

Grindsted fanen

□ Screening af udstrømningsområder for chlorerede ethener og farmaceutiske stoffer

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Grindsted fanen

Region Syddanmark: Jørn K. Pedersen, Lone Dissing

DTU Miljø: Poul L. Bjerg, Mette Broholm, Cecilie Ottesen, Gregory Lemaire, Helene Draborg, Therese Haugsted

Rambøll: Britt Boye Thrane, Dorte Harrekilde, Lars Bennedsen, Jim Johansen



Bright ideas.
Sustainable change.

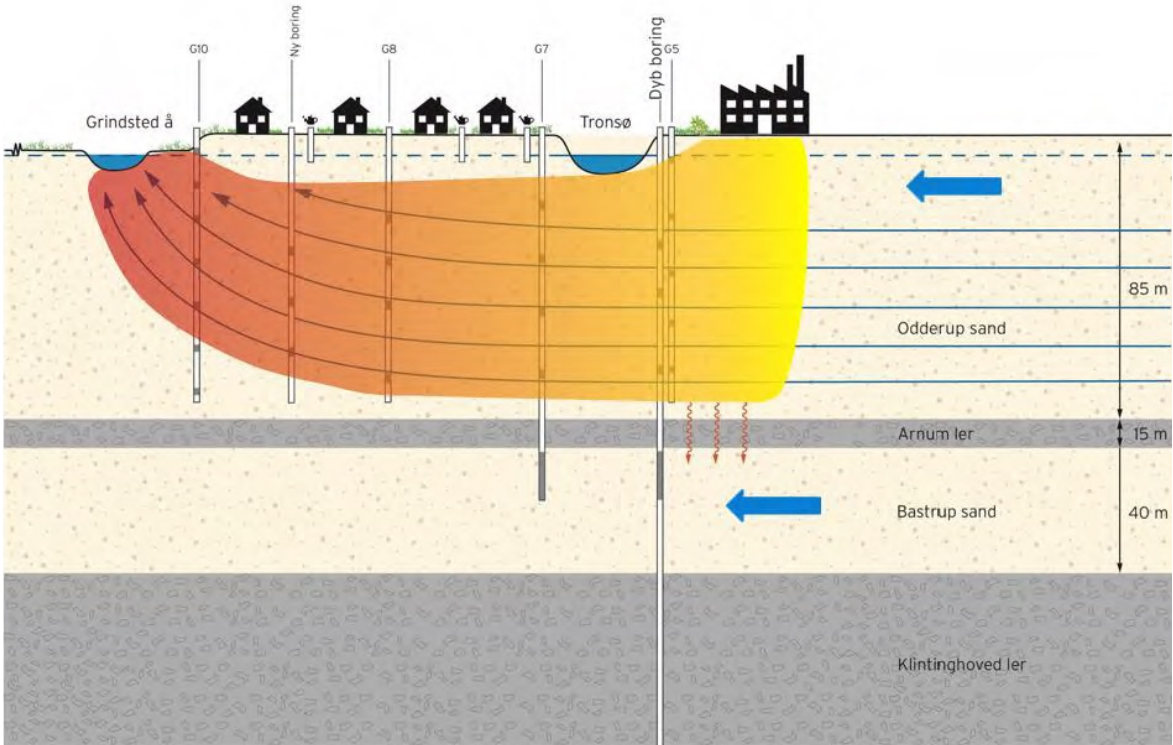


Formål

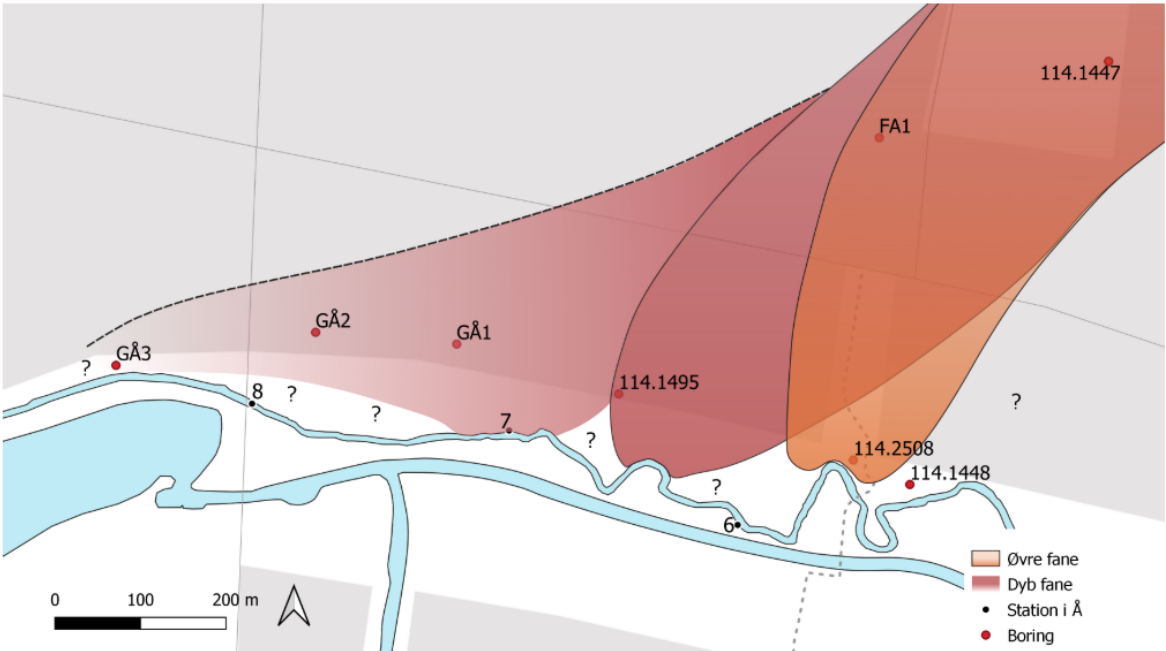
- Identificere de zoner, hvor den største masse af forurening strømmer ud i Grindsted Å
- → Opstille et afværgeprogram
- Primære forureningskomponenter fra Fabriksgrunden
 - Farmaceutiske stoffer (barbiturater, sulfastoffer)
 - Klorerede opløsningsmidler



Baggrund



Orbicon, 2019



Andreasen og Lade, 2021

Baggrund



Samlet vurdering af indsivningsområder



Værktøjerne

- Geoprobесonderinger
 - MIP med forskellige detektorer (FID, XSD, ECD, DELCD)
 - HPT
 - OIP
 - UVOST
