



In-situ jordvasking som tiltaksmetode for PFAS-forurenset jord

Heidi Knutsen, Åse Høisæter, Gøril Aasen Slinde v/ NGI

Julie Stene Krokstad og Kamilla Grotthing Moe v/OSL Avinor AS

Miljøringens temamøte 15 mars 2018

Agenda for presentasjon

- Bakgrunn for og gjennomføring av *in situ* jordvasking som tiltaksmetode på brannøvingsfeltet på Oslo Lufthavn, Gardermoen.
- Evaluering av gjennomførte tiltak
- Kort om veien videre
- Spørsmål?



Bakgrunn

- Brannøvingsfeltet (BØF) ble etablert i 1989/1990 og er forurenset av PFOS og andre PFAS-forbindelser grunnet bruken av PFAS-holdig brannsluknings-skum på området => spredning fra overflate, gjennom umettet sone og videre med grunnvannet til nærmeste resipient

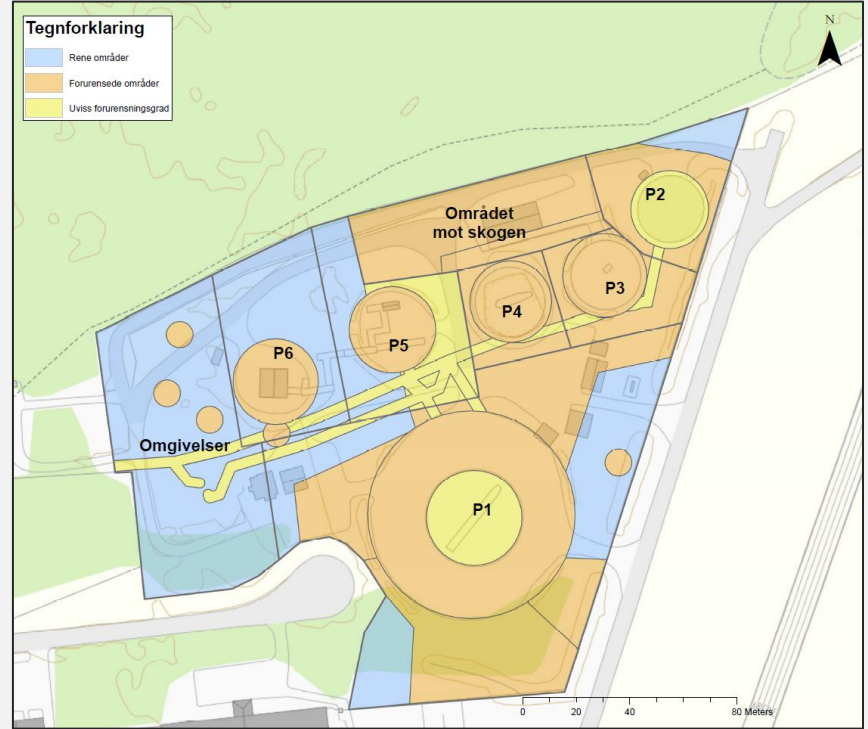


Foto: Gøril Aasen Slinde, øvelse med fluorfritt brannsluknings-skum

Bakgrunn

- Pålegg fra Miljødirektoratet om å gjennomføre tiltak for å redusere forurensningsgraden på BØF
- 2016: omfattende miljøundersøkelse og utarbeidelse av tiltaksplan for forurenset grunn (NGI)
- 2017: Tiltaksplan godkjent av Miljødirektoratet med vilkår
 - «Masser i tilstandsklasse 2 for alle komponenter inkludert PFOS med grense 0,6 mg/kg kan gjenbrukes på tiltaksområdet på områder med lik forurensningsgrad» (Miljødirektoratet, 2017)
 - «Masser med høyere forurensningsgrad enn 600 µg PFOS/kg kan vaskes eller leveres til godkjent mottak» (Miljødirektoratet, 2017)

