

Spørsmål og svar: nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold

Nytte- og risiko av å spise fisk

Hvorfor blir vi anbefalt å spise fisk, når vi vet at det er mye miljøgift i fisk?

Fordi fisk beskytter mot viktige folkehelse sykdommer til tross for at de inneholder miljøgifter. Beregninger i VKMs nytte- og risikovurdering viser at økt inntak av fisk kan beskytte mot ulike hjerte- og karsykdommer, demens og Alzheimers sykdom, og dødelighet, og også mot for tidlig fødsel. Fisk er også en viktig kilde til næringsstoffene langkjedede omega-3 fettsyrer, vitamin D og jod, som det er få andre kilder til i kosten, og som mange i Norge får for lite av allerede. Miljøgifter finnes også i mange andre matvarer enn fisk, og man unngår ikke miljøgifter ved å ikke spise fisk.

Det er Helsedirektoratet og Mattilsynet som utarbeider kostråd og advarsler for befolkningen. VKMs nytte- og risikovurdering inngår i kunnskapsgrunnlaget for Helsedirektoratet og Mattilsynet når de skal utarbeide sine kostråd og advarsler.

Hvilke helseutfall har VKM inkludert i sin nytte- og risikovurdering?

I nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold har VKM gjort systematiske kunnskapsoppsummeringer og undersøkt sammenhenger mellom inntak av fisk og følgende helseutfall:

Hjerte- og karsykdommer, koronare hjertesykdommer, hjerteinfarkt, slag, arterieflimmer, nevrologisk utvikling hos barn, mentale lidelser hos barn (som autisme og ADHD), kognisjon og kognitiv svikt hos voksne (inkludert demens og Alzheimers sykdom), depresjon hos voksne, type 2 diabetes, vekt/overvekt og fedme hos barn og voksne, beinbrosje, fødselsutfall som for tidlig fødsel, liten for gestasjonsalder, lav fødselsvekt, fødselsvekt (kontinuerlig), fødselslengde og hodeomkrets (kontinuerlig), astma og allergi særlig hos barn, multippel sklerose, reumatoid artritt, kreft (kun hentet fra World Cancer Research Fund sine konklusjoner), vaksinerespons, og sædkvalitet/mannlig fertilitet.

I tillegg til total fisk har vi også sett på fet og mager fisk. For mange av utfallene var det ikke nok studier til å konkludere, eller studiene oppfylte ikke VKMs kriterier for kvalitet. Oppsummering av alle helseutfallene det var grunnlag for å konkludere på, er gitt i rapportens tabell 10.1-1 (i kapittel 10).

Hvorfor anbefaler norske myndigheter at vi spiser mer fisk enn myndigheter i andre land anbefaler?

VKMs nytte- og risikovurdering viser at det vil gi helsegevinst i befolkningen å ha et inntak av fisk som tilsvarer norske kostråd for fisk.

Helsedirektoratet og Mattilsynet gir kostrådene.

Hvor mye fisk spiser nordmenn, i gjennomsnitt?

I VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold er det beregnet at norske kvinner spiser gjennomsnittlig om lag 240 gram fisk i uken (hvorav 110 gram fet fisk), og menn om lag 350 gram (hvorav 134 gram fet fisk). Kvinner i alderen 18 til 45 år har et lavere inntak enn om vi ser på alle kvinner samlet, og spiser kun om lag 180 gram fisk i uken (hvorav 90 gram fet fisk). Unge jenter (13-åringene) spiser minst fisk - bare 100 gram fisk i uken (hvorav 50 gram fet fisk).

Hvor mye fisk bør gravide spise?

VKMs nytte- og risikovurdering viser at det å øke fiskeinntaket opp til mengden som Helsedirektoratet anbefaler (300-450 gram fisk i uken) kan beskytte mot for tidlig fødsel og lav fødselsvekt (<2500 gram). Helsedirektoratet har ikke gitt egne kostråd med hensyn til fiskekonsum til gravide. Gravide er oppfordret til å følge rådene som gjelder for befolkningen generelt. Behovet for jod, selen og vitamin B₁₂ er høyere hos gravide enn hos voksne kvinner generelt.

Mattilsynet har utarbeidet [kostråd om hva gravide bør unngå](#) av hensyn til smittestoffer eller miljøgifter.

Er det trygt for gravide også å spise 2-3 middagsmåltider fisk i uken som Helsedirektoratet anbefaler?

VKM sine beregninger viser at kvinner i alderen 18-45 år vil overskride tålegrensene både for dioksiner og dioksinliknende PCB-er, og PFAS-er, dersom de spiser i fisk i henhold til anbefalingene. Det er likevel ikke slik at det å overskride tålegrensen nødvendigvis gir negativ helseeffekt. Fisk er en viktig kilde til miljøgifter, men også for næringsstoffer som langkjedede omega-3 fettsyrer, vitamin D, jod, selen og vitamin B₁₂. Over halvparten av miljøgiftene som kvinnene får i seg er fra andre kilder i kosten enn fisk. VKM konkluderer med at fordelene ved å øke inntaket av fisk opp til de anbefalte to til tre middagsmåltidene per uke (tilsvarende 300-450 gram, inkludert minst 200 gram fet fisk hos voksne) oppveier risikoen fra miljøgifter. Dette gjelder for alle aldersgrupper og gjelder også gravide.

Hvor mye fisk bør barn spise?

Kostrådene fra Helsedirektoratet om å spise 2-3 middagsmåltider med fisk i uken, og gjerne bruke fisk som pålegg gjelder også for barn. Helsedirektoratet angir at deres kostråd tilsvarer 300-450 gram ferdig tilberedt fisk i uken for voksne.

I beregninger for inntak av næringsstoffer og miljøgifter har VKM skalert ned anbefalingene for voksne til barn, fra mengdene som er anbefalt for voksne basert på at barn har et lavere energibehov enn voksne. Hvilke mengder VKM har beregnet som anbefalt fiskeinntak for barn i ulike aldersgrupper er gitt i tabell 9.1-1 (i kapittel 9).

Er det trygt for 1- og 2-åringene å spise 2-3 middagsmåltider fisk i uken som Helsedirektoratet anbefaler?

VKM sine beregninger viser at 1- og 2-åringene vil overskride tålegrensene både for dioksiner og dioksinliknende PCB-er, og PFAS-er, dersom de spiser i fisk i henhold til anbefalingene. Tålegrensene er imidlertid fastsatt på en slik måte at de minste barna kan ha en eksponering som er dobbelt så høy som tålegrensen uten at de får så høye konsentrasjoner i blodet at det utgjør en risiko. Ved anbefalt inntak av fisk vil de minste barna ha en eksponering som er mer enn to ganger tålegrensen. Det er likevel ikke slik at det å overskride tålegrensen nødvendigvis gir negativ helseeffekt, men risikoen for helseeffekter øker med økende overskridelse. Over halvparten av miljøgiftene som barna får i seg kommer fra andre matvarer i kosten.

VKM konkluderer med at fordelene ved å øke inntaket av fisk opp til de anbefalte to til tre middagsmåltidene per uke oppveier risikoen. Dette gjelder for alle aldersgrupper og altså også 1- og 2-åringene.

Hvis det er mest miljøgifter i fet fisk, kan jeg heller spise mager fisk og kosttilskudd med langkjedede omega-3 fettsyrer og vitamin D?

Det er færre studier som har undersøkt sammenhenger mellom fet og mager fisk og de ulike helseutfallene. VKM har derfor ikke kunnet inkludere fet eller mager fisk i den kvantitative analysen. I studiene VKM bygger sine konklusjoner på er altså resultatene basert på et fiskeinntak blant deltakerne i studiene, som inneholder både fet og mager fisk. Den beskyttende effekten fra fisk er funnet til tross for at fisken som er spist i studiene også inneholder miljøgifter. VKM har ikke holdepunkter for å konkludere at det å bare spise mager fisk vil gi de samme positive helseeffektene som fet fisk.

I den systematiske kunnskapsoppsummeringen av sammenhenger mellom langkjedede omega-3 fettsyrer og helse, er konklusjonene til dels sammenfallende med konklusjonene for fisk. Det er altså god nok evidens for at langkjedede omega-3 fettsyrer beskytter mot hjerte- og eller karrelaterte sykdommer og påvirker fødselsvekt positivt. Med god nok evidens menes god nok dokumentasjon til at konklusjonene kan brukes til å fastsette kostråd.

Mange vil trenge ekstra tilskudd med vitamin D særlig i vinterhalvåret. Se spørsmål nedenfor om næringsstoffer i fisk.

Hvorfor har VKM oppdatert nytte- og risikovurderingen av fisk i norsk kosthold?

Forrige vurdering av fisk fra VKM var i 2014. Siden da har det europeiske mattrykksorganet EFSA (European Food Safety Authority) fastsatt nye og betydelig lavere tålegrenser (TWI) for miljøgiftene dioksiner og dioksinliknende PCB-er og PFAS-er, begge miljøgiftgrupper som finnes i fisk. Ny tålegrense for dioksiner og dioksinliknende PCB-er ble fastsatt i 2018 og er sju ganger lavere enn den gamle. De nye tålegrensene er betydelig lavere enn de gamle.

I tillegg er det kommet nye kostholdsundersøkelser for barn og unge, og det er publisert mye ny vitenskapelig litteratur om sammenhenger mellom fisk og helse og næringsstoffer i fisk og helse.

Hva skal Mattilsynet bruke vurderingen til?

I sin pressemelding i skriver Mattilsynet at VKMs nytte- og risikovurdering viser hvor viktig det er å se helhetlig på myndighetenes råd og advarsler. Mattilsynet skriver at nytte- og risikovurderingen vil være et godt grunnlag for kommende gjennomgang av advarsler og i planlegging av fremtidige analyser av miljøgifter i fisk.

Næringsstoffer

Hvilke næringsstoffer i fisk er spesielt viktige for oss?

Langkjedede omega-3 fettsyrer (også kalt marine omega-3 fettsyrer), vitamin D, jod, selen og vitamin B₁₂. Fisk er også en viktig kilde til protein i kosten vår, men det er ikke inkludert i VKMs nytte- og risikovurdering.

VKMs beregninger viser at fisk bidrar med 20 til 40 prosent av disse næringsstoffene av det totale inntaket i kosten vår.

Finner vi de viktige næringsstoffene i all fisk, eller er noen fiskearter viktigere enn andre?

Fet fisk som laks, ørret, makrell, sild og brisling inneholder mye av de langkjedede omega-3 fettsyrene og vitamin D. Mager fisk som torsk, sei og hyse inneholder mye jod. Både fet og mager fisk er gode kilder til selen og vitamin B₁₂.

Hvor mye fisk bør vi spise hver uke for å få i oss nok langkjedede omega-3 fettsyrer, vitamin D, jod, selen og vitamin B₁₂? Og får man i seg nok ved å spise mager fisk?

Helsedirektoratets anbefalinger for inntak av vitamin D er 10 µg per dag for alle aldersgrupper under 75 år. Fet fisk inneholder fra 5 til 10 µg vitamin D per 100 gram ferdig tilberedt fisk. Du må altså spise 100-200 gram fet fisk per dag får å få dekket anbefalingene for vitamin D fra fisk alene. Det er langt over kostrådet for fet fisk, og vil føre til et ensidig kosthold og et svært høyt inntak av miljøgifter. Selv om fet fisk alene ikke vil føre til at vi får nok vitamin D, viser VKMs beregninger at økt inntak av fet fisk opp til anbefalt inntak (minst 200 gram fet fisk i uken) vil være særlig viktig for de med lavest vitamin D-inntak. Om sommeren kan kroppen danne vitamin D selv dersom vi eksponerer huden for sol, men i de andre sesongene er det viktig å få dekket inntak av vitamin D gjennom andre kilder i tillegg til fet fisk, for eksempel vitamin D-tilskudd.

Helsedirektoratet anbefaler 200 milligram av n-3 fettsyren dokosaheksaensyre (DHA) per dag til gravide. Dersom du spiser 200 gram fet fisk i uken vil du få i deg om lag 200 milligram DHA.

Helsedirektoratet anbefaler 100 mikrogram jod per dag til voksne og 150 mikrogram per dag for gravide. Jodinnhold i ferdig tillaget mager fisk som torsk, sei og hyse varierer fra om lag 150 til 600 mikrogram per 100 gram fisk. Du finner informasjon om hvilke fiskesorter som inneholder mest jod på matvaretabellen.no. Eksempler på konsentrasjoner av næringsstoffer som er brukt i VKMs nytte og risikovurdering av fisk i norsk kosthold finner du i kapittel 7 i rapporten.

Hvis du bare spiser mager fisk vil du få et lavt inntak av langkjedede omega-3 fettsyrer og ikke minst vitamin D.

	Vitamin D µg/dag	Jod µg/dag	Selen µg/dag	Vitamin B₁₂ µg/dag	EPA+DHA, mg/dag
Voksne, ≥75 år	20	-	-	-	-
Menn, 18-<70 år	10	150	60	2	250
Kvinner, 18-<70 år	10	150	50	2	250
Barn, 10-13 år	10	150	40	2	-
Barn, 6-9 år	10	120	30	1,3	-
Barn, 2-5 år	10	90	25	0,8	-

Finnes det andre kilder til de næringsstoffene som vi får fra fisk?

For de langkjedede omega-3 fettsyrene eikosapentaensyre (EPA), dokosapentaensyre (DPA) og dokosaheksaensyre (DHA) er det svært få andre naturlige kilder i kosten enn fet fisk. VKMs beregninger viser at i den voksne befolkningen kommer 66 prosent av dagens inntak av disse fettsyrene fra fisk og annen sjømat, 19 prosent kommer fra kosttilskudd, 6 prosent fra kjøtt mens de resterende 9 prosentene kommer fra alle andre matvarer i kosten.

For vitamin D er det også få andre gode kilder i kosten enn fet fisk. VKMs beregninger viser at fisk og annen sjømat bidrar med 23 prosent, kosttilskudd med 44 prosent, melk og meieriprodukter med 8 prosent, egg med 6 prosent og alle

andre matvarer i kosten med de resterende 19 prosentene av det totale inntaket av vitamin D blant voksne.

Melk og meieriprodukter er gode kilder til jod i kosten i tillegg til mager fisk. VKMs beregninger viser at fisk og annen sjømat bidrar med 41 prosent, melk og meieriprodukter med 35 prosent, kosttilskudd med 7 prosent, egg med 5 prosent, og alle andre matvarer i kosten med de resterende 12 prosentene av det totale inntaket av jod blant voksne.

Både selen og vitamin B₁₂ har flere andre gode kilder i kosten enn fet og mager fisk. VKMs beregninger viser at bidrag til selen og vitamin B₁₂ fra fisk og annen sjømat er henholdsvis 30 og 24 prosent av det totale inntaket blant voksne. Andre gode kilder til selen og vitamin B₁₂ er kjøtt og kjøttprodukter, korn og kornprodukter, melk og meieriprodukter og egg.

Hvilke negative effekter kan det ha for helsa hvis vi ikke får i oss disse næringsstoffene?

Dersom vi ikke får tilstrekkelige mengder med disse næringsstoffene, vil vi etter hvert kunne utvikle symptomer på mangel.

Vitamin D er viktig for god beinhelse. Uttalt vitamin D-mangel kan føre til rakitt hos barn og osteomalasi hos barn, og økt risiko for beinbrudd hos eldre. Vi viser til Helsedirektoratets nettsider om hvorfor det er [viktig for helsa vår å få nok jod](#).

Selen og vitamin B₁₂-mangel er sjelden i Norge. Veganere, vegetarianere og eldre kan være i faresonen for å få for lite vitamin B₁₂. Vi viser til Helsedirektoratets nettsider om [vitamin B₁₂-mangel](#).

Beregninger i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold viser at 49 til 67 prosent av ungdommene og 35 til 49 prosent voksne ikke får dekket behovet for vitamin D. Disse prosentandelene inkluderer vitamin D fra kosttilskudd. Også store deler av den norske befolkningen i alle aldre får i seg mindre jod enn kroppen trenger, altså mindre enn behovet. Inntaket er lavere hos kvinner enn hos menn, og blant kvinner i alderen 18-45 år har 20 prosent et jodinntak under behovet. Blant unge jenter er inntaket enda lavere, og 33 prosent av 13-åringene får ikke dekket jodbehovet.

Hvor mye fisk må jeg spise for å få nok langkjedede omega-3 fettsyrer?

Anbefalingene for langkjedete omega 3-fettsyrer skiller seg fra anbefalinger for vitaminer og mineraler i den forstand at det ikke er gitt anbefalinger om antall gram du bør spise hver dag. Helsedirektoratet anbefaler at 1 prosent av energien vi spiser kommer fra omega-3 fettsyrer. I det daglige bruker vi gjerne betegnelsen omega-3 fettsyrer om de langkjedede omega-3 fettsyrene som finnes i fisk (EPA, DPA og DHA), de kalles også marine omega-3 fettsyrer. Disse tre fettsyrene kan kroppen til

en viss grad danne selv fra den langkjedede fettsyren alfa-linolensyre (ALA). ALA finnes også i plantebasert kost. Anbefalingen om at 1 prosent av energien i kosten vår bør komme fra omega-3 fettsyrer inkluderer også ALA.

Helsedirektoratet anbefaler 200 milligram dokosaheksaensyre (DHA) til gravide. Innholdet av DHA varierer noe mellom de ulike fiskeslagene, men 200 gram fet fisk i uken vil i de fleste tilfeller være dekkende for denne anbefalingen.

Bør jeg ta tran og kosttilskudd i tillegg til å spise fisk?

Helsedirektoratet anbefaler i første rekke å følge [de generelle kostrådene](#). VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold viser at 49 til 67 prosent av ungdommene og 35 til 49 prosent voksne ikke får dekket behovet for vitamin D med dagens inntak av fisk. For disse kan det være nødvendig med vitamin D-tilskudd. Du finner mer om [råd for kosttilskudd](#) på Helsedirektoratet sine nettsider.

Er oppdrettsfisk fortsatt en god kilde til langkjedede omega-3 fettsyrer?

Innholdet av summen av de langkjedede omega-3 fettsyrene i oppdrettslaks er omtrent halvert de senere årene. Til tross for dette er oppdrettslaks ifølge www.matvaretabellen.no om lag like god kilde til disse fettsyrene som villaks, og bedre enn for eksempel vårmakrell. Tabellen under viser innhold av EPA+DPA+DHA i gram og vitamin D i mikrogram per 100 gram rå fisk.

Fiskeslag	Sum EPA+DPA+DHA (g/100 g)	Vitamin D (µ/100 g)
Oppdrettslaks	1,36	10
Villaks	1,67	8
Vårmakrell, vill	1,03	6
Høstmakrell, vill	4,75	5,4

Finnes det andre kilder til de næringsstoffene som vi får fra fisk?

For de langkjedede omega-3 fettsyrene eikosapentaensyre (EPA), dokosapentaensyre (DPA) og dokosaheksaensyre (DHA) er det svært få andre naturlige kilder i kosten enn fet fisk. VKMs beregninger viser at i den voksne befolkningen kommer 66 prosent av dagens inntak av disse fettsyrene fra fisk og annen sjømat, 19 prosent kommer fra kosttilskudd, 6 prosent fra kjøtt mens de resterende 9 prosentene kommer fra alle andre matvarer i kosten.

For vitamin D er det også få andre gode kilder i kosten enn fet fisk. VKMs beregninger viser at fisk og annen sjømat bidrar med 23 prosent, kosttilskudd med 44 prosent, melk og meieriprodukter med 8 prosent, egg med 6 prosent og alle andre matvarer i kosten med de resterende 19 prosentene av det totale inntaket av vitamin D blant voksne.

Melk og meieriprodukter er gode kilder til jod i kosten i tillegg til mager fisk. VKMs beregninger viser at fisk og annen sjømat bidrar med 41 prosent, melk og meieriprodukter med 35 prosent, kosttilskudd med 7 prosent, egg med 5 prosent, og alle andre matvarer i kosten med de resterende 12 prosentene av det totale inntaket av jod blant voksne.

Både selen og vitamin B₁₂ har flere andre gode kilder i kosten enn fet og mager fisk. VKMs beregninger viser at bidrag til selen og vitamin B₁₂ fra fisk og annen sjømat er henholdsvis 30 og 24 prosent av det totale inntaket blant voksne. Andre gode kilder til selen og vitamin B₁₂ er kjøtt og kjøttprodukter, korn og kornprodukter, melk og meieriprodukter og egg.

Miljøgifter

Er det fiskeslag man helst bør unngå å spise, fordi de kan inneholde mye miljøgifter?

Noen fiskearter, som for eksempel stor kveite, store eksemplarer av noen arter av ferskvannsfisk, fiskelever og noen eksotiske fiskearter har høyere konsentrasjoner av miljøgifter enn andre. [Mattilsynet har gitt advarsler](#) mot konsum av disse artene. Dessuten er det for alle deler av befolkningen råd om å unngå konsum av fisk og skaldyr fra [spesifikke forurensede havner, fjorder og innsjøer](#).

I eksponeringsberegningene som VKM har gjort i nytte og risikovurderingen av fisk er ikke fisk fra spesielt forurensede områder tatt med.

Hvor mye miljøgift kan for eksempel 100 gram laks inneholde?

Det varierer for hvilken miljøgift det er snakk om. Laks er en fet fisk og det er derfor miljøgifter som hopper seg opp i fett, som for eksempel dioksiner og dioksinliknende PCB, som er mest aktuelt for laks. For disse stoffene er det i 100 g oppdrettslaks i gjennomsnitt ca. 940 pikogram TEQ per 100 g fisk, mens det for makrell er ca. 1440 pikogram TEQ per 100 g fisk. I VKMs nytte- og risikovurdering av fisk har vi brukt gjennomsnittlig konsentrasjon til eksponeringsberegninger. Konsentrasjoner av miljøgifter som er brukt til eksponeringsberegninger i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold finner du i kapitel 7 i rapporten.

Hvilken fisk inneholder mest miljøgifter?

Ulike fisk inneholder ulike miljøgifter, fordi noen miljøgifter følger fettene i fisken, og andre følger proteinene. Mange miljøgifter hopper seg opp i næringskjeden over mange år. Generelt kan man derfor si at store eksemplarer av rovfisk som har levd

mange år har høyest innhold av miljøgifter. Eksempler på dette er store eksemplarer av kveite, hai, skate, gjedde, og ferskvannsrørret.

Hvilke miljøgifter er det mest av i fisken vi spiser?

Noen miljøgifter kan det være mye av i fisken sammenliknet med andre, uten at det er knyttet spesiell bekymring til dem. Det er fordi noen miljøgifter er mer toksiske enn andre. De miljøgiftene som vi kan få i oss mer av fra hele kostholdet enn tålegrensene, er dioksiner og dioksinliknende PCB, og PFAS-er.

Hvilke miljøgifter er verst?

Det er størst bekymring knyttet til miljøgifter som brytes langsomt ned og som hopper seg opp i næringskjeden. Dette gjelder spesielt når eksponeringen fra kosten i deler av befolkningen er høyere enn tålegrensen. Eksempler på disse er dioksiner og dioksinliknende PCB-er, og PFAS-er som er inkludert i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold.

Hvilke negative effekter kan det ha for helsa hvis vi får i oss miljøgifter?

Hvis vi får i oss mer miljøgifter enn tålegrensene, så øker sannsynligheten for at helseskader oppstår. Det betyr ikke nødvendigvis at man får negative helseeffekter ved overskridelser, men sannsynligheten i befolkningen øker. For PFAS-er er det negative effekter på immunsystemet som er grunnlag for tålegrensen. For dioksiner og dioksinliknende PCB er det negative effekter på sædkvalitet som er grunnlag for tålegrensen.

Er det forskjell på innhold av næringsstoffer og miljøgifter i oppdrettsfisk, sammenliknet med villfisk?

Det er forskjeller på oppdrettsfisk og villfisk fordi innhold av næringsstoffer og miljøgifter i oppdrettsfisk bestemmes av fôret til oppdrettsfisken. I Norge produseres det først og fremst oppdrettslaks, og for de aller fleste er ikke villaks et alternativ. Villaks inneholder litt mer tungt nedbrytbare organiske miljøgifter enn oppdrettslaks. Hvis man sammenlikner oppdrettslaks med makrell, så inneholder oppdrettslaksen mindre tungt nedbrytbare organiske miljøgifter, som for eksempel dioksiner og dioksinliknende PCB. Når det gjelder langkjedede omega-3 fettsyrer og vitamin D, så inneholder oppdrettslaks og villaks omtrent like mye. Tallene i tabellen er hentet fra www.matvaretabellen.no.

Fiskeslag	Sum EPA+DPA+DHA (g/100 g)	Vitamin D (μ /100 g)
Oppdrettslaks	1,36	10
Villaks	1,67	8

Vårmakrell, vill	1,03	6
Høstmakrell, vill	4,75	5,4

Kan det være farlig å spise oppdrettslaks på grunn av medisinrester og lakselusmidler?

Medisinrester i oppdrettsfisk overvåkes hvert år. Det er i liten grad overskridelse av grenseverdier som er satt, og VKM har vurdert det slik at det er ikke knyttet risiko til konsum av oppdrettsfisken på grunn av medisinrester.

Er det grenser for hvor mye fisk man bør spise hver uke?

VKMs nytte- og risikovurdering viser at det vil gi helsegevinst i befolkningen å ha et inntak av fisk som tilsvarer norske kostråd for fisk gitt av Helsedirektoratet. Samtidig øker eksponeringen for dioksiner og dioksinliknende PCB-er og PFAS-er. VKM har konkludert med at fordelene er større enn økning i risiko for helseeffekter knyttet til disse miljøgiftene. Man kan ha fiskekonsum i henhold til anbefalingene og samtidig begrense eksponeringen for miljøgifter ved å unngå konsum av fiskearter med relativt høye konsentrasjoner av miljøgifter ved å etterleve advarsler fra Mattilsynet.

Hva er tålegrensene basert på?

Tålegrensene for miljøgiftene som er inkludert i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk (dioksiner og dioksinliknende PCB-er, PFAS-er og metylkvikksølv), er basert på befolkningsstudier med støtte fra eksperimentelle studier i forsøksdyr. Tålegrensene er satt slik at det ikke er økt risiko for helseeffekter når eksponeringen er under tålegrensene.

Er det tatt høyde for cocktaileffekter i tålegrensene som er satt?

Tålegrensene for dioksiner og dioksinliknende PCB-er inkluderer 29 enkeltforbindelser, og tålegrensen for PFAS-er inkluderer fire forbindelser. Tålegrensen er satt ut fra målte blodnivåer av disse stoffene i befolkninger der helseeffekter er målt. Deltakerne i disse studiene hadde eksponering for alle andre stoffer som et «bakteppe», så den såkalte cocktaileffekter er til en viss grad tatt hensyn til.

Er det tatt høyde for at vi får i oss miljøgifter fra andre matvarer også, og fra luft?

I VKMs nytte- og risikovurdering av fisk er det beregnet eksponering fra alle kilder i kosten. Siden målte nivåer i blod er bakgrunn for tålegrensene for dioksiner og dioksinliknende PCB-er og PFAS-er, så er også andre kilder enn mat, som eksponering fra luft og støv, tatt hensyn til i fastsettelse av tålegrensene for miljøgifter.

Er skalldyr, og tran og fiskelever dekket av VKM sin nytte og risikovurdering?

Inntak av skalldyr, tran, andre omega-3 kosttilskudd og fiskelever er med i eksponeringsberegninger for næringsstoffer og miljøgifter som VKM har gjort i nytte- og risikovurderingen av fisk. VKM har imidlertid ikke vurdert nytte- eller risiko fra skalldyr alene fordi det ikke var en del av oppdraget vi fikk fra Mattilsynet.

Er det trygt å spise en boks makrell i tomat per dag?

Makrell er en fet fisk, og det er innholdet av dioksiner og dioksinliknende PCB som kan være av betydning for mattrygghet. Det finnes ulike størrelser av makrell i tomatboksene. En stor boks inneholder 170 gram og av det er 71 prosent makrell. Det vil si at hver boks inneholder 121 g makrell. En stor boks om dagen gir et ukentlig fiskeinntak på 845 gram. Det utgjør mer enn anbefalingen om fiskekonsum fra Helsedirektoratet. Det er samtidig anbefalt å variere kostholdet, og en boks makrell i tomat hver dag gir lite variasjon. Eksponeringen for dioksiner og dioksinliknende PCB bare fra dette pålegget blir 847 pg TEQ per uke. Ved en kroppsvekt på 70 kg tilsvarer det 10 til 12 pg TEQ/kg kroppsvekt per uke, noe som er 5-6 ganger mer enn tålegrensen.

Er det trygt å spise en boks tunfisk per dag?

Tunfisk er en mager fisk, og det er innholdet av metylkvikksølv som kan være av betydning for mattrygghet. Innholdet av metylkvikksølv er undersøkt i ulike produkter. Boksene på markedet har varierende størrelse (85 til 185 gram), og fiskeinnhold (57 prosent til 81 prosent, men ikke alltid oppgitt). Gitt at man spiser en boks på 185 gram som inneholder 81 prosent tunfisk per dag så tilsvarer det 150 gram tunfisk hver dag, eller 1050 gram tunfisk per uke. Det utgjør mer enn anbefalingen om fiskekonsum fra Helsedirektoratet. Gjennomsnittlig innhold av kvikksølv i tunfisk er 0,08 mg/kg. Med en kroppsvekt på 70 kg blir kvikksølv eksponeringen 1,2 mikrogram per kg kroppsvekt per uke. Dette er lavere enn tålegrensen for metylkvikksølv på 1,3 mikrogram per kg kroppsvekt per uke og er derfor ikke forbundet med risiko med tanke på metylkvikksølv, selv om man spiser annen fisk i tillegg.

Hvilke miljøgifter har VKM sett spesielt på i denne vurderingen?

VKM har sett spesielt på dioksiner og dioksinliknende PCB-er, PFAS-er og metylkvikksølv i denne vurderingen. Men i den innledende delen av arbeidet vurderte VKM også en lang rekke andre stoffer for å se om noen av disse utgjorde en spesielt stor risiko knyttet til inntak av fisk. Disse stoffene og vurderingen av dem er også beskrevet i rapporten.

Hvordan kan VKM være sikre i sine konklusjoner når ikke alle miljøgifter er tatt med i vurderingen?

Det vil alltid være en viss usikkerhet som følge av manglende data og kunnskapshull. VKM har imidlertid gjort en grundig vurdering av en lang rekke stoffer for å se hvilke som var de mest sentrale å inkludere. Stoffene på den lange listen ble spilt inn fra en rekke ulike institusjoner, og har dessuten vært på offentlig høring. Det er derfor lite sannsynlig at det finnes andre stoffer som bidrar vesentlig til risiko i forbindelse med det å spise fisk som ikke er med i vurderingen.

[Om VKMs arbeid - metode](#)

Hva er en nytte- og risikovurdering?

I en nytte- og risikovurdering blir positive og negative helseeffekter fra matvarer eller stoffer i matvarer vurdert opp mot hverandre.

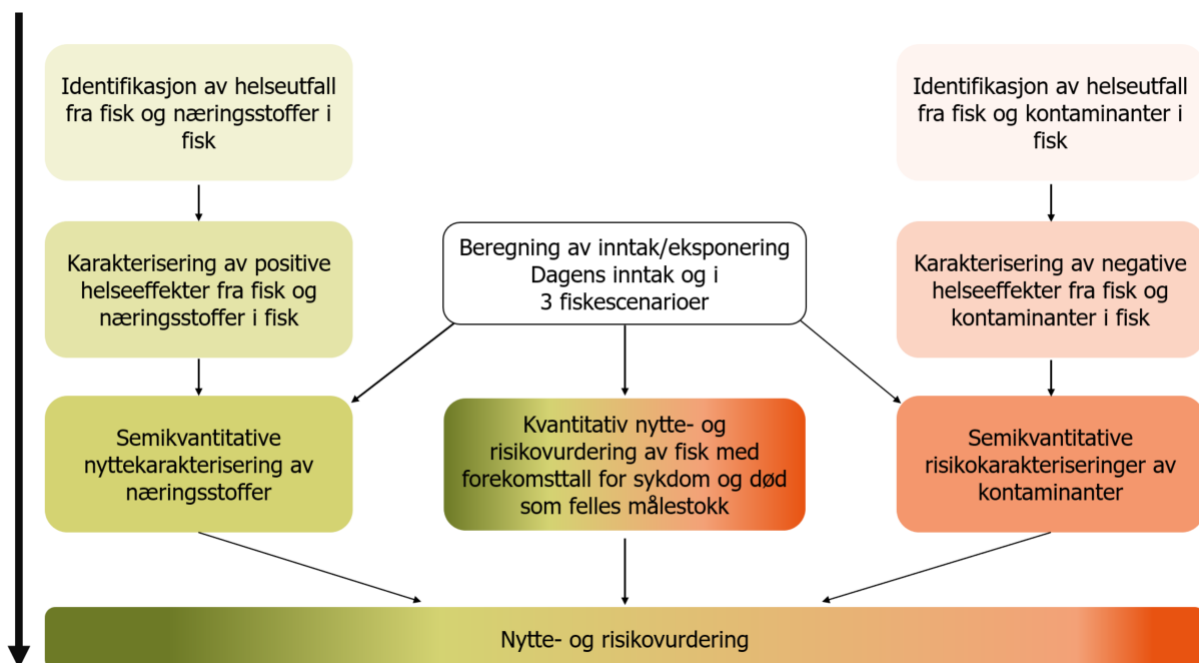
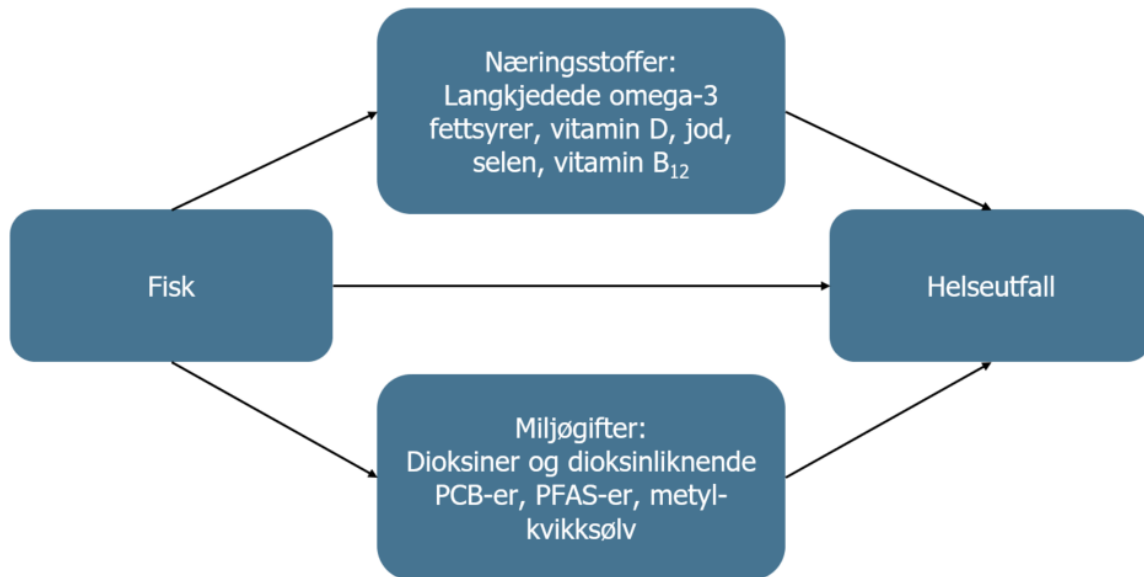
I VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold har vi oppsummert forskning som har undersøkt om det er sammenhenger mellom det å spise fisk og ulike helseutfall, altså om fisk som matvare påvirker helsa i positiv eller negativ retning. Fisken som er spist av deltakere som er inkludert i forskningsstudiene, inneholder både næringsstoffer og miljøgifter. Vi kan derfor si at resultater fra studier som har sett på positive og negative helseeffekter i fisk er en nytte- og risikovurdering i seg selv. VKM har oppsummert forskning som har sett på fisk og et bredt spekter av helseeffekter og dødelighet.

I tillegg har VKM oppsummert forskning som har undersøkt om det er sammenhenger mellom ulike næringsstoffer i fisk, særlig langkjedede omega-3 fettsyrer, og positive eller negative helseutfall. Oppsummering av forskning for negative helseeffekter fra miljøgifter i fisk er gjort av det europeiske mattrykkghehetsorganet EFSA, og VKM har inkludert EFSA's konklusjoner om sammenhenger mellom miljøgifter i fisk og negative helseutfall.

Nedenfor har vi inkludert to figurer som på ulike måter illustrerer hvordan vi har arbeidet med nytte- og risikovurderingen av fisk i norsk kosthold.

I den kvantitative analysen har vi beregnet hvordan ulike mengder fisk per uke kan påvirke helsa. I den kvantitative analysen har vi kun inkludert helseutfall der det er god nok evidens for at det sammenhengen mellom fisk og helseutfallene. Med god

nok evidens menes god nok dokumentasjon til at konklusjonene kan brukes til å fastsette kostråd.



I hvilken grad kan vi stole på resultatene som VKM har kommet frem til?

Konklusjonene i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold bygger på systematiske kunnskapsoppsummeringer av fagfellevurdert publisert forskning om sammenhenger mellom fisk og helse, fram til oktober 2021. Vi har brukt anerkjente metoder for å vurdere kvaliteten på den publiserte forskningen og for å gradere den samlede evidensen.

I den kvantitative analysen av i hvilken grad det å spise mindre eller mer fisk påvirker helsa i positiv eller negativ retning har VKM brukt etablerte statistiske metoder.

Det er også gjort grundige systematiske kunnskapsoppsummeringer av fagfellevurdert publisert forskning om sammenhenger mellom langkjedede omega-3 fettsyrer og en rekke helseutfall samt vitamin D og enkelte helseutfall. Vi har brukt samme anerkjente metoder for å vurdere kvaliteten på den publiserte forskningen og for å gradere den samlede evidensen for næringsstoffene, som for fisk.

Vi har brukt de nasjonale validerte kostholdsundersøkelsene for å beregne inntaket av fisk, næringsstoffer og miljøgifter.

Nytte- og risikovurderingen av fisk i norsk kosthold er fagfellevurdert av tre forskere fra Nederland og Storbritannia.

Alle involverte har fått vurdert habilitet, og habilitet har stått på agendaen gjennom hele prosjektperioden.

Hva er usikkerhetene i nytte- og risikovurderingen?

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til en nytte- og risikovurdering. Siden hovedkonklusjonene er knyttet til den kvantitative analysen av hvordan ulike mengder fisk kan påvirke helsa, er det særlig viktig å opplyse om usikkerhet knyttet til data som inngår i den kvantitative analysen. Vi har kun trukket fram et par punkter her. Usikkerhet knyttet til ulike elementer i VKMs nytte- og risikovurdering er omtalt flere steder i rapporten, og det er gitt en samlet overordnet oversikt i rapportens kapitel 11.

- Konklusjonene for graderingen av evidens for fisk og helseutfall er i stor grad basert på prospektive kohortstudier. VKM har imidlertid brukt estimater som er justert for konfunderende faktorer og vurdert kvaliteten på alle inkluderte studier for å redusere mulige svakheter ved denne typen studiedesign.
- Resultatene fra den kvantitative analysen er i stor grad avhengig av dose-responskurvene som er brukt. For sammenhengen mellom fiskeinntak og død fra slag eller hjerteinfarkt er evidensen god nok, men det fantes ingen dose-respons-kurve. Dermed er disse utfallene ikke inkludert separat i den kvantitative analysen, men død av alle årsaker og død fra hjerte- og karsykdommer og fra koronar hjertesykdom er inkludert i den kvantitative analysen. Det er knyttet usikkerhet til alle dose-responskurvene som er inkludert. Det betyr at de tallfestede reduserte sykdomstilfeller og reduksjon i

død kan være større og mindre enn VKMs beregninger sier. Vi har presentert konfidensintervallene for alle estimatene i den kvantitative analysen. Det er mindre usikkerhet knyttet til retningen på effekten fisk har – altså at den er beskyttende mot de inkluderte helseutfallene.

- Resultatene for den kvantitative analysen er også i stor grad avhengig av hvor gode data vi har på forekomst av de ulike sykdommene i befolkningen. For noen helseutfall er det dårlige forekomstdata enn andre. For koronar hjertesykdom har vi for eksempel bare forekomsttall for voksne, og ikke for kvinner og menn hver for seg.
- Det var ikke studier av god kvalitet som har undersøkt inntak av fisk og sædkvalitet. Det hadde styrket konklusjonene i VKMs nytte- og risikovurdering om vi hadde kunnet konkludere på evidensgrunnlaget for inntak av fisk og sædkvalitet, som er det kritiske endepunktet for dioksiner og dioksinliknende PCB-er.
- I den kvantitative analysen har vi kun brukt gjennomsnittlig fiskeinntak hos henholdsvis kvinner og menn. Vi har altså ikke tatt hensyn til spredningen i fiskeinntaket.
- Det er stor usikkerhet knyttet til eksponeringsberegningene for PFAS-er fordi det er få analyserte matvarer og fordi deteksjonsgrensen ved analyser av PFAS-er høy.

Forøvrig viser vi til svar under spørsmålet over. «I hvilken grad kan vi stole på resultatene som VKM har kommet frem til?»

Hvor har VKM hentet dataene som nytte- og risikovurderingen er basert på?

Systematiske litteratursøk i ulike databaser

- For enkeltstudiene som inngår i vurderingen av sammenhenger mellom fisk og helse er det søkt i databasene MEDLINE, Embase og PsychInfo.
- For tidligere publisert systematiske oversikter og meta-analyser som inngår i vurderingen av sammenhenger mellom fisk og helse er det søkt i databasene MEDLINE og Embase.
- For tidligere publisert systematiske oversikter og meta-analyser som inngår i vurderingen av sammenhenger mellom langkjedede omega-3 fettsyrer og vitamin D og helseutfall er det søkt i databasene MEDLINE, Embase, Cochrane and Epistemonikos.

Kostholdsdata for beregninger av inntak av fisk, næringsstoffer og kontaminanter fra ulike nasjonale kostholdsundersøkelser

- Norkost 3 fra 2010-2011 hvor det ble benyttet to ganger 24 timers kostintervju og matvarefrekvensspørreskjema for voksne,
- Ungkost 3 fra 2015/2016 hvor det ble benyttet 3-4 dagers kostdagbok for 4-, 9- og 13-åringer,

- Småbarnskost 3 fra 2019 for 2-åringer og Spedkost 3 fra 2019 for 1-åringene hvor det ble benyttet matvarefrekvensspørreskjemaer.

Innhold av langkjedede omega-3 fettsyrer, vitamin D, selen, jod og vitamin B₁₂ i ulike matvarer er hentet fra matvare databasen AE-18 i Kostberegningssystemet ved Avdeling for ernæringsvitenskap, Universitetet i Oslo. AE-18 databasen bygger den offisielle Matvaretabellen fram til 2019.

Konsentrasjonsdata for dioksiner og dioksinliknende PCB-er, PFAS-er og kvikksølv er resultater fra Mattilsynets overvåkningsprogram, fra EFSA og fra publikasjoner.

Forskning undersøker ofte utfall på voksne. Hvor gode er dataene på barn?

Det er færre studier som har undersøkt sammenhenger mellom inntak av fisk blant barn og barns helse. VKM har derfor konkludert med at evidensgrunnlaget for at barns inntak av fisk beskytter eller gir økt helserisiko, ikke er godt nok. Det gjelder disse helseutfallene: Nevrologisk utvikling, mentale lidelser, overvekt/fedme, astma og allergi. Med godt nok evidensgrunnlag menes god nok dokumentasjon til at konklusjonene kan brukes til å fastsette kostråd.

VKM har imidlertid konkludert med at det er godt nok evidensgrunnlag for at det er en sammenheng mellom mors inntak av fisk i svangerskapet og for tidlig fødsel og lav fødselsvekt (<2500 gram). VKM har også konkludert med at det er god nok evidens for at de langkjedede omega-3 fettsyrene har en positiv effekt på fødselsvekt.

Flere av helseutfallene som VKM har konkludert med at det er god nok evidens for er folkehelse sykdommer, som rammer eldre aldersgrupper. Disse sykdommene utvikler seg over lang tid. Kostvaner har også en tendens til å etablere seg i ung alder og vedvare i voksen alder. Disse faktorene støtter at anbefalt inntak av fisk allerede i ung alder kan ha betydning for inntak av fisk senere i livet, og for senere helsegevinst.

Hvordan er VKMs konklusjoner sammenlignet med hva andre har kommet frem til?

Hovedkonklusjonen i VKMs nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold om at positive helseeffekter fra fisk oppveier negative helseeffekter fra miljøgifter i fisk, er i samsvar med konklusjoner i tidligere nytte- og risikovurderinger fra VKM, og andre lands myndigheter. Så langt VKM kjenner til, er det imidlertid ikke blitt publisert en tilsvarende nytte- og risikovurdering av fisk etter at tålegrensene for miljøgiftene dioksiner og dioksinliknende PCB-er og PFAS-er ble betydelig redusert i henholdsvis 2018 og 2020. Konklusjoner knyttet til enkelte helseutfall – særlig hjerte- og

karsykdommer – samsvarer med konklusjoner i *Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer* fra Nasjonalt råd for ernæring i 2011.