

Håndtering av forurensninger med Perfluorerte stoffer (PFC) på Avinors lufthavner

Møte 21. mars 2013 Miljøringen

Vegard Kvisle, Delprosjektleder forurenset grunn Miljøprosjektet

Avinors lufthavner



- Avinor eier og drifter 45 lufthavner
- Alle lufthavner har utslippstillatelse fra den respektive fylkesmann hvor det er gitt tillatelse til å bruke og slippe ut kjemikalier, men det er ikke tillatt å skade naturmiljøet.

PFCs forurensninger blir håndtert i Avinors Miljøprosjekt

1. Oppgradere tankanlegg for kjøretøydrivstoff, fyringsolje og avisingsvæsker
2. Kartlegging av lokaliteter for potensielt forurenset grunn – vurdering og gjennomføring av eventuelle tiltak
3. Etablering og drift av oljeutskillere og drift, vedlikehold og eventuell ombygging av brannøvingsfelt
4. Kartlegging, tilstandsvurdering og eventuelt utbedring av avisingsplattformer og ledningsnett (VA)
5. Spredning av avisingsvæsker - resipientvurderinger / overvåkning / tekniske løsninger
6. Beredskap ytre miljø
7. Kravstilling mot andre aktører på lufthavnene for oppfyllelse av deres ansvar
8. Informasjon til lokale miljømyndigheter/Fylkesmenn
9. Håndtering av oppsamlet glykol (A-glykol) på enkelte lufthavner hvor det er mulig

Avinor har 12 (14) operative brannøvingsfelt hvor det gjennomføres øvelser iht krav i BSL (Luftfartsloven) – **Ingen øvelser, ingen åpen lufthavn.**





AVINOR

Det er nedlagte brannøvingsfelt på samtlige 45 lufthavner – Alle er registrert i grunnforurensningsdatabasen til Klif



Gammelt brannøvingsfelt:
Avrenning har vært til lokal grunn

Brannskum i Avinor

Viktig: Avinor har alltid brukt og bruker lovlige produkter

AFFF med PFOS : - 2001

AFFF uten PFOS men med fluortelomer: 2001 - 2011/2012

Moussol uten fluorforbindelser: Tatt i bruk i 2011 – Fasett inn på alle 45 LH i 2012

Problem med PFOS og andre perfluorerte stoffer

- Spres i jord - kan lekke ut sjø, innsjø og grunnvann (inkludert drikkevann)
 - Overflateaktive stoffer (brukes bl.a i brannslukningsmidler, plantevernmidler, hydraulikkolje, teflonbelegg, skismøring og som til tekstilimpregnering.....)
 - Brytes ikke/svært sakte ned i naturen (persistente)
 - Oppkonsentreres i dyr – særlig høyt på toppen av næringskjeden (inkl. mennesker)
 - Langtidskadelig effekter i dyr og mennesker: bl.a kreftfremkallende, hormonforstyrrende, skade forplantningsevne hos pattedyr, og giftig for vannlevende organismer
- Kilde Klif: <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PFOS-PFOA-og-andre-PFCs/>
- Transporteres med luft og vannstrømmer til Arktis – miljøproblem også der



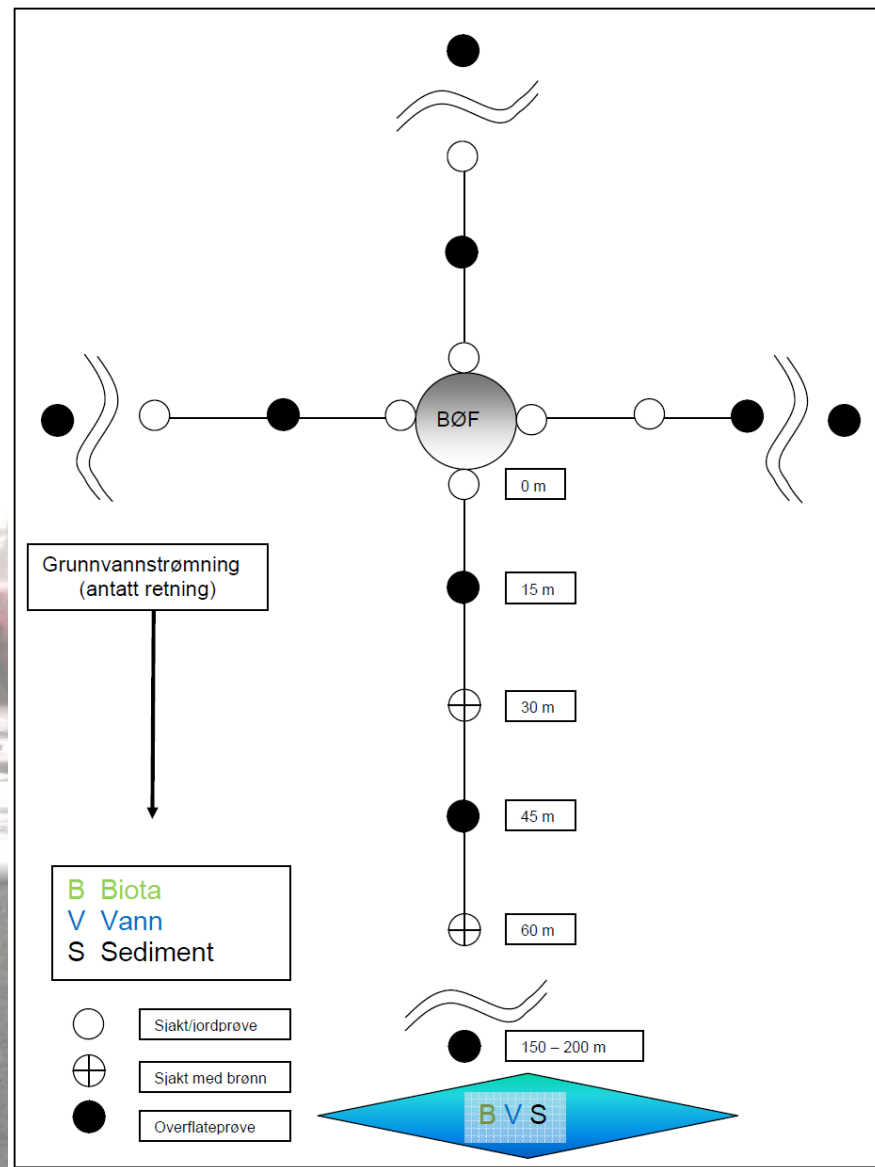
Aktører:

- Prosjektledelse: Norconsult
- Utførende kartlegging + Risikovurdering: Sweco + Cowi
- Biota undersøkelser: Sweco
- Bistand bestemmelse av grenseverdier / risikovurdering : Aquateam



Kartlegging grunn og vann på alle lokaliteter i 2011

- Vurdering av aktivitet + anlegg
- Grunnvannsbrønner
- Prøvetaking av jord, grunnvann og vann i fire retninger
- Sediment OG biota



- Ferskvann: Forslag til Eus vanndirektiv: 0,65 ng/l (0,000 000 000 65 g/l) (hensyn til menneskelig helse)
- Marint vann: forslag til Eus vanndirektiv: 0,13 ng/l (0,000 000 000 13 g/l)(hensyn til menneskelig helse)
- EU har foreslått EQS for biota f.eks fisk/skalldyr : 9,1 ug/kg våtvekt (0,000 009 1 g/kg) (hensyn til menneskelig helse)
- Normverdi jord: 0,1 mg/kg (Klif) (skal brukes ifm bygge og gravearbeider)
- Farlig avfall: 5000 mg/kg (Klif)
- Drikkevann: 300 ng/l (Folkehelseinstituttet)

Tabell 1. Fargekoder for illustrasjon av forurensing av PFOS

Jord	< 100 µg/kg (normverdi)	100 - 250 µg/kg	250 - 6700 µg/kg		> 6700 µg/kg
Ferskvanns- sediment					
Overflatevann/ Grunnvann	0,65 ng/l*	<0,005 - 0,3 µg/l	0,3 – 1,0 µg/l		> 1,0 µg/l
Marint vann	0,13 ng/l*	< 0,002 µg/l	0,002 – 0,025 µg/l		> 0,025 µg/l
Marint sediment	< 0,17 µg/kg	0,17 - 220 µg/kg	220 - 630 µg/kg	630 – 3100 µg/kg	> 3100 µg/kg

* grenseverdi lavere enn deteksjonsgrensen

Lokal risikovurdering for alle lokaliteter i 2012

Forsøkt å tilpasse Klifs veilder 99-1 – Vanskelig

Transportberegninger + prøvetaking og vurdering mot grenseverdier:

- Mengde av de enkelte stoffene i grunn og grunnvann
- Utlekking til resipient
- Konsentrasjon i resipient
- Konsekvens for Biota (menneskelig helse + organismer). Grenseverdier er lagt til grunn

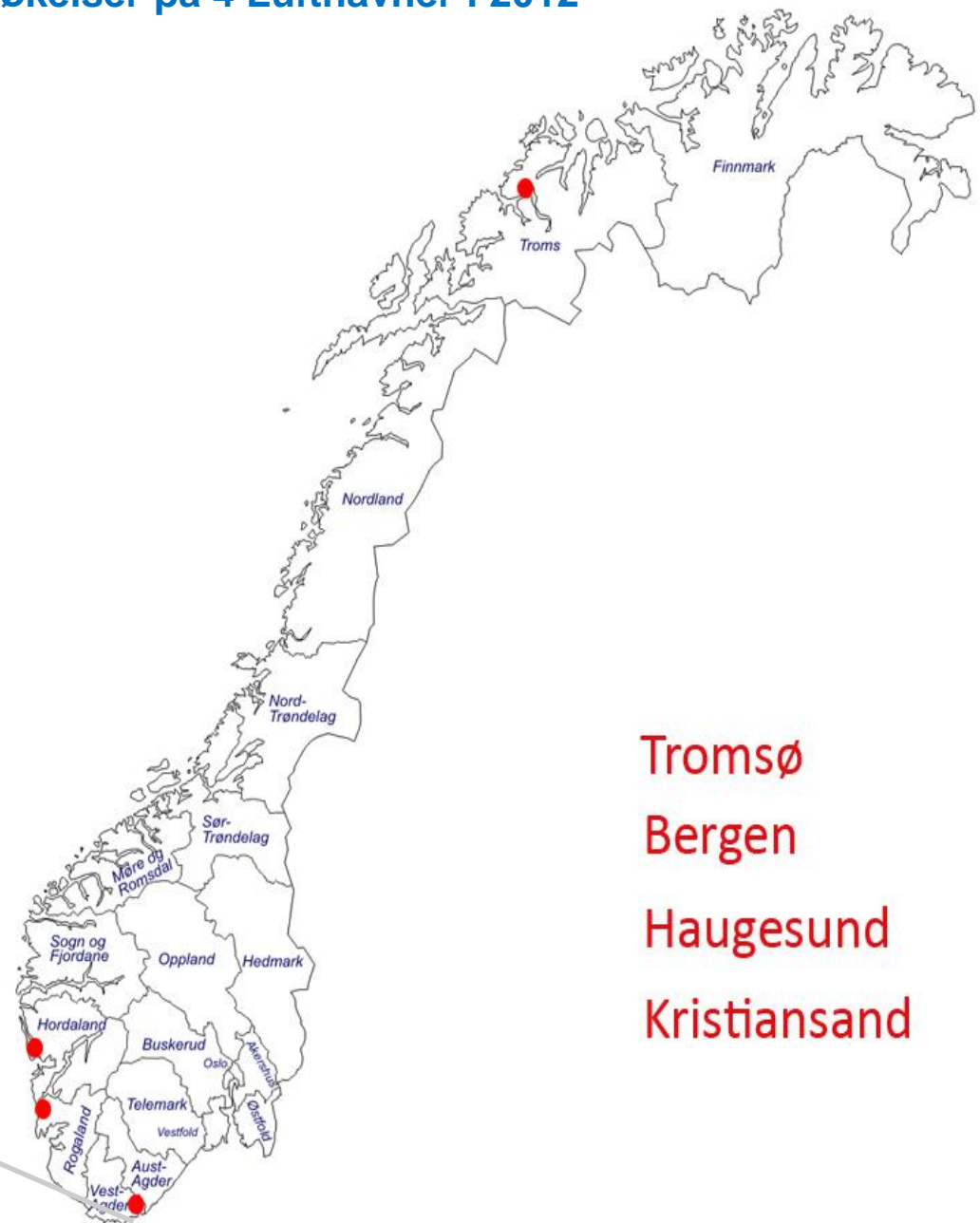
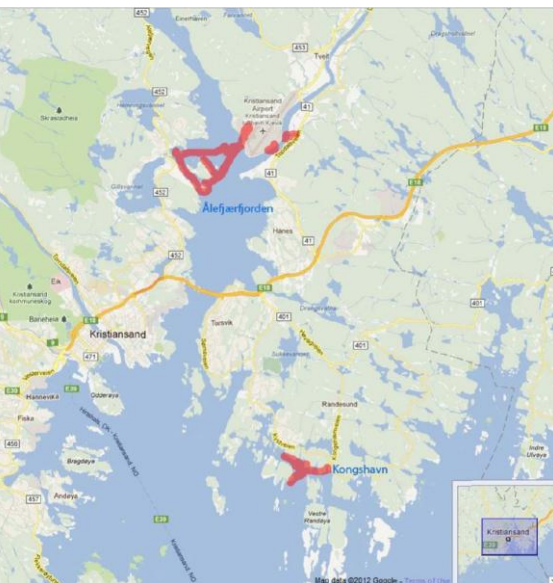
Styrende for Avinor Iht SFT (1999)

