

Mattilsynet, seksjon for sjømat og seksjon for fremmedstoffer og EØS  
Felles postmottak, Postboks 383  
2381 Brummundal  
Norge

Att:  
Oda Walle Almeland og Monica Andreassen

Deres ref:  
[xxxxxx]

Vår ref:  
[xxxxxx]

Dato:  
17.01.2019

## FORVALTNINGSSTØTTE TIL MATTILSYNET - VURDERING AV PFOS OG PFOA

### Bestilling fra Mattilsynet

Mattilsynet ønsker at Folkehelseinstituttet (FHI) vurderer helsefare ved å spise fisk ved de målte nivåene av PFOS/PFOA i fiskefilet (fremskaffet av Avinor). Mattilsynet ber om at denne vurderingen sees i sammenheng med vurderingen FHI allerede har utført på inntak av drikkevann samt kjøtt og melk fra beitedyr som kan ha drukket PFOS-forurenset vann.

En samlet helserisikovurdering basert på eksponeringen for PFOS/PFOA i drikkevann (inkl. kjøtt og melk fra beitedyr) og lokal fanget fisk, vil sette Mattilsynet i stand til å gi velbegrunnede råd/advarsler til lokalbefolkningen.

#### Oppdrag:

- Er det sannsynlig at eksponeringen for PFOS og/eller PFOA fra fisk fra området rundt Fagernes lufthavn utgjør en helserisiko for befolkningen i området inkludert sårbare grupper (gravide, ammende og små barn og høykonsumenter)?

#### Dersom svaret er ja:

- Er det visse fiskearter som befolkningen eller sårbare grupper i området generelt bør unngå å spise?
- Er det visse vann/elver der befolkningen i området eller sårbare grupper i området generelt bør unngå å spise fisk fra?

#### Dersom svaret er ja, utdyp svaret.

Vi ønsker at denne vurderingen blir satt i sammenheng med andre kjente eksponeringskilder for disse stoffene i samme område (vurdering av PFOS i drikkevann og inntak av kjøtt og melk fra beitedyr som drikker PFOS-holdig vann i området i nærheten av Fagernes lufthavn).

Er det andre PFASer som er analysert i disse undersøkelsene som det er mulig å vurdere med hensyn til mattrygghet?

#### Bakgrunn:

Mattilsynet ønsker en vurdering eksponering av PFOS og PFOA fra fisk fanget i nærheten av Fagernes lufthavn. Det er en kjent forurensing av per- og polyfluorerte stoffer (PFAS) i området rundt flyplassen etter mange år med bruk av PFAS-holdig brannslukningsskum på flyplassen. Brannslukningsskum med PFOS og PFOA er ikke lengre i bruk. Frem til 2011 benyttet Avinor ulike

typer per- og polyfluoreerte forbindelser (PFAS) i brannskum ved brannøvingsfeltene sine, også på Fagernes lufthavn Leirin. Den mest kjente forbindelsen, PFOS, ble faset ut i 2001. Etter hvert har det blitt dokumentert at flere andre PFAS-forbindelser også er å betegne som giftige og tungt nedbrytbare, og derfor gikk Avinor i 2012 over til å bruke fluorfritt brannskum.

Historisk bruk av fluorholdige brannskum har imidlertid ført til forurensning i grunnen på flere av Avinors brannøvingsfelt. Dette gjelder også på Fagernes lufthavn. PFAS-forurensningen ved det nedlagte brannøvingsområdet medfører at det fortsatt lekker noe PFOS/PFAS ut i vannet Kalken og renner derfra videre til Leirin, Leirelvi og Sustjernet.

Avinor har bedt mattilsynet vurdere om det skal advares mot å spise fisk fra vann som ligger i nærheten av flyplassen. Ettersom at saken nå har blitt omfattende og berører både drikkevann og husdyr, ønsker vi en vurdering eksponering fra fisk utført av folkehelseinstituttet, slik at vurderingene av forurensningen i dette området skal bli mer helhetlig.

Mattilsynet har allerede advart mot å spise fisk fra Kalken som er et lite vann som ligger nær rullebanen til Fagernes lufthavn.

#### **Tilleggsbestilling fra Mattilsynet**

Vi ber om at det i den samlede helserisikovurderingen på fisk og vann også inkluderes, hvis mulig, en vurdering av PFOS-bidraget ved inntak av rotgrønnsaker som gjennom avlingssesongen er vannet med PFOS-holdig vann

#### **Vurdering for PFOS**

EFSA har etablert et tolerabelt ukentlig inntak (TWI) av PFOS på 13 ng/kg kroppsvekt per uke (EFSA, 2018), som er den totale mengden PFOS et menneske, inklusive sårbare grupper, kan innta hver uke gjennom hele livet uten helserisiko. Alle vurderinger av helserisiko under er gjort ved å sammenligne beregnede inntak med EFSA sin TWI. Dersom inntaket av PFOS overskrider TWI vil eksponeringen kunne utgjøre en helserisiko.

Alle inntaksberegningene nedenfor er gjort for voksne, fordi de har høyest totalkonsum, og for barn på omkring to år fordi de ofte har det høyeste konsumet per kg kroppsvekt. Kroppsvekt for 2 åringer er satt til 12,8 kg, voksne kvinner 69,2 kg og voksne menn 86,2 kg, basert på informasjon fra kostholdsundersøkelsene Småbarnskost 2007 (toåringer) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne over 18 år).

Alle beregninger og vurderinger er basert på data som er fremskaffet av Avinor og videreformidlet av Mattilsynet.

#### **Vurdering av inntak av PFOS fra lokalproduserte rotgrønnsaker:**

Vi har ikke identifisert egnede studier i litteraturen som beskriver biokonsentreringen av PFOS fra vann som benyttes til vanning til rotgrønnsaker og har derfor ikke kunnet vurdere PFOS-bidraget ved

inntak av rotgrønnsaker som gjennom avlingssesongen er vannet med PFOS-holdig vann, på en tilfredsstillende måte.

#### Vurdering av inntak av PFOS fra drikkevann:

Konsum av drikkevann er basert på data fra Småbarnskost 2007 (toåring) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne over 18 år). Gjennomsnittskonsum er benyttet. Dette er 0,37 L/dag (2,6 L/uke) for toåring, 1,8 L/dag (12,6 L/uke) for voksne kvinner og 1,7 L/dag (11,9 L/uke) for voksne menn. For toåring er konsum av saft inkludert, og for voksne er konsum av te og kaffe inkludert.

Når det gjelder drikkevannskonsentrasjoner har vi tatt utgangspunkt i tre ulike scenarier:

- 1) Gjennomsnittsscenario: konsentrasjonen av PFOS i drikkevann er tilsvarende gjennomsnittskonsentrasjonen i alle drikkevannsprøver tatt i 2018 unntatt drikkevann fra Lufthavnen (n=23). Dersom PFOS ikke ble detektert er kvantifiseringsgrensen benyttet (0,2 ng/L). Dette gir en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,24 ng/L.
- 2) Worst-case scenario: konsentrasjonen av PFOS i drikkevann er tilsvarende høyeste verdi målt i innsjøene/elvene (ikke drikkevannsprøver) omkring lufthavnen med unntak av innsjøen Kalken (n=22). Konsentrasjonen er 9,6 ng/L.
- 3) Kalken: konsentrasjonen av PFOS i drikkevann er 66 ng/L som svarer til verdien målt i innsjøen Kalken i juni 2018.

Det ble antatt at alt vann som er inntatt/drukket har konsentrasjon tilsvarende scenariene. Basert på forutsetningene beskrevet over ble inntak av PFOS fra drikkevann beregnet for de tre scenariene.

Tabell 1. Inntak av PFOS fra drikkevann, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåring	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittsscenario	0,05	0,03	0,04
Worst-case scenario	1,9	1,3	1,8
Kalken	13	9,0	12

Ukentlig inntak av PFOS fra konsum av drikkevann utgjør mindre enn 15% av TWI både utfra et gjennomsnittsscenario og fra et worst-case scenario, mens konsum av drikkevann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken vil kunne gi et inntak som er tilsvarende TWI.

#### Vurdering av inntak av PFOS fra kjøtt- og melkeprodukter fra beitedyr som har drukket PFOS-holdig vann:

Det finnes veldig begrenset med informasjon om overføring av PFOS fra drikkevann til kjøtt og melkeprodukter fra beitedyr, så vurderingene nedenfor må betraktes som omtrentlige. Vurderingene er basert på artikler fra Vestergren et al (2013) og Kowalczyk et al (2012). Vurderingene er gjort for kjøtt og melk fra storfe. Det er i beregningene antatt at storfe kun er eksponert for PFOS fra drikkevann, og ikke fra fôr/gress. I beregningene er det lagt til grunn at storfe drikker 50 liter vann

per dag (Vestergren et al 2013). Konsum av kjøtt og melk ble basert på data fra Småbarnskost 2007 (toåringer) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne). Gjennomsnittskonsum er benyttet. Konsum av kjøtt er 42 g/dag (0,29 kg/uke) for toåringer, 116 g/dag (0,81 kg/uke) for voksne kvinner og 181 g/dag (1,3 kg/uke) for voksne menn, mens konsum av melk er 0,32 L/dag (2,2 L/uke) for 2 åringer, 0,19 L/dag (1,3 L/uke) for voksne kvinner og 0,32 L/dag (2,2 L/uke) for voksne menn.

Konsentrasjonene av PFOS i beitedyr som har drukket PFOS-holdig vann ble beregnet basert på tre ulike scenarier:

- 1) Gjennomsnittsscenario: konsentrasjonen av PFOS i vann er tilsvarende som gjennomsnittkonsentrasjonen av drikkevannsprøver tatt hos gårdbruker som fyller brønn med vann fra et område nær lufthavnen. Gjennomsnittkonsentrasjonen er 0,61 ng/L.
- 2) Worst-case scenario: konsentrasjonen av PFOS i vann er tilsvarende høyeste verdi målt i innsjøene/elveene omkring lufthavnen med unntak av Kalken. Konsentrasjonen er 9,6 ng/L.
- 3) Kalken: konsentrasjonen av PFOS i vann er 66 ng/L som svarer til verdien målt i Kalken i juni 2018.

Det ble antatt at alt kjøtt som konsumeres er lokalprodusert. Inntak av PFOS fra lokalprodusert kjøtt ble beregnet basert på forutsetningene i de tre scenariene.

Tabell 2. Inntak av PFOS fra kjøtt, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittsscenario	0,05	0,03	0,03
Worst-case scenario	0,78	0,50	0,40
Kalken	5,4	3,4	2,7

Ukentlig inntak av PFOS fra konsum av lokalprodusert kjøtt utgjør mindre enn 6% av TWI både utfra et gjennomsnittsscenario og fra et worst-case scenario, mens konsum av lokalprodusert kjøtt fra beitedyr som har drukket PFOS-holdig vann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken vil kunne gi et inntak tilsvarende 42% av TWI for barn under 2 år, 26% av TWI for voksne menn og 21% for voksne kvinner.

Det ble antatt at all melk som konsumeres er lokalprodusert. Inntak av PFOS fra lokalprodusert melk ble beregnet basert på forutsetningene i de tre scenariene.

Tabell 3. Inntak av PFOS fra melk, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittsscenario	0,11	0,02	0,01
Worst-case scenario	1,8	0,27	0,19
Kalken	12	1,9	1,3

Ukentlig inntak av PFOS fra konsum av lokalprodusert melk utgjør mindre enn 14% av TWI både utfra et gjennomsnittscenarion og fra et worst-case scenarion, mens konsum av lokalprodusert melk fra beitedyr som har drukket PFOS-holdig vann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken vil kunne gi et inntak omtrent tilsvarende TWI for barn under 2 år.

**Samlet vurdering av inntak av PFOS unntatt konsum av lokalfanget fisk:**

Tabell 4 under beskriver inntak av PFOS fra drikkevann, lokalprodusert kjøtt og lokalprodusert melk.

Tabell 4. Inntak av PFOS fra drikkevann og lokalprodusert kjøtt og -melk, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittscenarion	0,21	0,08	0,08
Worst-case scenarion	4,5	2,1	2,4
Kalken	31	14	16

Kostholdet utgjør hoveddelen av det totale PFOS-inntaket i den generelle befolkningen, men drikkevann utgjør kun en liten andel av dette (Haug et al 2011). Vi har derfor vurdert at eksponeringen både fra konsum av drikkevann og fra konsum av kjøtt og melk fra beitedyr som har drukket PFOS holdig vann kommer i tillegg til bakgrunnseksponeringen for PFOS. Konsum av drikkevann, kjøtt og melk er ikke trukket fra i bakgrunnseksponering.

Beregnete inntak av PFOS fra mat og drikke i en studie av 61 voksne fra Osloområdet ble beregnet å være 15 ng/dag (median) (Papadopoulou et al 2017). Dette tilsvarer 1,5 ng/kg kroppsvekt per uke for kvinner (69 kg) og 1,2 ng/kg kroppsvekt per uke for menn (86 kg). Det finnes oss bekjent ingen studier per i dag hvor det er beregnet inntak av PFOS fra mat og drikke i Norge for toåringer.

Tilleggseksponeringen fra konsum av drikkevann og fra konsum av kjøtt og melk fra beitedyr som har drukket PFOS-holdig vann for voksne er beskrevet for de ulike scenariene i tabell 4, mens det totale inntaket av PFOS (fra bakgrunnseksponering og tilleggseksponering) for voksne da vil være som beskrevet i tabell 5.

I og med at det ikke finnes data på inntak av PFOS fra mat og drikke for toåringer i Norge, har inntak for voksne blitt benyttet, men ettersom porsjonsstørrelsene er betydelig mindre for toåringer er inntaket for voksne dividert med tre.

Tabell 5. Inntak av PFOS fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering fra drikkevann, lokalprodusert kjøtt og lokalprodusert melk, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittscenarion	3,0	1,3	1,6
Worst-case scenarion	7,2	3,3	3,9
Kalken	34	15	18

For voksne utgjør inntak av PFOS fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering opp til 12% i et gjennomsnittsscenario, opp til 30% i et worst-case scenario og overskrider TWI basert på scenario der data fra Kalken er benyttet som utgangspunkt.

For toåring utgjør inntak av PFOS fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering opp til 23% i et gjennomsnittsscenario, opp til 55% i et worst-case scenario og overskrider TWI basert på scenario der data fra Kalken er benyttet som utgangspunkt.

Alle beregningene er basert på gjennomsnittskonsum av drikkevann, melk og kjøtt, noe som vil være et underestimat for noen personer. Samtidig har vi antatt at man konsumerer disse mat- og drikkevarene i tillegg til tilsvarende mengde drikkevann, kjøtt og melk med bakgrunnsnivåer.

*Oppsummert betyr dette at PFOS inntaket fra konsum av drikkevann og konsum av lokalprodusert kjøtt og melk ikke vil utgjøre noen helserisiko basert på kunnskap vi har i dag, så fremt vannet som benyttes som drikkevann og til produksjon av lokalprodusert kjøtt og melk ikke kommer fra Kalken.*

#### Vurdering av inntak av PFOS fra lokalfanget fisk tatt i betraktning inntak fra annen mat:

Konsum av fisk er basert på data fra Småbarnskost 2007 (toåring) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne). Gjennomsnittskonsum av fisk er benyttet, og det er antatt at all fisk som konsumeres er lokalfanget fisk. Gjennomsnittskonsumet av fisk er 26 g/dag (0,18 kg/uke) for toåring, 56 g/dag (0,39 kg/uke) for voksne kvinner og 79 g/dag (0,55 kg/uke) for voksne menn. Vi har beregnet inntaket dersom all fisk man spiser er lokalfanget og av ett slag fra en innsjø. Gjennomsnittskonsentrasjoner og 95 percentil-konsentrasjoner fra analyser av opp til 12 enkeltfisk fra de ulike innsjøene ble benyttet i beregningene (se tabell 6 for detaljer).

Tabell 6. Konsentrasjoner av PFOS i lokalfanget fisk, ng/g fisk

		Gjennomsnitt	Median	Min	95P	Maks	Antall fisk
Leirin							
midtfjorden	Ørret	8,8	9,5	2,0	17,9	19,4	12
Leirin							
midtfjorden	Abbor	21,8	23,6	3,7	40,6	42,7	12
Leirin							
midtfjorden	Sik	4,5	3,3	0,5	12,3	20,9	12
Storfjorden	Ørret	5,1	3,3	0,5	12,5	14,6	12
Storfjorden	Abbor	12,6	10,9	5,8	21,2	21,5	10
Storfjorden	Sik	2,6	2,2	0,5	5,9	6,0	12
Susfjorden	Ørret	2,0	1,7	0,5	4,6	4,7	12
Susfjorden	Abbor	14,3	14,3	9,9	18,8	20,6	9
Susfjorden	Sik	4,3	4,5	1,1	8,1	9,2	12
Sustjern	Ørret	10,8	5,2	2,0	31,0	33,1	12
Kalken	Ørret	24,4	22,8	5,6	43,8	47,4	10
Kalken	Abbor	146	149	24,9	274	306	12
Kalken	Sik	48,4	38,6	21,5	100	117	6

Tabell 7. Inntak av PFOS fra lokalfanget fisk, ng/kg kroppsvekt per uke

Navn på innsjø	Fiskeslag	Toåringer	Voksne	
			Menn	Kvinner
Leirin midtfjorden	Ørret	126	57	50
Leirin midtfjorden	Abbor	310	140	124
Leirin midtfjorden	Sik	64	29	26
Storfjorden	Ørret	72	33	29
Storfjorden	Abbor	179	81	71
Storfjorden	Sik	37	17	15
Susfjorden	Ørret	28	13	11
Susfjorden	Abbor	203	92	81
Susfjorden	Sik	62	28	25
Sustjern	Ørret	153	69	61
Kalken	Ørret	347	156	138
Kalken	Abbor	2080	938	829
Kalken	Sik	688	311	274

Som kan ses av tabell 7 vil man ved å ha et gjennomsnittskonsum av fisk hvor all fisk som spises er lokalfanget og av spesifikke typer fra spesifikke vann, overskride TWI på 13 ng/kg kroppsvekt per uke for alle fiskeslag og alle lokasjoner, bortsett fra kvinner som spiser ørret fra Susfjorden, hvor inntaket vil være tett opp mot TWI uten at konsum av andre matvarer er tatt med i beregningen.

*Oppsummert betyr dette at det vil kunne utgjøre en helserisiko dersom man har et konsum av fisk tilsvarende gjennomsnitt i kostholdsundersøkelsene og dersom all fisk som spises er abbor, ørret eller sik som er fanget i Leirin midtfjorden, Storfjorden, Susfjorden, Sustjern eller Kalken.*

Ettersom det vil kunne utgjøre en helserisiko dersom man har et konsum av fisk tilsvarende gjennomsnitt i kostholdsundersøkelsene og dersom all fisk som spises er abbor, ørret eller sik som er fanget i Leirin midtfjorden, Storfjorden, Susfjorden, Sustjern eller Kalken ble det gjort ytterligere beregninger for å se om det vil kunne utgjøre en helserisiko dersom man spiser en porsjon i uka.

Disse beregningene ble utført ved å benytte standard porsjonsstørrelser. Følgende standard porsjonsstørrelser ble benyttet:

Voksne: 200 g for mager fisk og 150 g for fet fisk

(<https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/874/Mal-vekt-og-porsjonsstorrelser-for-matvarer.pdf>),

Toåringer: 50 g for mager fisk og 50 g for fet fisk

(<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107797/E89501.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Rapporten fra WHO har angitt porsjonstørrelser for treåringer, så dette kan være et lite overestimat for toåringer.

Sik og abbor er mager fisk, mens ørret er fet fisk. Gjennomsnittskonsentrasjoner og 95 percentil-konsentrasjoner i opp til 12 enkeltfisk fra de ulike innsjøene ble benyttet i beregningene.

Tabell 8. Inntak av PFOS fra en porsjon fisk, ng/kg kroppsvekt per porsjon

Navn på innsjø	Fiskeslag	2 åringer		Voksne			
		Gjennomsnitt	95P	Menn		Kvinner	
				Gjennomsnitt	95P	Gjennomsnitt	95P
Leirin midtfjorden	Ørret	35	70	15	31	19	39
Leirin midtfjorden	Abbor	85	158	51	94	63	117
Leirin midtfjorden	Sik	18	48	10	29	13	36
Storfjorden	Ørret	20	49	9	22	11	27
Storfjorden	Abbor	49	83	29	49	36	61
Storfjorden	Sik	10	23	6	14	8	17
Susfjorden	Ørret	8	18	3	8	4	10
Susfjorden	Abbor	56	73	33	44	41	54
Susfjorden	Sik	17	32	10	19	13	23
Sustjern	Ørret	42	121	19	54	23	67
Kalken	Ørret	95	171	42	76	53	95
Kalken	Abbor	571	1071	339	636	423	792
Kalken	Sik	189	391	112	232	140	290

95P: 95 percentil

For to åringer blir TWI overskredet dersom man spiser en porsjon fisk med gjennomsnittskonsentrasjon for alle tre fiskeslag i alle innsjøene, med unntak av sik fra Storfjorden og ørret fra Susfjorden. Når man gjør vurderingene basert på 95 percentil fører også konsum av en porsjon av sik fra Storfjorden eller ørret fra Susfjorden til en overskridelse av TWI.

Når det gjelder voksne blir TWI overskredet dersom man spiser en porsjon fisk med gjennomsnittskonsentrasjon for alle tre fiskeslag i alle innsjøene unntatt sik og ørret fra Storfjorden, sik og ørret fra Susfjorden og sik fra Leirin midtfjorden. Når man gjør vurderingene basert på 95 percentil fører også konsum av en porsjon av sik og ørret fra Storfjorden, ørret fra Sustjern og sik fra Susfjorden til overskridelse av TWI. For ørret fra Susfjorden overskrides ikke TWI dersom man spiser en porsjon fisk med en konsentrasjon tilsvarende 95 percentil. Dersom man legger til inntak fra konsum av annen mat som beskrevet over (gjennomsnittscenario) vil fortsatt ikke TWI overskrides.

*Oppsummert betyr dette at man ved å spise en porsjon lokalfanget sik, ørret og abbor fra de nevnte vannene vil kunne overskride TWI, med unntak av ørret fra Susfjorden for voksne.*

### Konklusjoner for PFOS

- Basert på målingene som foreligger og kunnskapen vi har per i dag, vil PFOS inntaket fra konsum av drikkevann og fra konsum av lokalprodusert kjøtt og melk ikke utgjøre noen helseisiko for befolkningen i området inkludert sårbare grupper, så fremt vannet som benyttes som drikkevann og til produksjon av lokalprodusert kjøtt og melk ikke kommer fra Kalken.
- Dersom man har et gjennomsnittskonsum av fisk og all fisk som spises er abbor, ørret eller sik som er fanget i Leirin midtfjorden, Storfjorden, Susfjorden, Sustjern eller Kalken vil TWI kunne



overskrides, noe som vil kunne utgjøre en helserisiko for befolkningen i området inkludert sårbare grupper. Det samme gjelder dersom man spiser en porsjon lokalfanget sik, ørret og abbor i uka fra de nevnte vannene, med unntak av ørret fra Susfjorden for voksne.

### Vurdering for PFOA

EFSA har etablert et tolerabelt ukentlig inntak (TWI) av PFOA på 6 ng/kg kroppsvekt per uke (EFSA, 2018), som er den totale mengden PFOA et menneske, inklusive sårbare grupper, kan innta hver uke gjennom hele livet uten helserisiko. Alle vurderinger av helserisiko er gjort ved å sammenligne beregnede inntak med EFSA sin TWI. Dersom inntaket av PFOA overskrider TWI vil eksponeringen kunne utgjøre en helserisiko.

Inntaksberegningene nedenfor er gjort for voksne, fordi de har høyest konsum, og for barn på omkring to år fordi de ofte har høyest konsum per kg kroppsvekt.

På samme måte som for PFOS har vi ikke identifisert egnede studier i litteraturen som beskriver biokonsentreringen av PFOA fra vann som benyttes til vanning til rotgrønnsaker og er derfor ikke i stand til å vurdere PFOA-bidraget ved inntak av rotgrønnsaker som gjennom avlingssesongen er vannet med PFOA-holdig vann på en tilfredsstillende måte.

Ingen av fiskeprøvene inneholdt PFOA over kvantifiseringsgrensen, det er derfor ikke gjort noen inntaksberegninger for fisk.

### Vurdering av inntak av PFOA fra drikkevann:

Konsum av drikkevann ble basert på data fra Småbarnskost 2007 (toåringer) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne over 18 år). Gjennomsnittskonsum er benyttet (se over for flere detaljer). For toåringer ble konsum av saft inkludert, mens for voksne ble konsum av te og kaffe ble inkludert.

Når det gjelder drikkevannskonsentrasjoner har vi tatt utgangspunkt i tre ulike scenarier:

- 1) Gjennomsnittsscenario: PFOA ble ikke detektert over kvantifiseringsgrensen i noen av drikkevannsprøvene (n=23), derfor ble kvantifiseringsgrensen på 0,3 ng/L benyttet.
- 2) Worst-case scenario: konsentrasjonen av PFOA i drikkevann er tilsvarende høyeste verdi målt i innsjøene/elvene omkring lufthavnen (ikke drikkevannsprøver) med unntak av innsjøen Kalken. Konsentrasjonen er 0,74 ng/L.
- 3) Kalken: konsentrasjonen av PFOA i drikkevann er 3,3 ng/L som svarer til verdien målt i innsjøen Kalken i juni 2018.

Det ble antatt at alt vann som er inntatt/drukket har konsentrasjon tilsvarende scenariene. Basert på forutsetningene beskrevet over ble inntak av PFOA fra drikkevann beregnet for de tre scenariene.

Tabell 9. Inntak av PFOA fra drikkevann, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Gjennomsnittsscenario	0,06	0,04	0,06
Worst-case scenario	0,15	0,10	0,14
Kalken	0,67	0,45	0,61

Ukentlig inntak av PFOA fra konsum av drikkevann utgjør mindre enn 2,5% av TWI både utfra et gjennomsnittsscenario og fra et worst-case scenario, mens konsum av drikkevann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken utgjør mindre enn 11% av TWI.

Vurdering av inntak av PFOA fra kjøtt- og melkeprodukter fra beitedyr som har drukket PFOA-holdig vann:

Det finnes veldig begrenset med informasjon om overføring av PFOA fra drikkevann til kjøtt og melkeprodukter fra beitedyr, så vurderingene nedenfor må betraktes som omtrentlige. Vurderingene er basert på artikler fra Vestergren et al (2013) og Kowalczyk et al (2012). Vurderingene er gjort for kjøtt og melk fra storfe. Det er i beregningene antatt at storfe kun er eksponert for PFOA fra drikkevann, og ikke fra fôr/gress. I beregningene er det lagt til grunn at storfe drikker 50 liter vann per dag (Vestergren et al 2013). Konsum av kjøtt og melk ble basert på data fra Småbarnskost 2007 (toåringer) og Nordkost 3 2010-2011 (voksne). Gjennomsnittskonsum er benyttet.

Fordi inntak av PFOA fra drikkevann var lavt både ut fra et gjennomsnittsscenario og fra et worst-case scenario ble inntak av PFOA fra kjøtt- og melkeprodukter fra beitedyr som har drukket PFOA-holdig vann kun gjort for et scenario:

- 1) Kalken: konsentrasjonen av PFOA i vann er 3,3 ng/L som svarer til verdien målt i Kalken i juni 2018.

Det ble antatt at alt kjøtt som konsumeres har konsentrasjon tilsvarende scenario beskrevet over. Basert på forutsetningene beskrevet over ble inntak av PFOA fra lokalprodusert kjøtt beregnet.

Tabell 10. Inntak av PFOA fra kjøtt, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåringer	Voksne	
		Menn	Kvinner
Kalken	0,05	0,03	0,02

Ukentlig inntak av PFOA fra konsum av lokalprodusert kjøtt utgjør mindre enn 1% av TWI selv om beitedyr har drukket PFOA-holdig vann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken.

Det ble antatt at all melk som konsumeres har konsentrasjon tilsvarende scenario beskrevet over. Basert på forutsetningene beskrevet over ble inntak av PFOA fra lokalprodusert melk beregnet.

Tabell 11. Inntak av PFOS fra melk, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåring	Voksne	
		Menn	Kvinner
Kalken	0,32	0,05	0,03

Ukentlig inntak av PFOA fra konsum av lokalprodusert kjøtt utgjør mindre enn 5% av TWI selv om beitedyr har drukket PFOA-holdig vann med nivå tilsvarende det som er målt i Kalken.

**Samlet vurdering av inntak av PFOA:**

Kostholdet utgjør hoveddelen av det totale PFOA-inntaket i den generelle befolkningen, men drikkevann utgjør kun en liten andel av dette (Haug et al 2011). Vi har derfor vurdert at eksponeringen både fra konsum av drikkevann og fra konsum av kjøtt og melk fra beitedyr som har drukket PFOA holdig vann kommer i tillegg til bakgrunnseksponeringen for PFOA.

Beregnete inntak av PFOA fra mat og drikke i en studie av 61 voksne fra Osloområdet ble beregnet å være 20 ng/dag (median) (Papadopoulou et al 2017). Dette tilsvarer 2,0 ng/kg kroppsvekt per uke for kvinner (69 kg) og 1,6 ng/kg kroppsvekt per uke for menn (86 kg). Det finnes oss bekjent ingen studier per i dag hvor det er beregnet inntak av PFOA fra mat og drikke i Norge for toåring.

