

# Frugt og grøntsager

- anbefalinger for indtagelse

Redaktion

Ellen Trolle, Sisse Fagt og Lars Ovesen

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
**Veterinær- og Fødevaredirektoratet**

© Veterinær- og Fødevaredirektoratet  
September 1998  
ISBN 87-90599-20-9  
ISSN 1397-9787 (Publ. Veterinær- og Fødevaredirektoratet)  
Publikation nr. 244

Tryk: Quickly Tryk A/S  
Oplag: 500

Publikationen kan købes hos boghandleren eller hos:  
SI - Statens Publikationer  
Postboks 1103  
1009 København K  
Tlf. 33 37 92 28  
Fax 33 37 92 80  
E-post [sp@si.dk](mailto:sp@si.dk)

# Indholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>7</b>
<b>ARBEJDSGRUPPENS MEDLEMMER</b> .....	<b>9</b>
<b>KONKLUSION - DANSKE MÆNGDEANBEFALINGER FOR FRUGT OG GRØNTSAGER</b> .....	<b>13</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>18</b>
<b>1. DEFINITIONER OG UNDERSØGELSESMETODER</b> .....	<b>23</b>
1.1 HVAD ER FRUGT - OG HVAD ER GRØNTSAGER? .....	23
1.2 EPIDEMIOLOGISKE UNDERSØGELSER .....	24
1.3 REFERENCER.....	29
<b>2. INDTAGELSE AF GRØNTSAGER OG FRUGT I DANMARK</b> .....	<b>31</b>
2.1 INDTAGELSEN AF GRØNTSAGER .....	35
2.1.1 <i>Grøntsager</i> .....	36
2.1.2 <i>Kartofler</i> .....	37
2.2 INDTAGELSEN AF FRUGT.....	38
2.2.1 <i>Bær og frugt</i> .....	39
2.2.2 <i>Juice og saft</i> .....	40
2.3 REFERENCER.....	41
<b>3. INDHOLDSTOFFER I GRØNTSAGER OG FRUGT</b> .....	<b>43</b>
3.1 NÆRINGSSTOFINDHOLDET .....	43
3.2 HVILKE SUNDHEDSFREMMENDE STOFFER KAN DER VÆRE TALE OM? .....	49
3.2.1 <i>Kostfiber</i> .....	49
3.2.2 <i>Vitaminer</i> .....	55

3.2.3 Mineraler .....	60
3.2.4 Plantephenoler/flavonoider.....	60
3.2.5 Terpener/carotenoider .....	63
3.2.6 Glucosinolater.....	68
3.2.7 Svovlholdige forbindelser fra løg og hvidløg.....	70
3.3 UØNSKEDE STOFFER I GRØNTSAGER OG FRUGT .....	71
3.3.1 Naturligt forekommende indholdsstoffer.....	71
3.3.2 Menneskeskabte forureninger .....	75
3.3.3 Toksiner fra mikroorganismer og svampe.....	77
3.3.4 Toksiske stoffer dannet under tilberedning .....	78
3.4 ER DER FRUGTER OG GRØNTSAGER, MAN MÅ FORETRÆKKE?.....	79
3.4.1 Er rå produkter bedre end tilberedte? .....	79
3.4.2 Økologiske produkter.....	84
3.5 KONKLUSION .....	86
3.6 REFERENCER .....	87
<b>4. KRÆFT .....</b>	<b>95</b>
4.1 UDVIKLING AF KRÆFT .....	95
4.1.1 Biologisk baggrund.....	95
4.1.2 Udviklingstrin for en kræftsvulst .....	96
4.2 HYPPIGHED AF KRÆFT.....	100
4.3 INDTAGELSE AF FRUGT OG GRØNTSAGER OG RISIKO FOR KRÆFT .....	104
4.4 HVILKE GRØNTSAGER OG FRUGT ER DER TALE OM? .....	107
4.5 MÆNGDEN AF GRØNTSAGER OG FRUGT OG KRÆFTRISIKO .....	108
4.6 BETYDNINGEN AF ENERGIBALANCEN, FEDT, FEDME OG MOTION.....	113
4.7 EFFEKTEN PÅ KRÆFTFOREKOMST VED KOSTÆNDRINGER .....	114
4.8 MULIGE MEKANISMER .....	115
4.9 KONKLUSION .....	117
4.10 REFERENCER .....	118

<b>5. HJERTE-KARSYGDOMME .....</b>	<b>122</b>
5.1 SYGDOMSUDVIKLING .....	122
5.2 HYPPIGHED AF HJERTEKARSYGDOM .....	125
5.3 FRUGT OG GRØNTSAGER OG RISIKO FOR ISKÆMISK HJERTESYGDOM .....	125
5.4 MULIGE MEKANISMER .....	130
5.5 KONKLUSION.....	131
5.6 REFERENCER.....	132
<b>6. DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>138</b>
6.1 KOSTENS BETYDNING FOR UDVIKLINGEN AF SUKKERSYGE .....	139
6.2 KOSTENS BETYDNING FOR BEHANDLING AF SUKKERSYGE .....	140
6.3 KOSTKOMPONENTER AF BETYDNING FOR BLODSUKKERREGULERING .....	141
6.3.1 <i>Kostfiber</i> .....	141
6.3.2 <i>Fruktose</i> .....	141
6.3.3 <i>Mikronæringsstoffer og antioxidanter</i> .....	142
6.4 KONKLUSION.....	143
6.5 REFERENCER.....	144
<b>7. ANDRE SYGDOMME .....</b>	<b>147</b>
7.1 FEDME.....	147
7.2 NEURALRØRSDEFEKT .....	148
7.3 ALDERSRELATEREDE DEGENERATIVE SYGDOMME .....	148
7.4 KONKLUSION.....	152
7.5 REFERENCER.....	153
<b>8. KONSEKVENSER FOR KOSTENS NÆRINGSSTOFINDHOLD VED ØGET INDTAGELSE AF FRUGT OG GRØNT .....</b>	<b>157</b>
8.1 MÆNGDER AF FRUGT OG GRØNTSAGER, DER INDGÅR I MODELBEREGNINGERNE..	157
8.2 BEREGNINGERNE.....	159
8.3 KONKLUSION.....	163

<b>9. BAGGRUND FOR UDFORMNING AF BUDSKAB.....</b>	<b>167</b>
9.1 BAGGRUND FOR BUDSKABET .....	167
9.1.1 Krav til budskabet .....	168
9.1.2 Nationale mængdeanbefalinger .....	169
9.1.3 Internationale mængdeanbefalinger .....	171
9.2 REFERENCER .....	174
<b>10. OVERVEJELSER I FORBINDELSE MED BUDSKABSUDFORMNING ....</b>	<b>177</b>
10.1 TIDSENHED .....	177
10.1.1 Forståelighed .....	181
10.1.2 Målbarhed.....	181
10.2 MÆNGDEBEGREB.....	183
10.3 HVILKE FRUGTER OG GRØNTSAGER ER OMFATTET AF BUDSKABET?.....	186
10.3.1 Kartoffler.....	186
10.3.2 Gælder anbefalingen alle andre typer af frugt og grønt? .....	188
10.3.3 Opnåelighed.....	191
10.4 HØRING .....	194
10.4.1 Konklusion på høring.....	194
10.5 REFERENCER .....	195
<b>11. OVERVEJELSER I FORBINDELSE MED EN OPLYSNINGSINDSATS.....</b>	<b>197</b>
11.1 VARIATION ER VIGTIG .....	197
11.2 MÅLGRUPPER OG BARRIERER .....	198
11.3 REFERENCER .....	201
<b>BILAG 1.....</b>	<b>203</b>
<b>BILAG 2.....</b>	<b>207</b>
<b>BILAG 3.....</b>	<b>209</b>
<b>BILAG 4.....</b>	<b>213</b>

## Forord

På baggrund af et oplæg udarbejdet i samarbejde mellem Kræftens Bekæmpelse og Veterinær- og Fødevarerdirektoratet nedsatte Veterinær- og Fødevarerdirektoratet i foråret 1997 en arbejdsgruppe, der havde til formål ud fra videnskabelige undersøgelser om den sundhedsfremmende effekt af frugt og grøntsager at formulere mængdeanbefalinger for indtagelse af frugt, grøntsager og kartofler til raske danskere med henblik på primær forebyggelse af livsstilssygdomme.

Arbejdsgruppen skulle forsøge at skabe enighed på tværs af organisationer og myndigheder, således at alle aktører i fremtiden baserer ernæringsoplysning vedrørende indtagelse af frugt, grøntsager og kartofler på de samme mængdeanbefalinger og i videst muligt omfang på samme overordnede budskab.

I Danmark er der blevet givet mængdeanbefalinger fra Forbrugerstyrelsen, Levnedsmiddelstyrelsen, FDB, Kræftens Bekæmpelse og Hjerteforeningen, og indtil arbejdsgruppens nedsættelse har anbefalingerne for den daglige indtagelse af frugt, grøntsager og kartofler til sammen varieret fra 450 til 700 g.

Samtidig med den stigende fokus på frugt og grøntsagers rolle for sundheden har undersøgelser både herhjemme og fra udlandet vist, at mange mennesker overvurderer egen indtagelse af frugt og grøntsager på den måde, at de skønner, at de spiser mere, end de faktisk gør. Dette har aktualiseret behovet for ensartede mængdeanbefalinger fra aktørerne og et budskab, som er forståeligt og målbart for befolkningen.

Arbejdsgruppen blev delt i to undergrupper: gruppe A har gennemgået den videnskabelige litteratur, der belyser sundhedsfremme og frugt- og grøntsagsindtagelse, og gruppe B har formuleret en mængdeanbefaling og testet denne i befolkningen. Denne rapport sammenfatter resultaterne fra de 2 gruppers arbejde. Gruppe A har udarbejdet kapitlerne 1-8 samt første del af konklusionen, mens arbejdsgruppe B har udarbejdet kapitel 9-11 samt anden del af konklusionen.

Efter afslutningen af arbejdsgruppernes arbejde er såvel ernæringsfaglig som budskabsmæssig del sendt til høring blandt en række faglige eksperter og foreninger, organisationer, institutioner og myndigheder. Forslag til ændringer og tilføjelser er i videst mulig udstrækning blevet indarbejdet i gruppe As del af den endelige rapport. Kommentarer til den budskabsmæssige del er der taget højde for i det omfang, som der er gjort rede for i sidste del af rapporten.

Assistent Anne Lise Christensen har renskrevet rapporten og varetaget arbejdet med lay-out.



## Arbejdsgruppens medlemmer

Gruppe A's medlemmer repræsenterer fagområderne hjerte-karsygdomme, kræft, næringsstoffer, kostvaner, sukkersyge m.m. og består af fagpersoner inden for de respektive områder. Gruppe B's medlemmer har været sammensat af aktørerne inden for ernæringsoplysning repræsenteret ved Forbrugerstyrelsen, Veterinær- og Fødevaredirektoratet, Kræftens Bekæmpelse, Sundhedsstyrelsen, Hjerteforeningen, Diabetesforeningen og FDB. Desuden har forbrugerrelateret forskning været repræsenteret i form af en repræsentant for Forskningsinstitut for Human Ernæring, som har deltaget i gruppens indledende møder og planlægning af de gennemførte undersøgelser, men ikke i arbejdsgruppens afsluttende diskussioner om budskabsudformning. Arbejdsgruppens opgaver har ikke været at give forslag til egentlige kampagner, men alene at skaffe grundlaget for fremtidige oplysningsaktiviteter med fokus på frugt og grøntsager. Gruppen skal ifølge kommissoriet søge i videst muligt omfang at skabe konsensus om mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager blandt ernæringsoplysere. Gruppen har lagt vægt på at beskrive de overvejelser, der ligger bag det foreslåede budskab samt oplyse om de specifikationer, der knytter sig til budskabet. Arbejdsgruppens kommissorium kan ses i bilag 1.

Gruppe A har bestået af:

**Museumsinspektør, dr. med. Eivind Thorling**, Steno Museet, Århus og Kræftens Bekæmpelse.

**Overlæge Karsten Sølling**, Medicinsk/neurologisk afdeling, Holbæk Centralsygehus

**Lektor, dr. med. Peter Marckmann**, Forskningsinstitut for Human Ernæring, Landbohøjskolen.

**Professor, dr. med. Steen Stender**, Klinisk Biokemisk Afdeling, Amtssygehuset i Gentofte.

**Afdelingsforstander Lars Ovesen**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

**Sektionsleder Lars Ove Dragsted**, Institut for Fødevarerikkerhed og Toksikologi, Afdeling for biokemi, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

**Akademiingeniør Niels Lyhne Andersen**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

**Cand. brom. Sisse Fagt**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

**Cand. brom. Ellen Trolle**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

Gruppe A har holdt 8 møder, heraf et fælles med gruppe B.

Gruppe A har udarbejdet kapitlerne 1-8, samt 1. del af konklusion.

Gruppe B har bestået af:

**Cand. brom. Ellen Trolle**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet.

**Cand. brom. Sisse Fagt**, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Afdeling for Ernæring, Veterinær- og Fødevaredirektoratet..

**Ernærings- og husholdningsøkonom Karin Stubgaard**, Informationsafdelingen, Veterinær og Fødevaredirektoratet, indtil 1.12.97, herefter **cand. comm. Sisse Holsøe**, samme sted.

**Ernærings- og husholdningsøkonom Ida Husby**, Informationsafdelingen, Veterinær og Fødevaredirektoratet indtil 1.11.97.

**Cand. Brom. Morten Strunge Meyer**, Kræftens Bekæmpelse

**Mag. scient. soc., Ph. D. lektor, Lotte Holm, Forskningsinstitut for Human Ernæring.**

**Cand. brom., Ph. D. Gitte Laub Hansen, Forbrugerstyrelsen (fra 1.6.1997 til 31.11.97), fra 1.12.1997 repræsenterende Sundhedsstyrelsen.**

**Cand. brom. Nina Due Jensen, Forbrugerstyrelsen (fra 1.1.98).**

**Cand. mag. Christel Mejnertsen, Hjerteforeningen.**

**Klinisk diætist Maiken Beck, Diabetesforeningen.**

**Civilingeniør Jette Røndbjerg, FDB.**

Gruppen har holdt 15 møder, heraf et fælles med gruppe A.

Gruppe B står for kapitel 9-11 samt 2. del af konklusion.



## Konklusion - danske mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager

En daglig indtagelse på omkring 600 g frugt og grøntsager ser ud til at være forbundet med lav risiko for forekomst af både iskæmisk hjertesygdom og en række vigtige kræftformer. Arbejdsgruppe A konkluderer derfor, at indtagelsen af frugt og grøntsager i Danmark bør øges - gerne op til en daglig mængde på omkring 600 g eller mere.

Arbejdsgruppe A konkluderer desuden følgende:

Undersøgelser tyder på, at en daglig indtagelse af frugt og grøntsager beskytter mod både kræft og iskæmisk hjertesygdom. I forbindelse med kræft er undersøgelserne forenelige med en dosis-respons effekt, hvor kræfttrisikoen mindskes jo mere frugt og grøntsager, der spises. Dette er vist fra helt lave mængder og op til omkring 600 g frugt og grøntsager. Hvor stor en andel kartofler udgør af mængden af frugt og grøntsager er ofte ikke oplyst i undersøgelserne. Man må formode, at der i de fleste tilfælde er tale om små mængder. Der er tegn på en tilsvarende dosis-respons effekt i forbindelse med forebyggelse af iskæmisk hjertesygdom op til ca. 400 g frugt og grøntsager (eksklusiv kartofler), og i behandlingen af iskæmisk hjertesygdom anbefaler Ernæringsrådet en kost, der bl.a. indeholder en mængde af frugt og grøntsager (inklusive kartofler) på 500-600 g eller mere om dagen. Ernæringsrådet udtaler, at denne mængde sandsynligvis også vil være gavnlig i forbindelse med forebyggelse af iskæmisk hjertesygdom i befolkningen generelt. Også i forbindelse med forebyggelse af kræft er det sandsynligt, at der er en gavnlig effekt ved en indtagelse af en mængde af frugt og grøntsager, der er større end 600 g om dagen. Gennemgang af undersøgelser om fedme, sukkersyge og andre sygdomme underbygger, at en kost med et højt indhold af frugt og

grøntsager virker sygdomsforebyggende, men det er ikke muligt at anbefale en mængde ud fra undersøgelserne.

Det må anbefales at variere mellem mange forskellige frugter og grøntsager, ligesom mængdeanbefalingen gælder en blanding af rå/friske produkter og forarbejdede/tilberedte produkter. Det må anbefales, at rå/friske produkter indgår i mængden, men der er ikke grundlag for fortrinsvis at anbefale rå/friske produkter. Nogle produkter egner sig bedst eller kun til at blive spist efter en varmebehandling, og der kan også være den fordel, at der kan spises større mængder af varmebehandlede produkter. På den anden side er det ikke klarlagt, hvordan en række af indholdsstofferne påvirkes af forarbejdningen. Løg, grønne grøntsager, gulerødder, grøntsager fra kålfamilien, tomater og citrusfrugter er hver især i nogle undersøgelser fundet forbundet med nedsat risiko for enkelte kræftformer. Der er imidlertid ikke tilstrækkelig dokumentation til på nuværende tidspunkt at udpege særligt værdifulde frugter og grøntsager, som indeholder alle stoffer, der sandsynligvis har en sundhedsfremmende effekt. Det ser ikke ud til, at bælgplanter har effekt i forbindelse med forebyggelse af kræft, men muligvis i forbindelse med iskæmisk hjertesygdom. Der er frugter og grøntsager, der ikke er undersøgt specifikt, men alle indgår formodentlig i de mange undersøgelser, hvor man har fundet, at en høj indtagelse af hele gruppen af frugt og grøntsager er sammenfaldende med en lavere sygdomsrisiko. Hensigten med mængdeanbefalingen for frugt og grøntsager er ikke at forebygge specifikke kræftformer, men at vejlede i en generel sygdomsforebyggende kost. Derfor bør mængdeanbefalingen gælde hele gruppen af frugter og grøntsager.

Kartofler kan indgå i den anbefalede mængde af frugt og grøntsager, fordi kartofler også indeholder nogle af de sundhedsfremmende stoffer, som er

omtalt i kapitel 3. Men kartofler har i den forbindelse en særlig status i Danmark, fordi kartofler generelt spises i mængder, der er større, end hvad der er tilfældet for alle andre enkelte frugter og grøntsager. Kartofflen er en meget stivelsesholdig grøntsag, og en forholdsmæssigt stor indtagelse af stivelse giver en lav fedtenergiprocent i kosten. Det må derfor anbefales at spise mange kartofler, gerne i mængder, der ligger ud over den nuværende gennemsnitlige indtagelse og udover hvad, der af hensyn til kravet om variation er plads til i en anbefalet mængde på de ovennævnte ca. 600 g frugt og grøntsager.

Beregninger viser, at det er muligt at sammensætte en afbalanceret kost, der indeholder 600 g frugt og grøntsager og samtidigt lever op til de nordiske næringsstofanbefalinger både hvad angår kostfiber og energifordeling. Man kan desuden udlede af beregningerne, at en øget indtagelse af grøntsager og frugt ikke må ske på bekostning af kornprodukter og kartofler. Det skyldes hensynet til energifordelingen i kosten. Hvis kostomlægningen baserer sig på de generelle kostråd og en specifik forøgelse af frugt og grøntsager, kan også mængder af frugt og grøntsager ud over de 600 g om dagen indgå i en kost med tilstrækkeligt og afbalanceret indhold af næringsstoffer. Det er vist for en samlet mængde på 900 g. Det, der i praksis kan begrænse mængden, er hvorvidt der volumenmæssigt er tale om mere, end den enkelte er i stand til at spise på en dag.

En gennemgang af indholdet af sundhedsmæssigt betænkelige stoffer i frugt og grøntsager viser desuden, at der her er tale om meget sikre fødevarer med et lavt indhold af sundhedsskadelige stoffer. Det er dog ønskeligt, at nitratindholdet især i bladgrønt og rødbeder fremover sænkes for fuldstændigt at sikre mod betænkelige indtagelser af nitrat.

Anbefalingen tager udgangspunkt i gennemsnitskosten for voksne og børn over 10 år og gælder i princippet alle over 10 år. Personer med et betydeligt lavere eller højere energibehov end gennemsnitskosten må dog anbefales en indtagelse, der er op- eller nedskaleret i forhold til dette. Anbefalingen for børn i alderen 4-10 år bør tilsvarende være ca. 25% lavere.

Hvis man kan opnå kostændringer i overensstemmelse med disse nye mængdeanbefalinger for frugt og grønt, er der grund til at formode, at risikoen for kræft og iskæmisk hjertesygdom kan nedsættes med 15-30% i Danmark.

På baggrund af ovenstående konklusion fra arbejdsgruppe A og gruppe B's diskussioner samt høring af en budskabsmæssig redegørelse foreslår arbejdsgruppe B, at den anbefalede mængde på 600 g frugt og grønt kommunikerer som "6 om dage - spis mere frugt og grønt". Budskabet kan ikke stå alene, idet der skal forklares, hvor meget "6 om dagen" er, fx gennem formuleringen "fx 3 frugter og 3 grøntsager hver dag. I alt 600 g om dagen". Det skal påpeges, at varieret indtagelse af frugt og grøntsager er hensigtsmæssigt, fx ved at tilføje "Variation er vigtig" til ovenstående formulering. Vigtigheden af en varieret indtagelse kan også formuleres i korte sætninger som fx "spis både frugt og grøntsager" og "spis mange forskellige slags".

Alt frugt og grønt er i princippet omfattet i budskabet "6 om dagen - spis mere frugt og grønt". Kartoffler bør, grundet sin ernæringsmæssige og madkulturelle betydning fremhæves i en særskilt anbefaling. Det skal derfor sikres, at den øgede fokus på frugt og grønt ikke bringer kartofler i miskredit, og at grøntsager ikke bliver fremhævet på bekostning af kartofler.



Arbejdsgruppe B foreslår, at mængden gøres mere opnåelig eller overkommelig ved at give tips og eksempler på, hvordan "6 om dagen" kan indgå i en dagskost. Samtidig opfordres ernæringsoplysere til at gøre brug af visualisering af mængder ved hjælp af fotos eller illustrationer.

På baggrund af arbejdsgruppens arbejde og konklusioner har FDB, Kræftens Bekæmpelse, Hjerteforeningen, Veterinær- og Fødevarerdirektoratet og Sundhedsstyrelsen valgt at støtte budskabet "6 om dagen - spis mere frugt og grønt". Frobrugerstyrelsen støtter, at befolkningens indtagelse af frugt og grønt bør øges op til en mængde på 600 g, men vil ikke anvende budskabet "6 om dagen". Diabetesforeningen støtter, at befolkningens indtagelse af frugt og grøntsager øges, men holder i rådgivningen af diabetespatienter fast ved anvendelse af foreningens portionssystem baseret på bl.a. indhold af vandopløseligt kulhydrat.

Det er håbet, at så mange ernæringsoplysere som muligt udbreder de nye mængdeanbefalinger, så befolkningen kan gøres opmærksom på, hvad den ønskede indtagsmængde af frugt og grøntsager er. Arbejdsgruppen håber, at oplyserne ved planlægning af fremtidige aktiviteter med fokus på frugt og grøntsager vil tage hensyn til de problemstillinger og opfordringer, som gruppen har belyst og kommenteret i denne rapport.

## Conclusion

### *Working group A*

A daily intake of about 600 g of fruits and vegetables is most likely associated with a low risk of ischaemic heart disease and several important cancer diseases. It is, therefore, the conclusion that the intake of fruits and vegetables in the Danish diet should be increased - if possible to 600 g or more per day.

Studies strongly indicate that a daily intake of fruits and vegetables protects against cancer diseases and ischaemic heart disease. With respect to cancer the studies are compatible with a dose-response effect, where the risk of cancer is reduced the more fruits and vegetables are eaten. This has been shown from very low intakes to intakes about 600 g of fruits and vegetables per day. The part constituted by potatoes is often not given in the epidemiological studies, however, one may assume that in most cases the intake of potatoes is low. There are indications that a similar dose-response effect is present in connection with the prevention of ischaemic heart disease, up to a daily intake of about 400 g of fruits and vegetables (exclusive potatoes). For the treatment of ischaemic heart disease the Danish Nutrition Council recommends a diet that includes 500-600 g or more of fruits and vegetables (inclusive potatoes) per day. According to the Danish Nutrition Council this amount most likely will also protect against ischaemic heart disease in the general population. Regarding prevention of cancer it is likely that a daily intake of more than 600 g per day of fruits and vegetables will confer decreased risk. Studies support that a diet high in fruits and vegetables also decrease the risk of obesity and diabetes mellitus, and other diseases, but from these studies it is not possible to recommend specific intakes.

It is recommended to vary between many different fruits and vegetables, and the recommended intake applies to a mixture of raw or fresh products, and manufactured or cooked products. It is recommended that raw or fresh products are included in the diet, but there is no basis to preferentially recommend raw or fresh products. Some products are better - or only - suited to be eaten after heating, and it can also be an advantage that it is easier to eat increased amounts of fruits and vegetables after heat-treatment. On the other hand, it is not clarified, how substances contained in fruits and vegetables are influenced by heat-treatment. High intakes of onions, green vegetables, carrots, cruciferous vegetables, tomatoes, and citrus fruits, respectively, seem to be associated with a reduced risk of some cancer diseases. However, there is insufficient evidence presently to designate specific fruits and vegetables with a disease-preventing effect. It does not look as if high intake of pulses have effect in connection with prevention of cancer, but possibly in connection with prevention of ischaemic heart disease. There are many fruits and vegetables that have not been studied specifically, but all are probably included in the many studies, which have demonstrated that a high intake of fruits and vegetables is associated with a lower disease-risk. The purpose of a recommendation of the amount of fruits and vegetables is not to prevent specific cancer diseases, but to give guidance for a general disease-preventing diet. Consequently, the recommendation should be valid for the whole food group of fruits and vegetables.

Potatoes can be included in the recommended intake of fruits and vegetables because potatoes also contain some of the possible health-promoting substances, which are mentioned in chapter 3. Potatoes, however, have a certain status in the Danish diet, since potatoes are eaten in relatively large

amounts compared to all other fruits and vegetables. Potatoes have a high content of complex carbohydrates, and a high intake of complex carbohydrates reduces the intake of fat in the diet. Therefore, it is recommended to eat many potatoes, preferentially more than is eaten to-day. This however will offend against the demand of variation in the recommended intake of 600 g of fruits and vegetables, if the whole amount of potatoes is included in the amount of 600 g.

Calculations demonstrate that it is possible to compose a balanced diet that contains 600 g of fruits and vegetables, which at the same time complies with the Nordic nutrient recommendations with respect to dietary fiber and macronutrient energy percent distribution. Further, it can be concluded from the calculations that an increased intake of fruits and vegetables must not take place at the expense of cereals and potatoes for the sake of the energy distribution in the diet. If a dietary change is based on the general dietary recommendations, even higher amounts of fruits and vegetables than the recommended 600 g per day can be included in a diet, which is balanced with respect to most nutrients. It has been demonstrated that this is the case for intakes of fruits and vegetables up to 900 g per day. In practice, it is often the high volume of a diet rich in fruits and vegetables that will set the upper limit for the daily intake. Fruits and vegetables are very secure foods with a low content of possible disease-promoting substances. However, it is desirable, that the content of nitrate, especially in leafy vegetables and beetroots, is decreased to completely secure against too high intakes of nitrate.

The recommendation for fruits and vegetable has its basis in the average diet for adults and children over 10 years of age and is principally valid for all people over 10 years of age. Subjects with a significantly lower or

higher energy demand than the average should have their intake of fruits and vegetables reduced or increased correspondingly. The recommendations for children in the age group 4-10 years should be about 25% lower.

If dietary changes in accordance with these new recommendations for fruits and vegetables are obtained there is reason to expect a reduced risk of cancer and ischaemic heart disease of 15-30% in the Danish population.

#### *Working group B*

On the basis of the conclusion from working group A, working group B suggests that the recommended daily intake of 600 g of fruits and vegetables is communicated as: “6 a day - eat more fruits and vegetables”. This message can not stand alone, but must be added an explanation on how much “6 per day” is, for example by saying: “3 fruits and 3 vegetables per day, totally 600 g per day”. Further, it should be pointed out that a varied intake of fruits and vegetables is appropriate, for example by adding: “variation is important” to the above text. The importance of variation can also be formulated in short sentences, for example: “eat both fruits and vegetables” and: “eat many different kinds”. All kinds of fruits and vegetables are in principal included in the “6 a day - eat more fruits and vegetables” recommendation. Potatoes are not inferior compared to other vegetables, but for the sake of the requirement of variation, one might reduce the intake of potatoes, if they are included in the amount of 600 g. Working group B does not want this to happen. Because of the nutritional and cultural role of potatoes in the Danish diet the potatoes should be emphasized in a separate recommendation. It must be ensured that the increased focus on fruits and vegetables does not bring potatoes into discredit, and that vegetables are not emphasized at the expense of potatoes.

Working group B suggests that the amount of fruits and vegetables will be easier to obtain if tips and examples are provided on how “6 a day” can be included in the daily diet. At the same time nutrition communicators are requested to make use of visualisation of amounts by the help of photos or illustrations.

CO-OP Denmark, the Danish Cancer Society, the Danish Heart Association, the Danish Veterinary and Food Administration and the National Board of Health have all agreed to support the message: “6 a day - eat more fruits and vegetables”. The National Consumer Agency of Denmark supports that the intake of fruits and vegetables should be increased to 600 g per day, but has chosen not to use the message: “6 a day”. The Danish Diabetic Association supports as well that the intake of fruits and vegetables among the Danes should be increased, but wishes to continue to use its portion system, which is based on the content of water-soluble fibres in foods.

It is hoped that most nutrition communicators will propagate the new Danish recommendations of fruits and vegetables. The working group hopes that communicators in the planning of future activities with focus on fruits and vegetables will consider the problems and proposals, which the working group has discussed and commented on in this report. In the future increased attention will be directed towards the importance of a diet high in fruits and vegetables from the participating organisations in the working group. Hopefully other organisations will participate in this endeavour.

# 1. Definitioner og undersøgelsesmetoder

## 1.1 Hvad er frugt - og hvad er grøntsager?

De forskellige mængdeanbefalinger vi hidtil har haft i Danmark har været delt op i tre mængder for henholdsvis frugt, grøntsager og kartofler, i et enkelt tilfælde er de tre dog slået sammen til én mængdeanbefaling. Det er disse tre grupper af levnedsmidler, som arbejdsgruppen skal beskæftige sig med. I de nyere officielle mængdeanbefalinger, der findes i forskellige andre lande, er frugt og grøntsager slået sammen i en gruppe, og man anbefaler én mængde. I de fleste lande er kartofler indeholdt i mængdeanbefalingen, men i fx Storbritannien er kartofler og nødder ikke med i frugt- og grøntsagsanbefalingen.

Levnedsmiddelgrupperne grøntsager og frugt omfatter spiselige plante-produkter. I kost- og ernæringsmæssig sammenhæng er det normalt ikke vanskeligt at adskille de to grupper. Der findes imidlertid en botanisk definition af frugtbegrebet, der går på tværs af normal daglig sprogbrug. For eksempel er almindeligt anvendte grøntsager som tomat, agurk og aubergine frugter i botanisk forstand, mens "frugten" rabarber er en bladstilk.

Der er to praktisk anvendelige kriterier, som til dels kan skille frugter og grøntsager: anvendelsesmåde i kosten og smag. Grøntsager anvendes oftest som tilbehør til varm mad, enten varmebehandlet på en eller anden måde eller som salat eller råkost, mens frugt oftest spises som mellemmåltid eller som dessert, frisk eller fx som grød, eller i kager. Frugt har ofte i sig selv en sød og syrlig smag, eller også tilføres den søde smag i form af sukker. Grøntsager derimod tilføres salt og/eller eddike, måske sammen med sukker. Men heller ikke dette er entydigt. Æbler, ananas og rosiner hører til frugtgruppen, men anvendes både i varme sammenkogte

retter og i salater, hvor vi ellers typisk bruger grøntsager. Citron hører til citrusfrugterne, men anvendes også som grøntsag. Squash og gulerødder er grøntsager, men anvendes også i kager og i marmelade.

I den landsdækkende kostundersøgelse, som blev gennemført af Levnedsmiddelstyrelsen i 1995 (1) og i Levnedsmiddeltabellerne (2), finder man en inddeling i forskellige levnedsmiddelgrupper. Med til gruppen "Frukt og frugtprodukter" hører foruden æble, pære og banan også fx rosiner, nødder, marmelade og frugtjuice. Med til gruppen "Grøntsager og grøntsagsprodukter" hører foruden løg, tomat og gulerod også fx kartofler, kartoffelmel, ketchup og tørrede bønner. Se oversigten i bilag 2, bagest i rapporten.

Nogle af disse produkter har meget lille betydning for den samlede mængde, der indtages. Det kan fx gælde marmelade og ketchup, hvori- mod det kan have stor betydning om juice (og saftkoncentrat) og kartofler hører med til en levnedsmiddelgruppe, når indtagelsen af den skal vurderes. Hvorvidt kartofflen bør høre med til grøntsagsgruppen kan diskuteres. Derfor er det forsøgt alle steder, hvor det er relevant i rapporten, at skrive hvorvidt begrebet grøntsager omfatter kartofler eller ej.

## **1.2 Epidemiologiske undersøgelser**

De fleste oplysninger om sammenhængen mellem kost og opståen af sygdom er opnået gennem stort anlagte befolkningsundersøgelser. Der findes mange forskellige designs for disse undersøgelser, og man skal være meget varsom med tolkningen af resultaterne herfra. Derfor skal fordele og ulemper ved nogle af undersøgelsesmetoderne kort beskrives i det følgende.



Befolkningsundersøgelser eller *epidemiologiske* undersøgelser omfatter en række ret forskellige modeller og har forskellige anvendelsesområder, fordele og mangler. De kan inddeles i 1) beskrivende epidemiologiske undersøgelser<sup>1</sup> (populationsbaserede), og 2) analytiske epidemiologiske undersøgelser (individbaserede). Desuden vil der også kort blive omtalt 3) mekanistiske undersøgelser og 4) eksperimentelle interventionsforsøg.

ad 1) I beskrivende epidemiologiske undersøgelser registreres typisk grupper, fx hele landes befolkningers levevis. Det kan dreje sig om forbruget af kød og fedt i et land beregnet ud fra produktionstal (+ import og ÷ eksport), som kan sammenholdes med oplysninger fra sygdomsstatistikker og dødsfaldsregistre. Opgørelsen af fødevarerforbruget er stærkt afhængig af gode statistiske oplysninger om forsyningssituationen. Disse er ikke altid til stede. En anden ulempe er, at forbrugstallene kun kan udtrykke, hvad der i gennemsnit er til rådighed til hver person. De siger ikke noget om, hvad der bliver spist, og hvad der går tabt som svind undervejs fra produktion til tallerken.

Ved denne type undersøgelser vil man kunne finde visse mønstre mellem kostindtagelsen og sygdom, fx at en høj indtagelse af fedt ses i de samme lande eller regioner, som har en høj hyppighed af tyktarmskræft. En sådan sammenhæng siger imidlertid ikke noget om årsagssammenhænge, dvs. at en høj indtagelse af fedt ikke ud fra ovenstående data kan siges at være årsag til tyktarmskræft, men det kan give mistanke om årsagssammenhænge, som så må undersøges nærmere.

---

<sup>1</sup> Beskrivende epidemiologiske undersøgelser kaldes også økologiske undersøgelser, men denne benævnelse bruges ikke i denne rapport, fordi det i denne sammenhæng fejlagtigt kan lede tanken hen på undersøgelser, der drejer sig om økologisk dyrket frugt og grøntsager.

ad 2) *Case/referent* undersøgelser er de almindeligste analytiske epidemiologiske undersøgelser. Man sammenligner livsstilsfaktorer, herunder kostvaner, hos patienter med en given sygdom med tilsvarende vaner hos raske individer. Forskelle i kostvanerne mellem syge og raske, er heller ikke her nødvendigvis udtryk for årsagssammenhænge. Ved registreringen af kostvanerne benyttes ofte det såkaldte *kosthistoriske interview* (andre metoder til undersøgelse af kostvaner kan dog også benyttes ved denne type undersøgelser, bl.a. fødevarefrekvens metoden, se nedenfor). Ved interviewet er målsætningen at tegne et billede af respondentens normale, eller habituelle, kostmønster, dvs. kostens sammensætning som et gennemsnit over en længere periode før sygdommens optræden.

En pålidelig kostregistrering er afgørende for resultatet, men sådanne undersøgelser er behæftede med en række usikkerheder. Ved netop denne type undersøgelser, hvor man søger at klarlægge kostvaner tilbage i tiden fra før sygdommens optræden, spiller patienternes hukommelse en vigtig rolle. Det er desuden således, at netop hukommelsen hos syge kan være stærkt påvirket af sygdommen eller af den aktuelle kost på interviewtidspunktet. Det er samtidigt, på grund af de kostassocierede sygdommes lange udviklingstid, altid usikkert hvilken periode i en patients liv, der er mest relevant for undersøgelsen.

Disse svagheder er mindre ved *kohorteundersøgelsen*. Ved denne type undersøgelse indsamles oplysninger om den aktuelle kost hos raske mennesker, hvorefter de følges i en årrække, og sygelighed og eventuelle dødsfald registreres. Ved registrering af den aktuelle kost hos enkeltpersoner har man en række forskellige metoder til rådighed. Det vigtigste er også her at beskrive "lang tids kost", dvs. den typiske kost gennem 1 måned eller længere. Dette kan gøres ved et kosthistorisk interview eller ved

hjælp af et *fødevarerfrekvens skema*, som i struktureret form spørger til, hvor hyppigt de forskellige madvarer spises. Endelig er der den besværlige og bekostelige mulighed for, at deltagerne løbende fører dagbog over, hvad de spiser, den såkaldte *kostregistrering*. Når en sygdom opstår, har man derfor mulighed for at finde tilbage til de kostvaner, som var karakteristiske for personer, der senere blev syge og sammenligne dem med personer, der ikke blev syge. En registrering af aktuelle vaner er mere pålidelig end en registrering baseret på erindringer. I kohorteundersøgelser har man ydermere muligheden for at udtage og opbevare biologisk materiale til senere undersøgelse. Eksempelvis vil analyser af hår og negleklip kunne sige noget om indtagelsen af en række mineraler, ligesom fedtprøver vil kunne fortælle om kostens indhold af fx fiskeolier. Kohorteundersøgelserne har den væsentlige ulempe, at de kræver mange deltagere samt at forløbet er langvarigt og de økonomiske omkostninger tilsvarende større. Endelig kan man ikke være sikker på at have fået kostoplysningerne så detaljeret, som det på et senere tidspunkt viser sig, ville være interessant.

Heller ikke ved kohorteundersøgelser kan det afgøres, om en særlig type kost er årsag til den observerede sygdom. De personer, der spiser en bestemt kost, har selv valgt det og adskiller sig måske også på andre områder fra de personer, der ikke spiser denne kost. Kohorteundersøgelser er derfor altid behæftet med selvudvælgelsesproblemet og kan kun støtte en årsagssammenhæng, men ikke afgøre den. Selvudvælgelsesproblemet er således medvirkende til at sløre undersøgelsesresultatet (confounding). Man kan tage højde for sådanne problemer på principielt to måder: ved at tilrettelægge undersøgelsesmodellen, så confounding så vidt muligt undgås (homogene undersøgelses- og kontrolgrupper) eller ved at foretage de nødvendige korrektioner ved den statistiske analyse (for en nærmere diskussion af confounding og andre fejlkilder, se (3)).

Ad 3) Ved *mekanistiske undersøgelser* søger man at afdække de biologiske mekanismer bag sammenhængen mellem kost og sygdomsudvikling. Dvs. at man i videst muligt omfang forsøger at klarlægge de mekanismer, der kunne ligge til grund for en beskyttende eller sygdomsfremmende effekt. Hertil anvendes ofte andre undersøgelsesmetoder end de epidemiologiske, fx undersøgelser med isolerede cellulære strukturer eller celle- og vævskulturer. Mekanismerne søges bekræftet gennem dyreforsøg og med udviklingen af - stadig flere følsomme - biomarkører, kan mekanismerne nu ofte sandsynliggøres i kontrollerede kostforsøg med mennesker. Som oftest er mekanismerne meget komplekse, og mange faktorer kan spille ind. Det kan derfor være vanskeligt gennem mekanistiske studier at vægte betydningen af de mange indre og ydre faktorer i det samspil, der kan føre til sygdom.

Ad 4) Ved *interventionsundersøgelser* (forebyggelses- eller behandlingsforsøg) søger man systematisk at ændre på enkelte specifikke faktorer, fx enkelte elementer i kosten, eventuelt renfremstillede kostkomponenter, der i såfald gives som en slags langvarig medicin. Her kræves et meget stort antal deltagere og en meget lang observationsperiode. Det sidste giver især problemer, idet det erfaringsmæssigt er vanskeligt at fastholde deltagere på det pågældende regime i flere år. For at kontrollere om kostmønsteret fastholdes, kan dette checkes flere gange i løbet af observationsperioden. Her vil en fødevarefrekvensmetode være en bekvem mulighed.

Ved den randomiserede interventionsundersøgelse fordeles de enkelte forsøgspersoner efter et tilfældighedsprincip (fx plat/krone) i en behandlingsgruppe og en kontrolgruppe. Herved undgår man selvudvælgelsen og får at vide, om en given kost påvirker den sygdom eller tilstand, der un-

dersøges - eventuelt ved brug af biomarkører. Strengt taget gælder resultaterne kun for den gruppe, der er blevet undersøgt. Resultaterne kan dog med en vis rimelighed anvendes på andre grupper og på et andet (senere) tidspunkt, hvis der er en rimelig mekanistisk forklaring og epidemiologiske studier peger i samme retning.

Alle undersøgelser har således svagheder og styrker, men kan i kombination give værdifulde oplysninger. Det er altid et vanskeligt problem at tolke resultaterne især ved sammenligninger mellem befolkninger fra forskellige egne af verden. Forskellighederne i livsstil omfatter et meget stort antal faktorer, hvis virkning på sygdomsudvikling kun er mangelfuldt kendt.

Når man ønsker at undersøge betydningen af forskellige kostvaner, er der altid det problem, at hvis indtagelsen af en komponent øges, må indtagelsen af en anden nedsættes. Det kan derfor selv i randomiserede undersøgelser være svært at vide om effekten primært skyldes den ene eller den anden faktor.

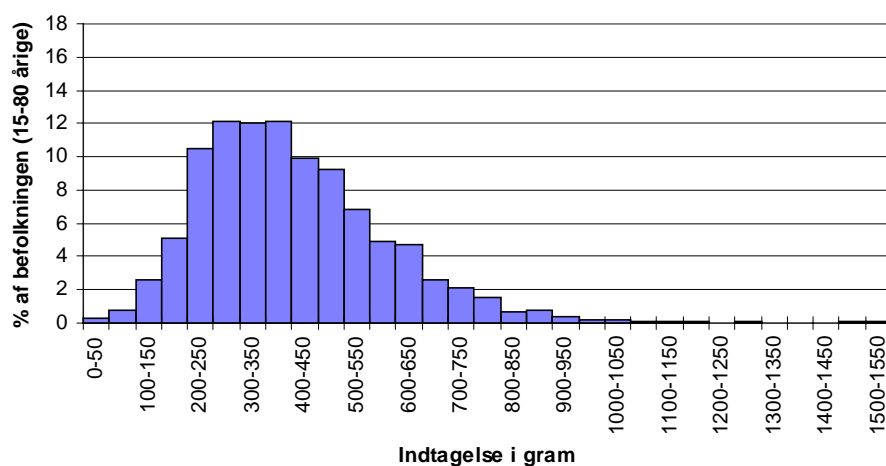
### **1.3 Referencer**

1. Andersen NL, Fagt S, Groth MV, Hartkopp HB, Møller A, Ovesen L, Warming DL. Danskernes kostvaner 1995, Hovedresultater. Publikation nr. 235. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
2. Saxholt E, Møller A. Levnedsmiddeltabeller. 4. udgave. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
3. Olsen J, Overvad K, Juul S. Analytisk epidemiologi. En introduktion. København: Munksgaard, 1994.