- Niveauspecifik vandprøvetagning med GWP 1.75
- FDOM
- Monitoringsboringer

Analyseparametre - vandanalyser

- Hovedbestanddele
- Tungmetaller
- Bromid, Lithium, Me-kviksølv, Kviksølv
- Kulbrinter
- Chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter
- Ethan og ethen
- Grindstedpakke A, B, C og E
- Stabile isotoper
- Specifikke bakterier
- FDOM
- Nedbrydningsprodukter af farmaceutiske stoffer



Labtests

- Vandprøver med kendt sammensætning
- DELCD for de chlorerede stoffer valgt til felttest

Sample	Agilent GC		SRI GC		ALS Global lab analysis		
	XSD	ECD	PID	DELCD	TCE	cis-DCE	VC
	Signal in mV				µg/l		
5ppm TCE in water	25	480	50	670			
1.142.508	15	55	20	360	0,250	110	4000
114.2508 B	25	25	20	320			
114.2568-3	10	50	20	155	220	760	400
114.2568-3 B	5	30	15	160			
114.1495-5	10	40	20	180	0,008	800	1600
114.1495-5 B	5	15	15	190			
GA 1	0	40	0	10	0,021	0,2	0,1
GA 1 B	no data	no data	0	20			
GA 2-5	0	50	no data	no data	i.p.	0,22	0,17
GA 2-5 B	no data	no data	0	20			
dest. Water blank	0	70	0	20			
5ppm TCE in water	30	530	35	425			

XSD: Halogen specific detector
 ECD: Electron capture detector
 DELCD: Dry electrolytic conductivity detector

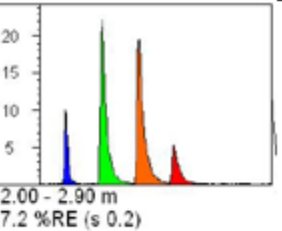
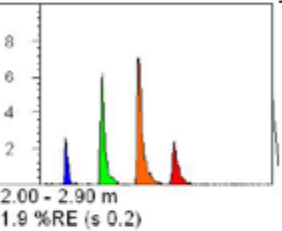
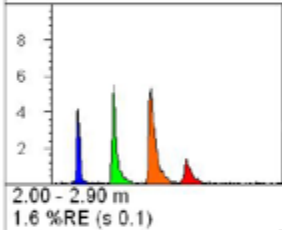
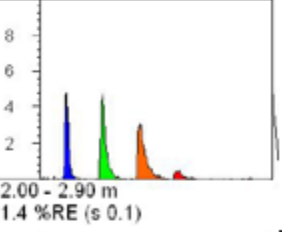
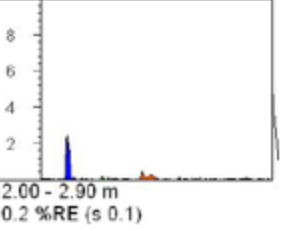


Labtest

- OIP – excitation 275 nm
- UVOST – excitation ved 308 nm og emission ved 350 – 400 – 450 – 500 nm

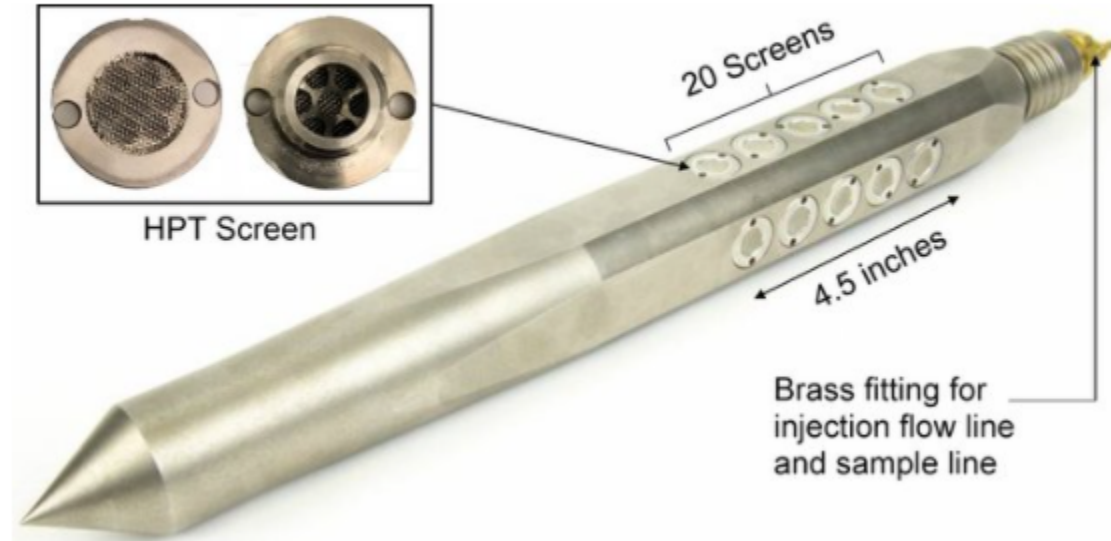
Sulfonamider optimalt;

- Excitation ~340 nm
- Emission ~260 nm
- Valgte at afprøve begge i felten

Boring nr.	Dato	Sum sulfonamider	Sulfanilsyre	sulfanilamid	sulfaguanidi	sulfanilylurinstof	OIP response	UVOST (blå top)	
114.2568-3	jun-21	18000	16000	2200	570	8000	39,1	7,2 (10)	
114.2508-1	jun-21	2700	2400	130	30	21	3,2	2 (3)	
114-1495-5	jun-21	28000	27000	820	280	1200	51,8	1,6 (4)	
GÅ1-6	jun-21	2000	2000	45	7,5	2,9	0,8	1,5 (5)	
GÅ2-5	jun-21	2400	2400	23	7,7	2,5	0,4 (tap water 0,3)	0,4 (2,5)	

Felttest

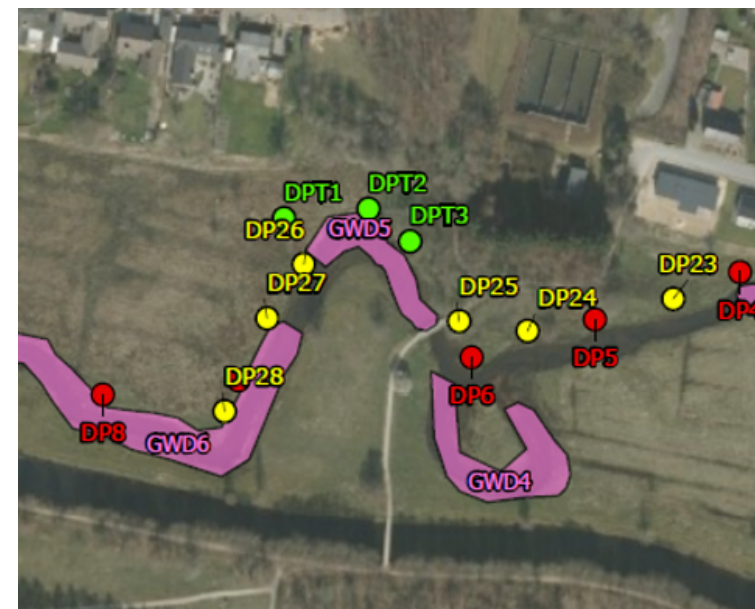
- Udstyrets kapacitet mht dybde
- Filtersætning med GWP 1.75 → niveauspecifikke vandprøver
- Er OIP og UVOST egnede til sulfonamiderne?



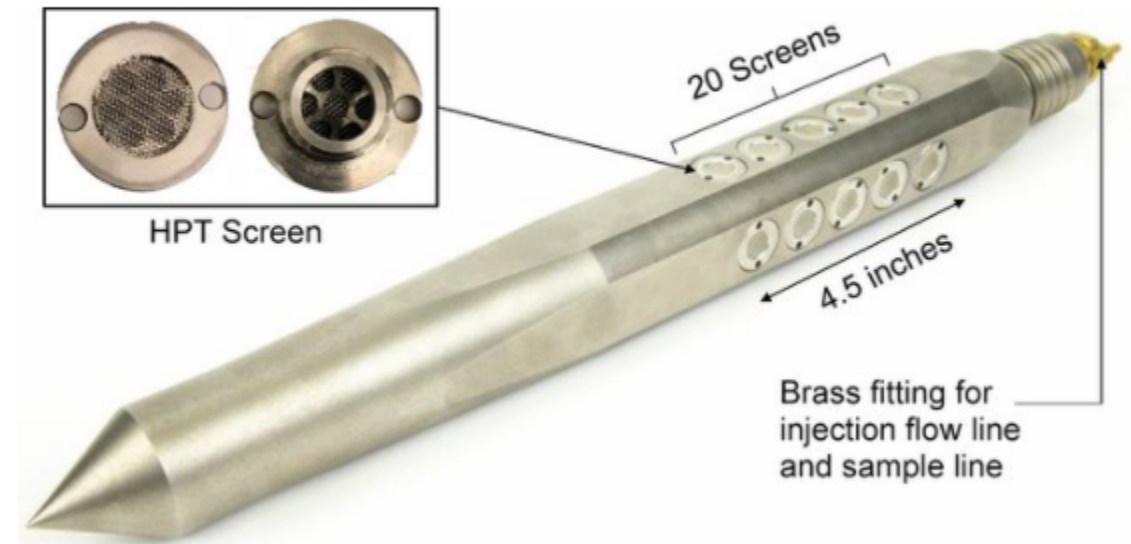
Felttest

	Sondering		
	DPT1	DPT2	DPT3
Dybde MIHPT	17,5 m	17,2 m	18,2 m
Dybde UVOST	14,2 m	15,4 m	18,4 m
Dybde OIP	14,5 m	14,9 m	17,8 m
EC/HPT	Tyder på mindre permeable lag 9,5-10,5 m og ca. 12,5-17,5 m u.t.	Tyder på mere impermeable lag 10,5-16,1 m u.t.	Tyder på mere impermeable lag ca. 1-1,5, 12,7-15,5 m u.t.
MIP	Tegn på chlorerede 6-7, 8-8,5, 9,5-13 (peaks 10,3 og 11,8 m) og 14-16,5 (peak 14,6) m u.t. FID top ca. 16 m u.t.	Tegn på chlorerede med flere peaks 9-14,4 m og 15-17 m u.t. (højeste peaks af de tre DPT)	Tegn på chlorerede ca. 3-8,5 m u.t. og 12,3-17 m u.t. (lavere indhold end DPT1 og DP2 i nedre del af lagfølgen). Flere FID peaks med de største; 1,5-2, 10,5-15,3 m u.t.
UVOST	Ingen klare blå responser (sulfonamider), højere blå top ved 8,9 m u.t.	Ingen klare blå responser, højere blå top 5,35 m u.t.	Ingen klare blå responser, højere blå toppe 5,86 og 9,77 m u.t.
OIP	Meget små toppe 1,7-2,5 m u.t., og top ved terræn	Meget små toppe 2 og 6 m u.t., og ved terræn	Meget små toppe 2,5 og 3 m u.t., og top ved terræn
Forslag til filterniveauer	6,7 - 7,5 - 8,9 - 10,2 - 11,7 - 14,6 - 15,8 - 17,3	2 - 5,5 - 6 - 7,5 - 9 - 9,6 - 10,5 - 11,3 - 13 - 13,3 - 14 - 15,5 - 16,7	1,7 - 3,5 - 5 - 6,1 - 7,5 - 8,8 - 10,6 - 15 - 15,5 - 16,5 m u.t.
Forslag Århus Uni prøver (NTS)	6,7 - 7,5 - 15,8 - 17,3	2 - 6 - 9,6 - 11,3 - 15,5	1,7 - 5 - 16,5 m u.t.
Antal vandprøver opnået	4	4	6

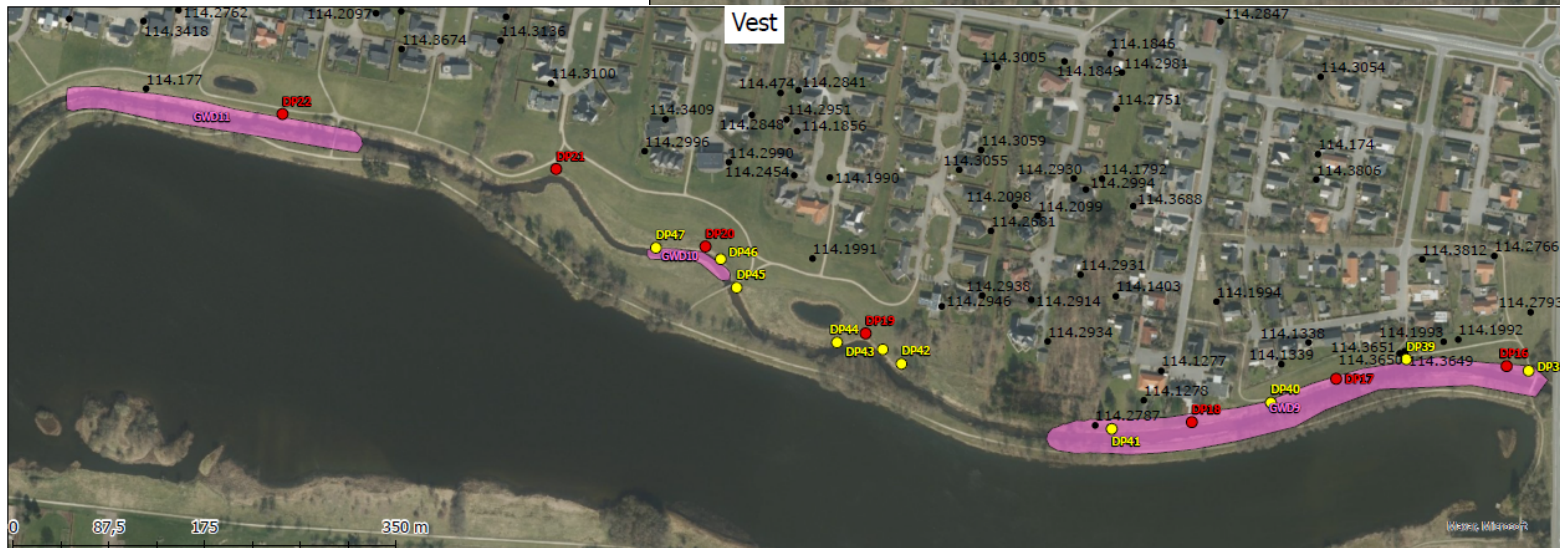
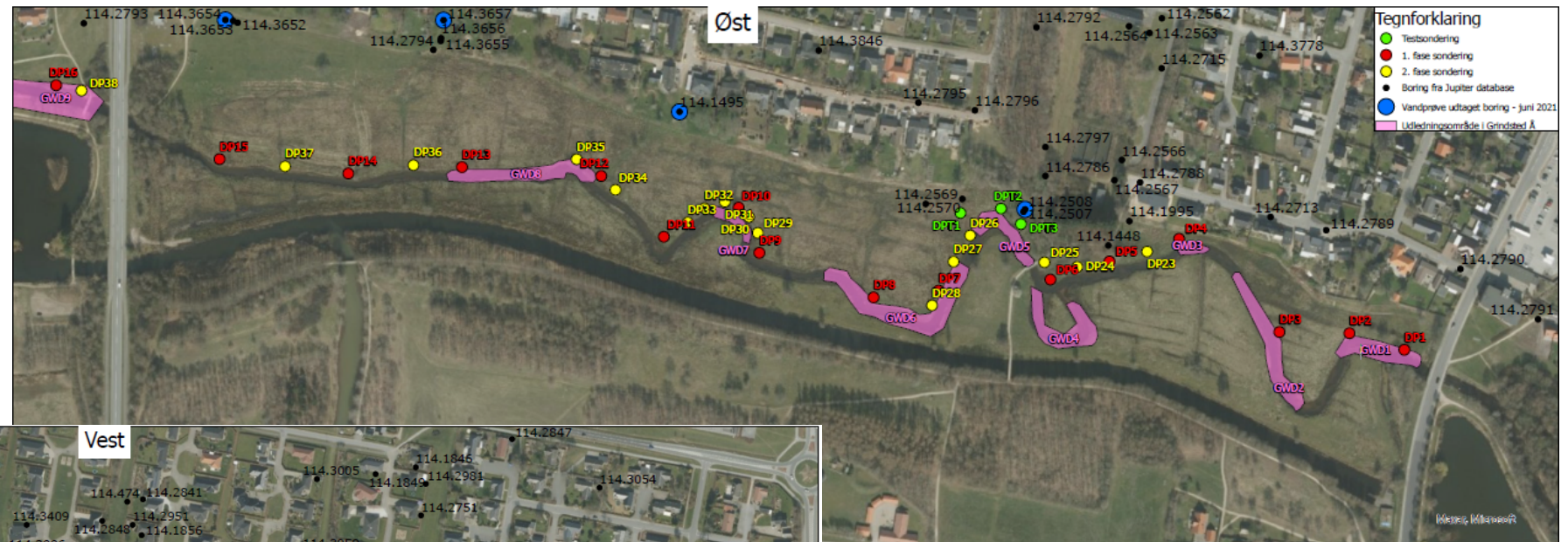
DTUs FDOM analyser sammenlignet med OIP og UVOST viser, at OIP og UVOST ikke er velegnede



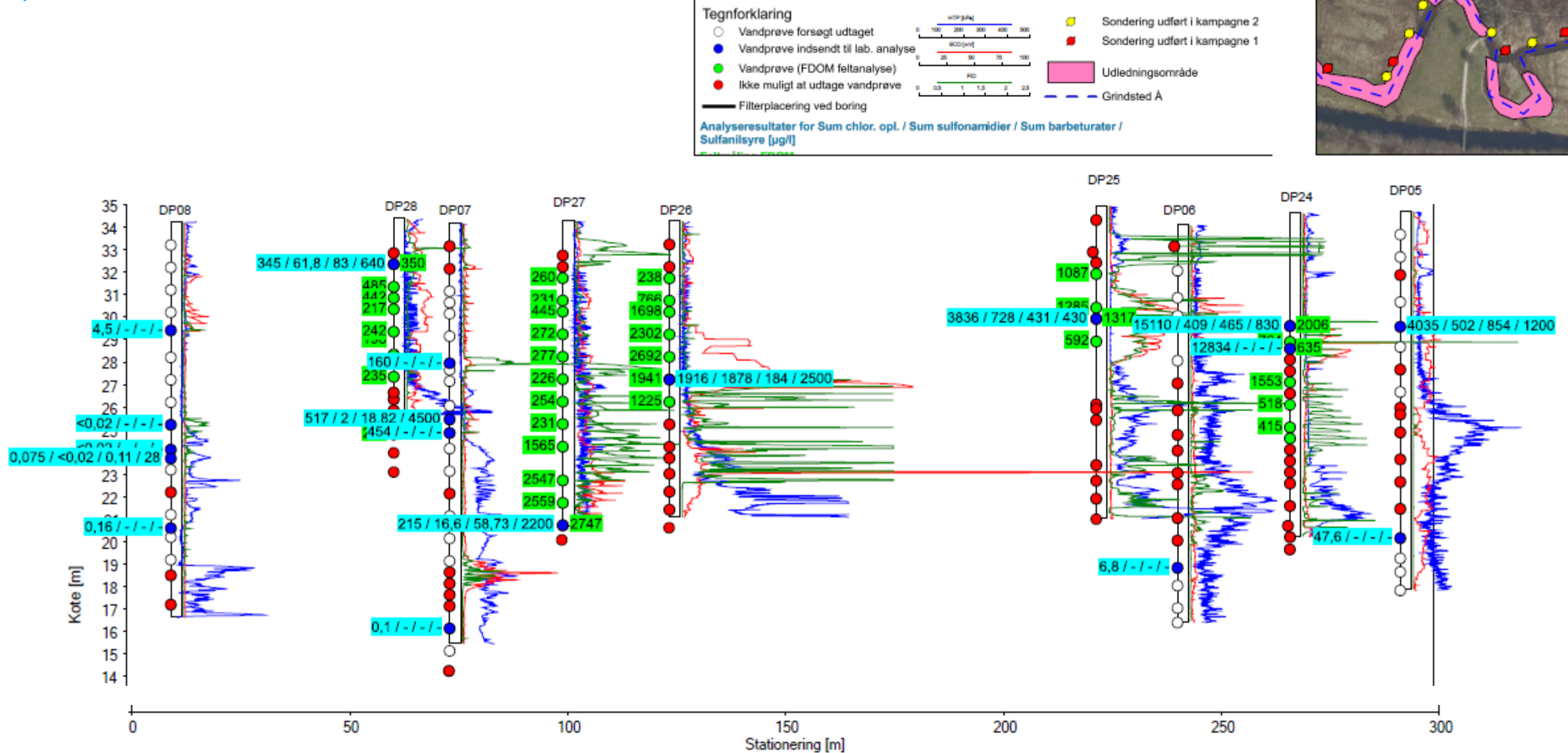
Felttest



