



*Kreft og ernæring
~ en litteraturstudie*

*Aud Marie Tandberg
Lise Margrethe Collett*

veileder ~ Kaare R. Norum

*Prosjektoppgave ~ oktober 2008
Det medisinske fakultet
Universitetet i Oslo*

**«Din mat skal være din medisin
– og din medisin skal være din mat»
Hippokrates 460–377 f.Kr.**

Innhold

	side
○ Akronymer	3
○ Sammendrag (abstract)	3
○ Innledning	4
➤ WCRF og kreftrapporten	4
➤ Trender i kosthold, fysisk aktivitet og kreft gjennom tidene	5
○ Kreftrapporten	6
➤ Prosessen bak rapporten	7
➤ Studiedesign	11
○ Rapportens anbefalinger.....	14
○ Tarmkreft	18
○ De norske anbefalingene	19
➤ Helsedirektoratet	20
➤ Kreftforeningen	21
➤ Opplysningskontorene i landbruket	22
○ Det norske kostholdet	23
○ Tarmkreft i Norge	25
○ Nyere forskning	26
➤ Amerikansk studie	26
➤ Koreansk studie	27
➤ Norsk studie	28
➤ Canadisk studie	30
➤ Britisk studie	31
○ Diskusjon	32
➤ Globale forhold	34
➤ Norske forhold	35
➤ Oppdatert forskning	39
○ Konklusjon	42
○ Referanseliste	43

Akronymer

WCRF = World Cancer Research Fund

AICR = American Institute for Cancer Research

SLR = Systematic Literature Reviews eller systematiske litteraturoversikter

OR = odds ratio

RR = relativ risiko

HR = hazard ratio

KI = konfidensintervall

FAP = familiær kolonpolyppose

HNPCC = familiær cancersyndrom

NIH = National Institute of Health

AARP = American Association of Retired Persons

CRC = kolorektal kreft

KAM = kolorektal kreft, arv og miljø

NORCAP = Norwegian Colorectal Cancer Prevention

FOBT = fekal blødningstest

NOC = N-nitrosoforbindelser

ATNC = apparent total NOC

O⁶CMG = O⁶-karboksymetylguanin

BMI = Body Mass Index

Abstract

In 2007 the World Cancer Research Fund published the second edition of a report covering the latest research on cancer, nutrition, physical activity and obesity. In this paper we examine the methodology and process behind the report in order to investigate how it has achieved such an authoritative position in its field. The recommendations from the report are global and could be adapted to every society throughout the world. Cancer is a continuously growing problem worldwide, and research has proven that of causal factors, the environment is among the most important. The report however, provides stronger evidence than any previous research that physical inactivity and obesity are important risk factors. Colorectal cancer is the third most common cancer diagnosis in the world today, and the leading form of cancer in Norway. In light of the report, we look at the Norwegian diet and our national recommendations for food and cancer. The findings of the cancer report may explain the high incidence of colorectal cancer in Norway, where we have a diet very high in red meat and low in dietary fibers and vegetables. Also, obesity is a major health problem in Norway, with 42 per cent of the adult population being overweight. Corroborating previous research, the report demonstrates the strong correlation between red meat and colorectal cancer. Furthermore, results published after the conclusion of the report cement this finding and highlight the risk factors of red meat.

Innledning

Målet med denne oppgaven har vært å rette oppmerksomheten mot den mest omfattende og oppdaterte forskningen på sammenhengen mellom kreft og ernæring. Den viktigste kilden til dette emnet er "Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective", utgitt av World Cancer Research Fund (WCRF) og American Institute for Cancer Research (AICR). Vi har satt oss inn i arbeidet bak denne rapporten, for å se hva som gjør dette til den mest autoritative kilden vi har i dag. Med dette har vi også forsøkt å lære mer om hva som er kvalitetsforskning, slik at vi senere skal kunne navigere gjennom de store mengdene forskningsmateriale som publiseres. Vi har valgt å se nærmere på risiko for tarmkreft og konsum av rødt og bearbeidet kjøtt, og hva rapporten sier om dette. I lys av rapporten har vi sett på dagens trender i norsk kosthold og nasjonale anbefalinger, og gjort en vurdering av hva rapporten vil si for Norge og fremtidig ernærings- og helsepolitikk. Til slutt har vi vurdert fem artikler av relativt nylig publisert forskning, for å vurdere om oppdatert forskning støtter rapporten.

Som ferdigutdannede leger skal vi manøvrere gjennom et virvar av informasjon om de nyeste medisinske artikler, retningslinjer i sykehuspraksis og kollegaer som kan ha egne formeninger om hvilke medisinske metoder vi bør benytte oss av. Hvordan skal vi kunne skille ut hva som er relevant og anvendbart? Og hvor skal vi hente kunnskap fra, slik at vi kan snakke om et emne med faglig tyngde og presisjon? I legeyrket blir det stadig viktigere med god kunnskap om forskning.

WCRF og kreft rapporten

World Cancer Research Fund er en paraplyorganisasjon med hovedsete i England og med fem medlemsorganisasjoner i henholdsvis Nederland, Tyskland, Hong Kong, USA og England, som sammen danner WCRF globale nettverk. De er en av de første veldedighetsorganisasjonene som fokuserer på kreft, og ble grunnlagt i Belgia. WCRF International har som hovedformål å støtte ernærings- og kreftforskning, tolke forskningsresultater og utdanne befolkningen i forebygging av kreft. Ved å danne et globalt nettverk er det lettere å påvirke befolkningen til å få øynene opp for ny viten om kreft. Det er tydelig at organisasjonen ønsker å fremme at det er mulig å forebygge kreft på et globalt nivå, og de sier på sine internettsider i august 2008¹:

"Our vision: The World Cancer Research Fund global network helps people make choices that reduce their chances of developing cancer"

I 2007 publiserte WCRF "Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective", en bok på 513 sider som presenterer de nyeste forskningsresultatene av de kjente kreftformene i dag og deres sammenhenger med ulike livstilssfaktorer. Arbeidet med kreft rapporten ble startet i 2001, og i løpet av en femårs prosess ble mer enn 500.000 artikler om kreft, ernæring og fysisk aktivitet, gjennomgått og vurdert av globalt anerkjente forskere. De fant om lag 7.000 studier med høy nok kvalitet til at de kunne benyttes. En egen metodologi ble utarbeidet av en ekspertgruppe nedsatt av WCRF. Dette har resultert i 20 systematiske litteraturevalueringer utarbeidet ved uavhengige forskningssentre i USA,

Nederland, Italia og Storbritannia. Disse litteraturoversiktene ble gjennomgått av et ekspertpanel på 21 forskere, med den svært anerkjente og respekterte professor Michael Marmot fra University College London i spissen. Boken blir i dag brukt til undervisning, av helsevesenet, forskningscentre og politiske organer verden over. WCRF ser på rapporten som konkrete anbefalinger til politiske handlingsplaner vedrørende kreft og ernæring, men det vil i tillegg bli utgitt en politisk rettet rapport senere i 2008-2009.

Hensikt med rapporten har vært å samle, diskutere og vurdere vitenskapelig materiale om mat, ernæring, fysisk aktivitet, kroppssammensetning og risiko for kreft. På bakgrunn av dette ville de gi anbefalinger tilpasset alle samfunn og nasjoner, på nasjonalt, lokalt og personnivå. Samtidig er rapporten ment til å være veiledende for senere forskning, ved å si noe om på hvilke områder det er behov for flere studier. Håpet er at rapporten kan bidra i den globale forebyggingen av kreft. Ekspertpanelet har vært opptatt av at rapporten skal være forståelig for enkeltindivider og familier, og har hatt som mål å formulere sine anbefalinger slik at målgruppene enkelt kan bruke disse i sin hverdag. For eksempel har de fokusert på hele matvarer og kosttyper i stedet for mikrobestanddeler i matvarene.



Det har vært en stor økning i mengden vitenskapelig materiale som omhandler kreft og ernæring siden midten av 1990-tallet. De siste årene har vi også sett en tilsvarende økning i forskning på overvekt, fedme og fysisk (in)aktivitet. Nye metoder for analyse og vurdering av vitenskapelige forskningsresultater har blitt utviklet, godt hjulpet av fremskritt i den elektroniske teknologien. WCRF og deres søsterorganisasjon AICR så derfor behovet for en oppdatering av deres første kreftrapport fra 1997 og startet i 2001 arbeidet med en andreutgave. Den oppdaterte rapporten tilbyr et solid forskningsbasert grunnlag for helsearbeidere og de som utarbeider helsepolitikk.

Trender i kosthold, fysisk aktivitet og kreft gjennom tidene

Med industrialiseringen som startet på 1800-tallet har kostholdet i det vestlige samfunnet endret seg fra å være plantebasert, med mye kornprodukter og rotfrukter kombinert med noe animalske proteinkilder, til å bli et energitett kosthold med høyt innhold av kjøtt, melk og melkeprodukter, fett, bearbejdede karbohydrater og sukker, salt, bakverk, brus og alkoholholdige drikkevarer. Følgelig har man gått fra et kosthold høyt i fiber og stivelse til et energitett og fiberfattig kosthold, som stort sett kommer fra animalske kilder. I tillegg har man gått nye veier for lagring og holdbarhet av mat, med kjøling, hermetikk, vakuumpakking, tilsetningsstoffer og lignende.

Det nye vestlige kostholdet har vært en styrke og bedret livsvilkårene for befolkningen med redusert barnedødelighet som følge av reduksjon i mangeltilstander og styrket bekjempelsen av infeksjonssykdommer. Dette har doblet levealderen siden 1800-tallet. Samtidig har vi sett en eksplosiv utvikling i livsstilssykdommer som hjerte-karsykdommer, diabetes type 2 og kreft. Forskningsresultater fra mange studier på disse sykdommene og

kosthold, viser en stadig tydeligere tendens til at ernæring er en viktig årsaksfaktor, og at mye kan gjøres i forbygging av de nevnte sykdommene ved omlegging av kostholdet. Helt siden 1980-tallet har det vært en generell enighet om at den industrialiserte levemåten er en årsak til livsstilssykdommene i den vestlige verden. Spesielt har migrasjonsstudier vært viktige for å vise at mennesker som forflytter seg til andre kontinenter med en befolkning av annen genetisk bakgrunn, allerede i løpet av to generasjoner har tilpasset seg mønsteret i sitt nye hjemland, av noen av de vanligste kreftformene som mage, tarm, bryst og prostata. En annen endring de siste tiårene er at morsmelk til en viss grad har blitt erstattet av kunstig melkeerstatning. Dette er en uheldig utvikling fordi disse erstatningene ikke inneholder alt et spedbarn trenger av næring og beskyttende faktorer for oppveksten, slik som morsmelk gjør.

Samtidig som kostholdsvanene har endret seg med industrialiseringen, har også den daglige fysiske aktiviteten sunket dramatisk. Dette skyldes mer bruk av bil og kollektiv transport til forflytning, stillesittende arbeid samt hjelpemidler til husarbeid. Mens en gjennomsnittelig mann på 65 kg var i energibalanse på 3.200 kilokalorier per dag i 1950, har dette i dag (hvor gjennomsnittsvekten er mye høyere) sunket til 2.000 kilokalorier daglig. I 2003 var 65 prosent av Storbritannias mannlige befolkning overvektig og 56 prosent av den kvinnelige. Og ser vi på et land som Kina, har andelen av overvektige menn økt fra 6,4 til 14,5 prosent i perioden 1989 til 1997. Overvekt hos den kvinnelige delen av befolkningen økte fra 11,5 til 16,2 prosent. I 2002 kom Verdens helseorganisasjon med anbefalingen om et minimum av 30 minutters fysisk aktivitet av moderat intensitet (det vil si om lag 130 pulsslag i minuttet), og fant samtidig at over 60 prosent av verdens befolkning ligger under dette nivået.

Tradisjonelt har forekomsten av kreft vært lavere i utviklingslandene og ikke-urbaniserte områder i lavinntektslandene i Afrika, Asia og Latin-Amerika, enn i den vestlige verden. I de lavøkonomiske landene har munn-, hals-, spiserørs- og magekreft vært vanligere, mens det i den vestlige verden har vært høyere forekomst av tykk- og endetarmskreft og hormonrelaterte kreftformer som bryst-, eggstokk-, livmorslimhinne- og prostatakreft. Fra slutten av forrige århundre har imidlertid kostholdsendringene og kreftutviklingen globalisert seg. Både geografiske og sosioøkonomiske variasjoner eksisterer for de vanligste kreftformene. I 2002 var det mer enn 10 millioner nye krefttilfeller i verden, og nesten 7 millioner dødsfall forårsaket av denne sykdomsgruppen. Lungekreft er i dag den mest utbredte kreftformen verden over, fulgt av kreft i tarm og bryst. Lungekreft er også den mest dødelige formen. WCRF anslår at forekomsten av kreft vil fordobles innen år 2030, med størst økning i lavinntektslandene. Kreftforebygging er derfor viktigere enn noensinne.

Kreftrapporten

Denne rapporten er den største studien om kreft og ernæring som har blitt publisert. Ni forskningsentre i Europa og Nord Amerika har bidratt i prosessen. De utviklet 20 "Systematic Literature Reviews" (SLR), eller systematiske litteraturoversikter, som dannet grunnlaget for et ekspertpanels arbeid med å formulere ti anbefalinger for kreftforebygging. Panelet og forskningsentrene jobbet separat, som et viktig steg i prosessen for å sikre uavhengighet i utarbeidelsen av boken. Litteraturen som ble gjennomgått omhandlet mat, ernæring, fysisk aktivitet og risiko for kreft. De så på alle relevante kreftformer og på vektøkning, overvekt og fedme.

Prosessen bak rapporten

Siden publiseringen av førsteutgaven av kreftrapporten i 1997, hadde det kommet voluminøse mengder ny forskning om kreft, fysisk aktivitet, overvekt og ernæring. For å avgjøre hvilke studier som skulle inkluderes i arbeidet med rapporten måtte teamet lage en ny metodologi. Det fantes ingen god metode for å samle inn store mengder data om sykdomsårsak og virkningen av kosthold på kreftutvikling. Tidligere metodologier hadde blitt utarbeidet for å kunne besvare spørsmål omkring en intervensjons effekt, for eksempel behandling av en sykdom. WCRF/AICR nedsatte i 2002 en metodologiekspertgruppe, med formål å utvikle en teknikk skreddersydd for å utarbeide en ny kreftrapport. Dette teamet besto av 20 eksperter fra ulike felter som ernæring, epidemiologi, kreft, laboratorieforskning, systematisk granskning, statistikk og samfunnsmedisin.

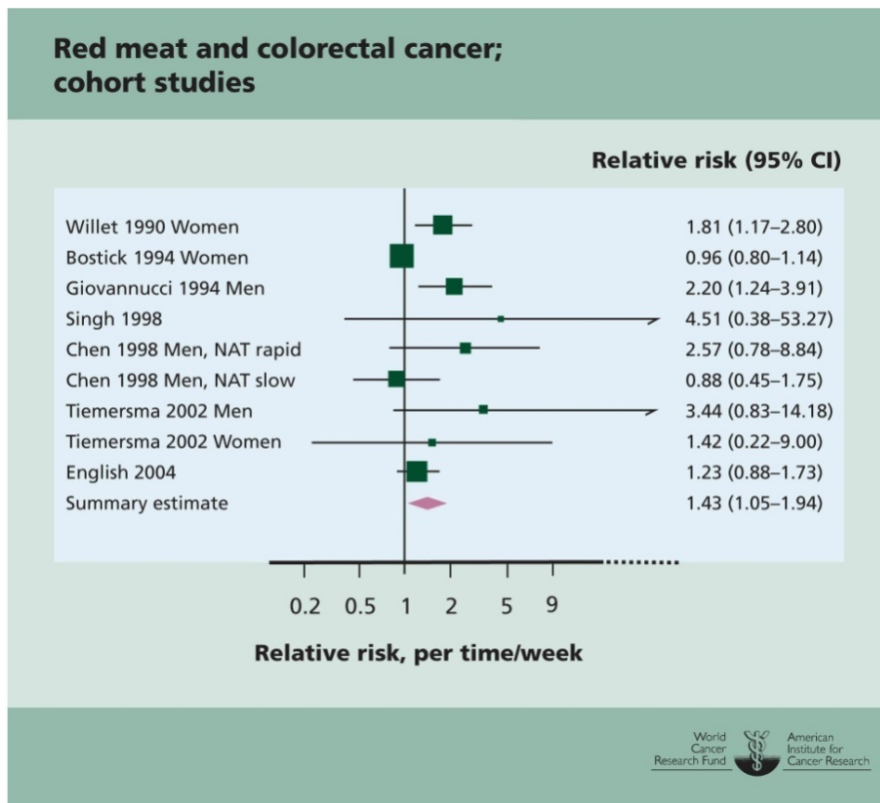
Resultater av ekspertteamets arbeid, som er første trinn i prosessen, er beskrevet i SLR spesifikasjonsmanualen som ble utgitt sammen med boken. Med erfaring fra tidligere teknikker og moderne elektronisk teknologi utviklet teamet en ny metodologi. Et viktig skille mellom tidligere metoder og metoden utviklet i forbindelse med kreftrapporten, er at de ikke laget et hierarki av forskningsmaterialet. De inkluderte alle studiemodeller hvor mennesker er brukt som studieobjekter, materialet måtte oppfylle spesifikke kriterier og de la ekstra stor vekt på artikler med god kvalitet.

Metodologien ble så testet ved to uavhengige forskningssentre, et i USA og et i England, for å se om de trakk like konklusjoner om sammenhengen mellom mat, ernæring, fysisk aktivitet og endometriekreft. De ble gitt samme instruksjoner og muligheten til samme kilder. Reproduserbarhet ble vurdert ved å se på søk og utvelgelse av litteratur, utvelgelse av studiedesign, inkludering av nøkkelartikler og individuell studieseleksjon for metaanalyse og beregninger av sammendragsrisiko de kom frem til. Det var noen små forskjeller i resultatet fra de to forskningssentrene, men alt i alt ble konklusjonen at resultatet fra testene var forenelige, spesielt med tanke på hvilke studier som ble sett på som mest relevante og estimeringen av sammendragsrisiko. Manualen ble på bakgrunn av denne verdifulle praktiske erfaringen modifisert og forbedret. Deretter gikk de over til trinn to i prosessen, granskningen av litteraturen.

Forskningssentre ble invitert til å legge inn tilbud på arbeidet med å lede utførelsen av de systematiske litteraturoversiktene, hvorpå WCRF valgte ut ni forskningssentre i Europa og Nord Amerika. Prosjektteamene fra forskningssentrene, som var fordelt på Nederland, England, Italia og USA, besto av eksperter fra epidemiologi, ernæring, kreft, mekanismer, statistikk og prosjektledelse. Hvert team ble støttet av en granskningskoordinator fra WCRFs internasjonale sekretariat.

I litteraturoversiktene er det benyttet alle relevante epidemiologiske og eksperimentelle studier. Alle typer studiedesign er inkludert i søkematerialet, så lenge artiklene inneholdt kreft og ernæringsbasert materiale. Relevante nøkkelord og termer ble brukt i søkeprosessen og artiklene ble vurdert for kvalitet og spesifisitet etter fastsatte kriterier. De undersøkte randomiserte kontrollerte studier, økologiske studier, migrasjonsstudier, kohorter og case-kontrollstudier. Spesielt migrasjonsstudier er svært viktige i kreftforskning,

og har bidratt med essensiell informasjon om kreft og miljøpåvirkning. Studienes karakteristikk og resultater ble lagret, og data fra forskjellige studier ble analysert og satt sammen. Når tilstrekkelig data var funnet, ble metaanalyser konstruert og vist i grafiske fremstillinger kalt "forest plots". Også de studiene som ikke fikk plass i en metaanalyse, ble vurdert i de systematiske oversiktene.



