

Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer

Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag

Nasjonalt råd for  ernæring
2011



Tittel: Kostråd for å fremme folkehelsen og
forebygge kroniske sykdommer
Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag
Nasjonalt råd for ernæring 2011

Opplag: 2000

Utgitt: Januar 2011

Publikasjonsnummer: IS-1881

Utgitt av: Helsedirektoratet
Kontakt: Avdeling for nasjonalt folkehelsearbeid
Postadresse: Pb. 7000 St. Olavs plass, 0130 Oslo
Besøksadresse: Universitetsgata 2, Oslo

Tlf.: 810 20 050
Faks: 24 16 30 01
www.helsedirektoratet.no

Heftet kan bestilles hos: Helsedirektoratet
v/ Trykksaksekspedisjonen
e-post: trykksak@helsedir.no
Tlf.: 24 16 33 68
Faks: 24 16 33 69
Ved bestilling, oppgi IS-nummer

Trykk: Andvord Grafisk AS

Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer

Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag

Nasjonalt råd for ernæring
2011

Innholdsfortegnelse

1. Forord	5
2. Oppsummering av kostrådene	7
3. Innledning	9
4. Prinsipper og metodologi som ligger til grunn for de norske kostrådene	12
5. Frukt, bær, grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter, frø, krydder og urter	46
6. Kornprodukter	64
7. Fisk og annen sjømat	84
8. Melk og meieriprodukter	100
9. Kjøtt og kjøttprodukter	116
10. Egg	130
11. Matolje, margarin og meierismør	136
12. Tilsatt sukker	156
13. Vann, kaffe, te, alkohol og kunstig søtet drikke	166
14. Salt	179
15. Kosttilskudd	188
16. Fysisk aktivitet	213
17. Helseeffekter av ulike sammensatte kostholds- og måltidsmønstre	220
18. Helsetilstanden i den norske befolkningen	246
19. Kosthold og forebygging av hjerte- og karsykdommer	254
20. Kosthold og forebygging av kreft	264
21. Kosthold og forebygging av type 2-diabetes	270
22. Kosthold og forebygging av overvekt og fedme	274
23. Kosthold og forebygging av metabolsk syndrom	279
24. Kosthold og forebygging av osteoporose	282
25. Kosthold og forebygging av nevrodegenerative sykdommer og mental helse	285
26. Kosthold og forebygging av dårlig tannhelse	288
27. Kosthold og forebygging av andre sykdommer og av tidlig total mortalitet	290
28. Fra evidensbasert kunnskap til råd om kosthold	293
29. Råd om kosthold og fysisk aktivitet	302
30. Effekter av forbedrede levevaner	316
31. Råd til politikere, offentlige myndigheter, matvarebransjen og serveringsnæringen	321
32. Kostråd og miljø	325

33. Vedlegg	327
Vedlegg A. Cochranerapporter	327
Vedlegg B. Helsepåstander	329
Vedlegg C. Beregninger av inntak av fullkorn i den norske befolkning.....	331
Vedlegg D. Oppsummering av litteraturgjennomgangen fra FAO/WHO 2009	333
Vedlegg E. Kostrådene og beregninger av næringsinntak	336
Vedlegg F. Forkortelser	338
Vedlegg G. Deklarering av mulig interessekonflikt eller habilitet	339
Vedlegg H. Megamatrise	340
34. Stikkordregister	350

1. Forord

Sammenhengen mellom kosthold og helse er kompleks, og den internasjonale forskningen på dette fagområdet er omfattende. For å oppsummere denne forskningen på en systematisk måte nedsatte Nasjonalt råd for ernæring en arbeidsgruppe i 2006 med oppdrag å oppdatere det faglige grunnlaget for nasjonale kostråd.

Arbeidsgruppen har bestått av følgende medlemmer:

- Professor, dr. philos. Rune Blomhoff (leder),
Avdeling for ernæringsvitenskap, Institutt for medisinske basalfag, Universitetet i Oslo og
Forsker, Kreft- og kirurgiklinikken, Oslo universitetssykehus
- Professor, dr. philos. Lene Frost Andersen,
Avdeling for ernæringsvitenskap, Institutt for medisinske basalfag, Universitetet i Oslo
- Professor, dr. med. Per Ole Iversen,
Avdeling for ernæringsvitenskap, Institutt for medisinske basalfag, Universitetet i Oslo og
Overlege, Oslo universitetssykehus, Ullevål
- Seniorrådgiver, dr. philos. Lars Johansson (sekretær),
Avdeling nasjonalt folkehelsearbeid, Helsedirektoratet
- Klinikkleder Sigbjørn Smeland,
Kreft- og kirurgiklinikken, Oslo universitetssykehus og Professor, Institutt for klinisk medisin,
Universitetet i Oslo

Arbeidsgruppen har gjort en stor innsats basert på en systematisk tilnærming. Dette har vært gjort i tett dialog med Nasjonalt råd for ernæring som har hatt rapporten til grundig behandling gjennom hele prosessen. Nasjonalt råd for ernæring, som er et uavhengig organ oppnevnt av Helse- og omsorgsdepartementet, har følgende medlemmer:

- Professor, dr. med. Haakon E. Meyer,
Universitetet i Oslo/Nasjonalt folkehelseinstitutt (leder)
- Forsker, dr. philos. Liv Elin Torheim,
Fafo (nestleder)
- Master i helsefagvitenskap Shaista Ayub,
Diabetesforbundet
- Professor, dr. philos. Elling Bere,
Universitetet i Agder
- Professor, dr. philos. Rune Blomhoff,
Universitetet i Oslo/Oslo universitetssykehus
- Professor, dr. scient. Magritt Brustad,
Universitetet i Tromsø
- Forsker, dr. polit. Annechen Bahr Bugge,
Statens institutt for forbruksforskning (SIFO)
- Professor, dr. philos. Helle Margrete Meltzer,
Nasjonalt folkehelseinstitutt
- Professor, dr. med. Kristian Midthjell,
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
- Klinisk ernæringsfysiolog, dr. philos. Ingrid Løvold Mostad,
St. Olavs Hospital, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
- Avdelingsdirektør, professor, Dr.P.H. Stein Emil Vollset,
Nasjonalt folkehelseinstitutt/Universitetet i Bergen

Rapporten beskriver både metodologien og det vitenskapelige grunnlaget som ligger bak kostrådene og konkluderer med konkrete kostråd i kapittel 29. Rapporten er skrevet med et språk og på et nivå som er rettet mot personer med bakgrunn i helsefag og andre som arbeider med kostholdsrelaterte problemstillinger. Kostrådene vil danne utgangspunktet for videreformidling til ulike målgrupper innen befolkningen.

Det er lagt vekt på at rapporten skal være systematisk og uavhengig, og at prosessen som har ledet frem til rådene, har vært åpen og transparent. Alle som måtte ønske det har hatt mulighet til å spille inn momenter og kommentarer til Nasjonalt råd for ernæring. Etter at et utkast til kostråd ble lagt ut på våre hjemmesider i mai 2010 kom det inn over hundre skriftlige innspill. Arbeidsgruppen har høsten 2010 gått igjennom all denne dokumentasjonen og ferdigstilt rapporten.

Rapporten med de nye norske kostrådene overleveres til Helsedirektoratet og Helse- og omsorgsdepartementet. Det er Helsedirektoratet og helsemyndighetene i Norge som har en hovedrolle i videreformidling til befolkningen. Nasjonalt råd for ernæring håper at denne rapporten vil bli til stor nytte og danne grunnlaget for et aktivt forebyggende helsearbeid i Norge.

Oslo, januar 2011

Haakon E. Meyer

Leder, Nasjonalt råd for ernæring

2. Oppsummering av kostrådene

Kostrådene skal bidra til å forebygge kroniske kostrelaterte sykdommer i befolkningen. Fysisk aktivitet er også inkludert fordi graden av fysisk aktivitet påvirker energibalanse og kroppsvekt, og har dessuten en direkte effekt på risiko for en rekke kroniske sykdommer. Kostrådene er utarbeidet i nært samarbeid med og vedtatt av Nasjonalt råd for ernæring, og rådene om fysisk aktivitet er i tråd med rådene fra Nasjonalt råd for fysisk aktivitet.

For å oppnå en bedre folkehelse bør mange justere eller endre sine spise- og levevaner, noe som kan være en stor utfordring. Rådene bør være til hjelp for den enkelte til å oppnå en gradvis endring av sine vaner. Positive helsegevinster kan oppnås selv om man ikke fullt ut klarer å følge kostrådene.

Potensialet for forebygging av kroniske kostrelaterte sykdommer er stort. Verdens helseorganisasjon (WHO) og helsemyndighetene i de fleste land anslår at en stor del av forekomsten av kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes og fedme kan forebygges med endringer i kosthold, fysisk aktivitet og røykevaner (se kapittel 18).

Kostrådene og rådene om fysisk aktivitet er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer av forskningsfeltet (se kapittel 5-27). Det legges vekt på resultater fra epidemiologisk forskning, fra biologisk/mekanistisk forskning og fra klinisk forskning. Kun når samlet dokumentasjon karakteriseres som overbevisende eller sannsynlig, benyttes den som grunnlag for kostråd. Metodene for systematiske kunnskapsoppsummeringer er beskrevet i kapittel 4.

Rådene er utformet konkrete og kvantitative der det er tilstrekkelig vitenskapelig grunnlag. De systematiske kunnskapsoppsummeringene av forskningsfeltet viser imidlertid sjelden en klar terskelverdi hvor inntak over eller under et anbefalt nivå endrer risiko for sykdom. Vanligvis endrer risiko seg gradvis med økende inntak av en matvare eller matvaregruppe. De kvantitative rådene må sees i sammenheng med det individuelle energibehovet. Overgangen fra evidensbasert kunnskap til kvantitative kostråd (se kapittel 28) er utfordrende og kan ikke gjennomføres basert på like strenge vitenskapelige kriterier som den evidensbaserte systematiske kunnskapsoppsummeringen (kap 5-27).

Rådene er i første rekke rettet mot friske voksne individer med normal grad av fysisk aktivitet siden forskningen som danner kunnskapsgrunnlaget, hovedsakelig er utført på denne delen av befolkningen. Rådene kan imidlertid også anvendes i stor grad på barn og ungdom, gravide og ammende, eldre og individer med økt risiko for sykdom (f.eks. overvekt, prehypertensjon, nedsatt glukosetoleranse eller moderat forhøyede plasmalipider). Rådene må imidlertid tilpasses de ulike gruppenes spesielle behov.

Det evidensbaserte kunnskapsgrunnlaget for kostrådene gir ikke noen entydig oppskrift på det totale kostholdet. Kostrådene kan inkorporeres på ulike måter basert på den enkeltes preferanser og matkultur slik at matglede og matens viktige sosiale betydning kan opprettholdes (se kapittel 28).

Matvarene som inngår i de kvantitative kostrådene vil for mange bidra med mellom halvparten og to tredjedeler av energibehovet (se kapittel 28 og vedlegg E). Når den resterende delen av energibehovet skal dekkes, vil det være viktig å velge matvarer som bidrar til å sikre tilstrekkelig inntak av næringsstoffer og energi. Det er mange måter man kan sette sammen et sunt kosthold som både tilfredsstiller kostrådene og samtidig sikrer et tilstrekkelig inntak av næringsstoffer og energi (se kapittel 28).

Rådene i denne rapporten er basert på en helhetlig vurdering som tar hensyn til mange sykdommer, matvarer og fysisk aktivitet. Det legges spesielt vekt på de vanligste folkesykdommene, alvorlighetsgrad av sykdommene og de sykdommene som har økende forekomst i befolkningen.

Ved utarbeidelse av kostråd tillegges studier som dokumenterer en sammenheng mellom inntak og risiko for sykdom og død (harde endepunkter) større vekt enn studier som dokumenterer effekter på risikofaktorer for sykdom og død (intermediære endepunkter).

I utviklingen av de nye nasjonale kostrådene er det tatt utgangspunkt i kunnskap om matvarers effekter på helsen. Hvis matvarebasert forskning dokumenterer en overbevisende eller sannsynlig sammenheng mellom eksponering og risiko for sykdom, benyttes dette som grunnlag for kostråd. Dersom resultater fra matvarebasert forskning er begrenset eller ikke tilgjengelig for en matvaregruppe, benyttes kunnskap om næringsstoffers effekter på helsen ved utvikling av kostråd (dette

gjelder for eksempel matolje, margarin og meierismør). Ofte er det en kombinasjon av resultater fra matvarebasert og næringsstoffbasert forskning som ligger bak kostrådene som gis i denne rapporten.

Basert på dokumentasjonsgrunnlaget (kap 4-28) er det utarbeidet 13 råd om kosthold og fysisk aktivitet. Råd 1 og 2 er basert på en helhetlig vurdering av kosthold og fysisk aktivitet, mens råd 3-13 er mer konkrete råd vedrørende de enkelte matvaregruppene, kosttilskudd og fysisk aktivitet. En mer detaljert beskrivelse av innholdet i kostrådene finnes i kapittel 29. Under hvert råd i kapittel 29 følger kulepunkter og en utfyllende tekst. Både kulepunktene og teksten er en integrert del av kostrådene. Følgende kostråd er beskrevet i kapittel 29:

Råd 1: Det anbefales et kosthold som hovedsakelig er plantebasert og som inneholder mye grønnsaker, frukt, bær, fullkorn og fisk, og begrensede mengder rødt kjøtt, salt, tilsatt sukker og energirike matvarer.

Råd 2: Det anbefales at man opprettholder balanse mellom energiinntak og energiforbruk.

Råd 3: Spis minst 5 porsjoner grønnsaker, frukt og bær hver dag.

Råd 4: Spis minst 4 porsjoner fullkornsprodukter hver dag.

Råd 5: Spis fisk tilsvarende 2-3 middagsporsjoner i uken.

Råd 6: Det anbefales at magre meieriprodukter inngår i det daglige kostholdet.

Råd 7: Det anbefales at man velger magert kjøtt og magre kjøttprodukter og begrenser inntaket av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt.

Råd 8: Det anbefales at man velger matoljer, flytende margarin eller myk margarin.

Råd 9: Vann anbefales som drikke.

Råd 10: Begrens inntaket av tilsatt sukker.

Råd 11: Begrens inntaket av salt.

Råd 12: Kosttilskudd kan være nødvendig for å sikre næringsstoffinntaket for noen grupper i befolkningen.

Råd 13: Det anbefales at alle daglig er i fysisk aktivitet i minst 30 minutter.

3. Innledning

Det har vært en rivende utvikling i kunnskapen vår om kostholdets betydning for helsen. På 1970-tallet var den generelle oppfatningen at mat var viktig for grunnleggende prosesser i kroppen og for å unngå mangelsykdommer. Ernæring og kosthold er av avgjørende betydning for vekst og utvikling i fosterliv, spedbarnsalder og barne- og ungdomsårene. I tillegg påvirker kostholdet allerede fra tidlig i livet helsen som voksen og som eldre, og risiko for å utvikle kroniske sykdommer. Kosten har betydning langt utover det som har sammenheng med mangel- eller feilernæring.

Norge tiltrådte allerede i 1972 den internasjonale konvensjonen om økonomiske, sosiale og kulturelle rettigheter, der artikkel 11 slår fast retten til fullgod mat for alle. Denne konvensjonen, som Norge er folkerettslig forpliktet av, er gjort til del av norsk rett ved lov av 21. mai 1999 nr. 30 (1). Retten til mat innebærer ikke bare nok og trygg mat, men også retten til ernæringsmessig fullgodt kosthold som grunnlag for et aktivt liv med god helse. Myndighetene er derfor forpliktet til å legge til rette for at alle grupper i befolkningen har mulighet for å ha et fullgodt kosthold.

Selv om kostholdets betydning for helsen har hovedfokus i denne rapporten, vet vi at mat og matkultur setter viktige rammer om dagliglivet. Det å spise handler for de fleste om mer enn å dekke behovet for energi og næringsstoffer. Hver dag tas mange valg knyttet til mat, drikke og måltider, og valgene som tas, påvirkes av forhold hos den enkelte så vel som av fysiske, økonomiske og sosiale forhold i samfunnet. Mat er en viktig kulturbærer i alle samfunn, og det man spiser, kan påvirkes av religion og ideologisk overbevisning. Mat og drikke er også viktig ved markering av sosiale begivenheter og spiller ulike roller i hverdag og til fest.

Vårt forhold til mat er ikke statisk, men endres med samfunnsutviklingen. Globalisering, internasjonal handel og teknologisk utvikling har ført til økt mangfold på det norske matvaremarkedet. Endringer i familiestruktur og arbeidsliv påvirker måltidsmønsteret, og en viktig endring er at stadig flere måltider inntas utenfor hjemmet. I vår del av verden får de fleste nok mat, utfordringen er heller å oppnå et kosthold som gir grunnlag for normal vekst og utvikling, og som sikrer god helse.

Utvikling i norsk kosthold

Det har over lang tid skjedd betydelige endringer i det norske kostholdet. De siste ti årene har forbruket av kjøtt, grønnsaker og frukt økt mye, mens forbruket av kornvarer og fisk har holdt seg relativt stabilt. Helmelk er i stor grad erstattet med magrere melketyper, mens forbruket av ost har økt. Forbruket av margarin og meierismør har minsket, mens forbruket av matoljer har økt. Forbruket av sukker er redusert, men store deler av befolkningen, særlig de unge, har fortsatt et høyt inntak av sukker. Inntaket av salt er også høyere enn anbefalt. Siden 1970-årene er kostens fettsyresammensetning endret i ønskelig retning ved at innholdet av mettede fettsyrer og transfettsyrer er redusert. De gunstige endringene i kostens fettinnhold har flatet ut de siste ti årene.

Når det gjelder fysisk aktivitet, har utviklingen gått i negativ retning. De som trener, trener sannsynligvis ikke mindre enn før, men den daglige aktiviteten er redusert de siste 20 årene (se kapittel 16). Dette har først og fremst sammenheng med at vi er i ferd med å bygge et samfunn som fremmer inaktivitet. Stadig flere har stillesittende jobber, bruker bilen når de skal på skole, jobb eller fritidsaktiviteter, og sitter mye foran PC eller TV-skjermen. Som et resultat av dette har andelen av befolkningen som er inaktiv, økt.

Kostholdets betydning for helsetilstanden i Norge

Den norske befolkningen har aldri levd lenger enn i dag. Forventet levealder i Norge har økt fra omkring 50 år i 1900 til omkring 80 år i dag. Økningen i levealder skyldes bedre levekår, og at vi er i stand til å behandle stadig flere sykdommer effektivt. Det er imidlertid fortsatt betydelige sosiale forskjeller knyttet til helse.

Store deler av befolkningen har et kosthold som ikke er optimalt i forhold til risiko for folkesykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft, fedme, type 2-diabetes og osteoporose.

Hjerte- og karsykdommer og kreft forårsaket henholdsvis 36 % og 25 % av alle dødsfall i Norge i 2006. Dessuten lever en stor del av den voksne befolkningen med diagnosene hjerte- og karsykdommer og kreft. En stor del av befolkningen behandles for høyt blodtrykk og unormale blodlipidnivåer. Forekomsten av overvekt og type 2-diabetes øker. Omtrent 20 % av de voksne lider av fedme og ca. 10 % har diabetes eller nedsatt glukosetoleranse.

Av de seks viktigste risikofaktorene for død i Europa, henholdsvis høyt blodtrykk, høye blodlipider, røyking, overvekt, lavt inntak av frukt, bær og grønnsaker og inaktivitet, kan fire påvirkes av kostholdet. WHO og helsemyndighetene i mange land anslår at de fleste kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes og fedme kan forebygges med endringer i kosthold, fysisk aktivitet og røykevaner (se kapittel 18).

Kostråd i Norge

Det er en lang tradisjon for å opplyse om kostens betydning for helsen i Norge. I 1920-årene ble skoleelevenes kosthold viet mye oppmerksomhet. Fra 1935 ble den såkalte Oslofrokosten tilbudt alle skoleelever i Oslo, en ordning som også ble benyttet i andre deler av landet. Frokosten var satt sammen ut fra den tids kunnskap om betydningen av næringsrik mat.

I 1930-årene var det betydelig interesse i sosialmedisinske miljøer for ernæringens betydning for folkehelsen. Under trusselen av en ny krig fikk Statens kostholdsnemd i 1939 i oppdrag å gjennomføre veiledningsarbeid for å sikre matforsyningen i landet. Man planla en omfattende nasjonal kampanje og ga ut skrifter som "Aktuelle kostholdsspørsmål i Norge" og "Mor Norges Matbok". Statens ernæringsråd ble opprettet i 1946. Rådet ga i 1954 ut sine første næringsstoffanbefalinger: "Vurdering av næringsbehovet". Disse er siden revidert mange ganger med siste utgave i 2005: "Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet (2).

I begynnelsen av 1960-årene endret offisielle ernæringsråd siktemål fra å skulle beskytte mot ernæringsmangler til også å skulle forebygge kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer. I 1963 la Nicolaysen-komiteen frem en innstilling som konkluderte med at mettett fett var en sentral årsak til økningen i dødeligheten av hjerteinfarkt. Det ble anbefalt å skjære ned fettforbruket fra over 40 % til høyst 30 % av det totale energiinntaket.

For å systematisere mat- og ernæringsarbeidet har flere regjeringer lagt fram meldinger for Stortinget om dette. Den første var St.meld. nr. 32 (1975-1976) "Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk" (3), og den nyeste er "Handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011)" (4) som er et samarbeidsprosjekt mellom 12 departementer. I alle disse meldingene er det gitt råd og føringer for forbedring av befolkningens kosthold.

Nasjonalt råd for ernæring (tidligere kalt Statens ernæringsråd) har gitt råd om kostholdet til befolkningen siden det ble opprettet. I forbindelse med nasjonale ernæringskampanjer i 1980-årene ga man ut to bøker med kostråd. Det har siden også distribuert brosjyrer som "Hverdagsmaten betyr mest" og "Nøkkelråd for bedre helse".

Nøkkelrådene for kostholdet fra 2009 er gjengitt nedenfor (5)

- Spis minst tre porsjoner grønnsaker og to porsjoner frukt daglig
- Velg kokte eller bakte poteter fremfor chips og pommes frites
- Spis grove korn- og brødvarer
- Spis mer fisk – både som pålegg og middag
- Velg magre kjøtt- og meieriprodukter
- Velg myk vegetabilsk margarin eller olje framfor hard margarin eller meierismør
- Kutt ned på inntaket av sukker, særlig i form av brus og godteri
- Vær varsom med salt
- Vann er den beste tørstedrikk

I de ernæringspolitiske meldingene og i helsemyndighetenes opplysningsarbeid har det vært tradisjon for å ikke gi tallfastede anbefalinger om forbruk av matvarer. Man har lagt vekt på å forsøke å oppnå vridninger i forbruket av matvarer gjennom råd om å spise mer av, bytte ut eller spise mindre av ulike matvaregrupper. Tanken bak dette har vært at et ernæringsmessig forsvarlig kosthold kan settes sammen på mange ulike måter, og at den enkelte person eller familie må ta utgangspunkt i sine

forutsetninger og preferanser. Derfor har man unngått å lage for detaljerte kostråd. Denne tradisjonen ble brutt i 1996 da Statens ernæringsråd ga anbefalingen om at man bør spise minst tre porsjoner grønnsaker og to porsjoner frukt og bær daglig ("5 om dagen"-anbefalingene).

På bakgrunn av den raske utviklingen innen forskningsfeltet har Nasjonalt råd for ernæring funnet det nødvendig å gjøre en omfattende vurdering av den vitenskapelige dokumentasjonen om kostholdets betydning for helsen og på basis av dette grunnlaget revidere gjeldende kostråd. Denne rapporten beskriver både metodologien og det vitenskapelige grunnlaget som ligger bak kostrådene. Målsettingen med kostrådene er at færre skal bli rammet av alvorlig sykdom, og flest mulig skal få et langt liv med god helse.

Målgruppen for denne rapporten

Rapporten er skrevet med et språk og på et nivå som er rettet mot personer med bakgrunn i helsefag og andre som arbeider med kostholdsrelaterte problemstillinger. Kostrådene som er formulert i kapittel 29 vil danne utgangspunktet for videreformidling til ulike målgrupper innen befolkningen. Helsedirektoratet har en hovedrolle i slik videreformidling.

Referanser

1. Lov om styrking av menneskerettighetenes stilling i norsk rett (menneskerettsloven).
<http://www.lovdata.no/all/hl-19990521-030.html> (2010)
2. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
3. *Ernæring, kosthold og helse: utdrag fra Stortingsmelding nr.32(1975-76): "Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk"* (1979) Ernæringsrådet.
4. *Oppskrift for et sunnere kosthold: handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011)* (2007) Departementene.
5. Helsedirektoratet-Nøkkelråd for mat og mosjon.
<http://www.helsedirektoratet.no/ernaering/kostholdsrad/> (2010)

4. Prinsipper og metodologi som ligger til grunn for de norske kostrådene

Næringsstoffbaserte kostråd

Nasjonalt råd for ernæring (Ernæringsrådet) har som oppgave å utarbeide anbefalinger om ernæring og kosthold. Ernæringsrådet har derfor i en årrekke gitt norske næringsstoffanbefalinger (1). Disse næringsstoffanbefalingene bygger i stor grad på felles nordiske anbefalinger som er utarbeidet av en arbeidsgruppe under Nordisk Ministerråd (2). Næringsstoffanbefalingene gir grunnlag for planlegging av et kosthold som sikrer behovet for næringsstoffer i forbindelse med vekst og funksjon, gir forutsetninger for en generelt god helse og reduserer risiko for sykdommer som har sammenheng med kostholdet. De angir anbefalt inntak av energi, proteiner, fett, karbohydrater, vitaminer og mineraler (2). Anbefalingene for hvert enkelt næringsstoff er basert på den tilgjengelige vitenskapelige dokumentasjonen. Anbefalingene gjelder primært for friske individer. Ved sykdom og for grupper med spesielle behov må kostholdets sammensetning tilpasses i forhold til de behov som foreligger.

Det kan være vanskelig for enkeltpersoner som ikke har ernæringsfaglig bakgrunn å oversette næringsstoffanbefalingene til anbefalinger for et sunt kosthold. Derfor utarbeider mange land nasjonale næringsstoffbaserte kostråd, dvs. kvalitative eller kvantitative råd for inntak av vanlige matvarer og matvaregrupper (3,4,5,6). Slike næringsstoffbaserte kostråd har vært meget nyttige og bidratt for eksempel til reduksjon av vitamin- og mineralmangel, og reduksjon i plasmakolesterol og blodtrykk.

Matvarebaserte kostråd

Noen matvaregrupper, som frukt, bær og grønnsaker, fullkornsprodukter og fisk har dokumenterte helseeffekter uten at man har avklart hvilke stoffer og hvilke mekanismer som forklarer disse effektene. Matvarebasert ernæringsforskning har hatt meget stort fokus de siste 10-15 årene, og mye forskningslitteratur eksisterer i dag innen dette feltet. Det er derfor naturlig at man nå utvikler kostråd som begrunnes ut fra dagens kunnskap innen matvarebasert ernæringsforskning (7).

Selv om næringsstoffbaserte kostråd i stor grad har bidratt til å bedre folkehelsen, har nyere matvarebasert ernæringsforskning ikke bestandig støttet de næringsstoffbaserte kostrådene. Dette gjelder for eksempel meieriprodukter og egg (se kapittel 19). Disse produktene inneholder henholdsvis mye mettet fett og kolesterol og ville forventes å bidra til økt plasmalipider og økt risiko for hjerte- og karsykdommer. Nyere matvarebasert ernæringsforskning stiller imidlertid spørsmål ved om inntak av fete meieriprodukter og egg fører til en økt risiko for hjerte- og karsykdommer (se kapittel 19).

I utviklingen av de nye nasjonale kostråd tas det først og fremst utgangspunkt i matvarebasert ernæringsforskning. Hvis matvarebasert forskning dokumenterer en overbevisende eller sannsynlig sammenheng mellom eksponering og risiko for sykdom, benyttes dette som grunnlag for kostråd. Dersom resultater fra matvarebasert forskning er begrenset eller ikke tilgjengelig for en matvaregruppe, benyttes næringsstoffbasert kunnskap ved utvikling av kostråd (dette gjelder for eksempel matolje, margarin og meierismør). I slike tilfeller utarbeides derfor kostråd etter samme prinsipper som tradisjonelt har vært benyttet, i påvente av at ny matvarebasert ernæringsforskning skal belyse helseeffektene av matvarene.

Ofte er det en kombinasjon av resultater fra matvarebasert forskning og næringsstoffbasert forskning som ligger bak kostrådene som gis i denne rapporten, men matvarebaserte forskningsresultater gis alltid prioritet hvis slike resultater foreligger.

Krav til vitenskapelig dokumentasjon for kostråd

Omkring to millioner studier er publisert i vitenskapelige tidsskrifter siden 1948 innen feltet kosthold og ernæring (MEDLINE søk november 2010: "diet* OR food* OR nutrition OR nutrient* OR mineral* OR vitamin* OR lipid* OR fat* OR carbohydrate* OR antioxidant*"). Det er derfor viktig å etablere en veldefinert metodologi for utvelgelse og klassifisering av vitenskapelige studier som skal vektlegges når man utarbeider kostråd. Dessuten er det viktig at man definerer spesifikke krav til total

dokumentasjon som må tilfredsstilles før man trekker konklusjoner som gir grunnlag for å gi offisielle kostråd.

Metodologien for systematisk litteraturgjennomgang som vanligvis benyttes innen medisinsk forskning, bygger på metodene beskrevet blant annet av "The Cochrane Collaboration" (8), "The National Health Service Centre for Reviews and Dissemination" (NHS CRD) (9) og "GRADE working group" (10). I slikt arbeid er det generelt akseptert at man benytter et hierarkisk system for dokumentasjon hvor randomiserte kontrollerte intervensjoner (randomised controlled trials, RCT) tillegges mer vekt enn for eksempel observasjonsstudier siden RCTer påvirkes mindre av feilkilder.

For rapporter utarbeidet med slik metodologi er hovedspørsmålet vanligvis om en intervensjon har noen effekt. Ved å benytte en spesiell behandling tester man om dette resulterer i en signifikant effekt på endepunkter til forskjell fra en kontrollgruppe. Til tross for at RCTer er en god metode til å teste effekter av intervensjoner, er slike studier ikke like nyttige for forståelse av matvarers effekt på risiko for kroniske sykdommer (11,12). Metodene som benyttes ved utarbeidelse av kostråd, skiller seg derfor på viktige områder fra metodene som benyttes av Cochrane, NHS CRD og GRADE.

Mange kroniske sykdommer utvikles sakte over lang tid, ofte opp til 30 år eller mer. I tillegg kan inntak av mange ulike matvarer påvirke risiko for kroniske sykdommer. For å teste ut effekten av matvarer på risiko for kroniske sykdommer med RCT burde man derfor ideelt sett gitt et komplett kosthold til en gruppe friske individer og et annet komplett kosthold til en annen gruppe friske individer, og deretter fulgt gruppene over mange år inntil tilstrekkelig antall av individene fikk kroniske sykdommer. Et fullstendig kontrollert kosthold lar seg gjennomføre i noen dager eller få uker, men er ikke gjennomførbart over mange år.

En alternativ strategi ville være at man gjennomførte en RCT hvor kun én eller noen få matvarer ble fullstendig kontrollert over en lang tidsperiode. For eksempel kunne man tenke seg en studie hvor alle individer i intervensjonsgruppen spiste en fastsatt mengde av en matvare eller matvaregruppe, og at kontrollgruppen ikke spiste eller spiste en mindre mengde av matvaren eller matvaregruppen. For en enkelt matvare vil det muligens være gjennomførbart at en gruppe individer binder seg til å spise en bestemt mengde over år (for eksempel ett glass lettmelk, en liten boks makrell i tomat, 2 poteter eller 3 kopper kaffe), men for matvaregrupper vil dette være meget vanskelig å gjennomføre siden de fleste individer lever i en sosial sammenheng som gjør at det ikke er mulig å kontrollere matinntaket fullstendig. En slik studie vil i tillegg også i stor grad påvirkes av resten av kostholdet som ikke er kontrollert, og som over tid vil variere meget. Det vil derfor være vanskelig å isolere effektene av de matvarene man er interessert i å studere.

Et annet problem med RCTer i matvarebasert forskning er kontrollbehandlingen. Ved uttesting av legemidler eller kosttilskudd kan man benytte en placebobehandling (for eksempel en narretablett uten effekt). I enkelte tilfeller kan man lage placebomatvarer (for eksempel placebodrikker), men for de fleste matvarer og matvaregrupper er det ikke mulig å lage gode kontroller. Dette gjelder for eksempel matvarer som tomater, laks, kylling, rødt kjøtt. Dessuten må man, for å kontrollere energiinholdet, spise noe annet isteden, og man kan vanskelig tenke seg en nøytral placebomatvare.

Av disse årsaker vil det derfor i de aller fleste tilfeller ikke være mulig av praktiske, økonomiske og etiske årsaker å gjennomføre RCTer der man studerer effekten av matvarer på risiko for kroniske sykdommer.

Grunnlaget for kostråd for en befolkning er knyttet til etiologi, hvor man søker å identifisere matvarenes rolle i utbredelsen av folkesykdommer. Kausalitet i en slik sammenheng må bygge på en samlet vurdering av dokumentasjon fra forskjellige typer studier, som epidemiologiske studier (spesielt prospektive observasjonsstudier), kliniske intervensjonsstudier (spesielt RCTer med isolerte problemstillinger og/eller relativt korttids intervensjoner), og biologiske/mekanistiske studier (spesielt cellebaserte og dyreeksperimentelle studier). Summen av denne litteraturen danner en basis for vurderinger om kausalitet etter metodologi beskrevet av World Cancer Research Fund (11,12), Verdens helseorganisasjon (WHO) (13), Bradford Hill (14,15), Rothman og Greenland med flere (16,17). Metodologien som ligger til grunn for kostanbefalinger er derfor inkluderende og benytter i større grad alle typer relevant kunnskap (se Faktaboks 4.1), i motsetning til et mer hierarkisk system som benyttes for å vurdere effekter av legemidler og andre intervensjoner.

For råd angående effekt av kosttilskudd er imidlertid RCTer mer relevante. Konklusjoner basert på RCTer er derfor benyttet i større grad i kapittel 15 om kosttilskudd.

Faktaboks 4.1. Forskjellige typer vitenskapelige studier er nødvendig for å vurdere kausalitet

For å vurdere hvilken betydning inntak av matvarer og drikkevarer har for risiko for kroniske sykdommer benyttes en samlet vurdering av dokumentasjon fra forskjellige typer studier. Disse studietypene, som alle har styrker og svakheter, er hver for seg ikke egnet som grunnlag for å trekke sikre kausale konklusjoner. Samlet sett vil de imidlertid kunne gi et tilstrekkelig grunnlag for kostråd. Nedenfor er noen av styrkene og svakhetene ved de ulike studietypene beskrevet.

Observasjonelle epidemiologiske studier

En styrke ved epidemiologiske studier er at de ofte har en lang observasjonstid som gjør at man dekker store deler av sykdomsutviklingen, at man kan inkludere sykdom som endepunkt, og at man studerer effekter av matvarer på frittlevende mennesker uten restriksjoner. Det er imidlertid vanskelig å kontrollere for alle konfunderende faktorer, mange levevaner og livsstilsfaktorer endres på kort eller lang sikt hos de fleste mennesker i løpet av studietiden. Dessuten har man generelt ikke gode nok metoder for å kartlegge kostholdet i stor nok detalj i epidemiologiske studier. Mangelfulle eksponeringsdata gjør at det er mange assosiasjoner som ikke lar seg studere i observasjonelle epidemiologiske studier. Epidemiologiske studier krever også at det er ulik eksponering i befolkningsgruppene som studeres. Det er vel etablert at prospektive observasjonsstudier har minst feilkilder og at resultater fra slike studier derfor tillegges størst vekt blant de epidemiologiske studietypene (18,19,20).

Intervensjonsstudier med friske og syke mennesker

Fordelen med slike studier er at man studerer effekter hos mennesker ved realistiske betingelser. Av praktiske, økonomiske og etiske årsaker må imidlertid slike studier nesten alltid gjennomføres med en betydelig kortere eksponeringstid eller studietid enn den tiden det tar for sykdomsutvikling. Slike studier dekker derfor vanligvis bare en liten del av sykdomsforløpet. Levevaner som kosthold og fysisk aktivitet lar seg vanskelig kontrollere over lang tid hos frittlevende mennesker som er i en sosial sammenheng og det finnes ikke gode kontroller for matvarer og levevaner. Randomiserte kontrollerte studier tillegges som oftest størst vekt blant intervensjonstudiene da denne studietypen kan kontrollere best for konfunderende faktorer (19,20).

Mekanistiske *in vitro* studier, studier med cellekulturer og forsøksdyr

Disse studiene er viktige for å avdekke biologiske mekanismer. Man kan gjennomføre slike studier under meget kontrollerte forsøksbetingelser, og det er store muligheter for å benytte en lang rekke eksponeringer (doser, tid, enkeltstoffer etc). Det kan imidlertid være vanskelig å overføre resultater fra *in vitro* og celforsøk til en fysiologisk kontekst, og det er utfordrende å overføre resultater fra kontrollerte dyreforsøk til frittlevende mennesker. Forsøk med "knockout" mus og andre transgene mus er spesielt viktige for å etablere biologiske mekanismer i en fysiologisk kontekst. Den molekylærbiologiske revolusjon og sekvenseringen av det humane genom har gitt banebrytende ny innsikt i mekanismer og biologisk forståelse av næringsstoffer, andre bioaktive stoffer i kostholdet og sykdomsutvikling. I tillegg kan langtidsregulering av gener ved epigenetiske mekanismer være viktig forklaring på hvordan levevaner kan påvirke sykdomsrisiko, en risiko som også kan overføres til neste generasjon (21).

Andre studietyper

Resultater fra andre studietyper kan også bidra, for eksempel ved at de er hypotesegenererende. Et eksempel på dette er evolusjonsbetraktninger. Ved å ta utgangspunkt i evolusjon, menneskets fysiologiske oppbygging i forhold til andre dyr og menneskets plass i evolusjonen kan man fremsette hypoteser om hvilket kosthold mennesket evolusjonært er tilpasset til å spise. Dette kan være interessante hypoteser, men det trekkes aldri kausale konklusjoner mellom kosthold og kroniske sykdommer dersom hypotesene ikke støttes av mekanistiske, kliniske og epidemiologiske studier.

Forskjellige typer vitenskapelige studier er nødvendig for å vurdere kausalitet

Sammen vil disse tre studietypene danne en basis for vurderinger om kausalitet etter metodologi beskrevet av World Cancer Research Fund (11,12), Verdens helseorganisasjon (WHO) (13), Bradford Hill (14,15), Rothman og Greenland med flere (17,16).

En gjennomgang av kun kliniske studier, kun epidemiologiske studier eller kun mekanistiske studier er ikke tilstrekkelig for å trekke konklusjoner om kausale sammenhenger. For å gjøre en fullverdig kunnskapsoppsummering må det derfor gjennomføres en systematisk litteraturgjennomgang som omfatter alle tre studietyper. Det er dette som ligger bak metodologien som er beskrevet av WCRF (11,12).

Krav til vitenskapelig dokumentasjon i World Cancer Research Fund-rapporten

Kravene til vitenskapelig dokumentasjon som ligger til grunn for kostråd, er under utvikling og gjøres stadig mer presise og eksplisitte. Ved utarbeidelse av norske kostråd tas det utgangspunkt i rapporten "Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective" fra World Cancer Research Fund fra 2007 (11) som er særdeles viktig med hensyn til å definere slike kriterier. Rapporten ble utarbeidet av World Cancer Research Fund og "American Institute of Cancer Research" med støtte fra WHO, FAO og andre store helseorganisasjoner. World Cancer Research Fund-rapporten, som er meget omfattende, har vurdert tilgjengelig vitenskapelig litteratur som knytter eksponering av matvarer og fysisk aktivitet til kreftisiko, og utarbeidet individuelle og befolkningsbaserte kostråd og livsstilsråd for å redusere kreftisiko.

Basert på prosedyren definert av World Cancer Research Fund (11,12) trekkes det konklusjon om forskningsstatus ved å tilegne mulige kausale sammenhenger mellom eksponering og sykdom forskjellige kategorier. Følgende kategorier benyttes av World Cancer Research Fund (11):

1. Overbevisende årsakssammenheng
2. Sannsynlig årsakssammenheng
3. Mulig årsakssammenheng
4. Begrenset informasjon, ingen konklusjon
5. Årsakssammenheng usannsynlig

En stor og omfattende forskning er nødvendig før dokumentasjon for en sammenheng kan karakteriseres som "Overbevisende årsakssammenheng" eller "Sannsynlig årsakssammenheng". En slik kausal sammenheng kan enten øke eller redusere risiko. Hvis en sammenheng mellom eksponering (dvs. inntak av matvarer) og risiko for kroniske sykdommer tilfredsstiller kravene til "Overbevisende årsakssammenheng" eller "Sannsynlig årsakssammenheng" er vurderingen at vitenskapelig dokumentasjon er sterk nok til at man kan gi offisielle kostråd. Hvis sammenhengen tilfredsstiller kravene til kategorien "Mulig årsakssammenheng" eller "Begrenset informasjon, ingen konklusjoner" har man ikke tilstrekkelig grunnlag for å gi kostråd. Hvis det er en "Overbevisende" eller "Sannsynlig" dokumentasjon for at det ikke finnes noen kausal sammenheng mellom eksponering og risiko tilfredsstilles kravene til kategorien "Årsakssammenheng usannsynlig".

Faktaboks 4.2. World Cancer Research Fund-rapporten

Arbeidet med World Cancer Research Fund-rapporten som ble publisert i 2007 (11), ble inndelt i tre deler. Første del gikk ut på å utvikle en dokumentasjon på metode for "Systematic Literature Review" (SLR) som skulle benyttes. Dette er første gangen en slik omfattende systematisk metodologi er beskrevet i litteraturen for slike problemstillinger knyttet til kosthold. Mange av verdens ledende spesialister i ernæring, statistikk, epidemiologi, metodologi og kreft deltok i dette omfattende arbeidet med å utarbeide en slik SLR manual (12).

Andre del av arbeidet besto i å utføre systematiske litteraturgjennomganger. Denne oppgaven ble satt ut til mange uavhengige institusjoner som produserte rapporter innen forskjellige tematiske områder, etter å ha fulgt metodologien beskrevet i SLR-manualen. Rapportene fremstilte den samlede informasjonen i et standardformat.

Tredje og siste fase i arbeidet var å trekke konklusjoner i forhold til kausal årsakssammenheng og formulere anbefalinger som bygger på de systematiske litteraturgjennomgangene. Dette arbeidet ble utført av et panel bestående av 21 internasjonalt anerkjente eksperter fra relevante fagområder. I panelet deltok også 6 representanter for FN og andre relevante internasjonale organisasjoner. Totalt tok arbeidet med å utvikle rapporten fra World Cancer Research Fund vel 5 år.

World Cancer Research Fund-kriterier for de forskjellige kategoriene for mulig årsakssammenheng

Hovedkriterier som World Cancer Research Fund-rapporten definerer, og som må oppfylles for de forskjellige årsakskategoriene, er gjengitt nedenfor. Hvordan hver enkelt av disse elementene skal vurderes, er grundig beskrevet i World Cancer Research Fund-rapporten og metodemanualen (11,12).

1. Overbevisende årsakssammenheng

Denne kategorien brukes hvis forskningsstatus tilsier at det er en kausal årsakssammenheng mellom eksponering og sykdom. En overbevisende og robust dokumentasjon må være tilgjengelig som gjør at det er usannsynlig at ny dokumentasjon vil endre denne konklusjonen. Generelt må alle de følgende kriteriene være oppfylt:

- Konsistent dokumentasjon fra mer enn en type studie (vanligvis kommer konsistent dokumentasjon fra både kohortestudier og kasus-kontrollstudier)
- Dokumentasjon fra minst to uavhengige kohortestudier
- Ingen betydelig heterogenitet innen eller mellom studiene
- Studier med god kvalitet som så langt som mulig kontrollerer for konfunderende faktorer, systematiske og tilfældige feil
- Det må være en dose-responsammenheng
- Sterk og plausibel eksperimentell dokumentasjon fra humane studier eller eksperimentelle dyremodeller (såkalte "Class 1" studier, (11))
- En plausibel biologisk mekanisme

2. Sannsynlig årsakssammenheng

Denne kategorien brukes hvis forskningsstatus tilsier at det er en sannsynlig kausal årsakssammenheng mellom eksponering og sykdom. Generelt må alle de følgende kriteriene være oppfylt:

- Konsistent dokumentasjon fra minst to uavhengige kohortestudier eller minst fem kasus-kontrollstudier
- Ingen betydelig heterogenitet innen eller mellom studiene

- Studier med god kvalitet som så langt som mulig utelukker konfunderende faktorer, systematiske og tilfeldige feil
- Eksperimentell dokumentasjon fra humane studier eller eksperimentelle dyremodeller (såkalte "Class 1" studier, (11))
- En plausibel biologisk mekanisme

3. Mulig årsakssammenheng

Denne kategorien brukes hvis forskningsstatus tilsier at det er en mulig sammenheng mellom en eksponering og en sykdom, men at det ikke er tilstrekkelig dokumentasjon til stede for kategoriene "Overbevisende" eller "Sannsynlig". Generelt må alle de følgende kriteriene være oppfylt:

- Dokumentasjon fra minst to uavhengige kohortestudier eller minst fem kasus-kontrollstudier
- Noe uavklart heterogenitet innen eller mellom studiene
- Plausibel eksperimentell eller mekanistisk dokumentasjon

4. Begrenset informasjon, ingen konklusjoner

Denne kategorien brukes hvis det finnes noe dokumentasjon som antyder en mulig årsakssammenheng, men dokumentasjonen tilfredsstillende ikke kravene til kategoriene 1-3.

5. Årsakssammenheng usannsynlig

Denne kategorien brukes hvis forskningsstatus tilsier at det ikke er en kausal årsakssammenheng mellom eksponering og sykdom. En overbevisende og robust dokumentasjon må være tilgjengelig som gjør at det er usannsynlig at ny dokumentasjon vil endre denne konklusjonen. Generelt må alle de følgende kriteriene være oppfylt:

- Dokumentasjon fra mer enn en type studier
- Dokumentasjon fra minst to uavhengige kohortestudier
- Effektestimat nær 1.0 for sammenligning av høy versus lav dose
- Ingen betydelig heterogenitet innen eller mellom studiene
- Studier med god kvalitet som blant annet utelukker mulige konfunderende faktorer, systematiske eller tilfeldige feil
- Fravær av en dose-responsammenheng
- Fravær av sterk plausibel eksperimentell eller mekanistisk dokumentasjon fra humane studier eller eksperimentelle dyremodeller

Visse forhold gjør at World Cancer Research Fund (11) oppgraderer kategoriseringen sannsynlig eller mulig. Dette gjelder for eksempel:

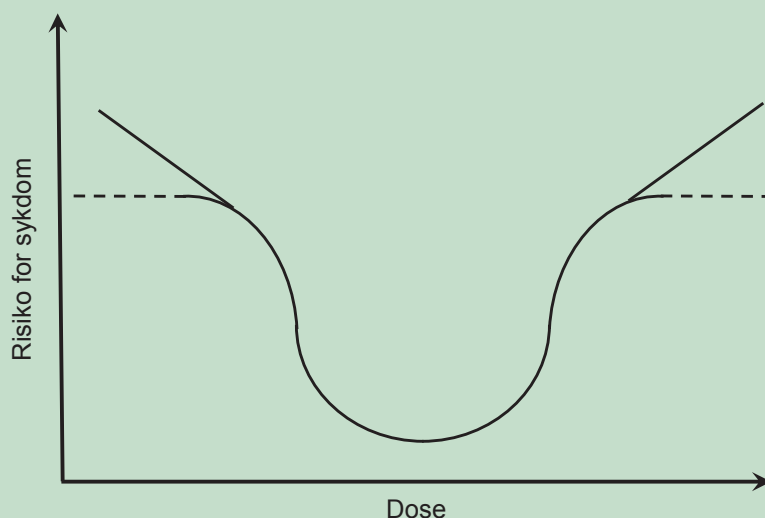
- En plausibel biologisk dose-respons gradient
- En spesielt stor effekt (dvs. odds-ratio eller relativ risiko på 2,0 eller mer) etter tilfredsstillende kontroll for konfunderende faktorer
- Dokumentasjon fra humane RCTer
- Dokumentasjon fra velkontrollerte humane studier som dokumenterer en mekanisme
- Robuste og reproducerbare resultater fra eksperimentelle dyremodeller

Faktaboks 4.3. Dose-respons

Et viktig ledd i vurderingene er om eventuelle årsakssammenhenger mellom eksponering av matvarer og sykdommer viser en dose-responssammenheng. Noen ganger er den signifikante effekten dokumentert for et lavt inntak i forhold til ikke noe inntak av en matvare, mens i andre tilfeller vil det være en lineær sammenheng, eller en sammenheng som viser en form for terskel-effekt eller maksimaleffekt. Ofte er ikke sammenhengen beskrevet detaljert nok til at man kan fastslå hvilken dose-responsrelasjon eksponering og sykdom har.

I de aller fleste tilfeller beskrives sammenhengen i denne rapporten mellom mengde matvare og risiko for sykdom. I enkelte tilfeller er imidlertid hyppighet av inntak av matvare en viktig faktor, se for eksempel sammenhengen mellom inntak av tilsatt sukker og karies. I tilfeller hvor sammenhengen ikke gjelder mengde matvare, er dette beskrevet eksplisitt.

Det er viktig å være klar over at sammenhengen mellom dose for inntak av matvare og næringsstoffer og risiko for sykdom ofte kan beskrives ved en U-formet kurve. Ved lave og ved høye mengder eller konsentrasjoner vil risiko for sykdom øke i forhold til et optimalt inntak. Dette gjelder for de aller fleste vitaminer, mineraler, vann, proteiner, karbohydrater og fett og mange andre biologisk aktive stoffer. Giftstoffer og fremmedstoffer kan ofte ha en lineær sammenheng, med eller uten en nedre terskelverdi. Figuren nedenfor illustrerer denne sammenhengen mellom risiko for sykdom og dose. Den horisontale stiplede linjen illustrerer et forhold hvor man har en nedre eller øvre terskelverdi for helseeffekt.



Figur 4.1. Sammenheng mellom dose av matvarer eller næringsstoffer og risiko for sykdom

Når World Cancer Research Fund benytter kriteriene som beskrevet over, er det flere andre faktorer som også blir tatt hensyn til. Dette gjelder for eksempel type studie, antall studier, størrelsen på studiene, studienes design og gjennomføring, type intervensjon, definisjon av kasus og kontroller, utvalg av kontrollgrupper, metoder for å beskrive eksponering og endepunkter, og varighet av studiene. En komplett beskrivelse av kriteriene og vurderingene som inngår ved kategorisering, er beskrevet i "Box 3.8" side 60-61, og tilhørende tekst i kapittel 3-7 i World Cancer Research Fund-rapporten (11).

Dokumentasjon og kriterier som er benyttet i utarbeidelse av norske kostråd

I utarbeidelse av norske kostråd er det benyttet alle relevante kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (11). Der er også brukt samme inndelingen i kategorier, med unntak av at det for å forenkle arbeidet ofte ikke er benyttet kategorien "Begrenset informasjon, ingen konklusjoner". Dette får imidlertid ingen konsekvenser for utarbeidelse av kostrådene. På samme måte som World Cancer Research Fund illustreres den evidensbaserte forskningsstatus i matriser (se fig. 1). Assosiasjonene i matrisene er valgt ut fra hva man har dokumentasjon for, ikke for hva som er logiske eller naturlige grupperinger av eksponering og sykdom. Det vil derfor i matrisene finnes utsagn som delvis er overlappende.

En slik matrise lages for hver matvaregruppe og sykdomsgruppe. Plassering i matrisen er ikke permanent, men reflekterer den til enhver tid gjeldende forskningsstatus. Ideelt sett vil alle sammenhenger mellom kosthold og helse til slutt kunne karakteriseres ved toppkategorien (overbevisende årsakssammenheng for redusert eller økt sykdomsrisiko), eller den nederste kategorien (årsakssammenheng usannsynlig). Sammenhenger som kvalifiserer for en av disse kategoriene, vil med stor sannsynlighet være stabile over tid siden det kreves en omfattende dokumentasjon for å komme i disse kategoriene. Sammenhenger som kan karakteriseres av de andre kategoriene, vil imidlertid kunne endres raskere, alt etter hva nye forskningsresultater tilsier.

På samme måte som World Cancer Research Fund gis norske kostråd kun basert på konklusjoner i systematiske kunnskapsoppsummeringer som tilfredsstiller kravene til "Overbevisende årsakssammenheng" eller "Sannsynlig årsakssammenheng". Alle kunnskapsoppsummeringer som illustreres i matrisene i kapitlene 5-18 er derfor evidensbaserte etter metodikken beskrevet nedenfor.

Matrise 4.1. Matrise som benyttes for å oppsummere vitenskapelig dokumentasjon.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng				
Sannsynlig årsaks-sammenheng				
Mulig årsakssammenheng				
Begrenset informasjon, ingen konklusjon				
Årsakssammenheng usannsynlig				

I kapittel 5-17 gjengis vurderinger fra systematiske kunnskapsoppsummeringer i form av matriser. Innholdet i disse matrisene er ikke basert på egne vurderinger, men gjengir konklusjonene i disse kunnskapsoppsummeringene. Krav til dokumentasjon tilsvarer i store trekk World Cancer Research Fund-rapporten fra 2007 (11), men noen av rapportene er ikke like omfattende og grundig som World Cancer Research Fund-rapporten. Konklusjonene og anbefalingene som gis i disse kapitlene, brukes som et grunnlag for sammenfatningen i sykdomskapitlene og legges til grunn for kostrådene.

Matrisene og anbefalingene bygger på dagens status innen forskningsfeltet. Disse vurderinger og anbefalinger vil endres med tiden når nye systematiske kunnskapsoppsummeringer som beskriver matvarers effekt på risiko for sykdom, tilsier dette.

Bruken av begrepet ”systematiske kunnskapsoppsummeringer” i denne rapporten

I denne rapporten benytter vi begrepet ”systematiske kunnskapsoppsummeringer” på enkelte spesielt grundige rapporter som vurderer sammenhengen mellom inntak av matvarer og risiko for sykdom. For å tilfredsstille denne betegnelsen må både oppsummeringen av litteratur, evaluering av litteratur og kategorisering av evidensnivå være basert på prinsippene beskrevet av World Cancer Research Fund (11,12) eller tilsvarende. Det er disse rapportene som tillegges størst vekt i dette dokumentet. Mange rapporter benytter en SLR (Systematic Literature Review) basert på World Cancer Research Fund-prinsipper (11,12), men foretar ikke en kategorisering av evidensnivåer. Dessuten er det mange rapporter som har et strengt hierarkisk grunnlag for evidensoppsummering med RCT (Randomised controlled trials) som høyeste grad av evidens. Slike rapporter har ofte stor verdi og benyttes derfor i dette dokumentet under kategorien ”Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier”. Det betyr ikke at konklusjoner fra slike rapporter nødvendigvis er mindre riktige enn konklusjoner i Systematiske kunnskapsoppsummeringer, men de er ikke like nyttige i arbeidet med å utarbeide norske kostråd siden de ikke har samme systematiske metode for kunnskapsoppsummering og evidenskategorisering.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene danner hovedgrunnlaget som kostrådene og råd for fysisk aktivitet bygger på. Det er utført en systematisk litteratursøk for å finne alle mulige systematiske kunnskapsoppsummeringene. Metodologien for kunnskapsoppsummering og kategorisering er deretter blitt vurdert opp mot metodologien til WCRF.

Denne rapporten om de norske kostrådene har ikke utført noen selvstendig systematisk kunnskapsoppsummering for sammenhengen mellom enkelteksponeringer og sykdom, men bygger på systematiske kunnskapsoppsummeringer som er utført av andre uavhengige organisasjoner og helsemyndigheter. Arbeidet i denne rapporten kan derfor sammenlignes med panelarbeidet som er beskrevet i World Cancer Research Fund rapporten (11,12).

For effekt av intervensjoner, som for eksempel kosttilskudd, legges det større vekt på RCTer. Her vil begrepet ”systematisk kunnskapsoppsummering” kunne benyttes på rapporter som hovedsakelig vektlegger effekter av RCTer og bruker metodologi fra Cochrane, NHS CRD og GRADE (se kapittel 15).

En helhetlig vurdering ligger bak kostrådene

De nye norske kostrådene tar utgangspunkt i matrisene, men tar også hensyn til helheten i kostholdet, norsk matvaretradisjon og utviklingen i det norske kostholdet. Det er derfor en helhetlig vurdering (se kapittel 28) som ligger bak de nasjonale kostrådene som beskrives i kapittel 29 i denne rapporten. Kostrådene i denne rapporten er også utarbeidet slik at de bygger på de norske og nordiske næringsstoffanbefalingene (se kapittel 28).

I utgangspunktet benyttes forskningsresultater fra matvarebaserte vitenskapelige studier. Hvis matvarekategorier er spesielt viktig kilde for enkelte næringsstoffer, blir imidlertid også næringsstoffbasert forskning inkludert i vurderingene. Det er skjønnsmessig valgt å inkludere næringsstoffer i matvarekategoriene hvis 20 % eller mer av inntaket av et næringsstoff i et gjennomsnittlig norsk kosthold kommer fra matvarekategorien. Dette gjelder for eksempel kapittelet om fisk hvor vitamin D og selen er inkludert og kapittelet om egg hvor kolesterol er inkludert. Til sammenligning har man i ”Forskrift om deklarasjon av næringsstoffer” (FOR 1993-12-21 nr. 1386) definert det som en betydelig mengde eller kilde dersom matvaren inneholder 15 % eller mer av ”referanseverdiene” i forskriften.

Kostråd for primærforebygging av kroniske sykdommer

Kostrådene er hovedsakelig rettet mot primærforebygging av kroniske kostrelaterte sykdommer. Mange tilstander som overvekt (KMI fra 25,0 kg/m² - 29,9 kg/m²), prehypertensjon eller grensehypertensjon (systolisk blodtrykk 120-139 mmHg eller diastolisk blodtrykk 80-89 mmHg), nedsatt glukosetoleranse eller moderat forhøyede plasmalipider er vanligvis ikke klassifisert som sykdom, men disse tilstandene gir økt risiko for kostrelaterte kroniske sykdommer. De fleste av kostrådene i denne rapporten er spesielt nyttige for slike risikogrupper og for pasienter som har kroniske kostrelaterte sykdommer. Pasienter som har en diagnose, bør imidlertid alltid rådføre seg med behandlende lege, klinisk ernæringsfysiolog eller annet helsepersonell før man eventuelt endrer kostholdet i stor grad.

Helsemyndighetene utarbeider også spesifikke råd for sekundærforebygging av mange slike sykdommer. Der slike retningslinjer foreligger, vil det henvises til dette.

Identifikasjon av systematiske litteratur- og kunnskapsoppsummeringer som benyttes ved utarbeiding av norske kostråd

Det er i utgangspunktet benyttet alle konklusjoner fra World Cancer Research Fund-rapporten (11). I tillegg er det foretatt et systematisk litteratursøk for å identifisere andre rapporter som bruker tilsvarende metodologi. For å identifisere andre relevante systematiske litteraturgjennomganger og kunnskapsoppsummeringer er det benyttet databasen MEDLINE med følgende søk som primærstrategi:

- Søkeprofil: (dietary OR diet OR food OR nutrition OR nutritional) AND (recommendation* OR "systematic review" OR "scientific statement" OR guideline*)
- Begrensninger: Tittel/Abstract, Review, Publiseringsperiode fra 1. januar 2000 til 1. desember 2010.

Det ble også søkt etter andre litteraturopssummeringer basert på referanser i rapportene som ble identifisert primært. I tillegg har kapittel 10 i World Cancer Research Fund (11) vært spesielt nyttig for å identifisere kostråd, anbefalinger og kunnskapsoppsummeringer fra helsemyndigheter og organisasjoner publisert i tidsrommet 1991-2007.

Basert på denne søkestrategien er det identifisert en rekke rapporter. Ingen av disse rapportene har benyttet en identisk metodikk for systematisk litteraturgjennomgang og kunnskapsoppsummering som World Cancer Research Fund. Et hovedtrekk ved mange av disse rapportene er at de hovedsakelig benytter et hierarki hvor dokumentasjon fra RCTer tillegges størst vekt. Dessuten har disse rapportene en mindre omfattende metodologi. De rapportene som benytter en metodologi som i store trekk tilsvarer World Cancer Research Fund-metoden, er benyttet på lik linje med World Cancer Research Fund-rapporten. Følgende systematiske kunnskapsoppsummeringer er benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd:

”Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective”, World Cancer Research Fund

Det er benyttet alle relevante matriser fra World Cancer Research Fund-rapporten som ble publisert i 2007 (11). En komplett matrise med kategorisering av kunnskapsstatus for alle eksponeringer i forhold til forskjellige kreftsykdommer, overvekt og fedme er vist nedenfor.

Matrise 4.2. Konklusjoner fra World Cancer Research Fund-rapporten [11].

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet	Kreft i tykktarm	Rødt kjøtt	Kreft i tykk- og endetarm
	Fysisk aktivitet	Vektøkning, overvekt og fedme	Bearbeidet kjøtt	Kreft i tykk- og endetarm
			Alkoholholdig drikke	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og tykk- og endetarm (menn), og pre/postmenopausal brystkreft
			Betakarotentiiskudd (20 milligram/d)	Kreft i lunge (røykere)
			Overvekt og fedme	Kreft i spiserør, pankreas, tykk- og endetarm, livmor-slimhinne og nyre og postmenopausal brystkreft
			Abdominal fedme	Kreft i tykk- og endetarm
			Sedat livsstil	Vektøkning, overvekt og fedme
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Grønnsaker	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og magesekk	Kosthold med mye kalsium	Kreft i prostata
	Frukt og bær	Kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk	Salt (totalt inntak av salt)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker i løkfamilien	Kreft i magesekk	Saltede og salt-konserverte matvarer	Kreft i magesekk
	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker	Kreft i tykk- og endetarm	Alkoholholdig drikke	Kreft i lever, tykk- og endetarm (kvinner)
	Hvitløk	Kreft i tykk- og endetarm	Overvekt og fedme	Kreft i galleblære
	Matvarer med folat	Kreft i pankreas	Abdominal fedme	Kreft i pankreas og livmorslimhinne og postmenopausal brystkreft
	Matvarer med karotenoider	Kreft i munn, svelg og strupehode	Vektøkning hos voksne	Postmenopausal brystkreft
	Matvarer med betakaroten	Kreft i spiserør	Matvarer med høy energitetthet	Vektøkning, overvekt og fedme
	Matvarer med lykopen	Prostatakreft	Drikke med tilsatt sukker	Vektøkning, overvekt og fedme
	Matvarer med vitamin C	Kreft i spiserør	Hurtigmat	Vektøkning, overvekt og fedme

Dokumentasjon for årsaks- sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Sannsynlig årsaks- sammenheng	Matvarer med selen	Kreft i prostata		
	Melk	Kreft i tykk- og endetarm		
	Kalsiumtilskudd (1,2 gram/dag)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Selentilskudd (200 mikrogram/ dag)	Kreft i prostata		
	Fysisk aktivitet	Postmenopausal brystkreft		
	Overvekt og fedme	Premenopausal brystkreft		
	Matvarer med lav energitetthet	Vektøkning, overvekt og fedme		
	Brysternæring (for barnet)	Vektøkning, overvekt og fedme		
Mulig årsaks- sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker	Kreft i spiserør	Chili	Kreft i magesekk
	Grønnsaker	Kreft i nese og svelgrommet, lunge, tykk- og endetarm, eggstokk og livmorslimhinne	Rødt kjøtt	Kreft i spiserør, lunge, pankreas og livmorslimhinne
	Gulrøtter	Kreft i livmorhals	Bearbeidet kjøtt	Kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata
	Frukt og bær	Kreft i nese og svelgrommet, pankreas, lever, tykk- og endetarm	Et høyt inntak av jern fra matvarer	Kreft i tykk- og endetarm
	Belgvekster	Kreft i magesekk og prostata	Røkt mat	Kreft i magesekk
	Folat fra matvarer	Kreft i spiserør, tykk- og endetarm	Grillet animalsk mat	Kreft i magesekk
	Pyridoksin fra matvarer (vitamin B6)	Kreft i spiserør	Melk og meieri-produkter	Kreft i prostata
	Vitamin E fra matvarer	Kreft i spiserør og prostata	Ost	Kreft i tykk- og endetarm
	Selen fra matvarer	Kreft i lunge, magesekk, tykk- og endetarm	Total fett	Kreft i lunge, postmenopausal og brystkreft
	Quercetin fra matvarer	Kreft i lunge	Matvarer med dyrefett	Kreft i tykk- og endetarm
	Fisk	Kreft i tykk- og endetarm	Meierismør	Kreft i lunge
	Vitamin D fra matvarer	Kreft i tykk- og endetarm	Matvarer med tilsatt sukker	Kreft i tykk- og endetarm
	Melk	Kreft i urinblære	Drikke med høy temperatur	Kreft i spiserør
	Retinoltilskudd (for dose se kapittel 15)	Kreft i hud	Retinoltilskudd (for dose se kapittel 15)	Kreft i lunge

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Alfa-tokoferol-tilskudd (for dose se kapittel 15)	Kreft i prostata	Selentilskudd (for dose se kapittel 15)	Kreft i hud
	Selentilskudd (for dose se kapittel 15)	Kreft i lunge, tykk- og endetarm	Overvekt og fedme	Kreft i lever
	Fysisk aktivitet	Kreft i lunge, pankreas, premenopausal brystkreft	Lav kroppsvekt	Kreft i lunge
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Betakaroten fra matvarer: Kreft i prostata og hud (non-melanom)			
	Alkoholholdig drikke: Kreft i nyre			
	Kaffe: Kreft i pankreas og nyre			
	Beta-karotilskudd (20-200 milligram/dag): Kreft i prostata og hud (non-melanom)			

"Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases" fra WHO

I rapporten "Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases" fra WHO-rapporten (13) som ble publisert i 2003, gjennomgås kostholdets betydning for overvekt, type 2-diabetes, kreft, hjerte- og karsykdommer, tannsykdommer og osteoporose. Forskningsstatus oppsummeres i kategorier som illustreres gjennom matriser. Matrisene og kriteriene for kategorier bygger på den første World Cancer Research Fund-rapporten som ble publisert i 1997 (22). Kategoriene "Overbevisende evidens", "Sannsynlig evidens", "Mulig evidens" og "Utilstrekkelig evidens" blir benyttet. En beskrivelse av kriteriene og vurderingene som inngår ved kategorisering, er beskrevet på side 54-55 i WHO-rapporten (13). Krav til dokumentasjon tilsvare i store trekk World Cancer Research Fund-rapporten fra 2007 (11). En fordel ved WHO-rapporten er at den oppsummerer kunnskapsgrunnlaget for de fleste kroniske kostrelaterte sykdommer. WHO-rapporten bygger imidlertid ofte på intermediære endepunkter og er ikke like grundig som World Cancer Research Fund-rapporten. Et stort antall vitenskapelige studier er dessuten publisert etter at WHO-rapporten ble utgitt i 2003. Konklusjonene fra WHO-rapporten (se nedenfor) er inkludert, men det er valgt å legge mindre vekt på denne rapporten ved utarbeidelse av norske kostråd. Siden kreftsykdommer og fedme er behandlet i World Cancer Research Fund-rapporten fra 2007, er det ikke inkludert konklusjonene fra WHO på disse sykdommene i denne rapporten. Assosiasjoner mellom inntak av total fett, fettsyrer og fiskeolje er ikke tatt med her siden dette dekkes av en nyere og mer omfattende kunnskapsoppsummering fra "The Food and Agriculture Organization of the United Nations og WHO, se matrise 4.10.

Matrise 4.3. Konklusjoner fra WHO-rapporten (13).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Regelmessig fysisk aktivitet	Hjerte- og karsykdommer	Høyt inntak av natrium (se diskusjon i kapittel 14)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
	Frukt, bær og grønnsaker	Koronar hjerte-sykdom, hjerne-slag og høyt blodtrykk	Overvekt	Hjerte- og karsykdommer
	Kalium	Hjerte- og karsykdommer	Høyt inntak av alkohol	Hjerneslag

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Lavt til moderat inntak av alkohol	Koronar hjerte-sykdom	Overvekt og fedme	Type 2-diabetes
	Vekttap hos personer med overvekt og fedme	Type 2-diabetes	Abdominal fedme	Type 2-diabetes
	Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	Høyt inntak av alkohol	Osteoporose
	Vitamin D ³	Osteoporotisk benbrudd	Fysisk inaktivitet	Type 2-diabetes
	Kalsium ³	Osteoporotisk benbrudd	Tilsatt sukker	Karies
	Fysisk aktivitet ³	Osteoporotisk benbrudd	Lav kroppsvekt	Osteoporotisk benbrudd
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Fiber (NSP)	Hjerte- og karsykdommer	Ufiltrert kaffe ¹	Hjerte- og karsykdommer
	Fullkorn	Hjerte- og karsykdommer	Kolesterol i kosten ²	Hjerte- og karsykdommer
	Nøtter (usaltede)	Hjerte- og karsykdommer	Drikke med lav pH	Tannerosjon
	Plantesteroler og plantestanoler	Hjerte- og karsykdommer		
	Folat	Hjerte- og karsykdommer		
	Fiber (NSP)	Type 2-diabetes		
Mulig årsaks-sammenheng	Flavonoider	Hjerte- og karsykdommer	Betakarotilskudd (20-200 milligram/dag)	Hjerte- og karsykdommer
	Soyaprodukter	Hjerte- og karsykdommer	Total fett	Type 2-diabetes
	Mat med lav glykemisk indeks	Type 2-diabetes	Transfettsyrer	Type 2-diabetes
	Fullamming	Type 2-diabetes	Høyt inntak av natrium	Osteoporotisk benbrudd
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)	Type 2-diabetes	Lavt proteininntak (eldre individer)	Osteoporotisk benbrudd
	Frukt og grønnsaker	Osteoporotisk benbrudd	Høyt proteininntak	Osteoporotisk benbrudd
	Moderat alkoholinntak	Osteoporotisk benbrudd		
	Soyaprodukter	Osteoporotisk benbrudd		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Vitamin E-tilskudd (30-600 milligram/dag)	Hjerte- og karsykdommer		

¹ Effekt av ufiltrert kaffe (kokekaffe) er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

² Effekt av kolesterol i kosten er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

³ Individer > 50/60 år med høy risiko for brudd og lav kalsium og/eller vitamin D status.

American Dietetic Association

For å vurdere kausal årsakssammenheng mellom eksponering av næringsstoffer, matvarer, andre livsstilsfaktorer og sykdom har American Dietetic Association utarbeidet "Evidence Analysis Manual" (23). En omfattende systematisk litteratursøk og litteraturopssummering defineres. For å karakterisere forskningsmessig status for mulige kausale sammenhenger brukes en av 5 kategorier (se faktaboks 4.4).

Faktaboks 4.4. Kategorisering benyttet av American Dietetic Association

"Grade Definitions: Strength of the Evidence for a Conclusion Statement

Grade I: Good—The evidence consists of results from studies of strong design for answering the question addressed. The results are both clinically important and consistent with minor exceptions at most. The results are free of serious doubts about generalizability, bias, and flaws in research design. Studies with negative results have sufficiently large sample sizes to have adequate statistical power.

Grade II: Fair—The evidence consists of results from studies of strong design answering the question addressed, but there is uncertainty attached to the conclusion because of inconsistencies among the results from different studies or because of doubts about generalizability, bias, research design flaws, or adequacy of sample size. Alternatively, the evidence consists solely of results from weaker designs for the questions addressed, but the results have been confirmed in separate studies and are consistent with minor exceptions at most.

Grade III: Limited—The evidence consists of results from a limited number of studies of weak design for answering the questions addressed. Evidence from studies of strong design is either unavailable because no studies of strong design have been done or because the studies that have been done are inconclusive due to lack of generalizability, bias, design flaws, or inadequate sample sizes.

Grade IV: Expert Opinion Only—The support of the conclusion consists solely of the statement of informed medical commentators based on their clinical experience, unsubstantiated by the results of any research studies.

Grade V: Not Assignable*— There is no evidence available that directly supports or refutes the conclusion"

Graderingen av dokumentasjon i manualen fra American Dietetic Association tilsvarer i store trekk graderingen av dokumentasjon i World Cancer Research Fund metodologien:

- Overbevisende årsakssammenheng = Grade I
- Sannsynlig årsakssammenheng = Grade II
- Mulig årsakssammenheng = Grade III
- Årsakssammenheng usannsynlig = Grade I og Grade II

American Dietetic Association har utgitt mange rapporter med ulike kostråd for forskjellige sykdommer og eksponeringer, men foreløpig har bare fire av American Dietetic Association-rapportene

benyttet den nye metodologien (23). Det er rapportene ”The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease” (24), ”Health Implications of Dietary Fiber” (25), ”Weight Management” (26) og ”Vegetarian Diets” (27). Konklusjonene fra disse kunnskapsoppsummeringene er derfor benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd. Konklusjonene fra American Dietetic Association konvertert til World Cancer Research Fund matriser er gitt nedenfor.

Matrise 4.4. Konklusjoner fra American Dietetic Association (24,25,26,27).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Grade I (Overbevisende årsaks-sammenheng)	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og < 200 milligram kolesterol (24)	Koronar hjerte-sykdom		
	Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter og lite natrium og mettet fett (24)	Høyt blodtrykk		
	Energireduisert diett med lavt innhold av fett eller karbohydrat som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibehov (26)	Ved vekt-reduksjon (0,5-1,0 kg per uke)		
	Vegetarkosthold (27)	Død på grunn iskemisk hjerte-sykdom		
Grade II (Sannsynlig årsaks-sammenheng)	Regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk per uke (ca. 200 gram/uke) (24)(18)	Død av hjerte-sykdom	Transfettsyrer (24)	Koronar hjerte-sykdom
	Fiberrikt kosthold (>25 gram/dag) (24)	Koronar hjerte-sykdom, hjerte- og karsykdommer	Høyt alkoholinntak (24)	Total dødelighet
	Fiberrikt kosthold (12-33 g fiber/d) eller fibertilskudd (opp til 52.5 gram fiber/dag) (25)	Hjerte- og kar-sykdommer	Høy KMI (24)	Koronar hjerte-sykdom og død av koronar hjertesykdom
	Nøtter (140 g/uke) (24)	Koronar hjerte-sykdom	Stor midjeomkrets og midje/hofteratio (24)	Koronar hjerte-sykdom og død av koronar hjertesykdom
	Alkoholholdig drikke (1-2 enheter/dag) (24)	Hjerte- og kar-sykdommer (hovedsakelig menn)	Betakarotentilskudd (60-120 milligram/d) (24)	Total dødelighet, hjerte- og karsykdommer og lungekreft
	Fysisk aktivitet (24)	Hjerte- og karsykdommer, koronar hjertesykdom og metabolsk syndrom	Høy KMI og stor midjeomkrets (24)	Metabolsk syndrom
	Frukt, grønnsaker og fullkorn (24)	Metabolsk syndrom		
	Reduksjon i porsjonsstørrel-	Ved Vektreduksjon		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Grade II (Sannsynlig årsaks-sammenheng)	se (26)			
	Energi restriksjon og fysisk aktivitet (minst 30 min moderat intensitet) (24)	Metabolsk syndrom		
Grade III (Mulig årsaks-sammenheng)	Inntak av alfaolienolensyre fra planteoljer og andre kilder (>1,5 gram/dag) (24)	Død av hjertesykdom		
	Matvarer rike på vitamin C, vitamin E og betakaroten (24)	Koronar hjertesykdom		
	Fibertilskudd (25)	Forstoppelse og diaré		
	Fiberrikt kosthold (26)(20-27 g fiber/d) eller fibertilskudd (20 gram fiber/d) (25)	Vektøkning, overvekt og fedme		
Grade I og II (Årsaks-sammenheng usannsynlig)	Lavglykemisk diett (26)	Ved vekt-reduksjon		
	Vitamin E-tilskudd (30-600 milligram/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (24)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Betakarotilskudd (60-200 milligram/d) (24)	Hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Vitamin C-tilskudd (50-1.000 milligram/d) i kombinasjon med andre antioksidanter (vitamin E, betakaroten og selen) (24)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		

American Heart Association

American Heart Association har utarbeidet en metodemanual som benyttes ved utarbeidelse av anbefalinger (28). Metodene er spesielt rettet mot effekter av intervensjoner og klinisk behandling, og RCTer tillegges derfor størst vekt. Selv om konklusjonene fra slik litteraturgjennomgang ofte vil underestimere den forebyggende effekten av livsstilsfaktorer er det valgt å benytte rapporter fra American Heart Association som bruker denne metodologien. For å karakterisere forskningsmessig status for kausale sammenhenger brukes kategoriene som er beskrevet i faktaboks 4.5.

Faktaboks 4.5. Kategorisering benyttet av American Heart Association

Classification of Recommendations

Class I: evidence and/or general agreement that a given procedure or treatment is useful and effective

Class II: there is conflicting evidence and/or divergent opinion about usefulness/efficacy of a procedure or treatment

- Class IIa: weight of evidence/opinion is in favor of usefulness/efficacy
- Class IIb: usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion
- Class III: evidence and/or general agreement that procedure/treatment is not useful/effective, and in some cases may be harmful

Level of Evidence

Level A: Data derived from multiple RCT or meta-analyses of RCTs

Level B: Data derived from single RCT or non-randomized studies

Level C: Consensus opinion of experts, case studies, or standard of care

For å konvertere disse kategoriene til World Cancer Research Fund kategorier er det benyttet følgende konvertering:

- Overbevisende årsakssammenheng, redusert risiko = Class I, Level A
- Overbevisende årsakssammenheng, økt risiko = Class III, Level A
- Sannsynlig årsakssammenheng, redusert risiko = Class I, Level B + Class IIa, Level A + Class IIa, Level B
- Sannsynlig årsakssammenheng, økt risiko = Class III, Level B
- Mulig årsakssammenheng, redusert risiko = Class IIb, Level A + Class IIb, Level B
- Årsakssammenheng usannsynlig = Class III, Level A + Class III, Level B

American Heart Association har utgitt en rekke rapporter med ulike kostråd, men foreløpig har bare tre av American Heart Association-rapportene benyttet den nye metodologien. Det er rapportene "Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women" (29), "Primary prevention of ischemic stroke" (30) og "Physical activity and public health" (31). Konklusjonene fra disse kunnskapsoppsummeringene er derfor benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd. Konklusjonene fra American Heart Association konvertert til World Cancer Research Fund-matriser er gitt nedenfor.

Matrise 4.5. Konklusjoner fra American Heart Association (29,30,31).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Class I/III, level A (Overbevisende årsaks-sammenheng)	Redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ gram/dag) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ gram/dag) (30)	Høyt blodtrykk	Overvekt og abdominal fedme (30)	Hjerneslag
	DASH-dietten (rik på frukt, grønnsaker og magre meieri-produkter og lite mettet fett og total fett) (30)	Høyt blodtrykk		
	Vektreduksjon hvis overvektig (30)	Høyt blodtrykk		
	Moderat intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 30 min 5 dager i uken eller intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 20 min 3 dager i uken (31)	Kroniske sykdommer og vektøkning (18-65 år). Økning utover minimumsanbefalingene øker helsegevinstene		
Class I/III, level B, og Class IIa, level A/B (Sannsynlig årsaks-sammenheng)	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet daglig) (30)	Hjerneslag		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet de fleste dager i uken (29)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Et kosthold rik på frukt, bær, grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natrium inntak $< 2,3$ gram/dag, og transfettsyrer < 1 E% (29)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Balansert energiinntak og fysisk aktivitet, og adferdsprogram hvis KMI er ≥ 25 og midje > 89 cm (29)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Korte perioder (≥ 10 min) moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt ≥ 30 min 5 dager i uken (31)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
	Fysisk aktivitet ≥ 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet (31)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
Class IIb, level A/B/C (Mulig årsaks-sammenheng)	Frukt, bær og grønnsaker (30)	Hjerneslag	Høyt alkohol-forbruk (30)	Hjerneslag
	Alkoholholdig drikke ≤ 1 enhet for ikke-gravide kvinner og 2 enheter for menn (30)	Hjerneslag		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Class I/III, level A/B (Årsaks-sammenheng usannsynlig)	Folattilskudd, alene eller sammen med vitamin B6 og B12 (29)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Antioksidanttilskudd (vitamin E, C og betakaroten) (29)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		

American Diabetes Association

American Diabetes Association har utarbeidet en metodemanual som benyttes ved utarbeidelse av anbefalinger (32). Metodene er spesielt rettet mot effekter av intervensjoner og klinisk behandling, og RCTer tillegges derfor størst vekt. Selv om konklusjonene fra slik litteraturgjennomgang ofte vil underestimere den forebyggende effekten av livsstilsfaktorer, er det valgt å benytte American Diabetes Association rapportene som bruker denne metodologien. For å karakterisere forskningsmessig status brukes kategoriene som er beskrevet i aktaboks 4.5.

Faktaboks 4.5. Kategorisering benyttet av American Diabetes Association

Level A

Clear evidence from well-conducted, generalizable, RCTs that are adequately powered, including:

- Evidence from a well-conducted multicenter trial
 - Evidence from a meta-analysis that incorporated quality ratings in the analysis
- Compelling nonexperimental evidence, i.e., “all or none” rule developed by the Centre for Evidence-Based Medicine at Oxford

Supportive evidence from well-conducted RCTs that are adequately powered, including:

- Evidence from a well-conducted trial at one or more institutions
- Evidence from a meta-analysis that incorporated quality ratings in the analysis

Level B

Supportive evidence from well-conducted cohort studies, including:

- Evidence from a well-conducted prospective cohort study or registry
- Evidence from a well-conducted meta-analysis of cohort studies

Supportive evidence from a well-conducted case-control study

Level C

Supportive evidence from poorly controlled or uncontrolled studies, including:

- Evidence from RCTs with one or more major or three or more minor methodological flaws that could invalidate the results
 - Evidence from observational studies with high potential for bias (such as case series with comparison with historical controls)
 - Evidence from case series or case reports
- Conflicting evidence with the weight of evidence supporting the recommendation

Level E

Expert consensus or clinical experience

For å konvertere disse kategoriene til World Cancer Research Fund kategorier er det benyttet følgende konvertering:

- Overbevisende årsakssammenheng = Level A
- Sannsynlig årsakssammenheng = Level B
- Mulig årsakssammenheng = Level C
- Årsakssammenheng usannsynlig = Level A og B

American Diabetes Association utgir regelmessig ernæringsanbefalinger. De siste anbefalingene ("Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association") er publisert i 2008 (33). Konklusjonene fra denne kunnskapsoppsummeringen er benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd. Konklusjonene fra American Diabetes Association konvertert til World Cancer Research Fund-matriser er gitt nedenfor.

Matrise 4.6. Konklusjoner fra American Diabetes Association (33).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Level A (Overbevisende årsaks-sammenheng)	Moderat vektreduksjon (7 % kroppsvekt), regelmessig fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert inntak av energi og fett	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
	Kosthold med redusert inntak av energi fra fett eller karbohydrater	Vektreduksjon (dokumentert effekt opp til ett år)		
Level B (Sannsynlig årsaks-sammenheng)	Kostfiber, 14 g per 4,2 MJ (eller 1000 kcal) og fullkorn (50 % av korninntaket)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
Level C (Mulig årsaks-sammenheng)	Kosthold med lav glykemisk belastning	Type 2-diabetes		
Level A/B (Årsaks-sammenheng usannsynlig)				

European Association for the Study of Diabetes

"European Association for the Study of Diabetes" (EASD) har benyttet en metodemanual for litteratursøk og kunnskapsoppsummering som er utarbeidet av "Scottish Intercollegiate Guideline Network" (SIGN). Denne bygger på en metodemanual fra "U. S. Preventive Service Task Force" (34). Metodene er spesielt rettet mot effekter av intervensjoner og klinisk behandling, og RCTer tillegges derfor størst vekt. Selv om konklusjonene fra slik litteraturgjennomgang ofte vil underestimere den forebyggende effekten av livsstilsfaktorer, er det valgt å benytte rapporter som benytter denne metodologien. For å karakterisere forskningsmessig status benytter SIGN kategoriene som er beskrevet i faktabok 4.6.

Faktaboks 4.7. Kategorisering basert på The Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN)**SIGN statements of evidence**

- Ia Evidence obtained from meta-analysis of randomized controlled trials
- Ib Evidence obtained from at least one randomized controlled trial
- Ila Evidence obtained from at least one well-designed controlled study without randomization
- Ilb Evidence obtained from at least one other type of well-designed quasi-experimental study
- III Evidence obtained from well-designed non-experimental descriptive studies, such as comparative studies, correlation studies and case studies
- IV Evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities

SIGN grades of recommendations

- A Requires at least one randomised controlled trial as part of a body of literature of overall good quality and consistency addressing the specific recommendations. (Evidence levels Ia, Ib)
- B Requires the availability of well conducted clinical studies but no randomised clinical trials on the topic of recommendation. (Evidence levels Ila, Ilb, III)
- C Requires evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities. Indicates absence of directly applicable clinical studies of good quality. (Evidence level IV)

For å konvertere disse kategoriene til World Cancer Research Fund kategorier er det benyttet følgende konvertering:

- Overbevisende årsakssammenheng = Level A
- Sannsynlig årsakssammenheng = Level B
- Mulig årsakssammenheng = Level C
- Årsakssammenheng usannsynlig = Level A og B

Rapporten fra European Association for the Study of Diabetes (EASD) fra 2004 (35) har benyttet SIGN-metodologien og kategoriseringen i faktaboks 4.7. Konklusjonene fra denne kunnskapsoppsummeringen er benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd. Konklusjonene konvertert til World Cancer Research Fund matriser er gitt nedenfor.

Matrise 4.7. Konklusjoner fra European Association for the Study of Diabetes (35).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Level A (Overbevisende årsaks-sammenheng)	Regelmessig fysisk aktivitet og unngå overvekt	Type 2-diabetes		
	Vektreduksjon hos overvektige individer	Type 2-diabetes		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15g per 4,2 MJ (1000 kcal)	Type 2-diabetes		
Level B (Sannsynlig årsaks-sammenheng)				
Level C (Mulig årsaks-sammenheng)				
Level A/B (Årsaks-sammenheng usannsynlig)				

"National Health Service"

"National Health Service" (NHS) rapporten fra 2007 med tema "Risk estimates and the prevention of cardiovascular disease" (36) har benyttet følgende kategorisering som er en videreutvikling av SIGN-metodologien:

Faktaboks 4.8. Kategorisering benyttet av National Health Service (NHS) rapporten

Level of evidence

- | | |
|-----|---|
| 1++ | High quality meta-analysis, systematic reviews of randomized controlled trials (RCTs) or RCTs with a very low risk of bias |
| 1+ | Well conducted meta-analysis, systematic reviews of RCTs or RCTs with a low risk of bias |
| 1- | Meta-analysis, systematic reviews of RCTs or RCTs with a high risk of bias |
| 2++ | High quality systematic reviews of case control or cohort studies. High quality case control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal |
| 2+ | Well conducted case control or cohort studies with low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal |
| 2- | Case control or cohort studies with high risk of confounding or bias and a significant probability that the relationship is not causal |
| 3 | Non-analytic studies, e.g. case reports, case series |
| 4 | Expert opinion |

Grades of recommendations

Note: The grade of recommendation relates to the strength of the evidence on which the recommendation is based. It does not reflect the clinical importance of the recommendation

- | | |
|---|---|
| A | At least one meta-analysis, systematic review of RCTs, or RCT rated as 1++ and directly applicable to the target population, or
A body of evidence consisting principally of studies rated as 1+, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results |
| B | A body of evidence including studies rated as 2++, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results, or
Extrapolated evidence from studies rated as 1++ or 1+ |
| C | A body of evidence including studies rated as 2+, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results, or
Extrapolated evidence from studies rated as 2++ |
| D | Evidence level 3 or 4, or
Extrapolated evidence from studies rated as 2+ |

For å konvertere disse kategoriene til World Cancer Research Fund-kategorier er det benyttet følgende konvertering:

- Overbevisende årsakssammenheng = Level A
- Sannsynlig årsakssammenheng = Level B/C
- Mulig årsakssammenheng = Level D
- Årsakssammenheng usannsynlig = Level A og B

Konklusjonene fra denne kunnskapsoppsummeringen er benyttet ved utarbeidelse av norske kostråd. Konklusjonene konvertert til World Cancer Research Fund matriser er gitt nedenfor.

Matrise 4.8. Konklusjoner fra National Health Service rapporten (36).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Level A (Overbevisende årsaks-sammenheng)	Kosthold med lite total fett og mettet fett ¹	Hjerte- og karsykdommer	Antioksidant-tilskudd	Hjerte- og karsykdommer
			Vitamin E-tilskudd (>400 alfa-tokoferol-ekvivalenter/dag)	Total dødelighet
Level B/C (Sannsynlig årsaks-sammenheng)	Fysisk aktivitet	Hjerte- og karsykdommer		
	Moderat alkoholforbruk	Hjerte- og karsykdommer		
	Frukt, bær og grønnsaker	Hjerte- og karsykdommer		
Level D (Mulig årsaks-sammenheng)	Folattilskudd alene eller i kombinasjon med andre B-vitaminer	Hjerte- og karsykdommer		
Level A/B (Årsaks-sammenheng usannsynlig)	Vitamin E-tilskudd (> 270 milligram alfa-TE/d)	Hjerte- og karsykdommer		
	Omega-3-tilskudd, se kommentar i teksten	Hjerte- og karsykdommer		

¹ FAO/WHO rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS rapporten, den er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO rapporten enn i NHS rapporten.

International Agency for Research on Cancer

International Agency for Research on Cancer er en avdeling under WHO. I 2008 publiserte de en omfattende rapport om "Vitamin D and Cancer" (37) som i store trekk er basert på World Cancer Research Fund-metodologi. Dette er en meget grundig og omfattende kunnskapsoppsummering. Det er valgt å definere denne rapporten som en "systematisk kunnskapsoppsummering" selv om metodologien og prinsippene for evidenskategorisering ikke er like gjennomslutning og godt beskrevet som World Cancer Research Fund-rapporten. Konklusjoner fra rapporten er gjengitt i matrisen nedenfor.

Matrise 4.9. Konklusjoner fra International Agency for Research on Cancer (37).

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng				
Sannsynlig årsaks-sammenheng				
Mulig årsaks-sammenheng	Vitamin D ¹	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D ¹	Brystkreft		
	Vitamin D-tilskudd (10-20 mikrogram/dag) ²	Total dødelighet hos personer over 50 år, spesielt ved lav vitamin D-status		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

¹ Disse vurderinger bygger på serumverdier av 25-OH-vitamin D₃

² Konklusjonen bygger spesielt på følgende metaanalyse: (38)

The Food and Agriculture Organization of the United Nations og WHO

I rapporten "Fats and fatty acids in Human Nutrition" fra "The Food and Agriculture Organization of the United Nations" (FAO) og WHO (39) som ble publisert i 2009 benyttes i hovedsak metoder for kunnskapsoppsummering som beskrevet av World Cancer Research Fund (16). Forskningsstatus oppsummeres i kategoriene "Overbevisende evidens", "Sannsynlig evidens", "Mulig evidens" og "Utilstrekkelig evidens". En detaljert beskrivelse av kriteriene og vurderingene som inngår ved kategorisering er beskrevet i rapporten. Konklusjonene fra rapporten er gitt i matrise 4.10. Se også faktaboks 8.1 og 11.5

Matrise 4.10. Konklusjoner fra FAO/WHO rapporten fra 2009 [39].

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer	Koronar hjertesykdom	Transfettsyrer	Koronar hjertesykdom
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)	Død av koronar hjertesykdom		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Omega-6 flerumettede fettsyrer	Komponenter av metabolsk syndrom, og type 2-diabetes	Transfettsyrer	Død av koronar hjertesykdom og plutselig hjerterdød
			Transfettsyrer	Komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes
Mulig årsaks-sammenheng	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)	Koronar hjertesykdom og hjerneslag	Mettede fettsyrer	Type 2-diabetes
	Enumettede fettsyrer	Komponenter av metabolsk syndrom		
	Flerumettede fettsyrer	Komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes		
Utilstrekkelig dokumentasjon	Enumettede fettsyrer	Type 2-diabetes, overvekt og fedme, koronar hjertesykdom og kreft totalt	Total fett	Type 2-diabetes, overvekt og fedme, og komponenter av metabolsk syndrom
	Flerumettede fettsyrer	Overvekt og fedme, og kreft totalt	Mettede fettsyrer	Høyt blodtrykk, overvekt og fedme
	Omega-6 flerumettede fettsyrer	Overvekt og fedme, og kreft totalt	Transfettsyrer	Overvekt og fedme, type 2-diabetes og kreft totalt
Årsaks-sammenheng usannsynlig			Total fett	Koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom og kreft totalt

“U.S. Department of Health and Human Services”

I ”Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report” fra ” U.S. Department of Health and Human Services” (40) som ble publisert i 2008 benyttes i hovedsak metoder for kunnskapsoppsummering som beskrevet av World Cancer Research Fund (22). Forskningsstatus oppsummeres i kategoriene ”strong evidence” (tilsvarer overbevisende evidens), ”modest evidence” (tilsvarer sannsynlig evidens), og ”weak or limited evidence” tilsvarende mulig eller utilstrekkelig evidens). En detaljert beskrivelse av kriteriene og vurderingene som inngår ved kategorisering er beskrevet i rapporten. Konklusjonene fra rapporten er gitt i matrise 4.11. Se også kapittel 16.

Matrise 4.11. Konklusjoner fra rapporten fra ”U.S. Department of Health and Human Services”(40) .

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Strong evidence (overbevisende årsaks-sammenheng)	Fysisk aktivitet	Total dødelighet		
	Fysisk aktivitet	Koronar hjerte-sykdom		
	Fysisk aktivitet	Høyt blodtrykk og hjerneslag		
	Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes og metabolsk syndrom		
	Fysisk aktivitet	Brystkreft og kreft i tykktarm		
	Fysisk aktivitet	Depresjon		
	Fysisk aktivitet	Dårlig vekt-regulering		
Modest evidence (sannsynlig årsaks-sammenheng)				
Mulig årsaks-sammenheng				
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

Andre rapporter

En rekke andre omfattende rapporter ble også identifisert (31,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52). Disse litteraturgjennomganger, konsensusrapporter og anbefalinger fra helsemyndigheter og fagpersoner har ikke benyttet en like omfattende metodologi for kunnskapsoppsummering og kategorisering som World Cancer Research Fund (11). Ingen konklusjoner fra disse rapportene er derfor implementert direkte i matrisene i denne rapporten. Mange av rapportene er imidlertid meget nyttige oppsummeringer av litteraturen og representerer et viktig bakgrunnsmateriale for arbeidet med de nye norske kostrådene.

Systematisk litteratursøk for de enkelte kapitlene

Som et utgangspunkt for all evaluering av dokumentasjon ligger imidlertid en systematisk litteraturgjennomgang (”systematic literature review”, SLR). Deretter følger en systematisk kunnskapsoppsummering og evaluering med etterfølgende kategorisering av evidensnivåer. World Cancer Research Fund har utarbeidet en detaljert prosedyre for dette arbeidet (11,12). Rapportene fra WHO (13),

American Dietetic Association (24,25,26,27), American Heart Association (29,30,31), Am. Diab. Assoc (33), EASD (35), NHS (36), "Internasjonal Agency for Research on Cancer (37), FAO/WHO (39) og " U.S. Department of Health and Human Services" (40) benytter liknende metodologi. Konklusjoner fra disse rapportene er benyttet i stor grad direkte såfremt konklusjonene er relevante for norske forhold. Helserisiko basert på inntak av matvarer som inneholder aflatoksin og kantonesisk fisk er eksempler på assosiasjoner som ikke er lagt inn i matriser da det er liten grunn til å tro at dette er relevant for norske forhold.

I tillegg er spesielt grundige og relevante vitenskapelige studier, som for eksempel store kontrollerte kliniske intervensjonsstudier, observasjonsstudier eller metaanalyser benyttet i de enkelte kapitlene. For å identifisere slike studier er det også benyttet databasen MEDLINE med artikler publisert mellom 1. januar 2000 og 1. november 2009 for relevante søkeord. Det ble deretter søkt etter andre relevante studier basert på referanser i artiklene som ble identifisert primært. Primærstrategi for den type litteratursøk er definert i hvert kapittel.

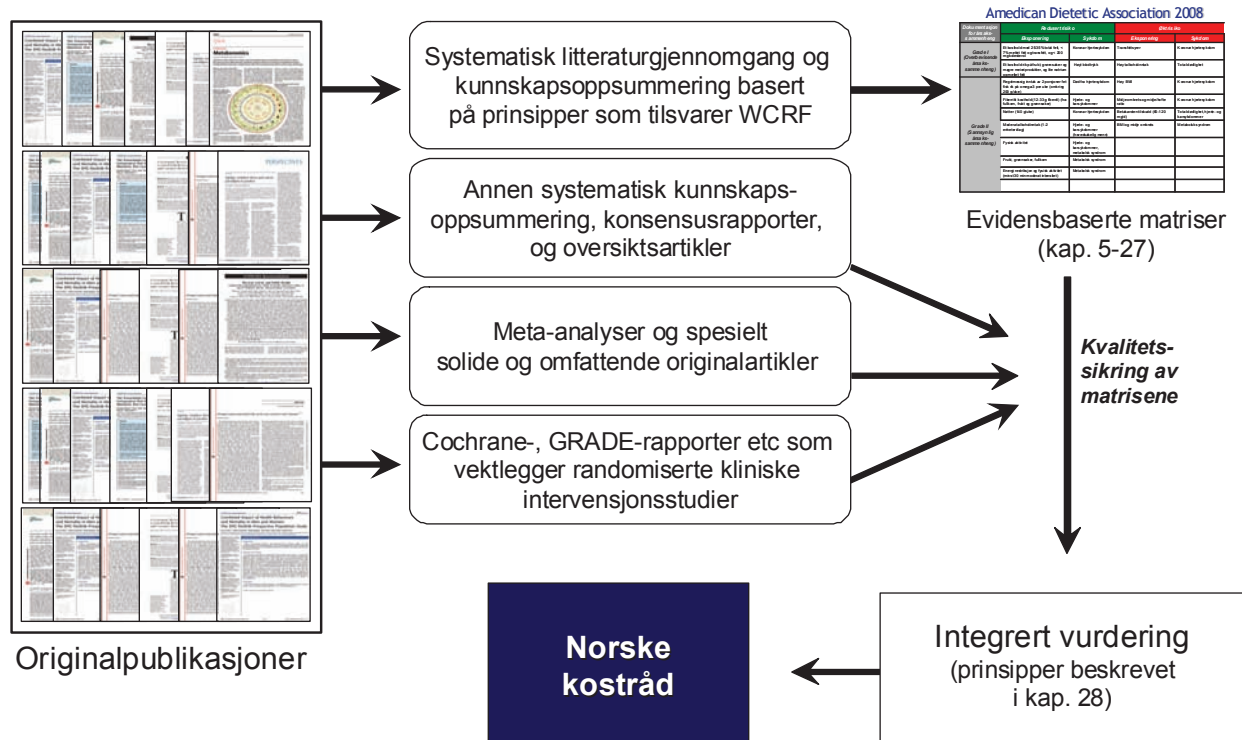
I tillegg til sykdomsrelaterte endepunkter er det også benyttet mekanismer og intermediære endepunkter (for eksempel lipider, cytokiner og glukose i plasma) som grunnlag for litteratursøk, men kategorisering i matriser og kostråd er aldri basert utelukkende på slike intermediære endepunkter. Alle søk i MEDLINE hadde følgende begrensninger: tittel/abstract, publiseringsperiode fra 1. januar 2000 til 1. november 2009, humane studier.

Konklusjoner fra andre kunnskapsoppsummeringer, konsensusrapporter, ekspertuttalelser eller spesielt solide og omfattende originalartikler er benyttet til å kvalitetssikre assosiasjonene i matrisene. Det er spesielt vurdert vitenskapelig kvalitet og relevans i forhold til kosthold og sykdomsinsidens i Norge. Det er ikke gitt kostråd dersom konklusjonene i matrisene hovedsaklig bygger på intermediære endepunkter og ikke støttes av studier som inkluderer kliniske endepunkter (for eksempel inntak av henholdsvis kokekaffe og kolesterol, og hjerte- og karsykdommer som hovedsaklig bygger på LDL-kolesterol i plasma). Det samme gjelder de tilfeller hvor man ikke har gode data på inntak i kosten, men bygger konklusjonene på plasma biomarkører (for eksempel relasjonen mellom vitamin D og kreft som hovedsakelig bygger på plasmaverdier av 25-hydroksyvitamin D₃). Et annet eksempel er de tilfellene hvor andre vitenskapelige studier reiser tvil om konklusjonene (effekt av selentilskudd og inntak av fisk og langkjedete omega-3 flerumettede fettsyrer). Noen ganger er det slik at ulike systematiske kunnskapsoppsummeringer kommer til forskjellig konklusjon eller gradering av dokumentasjon. I disse tilfellene benyttes egen litteraturgjennomgang og informasjon fra andre systematiske og ikke-systematiske litteraturgjennomganger til å trekke konklusjoner (for eksempel helseeffekter av total fett i kosten). All slik vurdering av assosiasjonene som inngår i matrisene, er beskrevet i hvert enkelt kapittel og i fotnoter til matrisene.

I kapitlene som behandler effekt av matvarer, drikke, kosttilskudd og fysisk aktivitet (kapittel 5-17) er konklusjonene fra denne vurderingen oppsummert i kulepunkter (se avsnitt som har overskriften "Oppsummering av helseeffekter").

I sykdomskapitlene (kapittel 19-27) samles alle assosiasjoner fra tidligere matriser som er relevante for den aktuelle sykdom. Her gjøres en integrert og helhetlig vurdering der relevante konklusjoner beskrives i kulepunkter (se avsnitt som har overskriften "Effekt på risiko for sykdom – en helhetlig vurdering"). Figur 4.2 oppsummerer arbeidet med å utarbeide norske kostråd.

Fra originalpublikasjoner til norske kostråd



Figur 4.2. Oppsummering av arbeidet med å utarbeide norske kostråd.

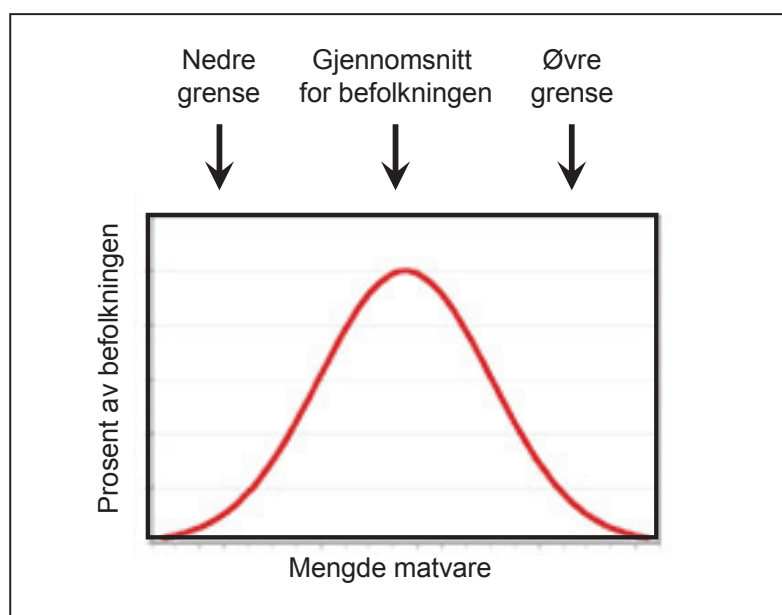
Bruk av matvarekategorier i matriser

Mange kunnskapsoppsummeringer har vurdert helseeffekten av matvarekategorier. Valg av matvarekategorier er ofte begrenset eller definert ut ifra hvilke vitenskapelige data som er tilgjengelig. Det er derfor viktig å være klar over at et utsagn om helseeffekt av for eksempel matvaregruppen ”grønnsaker, frukt og bær” ikke nødvendigvis betyr at grønnsaker, frukt og bær hver for seg har den samme helseeffekten, eller at all frukt, alle bær og alle grønnsaker enkeltvis har tilsvarende effekt.

På samme måte vil et utsagn om helseeffekten av for eksempel ”Regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk rik på omega-3 per uke (ca. 200 g/uke)” ikke nødvendigvis bety at et inntak som tilsvarer 150 g/uke ikke har tilsvarende effekt. Eksposeringene som refereres i matrisene, baseres på hvilke vitenskapelige data som er tilgjengelig, og ikke hva som ofte kunne vært ønskelig.

Befolkningsbaserte og individbaserte kostråd

For flere matvarekategorier gis det kvantitative individbaserte kostråd. For befolkningsbaserte kostråd gis vanligvis anbefalinger om gjennomsnittlig inntak i en befolkning. For matvarer hvor man ønsker at inntaket skal være over en nedre grense, vil de befolkningsbaserte kostrådene være høyere enn de individbaserte kostrådene (figur 4.3). For matvarer hvor man ønsker at inntaket skal være under en øvre grense, vil de befolkningsbaserte kostrådene være lavere enn de individbaserte. I denne rapporten gis kun individbaserte kostråd.



Figur 4.3. Sammenheng mellom inntak av matvarer og befolkningsbaserte og individbaserte kostråd. Når det er etablert at en matvare eller matvarekategori har en gunstig effekt i forhold til kroniske sykdommer er det ønskelig at alle personer har et høyere inntak enn en gitt nedre grense. I slike tilfeller vil de befolkningsbaserte kostrådene (dvs. anbefalinger for gjennomsnittlig inntak i befolkningen) angi et høyere inntak enn de individbaserte kostrådene. Dette gjøres for å sikre at alle, eller flest mulig individer, skal ha et inntak over den nedre grensen. Dersom det er etablert at en matvare eller matvarekategori har en ugunstig effekt i forhold til kroniske sykdommer er argumentasjonen motsatt. Da vil de befolkningsbaserte kostrådene (dvs. anbefalinger for gjennomsnittlig inntak i befolkningen) angi et lavere inntak enn de individbaserte kostrådene for å sikre at alle, eller flest mulig individer, skal ha et inntak lavere enn den øvre grensen.

Kostråd primært for den friske voksne befolkningen

Kostrådene er primært rettet mot den friske voksne befolkningen, men kan benyttes for barn og ungdom med justering av mengde- og porsjonsstørrelser (se kapittel 28). Grunnlaget for god helse legges ofte i barneårene. Kostråd og sunne levevaner er derfor spesielt viktig for barn og ungdom.

Det er mange gode argumenter for å utarbeide mer detaljerte kostråd for undergrupper som gravide, forskjellige innvandrergupper, idrettsutøvere og andre med mye fysisk aktivitet, overvektige, de som er innlagt på alder- og sykehjem og eldre. Det har ikke vært hensikten å inkorporere slike konkrete råd for undergrupper i denne rapporten. Det henvises til Helsedirektoratet som har utarbeidet en rekke veiledere for slike grupper. Helsedirektoratet vil også utarbeide en rekke hjelpemidler for å videreformidle konklusjonene i de nye kostrådene til slike undergrupper.

Trygg mat

I forhold til vurdering av toksikologiske aspekter av fremmedstoffer og tilsetningsstoffer bygger denne rapporten på kunnskapsoppsummeringer som er utført av Vitenskapskomiteen for mattrygghet og Mattilsynet der det er relevant. Toksikologiske vurderinger av matvarer bygger på andre prinsipper enn det som er benyttet i denne rapporten hvor fokus er forebygging av kroniske sykdommer. European Food Safety Authority har utarbeidet retningslinjer for risikovurdering av matvarer (53).

EFSA-kriterier for vurdering av årsakssammenheng

Europakommisjonen har bedt European Food Safety Authority (EFSA) om å bidra til at det utarbeides kostråd i europeiske land. EFSA har konkludert at det ikke er grunnlag for felles europeiske kostråd siden matkultur og helsetilstand er så forskjellig i de europeiske land, men EFSA vil utvikle prinsipper og kriterier for utarbeidelse av nasjonale kostråd (54).

Oppdatering av kostrådene

Ernæringsforskning er et av de mest aktive internasjonale medisinske forskningsområdene. Nasjonale kostråd bør derfor reflektere den til enhver tid etablerte status innen ernæringsforskningen. ”Kostråd for å fremme folkehelse og forebygge kroniske sykdommer” reflekterer dagens forskningsmessige status. Kostrådene bør oppdateres med jevne mellomrom når ny vitenskapelig dokumentasjon krever dette.

Referanser

1. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
2. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
3. Helsedirektoratet-Nøkkelråd for mat og mosjon.
<http://www.helsedirektoratet.no/ernaering/kostholdsrad/> (2010)
4. Astrup, Arne, Andersen, N. L., and Stender, S. Trolle E. *Kostrådene 2005* (2005) Danmarks Fødevareforskning og Ernæringsrådet.
5. Barbieri, H. E. and Lindvall, C. *De svenske näringsrekommendationerna översatta till livsmedel* (2003) Livsmedelsverket.
6. *Utviklingen i norsk kosthold 2006* (2006) Sosial- og helsedirektoratet.
7. Mozaffarian, D. og Ludwig, D. S. *Dietary guidelines in the 21st century--a time for food* (2010) JAMA (304), 6, 681-682.
8. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (2010) John Wiley & Sons, Ltd. Version 5.0.1
9. *Undertaking systematic reviews of research on effectiveness: CRD's guidance for carrying out or commissioning reviews* (2001) University of York.
10. GRADE working group. <http://www.gradeworkinggroup.org/index.htm> (2010)
11. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
12. WCRF AICR *Second Expert Report: Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective Systematic Literature Review Specification Manual* (2006)
13. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
14. Hill, A. B. *The Environment and disease: Association or causation?* (1965) Proc.R.Soc.Med. (58), 295-300.
15. Hill, A. B. and Hill, I. D. *Bradford Hill's principles of medical statistics* (1991) Edward Arnold. ISSN/ISBN: 0-340-53739-6
16. Rothman, K. J., Greenland, S., and Lash, T. L. *Modern epidemiology* (2008) Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. ISSN/ISBN: 978-0-7817-5564-1
17. Maldonado, G. og Greenland, S. *Estimating causal effects* (2002) Int.J.Epidemiol. (31), 2, 422-429.
18. Thelle, D. *Innføring i epidemiologi* (2004) Cappelen akademisk forl.
19. Laake, P. *Epidemiologiske og kliniske forskningsmetoder* (2007) Gyldendal akademisk. ISSN/ISBN: 978-82-05-33505-9
20. Aalen, O. O. and Frigessi, A. *Statistiske metoder i medisin og helsefag* (2008) Gyldendal akademisk. ISSN/ISBN: 978-82-05-34685-7
21. Alberts, B. *Molecular biology of the cell: reference edition* (2008) Garland Science. ISSN/ISBN: 978-0-8153-4111-6
22. *Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective* (1997) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research.
23. American Dietetic Association. Evidence Analysis Manual. <http://www.adaevidencelibrary.com/> (2008)

24. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
25. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
26. Seagle, H. M., Strain, G. W., Makris, A., og Reeves, R. S. *Position of the American Dietetic Association: weight management* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 2, 330-346.
27. Craig, W. J. og Mangels, A. R. *Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 7, 1266-1282.
28. *Methodology Manual for ACC/AHA Guideline Writing Committees* (2006) American Heart Association.
29. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
30. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
31. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) Circulation (116), 9, 1081-1093.
32. *Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2007) Diabetes Care (30 Suppl 1), S48-S65.
33. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
34. Preventive Services Task Force, U. S. *Guide to clinical preventive services: report of the U. S. Preventive Services Task Force* (1996) Williams & Wilkins.
35. Mann, J. I., De, L. I., Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
36. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
37. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
38. Autier, P. og Gandini, S. *Vitamin D supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2007) Arch.Intern.Med. (167), 16, 1730-1737.
39. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
40. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
41. Graham, I., Atar, D., Borch-Johnsen, K., Boysen, G., Burell, G., Cifkova, R., Dallongeville, J., De, B. G., Ebrahim, S., Gjelsvik, B., Herrmann-Lingen, C., Hoes, A., Humphries, S.,

- Knapton, M., Perk, J., Priori, S. G., Pyorala, K., Reiner, Z., Ruilope, L., Sans-Menendez, S., Op Reimer, W. S., Weissberg, P., Wood, D., Yarnell, J., Zamorano, J. L., Walma, E., Fitzgerald, T., Cooney, M. T., Dudina, A., Vahanian, A., Camm, J., De, C. R., Dean, V., Dickstein, K., Funck-Brentano, C., Filippatos, G., Hellems, I., Kristensen, S. D., McGregor, K., Sechtem, U., Silber, S., Tendera, M., Widimsky, P., Zamorano, J. L., Altiner, A., Bonora, E., Durrington, P. N., Fagard, R., Giampaoli, S., Hemingway, H., Hakansson, J., Kjeldsen, S. E., Larsen, M. L., Mancia, G., Manolis, A. J., Orth-Gomer, K., Pedersen, T., Rayner, M., Ryden, L., Sammut, M., Schneiderman, N., Stalenhoef, A. F., Tokgozoglu, L., Wiklund, O., og Zampelas, A. *European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts)* (2007) Eur.J.Cardiovasc.Prev.Rehabil. (14 Suppl 2), E1-40.
42. Appel, L. J., Brands, M. W., Daniels, S. R., Karanja, N., Elmer, P. J., og Sacks, F. M. *Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association* (2006) Hypertension (47), 2, 296-308.
 43. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Van, H. L., Winston, M., og Wylie-Rosett, J. *Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee* (2006) Circulation (114), 1, 82-96.
 44. Kris-Etherton, P. M., Innis, S., Ammerican, D. A., og Dietitians of Canada. *Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: dietary fatty acids* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 9, 1599-1611.
 45. Nitzke, S. og Freeland-Graves, J. *Position of the American Dietetic Association: total diet approach to communicating food and nutrition information* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 7, 1224-1232.
 46. Pennington, J., Kandiah, J., Nicklas, T., Pitman, S., og Stitzel, K. *Practice paper of the American dietetic association: nutrient density: meeting nutrient goals within calorie needs* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 5, 860-869.
 47. Mejbørn, H., Biltoft-Jensen, A., Trolle, E., and Tetens, I. *Fuldkorn - Definition og vidensgrundlag for anbefaling af fuldkornsindtag i Danmark* (2008) Fødevareinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet.
 48. *Frukt, grøntsaker og sundhet. Oppdatering av vidennsgrundlaget for mengdeanbefalingen 2002-2006* (2007) DTU Fødevareinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet.
 49. Mead, A., Atkinson, G., Albin, D., Alphey, D., Baic, S., Boyd, O., Cadigan, L., Clutton, L., Craig, L., Flanagan, C., Greene, P., Griffiths, E., Lee, N. J., Li, M., McKechnie, L., Ottaway, J., Paterson, K., Perrin, L., Rigby, P., Stone, D., Vine, R., Whitehead, J., Wray, L., og Hooper, L. *Dietetic guidelines on food and nutrition in the secondary prevention of cardiovascular disease - evidence from systematic reviews of randomized controlled trials (second update, January 2006)* (2006) J.Hum.Nutr.Diet. (19), 6, 401-419.
 50. Mancia, G., De, B. G., Dominiczak, A., Cifkova, R., Fagard, R., Germano, G., Grassi, G., Heagerty, A. M., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Narkiewicz, K., Ruilope, L., Rynkiewicz, A., Schmieder, R. E., Boudier, H. A., og Zanchetti, A. *2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension* (2007) J.Hypertens. (25), 9, 1751-1762.
 51. *Update on trans fatty acids and health. Position statement by the Scientific advisory committee on Nutrition (SACN)* (2007) Scientific advisory committee on Nutrition (SACN).
 52. The U.S.Department of Health and Human Services (HHS) and the U.S.Department of Agriculture (USDA) *Dietary Guidelines for Americans, 2005* (2005)
 53. EFSA Scientific Committee. *Guidance on human health risk-benefit assessment of foods* (2010) EFSA Journal (8), 7, 1673-.
 54. European Food Safety Authority (EFSA). http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902049848.htm (2010)

5. Fukt, bær, grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter, frø, krydder og urter

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Dette kapittelet omfatter frukt, bær, grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter, frø, krydder og urter. Når vi i denne rapporten benytter begrepet ”frukt, bær og grønnsaker”, inkluderer dette ikke poteter, belgvekster, nøtter og frø, krydder og urter. Dessuten er det viktig å være klar over at et utsagn om helseeffekt av matvaregruppen ”grønnsaker, frukt og bær” ikke nødvendigvis betyr at grønnsaker, frukt og bær hver for seg har den samme helseeffekten, eller at all frukt, bær og grønnsaker enkeltvis har tilsvarende effekt.

Den botaniske definisjonen av produktene i denne matvaregruppen er ikke entydig og ofte ikke i samsvar med den vanlige daglige bruken av ordene. Grønnsaker er en betegnelse som ofte benyttes om spiselige deler av matplanter eller kulturplanter (for eksempel blader, røtter, stilker og blomster). En rotvekst er en del av roten til en kulturplante som kan brukes til mat (for eksempel gulrot og potet) (1).

Frukt er botanisk sett definert som den delen av matplanten som inneholder ett eller flere frø, dvs. fruktknuten ofte omgitt av et skall. Vanligvis defineres bær som en liten frukt som består av flere frø som ligger i et saftig fruktkjøtt dannet av fruktknuteveggen. Nøtter er tørr frukt med bare ett frø, mens urter og krydder er friske eller tørrede matplanter som tilsettes matvarer for å konservere eller gi smak til matvarer. En belgvekst er en plante i erteblomstfamilien eller en frukt av disse plantene (for eksempel alfalfa, erter, bønner, linser og peanøtter) (1).

Frukt, bær og grønnsaker inneholder vanligvis lite energi, mye fiber, vitaminer som vitamin A, vitamin C, vitamin E og folat og mineraler som kalium. Belgvekster inneholder mye protein, mens nøtter og frø inneholder mye flerumettede fettsyrer. Poteter inneholder relativt mye karbohydrater i form av stivelse (2). De aller fleste matplanter inneholder mye fytokjemikalier (se faktaboks 5.1 og 5.2).

Faktaboks 5.1. Fytokjemikalier¹

Et fellestrekk ved de aller fleste frukt, bær og grønnsaker og andre matplanter er at de inneholder mye fytokjemikalier, dvs. bioaktive planteforbindelser slik som polyfenoler, salisylater, fytosteroler, saponiner, glukosinolater, monoterpener, fytøstrogener, sulfider, terpenener og lektiner. Mange av disse planteforbindelsene, som har viktige funksjoner i plantecellene, kan også påvirke biologiske funksjoner i kroppen. Det er estimert at det finnes omkring 100.000 forskjellige fytokjemikalier, og at et enkelt måltid med mye matplanter kan inneholde opp til 25.000 forskjellige fytokjemikalier. Et plantebasert måltid vil derfor vanligvis resultere i et inntak av relativt små mengder av mange forskjellige fytokjemikalier som sannsynligvis kan påvirke cellene i kroppen via et stort antall mekanismer. Det er sannsynlig at den samlede effekten av mange av disse fytokjemikaliene kan bidra til å forklare helseeffektene som observeres ved inntak av frukt, bær og grønnsaker.

De aller fleste fytokjemikalier er antioksidanter og har derfor potensial til å dempe oksidativt stress. Mange fytokjemikalier kan også påvirke viktige cellulære prosesser som signalsystemer, cellesyklus, reparasjonssystemer, betennelsesreaksjoner enten via deres egenskap som antioksidanter eller via andre alternative mekanismer. Fytokjemikalier kan derfor påvirke cellenes funksjoner via mange forskjellige mekanismer (2,3).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 15 (faktaboks 15.1)

Faktaboks 5.2. Oksidativt stress

Oksidativt stress er en grunnleggende sykdomsmekanisme som er involvert i en lang rekke folkesykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreftsykdommer, type 2-diabetes, osteoporose og aldersrelatert makuladegenerasjon (skade på den sentrale delen av netthinnen, redusert synsskarphet). For å beskytte mot oksidativt stress produserer alle celler i kroppen en hel rekke antioksidanter. Det er for eksempel god dokumentasjon for at oksidativt stress kan føre til en modifisering av plasma-LDL, slik at det tas opp i makrofager via en spesiell reseptor for modifisert LDL. Det er sannsynlig at denne modifiseringen av LDL og det etterfølgende uregulerte opptaket i makrofager, for eksempel i årevegg, er av sentral betydning for utvikling av aterosklerose. Oksidativt stress er også en hovedårsak til skade på DNA og alle former for kreft kan knyttes til mutasjoner i DNA. Kreft oppstår hos personer som eksponeres for mye DNA-skadende agens eller personer som har liten kapasitet til å nøytralisere eller reparere DNA. Antioksidantforsvaret er derfor av sentral betydning for risiko for hjerte- og karsykdommer, kreftsykdommer og andre oksidativt stress-relaterte sykdommer (2,3). Matplanter inneholder mange forskjellige antioksidanter som muligens kan forklare den gunstige effekten av frukt, bær og grønnsaker.

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten fra 2003 (4) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at et daglig inntak av 400-500 g frukt, bær og grønnsaker og belgvekster reduserer risiko for koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk. WHO (4) konkluderer også at det er sannsynlig at usaltede nøtter (inkludert mandler og peanøtter) reduserer risiko for koronar hjertesykdom såfremt forbruket av nøtter ikke resulterer i overvekt og fedme. WHO konkluderer med at det er mulig at soyaprodukter reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (4).

American Dietetic Association-rapporten "The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease" fra 2008 (5) konkluderer med at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at et regelmessig inntak av 140 g nøtter (inkludert mandler og peanøtter) per uke reduserer risiko for koronar hjertesykdom.

Rapporten "Risk estimation and the prevention of cardiovascular disease" fra 2007 (6) konkluderer med at det er 2⁺⁺/2⁺ grads dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

Ingen av de systematiske kunnskapsoppsummeringene har vurdert om inntak av poteter påvirker risiko for hjerte- og karsykdommer.

Flere systematiske kunnskapsoppsummeringene har vurdert helseeffekten av et mer sammensatt kosthold hvor frukt, bær, grønnsaker, belgvekster, rotvekster og nøtter inngår. Dette er beskrevet i kapittel 17.

Frukt, bær og grønnsaker, rotvekster, belgvekster og nøtter er en viktig kilde for mange næringsstoffer som vitamin A, vitamin C, vitamin E, folat, kalium og fiber. Flere av de systematiske kunnskapsoppsummeringene har vurdert helseeffekten av enkelte av disse næringsstoffene. I denne sammenheng er det inkludert næringsstoffer hvor frukt, bær og grønnsaker, rotvekster, belgvekster og nøtter bidrar med mer enn 20 % av inntaket i et gjennomsnittlig norsk kosthold.

Basert på metaanalyser og prospektive kohortestudier konkluderer WHO (4) at det er overbevisende dokumentasjon for at inntak av kalium fra frukt, bær og grønnsaker vil redusere risiko for hjerneslag. WHO (4) konkluderer også at det er sannsynlig at fiberrike matvarer (som frukt, grønnsaker og fullkorn) reduserer risiko for koronar hjertesykdom, og at det er mulig at matvarer med flavonoider reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (4). American Dietetic Association-rapportene fra 2008 (7,5) konkluderer med at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at et kosthold rikt på total fiber (>25 gram/dag) reduserer risiko for koronar hjertesykdom og hjerte- og karsykdommer, og at det er Grade III-dokumentasjon (dvs. mulig årsakssammenheng) for at matvarer rike på vitamin C og E og beta-karoten reduserer risiko for koronar hjertesykdom.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I en metaanalyse av Dauchet og medarbeidere fra 2006 (8) basert på observasjonelle kohortestudier (ni studier er inkludert i metaanalysen med totalt 91.379 menn, 129.701 kvinner, og 5.007 tilfeller med koronar hjertesykdom) fant man at risiko for koronar hjertesykdom ble redusert med 4 % (RR (95 % CI): 0,96 (0,93-0,99), P = 0,0027) for hver porsjon frukt, bær og grønnsaker som spises per dag.

I en annen metaanalyse av He og medarbeidere (9) fra 2007 basert på 13 kohortestudier (totalt 278.459 personer og 9.143 tilfeller av koronar hjertesykdom) med median oppfølgingstid på 11 år fant man at personer som hadde et daglig inntak på 3-5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker, hadde 7 % redusert risiko (RR (95 % CI): 0,93 (0,86-1,00), P=0,06) og at personer som hadde et daglig inntak på mer enn 5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker hadde 17 % redusert risiko (RR (95 % CI): 0,83 (0,77-0,89), P<0,0001) sammenlignet med de som hadde mindre enn 3 porsjoner om dagen.

He og medarbeidere (10) har også undersøkt sammenhengen mellom inntak av frukt, bær og grønnsaker og hjerneslag i en metaanalyse fra 2006 basert på 9 kohortestudier (totalt 257.551 personer og 4.917 tilfeller av hjerneslag) med median oppfølgingstid på 13 år. I denne studien fant man at personer med et daglig inntak av 3-5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker hadde 11 % redusert risiko for hjerneslag (RR (95 % CI): 0,89 (0,83-0,97)), og at personer som hadde et daglig inntak på mer enn 5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker, hadde 26 % redusert risiko (RR (95 % CI): 0,74 (0,69-0,79)) sammenlignet med de som hadde mindre enn 3 porsjoner om dagen.

I en oversiktsartikkel av Dauchet og medarbeidere oppsummeres status med hensyn til inntak av frukt og grønnsaker og koronar hjertesykdom (11). Det konkluderes at observasjonelle kohortstudier viser en signifikant, men relativt beskjeden, beskyttende effekt av frukt og grønnsaker på risiko for koronar hjertesykdom. Primærforebyggende intervensjonsstudier har så langt ikke vist en klar beskyttende effekt. Det konkluderes at primærforebyggende studier viser en effekt på blodtrykk (dvs. inntak av frukt og grønnsaker reduserer blodtrykk), mens effekt på andre risikofaktorer er mer uavklart.

Sabatè og medarbeidere (12) har undersøkt sammenhengen mellom konsum av nøtter og blodlipider i en metaanalyse av 25 intervensjonsstudier (totalt 583 personer). De fant at nøttekonsum forbedret blodlipidene på en dose-respons relatert måte, spesielt blant personer som har høyere LDL kolesterol eller lavere KMI.

Mekanismer

Frukt, bær og grønnsakers evne til å dempe oksidativt stress (se faktaboks 5.1 og 5.2) og betennelsesreaksjoner er mekanismer som er satt i sammenheng med den gunstige effekten av frukt, bær og grønnsaker. Frukt, bær, grønnsaker og nøtter er også rike på kalium og andre faktorer som kan bidra til å redusere blodtrykket. Høyt blodtrykk er en viktig risikofaktor for hjerte- og karsykdommer. En annen mulig mekanisme kan være at et høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker ofte vil være på bekostning av andre matvaregrupper som eventuelt kan øke risiko, enten direkte eller via økt risiko for overvekt og fedme (se faktaboks 5.3).

Nøtter er rike på fytokjemikalier og umettede fettsyrer som kan bidra til å redusere plasma-kolesterol. Nøtter er også rike på energi og mange nøtteprodukter er tilsatt salt. En mulig helsegevinst av usaltede nøtter må derfor balanseres med en eventuell effekt på vektøkning.

Faktaboks 5.3. Energitetthet¹

Energitetthet beskriver mengden energi per vektenhet. Vanligvis tar man utgangspunkt i at metaboliserbar energi fra ett gram fett er 37 kJ (9 kcal), ett gram etanol 29 kJ (7 kcal), ett gram karbohydrat eller protein 17 kJ (4 kcal) og ett gram kostfiber 8 kJ (2 kcal). Imidlertid vil netto metaboliserbar energi (dvs energi som vil være tilgjengelig for cellulær produksjon av ATP) relativt sett være mer begrenset for proteiner enn for de andre næringsstoffene (13,14). Det er derfor en diskusjon i fagfeltet om mengde energi per vektenhet bør justeres i forhold til det som tradisjonelt har vært brukt (15).

Energitettheten i matvarer avhenger av innholdet av makronæringsstoffer, fiber og vann. Generelt er matvarer med lav energitetthet rike på fiber og vann, eller protein og vann, og ofte også rike på mikronæringsstoffer. Grønnsaker og mager fisk er eksempler på matvarer med lav energitetthet. Matvarer med høy energitetthet inneholder ofte mye fett, stivelse og sukker, og lite av fiber og vann. Kaker, snacks og hurtigmat (fastfood) har ofte høy energitetthet. Energitettheten i kjøttprodukter er som regel avhengig av innholdet av fett.

Inntak av matvarer med høy energitetthet ser ut til å kunne forstyrre normal metthetsfølelse og føre til høyere totalt energiinntak. Energiinnholdet i drikke ser ut til å regulere metthetsfølelse dårligere enn energi i matvarer (2).

World Cancer Research Fund (2) konkluderer med at det er sannsynlig at matvarer med lav energitetthet reduserer risiko for vektøkning, overvekt og fedme, og at det er sannsynlig at energitette matvarer, hurtigmat (fastfood) og sukkerholdige drikker øker denne risiko. De anbefaler at gjennomsnittlig energitetthet i kostholdet til befolkningen reduseres til omkring 525 kJ (125 kcal) per 100 gram, og at inntaket av matvarer med høy energitetthet, sukkerholdige drikker og hurtigmat begrenses.

Høy energitetthet er av World Cancer Research Fund (2) definert som matvarer med mer enn omkring 950-1150 kJ (225-275 kcal) per 100 g. Vanligvis inneholder matvarer som grønnsaker, poteter, frukt og rotvekster 40-400 kJ (10-100 kcal) per 100 gram, mens mager fisk og magert kjøtt inneholder 250-500 kJ (60-120 kcal), brød, fet fisk og rødt kjøtt 800-1000 kJ (190-240 kcal). Meierismør, margarin, matolje, nøtter, fete kjøttprodukter og fet ost, samt matvarer tilsatt mye fett og sukker, som hurtigmat, snacks, bakevarer, desserter og godterier inneholder mer enn 1200 kJ (290 kcal) per 100 g.

Bruken av begrepet høy energitetthet betyr ikke at alle matvarer med høy energitetthet bør unngås. Noen slike matvarer kan være viktige kilder til næringsstoffer (for eksempel nøtter og matolje), og vil kunne inngå i et balansert kosthold så lenge inntaket holdes på et relativt lavt nivå. På samme måte kan en matvare med ”middels” energitetthet bidra betydelig til totalt inntak av energi hvis man spiser relativt store mengder av matvaren. Helmelk som har middels energitetthet vil for eksempel bidra betydelig til energiinntaket dersom man drikker flere glass per dag (2).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 17 (faktaboks 17.6)

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (2) konkluderer med at det er sannsynlig at grønnsaker ("non-starchy vegetables") reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør og magesekk, mens det er sannsynlig at frukt og bær reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk. Det er mulig at frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for kreft i en rekke andre organer (se matrise 5.1). Generelt er effektene av frukt og grønnsaker nedgradert av World Cancer Research Fund fra overbevisende i 1997 rapporten (16) til sannsynlig eller mulig i 2007 rapporten (16). Årsaken til dette er at 1997 rapporten i hovedsak baserte seg på kasus-kontrollstudier, mens rapporten fra 2007 også baserer seg på nyere prospektive kohortestudier.

En sammenheng mellom dose og respons er observert for de fleste av disse kreftformene. For noen kreftformer ser det ut til å være en lineær sammenheng (jo større inntak - jo større beskyttelse). For andre kreftformer ser det ut til at den største effekten observeres når inntaket økes hos de som har det laveste inntaket.

En interessant konklusjon i World Cancer Research Fund 2007 (2) i forhold til World Cancer Research Fund 1997 (16) er at den nyeste rapporten trekker konklusjoner for enkelte typer av frukt, bær og grønnsaker, og at disse kategoriseres som sannsynlig. Evidens for kategorien "Frukt, bær og grønnsaker", som er en svært heterogen kategori, reduseres derfor noe i 2007-rapporten, mens den for enkelte typer eller grupper av frukt, bær og grønnsaker styrkes. Basert hovedsakelig på store epidemiologiske studier, men også på eksperimentelle studier, konkluderer World Cancer Research Fund (2) at det er sannsynlig at matplanter fra løkfamilien (dvs. løk, hvitløk og purre) beskytter mot kreft i magesekk, og at hvitløk beskytter mot kreft i tykk- og endetarm. Videre at det er mulig at belgvekster reduserer risiko for kreft i magesekk og prostata. For rotvekster (som poteter), nøtter og frø, krydder og urter er det ingen konklusjoner i World Cancer Research Fund-rapporten (2).

Frukt, bær og grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter og frø, krydder og urter er en viktig kilde for mange næringsstoffer som fiber, antioksidanter (for eksempel vitamin C og karotenoider) og folat. World Cancer Research Fund (2) konkluderer med at det er sannsynlig at

- fiberrike matvarer reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm
- folatrike matvarer beskytter mot kreft i pankreas
- karotenoidrike matvarer beskytter mot kreft i munn, svelg og strupehode
- beta-karotenrike matvarer beskytter mot kreft i spiserør
- lykopenrike matvarer beskytter mot prostatakreft
- vitamin C-rike matvarer beskytter mot kreft i spiserør

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I EPIC-studien, som inkluderer nesten 500.000 individer fra 10 forskjellige europeiske land (17), fant man en invers assosiasjon mellom inntak av frukt, bær og grønnsaker og total kreftrisiko etter 8.7 år (HR = 0,97, 95 % CI = 0,96-0,99 for en økning på 200 gram/dag). Sammenlignet med de som hadde lavest inntak (< 226 gram/dag) hadde de med høyest inntak av frukt og grønnsaker (>647 gram/dag) 11 % mindre risiko for total kreft (HR = 0,89, 95 % CI = 0,85-0,93).

I en oversiktsartikkel av Key (18) oppsummeres status om frukt og grønnsakers effekt på kreftsykdommer. Det reises spørsmål ved om den tilsynelatende effekten av frukt og grønnsaker på kreftsykdommer er reell, eller om den skyldes det faktum at det er vanskelig å kontrollere for konfunderende effekter av røyking, overvekt og alkohol både i kasus-kontrollstudier og i prospektive kohortestudier. Key (18) argumenterer for at man fortsatt bør anbefale et økt inntak hos de med et lavt inntak av frukt og grønnsaker, men at hovedfokus for kreftforebyggende kosthold bør fokusere på reduksjon av overvekt og høyt alkoholforbruk.

Mekanismer

Innholdet av fytokjemikalier, vitaminer, antioksidanter, mineraler og fiber i frukt, bær og grønnsaker er satt i sammenheng med denne gunstige effekten på kreftsykdommer (se faktaboks 5.1 og 5.2). Frukt, bær og grønnsakers evne til å dempe oksidativt stress (se faktaboks 5.1 og 5.2) og betennelsesreaksjoner er mekanismer som er satt i sammenheng med den gunstige effekten av frukt, bær og

grønnsaker (19,20,21,22,23). Det er sannsynlig at forbindelser i frukt, bær og grønnsaker har additive eller synergistiske effekter, og at det er mange forskjellige mekanismer som sammen kan forklare den reduserte risiko for kreftsykdommer. En annen mulig mekanisme kan være at et høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker ofte vil være på bekostning av andre matvaregrupper som eventuelt kan øke kreftrisiko, enten direkte eller via økt risiko for overvekt og fedme (se faktaboks 5.3). Kapittel 2 og vedlagte CD i rapporten fra World Cancer Research Fund (2) gir en omfattende beskrivelse av mekanismer (for eksempel betennelsesreaksjoner, apoptose, angiogenese, detoksifisering, genregulering, celledifferensiering) som kan forklare effekter av frukt, bær og grønnsaker på kreftrisiko.

