

Hvordan hindre spredning av PFAS i vannfase - Eksempler fra virkeligheten



Eivind Bøe
M.Sc. Toksikologi
Daglig leder

VI SKAL SE PÅ:

- Alternative behandlingsmetoder
- Eksempel fra virkeligheten

Harde fakta om Promitek:

- En del Niras-gruppen
- Holder til på Lierstranda og er 11 ansatte
- Miljørådgiving og rensetekniske løsninger
- Spesialkompetanse innenfor renseløsninger, industriutslipp og miljøstyring av prosjekter.
- Søker i dag nye miljørådgivere



ALTERNATIVE BEHANDLINGSMETODER

	Mulig metode	Ikke mulig metode
Pump & Treat	Ja	
SVE		Lav flyktighet
Air sparging		Lav flyktighet
Termisk	Ja, krever høy temperatur og hydraulisk kontroll. Varierende framgang i lab-forsøk (ulike additiver) Ikke utprøvd i pilotskala.	
Nedbrytning med sopp	På forskningsnivå. Sopp till (delvis) nedbrydning identifisert.	

ALTERNATIVE BEHANDLINGSMETODER

	Mulig metode	Ikke mulig metode
Kjemisk oksidasjon, ISCO	Ja, krever lab- & pilotforsøk (pilotskala ikke utført) Usikkerhet knyttet til pH- endringer (surhedsgrad), skaper HF, mobilisering av metaller, oppnåelige kons.nivåer? Usikkerhet omkring effekt over for samtlige PFAS inkl. precursors	
Biologisk nedbrytning		Ikke identifisert mikroorganismer, som kan bryte ned PFC's
Kjemisk reduksjon, ISCR		Ikke nedbrytbart med feks. ZVI

ALTERNATIVE BEHANDLINGSMETODER

	Mulig metode	Ikke mulig metode
Elektrokjemisk behandling (on-site)	Ja, krever lab- & pilotforsøk (pilotskala er ikke utført) Defluorering ved pH ca. 2 med Mixed Metal Oxide elektrode.	
Sonokjemisk nedbryting	På forskningsnivå. Luftbobler kollapser av lydbølger > høy dampetemperatur	

Pump & Treat med aktivt karbon (kull)

Aktivt karbon/kull er en form av grafitt og samme type materiale som benyttes i blyanter. Den skiller deg fra vanlig grafitt da det aktive kullet har en tilfeldig struktur som er veldig porøs og med stor variasjon i størrelsen, både på sprekker, struktur og overflate.

Om man bretter ut 3g aktivt karbon/kull har det ca. samme overflaten som en fotballbane (ca. 6000 m²).

Binding av PFAS til aktivt karbon - Adsorpsjon:

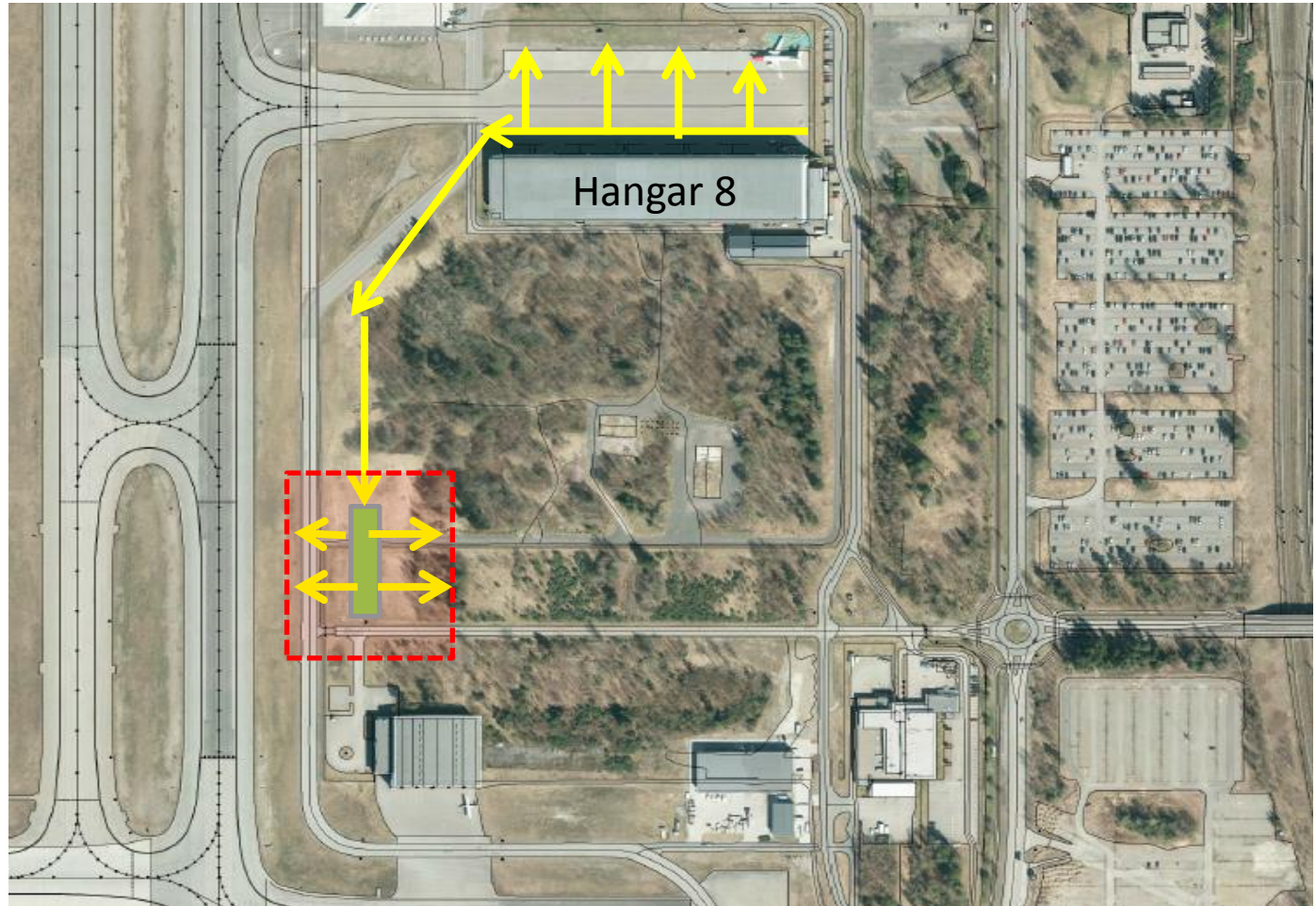
En prosess hvor molekylene konsentreres på yttersiden av det aktive karbonet/kullet

Adsorpsjonen av molekyler skjer pga. Londonkrefter, som er en type av Van der Waals krefter mellom molekylene. Kraften virker på lignende måte som gravitasjonen mellom planeter.