Eksempel på en metaanalyse fra rapporten

Forskningscentrene gjorde effektmålinger, vurderte konfidensintervall og brukte adekvat rapportering. Det vil si at antall personer med og uten sykdommen for hver eksposisjonskategori og grenser av eksposisjonskategorier var tatt med. SLR fra foregående rapport ble også gjennomgått for å sikre at alle artikler benyttet i den tidligere vurderingen var inkludert. Presise og detaljerte kriterier fører allikevel ikke alltid frem til en konklusjon. Hvis et medlem av panelet var usikker på om resultatet var tilfredsstillende, ble dette diskutert og vurdert før man kom med en endelig konklusjon. Panelet har brukt strengere kriterier for bedømmelse av bevisene i denne rapporten, enn i den første utgaven.

Med dette utgangspunktet ble det så utarbeidet 20 systematiske oversikter for alle krefttyper hvor det er en sannsynlig sammenheng med ernæring, overvekt, fedme og fysisk aktivitet. Ekspertpanelet valgte også å vurdere viktige funn fra autoritative rapporter som omhandlet andre kroniske sykdommer. De ønsket å unngå at helseanbefalingene i rapporten skal skape forvirring og være motstridende med forebyggende råd mot andre alvorlige sykdommer. De systematiske oversiktene presenterer funnene hvert team gjorde, men de inneholder ingen evaluering eller bedømmelse av forskningsmaterialet. SLR er det forskningsmaterialet som ligger til grunn for vurderingene og konklusjonene i rapporten.

Et viktig aspekt ved SLR er at alle trinn i søkning, utvelgelse, seleksjon, vurdering og analyse er forhåndsbestemte, objektive og reproducerbare, åpent dokumenterte og gjenstand for fagfellevurdering på kritiske trinn. Derfor ble to trinn av fagfellevurdering lagt inn i prosessen; den første i den initiale protokollfasen, deretter når rapporten ble fremlagt i sin endelige form.

SLR inneholder litteratur til og med 2005. Av hensyn til kvalitetssikring valgte panelet ikke å inkludere forskning fra 2006. Gjennomgangen av dette materialet ville ikke blitt grundig nok etter SLR metoden. Derfor er antall studier fra 2006 notert, men ikke gjennomgått i rapporten. En videre prosess for kontinuerlig vurdering av forskningsresultater på området er satt i gang, og skal oppdateres jevnlig.

Panelet besto av 21 eksperter fra 11 ulike land og fra alle kontinenter. Det er hentet ekspertise fra områdene ernæring, kreft, fedme, andre kroniske sykdommer, fysisk aktivitet, epidemiologi, biokjemi, statistikk, samfunnsmedisin og samfunnsstrategi. Både medlemmer fra det første WCRF/AICR-panelet, rådgivere fra relevante felter i WHO, observatører fra metodologiekspertgruppen, FN og andre relevante organisasjoner er representert i panelet. De møttes for første gang i 2003, og deretter to ganger årlig frem til de hadde fullført sitt arbeid i 2007. Det var et vesentlig poeng i prosessen at panelet ikke skulle ha sitt første møte før metodologiekspertgruppen hadde fullført sitt bidrag.

De evaluerte artiklene er som nevnt hentet fra flere ulike forskningsmetoder og studiedesign. Panelet ønsket å inkludere alle relevante resultater fra epidemiologiske og eksperimentelle studier, sammen med biologiske forskningsresultater. De ulike vinklingene kan bidra med viktig informasjon, og de forskjellige studiedesignene har ulike positive og negative sider. Det viktigste aspektet er hvor utsatt for bias, det vil si feilkilder, et studiedesign er. Ved å inkludere alle typer studiedesign og ikke lage et hierarki av dem, mente panelet at gjennomgående ensidige feilkilder kunne minimeres. Samtidig fikk de en større kilde til vurdering av sammenhengen mellom mat og kreft. Panelet ble allikevel enige om at resultater fra kohortstudier veier tyngre enn andre studiedesign og at artikler med stor likhet og hvor bias i høy grad kunne ekskluderes, skulle legges til grunn for at konklusjonene "overbevisende" og "sannsynlig" kunne brukes i anbefalingene.

Panelet har valgt å benytte noe av verktøyet som det forrige panelet brukte, og som da var nyvinninger. Det ene er bruken av matriser, det vil si tabeller over data. I matrisene benyttes faste begreper som overbevisende, sannsynlig og begrenset antydende. Ulike grader av sannsynlighet fremstilles kortfattet og oversiktlig og de beskriver tydelig hvilke sammenhenger som ses på og hva disse inneholder. Matrisene er grafiske og introduserer hvert kapittel, mens resultatene fra tabellene beskrives mer nøyaktig i teksten. Det andre verktøyet er spesifiseringen av kriteriene som leder frem til konklusjonene. Prosessen skal være gjentakbar og transparent, slik at man i alle ledd kan følge arbeidet og de konklusjonene som gjøres underveis. Foregående rapport forklarte i tillegg hvorfor enkelte utsagn ikke stemte overens med de data som ble funnet. Disse fremgangsmåtene brukes også i denne rapporten, og har ført til at enkelte konklusjoner er endret, mens andre er styrket eller bekreftet i forhold til den første kreftrapporten.

FOOD, NUTRITION, PHYSICAL ACTIVITY, AND CANCERS OF THE COLON AND THE RECTUM

In the judgement of the Panel, the factors listed below modify the risk of cancers of the colon and the rectum. Judgements are graded according to the strength of the evidence.

	DECREASES RISK	INCREASES RISK
Convincing	Physical activity^{1,2}	Red meat^{3,4} Processed meat^{4,5} Alcoholic drinks (men)⁶ Body fatness Abdominal fatness Adult attained height⁷
Probable	Foods containing dietary fibre⁸ Garlic⁹ Milk^{10,11} Calcium¹²	Alcoholic drinks (women)⁶
Limited — suggestive	Non-starchy vegetables ⁹ Fruits ⁹ Foods containing folate ⁸ Foods containing selenium ⁸ Fish Foods containing vitamin D ^{8,13} Selenium ¹⁴	Foods containing iron ^{4,8} Cheese ¹⁰ Foods containing animal fats ⁸ Foods containing sugars ¹⁵
Limited — no conclusion	Cereals (grains) and their products; potatoes; poultry; shellfish and other seafood; other dairy products; total fat; fatty acid composition; cholesterol; sugar (sucrose); coffee; tea; caffeine; total carbohydrate; starch; vitamin A; retinol; vitamin C; vitamin E; multivitamins; non-dairy sources of calcium; methionine; beta-carotene; alpha-carotene; lycopene; meal frequency; energy intake	
Substantial effect on risk unlikely	None identified	

- 1 Physical activity of all types: occupational, household, transport, and recreational.
- 2 Much of the evidence reviewed grouped colon cancer and rectal cancer together as 'colorectal' cancer. *The Panel judges* that the evidence is stronger for colon than for rectum.
- 3 The term 'red meat' refers to beef, pork, lamb, and goat from domesticated animals.
- 4 Although red and processed meats contain iron, the general category of 'foods containing iron' comprises many other foods, including those of plant origin.
- 5 The term 'processed meat' refers to meats preserved by smoking, curing, or salting, or addition of chemical preservatives.
- 6 The judgements for men and women are different because there are fewer data for women. Increased risk is only apparent above a threshold of 30 g/day of ethanol for both sexes.
- 7 Adult attained height is unlikely directly to modify the risk of cancer. It is a marker for genetic, environmental, hormonal, and also nutritional factors affecting growth during the period from preconception to completion of linear growth (see chapter 6.2.1.3).
- 8 Includes both foods naturally containing the constituent and foods which have the constituent added (see chapter 3.5.3). Dietary fibre is contained in plant foods (see box 4.1.2 and chapter 4.2).
- 9 Judgements on vegetables and fruits do not include those preserved by salting and/or pickling.
- 10 Although both milk and cheese are included in the general category of dairy products, their different nutritional composition and consumption patterns may result in different findings.
- 11 Milk from cows. Most data are from high-income populations, where calcium can be taken to be a marker for milk/dairy consumption. *The Panel judges* that a higher intake of dietary calcium is one way in which milk could have a protective effect.
- 12 The evidence is derived from studies using supplements at a dose of 1200 mg/day.
- 13 Found mostly in fortified foods and animal foods.
- 14 The evidence is derived from studies using supplements at a dose of 200 µg/day. Selenium is toxic at high doses.
- 15 'Sugars' here means all 'non-milk extrinsic' sugars, including refined and other added sugars, honey, and as contained in fruit juices and syrups. It does not include sugars naturally present in whole foods such as fruits. It also does not include lactose as contained in animal or human milks.

For an explanation of all the terms used in the matrix, please see chapter 3.5.1, the text of this section, and the glossary.



Eksempel på en matrise fra rapporten

Rapportens ekspertpanel har hele veien fokusert på matvarer og ikke på næringsstoffer i sitt arbeid. Det er vanskelig å vurdere om en næringsbestanddel er en ekte kausal faktor i sammenhengen med kreftutvikling, eller om det er andre substanser i matvaren eller andre helsefaktorer som spiller inn. Noen mikronæringsstoffer er allikevel tatt med i rapporten fordi deres sammenheng med kreft er bevist i kvalitative randomiserte kontrollerte studier.

Resultatet av ekspertpanelets jobb er kreft rapporten med sine åtte generelle anbefalinger, fulgt av to spesifikke anbefalinger rettet mot bestemte målgrupper. Anbefalingene er som nevnt presentert i matriser, og nøkkelvurderingen har vært "overbevisende" og

”sannsynlig”. Panelet har benyttet seg av disse når de har funnet bevis for at en årsak enten øker eller minsker risikoen for kreft. De har også utarbeidet en separat rapport som ser nærmere på forskningsmateriale om kosthold, aktivitetsmønster og fedme, og effektiviteten av intervensjon fra personlig nivå til befolkningsnivå. Denne rapporten utgis i 2009.

Panelets oppgave var å vurdere forskningsresultatene fra de systematiske litteratureversiktene, bli enige om bedømmelsen basert på sine vurderinger, samt å enes om et forståelig sett med anbefalinger. I dette lå panelets aller største utfordring og ansvar. Målsettingene og anbefalingene har ikke direkte fulgt fra forskningsresultatene, selv om de har vært sterke og entydige. Diskusjon og samtaler har ført frem til at panelet har enstemmig vedtatt sine anbefalinger og målsettinger. Dersom minst et av medlemmene i panelet har hatt innvendinger, har man valgt å ta dette med i de SLRene.

Panelet erkjenner også at det vi mennesker spiser og drikker ikke bare er avhengig av personlige valg, men også av tilgjengeligheten til mat og drikke, økonomi, kultur og sosiale faktorer. Mat er en viktig trivselsfaktor for mange, og noen kan være lite villige til å endre sitt kosthold på grunn av dette. Ekspertpanelet mener riktignok at mange finner like mye glede i sitt nye kosthold med en sunnere helse, på tross av skepsis til å endre sine vaner.

WCRF International har også hatt i tankene at det er nødvendig med en kontinuerlig granskning av den stadig ekspanderende mengden av tilkommende studier på området, og har gitt i oppdrag å fortsette med arbeidet med de systematiske litteratureversiktene. Et ekspertpanel er nedsatt av WCRF International for å vurdere samt bedømme de oppdaterte forskningsresultatene, for eventuelle forbedringer av anbefalingene for å forebygge kreft på verdensbasis.

Studiedesign

Rapporten bygger som beskrevet på systematisk litteratureversikter (SLR), som anses som en solid og troverdig måte å føre forskning på. Dette fordi man følger en standardisert søkemetode etter forhåndsbestemte kriterier. Det teamet som leter frem materialet skal følge metoden på alle nivåer i behandlingen av forskningsdata; det vil si i søkene, utvelgelsen og analyseringen av materialet. Kriteriene som brukes er forhåndsspesifiserte, objektive, reproduerbare og åpenlyst dokumentert, og på grunnlag av disse inkluderes eller ekskluderes data. Ved å følge en metodisk fremgangsmåte unngår man en rekke feilkilder, også kalt bias. Dette kan være forutinntatthet, partiskhet og egne meninger fra enkelte individer eller en forskningsgruppe.

Det at alle typer studiedesign er inkludert i rapporten gjør at ingen svakheter eller styrker ved designene får forrang, selv om kohortstudier og andre studier av svært god kvalitet har blitt tillagt mer tyngde. Tanken bak dette er at overensstemmende data fra ulike typer studier og fra ulike populasjoner til sammen gir sterke beviser. Panelet kaller denne fremgangsmåten en samlemappestrategi. Videre følger en kort gjennomgang av studiedesignene som er inkludert i rapporten.

Epidemiologiske studier er observasjoner av sammenhenger i en bestemt populasjon. Den største kilden til slike studier av kreft, er kreft- og dødsårsaksregistrene, hvor statistikk over

forekomst og dødsårsaker lagres. En viktig aktør er International Agency for Research on Cancer (IARC), en underorganisasjon i WHO, som sammenligner kreftstatistikker ved å hente data fra registre verden rundt. Disse studiene viser endring i kreftmønstre og trender over tid, for eksempel nedgangen i magekreft og økningen i lungekreft i land med middels til lav inntekt. Endring i screening, diagnostikk og behandling kan imidlertid også virke inn på kreftmønstre, og man må utelukke at dette ikke er årsaken til de observerte endringene. Et eksempel på dette er en observert økning av prostatakreft i rike land som Norge og som i stor grad skyldes den bedrede diagnostikken.

Økologiske studier er designet for å beskrive sammenhenger mellom miljøet og populasjoner i større grad enn individer. I denne rapporten beskrives sammenhenger mellom kreft og inntak av mat, drikke, fysisk aktivitet og kroppsfett i populasjoner. Studiene kan være utsatt for konfounding, som betyr en forveksling av sammenhenger. Et eksempel på denne type bias er sammenhengen mellom brystkreft og melkeprodukter som ble funnet i flere land på 1980-tallet. Brystkreft kan imidlertid også ha sammenheng med god økonomi, økt bruk av alkohol og mettett fett fra melkeprodukter. Konklusjonen om sammenheng mellom brystkreft og melkeprodukter, oppsto som et resultat av konfounding.

Folkevandringsstudier sammenligner kreftforekomst hos immigranter og deres tidligere hjemsted, med deres avkom og nye bosted. Disse studiene har vist at immigrantene adapterer kreftforekomsten i landene de flytter til, ofte etter bare en eller to generasjoner. Disse studiene viser særlig at det er en sammenheng mellom kreft og miljø, ikke bare arv. Krefttypene som er et resultat av slikt miljøskifte er det viktig å rette oppmerksomheten mot i forebyggende arbeid.

Case-kontrollstudier er en design hvor en gruppe individer med en kreftdiagnose sammenlignes med en gruppe individer som ikke har diagnosen, og gruppene skal for øvrig være like. Kontrollgruppen er et tilfeldig utvalg av friske individer fra samme populasjon som kreftpasientene. Studiet gir et resultat som sier noe om hvordan kreften er distribuert i denne populasjonen. Å finne en god kontrollgruppe er en utfordring i designet og en vanlig feilkilde er recall-bias, det vil si at individene påvirkes og endrer atferd etter hvilken gruppe de tilhører. Seleksjonsbias er en feilkilde som oppstår i studier hvor individene som velges ut til studiet er forhåndsselektert. Dette skjer for eksempel ved at de som velger å delta i en studie har en spesiell interesse for temaet eller det kan være at mennesker fra høyere eller lavere sosioøkonomisk sjikt i samfunnet har en større tendens til å delta enn andre. Dermed blir ikke gruppen et tilfeldig utvalg av populasjonen. Designet er billigere å gjennomføre og tar kortere tid enn for eksempel kohortstudier. Et case-kontroll kan også lages i en kohortstudie, hvor for eksempel tilfeller av kreft i kohortstudien sammenlignes med et utvalg av ikke-tilfeller. Dette kan gjøres i etterkant av studien ved å bruke materiale som foreligger, slik at man unngår recall-bias.

I case-kontrollstudier brukes odds ratio (OR) som er forholdet mellom odds for to ulike grupper, som angir sjansen for at bestemt hendelse skal forekomme i en gruppe mot en annen. For eksempel kan den ene gruppen være utsatt for en eksponering som den andre gruppen ikke er utsatt for. Relativ risiko (RR) er forholdet mellom relativ forekomst i de to gruppene, for eksempel risiko for utvikling av sykdom i forhold til eksponering. Verdier under 1 antyder en beskyttende effekt, mens over 1 antyder økt risiko. Små verdier av RR som er

overensstemmende i gode studier med mange objekter har signifikans, mot høye verdier i studier med få objekter.

I en kohortstudie følges en stor gruppe friske individer over en lang periode, ofte mange år. Her ser man på for eksempel ernæring, fysisk aktivitet og sykdom. Det må inkluderes fra 10.000 til 100.000 personer for å gi en god statistisk relevans, noe som gjør dette til en spesielt omfattende og økonomisk krevende studiemodell. En del av deltagerne i studien vil utvikle kreft, og disse sammenlignes med de individene som forblir friske. Her oppstår ikke recall-bias siden studien startes før noen har fått en kreftdiagnose. De fleste studiene stammer av økonomiske årsaker fra den vestlige verden, men nå gjennomføres det imidlertid flere slike studier også i utviklingslandene.

Randomiserte kontrollerte studier brukes oftest ved undersøkelse av farmasøytiske produkter. To grupper sammenlignes, hvor den ene gruppen får et medikament mens den andre gruppen et placeboprodukt. I en dobbel blindet studie vet hverken deltagerne eller forskerne hva den enkelte får, slik at man unngår bias. Dette ses av den grunn på som en kvalitetsmessig god studiemodell. Det er imidlertid vanskelig å benytte seg av dette designet i studier om fysisk aktivitet og inntak av mat og drikke, siden type aktivitet eller smaken på maten vil avsløre hvilken gruppe man er med i. Styrken til dette designet er at konfounding vil bli jevnt fordelt utover gruppene.

Metaanalyser er oversiktsstudier hvor man sammenligner og oppsummerer flere studier med samme type problemstilling, og ser om svaret er signifikant for det som ble undersøkt. Disse summerte beregningene kan gi bevis for at en sammenheng er tilstede eller ikke. De kan også styrke eller svekke sannsynligheten for at det finnes et dose-respons-forhold, for eksempel om det er økt risiko for kreft ved et høyt konsum av rødt kjøtt og samtidig et lavt inntak av frukt, bær og grønnsaker.

I utarbeidelsen av kreftrapporten ønsket panelet å inkludere funn fra eksperimentell forskning. Metodologigruppen laget et klassehierarki av metoder som egnet seg best til å si noe om kreftutviklingen hos mennesker. Forskningsmaterialet er veldig omfattende og dette systemet hjalp til å begrense og fokusere på relevante data. Materiale fra de eksperimentelle forsøkene ble delt inn i tre klasser, men kun studier fra klasse 1 er tatt med i kreftrapporten. Det inkluderer in vivo-data fra studier på frivillige mennesker, genetisk modifiserte dyremodeller som for eksempel transgene og knockout-mus, samt gnagerstudier designet for å undersøke små mekanismer som kan virke inn på kreftprosessen. Panelet ønsket å inkludere dette fordi isolerte mekanismer relatert til kreft og mat viser mulige biologiske årsakssammenhenger. Klasse 2 inneholder artikler basert på in vitro-data fra studier på menneskeceller testet med en in vivo-modell og in vitro-data fra studier på primære menneskeceller eller humane cellerlinjer. Studiene er inkludert som illustrerende bevis i kreftrapporten.