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av frukt, bær, grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter, frø, krydder og urter og type 2-diabetes.

Frukt, bær og grønnsaker er rike på fiber. WHO (4) konkluderer med at det er sannsynlig at fiberrike produkter som frukt, bær og grønnsaker og helkornprodukter reduserer risiko for type 2-diabetes. American Diabetes Association (24) konkluderer med at det er ”level B evidens” (dvs. sannsynlig evidens) for at fiberrike matvarer reduserer risiko for type 2-diabetes hos personer som har høy risiko for å utvikle sykdommen. De konkluderer også at det ikke finnes tilstrekkelig dokumentasjon i dag til at man kan avgjøre om matvarer med lav glykemisk indeks reduserer risiko for type 2-diabetes (24).

Flere systematiske kunnskapsoppsummeringer har vurdert helseeffekten av et mer sammensatt kosthold hvor frukt, bær, grønnsaker, belgvekster, rotvekster og nøtter inngår. Dette er beskrevet i kapittel 17.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Enkelte studier har funnet at et høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for type 2-diabetes, men dette er ikke funnet i alle studier. I EPIC-studien (25) fant man at frukt, bær og grønnsaker, spesielt vitamin C-rike produkter, reduserte risiko for type 2-diabetes. I en metaanalyse av Carter og medarbeidere (26) basert på 6 prospektive kohortestudier (totalt 223 512 personer) med median oppfølgingstid på 13,4 år fant man at personer med et daglig inntak på 1,35 porsjoner (”servings”) med grønne bladgrønnsaker hadde 14 % redusert risiko for type 2-diabetes sammenlignet med personer som bare spiste 0,2 porsjoner per dag.

Frukt, bær og grønnsaker er sammen med helkornprodukter en hovedkilde til fiber i kostholdet. Et relativt stort antall vitenskapelige artikler finner at et kosthold med mye fiber reduserer risiko for type 2-diabetes. En usikkerhet i disse studiene er at fiber defineres ulikt i forskjellige studier.

Poteter har en relativt høy glykemisk indeks og er satt i sammenheng med økt risiko for type 2-diabetes (27). Få vitenskapelige studier med god design er imidlertid gjennomført, og resultatene er så langt variable og tillater ikke at man trekker noen konklusjon.

Enkelte epidemiologiske studier har funnet at nøtter og peanøtter muligens reduserer risiko for type 2-diabetes (28). Dette støttes av korttidskliniske intervensjoner som finner gunstige effekter på blodlipider og postprandial glykemi og oksidativt stress. Det er derfor mulig at nøtter og peanøtter kan redusere risiko for type 2-diabetes.

Mekanismer

Frukt, bær og grønnsaker har som regel lav energitettethet (se faktaboks 5.3), unntak er nøtter, avokado og tørket frukt. Det finnes god dokumentasjon for at matvarer med lav energitettethet reduserer risiko for overvekt og fedme (2), og at forebygging av vektøkning og vektreduksjon kan redusere risiko for type 2-diabetes (24,7,5).

d) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (2) har gjennomført en omfattende litteraturgjennomgang om årsakene til vektøkning, overvekt og fedme. Det er usikkert om inntak av frukt, bær og grønnsaker i seg selv vil påvirke risiko for overvekt og fedme. Basert på en rekke epidemiologiske og mekanistiske studier

konkluderer World Cancer Research Fund at det er sannsynlig at matvarer med lav energitetthet reduserer risiko for vektøkning, overvekt og fedme.

World Cancer Research Fund-rapporten (2) konkluderer med at det er sannsynlig at sukkerholdige drikker øker risiko for overvekt og fedme. Faktagrunnlaget for denne konklusjonen er i hovedsak relatert til drikker som er tilsatt sukker. Fruktjuice, som også inneholder relativt mye sukker, kan også teoretisk tenkes å ha en lignende effekt, men dokumentasjon for dette er foreløpig begrenset.

e) Neurodegenerative sykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av frukt, bær og grønnsaker og neurodegenerative sykdommer.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Enkelte studier har funnet at frukt, bær og grønnsaker, spesielt bær, kan redusere risiko for nevrodegenerative sykdommer som Alzheimers sykdom og Parkinsons sykdom, men dette er ikke funnet i alle studier (29).

Mekanisme

Fytokjemikalier og antioksidanter i frukt, bær og grønnsaker kan dempe oksidativt stress og inflammasjon og er satt i sammenheng med en redusert risiko for nevrodegenerative sykdommer.

f) Reumatoid artritt

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av frukt, bær og grønnsaker og reumatoid artritt

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det er gjort få epidemiologiske studier og intervensjonsstudier av sammenhengen mellom frukt, bær og grønnsaker og inflammatoriske sykdommer som reumatoid artritt. På nåværende tidspunkt foreligger det for liten kunnskap til å kunne si om frukt, bær og grønnsaker kan forebygge, eventuelt lindre reumatoid artritt og andre inflammatoriske sykdommer (30).

Mekanisme

Fytokjemikalier og antioksidanter i frukt, bær og grønnsaker kan dempe oksidativt stress og inflammasjon og er satt i sammenheng med en redusert risiko for utvikling av reumatoid artritt.

g) Andre sykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten fra 2003 (4) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at et hyppig inntak av drikke og fruktjuice med lav pH øker risiko for tannerosjon.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere studier har også funnet at et høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker kan redusere risiko for andre sykdommer som øyesykdommer (katarakt og makula degenerasjon), osteoporose m. fl., men dette er ikke funnet i alle studier. En fellesnevner for mange av disse sykdommene er at oksidativt stress er en grunnleggende eller medvirkende sykdomsmekanisme. Det finnes i dag ikke nok omfattende gode studier til å trekke sikre konklusjoner (31,32).

h) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: kostfiber, folat, vitamin C, vitamin E og karotenoider er tatt med siden frukt, bær og grønnsaker er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Inntak av frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for koronar hjertesykdom, hjerneslag, metabolsk syndrom og høyt blodtrykk.

- Inntak av frukt og bær reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk.
- Inntak av grønnsaker reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør og magesekk.
- Inntak av grønnsaker i løkfamilien reduserer risiko for kreft i magesekk.
- Inntak av fiber fra frukt, bær, grønnsaker og fullkornsprodukter reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer og type 2-diabetes, kreft i tykk- og endetarm.
- Inntak av hvitløk reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm.
- Inntak av folat-rike matvarer reduserer risiko for kreft i pankreas.
- Inntak av karotenoid-rike matvarer reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehode og lunge.
- Inntak av beta-karoten-rike matvarer og vitamin C-rike matvarer reduserer risiko for kreft i spiserør.
- Inntak av lykopen-rike matvarer reduserer risiko for prostatakreft.
- Inntak av matvarer med lav energitetthet reduserer risiko for overvekt og fedme.
- Hyppig inntak av drikke og fruktjuice med lav pH øker risiko for tannerosjon.
- Inntak av nøtter reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

Matrise 5.1. Frukt, bær, grønnsaker, rotvekster, belgvekster, nøtter og frø, krydder og urter og kroniske sykdommer. Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Frukt, bær og grønnsaker (4)	Koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk		
	Kalium fra frukt, bær og grønnsaker (4)	Hjerte- og karsykdommer		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Grønnsaker (2)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og magesekk	Drikke med lav pH (4)	Tannerosjon
	Frukt og bær (2)	Kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk		
	Grønnsaker i løkfamilien (2)	Kreft i magesekk		
	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (2)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Hvitløk (2)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Matvarer med folat (2)	Kreft i pankreas		
	Matvarer med karotenoider (2)	Kreft i munn, svelg og strupehode		
	Matvarer med betakaroten (2)	Kreft i spiserør		
	Matvarer med lykopen (2)	Prostatakreft		
	Matvarer med vitamin C (2)	Kreft i spiserør		
	Matvarer med lav energitetthet (2)	Vektøkning, overvekt og fedme		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Fiber (NSP) (4)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Nøtter (usaltede) (4)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Fiber (NSP) (4)	Type 2-diabetes		
	Fiberrikt kosthold (> 25 gram/dag) (5)	Koronar hjertesykdom og hjerte- og karsykdommer		
	Fiberrikt kosthold (12-33 g fiber/d) eller fibertilskudd (opp til 53 g fiber/d) (7)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Nøtter (140 g/uke) (5)	Koronar hjerte-sykdom		
	Frukt, grønnsaker og fullkorn (5)	Metabolsk syndrom		
	Frukt, bær og grønnsaker (6)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Kostfiber, 14 g per 4,2 MJ (1000 kcal) og fullkorn (50 % av korninntaket) (24)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
Mulig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (2)	Kreft i spiserør	Chili (2)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker (2)	Kreft i nese og svelgrommet, lunge, tykk- og endetarm, eggstokk og livmorslimhinne		
	Gulrøtter (2)	Kreft i livmorhals		
	Frukt og bær (2)	Kreft i nese og svelgrommet, pankreas, lever, tykk- og endetarm		
	Belgvekster (2)	Kreft i magesekk og prostata		
	Folat fra mat (2)	Kreft i spiserør, tykk- og endetarm		
	Quercetin fra matvarer (2)	Kreft i lunge		
	Flavonoider (4)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Soyaprodukter (4)	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Matvarer rike på vitamin C, vitamin E og betakaroten (5)	Koronar hjerte-sykdom		
	Fiberrikt kosthold (20-27 g fiber/d) (7)	Vektøkning, overvekt og fedme		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Frukt, bær og grønnsaker (33)	Hjerneslag		
	Frukt og grønnsaker (4)	Osteoporotiske brudd		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Betakaroten fra matvarer: Kreft i prostata og hud (non-melanom) (2)			

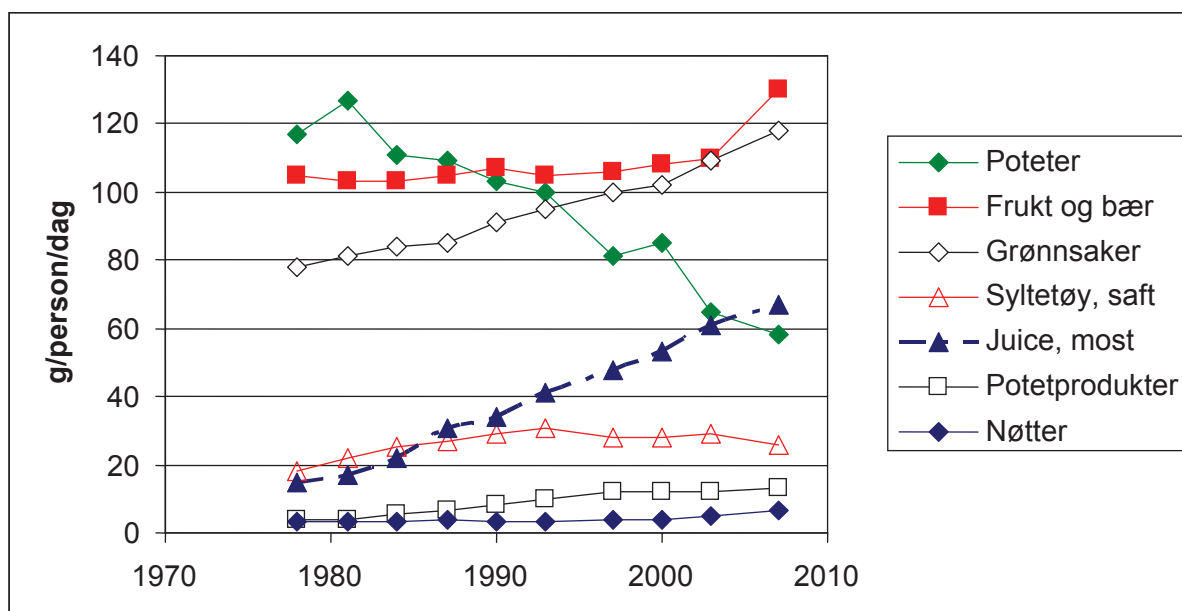
3. Utviklingstrekk i forbruk

Inntaket av ikke-stivelsesholdige grønnsaker varierer fra 0,2 % til 5,3 % av det daglige energiinntaket i forskjellige land. Det høyeste inntaket finner vi i Nord-Afrika, Midt-Østen, Syd-Europa, deler av Asia og USA. Inntaket av stivelsesholdige grønnsaker er i gjennomsnitt 5 % av energiinntaket, men er omkring 40 % på noen Stillehavsoyer og i enkelte områder av Afrika, og omkring 10 % i Nord-Amerika og Europa. Inntaket av frukt varierer fra 0,5 % til 20 % av det daglige energiinntaket i forskjellige land. Det høyeste inntaket finner vi i enkelte deler av Afrika, Midt-Østen, Syd-Europa og Australia.

Forbruket av grønnsaker, frukt og bær har økt betydelig i Norge de siste 30 årene både ifølge engrosstatistikk og forbruksundersøkelser. Samtidig er forbruket av friske poteter halvert og forbruket av potetprodukter mangedoblet. I perioden 1999-2008 økte engrosforbruket av frukt og bær fra 69 til 94 kg og grønnsakforbruket økte fra 61 til 68 kg/innbygger/år. Engrosforbruket av friske poteter minsket fra 32 til 31 kg og forbruket av poteter som gikk til produksjon av potetprodukter økte fra 30 til 34 kg/innbygger/år. Engrosforbruket av tørre erter, belgvekster, nøtter og oljeholdige frø økte fra 6 kg til 19 kg/innbygger/år. Statistikken for sistnevnte varegruppe er imidlertid beheftet med en del problemer fordi import av erter som brukes til dyrefor, kan være feilklassifisert som menneskemat.

Ifølge forbruksundersøkelsene har både forbruket av grønnsaker, frukt og bær økt med omkring 50 % i perioden 1977-2008. Forbruket av frisk frukt har økt med 20 %, mens forbruket av juice og most har økt med over 300 %. Forbruket av friske matpoteter er mer enn halvert siden 1970-årene, mens forbruket av poteter som går til produksjon av bearbeidede poteter, som pommes frites og chips, er økt (figur 5.1). Det går med omtrent 4 kg friske poteter til produksjon av 1 kg potetchips og drøyt 2 kg til produksjon av 1 kg pommes frites.

Figur 5.1. Frukt, bær og grønnsaker. Forbruksundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del g/person/dag.



Omregnet til spiselig mengde er det samlede inntaket av grønnsaker, frukt og bær, inkludert juice, most og nektar, men uten saft, syltetøy og poteter, ca. 310 gram/dag ifølge forbruksundersøkelsene 2006-2008, ca. 230 gram/dag blant 9-åringer i Ungkost 2000, 330 gram/dag blant voksne i Norkost 1997 og ca. 400 gram/dag ifølge matforsyningsstatistikken 2008 (tabell 5.1). På bakgrunn av disse data, som har ulike styrker og begrensninger, anslår vi at gjennomsnittlig totalt inntak av frukt, bær og grønnsaker blant voksne er omkring 350 g/d. Grønnsaker anslås å utgjøre omtrent 40 % og frukt og bær omtrent 60 % av det samlede inntaket.

Det er store individuelle forskjeller i inntak. I Norkost spiste 30 % av deltagerne mindre enn 200 gram/dag og 84 % spiste mindre enn 500 gram/dag av grønnsaker, frisk frukt/bær og juice/most totalt.

Det er en meget liten andel av befolkningen som spiser fem porsjoner frukt, bær og grønnsaker daglig. I Nordbagreen-undersøkelsen 2002 svarte 17 % av de norske deltagerne at de spiste frukt og bær minst 2 ganger om dagen, og 8 % at de spiste grønnsaker minst 2 ganger om dagen. Knappt halvparten svarte at de spiste frukt og bær eller grønnsaker sjeldnere enn en gang om dagen. I Levekårsundersøkelsen 2008 var disse andelene noe høyere. Andelen som svarte at de spiste frukt og bær minst 2 ganger om dagen, var 32 %, og andelen som spiste grønnsaker minst 2 ganger om dagen var 11 %. Andelen som svarte at de spiste frukt og bær minst 2 ganger om dagen og i tillegg spiste grønnsaker minst 2 ganger daglig, var 7 %. Henholdsvis 35 og 40 % svarte at de spiste frukt og bær eller grønnsaker sjeldnere enn en gang om dagen.

Befolkningsundersøkelser som Norkost og Levekårsundersøkelsene viser at andelen som spiser frukt, bær og grønnsaker daglig er høyere blant kvinner enn menn, blant eldre enn yngre aldersgrupper og blant de med lang utdanning sammenlignet med de med kortere utdanning.

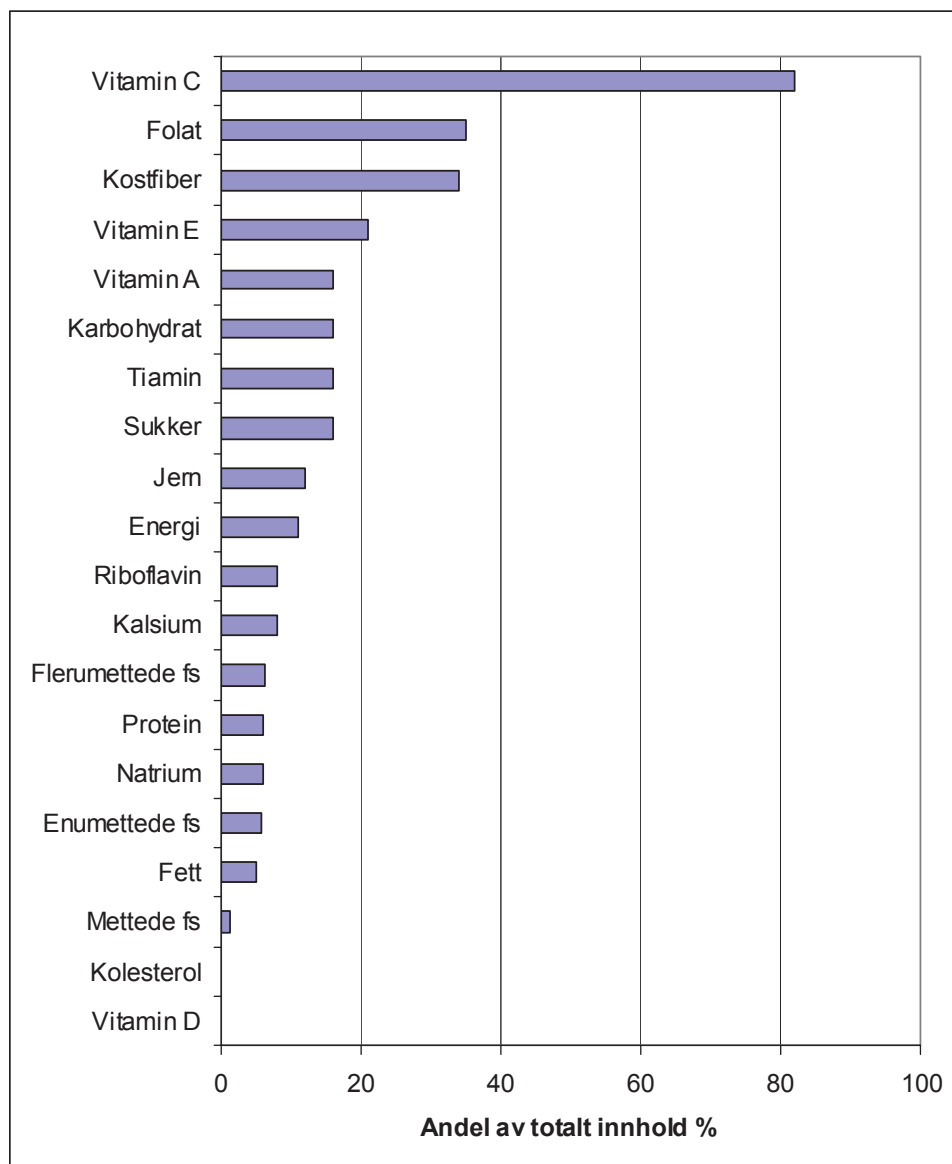
Tabell 5.1. Frukt, grønnsaker og poteter, forbruk ifølge ulike statistikker, spiselig del gram/dag.

	Norkost 1997	Forbruksundersøkelser 2006-08	Matforsyningsstatistikk 2008
Grønnsaker	135	118	170
Frukt og bær	222	222	209
- friske	117	130	
- juice, most	74	67	
- saft, syltetøy	30	26	
Sum grønnsaker, frukt, juice, most (saft og syltetøy ikke medregnet)	326	314	416
Poteter, friske	115	58	80
Potetprodukter	8	13	87*

* friske poteter til produksjon av potetprodukter

I norsk kosthold bidrar frukt, bær og grønnsaker med omkring 10 % av energiinnholdet, 80 % av vitamin C, omkring 35 % av folat og fiber, 20 % av vitamin E innholdet (figur 5.2).

Figur 5.2. Frukt, bær og grønnsaker (uten poteter), kilder for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelser 2006-08, gjennomsnittshusholdningen, andel av kostens totale innhold, %.



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (4) anbefaler at befolkningen i gjennomsnitt bør ha et daglig inntak på minst 400 gram frukt, bær og grønnsaker. Rotvekster som poteter inngår ikke i denne anbefalingen.

World Cancer Research Fund (2) anbefaler at befolkningen i gjennomsnitt bør ha et daglig inntak av minst 600 g grønnsaker og frukt (i disse anbefalingene medregnes ikke poteter), og at den enkelte bør spise minst 5 porsjoner eller minst 400 g av forskjellige grønnsaker, frukt og bær hver dag. World Cancer Research Fund anbefaler at man bør velge frukt, bær og grønnsaker med forskjellige farger (inkl. røde, grønne, gule, hvite, blå/fiolett og oransje). Tomatbaserte produkter, løk og hvitløk bør også inngå. World Cancer Research Fund anbefaler at raffinerte stivelsesholdige matvarer bør begrenses.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Helsedirektoratets (34,35) kostråd fra 1996 anbefaler minst tre porsjoner grønnsaker, inkludert poteter, og to porsjoner frukt og bær daglig, totalt 5 om dagen. I disse anbefalingene tilsvarer en porsjon

omkring 150 g kokte eller rå grønnsaker, en porsjonsbolle med blandet salat, to kokte poteter, en middels stor frukt, omkring 1,5 dl frukt- eller grønnsaksjuice eller 1-2 dl bær. Dette tilsvarer totalt omkring 750 g frukt, grønnsaker og poteter per dag. Frukt, bær og grønnsaker, uten poteter, tilsvarer ca. 600 gram/dag (se tabell 5.2).

Danske helsemyndigheter (36,37) anbefaler et daglig inntak av 6 porsjoner eller 600 gram frukt, bær og grønnsaker og 250 gram poteter per dag. For barn anbefales et daglig inntak på 400 gram frukt, bær og grønnsaker. Både friske, tilberedte, frosne, og konserverte frukt, bær og grønnsaker innberegnes. Juice teller også med, men kun for 1 porsjon eller 100 gram i det daglige inntaket uansett hvor mye man drikker.

Svenske helsemyndigheter (38) anbefaler et daglig inntak av 500 gram frukt, bær og grønnsaker. Dette tilsvarer tre frukt og to porsjoner grønnsaker. Bær, juice, tørket frukt, rotvekster som gulrot, rødbeter og lignende samt tørkede belgvekster kan inngå. Poteter medregnes ikke.

Amerikanske helsemyndigheter (39,40) anbefaler voksne kvinner og menn med normal fysisk aktivitet hhv. 8 og 10 porsjoner frukt, bær og grønnsaker per dag. Dette tilsvarer omkring 640-800 gram frukt, bær og grønnsaker. Det anbefales at man spiser variert og velger fra forskjellige undergrupper frukt, bær og grønnsaker (mørkegrønne og oransje frukt, bær og grønnsaker, belgvekster og stivelsesholdige grønnsaker).

De engelske helsemyndigheter (41) anbefaler et daglig inntak på minst 5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker, tilsvarende omkring 400 g/dag. Det anbefales at frukt, bær og grønnsaker utgjør omtrent en tredjedel av maten som spises.

Tabell 5.2. Oppsummering av offisielle individbaserte anbefalinger for frukt, bær og grønnsaker (poteter er kun inkludert i de tidligere anbefalingene fra Norge).

Anbefaling	Norge	Sverige	Danmark	England	USA ¹	WHO	World Cancer Research Fund
Totalt inntak (gram/dag)	≥650-750	≥500	≥600	≥400	640-800	≥400	≥400
Antall porsjoner	≥5 porsj. a 100-150 gram	≥5 porsj. a 100 gram	≥6 porsj. a 100 gram	≥5 porsj a 100 gram	8-10 porsj. a ca. 80 gram		≥5 porsj. a 80 gram
Fordeling mellom frukt, bær og grønnsaker	2 porsj. frukt og 3 porsj. grønns.	3 porsj. frukt og 2 porsj. grønns.			1,5-2,0 "cups" frukt og 2,5-3,0 "cups" grønns.		
Frukt (gram/dag)	300	ca. 300			ca. 360		
Grønnsaker (gram/dag)	300-450	ca. 200			ca. 450		

1) For voksne kvinner med normal fysisk aktivitet anbefales 1,5 "cups" frukt og 2,5 "cups" grønnsaker, dvs. totalt 4 "cups" eller 8 porsjoner. For voksne menn med normal fysisk aktivitet vil dette tilsvare 2 "cups" frukt og 3 "cups" grønnsaker, dvs. totalt 5 "cups" eller 10 porsjoner. Det er ingen direkte angivelse av antall gram, men 8-10 porsjoner tilsvarer omtrent 640-800 g.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

(fruits OR vegetables OR berries OR spice OR herbs OR legumes OR nuts OR potatoes) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

- Davidson, A. *The Oxford companion to food* (1999) Oxford University Press. ISSN/ISBN: 0-19-211579-0
- Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
- Blomhoff, R. *Dietary antioxidants and cardiovascular disease* (2005) Curr.Opin.Lipidol. (16), 1, 47-54.
- Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
- Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
- National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
- Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
- Dauchet, L., Amouyel, P., Hercberg, S., og Dallongeville, J. *Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies* (2006) J.Nutr. (136), 10, 2588-2593.
- He, F. J., Nowson, C. A., Lucas, M., og MacGregor, G. A. *Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies* (2007) J.Hum.Hypertens. (21), 9, 717-728.
- He, F. J., Nowson, C. A., og MacGregor, G. A. *Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies* (2006) Lancet (367), 9507, 320-326.
- Dauchet, L., Amouyel, P., og Dallongeville, J. *Fruits, vegetables and coronary heart disease* (2009) Nat.Rev.Cardiol. (6), 9, 599-608.
- Sabate, J., Oda, K., og Ros, E. *Nut consumption and blood lipid levels: a pooled analysis of 25 intervention trials* (2010) Arch.Intern.Med. (170), 9, 821-827.
- Warwick, P. M. og Baines, J. *Point of view: energy factors for food labelling and other purposes should be derived in a consistent fashion for all food components* (2000) Br.J.Nutr. (84), 6, 897-902.
- Livesey, G. *A perspective on food energy standards for nutrition labelling* (2001) Br.J.Nutr. (85), 3, 271-287.
- Food and agriculture organization of the United Nations (FAO) *Food energy - methods of analysis and conversion factors* (2002)
- Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective* (1997) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research.
- Boffetta, P., Couto, E., Wichmann, J., Ferrari, P., Trichopoulos, D., Bueno-de-Mesquita, H. B., van Duijnhoven, F. J., Buchner, F. L., Key, T., Boeing, H., Nothlings, U., Linseisen, J., Gonzalez, C. A., Overvad, K., Nielsen, M. R., Tjønneland, A., Olsen, A., Clavel-Chapelon, F., Boutron-Ruault, M. C., Morois, S., Lagiou, P., Naska, A., Benetou, V., Kaaks, R., Rohrmann, S., Panico, S., Sieri, S., Vineis, P., Palli, D., van Gils, C. H., Peeters, P. H., Lund, E., Brustad, M., Engeset, D., Huerta, J. M., Rodriguez, L., Sanchez, M. J., Dorronsoro, M., Barricarte, A., Hallmans, G., Johansson, I., Manjer, J., Sonestedt, E., Allen, N. E., Bingham, S.,

- Khaw, K. T., Slimani, N., Jenab, M., Mouw, T., Norat, T., Riboli, E., og Trichopoulou, A. *Fruit and vegetable intake and overall cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)* (2010) J.Natl.Cancer Inst. (102), 8, 529-537.
18. Key, T. J. *Fruit and vegetables and cancer risk* (2010) Br.J.Cancer.
19. Grivennikov, S. I., Greten, F. R., og Karin, M. *Immunity, inflammation, and cancer* (2010) Cell (140), 6, 883-899.
20. Paur, I., Balstad, T. R., Kolberg, M., Pedersen, M. K., Austenaa, L. M., Jacobs, D. R., Jr., og Blomhoff, R. *Extract of oregano, coffee, thyme, clove, and walnuts inhibits NF-kappaB in monocytes and in transgenic reporter mice* (2010) Cancer Prev.Res.(Phila) (3), 5, 653-663.
21. Balstad, T. R., Carlsen, H., Myhrstad, M. C., Kolberg, M., Reiersen, H., Gilen, L., Ebihara, K., Paur, I., og Blomhoff, R. *Coffee, broccoli and spices are strong inducers of electrophile response element-dependent transcription in vitro and in vivo - Studies in electrophile response element transgenic mice* (2010) Mol.Nutr.Food Res. -.
22. Paur, I., Austenaa, L. M., og Blomhoff, R. *Extracts of dietary plants are efficient modulators of nuclear factor kappa B* (2008) Food Chem.Toxicol. (46), 4, 1288-1297.
23. Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bohn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, I., Berhe, N., Willett, W. C., Phillips, K. M., Jacobs, D. R., Jr., og Blomhoff, R. *The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide* (2010) Nutr.J. (9), 3-.
24. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
25. Harding, A. H., Wareham, N. J., Bingham, S. A., Khaw, K., Luben, R., Welch, A., og Forouhi, N. G. *Plasma vitamin C level, fruit and vegetable consumption, and the risk of new-onset type 2 diabetes mellitus: the European prospective investigation of cancer--Norfolk prospective study* (2008) Arch.Intern.Med. (168), 14, 1493-1499.
26. Carter, P., Gray, L. J., Troughton, J., Khunti, K., og Davies, M. J. *Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis* (2010) BMJ (341), c4229-.
27. Soh, N. L. og Brand-Miller, J. *The glycaemic index of potatoes: the effect of variety, cooking method and maturity* (1999) Eur.J.Clin.Nutr. (53), 4, 249-254.
28. Sabate, J. og Ang, Y. *Nuts and health outcomes: new epidemiologic evidence* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 5, 1643S-1648S.
29. Shukitt-Hale, B., Lau, F. C., og Joseph, J. A. *Berry fruit supplementation and the aging brain* (2008) J.Agric.Food Chem. (56), 3, 636-641.
30. Choi, H. K. *Dietary risk factors for rheumatic diseases* (2005) Curr.Opin.Rheumatol. (17), 2, 141-146.
31. Joseph, J. A., Shukitt-Hale, B., og Willis, L. M. *Grape juice, berries, and walnuts affect brain aging and behavior* (2009) J.Nutr. (139), 9, 1813S-1817S.
32. Rhone, M. og Basu, A. *Phytochemicals and age-related eye diseases* (2008) Nutr.Rev. (66), 8, 465-472.
33. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
34. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
35. Blomhoff, R., Lande, B., and Ose, T. *Anbefalinger for økt forbruk av frukt og grønnsaker* (1996) Statens ernæringsråd.
36. *Frukt, grønnsaker og sundhet. Oppdatering av vidennsgrndlaget for mengdeanbefalingen 2002-2006* (2007) DTU Fødevareinstituttet, Danmarks Tekninske Universitet.

37. Astrup, Arne, Andersen, N. L., and Stender, S. Trolle E. *Kostrådene 2005* (2005) Danmarks Fødevareforskning og Ernæringsrådet.
38. Barbieri, H. E. and Lindvall, C. *De svenske näringsrekommendationerna översatta till livsmedel* (2003) Livsmedelsverket.
39. CDC. Eat a variety of fruits and vegetables every day.
http://www.fruitsandveggiesmatter.gov/health_professionals/about.html (2010)
40. *The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on Dietary Guidelines for Americans* (2005)
41. Food and Standard Agency. Fruits and vegetables.
<http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/nutritionessentials/fruitandveg/?lang=en> (2010)

6. Kornprodukter

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Korn er frø fra dyrkede gress. Hvete, ris og mais er de mest brukte kornslagene på verdensbasis (1,2). Hvete, rug, bygg og havre er tradisjonelt brukte kornsorter i Norge. Ris, mais og hirse er basismat i andre deler av verden, og er etter hvert også blitt vanlige i Norge. I senere tid er også spelt, ofte kalt ”urhvete”, blitt en mer brukt kornsort. Hvete og rug er de kornsortene som er mest brukt til brødbaking.

Korn er i hovedsak oppbygget av tre deler; kli, kim og kjerne (2). Kli og kim som sitter i de ytre delene av kornet, har et mye høyere innhold av kostfiber, vitaminer og mineralstoffer enn den stivelsesrike kjernen. Sammalt mel inneholder hele kornet. Ved framstilling av siktet mel fjernes de ytre delene av kornet, inklusive kli og kim. Mange kornprodukter kan merkes med Nøkkelhullet (se faktaboks 6.1). For definisjoner av fullkorn og grovhet, se faktaboks 6.2.

Faktaboks 6.1. Nøkkelhullet er myndighetenes merkeordning for sunnere matvarer¹

Mat- og helsemyndighetene i Norge, Sverige og Danmark har etablert Nøkkelhullet som en merkeordning på sunnere matvarer. I Norge har Helsedirektoratet og Mattilsynet ansvar for merkeordningen. Det er frivillig å bruke Nøkkelhullet, og det er produsentenes ansvar å følge reglene myndighetene har vedtatt. Nøkkelhullet stiller krav til minimumsinnhold av kostfiber og maksimumsinnhold av fett, salt og sukker innenfor 25 matvaregrupper, samt fettsyrekvalitet for noen matvarer. For noen matvaregrupper er det i tillegg krav til minimumsinnhold av fullkorn, frukt eller grønnsaker. Matvarer som skal nøkkelhullsmerkes, må være ferdigpakket, med unntak av fersk fisk, frukt og grønnsaker. Ferdigpakkede matvarer som har Nøkkelhullet, skal også merkes med næringsdeklarasjon.

Nøkkelhullet gjør det enkelt å velge sunnere alternativer med mindre fett, sukker og salt, og mer fiber, innenfor hver enkelt matvaregruppe. Nøkkelhullsordningen kan derfor være et nyttig pedagogisk hjelpemiddel for å fremme et kosthold som er i tråd med de norske kostanbefalingene.

Mer informasjon om merkeordningen finnes på www.nokkelhullsmerket.no. Fullstendig informasjon om hvilke kriterier som gjelder for ulike næringsmidler, finnes i nøkkelhullsforordningen (3). Myndighetene i Danmark, Sverige og Norge starter i 2011 en revisjon av kriteriene for Nøkkelhullet som planlegges ferdig i 2013. Man vil blant annet vurdere grenser for saltinnhold i matvarene og kriterier for kornprodukter.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 28 (faktaboks 28.2)

Faktaboks 6.2. Definisjon av fullkorn og grovhet

Utmalingsgrad vil si hvor mange prosent av kornets bestanddeler som er med i det ferdige produktet. Lav utmalingsgrad betyr fint mel. Sammalt mel har en utmalingsgrad på 100 %. Siktet hvetemel har en utmalingsgrad på 75-80 % og her er 20-25 % av de ytterste delene av kornet fjernet fra melet. Raffinerte kornprodukter er basert på siktet fint mel som bare består av kjernen i kornet. Siktet fint mel kan utgjøre mesteparten av varer som pasta og loff, eller være kombinert med sukker og fett som i kaker. Varer basert på siktet mel, men med varierende tilsetning av sammalt mel, kommer i en mellomstilling mellom raffinerte kornprodukter og fullkorn. I Norge er utmalingsgraden på vanlig siktet hvetemel relativt sett høyere enn i de fleste andre land, men det finnes hvetemel på markedet med utmalingsgrad under 70 %. Det meste av internasjonal forskning på helseeffekter av kornprodukter er derfor utført på kornprodukter laget med en utmalingsgrad som er lavere enn det man typisk kan kjøpe i Norge.

Fullkorn

Fullkorn er hele korn og bearbeidet korn (knust, malt og lignende) hvor kjerne, kli og kim kan separeres under formalingen, men skal deretter blandes så forholdet er som i det intakte kornet. Andelen fullkorn i produkter oppgis i prosent og beregnes på basis av vekt tørrstoff. Denne definisjonen benyttes også i Nøkkelhullsordningen (4) .

Fullkornsprodukter er matvarer som inneholder en minimumsmengde fullkorn. I USA er kravet for at et produkt kan kalles fullkornsprodukt at det inneholder minst 51 % fullkorn av produktvekten. Danske myndigheter krever at fullkornsprodukt må inneholde minst 51 % fullkorn av produktets tørrvekt.

Symbolmerking av kornprodukter

Nøkkelhullsmerket produkt må inneholde minst 25 % fullkorn av produktets tørrstoffinnhold (Faktaboks 6.1).

NHO Mat og Drikke har en frivillig ordning for merking av grovhet på brød og melblandinger som kalles Brødskala'n (5) (www.nhomd.no):

- Fint:	0 - 25 %	sammalt mel, kli og hele korn av melmengden
- Halvgrovt:	25,1 - 50 %	sammalt mel, kli og hele korn av melmengden
- Grovt:	50,1 - 75 %	sammalt mel, kli og hele korn av melmengden
- Ekstra grovt:	>75 %	sammalt mel, kli og hele korn av melmengden

Grovhetsbetegnelsene refererer seg til vekten (på tørrvektsbasis) av sammalt mel og hele korn som prosent av total mengde mel. Dersom man tilsetter kli som ingrediens vil grovhetsprosenten øke. Ved bruk av kli benyttes omregningsfaktorer (5). Grovhetsprosenten kan dermed bli over 100 %. Definisjonen av grovhet er derfor ikke direkte i samsvar med definisjon av fullkorn.

Korn bearbeides til kornprodukter. Kornprodukter omfatter et bredt produktspekter fra produkter som stort sett bare inneholder korn, som mel, gryn og flere typer brød, til sammensatte produkter som frokostblandinger, kaker og pizza. De fleste typer korn, brød og mange kornprodukter har et høyt innhold av stivelse og et lavt innhold av fett og sukker. Andre kornprodukter som kaker, frokost-blandinger og pizza kan ha et høyt innhold av sukker, salt og fett.

Korn og kornprodukter er den viktigste basismatvaren i verden og bidrar med omtrent halvparten av kostens energiinnhold på verdensbasis (1). Kornslagene inneholder 50-70 % stivelse og er derfor en viktig energikilde. De er også viktige kilder for kostfiber, resistent stivelse, vitaminer, mineraler og antioksidanter. Grove kornprodukter har et betydelig høyere innhold av kostfiber, vitaminer, mineralstoffer og antioksidanter enn raffinerte kornprodukter.

Faktaboks 6.3. Karbohydrater og kostfiber

Begrepet karbohydrater er en samlebetegnelse. Karbohydratene klassifiseres i hovedgrupper etter måten de er bygd på: monosakkarider, disakkarider, oligosakkarider og polysakkarider. I dagligtale kalles mono- og di- sakkarider for sukkerarter, fordi de smaker søtt. Polysakkarider utgjøres vesentlig av stivelse og kostfiber.

Monosakkarider, eller enkle sukkerarter, består av en sukkerenhet, for eksempel glukose (druesukker) og fruktose (fruktsukker). Disakkarider består av to monosakkarider, for eksempel sukrose (vanlig sukker) og laktose (melkesukker). Oligosakkarider er satt sammen av tre eller flere monosakkarider, sjelden mer enn 10.

Polysakkarider er sammensatt av et stort antall monosakkarider. Det er vanlig å skille mellom fordøyelige og ufordøyelige polysakkarider. Stivelse og glykogen er de viktigste fordøyelige polysakkaridene.

Polysakkarider som ikke fordøyes i mage og tynntarm, kalles for kostfiber, for eksempel cellulose, hemicellulose, pektin og beta-glukaner.

Naturlige kostfibre finnes bare i matvarer fra planteriket. Fullkorn og fullkornsprodukter er særlig rike på kostfiber, men en del belgvekster og grønnsaker inneholder også betydelige mengder kostfiber. Kostfiber som er isolert fra cellevegger i planter, blir i økende utstrekning tilsatt matvarer.

Definisjonen på kostfiber har variert over tid. Den har vært basert på kjemisk analyse av komponenter i plantenes cellevegger, som ikke-stivelsesholdige polysakkarider, eller på fysiologiske effekter, som karbohydrater som når fram til tykktarmen uten å ha blitt fordøyd i tynntarmen. Den siste definisjonen inkluderer ofte oligosakkarider og resistent stivelse.

Codex Alimentarius Commission vedtok i 2008 følgende definisjon av kostfiber (6):

“Dietary fibre means carbohydrate polymers with ten or more monomeric units, which are not hydrolysed by endogenous enzymes in small intestine of human beings and belong to following categories:

- *Edible carbohydrate polymers naturally occurring in food as consumed*
- *Carbohydrate polymers, which have been obtained from raw material in food by physical, enzymatic, or chemical means and which have been shown to have physiological effect of benefit to health by generally accepted scientific evidence to competent authorities*
- *Synthetic carbohydrate polymers, which have been shown to have physiological effect of benefit to health by generally accepted scientific evidence to competent authorities*

Næringsinnholdet er forskjellig i ulike typer kornslag (tabell 6.1) (7). Kostfiberinnholdet i sammalt byggmel, havregryn, sammalt hvetemel og sammalt rugmel er henholdsvis 11,6 g, 10,6 g, 12,0 g og 14,8 g per 100 g mel. Havre og bygg har et høyere innhold av løselige kostfiber enn hvete og rug. Hvete og rug har derimot et høyt innhold av uløselige kostfiber. Fettinnholdet er også forskjellig i ulike kornslag. Spelt er en hvetesort. Fiber og næringsinnhold i spelt ligner derfor på andre hvete-sorter. Hvete, rug, bygg og spelt inneholder gluten, og personer med glutenintoleranse må unngå disse kornslagene. Havreprodukter kan inneholde gluten som forurensning fra andre kornslag.

Når det gjelder kornprodukters fysiologiske effekter, kan det være vanskelig å skille mellom effekten av hele kornet og kornets bestanddeler, for eksempel innholdet av kostfiber (8). De fysiologiske effektene kan variere mellom ulike kornslag. Effekten kan også påvirkes av bearbeidingen av kornet, for eksempel har grovt sammalt mel gunstigere effekt på tarmfunksjonen enn fint sammalt mel. Bearbeiding kan også påvirke kornproduktenes glykemiske indeks (9,10).

Tabell 6.1. Korn og kornprodukter, innhold av energi, fett, kostfiber, tilsatt sukker og natrium per 100 g spiselig vare (11).

	Energi kJ (kcal)	Fett g	Kostfiber g	Tilsatt sukker g	Natrium mg
Pumpernikkel, fullkorn	860 (200)	1,6	9,9	0	370
Brød, 100 % sammalt, hjemmebakt	930 (220)	1,7	8,4	0	120
Grovt brød, 75 % sammalt, industribakt	930 (220)	1,5	7,0	0	120
Loff	1090 (260)	2,9	3,6	0	400
Knekkebrød, grovt rug	1430 (340)	1,9	16,3	0	280
Hveteboller	1350 (320)	11,1	2,3	9,7	120
Formkake	1700 (410)	20,0	1,5	22,0	370
Corn flakes, søtet	1600 (380)	0,9	1,8	24,0	590
Puffet hvete med honning	1630 (380)	1,6	4,7	34,0	10
Rugmel, sammalt	1350 (320)	2,4	14,8	0	1
Byggryn	1340 (320)	1,1	10,7	0	2
Hvetemel, sammalt	1330 (315)	2,4	12,0	0	2
Hvetemel, siktet	1380 (330)	1,7	3,6	0	2
Ris, upolert, natur, langkornet	1540 (360)	3,0	4,2	0	3
Ris, polert, langkornet	1460 (340)	0,7	1,0	0	0
Hirse, hele korn	1460 (340)	2,9	3,2	0	5
Pasta	1470 (350)	1,3	4,2	0	2
Havregryn	1640 (390)	7,8	10,6	0	10

Faktaboks 6.4. Glykemisk indeks og glykemisk belastning¹

Matvarers evne til å øke blodglukose avhenger ikke bare av innholdet av karbohydrater, men også av mange andre faktorer. Glykemisk indeks er et mål på hvor mye blodglukose øker 2 timer etter et testmåltid sammenlignet med et standardisert måltid som ofte består av hvitt brød eller glukose. Testmåltidet skal inneholde samme mengde karbohydrat (vanligvis 50 gram) som det standardiserte måltidet. Glykemisk indeks ble opprinnelig utviklet som et hjelpemiddel ved kost-rådgiving til personer med diabetes.

Stigningen av blodglukose fra en matvare eller et måltid avhenger ikke bare av glykemisk indeks, men også av mengden som spises. Glykemisk belastning ("glycemic load") kan beregnes ved å multiplisere glykemisk indeksverdien for et måltid eller matvare med mengde karbohydrater som inntas. Et stort antall faktorer vil påvirke glykemisk indeks og glykemisk belastning, for eksempel grad og type bearbeiding, surhet (pH), innhold av kostfiber, fett og proteiner.

Beregnet glykemisk indeks og glykemisk belastning i et kosthold har i enkelte prospektive kohortestudier vist seg å være inverst assosiert med risiko for type 2-diabetes og koronar hjertesykdom og biomarkører for disse sykdommene, men resultatene er ikke tilstrekkelig konsistente til at dette kan tillegges avgjørende verdi ved utarbeidelse av kostråd til den generelle friske befolkning. Ved noen sykdommer er sammenhengen med matvarer med lav glykemisk indeks kategorisert som mulig (1,12,13).

Mange gode studier har nylig undersøkt om glykemisk indeks kan påvirke risiko for kroniske sykdommer (12,13,1). For eksempel fant Diogenes-prosjektet (14) at en kostintervensjon med moderat økt inntak av proteiner og en moderat reduksjon i glykemisk indeks gav den beste opprettholdelse av kroppsvekt etter en vektreduksjon. Dette var en multisenter-studie hvor 773 individer (KMI = 35) som hadde hatt en vektreduksjon på minst 8% av kroppsvekten, ble randomisert til en av fem forskjellige dietter i en 26 ukers periode.

Et kosthold som har lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan være overlappende med et kosthold som er rikt på kostfiber, og et kosthold med mye grønnsaker og fullkornsprodukter. Et kosthold som har lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan også være basert på mye animalske matvarer. I en studie av Fung og medarbeidere (85 168 kvinner og 44 548 menn som ble fulgt over 26 år) fant man at lav-karbohydrat kosthold basert på animalske matvarer var assosiert med økt total dødelighet, mens grønnsaksbasert lav-karbohydrat kosthold var assosiert med redusert dødelighet (15). Sjögren og medarbeidere fant også at lav-karbohydrat kosthold øker risiko for total dødelighet sammenlignet med et middelhavskosthold blant eldre svenske menn (16).

Karbohydratkvalitet, energitetthet, fettinnhold og andre forhold vil også i stor grad påvirke et kostholds glykemiske indeks eller glykemiske belastning. Det er derfor i dag uklart om begrepene glykemisk indeks og glykemisk belastning vil være til nytte ved forebygging av kroniske sykdommer. Bare videre forskning vil avgjøre om assosiasjon mellom risiko for sykdom og glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan oppjusteres til kategoriene sannsynlig eller overbevisende og dermed legges til grunn for kostrådene til den generelle friske befolkningen.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 17 (faktaboks 17.5)

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kornprodukter og hjerte- og karsykdommer.

De har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i kornprodukter med tanke på hjerte- og karsykdommer. Kornprodukter bidrar ifølge forbruksundersøkelsene med nesten 30 % av kostens energiinnhold og nesten 50 % av innholdet av kostfiber. De bidrar også med over 20 % av innholdet av protein, tiamin, folat, vitamin E, jern og natrium (salt).

WHO-rapporten konkluderte med at inntak av kostfiber sannsynligvis reduserer risiko for koronar hjertesykdom (17). American Dietetic Association konkluderte med at observasjonsstudier og meta-analyser viser at høye fiberinntak reduserer dødeligheten av hjerte- og karsykdommer, samt at randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier viser at inntak av kostfiber har gunstig effekt på totalkolesterol, LDL-kolesterol og triglyseridnivåer (12). American Dietetic Association konkluderer videre med at det er overbevisende dokumentasjon for at et kosthold med høyt totalt innhold av kostfiber (17-30 g/d) og løselige kostfiber (7-13 g/d), som en del av et kosthold med lavt innhold av mettede fettsyrer og kolesterol, kan senke totalt serumkolesterol med 2-3 % og LDL-kolesterol med opp til 7 %. Videre at det er sannsynlig at et kosthold med høyt innhold av kostfiber (>25 g/d) kan redusere risiko for koronar hjertesykdom og hjerte- og karsykdommer for øvrig.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene dokumenterer at et høyt inntak av salt øker risiko for høyt blodtrykk og blodtrykksrelatert sykdom som hjerteinfarkt og hjerneslag, se kapitlet om salt.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det danske Fødevarer instituttet konkluderte i 2008 med at det er en konsistent, relativt sterk og uavhengig omvendt sammenheng mellom inntak av fullkorn og risiko for hjerte- og karsykdommer (2). En nordisk ekspertgruppe konkluderte i 2004 med at observasjonsstudier tyder på at grove kornprodukter eller kostfiber fra korn reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer og total dødelighet (8).

Amerikanske helsemyndigheter konkluderte i 2005 med at en rekke undersøkelser viser en sterk og konsistent sammenheng mellom inntak av fullkornsprodukter og redusert risiko for koronar hjertesykdom både blant kvinner og menn (18). Sett i en sammenheng tyder undersøkelsene på at daglig inntak av tre porsjoner fullkornsprodukter kan redusere risiko for hjertesykdom med 20 til 30 %. Både inntak av fullkornsprodukter, som grovt brød, havregryn og frokostblandinger, og inntak av kostfiber fra fullkornsprodukter viser en sammenheng med redusert risiko for hjertesykdom. Man har fortsatt ikke detaljert kunnskap om hvilke stoffer i fullkornsprodukter det er som gir de gunstige effektene.

En meta-analyse av 10 prospektive studier viste at for hvert 10. gram økning i daglig inntak av kostfiber fra kornprodukter, så ble risiko for koronar hjertesykdom redusert med 10 % og risiko for koronar hjertedød med 25 % (19). I en annen meta-analyse av 7 prospektive kohortestudier var høyt inntak av fullkorn (2,5 versus 0,2 porsjoner/d) assosiert med 21 % lavere forekomst av hjerte- og karsykdommer. Man fant et lignende effektestimater for hjertesykdom, hjerneslag og dødelig hjerte- og karsykdommer (20). Det er få studier av sammenhengen mellom inntak av fullkorn og forekomst av hjerneslag, og resultatene er ikke entydige (21).

En metodologisk svakhet ved mange undersøkelser av sammenhengen mellom inntak av korn og helse er at man sjelden har brukt entydige standardiserte definisjoner av fullkorn eller grovhetsgrad på kornproduktene (22). I mange studier er fullkorn definert som varer som inneholder minst 25 % sammalt mel eller fullkorn. Man har dessuten i liten grad skilt mellom ulike typer kornslag. Det kan derfor være vanskelig å sammenligne resultater fra ulike undersøkelser med hensyn til hvor mye fullkorn og hvilken type kornslag som er spist.

Det er de siste årene publisert resultater fra to kontrollerte randomiserte studier som har undersøkt effekten av fullkornsprodukter på risikomarkører for hjerte- og karsykdommer. I en av disse studiene (n=206) fant man at gruppen som fikk 3 porsjoner med fullkornsprodukter per dag over en 12 ukers periode reduserte det systoliske blodtrykket signifikant sammenlignet med kontrollgruppen (23). I den andre studien (WHOLEheart studien, n=266) fant man ingen effekt på risikomarkører for hjerte-karsykdommer ved å øke inntaket av fullkornsprodukter over en 16 ukers periode (24).

Det er lite dokumentasjon for at raffinerte kornprodukter i seg selv øker risiko for hjerte- og karsykdommer. Høyt inntak av raffinerte kornprodukter var ikke assosiert med økt forekomst av hjerte-

og karsykdommer i en meta-analyse av 7 prospektive kohortestudier (20). I Iowa Women Health Study fant man ingen sammenheng mellom inntak av raffinerte kornprodukter og dødelighet av hjerte- og karsykdom, heller ikke med total dødelighet (25).

Mekanismer

Fullkorn kan påvirke flere sentrale risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer. Beta-glukan (løselige kostfiber) øker produksjonen av gallesyrer og reduserer nivåene av LDL-kolesterol, og har en gunstig effekt på LDL-reseptorene. Kosthold med høyt fiberinnhold er assosiert med lavere kroppsmasseindeks (KMI), lavere blodtrykk og lavere nivåer av triglyserider i blodet (12). En meta-analyse av 10 RCTer med fullkorn viste at havreprodukter reduserte total- og LDL-kolesterol i korttidsstudier, men man påpekte at det trengs flere og større langtidsstudier for man kan trekke sikre konklusjoner (26).

Postprandial hyperglykemi (se faktaboks 6.4) er satt i sammenheng med økt risiko for hjerte- og karsykdommer. Inntak av fullkorn viser en omvendt sammenheng med homocysteinnivået i blod og med markører for glykemisk kontroll (27), samt med markører for betennelse (28,29,8). Høy glykemisk belastning er i noen befolkningsstudier assosiert med økt risiko for hjerte- og karsykdommer (30,31,32), men ikke i alle (33,34). I en gresk kohorte av 23.000 menn og kvinner (35) og en svensk kohorte med 42.000 kvinner (36) fant man imidlertid en sammenheng mellom et kosthold med lite karbohydrater og mye protein og økt total dødelighet og dødelighet av hjerte- og karsykdom. En meta-analyse av 15 RCTer med kosthold med lav glykemisk indeks (GI) i forhold til risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer konkluderte med at det vitenskapelige grunnlaget for en gunstig effekt av glykemisk indeks er svakt (37).

Kornprodukter bidrar med en betydelig andel av saltinntaket og kan påvirke blodtrykket, se kapittel 14.

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund-rapport (1) konkluderte at det kun var begrenset dokumentasjon på en sammenheng mellom inntak av kornprodukter og kreft. De trekker derfor ingen konklusjoner med tanke på kornprodukter. World Cancer Research Fund konkluderte imidlertid at det er sannsynlig at inntak av matvarer med kostfiber kan redusere risiko for kreft i tykk- og endetarm, og at det er begrenset dokumentasjon for at disse matvarene kan beskytte mot kreft i spiserøret. De peker samtidig på at dokumentasjonen for at kornprodukter, poteter og andre rotvekster påvirker risiko for kreft, fortsatt er svak.

Kornprodukter bidrar med en betydelig andel av kostens innhold av kostfiber, salt og folat ifølge forbruksundersøkelsene. De bidrar trolig også med en betydelig del av kostens seleninnhold.

World Cancer Research Fund konkluderer at salt og saltkonserverte matvarer sannsynligvis øker risiko for kreft i magesekk, at matvarer som inneholder folat, sannsynligvis reduserer risiko for kreft i bukspyttkjertelen, at matvarer som inneholder selen og selentilskudd, sannsynligvis kan beskytte mot prostatakreft, samt at det er begrenset med dokumentasjon som antyder at matvarer som inneholder vitamin E, kan beskytte mot kreft i spiserør og prostata.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Amerikanske helsemyndigheter konkluderte i 2005 (18) med at en rekke studier har vist en sammenheng mellom høye inntak av fullkornsprodukter og redusert risiko for kreft i mage-tarmkanalen, men at denne sammenhengen ikke kan ses i alle studier. Den danske litteraturvurderingen fra 2008 (2) fant ikke dokumentasjon for en sammenheng mellom inntak av fullkorn og risiko for kreft. Senere publiserte resultater fra en stor dansk prospektiv kohortestudie (38) fant at et høyt inntak av fullkornsprodukter reduserte risiko for tykktarmskreft hos menn, men ikke hos kvinner.

Mekanismer

Kostfiber kan påvirke mage-tarmkanalen på flere måter, blant annet ved å fortynne tarminnholdet, redusere transporttiden i tarmen og øke mengden avføring. Mekanismene for hvordan kostfiber påvirker risiko for tykk- og endetarmskreft, er fortsatt uklar (1).

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kornprodukter og type 2-diabetes. De har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i kornprodukter med tanke på type 2-diabetes.

WHO-rapporten 2003 konkluderte med at inntak av kostfiber sannsynligvis reduserer risiko for type 2-diabetes (17).

American Diabetes Association 2008 (39) konkluderte med at det er tilstrekkelig med dokumentasjon til at personer med høy risiko for å utvikle type 2-diabetes skal anbefales å spise et kosthold med høyt innhold av kostfiber (14 gram per 4,2 MJ eller 1000 kcal) og et høyt innhold av fullkornsprodukter (halvparten av inntaket av kornprodukter). De nevner også at det ikke er tilstrekkelig informasjon til å konkludere med at kosthold med lav glykemisk indeks reduserer risiko for diabetes.

EASD 2004 (40) nevner at det foreligger mange longitudinelle studier som finner redusert risiko for å utvikle type 2-diabetes blant normalvektige som har et høyt inntak av kostfiber, særlig fra kornprodukter, et lavt inntak av matvarer med høy glykemisk indeks, lite mettet fett og regelmessig fysisk aktivitet.

American Dietetic Association 2008 konkluderer i sin gjennomgang av helseeffekter av kostfiber med at kosthold som gir daglige inntak av 30 til 50 g kostfiber fra matvarer, konsistent gir lavere blodglukosenivåer enn kosthold med lavt fiberinnhold og derfor kan være gunstig i forhold til glykemisk kontroll (41). American Dietetic Association har her ikke konkludert med hensyn til forebygging av type 2-diabetes, men bare referert til andre oversikter og studier som tyder på at inntak av fullkornsprodukter og kli kan redusere risiko for type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Amerikanske helsemyndigheter konkluderte i 2005 (18) med at det er god dokumentasjon for at inntak av fullkornsprodukter kan redusere risiko for type 2-diabetes, og at denne dokumentasjonen støttes av studier av intermediære endepunkt som blodglukose og insulinivåer. De viser også til at inntak av fullkornsprodukter og kostfiber fra fullkornsprodukter i flere store prospektive undersøkelser er funnet å redusere risiko for type 2-diabetes med 20 til 30 %. Den danske kunnskapsoppsummeringen fra 2008 (2) konkluderer med at det er en relativt overbevisende sammenheng mellom inntak av fullkorn og risiko for type 2-diabetes, men peker samtidig på at denne konklusjonen er basert på kun fire kohortestudier. Det samme blir også påpekt i en Cochranevurdering (42). Resultater fra to store amerikanske prospektive kohortestudier (Health Professionals Follow-up study, The Nurses' Health Study I and II) viser at i grupper hvor man hyppig spiser hvit ris vil det å erstatte hvit ris med fullkornsprodukter eller brun ris redusere risiko for type 2-diabetes (43).

Mekanismer

Årsaken til type 2-diabetes er en absolutt eller relativ mangel på insulin som kan resultere i kronisk hyperglykemi. Konsekvensene av kronisk hyperglykemi er alvorlige.

Postprandial hyperglykemi (se faktaboks 6.4) er satt i sammenheng med økt risiko for type 2-diabetes. Matvarer med ulik glykemisk indeks påvirker postprandial glykemi og insulinrespons forskjellig. Hos pasienter med type 2-diabetes kan man påvise gunstige effekter på blodglukosekontroll av matvarer med lav glykemisk indeks (18), men så langt er det ikke konsistente resultater som viser at kost med lav glykemisk indeks reduserer risiko for type 2-diabetes (44,45,46). Amerikanske helsemyndigheter har tidligere konkludert med at det så langt ikke er påvist noen sammenheng mellom totalt inntak av karbohydrater, eksklusive kostfiber, og forekomst av type 1 eller type 2-diabetes (18).

Karbohydrater fra flkornsprodukter nedbrytes og opptas vanligvis langsomt fra tarmen og fører til lavere blodsukkerstigning og insulinrespons enn raffinerte kornprodukter. I tillegg vil fiber påvirke insulinmetabolisme og funksjon. Mekanismene for hvordan kostfiber påvirker behovet for insulin og insulin sensitivitet, er uklart (47).

Det er godt dokumentert at overvekt og fedme øker risiko for insulinresistens. I overvektige individer vil fettvevet frigjøre fettsyrer, glyserol, hormoner, pro-inflammatoriske cytokiner og andre faktorer som bidrar til utvikling av insulinresistens. I tillegg vil man ofte samtidig også endre funksjonen til beta-cellene i pankreas og dermed deres evne til å kontrollere blodglukose (48).

d) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kornprodukter og overvekt.

American Dietetic Association 2008 (41,12) konkluderer med at det er mulig at kostfiber fra matvarer kan ha noe effekt i forhold til vekttnap, og at gunstige effekter kan ses ved inntak av kostfiber fra 20 til 27 gram/dag fra matvarer (grade III), men de konkluderer ikke med hensyn til forebygging av overvekt i denne oppsummeringen.

World Cancer Research Fund (1) konkluderer med at matvarer med lav energitettethet sannsynligvis reduserer risiko for vektøkning, overvekt og fedme, og at matvarer med høy energitettethet (>950-1150 kJ/100 g eller >225-275 kcal/100 g) sannsynligvis øker denne risiko. World Cancer Research Fund gir ikke separate konklusjoner om sammenhengen mellom fiberrike matvarer, fullkornsprodukter og overvekt, men man har regnet fiberrike matvarer og fullkornsprodukter som varer med lav energitettethet. Samtidig påpeker man at den epidemiologiske dokumentasjonen for effekten av matvarer med lav energitettethet er hentet fra studier med fullkorn, ikke-stivelsesholdige grønnsaker og kostfiber, og at effekten av energitette matvarer er fra studier med animalsk fett og hurtigmat.

Det er store forskjeller i energitettetheten mellom ulike typer kornprodukter. Energiinnholdet per 100 g er i brød ofte 900-1000 kJ (210-240 kcal), havregryn, firkorn, flatbrød og knekkebrød 1200-1500 kJ (290-360 kcal), gjærbakst og kaker 1200-1700 kJ (290-400 kcal) og kjeks og småkaker 1600-2000 kJ (380-480 kcal).

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Amerikanske helsemyndigheter konkluderte i 2005 (18) med at det er sannsynlig at inntak av fullkornsprodukter kan beskytte mot vektøkning og gjøre det lettere å opprettholde vektbalanse. Den danske vurderingen fra 2008 (2) konkluderte at kohortestudier tyder på at høyt inntak av fullkorn viser sammenheng med redusert risiko for fedme, men at det er usikkert om det er fullkorn i seg selv eller om det er det økte inntaket av kostfiber som gir denne effekten. Data fra en stor europeisk prospektiv kohortstudie fant at inntaket av kostfiber (spesielt fiber fra kornprodukter) forebygger vektøkning (49).

Mekanismer

Det er foreslått at kostfiber og matvarer med høyt innhold av kostfiber kan påvirke energiinntaket ved å redusere kostens energiinnhold, øke metthetsfølelsen og redusere absorpsjonen fra tynntarmen (47).

e) Andre sykdommer

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Inntak av grove kornprodukter er assosiert med lavere dødelighet av alle årsaker i en norsk (50) og flere amerikanske befolkningsundersøkelser (51,25,52,53).

Det finnes en solid dokumentasjon som underbygger at en kost med høyt innhold av kostfiber øker volumet på tarminnholdet og mengden avføring. Kostfiber kan dermed bidra til å forebygge forstoppelse (54). Kornprodukter med høyt innhold av uløselige kostfiber, som hvetekli, er de som har størst effekt når det gjelder å øke volumet på tarminnhold og mengde avføring (55). Man antar at økt inntak av kostfiber kan være nyttig i behandling av forstoppelse, men det finnes lite vitenskapelig dokumentasjon for dette både blant barn (56) og eldre (57). Det finnes prospektive, kasus-kontroll- og intervensjonsstudier som tyder på at kostfiber kan forebygge dannelse av eller lette symptomene fra utposinger på tykktarmen (divertikler) (54), men American Dietetic Association 2008 (41) konkluderer med at datagrunnlaget ikke er tilstrekkelig til at man ønsker å gi kostanbefalinger.

f) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: kostfiber, salt, folat, selen og energi er tatt med siden kornprodukter er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Inntak av fullkorn og kostfiber reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.
- Inntak av kostfiber reduserer risiko for type 2-diabetes.
- Inntak av fiberrike matvarer reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm.

- Inntak av salt og natrium øker risiko for høyt blodtrykk og blodtrykksrelatert sykdom som hjerteinfarkt og hjerneslag.
- Inntak av salt, saltede- og saltkonserverte matvarer øker risiko for kreft i magesekk.
- Inntak av matvarer som inneholder folat, reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer og kreft i pancreas.
- Inntak av matvarer som inneholder selen, reduserer risiko for prostatakreft.
- Et høyt inntak av matvarer med lav energitetthet reduserer risiko for overvekt og fedme.
- Et høyt inntak av matvarer med høy energitetthet øker risiko for overvekt og fedme.
- Frukt, grønnsaker og fullkorn reduserer risiko for metabolsk syndrom.
- Matvarer med folat reduserer risiko for kreft i pankreas.

Matrise 6.1: Kornprodukter og risiko for kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

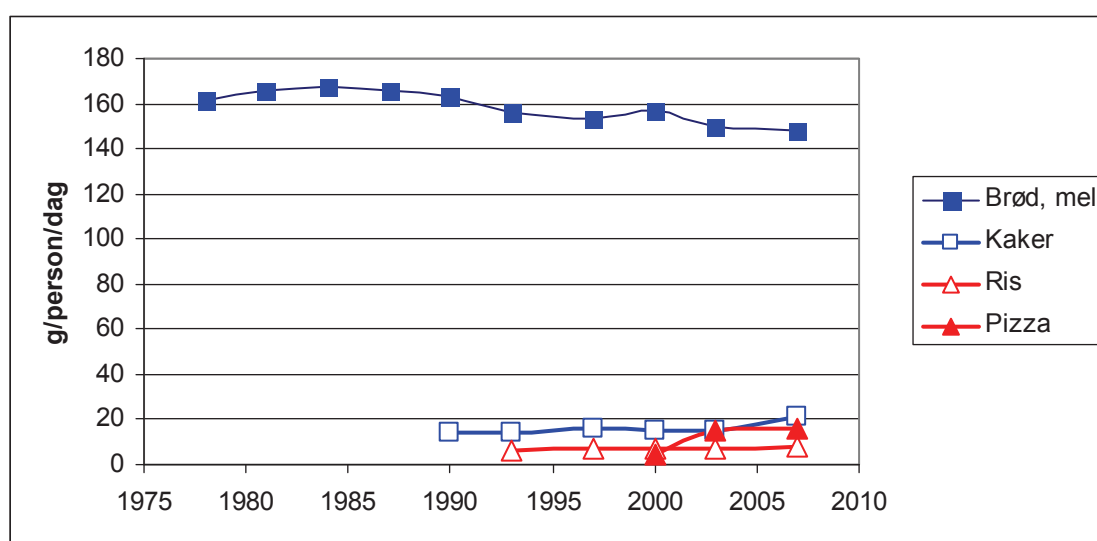
Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng			Høyt inntak av natrium (17)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Salt (totalt inntak av salt) (1)	Kreft i magesekk
	Matvarer med selen (1)	Kreft i prostata	Saltede og saltkonserverte matvarer (1)	Kreft i magesekk
	Matvarer med lav energitetthet (1)	Vektøkning, overvekt og fedme	Matvarer med høy energitetthet (1)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Fiber (NSP) (17)	Hjerte- og karsykdommer		
	Fullkorn (17)	Hjerte- og karsykdommer		
	Folat (17)	Hjerte- og karsykdommer		
	Fiber (NSP) (17)	Type 2-diabetes		
	Et kosthold rikt på fiber (> 25 g/d) (12)	Koronar hjertesykdom og hjerte- og karsykdommer		
	Fiberrikt kosthold (12-33 g fiber/d) eller fibertilskudd (opp til 53 g fiber/d) (41)	Hjerte- og karsykdommer		
	Frukt, grønnsaker og fullkorn (12)	Metabolsk syndrom		
	Kostfiber, 14 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) og fullkorn (50 % av korninntaket) (39)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
	Matvarer med folat (1)	Kreft i pankreas		
Mulig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i spiserør		
	Folat fra matvarer (1)	Kreft i spiserør, tykk- og endetarm		
	Selen fra matvarer (1)	Kreft i lunge, magesekk, tykk- og endetarm		
	Fiberrikt kosthold (20-27 g fiber/d) (41)	Vektøkning, overvekt og fedme		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

3. Utviklingstrekk i forbruk

Verdens befolkning konsumerer i gjennomsnitt ca. 150 kg korn per person årlig. I de nordiske land varierer forbruket fra ca. 70 kg per person årlig i Sverige til ca. 100 kg i Danmark. Inntaket av fullkorn og sammalt mel er betydelig høyere i Norge enn i Storbritannia og USA (58,59,60).

I Norge økte det årlige engrosforbruket av korn fra omkring 80 til 90 kg per innbygger fra 1995 til 2008 (61). Omkring tre fjerdedeler av forbruket er hvete. Ris og rug utgjorde begge mindre enn en tiendedel av kornforbruket. Forbruket av ris er nesten firedoblet de siste tretti årene og var 7 kg per innbygger og år i 2008. Fullkorn utgjør nå 18 % av totalt forbruk av norsk matmel. Ifølge forbruksundersøkelsene har forbruket av brød og mel minket noe og forbruket av ris, kaker og pizza økt de siste 15 årene (figur 6.1).

Figur 6.1. Kornprodukter, forbruksundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittsholdningen, g/person/dag.



Det samlede inntaket av kornprodukter varierer mye etter kjønn og alder og er høyest blant unge menn (tabell 6.2). I gjennomsnitt spiste voksne mellom 5 og 6 skiver brød per dag ifølge landsdekkende undersøkelser i 1997 (62) og 2002 (63). Menn spiser vesentlig mer brød enn kvinner.

Tabell 6.2. Korninntak i ulike aldersgrupper, gjennomsnitt gram/dag (64,62).

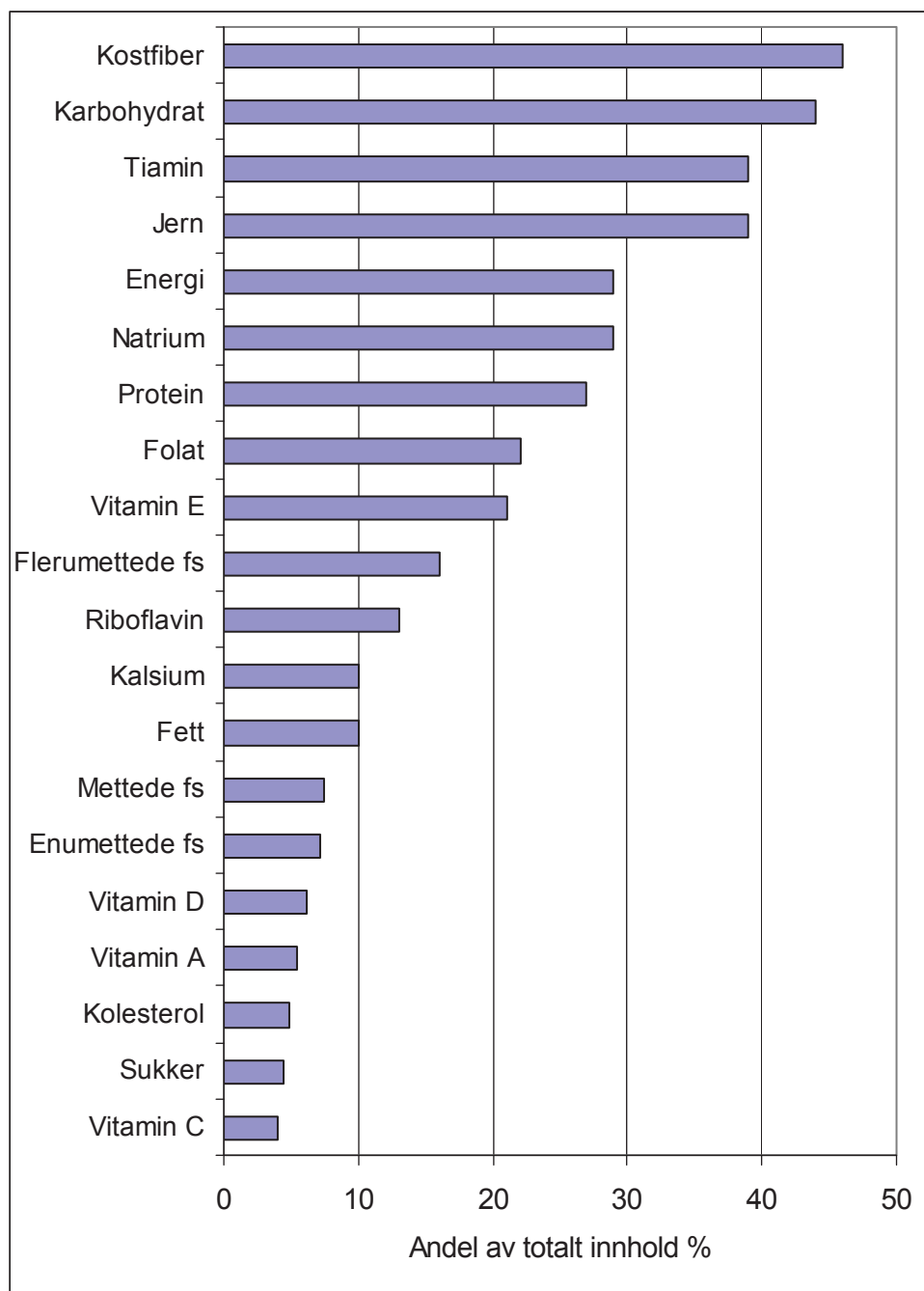
	4 år	9 år	16-29 år	30-59 år	60-79 år
Jenter og kvinner					
Kornprodukter, totalt *	120	168	219	196	173
- Brød, totalt	87	112	161	153	148
grovt brød	30	30	132	130	126
mellomgrovt	34	30			
annet	8	10	15	13	12
loff	15	28	14	10	9
- Frokostblandinger	11	13	11	10	12
- Ris, pasta, mel	13	16	28	18	9
- Pizza	9	27	20	15	4
Kaker, vafler	38	45	28	28	32
Gutter og menn					
Kornprodukter, totalt	141	214	334	280	226
- Brød, totalt	99	138	243	224	198
grovt brød	37	45	206	193	176
mellomgrovt	39	53			
annet	8	9	15	12	10
loff	15	31	22	18	12
- Frokostblandinger	14	21	16	13	13
- Ris, pasta, mel	16	19	30	22	10
- Pizza	12	36	45	21	5
Kaker, vafler	34	42	33	32	36

* Kornvarer totalt eksklusive kaker, vafler

Det er ikke publisert data om inntaket av fullkorn i norske kostholdsundersøkelser. Det er derfor gjort anslag på grunnlag av forbruket av kornprodukter i forbruksundersøkelser i privathusholdninger og i en nasjonal kostholdsundersøkelse blant voksne (Norkost 1997) (62) (vedlegg C). Beregningene tyder på at husholdningene i gjennomsnitt kjøpte 35 gram fullkornsprodukter per person per dag, og at inntaket av fullkorn var 59 gram/dag i Norkost. Sannsynligvis ligger inntaket av fullkorn på et nivå mellom disse to beregningene, anslagsvis 50 gram per dag blant voksne. Fullkorn utgjorde 16 % av den totale mengden kornprodukter i forbruksundersøkelsene og 25 % i Norkost.

I norsk kosthold bidrar kornprodukter som brød, mel, pasta, frokostblandinger og kaker med omtrent 30 % av energien, nesten halvparten av kostfibrene og en tredjepart av henholdsvis jern og tiamin i kosten (figur 6.2). Bearbeidede kornprodukter er den største kilden til salt i gjennomsnittskosten. Brød er den klart største gruppen av kornproduktene. Kaker bidrar med 3 % av energien og 4 % av sukkerinnholdet i kosten.

Figur 6.2. Kornprodukter (brød, mel, frokostblandinger, kaker, pizza) kilder for energi og næringsstoffer, forbruksundersøkelser 2005-7, gjennomsnittshusholdningen, andel av kostens totale innhold, %



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene har anbefalinger om inntak av kostfiber som er i tråd med gjeldende norske og nordiske anbefalinger (3 g/MJ eller 25-35 g/d). De anbefaler også at inntaket av kostfiber bør dekkes av matvarer med høyt innhold av kostfiber som grove kornprodukter, frukt, bær, grønnsaker, bønner og linser.

WHO-rapporten 2003 (17) anbefaler et inntak av frukt, grønnsaker og fullkornsprodukter som bidrar med et daglig inntak av minst 20 g non-starch polysaccharides (NSP) tilsvarende minst 25

gram/dag av kostfiber totalt. World Cancer Research Fund (1) anbefaler inntak av relativt uraffinerte kornprodukter og/eller belgvekster og andre matvarer som er naturlige kilder for kostfiber, som er så stort at de bidrar med minst 25 g NSP om dagen.

For å redusere risiko for å utvikle type 2-diabetes anbefaler European Association for the Study of Diabetes: total fett < 30 E%, mettet fett < 10 E%, fiberinntak > 15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (40) og American Diabetes Association anbefaler at man skal følge de generelle amerikanske kostrådene om inntak av kostfiber (14 gram per 4,2 MJ (1000 kcal), og at matvarer som inneholder fullkorn skal tilsvare halvparten av korninntaket (39).

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

For forebygging av hjerte- og karsykdommer anbefaler American Heart Association 2006 (65) at man velger fullkorn og matvarer med høyt innhold av kostfiber, og at minst halvparten av korninntaket bør være fullkorn. Institute of Medicine, USA 2002 anbefaler et inntak av kostfiber på 14 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) eller 25 gram/dag for kvinner og 38 gram/dag for menn (54). Denne anbefalingen er basert på det inntaksnivået som gir en beskyttende effekt når det gjelder koronar hjertesykdom ifølge epidemiologiske, kliniske og mekanistiske data.

Det er tidligere ikke gitt kvantitative kostråd om inntak av kornprodukter i Norge. I Norge har myndighetene lenge anbefalt et høyt inntak av kornprodukter, både fordi grove kornprodukter er regnet som gunstige for helsen, og fordi et høyt inntak av brød og gryn kan erstatte fete produkter og dermed senke kostens fettinnhold. På bakgrunn av råd fra helsemyndighetene har norsk siktet mel i lang tid hatt en i internasjonal sammenheng høy utmalingsgrad.

Kvantitative anbefalinger om korninntak er gitt av myndigheter i USA 2005 (18) og i Danmark 2005 og 2008 (2).

I ”Guidelines for Americans” (18) anbefales at voksne med et energibehov på 8,4 MJ/dag spiser minst 6 porsjoner kornprodukter hver dag, og at minst halvparten av inntaket av kornprodukter er i form av fullkorn. ”United States Department of Agriculture” har laget et pedagogisk hjelpemiddel kalt ”My Pyramid Food Guidance System” (66). Av dette går det fram at en porsjon fullkornsprodukter kan inneholde mellom 16 og 28 g fullkorn avhengig av hvilken type kornprodukt det gjelder. Et inntak av tre porsjoner fullkornsprodukter ville da bidra med mellom 48 og 84 g fullkorn daglig. Ved et energiinntak på 10 MJ/dag anbefaler amerikanerne et inntak av 8 porsjoner kornprodukter, hvorav 4 bør være fullkornsprodukter. Fire porsjoner fullkornsprodukter tilsvarer 65-112 g fullkorn/d.

I de danske kostrådene fra 2005 anbefales et inntak av ca. 500 gram/dag av stivelsesrike varer regnet ut fra et energiinntak på 10 MJ/dag (67). I 2008 konkluderte det danske Fødevarer instituttet (2) at den vitenskapelige dokumentasjonen er tilstrekkelig til at man kan anbefale 4 porsjoner fullkorn per dag eller minst 75 g fullkorn per 10 MJ (2400 kcal). Dette tilsvarer at voksne danskere bør spise minst 75 gram fullkorn om dagen i form av forskjellige fullkornsprodukter som havregryn, brød, fullkornspasta og fullkornsrís. Anbefalingen gjelder også for barn og eldre, men mengden skal tilpasses den mengde mat man spiser. Den danske anbefalingen bygger i stor grad på den amerikanske fra 2005, men er tilpasset danske forhold. Danske myndigheter har siden 2008, sammen med matvarebransjen og frivillige organisasjoner, drevet en kampanje for å øke forbruket av fullkorn i den danske befolkning.

Med utgangspunkt i de nevnte amerikanske (18) og danske (2) vurderingene og nyere vitenskapelig litteratur har det svenske Livsmedelsverket i 2009 (68) revidert sitt kostråd om kornprodukter til: Velg i første rekke fullkorn når du spiser brød, frokostblandinger, gryn, pasta og ris. De anbefaler et inntak av fullkornsprodukter tilsvarende 75 g fullkorn per 10 MJ eller ca. 70 gram/dag for en kvinne og ca. 90 gram/dag for en mann.

Det er hevdet at kornslag som spelt og bygg er sunnere enn andre kornslag. Dette er det vanskelig å dokumentere vitenskapelig. Foreløpig er det ikke nok kunnskap til å kunne gi detaljerte anbefalinger om inntaket av ulike kornslag.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (cereals OR whole grain) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
2. Mejborn, H., Biloft-Jensen, A., Trolle, E., and Tetens, I. *Fuldkorn - Definition og vidensgrundlag for anbefaling af fuldkornsindtag i Danmark* (2008) Fødevarainstituttet, Danmarks Tekniske Universitet.
3. Lovdata. <http://www.lovdata.no/for/sf/ho/xo-20090617-0665.html> (2010)
4. Nøkkelhullsordningen. www.nokkelhullsmerket.no (2010)
5. NHO Mat og Drikke. <http://www.nhomd.no/> (2010)
6. Codex Alimentarius Commission *Codex Alimentarius Commission. Report of the 30th session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses* (2008)
7. Rimestad, A. H. *Den Store matvaretabellen* (2001) Gyldendal undervisning. ISSN/ISBN: 82-05-28500-4
8. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
9. Arvidsson-Lenner, R. *Glycaemic index - Relevance for health, dietary recommendations and food labelling* (2004) Scandinavian journal of nutrition (48), 84-94.
10. *Glycemic index: from research to nutrition recommendations?* (2005) Nordisk Ministerråd. TemaNord ISSN/ISBN: 92-893-1256-4
11. Matportalen. <http://matportalen.no/> (2010)
12. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
13. Mente, A., de, K. L., Shannon, H. S., og Anand, S. S. *A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease* (2009) Arch.Intern.Med. (169), 7, 659-669.
14. Larsen, T. M., Dalskov, S. M., van, B. M., Jebb, S. A., Papadaki, A., Pfeiffer, A. F., Martinez, J. A., Handjieva-Darlenska, T., Kunesova, M., Pihlsgard, M., Stender, S., Holst, C., Saris, W. H., og Astrup, A. *Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance* (2010) N.Engl.J.Med. (363), 22, 2102-2113.
15. Fung, T. T., van Dam, R. M., Hankinson, S. E., Stampfer, M., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Low-carbohydrate diets and all-cause and cause-specific mortality: two cohort studies* (2010) Ann.Intern.Med. (153), 5, 289-298.
16. Sjogren, P., Becker, W., Warensjo, E., Olsson, E., Byberg, L., Gustafsson, I. B., Karlstrom, B., og Cederholm, T. *Mediterranean and carbohydrate-restricted diets and mortality among elderly men: a cohort study in Sweden* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (92), 4, 967-974.
17. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
18. *The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on Dietary Guidelines for Americans* (2005)
19. Pereira, M. A., O'Reilly, E., Augustsson, K., Fraser, G. E., Goldbourt, U., Heitmann, B. L., Hallmans, G., Knekt, P., Liu, S., Pietinen, P., Spiegelman, D., Stevens, J., Virtamo, J., Willett, W. C., og Ascherio, A. *Dietary fiber and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of cohort studies* (2004) Arch.Intern.Med. (164), 4, 370-376.

20. Mellen, P. B., Walsh, T. F., og Herrington, D. M. *Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis* (2008) *Nutr.Metab Cardiovasc.Dis.* (18), 4, 283-290.
21. Flight, I. og Clifton, P. *Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature* (2006) *Eur.J.Clin.Nutr.* (60), 10, 1145-1159.
22. Malik, V. S. og Hu, F. B. *Dietary prevention of atherosclerosis: go with whole grains* (2007) *Am.J.Clin.Nutr.* (85), 6, 1444-1445.
23. Tighe, P., Duthie, G., Vaughan, N., Brittenden, J., Simpson, W. G., Duthie, S., Mutch, W., Wahle, K., Horgan, G., og Thies, F. *Effect of increased consumption of whole-grain foods on blood pressure and other cardiovascular risk markers in healthy middle-aged persons: a randomized controlled trial* (2010) *Am.J.Clin.Nutr.* (92), 4, 733-740.
24. Brownlee, I. A., Moore, C., Chatfield, M., Richardson, D. P., Ashby, P., Kuznesof, S. A., Jebb, S. A., og Seal, C. J. *Markers of cardiovascular risk are not changed by increased whole-grain intake: the WHOLEheart study, a randomised, controlled dietary intervention* (2010) *Br.J.Nutr.* (104), 1, 125-134.
25. Jacobs, D. R., Jr., Andersen, L. F., og Blomhoff, R. *Whole-grain consumption is associated with a reduced risk of noncardiovascular, noncancer death attributed to inflammatory diseases in the Iowa Women's Health Study* (2007) *Am.J.Clin.Nutr.* (85), 6, 1606-1614.
26. Kelly, S. A., Summerbell, C. D., Brynes, A., Whittaker, V., og Frost, G. *Wholegrain cereals for coronary heart disease* (2007) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 2, CD005051-.
27. Jensen, M. K., Koh-Banerjee, P., Franz, M., Sampson, L., Gronbaek, M., og Rimm, E. B. *Whole grains, bran, and germ in relation to homocysteine and markers of glycemic control, lipids, and inflammation 1* (2006) *Am.J.Clin.Nutr.* (83), 2, 275-283.
28. Jacobs, D. R., Jr., Meyer, H. E., og Solvoll, K. *[Consumption of whole grain foods and chronic disease]* (2004) *Tidsskr.Nor Laegeforen.* (124), 10, 1399-1401.
29. Qi, L. og Hu, F. B. *Dietary glycemic load, whole grains, and systemic inflammation in diabetes: the epidemiological evidence* (2007) *Curr.Opin.Lipidol.* (18), 1, 3-8.
30. Beulens, J. W., de Bruijne, L. M., Stolk, R. P., Peeters, P. H., Bots, M. L., Grobbee, D. E., og van der Schouw, Y. T. *High dietary glycemic load and glycemic index increase risk of cardiovascular disease among middle-aged women: a population-based follow-up study* (2007) *J.Am.Coll.Cardiol.* (50), 1, 14-21.
31. Halton, T. L., Willett, W. C., Liu, S., Manson, J. E., Albert, C. M., Rexrode, K., og Hu, F. B. *Low-carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women* (2006) *N.Engl.J.Med.* (355), 19, 1991-2002.
32. Liu, S., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Hu, F. B., Franz, M., Sampson, L., Hennekens, C. H., og Manson, J. E. *A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women* (2000) *Am.J.Clin.Nutr.* (71), 6, 1455-1461.
33. Levitan, E. B., Mittleman, M. A., Hakansson, N., og Wolk, A. *Dietary glycemic index, dietary glycemic load, and cardiovascular disease in middle-aged and older Swedish men* (2007) *Am.J.Clin.Nutr.* (85), 6, 1521-1526.
34. van Dam, R. M., Visscher, A. W., Feskens, E. J., Verhoef, P., og Kromhout, D. *Dietary glycemic index in relation to metabolic risk factors and incidence of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study* (2000) *Eur.J.Clin.Nutr.* (54), 9, 726-731.
35. Trichopoulou, A., Psaltopoulou, T., Orfanos, P., Hsieh, C. C., og Trichopoulos, D. *Low-carbohydrate-high-protein diet and long-term survival in a general population cohort* (2007) *Eur.J.Clin.Nutr.* (61), 5, 575-581.
36. Lagiou, P., Sandin, S., Weiderpass, E., Lagiou, A., Mucci, L., Trichopoulos, D., og Adami, H. O. *Low carbohydrate-high protein diet and mortality in a cohort of Swedish women* (2007) *J.Intern.Med.* (261), 4, 366-374.
37. Kelly, S., Frost, G., Whittaker, V., og Summerbell, C. *Low glycaemic index diets for coronary heart disease* (2004) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 4, CD004467-.
38. Egeberg, R., Olsen, A., Loft, S., Christensen, J., Johnsen, N. F., Overvad, K., og Tjønneland, A. *Intake of wholegrain products and risk of colorectal cancers in the Diet, Cancer and Health cohort study* (2010) *Br.J.Cancer* (103), 5, 730-734.
39. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L.

- Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) *Diabetes Care* (31 Suppl 1), S61-S78.
40. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) *Nutr.Metab Cardiovasc.Dis.* (14), 6, 373-394.
41. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 10, 1716-1731.
42. Priebe, M. G., van Binsbergen, J. J., de, V. R., og Vonk, R. J. *Whole grain foods for the prevention of type 2 diabetes mellitus* (2008) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 1, CD006061-.
43. Sun, Q., Spiegelman, D., van Dam, R. M., Holmes, M. D., Malik, V. S., Willett, W. C., og Hu, F. B. *White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women* (2010) *Arch.Intern.Med.* (170), 11, 961-969.
44. Howlett, J. og Ashwell, M. *Glycemic response and health: summary of a workshop* (2008) *Am.J.Clin.Nutr.* (87), 1, 212S-216S.
45. Livesey, G., Taylor, R., Hulshof, T., og Howlett, J. *Glycemic response and health--a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes* (2008) *Am.J.Clin.Nutr.* (87), 1, 258S-268S.
46. Riccardi, G., Rivellese, A. A., og Giacco, R. *Role of glycemic index and glycemic load in the healthy state, in prediabetes, and in diabetes* (2008) *Am.J.Clin.Nutr.* (87), 1, 269S-274S.
47. Koh-Banerjee, P. og Rimm, E. B. *Whole grain consumption and weight gain: a review of the epidemiological evidence, potential mechanisms and opportunities for future research* (2003) *Proc.Nutr.Soc.* (62), 1, 25-29.
48. Kahn, S. E., Hull, R. L., og Utzschneider, K. M. *Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes* (2006) *Nature* (444), 7121, 840-846.
49. Du, H., van der, A. D., Boshuizen, H. C., Forouhi, N. G., Wareham, N. J., Halkjaer, J., Tjonneland, A., Overvad, K., Jakobsen, M. U., Boeing, H., Buijsse, B., Masala, G., Palli, D., Sorensen, T. I., Saris, W. H., og Feskens, E. J. *Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women* (2010) *Am.J.Clin.Nutr.* (91), 2, 329-336.
50. Jacobs, D. R., Jr., Meyer, H. E., og Solvoll, K. *Reduced mortality among whole grain bread eaters in men and women in the Norwegian County Study* (2001) *Eur.J.Clin.Nutr.* (55), 2, 137-143.
51. Jacobs, D. R., Jr., Meyer, K. A., Kushi, L. H., og Folsom, A. R. *Is whole grain intake associated with reduced total and cause-specific death rates in older women? The Iowa Women's Health Study* (1999) *Am.J.Public Health* (89), 3, 322-329.
52. Liu, S., Sesso, H. D., Manson, J. E., Willett, W. C., og Buring, J. E. *Is intake of breakfast cereals related to total and cause-specific mortality in men?* (2003) *Am.J.Clin.Nutr.* (77), 3, 594-599.
53. Steffen, L. M., Jacobs, D. R., Jr., Stevens, J., Shahar, E., Carithers, T., og Folsom, A. R. *Associations of whole-grain, refined-grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study* (2003) *Am.J.Clin.Nutr.* (78), 3, 383-390.
54. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids* (2005) National Academies Press.
55. Cummings, J. H. *Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition The effect of dietary fiber on fecal weight and composition* (1993) CRC Press.
56. . *Evaluation and treatment of constipation in children: summary of updated recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition* (2006) *J.Pediatr.Gastroenterol.Nutr.* (43), 3, 405-407.
57. Leung, F. W. *Etiologic factors of chronic constipation: review of the scientific evidence* (2007) *Dig.Dis.Sci.* (52), 2, 313-316.
58. Cleveland, L. E., Moshfegh, A. J., Albertson, A. M., og Goldman, J. D. *Dietary intake of whole grains* (2000) *J.Am.Coll.Nutr.* (19), 3 Suppl, 331S-338S.

59. Harnack, L., Walters, S. A., og Jacobs, D. R., Jr. *Dietary intake and food sources of whole grains among US children and adolescents: data from the 1994-1996 Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* (2003) J.Am.Diet.Assoc. (103), 8, 1015-1019.
60. Lang, R. og Jebb, S. A. *Who consumes whole grains, and how much?* (2003) Proc.Nutr.Soc. (62), 1, 123-127.
61. *Utviklingen i norsk kosthold 2009 -Matforsyningsstatistikk og Forbruksundersøkelser* (2010) Helsedirektoratet.
62. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.
63. Similä, M. *The Norbagreen 2002 study: consumption of vegetables, potatoes, fruit, bread and fish in the Nordic and Baltic countries* (2003) Nordisk Ministerråd. TemaNord ISSN/ISBN: 92-893-0952-0
64. Frost Andersen, L. and Nina, C. Ø. *Ungkost -2000: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant elever i 4. -og 8. klasse i Norge* (2002) Institutt for ernæringsforskning, UIO. ISSN/ISBN: 82-8081-009-9
65. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Van, H. L., Winston, M., og Wylie-Rosett, J. *Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee* (2006) Circulation (114), 1, 82-96.
66. United States Department of Agriculture. Inside the Pyramid. <http://www.mypyramid.gov/pyramid/grains.html> (2010)
67. Astrup, Arne, Andersen, N. L., and Stender, S. Trolle E. *Kostrådene 2005* (2005) Danmarks Fødevareforskning og Ernæringsrådet.
68. Nytt råd om fullkorn ersätter brödråd. Statens livsmedelsverk. <http://www.slv.se/sv/grupp3/Nyheter-och-press/Nyheter1/Nytt-rad-om-fullkorn-ersatter-brodrad/> (2009)

7. Fisk og annen sjømat

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Sjømat er et begrep som inkluderer fisk, skalldyr, tang, tare og sjøpattedyr. I Norge er fisk det største sjømatproduktet. I denne rapporten er fisk, fiskeprodukter og skalldyr vurdert. Tang, tare og sjøpattedyr er ikke diskutert siden inntaket i Norge er lavt.

Fisk inneholder 20-35 % protein. Mager fisk som torsk, sei, hyse, rødspette og breiflabb inneholder < 2 g fett per 100 g, halvfet fisk som uer, steinbit, vinter-makrell og tunfisk inneholder 2-8 g fett per 100 g, og fete fiskeslag som sild, kveite, sommer-makrell, ørret og laks inneholder > 8 g fett per 100 g fisk (tabell 7.1).

Fisk, spesielt de halvfete og fete fisketypene, er hovedkilde til de marine omega-3-fettsyrene eikosapentaensyre (EPA 20:5 omega-3) og dokosaheksaensyre (DHA 22:6 omega-3) i kostholdet. Tran (dvs. olje fra torskelever) er en annen viktig kilde til disse marine omega-3-fettsyrene i det norske kostholdet.

Kroppen kan også selv danne de marine omega-3-fettsyrene ved å forlenge den essensielle fettsyren alfa-linolensyre (18:3, omega-3) til EPA og DHA. Ved hjelp av enzymene delta-6-desaturase, elongase og delta-5-desaturase, omdannes alfa-linolensyre til EPA. Videre skjer en elongering til tetrakosapentaen syre (24:5n-3), delta-6 desaturering til tetrakosaheksaen syre (24:6n-3) og til slutt peroksisomal beta-oksidasjon og 2,4dienoyl-CoA reduktase isomerase til DHA. Man er imidlertid fortsatt usikker på hvor effektiv omdanningen er til EPA og DHA. Spesielt spebarn har redusert kapasitet til å forlenge alfa-linolensyre til DHA (1).

Fet fisk og tran er en hovedkilde til vitamin D i kosten. Fete fisketyper har et høyere innhold av vitamin D sammenlignet med halvfet fisk. Hos mager fisk finnes mesteparten av vitamin D i leveren. Fet fisk og lever fra torskefisker inneholder også betydelige mengder vitamin A (retinol). Krabbe inneholder relativt mye vitamin E.

Fisk og annen sjømat er gode kilder til vitamin B₁₂, jod og selen. Det finnes vanligvis omtrent dobbelt så mye jod i mager som i fet fisk, selv om det er meget store variasjoner. I Norge er meieri-produkter (pga. jodberiket fôr til kyr) og fisk de viktigste jodkildene i kostholdet. Selen- innholdet ser ikke ut til å variere så mye mellom mager og fet fisk (tabell 7.1).

Det kan være forskjell mellom oppdrettsfisk og villfisk med hensyn til innholdet av næringsstoffer siden innholdet i fiskefôr påvirker fiskens innhold av næringsstoffer. I Norge har man oppdrett av både laks, ørret, kveite og torsk. Det er størst produksjon av atlantehavslaks. Tradisjonelt har laksefôr bestått av fiskemel og fiskeolje, men i dag anvendes også planteoljer og planteprotein. Fôret inneholder også en blanding av vitaminer og mineraler. Villaks er naturlig rød i kjøttet på grunn av fargestoffet astaxanthin som laksen får ved å spise krepsdyrene raudåte når den er i saltvann og mareflo mens den er i ferskvann. Laksefôr tilsettes derfor astaxanthin for å få rødfarge. Alle fôr-blandinger med høyt fettinnhold skal også være tilsatt godkjente antioksidanter for å hindre at fôret harskner (2) Tabell 7.1 viser næringsinnholdet i både oppdretts- og villaks.

Tabell 7.1. Fisk og annen sjømat, innhold av energi og næringsstoffer, per 100 gram.

	Energi ¹ kJ	Fett ¹ g	Sum lang- kjedete omega-3 ^{2,3} (EPA DPA, DHA) g	Vit. D ⁴ µg	Vit. A ⁴ (Retinol) µg	Vit. B ₁₂ ⁴ µg	Selen ⁴ µg	Iod ² µg	Salt ¹ g
Fisk									
Torsk	319	0,3	0,11	1,4	2	1	30	30- 1270	0,2
Sei	292	0,3	0,09	0,8	2	4	30	20- 270	0,2
Makrell, mai-juni	516	5,4	1,0	6	14	12	30	14- 120	0,2
Makrell, juli-sept	1062	20,2	3,8	13	14	12	30	14- 120	0,2
Laks, oppdrett	834	13,4	2,7	8	11	6,9	30	6-34	0,1
Laks, vill	760	11,5	1,9	8		6,9	50		0,1
Sild, sommersild	1214	25	4,5	12	6	12	50		0,3
Skalldyr									
Krabbe, kokt	456	1,8	0,4	0	4	14	200		1,4
Reker, kokt	426	0,8	0,25	3,5	2	4,6	30		1,5
Fiskeprod.									
Fiskeboller	255	0,6		0	8	0,5	14		1,0
Fiskekaker	461	4,5		0	32	0,9	10		1,7
Fiskepinner, forfritert, stekt	1058	14,9		1,2	49	0,9	17		1,3
Torsk, panert, forfritert, stekt	1076	15,8		1,2	49	0,9	18	46	1,3
Tran	3700	100	21	216	5400	0	0		

Kilde: 1) Verdier er hentet fra (3) 2) verdier er hentet fra (4) 3) verdier er hentet fra (5) og verdier er hentet fra både (4,3).

Fisk og sjømat kan inneholde ulike miljøgifter som kvikksølv, dioksiner, PCB og andre ”Persistent Organic Pollutants” (POPs). Det er imidlertid store geografiske variasjoner i nivåene av disse miljøgiftene også i Norge. Generelt er POPs-nivåene lave i havet og fjordene i Norge med unntak av noen fjorder nært lokale kilder som f.eks Oslofjorden. På grunn av streng regulering for bruk og utslipp av flere tungt nedbrytbare miljøgifter har nivåer av disse stoffene både i fisk og mennesker blitt betydelig redusert i løpet av de siste 30 årene. Studier har funnet at nivåene i mennesker og fisk har gått ned med mer enn 50 % i Norge (5).

Grunnet disse miljøgiftenes fettløselige egenskaper er det kun fet og halvfet fisk og fiskeinnmat som antas å kunne bidra til befolkningens totale miljøgiftseksposisjon. Mager fisk som for eksempel torsk og sei inneholder ikke POPs. Torskelever, rognleverpostei samt brunmat fra krabbe har de høyeste konsentrasjonene av dioksiner og dioksinlignende PCB, mens kvikksølv er funnet å være høyt i store rovfisker fra en del innsjøer i Sør-Norge (4). Innholdet av miljøgifter i fiskefôr vil også påvirke innholdet av miljøgifter i oppdrettsfisken.

2. Effekt på helse

Det meste av matvarebasert forskning innen sjømat og helse er gjort på fiskeinntak. Det finnes lite vitenskapelig dokumentasjon på helsemessig effekt av annen sjømat som for eksempel skalldyr.

a) Hjerne- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

American Dietetic Association-rapporten fra 2008 har også vurdert sammenhengen mellom fisk/fiskefett og risiko for hjerne- og karsykdommer (6). American Dietetic Association konkluderer med at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at et regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk per uke reduserer risiko for plutselig død av hjertesykdom.

American Dietetic Association konkluderer også at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at inntak av EPA og DHA (1 g/dag) reduserer risiko for plutselig død av hjertesykdom (6).

FAO/WHO-rapporten fra 2009 (7) konkluderer med at det er

- overbevisende dokumentasjon for at utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom
- overbevisende dokumentasjon for at lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) reduserer risiko for død av koronar hjertesykdom
- mulig dokumentasjon for at lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) reduserer risiko for koronar hjertesykdom og hjerneslag

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere ekspertgrupper har de siste årene vurdert den vitenskapelige litteraturen angående sammenhengen mellom inntak av fisk og helse. Ingen av disse har benyttet en systematisk metode for kunnskapsoppsummering og kategorisering. Scientific Advisory Committee on Nutrition og The Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment (COT) i England (8), Fødevaredirektoratet i Danmark (9), Vitenskapskomiteen for mattrygghet i Norge (4) samt Livsmedelsverket i Sverige (10) konkluderer imidlertid at inntak av fisk og fiskefett reduserer risiko for død av hjerne- og karsykdommer, spesielt hjerteinfarkt, mens sammenhengen mellom inntak av fisk og fiskefett og ikke-fatalt hjerteinfarkt er mindre overbevisende.

I ”Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats” har European Food Safety Authority (EFSA) konkludert at fet fisk og kosttilskudd med omkring 250 milligram EPA + DHA reduserer risiko for død av koronar hjertesykdom (11). EFSA har også konkludert at et inntak på omkring 2-4 gram EPA + DHA per dag er nødvendig for å redusere plasma triglyserider, og at omkring 3 gram per dag er nødvendig for å oppnå effekter på blodtrykk (12).

Det finnes få randomiserte studier der man har undersøkt om økt konsum av fisk påvirker risiko for hjerteinfarkt. Konklusjonen rundt sammenhengen mellom fisk og risiko for hjerne- og karsykdommer bygger hovedsakelig på observasjonelle kohortestudier.

En meta-analyse av 13 prospektive studier av sammenhengen mellom inntak av fisk og dødelighet av hjerteinfarkt (13) viste at de som spiser fisk 1 gang per uke, 2-4 ganger per uke eller mer enn 4 ganger per uke, hadde henholdsvis 15 %, 23 % og 38 % lavere dødelighet av hjerteinfarkt enn de som spiste fisk mindre enn 1 gang per uke. Analysen viste også at sammenhengen mellom fiskeinntak og ikke-fatalt hjerteinfarkt var svakere og ikke signifikant. En rapport fra Harvard Center for Risk Analysis (14) konkluderer at et begrenset inntak fisk (1 porsjon per uke) reduserer risiko for koronar død med 17 % sammenlignet med de som ikke spiser fisk. For hver ekstra porsjon med fisk minsket risikoen med ytterligere 3,9 %.

Det er mindre forskning på sammenhengen mellom inntak av fisk og risiko for hjerneslag. En metaanalyse av 8 prospektive studier viste at de som spiste fisk 1 gang per uke, 2-4 ganger per uke eller mer enn 4 ganger per uke, hadde henholdsvis 13 %, 18 % og 31 % lavere risiko for slag enn de som spiste fisk mindre enn 1 gang per måned (15). En rapport fra Harvard Center for Risk Analysis (16) konkluderer med at de som spiser fisk har 12 % lavere risiko for slag enn de som ikke spiser fisk.

I 2006 ble det publisert en metaanalyse av Hooper og medarbeidere som inkluderte 48 randomiserte og kontrollerte intervensjonsstudier (RCT) og 41 kohortestudier av sammenhengen mellom

inntak av omega-3-fettsyrer (inkluderte både marine og vegetabiliske omega-3-fettsyrer) og hjerte- og karsykdommer (17). I 44 av de 48 intervensjonsstudiene hadde man gitt tilskudd enten som kapsler eller olje, mens i fire var intervensjonen å øke inntaket av fet fisk eller å øke både inntaket av fet fisk og tilskudd. Alle kohortestudier som kun inkluderte omega-3-fettsyrer fra fisk ble ekskludert. I både intervensjonsstudier og kohortestudier ble friske individer og pasienter inkludert.

Metaanalysen (17) konkluderte med at det ikke er noen signifikant effekt av omega-3-fettsyrer på risiko for hjerte- og karsykdom. Denne konklusjonen er ikke sammenfallende med konklusjonene fra American Dietetic Association 2008 og det som tidligere er funnet i oversiktsartikler (18). Konklusjonen i metaanalysen til Hooper et al (17) må sees i sammenheng med at mange studier inkluderte pasienter med hjerte- og karsykdommer og derfor ikke er så relevante for primærforebygging (19).

I en oversiktsartikkel over både primærforebyggende (1 RCT, 25 prospektive og 7 kasus-kontrollstudier) og sekundærforebyggende studier (11 RCT og en prospektiv) av effekten av inntak av fisk/fiskeolje/alfa-linolensyre på død av hjerte- og karsykdommer (20) konkluderer forfatterne at økt inntak av omega-3-fettsyrer fra fisk eller fra fiskeoljetilskudd reduserer risiko for død av hjerteinfarkt og muligvis risiko for slag, mens inntak av alfa-linolensyre ser ikke ut til å ha samme effekt (20). Videre konkluderer de at dokumentasjonen for en gunstig effekt av omega-3-fettsyrer er sterkere ved sekundær enn ved primær forebygging. En annen oversiktartikkel av sekundærforebyggende studier med tilskudd konkluderer at omega-3-fettsyrer spiller en rolle i sekundær forebyggelse av hjerte- og karsykdommer (21).

Mozaffarian og Rimm (22) konkluderer i en oversiktsartikkel med at det er sterk dokumentasjon for at inntak av fisk eller fiskeolje minsker risikoen for død av hjerte- og karsykdommer, og at det er moderat dokumentasjon for at inntak av fisk eller fiskeolje kan minske risiko for slag. Derimot var det ingen overbevisende sammenheng mellom ikke-fatal hjerteinfarkt og inntak av fisk eller fiskeolje.

Mekanismer

Den gunstige effekten av fisk med tanke på hjerte- og karsykdommer har særlig vært knyttet til økt inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA). Epidemiologiske studier, kliniske forsøk, dyreforsøk og *in vitro* forsøk har vist at omega-3-fettsyrer beskytter mot rytmeforstyrrelser (arytmier) i hjertet, reduserer blodaggregering ved å senke dannelsen av tromboksen A2 (TXA2) og plateaktiverende faktor (PAF) og ved å øke dannelsen av prostasyklin. I tillegg senkes kjemotaktisk aktivitet av hvite blodlegemer og aktivitet av glatte muskeceller senkes noe. De marine omega-3-fettsyrene vil også forårsake vasodilatasjon, en viss blodtryksreduksjon, redusert viskositet i blod og cellemembraner samt et fall i plasmalipider (23). Eikosanoider kan påvirke flere inflammasjonsrelaterte prosesser, og flere studier antyder at dette kan påvirke risiko for hjerte- og karsykdommer (24).

I en studie av Farzaneh-Far og medarbeidere (25) fant man at inntak av omega 3-fettsyrer reduserte telomer-forkortelser over en periode på 5 år i pasienter med koronar hjertesykdom.

Observasjons- og kliniske studier tyder på at det kan være en sammenheng mellom vitamin D-status og blodtrykk (26).

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund konkluderer med at det er en mulig dokumentasjon for at fisk reduserer risiko for tykk- og endetarmskreft. World Cancer Research Fund konkluderer også at det er en sannsynlig sammenheng mellom inntak av saltet fisk (saltet på kantonesisk stil) og kreft i nese/svelg. I denne sammenhengen er det saltet som har den negative helseeffekten. Fisk bearbeidet på denne måten benyttes ikke i Norge (27).

World Cancer Research Fund konkluderer med at det er begrenset dokumentasjon for at matvarer med innhold av vitamin D (som fisk) beskytter mot tykk- og endetarmskreft, og at det er sannsynlig redusert risiko for prostatakreft ved inntak av matvarer rike på selen (som fisk). Det er mulig dokumentasjon for at matvarer med innhold av selen (som fisk) beskytter mot lungekreft, kreft i magesekk og kreft i tykk-/endetarm (27). I en ny rapport fra IARC konkluderes det med at det er mulig at matvarer som inneholder vitamin D (som fisk) reduserer risiko for tykk- og endetarmskreft og brystkreft (28).

Andre kunnskapsoppsummeringer

I SELECT-studien som inkluderer 35.533 friske menn uten tegn til prostatakreft fra 427 sentre i USA, Canada og Puerto Rico ble deltagerne randomisert til behandling med selen (200 mikrogram/d), vitamin E (270 milligram/g), selen (200 mikrogram/d) pluss vitamin E (270 milligram/d) eller placebo. Etter 5,5 års median oppfølging fant man ingen signifikant effekt av tilskuddene, og at relativ risiko for prostatakreft var 1,04 (99 % CI, 0,87-1,24; n=432) for selen, og 1,05 (99 % CI, 0,88-1,25; n=432) for selen pluss vitamin E (28).

Mekanismer

Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) reduserer syntese av eikosanoider fra omega-6 fettsyrer og hemmer syntese av COX-2 og kan dermed også tenkes å ha en effekt på kreft (27). Det relativt høye innholdet av selen og vitamin D i fisk kan også være viktig med hensyn til å beskytte mot kreft.

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten fra 2003 konkluderer med at det er en mulig sammenheng mellom inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og redusert risiko for type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I en prospektiv kohortstudie av Djousse og medarbeidere (29) med 36 328 kvinner (gjennomsnittsalder 54,6 år) fant man at inntak av marine omega-3 fettsyrer, men ikke vegetabiliske omega-3 fettsyrer, økte risiko for type 2-diabetes.

Mekanisme

Inflammatoriske reaksjoner er en viktig underliggende faktor for utvikling av type 2-diabetes. GPR120 (en G-protein koblet reseptor) er involvert i inflammasjonsreaksjoner og er en sensor for omega 3-fettsyrer som påvirker insulinresistens (30).

d) Kognitiv utvikling og synsutvikling

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og kognitiv utvikling og synsutvikling. FAO/WHO 2009 (7) konkluderer at der er en mulig sammenheng mellom inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og kognitiv funksjon og aldersrelatert makuladegenerasjon.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere prospektive og randomiserte kontrollerte studier har undersøkt om omega-3-tilskudd til mor under graviditeten og til barnet i spedbarnstiden påvirker synsfunksjon og intellektuell utvikling hos barna. En del av studiene viser en gunstig effekt på kognitiv funksjon og motorisk utvikling samt på synsfunksjon hos barnet (både blant premature og barn født til termin). Det er per i dag ikke konsensus med hensyn til om marine flerumettede fettsyrer har signifikant gunstig effekt på synsfunksjon og kognitiv funksjon (9,10,31,32,33,4).

En oppsummering av randomiserte kontrollerte studier fra 2007 (32) konkluderer at det ikke er tilstrekkelig dokumentasjon for at tilskudd av DHA under svangerskap og amming har en klinisk signifikant gunstig effekt for synsutvikling, men at det muligvis er en gunstig effekt på den mentale og kognitive utvikling hos barna over tid. Dette støttes av flere prospektive studier av sammenhengen mellom inntak av fisk og kognitiv funksjon (34,35). Eilander og medarbeidere (32) konkluderer også at dokumentasjonen for at tilskudd med høye doser av DHA og AA (100 milligram DHA og 200 milligram arakidonsyre (AA) kan ha en gunstig effekt på synsutviklingen i det første leveåret, er ganske konsistent blant barn født til termin. I tillegg finner de at det ikke er dokumentasjon for at tilskudd med DHA over 2-årsalder har noen effekt på kognitiv funksjon (32).

En meta-analyse fra 2008 (3 prospektive, 3 kasus-kontroll- og 3 tverrsnittsstudier) tyder på at inntak av fisk og matvarer rike på omega-3-fettsyrer kan redusere risiko for aldersrelatert makulade-

generasjon (36), men at det fortsatt er utilstrekkelig med dokumentasjon til at man kan gi anbefalinger om inntak for forebygging.

Mekanisme;

DHA er viktig for utvikling av sentralnervesystemet. Spesielt DHA akkumuleres i barnets hjerne allerede under svangerskapet, og akkumuleringen fortsetter etter fødselen. DHA er også en viktig komponent i fosfolipidene i retina. De andre meget lange omega-3-fettsyrene inngår ikke i noen særlig grad i utviklingen av hjernen eller øyet. Akkumuleringen av DHA skjer hovedsakelig i siste trimester av graviditeten og de første ukene etter fødsel (32).

e) Mental helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og mental helse.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I en systematisk oversikt over 12 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier konkluderer Appleton og medarbeidere (37) at økt inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) har en begrenset effekt på depresjon, men de fremhever også at det er vanskelig å oppsummere og evaluere studiene samlet sett på grunn av stor heterogenitet. En senere studie av Appleton og medarbeidere (38) og støtter denne konklusjonen.

En omfattende rapport fra U.S. Department of Health and Human Services om effekten av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på mental helse fra 2005 støtter også disse konklusjonene. Rapporten konkluderer med at det er gjort mest forskning på schizofreni og depresjon, og at det på nåværende tidspunkt ikke er tilstrekkelig med holdepunkter for en klinisk effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (fra mat eller tilskudd) på disse sykdommer, verken som behandling eller i forebyggende medisin. (39)

The American Psychiatric Association (APA) har publisert en oversiktsartikkel/meta-analyse av den vitenskapelige litteraturen om inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og forebygging og behandling av psykiatriske sykdommer. De konkluderer med at epidemiologiske studier tyder på en mulig gunstig effekt av spesielt EPA og DHA med tanke på enkelte psykiske sykdommer (unipolar og bipolar depresjon). APA konkluderer også med at det er mindre dokumentasjon for at pasienter med schizofreni har en gunstig effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (40). I en senere studie til Freeman og medarbeidere (41) fant de ingen signifikant effekt av omega-3-fettsyrer på depresjon.

En Cochraneeversikt fra 2005 konkluderer at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte at inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) hemmer utviklingen av demens (42). Dette støttes av en oversiktsartikkel av Issa og medarbeidere (43).

Mekanisme;

DHA er viktig for utvikling av sentralnervesystemet. Spesielt DHA akkumuleres i barnets hjerne allerede under svangerskapet, og akkumuleringen fortsetter etter fødselen. DHA er også en viktig komponent i fosfolipidene i retina. De andre meget lange omega-3-fettsyrene inngår ikke i noen særlig grad i utviklingen av hjernen eller øyet. Akkumuleringen av DHA skjer hovedsakelig i siste trimester av graviditeten og de første ukene etter fødsel (32).

f) Psoriasis og reumatoid artritt

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og psoriasis og reumatoid artritt

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det er gjort få epidemiologiske studier og intervensjonsstudier av sammenhengen mellom lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og inflammatoriske sykdommer som reumatoid artritt og psoriasis. På nåværende tidspunkt foreligger det for liten kunnskap til å kunne si om fisk og fiskefett

kan forebygge, eventuelt lindre reumatoid artritt og psoriasis (10). Eikosanoider kan påvirke flere inflammasjonsrelaterte prosesser, og flere studier antyder at dette kan påvirke risiko for inflammatoriske sykdommer (24).

Mekanisme;

Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) kan nedsette kroppens produksjon av betennelsesfremmende eikosanoider fra omega-6 familien. Samtidig vil omega-3-fettsyrer også påvirke konsentrasjonen av visse cytokiner og aktiviteten av hvite blodceller som kan medvirke til å dempe betennelsesreaksjonen.

g) Allergi

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og allergi.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Allergi mot fisk og annen sjømat er blant de vanligste matallergiene som skyldes immunglobulin-E (IgE), og alle disse allergiene kan gi livstruende reaksjoner. Selv om det finnes mer eller mindre artsspesifikke allergener, er det bred kryssreaksjon mellom ulike fiskeslag. Det samme gjelder for skalldyr, slik at allergi mot ett skalldyr betyr at det er stor risiko for allergi også mot andre skalldyr. Forekomsten av fisk- og skalldyrallergi i den norske befolkningen er relativt lav (estimert opp til 1 %). Reke er et av de vanligste matallergenene, mens allergi mot torsk og laks er betydelig sjeldnere (4).

h) Osteoporose

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og osteoporose.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Helsedirektoratet har gjennomført en kunnskapsoppsummering på forebygging av osteoporose og osteoporotiske brudd. Helsedirektoratet konkluderer med at det er en god dokumentasjon for at kombinert tilskudd med vitamin D og kalsium reduserer risiko for osteoporotiske brudd hos eldre kvinner (44).

Fisk og annen sjømat (samt tran) er den viktigste enkeltkilden til vitamin D i norsk kosthold. Vitamin D er satt i sammenheng med mange forskjellige helseproblemer som osteoporose, kreft, hjerte- og karsykdommer, glukoseintoleranse, høyt blodtrykk, multippel sklerose og type 2-diabetes (45). Med unntak av sammenhengen mellom inntak av vitamin D og osteoporotiske brudd, som er ganske godt etablert gjennom randomiserte kliniske studier, så er evidensen for sammenhengen med de andre helseproblemene mer uavklart (44).

i) Helseeffekt av miljøgifter

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og miljøgifter.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VMK) (4) konkluderer at mer enn 2 måltider fet fisk i uken over lang tid kan medføre en moderat overskridelse av tolerabelt inntak for dioksiner og dioksinlignende PCB, men dette vil i første omgang bare representere en redusert sikkerhetsmargin og ikke en reell helsefare. Kvinner i fertil alder er spesielt utsatt, men ut fra kunnskap om unge kvinners konsum av fet fisk er det liten grunn til å anta at en generell anbefaling om økt fiskekonsum vil kunne føre til at kvinner i fertil alder får et så stort konsum av fet fisk at inntaket av dioksiner og dioksinlignende PCB over lang tid vil overskride tolerabelt inntak og således utgjøre en helserisiko for fosteret (4).

Faktaboks 7.1. Miljøgifter i fisk og toksikologiske vurderinger

På grunn av de positive helseeffektene knyttet til inntak av fisk anbefaler helsemyndighetene i mange land et økt konsum av fisk og fiskeprodukter. Det finnes også dokumentasjon som viser at et høyt konsum av enkelte fiskearter kan være assosiert med et høyt inntak av forurensninger og andre potensielt helseskadelige stoffer. Kostholdsråd bør ta hensyn til både de potensielt helseskadelige og de positive effektene av sjømat.

Helseskadelige forbindelsers evne til å gi toksiske effekter vurderes vanligvis av Mattilsynet, Vitenskapskomiteen for mattrygghet, eller av internasjonale organer som European Food Safety Authority. De tolerable inntaksverdiene som beregnes, representerer mengder som trygt kan inntas gjennom hele livet uten risiko for helseskadelig effekt ("adverse effects") av betydning.

WHO (1994) har definert adverse effect slik: "A change in morphology, physiology, growth, development and life span of an organism which results in impairment of functional capacity or impairment of capacity to compensate for additional stress or increase susceptibility to the harmful effects of other environmental influences. Decisions on whether or not any effect is adverse require expert judgement".

De tolerable inntaksverdiene er i hovedsak avledet fra dyrestudier. I dyreforsøk har en brukt data fra den mest følsomme dyrearten og den mest følsomme effekten. Grenseverdiene settes ut fra det høyeste nivået som ikke gir synlig effekt ("no observed adverse effect level (NOAEL)"). Videre gjøres ekstrapolering fra dyr til mennesker ved at dette nivået divideres med usikkerhetsfaktorer (ofte en faktor på 100) der hensikten er å ta høyde for både variasjoner mellom arter og mellom individer, slik at en er sikker på at en effekt ikke vil inntreffe ved grenseverdien. Denne utledningen av et tolerabelt inntak forutsetter at de helseskadelige effektene er av en slik art at det foreligger en doseterskel for effekt, dvs. at en må opp i en viss mengde eksponering før helse-skade utløses.

Vitenskapskomiteen for mattrygghet utarbeidet en rapport i 2006 "Et helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold" som vurderer de positive helseeffektene opp mot mulige skadelige effekter grunnet miljøgifter. Konklusjonen i denne rapporten var at det er ingen helsemessige forhold som tilsier at fiskepising skal frarådes ut fra vitenskapelig dokumentasjon på helseeffekter samt forbruksmønster i Norge. Et økt inntak av fisk i befolkningen i tråd med tidligere anbefalinger støttes derfor i VKMs rapport.

Kilde: "Et helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold" Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 2006 (4)

j) Fosterutvikling

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og fosterutvikling.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det har vært gjort flere epidemiologiske studier av sammenhengen mellom inntak av fisk og lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og svangerskapslengde, redusert risiko for prematur fødsel og barnets fødselsvekt. Livsmedelsverkets rapport fra 2007 (8) oppsummerer at en del studier viser en gunstig sammenheng mellom høyt inntak av fisk og omega-3-fettsyrer og økt svangerskaps-

lengde, noe økt fødselsvekt hos barnet (ca. 100 g), samt redusert risiko for prematur fødsel. Resultatene er ikke konsistente, og noen kliniske studier samt prospektive studier finner ingen sammenheng mellom inntak av fisk og fødselsvekt eller svangerskapslengde (46). Koletzko og medarbeidere (47) konkluderer også i en oversiktsartikkel hvor de ser på effekten av marine flerumettede fettsyrer under graviditet, amming og spedbarnsalder, at studiene viser ingen sikker sammenheng. De observerte forskjellene mellom studiene kan skyldes at omega-3 status og fiskeinntak hos gravide i utgangspunktet var forskjellig, og at inntaket under graviditeten varierte.

En meta-analyse av 6 randomiserte kontrollerte studier konkluderte med at tilskudd av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) under graviditeten ga en signifikant økt svangerskapslengde på i snitt 1,6 dager (48). Den kliniske relevansen av en økt lengde på i underkant av to dager kan diskuteres. Det ble ikke funnet noen signifikant effekt på fødselsvekt i denne analysen.

Ingen av intervensjonsstudiene blant gravide med tilskudd av omega-3-fettsyrer har rapportert negative effekter (8).

k) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og overvekt og fedme.

l) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: vitamin D, selen og langkjedet omega-3-fettsyrer er tatt med siden fisk og annen sjømat er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Inntak av fisk, fiskeolje og lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) reduserer risiko for død av hjertesykdom.
- Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer vil redusere risiko for koronar hjertesykdom .
- Selenrike matvarer reduserer risiko for prostatakreft.

Matrise 7.1. Fisk og annen sjømat og kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskaps-oppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (7)	Koronar hjertesykdom		
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (7)	Død av koronar hjertesykdom		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Matvarer med selen (27)	Kreft i prostata		
	Regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk i uken (ca. 200 g/uke) (6)	Død av koronar hjertesykdom		
Mulig årsaks-sammenheng	Selen fra matvarer (27)	Kreft i lunge, magesekk, tykk- og endetarm		
	Fisk (27)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D fra matvarer (27)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D (basert på serum-verdier) (28)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D (basert på serum-verdier) (28)	Brystkreft		
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (7)	Koronar hjertesykdom og hjerneslag		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

3. Utviklingstrekk i forbruk

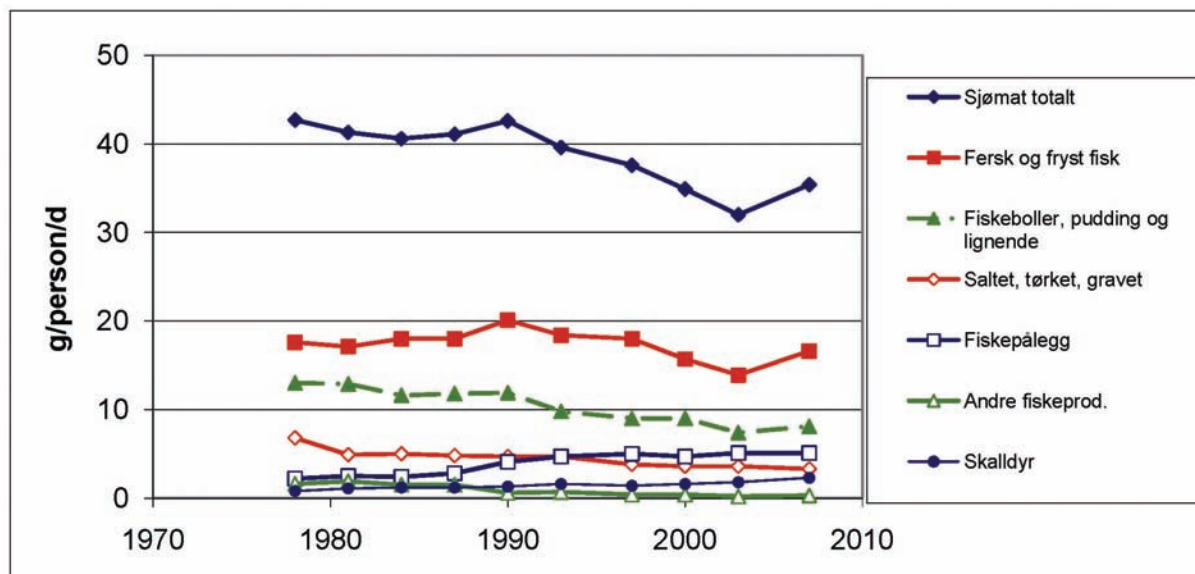
På verdensbasis utgjør fiskeinntaket 1 % av den tilgjengelige energien. Fisk er spesielt viktig i øysamfunn og i kystområder. Fiskeinntaket i Norge er høyt sammenlignet med andre europeiske og nordiske land (49). Fisk er oftere på menyen i Norge og Island enn i de andre nabolandene, det viser en intervjuundersøkelse av landsrepresentative utvalg av voksne i de nordiske og baltiske landene fra 2002. Fisk til middag var dobbelt så vanlig i Norge og Island (7 og 8 ganger per mnd) som i Danmark og de baltiske land (4 ganger per mnd). Andelen som spiste fisk til middag minst tre ganger i uken, var mye høyere i Norge (21 %) og Island (30 %) enn i de andre land (7-14 %). Bruken av fisk som pålegg eller siderett var høyest i Norge (7 ganger per mnd) og lavest i Sverige og Åland (2 ganger per mnd) og Island (3 ganger per mnd) (49).

Siden 1995 er det gjennomført undersøkelser via GfK Norges husholdningspanel for å få tall på anskaffelsen av fisk og fiskevarer i privathusholdninger. Anskaffelsen av fisk og fiskeprodukter i privathusholdninger økte fra 1995 til 2004 fra hhv. 17,4 kg til 19,5 kg per innbygger oppgitt i produktvekt (produktvekt = mengden fisk og fiskevarer i den form de er anskaffet). Fra 2004 til 2008 var det en reduksjon til 18,2 kg per innbygger (50).

Omregnet til spiselig mengde var det samlede inntaket av fisk og annen sjømat ca. 245 gram per uke ifølge forbruksundersøkelsene 2006-8, ca. 270 gram per uke ifølge matforsyningsstatistikken 2008 og 450-500 gram per uke ifølge to nasjonale kostholdsundersøkelser blant voksne i 1997 og 1999. Blant barn og unge er inntaket av fisk vesentlig lavere enn blant voksne. På bakgrunn av disse data, som har ulike styrker og begrensninger, er gjennomsnittlig totalt inntak av fisk og annen sjømat blant voksne anslått til omkring 400 gram per uke, hvorav fisk tilsvarer omkring 250-300 gram. Fet fisk utgjør omkring en tredjepart av det samlede inntaket. Siden 1999 har engrosforbruket av fisk og annen sjømat forandret seg lite.

Utvikling i forbruk av fiskeprodukter ifølge forbruksundersøkelsene er vist i figur 7.1.

Figur 7.1. Fisk og annen sjømat. Forbrukerundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del, g/person/dag.



Nasjonale undersøkelser viser at barn og ungdom (4-, 9 - og 13-åringer) i gjennomsnitt spiste 20-30 gram fisk og fiskeprodukter per dag (tabell 7.2). Men blant disse var det et stort antall som ikke spiste fisk i løpet av de 4 dagene de registrerte kosten sin (51,52). Størstedelen av fisken som spises blant barn, er fiskeprodukter (fiskeboller, fiskepinner, fiskepudding og lignende) og mager fisk. Voksne spiser i gjennomsnitt 60-70 gram fisk per dag (53,54), også her bidrar fiskeprodukter og mager fisk med den største andelen. Fet fisk utgjør ca. 20-30 % av det totale fiskeinntak blant barn hvis man regner med at størstedelen av fiskepålegget er fet fisk. Blant voksne utgjør fet fisk ca. 30 % av total-konsumet av fisk (tabell 7.2).

Tabell 7.2. Fiskeinntak i ulike aldersgrupper, gjennomsnitt spiselig del, g/person/dag.

	4 år n=391	9 år n=810	13 år n=1005	Menn 16-79 år n=1298	Kvinner 16-79 år n=1374
Fisk, skalldyr totalt	27	27	25	72	58
Fisk mager/halvfet	5	5	5	26	21
Fisk, fet	3	3	5	11	8
Fiskeprodukter	11	11	8	14	12
Fisk, diverse	5	4	4	5	5
Fiskepålegg	3	2	2	12	8

Kilde: Vitenskapskomiteen for mattrygghet (55)

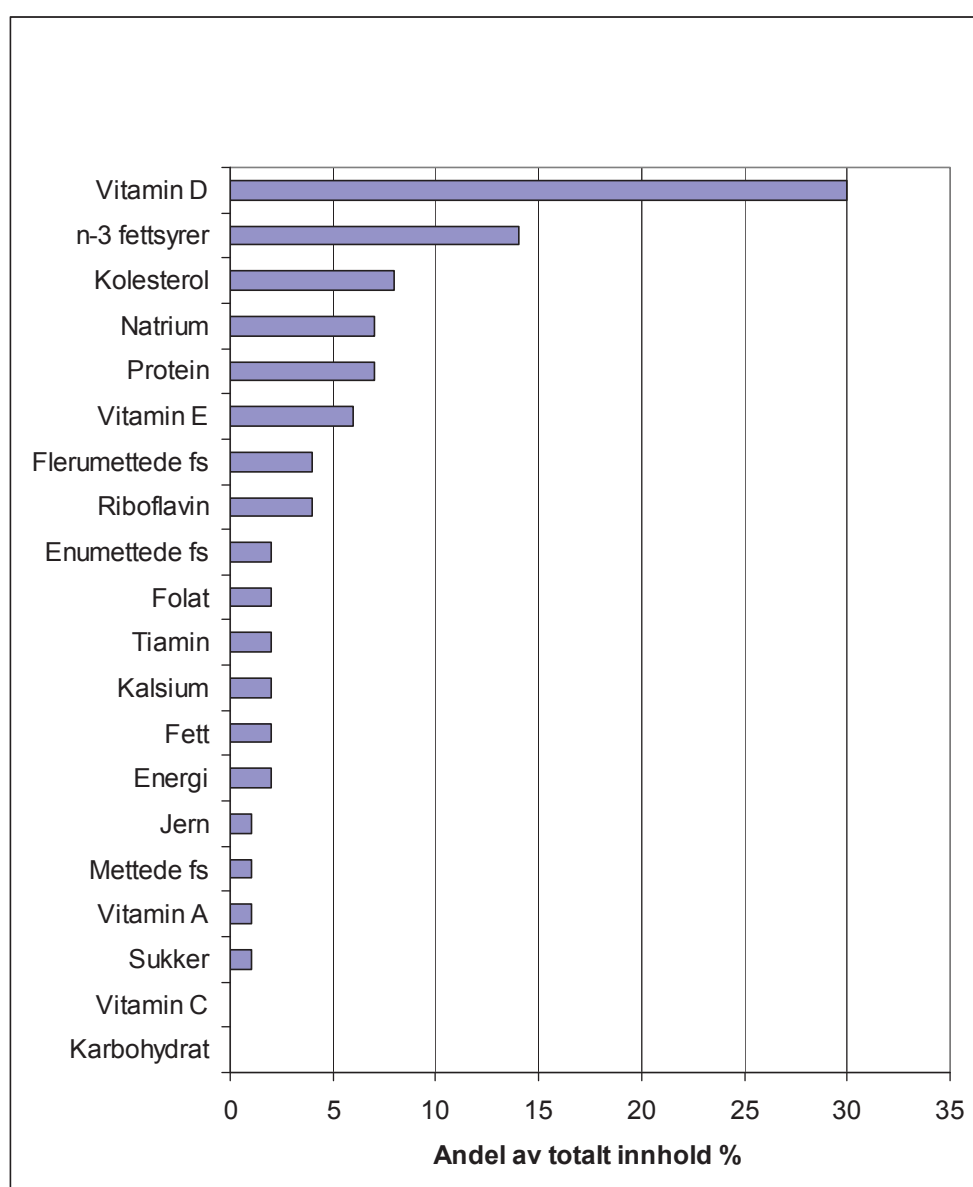
Det er store individuelle forskjeller i inntak. I Norkost 1997 spiste omkring 40 % av deltagerne mindre enn 300 gram fisk i uken. Drøyt halvparten av de voksne spiser fisk til middag minst 2 ganger i uken, mens 15-20 % gjør dette sjeldnere enn en gang i uken. I Nordbagreen-undersøkelsen 2002 (50) spiste 50 % av de voksne nordmennene fisk til middag minst 2 ganger i uken og 33 % spiste fiskepålegg minst 2 ganger i uken. I en undersøkelse gjennomført av TNS-Gallup på oppdrag fra Eksport-utvalget for fisk i 2006 (n=1000) svarte 61 % av mennene og 53 % av kvinnene at de spiste fisk to ganger per

uke eller oftere (53). I Levekårsundersøkelsen 2008 spiste 57 % av de voksne fisk til middag minst 2 ganger i uken og 55 % spiste fiskepålegg minst 2 ganger i uken. Andelen som svarte at de spiste fisk minst 2 ganger i uken og i tillegg spiste fiskepålegg minst 2 ganger i uken, var 37 %. Andelen som spiste fisk til middag eller fiskepålegg sjeldnere enn 1 gang i uken, var henholdsvis 15 og 29 %.

Fisk og skalldyr bidrar med 30 % av kostens innhold av vitamin D, men bare med 2 % av det totale innholdet av energi og fett ifølge forbruksundersøkelsene (figur 7.2).

I Norkost 1997 bidro fisk og fiskeprodukter (uten tran og andre kosttilskudd) med gjennomsnittlig 22 % av kostens totale vitamin D-inntak (54). Det totale inntaket av de meget lange omega-3-fettsyrene (EPA, DHA og DPA) var i gjennomsnitt 0,9 gram/dag eller ca. 0,4 E%. Mesteparten av disse fettsyrene kom fra fet fisk, tran og tilskudd.