Eksempel fra virkeligheten: Uhellsutslipp av brannskum fra Hangar 8 høsten 2010



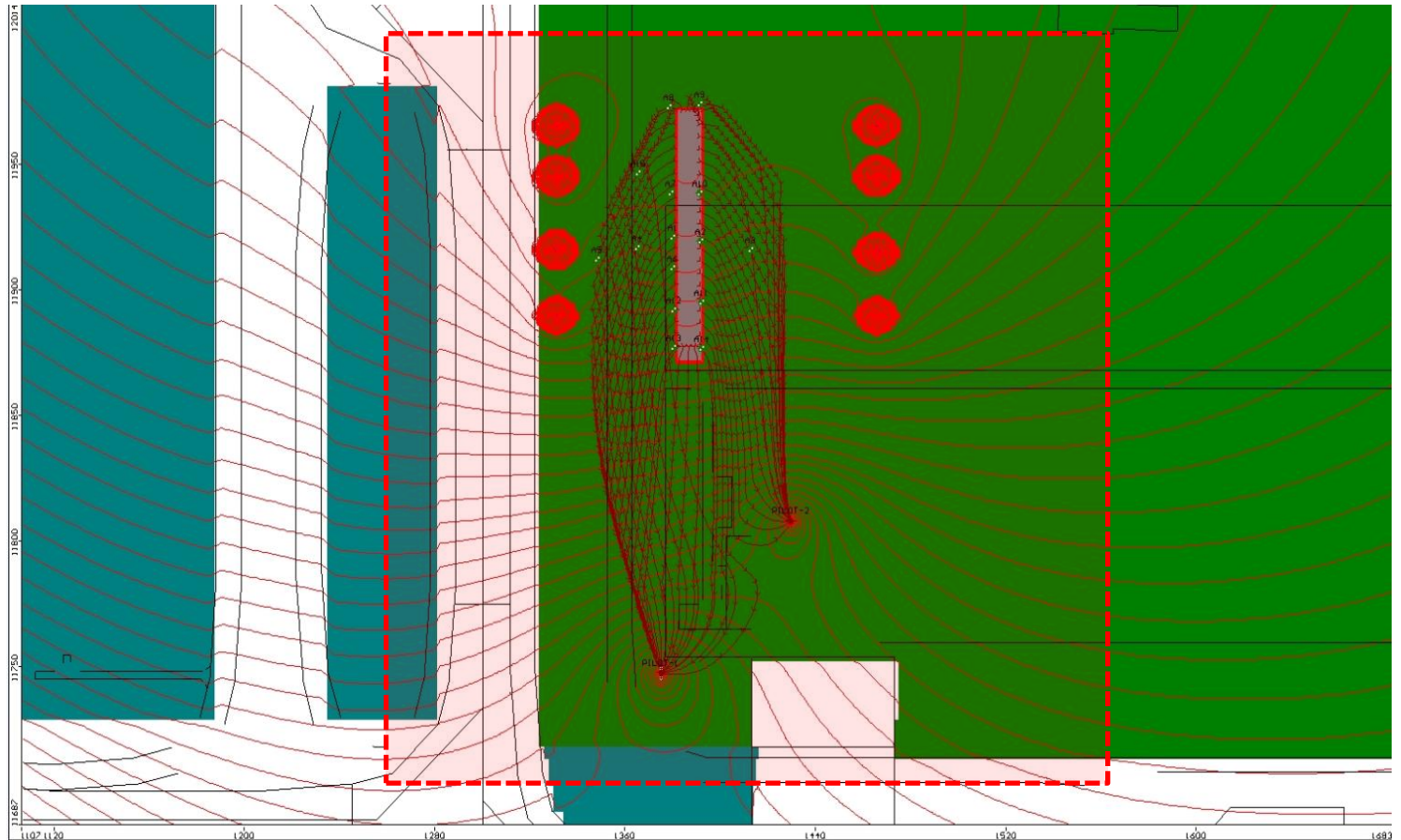
PFOS/PFAS ble transportert til det tilhørende steinmagasinet hvor det ble infiltrert i grunnvannet