Data om mat og kreft kan hentes fra populasjoner, grupper eller individer gjennom spørsmål om kosthold. Undersøkelsespersonene skriver kostholdshistorier og -dagbøker og svarer på spørreskjemaer. I de fleste studiene rapporten bygger på er det brukt spørreskjemaer på individnivå. Alle selvrappporterende data er utsatt for feilkilder og i tillegg oppstår det feilkilder når man konverterer matvarer over til næringsstoffer. Næringsstoffene i et produkt

vil variere med produksjonsprosessen, næringsstoffer i jordsmonnet der produktet har blitt dyrket og lignende.

Resultater fra de ulike studiene alene kan ikke sies å være nok til å konkludere med årsakssammenhenger mellom kreft og ernæring med sikkerhet. Derimot hvis man ser på den kumulative effekten av samsvarende funn, uten bias, som er gradert og logisk bygget opp, vil man finne bevis som har tyngde og kan være sannsynlig konkluderende. Flere typer forskningsresultater kan derfor gi årsaksmessig slutning og med utgangspunkt i denne tankegangen mener panelet at denne rapporten viser riktige sammenhenger mellom kreft og matvarer.

Rapportens anbefalinger

Ekspertpanelet har konkludert med et sett av ti anbefalinger, som er fremstilt i matriser. Hver tabell inneholder et generelt utsagn, fulgt av panelets målsetting for samfunnet begregnet på helsepersonell og avsluttes med de personlige anbefalingene for enkeltindivider, familier og samfunn. To av anbefalingene er rettet mot henholdsvis spedbarn og kreftoverlevende. De åtte generelle anbefalingene omhandler følgende:

- Kroppsfedme
- Fysisk aktivitet
- Mat og drikke som fremmer vektøkning
- Mat fra planter
- Animalske matvarer
- Alkohol
- Hermetisering, konservering, bearbeiding og tilberedning
- Kosttilskudd

De første tre anbefalingene har blitt prioritert i den rekkefølgen, siden panelet vurderer forskningsbevisene som spesielt sterke for at mye kroppsfett og fysisk inaktivitet er årsak til en rekke kreftformer. Disse tre anbefalingene er derfor utformet til å være selve grunnlaget for helsestrategier, -programmer og valg som har som formål å opprettholde fysisk aktivitet og en sunn kroppsvekt gjennom livet. De siste fem anbefalingene kommer i tilfeldig rekkefølge. Panelet anslår at med en sunn livsstil kan så mye som en tredjedel av krefttilfeller forebygges.

Anbefalingene har blitt gradert som enten "overbevisende" eller "sannsynlig" både på risikofaktorer og forebyggende faktorer for de 20 vanligste krefttypene. De faktorer hvor man ikke har funnet tilstrekkelig bevis, har man valgt å klassifisere som "begrenset antydende" eller "begrenset ikke-konkluderende". Der man mener å ha funnet at det ikke er noen sammenheng, har man benyttet klassifisering som vesentlig betydning for risiko usannsynlig. Anbefalingene er fremstilt i matriser, med tilhørende tekst som inneholder sammendrag av bevismaterialet, rettfærdiggjøring av målsettingene og anbefalingene, samt retningslinjer for hvordan man skal kunne oppnå målene. Panelet har fulgt opp anbefalingene med kostholdsmønstre som mest sannsynlig vil beskytte mot kreft.

Kreftrapportens anbefalinger

- Anbefaling 1:** Vær så slank som mulig uten å være undervektig, hold BMI mellom 21 og 23
- Anbefaling 2:** Vær fysisk aktive som en del av hverdagen, minst 30 minutters moderat aktivitet hver dag
- Anbefaling 3:** Spis magre matvarer, unngå sukkerholdig drikke, ikke spis hurtigmat
- Anbefaling 4:** Spis hovedsakelig planteprodukter, minst 600 gram grønnsaker og frukt per dag, spist variert. Spis rene kornvarer og bønner til hvert måltid. Unngå raffinerte produkter med mye stivelse
- Anbefaling 5:** Begrens inntak av rødt kjøtt til omlag 300 gram rødt kjøtt i uken. Unngå bearbeidete kjøttprodukter
- Anbefaling 6:** Begrens alkoholinntaket til maksimalt to enheter daglig for menn og en enhet daglig for kvinner
- Anbefaling 7:** Unngå saltet mat og saltkonservering og begrens inntak av salt til fem gram daglig. Ikke spis kornprodukter og belgfrukter med mugg på
- Anbefaling 8:** Daglig behov for næringsstoffer bør dekkes gjennom kosten. Kosttilskudd er ikke anbefalt som kreftbeskyttende
- Anbefaling 9:** Spedbarn bør ammes i minimum 6 måneder og som supplement etter dette
- Anbefaling 10:** Kreftpasienter bør følge samme anbefalinger for kreftforebygging som andre, når behandlingen er avsluttet

Et eksempel på at man har tatt hensyn til andre autoritative rapporter for andre kroniske sykdommer er anbefalingen om alkohol. Når det gjelder forebygging av kreft bør man avstå helt fra alkohol fordi risikoen for at alkohol kan føre til kreft øker jo mer man drikker. Men fordi små mengder alkohol kan ha en beskyttende effekt mot hjerte- og karsykdommer, er anbefalingen i rapporten å begrense forbruket til to alkoholenheter per dag for menn og maks én for kvinner. En enhet tilsvarer et glass øl, et glass vin eller en drink. Panelet mener alkohol kan være årsak til kreft uavhengig av om man drikker øl, vin eller brennevin, fordi årsaksfaktoren er selve etanolen.

Kriterier panelet har lagt til grunn for graderingene blir her gjennomgått.

Overbevisende

Dette er forskningsresultater som er sterke nok til å kunne støtte en bedømmelse av overbevisende kausal sammenheng, som forsvarer mål og anbefalinger utviklet for å redusere kreftforekomsten. Dette er resultater som høyst sannsynlig i overskuelig fremtid ikke vil modifieres selv om nye studier kommer til. Vurderingen som overbevisende krevde at alle følgende punkter var oppnådd:

1. Bevis fra mer enn en type studie
2. Bevis fra minst to uavhengige kohortstudier
3. Ingen vesentlig uforklarlige avvik innen eller mellom studietyper eller ulike populasjoner relatert til tilstedeværelse eller fravær av sammenhenger eller retning av effekt
4. Studier av god kvalitet som utelukker med trygghet at observerte assosiasjoner skyldes tilfeldige eller systematiske feil, inkludert konfounding, målfeil og seleksjonsbias
5. Tilstedeværelse av en sannsynlig biologisk variabel (dose-respons) i en assosiasjon. Variabelen trenger verken være lineær eller i samme retning gjennom ulike nivåer av eksponering, så lenge den kan forklares plausibelt
6. Sterke og sannsynlige eksperimentelle beviser, enten fra menneskestudier eller fra relevante dyremodeller, hvor typisk human eksponering kan føre til relevante kreftutfall.

Sannsynlig

Dette er forskningsresultater som er sterke nok til å kunne støtte en bedømmelse av sannsynlig kausal sammenheng, som i det store og det hele forsvarer anbefalinger utviklet for å redusere kreftforekomsten. Alle følgende punkter var vanligvis krevd:

1. Bevis fra minst to uavhengige kohortstudier eller minst fem case-kontrollstudier
2. Ingen vesentlig uforklarlige avvik innen eller mellom studietyper i tilstedeværelse eller fravær av en sammenheng eller retning av effekt
3. Studier av god kvalitet som utelukker med trygghet at observerte assosiasjoner skyldes tilfeldige eller systematiske feil, inkludert konfounding, målfeil og seleksjonsbias
4. Bevis for biologisk plausibilitet.

Begrenset antydende

Dette kriteriet brukes for forskningsresultater som er for begrensete til å tillate en sannsynlig eller overbevisende årsaksvurdering, men hvor det allikevel er resultater som antyder en retning av effekt. Det kan være at bevisene har metodologiske mangler eller er for begrenset i mengde, men allikevel viser en stort sett ensartet retning av effekt. I de aller fleste tilfeller vil dette ikke kunne forsvare anbefalinger utarbeidet med håp om å minske kreftforekomsten. Følgende punkter var påkrevd:

1. Bevis fra minst to uavhengige kohortstudier eller minst fem case-kontrollstudier
2. Retningen av effekt er hovedsakelig ensartet selv om enkelte uforklarlige avvik kan være tilstede
3. Bevis for biologisk plausibilitet

Begrenset ikke-konkluderende

Forskningsresultatene er så begrensete at ingen solid konklusjon kan gjøres, og de er dermed ikke tatt med i matrisene. Kategorien representerer et inngangsnivå, og er ment til å tillate alle belysninger som har tilstrekkelig data til å ha rett til panelets vurderinger, men som hadde for begrenset bevis til å tillate en mer endelig gradering. Dette kan skyldes at de er begrenset på bakgrunn av antall tilgjengelige studier, inkonsistens av retning av effekt, dårlig kvalitet på studiene (for eksempel ved mangel på justering for kjente konfoundere) eller en kombinasjon av alle disse faktorene. Det betyr riktignok ikke at panelet har vurdert at det ikke kan være noen sammenheng mellom disse studiene og videre forskning av god kvalitet.

Vesentlig betydning for risiko usannsynlig

Forskningsresultatene er sterke nok til å støtte en vurdering av at det er usannsynlig at eksponering for bestemte matvarer eller fysisk aktivitet har en grunnleggende årsakssammenheng med kreftutfallet. Resultatene skal være solide nok til at det er usannsynlig at de i overskuelig fremtid vil modifiseres når nye studier kommer til. Alle de følgende kriteriene er generelt påkrevd:

1. Bevis fra mer enn en type studie
2. Bevis fra minst to uavhengige kohortstudier
3. Summeringsestimat av effekten nær 1.0 ved sammenlikning av kategorier for høy versus laveksponering
4. Ingen vesentlig uforklarlige avvik innen eller mellom studietyper eller ulike populasjoner
5. Studier av god kvalitet som utelukker med trygghet muligheten for at fravær av observerte assosiasjoner skyldes tilfeldige eller systematiske feil, inkludert inadekvat styrke, unøyaktighet eller feil i eksposisjonsmålinger, inadekvat omfang av eksponering og seleksjonsbias
6. Fravær av påviselig biologisk variabler (dose-respons)
7. Fravær av sterke og sannsynlige eksperimentelle beviser, enten fra menneskestudier eller fra relevante dyremodeller, hvor typisk human eksponering kan føre til relevante kreftutfall.

Spesielle fremmende faktorer

Panelet har i tillegg definert en rekke faktorer, som med sin tilstedeværelse kan sørge for en oppgradering av vurderingene de har gjort. For eksempel kan en eksponering som har blitt bedømt som "begrenset – antydende" i fravær av en kausal faktor som en biologisk variabel, bli oppgradert til "sannsynlig" ved tilstedeværelse av denne faktoren. Følgende faktorer er fremmende:

- Tilstedeværelse av plausibel biologisk variabel
- En spesielt stor summeringseffektstørrelse (en OR eller RR på 2.0 eller mer) etter riktig kontroll for konfoundere
- Bevis fra randomiserte forsøk på mennesker
- Bevis fra korrekt kontrollerte forsøk som viser en eller flere plausible og spesifikke mekanismer som faktisk viker i mennesker

- Solide og reproduerbare beviser fra eksperimentelle studier i riktige dyremodeller som viser at typisk menneskelig eksponering kan føre til relevant kreftutfall.

Tarmkreft

Som tarmkreft regnes ondartete svulster i tykk- og endetarmen. Om lag 3.500 nye tilfeller av tarmkreft oppdages i Norge årlig, noe som gjør den til den nest hyppigste kreftformen både hos kvinner og menn, og totalt sett den klart hyppigste kreftformen i landet². Det oppdages om lag en million tilfeller på verdensbasis hvert år. Dette utgjør hele ni prosent av den totale kreftforekomsten, og gjør det til den tredje hyppigste kreftformen. Den er omtrent like vanlig blant menn som hos kvinner.

Dette er en kreftform som øker i takt med industrialisering og urbanisering. Tradisjonelt sett har den derfor rammet den vestlige verden, men er nå dessverre i ferd med å bre seg til resten av verden. Fremdeles er den relativt uvanlig i Afrika (bare 5 per 100.000 innbygger årlig) og store deler av Asia. I for eksempel Japan, Singapore og østeuropeiske land, som de siste tiårene har hatt en vekst fra lav økonomi til å nærme seg den økonomiske situasjonen i den vestlige verden, har man sett en vekst på opptil en dobling av antall tarmkrefttilfeller siden 1970-tallet. Overlevelsestatistikken er høy, siden symptomer oftest oppstår tidlig i sykdomsforløpet, slik at man kommer tidlig til med behandling. I enkelte land som for eksempel USA, har man innført screeningrutiner for tarmkreft. I Norge har man imidlertid valgt å utsette slike rutiner til randomiserte studier av endoskopisk screening foreligger³.

Tykk-tarmens funksjon er å ta opp salter og vann fra ufordøyd mat, mens muskelvevet som omgir tarmen forflytter avfallsproduktene videre mot endetarmen. I tykk-tarmen finnes det en stor koloni av mange typer bakterier, som har funksjoner som for eksempel fermentering av ufordøyde karbohydrater for å friggi energi. Også skadelige bakterier kan slå seg ned her. Slimhinnen i denne delen av tarmen inneholder også lymfoide celler, som er en viktig del av immunforsvaret ved å beskytte mot invasjon av uønskede bakterier.

Kreftprosesser i tykk-tarmen kan starte på ulike vis, og det er klart at både kostholds faktorer og genetiske faktorer spiller en viktig rolle. Hvis karsinogener som kommer inn i kroppen som bestanddeler av maten eller sammen med mat og drikke, ikke blir fordøyd og tatt opp i tynntarmen, vil de kunne interagere direkte med cellene i tykk-tarmsveggen. I tillegg kan det dannes kreftceller i områder som er rammet av inflammatoriske tarmsykdommer, som ulcerøs kolitt og Crohns sykdom. Disse sykdommene regnes derfor som en årsak til tarmkreft. Opptil ti prosent av tarmkreft er forårsaket av arvelige tilstander, hvor familiær kolonpolyppose (FAP) og familiær cancersyndrom (HNPCC) er de to vanligste tilstandene. To ulike signalveier er beskrevet for tarmkreft; "gatekeeper" som er assosiert med FAP og "caretaker" som forbindes med HNPCC. Den førstnevnte signalveien involverer avbrudd av gener som regulerer celleveksten, mens den sistnevnte er forårsaket av avbrudd i gener som opprettholder genstabilitet. Man antar at denne kreftformen i vesentlig grad kan forhindres av riktig kosthold og assosierte faktorer.

Tarmkreft deles inn i godartede og ondartede typer. Den vanligste ondartede kreftformen i tykk-tarmen er adenokarsinomer, som vokser i polypp- eller villøs form. Gjennomsnittelig

aldersdebut for denne kreftformen er 40-70 år. Symptomer for sykdommen er okkult blod i avføringen, smerter, kramper, kvalme og vekttaap som følge av tarmobstruksjon. Siden størsteparten av tarmkreft er adenokarsinomer, er det denne krefttypen ekspertpanelet har valgt å konsentrere seg om i sine systematiske litteraturoversikter.

Panelet gjør oppmerksom på at kreft i ulike deler av tykktarmen og endetarmen kan ha ulik sykdomsutvikling og ulike årsaker. De systematiske litteraturoversiktene inkluderte totalt 752 publiserte artikler om tarmkreft. Det er sett på sammenheng med matvarer som inneholder kostfibre, grønnsaker uten stivelse, hvitløk, frukt, rødt kjøtt, bearbejdet kjøttprodukter, fisk, melk, ost, mat som inneholder animalsk fett, sukker, folsyre, D-vitamin, jern og selen, alkoholholdige drikkevarer, kalsium, samt fysisk aktivitet, abdominal og kroppsfedme og høydevekst i voksen alder. Ut fra dette er panelets vurdering at det finnes overbevisende forskningsresultater på at fysisk aktivitet beskytter mot tarmkreft, her er bevisene riktignok sterkere for tykktarmen enn for endetarmen. Samtidig er det overbevisende resultater på at rødt kjøtt, behandlede kjøttprodukter, kroppsfedme og abdominal fedme, alkoholinntak på mer enn 30 gram etanol daglig hos menn og sannsynligvis også hos kvinner, og faktorer som bidrar til høydevekst i voksen alder, er årsaker til denne typen kreft. Mulig beskyttende effekt har mat som inneholder kostfibre, hvitløk, melk og kalsium. Det finnes bare begrensede forskningsresultater for de øvrige faktorene man har sett på, og panelet trekker derfor ikke noen slutning om deres sammenheng med tarmkreft.

Hvordan kan så mat påvirke cellemekanismer og forårsake kreft? Prinsippet med en levende kropp er at vi spiser matvarer som omdannes til kjemisk energi, det vil si at alle de kjemiske substansene en matvare inneholder, direkte interagerer med kroppen gjennom metabolske celleprosesser. Sammenhengen mellom kreft og mat er svært kompleks, da et måltid kan inneholde mer enn 25.000 bioaktive substanser. Et aktuelt emne i vitenskapen er å se på næringsstoffers virkning på individer og deres ulike genom.

For at kroppen skal være motstandsdyktig mot kreft, må mikroomgivelsene til cellen være i balanse, og den trenger både makro- og mikronæringsstoffer. I rapporten beskrives flere sammenhenger mellom næringsstoffer og celler. Et eksempel er tarmkreft, hvor det ble funnet mindre DNA-skade i utstryk av tarmceller fra friske individer på vegetarkost enn de som hadde et kjøtttrikt kosthold. Diallyl-disulfid fra hvitløk er et annet eksempel på et stoff som kan fungere som en enzymhemmer og fremme DNA-stabilitet eller bedre transkripsjonsprosessen. Mat er produkter fra omgivelsene rundt oss og de interagerer med kroppen vår. Utsagnet ” du blir hva du spiser ” er ikke langt fra sannheten.

De norske kostholdsanbefalingene

Norge har vært et foregangsland når det gjelder ernæring, og var først i verden med en offisiell ernæringspolitikk. Den kom i en stortingsmelding fra 1975 og omhandlet norsk ernærings- og matforsyningspolitikk⁴. Det ble anbefalt å spise mindre fett, mer poteter og grønnsaker, med særlig fokus på forbygging av hjerte-karsykdommer. Dette lyktes vi med og Statistisk sentralbyrå opplyser at ”Ikke på 100 år er det registrert så lav hjerte-kardødelighet blant menn under 70 år og kvinner under 80 år som i 2003. I dette året utgjorde disse

dødsfallene totalt 39 prosent av alle dødsfall, mot 49 prosent i 1979.”⁵ Sammenhengen mellom kreft og mat var mindre kjent den gang.