I og med at det ikke finnes data på inntak av PFOA fra mat og drikke for toåring i Norge, har inntak for voksne blitt benyttet, men ettersom porsjonsstørrelsene er betydelig mindre for toåring er inntaket for voksne dividert med tre.

Det totale inntaket av PFOA (fra bakgrunnseksponering og tilleggseksponering) vil da være som beskrevet i tabell 12.

Tabell 12. Inntak av PFOA fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering fra drikkevann, lokalprodusert kjøtt og lokalprodusert melk, ng/kg kroppsvekt per uke

	Toåring	Voksne	
		Menn	Kvinner
Kalken	4,7	2,2	2,7

For voksne utgjør inntak av PFOA fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering opp til 45% i et scenario der data fra Kalken er benyttet som utgangspunkt.

For toåring utgjør inntak av PFOA fra bakgrunnseksponering samt tilleggseksponering opp til 78% i et i et scenario der data fra Kalken er benyttet som utgangspunkt.

Alle beregningene er basert på gjennomsnittskonsum av drikkevann, melk og kjøtt, noe som vil være et underestimat for noen personer. Samtidig har vi antatt at man konsumerer disse mat- og drikkevarene i tillegg til tilsvarende mengde drikkevann, kjøtt og melk med bakgrunnsnivåer.

*Oppsummert betyr dette at PFOA inntaket fra konsum av drikkevann og konsum av lokalprodusert kjøtt og melk ikke vil utgjøre noen helserisiko basert på kunnskap som er tilgjengelig per i dag.*

### Konklusjon for PFOA

- PFOA inntaket fra konsum av drikkevann og konsum av lokalprodusert kjøtt og melk vil ikke utgjøre noen helserisiko basert på kunnskap som er tilgjengelig per i dag.
- PFOA ble ikke detektert i noen av prøvene av fisk, så inntak av PFOA fra lokalfanget fisk vil ikke utgjøre noen helserisiko basert på kunnskap som er tilgjengelig per i dag.

EFSA har så langt ikke etablert TWI for andre PFASer og vi har derfor ikke vurdert mulig helserisiko for andre PFASer som har blitt målt i prøvene.

### Referanser

EFSA 2018. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5194>

Haug LS, Huber S, Becher G, Thomsen C. Characterisation of human exposure pathways to perfluorinated compounds - comparing exposure estimates with biomarkers of exposure. Environ Int. 2011. 37:687-693

Helsedirektoratet. <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/874/Mal-vekt-og-porsjonsstorrelser-for-matvarer.pdf>

Kowalczyk J, Ehlers S, Fürst P, Schafft H, Lahrssen-Wiederholt M. Transfer of perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) from contaminated feed into milk and meat of sheep: pilot study. Arch Environ Contam Toxicol. 2012. 63(2):288-98.

Norkost 3 2010-2011. <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/301/Norkost-3-en-landsomfattende-kostholdsundersokelse-blant-menn-og-kvinner-i-norge-i-alderen-18-70-ar-2010-11-IS-2000.pdf>

Papadopoulou E, Poothong S, Koekkoek J, Lucattini L, Padilla-Sánchez JA, Haugen M, Herzke D, Valdersnes S, Maage A, Cousins IT, Leonards PEG, Haug LS. Estimating human exposure to perfluoroalkyl acids via solid food and drinks: Implementation and comparison of different dietary assessment methods. Environ Res. 2017. 158:269-276

Pollen T. 2008 [http://www.umb.no/statisk/iha/forskning/geit/vanninntak\\_hos\\_norske\\_geiter.pdf](http://www.umb.no/statisk/iha/forskning/geit/vanninntak_hos_norske_geiter.pdf)

Småbarnskost 2007. <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/702/Smabarnskost-2007-landsomfattende-kostholdsundersokelse-blant-2-ar-gamle-barn-IS-1731.pdf>

Vestergren R, Orata F, Berger U, Cousins IT. Bioaccumulation of perfluoroalkyl acids in dairy cows in a naturally contaminated environment. Environ. Sci. Pollut. Res. 2013. 20, 7959-7969

WHO. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107797/E89501.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vennlig hilsen



Cathrine Thomsen  
Avdelingsdirektør



Line Småstuen Haug  
Seniorforsker