



EN RAPPORT FRA

VIDENSRÅD FOR FOREBYGGELSE  
KRISTIANIAGADE 12  
2100 KØBENHAVN Ø

VFF@DADL.DK  
WWW.VIDENSRÅD.DK

# NORDISK KOST, SUNDHED OG SYGDOM SAMMENHOLDT MED MIDDELHAVSKOST

AF

KJELD HERMANSEN  
SIDSE SCHOUBE ANDERSEN

CAMILLA TRAB DAMSGAARD  
LARS OVE DRAGSTED

LOTTE HOLM  
ANJA OLSEN

INGE TETENS  
ANNE TJØNNELAND



EN RAPPORT FRA

VIDENSRÅD FOR FOREBYGGELSE  
KRISTIANIAGADE 12  
2100 KØBENHAVN Ø

VFF@DADL.DK  
WWW.VIDENSRAD.DK

# **NORDISK KOST, SUNDHED OG SYGDOM**

## SAMMENHOLDT MED MIDDELHAVSKOST

AF

KJELD HERMANSEN  
SIDSE SCHOUBE ANDERSEN

CAMILLA TRAB DAMSGAARD  
LARS OVE DRAGSTED

LOTTE HOLM  
ANJA OLSEN

INGE TETENS  
ANNE TJØNNELAND

## **NORDISK KOST, SUNDHED OG SYGDOM - SAMMENHOLDT MED MIDDELHAVSKOST**

Udarbejdet af  
Kjeld Hermansen  
Sidse Schoubye Andersen  
Camilla Trab Damsgaard  
Lars Ove Dragsted  
Lotte Holm  
Anja Olsen  
Inge Tetens  
Anne Tjønneland

Fagredaktion Anna Kongsted og Kirstine Struntze Krogholm

ISBN 978-87-971490-4-1

Design B14

Publikationsår 2021

1.udgave

Rapporten refereres Hermansen K, Andersen SS, Damsgaard CT, Dragsted LO, Holm L, Olsen A, Tetens I, Tjønneland A. Nordisk kost, sundhed og sygdom. København: Vidensråd for Forebyggelse, 2021: 1-168.

Rapporten kan frit downloades på

[www.vidensraad.dk](http://www.vidensraad.dk)

---

<b>FORORD</b>	<b>9</b>
<b>KOMMISSORIUM</b>	<b>10</b>
<b>ARBEJDSGRUPPENS SAMMENSÆTNING OG ANDRE BIDRAGSYDERE</b>	<b>11</b>
<b>HOVEDKONKLUSIONER, SAMMENFATNINGER OG FORSKNINGSPERSPEKTIVER</b>	<b>13</b>
<b>1 INDLEDNING</b>	<b>21</b>
1.1 BAGGRUND	22
1.2 FORMÅL	25
1.3 MÅLGRUPPE	25
1.4 METODE OG AFGRÆNSNING	25
1.5 RAPPORTENS OPBYGNING	26
1.6 REFERENCER	28
<b>2 NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST</b>	<b>31</b>
2.1 SAMMENFATNING	32
2.2 INDLEDNING	34
2.3 BESKRIVELSE AF DET NORDISKE KOSTMØNSTER	35
2.3.1 PROTOTYPER AF ET NORDISK KOSTMØNSTER	36
2.3.1.1 RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	37
2.3.1.2 OBSERVATIONSSTUDIER	42
2.3.2 SCORINGSSYSTEMER FOR NORDISK KOST	42
2.4 BESKRIVELSE AF MIDDELHAVSKOST	43
2.4.1 PROTOTYPER AF MIDDELHAVSKOST	43
2.4.1.1 RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	45
2.4.1.2 OBSERVATIONSSTUDIER	45
2.4.2 SCORINGSSYSTEMER FOR MIDDELHAVSKOST	46
2.5 REFERENCER	47
<b>3 SOCIOLOGISKE OG KULTURELLE ASPEKTER AF MAD- OG MÅLTIDSKULTUR</b>	<b>51</b>
3.1 SAMMENFATNING	52
3.2 INDLEDNING	52
3.3 MAD OG MÅLTIDER ER SOCIALE OG KULTURELLE FÆNOMENER	53
3.4 KONSTRUKTION AF NYE KOSTTYPER OG FORANDRING – TRE HISTORISKE EKSEMPLER	53
3.5 NORDISK KOST – HVORDAN DEN MODTAGES I BEFOLKNINGEN	55
3.6 MIDDELHAVSKOST OG DENS IDENTITET	56
3.7 REFERENCER	59

---

<b>4</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG OVERVÆGT/SVÆR OVERVÆGT HOS VOKSNE</b>	<b>63</b>
4.1	SAMMENFATNING	64
4.2	NORDISK KOST OG OVERVÆGT/SVÆR OVERVÆGT	64
4.2.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	64
4.2.2	OBSERVATIONSSTUDIER	65
4.3	MIDDELHAVSKOST OG OVERVÆGT/SVÆR OVERVÆGT	66
4.3.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	67
4.3.2	OBSERVATIONSSTUDIER	68
4.4	REFERENCER	69
<b>5</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG TYPE 2-DIABETES HOS VOKSNE</b>	<b>73</b>
5.1	SAMMENFATNING	74
5.2	NORDISK KOST OG RISIKO FOR TYPE 2-DIABETES	74
5.2.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	75
5.2.2	PROSPEKTIVE KOHORTEUNDERSØGELSER	75
5.3	MIDDELHAVSKOST OG RISIKO FOR TYPE 2-DIABETES	77
5.3.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE STUDIER	77
5.3.2	OBSERVATIONSSTUDIER	78
5.4	REFERENCER	80
<b>6</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG HJERTE-KAR-SYGDOM HOS VOKSNE</b>	<b>83</b>
6.1	SAMMENFATNING	84
6.2	NORDISK KOST OG RISIKO FOR HJERTE-KAR-SYGDOM	85
6.2.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	85
6.2.2	OBSERVATIONSSTUDIER	86
6.3	MIDDELHAVSKOST OG RISIKO FOR HJERTE-KAR-SYGDOM	89
6.3.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	89
6.3.2	OBSERVATIONSSTUDIER	91
6.4	REFERENCER	93
<b>7</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG KRÆFT HOS VOKSNE</b>	<b>97</b>
7.1	SAMMENFATNING	98
7.2	NORDISK KOST OG KRÆFT	98
7.3	MIDDELHAVSKOST OG KRÆFT	99
7.4	REFERENCER	100

---

<b>8</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG DØDELIGHED HOS VOKSNE</b>	<b>103</b>
8.1	SAMMENFATNING	104
8.2	NORDISK KOST OG DØDELIGHED	105
8.3	MIDDELHAVSKOST OG DØDELIGHED	105
8.3.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE STUDIER	105
8.3.2	OBSERVATIONSTUDIER	106
8.4	REFERENCER	107
<b>9</b>	<b>NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST, VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE</b>	<b>109</b>
9.1	SAMMENFATNING	110
9.2	VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE	110
9.3	NORDISK KOST, VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE	112
9.3.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	112
9.3.2	OBSERVATIONSTUDIER	112
9.4	MIDDELHAVSKOST, VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE	113
9.4.1	RANDOMISEREDE, KONTROLLERERE INTERVENTIONSSTUDIER	113
9.4.2	OBSERVATIONSTUDIER	114
9.5	REFERENCER	116
<b>10</b>	<b>MEKANISMER FOR VIRKNINGEN AF NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST</b>	<b>119</b>
10.1	SAMMENFATNING	120
10.2	INDLEDNING	120
10.3	VIRKNINGER AF DEN SAMLEDE KOST	121
10.4	BIOAKTIVE STOFFER OG METABOLITTER	122
10.4.1	BIOAKTIVE METABOLITTER FRA PLANTEKOSTEN	122
10.4.2	BIOAKTIVE METABOLITTER FRA TARMENS MIKROBIOTA	123
10.5	ANDRE SUNDHEDSFREMMENDE MEKANISMER	124
10.5.1	KOLESTEROL OG TRIGLYCERID I BLODET	126
10.5.2	BLODTRYK	126
10.5.3	BLODSUKKER OG INSULIN	127
10.5.4	INFLAMMATION	128
10.6	REFERENCER	129

---

<b>11 NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST, BÆREDYGTIGHED OG ANDRE DIMENSIONER</b>	<b>135</b>
11.1 SAMMENFATNING	136
11.2 INDLEDNING	137
11.3 BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL ENKELTE FØDEVARER	137
11.4 BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL KOSTMØNSTRE	139
11.4.1 BÆREDYGTIGHED OG KOSTRÅD	142
11.4.2 EAT-LANCET GLOBAL REFERENCEKOST	143
11.4.3 DANSKE SUNDE OG KLIMAVENLIGE KOSTRÅD	145
11.5 BÆREDYGTIGHED OG NORDISK KOST	147
11.6 BÆREDYGTIGHED OG MIDDELHAVSKOST	149
11.7 REFERENCER	150
<b>ORDLISTE</b>	<b>152</b>
<b>MAIN CONCLUSIONS, SUMMARIES, AND RESEARCH PERSPECTIVES</b>	<b>158</b>







## FORORD

Hvad er nordisk kost? Og kan et nordisk kostmønster medvirke til at forebygge de store kroniske folkesygdomme, som giver dårlig livskvalitet, færre år med godt helbred og fører til for tidlig død for en stor del af befolkningen? Det er hovedspørgsmålene, Vidensråd for Forebyggelse stiller og besvarer i denne rapport.

Vidensrådet har nedsat en arbejdsgruppe bestående af en række personer med indsigt i fødevarer og sammenhænge mellem kostmønstre og sygdomme. Arbejdsgruppen beskriver og definerer nordisk kost og sammenholder den med et andet velbeskrevet regionalt kostmønster, nemlig middelhavskost.

I rapporten samles den eksisterende viden om og dokumentation for de sundhedsmæssige gevinster af et nordisk kostmønster, når det kommer til overvægt og svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom, kræft og dødelighed hos voksne samt overvægt og risikomarkører for hjerte-kar-sygdom hos børn og unge. Tilstande og sygdomme, der har store negative sundhedsmæssige konsekvenser for de ramte.

Arbejdsgruppen inddrager desuden aspekter af bæredygtigheden ved at spise nordisk. Det nordiske kostmønster er baseret på lokale og i høj grad plantebaserede fødevarer og indeholder en relativt stor mængde af fuldkorn, grove grøntsager, frugt, bær og fisk. Rapporten beskriver også de sociologiske og kulturelle aspekter af mad- og måltidskultur samt mulige virkningsmekanismer bag sammenhængen mellem nordisk kost, sundhed og sygdom.

På baggrund af denne kortlægning giver rapporten en samlet vurdering af, om der er tilstrækkelig videnskabelig evidens for WHO's anbefaling om at igangsætte og vedtage indsatser og handleplaner, der kan fremme sunde regionale kostvalg som den nordiske kost.

Målet med dette arbejde er at inspirere politikere, beslutningstagere og fagprofessionelle til en kostpolitik, der både er sund og gavner vores klima.

God læselyst.

**Morten Grønbæk**

formand for Vidensråd for Forebyggelse

## KOMMISSORIUM

Sygdomme relateret til livsstil, herunder kostmønstre, er hovedårsag til for tidlig død. Der er god videnskabelig dokumentation for, at sunde kostmønstre og måltidskulturer er med til at fremme og bevare et godt helbred livet igennem, herunder at forebygge nogle af de vigtigste kostrelaterede sygdomme som overvægt/svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom og kræft. Disse udgør en stor sundhedsmæssig og økonomisk udfordring i den vestlige verden. Mad og måltider har sammen med fysisk aktivitet desuden en vigtig social funktion.

World Health Organization (WHO) har understreget, at de regionale kostmønstre, middelhavskost og nordisk kost, er sundhedsfremmende for befolkningen og forebyggende overfor en række af ovennævnte sygdomme. WHO anbefaler, at den videnskabelige dokumentation for den sundhedsfremmende effekt i befolkningen skal danne grundlag for politiske beslutninger om råd til indsatser, der kan fremme sunde regionale kostvalg. WHO efterspørger videnskabelig dokumentation for effekt af nordisk kost og middelhavskost i forhold til at sænke risikoen for en række kostrelaterede sygdomme.

Som et bidrag til denne dokumentation har Vidensråd for Forebyggelse nedsat en arbejdsgruppe med det formål at udarbejde en samlet vurdering af den videnskabelige litteratur, der undersøger sammenhænge mellem nordisk kost, sundhed og sygdom, herunder risikoen for overvægt/svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom, kræftsygdomme og tidlig død hos voksne. De fødevarer, som er en del af den nordiske kost, er tidligere blevet vurderet enkeltvis, og

der er stærk dokumentation for, at fx fuldkorn, fisk, frugt og grove grøntsager har gavnlige effekter for helbredet. I denne rapport vil fokus være på undersøgelser af det samlede kostmønster og evidensen for helbredseffekter heraf.

Arbejdsgruppen vil også belyse, hvordan nordisk kost påvirker vægtstatus og hjertemetaboliske markører hos børn og unge. Sociologiske aspekter af nordisk kost, samt spørgsmålet om, hvorvidt nordisk kost er bæredygtig vil også blive inddraget, og de dokumenterede virkningsmekanismer, der ligger bag effekten af nordisk kost, vil blive beskrevet. Arbejdsgruppen vil på baggrund af denne gennemgang vurdere, om der er et tilstrækkelig videnskabelig grundlag til at iværksætte indsatser, der fremmer nordisk kost. I rapporten sammenholdes nordisk kost med middelhavskost.

## ARBEJDSGRUPPENS SAMMENSÆTNING OG ANDRE BIDRAGSYDERE

### Arbejdsgruppens sammensætning

Arbejdsgruppens formand er udpeget af formandskabet for Vidensråd for Forebyggelse, mens arbejdsgruppens medlemmer er udpeget i fællesskab af formanden for arbejdsgruppen og formandskabet for Vidensråd for Forebyggelse. Arbejdsgruppens medlemmer er valgt på baggrund af deres faglige kompetencer og for at sikre tilstrækkelig bred, faglig bredde inden for de emner, som rapporten indeholder. Alle medlemmer i arbejdsgruppen har udfyldt habilitetserklæringer.

Arbejdsgruppen, som har fungeret som hovedforfattere og redaktion for rapporten, består af følgende personer (angivet i alfabetisk rækkefølge med undtagelse af formand):

- › **Kjeld Hermansen (arbejdsgruppeformand)**, professor., speciallæge i endokrinologi, speciallæge i intern medicin, Diabetes og Hormonsygdomme, Aarhus Universitetshospital og Institut for Klinisk Medicin, Aarhus Universitet og rådsmedlem i Vidensråd for Forebyggelse.
- › **Sidse Schoubye Andersen**, adjunkt, Sektion for Forbrug, Bioetik og Regulering, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.
- › **Camilla Trab Damgaard**, lektor i børns ernæring, Sektion for børne- og international ernæring, Institut for Idræt og Ernæring, Københavns Universitet.
- › **Lars Ove Dragsted**, professor, Sektion for Forebyggende og Klinisk Ernæring, Københavns Universitet.

- › **Lotte Holm**, professor i fødevarer sociologi, Sektion for Forbrug, Bioetik og Regulering, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.
- › **Anja Olsen**, professor i livsstil og kræft, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet og seniorforsker, Kost, Kræft og Helbred, Kræftens Bekæmpelses Forskningscenter.
- › **Inge Tetens**, professor i ernæring og aldring, Sektion for Klinisk og forebyggende ernæring, Institut for Idræt og Ernæring, Københavns Universitet, og rådsmedlem i Vidensråd for Forebyggelse.
- › **Anne Tjønneland**, professor i kræftforebyggelse, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet og forskningsleder, Kost, Kræft og Helbred, Kræftens Bekæmpelses Forskningscenter.

Konsulent, **Anna Hauntoft Kongsted** og chefkonsulent, **Kirstine Struntze Krogholm** fra Vidensråd for Forebyggelses sekretariat, har fungeret som projektledere og fagredaktører for arbejdsgruppen.

### Andre bidragsydere

- › **Trine Enevold Grønlund**, specialkonsulent, Fødevarer og Veterinær, Miljø- og Fødevareministeriet, København, for bidrag til kapitel 11 om bæredygtighed.
- › **Bryndis Eva Birgisdóttir**, professor, Faculty of Food Science and Nutrition, University of Iceland, for bidrag til kapitel 11 om bæredygtighed.

**Faglig kommentering af rapport**

Følgende enkeltpersoner har kommenteret på det faglige indhold i et eller flere kapitler i rapporten. Kommentarerne har givet anledning til værdifulde faglige diskussioner i arbejdsgruppen og har bidraget til at give indholdet i rapporten et væsentligt løft:

- › **Anne-Marie Aas**, klinisk ernæringsfysiolog, Medisinsk klinikk, Oslo universitetssykehus og førsteamanuensis, Institutt for klinisk medisin, Universitet i Oslo, Norge.
- › **Elling Tufte Bere**, professor, Institutt for idrettsvitenskap og kroppsøving, Universitetet, Agder, Norge.
- › **Bryndis Eva Birgisdóttir**, professor, University of Iceland, Reykjavík, Island.
- › **Christina Cathrine Dahm**, lektor, Afdeling for Epidemiologi, Institut for Folkesundhed, Århus Universitet, Danmark.
- › **Christian Mølgaard**, professor, Sektion for børne og international ernæring, Institut for Idræt og Ernæring, Københavns Universitet.

## HOVEDKONKLUSIONER, SAMMENFATNINGER OG FORSKNINGSPERSPEKTIVER

Nordisk kost og middelhavskost er eksempler på regionale kostmønstre, der begge er knyttet til sundhed og til traditionelle og lokalt producerede fødevarer med hovedvægt på plantebaserede fødevarer. De to kostmønstre minder på flere måder om hinanden, men indeholder også forskelligheder, som fremgår af beskrivelsen i **Boks 1.1**.

kostmønstre, der er efterprøvet for deres potentielle sundhedseffekter. I denne rapport sammenlignes den nordiske kost i nogle studier med det gennemsnitlige kostmønster, mens den i andre studier sammenlignes med de kostråd, som var gældende, da studiet blev gennemført.

Nordisk kost og middelhavskost, som er beskrevet i denne rapport, kan betragtes som konstruerede

### → BOKS 1.1

Definition af nordisk kost og middelhavskost.

<p><b>Nordisk kost:</b></p> <p>Nordisk kost er et konstrueret kostmønster, der er baseret på traditionelle og lokalt producerede fødevarer og nordiske måltidskulturer, der er af høj kvalitet, giver mest mulig velsmag, mindre spild og har et stærk fokus på sundhed.</p> <p>Nordisk kost har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (særligt fuldkorn, grøntsager og rodfrugter, bær og frugt), moderate mængder af nødder, bælgfrugter, kål, rapsolie, fisk og skaldyr og et mindre indhold af animalske fødevarer samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer samt tilsætning af sukker og salt.</p>	<p><b>Middelhavskost:</b></p> <p>Middelhavskost er et konstrueret kostmønster, der er baseret på de traditionelle og lokalt producerede fødevarer, som indgik i de traditionelle måltidskulturer i områder med oliventræer i landene omkring Middelhavet i 1950'erne. Her observerede man en sygdomsforebyggende sammenhæng mellem disse kostmønstre og forekomsten af hjerte-kar-sygdomme.</p> <p>Middelhavskosten har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (grøntsager og frugt, bælgfrugter, nødder), moderate mængder af fisk, oliven og jomfruolivenolie, og fermenterede mejeriprodukter og et mindre indhold af kød og smør, samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer. Vin indgår i moderate mængder.</p>
--	---

## HOVEDKONKLUSIONER

Den overordnede konklusion er, at kostmønstrene nordisk kost og middelhavskost har potentiale til at nedsætte risikoen for en række kostrelaterede sygdomme, så som overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdomme, kræft og for tidlig død. Den samlede videnskabelige evidens for, at et nordisk kostmønster kan forebygge de omtalte kostrelaterede sygdomme, vurderes at være meget svag til moderat. Den primære årsag er, at den tilgængelige videnskabelige litteratur på området er begrænset. Sundhedsvurderingen af det nordiske kostmønster støttes dog af, at der er moderat til stærk evidens for, at de specifikke fødevarer, der kendetegner dette kostmønster, i sig selv har vist overbevisende evidens for forebyggende effekter på risiko for livsstilssygdomme.

Sundhedsvurderingen af det nordiske kostmønster støttes af den samlede evidens for de sygdomsforebyggende effekter af middelhavskosten, der vurderes til at være moderat til stærk. De to kostmønstre har flere fællestræk i deres sammensætning af fødevarer, idet de begge har et højt indhold af plantebaserede fødevarer, moderate mængder af fisk og et begrænset indhold af kød og andre animalske produkter samt af forarbejdede fødevarer. Samtidig er der også markante forskelle, som fx i valg af planteolier, hvor rapsolie anbefales som en del af det nordiske kostmønster og jomfruolivenolie som en del af kostmønstret i middelhavsområdet (**Boks 1.1**). I litteraturen er der rapporteret relativt få undersøgelser af de biologiske mekanismer bag virkningerne af den samlede nordiske kost eller middelhavskost. Da næringsstoffer og bioaktive stoffer i fødevarer kan interagere med hinanden på en kompleks måde, er det vigtigt at afdække effekten af samlede kostmønstre, der er sammensat af mange forskellige fødevarer frem for at se på fødevarerne enkeltvis.

Det kan ikke udelukkes, at nogle af sundhedseffekterne ved det nordiske kostmønster delvis skyldes, at det samlede indtag af raffinerede fødevarer reduceres.

Nordisk kost har mange fællestræk med de officielle danske kostråd, der bygger på viden om årsag-effekt-sammenhænge mellem indtag af fødevarer og risiko for kostrelaterede sygdomme og samtidig hensyntagen til klimaet. Det væsentligste fællestræk er, at anbefalinger om både nordisk kost og de officielle kostråd går i retning af et mere plantebaseret kostmønster end det sædvanlige gennemsnitlige kostmønster i Danmark. Det skal understreges, at der kun foreligger undersøgelser af effekterne på livsstilssygdomme af et samlet nordisk kostmønster, mens dette ikke er tilfældet for kostmønstre i overensstemmelse med de officielle danske kostråd. Forskellene ligger i de specifikke anbefalinger af planteolier. Hvis den generelle befolkning skal ændre kostvaner ved udskiftning af animalske fødevarer til fordel for flere plantebaserede fødevarer, ved at spise traditionelle og sæsonbestemte fødevarer og ved at indtage færre raffinerede fødevarer og erstatte disse med sundere alternativer, kræves det, at dette kostmønster slår bredt an i befolkningen. Kostændringer skal opleves som en velkommen løsning på relevante udfordringer i hverdagen og i samfundet. Det nordiske kostmønster kan være udfordret af høj pris på visse fødevarer, mens dets fokus på bæredygtighed, dyrevelfærd, sundhed og lokal identitet kan fremme accept og mulig tilegnelse.

Samlet set vurderer arbejdsgruppen, at selv om der mangler randomiserede studier på området, så er der et grundlag for at igangsætte indsatser, der kan fremme det nordiske kostmønster. Argumenterne herfor er, at det nordiske kostmønster står som et eksempel på en sund regional kost, som

er bæredygtig og kulturelt acceptabel i Danmark. Det er vigtigt, at den frembragte viden danner grundlag for politiske beslutninger om indsatser, der kan gøre en forskel. I forbindelse med sådanne indsatser skal det sikres, at de monitoreres og evalueres løbende med fokus på den forebyggende effekt på livsstilssygdomme samt på befolkningens oplevede sundhed. Denne fremgangsmåde vil være i overensstemmelse med WHO's anbefalinger.

Nedenfor følger kortfattede resuméer af de enkelte kapitler og herefter forskningsperspektiver.

## **SAMMENFATNING AF DE ENKELTE KAPITLER I RAPPORTEN**

### **Baggrund (kapitel 1)**

Kosten spiller en afgørende rolle for sundheden. På globalt plan har forbedringer af kostmønstre potentiale til at forebygge ét ud af fem dødsfald, mens de kost- og ernæringsmæssige risici i 2017 tegnede sig for 13% af alle dødsfald i Danmark. WHO understreger, at regionale kostmønstre som nordisk kost og middelhavskost har sundhedsfremmende egenskaber for befolkningen og er forebyggende i forhold til en række kostrelaterede sygdomme.

### **Formål (kapitel 1)**

Formålet med denne rapport er at give en samlet vurdering af den videnskabelige evidens for sammenhænge mellem nordisk kost, sundhed og sygdom, herunder risikoen for en række kostrelaterede sygdomme hos voksne (overvægt, hjerte-kar-sygdom, type 2-diabetes, kræft og dødelighed) samt sammenhænge med overvægt og hjertemetaboliske markører hos børn og unge. Hertil er det et formål at pege på mulige virkningsmekanismer bag disse sammenhænge med sundhed og sygdom. Litteraturen om nordisk kost

sammenholdes i alle kapitler med litteraturen for middelhavskost.

Vurderingen af den samlede evidens for sammenhænge defineres på følgende måde i rapporten:

- **Stærk evidens:** Det er meget usandsynligt, at yderligere forskning vil ændre vores tillid til den beskrevne effekt.
- **Moderat evidens:** Det er sandsynligt, at yderligere forskning i betydelig grad vil påvirke vores tillid til den estimerede effekt og måske ændre estimatet.
- **Svag evidens:** Der er stor sandsynlighed for, at yderligere forskning i betydelig grad vil ændre vores tillid til den estimerede effekt, og det er sandsynligt, at det vil ændre estimatet.
- **Meget svag evidens:** Ethvert estimat af effekt er meget usikkert.

Ydermere beskrives de sociologiske og kulturelle aspekter af mad- og måltidskultur i rapporten, og vi besvarer, hvorvidt nordisk kost er bæredygtig og i overensstemmelse med de nye danske kostråd. På baggrund af denne kortlægning vil det blive vurderet, om der er tilstrækkelig videnskabelig evidens for råd til indsatser, der kan fremme nordisk kost.

### **Nordisk kost og middelhavskost (kapitel 2)**

Nordisk kost og middelhavskost er konstruerede kostmønstre, der tager udgangspunkt i traditionelle fødevarer og måltidskulturer fra hhv. de nordiske lande og lande omkring Middelhavet. Fælles for de to kostmønstre er, at de har et højt indhold af plantebaserede fødevarer, moderate mængder af fisk og skaldyr og et mindre indhold af andre animalske fødevarer samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer. Forskelle mellem de to kostmønstre ligger i typen af planteolier (rapsolie i nordisk kost versus olivenolie i middelhavskost), samt at nordisk kost lægger vægt på et højt indhold af fuldkorn samt et lavt indhold af både sukkersødede drikke



og saltede fødevarer (se **Boks 1.1**). De sygdomsforebyggende effekter er blevet undersøgt i en række interventions- og observationsstudier, hvor prototyper af den nordiske kost og middelhavskosten er defineret og konstrueret ud fra en række ernærings- og sundhedskriterier. Disse studier er beskrevet nærmere med design og formål i kapitel 2 som baggrund for at læse kapitel 4-9 om effekterne på udvalgte kostrelaterede sygdomme.

### **Sociologiske og kulturelle aspekter af mad- og måltidskulturer (kapitel 3)**

Med ambitioner om at forandre befolkningers kostmønstre er der blevet udviklet nye kosttyper og køkkener med nye principper for, hvordan måltider, menuer, madretter og ingredienser kan kombineres og tilberedes. Historiske eksempler peger på, at nye kostmønstre og køkkener slår an i befolkninger eller befolkningsgrupper, hvis de fremtræder som løsningen på praktiske problemer, og hvis de ikke støder på kulturelle eller andre barrierer, fx i form af fremmedartethed, vanskelig tilberedning, høj pris eller svært tilgængelige råvarer. Hvis nordisk kost skal få rod fæste i befolkningen, må den opleves som en velkommen løsning på relevante udfordringer i hverdagen og i samfundet. Nordisk kost kan være udfordret af høj pris på visse fødevarer, mens dens fokus på bæredygtighed, dyrevelfærd, sundhed og lokal identitet kan fremme dens accept og mulige tilegnelse.

### **Nordisk kost, middelhavskost og overvægt/ svær overvægt hos voksne (kapitel 4)**

Der er svag evidens fra interventionsstudier for, at nordisk kost nedsætter vægten hos voksne og modvirker udvikling af overvægt og svær overvægt, mens observationsstudier med svag evidens har vist manglende sammenhæng mellem nordisk kost og ændringer i vægt, taljemål og Body Mass Indeks (BMI). Der er meget svag evidens fra et norsk observationsstudie for, at nordisk kost giver

mindre vægtøgning hos normalvægtige kvinder under graviditeten samt efter fødslen end en kontrolkost. Der er moderat evidens for, at middelhavskost kan reducere taljemålet og modvirke vægtøgning hos voksne fra interventions- og observationsstudier. Nordisk kost og middelhavskost ser således ud til potentielt at have nogle af de samme positive effekter på vægt og overvægt.

### **Nordisk kost, middelhavskost og type 2-diabetes hos voksne (kapitel 5)**

Der er svag evidens fra observationsstudier for, at nordisk kost har en beskyttende effekt mod udvikling af type 2-diabetes. Der er svag evidens for, at nordisk kost ikke påvirker insulinfølsomheden i interventionsstudier. Der mangler længerevarende interventionsstudier samt flere og større prospektive observationsstudier, før vi har tilstrækkelig viden til med sikkerhed at kunne svare på, om der er en beskyttende effekt af nordisk kost på type 2-diabetes. Der er svag evidens for, at middelhavskost forbedrer insulinfølsomheden og glukosestofskiftet. Der er stærk evidens fra både interventionsstudier og observationsstudier for, at middelhavskost nedsætter risikoen for at udvikle type 2-diabetes med ca. 13-53%.

### **Nordisk kost, middelhavskost og hjerte-kar-sygdom hos voksne (kapitel 6)**

Der er ikke udført længerevarende interventionsstudier, der har undersøgt effekten af nordisk kost på hjerte-kar-sygdom, mens der er svag evidens fra observationsundersøgelser for, at nordisk kost nedsætter risikoen for hjerte-kar-sygdomme. Danske observationsstudier tyder på, at nordisk kost reducerer antallet af slagtilfælde med ca. 15-20% samt antallet af hjerteinfarkter med ca. 23-45%. Der er moderat evidens fra interventionsundersøgelser for, at nordisk kost nedsætter risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme, herunder blodtryk og nogle af blodlipiderne (totalcholesterol,

lavdensitets-lipoprotein (LDL)-kolesterol) samt LDL-kolesterol/HDL-kolesterol-ratio). Vores viden fra studier med middelhavskost er betydeligt større. Interventions- og observationsstudier viser med moderat evidens, at overholdelse af middelhavskost er forbundet med reduktion af forskellige hjerte-kar-sygdomme som åreforkalkning i kranspulsårer, hjerteinfarkt og slagtilfælde. Der er moderat evidens fra interventionsstudier for, at middelhavskost kan nedsætte blodtryk og reducere LDL-kolesterol og triglycerid. Både nordisk kost og middelhavskost ser ud til at kunne reducere risikoen for og forekomsten af hjerte-kar-sygdomme – om end med forskellig grad af evidens.

#### **Nordisk kost, middelhavskost og kræft hos voksne (kapitel 7)**

Der er ud fra den begrænsede mængde litteratur om emnet svag evidens for, at nordisk kost forebygger udvikling af kræft. Konklusionen er i høj grad påvirket af, at der kun findes tre publicerede studier. I nordisk kost indgår fødevarer (særligt fuldkorn), hvor der er god evidens for en forebyggende effekt i forhold til særligt tyk- og endetarmskræft. Det er derfor sandsynligt, at yderligere forskning vil lede til en styrket evidensvurdering. Der er moderat evidens for, at middelhavskost forebygger udvikling af kræft i tyk-/endetarm og bryst, mens evidensen er svag for de øvrige kræftformer.

#### **Nordisk kost, middelhavskost og dødelighed hos voksne (kapitel 8)**

På baggrund af den tilgængelige litteratur om emnet er der moderat evidens for, at det at spise en nordisk kost leder til et fald i antallet af døde. Der findes fem publicerede studier, der alle peger i samme retning. En stor mængde forskning viser stærk evidens for, at det at spise en middelhavskost leder til en lavere relativ dødelighed.

#### **Nordisk kost, middelhavskost, vægtstatus og hjertemetaboliske markører hos børn og unge (kapitel 9)**

Meget få studier har undersøgt betydningen af et samlet nordisk kostmønster for vægtstatus og hjertemetaboliske markører som blodtryk, kolesterol og insulin, hos børn og unge i alderen 3-18 år. Der er derfor svag til meget svag evidens for gavnlige effekter blandt børn og unge svarende til dem, man ser hos voksne. Sundhedseffekterne af middelhavskosten er heller ikke ret godt undersøgt blandt børn og unge, og mange af studierne er af lav kvalitet. En del af de studier, der er udført, viser, at middelhavskost, og kost, der generelt er i tråd med de officielle kostråd, er koblet til en lavere vægtstatus, mens resultaterne for de hjertemetaboliske markører er inkonsistente, og samlet er evidensen svag.

#### **Mekanismer for virkningen af nordisk kost og middelhavskost (kapitel 10)**

Der er ganske få undersøgelser af biologiske mekanismer, der kan forklare virkningerne af den samlede nordiske kost eller middelhavskost, men overordnet stemmer de få undersøgelser godt med vores forståelse af de virkninger, der er beskrevet for de fødevarergrupper, der indgår i de to kostmønstre. Dette indebærer, at der er sandsynlige mekanismer for, hvordan de to kostmønstre kan bidrage til at sænke risikoen for hjerte-kar-sygdom, forhøjet blodtryk og type 2-diabetes, bl.a. ved at sænke risikofaktorer som blodtryk og blodlipider samt ved at bidrage til bedre glykæmisk kontrol og til at dæmpe inflammationstilstande. Med de eksisterende undersøgelser går evidensen fra svag til stærk for disse fysiologiske effekter, mens evidensen kun er meget svag til svag for de underliggende molekylære mekanismer. Dette gælder såvel nordisk kost som middelhavskost.

### **Nordisk kost, bæredygtighed og andre dimensioner (kapitel 11)**

Klimaaftrykket fra fødevarerproduktion, der opgøres i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, udgør 20-30% af den samlede globale udledning, og er dermed en væsentlig del af den overordnede dagsorden for den globale bæredygtighed. Klimaaftrykket varierer betydeligt imellem fødevarergrupper og er højest for animalske fødevarer. Mængden af animalske fødevarer i et samlet kostmønster er derfor afgørende for klimaaftrykket for forskellige kostmønstre. Modelleringer af forskelle kostsammensætninger, klima- og miljøpåvirkninger viser, at ændringer i kostmønstre i retning af flere plantebaserede fødevarer følges af sundhedsmæssige fordele samtidig med et reduceret klimaaftryk. Eksempler på sådanne kostmønstre er den "Globale Referencekost", der er foreslået af EAT-Lancet Kommissionen, samt de officielle danske sunde og klimavenlige kostråd. Da nordisk kost og middelhavskost i de undersøgelser, der ligger til grund for denne rapport, er konstruerede som sunde og hovedsageligt plantebaserede kostmønstre, vurderes det som højst sandsynligt, at omlægning fra den nuværende gennemsnitlige kost til disse kostmønstre vil være en fordel for den enkeltes sundhed og samtidig til gavn for klima og miljø.

### **FORSKNINGSPERSPEKTIVER**

Interventions- og observationsundersøgelser supplerer hinanden. Interventionsundersøgelser giver mulighed for at afdække årsags-virknings-effekter af et kostmønster i relation til forebyggelse af livsstilssygdomme, mens man i observationsundersøgelser kan finde mulige sammenhænge ved at følge et meget større antal deltagere i længere tid. I begge studietyper er det nødvendigt at følge kostindtaget både med gentagne kostregistreringer og biomarkører med stor specificitet og sensitivitet. Man kunne ønske sig, at disse studier parallelt

havde anvendt måling af biomarkører for indtag af fx planteolier, fuldkornsprodukter, fisk, frugt og grønt - for at se, om disse målinger fulgte kostregistreringerne som forventet. Når den samlede evidens for effekten af et kostmønster vurderes som fx svag eller meget svag, er det ikke nødvendigvis et udtryk for, at den pågældende kost ikke virker. Det kan derimod være udtryk for, at der er behov for mere forskning, inden vi kan konkludere noget sikkert. Evidens og effekt er forskellige fænomener: Man kan fx have stærk evidens for, at en effekt er svag og svag evidens for, at en effekt er stor.

Der er forskningsmæssigt behov for større og mere langvarige interventionsstudier end hidtil for at afdække effekter af nordisk kost på forebyggelse af kostrelaterede sygdomme. Inden for rammerne af en nordisk kost er der plads til stor variation i sammensætningen af kosten, og betydningen af dette for sundheden og for accepten af kosten er vigtige aspekter, der kunne belyses bedre. Fremtidige undersøgelser vil kunne gøres mere effektive ved at inddrage biomarkører for indtaget og effekter og ved at inddrage flere individuelle og mekanistiske aspekter, herunder betydningen af mikrobiota og af variationen i de nordiske fødevarer, der indgår. Biologiske prøver vil kunne opbevares i biobanker, så det er muligt at afdække nye hypoteser om betydningen af efterlevelsen af et nordisk kostmønster med relevante sundhedsparametre over tid. Yderligere sundhedsaspekter kunne desuden inddrages, herunder kognitive effekter og modstandsdygtighed over for infektioner og i det hele taget en dybere forståelse af, hvad der gør disse kostmønstre sunde, og hvilke persongrupper, der opnår de største sundhedsgvinster. Der er ligeledes behov for at få undersøgt effekter på vægtstatus, hjertemetaboliske markører og andre relevante sundhedseffekter blandt børn og unge, såvel som blandt ældre og andre udsatte grupper. Det er vigtigt, at indsatserne er designet,

så det er muligt at støtte deltagerne med at overholde forsøgskosten. Forsøgskosten bør have en betydelig grad af variation og omfatte enkle, velsmagende og billige retter, der er realistiske at anvende i en almindelig hverdag. Derfor må befolkningsgruppernes erfaringer med at tilpasse deres daglige madpraksis til principperne for nordisk kost indgå i fremtidig forskning om de sundheds- og klimamæssige potentialer og i udbredelsen af disse principper.

Der er samtidigt yderligere behov for store veludførte observationsstudier, som gør det muligt at følge de samme personer over en årrække og afdække sammenhænge mellem efterlevelse af et nordisk kostmønster og relevante sundhedsrelaterede effekter i forskellige befolkningsgrupper, fx mht. alder, køn, helbred og vægt og socioøkonomisk status. Herunder er det fortsat væsentligt med gode målemetoder til bestemmelse af efterlevelse af et nordisk kostmønster.

Fremadrettet bør der udarbejdes systematiske forskningsoversigter, der er baseret på interventions- og observationsstudier, som anvender en anerkendt og anbefalet klassificeringsmetode (fx Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)), som benyttes til at evaluere graden af evidens i sundhedsforskning. Også i disse undersøgelser er der behov for at benytte flere moderne forskningsmetoder med indsamling af biologisk materiale og data fra deltagerne.





1

# INDLEDNING

## 1.1 BAGGRUND

Kosten spiller en afgørende rolle for den globale sundhed. Ifølge det internationale studie Den Globale Sygdomsbyrde (på engelsk Global Burden of Disease, GBD) er usunde kostmønstre på globalt plan den tredje vigtigste risikofaktor for tidlig død efter forhøjet blodtryk og tobaksrygning (1). Det estimeres, at risikofaktorer i forhold til kosten var skyld i 11 millioner dødsfald og 255 millioner tabte sygdomsjusterede leveår (disability-adjusted life-years (DALY)) i 2017. Det anslås dermed, at forbedringer af kostmønstre har potentiale til at forebygge ét ud af fem dødsfald på globalt plan (1).

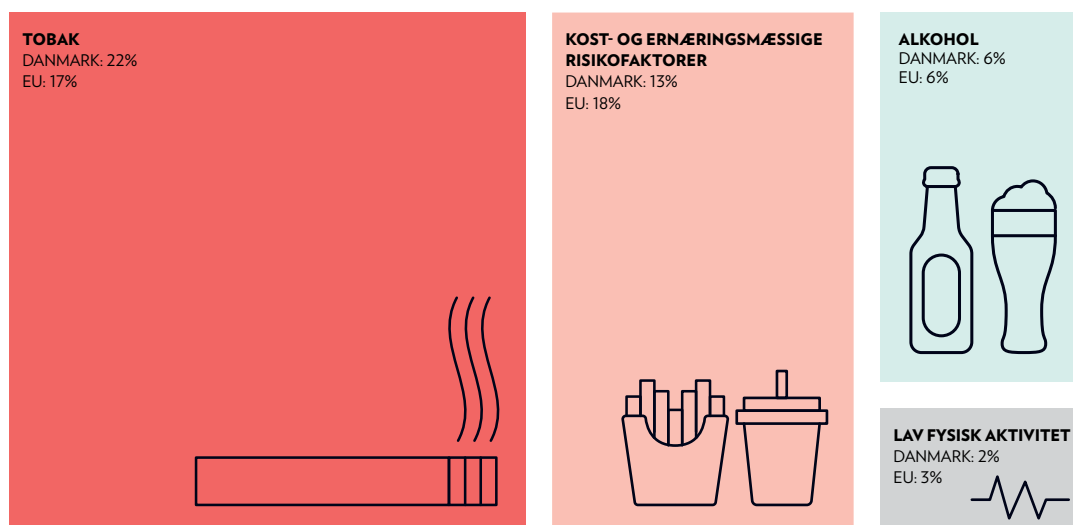
Den danske publikation National sundhedsprofil 2019 anslår, at mere end 40% af dødsfaldene i Danmark kan tilskrives adfærdsmæssige risikofaktorer (2). Således tegnede de kost- og ernæringsmæssige risici sig i 2017 for 13% (svarende til over 7.000 personer) af alle for tidlige dødsfald i Danmark.

Kost- og ernæringsmæssige risici blev kun overgået af tobak (22%, svarende til 12.000) efterfulgt af alkohol (6% svarende til 3.500) og lav fysisk aktivitet (2% svarende til 1.200) (2) (se **Figur 1.1**).

Ud over dødelighed beregner GBD også DALY på såvel globalt og regionalt som nationalt niveau. I en samlet vurdering af de overordnede adfærdsmæssige, miljømæssige, beskæftigelsesmæssige og metaboliske risikofaktorer beskrev GBD, at kosten på globalt plan bidrog med mindst ti ud af de 15 væsentligste risikofaktorer (3). I en opfølgende analyse af de specifikke usunde kostmønstre af betydning for DALY blev følgende elementer beskrevet efter deres betydning for DALY: lavt fuldkornsindtag; højt saltindtag; lavt forbrug af frugt, nødder, grøntsager, fisk og kostfibre; lavt indtag af polyumættede fedtsyrer samt bælgfrugter (1) (se **Figur 1.2**). De vigtigste usunde kostvaner med relation til for tidlig død på globalt plan var: et højt saltindtag og et lavt fuldkorns- og

### → FIGUR 1.1

Adfærdsmæssige risikofaktorer for dødsfald i Danmark (2).



frugtindtag efterfulgt af de seks øvrige nævnte usunde kostmønstre (1). Som det ses af **Figur 1.2**, er det især den usunde kosts sammenhæng med hjerte-kar-sygdomme, som spiller en rolle for DALY på globalt plan. Der er således stærk evidens for hvilke kostvaner, der bør ændres for at mindske risikoen for en række livsstilsrelaterede sygdomme og for tidlig død.

WHO understregede i en rapport fra 2018 (4), at regionale kostmønstre som nordisk kost og middelhavskost har sundhedsfremmende egenskaber for befolkningen, og at de er sygdomsforebyggende i forhold til en række kostrelaterede sygdomme. WHO beskriver ligeledes, hvordan den videnskabelige dokumentation for sunde kostmønstre kan og bør danne grundlag for politiske beslutninger samt aktuelle indsatser og handlingsplaner. WHO efterlyser mere videnskabelig dokumentation for effektiviteten af både nordisk kost og middelhavskost i forhold til at reducere risikoen for en række livsstilssygdomme og for tidlig død (4).

De kostkomponenter, der bidrager til et højt antal DALY, er afbilledet neden for i **Figur 1.2**. Kostkomponenterne, som bidrager til et højt antal, tabte sygdomsjusterede leveår samt til et højt antal tidlige dødsfald, bliver behandlet nærmere i kapitel 2 og 11.

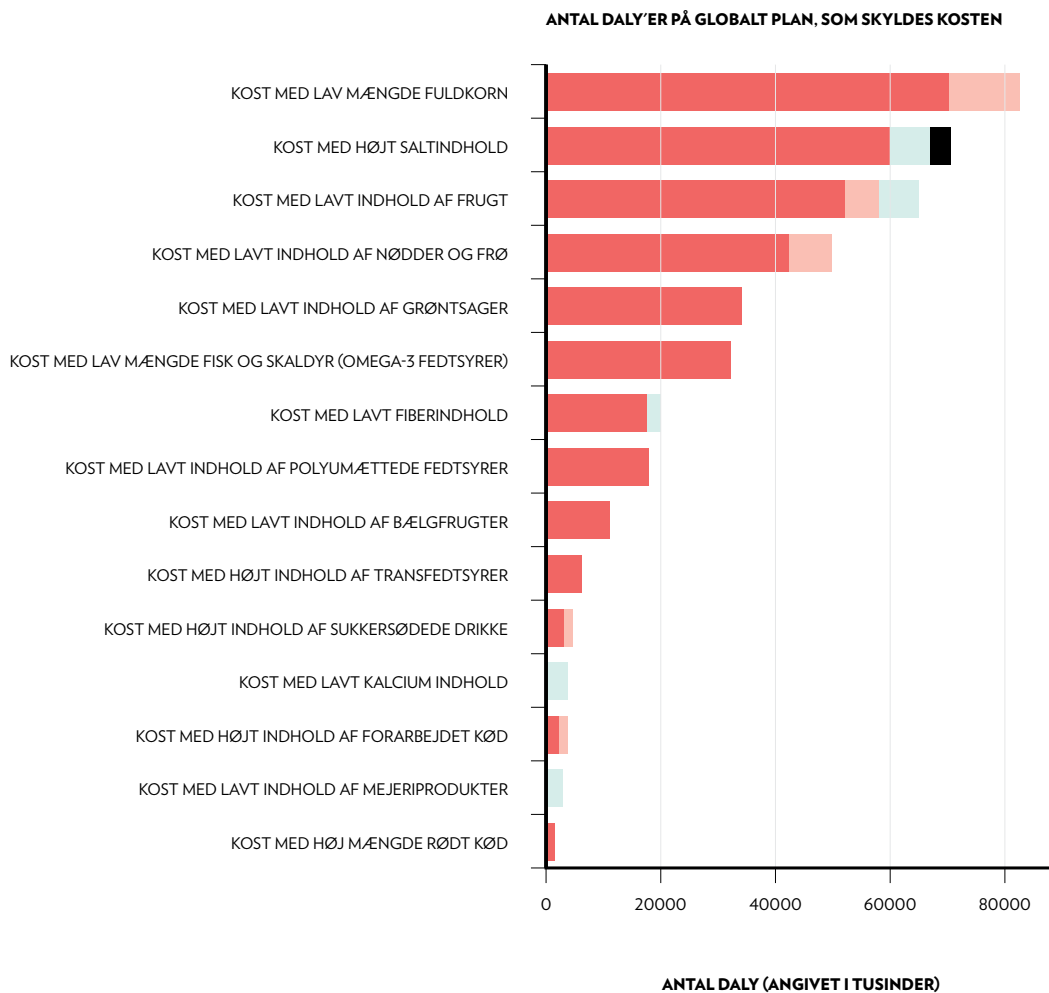


→ **FIGUR 1.2**

Sammenhængen mellem forskellige kostmønstre (karakteriserede ved højt eller lavt indhold af specifikke fødevarer) på de globale tabte sygdomsjusterede leveår (DALY) inden for sygdomsgrupperne hjerte-kar-sygdomme, type 2-diabetes, kræftsygdomme samt andre årsager (1).

**ÅRSAGER**

- KARDIOVASKULÆRE SYGDOMME
- KRÆFTSYGDOMME
- TYPE 2-DIABETES
- ANDRE ÅRSAGER



## 1.2 FORMÅL

Formålet med denne rapport er:

1. at foretage en samlet vurdering af den videnskabelige litteratur om sammenhænge mellem nordisk kost og risikoen for overvægt/svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom, kræftsygdomme og for tidlig død hos voksne. Parallelt hermed vurderes middelhavskostens indflydelse på disse.
2. at vurdere den videnskabelige litteratur om nordisk kosts betydning for sundhed, overvægt/svær overvægt samt hjertemetaboliske risikomarkører blandt børn og unge. Parallelt hermed vurderes middelhavskostens indflydelse på disse forhold.
3. at beskrive de sociologiske og kulturelle aspekter af nordisk kost samt at vurdere forhold, som kan være afgørende for, om nordisk kost vil vinde frem i befolkningen.
4. at beskrive de fødevarerkomponenter, der ligger bag effekten af nordisk kost og middelhavskost, og deres mulige virkningsmekanismer.
5. at beskrive bæredygtighedsaspekter i forbindelse med nordisk kost og middelhavskost.
6. at debattere, om der er tilstrækkelig videnskabelig evidens for råd om indsatser, der kan fremme nordiske kostvaner, samt i hvilken grad nordisk kost er i overensstemmelse med de danske kostråd.