I 1997 kom Landbruksdepartementet med en stortingsmelding som omhandlet matkvalitet og forbrukertrygghet⁶. Resept for et sunnere Norge ble lansert i en stortingsmelding av 2002- 2003, hvor man understreker viktigheten av at de anbefalingene som gis skal være kunnskapsbaserte⁷. Nå har regjeringen kommet med en ny handlingsplan om nasjonal dugnad for et bedre kosthold, som de kommenterer slik:

”Handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007 – 2011) presenterer Regjeringens tiltak for å fremme helse og forebygge sykdom gjennom et sunnere kosthold. Planen er den første av sitt slag på ernæringsområdet. Det legges vekt på å bidra til å gjøre det enklere å velge sunt, tilrettelegge for gode måltider i barnehager, skoler og blant eldre, og styrke kunnskapen om mat, kosthold og ernæring. Tiltakene skal bidra til å utjevne sosial ulikhet i helse.”^{8 9}

I tillegg til stortingsmeldingene, har Norge også sluttet seg til WHO sine anbefalinger, i deres globale strategi for kosthold, fysisk aktivitet og helse¹⁰.

Helsedirektoratet

Vi har en rekke organer som er interessert i å forbedre kosten til det norske folk, alt fra politiske instanser til interesseorganisasjoner. Noen av de mest aktuelle aktørene i denne forbindelse er Statens Helsedirektorat, Nasjonalt råd for ernæring, Kreftforeningen og Opplysningskontorene i landbruket. De offisielle kostholdsrådene får vi fra Helsedirektoratet og Nasjonalt råd for ernæring, som også står bak store, nasjonale kostholdsundersøkelser.

På helsedirektoratets internettsider er det kostholdsråd for mat og mosjon, som er beregnet på alle friske mennesker uavhengig av kjønn og alder. Følgende nøkkelråd har de for kost og mosjon, som skal kunne dekke kroppens behov for vitaminer, mineraler og andre næringsstoffer¹¹:

- 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 smør
- Kutt ned på inntaket av sukker, særlig i form av brus og godteri
- Vær varsom med salt
- Vann er den beste tørstedrikk

Helsedirektoratet anbefaler ikke kosttilskudd til friske mennesker, og mener vi får dekket behovet for næringsstoffer gjennom maten¹². Som oppfølging til regjeringens handlingsplan fra 2007 og global strategi vil helsedirektoratet blant annet arbeide for at alle barn i grunnskolen får tilbud om frukt og grønnsaker¹³. Skolefruktordningen ble gjort landsdekkende fra 2004, og det er for tiden prøveprosjekter for å gjøre dette gratis for alle

norske skolebarn¹⁴. De vil også jobbe for at undervisning i ernæring og praktisk matlaging i grunnskolen styrkes gjennom økte ressurser til faget og ved styrking av lærerutdanningen. Videre ønsker de at skatte- og avgiftspolitikken benyttes mer aktivt for å dreie forbruket mot sunne matvarer. Forbrukerne må få korrekt og nødvendig informasjon om matvarer blant annet gjennom bedret merking og markedsføring mot barn bør reguleres. En målsetting er at helsetjenesten i større grad tar i bruk fysisk aktivitet og ernæring i forebygging, behandling og rehabilitering. Og til slutt skal det settes av mer ressurser til evaluering, overvåkning og forskning knyttet til ernæring og fysisk aktivitet. Det er også viktig at det innhentes nye data om vektutviklingen i befolkningen, samt data om blodtrykk og ulike blodparametre.¹⁵

Kreftforeningen

Kreftforeningen har en rekke kostholdsråd på sine internettsider som spesifikke anbefalinger for å forbygge kreft. De oppfordrer oss til å spise mye frukt, bær og grønnsaker, redusere inntaket av fet mat, være fysisk aktive og unngå overvekt. De har følgende ti råd på sine sider, som de oppfordrer alle til å følge for å redusere overvekt og dermed forebygge kreft¹⁶:

- Spis regelmessig, 4-6 måltider hver dag!
- Spis frokost hver dag
- Tenk på hva du drikker. Velg fortrinnsvis vann og sukkerfri (lett) drikke
- Sjekk varedeklarasjonen på matvarer, og velg magre og sukkerfrie produkter
- Spis fem om dagen, 2 frukter og 3 porsjoner grønnsaker à 150 gram
- Ha regelmessig fysisk aktivitet 1 time hver dag
- Unngå småspising mellom måltidene
- Spis deg mett, men ikke stappmett
- Før regelmessig vektlogg og fortsett å følge rådene etter eventuelle utskeielser
- Ta deg god tid til å spise. Sett deg ned og spis ved bordet om og når det er mulig

De har i tillegg flere kostholdsråd hvor de anbefaler å spise lett og sunn mat om kvelden, drikke mindre alkohol og velge vann til drikke ved måltidet, unngå visse typer mat som rødt kjøtt, bacon, skinke og annet bearbeidet kjøtt, og det settes en grense ved 500 gram rødt kjøtt i uken¹⁷.

Kreftforeningen kommenterer også WCRF sin kreftrapport på sine sider på følgende måte:

”Den største undersøkelsen om livsstil og kreft som noensinne er gjennomført, viser at overvekt øker risikoen for flere vanlige krefttyper. Rapporten viser en overbevisende sammenheng mellom overvekt og kreft, spesielt når det gjelder tykktarmskreft og brystkreft.”¹⁸

De har altså tatt til seg det aller viktigste budskapet fra rapporten om den sterke sammenhengen mellom overvekt og kreft. Videre sier de om rapporten:

”I WCRFs rapport Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective, er sammenhengen mellom alkohol og kreft tydeligere enn tidligere forskning har vist. Ekspertgruppen som står bak rapporten mener vi nå kan se en overbevisende

sammenheng mellom alkohol og kreft i munnhule, svelg, spiserør og strupe, i tillegg til tykktarm og endetarm hos menn.”

På Kreftforeningens sider er det altså gjennomgående at det oppfordres til et sunt kosthold og redusert alkoholforbruk kombinert med fysisk aktivitet.

De reklamerer for boken ”Mat mot kreft” av kreftforskerne dr Richard Béliveau og dr Denis Gingras, som blant annet selges i flere matvarekjeder. Boken gir et sammendrag av det som basert på forskning anses å være et forebyggende kosthold mot kreft¹⁹.

Opplysningskontorene i landbruket

Vi har flere opplysningskontorer i Norge, som hovedsakelig er støttet av norske bønder²⁰. Opplysningskontorene i landbruket deles i et for brød- og korn, et for meieriprodukter, et for frukt og grønt, et for kjøtt og et for egg og hvitt kjøtt. Felles for alle er det overordnede målet om å bidra til økt forbruk av norske landbruksprodukter ved hjelp av langsiktig holdningspåvirkning, mens opplysningskontoret for frukt og grønnsaker i tillegg har sitt utvidete mål om å stimulere til økt forbruk av frisk frukt, bær, grønnsaker og poteter uten hensyn til hvor varene er produsert²¹.

De har en felles internettside mat.no, hvor de kommer med sunne og enkle matoppskrifter og tilbyr kunnskap om mat og næringsstoffer, som for eksempel matvaretabellen. De har nå gitt ut en oppdatert brosjyre i samarbeid med Eksportråd for fisk om dagens kostanbefalinger; ”Måltidet - en verdi å ta vare på”. Brosjyren kommer etter regjeringens oppfordring i forbindelse med handlingsplanen av 2007 om nasjonal dugnad for å få oss til å spise sunnere. De sier selv at det er rom for alle matvarer i et kosthold, men det som teller er hvor mye og hvor ofte du spiser dem og budskapet er å spise så variert som mulig. Her gis det gode råd om måltidsrytme, måltidssammensetning og hva som er sunne matvarer. De har i hovedsak tatt for seg hverdagsmaten og anbefalingene er som følger:

- Grovt brød og korn
- 5 om dagen: 3 frukt og 2 grønnsaker 100-150g.
- Magre meieri produkter og magert kjøtt
- Mer fisk, minst 2 ganger i uken
- Mindre salt og sukker
- Ta tran hver dag året rundt
- Drikk vann som tørstedrikk

Opplysningskontorenes uttalelser er på enkelte punkter mildere enn det kreftrapporten anbefaler. For eksempel anbefales det i brosjyren at en middagstallerken bør inneholde 1/3 kjøtt, 1/3 potet/pasta/ris og 1/3 grønnsaker. Kreftrapporten anbefaler at kosten hovedsakelig bør være plantebasert. Brosjyren sier også at ”Renskåret kjøtt er naturlig magert, gir ikke allergi og *burde spises oftere!* Kjøtt og kjøttprodukter bidrar kun med 11 % av energien vi spiser. Likevel gir kjøtt mange viktige næringsstoffer: Protein av ypperlig kvalitet, jern, B-vitaminer og sink. Dessuten har jern i kjøtt mye høyere utnyttelsesgrad enn jern i vegetabiliske matvarer. Mange får for lite jern, særlig kvinner, barn og småspiste. Farge på kjøttet sier noe om jerninnhold, og jo rødere kjøtt desto mer jern”.²² Denne formuleringen gir forbrukeren inntrykk av at inntaket av kjøtt er for lavt.

Opplysningskontoret for kjøtt arbeider med å utgi merkenøytral informasjon, men de er i tett samarbeid med kjøttbransjen, siden hovedsponsoren som nevnt er de norske bøndene.

I dette mylderet av kostholdsråd er det viktig at de ulike organene samler seg om detaljerte, konsise og anvendbare anbefalinger, som det er lett for den enkelte å integrere i sitt eget kosthold. Det synes allikevel å være stor enighet i Norge om hva vi bør spise og drikke. Ser vi 100 år tilbake, er det ikke mye dette viker fra god, gammel husmannskost. De store forskjellene er at det den gang var mindre tilgang på frukt og grønnsaker gjennom hele året og fettene de brukte var mettet fett. På den annen side var prosentandelen fett i kosten ikke for stor og inntaket ble balansert med fysisk arbeid. Nordmenn sies å være født med ski på bena og vi har mye fisk i havet. Dette har preget vår kultur og selv den dag i dag er det status å være aktiv, i god form og spise tradisjonell norsk mat. Den nasjonale stoltheten matpakken er et godt eksempel på dette.

Det norske kostholdet

Helsedirektoratet holder oversikt med hva det norske folk spiser, som et ledd i regjeringens handlingsplan fra 2007. Som hjelpemiddel til kartleggingen av befolkningens kosthold og matvarenes sammensetning bruker Helsedirektoratet kostholdsundersøkelser, forbruksundersøkelser i privathusholdninger fra Statistisk sentralbyrå og matforsyningsstatistikk samt matvaretabellen²³. Dette gir oss informasjon om henholdsvis hva Ola og Kari Nordmann selv rapporterer at de spiser, hva slags mat vi går til innkjøp av i privathusholdningen, hvilken mat den norske befolkningen har til rådighet, samt en oversikt over matvarenes innhold av energi og næringsstoffer. Flere kostholdsundersøkelser har gitt oss kunnskap om hva ulike grupper i befolkningen spiser, med nasjonale undersøkelser for spedbarn (Spedkost og Småbarnskost 1999)²⁴, barn og ungdom i 4. og 8.klasse, og landets fireåringer (Ungkost 2000)²⁵ og blant menn og kvinner fra 16-79 år (Norkost 1997)²⁶. Disse kostholdsundersøkelsene har vist at kosten stort sett er i tråd med anbefalingene, men det er også avdekket en rekke svakheter ved hva vi spiser.

Gjennom de siste 30 årene har vi sett en positiv utvikling i det norske kostholdet. Fettinnholdet har blitt betydelig mindre, selv om denne utviklingen stagnerte på 1990-tallet²⁷. Mettet fett og transfett har nå en mindre plass i vårt kosthold, i tråd med anbefalingene. De siste årene har vi også sett et større fokus fra ernæringsspesialister på sukkerets betydning, og dette har gledelig vis ført til at det norske folk spiser mindre sukker²⁸. Samtidig har det vært en positiv utvikling i frukt- og grønt forbruket vårt, men vi er nærmere målsettingen på frukt enn grønnsaker. På begynnelsen av 1990-tallet skjedde det en endring i folks bevissthet om betydningen av frukt og grønt for helsen²⁹. Den nasjonale kostholdsundersøkelsen fra 1993, viste at den norske befolkningen på den tiden spiste i gjennomsnitt tre porsjoner (om lag 400 gram) frukt og grønnsaker daglig³⁰. Det er imidlertid stor forskjell i hvem som spiser frukt og grønt og hvor mye som spises; kvinner spiser mer enn menn, mennesker med høyere utdanning rapporterer et høyere forbruk enn de med kortere utdanning og de eldre spiser mer enn de yngre^{31 32}. Andelen av voksne som rapporterer om et daglig inntak av frukt, bær eller grønnsaker, har steget fra 40 til 60 prosent de siste ti årene^{33 34}.

Vi finner følgende tall fra utvikling i norsk kosthold 2007³⁵. Økning i frukt- og bærforbruket har fra 1999 til 2006 steget fra 69 til 86 kg, basert på engrostall. Statistikken her blir imidlertid unøyaktig, siden tall fra privat høsting i skog og villhager mangler.

Grønnsaksforbruket økte i samme periode fra 60 til 64 kg, også basert på engrostall. Siden 1975 har det totale forbruket av bær, frukt og grønt økt med 40 prosent. Forbruket av frisk frukt har endret seg lite, mens juice og most frukt har økt betydelig. 6 prosent av menn og 16 prosent av kvinner rapporterer at de spiser frukt og grønnsaker minst fire ganger daglig. Samlet inntak av frukt, bær, grønnsaker og matpoteter var i følge forbrukerundersøkelser 380 gram daglig, og i følge matforsyningsstatistikken 420 gram daglig. Det anbefalte nivået er 500-750 gram daglig, som utgjør fem porsjoner. En viktig negativ detalj er at potetforbruket har gått kraftig ned over lang tid, og er halvert siden 1970-tallet. Samtidig har bruken av potet i frityrstekt form (pommes frites og potetgull) blitt femdoblet, og av potetgull spiser vi nå 10 kilo i året. Det går med 30 kilo råpoteter til produksjonen av denne mengden potetgull. Engrostallene baserer seg på råvarer, og det reelle forbruket vil derfor sannsynligvis være noe lavere.

Forbruket av margarin og helmelk har sunket betydelig. Det samlede forbruket av melk har sunket med nesten 40 prosent fra slutten av 1970-tallet. Konsumet var 145 liter per person årlig i 2006. Lettmelk kom på markedet i 1984, ekstra lett lettmelk i 2000, og disse magre melketyperne har sammen med skummet melk over lang tid erstattet helmelk. Osteforbruket har derimot økt fra 12 kg per person i 1979, til 17 kg per person i 2006, og dessverre spiser vi mer av fete oster nå enn før. Forbruket av smør gikk kraftig ned fra 1970-tallet, og ble erstattet med lett margarin og matolje. Smørforbruket har vært stabilt siden 1990-årene, mens forbruket av fløte nå går opp.

Vi spiser mer rødt kjøtt enn noen gang. Årsforbruket har økt med 18 kg siden 1989, og er nå 71 kg per person. I tillegg regnes grensehandelen med Sverige til å være 3,6 kg i året, så det totale forbruket nærmer seg 75 kg. Den totale kjøttmengden som er anskaffet av privathusholdningen har endret seg lite, men det er engrostallene som har økt voldsomt. Vi spiser seks ganger så mye fjørfe, og forbruket av svin og storfe har gått opp.

Fisk spiser vi mindre av enn det som er ønskelig. Forbruket økte fra 1995 til 2004, men har dessverre sunket igjen etter det. I 2005 var forbruket av urensset fisk 33 kg per person årlig, som i produktvekt er 18,7 kg. Forbrukerundersøkelsene viser derimot nedgang i forbruket av fisk siden 1990-tallet. Konsumprisindeksen har økt betydelig mer for fisk enn for kjøtt de siste ti årene, en uheldig og uønsket utvikling sett fra ernærings- og helseperspektiv.

Når det gjelder kostens fettinnhold har utviklingen flatet ut. Vi får i oss om lag 35 prosent av energien fra fett, hvorav 15 energiprosent kommer fra mettet fett, som er betydelig høyere enn de anbefalte 10 prosentene. Det mettede fett kommer hovedsakelig fra kjøttvarer og meieriprodukter. Nivået av transfettsyrer er per 2006 på det anbefalte nivået under 1 energiprosent.

Forbruket av kornvarer har ikke økt, og helsedirektoratet jobber for at vi skal spise mer av grovt brød og kornvarer. Inntaket av kostfiber er nå på 25 gram daglig per innbygger, betydelig lavere enn anbefalt.

Sukkerforbruket har hatt en positiv reduksjon, og har siden 2000 sunket fra hele 43 kg til 35 kg årlig per nordmann, viser tall fra engrosstatistikken. Med 14 energiprosent fra sukker ligger vi allikevel langt over det anbefalte, som er høyst 10 prosent. Det er spesielt hos barn og unge at sukkerforbruket ligger høyt, hvor det utgjør opptil 18 prosent av energiinnholdet. Hos voksne er tilsvarende tall 8-10 prosent. Men både forbruksundersøkelser og matforsyningsstatistikken viser at denne prosenten er på vei nedover, etter en økning frem til år 2001. En gjennomsnittlig innbygger drikker fremdeles om lag 79 liter brus i året (2004), som tilsvarer 8 kg sukker. I en levekårsundersøkelse fra 2005 sier 20 prosent at de drikker brus daglig, flest menn og unge, mens 10 prosent spiste godteri eller snacks daglig. Den jevne nordmann spiser hele 13-14 kg sjokolade og sukkervarer i året. Det er klart at dette er det to viktigste områder vi må angripe for å redusere sukkerforbruket vårt.

Saltforbruket anslås til å være om lag 10 gram per person, dobbelt så høyt som anbefalt. Det finnes riktignok ikke noen eksakt statistikk over dette. Brødmatt regnes som en av de største kildene til vårt saltforbruk. Mineraler og vitaminer dekkes godt i vårt kosthold, sett bort i fra vitamin D, som det gjerne er mangel på hos eldre og innvandrere, og folsyre.

80 prosent av norske spedbarn ble ammet ved seks måneders alder, i følge en nasjonal spørreundersøkelse fra 1999.

Det vi kan trekke ut fra dette er at de største svakheter ved kostholdet vårt er for mye fett og spesielt mettet fett, for mye sukker blant barn og unge, saltforbruket er for høyt og vi spiser for lite matvarer rike på stivelse, kostfiber og antioksidanter.

Tarmkreft i Norge

I 2006 var kreft viktigste årsak til tapte leveår i Norge³⁶. Den norske befolkningen øker og vi lever stadig lenger, noe som bidrar til at kreft er en sykdom i vekst. Den hyppigste kreftformen blant nordmenn er tarmkreft, med 3.453 nye tilfeller i 2006³⁷. Vi har de siste 50 årene hatt en markant økning av forekomsten av denne typen kreft, i forhold til våre naboland. Sammenlignet med tall fra europeiske land, ligger vi høyt på statistikken over forekomst og dødelighet av tarmkreft³⁸. Kvinner og menn rammes i like stor grad av tykktarmskreft, mens menn har dobbel risiko for endetarmskreft³⁹ i forhold til kvinner. Migrasjonsstudier av japanere til USA har vist at eksponering i voksen alder øker risikoen for tarmkreft⁴⁰. Samtidig har studier av nordmenn født under og rett etter andre verdenskrig, i en tid hvor energiinntaket var om lag 20 prosent lavere enn normalt, vist en redusert forekomst⁴¹. Dette tyder på at forebygging av tarmkreft er nødvendig gjennom et helt liv. Kreftrapporten konkluderer med at et kosthold med mye rødt og bearbeidet kjøtt, abdominal og kroppsfedme, og et høyt alkoholinntak hos menn er årsak til tarmkreft. Samtidig mener panelet at blant annet kostfiber og melk sannsynligvis har en beskyttende effekt. Tallene fra det norske kostholdet de siste tiårene støtter funnene i kreftrapporten. Samtidig med den markante økningen i tarmkreft, finner vi et kosthold høyt på rødt og bearbeidet kjøtt, og lavt på kostfiber⁴². Siden 1970-tallet har kjøttforbruket nærmest doblet seg, mens inntaket av melk har gått betydelig ned, samtidig som vi hele tiden har hatt et for lavt inntak av kostfiber⁴³. I Norge er hver fjerde kvinne og hele halvparten av menn

overvektige⁴⁴. Dette sammen med en stadig sterkere trend av inaktivitet⁴⁵ og kostholdsmønsteret vårt, kan forklare hvorfor nordmenn i så stor grad rammes av tarmkreft.

Nyere forskning

Vi har valgt å se på noen studier publisert etter 2005, og som derfor ikke er med i kreftrapporten, for å se om nyere forskning styrker eller svekker konklusjonene til panelet. Vi har funnet frem til fem artikler om tarmkreft og rødt kjøtt ved søk i Medline og Pubmed. Disse databasene er de mest hensiktsmessige kildene til case-kontroll og kohortstudier, som vi var ute etter. Søkene ble gjort 28. august 2008 og søkeordene "red meat colorectal cancer" ble brukt. Vi avgrenset søket med artikler fra 2006 frem til dags dato, og avgrenset med "humans". I Pubmed avgrenset vi i tillegg med "clinical trial". I Pubmed fikk vi fem resultater mens i Medline 89. Vi valgte ut de artiklene som hadde størst relevans for sammenhengen mellom rødt kjøtt og tarmkreft. Noen av studiene så på den store sammenhengen, mens noen spisset seg inn mot mekanismer på cellenivå.

Kreftrapporten har funnet at det er overbevisende forskningsmateriale på at kjøttinntak øker risiko for tarmkreft. De nevner flere hypoteser til årsaksmekanismer for denne risikoøkningen. En mulighet er N-nitrosoforbindelser, et mutagen som dannes når rødt kjøtt brytes ned i magesekken. Heterosykliske aminer dannes når kjøtt tilberedes på svært høy varme, og er også en potensiell årsaksfaktor. En annen mulighet er polysykliske aromatiske hydrokarboner, som dannes når kjøtt grilles eller tilberedes over åpen flamme. Når det gjelder jern og rødt kjøtt er det fremsatt flere hypoteser, for eksempel at hemjern øker dannelsen av N-nitroforbindelser. Hemjern kan også være cytotoxisk for tarmen og indusere hyperproliferasjon. Rapporten finner en 15 prosent økning i risiko for tarmkreft per 50 gram rødt kjøtt daglig og en 21 prosent økning per 50 gram bearbeidet kjøtt daglig.

"A Prospective Study of Red and Processed Meat Intake in Relation to Cancer Risk" ⁴⁶

Den første artikkelen vi så på var den amerikanske "A Prospective Study of Red and Processed Meat Intake in Relation to Cancer Risk", publisert i Public Library of Science (Medicine) i desember 2007. National Institutes of Health (NIH)-AARP sin Diet and Health-studie er en kohortstudie om kosthold og helse. Bakgrunnen var å se på rødt og behandlet kjøtts karsinogene effekt på mange ulike steder i kroppen, blant annet tykk- og endetarmen.

Til sammen 494.036 amerikanere i alderen 50-71 år deltok, hvorav 294.724 menn og 199.312 kvinner. I 1995 ble det sendt ut et spørreskjema til 3.5 millioner medlemmer av ARRP (American Association of Retired Persons) i seks ulike stater samt to storbyområder i USA. Spørreskjemaet var selvadministrert og rommet spørsmål om demografi og livsstil som kostholdsvaner. Den dekket 124 ulike matvarer, og spørsmålene handlet om hyppighet av konsum og porsjonsstørrelser av mat og drikke de siste 12 månedene. Som kjøtt ble det regnet alle typer storfe, svin og lam, inkludert bacon, pølser, hamburgerkjøtt og lever. Kjøttpålegg og pølser av både rødt og hvitt kjøtt ble også regnet med. I tillegg inkluderte de

kjøtt fra sammensatte matretter som lasagne og pizza. Spørreskjemaet var utviklet av the National Cancer Institute. Oppfølgingen strakk seg fra oppstart av studien i 1995-1996, til sensur i slutten av 2003, eller når deltageren flyttet til en ny stat, fikk en kreftdiagnose eller døde. Deltagere som flyttet ut av staten før de hadde svart på spørreskjemaet, fikk andre til å svare på vegne av seg, svarte flere ganger, hadde et ekstremt energiinntak eller allerede hadde en kreftdiagnose før de svarte på spørreskjemaet, ble ekskludert fra studien.

Den mest brukte modellen for å relatere overlevelse til flere variabler kalles proporsjonal hazard-modellen eller Coxregresjon. Denne modellen ble brukt til å estimere hazard ratio (HR) og 95 prosent konfidensintervall (KI), aldersjustering ble brukt som en kontinuerlig variabel. Laveste kvintil ble brukt som referansegruppe, og HR ble referert til innen kvintiler. Mettet fett-inntak og hormoner i forbindelse med menopause ble sett på som mulige konfoundere, men ingen av dem endret HR med mer enn ti prosent og ble derfor sett bort i fra. Middel oppfølgingstid var 6.8 år, og 53.396 tilfeller av kreft ble oppdaget, hvorav 5.107 kolorektal kreft. Middels energijustert inntak av rødt kjøtt var 38.0 gram per 1.000 kcal for menn og 29.5 gram per 1.000 kcal for kvinner, mens ytterpunktene spente seg fra 9.8 gram per 1.000 kcal til 62.7 gram per 1.000 kcal.

Gruppen i høyeste kvintil av inntak av rent rødt kjøtt var gjerne yngre, lavere utdannet, fysisk inaktive, spiste mindre frukt og grønnsaker, hadde høyere alkoholforbruk, høyere energiinntak, røykere og med høy BMI, og hadde statistisk signifikant høyere risiko for kolorektal kreft med HR = 1.24 og 95 prosent KI = 1.12-1.36. Det var enda sterkere sammenheng for rektumkreft med HR = 1.45 og 95 prosent KI = 1.20-1.75, mens det for kolonkreft ble påvist HR = 1.17 med 95 prosent KI = 1.05-1.31. For bearbeidet kjøtt var tallene for høyeste kvintil av konsumentene HR = 1.20 og 95 prosent KI = 1.09-1.32, hvor rektumkreft viste HR = 1.24 og 95 prosent KI = 1.03-1.49 og for kolon HR = 1.18 med 95 prosent KI = 1.06-1.32.

De konkluderer med at rødt og bearbeidet kjøtt har en positiv assosiasjon med tykk- og endetarmskreft. Risikoen er høyere ved inntak av rent enn bearbeidet kjøtt og er ikke påvirket av kjønn. De mener at reduksjon av kjøttinntaket vil kunne redusere kreftforekomsten i tarmen så vel som flere andre steder i kroppen.

”Relationship Between Meat and Cereal Consumption and Colorectal Cancer in Korea and Japan”⁴⁷

En japansk og koreansk epidemiologisk oversiktsstudie, ”Relationship Between Meat and Cereal Consumption and Colorectal Cancer in Korea and Japan”, så på endringer i kosten i Japan og Korea, og sammenlignet med forekomsten av tykk- og endetarmskreft. Data av kjøtt- og korninntak fra Japan (1950-2002) og Korea (1970-2003), og forekomsten av tarmkreft i Japan (1975-1998) og Korea (1992-2002) ble innhentet og vurdert. De to landene ble sammenliknet med en 20 års forskjell. Studien ble publisert i januar 2008 i Journal of Gastroenterology and Hepatology.

Kjøtt av storfe og gris ble brukt for å estimere det totale kjøttinntaket. Dette kan være et noe usikkert estimat, siden kylling og fisk også bidrar til det totale kjøttinntaket. For kjøttinntaket

brakte de publiserte årlige statistikker fra landbruksdepartementet i Korea, som var basert på årlig forsyning og etterspørsel. Korn-tallene hentet de fra spørreundersøkelser som landbruksdepartementet hadde foretatt siden 1962. Disse spørreundersøkelsene ble foretatt i 1.639 husstander, hvorav 640 gårdsbruk og 999 bolighus. I artikkelen forklares ikke noe nærmere om spørreundersøkelsene.

Korn- og kjøtt-tallene fra Japan ble hentet fra en publisert nasjonal ernæringsundersøkelse, som helsedepartementet sto bak. Spørreundersøkelsen ble startet i 1948, og årlige rapporter har presentert tallene.

Tallene på tarmkreft ble hentet fra et sykehusbasert koreansk kreftregister, som ble startet i 1980 og som man mener at dekker om lag 90 prosent av landets kreftforekomst. Japanske tall ble hentet fra tolv kreftregistre spredd i landet. Aldersjustert insidensrate ble kalkulert ved direkte metode, hvor standardpopulasjonen for både Japan og Korea ble satt som Japans modellpopulasjon i 1985.

Det de fant da de lette i statistikken var at i Korea i 1992 hadde en forekomst av tarmkreft per 100.000 innbygger på 10.1 for menn og 8.2 for kvinner. Innen 2002 hadde dette øket fra 27.9 for menn og 21.0 for kvinner. I samme tidsperiode fant de ved undersøkelser av kostholdet et daglig kjøttinntak i Korea på 10,4 gram og et daglig korninntak på 520,5 gram i 1970. I 1980 hadde dette endret seg til et daglig kjøttinntak på 24,5 gram og et korninntak på 433,4 gram. I Japan viste tallene samme trend, og blir fremstilt i en tabell.

Endring i kjøtt- og korninntak, sammen med vekst i forekomst av tarmkreft, var altså lik i de to landene og med en 20 års forsinkelse i Korea. Dette gjenspeiler urbaniseringen og industrialiseringen, som skjedde om lag 20 år etter i Korea.

De konkluderer med at forholdet mellom kostholdsendringene og tarmkreftforekomsten man har sett i Japan, også har funnet sted i Korea, og med et 20 års mellomrom har man sett de samme trendene. Begge landene var tidligere basert på jordbruksamfunn og kostholdet var likt. Men de endringene man så i Japan i 1950-årene dukket først opp i Korea på 1970-tallet. De første tallene på tarmkreft i Korea er noe usikre, siden de ikke stemte overens med andre kreftregistre. Tall fra de andre registrene viste riktignok samme trend.

“Meat, vegetables and genetic polymorphisms and the risk of colorectal carcinomas and adenomas”⁴⁸

Dette er en case-kontrollstudie hvor målet var å vurdere sammenhengen mellom kostholds-faktorer og genetiske faktorer i kolorektal karsinogenese. Ernæringsfaktorene kjøtt, frukt, bær, grønnsaker sammen med genetiske polymorfismer og risikoen for utvikling av kolorektal kreft (CRC) har blitt undersøkt. CRC-tilfellene inkluderer både adenomer og karsinomer.

Case-kontroll-designet er gjort i en allerede eksisterende kohortstudie. KAM (Kolorektal cancer, Arv og Miljø)-studien er basert på en screeninggruppe fra Norwegian Colorectal Cancer Prevention (NORCCAP)-studien. Her ble 20.780 menn og kvinner i alder 50-64 år

invitert til å delta. Studien innbefatter også en serie kliniske CRC-tilfeller i Telemark, med pasienter fra Telemark sykehus, Skien og Ullevål universitetssykehus. Pasientene fikk kirurgisk behandling og hadde en gjennomsnittsalder på 67,3 år. 777 individer ble ekskludert etter fastsatte kriterier. Det var 65 prosent deltagelsesrate og deltagerne ble plukket ut ved randomisering fra Oslos bybefolkning og Telemarks rurale populasjon. De ble sigmoidoskopert med eller uten okkult fekal blødningstest (FOBT). Polymorfismer i biotransformasjongsener benevnes som GSTM₁, GSTT₁, GSTP₁ Ile₁₀₅Val, EPHX₁ Tyr₁₁₃His og EPHX₁ His₁₃₉Arg. Vi henviser til artikkelen for utfyllende informasjon om dette.

1.044 individer identifisert med kolonpolypper ble inkludert. Hvor av 229 personer ble klassifisert med høyrisiko- og 762 personer med lavrisiko adenomer. 53 personer hadde hyperplastiske polypper. Etter en bestemt periode ble deltagerne uten funn av polypper invitert til å delta som kontrollpersoner. 400 friske med normalfunn ved fleksibel sigmoidoskopi dannet kontrollgruppen. KAM-studien er godkjent av Regional Ethics Committee og Datatilsynet. Det er en studie basert på en homogen etnisk gruppe nordmenn.

Spørreskjema ble brukt til å kartlegge kostholdet i begge grupper og ble laget etter en mal brukt og godkjent til en amerikansk brystkreftstudie. Deltagerne noterte hva de hadde spist av typiske norske matvarer gjennom et helt år. Hvis det ble funnet ufullstendige svar eller andre feil, ble deltagerne kontaktet for å bedre kvaliteten på dataene. I KAM-biobanken minsket prøvematerialet utover i forskningsforløpet, på grunn av tap av prøver under forberedelser eller manglende informasjon fra deltagerne. De 53 hyperplastiske polyppene ble ikke benyttet.

Det ble laget 8 variabler som summerte konsumet hos deltagerne ut ifra spørreskjemaet. Variablene ble delt inn i kvartiler basert på konsumet i kontrollgruppen og resultatene ble presentert i tabeller. P-verdier på under 0,05 ble vurdert som signifikant. Odds ratio (OR) og 95 prosent konfidensintervall (KI) ble kalkulert for å vurdere relasjonen mellom ernæringsfaktorer, hver enkelt polymorfisme og CRC-tilfeller.

Det var flere ulikheter i case- og kontrollgruppen; kjønns sammensetningen var forskjellig, krefttilfellene var ofte eldre, røykere og hadde høyere alkoholinntak enn kontrollindividene. Konsumet av ernæringsfaktorene presenteres i kvartiler i en tabell, og det ble ikke funnet en signifikant trend her. For totalt inntak av frukt, bær og grønnsaker ble det heller ikke funnet noen signifikant sammenheng. Totalt kjøttkonsum viste en signifikant assosiasjon med lavrisiko adenomer i tredje kvartil eller 1,57 prosent (95 prosent KI = 1.00–2.46). Ratioen mellom totalt inntak av kjøtt mot frukt, bær og grønnsaker ble positivt assosiert med både høy- og lavrisiko adenomer, med doblet risiko i forhold til den laveste kvartilen (OR av 2.59 (95 prosent KI = 1.31–5.14) og 1.73 (95 prosent KI = 1.08–2.75)).

I en tabell presenteres resultater på totalkonsumet av kjøtt versus totalkonsumet av frukt, bær og grønnsaker, sett i forhold til risikoen for CRC, stratifisert etter genotype.

Distribusjonen av allelene blant kontrollene stemte med den øvrige befolkningen. Der ble det ikke funnet noen signifikant trend eller sammenheng mellom karsinomer og ratioen av totalt kjøttkonsum versus frukt, bær og grønnsaker. I kombinasjon med genotyper ga dette få signifikante resultater. Det ble funnet en sammenheng mellom økt risiko for kolorektale adenomer og ratioen mellom høyt inntak av kjøtt versus frukt, bær og grønnsaker. For

høyrisiko adenomer var det tydeligst assosiasjon med allelet (Tyr allele) av EPHX₁ kodon₁₁₃ polymorfismen. For lavrisiko adenomer er det en mindre tydelig assosiasjon med EPHX₁ kodon₁₁₃ polymorfismen.

Det konkluderes med at det ikke ble funnet noen sammenheng mellom inntaket av frukt, bær og grønnsaker og utviklingen av kolorektale karsinomer eller adenomer. Ratioen mellom totalkonsumet av kjøtt versus frukt, bær og grønnsaker viste en økt risiko for høy- og lavrisiko adenomer i andre kvartil og også tredje kvartil for lavrisiko adenomer, sammenlignet med laveste kvartil. Dette resultatet er gyldig for den generelle norske befolkningen med lite variasjon i inntaket av kjøtt, frukt, bær og grønnsaker. Den sterkeste assosiasjonen mellom en genotypes modifierende effekt på inntak av næringsstoffer ble funnet mellom EPHX₁ kodon₁₁₃ i adenomer og EPHX₁ kodon₁₃₉ i karsinomer.

Studien er støttet av Den norske kreftforeningen, Høyskolen i Telemark, NORCCAP-studien, Helsedepartementet og Helse Øst.

“A cohort study of dietary iron and heme iron intake and risk of colorectal cancer in women”⁴⁹

En kanadisk kohortstudie så på sammenhengen mellom kolorektal kreft og totalt jern- og hemjerninntak. Den ble publisert i British Journal of Cancer i juli 2007. Studien inkluderte 49.654 kanadiske kvinner i alderen 40–59 år og deltagerne ble fulgt i 16,4 år. Det ble diagnostisert 617 tilfeller av kolorektal kreft. Jerntilskudd og ekstremt energiinntak ble ekskludert.

Et selvadministrert livsstilsspørreskjema med spørsmål om demografi, hormonell og reproduksjonskarakteristikker og kostholdsvaner, ble brukt til å hente inn data. 86 ulike matvarer av vanlig porsjonstørrelse ble undersøkt, og det fulgte med bilde av porsjonsstørrelsene for å veilede deltagerne. Mengde jern ble summert ut ifra estimert mengde i matvarene som det ble krysset av for i spørreskjemaet. Hemjern ble summert på to ulike måter ut ifra 24 kjøttprodukter, enten ved å anslå mengde jern i alle varene eller ved å beregne mengde i hvert enkelt produkt. Resultatet ble for øvrig det samme. Besvarelse av spørreskjema ble startet ved screeningklinikkene for brystkreft i 1982.

Krefttilfellene og de deltagerne som ikke utviklet kreft var sammenlignbare i forhold til BMI, menstruasjons- og reproduksjonsvariabler, røyking, alkoholforbruk og hormonterapi. Men de som utviklet kreft var ofte eldre, postmenopausale, og hadde i mindre grad brukt p-piller enn de som ikke ble syke. Coxregresjon ble brukt til å estimere hazard ratio (HR) og 95 prosent konfidensintervall (KI) for å belyse sammenhengen mellom jerninntak og kreft risiko.

Etter justering for konfoundere ble det ikke funnet sammenheng mellom totalt jerninntak, hemjerninntak eller jern fra kjøtt og kolorektal kreft. Inntak av rødt kjøtt ble assosiert med økt risiko for rektalkreft (HR for høyeste versus laveste kvartil var 1.95, 95 prosent KI: 1.21–3.16, P-verdi 0,008), men ikke med annen kolorektal kreft. Det ble ikke funnet sammenheng mellom eller påvirkning av alkoholforbruk, hormonterapi og jerninntak og utviklingen av kolorektal kreft.

Konklusjonen var at det ikke ble funnet en sammenheng mellom inntak av jern og hemjern, jern fra kjøttvarer, eller non-hemjern og risiko for kreft i kolon, hverken proksimale eller distale, eller rektum. Derimot ble rødt kjøtt assosiert med økt risiko for rektumkreft ved et dose-respons-forhold. Arbeidet er støttet av National Cancer Institute of Canada.