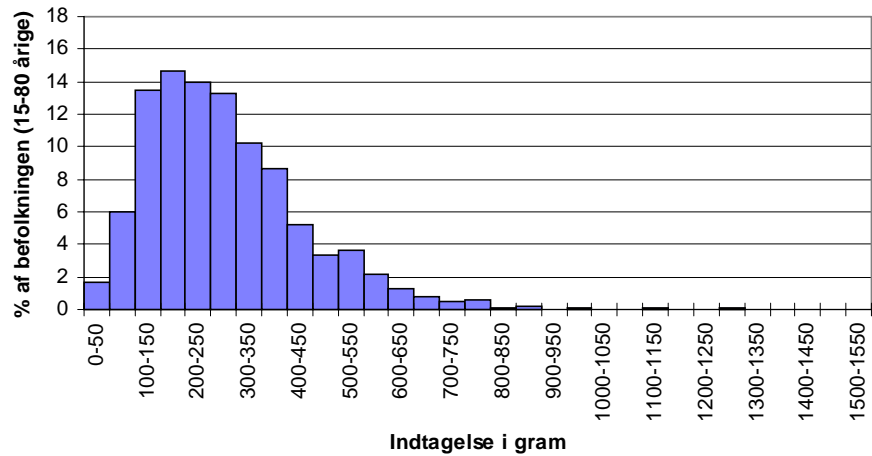
## 2. Indtagelse af grøntsager og frugt i Danmark

Fra kostundersøgelsen 1995 (1) findes data vedrørende danskernes indtagelse af frugt og grøntsager. Alle indtagelsesdata i dette kapitel stammer fra denne undersøgelse. I kostundersøgelsen har man valgt at regne kartofler med i grøntsagsgruppen. I det følgende gøres der desuden rede for kartoffelindtagelsen for sig og de øvrige grøntsager for sig. Først vises fordelingen af den totale indtagelse af frugt og grøntsager blandt 15-80 årige danskere - afhængig af om kartofler og juice og saft regnes med. I figur 2.1 ses fordelingen af indtagelsen af frugt og grøntsager, inklusiv kartofler, juice samt saftkoncentrat.

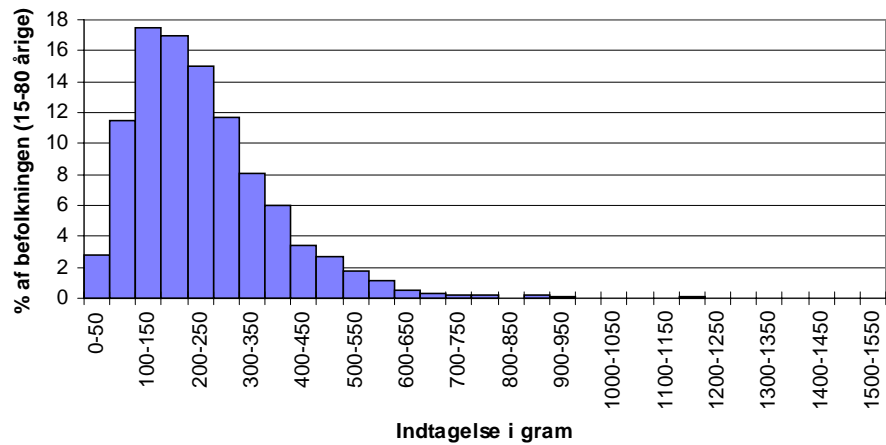


**Figur 2.1** Fordelingen af indtagelsen af frugt og grøntsager, inklusiv kartofler, juice samt saftkoncentrat blandt 15-80 årige

I figur 2.2 og 2.3 ses fordelingen af frugt og grøntsager, eksklusiv kartofler og henholdsvis med og uden juice og saftkoncentrat.



**Figur 2.2** Fordelingen af indtagelsen af frugt og grøntsager, eksklusiv kartofler, men med juice og saftkoncentrat blandt 15-80 årige



**Figur 2.3** Fordelingen af indtagelsen af frugt og grøntsager, eksklusiv kartofler, juice og saftkoncentrat blandt 15-80 årige

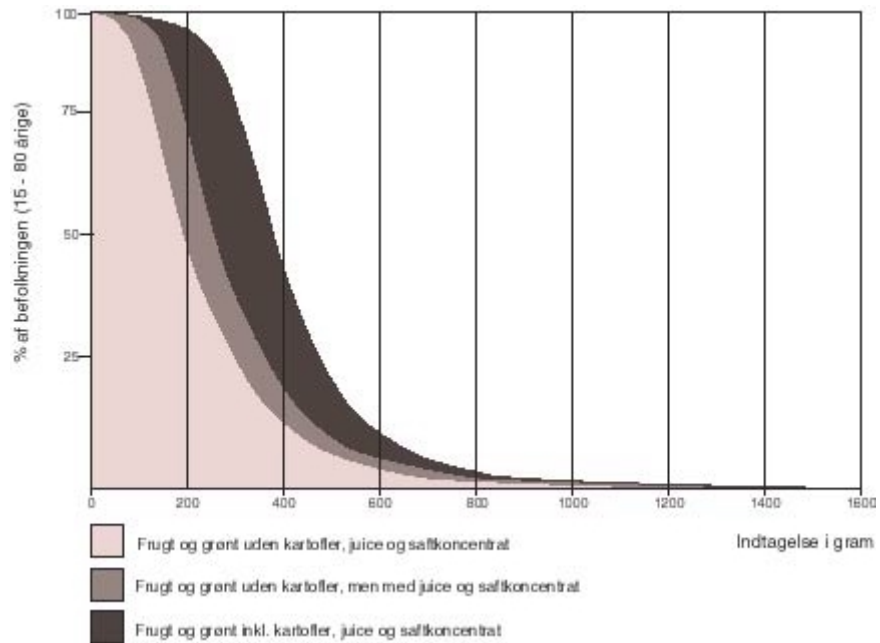


Det interessante i forskellen mellem de tre figurer i forhold til såvel de nuværende som kommende mængdeanbefalinger er, hvor stor del af de voksne, som spiser en given mængde, hvis anbefalingerne fx også omfatter kartofler og juice/saft. Dette er vist i tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Andel (%) af voksne, der spiser mindst 200, 300, 400, 500, 600, 700 eller 800 g frugt og grøntsager pr. dag, afhængig af om kartofler og juice og saftkoncentrat medregnes

	Andel af voksne(i %) med en indtagelse af frugt og grøntsager		
	<b>inkludativ</b> kartofler, juice og saftkoncentrater	<b>eksklusiv</b> kartofler <b>inkludativ</b> juice og saftkoncentrater	<b>eksklusiv</b> kartofler, juice og saftkoncentrater
200 g eller derover	91	64	51
300 g eller derover	69	37	25
400 g eller derover	44	18	11
500 g eller derover	25	9	4
600 g eller derover	14	4	2
700 g eller derover	6	2	1
800 g eller derover	3	1	< 1

Tallene viser eksempelvis at kun 25% af den voksne danske befolkning spiser 500 g frugt og grøntsager (inkludativ kartofler og inkludativ juice) om dagen. Hvis kartofler ikke tæller med, er det kun 9%, der kommer op på 500 g frugt og grøntsager om dagen, og hvis juice heller ikke tæller med, er det kun 4%. De tilsvarende tal for en indtagelse på 600 g er henholdsvis 14, 4 og 2%. Forskellene i indtagelsesfordelingernes afhængighed af om kartofler og juice medregnes, kan også ses i figur 2.4, der viser de kumulerede fordelinger.



**Figur 2.4** De kumulerede fordelinger af indtagelsen af frugt og grøntsager blandt 15-80 årige afhængig af om kartofler og juice og saftkoncentrat er inkluderet

Den gennemsnitlige daglige indtagelse er 403 g frugt og grønt, inklusiv kartofler og juice, 277 g frugt og grønt, eksklusiv kartofler, men inklusiv juice og 230 g frugt og grøntsager, eksklusiv kartofler og juice. Medianerne ligger lidt lavere: henholdsvis 374, 251 og 205 g om dagen.

Disse totaltal for indtagelsen af frugt og grøntsager er fremkommet ved beregninger på kostundersøgelsen fra 1995. Samtlige levnedsmidler, der hører til levnedsmiddelgrupperne “frugt og frugtprodukter” og “grøntsager og grøntsagsprodukter” (kartofler hører til grøntsager), indgår i den

samlede indtagelse. Frugt og grøntsager, der indgår i sammensatte retter og er beregnet som opskrifter i kostundersøgelsen, indgår også i tallene.

Den nærmere beskrivelse af indtagelsen af frugt og grøntsager i de efterfølgende afsnit er opgjort ud fra de såkaldte kostgrupper. Kostgrupperne følger i større grad det kostregistreringsskema, som er brugt i kostundersøgelsen. Der er 19 overordnede kostgrupper, som kan underopdeles i 84 undergrupper, som igen kan opdeles i et endnu større antal undergrupper. Kostgruppe 8 hedder eksempelvis “Grøntsager som tilhører (ikke pålæg)” og kostgruppe 9 hedder “Frukt og bær (ikke pålæg)”. Indtagelsen på kostgruppeniveau kan vise mere om, hvorledes indtagelsen af frugt og grøntsager er fordelt, og i hvilke sammenhænge frugt og grøntsager spises, hvorimod indtagelsen på levnedsmiddelgruppeniveau helt overordnet viser den totale mængde frugt og grøntsager fra såvel enkelt-levnedsmidler som sammensatte retter. Da placering i henholdsvis levnedsmiddel- eller kostgruppe fremkommer på to forskellige måder, vil man ikke kunne lægge indtagelsen fra forskellige kostgrupper sammen og umiddelbart få summen fra den tilsvarende levnedsmiddelgruppe.

## **2.1 Indtagelsen af grøntsager**

Levnedsmiddelgruppen grøntsager og grøntsagsprodukter omfatter både friske og forarbejdede grøntsager og kartofler, bl.a. dybfrosne grøntsager, tørrede bælgfrugter, ketchup og kartoffelchips. Indtagelsen er omkring 120 g om dagen blandt 1-6 årige og 225 g blandt resten (7-80 år). De fleste spiser grøntsager eller kartofler i en eller anden form hver dag. Der er få, som spiser meget lidt og få, som spiser store mængder grøntsager og grøntsagsprodukter. Kvinders kost har et relativt større indhold af grønt-

sager og grøntsagsprodukter end mænds kost. Omkring halvdelen af indtagelsen udgøres af kartofler.

### 2.1.1 Grøntsager

Der indtages mest grøntsager til den varme aftensmad, hvor indtagelsen udgør mellem 40 og 80 g pr. dag. Dette er vist i tabel 2.2. Fiberrige grøntsager (i tabellen kaldt "grove") som gulerødder, løg, kål, bønner og ærter udgør omkring halvdelen af denne indtagelse, mens den anden halvdel udgøres af de relativt fiberfattige agurk, tomat, salat m.m. (i tabellen kaldt "fine"). I de fleste aldersgrupper spiser piger/kvinder mere end drenge/mænd. Indtagelsen af grøntsager som pålæg og i sammenkogte retter er meget lille, men i andre retter (tomat i pizza, løg i frikadeller, grøntsager i kødsovs m.m.) indgår en del grøntsager.

**Tabel 2.2** Indtagelse af grøntsager som tilbehør (g pr. dag) opdelt i "grove" (fiberrige) og "fine" (relativt fiberfattige) fordelt efter alder og køn

	I alt		"Grove"		"Fine"	
	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder
1-3 år	41	51	24	26	17	25
4-6 år	57	55	29	29	28	27
7-10 år	64	71	34	39	31	32
11-14 år	47	62	28	35	19	27
15-18 år	37	72	26	43	11	29
19-24 år	56	61	30	33	26	29
25-34 år	56	78	34	39	22	39
35-44 år	70	84	48	51	22	33
45-54 år	71	89	44	57	27	32
55-64 år	59	80	46	54	14	26
65-74 år	72	75	48	54	24	22
75-80 år	51	75	35	58	16	17

## 2.1.2 Kartoffler

Indtagelsen af kartofler (kogte og bagte) er omkring 20 g pr. dag blandt de 1-6 årige, 55 g pr. dag blandt de 7-14 årige og henholdsvis ca. 100 og 60 g pr. dag blandt 15-80 årige mænd og kvinder (tabel 3.3). Der er få, som slet ikke spiser kartofler og blandt de voksne (15-80 årige) spiser ca. 25% mere end to kartofler (120 g) i gennemsnit om dagen. Kartoffelretter udgør mellem 20 og 75 g pr. dag, heraf udgør kartofler ca. 2/3. Således er den samlede gennemsnitlige indtagelse af kartofler for voksne danskere ca. 125 g pr. dag. Det fremgår af tabellen, at mens der er tendens til, at kartoffelindtagelsen i form af kogte eller bagte kartofler stiger med stigende alder, er indtagelsen af kartoffelretter højest blandt unge mænd.

**Tabel 2.3** Indtagelse af kartofler (g pr. dag) opdelt i “kogte og bagte kartofler” og “kartoffelretter” fordelt efter alder og køn

	Kogt og bagt		Retter (ovnstegte kartofler, kartoffelmos og -salat, biksemad m.m.)	
	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder
1 - 3 år	25	19	32	24
4 - 6 år	25	26	33	26
7 - 10 år	60	47	39	32
11 - 14 år	66	54	61	46
15 - 18 år	81	58	74	46
19 - 24 år	81	39	71	48
25 - 34 år	70	55	58	41
35 - 44 år	112	56	56	44
45 - 54 år	101	63	61	42
55 - 64 år	129	84	53	40
65 - 74 år	166	89	52	33
75 - 80 år	137	81	57	35

## 2.2 Indtagelsen af frugt

Levnedsmiddelgruppen frugt og frugtprodukter inkluderer frisk og forarbejdet frugt, herunder også marmelade, frugtjuice og saftkoncentrater. Indtagelsen af frugt og frugtprodukter er omkring 180 g pr. dag blandt børn og 170 g pr. dag blandt voksne. Indtagelsen svarer ca. til 1 stk. frugt og et glas juice/frugtsaft. Skolebørn spiser mest, mens mændene skiller sig markant ud ved at have en meget lavere indtagelse end de andre grupper.

Hvis indtagelsen af frugt og frugtprodukter opgøres relativt i forhold til energiindtagelsen træder kønsforskellene endnu tydeligere frem, idet kvinders kost typisk indeholder næsten dobbelt så meget som mænds. Kønsforskellene er mindre blandt skolebørn, og der er stort set ingen kønsforskel blandt førskolebørnene.

Børn spiser mere frugt og frugtprodukter end voksne, men i gennemsnit udgøres ca. 70 g af børnenes indtagelse af juice og saftkoncentrater<sup>1</sup>. For at få et billede af indtagelsen af friske produkter, er indtagelsen af frugt og bær, som overvejende vil være friske produkter opført i tabel 2.4.

---

<sup>1</sup> Her er der ikke tale om den opblandede saft, men kun om selve den mængde koncentrat, der indtages. Mængden af juice og opblandet saft (inklusive vand) er derfor større end de nævnte 70 g, hvilket ses i tabel 2.5.

## 2.2.1 Bær og frugt

Af tabel 2.4 ses, at indtagelsen af bær og frugt er omkring 100 g pr. dag for børn mellem 1-14 år. Det falder til ca. 80 g pr. dag blandt de 15-34 årige for derefter at stige med alderen og blandt de ældre ende på en indtagelse på omkring 150 g pr. dag, hvoraf frugtgrød udgør ca. 40 g. Piger/kvinder i alle aldersgrupper spiser mere end drenge/mænd.

**Tabel 2.4** Indtagelse af bær og frugt (g pr. dag) opdelt i citrusfrugter og æble/pære samt totalt fordelt efter alder og køn

	I alt		Citrusfrugter		Æble/pære	
	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder
1-3 år	107	115	9	12	39	42
4-6 år	105	114	9	14	50	45
7-10 år	106	109	11	10	55	54
11-14 år	92	116	11	12	43	65
15-18 år	68	97	6	15	31	37
19-24 år	57	97	8	13	22	42
25-34 år	61	88	10	10	26	40
35-44 år	88	108	14	21	46	48
45-54 år	112	123	12	27	53	52
55-64 år	110	153	21	28	48	58
65-74 år	125	179	20	29	49	66
75-80 år	149	183	16	26	44	65

Inden for kostgruppen bær og frugt udgøres den største indtagelse af æble, pære, citrusfrugt og banan. Indtagelsen af æble og pære er omkring 50 g pr. dag blandt de 1-14 årige, 30 g pr. dag blandt de 15-34 årige og 55 g pr. dag blandt de 35-80 årige. Indtagelsen af citrusfrugt er 10 g pr. dag blandt 1-34 årige og 20-25 g pr. dag blandt resten.

Hvad angår øvrige typer frugt, som ikke er vist i tabellen, spiser de 1- 6 årige omkring 25 g banan om dagen i gennemsnit, mens indtagelsen for resten af aldersgrupperne er 15-20 g pr. dag. Indtagelsen af frugt som pålæg er meget lille, mellem 2 og 10 g pr. dag og størst blandt børn.

### 2.2.2 Juice og saft

Som nævnt indtager især børn en væsentlig del af deres frugt og frugtprodukter i form af juice og saft. I det følgende vises indtagelsen af disse produkter i deres drikkeklare stand, dvs. at saften er opblandet med vand.

**Tablet 2.5** Indtagelse af juice og saft (g pr. dag) opdelt i almindelig og light produkter fordelt efter alder og køn

	Juice, saft, læskedrik, alm.		Saft, læskedrik, light	
	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder
1 - 3 år	218	173	103	116
4 - 6 år	232	179	125	101
7 - 10 år	225	233	164	139
11 - 14 år	255	234	133	102
15 - 18 år	224	194	112	88
19 - 24 år	142	154	125	98
25 - 34 år	185	135	73	87
35 - 44 år	92	95	51	45
45 - 54 år	102	83	33	49
55 - 64 år	67	109	25	36
65 - 74 år	87	93	60	26
75 - 80 år	90	143	54	51

Indtagelsen af juice og saft er meget skævt fordelt blandt de voksne, idet op imod 1/3 af de voksne ikke har drukket juice eller saft i den uge, de har registreret deres kost. Derimod har de fleste børn drukket en eller anden



form for juice og saft i den uge, de har registeret deres kost i kostundersøgelsen.

### **2.3 Referencer**

1. Andersen NL, Fagt S, Groth MV, Hartkopp HB, Møller A, Ovesen L, Warming DL. Danskernes kostvaner 1995. Hovedresultater. Publikation nr. 235. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
2. Saxholt E, Møller A. Levnedsmiddeltabeller. 4. Udgave. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.



### 3. Indholdsstoffer i grøntsager og frugt

#### 3.1 Næringsstofindholdet

Grøntsager og frugt er gode kilder til en række næringsstoffer. Med udgangspunkt i kostundersøgelsen fra 1995 (1) kan de to fødevarergrupperes procentuelle bidrag til den samlede indtagelse af næringsstoffer beregnes. Resultatet fremgår af tabel 3.1. I tabellen vises også det samlede indhold for de enkelte næringsstoffer pr. 10 MJ<sup>1</sup> i gennemsnitskosten.

Grøntsager og frugt bidrager med 14% af energien. Kartoffler regnes her med i gruppen af grøntsager. Sammenlignet hermed bidrager grøntsager (inklusive kartofler) og frugt relativt mere end andre levnedsmidler til indtagelsen af kulhydrat (25%), kostfiber (36%), vitamin A (36%),  $\beta$ -caroten (86%), vitamin E (23%), vitamin B<sub>6</sub> (30%), folat (29%), vitamin C (91%), magnesium (18%), jern (22%) og kalium (31%). I overensstemmelse med at fedtindholdet er lavt og vandindholdet højt, kommer kun 4% af kostens fedt fra grøntsager og frugt. Når frugt og frugtprodukter bidrager med 23% af det tilsatte sukker skyldes det, at opgørelsen omfatter både frisk og forarbejdet frugt, herunder marmelade, frugtkoncentreter og juice. Vitamin D og vitamin B<sub>12</sub> findes ikke i grøntsager og frugt. Indholdet af mineralerne jod og selen er så lavt, at grøntsager og frugt er uden betydning som kilde. Ved beregningerne er der korrigeret for tab ved madens tilberedning.

---

<sup>1</sup> 1 MJ (MegaJoule) = 1000 kJ (kiloJoule). 1 kJ svarer til ca. 0,24 kcal.

**Tabel 3.1.** Bidrag fra grøntsager (inklusive kartofler) og frugt til gennemsnitskostens indhold af energi og næringsstoffer samt gennemsnitskostens samlede daglige næringsstofindhold

Næringsstof	Frugt	Grøntsager (inklusive kartofler)	Samlet indhold i gennemsnitskosten pr. 10MJ
Energi	7%	7%	
Protein	2%	5%	83 g
Fedt	2%	2%	96 g
Kulhydrat	13%	12%	264 g
Tilsat sukker	23%	1%	57 g
Kostfiber	12%	24%	20 g
Vitamin A	2%	34%	1.500 RE <sup>1</sup>
β-caroten	5%	81%	3.400 µg
Vitamin E	12%	11%	8,1 α-TE <sup>2</sup>
Thiamin	6%	9%	1,3 mg
Riboflavin	3%	6%	1,9 mg
Niacin	3%	9%	30 NE <sup>3</sup>
Vitamin B <sub>6</sub>	12%	18%	1,5 mg
Folat	10%	19%	280 µg
Vitamin C	40%	51%	76 mg
Calcium	3%	5%	1.100 mg
Fosfor	2%	6%	1.500 mg
Magnesium	6%	12%	342 mg
Jern	5%	17%	10,4 mg
Zink	2%	6%	12,3 mg
Jod	1%	2%	127 µg
Selen	1%	2%	39 µg
Kalium	8%	23%	3,2 g

<sup>1</sup> Retinolekvivalenter: 1 retinolekvivalent (RE) = 1 µg retinol = 6 µg β-caroten.

<sup>2</sup> α-tokoferolekvivalenter: 1 α-tokoferolekvivalent (α-TE) = 1 µg d-α-tokoferol.

<sup>3</sup> Niacinekvivalenter: 1 niacinekvivalent (NE) = 1 mg niacin = 60 mg tryptofan.

Der er stor variation i indholdet af forskellige næringsstoffer i de forskellige typer af grøntsager og frugt. Tabellerne 3.2 og 3.3 viser indholdet af relevante vitaminer og mineraler i udvalgte almindeligt spiste levnedsmidler fra de to levnedsmiddelgrupper. Indholdet udtrykkes pr. portion, og de anvendte portionsstørrelser er anført i tabellen. De tre bedste kilder til hvert næringsstof er markeret med fed skrift. Som man kan se skifter mønsteret for top-tre kandidaterne fra næringsstof til næringsstof. Og man må forvente et tilsvarende variationsmønster for andre indholdsstoffer, fx ikke-nutritive indholdsstoffer i grøntsager og frugt. Der er således god grund til fortsat at fremhæve kostrådet om at variere mellem forskellige slags grøntsager og frugt.

For god ordens skyld skal det bemærkes, at top-tre listen naturligvis er afhængig af de valgte portionsstørrelser. En portionsstørrelse må altid bero på et skøn. Med andre portionsstørrelser kan andre kilder vise sig at være bedre, uden at pointen om at vælge varieret berøres. De anvendte portionsstørrelser stammer hovedsageligt fra kostundersøgelsen 1995 (2).

**Tabel 3.2** Indhold af vigtige næringsstoffer i udvalgte grøntsager udtrykt pr. portion af levnedsmidlet. De tre bedste kilder til hvert næringsstof er markeret med fed skrift. Beregnet ud fra (21)

Grøntsag	Portion	Energi	Kostfiber	$\beta$ -caroten	Vitamin E	Vitamin B <sub>6</sub>	Folat	Vitamin C	Magnesium	Jern	Kalium
	g	kJ/port.	g/port	$\mu$ g/port	$\alpha$ -TE/port.	mg/port.	$\mu$ g/port.	mg/port.	mg/port.	mg/port.	mg/port.
Kartoffel	200	<b>710</b>	3,0	20	0,20	<b>0,40</b>	44	54	<b>40</b>	1,80	<b>806</b>
Gulerod	120	212	2,8	<b>11.748</b>	0,66	0,16	32	8	14	0,48	364
Rødbede	40	94	0,9	3	0,03	0,02	36	3	6	0,24	132
Blomkål	120	163	2,7	48	0,24	0,18	<b>168</b>	<b>95</b>	17	0,55	353
Broccoli	120	260	4,1	640	<b>1,56</b>	0,25	<b>224</b>	<b>148</b>	28	1,80	474
Hvidkål	100	147	2,3	35	0,02	0,16	48	45	11	0,30	232
Kinakål	50	43	0,6	360	0,06	0,07	51	13	7	0,15	119
Rosenkål	120	307	<b>4,9</b>	264	1,08	<b>0,34</b>	<b>156</b>	<b>143</b>	29	1,08	<b>580</b>
Løg	75	157	1,4	23	0,05	0,10	28	6	6	0,23	128
Porre	100	178	2,2	214	0,55	0,25	82	25	10	0,90	236
Hvidløg	10	69	0,2	0	0,00	0,12	10	1	3	0,17	40
Hovedsalat	50	53	0,7	720	0,15	0,04	43	5	9	0,33	160
Spinat	60	75	1,1	<b>2.512</b>	<b>1,74</b>	0,13	132	32	16	<b>2,70</b>	269
Ærter, grønne	100	356	<b>5,9</b>	218	0,02	0,16	25	43	28	1,80	300
Ærter, gule	40	<b>616</b>	3,0	6	0,00	0,03	13	0	<b>33</b>	<b>2,20</b>	446
Bønner, grønne	100	137	3,0	104	0,30	0,10	64	15	17	1,00	237
Bønner, tørrede	40	<b>590</b>	<b>7,2</b>	5	0,14	0,17	56	0	<b>52</b>	<b>2,00</b>	<b>531</b>
Tomat	100	120	1,4	992	0,74	0,09	26	20	9	0,48	196
Agurk	100	51	0,7	62	0,15	0,04	12	14	9	0,25	116
Grøn peberfrugt	100	105	1,7	167	0,55	<b>0,27</b>	31	91	11	0,40	188
Asparges	120	150	1,8	420	<b>2,40</b>	0,18	143	40	22	0,84	360
Aubergine	120	104	2,9	0	0,04	0,10	32	2	12	0,48	288
Champignon	100	119	1,6	10	0,00	0,18	29	2	10	0,80	361
Persille	20	49	0,8	<b>1.138</b>	0,54	0,04	23	62	6	0,72	128
Purløg	10	13	0,2	138	0,16	0,02	8	4	1	0,13	25

**Tabel 3.3** Indhold af vigtige næringsstoffer i udvalgte typer frugt udtrykt pr. portion af levnedsmidlet. De tre bedste kilder til hvert næringsstof er markeret med fed skrift. Beregnet ud fra (21)

Frugt	Portion	Energi	Kostfiber	$\beta$ -caroten	Vitamin E	Vitamin B <sub>6</sub>	Folat	Vitamin C	Magnesium	Jern	Kalium
	g	kJ/port.	g/port.	$\mu$ g/port	$\alpha$ -TE/port.	mg/port.	g/port.	mg/port.	mg/port.	mg/port.	mg/port.
Appelsin	100	234	<b>2,1</b>	48	0,55	<b>0,09</b>	<b>46</b>	<b>63</b>	10	0,15	147
Grapefrugt	100	193	1,4	17	0,30	0,05	<b>39</b>	47	10	0,13	145
Æble	125	305	<b>2,8</b>	31	<b>0,69</b>	0,07	4	11	5	0,16	111
Pære	125	319	<b>3,6</b>	<b>81</b>	<b>0,88</b>	0,02	7	6	8	0,21	141
Banan	110	<b>430</b>	1,8	58	0,61	<b>0,55</b>	31	15	<b>29</b>	<b>0,39</b>	<b>382</b>
Ananas	70	172	1,0	42	0,07	0,06	8	18	10	0,14	122
Jordbær	60	110	1,0	24	0,27	0,04	<b>38</b>	41	7	0,21	88
Kiwi	65	176	1,8	25	0,13	0,08	27	<b>64</b>	8	0,18	176
Melon	100	94	0,7	15	0,05	0,06	15	16	8	<b>0,50</b>	<b>245</b>
Vindrue	75	206	1,1	25	0,30	0,03	4	8	5	0,15	114
Fersken	80	171	1,4	55	<b>1,44</b>	0,02	3	5	5	0,18	141
Blomme	80	154	1,3	64	0,32	0,04	2	4	4	0,11	112
Sveske	25	287	1,9	<b>129</b>	0,58	0,04	1	1	6	0,28	104
Rosin	15	217	0,5	4	0,00	0,02	1	0	5	0,36	118
Figen, tørret	15	181	1,4	12	0,05	0,02	1	0	<b>14</b>	0,33	152
Appelsinjuice	200	<b>364</b>	0,0	<b>240</b>	0,20	<b>0,10</b>	32	<b>78</b>	<b>20</b>	0,36	<b>336</b>
Frugtsaft, sød	50	359	0,1	18	0,05	0,01	3	3	11	0,18	46
Æblemost	200	<b>408</b>	0,2	6	0,02	0,06	0	2	9	<b>0,60</b>	160





## 3.2 Hvilke sundhedsfremmende stoffer kan der være tale om?

### 3.2.1 Kostfiber

Definitionen på kostfiber kan anskues fra en fysiologisk og en kemisk-analytisk synsvinkel. I begge tilfælde er der tale om plantemateriale, fortrinsvis fra planternes cellevægge.

Fysiologisk defineres kostfiber som den rest af kostens vegetabilier, der ikke nedbrydes (hydrolyseres) af fordøjelsesenzymer i menneskets fordøjelsessystem. Kemisk set omfatter kostfiberbegrebet alle polysaccharider, som ikke er stivelse, ("non-starch polysaccharides" eller NSP) samt lignin. De vigtigste NSP komponenter er cellulose og andre  $\beta$ -glucaner, hemicelluloser, pektiner og gums. Nogle forskere medregner også resistent stivelse til kostfiberkomplekset. I grøntsager og frugt er pektiner den dominerende type af kostfiber. I praksis dækker de to definitioner stort set den samme heterogene blanding af plantekomponenter.

De fysiologiske effekter af kostfiber hænger sammen med de fysiske/kemiske egenskaber, som omfatter opløselighed, vandbindingsevne, fermenterbarhed og kapacitet til at binde galdesyrer og mineraler. Dertil kommer kostfiberkomponenternes fysiske placering som en del af plantens cellevæg.

Der skelnes ofte mellem en vandopløselig og en vanduopløselig kostfiberfraktion. Pektiner og gums regnes til de opløselige fibre, og hemicelluloser og cellulose til de uopløselige kostfiberkomponenter. De opløselige fibertyper har stor vandbindingsevne og kan danne viskøse geler, som

påvirker fordøjelse og absorption. Pektiners geleringssevne afhænger af forholdet mellem frie og methoxylerede carboxylsyregrupper i molekylets uronsyreenheder.

Polysaccharider, som ikke hydrolyseres af enzymer i tyndtarmen, omsættes (fermenteres) i udstrakt grad af mikroorganismer i tyktarmen. Fermenteringen resulterer i dannelsen af kortkædede fedtsyrer - hovedsageligt eddikesyre, propionsyre og smørsyre - som optages og bidrager til energiforsyningen.

*Positive sundhedsmæssige virkninger.* Fordøjelsesprocessen påvirkes på en række områder ved indtagelse af frugt og grøntsager. Spytsekretionen stimuleres, når frugter og grøntsager tygges. Kostfiber som sådan nedsætter passagetiden gennem fordøjelseskanalen, og høj indtagelse vil modvirke forstoppelse, medens den gavnlige effekt af høj kostfiberindtagelse ved andre tilstande som spiserørsbrok, mavesår, galdesten og tarmbetændelse er diskutabel (3). Afføringsvægten forøges, især fordi de vandopløselige fiberfraktioner er substrat for en voksende bakteriemasse i tyktarmen. De kortkædede fedtsyrer, som dannes ved fermenteringen, spiller en vigtig rolle for tarmcellernes funktion.

Indtagelse af grøntsager, herunder også bælgfrugter, som har et højt indhold af vandopløselige fiberkomponenter, nedsætter kolesterolindholdet i blodet (4). Nedsættelsen sker i koncentrationen LDL<sup>1</sup>-kolesterol, mens HDL<sup>2</sup>-kolesterol ikke påvirkes (se i øvrigt kapitel 5). En mulig forklaring kan være den øgede udskillelse af galdesyre, som resulterer i, at kolesterol rekrutteres til syntese af nye galdesyre, men i relation til hjerte-

---

<sup>1</sup> Low Density Lipoprotein

<sup>2</sup> High Density Lipoprotein

karsygdom spiller det nok den væsentligste rolle, at en kost med høj indtagelse af kostfiber og komplekse kulhydrater nedsætter kostens indhold af fedt (5). Høj kostfiberindtagelse - også i form af tilskud - kan øge mæthedsfølelsen og nedsætte energiindtagelsen og dermed medvirke til vægttab, men de fleste undersøgelser har været af meget kort varighed (6) (se i øvrigt kapitel 7). Virkningen af kostfiberkomponenter på glukoseomsætningen er omtalt i kapitel 6.

En af hypoteserne for udvikling af kræft i tyktarmen er, at galdehyrer i tyktarmen omdannes til forbindelser, som kan fremme udviklingen af kræft. Det ligger klart, at kostfiber kan påvirke omsætningen af galdehyrer (7). Således kan klid nedsætte dannelsen af visse omdannelsesprodukter fra galdehyrer, og ovenfor er omtalt vandopløselige fibres effekt på udskillelsen af galdehyrer. Andre forklaringer, der kunne ligge til grund for en kræftbeskyttende effekt af kostfibre, er bl.a. knyttet til deres fermentering, primært den øgede dannelse af butyrat (8), eller fortynding af kræftfremmende stoffer i afføringen, og en hurtigere transitid af fæces og derfor nedsat kontaktid mellem tarmvæggens celler og kræftfremmende stoffer.

Resultaterne af to store meta-analyser baseret på publicerede epidemiologiske studier antyder, at kostfiber kan have en beskyttende virkning på udviklingen af tyktarmskræft (9, 10). Lav fæcesvægt er desuden fundet at korrelere med øget risiko for tyktarmskræft (11). I disse, som i andre undersøgelser, hvor man forsøger at vurdere effekten af specifikke komponenter i kosten på basis af den samlede kostindtagelse, kan man ikke udelukke, at kostfiber i virkeligheden er markør for andre komponenter, som er de egentlige kræftforebyggende elementer i kosten. Det har ikke været muligt på basis af de epidemiologiske undersøgelser at tillægge

specifikke fiberkomponenter en kræftforebyggende effekt, men sammenhængen er især tydelig mellem indtagelsen af kornprodukter og risiko for cancer i tyk- og endetarm (12).

*Sundhedsmæssige betænkeligheder.* En potentiel negativ effekt, som nogle fibertyper har, er evnen til at binde mineraler. Frie carboxylsyregrupper i pektiners uronsyreenheder kan binde divalente kationer som jern, zink, calcium og kobber. Den største effekt er imidlertid knyttet til fytinsyre, der optræder sammen med kostfiber i kornprodukter og bælgfrugter. I en blandet vegetabilsk og animalsk kost har kostfiberindholdet i grøntsager og frugt næppe betydning for udnyttelsen af mineraler, ligesom vegetarer sædvanligvis ikke har negativ mineralbalance (13).

### **Anbefalinger og indtagelse**

Der eksisterer ikke anbefalinger for den indbyrdes fordeling af de enkelte kostfiberkomponenter. Men alle anbefalinger vedrørende kostfiberindtagelse fremhæver betydningen af, at den dækkes af fødevarer, som naturligt indeholder kostfiber. Både fuldkornsprodukter, frugter og grøntsager skal indgå i fiberforsyningen.

Indholdet af kostfiber i den danske gennemsnitskost er 20-21 g pr. 10 MJ (1). En forøgelse på ca. 50% er påkrævet for at nå op på det anbefalede niveau, som er 30 g pr. 10 MJ (14). Af tabel 3.4 fremgår, at knap to tredjedele kommer fra gruppen af kornprodukter, hovedsageligt fra brød, og godt en tredjedel kommer fra frugter og grøntsager (inklusive kartofler).

**Tabel 3.4** Bidrag af kostfiber fra levnedsmiddelgrupper til en gennemsnitskost. Data fra Danskernes kostvaner 1995 (1)

Kostfiberindhold i en gennemsnitskost		
Frugt	12%	2,5 g pr. 10 MJ
Grøntsager	24%	5 g pr. 10 MJ
Kornprodukter	62%	13 g pr. 10 MJ

Grøntsager er her inklusiv kartofler.

Indtagelsen af frugt og frugtprodukter er ca. 180 g pr. 10 MJ og af grøntsager, inklusiv kartofler, ca. 225 g pr. 10 MJ. En forøgelse på 50% vil bringe indtagelsen op på i alt ca. 600 g frugt, grøntsager og kartofler. Forudsat at indtagelsen af kornprodukter også øges med 50%, vil denne omlægning af forbruget kunne opfylde fiberanbefalingen. Regnestykket er baseret på en proportional opskalering af den nuværende gennemsnitsindtagelse. Ved et mere selektivt valg af levnedsmidler med højere/højt indhold af kostfiber kan resultatet nås ved en mindre total stigning. For eksempel omfatter frugt og frugtprodukter også juice, som ikke bidrager nævneværdigt til fiberindtagelsen. I brødgruppen kan brød bagt af mel med lav udmalingsgrad erstattes med grovere brødtyper.

Såfremt forøgelsen i kostfiberindtagelsen alene skal komme fra frugt og grøntsager (inklusive kartofler) kræves mere end en fordobling af den nuværende indtagelse. Frugt og grøntsager, inklusive kartofler, udgør tilsammen ca. 400 g pr. 10 MJ, som bidrager med 7,5 g kostfiber (tabel 3.4). For at opnå de manglende 10 g kostfiber skal der spises yderligere  $400 \times 10/7,5 = 530$  g eller i alt omkring 900 g frugt, grøntsager og kartofler i en dagskost på 10 MJ.

For personer med energibehov, som er forskellige fra de gennemsnitlige 10 MJ pr. dag, kan mængderne op- eller nedskales proportionalt, således at kostfiberindtagelsen stadig overholder normen på 3 g pr. MJ. I nedenstående tabel 3.5 er mængder anført på forskellige energittrin sammen med eksempler på referencepersoner, der har energibehov svarende til hvert trin. Bemærk at kostfiberanbefalingen ikke gælder for de yngste (1-3 årige) børn.

**Tabel 3.5** Mængden af frugt og grøntsager op- eller nedskaleret proportionalt med energibehovet i forhold til de 600 - 900 g pr. 10 MJ, som kan dække fiberanbefalingen på 3 g kostfiber pr. MJ. Det er forudsat, at mindst 1,3 g kostfiber pr. MJ kommer fra kornprodukter

Energitrin	Referenceperson	Frugt og grøntsager
MJ pr. dag	Eksempler	g pr. dag
7	Barn 4-6 år	420-630
8	Barn 7-10 år	480-720
9	Kvinde 15-60 år	540-810
10	Dreng 11-14 år Mand 61-75 år	600-900
11	Dreng 15-18 år Kvinde 19-30 år (fysisk aktiv)	660-990
12	Mand 19-30 år Mand 61-75 år (fysisk aktiv)	720-1080
14	Mand 19-30 år (fysisk aktiv)	840-1260

Referencepersoner er valgt med udgangspunkt i de anbefalede referenceværdier for energiindtagelse i de nordiske næringsstofanbefalinger 1996 (14).

En øget indtagelse af frugt og grøntsager skal i princippet modsvares af en nedsat indtagelse af andre levnedsmiddelgrupper, så den samlede energiindtagelse ikke øges. Dette er der taget højde for i konsekvensberegningerne i kapitel 8.

*Konklusion.* Indtagelse af en kost med et højt indhold af kostfiber har en positiv effekt i forhold til både hjerte-karsygdomme og kræft (især tyktarmskræft), men det er muligt, at effekten ikke skyldes kostfiber, men andre faktorer, som er knyttet til en fiberrig kost. Der findes således ikke tilstrækkeligt videnskabeligt grundlag til at anbefale tilskud af specifikke kostfiberkomponenter til den sædvanlige kost med henblik på at forebygge eller behandle kræft, hjerte-karsygdom og fedme. I forhold til den anbefalede indtagelse på 3 g pr. MJ får danskere i dag for lidt. Det er muligt med almindelige fødevarer at nå op på anbefalingen ved at spise frugt, grøntsager og kornprodukter. I forhold til gennemsnitskosten skal kornprodukterne bevares på det nuværende niveau eller øges med ca. 50%, samtidig med at indtagelsen af frugt og grøntsager inklusiv kartofler øges til 600 - 900 g om dagen.

### **3.2.2 Vitaminer**

Vitaminer er organiske stoffer, som organismen ikke selv kan danne og som i små mængder varetager specifikke funktioner, der er nødvendige for vores overlevelse. Vitaminer opdeles i vandopløselige vitaminer (som omfatter vitamin C og B-gruppens vitaminer) og fedtopløselige vitaminer (vitamin A, D, E og K). De vandopløselige vitaminer indgår først og fremmest i enzymer, som i mennesker katalyserer omsætningen af kulhydrater, lipider og proteiner, medens de fedtopløselige vitaminer varetager mere forskelligartede funktioner, fx er vitamin A nødvendig for den nor-

male udvikling af epithelceller, vitamin D for calcificeringen af knoglerne, vitamin E for den antioxidative beskyttelse af cellemembraner og vitamin K for funktionen af proteinerne involveret i blodstørkningen.

Den forskningsmæssige opmærksomhed på vitaminerne har gennem de sidste årtier i nogen grad ændret retning, fra deres funktion i forebyggelse og behandling af de klassiske mangeltilstande til deres mulige effekt på en række tilstande, som ikke er betinget af vitaminmangel i klassisk forstand. Det drejer sig fx om deres effekt på udvikling af kræft og hjertekarsygdom og på forebyggelsen af andre degenerative skader i forbindelse med "aldersprocessen", bl.a. grå stær og nedsat immunforsvar (se afsnit 7.3). I denne forbindelse har man især haft opmærksomheden rettet mod vitaminernes antioxidative virkning. De vitaminer, der er tale om i denne henseende, er vitamin C og E samt carotenoider. Denne gennemgang vil koncentrere sig om de to førstnævnte vitaminer. Carotenoider omtales senere under terpener.

*Forekomst.* De vigtigste kilder til vitamin C er frugt og grøntsager, herunder kartofler. Specielt citrusfrugter og flere typer bær og kål indeholder store mængder vitamin C. Frugt og grøntsager bidrager med en væsentlig del af forsyningen med vitamin E, men den største kilde til vitamin E i den danske kost er vegetabiliske olier og margarine (se i øvrigt afsnit 3.1). Med kosten får voksne danskere i gennemsnit godt 8  $\alpha$ -TE<sup>1</sup> pr. dag, og både for mænd og kvinder ligger den gennemsnitlige indtagelse i underkanten i forhold til de anbefalede indtagelser for vitamin E. Indtagelsen af vitamin C ligger på knap 80 mg pr. dag i gennemsnit, hvilket er over det anbefalede. Kvinders indtagelse er forholdsvis større end mænds.

---

<sup>1</sup>  $\alpha$ -tokoferolekvivalenter: 1  $\alpha$ -tokoferolekvivalent ( $\alpha$ -TE) = 1  $\mu$ g d- $\alpha$ -tokoferol.



*Positive sundhedsmæssige virkninger.* Der findes flere epidemiologiske undersøgelser, der har undersøgt, om der er sammenfald mellem indtagelsen af antioxidative vitaminer og risikoen for iskæmisk hjertesygdom og kræft. Disse undersøgelser er uoverensstemmende, hvad angår sammenfaldet mellem indtagelsen af vitamin C og lipidkoncentrationen i blodet og forekomsten af iskæmisk hjertesygdom (15). Der er derimod et relativt stærkt og konsistent sammenfald mellem indtagelsen af vitamin C fra frugt og forekomsten af kræft i mave-tarmkanal, lunger, bryst, og livmoderhals (16).