Områdebeskrivelse

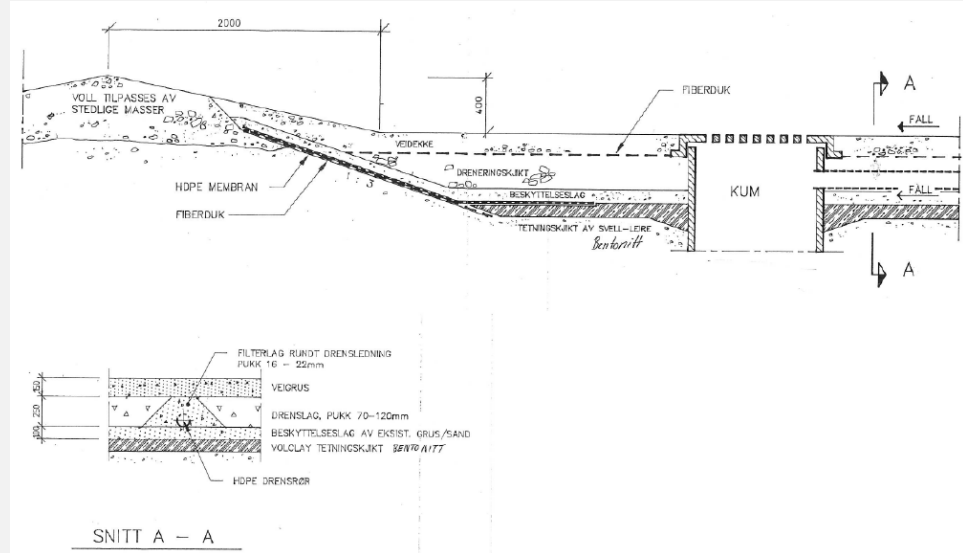


In situ jordvasking over membransonene på øvingsplattform P3 og P4

- ↗ Utvasking av PFOS fra løsmassene over membranene til eksisterende infrastruktur i grunnen.
- ↗ Vannet som infiltrerer gjennom massene følger dermed infrastrukturen over membranen til en oljeutskiller før et aktivt karbon renseanlegg (PFOS4) renser vannet for PFOS.
- ↗ Etter at vannet er renses føres det til et kommunalt spillvannnett.
- ↗ I tillegg pumpes grunnvann nedstrøms BØF til et renseanlegg for PFOS (PFOS2)

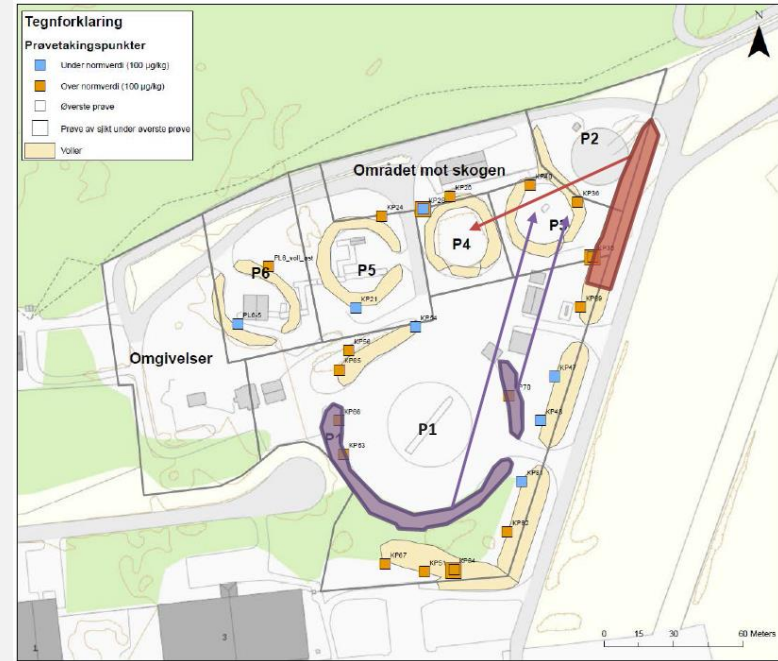
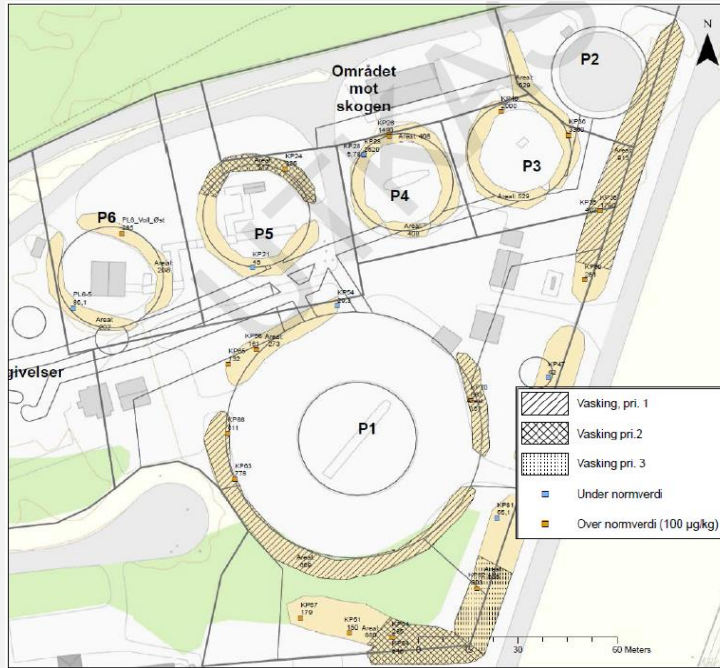
Områdebeskrivelse – oppbygning av øvingsplattformene