”Red Meat Enhances the Colonic Formation of the DNA Adduct O⁶-Carboxymethyl Guanine: Implications for Colorectal Cancer Risk”⁵⁰

Dette er en studie fra the Diet and Cancer Group ved Dunn Human Nutrition Unit i Cambridge i England, publisert i American Association for Cancer Research i februar 2006.

Rødt kjøtt antas å øke den endogene dannelse av N-nitrosoforbindelser (NOC) i tarmen hos mennesker, som nevnt i kreftrapporten. Diet and Cancer Group viste allerede i 1996 denne sammenhengen, og mener dette kan tilskrives hemjern, men ikke uorganisk jern eller proteiner. Hvitt kjøtt øker ikke dannelsen av NOC. Ved høye nivåer av rødt kjøtt kan man sammenligne den totale ATNC (apparent total NOC) med NOC spesifikk for tobakksrøyk. De fleste NOC som det er forsket på har vist seg å være karsinogene, men det er ikke bevist at NOC som dannes i tarmen er genotoksisk. O⁶-methylguanin er et NOC-spesifikt og karakteristisk promutagen som kan danne metyleringsforbindelser med DNA, kalt DNA-addukter. O⁶-methylguanin blir dannet av mange N-metyl-N-nitrosoforbindelser, som metaboliseres til intermediærer eller spontant spalter av. Intermediærene er svært reaktive metyleringsagenser, som reagerer med nukleofile kjerner i DNA-basene. O⁶-karboksymethylguanin er en spesielt sterk biologisk markør for DNA-karboksymetylering, fordi den ikke repareres i in vitro-analyser.

Målet med denne kliniske studien var å måle økningen i dannelsen av ATNC, ved å hente tykktarmsceller fra avføringen til forsøkspersoner etter høyt inntak av rødt kjøtt versus vegetarkost. Dette er en relativt ny og vanskelig men pålitelig metode, hvor man benytter seg av celleavskrap fra tykktarmsceller. Metoden er utviklet av Dunn Human Nutrition Unit.

Dette er en menneskestudie hvor en gruppe frivillige forsøkspersoner spiste tre ulike dietter, med henholdsvis høyt innhold av rødt kjøtt (420 gram), vegetarkost og høyt kjøtt- og høyt fiberinnhold. De fulgte utelukkende dietten og maten var nøye kontrollert. Hver diett periode varte i 15-21 dager. Avføringen ble så samlet og analysert. Det var randomisert tildeling av diettene, og det ble brukt cross-over.

Etter å ha samlet avføringen, kjølte de den ned, sentrifugerte den for å få tak i de eksfolierte cellene fra tykktarmen, vasket og tilsatt bestemte substanser, for så å stryke cellene på slides. Det ble deretter gjennomgått en immunohistokjemisk prosedyre, hvor man fikserte celleutstrykene av celleavskrapene fra tykktarmen. Mikroskopisk analyse ble så utført, hvor de eksfolierte cellene som farget positivt for O⁶-karboksymethylguanin ble telt ved manuell gjennomgang av hele området på hvert utstryk, og deretter angitt som prosent av det totale antallet. De gjorde positive kontroller for identifisering av O⁶-karboksymethylguanin. Til slutt gjorde man PCR, for å analysere K-ras-mutasjoner i DNA fra celleavskrapingene.

De gjorde i tillegg et forsøk med rotter, som ble gitt en engangsdose med N-acetyl-N-prolyl-N-nitrosoglysin. Man tok så vevsprøver fra duodenum og gjennomgikk samme prosedyre som i menneskestudien. Disse ble brukt som en kontroll på mengde O⁶-karboksymetylguanin i tarmen.

I rotteforsøket viste prøvene fra alle tre dyrene behandlet med en engangsdose med N-acetyl-N-prolyl-N-nitrosoglysin sterk positiv nukleusfarging av noen enterocytter. Kontrollgruppen av ubehandlede rotter viste ingen positiv farging.

I det humane ernæringsstudiet ble det ikke funnet noen forskjell mellom diettperiodene i transittid for bolus. Daglig fekal vekt var derimot mye større for vegetardietten enn kjøtt dietten. Det var ingen signifikant forskjell mellom diettene i antall celler som ble funnet per 100 gram avføring. Resultatene fra alle de 21 individene i de to ulike protokollene ble kombinert. De fant en signifikant økning i gjennomsnittsprosent av eksfolierte kolonocytter som farget positive for O⁶CMG-addukt hos deltagerne som konsumerte rødt kjøtt mot de som fikk vegetardietten. Resultatet i tallverdi er 55.7 ± 3.3 prosent for rødt kjøtt dietten og 22.7 ± 2.6 prosent for vegetar dietten; $P < 0.001$. Dette viser signifikans. Det ble gjort K-ras PCR amplifikasjon i 62 av 88 DNA-isoleringer fra eksfolierte celler samlet i første protokoll. Ingen K-ras-mutasjoner ble funnet.

Ved å bruke en ikke-invasiv metode på mennesker har denne studien belyst sammenhengen mellom konsum av rødt kjøtt og dannelsen av NOC. De har fremsatt og underbygget en hypotese om at DNA-metylering kan føre til dannelsen av kolorektal kreft. Rødt og behandlet kjøtt er assosiert med økt risiko for tarmkreft, særlig hvis kosten er lav i fiber. Det er vanskelig å vurdere mekanismer på cellenivå og videre forskning på området er viktig for å gi mer kunnskap om kreft.

Diskusjon

Vi har nå tatt for oss WCRF sin kreftrapport som ble publisert i 2007. Vi har sett på hva denne handler om, hvordan den har blitt utarbeidet og hvem som står bak den. Videre har vi sett på norsk kosthold, norsk ernæringspolitikk og tarmkreft. Til slutt har vi sett på nye forskningsartikler publisert etter at kreftrapporten ble skrevet. Her skal vi se litt videre på hvordan vi kan bruke kreftrapporten som verktøy, både i global og norsk sammenheng.

Ekspertpanelet som står bak er anerkjente og av verdens fremste forskere, som representerer alle verdens kontinenter. De har benyttet seg av ekspertise fra alle relevante felter og de har utviklet en egen metodologi for å sikre en uavhengig og objektiv litteratursøking og evaluering. Det finnes i dag ingen andre lignende prosjekter på verdensbasis. Alt dette gjør rapporten til den autoritative kilden den er. En viktig grunn til at rapporten har blitt til er datateknologien og internett, som har fasilitert innehentingen av litteraturen i vesentlig grad. Uten dette hjelpemiddelet ville innsamlingen av så stor mengde studier vært svært vanskelig eller kanskje til og med umulig. Teknologien har gitt oversikt og kan prosessere mer materiale og statistikker enn om alt må gjøres for hånd. En annen grunn til at WCRF er en pålitelig kilde er deres uavhengighet som organisasjon. Hverken forskerne eller sponsorer har interessekonflikter i deres arbeid.

Hvordan kan rapporten brukes som verktøy? Ny og oppdatert forskning ligger bak, som gjør rapporten troverdig. Dette er de mest korrekte analyser og anbefalinger man per i dag kan komme frem til, og å følge rapporten kan ikke skade friske menneskers helse. Panelet ser det som usannsynlig at forskning i overskuelig fremtid vil komme til andre konklusjoner enn det som det er lagt til grunn for i deres retningslinjer. De har brukt svært strenge krav for at noe skal kunne sies med overbevisende sannsynlighet, og de har valgt å gi en anbefaling først når forskningen har vist overbevisende eller sannsynlige resultater. Anbefalingen er presentert på en lettfattelig måte i oppsummeringsbokser, som er forståelige for de aller fleste. De kan derfor med trygghet benyttes av alle de grupper den er ment for: aktører i helsepolitikk, samfunnsmedisin og av privatpersoner og familier.

Anbefalingsboksene er delt i to, hvor første delen retter seg mot helsepersonell og policyskapere. Den er formulert for samfunnsmedisinske målsettinger, slik at rådene skal kunne bedre helsen på befolkningsnivå. Rapporten kan brukes som en oppslagsbok, men kan være vanskelig å lese i sin helhet i en praksishverdag. Derfor er det nyttig med anbefalingsboksene som er kortfattede og oversiktelige. Andre del av anbefalingsboksene er formulert slik at det skal være enkelt for individer og familier å forstå og at enhver enkelt kan relatere dette til sitt kosthold. Det har de lyktes med ved å fokusere på matvarer og ikke mikronæringsstoffer. Dermed har de klart å gjøre forskningen anvendelig. Rapporten er skrevet på en slik måte at også personer med liten erfaring i helse og ernæring kan forstå den og retningslinjene kan tilpasses og brukes i alle land verden over. Boken er delt inn slik at den skal dekke alle formål; den tar for seg hver enkelt matvare/grønnsak, hver kreftform for seg, deretter fysisk aktivitet og fedme. Til slutt er anbefalingene satt inn i et eget kapittel for å oppsummere alt fra de foregående kapitlene i rapporten, slik at man enkelt kan gå inn i boken og finne akkurat det man spesifikt er ute etter.

Panelet har fattet sine beslutninger basert på forskningen og etter nøye vurderinger og samtaler mellom de 21 ekspertene i panelet. De har kommet frem til et resultat de mener kan gjelde for en hel verden. Men som grunnmur for en god helse mener de det er tre aspekter som skiller seg ut som spesielt viktige og som aller tydeligst er vist i forskningen. Dette presenteres i deres tre første anbefalinger, og handler om at alle bør holde seg så slanke som mulig med en BMI mellom 21-23. Viktigere enn noen gang er dette i oppveksten og barn og unge bør holde seg ved den nedre grensen for BMI uten å bli undervektige. Mosjon er temaet i den andre anbefalingen, og et minimum av 30 minutters aktivitet daglig er nødvendig for en god helse. Ettersom man kommer i bedre form, anbefaler de å øke til 60 minutter fysisk aktivitet daglig. Ingen rapport tidligere har vært så klar og tydelig på nettopp dette. Den tredje, essensielle anbefalingen i et hvert helseprogram er at vi må spise magre produkter, unngå sukkerholdig drikke og unngå hurtigmat. Å leve etter disse anbefalingene vil kreve til dels store forandringer i livsstil hos en vesentlig del av verdens befolkning, men det burde likevel være oppnåelig, spesielt med tanke på hvor viktig dette er for å opprettholde en god helse og forebygge kreft og andre kroniske sykdommer.

Grunnlaget for en god helse legges allerede i starten av et liv, og målsettingen bør være at alle nyfødte ammes i minst seks måneder. Videre i livet må vi ha et kosthold som er hovedsakelig plantebasert, sørge for å dekke behovet for næringsstoffer gjennom maten og unngå kosttilskudd. Hvert måltid bør inneholde rene kornvarer og bønner, men inneholder

de spor av mugg bør de ikke spises. Vi må begrense vårt inntak av rødt kjøtt til 300 gram ukentlig og salt til fem gram daglig. Bearbejdede kjøttprodukter og raffinerte produkter med mye stivelse bør unngås. Av hensyn til kreft viser forskningen at vi bør ha et nullinntak av alkohol, men siden alkohol i små mengder kan ha en beskyttende effekt mot hjerte-karsykdommer, har panelet valgt å tillate en alkoholenhet daglig for kvinner og to enheter daglig for menn. Ekspertpanelet har for første gang sett på forskning om mennesker som allerede er rammet av kreft, og gir råd om at de etter endt kreftbehandling bør følge samme anbefalinger for kreftforebygging som den generelle befolkningen.

Rapporten i et globalt perspektiv

Siden de aller fleste studiene rapporten bygger på er fra den vestlige verden, er dette studier som er gjennomført ut fra hvilken mat vi har til rådighet og konsumerer i de rike landene. Studiene er gjort ut fra et hovedsakelig vestlig kosthold, og blant mennesker med en genetisk bakgrunn fra USA og Europa. Utgangspunktet for forskningen har vært de problemene vi sliter med i industrialiserte og urbaniserte deler av verden. Dette kan ikke automatisk overføres til de rurale populasjonene i utviklingslandene, hvor de har helt andre forutsetninger, problemer, sykdommer, tilgang til mat og grunnlaget for dyrking av mat er et annet. Som en rik del av verdenssamfunnet har vi imidlertid et moralsk ansvar til å viderefordre viten til fattigere og mindre utdannede deler av verden. Rådene om hvordan vi bør spise, rikelig fysisk aktivitet for å unngå fedme, redusert alkoholforbruk og amming av spedbarn er viktige for alle. Et problem er at en stor del av verdens befolkning ikke har tilgjengelighet til et variert utvalg av matvarer slik at de kan følge anbefalingene.

Rapporten er aktuell for hele verden, men på ulike måter. I de rike landene i vesten må rapporten brukes til å bøte på skader som allerede har oppstått, og til å sikre en god og sterk helse hos fremtidige generasjoner. I fattigere land i Asia, Afrika og Latin Amerika kan rapporten bli et veldig viktig hjelpemiddel til å forebygge at samme sykdommer skal få rotfeste som vi ser i den vestlige verden i dag. Hurtigmat er et økende problem på grunn av sin lette tilgjengelighet og rimelige priser, selv i lavøkonomilandene. Dette fører til livsstilsproblemer for fattige som rike, med feilernæring og økt kroppsvekt. Dette leder igjen til sykdom, og ofte er det manglende helseressurser i de fattige landene. Rapporten kan være med på å forebygge denne ugunstige utviklingen for helsen i et globalt perspektiv.

I utviklingslandene, hvor det er begrenset tilgang på enkelte matvarer, kan det være vanskelig for befolkningen å dekke energibehovet. Som statsminister Jens Stoltenberg nevnte i sin tale til FN i år, er det et tankekors at de rike landene har et moralsk ansvar i å formidle ny kunnskap til fattigere og mindre utdannede deler av verden⁵¹. For eksempel oppgir stadig større deler av befolkningen i fattige land dyrking av tradisjonelle grønnsaker og føde i det de flytter inn til storbyene. Det forventes så mye som en dobling av den urbane befolkningen i Afrika og Asia fra år 2000 til 2030⁵². I storbyene må den nyttilflyttede befolkningen gå nye veier for å skaffe seg mat, noe de igjen ofte ikke har økonomi til. De utsettes dermed for underernæring, feilernæring og sykdom.

Det vil oppstå et ressursproblem om alle land følger den veien den vestlige verden har gått. Kan rike land derimot videreføre erfaringer og ny kunnskap, kunne utviklingslandene unngå

mange av de feiltrinnene de rike landene har gjort. Et slikt sprang i utviklingen krever fremtidsrettet politikk på flere nivåer, både globalt, nasjonalt og på individnivå⁵³.

Kan rapporten føre til endringer i vestlige lands kosthold som videre vil påvirke verdens matressurser? Dette er en idyllisk tanke, men møter et mangfold av hindringer i praksis. Den vestlige verden styrer størsteparten av markedsøkonomien som i stor grad er styrt av forbrukernes konsum⁵⁴. Vi spiser mer kjøtt enn noen gang før, noe som får globale ringvirkninger; naturlandskap ødelegges som følge av overbeiting, landbruksområder som kunne vært benyttet til dyrking av nyttevekster beslaglegges til kvegdrift, og store mengder korn benyttes til dyrefor istedenfor menneskemat⁵⁵. I produkter som sukker og kaffe ligger det økonomiske interesser fra store vestlige investorer, som kjøper opp jordbruksarealer eller lager lukrative avtaler for seg selv med storbøndene. Fattige arbeidere søker det er mulig å tjene til livets opphold, istedenfor å dyrke tradisjonelt sunne og næringsnyttige vekster⁵⁶. Flere av disse områdene kunne vært benyttet til dyrking av mer ernæringsnyttige vekster for lokalbefolkning og for verdenssamfunnet. Dette skaper fattigdom i en del av verdens befolkning og livsstilsproblemer i en annen.

Forbrukerkonsumet og kapitalismen er i stor grad med på å styre de trendene vi ser i ernæring på verdensbasis. Derfor kan det tenkes at om alle fulgte anbefalingene, ville vi spise mindre sukker og rødt kjøtt. Dette kunne kanskje endre den økonomiske interessen for produksjonsaktørene, som videre kunne endre situasjonen helt til siste ledd – bonden i Afrika. Max Havelaar-merket symboliserer økonomisk bærekraftig handel i alle ledd, på flere matvarer som te, sukker, kaffe og bananer⁵⁷. Kanskje kunne man laget et merke for helsefremmende bærekraftige matvarer også? Skal vi endre slike problemstillinger på verdensbasis kreves fundamentale endringer fra politiske retningslinjer til den interesserte forbrukeren⁵⁸.

Rapporten i et norsk perspektiv

I urbaniserte og industrialiserte land er kjøttkonsumet svært høyt. En gjennomsnittlig nordmann konsumerer i dag 75 kilo kjøtt i året⁵⁹, mens i 1970 var årsforbruket om lag 40 kilo kjøtt per innbygger⁶⁰. Det vil si at vi i dag har omtrent et dobbelt så høyt forbruk, selv om kjøttkonsumet ble omtalt som høyt allerede den gang. I følge kreftrapportens anbefalinger bør kosten vår bestå av 300 gram rødt kjøtt per uke, et nivå vi i Norge ligger langt over med et forbruk på 1.4 kilo ukentlig. Skal vi følge kreftrapportens anbefaling, må en del av det røde kjøttet i det norske kostholdet erstattes av en høyere andel hvitt kjøtt, fisk og grønnsaker. Kreftrapporten spesifiserer at dette gjelder rødt kjøtt, men i Norge har vi ikke hatt noen klar skillelinje på rødt og hvitt kjøtt i anbefalingene. For at vi skal kunne følge en slik anbefaling fra kreftrapporten, må det spesifiseres at rødt kjøtt bør spises to dager i uken og at middagens kjøtt del ellers bør bestå av fisk eller hvitt kjøtt.

Et dilemma er at de ulike norske opplysningskontorene ikke er uavhengige, men sponset av norske landbruk⁶¹. Dette skaper en situasjon hvor det kan synes som om bukken har fått i oppgave å passe havresekken. De tette båndene mellom kjøttprodusentene og opplysningskontoret er gjerne ikke forbrukeren klar over. Opplysningskontorene anbefaler at middagen skal bestå av like deler kjøtt, grønnsaker og ris/pasta/poteter, men dette strider

mot kreftrapportens anbefalinger om at kosten hovedsakelig skal være plantebasert og kjøttetinntaket skal begrenses.

Med dette eksemplet om opplysningskontorene forsøker vi å belyse vanskeligheten av å gjengi riktig og uavhengig informasjon. Informasjonen bør være generell og tilpasset de fleste i en befolkning. Samtidig skal ikke anbefalingene være avskrekkende for de gruppene som særlig trenger kostholdsendringer. Anbefalingene garanterer heller ikke for at man unngår sykdom, men gir best mulig grunnlag for en sunn og frisk helse. Anbefalingene i seg selv vil ikke gjøre noen syke. Ernæringspolitikken skal imidlertid være økonomisk gjennomførbart, og derfor er man til dels avhengig av organisasjoner med egeninteresser og som ikke er uavhengige.