Sammenfaldet mellem indtagelsen af vitamin E og iskæmisk hjertesygdom er også relativ stærk. Således har to store amerikanske undersøgelser "the Nurses Health Study" (17) og "the Health Professionals Study" (18) samstemmende vist sammenfald mellem tilskud af vitamin E og risiko for iskæmisk hjertesygdom. Eksempelvis fandtes i førstnævnte undersøgelse, som omfattede godt 87.000 sygeplejersker i 34-59 års alderen, en signifikant nedsat risiko for iskæmisk hjertesygdom efter 8 års follow-up hos de kvinder, der havde en høj indtagelse af vitamin E, sammenlignet med de kvinder, der havde en lavere indtagelse. Indtagelsen blev bedømt ved et fødevarerfrekvensskema, hvori var inkluderet spørgsmål om kosttilskud. Relativ risiko (RR) i højeste indtagelseskvintil (median vitamin E indtagelse: 208 mg pr. dag) var 0,66 (95% konfidensinterval (KI): 0,50-0,87) sammenlignet med laveste kvintil (indtagelse: 2,8 mg pr. dag). Den gavnlige effekt fandtes hos de kvinder, der havde indtaget vitamin E i form af tilskud til kosten (>100 mg pr. dag) i mere end 2 år, hvor risikoen var nedsat med 41% (KI: 9-62%). Hvad angår vitamin E i relation til forebyggelse af kræft har de epidemiologiske undersøgelser givet uoverensstemmende resultater.

Vitamin C er i enkelte randomiserede interventionsundersøgelser vist at kunne nedsætte blodets kolesterolindhold ved hyperkolesterolæmi hos personer med nedsat vitamin C status. Vitamin E er givet i farmakologiske doser med henblik på primær og sekundær forebyggelse af kræft og iskæmisk hjertesygdom. I en finsk undersøgelse (the ATBC Cancer Prevention Stud) blev godt 29.000 mandlige storrygere i alderen 50-69 år randomiseret til 4 behandlinger: 50 mg  $\alpha$ -tokoferol daglig, 20 mg  $\beta$ -caroten daglig,  $\alpha$ -tokoferol plus  $\beta$ -caroten og placebo (19). Efter en opfølgningstid på mellem 5 og 8 år fandtes manglende effekt af vitamin E på risiko for lungekræft (-2%, KI: -14-12%). Samme undersøgelse fandt efter en median opfølgningstid på 4,7 år en incidensrate af angina pectoris, som var 7% (KI: -3 til 16%) højere i gruppen, der indtog  $\beta$ -caroten sammenlignet med gruppen, der ikke tog  $\beta$ -caroten, medens incidensraten var 9% (KI: -17 til -1%) lavere i gruppen, som indtog vitamin E sammenlignet med gruppen, som ikke tog vitamin E (20). Halvdelen af forsøgspersonerne i sidstnævnte gruppe indtog  $\beta$ -caroten, hvorfor den øjensynligt gavnlige effekt af vitamin E, kan forklares ved en øget incidens af angina pectoris som følge af  $\beta$ -caroten. Dette understøttes af, at incidensen af angina pectoris var 3% (KI: -15 til 10%) lavere ved indtagelse af vitamin E sammenlignet med placebo, men 13% (KI: 0 til 27%) højere ved indtagelse af  $\beta$ -caroten.

Det skal også bemærkes, at frugt og grøntsager bidrager med andre vitaminer, som kan have effekt på risikoen for iskæmisk hjertesygdom og kræft. Det drejer sig først og fremmest om folat, som gennem dets effekt på et henholdsvis forhøjet homocysteinindhold i blodet og på DNA-omsætningen, er sat i forbindelse med disse sygdomme. Folsyretilskud kan normalisere et forhøjet homocysteinniveau i blodet (22), men om normalisering af homocystein kan reducere risikoen for iskæmisk hjerte-

sygdom er ikke afklaret. Der findes kun meget få prospektive undersøgelser og ingen randomiserede interventionsstudier. Det er endnu ikke i tilstrækkelig grad sandsynliggjort, at kostens folatindhold eller tilskud af folsyre påvirker risikoen for iskæmisk hjertesygdom eller kræft.

*Sundhedsmæssige betæneligheder.* Bivirkninger ved indtagelse af høje doser af vitamin C og E er meget sjældent beskrevet. Den øgede oxalat- og urinsyreudskillelse i urinen, som ses hos nogle personer ved daglig indtagelse af mere end 500 mg vitamin C, kan øge risikoen for nyresten. Der er beskrevet enkelte tilfælde med træthed, kvalme og mavesmerter ved indtagelse af store (flere hundrede mg) doser vitamin E. I den ovenfor omtalte ATBC-undersøgelse kunne der konstateres flere dødsfald som følge af hjerneblødning i gruppen, der fik vitamin E. De nævnte bivirkninger er kun konstateret ved indtagelse af kosttilskud, og der har været tale om doser, der er så høje, at de ikke kan opnås ved indtagelse af almindelige fødevarer, herunder frugt og grøntsager.

*Konklusion.* Epidemiologiske undersøgelser har vist uoverensstemmende resultater mellem indtagelsen af vitamin C og E og risikoen for iskæmisk hjertesygdom og kræft. Der er stærkest evidens for en negativ sammenhæng mellem indtagelsen af vitamin C i frugt og risiko for kræft i mave-tarmkanal og vitamin E indtagelsen som kosttilskud og risiko for iskæmisk hjertesygdom. Sidstnævnte sammenhæng har imidlertid ikke entydigt kunnet bekræftes ved interventionsundersøgelser, mens der ikke findes interventionsundersøgelser, der belyser effekten af vitamin C.

### 3.2.3 Mineraler

Foruden vitaminerne er en række mineraler livsnødvendige for mennesket. Mineralerne varetager mange og forskelligartede funktioner. Funktionerne kan klassificeres som strukturelle (fx calcium og fosfor i knogler og tænder) eller katalytiske (fx jern i cytokrom, kobber i tyrosinase, mangan i arginase, selen i glutathion peroxidase) eller som nødvendige for signal overførsel mellem cellerne (fx calcium for nerve- og muskelfunktion, natrium, kalium og klor for membranpotentiale). Blandt mineralerne er det især selen, som har påkaldt sig opmærksomhed i relation til forebyggelse af iskæmisk hjertesygdom og kræft, men kun en meget lille andel af kostens selen kommer fra frugt og grøntsager, og derfor skal det ikke omtales nærmere her.

Det skal dog anføres, at mange andre mineraler indgår i redoxprocesser i organismen, men der er ikke tilstrækkelig videnskabelig dokumentation til at vurdere mineralers betydning for forebyggelse af iskæmisk hjertesygdom og kræft.

### 3.2.4 Plantephenoler/flavonoider

Plantephenoler udgør en stor og uensartet gruppe af naturligt forekommende indholdsstoffer i planter. De har alle antioxiderende egenskaber og kan autooxidere i basisk miljø. Plantephenolerne kan groft opdeles i:

- 1) simple phenoler, der er lavmolekylære forbindelser som fx kaffesyre, garvesyre og chlorogensyre,
- 2) tanniner, der er højmolekylære polymerer af garvesyre, og som underopdeles i de hydrolyserbare og de ikke-hydrolyserbare, og
- 3) flavonoider, der er polyphenoler, som indeholder flavon, isoflavon eller chalcon skelettet, og som kan underopdeles i en lang række undergrup-

per, hvoraf bl.a. flavanoner, flavoner, flavonoler, flavanoler (catechiner), anthocyaniner, dihydrochalconer og isoflavoner er vigtige i sundhedsmæssig sammenhæng.

*Forekomst.* Plantephenoler forekommer i alle planter, men indholdet og arten varierer betydeligt. Simple phenoler og højpolymere plantephenoler forekommer i næsten alle plantedele, og et væsentligt bidrag kommer fra kartofler, bladgrønt og frugt (10-50 mg simple phenoler pr. dag). Flavonoiderne forekommer især i de grønne og farvede plantedele, dog er løg en undtagelse. De simple phenoler findes såvel fri som forestrede, mens flavonoiderne næsten udelukkende findes forestrede som glycosider. I kosten får vi især flavanoner fra citrusfrugter (6-12 mg pr. dag), flavoner fra persille og blegselleri (1-2 mg pr. dag), flavonoler fra æbler, løg, te og rødvin (ca. 18 mg pr. dag), flavanoler fra frugt, te og vin (20-50 mg pr. dag), anthocyaniner fra røde og blå bær og frugter samt fra rødvin (6-60 mg pr. dag), dihydrochalcon fra æbler (0,5-1 mg pr. dag), mens vi kun får ganske lidt isoflavoner, mest fra soyaprodukter (23).

*Omsætning.* Der er meget sparsomme oplysninger om optagelsen af plantephenoler. Visse af de simple phenoler, fx kaffesyre og ferulinsyre optages formentlig effektivt, men omdannes i vidt omfang til andre produkter i organismen. De fleste plantephenoler omdannes også af tarmfloraen, så det samlede billede er meget kompliceret og kun i ringe grad udforsket. Blandt flavonoiderne vides det, at catechinerne tilsyneladende optages effektivt, mens flavonoler som quercetin kun optages begrænset (10-20%) (24). Også flavonoiderne kan omdannes af tarmfloraen. De højpolymere plantephenoler kan ikke optages som sådan, men der kan formentlig foregå en betydelig nedbrydning i tarmen, som kan føre til dannelsen af lavmolekylære omdannelsesprodukter, som kan optages. Plante-

phenolernes mange omdannelsesprodukter kan både udskilles med urin og afføring, og urinudskillelsen synes for nogle stoffers vedkommende, fx quercetin, at være proportional med indholdet i kosten (25). For andre stoffer er der en betydelig interindividuel variation i udskillelsen, men den eksisterende viden på området er yderst begrænset.

*Positive sundhedsmæssige virkninger.* Visse plantephenoler kan i dyreforsøg hæmme udviklingen af kræft og iskæmisk hjertesygdom (26). Det gælder stoffer fra alle tre grupper, også de polymere tanniner. Stofferne kan påvirke en række fysiologiske forhold, som kan ligge bag de sygdomsforebyggende effekter. Især har flavonoiderne været genstand for intensiv forskning. De er antimikrobielle, men der mangler undersøgelser af ændringer i tarmfloraen ved høj indtagelse af flavonoider. Flavonoiderne er meget effektive antioxidanter *in vitro*, men kun enkelte undersøgelser antyder, at der også kunne være en sådan virkning *in vivo*, og det er ikke vist, at plantephenoler kan modvirke oxidationen af LDL i dyr eller mennesker. Mange plantephenoler kan påvirke omsætningen af fremmedstoffer, herunder visse kræftfremkaldende stoffer, men virkningen er svag og kræver ufysiologisk høje doser. En del af flavonoiderne kan påvirke cyclooxygenasesystemet og dermed dannelsen af de celleregulerende prostaglandiner *in vitro*, men igen mangler evidens for deres virkning *in vivo*. Endelig har især isoflavonoiderne, fx genistein fra soya, hormonlignende virkninger, og deres eventuel beskyttende virkning overfor brystkræft og åreforkalkning tilskrives interaktioner med østrogenreceptorer (27). Tilsvarende interaktioner kan også foregå med visse flavanoler og flavoner, men betydningen *in vivo* er ikke klarlagt.

Hos mennesker er der fire undersøgelser, der knytter indtagelsen af flavonoler til nedsat risiko for dødelig iskæmisk hjertesygdom, mens dette ikke

har kunnet bekræftes i to andre undersøgelser (28). Også isoflavonoiderne og andre phytoøstrogener kan have forebyggende virkninger over for hjertesygdom. Indtagelse med kosten af isoflavonoiderne er sammen med indtagelsen af beslægtede stoffer, bl.a. lignaner fra rug, knyttet til en mindsket risiko for brystkræft i en række undersøgelser (29).

*Sundhedsmæssigt betænkelige egenskaber.* Phenoler er toksiske over for mitochondriernes åndingskæde, men det er næppe af betydning ved de niveauer, der findes i kosten. Generelt har plantephenolerne meget lav toksicitet i dyreforsøg, mens enkelte af dem specifikt påvirker visse fysiologiske mekanismer og derved opnår en vis toksicitet. Fx er æblernes phloridzin, et dihydrochalcon, en effektiv hæmmer af cellernes optagelse af druesukker.

*Konklusion.* Da plantephenoler er tilstede i al plantekost, og da de har en række egenskaber, der gør dem til potentielt vigtige sygdomsforebyggende stoffer, kan de meget vel bidrage til den forebyggende effekt af plantelig kost over for en række sygdomme, især kræft og iskæmisk hjertesygdom. Da der ikke findes biomarkører til generelt at vurdere indtagelsen af plantephenoler, så den kunne sættes i relation til sygdom i konkrete undersøgelser, er der ikke nogen modstrid i, at undersøgelser, der kun omfatter visse polyphenoler ikke har kunnet give noget entydigt svar.

### **3.2.5 Terpener/carotenoider**

Terpener består af to eller flere kondenserede isopren-grupper, der kan danne rette, cykliske eller forgrenede strukturer. Blandt de terpener, der har været mest opmærksomhed om i sundhedsmæssig sammenhæng er:

- 1) de simple monoterpener, der bidrager til duft af citrusfrugter og af en række krydderurter af læbeblomst-familien,
- 2) triterpener og deres glucosider, der er vigtige bitterstoffer fra citrusfrugter, og
- 3) carotenoiderne, der udgør en vigtig og udbredt gruppe af plantepigmenter.

Terpener og carotenoider er ikke særligt vandopløselige og følger normalt fedtfaser og andre upolære fraktioner. De er antioxidanter, og specielt carotenoiderne er ekstremt effektive "singlet oxygen quencher".

*Forekomst.* De simple terpeners forekomst i kosten er primært knyttet til citrusfrugter og citrusolier (fx limonen) samt til krydderurter såsom rosmarin, timian, merian, oregano og basilikum (fx carnosol, carnosinsyre, thymol). Den daglige indtagelse i Danmark er vanskelig at vurdere, da der hverken foreligger analyser af krydderier eller citrusfrugter, der forhandles herhjemme. Triterpener i kosten, fx limonin og nomilin, kommer næsten udelukkende fra citrusfrugter. Den samlede indtagelse skønnes til omkring 10 mg pr. dag. Carotenoiderne får vi primært fra grøntsager og frugter, men enkelte findes også i animalske produkter. Her er de kvantitativt vigtige carotenoider i den danske kost især  $\alpha$ - og  $\beta$ -caroten fra gulerødder (2-4 mg pr. dag), lycopene fra tomater (ca. 1 mg pr. dag), lutein fra æg, mejeriprodukter og grønne grøntsager (ca. 0,9 mg pr. dag), samt astaxanthin fra laksefisk og skaldyr (ca. 0,5 mg pr. dag). Hertil kommer mindre mængder  $\beta$ -cryptoxanthin fra frugt og zeaxanthin fra majs (begge < 0,4 mg pr. dag) (30).

*Omsætning.* Der er stort set ingen oplysninger om optagelse, fordeling og omsætning i kroppen af mono- og triterpenerne, men da dyreforsøg viser



fysiologiske effekter, må de forventes at blive optaget i et vist omfang. Carotenoidernes optagelse er meget afhængig af de fødevarer, vi får dem fra (31). Hvis de indtages med meget vandige fødevarer, fx i friske tomater og gulerødder, er optagelsen ringe, kun 1-5%, mens optagelsen er langt bedre, hvis carotenoiderne indtages emulgeret med fedtstof, som de fx kan forekomme i en suppe. Der er sammenhæng mellem indtagelsen af carotenoider og deres koncentration i blodet, når der ses på persongrupper, mens de individuelle udsving er meget store. Der er stor forskel på halveringstiden i blodet for de forskellige carotenoider. For  $\beta$ -caroten er den flere dage, mens den for astaxanthin er lav, kun få timer. De mere polære, iltholdige carotenoider, xanthophyllerne, har typisk kortere halveringstider end carotenerne. Carotenoidernes omsætning er kun sparsomt beskrevet, hvilket kan skyldes, at koncentrationen af omdannelsesprodukter oftest er meget lav. Der kan dog findes en hel del *cis*-isomerer af carotenoiderne i kroppen, især hvis de kommer fra opvarmet mad. Enkelte oxidationsprodukter af carotenoider er dog også identificeret som metabolitter i blodet, men koncentrationerne er lave.

*Positive sundhedsmæssige virkninger.* Terpener inklusive carotenoider er antioxidanter, og det er vist i dyreforsøg, at de kan beskytte fedtrige cellulære organeller som fx det endoplasmatiske reticulum. Der er ikke sikkerhed for en anti-oxiderende virkning hos mennesker. Carotener med en intakt  $\beta$ -ionon ring kan omdannes til retinol i tarmvæggen.

Carotenoiderne og de øvrige terpener kan modvirke kræftfremkaldende stoffers binding til DNA og fremme kommunikationen mellem naboceller, hvilket gør dem til muligt kræftforebyggende stoffer. Monoterpener og triterpener regnes idag blandt de mest interessante kræftforebyggende stoffer, der er i stand til at hæmme helt specifikke trin i kræftprocessen.

Det er vist, at carotenoider har kunnet forebygge kræft i forsøgsdyr i en række tilfælde, men der er også forsøg, hvor de ikke havde nogen effekt. Carotenoiderne har betydelige forskelle indbyrdes i deres fysiologiske virkninger, men alle har potentielt sygdomsforebyggende virkninger (31).

Der foreligger ingen epidemiologiske data på monoterpener og triterpener. Mange epidemiologiske studier har derimod vist et klart sammenfald mellem kostens eller endda blodets indhold af  $\beta$ -caroten og andre carotenoider og en mindsket risiko for iskæmisk hjertesygdom og kræft. En kausal sammenhæng har imidlertid ikke entydigt kunnet bekræftes i studier med langtidstilskud af  $\beta$ -caroten, se nedenfor. I en undersøgelse fra Linxianprovinsen i Kina, hvor befolkningen får en generelt insufficient kost, medførte intervention med en kombination af  $\beta$ -caroten, vitamin E og organisk bundet selen en forebyggende effekt på hyppigheden af mavekræft efter 6 års behandling (31). Det er ikke klart, om effekten kan tilskrives et enkelt næringsstof eller summen af alle tre.  $\beta$ -caroten har derimod i sig selv vist sig at modvirke kræftforstadier i mundhulen i et kontrolleret interventionsstudium (32). Da forstadier i mundhulen især forekommer hos storrygere vil  $\beta$ -caroten ikke egne sig som forebyggende middel, fordi  $\beta$ -caroten givet som tilskud netop blandt rygere kan have modsat effekt på forekomst af lungekræft, se nedenfor.

*Sundhedsmæssigt betænkelige egenskaber.* Terpener fra kosten har generelt en meget lav toksicitet, og forsøg med doser på 100-1000 gange kostens indhold af  $\beta$ -caroten eller limonen gennem lang tid har tilsyneladende ingen giftvirkninger hos forsøgsdyr. Canthaxanthin, der findes i kantareller og visse andre svampe, kan give krystaludfældninger i øjet hos mennesker, der har fået store doser gennem flere uger (31). Andre carotenoider har tilsyneladende ikke denne virkning.

Monoterpener kan under specielle forsøgsbetingelser fremme kræft i et organ, mens de forebygger sygdommen i et andet. For carotenoiderne er situationen endnu mere kompliceret. I to velgennemførte undersøgelser, ATBC-studiet i Finland (33) og CARET studiet i USA (34), hvor grupper på 20-30.000 mandlige rygere har fået enten  $\beta$ -caroten (20-30 mg pr. dag) eller placebo over 4-8 års perioder, har der været en samlet overdødelighed og en overhyppighed af lungekræft i interventionsgruppen. I CARET-studiet blev der foruden  $\beta$ -caroten også givet store doser retinol, så her kan effekten ikke entydigt tilskrives  $\beta$ -caroten. I et tredje interventionsstudium fra USA (the Physicians Health Study) med et tilsvarende dosisniveau var der hverken en positiv eller en negativ effekt af  $\beta$ -caroten på forekomsten af kræft og iskæmisk hjertesygdom (35). I ATBC-studiet kunne der heller ikke påvises nogen effekt på forekomsten af iskæmisk hjertesygdom.

*Konklusion.* Terpenerne, herunder carotenoiderne har en række sundhedsmæssige virkninger, men det er uklart, om de er af betydning ved doser omkring de 2-10 mg pr. dag. De adskiller sig væsentligt fra hinanden i deres fysiologiske virkninger, og de kan derfor også vise sig at være meget forskellige med hensyn til deres sygdomsforebyggende virkninger.  $\beta$ -caroten har ikke en forebyggende virkning mod kræft og iskæmisk hjertesygdom, men stoffets indhold i blodet er en god markør for en sygdomsforebyggende livsstil i videste forstand. Hos storrygere må tilskud med  $\beta$ -caroten anses for at kunne skade helbredet. Der mangler gode undersøgelser med andre carotenoider, men såvel  $\alpha$ -caroten som lycopen kan være potentielt sygdomsforebyggende stoffer, som bør undersøges nærmere i velkontrollerede undersøgelser.

### 3.2.6 Glucosinolater

Glucosinolater er vandopløselige, ustabile svovl- og kvælstofholdige forbindelser, der forekommer som kaliumsalte i *Brassicaceae* (kålfamiliens planter). Den gennemsnitlige daglige indtagelse i Danmark skønnes til 5-10 mg (30, 36, 37). Glucosinolater nedbrydes hurtigt af enzymet myrosinase, der frigøres, hvis planterne findeles, fx ved snitning eller tygning. De nedbrydes formentlig også ved kogning, men det er ikke kendt, om det fører til samme nedbrydningsprodukter. Myrosinase nedbryder glucosinolaterne til bl.a. indoler og isothiocyanater, der har en række muligt sygdomsforebyggende egenskaber.

*Omsætning.* Indolerne vil danne di-, tri- og tetramerer spontant, når de frigøres fra glucosinolaterne. Deres optagelse, omsætning og udskillelse er dårligt undersøgt (37). Isothiocyanaterne er meget reaktive overfor thiolgrupper og binder sig derfor til proteiner og til glutathion. De optages tilsyneladende godt fra tarmkanalen. Bindingen til glutathion i blodet er reversibel, og kan føre til at de bliver effektivt transporteret rundt i kroppen (36).

*Positive sundhedsmæssige virkninger.* De polymeriserede indoler er stærke induktorer af de enzymer, der er involveret i omsætningen af fremmedstoffer. En af dem, indolo[3,2-*b*]carbazol, er den mest potente naturlige induktor af leverens monooxygenaser. Disse enzymer omdanner fremmedstoffer, bl.a. kræftfremkaldende stoffer, til produkter, der lettere udskilles fra organismen. Omdannelsen kan føre til en afgiftning, men der kan også blive tale om aktivering. Store doser på 300-500 g pr. dag af rå eller kogt broccoli til forsøgspersoner medfører en forøgelse af disse enzymer. Denne virkning kan rimeligvis tilskrives indolerne (37). Isothiocyanaterne er også enzyminduktorer. De inducerer ikke monooxygenaser,

men derimod en række transferaser, der overvejende har beskyttende karakter overfor kræftfremkaldende stoffer. Også disse enzymer kan induceres hos mennesker efter indtagelse af store portioner af kål (36).

*Sundhedsmæssigt betænkelige egenskaber.* Som nævnt ovenfor kan indolerne give anledning til induktion af monooxygenaser, der kan aktivere kræftfremkaldende stoffer. Ydermere er sådanne induktorer ofte i sig selv tumor promotorer (se senere), når de gives i store doser. Indoler fra kål kan, når de gives gennem lang tid i relativt store doser, øge kræfthyppigheden hos forsøgsdyr. Indolerne tilhører således en gruppe kræftforebyggende stoffer, der også kan øge kræfttrisikoen, men ved så høje doser, at det er urealistisk at opnå dem gennem indtagelse af kål. Isothiocyanaterne er meget reaktive forbindelser overfor thiolgrupper, hvilket gør dem relativt toksiske. For en række isothiocyanater er forholdet mellem den kræftforebyggende dosis og den toksiske dosis mindre end 10. For sulforaphan, den vigtigste isothiocyanat fra broccoli, er der dog noget større margin, og toksiciteten af sulforaphan må skønnes ikke at være et problem, selv ved meget stor indtagelse af broccoli.

*Konklusion.* Glucosinolaterne i kål omdannes ved tilberedning og tygning til nedbrydningsprodukter, der gennem induktion af enzymer, som er vigtige i forsvaret mod kræftfremkaldende fremmedstoffer, kunne hjælpe til at forebygge kræft. Skønt det er vist, at indtagelse af kål øger disse enzymaktiviteter hos mennesker, er det ikke vist, at det også fører til kræftforebyggelse. Der skal relativt store portioner af kål til, 300-500 g pr. dag, for at der kan opnås en målelig effekt, men det kunne meget vel skyldes de relativt ufølsomme biomarkører, der er benyttet ved sådanne undersøgelser.

### 3.2.7 Svovlholdige forbindelser fra løg og hvidløg

Løg, hvidløg og andre *Allium* species indeholder alliin, S-allyl-L-cysteinsulphoxid, der under tilberedning og tygning nedbrydes af enzymet alliinase til en række forbindelser, der kan omdannes til bl.a. allylsulphider og allylpoly-sulphider. Disse forbindelser er relativt upolære og følger oliefasen. Koncentrationen af disse stoffer er derfor høj i hvidløgsolie. Der findes ikke noget grundlag for at give et skøn over den daglige indtagelse af disse stoffer i Danmark.

*Omsætning.* Der foreligger ingen direkte undersøgelser af allylsulfidernes optagelse, men som følge af deres fysiologiske virkninger i kroppen må de anses for at kunne optages i et vist omfang.

*Positive sundhedsmæssige virkninger.* Stoffer fra denne gruppe hæmmer bakterievæksten og nedsætter kolesterolindholdet i blodet, dog kun ved meget høje doser. I en undersøgelse fra Holland, var der en lavere indtagelse af løg hos personer, der fik blodprop i hjertet end hos en kontrolgruppe, mens kræfthyppigheden ikke var anderledes hos løgspiserne (38, 39). Den nedsatte forekomst af iskæmisk hjertesygdom blev dog tilskrevet løgenes indhold af polyphenoler, især quercetin. Allylsulphiderne er enzyminduktorer og har kræfthæmmende virkninger i dyreforsøg. I en dyrekspérimentel undersøgelse blev det vist, at selenindholdet i hvidløgene var afgørende for oliens kræftforebyggende virkning. Enkelte epidemiologiske undersøgelser fra Sydeuropa peger i samme retning, men der er også undersøgelser, der ikke har fundet sammenhæng mellem indtagelsen af *Allium* og forekomsten af kræft hos mennesker. Under alle omstændigheder er det meget vanskeligt i epidemiologiske undersøgelser at skelne imellem de forskellige potentielt forebyggende stoffer i *Allium* grøntsager,

så en eventuel effekt kan ikke ensidigt tilskrives alliin nedbrydningsprodukterne.

*Sundhedsmæssigt betænkelige egenskaber.* Der er ikke kendte sundhedsmæssigt betænkelige egenskaber ved disse stoffer. Deres toksicitet er praktisk talt ikke undersøgt.

*Konklusion.* De svovlholdige forbindelser fra løg og hvidløg er potentielt forebyggende stoffer over for kræft og iskæmisk hjertesygdom, men dokumentationen er meget spinkel.

### **3.3 Uønskede stoffer i grøntsager og frugt**

Frugt og grøntsager indeholder hundredvis af stoffer i større eller mindre koncentrationer, og disse stoffer er med til at give hver afgrøde sine karakteristiske egenskaber. Nogle af disse naturligt forekommende stoffer vil være uønskede i de koncentrationer, hvori de forekommer, fx kan bladgrøntsager indeholde store mængder nitrat som et led i planternes stofskifte, og kartofler kan indeholde solanin. Andre uønskede stoffer kan findes i levnedsmidlerne som følge af menneskelige aktiviteter, fx på grund af miljøforurening (bl.a. visse metaller) eller fordi de benyttes i forbindelse med dyrkningen (pesticider).

#### **3.3.1 Naturligt forekommende indholdsstoffer**

Frugt og grøntsager indeholder som alle andre planter forskellige stoffer, som de producerer for at forsvare sig mod andre planter, mod insekter eller mod mikroorganismer. De kan betragtes som naturens egne herbicider, pesticider og konserveringsmidler, og de står på mange måder ikke

tilbage fra de menneskeskabte i giftighed (40). En del af dem har samtidig sundhedsfremmende egenskaber, og de er derfor omtalt i de foregående afsnit om sundhedsfremmende stoffer. Koncentrationerne af de fleste af de naturlige toksiske indholdsstoffer er dog så lave i frugt og grønt -eller menneskets tolerance er så høj - at de som oftest ikke udgør noget problem. Her skal omtales de naturlige indholdsstoffer, der kunne anses for at udgøre et problem.

*Nitrat* er et naturligt indholdstof i alt bladgrønt, men indholdet kan mindskes ved dyrkning under rigelig lystilgang og øges betydeligt ved nitratgødsning. Stoffet kunne derfor med samme ret være placeret under menneskeskabte forureninger. Nitrat kan omdannes i organismen til nitrit, der sammen med andre stoffer i mavesækkens sure miljø kan give anledning til dannelse af nitrosaminer, hvoraf nogle er kræftfremkaldende. Nyere undersøgelser tyder dog på, at det overvejende er harmløse nitrosaminer, der dannes i maven. Hæmning af nitrosamindannelse hos befolkningsgrupper med høj risiko for mavekræft påvirkede da heller ikke kræft risikoen i et stort flerårigt interventionsstudie fra Kina (41). Epidemiologiske undersøgelser tyder også generelt på en stærkt beskyttende virkning overfor de fleste kræftformer hos personer med en høj indtagelse af grøntsager (42), så hvis nitrat bidrager til kræft hos mennesker, skjuler virkningen sig under den kraftigere virkning af de beskyttende faktorer i frugt og grønt. Endvidere er nitrit giftigt for spædbørn, da det kan omdanne hæmoglobin til met-hæmoglobin, som ikke kan deltage i blodets transport af ilt i kroppen.

Grænseværdien for drikkevand er fastsat til 50 mg nitrat pr. liter. For grøntsager ligger der indtil videre kun en EU-grænse for grøn salat på 2500-4500 mg pr. kg (grænsen varierer med årstiden) og for spinat på



2500-3000 mg pr. kg (43, 44). Den højere grænse i grøntsager i forhold til drikkevandet skyldes den generelt lavere indtagelse af salat og spinat. Tilsvarende høje indhold kan findes i rødbeder. Indholdet i kartofler er ca. 200 mg pr. kg, men da kartofler udgør en større andel af kosten, giver kartofler ofte et væsentligt bidrag til indtagelsen af nitrat. Den del af befolkningen, der spiser mest frugt og grøntsager, ligger højere i nitratindtagelse end den af WHO fastsatte ADI<sup>1</sup> på 3,7 mg pr. kg legemsvægt (45). ADI er fastsat af WHO med en stor sikkerhedsfaktor på baggrund af dyreforsøg. WHO anfører imidlertid (45), at denne ADI ikke bør anvendes for nitrat fra grøntsager, til dels på grund af de veldokumenterede positive sundhedsmæssige effekter af disse fødevarer. Til børn under 6 mdr. anbefales det specielt at undgå grøntsager med et højt nitratinhold (bladgrønt, spinat, rødbeder).

Indholdet af *oxalat* er især højt i spinat og i rabarber. Oxalsyre kan udfælde vigtige mineraler, herunder calcium, men det er i realiteten næppe muligt at komme op på toksiske doser ved indtagelse spinat eller rabarber. Retter med spinat eller rabarber bør dog kun anvendes til spædbørn, der er over ½ år og kun sjældent med mindre der tilsættes kalk i form af calciumchlorid.

*Solanin* og en række andre alkaloider findes især i kartofler, tomater, auberginer. Høje koncentrationer af solanin og chaconin ses især i kartoffelplantens grønne dele, herunder i kartofler, der er blevet grønne som følge af opbevaring i lys. Stofferne er cholinesterase inhibitorer og meget giftige, især for børn, og kan give svær diarre og opkastninger samt symptomer fra centralnervesystemet (46).

---

<sup>1</sup> Den acceptable daglige indtagelse af et kemisk stof gennem et helt liv, der - på basis af alle oplysninger, som man har på det pågældende tidspunkt - må anses for ikke at ville medføre skadevirkninger.

Indholdet kan være højt i forårets nye kartofler, men stiger i almindelige spisekartofler med lagringstiden, også selvom lagringen foregår mørkt og koldt (47). Indholdet er typisk 20-100 mg pr. kg i spisekartofler, men kan være indtil 100 gange højere i kartofflernes grønne dele. Der findes en nordisk anbefaling fra 1991, om at kartofler med over 200 mg solanin pr. kg ikke bør anvendes til konsum, mens nye kartoffelsorter bør udvikles til at have et solaninindhold på under 100 mg pr. kg (48).

Den tolerable daglige indtagelse (TDI<sup>1</sup>) af solanin har ikke kunnet fastsættes af WHO ud fra almindelige toksikologiske kriterier, idet indtagelse fra kartofler mange steder i verden overstiger det, der normalt måtte anses for et sikkert niveau. Den sikre daglige anvendelse af kartofler over det meste af verden tyder dog på, at problemet reelt er lille, men det kan ikke udelukkes, at mavesymptomer fra børn upåagtet skyldes solanin og andre alkaloider fra kartofler.

*Furocoumariner og psoralener* er indholdsstoffer i bl.a. selleri, blegselleri og persille. Selvom der er en række sporadiske tilfælde af lysfremkaldt eksem hos personer, der kort forinden har spist selleri eller persille, har alle kontrollerede studier med frivillige forsøgspersoner vist, at problemet er meget begrænset. Nogle undersøgelser konkluderer endda, at mennesker slet ikke kan opnå fototoksiske koncentrationer af stofferne i huden ved almindelig indtagelse af grøntsager (49).

*Hydraziner.* Champignoner indeholder agaritin og andre hydraziner, der er kræftfremkaldende i forsøgsdyr. Stofferne er mistænkt for også at være

---

<sup>1</sup> TDI fastsættes efter samme principper som ADI. Anvendelsen af betegnelsen "tolerabel" signalerer, at der er tale om et uønsket stof, som imidlertid ikke kan undgås.

kræftfremkaldende for mennesker, men der er på nuværende tidspunkt ingen undersøgelser, der kan bekræfte eller afkræfte dette.

*Lectiner* er en slags sukkerstoffer, der findes i nogle typer af bønner. Lectiner fra bønner kan give alvorlige symptomer fra mave og tarm. Lectiner nedbrydes ved iblødsætning og kogning, og det anbefales derfor kun at bruge bønner, der har været behandlet korrekt. For friske grønne og gule bønners vedkommende skal der altid ske en blanchering, inden de må bruges i salater og lignende. Hvis bønner behandles korrekt udgør lectinerne ikke noget sundhedsmæssigt problem.

*Pyrrolizidin alkaloider* findes i visse urter, bl.a. kulsukkerrod, der har forekommet i visse urteteer. Dette er ikke lovligt at markedsføre. Pyrrolizidin alkaloider er meget giftige for leveren og sandsynligvis kræftfremkaldende. De anses ikke for at være et væsentligt sundhedsmæssigt problem herhjemme som følge af den ringe udbredelse blandt danske spiseplanter.

### **3.3.2 Menneskeskabte forureninger**

*Pesticider.* Der benyttes kemiske pesticider ved produktionen af en stor del af de afgrøder, som man spiser i Danmark, for at beskytte dem mod angreb af insekter, skimmelsvampe eller ukrudt. I ca. en fjerdedel af de 2-3000 prøver, der årligt undersøges med de mest følsomme analysemetoder, påvises pesticidrester, og i 1-2% af prøverne overskrides en grænseværdi (50).

I den seneste halve snes år er reglerne for anvendelse af pesticider blevet skærpet i EU, og der er indført et fintmasket net af grænseværdier, som er på niveau med eller ofte lavere end tidligere gældende danske grænser. Disse grænseværdier fastsættes på grundlag af stoffernes anvendelse, således at der ikke tillades anvendt mere end nødvendigt for at opnå den ønskede virkning. Det er afgørende for godkendelse af anvendelsen af et pesticid, at forskriftsmæssig brug ikke giver anledning til restindhold i afgrøderne af sundhedsmæssig betydning. Indtagelsen af pesticidrester med frugt og grøntsager er således generelt lav i forhold til internationalt fastsatte ADI-værdier - oftest omkring eller under 1% heraf - og giver ikke anledning til betænkeligheder ved at anbefale forbrugerne at spise selv meget større mængder end i dag. Det betyder endvidere, at selv større overskridelser af grænseværdierne for langt de fleste pesticidrester ikke har nogen sundhedsmæssig betydning for forbrugeren, omend det naturligvis er uacceptabelt. For enkelte pesticider kan der dog være tale om en akut effekt ved en meget stor overskridelse, men en sådan er ikke konstateret i Danmark.

Man drøfter internationalt betydningen af forekomsten af flere pesticidrester i samme afgrøde, den såkaldte kombinationseffekt. For nogle få pesticider er det således, at de har samme virkning i kroppen, og at man derfor kan regne med, at den samlede virkning svarer til summen af de enkelte stoffers virkning, men for langt de fleste er der ikke påvist nogen kombinations-effekt på de niveauer, hvor der kan findes indhold.

Der er betydelig opmærksomhed over for kemiske stoffers påvirkning af reproduktionsevnen. En række naturligt forekommende stoffer i planter har vist sådan virkning i forsøg, men større opmærksomhed har det vakt, at også visse menneskeskabte stoffer har vist hormonlignende virkning.

Det gælder bl.a. DDT og andre chlorholdige stoffer, der nu forekommer i levnedsmidler som miljøforureninger, men tidligere og fortsat i andre egne af verden bruges som pesticider. Disse stoffer findes dog sjældent og i meget lave mængder i grøntsager og frugt i Danmark.

*Forbrændingsprodukter og nedfald.* Der kan ske nedfald af forurening fra forbrænding af fossile brændstoffer (olie, benzin) og fra forbrændingsanlæg m.v. på de grøntsager og frugter, der står på markerne. Blandt disse stoffer er tjærestoffer (bl.a. polycykliske aromatiske hydrocarboner) og tungmetaller (især bly og cadmium). Mange af tjærestofferne er kendt for at være kræftfremkaldende. For ikke-rygere er grøntsager i mange tilfælde den væsentligste kilde til tjærestoffer fra miljøet. Grundig vask af grøntsagerne er det væsentligste middel til at undgå disse stoffer.

Bly og cadmium kan i modsætning til tjærestofferne optages i planterne fra jorden, og de kan derfor ikke vaskes fuldstændigt af. For bly sidder den største del dog på ydersiden af grøntsagerne, især på bladgrønt, og grundig vask mindsker derfor problemet væsentligt. Med anvendelsen af blyfri benzin er blyforureningen faldet betydeligt, og indholdet i vaskede grøntsager anses ikke længere for noget sundhedsmæssigt problem (51). Blandt de uønskede metaller i kosten, er cadmium det, der findes mest af i den danske kost i forhold til den af WHO fastsatte tolerable indtagelse. Frugt indeholder kun lidt cadmium, mens grøntsager, og i øvrigt kornprodukter, bidrager væsentligt til indtagelsen (51).

### **3.3.3 Toksiner fra mikroorganismer og svampe**

*Aflatoksiner* produceres af svampe af slægten *Aspergillus* under varme og fugtige forhold. Skønt svampen findes udbredt på bær og lignende her-

hjemme, producerer den ikke aflatoksin under danske forhold. Aflatoksin er derfor især et problem på importerede nødder og tørret frugt, især figner, der nu ofte screenes med UV-lys for at identificere forurenede frugter. Der kræves endvidere analysecertifikat for hvert enkelt parti af produkter indeholdende tørrede figner, jordnødder, paranødder eller pistacienødder, som importeres til Danmark (52). Aflatoksin er et af de mest potente leverkræftfremkaldende stoffer, der er kendt. Indholdet i figner er normalt langt under 5 µg pr. kg, og beregninger viser, at det kun i ringe grad kan bidrage til de sjældne tilfælde af leverkræft, der ses herhjemme. Anvendelsen af tørret frugt kan derfor anses for sundhedsmæssigt ubetænkelig, trods sporadisk indhold af aflatoksiner.

*Patulin* produceres af mikroskopiske svampe fra både *Aspergillus* og *Penicilium* slægterne. Det har en meget høj affinitet til thiolgrupper i proteinerne og hæmmer derfor en række enzymer i organismen. Patulin forekommer især i æblejuice, hvis der har været "stødte" eller mugne æbler blandt råvarerne. Koncentrationen i æblejuice er normalt under påvisningsgrænsen, men langt højere værdier forekommer sporadisk. Der er ud fra en lang række dyreforsøg fastsat en tolerabel daglig indtagelse på 0,4 µg pr. kg legemsvægt til mennesker. Den skønnede maksimale daglige indtagelse pr. kg legemsvægt er 0,2 µg for børn og 0,1 µg for voksne. Patulin må derfor anses for ikke at give anledning til betænkeligheder, også selvom indtagelsen af æblejuice af god kvalitet blev forøget generelt i befolkningen.

#### **3.3.4 Toksiske stoffer dannet under tilberedning**

*Heterocycliske aminer.* Ved hård stegning og grilning af grøntsager og kartofler dannes små mængder af de kræftfremkaldende heterocycliske

aminer. Problemet anses for meget begrænset i forbindelse med netop grøntsager, da de kun danner meget små mængder af stofferne, sammenlignet med stegt kød (53).

*Polycykliske aromatiske hydrocarboner.* Disse tjærestoffer har været nævnt ovenfor under forureninger, men skal nævnes igen her, da de kan dannes i meget betydelige mængder under trækulsgrilning af oliemarine-rede grøntsager. De stammer fra den olie, der drypper ned på grillkullene, og afsættes på grøntsagerne fra osen. Denne tilberedningsmetode kan derfor ikke anbefales.

### **3.4 Er der frugter og grøntsager, man må foretrække?**

#### **3.4.1 Er rå produkter bedre end tilberedte?**

Indholdet af næringsstoffer varierer meget mellem de forskellige frugter og grøntsager som vist i tabel 3.2 og 3.3 i afsnit 3.1. Også mellem sorter af den samme frugt eller grøntsag er der betydelige variation, op til 500% på indholdet af vitamin C i æbler solgt i detailhandlen (54) og op til omkring 300% på forskelligt næringsstofindhold og forskellige sorter i forbindelse med prøve dyrkning (54-56).

Man ved også, at dyrkningsforholdene har betydning for næringsstofindholdet, men det er komplekst at beskrive, når mange faktorer som jordbundsforhold og tilstedeværelsen af vand, gødningstilførsel, sol og varme på forskellige tider i vækstperioden påvirker de forskellige sorter på forskellig vis. I en undersøgelse af næringsstofindholdet i kartofler fandt man eksempelvis en variation på 10 - 30% på sorter dyrket 3 forskellige steder

i landet (57). Lagring, forarbejdning og tilberedning påvirker også indholdet af de forskellige stoffer i frugt og grøntsager.

Den kemiske stabilitet af de tre vitaminer, som frugt og grøntsager bidrager mest med, nemlig vitamin C, E og A (i form af caroten) reduceres i høj grad af påvirkning af oxygen (ilt) og i mindre grad af lys, men ikke af varme i sig selv. Faktorerne virker dog sammen i praksis. Høj temperatur vil fremskynde enhver kemisk reaktion, også oxidationsreaktioner. Vitamin C vil således være mere ustabil ved høj temperatur end ved lav, når der er oxygen til stede, selvom varmen i sig selv ikke ødelægger vitaminet (58).

### **Opbevaring/lagring af frisk frugt og grønt**

Bevarelsen af vitaminer under lagring afhænger således af hvilket produkt, der er tale om, samt af lagringsbetingelserne. Generelt gælder at tabet sker, når produkterne ændres fysisk, så tilgængeligheden af oxygen til næringsstofferne øges, og det kan ske enten ved mekanisk påvirkning eller som følge af en lang eller uhensigtsmæssig lagring, hvor produkterne ændrer karakter med hensyn til modenhed, spændstighed osv. Det er vist, at tabene kan variere fra 0 og helt op til 70%. En kort lagringsperiode på få uger til få måneder under gode forhold har ingen betydning for vitamin C indholdet. Dette er eksempelvis tilfældet for blomkål lagret fire uger, og porrer og æbler i seks måneder (59).

For mange frugter og grøntsager, der skal opbevares i længere tid, må det anbefales at nedfryse produkterne så hurtigt som muligt efter høst. Som oftest vil en blanchering af produktet umiddelbart inden frysning være nødvendig, fordi det inaktiverer oxidative enzymer, forhindrer at produktet falder sammen og mindsker vitamintabene betydeligt. Uden blanche-



ring er der set dobbelt så store tab af vitamin C, B<sub>1</sub> og B<sub>2</sub> samt  $\beta$ -caroten efter 9 til 12 måneders frysning af fx grønne bønner, ærter og spinat (59).

### **Tilberedning og anden forarbejdning**

Normalt vil de tab, der sker under tilberedningen, være af større betydning end tab under lagringen, fordi nedbrydningsprocesserne oftest sker betydeligt hurtigere ved den høje temperatur under varmebehandlingen. Også tilstedeværelsen af forskellige stoffer, som kan fremme eller hæmme processerne, har betydning. Således øger fx jern forskellige oxidationsprocesser og derfor nedbrydningshastigheden. Dertil kommer et betydeligt tab, der kan ske ved udludning (som er betegnelsen for det forhold, at næringsstofferne siver ud i kogevandet under tilberedningen). Disse udludningstab er størst for vandopløselige vitaminer som vitamin C og B-vitaminerne, men kan også være betydelige for visse mineraler. Udludningstabet er størst, når der koges i rigeligt vand, og når produktet har en stor overflade, enten som bladgrønt har oprindeligt, eller efter hakning og snitning af frugter og grøntsager.

Vitamintabet under tilberedning kan variere fra 0% til 100% afhængig af produktet og af tilberedningsmetoden. Tabene begrænses mest, når varmebehandlingen foregår i mindst muligt vand (med mindre kogevandet bruges i retten), i kort tid, og når produktets overflade ikke er for stor (59, 60). Ved beregningerne i kostundersøgelsen 1995 (2) har man benyttet nogle faktorer for tab ved tilberedning baseret på det bedste skøn over det gennemsnitlige tab ved tilberedning for det pågældende levnedsmiddel. Disse tabsfaktorer kan ses i tabel 3.6.

**Table 3.6** Standardtab for udvalgte vitaminer ved varmebehandling. Der regnes med samme værdi ved kogning, stegning og bagning. Efter (2)

	Frugter og grøntsager	Rod- og knoldgrøntsager	Blad- og stængelgrøntsager
Vitamin A	10%	10%	10%
Vitamin C	50%	40%	70%
Vitamin E	0	0	0

Ud over tabet ved tilberedning må man også regne med et vist tab ved varmholdning af varmebehandlede frugter og grøntsager, ligesom der også sker tab ved en efterfølgende kølelagring.

Betydningen af lagring, forarbejdning og tilberedning for indholdet af de muligt sygdomsforebyggende stoffer i frugt og grøntsager er meget dårligt belyst. Da en del af disse stoffer er antioxidanter er det rimeligt at antage, at de især tabes ved de processer, der også fører til tab af antioxiderende vitaminer (59).

Endelig kan der som nævnt ovenfor dannes sundhedsskadelige stoffer ved hård stegning og grilning af grøntsager og ved grilning af oliemarinerede grøntsager. Disse tilberedningsmetoder bør derfor undgås.

Ved anden forarbejdning som fx fremstilling af juice og saft samt skrælning påvirkes indholdet af forskellige stoffer også. Kostfibre fjernes ofte ved juice- og saftfremstilling, men der kan også ske tab af antioxidative indholdsstoffer (61). Med skrællen fjernes også en del af kostfiberindholdet. Det er tidligere fremhævet, at vitaminer og mineraler findes i større koncentrationer i de yderste plantedele og derfor fjernes ved skrælning,

men der mangler konkrete undersøgelser, der belyser dette. I æbler er indholdet af flavonoider dog noget højere i skrællen end i frugtkødet (61). Ved tørring af frugt og grøntsager tabes skønsomt mellem 0 og 20% af vitaminindholdet (58).

Når frugt og grøntsager kontrolleres for indholdet af pesticidrester, sker dette i henhold til internationale konventioner på afgrøden med skal og skræl, uanset om denne traditionelt spises med eller ej. I mange tilfælde vil man ved at fjerne skal eller skræl også fjerne en del af de uønskede stoffer, da såvel visse pesticidrester, fx fungicider, som beskytter afgrøden mod skimmelsvampe, findes på overfladen og kan fjernes helt eller delvis, når kartofflen eller æblet vaskes eller skrælles. Tilsvarende kan en del af de miljøforureninger, såsom tungmetallerne bly og cadmium, der kan findes på overfladen af afgrøderne som nedfald fra atmosfæren eller som følge af afsmitning fra jorden, fjernes ved vask, således at man reelt ikke belastes så meget med uønskede stoffer i grøntsager og frugt, som undersøgelserne viser.

Ved tilberedning kan der også ske en reduktion af indholdet af visse uønskede stoffer i frugt og grøntsager. Ved kogning vil en del nitrat i en afgrøde som kartofler forsvinde med kogevandet. Nogle pesticider kan nedbrydes eller fordamper ved tilberedning af grøntsager og frugt.

Tilberedning og herunder især varmebehandling af grøntsager har imidlertid også andre fordelagtige sider. Smag og konsistens ændres, så man har mulighed for at få andre og flere smagsindtryk frem. Nogle grøntsager egner sig bedst eller kun til at blive spist efter en varmebehandling. Det gælder fx kartofler og bønner. Dertil kommer at man ofte kan spise større mængder af en grøntsag efter en varmebehandling. Dette kan illustreres

ved nogle oplysninger fra kantinedrift: Ved fremstilling af karrykål (som varmebehandles) beregnes 250 g hvidkål pr. person, mens der ved fremstilling af råkost typisk beregnes 60 g hvidkål pr. person. Af blandede grøntsager, der skal tilberedes i wok (stir-frying) skal man beregne op mod 1 kg til 4 personer, mens man kun skal regne med 400 g, hvis de serveres som salat til 4 personer.

Fordøjelighed og biotilgængelighed af forskellige stoffer påvirkes ved en varmebehandling. Der findes kun få undersøgelser, der belyser dette, men fx hydrolyseres flavonoid-glycosider ved opvarmning, og også tilgængeligheden af  $\beta$ -caroten i gulerødder øges ved varmebehandling, ligesom optagelsen af  $\beta$ -caroten fremmes, når varmebehandlede gulerødder spises sammen med lidt fedtstof. Varmebehandling af frugt og grøntsager vil nedbryde skadelige stoffer bl.a. lectiner i bønner.

Alt i alt må det anbefales at spise både rå og varmebehandlede produkter. Der kan være en gevinst ved at spise frugt og grøntsager så friskt tilberedte som muligt, hvad enten de er varmebehandlede eller blot snittede til råkost eller salatskålen. En varmebehandling kan give tab af nogle stoffer, men samtidigt kan det fremme biotilgængeligheden af nogle indholdsstoffer og bevirke, at det er overkommeligt at spise større mængder frugt og grøntsager. En skånsom varmebehandling bør tilstræbes, forstået på den måde, at der kun tilsættes lidt vand og ikke gives en varmebehandling ud over hvad, der er nødvendigt for smag og konsistens.

### **3.4.2 Økologiske produkter**

Den mest karakteristiske forskel mellem økologisk og konventionelt dyrkede grøntsager og frugt er nok, at de ved konventionel produktion sæd-

vanligt anvendte pesticider ikke benyttes i økologisk jordbrugsproduktion. Derfor finder man generelt heller ikke pesticidrester i økologisk dyrket frugt og grøntsager.

Der er foretaget flere undersøgelser, som har søgt at vurdere, om der var forskelle i smagen af økologiske og konventionelle frugter og grøntsager (62). Man har imidlertid ikke i disse undersøgelser kunnet konstatere klare forskelle i smagen.

Der er kun udført relativt få undersøgelser (og de er af ringe videnskabelig kvalitet), som har søgt at belyse, om der er forskel i næringsstofindholdet mellem økologisk og konventionelt dyrkede vegetabilier. Sådanne undersøgelser viser, at der i givet fald kun er tale om små forskelle, af størrelsesordenen 10-20%, i næringsstofindholdet. Nogle undersøgelser har fundet et lidt lavere indhold af protein, caroten og thiamin og et øget indhold af vitamin C i økologiske afgrøder (63), mens andre undersøgelser ikke har kunnet påvise forskelle i næringsstofindholdet (64). Det hævdes også, at økologiske afgrøder har et højere indhold af sekundære indholdsstoffer, bl.a. flavonoider. Der findes dog ingen videnskabelige undersøgelser, der sikkert har kunnet dokumentere, at dette holder stik. Der er således ikke på nuværende tidspunkt gode holdepunkter for, at økologisk produceret frugt og grøntsager i ernæringsmæssig henseende er at foretrække frem for traditionelt producerede levnedsmidler. Økologiske levnedsmidler, inklusive blad- og rodgrøntsager synes at have et mindre nitratinhold end konventionelt dyrkede grøntsager (65).

### 3.5 Konklusion

Grøntsager og frugt er gode kilder til mange næringsstoffer. Det lave energiindhold betyder, at denne gruppe fødevarer bidrager med et relativt stort næringsstofindhold pr. energienhed (MJ). Det drejer sig især om kulhydrat og kostfiber, visse mineraler, folat samt antioxiderende vitaminer såsom vitamin C, E og A. Vitamin A forekommer især i form af carotenoider. Foruden carotenoider er frugter og grøntsager rige på mange andre grupper af naturlige antioxidanter, bl.a. polyphenoler, simple terpenener og polysulfider. Kartoffler bidrager mest med kostfiber, kulhydrat, vitamin C samt med visse simple phenoler.

Blandt muligt sundhedsfremmende komponenter i frugt og grøntsager er kostfiber, phytoøstrogener, glucosinolater, antioxiderende vitaminer og en række andre antioxidanter blevet undersøgt nærmere. På det foreliggende grundlag kan man ikke udpege en enkeltkomponent som særligt sygdomsforebyggende. Især de antioxiderende vitaminer, vitamin C, vitamin E samt  $\beta$ -caroten (pro-vitamin A) har været undersøgt. Der er ikke sikre holdepunkter for at isoleret indtagelse af disse næringsstoffer kan forebygge kræft eller iskæmisk hjertesygdom. For kostfibers og de øvrige komponenters vedkommende findes der en række epidemiologiske undersøgelser, der antyder tilstedeværelsen af en sundhedsfremmende effekt.

Frugter og grøntsager, inklusiv kartofler, må anses for meget sikre levnedsmidler med et lavt indhold af sundhedsskadelige stoffer. De mest kendte såsom nitrat og tungmetaller er reguleret og overvåges gennem Veterinær- og Fødevaredirektoratets overvågningssystem. Indholdet af disse i frugt og grøntsager synes at være stabilt eller faldende. Det er dog ud fra et samlet sundhedsmæssigt synspunkt ønskeligt gennem bedre dyrkningsmetoder at sænke nitratindholdet, især i bladgrønt og i rødbeder.

Indholdet af solanin i kartofler er reguleret, og nye sorter skal have et lavt indhold, men også for dette stofs vedkommende ville et lavere maksimumindhold være ønskeligt. Der kan tilsvarende findes rester af kemiske pesticider i ca. en fjerdedel af frugt og grøntsager, der sælges i Danmark. Indholdet er næsten altid under grænseværdierne, der er internationalt fastsat på et niveau, således at der ikke benyttes mere end højst nødvendigt, og der ikke accepteres anvendte mængder, der kan give sundhedsmæssige problemer.

Det synes at være mest hensigtsmæssigt, både at spise rå/friske og tilberedte frugter og grøntsager. Ved varmebehandling kan der ske tab af både vitaminer og andre indholdsstoffer. Disse tab kan begrænses meget ved at give en så skånsom varmebehandling som muligt. Samtidigt giver tilberedningen visse fordele i form af mulighed for flere smagsvariationer, øget tilgængelighed af nogle indholdsstoffer, nedbrydning af skadelige stoffer, og sidst, men ikke mindst, bevirker en varmebehandling ofte, at man kan spise større mængder af frugt og grøntsager.

### 3.6 Referencer

1. Andersen NL, Fagt S, Groth MV, Hartkopp HB, Møller A, Ovesen L, Warming DL. Danskernes kostvaner 1995. Hovedresultater. Publikation nr. 235. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
2. Warming DL, Fagt S. Danskernes kostvaner 1995. Teknisk rapport 2. Intern rapport. Levnedsmiddelstyrelsen, 1997.
3. Gurr MI, Asp N-G. Dietary fibre. ILSI Europe Concise Monograph Series. ILSI Press, Brussels, 1994.
4. Hopewell RR, Yeater R, Ullrich I. Soluble fiber: effect on carbohydrate and lipid metabolism. *Prog Food Nutr Sci* 1993; 17: 159-182

5. Ovesen L. (ed.) Kulhydrater - sundhed og sygdom. Publikation nr. 224. Levnedsmiddelstyrelsen, 1994.
6. Rosner S. Dietary fiber in the prevention and management of obesity. I: Dietary fibre - a component of food. T.F. Schweizer, C.A. Edwards (Eds) Springer Verlag, New York, NY, 1992, 265-277.
7. Kaaks R, Riboli E. Colorectal cancer and intake of dietary fiber: a summary of the epidemiological evidence. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49: S10-S17.
8. Rombeau JL, Roth JA. Short chain fatty acids - research and clinical updates. I: Dietary fiber in health and disease. D Kritchevsky & C Bonfield (Eds) Eagan Press, St Paul, MN, 1995, 441-449.
9. Trock B, Lanza E, Greenwald P. Dietary fiber, vegetables and colon cancer: critical review and metaanalysis of the epidemiologic evidence. *J Natl Cancer Inst* 1990; 82: 650-661.
10. Howe GR, Benito E, Castelleto R, Cornee J, Esteve J, Gallagher RP, Iscovich JM, Deng-ao J, Kaaks R, Kune GA. Dietary intake of fiber and decreased risk of cancers of the colon and rectum: evidence from the combined analysis of 13 case-control studies. *J Natl Cancer Inst* 1992; 84: 1887-1896.
11. Cummings JH, Bingham SA, Heaton KW, Eastwood MA. Fecal weight, colon cancer risk and dietary intake of non-starch polysaccharides (dietary fiber). *Gastroenterology* 1992; 103: 1783-1789.
12. Hill MJ. Cereals, dietary fibre and cancer. *Nutr Res* 1998; 18: 653-659.
13. Gordon D, Stoops D, Ratliff V. Dietary fiber and mineral nutrition. I: Dietary fiber in health and disease. D Kritchevsky & C Bonfield (Eds) Eagan Press, St Paul, MN, 1995, 441-449.
14. Nordisk Ministerråd. Nordiska näringsrekommendationer 1996. Nord 1996:28. Nordisk Ministerråd, København.



15. Simon JA. Vitamin C and cardiovascular disease. *J Am Coll Nutr* 1992; 11: 107-125.
16. Block G. Vitamin C and cancer prevention: the epidemiologic evidence. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 270S-282S.
17. Stampfer MJ, Hennekens CH, Manson JE, Colditz GA, Rosner B, Willett WC. Vitamin E consumption and the risk of coronary disease in women. *N Engl J Med* 1993; 328: 1444-1449.
18. Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Giovannucci E, Colditz GA, Willett WC. Vitamin E consumption and the risk of coronary heart disease in men. *N Engl J Med* 1993; 328: 1450-1456.
19. Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029-1035.
20. Rapola JM, Virtamo J, Haukka JK, Heinonen OP, Albanes D, Taylor PR, Huttunen JK. Effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of angina pectoris. *J Am Med Assoc* 1996; 275: 693-698.
21. Saxholt E, Møller A. *Levnedsmiddeltabeller 4*. Udgave. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
22. Ubbink JB, Vermaak VJH, Merwe A, Becker PJ, Delport R, Potgieter HC. Vitamin requirements for the treatment of hyperhomocysteinemia in humans. *J Nutr* 1994; 124: 1927-1933.
23. Dragsted LO, Strube M, Leth T. Dietary intakes of plant phenols - could they prevent cancer. *Eur J Cancer Prev* 1997; 6: 522-528.
24. Hollman PC, Hertog MG, Katan MB. Role of dietary flavonoids in protection against cancer and coronary heart disease. *Biochem Soc Trans* 1996; 24: 785-789.
25. Young JF, Nielsen SE, Háraldsdóttir J, Daneshwar B, Lauridsen ST, Knuthsen P, Crozier A, Sandström B, Dragsted LO. Effect of fruit

- juice intake on urinary quercetin excretion and biomarkers of oxidative status. *Am J Clin Nutr*, accepted 1997.
26. Strube MH, Dragsted LO, Larsen JC. Naturally occurring antitumorigens I: Plant Phenols. *TemaNord* 1993: 605.
  27. Adlercreutz H, Mousavi Y, Clark J, Hockerstedt K, Hamalainen E, Wahala K, Makela T, Hase T. Dietary phytoestrogens and cancer: in vitro and in vivo studies. *J Steroid Biochem Mol Biol* 1992; 41: 331-337.
  28. Hertog MGL, Feskens EJM, Kromhout D. Antioxidant flavonols and coronary heart disease risk. *Lancet* 1997; 349: 699.
  29. Adlercreutz H, Fotsis T, Bannwart C, Wahala K, Makela T, Brunow G, Hase T. Determination of urinary lignans and phytoestrogen metabolites, potential antiestrogens and anticarcinogens in urine of women on various habitual diets. *J Steroid Biochem* 1986; 25: 791-797.
  30. Dragsted LO. Natural antioxidants in chemoprevention. *Arch Toxicol*, accepted 1997.
  31. Strube M, Dragsted LO. Naturally occurring antitumorigens, carotenoids except beta-carotene. *Nordisk Ministerråd*. Submitted 1998.
  32. Blot WJ, Li JY, Taylor PR, Guo W, Dawsey SM, Li B. The Linxian trials: mortality rates by vitamin-mineral intervention group. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 1424S-1326S.
  33. The ATBC Cancer Prevention Study Group. The alpha-tocopherol, beta-carotene lung cancer prevention study: design, methods, participant characteristics, and compliance. *Ann Epidemiol* 1994; 4: 1-10.
  34. Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hammar S. Effects of a combination of beta carotene and

- vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150-1154.
35. Hennekens C.H, Buring JE, Manson JE, Stampfer M, Rosner B, Cook NR, Belanger C, Lamotte F, Gaziano JM, Ridker PM, Willett W, Peto R. Lack of effect of long-term supplementation with  $\beta$ -carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1145-1149.
  36. Strube MS, Dragsted LO. Naturally occurring antitumorigens II: Isothiocyanates. TEMANORD 94: 539 Nordisk Ministerråd 1994.
  37. Vang O, Dragsted LO. Naturally occurring antitumorigens III: Indoles. TEMANORD 96: 535 Nordisk Ministerråd 1996.
  38. Hertog MGL, Feskens EJM, Hollmann PCH, Katan MB, Kromhout D. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342: 1007-1011.
  39. Hertog MGL, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB, Kromhout D. Dietary flavonoids and cancer risk in the Zutphen Elderly Study. *Nutr Cancer* 1994; 22: 175-184.
  40. Ames BN, Profet M, Gold LS. Dietary pesticides (99.99% all natural). *Proc Natl Acad Sci* 1990; 87: 7777-7781.
  41. Blot WJ, Li JY, Taylor PR, Guo W, Dawsey S, Wang GQ, Yang CS, Zheng SF, Gail M, Li GY. Nutrition intervention trials in Linxian, China: supplementation with specific vitamin/mineral combinations, cancer incidence, and disease-specific mortality in the general population. *J Natl Cancer Inst* 1993; 85: 1483-1492.
  42. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit, and cancer prevention - a review. *J Am Diet Assoc* 1995; 96: 1027-1039.
  43. Berg T. Nye regler om nitrat i salat og spinat. *Fødevarer* 1997; 4: 8-10.
  44. Kommissionens forordning (EF) nr. 194/97 af 31. januar 1997.

45. WHO/FAO/IPCS. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additives Series 35, WHO 1996.
46. Nigg HN, Ramos LE, Graham EM, Sterling J, Brown S, Cornell JA. Inhibition of human plasma and serum butyryl cholinesterase (EC 3.1.1.8) by alpha-chaconine and alpha-solanine. *Fundam Appl Toxicol* 1996; 33: 272-281.
47. Wuensch A, Munzert M. Effect of storage and cultivar on the distribution of glycoalkaloids in potato tubers. *Potato Research* 1994; 37: 3-10.
48. Slanina P. Assessment of health-risks related to glycoalkaloids ("solanine") in potatoes: a nordic view. *Vår Föda* 1990; 43 (suppl. 1): 1-14.
49. Schlatter J, Zimmerli B, Dick R, Panizzon R, Schlatter C. Dietary intake and risk assessment of furocoumarins in humans. *Food Chem Toxicol* 1991; 29: 523-530.
50. Pesticidrester i danske levnedsmidler. Publikation nr. 236. Levnedsmiddelstyrelsen, 1995.
51. Overvågningssystem for levnedsmidler (1988-1992). Publikation nr. 232. Levnedsmiddelstyrelsen, 1995.
52. Sundhedsministeriets bekendtgørelse nr. 487 af 16. Juni 1995 om maksimalgrænseværdier for indhold af visse mykotoksiner i levnedsmidler.
53. Skog K. Cooking procedures and food mutagens: a literature review. *Food Cosmet Toxicol* 1993; 9: 655-675.
54. Wienberg A, Leth T. Overvågningssystem for næringsstoffer. Frugt og grøntsager. Publikation nr. 153. Levnedsmiddelstyrelsen, 1987.
55. Leth T, Nielsen H. Sammenligning af grøntsagssorter. Publikation nr. 185. Levnedsmiddelstyrelsen, 1989.

56. Okholm-Hansen B, Leth T. Sammenligning af grøntsagssorter/2. Publikation nr. 193. Levnedsmiddelstyrelsen, 1990.
57. Leth T, Christensen A, Jakobsen KM. Kartofflers indhold af næringsstoffer. Publikation nr. 122. Levnedsmiddelstyrelsen, 1986.
58. Fabech B, Gry J, Haraldsdóttir J, Larsen JC, Vahl M. Tilberedning af levnedsmidler. Publikation nr 137. Levnedsmiddelstyrelsen, 1986.
59. Dragsted L i: Astrup A, Garby L, Stender S (eds.) Menneskets ernæring fra molekylærbiologi til sociologi. Munksgård, København, 1997: 42-63.
60. Masrizal MA, Giraud DW, Driskell JA. Retention of vitamin C, iron, and  $\beta$ -carotene in vegetables prepared using different cooking methods. *J Food Qual* 1997; 20: 403-418.
61. Justesen U, Knuthsen P, Leth T. Quantitative analysis of flavonols, flavones, and flavanones in fruits, vegetables and beverages by high-performance liquid chromatography with photo-diode array and mass spectrometric detection. *J Chromatogr A* 1998; 799: 101-110.
62. Woese K, Lange D, Boess C, Bögl KW. A comparison of organically and conventionally grown foods - Results of a review of the relevant literature. *J Sci Food Agric* 1997; 74: 281-293.
63. Statens planteavlforsøg, Dyrkningsmetoders indflydelse på udbytte, plantekvalitet, jord og miljø. Beretning nr. S 1795. Tidsskrift for Planteavl's Specialserie. København, 1985.
64. Wedler A, Overbeck G. Erfahrungen aus biologisch:dynamischen Anbauversuchen un Qualitätuntersuchungen in der Versuchsanstalt Auweiler. *Biologisch-dynamischer Land-und-Gartenbau. Forschung und Beratung. Münster-Hilstrup* 1987; 44: 291-303.

65. Woese K, Lange D, Boess C, Bögl KW. Ökologisch und konventionell erzeugte Lebensmittel im Vergleich. Eine Literaturstudie. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (ed). Hefte 04/95 und 05/95, 1995.

## 4. Kræft

Kræftsygdomme kan udgå fra alle organismens mange forskellige væv og celletyper. Man kender da også et meget stort antal forskellige kræfttyper. Imidlertid udgør et mindre antal kræftsygdomme langt de fleste forekommende tilfælde. Kræft (=ondartede svulster) gennemvokser en eventuel kapsel (vokser invasivt), breder sig lokalt til lymfeknuder og blodbane og slutteligt med blod- eller lymfestrømmen til fjernere dele af kroppen, hvor der kan dannes metastaser. Godartede svulster vil oftest have en ret solid kapsel, indenfor hvilken de forbliver. De fleste kræftformer hos voksne - de såkaldte carcinomer - udgår fra celler fra kroppens indre overflade, fra epithelceller eller celler, som har deres oprindelse herfra. Kræftsvulster fra bindevæv, muskler og nerver, også kaldet sarcomer, er sjældnere, ca. 1% af det samlede antal, men relativt hyppigere hos børn og unge end hos ældre.

### 4.1 Udvikling af kræft

Udviklingen til den ondartede svulst er ofte en langvarig proces, der kan tage op til 15-20 år. For en forståelse af hvorledes kosten kan påvirke udviklingen af en kræftsygdom, er det vigtigt at forstå den udviklingsproces, der fører frem til det invasivt voksende, metastaserende slutstadium. Svulster i samme organ kan være meget forskellige, både hvad angår årsagen og det kliniske forløb.

#### 4.1.1 Biologisk baggrund

Mennesket består af mange forskellige celletyper, der imidlertid alle indeholder de samme arveegenskaber. Forskellighederne opstår ved at for-

skellige dele af arvematerialet er udtrykt i de enkelte celletyper, medens hovedparten af arveanlæggene ikke kommer til udtryk i den pågældende celledtype. Processen betegnes som differentiering. De enkelte celletyper er således bestemt til forskellige opgaver, og denne differentiering skal opretholdes gennem hele livet. I celletyper med en livlig delingsaktivitet betyder dette, at cellen efter delingen - hvor arvematerialet fordobles og fordeles mellem de to datterceller - igen kun skal udnytte sit arvemateriale i det beskedne omfang, der er nødvendigt og tilstrækkeligt for at karakterisere den pågældende celle.

Hovedparten af cellens arvemasse, som findes i kromosomernes DNA, skal derfor konstant holdes inaktivt og må ikke komme til udtryk. Dette kræver omfattende kontrolforanstaltninger i cellerne, idet menneskets celler deler sig 10.000 millioner millioner ( $10^{16}$ ) gange på ca. 85 år. Imidlertid vil mange forhold kunne medvirke til at forbudte områder af DNA i cellerne kan komme til udtryk. Sker dette vil cellerne kunne begynde at danne produkter, der er fremmede for den pågældende celledtype og dermed føre til ændringer i cellens opførsel. Den vil kunne komme til at ligne andre celler med andre egenskaber, fx celler fra moderkagen, der kan vokse invasivt og metastasere, eller egenskaber, der ellers kun kendes fra de hvide blodlegemer, der kan vandre ud og ind af blodkarrene. Ved en sådan aktivering af nye egenskaber, kan der opstå celler, der nogle gange vil kunne danne forstadier til kræftceller og andre gange til godartede svulster.

#### **4.1.2 Udviklingstrin for en kræftsvulst**

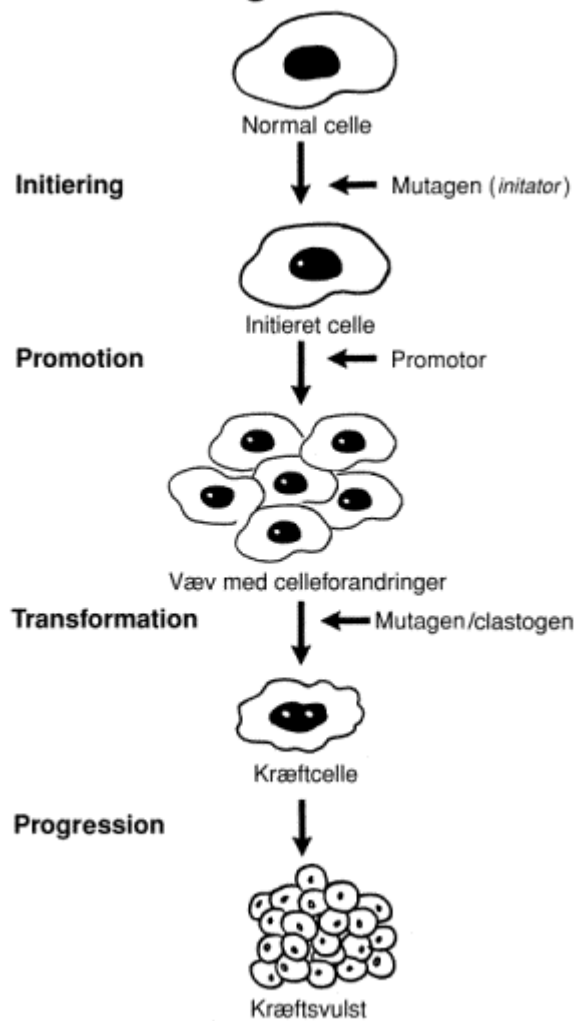
Som en nødvendig, men ikke tilstrækkelig betingelse for at en kræftsvulst kan udvikle sig, må der altså ske en ændring i differentieringen af en celle.



Årsagerne hertil kan være mange, men blandt de vigtigste er kemiske årsager eller fysiske årsager, som fx højenergetisk stråling, UV lys, røntgenstråling eller radioaktiv stråling og endelig virus. Disse faktorer, *initiatorer*, kan indvirke på arvematerialet og i værste fald inducere netop de ændringer, der sætter cellen i stand til at udvikle de ondartede egenskaber. Det næste trin i kræftudviklingen omfatter processer, der kan stimulere den initierede celle til videre deling. En række kemiske, stoffer under et kaldet *promotorer*, samt hormoner og hormonlignende stoffer og lokale vækststimulerende faktorer kan virke på dette trin. I denne fase af udviklingen deler cellerne sig, som oftest i begyndelsen langsomt og celledivisionen vokser i størrelse. I vævsområder med celleforandringer kan der ske en transformation af en celle, så den første egentlige kræftcelle opstår. Dette fremmes af stoffer, som kan skade arvemassen, fx mutagener. I den fjerde fase, *progressionsfasen*, er væksten livligere, og samtidigt opstår der i svulsten nye celletyper med tiltagende ondartede egenskaber, således at en lidt ældre svulst foruden normalt støttevæv og blodkar indeholder mange celletyper med forskellige egenskaber. Netop heri ligger selve begrebet ondartet, idet de forskellige celletyper har forskellig følsomhed overfor behandling med stråler og medicin. Ofte vil der efter endt behandling være celletyper tilbage, der overlevede behandlingen og som herefter vil kunne genoptage væksten og føre til tilbagefald (recidiv) af svulsten.



## Udvikling af Kræftsvulst



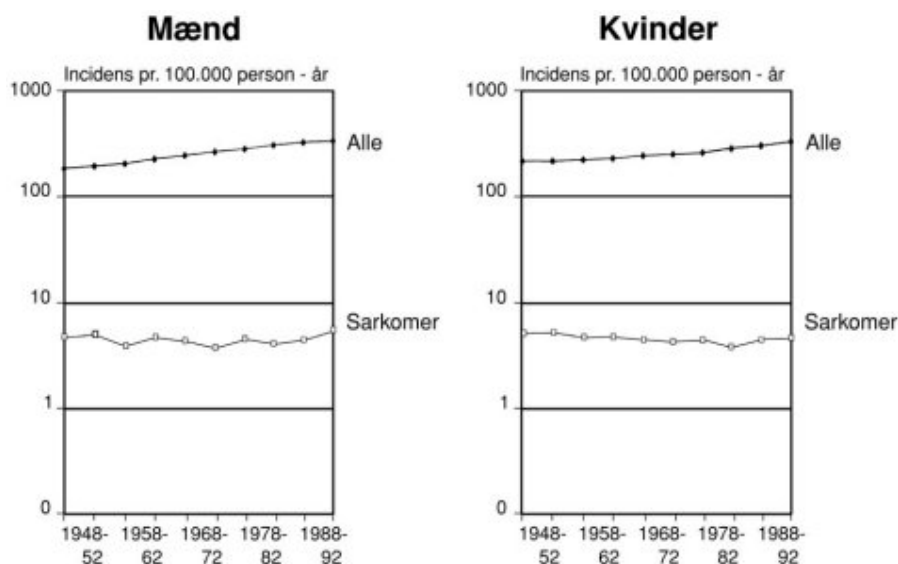
**Figur 4.1** Skitse over udviklingen fra normal celle til kræftsvulst

Kræftsvulster gennemløber således en række udviklingstrin, og det er vigtigt at mærke sig, at det er muligt at påvirke denne udvikling i alle de forskellige trin både i positiv og negativ retning. Nogle af de muligheder, man har for at hæmme udviklingen af en kræftsvulst, er gennem kosten, der indeholder komponenter, som virker ind på denne udviklingsproces. Det gælder specielt for frugt og grøntsager. En nærmere omtale af indholdsstoffer i frugt og grøntsager findes i kapitel 3.

## **4.2 Hyppighed af kræft**

I Danmark har vi siden 1942 haft en effektiv og ganske pålidelig registrering af alle nye kræfttilfælde (1, 2).

Incidensen (antal nydiagnosticerede tilfælde af kræft om året) af kræftsygdomme, selv efter alderskorrektion, har gennem årene været jævnt stigende, og der er nu årligt i de vestlige lande omkring 350 tilfælde pr. 100.000. Incidensen er stigende med alderen, og den samlede risiko er op til 100 gange så stor hos gamle, som hos personer i 25-års alderen. Antallet af nye tilfælde af kræftsygdomme er nu omkring 30.000 om året, nogenlunde ligeligt fordelt hos mænd og kvinder. Der er gennem de seneste årtier sket en jævn stigning i antallet af kræftsygdomme, specielt carcinomer, på ca. 500 om året. Incidensen af carcinomer og sarcomer gennem de seneste årtier fordelt på mænd og kvinder er vist i figur 4.2.

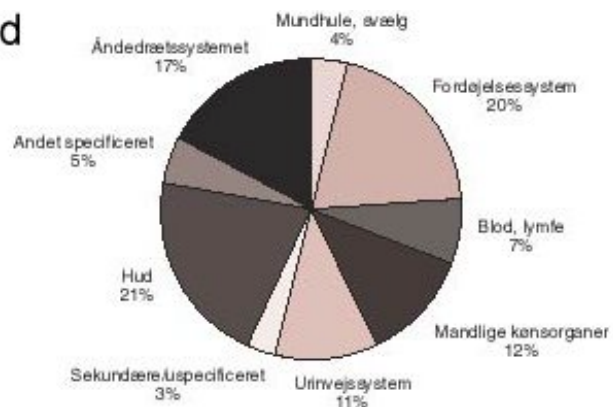


**Figur 4.2** Udviklingen i incidensraten af alle kræftformer og sarcomer for sig (gengivet fra (2))

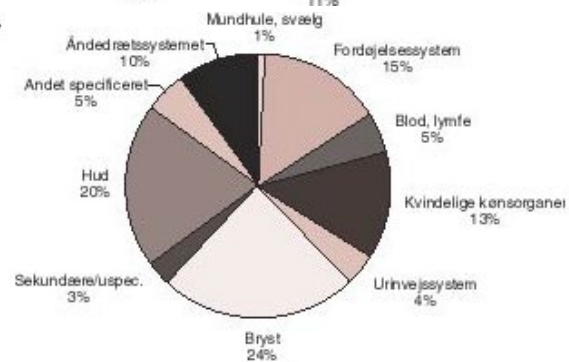
Dødeligheden har vist en mindre udtalt stigning. Det årlige antal dødsfald er nu omkring 15.000. Efter hjerte-karsygdomme er kræftsygdomme den hyppigste dødsårsag i Danmark og omkring 25% af alle dødsfald skyldes kræftsygdomme.

Med en gennemsnitlig levetid for en kræftpatient på 5-6 år, vil der i Danmark være en prævalens (antal personer med kræft på et givet tidspunkt) af kræftsygdomme på omkring 170.000. Figur 4.3 viser den relative fordeling af de enkelte kræfttyper hos kvinder og mænd i Danmark og figur 4.4 de enkelte kræfttyperes absolutte forekomst.

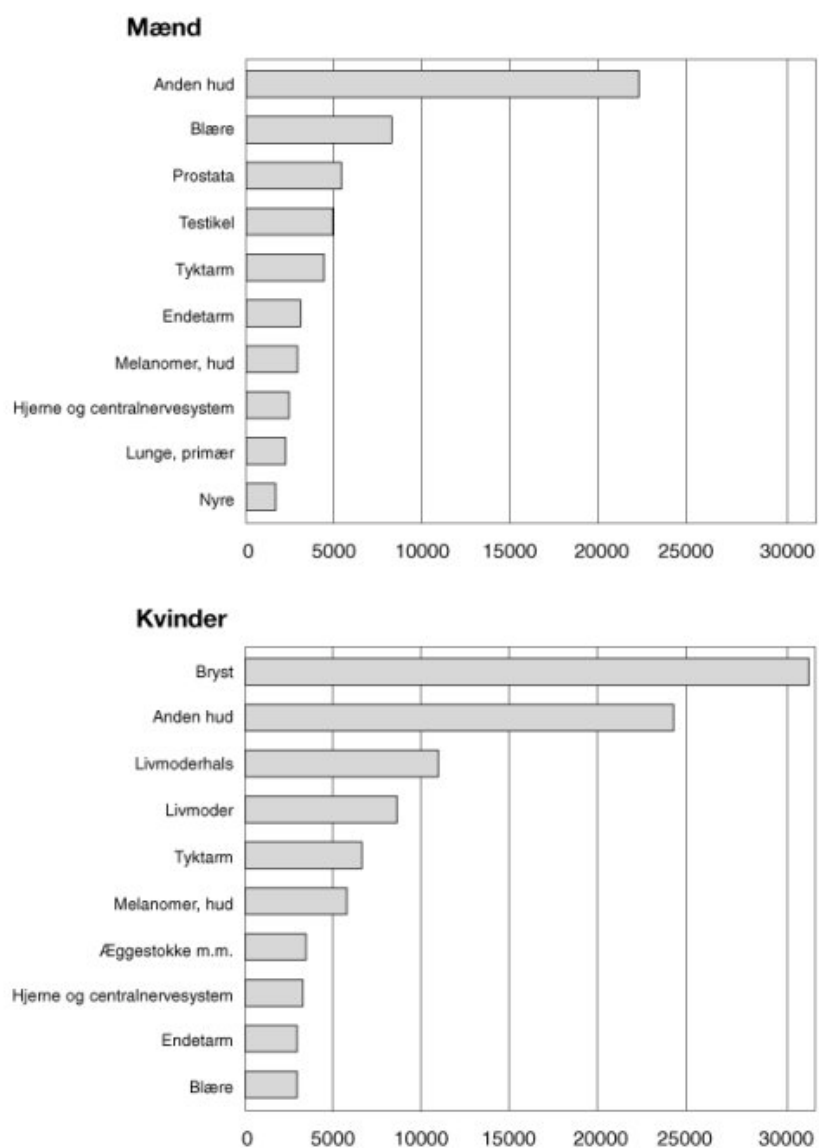
## Mænd



## Kvinder



**Figur 4.3** Fordeling af de aldersstandardiserede incidens rater (World Standard Population) for de enkelte kræfttyper hos mænd og kvinder i Danmark i 1994 (gengivet fra (2))



**Figur 4.4** Prævalensen for de enkelte kræfttyper i Danmark pr. 31. december 1994 (gengivet fra (2))

Internationalt er fordelingen af kræftsygdomme anderledes, idet forekomsten af de almindeligste kræftformer varierer betydeligt fra den ene del af verden til den anden (3, 4). Det er imidlertid karakteristisk, at medens der på verdensplan er stor variation i forekomsten af de enkelte kræfttyper, så er variationen af den samlede forekomst langt mindre, men dog af størrelsesordenen 2-3 gange.

### **4.3 Indtagelse af frugt og grøntsager og risiko for kræft**

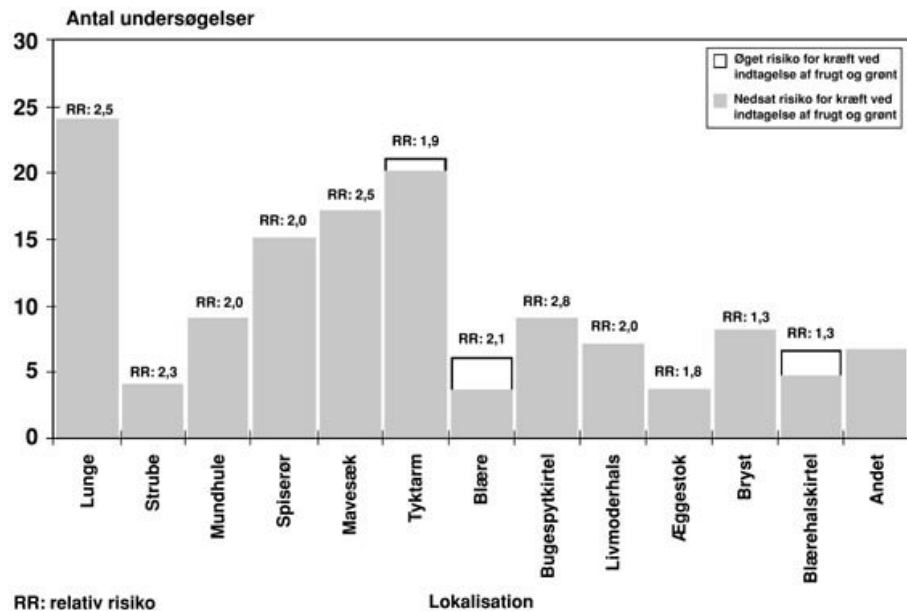
Kostens betydning for udvikling af kræft er i de seneste 15-20 år søgt klarlagt i et stort antal epidemiologiske undersøgelser fra forskellige dele af verden. Artiklerne er vurderet og samlet i en række oversigtsarbejder og rapporter. De oftest citerede oversigtsartikler er af Steinmetz & Potter fra 1991 (5) og af Block *et al.* fra 1992 (6). Ligeledes har en række organisationer og regeringer udfærdiget større rapporter med en vurdering af det foreliggende materiale, bl.a. en hollandsk fra 1995 (7), en engelsk fra 1996 (8) og senest, i 1997, en meget stor og grundig oversigt fra the World Cancer Research Fund og the American Institute of Cancer Research (9). Sidstnævnte rapport gennemgår omkring 4.000 originalarbejder på området.

Steinmetz & Potter (5) gennemgik 13 beskrivende populationsbaserede studier, 9 kohortestudier og 115 case-referent studier. Man indregnede tillige en række relevante kliniske undersøgelser, dyreforsøg og *in vitro* studier i de samlede overvejelser. Det konkluderedes, at høj indtagelse af frugt og grøntsager typisk, omend ikke i samtlige tilfælde, var associeret med en lav forekomst af kræft i stort set alle organsystemer. Klarest var sammenfaldet med kræft, som udgik fra kroppens overfladeceller (epithelceller), især kræftsvulster i mavesæk, spiserør, lunge, mundhule



og svælg og tyktarm. Der var som regel en svagere omvendt sammenhæng mellem indtagelsen af frugt og grøntsager og risiko for hormonafhængige kræftsvulster, især kræft lokaliseret til livmoderslimhinde, æggestok og blærehalskirtel. Det understregedes, at sammenfaldet eksisterede for et meget bredt udsnit af forskellige frugt- og grøntsagsgrupper, og man fandt, at associationen var bedst for friske produkter.

En tilsvarende stor og grundig oversigt blev foretaget af Block *et al.* (6). Forfatterne inddrog henved 200 større epidemiologiske studier over sammenhængen mellem kostfaktorer og en række af de hyppigste kræftformer. I 128 ud af 156 studier fandtes en signifikant lavere forekomst af kræft i de grupper, der spiste flest grøntsager og mest frugt (se figur 4.5). For de fleste kræftformers vedkommende var det således, at risikoen kun fandtes halvt så stor i den bedst spisende gruppe, sammenlignet med den dårligst spisende gruppe (ud af 3 eller 5 grupper inddelt efter hvor meget grøntsager og frugt, de spiste). For lungekræft fandtes, måske lidt overraskende, at indtagelsen af frugt og grøntsager var sammenfaldende med en klart nedsat kræftisiko i 24 studier. Frugt- og grøntindtagelsen var især ledsaget af nedsat risiko for kræft i mundhule, spiserør og strube, idet sammenfaldet kunne påvises i 28 studier. For mavekræft fandtes en omvendt association til indtagelsen af frugt og grøntsager i 17 ud af 18 studier og for tyktarms- og endetarmskræft i 20 ud af 23 studier (Block *et al.* refererer også få andre epidemiologiske undersøgelser, som dog ikke er medtaget i figuren, da relativ risiko ikke opgives).



**Figur 4.5** Indtagelse af frugt og grøntsager og kræftisiko. Figuren viser, hvor mange undersøgelser der ligger til grund for den beregnede relative risiko, der er forbundet med en lav indtagelse af frugt og grøntsager i forhold til en høj. Efter (6).

I betragtning af hvor vanskeligt det er at få pålidelige oplysninger i kostundersøgelser, er det slående hvor stor overensstemmelse, der er i fundene internationalt, trods de næsten utallige muligheder for fejlrapportering, samt de forskelligheder, der er landene imellem med hensyn til mange andre faktorer, der kunne påvirke det endelige resultat.

Foruden de forskellige kræfttyper beskrevet ovenfor er der også foretaget undersøgelser af sammenfaldet mellem indtagelse af grøntsager og frugt og forskellige forløbere for en kræftsvulst. Resultaterne fra sådanne undersøgelser har ikke været konsistente, om end de fleste peger på, at øget

indtagelse af grøntsager og frugt er ledsaget af nedsat risiko. Eksempelvis blev risikoen for polypper (forstadium til kræft) i tyktarmen undersøgt hos godt 7.000 mænd i en amerikansk undersøgelse (the Health Professionals Follow-up Study), hvor det blev vist, at de 20% af mændene, der indtog flest grøntsager og frugt (bedømt ud fra fiberindtagelsen) kun havde halv så stor risiko for udvikle polyp i tyktarmen sammenlignet med de 20%, som indtog mindst grøntsager og frugt (10).

#### **4.4 Hvilke grøntsager og frugt er der tale om?**

En nylig publiceret oversigtsartikel gennemgår de kategorier af grøntsager og frugt, som har været forbundet med laveste risiko for kræftsygdom i de mange epidemiologiske studier (11).

De epidemiologiske undersøgelser har generelt vist en omvendt sammenhæng mellem indtagelsen af citrusfrugter, grøntsager, rå og grønne grøntsager og risiko for mavekræft, mellem grøntsager og rå og grønne grøntsager og tyktarmskræft, mellem grøntsager, frugt, grønne grøntsager og tomater og lungekræft, mellem citrusfrugter, grønne grøntsager og gulerødder og kræft i mundhule og svælg, mellem tomater og spiserørskræft og mellem korsblomstrede grøntsager (kål, broccoli og rosenkål) og risiko for endetarmskræft.

Da formålet er at forebygge kræft generelt og ikke specifikke kræftsvulster knyttet til et enkelt organ, er det mere vigtigt, at vurdere hvilke specifikke grøntsager og frugter, der oftest er fundet omvendt associeret til kræftisiko. I denne forbindelse synes høj indtagelse af grøntsager i almindelighed og rå grøntsager i særdeleshed at være gavnlig, idet 85% af alle rapporterede undersøgelser, som havde oplysninger om rå grøntsager,

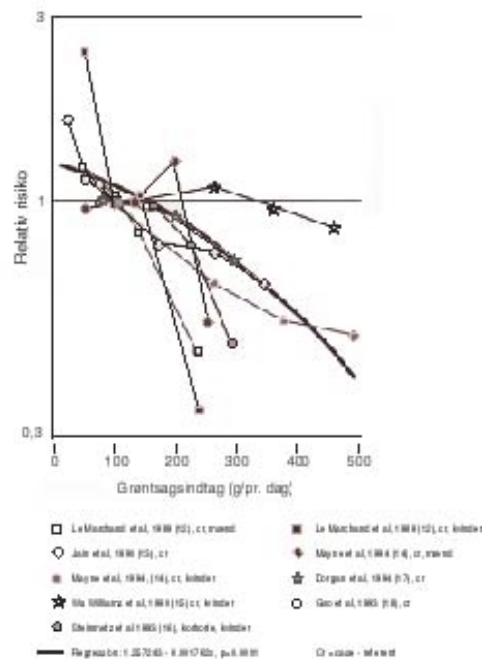
rapporterede om en omvendt association. Frugter, især citrusfrugter, løg, gulerødder, grønne grøntsager, grøntsager fra kålfamilien og tomater synes også at give konsistente resultater, idet omkring 2/3 af undersøgelseerne har vist beskyttende sammenhæng. Derimod har indtagelsen af bælgfrugter ikke været konsistent sammenfaldende med risikoen for kræft. Indtagelsen af kartofler er ikke opgjort i undersøgelseerne.

#### **4.5 Mængden af grøntsager og frugt og kræftisiko**

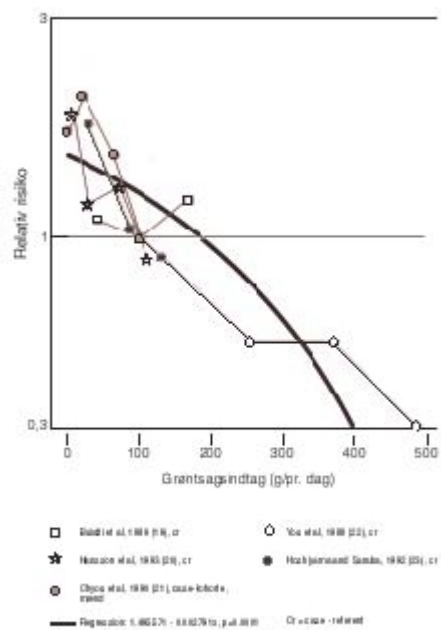
En række grupper har forsøgt at beregne effekten af varierende mængder af frugt og grøntsager på risikoen for kræft. Vanskelighederne og dermed usikkerheden af sådanne beregninger er store, først og fremmest betinget af, at man i de forskellige undersøgelser ofte har at gøre med en forskellig sammensætning af frugt og grønt, alt efter hvor i verden undersøgelserne er udført. En hollandsk arbejdsgruppe (7) har forsøgt sig med sådanne beregninger som skematisk angivet i figurene 4.6, 4.7 og 4.8.

Figur 4.6 viser sammenfaldet mellem indtagelsen af grøntsager i g pr. dag og risikoen for udvikling af lungekræft i 8 større undersøgelser (12-18). Det er karakteristisk, at selv en forholdsvis ringe mængde, svarende til ca. 100 g pr. dag, har en tilsyneladende positiv effekt sammenlignet med få eller ingen grøntsager. Der ser ikke ud til at være en øvre grænse, over hvilken en større indtagelse ikke har effekt, dvs. jo større mængde grøntsager kosten indeholder desto mindre synes risikoen at være for at udvikle en kræftsvulst. Tilsvarende ses for sammenfaldet mellem indtagelse af grøntsager og udvikling af kræft i mavesækken (19-23), men som det fremgår af figur 4.7, er der dog kun en enkelt undersøgelse, hvor indtagelsen var over 300 g pr. dag. For frugtindtagelsen og mavekræft ses i fig. 4.8. den samme overbevisende association som for indtagelsen af grønt-

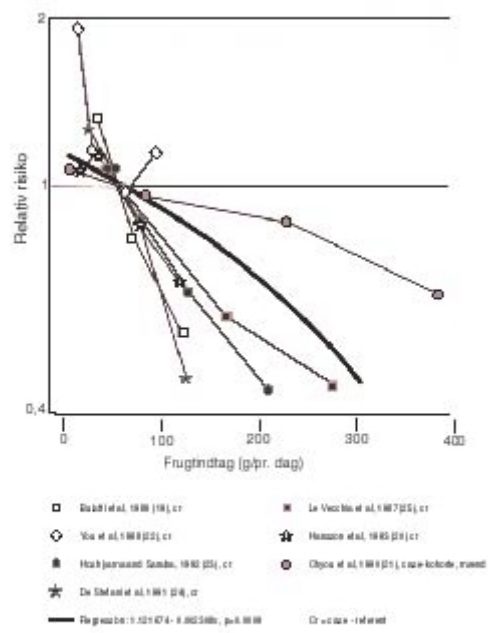
sager (19-25). For frugtindtagelsen er der tilsyneladende heller ikke en øvre grænse, over hvilken virkningen aftager. Der findes dog ikke her data for indtagelser over 400 g pr. dag.



**Figur 4.6** Lungekræft og indtagelse af grøntsager. Beregnet relativ risiko i case/referent- og kohortestudier. Gengivet efter (9)



**Figur 4.7** Mavekræft og indtagelse af grøntsager. Beregnet relativ risiko i case/referent- og kohortestudier. . Gengivet efter (9)



**Figur 4.8** Mavekræft og indtagelse af frugt. Beregnet relativ risiko i case/referent- og kohortestudier . Gengivet efter (9)



I de mange epidemiologiske undersøgelser, der er udført, har den samlede registrerede indtagelse af frugt og grøntsager i højindtagelsesgruppen (og dermed lavrisikogruppen) ligget på 400 - 600 g om dagen, en mængde, der ligger betydeligt over den nuværende indtagelse i Danmark. Hvor stor en andel kartofler udgjorde af denne mængde i de forskellige undersøgelser er sjældent oplyst. I nogle tilfælde var kartofler ikke medregnet, fordi de ofte spises i friturestegt form i det land, hvor undersøgelsen var udført. I andre tilfælde må man formode, at hvis de overhovedet er talt med, så udgjorde de kun en lille del, fordi undersøgelserne er lavet i lande, hvor der ikke spises så store mængder kartofler, som vi gør i Danmark.

#### **4.6 Betydningen af energibalancen, fedt, fedme og motion**

Der er en overbevisende positiv association mellem fedme og en række kræftsygdomme. Overvægt er således associeret med kræft i livmoderen (endometriet) og tyktarm, og svagere med kræft i nyre og bryst efter overgangsalderen (26). Der er stadig en del diskussion om betydningen af fedtindtagelsen for udviklingen af kræft hos mennesker. En høj indtagelse af fedt fører let til fedme, hvorfor det er vanskeligt at skelne imellem effekten af fedme og en stor fedtindtagelse. Også fedttypen kunne være af betydning. Der foreligger mange dyreforsøg, der viser at fedt i kosten øger risikoen for udvikling af svulster efter indgift af forskellige kemikalier, ligesom det ser ud til at polyumættet plantefedt er farligere end monoumættet og mættet fedt. Vi mangler dog stadig tilsvarende gode observationer hos mennesker.

I dyreforsøg er det klart vist, at motion, og deraf følgende afmagring, nedsætter risikoen for kræftudvikling. Der foreligger også en del undersøgelser på mennesker, der viser at risikoen for forskellige kræftformer er lave-

re hos personer, som har været fysisk aktive gennem en stor del af livet sammenlignet med personer, der ikke har drevet motion. Der er ligeledes både dyreforsøg og observationer på mennesker, der tyder på, at en begrænsning af energitilførslen nedsætter risikoen for kræft (26).

#### **4.7 Effekten på kræftforekomst ved kostændringer**

Peto & Doll foretog i 1981 (27) som de første beregninger over mulighederne for at forebygge kræft. Man antog, at det var muligt at nå ned på den laveste forekomst af alle kræftsygdomme samtidigt ved miljømæssige ændringer, herunder først og fremmest ændringer i kosten, og kunne estimere sig frem til, at mellem 10% og 70% af al kræft var forårsaget af kostfaktorer og i princippet dermed kunne forebygges gennem kostændringer.

Det er imidlertid et spørgsmål, om en sådan beregning er rimelig. Man bygger på den antagelse, at årsagerne til de enkelte kræftsygdomme er uafhængige af hinanden, hvilket næppe er tilfældet. Der er således fx på globalt plan en omvendt relation imellem tyktarmskræft og mavekræft, der lader formode at de faktorer, der fremmer den ene form, kunne virke hæmmende på den anden.

I dyreforsøg er det oftest således, at effekten af stoffer, der hæmmer kræftudviklingen, har effekt på tidspunktet for kræftsvulstens opståen, og betinger at svulsterne kommer senere. Meget tyder på, at det må forholde sig på samme måde for menneskets vedkommende, således at det, der ændrer sig gennem virkningen af kræfthæmmere i fx kosten, er tidspunktet for en eventuel kræftsvulsts opståen. Når der derfor tales om sygdomsforebyggelse går det på den aldersspecifikke incidensrate. Man kan be-

regne sig frem til, at en fuldstændig (teoretisk) fjernelse af alle kræftsygdomme ville lede til en forventet levetidsforlængelse på knap 2 år. At det ikke drejer sig om mere skyldes det forhold, at kræft er så hyppig i høj alder. Det skal dog understreges, at der er tale om en gennemsnitlig levetidsforlængelse, og at billedet kan være overordentlig positiv med hensyn til risikoen i de yngre aldersgrupper.

Forhåbningerne til en kræftforebyggelse via ændringer i kostens sammensætning går således i høj grad på en forventet udskydelse af alderen for en eventuel kræftsygdoms opståen og en mulig reduktion af den aldersspecifikke incidensrate til måske halvdelen af den nuværende rate (5, 6).

En hollandsk arbejdsgruppe har efter gennemgang af litteraturen foretaget beregninger over, hvor stor en risikoreduktion man kan forvente ved en øget indtagelse af frugt og grøntsager fra ca. 250 g til 350-400 g (7). Beregningerne bygger på forskellige forudsætninger og svinger fra et "pessimistisk" bud på mindre end 23% til et "optimistisk" bud på ca. 31%. Beregningerne kan ikke direkte overføres til danske forhold, men en forøgelse af indtagelsen af frugt og grøntsager til mængder svarende til indtagelsen i lavrisikogrupperne i de forskellige undersøgelser (se afsnit 4.3 og 4.5), dvs. 400 - 600 g pr. dag for den danske befolkning generelt vil formodentlig kunne nedsætte kræftrisikoen med 15 - 30%.

#### **4.8 Mulige mekanismer**

Der er en række mulige forklaringer på, at personer med en høj indtagelse af frugt og grøntsager har færre tilfælde af de fleste kræftsygdomme. En simpel forklaring kunne være, at personer med en høj indtagelse af frugt og grøntsager har en relativ lav indtagelse af fedt, animalske produkter og kalorier, samt en lavere energitæthed i kosten som helhed. Men sammen-

faldet med indtagelsen af frugt og grøntsager er klar, selvom der kontrolleres for sådanne faktorer (6, 7). En mere nærliggende forklaring er derfor, at frugt og grøntsager har et naturligt indhold af komponenter, der beskytter mod kræft. Mekanismeundersøgelser har gennem de seneste 20-30 år påvist tilstedeværelsen af en lang række af disse komponenter i frugt og grønt (8, 9, 28). Interessen har især samlet sig om naturlige antioxidanter og om kostfibre, men der findes også stoffer, der kan fremme vores forsvar mod kræftfremkaldende forbindelser ved at påvirke produktionen af forsvarsenzymer eller ved at forbedre evnen til at reparere skader på det genetiske materiale i cellekernerne (DNA). Endelig kan en række planteindholdsstoffer påvirke hormonreceptorer og dermed få indflydelse på regulationen af cellevækst. De mest interessante komponenter i frugt og grøntsager er beskrevet i kapitel 3.

I kontrollerede interventionsundersøgelser har vitamin E og  $\beta$ -caroten ikke haft kræftforebyggende virkninger hos mennesker, og fokus er derfor i nogen grad flyttet til de øvrige antioxidanter i frugt og grøntsager. Igangværende forskning vil formentlig i løbet af nogle år kunne give et godt bud på deres betydning for en kræftforebyggende virkning.

På kostfiberområdet mangler der et stort arbejde med at undersøge virkningen af de meget forskellige komponenter, der går under betegnelsen kostfiber. Der er dog som tidligere nævnt god grund til at tro, at visse plantefibre kan være kræftforebyggende i tyktarmen, især ved at binde sekundære galdesalte i tarmen og derved forhindre deres vævsirriterende virkning i tarmen (10, 29).

Enzyminducerende forbindelser findes især i kål, hvor glucosinolaterne (se afsnit 3.2.6) nedbrydes til en række aktive stoffer, allerede når vi tyg-

ger maden. De enzyminducerende forbindelser kan mindske skaderne fra kræftfremkaldende stoffer ved at sørge for, at de hurtigere omdannes til ufarlige forbindelser og udskilles fra kroppen (11). Blandt stoffer, som den farmaceutiske industri er i gang med at udvikle som kræftforebyggende medicin, er især stoffer i denne gruppe. Det er derfor et meget aktivt forskningsfelt, også i kostsammenhæng.

Endelig er der god grund til at tro at stoffer med hormonlignende egenskaber kan have en forebyggende virkning på kræft. Sådanne stoffer findes mest i asiatisk kost (soya og miso), men der findes lignende stoffer i rug, appelsiner og persille, selvom en virkning for de sidstnævnte fødevarers vedkommende ikke er påvist endnu.

Sammenfattende kan det siges, at der naturligt forekommer en række muligt kræftforebyggende stoffer i frugt og grønt, og at de formentlig virker sammen gennem en række mekanismer, der beskytter på alle trin i udviklingen af kræft (9, 11, 26, 30, 31).

#### **4.9 Konklusion**

Adskillige undersøgelser peger på, at en kost, der er rig på frugt og grøntsager, nedsætter risikoen for en række af de hyppigste former for kræft i Danmark. Man kan ikke ud fra undersøgelserne udpege enkelte frugter og grøntsager eller grupper af frugter og grøntsager som særligt virkningsfulde i den sammenhæng, dertil er undersøgelserne for sparsomme og ufuldstændige. Høj indtagelse af en kombination af mange forskellige frugter og grøntsager er sammenfaldende med den største kræftforebyggende effekt. Mens frugter, især citrusfrugter, løg, gulerødder, grønne grøntsager, grøntsager fra kålfamilien og tomater ser ud til at være blandt de

grøntsager, der har betydning, så har indtagelsen af bælgfrugter ikke været konsistent associeret med risikoen for kræft. Mange frugter og grøntsager er ikke undersøgt specifikt, deriblandt kartofler.

Undersøgelserne peger på, at jo højere indtagelsen af frugt og grøntsager er, desto lavere synes risikoen at være for at udvikle kræft. Man taler om, at der er en dosis-respons effekt. Der er derfor grund til at mene, at selv en mindre stigning i indtagelsen vil være ledsaget af en nedsat risiko for at udvikle kræft. I de mange epidemiologiske undersøgelser, der er udført, har den samlede registrerede indtagelse af frugt og grøntsager (heraf kun en lille del kartofler) i højindtagelsesgruppen (og dermed lavrisikogruppen) ligget på 400 - 600 g om dagen, en mængde, der ligger betydeligt over den nuværende indtagelse i Danmark.

I de talrige undersøgelser, der findes, har der i langt de fleste tilfælde været tale om en halvering af kræft risikoen. Om en endnu større indtagelse af grøntsager og frugt i kosten kan reducere kræftforekomsten yderligere vides ikke. En meget stor indtagelse af frugt og grøntsager kan have uheldig indflydelse på det samlede energi og næringsstofindhold i kosten (se kapitel 8).

#### **4.10 Referencer**

1. Clemmensen IH, Storm HH. Kræft i Danmark. Kræftens Bekæmpelse, 1993.
2. Pihl J, Brandt B. Cancer incidence in Denmark 1994. Sundhedsstatistikken 1997; 7. Sundhedsstyrelsen, 1997.
3. Boyle P. Global burden of cancer. Lancet 1997; 349 (suppl 1): 23-26.

4. Murray CJL, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349: 1269-76.
5. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit, and cancer. I. Epidemiology. *Cancer Causes and Control* 1991; 2: 325-357.
6. Block G, Patterson B, Subar A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 1992; 18: 1-29.
7. Jansen MCJF, van 't Veer P, Kok FJ. Fruit and vegetables in chronic disease prevention. Landouwuniversiteit Wageningen, 1995.
8. Reddy S, Thane CW, Jones SA. Fruits and vegetables. Nature's functional foods. Scientific & Technical Surveys No. 182. Leatherhead Food RA, 1996.
9. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective, World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research, Washington, 1997.
10. Giovannucci E, Stampfer MJ, Colditz G, Rimm EB, Willet WC. Relationship of diet to risk of colorectal adenoma in men. *J Natl Cancer Inst* 1992; 84: 91-98.
11. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit and cancer prevention: a review. *J Am Diet Assoc* 1995; 96: 1027-1039.
12. Le Marchand L, Yoshizawa CN, Kolonel LN, Hankin JH, Goodman MT. Vegetable consumption and lung cancer risk: A population-based case-control study in Hawaii. *J Natl Cancer Inst* 1989; 81: 1158-1164.
13. Jain M, Burch JD, Howe GR, Risch HA, Miller AB. Dietary factors and risk of lung cancer: results from a case-control study, Toronto, 1981-1995. *Int J Cancer* 1990; 45: 287-293.
14. Mayne ST, Janerich DT, Greenwald P, Chorost S, Tucci C, Zaman MB, Melamed MR, Kiely M, McKneally MF. Dietary beta carotene

- and lung cancer risk in U.S. nonsmokers. *J Natl Cancer Inst* 1994; 86: 33-38.
15. Wu-Williams AH, Yu MC, Mack TM. Life-style, workplace, and stomach cancer by subsite in young men of Los Angeles County. *Cancer Research* 1990; 50: 2569-2576.
  16. Steinmetz KA, Potter JD, Folsom AR. Vegetables, fruit, and lung cancer in the Iowa women's health study. *Cancer Research* 1993; 53: 536-543.
  17. Dorgan JF, Schatzkin A. Antioxidant micronutrients in cancer prevention. *Hematol Oncol Clin Nor Amer* 1991; 5: 43-68.
  18. Gao C-m, Tajima K, Kuroishi T, Hirose K, Inoue M. Protective effects of raw vegetables and fruit against lung cancer among smokers and ex-smokers: a case-control study in the Tokai area of Japan. *Jpn J Cancer Res* 1993; 84: 594-600.
  19. Buiatti E, Palli D, Decarli A, Amadori D, Avellini C, Bianchi S, Biserni R, Cipriani F, Cocco P, Giacosa A, Marubini E, Puntoni R, Vindigni C, Fraumeni J, Blot W. A case-control study of gastric cancer and diet in Italy. *Int J Cancer* 1989; 44: 611-616.
  20. Hansson L-E, Nyrén O, Bergström R, Wolk A, Lindgren A, Baron J, Adami H-O. Diet and risk of gastric cancer. A population-based case-control study in Sweden. *Int J Cancer* 1993; 55: 181-189.
  21. Chyou P-H, Nomura AMY, Hankin JH, Stemmermann GN. A case-cohort study of diet and stomach cancer. *Cancer Res* 1990; 50: 7501-7504.
  22. You W-C, Blot WJ, Chang Y-S, Ershow AG, Yang Z-T, An Q, Henderson B, Xu G-W, Fraumeni JF, Wang T-G. Diet and risk of stomach cancer in Shandong, China. *Cancer Res* 1988; 48: 3518-3523.



23. Hoshiyama Y, Sosaba T. A case-control study of stomach cancer and its relation to diet, cigarettes, and alcohol consumption. *Cancer Causes Control* 1992; 3: 441-448.
24. Stefani ED, Correa P, Oreggia F, Leiva J, Rivero S, Fernandez G, Deneo-Pellegrini H, Zavala D, Fontham E. Risk factors for laryngeal cancer. *Cancer* 1987; 60: 3087-3091.
25. Vecchia CL, Negri E, Decarli A, D'Avanzo B, Franceschi S. A case-control study of diet and gastric cancer in northern Italy. *Int J Cancer* 1987; 40: 484-489.
26. Thorling, E.B. Obesity, fat intake, energy balance, exercise and cancer risk. A review. *Nutr Res* 1996; 16: 315-368.
27. Doll R, Peto R. The causes of cancer. *J Natl Cancer Inst* 1981; 66: 1191-1308.
28. Johnson IT, Williamson G, Musk SRR. Anticarcinogenic factors in plant foods: A new class of nutrients? *Nutr Res Rev* 1994; 7: 175-204.
29. Hill MJ. Cereals, cereal fibre and colorectal cancer risk: a review of the epidemiological literature. *Eur J Cancer Prev* 1997; 6: 219-225.
30. Waldron KW, Johnson IT, Fenwick GR (eds.). *Food and cancer prevention: chemical and biological aspects*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1993.
31. Alink GM, Bas Bueno-de-Mesquita H, van Poppel G, Jongen WMF (eds.). *Food and Cancer Prevention II*. *Cancer Letters* 1997; 114.

## 5. Hjerter-karsygdomme

Begrebet hjerter-karsygdomme rummer alle sygdomme relateret til hjertets og kroppens karsystem. De kvantitativt væsentligste sygdomme inden for denne gruppe er forbundet med fremskreden åreforkalkning. Det drejer sig om iskæmisk hjertesygdom (IHS), symptomgivende forsnævring af perifere arterier, og apoplexi.

### 5.1 Sygdomsudvikling

Iskæmisk hjertesygdom (IHS), symptomgivende forsnævring af perifere arterier, og apoplexi opstår på baggrund af en kombination af to patologiske processer, henholdsvis åreforkalkning og blodprotdannelse. Begge processer er yderst komplicerede og kan derfor kun skitseres ganske kort på dette sted.

Åreforkalkning er en langsom proces, som fører til en gradvis fortykkelse af pulsårevæggen og en modsvarende indsnævring af blodbanen. Processen pågår gennem hele livet, hvis de genetiske eller miljømæssige forudsætninger er til stede. I vestlige lande kan der påvises begyndende åreforkalkning hos en betydelig procentdel af de mennesker, der dør i ung alder. Genetisk stærkt belastede individer kan rammes af livstruende symptomer betinget af fremskreden åreforkalkning allerede inden 30-årsalderen, mens livsstilsbetinget iskæmisk hjertesygdom optræder i en mere fremskreden alder.

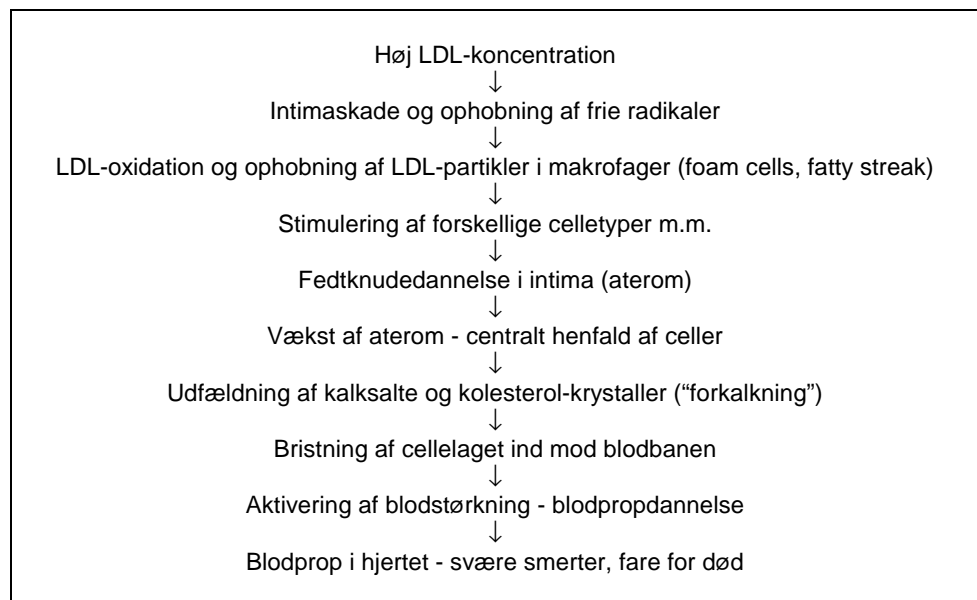
Åreforkalkningsprocessen opstår på baggrund af en ophobning af LDL-partikler i pulsårevæggens inderste lag, intima. LDL-partiklerne transporteres til stadighed ind og ud af intima, men hvis blodets LDL-

koncentration bliver tilstrækkelig høj, vil den nævnte ophobning finde sted. Der er adskillige teorier om baggrunden for tilbageholdelsen af LDL-partikler i intima, men en sandsynlig mulighed er, at en høj LDL-koncentration i blod og intima har en toksisk effekt på visse celletyper, hvilket medfører dannelse af frie radikaler. Disse frie radikaler kan initiere en oxidativ modificering af LDL-partiklerne, hvorved makrofager i intima bliver i stand til at fagocyttere partiklerne i stort omfang. Efterhånden bliver makrofagerne så fedtfulde, at de ændrer udseende til de såkaldte skumceller. En ophobning af skumceller vil vise sig som en lille gullig stribe på pulsårens inderside - en "fatty streak" - og er første makroskopisk synlige stadium af åreforkalkningsprocessen.

Videreudviklingen af åreforkalkningen involverer en lang række fysiske, kemiske, metabolske, cellulære, og muligvis også mikrobiologiske faktorer. Forhøjet blodtryk og toksiske stoffer fra fx tobaksrøg fremmer processen. En lav koncentration af HDL-partikler, og høje niveauer af koagulationsfaktorer og inhibitorer af fibrinolysen vil ligeledes fremme processen. Endotelceller, monocytter, blodplader, glatte muskelceller og signalstoffer udsendt af disse celletyper indgår også i den fortsatte proces. Her ved omdannes den såkaldte fatty streak gradvis til et egentlig aterom (en fedtknude), som mikroskopisk domineres af skumceller, glatte muskelceller og bindevævs-celler, der omkranser et centrum bestående af henfaldne skumceller og dekomponerede LDL-partikler.

Den videre udvikling består i fortsat vækst af ateromet. Herunder vil der efterhånden ske en udkrystallisering af frit kolesterol og udfældning af calciumsalte, hvorved den egentlige forkalkning af pulsåren finder sted.

Modsat åreforkalkningen er blodpropdannelsen en meget hurtig proces af minutters eller timers varighed. Blodpropdannelsen finder sted i tilfælde af bristninger af det celledag, der adskiller ateromet fra blodbanen. Ved en bristning kommer blodet i kontakt med vævsfaktor, som forekommer i ateromet, og som virker kraftigt aktiverende på koagulationssystemet. Høje niveauer af koagulationsfaktorer og høj blodpladeaktivitet vil fremme blodets tendens til at koagulere, og hvis der samtidig er høje niveauer i blodet af fibrinolyseinhibitorer, vil blodets evne til at begrænse trombens vækst være ringe. Resultatet kan blive en trombedannelse, som helt tillukker pulsåren, hvilket har katastrofal indvirkning på de væv, som den forsyner. Det er den totale tillukning af en pulsåre på grund af trombedannelse, som er den helt overvejende årsag til de meget hyppige og dramatiske sygdomme, som kendes som blodprop i hjerte, hjerne og ben.



**Figur 5.1** Rækken af begivenheder, som leder til blodprop i hjertet

## 5.2 Hyppighed af hjertekarsygdom

Vurderet ud fra Sundhedsstyrelsens statistik over dødsårsager var hjertekarsygdomme årsag til omkring 25.000 af samtlige godt 60.000 dødsfald i Danmark i 1995 (1). Heraf tegnede iskæmisk hjertesygdom sig alene for omkring 12.500 dødsfald. Det er især i de ældste aldersgrupper (over 75 år), at hjerte-karsygdomme kræver mange dødsfald, men sygdomsgruppen forårsager også 10-30% af alle dødsfald blandt de 45-75 årige - færrest blandt de yngste og blandt kvinderne. Udover at være en væsentlig dødsårsag medfører hjerte-karsygdomme også handicaps og nedsat livskvalitet for et stort antal mennesker. Det skønnes, at mellem 150.000 og 250.000 danskere har kroniske gener forårsaget af iskæmisk hjertesygdom. Sygdomsgruppen påfører derfor også samfundet en stor menneskelig og økonomisk belastning.

## 5.3 Frugt og grøntsager og risiko for iskæmisk hjertesygdom

Adskillige undersøgelser har forsøgt at belyse, hvorvidt indtagelse af frugt og grøntsager er sammenfaldende med en ændret forekomst af IHS. Der er til gengæld kun få undersøgelser, der beskriver sammenfaldet med risiko for andre former for hjerte-karsygdomme. En nylig oversigtsartikel nåede dog til den konklusion at frugt og grøntsager kan beskytte mod IHS, men måske i endnu højere grad mod apopleksi (2). Denne gennemgang omhandler dog udelukkende iskæmisk hjertesygdom. Undersøgelserne varierer betydeligt med hensyn til design og metode.

*Beskrivende populationsbaserede studier og tværsnitsundersøgelser.* Ved en sammenligning af kostvaner og IHS-dødelighed i ni engelske regioner fandtes regioner med højere indtagelse af grønne grøntsager at have lavere dødelighed end regioner med lavere indtagelse (3). En nyere sammenlig-

ning af sytten europæiske lande viste også, at høj indtagelse af grøntsager var associeret med lav IHS-dødelighed (4). Sammenligninger mellem vegetarer og ikke-vegetarer har i overensstemmelse hermed vist lav dødelighed af IHS (og lav totaldødelighed) blandt vegetarer (5). Andre undersøgelser har vist, at befolkninger med lavt blodindhold af vitamin C og E, af  $\beta$ -caroten og af lycopen har en forhøjet forekomst af IHS, hvilket kunne tyde på en beskyttende effekt af frugt og grøntsager (6 - 8).

Fem kohorter fra the Seven Countries Study omfattende i alt 3.045 50-70 årige mænd fulgtes i 20 år, og IHS-dødeligheden relateredes til kostmønstret (9). Der påvistes en 18% lavere risiko for hjertedød blandt personer med de sundeste kostvaner sammenlignet med dem, der spiste mindst sundt. At spise sundt var defineret ved ni forskellige kriterier, herunder om man spiste mere end 400 g frugt og grøntsager om dagen, og om man spiste mere end 30 g bælgfrugter, nødder og frø om dagen.

*Case-referent undersøgelser.* En italiensk undersøgelse af 287 kvinder, som alle havde haft en blodprop i hjertet, og 649 kontroller med anden akut sygdom viste, at de blodpropramte spiste en kost, der var relativt fattig på frugt og grøntsager (10). Daglig indtagelse af en portion grønne grøntsager skønnedes forbundet med 30-40% reduktion i risiko for hjerteblodprop. Daglig indtagelse af frisk frugt fandtes associeret med en risikoreduktion på 40-60%, og ugentlig indtagelse af gulerødder med en risikoreduktion på 50-60%.

I andre case-referent undersøgelser har man undersøgt blod- eller fedtvævsindholdet af antioxidante vitaminer. Undersøgelserne viste, at indholdet af vitamin C og E og af  $\beta$ -caroten i visse, men ikke alle tilfælde, er nedsat hos hjertepatienter (5, 11, 12).

*Prospektive kohorteundersøgelser.* En undersøgelse af 8.218 midaldrende puertoricanske mænds udvikling af IHS over 6 år viste, at mænd med høj indtagelse af stivelse - især stivelse fra bælgfrugter - havde en lavere hjertesygelighed (13). Personer med en høj indtagelse af grøntsager og kostfiber havde omkring 40% færre tilfælde af hjertedød i en 20-års opfølgning af 1.001 mænd af irsk herkomst (14). En kohorteundersøgelse af 26.473 syvendedagsadventister (mænd og kvinder) fulgt i 6 år var ikke i stand til at påvise en association mellem indtagelsen af frugt og efterfølgende IHS. Derimod fandt man en beskyttende effekt af at spise nødder og fuldkornsbrød (15). I en finsk undersøgelse af 5.133 mænd og kvinder, der blev fulgt i 14 år, fandt man, at de personer, der døde af IHS, havde omkring 20% lavere indtagelse af frugt og grønt, end dem, der ikke blev ramt (16). Forskellen var kun signifikant for mændenes vedkommende. Den samme undersøgelse viste, at kostens indhold af vitamin-E var omvendt associeret til hjertedødeligheden.

Thorogood *et al.* (17) fandt i en undersøgelse af 6.115 vegetarer og 5.015 ikke-vegetarer fulgt i 12 år, at vegetarers risiko for at dø af IHS var reduceret med 28%. Fundet var dog ikke statistisk signifikant. En tilsvarende stor gruppe (4.627 vegetarer, 6.144 ikke-vegetarer) blev fulgt i en periode på 17 år af Key *et al.* (18). Her viste det sig, at daglig indtagelse af frisk frugt var sammenfaldende med en signifikant 24% reduktion af risiko for at dø af IHS, og at personer med en daglig indtagelse af råkost (grøntsager) havde en 26% lavere IHS-risiko. Der var samtidig tendens til en be-

skyttende effekt af nødder og tørret frugt. Det var ikke muligt at genfinde den beskyttende effekt af frugt og grøntsager i en lignende engelsk undersøgelse publiceret for nylig (19).

På næringsstofniveau har flere undersøgelser påvist en omvendt proportional association mellem indtagelsen af stivelse, vegetabilsk protein og kostfiber på den ene side og IHS-dødelighed på den anden side (20, 21). En hollandsk undersøgelse af 871 mænd fulgt i 10 år viste, at personer med en fiberindtagelse på over 37 g pr. dag havde 75% færre tilfælde af IHS-død end personer med en fiberindtagelse i størrelsesordenen 10-15 g pr. dag (22, 23). Tilsvarende fandt man i en tidlig engelsk undersøgelse af 337 mænd fulgt i 20 år, at den tredjedel af gruppen som spiste mest kostfiber (17-56 g fiber pr. dag) havde 70% færre tilfælde af IHS-død end den tredjedel, som spiste mindst (6-15 g fiber pr. dag) (24). Samme undersøgelse viste, at det primært var med kostfiber fra kornprodukter, dette sammenfald kunne ses. I en nylig 6-års opfølgning af næsten 44.000 amerikanske mænd var den relative risiko (RR) for dødelig IHS 0,45 i kvintilen med den højeste fiberindtagelse (25). Den samme undersøgelse viste, at RR for blodprop i hjertet faldt med henholdsvis 12, 17 og 27% for hver gang kostens indhold af fibre steg med 10 g fra henholdsvis grøntsager, frugt og kornprodukter. Effekten var stærkest og kun signifikant for kornprodukterne. Fehily *et al.* fulgte 2.512 mænd i alderen 45-59 år over 5 år og var ikke i stand til at udpege næringsstoffer, som kunne relateres til personernes risiko for IHS (26).

Flere meget store kohorteundersøgelser har påvist en omvendt association mellem indtagelse af vitamin E og hjertesygelighed og -dødelighed, mens sammenfaldet mellem IHS og vitamin A og C og carotenoider har vist sig mere uklar (27 - 31). Det er primært hos personer med meget høj indta-



gelse af vitamin E (dvs. ved indtagelse af vitamin E i form af kosttilskud), at der er fundet nedsat risiko for IHS i disse undersøgelser.

Kostens indhold af flavonoider var omvendt korreleret til IHS i en hollandsk 5-års opfølgning af 805 ældre mænd og i en 25-års opfølgning af 16 kohorter fra Seven Countries undersøgelsen (32, 33). Sammenfaldet kunne imidlertid ikke genfindes i en senere undersøgelse af 1.900 walisiske mænd, som blev fulgt i 14 år (34). Den seneste undersøgelse tydede snarere på, at høj indtagelse af flavonoider var skadeligt.

*Interventionsforsøg.* Der eksisterer kun ganske få forsøg på mennesker, hvor man har søgt at påvise en effekt af en ændret kost på forekomsten af sygdom. Dette skyldes de betydelige praktiske problemer med at få et tilstrækkeligt stort antal mennesker til at spise en tilstrækkelig veldefineret kost i en tilstrækkelig lang periode. De kostomlægninger, som foretoges i disse forsøg, var af en sådan karakter, at de ikke tillader en vurdering af de isolerede effekter af frugt og grønt. Der foreligger imidlertid en række forebyggelsesforsøg, hvor man i tabletform har givet nogle af de næringsstoffer, som er foreslået som de aktive komponenter af frugt og grønt, og har sammenlignet med placebo. Disse undersøgelser er omtalt i afsnit 3.2.2 og 3.2.5.

*Behandlingsforsøg.* Der eksisterer en række undersøgelser, som har afprøvet den kliniske effekt af kostændringer på patienter med tidligere blodprop i hjertet. De er for nylig gennemgået i en rapport fra Ernæringsrådet (35). Kostændringerne er i flertallet af disse forsøg komplekse, hvilket umuliggør en vurdering af den isolerede effekt stammende fra frugt og grønt. Som det anføres i Ernæringsrådets rapport var det imidlertid et fællestræk for de undersøgelser, som havde et gunstigt udfald, at kostæn-

dringen inkluderede en øget indtagelse af frugt og grøntsager. Ernæringsrådets rapport konkluderede, at det kræver en indtagelse på 5-600 g frugt og grøntsager (inklusive kartofler) om dagen eller mere at opnå den gavnlige effekt.

#### **5.4 Mulige mekanismer**

Der kan udpeges mange teoretiske forklaringer på det observerede sammenfald mellem frugt og grøntsager og IHS. En øget indtagelse af grøntsager, herunder kartofler, og frugt vil præge totalkosten i retning af 1) større vandholdighed og volumen, 2) mindre energitæthed, 3) større kulhydratindhold, 4) mindre fedtindhold, 5) større indhold af opløselige kostfiberkomponenter, og desuden 6) medføre en øget indtagelse af de fleste vitaminer og mineraler, primært vitamin A, E og C,  $\beta$ -caroten og andre stoffer med antioxidative egenskaber. Endelig kan det ikke udelukkes, at de mennesker, der vælger at spise meget frugt og grøntsager også på en række andre områder har en sundere livsstil end de personer, der ikke spiser så meget frugt og grønt.

Det høje vandindhold i frugt og grøntsager betyder, at en kost rig på frugt og grøntsager har en lav energitæthed. En sådan kosttype vil derfor kunne forventes at være forbundet med nedsat energiindtagelse, hvilket vil udmøntes i en gradvis reduktion af kropsvægten, indtil en ny ligevægt indstiller sig. For overvægtige vil en vægtreduktion være forbundet med mange metaboliske forbedringer (forbedret lipidprofil, nedsat blodstørkningstendens, forbedret insulinfølsomhed, m.m.), som kan nedsætte tendensen til IHS. De ændringer i kostens indhold af kulhydrat, fedt og kostfibre, som vil finde sted ved forøget indtagelse af frugt og grøntsager på bekostning af fedtstoffer (især animalske produkter), vil hos både normal-

vægtige og overvægtige ligeledes påvirke blodets indhold af kolesterol og triglycerid, og blodstørkningsforholdene i gunstig retning (36).

Den høje forekomst af komponenter med antioxidative egenskaber i frugt og grøntsager øger LDL-partiklens evne til at modstå oxidation, og formodes derved at kunne nedsætte tendensen til fortsat akkumulering af modificerede LDL-partikler i pulsårevæggen. Endelig kan forekomsten i frugt og grøntsager af de såkaldte phytosteroler med østrogenlignende effekt måske være af betydning (se afsnit 3.2.4).

## **5.5 Konklusion**

Denne gennemgang har omtalt en række af de bedst kendte undersøgelser, men er ikke udtømmende. Gennemgangen giver dog et dækkende billede af vores nuværende viden. I hovedtræk tyder undersøgelserne på, at en kost med et højt indhold af frugt og grøntsager kan virke beskyttende over for iskæmisk hjertesygdom både som primær forebyggelse og som led i behandling af IHS. En nylig oversigtsartikel nåede desuden til den konklusion, at frugt og grøntsager i endnu højere grad kan beskytte mod apoplexi. Det er ikke muligt at udpege enkelte frugter eller grøntsager eller enkelte komponenter heri med særlig betydning, men på baggrund af de overraskende resultater af forsøg med kosttilskud er der grund til at advare mod at anse sammenfaldet forklaret ved enkeltkomponenter. Det er heller ikke muligt at vurdere, i hvor høj grad sammenfaldet mellem indtagelsen af frugt og grøntsager og IHS kan forklares ved at en kost rig på disse levnedsmidler typisk vil være fattigere på animalske levnedsmidler eller på andre levnedsmiddelgrupper.

Det er kun få undersøgelser, som rummer oplysninger om kvantiteterne af levnedsmidler. De få, der foreligger, peger imidlertid i retning af, at daglig indtagelse af en portion grønne grøntsager og frugt, samt ugentlig indtagelse af gulerødder er gavnligt, idet IHS-risiko herved kan nedbringes med i størrelsesordenen 15-30%. Mængdemæssigt er der tale om en daglig indtagelse af frugt, grønne grøntsager og gulerødder på tilsammen omkring 200 - 250 g eller mere. Kartoffler er ikke medregnet i dette tal. Ernæringsrådets anbefaling på 500 - 600 g eller mere om dagen, når kartofler medregnes, er ikke i modstrid med disse mængder. Dels indgår 100-200 g kartofler i Ernæringsrådets mængde og dels er der tale om kost i forbindelse med behandling af iskæmisk hjertesygdomme. Resultaterne i Ernæringsrådets rapport kan derimod tyde på, at en øget indtagelse af frugt og grøntsager ud over de 200 - 250 g frugt og grøntsager (eksklusiv kartofler) kan være gavnligt også i forhold til forebyggelse af iskæmisk hjertesygdomme.

## 5.6 Referencer

1. Sundhedsstyrelsen. Dødsårsagerne 1994 og 1995. Del 1. Sundhedsstatistikken 1997: 3. Sundhedsstyrelsen 1997.
2. Nes AR, Powles JW: Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 1-13.
3. Armstrong BK, Mann JL, Adelstein AM, Eskin F. Commodity consumption and ischemic heart disease mortality, with special reference to dietary practices. *J Chronic Dis* 1975; 28: 455-469.
4. Bellizzi MC, Franklin MF, Duthie GG, James WPT. Vitamin E and coronary heart disease: the European paradox. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: 822-831.

5. Thorogood M. The epidemiology of vegetarianism and health. *Nutr Res Rev* 1995; 8: 179-192.
6. Riemersma RA, Wood DA, Macintyre CCA, Elton RA, Gey KF, Oliver MF. Risk of angina pectoris and plasma concentrations of vitamins A, C, and E and carotene. *Lancet* 1991; 337: 1-5.
7. Gey KF, Puska P, Jordan P, Moser UK. Inverse correlation between plasma vitamin E and mortality from ischemic heart disease in cross-cultural epidemiology. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 326S-334S.
8. Kristenson M, Ziedén B, Kucinskienė Z, Elinder LS, Bergdahl B, Elwing B, Abaravicius A, Razinkoviene L, Calkauskas H, Olsson AG. Antioxidant state and mortality from coronary heart disease in Lithuanian and Swedish men: concomitant cross sectional study of men aged 50. *Br Med J* 1997; 314: 629-633.
9. Huijbregts P, Feskens E, Räsänen L, Fidanza F, Nissinen A, Menotti A, Kromhout D. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy, and the Netherlands: longitudinal cohort study. *Br Med J* 1997; 315: 13-17.
10. Gramenzi A, Gentile A, Fasoli M, Negri E, Parazzini F, Vecchia CL. Association between certain foods and risk of acute myocardial infarction in women. *Br Med J* 1990; 300: 771-773.
11. Ramirez J, Flowers NC. Leukocyte ascorbic acid and its relationship to coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 2079-87.
12. Kardinaal AFM, Kok FJ, Ringstad J, Gomez-Aracena J, Mazaev VP, Kohlmeier L, Martin BC, Aro A, Kark JD, Delgado-Rodriguez M. Antioxidants in adipose tissue and risk of myocardial infarction: the EURAMIC study. *Lancet* 1993; 342: 1379-1384.
13. Garcia-Palmieri MR, Sorlie P, Tillotson J, Costas R, Cordero E, Rodriguez M. Relationship of dietary intake to subsequent coronary

- heart disease incidence: the Puerto Rico heart health program. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1818-1827.
14. Kushi LH, Lew R, Stare FJ, Ellison CR, el-Lozy M, Bourke G, Daly L, Graham I, Hickey N, Mulcahy R. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease: The Ireland-Boston Diet-Heart Study. *N Engl J Med* 1985; 312: 811-818.
  15. Fraser GE, Sabate J, Beeson WL, Strahan TM. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: the Adventist Health Study. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1416-1424.
  16. Knekt P, Reunanen A, Järvinen R, Seppänen R, Heliövaara M, Aromaa A. Antioxidant vitamin intake and coronary mortality in a longitudinal population study. *Am J Epidemiol* 1994; 139: 1180-1189.
  17. Thorogood M, Mann J, Appleby P, McPherson K. Risk of death from cancer and ischaemic heart disease in meat and non-meat eaters. *Br Med J* 1994; 308: 1667-1671.
  18. Key TJA, Thorogood M, Appleby PN, Burr ML. Dietary habits and mortality in 11000 vegetarians and health conscious people: results of a 17 year follow up. *Br Med J* 1996; 313: 775-779.
  19. Mann JJ, Appleby PN, Key TJ, Thorogood M. Dietary determinants of ischaemic heart disease in health conscious individuals. *Heart* 1997; 78: 450-455.
  20. Gordon T, Kagan A, Garcia-Palmieri M, Kannel WB, Zukel WJ, Tillotson J, Sorlie P, Hjortland M. Diet and its relation to coronary heart disease and death in three populations. *Circulation* 1981; 63: 500-515.
  21. McGee DL, Reed DM, Yano K, Kagan A, Tillotson J. Ten-year incidence of coronary heart disease in the Honolulu heart program.

- Relationship to nutrient intake. *Am J Epidemiol* 1984; 119: 667-676.
22. Kromhout D, Bosschieter EB, de Lezenne Coulander C. Dietary fibre and 10-year mortality from coronary heart disease, cancer, and all causes. *Lancet* 1982; ii: 518-521.
  23. Kromhout D, de Lezenne Coulander C. Diet, prevalence and 10-year mortality from coronary heart disease in 871 middle-aged men. *Am J Epidemiol* 1984; 119: 733-741.
  24. Morris JN, Marr JW, Clayton DG. Diet and heart: a postscript. *Br Med J* 1997; 2: 1307-1314.
  25. Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *J Am Med Assoc* 1996; 275: 447-451.
  26. Fehily AM, Yarnell JWG, Sweetnam PM, Elwood PC. Diet and incident ischaemic heart disease: the Caerphilly Study. *Br J Nutr* 1993; 69: 303-314.
  27. Kushi LH, Folsom AR, Prineas RJ, Mink PJ, Wu Y, Bostick RM. Dietary antioxidant vitamins and death from coronary heart disease in postmenopausal women. *N Engl J Med* 1996; 334: 1156-1162.
  28. Stampfer MJ, Hennekens CH, Manson JE, Colditz GA, Rosner B, Willett WC. Vitamin E consumption and the risk of coronary disease in women. *N Engl J Med* 1993; 328: 1444-1449.
  29. Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Giovannucci E, Colditz GA, Willett WC. Vitamin E consumption and the risk of coronary heart disease in men. *N Engl J Med* 1993; 328: 1450-1456.
  30. Losonczy KG, Harris TB, Havlik RJ. Vitamin E and vitamin C supplement use and risk of all-cause and coronary heart disease morta-

- lity in older persons: the Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 190-196.
31. Nyyssönen K, Parviainen MT, Salonen R, Tuomilehto J, Salonen JT. Vitamin C deficiency and risk of myocardial infarction: prospective population study of men from eastern Finland. *Br Med J* 1997; 31: 634-638.
  32. Hertog MGL, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB, Kromhout D. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342: 1007-1011.
  33. Hertog MGL, Kromhout D, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Fidanza F, Giampaoli S, Jansen A, Menotti A, Nedeljkovic S. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the Seven Countries Study. *Arch Intern Med* 1995; 155: 381-386.
  34. Hertog MGL, Sweetnam PM, Fehily AM, Elwood PC, Kromhout D. Antioxidant flavonols and ischemic heart disease in a Welsh population of men: the Caerphilly Study. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 1489-1494.
  35. Ernæringsrådet. Kostens betydning for patienter med åreforkalkning i hjertet. Ernæringsrådet, København: Publikation nr.10, 1996.
  36. Marckmann P. Diet, blood coagulation, and fibrinolysis. *Dan Med Bull* 1995; 42: 410-425.





## 6. Diabetes mellitus

Sukkersyge, diabetes mellitus, repræsenterer et spektrum af sygdomme, hvis primære kliniske manifestationer er betinget af en absolut eller relativ mangel på insulin eller nedsat insulinfølsomhed. Man taler i dag om 2 hovedtyper af diabetes, den insulinafhængige diabetes (IDDM), hvor insulin er livsnødvendig, og den ikke insulinafhængige (NIDDM), som kan behandles med diæt alene eller suppleret med tabletter. Diabetes er hyppigt forbundet med alvorlige komplikationer som nyresvigt, iskæmisk hjertesygdom, nervesygdom og nedsat syn.

Man regner med, at der i Danmark er ca. 20.000 patienter med IDDM. Antallet har de seneste år været let stigende, uden at man har nogen sikker forklaring herpå. Antallet af personer med NIDDM er væsentligt mere usikkert. Man anslår, at der i Danmark er mindst 125.000 personer, der har NIDDM, dvs. 2,5% af befolkningen. Derudover er der mindst 50.000, der har NIDDM uden at vide det. Prævalensen stiger med alderen og er under 1% blandt personer under 60 år og 6-7% blandt de 60-70-årige. Tyve millioner europæere har i dag diabetes mellitus. Antallet skønnes at være steget til 30 millioner om 6-7 år (1).

Patienter med NIDDM har ofte forud for deres sygdomsdebut en lang periode med nedsat glukosetolerance (IGT) og insulinresistens. Både IGT og NIDDM er en del af et syndrom (samling af symptomer), hvis øvrige komponenter er øget risiko for iskæmisk hjertesygdom, blodtryksforhøjelse, fedme og forstyrrelser i fedtstofskiftet. Syndromet er forbundet med en betydelig overdødelighed (2-4 x baggrundsbefolkningen) især på grund af iskæmisk hjertesygdom. Der er en klar sammenhæng mellem fedmegrad og forekomst af NIDDM.

## 6.1 Kostens betydning for udviklingen af sukkersyge

Undersøgelser over kostsammensætningens betydning for forebyggelse af diabetes og diabetiske komplikationer er sparsomme. En af de første og meget få undersøgelser foretaget over en længere follow-up periode er en stor finsk-hollandsk undersøgelse som en del af Seven Countries Study (2). I undersøgelsen indgik 338 mænd uden kendt diabetes. For alle personer, var der information om kostvanerne 20 år tidligere (i 1969/1970). Man foretog en ny indsamling af kostdata i 1989/1990. Selv om regressionskoefficienterne ved den statistiske bearbejdning ikke var særligt store, viste undersøgelsen, at høj indtagelse af kartofler, grøntsager, bælgplanter og fisk var ledsaget af en nedsat risiko for udvikling af diabetes bedømt ud fra 2 timers glukose niveauet i blodet efter en peroral glukosetolerancetest med 75 g glukose. Yderligere blev der fundet en omvendt association mellem indtagelse af vitamin C og forekomsten af glukoseintolerance, hvilket blev tolket som mulig sammenhæng mellem indtagelsen af antioxidanter og udvikling af diabetes.

Indtagelse af kulhydrater med et højt glykæmisk indeks har været antaget at kunne øge risikoen for udvikling af NIDDM og indtagelsen af kostfibre at kunne reducere risikoen. Kun få prospektive undersøgelser kan belyse denne hypotese. Salmeron *et al.* (3) har i en 6-års follow-up undersøgelse af en kohorte på 42.725 mænd uden NIDDM eller iskæmisk hjertesygdom analyseret dette forhold ud fra semikvantitative kostspørgeskemaer. I den 6-årige opfølgingsperiode udviklede 523 personer NIDDM. Undersøgelsen viste, at kostens gennemsnitlige glykæmiske indeks var korreleret til risikoen for NIDDM efter korrektion for alder, BMI (kropsmasseindeks), rygning, fysisk aktivitet, arvelig disposition til NIDDM, alkoholindtagelse, den totale energiindtagelse og indtagelse af kostfiber fra kornprodukter. Undersøgelsen bekræfter således hypotesen, at kost med højt glykæ-

misk indeks og lavt fiberindhold øger risikoen for NIDDM hos mænd. Den beskyttende effekt af kostfiber var associeret til kostfiber fra kornprodukter. Fiber fra frugt og grøntsager syntes derimod ikke af have denne effekt. Andre undersøgelser har dog ikke kunnet vise denne sammenhæng (4).

## **6.2 Kostens betydning for behandling af sukkersyge**

Kosten har altid haft en central plads i behandlingen af både IDDM og NIDDM. De primære mål med diabeteskost har været ønsket om at opnå en forbedret glykæmisk kontrol, vægttab hos adipøse og eventuelt ændringer i blodets lipider med henblik på at opnå en mindre atherogen lipidsammensætning.

Den snævre sammenhæng mellem fedme og NIDDM giver en række grøntsager og frugter en central placering i behandlingen af NIDDM, på grund af deres lave energitæthed, lave fedtindhold, samt store fiberindhold og volumen. Det er velkendt, at vægttab - selv i begrænset omfang - forbedrer den diabetiske tilstand, således at den medicinske behandling i nogle tilfælde kan ophøre.

Effekten af livsstilsændringer i form af kostomlægning og motion er klart demonstreret i svenske studier fra Malmøområdet og i kinesiske undersøgelser. Disse undersøgelser har vist, at det er muligt over en lang periode at fastholde en ændret livsstil, og dermed reducere dødeligheden blandt patienter med IGT og NIDDM. Undersøgelserne har desuden vist en reduceret risiko for, at IGT udvikler sig til manifest, medicinkrævende diabetes (5, 6).

## **6.3 Kostkomponenter af betydning for blodsukkerregulering**

### **6.3.1 Kostfiber**

Det er almindelig antaget, at kost med højt fiberindhold, specielt opløselige fiberkomponenter, har betydning for koncentrationen af glukose i blodet hos patienter med sukkersyge. Dette er en af årsagerne til, at de nationale diabetesforeninger anbefaler en diæt med højt kostfiberindhold, om muligt 4-5 g pr. MJ. Nyere og mere omhyggeligt udførte undersøgelser med veldefinerede "end points" viser imidlertid, at opløselige fiberkomponenters effekt på glukosekoncentrationen i blodet sandsynligvis er ubetydelig (7). Flere velkontrollerede langtidsstudier har vist ingen eller kun beskedne betydning af guar gum, pektin og klid fra kornprodukter for kontrollen af plasmaglukose hos patienter med diabetes.

Velgennemførte kliniske undersøgelser viser, at regelmæssig langvarig indtagelse af vandopløselige fiberkomponenter (20 g pr. dag eller mere) har en marginal, men signifikant effekt på koncentrationen af total- og LDL-cholesterol i blodet hos både diabetikere og ikke-diabetikere (8).

En kost med højt indhold af opløselige fiberkomponenter, bl.a. fra frugt og grøntsager, må derfor anbefales af denne årsag. Tilskud af "koncentrerede" fiberprodukter til kosten kan ikke anbefales.

### **6.3.2 Fruktose**

Den specielle måde fruktosen omsættes på har stimuleret til undersøgelser af, om indtagelse af fruktose i raffineret form eller i naturlige fødeemner har gavn som led i diabetesbehandlingen. Fruktoseindgift kan imidlertid føre til markante stigninger i koncentrationen af insulin og triglycerid i

blodet, og dermed være skadelig specielt for NIDDM patienter, der i forvejen ofte har højt triglyceridniveau.

Der er dog ikke meget, der tyder på, at moderate mængder fruktose i levnedsmidler har skadelig effekt på kulhydrat- og lipidomsætningen hos ikke diabetikere og hos patienter med NIDDM, eller at brugen af fruktose har nogen fordel sammenlignet med andre sukkerarter (9).

### **6.3.3 Mikronæringsstoffer og antioxidanter**

Frugt og grøntsager hører til kostens mest betydningsfulde leverandører af antioxidanter. Både IDDM og NIDDM er ledsaget af et øget oxidativt stress på grund af øget dannelse af frie radikaler, ændret vævsoptagelse og nedsat aktivitet eller nedsat absorption af mikronæringsstoffer. Flere undersøgelser tyder på, at øget oxidativt stress er involveret i starten af IDDM (10). Også forekomsten af NIDDM og udvikling af komplikationer til diabetes synes at være højere, når der er et lavt indhold af antioxidanter i kroppen. Det er imidlertid uafklaret, om det øgede oxidative stress har nogen kausal sammenhæng med udvikling af diabetes og de relaterede komplikationer.

Diabeteskost indeholder generelt større mængder frugt og grøntsager end en dansk gennemsnitskost. Det er uafklaret, om indtagelse af antioxidanter som kosttilskud kan nedsætte forekomsten af NIDDM og komplikationer til diabetes. I undersøgelsen af Fesken *et al.* (2) fandtes som anført en mulig sammenhæng mellem indtagelse af antioxidanter, som vitamin C, og en nedsat risiko for udvikling af IGT og NIDDM.

Der er på nuværende tidspunkt ingen dokumentation for at anbefale kosttilskud af antioxidanter eller at ændre den rekommanderede diabeteskost.

Mikronæringsstofferne meget komplekse betydning for udvikling af diabetes og dens komplikationer er behandlet i en oversigt af Thompson *et al.* (10) .

## 6.4 Konklusion

Frugt og grøntsager har lav energitæthed og bør indgå i kosten, når man ønsker at tabe sig og nedsætte risikoen for at udvikle ikke-insulinkrævende sukkersyge. Nyere undersøgelser tyder på, at visse fiberkomponenter, specielt fra kornprodukter, kan beskytte mod udviklingen af NIDDM, uafhængig af vægtændring. Fiberindholdet i kosten synes derimod ikke at have betydende effekt på blodglukosekoncentrationen. En række undersøgelser antyder, at der er en sammenhæng mellem “oxidativt stress” og udvikling af diabetes og sygdommens komplikationer. Det er uafklaret om sammenhængen er kausal, og om øgning af antioxidanter i kosten fx gennem indtagelse af frugt og grøntsager kan reducere risikoen. Tages der hensyn til enkelte frugarters høje glykæmiske indeks kan diabetikere indtage frugt og grøntsager i samme omfang som andre.

Der er ingen undersøgelser, der giver belæg for mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager med henblik på forebyggelse af diabetes og diabetiske komplikationer. Mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager til diabetespatienter adskiller sig formentlig ikke fra baggrundsbefolkningen i relation til andre livsstilssygdomme (11, 12).

## 6.5 Referencer

1. Diabetesforeningen, Sandø SH, Borch-Johnsen K. Sukkersyge - en sygdom i eksplosiv vækst. Diabetesforening. Rapport nr. 1, Januar 1998.
2. Feskens EJM, Virtanen SM, Räsänen L, Toumilehto J, Stengård J, Pekkanen J, Nissiene A, Kromhout D. Dietary factors determining diabetes and impaired glucose tolerance. A 20-year follow-up of the Finnish and Dutch cohorts of the Seven Countries Study. *Diabetes Care* 1995; 18: 1104-1112.
3. Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Spiegelman D, Jenkins DJ, Stampfer MJ, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997; 20: 545-550.
4. Colditz GA, Manso JE, Sampfer, JF, Rosner B, Willett WC, Speizer FE: Diet and risk of clinical diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 1018-1023.
5. Eriksson K-F, Lindgärde F. Prevention of Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6-year Malmö feasibility study. *Diabetol* 1991; 34: 891-898.
6. Pan X-R, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, Hu ZX, Lin J, Xiao JZ, Cao HB, Liu PA, Jiang YY, Wang JP, Zheng H, Zhang H, Bennett PH, Howard BV. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Quing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-544.
7. Nuttall, FQ. Dietary fiber in the management of diabetes. *Diabetes* 1993; 42: 503-550.
8. Lalor BC, Bhatnager D, Winocour PH, Ihola M, Arrol S, Brading M, Durrington PN. Placebo-controlled trial of the effects of guar



- gum and metformin on fasting glucose and serum lipids in obese type II diabetic patients. *Diabetic Med* 1990; 7: 242-252.
9. Henry RR, Crapo PA, Thorburn AW. Current issues in fructose metabolism. *Annu Rev Nutr* 1991; 11: 21-39.
  10. Thompson KH, Godin DV. Micronutrients and antioxidants in the progression of diabetes. *Nutr Res* 1995; 15: 1377-1410.
  11. Franz MJ, Horton ES, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Coulston AM, Henry, RR, Hoogwert BJ, Stacpoole PW. Nutrition principles for the management of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 1994; 17: 490-518.
  12. Pedersen O, Hermansen K, Palmvig B, Pedersen S, Søndergaard K. Danish Diabetes Association: background and rationale for diet recommendations in the 1990's. *Scand J Nutr* 1994; 38: 129-133.



## 7. Andre sygdomme

### 7.1 Fedme

Der er gode holdepunkter for, at en kost rig på stivelse- og kostfiberholdige levnedsmidler, og dermed et lavt fedtindhold, vil nedsætte kropsvægten og forebygge overvægt (1). Årsagen er ikke tilstrækkeligt klarlagt, men en fremherskende forklaring er, at måltidets energitæthed har betydning for mæthedsfølelsen og dermed for energiindtagelsen (2). Jo større energitæthed, der er i en given fødevarer eller kost, desto mere energi kan man nå at spise før mæthedsfølelsen indtræder, og desto større er risikoen for en energiindtagelse, der er højere end energiforbruget (3). I overensstemmelse hermed har en undersøgelse vist, at bageriprodukter med højt indhold af fedt og sukker var de mindst mættende levnedsmidler, medens frugt og især kartofler var de mest mættende, men desuden at levnedsmidler inden for samme kategori varierede meget i deres mættende virkning (4).

En anden forklaring på at fedt feder mere end komplekse kulhydrater er, at en øget fedtmængde i kosten ikke synes at medføre en øget forbrænding - modsat tilfældet ved et øget indhold af kulhydrater i kosten - men en øget deponering og fedme (5). Fedtrige levnedsmidler er energitætte og indeholder 20-35 kJ pr. g, medens levnedsmidler med højt indhold af komplekse kulhydrater, bl.a. frugt og grøntsager, er energitynde med et indhold på 5-15 kJ pr. g. Holder denne forklaring stik, at en kulhydratjoule mætter mere end en fedtjoule, vil en kost med højt indhold af frugt, grøntsager og kartofler - og andre stivelsesholdige levnedsmidler, fx brød, ris og pasta - kunne være gavnlig i forebyggelsen og behandlingen af fedme. En række undersøgelser har da også vist, at fedtrige og kulhydrat-

fattige diæter er associeret med højere kropsvægt (6, 7), og at fedtfattige og kulhydratrige diæter indtaget gennem længere tid fører til vægttab (8 - 10). Kun få studier har specifikt undersøgt effekten af øget indtagelse af frugt og grøntsager på vægten.

## **7.2 Neuralrørsdefekt**

Utilstrækkelig indtagelse af folat omkring befrugtningstidspunktet er ledsaget af øget risiko for udviklingen af neuralrørsdefekt (NTD) hos fosteret. Det stærkeste holdepunkt for dette kommer fra randomiserede interventionsundersøgelser, som har vist, at tilskud af folsyre nedsætter risikoen for at føde et barn med NTD, både hvad angår primær forebyggelse (tilskud: 400-800 µg daglig) og sekundær forebyggelse (4 mg daglig) hos kvinder, som tidligere har født et barn med neuralrørsdefekt. Mange frugter og grøntsager har et højt indhold af folat, og en række befolkningsundersøgelser har vist lavere risiko for at føde et barn med NTD ved højere indtagelse af folat gennem kosten omkring befrugtningstidspunktet (11 - 14). Nævnte undersøgelser har dog ikke givet mere præcise oplysninger om levnedsmiddelvalg. En varieret kost, gerne med inklusion af folatrige levnedsmidler fx blomkål, broccoli, spinat og asparges samt citrusfrugter, og som opfylder de generelle kostråd og den anbefalede energifordeling vil typisk indeholde omkring 400 µg folat daglig, og dermed tilstrækkeligt til at opfylde anbefalingerne.

## **7.3 Aldersrelaterede degenerative sygdomme**

Oxidativ skade menes at være impliceret i en række aldersrelaterede degenerative sygdomme, bl.a. iskæmisk hjertesygdom og kræft, som omtales andetsteds. Blandt de øvrige aldersrelaterede sygdomme er cataract

(grå stær) bedst undersøgt (15), men også andre sygdomme og tilstande synes at være forbundet med oxidativ skade (16) og kan derfor muligvis bedres ved indtagelse af en antioxidantrig kost. Det drejer sig ud over cataract om forandringer i immunsystemet, sygdomme i centralnervesystemet og nogle almindelige ledsygdomme, som alle kort vil blive omtalt nedenfor.

*Cataract.* Udviklingen af cataract hænger sandsynligvis sammen med oxidering af linsens proteiner. Flere befolkningsundersøgelser har vist, at høj indtagelse i form af tilskud (17, 18) og en høj koncentration i blodet af antioxidanterne vitamin C, carotenoider og vitamin E (19, 20) og en høj indtagelse af levnedsmidler rige på antioxidant (19) er sammenfaldende med nedsat risiko for cataract. En amerikansk undersøgelse kunne vise, at lave indtagelser (20 percentil) af frugt og grøntsager var associeret med mere end 3 gange højere risiko for cataract sammenlignet med høje indtagelser, idet lave indtagelser var defineret som mindre end 1,5 portioner frugt, mindre end 2 portioner grøntsager eller mindre end 3,5 portioner frugt og grøntsager dagligt (19). I en større prospektiv undersøgelse af amerikanske kvinder fandtes operation for cataract omvendt associeret med carotenoidindtagelsen og med indtagelsen af spinat (21). Blandt de kvinder, som indtog spinat mere end 5 gange ugentlig, fandtes risikoen for operation halveret sammenlignet med kvinder, som spiste spinat mindre end 1 gang om måneden. I en anden undersøgelse fandtes indtagelsen af kartofler hos mænd omvendt associeret med risiko for udviklingen af cataract, idet en indtagelse af kogte kartofler i mængder større end 1 portion dagligt var ledsaget af 1/3 lavere risiko sammenlignet med en indtagelse på 1 portion kartofler om ugen (22). Endelig kunne en nyligt offentliggjort italiensk undersøgelse vise, at høj indtagelse af frugt og grøntsager (mængderne ikke angivet) var associeret med nedsat hyppighed af opera-

tion for cataract, en effekt, der især kunne tilskrives korsblomstrede grøntsager (=kålfamilien), tomater, peberfrugt, citrusfrugt og melon (23).

Disse og andre befolkningsundersøgelser har vist relative stærke og konsistente associationer mellem indtagelsen af antioxidanter og nedsat risiko for cataract, som yderligere er bestyrket igennem dyreundersøgelser. Der er imidlertid ingen sikker dosis-responseeffekt. Tolkningen af undersøgelserne besværliggøres af, at cataract udvikles meget langsomt over årtier, og at ikke alene kosten, men flere andre faktorer, bl.a. sollys, rygning, refraktionsanomalier og forskellige lægemidler kan spille en rolle for udviklingen af sygdommen. Når talen er om kostens eller enkeltlevnedsmidlers betydning er usikkerheden stor, om end flere undersøgelser har vist, at nedsat risiko er ledsaget af høj indtagelse af grøntsager og frugt. anbefalede mængder kan ikke angives.

Macula degeneration er en anden alvorlig øjensygdom, som er relateret til lav antioxidantstatus.

*Immunfunktion.* Den aldersrelaterede nedsatte funktion af immunforsvaret, især den nedsatte T-cellefunktion, mistænkes for at være årsagen til den højere forekomst af infektioner, og neoplastiske og autoimmune sygdomme hos ældre personer. Den nedsatte immunfunktion hos ældre skyldes måske en øget oxidativ påvirkning af immuncellerne som følge af en øget dannelse af frie radikaler. Antioxidanttilskud med høje farmakologiske doser  $\beta$ -caroten, vitamin C og især vitamin E, har i nogle undersøgelser kunne bedre de aldersrelaterede forandringer i immunfunktionen (24). Der findes ingen undersøgelser af betydningen af valg af levnedsmidler på immunstatus.

*Andre sygdomme.* Oxidativ skade menes at være impliceret i en lang række inflammatoriske sygdomme, fx ledsygdom og tarmsygdom. Eksempelvis kan en (faste og) vegetarisk kost sandsynligvis bedre symptomerne ved ægte gigt (25). Det er karakteristisk for alle betændelsessygdomme, at de giver anledning til øget oxidativt stress (med oxidativt stress menes en manglende balance mellem produktionen af oxidanter og aktiviteten af antioxidanter svarende til sygdommens lokalisation), men den patogenetiske betydning er mindre klarlagt, ligesom effekten af kostens sammensætning på forebyggelsen af sådanne sygdomme heller ikke er kendt.

*Aldring.* En habituel høj indtagelse af antioxidantrige levnedsmidler - og en nedsættelse af indholdet af mættet fedt - er sat i forbindelse med langsom aldring, nedsat sygdomsrisiko og øget livslængde (26). En fremherskende teori er, at aldersprocessen er tæt knyttet til en fremadskridende forringelse af cellernes mitokondrier, fordi oxidanter - produceret i elektrontransportkæden - ødelægger mitokondriernes DNA. Sammenhængen mellem cellernes aldring og alderdommens sygdomme og dødelighed er dog ikke nærmere defineret.

*Sygdomme i centralnervesystemet.* Amyotrofisk lateralsklerose, Parkinson's sygdom, Alzheimer's sygdom og andre neurologiske lidelser, bl.a. tardiv dyskinesi og demens ved Down's syndrom (trisomi 21) kan bl.a. være forklaret af oxidativ ødelæggelse af centralnervesystemets DNA eller protein eller polyumættede fedtsyrer, delvis betinget af et lavt endogent indhold af antioxidanter i centralnervesystemet (27). Tilskud af antioxidative vitaminer, især vitamin E, har været forsøgt i behandlingen af nogle af disse neurodegenerative sygdomme med vekslende succes. Nyligt offentliggjorte undersøgelser har fundet en omvendt association mellem kostens indhold af vitamin E og risiko for Parkinson's sygdom (28),

eventuelt relateret til nedsat indtagelse af bælgfrugter (29). Men alt i alt er kostens betydning for risikoen, herunder betydningen af indtagelsen af grøntsager og frugt, i det store og hele ukendt.

Der findes få undersøgelser af sammenfaldet mellem indtagelsen af frugt og grøntsager og den kognitive funktion hos raske, normalt aldrende, ikke-institutionaliserede ældre. Disse undersøgelser har vist, at høje niveauer i blodet af vandopløselige vitaminer, herunder antioxidative vitaminer (30), høj indtagelse af antioxidanter i kosten (31) og en høj indtagelse af frugt og grøntsager (32), er associeret med et bedre resultat af kognitiv funktion bedømt ved forskellige tests. Årsagen til en gradvis reduktion i kognitiv funktion med alderen kan skyldes skader på hjernens kar (blodpropper), og nogle undersøgelser tyder på, at høj indtagelse af antioxidanter er ledsaget af en nedsat risiko for sygdom i hjernens blodkar (se afsnit 5.3). Dette forhold kan forklare den fundne sammenhæng til den kognitive funktion. Andre forklaringer er imidlertid også mulige, fx højere indtagelse af folat eller andre mikronæringsstoffer. Undersøgelserne, som kun har omfattet få forsøgspersoner, er på nuværende tidspunkt ikke tilstrækkelige til anbefalinger vedrørende indtagelsen af frugt og grønt.

#### **7.4 Konklusion**

En fremherskende hypotese er, at en række kronisk degenerative sygdomme, som forekommer med stigende hyppighed med stigende alder, inklusiv selve aldersprocessen, skyldes oxidative skader på cellerne, og at øget indtagelse af antioxidanter derfor kan forebygge disse sygdomme. Placeringen af grøntsager og frugt i forebyggelsen er dog på nuværende tidspunkt ikke tilstrækkeligt klarlagt til at komme med anbefalinger om indtagelsen. Andre sygdomme, der synes at kunne forebygges ved øget



indtagelse af grøntsager og frugt er neuralrørsdefekt, en medfødt defekt af centralnervesystemet, og fedme. Ved sidstnævnte tilstand er det dog indtagelsen af levnedsmidler rige på komplekse kulhydrater, herunder også grøntsager og frugt, og dermed en lavere fedtindtagelse, der synes at have effekt.

## 7.5 Referencer

1. Hill JO, Drougas H, Peters JC. Obesity treatment: can diet composition play a role? *Ann Intern Med* 1993; 119 (7 pt 2): 694-697.
2. Poppitt SD. Energy density of diets and obesity. *Intern J Obes* 1995; 19, suppl.5: S20-S26.
3. Blundell JE, Cotton JR, Delargy H, Green S, Greenough A, King NA, Lawton CL. The fat paradox: fat-induced satiety signals versus high fat overconsumption. *Intern J Obes* 1995; 19: 832-835.
4. Holt SHA, Miller JCB, Petocz P, Farmakalidis E. A satiety of common foods. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49: 675-690.
5. Schutz Y, Flatt JP, Jéquier E. Failure of dietary fat intake to promote fat oxidation: a factor favoring the development of obesity. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 307-314.
6. Miller WC, Linderman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 426-430.
7. Tucker LA, Kano MJ. Dietary fat and body fat: a multivariate study of 205 females. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 612-616.
8. Kendall A, Levitsky DA, Strupp BJ, Lissner L. Weightloss on a low fat diet: consequences of the impression of the control of food intake in humans. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 1124-1129.

9. Prewitt TE, Schmeisser D, Bowen PE, Aye P, Dolecek TA, Langenberg P, Cole T, Brace L. Changes in body weight, body composition and energy intake in women fed high and low fat diets. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 304-310.
10. Sheppard L, Lianne AR, Kristal AR, Kushi LH. Weight loss in women participating in a randomised trial of low fat diets. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 821-828.
11. Bower C, Stanley F. Dietary folate as a risk factor for neural-tube defects: evidence from a case-control study in Western Australia. *Med J Aust* 1989; 150: 613-619.
12. Milunsky A, Jick H, Jick SS, Bruell CL, MacLaughlin DS, Rothman KJ, Willett W. Multivitamin/folic acid supplementation in early pregnancy reduces the prevalence of neural tube defects. *J Am Med Assoc* 1989; 262: 2847-2852.
13. Werler MM, Shapiro S, Mitchell AA. Periconceptional folic acid exposure and risk of occurrent neural tube defects. *J Am Med Assoc* 1993; 269: 1257-1261.
14. Duff EMW, Cooper ES. Neural tube defects in Jamaica following hurricane Gilbert. *Am J Public Health* 1994; 84: 473-476.
15. Wynn M, Wynn A. Can improved diet contribute to the prevention of cataract? *Nutr Health* 1996; 11: 87-104.
16. Halliwell B. Antioxidants and human disease: a general introduction. *Nutr Rev* 1997; 55: S44-S52.
17. Leske MC, Chylack LT, Wu S-Y and the Lens Opacities Case-control Study Group. The lens opacities case-control study. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 244-252.
18. Jacques PF, Taylor A, Hankinson SE, Willett WC, Mahnken B, Lee Y, Vaid K, Lahav M. Long-term vitamin C supplement use and pre-

- valence of early age-related lens opacities. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 911-916.
19. Jacques PF, Chylack LT. Epidemiologic evidence of a role for the antioxidant vitamins and carotenoids in cataract prevention. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 352S-355S.
  20. Knekt P, Heliövaara, Rissanen A, Aromaa A, Aaran R-K. Serum antioxidant vitamins and risk of cataract. *Br Med J* 1992; 305: 1392-1394.
  21. Hankinson SE, Stampfer MJ, Seddon JM, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Nutrient intake and cataract extraction in women: a prospective study. *Br Med J* 1992; 305: 335-339.
  22. Mares-Perlman JA, Brady WE, Klein BEK, Klein R, Haus GJ, Palta M, Ritter LL, Shoff SM. Diet and nuclear lens opacities. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 322-334.
  23. Tavani A, Negri E, La Vecchia C. Food and nutrient intake and risk of cataract. *Ann Epidemiol* 1996; 6: 41-46.
  24. Schmidt K. Interaction of antioxidative micronutrients with host defense mechanisms. A critical review. *Internat J Vit Nutr Res* 1997; 67: 307-311.
  25. Kjeldsen-Kragh J, Haugen M, Borchgrevink CF, Laerum E, Eek M, Mowinkel P, Hovi K, Førre Ø. Controlled trial of fasting and one-year vegetarian diet in rheumatoid arthritis. *Lancet* 1991; 338: 899-902.
  26. Ames BN, Shigenaga MK, Hagen TM. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc Natl Acad Sci* 1993; 90: 7915-7922.
  27. Lethem R, Orrell M. Antioxidants and dementia. *Lancet* 1997; 349: 1189-1190.

28. De Rijk MC, Breteler MMB, den Breeijen JH, Launer LJ, Grobbee DE, van der Meché FGA, Hofman A. Dietary antioxidants and Parkinson's disease. *Arch Neurol* 1997; 54: 762-765.
29. Morens DM, Grandinetti A, Waslien CL, Park CB, Ross GW, White LR, Case-control study of idiopathic Parkinson's disease and dietary vitamin E intake. *Neurology* 1996; 46: 1270-1274.
30. La Rue A, Koehler KM, Wayne SJ, Chiulli SJ, Haaland KY, Garry PJ. Nutritional status and cognitive functioning in a normally aging sample: a 6-y reassessment. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 20-29.
31. Jama JW, Launer LJ, Witteman JCM, den Breeijen JH, Breteler MMB, Grobbee DE, Hofman A. Dietary antioxidants and cognitive function in population-based sample of older persons. *Am J Epidemiol* 1996; 144: 275-280.
32. Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, López-Salabar AM, Quintas ME, Redondo MR, Navia B, Rivas T. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 803-809.

## **8. Konsekvenser for kostens næringsstofindhold ved øget indtagelse af frugt og grønt**

Menneskets indtagelse af mad og drikke er via sult og tørst hovedsageligt styret af de fysiologiske behov for energi og vand, således at indtægter og udgifter balanceres over en længere periode. Her ses bort fra tilfælde af positiv eller negativ energibalance, som fx opfedning eller afmagring. Ændringer i kostens sammensætning, som sigter mod, at der skal spises mere af nogle levnedsmidler, skal derfor modsvares af en nedsættelse af indtagelsen fra andre fødevarergrupper. Det er derefter vigtigt at se på konsekvenserne for kostens ernæringsmæssige sammensætning, for at sikre at de foreslåede ændringer ikke fører til utilsigtede forringelser.

### **8.1 Mængder af frugt og grøntsager, der indgår i modelberegningerne**

I dette afsnit vises nogle modelberegninger, som tager udgangspunkt i gennemsnitskosten for voksne danskere fra kostundersøgelsen 1995, og de øgede indtagelser af frugt og grøntsager, der kunne være videnskabeligt belæg for at anbefale.

Det drejer sig om 1) en indtagelse på 400 - 600 g frugt og grøntsager (eksklusiv kartofler) eller mere, som kan foreslås ud fra litteraturen om kræft og 2) en indtagelse på mellem 600 og 900 g frugt og grøntsager (inklusive kartofler), som blev beregnet til at kunne dække de anbefalede indtagelser af kostfiber (se afsnit 3.2.1). De mængder, der kan foreslås ud fra litteraturen om hjerte-karsygdomme ligger inden for disse intervaller. Gennemgang af undersøgelser om sukkersyge og andre sygdomme er heller ikke i modstrid med en anbefaling af øget indtagelse af frugt og

grønt, men det er ikke muligt at fastsætte en mængde ud fra undersøgelserne.

I stedet for som tidligere én anbefaling for frugt og én for grøntsager foreslås en samlet mængdeanbefaling for frugt og grøntsager. Dermed undgår man at skulle skelne skarpt mellem, hvad der er frugt, og hvad der er grøntsager, se afsnit 2.1. Det er vigtigt, at den øgede indtagelse af frugt og grøntsager sker i form af en række forskellige typer frugt og grøntsager. Man bør variere mellem forskellige typer frugt og grøntsager: ikke hovedsageligt spise frugt og ikke primært én type frugt eller én type grøntsag.

I princippet kan alle frugter og grøntsager indgå i den anbefalede mængde om en varieret indtagelse af frugt og grøntsager, men det kan diskuteres om netop kartofler bør indgå i frugt- og grøntsagsanbefalingen i Danmark.

I Danmark har kartofler en speciel betydning, fordi indtagelsen for mange mennesker er betydelig større end andre enkelte typer grøntsager. Det er den, fordi kartofler indgår i kosten som en stivelseskilde. Det varme måltid, som af mange spises næsten hver dag, består ofte af kød/fisk, kartofler, sovs samt andre grøntsager. Kartoffler erstattes nogle gange af brød, pasta eller ris. I Danmark spises kartofler især enten kogte eller bagte, i modsætning til andre lande hvor hovedparten kan være stegt i fedtstof, inden de spises. Derfor bidrager kartoflerne til kulhydratindholdet i den danske kost, hvorved fedtenergiprocenten reduceres. Derudover indeholder kartofler nogle af de stoffer med sundhedsmæssig effekt, som er gennemgået i afsnit 3.2.

Det kan derfor absolut anbefales at spise kartofler - og derudover også en øget mængde frugt og grøntsager i øvrigt. Ved at lade kartoflerne indgå i

mængdeanbefalingen kan der opstå mindst 2 muligheder for at misforstå budskabet: 1) kartoflerne kan udgøre en meget stor del af den anbefalede mængde hvorved anbefalingen om variationen i indtagelsen ikke tilgodeses, og 2) det vil kunne opfattes på den måde, at kartofler kan erstattes med andre grøntsager eller frugt i kosten, hvilket ikke er hensigtsmæssigt. For at forhindre at energifordelingen forringes, er det nødvendigt, at kosten ud over frugt og grøntsager også består af en stivelseskilde. Dvs. hvis der ikke spises kartofler, bør der spises brød, ris, pasta eller lignende. Ved at beslutte at kartofler ikke indgår i frugt- og grøntsagsanbefalingen kan man risikere, at kartoflerne bliver opfattet som ringere end alle andre grøntsager. Det er et kommunikationsteknisk problem, som arbejdsgruppe B må overveje.

Her skal det anskueliggøres, hvilken betydning det har for kostens sammensætning og indhold af næringsstoffer at øge frugt- og grøntsagsindtagelsen. Der er derfor foretaget konsekvensberegninger, både hvor kartoflerne indgår i den øgede mængde, og hvor kartoffelmængden holdes konstant svarende til den habituelle indtagelse. Der er først beregninger, der tager udgangspunkt i at opfylde kostfiberanbefalingen, hvor frugt og grøntsager (inklusive kartofler) øges til henholdsvis 600 g og 900 g, se de nærmere forudsætninger nedenfor. Dernæst er der foretaget beregninger, hvor indtagelsen af kartofler og juice holdes konstant, men indtagelsen af frugt og grøntsager i øvrigt øges til henholdsvis 600 g og 800 g.

## **8.2 Beregningerne**

Kostens gennemsnitlige sammensætning udtrykt i g pr. dag fordelt på 12 levnedsmiddelgrupper er vist i tabel 8.1. Basis er data fra "Danskernes kostvaner 1995". Bag ved tallene ligger oplysninger om gennemsnitlig

daglig indtagelse af 207 forskellige levnedsmidler fra 1.837 voksne mænd og kvinder. Med udgangspunkt heri er indtagelsen opjusteret for grøntsager og frugt. Andre grupper af fødevarer er justeret ned eller op i overensstemmelse med de generelle kostråd og bestræbelser på at opfylde den anbefalede kostsammensætning. Fem forskellige modeller - benævnt eksempel 1, 2, 3 4 og 5 - er vist i tabellerne. Op- og nedskrivningen af hele levnedsmiddelgrupper er som hovedregel foretaget proportionalt, dvs. at alle enkeltlevnedsmidler inden for den samme gruppe er ændret med samme faktor.

Eksempel 1. Kornprodukter, grøntsager og frugt er forøget med 50% til en mængde på ca. 600 g frugt og grøntsager (inklusive 185 g kartofler). Fedtstoffer, slik m.v. og drikkevarer er halveret, dog er kaffe, te og drikkevand uændrede. For yderligere at kompensere for den øgede energiindtagelse fra de vegetabiliske fødevarer er der justeret på nogle fedtrige levnedsmidler. Is, cremefraiche og fløde er halveret, 50 g sødmælk er erstattet med 50 g letmælk, 10 g fedt oksekød er erstattet med 10 g magert oksekød, 5 g svinekam med svær er erstattet af 5 g svinekam uden svær, i alt ca. 11 g wienerpølse, medisterpølse og kødpølse er taget ud, og den fuldfede ost er sat ned med 5 g.

Eksempel 2. Her kommer forøgelsen i kostfiberindhold udelukkende fra frugt og grøntsager. Mængderne er opjusteret med faktoren  $17/7\frac{1}{2}$  til en mængde på ca. 900 g frugt og grøntsager (inklusive 285 g kartofler (jvf. Afsnit 3.2.1)), mens kornprodukter ikke er ændret. Fedtstoffer, slik m.v. og drikkevarer er halveret, dog er kaffe, te og drikkevand uændrede. Is, cremefraiche og fløde er halveret, og 50 g sødmælk er erstattet med 50 g letmælk.