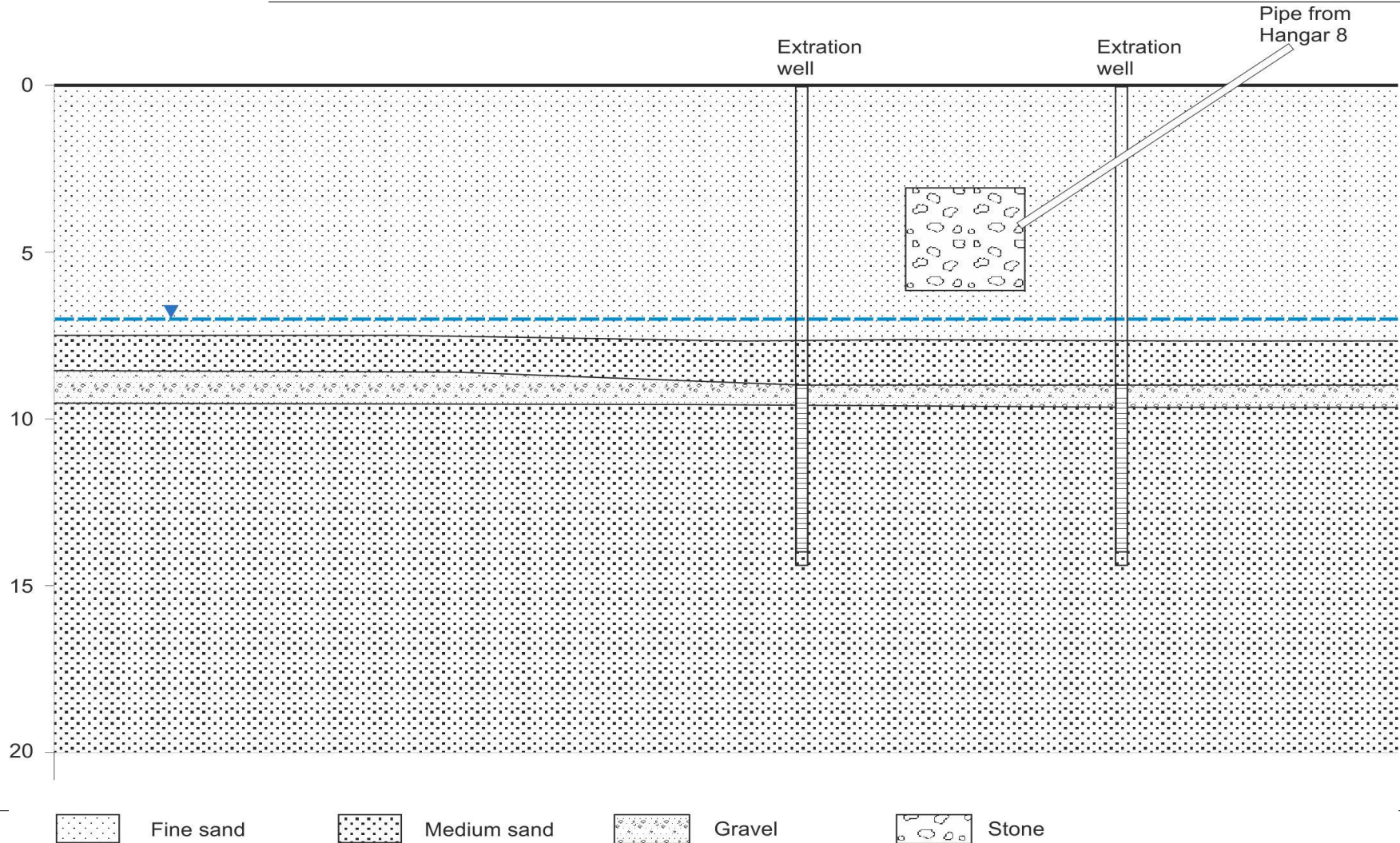
Mulig spredningsvei fra steinmagasinet uten tiltak



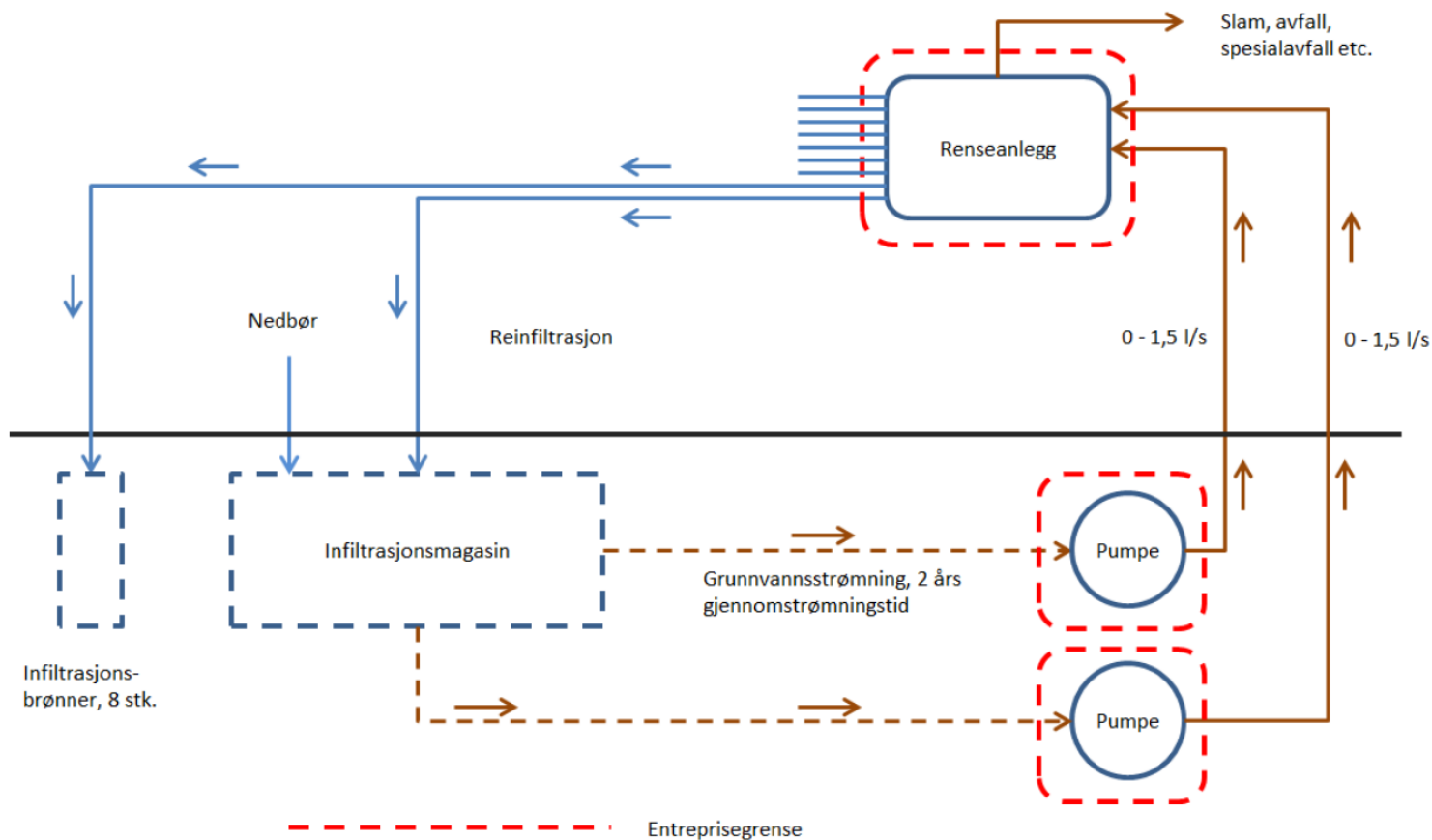
To pumperbrønner og åtte infiltrasjonsbrønner ble installert for å få kontrolltroll på spredningen.



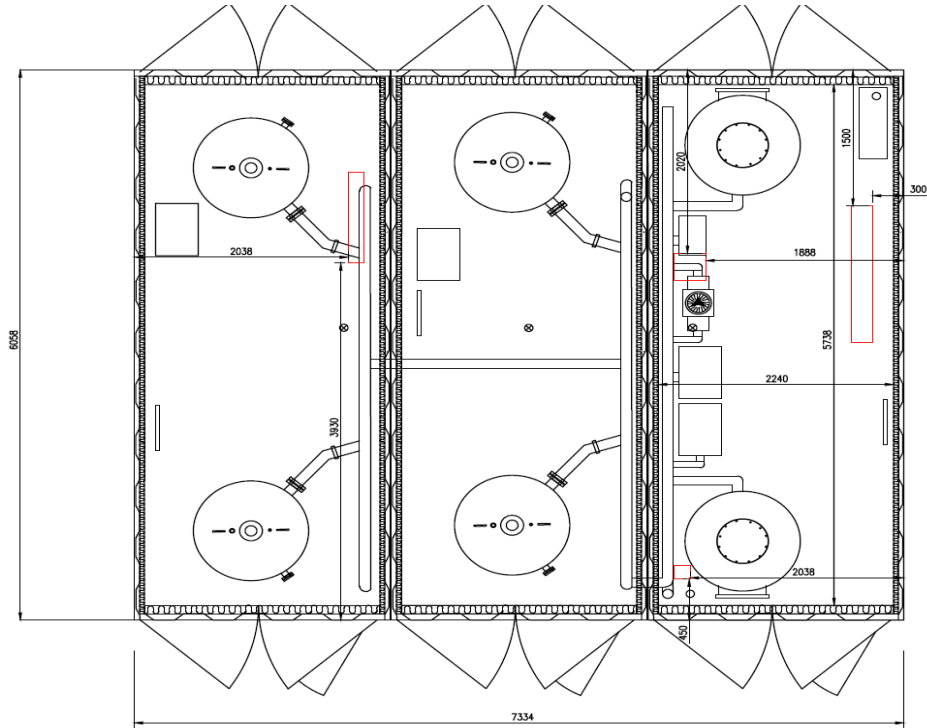
Hydrogeologiske forhold på området



Promitek/Niras vant kontrakten med å designe, prosjektere, bygge og drifte renseanlegget.



Prefabrikerte containere



Trykkfilter/Sandfilter

Renseanlegget har to sandfilter for kjemisk og katalytisk felling av jern og biologiske prosesser for å redusere innholdet av Mn og NH^3 i grunnvannet.

Ved å fjerne partikler og materialer fra grunnvannet før kullfiltrene vil opptaket av PFOS/PFAS fungere optimalt.

Sandfilter/Trykkfilter



Rensekrav og kullfilterinnstallasjonen

Vårt krav var å rense PFOS og ev. andre PFAS-er fra en grunnvannskonsentrasjon på 100.000 ng/l (dimensjonert) til <230 ng/l (infiltrasjonskrav)

Vi installerte fire kullfiltre med 750 kg aktivt karbon/kull i hvert filter. Det tilsvarer ca. 1400 kvm² aktiv kulloverflate pr. filter.

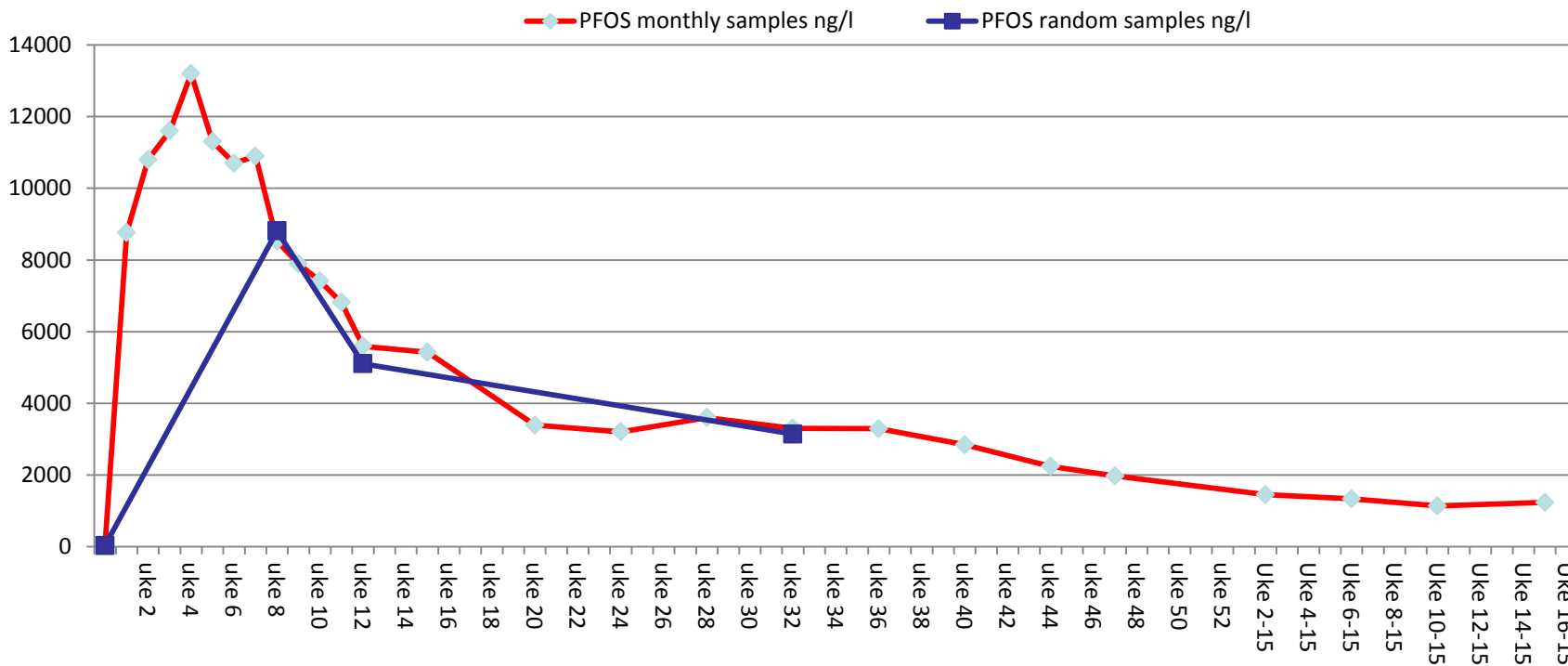
Granular Activated Carbon (GAC)



Renseeffekt - Innløpskonsentrasjon

Fra 7/1-2014 – 31/5-2015 har renseanlegget renset 128.700 m³ med PFOS-forurenset grunnvann

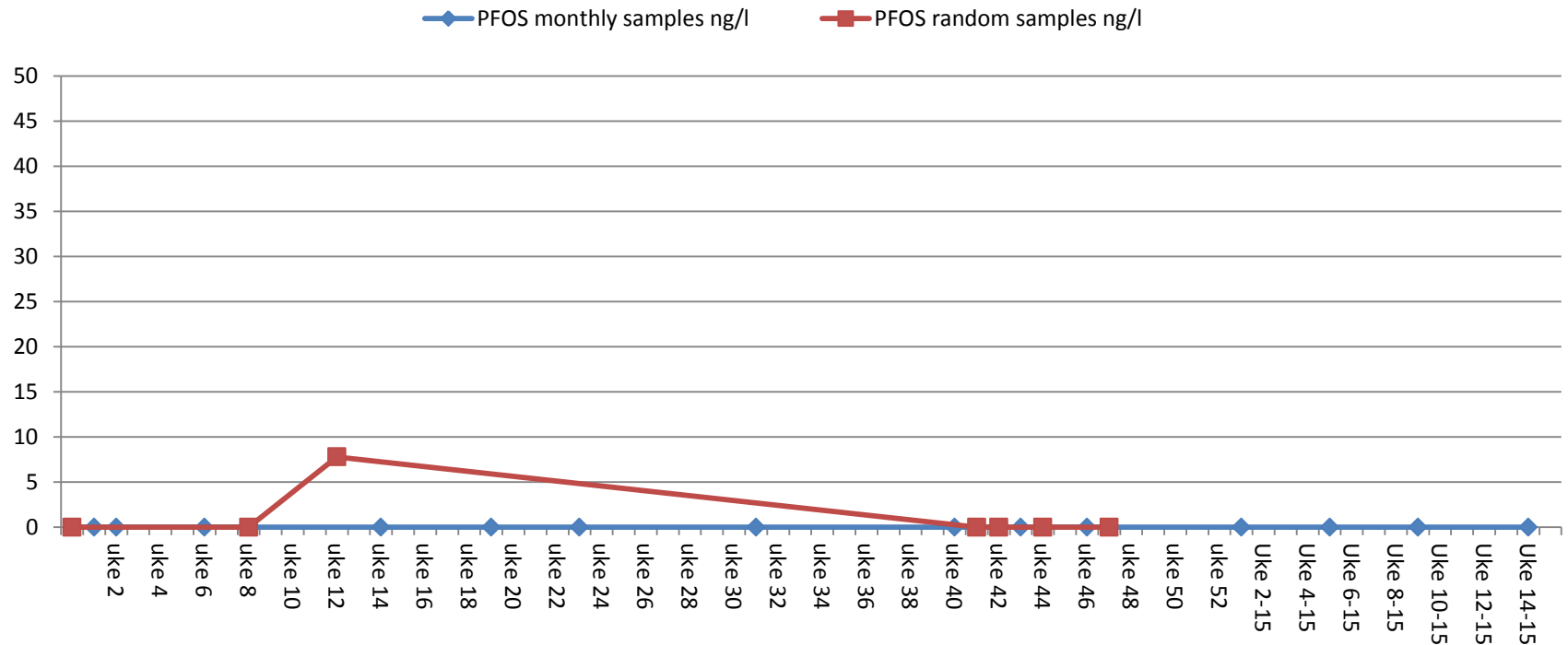
Inlet concentrations



Renseeffekt - Utløpsverdier

Fra 7/1-2014 – 31/5-2015 har PFOS-konsentrasjonen ikke vært over 7,8 ng/l i rensset grunnvann.

Outlet Concentrations

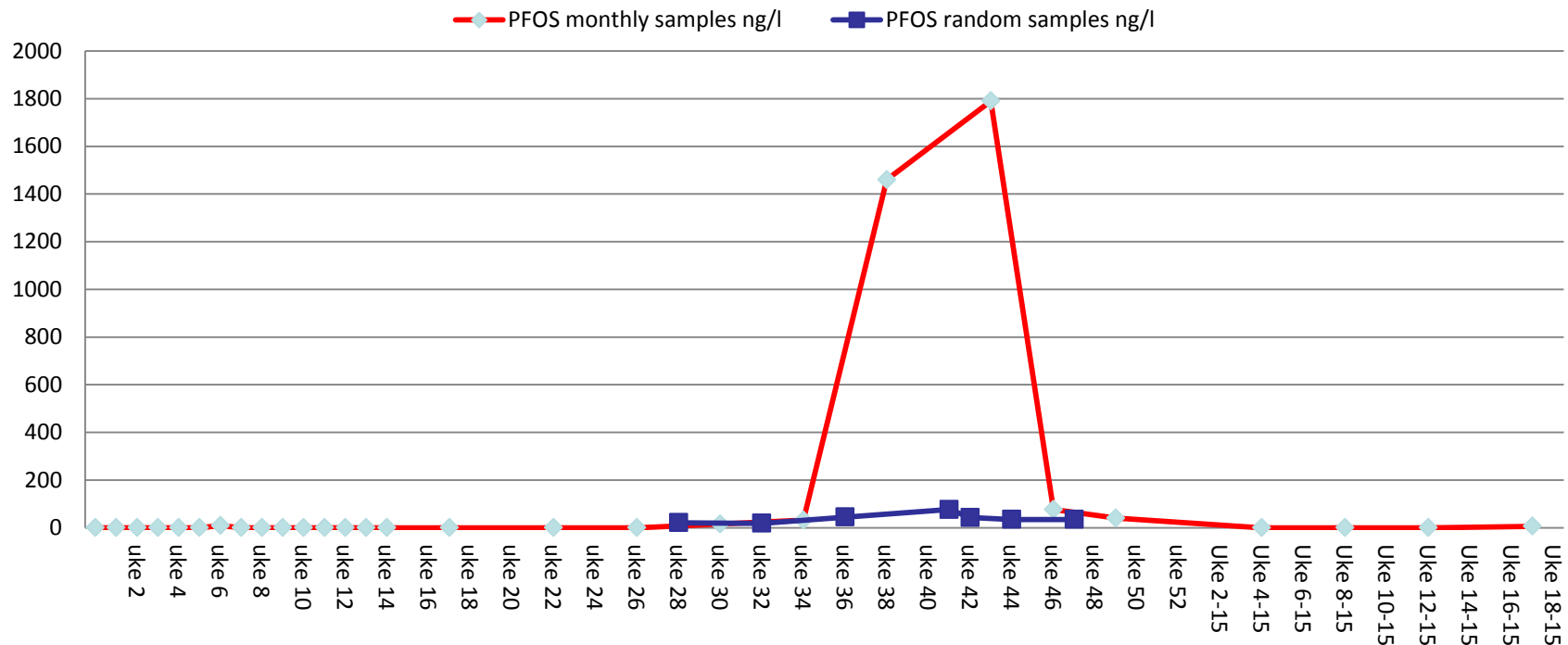


Renseeffekt

- Etter første aktive kullfilter

Etter ca. 35 uker fikk vi gjennombrudd i første aktive kullfilter.

After 1. activ Carbon filter



Mengde PFOS fjernet ved Hangar 8

Uhellsutslippet førte til et utslipp på ca. 40 kg med PFOS. Ca. 29 kg ble fjernet på stedet og ca. 11 kg gikk med rørsystemet til steinmagasinet ved Hangar 8.

Avhengig av gjennomsnittskonsentrasjonen i grunnvannet har renseanlegget rensset ut ca. :
128.000.000 liter x 3000 ng/l = **0.384 kilogram**
(31.05. 2015)

Hvis ikke PFOS-konsentrasjonen øker på innløpssiden må anlegget stå i ca. 30 år.

Takk for oppmerksomheten!