Norge har en god, gammel landbrukskultur som er preget av korn- og rotfruktsproduksjon. I dag har populasjonen i byene til en viss grad mistet kontakten med gårdslivet og jordbruket, og innkjøp av frukt, grønnsaker og eksotiske til husholdningen gjøres hovedsakelig i matvarebutikken. Det er viktig at produsentene av norske varer bidrar til det som er naturlig, sunn og sykdomsforebyggende ernæring, samtidig som befolkningen støtter lokale matkilder, inkludert fiskerinæringen. Dette er viktig fordi mat med kort vei fra jord og hav ofte er mindre bearbeidet enn matvarer som kommer fra utlandet og er beregnet på å ligge i en butikkhylle over lengre tid.

Rapporten handler generelt lite om fisk, som kan skyldes at det finnes lite forskningsmateriale på dette området. Statistikken fra rapporten om utviklingen i norsk kosthold 2007 viser at vi spiser langt mer kjøtt enn fisk. Men siden fisk som fanges til eget forbruk ikke vises på statistikker over totalkonsumet, blir det vanskelig å si eksakt hvor mye fisk vi spiser. Det er flere studier som konkluderer med viktigheten av omega 3-fettsyrer i kosten fra tidlig barndom, fordi dette virker positivt inn på utvikling av kroppen og gir mulig beskyttelse mot senere utvikling av hjerte-karsykdom⁶². Ut ifra ny kunnskap om dette bør vi kanskje ha klarere råd på inntaket av fisk. I dag anbefales fisk 2-3 ganger i uken og tran om vinteren. Fisk er også en viktig kilde til D-vitamin og det er en mager og god proteinkilde.

I mange land med kystlinje er fisk en lett tilgjengelig ressurs. I Norge forsøker vi å ha en god forvaltning av fiskebestanden, men generelt på verdensbasis er det overfiske og ødeleggelse av naturressurser. Det er for lite fisk til at alle kan ha et konsum som følger kostholdsanbefalingene. I Norge eksporteres 90 prosent av fisken som fanges⁶³, og for fiskeriernæringen blir det derfor lite å vinne økonomisk på å promotere et økt konsum av fisk i Norge. På grunn av bestemmelser i tollreguleringen er det i tillegg dyrt å bearbeide fisken før den eksporteres, noe som gir færre arbeidsplasser i den norske fiskerinæringen⁶⁴.

Trenden er at nordmenn spiser mindre fisk. Samtidig har konsumprisindeksen for fisk økt betydelig mer enn for kjøtt⁶⁵. Det er viktig at det i ernæringspolitikken legges til rette for at inntaket av fisk øker til et høyere nivå enn i dag. Forbrukeren må oppfordres til i større grad å velge fisk som proteinkilde fremfor kjøttprodukter. Øker etterspørselen hos forbrukeren vil produksjonen, markedet og prisene følge etter for å dekke dette behovet. For ikke å forårsake overfiske må det sørges for en bærekraftig drift og bearbeidelse av fisken for å utnytte denne maksimalt. Kreftrapporten ønsker å sette lys på områder som det bør forskes mer på i fremtiden, og nettopp fisk er kanskje et av disse områdene.

En av de største målsetningene i Norge må i nærmeste fremtiden være å redusere sukkerforbruket hos barn og unge. De får som nevnt i følge undersøkelsen om kosthold i seg så mye som opptil 18 energiprosent fra sukkerholdige varer, hvorav brus, saft og godterier er en viktig del. Hele ni av ti fjerde- og åttendeklassinger spiser mer sukker enn anbefalt. Norske barn får i seg så mye som 37 kilo sukker i året, noe som fører til at livsstilsrelatert diabetes type 2 som tradisjonelt sett har rammet voksne, nå er i ferd med å ramme også norske barn. En slik økning i kroppsvekten som dette fører til, vil gjøre at barn i dag lever kortere enn sine foreldre, om ikke utviklingen snus⁶⁶. Et behov for tiltak er derfor viktigere enn noen gang. Ved å sikre at de spiser regelmessige og sunne måltider, vil vi fjerne behovet for mellommåltider bestående av mye sukker. Vi har allerede et grunnlag for å tilby norske skoleelever et sunt kosthold, med både skolemelk og nå også skolefrukt. Hele 60 prosent av norske skolebarn deltar i skolemelkordningen, som har eksistert siden 1971⁶⁷. I 1996 startet et tilsvarende prosjekt med frukt. Dette har fra 2004 vært landsdekkende, og prosjektet blir i dag subsidiert⁶⁸. Det er viktig å ta kosthold på alvor fra barnsben av ved at familien innfører gode vaner. Barn selv vil ikke naturlig velge den maten som er sunn, men de må venes til et sunt kosthold allerede fra starten av livet. Vi har de siste årene hatt en debatt om det i Norge bør innføres skolemåltider som er vel etablert i en rekke andre europeiske land. Ut fra et helseperspektiv vil dette være en god løsning, slik at alle barn tilbys et sunt og riktig kosthold. Vi er som nevnt på vei med skolemelk og skolefrukt. Enkelte skoler i Oslo har også et prøveprosjekt med skolefrokost, hvor barna møter opp en halvtime før skolestart for å spise forkost sammen. Dette har gitt mer opplagte og fornøyde barn på skolene som er med i prøveprosjektet⁶⁹.

Det er ikke bare hos de norske barna at vi finner svakheter i kostholdet. Hver fjerde kvinne og halvparten av menn i Norge er i dag overvektige, tilsvarende 42 prosent av befolkningen over 16 år⁷⁰. Samtidig befinner 8 prosent av befolkningen seg i kategorien for fedme. Kreftrapporten har belyst hvilket stort problem dette er også med tanke på kreft, som beviser at vi nå må ta problemet mer på alvor. Men som den norske kreftforeningen understreker, er det er sunnere å være litt overvektig og veltrent, enn å være tynn og utrent⁷¹. De største kildene vi har til fett, og spesielt mettet fett, er som tidligere nevnt rødt kjøtt og meieriprodukter. En av målsettingene våre må derfor være en videre økning i forbruket av mager melk samt redusere forbruket vårt av fet ost. Samtidig må vi gi fisk og fjørfe en større plass i kjøttforbruket, og redusere inntaket av rødt kjøtt. I tråd med kreftrapporten sine anbefalinger bør vi så langt det er mulig, unngå bearbejdede kjøttprodukter.

Den kanskje gledeligste endringen i kostholdet vårt fra 1970-tallet frem til i dag, har vært økningen i forbruket av frukt og grønt. Som vi allerede har sett, er fruktinntaket til nordmenn spesielt positivt. En av forklaringene på dette er tilgjengeligheten av frukt og grønt på arbeidsplassen og i skolene. Dette skyldes blant annet en satsing på grønnere kantiner og fruktabonnementer på arbeidsplassene⁷². I tillegg har fruktimportørene de siste årene inngått samarbeid om å tilby frukt på for eksempel idrettsarrangementer og bruker "fem om dagen" som slagord. Vi må imidlertid jobbe for å få en større økning i grønnaksinntaket vårt. Norge produserer om lag 50 prosent grønnsaker, mens hele 95 prosent av frukt og bær importeres⁷³.

En økning i forbruket av kostfiber og grove korn er også ønskelig, og vi må jobbe for at vann igjen blir vår tørstedrikk. Samtidig må saltforbruket halveres. Et tiltak her kan for eksempel være å påvirke ferdigmatindustrien til å begrense salttilsetningen i sine produkter, og bakeriene til å begrense saltinnholdet i brøddvarer.

Rapportens anbefalinger er resultater av det forskningen viser. Norge må tilpasse dette til nordmenns dagligliv, økonomiske forhold og politiske føringer. Rådene skal heller ikke være for krevende å gjennomføre. Rapporten stemmer relativt godt med eldre som nye norske kostholdsråd. Vi trenger imidlertid å spesifisere rådene noe hvis vi skal ta til oss alle anbefalingene i rapporten. Et eksempel er begrensningen av inntaket av rødt kjøtt til 300 gram ukentlig og at rent kjøtt bør velges fremfor behandlede kjøttprodukter.

Flere aspekter rapporten tar opp er blant annet amming og barseltid, som allerede er godt ivaretatt i norsk kultur. Allikevel blir ikke hvert femte barn fullammet ved seks måneder, slik som kreftrapporten anbefaler. Vi må derfor jobbe videre for at flest mulig spedbarn får morsmelk. Vi har en god kultur for at foreldre og barn skal få tid sammen i starten av et nytt liv, og dette betyr også en god start for barnet med næringsrik kost fra morsmelken. Dette burde være en rett for alle spedbarn.

I Norge har vi matvarer og ressurser tilstrekkelig til å følge opp kreftrapportens anbefalinger, men det er nødvendig at befolkningen gjøres oppmerksom på hvor viktig et riktig kosthold og daglig mosjon er. Ferdigmat som Toros suppeposer, Fjordlands middager og McDonalds hamburgere er alle lettvinte og raske løsninger for dagens middag, men tilbyr ikke det vi trenger av næringsstoffer i det lange løp. Vi må derfor være villige til å endre et allerede godt etablerte og bedagelige kosthold med ferdigmat til fordel for et kosthold som bygger en god helse.

Ifølge helsedirektoratets rapport om utviklingen i norsk kosthold 2005 kan 30-40 prosent av alle krefttilfeller forebygges med riktig sammensatt kosthold, økt fysisk aktivitet og opprettholdelse av normal kroppsvekt. Dette stemmer godt med kreftrapportens anslag om at en tredel av krefttilfeller kan forebygges ved sunn livsstil.

Panelet har gjort det klart i sine vurderinger at de erkjenner hvilken betydelig kulturell og sosial faktor et kosthold er i de ulike samfunn. De gjør det også klart at de ikke mener at man for en hver pris skal snu kostholdet på hodet, og at trivsel er en vesentlig faktor for en god helse. Men samtidig er kreft et stadig økende problem i Norge som i resten av verden. Når det gjelder vårt eksempel tarmkreft, er det tydelig fra migrasjonsstudier og kreftrapporten at denne kreftformen i stor grad skyldes miljø- og kostfaktorer. Et eksempel på en slik trivselsfaktor er den norske grilltradisjonen. En viktig del av sommeren for mange nordmenn er kotelettene og pølsene vi tilbereder på grillen på terrassen eller i parken. Dette er en tilberedningsmåte som forskningen viser at er kreftfremkallende. Vi vil unngå mye unødvendig lidelse og tap av liv om vi får ned antall krefttilfeller, og helsevesenet vil spare både tid og penger på palliativ behandling av kreftsyke. Panelet belyser også at mange finner glede i sitt nye og sunnere kosthold, med en bedre helse og en kropp det er lettere å leve med.

Oppdatert forskning

Å være oppdatert på kunnskap er en viktig del av arbeidet som lege. Forskning er det som gir oss ny kunnskap og derfor er det et viktig verktøy å kunne lese artikler på en konstruktiv måte. I det mylderet vi finner av forskning i dag finnes kvaliteter av alle slag, samtidig som mange ulike aktører kommer med påstander ut fra egne interesser og subjektive oppfatninger. Dette ser vi mange eksempler på både i media og legemiddelindustrien. Media skriver om det de mener vil fange folks interesse, og bruker ikke alltid tiden på å forsikre seg om at det ligger god forskning bak det som når avisene og TVskjermen. Legemiddelfirmaene er stadig svært aktive i å gi økonomisk støtte til ny forskning. De har samtidig gjerne egeninteresser i arbeidet og resultatene blir publisert i lys av dette.

Kreftrapporten er et resultat av arbeidet med et eksepsjonelt stort antall artikler, hvor hele 500.000 artikler har blitt gjennomgått. Vi ønsket å se på noen artikler for å få en bedre forståelse av arbeidet som ligger til grunn for forskningsartikler og kreftrapporten. Samtidig er dette den nyeste forskningen tilgjengelig, sien vi søkte etter artikler som er utgitt etter kreftrapporten. Vi valgte å se på studier som undersøker sammenhengen mellom tarmkreft og rødt kjøtt, for å se om den nye forskningen støtter eller svekker anbefalingene i kreftrapporten.

Det er en rekke faktorer som kan si oss om en studie er troverdig og av god kvalitet. Det fremsettes mange meninger og hypoteser i dag, og vi må derfor være i stand til å vurdere hvilke forskningsresultater vi kan stole på. En av faktorene som må være tilstede er at forskningsarbeidet er uavhengig av interesseorganisasjoner. Hypotesene skal være relevante og gjerne basert på funn fra tidligere forskning. Arbeidet må være tuftet på et god studiedesign, relevant for det man forsker på. Resultatene må være både reproduerbare og signifikante, og gode og riktige statistiske analyser må være benyttet. Det kan være vanskelig og vurdere en forskningsartikkel og om riktige konklusjoner er trukket. Deretter må vi vurdere om forskningen er overførbart til vårt bruk. Ofte i forskning brukes preparater i mengder som ikke er tilgjengelig eller anvendbart for vanlige mennesker. Testene kan være gjort i laboratorium med vilkår som ikke kan gjenskapes i hverdagen eller studiet kan være fra et annet land med andre tradisjoner eller bruksområder for det som er forsket på. Det kan være stor hjelp i å vurdere arbeidsmetodene og kildene til forskningsarbeidet for å vurdere om det resultatet man leser om er signifikant.

Den amerikanske studien "A Prospective Study of Red and Processed Meat Intake in Relation to Cancer Risk" er en stor kohortstudie med om lag en halv million inkluderte personer. De har brukt et omfattende spørreskjema for å kartlegge kostholdet til deltagerne i studien. Artikkelen har blitt utarbeidet på en troverdig måte fra National Cancer Institute. Matvarene har blitt spesifisert så nøye at alt kjøttinntak er dekket. På generelt grunnlag er det allikevel flere feilkilder knyttet til rapportering i slike kostholdsstudier, for eksempel i selvrapporingen, det kan være vanskelig å omregne matvarer til næringsstoffer, estimere porsjonsstørrelser og lignende. Ved frivillig deltagelse risikerer man også at de som ønsker å delta i studien er mennesker som for eksempel har en spesiell interesse for kosthold. Det er heller ikke kartlagt tilberedningsteknikker for kjøttet. Et tilfeldig utvalg av amerikanere som er medlemmer i American Association for Retired People (AARP) ble invitert til å delta. Dette er en interesseorganisasjon for amerikanere som har passert 50 år, med i underkant av 38 millioner medlemmer⁷⁴. De utgjør om lag 40 prosent av USAs befolkning som har passert 50

år⁷⁵. Dette vil ikke være et tilfeldig og representativt utvalg av befolkningen, siden de fleste som melder sin interesse i denne type organisasjoner er høyre utdannede mennesker. Dette representerer derfor en mulig feilkilde. Vi har allerede sett at kostholdet og kreftforekomsten er preget av sosioøkonomiske forhold, og dermed er det svært viktig for en kohortstudie at utvalget er tilfeldig og representativt for hele befolkningen. I følge kreftrapporten er debutalder for kolorektal kreft 40-70 år, hvor forekomsten øker med alder. Populasjonen i denne studien er over 50 år ved starttidspunktet, og man får dermed ikke inkludert alle tilfeller av tarmkreft i studien. Dette representerer nok en feilkilde. AARP har blitt kritisert for å ha subjektive interesser i forskningen de støtter, fordi de får inntekter fra salg av helse- og livsforsikringer⁷⁶. De konkluderer med at kohortstudien viser en klar sammenheng mellom tarmkreft og rødt kjøtt. Den viser imidlertid en klarere sammenheng med rødt kjøtt enn med bearbeidet kjøtt. Kreftrapporten konkluderer med at det er en overbevisende sammenheng mellom økt tarmkreftforekomst og inntaket av både rødt og bearbeidet kjøtt. De fant imidlertid at bearbeidet kjøtt økte risikoen mer enn rent rødt kjøtt. Her er det en uoverensstemmelse mellom den amerikanske studien og kreftrapporten. Begge studiene finner det imidlertid overbevisende at både rødt og bearbeidet kjøtt øker forekomsten av tarmkreft.

Studien fra Korea og Japan "Relationship Between Meat and Cereal Consumption and Colorectal Cancer in Korea and Japan" er epidemiologisk oversiktsstudie som antyder en sammenheng mellom kjøttkonsum og tarmkreftforekomst i de to landene. De har benyttet seg av gamle statistikker og kostholdsundersøkelser som vi vet lite om nøyaktigheten bak. De har kun sammenlignet økning i tall på kjøttkonsum, nedgang i korntallene og økning i forekomsten av tarmkreft. Denne studien tar ikke hensyn til eventuell konfounding, og studiemetoden er for unøyaktig til at det kan trekkes sikre konklusjoner. Den viser imidlertid en trend i de to landene, hvor kjøttforbruket har gått kraftig opp på bekostning av kornforbruket, og i begge land ser vi samtidig en betydelig økning i tarmkreftforekomsten. Så får det bli opp til andre studier å bevise årsakssammenhenger til tallene. Dette er en studie som vi i seg selv ikke bør legge for mye vekt på, men om vi sammenligner med kreftrapporten så samsvarer de. Kreftrapporten bekrefter at det i mellomøkonomiske land som både Japan og Korea er en klar tendens til tilnærming av både vestlig kosthold og kreftforekomst.

Den norske studien "Meat, vegetables and genetic polymorphisms and the risk of colorectal carcinomas and adenomas" undersøker flere mekanismer i forhold til ernæring og genetiske polymorfismer og biotransformasjonsgener. Et case-kontrolldesign er benyttet i en allerede eksisterende kohortstudie, hvor over 20.000 mennesker er inkludert. Populasjonen er hentet fra både urbane og rurale områder i Norge. Siden studien er gjort innen en kohortstudie, unngår man recall-bias som case-kontrollstudier ellers er utsatt for. Et stort antall sammenhenger ble undersøkt og det er sannsynlig at enkelte signifikante sammenhenger kan ha oppstått tilfeldig. Også i denne studien er spørreskjema benyttet, som gir samme feilkilder som nevnt tidligere. Kontrollgruppen er liten sammenlignet med case-gruppen, og det var en ulik sammensetning av de to gruppene. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet. Konklusjonen i studien er at et kosthold med større andel kjøtt enn frukt, bær og grønnsaker var positivt assosiert med høyere risiko for høy- og lavrisiko adenomer. For høyrisiko adenomer var dette vanligere med allele på EPHX1 codon 113 polymorfismen. En svakere sammenheng ble også observert for EPHX1 codon 113

polymorfismen i lavrisiko adenomer. Studien styrker mistanken om at biotransformasjons-enzymmer kan endre effekten av kostholds faktorer, slik at kolorektal karsinomer og adenomer utvikles.

Den kanadiske kohortstudien "A Cohort Study of Dietary Iron and Heme Iron Intake and Risk of Colorectal Cancer in Women", inkluderte nærmere 50.000 kvinner i alderen 40-59 år. Dette er en hensiktsmessig aldersgruppe for å studere tarmkreft, og oppfølgingen strakk seg over lang tid. Oppfølgingsperioden var 16,4 år og antall deltagere i kohortstudien utgjør en statistisk signifikant gruppe. En mulig feilkilde finner vi i estimering av jerninnhold i matvarer og i beregning av porsjonsstørrelser. I likhet med de forrige kohortstudiene er det også her knyttet feilkilder til spørreundersøkelser som metode. Studien er alt i alt gjennomført på en god og troverdig måte og støttet av den uavhengige National Cancer Institute of Canada. Konklusjonen er at det ikke ble funnet sammenheng mellom totalt inntak av hemjern og jern fra kjøttinntak, og økt risiko for kolorektal kreft. I kreft rapporten ble det gjennomgått fire kohortstudier og 23 case-control studier om sammenhengen mellom jerninntak i kosten og kolorektal kreft. Rapportens slutning er at studiene er av dårlig kvalitet og inkonsistente. Det er nødvendig med flere gode studier før en konklusjon kan trekkes, men det kan også indikere at jern ikke er en årsak til kolorektal kreft.