Eksempel 3 minder om eksempel 1, men tilstræber en bedre fedtsyre-sammensætning. Kornprodukter, grøntsager og frugt er forøget med 50%. Smør, blandingsprodukter og hårde margariner er erstattet af 20 g blød margarine, mens de øvrige fedtstoffer er uændrede. Mælkegruppen består nu af 100 g kærnemælk, 100 g skummet mælk, 100 g letmælk og 50 g surmælksprodukt. Is er sat til nul, og ost er 10 g 45+ og 20 g 20+. Der er ikke ændret på kød, fisk og æg. Slik m.v. og drikkevarer (eksklusiv kaffe, te og drikkevand) er halveret.

Eksempel 4 sigter mod en indtagelse af frugt og grøntsager (eksklusiv kartofler) på 600 g. I forhold til basis er kartofler uændret 125 g, mens øvrige grøntsager er forøget med en faktor 3. Juice og frugtsaft er uændret og resten af frugtgruppen er øget med 80%. Mælk, ost, is, fedtstoffer og drikkevarer er som eksempel 2. Kød og æg er uændret, fisk forøget med 50% og kornprodukter med 25%. Slik m.v. er 75% af basis.

Eksempel 5. Frugt og grøntsager (eksklusiv kartofler) udgør 800 g. I forhold til basis er kartofler uændret 125 g, og øvrige grøntsager er forøget med en faktor 4. Juice og frugtsaft er som i basis, mens resten af frugtgruppen er øget med ca. 150%. Mælk, ost, is, fedtstoffer og drikkevarer er som eksempel 2. Kornprodukter, kød og æg er uændret og fisk er forøget med 50%. Slik m.v. er 75% af basis.

Resultaterne af en næringsberegning af basiskosten og de fem eksempler er vist i tabel 8.2 og 8.3. Man bemærker, at energiprocentfordelingen ved de foreslåede justeringer af gennemsnitskosten bringes i overensstemmelse med den anbefalede kostsammensætning. Det er også værd at bemærke, at i alle eksempler er der ikke reduceret i indtagelsen af kartofler eller i kornprodukter. Tværtimod er enten den ene eller den anden eller begge

forøget, samtidig med at frugt og grøntsagsindtagelsen er øget - på nær i eksempel 5, hvor frugt- og grøntsagsmængden er 800 g og kartofler og kornprodukter holdes konstant. Det viser sig svært at få indholdet af mættede fedtsyrer under 10 E%, når fedtreduktionen foretages proportionalt på hele levnedsmiddelgrupper (helt præcist er det indholdet af "hårdt fedt" = mættede fedtsyrer + *trans* fedtsyrer som bør være mindre end 10 E%). For at opfylde denne del af anbefalingerne må man - som i eksempel 3 - gå efter selektivt at begrænse indtagelsen af levnedsmidler med et højt indhold af hårdt fedt. Det vil i praksis sige fede mejeriprodukter og hårde margariner.

Et fællestræk ved modelberegningerne er, at næringsstofindholdet forbedres eller bevares uændret for næsten alle mikronæringsstoffer, når mængden af frugt og grøntsager samt eventuelt kornprodukter øges. Der er dog et par undtagelser, som fortjener nærmere opmærksomhed. Jodindholdet er uændret, og vitamin D nedsættes med 5-10% i eksempel 1, 2 og 3. Jodindtagelsen er i forvejen marginal i dele af befolkningen, og der er taget skridt til, at indtagelsen kan øges ved hjælp af joderet salt. I de tre første beregninger er fisk holdt konstant på det relativt lave niveau af 23 g. En forøgelse på 50% som i eksempel 4 og 5 svarende til det anbefalede fiskekonsum betyder en mærkbar forbedring af både jod og vitamin D. Også selenindtagelsen går op med mere fisk.

For personer med energibehov, som er forskellige fra de gennemsnitlige 10 MJ pr. dag, kan mængderne af frugt og grøntsager op- eller nedskaleres proportionalt med energibehovet. Dette er gjort i tabel 3.5 i afsnit 3.2.1 om kostfiber. Mængderne er anført på forskellige energitrin sammen med eksempler på referencepersoner, der har energibehov svarende til hvert trin. Omregningen gælder, hvad enten kartofler er med i begrebet grøntsag-

ger eller ej Børn i alderen 4-10 år vil således have et energibehov, der kan være op til 40% lavere end gennemsnittet for voksne og børn over 10 år. I gennemsnit er det ca. 25% lavere.

Som anført i afsnit 3.2.1 om kostfiber kan opfyldelse af kostfiberanbefalingen også opnås ved et mere selektivt valg af frugt og grøntsager med højere/højt indhold af kostfibre. Det er dog ikke hensigtsmæssigt udelukkende at gå efter de mest fiberholdige produkter, eftersom de gavnlige effekter ikke kun er tilknyttet fiberkomponenterne.

### **8.3 Konklusion**

Sammenfattende kan det konkluderes, at der ikke synes at være risiko for, at mikronæringsstofindholdet i kosten stilles ringere ved en kostomlægning baseret på de generelle kostråd og en specifik forøgelse af frugt- og grøntsagskonsumet. Tværtimod vil en sådan omlægning betyde en forbedring af energiprocentfordelingen for makronæringsstofferne.

Det er væsentligt at pointere, at en øget indtagelse af frugt og grøntsager ikke bør ske på bekostning af indtagelsen af kornprodukter i forbindelse med morgenmaden eller frokosten eller på bekostning af indtagelsen af de øvrige stivelsesholdige produkter ved aftensmaden.

**Tabel 8.1** Hovedgrupper af levnedsmidler. Modelberegninger for gennemsnitlig daglig kostsammensætning ved forøget indtagelse af grøntsager og frugt. Basis er Danskernes kostvaner 1995. Eksempel 1-5 se tekst

	Mælk g/dag	Ost g/dag	Is g/dag	Kornprod. g/dag	Grøntsager g/dag	Frugt g/dag	Kød g/dag	Fisk g/dag	Æg g/dag	Fedtstof g/dag	Slik m.v. g/dag	Drikke g/dag
Basis	349	33	8	217	240	162	136	23	21	48	30	2.021
Eksempel 1	339	28	4	325	361	244	125	23	21	24	15	1.783
Eksempel 2	339	33	4	217	545	368	136	23	21	24	15	1.783
Eksempel 3	350	30	0	325	361	244	136	23	21	29	15	1.783
Eksempel 4	339	33	4	271	470	256	136	35	21	24	22	1.783
Eksempel 5	339	33	4	217	585	341	136	35	21	24	22	1.783

**Table 8.2** Energi og makronæringsstoffer. Modelberegninger for gennemsnitlig daglig kostsammensætning ved forøget indtagelse af grøntsager og frugt. Basis er Danskernes kostvaner 1995. Eksempel 1-5 se tekst

	<b>Energi</b> <b>kJ</b>	<b>Protein</b> <b>g</b>	<b>Fedt</b> <b>g</b>	<b>Mættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>g</b>	<b>Monoumættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>g</b>	<b>Polyumættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>g</b>	<b>Kulhydrat.</b> <b>g</b>	<b>Tilsat</b> <b>sukker</b> <b>g</b>	<b>Kostfiber</b> <b>g</b>	<b>Alkohol</b> <b>g</b>
Basis	9.698	77,5	92,9	39,6	27,6	12,5	255,7	53,1	19,9	16,7
Eksempel 1	9.825	85,7	69,1	27,5	19,8	10,1	322,8	40,7	29,6	8,3
Eksempel 2	9.767	83,7	73,0	29,3	21,7	10,0	312,6	50,2	28,9	8,3
Eksempel 3	9.826	85,1	69,5	22,0	21,8	14,3	322,6	39,8	29,6	8,3
Eksempel 4	9.824	87,7	75,7	29,9	22,1	10,5	306,0	46,6	30,4	8,3
Eksempel 5	9.761	86,2	76,5	29,9	22,4	10,5	302,2	51,4	31,8	8,3
		<b>Protein</b> <b>E%</b>	<b>Fedt</b> <b>E%</b>	<b>Mættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>E%</b>	<b>Monoumættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>E%</b>	<b>Polyumættede</b> <b>fedtsyrer</b> <b>E%</b>	<b>Kulhydrat</b> <b>E%</b>	<b>Sukker</b> <b>E%</b>	<b>Trans-</b> <b>fedtsyrer</b> <b>E%</b>	<b>Alkohol</b> <b>E%</b>
Basis		13,6	36,4	15,5	10,8	4,9	44,8	9,3	1,1	5,2
Eksempel 1		14,8	26,7	10,6	7,7	3,9	55,9	7,0	0,8	2,5
Eksempel 2		14,6	28,4	11,4	8,4	3,9	54,4	8,7	0,8	2,6
Eksempel 3		14,7	26,9	8,5	8,4	5,5	55,8	6,9	0,6	2,5
Eksempel 4		15,2	29,3	11,6	8,6	4,0	52,9	8,1	0,8	2,5
Eksempel 5		15,0	29,8	11,6	8,7	4,1	52,6	8,9	0,8	2,6
Anbefalet		10-15	højst 30	højst 10	10-15	5-10	55-60	højst 10		højst 5

**Tabel 8.3** Vitaminer og mineraler. Modelberegninger for gennemsnitlig daglig kostsammensætning ved forøget indtagelse af grøntsager og frugt. Basis er Danskernes kostvaner 1995. Eksempel 1-5 se tekst

	<b>Vit. A RE</b>	<b>Retinol mg</b>	<b>β-caroten mg</b>	<b>Vit. D µg</b>	<b>Vit. E α-TE</b>	<b>Thiamin mg</b>	<b>Riboflavin mg</b>	<b>Niacin mg</b>	<b>Vit. B<sub>6</sub> mg</b>	<b>Folat µg</b>	<b>Vit. B<sub>12</sub> µg</b>	<b>Vit. C mg</b>
Basis	1.542	995	3.282	3,0	9,1	1,32	1,87	33	1,67	309	6,1	101
Eksempel 1	1.599	812	4.718	2,8	7,9	1,62	1,98	36	2,01	397	5,9	149
Eksempel 2	2.003	826	7.056	2,9	8,8	1,59	2,05	38	2,33	429	6,0	223
Eksempel 3	1.574	790	4.699	2,8	13,3	1,62	1,99	35	2,01	388	5,8	149
Eksempel 4	2.351	832	9.113	3,5	9,2	1,62	2,04	37	2,14	441	6,6	176
Eksempel 5	2.848	832	12.095	3,5	10,3	1,63	2,08	38	2,34	478	6,6	221
	<b>Natrium g</b>	<b>Kalium g</b>	<b>Calcium mg</b>	<b>Magnesium mg</b>	<b>Fosfor mg</b>	<b>Jern mg</b>	<b>Zink mg</b>	<b>Jod µg</b>	<b>Selen µg</b>			
Basis	3,2	3,3	1.001	337	1.464	10,1	11,6	81	37			
Eksempel 1	3,4	3,9	1.006	392	1.657	12,5	12,8	80	39			
Eksempel 2	3,1	4,5	1.058	393	1.588	12,5	12,5	82	38			
Eksempel 3	3,4	3,9	951	390	1.635	12,6	12,3	81	39			
Eksempel 4	3,4	4,1	1.091	391	1.676	12,4	12,9	90	43			
Eksempel 5	2,8	4,5	1.126	394	1.638	12,4	12,8	90	42			

## 9. Baggrund for udformning af budskab

De følgende tre kapitler er forfattet af arbejdsgruppe B som i det følgende blot vil blive omtalt som arbejdsgruppen eller gruppen.

### 9.1 Baggrund for budskabet

I den ernæringsvidenskabelige arbejdsgruppes (arbejdsgruppe A) konklusion hæfter arbejdsgruppen sig ved, at indtagelsen af frugt og grøntsager bør øges - gerne op til en daglig mængde på omkring 600 g eller mere. Samtidig kan gruppen konstatere, at kartofler kan indgå i denne mængde, men at kartofler såvel madkulturelt som næringsstofmæssigt har en særlig status i forhold til andre grøntsager. Såfremt kartoflerne skal indgå i den anbefalede mængde, bør de indgå med en begrænset mængde af hensyn til variation i indtagelsen af frugt og grønt. Endvidere fremgår det, at anbefalingen i princippet gælder for voksne og børn over 10 år, men i kapitel 8 gives forslag til op- eller nedskalering af anbefalingen på baggrund af forskellige energibehov.

Gruppen har søgt at skabe konsensus om mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager for på denne måde at medvirke til at nedbryde myten om at "eksperterne er uenige". Derved kan det forhindres, at dele af befolkningen opfatter eksperternes uenighed som et forvirrende element og derved ikke motiveres til at ændre adfærd.

### 9.1.1 Krav til budskabet

Arbejdsgruppen har opstillet følgende krav til budskabet:

- det skal være **forståeligt**, kort og præcist
- det skal være **målbart**, så forbrugerne kan finde ud af, om de spiser tilstrækkeligt
- det skal være **opnåeligt**, så mængden så vidt muligt virker overkommelig for befolkningen

Ydermere skal budskabet:

- være let at huske og bruge
- oplyse, at det drejer sig om frugt og grønt
- ikke stille for store krav til forbrugernes regnefærdigheder
- ikke forudsætte, at forbrugerne behøver at veje deres mad
- ikke være stigmatiserende overfor personer, der ikke spiser særlig meget frugt og grønt
- være målrettet hele befolkningen
- ikke være ledsaget af for mange undtagelser
- hverken stille kartofler i miskredit eller favorisere dem mere, end de er berettiget til.

Budskabet skal desuden i sin ledsagende kommunikation lægge vægt på, at en varieret indtagelse af frugt og grønt er nødvendigt, samt at en lille øgning i forbruget i forhold til nuværende forbrug også er gavnlig.

Et budskab, som imødekommer alle ovenstående krav er meget svær at formulere, men arbejdsgruppen har forsøgt at finde et kompromis, der tager højde for flest muligt af de ovenstående krav.



### **9.1.2 Nationale mængdeanbefalinger**

De fleste af de aktører, som arbejdsgruppens medlemmer repræsenterer, har konkrete mængdeanbefalinger for frugt og grønt, som anvendes i aktørernes ernæringsoplysning. Ved arbejdsgruppens nedsættelse i 1997 havde Forbrugerstyrelsen, Levnedsmiddelstyrelsen (nu Veterinær- og Fødevarerdirektoratet), Kræftens Bekæmpelse samt FDB mængdeanbefalinger for frugt, grøntsager og kartofler primært rettet mod hele befolkningen, mens Hjerteforeningen havde mængdeanbefalinger primært rettet mod hjertepatienter og Diabetesforeningen havde anbefalinger til diabetespatienter. Sundhedsstyrelsen fik ansvar for dele af ernæringsoplysningen i 1997 og havde ikke arbejdet med en anbefaling for frugt og grøntsager.

**Table 9.1** Anbefalinger for indtagelse af frugt, grøntsager og kartofler fra forskellige aktører inden for ernæringsoplysningen, g pr. dag

	Forbrugerstyrelsen og Levnedsmiddelstyrelsen (1, 2)	Kræftens Bekæmpelse (3)	Hjerteforeningen* (4)	Diabetesforeningen # (5)	FDB (6)	Gennemsnitlig indtagelse for voksne, 15-80 år. Kostundersøgelsen 1995 (7)
Frugt	mindst 100 g	Ingen anbefaling	600 g eller mere om dagen i alt af frugt, grøntsager og kartofler	250-300 g	mindst 200 g	163 g
Grøntsager	mindst 150 g	så meget som muligt		300 g	mindst 250 g	114 g
Kartofler	mindst 200 g	Ingen anbefaling		60-600 g	250 g	126 g
I alt	mindst 450 g	?	mindst 600 g	600-1200 g	mindst 700 g	403 g

\* gælder primært hjertepatienter

# Selve diabeteskosten er tilrettelagt ved et portionssystem, hvor de forskellige levnedsmidler er inddelt i 6 næringsgrupper baseret på kulhydrat- eller energiindhold. For det enkelte levnedsmiddel er angivet det antal gram, der giver en defineret portion. Portionerne fra frugt og grønt er defineret ud fra indhold af vandopløseligt kulhydrat eller kulhydrat totalt minus kostfibre.

En typisk kost vil indeholde:

Grøntsager : 3 portioner svarende til 300 g grøntsager

Frugt: 2-3 portioner svarende til 250-300 g frugt

Kartofler: 1-10 portioner svarende til 60-600 g kartofler

Som det fremgår af tabel 9.1 skelner de fleste mellem frugt, grøntsager og kartofler. Der er forskel på, hvilke mængder der bliver anbefalet (fra i alt 450 g til 1200 g og til så meget som muligt) og der er forskel på, hvad anbefalingerne indeholder. Kræftens Bekæmpelse giver ikke anbefalinger for frugt og kartofler, men fokuserer udelukkende på grøntsagerne, mens Hjerteforeningen ikke skelner mellem, om der er tale om frugt, grøntsager eller kartofler, men har slået dem sammen under eet. Den samlede mængde, der anbefales fra de enkelte organisationer, ligger mellem 50 g til 800 g højere end den nuværende gennemsnitlige indtagelse blandt den voksne befolkning (se kapitel 2).

### **9.1.3 Internationale mængdeanbefalinger**

På internationalt plan er der også forskelle på, hvilke mængder af frugt, grøntsager og kartofler, der anbefales. Arbejdsgruppen har indsamlet oplysninger om andre lande og organisationers mængdeanbefalinger for frugt, grøntsager og kartofler (se figur 9.2). Det kan konstateres, at der hersker forskellig praksis, både hvad angår størrelsen af den anbefalede mængde og hvilke levnedsmidler, der omfattes af budskaberne. Disse forskelle skyldes bl.a. madkulturen og forskelle i forbrugsmønstret mellem landene. I budskaberne tages der ofte udgangspunkt i, at forbruget skal øges, og den anbefalede mængde er i høj grad blevet til på baggrund af pragmatiske overvejelser. De fleste lande har den voksne befolkning som målgruppe og anvender “antal om dagen” som budskab, men selv mellem lande med samme budskab, fx “5 om dagen”, kan den anbefalede totalmængde være forskellig, bl.a. på grund af store forskelle i portionsstørrelser.

I USA anbefales 5-9 portioner frugt og grønt om dagen, men dette kommunikeres som budskabet “5 om dagen”, idet man har valgt at fokusere på det anbefalede minimum. På denne måde kan mængden virke mere overkommelig og opnåelig. Mængden på 5 portioner blev i 1988 valgt ud fra følgende krav: den skulle være signifikant højere end forbruget af frugt og grønt var på programmets starttidspunkt, være stor nok til at have fysiologisk effekt, være præcis, målbar og forståelig, være stor nok til at inkludere valg af mange forskellige slags frugt og grønt og være lille nok til at blive opfattet som opnåelig for forbrugerne (8).

I England har man valgt at lade mange typer frugt og grønt være omfattet af budskabet, så den anbefalede mængde derved kan virke mere opnåelig (9). I England anvendes både budskabet “mindst 5 om dagen” og budskaberne “spis mere frugt og grønt” samt “forøg indtagelsen af frugt og grønt”. De to sidstnævnte budskaber anvendes overfor målgrupper med en lav indtagelse af frugt og grønt (ca. 1 portion om dagen) og hvor et budskab som fx “spis mere” formentlig opfattes som et mere opnåeligt mål (10).

**Tabel 9.2** Udvalgte landes og organisationers budskaber vedr. frugt og grønt

Land	Budskab	Vægt/volumen af enhed	Totalmængde	Omfatter ikke
USA (11)	5 A Day  (5-9 portioner om dagen)	½ kop frugt/ kogt grønt 1 middelstor frugt 1 middelstor kartoffel (148 g)  170 ml juice 1 kop salat ¼ kop tørret frugt	Ikke defineret, men skønnet til ca. 500-1000 g	Oliven nødder kokosnød avocado
UK (9, 10)	At least five a day Eat more Increase consumption	I gennemsnit 80 g	minimum 400 g	Kartofler nødder
Norge (15)	5 om dagen	I gennemsnit 150 g : 1 middelstor frugt 150 g kogte eller rå grøntsager 1 portionsskål med salat 1,5 dl juice 1-2 dl bær	750 g	
Holland (13)	2 + 2 every day*	100 g	400 g	
Canada (12)	5-10 servings a day	1 middelstor frugt/ grøntsag 125 ml frisk, frossen eller konserveret frugt/grønt 250 ml salat (1 kop) 125 ml juice	Ikke defineret, men skønnet til ca. 500-1000 g	
Australien (14)	2 fruit ´n´ 5 veg every day	1 stykke frugt 1 middelstor kartoffel ½ kop tilberedt grønt 1 kop salat	Ikke defineret, men skønnet til ca. 750 g	
WHO (16)	400 g		minimum 400 g	Kartofler

\* 3-4 serveringsskeer med grøntsager (200 g) samt to stykker frugt

## 9.2 Referencer

1. Mad og sunde tal - en lille levnedsmiddeltabel, Forbrugerstyrelsen 1995.
2. Frugt og grøntsager vurderet ud fra et helhedssyn, Publikation nr. 196, Levnedsmiddelstyrelsen, 1990.
3. Hurtig mad med mange grønsager, 2. oplag, Kræftens Bekæmpelse, 1997.
4. Kost og godt for hjertet. Hjerteforeningen, 1996.
5. Diabetesforeningen (oplysninger fra Maiken Beck, Steno Diabetes Center), 1998.
6. Sundt og godt, FDB.
7. Andersen NL, Fagt S, Groth MV, Hartkopp HB, Møller A, Ovesen L, Warming DL. Danskernes kostvaner 1995, Hovedresultater. Publikation nr. 235. Levnedsmiddelstyrelsen, 1996.
8. Foerster S, Heimendinger J, Di Sogra LK, Pivonka E. The national 5 a day - for better health! Program: an American nutrition and cancer prevention initiative. I: Implementing Dietary Guidelines for Healthy Eating. V. Wheelock (Ed). Chapman & Hall, London, 1997, 447-479.
9. Williams C. Healthy eating: clarifying advice about fruit and vegetables. Br Med J 1995; 310: 1453-54.
10. Sharp I. National Heart Forum. Personlig kommunikation, 1998.
11. NCI. Data hentet 20. Februar og 8. Juli fra NCIs hjemmeside om 5 A Day-programmet ([www.dpcp.nci.nih.gov/5aday](http://www.dpcp.nci.nih.gov/5aday)), 1998.
12. Health Canada. Canada's Food Guide to Healthy Eating. Hentet d. 25. februar fra Health Canadas hjemmeside. ([www.hc-sc.gc.ca/nutrition/pube/foodguide](http://www.hc-sc.gc.ca/nutrition/pube/foodguide)), 1998.

13. Holland: Leef je uit met groenten en fruit. Voorlichtingsbureau voor de voeding, Den Haag, 1998 samt information fra Groenten & Fruit Bureau, Den Haag.
14. Foster A & McColl K. Increasing vegetable and fruit consumption: interventions to change attitudes and improve access. I: At least five a day. Strategies to increase vegetable and fruit consumption. I. Sharp, (Ed). National Heart Forum, The Stationery Office, London, 1997, 77-85.
15. Statens Ernæringsråd. Anbefalinger for et økt forbruk av frukt og grønnsaker, 1996.
16. World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Technical Report Series: 797. Geneva: World Health Organisation, 1990.





## 10. Overvejelser i forbindelse med budskabsudformning

### 10.1 Tidsenhed

Et budskab kan i princippet knyttes til tidsenheder som “om ugen” og “om dagen”, til situationer som “til alle spisesituationer/anledninger” eller “til måltider/retter”. Gruppen har diskuteret fordele og ulemper ved de afledte budskaber, som knytter sig til de forskellige typer af enheder/situationer. Gruppen har efterfølgende besluttet, at budskabet skal relateres til dagen. Ved at anvende dagen knytter budskabet sig ikke til et bestemt måltidsmønster, hvilket er hensigtsmæssigt, eftersom hele befolkningen ikke nødvendigvis spiser fx 3 hovedmåltider og 3 mellemmåltider. Hvis budskabet er “spis frugt og grønt til alle måltider”, ville dette for nogle betyde 3 stykker/portioner frugt og grønt, mens andre ville spise 6 stykker/portioner frugt og grønt, alene grundet forskelle i måltidsmønster. Budskabet kan ikke overordnet være knyttet til tidsenheden ugen, da dette ikke er overskueligt.

Følgende budskaber er herefter diskuteret nærmere i gruppen:

**Gram om dagen (fx 600 g frugt og grønt om dagen)**  
**Antal styk om dagen (fx 6 stk. om dagen)**  
**Antal slags om dagen (fx 6 frugter og grøntsager om dagen)**  
**Gange om dagen (fx 6 gange om dagen eller til alle måltider)**  
**Antal om dagen (fx 6 om dagen)**

Fordele og ulemper ved disse 5 forskellige typer af budskaber er diskuteret mht. forståelighed, opnåelighed og målbarhed. I de følgende tabeller ses argumenter for og imod de forskellige budskaber.

**Tabel 10.1a** Argumenter for og imod forskellige budskaber

	Forståelighed		Opnåelighed		Målbarhed	
	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe
<p><b>Gram om dagen</b> eks: 600 g frugt og grønt om dagen</p>	<p>Nem at forstå</p> <p>Gram er en kendt og veldefineret måleenhed sammenlignet med fx portioner</p>	<p>Skræmmer folk, der har det svært med tal</p> <p>Giver urealistisk indtryk af anbefalingens nøjagtighed</p>	<p>Kan spises, når man vil</p>	<p>Tallet lyder stort</p> <p>Kan virke videnskabelig nøjagtig og skæmme folk, der har det svært med tal</p>	<p>Mængden er entydigt og præcist defineret</p>	<p>Mange ved ikke, hvad frugter og grøntsager vejer</p> <p>Kvinder ved mere om, hvad ting vejer pga. større madlavningserfaring end de fleste mænd, men man vejer kun maden i starten af sin madlavningskarriere og der er ikke så ofte vægt på frugt, grønt og kartofler i opskrifter</p> <p>Det er besværligt at skulle bruge en vægt eller liste at slå op i. Vægtangivelser på emballager og vej-selv vægte i supermarkederne kan dog være en hjælp</p>
<p><b>Antal stykker om dagen</b> eks: 6 stk. om dagen</p>	<p>Nemt at forstå</p>	<p>Tvivl om mængden (tæller en radise 1 stk.?)</p> <p>Tager ikke højde for frugt og grønt, som naturligt forekommer i andet end styk</p> <p>Formidler ikke kravet om variation</p> <p>Problem, hvis kartofler inkluderes, da man så slet ikke behøver at spise andet end kartofler for at nå målet</p>	<p>Tallet 6 kan lyde mere opnåeligt end tallet 600</p> <p>Bedre i den lille husholdning end "6 forskellige slags"</p> <p>Kan spises, når man vil</p>	<p>Folk kan tro, at de har nået det ved at spise 6 små gulerødder, selvom de ikke har nået den faktiske mængde på fx 600 g</p>	<p>Lettere at måle end "gram"</p> <p>Nemmere at måle for den, der ikke selv tilbereder maden og fx når man køber mad i kantine, restaurant o.l.</p> <p>Nemmere at kontrollere 6 stk. end 6 slags</p>	<p>Ikke umiddelbart mållbar i forhold til en mængde på 600 g</p>

**Tabel 10.1b** Argumenter for og imod forskellige budskaber

	Forståelighed		Opnåelighed		Målbarhed	
	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe
<b>Antal slags om dagen</b> (dvs. 6 frugter og grøntsager om dagen)	Nemt at forstå  Understøtter behovet for variation	Siger ikke noget om mængde  Understøtter "grøntsagernes repræsentativitet", dvs. der lægges vægt på, at der er grøntsager til maden, men ikke på mængden  Giver indtryk af en større grad af variation end nødvendigt	6 slags kan lyde mere opnåeligt end 600 gram  Virker mere opnåeligt, hvis en grøntsagsblanding med gulerod, ærter og peberfrugt tæller for 3  Kan spises, når man vil	Kan virke uopnåeligt for fx enlige, for hvem det er besværligt at opbevare og tilberede mange forskellige slags  Lyder dyrt med mange forskellige slags  Kræver kompetence at bruge mange slags	Lettere at måle end "gram"	Ikke umiddelbart målbar i forhold til en mængde på 600 g
<b>Gange om dagen</b> (eks. Frugt og grønt 6 gange om dagen)	Nemt at forstå	Tvivl om mængden (tæller en radise til frokost for 1 gang?)  Kan opfattes som om det er vigtigt at spise frugt, grønt og kartofler på bestemte tidspunkter fremfor en bestemt mængde  Kan misforstås, idet man ikke behøver at spise frugt og grønt på 6 forskellige tidspunkter af dagen. Det er fx OK til et måltid at spise mængder, der tæller 2 eller 3	6 gange om dagen kan lyde mere opnåeligt end 600 gram	Kan opfattes som uopnåeligt pga. måltidsvaner  Kan blive en større mængde grøntsager end nødvendigt, hvis man fx i forvejen spiser mange grøntsager til det varme måltid. Ikke nødvendigvis en ulempe  Mindre opnåeligt end hvis tidspunktet var valgfrit  Barriere for mænd at spise frugt og grønt til alle måltider. Kan virke "feminint" at spise en banan som mellemmåltid sammen med arbejdskammerater  Kræver kompetence at finde ud af, hvordan man kan spise frugt og grønt til alle måltider	Lettere at måle end "gram"	Ikke umiddelbart målbar i forhold til en mængde på 600 g

**Table 10.1c** Argumenter for og imod forskellige budskaber

	Forståelighed		Opnåelighed		Målbarhed	
	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe	Fordel	Ulempe
<b>Antal om dagen</b> (fx 6 om dagen)	<p>Kan skabe diskussion om, hvad der menes med budskabet, da det ikke umiddelbart er forståeligt</p> <p>Er mere fleksibel end budskaber med styk, gange og slags, idet budskabet ikke begrænses til måltidsmønstre eller at spise 6 forskellige slags eller 6 styk</p> <p>Når enheden opgives som 100 gram, vil mange af sig selv nå frem til 600 gram. Derfor kan forståelsesmæssige fordele fra "gram" også gælde her</p> <p>Et budskab med "6 om dagen" kan have seksuelle undertoner, hvilket rent mnemoteknisk er interessant</p>	<p>Tvivl om hvad "1" er.</p> <p>De mulige seksuelle undertoner i "6 om dagen" kan give "støj" og muligvis støde nogen</p> <p>Formidler ikke kravet om variation</p> <p>Kan misforstås til 6 forskellige</p>	<p>6 om dagen kan lyde mere opnåeligt end 600 g</p>		<p>Lettere at måle end "gram"</p> <p>Kræver ikke, at man tæller slags, gange om dagen eller styk</p>	<p>Ikke umiddelbart målbar i forhold til en mængde på 600 g</p>

### 10.1.1 Forståelighed

Efter gruppens opfattelse kan “antal slags om dagen”, “antal styk om dagen” og “antal gange om dagen” til trods for deres relativ gode målbarhed ikke anvendes, fordi de ikke er dækkende for den mængde, som skal anbefales. Det kan være 6 stk. om dagen, men ikke nødvendigvis; det kan være 6 forskellige slags, men det behøver det ikke, ligesom det ikke behøver at være 6 gange om dagen. Derfor har gruppen valgt at anvende begrebet “antal om dagen”, hvor det ikke specificeres om der menes styk, gange eller slags om dagen. Gruppen ser det ikke kun som en ulempe at folk ikke med det samme forstår, hvad der menes med “6 om dagen”, idet det kan vække nysgerrigheden og derved skabe diskussioner, som kan have en positiv effekt.

### 10.1.2 Målbarhed

Anbefalingens målbarhed har været et vigtigt element i valg af budskabet, og gruppen mener, at “antal om dagen” er mere målbart end “gram om dagen”, idet man ikke kan forudsætte, at befolkningen skal anvende en vægt for at måle egen indtagelse. I en skotsk undersøgelse<sup>1</sup> med fokusgruppeinterview, hvor budskaber med “gram om dagen” blev testet sammen med “antal om dagen” og “portioner om ugen” vistes, at budskabet “400 g frugt og grønt pr. dag” var mindre forståeligt og målbart end “5 portioner om dagen”, mens “portioner om ugen” var uoverskueligt for deltagerne at forholde sig til (1).

---

<sup>1</sup> Skotland anvender portionsstørrelser på 80 g

Budskabet “antal om dagen” er i overensstemmelse med budskaberne fra fx den amerikanske og norske frugt- og grøntkampagne, jævnfør tabel 9.2. Et budskab som fx “6 om dagen” er ikke i sig selv målbart, men må efterfølges af en forklaring på, hvor meget “1” er og hvor meget “6” er i vægt. Ved at specificere det samlede antal gram, der anbefales, ikke som en del af hovedbudskabet, men som en del af den ledsagende kommunikation til budskabet, bliver det muligt indirekte at kommunikere noget af den præcision, der ligger i en mængde, angivet i gram.

Opnåelighed ved det valgte budskab vil ikke blive diskuteret i dette afsnit, eftersom opnåeligheden er afhængig af hvilken portionsstørrelse, der vælges og hermed hvilken totalmængde, der anbefales, samt hvilke frugter og grøntsager budskabet omfatter. Derfor diskuteres opnåelighed først i afsnit 10.3.3.

## 10.2 Mængdebegreb

Med udgangspunkt i “antal om dagen” har gruppen foretaget en undersøgelse af forbrugernes opfattelse af forskellige mål for en given mængde. For et stort antal frugter og grøntsager er det hensigtsmæssigt at fastsætte “1” som værende lig 1 stk. af den pågældende frugt eller grøntsag, idet stykvægten anses for en passende mængde. Dog vil der for fx tørret frugt, bønner, bladrigge grøntsager som salat, kål og spinat, tilberedte grøntsager samt findelt frugt og grønt være variation på stykvægten fra få gram til flere kilo. I disse tilfælde skal det forklares, hvad mængden for “1” er, enten i vægt, husholdningsmål eller volumen.

Mange ernæringsoplysere anvender gram som enhed, mens fx Diabetesforeningen i sit oplysningsarbejde gradvist er gået fra gram over til visualisering af volumener og anvendelse af beskrivelser som “det, der svarer til en håndfuld eller tennisbold”. Derfor har arbejdsgruppen gennemført en undersøgelse af forbrugernes opfattelse af mængdeenheder for 6 typer frugt og grøntsager, som ikke forekommer i acceptable stykvægte. Det drejer sig om vindruer, tørrede figer, ærter, stuvet spinat, grøn salat med tomat og agurk samt grønne bønner. Mængdeenhederne har været volumenmålene “en håndfuld”, “en deciliter”, “hvad der svarer til en tennisbold” samt “100 g”. Med dette udvalg er der både repræsenteret frugt og grønt, som har en meget lille stykstørrelse (vindruer, ært, grønne bønner), tilberedt grønt (stuvet spinat) tørret frugt samt grøntsager med lav vægtfylde (salat).

Forsøget er foretaget i december 1997 af cand. brom. Else Tranholm Jepsen i et større supermarked på Amagerbrogade i København. Der deltog 224 (85 mænd, 139 kvinder) i alderen 5-79 år, ligeligt fordelt mellem grupperne, der skulle teste henholdsvis “100 gram”, “en deciliter”, “hvad der svarer til en tennisbold” eller “en håndfuld”. Forsøgsopstillingen var to borde med

skåle med de forskellige typer frugt og grønt. Den stuede spinat blev holdt varm i en gryde på varmeplade. Deltagerne rekrutteredes med omtrent følgende ordlyd ”Vi er i gang med en undersøgelse af, hvor meget en håndfuld frugt og grønt er. Vil du bruge små 5 minutter på at vise mig, hvor meget du synes en håndfuld er af 6 forskellige frugter og grøntsager?”. Hvis deltageren accepterede at deltage, blev denne bedt om at tage/opøse fra hver skål med grøntsager/frugt og lægge den portion, deltageren mente svarede til det anførte, på en paptallerken. Når mængden var øst op, fjernedes den, så deltageren ikke kunne sammenligne portionerne på tværs. Når deltageren havde opøst den sidste mængde, blev der bl.a. spurgt til deltagerens alder, hvor mange gange om ugen deltageren tilbereder aftensmad i hjemmet samt deltagerens skoleuddannelse. Herefter fik deltagerne som tak for hjælpen en plakat med krydderurter eller et hæfte med “Rumlerim for rollinger” (2).

De opøste portioner vejedes efterfølgende. Resultaterne viste, at variationen mellem de opøste portioners vægt var stor, og der var meget stor spredning på alle former for opøsning.

**Table 10.2** Vægte ved opøsningsforsøg, g/portion (gennemsnit +/- SD samt median)

		Vindruer	Figner	Ærter	Spinat	Salat	Bønner
Håndfuld	Gns±SD	79±38	90±48	49±48	98±50	54±44	66±54
	Median	76	82	42	88	51	57
Deciliter	Gns±SD	78±30	86±32	61±35	95±39	46±41	58±40
	Median	76	85	60	89	45	40
Tennisbold	Gns±SD	116±37	122±38	85±42	132±31	71±41	93±39
	Median	110	118	83	131	68	85
100 g	Gns±SD	117±45	125±49	113±47	138±41	126±46	125±47
	Median	102	114	110	134	110	122

Mange af deltagerne i undersøgelsen havde svært ved at forholde sig til volumenenhederne “håndfuld” og “tennisbold” i forhold til mad. Deltagerne



kom med bemærkninger som “det tager man da ikke i hånden (spinat)”, “jamen, det kommer da an på, hvor stor hånd man har”, “skal det være åben eller lukket hånd?”, “en tennisbold - det er da noget mærkeligt noget”, “en bordtennisbold?”, “så det fylder eller vejer som en tennisbold?”. Generelt havde deltagerne lettere ved at forholde sig til deciliter og 100 g, idet dette var mål, man i forvejen anvendte i køkkenet (2).

Resultaterne viser, at der er mindst spredning på enheden 100 g, samt at denne enhed giver den største opøste mængde, og at deltagerne er bekendt med enheden. På denne baggrund har gruppen besluttet, at for frugt og grøntsager, som ikke naturligt forekommer i en passende stykvægt, anvendes enheden 100 gram. Denne enhed har også den fordel, at den matematisk er let at regne med.

Med udgangspunkt i den anbefalede mængde på 600 g og med en vægt-enhed på 100 g, vil budskabet derfor blive  $600/100 \text{ g} = 6$  om dagen.

I kommunikationen af budskabet skal det præciseres, at mængdeenheden er ca. 100 g, samtidig med at der kan udarbejdes eksempler på, hvad 100 g af forskellige frugter og grøntsager svarer til i husholdningsmål (se bilag 3). Eksemplerne kan anvendes i større eller mindre omfang i oplysningsmateriale om de nye mængdeanbefalinger. Eksemplerne kan hjælpe forbrugerne med at få begreb om, hvor meget “1” omtrent er. Det er ikke gruppens mening, at befolkningen skal lære at spise portioner a 100 g, idet mindre portioner er naturligt nogle gange og andre gange er store portioner passende. Eksemplerne skal blot give en fornemmelse for, hvor stor en mængde 100 g af en given frugt eller grøntsag cirka er, så man ved, hvornår man har spist 1 og hvornår man har spist  $\frac{1}{2}$  eller 2.

## 10.3 Hvilke frugter og grøntsager er omfattet af budskabet?

### 10.3.1 Kartoffler

Arbejdsgruppe A konkluderer, at der kan anbefales en mængde på omkring 600 g frugt og grøntsager eller mere og at det er vigtigt, at indtagelsen af frugt og grønt er varieret. Hvor stor en andel kartofler udgør af mængden af frugt og grøntsager er ofte ikke oplyst i de undersøgelser, der ligger til grund for anbefalingen, men man må formode, at der i de fleste tilfælde er tale om små mængder. Mængdeanbefalingen er i princippet i overensstemmelse med den kost, Hjerteforeningen anbefaler primært til hjertepatienter, hvori der indgår 600 g eller mere af frugt, grøntsager og kartofler. Hjerteforeningen baserer sine anbefalinger på Ernæringsrådets rapport, der udelukkende gennemgår litteratur, der omhandler hjertekarsygdomme. Mængde-anbefalingen fra arbejdsgruppe A tager derimod sigte på at forebygge såvel hjertekarsygdomme som kræft og en lang række andre sygdomme. Det er ud fra litteraturen om kræftisiko, at den anbefalede mængde af frugt og grønt kommer op på 600 g eller mere og det er også herfra, at kravet om variation stammer og følgelig kravet om, at kun en mindre del bør være kartofler. Det må derfor overvejes, hvordan dette formidles bedst, så man tilgodeser kravet om hverken at stille kartofler i miskredit eller favorisere dem mere end de er berettiget til (se afsnit 9.1.1).

Hvis kartofler skal være inkluderet i et mængdebudskab på 600 g, vil det være nødvendigt ud fra hensynet til at opnå variation samtidig at oplyse, at kartofler ikke må udgøre for stor en del af de 600 g. Isoleret set kan dette opfattes som en anbefaling til at begrænse kartoffelforbruget. Dette er ikke ønskeligt, idet kartofler på linie med ris, pasta og brød er en vigtig

stivelseskilde, der medvirker til at skabe den rette energibalance, navnlig i de varme måltider. Uden en tilstrækkelig mængde kartofler i forhold til kød/fisk og sovs kan det varme måltid let blive for fedt.

stivelseskilde, der medvirker til at skabe den rette energibalance, navnlig i de varme måltider. Uden en tilstrækkelig mængde kartofler i forhold til kød/fisk og sovs kan det varme måltid let blive for fedt.

Kommunikationsfagligt er det imidlertid meget vanskeligt at formidle, at kartofler kun må udgøre en begrænset del af de 600 g frugt og grønt og samtidig formidle, at folk gerne må spise masser af kartofler. Idet de epidemiologiske undersøgelser giver belæg for at anbefale en mængde, der ligger omkring de 600 g, og fordi det budskabsmæssigt er væsentligt at formidle en præcis mængde, kan det berettige, at man ud fra de kommunikationsfaglige hensyn udformer en anbefaling for frugt og grøntsager på 600 g, hvori kartofler ikke indgår, og derudover har en anbefaling, der vedrører kartofler.

Arbejdsgruppen har overvejet, om det vil give forståelsesmæssige problemer at udelukke kartofler af anbefalingen. Dette kunne ske, såfremt befolkningen primært opfatter kartofler som en naturlig del af grøntsagsbegrebet. For at undersøge, hvorvidt forbrugerne opfatter kartofler som en del af grøntsagsbegrebet, har arbejdsgruppe B i perioden 13. - 15. januar 1998 gennemført en telefonundersøgelse blandt tilfældigt udvalgte husholdninger i Danmark (3). I alt 826 respondenter blev kontaktet, hvoraf 638 indvilgede i at deltage (svarprocent 77). Interviewene skulle bl.a. søge at afdække følgende problemstillinger.

Opfatter befolkningen kartofler som en del af grøntsagsbegrebet ?<br>

Opfatter befolkningen juice som en del af frugt- eller grøntsagsbegrebet ?

Undersøgelsens resultat viser, at 40 % nævner kartoflen som en grøntsag når respondenterne bliver bedt om at nævne de 6 grøntsager, de først kommer i tanke om. Således nævner 60 % ikke kartoflen som en grøntsag som svar på dette spørgsmål, mens 3% spørger spontant til, om kartoflen må regnes med som grøntsag. Ingen nævner juice som frugt, hvilket tyder på, at befolkningen ikke normalt tænker på juice som en del af frugtbegrebet.

Arbejdsgruppen erkender, at mange opfatter kartofler som en del af grøntsagsbegrebet, men samtidig adskiller kartofler sig madkulturelt fra grøntsagerne, og kartofler kan opfattes mere på linje med ris og pasta.

På baggrund af overvejelserne i de ovenstående afsnit vælger gruppen at lægge sig fast på en mængde på 600 g frugt og grønt. Efter gruppens mening bør kartoflen fremhæves i en særskilt anbefaling, da den har en særlig ernæringsmæssig og madkulturel betydning.

Det er væsentligt i den fremtidige formidling at påpege, at en varieret indtagelse af frugt og grønt er vigtig, dog uden at det bringer kartofler i miskredit.

### **10.3.2 Gælder anbefalingen alle andre typer af frugt og grønt?**

Generelt er det gruppens synspunkt, at budskabet skal være så enkelt som muligt at kommunikere og derfor bør have så få undtagelsesregler som muligt i sine specifikationer for, hvad der omfattes af budskabet.

