



# Immobilisering av PFAS

Gorm Eine Thune, FOU-sjef Lindum AS  
Miljøringen, 15.03.2018

**Lindums  
verdier:**

*Troverdige  
Entusiastiske  
Nyskapende  
Kunnskapsrike  
rOmslige  
Miljøbevisste*

**Visjon:**

*Fremst innen nytenkende og  
verdiskapende avfallshåndtering  
- for miljøets skyld*

# Lindum AS

100 % eid av Drammen kommune

Kommersielt selskap organisert som konsern

1,5 millioner tonn håndteres årlig

570 millioner kr i omsetning

220 medarbeidere

# Lindums forretningsområder

## Biologiske prosesser:

Biogass drivstoff  
Kompostering  
Jordprodukter



## Grunnforurensning:

Deponi  
Behandling, stabilisering,  
nedbrytning  
Massegjenvinning



## Gjenvinning og miljø:

Returre brenselproduksjon  
Luktreduksjon  
Vannrensing, tankvask  
Container  
Logistikk

# Lindums virksomhet



# Det moderne deponiet



Illustrasjonsfoto

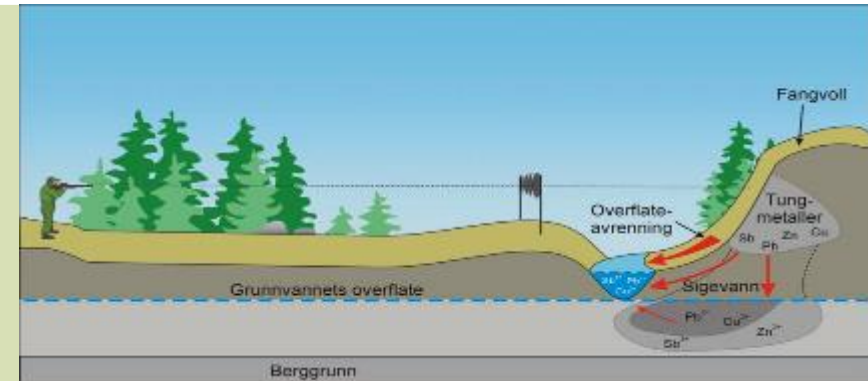


Illustrasjonsfoto

Et moderne deponi er ikke en haug med masser. Det er både et produksjonsanlegg og en konstruksjon.

# FoU-prosjekter innenfor grunnforurensning

- Skytebanemasser
- PFC forurenset jord



# PFAS i media

## Miljøgift fra flyplasser havner i fisk og vann

Miljøgifter som lekker ut fra Forsvarets flystasjoner, er påvist i planter, vannmasser og fisk. Miljødirektoratet vil undersøke og stanse spredningen av giftstoffene.



**Jon Gimmingsrud**  
Journalist

Publisert 28. mai 2015 kl. 10:16



Artikkelen er mer enn to år gammel.

Brannskum brukt ved Forsvarets flystasjoner, inneholdt tidligere miljøfarlige stoffer som fortsatt lekker ut i miljøet. Miljødirektoratet ber Forsvarsbygg gjøre nye undersøkelser og ber om planer for å redusere forurensingen.

FOTO: AVINOR

Kilde: nrk.no

Miljø  
Pors

Drømsk  
Markus T



nce.

ler [Thomas](#)

avfall og  
nsning  
94 021

nhild Preus-

fall og  
nsning  
681

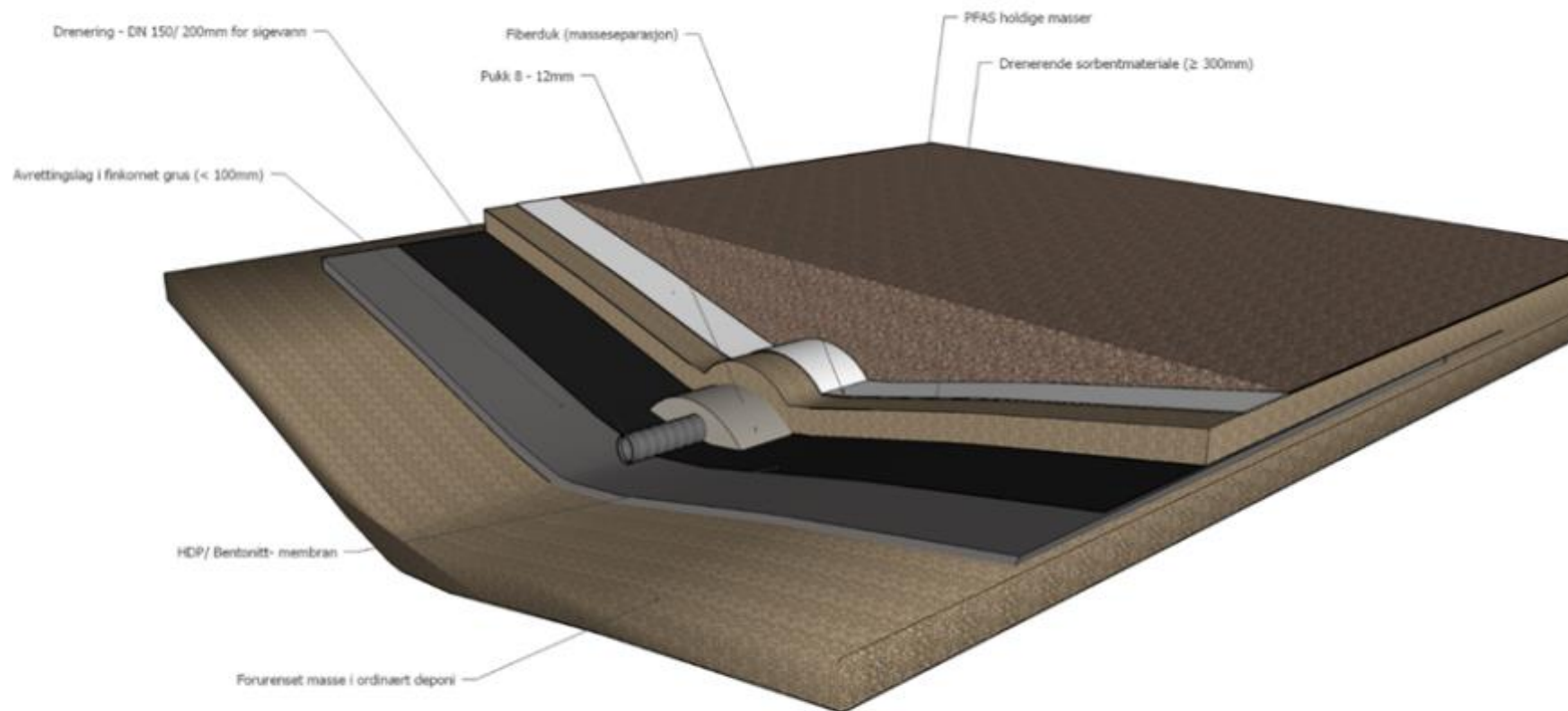
ndirektoratet.no



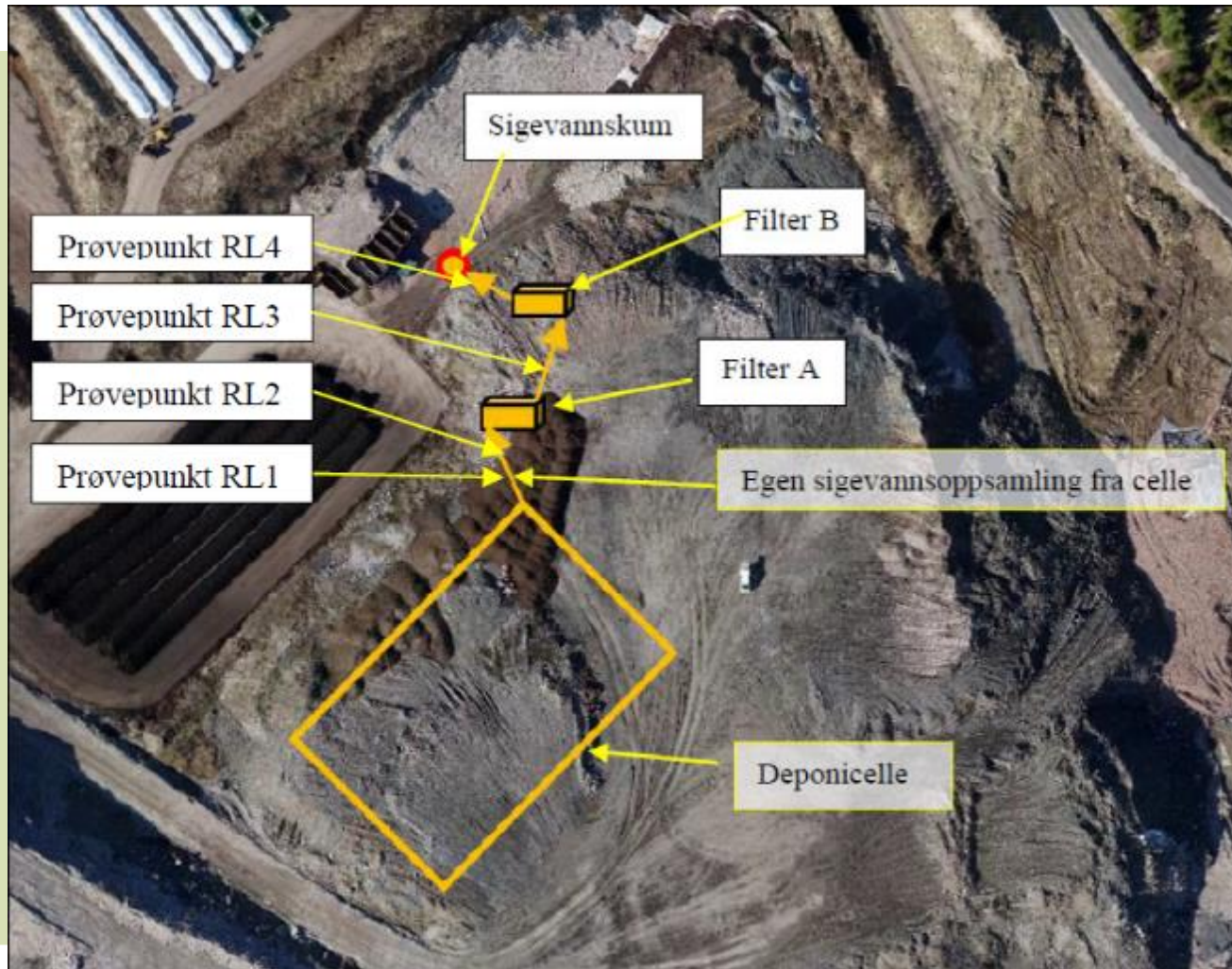
# Hvorfor jobbe med FOU innen PFAS-forurensede masser?

- Fokus på PFAS fra miljømyndigheter.
- Konkrete behov i markedet.
- Intern risikovurdering: Lindum ville ikke motta PFAS-masser uten en tilstrekkelig god løsning – risiko for spredning av PFAS fra vårt anlegg.
- Miljømyndighetene ville ikke «bare flytte problemet» inn på deponiene – med fortsatt PFAS-spredning som resultat.
- Behov for FOU – vi hadde ingen kjent og tilgjengelig løsning med akseptabel økonomi verken for kunden eller for Lindum.
- Lindum har gode forutsetninger for å utvikle løsninger på denne typen utfordring: høy intern kompetanse, gode samarbeidspartnere (NGI, NMBU), økonomi, innovasjonsvilje i ledelsen, tillatelser og infrastruktur i form av plass, deponivolumer og maskiner.
- **Resultat etter ca 18 måneders utviklingsperiode:** en trygg og sikker slutt-disponeringsløsning for PFAS-forurensede masser som i praksis fjerner risikoen for ukontrollert spredning av PFAS fra massene.