- Alle øvingsplater er bygget med oppsamling til avløpssystem: Drensrørene på øvingsplattformene er etablert med fall mot et eller flere sluk.
- Dreneringsrørene samles i sluket og vannet føres videre til oljeutskiller / renseanlegg.
- Under dreneringssjiktet er det et beskyttelseslag av sand over en HDPE-membran. Inn mot kummen er membranen erstattet med et tettesjikt av bentonittleire.



Oppbygning av P3

In situ utvasking av PFOS over membransonene på plattform 3 (P3) og 4 (P4) – 1. juli til 26. oktober 2017



In situ utvasking av PFOS over membransonene på plattform 3 (P3) og 4 (P4)

- Vekstlag på vollmasser fjernet og levert til deponi, sandige vollmasser flyttet til P3 og P4 for jordvasking
- Dryppslange koblet på uttak av vann ved plattformene med vanntilførsel på 1,5 L/sek



In situ utvasking over membransonen på P3



In situ utvasking over membransonen på P4

Evaluering av vasketiltak på P3 og P4 - vannprøver

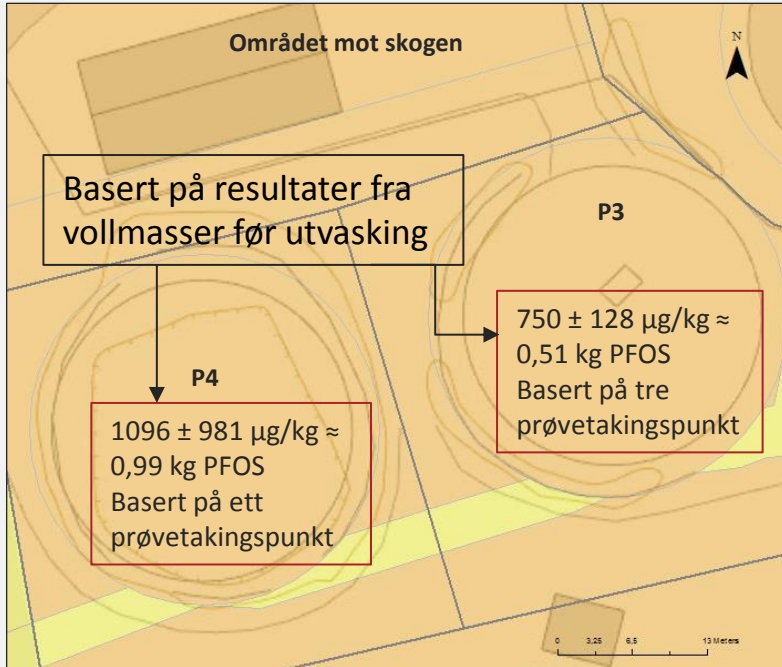
- ↗ Ukentlige vannprøver ved utløpet fra øvingsplattformene (kum UP0004 og UP0015) i tiltaksfasen

Kum	Mengde PFOS fjernet ved utvasking
UP0004 (utløp ved P3)	0,17 kg
UP0015 (utløp ved P4)	0,73 kg
Totalt	Ca. 1 kg