## 1.3 MÅLGRUPPE

Rapporten henvender sig primært til fagprofessionelle, der arbejder med sundhed og kost (fx praktiserende læger og diætister, sundhedsplanlæggere og undervisere), politikere på lokalt og nationalt plan samt alle med interesse for kostens forebyggende og sundhedsfremmende betydning.

## 1.4 METODE OG AFGRÆNSNING

### Metode

I rapporten indgår videnskabelig litteratur, som er relevant i forbindelse med den nordisk kosts og middelhavskostens indflydelse på overvægt/svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom, kræftsygdomme og dødelighed hos voksne samt på sundhed, vægt og hjertemetaboliske markører hos børn og unge. Den videnskabelige litteratur er udvalgt ud fra en målrettet og fagligt funderet søgestrategi baseret på forfatterens forudgående kendskab til emnet. Når det gælder observationsstudier, anses det prospektive eller langvarige studie for det stærkeste design. Det skyldes primært, at det prospektive design har den rigtige tidsmæssige sammenhæng mellem eksponeringen, her nordisk kost eller middelhavskost, og ovennævnte helbredsudfald. Derimod tillægges tværsnitsstudier, der kun giver et øjebliksbillede, mindre videnskabelig vægt. Antagelsen om kausal sammenhæng, dvs. en årsag-virknings-relation, udledes, hvis interventionsstudier finder effekt af nordisk kost eller middelhavskost på relevante helbredsparametre. Interventionsstudier bør være veludførte randomiserede, kontrollerede studier, hvor deltagerne ved lodtrækning allokeres til hhv. en kontrol- eller en interventionsgruppe. Interventionsstudierne er ofte af så kort varighed (uger eller måneder), at det ikke er muligt at afdække, om fx nordisk kost forårsager ændringer i forekomsten af sygdomme eller død.

Hvor det er muligt, har vi vurderet den samlede evidens for sammenhæng eller effekt i fire niveauer. Inddelingen i de fire niveauer er inspireret af Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)-systemet (5,6). Det skal dog understreges, at der ikke er foretaget en egentlig GRADE vurdering.

De fire evidensniveauer, der er benyttet i rapporten, er: stærk evidens, moderat evidens, svag evidens og meget svag evidens. De defineres på følgende måde:

- › **Stærk evidens:** Det er meget usandsynligt, at yderligere forskning vil ændre vores tillid til den beskrevne effekt.
- › **Moderat evidens:** Det er sandsynligt, at yderligere forskning i betydelig grad vil påvirke vores tillid til den estimerede effekt og måske ændre estimatet.
- › **Svag evidens:** Der er stor sandsynlighed for, at yderligere forskning i betydelig grad vil ændre vores tillid til den estimerede effekt, og det er sandsynligt, at det vil ændre estimatet.
- › **Meget svag evidens:** Ethvert estimat af effekt er meget usikkert.

Når vi vurderer den samlede evidens for effekt af indsats som fx svag eller meget svag, er det ikke nødvendigvis et udtryk for, at den pågældende indsats ikke virker. Det kan derimod være udtryk for, at der kun findes få undersøgelser på området, og at der er behov for mere forskning, inden vi kan konkludere noget sikkert. Evidens og effekt er forskellige fænomener. Man kan fx have stærk evidens for, at en effekt er svag og svag evidens for, at en effekt er stor. Hvor det er muligt, beskriver vi også effektens størrelse. Som tidligere nævnt er det ofte ikke praktisk muligt at gennemføre interventionsstudier af en varighed, som kan afklare om fx nordisk kost eller middelhavskost ændrer på sygelighed eller død. Her kan det være nødvendigt at vurdere, om der er ændringer i risikofaktorer, som tidlige markører for sygelighed eller død.

### Afgrænsninger

Denne rapport handler om føde- og drikkevarer og inddrager ikke andre faktorer af betydning for det fysiske og/eller mentale sundhed/helbred.

## 1.5 RAPPORTENS OPBYGNING

Rapporten indledes med en hovedkonklusion og en sammenfatning af de enkelte kapitler, som giver læseren et hurtigt overblik. I indledningskapitlet, kapitel 1, beskrives udmeldingen fra WHO om, at regionale kostmønstre som fx nordisk kost og middelhavskost har sundhedsfremmende og sygdomsforebyggende egenskaber. WHO efterlyser mere videnskabelig dokumentation for effektiviteten af både nordisk kost og middelhavskost i forhold til reduktion af en række livsstilsrelaterede sygdomme og for tidlig død. Efterfølgende beskrives formålet med rapporten, målgrupper samt afgrænsning og anvendte metoder, herunder observations- og interventionsstudier samt den videnskabelige vægtning (evidensbegrebet). Kapitel 2 indeholder en definition og beskrivelse af nordisk kost og middelhavskost samt af de studier, der har testet de ernæringsmæssige effekter heraf. I det efterfølgende kapitel 3 debatteres sociologiske og kulturelle aspekter af mad og måltidsmønstre. Dernæst beskrives i fem kapitler (kapitel 4-8) den videnskabelige litteratur, der har undersøgt sammenhængen mellem nordisk kost og middelhavskost og en række kostrelaterede sygdomme hos voksne: overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdomme, kræftsygdomme samt dødelighed. Kapitel 9 omhandler de to kostmønstre og vægtstatus og hjertemetaboliske markører hos børn og unge. Undersøgelser af mulige virkningsmekanismer inddrages i kapitel 10 i det omfang, de kan være med til at forklare kostfaktorenes betydning for sundhed og sygdom. Resultater opnået med nyere teknikker medtages, hvor de bidrager til at forklare sammenhængen mellem kostindtag og sundhedseffekter. I det afsluttende kapitel 11 defineres og debatteres begrebet bæredygtighed i forhold til de fødevarer, der indgår i nordisk kost og i forhold til sunde kostmønstre, herunder nordisk kost og middelhavskost. Nordisk kost sammen-

holdes her med de danske kostråd for sundhed og klima. De enkelte kapitler indledes med et kort sammenfattende afsnit.

## 1.6 REFERENCER

1. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019;393(10184):1958-72.
2. European Commission. State of Health in the EU. Denmark. National sundhedsprofil 2019. Copenhagen: OECD & European Observatory on Health Systems and Policies; 2019.
3. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1923-94.
4. Renzella J, Townsend N, Jewell J, Roberts N, Rayner M, Wickramasinghe K. What national and subnational interventions and policies based on mediterranean and nordic diets are recommended or implemented in the WHO European region, and is there evidence of effectiveness in reducing noncommunicable diseases?. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2018.
5. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. 2008;336(7650):924-6.
6. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):401-6.







2

**NORDISK KOST OG  
MIDDELHAVSKOST**



**NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST ER KOSTMØNSTRE, DER BEGGE ER KENDETEGNET VED AT HAVE ET RELATIVT HØJT INDHOLD AF PLANTEBASEREDE FØDEVARER, MODERATE MÆNGDER AF FISK OG SKALDYR, MINDRE MÆNGDER AF KØD OG MEJERIPRODUKTER SAMT EN ANBEFALING OM AT BENYTTE LOKALT PRODUCEREDE FØDEVARER. DE SYGDOMSFOREBYGGENDE EFFEKTER AF DISSE KOSTMØNSTRE ER UNDERSØGT I INTERVENTIONS- OG OBSERVATIONSSTUDIER MED PROTOTYPER AF KOSTMØNSTRENE, DER ER DEFINERET UD FRA EN RÆKKE ERNÆRINGSKRITERIER.**

## **2.1 SAMMENFATNING**

Nordisk kost og middelhavskost er konstruerede kostmønstre. Begge kostmønstre har et højt indhold af plantebaserede fødevarer, moderate mængder af fisk og skaldyr og et mindre indhold af andre animalske fødevarer samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer. En væsentlig forskel ligger i brugen, typen og mængden af olie, hvor nordisk kost fremhæver brug af rapsolie, mens middelhavskost fremhæver brug af jomfruolivenolie. Andre forskelle er at finde inden for kornprodukter, hvor den nordiske kost fremhæver fuldkorn samt et lavt indhold af både sukkersødede drikke og saltede fødevarer. Middelhavskosten indeholder derimod moderate mængder vin (se **Boks 2.1**). En oversigt over karakteristika for nordiske- og middelhavs-kostmønstre er desuden vist i **Tablet 2.2** (se kapitel 2.3.1.1).

Principperne i nordisk kost og middelhavskost med hovedvægt på et plantebaseret kostmønster er i høj grad sammenlignelige med tidligere principper, der blev introduceret i Danmark i begyndelse af det 20. århundrede. En gennemgang af publicerede interventions- og observationsstudier om sammenhænge mellem sundhed og et nordisk kostmønster og/eller et kostmønster fra Middelhavsområdet viser, at de undersøgte kostmønstre er prototyper af sunde kostmønstre, der er defineret ud fra de gældende næringsstofanbefalinger, og som lægger sig op ad de eksisterende kostråd. De publicerede studier benytter forskellige metoder og mål til vurdering af graden af efterlevelse af sunde kostmønstre.

→ **BOKS 2.1**

Definition af nordisk kost og middelhavskost.

<p><b>Definition af nordisk kost:</b></p> <p>Nordisk kost er et konstrueret kostmønster, der er baseret på traditionelle og lokalt producerede fødevarer og nordiske måltidskulturer, der er af høj kvalitet, giver mest mulig velsmag, mindre spild og har et stærk fokus på sundhed.</p> <p>Nordisk kost har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (særligt fuldkorn, grøntsager og rodfrugter, bær og frugt), moderate mængder af nødder, bælgfrugter, kål, rapsolie, fisk og skaldyr og et mindre indhold af animalske fødevarer samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer samt tilsætning af sukker og salt.</p>	<p><b>Definition af middelhavskost:</b></p> <p>Middelhavskost er et konstrueret kostmønster, der er baseret på de traditionelle og lokalt producerede fødevarer, som indgik i de traditionelle måltidskulturer i områder med oliventræer i landene omkring Middelhavet i 1950'erne. Her observerede man en sygdomsforebyggende sammenhæng mellem disse kostmønstre og forekomsten af hjerte-kar-sygdomme.</p> <p>Middelhavskosten har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (grøntsager og frugt, bælgfrugter, nødder), moderate mængder af fisk, oliven og jomfruolivenolie, og fermenterede mejeriprodukter og et mindre indhold af kød og smør, samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer. Vin indgår i moderate mængder.</p>
--	---

→ **TABEL 2.1**

De væsentligste karakteristika for nordiske kostmønstre og middelhavskostmønstre i forhold til de sædvanlige gennemsnitlige kostmønstre.

	NORDISK KOST	MIDDELHAVSKOST
FØDEVARER, DER SKAL SPISES MERE AF I EN SUND KOST	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuldkorn, nordiske grøntsager<sup>A</sup> og rodfrugter, bær, frugt, bælgfrugter, nødder, svampe, fisk, rapsolie, fedtfattige mejeriprodukter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grøntsager<sup>B</sup>, frugt, bælgfrugter, nødder, fisk, oliven- og jomfruolivenolie, fermenterede mejeriprodukter, inkl. ost</li> </ul>
FØDEVARER, DER SKAL BEGRÆNSES I EN SUND KOST	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kød, sukkersødede drikkevarer, saltede fødevarer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kød, smør</li> </ul>
ANDET		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vin i moderate mængder</li> </ul>

<sup>A</sup> KÅL, LØG, PORRE, SPINAT, BLADGRØNT (PERSILLE, DILD, PURLØG).

<sup>B</sup> GRØNTSAGER MED GRØNNE BLADE, TOMAT, AUBERGINE, SQUASH, AGURK, HVIDLØG, LØG, KRYDDERURTER (TIMIAN, OREGANO, BASILIKUM).

## 2.2 INDLEDNING

Nordisk kost og middelhavskost tager udgangspunkt i de fødevarer, der kan dyrkes lokalt, og som derfor indgår i traditionelle kostmønstre og måltidskulturer fra hhv. de fem nordiske lande og atten lande omkring Middelhavet. Kostmønstre og måltidskulturer skabes i et samspil mellem en række politiske, sociale, økonomiske, kulturelle og miljømæssige faktorer, så både forskelle og ligheder kan opstå imellem og inden for forskellige geografiske områder.

I Norden findes beskrivelser af udviklingen af kostmønstre og måltidskulturer igennem de seneste århundreder. Tiden var præget af omvæltninger med øget industrialisering, velstand og befolkningstæthed med stor forskel på rig og fattig. De rige havde adgang til luksusprægede fødevarer med kødretter til hverdag, hvidt franskbrød og sukkerholdige lækkerier. Samfundets fattige, fx daglejere og husmænd, levede derimod i lange perioder tæt på sultegrænsen, oplevede vårhunger og levede af en ensidig kost, hvor hovedbestanddele var kartofler, rug, sild, mælk og kål (1–3). Nogle af de tidligste velbeskrevne kostråd i Danmark blev fremsat af læge Mikkel Hindhede, der i perioden 1910-1932 var leder af ernæringslaboratoriet på Frederiksberg. På basis af egne erfaringer og ernæringsmæssige undersøgelser udgav Mikkel Hindhede i 1906 bogen "En reform af vor ernæring: Lev sundt! Lev kraftigt! Lev billigt!" (4). Hindhede advokerede her for en hovedsageligt plantebaseret og billig kost bestående af basisfødevarer som kartofler, gryn, mælk, rugbrød, margarine og flæsk/klipfisk. Han hævdede, at denne kost var fuldt tilstrækkelig til livets opretholdelse og sandsynligvis gav mulighed for at leve meget bedre og opretholde et sundt legeme (4). Fødevarer som ost, pølse eller en skive flæskesteg blev betegnet som lækkerier, der kunne tillægges, hvis der var ekstra penge at

spendere. I sine bestræbelser på at nå længere ud i befolkningen udgav Mikkel Hindhede i 1915 bogen "Dyrtidskøgebog", som ud over et ernæringsteoretisk afsnit indeholdt spisesedler og opskrifter til, hvorledes man på daværende tidspunkt kunne ernære en hel familie med en sund kost under økonomisk stramme forhold. Bogen illustrerede to kostpyramider med hhv. fortidens forkerte og fremtidens rigtige kostsammensætning set fra et Hindhede perspektiv (se ). Fortidens "forkerte kost" lagde hovedvægten på de proteinrige animalske fødevarer som kød, mælk og æg, mens Hindhede i det fremtidige kostideal lagde hovedvægten på plantebaserede fødevarer som korn, frugt og rødder (5). Variationer af kostpyramiden, som Hindhede benyttede dengang, er sidenhen blevet brugt til at illustrere den relative fordeling af fødevarergrupper i en sund kost og anvendes også i dag i en række europæiske land og globalt til formidling af kostråd (6) (se desuden kapitel 3.4).

Igennem 1900-tallet blev der udarbejdet flere officielle internationale næringsstofanbefalinger med League of Nations i spidsen (7). I de nordiske lande gik de lægefaglige selskaber sammen om arbejdet og udgav i 1968 for første gang et fælles sæt Nordiske Næringsstofanbefalinger. Disse er siden blevet fulgt op med nye reviderede versioner igennem et kontinuerligt nordisk samarbejde, og den foreløbigt nyeste version 5 er fra 2014. Næringsstofanbefalinger bliver oversat i de enkelte nordiske lande og indgår som grundlag for udarbejdelse af kostråd. De officielle kostråd definerer derved en sund kost, der over en længere periode kan levere alle de næringsstoffer, som kroppen har behov for. Udgangspunktet for de nationale kostråd i de nordiske lande har således igennem de seneste 50 år været tilstrækkelig tilførsel af næringsstoffer samt forebyggelse af livsstilsrelaterede sygdomme i hele befolkningen (overvægt/svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom, kræft mv).

### → FIGUR 2.1

Mikkel Hindhedes to kostpyramider, der illustrerer hhv. fortidens "forkerte" (øverste pyramide) og fremtidens "rigtige" kostsammensætning (nederste pyramide) (5).



## 2.3 BESKRIVELSE AF DET NORDISKE KOSTMØNSTER

I 2004 blev konceptet Det Nye Nordiske Køkken skabt som grundlag for et innovativt køkken baseret på traditionelle nordiske fødevarer og med et stærkt fokus på sundhed og etisk produktionsfilosofi, en kulturel bevægelse og en kunstnerisk retning. Et nordisk køkkenmanifest, der bestod af et sæt af principper og intentioner for en indsats for at udvikle et nyt køkken, blev underskrevet af førende kokke i Norden, herunder Erwin Lauterbach og René Redzepi fra Danmark. Claus Meyer, der var en af ophavspersonerne bag manifestet, var med til at udbrede konceptet (8).

Det Nye Nordisk Køkken er således en konstrueret kost, der på mange punkter adskilte sig fra den traditionelle nordiske kost, som blev spist og bliver spist i dag. Konceptet Det Nye Nordiske Køkken er blevet betegnet som et paradigmeskift for madkulturen i de nordiske lande, og gourmetkokke i hele den nordiske region er gået foran med et nyt køkken og en ny madkultur, der i kraft af sin velsmag og egenart har kunnet måle sig med de største køkkener i verden (9).

Den traditionelle kost i de nordiske lande spænder vidt med væsentlige forskelle mellem de enkelte lande, og med den viden, vi har fra repræsentative kostundersøgelser fra de nordiske lande, lever de faktiske kostmønstre ikke op til de officielle kostråd (10). Det karakteristiske ved Det Nye Nordiske Køkken ligger i principperne om at bruge lokalt producerede fødevarer, der afspejler årstiden, er af høj kvalitet, udnytter mangfoldigheden i det nordiske landskab og klima, giver mest mulig velsmag, mindre spild og større vægt på plantebaserede frem for animalske fødevarer.

I forbindelse med den seneste opdatering af Nordiske Næringsstofanbefalinger blev der udarbejdet en systematisk litteraturgennemgang af udvalgte, typiske fødevarergrupper i Norden (kartofler, bær, fuldkorn, mælk/mælkeprodukter samt rødt/forarbejdet kød) og deres sammenhæng med kostrelaterede sygdomme (11). Gennemgangen viste, at der var en sandsynlig evidens for, at fuldkorn beskytter mod type 2-diabetes og hjerte-kar-sygdomme.

Et nordisk kostmønster er nedenfor beskrevet nærmere ud fra to overordnede kriterier, et A) ernærings- og sundhedskriterie og et B) sundheds- og bæredygtighedskriterie.

**A. Ernærings- og sundhedskriterie:** Nordisk kost blev i forbindelse med lanceringen af Nordiske Næringsstofanbefalinger i 2014 defineret som et sundt kostmønster, der kunne levere alle de nødvendige næringsstoffer i tilstrækkelige mængder. Dermed vil et sundt nordisk kostmønster kunne sikre, at størstedelen af befolkningen vil få dækket sit behov for alle essentielle næringsstoffer samt mindske risikoen for udvikling af kostrelaterede sygdomme. I de Nordiske Næringsstofanbefalinger (12) er der givet konkrete forslag til de justeringer i kosten, der overordnet er nødvendige for at ændre de eksisterende kostvaner til sunde nordiske kostmønstre (se **Figur 2.2**). Dette indebærer i forhold til de nuværende gennemsnitlige kostvaner (se den røde og den gule søjle i **Figur 2.2**) ændringer til en mere plantebaseret kost med en større mængde plantebaserede fødevarer på bekostning af animalske fødevarer. Specielt et det nødvendigt med en reduktion i indtaget af rødt og forarbejdet kød, sukkersødede drikkevarer, salt og alkohol. Endelig kan enkelte fødevarer inden for fødevarergrupperne kornprodukter, olier og mejeriprodukter byttes ud med sundere varianter.

Det nordiske kostmønster er også blevet illustreret i form af en kostpyramide, der viser en relativ fordeling mellem fødevarergrupper med det største indtag af de plantebaserede fødevarer i bunden (9), som vist i **Figur 2.3**.

**B. Sundhed og bæredygtighedskriterie:** Et sundt og bæredygtigt nordisk kostmønster blev i 2009 defineret som en samlet regional kost på lige fod med middelhavskost, der kunne fremme sundhed og samtidig tage hensyn til bæredygtighed. Bæredygtighed blev beskrevet ud fra følgende kriterier: lokalt produceret, traditionel spise, sundhedsfremmende effekt og muligt at spise i større mængder (13). En bæredygtig nordisk kost blev her beskrevet ud fra seks centrale fødevarer-

### → FIGUR 2.3

Et nordisk kostmønster illustreret i en kostpyramide (9).



grupper: oprindelige bær, kål, oprindelige fisk og skaldyr, kød fra fritlevende dyr på græsarealer og vildt, rapsolie samt kornprodukter (havre, byg og rug). En kost, der lægger vægt på disse fødevarer, er blevet beskrevet som en kost med mulighed for udvikling og forbedring af de traditionelle mad- og måltidsvaner og med potentiale for en sundere, mere bæredygtig og mere plantebaseret nordisk kost til gavn for både mennesker og miljø (14).

#### 2.3.1 Prototyper af et nordisk kostmønster

I takt med den stigende interesse for sundhedspotentialet i den nordiske kost har der gennem de seneste årtier været gennemført en række videnskabelige interventions- og observationsstudier. De studier, der benyttes til at vurdere den videnskabelige evidens for sundhedseffekten, gennemgås nedenfor (se kapitel 2.3.1-2.3.2).

I denne rapport vil det nordiske kostmønster blive betegnet som nordisk kost, hvorimod den kost, som befolkninger i Norden generelt spiser, betegnes den sædvanlige kost. I de studier, der

## → FIGUR 2.2

Et nordisk kostmønster kan defineres ud fra ernærings- og sundhedskriterier som et kostmønster, der indeholder den største andel af fødevarer i den grønne kolonne, mindre af fødevarerne i den røde kolonne samt ombytning af fødevarer i den gule kolonne til sundere varianter. Det nordiske kostmønster ses i forhold til det nuværende gennemsnitlige kostmønster i Norden (12).

SPIS MERE	FRA	BYT	TIL	SPIS MINDRE
GRØNTSAGER	RAFFINEREDE KORNDPRODUKTER		FULDKORN	RØDT KØD
BÆLGFRUGTER	SMØR		VEGETABLSKE OLIER	FORARBEJDET KØD
FRUGT OG BÆR	SMØRBASEREDE PRODUKTER		VEGETABILSK BASERET SMØRRESTOFFER	DRIKKEVARER OG FØDEVARER MED TILSAT SUKKER
FISK OG SKALDYR	MEJERIPRODUKTER MED HØJT FEDTINDHOLD		MEJERIPRODUKTER MED LAVT FEDTINDHOLD	SALT
NØDDER OG FRØ				ALKOHOL

gennemgås i kapitel 4-9, udgør den sædvanlige kost som oftest kontrollkosten, og hvor det ikke er tilfældet, beskrives kontrollkosten specifikt. Nordisk kost udgør derved den sunde forsøgs kost, som indgår i de forskellige beskrevne studier og er i tråd med de officielle kostråd og anbefalinger for næringsstoffer. Den sædvanlige kost/kontrollkost repræsenterer den aktuelle kost, som indtages, og dækker dermed over et bredt spektrum af kostvaner, der enten kan være sunde, mindre sunde eller ligge derimellem. I det følgende præsenteres udvalgte prototyper af nordisk kost, som de er beskrevet i en række randomiserede, kontrollerede interventionsstudier samt observationsstudier. Studierne præsenteres her i kronologisk rækkefølge efter deres publiceringstidspunkt, mens resultaterne beskrives i kapitel 4-9.

### 2.3.1.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

**NORDIET-studiet** (Effects of a healthy Nordic diet) var et seks ugers randomiseret, kontrolleret interventionsstudie med 88 personer (både kvinder

og mænd) med let forhøjede kolesterolniveauer i blodet, der enten blev randomiseret til ad-libitum nordisk kost eller kontrollkost. Formålet var at undersøge effekterne af nordisk kost på risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme (15,16). Den nordiske kost blev defineret, så den fulgte de Nordiske Næringsstofanbefalinger fra 2004 (NNR 2004) og var endvidere inspireret af middelhavskosten og andre sunde kostmønstre. Den var rig på plante-baserede fødevarer som frugt og grøntsager samt på fødevarer, der typisk indtages i de nordiske lande, såsom bær og fuldkornsprodukter baseret på rug, hvede, havre og byg. Den havde derved et højt indhold af kostfibre. Kosten var også rig på rapsolie, nødder, fisk og magre mejeriprodukter. Endvidere havde kosten et lavt indhold af salt, tilsat sukker og mættet fedt (se **Tabel 2.2**). Deltagerne, som skulle følge den nordiske kost, fik udleveret al mad til alle måltider, mens gruppen på kontrollkost fortsatte med at indtage deres sædvanlige mad- og drikkevarer. Alle deltagere blev opfordret til at forsætte med deres sædvanlige livsstil i forhold til fysisk aktivitet, kaffe og alkohol.

**SYSDIET-studiet** (Systems biology in controlled dietary interventions and cohort studies) havde til formål at undersøge effekterne af nordisk kost på insulinfølsomhed, glukosetolerance, serum-lipidprofil og inflammationsmarkører. Det var et multicenterstudie med midaldrende personer med abdominal overvægt og metabolisk syndrom fra Danmark, Finland, Island og Sverige (17). Den nordiske kost blev defineret som værende i tråd med de eksisterende nationale kostråd og inkluderede fødevarer, som var produceret lokalt, og som traditionelt spises i de nordiske lande (se **Tabel 2.2**). Kontrollkosten var den sædvanlige kost i de enkelte nordiske lande. SYSDIET-studiet var et 18-24-ugers randomiseret, kontrolleret interventionsstudie med 213 personer, (hvoraf 67% var kvinder) med metabolisk syndrom og abdominal overvægt, en gennemsnitsalder på 55 år og et gennemsnitligt Body Mass Index (BMI) på 31,6 kg/m<sup>2</sup> (17). Deltagerne i interventionsgruppen fik udleveret udvalgte fødevarer (fuldkorns- og bærprodukter, rapsolie og anden vegetabilsk olie, samt fisk eller penge til køb af fisk). Deltagerne i kontrolgruppen fik udleveret smør samt kornprodukter med lavt kostfiberindhold. Det blev krævet af deltagerne, at de holdt deres vægt og fysiske aktivitetsniveau konstant samt hverken ændrede deres medicinforbrug, ryge- eller drikkevaner.

**OPUS-studiet** (Optimal trivsel, Udvikling og Sundhed for danske børn gennem en sund Ny Nordisk Hverdagsmad) havde til formål at etablere evidensbaseret viden om, hvad en sundere nordisk kost betyder for sundhed, kognitiv funktion, adfærd og trivsel hos børn samt at undersøge effekterne af nordisk kost hos voksne. Til dette formål blev der udviklet et måltidssystem: Ny Nordisk Hverdagsmad, der var baseret på nordiske sæsonnære fødevarer med en vision om sundhed, gastronomisk potentiale, nordisk identitet og bæredygtighed (18,19). Ny Nordisk Hverdagsmad er dermed

en specifik betegnelse for sund nordisk mad i OPUS-studiet og bygger på de samme principper som i alle andre studier med konstrueret nordisk kost, der lever op til kost anbefalingerne. Ny Nordisk Hverdagsmad blev sammensat ud fra overordnede retningslinjer om, at maden i forhold til den sædvanlige og gennemsnitlige mad skulle a) bidrage med flere kalorier fra planteriget og færre kalorier fra kød, b) indeholde mere fisk og c) indeholde flere frilandsprodukter og produkter fra den vilde natur (18) (se **Tabel 2.2**). S sammensætningen af måltiderne og dermed mængden af fødevarer blev kvantificeret ud fra målet om, at kosten skulle være sund og dermed efterleve gældende Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR2004) samt gældende danske kostråd. OPUS-studiet omfattede flere delstudier, herunder to randomiserede kontrollerede interventionsstudier, SHOPUS- og OPUS-Skolemadsprojekt, som er beskrevet nedenfor.

**SHOPUS-studiet** havde til formål at teste sundhedspotentialet af Ny Nordisk Hverdagsmad blandt overvægtige voksne personer i et seks måneders ikke-blindet, parallelt, randomiseret, kontrolleret interventionsstudie (20). I alt 181 personer deltog i denne intervention og blev randomiseret til enten Ny Nordisk Hverdagsmad eller den gennemsnitlige danske kost som kontrollkost. Deltagerne fik udleveret maden gratis i et dertil indrettet supermarked og skulle selv tilberede råvarerne ud fra opskrifter, de fik udleveret. Den Nye Nordiske Hverdagsmad bestod af fødevarer inden for fødevarergrupperne: frugt og grøntsager (specielt bær, kål, rodfrugter og bælgfrugter), kartofler, friske krydderier, planter og champignon samlet i naturen, nødder, fuldkorn, kød fra kvæg og vildt, fisk og skaldyr samt tang (20). Kontrollkosten var en selvvalgt kost inden for rammerne af den gennemsnitlige danske kost på det tidspunkt; deltagerne fik udleveret maden gratis sammen med opskrifter, der ville svare til en gennemsnitskost.

**OPUS Skolemadprojekt** havde til formål at undersøge, hvordan skolemad baseret på Ny Nordisk Hverdagsmad påvirkede børns kost og ernæringsstatus, kognitive funktion og adfærd, samt kropsvægt, kropssammensætning, og risiko for at udvikle livsstilssygdomme som type 2-diabetes, knogleskørhed og hjerte-kar-sygdom (21). Studiet var et overkrydsningsforsøg blandt 834 børn i 3.-4. klasse på ni skoler fordelt på Sjælland og Falster, hvor skolemad baseret på Ny Nordisk Hverdagsmad blev sammenlignet med børns medbragte madpakker i to tremåneders perioder. Den nordiske skolemad blev tilberedt lokalt på skolerne ud fra friske råvarer og var baseret på principperne for Ny Nordisk Hverdagsmad, hvor et eksempel er vist i **Boks 2.1** (21). Resten af døgnet skulle børnene spise, som de plejede. Ved forsøgets start samt efter tre og seks måneder blev børnene undersøgt i en toetagers lastbil, som besøgte skolerne på skift (se **Figur 2.4**). Derudover var der målinger af fysisk aktivitet og søvnmønster, registrering af kostindtag, måling af indlæring og adfærd samt sociologiske undersøgelser (se kapitel 9).

### → FIGUR 2.4

Lastbilen, der blev benyttet til indsamling af data i OPUS Skolemadprojekt (21, 22).



### → BOKS 2.2

Nordisk skolemad i OPUS Skolemadprojekt.

Hver skoledag i interventionsperioden fik børnene et formiddagsmåltid bestående af rugbrød og rå grøntsager eller af skyr med hjemmelavet myslis. Til frokost fik børnene varm mad.

#### **Eksempler på frokostretterne:**

- |             |   |
|-------------|---|
| Suppedag:   | Græskarsuppe med ristede græskarkerner, skyrdressing og friskbagt ølandsbrød. |
| Køddag:     | Braiserede svinekæber med rosenkålssalat og mos.                              |
| Vegetardag: | Æggekage med svampe, kartofler og syltede rødbeder.                           |
| Fiskedag:   | Bagt kulmule med rasp serveret med kornsalat med æbler og hytteost.           |

Ved skoledagens afslutning fik børnene en bolle eller myslibar samt nødder og frugt eller tørrede bær. Dette var pakket i en pose, som børnene kunne tage med og spise i løbet af eftermiddagen.



→ **TABEL 2.2**

Sammensætningen af prototyper af nordisk kost, som er benyttet i randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med angivelse af mængder i de forskellige specifikke undergrupper af fødevarer (gram/10 MJ/dag) (15).

FØDEVAREGRUPPER	SPECIFIKKE UNDERGRUPPER	NORDIET	SYSDIET	OPUS NY NORDISK HVERDAGS-MAD
KORNPRODUKTER	KORNPRODUKTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brød rig på fuldkorn fra rug og hvede (50% fuldkorn som tørstof) og lavt saltindhold &lt;1%. Havrekliid, grød, havregryn eller bygflager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuldkornspasta og brune ris (<math>\geq 6</math> g fiber/100 g) <math>\geq 2</math>-3 måltider/uge. Lavt salt indhold (<math>\leq 1,0</math> %). Uden tilsat sukker eller honning. Brød (<math>\geq 6</math> g fibre/100 g) <math>\geq 6</math> skiver/d á 25 g</li> </ul>	-
	FULDKORN	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 25% af totalt energiindtag og mindst 50% som enten rug, byg eller havre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 75 g/d</li> </ul>
FRUGT	BÆR	-	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq 150</math>-200 g/d</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50-100 g/d</li> </ul>
	FRUGT	-	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq 175</math> g/d</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 300 g/d</li> </ul>
GRØNTSAGER	GRØNTSAGER	-	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq 175</math> g/d</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 400 g/d</li> </ul>
	BÆLGFRUGT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brune bønner, gule og grønne ærter</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 30 g/d</li> </ul>
	SVAMPE	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 g/d</li> </ul>
KARTOFLER		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hovedsagelig kogte</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 140 g/d</li> </ul>
NØDDER		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hovedsagelig mandler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usaltede nødder og frø</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 30 g/d</li> </ul>
URTER, KRYDDERIER OG ANDET		<ul style="list-style-type: none"> <li>Persille, sennep, peberrod, dild og purløg. Bouillon, sennep, vinaigrette, madlavningsvin, havregrynbaseret fløde, kartoffelstivelse og gær</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Så mange friske urter som muligt. Plus 5 g/d tang</li> </ul>

## → TABEL 2.2 (FORTSAT)

Sammensætningen af prototyper af nordisk kost, som er benyttet i randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med angivelse af mængder i de forskellige specifikke undergrupper af fødevarer (gram/10 MJ/dag) (15).

FØDEVAREGRUPPER	SPECIFIKKE UNDERGRUPPER	NORDIET	SYSDIET	OPUS NY NORDISK HVERDAGSMAD
KØD		<ul style="list-style-type: none"> <li>Kød (okse, svin, lam, rensdyr eller pølser. Fjerkræ (kylling og kalkun))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortrinsvis hvidt kød, fjerkræ. Fedtfattige valg. Vildt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>85-100 g/d kød hovedsageligt fra fritgående dyr (inkl. svin og fjerkræ) eller vildt (&lt; 4 g/d)</li> </ul>
FISK		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sild, Østerø sild, makrel, laks og et udvalg af hvid fisk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 300 g/uge inkl. ≥ 200 g/uge af fede fisk (&gt; 4-5 % fedt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 43 g/d</li> </ul>
MEJERIPRODUKTER		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fedtfattige mælkeprodukter, eller fermenterede mælk (&lt; 0,5 % fedt)</li> <li>Ost (&lt; 17 % fedt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fedtfattige mælkeprodukter ≤ 1% fedt</li> <li>Ost ≤ 17 % fedt, ≥ 2 portioner/d</li> <li>Undgå søde yoghurter og andre frugtholdige produkter</li> </ul>	-
FEDTSTOFFER		<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapsolie, fedtfattige vegetabilsk baserede smørbare produkter, vegetabiliske margariner, begge baseret på vegetabiliske olier (solsikke-, hør-, og rapsolie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapsolie og/eller solsikkeolie og/eller sojoliebaserede fedtstoffer uden transfedtsyrer og ≥ 2/3 umættede fedtstoffer</li> </ul>	-
DRIKKEVARER		<ul style="list-style-type: none"> <li>Postevand, te, filterkaffe eller instant kaffe. Juice baseret på frugt, bær og grøntsager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undgå sukkersødede drikkevarer</li> <li>Frugt- og bærjuice; juices &lt; 1 glas (1,5 dl)/d</li> </ul>	-

### 2.3.1.2 Observationsstudier

**Kost-, kræft- og helbred-kohorten** er en del af det europæiske samarbejde The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), der blev dannet med det primære mål at undersøge sammenhængen mellem næringsstofindtag og/eller kostmønstre og udvikling af kræft. I EPIC-studiet deltog mere end 500.000 personer mellem 35-70 år fra 23 centre i ti vestlige lande (23). Det danske EPIC-studie inkluderede i alt 57.052 personer i alderen 50-64 år, der blev rekrutteret i perioden 1993-1997 (24). Alle danske deltagere udfyldte et fødevarerfrekvensskema om deres sædvanlige madvaner, og disse besvarelser blev brugt som udgangspunkt for det Sunde Nordiske Kostindeks (på engelsk, Healthy Nordic Food Index, (se kapitel 2.3.2).

**Kvindes livsstil og sundhed-kohorten** (Women's Lifestyle and Health Cohort) havde til formål at undersøge sammenhænge mellem livsstilsrelaterede faktorer, kostvaner og kræft, samt hjerte-kar-sygdomme blandt yngre kvinder i Sverige (25). I alt 43.310 kvinder i alderen 29-49 år blev rekrutteret til undersøgelsen, hvor de i 1991-1992 og igen i 2012 udfyldte et fødevarerfrekvensskema med fokus på ca. 80 forskellige fødevarer (26). Efterlevelsen af den nordiske kost blev vurderet ved hjælp af det Sunde Nordiske Kostindeks (27).

**Kost, livsstil og genetiske determinanter for svær overvægt og metabolisk syndrom - studiet** (The Dietary, Lifestyle and Genetic Determinants of Obesity and Metabolic Syndrome (DILGOM)) er en finsk kohorteundersøgelse, der inkluderede 5.024 personer i alderen 25-75 år ved start og ved opfølgning i 2014 lidt over halvdelen med 3.735 deltagerne (28). I DILGOM-studiet blev der anvendt en "Østersøkostscore" (The Baltic Sea Diet Score (BSDS)) til at måle opfyldelse af en nordisk

kost. BSDS indeholder ni kostkarakteristika: højt indtag af nordisk frugt (æbler og bær), nordiske grøntsager (tomater, agurk, bladgrøntsager og rødder), kål og ærter, nordiske kornprodukter (rug, havre og byg), mælk og mejeriprodukter med et lavt fedtindhold, fisk (laks og friskvandsfisk), en høj andel af flerumættede til mættede transfedtsyrer, et lavt indtag af rødt og forarbejdet kød samt et lavt til moderat indtag af alkohol. Alle kostfaktorer fik en score, der blev beregnet i forhold til kvartiler af kønsspecifikke indtag (28). De samlede scorer kunne variere mellem 0 og 25. Den mest sunde kostsammensætning svarer til den øverste kvartil, som var 17-25 for mænd og 18-25 for kvinder.

**Mor, far og Morbarn-studie (MoBa)** (29), var et norsk prospektivt kohortestudie med 66.597 gravide kvinder. Her blev der udarbejdet en kostscore til at undersøge sammenhængen mellem efterlevelse af den nye nordiske kost, som defineret i OPUS-projektet (18), og graden af vægtøgning igennem graviditeten samt de nyfødte børns fødselsvægt (30). Graden af efterlevelse af ny nordisk kost blev beregnet som en score baseret på en lettere modificering af Ny Nordisk Hverdagsmad (18). Scoren blev baseret på ti kostfaktorer: måltidsmønster, hyppighed af indtag af nordisk frugt, rødder, kål, kartofler, fuldkorn, havregrød, mad indsamlet i naturen, mælk og vand. Efterlevelsen af nordisk kost blev samlet i en totalscore, der kunne klassificeres som enten lav efterlevelse (0-3 point), medium efterlevelse (4-6 point) eller høj efterlevelse (6-10 point).

### 2.3.2 Scoringssystemer for nordisk kost

Det første scoringssystem til bedømmelse af efterlevelse af nordisk kost blev udviklet efter den model, der er brugt til bedømmelse af efterlevelse af middelhavskosten (se nedenfor). I det oprindelige **Sunde Nordiske Kostindeks** indgår

følgende seks fødevarergrupper med etablerede sundhedsfremmende effekter og med en kvantitativ betydning i nordisk kost: fuldkornsbrød og andre fuldkornsprodukter, kål, rodfrugter, æbler/pærer, fisk, rugbrød, havregryn, fisk/skaldyr, æbler/pærer, kål og rodfrugter (27). Graden af efterlevelse af disse fødevarer blev vurderet ud fra en samlet score på en skala fra nul (lav efterlevelse) til seks (høj efterlevelse). Denne score er brugt med mindre modifikationer i andre studier, fx hvor rugbrød er skiftet ud med fuldkornsbrød (26).

**The Baltic Sea Diet score** (BSDS) er et andet scoringssystem, der er udviklet efter en tilsvarende fremgangsmåde (31). I dette scoringssystem indgår ni kategorier, der udover indtag af fødevarergrupper også inkluderer næringsstofberegninger. BSDS inkluderer frugt og bær, grøntsager, cerealier, mager mælk, fisk, kødprodukter, fedtenergiprocent, forholdet mellem flerumættet fedt og mættet fedt (inkl. transfedt) og alkohol. Scoringen giver point for indtag over medianen i seks af kategorierne (frugt og bær, grøntsager, kornprodukter, mager mælk, fisk og fedtandel), point for rangering under medianen i forhold til to af kategorierne (kødprodukter og fedtenergiprocent), mens der i forhold til alkohol gives point for et moderat indtag.

## 2.4 BESKRIVELSE AF MIDDELHAVSKOST

Den traditionelle middelhavskost beskrives som det kostmønster, der var udbredt blandt personer i områder med oliventræer i Middelhavsområdet før midten af 1960'erne (32). Interessen for middelhavskosten stammer fra de observationer, som den amerikanske fysiolog Ancel Benjamin Keys gjorde for mere end 60 år siden i forhold til den lavere forekomst af hjerte-kar-sygdomme i Middelhavsområdet end i andre dele af den

vestlige verden (33). Ancel Keys skrev om de sygdomsforebyggende egenskaber ved den traditionelle kost på Kreta i 1950'erne, men det var først i 1990'erne, at middelhavskost inden for sundhedsforskningen blev anerkendt (33,34). Den middelhavskost, som anvendes i interventionerne, er således en konstrueret kost, der er sammensat efter et traditionelt kostmønster, og som har vist sygdomsforebyggende effekt. Den er kendetegnet ved at have en stor mængde af plantebaserede fødevarer (grøntsager, frugt, nødder, bælgfrugter og kornprodukter) og jomfruolivenolie. Derudover indgår et moderat indhold af fisk og fjerkræ og et moderat indhold af vin, som sædvanligvis er indtaget sammen med måltider. Fødevarer, som kun indgår i mindre mængder, er mejeriprodukter (med undtagelse af langtidsoptbevarede oste), rødt og forarbejdet kød samt søde sager (se **Figur 2.5**) (32).

Selve konceptet med den traditionelle middelhavskost inddrager ud over kostsammensætning også andre dimensioner, inkl. sociale og kulturelle faktorer, der er tæt forbundet med at spise sammen, ligesom en lur efter måltidet midt på dagen (siesta), og lange måltider fremhæves (35). De kulturelle dimensioner involverer fx valg af fødevarer, produktion, forarbejdning, tilberedning og spisning. Derudover beskrives middelhavskost som en bæredygtig model for et kostmønster med væsentlige sundheds- og ernæringsmæssige fordele, lav miljømæssig indflydelse, stor biodiversitet, høj sociokulturel fødevarerærdi og lokale økonomiske gevinster (36).

### 2.4.1 Prototyper af middelhavskost

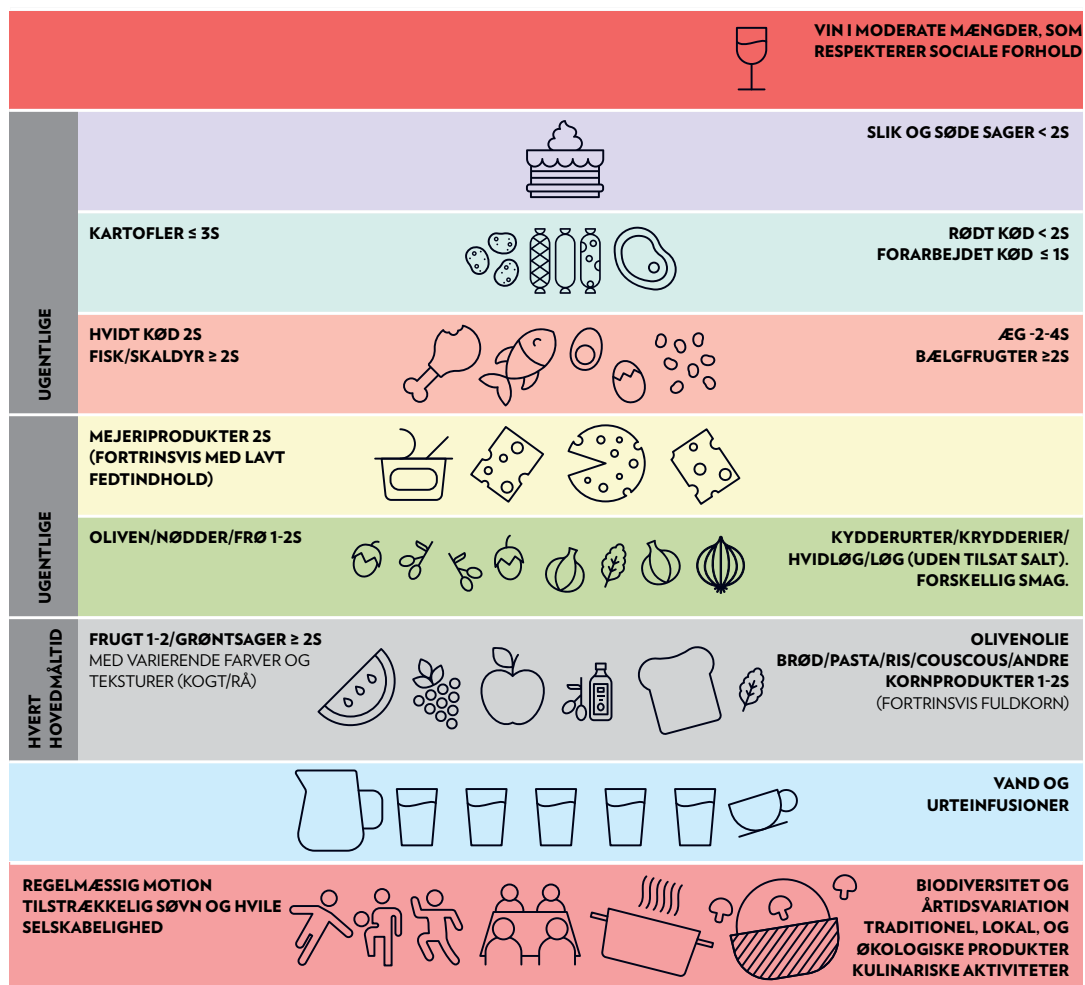
I takt med den stigende forekomst af livsstilssygdomme i den vestlige verden gennem de seneste tre-fire årtier har der været stor interesse for at finde underliggende årsag-virknings-effekter af

→ **FIGUR 2.5**

Middelhavskosten illustreret i en kostpyramide (9).

**MIDDELHAVSKOST PYRAMIDE: EN MODERNE LIVSSTIL**  
ANBEFALINGER FOR VOKSNE

**PORTIONSSTØRRELSE BASERET PÅ**  
**SPARSOMMELIGHED OG LOKALE VANER**



S = SERVINGER = PORTIONER.

middelhavskosten på hjerte-kar-sygdomme. Man har også undersøgt, om middelhavskosten kan have en sygdomsforebyggende effekt over for andre kostrelaterede sygdomme. I det følgende præsenteres middelhavskosten som en defineret og konstrueret kost på samme vis som den nordiske kost (ovenfor). Denne middelhavskost undersøges i randomiserede, kontrollerede interventionsstudier og indgår som en score i observationsstudier som en vurdering af folks efterlevelse af dette kostmønster samt associationen til kostrelaterede sygdomme. Kontrolkosten er derimod den sædvanlige kost, som den undersøgte befolkning lever af på undersøgelsestidspunktet. Studierne afspejler de resultater, som beskrives i de efterfølgende kapitler (kapitel 4-9).

#### 2.4.1.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

**PREDIMED-studiet** (PREvención con Dieta MEDiterránea (på dansk forebyggelse med middelhavskost) er det hidtil største gennemførte randomiserede, kontrollerede interventionsstudie, der havde til formål at undersøge effekten af middelhavskost i primær forebyggelse af hjerte-kar-sygdomme. Det var et spansk multicenterstudie med i alt 7.447 personer på 55-80 år, som ikke havde hjerte-kar-sygdomme, men derimod enten type 2-diabetes eller tre eller flere risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme (37). Deltagerne blev tilfældigt fordelt i én af tre kostgrupper: middelhavskost med ekstra jomfruolivenolie, middelhavskost med nødder (30 g/dag (15 g valnødder, 7,5 g hasselnødder og 7,5 g mandler) eller kontrolkost med råd om at reducere fedtindtaget i den sædvanlige kost. Interventionskosten blev defineret som deltagerens sædvanlige kost med et supplement af fødevarer med højt indhold af vegetabiliske olier, og derudover blev der givet kostråd om indtag af sofrito (en traditionel tomatsose), vin til målti-

derne samt lidt sukker og søde sager. Olivenolie og nødder blev uddelt gratis under interventionen. PREDIMET-studiet blev standset før det planlagte tidspunkt efter en foreløbig analyse, der viste klare positive sundhedsresultater. Den mediane opfølgningstid var på 4,8 år. Kontrolkosten bestod af den sædvanlige kost med råd om at reducere indtaget af fedt i kosten.

**PREDIMED-Plus-studiet** (PREvención con Dieta MEDiterránea (på dansk forebyggelse med middelhavskost) havde til formål at evaluere effekten på hjerte-kar-sygdomme af et intensivt væggtabsprogram, der var baseret på middelhavskost efter de samme kostprincipper som i PREDIMED-studiet, øget fysisk aktivitet og adfærsændringer (38). Studiet var et seksårs parallelt, randomiseret multicenterstudie, som omfattede i alt 23 spanske centre med 6.874 deltagere i alderen 55-75 år, som havde overvægt/svær overvægt og metabolisk syndrom. Kontrolgruppen modtog kostvejledning om sund middelhavskost uden energirestriktion.

#### 2.4.1.2 Observationsstudier

**EPIC-PANACEA-studiet** (the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Physical Activity, Nutrition, Alcohol Consumption, Cessation of Smoking, Eating Out of Home, and Obesity) havde til formål at undersøge, hvorvidt der var sammenhæng mellem efterlevelse af middelhavskosten og risiko for at udvikle kostrelaterede sygdomme, herunder svær overvægt (39). Studiet omfattede deltagere i EPIC-studierne (40) fra ti europæiske lande, i alt 373.803 personer i alderen 25-70 år.

### 2.4.2 Scoringssystemer for middelhavskost

Efterlevelse af middelhavskosten er blevet bedømt efter en relativ middelhavskostscore (39), der er en modificeret udgave af den oprindelige middelhavskostscore (32). Begge scoringssystemer bygger på de samme ni fødevarergrupper (grøntsager, bælgfrugter, frugt og nødder, kornprodukter, fisk og skaldyr, olivenolie og et moderat indtag af vin, kød og kødprodukter samt mejeriprodukter). Forskellen mellem det oprindelige og det relative middelhavskostscoringssystem er, at det oprindelige blev beregnet ud fra medianindtaget og i forhold til køn med en samlet score på 0-9 (32), mens det relative middelhavskostscoringssystem blev beregnet ud fra energidensitet (per 1.000 kcal) med en samlet score på 0-18 (39). Et andet udvidet middelhavsscoringsystem er udviklet med i alt yderligere fem parametre om hhv. brug af olivenolie, præference for kød, hyppighed af spisning af nødder, sukkersødede fødevarer og en typisk grønsagsbaseret ret. Dette scoringssystem har en samlet score fra 0-14 (41).

**KIDMED middelhavskost-scoren** (Mediterranean Diet Quality Index) for børn og unge blev udviklet som en metode til at evaluere generel kostkvalitet hos børn og unge ud fra graden af opfyldelse af middelhavskosten (42), og scoren er blevet brugt i en række observationelle studier (se kapitel 9). Den samlede score udregnes ud fra KIDMED-spørgeskemaet, der omfatter 16 spørgsmål med fokus på indtag af frugt, grønt, bælgfrugter, fisk, nødder, korn- og mælkeprodukter, olivenolie, fastfood, bagværk og slik, og på om barnet spiser morgenmad. Hvert spørgsmål giver +1 eller -1 point. Scorer på  $\leq 3$ , 4-7 og  $\geq 8$  point klassificeres som hhv. lav, medium eller høj kostkvalitet og middelhavskost-opfyldelse.

En sammenstilling af de overordnede kostmønstre

for nordisk kost og middelhavskost har mange fællestræk (se **Tabel 2.1**).

## 2.5 REFERENCER

1. Riismøller P, Sultegrænsen. 2. udgave. Hvidovre: Nyt Nordisk Forlag, Arnold Busck; 1998.
2. Ovesen L. Danskernes kost gennem de sidste 150 år. I: Astrup A, Garby L, Stender S, red. Menneskets ernæring fra molekylærbiologi til sociologi. 2. udgave. København: Munksgaard; 1999.
3. Halse S, Henschen D. Mikkel Hindhede og kampen om danskernes kost. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag; 2020.
4. Hindhede M. En reform af vor ernæring: Lev sundt! Lev kraftigt! Lev billigt! Tredie gennemsete og forøgede udgave. København og Christiania: Gyldendalske boghandel Nordisk forlag; 1906.
5. Hindhede M. Dyrtdis Kogebog. 16. Oplag af økonomisk kogebog med tilføjede kødretter og spiseseddel mod gig. 16. udgave. København: Nordisk Forlag; 1915.
6. Erve I van t, Tulen C, Jansen J, Laar A van, Minnema R, Schenk P, et al. Overview of elements within national food-based dietary guidelines. *Eur J Nutr Food Saf.* 2017;6(4):172–227.
7. League of Nations. The problem of nutrition. Volume II. Report on the physiological bases of nutrition drawn up by the Technical Commissioner of the Health Committee at the meeting held in London (November 25th-29th, 1935), revised and amplified at the meeting held at Geneva (June 4th-8th, 1936). 1936;2:1-27.
8. Skylare E. Nordisk køkkenmanifest. Available from: <https://www.norden.org/da/information/nordisk-kokkenmanifest>.
9. Renzella J, Townsend N, Jewell J, Roberts N, Rayner M, Wickramasinghe K. What national and subnational interventions and policies based on Mediterranean and Nordic diets are recommended or implemented in the WHO European region, and is there evidence of effectiveness in reducing noncommunicable diseases? Health Evidence Network synthesis report 58. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2018.
10. Nordic Council of Ministers. Health, food and physical activity. Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2006.
11. Åkesson A, Andersen LF, Kristjánsdóttir ÁG, Roos E, Trolle E, Voutilainen E, et al. Health effects associated with foods characteristic of the Nordic diet: A systematic literature review. *Food Nutr Res.* 2013;57(1):22790.
12. Nordic Council of Ministers. Nordic nutrition recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity. Copenhagen; Nordic Council of Ministers; 2014.
13. Bere E, Brug J. Towards health-promoting and environmentally friendly regional diets a Nordic example. *Public Health Nutr.* 2009;12(1):91–6.
14. Meltzer HM, Brantsæter AL, Trolle E, Eneroth H, Fogelholm M, Ydersbond TA, et al. Environmental sustainability perspectives of the Nordic diet. *Nutrients.* 2019;11(9):1–18.
15. Brader L. A Healthy Nordic Diet and cardiometabolic risk factors - studies on vitamin D, blood pressure and metabolism. PhD thesis. Aarhus; Department of Endocrinology and Internal Medicine, Aarhus University; 2013.
16. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, Hammarström E, Vessby B, Johansson G, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: A randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med.* 2011;269(2):150–9.
17. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med.* 2013;274(1):52–66.
18. Mithril C, Dragsted LO, Meyer C, Blauert E, Holt MK, Astrup A. Guidelines for the new Nordic diet. *Public Health Nutr.* 2012;15(10):1941–7.
19. Mithril C, Dragsted LO, Meyer C, Tetens I, Biloft-Jensen A, Astrup A. Dietary composition and nutrient content of the new Nordic diet. *Public Health Nutr.* 2013;16(5):777–85.
20. Poulsen SK, Due A, Jordy AB, Kiens B, Stark KD, Stender S, et al. Health effect of the new Nordic diet in adults with increased waist circumference: A 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(1):35–45.
21. Damsgaard CT, Dalskov S-M, Petersen RA, Sørensen LB, Mølgaard C, Biloft-Jensen A, et al. Design of the OPUS School Meal Study: A randomised controlled trial assessing the impact of serving school meals based on the new Nordic diet. *Scand J Public Health.* 2012;40(8):693–703.
22. Nordea Fonden, Københavns Universitet. OPUS. Optimal trivsel, udvikling og sundhed for børn gennem en sund ny nordisk kost. 2009-2014. Fotograf: Kim Fleischer Michaelsen. 1. udgave. København: Københavns Universitet; 2014.
23. Riboli E, Hunt KJ, Slimani N, Ferrari P, Norat T, Fahey M, et al. European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC): Study populations and data collection. *Public Health Nutr.* 2002;5(6b):1113–24.



24. Tjønneland A, Olsen A, Boll K, Stripp C, Christensen J, Engholm G, et al. Study design, exposure variables, and socioeconomic determinants of participation in diet, cancer and health: A population-based prospective cohort study of 57,053 men and women in Denmark. *Scand J Public Health*. 2007;35(4):432–41.
25. Roswall N, Sandin S, Adami HO, Weiderpass E. Cohort profile: The Swedish women's lifestyle and health cohort. *Int J Epidemiol*. 2017;46(2):1–9.
26. Roswall N, Sandin S, Scragg R, Löf M, Skeie G, Olsen A, et al. No association between adherence to the healthy Nordic food index and cardiovascular disease amongst Swedish women: A cohort study. *J Intern Med*. 2015;278(5):531–41.
27. Olsen A, Egeberg R, Halkjær J, Christensen J, Overvad K, Tjønneland A. Healthy aspects of the Nordic diet are related to lower total mortality. *J Nutr*. 2011;141(4):639–44.
28. Kanerva N, Harald K, Männistö S, Kaartinen NE, Maukonen M, Haukkala A, et al. Adherence to the healthy Nordic diet is associated with weight change during 7 years of follow-up. *Br J Nutr*. 2018;120(1):101–10.
29. Folkehelseinstituttet. Den norske mor, far og barn-undersøkelsen (MoBa). 2020. Available from: <https://www.fhi.no/studier/moba/>.
30. Hillesund ER, Bere E, Haugen M, Øverby NC. Development of a new Nordic diet score and its association with gestational weight gain and fetal growth - A study performed in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Public Health Nutr*. 2014;17(9):1909–18.
31. Kanerva N, Kaartinen NE, Rissanen H, Knekt P, Eriksson JG, Sääksjärvi K, et al. Associations of the Baltic Sea diet with cardiometabolic risk factors - a meta-analysis of three Finnish studies. *Br J Nutr*. 2014;112(4):616–26.
32. Trichopoulou A, Martínez-González MA, Tong TYN, Forouhi NG, Khandelwal S, Prabhakaran D, et al. Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: Views from experts around the world. *BMC Med*. 2014;12(112):1–16.
33. Keys A, Keys M. How to eat well and stay well the Mediterranean way. New York: Doubleday; 1975.
34. Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: An expression of culture, history, and lifestyle. *Nutr Rev*. 1997;55(11 Pt 1):383–9.
35. Willett WC, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr*. 1995;61(6):1402–1406.
36. Dernini S, Berry EM, Serra-Majem L, La Vecchia C, Capone R, Medina FX, et al. Med Diet 4.0: The Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutr*. 2017;20(7):1322–30.
37. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M-I, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med*. 2013;368(14):1279–90.
38. Salas-Salvadó J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a lifestyle intervention program with energy-restricted Mediterranean diet and exercise on weight loss and cardiovascular risk factors: One-year results of the PREDIMED-Plus trial. *Diabetes Care*. 2019;42(5):777–88.
39. Romaguera D, Norat T, Vergnaud A-C, Mouw T, May AM, Agudo A, et al. Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA project. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(4):912–21.
40. Norat T, Bingham S, Ferrari P, Slimani N, Jenab M, Mazur M, et al. Meat, fish, and colorectal cancer risk: The European Prospective Investigation into cancer and nutrition. *J Natl Cancer Inst*. 2005;97(12):906–16.
41. Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvadó J, Buil-Cosiales P, Corella D, et al. A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: The PREDIMED trial. *PLoS One*. 2012;7(8):e43134.
42. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr*. 2004;7(7):931–5.





# 3

## **SOCIOLOGISKE OG KULTURELLE ASPEKTER AF MAD- OG MÅLTIDSKULTUR**

## **FOR AT EN NORDISK KOST SKAL HAVE POSITIVE EFFEKTER PÅ SUNDHED OG BÆREDYGTIGHED, KRÆVES DET, AT DEN SLÅR BREDT AN I BEFOLKNINGEN. DETTE VIL SIGE, AT BORGERNE ANERKENDER PRINCIPPERNE BAG DEN SOM EFTERSTRÆBELSESVÆRDIGE, OG AT DE TILPASSER DERES DAGLIGE VANER OG RUTINER, SÅ DE LEVER OP TIL DISSE PRINCIPPER.**

### **3.1 SAMMENFATNING**

Mens befolkningers kost udvikler sig ud fra historiske, naturlige og kulturelle omstændigheder, så er nye køkkener konstruktioner, som er skabt med et formål, som kan være politisk, socialt, økonomisk eller sundhedsmæssigt. Fælles for de historiske eksempler, vi præsenterer i dette kapitel er, at kosttyperne alle opfylder et behov, idet de er en løsning på et praktisk problem og derfor kan appellere bredt til bestemte befolkningsgrupper. I alle former for kostomlægninger er tre forhold vigtige: 1) den nye kost må anses for kulturelt passende, 2) den nye kost må være genkendelig og 3) den nye kost må være tilgængelig. Der er begrænset forskning i befolkningens modtagelse af nordisk kost, men den udformning, som blev testet i OPUS-studiet, blev oplevet som velsmagende, men praktisk udfordrende og dyrere end gennemsnitlig dansk kost. Bæredygtighed og sundhed samt kvalitet og lokal identitet er dog positive associationer, som forbrugere knytter til nordisk kost, hvilket fremmer accept og på sigt en mulig tilegnelse.

### **3.2 INDLEDNING**

Det er udfordrende at ændre på, hvad folk spiser, fordi det kræver, at de skal bryde med eksisterende vaner. Nye kosttyper består af mere og andet end bare en række opskrifter og bestemte ingredienser. De er forbundet med en række fælles forestillinger, praksisser, normer og meninger om, hvordan mad tilberedes, kombineres, hvordan og hvornår et måltid indtages, og hvad der i det hele taget kan defineres som spiseligt. På den måde fungerer køkkener også som kulturelle distinktioner, dvs. måder hvorpå forskelle og ligheder fremtræder mellem grupper. Omvendt taler man inden for forskningen om, at klart afgrænsede køkkener, såsom middelhavskosten eller nordisk kost, ikke blot opstår ud af det blå, men er et resultat af politiske, kommercielle eller religiøse interesser (1). Derfor repræsenterer nordisk kost - på linje med andre køkkener - en kulturel konstruktion: De er skabt med et formål og har vundet indpas og udbredelse fordi, 1) de er blevet omtalt og formidlet fx via kogebøger, medier og institutionelle organisationer, 2) de har appelleret til en målgruppe, og 3) de sigter mod at løse en problemstilling, fx fødevarerkrise, sundhedsmæssige udfordringer i befolkningen eller en klimakatastrofe.

I dette kapitel diskuterer vi først nogle grundtræk ved mad- og måltidskulturer, inden vi præsenterer tre historiske eksempler på forsøg på at fremme kostforandringer gennem skabelsen af nye køkkener. Med denne optakt går vi nærmere ind på erfaringerne med introduktionen af Ny Nordisk Hverdagsmad, som blev indhentet i en af de interventionsundersøgelser, som omtales i kapitel 2.4.1.

### 3.3 MAD OG MÅLTIDER ER SOCIALE OG KULTURELLE FÆNOMENER

Mad og spisning er centrale omdrejningspunkter i menneskers daglige liv. De er forbundet med mange af dagens aktiviteter som fx indkøb, madlavning, spisning og oprydning, som alt sammen er rutiner, der indpasses i de rytmer og organiseringer, som menneskers liv udfolder sig i. Mad og måltider er rammer for social interaktion og for etablering og vedligeholdelse af sociale relationer og grupper, som fx familier. De styres af stærke sociale normer og konventioner, som varierer mellem befolkningsgrupper og i forskellige situationer. Der knytter sig kulturelle betydninger til fødevarer og til måltider, hvor mad og identitet er tæt forbundne (2,3).

Sociale normer og regler for mad og spisning indlæres og opøves gennem barndommen, men også senere i livet. Hvilken mad, der er passende at spise for hvem og hvornår, hvordan fødevarer kombineres eller udelukker hinanden, hvordan det opfattes rigtigt at tilberede mad og indtage den, er alt sammen noget, som børn lærer gennem opvæksten. For en stor dels vedkommende udgør det en del af en slags selvfølgelighedens orden, en ikke-italesat, delvis kropslig og automatisk orientering i forhold til mad. Når individer senere mere eller mindre bevidst tilegner sig nye identiteter og selvforståelser eller orienterer sig på nye måder i verden, medfører det også, at personlige madrutiner og præferencer kan ændres. Sådanne

processer opstår sammen med samfundsmæssige forandringer, som fx ændringer i udbuddet af fødevarer, i hverdagens organisering, samt i husholdningers sammensætning og hverdag. Derudover opstår de også med forandringer i kultur og forståelser, fx af køn, af natur, af social status og hierarkier (2,3).

### 3.4 KONSTRUKTION AF NYE KOSTTYPER OG FORANDRING – TRE HISTORISKE EKSEMPLER

Historisk har forandring af befolkningers kostvaner været på de politiske dagsordener i mange år. Forsøg på at etablere helt nye madkulturer, som er bedre, sundere eller billigere end de eksisterende, har der været flere af. Et eksempel er The New England Kitchen, som blev lanceret i slutningen af det 19. århundrede i et forsøg på at forbedre amerikanske arbejderes levevilkår (4). Her søgte man at fremme en mad, som bestod af britisk-inspirerede simple retter, som fx stegt kød med kogte grønsager. Maden var simpel og mild, uden brug af stærke krydderier, idet man mente, at krydret mad forstyrrede fordøjelsen og stimulerede et behov for alkohol. Det nye køkken var en kontrast til de forskellige etnisk-europæiske (italienske, polske, jødiske) køkkeneres sammensatte og stærkt krydrede retter. Der blev ikke taget godt imod The New England Kitchen blandt de forskellige indvandrergrupper, som udgjorde den amerikanske arbejderklasse. Derimod slog The New England Kitchen efterhånden stærkt igennem i middelklassen, fordi den løste et problem, som denne klasses husmødre stod overfor. Grundet manglen på tjenestefolk, som forlod arbejdet i private husholdninger for at søge over i den voksende industri og servicevirksomhed, var der behov for nye løsninger. Det nye køkkens enkelthed betød, at madlavningen var mindre kompliceret, at både arbejdsindsats og kompetenceniveau kunne redu-

ceres, og at behovet for kvalificerede kokke og tjenere mindskedes (4). Denne historie viser, hvordan konstruktion af nye typer af kost kan bremses af de etablerede madkulturer, men evt. kan nyde fremme, hvis de tilbyder klare fremskridt, fx i form af løsninger på vanskeligheder eller problemer.

Et andet historisk eksempel er den kost, som lægen Mikkel Hindhede arbejdede for at fremme i Danmark i perioden fra 1906 til 1936 (se kapitel 2). Hindhede forskede i menneskets proteinbehov og fandt frem til, at menneskets proteinbehov var langt mindre, end hvad datidens videnskabsfolk mente (5). Han foretog på den baggrund et opgør med datidens normer for sund kost, hvor proteinrige fødevarer som kød, mælk og æg blev anset for de vigtigste fødevarer, og hvor den sundeste mad dermed samtidigt var den dyreste. Over for dette fremhævede Hindhede, at menneskets proteinbehov fint kunne dækkes med planteprotein, og at en billig og sund kost sagtens kunne gå hånd i hånd. Dette var en anbefaling, som både byggede på hans forskning, men også på hans personlige erfaringer fra en opvækst i et fattigt, nøjsomt bondehjem (6). Hindhede var en særdeles aktiv formidler og skrev også kogebøger, hvor han advokerede for en asketisk og simpel basiskost. Den bestod af retter, der med små variationer allerede var en del af tidens madkultur, men hvor proteinindholdet var nedtonet, og indholdet af kulhydrater øget. Desuden var minimering af nydelsesmidler som alkohol, kaffe, te m.m. en del af hans program. Hindhedes budskaber mødte modstand fra læge- og ernæringsvidenskaben, som fastholdt de høje proteinanbefalinger. I offentligheden var der desuden kritiske holdninger til hans asketiske program.

Hindhede var en ivrig debattør og optrådte jævnligt i dagspressen, hvor der tegnede sig et billede af ham som en kontroversiel og egensindig person. Men han blev også mødt med respekt og en vis

agtelse, især opnåede han en stigende anerkendelse og accept i landbrugskredse (5). I 1910 blev Statens Laboratorium for Ernæringsundersøgelse oprettet med Hindhede som leder. Fra denne position blev Hindhede en centralt placeret rådgiver under 1. verdenskrig, hvor fødevarepolitikken blev intensivt reguleret. Den danske fødevareproduktion blev lagt om fra en fortrinsvis animalsk eksportorienteret produktion til en fortrinsvis vegetabilsk produktion rettet mod hjemmemarkedet. Derved lykkedes det at afværge sultkriser og fejlernæring, og i året 1917-1918 faldt dødeligheden i Danmark ovenikøbet til det hidtil laveste niveau i Europa (7). Dette var en stærk kontrast til forholdene i Tyskland, hvor sult og fejlernæring fremhæves som en vigtig årsag til, at landet måtte indstille sine krigsaktiviteter (5).

Hindhede fik afgørende betydning for 1900-tallets madkultur. Han synliggjorde mad som et problemfelt i aviserne på en måde, som havde samfundsmæssig appel og var med til at fremme en populær ernæringskulturel offentlighed. Det er bl.a. symboliseret ved den madpyramide, som han introducerede (se **Figur 2.1** i kapitel 2). Hans fremhævelse af grove kulhydrater på bekostning af kød og hans placering af fuldkorn og kartofler som grundlaget i den sunde ernæring var med til at brede vejen for større sundhed for flere mennesker i en tid med økonomisk knaphed. Meget rammende var titlen på den kogebog han udgav: *Økonomisk kogebog*. Hans ønske om at gøre sund og billig levevis til en folkesag fik klangbund hos husmoderforeninger og i befolkningen (6). Hindhedes synspunkter blev i tiden efter første verdenskrig efterhånden en del af den gængse ernæringskultur. Han var afgørende for, at ernæring fik et bredt samfundsmæssigt gennemslag. I forhold til forandring af befolkningens kostvaner er det dog især i krigsøkonomien under første verdenskrig, at hans ernæringslære fik betydning for befolkningens kostvaner. Den danske be-

folknings kost udviklede sig siden, især efter 1960, i retninger, som ikke levede op til hans anbefalinger om rugbrød, kartofler og kun lidt kød (8), hvorfor Hindhedes anbefalinger igen er relevante.

Et tredje historisk eksempel er fra 2. verdenskrig, hvor amerikanske borgere gik en potentiel fødevarerkrise i møde, idet der var udsigter til, at kødforbruget skulle rationeres for at sikre forsyninger til hæren. Regeringen blev opmærksom på, at en inklusion af indmad i kosten kunne være med til at løse dette problem. Men man var samtidig opmærksom på, at indtag af indmad ville være en stor omvæltning af kulturel, social og praktisk betydning, og man erkendte derfor også, at det ikke blot var nok at oplyse folk om de ernæringsmæssige fordele i at spise indmad. For at forebygge en eventuel proteinmangel i befolkningen nedsatte regeringen et udvalg bestående af antropologer, psykologer, sociologer og ernæringsfolk, der skulle identificere centrale barrierer og komme med anbefalinger til, hvordan man kunne få befolkningen til at spise indmad. Udvalget fandt bl.a. frem til, at man skulle overbevise befolkningen ved at få dem til at forbinde maden til en støtteværdig sag, som fx nationalt sammenhold. Det vil sige, at man skulle sikre, at kosten blev opfattet som kulturelt acceptabel. Udvalget fandt også frem til, at maden skulle præsenteres på genkendelig måde, fx i form af genkendelige, traditionelle opskrifter. Der skulle være et bredt, varieret, tilgængeligt udvalg af produkter, idet mulighed for variation og valgmuligheder øger accept af nye kosttyper. Disse tre elementer - opfattelse af kosten som værende kulturelt passende, genkendelig og tilgængelig - er afgørende i alle former for kostomlægninger (9,10). Læren fra 2. verdenskrig og tilsvarende studier af kostforandringer er, at det at ændre på, hvad folk spiser, er udfordrende, fordi det kræver, at de skal bryde med eksisterende vaner og evt. investere tid og penge i at etablere nye vaner. Derfor bør

man som nævnt forsøge at minimere bruddet/overgangen ved at trække på det, som folk allerede har erfaring med og genkender (9). Det betyder eksempelvis, at man pakker produkter ind på genkendelige måder, der skaber tryghed og tillid. Og at man tager små skridt mod forandring. Et eksempel på sidstnævnte er, når man i forhold til reduktion af kødindtag og øget grønt indtag har indført produkter som hakket oksekød med hhv. 25% og senere 50% grøntsager.

### 3.5 NORDISK KOST – HVORDAN DEN MODTAGES I BEFOLKNINGEN

Der er begrænset forskning i, hvorledes nordisk kost modtages i befolkningen. Men i et stort anlagt dansk forskningsprojekt, OPUS-studiet, undersøgte man, hvordan Ny Nordisk Hverdagsmad blev modtaget af undersøgelsesdeltagerne. En spørgeskemaundersøgelse, som indgik i projektet, viste, at voksne deltagere, som selv lavede maden hjemme, generelt oplevede at maden var meget velsmagende og behagelig at spise. Den nordiske kost scorede 81,0 på en såkaldt spise-acceptscore, der gik fra 1-100. Mest populær var de nordiske retter blandt deltagere, som allerede før OPUS-studiet spiste sundt. Samtidig var der dog bred enighed om, at det var tidskrævende og besværligt at lave de nye retter. Her scorede kosten 42,9 på en praktisk acceptscore, som gik fra 0-100. For kontrolkosten, som var en almindelig gennemsnitlig dansk kost, var billedet omvendt: Kontrolkosten opnåede 51,6 i spiseaccept og 77,5 i praktisk accept (11). Kvalitative interviewundersøgelser tilføjede flere forbehold over for den Nye Nordiske Hverdagsmad, bl.a. utraditionelle måltidsformater, delvist nye og ukendte ingredienser og forbehold over for at udelukke ikke-nordiske elementer fra kosten (12). Ny Nordisk Hverdagsmad er iflg. en økonomisk analyse gennemsnitligt ca. 25% dyrere end en almindelig dansk gennemsnitlig kost (13).



I SHOPUS skoleundersøgelsen i OPUS projektet registrerede børnene, hvor meget de kunne lide maden på en fempunkts smileyskala. Registreringerne foregik derhjemme via et online kostregistreringssystem (14). Her opnåede såvel den nye nordiske kost som børnenes almindelige madpakker meget høje vurderinger. Det vil sige, at børnene generelt var glade for deres madpakker og også for den nordiske skolemad. Så man nærmere på, hvordan svarene fordelte sig klasserne imellem, fremgik det, at der var signifikant forskel mellem skoleklasserne på, hvordan man vurderede skolemaden. Dette gjorde sig dog ikke gældende for madpakker. Det vil sige, at klassekammeraterne påvirkede hinanden, når det kom til at vurdere den nordiske skolemad, men ikke når det gjaldt de vante madpakker. Dette resultat siger mere om, hvordan børn modtager ny mad i en skolekontekst end om nordisk mad. Studiet understreger, at det at kunne lide og imødekomme nye typer mad, er et socialt fænomen, som i høj grad påvirkes af mennesker i den kontekst, hvor man møder den nye mad (15). De fleste børn var i almindelighed ikke afvisende over for den nordiske skolemad. De forklarede dog, at hjemmelavede madpakker i højere grad gav mulighed for selv at have indflydelse på, hvad de fik at spise. For enkelte børn med ikke-dansk etnisk baggrund faldt den nordiske skolemad dog ikke i deres smag, da det var for fremmedartet i forhold til, hvad de var vant til (16).

OPUS-studiet var et randomiseret kontrolleret interventionsstudie (se kapitel 2.3.1.1), og derfor var de måltider, som deltagerne fik, forhåndsdesignede ud fra retningslinjer, som var formuleret i form af faste opskrifter for de nordiske retter. Et sådant undersøgelsesdesign har begrænset validitet i forhold til at bedømme, hvordan mennesker ville tage imod ny nordisk kost i den virkelige verden, hvor der naturligvis er større frihed til selv at bestemme måltidsformater, ingredienser og

tilberedningsmetoder. Under sådanne almindelige betingelser er det usikkert, om de principper, som gælder for ny nordisk kost, vil blive tilpasset til gængse kostvaner på en måde, som sikrer, at de faktisk bliver overholdt (17).

Ny Nordisk Hverdagsmad, som den nordiske kost blev kaldt i OPUS-studiet, var især populær blandt de grupper, som allerede spiste sund kost, og der var bred enighed om, at det var tidskrævende og udfordrende at tilberede. Desuden var kosten dyrere end en gennemsnitlig dansk kost, hvilket i sig selv kan være en barriere i forhold til modtagelse af kosten.

Det er dog vigtigt at fremhæve, at bæredygtighed, dyrevelfærd og sundhed er positive associationer ved nordisk kost, der kan bevirke, at befolkningen på sigt er mere åben for at acceptere ændringer. Studier peger desuden på kvalitet og lokal identitet som andre positive associationer, forbrugere knytter til nordisk kost, der fremmer accept og på sigt en mulig tilegnelse (18,19).

### **3.6 MIDDELHAVSKOST OG DENS IDENTITET**

Middelhavskost er navnet på det kostmønster, der forbindes med det sydlige Europa. Formålet med dette afsnit er at vise, hvordan selv en af verdens mest kendte køkkener ikke opstår ud af det blå, men er resultatet af årtiers politiske, økonomiske og sundhedsmæssige interesser og aktiviteter. Til trods for, at der eksisterer utallige historiske, regionale såvel som nationale variationer over middelhavslanternes køkkener, så betegnes det ofte som ét og samme køkken. Når man taler om middelhavskosten under en fællesbetegnelse skyldes det, at det var udefrakommende amerikanske forskere, som opdagede kostens sundhedsmæssige potentialer. Dette har sidenhen

dannet grundlaget for udbredelsen og ikke mindst fortællingen om kosten som en kulinarisk enhed. I 1951 præsenterede Ancel Keys på en konference de nedslående resultater, at der var sket en massiv stigning i antallet af amerikanske mænd, der døde af blodpropper i hjertet (20). Det var ikke muligt at forklare årsagerne til denne stigning. Ancel Keys blev af en italiensk professor gjort opmærksom på, at en tilsvarende udvikling ikke var observeret i Italien. Det dannede grundlaget for det berømte internationale projekt The Seven Countries Study som bekræftede, at middelhavslandene havde de laveste forekomster af hjerte-kar-sygdomme (21,22) (se også kapitel 2). En del af forklaringen mente man skulle findes i kostens sammensætning. Resultatet er omtalt i kapitel 6. Herefter udgav parret i 1959 bestsellerbogen *Eat Well and Stay Well* – som derved banede vejen for, at man første gang italesatte og anså middelhavskost som et samlet køkken samt understøttede middelhavskostens udbredelse uden for Sydeuropa (20).

Selv om der er regionale forskelle i kostsammensætning inden for middelhavsområdet, er middelhavskost blevet standardiseret og formidlet som én kulinarisk enhed – med et fælles kulinarisk sprog og identitet. Middelhavskøkkenet er altså resultatet af forskningsmæssige interesser, særligt ernærings- og sundhedsmæssig forskning, og senere hen af økonomiske interesser. Det var særligt enkeltheden og det simple køkken kombineret med det sundhedsmæssige potentiale, som begejstrede forskerne. Kritikere har senere fremhævet, at det simple køkken var resultatet af årtiers nød og knappe midler. De mente desuden, at den simple kost senere er blevet udfordret af et større økonomisk råderum i befolkningen (22). I dag er middelhavskost kommet på United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCOs) liste over bevaringsværdig kulturarv og senere på De Forenede Nationers

(FNs) fødevareorganisation, Food and Agriculture Organization (FAOs), liste over bæredygtig kost. Denne dobbelte, formelle anerkendelse har endnu en gang understreget og fremmet middelhavskostens position som et kulturelt brand. Et brand, der sælger en kulturel fortælling om fællesskaber, traditioner og identitet, men også omfatter en miljø- og sundhedsmæssig fortælling, der benyttes politisk. Sidst men ikke mindst fremmer og legitimerer brandet en kommerciel interesse i forhold til eksport og turisme (23). Middelhavskost er først og fremmest kendt for sit sundhedspotentiale, høje gastronomiske niveau samt genkendelige ingredienser. Mindre beskrevet, men ikke mindre centralt, står kostens kulturelle og sociale kendetegn. Hvad enten det har hold i en empirisk virkelighed eller snarere er en kulturel fortælling, så forbindes middelhavskost ofte med måltider, som indtages i fællesskaber. Særligt billedet af den traditionelle kernefamilie, der spiser i harmoniske, hyggelige omgivelser, står stærkt i den kulturelle formidling af middelhavskostmåltider. Der er dog formentlig tale om en kulturel promovning og romantisering snarere end en realitet (24).

Fortællingen om middelhavskostens stærke måltidsfællesskaber er årsagen til, at middelhavskost fremhæves som kontrast til forestillinger om opløsning af familiemåltidet, og i det hele taget som kontrast til individualiseringen af måltidslivet (25). Selve måden, hvorpå måltiderne organiseres og struktureres, fremhæves ligeledes som særlige kendetegn ved middelhavskosten. Der er ofte tale om måltider, der strækker sig ud. Fokus er på smag, nydelse og glæden ved maden frem for fx fokus på madens ernærings- og sundhedsmæssige kvaliteter (25,26). På den måde er middelhavskost også mere end en kost, det er en livsstil. På samme måde er middelhavskosten et koncept og en kulturel vare (23), der sælger det autentiske, lokale, bæredygtige, sunde, hjemmelavede, slow food

som et modstykke eller en reaktion på globalisering (af fx markeder, medier og mobilitet), masseproduktion, præfabrikerede fødevarer og fastfood.

Studier viser, at demografi spiller en rolle i forhold til tilslutning til middelhavskosten. En italiensk undersøgelse peger på, at højere uddannelse har en central positiv betydning i forhold til tilslutning til middelhavskosten. Kvinder har en højere tilslutning end mænd. Ældre har højere tilslutning end yngre. Under finanskrisen faldt tilslutningen til middelhavskosten i Italien, hvilket kan tyde på, at økonomi også kan være afgørende for en høj grad af tilslutning til kosten (27–29).

### 3.7 REFERENCER

1. Appadurai A. How to make a national cuisine: Cookbooks in contemporary India. In: Counihan C, Van Esterik P, eds. *Food and culture*. 2. edition. New York: Routledge; 2008: 289–308.
2. Holm L. Sociology of food consumption. In: Murcott A, Belasco W, Jackson P, eds. *The handbook of food research*. London: Bloomsbury; 2013: 324–37.
3. Warde A. *The practice of eating*. 1. edition. Cambridge: Polity; 2016.
4. Levenstein H. *Revolution at the table: The transformation of the American diet*. New York: Oxford University Press; 1988.
5. Overgaard SS. *Fra mad til ernæring - Mikkel Hindhedes ernæringsdiskurs og dansk madkultur 1900-1945*. København: Det Humanistiske Fakultet, Københavns Universitet; 2008.
6. Halse S, Henschen D. *Mikkel Hindhede og kampen om danskernes kost*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag; 2020.
7. Hindhede M. The effect of food restriction during war on mortality in Copenhagen. *J Am Med Assoc*. 1920;74(6):381–2.
8. Jensen T. Pork, beer, and margarine. Danish food consumption 1900-2000: National characteristics and common Nordic traits. *Food Hist*. 2014;12(2):3–37.
9. Ranganathan J, Vennard D, Waite R, Dumas P, Lipinski B, Searchinger T. Shifting diets for a sustainable food future. In: *Creating a Sustainable Food Future*. Washington DC: International Food Policy Research Institute; 2016: 66–79.
10. Wansink B. Changing eating habits on the home front: Lost lessons from world war II research. *J Public Policy Mark*. 2002;21(1):90–9.
11. Micheelsen A, Havn L, Poulsen SK, Larsen TM, Holm L. The acceptability of the New Nordic Diet by participants in a controlled six-month dietary intervention. *Food Qual Prefer*. 2014;36:20–6.
12. Micheelsen A, Holm L, O'Doherty Jensen K. Consumer acceptance of the New Nordic Diet. An exploratory study. *Appetite*. 2013;70:14–21.
13. Jensen JD, Poulsen SK. The new Nordic diet - consumer expenditures and economic incentives estimated from a controlled intervention. *BMC Public Health*. 2013;13(1).
14. Biloft-Jensen A, Trolle E, Christensen T, Islam N, Andersen LF, Egenfeldt-Nielsen S, et al. WebDASC: A web-based dietary assessment software for 8–11-year-old Danish children. *J Hum Nutr Diet*. 2012;27:43–53.
15. Andersen SS, Vassard D, Havn LN, Damsgaard CT, Biloft-Jensen A, Holm L. Measuring the impact of classmates on children's liking of school meals. *Food Qual Prefer*. 2016;52:87–95.
16. Andersen S, Holm L, Baarts C. School meal sociality or lunch pack individualism? Using an intervention study to compare the social impacts of school meals and packed lunches from home. *Soc Sci Inf*. 2015;54(3):394–416.
17. Micheelsen A, Holm L, O'Doherty Jensen K. Living with the new Nordic diet. *Br Food J*. 2014;116(8):1247–58.
18. Bech-Larsen T, Mørk T, Kolle S. New Nordic Cuisine: Is there another back to the future? - An informed viewpoint on NNC value drivers and market scenarios. *Trends in Food Science and Technology*. Elsevier Ltd; 2016;50:249–53.
19. Schösler H, de Boer J. Towards more sustainable diets: Insights from the food philosophies of "gourmets" and their relevance for policy strategies. *Appetite*. 2018;127:59–68.
20. Moro E. The Mediterranean diet from Ancel Keys to the UNESCO Cultural Heritage. A pattern of sustainable development between myth and reality. *Procedia - Soc Behav Sci*. 2016;223:655–61.
21. Kashdan HE. Anglophone cookbooks and the making of the Mediterranean. *Food Foodways*. 2017;25(1):1–19.
22. Meneley A. The olive and imaginaries of the Mediterranean. *Hist Anthropol Chur*. 2020;31(1):66–83.
23. Pfeilstetter R. Heritage entrepreneurship. Agency-driven promotion of the Mediterranean diet in Spain. *Int J Herit Stud*. 2015;21(3):215–31.
24. Phull S, Wills W, Dickinson A. Is it a pleasure to eat together? Theoretical reflections on conviviality and the Mediterranean diet. *Sociol Compass*. 2015;9(11):977–86.
25. Fischler C. Commensality, society and culture. *Soc Sci Inf*. 2011;50(3–4):528–48.
26. Ochs E, Pontecorvo C, Fasulo A. Socializing taste. *Ethnos*. 1996;61(1–2):7–46.
27. Benedetti I, Laureti T, Secondi L. Choosing a healthy and sustainable diet: A three-level approach for understanding the drivers of the Italians' dietary regime over time. *Appetite*. 2018;123:357–66.
28. Benedetti I, Biggeri L, Laureti T, Secondi L. Exploring the Italians' food habits and tendency towards a sustainable diet: The Mediterranean eating pattern. *Agric Sci Procedia*. 2016;8:433–40.

29. Bonaccio M, Di Castelnuovo A, Costanzo S, De Lucia F, Olivieri M, Donati MB, et al. Nutrition knowledge is associated with higher adherence to Mediterranean diet and lower prevalence of obesity. Results from the Moli-sani study. *Appetite*. 2013;68:139–46.





# 4

## **NORDISK KOST, MIDDEL- HAVSKOST OG OVER- VÆGT/SVÆR OVERVÆGT HOS VOKSNE**



## OVERVÆGT ER EN AF TIDENS STØRSTE SAMFUNDS- OG SUNDHEDSMÆSSIGE UDFORDRINGER, SOM ØGER RISIKOEN FOR BL.A. TYPE 2-DIABETES, HJERTE-KAR-SYGDOMME OG KRÆFT. DET ER DERFOR VIGTIGT AT SÆTTE IND MED EFFEKTIV FOREBYGGELSE OG BEHANDLING AF OVERVÆGT OG SVÆR OVERVÆGT BL.A. GENNEM KOSTEN.

### 4.1 SAMMENFATNING

Samlet er der svag evidens for en positiv effekt af nordisk kost på vægttab samt muligvis også på udviklingen af overvægt og svær overvægt. I to interventionsstudier med nordisk kost til voksne med overvægt sås et vægttab på ca. 3 kg over 1,5-6 måneder. En nyere metaanalyse, som omfattede fem interventionsstudier, fandt et gennemsnitligt vægttab på 1,8 kg med nordisk kost, men resultatet må tolkes med forsigtighed, da der var kvalitetsmæssige svagheder ved metaanalysen. Kun et interventionsstudie har undersøgt effekten af nordisk kost på Body Mass Index (BMI), taljemål og abdominalt fedt. Nordisk kost medførte her et fald for alle tre overvægtsparametre. Observationsstudier har med svag evidens vist manglende sammenhæng mellem høj overholdelse af nordisk kost og ændringer i vægt, taljemål og BMI. Dog tydede et studie på, at nordisk kost sammenlignet med en vestlig kost gav mindre vægtøgning hos normalvægtige kvinder under graviditeten, og at de opnåede en mere optimal vægt efter fødslen.

Vores viden om middelhavskostens indflydelse på overvægt og svær overvægt er betydeligt mere omfattende. Ud fra interventions- og observationsstudier er der moderat evidens for, at mid-

delhavskost kan reducere taljemålet og modvirke vægtøgning.

Nordisk kost og middelhavskost ser således ud til at have nogle af de samme positive effekter på vægt og overvægt.

### 4.2 NORDISK KOST OG OVERVÆGT/SVÆR OVERVÆGT

Kosten spiller en vigtig rolle i forhold til overvægt og svær overvægt. Hos voksne skelner man imellem overvægt, hvor BMI ligger på 25-30 kg/m<sup>2</sup>, samt svær overvægt, hvor BMI er > 30 kg/m<sup>2</sup>. I dag lever ca. 51% af alle voksne danskere med overvægt og omkring 17% er svært overvægtige (1, 2).

#### 4.2.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

Der er relativt få studier, hvor man har undersøgt, hvordan nordisk kost påvirker vægten og andre parametre af betydning for vurdering af overvægt og svær overvægt. Disse parametre udgør BMI, taljemål, waist-hip ratio (forholdet mellem talje- og hoftoomkreds) samt mængden af fedt lagret i maveregionen (bugfedt). En begrænsning ved disse

randomiserede, kontrollerede interventionsstudier er dog, at deres varighed ofte er relativt kort, så det ikke altid kan evalueres, om interventionen har haft en vedvarende effekt på de målte parametre.

I en svensk undersøgelse, NORDIET (se kapitel 2.3.1.1) med 86 personer med let forhøjet kolesterolniveau, der gennemførte en seksugers intervention med nordisk kost eller vanlig kost uden energirestriktion, fandt man, at nordisk kost medførte en signifikant vægtreduktion på 4% (3).

I et dansk studie, SHOPUS (se kapitel 2.3.1.1) (4), gennemførte 147 personer med abdominal overvægt en intervention på 26 uger med enten nordisk kost eller vestlig kontrolkost. Deltagerne måtte indtage kosten uden energirestriktion. De, der gennemførte studiet, fik et 3,2 kg (3,6%) større vægttab på nordisk kost end på vestlig kontrolkost (95% CI: -4,6 til -1,8 kg,  $p < 0,001$ ) (4).

I det nordiske SYSDIET-studie (se kapitel 2.3.1.1) (5), som omfattede 96 personer med metabolisk syndrom, gennemførtes en intervention med en nordisk kost, mens 70 personer indtog kontrolkost (18-24 ugers varighed). Studiet var designet således, at vægten blev fastholdt, hvorfor dette studie ikke kan bruges til at vurdere kostens påvirkning af vægten (5).

I en nyere metaanalyse med fem studier, herunder SYSDIET (6), blev effekten af nordisk kost på vægtændring evalueret og sammenlignet med vanlig kost. Den beregnede vægtændring udgjorde en 1,84 kg lavere vægt efter 1,5-6-måneders intervention med nordisk kost sammenlignet med kontrolkost. Dog blev vægten hos forsøgspersonerne i SYSDIET (5) som tidligere omtalt holdt stabil iht. forsøgsdesignet, og studiet bidrog derved ikke til at vurdere vægtændring. I SHOPUS-studiet (4) blev der efter de første seks

måneders intervention foretaget opfølgning efter yderligere 12 måneder, hvor 110 ud af 147 personer gennemførte (7). I løbet af de 12 måneders opfølgning forsvandt forskellen i vægtudviklingen imidlertid mellem personerne på nordisk kost og gruppen på kontrolkost (7). Et andet af de fem studier i metaanalysen, benævnt Sysdimet-studiet (8), bidrog ligeledes til en svækkelse af konklusionen. Studiet omfattede 12 ugers intervention med forsøgspersoner, som alle havde metabolisk syndrom, og som blev allokeret til enten a) en kost beriget med fed fisk, blåbær og fuldkorn, b) en kost beriget med fuldkornsprodukter eller c) kontrolkost (8). Dermed belyste studiet ikke direkte effekten af en nordisk kost, men snarere effekten af forskellige kostkomponenter, som indgår i nordisk kost. Der var en tendens, omend den ikke var signifikant, til, at gruppen, der spiste fed fisk, fuldkorn og blåbær, opnåede lavere vægt end de to øvrige grupper.

I SHOPUS-studiet (se kapitel 2.3.1.1) medførte nordisk kost et gennemsnitligt fald i kroppens fedtprocent på 1,8% sammenlignet med kontrolkost (4), mens dette ikke var tilfældet i SYSDIET (5), hvor vægten som nævnt blev fastholdt. I to studier uden energirestriktion blev der i NORDIET fundet et vægttab på ca. 4% efter blot seks uger (3), mens der i SHOPUS-studiet kunne ses et fald i taljemålet på 2,8 cm sammenlignet med kontrolkosten efter seks måneders intervention (4). Selv om man ikke direkte kan sammenligne taljemål og fedtprocent, kunne dette indikere, at nordisk kost kan medføre lavere fedtmasse. Selv om effekten var meget tydelig i SHOPUS-studiet (4), er det usikkert med kun et gennemført studie, hvordan nordisk kost påvirker andre antropometriske mål end selve vægtudviklingen.

#### 4.2.2 Observationsstudier

I to finske studier blev sammenhængen mellem

overholdelse af nordisk kost og diverse vægtparametre undersøgt. Det ene, FINRISK 2007 (9), var et tværsnitstudie med 4.720 deltagere. Det andet, The Dietary, Lifestyle and Genetic Determinants of Obesity and Metabolic Syndrome Study (DLGOM), var et prospektivt kohortestudie med 5.024 deltagere (10) (se kapitel 2.3.1.2). Man anvendte Baltic Sea Diet Score (BSDS) til at bedømme overholdelsen af en nordisk kost (BSDS er beskrevet i kapitel 2.3.1.2 og (11)). I FINRISK 2007 (9) blev der ikke fundet forskel i BMI imellem grupper med høj versus lav BDS. Hos mænd i den højeste BDS-kvintil (femtedel) blev der fundet en signifikant association med taljemålet, idet denne gruppe mænd havde en signifikant lavere risiko for et højt taljemål end gruppen af mænd i den laveste BDS-kvintil. Samme tendens for taljemål blev observeret hos kvinder, men her var sammenhængen ikke signifikant (9). Efter syv års opfølgning fandt man i DLGOM-studiet, at en høj start-BSDS var associeret med lavere vægt og BMI (10). Dette var især tilfældet hos dem, der i forløbet havde øget deres BDS. Dette kan antyde, at både en høj start-BSDS og en forbedret BDS, som man så i forløbet i DLGMO-studiet, kunne modvirke vægtøgning (10). Det er vigtigt at understrege, at den videnskabelige tyngde af tværsnitstudier generelt er begrænset, da de kun giver et øjebliksbillede, og der ikke er opfølgende observationer.

I et case-kohorte-studie, the Diet, Obesity and Genes study, med 11.048 deltagere fra fem europæiske lande og opfølgning efter 6,8 år, fandt man ikke, at Nordic Diet Score (NDS) havde nogen sammenhæng med hverken vægt eller taljemål (12).

I en anden kohorte, the Swedish Women's Lifestyle and Health cohort, med 27.544 kvinder, som blev fulgt i 12 år, blev det undersøgt, om der var en sammenhæng mellem det at følge NDS og ud-

viklingen i vægt og taljemål (13) (se kapitel 2.3.1.2). Studiet viste ingen sammenhæng mellem høj overholdelse af nordisk kost og ændringer i vægt eller taljemål (12, 13).

I det norske studie, Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa), med 66.597 kvinder med normal vægt, så man på sammenhængen mellem overholdelse af New Nordic Diet, målt med New Nordic Diet Score (se kapitel 2.3.1.2), og vægten under graviditeten (14). Her fandt man, at høj overholdelse af New Nordic Diet Score hos kvinder under graviditeten var associeret med en lavere risiko for stor vægtøgning, og dette var tilmed ledsaget af en forbedret vækst af fosteret (14).

I en prospektivt studie med graviditetskohorten MoBa, hvor i alt 55.056 kvinder indgik, blev det undersøgt, hvilken betydning overholdelse af nordisk kost under graviditeten havde for udviklingen af kvindernes BMI i perioden op til otte år efter fødslen (15). Studiet viste, at en høj sammenlignet med en lav overholdelse af New Nordic Diet Score under graviditeten var associeret med et beskedent fald i BMI over otte år. Dette fald kunne ikke forklares ud fra energiindtagelse eller forskelle i amning (15). Studiet kunne derved tyde på, at overholdelse af nordisk kost kan have en gunstig indflydelse på den langvarige vægtudvikling efter fødsel hos kvinder, der var normalvægtige før graviditet.

### 4.3 MIDDELHAVSKOST OG OVERVÆGT/SVÆR OVERVÆGT

Mange studier har undersøgt effekten af middelhavskost på vægtrelaterede parametre. Foruden vægtmålinger har mange studier evalueret graden af abdominal fedme ved at måle på bl.a. taljemål og mængden af abdominalt fedt.

#### 4.3.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

En metaanalyse fra 2011, hvor der indgik 16 randomiserede, kontrollerede studier med 3.436 deltagere, fandt man, at middelhavskost sammenlignet med kontrolkost førte til et ekstra vægttab på 1,75 kg (95% CI: 2,86 til 0,64 kg) og et fald i BMI på 0,57 kg/m<sup>2</sup> (95% CI: 0,93 til 0,21 kg/m<sup>2</sup>) (16). Når middelhavskosten samtidig blev energireduceret, var vægttabet 3,88 kg, hvorimod vægttabet var 4,01 kg, når middelhavskosten blev kombineret med motion (16).

I en systematisk forskningsoversigt fra 2016 af fem randomiserede, kontrollerede studier blev det evalueret, hvilke langtidseffekter middelhavskost havde på kropsvægten (17). De fem inkluderede studier havde alle en varighed på ≥ 12 måneder. Forskningsoversigten viste, at en middelhavskost med nedsat energiindhold ikke gav større vægttab end en kontrolkost med nedsat energiindhold (bl.a. fedtfattig og kulhydratfattig kontrolkost) hos personer med overvægt og svær overvægt (17).

I en anden systematisk forskningsoversigt over interventionsstudier fra 2018 fokuserede man på at vurdere effekten af middelhavskost på mål for abdominal svær overvægt, herunder ændring i taljemål, talje-hofte-ratio samt mængden af bugfedt (18). Forskningsoversigten viste, at en middelhavskost med nedsat energiindhold kun medførte en marginal reduktion af taljemålet (18).

I PREDIMED-studiet med i alt 7.447 personer (se kapitel 2.4.1.1) undersøgte man bl.a. langtidseffekterne af middelhavskost på hjerte-kar-sygdom hos ældre med høj risiko for hjerte-kar-sygdom. Effekten på vægtudvikling blev ligeledes undersøgt (19, 20). I studiet sammenlignede man uden begrænsning i energiindtagelsen tre kosttyper: a)

middelhavskost suppleret med ekstrajomfruolivenolie (50 ml/dag) (EVOO), b) middelhavskost suppleret med nødder (30 g/dag) og c) fedtfattig kontrolkost. Efter 4,8 års opfølgning havde deltagerne i alle tre grupper marginale vægttab, men der var ikke signifikante forskelle mellem de tre grupper (19). Taljemålet var efter opfølgningen minimalt (0,92 cm), men det var signifikant lavere i gruppen, der indtog middelhavskost suppleret med nødder end i gruppen, der indtog kontrolkosten (19).

I en metaanalyse af ni interventionsstudier med 1.178 personer med type 2-diabetes fandt man i et andet studie, at middelhavskost sammenlignet med sædvanlig kost gav et minimalt fald i BMI på 0,29 kg/m<sup>2</sup> og i fald vægt på 0,29 kg (21).

I et opfølgende studie til det ovennævnte PREDIMED-studie, PREDIMED-Plus (se kapitel 2.4.1.1), blev effekten af en intensiv vægttabs- og livsstilsintervention undersøgt hos 626 personer med overvægt, svær overvægt og metabolisk syndrom. Studiet var baseret på en intensiv kombination af energireduceret middelhavskost, motion og understøttende behandling, der blev sammenlignet med en kontrolgruppe, som fik vanlig kost uden energirestriktion (22). Efter et år fandt man, at sammenlignet med kontrolgruppen havde gruppen, som både havde fået middelhavskost, energireduktion, motion og understøttende behandling, opnået et ekstra vægttab på 2,5 kg (95% CI: 1,9 til 3,1 kg), et fald i BMI på 1,0 kg/m<sup>2</sup> (95% CI: 0,7 til 1,2 kg/m<sup>2</sup>) samt en reduktion i taljemål på 2,5 cm (95% CI: 1,5 til 3,4 cm) (22).

I en metaanalyse af 121 randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med i alt 21.942 personer sammenlignede man effekten af 14 populære slankekure på vægttab, hvoraf en af disse slankekure var middelhavskost (23). Efter et års intervention begrænsede vægttabet sig til 1-2 kg for samtlige af

de 14 slankeklure sammenlignet med en sædvanlig kost (23).

Samlet set er der således svag evidens for, at middelhavskost kan give en vægtreduktion. Når middelhavskosten kombineres med energirestriktion, får man de største effekter på vægtreduktion. Ingen af de omtalte metaanalyser, systematiske forskningsoversigter eller enkeltstudier observerede dog, at middelhavskost øgede vægten. Sammensætningen af middelhavskost varierer en del, idet man sammenligner med forskellige andre kostmønstre, og i nogle tilfælde er der ingen kontrolkost. Middelhavskosten er i nogle studier energireduceret, men i andre ikke, ligesom der også er studier, hvor middelhavskosten er suppleret med motion. Det er dermed vanskeligt at konkludere noget sikkert om den effekt, som middelhavskost har på kropsvægt og andre mål for abdominal fedme.

#### 4.3.2 Observationsstudier

En metaanalyse af 50 studier (15 observationsstudier og 35 randomiserede kontrollerede interventionsstudier) med i alt 534.906 personer viste, at indtagelse af middelhavskost var forbundet med lavere taljemål (24). I et stort prospektivt studie kaldt EPIC-PANACEA-studiet med 373.803 personer fra i alt ti europæiske lande fandt man, at personer, der fulgte en middelhavskost nøje, havde reduceret vægten efter med blot 0,16 kg sammenlignet med dem, som ikke fulgte den så nøje (25) (se kapitel 2.4.1.2).

Observationsstudierne viser således samlet set moderat evidens for, at middelhavskost kan forhindre vægtøgning og modvirke udvikling af svær overvægt, men effekten er minimal.

Effekten af overholdelse af nordisk kost og middel-

havskost på vægtparametre og forekomst af type 2-diabetes hos voksne er gengivet samlet i **Tabel 5.3** i kapitel 5.

## 4.4 REFERENCER

1. Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed. Danskernes sundhed. Den nationale sundhedsprofil 2017. København; Sundhedsstyrelsen: 2018.
2. Sundhedsstyrelsen. Forebyggelsespakke - Overvægt. København; Sundhedsstyrelsen: 2018.
3. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, Hammarström E, Vessby B, Johansson G, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: A randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med.* 2011;269(2):150–9.
4. Poulsen SK, Due A, Jordy AB, Kiens B, Stark KD, Stender S, et al. Health effect of the new Nordic diet in adults with increased waist circumference: A 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(1):35–45.
5. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med.* 2013;274(1):52–66.
6. Ramezani-Jolfaie N, Mohammadi M, Salehi-Abargouei A. The effect of healthy Nordic diet on cardio-metabolic markers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Eur J Nutr.* 2019;58(6):2159–74.
7. Poulsen SK, Crone C, Astrup A, Larsen TM. Long-term adherence to the New Nordic Diet and the effects on body weight, anthropometry and blood pressure: A 12-month follow-up study. *Eur J Nutr.* 2015;54(1):67–76.
8. de Mello VDF, Schwab U, Kolehmainen M, Koenig W, Siloaho M, Poutanen K, et al. A diet high in fatty fish, bilberries and wholegrain products improves markers of endothelial function and inflammation in individuals with impaired glucose metabolism in a randomised controlled trial: The Sysdimet study. *Diabetologia.* 2011;54(11):2755–67.
9. Kanerva N, Kaartinen NE, Schwab U, Lahti-Koski M, Männistö S. Adherence to the Baltic Sea diet consumed in the Nordic countries is associated with lower abdominal obesity. *Br J Nutr.* 2013;109(3):520–8.
10. Kanerva N, Harald K, Männistö S, Kaartinen NE, Maukonen M, Haukkala A, et al. Adherence to the healthy Nordic diet is associated with weight change during 7 years of follow-up. *Br J Nutr.* 2018;120(1):101–10.
11. Kanerva N, Kaartinen NE, Schwab U, Lahti-Koski M, Männistö S. The Baltic Sea Diet Score: A tool for assessing healthy eating in Nordic countries. *Public Health Nutr.* 2014;17(8):1697–705.
12. Roswall N, Ängquist L, Ahluwalia TS, Romaguera D, Larsen SC, Østergaard JN, et al. Association between Mediterranean and Nordic diet scores and changes in weight and waist circumference: Influence of FTO and TCF7L2 loci. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(4):1188–97.
13. Li Y, Roswall N, Ström P, Sandin S, Adami H-O, Weiderpass E. Mediterranean and Nordic diet scores and long-term changes in body weight and waist circumference: Results from a large cohort study. *Br J Nutr.* 2015;114(12):2093–102.
14. Hillesund ER, Bere E, Haugen M, Øverby NC. Development of a New Nordic Diet score and its association with gestational weight gain and fetal growth - A study performed in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Public Health Nutr.* 2014;17(9):1909–18.
15. Skreden M, Hillesund ER, Wills AK, Brantsæter AL, Bere E, Øverby NC. Adherence to the New Nordic Diet during pregnancy and subsequent maternal weight development: A study conducted in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Br J Nutr.* 2018;119(11):1286–94.
16. Esposito K, Kastorini C-M, Panagiotakos DB, Giugliano D. Mediterranean Diet and Weight Loss: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Metab Syndr Relat Disord.* 2010;9(1):1–12.
17. Mancini JG, Filion KB, Atallah R, Eisenberg MJ. Systematic Review of the Mediterranean Diet for Long-Term Weight Loss. *Am J Med.* 2016;129(4):407–415.
18. Bendall CL, Mayr HL, Opie RS, Bes-Rastrollo M, Itsiopoulos C, Thomas CJ. Central obesity and the Mediterranean diet: A systematic review of intervention trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2018;58(18):3070–84.
19. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Fitó M, Chiva-Blanch G, et al. Effect of a high-fat Mediterranean diet on bodyweight and waist circumference: A prespecified secondary outcomes analysis of the PREDIMED randomised controlled trial. *lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(5):e6–17.
20. Estruch R, Ros E. The role of the Mediterranean diet on weight loss and obesity-related diseases. *Rev Endocr Metab Disord.* 2020;21(3):315–27.

21. Huo R, Du T, Xu Y, Xu W, Chen X, Sun K, et al. Effects of Mediterranean-style diet on glycemic control, weight loss and cardiovascular risk factors among type 2 diabetes individuals: A meta-analysis. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(11):1200–8.
22. Salas-Salvadó J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a lifestyle intervention program with energy-restricted Mediterranean diet and exercise on weight loss and cardiovascular risk factors: One-year results of the PREDIMED-Plus trial. *Diabetes Care.* 2019;42(5):777–88.
23. Ge L, Sadeghirad B, Ball GDC, da Costa BR, Hitchcock CL, Svendrovski A, et al. Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ.* 2020;369:m696.
24. Kastorini C-M, Milionis HJ, Esposito K, Giugliano D, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: A meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(11):1299–313.
25. Romaguera D, Norat T, Vergnaud A-C, Mouw T, May AM, Agudo A, et al. Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA project. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(4):912–21.









# 5

## **NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG TYPE 2-DIABETES HOS VOKSNE**

**I TAKT MED DEN STIGENDE FOREKOMST AF OVERVÆGT OG SVÆR OVERVÆGT HAR DER PARALLELT VÆRET EN BETYDELIG STIGNING I FOREKOMSTEN AF TYPE 2-DIABETES. I 2017 HAVDE 252.000 DANSKERE TYPE 2-DIABETES, MENS 360.000 HAVDE FORSTADIE HERTIL. OVER 90% AF TYPE 2-DIABETESTILFÆLDENE KAN RELATERES TIL PÅVIRKNING AF LIVSSTILSFAKTORER. MODIFICERING AF KOSTEN HAR ET KLART POTENTIALE I FOREBYGGELSEN AF TYPE 2-DIABETES.**

### **5.1 SAMMENFATNING**

Effekten af nordisk kost er i interventionsstudier kun undersøgt på risikomarkører for type 2-diabetes (fx kropsvægt, insulinsensitivitet og inflammationsmarkører), men ikke på forekomsten af type 2-diabetes. I to randomiserede kontrollerede interventionsstudier viste nordisk kost ingen effekt på insulinfølsomheden. I en tredje interventionsundersøgelse fandt man hos personer med prædiabetes en forbedret insulinfølsomhed. I et prospektivt kohortestudie blev nordisk kost efter 15 år forbundet med en 25% nedsat risiko for type 2-diabetes hos kvinder og en 38% nedsat risiko hos mænd. I fire andre kohorteundersøgelser sås ingen sikker sammenhæng mellem nordisk kost og risikoen for at udvikle type 2-diabetes. I et enkelt kohortestudie blev nordisk kost forbundet med et fald i taljemål. Samlet set er der svag evidens fra interventionsstudier for, at nordisk kost ikke påvirker insulinfølsomheden, mens der er meget svag evidens fra observationsstudier for, at nordisk kost har en beskyttende effekt på udviklingen af type

2-diabetes. Der mangler længerevarende interventionsundersøgelser samt flere større prospektive observationsstudier med nordisk kost, før vi har tilstrækkelig sikker viden til at besvare, om nordisk kost beskytter mod type 2-diabetes.

Vores viden om middelhavskost er betydeligt mere omfattende. Der er svag evidens for, at middelhavskost forbedrer insulinfølsomheden og glukosestofskiftet. Der er stærk evidens fra både interventionsstudier og prospektive kohortestudier for en sammenhæng mellem overholdelse af middelhavskost og nedsat risiko for at udvikle type 2-diabetes.

### **5.2 NORDISK KOST OG RISIKO FOR TYPE 2-DIABETES**

Kosten spiller sammen med vægttab og motion en afgørende rolle i forebyggelsen af type 2-diabetes (1). Spørgsmålet er, hvor effektive de regionale kostmønstre som nordisk kost og middelhavskost er forebyggelsesmæssigt.

### 5.2.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

Der findes i skrivende stund ingen randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med nordisk kost, som har en varighed, der muliggør en bedømmelse af, om en sådan kostintervention har en effekt på udviklingen af type 2-diabetes. Derimod har nogle studier undersøgt, hvordan nordisk kost påvirker risikomarkører (insulinfølsomhed og vægt) for type 2-diabetes (2, 3, 4). Desuden er der rapporteret effekter på milde, kroniske betændelsestilstande, der kan medvirke til at fremme udviklingen af type 2-diabetes (se kapitel 10).

I det svenske NORDIET-studie blev der gennemført en seksugers intervention med hhv. nordisk kost eller kontrolkost (se kapitel 2.3.1.1). I studiet deltog 86 personer med let forhøjet kolesterolniveau. Studiet viste, at nordisk kost medførte et fald i blodets insulin på 9% samt en vægtreduktion på 4% ( $p < 0,001$ ) sammenlignet med kontrolkosten (2). Forbedringen i insulinfølsomhed forsvandt dog efter korrektion for vægtændringen.

I det dansk New Nordic Diet-studie (3) gennemførte 147 personer med abdominal overvægt en intervention på 26 uger med enten nordisk kost eller deres normale kost (kontrolkost). Deltagerne måtte indtage kosten ad libitum. De, der gennemførte studiet, opnåede et 3,2 kg større vægttab på nordisk kost end på kontrolkosten. I en lille undergruppe med prædiabetes fandt man i dette studie en forbedret insulinfølsomhed, men disse resultater stammer fra en efterfølgende analyse, som ikke var planlagt (en posthoc-analyse), og må derfor tolkes og anvendes med forsigtighed (3).

Det nordiske SYSDIET-studie, som omfattede 166 personer med metabolisk syndrom, var designet således, at vægten skulle forblive stabil hos delta-

gerne (se kapitel 2.3.1.1). I SYSDIET fandt man, at glukosetolerancen og insulinfølsomheden forblev stabile og uændrede efter nordisk kost (3). Nordisk kost ser ud til at modvirke vægtøgning, mens der er svag evidens for, at insulinfølsomheden ændres. Nordisk kost har også en gunstig indflydelse på inflammationsmarkører med mulig betydning for udvikling af type 2-diabetes, hvilket beskrives nærmere i kapitel 10.

### 5.2.2 Prospektive kohorteundersøgelser

I et større dansk studie (The Danish Diet, Cancer and Health Cohort Study) undersøgte man sammenhængen mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for at udvikle type 2-diabetes (5). Overholdelse af nordisk kost blev målt med det såkaldte Sunde Nordiske Kostindeks (se kapitel 2.3.2), hvor man vurderede indtagelsen af seks fødevarergrupper (fisk, æbler og pærer, rodfrugter, kål, fuldkorns rug (rugbrød) og fuldkornshavre (havregrød) (6). Høj overholdelse af nordisk kost sammenlignet med lav overholdelse var forbundet med en 25% lavere risiko for type 2-diabetes for kvinder og en 38% lavere risiko for mænd. Detaljer fra studiet er gengivet i **Tabel 5.1**.

I et prospektivt studie, som omfatter deltagere fra to kohorter, Helsinki Birth Cohort Study og Health 2000 Survey (7), undersøgte man risikoen for at udvikle type 2-diabetes over en tiårig periode (8). Når man sammenlignede overholdelsen af den højeste og den laveste femtedel af Baltic Sea Diet Score (BSDS) (8, 9) fra de to studier, så man en beskedent reduktion i risikoen for type 2-diabetes med den største overholdelse af BSDS, men den var ikke statistisk signifikant. BSDS anvendte et indeks (9), der meget lignede det, der blev anvendt i det tidligere nævnte danske studie (6). Resultaterne er vist i **Tabel 5.2** nedenfor.

→ **TABEL 5.1**

Effekten på risiko for type 2-diabetes af overholdelse af nordisk kost. Resultaterne er fra det danske studie The Danish Diet, Cancer and Health Cohort Study (5).

	<b>DELTAGERANTAL</b> <b>55.060 (HERAF 53 % KVINDER)</b>	<b>OBSERVATIONSTID</b> <b>15,3 ÅR</b>	<b>SAMMENLIGNING MELLEM</b> <b>SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS<sup>A</sup> (0 VS. 5-6)</b>
<b>KØN</b>	<b>ANTAL MED TYPE 2- DIABETES</b>	<b>RISIKOREDUKTION (%)</b>	<b>HR (95 % CI)</b>
MÆND	• 4.097	• 38%	• 0,62 (95% CI: 0,53-0,71)
KVINDER	• 3.269	• 25%	• 0,75 (95% CI: 0,61-0,92)

<sup>A</sup> SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS VURDERES PÅ EN SKALA FRA 0-6, HVOR 0 ER INGEN OVERHOLDELSE AF NORDISK KOST OG 5-6 ER HØJ OVERHOLDELSE.

→ **TABEL 5.2**

Samlede effekt af nordisk kost på forekomsten (incidensen) af type 2-diabetes i to finske kohorter – en tiårs opfølgning (8).

<b>STUDIE</b>	<b>DELTAGERANTAL</b>	<b>TILFÆLDE MED</b> <b>TYPE 2-DIABETES</b> <b>EFTER TI ÅR</b>	<b>RISIKOREDUKTION (%)</b>	<b>OVERHOLDELSE AF NOR-</b> <b>DISK KOST BEREGNET VED</b> <b>SAMMENLIGNING MELLEM</b> <b>HØJESTE OG LAVESTE</b> <b>KVINTIL AF BALTIC SEA DIET</b> <b>SCORE (BSDS)</b> <b>HR (95% CI)</b>
HELSINKI BIRTH COHORT STUDY (HBCS)	• 1.822	• 183	• 7% (NS)	• 0,93 (95% CI: 0,72 til 1,21)
HEALTH 2000 SURVEY (HEALTH 2000)	• 4.923	• 358	• Data ikke vist	• Data ikke vist

BSDS (BALTIC SEA DIET SCORE) = ET VÆRKTØJ TIL AT MÅLE NORDISK KOST (9).

HR = HAZARD RATIO.

CI = KONFIDENSINTERVAL.

NS = IKKE SIGNIFIKANT.

I EPIC-Potsdam-studiet fulgte man 9.128 mænd og 14.357 kvinder over 10,6 år. Her fandt man heller ikke en sammenhæng mellem indtagelsen af nordisk kost og mindsket risiko for type 2-diabetes (10) (HR=1,01, CI 95%: 0,87-1,18), når man sammenlignede den højeste og laveste tredjedel (tertil) af nordisk kost-indtagelsen (10). En mulig årsag til forskellen fra det danske studie (5) kan være, at man ikke anvendte samme indeksering.

I et populationsbaseret tværnsitsstudie, som omfattede 4.720 personer fra Finland i alderen 25-74 år, fandt man, at mænd med den højeste overholdelse af BSDS havde et lavere taljemål (11). Samme tendens sås hos kvinder, men dette var dog ikke statistisk signifikant. Sammenhængen var mere udtalt hos yngre end hos ældre personer (11). Det er vigtigt at bemærke, at den videnskabelige vægt af tværnsitsstudier er begrænset. Resultatet tyder dog på, at nordisk kost nedsætter risikoen for udvikling af abdominal fedme, som er en central risikofaktor for udvikling af type 2-diabetes. Populationsundersøgelserne gav varierende resultater for indvirkningen af nordisk kost på udvikling af type 2-diabetes, og det er kun det danske studie The Danish Diet, Cancer and Health Cohort Study (5), der tyder på, at nordisk kost sænker risikoen.

### 5.3 MIDDELHAVSKOST OG RISIKO FOR TYPE 2-DIABETES

Interessen for middelhavskost og dens positive egenskaber opstod i kølvandet på det internationale Seven Countries Study (12), der viste en markant sundhedseffekt for dem, der spiste middelhavskost i middelhavslandene sammenlignet med den kost, der blev spist i Nordeuropa og USA.

#### 5.3.1 Randomiserede, kontrollerede studier

Mange studier har over en lang årrække vist, at

olivenolie og middelhavskost forbedrer glukosestofskiftet hos personer uden type 2-diabetes, hvilket b.l.a. kom til udtryk som en forbedret insulinfølsomhed (13,14).

Middelhavskostens indflydelse på forebyggelse af type 2-diabetes blev først grundigt testet i et interventionsstudie i 2011 (15) i et enkelt center af PREDIMED, navngivet PREDIMED-Reus (se kapitel 2.4.1.1). I dette studie blev 418 deltagere uden diabetes randomiseret i tre grupper: a) middelhavskost suppleret med ekstrajomfruolivenolie (på engelsk extra virgine olive oil (EVOO) (50 ml/dag), b) middelhavskost suppleret med nødder (30 g/dag: 15 g valnødder, 7,5 g mandler, 7,5 g hasselnødder) og c) en kontrollkost (15). Kontrollkosten var en relativt fedtfattig kost, men kun 21% af deltagerne i denne gruppe opnåede dog målet med < 35 E% fedt i kosten. Alle deltagere blev målt og vejede, fik evalueret fysisk aktivitet og fik udført en test for oral glukosebelastning, hvor personerne indtog 75 g glukose i en drik, hvorefter blodglukose blev målt de efterfølgende to timer. Vægtændring og fysisk aktivitet var ikke forskellige for de tre grupper, som blev fulgt over fire år (15). Sammenlignet med kontrollkosten reducerede middelhavskost suppleret med EVOO og middelhavskost suppleret med nødder risikoen for at udvikle type 2-diabetes med hhv. 51% (HR=0,49, 95% CI: 0,25 til 0,97) og 52% (HR=0,48, 95% CI: 0,24 til 0,96) (15). Det skete, som tidligere nævnt, uden at vægten eller den fysiske aktivitet blev ændret. Senere viste det sig, at randomiseringen for nogle få deltagere ikke var forløbet helt efter designet. Derfor blev resultaterne evalueret igen (16). Det ændrede dog ikke på, at risikoen for udvikling af type 2-diabetes var halveret for middelhavskost suppleret med EVOO (HR=0,47, 95% CI: 0,23 til 0,97) og for middelhavskost plus nødder (HR=0,47, 95% CI: 0,23 til 0,98) sammenlignet med kontrollkosten (16).

I hovedstudiet af PREDIMED (se kapitel 2.4.1.1) havde 3.541 personer i alderen 55-80 år i udgangspunktet ikke type 2-diabetes, men var derimod i høj risiko for hjerte-kar-sygdom. Deltagerne fulgte den tidligere beskrevne interventionskost eller kontrolkost eller middelhavskost suppleret med hhv. EVOO og nødder (17). I dette hovedstudie af PREDIMED blev deltagerne i gennemsnit fulgt 4,1 år. Risikoen for at udvikle type 2-diabetes blev reduceret med 40% med middelhavskost plus EVOO (HR=0,60 (95% CI: 0,43 til 0,85) og med ikke-signifikante 18% med middelhavskost plus nødder (HR=0,82, 95% CI: 0,61 til 1,10) sammenlignet med kontrolkosten (17). Der blev således fundet en reduktion af type 2-diabetes-forekomsten i gruppen, der fik middelhavskost plus EVOO, mens denne reduktion ikke var til stede for middelhavskost plus nødder. De samlede data for begge middelhavskostgrupper viste, at middelhavskost reducerede risikoen for type 2-diabetes med 30% sammenlignet med kontrolkosten (17). Forskellen i effekten af de to middelhavskost-interventioner kan muligvis tilskrives en tilfældighed, da både EVOO og nødder bidrager med ekstra umættet fedt, som er relateret til nedsat risiko for type 2-diabetes. Det største randomiserede, kontrollerede interventionsstudie tyder dog klart på, at sammenlignet med kontrolkost nedsætter middelhavskost risikoen for at udvikle type 2-diabetes (17).

Samlet set er der stærk evidens fra interventionsundersøgelser for, at middelhavskost reducerer risikoen for udvikling af type 2-diabetes i betydelig grad.

### 5.3.2 Observationsstudier

I en metaanalyse af seks prospektive kohortestudier var en høj overholdelse af middelhavskost relateret til en reduktion i risikoen for type 2-diabetes

(18). Der blev i fem ud af seks studier fundet en klar risikoreduktion for type 2-diabetes på 9-25%. Derudover fandt man en 13%-reduktion i risikoen for type 2-diabetes hos dem, der havde den højeste versus dem, der havde den laveste overholdelse af middelhavskost (18). Samme tendens blev fundet i metaanalyserne af Esposito et al. (2015) (19) og Galbete et al. (2018) (20). Populationsstudierne viser således samlet set stærk evidens for en beskyttende effekt af middelhavskost mod udvikling af type 2-diabetes.

En oversigt over effekten af middelhavskost på risikofaktorer for og forekomst af type 2-diabetes er præsenteret nedenfor i **Tabel 5.3**.

→ **TABEL 5.3**

Effekten af overholdelse af nordisk kost og middelhavskost på risikofaktorer for og forekomst af type 2-diabetes hos voksne.

PARAMETER	NORDISK KOST				MIDDELHAVSKOST			
	INTERVENTIONS-UNDERSØGELSER		OBSERVATIONS-STUDIER		INTERVENTIONS-UNDERSØGELSER		OBSERVATIONS-STUDIER	
	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>
VÆGT, BMI	↓	Svag	→	Svag	↓	Moderat	↓	Moderat
VÆGT EFTER FØDSEL	≠	≠	↓	Meget svag	≠	≠	≠	≠
TALJEMÅL	↓	Svag	→	Svag	↓	Moderat	↓	Moderat
INSULINFØLSOMHED	→	Svag	≠	≠	↓	Svag	≠	≠
TYPE 2-DIABETES	≠	≠	↓	Meget svag	↓	Stærk	↓	Stærk

**A** STÆRK EVIDENS = DET ER MEGET USANDSYNLIGT, AT YDERLIGERE FORSKNING VIL ÆNDRE VORES TILLID TIL DEN BESKREVNE EFFEKT.  
 MODERAT EVIDENS = DET ER SANDSYNLIGT, AT YDERLIGERE FORSKNING I BETYDELIG GRAD VIL PÅVIRKE VORES TILLID TIL DEN ESTIMEREDE EFFEKT OG MÅSKE ÆNDRE ESTIMATET.  
 SVAG EVIDENS = DER ER STOR SANDSYNLIGHED FOR, AT YDERLIGERE FORSKNING I BETYDELIG GRAD VIL ÆNDRE VORES TILLID TIL DEN ESTIMEREDE EFFEKT, OG DET ER SANDSYNLIGT, AT DET VIL ÆNDRE ESTIMATET.  
 MEGET SVAG EVIDENS = ETHVERT ESTIMAT AF EFFEKT ER MEGET USIKKERT. SE DESUDEN KAPITEL 1.4.  
 ≠ = MANGLENDE DATA.  
 ↓ = NEDSAT.  
 → = UÆNDRET.



## 5.4 REFERENCER

1. Uusitupa M, Khan TA, Vigiliouk E, Kahleova H, Rivellese AA, Hermansen K, et al. Prevention of type 2 diabetes by lifestyle changes: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2019;11(11):2611.
2. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, Hammarström E, Vessby B, Johansson G, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: A randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med*. 2011;269(2):150–9.
3. Poulsen SK, Due A, Jordy AB, Kiens B, Stark KD, Stender S, et al. Health effect of the new Nordic diet in adults with increased waist circumference: A 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(1):35–45.
4. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med*. 2013;274(1):52–66.
5. Laccoppidan SA, Kyrø C, Loft S, Helnæs A, Christensen J, Hansen CP, et al. Adherence to a healthy Nordic food index is associated with a lower risk of type-2 diabetes – The Danish diet, cancer and health cohort study. *Nutrients*. 2015;7(10):8633–44.
6. Olsen A, Egeberg R, Halkjær J, Christensen J, Overvad K, Tjønnelund A. Healthy aspects of the Nordic diet are related to lower total mortality. *J Nutr*. 2011;141(4):639–44.
7. Luotola K, Pietilä A, Zeller T, Moilanen L, Kähönen M, Nieminen MS, et al. Associations between interleukin-1 (IL-1) gene variations or IL-1 receptor antagonist levels and the development of type 2 diabetes. *J Intern Med*. 2011;269(3):322–32.
8. Kanerva N, Rissanen H, Knekt P, Havulinna AS, Eriksson JG, Männistö S. The healthy Nordic diet and incidence of type 2 diabetes - 10-year follow-up. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014;106(2):e34–7.
9. Kanerva N, Kaartinen NE, Schwab U, Lahti-Koski M, Männistö S. The Baltic Sea Diet Score: A tool for assessing healthy eating in Nordic countries. *Public Health Nutr*. 2014;17(8):1697–705.
10. Galbete C, Kröger J, Jannasch F, Iqbal K, Schwingshackl L, Schwedhelm C, et al. Nordic diet, Mediterranean diet, and the risk of chronic diseases: The EPIC-Potsdam study. *BMC Med*. 2018;16(1):99.
11. Kanerva N, Kaartinen NE, Schwab U, Lahti-Koski M, Männistö S. Adherence to the Baltic Sea diet consumed in the Nordic countries is associated with lower abdominal obesity. *Br J Nutr*. 2013;109(3):520–8.
12. Keys A. Seven countries: A multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge: Harvard University Press; 1981.
13. Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K, Riccardi G, Rivellese AA, Tapsell LC, et al. Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study. *Diabetologia*. 2001;44(3):312–9.
14. Tuttolomondo A, Simonetta I, Daidone M, Mogavero A, Ortello A, Pinto A. Metabolic and vascular effect of the Mediterranean diet. *Int J Mol Sci*. 2019;20(19):4716.
15. Salas-Salvadó J, Bulló M, Babio N, Martínez-González MÁ, Ibarrola-Jurado N, Basora J, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet: Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care*. 2011;34(1):14–9.
16. Salas-Salvadó J, Bulló M, Babio N, Martínez-González MÁ, Ibarrola-Jurado N, Basora J, et al. Erratum. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet: Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care* 2011;34:14–19. *Diabetes Care*. 2018;41(10):2259–60.
17. Salas-Salvadó J, Bulló M, Estruch R, Ros E, Covas M-I, Ibarrola-Jurado N, et al. Prevention of diabetes with Mediterranean diets: A subgroup analysis of a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2014;160(1):1–10.
18. Jannasch F, Kröger J, Schulze MB. Dietary patterns and type 2 diabetes: A systematic literature review and meta-analysis of prospective studies. *J Nutr*. 2017;147(6):1174–82.
19. Esposito K, Maiorino MI, Bellastella G, Chiodini P, Panagiotakos D, Giugliano D. A journey into a Mediterranean diet and type 2 diabetes: A systematic review with meta-analyses. *BMJ Open*. 2015;5(8):e008222.
20. Galbete C, Schwingshackl L, Schwedhelm C, Boeing H, Schulze MB. Evaluating Mediterranean diet and risk of chronic disease in cohort studies: An umbrella review of meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2018;33(10):909–31.







# 6

## **NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG HJERTE-KAR-SYGDOM HOS VOKSNE**

**MERE END HALVDELEN AF DANSKERE OVER 55 ÅR RAMMES AF EN HJERTE-KAR-SYGDOM. HVER FJERDE DANSKER DØR AF EN HJERTE-KAR-SYGDOM. MEN HELDIGVIS ER ANTALLET AF DØDSFALD, SOM SKYLDES HJERTE-KAR-SYGDOM HALVERET FRA 1995 TIL 2017. KOSTEN SPILLER EN VIGTIG ROLLE FOR HJERTE-KAR-SYGDOM. DA NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST OMFATTER EN RÆKKE FØDEVARER, DER HVER FOR SIG HAR VIST SIG AT HAVE EN POSITIV EFFEKT PÅ HJERTE-KAR-SUNDHED, ER DET NÆRLIGGENDE AT SE PÅ, HVILKET POTENTIALLE NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST HAR I DEN FORBINDELSE.**

### **6.1 SAMMENFATNING**

Effekten på hjerte-kar-sygdomme af nordisk kost er ikke undersøgt i interventionsundersøgelser, da de er kortvarige, men derimod er effekten på risikofaktorer for hjerte-kar-sygdom undersøgt. Interventionsundersøgelser viser moderat evidens for, at nordisk kost har en positiv effekt på risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme, mens der kun er svag evidens fra observationsstudier for en sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og reduktion i forekomsten af slagtilfælde og hjerteinfarkt. Der er således moderat evidens for, at nordisk kost nedsætter såvel blodtrykket som nogle af blodlipiderne (totalt kolesterol, lavdensitetslipoprotein (LDL)-kolesterol samt LDL-kolesterol/højdensitetslipoprotein (HDL)-kolesterolratioen, hvilket underbygger, at nordisk kost er et

hertesundt kostvalg. I observationsstudier er der svag evidens for, at nordisk kost reducerer antallet af slagtilfælde. I et prospektivt dansk kohortestudie blev nordisk kost forbundet med et 17% lavere antal af totale slagtilfælde og 16% færre iskæmiske slagtilfælde pga. blodprop i hjernen, men ikke med et nedsat antal hæmorrhagiske slagtilfælde (pga. blødning i hjernen). To andre kohortestudier viste ingen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for slagtilfælde. Ligeledes er der svag evidens fra observationsstudier for, at nordisk kost reducerer antallet af hjerteinfarkttilfælde. En høj overholdelse af nordisk kost viste sig dog at være forbundet med en 23-45% reduceret forekomst af hjerteinfarkt i et dansk kohortestudie. I tre andre kohortestudier fandt man ingen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for hjerteinfarkt.

Vores viden fra studier af middelhavskost er betydeligt større. Der er moderat evidens fra interventionsundersøgelser for, at middelhavskost kan forbedre risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme som nedsat blodtryk og reduktion af LDL-kolesterol og triglycerid. Interventions- og observationsstudier viser med moderat evidens, at overholdelse af middelhavskost er forbundet med en reduktion af forskellige hjerte-kar-sygdomme som åreforkalkning i kranspulsårer, hjerteinfarkt og slagtilfælde.

Samlet ser både nordisk kost og middelhavskost ud til at kunne reducere risikoen for og forekomsten af hjerte-kar-sygdomme, dog med forskellig grad af evidens.

## 6.2 NORDISK KOST OG RISIKO FOR HJERTE-KAR-SYGDOM

Hjerte-kar-sygdom er globalt set en stor udfordring for folkesundheden, og det er den vigtigste årsag til sygdom og død i den vestlige verden.

### 6.2.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

Som det fremgår af den systematiske forskningsoversigt og metaanalyse af randomiserede, kontrollerede interventionsstudier (1), er der kun få studier, som har undersøgt, hvordan nordisk kost påvirker risikofaktorer for hjerte-kar-sygdom (blodlipider og blodtryk), og ingen randomiserede, kontrollerede interventionsstudier har gjort det muligt at afgøre, om nordisk kost ændrer risikoen for hjerte-kar-sygdom, idet de er ret kortvarige og har en maksimal varighed på et halvt år (1). Der indgår i metaanalysen (1) i alt 513 personer fra fem forskellige randomiserede, kontrollerede interventionsstudier (2–6), som har været fulgt i perioder på mellem 14 og 182 dage. Nedenfor i **Tabel 6.1** er effekten på kardiometaboliske markører opsummeret.

Studierne i **Tabel 5.3** (se kapitel 5) viser samlet set, at en høj overholdelse af nordisk kost kan reducere både systolisk blodtryk (nedsættes med 3,97 mmHg) og diastolisk blodtryk (nedsættes med 2,08 mmHg). I det største af de fem inkluderede studier, SYSDIET (se kapitel 2.3.1.1) (4), gav nordisk kost ikke ændring af blodtrykket. Til gengæld fandt man en signifikant reduktion af det diastoliske blodtryk (-4,4 mmHg,  $p=0,001$ ) i en underpopulation af SYSDIET, hvor der blev anvendt en mere avanceret måleteknik med døgnblodtryksmålinger og hyppige blodtryksmålinger i dag- og nattimerne. Tillige var der en reduktion af det gennemsnitlige arterietryk (-4,2 mmHg,  $p = 0,006$ ), mens det systoliske blodtryk kun viste en tendens til fald (-3,5 mmHg,  $p=0,12$ ) (7). I SYSDIET var effekten uafhængig af vægttab, da deltagerne blev holdt vægtstabile, mens virkningen i de andre studier kan have været påvirket af vægttab. I metaanalysen reducerede nordisk kost både total- og LDL-kolesterol samt LDL-kolesterol/HDL-kolesterol-ratioen. Derimod havde nordisk kost ingen indvirkning på niveauerne af HDL-kolesterol eller triglycerid. De positive effekter af nordisk kost sammenlignet med en kontrolkost så ud til at være større hos personer med metabolisk syndrom, der havde abnorme blodtryk og blodlipider, og/eller deltagere som havde været udsat for interventionen i længere tid. Årsagerne til, at nordisk kost kan medføre et lavere blodtryk, kan bl.a. være et reduceret energi- og saltindtag samt større vægtreduktion i nordisk kost-gruppen end i grupperne, der fik kontrolkost (3,5). Den positive effekt af nordisk kost på blodlipiderne kan være forbundet med et højere indtag af kostfibre samt rapsolie. Effekten blev også fundet i SYSDIET, hvor der ikke var vægttab. I de andre studier kan vægttab derimod have medvirket til effekten.

→ **TABEL 6.1**

Effekten af nordisk kost på kardiometaboliske markører (blodlipider og blodtryk) undersøgt i fem randomiserede, kontrollerede interventionsstudier (1).

PARAMETER	ANTAL STUDIER	ÆNDRINGER I KARDIOMETABOLISKE MARKØRER (95% CI OG p FOR TREND)
TOTAL KOLESTEROL	• 5	↓ 0,38 mM (95% CI: -0,76 til -0,01, p=0,044)
LDL-KOLESTEROL	• 5	↓ 0,30 mM (95% CI: -0,54 til -0,06, p=0,013)
HDL-KOLESTEROL	• 5	→ 0,06 mM (95% CI: -0,15 til 0,02, p=0,150 (NS))
TRIGLYCERID	• 5	→ 0,007 mM (95% CI: -0,13 til 0,11, p=0,917 (NS))
LDL-KOLESTEROL/HDL-KOLESTEROL-RATIO	• 3	↓ 0,15 (95% CI: -0,29 til -0,01, p=0,029)
SYSTOLISK BLODTRYK	• 4	↓ 3,97 mmHg (95% CI: -6,40 til -0,154, p=0,001)
DIASTOLISK BLODTRYK	• 4	↓ 2,08 mmHg (95% CI: -3,43, -0,72, p=0,003)

STUDIERNES VARIGHED VAR 1,5 - 6 MÅNEDER. STUDIER, HVOR DER ER ANVENDT ENERGIRESTRIKTION OG MOTION, ER EKSKLUDERET.

mM = MMOL/L.

mmHg = MM KVIKSØLV.

NS = IKKE SIGNIFIKANT.

HDL = HØJDENSITETSLIPOPROTEIN.

LDL = LAVDENSITETSLIPOPROTEIN.

CI = KONFIDENSINTERVAL.

P-VÆRDI = SE ORDLISTEN.

↓ = NEDSAT.

→ = UÆNDRET.

### 6.2.2 Observationsstudier

#### Slagtilfælde (apopleksi)

I modsætning til de ovennævnte randomiserede, kontrollerede interventionsstudier, viste en metaanalyse af tre tværsnitundersøgelser ikke nogen klar sammenhæng mellem overholdelse af en nordisk kost og kardiometaboliske risikofaktorer i en finsk population (8). Det skal understreges, at den videnskabelige vægt, som tværsnitundersøgelser kan tillægges, er begrænset. Mens der ikke foreligger randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med nordisk kost og forekomst af hjerte-kar-sygdom, er der foretaget en række observationelle kohortestudier, der har

undersøgt sammenhængen mellem overholdelse af nordisk kost og forekomsten af slagtilfælde (apopleksi) samt blodprop i hjertet (hjerteinfarkt). I en større dansk undersøgelse (9), hvor man fulgte 55.338 personer i gennemsnitligt 13,5 år, og hvor 2.283 fik slagtilfælde, så man på sammenhængen mellem overholdelse af nordisk kost og forekomsten af slagtilfælde. Resultaterne er vist i **Tabel 6.2**. Overholdelse af nordisk kost blev målt med Sunde Nordiske Kostindeks, hvor man vurderede indtagelsen af seks fødevarergrupper (fisk, æbler og pærer, rodfrugter, kål, fuldkornsrug/rugbrød og fuldkornshavre (havregrød) (10). Kost indekset er beskrevet i kapitel 2.3.2. Der blev i dette danske studie fundet en omvendt sammenhæng mellem

→ **TABEL 6.2**

Effekten af overholdelse af nordisk kost på risikoen for slagtilfælde (apopleksi) (9).

	<b>DELTAGERANTAL 55.338 (HERAF 52% KVINDER)</b>	<b>OBSERVATIONSTID 13,5 ÅR</b>	<b>SAMMENLIGNING MELLE SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS<sup>A</sup> (0-1 VERSUS 4-6)</b>
SLAGTILFÆLDE (APOPLEXI)	ANTAL (N) SLAGTILFÆLDE	RISIKOREDUKTION (%)	HR (95% CI) OG P FOR TREND <sup>B</sup>
TOTALE ANTAL SLAGTILFÆLDE	• 2.283	• 17%	• 0,83 (0,73 til 0,95) p = 0,004
ISKÆMISKE SLAGTILFÆLDE (BLODPROP I HJERNEN)	• 1.879	• 16%	• 0,84 (0,72 til 0,95) p = 0,017
HÆMORRHAGISKE SLAGTILFÆLDE (BLØDNING I HJERNEN)	• 391	• 21% (NS)	• 0,79 (0,57 til 1,10) p = 0,077

<sup>A</sup> SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS SOM VURDERES PÅ EN SKALA FRA 0-6, HVOR 0-1 ER INGEN ELLER MEGET LILLE OVERHOLDELSE AF NORDISK KOST OG 4-6 ER HØJ OVERHOLDELSE.

<sup>B</sup> HAZARD RATIO (HR) BEREGNET EFTER KORREKTION FOR MULIGE FEJLKILDER (TOTAL ENERGIINDTAGELSE, ALKOHOL, MOTION, RYGNING, UDDANNELSE, BODY MASS INDEX (BMI)-JUSTERET TALJEMÅL, ATRIEFLIMREN, HYPERTENSION, HYPERKOLESTEROLÆMI, DIABETES MELLITUS).

CI = KONFIDENSINTERVAL.

høj overholdelse (svarende til Sunde Nordiske Kostindeks = 4-6) af nordisk kost og risikoen for såvel det totale antal af slagtilfælde som iskæmiske slagtilfælde (slagtilfælde forårsaget af blodprop i hjernen) sammenlignet med lav overholdelse (svarende til Sunde Nordiske Kostindeks = 0-1). Derimod var der ikke en sammenhæng med hæmorrhagiske slagtilfælde (slagtilfælde forårsaget af blødning i hjernen) (9). Det skal dog bemærkes, at der blev korrigeret for mange af de virkningsmekanismer, den sunde kost kan have (fx på vægt), hvorved virkningen kan være underestimeret. Risikoen for slagtilfælde var trods dette 17% lavere (se **Tabel 6.2**).

I et svensk studie, the Prospective Swedish Women's Lifestyle and Health Cohort med 43.310 kvinder, herunder 698 som udviklede slagtilfælde over en observationsperiode på 21,3 år, var der ingen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og forekomsten af slagtilfælde (HR=0,99, 95% CI: 0,94 til 1,04) (11).

I EPIC-Potsdam-studiet (deltagerantal 27.548 personer, hvoraf ca. 50% var kvinder, udviklede 321 slagtilfælde i løbet af en observationsperiode på 10,6 år). Her sås heller ikke nogen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for slagtilfælde, når man vurderede populationen samlet set. Derimod var der en tendens til



en gavnlig effekt af nordisk kost hos mændene (HR=0,85, 95% CI: 0,56 til 1,29, p=0,071) (12). Det skal bemærkes, at indekseringen i EPIC-Potsdam-studiet var forskellig fra den, der blev anvendt i det danske studie (9), hvilket kan være en årsag til de forskellige resultater. Ligeledes kan korrektioner for virkningsmekanismerne af nordisk kost have medvirket til at udviske en eventuel virkning.

### Hjerteinfarkt

Hjerteinfarkt er en almindelig manifestation af åreforkalkning i hjertet. Omkring 80% af åreforkalkningstilfældene i hjertet menes at kunne forebygges med sund kost og fravær af tobak.

Der foreligger resultater fra et større dansk studie, The Diet, Cancer and Health Cohort Study, hvor man har undersøgt sammenhængen mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for hjerteinfarkt blandt midaldrende mænd og kvinder (13). Her benyttede man Sunde Nordiske Kostindeks, som beskrevet ovenfor (10). Resultaterne fra

dette studie er vist i **Tabel 6.3**. I studiet blev der fundet en lavere risiko for hjerteinfarkt for hvert et-pointsstigning i Sunde Nordiske Kostindeks hos såvel mænd (HR=0,95, 95% CI: 0,92 til 0,99) som kvinder (HR=0,93, 95% CI: 0,88 til 0,98) (13). I studiet blev der justeret for BMI og en lang række livsstilsfaktorer.

I et svensk studie, the Prospective Swedish Women's Lifestyle and Health Cohort, blev 43.310 kvinder fulgt over en observationsperiode på 21,3 år. I denne periode udviklede i alt 8.383 hjerte-kar-sygdom. I studiet blev der ikke fundet nogen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost og risikoen for hjerte-kar-sygdom (HR=1,00, 95% CI: 0,98 til 1,01) (11).

I EPIC-Potsdam-studiet med 27.548 personer, hvoraf ca. 50% var kvinder, fik 312 personer hjerteinfarkt i løbet af en observationsperiode på 10,6 år. Der blev heller ikke i dette studie fundet nogen sammenhæng mellem overholdelse af nordisk kost

### → TABEL 6.3

Effekten af overholdelse af nordisk kost på risikoen for hjerteinfarkt i The Diet, Cancer and Health Cohort Study (13).

	<b>DELTA GERANTAL 57.053 (HERAF 53% KVINDER)</b>	<b>OBSERVATIONSTID 13,6 ÅR</b>	<b>SAMMENLIGNING MELLE SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS<sup>A</sup> (0 VERSUS 5-6)</b>
KØN	ANTAL HJERTEINFARKT	RISIKOREDUKTION (%)	HR (95% CI) <sup>B</sup>
MÆND	• 1.669	• 23%	• 0,77 (CI: 0,62, 0,97)
KVINDER	• 653	• 45%	• 0,55 (CI: 0,37, 0,82)

<sup>A</sup> SUNDE NORDISKE KOSTINDEKS VURDERES PÅ EN SKALA FRA 0-6, HVOR 0 ER INGEN OVERHOLDELSE AF NORDISK KOST OG 5-6 ER HØJ OVERHOLDELSE.

<sup>B</sup> HAZARD RATIO (HR) BEREGNET EFTER KORREKTION FOR MULIGE FEJLKILDER (ALDER, VARIGHEDEN AF DELTAGELSE I STUDIET, UDDANNELSE, ALKOHOL, RYGNING, MOTION, INDTAGELSE AF RØDT OG PROCESSERET KØD, MENOPAUSE STATUS, MEDICIN, BMI, TALJEMÅL, BLODTRYK, HYPERTENSION, HYPERKOLESTEROLÆMI).

CI = KONFIDENSINTERVAL.

og risiko for hjerteinfarkt (HR=0,97, 95% CI: 0,93 til 1,01) (12). Det skal bemærkes, at indekseringen i EPIC-Potsdam-studiet var forskellig fra den, der blev anvendt i det danske studie (13), hvilket kan medvirke til de forskellige resultater.

I et norsk studie med 2.019 personer, hvoraf 80% var mænd, som blev fulgt over en periode på 7,5 år, fik 307 personer hjerteinfarkt (14). Der blev heller ikke her fundet nogen sammenhæng mellem nordisk kost og risiko for hjerteinfarkt (14).

Samlet tyder de prospektive kohortestudier i overvejende grad på en beskyttende effekt af nordisk kost mod hjerte-kar-sygdomme, men effekten er dog ikke signifikant i dem alle. Ud fra resultaterne fra interventions- og observationsstudierne kan man konkludere, at man kan overveje nordisk kost i anbefalingerne for kostændringer, der skal fremme hjerte-kar-sundhed.

### 6.3 MIDDELHAVSKOST OG RISIKO FOR HJERTE-KAR-SYGDOM

Interessen for middelhavskost og dens mulige hjertebeskyttende egenskaber opstod for mere end 50 år siden, da Ancel Keys gennemførte det internationale Seven Countries Study, der viste en markant lavere forekomst og dødelighed af hjerte-kar-sygdomme i middelhavslandene end i Nordeuropa og USA (15). En lang række undersøgelser har vist, at middelhavskost reducerer blodtrykket (16,17) og forbedrer lipidprofilen med nedsættelse af LDL-kolesterol og triglycerid (17,18). Den første metaanalyse af Grosso et al. (2017) (19), der evaluerede prospektive kohortestudier samt randomiserede interventionsstudier med hensyn til sammenhæng mellem indtaget af middelhavskost og hjerte-kar-sygdom, byggede på data publiceret frem til juni 2014. Metaanalysen af de prospektive kohortestudier viste, at de, der havde det største

indtag af middelhavskost sammenlignet med dem med det mindste indtag, havde en 24% lavere risiko for at få hjerte-kar-sygdom. Der blev fundet en lavere forekomst af forkalkning i kranspulsårerne, hjerteinfarkt og slagtilfælde hos dem, der havde det højeste indtag af middelhavskost. Den hjertebeskyttende effekt af middelhavskost var især knyttet til Olivenolie, frugt, grøntsager samt bælgfrugter (19).

Den seneste metaanalyse af Becerra-Tomás et al. (2019) (20), der har vurderet den forebyggende effekt af middelhavskost på hjerte-kar-sygdom, omfatter tre randomiserede, kontrollerede interventionsstudier og 38 kohortestudier med data indsamlet i perioden frem til maj 2018 (20). Resultaterne er gengivet i **Tabel 6.4**.

#### 6.3.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

Effekten af middelhavskost på hjerte-kar-sygdom er undersøgt i en række interventionsstudier. En metaanalyse viste, at middelhavskost reducerede risikoen for hjerte-kar-sygdom med 38% (20) (se **Tabel 6.4**). Endvidere blev risikoen for åreforkalkning af kranspulsåren reduceret med 52% hos dem, der fik middelhavskost sammenlignet med en kontrolkost, som var anbefalet af hjerteforeningen i USA (se **Tabel 6.4**) (20). Effekten af middelhavskost på forekomsten af slagtilfælde (apopleksi) blev undersøgt i PREDIMED studiet med middelhavskost (den ene suppleret med extra jomfruolivenolie og den anden med nødder) (se kapitel 2.4.1.1). Der blev i studierne fundet en 42% lavere risiko for slagtilfælde sammenlignet med en kontrolkost set over en periode på 4,8 år (se **Tabel 6.4**) (21). Metaanalysen af randomiserede kontrollerede interventionsstudier viste, at middelhavskost nedsatte risikoen for hjerteinfarkt med 35% (20). Et opfølgende studie til PREDIMED-studiet,

→ **TABEL 6.4**

Samlet estimat fra randomiserede interventioner og prospektive kohortestudier, som vurderede indtag af middelhavskost og ændring i kardiovaskulær sygdom (20).

UNDERGRUPPE	ANTAL STUDIER	DELTAGERANTAL	RISIKOREDUKTION EFTER HØJESTE VERSUS LAVESTE INDTAG AF MIDDELHAVSKOST I % SAMT SOM RR (95% CI)
<b>RANDOMISEREDE, KONTROLLEREDE INTERVENTIONER</b>			
HJERTE-KAR-SYGDOM (TOTAL)	• 2	• 8.052	• Incidens ↓ 38% RR=0,62 (0,50 til 0,78)
ÅREFORKALKNING AF KRANSPULSÅRER	• 1	• 1.000	• Incidens ↓ 52% RR=0,48 (0,33 til 0,71)
SLAGTILFÆLDE (APOLEKSI)	• 1	• 7.447	• Incidens ↓ 42% RR=0,58 (0,42 til 0,81)
HJERTEINFARKT	• 2	• 8.447	• Incidens ↓ 35% RR=0,65 (0,49 til 0,88)
<b>PROSPEKTIVE KOHORTEUNDERSGELSER</b>			
HJERTE-KAR-SYGDOM (TOTAL)	• 8	• 53.508	• Incidens ↓ 12% (NS) RR=0,88 (0,74 til 1,04)
ÅREFORKALKNING AF KRANSPULSÅRER	• 7	• 88.632	• Incidens ↓ 27% RR=0,73 (0,62 til 0,86)
SLAGTILFÆLDE (APOLEKSI)	• 5	• 79.287	• Incidens ↓ 20% RR=0,80 (0,71 til 0,90)
HJERTEINFARKT	• 2	• 35.489	• Incidens ↓ 27% RR=0,73 (0,61 til 0,88)

NS = IKKE SIGNIFIKANT.

RR = RELATIV RISIKO.

CI = KONFIDENSINTERVAL.

INCIDENS ↓ = NEDSAT MED (I PROCENT), INCIDENS ANGIVER HYPPIGHEDEN, HVORMED EN SYGDOM OPTRÆDER I EN GIVEN PERIODE.

PREDIMED-Plus-studiet, blev gennemført hos 626 personer med overvægt eller svær overvægt, som havde metabolisk syndrom, for at vurdere effekten af en intensiv kombination af energireduceret middelhavskost, motion og understøttende behandling sammenlignet med en kontrolgruppe, som fik deres sædvanlige middelhavskost uden energirestriktion og ændringer i motionsvaner. Efter et år havde interventionsgruppen lavere værdier for taljemål, blodglukose og triglycerid, men højere værdi for HDL-kolesterol end kontrolgruppen (22).

I en metaanalyse, der var baseret på 121 randomiserede kontrollerede studier med 21.942 personer, blev 14 populære kostmønstre inkl. middelhavskost vurderet med henblik på indflydelse på vægt og risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme (23). Efter et års intervention var det kun middelhavskosten, der reducerede LDL-kolesterolniveauet sammenlignet med de øvrige slankekure.

Samlet set tyder interventionsundersøgelser således på, at der er moderat evidens for, at middelhavskost kan reducere forekomsten af hjerte-kar-sygdom, og at der er moderat evidens for, at den har en positiv effekt på risikofaktorer for hjerte-kar-sygdom.

### 6.3.2 Observationsstudier

Overholdelsen til middelhavskost bedømmes ofte ud fra et pointsystem. I 2003 foreslog Trichopoulou et al. (2003) (24), at overholdelse til middelhavskost blev vurderet ud fra en score fra 0-9, som siden er blevet anvendt i mange epidemiologiske studier (se kapitel 2.4.1.2). I den førnævnte metaanalyse (se **Tabel 6.4**) fandt man en 27% lavere risiko for forkalkning af kranspulsårerne hos højeste end hos laveste overholdelse af middelhavskosten (20). For hver topoints-øgning af middelhavskostscoren sås en 20% lavere risiko for åreforkalkning

(20). For det højeste sammenlignet med det laveste indtag af middelhavskost blev der fundet en negativ sammenhæng med slagtilfælde, som var 20% lavere hos dem med det højeste indtag. For hver topoints-øgning i middelhavskostscoren blev der desuden observeret en 10% lavere risiko for slagtilfælde (20). Ved sammenligning af højeste med laveste overholdelse af middelhavskost fandt man en 27% lavere risiko for hjerteinfarkt. Derudover viste det sig, at en topoints-øgning af middelhavskostscoren var associeret med en 13% lavere risiko for hjerteinfarkt (20). Sammenligning af højeste med laveste overholdelse til middelhavskost viste en 12% lavere risiko for hjerte-kar-sygdom, som dog ikke var statistisk signifikant (20). Det er bemærkelsesværdigt, at man i metaanalysen af Becerra-Tomás et al. (2019) (20) ikke fandt en signifikant sammenhæng mellem overholdelse af middelhavskost og forekomsten af total hjerte-kar-sygdom, mens man i den tidligere metaanalyse af Grosso et al. (2017) (19) fandt en 27% lavere risiko for hjerte-kar-sygdom for personer, som havde den største overholdelse af middelhavskost. Rosato et al. (2019) (25) fandt ligeledes en lavere risiko for hjerte-kar-sygdom ved den højeste overholdelse af middelhavskost (med 19%). I en parapyoversigt af metaanalyser fandt Galbete et al. (2018) (26), at den højeste sammenlignet med den laveste overholdelse af middelhavskost førte til en 19-27% lavere risiko for hjerte-kar-sygdom, slagtilfælde og hjerteinfarkt. Forskellen i disse resultater kan muligvis skyldes, at inklusionskriterierne var forskellige, idet Becerra-Tomás et al. (2019) (20) kun inkluderede studier med populationer, der også omfattede personer med type 2-diabetes.

En oversigt over effekten på risikofaktorer og hjerte-kar-sygdom er præsenteret neden for i **Tabel 6.5**. De mulige mekanismer bag den hjertebeskyttende effekt af middelhavskost bliver nærmere diskuteret i rapportens kapitel 10.

→ **TABEL 6.5**

Effekten af overholdelse af nordisk kost og middelhavskost på risikofaktorer for og forekomst af hjerte-kar-sygdom hos voksne.

PARAMETER	NORDISK KOST				MIDDELHAVSKOST			
	INTERVENTIONS- UNDERSØGELSER		OBSERVATIONS- STUDIER		INTERVENTIONS- UNDERSØGELSER		OBSERVATIONS- STUDIER	
	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>	EFFEKT	EVIDENS <sup>A</sup>
BLODTRYK	↓	Moderat	≠	≠	↓	Moderat	≠	≠
TOTAL-, LDL- KOLESTEROL, LDL/HDL- KOLESTEROL RATIO	↓	Moderat	≠	≠	↓	Moderat	≠	≠
HJERTE-KAR-SYGDOM (TOTAL)	≠	≠	↓	Svag	↓	Moderat	↓	Svag
ÅREFORKALKNING AF KRANSPULSÅRER	≠	≠	≠	≠	↓	Moderat	↓	Moderat
HJERTEINFARKT	≠	≠	↓	Svag	↓	Moderat	↓	Moderat
SLAGTILFÆLDE (TOTAL)	≠	≠	↓	Svag	↓	Moderat	↓	Moderat

<sup>A</sup> MODERAT EVIDENS = DET ER SANDSYNLIGT, AT YDERLIGERE FORSKNING I BETYDELIG GRAD VIL PÅVIRKE VORES TILLID TIL DEN ESTIMEREDE EFFEKT OG MÅSKE ÆNDRE ESTIMATET. SVAG EVIDENS = DER ER STOR SANDSYNLIGHED FOR, AT YDERLIGERE FORSKNING I BETYDELIG GRAD VIL ÆNDRE VORES TILLID TIL DEN ESTIMEREDE EFFEKT, OG DET ER SANDSYNLIGT, AT DET VIL ÆNDRE ESTIMATET. MEGET SVAG EVIDENS = ETHVERT ESTIMAT AF EFFEKT ER MEGET USIKKERT. SE DESUDEN KAPITEL 1.4.

≠ = MANGLENDE DATA.

↓ = NEDSAT.

→ = UÆNDRET.

HDL = HØJDENSITETSLIPOPROTEIN.

LDL = LAVDENSITETSLIPOPROTEIN.

## 6.4 REFERENCER

1. Ramezani-Jolfaie N, Mohammadi M, Salehi-Abargouei A. The effect of healthy Nordic diet on cardio-metabolic markers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Eur J Nutr.* 2019;58(6):2159–74.
2. Lankinen M, Kolehmainen M, Jääskeläinen T, Paananen J, Joukamo L, Kangas AJ, et al. Effects of whole grain, fish and bilberries on serum metabolic profile and lipid transfer protein activities: A randomized trial (Sysdimet). *PLoS One.* 2014;9(2):e90352.
3. Poulsen SK, Due A, Jordy AB, Kiens B, Stark KD, Stender S, et al. Health effect of the New Nordic Diet in adults with increased waist circumference: A 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(1):35–45.
4. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med.* 2013;274(1):52–66.
5. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, Hammarström E, Vessby B, Johansson G, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: A randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med.* 2011;269(2):150–9.
6. Marckmann P, Sandström B, Jespersen J. Low-fat, high-fiber diet favorably affects several independent risk markers of ischemic heart disease: Observations on blood lipids, coagulation, and fibrinolysis from a trial of middle-aged Danes. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(4):935–9.
7. Brader L, Uusitupa M, Dragsted LO, Hermansen K. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on ambulatory blood pressure in metabolic syndrome: A randomized SYSDIET sub-study. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(1):57–63.
8. Kanerva N, Kaartinen NE, Rissanen H, Knekt P, Eriksson JG, Sääksjärvi K, et al. Associations of the Baltic Sea diet with cardiometabolic risk factors - a meta-analysis of three Finnish studies. *Br J Nutr.* 2014;112(4):616–26.
9. Hansen CP, Overvad K, Kyrø C, Olsen A, Tjønneland A, Johnsen SP, et al. Adherence to a healthy Nordic diet and risk of stroke: A Danish cohort study. *Stroke.* 2017;48(2):259–64.
10. Olsen A, Egeberg R, Halkjær J, Christensen J, Overvad K, Tjønneland A. Healthy aspects of the Nordic diet are related to lower total mortality. *J Nutr.* 2011;141(4):639–44.
11. Roswall N, Sandin S, Scragg R, Löf M, Skeie G, Olsen A, et al. No association between adherence to the healthy Nordic food index and cardiovascular disease amongst Swedish women: A cohort study. *J Intern Med.* 2015;278(5):531–41.
12. Galbete C, Kröger J, Jannasch F, Iqbal K, Schwingshackl L, Schwedhelm C, et al. Nordic diet, Mediterranean diet, and the risk of chronic diseases: The EPIC-Potsdam study. *BMC Med.* 2018;16(1):99.
13. Gunge V, Andersen I, Kyrø C, Hansen C, Dahm C, Christensen J, et al. Adherence to a healthy Nordic food index and risk of myocardial infarction in middle-aged Danes: The diet, cancer and health cohort study. *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(5):652–8.
14. Puaschitz NG, Assmus J, Strand E, Karlsson T, Vinknes KJ, Lysne V, et al. Adherence to the Healthy Nordic Food Index and the incidence of acute myocardial infarction and mortality among patients with stable angina pectoris. *J Hum Nutr Diet Off J Br Diet Assoc.* 2019;32(1):86–97.
15. Keys A. Seven countries: A multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge: Harvard University Press; 1981.
16. Rasmussen BM, Vessby B, Uusitupa M, Berglund L, Pedersen E, Riccardi G, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated, and n-3 fatty acids on blood pressure in healthy subjects. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(2):221–6.
17. Tuttolomondo A, Simonetta I, Daidone M, Mogavero A, Ortello A, Pinto A. Metabolic and vascular effect of the Mediterranean diet. *Int J Mol Sci.* 2019;20(19):4716.
18. Rivellese AA, Maffettone A, Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K, Berglund L, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated and n-3 fatty acids on fasting lipoproteins, LDL size and post-prandial lipid metabolism in healthy subjects. *Atherosclerosis.* 2003;167(1):149–58.
19. Grosso G, Marventano S, Yang J, Micek A, Pajak A, Scalfi L, et al. A comprehensive meta-analysis on evidence of Mediterranean diet and cardiovascular disease: Are individual components equal? *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017;57(15):3218–32.
20. Becerra-Tomás N, Blanco Mejía S, Vigiulio E, Khan T, Kendall CWC, Kahleova H, et al. Mediterranean diet, cardiovascular disease and mortality in diabetes: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies and randomized clinical trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;60(7):1207–27.

21. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M-I, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *N Engl J Med*. 2018;378(25):e34.
22. Salas-Salvadó J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a lifestyle intervention program with energy-restricted Mediterranean diet and exercise on weight loss and cardiovascular risk factors: One-year results of the PREDIMED-Plus trial. *Diabetes Care*. 2019;42(5):777–88.
23. Ge L, Sadeghirad B, Ball GDC, da Costa BR, Hitchcock CL, Svendrovski A, et al. Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: Systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ*. 2020;369:m696.
24. Trichopoulos A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med*. 2003;348(26):2599–608.
25. Rosato V, Temple NJ, La Vecchia C, Castellan G, Tavani A, Guercio V. Mediterranean diet and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur J Nutr*. 2019;58(1):173–91.
26. Galbete C, Schwingshackl L, Schwedhelm C, Boeing H, Schulze MB. Evaluating Mediterranean diet and risk of chronic disease in cohort studies: An umbrella review of meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2018;33(10):909–31.









# 7

## **NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST OG KRÆFT HOS VOKSNE**

**HVERT ÅR DIAGNOSTICERES MERE END 42.000 DANSKERE MED KRÆFT, OG DA MERE END EN TREDJEDEL AF KRÆFTPATIENTERNE DØR AF DERES SYGDOM, GØR DET KRÆFT TIL DEN HYPPIGSTE DØDSÅRSAG I DANMARK. OMKRING 40% AF ALLE KRÆFTTILFÆLDE SKYLDES KENDTE ÅRSAGER, DER KAN FOREBYGGES. RYGNING ER DEN VÆSENTLIGSTE RISIKOFAKTOR, EFTERFULGT AF OVERVÆGT OG KOST. I BÅDE NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST INDGÅR FØDEVARER, SOM ER INTERESSANTE UD FRA ET KRÆFTFOREBYGGELSESPERSPEKTIV.**

### **7.1 SAMMENFATNING**

Selv om der findes en række plausible biologiske mekanismer for, at nordisk kost kan forebygge udviklingen af kræft, kan den eksisterende evidens fra observerende undersøgelser ikke bekræfte en forebyggende effekt. Det er dog væsentligt at bemærke, at der kun findes tre publicerede observationsstudier, hvoraf de to omhandler kræft i tyk- og endetarm, og det tredje omhandler brystkræft. Der findes ingen interventionsstudier. De identificerede mekanismer er særligt relevante i forhold til forebyggelse af kræft i tyk- og endetarmen. Her pegede ét af to studier på en forebyggende effekt, mens det andet studie ikke viste nogen effekt. På baggrund af den foreliggende forskning er der svag evidens for, at nordisk kost forebygger kræft. Yderligere forskning er nødvendig for at kunne give en mere klar konklusion.

Der findes langt mere forskning, der omhandler middelhavskost og udvikling af kræft. Samlet er der moderat evidens for, at middelhavskost forebygger udvikling af kræft i tyk-/endetarm og bryst, mens evidensen er svag for de øvrige kræftformer.

### **7.2 NORDISK KOST OG KRÆFT**

I den eksisterende forskning er en nordisk kost defineret på forskellige måder, som ofte er bestemt af, hvilken information om kosten, der er tilgængelig i den enkelte undersøgelse. Generelt indgår en kerne af fødevarer dog i de eksisterende studier, herunder fuldkorn, grove grøntsager (særligt kål og rodfrugter), fisk og frugt. Nogle studier inkluderer desuden information om indtag af bær, syrnede mejeriprodukter og rapsolie.

I tre observationsstudier er der undersøgt sammenhænge mellem nordisk kost og udvikling af

kræft. I to studier blev risikoen for udvikling af kræft i tyk- og endetarmen undersøgt (1,2) og i ét studie blev risikoen for udvikling af brystkræft undersøgt (3). Studierne var baseret på et dansk og et svensk befolkningsstudie. Det Sunde Nordiske Kostindeks var defineret stort set identisk i de to befolkningsstudier: et point blev tildelt for indtag over medianen for hver af seks specifikke fødevarer (fuldkornsbrød, fuldkornscerealier, kål, rodfrugter, æbler/pærer og fisk), og dermed var der mulighed for at score fra 0 til 6 points (se kapitel 2). I det danske studie blev 57.053 mænd og kvinder fulgt for udvikling af kræft i tyk- og endetarmen. Blandt kvinder blev der fundet en 9% lavere forekomst af kræft i tyk- og endetarmen for hvert ekstra point, der var tildelt. I en tilsvarende analyse blandt mænd, sås ikke en sammenhæng (1). De to svenske studier (hhv. kræft i tyk- og endetarm og bryst) var baseret på ca. 45.000 kvinder. I studierne var der ikke nogen sammenhæng mellem det at have en høj score i forhold til nordisk kost og risiko for kræft i tyk- eller endetarm (2) eller i brystet (3).

### 7.3 MIDDELHAVSKOST OG KRÆFT

En lang række studier har undersøgt, om middelhavskost er relateret til udvikling af kræft. Disse studier blev i 2017 sammenfattet i en metaanalyse, som danner grundlag for denne beskrivelse (4).

I to randomiserede, kontrollerede interventionsstudier, der begge oprindeligt var designet til at se på hjerte-kar-relaterede sygdomme, blev deltagerne også fulgt i forhold til udvikling af kræftsygdom. I det franske Lyon Diet Heart Study havde en kost, der levede op til principperne for middelhavskost, ikke en statistisk påviselig effekt på risikoen for udvikling af kræft i lunge, fordøjelsessystem, urinveje eller hals (5). I det spanske PREDIMED-studie var der en lavere forekomst af brystkræft blandt deltagere, der blev tildelt en middelhavskost end

blandt deltagere, der spiste en selvvalgt kost kun med vejledning om reduceret fedtindtag (6). Dog var begge studier baseret på så få tilfælde af kræft, at resultaterne må fortolkes med forsigtighed.

Der indgik 16 befolkningsundersøgelser i metaanalysen (4). Herudover findes der en række case-kontrol-studier, men pga. case-kontrol-studiers metodemæssige begrænsninger er de ikke medtaget i denne beskrivelse.

Det samlede billede af befolkningsundersøgelserne viser, at de deltagere, der spiste en kost, som var i overensstemmelse med middelhavsprincipperne, havde en lavere risiko for at udvikle kræft i tyk- eller endetarm, bryst, galdeblære og lever, men ikke i prostata, mave, spiserør, hoved/hals, livmoder, blære, bugspytkirtel eller æggestokke. For nogle af kræfttyperne indgik en del studier i metaanalysen (særligt tyk- og endetarm, bryst og prostata), mens beregningen for andre kræfttyper kun var baseret på et enkelt studie (lever, spiserør, hoved/hals, livmoder, bugspytkirtel, galdeblærer og æggestokke). Der var ikke tegn på øget risiko ved at indtage middelhavskost for nogen af kræftformerne.

## 7.4 REFERENCER

1. Kyrø C, Skeie G, Loft S, Overvad K, Christensen J, Tjønneland A, et al. Adherence to a healthy Nordic food index is associated with a lower incidence of colorectal cancer in women: The diet, cancer and health cohort study. *Br J Nutr.* 2013;109(5):920–7.
2. Roswall N, Sandin S, Scragg R, Löf M, Skeie G, Olsen A, et al. No association between adherence to the healthy Nordic food index and cardiovascular disease amongst Swedish women: A cohort study. *J Intern Med.* 2015;278(5):531–41.
3. Li Y, Roswall N, Sandin S, Ström P, Adami H-O, Weiderpass E. Adherence to a healthy Nordic food index and breast cancer risk: Results from a Swedish cohort study. *Cancer Causes Control.* 2015;26(6):893–902.
4. Schwingshackl L, Schwedhelm C, Galbete C, Hoffmann G. Adherence to Mediterranean diet and risk of cancer: An updated systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2017;9(10):1063.
5. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Boucher P, Mamelle N. Mediterranean dietary pattern in a randomized trial: Prolonged survival and possible reduced cancer rate. *Arch Intern Med.* 1998;158(11):1181–7.
6. Toledo E, Salas-Salvadó J, Donat-Vargas C, Buil-Cosiales P, Estruch R, Ros E, et al. Mediterranean diet and invasive breast cancer risk among women at high cardiovascular risk in the PREDIMED Trial: A randomized clinical trial. *JAMA Intern Med.* 2015;175(11):1752–60.







8

**NORDISK KOST,  
MIDDELHAVSKOST OG  
DØDELIGHED HOS  
VOKSNE**



**I TIDLIGERE KAPITLER I DENNE RAPPORT ER DET BESKREVET, HVORDAN INDTAG AF EN NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST ER RELATERET TIL NEDSAT RISIKO FOR UDVIKLING AF OVERVÆGT, SVÆR OVERVÆGT, HJERTE-KAR-SYGDOM, TYPE 2-DIABETES OG KRÆFT, SOM ALLE MEDFØRER ET KORTERE LIV. DETTE KAPITEL BESKRIVER STUDIER, DER OMHANDLER, HVORDAN INDTAG AF NORDISK KOST ER RELATERET TIL DØDELIGHED. DØDELIGHED ER ET MÅL I SIG SELV, MEN KAN OGSÅ I NOGEN UDSTRÆKNING BETRAGTES SOM EN OPSUMMERING AF DEN EFFEKT NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST HAR BÅDE PÅ RISIKOEN FOR AT UDVIKLE DE NÆVNTE SYGDOMME OG PÅ PROGNOSEN FOR LIVSLÆNGDEN EFTER DIAGNOSEN.**

### **8.1 SAMMENFATNING**

I fem befolkningsundersøgelser er det undersøgt, om det at spise en nordisk kost hænger sammen med en lavere dødelighed. I fire af studierne blev dødeligheden i en generel befolkning undersøgt, mens udfaldet i det femte studie var at se på dødeligheden blandt patienter med kræft i tyk- eller endetarmen. I alle fem studier fandt man en lavere dødelighed blandt de studiedeltagere, der i høj grad spiste en nordisk kost.

Der findes et meget stort antal studier, hvori sammenhængen mellem middelhavskost og dødelighed er undersøgt, herunder tre randomiserede,

kontrollerede interventionsstudier. Overordnet peger forskningen konsistent på, at personer, der spiser middelhavskost, har en lavere dødelighed.

Samlet vurderes evidensen i forhold til dødelighed at være moderat for nordisk kost og stærk for middelhavskost. Det er væsentligt at påpege, at billedet er lige så entydigt for nordisk kost som for middelhavskost. Den svagere konklusion skyldes, at der findes langt færre studier om nordisk kost.

## 8.2 NORDISK KOST OG DØDELIGHED

I tre sammenlignelige befolkningsundersøgelser blev det undersøgt, i hvilken grad indtag af en nordisk kost, målt ved brug af Sunde Nordiske Kostindeks, var relateret til risiko for at dø i løbet af studiets løbetid. Det drejer sig om to svenske studier baseret på 44.961 kvinder (1) og 8.428 mænd (2). Derudover findes et dansk studie med 57.053 personer (både mænd og kvinder) (3). Ved studiets start var deltageres alder i det ene svenske (2) og det danske studie omkring 60 år, mens deltagerne i det andet svenske studie var yngre ved studiestart (29-49 år). Det Sunde Nordiske Kostindeks var defineret stort set identisk i de tre studier: deltagerne blev tildelt et point, hvis de havde indtag over medianen, dvs. indtag i den øvre halvdel for hver af seks fødevarer/fødevaregrupper (fuldkornsbrød, fuldkornscerealier (fx gryn), kål, rodfrugter, æbler/pærer og fisk) og dermed mulighed for at score fra 0 til 6 points (se kapitel 2.3.2). I alle tre studier blev det rapporteret, at dødelighedsraten var lavere, jo flere points deltagerne fik. Dødelighedsraterne viste en 2-6% lavere dødelighed for hvert ekstra point, der var tildelt (efter justering for relevante risikofaktorer).

I de to svenske studier (1,2) blev der desuden rapporteret om død af forskellige årsager. I begge studier var sammenhængen stærkere for død relateret til hjerte-kar-sygdom end for død relateret til kræft.

I et finsk studie af 1.547 mænd mellem 42-60 år ved studiestart (4) blev nordisk kost evalueret ved hjælp af Baltic Sea Diet Score (BSDS). Ud over de fødevarer, der indgår i Sunde Nordiske Kostindeks, som beskrevet ovenfor, blev der her også målt på indtag af kød, fedtenergi, alkohol samt forholdet mellem forskellige fedtsyrer (se kapitel 2.3.2). Også i dette studie pegede resultaterne i retning af, at

deltagere med en høj efterlevelse af nordisk kost havde en lavere risiko for at dø i løbet af opfølgningsperioden end deltagerne med lav efterfølgelse. Efterlevelsen af nordisk kost blev i det finske studie målt anderledes end i de svenske studier og det danske studie, og direkte sammenligning af dødelighedsraterne er derfor ikke mulig. I det finske studie blev der ligeledes set på død af forskellige årsager, og billedet var som i de to svenske studier, at det primært var i forhold til død af hjerte-kar-sygdom, at risikoen var lavere.

De ovenfor beskrevne studier var baseret på den generelle befolkning. I et tysk studie indgik 1.404 patienter, der for nyligt var diagnosticeret med tyk- eller endetarmskræft, og som ved studiestart havde en alder mellem 57-66 år (5). Nordisk kost blev målt med Sunde Nordiske Kostindeks, der også blev benyttet i de svenske og det danske studie (1-3). De tarmkræftpatienter, der scorede flest point i forhold til nordisk kost, havde en lavere risiko for at dø af deres kræftsygdom i løbet af opfølgningsperioden (10% per point).

## 8.3 MIDDELHAVSKOST OG DØDELIGHED

### 8.3.1 Randomiserede, kontrollerede studier

Der findes ikke nogen randomiserede kontrollerede studier, hvor det er vurderet, om der er en sammenhæng mellem middelhavskost og nedsat risiko for død i en generel befolkning. I tre randomiserede, kontrollerede studier: The Lyon Diet Heart Study (n=605), PREDIMED (n=7.170) og The GISSI-Prevenzione Trial (n=11.323) blev en middelhavskost tildelt personer, der havde høj risiko for at udvikle en hjertesygdom eller allerede var diagnosticeret med hjertesygdom (6-8). Resultaterne fra alle tre studier viste lavere dødelighed blandt de forsøgsdeltagere, der blev tildelt middelhavskost.

### 8.3.2 Observationsstudier

Der er lavet en række forskellige kostindeks, som har til formål at måle, i hvor høj grad kostvaner kan karakteriseres som middelhavskost. Som ved nordisk kost måles middelhavskost i de fleste studier ved, at man tildeles point alt efter, hvor meget kosten er i overensstemmelse med principperne for middelhavskost. En høj pointscore er udtryk for en kost, der har høj overensstemmelse med en klassisk middelhavskost. Sammenhæng mellem antal points opnået i sådanne kostindeks og risikoen for at dø i løbet af studiets opfølgningsperiode er sammenholdt i en lang række befolkningsundersøgelser. Forskningen er senest opsummeret i en metaanalyse fra 2019 (9). Metaanalysen inkluderede data fra 29 befolkningsundersøgelser med i alt 1.676.901 deltagere. Af disse døde 221.603 under opfølgningsperioden. I de inkluderede studier blev middelhavskost målt ved hjælp af forskellige middelhavskostindeks. I den samlede analyse blev disse omregnet til en fælles skala, hvor det var muligt at score mellem 0 og 9 points (se kapitel 2.4.2). Den samlede dødelighed i opfølgningsperioden var 10% lavere for hver ekstra to point, der var scoret på middelhavskostindeks-skalaen (RR=0,90, 95% CI: 0,89 til 0,91).

Efter den beskrevne metaanalyse er der udgivet en række mindre studier, som alle viser resultater, der er i overensstemmelse med metaanalysen.

Evidensen fra observationsundersøgelser peger således konsistent på, at kostvaner, der er i overensstemmelse med de definerede middelhavskostindeks, er relateret til en lavere dødelighed.

## 8.4 REFERENCER

1. Roswall N, Sandin S, Löf M, Skeie G, Olsen A, Adami H-O, et al. Adherence to the healthy Nordic food index and total and cause-specific mortality among Swedish women. *Eur J Epidemiol.* 2015;30(6):509–17.
2. Warensjö Lemming E, Byberg L, Wolk A, Michaëlsson K. A comparison between two healthy diet scores, the modified Mediterranean diet score and the healthy Nordic food index, in relation to all-cause and cause-specific mortality. *Br J Nutr.* 2018;119(7):836–46.
3. Olsen A, Egeberg R, Halkjær J, Christensen J, Overvad K, Tjønneland A. Healthy aspects of the Nordic diet are related to lower total mortality. *J Nutr.* 2011;141(4):639–44.
4. Tertsunen H-M, Hantunen S, Tuomainen T-P, Virtanen JK. Healthy Nordic diet and risk of disease death among men: The Kuopio ischaemic heart disease risk factor study. *Eur J Nutr.* 2020;59(8):3545–53.
5. Ratjen I, Schafmayer C, di Giuseppe R, Waniek S, Plachta-Danielzik S, Koch M, et al. Postdiagnostic Mediterranean and healthy Nordic dietary patterns are inversely associated with all-cause mortality in long-term colorectal cancer survivors. *J Nutr.* 2017;147(4):636–44.
6. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Boucher P, Mamelle N. Mediterranean dietary pattern in a randomized trial: Prolonged survival and possible reduced cancer rate. *Arch Intern Med.* 1998;158(11):1181–7.
7. Sala-Vila A, Guasch-Ferré M, Hu FB, Sánchez-Tainta A, Bulló M, Serra-Mir M, et al. Dietary  $\alpha$ -linolenic acid, marine  $\omega$ -3 fatty acids, and mortality in a population with high fish consumption: Findings from the PREvención con Dieta MEDiterránea (PREDIMED) study. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(1):e002543.
8. Barzi F, Woodward M, Marfisi RM, Tavazzi L, Valagussa F, Marchioli R, et al. Mediterranean diet and all-causes mortality after myocardial infarction: Results from the GISSI-Prevenzione trial. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(4):604–11.
9. Soltani S, Jayedi A, Shab-Bidar S, Becerra-Tomás N, Salas-Salvadó J. Adherence to the Mediterranean diet in relation to all-cause mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Adv Nutr.* 2019;10(6):1029–39.





# 9

## **NORDISK KOST, MIDDELHAVSKOST, VÆGTSTATUS OG HJERTE- METABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE**

## **DETTE KAPITEL HAR FOKUS PÅ BØRN OG UNGE I ALDEREN CA. 3-18 ÅR. FØRST OPRIDSES SAMMENHÆNGEN MELLEM OVERVÆGT, HJERTEMETABOLISKE MARKØRER OG SUNDHED HOS BØRN OG UNGE. DERNÆST GENNEMGÅS RANDOMISEREDE INTERVENTIONSSTUDIER OG OBSERVATIONSTUDIER, HVOR BETYDNINGEN AF NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST FOR VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER ER BLEVET UNDER-SØGT I DENNE ALDERSGRUPPE.**

### **9.1 SAMMENFATNING**

Overvægt og især svær overvægt i barndommen øger risikoen for livstilssygdomme som type 2-diabetes og hjerte-kar-sygdom senere i livet, og det ser ud til, at lave niveauer af hjertemetaboliske markører som blodtryk, kolesterol og insulin i barndommen bidrager til at forebygge disse sygdomme på langt sigt.

Et enkelt randomiseret interventionsstudie med børn har undersøgt effekten af nordisk kost og fandt gavnlige effekter på hjertemetaboliske markører, men uklar effekt på vægtstatus. Nordisk kost er ikke decideret undersøgt i observationsstudier blandt 3-18-årige. I enkelte observationsstudier, hvor man har undersøgt sunde kostmønstre, som ligner det nordiske, var disse koblet til et lavere Body Mass Index (BMI) og mindre mavefedt og muligvis bedre metabolisk profil hos børn og unge. Samlet er evidensen meget svag.

Betydningen af middelhavskost for børn og unges

vægtstatus og sundhed er fortrinsvis undersøgt i interventionsstudier uden kontrolgruppe og i observationelle tværsnitsstudier, som dog er af svingende kvalitet, og evidensen er derfor samlet set svag. En del af disse studier har vist, at efterlevelse af middelhavskost er koblet til lavere vægtstatus, mens resultaterne i forhold til hjertemetaboliske markører er inkonsistente.

### **9.2 VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE**

I Danmark har omkring 14-19% af børn og unge i alderen 6-15 år overvægt eller svær overvægt (1). Forekomsten af overvægt blandt børn og unge er generelt ikke steget de seneste år i Danmark, men den er højere hos ældre end hos yngre børn (1-4). Overvægt og specielt svær overvægt i barndommen øger risikoen for overvægt senere i livet samt for forhøjet blodtryk, fedtlever og forhøjede niveauer af hjertemetaboliske markører i blodet som insulin, kolesterol og triglycerid både i

barndommen og i voksenlivet (5). På længere sigt er overvægt og især svær overvægt i barndommen koblet til øget risiko for livsstilssygdomme som type 2-diabetes (6), hjerte-kar-sygdom (7) og muligvis kræft (8).

Befolkningsstudier har vist, at både BMI og blodtryk samt insulin-, kolesterol- og triglycerid-niveauerne i blodet viser tracking, dvs. korrelation over tid, fra barndommen til det unge voksenliv (9, 10) og for BMI også i nogen grad til senere i voksenlivet (11). Det betyder, at forhøjede niveauer af disse markører hos børn og unge giver en øget risiko for forhøjede niveauer senere i livet. Selv om vi ikke præcist kan forudsige børns senere risiko for hjerte-kar-sygdom og type 2-diabetes ud fra vægtstatus og metabolisk profil, betyder det, at opretholdelse af lave niveauer i barndommen sandsynligvis vil give en lavere risiko for, at de bliver forhøjede senere i livet. De hjertemetaboliske markørers tracking er dog af moderat styrke, og jo flere år der går, jo svagere er den. Dette kunne tyde på, at modificerende faktorer som fx indførelse af sund kost og motion kan svække eller være med til at bryde denne tracking.

I det følgende beskrives evidensen for effekten af nordisk kost og middelhavskost på børn og unges vægtstatus målt ud fra BMI, BMI z-score, som tager højde for køn og alder, samt ud fra taljeomfang. Desuden beskrives studier, hvor man har undersøgt effekten på de hjertemetaboliske markører systolisk og diastolisk blodtryk, lavdensitets-lipoprotein-kolesterol (LDL-kolesterol), højdensitets-lipoprotein-kolesterol (HDL-kolesterol), triglycerid, insulin og glukose i blodet samt insulinresistens-indeksset: Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR). De tre sidstnævnte markører afspejler kroppens evne til at transportere glukose ind i cellerne, og forhøjede niveauer kan være koblet til senere risiko for

type 2-diabetes. Man skal dog være opmærksom på, at insulinresistens også normalt indtræder i forbindelse med puberteten (12) og dermed kan være en markør for børn og unges vækst og udvikling snarere end en risikomarkør. HDL-partikler i blodet hjælper med at transportere fedt og kolesterol væk fra karvæggen i arterierne, og menes derfor at modvirke åreforkalkningsprocessen (13). LDL-partiklerne har den omvendte funktion og transporterer kolesterol til karvæggen, og det er formodentlig derfor, at højt LDL-kolesterol er koblet til en øget risiko for hjerte-kar-sygdom hos voksne (14). Der findes kun lidt viden om dette hos børn. Et studie fra USA har vist, at børn, der havde metabolisk syndrom med højt BMI og blodtryk samt forhøjede niveauer af glukose og triglycerid og samtidigt lavt HDL-kolesterol, havde øget risiko for at udvikle type 2-diabetes som voksne (15). Det formodes, at opretholdelse af optimale niveauer af de hjertemetaboliske markører gennem barndommen på lang sigt vil bidrage til en forsinkelse af åreforkalkningsprocessen.

Der findes ikke præcise tal for, hvor mange børn og unge i Danmark, som har abnorme niveauer af de hjertemetaboliske markører. Et europæisk studie fra 2009 med tal fra Estland, Danmark og Portugal med i alt 3.193 personer viste, at mindre end 2% af de 10-15-årige danske deltagere havde metabolisk syndrom, der her er defineret som overvægt samt abnorme niveauer af mindst to af de førnævnte hjertemetaboliske markører på samme tid (16). Hvis sygdomme som hjerte-kar-sygdom og type 2-diabetes skal forebygges på samfundsniveau, er det relevant at se på, hvordan man kan forbedre de hjertemetaboliske markører i den generelle befolkning. Da det ikke kun er personer med abnorme niveauer, der får sådanne sygdomme, forventes det, at anset udgangsniveauet vil en generel forbedring i de hjertemetaboliske markører kunne reducere antallet af nye sygdomstilfælde på befolkningsniveau.



### 9.3 NORDISK KOST, VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE

Nordisk kost defineres hos børn ud fra de samme principper som hos voksne, selv om mængderne typisk er tilpasset et lavere energiindtag.

#### 9.3.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

OPUS Skolemadsprojekt er det eneste interventionsstudie, i hvilket man har undersøgt effekten af nordisk kost på vægtstatus og hjertemetaboliske markører hos børn, og der er ikke gennemført tilsvarende studier blandt unge op til 18 år. Studiet var et randomiseret overkrydsningsforsøg, hvor 834 børn fra 3. og 4. klasse (8-11 år) på ni danske skoler i to tremåneders perioder fik enten skolemåltider baseret på Ny Nordisk Hverdagsmad eller deres sædvanlige madpakker (kontrolkost) (17) (se kapitel 2 og **Boks 2.1**). Resultaterne viste, at børnene, der fik skolemåltider baseret på Ny Nordisk Hverdagsmad, spiste mere fisk og flere grøntsager, især rodfrugter, kål og bælgfrugter, samt en mindre mængde brød end børn, der fik deres sædvanlige madpakke (18, 19). Tilsvarende fik børnene lidt mindre fedt og lidt mere protein i kosten samt væsentligt mere D-vitamin og jod (18). De havde også et højere indhold af langkædede omega-3 fedtsyrer i blodet, sandsynligvis på grund af det øgede fiskeindtag (20). Børnene spiste dog også flere kartofler og mindre fuldkorn, idet rugbrødsadderne i madpakken blev udskiftet med varm mad til frokost (18). Perioden med Ny Nordisk Hverdagsmad i skolen gav lavere blodtryk og lavere triglycerid og insulin, men også lavere HDL-kolesterol i blodet end madpakkeperioden. Der var ingen forskel i børnenes BMI z-score eller fedtmasseindeks eller i andelen af børn med overvægt, men børn, der fik skolemad baseret på

Ny Nordisk Hverdagsmad, havde i gennemsnit et lidt større taljeomfang efter interventionsperioden end efter kontrolperioden (21). Samlet set var der derfor ingen effekt på den score for metabolisk syndrom, som blev udregnet (21). Yderligere statistiske analyser tydede på, at sænkningen af insulin og triglycerid i blodet var koblet til det højere fiskeindtag, som børnene fik via skolemaden, mens det lidt større taljeomfang var koblet til et højere indtag af kartofler (22).

Samlet set mangler der randomiserede, kontrollerede interventionsstudier, som undersøger effekten af nordisk kost hos børn og unge. OPUS-Skolemadsprojekt viste en gavnlig effekt af nordisk kost på nogle hjertemetaboliske markører, selv hos børn, der overvejende var normalvægtige, mens effekten på vægtstatus var uklar. Effekten af nordisk kost er ikke blevet undersøgt i randomiserede interventionsstudier med teenagere eller børn med overvægt. Samlet set er evidensen altså meget svag.

#### 9.3.2 Observationsstudier

Der er tilsyneladende ingen observationsundersøgelser, hvor man decideret har undersøgt, om det at spise nordisk kost er koblet til børns og unges vægtstatus og hjertemetaboliske markører. Der er dog enkelte studier, som har undersøgt sammenhænge med et kostmønster, som ligner nordisk kost.

I et større amerikansk tværseksstudie med 5.564 deltagere i alderen 5-16 år undersøgte man sammenhængen mellem indtag af specifikke fødevarergrupper ud fra et 24-timers kosthistorisk interview og forskellige mål for fedt om maven (23). Blandt de 12-16-årige deltagere havde de med et højt indtag af især kornprodukter og blandt drengene de med et højt frugt- og grøntindtag et lavere

taljeomfang og mindre fedt om maven. Endvidere havde de 12-16-årige med lavt taljeomfang et højere indtag af frugt og grønt, kornprodukter, mælkeprodukter, fedtstoffer og til dels fisk og fjerkræ. Blandt de 5-11-årige var indtaget af proteinkilder, som inkluderede både kød, fisk, æg, tofu og nødder, koblet til en mere central fedtfordeling hos drengene, men der var ingen andre sammenhænge i denne aldersgruppe (23). Resultaterne var justeret for bl.a. etnicitet, pubertet, TV-tid og forældrenes uddannelse.

I et andet tværsnitstudie undersøgte man kosten med et fødevarerfrekvensskema hos 1.139 australske 14-årige og gav deltagerne scorer efter i hvor høj grad, de levede op til to forskellige kostmønstre (24). Det sunde kostmønster var karakteriseret af grøntsager, frugt, bælgfrugter, fuldkorn samt fisk uden friture, mens det usunde sædvanlige kostmønster især var karakteriseret af take away-mad, rødt og processeret kød, kartofler, raffinerede kornprodukter, pommes frites, chips og søde sager (24). Jo højere score for usund vestlig kost deltagerne havde, jo højere var forekomsten af metabolisk syndrom og forhøjet BMI, taljeomfang og totalcholesterol, men dette sås kun hos pigerne. Resultaterne i den samlede gruppe blev desværre ikke rapporteret (24). Det sunde kostmønster var ikke koblet til metabolisk syndrom, men til lavere blodglukose i begge køn samt til højere HDL-cholesterol blandt drengene (24). Resultaterne var justeret for bl.a. TV-tid, kondition og morens uddannelse.

Selv om de sunde kostmønstre i disse to studier ikke defineres som nordisk kost, antyder de, at kostmønstre, som ligner det nordiske, og som er i tråd med kostrådene, i nogen grad kan være koblet til lavere BMI og mindre mavefedt samt til en bedre metabolisk profil hos børn og unge. Samlet set mangler der dog befolkningsundersøgelser,

som decideret undersøger betydningen af nordisk kost blandt børn og unge, og evidensen er derfor meget svag.

## 9.4 MIDDELHAVSKOST, VÆGTSTATUS OG HJERTEMETABOLISKE MARKØRER HOS BØRN OG UNGE

Middelhavskosten defineres hos børn ud fra de samme principper som hos voksne, dog uden vin til børnene.

### 9.4.1 Randomiserede, kontrollerede interventionsstudier

Der findes kun et enkelt mindre randomiseret, kontrolleret interventionsstudie, som har undersøgt effekten af middelhavskost på børn og unges vægtstatus og metaboliske profil. Her blev 107 spanske 7-16-årige med forhøjet taljeomfang randomiseret til enten de sædvanlige anbefalinger til børn og unge om sund kost (kontrolgruppen) eller til vejninger og diætistvejledning i at følge en kaloriereduceret måltidsplan med middelhavskost (intensivgruppen) i otte uger (25). Måltidsplanen havde fokus på højt indtag af frugt, grønt, fuldkorn, bælgfrugter, nødder, frø og olivenolie, moderat indtag af mælkeprodukter, fisk og kylling samt lavt indtag af rødt kød og processerede fødevarer. Begge grupper blev opfordret til at øge deres fysiske aktivitet. Sammenlignet med kontrolgruppen rapporterede intensivgruppen et øget indtag af mælkeprodukter og fisk samt et reduceret indtag af kød, pølser og fuldkorn, mens der ikke var forskel på indtaget af frugt, grønt, olivenolie, søde sager mv. Der var ingen forskel mellem grupperne på ændringer i BMI z-scorer. Intensivgruppen fik i gennemsnit 5-7 mmHg lavere systolisk og diastolisk blodtryk, men til gengæld højere blodglukose, sammenlignet med kontrolgruppen (25).

Andre sydeuropæiske interventionsstudier med middelhavskost blandt børn har vist gavnlige effekter på vægtstatus (26, 27) eller hjertemetaboliske markører hos børn med type 1-diabetes (28) eller ingen effekt (29). Disse studier havde dog enten et før-efter-design uden kontrolgruppe (26-28), hvilket svækker resultaternes pålidelighed, eller var multikomponent-interventioner med bl.a. fysisk aktivitet (26, 27, 29). Det gør, at man ikke kan identificere den isolerede effekt af kosten. Studiet af Bacopoulou et al. (2017) (27) skal dog fremhæves, fordi det var relativt stort og involverede en repræsentativ stikprøve på 1.032 græske 12-17-årige. Interventionen bestod af seks måneder med kostundervisning. Børnenes efterlevelse af middelhavskost blev vurderet ud fra Mediterranean Diet Quality Index for Children and Adolescents (KIDMED)-spørgeskemaet, som er en forsimplet metode til at måle børns efterlevelse af middelhavskost, men som reelt også har fokus på generel sund kost (se KIDMED i kapitel 2.4.2). Deltagernes gennemsnitlige KIDMED-score steg under interventionen, selv om det primært skyldtes stigninger i indtaget af pasta, frugt/juice, mælkeprodukter og olivenolie (27). Samtidig faldt andelen af overvægtige samt det gennemsnitlige taljeomfang og blodtryk. Ændringerne i taljeomfanget var omvendt korreleret med KIDMED-scoren (27), men som nævnt havde studiet ingen kontrolgruppe.

Vi har altså ganske sparsom evidens fra randomiserede, kontrollerede interventionsstudier med middelhavskost blandt børn og unge op til 18 år, hvilket gør det svært at drage en konklusion. Andre typer interventioner af lavere kvalitet antyder, at der kan være gavnlige effekter på vægtstatus og metabolisk profil. Samlet set er evidensen fra randomiserede, kontrollerede interventionsstudier svag.

#### 9.4.2 Observationsstudier

I en række observationsundersøgelser har man undersøgt, om det at følge et middelhavskost-mønster hænger sammen med vægtstatus hos børn. Det store multicenterstudie Dietary- and lifestyle-induced health Effects In Children and infantS (IDEFICS) inkluderede 16.220 børn i alderen 2-9 år fra otte europæiske lande (30). Børnenes kost blev målt med et forældredudfyldt fødevarerfrekvensskema, og efterlevelse af middelhavskost blev målt med Mediterranean Diet score, med fokus på højt indtag af grøntsager, frugt og nødder, kornprodukter og fisk samt lavt indtag af mælke- og kødprodukter. Paradoksalt nok var efterlevelse af middelhavskost højest i Sverige (30), hvilket understreger, at det kan være svært at adskille et middelhavslignende kostmønster fra et nordisk eller fra en generelt sund kost. Tværseksionsanalyser blandt 9.114 deltagere, som fik målt antropometri, viste, at børn med høj efterlevelse af middelhavskost havde lavere forekomst af overvægt, også når der var justeret for center, alder, køn og forældrenes socioøkonomiske status. Der var også omvendt sammenhæng mellem efterlevelse af middelhavskost og fedtprocent, mens sammenhængen med taljeomfang forsvandt efter disse justeringer (30).

Flere tværseksionsstudier blandt børn og unge har brugt KIDMED-spørgeskemaet til at måle efterlevelse af middelhavskost. Som en mindre del af det spanske tværseksionsstudie Assessing FITness in PREschoolers (PREFIT) undersøgte Goni et al. (2018) sammenhængen mellem KIDMED og vægtstatus blandt 619 børn på 3-5 år (31). De fandt ingen sammenhæng mellem efterlevelse af middelhavskost og børnenes BMI z-score, men en omvendt sammenhæng med taljeomfang (31). Resultaterne var ikke justeret for fysisk aktivitet eller kondition, som i sig selv viste sammenhæng

med KIDMED-scoren. Schröder et al. (2010) fandt ligeledes en omvendt sammenhæng mellem taljeomfang og KIDMED blandt 2.513 spanske 10-24-årige (32). Resultaterne var justeret for fysisk aktivitet, morens uddannelse og underrapportering af energiindtag (32). I et siciliansk studie baseret på 1.643 unge 11-16-årige havde den lille gruppe, som havde høj KIDMED-score, en lavere forekomst af overvægt. KIDMED-scoren viste sig desuden at være svagt korreleret med lavere BMI, taljeomfang og fedtmasse, men ikke med blodtryk. Resultaterne var dog ikke justeret for andre forhold (33).

Nogle mindre tværsnitstudier har også set på sammenhænge mellem middelhavskost og hjertemetaboliske markører. Blandt 137 unge 2-17-årige med overvægt, som deltog i det pan-europæiske studie HELENA (34), blev efterlevelse af et middelhavskostlignende kostmønster vurderet ud fra to 24-timers kostregistreringer. Deltagerne blev klassificeret som metabolisk sunde eller usunde baseret på deres blodtryk, blodglukose, triglycerid og HDL-kolesterol. Forskerne fandt, at efterlevelse af middelhavskost var højere blandt de metabolisk sunde end blandt de usunde; denne forskel forsvandt dog, når forfatterne justerede for kondition (34). Et studie blandt 622 cypriotiske børn på 10-13-år viste en omvendt sammenhæng mellem KIDMED-scoren og overvægt, men inkonsistente sammenhænge med blodtryk (35). Et nyere studie af 95 tyrkiske 10-18-årige fandt ingen sammenhæng mellem KIDMED-scoren og markørerne, LDL- og HDL-kolesterol, triglycerid, blodglukose og HOMA-IR (36). Tværtimod var der en tendens til, at jo bedre efterlevelse, jo højere insulinresistens og blodglukose (36). Et studie blandt 243 italienske 10-17-årige med svær overvægt fandt derimod, at en høj KIDMED-score var koblet til lavere BMI, insulin og HOMA-IR (37). Forekomst af svær fedtlever, som optræder hos personer med insulinresistens, var også højere blandt dem, der havde

en lav KIDMED-score (37). Hverken i det tyrkiske eller det italienske studie var der imidlertid justeret for mulige fejlkilder.

Betydningen af middelhavskost for børn og unges vægtstatus og metaboliske profil er altså primært undersøgt i observationelle tværsnitstudier. En del af disse viser, at middelhavskost og kost, der generelt følger kostrådene, er koblet til en lavere vægtstatus med svag til moderat evidens, mens evidensen i forhold til hjertemetaboliske markører er meget begrænset og dermed svag.

## 9.5 REFERENCER

1. Andersen MB, Thorsted A, Jezek AH, Due P, Sørensen TIA, Thygesen CL. Forekomst og sociodemografisk fordeling af overvægt og svær overvægt blandt danske børn og unge. København: Statens Institut for Folkesundhed, Syddansk Universitet; 2020.
2. Pearson S, Hansen B, Sørensen TI, Baker JL. Overweight and obesity trends in Copenhagen schoolchildren from 2002 to 2007. *Acta Paediatr.* 2010;99:1675-8.
3. Ahluwalia N, Dalmaso P, Rasmussen M, Lipsky L, Currie C, Haug E, Kelly C, Damsgaard MT, Due P, et al. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *Eur J Public Health.* 2015;25 Suppl 2:28-32.
4. Matthiessen J, Andersen LF, Barbieri HE, Borodulin K, Knudsen VK, Kørup K, Thorgeirsdottir H, Trolle E, Fagt S. Status and development of diet, physical activity, smoking, alcohol and overweight. The Nordic Monitoring System 2011-2014; 2016. Report No.: 561.
5. Tetens I, Biloft-Jensen A, Hermansen K, Mølgaard C, Nyvad B, Rasmussen M, Sabinsky M, Toft U, Wistoft K. Fremme af sunde mad- og måltidsvaner blandt børn og unge. København: Vidensråd for Forebyggelse; 2018.
6. Bjerregaard LG, Baker JL. Change in overweight from childhood to early adulthood and risk of type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2018;378:2537-8.
7. Baker JL, Olsen LW, Sørensen TI. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med.* 2007;357:2329-37.
8. Wehrauch-Bluher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: Increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism.* 2019;92:147-52.
9. Juhola J, Magnussen CG, Viikari JS, Kahonen M, Hutri-Kahonen N, Jula A, Lehtimäki T, Akerblom HK, Pietikainen M, et al. Tracking of serum lipid levels, blood pressure, and body mass index from childhood to adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *J Pediatr.* 2011;159:584-90.
10. Nguyen QM, Srinivasan SR, Xu JH, Chen W, Kieleyka L, Berenson GS. Utility of childhood glucose homeostasis variables in predicting adult diabetes and related cardiometabolic risk factors: The Bogalusa Heart Study. *Diabetes Care.* 2010;33:670-5.
11. Aarestrup J, Bjerregaard LG, Gamborg M, Angquist L, Tjønneland A, Overvad K, Linneberg A, Osler M, Mortensen EL, et al. Tracking of body mass index from 7 to 69 years of age. *Int J Obes.* 2016;40:1376-83.
12. Peplies J, Jimenez-Pavon D, Savva SC, Buck C, Gunther K, Fraterman A, Russo P, Iacoviello L, Veidebaum T, et al. Percentiles of fasting serum insulin, glucose, HbA1c and HOMA-IR in pre-pubertal normal weight European children from the IDEFICS cohort. *Int J Obes.* 2014;38 Suppl 2:S39-S47.
13. Rader DJ, Hovingh GK. HDL and cardiovascular disease. *Lancet.* 2014;384:618-25.
14. Michos ED, McEvoy JW, Blumenthal RS. Lipid management for the prevention of atherosclerotic cardiovascular disease. *N Engl J Med.* 2019;381:1557-67.
15. Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr.* 2008;152:201-6.
16. Ekelund U, Anderssen S, Andersen LB, Riddoch CJ, Sardinha LB, Luan J, Froberg K, Brage S. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:90-6.
17. Damsgaard CT, Dalskov SM, Petersen RA, Sørensen LB, Mølgaard C, Biloft-Jensen A, Andersen R, Thorsen AV, Tetens I, et al. Design of the OPUS School Meal Study: A randomised controlled trial assessing the impact of serving school meals based on the New Nordic Diet. *Scand J Public Health.* 2012;40:693-703.
18. Andersen R, Biloft-Jensen A, Christensen T, Andersen EW, Ege M, Thorsen AV, Dalskov SM, Damsgaard CT, Astrup A, et al. Dietary effects of introducing school meals based on the New Nordic Diet - a randomised controlled trial in Danish children. The OPUS School Meal Study. *Br J Nutr.* 2014;111:1967-76.
19. Andersen R, Biloft-Jensen A, Andersen EW, Ege M, Christensen T, Ygil KH, Thorsen AV, Damsgaard CT, Astrup A, et al. Effects of school meals based on the New Nordic Diet on intake of signature foods: a randomised controlled trial. The OPUS School Meal Study. *Br J Nutr.* 2015;1-8.

20. Biloft-Jensen A, Damsgaard CT, Andersen R, Ygil KH, Andersen EW, Ege M, Christensen T, Sørensen LB, Stark KD, et al. Accuracy of self-reported intake of signature foods in a school meal intervention study: comparison between control and intervention period. *Br J Nutr.* 2015;114:635-44.
21. Damsgaard CT, Dalskov SM, Laursen RP, Ritz C, Hjorth MF, Lauritzen L, Sørensen LB, Petersen RA, Andersen MR, et al. Provision of healthy school meals does not affect the metabolic syndrome score in 8-11-year-old children, but reduces cardiometabolic risk markers despite increasing waist circumference. *Br J Nutr.* 2014;112:1826-36.
22. Damsgaard CT, Ritz C, Dalskov SM, Landberg R, Stark KD, Biloft-Jensen A, Tetens I, Astrup A, Michaelsen KF, Lauritzen L. Associations between school meal-induced dietary changes and metabolic syndrome markers in 8-11-year-old Danish children. *Eur J Nutr.* 2016;55:1973-84.
23. Bradlee ML, Singer MR, Qureshi MM, Moore LL. Food group intake and central obesity among children and adolescents in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Public Health Nutr.* 2010;13:797-805.
24. Ambrosini GL, Huang RC, Mori TA, Hands BP, O'Sullivan TA, de Klerk NH, Beilin LJ, Oddy WH. Dietary patterns and markers for the metabolic syndrome in Australian adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20:274-83.
25. Ojeda-Rodriguez A, Zazpe I, Morell-Azanza L, Chueca MJ, Azcona-Sanjulian MC, Marti A. Improved diet quality and nutrient adequacy in children and adolescents with abdominal obesity after a lifestyle intervention. *Nutrients.* 2018;10.
26. Ranucci C, Pippi R, Buratta L, Aiello C, Gianfredi V, Piana N, Reginato E, Tirimagni A, Chiodini E, et al. Effects of an intensive lifestyle intervention to treat overweight/obese children and adolescents. *Biomed Res Int.* 2017;2017:8573725.
27. Bacopoulou F, Landis G, Rentoumis A, Tsitsika A, Efthymiou V. Mediterranean diet decreases adolescent waist circumference. *Eur J Clin Invest.* 2017;47:447-55.
28. Cadario F, Prodam F, Pasqualicchio S, Bellone S, Bonsignori I, Demarchi I, Monzani A, Bona G. Lipid profile and nutritional intake in children and adolescents with Type 1 diabetes improve after a structured dietician training to a Mediterranean-style diet. *J Endocrinol Invest.* 2012;35:160-8.
29. Gomez SF, Casas ER, Subirana I, Serra-Majem L, Fletas TM, Homs C, Bawaked RA, Estrada L, Fito M, Schroder H. Effect of a community-based childhood obesity intervention program on changes in anthropometric variables, incidence of obesity, and lifestyle choices in Spanish children aged 8 to 10 years. *Eur J Pediatr.* 2018;177:1531-9.
30. Tognon G, Moreno LA, Mouratidou T, Veidebaum T, Molnar D, Russo P, Siani A, Akhandaf Y, Krogh V, et al. Adherence to a Mediterranean-like dietary pattern in children from eight European countries. The IDEFICS study. *Int J Obes.* 2014;38 Suppl 2:S108-S114.
31. Labayen G, I, Arenaza L, Medrano M, Garcia N, Cadenas-Sanchez C, Ortega FB. Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: The PREFIT project. *Eur J Nutr.* 2018;57:2975-83.
32. Schroder H, Mendez MA, Ribas-Barba L, Covas MI, Serra-Majem L. Mediterranean diet and waist circumference in a representative national sample of young Spaniards. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5:516-9.
33. Mistretta A, Marventano S, Antoci M, Cagnetti A, Giogianni G, Nolfo F, Rametta S, Pecora G, Marranzano M. Mediterranean diet adherence and body composition among Southern Italian adolescents. *Obes Res Clin Pract.* 2017;11:215-26.
34. Arenaza L, Huybrechts I, Ortega FB, Ruiz JR, De HS, Manios Y, Marcos A, Julian C, Widhalm K, et al. Adherence to the Mediterranean diet in metabolically healthy and unhealthy overweight and obese European adolescents: The HELENA study. *Eur J Nutr.* 2019;58:2615-23.
35. Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AL. Lifestyle factors are determinants of children's blood pressure levels: The CYKIDS study. *J Hum Hypertens.* 2009;23:456-63.
36. Yilmaz FC, Cagiran D, Özcelik AÖ. Adolescent obesity and its association with diet quality and cardiovascular risk factors. *Ecology of Food and Nutrition.* 2019;58:207-18.
37. Della CC, Mosca A, Vania A, Alterio A, Iasevoli S, Nobili V. Good adherence to the Mediterranean diet reduces the risk for NASH and diabetes in pediatric patients with obesity: The results of an Italian Study. *Nutrition.* 2017;39-40:8-14.





**10**

**MEKANISMER FOR  
VIRKNINGEN AF NORDISK  
KOST OG MIDDELHAVSKOST**



## DER ER GENNEMFØRT GANSKE FÅ UNDERSØGELSER AF DE BIOLOGISKE MEKANISMER, DER KUNNE LIGGE BAG VIRKNINGERNE AF DEN SAMLEDE NORDISKE KOST ELLER MIDDELHAVSKOST. DISSE MEKANISMER STEMME GODT MED VIRKNINGERNE, DER ER BESKREVET FOR MANGE AF DE SÆRLIGE FØDEVARER, DER INDGÅR I DE TO KOSTTYPER.

### 10.1 SAMMENFATNING

Der er mange kendte fysiologiske mekanismer af kosten, der kan bidrage til at forklare en mulig virkning af nordisk kost og middelhavskost på risikoen for sygdom. Her synes især plantekosten, madolierens sammensætning og et højt indtag af fisk at være vigtige. Men de underliggende molekylære mekanismer er kun dårligt beskrevet og forstået, og evidensen er meget svag. Det er sandsynligt, at flere forskellige kostkomponenter spiller sammen; det kan bl.a. være ved at styrke vores eget forsvar mod farlige fremmedstoffer, ved at forbedre hormonreguleringen, herunder insulinfølsomheden, og ved at øge dannelsen af signalstoffer, der dæmper inflammatoriske tilstande (betændelsestilstande). Samtidig indeholder nordisk kost og middelhavskost komponenter, der kan sænke blodtrykket og blodets kolesterol, eller som kan tænkes at beskytte mod skader på organer som nyrer, lever og øjne. Nordisk kost og middelhavskost udgør tillige optimale fødevarekombinationer, når det gælder en sund tarmmikrobiota (mikroorganismene i tarmen), idet mange af de beskyttende stoffer dannes i samspil med tarmens mikrobiota. De fleste undersøgelser er dog af eksplorativ karakter (hypotesedannende) og bidrager derfor kun med meget svag evidens. Det samlede billede

er, at sundhedsmæssige virkninger af nordisk kost og middelhavskost ville kunne finde sted gennem flere forskellige plausible mekanismer, hvorved især risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme og type 2-diabetes vil kunne påvirkes, men også kræft og andre sygdomme kunne tænkes at blive forebygget. Evidensen for alle de bagvedliggende molekylære mekanismer er i sagens natur svag til meget svag, men evidensen er moderat til stærk for nogle af de fysiologiske virkninger af betydning for sygdomsrisiko som fx blodlipider og blodtryk. Det er desuden vigtigt at holde sig for øje, at det ikke er alle personer, der opnår samtlige gavnlige virkninger, der kan knyttes til nordisk kost og middelhavskost. Det er et nyt forskningsfelt at inddrage denne individualitet i forståelsen af, hvilke kostelementer der har bestemte gavnlige virkninger hos hver enkelt af os, så dette omtales kun kortfattet.

### 10.2 INDLEDNING

Virkningerne på sundheden af nordisk kost og middelhavskost (kapitel 4-9) er sandsynligvis forårsaget af en række af de særlige kostkomponenter, der karakteriserer begge kostmønstre. Fælles for nordisk kost og middelhavskost er, som beskrevet i kapitel 2, bl.a. det høje indhold af

fisk samt plantebaserede fødevarer, frugt, grønt, fuldkorn og nødder, der alle bidrager med kostfiber samt en række biologisk aktive plantestoffer, der kan omsættes af enzymer i vores væv og/eller af tarmens mikroorganismer (mikrobiota). De resulterende omsætningsprodukter (metabolitter) kan have sundhedsmæssige virkninger, der kan bidrage til at forklare en formindsket risiko for sygdom. Den højere andel af fisk og en lavere andel af andre animalske fødevarer sammenlignet med dansk gennemsnitskost bidrager til en ændret fedtsammensætning med flere omega-3 umættede fedtstoffer, som i sig selv kan bidrage til ændret sygdomsrisiko (1). Desuden spiller især fisk og kød sammen med planteprodukter i kosten en vigtig rolle. Når protein nedbrydes af mikrobiotaen, frigives der metabolitter til tyktarmen med toksiske virkninger. En øget mængde planteprodukter vil modvirke denne effekt og sænke det toksiske niveau (2). Sammenlignet med typen af fedt i dansk gennemsnitskost anses valget af planteolier for at være sundere. Det gælder rapsolie i nordisk kost og olivenolie i middelhavskost (3). De to olier indeholder også andre indholdsstoffer, der kan have betydning, fx visse polyfenoler, som især olivenolie er rig på. Et moderat indtag af alkohol indgår i middelhavskost, men ikke i nordisk kost, hvilket kan udgøre en forskel i sundhedsmæssige virkninger (4). Det skal understreges, at mekanismerne, der omtales i nærværende kapitel, fortsat er genstand for intensiv forskning, og at de kun til dels er bekræftet. Dette gælder også det forhold, at nordisk kost og middelhavskost formentlig ikke har samme sundhedsmæssige virkninger for alle mennesker. Individuelle forskelle kan betyde, at nogle har meget stor gavn af disse kosttyper, mens andre ikke har; forskellige genetiske forskelle mellem mennesker kan spille ind (5), men forskelle i tarmens mikrobiota er formentlig også af væsentlig betydning (6). Det, at der kan være individuelle forskelle i effekten af de to kostmøn-

stre, afspejles sandsynligvis også i de svage til moderate sammenhænge med risiko og risikofaktorer for sygdom, der ses i observationsstudier og eksperimentelle studier. Dette gælder fx effekterne på blodlipider, blodsukker, insulinfølsomhed og blodtryk, såvel som risikoen for overvægt, svær overvægt eller andre kostrelaterede sygdomme, som omtalt i kapitel 4-9.

### 10.3 VIRKNINGER AF DEN SAMLEDE KOST

De fysiologiske virkninger af nordisk kost og middelhavskost er omtalt i kapitel 4-9, men de underliggende mekanismer, der medfører disse virkninger, er ikke særlig godt kendt og er vanskelige at undersøge for en hel kost. Mekanismer bag virkningerne af de to kostmønstre er dog undersøgt med nye metoder, der beskriver den totale ændring i fx metabolitter eller i udtryk af gener. I de tidligere omtalte studier SHOPUS og SYSDIET (se kapitel 2.3.1.1) er metabolitprofiler fra urin- og blodprøver anvendt til at vise, at kosten generelt blev overholdt af deltagerne, og at biomarkører for kostens typiske fødevarer var associeret med de sundhedsmæssige virkninger fra kosten (7-10). I SYSDIET-studiet blev det tillige fundet, at nordisk kost bidrager til en profil af blodets fosfolipider, der fremmer insulinfølsomhed (11), mens metabolitprofiler fra blod og urinprøver efter nordisk kost i SHOPUS-studiet indeholdt ketoner og andre stoffer, der påviser øget fedtforbrænding (12) samt øget produktion af glukose i leveren under faste, en proces der forbruger energi; begge virkninger var mest fremtrædende hos deltagere, der tabte i vægt (10).

Let forhøjede blodværdier af insulin og glukose under faste ved undersøgelsens start viste sig i SHOPUS-studiet at øge risikoen for vægtøgning, men dette blev undgået ved et skift til nordisk kost

(13); undersøgelser af tarmens mikrobiota viste samtidig, at forholdet ved forsøgets start mellem bakterier fra slægterne *Prevotella* og *Bacteroides* kunne bruges til at forudsige tabet af fedt ved overgang til nordisk kost; denne virkning var forstærket hos deltagere med relativt få kopier af genet for enzymet amylase (nedbryder stivelse), idet begge faktorer formentlig er af betydning for, hvor meget uforbrugt kulhydrat, der når tarmens mikrobiota og nedbrydes der i stedet for i vore egne celler (14,15). I SYSDIET-studiet blev det tillige vist, at gener, der er knyttet til bedre energistofskifte og mindre inflammation, var opreguleret i fedtvæv (16) og i hvide blodceller (17), og at immunsystemet også synes at være blevet styrket af nordisk kost (17,18). Mange af ovennævnte undersøgelser peger på, at individuelle forhold kan have stor betydning for, hvilke sundhedsmæssige virkninger, den enkelte kan opnå, og dette er med til at forklare, hvorfor der er stor spredning på de sundhedsmæssige virkninger, der er beskrevet i de tidligere kapitler.

Middelhavskosten er desuden undersøgt mekanistisk, og i to forskningsoversigter beskrives en række af de samme mekanismer, som er beskrevet for den nordiske kost; flere af de indgående undersøgelser af muskler og fedtvæv hos deltagere efter middelhavskosten finder ændrede genudtryk, der sammen med ændringer i tarmmikrobiotaen kan bidrage til at forklare bedre insulinfølsomhed, bedre mæthedfølelse, en bedre sammensætning af blodlipider og et lavere blodtryk (19,20). De underliggende mekanismer omfatter bl.a. sænkning af kroniske betændelsestilstande, mere effektiv omdannelse af kulhydrater til kortkædede fedtsyrer i tarmen, samt en højere dannelse og stabilisering af nitrogenoxid, der er et signalstof, som sænker blodtrykket. De komponenter og stoffer i kosten, der bidrager til disse virkninger, er til en vis grad kendte og gennemgås lidt mere detaljeret i afsnittene nedenfor.

## 10.4 BIOAKTIVE STOFFER OG METABOLITTER

Såvel næringsstoffer som ikke-næringsstoffer i kosten kan være biologisk aktive i organismen og bidrage til de sundhedsmæssige virkninger af nordisk kost og middelhavskosten. Mange indholdsstoffer i plantekost er biologisk aktive uden at være næringsstoffer, og de kaldes ofte blot bioaktive stoffer. Mange forskellige stoffer i planter omsættes af vores enzymer eller af tarmbakterier, og det kan have betydning for deres virkninger i kroppen. Nogle frigøres og omsættes af enzymer fra planterne selv til meget potente metabolitter med skarp fornemmelse på tungen, når vi tygger dem; de bioaktive metabolitter kan absorberes fra tarmen og efterfølgende virke flere steder i kroppen, eller de kan omsættes i leveren eller af mikroorganismer i mave-tarm-kanalen.

### 10.4.1 Bioaktive metabolitter fra plantekosten

Mange planter danner specielle stoffer for at forsvare sig mod miljøet og imod dyr, insekter og mikroorganismer eller for at lokke insekter til. Disse stoffer udfordrer også menneskers metabolisme; det medfører, at vi producerer mere af de enzymer, der omsætter disse fremmedstoffer, og omdanner dem til relativt ugiftige, vandopløselige produkter, der kan udskilles med urinen. Evnen til at omsætte fremmedstoffer styrkes ved et højere indtag af planter i kosten, og samtidig øges også evnen til at nedbryde bl.a. kræftfremkaldende stoffer fra miljøet. Denne opregulering af omsætningen er en vigtig forebyggende mekanisme, der holder vores afgiftningssystemer i træning. Blandt fødevarer i nordisk kost, der har denne evne til at holde vores kemiske selvforsvar i form, kan nævnes kålplanterne, der indeholder glukosinolater; de kan omsættes til isothiocyanater, der netop udfordrer og dermed styrker vores enzymatiske forsvar mod

fremmedstoffer. Kåls indhold af glukosinolater har derfor bl.a. været tilskrevet kræftforebyggende egenskaber (19,21), men det er også muligt, at det kun er personer med særlige genvarianter i deres arvemateriale, der har denne fordel (20,22). Også planter fra løgfamilien samt visse rodfrugter har indholdsstoffer med tilsvarende egenskaber.

Planternes grønne klorofyl har særlige virkninger, idet det binder mange kræftfremkaldende stoffer, bl.a. tjærestoffer, stoffer fra opvarmet kød og fisk samt aflatoxin fra figner og jordnødder. Bindingen er så stærk, at giftstofferne optages dårligt fra mave-tarm-kanalen og derfor skader mindre (21,23). Dette er anvendt i interventionsforsøg til at nedsætte skaderne af aflatoxin hos mennesker (22,24). Frugt og grønt reducerer også sammenhængen mellem rødt og forarbejdet kød og tyktarmskræft, måske gennem en tilsvarende mekanisme (23,25).

Nogle bær, frugter og også tang kan sænke insulinresponset efter et måltid, hvilket kan hjælpe med at holde blodsukkeret i balance (26,27). For bær er det ikke kendt, hvad virkningsmekanismen er, men for nogle typer af brun tang er det vist, at farvestoffet fucoxanthin samt fibre og polyfenoler medvirker til denne virkning ved at forsinke nedbrydningen af stivelse til glukose (27–29). I flere studier med middelhavskost har både fedtsammensætningen og særlige plantefenoler i olivenolie været associeret med en forbedring af insulinfølsomheden, som i nogle studier er forbedret yderligere med ekstra-jomfruolivenolie, der har et særligt højt indhold af plantefenoler (19).

#### **10.4.2 Bioaktive metabolitter fra tarmens mikrobiota**

Tarmens mikrobiota varierer betydeligt mellem individer; dvs., det kan være ret forskellige bak-

terier og andre mikroorganismer, der findes i den enkeltes tarmmikrobiota, og det varierer også, hvor mange der er af hver af dem (30). Der er også betydelige individuelle forskelle i den samlede stofomsætning i tyktarmens mikrobiota; disse forskelle ses også for de stoffer, der dannes fra maden, der når derned (31). Disse komponenter er de ufordøjelige rester fra maden, bl.a. kostfiber, polyfenoler og det protein, vi ikke har nået at fordøje i tyndtarmen. Når de ufordøjelige kostkomponenter omsættes af tarmens mikrobiota, frigøres der energi og næringsstoffer. Disse absorberes igennem tarmvæggen eller udnyttes af mikroorganismerne. Nordisk kost og middelhavskost indeholder mange ufordøjelige plantestoffer, fx polyfenoler og lignende, der vil bidrage til en varieret mikrobiota. Det vil samtidig koste ekstra energi, når de nedbrudte plantestoffer omsættes og udskilles som fremmedstoffer (32,33). Højt forarbejdet kost med raffinerede fødevarer uden disse indholdsstoffer er bl.a. af denne grund mere energieffektive og kan bidrage til overvægt. Det er derfor ikke kun de kostkomponenter, der indgår i nordisk kost og middelhavskost, der bidrager til sundhed, men også det forhold, at disse kostmønstre indeholder færre højt raffinerede fødevarer, fx hvidt brød og forarbejdede produkter af kartofler, majs, ris og kød.

Ud over betydningen for frigivelse af energi fra tarmindholdet betyder mikrobiotaen også meget for omsætningen af de energifattige kostkomponenter. Polyfenoler er allerede nævnt som eksempel på plantestoffer, der omsættes af mikrobiotaen, og det samme gælder også mange andre plantestoffer samt kostfiber fra fuldkorn, frugt og grøntsager. De resulterende produkter påvirker receptorer i tarmvæggen eller optages og virker som signalstoffer i bl.a. lever, nyrer og hjerne. Noget tilsvarende gælder også lignaner fra fuldkorn og bær samt isoflavonoider fra bl.a. lucifer-

nespirer og rødkløver (34), der har indholdsstoffer, der interagerer med vores receptorer for kønshormoner. Mange fiberholdige fødevarer indeholder således lignaner, der af tyktarmens mikrobita omdannes til det østrogenlignende stof enterolacton (35); fuldkorn, grove grøntsager og bær er alle særdeles gode kilder til lignaner. Enterolacton tilskrives antiøstrogene og vækstregulerende egenskaber. Høje blodværdier af enterolacton har i nogle undersøgelser været associeret med en lavere risiko for brystkræft og en bedre prognose efter brystkræft, om end evidensen er meget svag (36,37).

Kostfiber er et særligt vigtigt substrat for mikrobitaen, der igennem fermentering (mikrobiel nedbrydning) danner kortkædede fedtsyrer; disse er vigtige signalstoffer, der er essentielle for tarmcellerne som energi, men de er også en substratkilde til at sikre en varieret mikrobita.

Kortkædede fedtsyrer, især butyrat (smørsyre), acetat (eddikesyre) og propionat (propionsyre), er derfor vigtige. Butyrat holder tarmens slimhinde intakt; propionat hjælper i reguleringen af blodets kolesterol og fedt, og alle tre stoffer bidrager til at sænke appetitten og derved muligvis til at øge insulinfølsomheden. Rester af protein, der når tyktarmen, omsættes også, men det sker især, når der ikke er mere kostfiber (2,31) (se **Figur 10.1**). Protein, der når tyktarmen, nedbrydes af mikrobitaen til aminosyrer og deres mikrobielle metabolitter; de kan bl.a. indvirke på immunsystemet og på lever- og nyrefunktion (2). Disse produkter kan derfor bidrage til risiko for inflammation (betændelsestilstande) og er muligvis også involveret i de lever- og nyresygdomme, vi ser som følgesygdomme til overvægt og diabetes (2). Visse stoffer i animalske fødevarer, herunder kolin, karnitin og forforlipider, bidrager desuden til dannelse af stoffet trimethylamin, der i leveren omsættes til

trimethylaminoxid (TMAO). Denne mekanisme og dannelsen af TMAO har vist sig at udgøre en selvstændig risikofaktor for hjerte-kar-sygdom (38).

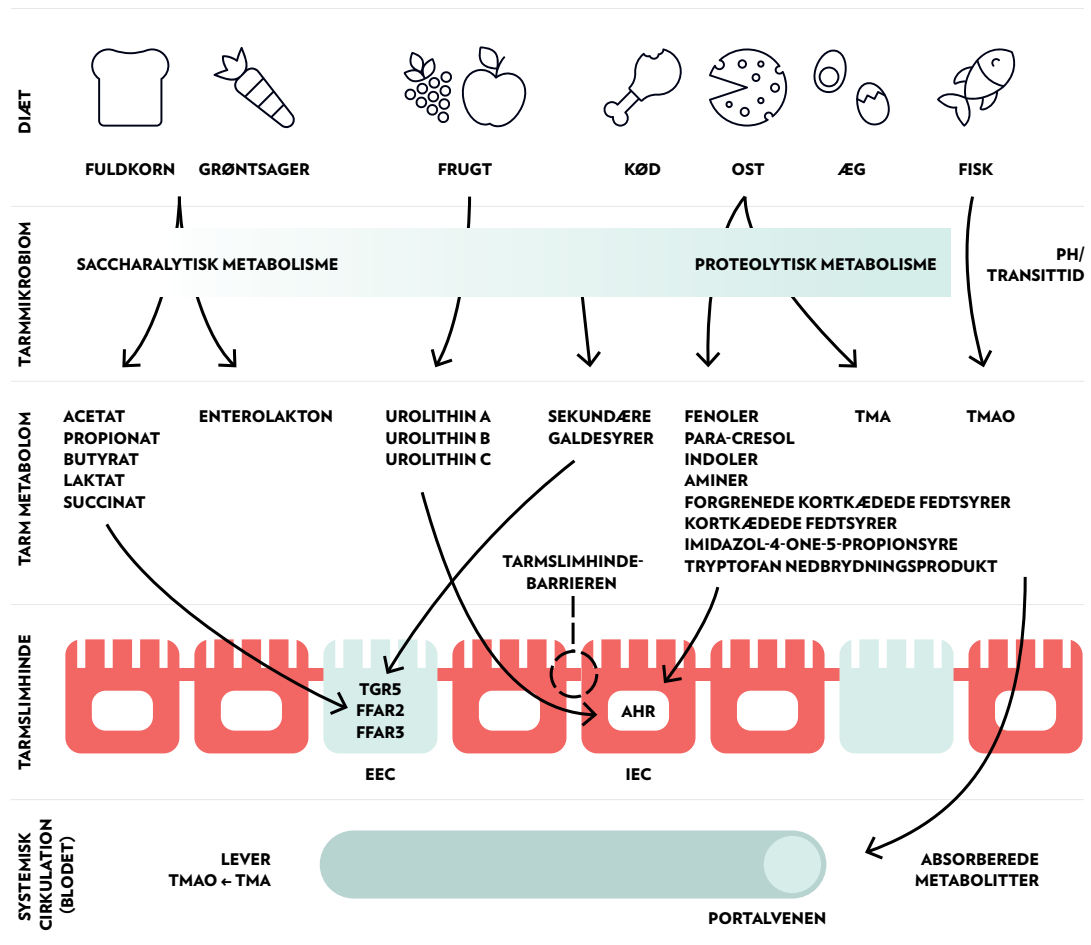
I **Figur 10.1** illustreres, at tyktarmens mikrobita omsætter kulhydrat eller protein, afhængigt af tilgængelighed, pH og tarmindholdets passagetid (transittid). Omsætningsprodukterne udgør potentielle signalmolekyler, der kan optages gennem tarmepitelet til portåren og nå leveren, hvorfra de kan komme videre ud i kroppen. Allerede i tarmvæggen interagerer mange af molekylerne med cellevæggens forskellige celler, epitelceller (IEC) og enteroendokrine celler (EEC). Her findes specifikke receptorer, som fx G-proteinkoblede receptorer, der reagerer på fx galdehyrer (TGR5) eller på forskellige typer af frie, kortkædede fedtsyrer (FFAR2, FFAR3). Ligeledes findes der aryl hydrocarbonreceptorer (AHR), der bl.a. påvirkes af mikrobielle omsætningsprodukter fra aminosyren tryptofan. Gennem disse receptorer og via blodbanen har de mikrobielle metabolitter meget stor fysiologisk indflydelse bl.a. på mæthed, tarmens passagetid, immunsystemet, nyrene og vores egen metabolisme. En del af stofferne omdannes videre i leveren til andre forbindelser. For eksempel omdannes trimethylamin (TMA), der stammer fra omsætning af fosforlipider og karnitin, til det toksiske stof trimethylaminoxid, der kan skade hjertet. I tarmen omdannes galdehyrerne af visse bakterier til sekundære galdehyrer, som er mere toksiske, men som også er vigtige signalstoffer. Branched chain fatty acids (BCFA) er forgrenede fedtsyrer, mens Short-chain fatty acids (SCFA) er kortkædede fedtsyrer. Hentet med tilladelse fra (39).

## 10.5 ANDRE SUNDHEDSFREMMENDE MEKANISMER

Som nævnt i indledningen og beskrevet i kapitel 5 og 6 kan nordisk kost og middelhavskost til dels

→ FIGUR 10.1

Skematisk oversigt over kostrelaterede mikrobielle metabolitter med mulige sundhedsmæssige virkninger (39).



tilskrives fysiologiske virkninger, der sænker risikoen for hjerte-kar-sygdom og type 2-diabetes. Blandt de kendte mekanismer til at sænke denne risiko er reduktion af blodtrykket samt af fedt (triglycerid) og kolesterol i blodet. Desuden er virkninger på regulering af blodsukkeret vigtige. Reduktion af vedvarende, let forøgede betændelsestilstande (inflammation) i blodkarrenes vægge og i fedtvæv regnes også for potentielt vigtige i forebyggelsen.

### 10.5.1 Kolesterol og triglycerid i blodet

Som nævnt i kapitel 6 er der moderat og stærk evidens for at fødevarer er centrale årsager til, at nordisk kost og middelhavskost har en gavnlige effekt på hhv. kolesterol og fedt (triglycerider) i blodet. Der er flere mekanismer, der kan medvirke til dette; dels kan de kortkædede fedtsyrer fra fermentering af kostfiber i tarmen medvirke til at sænke dannelsen af kolesterol i leveren (40,41), dels kan brug af madolier med et højt indhold af polyumættet og monoumættet fedt forbedre kolesterolprofilen sammenlignet med animalsk, mættet fedt (1,42). Langkædede polyumættede omega-3 polyumættede fedtsyrer fra især fed fisk (samt muligvis også de kortkædede fra nødder) kan nedsætte indholdet af triglycerid i blodet (43). Brug af magre mejeriprodukter med højt indhold af calcium i nordisk kost menes at bidrage til at øge udskillelsen af fedt med afføringen (44), formentlig som følge af udfældning af især mættet fedt med calcium i tarmen. Der er desuden stærk evidens for, at mange forskellige nødder og fuldkornsprodukter kan sænke kolesterol (45).

Samlet er der derfor mange plausible mekanismer på fødevareriveau for de gavnlige virkninger af nordisk kost og middelhavskost på blodlipider.

### 10.5.2 Blodtryk

Blodtryk er en betydelig risikofaktor for hjerte-kar-sygdom og slagtilfælde. Selv et mindre fald i blodtrykket reducerer risikoen (46). Kostkomponenter med evnen til at ændre blodtryk er derfor potentielt gavnlige. Blodtryksfald er observeret i NORDIET-studiet samt i et understudie til SYSDIET (47) (studierne er beskrevet i kapitel 2.3). Der er flere komponenter i nordisk kost og middelhavskost, der potentielt kan medvirke til sænket blodtryk, især langkædede omega-3-fedtsyrer fra fede fisk (43); men også bl.a. hvidløg i middelhavskost indeholder svovlholdige forbindelser, der kan sænke blodtrykket lidt (48). Da et højt saltindhold i kosten kan medføre højt blodtryk, kan det tænkes, at det lave saltindhold i nordisk kost bidrager til at reducere blodtrykket. Blodtrykket reguleres bl.a. af signalstoffet nitrogenoxid, der får karvæggene til at slappe af, så blodet populært sagt får bedre plads. Vi danner nitrogenoxid ud fra nitrat og nitrit. Grøntsager, især rødbeder, radiser og bladgrønt, er gode kilder til nitrat. Nitratholdige fødevarer, grøntsagsjuicer og rødbedesaft er testet i mange studier, ofte med et fald i blodtrykket, men ikke alle studier finder denne effekt. Daglige nitrittilskud har vist sig at sænke blodtrykket i op til 12 uger i et randomiseret interventionsstudie med 20 deltagere, som havde forhøjet blodtryk (49). Blandt mekanismer til blodtryksfald som følge af middelhavskost opregnes bl.a. højt indtag af arginin sammen med nitrit/nitrat og langkædede fedtsyrer som vigtige faktorer, der øger nitrogenoxid og samtidig forhindrer dets nedbrydning (50). Det er derfor sandsynligt, omend evidensen herfor er svag, at denne mekanisme bidrager til blodtryksfaldet efter nordisk kost eller middelhavskost.

Det har været undersøgt i mange studier, om et skift fra mættet fedt eller kulhydrat til mo-

noumættet fedt (til fx raps- eller olivenolie) i sig selv bidrager til et fald i blodtryk, men en nylig metaanalyse nåede til den konklusion, at der ikke kan påvises nogen sammenhæng (51).

I de studier, hvor der er fundet en sammenhæng mellem nordisk kost eller middelhavskost og blodtryk, kan det med moderat til stærk evidens skyldes indtag af fede fisk, og med svag til meget svag evidens skyldes bioaktive komponenter i bl.a. kål og løgplanter, nitrat i grøntsager, lavt saltindhold eller muligvis andre forhold. Yderligere forskning er dog nødvendig for at forstå virkningsmekanismerne til bunds.

### 10.5.3 Blodsukker og insulin

Et højt og skiftende blodsukkerniveau bidrager til dannelsen af såkaldte glykeringsprodukter, der består af sukkerstoffer, som er bundet til protein. Stofferne dannes også, når vi opvarmer maden hårdt, så fx grillmad indeholder mere end typiske retter fra et nordisk kostmønster. Glykeringsprodukterne bidrager til udvikling af type 2-diabetes, og diagnosen stilles i dag på baggrund af målinger af disse stoffer (såsom HbA1c) i blodets hæmoglobin. Når personer med overvægt eller diabetes som følge af sunde kostmønstre indtager eller danner mindre af stofferne, sænkes samtidig markører for inflammation, mens følsomheden for insulin øges (52,53). Insulin bruger vi til at regulere blodsukkeret, så når følsomheden for insulin øges, falder blodsukkeret, og dermed kan risikoen for diabetes evt. sænkes. At etablere et stabilt og normalt blodsukker er derfor en vigtig strategi i forebyggelsen af type 2-diabetes, og nordisk kost og middelhavskost indeholder stoffer, der potentielt bidrager til dette. Det øgede forbrug af rå fødevarer som snacks af frugt, grønt og nødder samt den begrænsede brug af stærkt opvarmet mad er vigtige for at begrænse indtaget af glykeringspro-

dukter. I en interventionsundersøgelse med 178 deltagere, der var i behandling for diabetes, havde deltagerne, der fik middelhavskost, væsentligt mindre glykeringsprodukt i blodet end deltagere på en mere gennemsnitlig kost med et højere indhold af raffinerede fødevarer (54). Diabetesremission var ikke forskellig mellem grupperne, men glykeringsstofferne var associeret med den remission, der sås i gruppen, som fik middelhavskost.

Kostfiber og polyfenoler i maden kan hæmme blodsukkerstigningen efter et måltid med mange kulhydrater, og de kan derfor potentielt være med til at sænke risikoen for type 2-diabetes. Det er vist, at nogle bær også kan hæmme blodsukkerstigningen efter et måltid (55), og virkningen kan meget vel skyldes flavonoider (en type polyfenoler), der hæmmer glukosetransporten i tarmvæggen. Disse stoffer findes også i mange andre frugter og grøntsager, især i løg og æbler, og det kan derfor tænkes, at dette er en almindelig virkning efter måltider som i nordisk kost og middelhavskost, hvor der indgår bær, frugt og grønt. En særlig fødevarer, der er introduceret med mere kulinariske udgaver af nordisk kost, er tang, der indeholder hæmmere af enzymerne amylase og alfa-glukosidase og derfor forhindrer en hurtig nedbrydning af stivelse til glukose (28,29). Det er vist i en enkelt lille interventionsundersøgelse med 20 deltagere, at blot 5g tang kunne sænke blodsukkeret i perioden lige efter et måltid (27).

Samlet kan nordisk kost og middelhavskost påvirke insulinfølsomhed og glukoserespons gennem flere forskellige mekanismer, og dette kan også have betydning for forebyggelse af type 2-diabetes. Virkninger på inflammation (se kapitel 10.5.4) kan ligeledes være af betydning for at regulere insulinfølsomhed og dermed stabilisere blodsukkeret og sænke risikoen for type 2-diabetes.



#### 10.5.4 Inflammation

Som nævnt tidligere har metabolitter fra bl.a. tarm-mikrobiotaen betydning for aktivering og deaktivering af immunsystemet; aktivering kan betyde, at der opstår et konstant alarmsignal, som øger dannelsen af inflammatoriske signalstoffer, ofte beskrevet som en vedvarende, let forøget inflammationstilstand.

I SYSDIET-studiet fandt man, at nordisk kost gav et lavere niveau af interleukin-1 receptor antagonist (IL1-Ra) i blodet end kontrolkosten samt nedsatte ekspressionen af 128 inflammatoriske gener i fedtvævet (16,56), selv om deltagerne blev holdt vægtsabile. Dette tyder på, at nordisk kost evt. påvirker inflammation uafhængigt af effekten på væggtab. Inflammationsmarkøren IL-1Ra er i flere studier associeret med svær overvægt og prædiabetes (metabolisk syndrom) (57–59). Det er derfor muligt, at nordisk kost modvirker denne progression ved at hæmme inflammation. I SYSDIET-studiet sås samtidigt, at nordisk kost nedregulerede de gener i perifere mononukleære celler, der er relateret til processer, som er involveret i immunresponsen (17). Begge dele kan opfattes som ændringer, der modvirker risikoen for at udvikle type 2-diabetes.

C-reaktivt protein (CRP) er en inflammationsmarkør, der er relateret til overvægt og ses ofte som risikofaktor for type 2-diabetes og hjerte-kar-sygdom (11,60), omend CRP ikke i sig selv er en årsagsfaktor, der fremkalder sygdom (61). I det danske studie, New Nordic Diet (se kapitel 2.2) medførte nordisk kost en reduktion i CRP sammenlignet med kontrolkosten, hvilket også var tilfældet efter korrektion for væggtab (62). Den positive effekt af nordisk kost på CRP forsvandt dog 12 måneder efter ophørt intervention, muligvis fordi deltagerne ikke længere overholdt nordisk kost i så høj grad (63). I det svenske NORDIET studie fandt man

ikke ændring i CRP efter nordisk kost (64), men derimod en reduktion i serum cathepsin S (65). Et forhøjet niveau af cathepsin S øger den kardiometaboliske risiko. Effekten på cathepsin S af nordisk kost forsvandt dog, når man tog højde for fejlkilder, herunder væggtab (65). I det store interventionsstudie med middelhavskost, PREDIMET, viste et substudie blandt 1.139 deltagere med høj risiko for hjerte-kar-sygdom, at ændringen i deres indtag af polyfenoler var associeret med et lavere niveau af en lang række markører for inflammation foruden med fald i blodtryk og kolesterol (66). Også i andre interventionsstudier med fokus på middelhavskost og med deltagere i høj risiko for hjerte-kar-sygdom eller diabetes er der set kostbetingede ændringer i nogle af markørerne for inflammation; samtidig ses ofte væggtab (67,68). Desuden er der i nogle studier fokus på fed fisk, der også sænker markører for inflammation, og som indgår i både nordisk kost og middelhavskost (69). To observationsstudier, som omfatter data fra tre kohorter, har undersøgt sammenhængen mellem nordisk kost og inflammation. I disse studier blev Baltic Sea Diet Score anvendt som værktøj til at måle efterlevelsen af nordisk kost (70). Begge studier viste en klar sammenhæng mellem nordisk kost og CRP. Jo bedre overensstemmelse med nordisk kost, jo lavere koncentration af CRP.

Samlet set er der kun svag evidens for, at nordisk kost og middelhavskost kan sænke inflammationsmarkører i blodet og nedregulere ekspressionen af inflammationsrelaterede gener i fedtvæv og perifere mononukleære celler. Disse forandringer er ofte associeret med lavere risiko for type 2-diabetes; men det er stadig usikkert, om der er en direkte årsagssammenhæng med kostmønstrene, dels fordi der ikke altid er overensstemmelse mellem de målte markører, og dels fordi der i de fleste studier tillige ses væggtab, der i sig selv kan lede til lavere inflammation.

## 10.6 REFERENCER

1. Ulven SM, Leder L, Elind E, Ottestad I, Christensen JJ, Telle-Hansen VH, et al. Exchanging a few commercial, regularly consumed food items with improved fat quality reduces total cholesterol and LDL-cholesterol: A double-blind, randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2016;116(8):1383–93.
2. Roager HM, Licht TR. Microbial tryptophan catabolites in health and disease. *Nat Commun.* 2018;9(1):3294.
3. Nordisk Ministerråd. Nordiske Næringsstofanbefalinger. København: Nordisk Ministerråd; 2012.
4. Mukamal KJ, Clowry CM, Murray MM, Hendriks HFJ, Rimm EB, Sink KM, et al. Moderate alcohol consumption and chronic disease: The case for a long-term trial. *Alcohol Clin Exp Res.* 2016;40(11):2283–91.
5. Canyelles M, Tondo M, Cedó L, Farràs M, Escolà-Gil JC, Blanco-Vaca F. Trimethylamine N-Oxide: A link among diet, gut microbiota, gene regulation of liver and intestine cholesterol homeostasis and HDL function. *Int J Mol Sci.* 2018;19(10):3228.
6. Christensen L, Roager HM, Astrup A, Hjorth MF. Microbial enterotypes in personalized nutrition and obesity management. *Am J Clin Nutr.* 2018;108(4):645–51.
7. Andersen M-BS, Rinnan Å, Manach C, Poulsen SK, Pujos-Guillot E, Larsen TM, et al. Untargeted metabolomics as a screening tool for estimating compliance to a dietary pattern. *J Proteome Res.* 2014;13(3):1405–18.
8. Marklund M, Magnusdottir OK, Rosqvist F, Cloetens L, Landberg R, Kolehmainen M, et al. A dietary biomarker approach captures compliance and cardiometabolic effects of a healthy Nordic diet in individuals with metabolic syndrome. *J Nutr.* 2014;144(10):1642–9.
9. Magnusdottir OK, Landberg R, Gunnarsdottir I, Cloetens L, Åkesson B, Rosqvist F, et al. Whole grain rye intake, reflected by a biomarker, is associated with favorable blood lipid outcomes in subjects with the metabolic syndrome - a randomized study. *PLoS One.* 2014;9(10):e110827.
10. Khakimov B, Poulsen SK, Savorani F, Acar E, Gürdeniz G, Larsen TM, et al. New Nordic diet versus average Danish diet: A randomized controlled trial revealed healthy long-term effects of the new Nordic diet by GC-MS blood plasma metabolomics. *J Proteome Res.* 2016;15(6):1939–54.
11. Lankinen M, Schwab U, Kolehmainen M, Paananen J, Nygren H, Seppänen-Laakso T, et al. A healthy Nordic diet alters the plasma lipidomic profile in adults with features of metabolic syndrome in a multicenter randomized dietary intervention. *J Nutr.* 2015;146(4):662–72.
12. Acar E, Gürdeniz G, Khakimov B, Savorani F, Korndal SK, Larsen TM, et al. Biomarkers of individual foods, and separation of diets using untargeted LC-MS-based plasma metabolomics in a randomized controlled trial. *Mol Nutr Food Res.* 2019;63(1):e1800215.
13. Hjorth MF, Due A, Larsen TM, Astrup A. Pretreatment fasting plasma glucose modifies dietary weight loss maintenance success: Results from a stratified RCT. *Obesity.* 2017;25(12):2045–8.
14. Hjorth MF, Roager HM, Larsen TM, Poulsen SK, Licht TR, Bahl MI, et al. Pre-treatment microbial prevotella-to-bacteroides ratio, determines body fat loss success during a 6-month randomized controlled diet intervention. *Int J Obes.* 2018;42(2):284.
15. Hjorth MF, Christensen L, Larsen TM, Roager HM, Krych L, Kot W, et al. Pretreatment prevotella-to-bacteroides ratio and salivary amylase gene copy number as prognostic markers for dietary weight loss. *Am J Clin Nutr.* 2020;111(5):1079–86.
16. Kolehmainen M, Ulven SM, Paananen J, de Mello V, Schwab U, Carlberg C, et al. Healthy Nordic diet downregulates the expression of genes involved in inflammation in subcutaneous adipose tissue in individuals with features of the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(1):228–39.
17. Myhrstad MCW, de Mello VD, Dahlman I, Kolehmainen M, Paananen J, Rundblad A, et al. Healthy Nordic diet modulates the expression of genes related to mitochondrial function and immune response in peripheral blood mononuclear cells from subjects with metabolic syndrome-A SYSDIET Sub-Study. *Mol Nutr Food Res.* 2019;e1801405.
18. Ulven SM, Holven KB, Rundblad A, Myhrstad MCW, Leder L, Dahlman I, et al. An isocaloric Nordic diet modulates RELA and TNFRSF1A gene expression in peripheral blood mononuclear cells in individuals with metabolic syndrome-A SYSDIET Sub-Study. *Nutrients.* 2019;11(12):2932.

19. Tuttolomondo A, Simonetta I, Daidone M, Mogavero A, Ortello A, Pinto A. Metabolic and vascular effect of the Mediterranean diet. *Int J Mol Sci.* 2019;20(19):4716.
20. Tosti V, Bertozzi B, Fontana L. Health benefits of the Mediterranean diet: Metabolic and molecular mechanisms. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73(3):318–26.
21. Kołodziejczyk D, Koss-Mikołajczyk I, Abdin A, Jacob C, Bartoszek A. Chemical aspects of biological activity of isothiocyanates and indoles, the products of glucosinolate decomposition. *Curr Pharm Des.* 2019;25(15):1717–28.
22. Song L, Yang C, He X-F. Individual and combined effects of GSTM1 and GSTT1 polymorphisms on colorectal cancer risk: An updated meta-analysis. *Biosci Rep.* 2020;40(8).
23. Ferruzzi MG, Blakeslee J. Digestion, absorption, and cancer preventative activity of dietary chlorophyll derivatives. *Nutr Res.* 2007;27(1):1–12.
24. Egner PA, Wang JB, Zhu YR, Zhang BC, Wu Y, Zhang QN, et al. Chlorophyllin intervention reduces aflatoxin-DNA adducts in individuals at high risk for liver cancer. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2001;98(25):14601–6.
25. Norat T, Bingham S, Ferrari P, Slimani N, Jenab M, Mazuir M, et al. Meat, fish, and colorectal cancer risk: The European prospective investigation into cancer and nutrition. *J Natl Cancer Inst.* 2005;97(12):906–16.
26. Mortensen MW, Spagner C, Cuparencu C, Astrup A, Raben A, Dragsted LO. Sea buckthorn decreases and delays insulin response and improves glycaemic profile following a sucrose-containing berry meal: A randomised, controlled, crossover study of Danish sea buckthorn and strawberries in overweight and obese male subjects. *Eur J Nutr.* 2018;57(8):2827–37.
27. Zaharudin N, Tullin M, Pekmez CT, Sloth JJ, Rasmussen RR, Dragsted LO. Effects of brown seaweeds on postprandial glucose, insulin and appetite in humans – A randomized, 3-way, blinded, cross-over meal study. *Clin Nutr.* 2021;40(3):830–8.
28. Zaharudin N, Staerk D, Dragsted LO. Inhibition of  $\alpha$ -glucosidase activity by selected edible seaweeds and fucoxanthin. *Food Chem.* 2019;270:481–6.
29. Zaharudin N, Salmeán AA, Dragsted LO. Inhibitory effects of edible seaweeds, polyphenolics and alginates on the activities of porcine pancreatic  $\alpha$ -amylase. *Food Chem.* 2018;245:1196–203.
30. Kołodziejczyk AA, Zheng D, Elinav E. Diet-microbiota interactions and personalized nutrition. *Nat Rev Microbiol.* 2019;17(12):742–53.
31. Roager HM, Dragsted LO. Diet-derived microbial metabolites in health and disease. *Nutr Bull.* 2019;44(3):216–27.
32. Dragsted LO. The metabolic nature of individuality. *Nat Food.* 2020;1(6):327–8.
33. Garcia-Perez I, Posma JM, Chambers ES, Mathers JC, Draper J, Beckmann M, et al. Dietary metabotype modeling predicts individual responses to dietary interventions. *Nat Food.* 2020;1(6):355–64.
34. Lambert MNT, Thybo CB, Lykkeboe S, Rasmussen LM, Frette X, Christensen LP, et al. Combined bioavailable isoflavones and probiotics improve bone status and estrogen metabolism in postmenopausal osteopenic women: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2017;106(3):909–20.
35. Rietjens IMCM, Louisse J, Beekmann K. The potential health effects of dietary phytoestrogens. *Br J Pharmacol.* 2017;174(11):1263–80.
36. Buck K, Zaineddin AK, Vrieling A, Linseisen J, Chang-Claude J. Meta-analyses of lignans and enterolignans in relation to breast cancer risk. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(1):141–53.
37. Seibold P, Vrieling A, Johnson TS, Buck K, Behrens S, Kaaks R, et al. Enterolactone concentrations and prognosis after postmenopausal breast cancer: Assessment of effect modification and meta-analysis. *Int J cancer.* 2014;135(4):923–33.
38. Wang Z, Klipfell E, Bennett BJ, Koeth R, Levison BS, Dugar B, et al. Gut flora metabolism of phosphatidylcholine promotes cardiovascular disease. *Nature.* 2011;472(7341):57–63.
39. Roswall N, Ångquist L, Ahluwalia TS, Romaguera D, Larsen SC, Østergaard JN, et al. Association between Mediterranean and Nordic diet scores and changes in weight and waist circumference: Influence of FTO and TCF7L2 loci. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(4):1188–97.
40. Bridges SR, Anderson JW, Deakins DA, Dillon DW, Wood CL. Oat bran increases serum acetate of hypercholesterolemic men. *Am J Clin Nutr.* 1992;56(2):455–9.
41. Queenan KM, Stewart ML, Smith KN, Thomas W, Fulcher RG, Slavin JL. Concentrated oat beta-glucan, a fermentable fiber, lowers serum cholesterol in hypercholesterolemic adults in a randomized controlled trial. *Nutr J.* 2007;6:6.

42. Rivellese AA, Maffettone A, Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K, Berglund L, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated and n-3 fatty acids on fasting lipoproteins, LDL size and post-prandial lipid metabolism in healthy subjects. *Atherosclerosis*. 2003;167(1):149–58.
43. AbuMweis S, Jew S, Tayyem R, Agraib L. Eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid containing supplements modulate risk factors for cardiovascular disease: A meta-analysis of randomised placebo-control human clinical trials. *J Hum Nutr Diet Off J Br Diet Assoc*. 2018;31(1):67–84.
44. Sørensen K V, Thorning TK, Astrup A, Kristensen M, Lorenzen JK. Effect of dairy calcium from cheese and milk on fecal fat excretion, blood lipids, and appetite in young men. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(5):984–91.
45. Schoeneck M, Igman D. The effects of foods on LDL cholesterol levels: A systematic review of the accumulated evidence from systematic reviews and meta-analyses of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2021;31(5):1325–38.
46. Wallis E, Ramsay L, Jackson P. Cardiovascular and coronary risk estimation in hypertension management. *Heart*. 2002;88(3):306–12.
47. Brader L, Uusitupa M, Dragsted LO, Hermansen K. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on ambulatory blood pressure in metabolic syndrome: A randomized SYSDIET sub-study. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(1):57–65.
48. Ried K, Travica N, Sali A. The effect of aged garlic extract on blood pressure and other cardiovascular risk factors in uncontrolled hypertensives: The AGE at Heart trial. *Integr Blood Press Control*. 2016;9:9–21.
49. Hughan KS, Levine A, Helbling N, Anthony S, DeLany JP, Stefanovic-Racic M, et al. Effects of oral sodium nitrite on blood pressure, insulin sensitivity, and intima-media arterial thickening in adults with hypertension and metabolic syndrome. *Hypertens*. 2020;76(3):866–74.
50. Shannon OM, Stephan BCM, Minihane A-M, Mathers JC, Siervo M. Nitric oxide boosting effects of the Mediterranean diet: A potential mechanism of action. Vol. 73, *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2018: 902–4.
51. Jovanovski E, de Castro Ruiz Marques A, Li D, Ho HVT, Blanco Mejia S, Sievenpiper JL, et al. Effect of high-carbohydrate or high-monounsaturated fatty acid diets on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev*. 2019;77(1):19–31.
52. Uribarri J, Cai W, Ramdas M, Goodman S, Pyzik R, Chen X, et al. Restriction of advanced glycation end products improves insulin resistance in human type 2 diabetes: Potential role of AGER1 and SIRT1. *Diabetes Care*. 2011;34(7):1610–6.
53. Mark AB, Poulsen MW, Andersen S, Andersen JM, Bak MJ, Ritz C, et al. Consumption of a diet low in advanced glycation end products for 4 weeks improves insulin sensitivity in overweight women. *Diabetes Care*. 2014;37(1):88–95.
54. Gutierrez-Mariscal FM, Cardelo MP, de la Cruz S, Alcalá-Díaz JF, Roncero-Ramos I, Guler I, et al. Reduction in circulating advanced glycation end products by Mediterranean diet is associated with increased likelihood of type 2 diabetes remission in patients with coronary heart disease: From the cordioprev study. *Mol Nutr Food Res*. 2021;65(1):e1901290.
55. Törrönen R, Sarkkinen E, Niskanen T, Tapola N, Kilpi K, Niskanen L. Postprandial glucose, insulin and glucagon-like peptide 1 responses to sucrose ingested with berries in healthy subjects. *Br J Nutr*. 2012;107(10):1445–51.
56. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L, et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome - a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med*. 2013;274(1):52–66.
57. Herder C, Brunner EJ, Rathmann W, Strassburger K, Tabák AG, Schloot NC, et al. Elevated levels of the anti-inflammatory interleukin-1 receptor antagonist precede the onset of type 2 diabetes: The Whitehall II study. *Diabetes Care*. 2009;32(3):421–3.
58. Luotola K, Pietilä A, Zeller T, Moilanen L, Kähönen M, Nieminen MS, et al. Associations between interleukin-1 (IL-1) gene variations or IL-1 receptor antagonist levels and the development of type 2 diabetes. *J Intern Med*. 2011;269(3):322–32.
59. Charles BA, Doumatey A, Huang H, Zhou J, Chen G, Shriner D, et al. The roles of IL-6, IL-10, and IL-1RA in obesity and insulin resistance in African-Americans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(12):E2018–22.
60. Lankinen M, Uusitupa M, Schwab U. Nordic diet and inflammation - a review of observational and intervention studies. *Nutrients*. 2019;11(6):1369.
61. Nordestgaard BG, Zacho J. Lipids, atherosclerosis and CVD risk: Is CRP an innocent bystander? *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009;19(8):521–4.

62. Poulsen SK, Due A, Jordy AB, Kiens B, Stark KD, Stender S, et al. Health effect of the new Nordic diet in adults with increased waist circumference: A 6-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(1):35–45.
63. Poulsen SK, Crone C, Astrup A, Larsen TM. Long-term adherence to the new Nordic diet and the effects on body weight, anthropometry and blood pressure: A 12-month follow-up study. *Eur J Nutr.* 2015;54(1):67–76.
64. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, Hammarström E, Vessby B, Johansson G, et al. Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: A randomized controlled trial (NORDIET). *J Intern Med.* 2011;269(2):150–9.
65. Jobs E, Adamsson V, Larsson A, Jobs M, Nerpin E, Ingelsson E, et al. Influence of a prudent diet on circulating cathepsin S in humans. *Nutr J.* 2014;13(1):84.
66. Medina-Remón A, Casas R, Tresserra-Rimbau A, Ros E, Martínez-González MA, Fitó M, et al. Polyphenol intake from a Mediterranean diet decreases inflammatory biomarkers related to atherosclerosis: A substudy of the PREDIMED trial. *Br J Clin Pharmacol.* 2017;83(1):114–28.
67. Tripp ML, Dahlberg CJ, Eliason S, Lamb JJ, Ou JJ, Gao W, et al. A low-glycemic, Mediterranean diet and lifestyle modification program with targeted nutraceuticals reduces body weight, improves cardiometabolic variables and longevity biomarkers in overweight subjects: A 13-week observational trial. *J Med Food.* 2019;22(5):479–89.
68. Mayr HL, Thomas CJ, Tierney AC, Kucianski T, George ES, Ruiz-Canela M, et al. Randomization to 6-month Mediterranean diet compared with a low-fat diet leads to improvement in dietary inflammatory index scores in patients with coronary heart disease: The AUSMED Heart Trial. *Nutr Res.* 2018;55:94–107.
69. Schwingshackl L, Hoffmann G, Iqbal K, Schwedhelm C, Boeing H. Food groups and intermediate disease markers: A systematic review and network meta-analysis of randomized trials. *Am J Clin Nutr.* 2018;108(3):576–86.
70. Kanerva N, Kaartinen NE, Rissanen H, Knekt P, Eriksson JG, Sääksjärvi K, et al. Associations of the Baltic Sea diet with cardiometabolic risk factors - a meta-analysis of three Finnish studies. *Br J Nutr.* 2014;112(4):616–26.





**11**

**NORDISK KOST,  
MIDDELHAVSKOST,  
BÆREDYGTIGHED OG  
ANDRE DIMENSIONER**



## **EN BÆREDYGTIG UDVIKLING STÅR I DAG HØJT PÅ DEN POLITISKE DAGSORDEN. KOSTMØNSTRE ER HELT CENTRALE ELEMENTER I FORHOLD TIL BÆREDYGTIGHED OG I FORHOLD TIL MENNESKERS SUNDHED OG MILJØET. I DETTE KAPITEL DEFINERES OG BESKRIVES BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL ENKELTE FØDEVARER OG TIL MERE KOMPLEKSE KOSTMØNSTRE. DESUDEN GIVES EKSEMPLER PÅ KOSTRÅD, DER INDDRAGER BÆREDYGTIGHED SOM EN INTEGRERET DEL. ENDELIG PRÆSENTERES DEN NUVÆRENDE VIDEN OM BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL NORDISK KOST OG MIDDELHAVSKOST.**

### **11.1 SAMMENFATNING**

Bæredygtighed i forhold til fødevarer-systemer er en væsentlig del af den samlede dagsorden for den globale bæredygtighed. Det vurderes, at de samlede udledninger af drivhusgasser fra fødevarer-systemer – ofte opgjort som klimabelastning og udtrykt i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter – udgør 20-30% af den samlede globale udledning. Ligesom enkelte fødevarer-grupper varierer i deres sammensætning af nærings- og indholdsstoffer, varierer deres klimabelastning også i betydelig grad. Klimabelastningen er højest for animalske fødevarer, og der kan være store forskelle mellem forskellige fødevarer-grupper og inden for grupperne. Klimabelastningen af forskellige kostmønstre varierer først og fremmest i forhold til mængden af animalske kontra plantebaserede fødevarer. Samlede

opgørelser viser, at omlægning fra en blandet kost med animalske fødevarer til en vegetarisk kost kan reducere CO<sub>2</sub> udskillelsen med 20-35%, mens en omlægning til en vegansk kost (helt uden animalske fødevarer) kan reducere klimabelastningen med 20-55%. Beregninger viser, at en omlægning fra en sædvanlig blandet kost til en sundere kost kan føre til en samlet reduktion i klimabelastning på 0-35%. Samtidige modelleringer viser, at sådanne ændringer også vil følges af sundhedsmæssige fordele i forbindelse med reduceret dødelighed, reduktion i hyppigheden af type 2-diabetes, kræft og hjerte-kar-sygdomme. EAT-Lancet kommissionen har foreslået en global referencekost, som er et eksempel på et balanceret kostmønster, som både tager hensyn til miljø og sundhed. De nye officielle danske sunde og klimavenlige kostråd er et andet eksempel. Beregninger af klimabelastningen af

den nordiske kost og af middelhavskosten viser, at begge kan sammensættes som sunde kostmønstre med lav klimabelastning, og det er dermed rimeligt at antage, at omlægning til disse kostmønstre vil være en fordel for befolkningens sundhed og til gavn for både klimaet og miljøet.

## 11.2 INDLEDNING

Bæredygtighed som begreb fik en særlig opmærksomhed i 1987 i forbindelse med Brundtland-rapporten fra de Forenede Nationer (FN) om verdens udviklingsmål (1). I rapporten blev en bæredygtig udvikling defineret som: ”en udvikling, der møder nutidens behov uden at gå på kompromis med muligheden for, at de fremtidige generationer også kan opfylde deres behov”.

Bæredygtighedsbegrebet bygger grundlæggende på en række overordnede sociale, økonomiske og miljømæssige aspekter (2,3) og kan anskues ud fra et individuelt og et globalt perspektiv (4). Bæredygtighed er væsentlig i forhold til løsninger af de aktuelle globale udfordringer, inkl. klima, sundhed samt social og økonomisk ulighed. FN's 17 verdensmål for bæredygtig udvikling, der trådte i kraft i 2016, satte den politiske kurs mod en mere bæredygtig udvikling for både mennesker og vores planet frem til år 2030. Så godt som alle udviklingsmålene underbygger direkte eller indirekte sundhed, og otte af målene har direkte tilknytning til fødevarer (5,6). De fødevarerrelaterede udfordringer på bæredygtighedsområdet kræver en holistisk tilgang med inddragelse af hele fødevarer-systemet (6,7).

## 11.3 BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL ENKELTE FØDEVARER

Miljøbelastningen fra fødevarerproduktionen inkluderer flere aspekter, fx klimaaftryk, arealanvendelse, vandforbrug, biodiversitet samt kvælstof- og

fosforbelastning og kan derfor være en udfordring at kvantificere (8,9). Klimabelastningen drejer sig primært om udledning af drivhusgasser, som typisk opgøres i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, der er en samlet betegnelse for udledning af kuldioxid (CO<sub>2</sub>), metan og andre luftarter, der bidrager til den samlede drivhuseffekt (10).

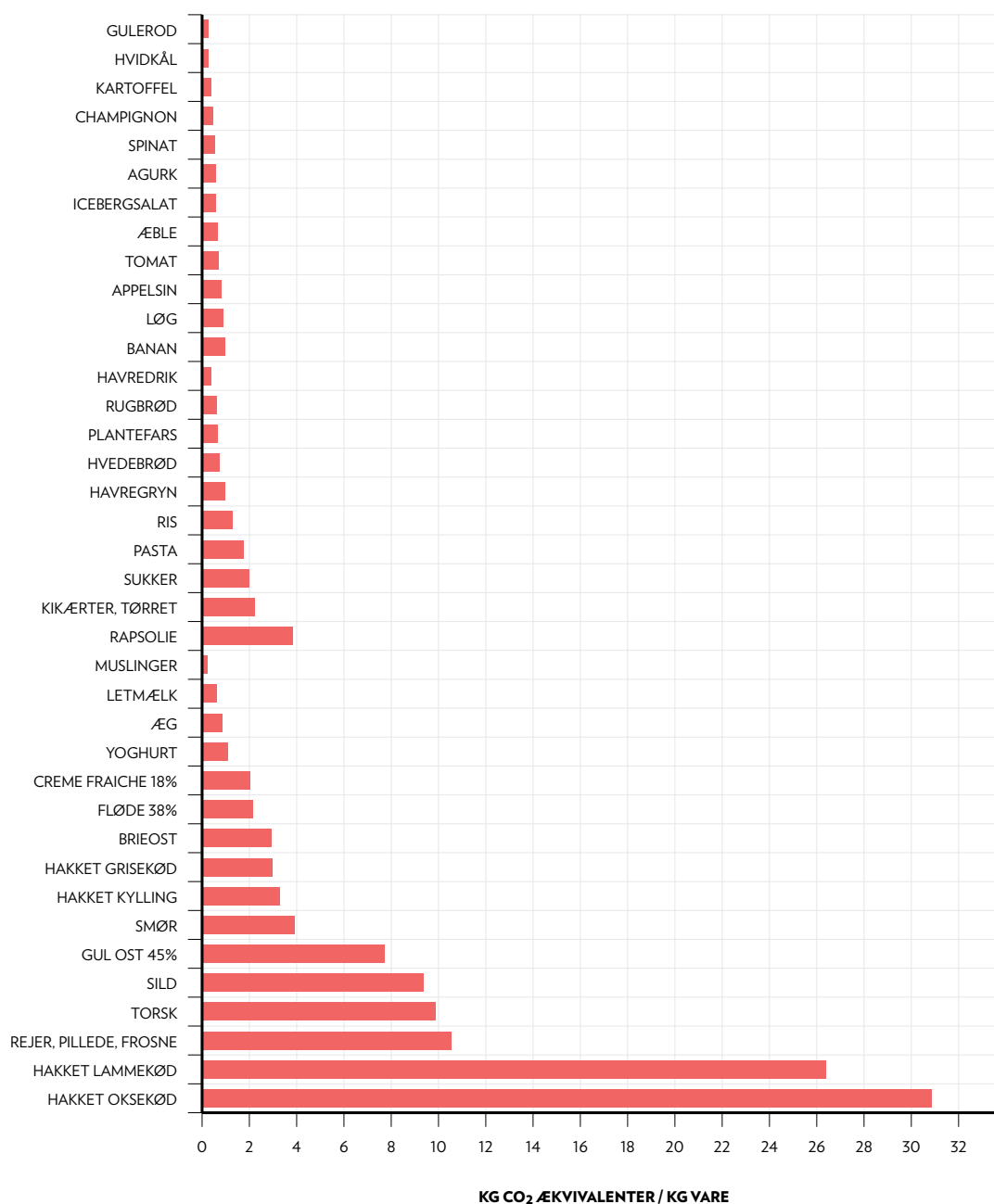
Klimaaftryk fra forskellige fødevarer varierer (10,11) og kan beregnes på baggrund af data fra livscyklusvurderinger (12). En rangordning af fødevarergrupper viser overordnet, at animalske produkter har en langt større udledning af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (CO<sub>2</sub>-ækvivalent-udledning per kg fødevarer) set i forhold til plantebaserede fødevarergrupper. **Figur 11.1** nedenfor er baseret på danske opgørelser over klimaaftryk. Den viser dog også, at udledningen af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter varierer betragteligt inden for specielt de animalske produkter (fra 0,25 til 30,8 per kg fødevarer), mens der er en mindre variation imellem de plantebaserede fødevarergrupper (13).

På verdensplan vurderes det, at de samlede udledninger af drivhusgasser fra fødevarer-systemer udgør 20-30% af den samlede globale udledning (10,15-17). I Danmark vurderer Concito, Danmarks grønne tænketank, at gennemsnitsdanskernes samlede CO<sub>2</sub>-ækvivalent-udledning er ca. 17 tons per år, hvor det anslås, at de tre tons kommer fra det private fødevarerforbrug (13). Concito anslår også, at klimabelastningen fra gennemsnitsdanskernes forbrug af mad er større end den samlede belastning fra personens forbrug af el, varme, benzin og diesel (13).

Bæredygtigheden af enkelte fødevarer afhænger af fødevareren (animalsk eller plantebaseret), typen af fødevarer (variationen er særlig stor inden for den animalske produktion), hvor fødevarerne er dyrket (friland eller i opvarmet drivhus), dyrkningsforhold (økologisk eller konventionelt) og behovet

## → FIGUR 11.1

Klimabelastning udtrykt som CO<sub>2</sub>-ækvivalent-udledning per kg fødevarer fordelt på fødevarergrupper. Udarbejdet på grundlag af Concito, Den store klimadatabase, baggrundsrapport fra 2021 (14).



for transport (fremstillet lokalt eller importeret) (se **Figur 11.2**). Tilberedning af de enkelte fødevarer spiller også ind på den totale bæredygtighedsopgørelse af det samlede kostmønster.

Der findes forskellige opgørelser over fødevarers klimaaftryk i den videnskabelige litteratur, og resultaterne afhænger i høj grad af, hvilken metode der er brugt. I Danmark findes flere tabeller over fødevarers klimaaftryk beregnet ud fra livscyklusanalyser, heriblandt en tabel fra Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug ved Aarhus Universitet med fødevarers klimaaftryk udtrykt som kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter fra produktion inklusive alle led i fødevarekæden (18). Concito publicerede i begyndelsen af 2021 Den danske klimadatabase,

der indeholder over 500 af de mest almindelige føde- og drikkevarer i Danmark (14).

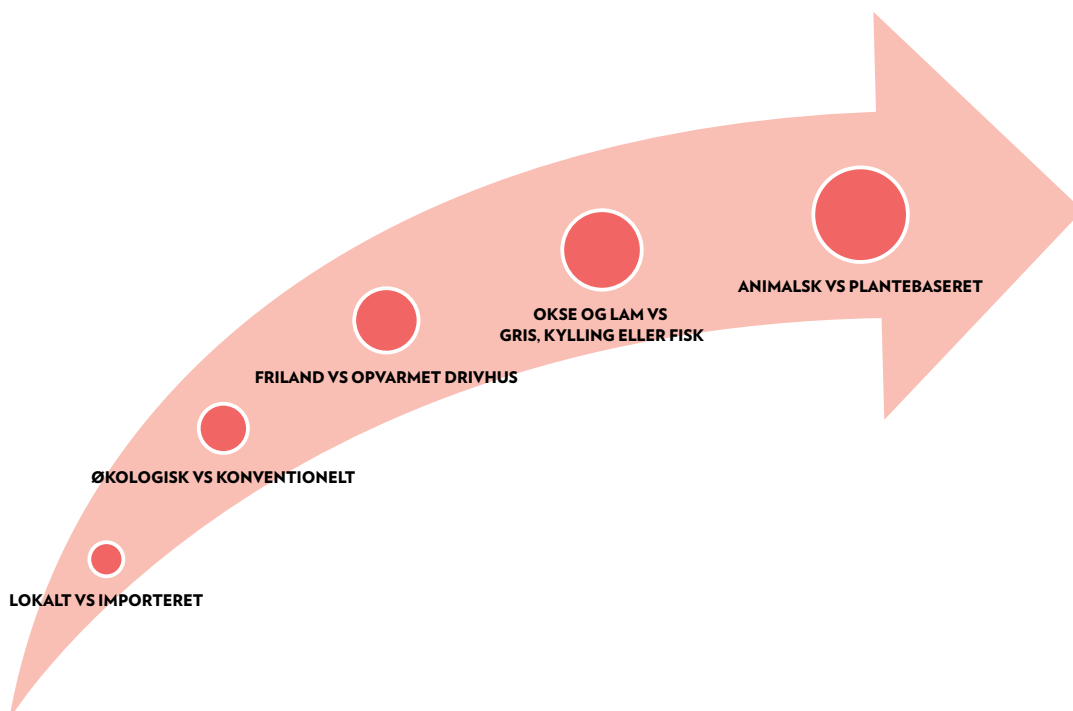
#### 11.4 BÆREDYGTIGHED I FORHOLD TIL KOSTMØNSTRE

Begrebet kostmønster dækker over mængde, variation og kombination af mange forskellige føde- og drikkevarer, der kan indtages med forskellig hyppighed, så det forekommer ganske oplagt, at bæredygtighed for forskellige kostmønstre kan variere betragteligt.

På baggrund af livscyklusanalyser og med beregninger af drivhusgasudledning, beregnede Tilman og Clark (2014) (12) drivhusgasudledningen per

#### → FIGUR 11.2

Illustration af proportionerne i forskellige faktoreres rolle for klimaaftrykket fra fødevareforbruget (14).



kcal af udvalgte fødevarergrupper og af udvalgte kostmønstre: omnivorkost, middelhavskost, pescetarkost og vegetarkost (se **Figur 11.3** og forklaring af kostmønstre i **Tabel 11.1**). Beregningerne viste dels, at drivhusgasudledningen per kcal er relativt højest for de animalske fødevarergrupper og lavest for de plantebaserede fødevarergrupper. Beregningerne viste også en stor forskel inden for fødevarergrupper som fx ”kød fra husdyr”, der dækker over kød fra kylling og svin samt kød fra kvæg og lam som har den højeste værdi. **Figur 11.3** viser samtidig resultater fra gennemsnitsberegninger af de fire forskellige kostmønstre med den laveste drivhusgasudledning for en vegetarkost og den højeste for et omnivort kostmønster,

Hallström et al. (2015) (8) beregnede i en systematisk forskningsoversigt af 14 studier forskelle i udledning af drivhusgas ved ændringer fra den sædvanlige kost (defineret som en gennemsnitlig kost i en population) til et anderledes kostmønster (se **Tabel 11.2**). De største forskelle (udtrykt som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter/person/år) blev fundet ved ændringer af det sædvanlige kostmønster til en vegetarisk og en vegansk kost med reduktioner

på op til hhv. 35% og 55% af den udledte mængde drivhusgas.

Lignende resultater blev fundet i en systematisk forskningsoversigt af Aleksandrowicz et al. (2016) (15), som udover klimaaftryk også inddrog arealanvendelse og vandforbrug i deres opgørelse. Resultaterne er blevet opsummeret på dansk af Lassen et al. (2020) (19).

**Tabel 11.2** viser, at klimaaftrykket kan reduceres med op til 10% ved i stedet for at overspise at spise efter det sædvanlige kostmønster med et energiindtag, der svarer til energibehovet. De sundhedsmæssige fordele ved at spise efter energibehov vil på længere sigt være vedligeholdelse af kropsvægt og mindre risiko for vægtrelaterede livsstilssygdomme samt muligvis en længere levealder. Beregninger af det gennemsnitlige danske kostmønster (data fra Danskernes kostvaner 2005-2008) viste, at et gennemsnitligt energiindtag på 200 kcal/d (840 kJ/d) over energibehov øger drivhusgasudledningen med omkring 10% (20). Disse estimater stemte overens med beregninger foretaget i andre studier (21). Magkos et al. (2020)

### → TABEL 11.1

Kostmønstre med forskellige andele af animalske og plantebaserede fødevarer.

**Omnivorkost:** kosten indeholder både animalske og plantebaserede fødevarer.

**Middelhavskost:** kosten har et relativt højt indhold af grøntsager, frugt, kornprodukter og bælgfrugter, et moderat indhold af fisk og fjerkræ og mindre mængder af mejereprodukter, rødt og forarbejdet kød samt søde sager (se kapitel 2).

**Pescetarkost:** kosten indeholder hovedsagelig plantebaserede fødevarer, men fisk og skaldyr indgår. Æg og mejeriprodukter kan også indgå.

**Vegetarkost:** kosten indeholder udelukkende plantebaserede fødevarer, samt æg og/eller mejeriprodukter.

**Vegankost:** kosten indeholder udelukkende plantebaserede fødevarer.

estimerede, at klimaaftrykket for personer med svær overvægt var forbundet med omkring 20% højere CO<sub>2</sub>-ækvivalent-udledning end for normalvægtige personer (22).

Modelleringer har vist, at klimaaftrykket kan reduceres med helt op til 30% i den sædvanlige franske kost ved at inddrage flere dimensioner af kosten, så som et energiindtag, der svarer til energibehovet, opfyldelse af næringsstofbehovet, priser på de forskellige fødevarer og valg af kulturelt acceptable fødevarer (23).

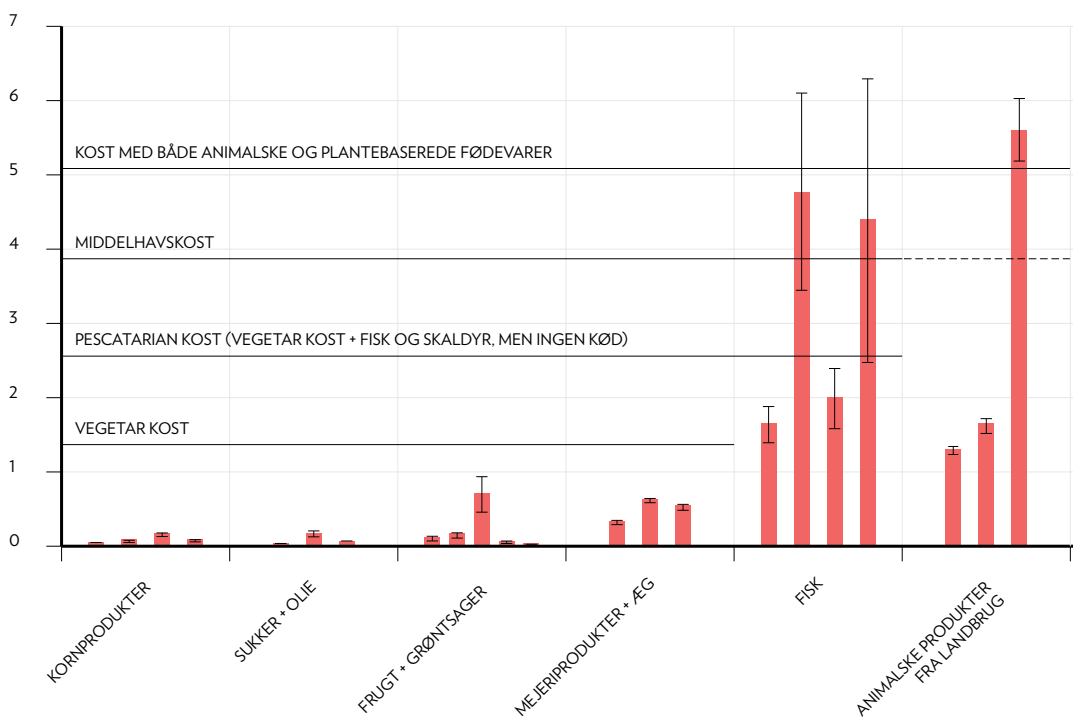
Den globale tænketank World Resources Institute har vurderet, at mindre madspild og et mere plantebaseret kostmønster er de to vigtigste enkeltstående elementer i den nødvendige omstilling af verdens fødevarer i retning af en mere bæredygtig udvikling (2).

FAO og WHO definerede i 2019 begrebet bæredygtig sund kost (se **Boks 11.1**). Denne holistiske definition understreger på globalt plan de vejledende principper, der ligger til grund for den væsentlige rolle, som kosten og fødevarerbruget globalt set har i forhold til at nå de globale

### → FIGUR 11.3

Drivhusgasudledning, udtrykt som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i forhold til energiindhold, i de fødevarergrupper, som indgår i forskellige udvalgte kostmønstre (12).

**DRIVHUSGAS**  
GRAM CO<sub>2</sub>-ÆKVIVALENTER PR. KALORIE



→ **TABEL 11.2**

Effekter af ændrede kostmønstre på udledning af drivhusgas til sammenligning med sædvanlige kostmønstre (kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter/person/år) (modificeret efter Hallström, Carlsson-Kanyama og Börjesson, 2015 (8)).

ÆNDRING I KOSTMØNSTER: FRA EN "SÆDVANLIG" KOST TIL EN:	REDUKTION AF DRIVHUSGAS UDLEDNING		ANTAL STUDIER
	%	KG CO <sub>2</sub> ÆKVIVALENTER / PERS/ÅR <sup>A</sup>	N
VEGANSK KOST	→ 20-55	→ 760 (520-1.090)	→ 6
VEGETARISK KOST	→ 20-35	→ 540 (110-1.110)	→ 7
KØD DELVIST ERSTATTET AF MEJERIPRODUKTER	→ 0-5	→ 40 (30-50)	→ 2
KOST MED ET BALANCERET ENERGIINDTAG	→ 0-10	→ 100 (40-160)	→ 2
SUND KOST (FØLGER NÆRINGSSTOFANBEFALINGER/KOSTRÅD)	→ 0-35	→ 210 (+40-490)	→ 14

<sup>A</sup> MINIMAL OG MAKSIMAL EFFEKT.

bæredygtige udviklingsmål. De udviklingsmål, der især er relevante, er nummer 1 (No poverty/ingen fattigdom), 2 (Zero Hunger/ingen sult), 3 (Good Health and Well-Being/godt helbred og velvære), 4 (Quality Education/kvalitetsuddannelse), 5 (Gender Equality/liched mellem kønnene), 10 (Reduce Inequality/reduktion af ulighed) and 12 (Responsible Consumption and Production/ansvarligt forbrug og produktion) and 13 (Climate Action/klimahandling).

#### 11.4.1. Bæredygtighed og kostråd

Sunde kostmønstre udformes som officielle kostråd, der i de fleste lande bygger på viden om sammenhænge mellem fødevarer, kostmønstre og næringsstoffer og forebyggelse af kostrelaterede sygdomme (25). I Europa arbejder den Europæiske Sammenslutning af Ernæringselskaber (Federation of European Nutritional Societies (FENS))

med at skabe en fælles ramme for harmonisering af udviklingen af fremtidige kostråd. En task force, der gennemgik de forskellige trin i udviklingen af officielle kostråd, understregede, at kommende kostråd udover sundhedsdimensionen også bør inddrage hensynet til bæredygtighed samt andre dimensioner som måltidskulturer og økonomiske aspekter (26).

Flere lande i den vestlige verden har i de seneste år haft fokus på bæredygtighedsaspekter ved udarbejdelsen af officielle kostråd. Således har lande som Sverige (27) og Holland (28,29) allerede inkluderet bæredygtighedsaspekter i formuleringen af deres kostråd fra hhv. 2014 og 2019 (25,30). Ligeledes fik Danmark i januar 2021 nye officielle kostråd, der bygger på sundhed og klima (se nedenfor).

De sundhedsmæssige og miljømæssige konsekvenser af efterlevelse af i alt 85 forskellige

**→ BOKS 11.1**

WHO's definition af begrebet bæredygtig sund kost (24).

Bæredygtig sund kost er: Kostmønstre, der fremmer alle dimensioner af individets sundhed og velvære, har en lav miljømæssig belastning og indflydelse, er tilgængelige, overkommelige, sikre og retfærdige samt kulturelt acceptable

ationale kostråd blev vurderet i forhold til for tidlige dødsfald i relation til livsstilssygdomme og udvalgte bæredygtighedsmål, herunder drivhusgaseffekten (31). Resultatet viste, at efterlevelse af nationale kostråd i forhold til sædvanlige kostmønstre ville reducere for tidlige dødsfald med gennemsnitligt 15% (95% konfidensinterval mellem 13-16%), mens resultatet for udledningen af drivhusgas blev reduceret med i gennemsnit 13% med en stor regional spændvidde (fra -34% til +35%). Dette resultat er næppe overraskende, når man tænker på, at nuværende nationale kostråd netop bygger på eksisterende viden om sammenhænge mellem kostmønstre, næringsstoffer og risikoen for kostrelaterede sygdomme. Forfatterne understregede, at de regionale forskelle var store, og at de største fordele ville kunne opnås i de områder, der som udgangspunkt lå længst fra målet. Forfatterne understregede også, at de største sundhedsmæssige fordele ved at ændre fra nuværende kostmønstre til et sundere kostmønster svarende til de eksisterende kostråd kunne opnås ved at øge indtaget af fuldkorn, frugt og grøntsager, nødder og frø, og bælgfrugter samt reducere indtaget af rødt og forarbejdet kød, samtidig med at energiindtaget blev balanceret og tilpasset en optimal kropsvægt. Disse opgørelser er i overensstemmelse med de tidligere udmeldinger fra Global Burden of Disease (32). Det blev ligeledes understreget, at begrænsninger i det nuværende indtag af animalske produkter og i særdeleshed af kød fra kvæg og

mejeriprodukter havde det største potentiale for at øge den miljømæssige bæredygtighed (31).

**11.4.2 EAT-Lancet global referencekost**

I 2016 blev den såkaldte "EAT-Lancet Kommission" nedsat med det formål at udarbejde en samlet vurdering af, om en global omstilling af fødevarerproduktionen til en bæredygtig produktion ville kunne levere sunde fødevarer til den voksende verdensbefolkning. Bag kommissionen stod EAT-fonden, der er en global velgørende organisation, der arbejder for at transformere det globale fødevarer-system igennem viden, disruption og partnerskaber sammen med The Stockholm Resilience Center på Stokholms Universitet, The Lancet og The Wellcome Trust.

EAT-Lancet Kommissionen lancerede i 2019 en global referencekost, som var både sund og bæredygtig (33). EAT-Lancet Kommissionen, der bestod af 37 eksperter fra 16 forskellige lande og fra forskellige discipliner, pegede på en hovedsageligt plantebaseret kost med angivelse af gennemsnitlige mængder, der er tiltænkt personer fra toårsalderen (se **Tabel 11.3**). Kommissionen pointerede, at referencekosten ikke dækker yngre kvinder, gravide og ammende kvinder samt ældre personer, der har særlige krav til næringsstoffer fra kosten. Kolonne 2 viser det gennemsnitlige indtag af fødevarer med variation, hvor dette er muligt.



**→ TABEL 11.3**

EAT-Lancet Kommissionens globale referencekost med mængder og intervaller af fødevarer i en samlet kost på 2.500 kcal/dag (svarende til 10,5 MJ/d) (16).

	<b>INDTAG AF MAKRONÆRINGSSTOFFER</b> (GRAM/DAG (MULIG RÆKKEVIDDE))	<b>INTAG AF KALORIER</b> (KALORIER/DAG)
<b>FULDKORN</b>		
RIS, HVEDE, KORN OG LIGNENDE	→ 232	→ 811
<b>STIVELSEHOLDIGE GRØNTSAGER OG KNOLDE</b>		
KARTOFLER OG KASSAVA	→ 50 (0-100)	→ 39
<b>GRØNTSAGER</b>		
ALLE GRØNTSAGER	→ 300 (200-600)	→ 78
<b>FRUGTER</b>		
ALLE FRUGTER	→ 200 (100-300)	→ 126
<b>MEJERIPRODUKTER</b>		
SØDMÆLK ELLER ÆKVIVALENTER	→ 250 (0-500)	→ 153
<b>PROTEINKILDER</b>		
OKSEKØD, LAM OG SVINEKØD.	→ 14 (0-28)	→ 30
KYLLING OG ANDET FJERKRÆ.	→ 29 (0-58)	→ 62
ÆG	→ 13 (0-25)	→ 19
FISK	→ 28 (0-100)	→ 40
BÆLGFRUGTER	→ 75 (0-100)	→ 284
NØDDER	→ 50 (0-75)	→ 291
<b>TILSAT FEDT</b>		
UMÆTTEDE OLIER	→ 40 (20-80)	→ 354
MÆTTEDE OLIER	→ 11,8 (0-11,8)	→ 96
<b>TILSAT SUKKER</b>		
ALLE FORMER FOR SUKKER	→ 31 (0-31)	→ 120

EAT-Lancet Kommissionens rapport byggede på evidensen for sammenhænge mellem forskellige fødevarer og kostmønstre og sundhed baseret på omfattende ernæringsmæssige analyser af indholdet i fødevarer og forskellige kostmønstre sammenholdt med WHO's næringsstofanbefalinger. Derudover blev der foretaget sammenlignende risikovurderinger med ni velkendte kost- og vægt-relaterede risikofaktorer og med fem sygdomme (33,34). Yderligere blev der tilføjet land-specifikke modelleringer af miljøkonsekvenser med udvalgte miljørelaterede faktorer og fødevarer-systemanalyser (10).

EAT-Lancet Kommissionen anslog, at ændringer fra nuværende kostmønstre til mere sunde kostvaner ville kunne spare omkring 11 millioner tidlige dødsfald per år på globalt niveau, svarende til en reduktion på 19-24%. Samtidigt blev det pointeret, at overgangen til en bæredygtig fødevarerproduktion ville kunne bidrage væsentligt til opfyldelse af FN's bæredygtige udviklingsmål (33).

EAT-Lancet Kommissionens rapport har opnået stor opmærksomhed og positiv omtale, men den er også blevet kritiseret for manglende gennemsigthed i forhold til metoder (35). EAT-Lancet Kommissionen understregede i sin rapport, at den foreslåede referencekost er global, og at den i sin opbygning egner sig til at blive tilpasset lokale forhold.

### 11.4.3 Danske sunde og klimavenlige kostråd

EAT-Lancets globale referencekost er oversat til en dansk udgave, som til en vis grad er i overensstemmelse med de officielle kostråd fra 2013. Den danske udgave er beregnet på danske fødevarer og afspejler den eksisterende danske madkultur (altså danske kostvaner) (19,36). Eftersom bæredygtigheden blev baseret på drivhusgasudledning,

udtrykkes disse resultater som en klimavenlig kost. Resultaterne er gengivet i **Tabel 11.4**, der viser den eksisterende danske gennemsnitskost baseret på de nationale kostundersøgelser (37), den sunde og klimavenlige danske kost samt de ændringer i kostindtaget, der er nødvendige, for at danskerne kan efterleve en både sund og klimavenlig kost.

I begyndelsen af 2021 introducerede Fødevarerstyrelsen et nyt sæt officielle danske kostråd (se **Figur 11.4**), der bygger på den sundhedsvidenskabelige evidensvurdering, der ligger bag de officielle kostråd fra 2013 (38), med en opdatering baseret på de klimamæssige betragtninger og aktuelle drivhusgasberegninger (19). De væsentligste ændringer fra den tidligere udgave er reduktionen af mængden af animalske fødevarer til fordel for en større mængde plantebaserede fødevarer. Blandt de plantebaserede fødevarer er det specielt bægfrugter, nødder, fuldkorn, frugt og grøntsager og fisk og skaldyr, der anbefales mere af i en sund kost samt mindre kød og andre animalske fødevarer. Endelig er der i kostrådene formuleret i alt syv kostråd mod tidligere ti. De største ændringer i kostrådene fra tidligere er, at indtaget af den samlede mængde kød er begrænset til ca. 350 g kød om ugen samtidig med, at indtaget af tilberedte bønner øges til ca. 100 g om dagen. For at få et overblik over de samlede sunde og klimavenlige kostråd henvises der til anbefalinger om officielle kostråd (39).

De kostændringer, der er nødvendige for den gennemsnitlige danske befolkning for at kunne efterleve de nye danske sunde og klimavenlige kostråd, drejer sig specielt om reduktion af de animalske fødevarer og herunder især det røde kød med et højt klimaaftryk (se **Tabel 11.4**).

Anbefalingerne om at øge indtaget af plantebaserede fødevarer, hovedsageligt fuldkorn, grøntsager, kål, bær, frugt, bægfrugter, nødder og frø,

→ **TABEL 11.4**

Sammensætning af den danske gennemsnitskost, EAT-Lancet reference kost baseret på danske råvarer og et sundt og bæredygtigt kostmønster tilpasset danske forhold (gram tilberedt/10 MJ/d) samt relative ændringer (mere, uændret, mindre), der er nødvendige i forhold til eksisterende danske kostmønster for at efterleve en sund og bæredygtig dansk kost (modificeret efter Lassen et al. (2020) (19).

	KOSTMØNSTER (G TILBEREDT/10 MJ/D)			ÆNDRINGER <sup>C</sup>
	DANSK GENNEMSNI- LIGE 15-75-ÅRIGE (2011-2013) <sup>A</sup>	EAT-LANCET BASERET PÅ DANSKE RÅVARER	DANSK SUNDT OG KLIMA- VENLIGT, TILPASSET DANSKE FORHOLD <sup>B</sup>	
BRØD OG KORNPØRER	→ Ikke opgjort	→ 550	→ 390	Mere
FULDKORN	→ 58	→ 220	→ 116	Mere
KARTOFLER	→ 90	→ 47	→ 100	Mere
GRØNTSAGER U/BÆLGFRUGTER	→ 220	→ 285	→ 300	Mere
BÆLGFRUGTER	-	→ 178	→ 100	Mere
FRUGT OG BÆR	→ 190	→ 189	→ 300	Mere
FISK OG SKALDYR	→ 38	→ 27	→ 50	Mere
NØDDER, JORDNØDDER OG FRØ	→ 6	→ 48	→ 46	Mere
FJERKRÆ	→ 28	→ 27	→ 30	Uændret
VEGETABILSK FEDTSTOF	→ 23	→ 12	→ 15	Uændret
KAFFE, TE OG VAND	→ Ikke opgjort	→ 0	→ 2000	Uændret
MÆLK	→ 319	→ 236	→ 250	Mindre
OST	→ 45	→ 0	→ 20	Mindre
OKSE, LAM OG GRIS	→ 137	→ 12	→ 15	Mindre
ÆG	→ 23	→ 12	→ 15	Mindre
ANIMALSK FEDTSTOF	→ 13	→ 4	→ 4	Mindre
TILSAT SUKKER I SLIK, CHO- KOLADE, KAGE, SODAVAND, ALKOHOLISKE DRIKKE	→ 51	→ 29	→ 23	Mindre

<sup>A</sup> PEDERSEN ET AL. (2015) (37).

<sup>B</sup> ET MODELLERET DANSK SUNDT OG KLIMAVENLIGT KOSTMØNSTER.

<sup>C</sup> ÆNDRINGER I FORHOLD TIL DET EKSISTERENDE DANSKE KOSTMØNSTER FOR AT KUNNE EFTERLEVE EN SUND OG BÆREDYGTIG DANSK KOST.

### → FIGUR 11.4

De officielle danske kostråd 2021, der bygger på sundhed og klima (39).



fisk og vegetabilsk olie samt reducere indtaget af sukkersødede drikkevarer, svarer godt overens med de karakteristika, der er beskrevet for nordisk kost (se kapitel 2).

I en hovedsageligt plantebaseret kost er det væsentligt at være opmærksom på, at kosten bør indeholde fødevarer, der kan erstatte de næringsstoffer, som specielt de animalske fødevarer bidrager til, nemlig protein, essentielle aminosyrer, n-3-fedtsyrer, A-vitamin, B2- og B12-vitamin, D-vitamin samt calcium jod, jern, zink og selen (36,40,41). Disse ernæringsmæssige dilemmaer ved reduktion af indtag af kød- og mejeriprodukter i retning af en mere plantebaseret kost og eventuelt en ren plantebaseret kost (vegansk kost)

er velkendte, og negative helbredskonsekvenser kan modvirkes ved den rette diætetiske rådgivning (42).

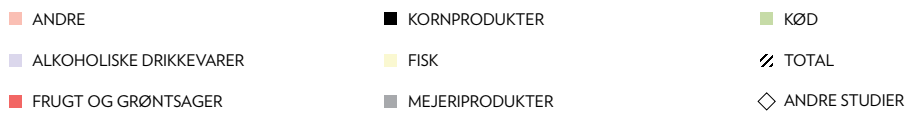
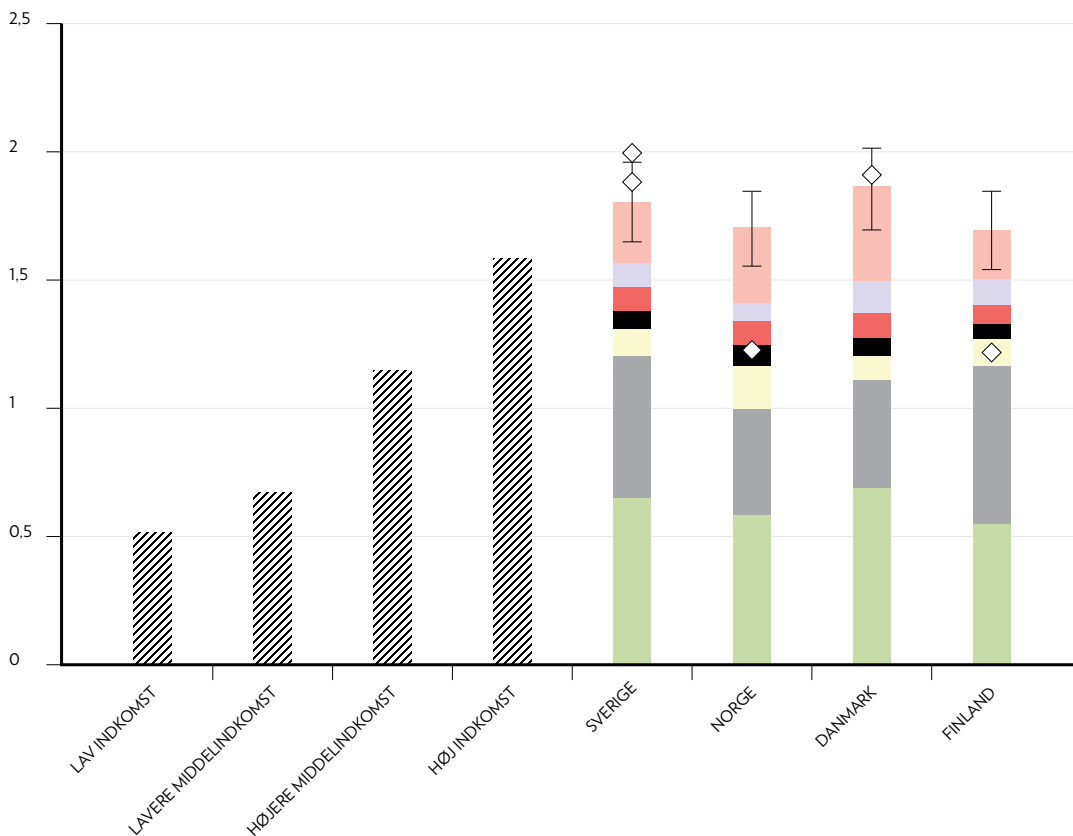
En vurdering af de sundhedsmæssige og sundhedsøkonomiske gevinster ved en øget efterlevelse af de nye danske sunde og klimavenlige kostråd viser, at såfremt danskerne i gennemsnit lever op til kostrådene om mere frugt, grønt, fisk og fuldkorn og mindre kød, sukker, mættet fedt og salt, samt flere magre mejeriprodukter, så vil der årligt kunne forebygges omkring 1.000 tidlige dødsfald og spares omkring 12 milliarder kroner i sundhedsudgifter (43). Af denne besparelse er cirka 5% direkte omkostninger i sundhedsvæsenet, mens resten er nogenlunde ligeligt fordelt på værdien af hhv. øget arbejdsproduktivitet og forbedret livskvalitet. Det, der i første række bidrager til disse sundhedsgevinster, er anbefalingerne om mindre salt, mindre kød og mindre mættet fedt, og i anden række anbefalingerne om mere frugt/grønt, fisk og fuldkorn.

### 11.5 BÆREDYGTIGHED OG NORDISK KOST

Bæredygtigheden af den eksisterende nordisk kost er adresseret af Stockholm Resilience Centre (6). Ud fra fødevaretilgængelighedsdata fra FAO-STAT for årene 2010-2013 blev det gennemsnitlige klimaaftryk per indbygger beregnet for fire af de nordiske lande (fraset Island) i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, som vist i **Figur 11.5**. Det gennemsnitlige klimaaftryk per indbygger per år for de nordiske lande ligger generelt i den høje ende, også i forhold til andre højindkomstslande, og i særdeleshed ligger det højt i forhold til klimaaftryk beregnet for lavindkomstslande (baseret på Clune et al., 2017 (44)). Dette kan skyldes flere faktorer, men først og fremmest den større mængde af animalske fødevarer i den faktiske nordiske kost.

## → FIGUR 11.5

Klimaaftrykket beregnet for den gennemsnitlige nordiske kost per indbygger i fire af de nordiske lande sammenholdt med klimaaftrykket for den gennemsnitlige kost beregnet for lav-, middel- og højindkomtslande. Resultaterne for de nordiske lande er baseret på data fra årene 2011-2013 (6).

TONS CO<sub>2</sub>-ÆKVIVALENTER PER INDBYGGER OG ÅR

Modelleringer af drivhusgasudledning er foretaget på flere typer kostmønstre, herunder en systematisk forskningsoversigt af 14 forskellige kostmønstre, hvor bl.a. nordisk kost og middelhavskost indgik (10,15). Sammenlignet med den almindelige gennemsnitskost var det gennemsnitlige klimaftryk, opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, 10-12% lavere for hhv. den nye nordisk kost (vist i tre studier) og middelhavskosten (vist i otte studier) (15).

Scenarier for de sundhedsmæssige konsekvenser ved ændringer fra den nuværende til en nordisk kost, der følger næringsstofanbefalingerne (NNR2012, se kapitel 2.2), og fra den nuværende til en bæredygtig sund EAT-Lancet kost frem til 2030, er angivet af EAT-Lancet (6). I Danmark har det vist sig, at en omlægning til nordisk kost vil kunne medføre en reduktion i for tidlig død med op til næsten 20%, mens en omlægning til EAT-Lancet reference kosten kommer op på omkring 22%. Disse reduktioner i dødelighed kan hovedsagelig forklares ved en reduktion af svær overvægt og ved ændringer i indtag af nødder og frø.

## 11.6 BÆREDYGTIGHED OG MIDDELHAVSKOST

Middelhavskosten er et sundt, konstrueret kostmønster, som beskrevet i kapitel 2. I den systematiske forskningsoversigt af ændringer i drivhusgasudledning ved omlægning fra sædvanlig kost til udvalgte kostmønstre, identificerede Aleksandrowicz et al. (2016) i alt otte undersøgelser, der beskrev middelhavskosten (15). Resultatet var, at en omlægning til middelhavskost kunne føre til en relativ reduktion i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter på omkring 12% (medianværdi) i forhold til den sædvanlige kost. Denne ændring er størrelsesmæssigt på samme niveau som de ændringer, der er opgivet ved omlægning af den sædvanlige kost til nordisk kost, som beskrevet ovenfor.

I takt med det øgede fokus på bæredygtighed er middelhavskosten blevet genkarakteriseret og beskrevet som et kostmønster med mange dimensioner. De fordele, der er beskrevet i forbindelse med middelhavskosten er, udover de sundhedsmæssige og miljømæssige fordele, inklusive øget biodiversitet, positive lokaløkonomiske fordele og sociale dimensioner i kraft af middelhavskostens høje sociokulturelle værdi (45).

## 11.7 REFERENCER

- World Commission on Environment and Development: Our Common Future. The Brundtland Report: "Our Common Future." Vol. 4, Medicine and War. 1988.
- Searchinger T, Waite R, Hanson C, Ranganathan J. Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050. *World Resour Rep.* 2019;558.
- Purvis B, Mao Y, Robinson D. Three pillars of sustainability: In search of conceptual origins. *Sustain Sci.* 2019;14(3):681–95.
- Meybeck A, Gitz V. Conference on "Sustainable food consumption". Sustainable diets within sustainable food systems. *Proc Nutr Soc.* 2017;76(1):1–11.
- Wahlqvist ML, Gallegos D. Food and nutrition: Sustainable food and health systems. 4. edition. Sydney, NSW: Routledge; 2020.
- Wood A, Gordon L, Rööös E, Karlsson J, Häyhä T, Bignet V, et al. Nordic food systems for improved health and sustainability. Stockholm: Stockholm Resilience Centre; 2019.
- Meltzer HM, Brantsæter AL, Trolle E, Eneroth H, Fogelholm M, Ydersbond TA, et al. Environmental sustainability perspectives of the Nordic diet. *Nutrients.* 2019;11(9):1–18.
- Hallström E, Carlsson-Kanyama A, Börjesson P. Environmental impact of dietary change: A systematic review. *J Clean Prod.* 2015;91:1–11.
- Springmann M, Spajic L, Clark MA, Poore J, Herforth A, Webb P, et al. The healthiness and sustainability of national and global food based dietary guidelines: Modelling study. *BMJ.* 2020;370(18):2018–9.
- Springmann M, Wiebe K, Mason-D'Croz D, Sulser TB, Rayner M, Scarborough P. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: A global modelling analysis with country-level detail. *Lancet Planet Heal.* 2018;2(10):e451–61.
- Clark MA, Springmann M, Hill J, Tilman D. Multiple health and environmental impacts of foods. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2019;116(46):23357–62.
- Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature.* 2014;515(7528):518–22.
- Minter M. Klimavenlige madvaner. København: Concito; 2019.
- Chrintz T, Minter M. Den store klimadatabase. Baggrundsrapport. København: Concito; 2021.
- Aleksandrowicz L, Green R, Joy EJM, Smith P, Haines A. The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: A systematic review. *PLoS One.* 2016;11(11):e0165797.
- Willett W, Rockström J. Healthy diets from sustainable food systems - food planet health. The EAT-Lancet Commission. 2019.
- Binns CW, Lee MK, Maycock B, Torheim LE, Nanishi K. Climate Change, Food Supply, and Dietary Guidelines. *Annual Review of Public Health.* 2021;42:233–255.
- Mogensen L, Knudsen MT, Hermansen JE. Tabel over fødevarers klimaaftryk. Aarhus: Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. 2016:1–11.
- Lassen AD, Christensen LM, Fagt S, Trolle E. Råd om bæredygtig sund kost - fagligt grundlag for et supplement til De officielle Kostråd. Lyngby: DTU Fødeveinstitutet; 2020.
- Mertens E, Kuijsten A, van Zanten HHE, Kaptijn G, Dofková M, Mistura L, et al. Dietary choices and environmental impact in four European countries. *J Clean Prod.* 2019;237:117827.
- Masset G, Vieux F, Verger EO, Soler L-G, Touazi D, Darmon N. Reducing energy intake and energy density for a sustainable diet: A study based on self-selected diets in French adults. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(6):1460–9.
- Magkos F, Tetens I, Bügel SG, Felby C, Schacht SR, Hill JO, et al. The Environmental Foodprint of Obesity. *Obesity.* 2020;28(1):73–9.
- Perignon M, Masset G, Ferrari G, Barré T, Vieux F, Maillot M, et al. How low can dietary greenhouse gas emissions be reduced without impairing nutritional adequacy, affordability and acceptability of the diet? A modelling study to guide sustainable food choices. *Public Health Nutr.* 2016;19(14):2662–74.
- Food and Agriculture Organization of the United States (FAO) & World Health Organization. Sustainable healthy diets - Guiding principles. Sustainable healthy diets. Rome: FAO; 2019.
- Food and Agriculture Organization of the United States. Food-based dietary guidelines. Available from: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/background/en/>.

26. Tetens I, Birt CA, Boeing H, Bodenbach S, Bugel S, De Henauw S, et al. Food-Based Dietary Guidelines - Development of a conceptual framework for future food based dietary guidelines in Europe. Report of a FENS Task-Force workshop in Copenhagen, 12-13 March 2018. *Br J Nutr.* 2020;1-7.
27. Brugård Konde Å, Bjerselius R, Haglund L, Jansson A, Pearson M, Sanner Färnstrand J, et al. Swedish dietary guidelines - risk and benefit management report. 2015;(5):2-60.
28. van de Kamp ME, van Dooren C, Hollander A, Geurts M, Brink EJ, van Rossum C, et al. Healthy diets with reduced environmental impact? - The greenhouse gas emissions of various diets adhering to the Dutch food based dietary guidelines. *Food Res Int.* 2018;104:14-24.
29. Brink E, Van Rossum C, Postma-Smeets A, Stafleu A, Wolvers D, Van Dooren C, et al. Development of healthy and sustainable food-based dietary guidelines for the Netherlands. *Public Health Nutr.* 2019;22(13):2419-35.
30. European Commission. Health promotion and disease prevention knowledge gateway. Available from: [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway_en).
31. Springmann M, Spajic L, Clark MA, Poore J, Herforth A, Webb P, et al. The healthiness and sustainability of national and global food based dietary guidelines: Modelling study. *BMJ.* 2020;370:1-16.
32. Afshin A, Sur PJ, Fay KA, Cornaby L, Ferrara G, Salama JS, et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2019;393(10184):1958-72.
33. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the anthropocene: The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019;393(10170):447-92.
34. Springmann M, Godfray H CJ, Rayner M, Scarborough P. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2016;113(15):4146-51.
35. Zgmutt FJ, Pouzou JG, Costard S. The EAT-Lancet Commission's Dietary Composition May Not Prevent Noncommunicable Disease Mortality. *J Nutr.* 2020;150(5):985-8.
36. Lassen AD, Christensen LM, Trolle E. Development of a danish adapted healthy plant-based diet based on the EAT-lancet reference diet. *Nutrients.* 2020;12(3).
37. Pedersen AN., Christensen T, Matthiessen J, Knudsen VK, Rosenlund-Sørensen M, Biloft-Jensen A, Hinsch HJ, Ygild KH, Kørup K, Saxholt E, Trolle E, Søndergaard AB, Fagt S. Dietary Habits in Denmark 2011-2013. Main results. Lyngby: National Food Institute, Technical University of Denmark; 2015.
38. Tetens I, Andersen L, Astrup A, Gondolf U, Hermansen K, MU J, et al. Evidensgrundlaget for danske råd om kost og fysisk aktivitet. Lyngby: DTU Fødevarerinstitutionen; 2013.
39. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. De officielle Kostråd - godt for sundhed og klima. 2021. Available from: <https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad-godt-for-sundhed-og-klima/>.
40. Millward DJ, Garnett T. Plenary lecture 3: Food and the planet: Nutritional dilemmas of greenhouse gas emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *The Proceedings of the Nutrition Society.* 2010;69:103-18.
41. Magkos F, Tetens I, Bügel SG, Felby C, Schacht SR, Hill JO, et al. A perspective on the transition to plant-based diets: A diet change may attenuate climate change, but can it also attenuate obesity and chronic disease risk? *Adv Nutr.* 2020;11(1):1-9.
42. Richter M, Boeing H, Grünewald-funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-bonnet E, et al. Vegan Diet. 2016;63(05):92-102.
43. Jensen J. Vurdering af sundhedsøkonomiske gevinster ved øget overholdelse af kostrådene. *IFRO Udredning, nr.* 2020/07; 2020.
44. Clune S, Crossin E, Verghese K. Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *J Clean Prod.* 2017;140:766-83.
45. Dernini S, Berry EM, Serra-Majem L, La Vecchia C, Capone R, Medina FX, et al. Med Diet 4.0: The Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutr.* 2017;20(7):1322-30.



## ORDLISTE

**Abdominal fedme (bugfedme)** = Abdominal fedme hos voksne kan bestemmes ved taljeomfanget. Hos europæere ses en øget komplikationsrisiko ved et taljeomfang > 80 cm hos kvinder og > 94 cm hos mænd. Ved de niveauer taler man om abdominal fedme.

**Antropometri** = Læren om antropometri og opmåling af menneskekroppens dimensioner. Dette oprinder af græsk anthropos "menneske" og metron "mål".

**Apopleksi** = Slagtilfælde forårsaget af blodprop i hjernen.

**Befolkningsundersøgelse** = En undersøgelse, hvor der indsamles informationer om fx en sygdomsforekomst i en befolkningsgruppe på et bestemt tidspunkt. Informationerne indsamles via fx spørgeskemaer eller registre. Deltagerne i en befolkningsundersøgelse skal være repræsentativt udvalgt i forhold til den befolkningsgruppe, man ønsker at kunne sige noget om.

**Biomarkører** = Målbare indikatorer af biologiske tilstande. Biomarkører måles ofte for at evaluere normale biologiske processer, sygdomsfremkaldende processer eller farmakologiske reaktioner på en medicinsk behandling, dvs. til diagnose og behandling.

**BMI (body mass index)** = En matematisk formel for sammenhæng mellem en persons højde og vægt. Vægten angives i kg, højden angives i m, og værdien har enheden kg/m<sup>2</sup>. Formlen kan anvendes til beregning af over- eller undervægt.

**BMI z-score** = Angiver hvor mange standardafvigelse, som det enkelte barns BMI-værdi ligger under/over medianværdien i referencepopulationen. BMI z-scorer tager højde for forskelle mellem alder og køn, som har stor betydning for BMI hos børn, og kan således sammenlignes på tværs af disse faktorer.

**BSDS (Baltic Sea Diet Score)** = Et værktøj til at måle overholdelse af nordisk kost.

**CI (confidence interval)** = Et udtryk for den tilfældige usikkerhed af et resultat, som er udtrykt ved et estimat. På dansk kaldet konfidensinterval. Jo bredere konfidensinterval, jo mindre præcision har estimatet – og jo smallere konfidensinterval, jo mere præcist er estimatet. Usikkerheden vil oftest angives som 95% konfidensinterval.

**CONCITO** = Danmarks grønne tænketank, hvis formål er at bygge bro mellem klimaløsninger i Danmark og den globale grønne omstilling.

**DALY (disability-adjusted life years)** = Sygdomsjusterede, tabte leveår. DALY er et mål for sygdomsbyrde, dvs. antal år, som er gået tabt pga. sygdom eller tidlig død.

**EVOO (extra virgin olive oil)** = Den bedste kvalitet af olivenolie, som er fremstillet ved koldpresning.

**Fleksitar** = En person, som har flere kødfrie dage om ugen. En fleksitar har, modsat vegetarer og veganere, stadig en kost, der indeholder fx oksekød, svinekød, fisk eller lignende, men det er ofte i små mængder.

**Fødevarer-systemer** = En betragtning af hele kæden for fødevarer-systemet fra primær produktion, transport, forarbejdning, tilberedning til spisning. Denne systemtænkning inkluderer en holistisk tilgang og omfatter således både de biologiske (inklusive sundhedsmæssige), miljømæssige, sociale og miljømæssige aspekter.

**HDL-kolesterol (high-density lipoprotein)** = HDL-kolesterol menes at reducere risikoen for hjerte-kar-sygdomme, hvis HDL-kolesterolniveauet er højt. HDL-kolesterolniveauet tilstræbes at være over 0,9 mmol/l.

**Hjertemetaboliske markører** = Målinger og biomarkører, som giver information om hjerte-kar-systemets funktion. Ofte er markørerne også associeret med risiko for fx type 2-diabetes og hjerte-kar-sygdom. Typiske hjerte-kar-metaboliske markører er blodtryk og koncentrationer af kolesterol, triglyceridfedt, glukose og insulin i blodet. Kaldes også hjertemetaboliske risikomarkører, men blandt børn bruges ofte en mere forsigtig betegnelse, da associationen til senere sygdom er noget mere usikker end hos voksne.

**HOMA-IR (homeostasis model assessment of insulin resistance)** = Insulinresistensindeks.

**HR (hazard ratio)** = Et udtryk for hyppighed af udfald blandt eksponerede sammenholdt med ikkeeksponerede.

**Hæmorrhagisk slagtilfælde** = Hjerneblødning eller slagtilfælde pga. blødning i hjernen.

**Incidens** = Hyppighed af nye sygdomstilfælde eller dødsfald. Incidens udtrykkes oftest som andelen af en undersøgt befolkningsgruppe, der er blevet syge eller er døde i løbet af den periode, gennem hvilken de blev fulgt.

**Inflammationsmarkører** = En måling af graden af inflammation med nogle specielle inflammationsmarkører. En af disse markører hedder CRP (C-reaktivt protein) eller hs-CRP (højsensitivt C-reaktivt protein).

**Intervention** = En indsats, hvor forskere beslutter og undersøger effekterne af det, som deltagerne udsættes for ved interventionens afslutning. Det kunne fx være en kostintervention med en reduktion af sukkersødede drikkevarer, hvor udfaldet kan være, om forsøgsdeltagerne har opnået et vægttab efter et års intervention. Det kunne også være et rygestopkursus, hvor udfaldet kunne være, om man stadig ryger et år efter, at man har deltaget i kurset. Intervention kan også være en medicinsk behandling, som skal afprøves.

**Kohortestudie** = En undersøgelse af en veldefineret gruppe personer, som følges over tid. I sundhedsvidenskab anvendes begrebet om studier, hvor man kortlægger bestemte påvirkninger (ekspositioner), studerer hvornår sygdom opstår og analyserer sammenhængen mellem eksponering og sygdomsforekomst.

**Kontrollkost** = Den kost, som i et interventionsstudie benyttes som kontrollkost (sammenligningsgrundlag) i forhold til interventionskosten. Kontrollkosten kan være den sædvanlige kost, som deltagerne selv plejer at spise og drikke, eller det kan være et kostmønster, som er defineret på forhånd. I sidste tilfælde kan kontrollkosten i fx et interventionsstudie i Danmark have samme mængde fisk og fiskeprodukter, som en "gennemsnitsdanske" spiser.

**Kostrelaterede sygdomme** = En række sygdomme, som kan påvirkes af kosten. I denne rapport omfatter det overvægt, svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdom og kræftsygdomme.

**Kvartil** = En statistisk beskrivelse af et datasæt. Kvartilerne er de observationer, som – når datasættet er sorteret – deler sættet i fire lige store mængder.

**LDL-kolesterol (low-density lipoprotein)** = Højt LDL-kolesterolniveau er forbundet med øget risiko for hjerte-kar-sygdomme. Det niveau, der stræbes efter, afhænger af, om personen har type 2-diabetes og/eller hjerte-kar-sygdom. Generelt gælder: jo lavere LDL-kolesterolniveau, jo bedre.

**Livsstilssygdomme** = Livsstilssygdomme omtales i denne rapport som kostrelaterede sygdomme. Herunder hører overvægt, svær overvægt, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdomme og kræft.

**Mean (gennemsnit)** = En værdi opnået ved at dividere summen af alle observationer med antallet af observationer.

**Median** = Den midterste værdi i et sorteret datasæt, når disse er placeret i ordnet rækkefølge. Hvis det udgøres af to tal, tages gennemsnittet mellem de to tal.

**Metaanalyse** = En samlet systematisk og statistisk analyse af tidligere empiriske undersøgelser udført over samme emne (består af randomiserede, kontrollerede interventionsforsøg eller observationsstudier).

**Metabolisk syndrom** = En samling af risikofaktorer, som øger risikoen for hjerte-kar-sygdom og type 2-diabetes: abdominal fedme, forhøjet blodtryk, forhøjet blodglukoseniveau, lavt HDL-kolesterolniveau og forhøjede triglyceridværdier i blodet samt nedsat insulinfølsomhed (insulinresistens).

**Middelhavskost** = Et konstrueret kostmønster, der er baseret på de traditionelle og lokalt producerede fødevarer, som indgik i de traditionelle måltidskulturer i områder med oliventræer i landene omkring Middelhavet i 1950'erne. Her observerede man en sygdomsforebyggende sammenhæng mellem disse kostmønstre og forekomsten af hjerte-kar-sygdomme. Middelhavskosten har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (grøntsager og frugt, bælgfrugter, nødder), moderate mængder af fiske-, oliven- og jomfruolivenolie og fermenterede mejeriprodukter og et mindre indhold af kød og smør samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer. Vin indgår i moderate mængder.

**Nordisk kost** = Et konstrueret kostmønster, der er baseret på traditionelle og lokalt producerede fødevarer og nordiske måltidskulturer, der er af høj kvalitet, giver mest mulig velsmag, mindre spild og har et stærkt fokus på sundhed. Nordisk kost har et højt indhold af plantebaserede fødevarer (særligt fuldkorn, grøntsager og rodfrugter, bær og frugt), moderate mængder af nødder, bælgfrugter, kål, rapsolie, fisk og skaldyr, et mindre indhold af animalske fødevarer samt begrænsninger på forarbejdede fødevarer og tilsætning af sukker/salt.

**Observationsstudier (observationsundersøgelser)** = Undersøgelse med grupper af personer, hvor undersøgeren blot observerer sammenhænge (i modsætning til en interventionsundersøgelse, hvor designet indebærer en påvirkning af deltagerne). Observationsundersøgelser opdeles efter, hvordan de personer, der indgår, adskiller sig i relation til en bestemt eksponering som fysisk aktivitet, fx kohorteundersøgelser, eller efter et bestemt udfald, fx forhøjet blodtryk.

**Omnivor** = En person, der lever af en blanding af planter og dyr som fødekilde. Mennesker er omnivorer fra naturens side.

**P-værdi** = En p-værdi vil ofte repræsentere sandsynligheden for, at der ikke er forskel mellem to eller flere grupper/observationer. Hvis p-værdien er lav ( $< 0,05$ ), er der derfor høj sandsynlighed ( $> 95\%$ ) for, at der er en forskel mellem to eller flere grupper/observationer.

**Pescetar** = En person, der ikke spiser kød fra okse, kalv, svin, lam og tilsvarende. I modsætning til vegetarer suppleres den plantebaserede kost gerne med fisk og skaldyr. Derudover spiser pescetarer både mejeriprodukter og æg.

**Post hoc-analyse** = En analyse, der foretages efter den allerede planlagte dataanalyse. Formålet er at lede efter nye sammenhænge, som man ikke havde forventet. Dette er forskningsmæssigt interessant, men værdien af en post hoc-analyse skal tolkes med stor varsomhed.

**Prospektiv observationsstudie** = En undersøgelse/studie, hvor oplysninger om eksponering er indsamlet før kendskab til udfaldet.

**Prædiabetes** = Forstadie til type 2-diabetes. Bruges undertiden synonymt med metabolisk syndrom.

**Præmatur dødelighed** = For tidlig død.

**Prævalens** = Antallet af cases med fx en sygdom på et givet tidspunkt i en afgrænset befolkning, fx den danske befolkning.

**Randomiseret interventionsstudie** = Et såkaldt lodtrækningsforsøg, hvor forsøgsparticipanterne fordeles tilfældigt i to eller flere grupper. Hver gruppe modtager forskellig behandling, fx medicinsk

behandling eller en særlig kost. En af grupperne fungerer typisk som kontrolgruppe (normalgruppe/sammenligningsgruppe) og modtager sædvanlig behandling eller kontrolkost. Den tilfældige fordeling skal søge at sikre, at det eneste, der varierer mellem grupperne, er selve behandlingen. Randomiserede studier bruges bl.a. til at undersøge, om en type medicin eller kost er bedre end den sædvanlige medicin eller kost i forhold til fx risiko for sygdom.

**Randomisering** = Fordeling af forsøgspersoner til forskellige forebyggende indsatser eller behandling ved anvendelse af et tilfældighedsprincip, fx lodtrækning. Randomisering er et krav i kontrollerede kliniske undersøgelser (randomised controlled trials (RCT)).

**RR (relativ risiko)** = En sammenligning af risiko i to forskellige grupper i en undersøgelse, som viser, hvor mange gange større den eksponerede gruppes sygdomsrisiko er i forhold til den ikkeeksponerede gruppe. Dette for at vurdere om bestemte forhold i en gruppe forøger eller formindsker risikoen for et bestemt udfald, fx at udvikle bestemte sygdomme eller at dø. Dette mål for risiko udtrykkes ofte som en procentvis stigning eller fald.

**Signifikans** = Et begreb fra statistik om en vedtaget grænse for sandsynligheden af, at et resultat kunne være fremkommet ved en tilfældighed. Angives ofte som en sandsynlighed  $p$  (probability), fx  $p < 0,05$ , dvs. at sandsynligheden for, at resultatet kan være fremkommet ved en tilfældighed, er 5%.

**Tertil** = Data inddelt i tre lige store grupper.

**Tracking** = Korrelation i en given parameter over tid i en befolkningsgruppe. Eksempelvis det fænomen at plasmakolesterolniveauet målt hos børn ved tiårsalderen korrelerer med plasmakolesterolniveauet målt ved 18 år. Samme fænomen gælder for bl.a. BMI.

**Tværsnitsundersøgelse** = Undersøgelse, hvor man måler eksponering (fx indtag af frugt og grønt) og udfald (fx forekomsten af hjerte-kar-sygdom) på det samme tidspunkt. Formålet er at belyse sammenhængen mellem forskellige risikofaktorer og udfald. Tværsnitsundersøgelser er velegnede til at give et øjebliksbillede, men ikke egnede til at belyse årsager.

**Vårhunger** = En betegnelse for den tilstand, som den fattige og typisk jordløse del af landbefolkningen i Danmark frem til 1800-tallets slutning risikerede at opleve efter en lang vinter med knaphed, ensidig mad, forårstræthed og mangelsygdomme, specielt skørbug, som kan opstå ved længere tids mangel på C-vitamin.



## MAIN CONCLUSIONS, SUMMARIES, AND RESEARCH PERSPECTIVES

Nordic diet and Mediterranean diet are examples of regional dietary patterns that are both associated with health, and with traditional and locally produced foods with an emphasis on plant-based foods. The two dietary patterns are similar in various ways, but also present differences as shown in the description in **Box 1.1**.

The Nordic diet and the Mediterranean diet described in this report may be considered constructed dietary patterns for which the potential

effects have been established. In this report, some studies compare Nordic diet with an average dietary pattern, whereas other studies compare Nordic diet with the dietary guidelines in force at the time the studies were conducted.

### → BOX 1.1

#### **The Nordic diet:**

The Nordic diet is a constructed dietary pattern based on traditional and locally produced fresh foods and Nordic meal cultures. It focuses on using high-quality foods, obtaining the best possible taste, and reducing waste, and the diet has a strong health focus.

The Nordic diet is characterized by a high content of plant-based foods (particularly whole-grain products, vegetables, root crops and cabbage, berries and fruit), moderate amounts of nuts, legumes, rapeseed oil, fish and shellfish and a limited content of animal foods and a limited amount of processed foods, added sugars and salt.

#### **The Mediterranean diet:**

The Mediterranean diet is a constructed dietary pattern based on the traditional and locally produced foods that comprised the traditional meal cultures in countries with olive trees in the Mediterranean area in the 1950s. Here, a disease-prophylactic association was observed between these dietary patterns and the prevalence of cardiovascular diseases.

The Mediterranean diet is characterized by a high content of plant-based foods (vegetables and fruit, legumes and nuts), moderate amounts of fish, olives, virgin olive oil and fermented dairy products, a limited amount of meat and butter, and a limited amount of processed foods. Moderate amounts of wine are included.

## MAIN CONCLUSIONS

The overall conclusion is that the dietary patterns of the Nordic diet and the Mediterranean diet have the potential to reduce the risk of various diet-related conditions including obesity, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer and premature death. The overall scientific evidence that a Nordic dietary pattern may prevent the mentioned diet-related diseases assessed as ranging from very weak to moderate. The primary reason for this is that the available scientific literature in the field is limited. However, the health assessment of the Nordic dietary pattern is supported by moderate to strong evidence that the specific foods characterising this dietary pattern have generated convincing evidence for prophylactic effects on the risk of lifestyle conditions.

Furthermore, the health assessment of the Nordic dietary pattern is underpinned by the overall evidence for the prophylactic effects of the Mediterranean diet, which are assessed as being moderate to strong. The two dietary patterns have several common characteristics with respect to the combinations of foods they comprise. Both diets are characterised by a high content of plant-based foods, moderate amounts of fish and limited amounts of meat and other animal products and processed foods. The diets also clearly stand out from each other, e.g. with respect to the choice of plant oils, where rapeseed oil is recommended as part of the Nordic dietary pattern, whereas virgin olive oil is recommended as part of the Mediterranean dietary pattern (**Box 1.1**). The literature comprises relatively few studies of the biological mechanisms causing the effects of the overall Nordic diet or Mediterranean diet. As nutrients and bioactive compounds in foods may interact with each other in complex ways, it is important to establish the effect of the full dietary patterns that are comprised

by many different foods rather than considering the foods individually. It cannot be excluded that some of the health effects associated with the Nordic dietary pattern emerge because the total intake of highly processed foods is reduced.

The Nordic diet shares various characteristics with the official Danish dietary guidelines that are based on knowledge about cause-effect associations between the intake of certain food groups and the risk of diet-related diseases while also considering the climate. The most important common trait is that recommendations in the Nordic diet and the official dietary guidelines pull towards a more plant-based dietary pattern than the normal average dietary pattern in Denmark. Differences are related to the specific recommendations concerning plant oils. This dietary pattern must become strongly rooted in the population if the general public is to change dietary habits by shifting from animal foods towards more plant-based foods by ingesting more traditional and seasonal foods and by reducing the intake of highly processed foods and replacing these by more healthy alternatives. Dietary changes must be experienced as a welcome solution in everyday life and facing social challenges. The Nordic dietary pattern may be challenged by the high price of some foods, whereas its focus on sustainability, animal welfare, health and local identity may further its acceptance and possibly also strengthen adherence.

Overall, the working group assesses that even though randomised studies are lacking in the field, a basis exists to initiate measures that may further promote the Nordic dietary pattern. The arguments in support hereof are that the Nordic dietary pattern is an example of a healthy regional diet that is sustainable and culturally acceptable in Denmark. It is important that the knowledge generated forms the basis of political decisions to



implement measures that may make a difference. Such measures must be continuously monitored and evaluated and focused on the preventive effect of lifestyle diseases and the perceived health of the population. This approach will be in line with recommendations from the WHO.

In the following sections, we provide brief summaries of the individual chapters and then describe research perspectives.

## SUMMARY OF EACH CHAPTER OF THE REPORT

### Background (Chapter 1)

The composition of the diet is pivotal to health. Globally, improvements of dietary patterns have the potential to prevent one in every five deaths, whereas the diet-related and nutritional risks in 2017 accounted for 13% of all deaths in Denmark. The WHO underlines that regional dietary patterns like the Nordic diet and the Mediterranean diet have health-promoting properties for the population and serve to prevent a range of diet-related diseases.

### Objective (Chapter 1)

The objective of this report is to provide an overall assessment of the scientific evidence for associations between Nordic diet, health and illness, including the risk of a range of diet-related diseases in adults (obesity, cardiovascular disease, type 2 diabetes, cancer, and mortality) and associations with obesity and cardiometabolic markers in children and adolescents. Additionally, we aim to identify possible mechanisms of action behind these associations with health and illness. In all sections, the literature on Nordic diet is compared with the literature on Mediterranean diet.

The assessment of the overall evidence for associations is defined as follows in this report:

- Strong evidence: It is very unlikely that further research will change our confidence in the described effect.
- Moderate evidence: It is likely that further research will considerably affect our confidence in the estimated effect and possibly change the estimate.
- Weak evidence: It is very likely that further research will considerably affect our confidence in the estimated effect and that research will likely change the estimate.
- Very weak evidence: All estimates of any effect are very uncertain.

Furthermore, the report describes the sociological and cultural aspects of food and meal culture and addresses the questions of whether the Nordic diet is sustainable and in line with the new Danish dietary guidelines. Based on this mapping, it will be assessed if sufficient scientific evidence exists to recommend measures that may further adherence to the Nordic diet.

### Nordic diet and Mediterranean diet (Chapter 2)

Nordic diet and Mediterranean diet are constructed dietary patterns that take as a starting point the traditional foods and meal cultures from the Nordic and the Mediterranean countries, respectively. Both dietary patterns share a high content of plant-based foods, moderate amounts of fish and shellfish and a more limited amount of animal foods and limits on processed foods. Differences between the two dietary patterns include the type of plant oils used (rapeseed oil in the Nordic diet versus olive oil in the Mediterranean diet), and that the Nordic diet focuses on a high whole-grain content and low content of both sugar-sweetened and salted foods (See Box 1.1). The prophylactic effects have been studied in

various intervention studies and observational studies, where prototypes of the Nordic diet and the Mediterranean diet have been defined and constructed based on a range of nutritional and health criteria. These studies are described in more detail including their design and objective in Chapter 2, which serves as the basis for Chapters 4-9 about the effects on selected diet-related diseases.

### **Sociological and cultural aspects of food and meal cultures (Chapter 3)**

In step with the rise of ambitions to change the dietary patterns of populations, new diets and kitchens have been developed along with new principles guiding how meals, menus, dishes, and ingredients may be combined and prepared. Historical examples indicate that new dietary patterns and kitchens gain a rooting in populations and population groups provided they appear as the solution to practical problems and do not encounter cultural or other barriers, e.g. in the form of alienation, difficult preparation, expensive price or hard-to-achieve ingredients. If a healthy Nordic diet is to gain a rooting in the population, it must be perceived as a welcome solution to relevant everyday and social challenges. The Nordic diet may be challenged by the high price of some foods, whereas its focus on sustainability, animal welfare, health and local identity may promote its acceptance and possibly strengthen adherence.

### **Nordic diet, Mediterranean diet and overweight/obesity in adults (Chapter 4)**

Weak evidence from intervention studies indicate that the Nordic diet reduces the weight of adults and counters the development of overweight and obesity, whereas observational studies with weak evidence have shown an absence of an association between the Nordic diet and changes in weight, waist circumference and Body Mass Index (BMI). Very weak evidence from a Norwegian observati-

onal study suggests that the Nordic diet produces a lower weight increase in normal-weight women during pregnancy and after giving birth than a control diet. Moderate evidence based on interventional and observational studies supports that the Mediterranean diet may reduce waist circumference and counteract weight increases in adults. Thus, the Nordic diet and the Mediterranean diet potentially have some of the same positive effects on weight and overweight.

### **Nordic diet, Mediterranean diet and type 2 diabetes in adults (Chapter 5)**

Weak evidence from observational studies suggests that the Nordic diet has a protective effect on the development of type 2 diabetes. Weak evidence indicates that the Nordic diet does not affect insulin sensitivity in interventional studies. Prolonged interventional studies are lacking as are additional and larger prospective observational studies. We therefore currently do not have sufficient knowledge to determine if the Nordic diet has a protective effect on type 2 diabetes. Weak evidence indicates that the Mediterranean diet strengthens insulin sensitivity and the metabolism of glucose. Strong evidence from interventional and observational studies supports that the Mediterranean diet reduces the risk of developing type 2 diabetes by approx. 13-53%.

### **Nordic diet, Mediterranean diet and cardiovascular disease in adults (Chapter 6)**

No prolonged interventional studies have been conducted to explore the effect of the Nordic diet on cardiovascular disease, but weak evidence from observational studies indicates that the Nordic diet reduces the risk of cardiovascular diseases. Danish observational studies suggest that the Nordic diet reduces the number of strokes by approx. 15-20% and the number of myocardial infarcts by approx. 23-45%. Moderate evidence from interventional

studies indicates that the Nordic diet reduces risk factors for cardiovascular diseases, including blood pressure and some of the blood lipids (total cholesterol, low-density lipoprotein (LDL) cholesterol and the LDL cholesterol/high-density lipoprotein (HDL) cholesterol ratio). Our knowledge from studies exploring the Mediterranean diet is much more extensive. Intervention studies and observational studies show with moderate evidence that adherence to the Mediterranean diet is associated with a reduction in various cardiovascular diseases including arteriosclerosis of the coronary arteries, myocardial infarction and stroke. Moderate evidence from intervention studies indicates that the Mediterranean diet may reduce blood pressure and reduce LDL cholesterol and triglycerides. Both the Nordic diet and the Mediterranean diet seem to reduce the risk of and the prevalence of cardiovascular diseases - but at different evidence levels.

#### **Nordic diet, Mediterranean diet and cancer in adults (Chapter 7)**

Based on the limited literature on the topic, weak evidence suggests that the Nordic diet prevents the development of cancer. This conclusion very much depends on the fact that only three studies have been published on this topic. The Nordic diet includes foods (whole-grain products, in particular) for which good evidence exists for a preventive effect in relation to cancer of the colon and rectum. It is therefore likely that additional research will strengthen conclusions concerning its evidence. Moderate evidence indicates that the Mediterranean diet prevents the development of cancer of the colon and rectum, whereas evidence for the remaining forms of cancer is weak.

#### **Nordic diet, Mediterranean diet and mortality in adults (Chapter 8)**

Based on the available literature on the topic, moderate evidence indicates that following a healthy Nordic diet reduces the number of deaths. Five studies have been published on the topic and all point in the same direction. A large body of research provides strong evidence that following a Mediterranean diet is associated with a lower relative mortality.

#### **Nordic diet, Mediterranean diet, weight status and cardiometabolic markers in children and adolescents (Chapter 9)**

Very few studies have explored the effect of an overall Nordic dietary pattern on weight status and cardiometabolic markers like blood pressure, cholesterol and insulin in children and adolescents aged 3-18 years. Thus, weak to very weak evidence suggests beneficial effects in children and adolescents, corresponding to those observed in adults. Similarly, the health effects of the Mediterranean diet are not well studied among children and adolescents, and many of the studies that have been conducted are of low quality. Some of the conducted studies show that the Mediterranean diet and diets that are overall in line with the official dietary guidelines are associated with a lower weight status, whereas the results for cardiometabolic markers are inconsistent, and overall the evidence is weak.

#### **Mechanisms explaining the effect of the Nordic diet and the Mediterranean diet (Chapter 10)**

Very few studies have sought to explain the biological mechanisms of the effects of the overall Nordic diet or Mediterranean diet. Overall, however, the few studies conducted are in line with our understanding of the effects described for the food groups that form part of the two dietary

patterns. This means that mechanisms have been identified that probably explain how the dietary patterns contribute to reducing the risk of cardiovascular disease, elevated blood pressure and type 2 diabetes, e.g., by reducing risk factors such as blood pressure and blood lipids and by contributing to an improved glycaemic control and to subduing inflammatory disorders. Based on extant studies, evidence ranges from weak to strong for these physiological effects, whereas the evidence is very weak to weak for the underlying molecular mechanisms. This applies to the Nordic diet as well as to the Mediterranean diet.

#### **Nordic diet, sustainability and other dimensions (Chapter 11)**

The climate footprint from foods production, which is expressed as CO<sub>2</sub> equivalents, comprises 20-30% of the total global emission and thus a considerable share of the overall agenda for global sustainability. The climate footprint varies considerably for different groups of foods and is highest for animal source foods. The amount of animal source foods in an overall dietary pattern is therefore decisive in determining the climate footprint of different dietary patterns. Modelling of different diet combinations, climate and environmental effects show that changes in dietary patterns towards more plant-based foods produce health benefits while reducing the climate footprint. Examples of such dietary patterns is the "Global Reference Diet" proposed by the EAT-Lancet Commission, and the official Danish health and climate-friendly dietary guidelines. In the studies upon which this report is based, Nordic diet and Mediterranean diet are constructed as healthy and mainly plant-based dietary patterns. Therefore, it is deemed highly likely that moving from the current average dietary patterns to these dietary patterns will be beneficial for the health of the individual person as well as for the climate and the environment.

#### **RESEARCH PERSPECTIVES**

Intervention and observational studies supplement each other. Interventional studies allow us to identify and describe causes and effects of a dietary pattern in relation to prevention of lifestyle diseases, whereas observational studies allow us to reveal possible associations by following a much larger number of people for a longer period. In both study types, it is necessary to monitor the dietary intake by using repeated recording of dietary intake and biomarkers with a high specificity and sensitivity. It would be desirable if these studies had also measured biomarkers for the intake of, e.g., plant oils, whole-grain products, fish, fruit and vegetables - to establish if these measurements were associated with dietary registrations as expected. When the total evidence for the effect of a dietary pattern is assessed as e.g. weak or very weak, this does not necessarily mean that the diet in question is not effective. It may mean that more research is needed before a well-founded conclusion can be made. Evidence and effect are different phenomena: For instance, you may have strong evidence that an effect is weak and weak evidence that an effect is strong.

Larger and more prolonged intervention studies than those that have currently been conducted are needed to establish any effects of Nordic diet on prevention of diet-associated diseases. Within the boundaries of a healthy Nordic diet, there is room for variation in the composition of the diet; and the importance of this for health and for the acceptance of the diet are important aspects that warrant further investigation.

Future studies may be made more effective by including biomarkers for the intake and effects and by comprising more individual and mechanistic aspects, including the importance of microbiota

and of variation in the Nordic foods comprised by the diet. Biological samples may be stored in biobanks, thus allowing researchers to rapidly confirm or dispel new hypotheses about the effects of adhering to a Nordic dietary pattern with relevant health parameters over time. Furthermore, additional health aspects may be studied, including cognitive effects and resistance to infections and a generally more comprehensive understanding of why these dietary patterns are healthy and which groups of persons reap the greatest health benefits. A need also exists to study the effects on weight status, cardiometabolic markers and other relevant health effects among children and adolescents as well as elderly people and other vulnerable groups. It is important to design these measures in a way that allows support for participants to enhance adherence to the study diets. Study diets should allow for considerable variation and comprise simple, tasty and inexpensive dishes that may realistically form part of a normal everyday life. Therefore, the experiences of various population groups who adapt their daily food practices to the principles of the Nordic diet should be encompassed by research into the health and climate potentials and the dissemination of these principles.

Further, large, well-conducted observation studies are needed that allow us to follow the same individuals for several years to reveal associations between adhering to a Nordic dietary pattern and relevant health-related effects in various population groups, e.g., with respect to age, sex, health, weight and socioeconomic status. In this context, it is also important to employ appropriate measurement methods to determine adherence to a Nordic dietary pattern.

In future, systematic research reviews should be prepared based on intervention and observation studies relying on an acknowledged and recom-

mended classification method (e.g. Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)), used to evaluate the evidence level in healthcare research. Furthermore, these studies need to employ more modern research methods including collection of biological material and data from study participants.