# PFAS



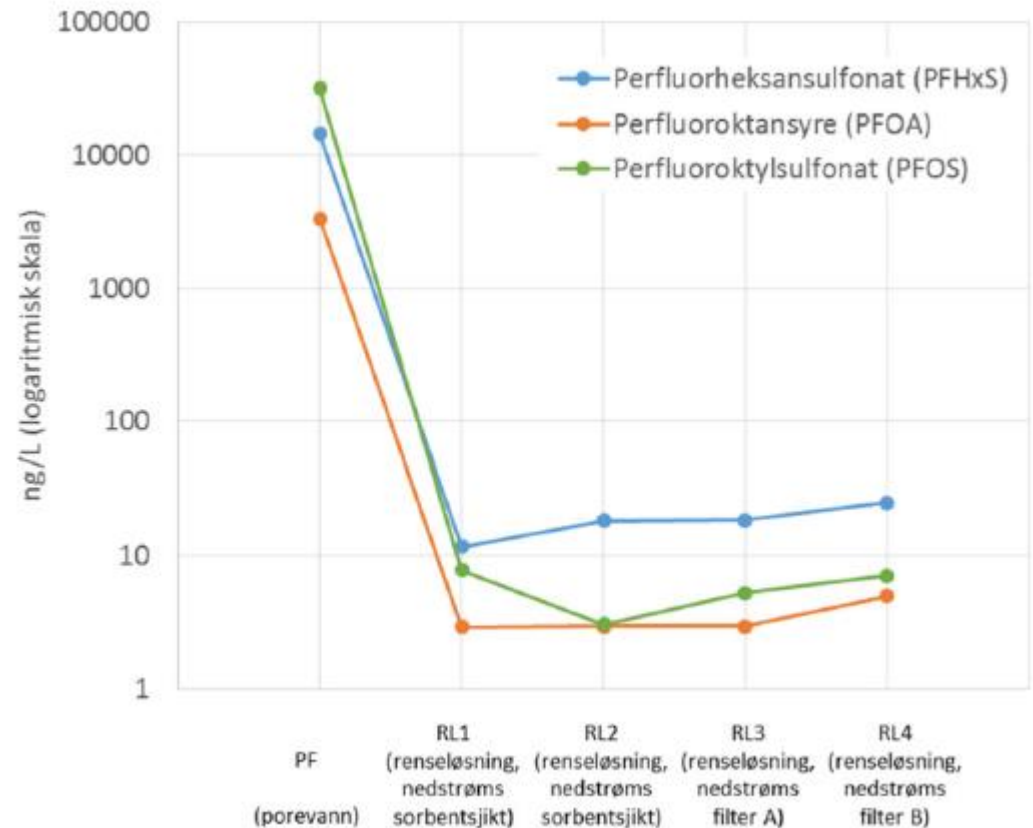
# PFAS-celle i Oredalen





# Resultater

- **Stresstest okt 2017:**  
1 mnd 135 mm nedbør  
59 mikrogram PFOS  
Utslipp av 1 gram PFOS tar:  
16.949 mnd = 1.412 år
- NB: utildekket celle
- Fortsatt har ingen PFOS nådd renseløsningen, alt fanges i sorbentsjiktet
- Renseløsningen er i praksis en innebygget backup.
- Framtidige celler vil dekkes til for å forebygge sigevannsdannelse (denne også selvsagt).



# PFAS-cellen fungerer

## Fra NGI overvåkningsrapport :

### 6 Vurderinger

Overvåkingen av forsøkscella for PFAS-masser har hittil vist at PFAS-forbindelsene PFOS, PFHxS og PFOA bindes til sorbentsjiktet i forsøkscella fremfor å følge sigevannet ut av cella. Det er primært deponert masser fra brannøvningsfelt forurenset med PFAS-forbindelsen PFOS i forsøkscellen. I figur 8 er PFAS-konsentrasjoner i porevannet i de deponerte massene sammenliknet med sigevannet fra ulike prøvetakingspunkt ved renseløsningen for forsøkscellen. I figur 9 er de samme resultatene vist bare med en logaritmisk skala. Analyseresultatene indikerer at sorbentsjiktet i bunnen av forsøkscellen binder PFOS, PFHxS og PFOA slik at utlekkingen av disse forbindelsene fra forsøkscellen er minimal. Konsentrasjonen av PFOS i porevannet var på det høyeste ca. 10 000 ganger høyere enn i sigevannet som rant inn i renseløsningen (RL1; figur 8 og 9). Dette tilsier at sorbentsjiktet i forsøkscellen gir en renseseffekt på 99,9% for PFOS. De foreløpige resultatene fra overvåkingen bekrefter sorbentsjiktets evne til å binde PFOS, som tidligere observert i laboratorieundersøkelser.

# Videre arbeid

- Etablering av mottakskapasitet også på andre av Lindums anlegg
  - Søknader om tillatelser
  - Bygging av deponiceller
  - Mottak av masser
- Utvikle teknologien til å kunne benyttes on site og in situ. Krever FOU-arbeid og godkjenninger av produkter.
- Utvikle teknologien også overfor andre miljøgifter.



*Fremst innen  
innovativ  
avfallsbehandling*