Den siste studien vi gjennomgikk, "Red Meat Enhances the Colonic Formation of the DNA Adduct O⁶-Carboxymethyl Guanine: Implications for Colorectal Cancer Risk", kommer fra en svært anerkjent forskningsgruppe i England, ledet av professor Sheila Bingham. Hun gjør i samarbeid med andre forskere et pionerarbeid innen forskning på kreft og mikronæringsstoffer. Blant annet deltar hun i en stor kohortstudie om kosthold og kreft i Norfolk, England. Sammen med andre forskningsgrupper i Europa har de dannet European Prospective Investigation of Cancer (EPIC) med 400.000 deltagere. De første resultatene fra studien ble lansert i Lancet i 2003. I 2006 mottok Bingham prisene "Honorary Director of the MRC Centre for Nutrition and Cancer Prevention and Survival" og "Honorary Professor of Nutritional Epidemiology in the University of Cambridge" ⁷⁷. Også i fremtiden vil hun og samarbeidspartnerne sørge for ny forskning på området kreft og ernæringsmekanismer. Professor Bingham er en svært anerkjent forsker, og vi velger å stole på forskningen fra en som har en så sentral plass i kreftforskningen. Samtidig må man ha en viss skepsis, siden mange av de metodene som brukes er nye og uprøvde. Det kreves derfor flere studier av samme mekanismer i fremtiden, som de selv nevner i artikkelen.

Studien vi evaluerte er en klinisk undersøkelse på om kostholdseffekter kan virke inn på DNAet i kroppens celler. Hypotesen var at nitrosoforbindelser (NOC), som det kan dannes mye av i kjøtt, kan virke genotoksisk på DNA og skape addukter. Konklusjonen var at forbindelsen mellom fekal NOC fra rødt kjøtt danner aktive diazopeptider eller N-nitrosopeptider som kan lage alkyliseringsforbindelser i DNA i tarmen. Alkyliseringsforbindelsene kalles O⁶CMG-addukter og overses av DNA-reparasjonsmekanismer. Dette kan være en årsak til forbindelsen mellom rødt kjøtt og kolorektal kreft. Forskergruppen er selv klar over mange av fallgruvene ved dette eksperimentet og har forsøkt å komme frem til metoder som utbedrer disse feilkildene. Det finnes mange feilkilder; menneskelig individuelle variasjoner eksisterer selv om diettene er like, det kan være vanskelig å finne biomarkører, celleavskrapene kan være kontaminert og det kan ha vært et for lavt antall celler i avføringen. I rapporten er N-nitrosoforbindelser

nevnt som en mulig årsaksmechanisme til sammenhengen mellom rødt kjøtt og tarmkreft. Denne studien bidrar til å styrke denne mistanken, og støtter rapportens utsagn om emnet.

Konklusjon

WCRF har samlet og vurdert den nyeste forskning på kreft, ernæring fysisk aktivitet og fedme, på en svært imponerende måte. Prosessen som ligger bak vitner om at dette er et avansert og komplekst forskningsarbeid som vi kan stole på. Anbefalingene rapporten har kommet frem til kan benyttes på individnivå, i helsesektoren og politisk. Den gjelder som en helhetlig guideline for verdensbefolkningen. Det viktigste rådene rapporten konkluderer med er gjengitt i anbefalingsboksene, og handler om hvilke kostholds faktorer og livsstilsendringer som bør gjøres for å unngå kreftutvikling. Ingen oversiktsartikkel har tidligere vist en så tydelig sammenheng mellom fysisk aktivitet i forebygging av kreft. Sammenhengen er spesielt sterkt relatert til bryst- og tarmkreft. I tillegg legger de stor vekt på viktigheten av morsmelk til spedbarn, begrensning i alkoholinntak, at man bør unngå bearbeidet kjøtt og holde inntak av rødt kjøtt til 300 gram ukentlig. Kreftrapporten er banebrytende med sin klare sammenheng mellom kreft og overvekt.

I denne litteraturstudien har vi sett nærmere på sammenhengen mellom kjøttkonsum utviklingen av kolorektal kreft. Flere kreftmekanismer er allerede kjent og nyere forskning undersøker hvordan mat påvirker disse mekanismene. I tillegg til rapportens dokumentasjon har vi også sett nærmere på fem nyere artikler om rødt kjøtt og kolorektal kreft. Vi ser at de stort sett støtter opp om konklusjonene rapporten har kommet med. Derfor er det klare indisier på at mengden inntatt bearbeidet og rødt kjøtt, har sammenheng med utviklingen av kolorektal kreft. Om sammenhengen skyldes DNA-skader i tarmcellene på grunn av kjemiske nedbrytningsprodukter fra kjøtt eller om det er innholdet av jern vet vi ennå ikke, men bearbeidede kjøttprodukter anses som mer skadelige enn rene kjøttvarer. Vi kan konkludere med at å redusere konsumet av kjøtt, øke inntaket av frukt, bær og grønnsaker og mosjonere minst 30 minutter hver dag, beskytter mot utviklingen av kolorektal kreft.

Vi har vurdert dette opp mot norske trender og kosthold. I Norge øker forekomsten av tarmkreft samtidig med et økende forbruk av kjøttvarer. Skal vi følge anbefalingene om ikke mer enn 500 gram rødt kjøtt i uken, tilsvarer det 2-3 porsjoner kjøtt. Mange spiser kjøtt til middag hver dag, og det brukes mye kjøttdeig og pølsepålegg til brødmat. I tillegg avtar aktivitetsnivået, og konsumet av grønnsaker er ikke tilfredsstillende. Fruktinntaket har riktignok økt og er bedre i dag enn noen gang. Kreftrapporten hjelper til å belyse hvilke sider ved kostholdet norsk ernæringspolitikk må legge vekt på. Dette er i all hovedsak en reduksjon av sukkerholdige matvarer spesielt blant barn og unge, økt forbruk av frukt og spesielt grønnsaker, erstatte store deler av rødt kjøtt med fisk og hvitt kjøtt og unngå bearbeidede kjøttprodukter. Saltinntaket bør halveres og vi må fortsette trenden med valg av magre meieriprodukter.

Norge har siden 1970-tallet hatt oppmerksomhet på ernæring og nordmenn har en historie relatert til godt kosthold og gode fysiske vaner. Det er viktig at vi beholder dette i kommende generasjoner, for generelt å redusere utviklingen av kreft og livsstil sykdommer. Melk- og fruktordningen i skolen er et bevis på at vi kan hvis vi vil. Behandling av kreft skjer

gjennom forebygging, dette er et viktig budskap for fremtiden. Trender endres langsomt og vi vil ikke se resultater før mange år frem i tid om vi begynner i dag. Mosjon og mat vil i fremtiden bli våre viktigste våpen i kampen mot kreft. I Norge som i resten av verden øker kreftforekomsten, men med en riktig livsstil vil vi kunne forebygge en tredel av kreftforekomsten.

Mon tro om Hippokrates (460-377 f.Kr) ante hvor rett han hadde da han hevdet at

«Din mat skal være din medisin – og din medisin skal være din mat»

Referanser

I de første kapitlene frem til "de norske anbefalingene" har vi hentet alle faktaopplysninger fra kreftrapporten, dersom ikke andre referanser er oppgitt.

- ¹ WCRF International, www.wcrf.org/home/about_wcrf_intl.lasso, 30. august 2008
- ² Krefregisteret, Oslo: Cancer in Norway 2006. www.krefregisteret.no/Generelt/Publikasjoner/Cancer-in-Norway/Cancer-in-Norway-2006/, 20. august 2008
- ³ Bretthauer M., Hoff G. Forebygging og tidlig diagnostikk av kolorektal kreft, Tidsskriftet for den Norske Lægeforening 2007; 127: 2688-91
- ⁴ Regjeringen v/helseminister Høybråten. www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-//Helsedepartementet/265625/267812/ernaering_og_folkehelse.html?id=268169 2. september 2008.
- ⁵ Statistisk Sentralbyrå. www.ssb.no, 11. september 2008
- ⁶ Regjeringen v/helseminister Høybråten. www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-//Helsedepartementet/265625/267812/ernaering_og_folkehelse.html?id=268169 2. september 2008.
- ⁷ Regjeringen. www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/regpubl/stmeld/20022003/Stmeld-nr-16-2002-2003-/10.html?id=328723. 5. september 2008.
- ⁸ Regjeringen. www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/rapporter_planer/planer/2007/Handlingsplan_for_bedre_kosthold.html?id=445573&epslanguage=NO. 5. september 2008
- ⁹ Regjeringen. www.regjeringen.no/upload/kilde/hod/pla/2007/0001/ddd/pdfv/304657-kosthold.pdf. 5. september 2008
- ¹⁰ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ¹¹ Sosial- og helsedirektoratet. www.shdir.no/ernaering/kostholdsrad/ 5. september 2008.
- ¹² Sosial- og helsedirektoratet. www.shdir.no/ernaering/fagnytt/maten_gir_oss_det_vi_trenger_av_n_ringsstoffer_188264. 17. september 2008
- ¹³ Sosial – og helsedirektoratet. <http://www.shdir.no/ernaering/skole/skolefrukt/>. 17. september 2008.
- ¹⁴ Sosial – og helsedirektoratet. <http://www.shdir.no/ernaering/skole/skolefrukt/>. 17. september 2008.
- ¹⁵ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ¹⁶ Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/portal/page?_pageid=35,3018&_dad=portal&_schema=PORTAL&navigation1_parentItemId=2021&navigation2_parentItemId=2021&navigation2_selectedItemId=2968&_piref35_3023_35_3018_3018.artSectionId=926&_piref35_3023_35_3018_3018.articleId=7329. 11. september 2008
- ¹⁷ Kreftforeningen. www.kreftforeningen.no/forebygg/overvekt/steinars_enkle_tips_8772, 11. september 2008
- ¹⁸ Kreftforeningen. www.kreftforeningen.no/aktuelt/overvekt_ndash_viktig_kreft_rsak_8740. 11. september 2008.
- ¹⁹ Kreftforeningen, Oslo. www.kreftforeningen.no/aktuelt/boken_quot_mat_mot_kreft_quot_i_butikken_9202 5. september 2008.
- ²⁰ Opplysningskontorene i landbruket, mat.no. www.mat.no/vis_artikkel.aspx?artid=13458&shortdeh=yes&mnu1id=1218&mnu2id=&mnu3id= 9. september 2008
- ²¹ Opplysningskontorene i landbruket, mat.no. www.mat.no/vis_artikkel.aspx?artid=13458&shortdeh=yes&mnu1id=1218&mnu2id=&mnu3id= 9. september 2008
- ²² Opplysningskontorene i landbruket og Eksportutvalget for fisk, "Måltidet – en verdi å ta vare på", 2008.
- ²³ Sosial og helsedirektoratet, <http://www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/> 2. september 2008
- ²⁴ Sosial og helsedirektoratet, http://www.shdir.no/ernaering/fagnytt/sunt_kosthold_blant_seks_m_neder_gamle_barn_184964, 2. september 2008
- ²⁵ Sosial og helsedirektoratet, <http://www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/ungkost/>, 2. september 2008
- ²⁶ Sosial og helsedirektoratet, <http://www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/norkost/>, 2. september 2008
- ²⁷ Kvaavik E, Samdal O, Trygg K, Johansson L, Klepp K.I, Fem om dagen – ti år etter. Tidsskr for Den Norske Lægeforening 2007; 127: 2250-3.
- ²⁸ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ²⁹ Kvaavik E, Samdal O, Trygg K, Johansson L, Klepp K.I, Fem om dagen – ti år etter. Tidsskr for Den Norske Lægeforening 2007; 127: 2250-3.
- ³⁰ Kvaavik E, Samdal O, Trygg K, Johansson L, Klepp K.I, Fem om dagen – ti år etter. Tidsskr for Den Norske Lægeforening 2007; 127: 2250-3.
- ³¹ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ³² Kvaavik E, Samdal O, Trygg K, Johansson L, Klepp K.I, Fem om dagen – ti år etter. Tidsskr for Den Norske Lægeforening 2007; 127: 2250-3.
- ³³ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ³⁴ Kvaavik E, Samdal O, Trygg K, Johansson L, Klepp K.I, Fem om dagen – ti år etter. Tidsskr for Den Norske Lægeforening 2007; 127: 2250-3.
- ³⁵ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2. september 2008
- ³⁶ Statistisk Sentralbyrå, Oslo: Dødsårsaker 2006. www.ssb.no/emner/03/01/10/dodsarsak/. 20. august 2008

- ³⁷ Kreftregisteret, Oslo: Cancer in Norway 2006. www.kreftregisteret.no/Generelt/Publikasjoner/Cancer-in-Norway/Cancer-in-Norway-2006/. 20.august 2008
- ³⁸ Bray F, Wibe A, Dørum LMR. Tykktarms- og endetarmskreft i Norge – epidemiologi. Tidsskr Den Norske Lægeforsening 2007; 127: 2682-7.
- ³⁹ Bray F, Wibe A, Dørum LMR. Tykktarms- og endetarmskreft i Norge – epidemiologi. Tidsskr Den Norske Lægeforsening 2007; 127: 2682-7.
- ⁴⁰ Haenszel W. Cancer mortality among the foreign-born in the United States. Journal of National Cancer Institute 1961; 26: 37-132
- ⁴¹ Svensson E, Moller b, Tretli S et al. Early life events and later risk of colorectal cancer: age-period-cohort modeling in the Nordic countries and Estonia. Cancer Causes Control 2005; 16: 215-23
- ⁴² Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁴³ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁴⁴ Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/forebygg/overvekt/gode_vaner_legges_tidlig_ndash_ta_kosthold_p_alvor_8979_11.september 2008
- ⁴⁵ Sosial og helsedirektoratet. <http://www.shdir.no/ernaering/kostholdsrad/>. 11.september 2008
- ⁴⁶ Cross AJ, Leitzmann MF, Gail MH, Hollenbeck AR, Schatzkin A, Sinha R. A prospective study of red and processed meat intake in relation to cancer risk. PLoS Medicine / Public Library of Science. 4(12):e325, 2007 Dec
- ⁴⁷ Lee SI, Moon HY, Kwak JM, Kim J, Min BW, Um JW, Kim SH. Relationship between meat and cereal consumption and colorectal cancer in Korea and Japan. [Comparative Study. Journal Article] Journal of Gastroenterology & Hepatology. 23(1):138-40, 2008 Jan.
- ⁴⁸ Skjelbred CF, Saebo M, Hjartaker A, Grotmol T, Hansteen IL, Tveit KM, Hoff G, Kure EH. Meat, vegetables and genetic polymorphisms and the risk of colorectal carcinomas and adenomas. BMC Cancer. 7:228, 2007.
- ⁴⁹ Kabat GC, Miller AB, Jain M, Rohan TE. A cohort study of dietary iron and heme iron intake and risk of colorectal cancer in women. British Journal of Cancer. 97(1):118-22, 2007 Jul 2.
- ⁵⁰ Lewin MH, Bailey N, Bandaletova T, Bowman R, Cross AJ, Pollock J, Shuker DE, Bingham SA. Red meat enhances the colonic formation of the DNA adduct O6-carboxymethyl guanine: implications for colorectal cancer risk. Cancer Research. 66(3):1859-65, 2006 Feb 1
- ⁵¹ FN-sambandet. www.fn.no/nyheter/statsminister_stoltenberg_talte_i_fn. 26.september 2008
- ⁵² UNFPA, United Nations Population Fund: "State of the World Population 2007: Unleashing the potentiation of urban growth". 27.juni 2007.
- ⁵³ World Commission on the Social Dimensions of Globalization: "A fair globalization – Creating Opportunities for All". Februar 2004.
- ⁵⁴ World Commission on the Social Dimensions of Globalization: "A fair globalization – Creating Opportunities for All". Februar 2004.
- ⁵⁵ Statens Institutt for forbruksforskning: "Bærekraftig matforbruk". 1998.
- ⁵⁶ UNFPA, United Nations Population Fund: "State of the World Population 2007: Unleashing the potentiation of urban growth". 27.juni 2007.
- ⁵⁷ Max Havelaar, www.maxhavelaar.ch/en/maxhavelaar/quality-label/, 10.september 2008
- ⁵⁸ World Commission on the Social Dimensions of Globalization: "A fair globalization – Creating Opportunities for All". Februar 2004.
- ⁵⁹ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁶⁰ Stortings melding om norsk ernærings-og matforsyningspolitikk av 1975-76 nr.32
- ⁶¹ Opplysningskontorene i landbruket, mat.no. www.mat.no/vis_artikkel.aspx?artid=13458&shortdeh=yes&mnu1id=1218&mnu2id=&mnu3id= 9.september 2008
- ⁶² Dahl L, Bjørkkjær T, Graff IE, Malde MK, Klementsens B. Fisk - ikke bare omega-3. Tidsskriftet den Norske Lægeforsening 2006; 126: 309-11
- ⁶³ Fiskeri- og kystdepartementet. "Markedsadgang for norsk sjømat" 16.juni 2006
- ⁶⁴ Fiskeri- og kystdepartementet. www.regjeringen.no/nb/dep/fkd/dok/regpubl/stprp/20062007/Stprp-nr-1-2006-2007-/6/3.html?id=293655. 11.september 2008
- ⁶⁵ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁶⁶ Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/forebygg/overvekt/gode_vaner_legges_tidlig_ndash_ta_kosthold_p_alvor_8979_11.september 2008
- ⁶⁷ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁶⁸ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁶⁹ Oslo kommune, utdanningssetaten. <https://lextra.oslo.kommune.no/ude/kvalitetsportalen?id=433>. 16.september 2008
- ⁷⁰ Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/forebygg/overvekt/gode_vaner_legges_tidlig_ndash_ta_kosthold_p_alvor_8979_11.september 2008
- ⁷¹ Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/portal/page?_pageid=35,3018&_dad=portal&_schema=PORTAL&navigation1_parentItemid=2021&navigation2_parentItemid=2021&navigation2_selectedItemid=2968&_piref35_3023_35_3018_3018.artSectionId=926&_piref35_3023_35_3018_3018.articleId=7329. 11.september 2008
- ⁷² Kreftforeningen. http://www.kreftforeningen.no/portal/page?_pageid=35,3018&_dad=portal&_schema=PORTAL&navigation1_parentItemid=2021&navigation2_parentItemid=2021&navigation2_selectedItemid=2051&_piref35_3023_35_3018_3018.artSectionId=30&_piref35_3023_35_3018_018.articleId=8715. 11.september 2008
- ⁷³ Sosial- og helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2007. www.shdir.no/ernaering/kostholdetundersokelser/. 2.september 2008
- ⁷⁴ AARP, http://www.aarp.org/research/press-center/presscurrentnews/rx_bargaining_power.html, 14.september 2008
- ⁷⁵ U.S. Census Bureau, http://factfinder.census.gov/servlet/STTable?_bm=y&-geo_id=01000US&-qr_name=ACS_2006_EST_G00_S0101&-ds_name=ACS_2006_EST_G00, 14.september 2008
- ⁷⁶ The New York Life, <http://www.newyorklife.com/cda/0,3254,13730,00.html>, 14.september 2008
- ⁷⁷ MRC Dunn Human Nutrition Unit, http://www.mrc-dunn.cam.ac.uk/people/binham_sheila/, 30.august 2008