



# Tiltaksmoglegheiter for perfluorerte sambindingar i jord

Miljøringen, 3. juni 2015

Gøril Aasen Slinde, Åse Høisæter, Sarah Hale,  
Gijs Breedveld & Paul Cappelen m.fl.

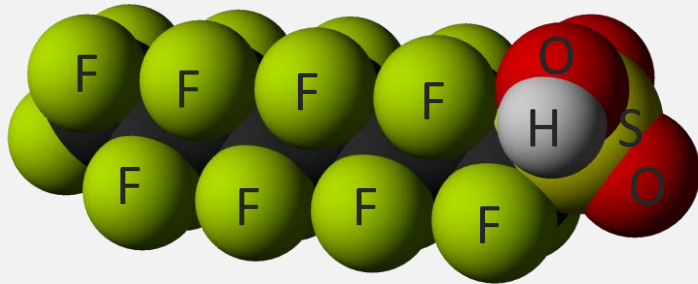
Norges Geoteknisk Institutt (NGI)

# Bakgrunn



Vannforskriften:

- God økologisk/kjemisk tilstand i alle resipientar
- EQS for PFOS/PFOA innan kort tid



PFOS:

- Toksisk
- Bioakkumulerande
- Brytast ikkje ned i naturen

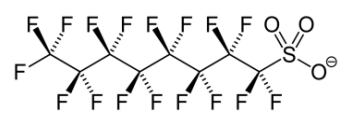


Miljødirektoratet:

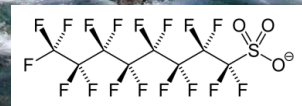
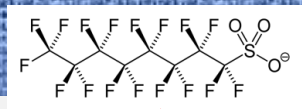
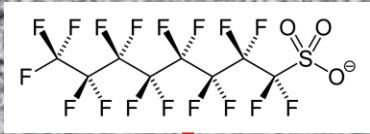
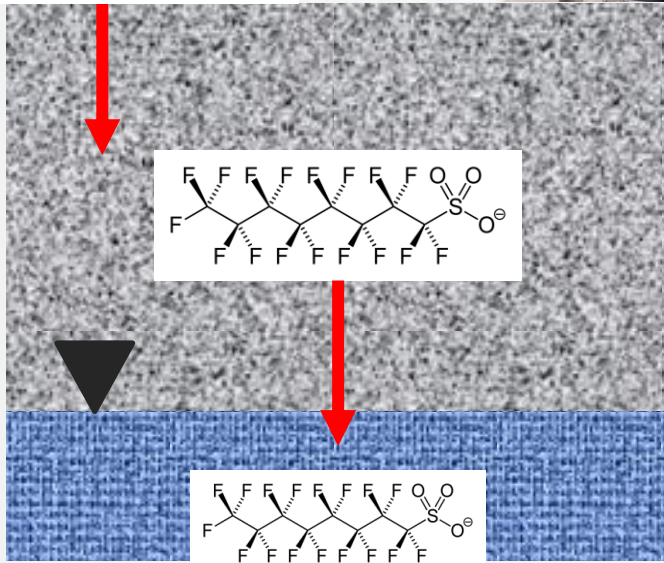
- Manglar gode tiltaksløysingar for jord

# Bakgrunn

- Forureining
- Utlekking frå umetta sone
- Spreiing til metta sone og vidare til resipientar

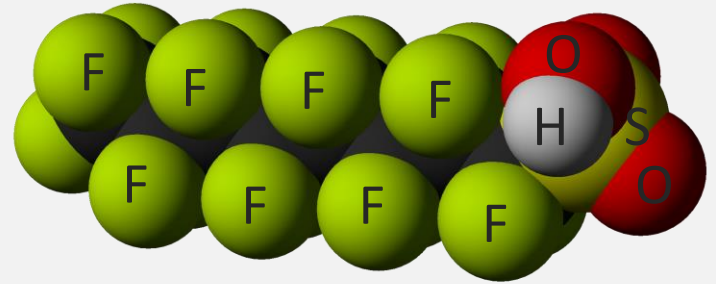


U  
M  
E  
T  
T  
A



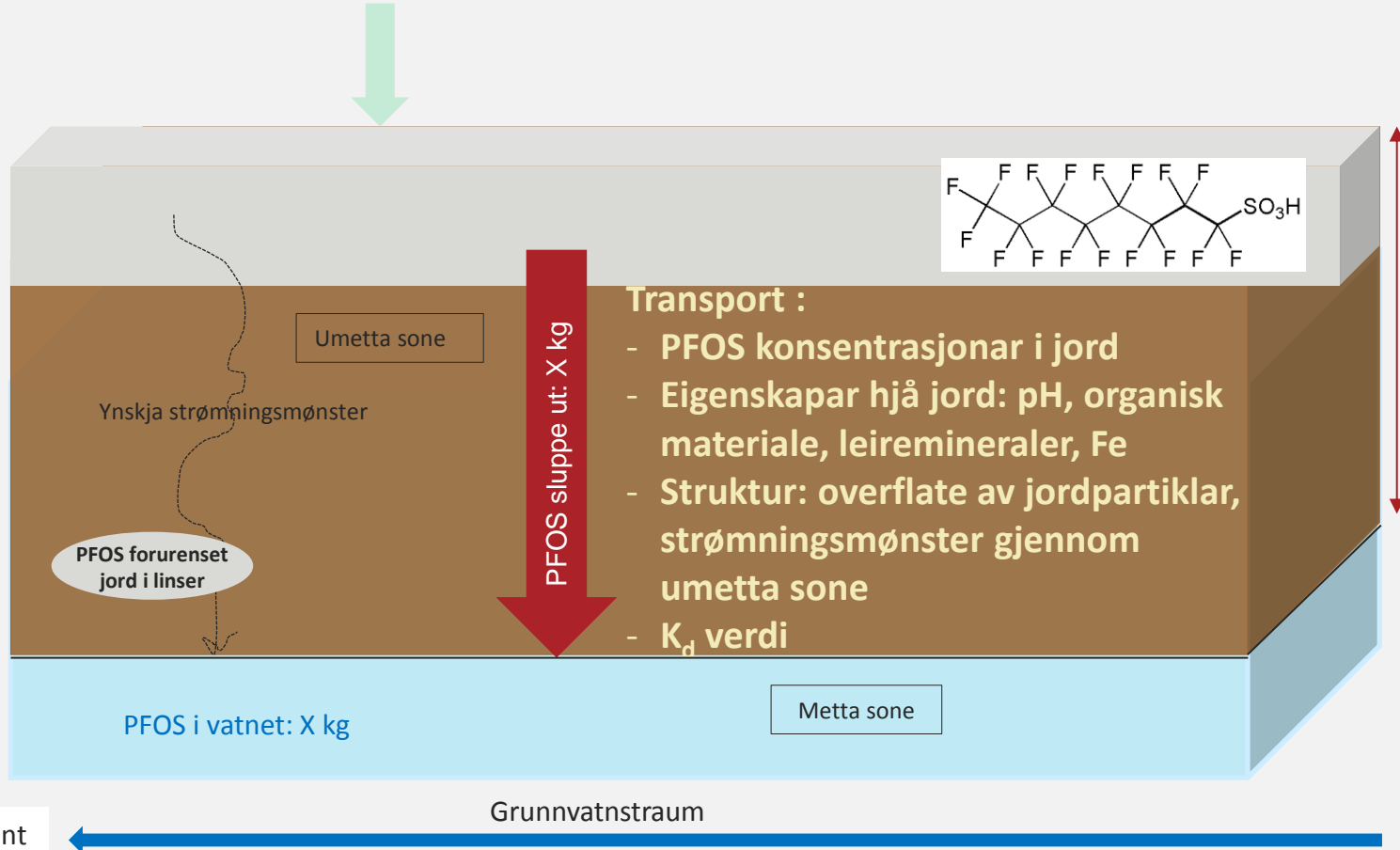
# Utfordring!

- ↗ Finna eit tiltak som stoppar utlekking og spreiding!
- ↗ Utfordring pga. PFOS sine eigenskapar:
  - Lite nedbrytbart
  - Toksisk
  - Bioakkumulerande
  - Ukjente adsorpsjonsegenskapar



- ↗ For kva veit ein egentleg om PFOS og stoffet sin oppførsel?

$K_d^* =$   
10-3000 L/kg



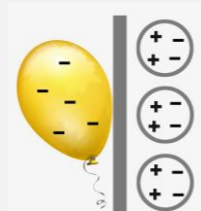
### Transport :

- PFOS konsentrasjonar i jord
- Eigenskapar hjå jord: pH, organisk materiale, leiremineraler, Fe
- Struktur: overflate av jordpartiklar, strømningsmønster gjennom umetta sone
- $K_d$  verdi

# Kva tiltaksalternativ er mest aktuelt?



➤ Adsorpsjon til eit aktivt materiale



Nokre observasjonar:

- Lite arbeid med PFOS i jord
- Utforska stabilisering av PFOS-massar med tilsetjing av stabiliseringsmaterialer
- Det er eit stykke att til mållinja

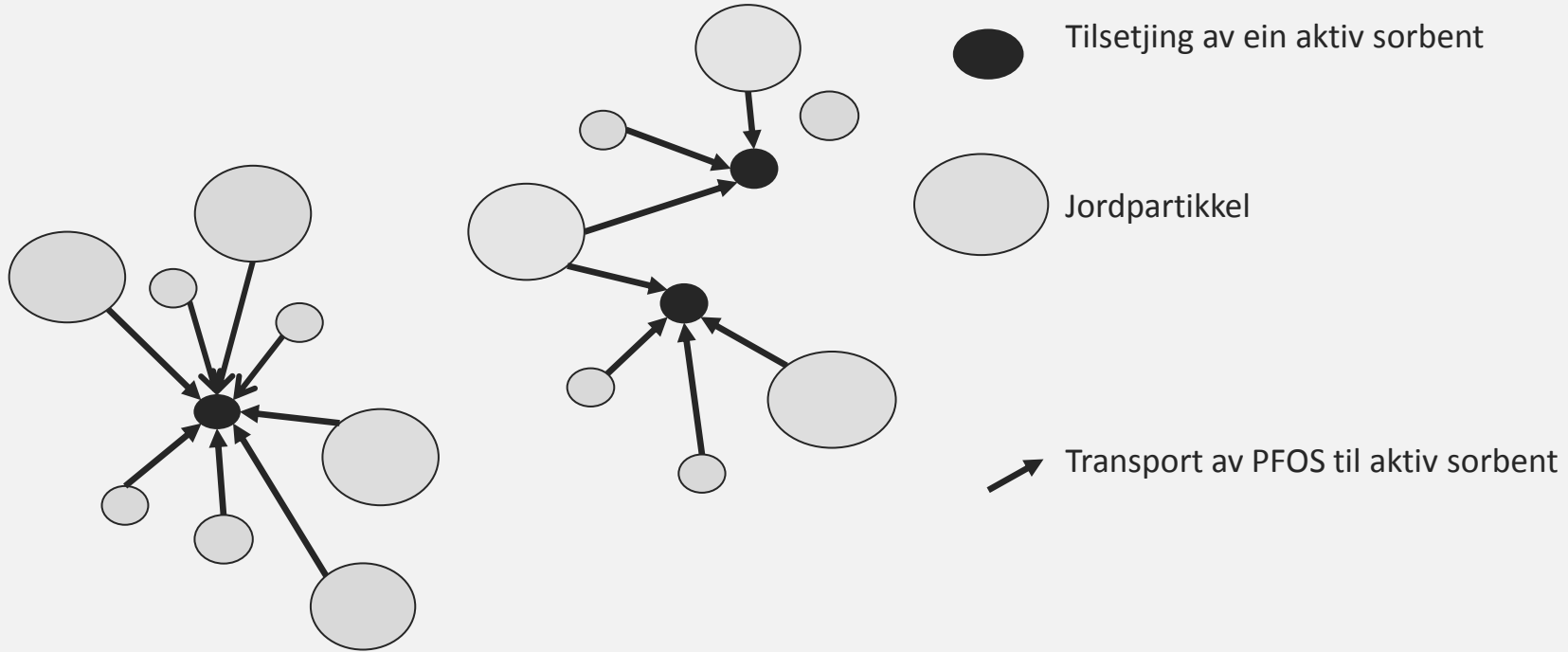
NGI

➤ Kombinasjon av fleire tiltak

**1 + 1 = 2**

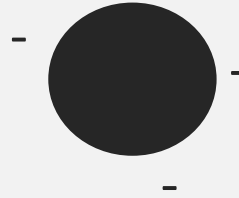
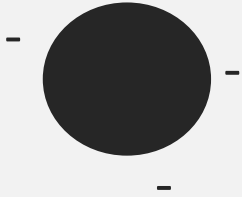
➤ Tildekking

# Tilsetjing av ein aktiv sorbent

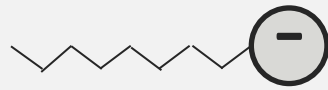


# Adsorpsjon til leiremineraler

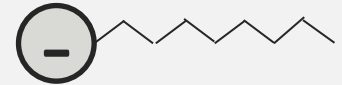
↗ Elektrostastiske krefter



$\text{Ca}^{2+}$



↗ Hydrofobe interaksjonar

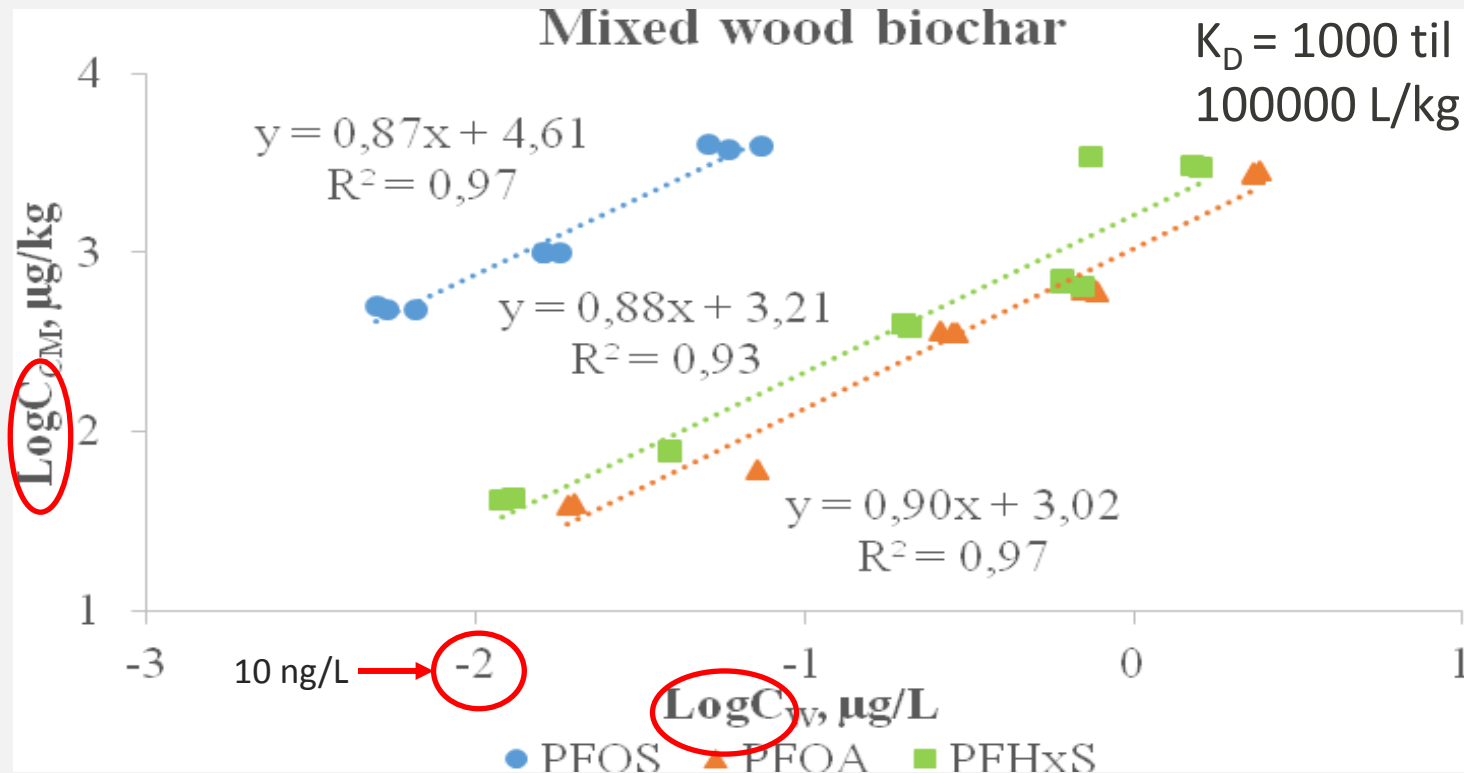


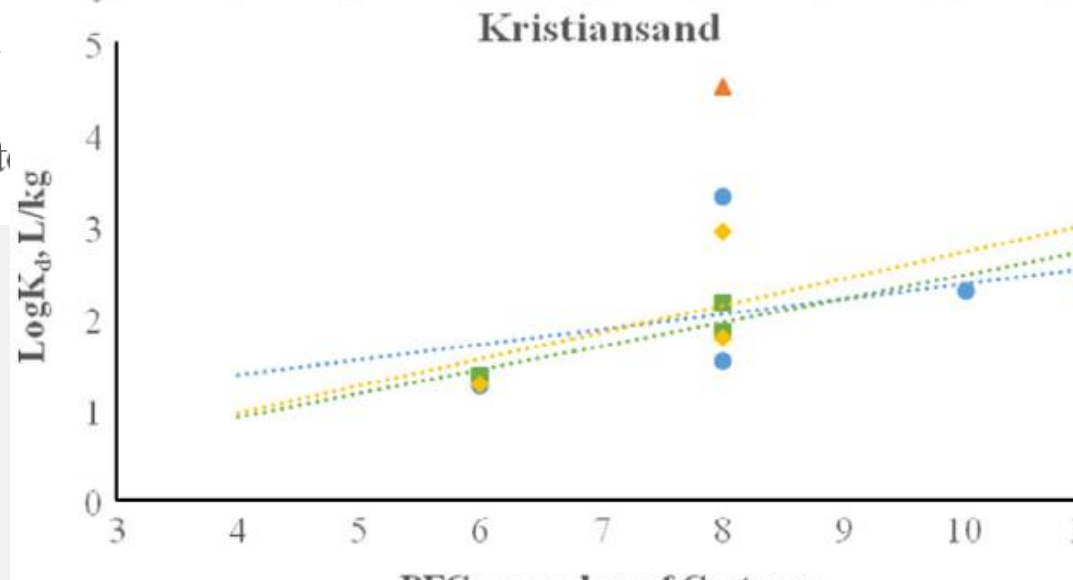
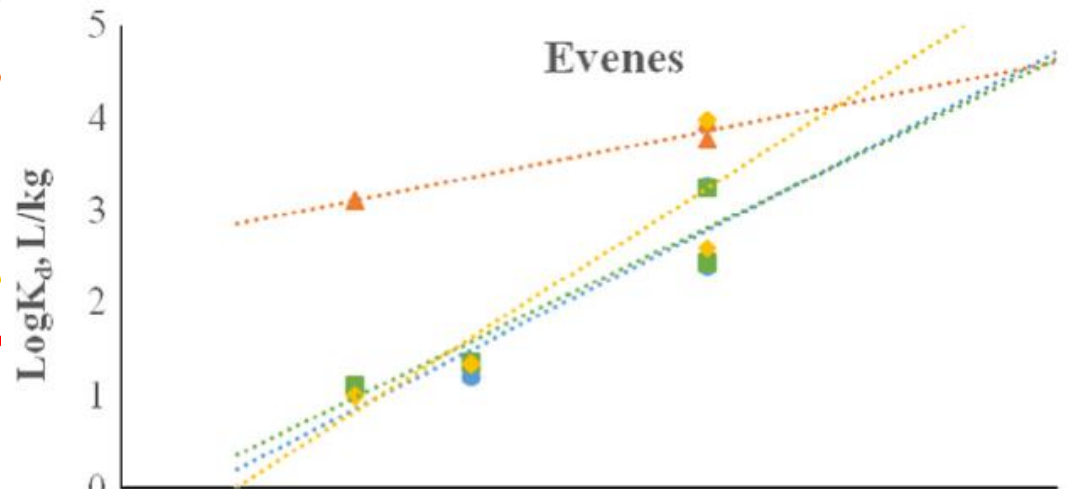
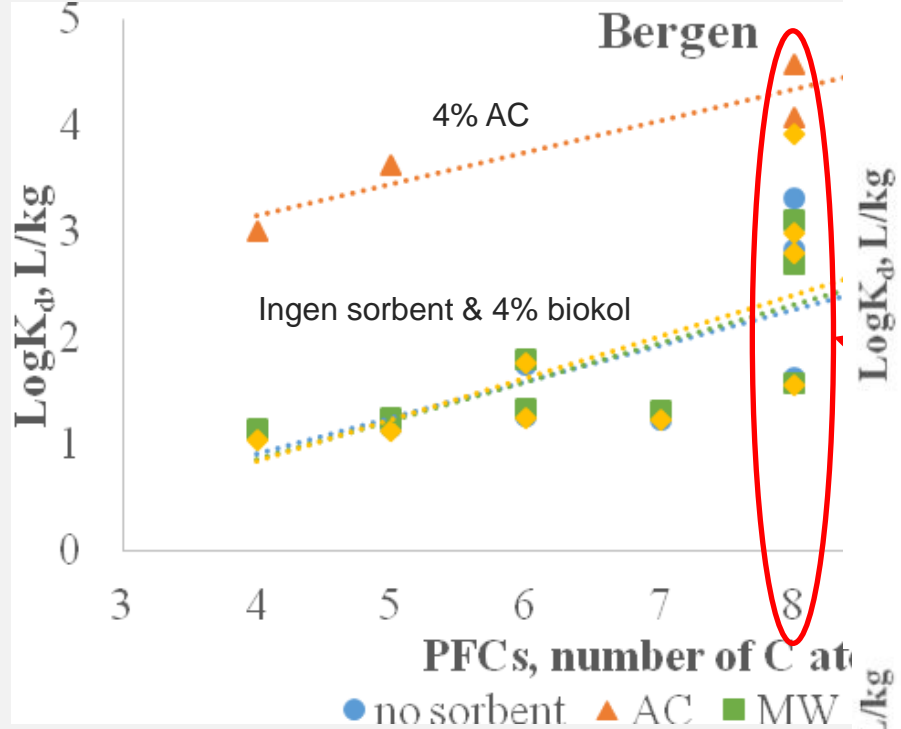


# Binding til organiske molekyl i jord: Kva betyr omgrepa?

- **Biokol** er brent (uten oksygen) biomasse som kan tilsetjast for å binda organisk forureining, men som også er klimavennleg
- Biokol kan bli **aktivert** for å oppnå ekstra sterk binding
- **Aktivert karbon (AC)** kan lagast frå biomasse/biokol eller antrasittkol

# Sorpsjon av perfluorerte sambindingar til biokol





## Forureina flyplassjord



Kupryianchyk Hale Breedveld Cornelissen, Treatment of sites contaminated with perfluorinated compounds using biochar amendment. Chemosphere, 2015

# Vegen vidare

- Endå tidleg i prosessen!
- Mål 1: Læra meir om transport av PFOS i umetta sone
- Mål 2: Finna det beste adsorpsjonsmateriale for PFOS, stabilisera PFOS i umetta sone
- Mål 3: Finna det beste tiltaket (evt. kombinasjon av tiltak) for å stoppa spreiring av PFOS frå BØF til resipientar

Vatn som pumpast gjennom kolonna



Uforstyrra jord med ynskja strømningsmønster

Linser av PFOS





Takk for merksemda!  
Spørsmål?



@infoNGI

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT  
NGI.NO