- Skal ikke være skadelig for mennesker å være på lokaliteten
- Spredning til nærliggende resipient skal ikke være til skade for mennesker (konsum av næring) eller for økosystemet.

Grundige Biota og sediment undersøkelser på 4 Lufthavner i 2012

- Hoved stasjoner
- Referansestasjoner

Example: Kjevik, Kristiansand



Tromsø
Bergen
Haugesund
Kristiansand

PFCs som er påvist og som kan være viktige

4 brannøvningsfelt på 4 LH

	Soil	Groundwater	Biota (earthworm)	Sediment	Surface water
6:2 FTS	X	X	X	X	X
PFOSA	X		X	X	
N-Me-FOSA			X		
N-et-FOSA			X	X	
PFBS	X	X	X	X	X
PFHxS	X	X	X	X	X
PFOS	X	X	X	X	X
PFDCs	X		X	X	
PFHxA	X	X	X	X	X
PFHpA	X	X		X	X
PFOA	X	X		X	X
PFNA	X	X	X	X	X
PFDCa	X		X	X	X
PFUnA	X		X	X	X
PFDoA	X		X	X	X
PFTriA	x		X	X	
PFTeA			x	X	

Aquatic biota at background localities and close to airports/fire fighting training sites in Norway

PFC	Number of detects	Average concentration in all biota (ug/kg)
PFBA	0	
PFPeA	0	
PFHxA	0	
PFHpA	0	
PFOA	8	0.32
PFNA	20	1.71
PFDA	24	0.87
PFBS	0	
PFHxS	18	6.10
PFOS	105	87.44
FTS-6:2	5	2.52
FTS-8:2	10	3.09

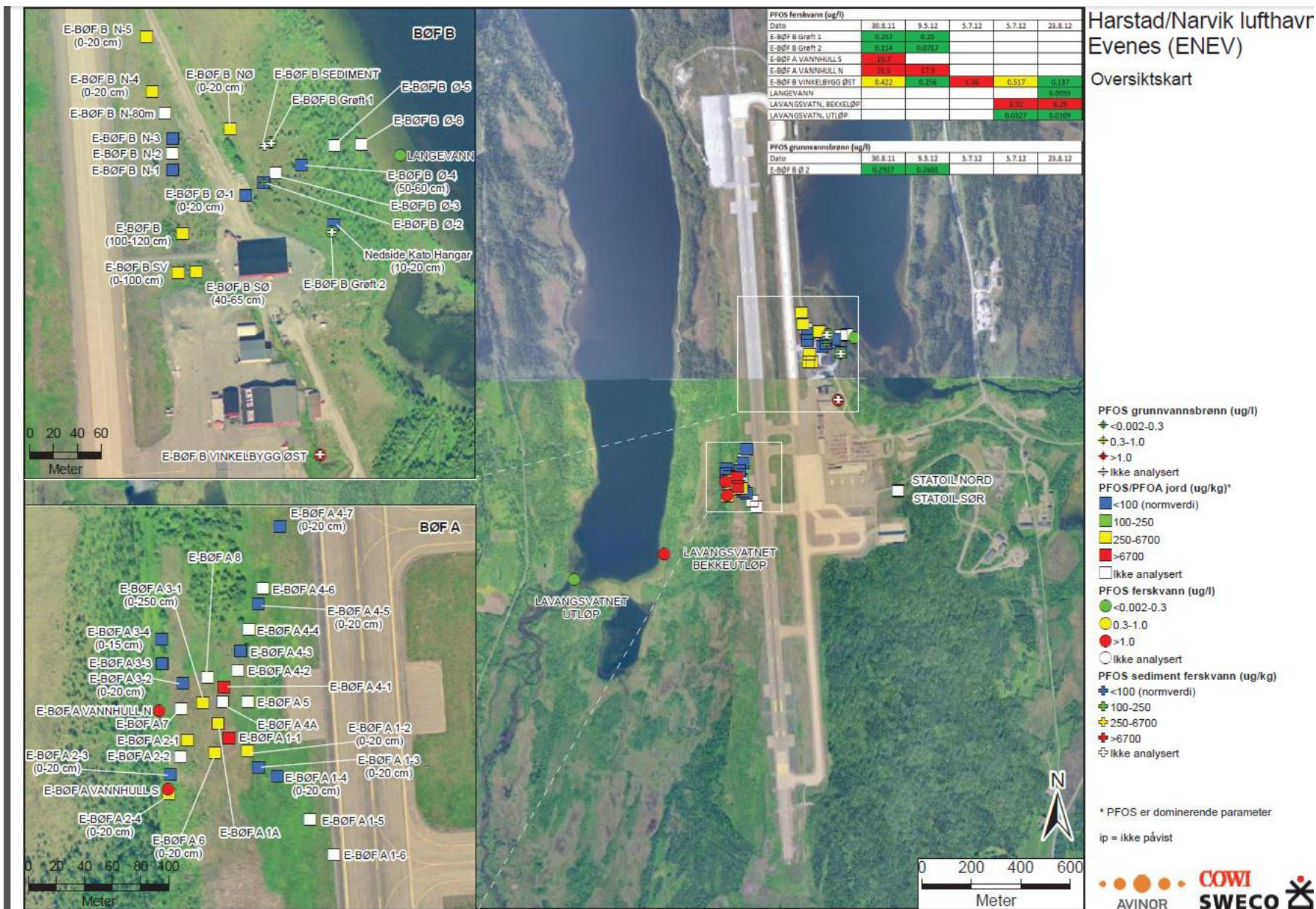
Konklusjoner fra biotaprojektet

1. Ferskvann er utsatt og man finner PFC-er i vann, sediment og biota. Nivå av PFC-er trolig avhengig av skumforbruk og vannutskifting. Går videre med undersøkelser av konsumfisk og strandlevende organismer på et utvalg lufthavner.
2. Beskyttede marine resipienter er utsatt. Her kan man finne PFC-er opp mot normverdi.
3. Finner lite biotapåvirkning ved LH-er der det er stor vannutskifting.
4. PFC finnes mest i bunnlevende dyr/fisk som børstemark og flatfisk, ikke i sjøsediment og nesten ikke i skjell .

Resultat risikovurdering og sårbarhetsklassifisering

Flyplass	Sannsynlig miljørisikoklasse (grønn, gul, rød)	Sårbarhetsklassifisering
Berlevåg	Grønn	Gul
Brønnøysund	Grønn	Gul
Fagernes	Grønn	Gul
Florø	Grønn	Grønn
Førde	Grønn	Gul
Hasvik	Grønn	Grønn
Honningsvåg	Grønn	Grønn
Lakselv	Grønn	Gul
Leknes	Grønn	Gul
Mehamn	Grønn	Gul
Mo i Rana	Grønn	Gul
Molde	Grønn	Grønn
Mosjøen	Grønn	Gul
Namsos	Grønn	Gul
Narvik	Grønn	Grønn
Rørvik	Grønn	Grønn
Sandane	Grønn	Grønn
Stokmarknes	Grønn	Grønn
Svolvær	Grønn	Grønn
Sørkjosen	Grønn	Gul
Vadsø	Grønn	Grønn
Vardø	Grønn	Grønn
Værøy	Grønn	Grønn
Ørsta-Volda	Grønn	Gul
Alta	Gul	Rød
Sola	Gul	Rød
Songdal	Gul	Rød
Tromsø	Gul	Rød
Ålesund	Gul	Rød

Flyplass	Sannsynlig miljørisikoklasse (grønn, gul, rød)	Sårbarhetsklassifisering
Båtsfjord	Gul	Grønn
Hammerfest	Gul	Gul
Haugesund	Gul	Gul
Kirkenes	Gul	Gul
Kristiansund	Gul	Gul
Røros	Gul	Rød
Røst	Gul	Rød
Sandnessjøen	Gul	Grønn
Svalbard	Gul	Gul
Trondheim	Gul	Rød
Bergen	Rød	Rød
Kristiansand	Rød	Rød
Harstad/Narvik	Rød	Rød
Andøya	Grå	Grå
Bardufoss	Grå	Grå
Bodø	Grå	Grønn



Resultater risikovurderinger på Evenes (Høst 2012)

Eldst brannøvingsfelt (avrenning mot Langavatn):

- Stoffmengde (PFCs) i grunn og grunnvann; ca 80 kg
- Utslippsmengde pr år til Langavatn; ca 57 g/år
- Beregnet verdi i Langavatn; 0,0062 ug/l (grenseverdi = 0,00065 ug/l)
- Det er målt høyere verdi. Årsaken er sannsynligvis at prøven er tatt tett inntil utslippsbekk

Gammelt brannøvingsfelt (avrenning mot Lavangvatn):

- Stoffmengde (PFCs) i grunn og grunnvann: ca 58,4 kg
- Utslippsmengde pr år til Lavangsvatn; ca 1.112 g/år
- Beregnet verdi i Lavangsvatn; 0,021 ug/l (grenseverdi = 0,00065 ug/l).
- Det er i samme størrelse som målt verdi.

Behov for oppfølging:

- Flere prøver av vann
- Prøver fra fisk og strandlevende organismer (børstemark og albueskjell)
- Vurdere tiltak

Overvannsprøver januar 2013

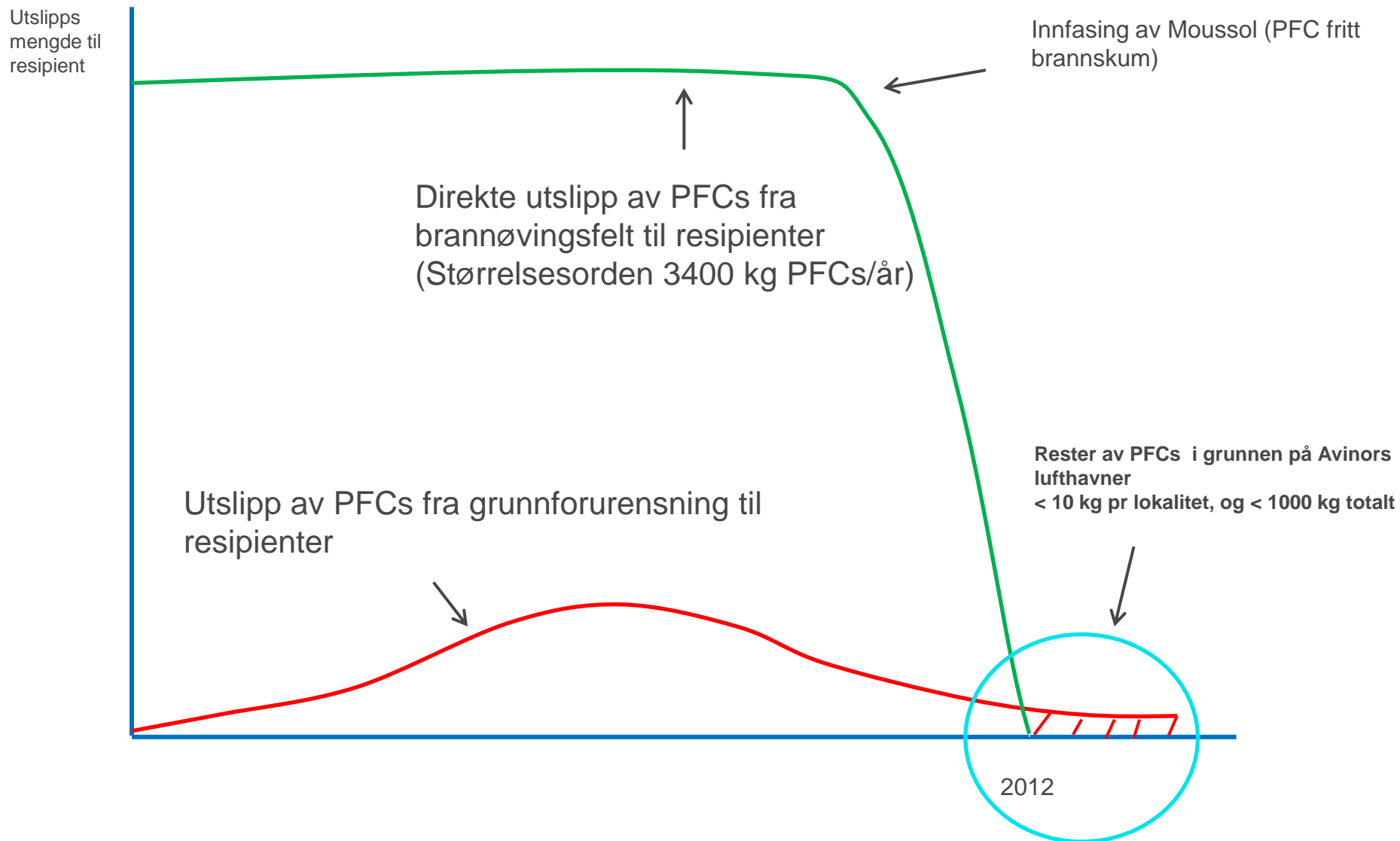
		Navn/Nr.																
		O-1			O-2		O-3	O-4		O-5		O-6	O-7		O-8	O-9	O-10	O-11
		Langvann sør			Langvann ut		Lavangsvann	Lavangsvann Inn (bekk fra BØF)		Lavangsvann ut		H4 (kum)	KL2 (kulvert utløp Langvann)		Tårstadosen	Forsvaret 1	Kjerkvann ut	Referanse
		23.08.2012	23.08.2012	24.01.2013	23.08.2012	24.01.2013	24.01.2013	23.08.2012	24.01.2013	23.08.2012	24.01.2013	24.01.2013	23.08.2012	24.01.2013	24.01.2013	24.01.2013	24.01.2013	24.01.2013
		0,5 m	4,5 m															
Enhet																		
	ng/l	10,4	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	854	545	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
S)	ng/l	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<20,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
)	ng/l	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	85,4	154	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
	ng/l	6,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	120	295	<5,0	<5,0	5,2	9,8	5,2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	ng/l	74,3	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<10,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
kS)	ng/l	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	1280	1370	<7,5	<7,5	<7,5	31,6	16,2	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
	ng/l	68,8	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	431	905	<5,0	<5,0	13,4	26,5	17,6	<5,0	5,1	<5,0	<5,0
	ng/l	80,3	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	126	237	<5,0	<5,0	8,3	10,9	8,7	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	ng/l	708	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	25,6	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	ng/l	93,2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	248	212	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	ng/l	5,9	5,3	<5,0	<5,0	5,4	14,4	8290	564	10,9	23,9	12,0	34,7	46,5	12,0	74,4	26,6	<5,0
	ng/l	12,4	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	864	1470	<5,0	<5,0	31,6	52,9	37,1	<5,0	11,7	7,9	<5,0
QQ	ng/l	1060	5,3	ND	ND	5,4	14,4	12300	5750	10,9	23,9	70,5	166	131	12,0	91,1	34,5	ND



	Fiskekjøtt ug/kg	Fiskelever (ug/kg)
Lavangsvatnet	43	>800
	13	40
Gjennomsnitt: 37,2	26	>500
	62	1500
	29	920
	41	
	49	
	47	
	38	
	24	
Langavatn	26	
	11	
Gjennomsnitt: 14,73	15	
	15	
	20	
	5,3	
	19	
	14	
	10	
	12	
Skoddebergsvatnet	< 1 i 10 fisk	

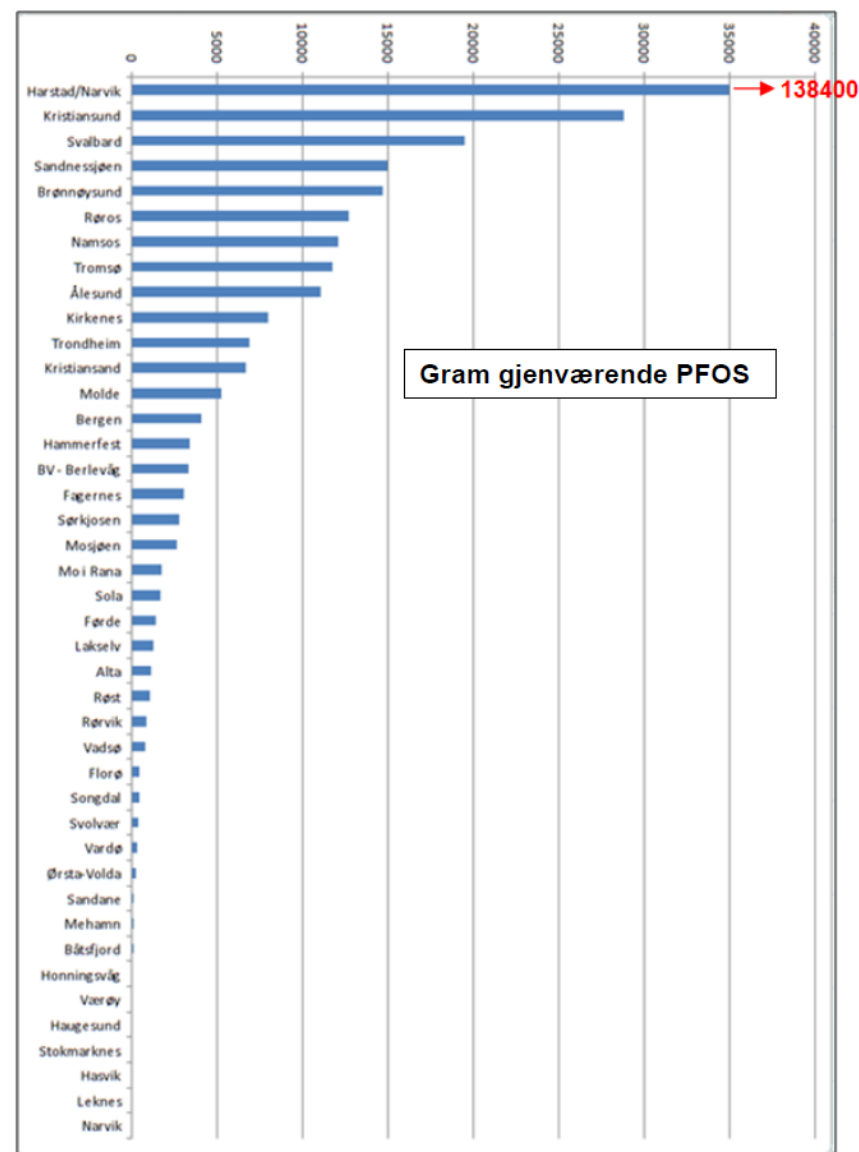
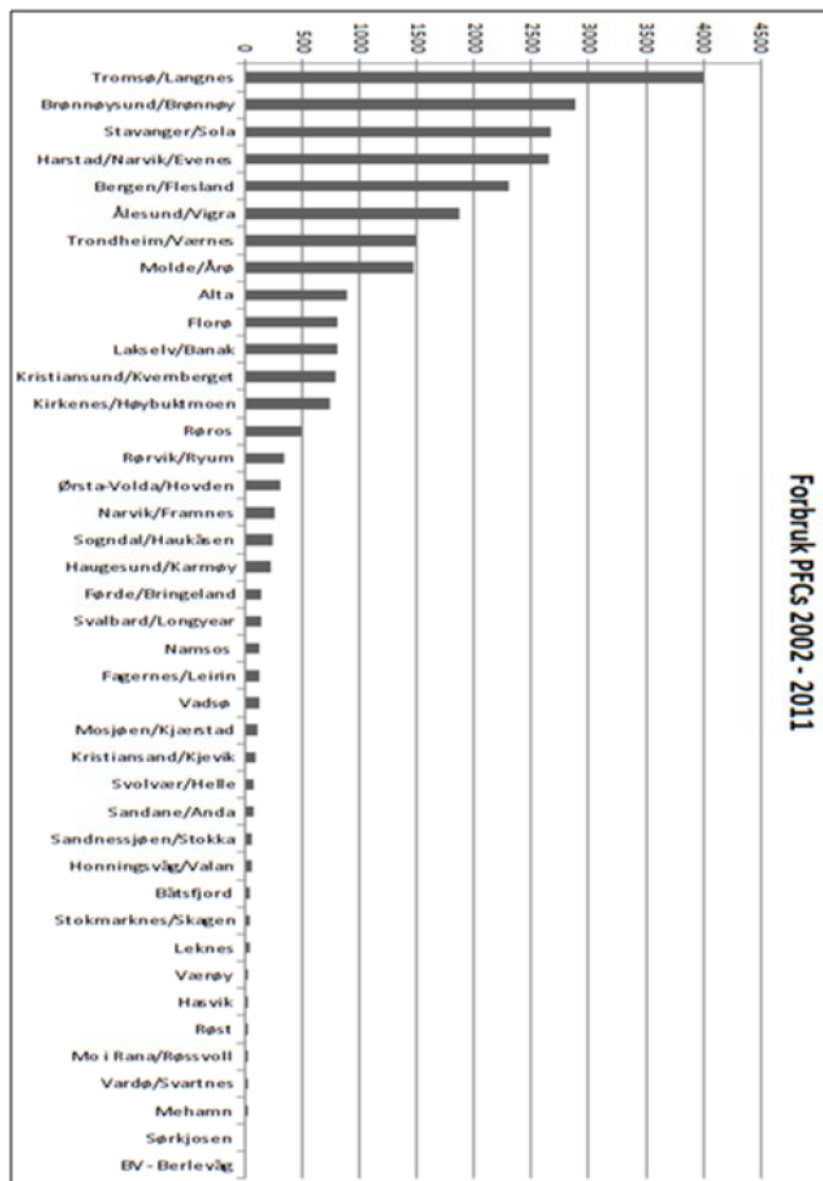
Grenseverdi = 9,1 ug/kg

Utslipp av PFCs fra Avinors lufthavner til resipienter



Forbruk PFC-er over 10 år (kg)

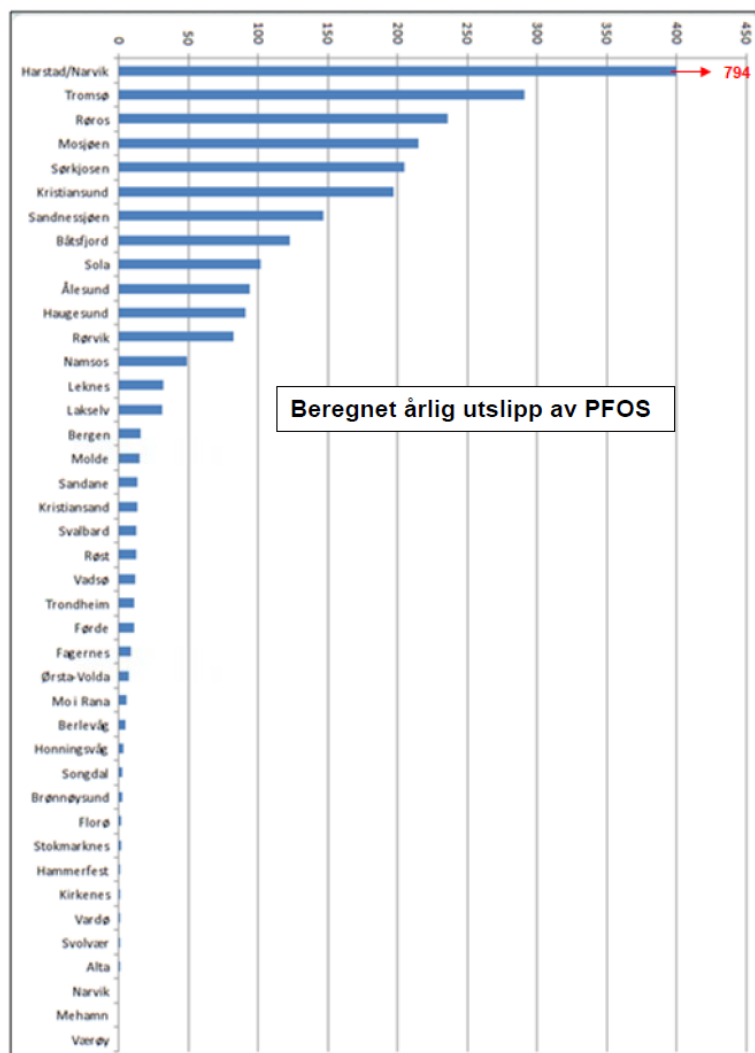
Beregnet gjenværende PFOS (gram)



Figur 4 Oversikt over forbruk av PFC ved Avinors flyplasser i perioden 2002 -2011.

Figur 5 Beregnet gjenværende mengde PFOS ved Avinors flyplasser

Beregnet årlig utslipp av PFOS (gram/år)



Figur 6 Beregnet årlig utslipp av PFOS ved Avinors fiskefartøyer

PFC i torskeler langs kysten

Hazardous substances in fjords and coastal waters - 2010 TA-2862/2011

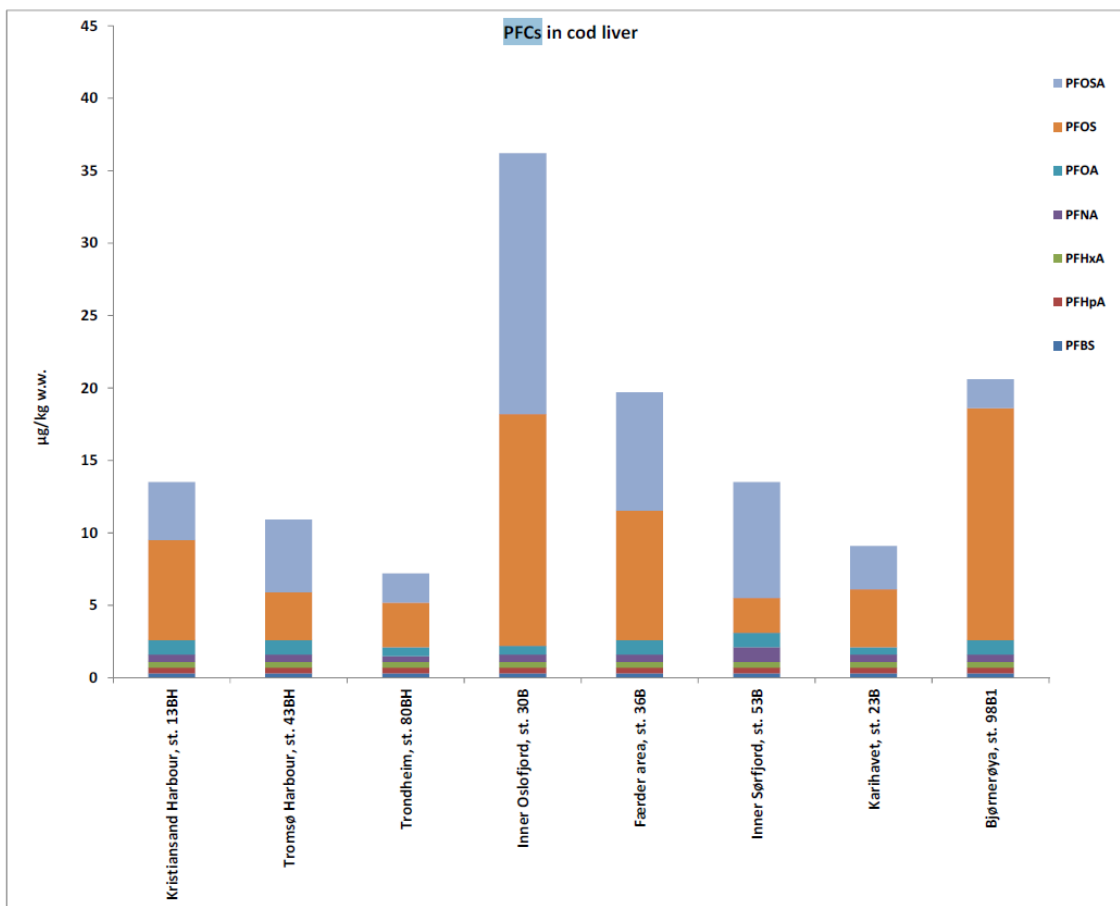
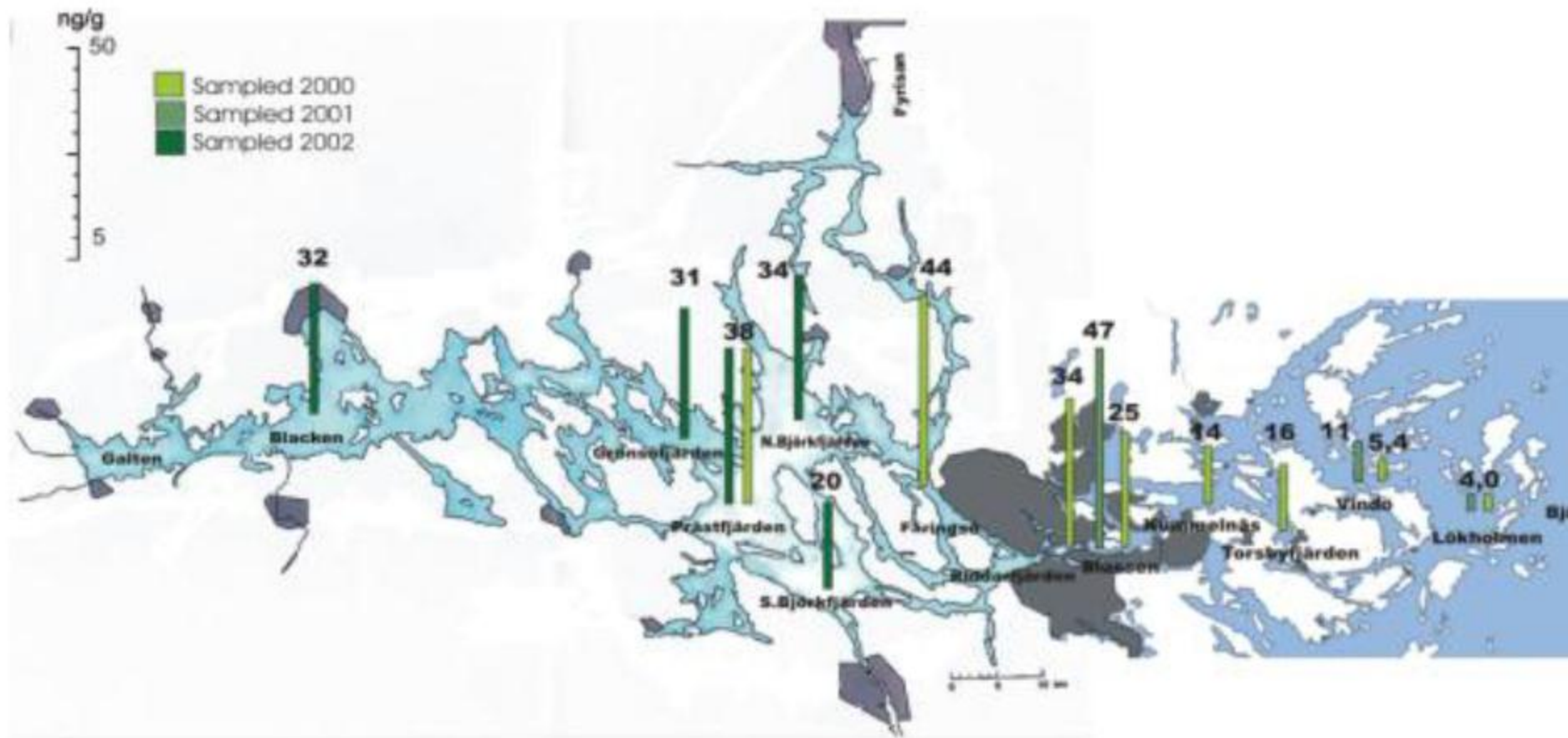


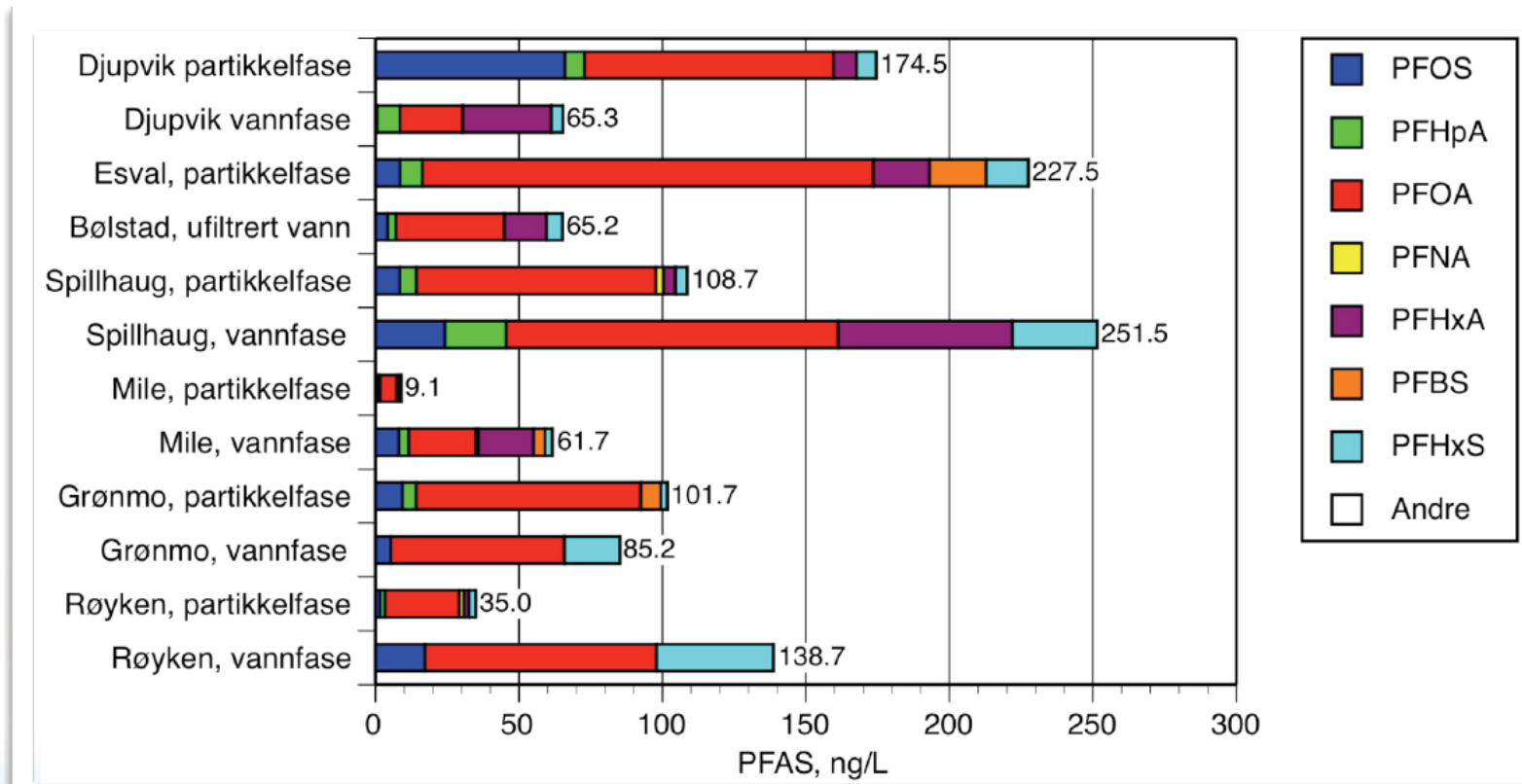
Figure 25. Median concentrations ($\mu\text{g}/\text{kg w.w.}$) of PFCs in cod liver in 2010.

PFOS i abborre från Mälaren



Järnberg et al., 200

PFAS i avrenning fra avfallsplasser



Oppsummering

1. PFCs forurensning ved brannøvingsfelt på alle Avinors LH
2. «Lite» PFC igjen i grunn og vann ved de fleste lokalitetene
3. Viktigste tiltak er å fase ut brannskum med PFCs –ferdig 31.12.12
4. Risikovurderinger viser at det er størst risiko for påvirkning i vannmiljø hvor det er liten vannutskifting – spesielt ferskvannsresipienter
5. Risikovurdering og vannprøver fra vannene ved flere Lufthavner viser resultater over foreslåtte grenseverdi.
6. Rapporter er sendt over til Klif for behandling
7. Planlegger oppfølgende undersøkelser på et utvalg lufthavner
8. Planlegger ytterligere tiltak