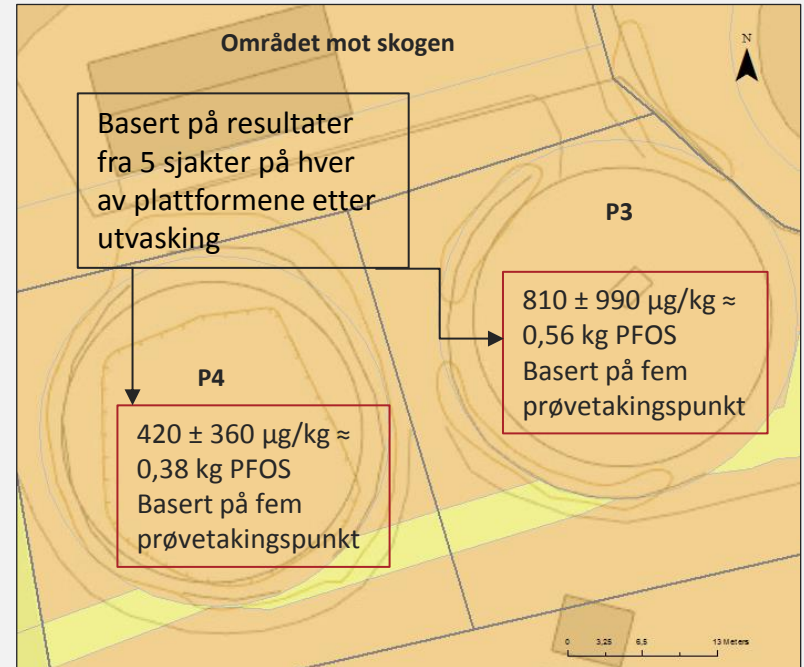
Totalt vasket ut ca.
1 kg PFOS

Evaluering av vasketiltak på P3 og P4 - jordprøver

FØR VASKETILTAK



ETTER VASKETILTAK



Evaluering av vasketiltak på P3 og P4 - jordprøver

Tabell 7 Estimert effekt av vasketiltak basert på beregnet konsentrasjon av PFOS i vollmasser før og etter utvasking ved P3 og P4. N = prøveantall, SD = standardavvik.

Vaske- stasjon	Volum masser (m ³)	Nivå av PFOS før vasking			Nivå av PFOS etter vasking			Beregnet mengde PFOS utvasket (kg)	Beregnet effekt (%)
		n*	Konsentrasjon (snitt ± SD) (µg /kg)	Mengde (kg)	n	Konsentrasjon (snitt ± SD) (µg /kg)	Mengde (kg)		
P3	382	3	750 ± 128**	0,51*	5	810 ± 990	0,56	<0**	<0**
P4	500	2	1096 ± 981	0,99	5	420 ± 360	0,38	0,61	62

Stor usikkerhet i prøvetakingsgrunnlaget

Tabell 8 Beregnet effekt av vasketiltak basert på påvist mengde PFOS i vannprøver fra kum UP004 og UP005, samt påvist mengde PFOS i vollmasser etter vasking ved P3 og P4.

Vaskestasjon	Kum ved utløp av vann fra plattform	Påvist mengde PFOS utvasket* (kg)	Mengde PFOS etter utvasking (kg)	Beregnet mengde PFOS før utvasking (kg)	Beregnet effekt (%)
P3	UP004	0,17	0,56	0,73	23 %
P4	UP0015	0,73	0,38	1,1	66 %

Totalt vasket ut ca. 1 kg PFOS

Oppsummering og videre arbeider

- Til tross for usikkerhet knyttet til mengde PFOS i vollmassene før og etter utvasking, tyder analyseresultatene fra kummene på at vasketiltaket har hatt god effekt 😊
- Massene på P3 og P4 ligger på plattformene gjennom vinteren for ytterligere utvasking av PFOS grunnet naturlig infiltrasjon i form av nedbør og snøsmelting
- Oppstart av nye vasketiltak etter perioden med snøsmelting, våren 2018. Vaskingen optimaliseres med mål om å tilføre vann på en slik måte at en oppnår så jevn infiltrasjon som mulig.



Spørsmål?



@infoNGI

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO