

# HAV OG HELSE

Sjømat – positive helseeffekter og næringsinnhold

# Innhold



<b>Spis mer fisk!</b>	<b>2</b>
Et unikt næringsmiddel	3
<b>Sjømat og helse</b>	<b>4</b>
Hjerte og karsykdommer	4
Nervesystemet	6
Andre sykdommer	7
<b>Det sunne fettet</b>	<b>8</b>
Den viktige balansen	8
De marine fettsyrene	9
Fettinnhold i utvalgte sjømatprodukter (tabell)	10
<b>Næringsinnhold i sjømat</b>	<b>12</b>
Mye proteiner – lite karbohydrater	12
Næringsstoffer og energi (tabell)	14
Effekt av tilberedning	15
Næringsinnhold i sjømat sammenlignet med annen mat (tabell)	16
<b>Vitaminer og mineraler</b>	<b>18</b>
Vitaminer	18
Vitamininnhold i fisk, skjell og skalldyr (tabell)	20
Mineraler	22
Mineralinnhold i fisk, skjell og skalldyr (tabell)	24
<b>Andre komponenter i sjømat</b>	<b>26</b>
<b>Sjømat og miljøgifter</b>	<b>28</b>
<b>Kilder</b>	<b>29</b>



## Spis mer fisk!



Kostholdet påvirker helsen vår gjennom hele livet. Ernæring og kosthold betyr mye for vekst og utvikling i fosterliv, spedbarnsalder og barne- og ungdomsår. Kostholdet tidlig i livet påvirker risikoen for å utvikle kroniske sykdommer som voksen.

Vi spiser mindre fisk nå enn tidligere i Norge. Barn, ungdommer og unge voksne spiser vesentlig mindre fisk enn voksne, og særlig unge kvinner spiser lite fet fisk og fiskepålegg. Ut fra et helsemessig synspunkt, er det gunstig om forbruket av både mager og fet fisk øker.

Regjeringens Handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011) "Oppskrift for et sunnere kosthold" gir anbefalinger basert på den samlede vitenskapelige dokumentasjonen om sammenhengen mellom kosthold og helse. Her anbefaler man at forbruket av fisk og sjømat økes.



## Et unikt næringsmiddel

Fisk og sjømat er viktige kilder for livsnødvendige næringsstoffer som protein, vitamin B<sub>12</sub>, selen og jod. Sjømat har en gunstig fettsyre-sammensetning. Fet fisk og tran er de viktigste kildene for de lange flerumettede omega-3-fettsyrene og vitamin D og vitamin A, og er gunstige i forhold til hjerte- og karsykdommer og fosterets utvikling. I tillegg inneholder sjømat lite av det mettede fett.

De viktigste helsefremmende effektene av å spise sjømat, har sammenheng med den høye andelen av omega-3-fettsyrer. Fet fisk er en god kilde til to viktige omega-3-fettsyrer; eicosapentaensyre (EPA) og docosaheksaensyre (DHA). Disse flerumettede og langkjededede fettsyrene er hovedbestanddelene i cellemembranene hos fisk, skalldyr og sjøpattedyr. Marine alger har en effektiv dannelse av EPA og DHA, mens planter og dyr på landjorda generelt har en dårlig

eller ingen egenproduksjon av disse fettsyrene. Siden algene er basis i den marine næringskjeden, anrikes EPA og DHA i sjømat. Fisk og annen sjømat er derfor gode kilder til de viktige omega-3-fettsyrene.

Mennesker og de fleste landdyr har en begrenset evne til å omdanne andre fettsyrer til EPA og DHA. Derfor er det viktig å innta disse fettsyrene i tilstrekkelig mengder gjennom kosten.

I regjeringens Handlingsplan for et bedre kosthold (2007-2011) anbefaler man at ca. 30 % av energiinntaket kommer fra fett. Av dette fett bør andelen mettet fett reduseres fra i dag å utgjøre 14 % til maksimalt å utgjøre 10 % av energiinntaket. Det betyr at noe av fett fra dagens kosthold bør erstattes med sunt umettet fiskefett.

# Sjømat og helse

## Hjerte- og karsykdommer

Det var først tidlig på 1970-tallet at sammenhengen mellom sjømatkonsum og hjertesykdommer ble klarlagt. Omfanget av hjertesykdommer hos grønlandske inuitter og den danske befolkningen ble kartlagt. Man fant at inuittene hadde betydelig lavere dødelighet som følge av hjertesykdom enn danskene, og at kolesterol- og fettinnholdet i blodet var forskjellig. Årsaken til disse forskjellene ble forklart ut fra forskjellene i kostholdet. Inuittenes kost bestod hovedsakelig av fisk og marine pattedyr med et lavt innhold av mettet fett, et høyt innhold av omega-3-fettsyrer og en mindre andel omega-6-fettsyrer. Disse studiene ble starten på en omfattende forskning på sammenhengen mellom sjømat og helse.



Det meste av forskningen knyttet til sjømat og helse, har fokusert på sammenhengen mellom hjerte- og karsykdommer og konsumet av fisk, eller inntaket av omega-3-fettsyrer. Studiene har vist at konsumet av fisk, særlig fet fisk, virker forebyggende mot enkelte hjerte- og karsykdommer. Det har spesielt vært fokusert på omega-3 sin beskyttende virkning mot hjerteinfarkt. Den norske vitenskapskomiteen for mattrygghet har blant annet konkludert med at det er den voksne andelen av befolkningen med høy risiko for hjerte- og karsykdommer, som vil ha størst fordel av å øke inntaket av fisk, spesielt fet fisk.



### **Fett og kolesterol**

Fett- og kolesterolinnholdet i blodet indikerer risiko for hjerte- og karsykdommer. Konsumet av sjømat påvirker noen av disse risikofaktorene. De fleste studiene viser at et økt inntak av omega-3-fettsyrene EPA og DHA fører til et lavere innhold av triglyserider (fett) i blodet.

Cellene i kroppen trenger en viss mengde kolesterol, men for mye kolesterol er koblet til utvikling av åreforkalkning. Kolesterol deles gjerne inn i det farlige kolesterolet (LDL) og det gode kolesterolet (HDL). Senere forskning har vist at det er fordelingen mellom LDL- og HDL-kolesterolet som er viktig. Økt inntak av EPA og DHA ser ut til å øke innholdet av det gode kolesterolet, mens resultatene spriker når det gjelder hvordan EPA- og DHA-inntaket påvirker totalkolesterol og LDL-kolesterol.

### **Andre hjerte- og karsykdommer**

Sjømat blir hevdet å ha en forebyggende virkning mot andre hjerte- og karsykdommer også, men disse resultatene er ikke så entydige. Noen studier har vist at sjømat eller omega-3 kan motvirke slag, utvikling av åreforkalkning og forstyrrelser i hjerterytmen (arytmi), mens dette ikke er funnet i andre studier. Konsum av sjømat ser ikke ut til å påvirke blodtrykket, verken i positiv eller negativ retning.

## Nervesystemet

Hjernen, nervene og øynene har et relativt høyt innhold av DHA og det er derfor viktig for utviklingen av disse organene. Betydningen av omega-3-fettsyrer, særlig DHA, for fosterutviklingen og utviklingen av barnet i det første leveåret, har vært undersøkt. Økt inntak av DHA fører til økt DHA-konsentrasjon i blod og brystmelk, og dermed også til en økt overføring av DHA til barnet.

Noe forskning tyder på at økt inntak av DHA kan forlenge svangerskapet og øke fødselsvekten. Det er usikkert om dette har noen effekt på barnets helse. I en norsk undersøkelse der mor tok tran under svangerskapet og 3 måneder etter fødselen, var barna bedre nevropsykologisk utviklet ved 4-års alder enn barna fra kontrollgruppen. Andre studier har påvist en positiv



effekt på barnets motoriske og sosiale evner, økt intelligens og bedre syn. Det er likevel utført for lite forskning på området og med til dels motstridende resultater, til at man i dag kan fastslå at et økt DHA-inntak/sjømatkonsum, gir positiv effekt på fosterutviklingen.

Det er også undersøkt om omega-3 kan forhindre svangerskapsforgiftning og -depresjon. Resultatene så langt er ikke entydige, og det kreves flere studier for å fastslå om det er en sammenheng.



## Andre sykdommer

### Kreft

I en del dyreforsøk og befolkningsstudier er det funnet at fiskekonsumet og inntaket av fiskeoljer kan hemme utviklingen av, eller beskytte mot enkelte kreftformer. De fleste studiene peker derimot ikke mot en slik sammenheng. Det foreligger således ikke nok vitenskapelig bevis for at konsum av fisk beskytter mot kreft.

### Betennelsessykdommer

I tillegg til lavere forekomst av hjerte- og kar-sykdommer, fant man langt lavere forekomst av en del betennelsessykdommer som psoriasis, kroniske tarmsykdommer og leddgikt hos inuitter enn hos dansker. Disse sykdommene blir karakterisert ved at kroppens immunforsvar "løper løpsk" og skader kroppens eget vev.

Effekten av omega-3-fettsyrer ser ut til å være størst overfor leddgikt. Flere undersøkelser har

vist at tilskudd av omega-3-fettsyrer lindrer smerte og reduserer morgenstivheten. Det er også undersøkt om omega-3-fettsyrer kan lindre plager som følge av kroniske tarmsykdommer. Det finnes få bevis for at omega-3 har positive effekter overfor Chrons sykdom og ulcerøs kolitt, selv om gunstige effekter er funnet i enkelte studier.

### Mentale og psykiatriske lidelser

Siden DHA er en viktig komponent i hjernen og nervesystemet, har inntaket av sjømat og DHA vært studert i forhold til Alzheimer, ADHD og noen psykiatriske lidelser. For Alzheimer og ADHD har enkelte studier påvist gunstige effekter av økt sjømatinntak, mens andre studier ikke har observert noen effekter. Liknende konklusjoner finnes for individer med schizofreni og depresjoner. Det kreves flere og grundigere studier for at dette kan bekreftes.

# Det sunne fett



## Den viktige balansen

Fett deles inn i tre kategorier – mettet fett, enumettet fett og flerumettet fett. Det flerumettede fett er grunnlaget for omega-3 og omega-6-fettsyrene som er viktige i kostholdet vårt.

For oss mennesker er linolsyre (omega-6) og  $\alpha$ -linolensyre (omega-3) svært viktige. Vi bruker disse fettsyrene som utgangspunkt for å lage andre fettsyre som kroppen trenger.  $\alpha$ -linolensyre er utgangspunkt for omega-3-fettsyrene EPA og DHA, mens linolsyre er utgangspunkt for andre omega-6-fettsyrer. Vi kan ikke selv lage disse fettsyrene i kroppen og må derfor få dem via kosten.

Vi trenger både omega-3- og omega-6-fettsyrer for å bevare god helse, og vi trenger å ha riktig mengde av disse fettsyrene.

Kilder til omega-6-fettsyrer er primært vegetabiliske oljer, mens sjømat er en god kilde til omega-3-fettsyrer.

Mennesket utviklet seg ved å spise en diett der innholdet av omega-3- og omega-6-fettsyrer var omtrent det samme. I de siste 100–150 årene har inntaket av omega-6-fettsyrer økt betraktelig. Dette skyldes at vi har begynt å bruke mer vegetabiliske oljer samtidig som fiskekonsumet har gått ned.



## De marine fettsyrene

EPA og DHA omtales ofte som de marine fettsyrene. Disse skiller seg fra andre omega-3-fettsyrer ved at de har en annen oppbygging og dermed har litt andre egenskaper og funksjoner.

Mennesker har en dårlig evne til å lage EPA og DHA fra  $\alpha$ -linolensyre. Forskning har vist at det er mer effektivt å innta EPA og DHA direkte i kosten. Dette understreker betydningen av å få disse fettsyrene i tilstrekkelige mengder i sin naturlige form fra kosten.

De eneste organismene som lett kan produsere EPA og DHA er marine alger. Disse organismene er basisen i den marine næringskjeden, og innholdet av EPA og DHA blir derfor større i fisk og andre sjødyr. Sjømaten er en god kilde til disse viktige omega-3-fettsyrene, mens landdyr og planteoljer har et lavt innhold av EPA og DHA.

## Fettinnhold i utvalgte sjømatprodukter

	Fett g	Mettet g	Enumettet g	Flerumettet g	EPA g	DHA g
<b>Mager fisk</b>						
Torsk	0,6	0,11	0,04	0,25	0,07	0,16
Sei	0,3	0,12	0	0,01	-	-
Brosme	0,3	0,03	0,04	0,05	-	-
Hyse	1,0	0,19	0,16	0,38	0,07	0,27
Uer	0,9	0,16	0,31	0,16	0	0,10
Rødspette	1,5	0,34	0,31	0,57	0,24	0,26
<b>Halvfet fisk</b>						
Kveite	3,9	0,45	0,86	1,2	0,28	0,41
Flekksteinbit	4,8	0,77	1,17	1,47	0,70	0,40
Gråsteinbit	2,7	0,43	0,64	0,81	0,40	0,20
Regnbueørret	6,7	1,49	2,43	2,02	0,32	1,16
<b>Fet fisk</b>						
Laks	10,0	2,26	3,21	3,36	0,65	1,80
Blåkveite	15,6	2,94	7,16	2,55	1,00	0,90
Makrell	24,4	5,64	9,66	6,52	1,27	3,17
Sild, sommer	14,5	3,03	6,25	2,54	0,57	1,25
Sild, vinter	19,0	4,06	5,59	7,83	2,48	2,24
Ål	31,5	8,58	13,9	5,8	1,27	2,07
<b>Skalldyr</b>						
Reker, kokt	1,1	0,23	0,18	0,40	0,20	0,17
Hummer	1,3	0,17	0,28	0,43	0,22	0,10
Kreps	0,5	0,11	0	0,02	-	-
Taskekrabbe	1,8	0,21	0,34	0,52	0,27	0,13
Blåskjell	2,2	0,34	0,37	0,36	0,16	0,06
Østers	1,5	0,30	0,15	0,38	0,15	0,17

Kilder:

Møller, A., Saxholt, E., Christensen, A.T., Hartkopp, H.B., Hess Ygil, K.: Danish Food Composition Databank, revision 6.0. Food Informatics, Department of Nutrition, Danish Institute for Food and Veterinary Research. June 2005. <http://www.foodcomp.dk/>



## Næringsinnhold i sjømat



### Mye proteiner – lite karbohydrater

Proteiner, fett og karbohydrater er energikildene i maten vi spiser. Fisk inneholder hovedsakelig fett og proteiner, og har et veldig lavt innhold av karbohydrater. Sjømat inneholder generelt lite fiber, men produkter basert på fiskefarse kan ha et høyere fiberinnhold.

Norsk fiskeri- og havbruksnæring leverer delikatesser til mange middagsbord. Tradisjonelle norske fiskerier inkluderer skreifisken i Lofoten og fiske etter sild og makrell. Skrei er kjønnsmoden torsk som vandrer fra Barentshavet til norskekysten der den gyter. Skreisesongen varer normalt fra årsskiftet til utgangen av mars måned. Mange nordmenn gleder seg til å spise "mølja", et måltid med fersk torsk, lever og rogn. Nordmenn spiser normalt mye sild i løpet av julefeiringen og mange spiser egenfanget fersk makrell i løpet av sommerferien. Oppdrettet laks og ørret benyttes også i stadig større grad

til festmiddag, enten i fersk, gravet eller røkt form. Både feit sild, makrell og laks er spesielt gode kilder til de sunne omega-3-fettsyrene og til de fettløselige vitaminene A og D.

### Proteiner

Fisk inneholder 12 til 24 % protein avhengig av fiskeslaget. Fiskeprotein inneholder alle essensielle aminosyrer. Dette gjør at fisk kan anvendes som eneste proteinkilde. Aminosyrefordelingen i fisk er relativ lik annen kjøttmat, som for eksempel svinekjøtt og kylling. Sjømat er sett på som en spesielt god proteinkilde da den inneholder lite av det mettede fett.

Fisk har et relativt lavt innhold av bindevev i kjøttet, og ved oppvarming blir bindevevet mer løselig enn bindevevet fra landdyr. Dette gjør fiskekjøttet lett å tygge og gir det andre kulinariske egenskaper. Fordøysesensymer i



kroppen bryter lett ned bindevevet fra fisk og gjør den lett fordøyelig.

### **Fett**

Fisk inndeles i ulike grupper avhengig av fettinnholdet; mager, halvfet og fet fisk. Mager fisk inneholder mindre enn 2 % fett, halvfet fisk 2–8 %, og fet fisk har ett fettinnhold høyere enn 8 %. Torsk er et eksempel på en mager fisk, mens laks, sild og makrell er eksempler på fete fiskeslag. Fettinnholdet i en fiskeart varierer med årstiden, om den er kjønnsmoden og gyter og med hva fisken spiser. Hos oppdrettsfisk er fettinnholdet sterkt avhengig av hvilket fôr den får.

Produksjon og konsum av tran har lange tradisjoner i Norge. Tran har tradisjonelt blitt produsert av fiskelever, særlig torskelever. Tran

utmerker seg ved å være rik på omega-3-fettsyrer, og har i tillegg et høyt innhold av vitamin A og D.

### **Skjell og skalldyr**

Skjell og skalldyr tilhører andre dyregrupper enn fisk og har naturlig nok en litt annen nærings-sammensetning. Generelt er dette mager mat. Innholdet av karbohydrater er gjerne høyere enn i fisk.

## Næringsstoffer og energi

Mennesker trenger energi for å vokse og til å vedlikeholde kroppen. Daglig energiforbruk hos en voksen inaktiv kvinne er ca 2150 kcal/d, og ca 2600 kcal/d hos en mann med samme aktivitetsnivå. Det er hovedsakelig fett, karbohydrater og proteiner som er de energigivende næringsstoffene. Protein brukes først og fremst som byggemateriale i kroppen.

Sosial- og helsedirektoratet har utstedt anbefalinger om inntaket av fett, karbohydrater og protein som andel av totalt energiinntak. Det er anbefalt at energiinntaket fra fett reduseres fra dagens nivå på ca 34 % til ca 30 %, og at energiinntaket av mettet fett og transfett bør begrenses til henholdsvis 10 % og mindre enn 1 %. I Handlingsplan for et sunnere kosthold stadfestes det at en økning i forbruket av fisk og sjømat vil påvirke kostens fettinnhold i gunstig retning.

*Nærings- og energiinnhold i ulike fiskearter per 100 g. Gjelder rå, spiselig del hvis ikke annet er angitt.*

*Kilde: Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006  
[www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)*

Matvare	Vann g	Protein g	Fett g	Energi kcal
<b>Mager fisk</b>				
Breiflabb	83	15,8	0,1	64
Brosme	82	16,1	0,2	66
Hyse, kolje	81	16,6	0,2	68
Lange	80	17,5	0,2	72
Lyr	82	16,0	0,2	66
Lomre	81	16,0	0,3	67
Sei	80	16,5	0,3	69
Torsk	80	18,1	0,3	75
Sjøtunge	84	14,8	0,5	64
Hvitting	80	18,3	0,6	79
Gjedde	80	18,4	0,7	80
Makrellstørje	74	24,0	1,0	105
Abbor	81	18,1	1,3	84
Rødspette	82	13,4	1,4	66
<b>Halvfet fisk</b>				
Steinbit	78	18,6	2,5	97
Piggvar	79	15,9	2,4	85
Uer	79	17,1	2,8	94
Sik	74	21,5	3,0	113
Sjøørret	74	20,0	3,3	110
Røye	73	16,1	7,1	128
<b>Fet fisk</b>				
Ørret, oppdrett	70	17,2	10,2	161
Kveite	72	16,2	10,4	158
Blåkveite	72	17,6	13,2	189
Laks, vill	66	19,7	11,5	182
Laks, oppdrett	67	19,9	13,4	200
Brisling	51	12,4	17,6	208
Makrell	60	18,5	20,2	256
Sild, fetsild	56	17,0	25,0	293
Ål	46	17,3	32,5	362

Matvare	Vann g	Protein g	Fett g	*Karbo- hydrater g	Energi kcal
Akkar	80	15,4	1,7	-	77
Blåskjell	85	10,4	1,4	3,3	54
Hummer, kokt	78	15,2	0,6	0,8	66
Kamskjell	78	17,9	1,1	-	82
Taskekrabbe, kokt	72	22,9	1,8	1,1	108
Kreps, kokt	85	10,7	1,3	-	54
Reker, kokt	68	23,3	0,8	0,7	100
Østers	80	9,3	2,4	4,2	59

Nærings- og energiinnhold i ulike skjell og skalldyr per 100 g. Gjelder rå, spiselig del hvis ikke annet er angitt.

Kilde: Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006 [www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)

\* Møller, A., Saxholt, E., Christensen, A.T., Hartkopp, H.B., Hess Ygil, K.: Danish Food Composition Databank, revision 6.0. Food Informatics, Department of Nutrition, Danish Institute for Food and Veterinary Research. June 2005. <http://www.foodcomp.dk/>

## Effekt av tilberedning

Fisk er en allsidig råvare som lar seg tilberede på mange måter. Som for all annen mat, kan tilberedningen påvirke næringsinnholdet. Ved varmebehandling av maten drepes bakterier og parasitter, men oppvarmingen kan også redusere innholdet av enkelte næringsstoffer. Koking av fisk kan føre til at noen komponenter reduseres, men fisken vil fortsatt inneholde det meste av de helsefremmende stoffene.

## Næringsinnhold i sjømat sammenliknet med annen mat

Matvare	Energi kcal	Vann g	Protein g	Fett g	Vit A RAE	Vit D µg	Vit E α-TE	Vit B1 mg	Vit B2 mg	Niacin NE
RDI					350 - 900	7,5 - 10	5 - 10	0,6 - 1,4	0,7 - 1,7	9 - 19
<b>Sjømat</b>										
Torsk	75	80	18,1	0,3	2	1,4	1,1	0,05	0,11	5,3
Sei	69	80	16,5	0,3	2	0,8	0,6	0,05	0,20	6,4
Hyse, kolje	68	81	16,6	0,2	2	0,7	0,5	0,05	0,11	7,0
Laks	200	67	19,9	13,4	11	8,0	1,4	0,21	0,14	11,8
Makrell	256	60	18,5	20,2	14	12,5	0,6	0,11	0,36	12,8
Sild	293	56	17,0	25,0	6	11,5	0,6	0,04	0,30	7,1
Reker, kokt	100	68	23,3	0,8	2	3,5	5,3	0,01	0,07	6,6
Blåskjell	54	85	10,4	1,4	14	0	0,8	0,02	0,27	3,1
<b>Kjøtt og egg</b>										
Lam, ytrefilet	120	74	21,3	3,9	1	0	0,4	0,12	0,15	11,8
Storfe, ytrefilet	110	75	22,2	2,3	3	0	0,2	0,04	0,14	10,9
Svin, ytrefilet	105	75	22,2	1,8	4	0	0,3	0,82	0,10	8,8
Kylling, brystfilet	104	75	23,8	1,0	5	0	0,7	0,22	0,14	18,3
Egg	142	75	12,4	10,1	215	3,8	5,3	0,15	0,53	3,2
<b>Korn</b>										
Grovbrød	225	37	8,7	1,5	0	0	0,7	0,24	0,13	1,8
Loff	258	33	9,4	2,9	0	0	0,5	0,17	0,12	2,0
Pasta, tørr	347	9	11,9	1,3	0	0	0,1	0,22	0,06	2,8
Jasminris, tørr	354	13	7,5	0,7	0	0	0	0,04	0,05	1,5
Hvetemel	325	14	11,8	1,7	0	0	0,8	0,31	0,03	2,8
<b>Frukt - Grønt</b>										
Potet	72	78	1,7	0,1	0	0	0,2	0,08	0,02	1,6
Gulrot	36	89	0,7	0,1	438	0	0,6	0,05	0,02	0,9
Appelsin	37	88	0,9	0,1	2	0	0,3	0,09	0,04	0,4
Eple	47	86	0,3	0,1	1	0	0,4	0,02	0,01	0,2
<b>Drikke</b>										
Appelsinjuice	43	88	0,6	0	1	0	0,2	0,08	0,02	0,3
Lettmelk, 1,5 %	46	90	3,3	1,5	14	0	0	0,05	0,15	0,8
Kaffe, traktet	0	99	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Te, tilberedt	1	100	0,3	0	0	0	0	0	0	0

RDI= Anbefalt daglig inntak

Tabellen fortsetter på neste side

Matvare	Vit B6 mg	Folat µg	Vit B <sub>12</sub> µg	Vit C mg	Kalsium mg	Jern mg	Magnesium mg	Sink mg	Selen µg	Jod µg
RDI	0,7 - 1,6	80 - 400	0,8 - 2,0	30 - 75	600 - 800	8 - 15	120 - 350	6 - 11	25 - 50	90 - 150
<b>Sjømat</b>										
Torsk	0,2	12	1,0	0	8	0,1	29	1	30	253
Sei	0,5	12	4,0	0	8	0,1	22	1	30	85
Hyse, kolje	0,5	9	2,0	0	19	0,1	27	0	30	-
Laks	0,5	13	6,9	1	12	0,4	28	0	30	30
Makrell	0,8	1	12,0	0	12	0,9	27	1	30	84
Sild	0,5	9	12,0	0	38	1,0	38	1	50	24
Reker, kokt	0,1	4	4,6	0	61	0,1	43	1	30	17
Blåskjell	0,1	37	25,0	0	38	5,8	23	3	51	140
<b>Kjøtt og egg</b>										
Lam, ytrefilet	0,26	1	1,1	0	8	2,6	24	2	4	-
Storfe, ytrefilet	0,25	4	1,1	0	3	2,1	24	4	7	1,1
Svin, ytrefilet	0,32	2	0,4	0	10	0,7	17	2	14	-
Kylling, brystfilet	0,82	11	0,5	0	4	0,2	31	1	8	0,4
Egg	0,12	69	2,3	0	57	2,2	12	1	19	21
<b>Korn</b>										
Grovbrød	0,09	31	0	0	26	1,6	46	1	2	2,0
Loff	0,06	25	0	0	29	1,1	26	1	3	2,6
Pasta, tørr	0,11	16	0	0	25	1,0	52	1	6	0,6
Jasminris, tørr	0,75	11	0	0	0	0	10	2	0	2,2
Hvetemel	0,08	18	0	0	18	1,4	39	1	6	1,9
<b>Frukt - Grønt</b>										
Potet	0,12	15	0	13	6	0,7	23	0	0	1,2
Gulrot	0,05	15	0	4	28	0,3	12	0	0	3,0
Appelsin	0,06	28	0	51	42	0,1	13	0	0	0,3
Eple	0,05	1	0	10	5	0,1	5	0	0	0,2
<b>Drikke</b>										
Appelsinjuice	0,07	23	0	30	11	0,1	12	0	1	-
Lettmelk, 1,5 %	0,04	5	0,4	0	100	0	13	0	1	17,9
Kaffe, traktet	-	0	0	0	2	0	5	0	0	0
Te, tilberedt	0	0	0	0	-	0	3	0	0	0,2

Kilder:

Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006.. [www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)

\* Møller, A., Saxholt, E., Christensen, A.T., Hartkopp, H.B., Hess Ygil, K.: Danish Food Composition Databank, revision 6.0. Food Informatics, Department of Nutrition, Danish Institute for Food and Veterinary Research. June 2005. <http://www.foodcomp.dk/>

# Vitaminer og mineraler

## Vitaminer

Sjømat er en kilde til flere vitaminer. Fete fiske-  
slag er generelt rike på fettløselige vitaminer  
som vitamin D og A. Blant vannløselige vitam-  
iner, er det spesielt innholdet av vitamin B<sub>12</sub> som  
er høyt.

### Vitamin D

Vitamin D forbedrer opptaket av kalsium og  
fosfater i tarmen, og det er med på å regulere  
kalsiumnivået i blodet. I tillegg inngår vitamin D  
i dannelsen og oppbyggingen av skjellettet. Det  
er også antydnet at vitamin D spiller en rolle ved  
forebygging av enkelte kreftformer.

Mennesker kan danne nok vitamin D ved hjelp  
av sollys. Fordi Norge ligger langt mot nord, er  
mengden sollys begrenset om vinteren. Dette  
kan medføre at kroppen ikke lager tilstrekkelig  
vitamin D. Eldre personer som hovedsakelig  
oppholder seg innendørs, bør få tilskudd med



10 µg vitamin D per dag i kostholdet. Norske  
myndigheter anbefaler at spedbarn får tilskudd  
med 10 µg vitamin D per dag fra 4 ukers alder.

Fet fisk er en god kilde for vitamin D, og 100 g  
fet fisk dekker gjerne 50–200 % av anbefalt dag-  
lig inntak (RDI). Tran inneholder rikelige meng-  
der vitamin D.

### Vitamin A

Vitamin A er et fettløselig vitamin og en felles-  
betegnelse for stoffer som har funksjon og ak-  
tivitet i kroppen som retinol. Karotenoider, som  
også kalles provitamin A, omdannes til retinol i  
kroppen. Opptaket av karotenoider er mye dår-  
ligere enn opptaket av retinol fra tarmen. I fisk  
foreligger vitamin A hovedsakelig som retinol.  
Vitamin A har en rekke funksjoner i kroppen.  
Det har blant annet en viktig oppgave i øyet  
i forbindelse med overføring av lyssignaler til



hjernen, og er viktig for "mørkesynet". Mangel på vitamin A kan blant annet føre til nedsatt immunforsvar.

Lever fra dyr og fisk er gode vitamin A-kilder, og noen typer frukt og grønnsaker inneholder store mengder karotenoider. Tran inneholder også mye vitamin A.

### **Vitamin E**

Enkelte typer sjømat inneholder også større mengder vitamin E. Vitamin E er en antioksidant som beskytter fettene mot harskning i levende celler. I tillegg er vitamin E en essensiell komponent for funksjonen av nervesystemet.

### **Vannløselige vitaminer**

Fisk er spesielt rik på vitamin B<sub>12</sub>, og 100 g fisk dekker gjerne mer enn 100 % av anbefalt daglig inntak. B<sub>12</sub> deltar ved dannelsen av røde blodceller, og for lite B<sub>12</sub> kan føre til en form for anemi (blodfattighet). De fleste fiskeslagene inneholder dessuten litt av de andre vitamin B-formene. Sjømat inneholder lite vitamin C.

## Vitamininnhold i fisk, skjell og skalldyr

Matvare	Vit A RE	Vit D µg	Vit E α-TE	Vit B <sub>1</sub> mg Tiamin	Vit B <sub>2</sub> mg Riboflavin	Vit B <sub>3</sub> NE Niacin	Vit B <sub>6</sub> mg Pyridoksin	Vit B <sub>9</sub> µg Folat	Vit B <sub>12</sub> µg Cobalamin
RDI	350 - 900	7,5 - 10	5 - 10	0,6- 1,4	0,7 - 1,7	9 - 19	0,7 - 1,6	80 - 400	0,8 - 2,0
<b>Mager fisk</b>									
Breiflabb	80	1,0	0,5	0,03	0,06	5,0	0,2	12	1
Brosme	2	0	0,3	0,05	0,15	5,8	0,3	2	1
Hyse kolje	2	0,7	0,5	0,05	0,11	7,0	0,5	9	2
Lange	2	3,4	0,3	0,05	0,08	5,5	0,3	7	1
Lyr	2	2,2	0,7	0,05	0,10	4,8	0,2	3	1
Lomre	0	0	0,5	0,09	0,08	6,4	0,3	11	1
Sei	2	0,8	0,6	0,05	0,20	6,4	0,5	12	4
Torsk	2	1,4	1,1	0,05	0,11	5,3	0,2	12	1
Sjøtunge	0	8,0	0,6	0,06	0,10	5,7	0,3	11	1
Hvitting	3	0,7	0,2	0,05	0,05	5,4	0,2	12	1
Gjedde	9	0,9	0,7	0,07	0,07	7,4	0,1	9	24
Makrellstørje	372	1,6	1,2	0,16	0,16	13,5	0,4	15	5
Abbor	9	0,8	1,2	0,07	0,07	7,3	0,1	9	5
Rødspette	4	6,6	0,4	0,15	0,09	6,0	0,3	11	10
<b>Halvfet fisk</b>									
Steinbit	27	1,8	1,1	0,07	0,08	5,6	0,3	5	2
Piggvar	4	1,7	0,6	0,05	0,11	5,0	0,3	11	2
Uer	3	0	1,4	0,10	0,11	5,1	0,2	9	1
Sik	8	3,0	2,6	0,07	0,07	7,9	0,1	9	4
Sjørret	12	9,0	0,6	0,10	0,21	8,9	0,5	9	5
Røye	30	6,9	1,3	0,09	0,02	9,1	0,6	26	10

RDI= Anbefalt daglig inntak

Vitamininnhold i fisk, skjell og skalldyr per 100 g.  
Gjelder rå, spiselig del hvis ikke annet er angitt.

Tabellen fortsetter på neste side

Matvare	Vit A RE	Vit D µg	Vit E α-TE	Vit B <sub>1</sub> mg Tiamin	Vit B <sub>2</sub> mg Riboflavin	Vit B <sub>3</sub> NE Niacin	Vit B <sub>6</sub> mg Pyridoksin	Vit B <sub>9</sub> µg Folat	Vit B <sub>12</sub> µg Cobalamin
RDI	350 - 900	7,5 - 10	5 - 10	0,6- 1,4	0,7 - 1,7	9 - 19	0,7 - 1,6	80 - 400	0,8 - 2,0
<b>Fet fisk</b>									
Ørret, oppdrett	10	10,0	2,7	0,10	0,21	8,4	0,6	9	5
Kveite	0	18,0	1,0	0,04	0,06	7,4	0,5	9	1
Blåkveite	5	11,4	2,2	0,06	0,08	4,7	0,5	12	1
Laks, vill	0	8,0	1,3	0,20	0,15	10,6	0,6	13	7
Laks, oppdrett	11	8,0	1,4	0,21	0,14	11,8	0,5	13	7
Brisling	60	18,7	1,2	0,08	0,15	7,0	0,2	9	7
Makrell	14	12,5	0,6	0,11	0,36	12,8	0,8	1	12
Sild, fetsild	6	11,5	0,6	0,04	0,30	7,1	0,5	9	12
Ål	600	30,0	8,0	0,20	0,04	6,7	0,3	12	3
<b>Skalldyr</b>									
Akkar	15	0	1,2	0,10	0,12	6,2	0,7	13	3
Blåskjell	14	0	0,8	0,02	0,27	3,1	0,1	37	25
Hummer, kokt	26	0	4,3	0,10	0,06	4,6	0,1	17	1
Kamskjell	4	4,2	1,3	0,01	0,09	5,2	0,2	18	4
Taskekrabbe, kokt	4	0	1,2	0,05	0,40	5,9	0,2	20	14
Kreps, kokt	0	0	3,2	0,14	0,06	4,4	0,2	8	3
Reker, kokt	2	3,5	5,3	0,01	0,07	6,6	0,1	4	5
Østers	38	3,1	1,1	0,20	0,20	3,7	0,2	10	14

RE – Retinolekvivalenter: 1 RE = 1 µg retinol = 12 µg β-karoten

α-TE – tokoferolekvivalenter:

NE – Niacinekvivalenter:

mg – milligram

µg – mikrogram

Kilde: Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006. [www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)

## Mineraler

Sjømat er en god mineralkilde, og innholdet av jod og selen er høyere enn i kjøtt. Sjømat kan også bidra til å dekke behovet for andre mineraler som for eksempel jern, sink, magnesium og kalsium.

### Jod

Fisk inneholder mer jod enn all annen mat i et normalt kosthold. Jod har en sentral rolle i stoffskiftet ved at det inngår i reguleringen av hormonene tyroksin og trijodtyronin. Jodmangel kan føre til endringer i stoffskiftet som blant annet kan gi seg utslag i redusert vekst og mental tilbakegang. På verdensbasis er jodmangel en av de mest utbredte mangelsykdommene. Derfor tilsettes jod til vanlig bordsalt. I Norge er fisk og annen sjømat, samt meieriprodukter de viktigste jodkildene i kosten.



### Selen

Sjømat er også en veldig god selenkilde. Vanligvis dekkes behovet for selen av kornprodukter, men i enkelte områder er jordsmonnet selenfattig. Fisk kan bidra til å dekke det daglige behovet.

Selen inngår i en rekke enzymer som har flere viktige oppgaver i kroppen. Noen av enzymerne deltar i avgiften av tungmetaller, samt beskytter kroppen mot harskningsreaksjoner. I tillegg spiller selen en rolle i reguleringen av stoffskiftet.



## Mineralinnhold i fisk, skjell og skalldyr

Matvare	Kalsium mg	Jern mg	Magnesium mg	Sink mg	Selen µg	Jod* µg
RDI	600-800	8-15	120-350	6-11	25-50	90-150
<b>Mager fisk</b>						
Breiflabbb	49	0,3	189	3,3	290	-
Brosme	37	0,1	23	0,4	30	-
Hyse kolje	19	0,1	27	0,3	30	-
Lange	28	0,2	24	0,4	30	-
Lyr	8	0,1	23	0,3	30	-
Lomre	26	0,1	22	0,3	40	-
Sei	8	0,1	22	0,7	30	85
Torsk	8	0,1	29	0,5	30	253
Sjötunge	29	0,1	25	0,5	30	25
Hvitting	50	0,3	24	0,5	25	-
Gjedde	44	0,6	28	1,0	22	-
Makrellstørje	11	2,3	39	0,6	200	7
Abbor	110	0,6	26	0,8	28	-
Rødspette	34	0,1	19	0,6	30	34
<b>Halvfet fisk</b>						
Steinbit	13	0,2	20	0,9	50	60
Piggvar	16	0,2	19	0,6	30	35
Uer	21	0,2	26	0,3	50	-
Sik	24	0,5	32	0,3	37	-
Sjørret	20	1,2	30	0,4	26	-
Røye	16	0,2	25	0,4	30	-

Mineralinnhold i fisk, skjell og skalldyr per 100 g rå, spiselig andel hvis ikke annet er angitt.

Tabellen fortsetter på neste side

Matvare	Kalsium mg	Jern mg	Magnesium mg	Sink mg	Selen µg	Jod* µg
RDI	600-800	8-15	120-350	6-11	25-50	90-150
<b>Fet fisk</b>						
Ørret, oppdrett	20	0,2	28	0,4	30	5,3
Kveite	6	0,2	16	0,3	40	0,1
Blåkveite	8	0,1	19	0,4	20	20
Laks, vill	8	0,4	30	0,4	50	30
Laks, oppdrett	12	0,4	28	0,4	30	30
Brisling	47	0,8	16	0,9	10	-
Makrell	12	0,9	27	0,6	30	84
Sild, fetsild	38	1,0	38	0,5	50	24
Ål	35	0,4	15	2,0	25	25
<b>Skalldyr</b>						
Akkar	13	0,5	28	1,1	66	-
Blåskjell	38	5,8	23	2,5	51	140
Hummer, kokt	138	0,7	45	4,1	80	700
Kamskjell	7	0,6	19	1,8	20	-
Krabbe, kokt	55	1,8	63	6,5	200	60
Kreps, kokt	222	2,4	33	2,4	30	-
Reker, kokt	61	0,1	43	1,0	30	17
Østers	22	3,1	19	42	60	60

RDI = Anbefalt daglig inntak

Kilder: Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006.  
[www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)

\* Møller, A., Saxholt, E., Christensen, A.T., Hartkopp, H.B., Hess Ygil, K.: Danish Food Composition Databank, revision 6.0. Food Informatics, Department of Nutrition, Danish Institute for Food and Veterinary Research. June 2005. <http://www.foodcomp.dk/>

## Andre komponenter i sjømat

Selv om det meste av forskningen på helseeffekter av sjømat har vært knyttet til omega-3-fettsyrene, har det i den senere tid også blitt fokusert på andre komponenter. For eksempel koenzym Q<sub>10</sub> (ubiquinon), en komponent som er sentral i energiomsetningen, og taurin, som inngår i en rekke fysiologiske prosesser.

### Ubiquinon, Q<sub>10</sub>

Ubiquinon er en fettløselig komponent der ca 50 % fås via kosten og 50 % lages i kroppen. Sjømat er en god kilde til ubiquinon, men det foreligger ikke noe anbefalt daglig inntak (RDI). Ubiquinon er en antioksidant, og noen studier har foreslått at Q<sub>10</sub> fra kosten hemmer utviklingen av hjertesykdommer.

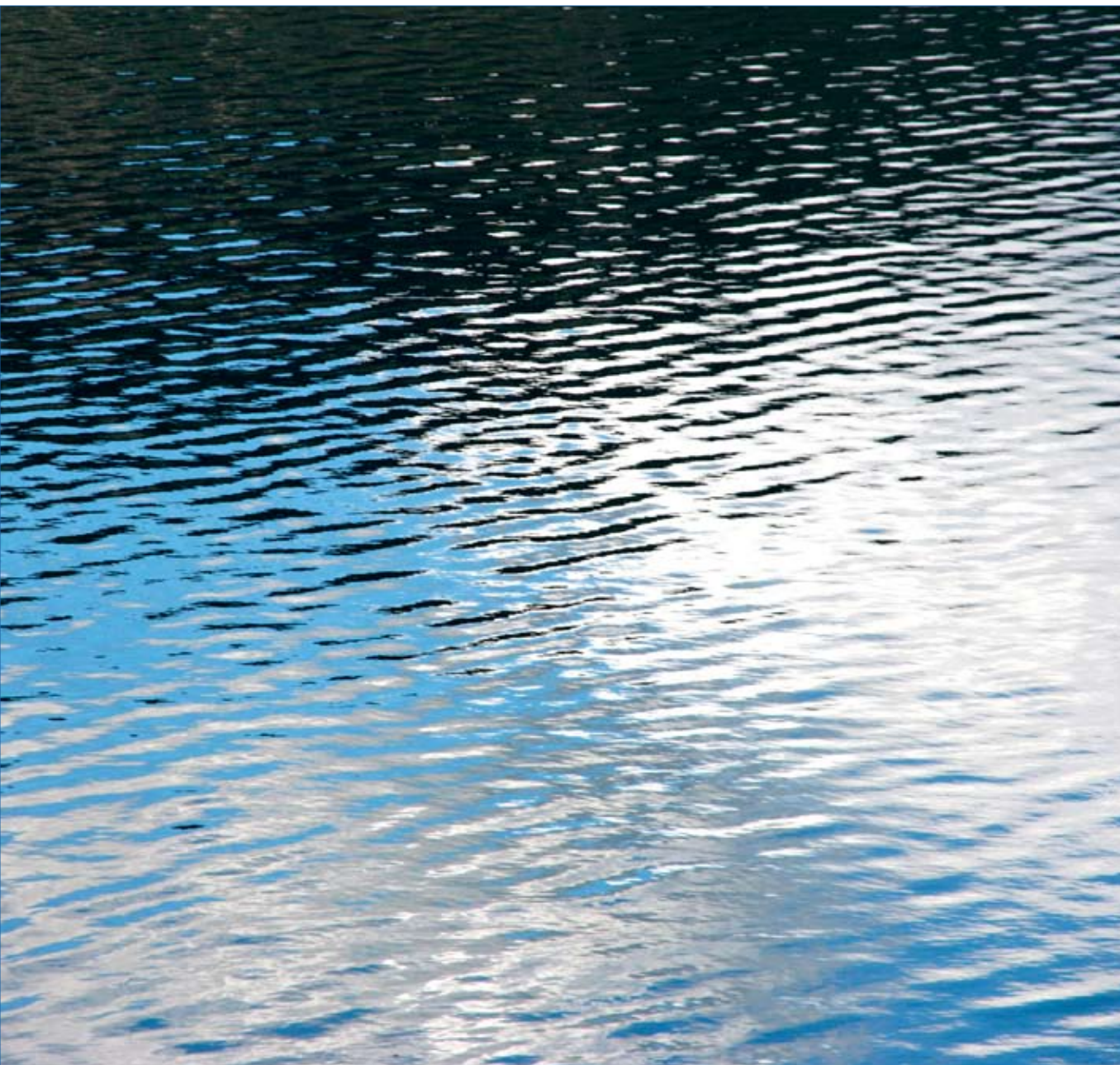


### Taurin

Taurin er et stoff som finnes i rikelige mengder i de fleste vev og organer. Det er viktig for utviklingen av øynene og nervesystemet hos nyfødte, og derfor tilsettes det til morsmelkerstatning. Økt inntak av taurin har i noen studier vært koblet til en lavere risiko for å utvikle hjerte- og karsykdommer. Sjømat, og særlig skjell og skalldyr, har et relativt høyt innhold av taurin.

### Kolesterol

Reker og andre skalldyr inneholder forholdsvis mye kolesterol. Senere tids forskning har påvist at det ikke er kolesterolnivået i maten i seg selv som er avgjørende for nivået i blodet. Den viktigste faktoren for kolesterolnivået i blodet, er fettinntaket, og da særlig inntaket av mettede fettsyrer.



## Sjømat og miljøgifter

Som stort sett all annen mat, kan sjømat inneholde små mengder miljøgifter. Det har vært størst oppmerksomhet knyttet til innholdet av kvikksølv, PCB og dioksiner.

Den norske vitenskapskomiteen for mattrygghet har gjennomført en helhetsvurdering av helseeffektene av å spise sjømat, mot eventuelle skadeeffekter som følge av miljøgifter. Komiteen konkluderte med at det totalt sett er positivt for helsen å spise både mager og fet fisk.

Generelt er innholdet av kvikksølv så lavt at det ikke utgjør noen risiko, selv for storkonsumenter av sjømat. Unntaket kan være fisk fra enkelte forurensede vassdrag. Det er gledelig å merke seg at nivået av PCB og dioksiner har blitt betraktelig lavere både i miljøet og i fisk som følge av reduserte utslipp fra industrien. Vitenskapskomiteen vurderte også om innholdet



av dioksiner og PCB kunne medføre risiko, men hadde ingen betenkeligheter når det gjelder å spise fisk og annen sjømat tilsvarende fire måltider eller mer per uke for voksne. Dette når konsumet er variert og fet fisk ikke utgjør mer enn to måltider per uke.

All tran som selges i norske dagligvarebutikker er renset for rester av miljøgifter.

Mattilsynet utsteder kostholdsråd som er knyttet til begrenset konsum pga miljøgifter. Gjeldende råd er at man bør begrense inntaket av all gjedde, abbor over 25 cm og vill røye og ørret over én kilo, til én gang i måneden. Inntaket av fiskelever og pålegg av fiskelever bør begrenses. Mattilsynet fraråder gravide og ammende fra å spise de nevnte artene med angitt størrelse, samt brunmat fra krabbe og eksotisk fisk som hai, sverdfisk, skater og fersk tunfisk.

Inspirasjonen til utformingen av denne brosjyren er hentet fra en lignende brosjyre utgitt av den irske fiskeriforvaltningen ([www.bim.ie](http://www.bim.ie)).

Som grunnlagsdokumentasjon av helseeffekter, er hovedsakelig omfattende rapporter om temaet blitt brukt. Bak de ulike rapportene står Vitenskapskomiteen for mattrygghet ([www.vkm.no](http://www.vkm.no)), Institute of Medicine, USA ([www.iom.edu](http://www.iom.edu)), Scientific Advisory Committee of Toxicity, United Kingdom, Fødevaredirektoratet i Danmark ([www.fdir.dk](http://www.fdir.dk)) og Nordic Network of Marine Functional Food ([www.marifunc.org](http://www.marifunc.org)).

Verdier for næringsinnholdet i sjømat er hovedsakelig hentet fra Matvaretabellen 2006 ([www.matportalen.no](http://www.matportalen.no)) som er utarbeidet av Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Avdeling for ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo. For enkelte næringsstoffer er verdier hentet fra den Danske Fødevaredatabanken ([www.foodcomp.dk](http://www.foodcomp.dk)). Verdier for anbefalt daglig inntak av næringsstoffer, er hentet fra "Nordic Nutrition Recommendations 2004." En rapport som gir felles nordiske anbefalinger for inntak av næringsstoffer, utgitt av Nordisk Ministerråd ([www.norden.org](http://www.norden.org)).

**For ytterligere informasjon om sammenhengen mellom sjømat og helse:**

**Helhedssyn på fisk og fiskevarer.** 2003. Fødevaredirektoratet, Danmark  
[www.foedevarestyrelsen.dk/FDir/Publications/2003017/Rapport.htm](http://www.foedevarestyrelsen.dk/FDir/Publications/2003017/Rapport.htm)

Ingrid Undeland, Helen Lindqvist, Yun Chen-Yun, Eva Falch, Alfonso Ramel, Marie Cooper, Asbjørn Gildberg, Edel Elvevoll, Even Stenberg, Henrik Hauch Nielsen and Joop Luten

**Seafood and health - what is the full story?** MARIFUNC position paper, 2008  
[www.marifunc.org](http://www.marifunc.org)

**Nutritional aspects of fish**, brochure of Irish Sea fisheries Board  
[www.bim.ie](http://www.bim.ie)

**Nordic nutrition recommendations.** 2004. Nordisk ministerråd  
[www.norden.org/pub/sk/showpub.asp?pubnr=2004:013](http://www.norden.org/pub/sk/showpub.asp?pubnr=2004:013)

**Mattilsynet, Sosial- og helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2006**  
[www.matportalen.no/matvaretabellen](http://www.matportalen.no/matvaretabellen)

Møller, A., Saxholt, E., Christensen, A.T., Hartkopp, H.B., Hess Ygil, K.

**Danish Food Composition Databank, revision 6.0**

Food Informatics, Department of Nutrition, Danish Institute for Food and Veterinary Research. June 2005  
[www.foodcomp.dk/](http://www.foodcomp.dk/)

**Et helhetssyn på fisk og annet sjømat i norsk kosthold.** 2006. Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Norge  
[www.vkm.no/dav/eb95985c21.pdf](http://www.vkm.no/dav/eb95985c21.pdf)

**Seafood choices – balancing benefits and risks.** 2007. Institute of Medicine, USA  
[www.iom.edu/CMS/3788/23788/37679.aspx](http://www.iom.edu/CMS/3788/23788/37679.aspx)

**Advice on fish consumption: benefits and risks.** 2004. SACN/COT, Storbritannia  
[www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fishreport2004full.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fishreport2004full.pdf)



### Norske Sjømatbedrifters Landsforening

Postboks 639, Sentrum  
7406 Trondheim  
Tlf: +47 73 84 14 00  
Faks: +47 73 84 14 01  
E-post: [post@nsl.no](mailto:post@nsl.no)  
[www.nsl.no](http://www.nsl.no)



### Nofima Marin

Postboks 6122  
9291 Tromsø  
Tlf: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [marin@nofima.no](mailto:marin@nofima.no)  
[www.nofima.no](http://www.nofima.no)



### Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Tollbugata 32  
Postboks 429, Sentrum  
0103 Oslo  
Tlf: 23 89 64 08  
Faks: 23 89 64 09  
E-post: [fhf@fiskerifond.no](mailto:fhf@fiskerifond.no)  
[www.fiskerifond.no](http://www.fiskerifond.no)

*Norske Sjømatbedrifters Landsforening (NSL) er en landsdekkende bransjeforening for fiskerinæringen. Vår oppgave er å ivareta medlemsbedriftenes felles interesser av næringspolitisk, økonomisk og faglig art.*

*NSL har laget denne brosjyren som er en redegjørelse av helsegevinstene ved å spise sjømat sammen med en oversikt over næringsinnholdet i sjømat.*

*Forsker Rune Larsen, journalist Martin Steinholt, grafisk formgiver Oddvar Dahl og prosjektleder Joop Luten ved Nofima Marin har i samarbeid med utviklingsjef Kristin Lauritzsen ved NSL, utformet brosjyren.*

*En rekke kilder har vært brukt i arbeidet. Disse er referert i detalj bakerst i brosjyren.*

*Prosjektet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF).*

*Foto: omslagside 2, s. 2, 8, 12, 18, 22, 26: Frank Gregersen, Nofima • s. 1, 3, 7: Kristin Lauritzsen, NSL • s. 5, 9, 11, 13, 19, 23, 27: ScandinavianStockPhoto • s. 6: PhotoDisc • s. 28: PhotoLibrary*

*Illustrasjon s. 4: Oddvar Dahl, Nofima*

*Utgitt: Juli 2008 • Opplag: 4000 • Trykk: Grytting AS, Orkanger*