



Region Syddanmark



Handleplan og resultater for den videre indsats over for forureningen i Kærgård Plantage

Ida Holm Olesen
Jørgen Fjeldsø Christensen
Region Syddanmark

Torben Højbjerg Jørgensen, COWI
Lars Bennedsen, Rambøll
Neal D. Durant, Geosyntec

Forurening fra medicinproduktion i Grindsted

- 286.000 m³ kraftigt forurennet spildevand deponeret 1956-1973
- Chlorerede opløsningsmidler, medicinske restprodukter, kviksølv, cyanid mm.
- Kørt med tankbiler til Kærgård Plantage og hældt ud i 6 huller - kaldet gruber - i klitterne



Grubernes placering

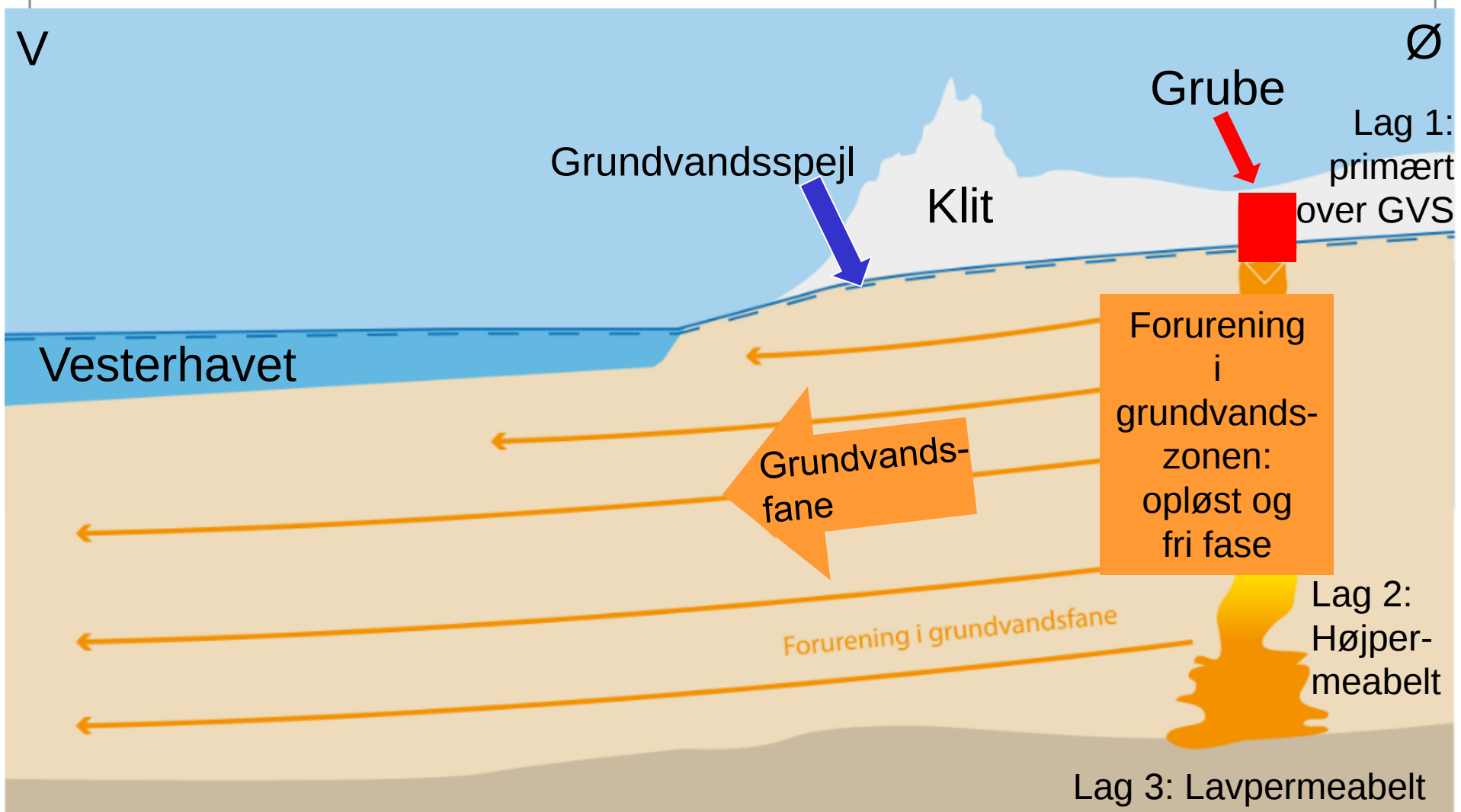


Så meget er der dumpet i Kærgård



Forurening i alle 6 gruber, men
oprensning kun nødvendig i gruberne 1-4

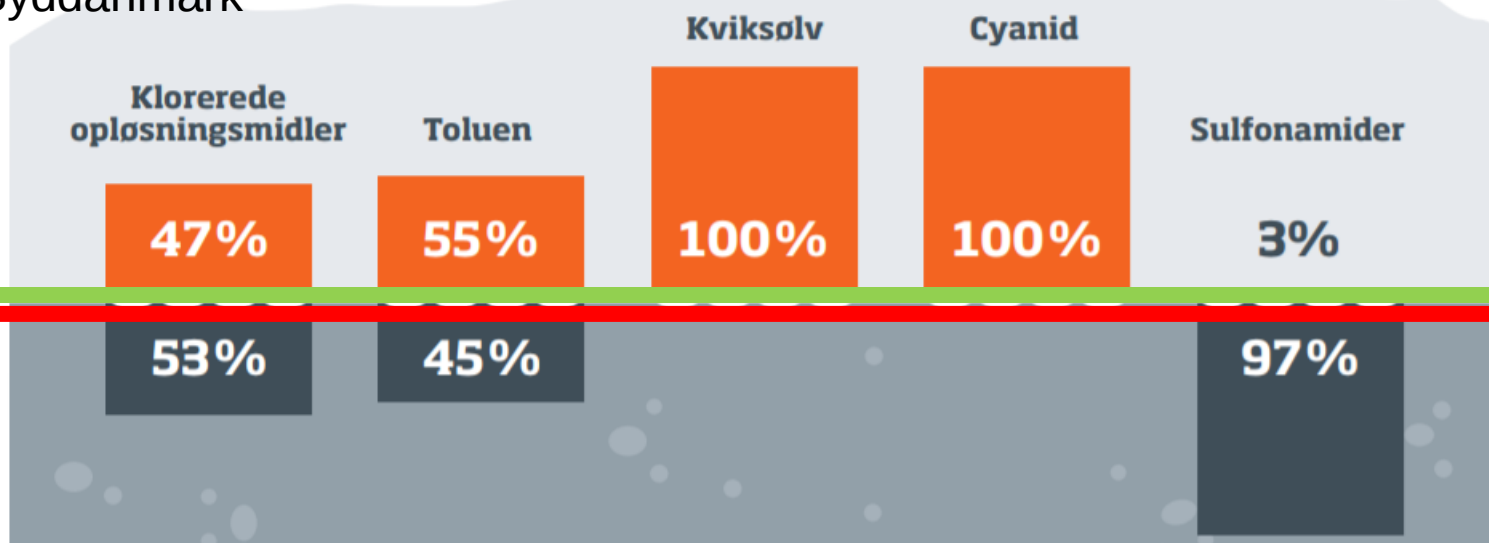
Konceptuel model for en grube



Forurening over og under grundvandsspejlet

Opgravet 2008-2014.

Udgift 50 mio. kr. finansieret ligeligt af Miljøministeriet og Region Syddanmark



Årlig flux til Vesterhavet:

- 800 kg vinylchlorid samt tonsvis af andre forureningskomponenter.

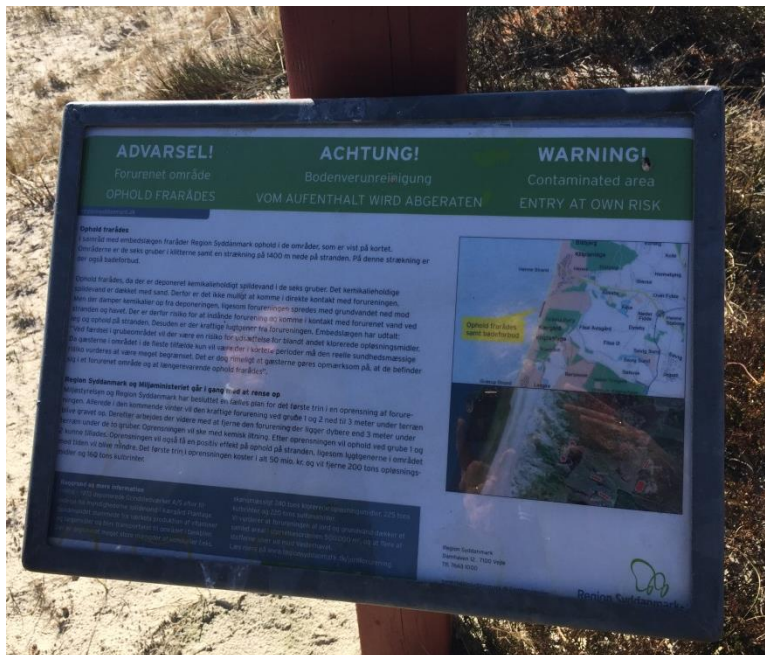
Oprensning:

- 100 mio. kr.
 - 6 år efterfulgt af 15-20 år før restriktionerne for området kan ophæves.
- I 2018 defineret som "Generationsforurening"

Situationen i dag

Ophold frarådes på
grubearealerne

Badning og ophold på
1.400 m strand frarådes



Regionsrådets handleplan (2017)

- ✓ Yderligere undersøgelser af forureningen
 - Opdatering af viden om forureningens bevægelser i grundvandszonen.
- Initiativer i forhold til finansiering af yderligere oprensning
 - 100 mio. kr. kan ikke finansieres af Region Syddanmark alene.
 - Status: Politisk proces...
- **Oprettelse af udstillingsvindue for oprensnings-teknologien**
 - Demonstrationsanlæg til fremvisning af teknologi samt yderligere metodeudvikling
 - Undervisningsplatform målrettet undervisning i naturvidenskab og miljøteknologi



Demonstrationsanlægget

- Opskalering og videreudvikling i forhold til tidligere gennemførte pilotforsøg
- Værdifuld erfaring i forhold til eventuel fuldskalaoprensning
- Oplagt mulighed for udviklingsprojekter
- Synlighedsgevinst

10

Demonstrationsanlægget

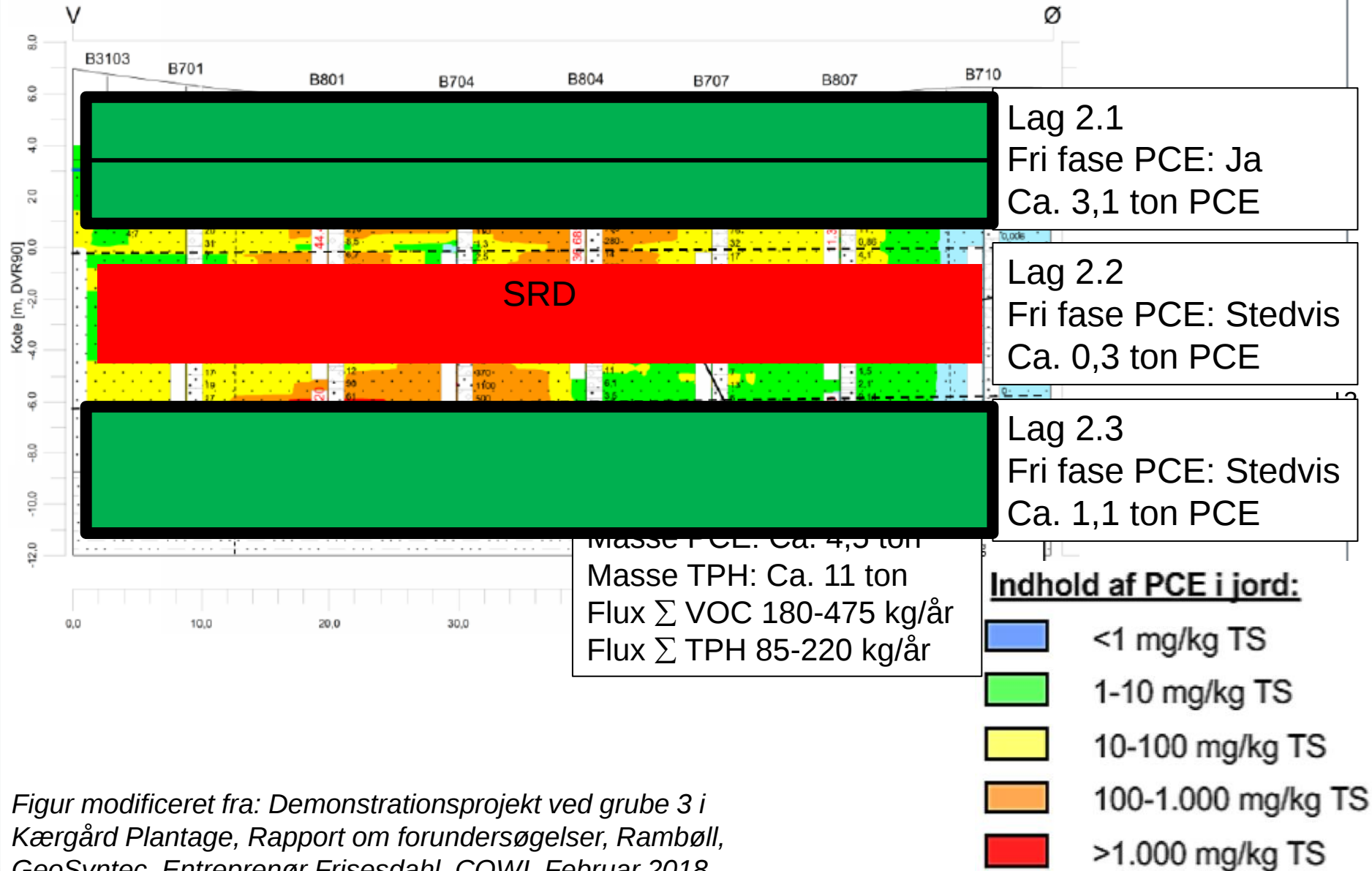
- COWI, Rambøll, Frisesdahl, Geosyntec
- Etableret 2018 i Grube 3 med fokus på lag 2
- Kemisk oxidation (ISCO)
 - Oxidationsmiddel persulfat
 - Aktiveret med modificeret Fentons reagens
- Stimuleret reduktiv dechlorering (SRD)
 - Donor: natriumlaktat efterfulgt af emulgeret vegetabilsk olie (EVO).
 - Derudover augmenteret med KB-1 bakteriekultur
- Udviklingsprojekt præsenteres i næste indlæg v. Jørgen Fjeldsø Christensen, Region Syddanmark.



Grube 3



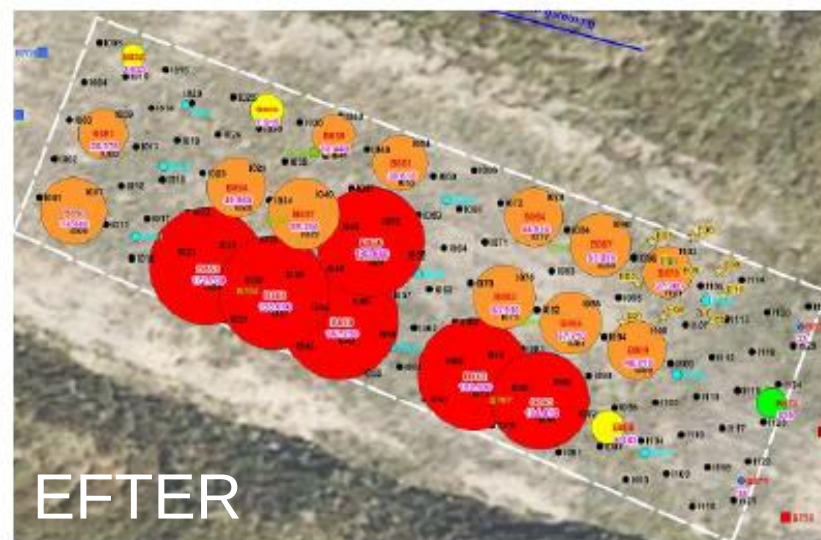
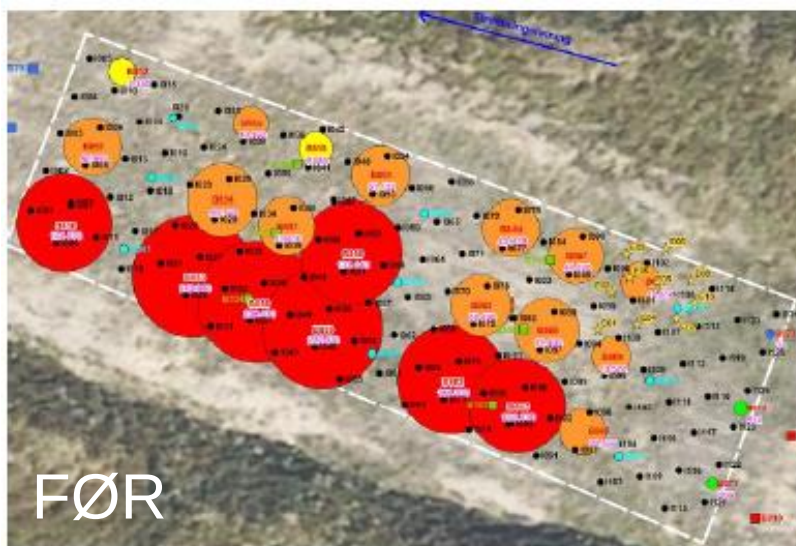
- Areal 1.010 m²
- Grundvandsspejl 3 m.u.t.
- Forureningen koncentreret i "lag 2" beliggende 3-15 m.u.t.
- Lag 2:
 - Skiftende lag af groft sand, ral og sten
 - Høj hydraulisk konduktivitet ($3-9 \cdot 10^{-4}$ m/s)
 - Strømningshastighed 130-275 m/år
- Primært fokus for oprensningen: Fjernelse af chlorerede opløsningsmidler (fri fase og opløst)



ISCO-resultat: Chlorerede i toppen af lag 2.1 efter første injektion juni 2018

Chlorerede opløsningsmidler i grundvandet ($\mu\text{g/L}$)

>100.000, >10.000, >1.000, >100, < 100



Ingen reduktion af koncentration pga. rebound fra fri fase.

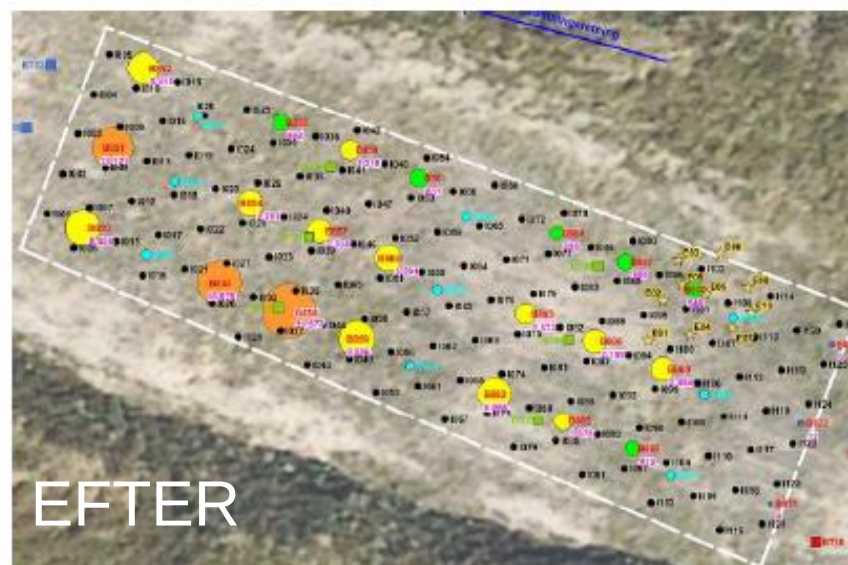
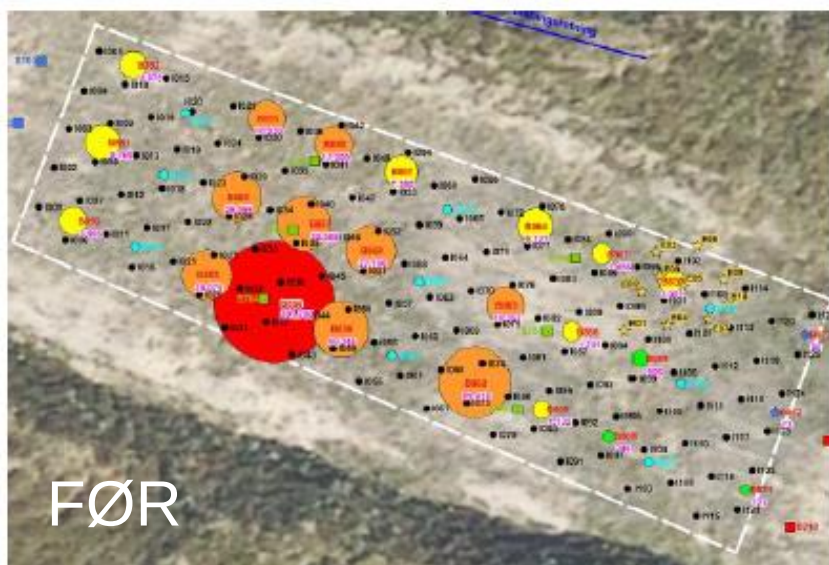
Strategi: Justering af injektionen og op mod 5 yderligere injektioner inden overgang til SRD. (1 af dem gennemført i oktober 2018)

Figur: Dokumentationsrapport, ISCO Injektionsrunde 2, Grube 3, Rapport om forundersøgelser, Rambøll, GeoSyntec, Entreprenør Frisesdahl, COWI, December 2018

ISCO-resultat: Chlorerede i bunden af lag 2.1 efter første injektion juni 2018

Chlorerede opløsningsmidler i grundvandet ($\mu\text{g/L}$)

>100.000, >10.000, >1.000, >100, < 100



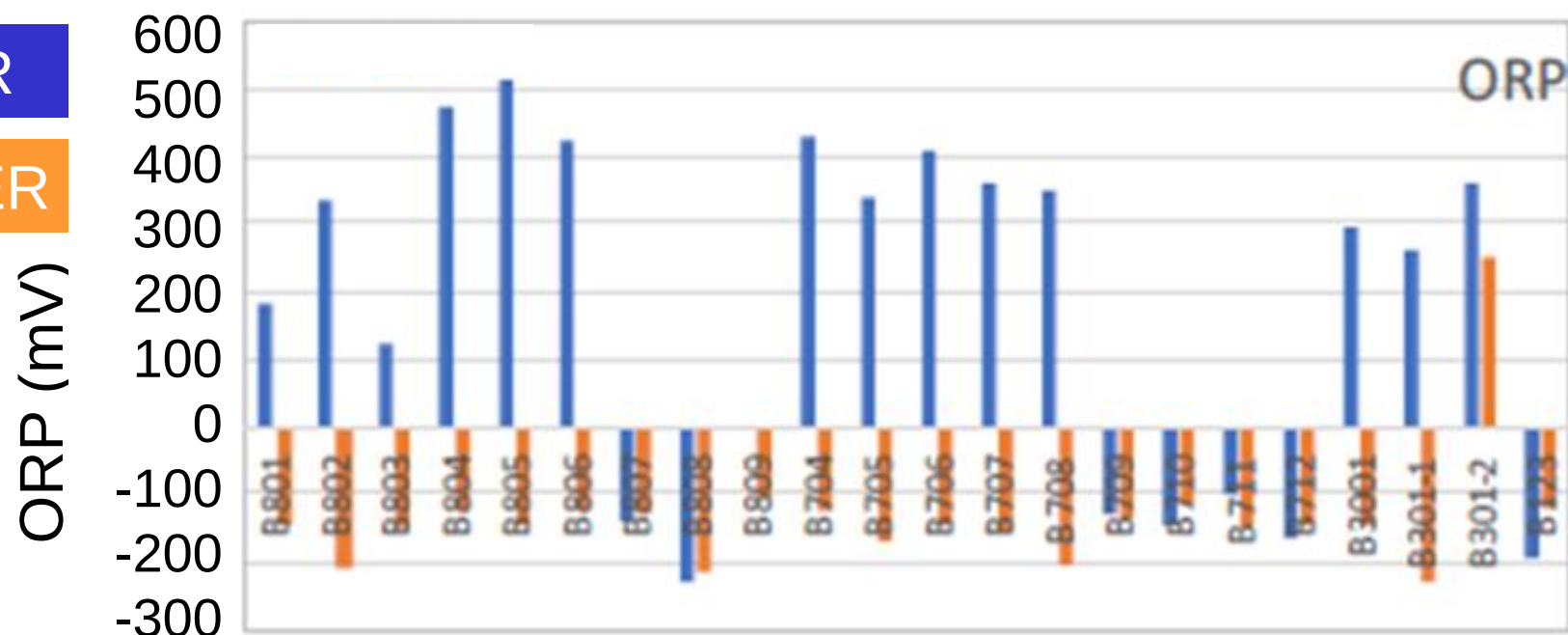
Forventet reduktion af koncentration.

Strategi: Overgang til SRD

Figur: Dokumentationsrapport, ISCO Injektionsrunde 2, Grube 3, Rapport om forundersøgelser, Rambøll, GeoSyntec, Entreprenør Frisesdahl, COWI, December 2018

Indledende resultat af SRD i lag 2.3 efter 1. injektion november 2018

- For tidligt at måle effekt på forureningskoncentrationer, men ORP er vendt:



Figur fra: Udførelse af SRD i lag 2.3 i Grube 3 i Kærgård Plantage, Dokumentationsrapport, Rambøll, GeoSyntec, Entreprenør Frisesdahl, COWI, Februar 2019

11-03-2019

Synlighedsgevinst

- Det er et hit at have et synligt anlæg!



11-03-2019

Langt fra Borgen: Skal staten betale for at rydde op efter store forureninger?

Undervisningsplatformen

- Kan vores cases og data give værdi i uddannelsessystemet?
- Voyager-projektet
 - Udvikling af naturvidenskabelige undervisningsforløb for folkeskole og gymnasieniveau
 - To undervisningsforløb med Kærgård Plantage som case



Konklusion

- **Handleplanen virker**
 - Vi dokumenterer at vi kan håndtere forureningen
 - Vi er klar til en fuldskala-oprensning
 - Vi understøtter synlighed af jordforureningsområdet i den offentlige debat og i politiske processer.
- **Et synligt, fysisk anlæg har stor betydning.**
- **Undervisningsplatformen understøtter samfundsnyttens af vores indsatser, men på andre parametre, end vi er vant til at måle på – ikke alle værdier måles i mg/kg.**

Perspektivering

- Indtil videre er der brugt 47 mio. kr. (Region Syddanmark) og 24 mio. kr. (Miljøministeriet) i Kærgård siden 2007, men mangler ca. 100 mio. kr. – kommer de?
 - Den fremtidige indsats afhænger af folketingsvalget og efterfølgende politiske beslutninger
- Væsentligt udviklingspotentiale på de store sager
 - Når en udviklingsinvestering på 1% er 1 mio. kr. giver det økonomisk tyngde til udvikling
- De store, spektakulære sager er gode til at skaffe opmærksomhed til jordforureningsområdet – men er vi gode nok til også at synliggøre de mindre sager?

11-03-2019