Figur 7.2. Fisk og fiskeprodukter kilder for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelser 2006-08, gjennomsnittshusholdningen. Andel av kostens totale innhold, %.



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten anbefaler et inntak på 1-2 porsjoner med fisk per uke (7). I tillegg anbefaler WHO-rapporten et inntak av 5-10 µg vitamin D per dag for personer som har begrenset tilgang på sol (7). The American Dietetic Association anbefaler et regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk per uke (6). The American Heart Association, som bare gir anbefalinger for kvinner i den systematiske kunnskapsoppsummering inkludert her, anbefaler at man bør spise fisk, spesielt fet fisk, minst to ganger per uke (56).

”Food and Agriculture Organization of the United Nations” (FAO) og WHO publiserte i 2009 anbefalinger for et optimalt inntak av fett og fettsyrer i kosten (7). Konklusjoner og anbefalinger fra rapporten er oppsummert i faktaboks 8.1 og 11.5.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Helsedirektoratet anbefalte i 2005 at flerumettede fettsyrer bør bidra med 5-10 E%, inklusive ca. 1 E% av omega-3-fettsyrer. Det er ikke tallfestede anbefalinger om inntak av de lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (56). Kostrådet per i dag er å spise mer fisk – både som pålegg og middag. I tillegg anbefales et inntak på 7,5 µg vitamin D per dag for alle i alderen 2-60 år, de over 60 år bør øke det daglige inntak til 10 µg (57).

En helhetsvurdering gjort av Vitenskapskomiteen for mattrygghet i 2006 konkluderte med at det ut fra et toksikologisk synspunkt generelt sett ikke er noen betenkeligheter knyttet til å spise fisk og annen sjømat tilsvarende 4 middagsmåltider eller mer per uke når konsumet er variert. I tillegg bør fet fisk, med dagens nivå av dioksiner og dioksinliknende PCB, ikke overskride mer enn 2 måltider per uke. Dette er spesielt viktig for kvinner i fertil alder (4).

Statens Livsmedelsverk i Sverige (10) anbefaler at man spiser 2-3 porsjoner fisk i uken, og man regner en porsjon som 100-150 g fisk. I tillegg har Statens Livsmedelsverk kommet med nye anbefalinger for gravide hvor det anbefales at inntaket av langkjedete omega-3-fettsyrer fra kosten bør bidra med 0,1-0,3 g DHA per dag, og at dette behovet med fordel kan dekkes ved å spise fisk, spesielt fet fisk (58).

Food Standard Agency U.K. anbefaler et inntak av to porsjoner fisk i uken, hvorav en porsjon bør være fet fisk. For å begrense inntaket av miljøgifter anbefaler de i tillegg at inntaket av fet fisk ikke er mer enn 4 porsjoner (å 140 g) i uken blant menn og kvinner som ikke forventer graviditet, og ikke mer enn 2 porsjoner blant kvinner som kan forventes å bli gravide (59).

European Food Safety Authority anbefaler et inntak på 1-2 middagsmåltider fet fisk per uke eller omkring 250 milligram EPA + DHA per dag som primærprevensjon. Utover dette anbefales gravide og ammende kvinner å ha et inntak som tilsvarer ytterligere 100-200 milligram DHA per dag (11).

The International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (60) anbefaler 500 mg EPA + DPA for beskyttelse mot hjerte- og karsykdommer, mens The American Heart Association (61) anbefaler 1 g EPA + DHA for forebygging av koronar hjertesykdom.

The American Psychiatric Association anbefaler at voksne spiser fisk minst 2 ganger per uke, og at pasienter med depresjon eller psykotisk sykdom spiser 1 g EPA- + DHA per dag (62).

Det er få direkte anbefalinger om inntak av skalldyr og fiskeprodukter da det er liten vitenskapelig dokumentasjon om helseeffekter av disse produktene.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (fish OR "omega-3 fatty acids") AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR pregnancy OR "fetal development" OR "infant cognitive development" OR "visual development" OR "mental health" OR dementia OR "depressed mood" OR depression OR psoriasis OR "rheumatoid arthritis" OR "bone health" OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. Williams, C. M. og Burdge, G. *Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources* (2006) Proc.Nutr.Soc. (65), 1, 42-50.
2. NIFES. <http://www.nifes.no/> (2010)
3. Matvaretabellen 2006. <http://matportalen.no/matvaretabellen> (2006)
4. *Et Helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold* (2006) Vitenskapskomiteen for mattrygghet.
5. Brustad, M., Sandanger, T. M., Nieboer, E., og Lund, E. *10th anniversary review: when healthy food becomes polluted-implications for public health and dietary advice* (2008) J.Environ.Monit. (10), 4, 422-427.
6. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
7. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
8. SACN COT 2004 *Advice on fish consumption: benefits & risks* (2004) SACN (Scientific Advisory Committee on Nutrition) and COT (Committee on Toxicity) Joint report.
9. Fødevaredirektoratet *Helhedssyn på fisk og fiskevarer* (2003) Fødevaredirektoratet. Fødevare Rapport
10. Livsmedelverket *Fiskkonsum-risk og nytte* (2007) Livsmedelverket.
11. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats.European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)
12. European Food Safety Authority (EFSA). *Scientific Opinion* (2009) EFSA Journal (7), 9, 1263-.
13. He, K., Song, Y., Daviglus, M. L., Liu, K., Van, H. L., Dyer, A. R., og Greenland, P. *Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality: a meta-analysis of cohort studies* (2004) Circulation (109), 22, 2705-2711.
14. Konig, A., Bouzan, C., Cohen, J. T., Connor, W. E., Kris-Etherton, P. M., Gray, G. M., Lawrence, R. S., Savitz, D. A., og Teutsch, S. M. *A quantitative analysis of fish consumption and coronary heart disease mortality* (2005) Am.J.Prev.Med. (29), 4, 335-346.
15. He, K., Song, Y., Daviglus, M. L., Liu, K., Van, H. L., Dyer, A. R., Goldbourt, U., og Greenland, P. *Fish consumption and incidence of stroke: a meta-analysis of cohort studies* (2004) Stroke (35), 7, 1538-1542.
16. Bouzan, C., Cohen, J. T., Connor, W. E., Kris-Etherton, P. M., Gray, G. M., Konig, A., Lawrence, R. S., Savitz, D. A., og Teutsch, S. M. *A quantitative analysis of fish consumption and stroke risk* (2005) Am.J.Prev.Med. (29), 4, 347-352.
17. Hooper, L., Thompson, R. L., Harrison, R. A., Summerbell, C. D., Ness, A. R., Moore, H. J., Worthington, H. V., Durrington, P. N., Higgins, J. P., Capps, N. E., Riemersma, R. A., Ebrahim, S. B., og Davey, S. G. *Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review* (2006) BMJ (332), 7544, 752-760.
18. Bucher, H. C., Hengstler, P., Schindler, C., og Meier, G. *N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2002) Am.J.Med. (112), 4, 298-304.
19. Burr, M. L., Ashfield-Watt, P. A., Dunstan, F. D., Fehily, A. M., Breay, P., Ashton, T., Zotos, P. C., Haboubi, N. A., og Elwood, P. C. *Lack of benefit of dietary advice to men with angina: results of a controlled trial* (2003) Eur.J.Clin.Nutr. (57), 2, 193-200.
20. Wang, C., Harris, W. S., Chung, M., Lichtenstein, A. H., Balk, E. M., Kupelnick, B., Jordan, H. S., og Lau, J. *n-3 Fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 1, 5-17.
21. Jacobson, T. A. *Secondary prevention of coronary artery disease with omega-3 fatty acids* (2006) Am.J.Cardiol. (98), 4A, 61i-70i.
22. Mozaffarian, D. og Rimm, E. B. *Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits* (2006) JAMA (296), 15, 1885-1899.

23. Jung, U. J., Torrejon, C., Tighe, A. P., og Deckelbaum, R. J. *n-3 Fatty acids and cardiovascular disease: mechanisms underlying beneficial effects* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (87), 6, 2003S-2009S.
24. Serhan, C. N., Chiang, N., og Van Dyke, T. E. *Resolving inflammation: dual anti-inflammatory and pro-resolution lipid mediators* (2008) Nat.Rev.Immunol. (8), 5, 349-361.
25. Farzaneh-Far, R., Lin, J., Epel, E. S., Harris, W. S., Blackburn, E. H., og Whooley, M. A. *Association of marine omega-3 fatty acid levels with telomeric aging in patients with coronary heart disease* (2010) JAMA (303), 3, 250-257.
26. Pilz, S., Tomaschitz, A., Ritz, E., og Pieber, T. R. *Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review* (2009) Nat.Rev.Cardiol. (6), 10, 621-630.
27. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
28. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
29. Djousse, L., Gaziano, J. M., Buring, J. E., og Lee, I. M. *Dietary omega-3 fatty acids and fish consumption and risk of type 2 diabetes* (2010) Am.J.Clin.Nutr. -.
30. Oh, d. Y., Talukdar, S., Bae, E. J., Imamura, T., Morinaga, H., Fan, W., Li, P., Lu, W. J., Watkins, S. M., og Olefsky, J. M. *GPR120 is an omega-3 fatty acid receptor mediating potent anti-inflammatory and insulin-sensitizing effects* (2010) Cell (142), 5, 687-698.
31. Decsi, T. og Koletzko, B. *N-3 fatty acids and pregnancy outcomes* (2005) Curr.Opin.Clin.Nutr.Metab Care (8), 2, 161-166.
32. Eilander, A., Hundscheid, D. C., Osendarp, S. J., Transler, C., og Zock, P. L. *Effects of n-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation on visual and cognitive development throughout childhood: a review of human studies* (2007) Prostaglandins Leukot.Essent.Fatty Acids (76), 4, 189-203.
33. Simmer, K., Schulzke, S. M., og Patole, S. *Longchain polyunsaturated fatty acid supplementation in preterm infants* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD000375-.
34. Oken, E., Osterdal, M. L., Gillman, M. W., Knudsen, V. K., Halldorsson, T. I., Strom, M., Bellinger, D. C., Hadders-Algra, M., Michaelsen, K. F., og Olsen, S. F. *Associations of maternal fish intake during pregnancy and breastfeeding duration with attainment of developmental milestones in early childhood: a study from the Danish National Birth Cohort* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (88), 3, 789-796.
35. Oken, E., Radesky, J. S., Wright, R. O., Bellinger, D. C., Amarasiriwardena, C. J., Kleinman, K. P., Hu, H., og Gillman, M. W. *Maternal fish intake during pregnancy, blood mercury levels, and child cognition at age 3 years in a US cohort* (2008) Am.J.Epidemiol. (167), 10, 1171-1181.
36. Chong, E. W., Kreis, A. J., Wong, T. Y., Simpson, J. A., og Guymer, R. H. *Dietary omega-3 fatty acid and fish intake in the primary prevention of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis* (2008) Arch.Ophthalmol. (126), 6, 826-833.
37. Appleton, K. M., Hayward, R. C., Gunnell, D., Peters, T. J., Rogers, P. J., Kessler, D., og Ness, A. R. *Effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood: systematic review of published trials* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 6, 1308-1316.
38. Appleton, K. M., Rogers, P. J., og Ness, A. R. *Updated systematic review and meta-analysis of the effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (91), 3, 757-770.
39. Schachter, H. M *Effects of Omega-3 Fatty Acids on Mental Health* (2005) University of Ottawa Evidence-based Practice Center at The University of Ottawa.
40. Freeman, M. P., Hibbeln, J. R., Wisner, K. L., Davis, J. M., Mischoulon, D., Peet, M., Keck, P. E., Jr., Marangell, L. B., Richardson, A. J., Lake, J., og Stoll, A. L. *Omega-3 fatty acids: evidence basis for treatment and future research in psychiatry* (2006) J.Clin.Psychiatry (67), 12, 1954-1967.
41. Freeman, M. P., Davis, M., Sinha, P., Wisner, K. L., Hibbeln, J. R., og Gelenberg, A. J. *Omega-3 fatty acids and supportive psychotherapy for perinatal depression: a randomized placebo-controlled study* (2008) J.Affect.Disord. (110), 1-2, 142-148.
42. Lim, W. S., Gammack, J. K., Van, N. J., og Dangour, A. D. *Omega 3 fatty acid for the prevention of dementia* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD005379-.

43. Issa, A. M., Mojica, W. A., Morton, S. C., Traina, S., Newberry, S. J., Hilton, L. G., Garland, R. H., og Maclean, C. H. *The efficacy of omega-3 fatty acids on cognitive function in aging and dementia: a systematic review* (2006) Dement.Geriatr.Cogn Disord. (21), 2, 88-96.
44. Sosial og helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
45. Giovannucci, E. *Can vitamin D reduce total mortality?* (2007) Arch.Intern.Med. (167), 16, 1709-1710.
46. Guldner, L., Monfort, C., Rouget, F., Garlantezec, R., og Cordier, S. *Maternal fish and shellfish intake and pregnancy outcomes: a prospective cohort study in Brittany, France* (2007) Environ.Health (6), 33-.
47. Koletzko, B., Lien, E., Agostoni, C., Bohles, H., Campoy, C., Cetin, I., Decsi, T., Dudenhausen, J. W., Dupont, C., Forsyth, S., Hoesli, I., Holzgreve, W., Lapillonne, A., Putet, G., Secher, N. J., Symonds, M., Szajewska, H., Willatts, P., og Uauy, R. *The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations* (2008) J.Perinat.Med. (36), 1, 5-14.
48. Szajewska, H., Horvath, A., og Koletzko, B. *Effect of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of women with low-risk pregnancies on pregnancy outcomes and growth measures at birth: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (83), 6, 1337-1344.
49. Similä, M. *The Norbagreen 2002 study: consumption of vegetables, potatoes, fruit, bread and fish in the Nordic and Baltic countries* (2003) Nordisk Ministerråd. TemaNord ISSN/ISBN: 92-893-0952-0
50. *Utviklingen i norsk kosthold 2007* (2007) Sosial- og helsedirektoratet. IS-1557
51. Frost Andersen, L. and Nina, C. Ø. *Ungkost -2000: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant elever i 4. -og 8. klasse i Norge* (2002) Institutt for ernæringsforskning, UIO. ISSN/ISBN: 82-8081-009-9
52. Pollestad, M. L., Øverby, N. C., and Frost Andersen, L. *Kosthold blant 4-åringer: landsomfattende kostholdsundersøkelse UNGKOST-2000* (2002) Institutt for ernæringsforskning UIO.
53. *Norske sjømatvaner og holdninger. En undersøkelse gjennomført av TNS Gallup* (2006) Eksportutvalget for fisk.
54. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.
55. Vitenskapskomiteen for mattrygghet. <http://www.vkm.no/> (2010)
56. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
57. *Utviklingen i norsk kosthold 2005* (2005) Direktoratet. Utviklingen i norsk kosthold
58. *Näringsämnen vid graviditet och amning. Vetenskapligt underlag inför revideringen av Livsmedelsverkets kostråd för gravida och ammande* (2008) Statens livsmedelsverk.
59. Food Standard Agency. Fish and Shellfish. <http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/nutritionessentials/fishandshellfish/> (2010)
60. ISSFAL. <http://www.issfal.org/> (2010)
61. The American Heart Association (AHA). <http://www.heart.org/HEARTORG/> (2010)
62. Richardson, A. J. *n-3 Fatty acids and mood: the devil is in the detail* (2008) Br.J.Nutr. (99), 2, 221-223.

8. Melk og meieriprodukter

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Melk fra drøvtyggere er en viktig matvare for mennesker enten direkte til konsum eller som råvare for ulike meieriprodukter som ost, meierismør, yoghurt, kefir, krem og rømme. I vår del av verden er det melk fra ku som er dominerende, mens sau, geit og kamel er viktige produsenter av melk i andre land (1,2,3).

Melk og melkeprodukter er en viktig kilde for fett, protein, vitamin A, riboflavin, vitamin B₁₂, kalsium og jod. Vanligvis inneholder kumelk (hmelk) 3,5-4,0 g fett/100g. Skummet melk og lett-melk har et lavere innhold av fett og fettløselige vitaminer. Ca. 2/3 av fettsyrene i hmelk er mettet fett og domineres av palmitinsyre (16:0), stearinsyre (18:0) og myristinsyre (14:0). Blant de umettede fettsyrene er det betydelige mengder av oljesyre (18:1). I tillegg inneholder melk kortkjedete og mellomlange fettsyrer som 4:0-10:0 og sjeldne fettsyrer som 15:0 og 17:0. Lettmelk har samme relative sammensetning mellom mettede og umettede fettsyrer som hmelk (1,2,3).

I tillegg til fett inneholder melk protein (3,0-3,5 g/100g). Blant karbohydrater er laktose dominerende. Melk og meieriprodukter inneholder mye kalsium. Fet og mager melk har samme innhold av kalsium. Hvitost (gulost) har et høyt innhold av kalsium.

Tabell 8.1. Melk og meieriprodukter, innhold av energi, fett og kalsium per 100 g spiselig vare (4).

	Energi kJ (kcal)	Fett g	Mettet fett g	Transfett g	Kalsium mg
Skummet melk	141 (33)	0,1	0,1	0,0	100
Lettmelk 1,5 %	192 (46)	1,5	0,9	0,1	100
Ekstra lettmelk	160 (38)	0,7	0,4	0,0	100
Hmelk	277 (66)	3,9	2,4	0,2	100
Yoghurt, frukt, lett, 0,5 %	296 (70)	0,5	0,4	0,0	110
Yoghurt naturell	300 (72)	3,8	2,3	0,2	128
Rømme, lettromme, 20 %	839 (203)	20	12,3	0,8	75
Hvitost, lettere	1136 (272)	16	9,9	0,7	830
Camembert, ost	1322 (319)	27	16,6	1,1	470
Rømme, seterrømme 35 %	1360 (330)	35	21,6	1,4	80
Hvitost, helfet	1458 (351)	27	16,6	1,1	830
Kremfløte, 38 %	1491 (362)	38	23,4	1,5	75
Brunost, Gudbrandsdalsost	1923 (461)	29	18,3	0,9	350

2. Effekt på helse

a) Hjerne- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av meieriprodukter og hjerne- og karsykdommer. De har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i meieriprodukter med tanke på hjerne- og karsykdommer. Meieriprodukter inneholder ofte mye fett, spesielt mettet fett, men også enumettet fett, transfettsyrer og kolesterol. Sammenhengen mellom ulike fettstoffer og risiko for hjerne- og karsykdommer er vurdert i flere av de systematiske kunnskapsoppsummeringene.

FAO/WHO 2009 (3) konkluderer følgende (se flere detaljer i faktaboks 8.1):

- Overbevisende dokumentasjon for at utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom
- Overbevisende dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom
- Sannsynlig dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for død av koronar hjertesykdom og plutselig hjertedød
- Usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom

American Dietetic Association 2008 (5) konkluderer med at det er sannsynlig dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom, mens NHS 2007 (6) konkluderer med at det er en overbevisende dokumentasjon for at et kosthold med lavt innhold av fett og mettet fett reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (se matrise). FAO/WHO-rapporten fra 2009 benytter imidlertid en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

American Dietetic Association 2008 (5) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at et kosthold bestående blant annet av 25-35 % total fett, < 7 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og < 200 milligram kolesterol per døgn gir redusert risiko for utvikling av koronar hjertesykdom. American Heart Association 2007 (7) konkluderer med at det for kvinner er sannsynlig dokumentasjon for at et kosthold som blant annet inneholder < 10 E% mettet fett (optimalt < 7 E%) og et daglig inntak av kolesterol på < 300 mg/døgn reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer. Helseeffekter av et sammensatt kosthold er diskutert i kapittel 17.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I en oversiktsartikkel av 10 prospektive kohortstudier (ikke metaanalyse) ble det i kun 1 av 10 studier funnet en økt risiko for ischemisk hjertesykdom eller hjerneslag ved høyt inntak av melk (8). Resultatene fra denne samleanalysen er understøttet i en senere publisert prospektiv kohortestudie (9).

I en oversiktsartikkel av Gibson og medarbeidere ble 12 prospektive kohortstudier med til sammen > 280.000 personer inkludert. Forfatterne konkluderte at det ikke finnes konsistent dokumentasjon for at melk og meieriprodukter øker risiko for koronar hjertesykdom (10).

I en metaanalyse av Soedamah-Muthu og medarbeidere (17 prospektive kohortestudier) fant man at inntak av melk og meieriprodukter var assosiert med svak redusert risiko for hjerte- og karsykdommer (RR:0,93,95 % CI:=,87, 0,99) (11). Melk og meieriprodukter var ikke assosiert med total dødelighet.

En systematisk gjennomgang av 27 randomiserte og kontrollerte primærintervensjonsstudier konkluderte med at endring i fettinntaket kan gi små, men likevel potensielt betydelige reduksjoner i risiko for hjerte- og karsykdommer, særlig blant studier som varte lenger enn to år (12). I en senere randomisert og kontrollert intervensjonsstudie i en stor gruppe amerikanske postmenopausale kvinner (som i utgangspunktet hadde et relativt sunt kosthold) førte imidlertid reduksjon i fettinntaket og økning i frukt og grønnsakinntaket bare til beskjedne endringer i risikofaktorer for hjerte- og karsykdom, og ikke til signifikante endringer i risiko for hjerte- og karsykdommer etter seks års oppfølging (13). Reduksjonen i totalt fettinntak var betydelig (8 E%), men forholdet mellom mettede og umettede fettsyrer i kosten var uforandret etter intervensjonen. Man fant imidlertid en trend mot lavere risiko for koronar hjertesykdom blant de i intervensjonsgruppen som hadde oppnådd lavest inntak av henholdsvis mettede fettsyrer og transfettsyrer og høyest inntak av frukt, bær og grønnsaker.

Faktaboks 8.1. Anbefalinger om fett og fettsyrer fra FAO/WHO (2009)¹

”Food and Agriculture Organization of the United Nations” (FAO) og WHO publiserte i 1994 anbefalinger for et optimalt inntak av fett og fettsyrer i kosten (14). Et stort antall nye vitenskapelige studier er publisert siden den gang, og FAO/WHO har derfor nå gjort en ny omfattende systematisk oppsummering av litteraturen (3). Den nye rapporten legger stor vekt på systematisk metodikk for kunnskapsoppsummering og har en transparent beskrivelse av grunnlag og kriterier for anbefalinger. I store trekk benyttes metodikk for kunnskapsoppsummering slik som beskrevet fra WCRF/AICR (2). Konklusjonene (se matrise 4.10) bygger blant annet på oppdaterte metaanalyser av prospektive kohortestudier og av intervensjonsstudier og av mekanistiske studier med intermediære endepunkter som plasmalipider, inflammasjonsmarkører og immunrespons (se oppsummering i vedlegg D).

Inntak av total fett

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (14) konkluderte at et høyt inntak av total fett økte risiko for overvekt, koronar hjertesykdom og visse former for kreft. Flere store prospektive observasjonelle studier har etter 1994 funnet ingen eller meget små assosiasjoner mellom inntak av total fett og overvekt, vektøkning, koronar hjertesykdom og kreft (15,16,17,18,19). Noen større randomiserte kliniske studier med intermediære endepunkter finner heller ikke gunstige effekter av lav-fett intervensjoner (20,21,22,23). Flere nyere litteraturgjennomganger har også konkludert tilsvarende (24,25,26,27). En god fettkvalitet (dvs. fordeling av mettede og umettede fettsyrer), en gunstig fordeling av energi mellom fett, karbohydrater og proteiner og et balansert energiinntak kan imidlertid bli vanskelig å oppnå hvis inntaket av total fett blir for høyt. FAO/WHO 2009 (3) anbefaler at ”Acceptable Macronutrient Distribution Range” (AMDR) for en befolkning bør være 20-35 E%. ”Maximum Level” (MAL) og Minimum Level” (MIL) angis som hhv. 35 E% og 15 E%.

Inntak av mettede fettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 2009 anbefaler (3) at inntak av mettede fettsyrer bør være mindre enn 10 E% for voksne. De viktigste kriteriene for anbefalinger av mettede fettsyrer har ofte vært hvordan fettsyrer påvirker plasmalipider i forhold til karbohydrater. Studier som viser ugunstige effekter av mettede fettsyrer på koronar hjertesykdom sammenligner ofte effekten mot flerumettede fettsyrer, eller ved å bytte ut matvarer med mye mettede fettsyrer med fullkornsprodukter, frukt og grønnsaker (28). Det er usikkert om man ved å bytte ut mettede fettsyrer i kosten mot lett absorberbare karbohydrater vil få noen gunstig effekt på plasmalipider eller risiko for hjerte- og karsykdommer (29). Det er derfor viktig at begrensnings av mettede fettsyrer gjøres ved å øke inntaket av flerumettede fettsyrer, fullkornsprodukter, frukt og grønnsaker. FAO/WHO 2009 (3) anbefaler at MAL bør være 10 E%. Det angis ingen AMDR eller MIL.

Inntak av enumettede fettsyrer

En del intervensjonsstudier finner at enumettede fettsyrer har en gunstig effekt på plasmalipider (19,30,31,32). Noen store prospektive observasjonelle studier med kliniske endepunkter finner imidlertid ingen assosiasjon eller økt assosiasjon med koronar hjertesykdom (33,34). Det er derfor uklart om enumettede fettsyrer påvirker risiko for hjerte- og karsykdommer. FAO/WHO 2009 (3) angir ikke AMDR, MAL og MIN for enumettede fettsyrer.

Inntak av flerumettede fettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (14) gav ingen anbefalinger for inntak av total, omega-6 eller omega-3 flerumettede fettsyrer, men fokuserte på ratio mellom linolsyre (18:2 omega-6) og alfa-linolensyre (18:3 omega-3). I FAO/WHO-rapporten (3) oppsummeres det at resultater fra epidemiologiske studier og kontrollerte kliniske studier nå viser at utskifting av mettede fettsyrer med både enumettede og flerumettede fettsyrer er mer effektiv i forebygging av koronar hjertesykdom enn reduksjon i totalt inntak av fett (3,35,29).

FAO/WHO 2009 (3) anbefaler at

- AMDR for totalt inntak av flerumettede fettsyrer (linolsyre + alfa-linolensyre + EPA + DHA) skal være 6-11 E%, og at MIL og MAL skal være hhv. 6 E% og 11 E%.
- AMDR for inntak av omega-6 flerumettede fettsyrer (dvs. linolsyre, 18:2 omega-6) skal være 2,5-9 E%, og at MIL skal være 2,5 E%. En nedre grense på 2,5 E% er tilstrekkelig for å forhindre mangelsymptomer, men det påpekes at en høyere verdi antageligvis er nødvendig for å redusere risiko for koronar hjertesykdom.
- AMDR for inntak av totalt omega-3 flerumettede fettsyrer skal være 0,5-2 E%, og at MIL for alfa-linolensyre (18:3 omega-3) skal være $\geq 0,5$ E%. En nedre grense på 0,5 E% fra alfa-linolensyre (18:3 omega 3) er tilstrekkelig for å forhindre mangelsymptomer, men det påpekes at et høyere inntak av alfa-linolensyre, EPA og DHA er nødvendig for å redusere risiko for koronar hjertesykdom.
- AMDR for inntak av langkjedete omega-3 flerumettede fettsyrer (EPA + DHA) skal være 0,25-2 gram/dag. Et inntak på minimum 0,25 gram EPA og DHA per dag anbefales for primærforebygging av koronar hjertesykdom. MAL er satt til 3 g/dag, siden doser over 3 gram/dag kan øke risiko for uønskede effekter som oksidativt stress (økt dannelselse av lipidperoksider) og økning i markører for inflammasjon.

Inntak av transfettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (14) gav ingen anbefalinger for inntak av transfettsyrer. I den nye rapporten (3) oppsummeres det at resultater fra epidemiologiske studier og eksperimentelle studier nå viser at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes. FAO/WHO 2009 (3) anbefaler at totalt inntak av transfettsyrer bør være mindre enn 1 E%. Dette er i tråd med en egen separat oppsummering av helseeffektene av transfettsyrer som er utført på oppdrag fra WHO (36).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 11 (faktaboks 11.5).

Faktaboks 8.2. Helseeffekt av transfettsyrer¹

Som del av egen vitenskapelige oppdatering på transfettsyrer har Uauy, Mozaffarin og medarbeidere gått igjennom tilgjengelig litteratur på effekt av transfettsyrer på hjerte- og karsykdommer for WHO (37,38). Studier basert på intermediære risikofaktorer i kontrollerte intervensjoner og intermediære eller kliniske endepunkter i langtids-observasjonelle studier, ble inkludert. De konkluderer at det i de fleste intervensjonsstudier og observasjonsstudier er funnet at transfettsyrer øker LDL-kolesterol, reduserer HDL-kolesterol, øker ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, øker proinflammatoriske mediatorer som tumornekrosefaktor alfa, interleukin-6 og C-reaktivt protein, og øker endothelial dysfunksjon. Effektene er mest fremtredende når man sammenligner transfettsyrer med *cis*-umettede fettsyrer. Effekten på ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, endothelial dysfunksjon ble også observert når effekten av transfettsyrer ble sammenlignet med mettede fettsyrer. Transfettsyrer ser også ut til å redusere insulinsensitivitet og muligens fremme vektøkning og diabetes.

Fem kasus-kontrollstudier og fire prospektive kohortstudier finner en sammenheng mellom inntak av transfettsyrer og koronar hjertesykdom. I en metaanalyse av prospektive kohortstudier fant man at risiko for koronar hjertesykdom ble redusert med 24 %, 20 %, 27 % og 32 % hvis 2 % av energien som kom fra transfettsyrer ble byttet ut med tilsvarende mengde energi fra henholdsvis karbohydrater, mettede fettsyrer, *cis*-enumettede fettsyrer og *cis*-flerumettede fettsyrer.

Det er mulig at forskjellige isomerer av transfettsyrer har forskjellige effekter, men dette er ikke godt etablert kunnskap. Resultater antyder at trans 18:1 og trans 18:2 isomerene har sterkere effekt enn trans 16:1, men dette er ikke godt dokumentert. Resultater antyder også at effekten av transfettsyrer som naturlig finnes i meieriprodukter og transfettsyrer som lages under industriproduksjon er den samme.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 9 og 11 (faktaboks 9.2 og 11.3).

Mekanismer

Mettede fettsyrer (12:0, 14:0 og 16:0, men ikke 18:0) øker total-, LDL- og HDL-kolesterol i plasma. Laurinsyre (12:0) og myristinsyre (14:0) har større effekt på total kolesteroløkning enn palmitinsyre (16:0). Laurinsyre (12:0), men ikke myristinsyre (14:0) og palmitinsyre (16:0) reduserer forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol. Det er også data som tyder på at mettede fettsyrer øker plasma konsentrasjonen av faktorer som fremmer trombose.

Transfettsyrer øker total- og LDL-kolesterol på samme måte som mettede fettsyrer, men vil i tillegg redusere HDL-kolesterol slik at forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol blir enda mer ugunstig enn ved mettede fettsyrer. Transfettsyrer kan også fremme dannelsen av proinflammatoriske faktorer og endothelial dysfunksjon. Mettede fettsyrer og transfettsyrer øker derfor risiko for utvikling av hjerte- og karsykdommer (39).

Det er ikke avklart om transfettsyrer fra dyrefett eller fra delvis herdet fett har samme helseeffekt (40,41,42). Det er mulig at konjugert linolensyre, som i hovedsak kommer fra meieriprodukter, kan være gunstig med hensyn til aterosklerose, men det er foreløpig ikke nok kunnskap til å trekke sikre konklusjoner (41).

Meieriprodukter inneholder flere stoffer som kan ha en mulig gunstig effekt på utvikling av hjerte- og karsykdommer. Kalsium, som finnes rikelig i melk og meieriprodukter, er vist å senke LDL-kolesterol og øke HDL-kolesterol. Enkelte umettede fettsyrer kan også virke gunstig på blodlipider. I tillegg er melk en stor kilde for bioaktive peptider, dette gjelder spesielt gjærede melkeprodukter som

kefir og yoghurt. Noen av disse peptidene kan ha en blodtrykkssenkende effekt på en lignende måte som medikamentet ACE-hemmere (43,44).

I en multisenterstudie i Finland, Sverige og Norge med middelaldrende overvektige individer (n=121) med metabolsk syndrom ble deltagerne rekrutert til en intervensjon med 3-5 porsjoner meieriprodukter daglig (45). Kontrollgruppen fortsatte med sitt vanlige kosthold. Etter 6 måneder var det ingen forskjeller mellom gruppene i kroppsvekt, blodtrykk, biomarkører for inflammasjon, endotelfunksjon, adiponektin eller oksidativt stress. Intervensjonsgruppen hadde en moderat øket serumkolesterol. Studien fant derfor ingen gunstige effekter på metabolsk syndrom,

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

Sammenhengen mellom inntak av melk og meieriprodukter og risiko for utvikling av kreft er forskjellig mellom ulike kreftformer i henhold til World Cancer Research Fund (2). Det er sannsynlig dokumentasjon for at melk reduserer risiko for utvikling av tykk- og endetarmskreft, og det er en mulig dokumentasjon for redusert risiko for utvikling av blærekreft. Det er også en mulig dokumentasjon for at melk og meieriprodukter øker risiko for prostatakreft, at ost øker risiko for tykk- og endetarmskreft, og at meierismør øker risiko for lungekreft.

World Cancer Research Fund (2) har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i meieriprodukter med hensyn til kreftsykdommer. De konkluderer med at det er sannsynlig dokumentasjon for at kost med høyt innhold av kalsium (over 1,5 gram kalsium per dag) øker risiko for utvikling av prostatakreft. Til sammenligning var gjennomsnittlig inntak av kalsium 1 gram/dag blant voksne i Norkost 1997, og 10 % hadde et inntak over 1,5 gram per dag. Det er også mulig at matvarer med mye total fett øker risiko for postmenopausal brystkreft og kreft i lunge, og at matvarer med mye dyrefett øker risiko for kreft i tykk- og endetarm.

FAO/WHO 2009 (3) konkluderer med at det er usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for kreft totalt.

Mekanismer

Mekanismene for effekten av meieriprodukter på kreftsykdommer er muligens knyttet til kalsium. Kalsium påvirker sentrale cellulære prosesser involvert i kreft og kreftutvikling som cellevekst og apoptose. Den selektive virkningen på tykk- og endetarmskreft kan skyldes en gunstig effekt på tarmslimhinnen ved at kalsium binder opp galle og fettsyrer. Andre bioaktive stoffer i melk kan også være av betydning. Den økte risiko for utvikling av prostatakreft ved høyt inntak av kalsium kan eventuelt forklares ved at høyt kalsiuminntak nedregulerer dannelse av aktivt vitamin D og dermed øker celledeling i prostatakjertelen (2).

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av meieriprodukter og type 2-diabetes.

Sammenhengen mellom ulike fettstoffer og risiko for type 2-diabetes er vurdert i flere av de systematiske kunnskapsoppsummeringene. FAO/WHO 2009 (3) konkluderer med at det er en sannsynlig dokumentasjon for at inntak av transfettsyrer øker risiko for type 2-diabetes, og at det er en mulig dokumentasjon for at inntak av mettede fettsyrer øker risiko for type 2-diabetes.

The European Association for the study of Diabetes (EASD) (43) konkluderer med at det er en overbevisende sammenheng mellom et sammensatt kosthold som inneholder < 30 E% fett, < 10 E% mettet fett og > 15 gram fiber per 4,2 MJ (1000 kcal) og en redusert risiko for utvikling av type 2-diabetes. American Diabetes Association 2008 (44) konkluderer med at det er en overbevisende dokumentasjon for redusert risiko for utvikling av type 2-diabetes ved kombinasjon av moderat vekttap (7 %), fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert energiinntak og redusert inntak av fett for personer med kroppsmasseindeks over 30 kg/m². Helseeffekter av et sammensatt kosthold er diskutert i kapittel 17.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Enkeltstudier som har sett på sammenhengen mellom inntak av melk- og meieriprodukter og risiko for utvikling av type 2-diabetes, har konkludert med at høyt inntak av meieriprodukter med lavt fettinnhold reduserer risiko for utvikling av type 2-diabetes (46,47,48). Kunnskapsgrunnlaget er for begrenset til å kunne konkludere om det er en sammenheng mellom inntak av meieriprodukter og utvikling av type 2-diabetes.

Mekanismer

Studier har vist at et høyt inntak av mettet fett er assosiert med nedsatt glukosetoleranse og høyere fastende glukose og insulinnivåer i blod (3).

Flere meieriprodukter inneholder probiotiske bakterier. Dette er spesielle bakterier som overlever i fordøyelsessystemet og etablerer seg som en del av den vanlige bakteriefloraen i tarmen (49,50). Enkelte studier kan antyde at tarmfloraen og probiotika kan påvirke risiko for type 2-diabetes (51,52).

d) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av meieriprodukter og overvekt og fedme. De har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i meieriprodukter.

Fete meieriprodukter har ofte høy energitetthet. World Cancer Research Fund (2) konkluderer med at det er sannsynlig sammenheng mellom inntak av mat med høy energitetthet og risiko for vektøkning, overvekt og fedme. Sammenhengen er knyttet til mat med høyt energiinnhold i form av animalsk fett og hurtigmat (fast food).

Mekanismer

Det er sannsynlig at inntak av mat med høy energitetthet (over 950-1150 kJ/100 g eller 230-270 kcal/100 g) øker risiko for vektøkning og overvekt. Mange vanlige meieriprodukter, som de fleste oster, fet rømme og fløte, kommer i denne kategorien (tabell 8.1). Konjugert linolensyre (som hovedsakelig kommer fra meieriprodukter) er assosiert med redusert kroppsfett hos forsøksdyr, men resultatene fra humane studier er ikke entydige (53,54).

Flere meieriprodukter inneholder probiotiske bakterier. Dette er spesielle bakterier som overlever i fordøyelsessystemet og etablerer seg som en del av den vanlige bakteriefloraen i tarmen (49,50). Enkelte studier kan antyde at tarmfloraen og probiotika kan påvirke risiko for overvekt og fedme (51,52).

e) Beinskjørhet (Osteoporose)

Systematiske kunnskapsoppsummering

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av meieriprodukter og beinskjørhet. De har vurdert effekten av viktige innholdsstoffer i meieriprodukter.

WHO 2003 (55) konkluderer med at i befolkninger med høy risiko for beinbrudd (som den norske) og for personer eldre enn 50-60 år er det en overbevisende sammenheng mellom tilstrekkelig inntak av både vitamin D og kalsium fra kosten og redusert risiko for osteoporotiske brudd.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Sosial- og helsedirektoratets nasjonale faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd (56) konkluderer med at det ikke er vist en sikker sammenheng mellom kalsiuminntak fra kosten og brudd grunnet beinskjørhet. Derimot er det overbevisende dokumentasjon for at tilskudd av kalsium og vitamin D reduserer risiko for brudd hos eldre kvinner.

Mekanismer

Beinskjørhet er definisjonsmessig lav beinmineraltetthet. Beinskjørhet medfører en økt risiko for beinbrudd. Kalsium er en essensiell bestanddel av skjelettet og vitamin D er viktig for god absorpsjon av kalsium i tarm. Det er også mulig at vitamin D kan påvirke muskelstyrke og risiko for fall (56).

f) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: enkelte fettsyrer, kolesterol, kalsium og energi er tatt med siden meieriprodukter er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Et høyt inntak av melk reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm.
- Utskiftning av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom.
- Et høyt inntak av transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes.
- Et høyt inntak av kalsium (over 1,5 g/d) øker risiko for prostatakreft.
- Et høyt inntak av energirike matvarer øker risiko for overvekt og fedme.
- En kost med tilstrekkelig inntak av både vitamin D og kalsium reduserer risiko for osteoporotiske brudd hos de eldre enn 50-60 år.
- Et kosthold bestående blant annet av 25-35 % total fett, < 7-10 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og < 2-300 milligram kolesterol per døgn reduserer risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes.

Matrise 8.1. Meieriprodukter og kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (3)	Koronar hjertesykdom	Transfettsyrer (3)	Koronar hjertesykdom
	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og < 200 milligram kolesterol (5)	Koronar hjertesykdom		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (43)	Type 2-diabetes		
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (6) ¹	Hjerte- og karsykdommer		
	Kalsium ³ (55)	Osteoporotisk benbrudd		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Melk (2)	Kreft i tykk- og endetarm	Kosthold med mye kalsium (2)	Kreft i prostata
			Matvarer med høy energitetthet (2)	Vektøkning, overvekt og fedme
			Transfettsyrer (3)	Død av koronar hjertesykdom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes
			Transfettsyrer (5)	Koronar hjertesykdom
			Kolesterol i kosten (55) ²	Hjerte- og karsykdommer
Mulig årsaks-sammenheng	Melk (2)	Kreft i urinblære	Melk og meieriprodukter (2)	Kreft i prostata
	Enumettede fettsyrer (3)	Komponenter av det metabolske syndrom	Ost (2)	Kreft i tykk- og endetarm
			Total fett (2)	Kreft i lunge og postmenopausal brystkreft
			Matvarer med dyrefett (2)	Kreft i tykk- og endetarm
			Meierismør (2)	Kreft i lunge
			Mettede fettsyrer (3)	Type 2-diabetes
Årsaks-sammenheng usannsynlig			Total fett (3) ¹	Koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom og kreft totalt

¹ FAO/WHO-rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

² Effekt av kolesterol i kosten er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

³ Individer > 50/60 år med høy risiko for brudd og lav kalsium- og/eller vitamin D-status

3. Utviklingstrekk i forbruk

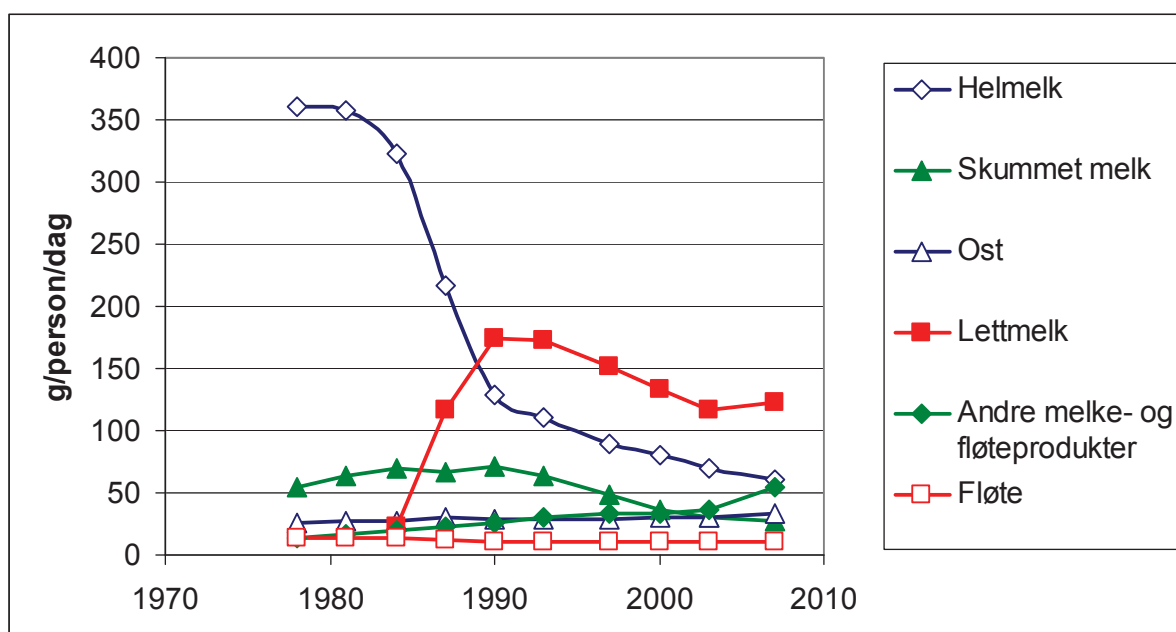
Det er meget store forskjeller i bruken av melk og meieriprodukter mellom ulike kulturer, både med hensyn til mengde og type. På verdensbasis bidrar melk og meieriprodukter med knapt 5 % av kostens energiinnhold, fra mindre enn 0,5 % i noen afrikanske og asiatiske land til 10-15 % i Nord-Amerika og Nord-Europa. Engrosforbruket av melk er høyere i Norge enn i Danmark og Sverige, men lavere enn i Finland og Island.

I Norge har forbruket av melk og meieriprodukter forandret seg mye både med hensyn til mengde og type siden 1970-årene (figur 8.1). Engrosforbruket av melk og konserverte melkeprodukter ble redusert fra 200 til 150 liter/person/år fra 1979 til 2008. Det har vært en dreining fra fete til magre melketyper i samme periode og forbruket av helmelk er i dag 1/5 av nivået på 70-tallet. Forbruket av ost har økt med 40 % i samme perioden fra 12 til 17 kg/person/år. Det er forbruket av hvite oster som har økt, og i de senere årene har andelen av fete oster økt.

Beregninger på grunnlag av forbruksundersøkelsene viser at kostens innhold av kalsium ble redusert i perioden 1986-2001 for siden å øke noe til drøyt 800 milligram/10 MJ. Kostholdsundersøkelser viser at inntaket av kalsium er på anbefalt nivå blant barn, ungdom og voksne, med unntak for jenter i 13-årsalderen.

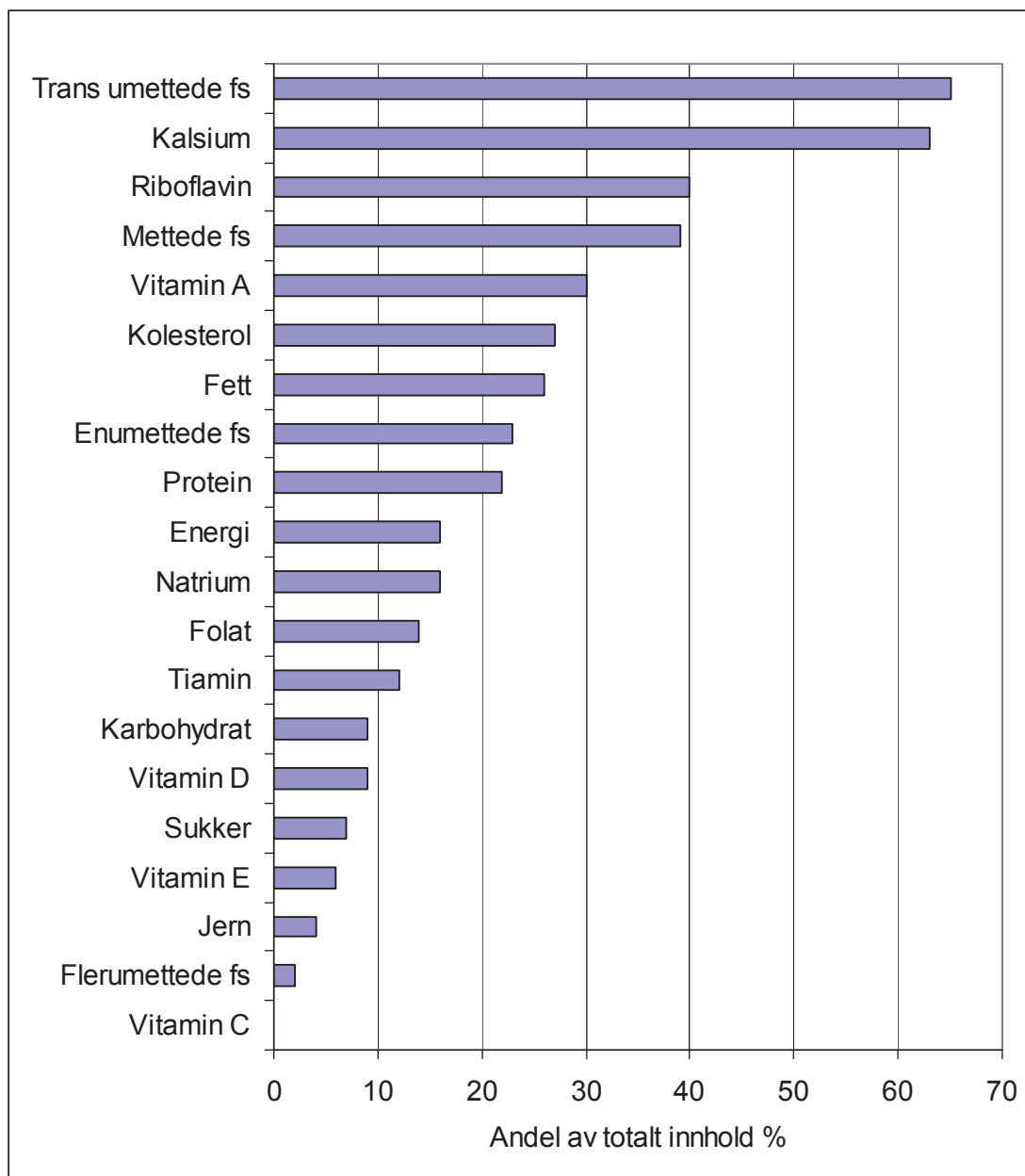
Figur 8.1. Melk og meieriprodukter.

Forbruksundersøkelser 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del, g/person/dag.



Meieriprodukter bidrar med omkring 40 % av kostens innhold av mettet fett og omkring 25 % av innholdet av kolesterol og fett totalt (figur 8.2). Dessuten bidrar meieriprodukter med 2/3 av kalsiuminnholdet og omkring halvparten av inntaket av riboflavin og jod.

Figur 8.2. Melk og meieriprodukter inkl meierismør, kilder for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelser 2006-8, gjennomsnittshusholdningen. Andel av kostens totale innhold, %.



4) Anbefalinger og kostråd fra ulike instanser

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

FAO/WHO 2009-rapporten (3) anbefaler at mettede fettsyrer maksimalt bør utgjøre 10 % av daglig energiinntak, og at personer med høy sykdomsrisiko bør redusere inntaket av mettede fettsyrer til mindre enn 7 % av energiinntaket. Rapporten anbefaler også at inntaket av transfettsyrer bør være meget lavt. Mindre enn 1 % av daglig energiinntak bør komme fra transfettsyrer. Anbefalingene fra FAO/WHO 2009-rapporten (3) er oppsummert i faktaboks 8.1 og 11.5.

Dette er samsvarende med American Heart Association (57) og American Dietetic Association (5) som også inkluderer et øvre anbefalt daglig inntak av kolesterol fra kosten på henholdsvis 300 milligram og 200 mg. Dette kan oppnås ved å spise magert kjøtt og grønnsaker, velge magre melke-

og meieriprodukter og begrense inntaket av herdet fett. Dette er i tråd med de norske og nordiske næringsstoffanbefalingene.

NHS (6) anbefaler et kosthold med lavt innhold av fett og mettede fettsyrer for å redusere risiko for utvikling av hjerte- og karsykdommer. American Diabetes Association (57) anbefaler at personer som har høy risiko for utvikling av type 2-diabetes, reduserer innholdet av fett i kosten. World Cancer Research Fund (2) anbefaler å begrense inntaket av energitette matvarer.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Norske helsemyndigheter har siden 1960-årene anbefalt en vridning fra fete til magre melke- og meieriprodukter for å redusere inntaket av mettet fett i befolkningen. Samtidig har man anbefalt bruk av magre meieriprodukter fordi de er en viktig kilde for en rekke næringsstoffer, særlig kalsium og riboflavin.

Helsedirektoratet (56) og NNR 2004 (1) anbefaler at inntaket av proteiner bør utgjøre 10-20 % av energiinntaket, fett bør bidra med 25-35 E%, mens mettede fettsyrer og transfettsyrer bør begrenses til omkring 10 % av energiinntaket. Inntaket av transfettsyrer bør begrenses mest mulig og ikke overstige 1 E%. Inntaket av kalsium bør være 800 mg/dag blant voksne kvinner og menn, og for riboflavin 1,3 mg/dag for kvinner og 1,7 mg/dag for menn.

Helsedirektoratets rapport (53) om osteoporose og osteoporotiske brudd anbefaler et kosthold som sikrer anbefalt inntak av kalsium (800 mg/d) og vitamin D (7,5 µg /dag opptil 60 år, deretter 10 µg /dag).

De danske kostrådene (58) anbefaler å redusere inntak av fett, spesielt fra meieriprodukter og kjøtt med høyt innhold av mettet fett og transfettsyrer. Andelen av fett av det totale energiinntaket bør være mellom 25 og 30 %.

De danske helsemyndighetene har gjennomført en kunnskapsoppsummering om mulige helseeffekter av melk og meieriprodukter. De konkluderer at det mulig at risiko for enkelte sykdommer som metabolsk syndrom, hjerneslag, type 2-diabetes, tykk- og endetarmskreft og høyt blodtrykk er redusert, og at det er mulig at risiko for prostatakreft, Parkinsons sykdom og akne er økt. Rapporten finner også at inntak av melk og meieriprodukter er viktige for å dekke kalsiumbehovet i den danske befolkningen. På dette grunnlag vurderer rapporten at det er gunstig med et daglig inntak av meieriprodukter som tilsvarer størrelsesorden ¼ - ½ liter melk om dagen (59).

På oppdrag fra EU-kommisjonen har ”The Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies”, European Food Safety Authority” utarbeidet nye næringsstoffanbefalinger for fett (60). EFSA anbefaler at

- 20-35 % av energien i kostholdet bør komme fra fett
- inntaket av mettede fettsyrer og transfettsyrer skal være så lavt som mulig uten at dette ødelegger den næringsmessige kvaliteten av kostholdet
- det ikke bør settes anbefalinger for *cis*-umettede fettsyrer, konjugert linolensyre eller kolesterol

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (milk OR dairy food) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
2. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5

3. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
4. Matportalen. <http://matportalen.no/> (2010)
5. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
6. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
7. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
8. Elwood, P. C., Pickering, J. E., Hughes, J., Fehily, A. M., og Ness, A. R. *Milk drinking, ischaemic heart disease and ischaemic stroke II. Evidence from cohort studies* (2004) Eur.J.Clin.Nutr. (58), 5, 718-724.
9. Elwood, P. C., Strain, J. J., Robson, P. J., Fehily, A. M., Hughes, J., Pickering, J., og Ness, A. *Milk consumption, stroke, and heart attack risk: evidence from the Caerphilly cohort of older men* (2005) J.Epidemiol.Community Health (59), 6, 502-505.
10. Hooper, L., Summerbell, C. D., Higgins, J. P., Thompson, R. L., Capps, N. E., Smith, G. D., Riemersma, R. A., og Ebrahim, S. *Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review* (2001) BMJ (322), 7289, 757-763.
11. Soedamah-Muthu, S. S., Ding, E. L., Al-Delaimy, W. K., Hu, F. B., Engberink, M. F., Willett, W. C., og Geleijnse, J. M. *Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies* (2010) Am.J.Clin.Nutr. -.
12. Howard, B. V., Van, H. L., Hsia, J., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Wassertheil-Smoller, S., Kuller, L. H., LaCroix, A. Z., Langer, R. D., Lasser, N. L., Lewis, C. E., Limacher, M. C., Margolis, K. L., Mysiw, W. J., Ockene, J. K., Parker, L. M., Perri, M. G., Phillips, L., Prentice, R. L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Schatz, I. J., Snetselaar, L. G., Stevens, V. J., Tinker, L. F., Trevisan, M., Vitolins, M. Z., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Bassford, T., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Caan, B., Chlebowski, R. T., Gass, M., Granek, I., Greenland, P., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hubbell, F. A., Johnson, K. C., og Kotchen, J. M. *Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) JAMA (295), 6, 655-666.
13. Gibson, R. A., Makrides, M., Smithers, L. G., Voevodin, M., og Sinclair, A. J. *The effect of dairy foods on CHD: a systematic review of prospective cohort studies* (2009) Br.J.Nutr. (102), 9, 1267-1275.
14. *Fats and oils in human nutrition* (1994) Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO food and nutrition paper ISSN/ISBN: 92-5-103621-7
15. Hu, F. B., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E., Colditz, G. A., Rosner, B. A., Hennekens, C. H., og Willett, W. C. *Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women* (1997) N.Engl.J.Med. (337), 21, 1491-1499.
16. He, K., Merchant, A., Rimm, E. B., Rosner, B. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., og Ascherio, A. *Dietary fat intake and risk of stroke in male US healthcare professionals: 14 year prospective cohort study* (2003) BMJ (327), 7418, 777-782.
17. Koh-Banerjee, P., Chu, N. F., Spiegelman, D., Rosner, B., Colditz, G., Willett, W., og Rimm, E. *Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical activity, alcohol consumption, and smoking with 9-y gain in waist circumference among 16 587 US men* (2003) Am.J.Clin.Nutr. (78), 4, 719-727.

18. Xu, J., Eilat-Adar, S., Loria, C., Goldbourt, U., Howard, B. V., Fabsitz, R. R., Zephier, E. M., Mattil, C., og Lee, E. T. *Dietary fat intake and risk of coronary heart disease: the Strong Heart Study* (2006) *Am.J.Clin.Nutr.* (84), 4, 894-902.
19. Field, A. E., Willett, W. C., Lissner, L., og Colditz, G. A. *Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study* (2007) *Obesity*.(Silver.Spring) (15), 4, 967-976.
20. Appel, L. J., Sacks, F. M., Carey, V. J., Obarzanek, E., Swain, J. F., Miller, E. R., III, Conlin, P. R., Erlinger, T. P., Rosner, B. A., Laranjo, N. M., Charleston, J., McCarron, P., og Bishop, L. M. *Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial* (2005) *JAMA* (294), 19, 2455-2464.
21. Schaefer, E. J., Gleason, J. A., og Dansinger, M. L. *The effects of low-fat, high-carbohydrate diets on plasma lipoproteins, weight loss, and heart disease risk reduction* (2005) *Curr.Atheroscler.Rep.* (7), 6, 421-427.
22. Gardner, C. D., Kiazand, A., Alhassan, S., Kim, S., Stafford, R. S., Balise, R. R., Kraemer, H. C., og King, A. C. *Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: the A TO Z Weight Loss Study: a randomized trial* (2007) *JAMA* (297), 9, 969-977.
23. Nordmann, A. J., Nordmann, A., Briel, M., Keller, U., Yancy, W. S., Jr., Brehm, B. J., og Bucher, H. C. *Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2006) *Arch.Intern.Med.* (166), 3, 285-293.
24. Kushi, L. og Giovannucci, E. *Dietary fat and cancer* (2002) *Am.J.Med.* (113 Suppl 9B), 63S-70S.
25. Beresford, S. A., Johnson, K. C., Ritenbaugh, C., Lasser, N. L., Snetselaar, L. G., Black, H. R., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Bassford, T., Bowen, D., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Caan, B., Chlebowski, R. T., Gass, M., Harrigan, R. C., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Howard, B. V., Hsia, J., Hubbell, F. A., Jackson, R. D., Kotchen, J. M., Kuller, L. H., LaCroix, A. Z., Lane, D. S., Langer, R. D., Lewis, C. E., Manson, J. E., Margolis, K. L., Mossavar-Rahmani, Y., Ockene, J. K., Parker, L. M., Perri, M. G., Phillips, L., Prentice, R. L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Stefanick, M. L., Van, H. L., Vitolins, M. Z., Wactawski-Wende, J., Wallace, R. B., og Whitlock, E. *Low-fat dietary pattern and risk of colorectal cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 643-654.
26. Howard, B. V., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Beresford, S. A., Frank, G., Jones, B., Rodabough, R. J., Snetselaar, L., Thomson, C., Tinker, L., Vitolins, M., og Prentice, R. *Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 1, 39-49.
27. Prentice, R. L., Caan, B., Chlebowski, R. T., Patterson, R., Kuller, L. H., Ockene, J. K., Margolis, K. L., Limacher, M. C., Manson, J. E., Parker, L. M., Paskett, E., Phillips, L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Shikany, J. M., Stefanick, M. L., Thomson, C. A., Van, H. L., Vitolins, M. Z., Wactawski-Wende, J., Wallace, R. B., Wassertheil-Smoller, S., Whitlock, E., Yano, K., Adams-Campbell, L., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Ford, L., Gass, M., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hsia, J., Hubbell, F. A., Jackson, R. D., Johnson, K. C., Kotchen, J. M., LaCroix, A. Z., Lane, D. S., Langer, R. D., Lasser, N. L., og Henderson, M. M. *Low-fat dietary pattern and risk of invasive breast cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 629-642.
28. Mann, J. I. *Diet and risk of coronary heart disease and type 2 diabetes* (2002) *Lancet* (360), 9335, 783-789.
29. Sacks, F. M. og Katan, M. *Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease* (2002) *Am.J.Med.* (113 Suppl 9B), 13S-24S.
30. Kris-Etherton, P. M., Pearson, T. A., Wan, Y., Hargrove, R. L., Moriarty, K., Fishell, V., og Etherton, T. D. *High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations* (1999) *Am.J.Clin.Nutr.* (70), 6, 1009-1015.

31. Mensink, R. P. og Katan, M. B. *Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials* (1992) *Arterioscler.Thromb.* (12), 8, 911-919.
32. Mensink, R. P., Zock, P. L., Kester, A. D., og Katan, M. B. *Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials* (2003) *Am.J.Clin.Nutr.* (77), 5, 1146-1155.
33. Jakobsen, M. U., O'Reilly, E. J., Heitmann, B. L., Pereira, M. A., Balter, K., Fraser, G. E., Goldbourt, U., Hallmans, G., Knekt, P., Liu, S., Pietinen, P., Spiegelman, D., Stevens, J., Virtamo, J., Willett, W. C., og Ascherio, A. *Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies* (2009) *Am.J.Clin.Nutr.* (89), 5, 1425-1432.
34. Oh, K., Hu, F. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., og Willett, W. C. *Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the nurses' health study* (2005) *Am.J.Epidemiol.* (161), 7, 672-679.
35. Hu, F. B., Manson, J. E., og Willett, W. C. *Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review* (2001) *J.Am.Coll.Nutr.* (20), 1, 5-19.
36. Mozaffarian, D., Aro, A., og Willett, W. C. *Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence* (2009) *Eur.J.Clin.Nutr.* (63 Suppl 2), S5-21.
37. Mozaffarian, D., Aro, A., og Willett, W. C. *Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence* (2009) *Eur J Clin Nutr* (63), S5-S21. Macmillan Publishers Limited.
38. Uauy, R., Aro, A., Clarke, R., Ghafoorunissa, LÅbbe, M. R., Mozaffarian, D., Skeaff, C. M., Stender, S., og Tavella, M. *WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions* (2009) *Eur.J.Clin.Nutr.* (63), S68-S75.
39. Institute of Medicine, National Academies USA. <http://www.nationalacademies.org/> (2010)
40. *Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids* (2004) *The EFSA Journal* (81), 1-49.
41. McLeod, R. S., LeBlanc, A. M., Langille, M. A., Mitchell, P. L., og Currie, D. L. *Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-low-density lipoprotein metabolism* (2004) *Am.J.Clin.Nutr.* (79), 6 Suppl, 1169S-1174S.
42. Scientific Advisory Committee on Nutrition *Update on trans fatty acids and health. Position statement by the Scientific Advisory Committee on Nutrition* (2007) The Stationery Office, UK.
43. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) *Nutr.Metab Cardiovasc.Dis.* (14), 6, 373-394.
44. Tholstrup, T. *Dairy products and cardiovascular disease* (2006) *Curr.Opin.Lipidol.* (17), 1, 1-10.
45. Wennersberg, M. H., Smedman, A., Turpeinen, A. M., Retterstol, K., Tengblad, S., Lipre, E., Aro, A., Mutanen, P., Seljeflot, I., Basu, S., Pedersen, J. I., Mutanen, M., og Vessby, B. *Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study* (2009) *Am.J.Clin.Nutr.* (90), 4, 960-968.
46. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) *Diabetes Care* (31 Suppl 1), S61-S78.
47. Choi, H. K., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Rimm, E., og Hu, F. B. *Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men: a prospective study* (2005) *Arch.Intern.Med.* (165), 9, 997-1003.
48. Liu, S., Choi, H. K., Ford, E., Song, Y., Klevak, A., Buring, J. E., og Manson, J. E. *A prospective study of dairy intake and the risk of type 2 diabetes in women* (2006) *Diabetes Care* (29), 7, 1579-1584.
49. Benno, P., Ernberg, I., Midtvedt, T., Norin, E., og Zachrisson, K. *[Probiotics--friends or enemies of the intestine?]* (2010) *Lakartidningen* (107), 13-14, 907-909.
50. Buchen, L. *Microbiology: The new germ theory* (2010) *Nature* (468), 7323, 492-495.

51. Musso, G., Gambino, R., og Cassader, M. *Obesity, diabetes, and gut microbiota: the hygiene hypothesis expanded?* (2010) *Diabetes Care* (33), 10, 2277-2284.
52. Diamant, M., Blaak, E. E., og de Vos, W. M. *Do nutrient-gut-microbiota interactions play a role in human obesity, insulin resistance and type 2 diabetes?* (2010) *Obes.Rev.*
53. Plourde, M., Jew, S., Cunnane, S. C., og Jones, P. J. *Conjugated linoleic acids: why the discrepancy between animal and human studies?* (2008) *Nutr.Rev.* (66), 7, 415-421.
54. Silveira, M. B., Carraro, R., Monereo, S., og Tebar, J. *Conjugated linoleic acid (CLA) and obesity* (2007) *Public Health Nutr.* (10), 10A, 1181-1186.
55. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
56. Sosial og helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
57. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Van, H. L., Winston, M., og Wylie-Rosett, J. *Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee* (2006) *Circulation* (114), 1, 82-96.
58. Astrup, Arne, Andersen, N. L., and Stender, S. Trolle E. *Kostrådene 2005* (2005) Danmarks Fødevareforskning og Ernæringsrådet.
59. *Vidensgrundlag for rådgivning om indtag af mælk, mælkeprodukter og ost i Danmark* (2010) DTU Fødevareinsitutttet. Afdeling for ernæring.
60. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats. European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)

9. Kjøtt og kjøttprodukter

1. Innholdsstoffer og produkter

I denne rapporten omfatter begrepet "kjøtt" alle spiselige deler av matnyttige pattedyr og fugler. Med "rødt kjøtt" menes kjøtt fra storfe, svin, sau og geit. Med "hvitt kjøtt" menes kjøtt fra fjærkre som høne og kalkun. Begrepet "kjøttprodukter" inkluderer matvarer som helt eller delvis er tilberedt av kjøtt råvarer, med unntak av hele, sammenhengende kjøttstykker. Begrepet "bearbeidet kjøtt" brukes om kjøtt og kjøttprodukter som er saltet, røkt eller behandlet på en annen måte for å forlenge holdbarheten. Kjøtt og kjøttprodukter som er temperaturbehandlet (frysing eller koking) betraktes ikke som bearbeidet kjøtt i denne sammenheng (1).

Kjøtt inneholder vanligvis omkring 20-35 % proteiner. Kjøtt og kjøttprodukter kan også være en viktig kilde for vitamin B₆, vitamin B₁₂, jern, sink og selen. Det kan være store forskjeller mellom ulike kjøttslag og kjøttprodukter med hensyn på innhold av energi, fett, fettsyrer og salt (tabell 9.1). Fettinnholdet kan være fra under en til over 40 %. Fettsyresammensetningen er forskjellig i ulike dyreslag. Andelen mettede fettsyrer av fett er omtrent 30 % i kylling, 35 % i svin, 45-50 % i sau og storfe. Andelen transfettsyrer av fett er under 1 % i kylling og svin og omtrent 4 % hos drøvtyggere som storfe og sau. Innholdet av salt er lavt i rått kjøtt, men er ofte høyt i bearbeidede kjøttprodukter (2).

Kjøtt fra ville dyr er vanligvis magrere, inneholder en større andel flerumettede fettsyrer og mindre mettet fett enn kjøtt fra husdyr.

Tabell 9.1. Kjøtt og kjøttprodukter, innhold av energi, fett og natrium per 100 g spiselig vare (3).

	Energi kJ (kcal)	Fett g	Mettet fett g	Enumettet fett g	Transfett g	Natrium milligram
Kylling, brystfilet	449 (100)	1,1	0,3	0,3	< 0,1	40
Leverpostei mindre fett	400 (90)	3,0	0,9	0,7	< 0,1	630
Svinekotelett uten ytre fett	503 (120)	5,1	1,9	2,2	< 0,1	55
Høne uten skinn	590 (140)	6,3	1,4	2,7	< 0,1	50
Wienerpølse, mindre fett	600(145)	11,0	4,2	5,2	0,2	750
Storfe entrecote	770 (185)	11,5	5,8	3,9	0,5	65
Lam, kotelett	940 (230)	17,1	8,0	5,7	0,8	65
Wienerpølse	980 (240)	19,2	7,6	8,9	0,4	750
Leverpostei	910 (220)	18,1	5,0	6,4	0,4	750
Bacon med svor	1400 (340)	31,5	11,2	13,8	0,2	1120
Salami	1630 (400)	35,3	14,4	15,7	0,4	1920

Faktaboks 9.1. Bearbeidet kjøtt

Mesteparten av kjøttet som spises, er bearbeidet i en eller annen form. Det finnes nå god dokumentasjon på at visse typer bearbeiding kan øke risiko for kreft i tykk- og endetarm, men det er viktig å være klar over at dette ikke gjelder alle typer bearbeiding. Konservering av kjøtt ved røyking, salting og andre konserveringsmidler (for eksempel nitritter og nitrater) kan øke risiko for kreft i tykk- og endetarm. Eksempler på bearbeidet kjøtt er røkt skinke, bacon, salami, røkte pølser, og det meste av kjøttdeig og farseprodukter som er på markedet (1).

Dette gjelder ikke andre former for bearbeiding av kjøtt som koking, steking, tørking, hermetisering, fermentering og frysing, eller bruk av andre tilsetningsstoffer (enn nitrater og nitritter) så lenge dette benyttes innenfor det som det nasjonale regelverk tillater.

Det finnes noen få studier som antyder at grilling av rødt kjøtt kan øke risiko for kreft i mage-sekk, men denne sammenhengen påvises ikke i andre studier. I eksperimentelle studier kan man også vise at det dannes karsinogene stoffer når matvarer stekes ved veldig høy temperatur, for eksempel ved grilling over åpen flamme. WCRF konkluderer med at det er mulig at grillet animalske matvarer øker risiko for kreft i magesekk (1).

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kjøtt og kjøttprodukter og hjerte- og karsykdommer.

Kjøtt og kjøttprodukter inneholder ofte mye salt og fett og spesielt mettede og enumettede fettsyrer. De vanligste fettsyrene i kjøtt og kjøttprodukter er den enumettede fettsyren oljesyre (18:1), og de mettede fettsyrene laurinsyre (12:0), myristinsyre (14:0) og palmitinsyre (16:0). I tillegg inneholder kjøtt og kjøttprodukter transfettsyrer og kolesterol. Sammenhengen mellom ulike fettstoffer og risiko for hjerte- og karsykdommer er vurdert i flere av de systematiske kunnskapsoppsummeringene.

FAO/WHO 2009 (4) konkluderer følgende:

- Overbevisende dokumentasjon for at utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom
- Overbevisende dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom
- Sannsynlig dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for død av koronar hjertesykdom og plutselig hjertedød
- Usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom

American Dietetic Association (5) konkluderer med at det er sannsynlig at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom, mens NHS (6) konkluderer med at det er en overbevisende dokumentasjon for at et kosthold med lavt innhold av fett og mettet fett reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer. FAO/WHO-rapporten fra 2009 (4) benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO rapporten enn i NHS rapporten.

Kjøtt bidrar med omkring 30 % av kostens saltinnhold og det er overbevisende dokumentasjon for at inntak av salt (natrium) øker risiko for blodtrykksrelaterte hjerte- og karsykdommer (se kapittel 14 om salt). American Heart Association (7) konkluderer med at det er en overbevisende dokumenta-

sjon for at redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ g/d) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ g/d) reduserer risiko for høyt blodtrykk, og at det er sannsynlig at et kosthold rikt på frukt, bær og grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natriuminntak $< 2,3$ g/d, og transfettsyrer < 1 E% reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer hos kvinner.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det foreligger enkeltstudier, men ikke kunnskapsoppsummeringer, som har undersøkt sammenhengen mellom inntak av kjøtt og kjøttprodukter og hjerte- og karsykdommer. En større kasus-kontrollstudie (8) konkluderte med at et økt inntak av kjøtt var svakt assosiert med akutt hjerteinfarkt. I en annen kasus-kontrollstudie (9) var inntak av rødt kjøtt sterkt assosiert med akutt koronar syndrom. Hvitt kjøtt viste ingen slik assosiasjon.

En systematisk gjennomgang av 27 randomiserte og kontrollerte primærintervensjonsstudier konkluderte med at endring i fettinntaket kan gi små, men likevel potensielt betydelige reduksjoner i risiko for hjerte- og karsykdommer, særlig blant studier som varte lenger enn to år (10). I en senere randomisert og kontrollert intervensjonsstudie i en stor gruppe amerikanske postmenopausale kvinner (som i utgangspunktet hadde et relativt sunt kosthold) førte imidlertid reduksjon av fettinntaket og økning av frukt- og grønnsakinntaket bare til beskjedne endringer i risikofaktorer for hjerte- og karsykdom, og ikke til signifikante endringer i risiko for hjerte- og karsykdommer etter seks års oppfølging (11). Reduksjonen i totalt fettinntak var betydelig (8 E%), men forholdet mellom mettede og umettede fettsyrer i kosten var uforandret etter intervensjonen. Dessuten var utgangspunktet relativt bra for individene som deltok i studien, 12,7 E% fra mettet fett, noe som er klart bedre enn det gjennomsnittlige inntaket i den norske befolkningen. Studien fant imidlertid en trend mot lavere risiko for koronar hjertesykdom blant de i intervensjonsgruppen som hadde oppnådd lavest inntak av henholdsvis mettede fettsyrer og transfettsyrer, og høyest inntak av frukt, bær og grønnsaker.

Faktaboks 9.2. Helseeffekt av transfettsyrer¹

Som del av egen vitenskapelige oppdatering på transfettsyrer har Uauy, Mozaffarin og medarbeidere gått igjennom tilgjengelig litteratur på effekt av transfettsyrer på hjerte- og karsykdommer for WHO (12,13). Studier basert på intermediære risikofaktorer i kontrollerte intervensjoner og intermediære eller kliniske endepunkter i langtids-observasjonelle studier ble inkludert. De konkluderer at det i de fleste intervensjonsstudier og observasjonsstudier er funnet at transfettsyrer øker LDL-kolesterol, reduserer HDL-kolesterol, øker ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, øker proinflammatoriske mediatorer som tumornekrosefaktor alfa, interleukin-6 og C-reaktivt protein, og øker endothelial dysfunksjon. Effektene er mest fremtredende når man sammenligner transfettsyrer med *cis*-umettede fettsyrer. Effekten på ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, endothelial dysfunksjon ble også observert når effekten av transfettsyrer ble sammenlignet med mettede fettsyrer. Transfettsyrer ser også ut til å redusere insulinsensitivitet og muligens fremme vektøkning og diabetes.

Fem kasus-kontrollstudier og fire prospektive kohortstudier finner en sammenheng mellom inntak av transfettsyrer og koronar hjertesykdom. I en metaanalyse av prospektive kohortstudier fant man at risiko for koronar hjertesykdom ble redusert med 24 %, 20 %, 27 % og 32 % hvis 2 % av energien som kom fra transfettsyrer ble byttet ut med tilsvarende mengde energi fra henholdsvis karbohydrater, mettede fettsyrer, *cis*-enumettede fettsyrer og *cis*-flerumettede fettsyrer.

Det er mulig at forskjellige isomerer av transfettsyrer har forskjellige effekter, men dette er ikke godt etablert kunnskap. Resultater antyder at trans 18:1 og trans 18:2 isomerene har sterkere effekt enn trans 16:1, men dette er ikke godt dokumentert. Resultater antyder også at effekten av transfettsyrer som naturlig finnes i meieriprodukter og transfettsyrer som lages under industriproduksjon, er den samme.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 8 og 11 (faktaboks 8.2 og 11.3)

Mekanismer:

Mettede fettsyrer (12:0, 14:0 og 16:0, men ikke 18:0) øker total-, LDL- og HDL-kolesterol i plasma. Laurinsyre (12:0) og myristinsyre (14:0) har større effekt på total kolesteroløkning enn palmitinsyre (16:0). Laurinsyre (12:0), men ikke myristinsyre (14:0) og palmitinsyre (16:0) reduserer forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol. Det er også data som tyder på at mettede fettsyrer øker plasmakonsentrasjonen av faktorer som fremmer trombose.

Transfettsyrer øker total- og LDL-kolesterol på samme måte som mettede fettsyrer, men vil i tillegg redusere HDL-kolesterol slik at forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol blir enda mer ugunstig enn ved mettede fettsyrer. Transfettsyrer kan også fremme dannelse av proinflammatoriske faktorer og endothelial dysfunksjon. Mettede fettsyrer og transfettsyrer øker derfor risiko for utvikling av hjerte- og karsykdommer (14,15,16).

Det er ikke avklart om transfettsyrer fra dyrefett eller fra delvis herdet fett har samme helseeffekt (14,15). Det er mulig at konjugert linolensyre, som i hovedsak kommer fra meieriprodukter, kan være gunstig med hensyn til aterosklerose, men det er foreløpig ikke nok kunnskap til å trekke sikre konklusjoner (16).

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (1) konkluderer med det at det er overbevisende dokumentasjon for at rødt kjøtt (dvs. kjøtt fra storfe, svin, sau og geit) øker risiko for utvikling av tykk- og endetarmskreft. En dose-respons-sammenheng finnes i kohortstudier. Sammenhengen støttes av mekanistiske studier. Det er mulig at rødt kjøtt også øker risiko for kreft i spiserør, lunge, bukspyttkjertel og livmorslimhinne.

World Cancer Research Fund (1) konkluderer også at det er overbevisende dokumentasjon for at bearbeidet kjøtt øker risiko for utvikling av tykk- og endetarmskreft. En dose-respons-sammenheng finnes i kohortstudier. Data støttes av metaanalyse av 14 prospektive studier som finner at risiko for tykk- og endetarmskreft øker med 9 % når inntaket av bearbeidet kjøtt øker med 30 g/dag. Sammenhengen støttes av mekanistiske studier. Det er også mulig at bearbeidet kjøtt øker risiko for kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata. Kreft i magesekk er sterkt assosiert med *Helicobacter pylori*-infeksjon, noe som gjør det vanskelig å studere sammenhengen mellom kosthold og denne kreftformen.

World Cancer Research Fund peker på at det er mulig at grillet mat kan øke risiko for kreft i magesekk, og at det er ikke dokumentasjon for at hvitt kjøtt øker risiko for kreftsykdommer.

FAO/WHO 2009 (4) konkluderer med at det er usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for kreft totalt.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Konklusjonen fra World Cancer Research Fund (1) om at rødt kjøtt øker risiko for utvikling av tykk- og endetarmskreft støttes av en metaanalyse av 15 prospektive studier som finner at risiko for tykk- og endetarmskreft øker med 28 % når inntaket av rødt kjøtt øker med 120 gram/dag (17) og en ny stor prospektiv studie med 545 653 deltagere over 10 år av Cross og medarbeidere (18). I en separat studie fra samme populasjon fant man at et høyt inntak av rødt kjøtt økte risiko for total dødelighet med henholdsvis 31-36 % (henholdsvis kvinner og menn) og at bearbeidet kjøtt økte risiko for total død med 16-25 % (henholdsvis kvinner og menn) (19). Total kreftdødelighet var også økt for både kvinner og menn ved et høyt inntak av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt.

Det tyske "Bundesinstitut für Risikobewertung" (BfR) har vurdert (20) konklusjonene i studien fra Sinha og medarbeidere (19) og andre metaanalyser innen feltet. BfR konkluderer at de epidemiologiske studiene ikke dokumenterer entydig at sammenhengen er kausal.

I en gjennomgang av prospektive epidemiologiske studier om sammenhengen mellom tykk- og endetarmskreft og henholdsvis rødt kjøtt (21) og bearbeidet kjøtt (22) konkluderer Alexander og medarbeidere at data så langt finner en signifikant assosiasjon, men forfatterne reiser en rekke innvendinger mot å konkludere på det nåværende stadium at disse assosiasjonene er kausale. Tilsvarende innvendinger er også reist av Truswell (23).

WCRF har konkludert at det er en overbevisende dokumentasjon for at rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt øker risiko for kreft i tykk- og endetarm. Ut fra en helhetlig vurdering av forskningsfeltet, inklusive manglene på klare mekanismer, kan man reise spørsmål ved om sammenhengen heller burde kategoriseres som sannsynlig. Videre forskning vil avklare dette.

Mekanismer

Mekanismer for utvikling av kreft og de mulige kostfaktorer som kan påvirke risiko for kreftutvikling er grundig diskutert i rapporten fra World Cancer Research Fund rapporten (1) og den medfølgende CD. I kjøtt og kjøttprodukter er det fire typer forbindelser som potensielt kan fremme utvikling av kreft:

1) Når man spiser kjøtt og kjøttprodukter vil det dannes N-nitrosoforbindelser i magesekk og tarm. Dannelsen av N-nitrosoforbindelser er større når man spiser rødt kjøtt enn hvitt kjøtt. N-nitrosoforbindelser er assosiert med økt skade på DNA.

2) Stekt kjøtt og stekte kjøttprodukter (både hvitt og rødt) inneholder en rekke heterosykliske aminer som er mutagener. Disse stoffene dannes i kjøttet når det varmes opp til 150 grader eller mer. Det er særlig når kjøtt stekes på høy temperatur at det dannes mye heterosykliske aminer.

3) Kjøtt og kjøttprodukter (både hvitt og rødt) kan også inneholde en rekke polysykliske aromatiske hydrokarboner. Dette er en stor gruppe organiske forbindelser som dannes ved ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Under grilling av mat når fett dryppe ned på grillkull og ved forbrenning av fett, dannes en røyk som inneholder polysykliske aromatiske hydrokarboner som så avsettes på grillmat. Stoffene kan også dannes når kjøtt og kjøttprodukter stekes på høy temperatur.

4) Kjøtt og kjøttprodukter inneholder hemjern og fritt jern som induserer celledskade i tarmen og økt cellevekst. Fritt jern fra kjøtt og kjøttprodukter kan også fremme dannelsen av frie radikaler som øker oksidativt stress og betennelsesreaksjoner. Jern vil også øke oksidativt stress og påvirke transkripsjonsfaktorer og celsignalering knyttet til hypoksi og inflammasjon. I storfekjøtt er det omkring 3 ganger så mye jern som i hvitt kjøtt og fisk. Svinekjøtt er i en mellomstilling.

For diskusjon av mekanistiske aspekter for hvordan rødt kjøtt påvirker utvikling av tykk- og endetarmskreft henvises til "The associations between food, nutrition and physical activity and the risk of colorectal cancer and underlying mechanisms" (World Cancer Research Fund rapporten (1) og den medfølgende CD). Det konkluderes at flere mulige mekanismer er beskrevet selv om ingen av mekanismene i dag kan beskrives som sikre årsaker til tykk- og endetarmskreft.

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kjøtt og kjøttprodukter og type 2-diabetes.

Sammenhengen mellom inntak av fett og risiko for type 2-diabetes er vurdert i flere av de systematiske kunnskapsoppsummeringene. WHO/FAO (4) konkluderer med at det er en sannsynlig dokumentasjon for at inntak av transfettsyrer øker risiko for type 2-diabetes, og at det er en mulig dokumentasjon for at inntak av mettede fettsyrer øker risiko for type 2-diabetes.

The European Association for the study of Diabetes (EASD) (24) konkluderer med at det er en overbevisende sammenheng mellom et sammensatt kosthold som inneholder < 30 E% fett, < 10 E% mettet fett og > 15 gram fiber per 4,2 MJ (1000 kcal) og redusert risiko for utvikling av type 2-diabetes. American Diabetes Association 2008 (25) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for redusert risiko for utvikling av type 2-diabetes ved kombinasjon av moderat vekttap (7 %), fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert energiinntak og redusert inntak av fett for personer med kroppsmasseindeks over 30 kg/m².

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det foreligger ikke andre kunnskapsoppsummeringer som har sett på sammenhengen mellom inntak av kjøtt og kjøttprodukter og type 2-diabetes. Enkelte studier har funnet at inntak av kjøtt, bearbeidet kjøtt eller rødt kjøtt kan øke risiko for type 2-diabetes (26,27,28). Vi konkluderer med at det er et begrenset kunnskapsgrunnlag uten støtte av kunnskapsoppsummeringer som antyder en økt risiko ved økt inntak av kjøtt (rødt og bearbeidet) for utvikling av type 2-diabetes.

En metaanalyse av Micha og medarbeidere (17 prospektive kohortestudier og 3 kasus-kontrollstudier) fant at inntak av bearbeidet kjøtt, men ikke rødt kjøtt, var assosiert med økt risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes (29). Aune og medarbeidere (30) fant i en metaanalyse at inntak av rødt kjøtt øker risiko for type 2-diabetes.

Mekanismer

Studier har vist at et høyt inntak av mettet fett er assosiert med nedsatt glukosetoleranse og høyere fastende glukose og insulinnivåer i blod (4).

d) Vektøkning, overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kjøtt og kjøttprodukter og overvekt og fedme.

Kjøtt og kjøttprodukter har ofte et høy energitettighet. World Cancer Research Fund (1) konkluderer med at det sannsynlig er sammenheng mellom inntak av mat med høyt energiinnhold og risiko

for vektøkning, overvekt og fedme. Sammenhengen er knyttet til mat med høyt energiinnhold i form av animalsk fett og hurtigmat ("fast food").

Mekanismer

Det er sannsynlig at inntak av mat med høy energitetthet (over 950-1150 kJ/100 g eller 225-275 kcal/100 g) øker risiko for vektøkning og overvekt. Mange vanlige kjøttprodukter som fete pølser og posteier kommer i denne kategorien (tabell 9.1).

e) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: enkelte fettsyrer, kolesterol, salt og energi er tatt med siden kjøtt og kjøttprodukter er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Utskiftning av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom.
- Et høyt inntak av transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes.
- Inntak av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt øker risiko for kreft i tykk- og endetarm.
- Inntak av energirike matvarer øker risiko for vektøkning, overvekt og fedme.
- Inntak av salt, saltede- og saltkonserverte matvarer øker risiko for kreft i magesekk.
- Inntak av natrium øker risiko for høyt blodtrykk og blodtrykksrelatert sykdom som hjerteinfarkt og hjerneslag.
- Et kosthold bestående blant annet av 25-35 % total fett, < 7-10 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og < 2-300 milligram kolesterol per døgn reduserer risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes.

Matrise 9.1. Kjøtt og kjøttprodukter og kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (4)	Koronar hjerte-sykdom	Transfettsyrer (4)	Koronar hjerte-sykdom
	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og < 200 milligram kolesterol (7)	Koronar hjerte-sykdom	Rødt kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ g/d) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ g/d) (31)	Høyt blodtrykk	Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett < 10 E% og fiber > 15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (24)	Type 2-diabetes	Høyt inntak av natrium (32) (se diskusjon i kapittel 14)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (6) ¹	Hjerte- og kar-sykdommer		
Sannsynlig årsaks-sammenheng			Salt (totalt inntak av salt) (1)	Kreft i magesekk
			Salte – og saltkonserverte matvarer (1)	Kreft i magesekk
			Matvarer med høy energitetthet (1)	Vektøkning, overvekt og fedme
			Transfettsyrer (4)	Død av koronar hjertesykdom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes
			Transfettsyrer (7)	Koronar hjerte-sykdom
			Kolesterol i kosten (32) ²	Hjerte- og kar-sykdommer
Mulig årsaks-sammenheng			Mettede fettsyrer (4)	Type 2-diabetes
			Rødt kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, pankreas, livmorslimhinne
			Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata
			Røkt mat (1)	Kreft i magesekk
			Grillet animalsk mat (1)	Kreft i magesekk

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng			Total fett (1)	Kreft i lunge og postmenopausal brystkreft
			Matvarer med dyrefett (1)	Kreft i tykk- og endetarm
			Meierismør (1)	Kreft i lunge
			Total fett (32)	Type 2-diabetes
			Transfettsyrer (32)	Type 2-diabetes
Årsaks-sammenheng usannsynlig			Total fett (4) ¹	Koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom og kreft totalt

¹ FAO/WHO-rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

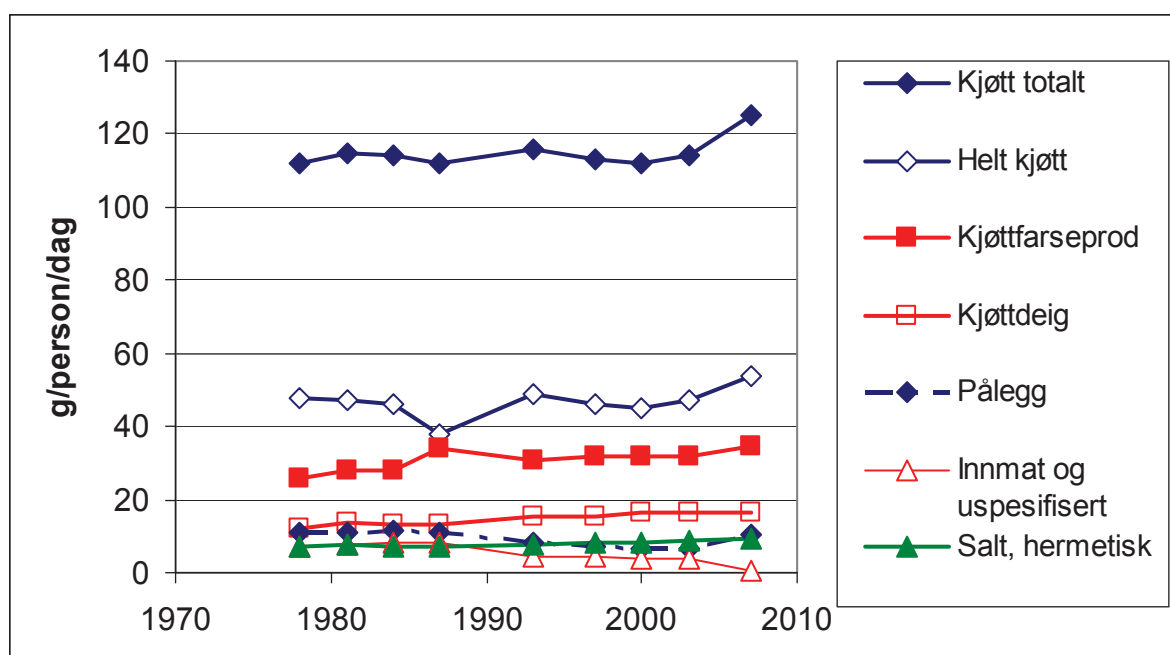
² Effekt av kolesterol i kosten er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

3. Utviklingstrekk i forbruk

Kjøttforbruket har økt betydelig i hele verden de siste femti årene og var ca. 40 kg per innbygger på verdensbasis i 2003. Forbruket er mye høyere i rike land i Nord-Amerika og Europa enn i fattige land. I Norge har kjøttforbruket lenge vært lavere enn i de fleste andre europeiske land. I 2005 var engrosforbruket av kjøtt per innbygger drøyt 70 kg i Norge og Finland, omtrent 80 kg i Island og Sverige, drøyt 90 kg i Danmark og 122 kg per innbygger i USA.

I Norge er engrosforbruket fordoblet løpet av de siste 50 årene, fra 35 kg i 1955 til 77 kg per innbygger i 2008. Det samlede forbruket av rødt kjøtt (dvs. kjøtt totalt minus fjørfekjøtt) økte fra 52 kg til 60 kg per innbygger i perioden 1979 til 2008, mens hvitt kjøtt økte fra omkring 3 til 17 kg per innbygger. Hvitt kjøtt utgjør nå over 20 % av totalt kjøttforbruk. Beregninger for engrosforbruket er basert på slaktevekt og inkluderer blod, innmat og vilt. I tallene for engrosforbruk er grensehandel ikke medregnet. Et engrosforbruk av kjøtt på 77 kg per innbygger per år er omregnet til spiselig del ca. 60 kg eller omtrent 170 g per dag.

Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser i privathusholdninger viser en økning i kjøttforbruket, regnet som spiselig del, fra 112 g til 125 g per person per dag i perioden 1977-79 til 2006-8. Det var større økning i forbruket av kjøttprodukter enn i forbruket av helt kjøtt (figur 9.1). Kjøttforbruket er betydelig høyere ifølge engrosforbruket enn forbruksundersøkelsene. I forbruksundersøkelsene blir mat og drikke som er kjøpt og spist utenfor husholdningen, for eksempel på gatekjøkken og restauranter, ikke tatt med i matvaremengdene eller i næringsberegningene. Det er trolig at matvarer som hamburgere, pølser og pizza i større grad enn mange andre varer blir spist utenfor husholdningen, noe som kan føre til en underestimert av forbruket av kjøttvarer og andelen fett fra kjøtt i forbruksundersøkelsene.

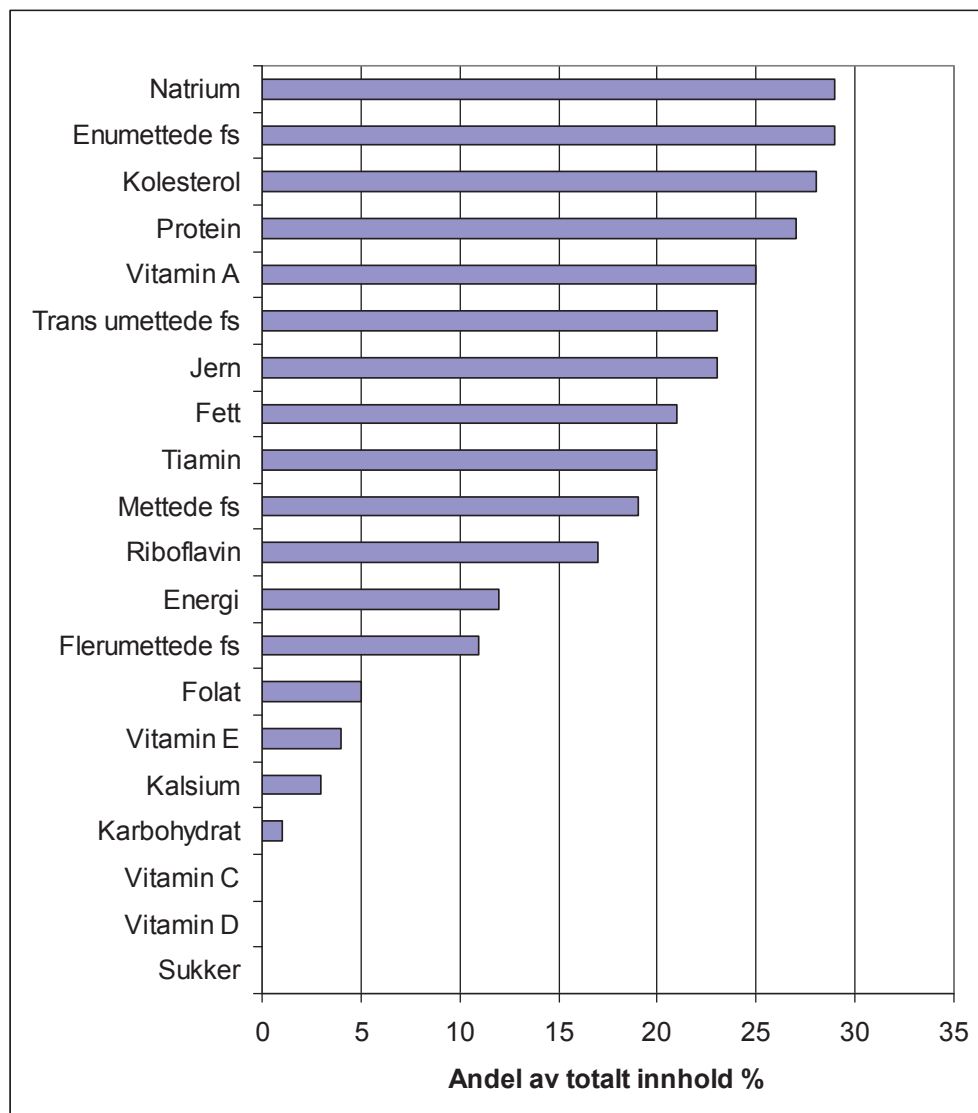
Figur 9.1. Kjøtt og kjøttprodukter.**Forbruksundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del g/person/dag.**

I den nasjonale kostholdsundersøkelsen blant voksne i 1997 var gjennomsnittlig inntak av kjøtt 106 g/d. Kjøttforbruket fordelte seg på rent kjøtt 56 %, farseprodukter 28 %, pålegg 14 % og blod og innmat 1 %. Kvinner spiste vesentlig mindre kjøtt enn menn (87 mot 125 g/d). I den nasjonale kostholdsundersøkelsen blant barn og unge i 2000-2001 var gjennomsnittlig inntak av kjøtt 64 g, 96 g og 109 g blant henholdsvis 4-, 9- og 13-åringer. Rødt kjøtt utgjorde omkring 70-80 % av totalt inntak av kjøtt.

På bakgrunn av disse data, som har ulike styrker og begrensninger, anslår vi gjennomsnittlig totalt inntak av kjøtt, regnet som spiselig del, til omkring 120 gram/dag blant voksne (dvs kjøtt hvor uspiselig deler er fjernet, men før tilberedning). Dette tilsvarer omkring 100 gram spiseferdig kjøtt. Videre anslår vi at kjøttprodukter utgjør omkring 50 % (50 g/dag), og at rødt og hvitt kjøtt utgjør henholdsvis 80 % (omkring 80 g/dag) og 20 % (omkring 20 g/dag) av totalt kjøttforbruk.

Kjøtt og kjøttprodukter bidrar med 20 % eller mer av fett, transfettsyrer og enumettede fettsyrer, kolesterol, protein, natrium, vitamin A, tiamin og jern (figur 9.2).

Figur 9.2. Kjøtt og kjøttprodukter, kilder for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelsene 2006-08, gjennomsnittshusholdningen. Andel av kostens totale innhold, %.



4) Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund og American Institute of Cancer Research (1) anbefaler at forbruket av rødt kjøtt begrenses til 300 g i uken på befolkningsnivå. De som spiser rødt kjøtt, bør begrense inntaket til mindre enn 500 g per uke (omkring 70 g/dag), og inntaket av bearbeidet kjøtt bør være veldig lite, hvis noe. Anbefalingen er den samme for menn og kvinner. World Cancer Research Fund anslår at 500 g spiselig del kjøtt tilsvarer 700-750 g rå vekt. Sammenlignet med anbefalingen fra World Cancer Research Fund er gjennomsnittlig inntak av rødt kjøtt i den norske befolkning høyere enn anbefalt (ca. 95 mot anbefalt 70 g/d). World Cancer Research Fund anbefaler at bearbeidet kjøtt bør begrenses mest mulig, mens inntaket er omkring ca. 60 g/d. World Cancer Research Fund anbefaler også at inntaket av energitette matvarer begrenses.

FAO/WHO 2009 sine anbefalinger for kostens innhold av fett og fettsyrer (4) er oppsummert i faktaboks 8.1 og 11.5.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Forslaget til nye amerikanske kostråd (33) gir ingen råd om å begrense inntaket av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt. I den åpne høringsrunden for disse kostrådene har denne konklusjonen blitt imøtegått av (34) American Institute for Cancer Research. De argumenterer for å begrense inntaket av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt da den systematiske litteraturgjennomgangen som ble utført av World Cancer Research Fund var langt mer omfattende og stringent enn den mer begrensede gjennomgangen som ble gjort i forbindelse med de nye kostrådene. American Institute for Cancer Research påpeker også at de amerikanske kostrådene har benyttet metodologien og konklusjonene fra World Cancer Research Fund i alle andre matvaregrupper, og at det kun er med hensyn til rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt at den omfattende metodologien fravikes. World Cancer Research Fund vil publisere en ny oppdatert studie innen kort tid på sammenhengen mellom rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt og tykk- og endetarmskreft.

Helsemyndighetene i flere land har nylig innført nasjonale anbefalinger som råder befolkningen til å begrense inntaket av rødt kjøtt og/eller bearbeidet kjøtt. Dette er gjort for eksempel i New Zealand (35) Sør Afrika (36) og i utkast til nye offisielle kostråd i Australia (37)

Norske helsemyndigheter (38) og NNR2004 (39) anbefaler at inntaket av proteiner bør utgjøre 10-20 % av energiinntaket, fett bør bidra med 25-35 E%, mens mettede fettsyrer og transfettsyrer bør begrenses til omkring 10 E%. Inntaket av transfettsyrer bør begrenses mest mulig og ikke overstige 1 E%. Dette er i samsvar med anbefalinger fra WHO (4), europeiske og amerikanske ekspertgrupper. American Heart Association (7) og American Dietetic Association (5) angir i tillegg en øvre grense for daglig inntak av kolesterol på henholdsvis 300 milligram og 200 milligram.

På oppdrag fra EU-kommisjonen har ”The Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies”, European Food Safety Authority” utarbeidet nye næringsstoffanbefalinger for fett (40). EFSA anbefaler at

- 20-35 % av energien i kostholdet bør komme fra fett
- inntaket av mettede fettsyrer og transfettsyrer skal være så lavt som mulig uten at dette ødelegger den næringsmessige kvaliteten av kostholdet
- det ikke bør settes anbefalinger for *cis*-enumettede fettsyrer, totalt inntak av *cis*-flerumettede fettsyrer, omega-3/omega-6 ratio, konjugert linolensyre eller kolesterol
- et adekvat inntak (AI = Adequate Intake) av linolsyre (omega-6) bør være 4 E%, og at det ikke bør settes anbefalinger for arakidonsyre (omega-6).

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (meat OR animal fat) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
2. Rimestad, A. H. *Den Store matvaretabellen* (2001) Gyldendal undervisning. ISSN/ISBN: 82-05-28500-4
3. Matvaretabellen 2006. <http://matportalen.no/matvaretabellen> (2006)
4. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
5. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.

6. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
7. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) *Circulation* (115), 11, 1481-1501.
8. Iqbal, R., Anand, S., Ounpuu, S., Islam, S., Zhang, X., Rangarajan, S., Chifamba, J., Al-Hinai, A., Keltai, M., og Yusuf, S. *Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study* (2008) *Circulation* (118), 19, 1929-1937.
9. Kontogianni, M. D., Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Chrysoshoou, C., og Stefanadis, C. *Relationship between meat intake and the development of acute coronary syndromes: the CARDIO2000 case-control study* (2008) *Eur.J.Clin.Nutr.* (62), 2, 171-177.
10. Hooper, L., Summerbell, C. D., Higgins, J. P., Thompson, R. L., Capps, N. E., Smith, G. D., Riemersma, R. A., og Ebrahim, S. *Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review* (2001) *BMJ* (322), 7289, 757-763.
11. Howard, B. V., Van, H. L., Hsia, J., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Wassertheil-Smoller, S., Kuller, L. H., LaCroix, A. Z., Langer, R. D., Lasser, N. L., Lewis, C. E., Limacher, M. C., Margolis, K. L., Mysiw, W. J., Ockene, J. K., Parker, L. M., Perri, M. G., Phillips, L., Prentice, R. L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Schatz, I. J., Snetselaar, L. G., Stevens, V. J., Tinker, L. F., Trevisan, M., Vitolins, M. Z., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Bassford, T., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Caan, B., Chlebowski, R. T., Gass, M., Granek, I., Greenland, P., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hubbell, F. A., Johnson, K. C., og Kotchen, J. M. *Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 655-666.
12. Mozaffarian, D., Aro, A., og Willett, W. C. *Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence* (2009) *Eur J Clin Nutr* (63), S5-S21. Macmillan Publishers Limited.
13. Uauy, R., Aro, A., Clarke, R., Ghafoorunissa, LÅbbe, M. R., Mozaffarian, D., Skeaff, C. M., Stender, S., og Tavella, M. *WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions* (2009) *Eur.J.Clin.Nutr.* (63), S68-S75.
14. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids* (2005) National Academies Press.
15. *Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids* (2004) *The EFSA Journal* (81), 1-49.
16. Scientific Advisory Committee on Nutrition *Update on trans fatty acids and health. Position statement by the Scientific Advisory Committee on Nutrition* (2007) The Stationery Office, UK.
17. Larsson, S. C. og Wolk, A. *Meat consumption and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of prospective studies* (2006) *Int.J.Cancer* (119), 11, 2657-2664.
18. Cross, A. J., Leitzmann, M. F., Gail, M. H., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., og Sinha, R. *A prospective study of red and processed meat intake in relation to cancer risk* (2007) *PLoS.Med.* (4), 12, e325-.
19. Sinha, R., Cross, A. J., Graubard, B. I., Leitzmann, M. F., og Schatzkin, A. *Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people* (2009) *Arch.Intern.Med.* (169), 6, 562-571.
20. Bundesinstitut für Risikobewertung. http://www.bfr.bund.de/cm/245/study_on_meat_intake_and_mortality.pdf (2010)
21. Alexander, D. D. og Cushing, C. A. *Red meat and colorectal cancer: a critical summary of prospective epidemiologic studies* (2010) *Obes.Rev.* -.

22. Alexander, D. D., Miller, A. J., Cushing, C. A., og Lowe, K. A. *Processed meat and colorectal cancer: a quantitative review of prospective epidemiologic studies* (2010) Eur.J.Cancer Prev. (19), 5, 328-341.
23. Truswell, A. S. *Problems with red meat in the WCRF2* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 4, 1274-1275.
24. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
25. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
26. Fung, T. T., Schulze, M., Manson, J. E., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women* (2004) Arch.Intern.Med. (164), 20, 2235-2240.
27. Schulze, M. B., Manson, J. E., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Processed meat intake and incidence of Type 2 diabetes in younger and middle-aged women* (2003) Diabetologia (46), 11, 1465-1473.
28. Song, Y., Manson, J. E., Buring, J. E., og Liu, S. *A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women: the women's health study* (2004) Diabetes Care (27), 9, 2108-2115.
29. Micha, R., Wallace, S. K., og Mozaffarian, D. *Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis* (2010) Circulation (121), 21, 2271-2283.
30. Aune, D., Ursin, G., og Veierod, M. B. *Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies* (2009) Diabetologia (52), 11, 2277-2287.
31. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
32. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
33. Dietary Guidelines for Americans. <http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm> (2010)
34. American Institute for Cancer Research. <http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm> (2010)
35. Ministry of health New Zealand. <http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/ae8bff4c2724ed6f4c256669006aed56/ccbddfca814a47c2cc256dda00032627?OpenDocument> (2010)
36. SA Health info. <http://www.sahealthinfo.org/nutrition/safoodbased.htm> (2010)
37. Australian Government, National Health and Research council. <http://www.nhmrc.gov.au/node/> (2010)
38. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
39. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
40. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats.European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)

10. Egg

1. Innholdsstoffer

Egg har med tanke på energiinnholdet et relativt høyt innhold av protein, riboflavin, vitamin A og D, folat og jern (1). Dessuten er det sammen med kjøtt og meierivarer den største kilden for kolesterol i kostholdet. Kolesterolinnholdet i egg er omtrent 400 milligram per 100 g. Til sammenligning er kolesterolinnholdet i svinelever 300 milligram per 100 g og i meierismør 220 milligram per 100 g. Ett egg bidrar med ca. 200 milligram kolesterol. Det er eggeplommen, og ikke eggehviten, som inneholder kolesterol.

Kolesterol er et viktig stoff for kroppen, blant annet inngår det i cellemembraner og brukes til produksjon av gallesyrer og steroidhormoner. Derfor lages kolesterol i de fleste av kroppens celler. Kroppen produserer ca. 1-2 g kolesterol i døgnet. Syntesen av kolesterol er nøye regulert. Celler som blir tilført kolesterol nedsetter sin egen syntese (2).

Kolesterol fra kosten utgjør en relativt liten del av den samlede kolesterolomsetning i kroppen. Bare en del av kostkolesterotet tas opp fra tarmen. Det er imidlertid store individuelle forskjeller på hvor effektivt kolesterol blir tatt opp fra tarmen, og hvordan kolesterotet i kosten påvirker kolesterolnivået i blodet. Hos noen øker kolesterolnivået i blodet kraftig ved økt mengde kolesterol i kosten, mens hos andre har det tilnærmet ingen betydning (2,3).

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av egg og hjerte- og karsykdommer.

Egg er en hovedkilde for kolesterol i kostholdet, og effekten av kolesterolinntak med hensyn til hjerte- og karsykdommer er derfor vurdert. WHO 2003 (4) konkluderte at inntak av kolesterol i kostholdet sannsynligvis øker risiko for hjerte- og karsykdommer. Denne konklusjonen var basert på intermediære endepunkter (LDL-kolesterol). Da denne assosiasjonen ikke støttes av studier som inkluderer kliniske endepunkter, er det ikke lagt vekt på denne konklusjonen ved utarbeidelse av kostråd.

American Dietetic Association (5) konkluderer med at inntak av mettede fettsyrer, transfettsyrer og kolesterol øker innholdet av total- og LDL-kolesterol i plasma, og at mettede fettsyrer og transfettsyrer har en større kolesteroløkende effekt enn kostkolesterol. Videre konkluderer American Dietetic Association (5) at det er en overbevisende dokumentasjon for at et kosthold som inneholder 25-35 % total fett, < 7 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og < 200 milligram kolesterol/døgn, reduserer risiko for utvikling av koronar hjertesykdom. American Heart Association 2007 (6) konkluderer med at det for kvinner er en sannsynlig dokumentasjon for at et kosthold som blant annet inneholder < 10 E% mettet fett (optimalt < 7 E%) og et daglig inntak av kolesterol på < 300 milligram/døgn reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Institute of Medicine (2) konkluderer med at det er en positiv lineær sammenheng mellom kolesterolinntak og konsentrasjonen av LDL-kolesterol i plasma, og som følge av dette en økt risiko for koronar hjertesykdom. Videre at man ikke kan sette en øvre akseptabel grense for kolesterolinntak fordi enhver økning i kolesterolinntaket øker risiko for koronar hjertesykdom.

En gjennomgang av åtte epidemiologiske studier ga ikke holdepunkter for at inntak av egg er en risikofaktor for koronar hjertesykdom i befolkningen (7). Man konkluderte imidlertid i tillegg med at kolesterolinntak var assosiert med en beskjeden økning i risiko for koronar hjertesykdom, og at en økning i kolesterolinntaket med 200 milligram per 4,2 MJ (1000 kcal) om dagen skulle kunne øke risiko for hjertesykdom med 6 %.

I en stor prospektiv undersøkelse blant amerikanske mannlige leger var høyt inntak av egg (minst ett om dagen) ikke assosiert med økt risiko for hjerte- og karsykdommer, men med økt total dødelighet (8) og med hjertesvikt (9). I en prospektiv studie blant ca. 9000 japanske menn og kvinner var det en assosiasjon mellom høyt inntak av egg (1egg/dag vs. 1-2 egg/uke) og økt total dødelighet blant kvinner, men ikke blant menn (10). I en annen prospektiv studie med 90.000 japanske menn og kvinner fant man ingen sammenheng mellom inntak av egg og risiko for koronar hjertesykdom (11).

Mekanismer

Kostens innhold av fettsyrer og kolesterol påvirker nivå og sammensetning av blodlipidene. Det er en direkte sammenheng mellom inntak av kolesterol og nivået av serumkolesterol (2). Da serumkolesterol er en viktig risikofaktor for utvikling av hjerte- og karsykdommer kan matvarer som inneholder kolesterol, øke serumkolesterol og risiko for hjerte- og karsykdommer.

Institute of Medicine, National Academies, USA konkluderte i 2005 (2) med at en økning i inntaket av kolesterol på 100 milligram/dag forventes å øke totalkolesterol i serum med 0,05 til 0,1 mmol/l, hvorav ca. 80 % er en økning i LDL-kolesterol. En slik endring i LDL forventes å øke forekomsten av koronar hjertesykdom med 1-2 %, men det er mulig at en samtidig økning i HDL-kolesterol kan moderere denne effekten.

En metaanalyse av 27 kontrollerte studier av inntak av kolesterol i området fra 17 milligram/dag til 4800 milligram/dag tyder på at en økning i kolesterolinntaket har større effekt på serumnivået når kolesterolinntaket i utgangspunktet er under 400 milligram/dag, og at denne effekten reduserer når inntaket er over 400 milligram/dag (12). Til sammenligning er den norske kostens kolesterolinnhold redusert fra et nivå over 400 milligram/dag i 1970-årene, og det har ligget under 300 milligram/dag siden begynnelsen av 1990-årene ifølge forbruksundersøkelsene.

En annen metaanalyse av studier publisert etter 1974 viste at 100 milligram kostkolesterol økte totalt serumkolesterol med 0,056 mmol/l og HDL-kolesterol med 0,008 mmol/l, og økte total/HDL-kolesterolratio med 0,020 enheter (13). Man pekte på at et egg ekstra om dagen (200 milligram kolesterol) vil øke forholdet total/HDL-kolesterol med 0,04 enheter og dermed risiko for myokardinfarkt med 2,1 %. Man konkluderte derfor med at rådet om å begrense inntaket av egg og andre matvarer med høyt kolesterolinnhold fortsatt kan være viktig for å forebygge koronar hjertesykdom.

b) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengene mellom inntak av egg og type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Blant personer med diabetes var inntak av ett egg om dagen eller mer assosiert med økt risiko for koronar hjertesykdom (14) og total dødelighet (8) i store amerikanske kohorter. Det er også påvist en assosiasjon mellom inntak av egg og økt risiko for type 2-diabetes i disse befolkningskohortene (15). I en amerikansk kohortestudie som inkluderte eldre personer (>65 år) fant man ingen sammenheng mellom inntak av egg og risiko for type 2 diabetes (16).

c) Kreft

WCRF (17) konkluderer med at det er lite dokumentasjon om sammenhengene mellom inntak av egg og risiko for kreft, og at det ikke er noe grunnlag for å gi råd om å unngå egg for å forebygge kreft.

d) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene kan ikke konkludere med at det er overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng mellom inntak av egg og kroniske sykdommer. Kolesterol er tatt med siden egg er en viktig kilde.

Matrise 10.1. Egg og kroniske sykdommer.

Det er ingen konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng				
Sannsynlig årsaks-sammenheng			Kolesterol i kosten ¹ (4)	Hjerte- og kar-sykdommer
Mulig årsaks-sammenheng				
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

¹ Effekt av kolesterol i kosten er basert på intermediaære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

3. Utviklingstrekk i forbruk

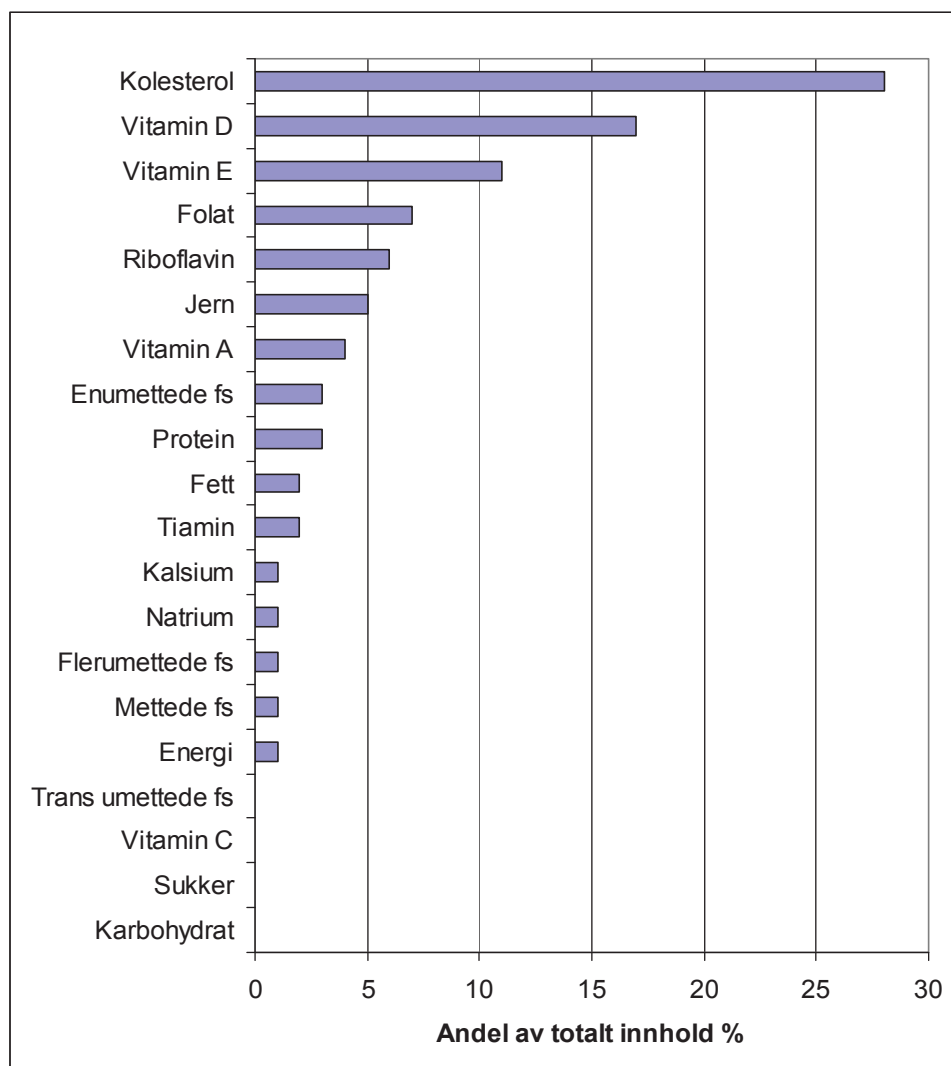
Egg bidrar med 1,2 % av kostens energiinnhold på verdensbasis (17). Eggkonsumet er høyest i Asia, Nord-Amerika og Europa. I Norge bidrar egg med ca. 1 % av kostens energiinnhold (18).

I Norge økte engrosforbruket av egg fram til midten av 1980-årene og har siden holdt seg mellom 10 og 12 kg per innbygger per år. Ett normalstort egg veier ca. 60 g. Et forbruk på 11 kg egg per år tilsvarer ca. 180 egg i året eller 3,5 egg i uken, tilsvarende ca. 30 g/d.

Ifølge forbruksundersøkelsene har eggforbruket minsket noe siden slutten av 1970-årene. Inntaket av egg var 19 g per person per dag i gjennomsnitt i 2006-2008. Det er samme nivå som man fant i den nasjonale kostholdsundersøkelsen blant voksne 1997. Det var små forskjeller i eggkonsum mellom ulike sosiale og demografiske undergrupper.

Egg bidrar med 27 % av kostens kolesterolinnhold ifølge forbruksundersøkelsene (figur 10.1). Dette er sannsynlig en underestimert ettersom det i liten grad er tatt hensyn til egg som inngår i andre matvarer i denne beregningen. I Norkost 1997 (19) bidro egg med 70 milligram kolesterol per dag i gjennomsnitt tilsvarende 24 % av det totale kolesterolinntaket. Kostens totale kolesterolinnhold er redusert betydelig over tid og er nå omtrent 300 milligram.

Figur 10. 1. Egg, kilde for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelsene 2006-08, gjennomsnittshusholdningen. Andel av kostens totale innhold, %.



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (4) konkluderer at dersom inntaket av fett fra meieriprodukter og kjøtt begrenses, er det ikke behov for å legge strenge begrensninger av inntaket av eggeplomme, men at en viss begrensning er tilrådelig.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Norske og nordiske næringsstoffanbefalinger (20) har ikke gitt tallfestede anbefalinger om kolesterolinntaket og har i stedet pekt på betydningen av kostens fettsyresammensetning for blodlipidene. I anbefalingene fra 2005 heter det: "En begrensning av inntaket av mettet fett fører som regel også til et lavere inntak av kolesterol."

Norske helsemyndigheter har ikke gitt noen tallfestede anbefalinger om forbruk av egg i forhold til forebygging av sykdommer. Man har imidlertid uttalt at fordi egg har et høyt innhold av kolesterol, er det ønskelig at forbruket ikke stiger.

I USA har ekspertgrupper som American Heart Association siden 1960 gitt anbefalinger om reduksjon i inntaket av kolesterol, og at inntaket av egg bør begrenses (7). Både American Heart Association (21) og American Dietetic Association (5) anbefaler fortsatt begrensning i inntaket av kolesterol for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer, men de gir ikke lenger anbefalinger om

begrensning av egginntaket. The Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, European Food Safety Authority foreslår at det ikke settes anbefalinger for inntak av kolesterol (22).

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- egg AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. Matvaretabellen 2006. <http://matportalen.no/matvaretabellen> (2006)
2. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids* (2005) National Academies Press.
3. Fernandez, M. L. *Dietary cholesterol provided by eggs and plasma lipoproteins in healthy populations* (2006) *Curr.Opin.Clin.Nutr.Metab Care* (9), 1, 8-12.
4. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
5. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 2, 287-331.
6. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) *Circulation* (115), 11, 1481-1501.
7. Kritchevsky, S. B. *A review of scientific research and recommendations regarding eggs* (2004) *J.Am.Coll.Nutr.* (23), 6 Suppl, 596S-600S.
8. Djousse, L. og Gaziano, J. M. *Egg consumption in relation to cardiovascular disease and mortality: the Physicians' Health Study* (2008) *Am.J.Clin.Nutr.* (87), 4, 964-969.
9. Djousse, L. og Gaziano, J. M. *Egg consumption and risk of heart failure in the Physicians' Health Study* (2008) *Circulation* (117), 4, 512-516.
10. Nakamura, Y., Okamura, T., Tamaki, S., Kadowaki, T., Hayakawa, T., Kita, Y., Okayama, A., og Ueshima, H. *Egg consumption, serum cholesterol, and cause-specific and all-cause mortality: the National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease and Its Trends in the Aged, 1980 (NIPPON DATA80)* (2004) *Am.J.Clin.Nutr.* (80), 1, 58-63.
11. Nakamura, Y., Iso, H., Kita, Y., Ueshima, H., Okada, K., Konishi, M., Inoue, M., og Tsugane, S. *Egg consumption, serum total cholesterol concentrations and coronary heart disease incidence: Japan Public Health Center-based prospective study* (2006) *Br.J.Nutr.* (96), 5, 921-928.
12. Hopkins, P. N. *Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review* (1992) *Am.J.Clin.Nutr.* (55), 6, 1060-1070.
13. Weggemans, R. M., Zock, P. L., og Katan, M. B. *Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis* (2001) *Am.J.Clin.Nutr.* (73), 5, 885-891.
14. Hu, F. B., Stampfer, M. J., Rimm, E. B., Manson, J. E., Ascherio, A., Colditz, G. A., Rosner, B. A., Spiegelman, D., Speizer, F. E., Sacks, F. M., Hennekens, C. H., og Willett, W. C. *A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women* (1999) *JAMA* (281), 15, 1387-1394.
15. Djousse, L., Gaziano, J. M., Buring, J. E., og Lee, I. M. *Egg consumption and risk of type 2 diabetes in men and women* (2009) *Diabetes Care* (32), 2, 295-300.

16. Djousse, L., Kamineni, A., Nelson, T. L., Carnethon, M., Mozaffarian, D., Siscovick, D., og Mukamal, K. J. *Egg consumption and risk of type 2 diabetes in older adults* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (92), 2, 422-427.
17. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
18. *Utviklingen i norsk kosthold 2009 -Matforsyningsstatistikk og Forbruksundersøkelser* (2010) Helsedirektoratet.
19. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.
20. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
21. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Van, H. L., Winston, M., og Wylie-Rosett, J. *Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee* (2006) Circulation (114), 1, 82-96.
22. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats. European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)

11. Matolje, margarin og meierismør

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Matolje, margarin og meierismør er ulike typer fett som brukes i tilberedning av mat, til måltider og på brødmatt. Matolje, margarin og meierismør brukes også av næringsmiddelindustrien til produksjon av varer som for eksempel majones, majonessalater, dressing, bakverk og suppepulver. Vegetabiliske oljer framstilles som regel ved at man presser fett fra ulike typer frø fra planter som raps, soya, mais og oliven. Margarin er en blanding av ulike typer fett. Meierismør er laget av animalsk fett fra melk.

Matolje, margarin og meierismør bidrar i hovedsak med energi, fett, ulike typer fettsyrer og fettløselige vitaminer (1). Innholdet av energi og fett kan variere betydelig (2). Planteoljer inneholder mye energi og består stort sett bare av fett. Margarin, både fast og flytende, og meierismør inneholder omkring 80 % fett og 20 % vann, mens lettmargin kan inneholde mer vann enn fett. Margarin er tilsatt vitamin A og D. Meierismør og noen typer olje er tilsatt vitamin D.

Fettsyresammensetningen kan være meget forskjellig innen produktgruppen, og den bestemmes av hvilke råstoffer som blir brukt (tabell 11.1). Soya- og solsikkeolje har et høyere innhold av flerumettede fettsyrer, og olivenolje og rapsolje har et høyere innhold av enumettede fettsyrer enn mange andre planteoljer. Raps- og soyaolje har et høyere innhold av omega-3-fettsyrer enn olivenolje. Palmeolje og kokosolje har et høyt innhold av mettede fettsyrer. Fett av vegetabilisk eller marin opprinnelse inneholder som regel betydelig mer umettede fettsyrer enn fett fra dyr som lever på land. Fett fra drøvtyggere har som regel et høyt innhold av mettede fettsyrer. Marint fett inneholder til forskjell fra både vegetabilisk fett og husdyrfett betydelige mengder av meget lange flerumettede fettsyrer. Animalsk og marint fett inneholder kolesterol. Meierismør og smørblandet margarin inneholder transfettsyrer, og matoljer kan inneholde små mengder transfettsyrer avhengig av råstoffet som benyttes.

Tabell 11.1. Energi, fett og fettsyrer i matolje, margarin og meierismør per 100 g vare.

	Energi kJ (kcal)	Fett G	Mettede fettsyrer g	En- umettede fettsyrer g	Fler- umettede fettsyrer g	omega-6 fettsyrer g	omega-3 fettsyrer g
Rapsolje (3)	3700 (890)	100	7	59	29	19	11
Soyaoilje (3)	3700 (890)	100	16	21	59	51	7
Olivenolje (3)	3700 (890)	100	14	73	8	8	0,7
Palmeolje (4)	3700 (890)	100	49	37	9	9	0,2
Kokosfett (3)	3700 (890)	100	85	8	3	2	0,1
Margarin, Soft light (5)	1520 (370)	40	12	7	19		
Margarin, flytende (5)	2970 (720)	80	11	17	47		
Margarin, Soft beger (5)	2970 (720)	80	24	15	36		
Margarin, Soft folie (5)	2970 (720)	80	34	12	30		
Bremykt, beger (5)	3070 (750)	82	35	32	10		
Meierismør (5)	3070 (750)	82	51	22	1,5	1,2 b	0,5 b
Lettmajones (5)	1650 (400)	41	6,6	9,1	24		
Majones (5)	3020 (740)	80	13	18	46		
Majonessalat, lett (5)	920 (220)	22	3,5	4,7	12		
Majonessalat (5)	1750 (430)	44	7,1	9,7	25		

Fett er vårt viktigste energilager i kroppen. Fett inngår i alle membraner og celledstrukturer. Det tilfører livsnødvendige fettsyrer og fettløselige vitaminer. Fett bærer også aromastoffer og gir maten konsistens (6).

Kroppen lager selv de fleste fettsyrer den trenger, men noen fettsyrer må tilføres via kosten. Disse kalles for essensielle (livsnødvendige) fettsyrer. De essensielle fettsyrene er linolsyre (18:2 omega-6) og linolensyre (18:3 omega-3). De er forstadier for hormonlignende stoffer (eikosanoider). I fiskeoljer forekommer de meget lange flerumettete omega-3 fettsyrene EPA og DHA. Selv om det ikke er vist at disse er essensielle, viser mange undersøkelser at det kan være helsemessig gunstig å inkludere disse fettsyrene i kosten (6,7).

Faktaboks 11.1. Fett

Fettstoffer eller lipider er fellesnavnet på stoffer som ikke løses i vann. Fettstoffene kan deles inn i tre grupper: enkle lipider (triglyserider m.m.), sammensatte lipider (fosfolipider m.m.) og stero-ler (kolesterol m.m.). Triglyseridene eller triacylglycerol utgjør klart hoveddelen av lipidene i matvarene. Triglyserider består av fettsyrer koblet til glycerol.

Fettsyrene består av lange kjeder av karbonatomer som har bundet til seg hydrogen og oksygen. Fettsyrene deles ofte inn i mettede, enumettede og flerumettede fettsyrer. At en fettsyre er enu-mettet, betyr at det finnes en umettet binding (dobbelbinding) mellom karbonatomene i fettsyre-kjeden. I den umettede bindingen mangler det to hydrogenatomer; den er altså umettet med hen-syn til hydrogen. At en fettsyre er flerumettet, betyr at det finnes to eller flere umettede bindinger i den.

I de fleste naturlig forekommende umettede fettsyrer er dobbelbindingen i *cis*-form. *Cis*-formen har hydrogenatomene på samme side av de to karbonatomene som bindes sammen av dobbelbindingen. Dersom hydrogenatomene sitter på hver sin side av molekylet er dobbelbindingen i *trans*-form. Transfettsyrer er strukturelt mer lik mettede fettsyrer enn *cis*-fettsyrer. Transfettsyrer dannes ved delvis (partiell) herding (hydrogenering) av umettede fettsyrer i plante- og fiskeoljer eller ved bakteriell aktivitet i vommen hos drøvtyggere.

Herding er en prosess hvor flytende oljer utsettes for høyt trykk og høy temperatur. I prosessen vil hydrogen reagere med karbonatomene i fettsyrene som har dobbelbindinger, noe som fører til at umettede fettsyrer omdannes til mettede, og at fett får et høyere smeltepunkt. Dersom prosessen avsluttes når det fremdeles finnes umettede fettsyrer igjen i oljen, kalles dette for delvis herding. Blandingen vil da inneholde transfettsyrer. Dersom prosessen fortsetter slik at alle umettede fettsyrer omdannes til mettede fettsyrer, betegnes prosessen som herding/fullherdning. I en full-herdet olje er det ikke transfettsyrer. Produkter som er merket med "delvis herdet fett" vil derfor inneholde transfett, mens produkter som er merket med "herdet fett" ikke vil inneholde transfett-syrer.

Det er vanlig å benevne fettsyrer ut fra antall karbonatomer i kjeden, antall umettede bindinger og hvilken plassering bindingene har. For å oppgi hvor den umettede bindingen er plassert i karbonkje-den, teller man karbonatomer fra den ene enden av kjeden. Når den første umettede bindingen er ved karbonatom tre regnet fra omega-enden av kjeden, kalles den en omega-3 fettsyre (eller n-3-fettsyre). Når den første umettede bindingen er ved karbonatom 6 eller nummer 9, er det henholdsvis en omega-6-fettsyre og en omega-9-fettsyre. En fettsyre med 18 karbonatomer og tre umettede binding-er, hvor den første er plassert ved karbonatom 3 fra omega-enden, benevnes C 18:3 omega-3.

I fett fra drøvtyggere er det en stor andel mettet fett, mens det i fet fisk og de fleste planteoljer er mye flerumettet fett. I praksis kan man vanligvis inndelete fetttypene etter den konsistens fett har ved romtemperatur: fast fett (hovedsakelig mettet) og flytende fett eller olje (hovedsakelig umet-tet eller flerumettet).

Kilder: Nordic Nutrition Recommendations 2004 (6), Institute of Medicine 2002 (7)

Faktaboks 11.2. Kosthold og kolesterol i blodet

Inntaket av forskjellige fettsyrer i kosten påvirker total serumkolesterol og kolesterolnivået i forskjellige lipoproteiner. Mettede fettsyrer øker total-, LDL- og HDL-kolesterol i plasma. Laurinsyre (12:0) og myristinsyre (14:0) har større effekt på total kolesteroløkning enn palmitinsyre (16:0). Laurinsyre, men ikke myristinsyre og palmitinsyre, reduserer forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol. Noen rapporter antyder at mettede fettsyrer også øker plasmakonsentrasjonen av faktorer som fremmer trombose.

Transfettsyrer øker total- og LDL-kolesterol på samme måte som mettede fettsyrer, men vil i tillegg redusere HDL-kolesterol slik at forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol blir enda mer ugunstig enn ved inntak av mettede fettsyrer. Noen studier finner også at transfettsyrer kan stimulere produksjon av proinflammatoriske faktorer og skade endotelceller. Det er uklart om dette er mekanismer som bidrar til å forklare helseeffekten av transfettsyrer. Det er heller ikke nok kunnskap til at man kan si om det er forskjeller i helseeffekten av transfettsyrer fra dyrefett eller fra delvis industrielt herdet fett.

Flerumettede fettsyrer senker LDL- og øker HDL-kolesterol. Enumettede *cis*-fettsyrer (oljesyre, 18:1 omega-9) er nesten like så effektive som flerumettede fettsyrer til å senke LDL-kolesterolnivået i plasma når de erstatter mettede fettsyrer. Ut fra kliniske kortidsforsøk (1-13 ukers varighet) er det utarbeidet formler hvor man kan beregne effekten av forandringer i fettsyreinntaket på blodlipidene. Endringer i serum-kolesterolnivå kan beregnes med en regresjonslikning fremkommet på basis av kontrollerte kostforsøk der ulike typer fett i det norske kostholdet ble studert (8):

$$\Delta\text{-Serum-kolesterol mmol/l} = 0,01\Delta\text{C12:0} + 0,12\Delta\text{C14:0} + 0,057\Delta\text{C16:0} + 0,039\Delta\text{TransF} + 0,031\Delta\text{TransV} - 0,0044\Delta\text{C18:1} - 0,017\Delta (\text{C18:2} + \text{C18:3})$$

Likningen sier at i forhold til karbohydrat vil de mettede fettsyrene med 12, 14 og 16 karbonatomer (laurin-, myristin- og palmitinsyre) øke serumkolesterolnivået, mens den enumettede oljesyre og de flerumettede linol- og alfa-linolensyre (18 karbonatomer og hhv. en, to og tre dobbeltbindinger) har en reduserende effekt. Transfettsyrer som dannes under delvis herding av fiskeolje (TransF) og soyaolje (TransV) øker serum-kolesterolnivået. Δ i likningen over betyr endring.

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av matolje, margarin og smør og hjerte- og karsykdommer. Matolje, margarin og meierismør er en hovedkilde for fett og fettsyrer i kostholdet og bidrar med mer enn 20 % av kostens innhold av de fettløselige vitaminene A, D og E (1). Effekten av disse næringsstoffene med hensyn til hjerte- og karsykdommer er derfor vurdert.

FAO/WHO-rapporten fra 2009 (9) konkluderer følgende:

- Overbevisende dokumentasjon for at utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom
- Overbevisende dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom

- Sannsynlig dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for død av koronar hjertesykdom og plutselig hjertedød
- Usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom

American Dietetic Association 2008 (10) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at et kosthold som har et fettinnhold mellom 25 og 35 E%, mindre enn 7 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og mindre enn 200 milligram kolesterol per dag, reduserer serumkolesterol og LDL-kolesterol med 9-16 % og risiko for koronar hjertesykdom. Videre at befolknings- og kohortstudier viser at høye inntak av transfettsyrer sannsynligvis øker risiko for koronar hjertesykdom, og at matoljer og matvarer med høyt innhold av alfalinolensyre, og som gir et totalt inntak på minst 1,5 g/d, muligens kan redusere risiko for hjertesykdom.

NHS (11) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at reduksjon i fettinntaket, og da særlig inntaket av mettet fett, er ett av de grunnleggende rådene for å forebygge hjerte- og karsykdom. FAO/WHO-rapporten fra 2009 (9) benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

American Heart Association 2007 (12) anbefaler kvinner å begrense inntaket av mettede fettsyrer til <10 E% (om mulig til < 7 E%), transfettsyrer så mye som mulig (for eksempel <1 E%) og kolesterol < 300 milligram/d.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

American Heart Association 2006 (13) anbefaler begrensning i kostens innhold av mettede fettsyrer < 7 E%, transfettsyrer < 1 E%, kolesterol < 300 milligram/dag for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer.

En systematisk gjennomgang av 27 randomiserte og kontrollerte primærintervensjonsstudier konkluderte med at endring i fettinntaket kan gi små, men likevel potensielt betydelige reduksjoner i risiko for hjerte- og karsykdommer, særlig blant studier som varte lenger enn to år (14). I en senere randomisert og kontrollert intervensjonsstudie i en stor gruppe amerikanske postmenopausale kvinner (som i utgangspunktet hadde et relativt sunt kosthold) førte imidlertid reduksjon i fettinntaket og økning i frukt og grønnsakinntaket bare til beskjedne endringer i risikofaktorer for hjerte- og karsykdom og ikke til signifikante endringer i risiko for hjerte- og karsykdommer etter seks års oppfølging (15). Reduksjonen i totalt fettinntak var betydelig (8 E%), men forholdet mellom mettede og umettede fettsyrer i kosten var uforandret etter intervensjonen. Dessuten var utgangspunktet relativt bra for individene som deltok i studien, 12.7 E% fra mettet fett, noe som er klart bedre enn det gjennomsnittlige inntaket i den norske befolkningen. Studien fant imidlertid en trend mot lavere risiko for koronar hjertesykdom blant de i intervensjonsgruppen som hadde oppnådd lavest inntak av henholdsvis mettede fettsyrer og transfettsyrer og høyest inntak av frukt, bær og grønnsaker.

Lav vitamin D-status er satt i sammenheng med økt risiko for hjertesykdom, men man har foreløpig ikke nok kunnskap til å si om økt inntak av vitamin D kan forebygge hjertesykdom (16,17). Inntak av vitamin D-tilskudd var assosiert med redusert total dødelighet i en meta-analyse av 18 randomiserte og kontrollerte intervensjonsstudier (18).

Faktaboks 11.3. Helseeffekt av transfettsyrer¹

Som del av egen vitenskapelige oppdatering på transfettsyrer har Uauy, Mozaffarin og medarbeidere gått igjennom tilgjengelig litteratur på effekt av transfettsyrer på hjerte- og karsykdommer for WHO (19,20). Studier basert på intermediære risikofaktorer i kontrollerte intervensjoner og intermediære eller kliniske endepunkter i langtids-observasjonelle studier ble inkludert. De konkluderer at det i de fleste intervensjonsstudier og observasjonsstudier er funnet at transfettsyrer øker LDL-kolesterol, reduserer HDL-kolesterol, øker ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, øker proinflammatoriske mediatorer som tumornekrosefaktor alfa, interleukin-6 og C-reaktivt protein, og øker endothelial dysfunksjon. Effektene er mest fremtredende når man sammenligner transfettsyrer i forhold til *cis*-umettede fettsyrer. Effekten på ratio mellom totalkolesterol og HDL-kolesterol, endothelial dysfunksjon ble også observert når effekten av transfettsyrer ble sammenlignet med mettede fettsyrer. Transfettsyrer ser også ut til å redusere insulinsensitivitet og muligens fremme vektøkning og diabetes.

Fem kasus-kontrollstudier og fire prospektive kohortstudier finner en sammenheng mellom inntak av transfettsyrer og koronar hjertesykdom. I en metaanalyse av prospektive kohortstudier fant man at risiko for koronar hjertesykdom ble redusert med 24 %, 20 %, 27 % og 32 % hvis 2 % av energien som kom fra transfettsyrer ble byttet ut med tilsvarende mengde energi fra henholdsvis karbohydrater, mettede fettsyrer, *cis*-enumettede fettsyrer og *cis*-flerumettede fettsyrer.

Det er mulig at forskjellige isomerer av transfettsyrer har forskjellige effekter, men dette er ikke godt etablert kunnskap. Resultater antyder at trans 18:1 og trans 18:2 isomerene har sterkere effekt enn trans 16:1, men dette er ikke godt dokumentert. Resultater antyder også at effekten av transfettsyrer som naturlig finnes i meieriprodukter og transfettsyrer som lages under industriproduksjon, er den samme.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 8 og 9 (faktaboks 8.2 og 9.2)

Mekanismer

Mettede fettsyrer (12:0, 14:0 og 16:0, men ikke 18:0) øker total-, LDL- og HDL-kolesterol i plasma. Laurinsyre (12:0) og myristinsyre (14:0) har større effekt på total kolesteroløkning enn palmitinsyre (16:0). Laurinsyre (12:0), men ikke myristinsyre (14:0) og palmitinsyre (16:0), reduserer forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol. Det er også data som tyder på at mettede fettsyrer øker plasma-konsentrasjonen av faktorer som fremmer trombose (21,22,23,24,25,26,27,28,29,19).

Transfettsyrer øker total- og LDL-kolesterol på samme måte som mettede fettsyrer, men vil i tillegg redusere HDL-kolesterol slik at forholdet total kolesterol/HDL-kolesterol blir enda mer ugunstig enn ved mettede fettsyrer. Transfettsyrer kan også fremme dannelsen av proinflammatoriske faktorer og endothelial dysfunksjon. Mettede fettsyrer og transfettsyrer øker derfor risiko for utvikling av hjerte- og karsykdommer (21,22,23,24,25,26,27,28,29,19).

Det er ikke avklart om transfettsyrer fra dyrefett eller fra delvis herdet fett har samme helseeffekt (13,14). Det er mulig at konjugert linolensyre, som i hovedsak kommer fra meieriprodukter, kan være gunstig med hensyn til aterosklerose, men det er foreløpig ikke nok kunnskap til å trekke sikre konklusjoner (21,22,23,24,25,26,27,28,29,19).

Observasjons- og kliniske studier tyder på at det kan være en sammenheng mellom vitamin D-status og blodtrykk (30).

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (31) konkluderer med at det per i dag ikke er publisert dokumentasjon som overbeviser om eller sannsynliggjør en sammenheng mellom inntak av matoljer, margarin og meierismør og kreftsykdommer. World Cancer Research Fund oppsummerer med at det er en begrenset mengde med dokumentasjon som antyder at det er mulig at totalt fettinntak er en årsak til lungekreft og postmenopausal brystkreft, at inntak av dyrefett er en årsak til kreft i tykk- og endetarm, og at inntak av meierismør er en årsak til lungekreft, men at dokumentasjonen ikke er solid nok til at man kan bruke dette som grunnlag for kostanbefalinger.

Matoljer, margarin og meierismør bidrar med over 20 % av kostens innhold av de fettløselige vitaminene A, D og E. World Cancer Research Fund(31) konkluderer med at det er mulig at inntak av matvarer med vitamin D samt god vitamin D-status beskytter mot kreft i tykk- og endetarm, men at dokumentasjonsgrunnlaget ikke er konsistent. I en rapport fra International Agency for Research on Cancer (32) konkluderes det også med at det er mulig at vitamin D reduserer risiko for tykk- og endetarmskreft og brystkreft (basert på serumnivåer).

Videre konkluderer World Cancer Research Fund (31) at det er begrenset med dokumentasjon som antyder at matvarer som inneholder vitamin E kan beskytte mot kreft i spiserør og prostata. Dessuten at det er dokumentasjon som antyder at tilskudd med retinol (preformert vitamin A) reduserer risiko for hudkreft. Blant røykere er det begrenset med dokumentasjon som antyder at høydosetilskudd med retinol øker risiko for lungekreft, og at tilskudd med alfa-tokoferol (en form for vitamin E) reduserer risiko for prostatakreft.

FAO/WHO 2009 konkluderer at der er usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for kreft totalt (9).

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av matolje, margarin og meierismør og type 2-diabetes. Det er vurdert effekten med hensyn til type 2-diabetes av næringsstoffer hvor matolje, margarin og meierismør bidrar med over 20 % av kostens innhold.

FAO/WHO 2009 (9) konkluderer med at det er sannsynlig dokumentasjon for at transfettsyrer øker risiko for komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes, og at det er sannsynlig dokumentasjon for at omega-6 flerumettede fettsyrer reduserer risiko for komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes. Der er også mulig dokumentasjon for at mettede fettsyrer øker risiko for type 2-diabetes, mulig dokumentasjon for at enumettede fettsyrer reduserer risiko for metabolsk syndrom, og mulig dokumentasjon for at flerumettede fettsyrer reduserer risikokomponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Lav vitamin D-status er assosiert med økt forekomst av type 2-diabetes, og det er mulig at kombinerte tilskudd av vitamin D og kalsium kan redusere risiko for å utvikle type 2-diabetes blant personer med redusert glukosetoleranse (33).

Mekanismer

Kostens fettsyresammensetning kan påvirke insulinsensitiviteten, og det kan virke som om insulinsensitiviteten kan bedres ved å bytte mett med umettet fett (34,35).

d) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av matolje, margarin og meierismør og vektøkning, overvekt og fedme. Det er vurdert effekten med hensyn til overvekt og fedme av næringsstoffer hvor matolje, margarin og meierismør bidrar med over 20 % av kostens innhold. Mange av matvarene i denne produktgruppen har en høy energitetthet.

World Cancer Research Fund (31) konkluderer med at det er sannsynlig at mat med høy energitetthet (>950-1150 kJ/100 g eller >225-275 kcal/100 g) øker risiko for vektøkning, overvekt og fedme.

FAO/WHO 2009 konkluderer med at det er utilstrekkelig dokumentasjon for at det er en sammenheng mellom inntak av total fett, mettede-, enumettede- og flerumettede fettsyrer og transfettsyrer og risiko for overvekt og fedme (9).

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

NNR 2004 (6) påpeker at moderasjon av det totale fettinntak er viktig for å forebygge fedme. En meta-analyse av 16 RCT omfattende 1700 personer viste at kost med lavt fettinnhold, sammenlignet med kost med vanlig fettinnhold, forebygget mot vektøkning blant personer med normalvekt og ga større vektnedgang blant overvektige (36). Women's Health Initiative Dietary Modification Trial, en randomisert intervensjonsstudie med mer enn 48.000 postmenopausale kvinner, viste at intervensjon med redusert inntak av fett og økt inntak av frukt, grønnsaker og helkornprodukter gav signifikant mindre vektøkning i intervensjonsgruppen enn i kontrollgruppen etter 7 års oppfølging (37).

f) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: fettsyrer, vitamin A, D, E og energi er tatt med siden matoljer, margarin og meierismør er en viktig kilde til disse næringsstoffene):

- Utskiftning av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom.
- Et høyt inntak av transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes.
- Et høyt inntak av energirike matvarer øker risiko for vektøkning, overvekt og fedme.
- Et kosthold bestående blant annet av 25-35 % total fett, < 7-10 E% mettede fettsyrer og transfettsyrer og < 2-300 milligram kolesterol per døgn reduserer risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes.
- Omega-6 flerumettede fettsyrer reduserer risiko for metabolsk syndrom og type 2-diabetes.

Matrise 11.1. Matolje, margarin og meierismør og risiko for kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med fler-umettede fettsyrer (9)	Koronar hjerte-sykdom	Transfettsyrer (9)	Koronar hjertesykdom
	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og kolesterol < 200 milli-gram/dag (10)	Koronar hjerte-sykdom		
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (11) ¹	Hjerte- og kar-sykdommer		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett < 10 E% og fiber > 15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (38)	Type 2-diabetes		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Omega-6 flerumettede fettsyrer (9)	Komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes	Matvarer med høy energitett-het (31) ²	Vektøkning, overvekt og fedme
			Transfettsyrer (9)	Død av koronar hjertesyk-dom, plutselig hjertedød, komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes
			Transfettsyrer (10)	Koronar hjertesykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Inntak av ALA fra planteoljer og andre kilder (> 1,5 g/d) (10)	Død av hjerte-sykdom	Total fett (31)	Kreft i lunge og postme-nopausal brystkreft
	Vitamin D (basert på serumverdier) (32)	Kreft i tykk- og endetarm	Meierismør (31)	Kreft i lunge
	Vitamin D (basert på serumverdier) (32)	Brystkreft	Mettede fettsyrer (9)	Type 2-diabetes
	Enumettede fettsyrer (9)	Komponenter av metabolsk syndrom		
	Flerumettede fettsyrer	Komponenter av metabolsk syndrom og type 2-diabetes		
Årsaks-sammenheng usannsynlig			Total fett (10) ¹	Koronar hjertesykdom, død av koronar hjerte-sykdom og kreft totalt

¹ FAO/WHO-rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

² World Cancer Research Fund definerer høy energitetthet som (>950-1150 kJ/100 g eller >225-275 kcal/100 g). Vanlig matolje, margarin og meierismør inneholder ca. 3000 kJ/100 g (700 kcal/100 g) eller mer.

Faktaboks 11.4. Helseeffekter av fett i kostholdet¹

Helsemyndighetene i de fleste land har i mange år anbefalt at befolkningen bør redusere inntaket av total fett og mettet fett og spise enumettet og flerumettet fett fra matplanter og fisk (henholdsvis omega-6 og omega-3-fettsyrer) fremfor mettet fett og transfett fra kjøtt-, meieri- og andre produkter for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer.

De norske næringsstoffanbefalingene konkluderer at:

- Totalt fettinnhold i kosten bør bidra med 25-35 E%.
- Mettede fettsyrer og transfettsyrer bør begrenses til ca. 10 E%
- Transfetsyrer bør begrenses mest mulig og ikke overstige 1 E%
- Cis-enumettede fettsyrer bør bidra med 10-15 E%
- Flerumettede fettsyrer bør bidra med 5-10 E% inklusivt ca. 1 E% fra omega-3-fettsyrer

Tidlige epidemiologiske studier (for eksempel "Seven Countries Study"), migrasjonsstudier (for eksempel Ni-Hon-San-studien), intervensjonsstudier med metodologiske svakheter (for eksempel Finnish Mental Hospital Study) og eksperimentelle studier antydte at et høyt serumnivå av kolesterol var en avgjørende faktor som kunne forklare hjerteinfarkt-epidemien som rammet den vestlige verden i årene etter 2. verdenskrig. Studiene var også forenlige med at et høyt inntak av mettet fett var den viktigste årsaken til forhøyet serumkolesterol. Som et resultat av disse innledende studiene ble en rekke epidemiologiske prospektive kohortstudier initiert både med biokjemiske intermediære endepunkter og kliniske endepunkter. En helhetlig vurdering av disse store prospektive, godt kontrollerte kohortstudiene (for eksempel Nurse Health Study, Professional Health Follow-Up Study, Iowa Women Health Study og EPIC) som til sammen omfatter flere hundre tusen deltagere som er fulgt i opp mot 20 år, bekrefter denne sammenhengen mellom total-, mettet- og umettet fett, serumkolesterol og hjerte- og karsykdommer. På slutten av 1990-tallet begynte man å gjennomføre intervensjonsforsøk for å teste ut denne sammenhengen videre. Disse intervensjonsstudiene er ofte små og varer i relativt korte perioder. En helhetlig vurdering av slike studier (for eksempel Oslo Diet and Anti-Smoking Study, WHO Factory Trial, Multiple Risk Factor Intervention Trial, Lyon Diet Heart Study og Veterans Administration Study) tolkes av majoriteten av forskere innen feltet til å støtte sammenhengen mellom fett og serumkolesterol.

I løpet av de siste år har flere randomiserte intervensjonsstudier med god kvalitet undersøkt kort-tidseffekter (opp til 2 år) på vektreduksjon hos overvektige individer. Disse studiene finner ofte at høyfett-diett med 40-50 % energi fra fett gir en raskere vektreduksjon de første 6 måneder hos personer med KMI > 30 kg/m² enn tradisjonelle lav-fett dietter, mens effektene er sammenfallende etter 12 og 24 måneder. Enkelte forskere har derfor hevdet at fedmeepidemien kan skyldes et økt inntak av enkle karbohydrater (ofte høy glykemisk indeks/belastning), og at den beste slanke-dietten er et kosthold med lite karbohydrater og mye fett. Usikkerheten rundt de langsiktige effektene av et slikt kosthold på biokjemiske intermediære endepunkter og kliniske endepunkter relatert til hjerte- og karsykdommer, metabolsk syndrom, type 2-diabetes gjør at helsemyndighetene i de fleste land og de fleste innen forskningsfeltet internasjonalt konkluderer at man bør opprettholde de nåværende kostrådene (dvs. lite mettet og total fett, og relativt rikelig enumettet og flerumettet fett). Mer forskning trengs for å belyse dette nærmere.

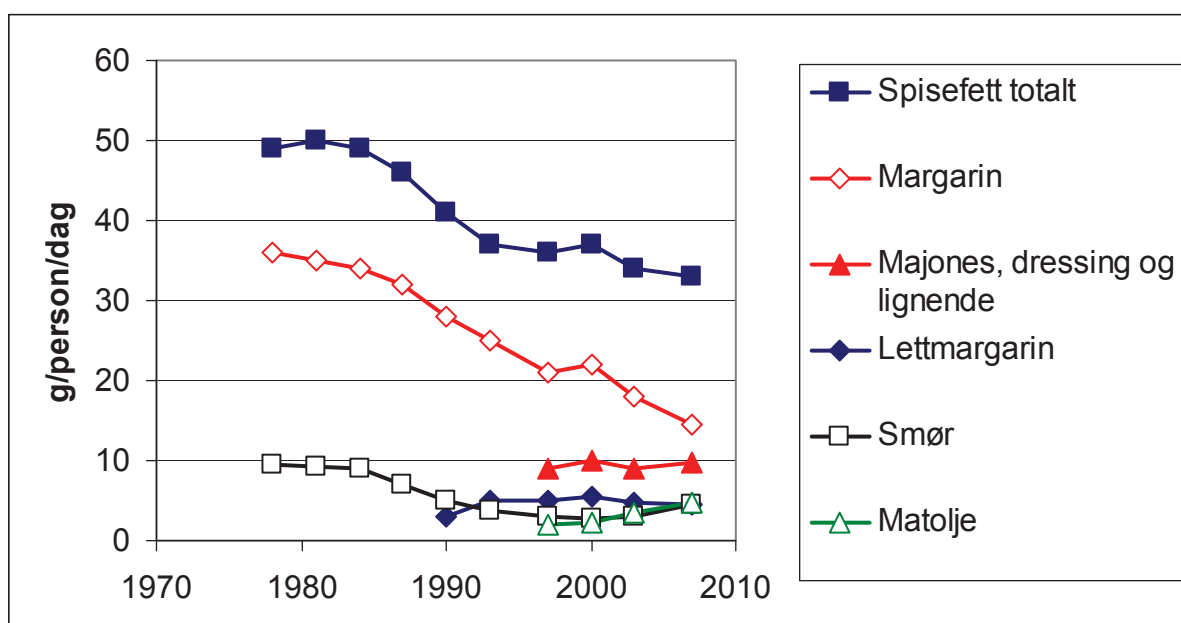
¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 17 (faktaboks 17.7).

3. Utviklingstrekk i forbruk

Det er meget store forskjeller i bruken av fett mellom ulike kulturer, både med hensyn til mengde og type fett (31). I Asia og middelhavsområdet har matoljer tradisjonelt vært mest brukt, mens margarin har vært den mest brukte typen fett i Nord-Europa. I fattige land har prisen på matoljer ført til lavt forbruk, mens prisen på matoljer og margarin ikke har vært en slik begrensning i industrialiserte land, hvor forbruket har vært høyt.

I Norge har margarinforbruket minsket fra 24 til 9 kg per innbygger de siste 50 år (1). Andelen lettmargin av totalt margarinforbruk økte fra ca. 3 til 30 % i perioden 1975-2008. Meierismørforbruket er redusert fra ca. 5 kg til 3 kg de siste 30 årene. Forbruksundersøkelser viser de samme trendene som matforsyningsstatistikken. De viser dessuten at forbruket av matolje og matvarer som inneholder olje, som dressing og majonessalater, er doblet siden 1980 (figur 11.1).

Figur 11.1. Spisefett. Forbruksundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del, g/person/dag.



Det er store forskjeller i bruk av matolje, margarin og meierismør innen befolkningen. Ifølge Norkost 1997 spiste menn mer av alle typer matolje, margarin og meierismør enn kvinner, og de yngre spiste mer enn de eldre. Omtrent 20 % rapporterte at de ikke brukte meierismør eller margarin på brødet, og denne andelen var noe større blant kvinner enn menn og større blant de yngre enn de eldre aldersgruppene.

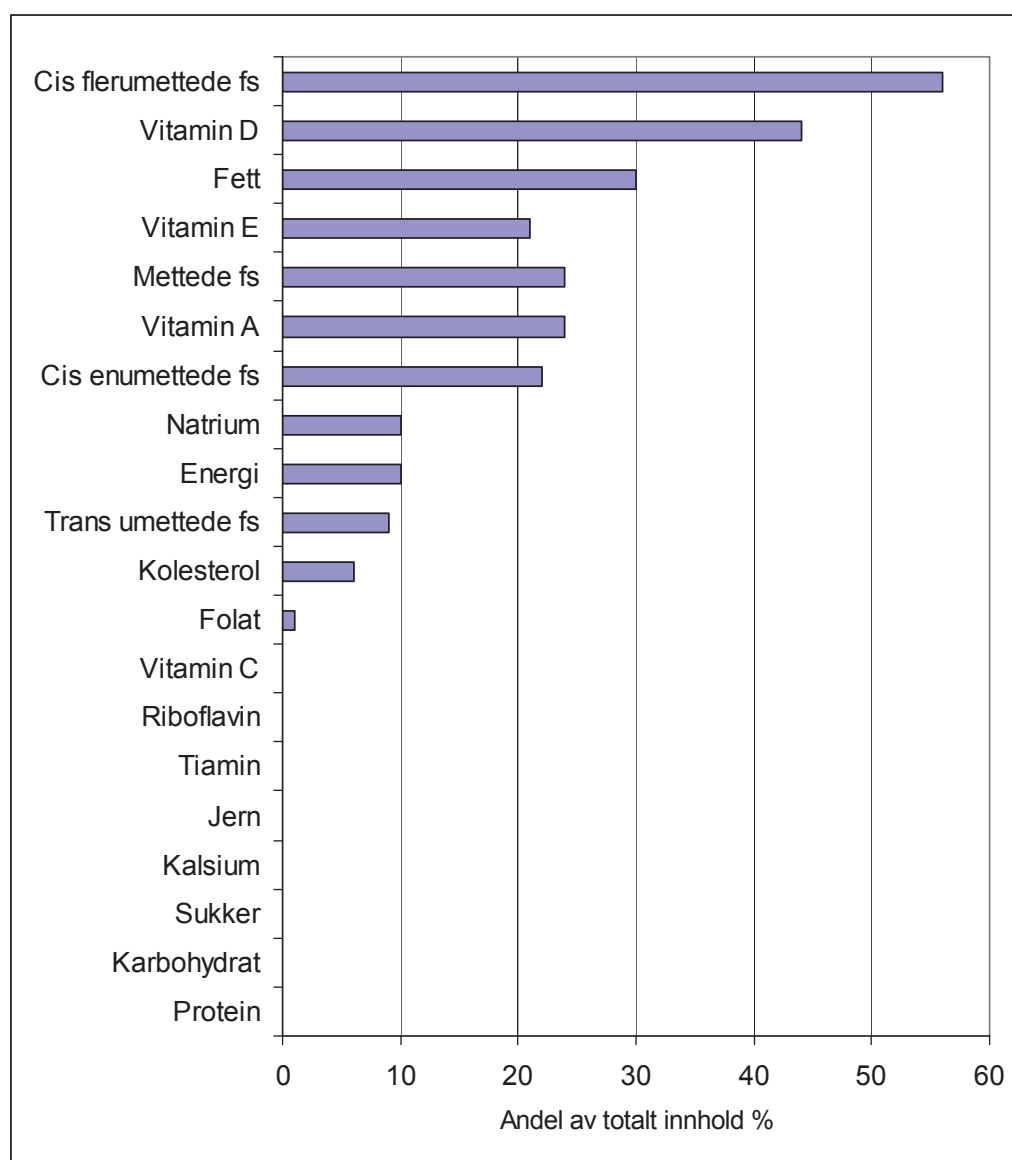
Margarin, meierismør, matolje og andre oljeholdige produkter, som majones og majonessalater, er den største kilden for fett i kostholdet. De bidro samlet med omtrent 30 % av det totale fettinntaket, 25 % av det mettede og nesten 60 % av de flerumettede fettsyrene ifølge forbruksundersøkelsene 2006-8. Produktgruppen bidro også med en betydelig andel av kostens innhold av de fettløselige vitaminene A, D og E når tran og vitamintilskudd ikke var medregnet (figur 11.2).

Kostens fettinnhold er redusert fra 40 til 36 E% siden slutten av 1970-årene ifølge forbruksundersøkelsene. Innholdet av mettede fettsyrer har endret seg fra 17 til 14 E%, enumettede fettsyrer fra 14 til 11 E%, flerumettede fettsyrer fra 6 til 7 E% og transfettsyrer fra 4 til under 1 E%.

Transfettsyrer finnes i industrielt produserte matvarer hvor man bruker delvis herdede oljer som en ingrediens, for eksempel i bakervarer, og naturlig i melk og kjøtt fra drøvtyggere som storfe og sau. Delvis herdet fett var tidligere mye brukt i produksjonen av margarin. Nå benyttes ikke lenger delvis herding i produksjon av margarin, og margarin inneholder derfor kun små mengder transfettsyrer. Bruken av delvis herdet fett i andre produkter som kjeks og suppepulver har også blitt redusert.

betydelig de siste ti årene. Noen varemerker kan fortsatt inneholde betydelige mengder av transfettsyrer. Delvis herdet fett er i en del tilfeller erstattet med palmeolje som har økt varenes innhold av mettede fettsyrer. I begynnelsen av 1990-årene var margarin den største kilden for transfettsyrer, i dag kommer mesteparten av transfettsyrene i kostholdet fra meieri- og kjøttprodukter (39).

Figur 11.2. Matolje, margarin og meierismør, kilder for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelser 2006-8, gjennomsnittshusholdningen. Andel av kostens totale innhold, %.



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

FAO/WHO 2009 (9) sine konklusjoner og anbefalinger for kostens innhold av fett og fettsyrer er oppsummert i faktaboks 11.5 og 19.2. De anbefaler at total fettinnhold er 20-35 E%, mettede fettsyrer 10 E%, flerumettede fettsyrer 6-11 E%, hvorav omega-6 2,5-9 E% og omega-3 0,5-2 E% og transfettsyrer 1E%. De gir ingen spesifikke anbefalinger om enumettede fettsyrer eller kostkolesterol.

Med tanke på forebygging av hjerte- og karsykdommer gir American Dietetic Association 2008 (10) følgende råd om fett: Mettede fettsyrer < 7 E%, transfettsyrer < 1 E%, kolesterol < 200 milli-

gram/d. Videre at kosten bør inneholde rikelig med omega-3-fettsyrer, EPA og DHA (500 milligram/dag for primærforebygging og 1 gram/dag for sekundærforebygging). NHS (11) anbefaler kosthold med lavt innhold av fett totalt og mettede fettsyrer til alle for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer og American Heart Association 2007 (12) anbefaler kvinner å begrense inntaket av mettede fettsyrer <10 E% og om mulig til < 7 E%, transfettsyrer begrenses så mye som mulig (for eksempel <1 E%), kolesterol < 300 milligram/d.

Med tanke på forebygging av type 2-diabetes anbefaler American Diabetes Association 2008 (40) at fettinntaket begrenses, og European Association for the Study of Diabetes 2004 (38) anbefaler begrensning i total fett < 30 E% og mettet fett < 10 E%. Begge ekspertgruppene gir mer detaljerte anbefalinger om fett når det gjelder behandling av diabetikere.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene gir anbefalinger om inntak av fett og fettsyrer som er i tråd med nordiske (6) og norske anbefalinger. Norske anbefalinger for kostens fettinnhold og hva dette tilsvarer for en person med et daglig energiinntak på 10 MJ, er vist i tabell 11.2.

NNR 2004 gir ikke spesifikke anbefalinger om inntaket av lange omega-3-fettsyrer (EPA, DPA, DHA), forholdet mellom omega-6 og omega-3-fettsyrer eller inntaket av kolesterol. Men man nevner at en begrensning av inntaket av matvarer med høyt innhold av mettet fett som regel også fører til et lavere inntak av kolesterol, og at en ratio omega-6/omega-3 mellom 3 og 9 vurderes som hensiktsmessig. På grunnlag av en gjennomgang av dokumentasjon konkluderte det svenske Livsmedelsverket i 2008 at kostholdet til gravide bør bidra med 0,1-0,3 g DHA per dag, og at dette med fordel bør dekkes med regelmessig inntak av fisk, særlig fet fisk (41).

Tabell 11.2. Anbefalt inntak av fett og fettsyrer ifølge norske anbefalinger (6), vist som andel av energiinntak (E%) og som gram per dag hos en person som har et totalt energiinntak på 10 MJ/d.

	Andel av totalt energiinntak E%	Mengde (g/d)
Fett totalt	25-35	68-95
Mettet fett	10	27
Transfetsyrer	< 1	< 3
Enumettet fett	10-15	27-41
Flerumettet fett	5-10	14-27
Hvorav flerumettede omega-3-fettsyrer	1	3

I norsk gjennomsnittskost bidrar mettede fettsyrer med 14-15 E%, noe som er vesentlig høyere enn anbefalt (1). Flerumettede fettsyrer bidrar med 5-7 E% og transfettsyrer med mindre enn 1 E%. Begge typene fettsyrer er dermed på anbefalt nivå. Gjennomsnittlig inntak av omega-3-fettsyrer var 0,9-1 E% ifølge Norkost 1997 (42), dvs. nesten på nivå med ønskelig inntak. Linolensyre fra planteoljer utgjorde mesteparten av omega-3 fettsyrene og lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) var knapt 0,4 E%. Ratio omega-6/omega-3 var omtrent 5 og i det området mellom 3 til 9 som ansees som tilfredsstillende.

Faktaboks 11.5. Anbefalinger om fett og fettsyrer fra FAO/WHO rapporten fra 2009¹

”Food and Agriculture Organization of the United Nations” (FAO) og WHO publiserte i 1994 anbefalinger for et optimalt inntak av fett og fettsyrer i kosten (43). Et stort antall nye vitenskapelige studier er publisert siden den gang, og FAO/WHO har derfor nå gjort en ny omfattende systematisk oppsummering av litteraturen (9). Den nye rapporten legger stor vekt på systematisk metodikk for kunnskapsoppsummering og har en transparent beskrivelse av grunnlag og kriterier for anbefalinger. I store trekk benyttes metodikk for kunnskapsoppsummering slik som beskrevet fra WCRF/AICR (31). Konklusjonene (se faktaboks 4.10) bygger blant annet på oppdaterte metaanalyser av prospektive kohortstudier og av intervensjonsstudier, og av mekanistiske studier med intermediære endepunkter som plasmalipider, inflammasjonsmarkører og immunrespons (se oppsummering i vedlegg D).

Inntak av total fett

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (43) konkluderte at et høyt inntak av total fett økte risiko for overvekt, koronar hjertesykdom og visse former for kreft. Flere store prospektive observasjonelle studier har etter 1994 funnet ingen eller meget små assosiasjoner mellom inntak av total fett og overvekt, vektøkning, koronar hjertesykdom og kreft (44,45,46,47,48). Noen større randomiserte kliniske studier med intermediære endepunkter finner heller ikke gunstige effekter av lav-fett intervensjoner (49,50,51,52). Flere nyere litteraturgjennomganger har også konkludert tilsvarende (53,54,37,55). En god fettkvalitet (dvs. fordeling av mettede og umettede fettsyrer), en gunstig fordeling av energi mellom fett, karbohydrater og proteiner, og et balansert energiinntak kan imidlertid bli vanskelig å oppnå hvis inntaket av total fett blir for høyt. FAO/WHO 2009 (9) anbefaler at ”Acceptable Macronutrient Distribution Range” (AMDR) for en befolkning bør være 20-35 E%. ”Maximum Level” (MAL) og Minimum Level” (MIL) angis som hhv. 35 E% og 15 E%.

Inntak av mettede fettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 2009 anbefaler (9) at inntak av mettede fettsyrer bør være mindre enn 10 E% for voksne. De viktigste kriteriene for anbefalinger av mettede fettsyrer har ofte vært hvordan fettsyrer påvirker plasmalipider i forhold til karbohydrater. Studier som viser ugunstige effekter av mettede fettsyrer på koronar hjertesykdom, sammenligner ofte effekten mot flerumettede fettsyrer, eller ved å bytte ut matvarer med mye mettede fettsyrer med fullkornsprodukter, frukt og grønnsaker (56). Det er usikkert om man ved å bytte ut mettede fettsyrer i kosten mot lett absorberbare karbohydrater vil få noen gunstig effekt på plasmalipider eller risiko for hjerte- og karsykdommer (57). Det er derfor viktig at begrensnings av mettede fettsyrer gjøres ved å øke inntaket av flerumettede fettsyrer, fullkornsprodukter, frukt og grønnsaker. FAO/WHO 2009 (9) anbefaler at MAL bør være 10 E%. Det angis ingen AMDR eller MIL.

Inntak av enumettede fettsyrer

En del intervensjonsstudier finner at enumettede fettsyrer har en gunstig effekt på plasmalipider (48,26,58,22). Noen store prospektive observasjonelle studier med kliniske endepunkter finner imidlertid ingen assosiasjon eller økt assosiasjon med koronar hjertesykdom (59,60). Det er derfor uklart om enumettede fettsyrer påvirker risiko for hjerte- og karsykdommer. FAO/WHO 2009 (9) angir ikke AMDR, MAL og MIN for enumettede fettsyrer.

Inntak av flerumettede fettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (43) gav ingen anbefalinger for inntak av total, omega-6 eller omega-3 flerumettede fettsyrer, men fokuserte på ratio mellom linolsyre (18:2 omega-6) og alfa-linolensyre (18:3 omega-3). I den FAO/WHO-rapporten (9) oppsummeres det at resultater fra epidemiologiske studier og kontrollerte kliniske studier nå viser at utskifting av mettede fettsyrer med både enumettede og flerumettede fettsyrer er mer effektiv i forebygging av koronar hjertesykdom enn reduksjon i totalt inntak av fett (9,57,61,62,63,64).

FAO/WHO 2009 (9) anbefaler at:

- AMDR for totalt inntak av flerumettede fettsyrer (linolsyre + alfa-linolensyre + EPA + DHA) skal være 6-11 E%, og at MIL og MAL skal være hhv. 6 E% og 11 E%.
- AMDR for inntak av omega-6 flerumettede fettsyrer (dvs. linolsyre, 18:2 omega-6) skal være 2,5-9 E%, og at MIL skal være 2,5 E%. En nedre grense på 2,5 E% er tilstrekkelig til å forhindre mangelsymptomer, men det påpekes at en høyere verdi antageligvis er nødvendig for å redusere risiko for koronar hjertesykdom.
- AMDR for inntak av totalt omega-3 flerumettede fettsyrer skal være 0,5-2 E%, og at MIL for alfa-linolensyre (18:3 omega-3) skal være $\geq 0,5$ E%. En nedre grense på 0,5 E% fra alfa-linolensyre (18:3 omega 3) er tilstrekkelig til å forhindre mangelsymptomer, men det påpekes at et høyere inntak av alfa-linolensyre, EPA og DHA er nødvendig for å redusere risiko for koronar hjertesykdom.
- AMDR for inntak av langkjedete omega-3 flerumettede fettsyrer (EPA + DHA) skal være 0,25-2 gram/dag. Et inntak på minimum 0,25 gram EPA og DHA per dag anbefales for primærforebygging av koronar hjertesykdom. MAL er satt til 3 g/dag, siden doser over 3 gram/dag kan øke risiko for uønskede effekter som oksidativt stress (økt dannelselse av lipidperoksider) og økning i markører for inflammasjon.

Inntak av transfettsyrer

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (43) gav ingen anbefalinger for inntak av transfettsyrer. I den nye rapporten (9) oppsummeres det at resultater fra epidemiologiske studier og eksperimentelle studier nå viser at transfettsyrer øker risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes. FAO/WHO 2009 (9) anbefaler at totalt inntak av transfettsyrer bør være mindre enn 1 E%. Dette er i tråd med en egen separat oppsummering av heleseffektene av transfettsyrer som er utført på oppdrag fra WHO (19).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 8 (faktaboks 8.1).

Andre kunnskapsoppsummeringer fra myndigheter i Europa (65) og USA (7,66) og fra pasientorganisasjoner gir anbefalinger om fett og fettsyrer som også er i tråd med anbefalingene fra NNR (6). Institute of Medicine 2002 (7) anbefalte at totalt fettinnhold er 20-35 E%, flerumettede omega-6 cis-fettsyrer 5-10 E%, flerumettede omega-3 cis-fettsyrer 0,6-1,2 E%, hvorav 10 % bør være EPA og DHA, og at mettede fettsyrer og transfettsyrer begrenses mest mulig. De ga ikke anbefaling for kostens innhold av enumettede fettsyrer.

American Heart Association 2006 (11) anbefaler begrensning i kostens innhold av mettede fettsyrer < 7 E%, transfettsyrer < 1 E%, kolesterol < 300 milligram/dag for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer. American Heart Association gir ingen egen anbefaling om total fett, men støtter i hovedsak anbefalingene til Institute of Medicine og uttaler at et innhold på 25-35 E% er et hensiktsmessig nivå for et sunt kosthold.

American Dietetic Association 2007 (21) anbefaler at 20 til 35 % av energiinntaket bør komme fra fett. De understreker, i likhet med Institute of Medicine 2002 (7), at inntaket av mettede og transfettsyrer bør reduseres, og at inntaket av omega-3-fettsyrer bør øke til 0,6-1,2 % av energiinntaket.

American Dietetic Association 2007 (21) konkluderer med at man foreløpig ikke har nok kunnskap til å gi mer konkrete anbefalinger om forholdet mellom omega-6 og omega-3-fettsyrer i kostholdet. De anbefaler økt inntak av matvarer med høyt innhold av omega-3-fettsyrer og fiskefett. De anbefaler et daglig inntak av 500 milligram meget lange fettsyrer (EPA og DHA) for voksne. Dette tilsvarer omtrent 240 g fet fisk i uken.

På oppdrag fra EU-kommisjonen har European Food Safety Authority utarbeidet nye næringsstoff-anbefalinger for fett (46). EFSA anbefaler at

- 20-35 % av energien i kostholdet bør komme fra fett
- inntaket av mettede fettsyrer og transfettsyrer skal være så lavt som mulig uten at dette ødelegger den næringsmessige kvaliteten av kostholdet
- det ikke bør settes anbefalinger for *cis*-enumettede fettsyrer, totalt inntak av *cis*-flerumettede fettsyrer, omega-3/omega-6 ratio eller konjugert linolensyre
- et adekvat inntak (AI = Adequate Intake) av linolsyre (omega-6) bør være 4 E%, og at det ikke bør settes anbefalinger for arakidonsyre (omega-6)
- et adekvat inntak av alfa-linolensyre (omega-3) bør være 0,5 E%

FAO/WHO 2009 sine anbefalinger for kostens innhold av fett og fettsyrer (9) er oppsummert i faktaboks 8.1 og 11.5.

Ratio mellom omega-3 og omega-6

Når det gjelder til betydningen av forholdet mellom omega-6 og omega-3-fettsyrer, tyder en del studier på at det ut fra helsehensyn kan være hensiktsmessig å øke inntaket av omega-3-fettsyrer uten å redusere inntaket av omega-6 fettsyrer (67), og at et høyt inntak av både omega-6 og omega-3-fettsyrer er gunstig med hensyn til hjerte- og karsykdommer (68). En gruppe eksperter innen fettforskning har konkludert med at det er lite vitenskapelig dokumentasjon for å bruke omega-6/omega-3-ratio i forbindelse med vurdering av risiko for hjerte- og karsykdommer. De anbefaler at man slutter å bruke denne ratio og heller bruker mengdene av de ulike fettsyrene ved vurdering av helseeffekter (69). American Heart Association (12) anbefaler at flerumettede omega-6 fettsyrer bidrar med 5-10 E% på grunnlag av en vurdering av dokumentasjonen om sammenhengen mellom inntak av omega-6 fettsyrer og risiko for koronar hjertesykdom (70). De påpeker at en reduksjon av inntaket av flerumettede omega-6 fettsyrer fra dagens nivå trolig heller vil øke enn senke risiko for koronar hjertesykdom (71).

FAO/WHO-rapporten fra 1994 (43) konkluderte at studiene så langt tydet på at det var gunstig med et relativt lav ratio mellom omega-6 og omega-3-fettsyrer. I den nye oppdaterte FAO/WHO-rapporten fra 2009 (9) konkluderes det at tilgjengelig litteratur ikke viser konsistente resultater med hensyn til omega-6/omega-3-ratio, og det gis derfor ingen konkrete anbefalinger (se faktaboks 11.5). Dette er i tråd med en systematisk litteraturoppsummering fra American Dietetic Association 2007 (21) som konkluderer med at man foreløpig ikke har nok kunnskap til å gi mer konkrete anbefalinger om forholdet mellom omega-6 og omega-3-fettsyrer i kostholdet. European Food Safety Authority (72) og NNR 2004 konkluderer også at det ikke bør gis spesifikke anbefalinger for ratio mellom omega-3- og omega-6-fettsyrer.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (margarine OR butter OR “dietary fats” OR “dietary oils”) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. *Utviklingen i norsk kosthold 2009 -Matforsyningsstatistikk og Forbruksundersøkelser* (2010) Helsedirektoratet.
2. Rimestad, A. H. *Den Store matvaretabellen* (2001) Gyldendal undervisning. ISSN/ISBN: 82-05-28500-4
3. Statens livsmedelsverk. www.slv.se (2010)
4. USDA Nutrient Data Laboratory. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/> (2010)
5. Matvaretabellen 2006. <http://matportalen.no/matvaretabellen> (2006)
6. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
7. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids* (2002) National Academies Press.
8. Muller, H., Kirkhus, B., og Pedersen, J. I. *Serum cholesterol predictive equations with special emphasis on trans and saturated fatty acids. an analysis from designed controlled studies* (2001) *Lipids* (36), 8, 783-791.
9. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) *Ann.Nutr.Metab* (55), 1-3, 5-300.
10. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 2, 287-331.
11. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
12. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) *Circulation* (115), 11, 1481-1501.
13. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Van, H. L., Winston, M., og Wylie-Rosett, J. *Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee* (2006) *Circulation* (114), 1, 82-96.
14. Hooper, L., Summerbell, C. D., Higgins, J. P., Thompson, R. L., Capps, N. E., Smith, G. D., Riemersma, R. A., og Ebrahim, S. *Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review* (2001) *BMJ* (322), 7289, 757-763.
15. Howard, B. V., Van, H. L., Hsia, J., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Wassertheil-Smoller, S., Kuller, L. H., LaCroix, A. Z., Langer, R. D., Lasser, N. L., Lewis, C. E., Limacher, M. C., Margolis, K. L., Mysiw, W. J., Ockene, J. K., Parker, L. M., Perri, M. G., Phillips, L., Prentice, R. L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Schatz, I. J., Snetselaar, L. G., Stevens, V. J., Tinker, L. F., Trevisan, M., Vitolins, M. Z., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Bassford, T., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Caan, B., Chlebowski, R. T., Gass, M., Granek, I., Greenland, P., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hubbell, F. A., Johnson, K. C., og Kotchen, J. M. *Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 655-666.
16. Moats, C. og Rimm, E. B. *Vitamin intake and risk of coronary disease: observation versus intervention* (2007) *Curr.Atheroscler.Rep.* (9), 6, 508-514.
17. Zittermann, A. og Koerfer, R. *Vitamin D in the prevention and treatment of coronary heart disease* (2008) *Curr.Opin.Clin.Nutr.Metab Care* (11), 6, 752-757.
18. Autier, P. og Gandini, S. *Vitamin D supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2007) *Arch.Intern.Med.* (167), 16, 1730-1737.

19. Mozaffarian, D., Aro, A., og Willett, W. C. *Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence* (2009) Eur.J.Clin.Nutr. (63 Suppl 2), S5-S21.
20. Uauy, R., Aro, A., Clarke, R., Ghafoorunissa, L'Abbé, M. L., Mozaffarian, D., Skeaff, M. C., Stender, S., og Tavella, M. *WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions* (2009) Eur.J.Clin.Nutr. (63), S68-S75.
21. Kris-Etherton, P. M., Innis, S., Ammerican, D. A., og Dietitians of Canada. *Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: dietary fatty acids* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 9, 1599-1611.
22. Mensink, R. P., Zock, P. L., Kester, A. D., og Katan, M. B. *Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials* (2003) Am.J.Clin.Nutr. (77), 5, 1146-1155.
23. Erkkila, A., de Mello, V. D., Riserus, U., og Laaksonen, D. E. *Dietary fatty acids and cardiovascular disease: an epidemiological approach* (2008) Prog.Lipid Res. (47), 3, 172-187.
24. Keys, A., Anderson, J. T., og Grande, F. *Serum cholesterol response to changes in the diet: IV. Particular saturated fatty acids in the diet* (1965) Metabolism (14), 776, 787-.
25. Hegsted, D. M., McGandy, R. B., Myers, M. L., og Stare, F. J. *Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man* (1965) Am.J.Clin.Nutr. (17), 5, 281-295.
26. Mensink, R. P. og Katan, M. B. *Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials* (1992) Arterioscler.Thromb. (12), 8, 911-919.
27. Frayn, K. N. and Stanner, S. *Cardiovascular disease: diet, nutrition and emerging risk factors: the report of a British Nutrition Foundation task force* (2005) Published by Blackwell Pub. for the British Nutrition Foundation. ISSN/ISBN: 661019677x
28. *Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids* (2004) The EFSA Journal (81), 1-49.
29. Scientific Advisory Committee on Nutrition *Update on trans fatty acids and health. Position statement by the Scientific Advisory Committee on Nutrition* (2007) The Stationery Office, UK.
30. Pilz, S., Tomaschitz, A., Ritz, E., og Pieber, T. R. *Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review* (2009) Nat.Rev.Cardiol. (6), 10, 621-630.
31. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
32. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
33. Pittas, A. G., Lau, J., Hu, F. B., og Dawson-Hughes, B. *The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis* (2007) J.Clin.Endocrinol.Metab (92), 6, 2017-2029.
34. Galgani, J. E., Uauy, R. D., Aguirre, C. A., og Diaz, E. O. *Effect of the dietary fat quality on insulin sensitivity* (2008) Br.J.Nutr. (100), 3, 471-479.
35. Riserus, U., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Dietary fats and prevention of type 2 diabetes* (2009) Prog.Lipid Res. (48), 1, 44-51.
36. Astrup, A. *The role of dietary fat in the prevention and treatment of obesity. Efficacy and safety of low-fat diets* (2001) Int.J.Obes.Relat Metab Disord. (25 Suppl 1), S46-S50.
37. Howard, B. V., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Beresford, S. A., Frank, G., Jones, B., Rodabough, R. J., Snetselaar, L., Thomson, C., Tinker, L., Vitolins, M., og Prentice, R. *Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial* (2006) JAMA (295), 1, 39-49.
38. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellesse, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
39. Johansson, L., Borgejordet, A., og Pedersen, J. I. *[Trans fatty acids in the Norwegian diet]* (2006) Tidsskr.Nor Laegeforen. (126), 6, 760-763.

40. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) *Diabetes Care* (31 Suppl 1), S61-S78.
41. *Näringsämnen vid graviditet och amning. Vetenskapligt underlag inför revideringen av Livsmedelsverkets kostråd för gravida och ammande.* (2008) Statens livsmedelsverk.
42. Johansson, L. R., Solvoll, K., Bjorneboe, G. E., og Drevon, C. A. *Intake of very-long-chain n-3 fatty acids related to social status and lifestyle* (1998) *Eur.J.Clin.Nutr.* (52), 10, 716-721.
43. *Fats and oils in human nutrition* (1994) Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO food and nutrition paper ISSN/ISBN: 92-5-103621-7
44. Hu, F. B., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E., Colditz, G. A., Rosner, B. A., Hennekens, C. H., og Willett, W. C. *Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women* (1997) *N.Engl.J.Med.* (337), 21, 1491-1499.
45. He, K., Merchant, A., Rimm, E. B., Rosner, B. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., og Ascherio, A. *Dietary fat intake and risk of stroke in male US healthcare professionals: 14 year prospective cohort study* (2003) *BMJ* (327), 7418, 777-782.
46. Koh-Banerjee, P., Chu, N. F., Spiegelman, D., Rosner, B., Colditz, G., Willett, W., og Rimm, E. *Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical activity, alcohol consumption, and smoking with 9-y gain in waist circumference among 16 587 US men* (2003) *Am.J.Clin.Nutr.* (78), 4, 719-727.
47. Xu, J., Eilat-Adar, S., Loria, C., Goldbourt, U., Howard, B. V., Fabsitz, R. R., Zephier, E. M., Mattil, C., og Lee, E. T. *Dietary fat intake and risk of coronary heart disease: the Strong Heart Study* (2006) *Am.J.Clin.Nutr.* (84), 4, 894-902.
48. Field, A. E., Willett, W. C., Lissner, L., og Colditz, G. A. *Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study* (2007) *Obesity*. (Silver.Spring) (15), 4, 967-976.
49. Appel, L. J., Sacks, F. M., Carey, V. J., Obarzanek, E., Swain, J. F., Miller, E. R., III, Conlin, P. R., Erlinger, T. P., Rosner, B. A., Laranjo, N. M., Charleston, J., McCarron, P., og Bishop, L. M. *Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial* (2005) *JAMA* (294), 19, 2455-2464.
50. Schaefer, E. J., Gleason, J. A., og Dansinger, M. L. *The effects of low-fat, high-carbohydrate diets on plasma lipoproteins, weight loss, and heart disease risk reduction* (2005) *Curr.Atheroscler.Rep.* (7), 6, 421-427.
51. Gardner, C. D., Kiazand, A., Alhassan, S., Kim, S., Stafford, R. S., Balise, R. R., Kraemer, H. C., og King, A. C. *Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: the A TO Z Weight Loss Study: a randomized trial* (2007) *JAMA* (297), 9, 969-977.
52. Nordmann, A. J., Nordmann, A., Briel, M., Keller, U., Yancy, W. S., Jr., Brehm, B. J., og Bucher, H. C. *Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2006) *Arch.Intern.Med.* (166), 3, 285-293.
53. Kushi, L. og Giovannucci, E. *Dietary fat and cancer* (2002) *Am.J.Med.* (113 Suppl 9B), 63S-70S.
54. Beresford, S. A., Johnson, K. C., Ritenbaugh, C., Lasser, N. L., Snetselaar, L. G., Black, H. R., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Bassford, T., Bowen, D., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Caan, B., Chlebowski, R. T., Gass, M., Harrigan, R. C., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Howard, B. V., Hsia, J., Hubbell, F. A., Jackson, R. D., Kotchen, J. M., Kuller, L. H., LaCroix, A. Z., Lane, D. S., Langer, R. D., Lewis, C. E., Manson, J. E., Margolis, K. L., Mossavar-Rahmani, Y., Ockene, J. K., Parker, L. M., Perri, M. G., Phillips, L., Prentice, R. L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Stefanick, M. L., Van, H. L., Vitolins, M. Z., Wactawski-Wende, J., Wallace, R. B., og Whitlock, E. *Low-fat dietary pattern and risk of colorectal cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 643-654.
55. Prentice, R. L., Caan, B., Chlebowski, R. T., Patterson, R., Kuller, L. H., Ockene, J. K., Margolis, K. L., Limacher, M. C., Manson, J. E., Parker, L. M., Paskett, E., Phillips, L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Shikany, J. M., Stefanick, M. L., Thomson, C. A.,

- Van, H. L., Vitolins, M. Z., Wactawski-Wende, J., Wallace, R. B., Wassertheil-Smoller, S., Whitlock, E., Yano, K., Adams-Campbell, L., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Ford, L., Gass, M., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hsia, J., Hubbell, F. A., Jackson, R. D., Johnson, K. C., Kotchen, J. M., LaCroix, A. Z., Lane, D. S., Langer, R. D., Lasser, N. L., og Henderson, M. M. *Low-fat dietary pattern and risk of invasive breast cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) JAMA (295), 6, 629-642.
56. Mann, J. I. *Diet and risk of coronary heart disease and type 2 diabetes* (2002) Lancet (360), 9335, 783-789.
 57. Sacks, F. M. og Katan, M. *Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease* (2002) Am.J.Med. (113 Suppl 9B), 13S-24S.
 58. Kris-Etherton, P. M., Pearson, T. A., Wan, Y., Hargrove, R. L., Moriarty, K., Fishell, V., og Etherton, T. D. *High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations* (1999) Am.J.Clin.Nutr. (70), 6, 1009-1015.
 59. Oh, K., Hu, F. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., og Willett, W. C. *Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the nurses' health study* (2005) Am.J.Epidemiol. (161), 7, 672-679.
 60. Jakobsen, M. U., O'Reilly, E. J., Heitmann, B. L., Pereira, M. A., Balter, K., Fraser, G. E., Goldbourt, U., Hallmans, G., Knekt, P., Liu, S., Pietinen, P., Spiegelman, D., Stevens, J., Virtamo, J., Willett, W. C., og Ascherio, A. *Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 5, 1425-1432.
 61. Hu, F. B., Manson, J. E., og Willett, W. C. *Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review* (2001) J.Am.Coll.Nutr. (20), 1, 5-19.
 62. Mozaffarian, D., Micha, R., og Wallace, S. *Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials* (2010) PLoS.Med. (7), 3, e1000252-.
 63. Micha, R. og Mozaffarian, D. *Trans fatty acids: effects on metabolic syndrome, heart disease and diabetes* (2009) Nat.Rev.Endocrinol. (5), 6, 335-344.
 64. Micha, R. og Mozaffarian, D. *Saturated fat and cardiometabolic risk factors, coronary heart disease, stroke, and diabetes: a fresh look at the evidence* (2010) Lipids (45), 10, 893-905.
 65. NDA Panel *Opinion of the NDA Panel related to nutrition claims concerning omega-3 fatty acids, monounsaturated fat, polyunsaturated fat and unsaturated fat.* (2005) European Food Safety Authority.
 66. *The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on Dietary Guidelines for Americans* (2005)
 67. Nettleton, J. A. *Striving to increase compliance with dietary guidelines for fatty acid intake: a call for a multifaceted dietary approach* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 10, 1723-1725.
 68. Willett, W. C. *The role of dietary n-6 fatty acids in the prevention of cardiovascular disease* (2007) J.Cardiovasc.Med.(Hagerstown.) (8 Suppl 1), S42-S45.
 69. Stanley, J. C., Elsom, R. L., Calder, P. C., Griffin, B. A., Harris, W. S., Jebb, S. A., Lovegrove, J. A., Moore, C. S., Riemersma, R. A., og Sanders, T. A. *UK Food Standards Agency Workshop Report: the effects of the dietary n-6:n-3 fatty acid ratio on cardiovascular health* (2007) Br.J.Nutr. (98), 6, 1305-1310.
 70. Harris, W. S., Mozaffarian, D., Rimm, E., Kris-Etherton, P., Rudel, L. L., Appel, L. J., Engler, M. M., Engler, M. B., og Sacks, F. *Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention* (2009) Circulation (119), 6, 902-907.
 71. Czernichow, S., Thomas, D., og Bruckert, E. *n-6 Fatty acids and cardiovascular health: a review of the evidence for dietary intake recommendations* (2010) Br.J.Nutr. (104), 6, 788-796.
 72. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats. European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)

12. Tilsatt sukker

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Sukker er et karbohydrat. Karbohydrater er en samlebetegnelse for en stor gruppe energigivende næringsstoffer. De klassifiseres i hovedgrupper etter måten de er oppbygd: monosakkarider, disakkarider, oligosakkarider og polysakkarider. Vanlig sukker, eller sukrose, er et disakkarid bygget opp av monosakkaridene glukose og fruktose. Sukker tilsettes i relativt store mengder til en rekke mat- og drikkevarer. Dette defineres som tilsatt sukker til forskjell fra sukker som er en naturlig del av matvarene, for eksempel fruktose i bær (fruktsukker) og laktose i melk (melkesukker). Sukker som forekommer naturlig i matvarer, omtales ikke nærmere her (1).

Tilsatt sukker omfatter sukrose, fruktose, maltose, laktose, stivelseshydrolysat (glukose, høy-fruktosesirup), honning samt frukt- og bærkonsentrater, og andre isolerte sukkerpreparater, som er brukt i ren form eller tilsatt som komponent i matvarer eller ved matlaging. Tilsatt sukker bidrar ikke, eller i svært liten grad, med mikronæringsstoffer i kostholdet, kun med energi. Energiinnholdet i 1 g sukker er 17 kJ (4 kcal) (1).

Vanlig raffinert sukker (sukrose eller sakkarose) framstilles som regel gjennom raffinering av sukker fra sukkerrør eller sukkerroer. Maltose og glukose fremstilles hovedsakelig fra mais. Høy-fruktosesirup som også fremstilles fra mais, består av en blanding av glukose og fruktose, og brukes i et stort antall matvarer i mange land, spesielt i USA. I Norge anvendes blant annet mysepulver som består av 75-85 % melkesukker og bær/fruktkonsentrater til å søte produkter som barnegrøter, syltetøy etc.

Komplekse karbohydrater brytes ned til enkle monosakkarider, bl.a. glukose og fruktose, som absorberes i tynntarmen.

Mange typer fordøyelige karbohydrater i maten, for eksempel stivelse, kan omdannes til glukose i kroppen, og vi trenger derfor ikke tilførsel av tilsatt sukker i kostholdet.

Faktaboks 12.1. Fruktose

Opptaket fra tarmen til blodet og omsetningen i kroppen er forskjellig for glukose og fruktose. Til forskjell fra glukose har inntak av fruktose liten effekt på nivåene av glukose og insulin i blodet. Fruktose påvirker imidlertid ikke de hormonene som regulerer metthetsfølelse og appetitt i så stor grad som glukose. Det kan også se ut til at fruktose øker blodets innhold av triglyserider mer enn glukose (2,3). Fruktose er noe søtere enn glukose, og en mindre mengde fruktose kan derfor gi samme søt smak som en høyere mengde glukose eller sukrose.

Ren fruktose er foreslått som erstatning for vanlig sukker (sukrose) i matvarer som barnemat og som sukker for diabetikere. Det er få holdepunkter for at et slikt bytte skulle være helsemessig gunstig og noen data tyder på at det kan ha negative effekter. Siden fruktose gir mindre metthetsfølelse enn vanlig sukker, er det mulig at økt bruk av fruktose vil kunne føre til vektøkning (4).

2. Effekt på helse

a) Tannhelse

Systematisk kunnskapsoppsummeringer

WHO 2003 (5) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at hyppig og høyt inntak av tilsatt sukker bidrar til karies. Brus og andre søtede drikker har ofte også lav pH. Ifølge WHO (5) er det sannsynlig at inntak av drikker med lav pH fører til erosjonsskader på tennene.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Et stort antall observasjonelle og eksperimentelle studier dokumenterer at tilsatt sukker er den viktigste faktoren som påvirker risiko for utvikling av karies. I land hvor sukkerinntaket tilsvarer 6-10 % av energiinntaket, er forekomsten av karies relativt lav. Vitenskapskomiteen for mattrygghet konkluderer at sammenhengen mellom inntak av sukker og karies er godt dokumentert (6).

Mekanismer:

Karies skyldes et komplekst samspill mellom bakterier i munnhulen, sukker og surhetsgrad. Hyppig og høyt inntak av sukker virker stimulerende på bakterienes produksjon av ulike stoffer som kan ødelegge tannemaljen og føre til karies. Sentral her er dannelse av tannplakk som er en bakteriefilm (5,6).

Erosjon av tannemaljen betegner ødeleggelsen av tannemalje som ikke er forårsaket av mikrober, men som er relatert til munnhulens surhetsgrad og en redusert evne til bufring. Det er egenskapene ved de sure stoffene i seg selv som direkte ødelegger tannemaljen (5,6).

b) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund 2007 (7) konkluderer med at det er sannsynlig dokumentert at et høyt inntak av energirike matvarer og sukkerholdig drikke og juice bidrar til vektøkning, overvekt og fedme. WHO 2003 (5) konkluderer med at det er overbevisende dokumentert at inntak av energirike matvarer øker risiko for vektøkning og fedme, samt at det er sannsynlig at sukkerholdig drikke og juice øker denne risiko. Rapporten fra World Cancer Research Fund er av nyere dato og har benyttet en grundigere metodologi for å vurdere dokumentasjon enn rapporten fra WHO. Derfor er konklusjonene til World Cancer Research Fund brukt i matrisen. WHO 2003 (5) konkluderer i tillegg at det er mulig at et kosthold med lav glykemisk indeks kan redusere risiko for overvekt og fedme.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det er holdepunkter for at sukker i flytende form fører til positiv energibalanse, og dermed til vektøkning ifølge flere (8,9,10), men ikke alle litteraturoversikter (11). Noen studier tyder på at intervensjonstiltak for å redusere bruskonsum i skolen, kan bremse økningen i forekomst av overvekt (12,13,14).

I en intervensjonsstudie der 810 personer ble fulgt i 18 måneder, undersøkte man om energiinnholdet i drikke påvirker vektendringer (15). Studien fant at en reduksjon i energi fra drikke reduserte vekten mer enn en reduksjon i energi fra faste matvarer. En reduksjon i 1 porsjon drikke med tilsatt sukker per dag reduserte vekten med omkring 0,5 kg etter 6 måneder.

I en prospektiv kohortstudie med 170 jenter fant man at inntak av sukret drikke, men ikke melk og juice, ved 5-årsalder var assosiert med fedme ved 5- og 15-årsalder (16). I en amerikansk prospektiv kohortstudie (CARDIA-studien, med en 20 års oppfølgingsstid) fant man at høyt inntak av drikke med tilsatt sukker var assosiert med økt risiko for høy livvidde samt andre kardiovaskulære risikofaktorer som høyt LDL kolesterol, høyt triglycerid og høyt blodtrykk (17).

I en systematisk litteraturgjennomgang fra American Heart Association (18) har man vurdert effektene av tilsatt sukker på risiko for hjerte- og karsykdommer i den amerikanske befolkningen. Fra 1970 til 2005 økte inntaket av tilsatt sukker med omkring 19 %, noe som tilsvarer 320 kJ (76 kcal) per dag i en gjennomsnittlig amerikansk befolkning. Drikke med tilsatt sukker er den største kilden for tilsatt sukker. Rapporten konkluderer at observasjonsstudier finner at inntak av drikke med tilsatt sukker resulterer i et høyere inntak av energi, høyere kroppsvekt, flere uheldige metabolske effekter og lavere inntak av essensielle næringsstoffer.

Mekanismer

Det sentrale ved vektoppgang er at inntatt energimengde overstiger den mengde energi som forbrukes, og at overskuddsenergien lagres som fett. Effekten av inntak av sukker på vektøkning er knyttet til endret energibalanse og ikke til sukker i seg selv (8). Det er ikke avklart hvorfor tilsatt sukker i flytende form øker risiko for overvekt, men noen data tyder på at mat i fast form generelt virker mer mettende enn drikker (8).

c) Hjerne- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av sukker og hjerne- og karsykdommer.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En direkte effekt av høyt inntak av tilsatt sukker på risiko for å utvikle hjerne- og karsykdommer er vist i noen, men ikke alle prospektive epidemiologiske studier (19). Noen studier antyder også at tilsatt sukker kan føre til ugunstige forandringer på blodlipider som HDL-kolesterol og triglyserider (19,20). Det er holdepunkter for at fruktose kan øke triglyseridnivået (2).

Mekanisme

Det finnes ingen sikker informasjon om hvordan tilsatt sukker direkte kan påvirke risiko for hjerne- og karsykdom. Det er mulig at indirekte effekter via endring i konsentrasjonen av lipider spiller en mekanistisk rolle. Det er også mulig at inntak av drikke tilsatt sukker øker risiko for insulinresistens (21).

I en intervensjonsstudie der 810 personer ble fulgt i 18 måneder, undersøkte man om økt inntak av drikke med tilsatt sukker var assosiert med endringer i blodtrykket. Studien fant at et redusert inntak av drikke med tilsatt sukker og totalt inntak av sukker var assosiert med redusert blodtrykk (22).

d) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

Noen studier tyder på at høyt inntak av sukker kan ha betydning for utviklingen av kreft i tykktarm/endetarm. Imidlertid er det en rekke tolkningsproblemer forbundet med disse studiene, særlig vedrørende mengde inntatt sukker og i hvilken form sukkeret ble inntatt. World Cancer Research Fund (7) konkluderer derfor at det er en mulig årsakssammenheng mellom høyt sukkerinntak og kreft i tykktarm/endetarm. Ifølge World Cancer Research Fund (7) kan man i dag heller ikke si noe sikkert om kreftisiko ved høye inntak av sukket drikke eller et høyt inntak av fruktose.

e) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

American Diabetes Association og European Association for the Study of Diabetes har konkludert at det er en mulig sammenheng mellom inntak av sukker og type 2-diabetes (23,24). The American Diabetes Association konkluderer videre at det er for lite kunnskap til å kunne anbefale et kosthold med lav glykemisk indeks for å forebygge utvikling av type 2-diabetes (23).

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det finnes enkelte holdepunkter for at et karbohydratrikt kosthold som gir høy stigning av blod-sukkeret øker risiko for utvikling av type 2-diabetes uavhengig av kroppsvekt, men dette er ikke grundig dokumentert (19,20). I en prospektiv kohortstudie blant kinesiske menn og kvinner (43 580 deltagere, gjennomsnittlig oppfølgingstid 5,7 år) fant man at de som oppga å innta drikke med tilsatt sukker 2 ganger eller mer per uke, hadde økt risiko for å få type 2-diabetes sammenlignet med de som sjeldent drikker drikke med tilsatt sukker (25).

I en metaanalyse av Malik og medarbeidere (26) (n=310 819) observerte man at individer som hadde et høyt inntak av drikke med tilsatt sukker (øverste fjerdedel mhp inntak sammenlignet med laveste fjerdedel) hadde 26 % økt risiko for å utvikle type 2-diabetes.

Mekanisme

Det er uklart hvordan sukker eventuelt direkte kan øke risiko for type 2-diabetes, men muligens er patologisk glykosylering av ulike proteiner involvert. Det er også mulig at inntak av drikke tilsatt sukker øker risiko for insulinresistens (21).

f) Andre helseforhold*Systematiske kunnskapsoppsummeringer*

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av sukker og andre sykdommer enn de som er nevnt over.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Inntak av sukker er satt i forbindelse med en rekke andre helseproblemer. Ut fra den sparsomme vitenskapelige litteraturen har det ikke vært mulig å bekrefte eller avvise en sammenheng mellom høyt sukkerinntak og mineralisering av skjelettet, infeksjoner eller barns vekst. Man har heller ikke kunnet påvise noen sikker sammenheng mellom sukkerinntak, atferd og konsentrasjonsevne hos barn, når barna ellers får et ernæringsmessig tilfredsstillende kosthold (27).

Et høyt inntak av sukker og sukkerholdige matvarer vil kunne fortrenge mat med større næringsinnhold fra kostholdet og dermed senke kostens totale næringsinnhold (18,21).

g) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer (merk: glykemisk indeks og energi er tatt med siden tilsatt sukker er en viktig kilde til dette i kostholdet):

Inntak av tilsatt sukker øker risiko for karies.

- Hyppig bruk av drikke med lav pH øker risiko for tannerosjon.
- Et høyt inntak av drikke med tilsatt sukker øker risiko for vektøkning, overvekt og fedme.
- Et høyt inntak av matvarer med høy energitetthet øker risiko for overvekt og fedme.

Matrise 12.1: Tilsatt sukker og risiko for kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng			Tilsatt sukker (5) ¹	Karies
Sannsynlig årsaks-sammenheng			Matvarer med høy energitetthet (7)	Vektøkning, overvekt og fedme
			Drikke med tilsatt sukker (7)	Vektøkning, overvekt og fedme
			Drikke med lav pH ² (5) ¹	Tannerosjon
Mulig årsaks-sammenheng	Mat med lav glykemisk indeks (5) ¹	Type 2-diabetes	Matvarer med tilsatt sukker (7)	Kreft i tykk- og endetarm
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

¹ WHO-rapporten benytter betegnelsen “free sugars” som omfatter tilsatt mono- og disakkarider samt naturlig forekommende sukker i honning, fruktjuice og sirup

² Gjelder drikke med tilsatt sukker som ofte har lav pH

3. Utviklingstrekk i forbruk

Sukkerinntak

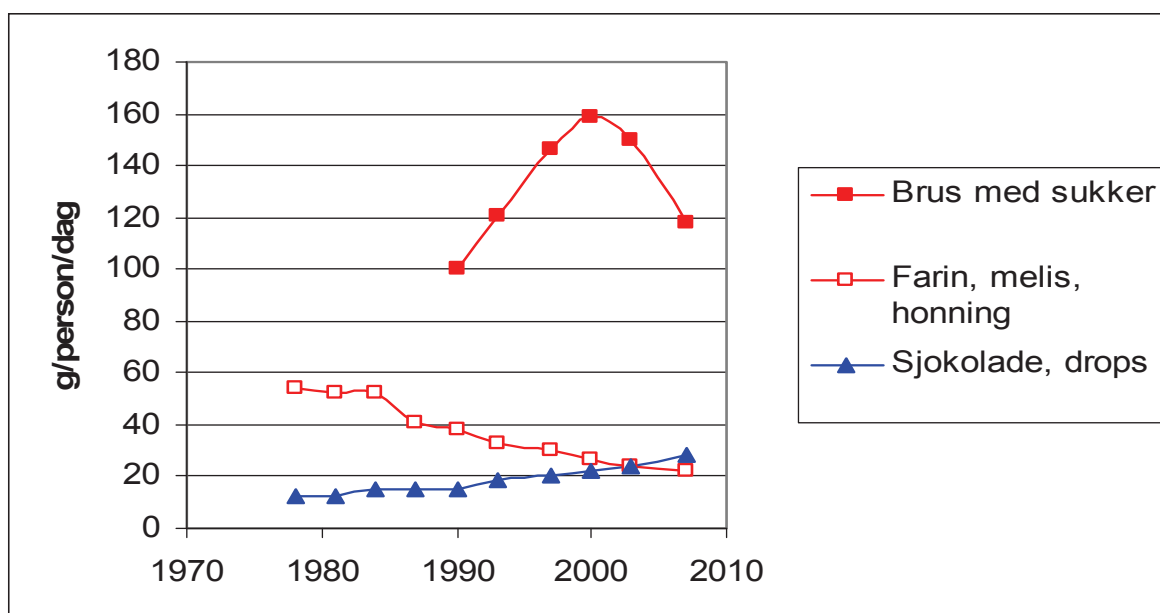
I løpet av de siste tjue årene har andelen av kostens energiinnhold her i landet som kommer fra sukker, ligget rundt 11-19 % blant barn og ungdom og 8-10 % blant voksne i de nasjonale kostholdsundersøkelsene, 13-15 % ifølge forbruksundersøkelser i privathusholdninger og 15-19 % ifølge mat-forsyningsstatistikk for hele landet. I perioden 2000-2008 har kostens innhold av tilsatt sukker minsket fra 17 til 13 E% ifølge matforsyningsstatistikken og fra 15 til 13 E% ifølge forbruksundersøkelsene (28).

Andelen som hadde et inntak av tilsatt sukker over anbefalt nivå (10 E%) var omtrent 90 % blant 9- og 13 åringer i Ungkost 2000 og henholdsvis 60, 30 og 26 % i aldersgruppene 16-29 år, 30-59 år og 60-79 år i Norkost 1997.

Sukkerkilder

Måten man bruker sukker på, er forandret over lang tid. Forbruket av rent sukker som farin, sirup o.l. er nesten halvert, samtidig som det har vært en betydelig økning i forbruket av godterier og brus (figur 12.1). Omsetningen av brus og mineralvann er mer enn tidoblet siden 1950-årene. Forbruket av sukkerholdig brus var på sitt høyeste nivå i 1997 med 93 liter per innbygger. Det har blitt redusert betydelig de siste årene og var i 2003, 2004 og 2008 henholdsvis 85, 79 og 71 liter per innbygger. Brusforbruket er fortsatt høyt og bidro i gjennomsnitt med omkring 7 kg sukker per person i 2008. Forbruket av sukkerholdig brus er fortsatt høyt i Norge sammenlignet med mange andre land. Omsetningen av sjokolade og sukkervarer økte fra ca. 4 til 15 kg per person per år i perioden 1960-2008 og har ligget på dette nivået de siste årene.

Figur 12.1. Sukkervarer Forbruksundersøkelsene 1977-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del, g/person/dag.

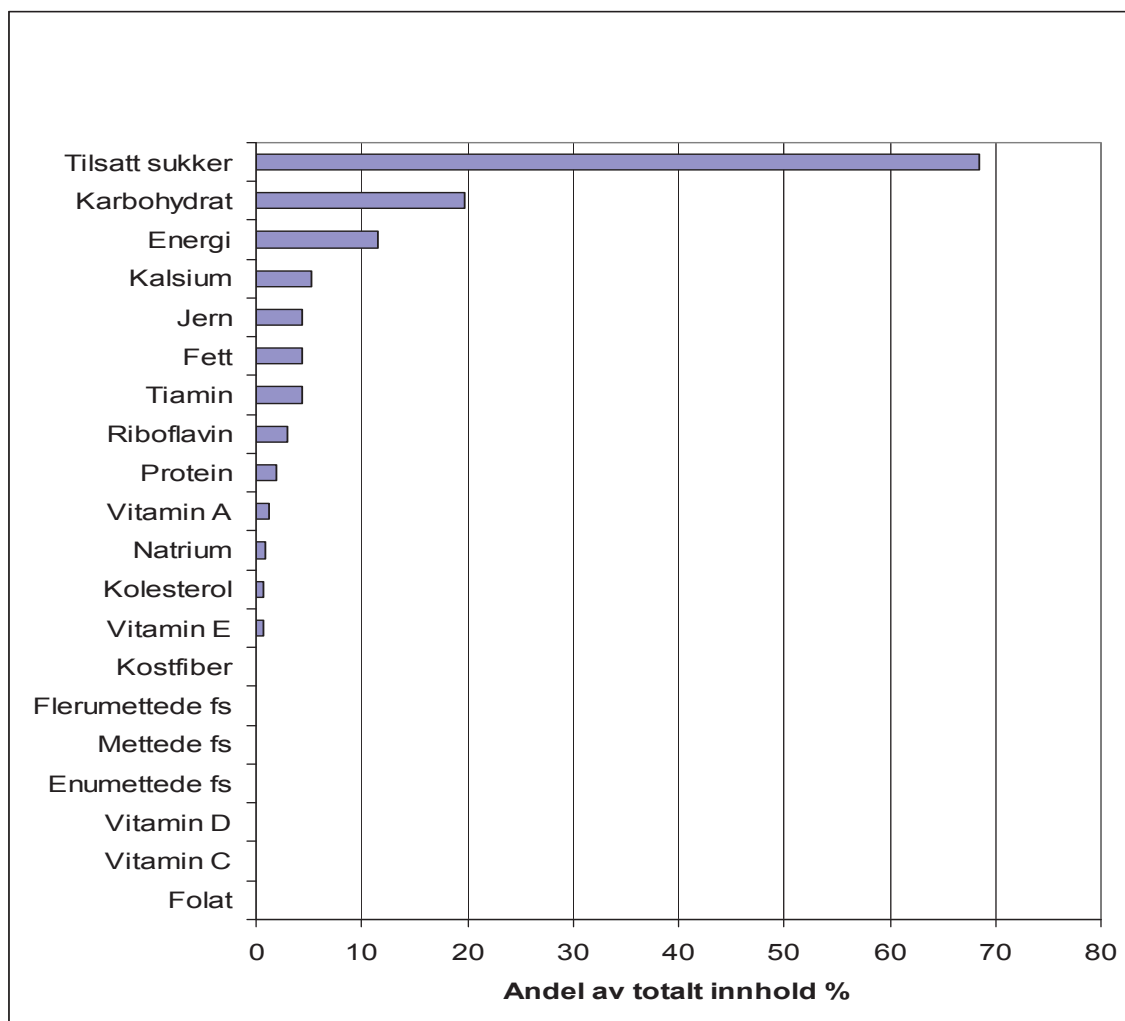


Brus, saft og godteri bidrar med mesteparten av sukkeret i alle aldersgrupper. Inntaket av sukkerholdig drikke som brus og saft er flere ganger høyere blant unge sammenlignet med eldre.

Andelen som svarte at de drakk brus eller saft med sukker daglig, var 18 % i Levekårsundersøkelsen blant voksne i 2005 og 17 % i 2008 (29). Denne andelen var høyere blant menn enn kvinner, og høyere blant de yngre sammenlignet med de eldre. Blant menn 15-24 år var andelen som drakk brus eller saft med sukker daglig, 49 % i 2005 og 34 % i 2008. Sammenligning mellom grupper med lang utdanning og kortere utdanning (blant de som var 25 år og eldre) viste at andelen som drakk brus eller saft med sukker daglig, var høyest blant de med kortest utdanning. Andelen som svarte at de spiste godteri eller snacks daglig, var 9 % i 2005 og 8 % i 2008. Denne andelen var omtrent den samme for menn og kvinner og for de med lang og kortere utdanning, men den var vesentlig høyere blant de yngre sammenlignet med de eldre.

Bidraget av sukkerholdige varer til energi og næringsstoffer fremgår av figur 12.2.

Figur 12.2. Sukkervarer (farin, brus, saft, sjokolade, godteri).
Kilde for energi og næringsstoffer. Forbruksundersøkelser 2005-07.
Andel av kostens totale innhold (%).



4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO 2003 (5) anbefaler at inntaket av tilsatt sukker (free sugar) begrenses til 10 E%. World Cancer Research Fund (7) anbefaler at man unngår sukret drikke, og at inntaket av energitette matvarer samt fruktjuice begrenses. WHO (5) og American Diabetes Association (23) anbefaler begrensning i inntaket av sukret drikke for å bremse utvikling av overvekt og fedme.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Våre nasjonale næringsstoffanbefalinger (30) angir at inntaket av tilsatt raffinert sukker (dvs. tilsatt sukrose, fruktose, stivelseshydrolysat og andre isolerte sukkerpreparater) bør begrenses til 10 E%. Kostrådene vedrørende tilsatt sukker må ses i sammenheng med øvrige kostråd, særlig for karbohydrater totalt og kostfiber, samt total fett og fettkvalitet. Grensen for sukkerinntak på 10 E% er satt ut fra en helhetlig vurdering hvor man ser på kostens sammensetning, næringstetthet, behovet for vitaminer og mineraler med tanke på helseproblemer.

American Heart Association 2009 (18) anbefaler at den amerikanske befolkningen bør redusere sitt gjennomsnittlige inntak av tilsatt sukker. De anbefaler en daglig øvre grense på 630 kJ (150 kcal) eller 38 g fra tilsatt sukker for de fleste menn og 420 kJ (100 kcal) eller 25 g tilsatt sukker for de fleste

kvinne (18). I forslaget til nye anbefalinger fra European Food Safety Authority konkluderes det med at man ikke har god nok dokumentasjon til å sette en øvre grense for tilsatt sukker (31).

Tabellen nedenfor (tabell 12.1) viser hvor mye anbefalt mengde tilsvarer i mengde sukker i ulike aldersgrupper ved normal fysisk aktivitet. Verdiene er utregnet på basis av Ungkost (2000) og Norkost (1997). Til sammenligning inneholder en halv liter brus vanligvis 50 g sukker. Ved redusert eller liten fysisk aktivitet bør inntaket reduseres ytterligere.

Tabell 12.1. Inntak av tilsatt sukker som tilsvarer anbefalt øvre grense (10 E%) i ulike aldersgrupper.

Alder	Mengde tilsatt sukker i gram som gir omkring 10 E%	
	Jenter/kvinne	Gutter/menn
9-13 år	50 g	50-60 g
16-19 år	55 g	70 g
20-59 år	55 g	70 g
60-79 år	50 g	60 g

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (sugar OR carbohydrates) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. Dreven, C. A., Bjørneboe, G. E. A., and Blomhoff, R. *Mat og medisin: nordisk lærebok i generell og klinisk ernæring* (2007) Høyskoleforl. ISSN/ISBN: 978-82-7634-736-4
2. White, J. S. *Straight talk about high-fructose corn syrup: what it is and what it ain't* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (88), 6, 1716S-1721S.
3. Bray, G. A., Nielsen, S. J., og Popkin, B. M. *Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity* (2004) Am.J.Clin.Nutr. (79), 4, 537-543.
4. Johnson, R. J., Segal, M. S., Sautin, Y., Nakagawa, T., Feig, D. I., Kang, D. H., Gersch, M. S., Benner, S., og Sanchez-Lozada, L. G. *Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease* (2007) Am.J.Clin.Nutr. (86), 4, 899-906.
5. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
6. Frost Andersen, L. *Impact on health when sugar is replaced with intense sweeteners in soft drinks, "saft" and nectar* (2007) Vitenskapskomiteen for mattrygghet. Rapport ISSN/ISBN: 978-82-8082-200-0
7. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
8. Malik, V. S., Schulze, M. B., og Hu, F. B. *Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 2, 274-288.
9. Drewnowski, A. og Bellisle, F. *Liquid calories, sugar, and body weight* (2007) Am.J.Clin.Nutr. (85), 3, 651-661.

10. Vartanian, L. R., Schwartz, M. B., og Brownell, K. D. *Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis* (2007) Am.J.Public Health (97), 4, 667-675.
11. Forshee, R. A., Anderson, P. A., og Storey, M. L. *Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: a meta-analysis* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (87), 6, 1662-1671.
12. James, J. og Kerr, D. *Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks* (2005) Int.J.Obes.(Lond) (29 Suppl 2), S54-S57.
13. James, J., Thomas, P., Cavan, D., og Kerr, D. *Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial* (2004) BMJ (328), 7450, 1237-.
14. Ludwig, D. S., Peterson, K. E., og Gortmaker, S. L. *Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis* (2001) Lancet (357), 9255, 505-508.
15. Chen, L., Appel, L. J., Loria, C., Lin, P. H., Champagne, C. M., Elmer, P. J., Ard, J. D., Mitchell, D., Batch, B. C., Svetkey, L. P., og Caballero, B. *Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 5, 1299-1306.
16. Fiorito, L. M., Marini, M., Francis, L. A., Smiciklas-Wright, H., og Birch, L. L. *Beverage intake of girls at age 5 y predicts adiposity and weight status in childhood and adolescence* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (90), 4, 935-942.
17. Duffey, K. J., Gordon-Larsen, P., Steffen, L. M., Jacobs, D. R., Jr., og Popkin, B. M. *Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (92), 4, 954-959.
18. Johnson, R. K., Appel, L. J., Brands, M., Howard, B. V., Lefevre, M., Lustig, R. H., Sacks, F., Steffen, L. M., og Wylie-Rosett, J. *Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association* (2009) Circulation (120), 11, 1011-1020.
19. Howard, B. V. og Wylie-Rosett, J. *Sugar and cardiovascular disease: A statement for healthcare professionals from the Committee on Nutrition of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association* (2002) Circulation (106), 4, 523-527.
20. Griel, A. E., Ruder, E. H., og Kris-Etherton, P. M. *The changing roles of dietary carbohydrates: from simple to complex* (2006) Arterioscler.Thromb.Vasc.Biol. (26), 9, 1958-1965.
21. Yoshida, M., McKeown, N. M., Rogers, G., Meigs, J. B., Saltzman, E., D'Agostino, R., og Jacques, P. F. *Surrogate markers of insulin resistance are associated with consumption of sugar-sweetened drinks and fruit juice in middle and older-aged adults* (2007) J.Nutr. (137), 9, 2121-2127.
22. Chen, L., Caballero, B., Mitchell, D. C., Loria, C., Lin, P. H., Champagne, C. M., Elmer, P. J., Ard, J. D., Batch, B. C., Anderson, C. A., og Appel, L. J. *Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults* (2010) Circulation (121), 22, 2398-2406.
23. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
24. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
25. Odegaard, A. O., Koh, W. P., Arakawa, K., Yu, M. C., og Pereira, M. A. *Soft drink and juice consumption and risk of physician-diagnosed incident type 2 diabetes: the Singapore Chinese Health Study* (2010) Am.J.Epidemiol. (171), 6, 701-708.

26. Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Despres, J. P., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis* (2010) *Diabetes Care* (33), 11, 2477-2483.
27. Molgaard, C., Andersen, N. L., Barkholt, V., Grunnet, N., Hermansen, K., Nyvad, B., Pedersen, B. K., Raben, A., Rosenberg, L. C., og Stender, S. *[The impact of sugar on health]* (2003) *Ugeskr.Laeger* (165), 44, 4207-4210.
28. *Utviklingen i norsk kosthold 2007* (2007) Sosial- og helsedirektoratet. IS-1557
29. Levekårsundersøkelsen 2008. Helse, omsorg og sosial kontakt.
<http://www.ssb.no/emner/03/01/helseforhold/> (2010)
30. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
31. Forslag til "Dietary reference values", European Food Safety Authority.
http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/DocumentSet/nda_op_drv_fat_draft_en_released%20for%20consultation,0.pdf?ssbinary=true (2010)

13. Vann, kaffe, te, alkohol og kunstig søtet drikke

1. Væskebalanse

Vann er helt nødvendig for å opprettholde normale kroppsfunksjoner. Vann er en viktig del av celler og vev. Vann er også løsningsmiddel for stoffer i kroppen og er dermed nødvendig for fordøyelse, absorpsjon og transport av næringsstoffer og avfallstoffer. Videre er vann viktig for temperaturreguleringen av kroppen. Vannmolekylets evne til å danne hydrogenbindinger er grunnlaget for at vann dels kan stabilisere makromolekyler som proteiner og arvestoff, og dels kan øke oppløseligheten i vann for mange stoffer (1,2).

Kroppens vanninnhold varierer fra ca. 75 % hos nyfødte til ca. 50 % hos eldre. Kvinner har en lavere andel vann i kroppen enn menn. Bakgrunnen for dette er at det er mer vann i muskelvev enn i fettvev. Kvinner har relativt sett mindre muskelmasse enn menn og eldre har mindre muskelmasse enn yngre (1,2).

Behovet for vann varierer mye mellom personer og fra dag til dag avhengig av aktivitetsnivå og klimatiske forhold (1,2). Hos voksne med moderat fysisk aktivitet er omsetningen av vann omtrent 2-2,5 liter om dagen. Vann tilføres kroppen via drikke (1-1,5 liter) og mat (0,7-1 liter), og via vann som dannes ved forbrenning av karbohydrater, fett og protein (metabolsk vann, 0,3 liter). Kroppen taper vann via fordampning i hud og lunger (0,8-0,9 liter), og i avføring (0,1-0,2 liter) og urin (1-1,5 liter). Vannoverskudd skilles ut gjennom urinen (1,2).

Forholdet mellom vanninntak, vanntap gjennom hud, luftveier og avføring og utskillelse av vann gjennom nyrene er nøye regulert. Væskeinntaket styres hos friske gjennom tørstefølelsen. Tørsten reguleres blant annet via meget små forandringer i blodets innhold av salter (osmolaliteten). Blodets osmolalitet skal holdes innenfor snevre grenser. Derfor er det normalt ikke nødvendig å tenke på å drikke tilstrekkelig. I forbindelse med hard fysisk aktivitet kan denne reguleringen bli svekket eller forsinket. Da kan det være gunstig å drikke før tørsten gjør seg gjeldende. Dette kan også gjelde ved store fordampningstap i varmt klima. Diaré og oppkast kan føre til ekstra vanntap og føre til at man trenger større væsketilførsel enn vanlig. Hos eldre kan tørstereguleringen av væskeinntaket være svekket slik at de må huske på eller minnes på å drikke tilstrekkelig (1,2).

Flere undersøkelser tyder på at koffein, te og alkohol har en vanndrivende effekt, mens andre undersøkelser tyder på at den vanndrivende effekten til kaffe og alkoholholdige drikker er beskjeden eller forbigående (1).

I dette kapittel inkluderes effekt av vann, kaffe, te, alkoholholdig drikke og kunstig søtet drikke på risiko for kroniske sykdommer. Vurderinger av effekt av juice, melk og sukkerholdig drikke er inkludert henholdsvis i kapittel 5, 8 og 12.

2. Vann

Innholdsstoffer

Vanlig vann fra springen eller kjøpt på flaske inneholder ikke energi, men kan inneholde varierende mengder av mineralstoffer som natrium, kalium, magnesium, kalsium og fluor (1,2).

Effekt på helse

Manglende tilgang på rent vann er globalt sett et meget stort problem. Ifølge WHO lever over 1 milliard mennesker i dag uten tilgang på rent vann, og hvert år dør 1,8 millioner av diaré som i hovedsak skyldes mangel på rent drikkevann (3). Norge har rikelig med rent vann sammenliknet med de fleste andre land. Ifølge drikkevannsforskriften skal drikkevannet være hygienisk betryggende og ikke medføre fare for helseskade. Alle nordmenn som er tilknyttet vannverk, skal få levert god og trygg vannkvalitet.

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (WCRF) (4) beskriver at det er for lite dokumentasjon om sammenhengen mellom inntak av vann og kreft til at de kan trekke konklusjoner. De andre systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av vann og hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes og fedme.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det er relativt lite kunnskap om sammenhengen mellom inntak av vann og forekomst av kroniske sykdommer. Institute of Medicine, National Academies, USA (1) har vurdert sammenhengen mellom uttørring og sykdommer som nyrestein, gallestein, urinveisinfeksjoner og blodpropp, men dokumentasjonen er her begrenset.

Lavt inntak av vann viser i noen epidemiologiske studier en sammenheng med økt risiko for kroniske sykdommer. Det er hevdet at inntak av vann kan føre til redusert risiko for krefttyper som brystkreft, tykktarmskreft, endetarmskreft og kreft i urinveiene, og redusert risiko for koronar hjertesykdom og blodpropp (5). Det er imidlertid ikke tilstrekkelig med vitenskapelige dokumentasjon for å si at lavt inntak av vann øker risiko eller at rikelig inntak av vann reduserer risiko for kreft og hjerte- og karsykdommer (1,6,7,8).

Klinisk erfaring tyder på at utilstrekkelig væskeinntak kan øke risiko for forstoppelse, mens rikelig væskeinntak sammen med fiberrik kost kan redusere risiko for forstoppelse. Det er imidlertid lite vitenskapelig dokumentasjon om sammenhengen mellom vanninntak og forstoppelse hos mennesker (1).

I den amerikanske nasjonale kostholdsundersøkelsen NHANES 1999-2001 var vanninntak positivt korrelert med sunnere kostvaner og høyere utdanning. De som drakk vann, drakk mindre saft og brus, og de hadde et lavere energiinntak (9). I en longitudinell studie blant tyske barn (DONALD) var kroppens vannbalanse (hydration status) og vanninntaket korrelert til lavere energitetthet i kosten og en sunnere kostprofil blant barna (10).

Mekanismer

Uten vann kan mennesket bare overleve noen få døgn. Lett vanntap på 1-2 % av kroppsvekten fører til hodepine, nedsatt konsentrasjonsevne og svimmelhet. Større vanntap, for eksempel ved sterk fysisk aktivitet, fører til nedsatt utholdenhet og styrke. Uttørring svekker flere kognitive funksjoner som konsentrasjonsevne, våkenhet og korttidsminne (11). Eksisterende dokumentasjon tyder på at en negativ vannbalanse på 2 % av kroppsvekten reduserer mentale funksjoner (1). Meget store vanninntak over lang tid utover det som trengs for å slukke tørsten kan føre til fortynning av blodets saltinnhold og i verste fall væskeopphopning i hjernen, kramper og i sjeldne tilfeller død (1).

3. Kaffe**Innholdsstoffer**

Kaffe er etter vann og te den drikken det drikkes mest av i verden. Kaffe er en kompleks blanding av kjemiske stoffer og som har et høyt innhold av klorogensyre og koffein. Kaffe er en stor kilde for fytokjemikalier, akrylamid og koffein i kostholdet (4). Gjennomsnittlig koffeininntak er omtrent dobbelt så høyt i Finland, Norge og Sverige som i USA (ca. 400 milligram versus 200 milligram/person/dag) (12). Kaffe bidrar med mesteparten av koffeininntaket i Norden, mens i USA bidrar te, kakaoprodukter, coladrikker og "energidrikker" med ca. 25 % av koffeininntaket. Kokekaffe og presskaffe har et høyt innhold av diterpenene kafestol og kaveol, som kan øke blodets kolesterolnivå. Disse stoffene blir i stor grad igjen i filteret når man lager filterkaffe. Bruken av tradisjonell ufiltrert kaffe (kokekaffe) er redusert betydelig de siste tyve årene. Det er mange nye alternative måter å produsere og tillage kaffe på, og det er usikkerhet om hvordan disse påvirker sammensetningen av den drikkeferdige kaffen.

Kaffe har et meget lavt energiinnhold. Innholdet av koffein og fytokjemikalier kan variere betydelig mellom ulike typer kaffe. Man kan grovt sett regne med at en standard kopp kaffe bidrar med 100 milligram koffein (4).

Effekt på helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (13) konkluderer at inntak av ufiltrert kaffe (kokekaffe) sannsynligvis øker risiko for hjerte- og karsykdommer. Dette er basert på intermediære endepunkter (dvs. LDL-kolesterol). Da dette ikke støttes av studier som inkluderer kliniske endepunkter, har vi ikke lagt vekt på denne assosiasjonen ved utarbeidelse av kostråd. WCRF (4) konkluderer med at det er usannsynlig at kaffeinntak har betydning for forekomsten av kreft i bukspyttkjertel og nyre, men for andre kreftformer er det for begrenset med dokumentasjon til å konkludere. Videre konkluderer WCRF (4) med at det er dokumentasjon for at det er mulig at meget varme drikker kan være en årsak til kreft i spiserøret.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Oversikter av dokumentasjon fra epidemiologiske undersøkelser tyder på at det er mulig at kaffeinntak kan redusere risiko for kroniske sykdommer som type 2-diabetes, Parkinsons sykdom, Alzheimers sykdom og noen leversykdommer (14,15,16,17). I en metaanalyse av van Dam og Hu (14) fra 2005 basert på 9 kohortstudier med totalt 193.473 deltagere og 8349 tilfeller av type 2-diabetes fant man at 4-6 kopper kaffe per dag var assosiert med en relativ risiko for type 2-diabetes på 0,72 (95 % CI, 0,62-0,83) sammenlignet med de som ikke drakk kaffe. I en ny studie fra den nederlandske delen av EPIC-studien, som omfatter 40 011 deltagere, finner man en tilsvarende beskyttende effekt av et moderat inntak kaffe på risiko for type 2-diabetes (18).

De fleste prospektive epidemiologiske studier har ikke funnet en sammenheng mellom kaffeinntak og risiko for hjerte- og karsykdommer (19). Koffeininntak er satt i forbindelse med økt risiko for akutt hjertesykdom som hjerteinfarkt (19). En meta-analyse av 22 prospektive kohortestudier med 15.599 tilfeller av koronar hjertesykdom blant 407.806 deltagere ga ikke støtte til hypotesen om at kaffedrikking har negative langtidseffekter på risiko for å utvikle koronar hjertesykdom (20).

For voksne med moderat inntak av kaffe (3-4 kopper/dag som tilsvarer 300-400 milligram koffein) er det liten dokumentasjon for at dette fører til noen helserisiko. Noen grupper i befolkningen, som de med høyt blodtrykk, barn, tenåringer, gravide og eldre, kan være mer følsomme for negative effekter av koffein.

Mekanismer

Kaffe bidrar med mange fytokjemikalier og kan redusere oksidativt stress. Kokekaffe har et høyt innhold av diterpener som kan øke total- og LDL-kolesterol. Kaffeinntak er satt i forbindelse med forverring av risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer som blodtrykk og homocysteinnivå i plasma (13).

4. Te

Innholdsstoffer

Te er som kaffe, en kompleks blanding av ulike kjemiske stoffer og bidrar blant annet med fytokjemikalier, koffein og fluor. Innholdet av koffein og fytokjemikalier kan variere betydelig mellom ulike typer te. Te har et meget lavt energiinnhold (4).

Det finnes mange forskjellige sorter te, og man regner ofte med tre hovedtyper; grønn, oolong og svart te. De kommer alle fra samme plante, men produseres og tilberedes på forskjellig vis. Svart te skiller seg fra grønn te ved at den har gått igjennom en gjæringsprosess som endrer den kjemiske sammensetningen noe. Oolong-te går gjennom en delvis gjæringsprosess. Grønn te inneholder omtrent like mye antioksidanter som kaffe og dobbelt så mye antioksidanter som svart te (4).

Effekt på helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WCRF (4) oppsummerer med at det ikke er tilstrekkelig dokumentasjon til å konkludere om det er en sammenheng mellom inntak av te og kreft. WCRF konkluderer med at det er dokumentasjon for at det er mulig at meget varme drikker kan være en årsak til kreft i spiserøret.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En omfattende vurdering av dokumentasjonen av sammenhengen mellom inntak av svart te og helse konkluderte med at det er god dokumentasjon for at inntak av te kan redusere risikoen for koronar

hjertesykdom (21). I en meta-analyse av syv kasus-kontrollstudier fant man at en økning i inntaket av te med tre kopper om dagen var assosiert med en 11 % reduksjon i risiko for hjerteinfarkt.

Mekanismene bak denne sammenhengen er ikke klarlagt.

Det er begrenset med dokumentasjon som tyder på at inntak av svart te kan øke beintetthet, redusere forekomsten av tannrøt og bedre humør og kognitive funksjoner. Det er få holdepunkter for at svart te kan ha negative effekter. Te kan hemme opptaket av jern fra maten. Det er studier som tyder på at grønn te kan ha lignende helseeffekter som svart te, men det er ikke like mye dokumentasjon om helseeffekter av grønn te som for svart te (22).

Mekanismer

Te bidrar med mange fytokjemikalier og kan redusere oksidativt stress. En vurdering av randomiserte og kontrollerte intervensjonsstudier viste at inntak av te kan ha en akutt blodtrykksøkende effekt (23), men at regelmessig inntak av te ikke har noen signifikant effekt på blodtrykket (24).

5. Alkoholholdig drikke

Innholdsstoffer

Alkohol (etanol) dannes ved gjæring av sukker. Alkohol er lettere enn vann, og en volumprosent på 4,4 tilsvarer 3,5 g alkohol per 100 ml. Energiinnholdet i 1 gram alkohol er 27 kJ (7 kcal).

Alkohol inntas som regel som øl (ca. 2-6 volumprosent), vin (ca. 10-14 volumprosent), likør og brennevin (ca. 30-60 volumprosent). Alkoholholdige drikker har varierende innhold av energi, alkohol og fytokjemikalier. Alkoholinnholdet i en standard alkoholenhet er ofte satt til 12-15 g alkohol, og bidrar med ca. 350 kJ.

Alkohol tas opp effektivt og fordeler seg raskt i kroppens ulike væskerom. Mengden alkohol i blodet regnes i promille. 1 promille tilsvarer 1 gram alkohol per liter blod. Alkohol er et giftig stoff som kan påvirke alle kroppens organer.

Effekt på helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (13) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at høyt inntak av alkohol øker risiko for hjerneslag og osteoporose. Videre konkluderer WHO at det er overbevisende dokumentasjon for at lavt til moderat alkoholinntak kan redusere risiko for koronar hjertesykdom. Det er ikke definert hva som menes med lavt og moderat alkoholinntak.

WCRF (4) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at alkoholholdige drikker øker risiko for kreft i munnhule, spiserør, samt i tykk- og endetarm hos menn og bryst hos kvinner. Videre at det er sannsynlig at alkoholholdige drikker kan øke risiko for kreft i lever og i tykk- og endetarm hos kvinner.

American Dietetic Association (25) konkluderer med at befolknings- og kasus-kontrollstudier, primært blant menn, tyder på at 1-2 alkoholholdige drikker om dagen er assosiert med redusert risiko for hjerte- og karsykdommer, og at høye alkoholinntak er assosiert med økt total dødelighet. NHS (26) konkluderer med at personer uten tegn på koronar hjertesykdom kan ha et lett til moderat alkoholinntak fordi dette kan redusere risiko for utvikling av koronar hjertesykdom. American Heart Association 2006 (27) konkluderer med at høyt alkoholinntak muligens kan øke risiko for hjerneslag, og at lavt til moderat inntak kan redusere denne risiko.

American Diabetes Association (28) konkluderer at epidemiologiske studier viser en sammenheng mellom moderat alkoholinntak (15-45 g alkohol/d) og redusert risiko for type 2-diabetes, koronar hjertesykdom og hjerneslag, og at et høyt alkoholinntak er assosiert med økt forekomst av type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Det er godt dokumentert at både akutte og kroniske alkoholskader bidrar betydelig til sykkelighet, dødelighet og sosiale problemer (29,30,31,32). Alkoholinntak er assosiert med økt dødelighet på grunn av ulykker, selvmord og drap blant yngre menn og kvinner. For eldre aldersgrupper har flere epidemiologiske undersøkelser vist at moderat alkoholinntak er assosiert med redusert forekomst av hjerte- og karsykdommer (33). Moderat inntak er ofte definert som en drink om dagen for kvinner og

to drinker for menn. Det er lite vitenskapelig grunnlag for å skille mellom ulike typer alkoholholdige drikker med hensyn til gunstige effekter på forekomst av hjerte- og karsykdommer (34,35).

En analyse av 32 epidemiologiske undersøkelser tyder på at moderat alkoholinntak (1-3 drinker/d) kan redusere risiko for utvikling av type 2-diabetes (36). Selv om vi har lite kunnskap om alkoholens effekt på appetittreguleringen er det holdepunkter for at inntak av alkoholholdige drikker kan bidra til overvekt (37).

Helsedirektoratet konkluderer i en rapport fra 2005 at det er dokumentasjon for at høyt alkohol-inntak sannsynligvis øker risiko for osteoporotiske brudd (29).

I rapporten "Global Health Risks" (38) fra WHO i 2009 er det beregnet at et høyt alkoholinntak er den tredje viktigste årsaken til uførhet og sykelighet (dvs. DALY, disability adjusted life years) i vestlige land.

Mekanismer:

I moderate mengder kan inntak av alkoholholdige drikker være assosiert med en mulig gunstig helseeffekt, mens et høyere inntak er sterkt assosiert med skadelige effekter. Disse effektene er ofte knyttet til innholdet av etanol eller fytokjemikalier som finnes i alkoholholdige drikker, og til mekanismer som endret oksidativt stress, endotelfunksjon, plasmalipider og trombose, og toksiske skader på celler og et stort antall cellulære mekanismer i sentralnervesystemet eller andre vev og organer.

6. Kunstig søtet drikke

Innholdsstoffer og definisjoner

Kunstige søtningsstoffer omfatter en rekke forskjellige kjemiske forbindelser blant annet: Acesulfame K, aspartam, cyclamat, saccharin, sukralose, thaumatin og neohesperid (39). Deres egenskaper fører til at inntak av disse stoffene gir en søt smak svarende til den man får av vanlig tilsatt sukker.

Drikke med kunstige søtningsstoffer har ofte lav pH slik at inntak fører til økt surhet i munnhulen. Mens sukker (glukose) øker kroppens insulinproduksjon, er det ikke holdepunkter for at kunstige søtningsstoffer innvirker på insulinnivået.

Kunstige søtningsmidler brukes blant annet i en rekke bakevarer og ved tilberedning av søte drikker som for eksempel brus, saft og juice. I denne rapporten begrenses omtalen til kunstig søtet drikke.

Effekt på helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

I motsetning til sukker og fruktose så fører ikke bruk av drikke med kunstige søtningsstoffer til økt forekomst av karies. WHO konkluderer at det er sannsynlig at hyppig bruk av drikke med lav pH (som drikke med kunstige søtningsstoffer) fører til økt surhet i munnhulen slik at forekomsten av tannerosjon øker (13).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kunstig søtet drikke og kreft. World Cancer Research Fund (4) har imidlertid vurdert effekten av totalt inntak av kunstige søtningsstoffer. World Cancer Research Fund (4) konkluderer at det ikke er sannsynlig at dagens forbruk av kunstige søtningsstoffer påvirker kreftirisiko.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kunstig søtet drikke og hjerte- og karsykdommer, overvekt og type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Vitenskapskomiteen for mattrygghet anbefaler å redusere inntaket av sure drikker for å bedre tannhelsen (39).

Det er dokumentasjon for at sukker i flytende form lettere fører til positiv energibalanse og overvekt enn sukker i fast form (40,41,42,43,44,45). Det er derfor teoretisk mulig at økt bruk av kunstig søtet drikke på bekostning av sukret drikke skulle hindre vektoppgang (39,46).

Mekanisme

Redusert pH i munnhulen som følge av inntak av drikke med lav pH som drikke med kunstige søtningsstoffer medvirker til erosjonsdannelse.

Dersom drikke tilsatt sukker erstattes av kunstig søtet drikke, og det øvrige kostholdet er uforandret, vil dette redusere inntaket av energi. Det er imidlertid mulig at kunstige søtningsstoffer kan virke appetittstimulerende, men dette er ikke godt dokumentert. Ifølge The American Diabetes Association har man i kliniske studier ikke kunnet vise entydig at bruk av kunstige søtningsmidler fører til vekt-reduksjon (28).

7. Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer:

- Høyt alkoholinntak kan øke risiko for hjerneslag, osteoporose og total dødelighet.
- Moderat inntak av alkoholholdige drikker kan redusere risiko for hjerte- og karsykdommer.
- Alkoholinntak kan øke risiko for kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør, tykk- og endetarm, lever og pre/postmenopausal brystkreft.
- Hyppig bruk av drikke med lav pH (som drikke med kunstige søtningsstoffer) kan øke risiko for tannerosjon.

Matrise 13.1 Vann, kaffe, te, alkoholholdig drikke og kunstig søtet drikke og risiko for kroniske sykdommer. Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

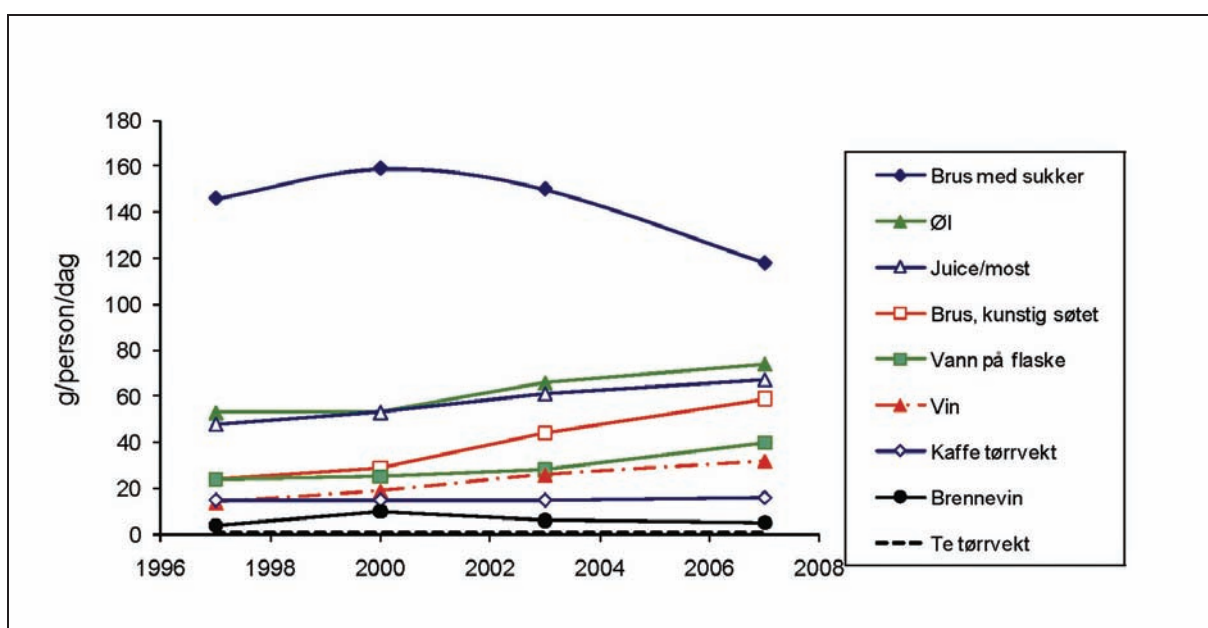
Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Lavt til moderat inntak av alkohol (13)	Koronar hjerte-sykdom	Høyt inntak av alkohol (13)	Hjerneslag
			Høyt alkohol-inntak (13)	Osteoporotisk benbrudd
			Alkoholholdig drikke (4)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør, tykk- og endetarm (menn) og pre/postmenopausal brystkreft
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Alkoholholdig drikke (1-2 enheter/dag) (47)	Hjerte- og karsykdommer (hovedsakelig menn)	Høyt inntak av alkohol (25)	Total dødelighet
			Ufiltrert kaffe ¹ (13)	Hjerte- og karsykdommer
			Alkoholholdig drikke (4)	Kreft i lever, tykk- og endetarm (kvinner)
			Drikke med lav pH (4)	Tannerosjon
Mulig årsaks-sammenheng	Alkoholholdig drikke ≤ 1 enhet for ikke-gravide kvinner og 2 enheter for menn (27)	Hjerneslag	Høyt alkohol-inntak (27)	Hjerneslag
	Moderat alkoholinntak (4)	Osteoporotisk benbrudd		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Kaffe: Kreft i pankreas og nyre (4) Alkoholholdig drikke: Kreft i nyre (4)			

¹ Effekt av ufiltrert kaffe (kokekaffe) er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekten på kliniske endepunkter.

8. Utviklingstrekk i forbruk

Det er lite data om vanninntaket i befolkningen. I kostholdsundersøkelser blir måling av inntak av vann fra springen ofte lagt liten vekt på, og det totale væskeinntaket kan lett bli underestimert. For andre drikker er det ofte opplysninger om både inntak, forbruk og omsetning. Forbruksundersøkelsene viser at det har vært en nedgang i forbruket av brus med sukker, men en økning i forbruk av øl, juice/most, kunstig søtet brus, vann på flaske og vin de siste ti årene (figur 13.1).

Figur 13.1. Forbruk av drikkevarer. Forbruksundersøkelsene 1997-2008, gjennomsnittshusholdningen, spiselig del g/person/dag.



Verdiene for kaffe er tørr vekt av filterkaffe, ufiltrert kaffe (kokekaffe) og pulverkaffe, mens te representerer teposer og teblader i løs vekt. Vann på flaske inkluderer mineralvann.

Omsetningen av vann på flaske har økt betydelig de siste ti årene både ifølge tall for omsetning og forbruksundersøkelser. I perioden 1991-2007 økte omsetningen av mineralvann fra 6 til 30 liter per innbygger og år (48).

Engrosforbruket av tørr te har økt fra 0,2 til 0,3 kg per innbygger per år de siste 20 årene. Forbruket av kaffe på engrosnivå har vært omtrent 9 til 10 kg tørr kaffe per innbygger per år de siste 20 årene. Spørreundersøkelser viser at det har vært store endringer i hvilken type kaffe folk bruker. Siden begynnelsen av 1980-årene har andelen som vanligvis lager filterkaffe, økt fra ca. 50 til 70 %, og andelen som vanligvis lager kokekaffe, er redusert fra over 30 % til under 10 %. Andelen som lager pulverkaffe, har holdt seg på ca. 10 %, og andelen som vanligvis bruker andre tilberedningsmåter, er nå ca. 10 % (Norsk Kaffeinformasjon personlig meddelelse Marit Lynes 2009).

Det registrerte alkoholforbruket har økt (tabell 13.1). Forbruket av vin er nå tre ganger så høyt som i 1980. Forbruket av øl har økt noe, mens forbruket av brennevin nesten er halvert siden 1980-årene. Forbruksundersøkelsene viser de samme trendene som omsetningsstatistikken (48).

I tillegg til registrert konsum kommer uregistrert alkoholkonsum. Statens institutt for rusmiddel-forskning anslår dette til nesten 2 liter ren alkohol ekstra per voksne person per år (www.sirus.no). Smugling av brennevin og sprit, hjemmeproduksjon av vin samt etter hvert en ganske stor turistimport

er de viktigste kildene for uregistrert alkohol. Sammenlignet med mange andre industrialiserte land er alkoholforbruket per innbygger lavt i Norge.

Tabell 13.1. Registrert alkoholforbruk per år. Antall liter ren alkohol og liter øl, vin og brennevin per innbygger fra 15 år og over.

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2007	2008
Ren alkohol (l/innbygger)	2,9	3,5	4,7	6,0	5,0	5,7	6,4	6,6	6,8
Vareliter (l/innbygger):									
Øl, lettøl	24,0	33,1	48,7	61,9	64,6	64,9	67,2	67,8	68,7
Fruktdrikk med alkohol						1,5	2,4	2,6	2,9
Vin	1,2	1,7	3,1	5,7	7,9	13,6	16,6	17,5	17,9
Brennevin	4,0	4,0	4,8	5,8	3,0	2,7	3,3	3,4	3,4

Kilde: Statistisk sentralbyrå (49)

Forbruket er ikke jevnt fordelt i befolkningen (50). Omtrent 10 % oppgir at de ikke har drukket alkohol det siste året. Personer som er blant de 10 % som drikker mest, drikker omtrent halvparten av all den alkoholen som drikkes. Hvor ofte man drikker, og hvor mye per gang er også meget skjevfordelt. I 1979 var medianverdien for antall ganger man oppga å ha drukket alkohol 37 ganger i året, mens gjennomsnittsverdien var 70 ganger. Tilsvarende tall for 2004 var 56 for medianen og 86 for gjennomsnittet.

Omsetningen av brus med kunstige søtningsstoffer økte fra 20 til 40 liter per person per år i perioden 1991 til 2007 ifølge salgstall fra Bryggeri- og drikkevareforeningen (48). Forbruksundersøkelsene viser den samme trenden. For de kunstige søtstoffene acesulfam K og aspartam vil kunstig søtet drikke som brus og saft være de viktigste kildene.

Det er store forskjeller i valg av drikke etter alder (tabell 13.2) (51,52). Menn hadde et høyere totalt inntak av drikker enn kvinner i Norkost 1997. Videre drakk mennene mer leskedrikker, kaffe, øl og brennevin enn kvinnene. Kvinnene drakk mer kunstig søtete leskedrikker, vann, te og vin enn mennene. Det er også store forskjeller i bruk av drikker innen de enkelte aldersgrupper. Noen drikker ikke kaffe, mens andre drikker mye kaffe, det samme kan sies for brus, te og øl og vin.

Tabell 13.2. Drikker, inntak etter alder ifølge Ungkost 2000 (51) og Norkost 1997 (52), avrundet gjennomsnitt g/d.

	9 år	13 år	16-29 år	30-59 år	60-79 år
Vann	200	250	420	380	310
Kaffe	-	-	250	550	430
Te	-	-	150	220	240
Kunstig søtet drikke	45	54	140	85	45
Sukkerholdig drikke	310	430	430	170	70
Juice, most, nektar	90	100	110	70	40
Øl	-	-	109	91	39
Vin			12	21	14
Brennevin			4	4	4
Annet drikke					
Drikker totalt	1060	1200	2190	1980	1560

Totalt væskeinntak var ca. 2 liter om dagen blant voksne ifølge Norkost 1997 (tabell 13.2). Drikkene bidro med 1,7 MJ/d (400 kcal/d) og 18 % av totalt energiinntak. Vann, kaffe og te bidro med drøyt 50 % av væskeinntaket og nesten ingen energi. Melk og yoghurt bidro med omtrent 20 % av drikkemengden og 60 % av energien fra drikkene. Saft, brus og juice bidro med 20 % av væskemengden og 30 % av energien fra drikkene. Av totalt energiinntak bidro melk og yoghurt med 9 %, saft, brus og juice med 6 % og alkoholholdige drikker med 2 %.

9. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Vann

Det er vanskelig å gi anbefalinger om vanninntak som dekker behovet for de fleste fordi behovet for vann varierer mye mellom ulike personer og er sterkt avhengig av aktivitet og miljø. For voksne er en væsketilførsel på 1-1,5 liter i døgnet som regel tilstrekkelig. Ved fysisk aktivitet som fører til økt svetting, anbefales et høyere væskeinntak. For de fleste reguleres vannbalansen av seg selv, og man drikker når man blir tørst (1,2).

Ifølge Institute of Medicine, National Academies, USA 2004 (1) er referanseverdiene for totalt vanninntak 2,7 liter/dag for kvinner og 3,7 liter/dag for menn, hvorav væskeinntaket fra drikker utgjør 2,2 liter/dag for kvinner og 3 liter/dag for menn. EFSA 2009 gir en referanseverdi for totalt vanninntak på 2 liter/dag for kvinner og 2,5 liter/dag for menn. For eldre angir EFSA de samme mengdene fordi både evnen til å konsentrere urinen og tørstfølelsen reduseres med alderen (2). Både Institute of Medicine, National Academies, USA og EFSA definerer totalt vanninntak som summen av vann fra drikkevann, andre drikker og fra matvarer.

Det er vanlig å anslå vannbehovet til 0,25 ml/kJ (1 ml per kcal) energiforbruk. Behovet kan også anslås etter kroppsvekten. Barn har relativt større behov for vann enn voksne på grunn av at de har relativt større kroppsoverflate i forhold til vekten. Vannbehovet anslås til ca. 65 ml/kg for en treåring, til ca. 40 ml/kg for en 15-åring og til 30 ml/kg kroppsvekt hos voksne (53,54,55,56). Ammende trenger ekstra tilførsel av vann. Produksjon av 750 ml morsmelk om dagen øker behovet for vann med 6-700 ml om dagen. Ammendes økte væskebehov styres av seg selv via tørsten.

Mange eldre har svekket tørst, og da de ofte blir behandlet med vanndrivende medikamenter, er de særlig utsatte for å komme i negativ vannbalanse. Eldre kan heller ikke konsentrere urinen like effektivt som yngre og er avhengige av å kunne produsere en større urinmengde. Hos eldre kan for lav væsketilførsel og uttørring føre til forstoppelse, forvirring, svimmelhet og derav følgende fallulykker. I en generell anbefaling om væskeinntak til eldre anbefaler de danske helsemyndighetene at man legger inn en ekstra sikkerhetsmargin, og eldre rådes derfor å drikke 1,5 liter i døgnet (55).

Kaffe og koffein

Norske helsemyndigheter anbefaler gravide å begrense sitt inntak av koffein, tilsvarende 1-2 kopper kaffe per dag, for å redusere risiko for spontanabort og svekket fostervekst (56).

Alkohol

WCRF (4) konkluderer med at sett i lys av kreftisiko, bør man unngå alkoholholdige drikker, men at det er dokumentasjon for at moderat alkoholinntak sannsynlig kan minske risiko for koronar hjertesykdom. WCRF anbefaler derfor at hvis man drikker alkohol, bør inntaket begrenses til høyst en enhet per dag (10-15 g etanol) for kvinner og to enheter per dag for menn.

NHS (26) konkluderer med at personer uten tegn på koronar hjertesykdom kan anbefales å ha et lett til moderat alkoholinntak fordi dette kan redusere risiko for utvikling av koronar hjertesykdom. American Heart Association (27) konkluderer med at høyt alkoholinntak muligens kan øke risiko for hjerneslag, og at lavt til moderat inntak muligens kan redusere denne risiko. Med tanke på å redusere risiko for hjerneslag anbefaler AHA 2006 (27) at de som drikker alkohol, begrenser alkoholinntaket til høyst to enheter per dag for menn og til høyst en enhet per dag for kvinner. American Heart Association (57) anbefaler at alkoholinntaket begrenses til en enhet om dagen i forhold til forebygging av hjerte- og karsykdommer blant kvinner.

American Diabetes Association 2008 (28) nevner at epidemiologiske studier viser en sammenheng mellom moderat alkoholinntak (15-45 g alkohol/d) og redusert risiko for type 2-diabetes, koronar hjertesykdom og hjerneslag, og at høyt alkoholinntak er assosiert med økt forekomst av diabetes. De konkluderer med at de ikke ønsker å anbefale inntak av alkohol til personer som er i risikozonen for å utvikle diabetes.

Ifølge norske anbefalinger (58) bør inntaket av alkohol begrenses og ikke overstige omtrent 10 g alkohol per dag for kvinner og 20 g per dag for menn. Alkoholinntaket bør ikke overstige 5 % av energiinntaket blant voksne. Generelt anbefales (58) gravide og ammende samt barn og ungdom å avstå fra alkohol. Under svangerskapet får fosteret den samme promillen som mor fordi det ernæres direkte via hennes blod. Gravide bør derfor avstå helt fra alkohol fordi en ikke kjenner det laveste inntak som ikke er forbundet med helsefare. I ammeperioden er forholdene noe annerledes. Konsentrasjonen av alkohol i morsmelken vil være som i mors blod, men barnets promille vil bli lavere, fordi melken først drikkes og deretter fortynnes videre i barnets kropp. Jo yngre barnet er, desto forsiktigere bør man være med alkohol. Nyfødte barn er umodne med minimal evne til å nedbryte selv små mengder alkohol. Man bør derfor avstå helt fra alkohol til det er gått minst 6 uker etter termin. Dersom man av og til bruker litt alkohol senere i ammeperioden, er det viktig å begrense mengden. Etter inntak av ett glass vin bør man vente 3 timer før barnet igjen ammes.

Kunstig søtet drikke

WHO-rapporten anbefaler redusert inntak av kunstig søtet drikke som er sure (dvs. drikke med lav pH) for å forebygge tannerosjon (13). Vitenskapskomiteen for mattrygghet anbefaler redusert inntak av kunstig søtet drikke som er sure, for å forebygge tannerosjon (39). Mattilsynet anbefaler ikke kunstige søtningsmidler til barn under 3 år.

Anbefalingen om at inntaket av tilsatt sukker skal begrenses til 10 % av energiinntaket tilsvarer ved normal fysisk aktivitet et inntak mindre enn 60-70 gram/dag for menn og 50-55 gram/dag for kvinner. En halv liter brus inneholder vanligvis 50 g sukker. Hvis man antar at 50 % av tilsatt sukker kommer fra sukret drikke, og tar utgangspunkt i anbefalingen (dvs. 10 E%) og en normal fysisk aktivitet, bør voksne kvinner og menn innta maksimalt hhv. 250 og 300 ml sukret drikke per dag. Mange har imidlertid et høyt inntak av andre produkter tilsatt sukker og vil derfor ikke ha "plass" til noe sukret drikke i det hele tatt. Gjennomsnittsinntaket av drikke tilsatt sukker (hovedsakelig brus, saft og nektar) er omkring 450 ml/dag for menn og 250 ml/dag for kvinner. For storforbrukeren (dvs. 95 percentilen) er inntaket av drikke tilsatt sukker omkring 1.500 ml/dag for menn og 900 ml/dag for kvinner. En stor andel av befolkningen bør derfor redusere inntaket av sukkerholdig drikke.

Gjennomsnittsinntaket av kunstig søtet drikke er omkring 100 ml/dag for voksne kvinner og menn. For storforbrukeren (dvs. 95 percentilen) er inntaket omkring 1.000 ml/dag for voksne kvinner og menn. VKM-rapporten vurderer både risiko forbundet med inntak av drikke tilsatt kunstige søtningsstoffer og konserveringsmidler som benzosyre. VKM-rapporten finner at inntaket i dag av alle kunstige søtningsmidler fra drikke er lavere enn "akseptabelt daglig inntak" (ADI) både for gjennomsnittsførbrukeren og for storforbrukeren (dvs. 95 percentilen). Hvis all sukret drikke erstattes med kunstig søtet drikke, vil inntaket fortsatt være lavere enn ADI både for gjennomsnittsførbrukeren og for storforbrukeren. For konserveringsmiddelet benzosyre som finnes i en rekke matvarer, men også benyttes i kunstig søtede drikker, er totalt inntak for den voksne gjennomsnittsførbrukeren og for

storforbrukeren i dag lavere enn ADI. Hvis all sukret drikke erstattes med kunstig søtet drikke, vil totalt inntak av benzosyre fra drikke og mat være lavere enn ADI for den voksne gjennomsnittsførbrukeren og for storforbrukeren (39).

Valg av type drikke

WCRF (4) anbefaler at man unngår sukkerholdig drikke og begrenser inntaket av fruktjuice for å forebygge vektøkning og overvekt, og at man unngår inntak av alkoholholdige drikker for å redusere risiko for kreftsykdommer. Det danske kostrådet om drikke tar utgangspunkt i væskebehov og gir følgende råd: "Sluk tørsten med vann. Drikk ca. 1-1,5 liter væske om dagen og drikk vand, når du er tørstig."

10. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (water OR coffee OR tea OR alcohol OR drinks OR wine OR artificial sweetener)
AND (cardiovascular OR hypertension OR diabetes OR cancer OR obesity OR
osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement
OR guideline OR meta-analysis)

11. Referaser

1. Institute of Medicine *DRI, dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate* (2004) National Academies Press.
2. European Food Safety Authority (EFSA). *Dietary reference values for water. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies* (2008) ((Question No EFSA-Q-2005-015a) (Agreed on 11 April 2008 for release for public consultation))
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1459.htm>
3. World Health Organization *Water, Sanitation and Hygiene Links to Health FACTS AND FIGURES* (2004)
4. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
5. Water for Health. www.water.org.uk/home/resources-and-links/water-for-health (2010)
6. Altieri, A., La, V. C., og Negri, E. *Fluid intake and risk of bladder and other cancers* (2003) Eur.J.Clin.Nutr. (57 Suppl 2), S59-S68.
7. Tonstad, S., Klemsdal, T. O., Landaas, S., og Hoiegggen, A. *No effect of increased water intake on blood viscosity and cardiovascular risk factors* (2006) Br.J.Nutr. (96), 6, 993-996.
8. Valtin, H. *"Drink at least eight glasses of water a day." Really? Is there scientific evidence for "8 x 8"?* (2002) Am.J.Physiol Regul.Integr.Comp Physiol (283), 5, R993-1004.
9. Popkin, B. M., Barclay, D. V., og Nielsen, S. J. *Water and food consumption patterns of U.S. adults from 1999 to 2001* (2005) Obes.Res. (13), 12, 2146-2152.
10. Stahl, A., Kroke, A., Bolzenius, K., og Manz, F. *Relation between hydration status in children and their dietary profile - results from the DONALD study* (2007) Eur.J.Clin.Nutr. (61), 12, 1386-1392.
11. Ritz, P. og Berrut, G. *The importance of good hydration for day-to-day health* (2005) Nutr.Rev. (63), 6 Pt 2, S6-13.
12. Fredholm, B. B., Battig, K., Holmen, J., Nehlig, A., og Zwartau, E. E. *Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use* (1999) Pharmacol.Rev. (51), 1, 83-133.
13. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
14. van Dam, R. M. og Hu, F. B. *Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review* (2005) JAMA (294), 1, 97-104.

15. Higdon, J. V. og Frei, B. *Coffee and health: a review of recent human research* (2006) Crit Rev.Food Sci.Nutr. (46), 2, 101-123.
16. Greenberg, J. A., Boozer, C. N., og Geliebter, A. *Coffee, diabetes, and weight control* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 4, 682-693.
17. Campos, H. og Baylin, A. *Coffee consumption and risk of type 2 diabetes and heart disease* (2007) Nutr.Rev. (65), 4, 173-179.
18. van, D. S., Uiterwaal, C. S., van der Schouw, Y. T., van der, A. D., Boer, J. M., Spijkerman, A., Grobbee, D. E., og Beulens, J. W. *Coffee and tea consumption and risk of type 2 diabetes* (2009) Diabetologia (52), 12, 2561-2569.
19. Cornelis, M. C. og El-Sohemy, A. *Coffee, caffeine, and coronary heart disease* (2007) Curr.Opin.Lipidol. (18), 1, 13-19.
20. Wu, J. N., Ho, S. C., Zhou, C., Ling, W. H., Chen, W. Q., Wang, C. L., og Chen, Y. M. *Coffee consumption and risk of coronary heart diseases: a meta-analysis of 21 prospective cohort studies* (2009) Int.J.Cardiol. (137), 3, 216-225.
21. Gardner, E. J., Ruxton, C. H., og Leeds, A. R. *Black tea--helpful or harmful? A review of the evidence* (2007) Eur.J.Clin.Nutr. (61), 1, 3-18.
22. Cabrera, C., Artacho, R., og Gimenez, R. *Beneficial effects of green tea--a review* (2006) J.Am.Coll.Nutr. (25), 2, 79-99.
23. Hooper, L., Kroon, P. A., Rimm, E. B., Cohn, J. S., Harvey, I., Le Cornu, K. A., Ryder, J. J., Hall, W. L., og Cassidy, A. *Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (88), 1, 38-50.
24. Taubert, D., Roesen, R., og Schomig, E. *Effect of cocoa and tea intake on blood pressure: a meta-analysis* (2007) Arch.Intern.Med. (167), 7, 626-634.
25. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
26. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
27. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
28. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
29. Sosial og helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
30. Balakrishnan, R., Allender, S., Scarborough, P., Webster, P., og Rayner, M. *The burden of alcohol-related ill health in the United Kingdom* (2009) J.Public Health (Oxf) (31), 3, 366-373.
31. Holmgren, P., Holmgren, A., og Ahlner, J. *Alcohol and drugs in drivers fatally injured in traffic accidents in Sweden during the years 2000-2002* (2005) Forensic Sci.Int. (151), 1, 11-17.
32. Babor, T. F. and Rossow, I. *Alcohol: no ordinary commodity : research and public policy* (2003) Oxford University Press. ISSN/ISBN: 0-19-263261-2
33. *Alkohol og hjerte-karsykdom: utredning fra en arbeidsgruppe nedsatt av Rusmiddeldirektoratet* (1999) Rusmiddeldirektoratet.
34. Rimm, E. B., Klatsky, A., Grobbee, D., og Stampfer, M. J. *Review of moderate alcohol consumption and reduced risk of coronary heart disease: is the effect due to beer, wine, or spirits* (1996) BMJ (312), 7033, 731-736.
35. Tolstrup, J. og Gronbaek, M. *Alcohol and atherosclerosis: recent insights* (2007) Curr.Atheroscler.Rep. (9), 2, 116-124.

36. Howard, A. A., Arnsten, J. H., og Gourevitch, M. N. *Effect of alcohol consumption on diabetes mellitus: a systematic review* (2004) Ann.Intern.Med. (140), 3, 211-219.
37. Suter, P. M. *Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity?* (2005) Crit Rev.Clin.Lab Sci. (42), 3, 197-227.
38. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks* (2009) WHO.
39. Frost Andersen, L. *Impact on health when sugar is replaced with intense sweeteners in soft drinks, "saft" and nectar* (2007) Vitenskapskomiteen for mattrygghet. Rapport ISSN/ISBN: 978-82-8082-200-0
40. Malik, V. S., Schulze, M. B., og Hu, F. B. *Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 2, 274-288.
41. Drewnowski, A. og Bellisle, F. *Liquid calories, sugar, and body weight* (2007) Am.J.Clin.Nutr. (85), 3, 651-661.
42. Vartanian, L. R., Schwartz, M. B., og Brownell, K. D. *Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis* (2007) Am.J.Public Health (97), 4, 667-675.
43. James, J., Thomas, P., Cavan, D., og Kerr, D. *Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial* (2004) BMJ (328), 7450, 1237-.
44. James, J. og Kerr, D. *Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks* (2005) Int.J.Obes.(Lond) (29 Suppl 2), S54-S57.
45. Ludwig, D. S., Peterson, K. E., og Gortmaker, S. L. *Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis* (2001) Lancet (357), 9255, 505-508.
46. Raben, A., Vasilaras, T. H., Moller, A. C., og Astrup, A. *Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects* (2002) Am.J.Clin.Nutr. (76), 4, 721-729.
47. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
48. *Utviklingen i norsk kosthold 2009 -Matforsyningsstatistikk og Forbruksundersøkelser* (2010) Helsedirektoratet.
49. Statistisk sentralbyrå. (2010)
50. Horverak, Ø. and Bye, E. K. *Det norske drikkemønsteret: en studie basert på intervjudata fra 1973-2004* (2007) Statens institutt for rusmiddelforskning. SIRUS-rapport
51. Frost Andersen, L. and Nina, C. Ø. *Ungkost -2000: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant elever i 4. -og 8. klasse i Norge* (2002) Institutt for ernæringsforskning, UIO. ISSN/ISBN: 82-8081-009-9
52. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.
53. Fusch, C., Hungerland, E., Scharrer, B., og Moeller, H. *Water turnover of healthy children measured by deuterated water elimination* (1993) Eur.J.Pediatr. (152), 2, 110-114.
54. Ovesen, L. and Pedersen, A. N. *Anbefalinger for den danske institutionskost* (2000) Økonomiskolen/Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri/Fødevaredirektoratet. ISSN/ISBN: 87-90978-05-6
55. Ingerslev, J. *Ernæring og aldring* (2002) Ernæringsrådet.
56. *Gravid* (2009) [Helsedirektoratet].
57. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
58. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.

14. Salt

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Vanlig salt, også kalt bordsalt eller koksalt, består av natriumklorid (NaCl). I salt er det særlig natriumkomponenten som har dokumenterte helsemessige konsekvenser.

- 1 g NaCl inneholder ca. 0,4 g natrium.
- 1 g Na tilsvarer 2,5 g salt.
- 100 mmol NaCl tilsvarer 5,8 g NaCl.
- En teskje NaCl (5 ml) veier ca. 7 g.

I Norge og mange andre land er det tillatt å berike salt med jod for å redusere risiko for jodmangel, som er en av de vanligste mangelsykdommene i verden. Slik beriking har vært meget vellykket og redusert hyppigheten av jodmangel i stor grad i mange områder av verden. I Norge har man også beriket fôr til storfe med jod, noe som betraktes som viktigere for jodtilførselen i Norge enn jodberiking av salt (1).

Natriumioner er essensielle for en rekke metabolske prosesser knyttet til regulering av syre-basebalanse, blodvolum, nervefunksjon, hormonell regulering og transportmekanismer for glukose og aminosyrer.

Organismen skiller under alle forhold ut noe natrium, og tilførsel i kosten er derfor nødvendig. Reguleringen av organismens natriuminnhold er normalt svært god. Noe natrium utskilles gjennom svette og avføring. Svetting som følge av langvarig fysisk aktivitet og høy temperatur, samt diaré, kan føre til ekstra tap av natrium og økt behov for salt. Den viktigste reguleringsmekanismen finner sted i nyrene, som kan reabsorbere mer enn 99 % av natrium i primærurinen hvis natriumstatus er begrenset, eller utskille store mengder natrium ved overskudd av natrium. Normalt utskilles 2-5 g natrium/dag i urinen.

Fordi mesteparten av natrium skilles ut i urinen, er måling av natriumutskillelse i urin den beste metoden til å bestemme inntaket av salt. Det er meget vanskelig å få et presist mål på saltinntak ved kostregistrering siden innholdet av salt i matvarer er dårlig kartlagt og salt finnes i en lang rekke matvarer. Det er i tillegg vanskelig å måle hva forbrukerne selv tilsetter maten.

Avvik fra den normale reguleringen kan være alvorlig, særlig for personer med nyrelidelser og hjerte- og karsykdommer.

Et saltinntak hos voksne ned mot 1,5 g salt/dag vil være tilstrekkelig til å dekke behovet ved normal fysisk aktivitet og klima, mens et inntak på omkring 3-4 g salt om dagen antas å være et gunstig saltinntak for voksne (2). For barn på 7-12 måneder, 1-3 år og 4-8 år vil henholdsvis 0,9 g/dag, 2,5 gram/dag og 3,0 gram/dag være et gunstig inntak av salt (3).

2. Effekt på helse

a) Høyt blodtrykk

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

American Heart Association (4) konkluderer med at det er "Class I, Level of Evidence A" (dvs. overbevisende evidens) for at begrenset inntak av natrium ($\leq 2,3$ gram/dag eller 100 mmol/dag) og et inntak av kalium ($\geq 4,7$ gram/dag eller 120 mmol/d) reduserer blodtrykk hos personer med høyt blodtrykk. WHO (5) konkluderer med at det er en overbevisende årsakssammenheng mellom økt saltinntak og risiko for høyt blodtrykk.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Omkring 30 % av befolkningen har høyt blodtrykk, mens omkring 90 % vil få høyt blodtrykk i løpet av sin levetid. Basert på data fra dyrestudier, epidemiologiske studier og mange randomiserte kliniske intervensjonsstudier er det god dokumentasjon for at et høyt saltinntak fører til økt blodtrykk (6,7,8). Europeiske (9) og amerikanske (2) ekspertgrupper har konkludert med at det er sterke holdepunkter for at det er en direkte og kontinuerlig sammenheng mellom saltinntak og blodtrykk, og at det ikke er

mulig å slå fast en nedre grense for saltinntaket hvor man kan utelukke negative effekter på blodtrykket.

Det er imidlertid noe omdiskutert om det er en dose-respons-sammenheng, eller om en økning av blodtrykket først ses når saltinntaket overstiger en viss terskelverdi. Kontrollerte forsøk viser at begrensning av saltinntaket senker blodtrykket hos både spedbarn og barn (10), og hos voksne med forhøyet og normalt blodtrykk (11). I en metaanalyse er det beregnet at en reduksjon i saltinntak med 6 g per dag vil redusere systolisk og diastolisk blodtrykk med 3,5 og 1,7 mmHg hos friske personer, og 7,1 og 3,9 mmHg hos pasienter med høyt blodtrykk (12). Det er derfor god dokumentasjon for at saltreduksjon kan redusere blodtrykket hos mange. Beregninger på grunnlag av data fra epidemiologiske undersøkelser tyder på at en reduksjon i befolkningens gjennomsnittlige saltinntak med 3 eller 6 gram/dag skulle kunne senke gjennomsnittlig systolisk blodtrykk i befolkningen med henholdsvis 2,5 og 5 mm Hg (1,8).

Mekanisme

Mekanismen for sammenhengen mellom høyt saltinntak og høyt blodtrykk er ikke fullstendig avklart (13). Dyreeksperimentelle modeller og studier på isolerte vevs- og cellepreparater har avdekket en rekke mekanismer som kan være involvert, blant annet endrede kontraktile egenskaper i åreveggenes glatte muskulatur samt forandringer i ionekanaler som regulerer vann- og elektrolytt-transporten gjennom nyrene (13,14,15,16,17).

b) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten konkluderer med at det er en overbevisende dokumentasjon for at høyt natriuminntak øker risiko for hjerte- og karsykdommer (5). For sammenhengen mellom inntak av natrium og hjerte- og karsykdommer, se diskusjon ovenfor. Systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Heart Association (4,18) og American Dietetic Association (6) har vurdert effekten av et sammensatt kosthold med lavt inntak av natrium på risiko for hjerte- og karsykdommer. Dette er diskutert i kapittel 17.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Engelske (19) danske (20), europeiske (9) og amerikanske myndigheter (2) og en WHO-rapport (21) har vurdert kunnskapsgrunnlaget for sammenhengen mellom saltinntak og helse i senere år og konkludert med at det er sannsynlig at reduksjon i befolkningenes saltinntak vil kunne redusere forekomsten av hjerte- og karsykdommer.

Generelt regner man at en reduksjon av systolisk blodtrykk med 10 mmHg og diastolisk blodtrykk med 5 mmHg hos personer med høyt blodtrykk vil redusere risiko for død av hjerneslag med omkring 50-60 % og hjerteinfarkt med 40-50 % (8,18).

Selv om det har vært god dokumentasjon for at et høyt saltinntak kan øke blodtrykket, og at et høyt blodtrykk øker risiko for hjerneslag og hjerteinfarkt, har det ikke tidligere vært godt dokumentert at en reduksjon i saltinntaket faktisk reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer hos friske. I 2007 ble det presentert oppfølgingsdata fra multisenterundersøkelsen TOHP (22) der personer med blodtrykk i øvre referanseområde (diastolisk blodtrykk 80-89 mmHg og systolisk blodtrykk < 140 mmHg uten antihypertensiv behandling) reduserte sitt saltforbruk over 1-3 år. Ti år senere hadde de som senket saltinntaket 25 %, lavere forekomst av hjerte- og karsykdommer enn de som ikke hadde redusert sitt saltforbruk.

Prospektive studier har vist en sammenheng mellom økt saltinntak og økt risiko for hjerte- og karsykdommer (23,24,25). Samlet sett gir disse studiene overbevisende holdepunkter for at saltreduksjon over tid ikke bare reduserer blodtrykket, men også fører til redusert hjerte- og karsykdommer hos personer med prehypertensjon og personer med overvekt og fedme. Det har ikke vært like godt dokumentert at redusert saltinntak forebygger hjerte- og karsykdommer hos normotensive, friske personer med normal kroppsvekt. En ny metaanalyse (26) basert på 13 studier med til sammen ca. 177.000 personer med oppfølgingstid fra 3,5 til 19 år, konkluderte med at et høyere saltinntak (svarende til en forskjell på ca. 6 gram/dag) var forbundet med en relativ risiko for hjerneslag på 1,24 (95 % CI, 1,06-1,43). Disse estimatene var justert for en rekke faktorer, blant annet blodtrykksnivå og

kroppsmasseindeks. Forfatterne påviste derimot ingen signifikant økning i relativ risiko for annen hjerte- og karsykdom (RR 1,14, 95 % CI, 0,99-1,32).

Forskerne bak TOHP-studien har også publisert data for forholdet mellom urinutskillelsen av natrium og kalium blant personene (prehypertensive og overvektige) i kontrollgruppen, dvs. de som ikke hadde senket sitt saltforbruk (27). I løpet av studiens oppfølgingstid (10-15 år) fant de en moderat økning i relativ risiko (RR=1,24; 95 % CI, 1,05-1,46, $p = 0,04$) for hjerte- og karsykdommer med stigning i natrium/kaliumforholdet etter justering for en rekke andre kjente risikofaktorer.

I en WHO-organisert studie av Lopez og medarbeidere ble det beregnet at høyt blodtrykk er den viktigste kjente risikofaktor til dødelighet og den nest viktigste årsak til uførhet i verden i dag (28). Asaria og medarbeidere har brukt disse data til å beregne helseeffekt av en 15 % reduksjon i saltinntak (29). Over 10 år ville en slik reduksjon forhindre omkring 8 millioner dødsfall på verdensbasis.

Mekanisme

Høyt blodtrykk er en risikofaktor for hjerte- og karsykdommer. Mekanismen for sammenhengen mellom høyt saltinntak og høyt blodtrykk er ikke fullstendig avklart (13). Dyreeksperimentelle modeller og studier på isolerte vevs- og cellepreparater har avdekket en rekke mekanismer som kan være involvert, blant annet endrede kontraktile egenskaper i åreveggens glatte muskulatur samt forandringer i ionekanaler som regulerer vann- og elektrolytt-transporten gjennom nyrene (13,14,15,16,17). Det er også mulig at det er en direkte effekt av natriumioner på den enkelte hjertemuskulcelle slik at det kontraktile apparat svekkes.

c) Kreft

Systematisk kunnskapsoppsummering

World Cancer Research Fund (30) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at saltkonservert kjøtt øker risiko for kreft i tykk- og endetarm, og at det er sannsynlig at salt og matvarer med salt øker risiko for kreft i magesekk. De konkluderer også at det er mulig at saltkonservert kjøtt øker risiko for kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata.

World Cancer Research Fund konkluderer videre med at det er sannsynlig at fisk saltet på en bestemt måte (fisk tilberedt på kantonesiske måte) øker risiko for kreft i nese-svelg, mens andre måter å salte fisken på ikke innebærer slik økt risiko (30).

WHO konkluderer med at det er sannsynlig at salt og saltkonservert mat gir økt risiko for kreft i magesekken (4).

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

American Cancer Society konkluderer med at det er god dokumentasjon for at saltkonservert kjøtt øker risiko for kreft i tykk- og endetarm (31).

Mekanismer

Det er ikke sikre holdepunkter for at salt i seg selv er kreftfremkallende, men snarere at salt kan virke i kombinasjon med andre kjente kreftfremkallende faktorer som for eksempel nitrosaminer og bakterien *Helicobacter pylori* (32,33).

d) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer:

- Inntak av natrium øker risiko for høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer.
- Inntak av salt, saltede- og og saltkonserverte matvarer øker risiko for kreft i magesekk.
- Inntak av bearbeidet kjøtt øker risiko for kreft i tykk- og endetarm.

Matrise 14.1: Salt og risiko for kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ g/d) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ g/d) (4)	Høyt blodtrykk	Bearbeidet kjøtt (30)	Kreft i tykk- og endetarm
			Høyt inntak av natrium, se diskusjon i tekst (5)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
Sannsynlig årsaks-sammenheng			Salt (totalt inntak av salt) (30)	Kreft i magesekk
			Saltede- og saltkonserverte matvarer (30)	Kreft i magesekk
Mulig årsaks-sammenheng			Bearbeidet kjøtt (30)	Kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata
			Høyt inntak av natrium (5)	Osteoporotisk benbrudd
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

3. Utviklingstrekk i forbruk

Salt har i årtusener vært anvendt som betaling, konserveringsmiddel og smakstilsetning. Inntaket av salt er meget forskjellig i ulike kulturer og har trolig variert betydelig i løpet av menneskets historie. I Intersaltstudien ble natriumutskilling i urin målt blant 10.079 personer fra 52 kliniske sentre i 32 land (34). Gjennomsnittlig saltinntak varierte fra under 1 gram/dag blant en del naturfolk med liten tilgang på salt, til mellom 8 og 14 gram/dag i utvalg fra europeiske land og til enda høyere nivåer blant noen asiatiske befolkningsgrupper.

I Danmark, Finland, Island og Sverige er gjennomsnittlig saltinntak 6-8 gram/dag blant kvinner og 8-11 gram/dag blant menn, ifølge de nyeste nasjonale kostholdsundersøkelser (35,36,37,38). I disse undersøkelsene var ikke bordsalt medregnet i saltinntaket. Blant finske ettåringer var saltinntaket ca. 1,5 gram/dag og inntaket økte raskt til ca. 4 gram/dag blant toåringer og til 6 gram/dag blant fireåringer. I Finland har man i tretti år aktivt arbeidet for en senking av saltinntaket i befolkningen, og man har innført regler for saltinnhold og deklarasjon av saltinnhold i matvarer. Kostholdsundersøkelser og målinger av natriumutskillelse i urin i perioden 1979 til 2007 tyder på at saltinntaket i Finland er redusert fra ca. 13 til 8 g salt per dag blant menn og fra ca. 10 til 6 g salt per dag blant kvinner (6).

En ny analyse basert på 38 studier med ca 26 000 mennesker fra ulike befolkningsgrupper i USA viste at saltinntaket var nær uendret i tidsperioden 1957 til 2003, og lå på ca 8,8 gram per dag. Funnene, som var basert på 24-timers oppsamling av natrium i urin, viste ingen spesifikk tidstrend, verken mellom kjønnene eller mellom ulike etniske grupper (39).

I Norge er det lite data vedrørende inntaket av salt i befolkningen. Det gjennomsnittlige saltinntaket er anslått til omtrent 10 g per dag blant voksne, og man kan regne med at det er stor variasjon fra person til person (1).

Tidligere var salting og tørking av maten de viktigste konserveringsmetodene. Med innføring av kjøling og frysing har behovet for saltkonservering av mat minsket. På tross av dette er industriebearbeidede matvarer fortsatt den største saltkilden. Industriebearbeidede matvarer bidrar med 70-80 % av saltinntaket ifølge beregninger fra europeiske land. Rene råvarer bidrar med ca. 10 %. Undersøkelser

fra Danmark, England og USA tyder på at salting av maten under tillaging og spising (husholdnings-salt) bidrar med 10-15 % av det totale saltinntaket (1,20).

De matvaregruppene som bidrar med mest salt i gjennomsnittskosten, er kjøttprodukter og brødvarer (tabell 14.1). Danske undersøkelser har vist at kantinemåltider og gatekjøkkenmat også kan ha meget høyt saltinnhold (20). Saltinnholdet i 180 kantinemåltider var i gjennomsnitt 3,4 g salt per måltid. Ulike typer gatekjøkkenmat innholdt i gjennomsnitt mellom 2 og 11 g salt per porsjon. Pizza inneholdt mest salt. Noen pizzatyper hadde så høyt innhold som 11-14 g salt per porsjon. En del matvarer som ofte har høyt saltinnhold, er kjøttprodukter, spekemat, ekstra saltet spisefett, brød, frokostblandinger, pålegg, enkelte typer oster og snacks. Hjemmebakst og matlaging som tar utgangspunkt i råvarer, fører som regel til et vesentlig lavere saltinntak enn et kosthold basert på halv- og helfabrikata.

Tabell 14.1. Kilder for salt i kostholdet ifølge norske forbruksundersøkelser (40) og nasjonale kostholdsundersøkelser i Sverige (38) og Storbritannia (41). Bordsalt eller salttilsetning i hjemmet er ikke inkludert. Prosent av total saltmengde i maten.

	Norge FBU 2006-08	Sverige Riksmaten 1997-98	U.K. National Food Survey 2000
Kjøttprodukter, %	29	33	21
Kornvarer, %	22	25	38
Margarin, meierismør, majones ol, %	10	4	5
Fiskeprodukter, %	7	8	3
Ost, %	7	4	4
Annet, %	25	26	29

Hva som er vanlig saltinnhold i ulike typer matvarer, kan variere mye (tabell 14.2). Det er derfor vanskelig å sette klare grenser for hva som er lavt og høyt saltinnhold for alle grupper av matvarer. I grove trekk kan man inndele matvarer og retter på følgende måte:

- Høyt saltinnhold over 1,25 g salt (over 0,5 g Na) per 100 g vare
- Middels saltinnhold 0,3-1,25 g salt (0,12-0,5 g Na) per 100 g vare
- Lavt saltinnhold mindre enn 0,3 g salt (0,12 g Na) per 100 g vare

Tabell 14.2. Salt og natriuminnhold i noen matvarer (42).

	Salt g/100 g	Natrium milligram/100 g
Svinekjøtt	0,2	60
Kjøttdeig	1,1	450
Wienerpølse	1,9	750
Salami	4,8	1920
Lettmelk	0,1	40
Hvitost	1,3-1,5	500-600
Norzola, Normanna	3,3-3,5	1300-1400
Hvetemel	0	2
Hjemmebakt brød	0,3	120
Industribakt brød	1,0	400
Corn Flakes	2,1	840
Tomat	0	3
Tomatketchup	2,4	950
Potet	0	1
Potetchips	1,0-1,5	400-600

4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten (5) og World Cancer Research Fund (30) anbefaler at det gjennomsnittlige saltinntaket i befolkningen begrenses til 5 gram/dag eller lavere. I individbaserte kostråd anbefaler World Cancer Research Fund at man unngår saltkonserverte og saltede matvarer, og at forbruket av bearbeidet mat med mye salt reduseres slik at den enkeltes inntak er mindre enn 6 g/dag.

Både The American Heart Association (4) og The American Dietetic Association (6) anbefaler et daglig natriuminntak mindre enn 2,3 g, dvs. 6 g salt.

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

European Food Safety Authority (9) samt nordiske og amerikanske helsemyndigheter (1,2) anbefaler reduksjon i inntaket av salt for å forebygge forhøyet blodtrykk og for å forebygge hjerte- og karsykdommer.

WHO, World Cancer Research Fund og norske myndigheter anbefaler at det gjennomsnittlige saltinntaket i befolkningen begrenses til 5 gram/dag eller lavere. I individbaserte kostråd anbefaler World Cancer Research Fund at man unngår saltkonserverte og saltede matvarer, og at forbruket av bearbeidet mat med mye salt reduseres slik at den enkeltes inntak er mindre enn 6 g/dag.

Institute of medicine, USA, anga i 2005 tilstrekkelig saltinntak for voksne til 3-4 g/d og øvre grense for saltinntak til 5,9 gram/dag (43). I kostråd til den amerikanske befolkning fra 2005 anbefalte helsemyndighetene at saltinntaket reduseres til under 6 gram/dag (44) og i forslagene til nye kostråd 2010 (45) anbefaler man en gradvis reduksjon til i underkant av 4 gram/dag. Dette er i tråd med retningslinjer for primærforebygging av hjerte- og karsykdommer fra det britiske kunnskapssenteret NICE i 2010 (46) som anbefaler fortgang i arbeidet med å redusere befolkningens saltinntak til 6 gram/dag innen 2015 og til 3 gram/dag innen 2025.

Anbefalt nivå for befolkningens kosthold i et kortere tidsperspektiv og til bruk ved planlegging er 6 gram salt per dag for kvinner og 7 gram salt per dag for menn ifølge norske helsemyndigheter (1). Saltinntaket bør også begrenses hos barn. For barn under 2-årsalder bør saltinntaket ikke være høyere enn 0,5 gram/MJ. Dette for å unngå at barn venner seg til et kosthold med et høyt saltinnhold (1). Norske helsemyndigheter anbefaler også at man er forsiktig med salt og saltet mat til spedbarn (3).

Bearbeidede matvarer og ferdigretter bidrar i gjennomsnitt med 70-80 % av saltinntaket. Helsemyndighetene i flere land (for eksempel England, USA og Finland) samarbeider derfor med næringsmiddelindustrien for å redusere innholdet av salt i deres produkter.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (salt OR sodium) AND (cardiovascular OR hypertension OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

6. Referanser

1. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
2. Institute of Medicine *DRI, dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate* (2004) National Academies Press.
3. *Anbefalinger for spedbarnsernæring* (2001) Rådet.
4. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) *Circulation* (113), 24, e873-e923.
5. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
6. Van Horn L., McCoin, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 2, 287-331.
7. Karppanen, H. og Mervaala, E. *Sodium intake and hypertension* (2006) *Prog.Cardiovasc.Dis.* (49), 2, 59-75.
8. He, F. J. og MacGregor, G. A. *Salt, blood pressure and cardiovascular disease* (2007) *Curr.Opin.Cardi.* (22), 4, 298-305.
9. *Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Sodium* (2005) Request No EFSA-Q-2003-018.
10. He, F. J. og MacGregor, G. A. *Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials* (2006) *Hypertension* (48), 5, 861-869.
11. Jurgens, G. og Graudal, N. A. *Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterols, and triglyceride* (2004) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 1, CD004022-.
12. He, F. J. og MacGregor, G. A. *Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health* (2002) *J.Hum.Hypertens.* (16), 11, 761-770.
13. Lifton, R. P., Gharavi, A. G., og Geller, D. S. *Molecular mechanisms of human hypertension* (2001) *Cell* (104), 4, 545-556.
14. Wirth, A., Benyo, Z., Lukasova, M., Leutgeb, B., Wettschureck, N., Gorbey, S., Orsy, P., Horvath, B., Maser-Gluth, C., Greiner, E., Lemmer, B., Schutz, G., Gutkind, J. S., og Offermanns, S. *G12-G13-LARG-mediated signaling in vascular smooth muscle is required for salt-induced hypertension* (2008) *Nat.Med.* (14), 1, 64-68.
15. Khalil, R. A. *Dietary salt and hypertension: new molecular targets add more spice* (2006) *Am.J.Physiol Regul.Integr.Comp Physiol* (290), 3, R509-R513.
16. Blaustein, M. P., Zhang, J., Chen, L., og Hamilton, B. P. *How does salt retention raise blood pressure?* (2006) *Am.J.Physiol Regul.Integr.Comp Physiol* (290), 3, R514-R523.

17. Meneton, P., Jeunemaitre, X., de Wardener, H. E., og MacGregor, G. A. *Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases* (2005) *Physiol Rev.* (85), 2, 679-715.
18. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) *Circulation* (115), 11, 1481-1501.
19. *Salt and Health* (2003) Food Standard Agency, Scientific Advisory Committee on Nutrition.
20. Rasmussen LB and Mejborn H *Salt og sundhed* (2006) Danmarks Fødevareforskning.
21. *Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting* (2006) WHO.
22. Cook, N. R., Cutler, J. A., Obarzanek, E., Buring, J. E., Rexrode, K. M., Kumanyika, S. K., Appel, L. J., og Whelton, P. K. *Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP)* (2007) *BMJ* (334), 7599, 885-888.
23. He, J., Ogden, L. G., Vupputuri, S., Bazzano, L. A., Loria, C., og Whelton, P. K. *Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults* (1999) *JAMA* (282), 21, 2027-2034.
24. Tuomilehto, J., Jousilahti, P., Rastenyte, D., Moltchanov, V., Tanskanen, A., Pietinen, P., og Nissinen, A. *Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study* (2001) *Lancet* (357), 9259, 848-851.
25. Nagata, C., Takatsuka, N., Shimizu, N., og Shimizu, H. *Sodium intake and risk of death from stroke in Japanese men and women* (2004) *Stroke* (35), 7, 1543-1547.
26. Strazzullo, P., D'Elia, L., Kandala, N. B., og Cappuccio, F. P. *Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies* (2009) *BMJ* (339), b4567-.
27. Cook, N. R., Obarzanek, E., Cutler, J. A., Buring, J. E., Rexrode, K. M., Kumanyika, S. K., Appel, L. J., og Whelton, P. K. *Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the Trials of Hypertension Prevention follow-up study* (2009) *Arch.Intern.Med.* (169), 1, 32-40.
28. Lopez, A. D., Mathers, C. D., Ezzati, M., Jamison, D. T., og Murray, C. J. *Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data* (2006) *Lancet* (367), 9524, 1747-1757.
29. Asaria, P., Chisholm, D., Mathers, C., Ezzati, M., og Beaglehole, R. *Chronic disease prevention: health effects and financial costs of strategies to reduce salt intake and control tobacco use* (2007) *Lancet* (370), 9604, 2044-2053.
30. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
31. Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., Bandera, E. V., McCullough, M., McTiernan, A., Gansler, T., Andrews, K. S., og Thun, M. J. *American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity* (2006) *CA Cancer J.Clin.* (56), 5, 254-281.
32. Correa, P., Piazuelo, M. B., og Camargo, M. C. *The future of gastric cancer prevention* (2004) *Gastric.Cancer* (7), 1, 9-16.
33. Tsugane, S. *Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence* (2005) *Cancer Sci.* (96), 1, 1-6.
34. Stamler, J. *The INTERSALT Study: background, methods, findings, and implications* (1997) *Am.J.Clin.Nutr.* (65), 2 Suppl, 626S-642S.
35. Fagt, S. *Danskernes kostvaner 2000-2001. Fødevareberapport* (2002) Fødevaredirektoratet.
36. Paturi, M. *The national FINDIET 2007 survey* (2008) KTL-National Public Health Institute.
37. Steingrimsdottir, M. *The Diet of Icelanders* (2003) Dietary survey of the Icelandic Nutrition Council.

38. *Riksmaten 1997-98. Kostvanor och näringsintag i Sverige. Metod- och resultatanalys.* (2002) Livsmedelsverket.
39. Bernstein, A. M. og Willett, W. C. *Trends in 24-h urinary sodium excretion in the United States, 1957-2003: a systematic review* (2010) *Am.J.Clin.Nutr.* (92), 5, 1172-1180.
40. *Utviklingen i norsk kosthold 2008* (2008) Direktoratet. Utviklingen i norsk kosthold
41. National Food Survey 2000. Defra, United Kingdom.
<https://statistics.defra.gov.uk/esg/publications/nfs/2000/default.asp> (2010)
42. Matvaretabellen 2006. <http://matportalen.no/matvaretabellen> (2006)
43. The National Academic Press. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10925 (2010)
44. U.S. Department of Health and Human Services.
<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/default.htm> (2010)
45. American Institute for Cancer Research. <http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm> (2010)
46. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE).
<http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/13024/49273/49273.pdf> (2010)

15. Kosttilskudd

I dette kapittelet vil det kun fokuseres på kosttilskudd der det er gjort randomiserte kliniske studier eller store prospektive epidemiologiske studier. Hvis det kun finnes indirekte holdepunkter, enklere kliniske eller epidemiologiske studier, eller eksperimentelle celle- og dyrestudier, er dokumentasjonen utilstrekkelig til at man kan vurdere eventuelle helseeffekter.

I vurderingen av effekten av kosttilskudd benyttes derfor samme metodologi for systematisk kunnskapsoppsummering som vanligvis benyttes innen medisinsk forskning, dvs. prinsipper som bygger på metodene beskrevet av "The Cochrane Collaboration" (1), "The National Health Service Centre for Reviews and Dissemination" (NHS CRD) (2) og "GRADE working group" (3). Ifølge disse prinsippene benytter man et hierarkisk system for dokumentasjon hvor randomiserte kontrollerte intervensjoner (randomised controlled trials, RCT) tillegges mer vekt enn for eksempel observasjonsstudier, siden RCTer påvirkes mindre av feilkilder. For råd angående effekt av kosttilskudd er RCTer derfor mer relevante enn ved vurdering av effekt av matvarer og kostholdet (se kapittel 4 for diskusjon av prinsipper for systematisk kunnskapsoppsummering). Konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene som er beskrevet i kapittel 4 og gjengitt i matrisen i dette kapittel, benytter derfor først og fremst RCTer.

"The Cochrane Collaboration" (www.cochrane.org) (1) er en internasjonal organisasjon som utfører kunnskapsoppsummeringer hvor hensikten er å undersøke om en intervensjon er effektiv eller ikke. Disse kunnskapsoppsummeringene benytter en veldefinert evidensbasert metodologi. Vedlegg A gjengir en liste over eksempler på Cochranerapporter som har vurdert helseeffekten av kosttilskudd ved forebygging og behandling av kroniske sykdommer. Disse Cochranerapportene inngår som en viktig del av faktagrunnlaget for de systematiske kunnskapsoppsummeringene som inngår i denne rapporten, og som er beskrevet i kapittel 4.

Mange forskningsrapporter har undersøkt effektene av kosttilskudd på pasienter og ikke på forebygging hos friske individer. Hovedfokus i denne rapporten er forebygging hos friske individer, og det er derfor ikke oppsummert kunnskapsstatus systematisk med hensyn til forskjellige pasientgrupper. Bare et begrenset antall kosttilskudd er undersøkt i grundige vitenskapelige studier, og kun noen ganske få er undersøkt i et tilstrekkelig nok omfang til at man kan trekke konklusjoner om deres mulige effekter.

1. Innholdsstoffer og definisjoner

Karbohydrater, fett og proteiner er viktige næringsstoffer i kosten som bidrar med energi og byggesteiner som er viktig for vevsstruktur og funksjon, vekst og utvikling. Disse makronæringsstoffene kan deles inn i mindre grupper som monosakkarider og polysakkarider, mettet og umettet fett og aminosyrer. I tillegg finnes en rekke mikronæringsstoffer (dvs. vitaminer og mineraler) som ikke bidrar med energi, men inntak av små doser er viktig for kroppens normale funksjon. Mange av næringsstoffene er essensielle, dvs. helt livsnødvendige. Vanligvis defineres næringsstoffer som essensielle hvis 1) en biologisk funksjon er kjent, 2) en person som ellers har et adekvat kosthold, får mangelsymptomer eller redusert biokjemisk aktivitet når inntaket av næringsstoffet er begrenset, eller endogen produksjon er begrenset, og 3) symptomene forsvinner når næringsstoffet reintrodueres i kostholdet (4,5). For flere næringsstoffer er det ikke endelig avklart om de er essensielle eller ikke (4).

Både essensielle næringsstoffer, som vitaminer og flere mineralstoffer, og mange andre bioaktive stoffer finnes som kosttilskudd, vanligvis i form av tablett, kapsel, pulver eller som væske. Begrepet kosttilskudd omfatter derfor et meget stort antall stoffer og kombinasjoner. Mange kosttilskudd som selges i Norge, inkluderer preparater med tran, lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) fra fiskeolje, multivitamin og/eller multimineraler, jern, vitamin B-familien, vitamin C, vitamin D, vitamin E, og mange forskjellige urte- eller planteekstrakter.

I løpet av de siste 10-30 årene er et stort antall nye bioaktive stoffer identifisert i kosten. De nye bioaktive stoffene er ikke-essensielle bioaktive stoffer som kan ha viktige effekter på sykdom og helse. Det er spesielt deres evne til å påvirke risiko for kroniske aldersrelaterte sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes, nevrodegenerative sykdommer og osteoporose som i dag er

fokus for en intens forskningsinteresse. De fleste bioaktive stoffer finnes i matplanter og kalles fytokjemikalier.

De fleste av disse kosttilskuddene selges med påstander om sterke og effektive helseeffekter til tross for at bare noen ganske få kosttilskudd er undersøkt i grundige RCTer eller store prospektive epidemiologiske studier. Ut ifra det dokumentasjonsgrunnlaget som vanligvis benyttes av helsemyndigheter og innen vitenskapelige sammenhenger, er det derfor usikkert om disse kosttilskuddene har gunstig effekt, ugunstig effekt eller om de er virkningsløse i de dosene som benyttes (se vedlegg A).

Det er ingen klar grense mellom preparater som defineres som kosttilskudd og naturlegemidler (se faktaboks 15.2 og 15.3). I dette kapittelet inkluderes derfor noen naturlegemidler hvis disse vanligvis oppfattes som kosttilskudd. Legemidler, fremmedstoffer, syntetiske stoffer som normalt ikke er forekommende i næringsmidler, og næringsmidler som omfattes av definisjonen for ”ny mat” (faktaboks 15.4) inkluderes imidlertid ikke.

Salg av kosttilskudd er økende, både via spesialforretninger, dagligvareforretninger og apotek, samt fra internett og postordresalg. Til tross for utstrakt bruk av kosttilskudd finnes det kun meget begrenset informasjon om hvor mye den norske befolkning får av næringsstoffer og andre bioaktive stoffer via kosttilskudd, vanlige matvarer og drikker. Dessuten tilsettes matvarer i stadig økende grad næringsstoffer. Det blir derfor stadig vanskeligere å beregne det totale inntaket av næringsstoffer og andre bioaktive stoffer fra matvarer og drikker, berikede produkter og tilskudd i den norske befolkning. Siden nesten alle næringsstoffer og bioaktive stoffer kan ha uønskede effekter ved høye doser, øker dette risiko for at personer kan ha et for høyt totalt inntak av disse stoffene. I tillegg kan kosttilskudd inneholde ulovlige og helsefarlige stoffer, og det er ofte mange mangler i merking og markedsføring av kosttilskudd (faktaboks 15.5).

Anbefalinger for inntak av næringsstoffer

De nordiske land utarbeider i fellesskap nasjonale næringsstoffanbefalinger (5). Et hovedfokus ved næringsstoffanbefalinger er å gi anbefalinger som forebygger klassiske mangelsymptomer. Kunnskap om essensielle næringsstoffer og de nasjonale næringsstoffanbefalingene har vært viktige hjelpemidler for å forebygge mangelsykdommer i store deler av verden, også i land som Norge. I dag er klassiske mangelsykdommer meget sjeldne i land som Norge siden inntaket av næringsstoffer i kostholdet er tilstrekkelig. Viktige unntak gjelder inntaket av vitamin D, jern, jod og folat som kan være lav eller marginal i enkelte undergrupper av befolkningen i Norge.

I de nordiske næringsstoffanbefalingene angis laveste nivå for inntak av næringsstoffer som forhindrer mangelsykdommer i enkelte personer (”lower level of intake” eller LI), gjennomsnittlig behov i en befolkningsgruppe (”average requirement” eller AR) og anbefalt inntak (”recommended intake” eller RI). Anbefalt inntak inkluderer en sikkerhetsmargin som skal sikre at praktisk talt alle friske personer i en befolkning har et optimalt inntak og en god ernæringsstatus. Definisjonene av laveste nivå, gjennomsnittlig behov og anbefalt inntak i de nordiske anbefalingene er stort sett sammenfallende med tilsvarende begreper som benyttes i anbefalingene som gjelder for USA, England, EU og WHO (4).

Nesten alle næringsstoffer kan ha ugunstige eller skadelige effekter hvis inntaket over tid blir for høyt. Dette er meget sjeldent ved et vanlig variert kosthold, men kan forekomme hvis man inntar høye doser kosttilskudd eller beriket mat. De nordiske næringsstoffanbefalingene angir derfor også en øvre grense (”upper level” eller UL) for inntak. Øvre grense inkluderer en sikkerhetsmargin som skal sikre at praktisk talt alle friske personer i en befolkning ikke får ugunstige eller skadelige effekter. Anbefalt inntak og øvre grense for noen vitaminer og mineraler er gitt i tabell 15.1. For flere detaljer, se de nordiske næringsstoffanbefalingene (4).

Tabell 15.1. Anbefalt inntak og øvre grense for inntak av utvalgte vitaminer og mineraler for voksne (norske og nordiske næringsstoffanbefalinger og Scientific Committee on Food, European Food Safety Authority).

		Anbefalt inntak ("recommended intake" eller RI)	Øvre grense ("upper level" eller UL)
Vitamin A (retinol)	Kvinner	700 mikrogram	3000 mikrogram
	Menn	900 mikrogram	3000 mikrogram
Vitamin B6 (pyridoksin)	Kvinner	1,3/1,2 milligram	25 milligram
	Menn	1,6 milligram	25 milligram
Vitamin B9 (folat)	Kvinner	400 mikrogram ¹	1000 mikrogram
	Menn	300 mikrogram	1000 mikrogram
Vitamin B12 (kobalamin)	Kvinner	2 mikrogram	2000 mikrogram
	Menn	2 mikrogram	2000 mikrogram
Vitamin C (askorbinsyre)	Kvinner	75 milligram	1000 milligram
	Menn	75 milligram	1000 milligram
Vitamin D (ergo/kolekalsiferol)	Kvinner	7,5 mikrogram	50 mikrogram
	Menn	7,5 mikrogram	50 mikrogram
Vitamin E (tokoferoler/tokotrienoler)	Kvinner	8 α -TE ²	300 α -TE (300 milligram α -tokoferol) ³
	Menn	10 α -TE	300 α -TE (300 milligram α -tokoferol) ³
Kalsium	Kvinner	800 milligram	2500 milligram
	Menn	800 milligram	2500 milligram
Kalium	Kvinner	3,1 g	3,7 g ³
	Menn	3,5 g	3,7 g ³
Jern	Kvinner	15 milligram ⁴	50 milligram
	Menn	9 milligram	50 milligram
Jod	Kvinner	150 mikrogram	600 mikrogram
	Menn	150 mikrogram	600 mikrogram
Selen	Kvinner	40 mikrogram	300 mikrogram
	Menn	50 mikrogram	300 mikrogram

¹ Folat reduserer risiko for nevrالرrørdefekt. Kvinner som planlegger graviditet, anbefales derfor et folattilskudd på 400 μ g daglig fra siste måned før befruktning og i svangerskapets første tre måneder. Anbefalt inntak etter menopause er 300 μ g/d.

² α -TE = α -tokoferolekvivalent. 1 α -TE = 1 milligram RRR- α -tokoferol.

³ Gjelder bare tilførsel fra tilskudd og tilsetning til matvarer.

⁴ Anbefalt inntak etter at menstruasjonen opphører, er 9 milligram per dag

Faktaboks 15.1. Fytokjemikalier¹

Et fellestrekk ved de aller fleste frukter, bær og grønnsaker og andre matplanter er at de inneholder mye fytokjemikalier, dvs. bioaktive planteforbindelser slik som polyfenoler, salisylater, fytosteroler, saponiner, glukosinolater, monoterpener, fytoøstrogener, sulfider, terpener og lektiner. Mange av disse planteforbindelsene, som har viktige funksjoner i plantecellene, kan også påvirke biologiske funksjoner i kroppen. Det er estimert at det finnes omkring 100.000 forskjellige fytokjemikalier, og at et enkelt måltid med mye matplanter kan inneholde opp til 25.000 forskjellige fytokjemikalier. Et plantebasert måltid vil derfor vanligvis resultere i et inntak av relativt små mengder av mange forskjellige fytokjemikalier som sannsynligvis kan påvirke cellene i kroppen via et stort antall mekanismer. Det er sannsynlig at den samlede effekten av mange av disse fytokjemikaliene kan bidra til å forklare helseeffektene som observeres ved inntak av frukt, bær og grønnsaker. De aller fleste fytokjemikalier er antioksidanter og har derfor potensial til å dempe oksidativt stress. Mange fytokjemikalier kan også påvirke viktige cellulære prosesser som signalsystemer, cellesyklus, reparasjonssystemer, betennelsesreaksjoner enten via deres egenskap som antioksidanter eller via andre alternative mekanismer. Fytokjemikalier kan derfor påvirke cellenes funksjoner via mange forskjellige mekanismer (6,7).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 5 (faktaboks 5.1)

Faktaboks 15.2. Kosttilskudd, definisjon og regelverk

Kosttilskudd defineres i kosttilskuddsforskriften som næringsmidler som

- a) er beregnet til å supplere kosten
- b) er konsentrerte kilder av vitaminer og mineraler eller andre stoffer med en ernæringsmessig eller fysiologisk effekt, alene eller i kombinasjon
- c) omsettes i ferdigpakket og dosert form beregnet til å inntas i små oppmålte mengder; som for eksempel kapsler, pastiller, tabletter, piller, pulverposer, ampuller, dråpeflasker og lignende former for væsker og pulver

Produkter som selges som kosttilskudd, skal ikke inneholde stoffer som kan være helsefarlige. Mattilsynet har ansvar for tilsyn med omsetning av kosttilskudd. Tilsynet omfatter blant annet kontroll med at markedsføringen og merkingen av produktene er korrekt. Ny forskrift om ernæring og helsepåstander ble implementert i Norge 1. mars 2010.

Når overgangsperioden er over, skal alle påstander skal være godkjente og oppført på EU-lister før de er tillatt å bruke. I markedsføringen blir det ofte brukt ulovlige påstander som verken er dokumentert eller godkjente, og forbrukerne kan derfor bli villedet til å kjøpe produkter som ikke virker slik markedsføringen gir uttrykk for. Det er ikke tillatt å påstå eller gi inntrykk av at et kosttilskudd forebygger, leger eller lindrer sykdom, sykdomsymptomer eller smerter.

Det utføres normalt ikke kjemiske analyser av innholdsstoffer i de produkter som velges ut for kontroll ettersom dette er forhold som er produsentens/importørens ansvar. Mattilsynet kan etter spørre slik dokumentasjon når det synes nødvendig.

Tilsyn med kosttilskudd er komplisert. Produktene er underlagt et omfattende regelverk som forvaltes av Mattilsynet, og det avdekkes stadig nye problemområder. Mange av produktene befinner seg i en gråson mellom kosttilskudd og legemiddel. Statens Legemiddelverk og Mattilsynet samarbeider om å vurdere slike produkt

Forskrift om kosttilskudd

Forskrift om kosttilskudd trådte i kraft 20.05.04. Formålet med denne forskriften er å sikre helsemessig trygge kosttilskudd og redelig omsetning av slike. Kosttilskuddsforskriften gjennomfører EU direktiv 2002/46/EF om kosttilskudd i norsk rett. I 2005 publiserte Mattilsynet en veileder til kosttilskuddsforskriften som utdyper bestemmelsene i kosttilskuddsforskriften. Kosttilskuddsforskriften gir regler om merking av alle typer kosttilskudd, og spesifikke regler om sammensetning av kosttilskudd med vitaminer og mineraler. Forskriften inneholder lister over hvilke vitaminer og mineraler som kan brukes i kosttilskudd, og hvilke kjemiske forbindelser som kan tilsettes som kilder til vitaminene og mineralene

Kilder: Statens Legemiddelverk og Mattilsynet (8,9)

Faktaboks 15.3. Naturlegemidler

Et naturlegemiddel inneholder reseptfrie stoffer beregnet til egenbehandling og med dokumentasjon fra tradisjonell bruk i Europa eller Nord-Amerika i minst 30 år. Naturlegemidler skiller seg klart fra ordinære legemidler når det gjelder dokumentasjonskrav med hensyn til effekt og sikkerhet. Det er ingen krav til dokumentasjon fra klinisk utprøving av terapeutisk effekt, toleranse eller bivirkningsrisiko. Det er imidlertid dokumentasjonskrav til mengde og type av innholdsstoffene. Naturlegemidler må ha en naturlig opprinnelse. I de fleste tilfeller stammer de virksomme bestanddelene fra planteriket, men de kan også være fra mineral- eller dyreriket. Preparater som er tilsatt vitaminer/mineraler eller kjemiske stoffer kan ikke godkjennes som naturlegemiddel. Etter som naturlegemidler er ment for egenbehandling, kan ikke sterktvirkende naturlegemidler tillates.

Det er ingen tvungen registrering i Norge. Dette betyr at de samme produktene kan inngå både i naturlegemidler og kosttilskudd under forutsetning av at de ikke er klassifisert som legemiddel. Det er derfor helt opp til produsentene om de ønsker å søke disse preparatene godkjent som naturlegemidler.

Naturlegemidler er tradisjonelt blitt benyttet i egenomsorg i folkemedisinen: Derfor skal bruksområdene for denne gruppen kun omfatte «lettere» sykdomstilstander som ikke krever legekontakt for diagnostisering eller behandling. Hvis tilstandens symptomer også kan skyldes alvorlig bakenforliggende sykdom, skal naturlegemidlet være merket med en anbefaling om å ta kontakt med lege før preparatet benyttes. Alle naturlegemidler som har vært igjennom en godkjenningsordning, er merket med "Naturlegemiddel godkjent av Statens legemiddelverk".

Et kosttilskudd kan inneholde urter som ikke er klassifisert som legemiddel, men som handelsvarer. Blant disse finner vi urter som ginseng, kamille, hvitløk, linfrø o.l. De er vurdert til å være uskadelig ved normal bruk, men kan ha en svak eller uspesifikk farmakologisk effekt. De kan imidlertid ikke selges eller reklameres med medisinske påstander, dvs. at de har en legemiddeleffekt. Hvis produsenten eller importøren ønsker å markedsføre produktet med påstander om at det har vært brukt i folkemedisinen mot ulike sykdommer, må de søke det godkjent som naturlegemiddel.

Urter som har en kjent eller antatt farmakologisk effekt, klassifiseres som legemidler. De fleste av disse kan søkes godkjent som naturlegemidler. Dette gjelder urter som for eksempel senna, frangulabark, salvie og valeriana.

Noen urter er dessuten klassifisert som reseptpliktige legemidler på grunn av sterktvirkende effekt, toksisk virkning eller kjent eller antatt karsinogen effekt. Eksempler på disse er misteltein, belladonna, valurt og hestehov.

Naturlegemidler er underlagt lovverket som også gjelder for farmasøytiske spesialpreparater, men med langt svakere krav til dokumentasjon på effekt og sikkerhet.

Kilde: Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell 2010 (10)

Effekten av bioaktive stoffer som finnes i kosttilskudd, er avhengig av dose. Dosen av de bioaktive stoffene i kosttilskudd kan være på samme nivå som i et vanlig kosthold, men ofte kan dosen være langt høyere. Doser som kan sammenlignes med det som finnes i et normalt kosthold, kalles ofte ”fysiologiske doser”. Høyere doser enn det som finnes i et normalt kosthold, kalles ”farmakologiske doser” eller ”megadoser”. Studier med kosttilskudd er ofte vanskelig å sammenligne siden forskjellige doser og kombinasjoner benyttes. De fleste bioaktive stoffer kan ha én funksjon eller effekt ved en fysiologisk dose og en annen effekt ved en farmakologisk dose. Det er mange eksempler på at bioaktive stoffer kan ha beskyttende eller gunstige effekter ved fysiologiske doser, og at de har skadelige eller toksiske effekter ved farmakologiske doser. Når man vurderer helseeffekter av kosttilskudd, er det derfor bestandig viktig å henvise til dose.

For de fleste bioaktive stoffer vil sammenhengen mellom dose for inntak i matvarer og/eller tilskudd og risiko for sykdom beskrives ved en U-formet kurve. Ved lave konsentrasjoner og ved høye konsentrasjoner vil risiko for sykdom øke i forhold til et optimalt inntak. Et stort problem i mange store randomiserte studier med kosttilskudd er at farmakologiske doser av kosttilskudd benyttes, og at dose ikke er tilpasset individenes næringsstoffstatus eller øvrige inntak av relevante stoffer. Individer med henholdsvis lav, optimal og høy status behandles vanligvis alle med samme farmakologiske dose. I de fleste studier er også personer med ulik kroppsvekt og KMI behandlet med samme dose.

Hvis næringsstoffopptak over tid er mindre enn forbruk og utskillelse, vil man utvikle næringsstoffmangel, som for eksempel klassisk vitamin A-, vitamin D- eller jernmangel. For en rekke næringsstoffer kan imidlertid en subklinisk, ikke-symptomatisk mangeltilstand (pga. marginal status) utvikles til en klinisk mangeltilstand som et resultat av andre sykdommer eller tilstander. Ved etablert næringsstoffmangel er det vanlig å tilføre fysiologiske eller farmakologiske doser av næringsstoffene inntil næringsstoffstatus er normalisert. I denne rapporten er det kun vurdert slike klassiske næringsstoffmangler dersom det er dokumentert at mangeltilstanden har en viss hyppighet i befolkningen.

2. Effekt på helse

a)Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO-rapporten fra 2003 (11) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at inntak av fiskeolje med 200-500 milligram EPA og DHA per dag reduserer risiko for koronar hjertesykdom. WHO (11) konkluderer også at det er mulig at kosttilskudd med betakaroten (20-200 milligram/d) øker risiko for hjerte- og karsykdommer, og at det er usannsynlig at kosttilskudd med vitamin E (30-600 milligram/d) kan redusere risiko for hjerte- og karsykdommer.

American Dietetic Association-rapportene fra 2008 (12,13) konkluderer med at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at kosttilskudd med fiber (omkring 50 g fiber/dag) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer. American Dietetic Association-rapporten (12,13) konkluderer også at det er Grade II-dokumentasjon at vitamin E-tilskudd (30-600 milligram/d), betakaroten-tilskudd (60-200 milligram/d) og vitamin C-tilskudd (50-1000 milligram/d) alene eller i kombinasjon ikke reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (dvs. usannsynlig årsakssammenheng). American Dietetic Association (13) konkluderer imidlertid at det er Grade II-dokumentasjon (dvs. sannsynlig årsakssammenheng) for at kosttilskudd med betakaroten (60-120 milligram/d) øker risiko for hjerte- og karsykdommer.

NHS-rapporten fra 2007 (14) oppsummerer dokumentasjonen av effekt av vitamintilskudd (vitamin A, C, E og betakaroten) og konkluderer med det at er ”1++ level of evidence” (overbevisende årsakssammenheng) for at vitamin E-tilskudd (> 270 milligram TE/d) ikke reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer. Videre at det er ”2++/4 level of evidence” (dvs. mulig årsakssammenheng) for at tilskudd av folat eller andre B-vitaminer kan redusere risiko for hjerte- og karsykdommer. NHS-rapporten vurderer også om omega-3-tilskudd (fra fiskeolje) kan redusere risiko for hjerte- og karsykdommer og konkluderer at dette er en usannsynlig årsakssammenheng (”1+/4 level of evidence”). Det legges imidlertid stor vekt på meta-analysen fra Hooper et. al.(15,16) (15) (se diskusjon nedenfor).

American Heart Association-rapporten fra 2007 (17) konkluderer at antioksidanttilskudd (vitamin E, C og betakaroten) og folattilskudd (alene eller sammen med vitamin B6 og B12) ikke reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (Class I/III, Level A/B, usannsynlig årsakssammenheng) (17). Det gis ingen henvisning til dose i rapporten som kun omhandler kvinner.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

”The Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies”, European Food Safety Authority” har utarbeidet nye næringsstoffanbefalinger for fett (18). EFSA konkluderer at et inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på 250 milligram/dag hos friske personer reduserer risiko for død på grunn av koronar hjertesykdom.

Konsensusrapporten ”Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention” fra ”National Institutes of Health” (se faktaboks 15.5) fra 2006 (19) konkluderer at det ikke finnes dokumentasjon på at multivitamin/mineraltilskudd påvirker risiko for hjerte- og karsykdommer i en frisk populasjon.

I SU.VI.MAX-studien (20) som inkluderer 7876 kvinner (35-60 år) og 5141 menn (45-60 år) i Frankrike ble deltagerne randomisert til daglig behandling med et multivitamin/mineraltilskudd (120 milligram vitamin C, 30 milligram vitamin E, 6 milligram betakaroten, 100 mikrogram selen og 20 milligram sink) eller placebo. Det er verdt å merke seg at dosene med vitamin E og betakaroten er lavere enn i de fleste andre tilsvarende studier. Etter 7,5 års oppfølging fant man at relativ risiko for iskemisk hjerte- og karsykdom var 0,97 (95 % CI, 0,77-1,20).

I fire Cochrane-rapporter (21,22,23,24) er det undersøkt om tilskudd av henholdsvis kalium, magnesium og kalsium, eller kombinert tilskudd med kalium/magnesium/kalsium kan redusere hjerte- og karsykkelighet eller blodtrykk i en gruppe personer med høyt blodtrykk (systolisk blodtrykk ≥ 140 mmHg eller diastolisk blodtrykk ≥ 85 mmHg). Ingen sikker effekt ble funnet i noen av rapportene. Det ble konkludert at resultater fra store, godt kontrollerte intervensjonsstudier i relevante populasjoner er nødvendig før man kan trekke sikre konklusjoner.

Plasmahomocystein er assosiert med risiko for hjerte- og karsykdommer i mange store prospektive observasjonsstudier. Det er derfor mulig at tilskudd av folat og andre B-vitaminer som kan redusere plasmahomocystein, også vil redusere risiko for hjerte- og karsykdommer. Flere store intervensjonsforsøk med folat alene eller i kombinasjon med vitamin B6 og B12 hos personer med etablert hjerte- og karsykdom eller personer med høy risiko for hjerte- og karsykdom finner imidlertid ingen signifikant beskyttende effekt i primær- eller sekundærforebygging (25,26,27).

I 2006 ble det publisert en metaanalyse av Hooper og medarbeidere som inkluderte 48 randomiserte og kontrollerte intervensjonsstudier (RCT) og 41 kohortestudier av sammenhengen mellom inntak av omega-3-fettsyrer (inkluderte både marine og vegetabiliske omega-3-fettsyrer) og hjerte- og karsykdommer (16). I 44 av de 48 intervensjonsstudiene hadde man gitt tilskudd enten som kapsler eller olje, mens i fire var intervensjonen å øke inntaket av fet fisk eller å øke både inntaket av fet fisk og tilskudd. Alle kohortestudier som kun inkluderte omega-3-fettsyrer fra fisk, ble ekskludert. I både intervensjonsstudier og kohortestudier ble friske individer og pasienter inkludert.

Metaanalysen (16) konkluderte med at det ikke er noen signifikant effekt av omega-3-fettsyrer på risiko for hjerte- og karsykdom. Denne konklusjonen er ikke sammenfallende med konklusjonene fra American Dietetic Association 2008, og det som tidligere er funnet i oversiktsartikler (28). Konklusjonen i metaanalysen til Hooper et al (16) må sees i sammenheng med at mange studier inkluderte pasienter med hjerte- og karsykdommer og derfor ikke er så relevante for primærforebygging (29).

Scientific Advisory Committee on Nutrition og The Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment (COT) i England (30), Fødevaredirektoratet i Danmark (31), Vitenskapskomiteen for mattrygghet i Norge (32) samt Livsmedelsverket i Sverige (33) konkluderer at inntak av fiskefett reduserer risiko for død av hjerte- og karsykdommer, spesielt hjerteinfarkt, mens sammenhengen mellom inntak av fiskefett og ikke-fatalt hjerteinfarkt er mindre overbevisende.

En oversiktsartikkel av Wang og medarbeidere (34) fra 2006 ser på både primærforebyggende (1 RCT, 25 prospektive studier, 7 kasus-kontroll-studier) og sekundærforebyggende effekt (11 RCTer, 1 prospektive studie) av inntak av fisk/fiskeolje/alfa-linolensyre på død av hjerte- og karsykdommer. Rapporten konkluderer med at et økt inntak av omega-3-fettsyrer fra fiskeoljetilskudd reduserer hjerteinfarktdødelighet og muligvis risiko for hjerneslag. Inntak av alfa-linolensyre ser ikke ut til å ha samme effekt. Rapporten konkluderer også at den vitenskapelige evidensen for en gunstig effekt av omega-3-fettsyrer er sterkere i sekundær forebygging enn i primær forebyggelse.

Mozaffarian og Rimm (35) konkluderer i en oversiktsartikkel også med at det er en sterk dokumentasjon for en invers sammenheng mellom inntak av fiskeolje og hjerte- og kardødelighet.

De konkluderer i tillegg med at det er moderat dokumentasjon for en invers sammenheng mellom inntak av fiskolje og hjerneslag.

Faktaboks 15.4. Tran og tilskudd med lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)

Tran er olje som utvinnes fra fiskelever, særlig fra torsk. Tran har i Norge vært en viktig fettresurs med anvendelse som brensel, lærimpregnering, som råstoff ved malingproduksjon og kosttilskudd. Tran er rik på lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og de fettløselige vitaminene A og D. De dokumenterte helsemessige konsekvensene av tran er særlig knyttet til disse tre komponentene.

På midten av 1800-tallet innførte apotekeren Peter Möller en ny metode for tranproduksjon som gikk ut på at torskeleveren ble varmet opp ved hjelp av damp. I dag produseres tran også ved sentrifugering av torskeleveren, med eller uten oppvarming. Tranen renses for forurensinger i henhold til norske myndigheters krav.

Historisk sett er tran som kosttilskudd knyttet til behandlingen og forebygging av rakitt ("engelsk syke") og nattblindhet. Rakitt er en sykdom som blant annet skyldes mangel på vitamin D, og som medfører nedsatt mineralisering av skjelettet hos barn. Nattblindhet eller redusert mørkeadaptasjon skyldes vitamin A-mangel. Nattblindhet medfølges ofte av økt infeksjonsrisiko. Disse tilstandene var relativt vanlige blant barn i Norge på begynnelsen av 1900-tallet. Økt tilførsel av tran førte til at forekomsten av rakitt og nattblindhet ble betydelig redusert.

Vitamin D

Mange nordmenn har også i dag lav vitamin D-status, samtidig som det er få matvarer som bidrar med vesentlige mengder av vitamin D. En teskje tran (5 ml) inneholder 10 mikrogram vitamin D, noe som tilsvarer det anbefalte inntaket. Norge anbefales at spedbarn fra fire ukers alder får vitamin D-tilskudd i form av tran (gradvis opptrapping fra 2,5 til 5 ml frem til 6 måneders alder) fordi det ellers er vanskelig å oppnå anbefalt daglig inntak av dette vitaminet via kosten. Barn som ikke får tran, bør gis vitamin D-dråper. Det er i dag en høy forekomst av vitamin D-mangel hos kvinner i fertil alder fra ikke-vestlige land, og det er en sterk sammenheng mellom morens og det nyfødte barnets vitamin D-status. I Norge forekommer ernæringsbetinget rakitt i dag nesten utelukkende hos barn med ikke-vestlig innvandrerbakgrunn. Helsemyndighetene har derfor begynt å gi tilbud om gratis vitamin D dråper til ikke-vestlige innvandrerbarn det første halve leveår.

Vitamin A

Vitamin A-mangel er ikke rapportert i Norge på mange år. Tvert imot er det en bekymring for at inntaket kan være for høyt i Norge, noe som kan skade fosteret og øke risiko for osteoporose. I HUNT-studien (36) ble det funnet en mulig sammenheng mellom inntak av tran og risiko for utvikling av osteoporose og påfølgende beinbrudd. Siden 2001 er innholdet av vitamin A blitt redusert fra 1000 mikrogram til 250 mikrogram per 5 ml.

Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)

Ut fra et helsemessig synspunkt er det i dag ønskelig om forbruket av fet fisk øker i befolkningen (se kapittel 7). En hovedårsak til dette er at fet fisk inneholder lange omega-3-fettsyrer. Fet fisk, tran og omega-3-tilskudd er de viktigste kildene for disse lange omega-3-fettsyrene. Det finnes et stort antall omega-3-tilskudd på markedet som er basert på ulike produkter:

- Tran inneholder 25 % omega-3-fettsyrer.
- Omega-3 tran er en torskeleverolje som er oppkonsentrert slik at innholdet av omega-3-fettsyrer ofte blir omkring 40 %.
- Fiskeoljekapsler inneholder fiskeolje fra hele fisken. Denne oljen renses og oppkonsentreres slik at omega-3-innholdet kommer opp i 60 %.
- Selolje finnes både i flytende form og kapsler. Produktene inneholder olje fra sel med 20-25 % omega-3-fettsyrer.
- Krillolje er et nytt omega-3-produkt. Her er oljen presset fra antarktisk krill.

Det er viktig å ta hensyn til at de forskjellige kapslene varierer med hensyn til innhold av vitamin D og omega-3. Det kan derfor være vanskelig å sammenligne innholdet i omega-3 fra fisk og ulike kosttilskudd. Følgende sammenligninger kan være nyttig:

- 1 middag laks, makrell eller sild (200 g) tilsvarer 5-8 gram lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)
- 1 stk brød med 40 g røkelaks, sursild eller makrell i tomat tilsvarer 1 gram lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)
- 1 teskje tran (5 ml) inneholder ofte omkring 1-2 g lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)
- 2 kapsler omega-3-tilskudd inneholder ofte 1-2 gram lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA). Omega-3-tilskudd laget av krillolje inneholder ofte mindre omega-3-fettsyrer per kapsel. Det er viktig å være oppmerksom på at det er store variasjoner i mengde omega-3-fettsyrer i ulike produkter.

Faktaboks 15.5. "NIH consensus and state-of-the-science statements"

Denne NIH-rapporten er utarbeidet av et uavhengig ekspertpanel på basis av

- en systematisk litteraturgjennomgang som utføres av "Agency for Healthcare Research and Quality"
- presentasjoner fra inviterte fagfolk på en konsensuskonferanse
- en åpen diskusjon blant konsensuskonferansedeltagerne og det uavhengige ekspertpanelet

Rapporten "Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention" er laget på basis av en konsensuskonferanse ved National Institutes of Health, Bethesda, USA 15-17, 2006.

Rapporten er tilgjengelig på www.consensus.nih.gov (19).

Multivitamin/mineraltilskudd defineres her som tilskudd som inneholder 3 eller flere vitaminer eller mineraler i doser som er mindre enn øvre tolerable dose definert av Food and Nutrition Board. Tilskuddene inneholder ikke hormoner, urter eller legemidler. Rapporten inneholder også vurdering av tilskudd som inneholder ett eller to næringsstoffer. Rapporten bygger i hovedsak på resultater fra kontrollerte randomiserte studier.

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WCRF (6) konkluderer med at det er sannsynlig at kalsiumtilskudd (1,2 gram/d) reduserer risiko for kreft i tykktarm/endetarm, og at selentilskudd (200 mikrogram/d) reduserer risiko for kreft i prostata. SELECT-studien (39) finner imidlertid ikke en slik beskyttende effekt av selentilskudd, se diskusjon nedenfor. WCRF konkluderer også at det er mulig at tilskudd med retinol (7,5 milligram/d),

alfa-tokoferol (50 milligram/d) og selen (200 mikrogram/d) kan redusere risiko for kreft i hhv. hud, prostata og lunge/tykktarm/endetarm.

WCRF (6) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at tilskudd med betakaroten (20 milligram/d) øker risiko for kreft i lunge hos røykere, og at det er mulig at tilskudd med retinol (7,5 milligram/d), og selen (200 mikrogram/d) øker risiko for kreft i hhv. lunge og hud.

I en rapport fra IARC i 2008 (40) konkluderes det at randomiserte kontrollerte studier ikke har dokumentert noen sikker effekt av vitamin D tilskudd (10-21 mikrogram/dag) på risiko for tykk- og endetarmskreft og brystkreft.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-rapport fra Bjelakovic og medarbeidere i 2008 (41) oppsummerer resultatene fra 20 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier (211.818 deltagere) hvor man har studert effekt av antioksidanttilskudd på forebygging av gastrointestinal kreft (6-30 milligram beta-karoten, 1,5-15,0 milligram vitamin A, 120-2000 milligram vitamin C, 30-600 milligram vitamin E og/eller 50-228 mikrogram selen). Med unntak av den laveste dosen av selen er de fleste av disse dosene mellom 2 og 25 ganger anbefalt daglig inntak. Metaanalysen fant ingen beskyttende effekt av antioksidanttilskudd på risiko for gastrointestinal kreft. Imidlertid fant man økt relativ risiko for total mortalitet (1,16, 95 % CI 1,09 - 1,23) ved inntak av høye doser beta-karoten og vitamin A, og vitamin E (RR 1,06, 95 % CI 1,02 - 1,11).

Konsensusrapporten "Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention" fra "National Institutes of Health" (se faktaboks 15.5) fra 2006 (19) konkluderer at det ikke finnes sikker dokumentasjon på at tilskudd av multivitamin/mineral reduserer risiko for kreftsykdommer i en frisk populasjon. I to store studier (Linxianstudien fra Kina (42) og SU.VI.MAX-studien fra Frankrike (20)) er det funnet mulige gunstige effekter på insidens og mortalitet av kreftsykdommer.

I SU.VI.MAX-studien (20) fant man at behandling med lave doser multivitaminer (se over) ga en relativ risiko for kreftsykdommer på 0,90 (95 % CI, 0,76-1,06; n=267) for begge kjønn samlet, 1,04 (95 % CI, 0,85-1,29; n=179) for kvinner og 0,69 (95 % CI, 0,53-0,91; n=88) for menn.

I Linxian-studien (42) ble 29.584 personer (40-69 år) randomisert til daglig behandling med a) retinol og sink, b) riboflavin og niacin, c) vitamin C og molybden og d) betakaroten (15 milligram), vitamin E (30 milligram) og selen (50 µg). En stor andel av deltagerne i Linxian-studien hadde dårlig ernæringsstatus. Etter 5 års oppfølging fant man at relativ risiko for total død var 0,91 (95 % CI, 0,84-0,99) for de som ble behandlet med betakaroten, vitamin E og selen. Effekten var hovedsakelig forårsaket av redusert risiko for kreft, relativ risiko 0,87, 95 % CI, 0,75-1,00. Ingen effekter ble funnet ved behandling med retinol/sink, riboflavin/niacin, og vitamin C/molybden.

I SELECT-studien (39) som inkluderer 35.533 friske menn uten tegn til prostatakreft fra 427 sentre i USA, Canada og Puerto Rico ble deltagerne randomisert til behandling med selen (200 mikrogram/d), vitamin E (270 milligram/g), selen (200 mikrogram/d) pluss vitamin E (270 milligram/d) eller placebo. Etter 5,5 års median oppfølging fant man at relativ risiko for prostatakreft var 1,04 (99 % CI, 0,87-1,24; n=432) for selen, 1,13 (99 % CI, 0,95-1,35; n=473) for vitamin E, og 1,05 (99 % CI, 0,88-1,25; n=432) for selen pluss vitamin E. Man fant en ikke-signifikant økning i risiko for prostatakreft for vitamin E (p=0,06).

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (11) konkluderer med at det er mulig at lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) reduserer risiko for type 2-diabetes.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En metaanalyse av Pittas og medarbeidere (43) har undersøkt om tilskudd av vitamin D og kalsium kan redusere risiko for type 2-diabetes siden observasjonsstudier har vist at lav vitamin D-status og et lavt kalsiuminntak er assosiert med økt forekomst av type 2-diabetes. Rapporten konkluderer med at det er mulig at kombinerte tilskudd av vitamin D og kalsium kan redusere risiko for å utvikle type 2-diabetes blant personer med nedsatt glukosetoleranse. Det påpekes at man trenger større og bedre kontrollerte langtidsstudier før man kan trekke noen sikker konklusjon.

I SELECT-studien (39) som inkluderer 35.533 friske menn fant man etter 5,5 års median oppfølging at relativ risiko for type 2-diabetes var 1,07 (99 % CI, 0,94-1,22; p=0.16) blant de som fikk selentilskudd (200 mikrogram/d).

En Cochrane-rapport fra 2007 (44) konkluderer med at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte om sinktilskudd kan redusere risiko for type 2-diabetes.

d) Overvekt og fedme*Systematiske kunnskapsoppsummeringer*

American Dietetic Association 2008 (12) konkluderer med at det er mulig (dvs. Grade III evidence) at kostfiber i tilskudd kan ha noe effekt når det gjelder vektreduksjon, og at gunstige effekter kan ses ved inntak av kostfiber på omkring 20 g/d.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-rapport fra Jull og medarbeidere i 2008 (45) oppsummerer resultatene fra 15 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier (1.219 deltagere) hvor man har studert effekt av chitosan-tilskudd på reduksjon i kroppsvekt. En mulig gunstig effekt på overvekt og fedme ble observert, men det påpekes at man trenger større og bedre kontrollerte langtidsstudier før man kan trekke noen sikker konklusjon.

e) Neurodegenerative sykdommer*Systematiske kunnskapsoppsummeringer*

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kosttilskudd og neurodegenerative sykdommer.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-rapport fra 2008 (46) konkluderer med at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte om vitamin E-tilskudd kan beskytte mot Alzheimers sykdom eller milde kognitive lidelser.

f) Reumatoid artritt*Systematiske kunnskapsoppsummeringer*

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kosttilskudd og reumatoid artritt

g) Katarakt og aldersrelatert makuladegenerasjon*Systematiske kunnskapsoppsummeringer*

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kosttilskudd og katarakt eller aldersrelatert makuladegenerasjon

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-rapport fra Evans og Henshaw i 2008 (47) oppsummerer resultatene fra 3 randomiserte, kontrollerte intervensjonsstudier hvor man har studert effekt på forebygging av aldersrelatert makuladegenerasjon i en frisk populasjon. Ingen effekt på risiko for aldersrelatert makuladegenerasjon ble observert.

Konsensusrapporten "Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention" fra "National Institutes of Health" (se faktaboks 15.5) fra 2006 (19) konkluderer at dokumentasjon på helseeffekt av multivitamin/mineraltilskudd på risiko for katarakt er meget usikker, mens en viss mulig beskyttende effekt er observert på risiko for aldersrelatert makuladegenerasjon.

h) Fosterutvikling

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kosttilskudd og fosterutvikling.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Folat

Folatmangel fører til forstyrret celledeling og forandringer eller reduksjon i proteinsyntesen. Dette kan særlig gi utslag i hurtigvoksende vev, for eksempel tidlig i fosterutviklingen. I fosterlivets første to - tre uker blir nevrallrøret anlagt som en plate. Omtrent fire uker etter befruktningen er platen omdannet til et rør. Den forreste delen blir til hjerne, og den bakerste til øvre del av ryggmargen. Etter vel 30 dager er nevrallrøret lukket. Nevralrørsdefekter er alvorlige medfødte misdannelser som skyldes forstyrrelser i lukkingen av nevrallrøret. Både arv, folatmangel og andre miljøfaktorer kan påvirke lukkingen av nevrallrøret (48).

Ryggmargsbrokk er den vanligste nevrallrørsdefekten, og den utgjør om lag halvparten av tilfellene. Ved ryggmargsbrokk er det en manglende lukking av ryggmargen. Dette opptrer som forskjellige typer av utposninger av sentralnervesystemets hinner med eller uten huddekke, og med et varierende innhold av nervevev. Ryggmargsbrokk varierer i alvorlighetsgrad og kan både være assosiert med lettere funksjonsforstyrrelser og med alvorlige lammelser kombinert med tap av kontroll over vannlating og avføring (48).

I Norge meldes det om rundt 60 tilfeller av nevrallrørsdefekt per år. Dette utgjør ett tilfelle per 1000 svangerskap etter 16. uke. Forekomsten har holdt seg relativt stabil de siste 30 årene (48).

Undersøkelser utenfor Norden har gitt mistanke om at lav folatstatus hos gravide medfører økt risiko for nevrallrørsdefekt hos fosteret. Randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier viser at folat-tilskudd reduserer risiko for å føde et barn med nevrallrørsdefekt (49). Studier fra andre land tyder på at dersom alle gravide kvinner tar folattilskudd, kan antall nye tilfeller av nevrallrørsdefekt reduseres med mellom 50 og 75 %. Dette gjelder både blant kvinner generelt, og blant kvinner som tidligere har hatt et svangerskap med nevrallrørsdefekt. Det er ikke tilstrekkelig grunnlag for direkte å sidestille folat-tilskudd og kostfolat med hensyn til risikoreduksjon for nevrallrørsdefekt. Inntaket av folat fra maten reduserer risiko for nevrallrørsdefekt, men den beskyttende virkningen er vist sikrere og sterkere ved bruk av folattilskudd. Det er imidlertid viktig at betydningen av tilstrekkelig folat gjennom maten også vektlegges (48).

Usikkerhet om data over folatininnhold i matvarer gjør at man ikke har sikre data over folatinntak i Norge, men anslag er gjort på bakgrunn av NORKOST og en undersøkelse blant gravide på Oslo universitetssykehus, Aker i Oslo. Det er beregnet at folatinntaket er på om lag 200 mikrogram (0,2 milligram) per dag for kvinner. Den norske næringsstoffanbefalingen er på 300 mikrogram (0,3 milligram) per dag for alle voksne, og 400 mikrogram (0,4 milligram) per dag for gravide og ammende (48).

Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)

En meta-analyse av 6 randomiserte kontrollerte studier konkluderte med at tilskudd av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) under graviditeten ga en signifikant økt svangerskapslengde på i gjennomsnitt 1,6 dager (50). Den kliniske relevansen av en slik økt lengde på svangerskapet er ikke klarlagt. Det ble ikke funnet noen signifikant effekt på fødselsvekt. Ingen av intervensjonsstudiene gjort blant gravide med tilskudd av omega-3-fettsyrer har rapportert noen negative effekter (50).

i) Kognitiv utvikling og synsutvikling hos barn

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kosttilskudd og kognitiv utvikling eller synsutvikling.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere prospektive og randomiserte kontrollerte studier har undersøkt om tilskudd med lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) til mor under graviditet og til barnet i spedbarnstiden

har noen effekt på synsfunksjon og intellektuell utvikling hos barna. En del av studiene viser en gunstig effekt på kognitiv funksjon og motorisk utvikling samt på synsfunksjon hos barnet (både blant premature og barn født til termin), men det er per i dag ikke konsensus med hensyn til om marine flerumettede fettsyrer har signifikant gunstig effekt på synsfunksjon og kognitiv funksjon (31,51,52,53).

En Cochrane-rapport fra Simmer og medarbeidere i 2007 (52) oppsummerer randomiserte kontrollerte studier med tilskudd av docosahexaensyre i svangerskap og under amming. Det konkluderes at dokumentasjon for en signifikant gunstig effekt for synsutvikling ikke er tilstrekkelig, men at det er mulig at man har en gunstig effekt på den mentale og kognitive utvikling hos barna over tid. Dette støttes av flere prospektive studier av sammenhengen mellom inntak av fisk og kognitiv funksjon. Eilander og medarbeidere (51) konkluderer i en litteraturgjennomgang at evidensen for at tilskudd med høye doser av docosahexaensyre og arakidonsyre (100 milligram docosahexaensyre og 200 milligram arakidon-syre) kan ha en gunstig effekt på synsutviklingen i det første leveår, er ganske konsistent (blant barn født til termin). I tillegg finner de at det ikke er dokumentasjon for at tilskudd med docosahexaensyre over 2-årsalder har noen effekt på kognitiv funksjon (51).

j) Mental helse

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av tilskudd og mental helse.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Appleton og medarbeidere (54) inkluderer 12 randomiserte kontrollerte studier i en systematisk oversiktartikkel som ser på effekten av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på depresjon, og finner at effekten er begrenset på bakgrunn av den nåværende kunnskap. En senere studie av Appleton og medarbeidere (55) støtter denne konklusjonen.

En omfattende rapport fra U.S. Department of Health and Human Services om effekten av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på mental helse fra 2005 støtter også disse konklusjonene (56). Rapporten konkluderer med at det er gjort mest forskning på schizofreni og depresjon, og at det på nåværende tidspunkt ikke er tilstrekkelig med dokumentasjon for en klinisk effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) fra tilskudd på disse sykdommer, verken som behandling eller i forebyggende medisin.

”American Psychiatric Association” har publisert en oversiktsartikkel/meta-analyse (57) av den vitenskapelige litteraturen omkring inntaket av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og forebygging samt behandling av psykiatriske sykdommer. De konkluderer med at epidemiologiske studier tyder på en mulig gunstig effekt av EPA og DHA når det gjelder enkelte psykiske sykdommer (unipolar og bipolar depresjon). ”American Psychiatric Association” konkluderer også med at det er mindre dokumentasjon for at pasienter med schizofreni har en gunstig effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (58). I en senere studie til Freeman og medarbeidere (59) fant de ingen signifikant effekt av omega-3-fettsyrer på depresjon.

En Cochrane-oversikt fra 2005 (60) konkluderer med at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte at inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) hemmer utviklingen av demens. Dette støttes av en oversiktsartikkel av Issa og medarbeidere (61).

En Cochrane-rapport fra 2008 (62) konkluderer med at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte om vitamin B6-tilskudd alene eller sammen med vitamin B12 kan forbedre depresjon, humørsvingninger, utmattelse eller andre kognitive funksjoner i en eldre frisk befolkning.

k) Osteoporose

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene beskrevet i kapittel 4, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av tilskudd og osteoporose.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere Cochrane-rapporter har vurdert effekten av tilskudd på osteoporose og brudd (63,64), og Helsedirektoratet har gjennomført en systematisk kunnskapsoppsummering hvor forebygging av

osteoporose og osteoporotiske brudd inngår (65,66). Randomiserte studier viser at et kombinert tilskudd av kalsium og vitamin D kan forebygge brudd, inklusivt hoftebrudd (66). Det er vist at vitamin D-tilskudd kan redusere bentapet noe fra lårhalsen, men flere store intervensjonsstudier blant eldre har ikke vist en klar frakturforebyggende effekt av vitamin D-tilskudd alene. Det tilføyes at alvorlig vitamin D-mangel var uvanlig i disse studiepopulasjonene. Helsedirektoratet (66) konkluderer at det er en Grad A-dokumentasjon (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at kombinert tilskudd med vitamin D og kalsium reduserer risiko for osteoporotiske brudd hos eldre kvinner.

l) Immunforsvaret

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av tilskudd og immunforsvaret.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Cochrane-rapporter fra hhv. 2007 og 2008 (67,68) konkluderer med at det er mulig at vitamin C-tilskudd kan redusere risiko for lungebetennelse (pneumoni) eller stivkrampe (tetanus). Studiene som er utført, er imidlertid gjennomført med spesielle populasjoner, og det er ikke avklart om resultatene kan overføres til den generelle befolkningen i Norge.

En Cochrane-rapport fra 2007 (69) konkluderer at mega-doser vitamin C-tilskudd ikke reduserer risiko for vanlig forkjølelse i en normal befolkning. En beskyttende effekt er mulig for personer som eksponeres for hard fysisk aktivitet eller meget kalde omgivelser.

m) Total dødelighet

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

I en rapport fra IARC i 2008 (40) ble det utført en meta-analyse av 18 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier hvor effekt av med inntak av vitamin D- og kalsiumtilskudd på redusert total dødelighet ble undersøkt. Det konkluderes at det er mulig at tilskudd av vitamin D (10-20 mikrogram/dag), men ikke kalsium, er assosiert med redusert total dødelighet.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert andre sammenhenger mellom inntak av tilskudd og total dødelighet.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-rapport (metaanalyse, 20 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier med 211.818 deltagere) fra Bjelakovic og medarbeidere i 2008 (41) fant økt total mortalitet ved en kombinasjon av 6-30 milligram beta-karoten og 1,5-15,0 milligram vitamin A (RR 1,16; 95 % CI 1,09-1,23) en kombinasjon av 6-30 milligram beta-karoten og 30-600 milligram vitamin E (RR 1,06; 95 % CI 1,02-1,11).

I SU.VI.MAX-studien (20) fant man at en behandling med lave doser multivitaminer (se over) gav en relativ risiko for total død på 0,77 (95 % CI, 0,57-1,00; n=76) for begge kjønn samlet, 1,03 (95 % CI, 0,64-1,63; n=36) for kvinner og 0,63 (95 % CI, 0,42-0,93; n=40) for menn.

I Linxian-studien (42) (se over) fant man etter 5 års oppfølging at relativ risiko for total død var 0,91 (95 % CI, 0,84-0,99) for de som ble behandlet med betakaroten, vitamin E og selen.

I to randomiserte intervensjonsstudier undersøkte Ebbing og medarbeidere (70) effekten av et tilskudd med 800 mikrogram folat og 400 mikrogram vitamin B₁₂ per dag (med og uten vitamin B₆) på pasienter med iskemisk hjertesykdom. Etter 39 måneders behandling og 38 måneders oppfølging ble det observert en økt risiko for kreft (spesielt lungekreft), økt total dødelighet og død av kreft hos pasientene som var behandlet med folat og vitamin B₁₂.

n) Individer med lavt energiinntak

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert effekten av tilskudd hos personer med lavt energiinntak.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

De norske næringsstoffanbefalingene vurderer tilskudd av mineraler og vitaminer med et lavt inntak

av energi i kosten (4,5). De vanlige næringsstoffanbefalingene er primært ikke beregnet for kosthold med et lavt energinivå. *Meget lavt energiinntak* er definert som daglig energiinntak lavere enn 6,5 MJ, og dette regnes som det laveste nivå for energiinntak hvor kostholdet kan bidra med tilstrekkelige mengder av vitaminer og mineralstoffer. Energiinntak på 6,5-8 MJ per dag regnes som *lavt energiinntak*. Ved meget lavt og lavt energiinntak er det økt risiko for at kostholdet gir utilstrekkelig tilførsel av vitaminer og mineralstoffer.

Nedgangen i energiforbruk som vanligvis følger av økende alder, kan føre til meget lave energiinntak hos eldre. Meget lave energiinntak henger som regel sammen med lavt nivå av fysisk aktivitet og/eller lav kroppsvekt. Lav kroppsvekt fører til liten muskelmasse som i sin tur fører til lavt energiforbruk. Meget lave energiinntak forekommer også blant personer som slanker seg, har spiseforstyrrelser eller matvareintoleranse osv.

De norske næringsstoffanbefalingene anbefaler at man ved lave energiinntak (6,5-8 MJ per dag) bør vurdere å gi et multivitamin-mineraltilskudd i tillegg til kostholdet. Til grupper som har meget lave energiinntak (mindre enn 6,5 MJ per dag) bør det alltid gis et multivitamin-mineraltilskudd i tillegg til kostholdet.

o) Andre sykdommer

Jernmangel er en av de vanligste mangelsykdommene i verden (5). Spesielle grupper som spedbarn, en del kvinner og eldre kan også i Norge ha økt risiko for jernmangel. I tillegg til kostens innhold av jern vil måltidets sammensetning påvirke utnyttelsen av jern fra kostholdet. Tilgjengeligheten øker hvis kostholdet inneholder rikelig med vitamin C, kjøtt eller fisk, mens den reduseres ved samtidig inntak av polyfenoler og fytinsyre (4,5).

Menstruasjonsblødninger og derav følgende jerntap kan variere mye fra kvinne til kvinne. Dette gjør at en del kvinner trenger større jerntilførsel enn andre. Ved en biotilgjengelighet på 15 % vil 15 milligram/dag dekke jernbehovet hos 90 % av kvinner i fertil alder. Noen kvinner trenger derfor mer jern enn kostholdet kan gi. Da jerntilskudd kan ha negative effekter, bør man aldri ta et tilskudd uten at lav jernstatus er etablert, og dette er i forståelse med behandlende lege eller klinisk ernæringsfysiolog (4,5).

Jernlagre tilsvarende 500 milligram trengs ved begynnelsen av graviditeten for å opprettholde jernbalanse gjennom svangerskapet. Ved planlegging av kosthold til gravide bør man benytte et daglig inntak av 15 milligram jern fra kosten. En del gravide trenger mer jern i løpet av de to siste trimestre enn kostholdet kan gi og kan derfor vurdere bruk av jerntilskudd etter samråd med lege eller klinisk ernæringsfysiolog (4,5).

Som en del av HUNT-undersøkelsen ble jernstatus undersøkt hos 3.500 kvinner mellom 20 og 55 år i Nord-Trøndelag. Omkring 3 % av kvinnene hadde jernmangelanemi og 11-15 % hadde lav jernstatus (71).

p) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer:

- Fiskeolje (EPA, DHA, 200-500 milligram/d) reduserer risiko for død av koronar hjertesykdom.
- Betakarotilskudd (20 milligram/dag) øker risiko for lungekreft og død på grunn av hjerte- og karsykdommer.
- Tilskudd med betakaroten (60-120 milligram/dag) og vitamin E (> 270 αTE/d) øker risiko for tidlig død.
- Tilskudd med fiber (omkring 50 g/dag) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

Matrise 15.1. Kosttilskudd og kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (72)	Død av koronar hjertesykdom	Betakarotentilskudd (20 milligram/dag) (6)	Kreft i lunge (røykere)
			Vitamin E-tilskudd (>400 alfa-tokoferylekvivalenter/d) (14)	Total dødelighet
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Kalsiumtilskudd (1,2 g/d) (6)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Selentilskudd (200 µg/d) (6). SELECT-studien støtter ikke denne konklusjonen, se tekst.	Kreft i prostata	Betakarotentilskudd (60-120 mg/d) (13)	Total dødelighet, hjerte- og kar-sykdommer og lungekreft
	Fibertilskudd (opp til 52,5 gram fiber/dag) (12)	Hjerte- og kar-sykdommer		
Mulig årsaks-sammenheng	Folattilskudd alene eller i kombinasjon med andre B-vitaminer (14)	Hjerte- og karsykdommer	Retinoltilskudd (7,5 milligram/dag) (6)	Kreft i lunge
	Retinoltilskudd (7,5 mg/d) (6)	Kreft i hud	Selentilskudd (200 mg/d) (6)	Kreft i hud
	Alfa-tokoferoltilskudd (50 mg/d) (6)	Kreft i prostata	Betakarotentilskudd (20-200 mg/dag) (11)	Hjerte- og kar-sykdommer
	Selentilskudd (200 µg/d) (6)	Kreft i lunge, tykk- og endetarm		
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (11)	Type 2-diabetes		
	Fibertilskudd (20 g/d) (12)	Forstoppelse og diare		
	Fibertilskudd (opp til 20 g fiber/d) (12)	Dårlig vektkontroll, overvekt og fedme		
	Vitamin D (40)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D (40)	Brystkreft		
	Vitamin D-tilskudd ¹ (10-20 µg/d) (40)	Total dødelighet hos personer over 50 år, spesielt ved lav vitamin D-status		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Betakarotentilskudd (20-200 mg/d): Kreft i prostata og hud (non-melanom) (6)			
	Vitamin E-tilskudd (> 270 milligram a-TE/d) (14)	Hjerte- og karsykdommer		
	Omega-3-tilskudd, se kommentar i teksten (14)	Hjerte- og karsykdommer		
	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (11)	Hjerte- og karsykdommer		
	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter) (13)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Betakarotentilskudd (60-200 mg/d) (13)	Hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Vitamin C-tilskudd (50-1000 mg/d) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (vitamin E, betakaroten og selen) (13)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Antioksidanttilskudd (vitamin E, C og betakaroten) (73)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Folattilskudd, alene eller sammen med vitamin B6 og B12 (73)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		

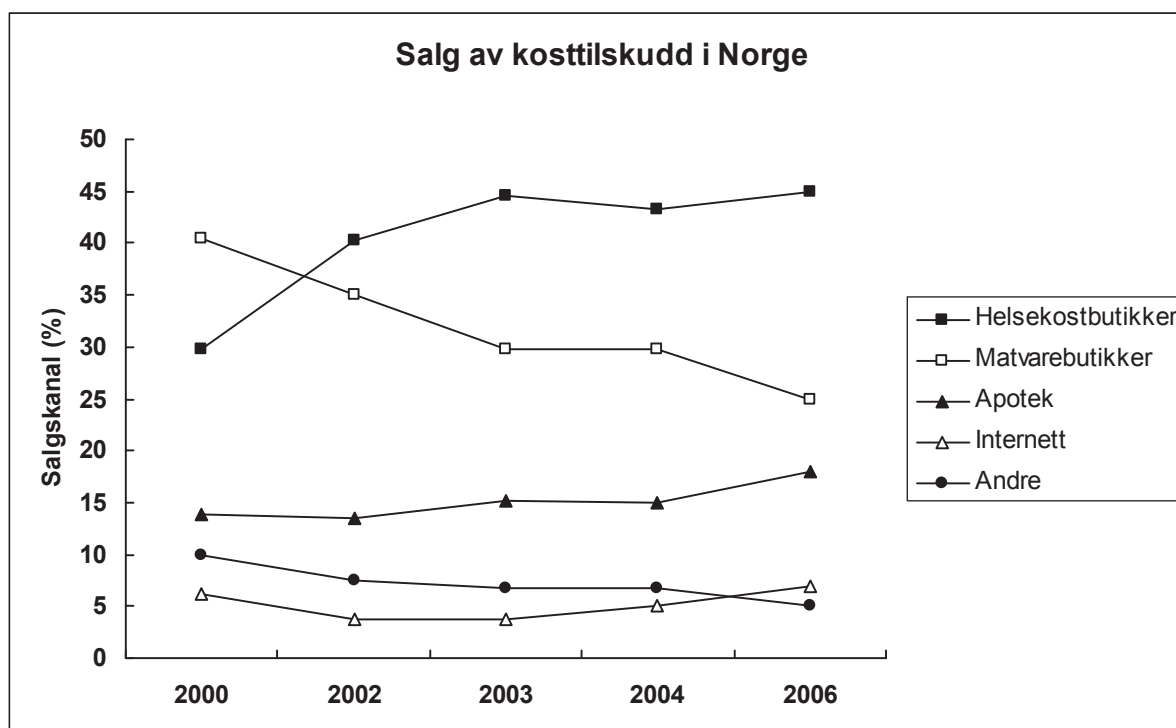
¹ Konklusjonen bygger spesielt på følgende metaanalyse: "Autier P, Gandini S. Vitamin D supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Intern Med. 2007 Sep 10;167(16):1730-7"

3. Utviklingstrekk i forbruk

Inntak av kosttilskudd er meget utbredt, men det er store variasjoner i inntak mellom grupper og mellom land (74). I England og USA bruker henholdsvis 35 % og 50 % av befolkningen regelmessig kosttilskudd. Tilsvarende tall gjelder for Norge, Sverige og Danmark (6).

De vanligst kosttilskuddene som selges i Norge, inkluderer preparater med tran, lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA), multivitaminer og/eller multimineraler, jern, vitamin B, vitamin C, vitamin D, vitamin E, og mange forskjellige urte- eller planteekstrakter. Markedet i Norge for tilskudd økte med 10-12 % i året i flere år, men er etter 2004 redusert til en 3-4 % økning per år. Omkring 40 % selges via helsekostbutikker, 28 % via matvarebutikker og 19 % via apotek (se figur 15.1). De siste årene har man observert en dreining fra vitaminer og mineraler til andre produkter. Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og torskelleverolje har 22 % av markedet (75).

Figur 15.1. Salgskanaler for kosttilskudd i Norge.



I den nasjonale kostholdsundersøkelsen Norkost 1997 (76) spurte man om bruken av seks ulike kosttilskudd. To tredjedeler av deltagerne hadde tatt et av disse tilskuddene, mens en tredjedel aldri tok noen av disse tilskuddene. Hvor ofte man tok tilskudd, og hvor mange kosttilskudd man tok, varierte mye mellom deltagerne. Omtrent 60 % tok minst et av disse tilskuddene minst en gang i uken, og 24 % gjorde det hver dag. Vitamintilskudd og tran var de mest brukte tilskuddene. Vitamintilskudd ble brukt (dvs. at man tar de regelmessig eller av og til) av 37 % av mennene og 59 % av kvinnene. Det var små forskjeller i andelen brukere av vitamintilskudd i de ulike aldersgruppene. Tran ble brukt av 35 % av mennene og 34 % av kvinnene. Andelen tranbrukere var høyere blant de eldre aldersgruppene. De med høy sosial status eller sunne helsevaner for øvrig brukte oftere tran enn andre. Fiskeoljekapsler ble brukt av 4 % av deltagerne (76).

Blant vel 40.000 gravide kvinner i den norske ”mor og barn”-undersøkelsen tok 81 % av kvinnene i undersøkelsen et eller flere kosttilskudd. Tilskudd med tran/fiskeolje, folat og multivitamin/multimineral ble brukt av hhv. 59 %, 36 % og 31 % (77).

I Ungkost 2000 (78) ble det funnet at 27 % av 4-åringene, 20 % av 9-åringene og 8 % av 13-åringene tok tran 1 eller flere ganger per uke. Trankapsler ble stort sett ikke brukt blant 4-åringene, men brukt av 6 % av 9-åringene og 9 % av 13-åringene. I Spedkost-undersøkelsen fra 2006 blant 6 måneder gamle barn fant man at 80 % av spedbarna fikk tran eller annet vitamin D-tilskudd daglig eller ukentlig. Tran ble gitt til 40 % og vitamin D-dråper til 39 %, 7 % fikk multivitamin som inneholder vitamin D. Cirka 6 % fikk flere typer vitamin D-tilskudd.

Synovates spisefaktaundersøkelser (75) blant voksne i perioden 1999-2007 viser at andelen som brukte vitaminpiller 3 ganger eller oftere i uken, ble redusert fra 36 % til 30 %. En betydelig større andel kvinner enn menn tok vitaminpiller. Andelen som tok tran 3 eller flere ganger i uken, ble redusert fra 29 til 22 % i denne tidsperioden. Det var små forskjeller i andel brukere mellom menn og kvinner, men andelen som tok tran, var mer enn dobbelt så høy blant de eldre (60+ år) enn de yngre (15-24 år). Andelen som tok tilskudd med lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA), økte fra 22 til 35 % i perioden 1999-2007, og det var en betydelig større andel brukere blant kvinner enn menn og blant eldre enn yngre aldersgrupper. Fibertilskudd/fibertabletter ble brukt av 4-6 % i denne tidsperioden. Andelen som brukte slankepreparater (pulver, piller etc), økte fra 4 til 6 % i tidsperioden, og denne andelen var høyere blant kvinner enn menn og blant yngre enn eldre aldersgrupper.

4. Kostråd fra helsemyndigheter og organisasjoner

Kostråd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (6) konkluderer at vitenskapelige studier så langt antyder at kosttilskudd både kan øke og redusere risiko for kreftsykdommer. Studiene som finner slik effekt, er imidlertid ofte utført innenfor spesielle grupper. Det gjør det meget vanskelig å forutsi effekten i en generell befolkning. Man kan derfor ikke utelukke at en generell anbefaling om kosttilskudd kan ha en ugunstig effekt på helsen. Økning av relevante næringsstoffer via et balansert kosthold er derfor det som mest sannsynlig vil være gunstig. World Cancer Research Fund anbefaler derfor ikke kosttilskudd som et hjelpemiddel for å redusere risiko for kreftsykdommer. World Cancer Research Fund finner det imidlertid fornuftig at man anbefaler kosttilskudd til enkelte grupper av befolkningen i visse perioder i livet. Dette gjelder for eksempel

- Vitamin B12 til personer over 50 år som har redusert absorpsjon av vitamin B12 fra kosten
- Folsyre til kvinner som planlegger graviditet.
- Vitamin D til personer som ikke eksponeres for tilstrekkelig sollys, eller personer (for eksempel eldre) som har redusert produksjon av vitamin D i huden.

NHS (14) oppsummerer dokumentasjonen av effekt av vitamintilskudd (vitamin A, C, E og betakaroten), og konkluderer med at vitamintilskudd ikke anbefales i forbindelse med forebygging eller behandling av koronar hjertesykdom. Videre at det ikke er tilstrekkelig med dokumentasjon til å anbefale tilskudd av folat eller andre B-vitaminer. Begge konklusjonene er i tråd med kostrådene fra American Heart Association 2007 (17).

Kostråd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Folat

Helsedirektoratet anbefaler (5,48) at alle kvinner som planlegger graviditet eller som kan regne med å bli gravide, tar et daglig folattilskudd i form av en tablett som inneholder 400 mikrogram. Folat-tilskuddet bør tas i god tid før graviditeten, fra siste måned før forventet befruktning og i svangerskapets første to til tre måneder. Et slikt tilskudd er uten kjente bivirkninger. For kvinner som ikke har tatt folattilskudd før graviditeten, anbefales folattilskudd så snart graviditeten antas eller oppdages, og i svangerskapets første to til tre måneder. For kvinner med antatt økt folatbehov p.g.a. sykdom eller bruk av medisin (for eksempel ved epilepsi) og for kvinner med nevralrørsdefekter i egen eller partners nærmeste familie, anbefales det å konferere med lege om tilskudd i høyere doser enn 400 mikrogram daglig anses nødvendig. Kvinner som tidligere har hatt graviditet med nevralrørsdefekt, eller som selv eller hvis partner har nevralrørsdefekt, anbefales et ekstra folattilskudd på 4 milligram per dag fra siste måned før befruktning og i svangerskapets første to til tre måneder under tilsyn av lege. Brukt over begrenset tid er det ingen kjente alvorlige bivirkninger ved et slikt tilskudd.

Gravide og ammende kvinner anbefales ifølge de norske næringsstoff-anbefalingene et folatinntak på 400 mikrogram per dag gjennom hele svangerskapet og i ammeperioden (4,5). Det er imidlertid realistisk å forvente at en stor andel gravide og ammende bare får om lag 200 mikrogram folat per dag via kosten. Derfor vil det for mange være behov for et folattilskudd også resten av svangerskapet og i ammeperioden. Et alternativ er da å ta et tilskudd på 200 mikrogram folat per dag i de 6 siste månedene av svangerskapet og i ammeperioden (5,48).

Kvinner i fertil alder anbefales generelt et inntak av folat på 400 mikrogram per dag fra kosten ifølge de norske næringsstoffanbefalingene. For å oppnå dette bør de være spesielt nøye med kosten. Det anbefales ikke at kvinner skal ta en daglig tilskuddsdose folat i hele den fertile perioden. Det bør derfor satses på kostråd som viktigste virkemiddel overfor kvinner generelt (5,48).

Vitamin D

Relativt store deler av befolkningen har utilfredsstillende vitamin D-nivåer i blodet (under 50 nmol/l), og denne andelen øker i vinterhalvåret i de fleste grupper. Tenåringer er den aldersgruppen som har lavest inntak av vitamin D. I barne- og ungdomsårene vokser kroppen, og da er det særlig viktig å få tilstrekkelig inntak av vitamin D. Det samme gjelder under graviditeten. Noen ikke-vestlige inn-

vandrergupper, særlig pakistanere, er en høyrisikogruppe for vitamin D-mangel. Siden solens betydning for vitamin D-produksjon i huden er mindre hos mange innvandrergupper, er kosten og tilskudd ekstra viktig for deres vitamin D-status. Mange eldre kan også ha dårlig vitamin D-status, og særlig utsatt er hjemmeboende med lavt funksjonsnivå og de som bor på institusjon. Vitamin D-status blir dårligere med alderen på grunn av ineffektiv syntese i huden, samt redusert matinntak og utendørs aktivitet (4,5).

Blant dem som spiser lite fet fisk, lite matvarer tilsatt vitamin D og som ikke tar vitamin D-tilskudd, er inntaket av vitamin D så lavt at det kan føre til utilfredsstillende vitamin D-status dersom de ikke produserer nok vitamin D ved solbelysning av huden.

Siden dårlig vitamin D-status er vanlig blant ikke-vestlige innvandrere, anbefaler Helsedirektoratet (65,66) at de bør ta vitamin D-holdige tilskudd (7,5-10 mikrogram per dag) hele året. Dette er særlig viktig for gravide, spedbarn og barn. Helsedirektoratet anbefaler også at eldre personer som er lite ute i dagslys, bør få tilskudd med 10 mikrogram vitamin D per dag i tillegg til inntaket fra kostholdet. Dette kan være som et rent vitamin D-tilskudd, som 5 ml tran eller tilsvarende i trankapsler. Helsedirektoratet (65) anbefaler for den generelle befolkningen: "For de fleste vil solbelysning av huden dekke behovet for vitamin D i sommerhalvåret. Når produksjonen i huden ikke er tilstrekkelig, kan man dekke behovet via kosten. Alternativet for de som er lite ute i sollys, og som har lavt inntak av fet fisk og matvarer tilsatt vitamin D, er å ta tilskudd med vitamin D".

Svenske helsemyndigheter (79) legger til grunn at kostholdsstudier i Sverige finner at de aller fleste får i seg tilstrekkelige mengder vitaminer og mineraler, og at de fleste derfor ikke har behov for ekstra kosttilskudd. Imidlertid vil noen grupper ha behov for kosttilskudd i visse perioder av livet. Det gjelder vitamin D til barn opp til toårsalder og eldre over 70 år, spesielt til individer som ikke regelmessig oppholder seg utendørs.

Tilskudd med multivitamin/multimineraler

Konsensusrapporten "Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention" fra "National Institutes of Health" (se faktaboks 15.5) fra 2007 (19) konkluderer at det ikke er tilstrekkelige dokumentasjon for verken å anbefale eller å fraråde bruk av multivitamin/mineraltilskudd for å forebygge kroniske sykdommer.

Tilskudd med lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)

På oppdrag fra EU-kommisjonen har "European Food Safety Authority" utarbeidet nye næringsstoffanbefalinger for fett (18). EFSA anbefaler at et adekvat inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) bør være 250 mg/dag i friske individer. Gravide kvinner og kvinner som ammer, anbefales et tillegg på 100-200 milligram DHA per dag. FAO/WHO 2009-rapporten (72) anbefaler et inntak mellom 0,250 og 2 g langkjedete flerumettede omega-3-fettsyrer (DHA+EPA) per dag (se faktaboks 15.4),

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- (supplement* OR vitamin* OR mineral OR multivitamin OR antioxidant* OR "omega-3 fatty acids" OR "omega-3 fatty acids") AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline)

6. Referanser

1. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (2010) John Wiley & Sons, Ltd. Version 5.0.1
2. *Undertaking systematic reviews of research on effectiveness: CRD's guidance for carrying out or commissioning reviews* (2001) University of York.
3. GRADE working group. <http://www.gradeworkinggroup.org/index.htm> (2010)

4. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
5. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
6. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
7. Blomhoff, R. *Dietary antioxidants and cardiovascular disease* (2005) Curr.Opin.Lipidol. (16), 1, 47-54.
8. *Statens Legemiddelverk* (2010) www.legemiddelverket.no
9. *Mattilsynet* (2010) www.mattilsynet.no
10. *Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell* (2010) Foreningen for utgivelse av Norsk legemiddelhåndbok. ISSN/ISBN: 1504-6362
11. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
12. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
13. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
14. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
15. Hooper, L., Thompson, R. L., Harrison, R. A., Summerbell, C. D., Moore, H., Worthington, H. V., Durrington, P. N., Ness, A. R., Capps, N. E., Davey, S. G., Riemersma, R. A., og Ebrahim, S. B. *Omega 3 fatty acids for prevention and treatment of cardiovascular disease* (2004) Cochrane.Database.Syst.Rev. 4, CD003177-.
16. Hooper, L., Thompson, R. L., Harrison, R. A., Summerbell, C. D., Ness, A. R., Moore, H. J., Worthington, H. V., Durrington, P. N., Higgins, J. P., Capps, N. E., Riemersma, R. A., Ebrahim, S. B., og Davey, S. G. *Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review* (2006) BMJ (332), 7544, 752-760.
17. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
18. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats.European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf>(2010)
19. NIH State-of-the-Science Panel*. *National Institutes of Health State-of-the-Science Conference Statement: Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention* (2006) Ann.Intern.Med. (145), 5, 364-371.
20. Hercberg, S., Galan, P., Preziosi, P., Bertrais, S., Mennen, L., Malvy, D., Roussel, A. M., Favier, A., og Briancon, S. *The SU.VI.MAX Study: a randomized, placebo-controlled trial of the health effects of antioxidant vitamins and minerals* (2004) Arch.Intern.Med. (164), 21, 2335-2342.
21. Dickinson, H. O., Nicolson, D. J., Cook, J. V., Campbell, F., Beyer, F. R., Ford, G. A., og Mason, J. *Calcium supplementation for the management of primary hypertension in adults* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. 2, CD004639-.
22. Beyer, F. R., Dickinson, H. O., Nicolson, D. J., Ford, G. A., og Mason, J. *Combined calcium, magnesium and potassium supplementation for the management of primary hypertension in adults* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. (3), CD004805-.
23. Dickinson, H. O., Nicolson, D. J., Campbell, F., Beyer, F. R., og Mason, J. *Potassium supplementation for the management of primary hypertension in adults* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. (3), CD004641-.

24. Dickinson, H. O., Nicolson, D. J., Campbell, F., Cook, J. V., Beyer, F. R., Ford, G. A., og Mason, J. *Magnesium supplementation for the management of essential hypertension in adults* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. (3), CD004640-.
25. Ebbing, M., Bleie, O., Ueland, P. M., Nordrehaug, J. E., Nilsen, D. W., Vollset, S. E., Refsum, H., Pedersen, E. K., og Nygard, O. *Mortality and cardiovascular events in patients treated with homocysteine-lowering B vitamins after coronary angiography: a randomized controlled trial* (2008) JAMA (300), 7, 795-804.
26. Albert, C. M., Cook, N. R., Gaziano, J. M., Zaharris, E., MacFadyen, J., Danielson, E., Buring, J. E., og Manson, J. E. *Effect of folic acid and B vitamins on risk of cardiovascular events and total mortality among women at high risk for cardiovascular disease: a randomized trial* (2008) JAMA (299), 17, 2027-2036.
27. Antoniadou, C., Antonopoulos, A. S., Tousoulis, D., Marinou, K., og Stefanadis, C. *Homocysteine and coronary atherosclerosis: from folate fortification to the recent clinical trials* (2009) Eur.Heart J. (30), 1, 6-15.
28. Bucher, H. C., Hengstler, P., Schindler, C., og Meier, G. *N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2002) Am.J.Med. (112), 4, 298-304.
29. Burr, M. L., Ashfield-Watt, P. A., Dunstan, F. D., Fehily, A. M., Breay, P., Ashton, T., Zotos, P. C., Haboubi, N. A., og Elwood, P. C. *Lack of benefit of dietary advice to men with angina: results of a controlled trial* (2003) Eur.J.Clin.Nutr. (57), 2, 193-200.
30. SACN/COT 2004 *Advice on fish consumption: benefits & risks* (2004) SACN (Scientific Advisory Committee on Nutrition) and COT (Committee on Toxicity) Joint report.
31. Fødevaredirektoratet *Helhetssyn på fisk og fiskevarer* (2010) Fødevaredirektoratet. FødevareRapport
32. *Et Helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold* (2006) Vitenskapskomiteen for mattrygghet.
33. Livsmedelverket *Fiskkonsum-risk og nytte* (2007) Livsmedelverket.
34. Wang, C., Harris, W. S., Chung, M., Lichtenstein, A. H., Balk, E. M., Kupelnick, B., Jordan, H. S., og Lau, J. *n-3 Fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 1, 5-17.
35. Mozaffarian, D. og Rimm, E. B. *Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits* (2006) JAMA (296), 15, 1885-1899.
36. Forsmo, S., Fjeldbo, S. K., og Langhammer, A. *Childhood cod liver oil consumption and bone mineral density in a population-based cohort of peri- and postmenopausal women: the Nord-Trøndelag Health Study* (2008) Am.J.Epidemiol. (167), 4, 406-411.
37. *Anbefalinger for spedbarnsernæring* (2001) Statens ernæringsråd.
38. Blomhoff, R., Beckman-Sundh, U., Brot, C., Solvoll, K., Steingrimsdottir, L., and Carlsen, M. H. *Health risks related to high intake of preformed retinol (vitamin A) in the Nordic countries* (2003) Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark. ISSN/ISBN: 9289308605
39. Lippman, S. M., Klein, E. A., Goodman, P. J., Lucia, M. S., Thompson, I. M., Ford, L. G., Parnes, H. L., Minasian, L. M., Gaziano, J. M., Hartline, J. A., Parsons, J. K., Bearden, J. D., III, Crawford, E. D., Goodman, G. E., Claudio, J., Winkquist, E., Cook, E. D., Karp, D. D., Walther, P., Lieber, M. M., Kristal, A. R., Darke, A. K., Arnold, K. B., Ganz, P. A., Santella, R. M., Albanes, D., Taylor, P. R., Probstfield, J. L., Jagpal, T. J., Crowley, J. J., Meyskens, F. L., Jr., Baker, L. H., og Coltman, C. A., Jr. *Effect of selenium and vitamin E on risk of prostate cancer and other cancers: the Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT)* (2009) JAMA (301), 1, 39-51.
40. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
41. Bjelakovic, G., Nikolova, D., Simonetti, R. G., og Gluud, C. *Antioxidant supplements for preventing gastrointestinal cancers* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 3, CD004183-.
42. Qiao, Y. L., Dawsey, S. M., Kamangar, F., Fan, J. H., Abnet, C. C., Sun, X. D., Johnson, L. L., Gail, M. H., Dong, Z. W., Yu, B., Mark, S. D., og Taylor, P. R. *Total and cancer mortality after*

- supplementation with vitamins and minerals: follow-up of the Linxian General Population Nutrition Intervention Trial* (2009) J.Natl.Cancer Inst. (101), 7, 507-518.
43. Pittas, A. G., Lau, J., Hu, F. B., og Dawson-Hughes, B. *The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis* (2007) J.Clin.Endocrinol.Metab (92), 6, 2017-2029.
 44. Beletate, V., El Dib, R. P., og Atallah, A. N. *Zinc supplementation for the prevention of type 2 diabetes mellitus* (2007) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD005525-.
 45. Jull, A. B., Ni, M. C., Bennett, D. A., Dunshea-Mooij, C. A., og Rodgers, A. *Chitosan for overweight or obesity* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 3, CD003892-.
 46. Isaac, M. G., Quinn, R., og Tabet, N. *Vitamin E for Alzheimer's disease and mild cognitive impairment* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 3, CD002854-.
 47. Evans, J. R. og Henshaw, K. *Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD000253-.
 48. *Helsemessige gevinster av økt folatinntak: hvordan nå ut til ønsket målgruppe?* (2004) Nasjonalt råd for ernæring.
 49. Wolff, T., Witkop, C. T., Miller, T., og Syed, S. B. *Folic acid supplementation for the prevention of neural tube defects: an update of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force* (2009) Ann.Intern.Med. (150), 9, 632-639.
 50. Szajewska, H., Horvath, A., og Koletzko, B. *Effect of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of women with low-risk pregnancies on pregnancy outcomes and growth measures at birth: a meta-analysis of randomized controlled trials* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (83), 6, 1337-1344.
 51. Eilander, A., Hundscheid, D. C., Osendarp, S. J., Transler, C., og Zock, P. L. *Effects of n-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation on visual and cognitive development throughout childhood: a review of human studies* (2007) Prostaglandins Leukot.Essent.Fatty Acids (76), 4, 189-203.
 52. Simmer, K., Schulzke, S. M., og Patole, S. *Longchain polyunsaturated fatty acid supplementation in preterm infants* (2008) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD000375-.
 53. Oken, E., Osterdal, M. L., Gillman, M. W., Knudsen, V. K., Halldorsson, T. I., Strom, M., Bellinger, D. C., Hadders-Algra, M., Michaelsen, K. F., og Olsen, S. F. *Associations of maternal fish intake during pregnancy and breastfeeding duration with attainment of developmental milestones in early childhood: a study from the Danish National Birth Cohort* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (88), 3, 789-796.
 54. Appleton, K. M., Gunnell, D., Peters, T. J., Ness, A. R., Kessler, D., og Rogers, P. J. *No clear evidence of an association between plasma concentrations of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids and depressed mood in a non-clinical population* (2008) Prostaglandins Leukot.Essent.Fatty Acids (78), 6, 337-342.
 55. Appleton, K. M., Rogers, P. J., og Ness, A. R. *Updated systematic review and meta-analysis of the effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (91), 3, 757-770.
 56. Schachter, H. M *Effects of Omega-3 Fatty Acids on Mental Health* (2005) University of Ottawa Evidence-based Practice Center at The University of Ottawa.
 57. Freeman, M. P., Hibbeln, J. R., Wisner, K. L., Davis, J. M., Mischoulon, D., Peet, M., Keck, P. E., Jr., Marangell, L. B., Richardson, A. J., Lake, J., og Stoll, A. L. *Omega-3 fatty acids: evidence basis for treatment and future research in psychiatry* (2006) J.Clin.Psychiatry (67), 12, 1954-1967.
 58. Appleton, K. M., Hayward, R. C., Gunnell, D., Peters, T. J., Rogers, P. J., Kessler, D., og Ness, A. R. *Effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood: systematic review of published trials* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 6, 1308-1316.
 59. Freeman, M. P., Davis, M., Sinha, P., Wisner, K. L., Hibbeln, J. R., og Gelenberg, A. J. *Omega-3 fatty acids and supportive psychotherapy for perinatal depression: a randomized placebo-controlled study* (2008) J.Affect.Disord. (110), 1-2, 142-148.
 60. Lim, W. S., Gammack, J. K., Van, N. J., og Dangour, A. D. *Omega 3 fatty acid for the prevention of dementia* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD005379-.

61. Issa, A. M., Mojica, W. A., Morton, S. C., Traina, S., Newberry, S. J., Hilton, L. G., Garland, R. H., og Maclean, C. H. *The efficacy of omega-3 fatty acids on cognitive function in aging and dementia: a systematic review* (2006) *Dement.Geriatr.Cogn Disord.* (21), 2, 88-96.
62. Malouf, R. og Grimley, E. J. *Folic acid with or without vitamin B12 for the prevention and treatment of healthy elderly and demented people* (2008) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 4, CD004514-.
63. Avenell, A., Gillespie, W. J., Gillespie, L. D., og O'Connell, D. *Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis* (2009) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 2, CD000227-.
64. Winzenberg, T. M., Shaw, K., Fryer, J., og Jones, G. *Calcium supplementation for improving bone mineral density in children* (2006) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 2, CD005119-.
65. Meyer, H. *Tiltak for å sikre en god vitamin D-status i befolkningen: rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av Nasjonalt råd for ernæring* (2006) Nasjonalt råd for ernæring.
66. Sosial og helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
67. Hemila, H. og Louhiala, P. *Vitamin C for preventing and treating pneumonia* (2007) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 1, CD005532-.
68. Hemila, H. og Koivula, T. T. *Vitamin C for preventing and treating tetanus* (2008) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 2, CD006665-.
69. Douglas, R. M., Hemila, H., Chalker, E., og Treacy, B. *Vitamin C for preventing and treating the common cold* (2007) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 3, CD000980-.
70. Ebbing, M., Bona, K. H., Nygard, O., Arnesen, E., Ueland, P. M., Nordrehaug, J. E., Rasmussen, K., Njolstad, I., Refsum, H., Nilsen, D. W., Tverdal, A., Meyer, K., og Vollset, S. E. *Cancer incidence and mortality after treatment with folic acid and vitamin B12* (2009) *JAMA* (302), 19, 2119-2126.
71. Borch-Iohnsen, B., Sandstad, B., og Asberg, A. *Iron status among 3005 women aged 20-55 years in Central Norway: the Nord-Trøndelag Health Study (the HUNT study)* (2005) *Scand.J.Clin.Lab Invest* (65), 1, 45-54.
72. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) *Ann.Nutr.Metab* (55), 1-3, 5-300.
73. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) *Circulation* (116), 9, 1081-1093.
74. Skeie, G., Braaten, T., Hjartaker, A., Lentjes, M., Amiano, P., Jakszyn, P., Pala, V., Palanca, A., Niekerk, E. M., Verhagen, H., Avloniti, K., Psaltopoulou, T., Niravong, M., Touvier, M., Nimptsch, K., Haubrock, J., Walker, L., Spencer, E. A., Roswall, N., Olsen, A., Wallstrom, P., Nilsson, S., Casagrande, C., Deharveng, G., Hellstrom, V., Boutron-Ruault, M. C., Tjonneland, A., Joensen, A. M., Clavel-Chapelon, F., Trichopoulou, A., Martinez, C., Rodriguez, L., Frasca, G., Sacerdote, C., Peeters, P. H., Linseisen, J., Schienkiewitz, A., Welch, A. A., Manjer, J., Ferrari, P., Riboli, E., Bingham, S., Engeset, D., Lund, E., og Slimani, N. *Use of dietary supplements in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition calibration study* (2009) *Eur.J.Clin.Nutr.* (63 Suppl 4), S226-S238.
75. *Norske spisefakta 2007/2008* (2008) Synnovate.
76. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.
77. Haugen, M., Brantsaeter, A. L., Alexander, J., og Meltzer, H. M. *Dietary supplements contribute substantially to the total nutrient intake in pregnant Norwegian women* (2008) *Ann.Nutr.Metab* (52), 4, 272-280.
78. Frost Andersen, L. and Nina, C. Ø. *Ungkost -2000: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant elever i 4. -og 8. klasse i Norge* (2002) Institutt for ernæringsforskning, UIO. ISSN/ISBN: 82-8081-009-9
79. Kosttilskott.Statens Livsmedelsverk. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Kosttillskott/> (2010)

16. Fysisk aktivitet

Kroppens energiforbruk og energibehov påvirkes i stor grad av fysisk aktivitet. Siden energibehovet gir rammer for inntak av næringsstoffer, og energirike matvarer og fysisk aktivitet er knyttet til risiko for kroniske sykdommer som fedme, enkelte kreftsykdommer, hjerte- og karsykdommer og type 2-diabetes, har vi i denne rapporten også inkludert en diskusjon av helseeffektene av fysisk aktivitet.

1. Mekanismer

Med fysisk aktivitet menes en eller annen form for fysisk utfoldelse, det være seg i idrett, arbeids- og friluftsliv, gjennom lek eller trening. Jo høyere intensitet, desto større umiddelbar effekt av fysisk aktivitet på forskjellige kroppsfunksjoner. Ved en rolig spasertur øker oksygenforbruket fra omkring 0,25 liter per minutt til omkring 1 liter per minutt. Ved maksimalt arbeid er oksygenforbruket mellom 2 og 7 liter per minutt. Ved fysisk arbeid øker pulsen og hjertets minuttvolum. Respirasjonen går mange ganger raskere, blodtrykket øker, kroppstemperaturen stiger, hjertets og musklernes gjennomblødning øker, det dannes mer melkesyre, og utskillelsen av hormoner som adrenalin, veksthormon og kortisol øker (1).

Forholdet mellom stoffskiftet under fysisk aktivitet og hvilestoffskiftet kalles ”metabolic equivalent” og uttrykkes i MET-enheter. Lett fysisk aktivitet tilsvarer fysisk aktivitet under 3 MET, moderat fysisk aktivitet svarer til 3-6 MET, og anstrengende fysisk aktivitet tilsvarer over 6 MET. MET-verdier over 10 innebærer svært anstrengende fysisk aktivitet (1).

Fysisk aktivitet reduserer risiko for utvikling av kroniske sykdommer via ulike mekanismer. Energibehovet som ledsager fysisk aktivitet, vil endre stoffskiftet slik at mer av den energien man inntar gjennom føden, blir brukt til muskelarbeid og ikke lagret som for eksempel fett. Fysisk aktivitet påvirker blant annet blodlipider, blodsukkeret, koagulasjonssystemet og insulinfølsomhet på en gunstig måte. Genavlesning og aktivitet til en rekke enzymer og hormoner endres også. I tillegg fører fysisk aktivitet til at blodtrykket i hvile reduseres (2).

De gunstige effektene av fysisk aktivitet kan skyldes intensitet, varighet eller hyppighet. Mest sannsynlig er det en kombinasjon av disse faktorene, dvs. at det er den totale mengde fysisk aktivitet som er mest avgjørende for effekt på helse. De ulike helseparametrene har trolig ulikt dose-responsforhold, og den forventede helseeffekt vil avhenge av utgangspunktet (1).

De fleste av studiene som ligger til grunn for konklusjonene i dette kapittelet er utført i land som hovedsakelig har en sedat livsstil, det vil si liten grad av fysisk aktivitet knyttet til arbeide, husholdninger, transport og fritid. I dette kapittelet oppsummeres studier som viser at fysisk aktivitet virker beskyttende på kroniske sykdommer i forhold til fysisk inaktivitet eller sedat livsstil (3).

2. Effekt på helse

a) Hjerte- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (4) konkluderer med at det er overbevisende dokumentert at fysisk aktivitet vil redusere forekomsten av hjerte- og karsykdommer. The American Dietetic Association (5) og NHS-rapporten fra Skottland (6) konkluderer med at det er sannsynlig at fysisk aktivitet vil redusere forekomsten av hjerte- og karsykdommer.

American Heart Association (7) konkluderer i rapporten ”Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update” at det er ”Class I, level B” (dvs. sannsynlig) dokumentasjon for at fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet de fleste dager i uken) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer hos kvinner.

American Heart Association (8) konkluderer i rapporten ”Primary prevention of ischemic stroke” at det er ”Class I, level B” (dvs. sannsynlig) dokumentasjon for at fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet daglig) reduserer risiko for hjerneslag.

U.S. Department of Health and Human Services (9) konkluderer med at det er ”strong evidence” (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at fysisk aktivitet reduserer risiko for koronar hjertesykdom.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

En Cochrane-analyse konkluderer med at fysisk aktivitet påvirker risikofaktorer for hjerte- og kar-sykdommer på en gunstig måte, også dersom kroppsvekten ikke endres (10). Det er mulig at en slik gunstig effekt uavhengig av vektreduksjon er en direkte følge av endret regulering av viktige stoffer involvert i vårt stoffskifte, men dokumentasjonen her er mer usikker. En meta-analyse av prospektive kohort-studier konkluderte med at fysisk aktivitet i form av gange vil føre til en reduksjon av risikofaktorer for hjerte- og karsykdomer samt nedsatt hjerte- og karsykkelighet (11).

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

Ifølge WCRF (3) er det overbevisende dokumentasjon for at fysisk aktivitet bidrar til å redusere risiko for kreft i tykk- og endetarm. Samtidig konkluderer WCRF at fysisk aktivitet sannsynligvis reduserer risiko for postmenopausal brystkreft og kreft i livmorslimhinnen. Derimot er det mer usikkert om fysisk aktivitet er gunstig for å hindre nye tilfeller av kreft i lunge og pankreas samt brystkreft hos menstruerende kvinner. WHO konkluderer med at det er sannsynlig at fysisk aktivitet vil redusere risiko for å utvikle brystkreft (4).

U.S. Department of Health and Human Services (9) konkluderer med at det er ”strong evidence” (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at fysisk aktivitet reduserer risiko for brystkreft og kreft i tykktarm.

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO (4) konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at fysisk aktivitet reduserer risiko for å utvikle type 2-diabetes. Dette støttes av European Association for the Study of Diabetes (12). American Diabetes Association konkluderer det er overbevisende dokumentert at fysisk aktivitet vil redusere risiko for å utvikle type 2-diabetes hos personer som i utgangspunktet har høy risiko for å få denne sykdommen (12).

U.S. Department of Health and Human Services (9) konkluderer med at det er ”strong evidence” (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at fysisk aktivitet reduserer risiko for type 2-diabetes.

d) Overvekt og fedme

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WCRF konkluderer med at det er overbevisende dokumentasjon for at fysisk aktivitet forhindrer vektøppgang og dermed utviklingen av fedme (3). Dette støttes også av WHO (4). U.S. Department of Health and Human Services (9) konkluderer med at det er ”strong evidence” (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at fysisk aktivitet reduserer risiko for vektøkning.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Flere Cochrane-oversikter (10,13) konkluderer at fysisk aktivitet vil føre til mindre fedme og overvekt.

e) Osteoporose

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

WHO konkluderer med at det er overbevisende dokumentert at økt fysisk aktivitet reduserer forekomsten av osteoporotiske beinbrudd hos personer over 50-60 år, og som har høy risiko for slike brudd (4).

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I retningslinjene fra Helsedirektoratet er det angitt som overbevisende dokumentert at høy grad av fysisk aktivitet vil redusere forekomsten av osteoporotiske beinbrudd (14).

g) Andre sykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

American Heart Association (15) konkluderer i rapporten ”Physical activity and public health” at det er ”Class I, level A” (dvs. overbevisende) dokumentasjon for at moderat fysisk aktivitet (3-6 MET) i minimum 30 min 5 ganger per uke eller intensiv fysisk aktivitet (>6 MET) i 20 min 3 ganger per uke

vil fremme og opprettholde god helse, og redusere risiko for kroniske sykdommer. American Heart Association (15) konkluderer også at korte perioder (≥ 10 min) moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt ≥ 30 min 5 dager i uken ("Class I, level B", dvs. sannsynlig evidens) og fysisk aktivitet ≥ 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet ("Class IIa, level A", dvs. sannsynlig evidens) vil fremme og opprettholde god helse og redusere risiko for kroniske sykdommer.

U.S. Department of Health and Human Services (9) konkluderer med at det er "strong evidence" (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at fysisk aktivitet reduserer risiko for metabolsk syndrom, depresjon og risiko for død av alle årsaker (total dødelighet).

f) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer at følgende eksponeringer har overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer:

Regelmessig fysisk aktivitet reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer, kreft i tykktarm, endometriekreft, brystkreft, vektoppgang og fedme, risiko for metabolsk syndrom, for type 2-diabetes, depresjon og osteoporotiske beinbrudd

- Fysisk aktivitet vil fremme og opprettholde god helse og redusere risiko for kroniske sykdommer og total dødelighet.

Matrise 16.1. Fysisk aktivitet og kroniske sykdommer.

Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (3)	Kreft i tykktarm	Sedat livsstil(3)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Fysisk aktivitet (3),(9)	Vektøkning, overvekt og fedme	Fysisk inaktivitet (4)	Type 2-diabetes
	Regelmessig fysisk aktivitet (4)	Hjerte- og karsykdommer		
	Fysisk aktivitet (4)	Type 2-diabetes		
	Moderat intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 30 min 5 dager i uken eller intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 20 min 3 dager i uken (15)	Kroniske sykdommer og vektøkning (18-65 år). Økning utover minimums-anbefalingene øker helsegevinstene		
	Fysisk aktivitet (9)	Brystkreft og kreft i tykktarm		
	Fysisk aktivitet (9)	Total dødelighet		
	Fysisk aktivitet (9)	Koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk		
	Fysisk aktivitet (9)	Type 2-diabetes og metabolsk syndrom,		
	Fysisk aktivitet (9)	Depresjon		
	Fysisk aktivitet (4)	Osteoporose hos eldre		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (3)	Postmenopausal brystkreft og endometriekreft		
	Fysisk aktivitet (5)	Hjerte- og karsykdommer, koronar hjertesykdom og metabolsk syndrom		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet daglig) (8)	Hjerneslag		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet de fleste dager i uken (7)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Korte perioder (≥ 10 min) moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt ≥ 30 min 5 dager i uken (15)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
	Fysisk aktivitet ≥ 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet(15)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
	Fysisk aktivitet (6)	Hjerte- og karsykdommer		
Mulig årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (3)	Kreft i lunge, pankreas og premenopausal brystkreft		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

3. Utviklingstrekk

Den gruppen av befolkningen i Norge som i dag betraktes å ha en høy grad av fysisk aktivitet, har omtrent samme grad av fysisk aktivitet som gjennomsnittet av befolkningen så sent som på 1950-tallet. Etter 1950 har fysisk aktivitet på arbeid blitt redusert, maskiner gjør mer av arbeidet i husholdningene, biler og offentlige transportmidler har erstattet sykling og gange, og for barn så vel som for voksne har fritidsaktivitet ofte blitt erstattet av stillesittende aktivitet foran TV og PC (16).

Fysisk aktivitet omfatter en rekke former for fysisk utfoldelse, noe som medfører store utfordringer når en skal måle fysisk aktivitetsnivå. Det skyldes blant annet vansker med standardisering av hvilke former for fysisk aktivitet som inkluderes i studier, og hva slags målemetoder man har for å estimere fysisk aktivitet. Imidlertid har man nylig tatt i bruk en mer objektiv målemetodikk som registrerer fysisk aktivitet med et betydelig bedre presisjonsnivå enn spørreskjemametodikk. En undersøkelse om fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge hvor objektiv målemetodikk ble benyttet, viste at kun 20 % av deltagerne tilfredsstillte de norske anbefalingene om 30 minutter

moderat fysisk aktivitet. Aktivitetsnivået var stabilt frem til 70-årsalder hvor man så et fall i aktivitetsnivå (17). Det var ingen tydelige kjønnsforskjeller.

I en landsomfattende norsk undersøkelse som også benyttet objektiv målemetodikk, hadde 91 % av de 9-årige guttene og 75 % av jentene et fysisk aktivitetsnivå som tilfredsstillte anbefalingene om minst 60 minutters daglig variert fysisk aktivitet. Blant 15-åringene var tilsvarende tall 54 % blant guttene og 50 % blant jentene. Resultatene viser at det er et stort fall i fysisk aktivitetsnivået mellom 9 og 15 år. Aktivitetsnivået var nesten dobbelt så høyt blant 9-åringene som 15-åringene. Innad i aldersgruppene ser man også store forskjeller i begge aldersgrupper, de mest aktive er 3-4 ganger mer aktive enn de minst aktive (18). Dette stiller store krav når det gjelder tilrettelegging av aktivitet til barn og ungdom.

4. Råd om fysisk aktivitet fra helsemyndigheter og organisasjoner

Råd basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer

WCRF anbefaler minimum 30 min med daglig, moderat fysisk aktivitet, som kan økes til 1 time ettersom kondisjonen tiltar, samt at tid til stillesittende aktiviteter reduseres (3). WHO (4) gir ikke spesifikke råd, men oppfordrer nasjonale myndigheter til å legge forholdene til rette for økt fysisk aktivitet i den generelle befolkningen.

American Heart Association (15) anbefaler moderat fysisk aktivitet (3-6 MET) i minimum 30 min 5 ganger per uke eller intensiv fysisk aktivitet (>6 MET) i 20 min 3 ganger per uke. Korte perioder (≥ 10 min) med moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt ≥ 30 min 5 dager i uken og fysisk aktivitet ≥ 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet, kan også inngå. Personer som ønsker å forbedre sin fysiske form og redusere sin risiko for kroniske sykdommer og vektøkning ytterligere, anbefales en fysisk aktivitet som er større enn minimumsanbefalingen. American Heart Association (15) konkluderer også at personer som oppfyller disse minimumsanbefalingene, men som forblir overvektige, med fordel kan øke graden av fysisk aktivitet ytterligere som en strategi for vektreduksjon.

Amerikanske helsemyndigheter publiserte i 2008 (9) en meget omfattende systematisk kunnskapsoppsummering for status med hensyn på helseeffekter av fysisk aktivitet. Denne rapporten gir detaljerte anbefalinger for forskjellige alders- sykdoms- og befolkningsgrupper. I store trekk er anbefalingene for fysisk aktivitet i tråd med det som anbefales i de offisielle kostanbefalingene for USA, se nedenfor.

Råd basert på andre kunnskapsoppsummeringer

Helsedirektoratet og Nasjonalt råd for fysisk aktivitet (18,19) konkluderer at fysisk aktivitet med moderat intensitet en halv time om dagen er nok til å gi betydelig helsegevinst. Dette kan være hverdagsaktiviteter som rask gange eller middels hardt husarbeid. Aktiviteten kan deles opp i bolker av 10 minutters varighet. En økning i aktivitetsnivået utover dette gir ytterligere helsegevinst.

Helsedirektoratet har utgitt Aktivitetshåndboken – fysisk aktivitet i forebygging og behandling (20) som oppsummerer effekten av fysisk aktivitet i forebygging og behandling av en rekke sykdommer og tilstander. Boken fokuserer også på atferdsendring.

I Faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten fra Helsedirektoratet (Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme) konkluderes det at mange studier har vist at 60 - 90 min med moderat fysisk aktivitet per dag er nødvendig for å vedlikeholde et større vekttap. Dette er mer enn de minst 30 min daglig som anbefales av helsemessige årsaker for normalvektige personer (21).

Danske (22) og nordiske (23) anbefalinger gir råd om minimum 30 min moderat (for eksempel rask gange) fysisk aktivitet per dag hos voksne og 1 time per dag hos barn. For å nå anbefalingene for voksne legges til grunn det gjennomsnittlige aktivitetsnivået i løpet av en uke.

De amerikanske kostanbefalingene fra 2005 (23) inkluderer tre anbefalinger for fysisk aktivitet relatert til kroniske sykdommer og vektregulering:

For å redusere risiko for kroniske sykdommer i voksen alder anbefales 30 min moderat til intensive fysisk aktivitet de fleste dager i uken.

- For å bidra til god vektkontroll og forebygge vektøkning i voksen alder anbefales 60 min moderat til intensive fysisk aktivitet de fleste dager i uken.

- For å forebygge vektøkning etter en vektreduksjon anbefales 60-90 min moderat til intensiv fysisk aktivitet hver dag i uken.

5. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

- Søkeord: physical activity AND (overweight OR obesity OR cardiovascular disease OR heart disease OR cancer OR diabetes OR osteoporosis OR osteoporotic fractures) OR (systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline).

6. Referanser

1. Anderssen, S. A. og Stromme, S. B. *[Physical activity and health--recommendations]* (2001) Tidsskr.Nor Laegeforen. (121), 17, 2037-2041.
2. Stromme, S. B. og Hostmark, A. T. *[Physical activity, overweight and obesity]* (2000) Tidsskr.Nor Laegeforen. (120), 29, 3578-3582.
3. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
4. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
5. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
6. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
7. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
8. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
9. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
10. Shaw, K., Gennat, H., O'Rourke, P., og Del, M. C. *Exercise for overweight or obesity* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. 4, CD003817-.
11. Hamer, M. og Chida, Y. *Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies* (2008) Br.J.Sports Med. (42), 4, 238-243.
12. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.

13. Summerbell, C. D., Waters, E., Edmunds, L. D., Kelly, S., Brown, T., og Campbell, K. J. *Interventions for preventing obesity in children* (2005) Cochrane.Database.Syst.Rev. 3, CD001871-.
14. al og, h. *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
15. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) Circulation (116), 9, 1081-1093.
16. Sogaard, A. J., Bo, K., Klungland, M., og Jacobsen, B. K. *[A review of Norwegian studies--how much do we exercise during our leisure time?]* (2000) Tidsskr.Nor Laegeforen. (120), 28, 3439-3446.
17. Anderssen, S. *Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge: resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009* (2009) Helsedirektoratet.
18. Anderssen, S. *Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer* (2008) Helsedirektoratet i samarbeid med Norges idrettshøgskole.
19. *Sammen for fysisk aktivitet* (2004) Departementene.
20. Bahr, R. *Aktivitetshåndboken: fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (2009) Helsedirektoratet.
21. Helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten: Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne* (2008) Helsedirektoratet.
22. Astrup, Arne, Andersen, N. L., and Stender, S. Trolle E. *Kostrådene 2005* (2005) Danmarks Fødevareforskning og Ernæringsrådet.
23. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6

17. Helseeffekter av ulike sammensatte kostholds- og måltidsmønstre

1. Introduksjon

Interessen for sammenhengen mellom et helhetlig kosthold og kroniske sykdommer har fått økt fokus de siste tiårene. Tidligere studerte man ofte betydningen av enkelte næringsstoffer eller enkelte matvarer i forhold til en sykdom. Etter hvert har man hatt mer fokus på det totale kostholdet, da det ofte er et samspill av flere faktorer i maten som spiller en rolle med tanke på utvikling av sykdom.

Selv om enkelte næringsstoffer og matvarer kan ha overbevisende effekter i eksperimentelle modellsystemer, er det ikke alltid slik at disse har tilsvarende effekter i et helhetlig kosthold siden andre matvarer eller ingredienser i kostholdet kan forsterke eller redusere effekten. Kostholdet inneholder et stort antall bioaktive stoffer som hver for seg kan ha små effekter, men som samlet har betydelige effekter. Dessuten er det et samspill av mange faktorer i kostholdet som påvirker risiko for sykdom via mange ulike mekanismer. Det er derfor behov for å vurdere effekten av et sammensatt og helhetlig kosthold på helse og kroniske sykdommer

Både måltids- og kostholdsmønsteret er en viktig del av det totale kostholdet. Måltidsmønster omfatter antall måltider per dag, tidspunkt for når måltidene blir spist samt hvilke matvarer som inngår, mens kostholdsmønster er hvordan det totale kostholdet er sammensatt med hensyn til matvarer og næringsstoffer. Både måltids- og kostholdsmønsteret varierer mellom land, distrikter og personer, påvirket av faktorer som tradisjon, religion, kjønn, alder, utdanning, kunnskap, økonomi og arbeidstid (1,2,3).

Kostholdsmønster defineres ofte med bakgrunn i at man på forhånd (dvs. *a priori*) har definert et kostholdsmønster som man ønsker å undersøke i forhold til helse. Eksempler på slike hypotesegenererte kostholdsmønstre er middelhavskosthold, vegetarkosthold og forskjellige typer indekser for sunt kosthold. En utfordring med studier av sammenhengen mellom kostholdsmønstre og kroniske sykdommer er at i mange tilfelle vil de spisemønstre som identifiseres, være populasjonsspesifikke, og det kan derfor være vanskelig å overføre resultater til andre populasjoner (2,3).

Nedenfor er hovedelementene i noen av de mest vanlige kostholdsmønstrene som er studert i vitenskapelig litteratur, beskrevet.

Middelhavskostholdet

Kostholdsmønsteret som defineres som ”middelhavskosten”, har sin opprinnelse i det tradisjonelle kostholdsmønsteret i noen av middelhavslandene. Den vanligste definisjonen av kostholdsmønsteret er basert på det typiske kostholdet på Kreta, i Hellas og i Sør-Italia på begynnelsen av 1960-tallet (4), og som var assosiert med høy levealder, lite koronar hjertesykdom, kreft og andre kroniske kostrelaterte sykdommer, i tillegg til mye daglig fysisk aktivitet og lite overvekt. Et tradisjonelt middelhavskosthold har et kostholdsmønster som ofte består av :

- Mye frukt, nøtter, grønnsaker, poteter, belgvekster og fullkornsprodukter/brød
- Olivenolje som hovedkilde for spisefett
- Moderat til mye fisk og fjærkre
- Moderate mengder ost og yoghurt
- Moderate mengder vin
- Moderate mengder egg, 0-4 egg i uken
- Små mengder rødt kjøtt og kjøttprodukter

Totalt utgjør fett 25-35 % og mettet fett mindre enn 8 % av energien i kostholdet. Kostholdet er rikt på enumettet fett, fiber, vitaminer, mineraler og fytokjemikalier. Dette kostholdet er ikke typisk for alle middelhavsland. I Nord-Italia for eksempel er smult og meierismør vanlig spisefett, mens olivenolje bare benyttes i salater og kokte grønnsaker.

Et ”vestlig” kosthold

Et vestlig kosthold (5) er ofte karakterisert ved et høyt inntak av rødt kjøtt, bearbeidet kjøtt, raffinerte kornprodukter, meieriprodukter med mye fett, søte desserter, sukkerholdig drikke og egg. Totalt utgjør inntaket av fett ofte 40-45 % av energien i kostholdet, hvorav mettet fett og transfett bidrar med en stor andel av fettene. Kostholdet inneholder lite frukt, grønnsaker, fullkornsprodukter og fisk, og derfor lite umettet fett, fiber, vitaminer, mineraler og fytokjemikalier.

Et ”prudent” kosthold

Begrepet ”a prudent diet” (prudent = forsiktig, nøkternt) ble opprinnelig benyttet for å beskrive kostanbefalingene fra de amerikanske helsemyndighetene på 1960-tallet som hadde til hensikt å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer. I dette kostholdet som fokuserte på reduksjon i inntak av fett, mettet fett og kolesterol, skulle man redusere inntaket av egg, helmelk, helmelkbaserte produkter, skalldyr og dyrefett, og ha et rikelig inntak av fisk (6). Kostholdet er karakterisert ved typisk å inneholde < 30 % energi fra total fett, < 7-10 % energi fra mettet fett og < 2-300 milligram kolesterol per dag og relativt mye flerumettet fett. Et tilsvarende kosthold har helsemyndighetene i mange land anbefalt på 1960- og 1970-tallet. Etter hvert har begrepet ”prudent diet” ofte også begynt å omfatte et rikelig inntak av frukt, bær og grønnsaker, belgprodukter, fjærkre og fullkornsprodukter.

DASH-dietten

Det best studerte kostholdsmønsteret ved hypertensjon er det som ble brukt i den såkalte DASH-studien (7). DASH er forkortelse for ”Dietary Approaches to Stop Hypertension”. DASH-dietten består av mye frukt, bær og grønnsaker og inneholder lite total fett, mettet fett og natrium og mye kalium, kalsium og fiber (se faktaboks 17.4).

Vegetarkosthold

Vegetardietter (8) kan inndeles inn i tre kategorier, hvor ingen av dem inneholder kjøtt eller fisk. Lakto-ovovegetarianere tillater melk, melkeprodukter og egg i tillegg til den vegetabilske maten. Lakto-vegetarianere bruker bare melk og melkeprodukter som tillegg, mens rene vegetarianere ikke bruker noe mat fra dyr. I tillegg kommer en såkalt makrobiotisk diett som har flere nivåer. Det første nivået er en vegan diett, mens det siste bare inneholder brun upolert ris og vann. De mest restriktive vegetardiettene (dvs. de makrobiotiske diettene) inneholder bare 10–20 % energi fra fett, et lavt inntak av blant annet protein, jern, sink, kalsium, riboflavin, vitamin B12 og vitamin D.

A posteriori-definerte kostholdsmønstre

Som et alternativ til *a priori*-definerte kostholdsmønstre, hvor man benytter de forskjellige kostholdsmønstrene som én eksponeringsvariabel, finnes det metoder der man ser på mange eksponeringsvariabler samtidig. I slike statistiske analyser benytter man for eksempel prinsipalkomponentanalyse og faktoranalyse for å forklare ett sett av variabler ved et mindre sett av underliggende variabler, noe som betyr at man kan identifiserer kostholdsmønstre *a posteriori* ut fra allerede innsamlede data (2,9).

Tabell 17. 1. Egenskaper ved de mest vanlige kostholdsmønstrene som er studert i vitenskapelig litteratur. Merk at dette er tekniske begreper, og at begrepene ikke representerer et karakteristisk kosthold som for eksempel benyttes i middelhavslandene eller i vestlige land i dag.

Kostholdsmønster	Karakteristiske egenskaper
Middelhavskostholdet	Rikt på plantebaserte matvarer med mye frisk frukt, nøtter, grønnsaker, poteter, belgvekster og fullkornsprodukter/brød. Olivenolje er hovedkilde for spisefett. Moderat til mye inntak av fisk og fjærkre, moderate mengder ost og yoghurt, moderate mengder vin, moderate mengder egg og små mengder rødt kjøtt og kjøttprodukter.
Et ”vestlig” kosthold	Et høyt inntak av rødt kjøtt, bearbeidet kjøtt, raffinerte kornprodukter, meieriprodukter med mye fett, søte desserter, sukkerholdig drikke og egg. Et lavt inntak av frukt, grønnsaker, fullkornsprodukter og fisk.
Et ”prudent” kosthold	Opprinnelig definert ved et lavt inntak av egg, helmelk, helmelkbaserte produkter, skalldyr og dyrefett. Dessuten et rikelig inntak av fisk. Etter hvert har begrepet ofte også inkludert et rikelig inntak av frukt, bær og grønnsaker, belgprodukter, fjærkre og fullkornsprodukter.
Dash dietten	Mye frukt, bær og grønnsaker og magre meieriprodukter.
Vegetarkosthold	Rene vegetarianere bruker ikke noe mat fra dyr (vegandiett). Lakto-vegetarianere bruker bare melk og melkeprodukter som tillegg. Lakto-ovovegetarianere tillater melk, melkeprodukter og egg i tillegg til den vegetabilske maten.
A posteriori-definerte kostholdsmønstre	Ved ulike statistiske analyser identifiseres kostholdsmønstre <i>a posteriori</i> ut fra allerede innsamlede data.

2. Effekt på helse av sammensatte kosthold

a) Hjerne- og karsykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

American Dietetic Association-rapporten ”The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease” fra 2008 (10) konkluderer med at det er Grade I-dokumentasjon (dvs. overbevisende årsakssammenheng) for at et ”prudent” kosthold med 25-35 % energi fra total fett, < 7 % energi fra mettet fett og transfett, og < 200 milligram kolesterol reduserer risiko for koronar hjertesykdom. De konkluderer også at det er Grade I-dokumentasjon (dvs. overbevisende årsakssammenheng) for at et kosthold med mye frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter og lite natrium og mettet fett reduserer risiko for høyt blodtrykk.

American Dietetic Association konkluderer i sin gjennomgang av helseeffekter av kostfiber med at kosthold som gir daglig inntak av 30 til 50 g kostfiber fra matvarer, konsistent gir lavere blodglukosenivåer enn kosthold med lavt fiberinnhold og derfor kan være gunstig med tanke på glykemisk kontroll (11). De konkluderer videre med at det er overbevisende dokumentasjon for at et kosthold med høyt totalt innhold av kostfiber (17-30 g/d) og løselige kostfiber (7-13 g/d), som en del av et kosthold med lavt innhold av mettede fettsyrer og kolesterol, kan senke totalt serumkolesterol med ytterligere 2-3 % og LDL-kolesterol med opp til 7 %. Videre at det er sannsynlig at et kosthold med høyt innhold av kostfiber (>25 g/d) kan redusere risiko for koronar hjertesykdom og hjerte- og kar-sykdommer.

I en systematisk kunnskapsoppsummering om vegetarkosthold fra ”American Dietetic Association” i 2009 (12) konkluderes det med at det er ”Grade I evidens” (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at et vegetarkosthold reduserer risiko for død på grunn av iskemisk hjertesykdom i forhold til ikke-vegetarianere.

American Heart Association-rapporten fra 2006 (13) ”Primary prevention of ischemic stroke” konkluderer med at det er Class I/III, Level A-dokumentasjon (overbevisende årsakssammenheng)

for at en DASH-diett som er rik på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter og inneholder lite mettet fett og total fett, reduserer risiko for høyt blodtrykk. American Heart Association-rapporten "Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women" (14) konkluderer også at det er Class I, Level B-dokumentasjon (sannsynlig årsakssammenheng) for at et kosthold rikt på frukt, grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), < 7-10 E% fra mettet fett, < 300 milligram kolesterol, maksimalt en enhet alkohol/dag, natrium < 2,3 gram/dag og energi fra transfettsyrer < 1 %, vil redusere risiko for hjerte- og karsykdommer hos kvinner.

NHS-rapporten fra 2007 (15) "Risk estimation and prevention of cardiovascular diseases" konkluderer med at det er "1++ level of evidence" (overbevisende årsakssammenheng) for at kosthold med lite total fett og mettet fett reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

WHO (16) konkluderer med at det er sannsynlig at fiberrike matvarer (som frukt, grønnsaker og fullkorn) reduserer risiko for koronar hjertesykdom og type 2-diabetes.

FAO/WHO-rapporten fra 2009 (17) konkluderer følgende:

- Overbevisende dokumentasjon for at utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom
- Usannsynlig at totalt inntak av fett påvirker risiko for koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom og kreft totalt

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Mente og medarbeidere har oppsummert prospektive kohortstudier og randomiserte kliniske studier av sammenhengen mellom kostholdsfaktorer og koronare hjertesykdommer (18). Basert på en meta-analyse og diverse andre kriterier konkluderer de at det er en sterk dokumentasjon for at et høyt inntak av grønnsaker, nøtter, et middelhavskosthold og en såkalt "high-quality diet" (dvs. et kosthold som i stor grad følger offisielle nasjonale anbefalinger) reduserer risiko for koronare hjertesykdommer. De konkluderer også at det er en sterk dokumentasjon for at et høyt inntak av transfettsyrer og mat med høy glykemisk indeks eller glykemisk belastning er assosiert med økt risiko for koronare hjertesykdommer.

Schulze og Hoffman (19) oppsummerte i 2006 studier som har undersøkt sammenhengen mellom kostholdsmønstre, hjertesykdommer og hjerneslag. De identifiserte 17 observasjonsstudier hvor følgende metoder ble anvendt for å identifisere kostholdsmønstre; 3 anvendte "cluster"-analyse, 5 anvendte "faktoranalyse", 5 brukte indekser for sunt kosthold (bl.a "healthy eating index"), 2 brukte en "score" for middelhavskost og en brukte regresjonsanalyse. Observasjonsstudiene viste at et plantebasert kostholdsmønster med mye frukt, grønnsaker og fullkorn, et lavt innhold av kjøtt og raffinerte kornprodukter samt med fokus på sunne fett-typer kunne forebygge hjertesykdommer og hjerneslag. Denne konklusjonen underbygges også av kliniske studier på sammenhengen mellom kostholdsmønstre og risikomarkører for hjerte- og karsykdommer (19).

I en meta-analyse av Sofi og medarbeidere i 2008 (20) inngår 12 prospektive kohortstudier med vel 1,5 millioner personer som hadde fulgt et middelhavskosthold i en periode på fra 3 til 18 år. Metaanalysen viste at personer som hadde et middelhavskosthold, hadde en relativ risiko på 0,91 (95 % CI, 0,87-0,95, $p < 0.0001$) for død på grunn av hjerte- og karsykdommer sammenlignet med kontrollene.

Fung og medarbeidere (21) benyttet resultater fra Nurse's Health Study (74.886 kvinner, 38-63 år som ble fulgt fra 1984-2004) og observerte at de kvinnene som hadde et typisk middelhavskosthold, hadde lavest risiko for både hjertesykdom (RR, 0,71, 95 %; CI, 0,62-0,82, $p < 0,0001$) og hjerneslag (RR, 0,87, 95 %; CI, 0,73-1,02, $p < 0,03$).

Faktaboks 17.1. Helseeffekter av middelhavskostholdet

Dette karakteristiske middelhavskostholdet, som først ble studert i 1945 av Ancel Keys, fikk stor oppmerksomhet på 1990-tallet (4). Man observerte at befolkningen i enkelte land ved Middelhavet som hadde et middelhavskosthold, hadde lav risiko for hjerte- og karsykdommer. For eksempel fant man i "Seven Countries Study" (22) at deltagere fra mange middelhavsland hadde meget lav mortalitet av hjertesykdom.

I noen middelhavsland (for eksempel enkelte deler av Frankrike) var imidlertid inntaket av mettet fett og kolesterol relativt høyt, mens risiko for koronar hjertesykdom ikke var nevneverdig høyere enn i de middelhavslandene som hadde et lavt inntak av mettet fett og kolesterol (som for eksempel Kreta). Denne observasjonen var i tilsynelatende motsetning til resultatene fra flere store studier i USA, Europa og mange andre land hvor man observerte at land med høyt inntak av mettet fett og kolesterol hadde en høy insidens av koronar hjertesykdom. Dette er senere blitt kalt det franske paradoks (23).

"Lyon Diet Heart Study" (24) er en randomisert intervensjonsstudie fra Frankrike med 605 deltagere hvor man testet ut om et middelhavskosthold kunne redusere risiko for hjerte- og karsykdommer hos personer som allerede hadde hatt et hjerteinfarkt. Studien fokuserte på fettkvalitet ved å dreie inntaket fra meierismør til olivenolje eller margarin basert på rapsolje, dessuten et økt inntak av brød og vitamin C-rik frukt, og redusert inntak av bearbeidet kjøtt og rødt kjøtt. Etter 46 måneder var relativ risiko for et nytt infarkt, død av hjertesykdom, eller andre relaterte parametere signifikant redusert (RR mellom 0,28 to 0,53 sammenlignet med kontrollene). Tilsvarende funn er også observert i flere intervensjonsstudier (25).

Faktaboks 17.2. Helseeffekter av et vegetarkosthold

En av de første studiene som undersøkte helsen til vegetarianere, var en undersøkelse blant Syvendedags-adventister i California som startet i 1958 (26). Denne studien observerte at vegetarianere hadde redusert risiko for død av iskemisk hjertesykdom sammenlignet med ikke-vegetarianere. Flere nyere epidemiologiske studier har også observert tilsvarende effekter (8,18). I en systematisk kunnskapsoppsummering fra American Dietetic Association i 2009 (12) konkluderes det med at det er "Grade I evidens" (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at et vegetarkosthold reduserer risiko for død på grunn av iskemisk hjertesykdom i forhold til ikke-vegetarianere. Rapporten konkluderer også at vegetarianere har lavere LDL-kolesterol og lavere blodtrykk, og at det er mulig at de har lavere risiko for hypertensjon, type-2-diabetes, fedme og enkelte kreftsykdommer. Mekanismene som kan forklare disse effektene, er sannsynligvis knyttet til et lavere inntak av mettede fettsyrer og kolesterol og et høyere inntak av frukt, grønnsaker, fullkorn, nøtter, soyaprodukter, fiber og fytokjemikalier.

Faktaboks 17.3. "Women's Health Initiative"-studien

"The National Institutes of Health" (NIH) i USA etablerte "Women's Health Initiative" (WHI) i 1991 for å studere de vanligste årsakene til død og redusert livskvalitet hos postmenopausale kvinner. Risiko for hjerte- og karsykdommer, kreft og osteoporose ble blant annet studert (27). WHI er en av de mest omfattende studier innen sitt felt og inkluderer både en randomisert kontrollert intervensjonsstudie, en observasjonsstudie og en mer samfunnsvitenskapelig studie som ser på adferd knyttet til helsebevisste valg. Studien fokuserer på et kosthold med lite total fett (mindre enn 20 % av energi fra fett, men liten fokus på type fett), 5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker per dag og 6 porsjoner kornprodukter per dag. Den opprinnelige WHI-studien inkluderte 161.808 postmenopausale kvinner som ble rekruttert fra 1993 til 1998. Den opprinnelige kohorten ble fulgt til 2005, mens omkring 115.900 kvinner som deltar i "WHI Extension Study", ble fulgt til 2010. Et stort antall artikler er allerede skrevet på basis av denne store studien.

I en substudie (28) ble det undersøkt om et kosthold med lite fett, mye grønnsaker og fullkornsprodukter kunne redusere risiko for hjertesykdom, brystkreft og tykktarm/endetarmskreft hos postmenopausale kvinner. Denne intervensjonsstudien inkluderte 48.000 kvinner hvorav 40 % av deltagerne ble oppfordret til å endre kostholdet via diverse telefonintervjuer og andre kontakter. I løpet av 8 år rapporterte kontrollgruppen få endringer i inntak av fett, men intervensjonsgruppen rapporterte en nedgang fra omkring 38 % energi fra fett til 24-28 % energi fra fett. Imidlertid fant man ingen reduksjon i risiko for hjertesykdom. Hovedårsaken til dette tolkes av de fleste til å ligge i det at inntak av alle typer fett ble redusert, ikke bare mettet fett. Det viktigste synes derfor ikke å være totalt inntak av fett, men kvalitet av fett, dvs. ratio mellom mettet, enumettet og flerumettet fett.

I en annen substudie (29) ble det undersøkt om reduksjon av total fett og økning i frukt, grønnsaker og helkornprodukter kunne redusere blodtrykket. Denne studien omfatter 98 705 kvinner mellom 50 og 79 år. Deltagerne ble fulgt opp ved telefonintervjuer og samtaler. I utgangspunktet hadde 39 % av deltagerne høyt blodtrykk. Selv om man oppnådde gunstige effekter på blodtrykket, var effektene mindre enn det man hadde håpet på basert på DASH-studien. Dette kan skyldes at deltagerne WHI-studien måtte kjøpe og organisere matlaging selv, i motsetning til DASH-studien (se nedenfor) hvor deltagerne fikk utdelt mat. Færre klarte derfor å gjennomføre og fullføre kostendringene i disse studiene.

Howard og medarbeidere (30) undersøkte også betydningen av lav-fettholdig kosthold på vektøkning i WHI-studien og fant at intervensjonsgruppen hele tiden hadde en lavere vekt enn kontrollene i løpet av de 7,5 årene studien varte.

Faktaboks 17.4. Helseeffekter av DASH-dietten

DASH-dietten (Dietary Approaches to Stop Hypertension) er en kostplan som er utviklet for å kunne redusere høyt blodtrykk. DASH-dietten anbefales av helsemyndigheter i USA for pasienter med prehypertensjon og hypertensjon. DASH-dietten, som består av mye frukt, bær og grønnsaker og magre meieriprodukter, inneholder reduserte nivåer av total fett, mettet fett og kolesterol og økte nivåer av kalium, fiber og protein i forhold til vanlig amerikansk kosthold. DASH-dietten danner grunnlaget for de offisielle anbefalingene i USA (31). I tillegg til å redusere høyt blodtrykk vil DASH-dietten også redusere serumkolesterol og bidra til vektreduksjon.

Den opprinnelige DASH-studien inkluderte 459 kvinner og menn med systolisk blodtrykk mindre enn 160 mm Hg og diastolisk blodtrykk mellom 80 og 95 mm Hg (7). Resultatene viste at i løpet av de åtte ukene studien varte, ble systolisk og diastolisk blodtrykk redusert med 5,5 og 3,0 mm Hg i gruppe 3 (de som fikk DASH-dietten) og med 2,8 og 1,1 mm Hg i gruppe 2, i forhold til kontrollene i gruppe 1. Tilsvarende effekter ble observert hos både kvinner og menn. Med DASH-dietten ble systolisk og diastolisk blodtrykk redusert hos de som hadde normalt blodtrykk med 3,5 og 2,1 mm Hg. For de med høyt blodtrykk ble systolisk og diastolisk blodtrykk redusert med hele 11,4 og 5,5 mm Hg. DASH-dietten hadde også gunstige effekter på andre risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer som blodlipider. DASH-dietten er relativt komplisert å følge. I denne studien fikk deltagerne utdelt maten som inngikk. Detaljert informasjon om DASH-dietten kan lastes ned på følgende nettsted: <http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/>

I en ny studie, den såkalte DASH-natrium-studien (32), ble DASH-programmet kombinert med forskjellige nivåer av salt. Den opprinnelige DASH-dietten inneholdt omkring ca. 3-3,5 gram natrium (ca. 7,5-9,0 gram salt) per dag. I den nye studien deltok 412 individer, av disse hadde 42 % høyt blodtrykk. Resultatene viste at DASH-dietten kombinert med lavt natriuminntak ga størst reduksjon i blodtrykket.

PREMIER-undersøkelsen (33) kombinerte DASH-dietten med vektreduksjon, saltreduksjon, økt fysisk aktivitet og begrenset alkoholinntak blant 810 deltagere i 6 måneder. Studien fant at personer med høyt blodtrykk, deriblant moderat forhøyet blodtrykk, kan kombinere en rekke livsstilsendringer for å oppnå en reduksjon av blodtrykket og deres totale risiko for hjerte- og karsykdommer. Effektene var mindre enn forventet fra den opprinnelige DASH-studien. Dette kan skyldes at deltagerne i PREMIER-studien måtte kjøpe og organisere matlaging selv, i motsetning til DASH-studien hvor deltagerne fikk utdelt mat.

b) Kreft

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

World Cancer Research Fund (34) konkluderte med at det er sannsynlig at inntak av fiberrike matvarer reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm, og at det er begrenset dokumentasjon for at disse matvarene kan beskytte mot kreft i spiserøret.

World Cancer Research Fund (34) har gått igjennom litteraturen på andre kostholds- og måltidsmønstre med tanke på kreftsykdommer og finner at det er sparsomt med omfattende gode studier som omhandler dette, og at man derfor ikke kan trekke noen konklusjoner på det nåværende tidspunkt.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

Sammenhengen mellom kostholdsmønstre og tykktarmskreft har blitt studert i observasjonelle kohortstudier og kasuskontrollstudier. I to kasus-kontrollstudier ble det funnet at et kostholdsmønster

karakterisert ved henholdsvis høyt innhold av animalsk fett, bearbeidet kjøtt og høyt energiinntak, var assosiert med økt risiko for tykktarmskreft (35), og at et kostholdsmønster med høyt innhold av frukt og lavt innhold av kjøtt var assosiert med redusert risiko (36). I en annen kohortstudie (37) var kostholdsmønster karakterisert ved høyt inntak av frukt, grønnsaker og andre matvarer med høyt innhold av mikronæringsstoffer og lavt fettinnhold assosiert med redusert risiko for tykktarmskreft. Lignende resultater ble funnet av Flood og medarbeidere (38) og Reedy og medarbeidere (39) som baserer seg på den samme studien, men anvender en annen tilnærming til å identifisere kostholdsmønstre.

Sammenhengen mellom kostholdsmønstre og brystkreft har blitt studert i noen observasjonelle kohortstudier og kasus-kontrollstudier samt i en større klinisk studie (28,40,41,42,43,44,45,46,47). Generelt så er resultatene fra disse studiene mindre konsistente enn det som er blitt funnet for tykktarmskreft. I Women's Health Initiative-studien fant man at kvinnene i intervensjonsgruppen som hadde en kost med lavt innhold av fett og et høyere konsum av frukt, bær og grønnsaker enn kontrollene, hadde en ikke-signifikant redusert risiko (RR 0,91 (95 % CI 0,83-1,01) for brystkreft (28). Schulz et al. (47) fant i en stor tysk kohortstudie at et kostholdsmønster karakterisert ved et generelt høyt inntak av fett (høyt inntak av bearbeidet kjøtt, fisk, meierismør og annet animalsk fett) økte risiko for brystkreft. Observasjonsstudiene viser ikke noen entydig sammenheng mellom et vestlig kostholdsmønster eller et "prudent" kostholdsmønster og risiko for brystkreft. I en svensk kohortstudie ble det funnet en moderat økt risiko for kvinner som hadde et kostholdsmønster karakterisert med høyt inntak av alkohol (48). I en amerikansk prospektiv studie blant postmenopausale kvinner var det en gunstig sammenheng mellom et vestlig kostholdsmønster og brystkreft risiko blant røykere (45). I en italiensk kohortstudie var det en negativ sammenheng mellom et salat/grønnsaks-kostholdsmønster med mye rå grønnsaker og olivenolje og risiko for bryst kreft (40).

I en meta-analyse av Sofi og medarbeidere i 2008 (20) ble 12 prospektive kohortstudier med til sammen vel 1,5 millioner personer som hadde fulgt et middelhavskosthold i en periode på fra 3 til 18 år identifisert. Metaanalysen viste at personer som hadde et middelhavskosthold, hadde en relativ risiko på 0,94 (95 % CI, 0,92-0,96, $p < 0.0001$) for død på grunn av kreftsykdommer sammenlignet med kontrollene.

c) Type 2-diabetes

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

Rapporten fra European Association for the Study of Diabetes (EASD) (49) fra 2004 konkluderer med at det er "Level A"-dokumentasjon (dvs. overbevisende årsakssammenheng) for at et kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15 g per 4,2 MJ (1000 kcal) reduserer risiko for type 2-diabetes.

American Diabetes Association (50) konkluderer at det ikke finnes tilstrekkelig dokumentasjon i dag til at man kan avgjøre om matvarer med lav glykemisk indeks reduserer risiko for type 2-diabetes (mulig årsakssammenheng).

American Diabetes Association (50) konkluderer med at det er "level B evidens" (dvs. sannsynlig evidens) for at fiberrike matvarer reduserer risiko for type 2-diabetes hos personer som har høy risiko for å utvikle sykdommen.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I en observasjonsstudie av Martinez-Gonzalez og medarbeidere (51) ble effekten av et tradisjonelt middelhavskosthold undersøkt i 13.000 friske studenter. Etter 4,4 års median oppfølging fant man at deltagere som hadde et middelhavskosthold, hadde 83 % lavere risiko for type 2-diabetes.

I "Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis"-studien (MESA) (52), som inkluderer vel 5000 personer mellom 45-84 år, benyttet man *a priori* og *a posteriori*-metoder for å studere effekten av forskjellige kostholdsmønstre på risiko for type 2-diabetes. I denne studien observerte man at flere kostholdsmønstre, men ikke enkelte matvarekategorier, var signifikant assosiert med type 2-diabetes: Via *a posteriori* metoder observerte man at et kostholdsmønster bestående av mye tomater, bønner, raffinerte kornprodukter, høfett meieriprodukter og rødt kjøtt økte risiko med 18 % (RR 1,18, 95 % CI, 1,06-1,32, $p = 0.004$), mens et kostholdsmønster bestående av mye helkornprodukter, frukt, nøtter, frø, grønne bladgrønnsaker og lavfett meieriprodukter reduserte risiko med 15 % (RR 0,85, 95 % CI, 0,76-0,95; $p = 0,005$).

I en studie fra ”The Finnish Diabetes Prevention Study Group” (53) ble 522 overvektige kvinner og menn med gjennomsnittlig KMI på 31 kg/m² og nedsatt glukosetoleranse (dvs. et forstadium for type 2-diabetes) randomisert til en intervensjonsgruppe eller en kontrollgruppe. Hvert individ i intervensjonsgruppen fikk individuell veiledning for å redusere vekt, redusere totalt inntak av fett og mettet fett og øke fiberinntaket og fysisk aktivitet. Etter en gjennomsnittlig oppfølging på 3,2 år ble det observert at 11 % av deltagerne i intervensjonsgruppen hadde fått diagnosen type 2-diabetes sammenlignet med 23 % i kontrollgruppen. Etter 7 år (4 år med aktiv intervensjon og 3 års oppfølging) hadde intervensjonsgruppen 43 % mindre risiko for type 2-diabetes enn kontrollgruppen (54).

Helsedirektoratet har utarbeidet nasjonale faglige retningslinjer for diabetes (”Diabetes: Forebygging, diagnostikk og behandling”) i 2009 (55). Rapporten konkluderer at overvekt er en viktig risikofaktor for type 2-diabetes. Det er også laget en risikokalkulator som kan benyttes for å identifisere personer med høy risiko for å utvikle diabetes (www.diabetesrisiko.no). Rapporten konkluderer at 90 % av type 2-diabetes, kan forebygges med endringer i kosthold, fysisk aktivitet og røykevaner, og at det foreligger god dokumentasjon på at endring av levevaner kan forebygge eller forsinke utviklingen av diabetes betydelig hos personer med nedsatt glukosetoleranse, også hos personer med ikke-europeisk opprinnelse. Flere studier blant personer med overvekt og nedsatt glukosetoleranse har vist at endring av kost- og mosjonsvaner i tråd med gjeldende anbefalinger kan forebygge eller utsette risiko for å utvikle type 2-diabetes med 40-60 % over en periode på nærmere ti år (55). Intervensjonene i disse studiene var blant annet:

- Økt fysisk aktivitet (rask gange, jogging, svømming, aerobic, ballspill eller liknende) minimum 30 minutter fem dager/uke
- Vektreduksjon på 5-7 % ved overvekt/fedme
- Kostholdsendringer med
 - reduksjon i totalt inntak av fett til 25-30 % av energiinntaket
 - reduksjon i inntak av mettet fett til < 10 % av energiinntaket
 - økt inntak av fiber til > 15gram per 4,2 MJ (1000 kcal)
 - økt inntak av fullkornsprodukter, grønnsaker, frukt og bær, magre meieriprodukter, rent kjøtt, vegetabilsk margarin og oljer rike på flerumettet fett

Rapporten konkluderer at man bør kartlegge risiko for hjerte- og karsykdom hos alle personer med nedsatt glukosetoleranse (evidensnivå B), og at personer med nedsatt glukosetoleranse bør få råd om endring av levevaner (moderat vektreduksjon, regelmessig fysisk aktivitet og kostendringer), samt oppfølging og hjelp til å gjennomføre dette (evidensnivå A). Evidensnivåene som benyttes er basert på ”Scottish Intercollegiate Guidelines Network 2001” (15).

Faktaboks 17.5. Glykemisk indeks og glykemisk belastning¹

Matvarers evne til å øke blodglukose avhenger ikke bare av innholdet av karbohydrater, men også av mange andre faktorer. Glykemisk indeks er et mål på hvor mye blodglukose øker 2 timer etter et testmåltid sammenlignet med et standardisert måltid som ofte består av hvitt brød eller glukose. Testmåltidet skal inneholde samme mengde karbohydrat (vanligvis 50 gram) som det standardiserte måltidet. Glykemisk indeks ble opprinnelig utviklet som et hjelpemiddel ved kost-rådgiving til personer med diabetes.

Stigningen av blodglukose fra en matvare eller et måltid avhenger ikke bare av glykemisk indeks, men også av mengden som spises. Glykemisk belastning ("glycemic load") kan beregnes ved å multiplisere glykemisk indeksverdien for et måltid eller matvare med mengde karbohydrater som inntas. Et stort antall faktorer vil påvirke glykemisk indeks og glykemisk belastning, for eksempel grad og type bearbeiding, surhet (pH), innhold av fiber, fett og proteiner.

Beregnet glykemisk indeks og glykemisk belastning i et kosthold har i enkelte prospektive kohortestudier vist seg å være inverst assosiert med risiko for type 2-diabetes og koronar hjertesykdom og biomarkører for disse sykdommene, men resultatene er ikke tilstrekkelig konsistente til at dette kan tillegges avgjørende verdi ved utarbeidelse av kostråd til den generelle friske befolkning. Ved flere sykdommer er sammenhengen med matvarer med lav glykemisk indeks kategorisert som mulig (10,18,34).

Mange gode studier har nylig undersøkt om glykemisk indeks kan påvirke risiko for kroniske sykdommer (34,10,18). For eksempel, i Diogenes-prosjektet (56) fant man at en kostintervensjon med moderat økt inntak av proteiner og en moderat reduksjon i glykemisk indeks gav den beste opprettholdelse av kroppsvekt etter en vektreduksjon. Dette var en multisenter studie hvor 773 individer (KMI = 35) som hadde hatt en vektreduksjon på minst 8% av kroppsvekten ble randomisert til en av fem forskjellige dietter i en 26 ukers periode.

Et kosthold som har lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan være overlappende med et kosthold som er rikt på kostfiber, og et kosthold med mye grønnsaker og fullkornsprodukter. Et kosthold som har lav glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan også være basert på mye animalske matvarer. I en studie av Fung og medarbeidere (85 168 kvinner og 44 548 menn som ble fulgt over 26 år) fant man at lav-karbohydrat kosthold basert på animalske matvarer var assosiert med økt total dødelighet mens grønnsaksbasert lav-karbohydrat kosthold var assosiert med redusert dødelighet (57). Sjögren og medarbeidere fant også at lav-karbohydrat kosthold øker risiko for total dødelighet sammenlignet med et middelhavskosthold blant eldre svenske menn (58).

Karbohydratkvalitet, energitetthet, fettinnhold og andre forhold vil også i stor grad påvirke et kostholds glykemiske indeks eller glykemiske belastning. Det er derfor i dag uklart om begrepene glykemisk indeks og glykemisk belastning vil være til nytte ved forebygging av kroniske sykdommer. Bare videre forskning vil avgjøre om assosiasjon mellom risiko for sykdom og glykemisk indeks eller glykemisk belastning kan oppjusteres til kategoriene sannsynlig eller overbevisende og dermed legges til grunn for kostrådene til den generelle friske befolkningen.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 6 (faktaboks 6.4).

d) Overvekt, fedme og vektreduksjon

Systematiske kunnskapsoppsummeringer - forebygging av overvekt og fedme

Basert på en rekke epidemiologiske og mekanistiske studier konkluderer World Cancer Research Fund (34) at det er sannsynlig at matvarer med lav energitetthet (se faktaboks 17.6) reduserer risiko for vektøkning, overvekt og fedme.

American Dietetic Association (11) konkluderer med at det er mulig at kostfiber fra matvarer kan ha noe effekt angående ønsket vekttap, og at gunstige effekter kan ses ved inntak av kostfiber fra 20 til 27 gram/dag fra matvarer (grade III).

Systematiske kunnskapsoppsummeringer - effekt på vektreduksjon

American Dietetic Association-rapporten om "Weight management" fra 2009 (59) konkluderer at en lav-fett, energireduert diett effektivt vil bidra til vektreduksjon. Rapporten konkluderer også at en energireduert diett basert på lav-karbohydratholdige matvarer ser ut til å være mer effektiv i vekt-reduksjon de første månedene, men at langtidseffektene av begge diettene utjevnes med tiden. Tidlige bekymringer om at et lav-karbohydrat, energireduert kosthold vil ha negative effekter på hjerte- og karsykdommer, støttes ikke av nyere resultater. American Dietetic Association-rapporten konkluderer derfor at det er "Strong" dokumentasjon (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at både en energi-reduert diett basert på lav-fett matvarer eller lav-karbohydrat matvarer som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre energiinntak enn beregnet energibehov, vil bidra til vektreduksjon på 0,5 – 1,0 kg i uken.

American Dietetic Association (59) konkluderer med at det er "Fair" dokumentasjon for at lav-fett meieriprodukter kan inkluderes i vektreduksjonsprogrammer da dette sikrer tilfredsstillende inntak av næringsstoffer, og at det er "Fair" dokumentasjon for at reduksjon i porsjonsstørrelse vil bidra gunstig i vektreduksjon. Rapporten finner at det er gunstig å fordele energiinntaket over hele dagen på 4-6 måltider/mellommåltider, fremfor få store måltider ("Fair").

American Dietetic Association (59) konkluderer også at det ikke finnes tilstrekkelig dokumenta-sjon til å anbefale en lavglykemisk diett til vektreduksjon.

American Diabetes Association (10) konkluderer med at det er "Level A" dokumentasjon (dvs. overbevisende dokumentasjon) for at et kosthold med redusert inntak av energi fra fett eller karbohydrater vil gi vektreduksjon.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier - forebygging av overvekt og fedme

Astrup og medarbeidere (60,61,62) konkluderer at overvekt og fedme kan forebygges ved 45-60 minutters daglig fysisk aktivitet og et fettredusert kosthold med mye frukt, grønnsaker, fullkorns-produkter og magre kjøtt- og meieriprodukter, og et moderat inntak av drikke med tilsatt sukker. Det er også mulig at man kan få bedre vektkontroll hvis man bytter ut stivelsesholdige matvarer med proteinrike matvarer som magre kjøtt- og meieriprodukter.

Swinburn og medarbeidere (63) har vurdert om den relativt store økningen i kroppsvekt som man har sett i den amerikanske befolkningen, skyldes endret energiinntak eller energiforbruk. De observerte at økningen i energiinntaket var langt sterkere knyttet til vektøkning enn energiforbruket.

Togo og medarbeidere oppsummerte i 2001 kunnskapen om sammenheng mellom kostholds-mønstre og KMI/overvekt (64). De fant total 30 publiserte studier som hadde sett på sammenhengen mellom kostholdsindeks eller kostholdsmønstre framkommet ved faktor/cluster analyse og KMI/overvekt. De konkluderte at det ikke var noen konsistente sammenhenger mellom noen kostholds-mønstre og KMI/overvekt.

Howard og medarbeidere (30) undersøkte også betydningen av lav-fettholdig kosthold på vekt-økning i "Women Helath Initiative"-studien. Intervensjonsgruppen hadde hele tiden en lavere vekt en kontrollene (forskjellen var 1,9 kg, $p < 0.001$ etter 1 år, 0,4 kg, $p = 0.01$ etter 7,5 år).

Schulze og medarbeidere (65) benyttet data fra "Nurses' Health Study II" til å studere effekten av forskjellige kostholdsmønstre på vektendringer i 51.670 kvinner (26-46 år). Kvinner som økte sin score for "vestlig" kosthold, hadde en større vektøkning enn de som reduserte sin score for "vestlig" kosthold. De fant også at kvinner som økte sin score for et "prudent" kosthold, hadde mindre vektøkning enn kvinner som reduserte sin score for et "prudent" kosthold.

Buijsse og medarbeidere benyttet data fra 89.432 menn og kvinner fra 5 land i EPIC-studien (66). De observerte at et kosthold med mye frukt, bær og grønnsaker ga mindre vektøkning i løpet av de 4,5

år studien varte. I en studie fra Spania (67) fant man at et middelhavskosthold med mye frukt, bær og grønnsaker også reduserte vektøkning etter 10 år.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier - effekt på vektreduksjon

I en intervensjonsstudie av Shai og medarbeidere (68) sammenlignet man effekten av et lav-karbohydratholdig kosthold, et lav-fettholdig kosthold og et middelhavskosthold. Studien som gikk over 2 år involverte 322 deltagere med gjennomsnittlig KMI på 31 kg/m². Deltagerne som hadde et lav-karbohydrat kosthold og middelhavskosthold gikk ned henholdsvis 5,5 kg og 4,5 kg i vekt. Lav-fettholdig kosthold resulterte i 3,2 kg vektreduksjon. I en subanalyse fant man tilsvarende effekter for menn, mens man fant at et middelhavskosthold resulterte i den sterkeste vektreduksjonen hos kvinner (3,8 kg).

Sack og medarbeidere (69) sammenlignet effekten av kosthold med forskjellig innhold av fett, protein og karbohydrater. Alle kosthold hadde 3,1 MJ (750 kcal) mindre per dag enn utgangspunktet. Studien som varte i 2 år, involverte 811 deltagere (KMI = 25-40 kg/m²) som ble randomisert til en av fire grupper som ble anbefalt følgende E% fra henholdsvis fett, protein og karbohydrater:

- Gruppe A: 20, 15 og 65 % energi
- Gruppe B: 20, 25 og 55 % energi
- Gruppe C: 40, 15 og 45 % energi
- Gruppe D: 40, 25 og 35 % energi

Etter 2 år hadde alle gruppene en lik vektreduksjon (varierte fra 2,9 – 3,6 kg). Metthets- og sultfølelse, andel som klarte å gjennomføre intervensjonen, lipidrelaterte risikofaktorer og fastende insulin i plasma var lik i alle gruppene.

Andre studier antyder at et økt inntak av energi fra proteiner fra 15 % til omkring 20-30 % kan øke metthetsfølelse og noen andre mekanismer som kan være nyttig ved vektreduksjon (62).

En Cochrane-rapport fra Thomas og medarbeidere i 2009 (70) oppsummerer resultatene fra 6 randomiserte kontrollerte intervensjonsstudier (202 deltagere) hvor man har studert effekt av lav glykemisk indeks/belastning versus høyere glykemisk indeks/belastning eller annen kontroll diett i en periode på 4 uker til 6 måneder. Metaanalysen fant at et kosthold med lav glykemisk indeks/belastning hadde signifikant større vektreduksjon og nedgang i serumkolesterol og LDL-kolesterol enn kontroll-dietten. Rapporten konkluderer at de lovende funnene må bekreftes av studier som er større og har lengre oppfølging.

Lindstrøm og medarbeidere (71) observerte i en studie i Finland at personer med overvekt og glukoseintoleranse (n=500) som hadde et lav-fett/høy-fiberholdig kosthold, hadde større vektreduksjon enn personer som hadde et høy-fett-lav-fiberholdig kosthold (3,1 versus 0,7 kg etter 3 år).

Det har ofte vært hevdet at hyppige vekttap og vektøkninger (såkalt jo-jo-slanking) har en ugunstig effekt på helsen. I "Nurses' Health Study" ble dette undersøkt hos 44.882 kvinner (72). Etter 12 års oppfølging ble det observert at kvinner som hadde hyppige vekttap (minst 9 kg vekttap 3 ganger i løpet av perioden), ikke hadde økt risiko for hjerte- og karmortalitet og total mortalitet sammenlignet med de som hadde færre episoder med vektøkning/vektreduksjon.

"The National Weight Control Registry" i USA inneholder informasjon om et stort antall overvektige personer som har hatt en vellykket vektreduksjon, og som har klart å opprettholde den reduserte vekten over tid (gjennomsnittlig vekttap 33 kg som er opprettholdt i 5 år eller mer) (73). Disse individene karakteriseres ved at de har mye fysisk aktivitet (omkring 1 time per dag), at de spiser et kosthold med lite energiinnhold og fett, at de regelmessig spiser frokost, at de regelmessig kontrollerer vekten, og at de opprettholder dette kostholdet både i ukedager og helligdager. Individene rapporterer også at det er lettere å opprettholde vekten hvis man først har klart å holde vekten lav i 2-5 år.

Faktaboks 17.6. Energitetthet¹

Energitetthet beskriver mengden energi per vektenhet. Metaboliserbar energi fra ett gram fett er 37 kJ (9 kcal), ett gram etanol 29 kJ (7 kcal), ett gram karbohydrat eller protein 17 kJ (4 kcal) og ett gram kostfiber 8 kJ (2 kcal). Energitettheten i matvarer avhenger av innholdet av makronæringsstoffer, fiber og vann. Generelt er matvarer med lav energitetthet rike på fiber og vann og ofte også rike på mikronæringsstoffer. Grønnsaker og mager fisk er eksempler på matvarer med lav energitetthet. Matvarer med høy energitetthet inneholder ofte mye fett og sukker og lite av fiber. Kaker, snacks og hurtigmat (fastfood) har ofte høy energitetthet. Energitettheten i kjøttprodukter er som regel avhengig av innholdet av fett.

Inntak av matvarer med høy energitetthet ser ut til å kunne forstyrre normal metthetsfølelse og føre til høyere totalt energiinntak. Energiinnholdet i drikke ser ut til å regulere metthetsfølelse dårligere enn energi i matvarer (34).

World Cancer Research Fund (34) konkluderer med at det er sannsynlig at matvarer med lav energitetthet reduserer risiko for vektøkning, overvekt og fedme, og at det er sannsynlig at energitette matvarer, hurtigmat (fastfood) og sukkerholdige drikker øker denne risiko. De anbefaler at gjennomsnittlig energitetthet i kostholdet til befolkningen reduseres til omkring 525 kJ (125 kcal) per 100 gram, og at inntaket av matvarer med høy energitetthet, sukkerholdige drikker og hurtigmat begrenses.

Høy energitetthet er av World Cancer Research Fund (34) definert som matvarer med mer enn omkring 950 kJ-1150 kJ (225-275 kcal) per 100 g. Vanligvis inneholder matvarer som grønnsaker, poteter, frukt og rotvekster 40-400 kJ (10-100 kcal) per 100 gram, mens mager fisk og magert kjøtt inneholder 250-500 kJ (60-120 kcal), brød, fet fisk og rødt kjøtt 800-1000 kJ (190-240 kcal) og meierismør, margarin, matolje, nøtter, fete kjøttprodukter, fet ost, matvarer tilsatt mye fett og sukker, hurtigmat, snacks, bakevarer, desserter, godteri mer enn 1200 kJ (290 kcal) per 100 g.

Bruken av begrepet høy energitetthet betyr ikke at alle matvarer med høy energitetthet bør unngås. Noen slike matvarer kan være viktige kilder til næringsstoffer (for eksempel nøtter og matolje), og vil kunne inngå i et balansert kosthold så lenge inntaket holdes på et relativt lavt nivå. På samme måte kan en matvare med middels energitetthet bidra betydelig til totalt inntak av energi hvis man spiser relativt store mengder av matvaren. Helmelk, som har middels energitetthet, vil for eksempel bidra betydelig til energiinntaket dersom man drikker flere glass per dag (34).

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 5 (faktaboks 5.3)

Faktaboks 17.7. Helseeffekter av fett i kostholdet¹

Helsemyndighetene i de fleste land har i mange år anbefalt at befolkningen bør redusere inntaket av total fett og mettet fett og spise enumettet og flerumettet fett fra matplanter og fisk (henholdsvis omega-6- og omega-3-fettsyrer) fremfor mettet fett og transfett fra kjøtt-, meieri- og andre produkter for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer.

De norske næringsstoffanbefalingene konkluderer at:

- Totalt fettinnhold i kosten bør bidra med 25-35 E%.
- Mettede fettsyrer og transfettsyrer bør begrenses til ca. 10 E%
- Transfettsyrer bør begrenses mest mulig og ikke overstige 1 E%
- Cis-enumettede fettsyrer bør bidra med 10-15 E%
- Flerumettede fettsyrer bør bidra med 5-10 E% inklusivt ca. 1 E% fra omega-3-fettsyrer

Tidlige økologiske studier (for eksempel "Seven Countries Study"), migrasjonsstudier (for eksempel Ni-Hon-San-studien), intervensjonsstudier med metodologiske svakheter (for eksempel Finnish Mental Hospital Study) og eksperimentelle studier antydte at et høyt serumnivå av kolesterol var en avgjørende faktor som kunne forklare hjerteinfarktepidemien som rammet den vestlige verden i årene etter 2. verdenskrig. Studiene var også forenlige med at et høyt inntak av mettet fett var den viktigste årsaken til forhøyet serumkolesterol. Som et resultat av disse innledende studiene ble en rekke epidemiologiske prospektive kohortstudier initiert både med biokjemiske intermediære endepunkter og kliniske endepunkter. En helhetlig vurdering av disse store prospektive godt kontrollerte kohortstudiene (for eksempel Nurse Health Study, Professional Health Follow-Up Study, Iowa Women Health Study og EPIC) som til sammen omfatter flere hundre tusen deltagere som er fulgt i opp mot 20 år, bekrefter denne sammenhengen mellom total, mettet og umettet fett, serumkolesterol og hjerte- og karsykdommer. På slutten av 1990-tallet begynte man å gjennomføre intervensjonsforsøk for å teste ut denne sammenhengen videre. Disse intervensjonsstudiene er ofte små og varer i relativt korte perioder. En helhetlig vurdering av slike studier (for eksempel Oslo Diet and Anti-Smoking Study, WHO Factory Trial, Multiple Risk Factor Intervention Trial, Lyon Diet Heart Study og Veterans Administration Study) tolkes av majoriteten av forskere innen feltet til å støtte sammenhengen mellom fett, serumkolesterol og hjerte- og karsykdommer. Det er helheten i disse forskningsresultatene som ligger bak konklusjonene fra for eksempel American Dietetic Association, American Heart Association samt de norske og nordiske næringsstoffanbefalingene.

I løpet av de siste årene har flere randomiserte intervensjonsstudier med god kvalitet undersøkt korttidseffekter (opp til 2 år) på vektreduksjon hos overvektige individer. Disse studiene finner ofte at en høyfettholdig diett med 40-50 % energi fra fett gir en raskere vektreduksjon de første 6 måneder hos personer med KMI > 30 kg/m² enn tradisjonelle lav-fett dietter. Enkelte forskere har derfor hevdet at fedmeepidemien kan skyldes et økt inntak av enkle karbohydrater (ofte høy glykemisk indeks/belastning), og at den beste slankedietten er et kosthold med lite karbohydrater og mye fett. Usikkerheten rundt de langsiktige effektene av et slikt kosthold på biokjemiske intermediære endepunkter og kliniske endepunkter relatert til hjerte- og karsykdommer, metabolsk syndrom, type 2-diabetes gjør at helsemyndighetene i de fleste land og de fleste innen forskningsfeltet internasjonalt, konkluderer at man bør opprettholde de nåværende kostrådene (dvs. lite mettet og total fett, og relativt rikelig enumettet og flerumettet fett) inntil videre forskning belyser denne problematikken nærmere.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 11 (faktaboks 11.4)

e) Nevrodegenerative sykdommer

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

I de systematiske kunnskapsoppsummeringene som er inkludert i denne rapporten, er det ikke undersøkt om et sammensatt kosthold kan påvirke risiko for nevrodegenerative sykdommer.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I meta-analysen til Sofi og medarbeidere fra 2008 (20) fant man at personer som hadde et middelhavskosthold, hadde en relativ risiko på 0,87 (95 % CI, 0,80-0,96, $p < 0.004$) for risiko for Alzheimers og Parkinsons sykdom sammenlignet med kontrollene.

f) Total mortalitet

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

I de systematiske kunnskapsoppsummeringene som er inkludert i denne rapporten, er det ikke undersøkt om et sammensatt kosthold kan påvirke risiko for total mortalitet.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier

I meta-analysen til Sofi og medarbeidere fra 2008 (20) fant man at personer som hadde et middelhavskosthold hadde en relativ risiko på 0,91 (95 % CI, 0,89-0,94, $p < 0.0001$) for død av alle årsaker sammenlignet med kontrollene. Denne observasjonen styrkes i en ny metaanalyse (74).

I en prospektiv observasjonsstudie av Trichopoulou et al. (75), som er en del av EPIC, hvor man studerte 23.000 personer i Hellas i 8,5 år, fant man at komponenter av middelhavskostholdet som høyt inntak av grønnsaker, lavt inntak av kjøtt og kjøttprodukter, er mer assosiert med redusert risiko for total mortalitet enn andre komponenter som kornprodukter og fisk. Et moderat alkoholinntak, høyt inntak av frukt, nøtter og belgvekster var også assosiert med redusert mortalitet.

Willett og medarbeidere (76) har undersøkt risiko for kroniske sykdommer hos personer ($n > 100.000$ menn og kvinner) som har en høy score i en såkalt "Health Eating Index" som er basert på de offisielle amerikanske kostanbefalingene. De observerte en liten, men signifikant redusert risiko for kronisk sykdom og total mortalitet ved høy score. I en alternativ score som også tok hensyn til type fett og karbohydrater, observerte man en større reduksjon i risiko for kroniske sykdommer og total mortalitet, noe som antyder at de offisielle amerikanske anbefalingene ikke er optimale for sykdomsbeskyttelse.

Høy glykemisk belastning er i noen befolkningsstudier assosiert med økt risiko for hjerte- og karsykdommer (77,78,79), men ikke i alle (80,81). I en gresk kohorte av 23.000 menn og kvinner (82) og en svensk kohorte med 42.000 kvinner (83) fant man imidlertid en sammenheng mellom et kosthold med lite karbohydrater og mye protein og økt total dødelighet og dødelighet av hjerte- og karsykdom. En meta-analyse av 15 RCT med kosthold med lav glykemisk indeks (GI) med hensyn til risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer konkluderte med at det vitenskapelige grunnlaget for en gunstig effekt av glykemisk indeks er svakt (84).

EFSA har også gått igjennom sammenhengen mellom glykemisk indeks og helse (85), og de konkluderer at selv om noen observasjonelle studier antyder at høy glykemisk indeks kan være assosiert med høyere risiko for koronar hjertesykdom, er data enda ikke tilstrekkelig sterke til at man kan trekke sikre konklusjoner. Foreløpige studier antyder også at matvarer med høy glykemisk indeks kan øke risiko for tykk- og endetarmskreft (85).

I EPIC-Norfolk-studien, som er en prospektiv studie med 20.244 menn og kvinner (45-79 år) (86), har man beregnet forskjellen i forventet levealder og antall friske leveår med tanke på en helseindeks. Helseindeksen er et score-system hvor man la vekt på røyking, fysisk aktivitet, alkoholinntak og inntak av frukt, bær og grønnsaker. De med gode levevaner hadde betydelig lavere mortalitet enn de med dårlige levevaner. Forskjellen på forventet levealder mellom de med gode og dårlige levevaner var 14 år.

g) Helseeffekter av måltidsmønster

Systematiske kunnskapsoppsummeringer

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert helseeffektene av forskjellige måltidsmønstre.

Andre viktige kunnskapsoppsummeringer og studier.

Måltidsmønstre er hevdet å ha en betydning for utnyttelse av inntatt energi. Man bruker ca. 10 % av det totale energiinntak til å fordøye mat samt til å absorbere næringsstoffer (dette kalles den termiske effekt av mat). Korttidsstudier viser at det ikke er noen forskjell mellom størrelsen av den totale termiske effekten om man spiser få og store måltider i løpet av dagen eller mange små. Studier i helkropps kalorimeter viser også at antall måltider ikke har noen effekt på det totale energiforbruk. Heller ikke epidemiologiske studier og intervensjonsstudier viser noen sammenheng mellom måltidsfrekvens og det totale energiforbruk. Oppsummert tyder studier på at måltidsfrekvens ikke har noen direkte betydning for utvikling av overvekt så lenge det totale energiinntak ikke overstiger energiforbruket (87). Men en økning i måltidsfrekvens må selvfølgelig innebære en reduksjon i mengden mat som spises til hvert måltid.

Ello-Martin og medarbeidere (88) har oppsummert eksperimentelle studier som er gjort på effekten av porsjonsstørrelse på totalt energi inntak. Dataene viser at blant eldre barn og voksne kan store porsjonsstørrelser føre til en signifikant økt inntak av energi, og dette kan da igjen ha betydning for vektregulering. Alle disse studiene er studier av kortvarighet (1-7 uker). Lignende resultater ble også funnet av Flood og medarbeidere (89) i en eksperimentell studie blant voksne. Observasjonelle studier (tverrsnittsstudier) blant barn og voksne kan også tyde på at porsjonsstørrelse kan spille en rolle ved utvikling av overvekt (90,91).

Rampersaud et al. (92) oppsummerer 16 tverrsnittsstudier som ser på om det er en sammenheng mellom overvekt og frokost blant barn og ungdommer. Resultatene fra studiene er ikke konsistente. Noen studier, men ikke alle, viser at de som ofte hopper over frokosten, har høyere KMI enn de som ikke hopper over frokosten. Flere tverrsnittsundersøkelser viser også at overvektige oftere hopper over frokost eller spiser mindre til frokost sammenlignet med ikke-overvektige, og at de spiser mer til middag og senere på kvelden (93,94,95). Om overvekten er en konsekvens av dette måltidsmønsteret eller om måltidsmønsteret er en konsekvens av overvekten, kan ikke besvares ut i fra disse undersøkelsene. Det er ikke utført noen kontrollerte studier på dette området.

Tverrsnittsundersøkelser blant friske viser ingen forskjell på glukosekonsentrasjon om man spiser mange små måltider eller noen få store, men hyppige måltider medfører reduksjon i insulinkonsentrasjon (1). Studier blant personer med diabetes type 2 viser ingen gunstig effekt av hyppige måltider på verken glukose- eller insulinkonsentrasjon (1). I en tverrsnittsstudie blant norske 9- og 13-åringer med diabetes type 1 ble det funnet at det å spise frokost og middag regelmessig hadde en gunstig effekt på blodsukkerkontrollen (96).

Epidemiologiske studier og intervensjonsstudier antyder at økende måltidsfrekvens er assosiert med en forbedret lipoproteinprofil med redusert total- og LDL-kolesterol (1).

Rampersaud et al. (92) har også undersøkt om det er en sammenheng mellom frokost og kognitiv funksjon/akademisk prestasjon. Resultatene fra studiene tyder på at frokostspising kan ha en gunstig effekt på hukommelse og oppmerksomhet, men resultatene fra studiene er ikke konsistente. Derimot ser det ut til at resultatene er mer konsistente blant barn med dårlig ernæringsstatus (1,92). Disse studiene tyder på at effekten har en relativt kort varighet (92).

I de nordiske anbefalinger (1) foreslås det at daglige energiinntak kan fordeles på følgende måte:

- Frokost 20-25 %
- Lunsj 25-35 %
- Middag 25-35 %
- Mellommåltider 5-30 %

Disse anbefalinger er ikke innarbeidet i de norske anbefalinger.

h) Oppsummering av helseeffekter

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med kroniske sykdommer:

- Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og < 200 milligram kolesterol reduserer risiko for koronar hjertesykdom.
- Et kosthold rikt på total fiber (>25g/d) reduserer risiko for koronar hjertesykdom, hjerte- og karsykdommer.

- Vegetarkosthold reduserer risiko for død av iskemisk hjertesykdom.
- Et kosthold rikt på frukt, bær og grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natrium inntak < 2,3 g/d, og transfettsyrer < 1 E% reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (kvinner).
- Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter og lite natrium og mettet fett reduserer risiko for høyt blodtrykk.
- Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker, fullkorn reduserer risiko for metabolsk syndrom.
- Kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) reduserer risiko for type 2-diabetes.
- Energireduert diett med lavt innhold av fett eller karbohydrat som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibehov, vil gi vektreduksjon (0,5-1,0 kg per uke).
- Reduksjon i porsjonsstørrelse vil gi vektreduksjon.
- Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker vil redusere risiko for kreft i tykk- og endetarm.
- Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer vil redusere risiko for koronar hjertesykdom.

Martise 17.1. Sammensatte kosthold og kroniske sykdommer.
Konklusjoner fra systematiske kunnskapsoppsummeringer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og < 200 milligram kolesterol (10)	Koronar hjertesykdom		
	DASH-dietten (rik på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter og lite mettet fett og total fett) (13)	Høyt blodtrykk		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber > 15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (49)	Type 2-diabetes		
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (15) ¹	Hjerte- og karsykdommer		
	Energireduert diett med lavt innhold av fett eller karbohydrat og som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibehov (59)	Vekt-reduksjon (0,5-1,0 kg per uke)		
	Vegetarkosthold (12)	Død av iskemisk hjertesykdom		
	Kosthold med redusert inntak av energi fra fett eller karbohydrater (50)	Vektreduksjon (dokumentert effekt opp til ett år)		
	Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter, lite natrium og mettet fett (10)	Høyt blodtrykk		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (17)	Koronar hjertesykdom		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Reduksjon i porsjonsstørrelse (59)	Vil gi vekt-reduksjon		
	Et kosthold rikt på fiber (> 25 g/d) (11)	Koronar hjertesykdom og hjerte- og karsykdommer		
	Et kosthold rikt på frukt, bær, grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natriuminntak < 2,3 gram/dag og transfettsyrer < 1 E% (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Fiber (NSP) (16)	Hjerte- og karsykdommer		
	Frukt, grønnsaker, fullkorn(10,11)	Metabolsk syndrom		
	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (34)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Matvarer med lav energitetthet (34)	Vektøkning, overvekt og fedme		
Mulig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (34)	Kreft i spiserør		
	Matvarer med lav glykemisk indeks (50)	Type 2-diabetes		
	Lavglykemisk diett (59)	Vektreduksjon		
Årsaks-sammenheng usannsynlig			Total fett (17) ¹	Koronar hjertesykdom, død av koronar hjertesykdom og kreft totalt

NSP = non-starch polysaccharides

¹ FAO/WHO rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

3. Utviklingstrekk i forbruk

Befolkningens kosthold forandrer seg sakte, men over lengre tid er det registrert betydelige endringer. Norsk matforsyningsstatistikk viser at siden 1970-årene har forbruket av plantematvarer som kornvarer, grønnsaker, frukt og bær økt betydelig, mens forbruket av vanlige matpoteter er redusert mye. Forbruket av kjøtt har økt mye, mens forbruket av fisk har minsket. Forbruket av drikkemelk og meierismør er redusert, mens forbruket av ost har økt. Margarinforbruket er halvert, mens forbruket av matoljer har økt. Omsetningen av sukkerholdig brus økte mye fram til slutten av 1990-årene. I løpet av de siste 5 årene har det totale sukkerforbruket og forbruket av sukkerholdig brus redusert betydelig.

Opplysninger fra forbruksundersøkelser i privathusholdninger siden 1970-årene viser i stor grad de samme trendene som matforsyningsstatistikken.

Endringene i matvareforbruk har ført til at kostens totale innhold av fett har redusert fra ca. 40 til 36 % av energiinnholdet, og at innholdet av mettet fett og transfett har minsket. Proteininnholdet har økt fra 12 % til 14-15 % av energiinnholdet. Andelen av energien fra karbohydrater er på samme nivå som i 1970-årene, mens andelen som kommer fra sukker er redusert de siste 5 årene. Innholdet av kostfiber har økt noe. Kostens samlede energiinnhold ble redusert fra 1980 til 2000, men har siden økt igjen.

De relativt store endringene i kostholdet de siste 40 årene har ikke fordelt seg likt i alle grupper av befolkningen. Kostholdsundersøkelser viser at i noen segmenter av befolkningen endrer kostholdet raskere og i større grad enn i andre. For eksempel viser en rekke undersøkelser over flere tiår at kvinner i større grad enn menn har økt forbruket av grønnsaker og frukt og redusert på forbruket av fete matvarer. Lignende forskjeller ser man når man sammenligner grupper med lav og høy sosial status. Grupper med lang utdanning velger i større grad matvarer som er i samsvar med anbefalt kosthold enn de med kortere utdanning.

Engeset og medarbeidere (97) identifiserte med utgangspunkt i ”Kvinner og Kreft” forskjellige kostholdsmønstre blant norske kvinner i alderen 41-56 år som de karakteriserte på følgende måte; 1. Tradisjonelle fiskespiser; 2. Den sunne konsument; 3. Gjennomsnittlige, mindre fisk, mindre sunt; 4. Vestlig kosthold; 5. Tradisjonell brødspiser; og 6. Alkoholrikkerne.

I den offentlige debatt har det vært mye bekymring knyttet til et antatt forfall i det norske måltidsmønsteret. Mangel på tid, kunnskap og interesse for matlaging blir sett på som viktige årsaker til dette. Den moderne familie erstatter gjerne hjemmemåltidene med noe mat som de spiser stående eller på vei. I internasjonal litteratur har dette spisemønsteret fått betegnelsen ”beiting” (grazing) (98,99). Studier av den norske befolkningens måltidsvaner viser imidlertid at familiemåltidene fremdeles har en sentral posisjon i folks hverdagsliv (100,101,102). Både kvantitative og kvalitative studier viser et generelt stabilt og fast mønster som knytter seg til måltidet. Dette kommer både frem av når, hvordan og hva folk spiser. Det å spise frokost, lunsj og middag er noe de aller fleste gjør på daglig basis. Kvelds- og mellommåltider er noe mindre utbredt. Antallet måltider er noe høyere i hverdagen enn i helgen. Det er særlig lunsjmåltidet som blir mindre brukt i helgen.

Frokost

Syv av ti nordmenn spiser frokost hjemme hver dag. Denne trenden har vært stabil over tid. Det er små eller ingen utslag i forhold til variabler som by og land, husholdstype, utdanning og inntekt. De største forskjellene i hyppigheten på frokostmåltidet ser man mellom ulike aldersgrupper og kjønn. Kvinner spiser oftere frokost hjemme enn menn. Det er også de eldste som oftest spiser frokost hjemme. De unge i alderen 15 til 24 år spiser oftere frokost hjemmefra (på kafé, snackbar, skole eller jobb) enn de andre aldersgruppene (99,102). Åtte av ti nordmenn spiser som oftest brødmatt som hovedingrediens til frokost. En studie viste at 77 % hadde spist grov brødmatt sist hverdag. Dette tallet var betraktelig lavere i helgen (64 %). Det var 8 % som hadde spist fin brødmatt sist hverdag, mot 25 % sist helgefrokost. Frukt, yoghurt, samt frokost-/kornblanding var også relativt hyppig spist til frokost.

Lunsj

Yrkesliv, skole og barnehage strukturerer i stor grad de norske lunsjvanene. Hjemmelaget nistemat er det vanligste lunsjmåltidet. Det er også en relativt stor andel som spiser lunsj de enten har kjøpt eller fått på jobb/skole ukentlig. Kalde matretter var langt mer utbredt til lunsj enn varme. Det dominerende innhold i hverdagens lunsj var grov brødmatt og matpakke. Det var også relativt mange som hadde spist frukt/grønnsaker/salat. Det var 12 % som hadde spist varm matrett til sist hverdagslunsj (103).

Middag

Over 90 % av befolkningen spiser varm middag hjemme hver dag eller nesten hver dag (3 ganger i uken eller oftere). Det er svært få (1-2 %) som spiser varm middag hjemme én gang i uken eller sjeldnere. Denne trenden har holdt seg stabil over tid. Det er par og barnefamilier som spiser varm middag hjemme hyppigst. Enslige kvinner spiser betydelig færre måltider enn enslige mødre og kvinner i parforhold både med og uten barn. Dagens middagsmønster kan sies å være en multi-kulturell oppskrift. Det vil si en sammenblanding av innovasjon og tradisjon. Det er de tradisjonelle

ingrediensene og matrettene som dominerer. Det vil si en tradisjonell tallerkenmodell med kjøtt eller fisk med kokte poteter og grønnsaker. Dette gjelder både hverdag og helg. Av middagsretter av et mer moderne format er spaghetti, pasta, pizza, taco, wok og grillmat (i sesong) de mest utbredte. Retter som sushi og tapas er typiske eksempler på innovative matretter for de få. I den tradisjonelle norske bondekosten var det en sparsom bruk av kjøtt. Dette har endret seg betraktelig gjennom de siste tiårene. Kjøtt og kjøttfarse er de mest sentrale bestanddelene i middagen – både til hverdag og helg. 56 % spiser kjøtt eller kjøttprodukter som hovedingrediens til middag tre ganger i uken eller oftere. Til sammenligning er det 24 % som spiser fisk eller fiskeprodukter like ofte. Frem til 2000-tallet har nordmenn hatt et lavt forbruk av hvitt kjøtt. Dette har endret seg betraktelig de seneste årene. Det har vært en betydelig økning i andelen som spiser kylling og kalkunprodukter som hovedingrediens til middag ukentlig. Selv om poteten i økende grad har blitt erstattet av ris og pasta, er kokt potet fortsatt det vanligste middagstilbehøret – både til hverdags og helg. Den laveste spisefrekvensen av kokt potet finner man blant Oslo-folk og unge voksne i alderen 25 til 39 år (102).

Måltider på kommersielle spisesteder (utemåltider)

Flere studier viser at nordmenn bruker stadig mer tid og penger på det å spise mat og måltider utenfor hjemmet. Åtte av ti nordmenn spiser på et spisested (utenom kantine på jobb eller skole) én gang i måneden eller oftere. Spisesteder av typen (stor-)kiosk, bensinstasjon, gatekjøkken og kafé er blant de mest besøkte. Folk bosatt i Oslo og de yngre aldersgruppene spiser oftest måltider utenfor hjemmet. Fire av ti i alderen 15 til 24 år spiser ukentlig måltider ute. Den ernæringmessige kvaliteten på disse måltidene har derfor betydning for helsen (103,104,105,106).

I Norkostundersøkelsen fra 1997 spiste deltagerne i gjennomsnitt 3-4 hovedmåltider (frokost, lunsj, middag og kvelds) og 2 mellommåltider. Antall hovedmåltider og mellommåltider ble mindre med alderen. I Ungkost 2000 spiste nesten 90 % av 9-åringene frokost hver dag, mens bare 75 % av 13-åringene gjorde det. Tilsvarende tall for lunsj var 68 % og 52 %. Middag ble spist av omkring 80 % hver dag i begge aldersgrupper. Blant 4-åringer ble frokost, lunsj og middag spist av henholdsvis 90 %, 75 % og 78 % hver dag. En undersøkelse av måltidsvaner i de nordiske land i 2000 viste at nordmenn i gjennomsnitt spiste 3,7 måltider per dag på hverdager og litt færre på søndager (3,3 måltider) (107).

De nordiske næringsstoffanbefalinger (1) har tidligere gitt tallfestede anbefalinger for fordeling av energiinntaket på de ulike måltidene over dagen. Norske myndigheter har ikke gitt slike tallfestede anbefalinger i sine anbefalinger, men heller poengtert betydningen av regelmessige måltidsvaner

4. Litteratursøk

I hovedsak er det benyttet de systematiske kunnskapsoppsummeringene som det er redegjort for i kapittel 4. I tillegg er det gjort litteratursøk for perioden 1. januar 2000 til 1. desember 2010 med følgende primære søkestrategi:

("prudent diet" OR "dietary pattern*" OR "dietary pattern*" OR "mediterranean diet*" OR "western diet*" OR "DASH diet" OR "neolithic" OR "Atkins diet" OR "low carbohydrate" OR "low fat" OR vegan OR vegetarian) AND (cardiovascular OR diabetes OR cancer OR obesity OR osteoporosis OR systematic review OR recommendation OR scientific statement OR guideline OR meta-analysis)

5. Referanser

1. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
2. Moeller, S. M., Reedy, J., Millen, A. E., Dixon, L. B., Newby, P. K., Tucker, K. L., Krebs-Smith, S. M., og Guenther, P. M. *Dietary patterns: challenges and opportunities in dietary patterns research an Experimental Biology workshop, April 1, 2006* (2007) J.Am.Diet.Assoc. (107), 7, 1233-1239.
3. Balder, H. F., Virtanen, M., Brants, H. A., Krogh, V., Dixon, L. B., Tan, F., Mannisto, S., Bellocco, R., Pietinen, P., Wolk, A., Berrino, F., Van den Brandt, P. A., Hartman, A. M., og Goldbohm, R. A. *Common and country-specific dietary patterns in four European cohort studies* (2003) J.Nutr. (133), 12, 4246-4251.

4. Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., og Trichopoulos, D. *Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating* (1995) Am.J.Clin.Nutr. (61), 6 Suppl, 1402S-1406S.
5. Cordain, L., Eaton, S. B., Sebastian, A., Mann, N., Lindeberg, S., Watkins, B. A., O'Keefe, J. H., og Brand-Miller, J. *Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century* (2005) Am.J.Clin.Nutr. (81), 2, 341-354.
6. Livingston, G. E. *Proceedings: The prudent diet: What? Why? How?* (1973) Prev.Med. (2), 3, 321-328.
7. Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., Bray, G. A., Vogt, T. M., Cutler, J. A., Windhauser, M. M., Lin, P. H., og Karanja, N. *A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group* (1997) N.Engl.J.Med. (336), 16, 1117-1124.
8. Fraser, G. E. *Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases?* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 5, 1607S-1612S.
9. Edefonti, V., Randi, G., La, V. C., Ferraroni, M., og Decarli, A. *Dietary patterns and breast cancer: a review with focus on methodological issues* (2009) Nutr.Rev. (67), 6, 297-314.
10. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
11. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
12. Craig, W. J. og Mangels, A. R. *Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 7, 1266-1282.
13. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
14. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
15. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
16. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
17. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
18. Mente, A., de, K. L., Shannon, H. S., og Anand, S. S. *A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease* (2009) Arch.Intern.Med. (169), 7, 659-669.
19. Schulze, M. B. og Hoffmann, K. *Methodological approaches to study dietary patterns in relation to risk of coronary heart disease and stroke* (2006) Br.J.Nutr. (95), 5, 860-869.
20. Sofi, F., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G. F., og Casini, A. *Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis* (2008) BMJ (337), a1344-.

21. Fung, T. T., Rexrode, K. M., Mantzoros, C. S., Manson, J. E., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Mediterranean diet and incidence of and mortality from coronary heart disease and stroke in women* (2009) *Circulation* (119), 8, 1093-1100.
22. *Coronary heart disease in seven countries. Summary* (1970) *Circulation* (41), 4 Suppl, I186-I195.
23. Ferrieres, J. *The French paradox: lessons for other countries* (2004) *Heart* (90), 1, 107-111.
24. de, L. M., Salen, P., Martin, J. L., Monjaud, I., Delaye, J., og Mamelles, N. *Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study* (1999) *Circulation* (99), 6, 779-785.
25. Dalziel, K., Segal, L., og de, L. M. *A mediterranean diet is cost-effective in patients with previous myocardial infarction* (2006) *J.Nutr.* (136), 7, 1879-1885.
26. Phillips, R. L., Lemon, F. R., Beeson, W. L., og Kuzma, J. W. *Coronary heart disease mortality among Seventh-Day Adventists with differing dietary habits: a preliminary report* (1978) *Am.J.Clin.Nutr.* (31), 10 Suppl, S191-S198.
27. Women's Health Initiative, Department of Health and Human Services National Institutes of Health USA. www.nhlbi.nih.gov/whi/ (2010)
28. Prentice, R. L., Caan, B., Chlebowski, R. T., Patterson, R., Kuller, L. H., Ockene, J. K., Margolis, K. L., Limacher, M. C., Manson, J. E., Parker, L. M., Paskett, E., Phillips, L., Robbins, J., Rossouw, J. E., Sarto, G. E., Shikany, J. M., Stefanick, M. L., Thomson, C. A., Van, H. L., Vitolins, M. Z., Wactawski-Wende, J., Wallace, R. B., Wassertheil-Smoller, S., Whitlock, E., Yano, K., Adams-Campbell, L., Anderson, G. L., Assaf, A. R., Beresford, S. A., Black, H. R., Brunner, R. L., Brzyski, R. G., Ford, L., Gass, M., Hays, J., Heber, D., Heiss, G., Hendrix, S. L., Hsia, J., Hubbell, F. A., Jackson, R. D., Johnson, K. C., Kotchen, J. M., LaCroix, A. Z., Lane, D. S., Langer, R. D., Lasser, N. L., og Henderson, M. M. *Low-fat dietary pattern and risk of invasive breast cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 6, 629-642.
29. Wassertheil-Smoller, S., Anderson, G., Psaty, B. M., Black, H. R., Manson, J., Wong, N., Francis, J., Grimm, R., Kotchen, T., Langer, R., og Lasser, N. *Hypertension and its treatment in postmenopausal women: baseline data from the Women's Health Initiative* (2000) *Hypertension* (36), 5, 780-789.
30. Howard, B. V., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Beresford, S. A., Frank, G., Jones, B., Rodabough, R. J., Snetelaar, L., Thomson, C., Tinker, L., Vitolins, M., og Prentice, R. *Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial* (2006) *JAMA* (295), 1, 39-49.
31. *The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on Dietary Guidelines for Americans* (2005)
32. Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., Obarzanek, E., Conlin, P. R., Miller, E. R., III, Simons-Morton, D. G., Karanja, N., og Lin, P. H. *Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group* (2001) *N.Engl.J.Med.* (344), 1, 3-10.
33. Appel, L. J., Champagne, C. M., Harsha, D. W., Cooper, L. S., Obarzanek, E., Elmer, P. J., Stevens, V. J., Vollmer, W. M., Lin, P. H., Svetkey, L. P., Stedman, S. W., og Young, D. R. *Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial* (2003) *JAMA* (289), 16, 2083-2093.
34. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
35. Rouillier, P., Senesse, P., Cottet, V., Valleau, A., Faivre, J., og Boutron-Ruault, M. C. *Dietary patterns and the adenomacarcinoma sequence of colorectal cancer* (2005) *Eur.J.Nutr.* (44), 5, 311-318.
36. Austin, G. L., Adair, L. S., Galanko, J. A., Martin, C. F., Satia, J. A., og Sandler, R. S. *A diet high in fruits and low in meats reduces the risk of colorectal adenomas* (2007) *J.Nutr.* (137), 4, 999-1004.

37. Wirfalt, E., Midthune, D., Reedy, J., Mitrou, P., Flood, A., Subar, A. F., Leitzmann, M., Mouw, T., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., og Kipnis, V. *Associations between food patterns defined by cluster analysis and colorectal cancer incidence in the NIH-AARP diet and health study* (2009) Eur.J.Clin.Nutr. (63), 6, 707-717.
38. Flood, A., Rastogi, T., Wirfalt, E., Mitrou, P. N., Reedy, J., Subar, A. F., Kipnis, V., Mouw, T., Hollenbeck, A. R., Leitzmann, M., og Schatzkin, A. *Dietary patterns as identified by factor analysis and colorectal cancer among middle-aged Americans* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (88), 1, 176-184.
39. Reedy, J., Mitrou, P. N., Krebs-Smith, S. M., Wirfalt, E., Flood, A., Kipnis, V., Leitzmann, M., Mouw, T., Hollenbeck, A., Schatzkin, A., og Subar, A. F. *Index-based dietary patterns and risk of colorectal cancer: the NIH-AARP Diet and Health Study* (2008) Am.J.Epidemiol. (168), 1, 38-48.
40. Sieri, S., Krogh, V., Pala, V., Muti, P., Micheli, A., Evangelista, A., Tagliabue, G., og Berrino, F. *Dietary patterns and risk of breast cancer in the ORDET cohort* (2004) Cancer Epidemiol.Biomarkers Prev. (13), 4, 567-572.
41. Mattisson, I., Wirfalt, E., Johansson, U., Gullberg, B., Olsson, H., og Berglund, G. *Intakes of plant foods, fibre and fat and risk of breast cancer--a prospective study in the Malmo Diet and Cancer cohort* (2004) Br.J.Cancer (90), 1, 122-127.
42. Fung, T. T., Hu, F. B., Holmes, M. D., Rosner, B. A., Hunter, D. J., Colditz, G. A., og Willett, W. C. *Dietary patterns and the risk of postmenopausal breast cancer* (2005) Int.J.Cancer (116), 1, 116-121.
43. Velie, E. M., Schairer, C., Flood, A., He, J. P., Khattree, R., og Schatzkin, A. *Empirically derived dietary patterns and risk of postmenopausal breast cancer in a large prospective cohort study* (2005) Am.J.Clin.Nutr. (82), 6, 1308-1319.
44. Mannisto, S., Dixon, L. B., Balder, H. F., Virtanen, M. J., Krogh, V., Khani, B. R., Berrino, F., Van den Brandt, P. A., Hartman, A. M., Pietinen, P., Tan, F., Wolk, A., og Goldbohm, R. A. *Dietary patterns and breast cancer risk: results from three cohort studies in the DIETSCAN project* (2005) Cancer Causes Control (16), 6, 725-733.
45. Adebamowo, C. A., Hu, F. B., Cho, E., Spiegelman, D., Holmes, M. D., og Willett, W. C. *Dietary patterns and the risk of breast cancer* (2005) Ann.Epidemiol. (15), 10, 789-795.
46. Hirose, K., Matsuo, K., Iwata, H., og Tajima, K. *Dietary patterns and the risk of breast cancer in Japanese women* (2007) Cancer Sci. (98), 9, 1431-1438.
47. Schulz, M., Hoffmann, K., Weikert, C., Nothlings, U., Schulze, M. B., og Boeing, H. *Identification of a dietary pattern characterized by high-fat food choices associated with increased risk of breast cancer: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study* (2008) Br.J.Nutr. (100), 5, 942-946.
48. Terry, P., Suzuki, R., Hu, F. B., og Wolk, A. *A prospective study of major dietary patterns and the risk of breast cancer* (2001) Cancer Epidemiol.Biomarkers Prev. (10), 12, 1281-1285.
49. Mann, J. I., De, L. I., Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
50. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
51. Martinez-Gonzalez, M. A., Fuente-Arrillaga, C., Nunez-Cordoba, J. M., Basterra-Gortari, F. J., Beunza, J. J., Vazquez, Z., Benito, S., Tortosa, A., og Bes-Rastrollo, M. *Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study* (2008) BMJ (336), 7657, 1348-1351.
52. Nettleton, J. A., Steffen, L. M., Ni, H., Liu, K., og Jacobs, D. R., Jr. *Dietary patterns and risk of incident type 2 diabetes in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)* (2008) Diabetes Care (31), 9, 1777-1782.
53. Tuomilehto, J., Lindstrom, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hamalainen, H., Ilanne-Parikka, P., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., Rastas, M., Salminen, V., og

- Uusitupa, M. *Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance* (2001) N.Engl.J.Med. (344), 18, 1343-1350.
54. Lindstrom, J., Ilanne-Parikka, P., Peltonen, M., Aunola, S., Eriksson, J. G., Hemio, K., Hamalainen, H., Harkonen, P., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., Mannelin, M., Paturi, M., Sundvall, J., Valle, T. T., Uusitupa, M., og Tuomilehto, J. *Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study* (2006) Lancet (368), 9548, 1673-1679.
 55. *Diabetes: forebygging, diagnostikk og behandling* (2009) [Helsedirektoratet].
 56. Larsen, T. M., Dalskov, S. M., van, B. M., Jebb, S. A., Papadaki, A., Pfeiffer, A. F., Martinez, J. A., Handjieva-Darlenska, T., Kunesova, M., Pihlsgard, M., Stender, S., Holst, C., Saris, W. H., og Astrup, A. *Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance* (2010) N.Engl.J.Med. (363), 22, 2102-2113.
 57. Fung, T. T., van Dam, R. M., Hankinson, S. E., Stampfer, M., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Low-carbohydrate diets and all-cause and cause-specific mortality: two cohort studies* (2010) Ann.Intern.Med. (153), 5, 289-298.
 58. Sjogren, P., Becker, W., Warensjo, E., Olsson, E., Byberg, L., Gustafsson, I. B., Karlstrom, B., og Cederholm, T. *Mediterranean and carbohydrate-restricted diets and mortality among elderly men: a cohort study in Sweden* (2010) Am.J.Clin.Nutr. (92), 4, 967-974.
 59. Seagle, H. M., Strain, G. W., Makris, A., og Reeves, R. S. *Position of the American Dietetic Association: weight management* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 2, 330-346.
 60. van Baak, M. A. og Astrup, A. *Consumption of sugars and body weight* (2009) Obes.Rev. (10 Suppl 1), 9-23.
 61. Paddon-Jones, D., Westman, E., Mattes, R. D., Wolfe, R. R., Astrup, A., og Westerterp-Plantenga, M. *Protein, weight management, and satiety* (2008) Am.J.Clin.Nutr. (87), 5, 1558S-1561S.
 62. Melanson, E. L., Astrup, A., og Donahoo, W. T. *The relationship between dietary fat and fatty acid intake and body weight, diabetes, and the metabolic syndrome* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 229-243.
 63. Swinburn, B. A., Sacks, G., Lo, S. K., Westerterp, K. R., Rush, E. C., Rosenbaum, M., Luke, A., Schoeller, D. A., DeLany, J. P., Butte, N. F., og Ravussin, E. *Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (89), 6, 1723-1728.
 64. Togo, P., Osler, M., Sorensen, T. I., og Heitmann, B. L. *Food intake patterns and body mass index in observational studies* (2001) Int.J.Obes.Relat Metab Disord. (25), 12, 1741-1751.
 65. Schulze, M. B., Fung, T. T., Manson, J. E., Willett, W. C., og Hu, F. B. *Dietary patterns and changes in body weight in women* (2006) Obesity.(Silver.Spring) (14), 8, 1444-1453.
 66. Buijsse, B., Feskens, E. J., Schulze, M. B., Forouhi, N. G., Wareham, N. J., Sharp, S., Palli, D., Tognon, G., Halkjaer, J., Tjonneland, A., Jakobsen, M. U., Overvad, K., van der, A. D., Du, H., Sorensen, T. I., og Boeing, H. *Fruit and vegetable intakes and subsequent changes in body weight in European populations: results from the project on Diet, Obesity, and Genes (DiOGenes)* (2009) Am.J.Clin.Nutr. (90), 1, 202-209.
 67. Vioque, J., Weinbrenner, T., Castello, A., Asensio, L., og Garcia, d. I. H. *Intake of fruits and vegetables in relation to 10-year weight gain among Spanish adults* (2008) Obesity.(Silver.Spring) (16), 3, 664-670.
 68. Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D. R., Witkow, S., Greenberg, I., Golan, R., Fraser, D., Bolotin, A., Vardi, H., Tangi-Rozental, O., Zuk-Ramot, R., Sarusi, B., Brickner, D., Schwartz, Z., Sheiner, E., Marko, R., Katorza, E., Thiery, J., Fiedler, G. M., Bluher, M., Stumvoll, M., og Stampfer, M. J. *Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet* (2008) N.Engl.J.Med. (359), 3, 229-241.
 69. Sacks, F. M., Bray, G. A., Carey, V. J., Smith, S. R., Ryan, D. H., Anton, S. D., McManus, K., Champagne, C. M., Bishop, L. M., Laranjo, N., Leboff, M. S., Rood, J. C., de, J. L., Greenway, F. L., Loria, C. M., Obarzanek, E., og Williamson, D. A. *Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates* (2009) N.Engl.J.Med. (360), 9, 859-873.
 70. Thomas, D. E., Elliott, E. J., og Baur, L. *Low glycaemic index or low glycaemic load diets for overweight and obesity* (2007) Cochrane.Database.Syst.Rev. 3, CD005105-.

71. Lindstrom, J., Peltonen, M., Eriksson, J. G., Louheranta, A., Fogelholm, M., Uusitupa, M., og Tuomilehto, J. *High-fibre, low-fat diet predicts long-term weight loss and decreased type 2 diabetes risk: the Finnish Diabetes Prevention Study* (2006) *Diabetologia* (49), 5, 912-920.
72. Field, A. E., Malspeis, S., og Willett, W. C. *Weight cycling and mortality among middle-aged or older women* (2009) *Arch.Intern.Med.* (169), 9, 881-886.
73. Wing, R. R. og Phelan, S. *Long-term weight loss maintenance* (2005) *Am.J.Clin.Nutr.* (82), 1 Suppl, 222S-225S.
74. Sofi, F., Abbate, R., Gensini, G. F., og Casini, A. *Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis* (2010) *Am.J.Clin.Nutr.* (92), 5, 1189-1196.
75. Trichopoulou, A., Bamia, C., og Trichopoulos, D. *Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study* (2009) *BMJ* (338), b2337-.
76. Willett, W. C. og McCullough, M. L. *Dietary pattern analysis for the evaluation of dietary guidelines* (2008) *Asia Pac.J.Clin.Nutr.* (17 Suppl 1), 75-78.
77. Liu, S., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Hu, F. B., Franz, M., Sampson, L., Hennekens, C. H., og Manson, J. E. *A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women* (2000) *Am.J.Clin.Nutr.* (71), 6, 1455-1461.
78. Halton, T. L., Willett, W. C., Liu, S., Manson, J. E., Albert, C. M., Rexrode, K., og Hu, F. B. *Low-carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women* (2006) *N.Engl.J.Med.* (355), 19, 1991-2002.
79. Beulens, J. W., de Bruijne, L. M., Stolk, R. P., Peeters, P. H., Bots, M. L., Grobbee, D. E., og van der Schouw, Y. T. *High dietary glycemic load and glycemic index increase risk of cardiovascular disease among middle-aged women: a population-based follow-up study* (2007) *J.Am.Coll.Cardiol.* (50), 1, 14-21.
80. van Dam, R. M., Visscher, A. W., Feskens, E. J., Verhoef, P., og Kromhout, D. *Dietary glycemic index in relation to metabolic risk factors and incidence of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study* (2000) *Eur.J.Clin.Nutr.* (54), 9, 726-731.
81. Levitan, E. B., Mittleman, M. A., Hakansson, N., og Wolk, A. *Dietary glycemic index, dietary glycemic load, and cardiovascular disease in middle-aged and older Swedish men* (2007) *Am.J.Clin.Nutr.* (85), 6, 1521-1526.
82. Trichopoulou, A., Psaltopoulou, T., Orfanos, P., Hsieh, C. C., og Trichopoulos, D. *Low-carbohydrate-high-protein diet and long-term survival in a general population cohort* (2007) *Eur.J.Clin.Nutr.* (61), 5, 575-581.
83. Lagiou, P., Sandin, S., Weiderpass, E., Lagiou, A., Mucci, L., Trichopoulos, D., og Adami, H. O. *Low carbohydrate-high protein diet and mortality in a cohort of Swedish women* (2007) *J.Intern.Med.* (261), 4, 366-374.
84. Kelly, S., Frost, G., Whittaker, V., og Summerbell, C. *Low glycaemic index diets for coronary heart disease* (2004) *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 4, CD004467-.
85. Forslag til "Dietary reference values", European Food Safety Authority. http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/DocumentSet/nda_op_drv_fat_draft_en_released%20for%20consultation,0.pdf?ssbinary=true (2010)
86. Khaw, K. T., Wareham, N., Bingham, S., Welch, A., Luben, R., og Day, N. *Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study* (2008) *PLoS.Med.* (5), 1, e12-.
87. Bellisle, F., McDevitt, R., og Prentice, A. M. *Meal frequency and energy balance* (1997) *Br.J.Nutr.* (77 Suppl 1), S57-S70.
88. Ello-Martin, J. A., Ledikwe, J. H., og Rolls, B. J. *The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management* (2005) *Am.J.Clin.Nutr.* (82), 1 Suppl, 236S-241S.
89. Flood, J. E., Roe, L. S., og Rolls, B. J. *The effect of increased beverage portion size on energy intake at a meal* (2006) *J.Am.Diet.Assoc.* (106), 12, 1984-1990.
90. Lioret, S., Volatier, J. L., Lafay, L., Touvier, M., og Maire, B. *Is food portion size a risk factor of childhood overweight?* (2009) *Eur.J.Clin.Nutr.* (63), 3, 382-391.

91. Berg, C., Lappas, G., Wolk, A., Strandhagen, E., Toren, K., Rosengren, A., Thelle, D., og Lissner, L. *Eating patterns and portion size associated with obesity in a Swedish population* (2009) *Appetite* (52), 1, 21-26.
92. Rampersaud, G. C., Pereira, M. A., Girard, B. L., Adams, J., og Metz, J. D. *Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents* (2005) *J.Am.Diet.Assoc.* (105), 5, 743-760.
93. Andersen, L. F., Lillegaard, I. T., Overby, N., Lytle, L., Klepp, K. I., og Johansson, L. *Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: changes from 1993 to 2000* (2005) *Scand.J.Public Health* (33), 2, 99-106.
94. Rodriguez, G. og Moreno, L. A. *Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents?* (2006) *Nutr.Metab Cardiovasc.Dis.* (16), 4, 294-301.
95. Berg, C. M., Lappas, G., Strandhagen, E., Wolk, A., Toren, K., Rosengren, A., Aires, N., Thelle, D. S., og Lissner, L. *Food patterns and cardiovascular disease risk factors: the Swedish INTERGENE research program* (2008) *Am.J.Clin.Nutr.* (88), 2, 289-297.
96. Overby, N. C., Margeirsdottir, H. D., Brunborg, C., Andersen, L. F., og Dahl-Jorgensen, K. *The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment* (2007) *Diabetologia* (50), 10, 2044-2051.
97. Engeset, D., Alsaker, E., Ciampi, A., og Lund, E. *Dietary patterns and lifestyle factors in the Norwegian EPIC cohort: the Norwegian Women and Cancer (NOWAC) study* (2005) *Eur.J.Clin.Nutr.* (59), 5, 675-684.
98. Murcott, A. *Food, Health and Identity Family meals - a thing of the past* (1997) Routledge.
99. Mäkelä, J. *Meals in Science and Practice. Interdisciplinary research and business application Meals: the social perspective* (2009) Woodhead Publishing.
100. Bugge, A. and Døving, R. *Det norske måltidsmønsteret: ideal og praksis* (2000) SIFO. Rapport
101. Bugge, A. *Å spise middag: en matsosiologisk analyse* (2006) , 326-. Trondheim. Tapir akademisk forl. ISSN/ISBN: 978-82-519-2125-1
102. Bugge, A., Lavik, R., and Lillebø, K. *Nordmenns brød- og kornvaner: i stabilitet og endring* (2007) Instituttet. Fagrapport
103. Bugge, A. and Lavik, R. *Å spise ute: hvem, hva, hvor, hvordan, hvorfor og når* (2007) Instituttet. Fagrapport ISSN/ISBN: 978-82-7063-418-7
104. Bugge, A. and Lavik, R. *Food, Culture & Society. An International Journal of Multidisciplinary Research Kap. 13 (2) Eating Out: A multifaceted activity in contemporary Norway* (2010) Berg Publishers.
105. Bugge, A., Lillebø, K., and Lavik, R. *"Mat i farten": muligheter og begrensninger for nye og sunnere spisekonsepter i hurtigmatmarkedet* (2009) Instituttet. Fagrapport ISSN/ISBN: 978-82-7063-425-5
106. Bugge, A. and Almås, R. *Journal of Consumer Culture Domestic Dinner. Representations and practices of a proper meal among young suburban mothers* (2006) Sage Publications.
107. Johansson, L. and Solvoll, K. *Norkost 1997: landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år* (1999) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.

18. Helsetilstanden i den norske befolkningen

Nasjonale kostråd bør utarbeides på bakgrunn av helsetilstanden i befolkningen. I dette kapittelet beskrives i grove trekk helsetilstanden i befolkningen.

Økt forventet levealder

De siste ti-årene har alle grupper her i landet, uavhengig av utdanningslengde og inntekt, fått bedre helse (1). Den norske befolkningen har aldri tidligere hatt lengre gjennomsnittlig forventet levealder. Den har økt nesten lineært fra omkring 50 år i 1900 til omkring 80 år i dag og øker fortsatt med omkring 4 timer for hver dag. Økningen i levealder skyldes bedre levekår, endrede levevaner, og at man er i stand til å behandle stadig flere sykdommer (2,3). For menn i 1970 var forventet levealder omkring 71 år sammenlignet med omkring 78 år i 2006. I den samme perioden har levealderen for kvinner økt fra 77 år til 83 år. Redusert barnedødelighet og nedgang i dødelighet på grunn av blant annet tuberkulose og andre smittsomme sykdommer var viktige årsaker til økt levealder på begynnelsen av 1900-tallet. Fra 1970-tallet er det et sammenfall mellom økt levealder og kraftig redusert dødelighet av hjerte- og karsykdommer (2,3).

Det er omfattende sosiale forskjeller knyttet til helse, og disse forskjellene øker (4,5). Siden 1970-tallet har den delen av befolkningen som har fra middels til høy inntekt og utdanning fått betydelig økt forventet levealder, mens forventet levealder har endret seg lite for grupper med kort utdanning og lav inntekt (4,5). For eksempel er forventet levealder for en nyfødt gutt på Nordre Aker og Sagene i Oslo henholdsvis 81 år og 68 år og tilsvarende tall for en nyfødt jente er 83 år og 78 år (2). Gjennomsnittstallene for befolkningen som helhet er derfor ikke nødvendigvis dekkende for enkeltgrupper.

Fordelingen av de atferdsmessige risikofaktorene som fysisk inaktivitet, høyt alkoholkonsum, usunt kosthold og røyking, er ulik i forskjellige grupper av befolkningen, og det er slik at grupper med lav inntekt og utdanning er mest utsatt. Dette forklarer en betydelig del av de sosiale forskjellene i helse og dødelighet i Norge og flere andre land (3,4,5,6,7,8). Norske beregninger viser at hjerte- og karsykdommer, lungekreft og kronisk lungesykdom står for nær 60 % av forskjellen i dødelighet før 67-årsalder mellom de med kort og lang utdanning (5). Forskjeller i vaner når det gjelder røyking, kosthold, fysisk aktivitet og alkohol forklarte over 70 % av de sosiale forskjellene i dødelighet blant blant 10.000 offentlig ansatte i London som ble fulgt over 24 år.

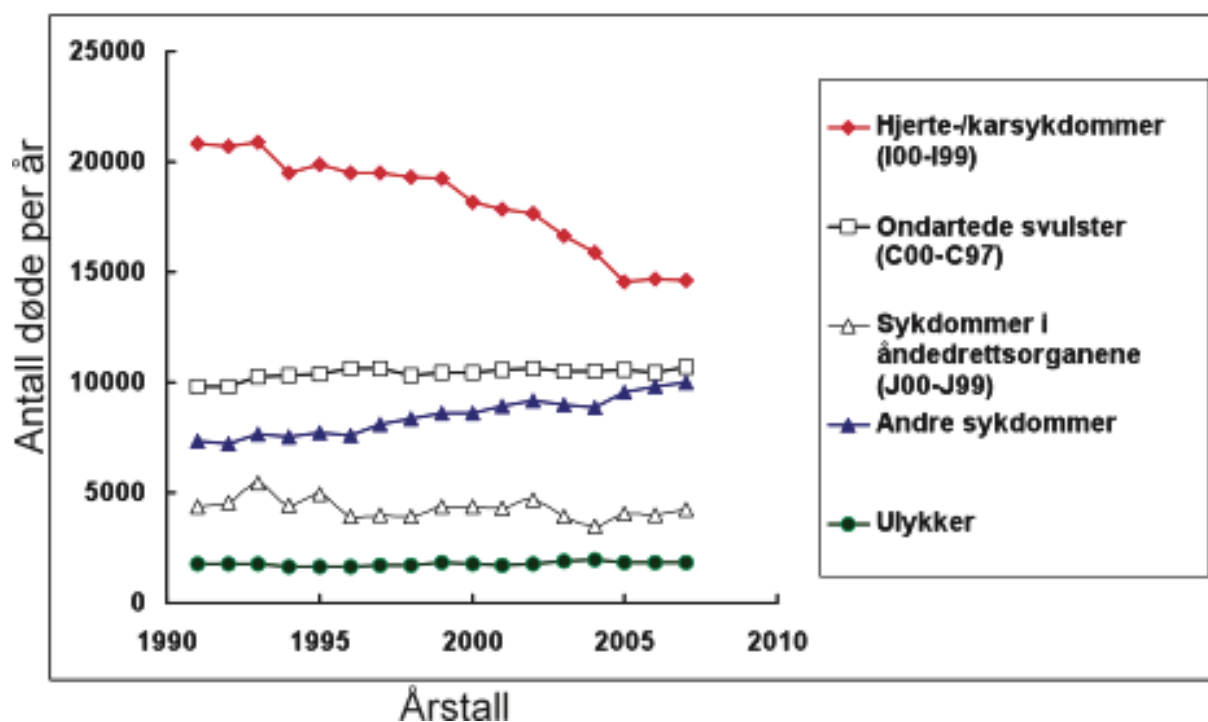
I Norge er levealderen blant de høyeste i verden. På 1950-tallet hadde Norge den høyeste forventede levealder i verden. I 2010 har omkring 10 land høyere forventet levealder enn Norge for både kvinner og menn (9).

I Norden har Island den lengste forventede levealder ved fødsel både for kvinner og menn, mens Danmark har den korteste. Forskjellen i forventet levealder i disse landene er omkring 4 år for begge kjønn (8).

Dødsårsaker og folkesykdommer i Norge

Hvert år dør vel 40.000 personer i Norge. De fleste dør av hjerte- og karsykdommer, kreftsykdommer og sykdommer i åndedrettsorganene (Figur 18.1).

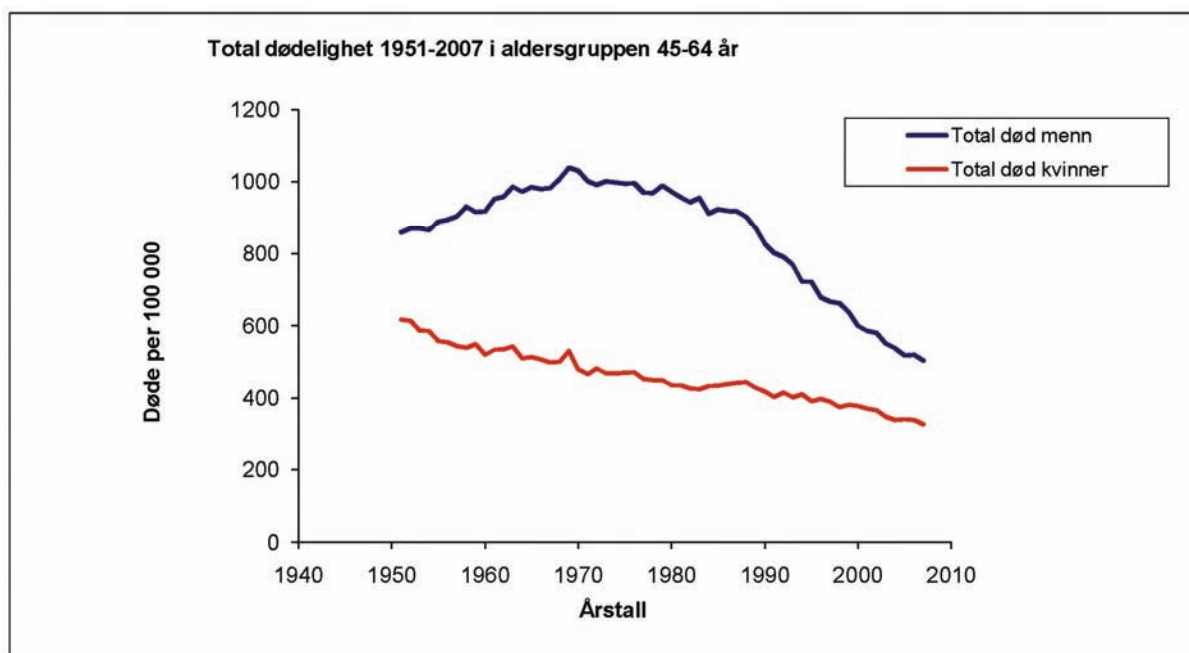
Dødsårsaker i Norge



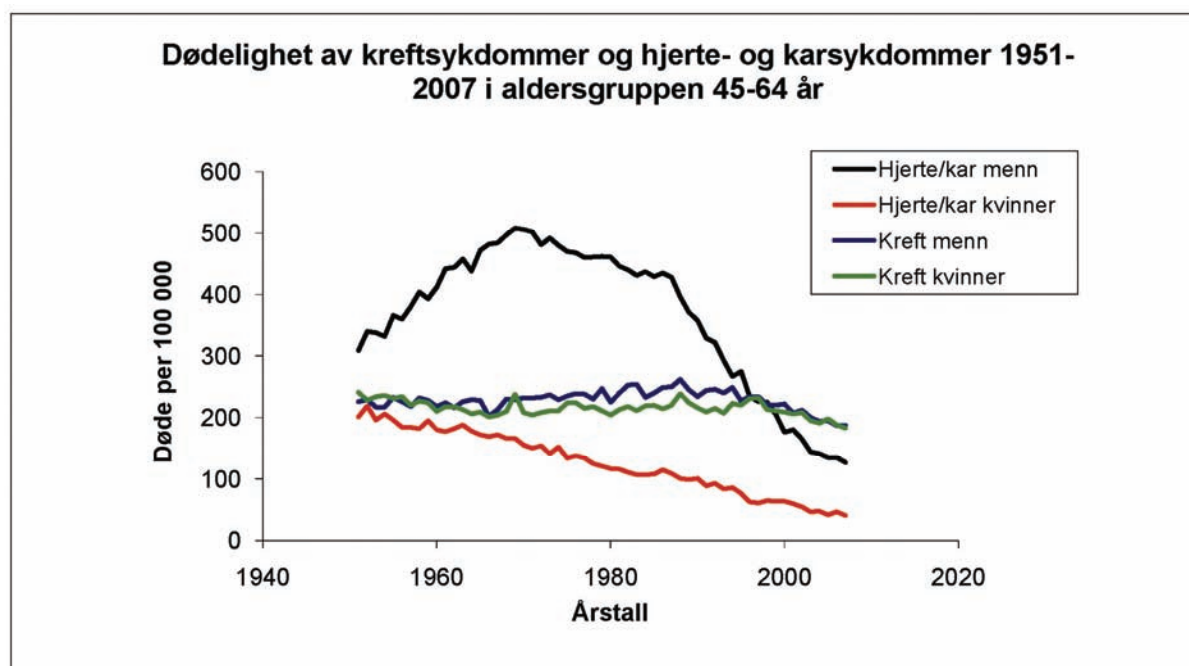
Figur 18.1. Totalt antall døde i Norge (aldersjustert) de siste 20 år. Hovedårsaker til død i henhold til ICD10. (ICD="International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems", ICD10 er 10. utgave)
Kilde: Statistisk Sentralbyrå (10).

Den aldersjusterte dødeligheten av hjerte- og karsykdommer har falt mye de siste 30 årene. De siste 25 årene har det også vært en nedgang i aldersjustert dødelighet av kreft (3,7).

Et viktig mål med forebyggende helsearbeid er å forhindre sykdom tidlig i livet og opprettholde god helse langt inn i alderdommen. Utvikling i total dødelighet (figur 18.2) og død som skyldes hjerte- og karsykdommer og kreftsykdommer (figur 18.3), har falt betydelig i aldersgruppen 45-64 år de siste årene. Total dødelighet og dødelighet som skyldes hjerte- og karsykdommer, økte blant menn frem til 1970 tallet, men har siden falt de siste 30 årene



Figur 18.2. Totalt dødelighet i Norge i aldersgruppen 45-65 år. Data fra Dødsårsaksregisteret (11).



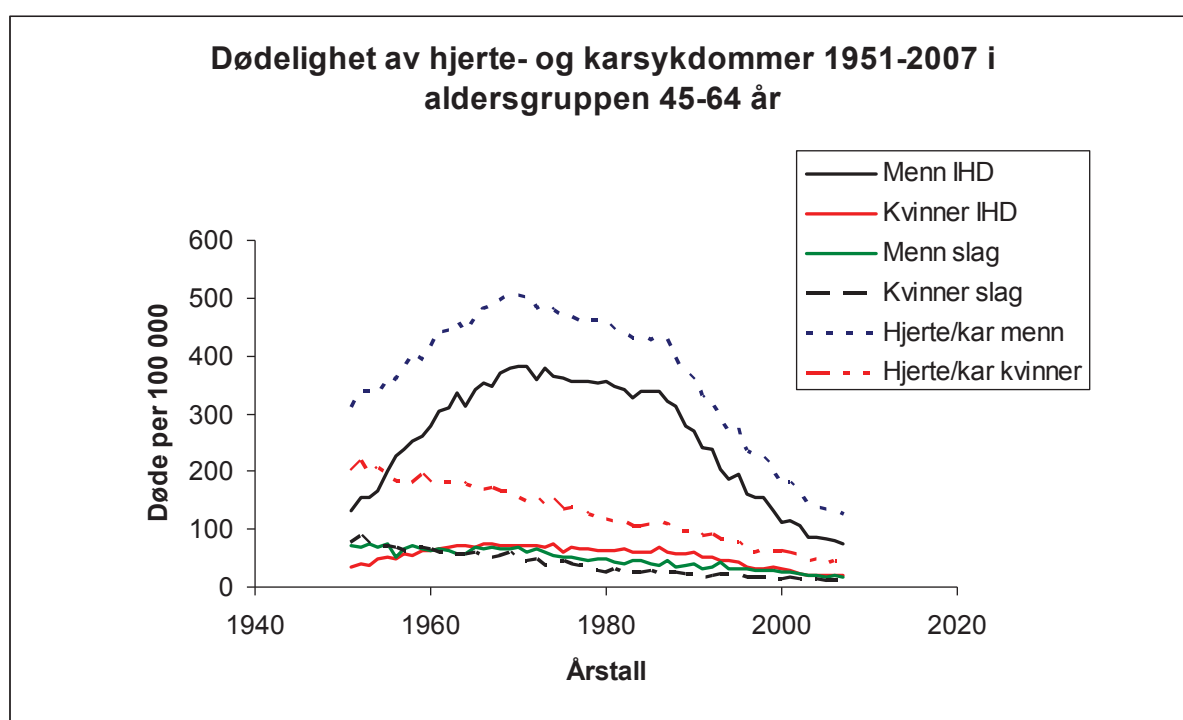
Figur 18.3. Dødelighet av kreftsykdommer og hjerte- og karsykdommer 1951-2007 i aldersgruppen 45-64 år. Data fra Dødsårsaksregisteret (11).

Hvert år får omkring 15.000 personer hjerteinfarkt, 15.000 får hjerneslag, og 25.000 får en kreftdiagnose i Norge. Omkring 100.000 personer har hatt et hjerteinfarkt, 55.000 lever etter et hjerneslag, og 175.000 lever med en kreftdiagnose. I tillegg er det minst 200.000-300.000 nordmenn som har type

2-diabetes, omkring samme antall har osteoporose, og mer enn 20 % av voksne, eller omkring 700.000 nordmenn, har fedme ($KMI > 30 \text{ kg/m}^2$) (11).

Hjerte- og karsykdommer

Dødeligheten av iskemisk hjertesykdom økte sterkt gjennom 1950- og 1960-årene, og mange menn døde av hjerteinfarkt før de fylte 65 år. Utviklingen snudde rundt 1970, og særlig i 1990-årene har nedgangen vært stor. Stadig færre dør nå av hjerteinfarkt i yrkesaktiv alder. Dødelighet av iskemisk hjertesykdom er noe høyere hos menn enn hos kvinner. Kvinner har i utgangspunktet lavere risiko for hjerteinfarkt, men også her ser man en klar nedgang i dødeligheten. Menn rammes om lag 10 år tidligere i livet enn kvinner, og mennene har rundt fem ganger større dødelighet av hjerteinfarkt. En kvinne som røyker, har nesten samme hjerteinfarktdødelighet som en ikke-røykende mann (2).



Figur 18.4. Dødelighet i Norge i aldersgruppen 45-65 år av hjerte- og karsykdommer. Data fra Dødsårsaksregisteret (11). IHD = iskemisk hjertesykdom.

Mange andre europeiske land har også hatt nedgang i forekomsten av hjerteinfarkt. Både Norge og andre nord- og vesteuropeiske land er i ferd med å nærme seg og til dels få lavere hjerteinfarktdødelighet enn middelhavslandene. I de østeuropeiske landene er det fremdeles høy dødelighet av hjerteinfarkt (2).

Dødeligheten av hjerneslag har gått jevnt nedover i Norge de siste 50 årene. To av tre hjerneslagpasienter er over 75 år. Menn er i gjennomsnitt 75 år og kvinner 78 år når de rammes av sitt første hjerneslag. Antallet menn og kvinner med hjerneslag er om lag like stort, fordi det er flere kvinner i den eldre delen av befolkningen. I de siste 30-40 årene har man for aldersgruppen 40-65 år sett en klar nedgang i dødeligheten av hjerneslag.

Kreftsykdommer

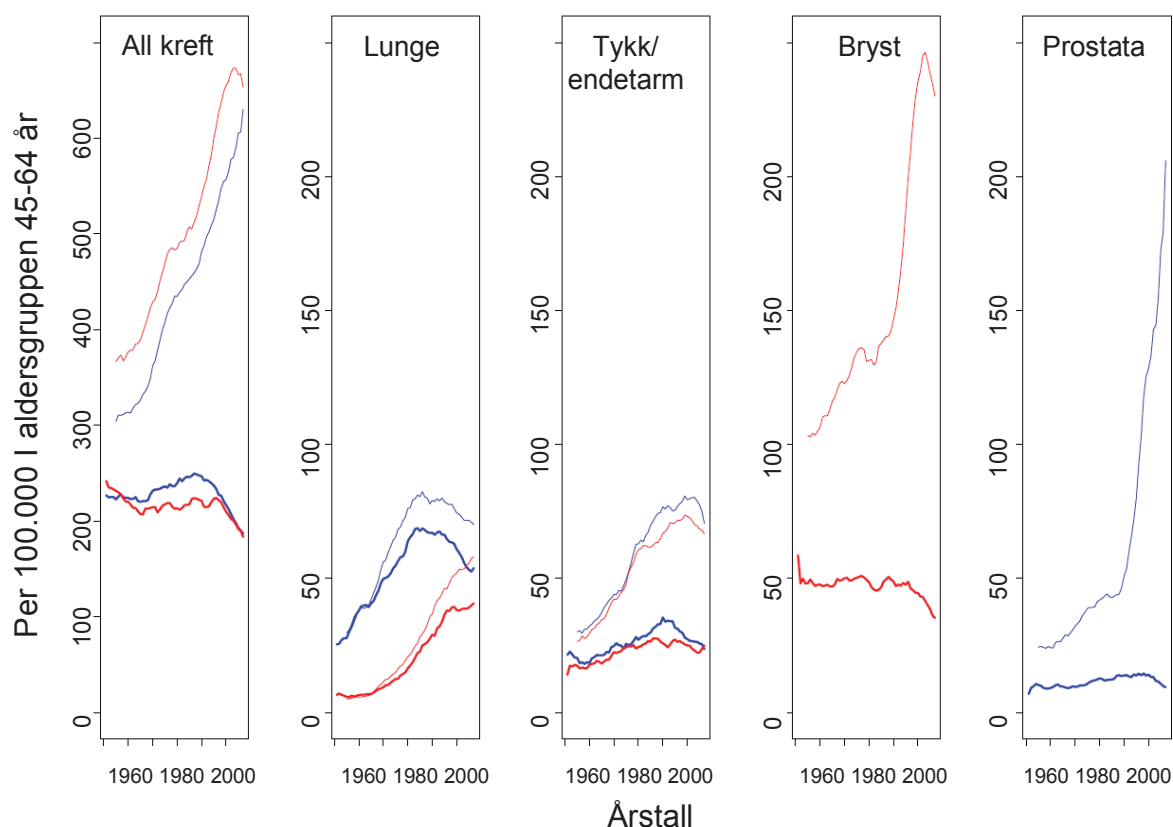
Totalt får omtrent 14.000 menn og 12.000 kvinner kreft hvert år i Norge. Kreft i prostata (menn), bryst (kvinner), tykk- og endetarm og lunger er de fire vanligste kreftformene, og de utgjør til sammen halvparten av alle krefttilfellene. I 2007 fikk omkring 4400 menn prostatakreft og omkring 2700 kvinner brystkreft. Det har vært en kraftig økning i nye tilfeller prostatakreft og brystkreft siden 1990 (3,4).

Risiko for å få kreft øker med alder, og 85 % av krefttilfellene hos menn og 75 % av tilfellene hos kvinner finner man hos personer over 55 år. Andelen kvinner med lungekreft øker kraftig. For 25 år siden fikk fire ganger så mange menn som kvinner lungekreft. Nå diagnostiseres 1,6 ganger så mange menn som kvinner med sykdommen. Lungekreft forårsaker flest kreftdødsfall blant menn og nest flest kreftdødsfall blant kvinner. Tykk- og endetarmskreft forårsaker flest kreftdødsfall blant kvinner.

Selv om den aldersjusterte dødeligheten av kreft har gått ned de siste årene, er det totalt sett en økning i antallet personer som dør av kreft, både blant kvinner og menn i Norge. Dette skyldes hovedsakelig at befolkningen blir eldre, og at risiko for å få kreft øker med alder (3,4).

Av alle dødsfall internasjonalt står kreft for 13 % (tilsvarer omkring 7 millioner hvert år) (2). Av disse dør 1,3 millioner av lungekreft og nesten en million av kreft i magesekken. Til sammen dør vel 1,5 millioner av lever-, tykktarms- og brystkreft (3,4).

Kreft-insidens og dødelighet i Norge i aldersgruppen 45-64 år



Figur 18.5. Data fra Dødsårsaksregisteret (11) og Nordcan (12). Verdiene er 5-års glidende gjennomssnitt og aldersstandarisert. Blå = menn. Rød = kvinner. Tykk strek = dødelighet. Tynn strek = insidens.

Insidens og dødelighet fra alle kreftsykdommer samlet og de fire vanligste kreftsykdommene i aldersgruppen 45-64 år er vist i figur 18.5. Figuren viser at tidlig kreftdød (dvs. dødelighet i aldersgruppen 45-64 år) holdt seg relativt stabilt i perioden 1950 til 1990, mens de siste årene har det hatt en relativt betydelig nedgang. En tilsvarende nedgang etter 1990 finnes også for kreft i lunge, tykktarm og endetarm, brystkreft og prostatakreft. Et unntak er kreft i lunge for kvinner som også stiger etter 1990, selv om stigningen er redusert i forhold til tidligere. Insidens i denne aldersgruppen øker meget sterkt for brystkreft og prostatakreft. Dette kan skyldes økt bruk av mammografiundersøkelser og PSA-tester. Insidens for lungekreft stiger hos kvinner, men er redusert for menn. Insidens for kreft i tykktarm og endetarm er redusert hos begge kjønn de siste årene.

Type 2-diabetes

I Norge har man sett en tredobling av antall personer med type 2-diabetes de siste 30 årene. Denne utviklingen ser ut til å fortsette. I Norge har i dag omkring 250.000 personer type 2-diabetes. Det er mye som tyder på at omtrent like mange har nedsatt glukosetoleranse. Det er derfor anslått at ca. 500.000 personer har type 2-diabetes eller nedsatt glukosetoleranse i Norge (2,3,4,5).

Forekomst av fedme

Det finnes ikke nye landsrepresentative data på forekomst av fedme i Norge, men det antas at mellom 15 og 20 % av alle voksne personer i Norge har fedme. Forekomsten øker med alderen og er høyest hos 50-60-åringene. I noen fylker er andelen personer med fedme større enn i andre fylker. Tall fra Helseundersøkelsene i Nord-Trøndelag gjennomført i 2006-2008, (HUNT 3) viser at over 20 % av alle voksne var klassifisert som personer med fedme (dvs. $KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Tall fra fylkesundersøkelsene gjennomført i perioden 2000-2003 i de fem fylkene Oslo, Hedmark, Oppland, Troms og Finnmark, viser at mellom 14 og 22 % av mennene i 40- og 45-årsalderen og 13 til 20 % av kvinnene i samme aldersgruppe hadde fedme (6,7,8). Alle disse tall på forekomst av fedme er basert på målte verdier. Selvrappporterte vekt og høyde viser vanligvis lavere hyppighet av fedme.

Forekomst av overvekt

Overvekt er en risikofaktor for flere kroniske sykdommer, men er ikke definert som en sykdom i seg selv. Forekomsten av overvekt øker i befolkningen. Målinger av høyde og vekt i norske fylker 2000-2003 viste at andelen med overvekt ($KMI 25-29,9 \text{ kg/m}^2$) var 33 % blant kvinner og 52 % blant menn i 40-årsalderen. I 2000 veide 40 og 45 år gamle menn i gjennomsnitt 5,0 kg mer enn i 1985. For kvinnene var forskjellen 5,8 kg (6). Ifølge selvrappporterte data fra en undersøkelse av Statistisk sentralbyrå økte andelen overvektige i aldersgruppen 17-79 år fra 19 til 27 % blant kvinner og fra 29 til 43 % blant menn i perioden 1973 til 2008 (Jorun Ramm, Statistisk Sentralbyrå, personlig meddelelse).

Metabolsk syndrom

Forekomsten av metabolsk syndrom i Norge er ikke kjent, men det er mye som tyder på at det er meget utbredt. I en substudie av HUNT-undersøkelsen fra 1995-1997 som omfattet 10.206 personer i alderen 29 til 89 år fra Nord-Trøndelag, fant man at prevalensen av metabolske syndrom var omkring 25-30 %. Videre fant man at prevalens økte fra 11 % blant menn i alderen 20-29 år til 47 % i aldersgruppen 80-89 år. Tilsvarende prevalenstall for kvinner i de to aldersgruppene var 9 % og 64 %. I HUNT2-studien fant man også at det metabolske syndrom nær firedoblet dødeligheten pga. hjerte- og karsykdommer, mens totaldødeligheten ble fordoblet blant personer i alderen 40-59 år (8,11).

Osteoporose

På landsbasis regner man med at mellom 96.000 og 225.000 norske kvinner har osteoporose. Denne beregningen er blant annet basert på benvevsmålinger av underarmen hos kvinner i Oslo og Tromsø. I Oslo hadde syv av ti kvinner i alderen 75-76 år så lav bentetthet at de fikk diagnosen osteoporose. I Tromsø gjaldt dette tre av ti kvinner over 50 år og seks av ti over 70 år (2,3,4).

Risiko for hoftebrudd er 50 % større i Oslo enn i Sogn og Fjordane og Nord-Trøndelag. Hoftebrudd ble registrert i Oslo i 1978-79, 1988-89 og 1996-97. Forekomsten av hoftebrudd økte

fra 1979 til 1989. Risiko for hoftebrudd ser deretter ut til å ha stabilisert seg på et høyt nivå. I Oslo vil om lag annenhver kvinne og hver fjerde mann få minst ett brudd etter fylte 50 år (2,3,4).

Antallet med kroniske alder-relaterte sykdommer vil øke kraftig

Folketallet vil trolig øke sterkt fram til 2060, viser den nye befolkningsframskrivingen fra Statistisk sentralbyrå (13). En grunn til dette er at det forventes fortsatt høy innvandring. Framskrivningen viser at folketallet vil fortsette å stige de neste 50 årene, fra 4,8 millioner i 2009 til rundt 6,9 millioner i 2060. Dessuten vil vi få en betydelig eldre befolkning. Antall personer fra 67 år og eldre vil vokse raskt, fra 617 000 i 2009 til om lag 1,5 millioner i 2060. Dette er over dobbelt så mange som i dag. Veksten er en følge både av de stadig større fødselskullene fra 1933 til 1946, av økende levealder og høy innvandring. Antallet med alders-relaterte sykdommer vil derfor øke. Dette gjelder kreftsykdommer, høyt blodtrykk, fedme og type 2-diabetes. Fremskrivningene for hjerte- og karsykdommer er mer usikkert (14).

Forventede endringer i sykdomspanorama og folkehelse i Norge

Nest etter hjerte- og karsykdommer er psykiske lidelser anslått av WHO til å bli den viktigste årsaken til sykdomsbelastning for begge kjønn på verdensbasis i 2020. I vestlige land forventes det at depresjon vil utgjøre den største byrden (15,16,17,18,19).

Norge opplever som de fleste andre land i verden en relativt kraftig økning i overvekt og fedme. Personer med overvekt og fedme har økt risiko for flere kroniske sykdommer. Det forventes derfor at fedmeutviklingen i Norge i stor grad vil påvirke livslengde, sykdomspanorama og folkehelse. I land som USA, hvor fedmeepidemien er mest fremtredende, har man for eksempel begynt å nedskrive forventet levealder (20).

I desember 2005 offentliggjorde Statistisk Sentralbyrå for første gang en framskriving av innvandrerbefolkningen i Norge som et ledd i den ordinære befolkningsframskrivingen. Resultatene anslår at innvandrerbefolkningen vil vokse fra 365.000 i 2005 til mellom 1 og 2 millioner i 2060, mens dens andel av totalbefolkningen vil vokse fra 8 % til mellom 19 % og 27 % (21).

Ved å benytte data fra Helseundersøkelsen i Oslo (HUBRO) og Innvandrerundersøkelsen i Oslo (Innvandrer-HUBRO) har en studie sett på innvandrergrupper fra Pakistan, Tyrkia, Iran, Vietnam og Sri Lanka (22,23). Denne studien viser at forekomst av type 2-diabetes er langt høyere blant innvandrergrupper enn hos norskfødte. Det ble generelt funnet høyere forekomst av selvrapporterte kroniske sykdommer og lidelser blant innvandrergruppene enn blant nordmenn. Risikofaktorer for kroniske sykdommer som høyt inntak av fete meieriprodukter, overvekt og fedme og fysisk inaktivitet er overrepresentert i flere innvandrergrupper i forhold til nordmenn. Imidlertid hadde innvandrergruppene gjennomgående lavere blodtrykk enn norskfødte, og de hadde et lavere alkoholinntak. Det var for øvrig store forskjeller mellom de forskjellige innvandrergruppene. En økende innvandrerbefolkning vil forventes å påvirke sykdomspanorama i Norge i fremtiden (21,22,23).

Referanser

1. Folkehelseinstituttet *Folkehelserapport 2010. Helsetilstanden i Norge* (2010) Nasjonalt folkehelseinstitutt.
2. Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/helsetilstand/> (2010)
3. Stene-Larsen, G. [1880-2005--from poverty diseases to the affluent society's diseases] (2006) Tidsskr.Nor Lægeforen. (126), 1, 38-43.
4. Strand, B. H. og Tverdal, A. *Can cardiovascular risk factors and lifestyle explain the educational inequalities in mortality from ischaemic heart disease and from other heart diseases? 26 year follow up of 50,000 Norwegian men and women* (2004) J.Epidemiol.Community Health (58), 8, 705-709.
5. Elstad, J. I., Hofoss, D., og Dahl, E. *Hva betyr de enkelte dødsårsaksgrupper for utdanningsforskjellene i dødelighet?* (2007) Norsk Epidemiologi (17), 37-42.
6. Folkehelseinstituttet. Sosial ulikhet og helse. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_6039&MainArea_5661=6039:0:15,4576:1:0:0::0:0&MainLeft_6039=6041:54765: (2010)

7. Folkehelseinstituttet. Inntekt og helse.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_6039&MainArea_5661=6039:0:15,4576:1:0:0::0:0&MainLeft_6039=6041:70829:1:6043:11::0:0 (2010)
8. Folkehelseinstituttet. Forventet levealder.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=Area_5774&MainArea_5661=5565:0:15,3408:1:0:0::0:0&MainLeft_5565=5774:0:15,3408:1:0:0::0:0&Area_5774=5544:72449:1:5776:2::0:0 (2010)
9. Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/ssp/utg/200201/08/> (2010)
10. Statistisk sentralbyrå. (2010)
11. Folkehelseinstituttet. Dødsårsaker.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,3408:1:0:0::0:0&MainLeft_5565=5544:74831:1:5569:1::0:0 (2010)
12. Association of the Nordic Cancer Registries. *Nordcan* (2010)
13. Statistisk sentralbyrå- forskning.
<http://www.ssb.no/forskning/artikler/2009/6/1244787326.72.html> (2010)
14. Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., og Vaupel, J. W. *Ageing populations: the challenges ahead* (2009) *Lancet* (374), 9696, 1196-1208.
15. *World Bank. World development report 1993: investing in health* (1993) University Press.
16. Murray, C. J. L. and Lopez, A. D. *The Global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020* (1996) WHO. Global burden of disease and injury series ISSN/ISBN: 0-674-35448-6
17. McKenna, M. T., Michaud, C. M., Murray, C. J., og Marks, J. S. *Assessing the burden of disease in the United States using disability-adjusted life years* (2005) *Am.J.Prev.Med.* (28), 5, 415-423.
18. Arnesen, T. og Nord, E. *The value of DALY life: problems with ethics and validity of disability adjusted life years* (1999) *BMJ* (319), 7222, 1423-1425.
19. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks* (2009) WHO.
20. Olshansky, S. J., Passaro, D. J., Hershow, R. C., Layden, J., Carnes, B. A., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R. N., Allison, D. B., og Ludwig, D. S. *A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century* (2005) *N.Engl.J.Med.* (352), 11, 1138-1145.
21. Statistisk sentralbyrå. Hvor stor blir innvandrerbefolkningen fremover?
<http://www.ssb.no/ssp/utg/200604/02/> (2010)
22. Kumar, B. N., Selmer, R., Lindman, A. S., Tverdal, A., Falster, K., og Meyer, H. E. *Ethnic differences in SCORE cardiovascular risk in Oslo, Norway* (2009) *Eur.J.Cardiovasc.Prev.Rehabil.* (16), 2, 229-234.
23. Folkehelseinstituttet. Helseprofil innvandrere: Store helseforskjeller.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,3261:1:0:0::0:0&MainLeft_5565=5544:72718:1:5569:1::0:0 (2010)

19. Kosthold og forebygging av hjerte- og karsykdommer

Hjerte- og karsykdommer er vår største gruppe av folkesykdommer, både med hensyn på insidens (dvs. sykdomsfrekvens eller relative antall nye sykdomstilfeller i løpet av en bestemt periode), prevalens (dvs. antall individer som har sykdommen på et gitt tidspunkt i forhold til det totale antallet individer i befolkningen ved samme tidspunkt) og dødelighet. De to største undergruppene er akutt hjerteinfarkt og hjerneslag. Hjerteinfarkt er den vanligste enkeltdødsårsaken i Norge, mens hjerneslag er den tredje hyppigste dødsårsaken.

Iskemisk hjertesykdom

Iskemisk hjertesykdom omfatter både hjerteinfarkt og angina pectoris. Hjertesvikt kan være en følge av disse sykdommene. Når man har symptomgivende hjertesvikt, er hjertets minuttvolum, dvs. arbeidskapasitet vesentlig nedsatt. Ved iskemisk hjertesykdom er oksygentilførsel til hjertemuskelen nedsatt på grunn av aterosklerose (1).

Faktaboks 19. 1. Noen viktige begreper

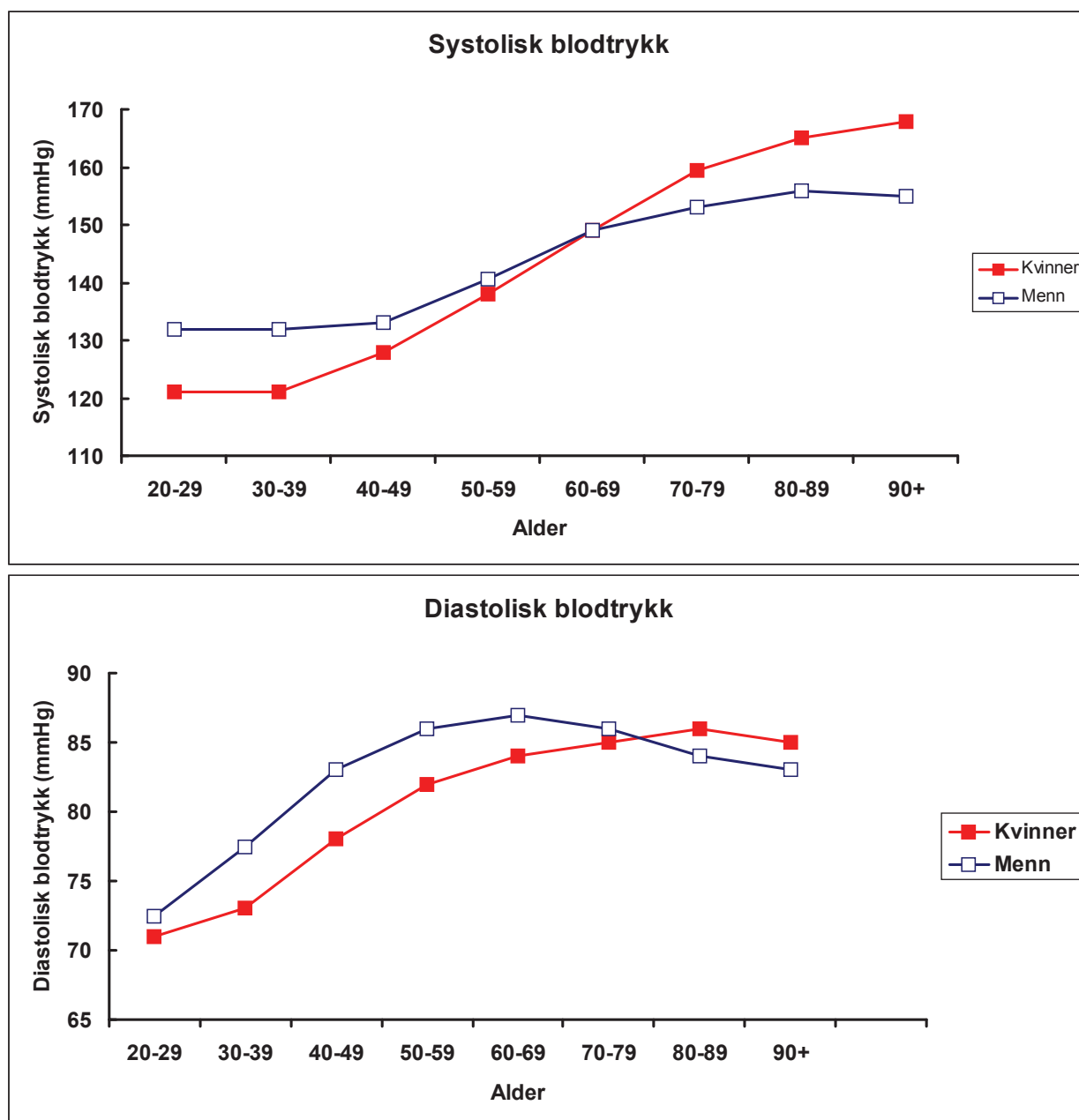
- Hjerte- og karsykdommer: Samlebetegnelse for tilstander som rammer hele blodsirkulasjonssystemet, dvs. hjertet og blodårer
- Koronar hjertesykdom: Sykdom i hjertets kransarterier (dvs. pulsårer eller arterier som forsyner hjertet med blod)
- Angina pectoris (hjertekrampe): Vanligvis anfallsvis smerte under brystbenet som kan stråle ut mot armene og halsen. Årsaken er hyppigst oksygenmangel i hjertemuskulaturen, oftest som følge av arteriosklerose i hjertets kransarterier
- Iskemi: Oksygenmangel
- Hjerteinfarkt: Skade på hjertemuskulaturen pga. propp eller forsnevring i en av hjertets kransarterier (dvs. egne blodårer) som fører til oksygenmangel og nekrose (dvs. lokal celle- eller vevsdød) av det området i muskelen som kransarteriene forsyner. Hjerteinfarkt er den vanligste koronare hjertesykdommen.
- Arteriosklerose: Åreforkalkning
- Hjerneslag (*apoplexia cerebri*): Tilstopping av en eller flere pulsårer i hjernen eller halsen som fører til oksygenmangel og nekrose (dvs. lokal celle- eller vevsdød) av det området i hjernen som pulsårene forsyner. Tilstoppingen kan være et resultat av åreforkalkning i hjernens blodårer, en blodpropp. Små "propper" eller embolier kan føres med blodet til hjernen fra andre deler av kroppen. Hjerneslag kan også skyldes hjerneblødning, dvs. blødning i hjernen som følge av at blodkar i hjernen brister. Når blodforsyningen til en del av hjernen blir borte, fører det til at en større eller mindre del av hjernen dør og omdannes til arrvev, dvs. at man har fått et infarkt på samme måte som man får infarkt i hjertet.
- Trombe: Blodpropp som dannes i et blodkar eller i hjertet, der tromben til å begynne med er veggfast, men den kan rykkes løs og føres videre ut i karene og setter seg fast når karet blir trangt. En slik løs blodpropp betegnes da en embolus.
- Tromboembolisme: Samlebetegnelse på blodproppssykdommer

Hjerneslag

Vanligvis skyldes hjerneslag tilstopping av en eller flere pulsårer i hjernen eller halsen. Øvrige tilfeller av hjerneslag skyldes hjerneblødning. Hjerneslag kan føre til plutselige lammelser, svelgproblemer og/eller talevansker. Hjerneslag er den hyppigste årsaken til funksjonshemming blant eldre (2).

Høyt blodtrykk (hypertensjon)

Høyt blodtrykk (hypertensjon) betyr at trykket i kroppens pulsårer er høyere enn det som defineres som normalt. Høyt blodtrykk regnes som en sykdom og er en av de hyppigste risikofaktorene for redusert folkehelse i Norge og de fleste andre land. Over 30 % av den norske befolkning, eller omkring 1,5 millioner nordmenn, har hypertensjon. Man ser i de fleste samfunn at blodtrykket øker med alderen og øker mer hos kvinner enn hos menn (3).



Figur 19.1. Utvikling av systolisk og diastolisk blodtrykk med alder og kjønn. Kilde: Folkehelseinstituttet (3).

I gjennomsnitt har derfor eldre kvinner høyere systolisk blodtrykk enn eldre menn (figur 19.2). Stress, kosthold og andre leveforhold i det moderne samfunnet kan medvirke til at blodtrykket øker.

Risiko for hjerneslag øker med økende blodtrykk. Høyt blodtrykk er også en risikofaktor for utvikling av hjerteinfarkt. Personer som har hatt høyt blodtrykk i mange år, har ofte fortykkelse av veggen i venstre hjertekammer. Dette er tegn på at hjertet er belastet (3).

Vanligvis anbefales det at hypertensjon grad 1 og 2 bør behandles med medikamenter og livsstilsendringer, mens grensehypertensjon/prehypertensjon bare skal behandles med livsstilsendringer.

Tabell 19.1. Anbefalte grenser for normalt og forhøyet blodtrykk.

	Systolisk blodtrykk (mmHg)		Diastolisk blodtrykk (mmHg)
Normalt blodtrykk	<120	og	<80
Grensehypertensjon/prehypertensjon	120-139	eller	80-89
Hypertensjon, grad 1	140-159	eller	90-99
Hypertensjon, grad 2	≥160	eller	≥100

Kilde: Ref. (4,5,6).

Høyt kolesterolnivå

Kolesterolnivå i plasma eller serum bestemmes av kosthold, kjønn, alder og genetiske forhold. Risiko for iskemisk hjertesykdom (hjerteinfarkt og angina pectoris) og andre åreforkalkningssykdommer øker gradvis med økende kolesterolnivå. Anbefalt nivå er under 5,0 millimol per liter (mmol/l).

Kolesterolnivået stiger fram til 40-årsalderen hos begge kjønn. Kvinner har lavere kolesterolnivå enn menn før 50-årsalderen. I høyere aldersgrupper er nivået høyere hos kvinner enn hos menn. Gjennomsnittlig kolesterolverdi for 40-45 åringer er omkring 5,7 mmol/l for menn og 5,4 for kvinner. Omkring 75 % av menn og 65 % av kvinner i denne aldersgruppen har kolesterol over det anbefalte nivået på 5 mmol/l (7).

Dokumenterte effekter av kosthold og fysisk aktivitet på risiko for hjerte- og karsykdommer i systematiske kunnskapsoppsummeringer.

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for hjerte- og karsykdommer. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 19.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for hjerte- og karsykdommer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Regelmessig fysisk aktivitet (8)	Hjerte- og karsykdommer	Transfettsyrer (9)	Koronar hjerte-sykdom
	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (9)	Koronar hjerte-sykdom og død av koronar hjerte-sykdom	Høyt inntak av natrium (8) (se diskusjon i kapittel 14)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (9)	Død av koronar hjertesykdom	Overvekt (8)	Hjerte- og karsykdommer
	Frukt, bær og grønnsaker (8)	Koronar hjerte-sykdom, hjerne-slag og høyt blodtrykk	Høyt inntak av alkohol (8)	Hjerneslag
	Kalium (8)	Hjerte- og karsykdommer	Overvekt og abdominal fedme (10)	Hjerneslag
	Lavt til moderat inntak av alkohol (8)	Koronar hjerte-sykdom	Antioksidanttilskudd (11)	Hjerte- og karsykdommer
	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett, og < 200 milligram kolesterol (12)	Koronar hjerte-sykdom		
	Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter, og lite natrium og mettet fett (12)	Høyt blodtrykk		
	Vegetarkosthold (13)	Død av iskemisk hjertesykdom		
	Redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ g/d) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ g/d) (10)	Høyt blodtrykk		
	DASH-dietten (rik på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter, og lite mettet fett og total fett) (10)	Høyt blodtrykk		
	Vektreduksjon hvis overvektig (10)	Høyt blodtrykk		
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (11) ³	Hjerte- og karsykdommer		
	Fysisk aktivitet (14)	Koronar hjerte-sykdom, hjerne-slag og høyt blodtrykk		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Fiber (NSP) (8)	Hjerte- og karsykdommer	Ufiltret kaffe ¹ (8)	Hjerte- og karsykdommer
	Fullkorn (8)	Hjerte- og karsykdommer	Kolesterol i kosten ² (8)	Hjerte- og karsykdommer
	Nøtter (usaltede) (8)	Hjerte- og karsykdommer	Transfettsyrer (12)	Koronar hjerte-sykdom

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Plantesteroler og -stanoler (8)	Hjerte- og karsykdommer	Høy KMI (12)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Folat (8)	Hjerte- og karsykdommer	Stor midjeomkrets og midje/hofte-ratio (12)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk rik på omega-3 per uke (ca. 200 g fet fisk per uke) (12)	Død av hjertesykdom	Betakarotentilskudd (60-120 mg/d) (12)	Hjerte- og karsykdommer
	Et kosthold rikt på total fiber (>25g/d) (12) (15)	Koronar hjertesykdom, hjerte- og karsykdommer	Transfettsyrer (9)	Død av koronar hjertesykdom og plutselig hjertedød
	Nøtter (140 g/uke) (12)	Koronar hjertesykdom		
	Alkoholholdig drikke (1-2 enheter/dag) (12)	Hjerte- og karsykdommer (hovedsakelig menn)		
	Fysisk aktivitet (12)	Hjerte- og karsykdommer, koronar hjertesykdom		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet daglig) (10)	Hjerneslag		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet de fleste dager i uken (16)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Et kosthold rik på frukt, bær og grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natriuminntak < 2,3 g/d, og transfettsyrer < 1 E% (16)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Balansert energiinntak og fysisk aktivitet, og adferdsprogram hvis KMI er ≥ 25 og midje > 89 cm (16)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Fysisk aktivitet (11)	Hjerte- og karsykdommer		
	Moderat alkoholforbruk (11)	Hjerte- og karsykdommer		
	Frukt, bær og grønnsaker (11)	Hjerte- og karsykdommer		
Mulig årsaks-sammenheng	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (9)	Koronar hjertesykdom og hjerneslag	Betakarotentilskudd (20-200 mg/d) (8)	Hjerte- og karsykdommer

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Folattilskudd alene eller i kombinasjon med andre B-vitaminer (11)	Hjerte- og karsykdommer	Høyt alkoholforbruk (10)	Hjerneslag
	Frukt, bær og grønnsaker (10)	Hjerneslag		
	Alkoholholdig drikke ≤ 1 enhet for ikke-gravide kvinner og 2 enheter for menn (10)	Hjerneslag		
	Flavonoider (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Soyaprodukter (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Inntak av ALA fra planteoljer og andre kilder ($>1,5$ g/d) (12)	Død av hjertesykdom		
	Matvarer rike på vitamin C, vitamin E og betakaroten (12)	Koronar hjertesykdom		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (8)	Hjerte- og karsykdommer	Total fett (9) ³	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (12)	Total død, hjerte- og karsykdommer, hjerteinfarkt		
	Betakaroten tilskudd (60-200 mg/d) (12)	Hjerte- og karsykdommer, hjerteinfarkt		
	Vitamin C-tilskudd (50-1.000 mg/d) i kombinasjon med andre antioksidanter (vitamin E, betakaroten, selen) (12)	Hjerte- og karsykdommer, hjerteinfarkt		
	Vitamin E-tilskudd (>270 milligram alfa-TE/d) (11)	Hjerte- og karsykdommer		
	Omega-3-tilskudd, se kommentar i teksten (11)	Hjerte- og karsykdommer		
	Antioksidant-tilskudd (vitamin E, C og betakaroten) (16)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Folattilskudd, alene eller sammen med vitamin B6 og B12 (16)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		

¹ Effekt av ufiltrert kaffe (kokekaffe) er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

² Effekt av kolesterol i kosten er basert på intermediære risikofaktorer (dvs. LDL-kolesterol). Ved utarbeidelse av kostråd er det ikke lagt vekt på denne assosiasjonen siden det ikke finnes gode studier som viser effekter på kliniske endepunkter.

³ FAO/WHO-rapporten fra 2009 benytter en mer systematisk metodologi for kunnskapsoppsummering enn NHS-rapporten, er mer i tråd med metodologien benyttet i WCRF-rapporten og inneholder mange nye publikasjoner som ikke var tilgjengelig i NHS-rapporten. Det er derfor lagt mer vekt på konklusjonene om helseeffekten av total fett i FAO/WHO-rapporten enn i NHS-rapporten.

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

Helsedirektoratet har utarbeidet nasjonale faglige retningslinjer for slagbehandling i 2010 (6).

I denne retningslinjen er en modifisert versjon av graderingsmodellen som er utviklet av Scottish Intercollegiate Guidelines Group (SIGN) blitt benyttet (se kapittel 4). Rapporten konkluderer blant annet:

- Pasienter med hjerneslag bør få råd om en saltfattig kost rik på frukt og grønnsaker, minst 5 enheter daglig (DASH-diett). I tillegg bør de følge de allmenne anbefalingene for helsefremmende kosthold (gradering anbefaling B, gradering av kunnskap 2a).
- Pasienter med gjennomgått hjerneblødning bør ha et kosthold med mye frukt og grønnsaker. (gradering anbefaling B, gradering av kunnskap 2a).

For mer informasjon om sekundærforebyggende tiltak henvises til denne rapporten (6).

Helsedirektoratet har også utarbeidet ”Nasjonale Retningslinjer for individuell primærforebygging av hjerte- og karsykdommer” (5). Rapporten konkluderer blant annet:

- Kostanbefalingene til befolkningen generelt og til personer med høy risiko for å utvikle hjerte- og karsykdommer, type 2-diabetes, høyt blodtrykk eller overvekt, er i hovedsak like. Derfor kan kostrådgivningen ved forebygging eller behandling av personer med disse typene helseproblem med fordel bygge på de generelle norske kostanbefalingene. Disse går i korthet ut på å spise mer frukt og grønnsaker, fisk og grove kornprodukter, og å spise mindre sukker, salt samt fete meieri- og kjøttprodukter.

Effekter på risiko for hjerte- og karsykdommer – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 19.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for hjerte- og karsykdommer. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på nyere kunnskapsoppsummeringer, og kunnskapsoppsummeringer som har en omfattende metodologi (17). Det er lagt mindre vekt på eldre kunnskapsoppsummeringer eller kunnskapsoppsummeringer som har en mindre omfattende metodologi, for eksempel WHO-rapporten fra 2003 (8). Konklusjonene fra WHO i 2003 om ufiltrert kaffe (kokekaffe) er ikke tatt med da det er usikkert om dette er en relevant og viktig risikofaktor i en norsk befolkning i dag. Kokekaffe er ikke vurdert i noen av de nyere systematiske kunnskapsoppsummeringene (16,12,10,11).

Ut fra en helhetlig vurdering konkluderes det at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med risiko for hjerte- og karsykdommer:

Hjerte- og karsykdommer generelt:

- ***Et kosthold rikt på frukt, bær og grønnsaker, fullkorn (tilsvarende mer enn 25 g fiber/d), fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), salt < 6 g/d, og transfettsyrer < 1 E% reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.*** Et kosthold som i store trekk er lik dette

kostholdet er spesielt vurdert av American Heart Association (16), American Dietetic Association (12) og WHO (8).

- **Et kosthold rikt på frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.** Dette er spesielt vurdert av American Heart Association (16), National Health Service (11) og WHO (8).
- **Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet per dag) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.** Helseeffekt av fysisk aktivitet i forhold til risiko for hjerte- og karsykdommer er spesielt vurdert av American Heart Association (16,10), American Dietetic Association (12), National Health Service (11) og WHO (8).
- **Fedme ($KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$), overvekt ($KMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$), stor midjeomkrets (kvinner $\geq 88 \text{ cm}$ og menn $\geq 102 \text{ cm}$) og stor midje/hofteratio (kvinner $\geq 0,88$ og menn $\geq 0,95$) øker hver for seg risiko for hjerte- og karsykdommer.** Helseeffekt når det gjelder risiko for hjerte- og karsykdommer er spesielt vurdert av American Heart Association (10), American Dietetic Association (12) og WHO (8).
- **Moderat inntak av alkoholholdige drikker ($\leq 1\text{-}2$ enheter/d) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.** Helseeffekten av et moderat inntak av alkohol er spesielt vurdert av American Dietetic Association (12), National Health Service (11) og WHO (8). (Et moderat inntak av alkohol øker imidlertid risiko for kreftsykdommer, se kapittel 20).
- **Et fiberrikt kosthold ($>25 \text{ g/d}$) reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.** Dette er spesielt vurdert av American Dietetic Association (12) (15) og WHO (8).
- **Inntak av tilskudd med høye doser antioksidanter (60-120 milligram beta-karoten/dag, eller 30-600 milligram vitamin E/g eller 50-1,000 milligram vitamin C/dag) reduserer ikke risiko for hjerte- og karsykdommer.** Dette er spesielt vurdert av American Dietetic Association (12), National Health Service (11), American Heart Association (16) og WHO (8).
- **Inntak av tilskudd med folat (4-800 mikrogram/d), alene eller sammen med vitamin B₆ og vitamin B₁₂, reduserer ikke risiko for hjerte- og karsykdommer.** Dette er spesielt vurdert av American Heart Association (16), National Health Service (11) og WHO (8), og på nyere randomiserte kliniske studier (se kapittel 15 for diskusjon).

Koronar hjertesykdom / iskemisk hjertesykdom

- **Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer reduserer risiko for koronar hjertesykdom og død som skyldes koronar hjertesykdom.** Dette er spesielt vurdert av FAO/WHO (9).
- **Inntak av fisk, fiskeolje og lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA, 0,250-2 g/d) reduserer risiko for koronar hjertesykdom.** Dette er spesielt vurdert av American Dietetic Association (12), National Health Service (11) og WHO (8). Konklusjonen støttes også av en ny kunnskapsoppsummering fra FAO/WHO (9), European Food Safety Authority (18) og Nordiske næringsstoffanbefalinger (19). Det legges mindre vekt på resultatene fra DART II-studien og Cochrane-rapporten fra Hooper og medarbeidere (se kapittel 7 og 16 for diskusjon).
- **Et kosthold med 25-35 % total fett, < 7 % mettet fett, < 1 % transfett, reduserer risiko for koronar hjertesykdom.** Dette er spesielt basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Dietetic Association (12) og National Health Service (11). Konklusjonen støttes også av en ny kunnskapsoppsummering fra WHO (9), European Food Safety Authority (18) og er i tråd med Nordiske næringsstoffanbefalinger (19) og anbefalingene fra FAO/WHO (15).
- **Vegetarkosthold reduserer risiko for død grunnet iskemisk hjertesykdom.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra American Dietetic Association (20).
- **Usaltede nøtter (omkring 140 g/uke) reduserer risiko for koronar hjertesykdom.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Dietetic Association (12) og WHO (8).

Hjerneslag

- **Et lavt inntak av natrium (≤ 2.3 g/d) og et høyt inntak av kalium (≥ 4.7 g/d) reduserer risiko for hjerneslag.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Heart Association (10) og WHO (8). For diskusjon, se kapittel 14.

Høyt blodtrykk

- **Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker (dvs. kaliumrike matvarer) og magre meieriprodukter og lite natrium og mettet fett reduserer risiko for høyt blodtrykk.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Dietetic Association (12), WHO (8) og American Heart Association (10). Et slikt kosthold benyttes i DASH-dietten.
- **Et lavt inntak av natrium (≤ 2.3 g/d) og et høyt inntak av kalium (≥ 4.7 g/d) reduserer risiko for høyt blodtrykk.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Heart Association (10) og WHO (8).
- **Vektreduksjon reduserer risiko for høyt blodtrykk hvis man er overvektig ($KMI \geq 25$ kg/m²).** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra American Heart Association (10)

Referanser

1. Hjerterinfarkt - fakta om infarkt og annen iskemisk hjertesykdom. Folkehelseinstituttet. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5648&MainArea_5661=5648:0:15,2917:1:0:0::0:0&MainLeft_5648=5544:41609::1:5647:32::0:0 (2010)
2. Hjerneslag - faktaark. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5648&MainArea_5661=5648:0:15,2917:1:0:0::0:0&MainLeft_5648=5544:42974::1:5647:31::0:0 (2010)
3. Høyt blodtrykk - fakta om hypertensjon. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5648&MainArea_5661=5648:0:15,2917:1:0:0::0:0&MainLeft_5648=5544:42975::1:5647:33::0:0 (2010)
4. Russell, D., Dahl, A., og Lund, C. [Stroke--primary prophylaxis] (2007) Tidsskr.Nor Laegeforen. (127), 6, 754-758.
5. Helsedirektoratet *Nasjonale retningslinjer for individuell primærforebygging av hjerte- og karsykdommer* (2009) Helsedirektoratet.
6. Nasjonal retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag. http://www.helsedirektoratet.no/vp/multimedia/archive/00287/IS-1802_Nasjonal_re_287079a.pdf (2010)
7. Kolesterol og hjertesykdom. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_6039&MainArea_5661=6039:0:15,4576:1:0:0::0:0&MainLeft_6039=5544:74892::1:5590:1::0:0 (2010)
8. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
9. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
10. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
11. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.

12. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
13. Craig, W. J. og Mangels, A. R. *Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 7, 1266-1282.
14. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
15. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
16. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
17. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
18. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Fats. European Food Safety Authority (EFSA). <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/s1461.pdf> (2010)
19. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
20. Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., Bray, G. A., Vogt, T. M., Cutler, J. A., Windhauser, M. M., Lin, P. H., og Karanja, N. *A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group* (1997) N.Engl.J.Med. (336), 16, 1117-1124.

20. Kosthold og forebygging av kreft

Kreft er et samlebegrep for en rekke forskjellige sykdommer som kan ha ulike årsaker, og som arter seg forskjellig. Sentralt for alle kreftsykdommer er ukontrollert cellevekst og skade på DNA. De fleste cellene i kroppen deler seg hele tiden for å fornye og reparere organer og vev. I forbindelse med celledeling må cellenes DNA kopieres, slik at de to nye cellene som dannes, får det samme arve-materialet. Skade på DNA opptrer ofte, og dette er en del av en normal aldringsmekanisme. Hvis viktige gener skades, som direkte eller indirekte styrer eller påvirker kontrollsystemene som regulerer celledeling, kan kreft oppstå. Slike skader kan videreføres til nye celler gjennom en ny celledeling. Oppstår det skader gjentatte ganger, kan mange kontrollmekanismer skades, og man får en ukontrollert cellevekst som kan skade og ødelegge den normale funksjonen til organer og vev. Ofte tar det mange ti-år fra den første skaden finner sted, til kreft opptrer som en sykdom (1).

Noen av de viktigste miljømessige risikofaktorene for utvikling av kreft er tobakk, fysisk inaktivitet, dårlig kosthold, fedme, overdreven soling og høyt alkoholforbruk. Risikofaktorenes betydning varierer mye fra kreftsykdom til kreftsykdom.

Dokumenterte effekter på risiko for kreftsykdommer i systematiske kunnskapsoppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for kreftsykdommer. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 20.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for kreftsykdommer.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (1)	Kreft i tykktarm	Rødt kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Fysisk aktivitet (2)	Brystkreft og kreft i tykktarm	Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
			Alkoholholdig drikke (1)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og tykk- og endetarm (menn), og pre/postmeno-pausal brystkreft
			Betakaroten-tilskudd (20 mg/d) (1)	Kreft i lunge (røykere)
			Overvekt og fedme (1)	Kreft i spiserør, pankreas, tykk- og endetarm, livmor-slimhinne, nyre og postmenopausal brystkreft
			Abdominal fedme (1)	Kreft i tykk- og endetarm
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Grønnsaker (1)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og magesekk	Kosthold med mye kalsium (1)	Kreft i prostata
	Frukt og bær (1)	Kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk	Salt (totalt inntak av salt) (1)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker i løk-familien (1)	Kreft i magesekk	Saltede- og saltkonserverte matvarer (1)	Kreft i magesekk
	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Alkoholholdig drikke (1)	Kreft i lever, tykk- og endetarm (kvinner)
	Hvitløk (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Overvekt og fedme (1)	Kreft i galleblære
	Matvarer med folat (1)	Kreft i pankreas	Abdominal fedme (1)	Kreft i pankreas og livmorslimhinne, og postmenopausal brystkreft
	Matvarer med karotenoider (1)	Kreft i munn, svelg og strupehode	Vektøkning hos voksne (1)	Postmenopausal brystkreft
	Matvarer med betakaroten (1)	Kreft i spiserør		
	Matvarer med lykopen (1)	Prostatakreft		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Matvarer med vitamin C (1)	Kreft i spiserør		
	Matvarer med selen (1)	Kreft i prostata		
	Melk	Kreft i tykk- og endetarm		
	Kalsiumtilskudd (1,2 g/d) (1)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Selentilskudd (200 mikrogram/d) (1) . SELECT-studien støtter ikke denne konklusjonen, se tekst. (1)	Kreft i prostata		
	Fysisk aktivitet (1)	Postmenopausal brystkreft		
	Overvekt og fedme (1)	Premenopausal brystkreft		
Mulig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i spiserør	Chili (1)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker (1)	Kreft i nese og svelgrommet, lunge, tykk- og endetarm, eggstokk, livmor-slimhinne	Rødt kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, pankreas, livmorslimhinne
	Gulrøtter (1)	Kreft i livmorhals	Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, magesekk, prostata
	Frukt og bær (1)	Kreft i nese og svelgrommet, pankreas, lever, tykk- og endetarm	Et høyt inntak av jern fra matvarer (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Belgvekster (1)	Kreft i magesekk og prostata	Røkt mat (1)	Kreft i magesekk
	Folat fra matvarer (1)	Kreft i spiserør, tykk- og endetarm	Grillet animalsk mat (1)	Kreft i magesekk
	Pyridoksin fra matvarer (vitamin B6) (1)	Kreft i spiserør	Melk og meieri-produkter (1)	Kreft i prostata
	Vitamin E fra matvarer (1)	Kreft i spiserør, prostata	Ost (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Selen fra matvarer (1)	Kreft i lunge, magesekk, tykk- og endetarm	Total fett (1)	Kreft i lunge, postmenopausal brystkreft
	Quercetin fra matvarer (1)	Kreft i lunge	Matvarer med dyrefett (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Fisk (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Meierismør (1)	Kreft i lunge

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Vitamin D fra matvarer (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Matvarer med tilsatt sukker (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Melk (1)	Kreft i urinblære	Drikke med høy temperatur (1)	Kreft i spiserør
	Retinoltilskudd (7,5 mg/d) (1)	Kreft i hud	Retinoltilskudd (7.5 mg/d) (1)	Kreft i lunge
	Alfa-tokoferoltilskudd (50 mg/d) (1)	Kreft i prostata	Selentilskudd (200 mikrogram/d) (1)	Kreft i hud
	Selentilskudd (200 mikrogram/d) (1)	Kreft i lunge, tykk- og endetarm	Overvekt og fedme (1)	Kreft i lever
	Fysisk aktivitet (1)	Kreft i lunge, pankreas, premenopausal brystkreft	Lav kroppsvekt (1)	Kreft i lunge
	Vitamin D ¹ (3)	Kreft i tykk-tarm/endetarm		
	Vitamin D ¹ (3)	Brystkreft		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Total fett: Kreft totalt (1)			
	Betakaroten fra matvarer: Kreft i prostata og hud (non-melanom) (1)			
	Alkoholholdig drikke: Kreft i nyre (1)			
	Kaffe: Kreft i pankreas og nyre (1)			
	Beta-karotentilskudd (20-200 mg/d): Kreft i prostata og hud (non-melanom) (1)			

¹ Disse vurderinger bygger på serumverdier av 25-OH-vitamin D3

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

I en stor studie fra Parr og medarbeidere (4) (n= 424 519) fant man at en KMI over 30 kg/m² økte risiko for dødelighet av kreft i tykktarm, endetarm, bryst, eggstokk, livmorhals, prostata og leukemi. Dette er overensstemmende med konklusjonene i rapporten fra World Cancer Research Fund (1).

Helsedirektoratet har utarbeidet flere nasjonale faglige retningslinjer for behandling av ulike kreftsykdommer. En oversikt over disse retningslinjene finnes på følgende web-side:

<http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/retningslinjer>

Effekter på risiko for kreftsykdommer – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 20.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for kreftsykdommer. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt stor vekt på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund fra 2007 (1), International Agency for Research on Cancer (3) og U.S. Department of Health and Human Services (2). Det er ikke lagt stor vekt på eldre kunnskapsoppsummeringer eller kunnskapsoppsummeringer som har en mindre omfattende metodologi, for eksempel WHO-rapporten fra 2003 (5). Konklusjonene fra World Cancer Research Fund (1) om at selentilskudd reduserer risiko for prostatakreft er ikke tatt med siden en ny stor randomisert klinisk studie (6) reiser spørsmål ved denne konklusjonen (se kapittel 15).

Ut fra en helhetlig vurdering konkluderes det at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med risiko for kreftsykdommer:

Frukt, bær, grønnsaker og fullkornsprodukter beskytter mot en rekke kreftsykdommer

- Inntak av frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehodet, spiserør og magesekk. Både frukt og bær og grønnsaker har hver for seg denne effekten. Effekt varierer med eksponering og de forskjellige kreftsykdommene.
- Inntak av frukt og bær reduserer risiko for kreft i lunge.
- Inntak av grønnsaker i løkfamilien reduserer risiko for kreft i magesekk.
- Inntak av hvitløk reduserer risiko for kreft i tykktarm og endetarm.
- Inntak av folatrike matvarer reduserer risiko for kreft i pankreas.
- Inntak av karotenoid-rike matvarer reduserer risiko for kreft i munn og svelg, strupehodet og lunge.
- Inntak av beta-karotenrike matvarer og vitamin C-rike matvarer reduserer risiko for kreft i spiserør.
- Inntak av lykopenrike matvarer reduserer risiko for prostatakreft.
- Matvarer med fiber (minst 25 g fiber/d) som belgvekster, stivelsesholdige rotvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker reduserer risiko for kreft i tykktarm og endetarm.
- Selenrike matvarer reduserer risiko for prostatakreft.

Varierende effekt av kjøtt- og meieriprodukter

- Et inntak av melk reduserer risiko for kreft i tykk- og endetarm.
- Et kosthold med mye kalsium øker risiko for prostatakreft. Dette gjelder for et kalsiuminntak over 1,5 gram per dag (tilsvarer om lag 1,5 liter melk).
- Inntak av rødt kjøtt (dvs. kjøtt fra storfe, sau, gris) øker risiko for kreft i tykktarm og endetarm.
- Inntak av bearbeidet kjøtt (dvs. røkt, saltet eller konserverte med nitritt/nitrat) øker risiko for kreft i tykktarm og endetarm.
- Et høyt inntak av salt, saltede- eller saltkonserverte matvarer øker risiko for kreft i magesekk.

Kosttilskudd og risiko for kreft

- Betakarotentilskudd (20 mg/d) øker risiko for lungekreft og død på grunn av lungekreft.
- Betakarotentilskudd (20-200 mg/d) reduserer ikke risiko for kreft i prostata og hud (ikke-melanom).
- Kalsiumtilskudd (1, 2 gram/d) reduserer risiko for kreft i tykktarm og endetarm.

Fysisk aktivitet beskytter mot flere kreftsykdommer

- Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet per dag) reduserer risiko for kreft i tykktarm og endetarm, endometriekreft, samt postmenopausal brystkreft.

Alkohol øker risiko for flere kreftsykdommer

- Alkoholinntak øker risiko for kreft i munnhule, spiserør, lever, tykk- og endetarm og bryst. Det er i dag ikke mulig å etablere en nedre grense som ikke øker risiko for disse kreftsykdommer.

Salt øker risiko for kreft i magesekk

- Et høyt inntak av salt og saltede matvarer øker risiko for kreft i magesekk.

Referanser

1. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
2. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
3. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
4. Parr, C. L., Batty, G. D., Lam, T. H., Barzi, F., Fang, X., Ho, S. C., Jee, S. H., Ansary-Moghaddam, A., Jamrozik, K., Ueshima, H., Woodward, M., og Huxley, R. R. *Body-mass index and cancer mortality in the Asia-Pacific Cohort Studies Collaboration: pooled analyses of 424,519 participants* (2010) *Lancet Oncol.* (11), 8, 741-752.
5. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
6. Lippman, S. M., Klein, E. A., Goodman, P. J., Lucia, M. S., Thompson, I. M., Ford, L. G., Parnes, H. L., Minasian, L. M., Gaziano, J. M., Hartline, J. A., Parsons, J. K., Bearden, J. D., III, Crawford, E. D., Goodman, G. E., Claudio, J., Winkquist, E., Cook, E. D., Karp, D. D., Walther, P., Lieber, M. M., Kristal, A. R., Darke, A. K., Arnold, K. B., Ganz, P. A., Santella, R. M., Albanes, D., Taylor, P. R., Probstfield, J. L., Jagpal, T. J., Crowley, J. J., Meyskens, F. L., Jr., Baker, L. H., og Coltman, C. A., Jr. *Effect of selenium and vitamin E on risk of prostate cancer and other cancers: the Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT)* (2009) *JAMA* (301), 1, 39-51.

21. Kosthold og forebygging av type 2-diabetes

Type 2-diabetes skyldes en kombinasjon av nedsatt insulinsekresjon og nedsatt insulineffekt (økt insulinresistens). Sykdomsutviklingen av type 2-diabetes er ofte langsom uten klare symptomer tidlig i sykdomsforløpet. Diagnosen blir derfor ofte stilt for sent, og det kan foreligge komplikasjoner allerede ved diagnosetidspunktet. Norske undersøkelser tyder på at opp til 25 % av personer med akutt hjerteinfarkt har en udiagnostisert type 2-diabetes (1). I tillegg til arv er de viktigste miljømessige årsakene til type 2-diabetes overvekt, særlig bukfedme, ugunstig kosthold, liten fysisk aktivitet og røyking. Dessuten øker risiko med alder (1,2,3).

Vedvarende høyt blodsukker forekommer ofte ved ubehandlet type 2-diabetes. I tillegg er ofte også insulinkonsentrasjonen økt, særlig i den første tiden etter at sykdommen oppstår. Kroppen prøver å regulere ned det høye blodsukkeret ved å øke insulinproduksjonen. Når insulinet ikke virker like godt som normalt, har man insulinresistens. Redusert insulinfølsomhet i perifere vev er den dominerende faktor ved type 2-diabetes (1,2,3).

Diagnosen av type 2-diabetes stilles på bakgrunn av målinger av plasma glukose. Relevante grenseverdier er angitt i tabell 21.1.

Tabell 21.1. Diagnostiske grenser basert på venøse plasma glukosekonsentrasjoner.

Diabetes mellitus	Venøs plasma glukosekonsentrasjon
fastende	$\geq 7,0$ mmol/l
og/eller 2 timer etter inntak av 75 g glukose	$\geq 11,1$ mmol/l
og/eller tilfeldig målt glukose i kombinasjon med symptomer	$\geq 11,1$ mmol/l
Nedsatt glukosetoleranse	
fastende	$< 7,0$ mmol/l
og 2 timer etter inntak av 75 g glukose (1,75g/kg kroppsvekt inntil 75 g)	$\geq 7,8$ og $< 11,1$ mmol/l

Kilde: Nasjonale faglige retningslinjer. Diabetes, forebygging, diagnostikk og behandling, Helsedirektoratet 2009 (1).

Det er utviklet flere korte spørreskjemaer/risikokalkulatorer som kan identifisere personer med høy risiko for type 2-diabetes. Helsedirektoratet benytter et slikt skjema (www.diabetesrisiko.no). Dette skjemaet er utviklet av Lindström og medarbeidere (4). Undersøkelser i Norge kan tyde på at ca. 10 % av den voksne befolkningen kan ha en risiko på 30 % for å utvikle type 2-diabetes de neste ti årene (1).

Dokumenterte effekter på risiko for type 2-diabetes i systematiske kunnskapsoppsummeringer.

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd

og fysisk aktivitet på risiko for type 2-diabetes. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 21.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for type 2-diabetes.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Vekttap hos personer med overvekt og fedme (5)	Type 2-diabetes	Overvekt og fedme (5)	Type 2-diabetes
	Fysisk aktivitet (5) (6)	Type 2-diabetes	Abdominal fedme (5)	Type 2-diabetes
	Moderat vektreduksjon (7 % kroppsvekt), regelmessig fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert inntak av energi og fett (2)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)	Fysisk inaktivitet (5)	Type 2-diabetes
	Regelmessig fysisk aktivitet og unngå overvekt (3)	Type 2-diabetes		
	Vektreduksjon hos overvektige personer (3)	Type 2-diabetes		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (3)	Type 2-diabetes		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Omega-6 flerumettede fettsyrer (7)	Type 2-diabetes	Transfettsyrer (7)	Type 2-diabetes
	Fiber (NSP) (5)	Type 2-diabetes		
	Kostfiber, 14 g gram per 4,2 MJ (1000 kcal) og fullkorn (50 % av korninntaket) (2)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
Mulig årsaks-sammenheng	Flerumettede fettsyrer (7)	Type 2-diabetes	Mettede fettsyrer (7)	Type 2-diabetes
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (5)	Type 2-diabetes	Total fett (5)	Type 2-diabetes
	Mat med lav glykemisk indeks (5)	Type 2-diabetes	Transfettsyrer (5)	Type 2-diabetes
	Full-amming (5)	Type 2-diabetes		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

Helsedirektoratet har utarbeidet nasjonale faglige retningslinjer for diabetes ("Diabetes: Forebygging, diagnostikk og behandling") i 2009 (1). I denne rapporten har man benyttet systemet for gradering av dokumentasjon som er utviklet av National Health Service/Scottish Intercollegiate Guidelines Network (8). Rapporten fra Helsedirektoratet (1) konkluderer blant annet følgende:

- Man bør kartlegge risiko for hjerte- og karsykdom hos alle personer med diabetes (evidensnivå A, tilsvarende overbevisende i World Cancer Research Fund-systemet) og nedsatt glukosetoleranse (evidensnivå B, tilsvarende sannsynlig i World Cancer Research Fund-systemet)
- Personer med nedsatt glukosetoleranse bør få råd om endring av levevaner (moderat vektreduksjon, regelmessig fysisk aktivitet og kostendringer), samt oppfølging og hjelp til å gjennomføre dette (evidensnivå A, tilsvarende overbevisende i World Cancer Research Fund-systemet)
- Pasienter med diabetes eller høy risiko for å utvikle diabetes bør slutte å røyke (evidensnivå A, tilsvarende overbevisende i World Cancer Research Fund-systemet)

I en studie fra "The Finnish Diabetes Prevention Study Group" (9) ble 522 overvektige kvinner og menn med gjennomsnittlig KMI på 31 kg/m² og nedsatt glukosetoleranse (dvs. et forstadium for type 2-diabetes) randomisert til en intervensjonsgruppe eller en kontrollgruppe. Hvert individ i intervensjonsgruppen fikk individuell veiledning for å redusere vekt, redusere totalt inntak av fett og mettet fett og øke fiberinntaket og fysisk aktivitet. Etter en gjennomsnittlig oppfølging på 3,2 år ble det observert at 11 % av deltagerne i intervensjonsgruppen hadde fått diagnosen type 2-diabetes sammenlignet med 23 % i kontrollgruppen. Etter 7 år (4 år med aktiv intervensjon og 3 år med oppfølging) hadde intervensjonsgruppen 43 % mindre risiko for type 2-diabetes enn kontrollgruppen (10). Lignende resultater er også funnet i tilsvarende studier i andre deler av verden som for eksempel i Kina (11) og USA (12).

I en RCT av Orchard og medarbeidere (13) fant man at livsstilsintervensjon og diabetes-medikamentet metformin reduserte insidens av type 2-diabetes med henholdsvis 58 % og 31 % etter 2,8 år i en høyrisikopopulasjon (n=3.150). I en langtidsoppfølging av studien (14) fant man type 2-diabetes i gruppen med livsstilsintervensjon var redusert med 34 % etter 10 år. Livsstilsintervensjonen fokuserte på et vekttap på 7 % og fysisk aktivitet 150 min per uke.

Effekter på risiko for type 2-diabetes – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 21.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for type 2-diabetes. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på nyere kunnskapsoppsummeringer og kunnskapsoppsummeringer som har en omfattende metodologi (15), for eksempel rapporten fra American Diabetes Association (2) og European Association for the Study of Diabetes (3). Det er lagt mindre vekt på eldre kunnskapsoppsummeringer eller kunnskapsoppsummeringer som har en mindre omfattende metodologi, for eksempel WHO-rapporten fra 2003 (5).

Ut fra en helhetlig vurdering konkluderes det at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med risiko for type 2-diabetes:

- **Moderat vektreduksjon (7 % kroppsvekt), regelmessig fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert inntak av energi og fett reduserer risiko for type 2-diabetes.** Dette gjelder personer med overvekt og fedme og er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Diabetes Association (2), European Association for the Study of Diabetes (3) og WHO (8).
- **Regelmessig fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet per dag) reduserer risiko for type 2-diabetes.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra European Association for the Study of Diabetes (3) og WHO (8).
- **Et kosthold med <30 E% fett, mettet fett <10 E% og fiber >15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) reduserer risiko for type 2-diabetes.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra European Association for the Study of Diabetes (3).

- **Et inntak av kostfiber (14 gram per 4,2 MJ (1000 kcal)) og fullkorn (50 % av korninntaket) reduserer risiko for type 2-diabetes.** Dette gjelder personer med overvekt og fedme. Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Diabetes Association (2) og WHO (8).

Referanser

1. *Diabetes: forebygging, diagnostikk og behandling* (2009) [Helsedirektoratet].
2. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) *Diabetes Care* (31 Suppl 1), S61-S78.
3. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) *Nutr.Metab Cardiovasc.Dis.* (14), 6, 373-394.
4. Lindstrom, J. og Tuomilehto, J. *The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk* (2003) *Diabetes Care* (26), 3, 725-731.
5. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
6. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
7. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) *Ann.Nutr.Metab* (55), 1-3, 5-300.
8. Preventive Services Task Force, U. S. *Guide to clinical preventive services: report of the U. S. Preventive Services Task Force* (1996) Williams & Wilkins.
9. Tuomilehto, J., Lindstrom, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hamalainen, H., Ilanne-Parikka, P., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., Rastas, M., Salminen, V., og Uusitupa, M. *Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance* (2001) *N.Engl.J.Med.* (344), 18, 1343-1350.
10. Lindstrom, J., Ilanne-Parikka, P., Peltonen, M., Aunola, S., Eriksson, J. G., Hemio, K., Hamalainen, H., Harkonen, P., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., Mannelin, M., Paturi, M., Sundvall, J., Valle, T. T., Uusitupa, M., og Tuomilehto, J. *Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study* (2006) *Lancet* (368), 9548, 1673-1679.
11. Pan, X. R., Li, G. W., Hu, Y. H., Wang, J. X., Yang, W. Y., An, Z. X., Hu, Z. X., Lin, J., Xiao, J. Z., Cao, H. B., Liu, P. A., Jiang, X. G., Jiang, Y. Y., Wang, J. P., Zheng, H., Zhang, H., Bennett, P. H., og Howard, B. V. *Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study* (1997) *Diabetes Care* (20), 4, 537-544.
12. Hu, F. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G., Liu, S., Solomon, C. G., og Willett, W. C. *Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women* (2001) *N.Engl.J.Med.* (345), 11, 790-797.
13. Orchard, T. J., Temprosa, M., Goldberg, R., Haffner, S., Ratner, R., Marcovina, S., og Fowler, S. *The effect of metformin and intensive lifestyle intervention on the metabolic syndrome: the Diabetes Prevention Program randomized trial* (2005) *Ann.Intern.Med.* (142), 8, 611-619.
14. Knowler, W. C., Fowler, S. E., Hamman, R. F., Christophi, C. A., Hoffman, H. J., Brenneman, A. T., Brown-Friday, J. O., Goldberg, R., Venditti, E., og Nathan, D. M. *10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study* (2009) *Lancet* (374), 9702, 1677-1686.
15. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5

22. Kosthold og forebygging av overvekt og fedme

Kroppsmasseindeks (KMI eller "Body mass index"=BMI) er et mål på vekt i forhold til høyde (vekt dividert på kvadratet av høyden, kg/m^2). Dette er et mål som benyttes internasjonalt for å kunne måle og sammenligne helserisiko ved over- og undervekt. Overvekt er en risikofaktor for mange sykdommer, mens WHO definerer fedme som en sykdom (1,2).

Tabell 22.1. Definisjon av overvekt og fedme blant voksne (3,4):

	KMI (kg/m^2)
Normalvekt	18,5-24,9 (20,0–24,9 fra 70 år og eldre)
Overvekt	25-29,9
Fedme	Grad 1: 30-34,9 Grad 2: 35-39,9 Grad 3: ≥ 40

KMI er ikke alltid like godt egnet når det gjelder vurdering av enkeltpersoners helse, og det er også etniske variasjoner. Også midjeomkrets og midje/hofteratio benyttes derfor som indikator for grad av overvekt og fedme. Vanligvis defineres abdominal fedme ved midjeomkrets på ≥ 88 cm for kvinner og ≥ 102 cm for menn, eller en midje/hofteratio på $\geq 0,88$ for kvinner og $\geq 0,95$ for menn. Abdominal overvekt defineres ved midjeomkrets på 80,0-87,9 cm for kvinner og 94,0-101,9 cm for menn (1,2,5,6,7).

Dokumenterte effekter på risiko for overvekt og fedme i systematiske kunnskapsoppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for fedme. Risiko for overvekt er også inkludert i matrisen. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 22.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for overvekt og fedme.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom/ Endepunkt	Eksposering	Sykdom/ Endepunkt
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (2) (8)	Vektøkning, overvekt og fedme	Sedat livsstil (2)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Energireduert diett med lavt innhold av fett eller karbohyd- rat som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibehov (1)	Vektreduksjon (0,5-1,0 kg per uke)		
	Moderat intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 30 min 5 dager i uken eller intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 20 min 3 dager i uken (9)	Vektøkning (gjelder for 18-65 år). Økning utover minimums-anbefalingene øker helsegevinstene		
	Kosthold med redusert inntak av energi fra fett eller karbohydrater (10)	Vektreduksjon (dokumentert opp til ett år)		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Matvarer med lav energitetthet (2)	Vektøkning, overvekt og fedme	Matvarer med høy energitetthet (2)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Brysternæring (for barnet) (2)	Vektøkning, overvekt og fedme	Drikke med tilsatt sukker (2)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Lav-fettholdige meieriprodukter kan inkluderes for å sikre tilstrekkelig inntak av næringsstoffer (1)	Vektreduksjon	Hurtigmat (2)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Reduksjon i porsjonsstørrelse (1)	Vektreduksjon		
Mulig årsaks-sammenheng	Fiberrikt kosthold (20-27 g fiber/d) eller fibertilskudd (20 gram fiber/d) (11)	Vektkontroll, overvekt og fedme		
	Fibertilskudd (opp til 20 g fiber/d) (11)	Vektkontroll, overvekt og fedme		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Lavglykemisk diett (1)	Vektreduksjon		

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

I en omfattende studie (12) med 1,46 millioner voksne mellom 19 og 84 år undersøkte man sammenhengen mellom KMI og total dødelighet. Studien fant at KMI under 20 og over 24,9 var assosiert med økt total dødelighet. For eksempel fant man når man benyttet en KMI på 22,5-24,9 som referanse-intervall at:

- KMI mellom 15,0 - 18,4 gav en hazard ratio 1,47 (95 % konfidensintervall 1,33-1,62)
- KMI mellom 18,5 - 19,0 gav en hazard ratio 1,14 (95 % konfidensintervall 1,07-1,22)
- KMI mellom 20,0 - 22,4 gav en hazard ratio 1,00 (95 % konfidensintervall 0,96-1,04)
- KMI mellom 25,0 - 29,9 gav en hazard ratio 1,13 (95 % konfidensintervall 1,09-1,17)
- KMI mellom 30,0 - 34,9 gav en hazard ratio 1,44 (95 % konfidensintervall 1,38-1,50)
- KMI mellom 35,0 - 39,9 gav en hazard ratio 1,88 (95 % konfidensintervall 1,77-2,00)
- KMI mellom 40,0 - 49,9 gav en hazard ratio 2,51 (95 % konfidensintervall 2,30-2,73)

Lignende funn ble gjort i en annen stor undersøkelse (13) med 900 000 deltagere (en samleanalyse av 57 prospektive kohortestudier). Her beregnet man at en KMI mellom 30 og 35 kg/m² reduserte livslengde med 2-4 år. Ved KMI mellom 40 og 45 var livslengde redusert med 8-10 år, noe som er sammenlignbart med effekten av røyking.

Helsedirektoratet publiserte i 2008 en rapport om forebygging og behandling av overvekt og fedme i helsetjenesten (14). Rapporten konkluderer følgende:

- Skolebaserte programmer og familiebaserte programmer som fremmer fysisk aktivitet, gir kostholdsoplæring og fokuserer på å redusere sedat atferd, kan redusere vekten hos barn med fedme.
- Den gunstigste konvensjonelle behandling for å oppnå vektreduksjon og å forebygge vektøkning, er adferdsterapi sammen med råd om kosthold og fysisk aktivitet. En avgjørende faktor for å oppnå varig vektreduksjon er tverrfaglig tilnærming og langsiktig oppfølging.
- Det er usikkert om lav-glykemisk indeksdiett er mer effektiv i behandling av overvekt/fedme enn høy-glykemisk indeksdiett eller kontrolldiett.

I utkast til ”Faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten: Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne” (14) anbefales det at:

- Personer med KMI > 35 (fedme grad 2) bør tilbys vurdering og eventuelt behandling i primærhelsetjenesten. Dette gjelder også for personer med KMI > 25 og i tillegg økt midjemål eller vektrelaterte tilleggssykdommer.
- Utredning hos allmennlegen omfatter vekthistorie, vurdering av eventuelle spiseforstyrrelser, underliggende psykologiske traumer og vektrelatert endokrin sykdom. Relevante og realistiske behandlingsmål må fastlegges i samarbeid med pasienten.

Retningslinjene til Helsedirektoratet beskriver forskningsstatus vedrørende kosthold, fysisk aktivitet og andre forhold som kan ha betydning for vektreduksjon. Det er stor aktivitet innen forskning på vektreduksjon, og opprettholdelse av kroppsvekt etter en vektreduksjon. For eksempel ble det nylig publisert fra Diogenes-prosjektet (15) at en kostintervensjon med moderat økt inntak av proteiner og en moderat reduksjon i glykemisk indeks gir den beste opprettholdelse av kroppsvekt etter en vekt-reduksjon. Dette var en multisenterstudie hvor 773 individer (KMI = 35) som hadde hatt en vekt-reduksjon på minst 8 % av kroppsvekten, ble randomisert til en av fem forskjellige dietter i en 26 ukers periode.

American Dietetic Association publiserte i 2009 en systematisk kunnskapsoppsummering om vektkontroll, overvekt og fedme (1). Konklusjoner fra denne rapporten er benyttet i matrisene i flere av kapitlene i denne rapporten og i matrise 22.1. Andre viktige studier og kunnskapsoppsummeringer relatert til et sammensatt kosthold og overvekt/fedme er diskutert i kapittel 17.

Det antas at mellom 20 og 50 prosent av pasientene i institusjon har en underernæringstilstand. Helsedirektoratet har utarbeidet nasjonale anbefalinger for å identifisere, forebygge og behandle underernæring (4).

Effekter på risiko for overvekt og fedme – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 22.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for overvekt og fedme. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på nyere

kunnskapsoppsummeringer og kunnskapsoppsummeringer som har en omfattende metodologi, for eksempel rapportene fra World Cancer Research Fund (2), U.S. Department of Health (8), American Dietetic Association (10) og American Heart Association (9). Det er lagt mindre vekt på eldre kunnskapsoppsummeringer eller kunnskapsoppsummeringer som har en mindre omfattende metodologi, for eksempel WHO-rapporten fra 2003 (16).

Ut fra en helhetlig vurdering konkluderes det at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med risiko for overvekt og fedme:

Forebygging av overvekt og fedme

- **Et kosthold basert på matvarer med lav energitetthet vil redusere risiko for overvekt og fedme.** Samtidig vil et kosthold basert på matvarer med høy energitetthet øke risiko for overvekt og fedme. Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (2), American Dietetic Association (1) og American Diabetes Association (10) og WHO (16).
En gjennomsnittlig energitetthet i kostholdet på omkring 525 kJ (125 kcal) per 100 g regnes som en lav energitetthet. Matvarer med høy energitetthet er definert som matvarer med mer enn omkring 950 kJ-1150 kJ (225-275 kcal) per 100 g. For ytterligere diskusjon, se faktaboks 5.3.
- **Regelmessig fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet per dag) reduserer risiko for overvekt og fedme.** Aktivitet utover dette har trolig ytterligere effekt på risiko for overvekt og fedme. Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (2), American Diabetes Association (10), American Heart Association (9), U.S. Department of Health (8) og WHO (16).
- **Drikke med tilsatt sukker øker risiko for overvekt og fedme.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (2) og WHO (16).
- **Fast-food øker risiko for overvekt og fedme.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra World Cancer Research Fund (2).
- **Brysternæring reduserer risiko for overvekt og fedme senere i livet for barnet.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra World Cancer Research Fund (2).

Et gunstig kosthold ved vektreduksjon

- **En energireduisert diett basert på lav-fettholdige eller lav-karbohydratholdige matvarer som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibehov, vil gi en vekt-reduksjon (0,5-1,0 kg per uke).** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (2), American Dietetic Association (1) og American Diabetes Association (10).
- **En reduksjon i porsjonsstørrelse vil være gunstig for å oppnå vektreduksjon.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra World Cancer Research Fund (2) og American Dietetic Association (1).
- **Fysisk aktivitet vil være gunstig ved vektreduksjon og forebygging av vektøkning etter en vektreduksjon.** For å bidra til god vektkontroll og forebygge vektøkning i voksen alder anbefales 60-90 min moderat til hard fysisk aktivitet de fleste dager i uken. Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra US Department of Health (8).

Referanser

1. Seagle, H. M., Strain, G. W., Makris, A., og Reeves, R. S. *Position of the American Dietetic Association: weight management* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 2, 330-346.
2. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
3. Obesity and overweight.WHO. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html> (2010)

4. Guttormsen, A. B. *Nasjonale faglige retningslinjer for forebygging og behandling av underernæring* (2009) Helsedirektoratet, Avdeling ernæring.
5. Lean, M. E., Han, T. S., og Morrison, C. E. *Waist circumference as a measure for indicating need for weight management* (1995) BMJ (311), 6998, 158-161.
6. Han, T. S., van Leer, E. M., Seidell, J. C., og Lean, M. E. *Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample* (1995) BMJ (311), 7017, 1401-1405.
7. WHO Consultation on Obesity *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. (2000) World Health Organization. WHO Technical Report Series 894
8. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
9. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) Circulation (116), 9, 1081-1093.
10. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
11. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
12. Berrington de, G. A., Hartge, P., Cerhan, J. R., Flint, A. J., Hannan, L., MacInnis, R. J., Moore, S. C., Tobias, G. S., Anton-Culver, H., Freeman, L. B., Beeson, W. L., Clipp, S. L., English, D. R., Folsom, A. R., Freedman, D. M., Giles, G., Hakansson, N., Henderson, K. D., Hoffman-Bolton, J., Hoppin, J. A., Koenig, K. L., Lee, I. M., Linet, M. S., Park, Y., Pocobelli, G., Schatzkin, A., Sesso, H. D., Weiderpass, E., Willcox, B. J., Wolk, A., Zeleniuch-Jacquotte, A., Willett, W. C., og Thun, M. J. *Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults* (2010) N.Engl.J.Med. (363), 23, 2211-2219.
13. Whitlock, G., Lewington, S., Sherliker, P., Clarke, R., Emberson, J., Halsey, J., Qizilbash, N., Collins, R., og Peto, R. *Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies* (2009) Lancet (373), 9669, 1083-1096.
14. Helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten: Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne* (2008) Helsedirektoratet.
15. Larsen, T. M., Dalskov, S. M., van, B. M., Jebb, S. A., Papadaki, A., Pfeiffer, A. F., Martinez, J. A., Handjieva-Darlenska, T., Kunesova, M., Pihlsgard, M., Stender, S., Holst, C., Saris, W. H., og Astrup, A. *Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance* (2010) N.Engl.J.Med. (363), 22, 2102-2113.
16. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x

23. Kosthold og forebygging av metabolsk syndrom

Flere risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer som diabetes eller prediabetes, abdominal fedme, høyt blodkolesterol og høyt blodtrykk kan ofte identifiseres hos ett og samme individ. Denne tilstanden kalles metabolsk syndrom (tidligere betegnet syndrom X). Metabolsk syndrom er derfor ingen enkelt-sykdom, men en tilstand hvor flere risikofaktorer som predisponerer for hjerte- og karsykdommer, er til stede. Alle disse risikofaktorer er påvirkelige av de samme levevaner, for eksempel kosthold og fysisk aktivitet (1,2).

Metabolsk syndrom er ikke entydig definert, og internasjonalt brukes i dag tre litt ulike klassifikasjonssystemer, se nedenfor.

WHO's definisjon (3):

Insulinresistens, nedsatt glukosetoleranse (IGT) eller type 2-diabetes – pluss minst to av følgende kriterier:

- Blodtrykk over 140/90 mmHg
- Triglyserider over 1,7 mmol/l, eller HDL-kolesterolet under 0,9 hos menn og under 1,0 hos kvinner
- KMI over 30, eller midje/hofteratio over 0,9 for menn og 0,85 for kvinner
- Mikroalbuminuri: over 20 mg/min i natturin eller albumin/kreatinin-ratio i tilfeldig urin over 1,8 mg/mmol hos menn og 2,5 mg/mmol hos kvinner.

NCEP/ATP III, USA (4):

Minst tre av følgende kriterier:

- Midjeomkrets over 102 cm for menn eller 88 cm for kvinner
- Triglyserider over 1,7 mmol/l
- HDL-kolesterol under 1,0 mmol/l hos menn eller under 1,3 mmol/l hos kvinner
- Blodtrykk over 130/85 mmHg
- Fastende blodsukker over 6,1 mmol/l

”International Diabetes Federation” (5,6):

Midjeomkrets over 94 cm hos europeiske menn, over 90 cm hos sørasiatiske menn og over 80 cm hos alle kvinner – pluss to eller flere av følgende kriterier:

- Triglyserider over 1,7 mmol/l
- HDL-kolesterol under 1,0 mmol/l hos menn eller under 1,3 mmol/l hos kvinner
- Blodtrykk over 130/85 mmHg
- Fastende blodsukker over 5,6 mmol/l

Det diskuteres om begrepet metabolsk syndrom er nyttig, og det er uklart om begrepet gir mer informasjon enn det som ligger i hver av de enkelte komponentene som inngår i syndromet. Flere sentrale organisasjoner innen diabetesmiljøet anbefaler at betegnelsen fjernes. Men inntil videre er den i bruk, og derfor pågår arbeidet med å utforme en felles definisjon.

Dokumenterte effekter på risiko for metabolsk syndrom i systematiske kunnskapsoppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for metabolsk syndrom. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 23.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for metabolsk syndrom.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (7)	Metabolsk syndrom		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Omega-6 flerumettede fettsyrer (8)	Komponenter av metabolsk syndrom	Transfettsyrer (8)	Komponenter av metabolsk syndrom
	Fysisk aktivitet (9)	Metabolsk syndrom	Høy KMI og stor midjeomkrets (9)	Metabolsk syndrom
	Frukt, grønnsaker, fullkorn (9)	Metabolsk syndrom		
	Energi restriksjon og fysisk aktivitet (minst 30 min moderat intensitet/dag) (9)	Metabolsk syndrom		
Mulig årsaks-sammenheng	Enumettede fettsyrer (8)	Komponenter av metabolsk syndrom		
	Flerumettede fettsyrer (8)	Komponenter av metabolsk syndrom		
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

Effekter på risiko for overvekt og fedme – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (Matrise 23.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for metabolsk syndrom. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på systematisk kunnskapsoppsummeringer fra American Dietetic Association (9) og U.S. Department of Health (7).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med metabolsk syndrom:

- **Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker, fullkorn reduserer risiko for metabolsk syndrom.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra American Dietetic Association (9).
- **Energirestriksjon og fysisk aktivitet (minst 30 min moderat intensitet per dag) reduserer risiko for metabolsk syndrom.** Dette er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer fra American Dietetic Association (9) og U.S. Department of Health (7).
- **Høy kroppsmasseindeks og stor midjeomkrets øker risiko for metabolsk syndrom.** Dette er basert på en systematisk kunnskapsoppsummering fra American Dietetic Association (9).

Referanser

1. International Diabetes federation.IDF worldwide definition of the Metabolic syndrome. http://www.idf.org/metabolic_syndrome (2010)

2. Ny definisjon av metabolsk syndrom.Folkehelseinstituttet.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5670&MainArea_5661=5670:0:15,2686:1:0:0:::0:0&MainLeft_5670=5544:52023::1:5675:6:::0:0 (2010)
3. Alberti, K. G. og Zimmet, P. Z. *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation* (1998) Diabet.Med. (15), 7, 539-553.
4. Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., Gordon, D. J., Krauss, R. M., Savage, P. J., Smith, S. C., Jr., Spertus, J. A., og Costa, F. *Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement* (2005) Circulation (112), 17, 2735-2752.
5. Balkau, B. og Charles, M. A. *Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)* (1999) Diabet.Med. (16), 5, 442-443.
6. Alberti, K. G., Zimmet, P., og Shaw, J. *The metabolic syndrome--a new worldwide definition* (2005) Lancet (366), 9491, 1059-1062.
7. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
8. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.
9. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.

24. Kosthold og forebygging av osteoporose

Osteoporose eller benskjørhet er en risikofaktor for beinbrudd og er definert som en skjelettsykdom. Den kjennetegnes ved redusert knokkelstyrke på grunn av redusert bentetthet ("Bone Mineral Density"=BMD). WHO's definisjon på osteoporose er en benmasse 2,5 standardavvik eller mer under gjennomsnittet for friske, unge, voksne kvinner. Svekkelsen i beinstrukturen er en risikotilstand og gir ingen symptomer før man får et brudd. Redusert beinmasse kombinert med et fall er viktigste årsak til de fleste händledds- og hoftebrudd (1,2,3,4,5,6).

Kvinner rammes hyppigst av osteoporose. Normalt er en kvinnes skjelett på sitt sterkeste rundt 25-35 års alder. Bentettheten holder seg så omtrent konstant med balanse mellom nedbryting (resorpsjon) og nydannelse (ossifikasjon/osteogenese) i omtrent 10 år. Så følger en periode med bentap på ca. 0,3-0,5 % per år. Etter overgangsalderen øker gjerne bentapet hos kvinner sterkt på grunn av bortfall av østrogenproduksjon.

Forstadiet til osteoporose kalles osteopeni. Osteopeni er definert som benmasse i området mellom 1 og 2,5 standardavvik under gjennomsnittet (2,1,4).

Kvinner har nesten dobbelt så stor hoftebruddrisiko som menn, dessuten øker risiko med alder. En 80 år gammel kvinne har cirka 25 ganger større risiko for hoftebrudd enn en 55 år gammel kvinne. Tidlig menopause, arvelighet (hoftebrudd hos mor fordobler risiko), etnisk tilhørighet (kaukasiske har høyest risiko), høyde (høye kvinner har høyere risiko) er kjente risikofaktorer. Fysisk inaktivitet er en risikofaktor for hoftebrudd hos både kvinner og menn. Lav vekt og fysisk inaktivitet er risikofaktorer for osteoporose. Det samme er dårlig vitamin D-status, kortisonbehandling, røyking og høyt alkoholforbruk (2,4,1,3,6).

Dokumenterte effekter på risiko for osteoporose i systematiske kunnskaps-oppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for osteoporose. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 24.1: Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for osteoporose.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Vitamin D ^a (6)	Osteoporotisk benbrudd	Høyt alkoholinntak (6)	Osteoporotisk benbrudd
	Kalsium ^a (6)	Osteoporotisk benbrudd	Lav kroppsvekt (6)	Osteoporotisk benbrudd
	Fysisk aktivitet ^a (6)	Osteoporotisk benbrudd		
Sannsynlig årsaks-sammenheng				
Mulig årsaks-sammenheng	Frukt og grønnsaker (6)	Osteoporotisk benbrudd	Høyt inntak av natrium (6)	Osteoporotisk benbrudd
	Moderat alkoholinntak (6)	Osteoporotisk benbrudd	Lavt proteininntak (i eldre individer) (6)	Osteoporotisk benbrudd
	Soyaprodukter (6)	Osteoporotisk benbrudd	Høyt proteininntak (6)	Osteoporotisk benbrudd
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

^a Individer > 50/60 år med høy risiko for brudd, og lav kalsium og/eller vitamin D status

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

Svenske helsemyndigheter publiserte i 2003 en rapport (5) om forebygging og behandling av osteoporose, mens norske helsemyndigheter publiserte i 2005 faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd (1). Konklusjonene i disse to rapportene er sammenfallende. Rapporten til Helsedirektoratet konkluderer følgende:

- Fysisk aktivitet kan redusere risiko for hoftebrudd (evidensgrad B).
- Høyt daglig alkoholinntak kan øke risiko for osteoporose og brudd hos menn (evidensgrad B).
- Lav KMI øker risiko for brudd (evidensgrad A).
- Kombinert tilskudd av kalsium og vitamin D reduserer risiko for brudd hos eldre kvinner (evidensgrad A).

Effekter på risiko for osteoporose – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 24.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for osteoporose. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på nyere kunnskapsoppsummeringer, og kunnskapsoppsummeringer som har en omfattende metodologi. WHO-rapporten fra 2003 (6) konkluderer at økt inntak av vitamin D og kalsium beskytter mot risiko for osteoporose. Nyere studier, som blant annet er oppsummert av Helsedirektoratet i 2005 (1), reiser imidlertid spørsmål ved om dette er relevant for forebygging i en frisk norsk befolkning. Det er derfor usikkert om et økt inntak vitamin D og kalsium vil redusere risiko for osteoporose i Norge. Helsedirektoratet konkluderer at kombinert tilskudd av kalsium og vitamin D reduserer risiko for brudd hos eldre.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med osteoporose:

- **Fysisk aktivitet reduserer risiko for osteoporose.** Dette er basert på WHO-rapporten fra 2003 (6), og det støttes av kunnskapsgjennomgangen til Helsedirektoratet i 2005 (1).
- **Et høyt inntak av alkohol øker risiko for osteoporose.** Dette er basert på WHO-rapporten fra 2003 (6), og det støttes av kunnskapsgjennomgangen til Helsedirektoratet i 2005 (1).
- **Lav kroppsmasseindeks ($KMI < 22 \text{ kg/m}^2$) øker risiko for osteoporose.** Dette er basert på WHO-rapporten fra 2003 (6), og det støttes av kunnskapsgjennomgangen til Helsedirektoratet i 2005 (1).
- **Kombinert tilskudd av kalsium og vitamin D reduserer risiko for brudd hos eldre kvinner.** Dette er basert kunnskapsgjennomgangen til Helsedirektoratet i 2005 (1) og er i tråd med WHO-rapporten fra 2003 (6).

Referanser

1. Sosial og helsedirektoratet *Faglige retningslinjer for forebygging og behandling av osteoporose og osteoporotiske brudd* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
2. Beinskjørhet og brudd - fakta om osteoporose og osteoporotiske brudd. Folkehelseinstituttet. http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5648&MainArea_5661=5648:0:15,2917:1:0:0::0:0&MainLeft_5648=5544:45548::1:5647:10::0:0 (2010)
3. Norsk Osteoporoseforening. <http://www.nof-norge.org/> (2010)
4. Handlingsprogram for forebygging og behandling av beinskjørhet. Helsedirektoratet. http://www.helsedirektoratet.no/miljo_helse/handlingsprogram_for_forebygging_og_behandling_av_beinskj_rhet_17698 (2005)
5. *Osteoporos - prevention, diagnostikk och behandling* (2003) Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU).
6. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x

25. Kosthold og forebygging av neurodegenerative sykdommer og mental helse

Neurodegenerative sykdommer er tilstander hvor nerveceller i hjernen eller andre deler av sentralnervesystemet ødelegges og går tapt. Slike celler kan i liten grad regenereres, og tap av celler kan derfor få dramatiske konsekvenser for muskelbevegelse, prosessering av sensorisk informasjon og andre nevrologiske funksjoner. Arvelighet, faktorer i immunsystemet, nevroinflammasjon og kosthold er mulige risikofaktorer for sykdommene. Vitaminmangel kan også gi neurodegenerasjon.

Det eksisterer en lang rekke forskjellige neurodegenerative sykdommer. Alzheimers sykdom, Parkinsons sykdom, multippel sklerose, Creutzfeldt-Jakob sykdom og Refsums sykdom er eksempler på neurodegenerative sykdommer.

Mentale eller psykiske lidelser er et samlebegrep for forskjellige lidelser som omfatter enkle fobier og lettere depresjoner og angst samt alvorlige sykdommer som schizofreni, paranoia og bipolar lidelser (manisk-depressive lidelser).

Viktige studier og kunnskapsoppsummeringer

Essensielle fettsyrer, spesielt langkjedete omega 3-fettsyrer, er viktig for utvikling av hjernen. Det er også mye som taler for at disse fettsyrene kan redusere neurodegenerasjon (1,2,3). Essensiell fettsyremangel er en sjelden tilstand, men det er sannsynlig at en marginal status er hyppig forekommende. Både omega-3 og omega-6 langkjedete fettsyrer spiller en rolle i vekst av nerveceller, dannelse av synaptiske forbindelser og interaksjon mellom nerveceller, regulering av gennuttrykk samt differensiering og cellevekst (1,2,3).

En meta-analyse fra 2008 (3 prospektive studier, 3 kasus-kontrollstudier og 3 tverrsnittsstudier) som har vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk/matvarer rike på omega-3-fettsyrer og aldersrelatert makuladegenerasjon (skarpsynet svekkes, en øyesykdom som særlig rammer personer over 70 år) indikerer at inntak av fisk/matvarer rike på omega-3-fettsyrer kan redusere risiko for aldersrelatert makuladegenerasjon (4). Forfatterne konkluderer med at det er utilstrekkelig dokumentasjon for denne sammenhengen.

Appleton og medarbeidere (5) inkluderte 12 randomiserte, kontrollerte studier i en systematisk oversiktartikkel vedrørende effekten av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på depresjon. De fant at effekten er begrenset på bakgrunn av nåværende kunnskap. En senere studie av Appleton og medarbeidere (6) støtter denne konklusjonen. Det samme gjør en omfattende rapport fra U.S. Department of Health and Human Services (7) om effekten av omega-3-fettsyrer på mental helse fra 2005.

I en randomisert kontrollert studie av Quinn og medarbeidere (8) fant man ingen effekt av DHA tilskudd på kognitiv funksjon hos pasienter med Alzheimers sykdom.

The American Psychiatric Association har publisert en oversiktsartikkel/meta-analyse av den vitenskapelige litteraturen omkring inntaket av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) og forebygging samt behandling av psykiatriske sykdommer. De konkluderer med at epidemiologiske studier tyder på en mulig gunstig effekt av spesielt EPA og DHA med tanke på enkelte psykiske sykdommer (unipolar og bipolar depresjon). De konkluderer også med at det er mindre dokumentasjon for at pasienter med schizofreni har en gunstig effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (9). I en senere studie til Freeman og medarbeidere (10) fant man ingen signifikant effekt av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) på depresjon. En Cochraneoversikt fra 2006 konkluderer med at ingen kliniske studier kan bekrefte eller avkrefte at inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) hemmer utviklingen av demens (2). Dette støttes av en oversiktsartikkel av Issa og medarbeidere (3).

Det er mye som taler for at oksidativt stress og inflammasjon er viktige mekanismer som ligger til grunn for nevrodegenerative sykdommer. Det er derfor en økende interesse for å studere effekten av antioksidanter og matvarer som øker antioksidantforsvaret, demper oksidativt stress eller demper inflammasjon ved nevrodegenerative lidelser. En rekke celle- og dyrestudier viser lovende resultater, for eksempel ved intervensjoner med bær, nøtter og andre fytokjemikalie-rike matvarer (se referanse (11) for en oversiktsartikkel). Ingen gode kliniske studier er gjennomført, og det er derfor vanskelig å trekke sikre konklusjoner på det nåværende stadium.

Det vitenskapelige grunnlaget for en betydning av omega-3-fettsyrer for sykdomsutvikling hos pasienter med nevrodegenerative sykdommer og mental helse er generelt noe sterkere enn primærforebygging av sykdommene (12,13,14).

Dokumenterte effekter på risiko for nevrodegenerative sykdommer i systematiske kunnskapsoppsummeringer

Det finnes ingen systematiske kunnskapsoppsummeringer som har vurdert årsakssammenheng mellom kosthold og risiko for nevrodegenerative sykdommer og mental helse.

Effekter på risiko for nevrodegenerative sykdommer og mental helse – en helhetlig vurdering

Det finnes ingen systematiske kunnskapsoppsummeringer som har vurdert årsakssammenheng mellom kosthold og risiko for nevrodegenerative sykdommer og mental helse. Derfor trekkes ingen konklusjoner i denne rapporten.

Referanser

1. Uauy, R. og Dangour, A. D. *Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids* (2006) Nutr.Rev. (64), 5 Pt 2, S24-S33.
2. Lim, W. S., Gammack, J. K., Van, N. J., og Dangour, A. D. *Omega 3 fatty acid for the prevention of dementia* (2006) Cochrane.Database.Syst.Rev. 1, CD005379-.
3. Issa, A. M., Mojica, W. A., Morton, S. C., Traina, S., Newberry, S. J., Hilton, L. G., Garland, R. H., og Maclean, C. H. *The efficacy of omega-3 fatty acids on cognitive function in aging and dementia: a systematic review* (2006) Dement.Geriatr.Cogn Disord. (21), 2, 88-96.
4. Chong, E. W., Kreis, A. J., Wong, T. Y., Simpson, J. A., og Guymer, R. H. *Dietary omega-3 fatty acid and fish intake in the primary prevention of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis* (2008) Arch.Ophthalmol. (126), 6, 826-833.
5. Appleton, K. M., Hayward, R. C., Gunnell, D., Peters, T. J., Rogers, P. J., Kessler, D., og Ness, A. R. *Effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood: systematic review of published trials* (2006) Am.J.Clin.Nutr. (84), 6, 1308-1316.
6. Appleton, K. M., Gunnell, D., Peters, T. J., Ness, A. R., Kessler, D., og Rogers, P. J. *No clear evidence of an association between plasma concentrations of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids and depressed mood in a non-clinical population* (2008) Prostaglandins Leukot.Essent.Fatty Acids (78), 6, 337-342.
7. Schachter, H. M *Effects of Omega-3 Fatty Acids on Mental Health* (2005) University of Ottawa Evidence-based Practice Center at The University of Ottawa.
8. Quinn, J. F., Raman, R., Thomas, R. G., Yurko-Mauro, K., Nelson, E. B., Van, D. C., Galvin, J. E., Emond, J., Jack, C. R., Jr., Weiner, M., Shinto, L., og Aisen, P. S. *Docosahexaenoic acid supplementation and cognitive decline in Alzheimer disease: a randomized trial* (2010) JAMA (304), 17, 1903-1911.
9. Freeman, M. P., Hibbeln, J. R., Wisner, K. L., Davis, J. M., Mischoulon, D., Peet, M., Keck, P. E., Jr., Marangell, L. B., Richardson, A. J., Lake, J., og Stoll, A. L. *Omega-3 fatty acids: evidence basis for treatment and future research in psychiatry* (2006) J.Clin.Psychiatry (67), 12, 1954-1967.
10. Freeman, M. P., Davis, M., Sinha, P., Wisner, K. L., Hibbeln, J. R., og Gelenberg, A. J. *Omega-3 fatty acids and supportive psychotherapy for perinatal depression: a randomized placebo-controlled study* (2008) J.Affect.Disord. (110), 1-2, 142-148.

11. Joseph, J., Cole, G., Head, E., og Ingram, D. *Nutrition, brain aging, and neurodegeneration* (2009) *J.Neurosci.* (29), 41, 12795-12801.
12. Martins, J. G. *EPA but not DHA appears to be responsible for the efficacy of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in depression: evidence from a meta-analysis of randomized controlled trials* (2009) *J.Am.Coll.Nutr.* (28), 5, 525-542.
13. Appleton, K. M., Rogers, P. J., og Ness, A. R. *Is there a role for n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in the regulation of mood and behaviour? A review of the evidence to date from epidemiological studies, clinical studies and intervention trials* (2008) *Nutr.Res.Rev.* (21), 1, 13-41.
14. Appleton, K. M., Rogers, P. J., og Ness, A. R. *Updated systematic review and meta-analysis of the effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on depressed mood* (2010) *Am.J.Clin.Nutr.* (91), 3, 757-770.

26. Kosthold og forebygging av dårlig tannhelse

Tannhelsetilstanden i befolkningen har blitt betydelig bedre i løpet av de siste 35 til 40 år. Dette skyldes i stor grad bruk av fluor. Tannhelsen i befolkningen må i hovedsak kunne sies å være rimelig god. En del barn og unge har tannhelseproblemer. Opptil 10 % har medfødte sykdommer, lidelser, utviklingsfeil eller lignende som også gir problemer i tannhelsesammenheng (blant annet i tenner, kjever og ansikt). I tillegg er det en del barn og unge som har høy forekomst av karies (tannråte – ”hull i tennene”) (1).

I den voksne befolkningen er andelen tannløse redusert kraftig. Andelen som regelmessig oppsøker tannpleier/tannlege, er i internasjonal sammenheng høy. Mange oppsøker ikke tannlege på grunn av økonomi, livssituasjon, angst eller av andre grunner (1).

Hos eldre er rotkaries, betennelse i tennenes støttevev (periodontitt), tanntap, kjeveleddsproblemer, munntørrethet, munnslimhinnelidelser, candida-infeksjon, infeksjoner i munnvikene og redusert smaksfølelse problemer knyttet til tannhelsen. Ved noen av tilstandene kan ernæring virke inn. I andre tilfeller kan stoffskiftesykdommer og medisinerings bidra. Dårlig ernæring og underernæring hos eldre kan også være en følge av svekket tannhelse med ulike tann- og munnhulesykdommer (1).

Rapporten Tannhelsestatus i Norge (2) fra 2009 er en oppsummering av forekomst av tannsykdommer i Norge. Rapporten konkluderer følgende:

- På landsbasis ser det ut til at andelen kariesfrie 3- og 5-åringer i 2007 er større enn noen gang tidligere; ca. 85-90 % av 3-åringene og 75 % av 5-åringene.
- Blant 12-åringene var under 20 % kariesfri i 1985, mens andelen kariesfri 12-åringer har ligget over 40 % siden 1995.
- Rekrutter innkalt til militærtjeneste hadde i 1968 13,7 tenner med fyllinger, mens gjennomsnittet i 2008 var 4,8. Imidlertid økte andelen med erosjonsskader på tennene blant rekruttene fra 3 % i 1990 til 7 % i 1999.
- Tannhelsen hos de undersøkte gruppene som representerer den voksne normalbefolkningen har forbedret seg betydelig i løpet av de siste tiårene. Trøndelagsundersøkelsene viste blant annet at i aldersgruppen 34-44 år ble andelen tenner med hull halvert i perioden 1973-2006.
- Andelen eldre som kun hadde egne tenner, økte i perioden 1996 til 2004, dvs. det ses en bedring også blant eldre som i utgangspunktet vokste opp i en tid preget av begrenset tilbud og oppfølging av tannhelsen. Samtidig har en betydelig andel av de eldre smerter og/eller spisevansker.
- Tilbud om tannbehandling for grupper med spesielle behov varierer mellom fylkene, ettersom det er opptil den enkelte fylkeskommune å velge hvilke grupper som skal prioriteres.
- FUTT-undersøkelsen viste at nær 100 % av de rusmiddelavhengige hadde behov for tannbehandling. En annen undersøkelse av 227 pasienter med dobbeltdiagnose rus-psykiatri i 2006-2008 avdekket store behandlingsbehov – for eksempel hadde aldersgruppen 30-39 år i snitt nesten 8 tenner med karies, ti ganger så mange som en lignende aldersgruppe i Trøndelagsundersøkelsen i 2006.

Dokumenterte effekter på risiko for dårlig tannhelse i systematiske kunnskapsoppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre og tilskudd på risiko for dårlig tannhelse. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 26.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for dårlig tannhelse.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng			Tilsatt sukker (3)	Karies
Sannsynlig årsaks-sammenheng			Drikke som har lav pH (3)	Tannerosjon
Mulig årsaks-sammenheng				
Årsaks-sammenheng usannsynlig				

Andre kunnskapsoppsummeringer og viktige studier

Statens helsetilsyn har utarbeidet en veileder som skal være retningsgivende for hvordan tannhelse-tjenesten bør drive helsefremmende og forebyggende arbeid (4).

Effekter på risiko for dårlig tannhelse – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 26.1) og egen litteraturgjennomgang er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for dårlig tannhelse. Det er lagt spesielt vekt på WHO-rapporten fra 2003 (3).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med tannhelse:

- **Matvarer med tilsatt sukker øker risiko for karies.**
Dette er basert på WHO-rapporten fra 2003 (3).
- **Drikke med lav pH øker risiko for tannerosjon.**
Dette er basert på WHO-rapporten fra 2003 (3).

Referanser

1. Tannhelsestatus i Norge.
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,3261:1:0:0::0:0&MainLeft_5565=5544:74933::1:5569:1::0:0 (2010)
2. Lyshol, H. and Biehl, A. M. *Tannhelsestatus i Norge: en oppsummering av eksisterende kunnskap* (2009) Nasjonalt folkehelseinstitutt.
3. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
4. *Tenner for livet: helsefremmende og forebyggende arbeid* (1999) Sosial- og helsedirektoratet.

27. Kosthold og forebygging av andre sykdommer og av tidlig total mortalitet

Dokumenterte effekter på risiko for andre sykdommer og tidlig mortalitet i systematiske kunnskapsoppsummeringer

I matrisen nedenfor gjengis konklusjoner fra alle systematiske kunnskapsoppsummeringer som er benyttet i denne rapporten, der man har vurdert eksponering av matvarer, kostholdsmønstre, tilskudd og fysisk aktivitet på risiko for andre sykdommer og tidlig mortalitet. Alle disse konklusjonene er tidligere angitt i matrisene i kapittel 4-17.

Matrise 27.1. Oppsummering over dokumenterte effekter på risiko for andre kroniske sykdommer og tidlig mortalitet.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (1)	Total dødelighet	Vitamin E-tilskudd (>400 alfa-TE /dag) (2)	Total dødelighet
	Fysisk aktivitet (1)	Depresjon		
	Moderat intensiv aerob fysisk aktivitet \geq 30 min 5 dager i uken eller intensiv aerob fysisk aktivitet \geq 20 min 3 dager i uken (3)	Kroniske sykdommer (18-65 år). Økning utover minimums-anbefalingene øker helsegevinstene		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Korte perioder (\geq 10 min) moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt \geq 30 min 5 dager i uken (3)	Kroniske sykdommer (18-65 år)	Høyt alkoholinn-tak (4)	Total dødelighet
	Fysisk aktivitet \geq 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet (3)	Kroniske sykdommer (18-65 år)	Betakarotentialskudd (60-120 mg/d) (4)	Total dødelighet,
Mulig årsaks-sammenheng	Fibertilskudd (20 g/d) (5)	Forstoppelse og diaré		
	Vitamin D-tilskudd (10-20 mikrogram/dag) ¹ (6)	Total dødelighet hos personer over 50 år, spesielt ved lav vitamin D-status		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (4)	Total død	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (4)	Økt risiko for bivirkninger
	Vitamin C-tilskudd (50-1.000 mg/d) i kombinasjon med andre antioksidanter (vitamin E, betakaroten, selen) (4)	Total død		

¹ Konklusjonen bygger spesielt på følgende metaanalyse: "Autier P, Gandini S. Vitamin D supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Intern Med. 2007 Sep 10;167(16):1730-7"

Effekter på risiko for andre sykdommer og tidlig mortalitet – en helhetlig vurdering

Basert på metodologien som er beskrevet i kapittel 4, konklusjonene fra de systematiske kunnskapsoppsummeringene (matrise 19.1) og egen litteraturgjennomgang, er det gjort en helhetlig vurdering av faktorer som kan påvirke risiko for andre sykdommer og tidlig mortalitet. Det er vurdert forskjellige matvarer, matvaregrupper, sammensatte kosthold, kosttilskudd og fysisk aktivitet. Det er lagt spesielt vekt på nyere kunnskapsoppsummeringer, og kunnskapsoppsummeringer som har en omfattende metodologi, for eksempel rapportene fra World Cancer Research Fund (7), American Heart Association (3), American dietetic Association (5,4), US Department of Health (1) og International Agency for Cancer Research (6) og National Health Service (2). Det er lagt mindre vekt på eldre kunnskapsoppsummeringer eller kunnskapsoppsummeringer som har en mindre omfattende metodologi, for eksempel WHO-rapporten fra 2003 (8).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene (se matrise) konkluderer med at følgende eksponeringer har en overbevisende eller sannsynlig årsakssammenheng med andre sykdommer og tidlig mortalitet:

- **Fysisk aktivitet reduserer risiko for død (total dødelighet) og risiko for kroniske sykdommer.** Dette er basert på rapportene fra US Department of Health (1) og American Heart Association (3).
- **Fysisk aktivitet reduserer risiko for depresjon.** Dette er basert på rapporten fra US Department of Health. (1)
- **Tilskudd med vitamin E (>400 αTE /d) og beta-karoten (60-100 milligram/dag) øker risiko for død.** Dette er basert på rapportene fra American Dietetic Association (4) og National Health Service (2).
- **Høyt inntak av alkohol øker risiko for død.** Dette er basert på rapporten fra American Dietetic Association (4).

Referanser

1. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
2. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
3. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated*

- recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) *Circulation* (116), 9, 1081-1093.
4. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 2, 287-331.
 5. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) *J.Am.Diet.Assoc.* (108), 10, 1716-1731.
 6. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.
 7. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
 8. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x

28. Fra evidensbasert kunnskap til råd om kosthold

Denne rapporten beskriver grunnlaget for nasjonale kostråd som kan redusere risiko for kostrelaterte kroniske sykdommer. Fysisk aktivitet er også inkludert fordi graden av fysisk aktivitet påvirker energibalanse og kroppsvekt og har dessuten en direkte effekt på risiko for en rekke kroniske sykdommer. Kostrådene skal hovedsakelig bidra til primærforebygging av kroniske kostrelaterte sykdommer hos voksne i Norge. Nasjonalt råd for ernæring har lagt stor vekt på at rapporten skal være systematisk og uavhengig, og at prosessen som har ledet fram til rådene, skal være transparent.

Ernærings- og kostholdsforskning er i rask utvikling. Faktisk er dette fagfeltet et av de mest aktive innen biomedisinsk forskning. Hver eneste uke publiseres det flere hundre nye vitenskapelige studier innen fagfeltet. Flere av disse studiene blir referert i media der det ofte trekkes konklusjoner basert på slike enkeltstudier. Man får lett inntrykk av at noe er godt vitenskapelig dokumentert, og at man bør endre kostholdet i tråd med de nye resultatene. Neste uke blir en ny artikkel referert som kanskje kommer til en annen konklusjon. Dette gjør at det blir meget vanskelig å orientere seg om hva som er bygget på solid kunnskap, og hva som er foreløpige resultater eller spekulasjoner. Et grunnleggende prinsipp ved utarbeidelse av faglige råd og anbefalinger er at man ikke kan basere seg på en enkelt undersøkelse. Sammenhengen mellom kosthold og risiko for sykdom er ofte meget komplisert, og hver enkelt studie kan derfor bare beskrive en liten del av denne komplekse sammenhengen. Det handler derfor om å legge stein på stein i oppbyggingen av vår kunnskap. Det finnes sjelden entydige bevis innen vitenskapen om kosthold og helse. Forskningens vesen er å bidra til å styrke eller å svekke hypoteser.

Verdens helseorganisasjon, helsemyndighetene i de fleste land og majoriteten av forskerne innen forskningsfeltet konkluderer med at en hoveddel av de store, kroniske folkesykdommene som hjerte- og karsykdommer, kreftsykdommer, type 2-diabetes og fedme kan forebygges ved å bedre kostholdet, øke fysisk aktivitet og redusere røyking. Rådene er utarbeidet for at enkeltpersoner, politiske myndigheter, helsevesenet, organisasjoner, matvarebransjen og serveringsnæringen i fellesskap kan bidra til at folkehelsen bedres i Norge. En slik bedring av folkehelsen vil også ha stor betydning for offentlig og privat økonomi og mange andre sosiale forhold.

For å oppnå målet om en bedre folkehelse må en stor del av befolkningen justere eller endre sine spise- og levevaner. For mange kan det være en stor utfordring å endre vanene slik at de blir i tråd med kostrådene, og det kan ta tid å gjennomføre slike endringer. Kostrådene bør imidlertid være til hjelp for den enkelte til å gradvis endre sine vaner. Positive helsegevinster kan oppnås selv om man ikke fullt ut klarer å følge kostrådene.

Kostrådene og råd for fysisk aktivitet må ikke forstås som påbud alle må etterleve til enhver tid, men som anbefalinger og gode råd basert på den beste tilgjengelige kunnskapen som vi har i dag. Ved å følge rådene i hverdagen kan man oppnå helsegevinster og redusere risiko for noen sykdommer. De fleste spiser usunt iblant, men det er helheten i kostholdet, og hva man spiser i det daglige, som er viktig.

Ved fokus på sunne levevaner og sykdommer som fedme er det noen som hevder at dette vil bidra til økt hyppighet av spiseforstyrrelser. Denne problemstillingen bør ikke være til hinder for en balansert kunnskapsbasert informasjon om sunne levevaner til befolkningen.

Fra systematiske kunnskapsoppsummeringer til individbaserte råd.

Kostrådene og råd for fysisk aktivitet er basert på en helhetlig vurdering av relevante vitenskapelige studier som var tilgjengelig til og med 1. desember 2010. I kapittel 5-17 er vitenskapelig status for forskjellige matvaregrupper, kosttilskudd og fysisk aktivitet beskrevet. Disse kunnskapsbaserte sammenhengene oppsummeres i matriser og kulepunkter i hvert av disse kapitlene. I kapittel 19-27 er betydning av kostholdet og fysisk aktivitet for de enkelte kostrelaterte kroniske sykdommene oppsummert. Disse kunnskapsoppsummeringene danner hovedgrunnlaget som kostrådene og råd for

fysisk aktivitet bygger på. Denne rapporten, som ligger til grunn for de norske kostrådene, har ikke utført noen selvstendig systematisk kunnskapsoppsummering for sammenhengen mellom eksponeringer og sykdom, men den bygger på systematiske kunnskapsoppsummeringer som er utført av andre uavhengige organisasjoner og helsemyndigheter (se kapittel 4). Arbeidet i denne rapporten kan derfor sammenlignes med panelarbeidet som er beskrevet i World Cancer Research Fund-rapporten (1).

Hvor mye dokumentasjon og hva slags dokumentasjon som må være tilgjengelig for å danne grunnlag for råd, er beskrevet i kapittel 4. Det er generelt meget strenge krav til dokumentasjon som kreves før man utformer nasjonale kostråd. Kun dokumentasjon som karakteriseres som overbevisende eller sannsynlig (se kapittel 4 for definisjoner) betraktes vanligvis som sterke nok til at den kan danne grunnlaget for offisielle anbefalinger. Kravet til dokumentasjon er således mer omfattende for disse offisielle anbefalingene enn det som ofte er grunnlaget for helsepåstander knyttet til markedsføring av ulike produkter, som for eksempel kosttilskudd og matvarer.

En slik konservativ holdning, som krever omfattende dokumentasjon og konsensus i fagmiljøet, gir stor sikkerhet for at rådene faktisk vil bidra til å bedre folkehelsen. En mulig ulempe med denne konservative holdningen er at det kan ta noe tid før ny kunnskap implementeres i kostrådene.

Evidensbaserte kunnskapsoppsummeringer fører sjelden helt frem til konkrete kostråd. En hel-hetlig vurdering er derfor nødvendig for å overføre den evidensbaserte kunnskapen til konkrete kostråd. Denne helhetlige vurderingen kan som regel ikke gjøres strengt vitenskapelig, men må ofte i siste instans baseres på beste skjønn.

Følgende prinsipper (se også kapittel 4 for detaljert beskrivelse av prinsipper) er benyttet ved overgangen fra evidensbasert kunnskap (se kapittel 5-27) til kostråd (kapittel 29):

Kostrådene er basert på en integrert helhetlig vurdering

Noen ganger er det slik at man må vurdere risiko for forskjellige sykdommer opp mot hverandre. Dette gjelder for eksempel overvekt som beskytter mot osteoporose og premenopausal brystkreft, men øker risiko for postmenopausal brystkreft og noen andre kreftsykdommer, i tillegg til sykdommer som type 2-diabetes og hjerte- og karsykdommer. Det samme gjelder et moderat inntak av alkohol som reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer, men øker risiko for blant annet flere kreftsykdommer. Kostrådene er derfor basert på en integrert helhetlig vurdering som tar hensyn til mange sykdommer, matvarer og fysisk aktivitet. Det legges spesielt vekt på de vanligste folkesykdommene, alvorlighetsgrad av sykdommene og de sykdommene som har økende forekomst i befolkningen.

Matvarebaserte forskningsresultater tillegges størst vekt

I utviklingen av nasjonale kostråd er det først og fremst utgangspunkt i matvarebasert forskning. Hvis matvarebasert forskning dokumenterer en overbevisende eller sannsynlig sammenheng mellom eksponering og risiko for sykdom, benyttes dette som grunnlag for kostråd.

Dersom resultater fra matvarebasert forskning er begrenset eller ikke tilgjengelig for en matvaregruppe, benyttes næringsstoffbasert kunnskap ved utvikling av kostråd (dette gjelder for eksempel matolje, margarin og meierismør). I slike tilfeller utarbeides derfor kostråd etter samme prinsipper som tradisjonelt har vært benyttet, i påvente av at ny matvarebasert forskning skal belyse helseeffektene av matvarene. Hvis en matvaregruppe er en spesielt viktig kilde for enkelte næringsstoffer, blir også næringsstoffbasert forskning inkludert i vurderingene.

Det er skjønnsmessig valgt å inkludere næringsstoffer i matvaregruppene hvis 20 % eller mer av inntaket av et næringsstoff i et gjennomsnittelig norsk kosthold kommer fra matvaregruppen. Dette gjelder for eksempel matvaregruppen fisk og fiskeprodukter, hvor vitamin D og selen er inkludert, og egg, hvor kolesterol er inkludert. Ofte er det en kombinasjon av resultater fra matvarebasert forskning og næringsstoffbasert forskning som ligger bak kostrådene som gis i denne rapporten, men matvarebaserte forskningsresultater er gitt prioritet hvis slike resultater foreligger.

Effekt på forebygging av sykdom og død tillegges størst vekt

Ved utarbeidelse av kostråd tillegges studier som dokumenterer en sammenheng mellom inntak og risiko for sykdom og død (harde endepunkter) større vekt enn studier som dokumenterer effekter på risikofaktorer for sykdom og død (intermediære endepunkter). Serumlipider og blodtrykk er eksempel på klassiske risikofaktorer for hjertesykdom. Effekt på slike risikofaktorer kan være et mål i seg selv

i behandling og forebygging, men er ikke tilstrekkelig som grunnlag for å dokumentere effekten på sykdom. Effekt på risikofaktorer og andre intermediære endepunkter tillegges imidlertid noe vekt i en helhetlig vurdering.

Kostråd for primærforebygging av kroniske sykdommer

Kostrådene er hovedsakelig rettet mot primærforebygging av kroniske kostrelaterte sykdommer. Mange tilstander som overvekt (KMI fra 25,0 kg/m² - 29,9 kg/m²), prehypertensjon eller grensehypertensjon (systolisk blodtrykk 120-139 mmHg eller diastolisk blodtrykk 80-89 mmHg), nedsatt glukosetoleranse eller moderat forhøyede plasmalipider er vanligvis ikke klassifisert som sykdom, men disse tilstandene gir økt risiko for kostrelaterte, kroniske sykdommer. De fleste av kostrådene i denne rapporten er spesielt nyttige for slike risikogrupper og for pasienter som har kroniske, kostrelaterte sykdommer. Pasienter som har en diagnose, bør imidlertid alltid rådføre seg med behandlende lege eller klinisk ernæringsfysiolog før man eventuelt endrer kostholdet i stor grad. Helsemyndighetene utarbeider også spesifikke råd for sekundærforebygging av mange slike sykdommer.

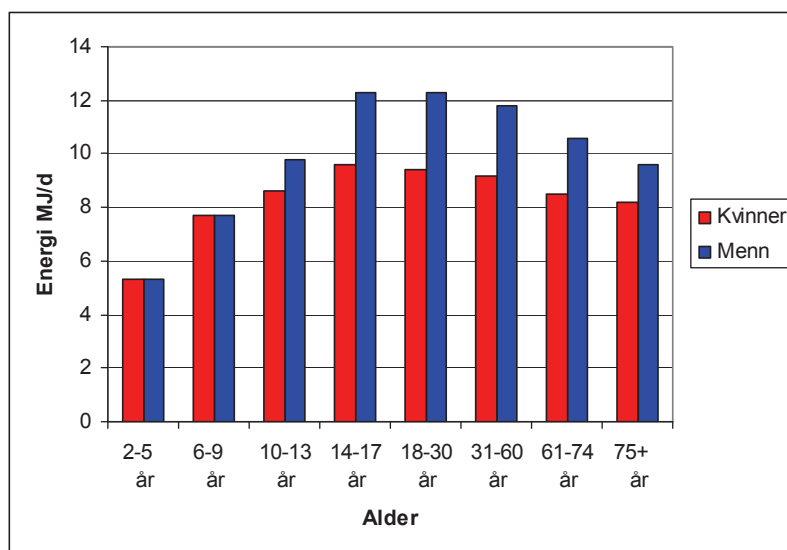
Det gis kvantitative råd

For at man skal kunne gi gode råd som kan benyttes av folk flest, bør rådene være konkrete og rimelig lette å skjønne. Derfor er kostrådene kvantitative der det er mulig. Overgangen fra evidensbasert kunnskap til kvantitative kostråd er utfordrende og er ikke basert på strenge vitenskapelige kriterier. Grunnlagsdokumentasjonen viser sjelden en klar terskelverdi hvor inntak over eller under et anbefalt nivå endrer risiko for sykdom. Vanligvis endrer risiko seg gradvis med økende inntak av en matvare eller matvaregruppe. Dose-responskurven er noen ganger lineær, noen ganger U-formet, og mange ganger ikke mulig å beskrive ut fra dagens kunnskap (se faktaboks 4.2). En enkelt kvantitativ angivelse av anbefalt inntak blir derfor relativt upresis med hensyn til effekten på den enkeltes helse.

Kvantitative råd sett i sammenheng med energibehovet

Det energiinntaket som skal til for å holde vektbalanse og vedlikehold av kroppen, setter rammene for hvor mye mat og drikke man kan innta. Den gjennomsnittlige referanseverdien for energiinntak for voksne (kvinner og menn 18-75+ år) med stillesittende arbeid og begrenset fysisk aktivitet på fritiden er ca. 10 MJ/d (2400 kcal/d). Ifølge referanseverdiene i figur 28.1 har kvinner i gjennomsnitt ca. 20 % lavere energiforbruk enn menn (8,8 versus 11 MJ/d; 2100 versus 2600 kcal/d), og de over 75 år har i gjennomsnitt ca. 20 % lavere energiforbruk enn de i alderen 18-30 år. Energiforbruket påvirkes også av en rekke andre forhold som grad av fysisk aktivitet, kroppssammensetning og arv. Personer som har anstrengende fysisk arbeid eller er regelmessig fysisk aktive på fritiden, har høyere energiforbruk enn det som angitt i figuren, og bør dermed kunne ha høyere inntak av mat og drikke enn de med lavere grad av aktivitet.

Figur 28.1. Referanseverdier for energiinntak hos grupper av barn og voksne med stillesittende arbeid og begrenset fysisk aktivitet på fritiden (PAL=1,6). PAL: Physical Activity Level.



PAL ("physical activity level") beregnes ved å dividere totalt energiforbruk på basalmetabolismen. En person som kun har stillesittende arbeid og lite eller ingen fysisk aktivitet på fritiden, har en PAL på 1,3-1,5. En person som hovedsakelig har stillesittende arbeid og begrenset fysisk aktivitet på fritiden, har en PAL på 1,6-1,7. Dette tilsvarer gjennomsnittlig nivå blant voksne i Norden. En person med et fysisk arbeid hvor man beveger seg og står det meste av tiden, har en PAL på 1,8-1,9. Dette tilsvarer et nivå som anses som ønskelig for å opprettholde god helse. Veldig tungt fysisk arbeid eller daglig hard fysisk trening tilsvarer en PAL på 2,0-2,4. 1 MJ = ca. 240 kcal.

Mengdene som angis i de kvantitative kostrådene, er generelt beregnet på voksne mennesker med normal fysisk aktivitet. For mange kostråd er det uklart om kvantitative anbefalinger bør være de samme for alle eller justeres etter energiforbruket (noe man ofte gjør for næringsstoffanbefalinger). Det er ikke avklart for eksempel om menn bør spise mer frukt og grønnsaker enn kvinner, eller om personer med høy grad av fysisk aktivitet bør spise mer frukt, grønnsaker og fisk enn de med liten grad av fysisk aktivitet for å få den samme helseeffekten. Hvis ikke annet er nevnt, gjelder de kvantitative rådene for en gjennomsnittlig voksen. Generelt antas det imidlertid at de kvantitative anbefalingene bør tilpasses det totale energibehovet.

Fordeling av anbefalingene i løpet av uken

Noen kvantitative råd gis som mengde per dag, og noen gis som mengde per uke. Årsaken til dette er rent praktisk og ikke faglig. Anbefalingene om frukt, bær og grønnsaker og fullkornsprodukter er mest naturlig å gi per dag. Anbefalingene om fisk er mest naturlig å gi per uke siden dette ofte oppnås ved 2-3 middagsmåltider i løpet av uken. Anbefalingene er også ment for en gjennomsnittlig dag eller uke. For eksempel bør anbefalingene om å spise minst 5 porsjoner frukt, bær og grønnsaker hver dag oppfattes som at man bør ha minst 5 porsjoner i gjennomsnitt per dag. Det er liten grunn til å tro at en variasjon hvor man noen dager har 6 porsjoner og noen dager med 4 porsjoner skulle ha mindre helseeffekt enn 5 porsjoner hver eneste dag.

Varierende grad av dokumentasjon

For enkelte sykdommer og matvarer kan det finnes mye kunnskap, mens det for andre kan være sparsomt med vitenskapelig dokumentasjon. Vi har i dag liten kunnskap om for eksempel sykdomsgrupper som psykiatriske og mentale sykdommer og mange enkeltmatvarer som poteter og hvitt mel. Fravær av kostråd må derfor ikke oppfattes som at studier viser at det ikke er noen sammenheng. Fravær av kostråd kan simpelthen skyldes at det ikke er tiltrekkelig kunnskap til at man kan gi kostråd.

Selv om vitenskapelig forskning har avdekket mange sammenhenger mellom kosthold og sykdom (se oppsummeringer i matrisene i kapittel 5-27) er det fortsatt slik at mange relasjoner er uavklart.

Risikobegrepet for grupper og individer

Risikoberegningene fra de vitenskapelige undersøkelsene som ligger til grunn for kostrådene, bygger på epidemiologisk forskning og er således basert på grupper av befolkninger. Vi går i stor grad ut fra at de sammenhengene som er vist mellom matinntak og endret sykdomsrisiko i disse gruppene, også gjelder for den enkelte individ. Det må imidlertid tas forbehold om at endringen i risiko hos den enkelte ikke nødvendigvis er lik risikoendringen i en gruppe da dette kan påvirkes av en rekke forhold som for eksempel tilfældighet, arv og andre levevaner hos den enkelte. Det å følge kostrådene er ingen garanti mot de aktuelle kroniske sykdommene, men det kan redusere risiko både for den enkelte og for hele befolkningen.

Individbaserte versus befolkningsbaserte kostråd

Næringsstoffanbefalingene (2,3) er beregnet for grupper av individer og har innebygget en betydelig sikkerhetsmargin (vanligvis gitt som gjennomsnittlig minimumsbehov pluss 2 standardavvik eller mer) som gjør at anbefalt mengde dekker behovet hos stort sett hele befolkningen. Kostrådene er imidlertid hovedsakelig rettet mot den enkelte, og de inneholder ikke en sikkerhetsmargin slik som næringsstoffanbefalingene. Det betyr at mengdeangivelser som angis i kostrådene, gjelder for hva den enkelte bør spise og ikke for gjennomsnittet av befolkningen.

Næringsstoffbaserte versus matvarebaserte anbefalinger

Tradisjonelt har offentlige råd om kosthold og valg av matvarer tatt utgangspunkt i anbefalinger for inntak av næringsstoffer. Næringsstoffanbefalingene gir grunnlag for planlegging av et kosthold som sikrer de fysiologiske behov for energi og næringsstoffer i forbindelse med vekst og funksjon, gir forutsetninger for en generelt god helse og minsker risiko for sykdommer som har sammenheng med kostholdet.

Råd fra helsemyndighetene har i stor grad lagt vekt på å forklare hvordan man oversetter næringsstoffanbefalingene til praktiske råd om hvordan man setter sammen et kosthold som sikrer tilstrekkelig inntak av næringsstoffer. I de siste 10-20 årene har man fått dokumentasjon for at noen matvaregrupper, som frukt og grønnsaker, grove kornprodukter og fisk, har helsegunstige effekter uten at man nødvendigvis har avklart hvilke stoffer og hvilke mekanismer som forklarer disse effektene. Råd om valg av slike matvarer har på dette grunnlaget vært inkludert i norske kostråd siden 1990-årene.

Til forskjell fra de næringsstoffbaserte kostrådene baserer de norske kostrådene seg i størst mulig grad på dokumentasjon om en årsakssammenheng mellom inntak av matvarer og risiko for kroniske sykdommer. Prinsippene for dette er beskrevet i kapittel 4.

Matvarebaserte kostråd kombineres med næringsstoffanbefalingene

Ved utarbeidelse av rådene er det lagt vekt på matvarebasert forskning og næringsstoffbasert forskning. Det er dessuten tatt hensyn til at behovet for næringsstoffer skal tilfredsstilles. I denne rapporten er det ikke gjort selvstendig vurdering av næringsstoffanbefalingene, men det er tatt utgangspunkt i de gjeldene norske og nordiske næringsstoffanbefalingene (3).

Matvarebaserte kostråd anbefaler økt inntak av matvarer som er rike på mikronæringsstoffer. Generelt er det derfor slik at et kosthold som er i tråd med de matvarebaserte kostrådene (se kapittel 29), vil gjøre det lettere å dekke behovet for de fleste næringsstoffer.

Kostrådene er ikke en detaljert plan for hele kostholdet

For å vurdere effekten av kostrådene på inntaket av næringsstoffer er det i denne rapporten inkludert næringsstoffberegninger (vedlegg E). I et kosthold som er i tråd med de matvarebaserte kostrådene for frukt, bær og grønnsaker, fullkornsprodukter, fisk, magre meieriprodukter og matoljer vil disse matvarene bidra med mellom halvparten og to tredjedeler av energibehovet.

Når den resterende delen av energiinntaket skal dekkes, vil det være viktig å velge matvarer som bidrar til å sikre tilstrekkelig inntak av næringsstoffer. Dette kan man gjøre ved å øke inntaket av de

anbefalte matvarene (se kapittel 29) eller velge matvarer som har et høyt innhold av næringsstoffer, fremfor matvarer som har et lavt innhold av næringsstoffer. For eksempel har halvgrovt brød et høyere næringsinnhold enn fint brød, og potet har et høyere innhold av kostfiber og flere vitaminer og mineralstoffer per energienhet enn vanlig ris og pasta.

Kostrådene har ikke i detalj vurdert hvor stor andel av energien som bør komme fra ulike matvarer og matvaregrupper. Det er mange måter man kan sette sammen et sunt kosthold som både tilfredsstiller de matvarebaserte kostrådene og samtidig sikrer et tilstrekkelig inntak av ulike næringsstoff og energi. Rådene tar utgangspunkt i basismatvarer (faktaboks 28.1) og en matkultur som er vanlig i Norge. Kostrådene bør også inkorporeres slik at matglede og matens viktige sosiale betydning kan opprettholdes.

I prinsippet bør alle typer matvarer kunne inngå i et anbefalt kosthold. Hvor ofte og hvor mye man spiser av en matvare, bestemmer i stor grad hvilken betydning den får i det totale kostholdet. For eksempel om man drikker ett glass brus med tilsatt sukker en gang i uken, spiller dette liten rolle, men drikker man tre glass hver dag, har dette stor betydning for sukkerinntaket.

Det svenske livsmedelsverket publiserte i 2003 to fire ukes menyer som viser hvordan man kan oversette næringsstoffanbefalingene til matvarevalg (4). En av forutsetningene for disse beregningene var at det skulle være rom for alle typer matvarer, også de som ofte betraktes for usunne. Den mengden energi som kom fra denne typen matvarer (for eksempel snacks, boller, bløtkaker, iskrem, syltetøy, brus, godteri og alkoholholdige drikker) utgjorde 13–14 % av energiinntaket (dvs. omkring 1,2–1,6 MJ/d eller 290–380 kcal/d) i disse menyene.

I tilknytning til Guidelines for Americans 2005 er det laget et pedagogisk hjelpemiddel kalt "MyPyramid Food Guidance System" (5). Her brukes uttrykket "discretionary calories" eller valgfrie kalorier. I disse beregningene har man lagt til grunn at et energiinntak som tilsvarer 13–15 % av det totale energiinntaket kan komme fra slike matvarer. I utkastet til "Dietary guidelines for Americans" fra 2010 (6) benyttes dette begrepet i mindre grad.

Faktaboks 28.1. Basismatvarer

Matvarene som inngår i de kvantitative kostrådene vil for de fleste bidra med mellom halvparten og to tredjedeler av energibehovet (se eksempler i vedlegg E). Når den resterende delen av energibehovet skal dekkes, vil det være viktig å velge matvarer som bidrar til å sikre tilstrekkelig inntak av ulike næringsstoffer og energi. Det er mange måter man kan sette sammen et sunt kosthold som både tilfredsstiller kostrådene og samtidig sikrer et tilstrekkelig inntak av ulike næringsstoff og energi. Kostrådene kan også inkorporeres på ulik måte, basert på individuelle preferanser og ulik matkultur, slik at matglede og matens viktige sosiale betydning kan opprettholdes. Rådene tar utgangspunkt i matvarer og en matkultur som er vanlig i Norge.

FAO definerer basismatvarer (engelsk "staple foods") som "matvarer som spises regelmessig i en slik mengde at de utgjøre en dominerende del av kostholdet og bidrar med en stor del av energi og næringsstoffer" (7,8). Basismatvarene varierer meget fra kultur til kultur men utgjøres vanligvis av rimelige og lett tilgjengelige matvarer som bidrar med en stor andel av energi fra karbohydrater, proteiner eller fett. Basismatvarer er ofte ulike sorter korn (bygg, hvete, rug, mais, ris, sorghum), rotvekster (poteter, yams, taro, kassava), belgvekster (bønner), frukt (brødfrukt, plantaner) eller animalske matvarer (kjøtt, melk, egg, ost, fisk). Basismatvarer i ulike matkulturer kan for eksempel være 1) ris og fisk, 2) plantaner, peanøttolje og kokosnøtter eller 3) brød, rotgrønnsaker og kjøtt (7). Basismatvarer vil aldri bidra med alle viktige næringsstoffer. Andre matvarer må derfor inngå i kostholdet for å unngå mangelfull ernæring.

Mer enn 50 000 matplanter benyttes i verden, men bare noen hundre bidrar i betydelige mengder til energiinntaket. Kun 15 matplanter bidrar med hele 90 prosent av energiinntaket. Ris, mais og hvete bidrar alene med 30 % av energiinntaket i verden, og er basismatvarer for mer enn 4 milliarder mennesker (7).

I Norge bidrar matvaregruppene med følgende prosentvise andel av kostholdets energiinnhold (Forbrukerundersøkelser i privathusholdninger 2006-2008):

- | | |
|--|--------|
| • Brød, kaker og andre kornprodukter | : 29 % |
| • Kjøtt, fisk og egg | : 15 % |
| • Melk og meieriprodukter | : 15 % |
| • Frukt, bær, grønnsaker, poteter og nøtter | : 14 % |
| • Matolje, margarin og meierismør | : 11 % |
| • Sukker, godteri og drikke med tilsatt sukker | : 11 % |
| • Brus, øl og vin, brennevin | : 3 % |
| • Andre matvarer | : 2 % |

Nøkkelhullsordningen

De nordiske mat- og helsemyndighetene har etablert en ordning for symbolmerking av matvarer (faktaboks 28.2). Hensikten er at det skal bli enklere å velge de sunneste produktene innenfor hver matvarekategori. I de norske kostrådene i kapittel 29 er det noen ganger henvist til nøkkelhullsmerking da dette for mange kan være en praktisk måte å formidle hvordan man kan endre kostholdet slik at det i større grad blir overensstemmende med de norske kostrådene.

Faktaboks 28.2. Nøkkelhullet er myndighetenes merkeordning for sunnere matvarer¹.

Mat- og helsemyndighetene i Norge, Sverige og Danmark har etablert Nøkkelhullet som en merkeordning på sunnere matvarer. I Norge har Helsedirektoratet og Mattilsynet ansvar for merkeordningen. Det er frivillig å bruke Nøkkelhullet, og det er produsentenes ansvar å følge reglene myndighetene har vedtatt. Nøkkelhullet stiller krav til minimumsinnhold av kostfiber og maksimumsinnhold av fett, salt og sukker innenfor 25 matvaregrupper, samt fettsyrekvalitet for noen matvarer. For noen matvaregrupper er det i tillegg krav til minimumsinnhold av fullkorn, frukt eller grønnsaker. Matvarer som skal nøkkelhullsmerkes, må være ferdigpakket, med unntak av fersk fisk, frukt og grønnsaker. Ferdigpakkede matvarer som har Nøkkelhullet, skal også merkes med næringsdeklarasjon.

Nøkkelhullet gjør det enkelt å velge sunnere alternativer med mindre fett, sukker og salt, og mer fiber, innenfor hver enkelt matvaregruppe. Nøkkelhullsordningen kan derfor være et nyttig pedagogisk hjelpemiddel for å fremme et kosthold som er i tråd med de norske kostanbefalingene.

Mer informasjon om merkeordningen finnes på www.nokkelhullsmerket.no. Fullstendig informasjon om hvilke kriterier som gjelder for ulike næringsmidler, finnes i nøkkelhullsforskriften (9). Myndighetene i Danmark, Sverige og Norge starter i 2011 en revisjon av kriteriene for Nøkkelhullet som planlegges ferdig i 2013. Man vil blant annet vurdere grenser for saltinnhold i matvarene og kriterier for kornprodukter.

¹Denne faktaboksen er også gjengitt i kapittel 6 (faktaboks 6.1).

Magre meieri- og kjøttprodukter

I kostrådene benyttes begrepene ”magre meieriprodukter” og ”magre kjøttprodukter”. I påstandsforordningen beskrevet i vedlegg B (Forordning (EF) nr. 1924/2006) bruker man grenser for lavt fettinnhold (<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?ltdoc=/for/ff-20100217-0187.html>). Forordningen har samme grenser for ”lavt fettinnhold” for alle varegrupper: Høyst 3 g fett per 100 g for næringsmidler i fast form eller 1,5 g fett per 100 ml for næringsmidler i flytende form (for delvis skummet melk gjelder 1,8 g fett per 100 ml).

Kriteriene for å bruke Nøkkelhullet har ulike grenser for forskjellige varegrupper. Grensene for fettinnhold er for melk høyst 0,7 gram, fløtelignende produkter høyst 5 g, ost høyst 17 g og kjøtt høyst 10 g/100 g.

Begrepet ”mager” i kostrådene refererer til grensene for fettinnhold i Nøkkelhullsforskriften.

Matvareallergi, matvareintoleranse og andre matvareinteraksjoner

De aller fleste matvarer kan for enkelte gi matvareallergi eller matvareintoleranse. Det er viktig at personer som har matvareallergi eller matvareintoleranse, tar hensyn til dette. De nasjonale kostrådene som er utarbeidet i denne rapporten, har ikke tatt hensyn til slike individuelle reaksjoner. Kostrådene må i slike tilfeller inkorporeres i kostholdet i samråd med klinisk ernæringsfysiolog eller annet kvalifisert helsepersonell. Helsedirektoratet har også utarbeidet materiell til bruk for dette formål (10).

Pasienter som bruker enkelte medikamenter (for eksempel Marevan) og pasienter med spesielle sykdommer (for eksempel fenylketonuri) må også inkorporere kostrådene i samråd med behandlende lege.

Referanser

1. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
2. *Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet* (2005) Sosial- og helsedirektoratet.
3. *Nordic nutrition recommendations: NNR 2004 : integrating nutrition and physical activity* (2004) Nordisk Ministerråd. NORD ISSN/ISBN: 92-893-1062-6
4. Barbieri, H. E. and Lindvall, C. *De svenske näringsrekommendationerna översatta till livsmedel* (2003) Livsmedelsverket.
5. USDA.MyPyramid. <http://www.mypyramid.gov/index.html> (2010)
6. Dietary Guidelines for Americans. <http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm> (2010)
7. FAO Corporate Document Repository. <http://www.fao.org/docrep/u8480e/u8480e07.htm> (2010)
8. Davidson, A. and Jaine, T. *The Oxford companion to food* (2006) Oxford University Press. ISSN/ISBN: 0-19-280681-5
9. Lovdata. <http://www.lovdata.no/for/sf/ho/xo-20090617-0665.html> (2010)
10. Helsedirektoratet- Allergi og intoleranse. http://www.helsedirektoratet.no/ernaering/kostholdsrad/allergi_eller_intoleranse/ (2010)

29. Råd om kosthold og fysisk aktivitet

Basert på dokumentasjonsgrunnlaget (kap. 3-28) er det utarbeidet 13 råd om kosthold og fysisk aktivitet. Råd 1 og 2 er basert på en helhetlig vurdering av kosthold og fysisk aktivitet, mens råd 3-13 er mer konkrete råd innenfor hver matvaregruppe, fysisk aktivitet og kosttilskudd.

Under hvert råd følger kulepunkter og en utfyllende tekst. Både kulepunktene og teksten er en integrert del av kostrådene. Rådene må også tolkes på bakgrunn av diskusjonen i kapittel 4-28.

Rådene er ikke presentert i prioritert rekkefølge, men følger i hovedsak rekkefølgen i kapitlene i rapporten.

Kostrådene og råd for fysisk aktivitet er spesielt rettet mot friske voksne individer. Rådene kan imidlertid også anvendes i stor grad på barn og ungdom, gravide og ammende, eldre og individer med økt risiko for sykdom (f.eks. overvekt, prehypertensjon, nedsatt glukosetoleranse eller moderat forhøyede plasmalipider). Rådene må imidlertid tilpasses energibehovet og de ulike gruppene spesielle behov.

Rådene tar utgangspunkt i matvarer og en matkultur som er vanlig i Norge. Kostrådene bør også inkorporeres slik at matglede og matens viktige sosiale betydning kan opprettholdes (se kapittel 28).

Råd 1

Det anbefales et kosthold som hovedsakelig er plantebasert, og som inneholder mye grønnsaker, frukt, bær, fullkorn og fisk, og begrensede mengder rødt kjøtt, salt, tilsatt sukker og energirike matvarer.

- Et variert kosthold er den sikreste måten til å oppnå gunstige helseeffekter og et optimalt inntak av næringsstoffer.
- Velg hovedsakelig matvarer som inneholder begrensede mengder fett, sukker og salt.
- Velg matvarer som bidrar til å sikre tilstrekkelig inntak av næringsstoffer.

Dette rådet er en helhetlig vurdering av dokumentasjonen (se kapittel 5-17). Inntak av noen matvarer (for eksempel grønnsaker, frukt, bær, fisk og fullkornsprodukter) reduserer risiko for sykdom, mens et høyt inntak av andre matvarer (for eksempel rødt- og bearbeidet kjøtt, matvarer med høy energitetthet, mye salt og sukker) øker risiko for sykdom.

For noen matvarer finnes det ikke gode holdepunkter for at sykdomsrisiko verken økes eller reduseres ved inntak (dvs. dokumentasjonen defineres ikke som *overbevisende* eller *sannsynlig* i den evidensbaserte kunnskapsoppsummeringen). Slike matvarer kan likevel gi viktige bidrag til inntak av næringsstoffer, og kan derfor inngå i kostholdet på tross av at det per i dag ikke finnes gode nok holdepunkter for at de påvirker risiko for de kroniske folkesykdommene.

Når man endrer kostholdet, er det bestandig viktig å vurdere hva som tas ut, og hva som legges til. For eksempel vil den som har et høyt inntak av rødt kjøtt, få en gunstig effekt hvis noe av inntaket byttes ut med hvitt kjøtt. Det er forholdet mellom matvarer som har en gunstig eller ugunstig helseeffekt i det samlede kostholdet over tid, som er viktig. Matvaregrupper som meieriprodukter, kjøttprodukter, margarin og matoljer er de største kildene til fett og fettsyrer i det norske kostholdet. Hvilke valg man gjør innenfor disse varegruppene, og hvor mye man spiser av disse varene i forhold til andre varer som ikke bidrar med så mye fett, som for eksempel kornprodukter og poteter, har stor betydning for kostens totale fettinnhold og fettsyresammensetning.

Matvarene som inngår i de kvantitative kostrådene vil for mange bidra med mellom halvparten og tre fjerdedeler av energibehovet (se vedlegg E). Når den resterende delen av energibehovet skal dekkes, vil det være viktig å velge matvarer som bidrar til å sikre tilstrekkelig inntak av næringsstoffer. Dette kan man gjøre ved å øke inntaket av de anbefalte matvarene eller velge matvarer som har et høyt innhold av næringsstoffer, fremfor matvarer som har et lavt innhold av næringsstoffer. For eksempel har halvgrovt brød et høyere næringsinnhold enn fint brød, og potet har et høyere innhold av kostfiber og flere vitaminer og mineralstoffer per energienhet enn vanlig ris og pasta.

Det er mange måter man kan sette sammen et sunt kosthold som både tilfredsstiller kostrådene og samtidig sikrer et tilstrekkelig inntak av ulike næringsstoff og energi.

Råd 2

Det anbefales at man opprettholder balanse mellom energiinntak og energiforbruk.

- Energiinntaket fra mat og drikke og energiforbruket gjennom fysisk aktivitet bør balanseres slik at vekten opprettholdes innenfor normalområdet.
- Regelmessig fysisk aktivitet bidrar til å opprettholde energibalansen. En stor andel av befolkningen har overvekt. Vektreduksjon ved overvekt bør kombinere økt fysisk aktivitet med energireduert diett.
- Inntak av matvarer med høyt energiinnhold bør begrenses.
- Inntak av drikke med tilsatt sukker som brus og saft bør begrenses.
- Innenfor hver matvaregruppe anbefales det at man fortrinnsvis velger nøkkelhullsmerkede matvarer siden disse har lavere innhold av fett og sukker og mer fiber enn sammenlignbare matvarer i samme matvaregruppe (se faktaboks 28.2).

Opprettholdelse av en kroppsvekt innenfor normalområdet er en viktig måte å redusere risiko for flere kroniske folkesykdommer (for oppsummering av helseeffekter, se kapittel 22). Normalområdet for kroppsmasseindeks (KMI) for voksne er 18,5-24,9 kg/m². Omkring 20 % av den voksne norske befolkning lider av fedme, og andelen er økende. Det er derfor inkludert et eget kostråd om energibalanse. KMI er et nyttig begrep, men det har også viktige begrensninger. Alternative mål på overvekt er midjeomkrets og midje/hofte-ratio (se kapittel 22).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert sammenhengen mellom inntak av matvarer og risiko for overvekt og fedme. De har også vurdert effekten av matvarer med lav og høy energitetthet, matvarer som er rike på fett og sukker og tilsatt sukker på risiko for overvekt og fedme. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter i kapittel 22.

I flere av matrisene trekkes konklusjoner basert på energitetthet. Energitetthet beskriver mengden energi per vektenhet (se faktaboks 5.3). Energitettheten i matvarer avhenger av innholdet av makro-næringsstoffer, fiber og vann. Generelt er matvarer med lav energitetthet rike på fiber og vann, og de er ofte også rike på mikronæringsstoffer. Grønnsaker og frukt har som regel lav energitetthet, mens matvarer som inneholder mye fett og tilsatt sukker, ofte har høy energitetthet.

World Cancer Research Fund-rapporten anbefaler at man sjelden inntar matvarer med høy energitetthet, og at sukkerholdig drikke og hurtigmat (fastfood) sjelden eller aldri bør konsumeres. Matvarer med høy energitetthet er her definert som matvarer med mer enn omkring 950 kJ-1150 kJ (225-275 kcal)/100 g.

Matvarer som grønnsaker, poteter, frukt og rotvekster inneholder vanligvis 40-400 kJ (10-100 kcal) per 100 gram, mens belgvekster inneholder 250-650 kJ (60-150 kcal) per 100 gram. Brød og magert kjøtt inneholder vanligvis 400-1050 kJ (100-250 kcal) per 100 gram, mens matvarer med mye fett og olje, tilsatt sukker, snacks, bakervarer, desserter, godteri og hurtigmat vanligvis inneholder mer enn 950-1150 kJ (225-275 kcal) per 100 g.

Anbefalingen om å begrense inntaket av matvarer med høy energitetthet betyr ikke at alle matvarer med høy energitetthet bør unngås. Noen slike matvarer kan ha et høyt innhold av viktige næringsstoffer (for eksempel nøtter og matolje) og vil kunne inngå i et balansert kosthold så lenge inntaket holdes på et relativt lavt nivå.

World Cancer Research Fund-rapporten (se faktaboks 5.3) anbefaler i tillegg at gjennomsnittlig energitetthet i det samlede kostholdet bør begrenses til omkring 525 kJ (125 kcal) per 100 gram. Til sammenligning var gjennomsnittlig energitetthet i Norkost 1997 omkring 800 kJ (ca. 200 kcal) per 100 gram. Drikker (vann, te, kaffe, saft, øl, vin, melk, juice og most) er ikke medregnet i anbefalingene fra World Cancer Research Fund eller i utregningen basert på Norkost.

En stor andel av befolkningen har overvekt eller fedme. Behandlingen av fedme bør henvises til helsevesenet. Overvektige bør søke å redusere vekten til normalområdet. I en begrenset periode med vektreduksjon bør man kombinere økt fysisk aktivitet med energireduert diett med lavt innhold av fett og/eller karbohydrat som gir 2,1-2,4 MJ (500-1000 kcal) mindre per dag enn beregnet energibehov.

Dersom man ønsker å redusere energiinntaket for å gå ned i vekt, er rådene om å velge matvarer med lav energitetthet og å begrense inntaket av matvarer med høy energitetthet særlig viktige. Ettersom kornprodukter bidrar med omtrent en fjerdedel av energiinntaket i gjennomsnittskosten, er valgene innenfor denne varegruppen viktige. Det anbefales at man opprettholder inntaket av fullkornsprodukter, grovt brød og grove kornprodukter og reduserer inntaket av raffinerte kornprodukter som fint brød, vanlig pasta og polert ris og unngår kornprodukter tilsatt fett og sukker som kaker, kjeks og søte frokostblandinger. Tilbehør til middagsmaten som vanlig pasta og polert ris kan med fordel erstattes med grønnsaker, bønner, linser og poteter.

Råd 3

Spis minst 5 porsjoner grønnsaker, frukt og bær hver dag.

- Det anbefales at alle bør spise minst 5 porsjoner til sammen tilsvarende minst 500 gram grønnsaker, frukt og bær hver dag. De fleste (80-90 %) spiser mindre enn anbefalt.
- Omkring halvparten av inntaket bør være grønnsaker, og omkring halvparten frukt og bær.
- En porsjon tilsvarer omkring 100 gram som for eksempel blandet salat, en gulrot, brokkoli eller blomkål som tilbehør til middagen, en middels stor frukt (eple, pære eller appelsin), en liten bolle med bær. Ett glass juice kan maksimalt inngå som én porsjon.
- Det anbefales at man spiser variert, at man velger grønnsaker, frukt og bær med forskjellige farger (inkl. røde, grønne, gule, hvite, blå/fiolett og oransje), og at tomater og grønnsaker i løkfamilien inngår i kostholdet.
- Friske, hermetiske, frosne, rå og varmebehandlede (dvs. bearbeiding med koking, mikrobølgeovn, baking og steking) grønnsaker, frukt og bær kan inngå som del av anbefalingene. Tørket frukt kan også inngå som del av anbefalingene, men porsjonsstørrelsene bør justeres ned, og man bør velge produkter som ikke er tilsatt sukker.
- Det anbefales at et moderat inntak av nøtter (omkring 140 g/uke) inngår i et variert kosthold. Nøttene bør være usaltet. Nøtter kommer i tillegg til de anbefalte 5 porsjoner med grønnsaker, frukt og bær. Nøtter har et høyt energiinnhold, og et høyt inntak kan bidra til vektoppgang.
- Poteter er ikke inkludert i de anbefalte 5 porsjoner med grønnsaker, frukt og bær. Poteter er imidlertid en viktig matvare i norsk kosthold og kan gjerne inngå i et variert kosthold. Potet har et høyere innhold av kostfiber og flere vitaminer og mineralstoffer per energienhet enn vanlig ris og pasta. Velg kokte eller bakte poteter fremfor pommes frites, chips og andre potetprodukter som er tilsatt fett og salt.
- Belgvekster, frø, krydder og urter er ikke inkludert i de anbefalte 5 porsjoner med grønnsaker, frukt og bær. Disse matvarene har imidlertid ofte et høyt innhold av næringsstoffer og kan gjerne inngå i et variert kosthold.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert sammenhengen mellom inntak av grønnsaker, frukt, bær, nøtter og soyaprodukter og risiko for kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft, overvekt og fedme. De har også vurdert effekten av matvarer med lav energitetthet, fiberrike matvarer og matvarer rike på karotenoider på risiko for kroniske sykdommer. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter i seksjon 2h i kapittel 5.

Det finnes ingen veletablert internasjonal eller nasjonal definisjon av porsjonsstørrelse. I denne sammenheng har vi valgt å definere en porsjon frukt, bær og grønnsaker som 100 gram.

Det er ingen entydig dokumentasjon for mengden grønnsaker, frukt og bær som gir en optimal helsegevinst. Helsemyndighetene i Sverige, Danmark, England, WHO og World Cancer Research Fund anbefaler fra minst 400 g til minst 600 g. Helsemyndighetene i USA anbefaler ca. 650-800 g (se tabell 5.2, kapittel 5). Noen helsemyndigheter gir anbefalinger om mengde frukt, bær og grønnsaker basert på energiforbruk (for eksempel i USA). Ut fra en helhetlig vurdering anbefales det at alle bør spise minst 500 gram grønnsaker, frukt og bær hver dag. Det er sannsynlig at et høyere inntak har positive helseeffekter i forhold til et lavere inntak, men det er uklart hva som er det optimale inntaket. Se diskusjon om kvantitative råd i kapittel 28.

Det er også uklart hva som er det optimale forholdet mellom grønnsaker på den ene siden og frukt og bær på den andre siden (se tabell 5.2, kapittel 5). Ut fra en helhetlig vurdering anbefales det

at omkring halvparten skal være frukt og bær, og omkring halvparten skal være grønnsaker, men dette er som nevnt ikke godt dokumentert.

Omregnet til spiselig mengde var det samlede inntaket av grønnsaker, frukt og bær, inkludert juice, most og nektar, men uten saft, syltetøy og poteter, ca. 310 gram per dag ifølge forbruksundersøkelsene 2006-8, 330 gram per dag blant voksne i Norkost 1997 og ca. 400 gram per dag ifølge matforsyningsstatistikken 2008. På bakgrunn av disse data, som har ulike styrker og begrensninger, er gjennomsnittlig totalt inntak av grønnsaker, frukt og bær blant voksne anslått til ca. 350 gram per dag. Grønnsaker anslås å utgjøre omtrent 40 % og frukt og bær omtrent 60 % av det samlede inntaket.

Det er store individuelle forskjeller i inntak. I Norkoststudien spiste de fleste (84 %) mindre enn 500 gram per dag av grønnsaker, frisk frukt/bær og juice/most totalt og 30 % av deltagerne spiste mindre enn 200 gram per dag.

I anbefalingene om nøtter inngår både mandler og peanøtter.

Det gis ikke kvantitative anbefalinger for poteter og belgvekster fordi det ikke er overbevisende eller sannsynlig dokumentasjon om deres betydning for kroniske sykdommer. For matvaregruppene "frukt", "grønnsaker", "frukt og grønnsaker" og "matvarer med fiber" som helhet finnes det slik dokumentasjon. Poteter og belgvekster inngår vanligvis ikke i de vitenskapelige studiene som omhandler matvaregruppene "frukt og grønnsaker" og "grønnsaker". Overbevisende eller sannsynlig dokumentasjon finnes heller ikke for de aller fleste enkeltslag av frukt og grønnsaker.

Råd 4

Spis minst 4 porsjoner fullkornsprodukter hver dag.

- Fire porsjoner fullkornsprodukter tilsvarer omkring 70-90 g fullkorn per dag (75 g fullkorn pr 10 MJ (2400 kcal)). Det gjennomsnittlige inntak av fullkorn i befolkningen er anslått til ca. 50 g per dag. De fleste spiser derfor trolig betydelig mindre enn anbefalt.
- Tre skiver brød bakt med sammalt mel, en stor porsjon fullkornspasta eller aturris bidrar alle med omtrent 75 gram fullkorn. Frokostblandinger, grøt og knekkebrød basert på fullkorn er også gode fullkornskilder (se tabell 29.1).
- Minst halvparten av det samlede inntaket av kornprodukter bør være i form av fullkorn.
- Velg fortrinnsvis kornprodukter med høyt innhold av fiber og lavt innhold av fett, sukker og salt, for eksempel nøkkelhullsmerkede produkter (se faktaboks 28.2) og merket grovt eller ekstra grovt ifølge Brødskala'n.
- Begrens inntaket av kornprodukter med høyt innhold av fett, salt og sukker, for eksempel en del typer søte bakervarer, frokostblandinger, pizza og snacks.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av kornprodukter og hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes eller overvekt og fedme. De har imidlertid vurdert effekten av innholdsstoffer som fiber, salt, folat og selen, hvor kornprodukter bidrar med en betydelig andel av kostens innhold. Kostrådene er derfor hovedsakelig basert på vurderinger av innholdsstoffer, særlig fiber (se oppsummering av helseeffekter i seksjon 2f i kapittel 6). I tillegg er det lagt vekt på vurderingene som er gjort av danske og amerikanske helsemyndigheter (se seksjon 4 i kapittel 6).

Noen viktige kunnskapsoppsummeringer har gitt kvantitative anbefalinger for inntak av fullkorn på grunnlag av funn i epidemiologiske undersøkelser. Helsemyndighetene i USA anbefaler et inntak av 8 porsjoner kornprodukter ved et energiinntak på 10 MJ/d, hvorav 4 porsjoner bør være fullkornsprodukter. Fire porsjoner fullkornsprodukter tilsvarer her totalt 65-112 g fullkorn/d.

I de danske kostrådene fra 2005 anbefales et inntak av ca. 500 gram stivelsesrike varer per 10 MJ/dag. I 2008 konkluderte det danske Fødevareinstituttet at den vitenskapelige dokumentasjonen er tilstrekkelig til at man kan anbefale 4 porsjoner fullkorn per dag eller minst 75 g fullkorn per 10 MJ (2400 kcal). Dette betyr at voksne i gjennomsnitt bør spise minst 75 gram fullkorn om dagen. Den danske anbefalingen bygger i stor grad på de amerikanske anbefalingene, men er tilpasset danske forhold. I 2009 ga svenske myndigheter en anbefaling om fullkorn som tilsvarer den danske, og de anbefaler et inntak av fullkorn på ca. 70 gram/dag for kvinner og ca. 90 gram/dag for menn.

De norske anbefalingene om fullkorn er i stor grad basert på den danske vurderingen fra 2008 fordi denne er den nyeste og mest omfattende gjennomgangen av den vitenskapelige dokumentasjonen

angående fullkorns helsemessige effekter, og at deres kvantitative anbefalinger er gjort på grunnlag av nordiske forhold.

Man kan oppnå et inntak av 75 gram fullkorn på mange måter (se tabell 29.1). Havregryn og noen usøtede frokostblandinger er 100 % fullkorn. Brød inneholder forskjellig mengde fullkorn etter hvor mye sammalt mel og hele korn som er brukt i oppskriften. Det samme gjelder for pasta. Tre skiver ekstra grovt brød bakt på 100 % sammalt mel gir nesten 75 gram fullkorn. Seks brødskeer hvor halvparten av melet er siktet og halvparten er sammalt mel gir også nesten 75 g fullkorn. Se også kapittel 6 og vedlegg C for ytterligere beskrivelse av matvarer med fullkorn.

Tabell 29.1. Innhold av fullkorn og kostfiber i noen vanlige kornprodukter.

	Porsjon g	Vann %	Fullkorn g/porsjon	Kostfiber g/porsjon
1 skive brød, 100 % sammalt hvetemel*	40	39	24	3,4
1 skive brød, 75 % sammalt hvetemel*	40	39	18	2,8
1 skive brød, 50 % sammalt hvetemel*	40	39	12	2,2
1 skive brød, 25 % sammalt hvetemel*	40	39	6	1,6
1 skive loff, null % sammalt mel	40	39	0	1
Flatbrød, kuvertpakning	14	3	14	1,3
1 stk knekkebrød, grovt, rug	12	7	12	2,0
1 porsjon havregryn, tørr	40	10	40	4,2
Rugmel, sammalt, tørr	40	14	40	5,9
Hvetemel, sammalt, tørr	40	13	40	4,8
Hvetemel, siktet, tørr	40	14	0	1,4
Bulgurgryn, tørr	40	9	40	3,1
Hirse, fullkorn, 0,5 dl rå	40	14	40	1,3
1 porsjon spaghetti, 100 % fullkorn, kokt	150	67	65	6,8
1 porsjon spaghetti, vanlig, kokt	150	63	0	2,4
1 porsjon ris, natur, kokt	150	73	56	3,9
1 porsjon ris, polert, langkornt, kokt	150	69	0	1,2

*Det er regnet med at mel utgjør 60 % av brødets vekt.

Kilde, se referanse www.matvareportalen.no og .

<http://www.food.dtu.dk/Default.aspx?ID=12968&PID=86105&NewsID=1804>

Det er hevdet at kornslag som spelt og bygg er sunnere enn andre kornslag. Dette er ikke bekreftet i vitenskapelige studier. Foreløpig er det ikke nok kunnskap til å kunne gi detaljerte anbefalinger om inntaket av ulike kornslag.

Det er ikke publisert data om inntaket av fullkorn i norske kostholdsundersøkelser. Anslag på grunnlag av forbruksundersøkelser i privathusholdninger og den nasjonale kostholdsundersøkelsen Norkost tyder på at inntaket av fullkorn er omtrent 50 gram per dag blant voksne. Fullkorn utgjorde 16 % av den totale mengden kornprodukter i forbruksundersøkelsene og 25 % i Norkost 1997. Det totale inntaket av fullkorn og andelen fullkorn av totalt inntak av kornprodukter er dermed vesentlig lavere enn anbefalt.

Råd 5**Spis fisk tilsvarende 2-3 middagsporsjoner i uken.**

- Det anbefales at man spiser omkring 300-450 gram fisk i uken. Dette tilsvarer 2-3 middagsporsjoner i uken. Omkring halvparten av den norske befolkningen spiser mindre enn anbefalt.
- Alternativt kan fisk som middag erstattes med tilsvarende mengde fisk som pålegg. Seks påleggsporsjoner med fisk tilsvarer omkring en middagsporsjon.
- Både mager fisk og fet fisk kan inngå, men det anbefales at minst 200 gram av inntaket bør være fet fisk.
- Velg fortrinnsvis nøkkelhullsmerkede fiskeprodukter (faktaboks 28.2).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert sammenhengen mellom inntak av fisk og fet fisk og risiko for kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer og kreft. De har også vurdert effekten av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA), vitamin D- og selenrike matvarer på risiko for kroniske sykdommer. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter i seksjon 21 i kapittel 7.

En av de systematiske kunnskapsoppsummeringene kvantifiserer mengden fisk som har en positiv helseeffekt. American Dietetic Association konkluderer med at det er sannsynlig at et regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk rik på omega-3 per uke (tilsvarende omkring 200 g/uke) vil redusere død av hjertesykdom. En systematisk kunnskapsoppsummering fra WHO konkluderer med at det er en overbevisende årsakssammenheng mellom fisk og fiskeolje og redusert risiko for hjerte- og karsykdommer og anbefaler 1-2 porsjoner ("servings") med fisk per uke. Andre kunnskapsoppsummeringer og internasjonale myndigheter anbefaler mellom 1-2 porsjoner fet fisk i uken (se seksjon 4, kapittel 7).

Danske myndigheter anbefaler 1-2 måltider med fisk per uke samt fiskepålegg flere ganger i uken (tilsvarende 200-300 g per uke). Det anbefales å veksle mellom fet og mager fisk. Det svenske livsmedelsverk anbefaler å spise fisk 2-3 ganger per uke, og det bør være både mager og fet fisk.

Totalt synes det å være en konsensus om at inntaket av fet fisk bør være rundt 1-2 måltider/porsjoner per uke. Med hensyn til inntaket av mager fisk er det mer begrenset med litteratur. Når mager fisk er inkludert i rådene, er det spesielt lagt vekt på at fisk (både mager og fet) er en viktig selenkilde, og at selenrike matvarer sannsynligvis reduserer prostatakreft. I tillegg vil utbytting av kjøtt med fisk til middag og som pålegg ha en positiv effekt på kostholdets totale sammensetning ved at mettet fett erstattes med umettet fett, og at inntaket av rødt kjøtt og kjøttprodukter minsker.

Det er ingen veletablert definisjon for porsjonsstørrelse av fisk. I denne sammenhengen har vi definert en middagsporsjon som 150-200 gram. En påleggsporsjon fisk defineres som 25 g. Mengden fisk som del av fiskeprodukter, inngår som del av anbefalingen. For eksempel inneholder fiskepudding, fiskekaker og fiskeboller ofte omkring 40-60 % fisk.

Omregnet til spiselig mengde var det samlede inntaket av fisk og annen sjømat ca. 245 gram per uke ifølge forbruksundersøkelsene 2006-8, ca. 270 gram per uke ifølge matforsyningsstatistikken 2008 og 450-500 gram per uke ifølge to nasjonale kostholdsundersøkelser blant voksne i 1997 og 1999. På bakgrunn av disse data, som har ulike styrker og begrensninger, er gjennomsnittlig totalt inntak av fisk og annen sjømat blant voksne anslått til omkring 400 gram per uke, hvorav fisk tilsvarer omkring 250-300 gram, noe som er lavere enn anbefalt. Fet fisk utgjør omkring en tredjepart av det samlede inntaket.

Det er store individuelle forskjeller i inntak. I Norkost 1997 spiste ca. 40 % av deltagerne mindre enn 300 gram fisk i uken.

Skalldyr og annen sjømat er ikke inkludert i de anbefalte 2-3 porsjoner med fisk. Disse matvarene har imidlertid ofte et gunstig innhold av næringsstoffer og kan gjerne inngå i et variert kosthold.

Fet fisk og mange animalske matvarer kan inneholde miljøgifter. En rapport fra Vitenskapskomiteen for mattrygghet (kapittel 7) konkluderer at gravide og kvinner som ammer, kan spise 400 gram fet fisk i uken uten at dette fører til for høye inntak av miljøgifter.

For anbefalinger av tran, se kostråd 12.

Råd 6

Det anbefales at magre meieriprodukter inngår i det daglige kostholdet.

- Et daglig inntak av magre meieriprodukter er for de fleste viktig for å sikre et tilstrekkelig inntak av enkelte næringsstoffer, særlig kalsium og jod. Magre meieriprodukter bør derfor inngå i et helhetlig kosthold.
- Inntak av meieriprodukter med mye mettet fett, som helmelk, fløte, fet ost og meierismør, bør begrenses. Dette rådet må sees i sammenheng med de øvrige kostråd for å sikre en god fettkvalitet i det totale kostholdet.
- Inntak av meieriprodukter med høyt energiinnhold (dvs. mer enn 950-1150 kJ eller 225-275 kcal per 100 gram) bør begrenses. Dette gjelder for eksempel fløte, rømme og fete oster.
- Velg fortrinnsvis nøkkelhullsmerkede meieriprodukter (se faktaboks 28.2).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert sammenhengen mellom inntak av melk og meieriprodukter og risiko for kreft. De har også vurdert effekten av fettsyrer, kalsium og energi på risiko for kroniske sykdommer. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter i seksjon 2f i kapittel 8.

Råd 6 er hovedsakelig begrunnet ut fra næringsstoffanbefalingene. Mer enn 60 % av inntaket av kalsium og jod i kosten kommer fra melk og meieriprodukter. Et daglig inntak av magre meieriprodukter er derfor viktig for å sikre et tilstrekkelig inntak av disse næringsstoffene for de fleste.

En del land gir kvantitative anbefalinger for inntak av meieriprodukter. Disse er hovedsakelig begrunnet for å sikre befolkningen et tilstrekkelig inntak av næringsstoffer som kalsium og jod. Siden systematiske kunnskapsoppsummeringer finner både sannsynlig gunstige og ugunstige effekter av kalsium, samt mulige gunstige og ugunstige effekter av meieriprodukter på kroniske sykdommer (se kapittel 8), gis det ikke kvantitative anbefalinger i de norske kostrådene. En helhetlig vurdering tilsier imidlertid at det for de fleste vil være gunstig å ha et daglig inntak av magre meieriprodukter.

For å sikre at det samlede kostholdet får en gunstig fettsyrekvalitet, bør inntaket av meieriprodukter med mye mettet fett begrenses og erstattes av matvarer som har lite mettet fett eller mye umettet fett. Meieriprodukter bidrar med omkring 40 prosent av de mettede fettsyrene i kostholdet. Av meieriproduktene er ost og melkeprodukter som fløte, rømme og iskrem de største kildene til mettet fett.

For diskusjon av energitetthet, se kostråd 2.

Råd 7

Det anbefales at man velger magert kjøtt og magre kjøttprodukter og begrenser inntaket av rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt.

- Magre kjøttprodukter er viktig for å sikre et tilstrekkelig inntak av en rekke næringsstoffer for de fleste. Et moderat inntak av magre kjøttprodukter kan derfor med fordel inngå i et helhetlig kosthold.
- Dette rådet må sees i sammenheng med de øvrige kostråd for å sikre en god fettkvalitet i det totale kostholdet.
- Velg kjøtt og kjøttprodukter med lavt innhold av fett og salt. Rent kjøtt bør fortrinnsvis benyttes.
- Begrens inntaket av rødt kjøtt (storfe, svin, sau og geit) til 500 gram per uke. Dette tilsvarer 2 middager med rødt kjøtt samt en begrenset mengde kjøttpålegg i uken. Det anslås at vel halvparten av befolkningen spiser mer rødt kjøtt enn anbefalt. Ved en reduksjon av inntaket av rødt kjøtt bør man fortrinnsvis redusere inntaket av bearbeidet rødt kjøtt.
- De som har et høyt inntak av rødt kjøtt kan med fordel bytte ut noe av dette med inntak av hvitt kjøtt og fisk.
- Inntak av bearbeidede kjøttprodukter som er røkt, saltet eller konserverte med nitrat eller nitritt bør begrenses.
- Det anbefales at man fortrinnsvis velger nøkkelhullsmerkede kjøtt og kjøttprodukter (se faktaboks 28.2).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert sammenhengen mellom inntak av kjøtt, rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt og risiko for kreft. De har også vurdert salt, fettsyrer og energitetthet i forhold til risiko for kroniske sykdommer. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter i seksjon 2e i kapittel 9.

Det anbefales at inntaket av rødt kjøtt begrenses til 500 g per uke. Denne mengden er angitt som spiseferdig kjøtt, dvs. spiselig og ferdig tilberedt kjøtt. Dette tilsvarer ca. 700-750 gram råvekt. Anbefalingene ligger på dette nivået siden økningen i risiko for tykk- og endetarmskreft begynner ved dette inntaket (se kapittel 9). Det er uklart om rødt kjøtt fra andre arter (for eksempel elg, reinsdyr, rådyr og hjort) har samme helseeffekt som rødt kjøtt fra storfe, svin, sau og geit (se kapittel 9). Ved et høyt inntak av rødt kjøtt kan dette med fordel byttes ut med inntak av hvitt kjøtt, fisk eller belgvekster.

Kvinner spiser mindre kjøtt enn menn, og de spiser oftere hvitt kjøtt enn menn. Basert på Norkost 1997 anslås det at inntaket av rødt kjøtt i gjennomsnitt er 490 gram per uke for kvinner. Inntak av kjøtt kan være viktig for å opprettholde god jernstatus spesielt hos kvinner som trenger mer jern enn menn. En begrensning i inntaket av rødt kjøtt blant kvinner til betydelig mindre enn 500 gram per uke vil kunne øke risiko for jernmangel, spesielt for kvinner i fertil alder som kan ha store jerntap via menstruasjon. I de norske næringsstoffanbefalingene presiserer man at menstruasjonsblødninger og derav følgende jerntap, kan variere mye fra kvinne til kvinne. Det er viktig å legge merke til at anbefalingene om rødt kjøtt ikke er at inntaket skal være så lavt som mulig, men at inntaket ikke bør overstige 500 gram spiseferdig kjøtt per uke.

Det er ingen veletablert definisjon for porsjonsstørrelse av kjøtt. I denne sammenhengen har vi definert en middagsporsjon som 150-200 gram spiseferdig rødt kjøtt.

Omkring halvparten av inntaket av kjøtt er i form av bearbeidet kjøtt (se faktaboks 9.1). Bearbeidet kjøtt inneholder ofte mye mettet fett, salt og energi. I tillegg finnes det nå god dokumentasjon på at visse typer bearbeiding kan øke risiko for kreftsykdommer, men det er viktig å være klar over at dette ikke gjelder alle typer bearbeiding. Konservering av kjøtt (hovedsakelig rødt kjøtt) ved røyking, salting og tilsetning av nitritter og nitrater kan øke risiko for sykdom. Eksempler på slike matvarer er røkt skinke, bacon, salami, røkte pølser og det meste av kjøttdeig og farseprodukter som er på markedet. Inntaket av slike bearbeidede kjøttprodukter bør begrenses, men det gis ingen kvantitative anbefalinger. WCRF anbefaler derimot at bearbeidede kjøttprodukter bør unngås. Kjøttprodukter er et meget stort og omfattende produktspekter, og det er lite sannsynlig at alle bearbeidede produkter har samme uheldige effekt. Det anbefales i de norske kostrådene at man begrenser inntaket av kjøttprodukter som har et høyt innhold av fett, salt, nitritt og nitrat.

Anbefalingene om bearbeidede kjøtt og kjøttprodukter gjelder ikke andre former for bearbeiding av kjøtt som koking, steking, tørring, hermetisering, fermentering og frysing.

På bakgrunn av data fra matforsyningsstatistikk, forbruksundersøkelser og kostholdsundersøkelser, som har ulike styrker og begrensninger, anslår vi gjennomsnittlig totalt inntak av kjøtt, regnet som spiselig del, til omkring 120 gram/dag blant voksne (dvs kjøtt hvor uspiselig deler er fjernet, men før tilberedning). Dette tilsvarer omkring 100 gram spiseferdig kjøtt. Videre anslår vi at kjøttprodukter utgjør omkring 50 % (50 g/dag), og at rødt og hvitt kjøtt utgjør henholdsvis 80 % (omkring 80 g/dag) og 20 % (omkring 20 g/dag) av totalt kjøttforbruk.

Gjennomsnittlig inntak av rødt kjøtt er dermed ca. 560 gram i uken. Gjennomsnittlig inntak av bearbeidede kjøttprodukter (hvitt og rødt kjøtt) er ca. 350 gram i uken. Det er store individuelle forskjeller i inntak.

For å sikre at det samlede kostholdet får en gunstig fettsyreprofil bør inntaket av fete kjøttprodukter begrenses og erstattes av matvarer som har lite mettet fett eller mye umettet fett. Kjøtt og kjøttprodukter bidrar med omkring 20 prosent av de mettede fettsyrene i kostholdet.

Råd 8

Det anbefales at man velger matoljer, flytende margarin eller myk margarin.

- Matoljer og margarin som har et lavt innhold av mettede fettsyrer og et høyt innhold av umettede fettsyrer som planteoljer (for eksempel raps-, solsikke-, oliven- og soyaolje) eller flytende og myk margarin bør foretrekkes fremfor tilsvarende produkter med mye mettede fettsyrer (for eksempel de som inneholder en stor andel palmeolje) og lite umettede fettsyrer.
- Begrens bruken av meierismør og smørblandet margarin fordi de har et høyt innhold av mettede fettsyrer og et lavt innhold av flerumettede fettsyrer. Meierismør og animalsk fett inneholder dessuten transfettsyrer og kolesterol.
- Forbruket av matvarer med høyt energiinnhold bør begrenses. Matoljer og myk og flytende margarin har et høyt energiinnhold, men bidrar også med flerumettede fettsyrer og fettløselige vitaminer og bør derfor inngå i kostholdet.
- Dette rådet må sees i sammenheng med de øvrige kostråd for å sikre en god fettkvalitet i det totale kostholdet.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har ikke vurdert sammenhengen mellom inntak av matoljer, margarin og meierismør og hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes eller overvekt og fedme. De har imidlertid vurdert effekten av fett og fettsyrer og de fettløselige vitaminene A, D og E. Kostrådene er derfor hovedsakelig basert på vurderinger av effekten av innholdsstoffer, se oppsummering av helseeffekter seksjon 2f i kapittel 11 og faktaboks 11.5.

Ingen av kunnskapsoppsummeringene gir kvantitative råd om inntak fra denne matvaregruppen, men de fleste (se seksjon 4, kapittel 11) gir anbefalinger om kostens totale innhold av fett og fettsyrer. Disse er i hovedsak i tråd med gjeldende norske anbefalinger hvor man anbefaler at mettede fettsyrer begrenses til 10 % av energiinntaket, transfettsyrer begrenses til under 1 % av energiinntaket, og at flerumettede fettsyrer bidrar med 5-10 % av energiinntaket. Kostrådene i henhold til denne matvaregruppen baserer seg i stor grad på at kostens samlede fettsyresammensetning skal redusere risiko for kroniske sykdommer.

Hvilke valg man gjør innen denne matvaregruppen, vil i stor grad påvirke fettsyresammensetningen i det samlede kostholdet. De er også viktige for å sikre et tilstrekkelig inntak av essensielle flerumettede fettsyrer som linolsyre og linolensyre.

Margarin, matolje og andre oljeholdige produkter som majones og majonessalater bidro med omtrent 60 % av de flerumettede fettsyrene ifølge forbruksundersøkelsene 2006-2008. For å sikre anbefalt inntak av minst 5 E% flerumettede fettsyrer ved et energiinntak på 10 MJ/d må man innta minst 14 g flerumettet fett per dag.

Råd 9

Vann anbefales som drikke.

- Vann anbefales for å dekke en stor del av væskebehovet. Dette gjelder både vann fra springen, vann på flaske og mineralvann (kun vanlig mineralvann, ikke søte leskedrikker og brus).
- Vann fra springen og de fleste typer mineralvann inneholder ubetydelige mengder natrium (salt), men noen typer mineralvann kan inneholde betydelige mengder natrium (se råd 11).
- Skummet melk og ekstra lettmelk kan med fordel inngå som drikke i et helhetlig kosthold for å sikre et tilstrekkelig inntak av kalsium og jod (se råd nr. 6).
- Inntak av alkohol anbefales ikke.
- Inntak av drikke med tilsatt sukker, som brus og saft, bør begrenses (se råd nr. 2 og 10).
- Fruktjuice kan inngå som del av anbefalingene for frukt, bær og grønnsaker (se kostråd nr. 3). Et høyt inntak av fruktjuice bør imidlertid unngås.
- Inntak av sure drikker (med lav pH), som for eksempel brus og saft med sukker eller kunstig søtningsstoffer og juice, bør begrenses utenom måltider.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert helseeffekter av vann, kaffe, te, juice, sukkerholdig drikke og alkoholholdige drikker med hensyn til flere av de kroniske sykdommene. Med unntak av alkoholholdige drikker gir de ikke kvantitative råd om inntak av disse varegruppene. For oppsummering av helseeffekter, se seksjon 2h i kapittel 5, seksjon 2g i kapittel 12 og seksjon 7 i kapittel 13. Næringsstoffanbefalingene gir rammer for inntak av tilsatt sukker i forhold til det totale energiinntaket. Siden drikke med tilsatt sukker utgjør en stor andel av det totale inntaket av tilsatt sukker er drikke med tilsatt sukker inkludert i dette kostrådet. I tillegg er drikke ofte tilsatt kunstige søtningsmidler og konserveringsmidler (se kapittel 13). Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning, på næringsstoffanbefalingene og toksikologiske vurderinger.

Ved valg av drikke er det rimelig å legge vekt på drikkens innhold av energi, næringsstoffer og eventuelle helsemessige effekter. Vann, kaffe og te inneholder lite eller ingen energi. Magre melketypene inneholder energi og betydelige mengder av essensielle næringsstoffer som kalsium, riboflavin (vitamin B2) og protein (se kostråd nr. 6 og kapittel 8). Alkoholholdige drikker har varierende innhold av energi, sukker og alkohol.

Inntak av alkohol anbefales ikke i de norske kostrådene. WCRF konkluderer i sin rapport at det ikke finnes en sikker nedre grense hvor risiko for kreftsykdommer ikke øker. Dersom man kun skulle basert seg på evidens i forhold til kreftsykdommer, så burde ethvert inntak av alkohol unngås. Siden et moderat inntak av alkohol kan redusere risiko for koronar hjertesykdom, velger WCRF følgende formulering: "Hvis alkohol benyttes, bør man begrense inntaket til to enheter for menn og en enhet for kvinner per dag" (se kapittel 13). En reduksjon i risiko for koronar hjertesykdom kan imidlertid oppnås ved å endre mange andre levevaner (se kapittel 19). Et høyt inntak av alkohol øker risiko for ulykker og selvmord, og fører til mange sosiale problemer. Det er imidlertid urealistisk å forvente at man skal ha et nullforbruk av alkohol i Norge, og det er viktig at kostrådene balanseres mot matkultur og matglede. Som en helhetlig vurdering er det derfor i de norske kostrådene valgt å bruke ordlyden "Inntak av alkohol anbefales ikke" siden man ikke ønsker aktivt å anbefale at folk skal drikke alkohol. Dersom alkohol benyttes, bør man begrense inntaket til to enheter for menn og en enhet for kvinner per dag.

Brus og saft bidrar med tilsatt sukker og energi og lite næringsstoffer. Drikke med tilsatt sukker øker risiko for overvekt og fedme. For de fleste vil det være gunstig å erstatte sukkerholdig drikke med kunstig søtet drikke. Et høyt inntak av kunstig søtet drikke frarådes. Storforbrukere bør derfor delvis erstatte sukkerholdig drikke med annen drikke som vann. Både drikke med tilsatt sukker og kunstig søtet drikke er som regel sure, og kan gi syreskader på tannemaljen. Det er også en fare for at søte drikker kan erstatte melk som drikke i kostholdet (se kapittel 26).

Fruktjuicer bidrar med de fleste av de næringsstoffene som finnes i frukten de er laget av. De har imidlertid et relativt høyt energiinnhold, er sure og kan inneholde langt mindre kostfiber og antioksidanter enn hele frukten. Hel frukt kan gi en større metthetsfølelse enn juice. Av hensyn til energibalanse og risiko for overvekt er det en fordel å velge hel frukt foran juice. Grønnsaksjuicer har som regel et lavere energiinnhold enn fruktjuicer, men de kan inneholde betydelige mengder salt. Ett glass fruktjuice eller grønnsakjuice kan inngå som en del av anbefalingen om å spise minst fem porsjoner frukt og grønnsaker om dagen, se kapittel 5 kostråd nr. 3.

Råd 10

Begrens inntaket av tilsatt sukker.

- Det anbefales at inntaket av tilsatt sukker begrenses til mindre enn 10 % av det totale energiinntaket. Nesten halvparten av voksne har et inntak av tilsatt sukker som er høyere enn anbefalt.
- Det anbefales at man begrenser bruken av saft, brus, leskedrikker, nektar, søte kjeks, søte bakervarer og godteri, som for mange er de største kildene til tilsatt sukker.
- Inntak av drikke med tilsatt sukker bør begrenses (se råd nr. 2 og 9).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten har vurdert helseeffekter av tilsatt sukker i forhold til risiko for tannhelse, kreft, type 2-diabetes, overvekt og fedme. For oppsummering av helseeffekter, se seksjon 2g i kapittel 12. I tillegg gir næringsstoffanbefalingene rammer for inntak av tilsatt sukker i forhold til det totale energiinntaket (dvs. mindre enn 10 E%). Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på næringsstoffanbefalingene.

Tilsatt sukker omfatter sukrose, fruktose, maltose, laktose, stivelseshydrolysat (glukose, høy-fruktosesirup), honning samt frukt- og bærkonsentrater, og andre isolerte sukkerpreparater, som er brukt i ren form eller tilsatt som komponent i matvarer eller ved matlaging.

Kostrådene vedrørende tilsatt sukker må ses i sammenheng med øvrige kostråd, særlig for karbohydrater totalt og kostfiber, samt total fett og fettkvalitet. Grensen for sukkerinntak på 10 E% er satt ut fra en helhetlig vurdering hvor man ser på kostens sammensetning, næringstetthet, behovet for vitaminer og mineraler i forhold til helseproblemer.

Ved normal fysisk aktivitet vil næringsstoffanbefalingene (dvs. 10 E%) tilsvare et inntak av tilsatt sukker mindre enn 60-70 gram/dag for menn og 50-55 gram/dag for kvinner. Ved mindre fysisk aktivitet bør inntaket reduseres ytterligere.

Råd 11

Begrens inntaket av salt.

- Det anbefales at inntaket av salt (natriumklorid) begrenses til maksimalt 6 gram per dag (dette tilsvarer 2,4 gram natrium). De fleste har trolig et inntak av salt som er høyere enn anbefalt.
- Velg fortrinnsvis mat med lavt saltinnhold. Dersom matvaren har oppgitt saltinnhold, velg produkter med lavt saltinnhold eller de som har nøkkelhullsmerking (faktaboks 28.2).
- Begrens forbruket av matvarer med høyt saltinnhold. Bearbeidede matvarer og ferdigretter bidrar for de fleste med 70-80 % av saltinntaket. Råvarer inneholder mye mindre salt enn mange bearbeidede varer.
- Begrens bruken av bordsalt og salt ved tilberedning av maten. Bruk andre smakstilsetninger som urter og saltfrie krydder i stedet for salt.
- Begrens bruken av mineralvann med mye natrium eller høyt saltinnhold. Vann fra springen inneholder ubetydelige mengder, mens mineralvann kan inneholde betydelige mengder (1 gram salt per liter, dvs. 0,4 gram natrium per liter).

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert helseeffekter av salt i forhold til risiko for høyt blodtrykk, hjerte- og karsykdommer og kreft. For oppsummering av helseeffekter, se seksjon 2d i kapittel 14. I tillegg gir næringsstoffanbefalingene rammer for inntak av salt og natrium. Kostrådene er derfor basert både på matvareforskning og på næringsstoffanbefalingene.

WHO, World Cancer Research Fund og norske myndigheter anbefaler at det gjennomsnittlige saltinntaket i befolkningen begrenses til 5 gram/dag eller lavere. I individbaserte kostråd anbefaler World Cancer Research Fund at man unngår saltkonserverte og saltede matvarer, og at forbruket av bearbeidet mat med mye salt reduseres slik at den enkeltes inntak er mindre enn 6 gram/dag. I utkast til nye kostråd for den amerikanske befolkning (<http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm>) anbefaler man en gradvis reduksjon til i underkant av 4 gram/d.

Industriebearbeidede matvarer bidrar med ca. 70-80 % av saltinntaket. Rene råvarer bidrar med ca. 10 %, mens salting av maten under tillaging og spising (husholdningssalt) bidrar med 10-15 % av det totale saltinntaket. De matvaregruppene som bidrar med mest salt i gjennomsnittskosten, er kjøttprodukter og brødvarer. Kantinemåltider og gatekjøkkenmat kan også ha et meget høyt saltinnhold. Hjemmebakst og matlaging som tar utgangspunkt i råvarer fører vanligvis til et vesentlig lavere saltinntak enn et kosthold basert på halv- og helfabrikata. Noen varegrupper som snacks, pizza og fastfood har ofte et høyt innhold av salt (se kapittel 14).

Saltinnhold kan variere mye i ulike typer matvarer. Det er derfor vanskelig å sette klare grenser for hva som er lavt og høyt saltinnhold for alle grupper av matvarer. I grove trekk kan man inndele matvarer og retter på følgende måte:

- Høyt saltinnhold over 1,25 g salt (over 0,5 g Na) per 100 g vare
- Middels saltinnhold 0,3-1,25 g salt (0,12-0,5 g Na) per 100 g vare
- Lavt saltinnhold mindre enn 0,3 g salt (0,12 g Na) per 100 g vare

Råd 12**Kosttilskudd kan være nødvendig for å sikre næringsstoffinntaket for noen grupper i befolkningen.**

- Dersom man har et variert og sunt kosthold, er kosttilskudd unødvendig for de fleste.
- Ved klinisk påvist mangel av et næringsstoff kan kosttilskudd være et godt alternativ hvis tilsvarende inntak fra matvarer av ulike årsaker er vanskelig. Dette gjelder for eksempel jernmangel som ikke er uvanlig blant kvinner. Det anbefales ikke jerntilskudd som generelt forebyggende tiltak, kun dersom jernmangelanemi eller lav jernstatus er etablert.
- Personer som ikke spiser fet fisk eller har et lavere inntak enn den nedre anbefalte grense (dvs 200 gram per uke) bør ta et daglig tilskudd av tran eller andre omega-3-tilskudd for å sikre et tilstrekkelig inntak av lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA). Det primære råd er imidlertid å spise fet fisk (se råd 5).
- Personer som ikke har et tilstrekkelig inntak av vitamin D, bør ta tran eller et annet vitamin D-tilskudd daglig i perioder av året med lite soleksponering. Eldre personer som er lite ute i dagslys, bør ta tran eller et annet tilskudd med 10 µg vitamin D per dag i tillegg til inntaket fra kostholdet. Dette gjelder også personer med mørk hud og andre som eksponeres lite for sollys.
- Personer med lavt energiinntak (6,5-8 MJ/dag eller 1550-1900 kcal/d), bør vurdere å ta et multivitamin-mineraltilskudd i tillegg til kostholdet.
- Personer som har meget lave energiinntak (mindre enn 6,5 MJ/d eller 1550 kcal/d), bør alltid ta et multivitamin-mineraltilskudd i tillegg til kostholdet. Dette gjelder spesielt eldre som spiser lite.
- Kvinner i fertil alder anbefales å ta en tablett som inneholder 400 mikrogram folat hver dag fra en måned før forventet befruktning og i graviditetens første to til tre måneder (se kapittel 15).
- Man bør være forsiktig med å ta flere tilskudd som inneholder samme næringsstoff da høye inntak kan gi skadelige helseeffekter.

De systematiske kunnskapsoppsummeringene som er benyttet i denne rapporten, har vurdert helseeffekter av kosttilskudd i forhold til risiko for hjerte- og karsykdommer, kreft, type 2-diabetes, overvekt og fedme. For oppsummering av helseeffekter, se seksjon 2p i kapittel 15. I tillegg gir næringsstoffanbefalingene rammer for inntak av kosttilskudd. Rådene er basert på behov for næringsstoffer.

Basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer konkluderer National Institutes of Health, USA med at vitamintilskudd ikke anbefales i forbindelse med forebygging eller behandling av koronar hjertesykdom. World Cancer Research Fund anbefaler ikke kosttilskudd for å redusere risiko for kreftsykdommer, men de finner det fornuftig at man anbefaler kosttilskudd til enkelte grupper av befolkningen i visse perioder i livet (se kapittel 15).

Når det gjelder de aller fleste kroniske sykdommer, er det godt dokumentert at et variert kosthold som er i tråd med kostråd 1-11 gir god beskyttelse. Det finnes mye mindre dokumentasjon for positive helseeffekter av kosttilskudd på risiko for kroniske sykdommer (se matrisene i kapittel 5-14 og 17 i forhold til matrisen om helseeffekter av kosttilskudd i kapittel 15). Det primære råd til befolkningen er derfor at man bør ha et variert og sunt kosthold. Kosttilskudd kan være et alternativ hvis man av ulike årsaker ikke kan spise et variert og sunt kosthold, men det er vanligvis ikke en fullgod erstatning for et slikt kosthold.

Rådet knyttet til inntak av tran og omega-3-tilskudd, er basert på systematiske kunnskapsoppsummeringer av helseeffekten av omega-3-tilskudd. Dessuten bygger det på næringsstoffbaserte betraktninger (vitamin D og lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA)).

De norske næringsstoffanbefalingene angir et daglig inntak på 7,5 ug vitamin D for voksne. Fra 61 år og eldre, for gravide og ammende anbefales 10 ug vitamin D daglig. Et inntak på 200 gram fet fisk i uken tilsvarer 16-26 ug vitamin D eller 2-3 ug per dag. I tillegg vil de fleste også ha et inntak av vitamin D fra matvarer som er tilsatt vitamin D og fra enkelte andre matvarer. Siden det finnes få gode kilder til vitamin D i kostholdet, bør en relativt stor del av befolkningen ta et daglig tilskudd med vitamin D i perioder av året med lite soleksponering.

Dersom man tar høye doser av kosttilskudd eller flere tilskudd som inneholder samme næringsstoff samtidig, kan dette gi skadelige helseeffekter.

Råd 13

Det anbefales at alle daglig er i fysisk aktivitet i minst 30 minutter.

- Bruk minimum 30 min daglig til moderat fysisk aktivitet tilsvarende hurtig gange. Ettersom kondisjonen tiltar, kan dette økes til 1 time eller mer daglig. Kun ca. 20 % av voksne oppfyller anbefalingene om minst 30 minutter moderat fysisk aktivitet. Generelt er enhver form for fysisk aktivitet bedre enn ingenting.
- Tid til fysisk aktivitet kan gjerne deles opp i bolker i løpet av dagen.
- Fysisk aktivitet vil være gunstig ved vektreduksjon og forebygging av vektøkning etter en vekt-reduksjon. For å vedlikeholde et større vekt tap anbefales 60-90 min moderat fysisk aktivitet de fleste dager i uken.

Fysisk aktivitet er inkludert fordi graden av fysisk aktivitet påvirker energibalanse og kroppsvekt. Fysisk aktivitet har dessuten en direkte effekt på risiko for en rekke kroniske sykdommer. Helseeffekt av fysisk aktivitet er oppsummert i seksjon 2f i kapittel 16. Råd nr. 13 er i tråd med rådene fra Nasjonalt råd for fysisk aktivitet, som konkluderer med at fysisk aktivitet med moderat intensitet en halv time om dagen er nok til å gi betydelig helsegevinst. En økning i aktivitetsnivået utover dette gir ytterligere helsegevinst.

For å nå anbefalingene for voksne legges til grunn det gjennomsnittlige aktivitetsnivået i løpet av en uke. Hverdagsaktiviteter som rask gange eller middels hardt husarbeid kan inngå. Aktiviteten kan deles opp i bolker av 10 minutters varighet (se Aktivitetsboken, Helsedirektoratet: <http://www.helsedirektoratet.no/fysiskaktivitet/aktivitetshandboken/>)

I Faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten fra Helsedirektoratet (Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme) konkluderes det med at mange studier har vist at 60-90 min med moderat fysisk aktivitet per dag er nødvendig for å vedlikeholde en vektreduksjon. Dette er mer enn de minst 30 min daglig som anbefales av helsemessige årsaker for normalvektige personer (se kapittel 16).

Rådene om fysisk aktivitet må også sees sammen med råd om energibalanse (se råd nr. 2), energitetthet til matvarer (se faktaboks 5.3) og matvarerådene 4, 6, 7, 8, 9 og 11, siden energiinntak inngår i disse rådene. Kostrådene må på sin side sees i sammenheng med fysisk aktivitet siden ulike deler av befolkningen (for eksempel meget aktive unge menn som trener mye, versus lite aktive eldre kvinner med lav kroppsvekt) har svært forskjellige energibehov.

Oppsummering av de kvanitative kostrådene

Tabell 29.2. Oppsummering av de kvantitative kostrådene og befolkningens gjennomsnittlige kosthold.

Kostråd	Kvantitative anbefalinger	Befolkningens gjennomsnittlige kosthold
Kroppsvekt innenfor normalområdet	KMI 18,5-24,9 kg/m ²	Omkring 35-50 % har KMI mellom 25-30 kg/m ² . I tillegg har omkring 15-20 % KMI > 30 kg/m ² .
Energitetthet i kostholdet	Gjennomsnitt bør være omkring 525 kJ (125 kcal) per 100 gram.	Gjennomsnitt i befolkninger er ca. 800 kJ (ca. 200 kcal) per 100 gram.
Frukt, bær og grønnsaker	Minst 500 gram per dag	Gjennomsnitt i befolkningen er ca. 350 g per dag.
Fullkornsprodukter	Minst 75 gram fullkorn per 10 MJ (2400 kcal). Ca. 70 gram for kvinner og ca. 90 gram for menn per dag	Gjennomsnitt i befolkningen er ca. 50 gram fullkorn per 10 MJ (2400 kcal).
Fullkornsprodukter	Minst halvparten av det samlede inntaket av kornprodukter bør være i form av fullkorn.	Gjennomsnitt i befolkningen er ca. 25 % fullkorn.
Fisk	Omkring 300-450 gram fisk i uken	Gjennomsnitt i befolkningen er ca. 400 gram fisk og annen sjømat per uke hvorav fisk tilsvarer omkring 250-300 gram.
Fet fisk	Minst 200 gram fet fisk i uken	Gjennomsnitt i befolkningen er ca 100-150 gram.
Rødt kjøtt	Dersom man spiser rødt kjøtt bør man begrense inntaket til 500 gram per uke.	Gjennomsnitt i befolkningen er omkring 560 gram i uken.
Bearbeidet kjøtt	Begrens inntaket av bearbeidet kjøtt.	Gjennomsnittlig inntak av bearbeidede kjøttprodukter er ca. 350 gram i uken.
Tilsatt sukker	Begrenses til mindre enn 10 % av det totale energiinntaket	Nesten halvparten av voksne har et inntak av tilsatt sukker som er høyere enn anbefalt.
Salt	Begrenses til maksimalt 6 gram per dag	De fleste har trolig et inntak av salt som er høyere enn anbefalt.
Fysisk aktivitet	Minimum 30 min moderat fysisk aktivitet daglig	Kun 20 % oppfyller anbefalingene.

30. Effekter av forbedrede levevaner

Forskere, helsemyndigheter og ulike organisasjoner har, basert på kunnskapen om levevaner og helse, utført beregninger for å anslå betydningen av ulike risikofaktorer for de vanligste kroniske sykdommer og potensialet for forebygging av kroniske sykdommer hvis disse risikofaktorene ble eliminert.

Risikofaktorer og sykdomsbyrde

Et sentralt mål for forebyggende helsearbeid er både å forlenge forventet livslengde og å redusere tiden der man har redusert livskvalitet, uførhet og sykdomsbyrde. DALY (disability adjusted life years) er en statistisk indikator som ble utviklet på midten av 1990-tallet av Verdensbanken og WHO (1,2) for å beskrive dette. Metoden bygger blant annet på tidligere arbeid og andre indekser (for eksempel quality adjusted life years eller QALY) hvor man søker å utvikle enkle indekser som mål på komplekse helseparametere som mortalitet og sykkelighet. DALY tar hensyn til når sykdommene inntreffer i et livsløp. Kroniske sykdommer med stor grad av uførhet eller redusert livskvalitet får her størst betydning, mens mildere sykdommer og sykdommer som rammer senere i livet, tillegges mindre vekt. DALY og lignende begreper er nyttige begreper i forbindelse med prioriteringer innen forebyggende helsearbeid.

WHO har beregnet at av de seks viktigste risikofaktorer for død og sykdomsbyrde (dvs. DALY) (3,4,1,2) er fire risikofaktorer nært knyttet til kostholdet (høyt blodtrykk, høyt plasmakolesterol, overvekt/fedme, lavt inntak av frukt, bær og grønnsaker). De andre to av de viktigste risikofaktorene er røyking og fysisk inaktivitet. I tabellen nedenfor gjengis den prosentvise andelen av hver risikofaktor. Selv om tallene er representative for de fleste vestlige land som Norge (tabell 30.1), er det betydelige forskjeller mellom de enkelte land.

Tabell 30.1. Risikofaktorer for død og DALY (disability adjusted life years) for vestlige land.

	Død (%)	DALY (%)
Røyking	17,9	10,7
Høyt blodtrykk	16,8	6,1
Overvekt og fedme	8,4	6,5
Fysisk inaktivitet	7,7	4,1
Høy blodglukose	7,0	4,9
Høyt plasmakolesterol	5,8	3,9
Lavt inntak av frukt, bær og grønnsaker	2,5	1,3
Urban luftforurensning	2,5	0,4
Alkohol	1,6	6,7
Bruk av illegale stoffer	1,1	2,1

Flere av disse risikofaktorene endrer seg i gunstig retning i Norge. Andelen som røyker, har høyt blodtrykk, høyt plasmakolesterol og har lavt inntak av frukt, bær og grønnsaker, er blitt redusert de siste tiårene. Derimot øker andelen av befolkningen med overvekt, fedme og fysisk inaktivitet (5).

Danaei og medarbeidere (6) har publisert tilsvarende beregninger for USA. De finner at røyking og høyt blodtrykk er hver ansvarlig for omkring 20 % av dødsfallene i USA hvert år. Overvekt og fedme og fysisk inaktivitet er hver ansvarlig for omkring 10 % av dødsfallene. Et høyt inntak av salt, et lavt inntak av matvarer med omega-3-fettsyrer og et høyt inntak av matvarer med transfettsyrer er hver ansvarlig for omkring 5 % av dødsfallene hvert år.

Myint og medarbeidere observerte i EPIC-Norfolk-studien (7) (n= 20 040) og at fire risikofaktorer (røyking, fysisk aktivitet, alkoholinntak og plasma vitamin C) kan forklare en 2 gangers forskjell i risiko for hjerneslag for både kvinner og menn (40-79 år) i løpet av en 10 års periode.

I en studie av Nechuta og medarbeidere (8) ble det beregnet for kinesiske kvinner mellom 40 og 70 år som ikke røykte eller drakk alkohol regelmessig at omkring 33 % av total dødelighet, 59 % av dødelighet fra hjerte- og karsykdommer og 19 % av dødelighet fra kreftsykdommer var forårsaket av følgende risikofaktorer: kroppsvekt og midje/hofte-ratio, fysisk inaktivitet, passiv røyking, og lavt inntak av frukt og grønnsaker.

Van Dam og medarbeidere brukte data fra den store sykepleierundersøkelsen i USA (n= 77 782 kvinner, 34-59 år). Etter 24 års oppfølging ble det estimert at 5 levevanerelaterte risikofaktorer (røyking, overvekt, fysisk inaktivitet, dårlig kosthold og alkoholforbruk) kunne forklare 55 % av dødsfallene i løpet av oppfølgingsperioden.

Risikofaktorer og potensial for forebygging

Mer enn 60 % av dødsfallene i rike land, så vel som i fattige land, skyldes kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreftsykdommer, type 2-diabetes og kroniske lungesykdommer (9,10,11). For disse kroniske folkesykdommene er det tre risikofaktorer som er særlig viktig: usunt kosthold, fysisk inaktivitet og røyking. Viktigheten av disse tre risikofaktorene varierer fra sykdom til sykdom. WHO (9-11) anslår at omkring 80 % av hjerte- og karsykdommer og type 2-diabetes og 30-50 % av kreftsykdommer kunne vært forebygget hvis disse tre risikofaktorene ble eliminert. Dette støttes av en ny studie fra Soerjomataram og medarbeidere (12) som finner at omkring 50 % av de vanligste kreftformene i Europa kan forebygges. Konklusjonene støttes også av "policy"-rapporten fra World Cancer Research Fund (13) som estimerer at omkring 25 % av kreftsykdommer totalt kan forebygges hvis man eliminerer usunt kosthold, fysisk inaktivitet, overvekt og fedme.

Når man ser forebygging av kroniske sykdommer i et folkehelseperspektiv, er det viktig å være klar over at forebygging ikke betyr eliminering, på samme måte som man snakker om forebygging av for eksempel tuberkulose og andre infeksjonssykdommer. Forebygging av kroniske sykdommer som kreft og hjerte- og karsykdommer betyr at forekomst reduseres, spesielt i yngre aldersgrupper, og at sykdom utsettes. "Policy"-rapporten fra WCRF (13) beskriver i detalj hvordan forebygging blir beregnet og grunnlaget for estimatene (se kapittel 2 og appendiks A i ref 13). Det legges stor vekt på at anslagene skal være nøkterne og forsiktige.

En vellykket forebygging av sykdommer som hjerte- og karsykdommer, kreft og type-2 diabetes vil ikke nødvendigvis redusere det totale antallet sykdomstilfeller. For eksempel vil en vellykket forebygging av kreft og høyt blodtrykk (dvs. reduksjon i tidlig alder og forsinkelse av sykdomsutbrudd) med stor sannsynlighet øke det totale antallet som har sykdommene i Norge siden befolkningen blir eldre, og sykdomsrisiko øker betydelig med alder. Andelen og det totale antallet som får de mest aldersrelaterte sykdommene vil derfor øke, dersom forebygging er vellykket, og befolkningen blir eldre (13).

På samme måte som i Norge (se kapittel 18) har dødelighet av hjerte- og karsykdommer falt de siste ti-årene i mange land. I England og Wales falt dødeligheten av koronar hjertesykdom med 54 % mellom 1981 og 2000 (14). Det er beregnet at to tredjedeler av reduksjonen i død pga. hjertesykdom kan forklares av endringer i røykevaner, serumkolesterol og blodtrykk. Mesteparten av denne reduksjonen (81 %) ble anslått å være forårsaket av primærforebygging i befolkningen og 19 % som følge av sekundærforebygging blant pasienter med hjertesykdom. En lignende analyse fra Irland (15) viste også at primærforebygging hadde større effekt enn sekundærforebygging for nedgangen i koronar hjertesykdom fra 1980-2000.

Ford, Capewell, Young og medarbeidere har gjort tilsvarende analyser for USA i tidsperioden 1980–2000 (16,17,18). De beregnet at det i år 2000 var omkring 310 000 færre dødsfall som skyldes koronar hjertesykdom i aldergruppen 25-84 år enn det mortalitetsraten i 1980 skulle tilsi. Reduksjonen i risikofaktorer og medisinsk behandling kunne hver for seg forklare omkring halvparten av nedgangen i koronar død. Primærforebygging var langt viktigere enn sekundærforebygging.

Denne nedgangen i koronar død i USA tilsvarer omkring 3 millioner ekstra livsår ("life-years gained"). Omkring 1 million livsår skyldtes bedret medisinsk behandling mens omkring 2 millioner livsår tilsvarte reduksjon i risikofaktorer. Effekten av reduksjonen i risikofaktorer ble sterkt begrenset av økning i fedme og diabetes i samme tidsperiode. Hvis fedme og diabetes ikke hadde økt fra 1980-2000, ville omkring 2,8 millioner livsår vært spart på grunn av de forbedrede risikofaktorene. Effekten av levevaner var omkring dobbelt så stor som effektene av forbedret medisinsk behandling på ekstra livsår som ble oppnådd fra år 1980 til 2000 (16,17,18).

På slutten av 1960-tallet var dødeligheten i Finland av koronare hjertesykdommer blant de høyeste i verden. Helsemyndighetene i Finland har derfor gjennomført målrettede kampanjer for å redusere risikofaktorer. De siste 25 år har man observert en nedgang på 80 % i dødelighet som skyldes koronar hjertesykdom i Finland. Vartiainen og medarbeidere (19) konkluderer at nedgang i risikofaktorer kan forklare omkring 75 %, mens forbedret medisinsk behandling kan forklare omkring 25 % av den gunstige utviklingen i dødelighet fra koronar hjertesykdom i Finland. Valsta og medarbeidere (20) analyserte årsakene til nedgangen i serumkolesterol som har vært i den finske befolkningen de siste 25 år. De konkluderer at 60-65 % av nedgangen skyldes forbedret fettkvalitet i kostholdet, mens bare 7-16 % skyldes lipidsenking på grunn av medisiner. Forbedring av kostens fettsyre kvalitet kan også forklare en betydelig del av den registrerte nedgangen i serumkolesterol og dødelighet av hjerteinfarkt i den norske befolkning (21).

Bibbins-Domingo og medarbeidere (22,23) har estimert effekten av saltreduksjon på fremtidig hjerte- og karsykdommer i USA. De anslår at en daglig reduksjon på 3 gram salt vil resultere årlig i 60 000-120 000 færre tilfeller koronar hjertesykdom og 32 000-66 000 færre tilfeller hjerneslag i USA. Reduksjonen i hjerte- og karsykdommer ved en saltreduksjon er på samme nivå som det man kan forvente ved røykeslutt, forebygging av fedme og reduksjon i plasmakolesterol. Reduksjonen på 3 gram salt per dag vil også spare 194 000-392 000 "quality-adjusted life years" (QALY). Studien konkluderer også at en intervensjon ville være kostnadseffektiv selv om man kun oppnådde en reduksjon på 1 gram salt per dag, og at dette ville være mer kostnadseffektivt enn bruk av blodtrykksreduserende medisiner for alle pasienter med høyt blodtrykk.

Forebygging og økt forventet levealder

"World Health Report" fra WHO estimerte i 2002 at forbedrede levevaner ville øke gjennomsnittlig levealder i et land som Norge med 5-10 år (11). I tillegg har flere studier funnet en forskjell i forventet levealder på 10-15 år for de med gunstige og de med ugunstige levevaner. For eksempel fant Khaw og medarbeidere i EPIC-Norfolk-studien (24) (n= 22 244) at fire risikofaktorer (røyking, fysisk aktivitet, alkoholinntak og plasma vitamin C) kan forklare en 4 gangers forskjell i dødelighet for både kvinner og menn (45-79 år) i løpet av en 10-års periode. Dette tilsvarer en forskjell på 14 år i kronologisk alder for de med de beste og de med de dårligste levevanene. Kvaavik og medarbeidere (25) brukte også data fra England (n= 4 886) og beregnet at fire levevaner (røyking, fysisk aktivitet, alkoholinntak og inntak av frukt og grønnsaker) kan forklare en forskjell på 12 år i kronologisk alder for de med de best og de med de dårligste levevaner. Tilsvarende resultater er funnet i flere andre studier (26,27,28,29,30,31).

Den reduserte mortalitet og insidens for mange kroniske sykdommer som er observert i flere land de siste tiårene, motvirkes av fedmeepidemien (32,33,34,35). Capewell og medarbeider (16) og Stewart og medarbeidere (35) estimerte at fedme og diabetes sterkt begrenset effektene av forbedrete risikofaktorer på økt antall livsår i USA. Det er estimert at fedme er årsak til 5-15 % av årlige dødsfall i USA i dag (36,37) og at den historiske økningen i forventet levealder vil flate ut og reverseres dersom fedmeepidemien fortsetter å utvikle seg i USA (33).

Referanser

1. Murray, C. J. L. and Lopez, A. D. *The Global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020* (1996) WHO. Global burden of disease and injury series ISSN/ISBN: 0-674-35448-6
2. World Bank. *World development report 1993--investing in health* (1993) Commun.Dis.Rep.CDR Wkly. (3), 30, 137-. New York:Oxford University Press.
3. Arnesen, T. og Nord, E. *The value of DALY life: problems with ethics and validity of disability adjusted life years* (1999) BMJ (319), 7222, 1423-1425.
4. McKenna, M. T., Michaud, C. M., Murray, C. J., og Marks, J. S. *Assessing the burden of disease in the United States using disability-adjusted life years* (2005) Am.J.Prev.Med. (28), 5, 415-423.
5. Sanne, A. P. *Skapes helse, skapes velferd: helsesystemets rolle i det norske samfunnet* (2008) Helsedirektoratet.

6. Danaei, G., Ding, E. L., Mozaffarian, D., Taylor, B., Rehm, J., Murray, C. J., og Ezzati, M. *The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors* (2009) PLoS.Med. (6), 4, e1000058-.
7. Myint, P. K., Luben, R. N., Wareham, N. J., Bingham, S. A., og Khaw, K. T. *Combined effect of health behaviours and risk of first ever stroke in 20,040 men and women over 11 years' follow-up in Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer (EPIC Norfolk): prospective population study* (2009) BMJ (338), b349-.
8. Nechuta, S. J., Shu, X. O., Li, H. L., Yang, G., Xiang, Y. B., Cai, H., Chow, W. H., Ji, B., Zhang, X., Wen, W., Gao, Y. T., og Zheng, W. *Combined impact of lifestyle-related factors on total and cause-specific mortality among Chinese women: prospective cohort study* (2010) PLoS.Med. (7), 9, -.
9. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
10. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks* (2009) WHO.
11. World Health Organization *The world health report 2002: Reducing risks, promoting healthy life* (2002) World Health Organization. World health report
12. Soerjomataram, I., de, V. E., Pukkala, E., og Coebergh, J. W. *Excess of cancers in Europe: a study of eleven major cancers amenable to lifestyle change* (2007) Int.J.Cancer (120), 6, 1336-1343.
13. World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research *Policy and action for cancer prevention: food, nutrition, and physical activity: a global perspective* (2009) World Cancer Research Fund ; American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-4-9
14. Unal, B., Critchley, J. A., og Capewell, S. *Modelling the decline in coronary heart disease deaths in England and Wales, 1981-2000: comparing contributions from primary prevention and secondary prevention* (2005) BMJ (331), 7517, 614-.
15. Kabir, Z., Bennett, K., Shelley, E., Unal, B., Critchley, J., Feely, J., og Capewell, S. *Life-years gained from population risk factor changes and modern cardiology treatments in Ireland* (2007) Eur.J.Public Health (17), 2, 193-198.
16. Capewell, S., Hayes, D. K., Ford, E. S., Critchley, J. A., Croft, J. B., Greenlund, K. J., og Labarthe, D. R. *Life-years gained among US adults from modern treatments and changes in the prevalence of 6 coronary heart disease risk factors between 1980 and 2000* (2009) Am.J.Epidemiol. (170), 2, 229-236.
17. Ford, E. S., Ajani, U. A., Croft, J. B., Critchley, J. A., Labarthe, D. R., Kottke, T. E., Giles, W. H., og Capewell, S. *Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000* (2007) N.Engl.J.Med. (356), 23, 2388-2398.
18. Young, F., Capewell, S., Ford, E. S., og Critchley, J. A. *Coronary mortality declines in the U.S. between 1980 and 2000 quantifying the contributions from primary and secondary prevention* (2010) Am.J.Prev.Med. (39), 3, 228-234.
19. Vartiainen, E., Laatikainen, T., Peltonen, M., Juolevi, A., Mannisto, S., Sundvall, J., Jousilahti, P., Salomaa, V., Valsta, L., og Puska, P. *Thirty-five-year trends in cardiovascular risk factors in Finland* (2010) Int.J.Epidemiol. (39), 2, 504-518.
20. Valsta, L. M., Tapanainen, H., Sundvall, J., Laatikainen, T., Mannisto, S., Pietinen, P., og Vartiainen, E. *Explaining the 25-year decline of serum cholesterol by dietary changes and use of lipid-lowering medication in Finland* (2010) Public Health Nutr. (13), 6A, 932-938.
21. Pedersen, J. I., Tverdal, A., og Kirkhus, B. *[Diet changes and the rise and fall of cardiovascular disease mortality in Norway]* (2004) Tidsskr.Nor Laegeforen. (124), 11, 1532-1536.
22. Appel, L. J. og Anderson, C. A. *Compelling evidence for public health action to reduce salt intake* (2010) N.Engl.J.Med. (362), 7, 650-652.
23. Bibbins-Domingo, K., Chertow, G. M., Coxson, P. G., Moran, A., Lightwood, J. M., Pletcher, M. J., og Goldman, L. *Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease* (2010) N.Engl.J.Med. (362), 7, 590-599.
24. Khaw, K. T., Wareham, N., Bingham, S., Welch, A., Luben, R., og Day, N. *Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study* (2008) PLoS.Med. (5), 1, e12-.

25. Kvaavik, E., Batty, G. D., Ursin, G., Huxley, R., og Gale, C. R. *Influence of individual and combined health behaviors on total and cause-specific mortality in men and women: the United Kingdom health and lifestyle survey* (2010) Arch.Intern.Med. (170), 8, 711-718.
26. Chiuve, S. E., McCullough, M. L., Sacks, F. M., og Rimm, E. B. *Healthy lifestyle factors in the primary prevention of coronary heart disease among men: benefits among users and nonusers of lipid-lowering and antihypertensive medications* (2006) Circulation (114), 2, 160-167.
27. Knoops, K. T., de Groot, L. C., Kromhout, D., Perrin, A. E., Moreiras-Varela, O., Menotti, A., og van Staveren, W. A. *Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project* (2004) JAMA (292), 12, 1433-1439.
28. Kurth, T., Moore, S. C., Gaziano, J. M., Kase, C. S., Stampfer, M. J., Berger, K., og Buring, J. E. *Healthy lifestyle and the risk of stroke in women* (2006) Arch.Intern.Med. (166), 13, 1403-1409.
29. Myint, P. K., Surtees, P. G., Wainwright, N. W., Wareham, N. J., Bingham, S. A., Luben, R. N., Welch, A. A., Smith, R. D., Harvey, I. M., og Khaw, K. T. *Modifiable lifestyle behaviors and functional health in the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC)-Norfolk population study* (2007) Prev.Med. (44), 2, 109-116.
30. Stampfer, M. J., Hu, F. B., Manson, J. E., Rimm, E. B., og Willett, W. C. *Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle* (2000) N.Engl.J.Med. (343), 1, 16-22.
31. van Dam, R. M., Li, T., Spiegelman, D., Franco, O. H., og Hu, F. B. *Combined impact of lifestyle factors on mortality: prospective cohort study in US women* (2008) BMJ (337), a1440-.
32. Mann, C. C. *Public health. Provocative study says obesity may reduce U.S. life expectancy* (2005) Science (307), 5716, 1716-1717.
33. Olshansky, S. J., Passaro, D. J., Hershow, R. C., Layden, J., Carnes, B. A., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R. N., Allison, D. B., og Ludwig, D. S. *A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century* (2005) N.Engl.J.Med. (352), 11, 1138-1145.
34. Peto, R., Whitlock, G., og Jha, P. *Effects of obesity and smoking on U.S. life expectancy* (2010) N.Engl.J.Med. (362), 9, 855-856.
35. Stewart, S. T., Cutler, D. M., og Rosen, A. B. *Forecasting the effects of obesity and smoking on U.S. life expectancy* (2009) N.Engl.J.Med. (361), 23, 2252-2260.
36. Allison, D. B., Fontaine, K. R., Manson, J. E., Stevens, J., og VanItallie, T. B. *Annual deaths attributable to obesity in the United States* (1999) JAMA (282), 16, 1530-1538.
37. Flegal, K. M., Graubard, B. I., Williamson, D. F., og Gail, M. H. *Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity* (2005) JAMA (293), 15, 1861-1867.

31. Råd til politikere, offentlige myndigheter, matvarebransjen og serveringsnæringen

Denne rapporten konkluderer at en omfattende vitenskapelig dokumentasjon viser at kosthold og fysisk aktivitet i stor grad påvirker risiko for mange kroniske sykdommer. Rapporten finner også at effektene av et forbedret hushold og økt fysisk aktivitet i Norge vil være store, både for enkeltindivider og for samfunnet.

Det er derfor viktig å vurdere hva forskjellige aktører kan gjøre for å utløse denne effekten. Hva er de mest effektive tiltakene? Hvor langt kan man komme med politiske vedtak og reguleringer, og hvordan kan helsevesenet, kommersielle aktører og enkeltindivider bidra? Mange vil også spørre om det vil koste store summer å forbedre folkehelsen ved å forebygge alvorlige kroniske sykdommer, eller om dette faktisk vil være gunstig for samfunnsøkonomien. Andre vil spørre om fedmeepidemien, hvis vi ikke klarer å bekjempe den, vil ruinere helsebudsjettene og true velferdssamfunnet. Besvarelse av slike spørsmål vil ofte kreve andre typer vitenskapelige metoder(1), og ikke de naturvitenskapelige metodene som danner grunnlaget for denne kunnskapsoppsummeringen.

Kostnadseffektive tiltak

Mange nye studier har undersøkt hvordan endringer av kostholdet og/eller fysisk aktivitet i befolkningen vil påvirke helseøkonomien. De fleste av disse studiene finner at kosthold og fysisk aktivitet i stor grad vil påvirke helseøkonomien og samfunnsøkonomien (2,3,4,5,6,7,8,9,10)

Mange studier beskriver også en lang rekke kostnadseffektive forebyggende tiltak som vil forbedre befolkningens kosthold og øke fysisk aktivitet for dermed reduserer risiko for kroniske sykdommer som type 2-diabetes (11,12,13,14), overvekt og fedme (15,16) og hjerte- og karsykdommer (4,17,18). For eksempel vil flere målrettede befolkningsstrategier for å redusere inntaket av salt (19,20,21) eller øke inntaket av frukt og grønnsaker (22) være kostnadseffektive.

To store systematiske kunnskapsoppsummeringer

I to store systematiske rapporter er kunnskapen om levevanenes effekt på kroniske sykdommer ført videre til politikk og handling. Det er rapportene "Policy and Action for Prevention" (23) fra World Cancer Fund/American Institute for Cancer Research og "Prevention of Cardiovascular Diseases at Population Level" (24) fra National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) i Storbritannia. Disse rapportene gjennomgår og vurderer en rekke tiltak som kan gjennomføres av helsemyndighetene, utdanningsinstitusjonene, transportmyndighetene, matvareindustrien, serveringsindustrien, andre statlige myndigheter, andre kommersielle aktører og enkeltindivider.

Nasjonale forebyggende tiltak

Mange land er også nå i ferd med å etablere nasjonale retningslinjer for forebyggende helsetiltak. Dette gjelder for eksempel Sverige (25) og Storbritannia (26).

Lite midler til forebyggende tiltak i Norge

Norge er blant de land i verden som bruker mest ressurser på helse per innbygger. De fem siste årene har offentlige helseutgifter utgjort nesten 20 % av totale offentlige utgifter. Offentlige midler finansierer de aller fleste helsetjenestene, men andelen varierer mellom de ulike tjenesteområdene. Private utgifter dekker i hovedsak tannhelse og egenandeler til allmennleger, spesialister og medisinsk kjøp. Helseutgiftene i Norge har økt med omkring 20 % i en 5 års periode. Totale helseutgifter per innbygger i Norge lå nesten 60 % over OECD-gjennomsnittet, mens andelen av BNP var noe under OECD-gjennomsnittet (27).

Det er imidlertid oppsiktsvekkende at så lite midler benyttes på forebyggende tiltak. Av totalt omkring 50 000 kroner per innbygger brukes det bare omkring 700 kroner til forebygging per innbygger per år. Andelen av helseutgiftene i Norge som går til forebygging, ligger derfor ifølge OECD på rundt 2 % av hele helsebudsjettet. Dette er en lavere andel enn land som Danmark, Finland og Tyskland, og betydelig lavere enn USA og Canada, som bruker omkring 7 % og 9 % av helsebudsjettet på forebygging. Sammenlignet med andre land går derfor en liten del av helsebudsjettet i Norge til forebygging (27).

Flere regjeringer i Norge har lagt fram meldinger for Stortinget for å systematisere mat- og ernæringsarbeidet om dette. Den første var St.meld. nr. 32 (1975-1976) "Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk" (28), og den nyeste er "Handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011)" (29) som er et samarbeidsprosjekt mellom 12 departementer. I alle disse meldingene er det gitt råd og føringer for forbedring av befolkningens kosthold. Kunnskapsoppsummeringen som er beskrevet i denne rapporten, bør være et hjelpemiddel og inspirasjon for å videreføre og kraftig intensivere dette arbeidet.

Nedenfor gjengis noen få hovedråd til politikere, offentlige myndigheter, matvarebransjen og serveringsindustrien. Rådene er basert på rapportene fra World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (23) og NICE (24). For en detaljert vurdering av en lang rekke virkemidler henvises det til originalrapportene (23,24).

Råd til politikere og offentlige myndigheter

1. Forebyggende helse bør prioriteres i helsebudsjettet.

Forebyggende helsearbeid bør styrkes betydelig ved at det på alle nivåer legges til rette for at kostrådene og råd om fysisk aktivitet kan praktiseres av flest mulig. En større andel av helseutgiftene bør gå til forebyggende helsearbeid.

2. Kunnskapsnivået om ernæring og fysisk aktivitet bør økes

Man bør styrke forskningen om sammenhengen mellom mat, kosthold, fysisk aktivitet og helse. Man bør øke ernæringskompetansen i skolen, barnehager og helsevesenet. Ernæringskompetanse i helsevesenet bør økes ved å utdanne flere kliniske ernæringsfysiologer og opprette flere stillinger for disse. Man bør også styrke ernæringskompetansen i andre helsefag og styrke ernæringsundervisningen i grunnskolen.

3. Aktiv formidling av de nye kostrådene til befolkningen

Man bør øke kompetansen om ernæring og effekt av forebyggende tiltak i befolkningen. Man bør aktivt videreformidle kostrådene til befolkningen generelt og til grupper av befolkningen som innvandrergupper, eldre, ungdom, personer med liten/stor fysisk aktivitet og andre målgrupper.

4. Aktiv bruk av strukturelle virkemidler

Mer aktiv bruk av strukturelle tiltak som prispolitikk anbefales. Mange sunne matvarer bør bli billigere og usunne matvarer bør bli dyrere. Mer begrensning av markedsføring av usunne matvarer. Forby markedsføring av usunne matvarer og drikke med mye tilsatt sukker til barn og ungdom.

5. Kartlegging av kostholdet i Norge

Denne rapporten har avdekket at det finnes meget begrenset informasjon om hva den norske befolkningen faktisk spiser. Man bør derfor gjennomføre regelmessig store undersøkelser av kosthold og kostholdsrelaterte sykdomsindikatorer i befolkningen. Siden det er store helseulikheter i Norge bør man også fokusere på kostholdet i ulike grupper av befolkningen.

6. Legge til rette for økt fysisk aktivitet

På alle nivåer bør man legge tilrette for at det blir enklere for befolkningen å velge et fysisk aktivt liv. Ved planlegging av utearealer og transport bør det legges til rette for fysisk aktivitet. Skoleverket og arbeidsgivere bør legge til rette for at elever og ansatte kan ha fysisk aktivitet i skole- og arbeidstiden.

Råd til matvarebransjen og serveringsnæringen

1. Fokus på sunne matvarer hos matvareprodusentene

Matvareindustrien bør prioritere å utvikle og markedsføre sunne matvarer som bidrar til at kostholdet endres i tråd med kostrådene. Matvareindustrien og helsemyndighetene bør samarbeide slik at inntaket av frukt, bær, grønnsaker, fisk og fullkorn øker, at fettkvalitet i matvarene er god, og at innholdet av tilsatt sukker og salt reduseres i matvarene som tilbys det norske markedet.

2. Bedret matvaremerking og forbrukerinformasjon

Matvarebransjen bør inføre en mer omfattende varedeklarasjon. Innholdet av fullkorn, salt, tilsatt sukker og transfettsyrer skal for eksempel oppgis. Produsenter av matvarer og kosttilskudd bør ikke markedsføre produkter med villedende påstander om helseeffekter, og bør være ansvarlige i sin markedsføring. Man bør ikke markedsføre usunne matvarer og drikke med mye tilsatt sukker til barn og ungdom.

3. Fokus på sunne matvarer i kantiner og restauranter.

Alle serveringssteder som kantiner og restauranter bør tilby matretter som bidrar til at kostholdet endres i tråd med kostrådene.

Referanser

1. *Folkehelsearbeidet: veien til god helse for alle* (2010) Helsedirektoratet.
2. Gustavsen, G. W. og Rickertsen, K. *The effects of taxes on purchases of sugar-sweetened carbonated soft drinks: a quantile regression approach* (2009) *Applied Economics*, -.
3. Duffey, K. J., Gordon-Larsen, P., Shikany, J. M., Guilkey, D., Jacobs, D. R., Jr., og Popkin, B. M. *Food price and diet and health outcomes: 20 years of the CARDIA Study* (2010) *Arch.Intern.Med.* (170), 5, 420-426.
4. Eriksson, M. K., Hagberg, L., Lindholm, L., Malmgren-Olsson, E. B., Osterlind, J., og Eliasson, M. *Quality of life and cost-effectiveness of a 3-year trial of lifestyle intervention in primary health care* (2010) *Arch.Intern.Med.* (170), 16, 1470-1479.
5. Fleming, P. og Godwin, M. *Lifestyle interventions in primary care: systematic review of randomized controlled trials* (2008) *Can.Fam.Physician* (54), 12, 1706-1713.
6. Engbers, L. H., van Poppel, M. N., Chin, A. P. M., og van, M. W. *Worksite health promotion programs with environmental changes: a systematic review* (2005) *Am.J.Prev.Med.* (29), 1, 61-70.
7. Ni, M. C., Aston, L. M., og Jebb, S. A. *Effects of worksite health promotion interventions on employee diets: a systematic review* (2010) *BMC.Public Health* (10), 62-.
8. Eriksson, M. K., Hagberg, L., Lindholm, L., Malmgren-Olsson, E. B., Osterlind, J., og Eliasson, M. *Quality of life and cost-effectiveness of a 3-year trial of lifestyle intervention in primary health care* (2010) *Arch.Intern.Med.* (170), 16, 1470-1479.
9. Cobiac, L. J., Vos, T., og Veerman, J. L. *Cost-effectiveness of interventions to reduce dietary salt intake* (2010) *Heart* (96), 23, 1920-1925.
10. Smith-Spangler, C. M., Juusola, J. L., Enns, E. A., Owens, D. K., og Garber, A. M. *Population strategies to decrease sodium intake and the burden of cardiovascular disease: a cost-effectiveness analysis* (2010) *Ann.Intern.Med.* (152), 8, 481-483.
11. Saaristo, T., Moilanen, L., Korpi-Hyovalti, E., Vanhala, M., Saltevo, J., Niskanen, L., Jokelainen, J., Peltonen, M., Oksa, H., Tuomilehto, J., Uusitupa, M., og Keinänen-Kiukaanniemi, S. *Lifestyle intervention for prevention of type 2 diabetes in primary health care: one-year follow-up of the Finnish National Diabetes Prevention Program (FIN-D2D)* (2010) *Diabetes Care* (33), 10, 2146-2151.
12. Jacobs-van der Bruggen MA, Bos, G., Bemelmans, W. J., Hoogenveen, R. T., Vijgen, S. M., og Baan, C. A. *Lifestyle interventions are cost-effective in people with different levels of diabetes risk: results from a modeling study* (2007) *Diabetes Care* (30), 1, 128-134.
13. Paulweber, B., Valensi, P., Lindstrom, J., Lalic, N. M., Greaves, C. J., McKee, M., Kissimova-Skarbek, K., Liatis, S., Cosson, E., Szendroedi, J., Sheppard, K. E., Charlesworth, K., Felton, A. M., Hall, M., Rissanen, A., Tuomilehto, J., Schwarz, P. E., Roden, M., Paulweber, M., Stadlmayr, A., Kedenko, L., Katsilambros, N., Makrilakis, K., Kamenov, Z., Evans, P., Gilis-Januszewska, A., Lalic, K., Jotic, A., Djordjevic, P., Dimitrijevic-Sreckovic, V., Huhmer, U., Kulzer, B., Puhl, S., Lee-Barkey, Y. H., AlKerwi, A., Abraham, C., Hardeman, W., Acosta, T., Adler, M., AlKerwi, A., Barengo, N., Barengo, R., Boavida, J. M., Charlesworth, K., Christov, V., Claussen, B., Cos, X., Cosson, E., Deceukelier, S., Dimitrijevic-Sreckovic, V., Djordjevic, P., Evans, P., Felton, A. M., Fischer, M., Gabriel-Sanchez, R., Gilis-Januszewska, A., Goldfracht, M., Gomez, J. L., Greaves, C. J., Hall, M., Handke, U., Hauner, H., Herbst, J., Hermanns, N., Herrebrugh, L., Huber, C., Huhmer, U., Huttunen, J., Jotic, A., Kamenov, Z., Karadeniz, S., Katsilambros, N.,

- Khalangot, M., Kissimova-Skarbek, K., Kohler, D., Kopp, V., Kronsbein, P., Kulzer, B., Kyne-Grzebalski, D., Lalic, K., Lalic, N., Landgraf, R., Lee-Barkey, Y. H., Liatis, S., Lindstrom, J., Makrilakis, K., McIntosh, C., McKee, M., Mesquita, A. C., Misina, D., Muylle, F., Neumann, A., Paiva, A. C., Pajunen, P., Paulweber, B., Peltonen, M., Perrenoud, L., Pfeiffer, A., Polonen, A., Puhl, S., Raposo, F., Reinehr, T., Rissanen, A., Robinson, C., Roden, M., Rothe, U., Saaristo, T., Scholl, J., Schwarz, P. E., Sheppard, K. E., Spiers, S., Stemper, T., Stratmann, B., Szendroedi, J., Szybinski, Z., Tankova, T., Telle-Hjellset, V., Terry, G., Tolks, D., Toti, F., Tuomilehto, J., Undeutsch, A., Valadas, C., Valensi, P., Velickiene, D., Vermunt, P., Weiss, R., Wens, J., og Yilmaz, T. *A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes* (2010) Horm.Metab Res. (42 Suppl 1), S3-S36.
14. Lindgren, P., Lindstrom, J., Tuomilehto, J., Uusitupa, M., Peltonen, M., Jonsson, B., de, F. U., og Hellenius, M. L. *Lifestyle intervention to prevent diabetes in men and women with impaired glucose tolerance is cost-effective* (2007) Int.J.Technol.Assess.Health Care (23), 2, 177-183.
15. Danish Academy of Technical Sciences.
<http://www.atv.dk/uploads/1227087410economicnutrition.pdf> (2007) Denmark
16. Cecchini, M., Sassi, F., Lauer, J. A., Lee, Y. Y., Guajardo-Barron, V., og Chisholm, D. *Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness* (2010) Lancet (376), 9754, 1775-1784.
17. Eriksson, M. K., Franks, P. W., og Eliasson, M. *A 3-year randomized trial of lifestyle intervention for cardiovascular risk reduction in the primary care setting: the Swedish Bjorknas study* (2009) PLoS.One. (4), 4, e5195-.
18. Groeneveld, I. F., Proper, K. I., van der Beek, A. J., Hildebrandt, V. H., og van, M. W. *Lifestyle-focused interventions at the workplace to reduce the risk of cardiovascular disease--a systematic review* (2010) Scand.J.Work Environ.Health (36), 3, 202-215.
19. Smith-Spangler, C. M., Juusola, J. L., Enns, E. A., Owens, D. K., og Garber, A. M. *Population strategies to decrease sodium intake and the burden of cardiovascular disease: a cost-effectiveness analysis* (2010) Ann.Intern.Med. (152), 8, 481-483.
20. Selmer, R. M., Kristiansen, I. S., Haglerod, A., Graff-Iversen, S., Larsen, H. K., Meyer, H. E., Bonna, K. H., og Thelle, D. S. *Cost and health consequences of reducing the population intake of salt* (2000) J.Epidemiol.Community Health (54), 9, 697-702.
21. Cobiac, L. J., Vos, T., og Veerman, J. L. *Cost-effectiveness of interventions to reduce dietary salt intake* (2010) Heart (96), 23, 1920-1925.
22. Dallongeville, J., Dauchet, L., de, M. O., Requillart, V., og Soler, L. G. *Increasing fruit and vegetable consumption: a cost-effectiveness analysis of public policies* (2010) Eur.J.Public Health , -.
23. World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research *Policy and action for cancer prevention: food, nutrition, and physical activity: a global perspective* (2009) World Cancer Research Fund ; American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-4-9
24. National institute for health and clinical excellence
NICE public health guidance 25 :Prevention of cardiovascular disease at population level (2010)
25. Socialstyrelsen *Nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder* (2010)
www.socialstyrelsen.se.
26. Cabinet Office *Food: an analysis of the issues* (2008)
27. Statistisk sentralbyrå.Helseutgifter i Norge. <http://www.ssb.no/emner/09/01/helsesat/> (2009)
28. *Ernæring, kosthold og helse: utdrag frå Stortingsmelding nr.32(1975-76): "Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk"* (1979) Ernæringsrådet.
29. *Oppskrift for et sunnere kosthold: handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011)* (2007) Departementene.

32. Kostråd og miljø

Matvareproduksjonen påvirker miljøet på ulike måter, hvorav utslipp av klimagasser anses som en av de viktigste (1,2,3). Klimagassene slipper gjennom det meste av energien fra sola samtidig som de bremser tilbakestrålingen fra jorda. Økte konsentrasjoner av klimagasser fører derfor til økt temperatur i den nedre delen av atmosfæren. De viktigste menneskeskapte klimagassene er dinitrogenoksid (lystgass, N_2O), karbondioksid (CO_2) og metan (CH_4). Menneskeskapte utslipp bidrar til at konsentrasjonen av disse gassene øker.

Matvareproduksjon medfører utslipp av klimagasser. Jordbruket bidrar med ca. 10-12 % av det globale utslippet av klimagasser. Avskogning og andre påvirkninger av landarealer som skyldes landbruket, bidrar med ytterligere 6-17 % av utslippene. Det er spesielt produksjon av animalske matvarer, som kjøtt og meieriprodukt som påvirker miljøet mest. Produksjon av en kilo storfekjøtt bidrar med om lag 12-30 kg CO_2 -ekvivalenter, en kilo kylling eller gris bidrar med ca. 2-5 kg CO_2 -ekvivalenter, mens melk og andre meieriprodukt bidrar med mellom 1 og 11 kg CO_2 -ekvivalenter (4). Produksjon av de fleste vegetabilske matvarer bidrar i liten grad til utslipp av klimagasser. Drivhusgrønnsaker utgjør her et markert unntak på grunn av utslippene fra fossilt oppvarmede drivhus. Dette gjelder spesielt i kalde land som Norge. I tillegg til utslipp av klimagasser fra jordbruket, kommer bidrag fra bl.a. foredling, distribusjon, forbruk og avfallshåndtering av matvarer. Klimagassutslipp fra nordmenns forbruk av matvarer kan derfor beregnes til å være omlag 25 % av Norges totale klimagassutslipp.

I tillegg finnes mange andre miljøutfordringer med hensyn til matproduksjon. Mye av de kommersielt viktige fiskeartene i verden trues av overfiske (5). Fisk bør derfor fortrinnsvis velges fra bærekraftige bestander. Dessuten brukes mye sprøytemidler i landbruket på grunn av ønske om å øke og stabilisere avlinger og forbedre kvaliteten i produktene. Bruken av sprøytemidler kan føre til skadevirkninger på både helse og miljø (6,7,8). Det er satt som et hovedmål i "Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler 2010-2014" (9) at norsk landbruk skal gjøres mindre avhengig av kjemiske sprøytemidler. Regjeringen beskriver i Soria Moria 2-erklæringen at 15 % av nordmenns matforbruk skal være økologisk innen 2020. FAO (10) konkluderer at økologisk landbruk har fordeler med hensyn til vannkvalitet, vannhusholdning, jordkvalitet, biodiversitet og økologisk stabilitet, samt at helsefaren for bøndene er mindre når de ikke må håndtere kjemisk-syntetiske sprøytemidler.

United Nations Environment Programme (1) publiserte i 2009 rapporten "The Environmental Food Crisis". Rapportene foreslår en prioritering av korn til menneskeføde, at alternative matkilder for dyrefôr utvikles, og at mengden mat som går tapt på grunn av ineffektivitet i den menneskelige matvarekjeden, bør reduseres betydelig. Rapporten anslår at mer enn halvparten av all produsert mat går tapt på veien fra åker til kjøkkenbord.

Sammenhengen mellom matvareproduksjon, forbruk og miljø er meget kompleks, og det finnes relativt lite helhetlig dokumentasjon på området. Et helhetlig perspektiv er nødvendig for å forstå hvilke sider av dette komplekse samspillet som bidrar gunstig eller ugunstig på miljøet (11,8,12,13,14). Det synes imidlertid å være konsensus (1,2,3,14) om at følgene generelle råd vil være de viktigste for å bevare et godt miljø:

- Man bør velge mer vegetabilske matvarer og mindre animalske matvarer.
- Man bør velge matvarer som krever minst mulig transport, for eksempel ved bruk av mer lokal mat.
- Man bør velge matvarer som krever lite emballasje.
- Man bør redusere svinn i produksjon og utnyttelse av matvarer.

Kostrådene som er beskrevet i kapittel 29, anbefaler at man bør ha et hovedsakelig plantebasert kosthold som inneholder mye frukt, bær, grønnsaker, fullkorn og fisk, og lite rødt kjøtt og dyrefett. Dessuten at minst 50 % av kjøtt bør være fjørfekjøtt (dvs. hvitt kjøtt). En endring av kostholdet i denne retningen vil sannsynligvis bidra til mindre utslipp av klimagasser og til å redusere uønskede effekter på miljøet.

Referanser

1. Nellemann, C. *The Environmental food crisis: the environment's role in averting future food crises : a UNEP rapid response assessment* (2008) UNEP/GRID-Arendal. ISSN/ISBN: 978-82-7701-054-0
2. Reddy, S., Lang, T., and Dibb, S. *Setting the table. Advice to Government on priority elements of sustainable diets* (2009) Sustainable Development Commission.
3. Campbell-Lendrum, D., Bertollini, R., Neira, M., Ebi, K., og McMichael, A. *Health and climate change: a roadmap for applied research* (2009) Lancet (373), 9676, 1663-1665.
4. Hille, J, Storm, H, Aall, C, and Sataøen, H *Miljøbelastningen av norsk forbruk og produksjon 1987-2007*. (2008) Vestlandsforskning.
5. United Nations Environment Programme. *Green Economy Report: A Preview*. (2010) http://www.unep.ch/etb/publications/Green%20Economy/UNEP_Rio20PrepCom_GERPreview_06May10_FINAL.pdf
6. Livsmedelsverket *Miljösmarta matval* (2009) <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-miljo/>
7. German Council for Sustainable Development *The Sustainable Shopping Basket: A guide to better shopping* (2010) http://www.nachhaltigkeitsrat.de/fileadmin/user_upload/English/pdf/publications/brochures/Brochure_Sustainable_Shopping_Basket_February_2010.pdf
8. President's Cancer Panel *Reducing Environmental Cancer Risk: What We Can Do Now* (2010) U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute. 2008-2009 Annual Report of the President's Cancer Panel
9. Landbruks- og matdepartementet *Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010-2014)* (2009) Landbruks- og matdepartementet.
10. Scialabba, N E *Organic Agriculture and Food Security* (2007) Food and agriculture organisation.
11. Nymoen, L., Bere, E., Haugen, M., og Meltzer, H. *Kosthold og bærekraftig utvikling* (2009) Norsk tidsskrift for ernæring , 2, 3-11.
12. Landbruks- og matdepartementet *Økonomisk, agronomisk - økologisk! Handlingsplan for å nå målet om 15 prosent økologisk produksjon og forbruk i 2020* (2009) Landbruks- og matdepartementet.
13. United Nations *Organic agriculture and food security in Africa* (2008) United nations publication.
14. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5

33. Vedlegg

Vedlegg A. Cochranerapporter

Liste over Cochranerapporter som har vurdert helseeffekt av kosttilskudd ved forebygging kroniske sykdommer

Hjerte- og karsykdommer

1. Hooper Lee, Harrison Roger A, Summerbell Carolyn D, Moore Helen, Worthington Helen V, Ness Andrew, Capps Nigel, Davey Smith George, Riemersma Rudolph, Ebrahim Shah. Omega 3 fatty acids for prevention and treatment of cardiovascular disease. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2004 Issue 4 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD003177.
2. Dickinson Heather O, Nicolson Donald, Cook Julia V, Campbell Fiona, Beyer Fiona R, Ford Gary A, Mason James. Calcium supplementation for the management of primary hypertension in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004639.pub2
3. Beyer Fiona R, Dickinson Heather O, Nicolson Donald, Ford Gary A, Mason James. Combined calcium, magnesium and potassium supplementation for the management of primary hypertension in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004805.pub2
4. Dickinson Heather O, Nicolson Donald, Campbell Fiona, Beyer Fiona R, Mason James. Potassium supplementation for the management of primary hypertension in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004641.pub2
5. Heather O Dickinson, Donald Nicolson, Fiona Campbell, Julia V Cook, Fiona R Beyer, Gary A Ford, James Mason Magnesium supplementation for the management of primary hypertension in adults Year: 2006

Kreftsykdommer

1. Bjelakovic Goran, Nikolova Dimitrinka, Simonetti Rosa G, Gluud Christian. Antioxidant supplements for preventing gastrointestinal cancers. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004183.
2. Weingarten Michael Asher MA, Zalmanovici Anca, Yaphe John. Dietary calcium supplementation for preventing colorectal cancer and adenomatous polyps. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD003548.pub4

Overvekt

1. Jull Andrew B, Ni Mhurchu Cliona, Bennett Derrick A, Dunshea-Mooij Christel AE, Rodgers Anthony. Chitosan for overweight or obesity. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD003892.pub3

Diabetes

1. Beletate Vânia, El Dib Regina, Atallah Álvaro N. Zinc supplementation for the prevention of type 2 diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2007 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD005525.pub2

Ben

1. Winzenberg Tania M, Shaw Kelly A, Fryer Jayne, Jones Graeme. Calcium supplementation for improving bone mineral density in children. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD005119.pub2

2. Avenell Alison, Gillespie William J, Gillespie Lesley D, O'Connell Dianne. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2009 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD000227.pub3

Hjerne og kognitiv funksjon

1. Malouf Reem, Grimley Evans John. Vitamin B6 for cognition. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2003 Issue 4 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004393

2. Isaac Mokhtar Gad El Kareem Nasr, Quinn Rebecca, Tabet Naji. Vitamin E for Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD002854.pub2

Mortalitet

1. Bjelakovic Goran, Nikolova Dimitrinka, Gluud Lise Lotte, Simonetti Rosa G, Gluud Christian. Antioxidant supplements for prevention of mortality in healthy participants and patients with various diseases. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD007176

Eldre

1. Grimley Evans John, Malouf Reem, Huppert Felicia AH, Van Niekerk Jan K. Dehydroepiandrosterone (DHEA) supplementation for cognitive function in healthy elderly people. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 4 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD006221

2. Malouf Reem, Grimley Evans John. Folic acid with or without vitamin B12 for the prevention and treatment of healthy elderly and demented people. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 4 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD004514.pub2

Øyesykdommer

1. Evans Jennifer R, Henshaw Katherine S. Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD000253.pub2

2. Evans Jennifer R. Antioxidant vitamin and mineral supplements for slowing the progression of age-related macular degeneration. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2006 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD000254.pub2

Infeksjoner

1. Hemilä Harri, Louhiala Pekka. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2007 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD005532.pub2

2. Hemilä Harri, Koivula Teija. Vitamin C for preventing and treating tetanus. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2008 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD006665.pub2

3. Hemilä Harri, Chalker Elizabeth, Treacy Barbara, Douglas Bob. Vitamin C for preventing and treating the common cold. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2007 Issue 3 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 10.1002/14651858.CD000980.pub3

Vedlegg B. Helsepåstander

Forskrift om ernærings- og helsepåstander om næringsmidler

Forordning (EF) nr. 1924/2006 (Påstandsforordningen) har vært gjeldende i EU-området siden 1. juli 2007, og den ble gjeldende i Norge fra 1. mars 2010. Ved denne forordning harmoniseres EUs regelverk om bruk av ernærings- og helsepåstander med det formål å sikre at det indre marked fungerer tilfredsstillende, samtidig som det sikres et høyt nivå av forbrukervern. Denne forordning får anvendelse på ernærings- og helsepåstander i kommersiell kommunikasjon, uansett om disse finnes på merkingen, pakningsutformingen eller i reklamen for næringsmidler som skal leveres som dette til sluttforbrukeren.

Forordningen stiller opp en rekke vilkår for bruk av ernærings- og helsepåstander, blant annet at slike påstander skal bygge på og være dokumentert gjennom allment anerkjente vitenskapelige bevis. Videre at bruk av slike påstander bare skal være tillatt dersom gjennomsnittsforbrukeren kan forventes å forstå de gunstige virkningene slik de uttrykkes i påstanden.

Bruk av ernærings- og helsepåstander er fortsatt frivillig ved merking, presentasjon eller reklame, men dersom påstander brukes i kommersielle meddelelser, må de være i overensstemmelse med påstandsforordningen (<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?ltdoc=/for/ff-20100217-0187.html>).

Forordningen gjelder imidlertid ikke for påstander i ikke-kommersielle meddelelser, for eksempel kostholdsråd fra offentlige myndigheter. På den annen side vil offisielle kostråd som benyttes i en kommerisell sammenheng omfattes av forordningen.

Ernæringspåstander

En ernæringspåstand er enhver merking, budskap eller fremstilling som angir, indikerer eller antyder at en matvare har særlige positive egenskaper på grunn av energi, næringsstoffer eller andre stoffer. Tillatte ernæringspåstander gis i forordningen og er for eksempel ”energiredusert”, ”uten tilsatt sukker” og ”høyt fiberinnhold”. Ernæringspåstanden kan benyttes dersom de særlige vilkårene som er satt for bruk, er oppfylt.

Helsepåstander

En helsepåstand er enhver påstand som angir, indikerer eller antyder at det er sammenheng mellom en matvare, en matvaregruppe eller en av matvarens bestanddeler og helse. Forordningen skiller mellom forskjellige typer helsepåstander. Medisinske påstander er ikke tillatt brukt på næringsmidler.

Helsepåstander må være godkjent før de kan benyttes. Påstandsforordningen inneholder flere bestemmelser som må være oppfylt for at godkjente påstander skal kunne benyttes. Blant annet fremgår det at en helsepåstand er ikke tillatt hvis påstanden antyder at ens helse kan påvirkes negativt hvis man ikke spiser produktet, omtaler hastighet eller omfang av vekttap eller inneholder henvisning til anbefalinger fra individuelle leger eller helsepersonell.

Det vitenskapelige grunnlaget for alle helsepåstander vurderes av European Food Safety Authority (EFSA), mens beslutning om godkjenning eller ikke tas av Kommisjonen i samråd med medlemslandene. Mattilsynet vil fra 1. mars 2010 ta imot søknader om bruk av helsepåstander. Søknadsprosessen skal skje i samsvar med forordning (EF) nr. 353/2008 og forordning (EF) nr. 1169/2009. Ytterligere informasjon om forskriften se:

<http://www.mattilsynet.no/regelverksutvikling/forbrukerhensyn/merking>

Informasjon fra EFSA:

<http://www.efsa.europa.eu/en/nda/ndaclaims.htm>

<http://www.efsa.europa.eu/en/ndaclaims/ndaclaims13.htm>

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902056325.htm

Informasjon fra EU (lenke til EUs register over tillatte ernæringspåstander og godkjente og avslåtte helsepåstander):

http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/claims/community_register/index_en.htm

Helsepåstander godkjent av myndigheter i USA

US Food and Drug Administration har regler for helsepåstander (Qualified Health Claims) se:

<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/lab-qhc.html>, eksempler på helsepåstander se:

<http://www.fda.gov/Food/LabelingNutrition/LabelClaims/QualifiedHealthClaims/ucm073992.htm>

Vedlegg C. Beregninger av inntak av fullkorn i den norske befolkning

Det er ikke publisert data om hvor stort inntaket av fullkorn eller sammalt mel er i norske kostholdsundersøkelser. Det er derfor gjort et anslag på grunnlag av opplysninger om forbruket av kornprodukter i forbruksundersøkelser i privathusholdninger (tabell 1). I beregningene er det forutsatt at andelen fullkorn (sammalt mel) av produktvekten i ulike kornprodukter er følgende: halvgrovt brød 20 %, grovt brød 40 %, flatbrød, knekkebrød, skonroker o.l. 100 %, sammalt mel, havregryn og byggryn 100 %, frokostblandinger type firkorn 100 % og müsli med frukt 50 %. Innhold av fullkorn i alle andre kornprodukter er satt til null.

Tabell 1. Anslag på kostens innhold av fullkorn (g per person per dag). Forbruksundersøkelsene 2002-4 gjennomsnittshusholdningen.

	Mengde g/p/d	Fullkorn g/p/d
Brød, totalt	120	25
Loff o.l.	29	0
< 50 % sammalt mel	60	12
> 50 % sammalt mel	20	8
Flatbrød, knekkebrød o.l.	5	5
Andre brødvarer	7	0
Andre kornprodukter, totalt	81	10
Gryn, mel 2)	44	6
Ris	7	0
Pasta	8	0
Pizza	15	0
Frokostblandinger 3)	7	4
Kaker	15	0
Kornprodukter totalt	216	35

1) Det er regnet med følgende andeler fullkorn av produktvekten i ulike kornprodukter: halvgrovt brød 20 %, grovt brød 40 %, flatbrød, knekkebrød, skonroker o.l. 100 %, sammalt mel, havregryn og byggryn 100 %, frokostblandinger type fir-korn 100 % og müsli med frukt 50 %. Innhold av fullkorn i alle andre kornprodukter er satt til null.

2) Av den totale mengden mel og gryn var 14 % sammalt hvetemel og byggryn.

3) Av frokostblandingene utgjorde havregryn 2,3 gram/dag, müsli med frukt 3,2 gram/dag og cornflakes og søte blandinger 1,9 gram/dag, dvs. omtrent halvparten var fullkorn.

Beregningene tyder på at husholdningene i gjennomsnitt kjøpte kornprodukter som totalt bidro med 35 g fullkorn (sammalt mel) per person per dag. Fullkorn utgjorde 16 % av den totale mengden kornprodukter. Brød bidro med mesteparten av fullkornet. Halvgrovt brød bidro med omtrent like mye fullkorn som grovt brød, knekkebrød og flatbrød til sammen fordi konsumet av halvgrovt brød er stort. Andre brødtyper som knekkebrød og flatbrød har et høyt innhold av sammalt mel, men konsumet er ikke så stort. Det gjennomsnittlige konsumet av kornblandinger er også relativt beskjedent sammenlignet med brødkonsumet.

Samlet brødinntak og fordelingen mellom ulike brødslag er av stor betydning for inntaket av fullkorn. Det totale brødforbruket var betydelig lavere i forbruksundersøkelsene enn i Norkost 1997, 120 g versus 188 gram/dag i gjennomsnitt. I forbruksundersøkelsene utgjorde grovt brød, knekkebrød o.l. 20 % av brødmengden, og halvgrovt brød og fint brød utgjorde henholdsvis 50 % og 30 %. I andre undersøkelser er andelen grovt brød betydelig høyere. I en spørreundersøkelse blant voksne i 2002 utgjorde grovt brød 53 %, halvgrovt 37 % og fint brød 9 % av brødforbruket. Andelen fint brød av totalt brødinntak var også under 10 % blant voksne i Norkost 1997. Det er derfor mulig at beregninger på grunnlag av forbruksundersøkelsene underestimerer inntaket av fullkorn fra brød. Samtidig er det

også mulig at de som deltar i kostholdsundersøkelser, overestimerer sitt inntak av grovt brød, fordi det ofte er vanskelig å skille mellom grovt og mellomgrovt brød.

Derfor er det også gjort et anslag ut fra data fra Norkost 1997. Her var gjennomsnittlig totalt forbruk av brød 188 g/d. Vi antar at andelen grovt, halvgrovt og fint brød er 50, 40 og 10 % av totalt brødforbruk, og at andelen sammalt mel i de tre brødtypene er 40, 20 og null %. Da vil brødet bidra med 53 g fullkorn. Inntaket av frokostblandinger var 12 gram/dag i Norkost. Dersom halvparten av dette er fullkorn, vil det samlede inntaket av fullkorn fra brød og frokostblandinger bli 59 gram/dag i Norkost. Konsumet av fullkornsprodukter er i dette anslaget betydelig høyere enn i anslaget basert på forbruksundersøkelsene. Eventuelt fullkorn fra mel, gryn eller andre kornprodukter er ikke med i anslaget for Norkost. Fullkorn fra brød og frokostblandinger utgjorde 25 % av den totale mengden kornprodukter i Norkost 1997.

Konklusjon: Beregningene tyder på at husholdningene i gjennomsnitt kjøpte 35 gram fullkorn per person og dag, mens data fra Norkost 1997 anslår at inntaket av fullkorn var 59 gram per dag i Norkost. Sannsynligvis ligger inntaket av fullkorn på et nivå mellom de to beregningene, anslagsvis 50 gram per dag blant voksne.

Vedlegg D. Oppsummering av litteraturgjennomgangen fra FAO/WHO 2009

”Food and Agriculture Organization of the United Nations” (FAO) og WHO publiserte i 2009 alle bakgrunnspublikasjonene for sin nye rapport om anbefalinger for et optimalt inntak av fett og fettsyrer i kosten (Fats and Fatty Acids in Human Nutrition. Joint FAO/WHO Expert Consultation. Annals of Nutrition and Metabolism. Vol 55, No 1-3, 2009). De foreløpige konklusjonene bygger blant annet på oppdaterte metaanalyser av prospektive kohortestudier og intervensjonsstudier, og av mekanistiske studier med intermediære endepunkter som plasmalipider, inflammasjonsmarkører og immunrespons. Her gjengis en oppsummering av denne litteraturgjennomgangen.:

Tabell A. Relativ risiko estimerer basert på metaanalyser av prospektive kohortstudier intervensjonsstudier.

Prospektive kohortstudier	Død av koronar hjertesykdom		Koronar hjertesykdom		Inntak i lave og høye inntakskategorier (E%)	
	Relativ risiko (95 % CI)	p-verdi	Relativ risiko (95 % CI)	p-verdi	Lavt inntak	Høyt inntak
<i>Høyt versus lavt inntak</i>						
Total fett	0,94 (0,74–1,18)	0,583	0,93 (0,84–1,03)	0,177	23–30	38–47
Transfettsyrer	1,32 (1,08–1,61)	0,006	1,25 (1,07–1,46)	0,007	0,8–2,4	1,6–6,4
Mettede fettsyrer	1,14 (0,82–1,60)	0,431	0,93 (0,83–1,05)	0,269	7–11	14–18
Enumettede fettsyrer	0,85 (0,60–1,20)	0,356	0,87 (0,74–1,03)	0,110	9–11	16–20
Flerumettede fettsyrer	1,25 (1,06–1,47)	0,009	0,97 (0,74–1,27)	0,825	3–4	6–10
Linolsyre (omega-6)	1,25 (1,02–1,52)		1,05 (0,92–1,20)			
Alfa-linolensyre (omega-3)	0,84 (0,53–1,31)		1,05 (0,78–1,42)			
Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA,DHA) ¹	0,82 (0,71–0,94)	0,006	0,87 (0,71–1,10)	0,066	0–0,3 gram/dag ² 0–23 gram/dag ³	0,37–2,5 gram/dag ² 22–180 gram/dag ³
Utskifting av mettede med flerumettede fettsyrer	0,52 (0,30–0,87)		0,68 (0,49–0,94)			
<i>Per endring i E%</i>						
Total fett (5 E%)	1,06 (0,88–1,28)	0,517	1,02 (0,98–1,05)	0,404		
Transfettsyrer (2 E%)	1,21 (0,89–1,65)	0,227	1,22 (1,11–1,35)	<0,001		
Mettede fettsyrer (5 %E)	1,11 (0,75–1,65)	0,593	1,03 (0,87–1,22)	0,723		
Enumettede fettsyrer (5 %E)	0,92 (0,64–1,34)	0,67	0,93 (0,77–1,12)	0,449		
Flerumettede fettsyrer (5 %E)	0,94 (0,71–1,25)	0,669	0,84 (0,70–1,00)	0,049		
Intervensjonsstudier						
Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA,DHA) ¹	0,88 (0,76–1,01)		0,89 (0,82–0,98)			

¹ Basert på studier med inntak av fisk, omega-3-tilskudd og biomarkører,

² Gram omega-3-fettsyrer per dag

³ Gram fisk per dag

Tabell B. Effekter på serumlipider ved utbytting av 1 E% av individuelle fettsyrer med karbohydrat eller ved å øke inntaket av kolesterol med 100 mg (endringer i mmol/liter). Basert på metaanalyse fra Weggemans, Zock og Katan (Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. Am J Clin Nutr. 2001 May;73(5):885-91).

	Totalkolesterol	LDL-kolesterol	HDL-kolesterol	Totalkolesterol/ HDL-kolesterol
Laurinsyre (12:0)	+0,069	+0,052	+0,027	−0,037
Myristinsyre (14:0)	+0,059	+0,048	+0,018	−0,003
Palmitinsyre (16:0)	+0,041	+0,039	+0,010	+0,005
Stearinsyre (18:0)	−0,010	−0,004	+0,002	−0,013
Elaidinsyre (18:1 trans)	+0,031	+0,040	0,000	+0,022
Oljesyre (18:1 cis)	−0,006	−0,009	+0,008	−0,026
Flerumettede fettsyrer	−0,021	−0,019	+0,006	−0,032
Kolesterol i kosten	+0,056	+0,050	+0,008	+0,020

Tabell C. Oppsummering av dokumentasjonsgrunnlaget for effekt av fett og fettsyrer på andre intermediære endepunkter.

	Blod-trykk	Arterie-stivhet	Endotel-funksjon	Fibrino-gen	FVII	Fibrino-lytisk aktivitet	Inflam-ma-sjon	Insulin-sensitivi-tet	Post-prandial lipidemi
Total fett	Sans./ingen	Utilstr.	Mulig/økt	Sans./ingen	Overb./økt	Sans./Ingen	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt
Transfettsyrer	Sans./ingen	Utilstr.	Mulig/økt	Sans./ingen	Overb./økt	Sans./ingen	Mulig/økt	Mulig/ingen	Overb./økt
Mettede fettsyrer	Mu-lig/økt	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./økt	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Overb./økt
Laurinsyre	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./red.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Sans./Ingen
Myristinsyre	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./økt	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Overb./økt
Palmitinsyre	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt	Sans./ingen	Sans./ingen	Utilstr.	Overb./økt
Stearinsyre	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./red.	Mulig/ingen	Sans./ingen	Utilstr.	Overb./red
Oljesyre	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt	Mulig – ingen	Sans./ingen	Mulig/red	Overb./økt
Enumettede fettsyrer	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt	Sans./ingen	Utilstr.	Mulig/red.	Overb./økt
Flerumettede fettsyrer	Mulig/red.	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./økt	Sans./ingen	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt
n-6 flerumettede fettsyrer	Mulig/red.	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./økt	Sans./ingen	Utilstr.	Sans./ingen	Overb./økt
Linolsyre	Mulig/red.	Utilstr.	Utilstr.	Mulig/ingen	Sans./økt	Sans./ingen	Sans./ingen	Sans./ingen	Overb./økt
Arakidonsyre	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.
Lange flerumette-de omega-3-fettsyrer (EPA,DHA) ¹	Sans./red.	Mulig/red.	Mulig/red.	Sans./ingen	Sans./økt	Sans./ingen	Mulig/red.	Sans./ingen	Overb./red.
Alfa-linolensyre fra planteoljer	Sans./ingen	Utilstr.	Utilstr.	Sans./ingen	Mulig/økt	Sans./ingen	Utilstr.	Sans./ingen	Mulig/økt
EPA	Utilstr.	Mulig/red.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Utilstr.	Overb./red.
DHA	Mulig/red.	Mulig/ingen	Mulig/red.	Sans./ingen	Mulig/økt	Sans./ingen	Utilstr.	Sans./ingen	Sans./red.

Overb. = overbevisende dokumentasjon
 Sans. = sannsynlig dokumentasjon
 Mulig = Mulig dokumentasjon
 Utilstr. = Utilstrekkelig dokumentasjon
 Ingen = ingen kausal sammenheng
 Red. = redusert risiko
 Økt = økt risiko

Tabell D. Anbefalinger for inntak av total fett og fettsyrer.

Fett/fettsyrer		Anbefalinger
Total fett	Akseptabelt inntak av næringsstoff	20–35 %E
	Øvre akseptable inntak av næringsstoff	35 %E
	Nedre akseptable inntak av næringsstoff	15 %E
Mettede fettsyrer	Øvre akseptable inntak av næringsstoff	10 %E
Enumettede fettsyrer	Akseptabelt inntak av næringsstoff	Angis som total fett – mettede fettsyrer – flerumettede fettsyrer – transfettsyrer. Kan være opp til 15-20 E%
Totalt flerumettede fettsyrer	Akseptabelt inntak av næringsstoff (LA + ALA + EPA + DHA)	6–11 %E
	Øvre akseptable inntak av næringsstoff	11 %E
	Nedre akseptable inntak av næringsstoff	6 %E
	Adekvat inntak	2.5–3.5 %E
Omega-6 flerumettede fettsyrer	Akseptabelt inntak av næringsstoff (LA)	2.5–9 %E
	Beregnet gjennomsnittelig behov	2 %E (SD, 0.5 %)
	Adekvat inntak	2–3 %E
Omega-3 flerumettede fettsyrer	Akseptabelt inntak av næringsstoff (ALA + EPA + DHA + DPA)	0.5–2 %E
	Nedre akseptable inntak av næringsstoff (ALA):	> 0.5 %E
	Akseptabelt inntak av næringsstoff (EPA + DHA):	0.250 – 2* gram/dag
Transfettsyrer	Øvre grense	<1 %E

*For sekundærforebygging

Vedlegg E. Kostrådene og beregninger av næringsinntak

Nedenfor er det beregnet hvor mye kostrådene vil bidra med av makronæringsstoffer samt visse mikronæringsstoffer. Det er regnet på 4 eksempler som inneholder litt forskjellig av de matvarer gruppene som er inkludert i anbefalingene, og hvor de anbefalte mengder blir anvendt.

Eksempel 1 inngår frukt og grønnsaker, nøtter, fullkorn og fisk

Her er det regnet på innholdet av næringsstoffer i de matvaregruppene hvor det er gitt kvantitative kostråd.

Frukt og grønnsaker - Anbefalt inntak per dag er 500 g, der fordelingen mellom frukt og grønnsaker er 50/50, og at inntaket er variert og inneholder tomat og løk. Følgende grønnsaker og mengder er inkludert i beregningen: gulrot (100 gram), brokkoli (100 gram), løk (50 gram), tomat (50 gram), eple (70 gram), banan (70 gram) og appelsin (60 gram)

Nøtter – anbefalt inntak er 140 gram/uke, dvs. 20 gram/dag. I beregningen inngår 20 gram mandler

Fullkorn – anbefalt inntak 75 gram fullkorn pr 10 MJ. I beregningen inngår 75 gram havregryn

Fisk – anbefalt inntak er 300 – 450 gram fisk/uke, og minst 200 gram av inntaket bør være fet fisk. I beregningen er det tatt utgangspunkt i et inntak på 375 g/uke – 54 g fisk per dag som består av 29 gram fet fisk, og 25 g mager fisk. Fisken som inngår i beregningen er 29 g kokt laks og 25 g kokt torsk.

Eksempel 2 inngår frukt og grønnsaker, nøtter, fullkorn, fisk og melk

I dette beregningseksempel inngår det melk i tillegg til matvarene fra eksempel 1.

Melk og melkeprodukter – det anbefales at magre melkeprodukter inngår i det daglige kostholdet.

De melkeprodukter som inngår i beregningen er; ekstra lettmeik (200 gram) og lettere Norvegia ost (25 gram)

Eksempel 3 inngår frukt og grønnsaker, nøtter, fullkorn, fisk, melk og rødt kjøtt

I dette beregningseksempel inngår det kjøtt i tillegg til matvarene fra eksempel 2.

Rødt kjøtt – det anbefales en øvre grense på 500 gram spiseferdig rødt kjøtt per uke, dvs. 71 gram/dag.

Kjøttet bør inntas som magert og rent kjøtt.

De kjøttprodukter som inngår i beregningen er (alle vekter gjelder tilberedt produkter); oksestek, filet (36 gram) og svinestek, uten synlig fett (35 gram)

Eksempel 4 inngår frukt og grønnsaker, nøtter, fullkorn, fisk, melk, rødt kjøtt, margarin og oljer

I dette beregningseksempel inngår det olje og myk margarin i tillegg til matvarene fra eksempel 3.

Margarin og oljer – det anbefales oljer og myk margarin. Mengdene som er brukt, bygger på inntaksdata fra Norkost 2.

De olje og margarin produkter som inngår i beregningene er: olivenolje (10 gram), solsikkeolje (10 gram), Soft Flora (20 gram).

Tabellen viser resultatene fra de fire eksempler. Ingen av de fire eksemplene viser innholdet i et fullstendig kosthold da de bare bidrar med henholdsvis 3 MJ, 3,6 MJ, 4,1 MJ og 5,3 MJ, mens referanseverdiene for energiinntak for en voksen varierer fra 8 til 13 MJ per dag avhengig av kjønn, kroppsstørrelse og fysisk aktivitet. I tabellen er det også tatt med resultater fra den landsdekkende kostholdsundersøkelsen blant voksne fra 1997 (Norkost 2), samt anbefalt inntak.

Tabell E.1 Beregninger av næringsinntak

Eksempel	Energi	Energi	Protein	Fett	Karbohydrat	Fiber	Sukker	Alkohol	Vitamin		Vitamin		Vitamin		Kalsium	Jern	
	kJ	kcal	g	g	g	g	g	g	A	D	Tokoferol	Tiamin	Riboflavin	Folat			C
1	2988	712	31,6	22,6	85,4	20,5	0	0	510	3,17	8,41	0,62	0,47	165	129	203	5,1
2	3592	856	46,2	28	94,6	20,5	0	0	560	3,97	8,48	0,72	0,84	182	129	610	5,1
3	4066	968	68,2	30,7	94,6	20,5	0	0	562	3,97	8,68	1,16	0,99	186	129	614	6,6
4	5317	1266	68,2	64,4	94,7	20,5	0	0	742	5,97	16,92	1,16	0,99	186	129	614	6,6
Norkost 2																	
Kvinner	8000	1904	74	66	244	21	46	4	-	4,0	-	1,2	1,5	-	118	800	9,5
Norkost 2																	
Menn	10900	2595	99	93	327	25	66	8	-	5,8	-	1,6	2,0	-	121	1100	12,2
Anbefaling ^a																	
Kvinner (31-60 år)						25-35			700	7,5	8	1,1	1,3	400 ^b	75	800	15 ^c
Anbefaling ^a																	
Menn (31-60 år)						25-35			900	7,5	10	1,4	1,7	300	75	800	9

^a Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet, Sosial- og helsedirektoratet. Oslo 2005

^b Kvinner som planlegger graviditet anbefales derfor et folattilskudd på 400 µg daglig fra siste måned før befruktning og i svangerskapets første tre måneder

^c Anbefalt inntak etter at menstruasjonen opphører, er 9 mg per dag.

Vedlegg F. Forkortelser

AI	: Adequate Intake
AMDR	: Acceptable Macronutrient Distribution Range
CI	: Confidence interval
DALY	: Disability adjusted life years
DASH	: Dietary Approaches to Stop Hypertension
DHA	: Dokosaheksaensyre
EASD	: European Association for the Study of Diabetes
EFSA	: European Food Safety Authority
EPA	: Eikosapentaensyre
EPIC	: European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
GRADE	: The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HDL	: High-density lipoproteins
HR	: Hazard ratio
KMI	: Kroppsmasseindeks
LDL	: Low-density lipoproteins
MAL	: Maximum Level
MIL	: Minimum Level
NHS CRD	: The National Health Service Centre for Reviews and Dissemination
NICE	: National Institute for Health and Clinical Excellence
NNR	: Nordic Nutrition Recommendations
NSP	: Non-starch polysaccharides
OD	: Odds ratio
PAL	: Physical Activity Level
PCB	: Polyklorerte bifenyler
POPs	: Persistent Organic Pollutants
QALY	: Quality adjusted life years
RCT	: Randomised Controlled Trial
RR	: Relative risk
SIGN	: The Scottish Intercollegiate Guideline Network
SLR	: Systematic literature review
WCRF	: World Cancer Research Fund
WHO	: World Health Organization

Vedlegg G. Deklarering av mulig interessekonflikt eller habilitet

Rune Blomhoff

Rune Blomhoff har interesser i Cgene AS, Redoks AS og AS Vitas. Cgene ble etablert av Birkeland Innovation, kommersialiseringskontoret til Universitetet i Oslo, mens Vitas ble etablert av Forskningsparken i Oslo. Han holder et stort antall foredrag for ulike organisasjoner, i akademiske sammenhenger og for industri. Det følger honorar med noen av disse foredragene. Han er også forfatter til flere bøker hvor det tilfaller royalty. Rune Blomhoff mottar forskningsmidler fra Norges forskningsråd, Kreftforeningen, Throne Holst Stiftelsen og en rekkes mindre forskningsfond, i tillegg til midler fra flere forskningsprosjekt innen EU.

Per Ole Iversen

Per Ole Iversen holder mange foredrag for ulike organisasjoner og i akademiske sammenhenger. Per Ole Iversen mottar forskningsmidler fra Helse Sør-Øst, Norges forskningsråd, Throne Holst Stiftelsen og en rekkes mindre forskningsfond.

Lene Frost Andersen

Hun holder mange foredrag for ulike organisasjoner, i akademiske sammenhenger og for industri. Det følger honorar med noen av disse foredragene. Lene Frost Andersen mottar forskningsmidler fra Norges forskningsråd, Kreftforeningen, Throne Holst Stiftelsen og en rekkes mindre forskningsfond, i tillegg til midler fra flere forskningsprosjekt innen EU.

Sigbjørn Smeland

Han holder mange foredrag for ulike organisasjoner, i akademiske sammenhenger og for industri. Sigbjørn Smeland mottar forskningsmidler fra Helse Sør-Øst, Norges forskningsråd, Kreftforeningen og en rekkes mindre forskningsfond.

Lars Johansson

Han holder foredrag for ulike organisasjoner, i akademiske sammenhenger og for næringslivet.

Deklarering av mulig interessekonflikt eller habilitet for medlemmer av

Nasjonal råd for ernæring

Det henvises til oppdatert informasjon på <http://www.helsedirektoratet.no/ernaering/>

Vedlegg H. Megamatrise

Nedenfor følger en samlematrise som inneholder alle assosiasjoner mellom eksponering og sykdom som inngår i enkeltmatrisene som er benyttet i denne rapporten.

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksponering	Sykdom	Eksponering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Fysisk aktivitet (1)	Kreft i tykktarm	Rødt kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Fysisk aktivitet (1)	Vektøkning, overvekt og fedme	Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Regelmessig fysisk aktivitet (2)	Hjerte- og kar-sykdommer	Alkoholholdig drikke (1)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør, tykk- og endetarm (menn), og pre/postmeno-pausal brystkreft
	Utskifting av mettede fettsyrer med flerumettede fettsyrer (3)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom	Betakaroten-tilskudd (20 mg/d) (1)	Kreft i lunge (røykere)
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (3)	Koronar hjertesykdom	Overvekt og fedme (1)	Kreft i spiserør, pankreas, tykk- og endetarm, livmor-slimhinne og nyre og postmenopausal brystkreft
	Frukt, bær og grønnsaker (2)	Koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk	Abdominal fedme (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Kalium (2)	Hjerte- og karsykdommer	Sedat livsstil (1)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Lavt til moderat inntak av alkohol (2)	Koronar hjertesykdom	Transfettsyrer (3)	Koronar hjertesykdom
	Vekttap hos personer med overvekt og fedme (2)	Type 2-diabetes	Høyt inntak av natrium, se diskusjon i kapittel 14 (2)	Høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer
	Fysisk aktivitet (2)	Type 2-diabetes	Overvekt (2)	Hjerte- og karsykdommer
	Et kosthold med 25-35 E% total fett, < 7 E% mettet fett og transfett og kolesterol < 200 milligram/dag (4)	Koronar hjertesykdom	Høyt inntak av alkohol (2)	Hjerneslag
	Et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter, lite natrium og mettet fett (4)	Høyt blodtrykk	Overvekt og fedme (2)	Type 2-diabetes

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	Energireduert diett med lavt innhold av fett eller karbohyd-rat og som gir 2,1-4,2 MJ (500-1000 kcal) mindre enn beregnet energibe-hov (5)	Vektreduksjon (0,5-1,0 kg per uke)	Abdominal fedme (2)	Type 2-diabetes
	Vegetarkosthold (6)	Død av iskemisk hjertesykdom	Fysisk inaktivitet (2)	Type 2-diabetes
	Redusert inntak av natrium ($\leq 2,3$ g/d) og økt inntak av kalium ($\geq 4,7$ g/d) (7)	Høyt blodtrykk	Svangerskaps-diabetes (2)	Type 2-diabetes
	DASH-dietten (rik på frukt, grønnsaker, magre meieri-produkter og lite mettet fett og total fett) (7)	Høyt blodtrykk	Overvekt og abdominal fedme (7)	Hjerneslag
	Vektreduksjon hvis overvektig (7)	Høyt blodtrykk	Antioksidant-tilskudd (8)	Hjerte- og karsyk-dommer
	Moderat intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 30 min 5 dager i uken eller intensiv aerob fysisk aktivitet ≥ 20 min 3 dager i uken (9)	Kroniske sykdommer og vektøkning (18-65 år). Økning utover minimums-anbefalingene øker helsegevinstene	Vitamin E-tilskudd (> 400 α -TE/d) (8)	Total dødelighet
	Moderat vektredus- sjon (7 % kropps-vekt), regelmessig fysisk aktivitet (150 min/uke), redusert inntak av energi og fett (10)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)	Tilsatt sukker (2)	Karies
	Kosthold med redusert inntak av energi fra fett eller karbohydrater (10)	Vektreduksjon (dokumentert effekt opp til ett år)	Høyt alkoholinn-tak (2)	Osteoporotisk benbrudd
	Regelmessig fysisk aktivitet og unngå overvekt (11)	Type 2-diabetes	Lav kroppsvekt (2)	Osteoporotisk benbrudd
	Vektreduksjon hos overvektige personer (11)	Type 2-diabetes		
	Kosthold med <30 E% fett, mettet fett < 10 E% og fiber $>$	Type 2-diabetes		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Overbevisende årsaks-sammenheng	15 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) (11)			
	Kosthold med lite total fett og mettet fett (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Fysisk aktivitet (12)	Koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk		
	Fysisk aktivitet (12)	Type 2-diabetes og metabolsk syndrom		
	Fysisk aktivitet (12)	Total dødelighet		
	Fysisk aktivitet (12)	Depresjon		
	Fysisk aktivitet (12)	Dårlig vektregulering		
	Fysisk aktivitet (12)	Brystkreft og kreft i tykktarm		
	Vitamin D ³ (2)	Osteoporotiske benbrudd		
	Kalsium ³ (2)	Osteoporotiske benbrudd		
	Fysisk aktivitet ¹ (2)	Osteoporotiske benbrudd		
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Grønnsaker (1)	Kreft i munn, svelg, strupehode, spiserør og magesekk	Kosthold med mye kalsium (1)	Kreft i prostata
	Frukt og bær (1)	Kreft i munn og svelg, strupehode, spiserør, lunge og magesekk	Salt (totalt inntak av salt) (1)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker i løkfamilien (1)	Kreft i magesekk	Saltede matvarer (1)	Kreft i magesekk
	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Alkoholholdig drikke (1)	Kreft i lever, tykk- og endetarm (kvinner)
	Hvitløk (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Overvekt og fedme (1)	Kreft i galleblære
	Matvarer med folat (1)	Kreft i pankreas	Abdominal fedme (1)	Kreft i pankreas og livmorslimhinne og postmenopausal brystkreft
	Matvarer med karotenoider (1)	Kreft i munn, svelg og strupehode	Vektøkning hos voksne (1)	Postmenopausal brystkreft
	Matvarer med betakaroten (1)	Kreft i spiserør	Matvarer med høy energitetthet ⁶ (1)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Matvarer med lykopren (1)	Prostatakreft	Drikke med tilsatt sukker (1)	Vektøkning, overvekt og fedme

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Matvarer med vitamin C (1)	Kreft i spiserør	Hurtigmat (1)	Vektøkning, overvekt og fedme
	Matvarer med selen (1)	Kreft i prostata	Ufiltrert kaffe ¹ , se diskusjon kapittel 13 (2)	Hjerte- og karsykdommer
	Melk (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Transfettsyrer (3)	Død av koronar hjertesykdom og plutselig hjertedød
	Kalsiumtilskudd (1,2 g/d) (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Transfettsyrer (4)	Koronar hjertesykdom
	Selentilskudd (200 µg/d) (1) . SE-LECT-studien støtter ikke denne konklusjonen, se tekst. (1)	Kreft i prostata	Høyt alkoholinn-tak (4)	Total dødelighet
	Fysisk aktivitet (1)	Postmenopausal brystkreft	Høy KMI (4)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Overvekt og fedme (1)	Premenopausal brystkreft	Stor midjeomkrets og midje/hofte-ratio (4)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Matvarer med lav energitetthet ⁶ (1)	Vektøkning, overvekt og fedme	Betakaroten-tilskudd (60-120 mg/d) (4)	Total dødelighet, hjerte- og karsykdommer og lungekreft
	Brysternæring (for barnet) (1)	Vektøkning, overvekt og fedme	Høy KMI og stor midjeomkrets (4)	Metabolsk syndrom
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (3)	Død av koronar hjertesykdom	Drikke med lav pH ⁷ (2)	Tannerosjon
	Fiber (NSP) (2)	Hjerte- og karsykdommer	Kolesterol i kosten (2)	Hjerte- og karsykdommer
	Fullkorn (2)	Hjerte- og karsykdommer		
	Nøtter (usaltede) (2)	Hjerte- og karsykdommer		
	Plantesteroler og -stanoler (2)	Hjerte- og karsykdommer		
	Folat (2)	Hjerte- og karsykdommer		
	Fiber (NSP) (2)	Type 2-diabetes		
	Regelmessig inntak av 2 porsjoner fet fisk per uke (ca. 200 g/uke) (4)	Død av hjertesykdom		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Et kosthold rikt på total fiber (> 25 g/d) (4)	Koronar hjertesykdom, hjerte- og karsykdommer		
	Fiberrikt kosthold (12-33 g fiber/d) eller fibertilskudd (opp til 53 g fiber/d) (13)	Hjerte- og karsykdommer		
	Nøtter (140 g/uke) (4)	Koronar hjertesykdom		
	Alkoholholdig drikke (1-2 enheter/dag) (4)	Hjerte- og karsykdommer (hovedsakelig menn)		
	Fysisk aktivitet (4)	Hjerte- og karsykdommer, koronar hjertesykdom og metabolsk syndrom		
	Frukt, grønnsaker og fullkorn (4)	Metabolsk syndrom		
	Reduksjon i porsjonsstørrelse (5)	Vektreduksjon		
	Energirestriksjon og fysisk aktivitet (minst 30 min moderat intensitet per dag) (4)	Metabolsk syndrom		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet daglig) (7)	Hjerneslag		
	Fysisk aktivitet (≥ 30 min moderat intensitet de fleste dager i uken (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Et kosthold rikt på frukt, bær, grønnsaker, fullkorn og fiberrike matvarer, fisk minst 2 ganger per uke (spesielt fet fisk), natrium inntak < 2,3 gram/dag og transfettsyrer < 1 E% (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Balansert energiinntak og fysisk aktivitet, og adferdsprogram hvis KMI er ≥ 25 og midje > 89 cm (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Sannsynlig årsaks-sammenheng	Korte perioder (≥ 10 min) moderat intensiv aerob fysisk aktivitet, totalt ≥ 30 min 5 dager i uken (9)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
	Fysisk aktivitet ≥ 2 ganger i uken som involverer store muskelgrupper og bevarer eller øker muskelstyrke og utholdenhet (9)	Kroniske sykdommer (18-65 år)		
	Kostfiber, 14 gram per 4,2 MJ (1000 kcal) og fullkorn (50 % av korninntaket) (10)	Type 2-diabetes (personer med overvekt og fedme)		
	Fysisk aktivitet (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Moderat alkoholforbruk (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Frukt, bær og grønnsaker (8)	Hjerte- og karsykdommer		
Mulig årsaks-sammenheng	Matvarer med fiber som belgvekster, fullkornsprodukter, frukt, bær og grønnsaker (1)	Kreft i spiserør	Chili (1)	Kreft i magesekk
	Grønnsaker (1)	Kreft i nese og svelgrommet, lunge, tykk- og endetarm, eggstokk, livmor-slimhinne	Rødt kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, pankreas, livmorslimhinne
	Gulrøtter (1)	Kreft i livmorhals	Bearbeidet kjøtt (1)	Kreft i spiserør, lunge, magesekk og prostata
	Frukt og bær (1)	Kreft i nese og svelgrommet, pankreas, lever, tykk- og endetarm	Et høyt inntak av jern fra matvarer (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Belgvekster (1)	Kreft i magesekk og prostata	Røkt mat (1)	Kreft i magesekk
	Folat fra matvarer (1)	Kreft i spiserør, tykk- og endetarm	Grillet animalsk mat (1)	Kreft i magesekk
	Pyridoksin fra matvarer (vitamin B6) (1)	Kreft i spiserør	Melk og meieri-produkter (1)	Kreft i prostata
	Vitamin E fra matvarer (1)	Kreft i spiserør og prostata	Ost (1)	Kreft i tykk- og endetarm

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Selen fra matvarer (1)	Kreft i lunge, magesekk, tykk- og endetarm	Total fett (1)	Kreft i lunge og postmenopausal brystkreft
	Quercetin fra matvarer (1)	Kreft i lunge	Matvarer med dyrefett (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Fisk (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Meierismør (1)	Kreft i lunge
	Vitamin D fra matvarer (1)	Kreft i tykk- og endetarm	Matvarer med tilsatt sukker (1)	Kreft i tykk- og endetarm
	Melk (1)	Kreft i urinblære	Drikke med høy temperatur (1)	Kreft i spiserør
	Retinoltilskudd (7,5 mg/d) (1)	Kreft i hud	Retinoltilskudd (7,5 mg/d) (1)	Kreft i lunge
	Alfa-tokoferol-tilskudd (50 mg/d) (1)	Kreft i prostata	Selentilskudd (200 µg/d) (1)	Kreft i hud
	Selentilskudd (200 µg/d) (1)	Kreft i lunge, tykk- og endetarm	Overvekt og fedme (1)	Kreft i lever
	Fysisk aktivitet (1)	Kreft i lunge, pankreas og premenopausal brystkreft	Lav kroppsvekt (1)	Kreft i lunge
	Flavonoider (2)	Hjerte- og karsykdommer	Høyt inntak av natrium (2)	Osteoporotiske brudd
	Soyaprodukter (2)	Hjerte- og karsykdommer	Betakaroten-tilskudd (20-200 mg/d) (2)	Hjerte- og karsykdommer
	Lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA) (2)	Type 2-diabetes	Total fett (2)	Type 2-diabetes
	Mat med lav glykemisk indeks (2)	Type 2-diabetes	Transfettsyrer (2)	Type 2-diabetes
	Fullamming (2)	Type 2-diabetes	Høyt alkoholforbruk (7)	Hjerneslag
	Inntak av ALA fra planteoljer og andre kilder (>1,5 g/d) (4)	Død av hjertesykdom	Lavt proteininntak (hos eldre individer) (2)	Osteoporotiske brudd
	Matvarer rike på vitamin C, vitamin E og betakaroten (4)	Koronar hjertesykdom	Høyt proteininntak (2)	Osteoporotiske brudd
	Fibertilskudd (20 g/d) (13)	Forstoppelse og diare		
	Fiberrikt kosthold (20-27 g fiber/d) (13)	Vektøkning, overvekt og fedme		
	Frukt, bær og grønnsaker (7)	Hjerneslag		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
Mulig årsaks-sammenheng	Alkoholholdig drikke ≤ 1 enhet for ikke-gravide kvinner og 2 enheter for menn (7)	Hjerneslag		
	Vitamin D ¹ (15)	Kreft i tykk- og endetarm		
	Vitamin D ¹ (15)	Brystkreft		
	Vitamin D-tilskudd (10-20 µg/d) ² (15)	Total dødelighet hos personer over 50 år, spesielt ved lav vitamin D-status		
	Fibertilskudd (ca. 50 g fiber/d) (13)	Hjerte- og karsykdommer		
	Folattilskudd alene eller i kombinasjon med andre B-vitaminer (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Kosthold med lav glykemisk indeks (10)	Type 2-diabetes		
	Frukt og grønnsaker (2)	Osteoporotiske brudd		
	Moderat alkohol-forbruk (2)	Osteoporotiske brudd		
	Soyaprodukter (2)	Osteoporotiske brudd		
	Fibertilskudd (opp til 20 g fiber/d) (13)	Vektkontroll, overvekt og fedme		
Årsaks-sammenheng usannsynlig	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (2)	Hjerte- og karsykdommer	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (4)	Økt risiko for bivirkninger
	Lavglykemisk diett (5)	Vektreduksjon	Inntak av total fett (3)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom
	Vitamin E-tilskudd (30-600 mg/d) (naturlig og syntetisk) alene eller i kombinasjon med andre antioksidanter (4)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Betakarotentilskudd (60-200 mg/d) (4)	Hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		

Dokumentasjon for årsaks-sammenheng	Redusert risiko		Økt risiko	
	Eksposering	Sykdom	Eksposering	Sykdom
	Vitamin C-tilskudd (50-1000 mg/d) i kombinasjon med andre antioksidanter (vitamin E, betakaroten og selen) (4)	Total død, hjerte- og karsykdommer og hjerteinfarkt		
	Vitamin E-tilskudd (> 270 milligram alfa-TE/d) (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Omega-3-tilskudd, se kommentar i teksten (8)	Hjerte- og karsykdommer		
	Antioksidanttilskudd (vitamin E, C og betakaroten) (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Folattilskudd, alene eller sammen med vitamin B6 og B12 (14)	Hjerte- og karsykdommer (kvinner)		
	Utskifting av mettede fettsyrer med karbohydrater (3)	Koronar hjertesykdom og død av koronar hjertesykdom		
	Betakaroten fra matvarer: Kreft i prostata og hud (non-melanom) (1)			
	Alkoholholdig drikke: Kreft i nyre (1)			
	Kaffe: Kreft i pankreas og nyre (1)			
	Beta-karotentialskudd (20-200 mg/d): Kreft i prostata og hud (non-melanom) (1)			

¹ Disse vurderinger bygger på serumverdier av 25-OH-vitamin D₃

² Konklusjonen bygger spesielt på følgende metaanalyse: "Autier P, Gandini S. Vitamin D supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Intern Med. 2007 Sep 10;167(16):1730-7"

³ Individer >50/60 år med høy risiko for brudd og lav kalsium og/eller vitamin D-status

⁴ WHO 2003 konkluderer at inntak av ufiltrert kaffe (kokekaffe) sannsynligvis øker risiko for hjerte- og karsykdommer. Dette er basert på intermediære endepunkter. Da dette ikke støttes av studier som inkluderer kliniske endepunkter, har vi ikke lagt vekt på denne assosiasjonen

⁵ WHO-rapporten fra 2003 (definerer fiber som "NSP" = "non-starch polysaccharides").

⁶ World Cancer Research Fund definerer høy energitetthet som (>950-1150 kJ/100 g eller >225-275 kcal/100 g).

⁷ WHO-rapporten benytter betegnelsen "free sugars" som omfatter tilsatt mono- og disakkarider samt naturlig forekommende sukker i honning, fruktjuice og sirup, Gjelder drikke med tilsatt sukker som ofte har lav pH.

Referanser

1. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a Global Perspective. Second expert report* (2007) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. ISSN/ISBN: 978-0-9722522-2-5
2. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation* (2003) World Health Organization. WHO technical report series ISSN/ISBN: 92-4-120916-x
3. *Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland* (2009) Ann.Nutr.Metab (55), 1-3, 5-300.

4. Van Horn L., McCain, M., Kris-Etherton, P. M., Burke, F., Carson, J. A., Champagne, C. M., Karmally, W., og Sikand, G. *The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 2, 287-331.
5. Seagle, H. M., Strain, G. W., Makris, A., og Reeves, R. S. *Position of the American Dietetic Association: weight management* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 2, 330-346.
6. Craig, W. J. og Mangels, A. R. *Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets* (2009) J.Am.Diet.Assoc. (109), 7, 1266-1282.
7. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., Culebras, A., DeGraba, T. J., Gorelick, P. B., Guyton, J. R., Hart, R. G., Howard, G., Kelly-Hayes, M., Nixon, J. V., og Sacco, R. L. *Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group* (2006) Circulation (113), 24, e873-e923.
8. National Health Service *Risk estimation and prevention of cardiovascular disease. A national clinical guideline* (2007) Scottish Intercollegiate Guidelines Network.
9. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., og Bauman, A. *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* (2007) Circulation (116), 9, 1081-1093.
10. Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., Hoogwerf, B. J., Lichtenstein, A. H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A. D., og Wheeler, M. L. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association* (2008) Diabetes Care (31 Suppl 1), S61-S78.
11. Mann, J. I., De, L., I, Hermansen, K., Karamanos, B., Karlstrom, B., Katsilambros, N., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Rizkalla, S., Slama, G., Toeller, M., Uusitupa, M., og Vessby, B. *Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus* (2004) Nutr.Metab Cardiovasc.Dis. (14), 6, 373-394.
12. *Physical activity guidelines advisory committee report: To the Secretary of Health and Human Services* (2008) U.S. Department of Health and Human Services.
13. Slavin, J. L. *Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber* (2008) J.Am.Diet.Assoc. (108), 10, 1716-1731.
14. Mosca, L., Banka, C. L., Benjamin, E. J., Berra, K., Bushnell, C., Dolor, R. J., Ganiats, T. G., Gomes, A. S., Gornik, H. L., Gracia, C., Gulati, M., Haan, C. K., Judelson, D. R., Keenan, N., Kelepouris, E., Michos, E. D., Newby, L. K., Oparil, S., Ouyang, P., Oz, M. C., Petitti, D., Pinn, V. W., Redberg, R. F., Scott, R., Sherif, K., Smith, S. C., Jr., Sopko, G., Steinhorn, R. H., Stone, N. J., Taubert, K. A., Todd, B. A., Urbina, E., og Wenger, N. K. *Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update* (2007) Circulation (115), 11, 1481-1501.
15. *Vitamin D and Cancer* (2008) International Agency for Cancer Research, World Health Organization, Working Group Reports.

34. Stikkordregister

A

aldersrelatert makuladegenerasjon, 199
alkohol, 169, 310
allergi, 90
Alzheimers sykdom, 285
American Diabetes Association rapportene, 31
American Dietetic Association-rapportene, 26
American Heart Association-rapportene, 29
angina pectoris, 254
angina pectoris, 254
antioksidanter, 47
aterosklerose, 254

B

basismatvarer, 299
bearbeidede kjøttprodukter, 308
bearbeidet kjøtt, 117
belgvekster, 46
belgvekster, 304
benskjørhet, 282
blodglukose, 229
blodpropp, 254
BMI, 274
body mass index, 274
Bradford Hill, 15
brus, 311
bygg, 64
bær, 46, 304

C

Creutzfeldt-Jakob sykdom, 285

D

DALY, 316
DASH-dietten, 221, 226
DASH-studien, 226
Diogenes-prosjektet, 229
disability adjusted life years, 316
dose-responsrelasjon, 18
drikke med tilsatt sukker, 310
dyreforsøk, 14

E

EASD, 32
egg, 130
ekstra lettmeik, 310
energibehovet, 295

energitetthet, 50, 232
enumettede fettsyrer, 102, 149
epidemiologiske studier, 14
epigenetiske mekanismer, 14
European Association for the Study of
Diabetes, 32
evolusjon, 14

F

FAO/WHO rapporten fra 2009, 38
FAO/WHO rapporten fra 2009¹, 149
fedme, 274
fet fisk, 307
fett, 102, 138, 233, 333
fettsyrer, 102, 138, 333
Finnish Mental Hospital Study, 233
fisk, 84, 307
fiskelever, 196
flerumettede fettsyrer, 103, 150
fluor, 288
fløte, 308
folat, 313
forurensninger, 91
forventet levealder, 246, 318
fosterutvikling, 91, 200
frukt, 46, 304
fruktose, 156
frø, 46, 64
fullkorn, 65, 305, 331
fullkornsprodukter, 305
fysisk aktivitet, 213, 314
fytokjemikalier, 47, 191
fytosteroler, 191
fytøstrogener, 191

G

glukose, 156
glukosinolater, 191
glykemisk belastning, 69, 229
glykemisk indeks, 69, 229
godteri, 311
Grade Definitions, 26
GRADE working group, 13
grønnsaker, 46, 304

H

havre, 64
HDL-kolesterol, 139
helseøkonomi, 321

herding, 138
 hjerneslag, 254
 hjerte- og karsykdommer, 48, 70, 86, 100, 117, 130, 139, 158, 180, 194, 213, 222, 249
 hjerteinfarkt, 254
 hjertekrampe, 254
 hoftebrudd, 282
 hvete, 64
 hvitt kjøtt, 116, 308
 høyt blodtrykk, 179

I

immunforsvaret, 202
 insulinresistens, 270
 International Agency for Research on Cancer, 36
 Iowa Women Health Study, 233
 iskemisk hjertesykdom, 254

J

jernmangelanemi, 313
 juice, 310

K

kaffe, 167
 karbohydrater, 67
 karies, 288
 katarakt, 199
 kim, 64
 kli, 64
 klimagasser, 325
 KMI, 274
 kognitiv utvikling og synsutvikling, 88, 200
 kokekaffe, 167
 kokosolje, 136
 konfunderende faktorer, 14
 korn, 64
 koronar hjertesykdom, 254
 kostfiber, 67, 306
 kostholdsmonster, 220
 kosttilskudd, 188, 313
 kosttilskudd, definisjon og regelverk, 192
 kreft, 250
 kreft, 51, 71, 87, 105, 120, 131, 142, 158, 181, 197, 214, 226, 264
 krem, 100
 kroppsmasseindeks, 274
 krydder, 46
 kunstige søtningsstoffer, 170
 kvantitative råd, 295

L

lavt energiinntak, 202

LDL-kolesterol, 139
 leskedrikker, 311
 Lyon Diet Heart Study, 233

M

mager fisk, 307
 magre kjøttprodukter, 300
 magre kjøttprodukter, 308
 magre meieriprodukter, 300, 308
 mais, 64
 manisk-depressive lidelser, 285
 margarin, 136, 310
 matolje, 136
 matoljer, 310
 matvareallergi, 301
 matvarebasert forskning, 294
 matvarebaserte kostråd, 12
 matvareintoleranse, 301
 meierismør, 100, 136, 308, 310
 melk, 100
 mental helse, 285
 mental helse, 89, 201
 metabolic equivalent, 213
 metabolsk syndrom, 279
 metabolsk syndrom, 251
 MET-enheter, 213
 mettede fettsyrer, 102, 149
 mettet fett, 145
 middelhavskosthold, 220, 224
 midje/hofteforhold, 274
 midjeomkrets, 274
 miljøgifter, 91
 miljøutfordringer, 325
 mineralvann, 312
 molekylærbiologi, 14
 mulig årsakssammenheng, 17
 Multiple Risk Factor Intervention Trial, 233
 Multivitamin/Mineral Supplements and Chronic Disease Prevention, 197
 multivitamin-mineraltilskudd, 313
 måltidsmonster, 234
 måltidsmonster, 220

N

NaCl, 179
 National Health Service, 35
 naturlegemiddel, 193
 nektar, 311
 neurodegenerative sykdommer, 53, 199
 nevrodegenerative sykdommer, 285
 nevrodegenerative sykdommer, 234
 Nurse Health Study, 233
 næringsstoffanbefalinger, 189
 næringsstoffbasert forskning, 294

næringsstoffbaserte kostråd, 12
næringsstoffer, 188
nøkkelhullsordningen, 64, 300
nøtter, 46, 304

O

oksidativt stress, 47
olivenolje, 136
Oslo Diet and Anti-Smoking Study, 233
ost, 100, 308
osteopeni, 282
osteoporose, 282
osteoporose, 90, 106, 201, 214, 251
overbevisende årsakssammenheng, 16
overvekt, 274
overvekt og fedme, 121, 230, 274
overvekt og fedme, 52, 73, 92, 106, 142, 157, 199, 214

P

Parkinsons sykdom, 285
potensial for forebygging, 317
poteter, 304
PREMIER-undersøkelsen, 226
primærforebygging, 20
Professional Health Follow-Up Study, 233
prudent diet, 221
psoriasis, 89
psykiske lidelser, 285
påstandsforordningen, 329

Q

QALY, 316
quality adjusted life years, 316

R

randomiserte kontrollerte studier, 14
rapsolje, 136
reumatoid artritt, 89
reumatoid artritt, 53, 199
ris, 64
risikobegrepet, 297
rotvekster, 46
rug, 64
rødt kjøtt, 116, 308
rømme, 100

S

saft, 311
salt, 179, 312
samfunnsøkonomi, 321
sannsynlig årsakssammenheng, 16

Scottish Intercollegiate Guideline Network, 32
serumkolesterol, 139, 145
Seven Countries Study, 233
SIGN, 32
skalldyr, 84
skummet melk, 310
solsikkeolje, 136
soyaolje, 136
spelt, 64
sprøytemidler, 325
sukrose, 156
sure drikker, 310
systematisk litteratursøk, 39
systematiske kunnskapsoppsummeringer, 20
syvendedags-adventister, 224

T

tannhelse, 288
tannhelse, 157
tannråte, 288
te, 168
The Cochrane Collaboration, 13, 188
The National Health Service Centre for
Reviews and Dissemination, 13
tilsatt sukker, 156, 311
tilsatt sukker, 156
total fett, 149
tran, 196, 313
transfettsyrer, 103, 119, 141, 150
transgene mus, 14
trygg mat, 42
type 2-diabetes, 270
type 2-diabetes, 52, 72, 88, 105, 121, 131, 142, 158, 198, 214, 227

U

U. S. Preventive Service Task Force, 32
U.S. Department of Health and Human
Services, 39
undervekt, 274
urter, 46

V

vann, 166, 310
vegetardiett, 221
vegetarkosthold, 224
vestlig kosthold, 221
vitenskapelig dokumentasjon, 15
Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 90

W

WHO-rapporten, 24
Women's Health Initiative, 225

World Cancer Research Fund-kriterier, 16
World Cancer Research Fund-rapporten, 16,
21

Y

yoghurt, 100

Å

årsakssammenheng usannsynlig, 17

Nasjonalt råd for Ernæring

 Helsedirektoratet

Helsedirektoratet

Pb 7000 St. Olavs plass, 0130 Oslo

Tlf.: 810 20 050

Faks: 24 16 30 01

www.helsedirektoratet.no