Gruppen mener, at såvel rå som forarbejdede frugt og grøntsager (fx frosset, tørret, kogt eller konserveret) er omfattet af mængdeanbefalingen, ligesom juice og fedtholdige levnedsmidler (fx nødder og avocado) samt bælgfrugter skal være omfattet af budskabet. Gruppen mener også, at krydderurter bør være omfattet af budskabet, selv om de ikke spiller en væsentlig rolle i indtagelsen af grøntsager for de fleste danskere. Gruppen mener, at man bør se på “de store linier” og således tælle de mængder, der bidrager væsentligt til frugt- og grøntsagsindtagelsen. Det er ikke meningen at befolkningen skal tælle tiendedele i form af fx grønt drys på maden eller marmelade i yoghurten. Derimod kan der i en sammenkogt ret eller på en pizza være så mange grøntsager eller frugt, at det bør tælles med.

I de lande, der har fået mængdeanbefalinger på frugt og grønt i de senere år, er der forskellige holdninger til, om fedtholdige emner som nødder, oliven og avocado samt stivelsesholdige emner som kartofler og bælgfrugter er omfattet af anbefalingerne. I en vis udstrækning afhænger dette af, hvad det totale forbrug af frugt og grønt er, samt hvordan forbrugsmønstret er. I stor udstrækning er der dog tale om en pragmatisk holdning til, hvorledes budskaberne lettest bliver opfattet som opnåelige for befolkningen.

I USA er nødder, avocado, kokosnød og oliven ikke omfattet af “5 om dagen”-budskabet, hvilket forklares med produkternes relativt høje fedtindhold. I England omfattes nødder ikke af budskabet “At least five a day”, eftersom de betragtes som en snack, der spises i små mængder og som ikke har en væsentlig rolle i kosten. Oliven omtales ikke og må tolkes som værende med. I England inkluderes bælgfrugter i anbefalingen, mens kartofler ikke er omfattet. Kartoflerne udelukkes på grund af, at de

primært tjener som stivelseskilde. Bælgfrugter omfattes, idet lavforbrugere af frugt og grønt (fx børn) ofte spiser eksempelvis “baked beans” e.l. Accepten af budskabet om at spise “mindst 5 om dagen” er større, hvis man allerede spiser en eller to portioner, end hvis man starter på ingen portioner (4). I Canada betragtes bælgfrugter ikke som en del af grøntsagerne.

I Danmark er det gennemsnitlige forbrug af oliven, nødder og avocado meget lille og spiller derfor ikke en rolle som fedtkilde for stort set alle danskere. I følge kostundersøgelsen fra 1995 er den gennemsnitlige indtagelse af nødder som peanuts, mandler m.m. af størrelsesordenen 2 g/dag blandt voksne, og op imod 90% af respondenterne har ikke spist nødder i registreringsperioden, som var 7 dage. Ulempen ved at nogle få danskere med et højt forbrug af de nævnte levnedsmidler kommer til at spise endnu mere af disse på baggrund af de nye mængdeanbefalinger, vurderes mindre end fordelene ved at have et enkelt budskab uden for mange undtagelser og derfor bør nødder m.m. også omfattes af budskabet. Med hensyn til bælgfrugter er det gennemsnitlige forbrug i Danmark ifølge den nationale kostundersøgelse fra 1995 også meget lille (under 1 g/dag for bælgfrugter som tilbehør og få gram/dag for bælgfrugter i gryderetter o.l.) og meget skævt fordelt, idet kun omkring 5% af respondenterne har spist bælgfrugter i registreringsperioden. Indtagelsen vurderes derfor uden betydning. Der er valgt at lade anbefalingerne også omfatte bælgfrugter, primært for at undgå for mange undtagelsesregler i forbindelse med budskabet.

Ved at medtage så mange typer frugt og grønt i budskabet som muligt, gøres budskabet mere enkelt og lettere at huske, idet det meste omfattes af budskabet, samtidig med at det kan bidrage til at opnåeligheden opfattes større. Desuden vil den større mængde af forskellige typer frugt og grønt,

der omfattes af budskabet, gøre variationsmulighederne større og resultere i, at der kan gives eksempler på mange flere forskellige opskrifter. Der burde derfor være noget for enhver smag.

### **10.3.3 Opnåelighed**

Arbejdsgruppen har diskuteret om en anbefalet mængde på 600 g uden kartofler er opnåelig. Gruppen er enig om, at mængden i forhold til det nuværende forbrug er høj. I kommunikationen af den nye mængdeanbefaling kan der sættes større eller mindre fokus på at opnå en indtagelse på 600 g, alt efter hvilken målgruppe man henvender sig til. Med udgangspunkt i dosis-respons relationerne bl.a. omtalt i kapitel 4 er det desuden vigtigt at påpege overfor befolkningen, at selv en lille øgning af den daglige indtagelse af frugt og grønt også gavner. Derfor mener gruppen, at budskabet “6 om dagen” bør have et sideordnet budskab om “spis mere frugt og grønt” og foreslår derfor, at budskabet kommunikeres som “6 om dagen - spis mere frugt og grønt”. Herved opfylder budskabet også kravet om, at det skal oplyse, at det drejer sig om frugt og grøntsager. Det fremgår af dette budskab, at man bør spise 6 om dagen, og samtidig er det også nyttigt, hvis man blot spiser mere end tidligere (fx fra 2 til 3 om dagen). Endelig kan det sideordnede budskab “spis mere frugt og grønt” i enkelte tilfælde også forstås på den måde, at man gerne må spise mere end 6 om dagen.

Arbejdsgruppen har diskuteret, om man på baggrund af spørgsmålet om opnåelighed skulle nedsætte den anbefalede mængde til 5 i stedet for 6. Gruppen accepterer, at en vis pragmatisk holdning til budskabets udformning med hensyn til mængde er nødvendig, men mener ikke, at mængden må sættes for lavt, blot af hensyn til at forskellen mellem

befolkningens nuværende forbrug og den anbefalede mængde ellers bliver for stor. Gruppen mener samtidig, at det vil være utroværdigt at anbefale en mængde, der er sat lavere end ønskeligt, og så i fremtiden være nødsaget til at forhøje den anbefalede mængde, fordi befolkningen nærmer sig målet. Der er desuden noget uetisk i at forholde befolkningen, hvad der anses for optimalt, blot af hensyn til spørgsmålet om opnåelighed.

I dag ligger den gennemsnitlige indtagelse af frugt og grønt, eksklusiv kartofler, på knap 3 om dagen (ca. 275 g) for voksne, mens kun 9% af den voksne befolkning spiser 500 g eller mere om dagen og 4% spiser mere end 600 g om dagen. Det er derfor stort set hele befolkningen, der skal ændre vaner, hvad enten budskabet er "5" eller "6". Arbejdsgruppen er samtidig opmærksom på, at flere undersøgelser har vist, at mange forbrugere overvurderer eget forbrug og tror, at de spiser passende mængder (5, 6). Sættes anbefalingen for lavt, kan det risikeres, at færre forbrugere ikke erkender, at deres forbrug af frugt og grønt er mindre end anbefalet, og derfor aldrig bliver opmærksomme på, at de spiser for lidt. Gruppen har diskuteret om budskabet skulle kommunikeres som et interval (fx 5-6 om dagen) eller som "mindst 5 om dagen" for på denne måde at kommunikere et lavere tal, men mener, at budskabet er mest målbart og kommunikerer stærkest som eet tal.

Det afgørende spørgsmål i diskussionen om, hvilken mængde, der bør kommunikeres i budskabet er, i hvor stor udstrækning befolkningen vil opfatte mængden som værende opnåelig. Arbejdsgruppen har derfor testet budskabet "6 om dagen" i den tidligere omtalte telefonundersøgelse (3). Der blev spurgt bl.a. til, om respondenterne ville have let eller svært ved at spise 6 portioner frugt eller grønt a ca. 100 g om dagen (eksklusiv



kartofler). 47% af respondenterne svarede, at de ville have meget let eller let ved at spise denne mængde, mens 34% ville have svært og 17% meget svært ved dette. Der blev også spurgt til opnåelighed af "6 om dagen", hvis kartofler var med i budskabet. Opnåeligheden øgedes selvkært herved, men arbejdsgruppen mener ikke, at det retfærdiggør, at kartofler skal indgå i budskabet, grundet de tidligere nævnte kommunikationsmæssige problemer dette ville skabe. En øgning i opnåelighed ville formentlig også kunne ses, hvis der i undersøgelsen var blevet spurgt til opnåelighed af "6 om dagen" uden eller med juice. Dog er der i undersøgelsen ikke inkluderet et sådant spørgsmål, idet arbejdsgruppen har haft begrænsede midler til rådighed og derfor har måtte begrænse antallet af spørgsmål.

På baggrund af telefonundersøgelsen er der en formodning om, at mange i befolkningen vil opfatte "6 om dagen" som værende opnåeligt, hvilket er første skridt på vejen i retning af ændret adfærd. Spørgsmålet er, om den anden halvdel af befolkningen, der opfatter det som svært eller meget svært at spise 6 om dagen, vil være modtagelige overfor budskabet og forsøge at leve op til det, eller om de vil mene, at budskabet er så svært opnåeligt, at de afviser målet som uopnåeligt. Den gennemførte telefonundersøgelse kan ikke svare på dette.

En række undersøgelser har tidligere vist, at mange overvurderer egen indtagelse af frugt og grønt (5, 6). Da svarpersoner i telefonundersøgelsen må antages også at være for optimistiske med hensyn til egen indtagelse, er det væsentligt at præcisere, at undersøgelsens resultater ikke skal tolkes derhen, at 50% af befolkningen vil ændre deres vaner hen imod 6 om dagen, men derimod opfattes som at en stor del af befolkningen ikke umiddelbart opfatter 6 om dagen som fuldstændigt uopnåeligt.

## **10.4 Høring**

Efter at arbejdsgruppen har afsluttet sit arbejde, er en kort redegørelse om udformningen af budskabet sendt til høring blandt relevante organisationer, myndigheder og institutioner. I den budskabsmæssige redegørelse forklares baggrunden for udformningen af sloganet “6 om dagen - spis mere frugt og grønt”.

Høringssvarene viser en positiv holdning overfor en række myndigheder og organisationers forsøg på at skabe konsensus om en fælles anbefaling for indtagelse af frugt og grøntsager. Redegørelsen opfattes som værende saglig og gennemarbejdet.

En del af de hørte organisationer, myndigheder og institutioner finder, at mængden på 600 g er et uopnåeligt mål, mens andre erkender, at målet er højt, men ikke uopnåeligt. Nogle af de hørte påpeger ligeledes, at selve budskabet “6 om dagen” virker uforståeligt og er for simplificeret, samt at budskabet kan vække uheldige associationer grundet “seksuelle undertoner”. Endelig påpeger tre af de hørte, at det kan være uheldigt at budskabet ikke omfatter kartofler, idet dette kan skabe forvirring, fordi den seneste anbefaling for indtagelse af frugt og grønt primært rettet mod hjertepatienter anbefaler 600 g inklusiv kartofler.

### **10.4.1 Konklusion på høring**

Det vurderes, at der ved høringen ikke er fremkommet væsentlige, dokumenterede kommunikationsfaglige eller andre argumenter mod anbefalingen på 600 g frugt og grønt uden kartofler. Arbejdsgruppen har derfor

fastholdt denne mængde. Gruppen mener, at denne mængdeanbefaling ikke er i modstrid med den kost, som Hjerteforeningen anbefaler primært til hjertepatienter, men bl.a. kravet om variation resulterer i, at kartoflers rolle i kosten bedst tilgodeses i en særskilt anbefaling.

Arbejdsgruppen erkender, at budskabet “6 om dagen - spis mere frugt og grønt” ikke i sig selv i tilstrækkelig grad får kommunikeret enheden for tallet “6”. Ligeledes erkender gruppen, at kravet om variation ikke er tilstrækkeligt inddraget i selve budskabet. Derfor opfordres ernæringsoplysere til at vise, hvorledes “6 om dagen” skal forstås og påpege, at en varieret indtagelse er vigtigt. Dette kan ske ved at tilføje sætninger umiddelbart efter hovedbudskabet som “Fx 3 frugter og 3 grøntsager á ca. 100 g hver dag. I alt 600 g om dagen”. Oplysning om variation kan kommunikeres som “Variation er vigtig” eller “spis både frugt og grøntsager” og “spis mange forskellige slags”. Samtidig bekræfter høringen, at der i tilknytning til budskabet om frugt og grønt bør påpeges, at man stadig bør spise kartofler.

Gruppen håber, at de fleste ernæringsoplysere fremover vil formidle budskabet “6 om dagen- spis mere frugt og grønt”. Organisationer og institutioner, der ønsker at kommunikere mængdeanbefalingen, men ikke ønsker at bruge formuleringen “6 om dagen” bør bl.a. lægge vægt på at forklare, hvor meget 600 g er og påpege, at variation er vigtig.

## **10.5 Referencer**

1. Marshall D, Anderson A, Lean M, Foster A. Eat your greens: the Scottish consumer’s perspective on fruit and vegetables. *Health Education Journal* 1995; 54: 186-197.

2. Jeppesen ET. Befolkningens opfattelse af forskellige portionsstørrelser. Kræftens Bekæmpelse, København, 1998.
3. Ruby MG, Østergaard H. "Undersøgelse for Kræftens Bekæmpelse, Spisevaner 1998". Udarbejdet af Jysk analyseinstitut A/S, 1998.
4. Williams C. Healthy eating: clarifying advice about fruit and vegetables. Br Med J 1995; 310: 1453-54.
5. Lechner L, Brug J, De Vries H. Misconceptions of fruit and vegetable consumption: Differences between objective and subjective estimation of intake. J Nutr Edu 1997; 29: 313-320.
6. Buus H, Haastrup L, Marosi K. Kan man spise flere kulhydrater? Resultater fra spørgeskemaundersøgelse af 725 kvinders madvaner i børnefamilier. Kræftens Bekæmpelse og Levnedsmiddelstyrelsen, København, 1995.

## **11. Overvejelser i forbindelse med en oplysningsindsats**

Der er mange måder at vise, at 6 om dagen eller 600 g er en overkommelig mængde. Arbejdsgruppen mener, at visualisering af den anbefalede mængde enten i form af fotografier eller tegninger er et vigtigt værktøj i denne sammenhæng. Desuden er det ønskeligt at vise konkrete eksempler på, hvordan mængden kan passes ind i hverdagen i form af gode tips og enkle kostplaner. Ved at give forslag til, hvorledes frugt og grønt helt konkret kan inkluderes i dagens måltider, kan man vise, at det er overkommelige mængder, der er tale om, og at det ikke kræver total kostomlægning.

### **11.1 Variation er vigtig**

I oplysningsmateriale om frugt og grønt bør der gøres opmærksom på, at anbefalingerne lægger vægt på en varieret frugt- og grøntindtagelse, hvor der spises noget af alle typer frugt og grønt, samt at juice er inkluderet.

Variationen skal ikke nødvendigvis ses over en dag, men det er vigtigt, at indtagelsen over en længere periode er varieret og forøges for de fleste. Budskabet kan opfattes som, at man skal spise 6 forskellige frugter og grøntsager på samme dag, eller at man skal spise frugt og grønt 6 gange i løbet af dagen. Begge fortolkninger er acceptable, men ikke nødvendige, såfremt mængden på 600 g søges nået. Mulighederne for at misforstå budskabet vejer efter arbejdsgruppens opfattelse ikke så tungt som hensynet til at få et kort og mere mnemoteknisk interessant budskab.

Det er ikke hensigtsmæssigt, at en høj indtagelse af juice skal dække en stor del af den anbefalede mængde frugt og grønt. I lighed med andre lande foreslår gruppen derfor, at juice kun indgår i en begrænset mængde og bør tælle som "1", hvad enten der drikkes 1 eller 3 glas om dagen.

"6 om dagen - spis mere frugt og grønt" kan formidles uden yderligere informationer. Gruppen anbefaler dog, at kravet til variation præciseres ved at supplere med fx spist som 3 frugter og 3 grøntsager á ca. 100 g. Det er samtidig vigtigt at kommunikere, at indtagelsen skal være varieret gennem enkle sætninger som fx "variation er vigtig", "spis både frugt og grønt" og "spis mange forskellige slags". Disse sætninger kan følge hovedbudskabet "6 om dagen - spis mere frugt og grønt", men selve hovedbudskabet kan ikke erstattes af de nævnte sætninger.

## **11.2 Målgrupper og barrierer**

Som nævnt i kapitel 8 gælder mængdeanbefalingen i princippet for voksne og børn over 10 år, og budskabet må nødvendigvis tage udgangspunkt i så bred en målgruppe. En sådan målgruppe vil være meget heterogen og bestå af meget forskellige segmenter. I disse segmenter vil der være forskellige barrierer, der kan modvirke lysten til at øge indtagelsen af frugt og grøntsager.

I Danmark gennemførtes i 1995 en spørgeskemaundersøgelse blandt 725 kvinder i børnefamilier (1). Undersøgelsen skulle bl.a. afdække barrierer for at øge indtagelsen af kulhydratrige fødevarer, herunder frugt og grønt. Den altovervejende barriere mod at øge sin indtagelse af frugt og grønt var, at kvinderne mente, at de spiste nok, samt at kvinderne opfatter mand/samlever som negative over for forandringer. Kvinderne var posi-

tivt stemt for at øge frugt- og grøntsagsindtagelsen, men mente, at såvel mænd som børn var mindre positivt stemt for dette. På spørgsmål om, hvordan holdningen var til at indføre en grøntsagsret uden kød til aftensmad en gang om ugen, mente 60% af kvinderne, at det var en god ide, men ca. en trediedel mente, at manden ville "kræve" kød til aftensmaden, og 22% mente, at manden ikke ville betragte en grøntsagsret som rigtig mad. 63% af kvinderne mente, at det var en god ide at forøge mængden af grøntsager i de sammenkogte retter og mindske kødmængden, men 37% mente, at familien ville protestere. 27% gav udtryk for at mangle inspiration i form af opskrifter på retter med grøntsager. Henholdsvis 15 og 9% opfattede prisen på frugt og grønt som for dyr og dermed en barriere mod at øge indtagelsen. Opbevaringsproblemer og kvalitet er vigtige argumenter mod at øge indtagelsen for 7% af respondenterne.

Undersøgelsen viste desuden, at de muligheder, der tydeligst trådte frem i forhold til at forøge indtagelsen af frugt og grønt, var at øge mængden af frugt ved mellemmåltiderne, mens grøntmængden kunne øges ved frokost og mellemmåltider i form af grøntsagssnacks. Ved aftensmaden kunne grøntsagsmængden øges i form af grøntsagsretter samt ved at tilføje mere grønt til sammenkogte retter eller ved at servere salat/råkost.

I Danmark viste den nævnte undersøgelse, at overvurdering med hensyn til eget forbrug samt manglende accept fra familien var vigtige årsager til ikke at ville øge indtagelsen af frugt og grønt. Dette resultat er også set i andre undersøgelser (2, 3). En nyere dansk undersøgelse peger også på, at kvinder er mere orienteret mod grøntsager, mens navnlig mænd er til kød, samtidig med at kvinder ofte indretter madlavning efter mand og børns ønsker (4).

Der er gennemført lignende og mere omfattende undersøgelser af befolkningens barrierer og muligheder for at spise mere frugt og grønt i en række andre lande. Undersøgelserne viser, at pris, tilgængelighed, plads til opbevaring af frugt og grønt, mulighed for at transportere frugt og grønt samt madlavningsfærdigheder er typiske barrierer blandt nogle befolkningsgrupper, samt at kvinder og mænd har forskelligt syn på mad. Nogle af de vigtigste undersøgelser er resumeret i bilag 4.

Arbejdsgruppen anser yderligere dansk forskning på dette område for væsentligt og nødvendig for kvaliteten af den fremtidige ernæringsoplysning på frugt- og grøntområdet.

Endelig opfordrer gruppen ernæringsoplysere til aktivt at udnytte sådanne forskningsresultater i form af viden om målgruppernes barrierer og holdninger til frugt og grønt.



### 11.3 Referencer

1. Buus H, Haastrup L, Marosi K. Kan man spise flere kulhydrater? Resultater fra spørgeskemaundersøgelse af 725 kvinders madvaner i børnefamilier. Kræftens Bekæmpelse og Levnedsmiddelstyrelsen, København, 1995.
2. Marshall D, Anderson A, Lean M, Foster A. Eat your greens: the Scottish consumer's perspective on fruit and vegetables. Health Education Journal 1995; 54: 186-197.
3. Cox DN, Anderson AS, McKellar S, Reynolds J, Lean MEJ, Mela DJ. Vegetables and fruits: Barriers and opportunities for greater consumption. Nutr Food Sc 1996; 5: 44-47.
4. GfK Danmark A/S. Brug af opskrifter i danske hjem. En kvalitativ undersøgelse gennemført for Danske Slagterier og interessegruppen omkring opskriftprojektet, 1998.



### **Kommissorium**

Arbejdsgrupperne har haft følgende kommissorium:

Ud fra videnskabelige undersøgelser at formulere og skabe enighed på tværs af organisationer og myndigheder om mængdeanbefalinger for indtagelse af frugt, grøntsager og kartofler til raske danskere med henblik på primær forebyggelse af livsstilssygdomme.

Anbefalingerne skal udformes sådan, at målgrupperne selv bliver i stand til at vurdere, om de spiser tilstrækkeligt med frugt og grøntsager.

#### **Delmål:**

At anbefalingen bliver så præcis, at der ikke opstår tvivl om enheder, definitioner, og hvem anbefalingen gælder for.

At alle ernæringsoplysere i Danmark vil formidle anbefalingen.

At der i videst muligt omfang opnås konsensus om anbefalingen og budskabet blandt relevante aktører på kost- og ernæringsområdet.

Arbejdet afsluttes med en informationsindsats, så mængdeanbefalingerne bliver kendt af alle ernærings- og sundhedsoplysere i Danmark, eventuelt ved at afholde en temadag og udgive en kort udgave af rapporten.

Udviklingen af mængdeanbefalingerne er en dynamisk proces, og efter udgivelsen af rapporten mødes grupperne med 1 års mellemrum for at vurdere, om der er behov for ændringer i anbefalingerne.

## Arbejdsgruppe A

Gennemgang af relevant litteratur med henblik på at afdække sammenhæng mellem indtagelse af frugt og grøntsager og de vigtigste livsstilssygdomme samt formulere så konkrete og præcise mængdeanbefalinger for frugt og grøntsager som muligt.

Der skal lægges vægt på, at få klarlagt hvilke typer af frugt og grøntsager - og hvilke mængder - der er indgået i de forskellige studier.

De bagvedliggende mekanismer og bioaktive komponenter, der kan være ansvarlige for frugt og grøntsagers forebyggende effekt, skal kun berøres kort.

Følgende spørgsmål skal besvares:

- Er der frugter og grøntsager, der har speciel interesse (grønne og orange/gule grøntsager, grøntsager af korsblomstfamilien, løgfamilien, frugt med højt vitamin C indhold), herunder kartofflen, da den har speciel betydning i Danmark?
- Gælder anbefalingen alle former for forarbejdede frugter og grøntsager (fx juice)?
- Gælder anbefalingen for alle (fx aldersgrupper, rygere)?
- Er der sundhedsmæssigt negative effekter af anbefalingen (pesticider, nitrat mv.)?

Arbejdsgruppe A skal sende udkast til rapport til høring med henblik på konsensus blandt de relevante aktører på kost- og ernæringsområdet, inden gruppen afslutter sit arbejde.

## **Arbejdsgruppe B**

På basis af resultater fra arbejdet i arbejdsgruppe A skal arbejdsgruppe B give forslag til formulering af mængdeanbefaling for indtagelse af frugt og grøntsager.

Arbejdsgruppen skal

- identificere målgrupper for anbefalingen,
- opsamle erfaringer med mængdeanbefalinger i andre lande og indhente ideer til formidling af budskabet,
- udvælge forslag til formidling af budskabet og
- afprøve de udvalgte forslag med hensyn til forståelighed og opnåelighed (spiser man den pågældende mængde og virker det muligt for folk at spise den pågældende mængde?)

Gruppen skal udforme mængdeanbefaling for frugt og grøntsager, så målgrupperne selv bliver i stand til at vurdere, om de spiser tilstrækkeligt med frugt og grøntsager. Herunder sikre at anbefalingen bliver så præcis, at der ikke opstår tvivl om enheder, definitioner og hvem anbefalingen gælder for.

Endelig skal gruppen medvirke til at sikre, at alle ernæringsoplysere i Danmark vil formidle anbefalingen.



## Oversigt over 2 levnedsmiddelgrupper

LT-nr	Hovedgruppe	Undergruppe	Navn
<i>Grøntsager og grøntsagsprodukter</i>			
0002	05	30	Agurk, rå
0009	05	90	Asparges, konserver
0010	05	30	Aubergine, rå
0015	05	20	Bladselleri, rå
0017	05	20	Blomkål, uspec., rå
0021	05	20	Broccoli, rå
0025	05	40	Hvide bønner, hvide, tørrede
0027	05	90	Grønne bønner, dybfrost
0029	05	40	Brune bønner, tørrede
0037	05	60	Champignon, rå
0063	05	20	Grøn kål, rå
0065	05	10	Gulerod, uspec., rå
0088	05	20	Hvidkål, rå
0089	05	70	Hvidløg, rå
0115	05	10	Kartoffel, uspec., rå
0116	05	90	Kartoffelmel
0120	05	20	Kinakål, pe-tsay, rå
0148	05	10	Løg, rå
0171	05	90	Champignon, konserver
0206	05	30	Peberfrugt, grøn, rå
0207	05	30	Peberfrugt, rød, rå
0209	05	70	Persille, rå
0212	05	20	Porre, rå
0213	05	70	Purløg, rå
0216	05	20	Rabarber, rå
0226	05	20	Rosenkål, dybfrost
0232	05	10	Rødbede, rå
0233	05	90	Rødbede, konserver
0239	05	20	Salat, hovedsalat, rå
0243	05	10	Selleri, rod, rå
0276	05	20	Spinat, hakket, dybfrost
0278	05	20	Spinat, rå
0306	05	30	Tomat, uspec., rå
0307	05	90	Tomat, flået, konserver
0309	05	90	Tomatketchup
0310	05	90	Tomatpure

LT-nr	Hovedgruppe	Undergruppe	Navn
0343	05	40	Grønne ærter, dybfrost
0345	05	40	Gule ærter (flækærter), rå
0443	05	90	Kartoffel, chips (franske kartofler)
0452	05	90	Asier, syltede
0470	05	30	Squash, alle typer, rå
0668	05	20	Salat, Iceberg, rå
<i>Frukt og frugtprodukter</i>			
0003	06	40	Ananas, rå
0004	06	90	Ananas, konserver
0005	06	40	Appelsin, rå
0011	06	20	Avocado, rå
0014	06	40	Banan, rå
0018	06	20	Blomme, rå
0041	06	40	Citronsaft, friskpresset
0049	06	20	Fersken, rå
0050	06	90	Fersken, konserver
0100	06	30	Jordbær, rå
0126	06	50	Kokosmel
0181	06	50	Mandel, rå
0185	06	40	Netmelon, rå
0192	06	50	Hasselnød, tørret
0193	06	50	Jordnød, tørret
0214	06	10	Pære, rå
0227	06	90	Rosin uden kerner
0280	06	20	Sveske, rå
0329	06	10	Vindrue, rå
0336	06	10	Æble, uspec., rå
0355	06	90	Appelsinjuice, konserver
0384	06	90	Marmelade, uspec.
0390	06	80	Frugtsaft, blandet, sødet, koncentreret
0391	06	80	Frugtsaft, blandet, usødet, koncentreret
0465	06	40	Kiwi, rå
0523	06	40	Mangofrukt, mangoblomme, mangga, rå
0634	06	40	Kakifrukt (Sharon), rå
0685	06	90	Frugtpålæg, figen

Kilde: Warming DL, Fagt S. Danskernes kostvaner 1995. Teknisk rapport 2. Intern rapport. Levnedsmiddelstyrelsen 1997.



## Eksempler på , hvad 100 g frugt og grønt svarer til

### 100 gram grøntsager svarer til ca:

¼		agurk
1		artiskok
10		asparges
¼		aubergine
1		avokado
3	stilke	bladselleri
¼	hoved	blomkål
		broccoli (købes i 250 eller 500 grams pakker)
1,5	dl	bønner
10		cherry tomater
½		courget
½		fennikel
4		forårsløg
3	dl	grøn kål, hakket
1	stor	gulerod
2	små	gulerødder
3	dl	hvidkål, snittet
2		jordskokker
10		kastanier
¼	hoved	kinakål
3	dl	krydderurter, snittet
½		kålrabi
1	stort	løg
10	små	løg
2		majroer
1	kolbe	majs
1,5	dl	majs, løse
10		majs, mini
1		pastinak
1		peberfrugt
1		persillerod
½		porre
20		radiser
10		rosenkål

**grøntsager fortsat**

1		rødbede
3	dl	rødkål, snittet
1	hoved	salat, grøn
1/5	hoved	salat, iceberg
1/4	hoved	savoykål
1/4	knold	selleri
1/4	hoved	spidskål
4	dl	spinat, frisk
1,5	dl	spinat, frossen
1/2	bakke	spirer
1	stor	tomat
30	bølge	ærter, friske
1,5	dl	ærter, frosne

**100 gram frugt svarer til**

3		abrikoser, friske
3	skiver	ananas
1	lille	appelsin
1	lille	banan
5		blommer
1,5	dl	blåbær
1,5	dl	brombær
1		citron
3		clementiner
1		fersken
3		figner, friske
1		granatæble
1/2		grapefrugt
1,5	dl	hindbær
10		jordbær
10		kirsebær
1		kiwi
2		lime
3		mandariner
1		mango
1	stor båd	melon
10		moreller

**frugt fortsat**

1		nektarin
10		oliven
5		passionsfrugter
1		pære
1,5	dl	ribs
1,5	dl	solbær
10		stikkelsbær
20		vindruer
1	lille	æble



## Bilag 4

### **Kort resume af nogle interessante undersøgelser om barrierer og interventioner samt udenlandske kampagner**

En undersøgelse i England blandt kvinder med relativ lav indkomst og med en indtagelse på under 2 portioner frugt og grønt om dagen, viste at deltagerne generelt var umiddelbart negative overfor budskabet "5 a day", idet mængden virkede uopnåelig og det i sig selv var skræmmende med tal i budskabet. Respons til en brochure med gode tips om, hvordan indtagelsen kunne øges var dog overvejende positiv. Deltagere opfattede det problematisk at opbevare frugt og grønt og at komme af med affald som fx skræller. Deltagerne havde ikke erfaring med at tilberede frugt og grønt til flere dage eller at fryse middagsportioner ned og opfattede derfor tilberedning af frugt og grønt som tidsrøvende (1).

I Missouri, USA er der gennemført en undersøgelse blandt 4385 voksne amerikanere, som deltog i et telefoninterview. Blandt personer, der spiste mindre end 5 portioner frugt og grønt om dagen, rapporteredes forskellige barrierer mod at øge indtagelsen blandt 2/3 af respondenterne. De hyppigste barrierer var "ikke vant til at spise frugt og grønt", pris og tilberedningstid (2).

Udover undersøgelser, der har haft til formål at afdække barrierer, er der i 90'erne gennemført en række interventionsforsøg i bl.a. England, USA og Australien. En del forsøg har haft til formål at øge tilgængeligheden af frugt og grønt på arbejdspladser og skoler eller at øge indtagelsen af frugt og grønt via rabatordninger. Andre forsøg har været interventioner i mere klassisk forstand, hvor målgruppens holdninger til frugt og grønt påvirkes (3).

I en engelsk undersøgelse blandt 168 tilfældigt udvalgte forbrugere i Glasgow og Reading, forsøgte halvdelen af deltagerne at nå op på at spise mindst 5 frugter og grøntsager hver dag. De fik hjælp og inspiration til at nå denne mængde gennem bl.a. foredrag, samtaler, brochurer, prøvsmagninger og opskrifter. I løbet af 8 uger lykkedes det at øge deres gennemsnitlige indtagelse fra ca. 324 g pr. dag til 557 g pr. dag. Efterfølgende blev deltagerne bl.a. bedt om på en skala fra ekstremt svært til ekstremt let at vurdere, hvor svært det vil være for dem at spise: frugt som mellemmåltider, frugt som forret, frugt som dessert, to portioner frugt ved måltiderne, to portioner grøntsager ved måltiderne, en skål salat ved måltiderne, at vælge en grøn ret uden kød en gang om ugen, at spise hjemmelavet grøntsagssuppe, drikke et glas juice, frisk frugt til morgenmaden, prøve nye frugter for variation, prøve nye grøntsager for variation. At drikke et glas juice blev ikke overraskende kåret som den absolut letteste strategi, men også de fem først nævnte strategier blev vurderet som meget brugbare (4).

I et andet engelsk forsøg, hvor forbrugere med en lav indtagelse af frugt og grønt (< 2 portioner pr. dag) fik opskrifter og tips og blev bedt om at øge deres indtagelse, øgedes indtaget i forsøgsperioden. En follow-up undersøgelse 5 måneder efter forsøgets afslutning viste, at indtagelsen fortsat var højere (3.9 portioner pr. dag) end ved starten af forsøgsperioden og at 64% af deltagerne spiste mere end 4 portioner pr. dag (1).

I Australien har et interventionsprojekt i delstaten Victoria involveret mange forskellige sektorer og haft som mål at øge indtagelsen af frugt og grønt med kampagnen “2 Fruit ‘n’ 5 Veg Every Day”. Projektet, som begyndte i 1992 inkluderer formidling via media og undervisnings- og lokalaktiviteter samt sponsoraftaler i form af opskriftbøger til supermarke-

der, t-shirts med slogan på, konkurrencer holdt i skoler, idekatalog med aktiviteter, der involverer eleverne samt ernæringsoplysning i kantiner på hospitaler, skoler, arbejdspladser m.m. I 1995 kendte 6 ud af 10 til sloganet, og 20% havde øget indtagelsen af frugt og grønt som et direkte resultat af kampagnen, men til trods for øgning af forbruget spiser 90% af voksne stadig mindre end anbefalet (3).

### **Kort resume af udenlandske kampagner**

Den amerikanske frugt- og grøntkampagne kan være nyttig inspirationskilde for påtænkte aktiviteter af både forskningsmæssig og oplysningsmæssig karakter. I kampagnen har frugt- og grøntbranchen og detailhandlen samarbejdet med myndighederne og har på denne måde kombineret myndighederne som troværdig afsender med branchen/detailhandlens muligheder for at udbrede budskabet bredt. Denne model har haft succes og er siden blevet fulgt i større eller mindre målestok af andre lande som fx Norge, Canada og Australien. I det følgende vil kampagnerne i USA og Norge kort blive omtalt.

#### **USA**

5 A day programmet startede i 1988 i Californien, blev nationalt i 1991 og lanceret ved en pressekonference i midten af 1992. Programmets anbefalinger baseres på, at man bør spise 5-9 portioner frugt og grønt om dagen, og i selve budskabet har man valgt at fokusere på det anbefalede minimum, idet budskabet har formuleringen "5 a day for better health". Anbefalingen gælder både rå og tilberedt frugt og grønt, samt frugt og grønt i sammensatte retter (5, 6).

Programmet består af supermarkedaktiviteter, industrisalgsfremstød, en national mediekampagne og interventioner målrettet mod specifikke målgrupper. Industriens engagement er koordineret af landbrugsproducenterens brancheorganisation, PBH (Produce for Better Health Foundation) og der gives licens til at anvende logo og materialer til reklamer og salgsfremstød i butikker. Det nationale cancerinstitut (NCI) giver licens til delstaterne, som har ansvaret for at koordinere den pågældende delstats 5 A Day-aktiviteter gennem samarbejde mellem lokale myndigheder og organisationer. Den nationale mediekampagne udformes som et samarbejde mellem PBH og NCI (7). Programmets kommunikation er designet til at nå forskellige dele af befolkningen, som er på forskellige niveauer med hensyn til at agere på 5 A Day-budskabet. Nogle kender ikke budskabet eller er opmærksom på det, men vil ikke handle derefter. Nogle er klar til at ændre kostvaner i retning af budskabet og nogle søger nye ideer til at fastholde det at spise 5 eller flere portioner frugt og grønt om dagen. For at nå disse mange segmenter på forskellige stadier af adfærdsændring, opfordres partnerne til at bruge såvel opmærksomhedsskabende som færdighedsudviklende aktiviteter. NCI har i 1993 givet 4-årige forskningsmidler til evaluering af tiltag med at kommunikere budskaberne til specifikke målgrupper og har desuden sammen med PBH finansieret en national undersøgelse af frugt og grøntforbruget samt evaluering af interventioner på delstatsniveau (6). Således er megen forskning undervejs og resultaterne vil vise, hvilke tiltag, der virker bedst med hensyn til at få øget frugt- og grøntsagsforbruget.

Fokusgruppeinterviews i USA peger på, at de, som spiste meget frugt og grønt som børn, også spiser meget frugt og grønt som voksne. Derfor er det vigtigt at etablere sunde vaner tidligt i livet (8). Netop børn er en af indsatsgrupperne for mange industripartnere i den amerikanske "5 a day"



kampagne. Eksempelvis har firmaet Dole etableret rundture i lokale supermarkeder, hvor skoleklasser får undervisning via en aktivitetsguide. Børn i alderen 5-10 år er målgruppe for Doles aktiviteter og der bruges mange kommunikationskanaler til at lære børn om 5 A Day og motivere ændring (TV, supermarkeder, skoler, internet/e-mailadresse, kokebog, CD-rom til skoleundervisning og leg i hjemmet).

Den amerikanske kampagne har siden sin start i 1992 gjort befolkningen opmærksom på budskabet "5 om dagen". Målinger af, hvor mange i befolkningen, der ved, hvor meget frugt og grønt man bør spise, viser at opmærksomheden er steget fra 8% i september 1991 til 29% i september 1993 (6). Seneste tal viser, at opmærksomheden nu er oppe på 35% . På basis af kostundersøgelser ses, at forbruget af frugt og grønt fra 89-91 til 1994 er øget fra 3.9 portioner pr. dag til 4.4 portioner pr. dag blandt voksne og fra 3.1 portioner pr. dag til 3.4 portioner pr. dag blandt børn. Således når kampagnen ikke børnene så godt. Idet indtagelsen nærmer sig minimumsmålet på 5 om dagen, begynder kampagnen i USA at fremhæve, at der anbefales 5-9 portioner, samtidig med informationen i større grad målrettes mod de grupper, der ikke har øget deres indtagelse så meget som ønskeligt. Målinger viser, at indvandrergupper i USA ikke har øget indtagelse i samme grad som resten af den amerikanske befolkning, og derfor har kampagnen i 1998 etnisk mad som tema gennem mottoet "Taste a world of variety" (9).

Er man interesseret i at vide mere om den amerikanske kampagne, er et besøg på NCIs hjemmeside om 5 A Day ([www.dcpn.nci.nih.gov/5aday](http://www.dcpn.nci.nih.gov/5aday)) nyttigt, ligesom artiklen af Foerster et al. (7) giver et godt overblik over kampagnen.

## Norge

I Norge udarbejdedes i 1996 nye mængdeanbefalinger for frugt og grønt. De nye mængdeanbefalinger har 4 overordnede kostråd:

1. Spis mindst tre portioner grøntsager og to portioner frugt dagligt
2. Spis helst forskellige typer af frugt og grøntsager
3. Spis gerne bladgrøntsager, blomsterstandsgrøntsager, gulerødder og citrusfrugt.
4. Spis gerne friske, rå grøntsager og salater.

De nye anbefalinger og en handlingsplan for et øget forbrug af frugt og grønt 1996-2000 var optakten til en kampagne med titlen "Frukt og grønt mot kreft" og budskabet "5 om dagen" samt en generel øget prioritering af projekter, der kan øge forbruget af frugt og grønt (10, 11).

Kampagnen startede i juni 1996 og er et samarbejde mellem Statens Ernæringsråd, Oplysningskontoret for Frukt og Grønt samt Den Norske Kreftforening og retter sig mod børnefamilier. I 1996 var et af de bærende elementer i kampagnen en kokebog "Det smaker godt å holde sig frisk" med masser af opskrifter på mad med frugt og grøntsager. Bogen blev optrykt i 500.000 eksemplarer og kunne gratis anskaffes i madvarebutikker. Statens Ernæringsråd har i sine aktiviteter specielt rettet mod børn og unge satset på projektet "Frukt og grønt i skolen", der på linie med mælkeordningen sikrer elever et tilbud af frugt og grøntsager. I efteråret 1996 igangsattes et pilotprojekt i folkeskolen, hvor eleverne fik tilbud om at abonnere på servering af en frugt eller grøntsag på skolen

hver dag. Erfaringerne viser, at børn og unge er meget kvalitetsbevidste mht. frugt og grønt, og udseendet af varen betyder meget for, om den bliver spist. Der vil derfor blive udviklet kravspecifikationer mht. størrelse og kvalitet for at sikre, at grossisterne leverer første klasses varer til skolerne. Samtidig skal eleverne lære at spise frugt og grønt med små "skavanker" som en lille brun plet på et æble eller en banan, som er lidt brun i skrællen. Fra efteråret 97 er abonnementsordningen blevet tilbudt til flere skoler end i pilotprojektet, og som tilsammen udgør 260 skoler med ca. 75.000 elever. Projektet har som mål at tilbyde en abonnementsordning til alle landets folkeskoler (12).

Målinger vedrørende opmærksomheden på at spise mere frugt og grønt for at forebygge kræft er stigende i den norske befolkning (fra 19% til 25% ). Folk opfatter, at de totalt set spiser en lille smule mere i efteråret 1997 i forhold til året tidligere. 41% mener, at de spiser for lidt grøntsager. Pris og kvalitet er de faktorer, der har størst indflydelse på folks vilje til at øge forbruget. Æbler og tomat bliver i størst grad opfattet som for dyrt. Mænd og især unge personer ønsker mulighed for at købe frugt og grønt på benzinstationer og i kiosker, formentlig pga. en fortravlet hverdag med dårlig tid til at købe ind i madvarebutikkerne (13).

Den norske kampagne fortsætter sine aktiviteter, men er endnu for ung til at vise resultater på, om den stigende opmærksomhed også fører til en øget indtagelse af frugt og grønt, men erfaringerne fra USA tyder på, at også Norge vil lykkes med at øge indtagelsen af frugt og grønt.

## Referencer

1. Kilgast D, Cathro J, Morris L. Practical approaches to increasing vegetable consumption. *Nutr Food Sci* 1996; 5: 48-51.
2. Hagdrup NA, Simoes EJ, Brownson RC. Fruit and vegetable consumption in Missouri: knowledge, barriers and benefits. *Am J Health Behav* 1998; 22: 90-100.
3. Foster A & McColl K. Increasing vegetable and fruit consumption: interventions to change attitudes and improve access. I: At least five a day. Strategies to increase vegetable and fruit consumption. I. Sharp, (Ed). National Heart Forum, The Stationery Office, London, 1997, 77-85.
4. Cox DN, Anderson AS, McKellar S, Reynolds J, Lean MEJ, Mela DJ. Vegetables and fruits: barriers and opportunities for greater consumption. *Nutr Food Sci* 1996; 5: 44-47.
5. NCI & PBH, 1993. 5 A Day for better health, Program Guidebook, June 1993.
6. Lefebvre RC, Doner L, Johnston C, Loughrey K, Balch GI, Sutton SM. Use of database marketing and consumer-based health communication in message design. I: Designing Health Messages. E. Maibach & RL Parrot (Eds), Sage Publications, London 1995; 217-246.
7. Foerster S, Heimendinger J, Di Sogra LK, Pivonka E. The National 5 a day - for better Health! Program: an American nutrition and cancer prevention initiative. I: Implementing Dietary Guidelines for Healthy Eating. Wheelock (Ed). Chapman & Hall, London, 1997, 447-479.
8. National Heart Forum. At least five a day. Strategies to increase vegetable and fruit consumption. I Sharp (Ed). The stationary office, London, 1997, 45-48.

9. NCI. Data hentet 20. februar og 8. juli fra NCIs hjemmeside om 5 A Day-programmet ([www.dcpc.nci.nih.gov/5aday](http://www.dcpc.nci.nih.gov/5aday)), 1998.
10. Statens Ernæringsråd. Anbefalinger for et økt forbruk av frukt og grønnsaker, 1996.
11. Statens Ernæringsråd. Handlingsplan for økt forbruk av frukt og grønnsaker 1996-2000, 1996.
12. Statens Ernæringsråd & Oplysningskontoret for frukt og grønnsaker. Evaluering av en abonnementsordning for frukt og grønnsaker i grunn-skolen i Indre Østfold 1996, 1997.
13. Oplysningskontoret for frukt og grønnsaker, 1997. Markedsundersøgelse. Folks spisevaner for frukt, grønnsaker og poteter, høsten 1997.