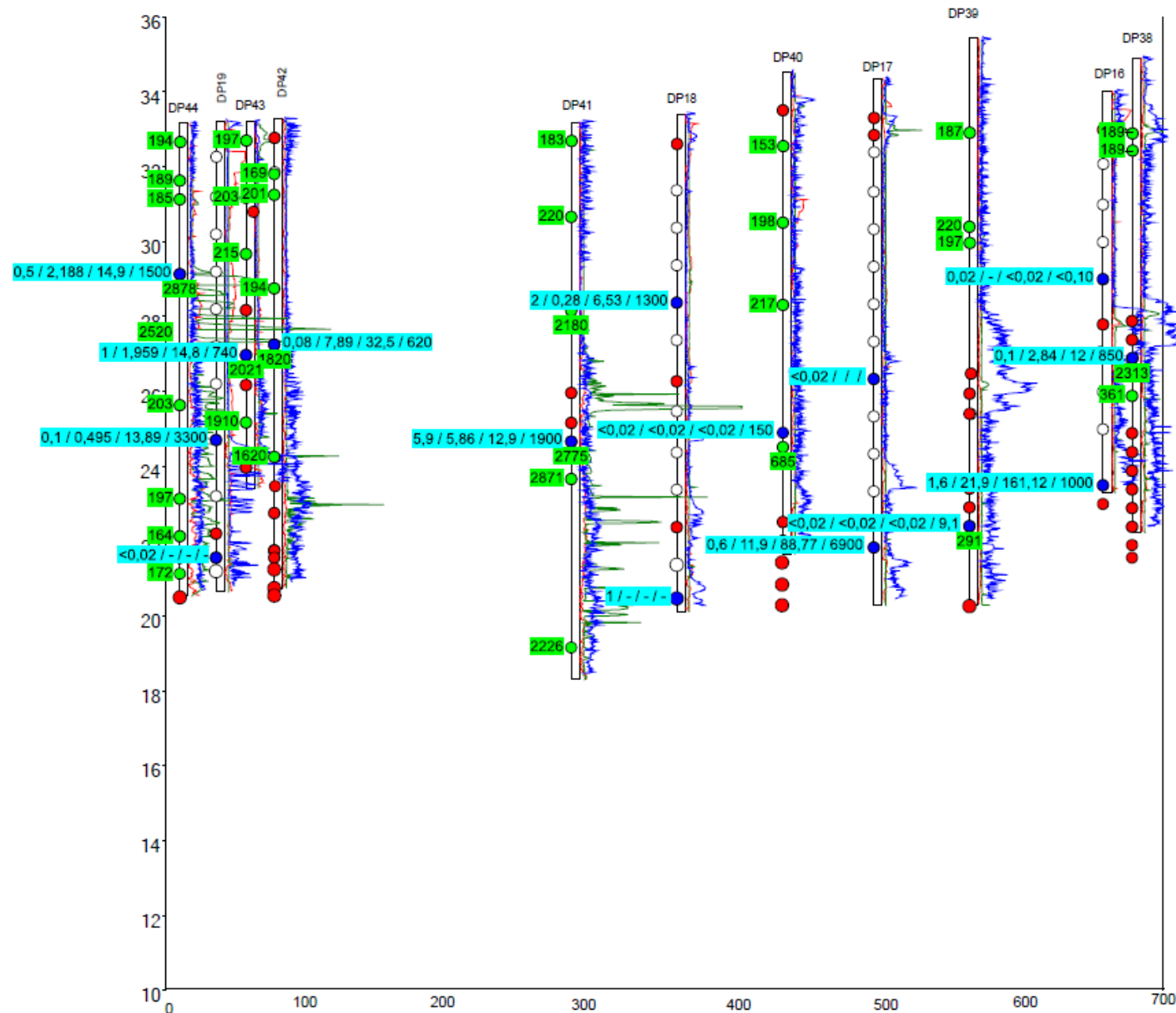
Screening langs Grindsted Å

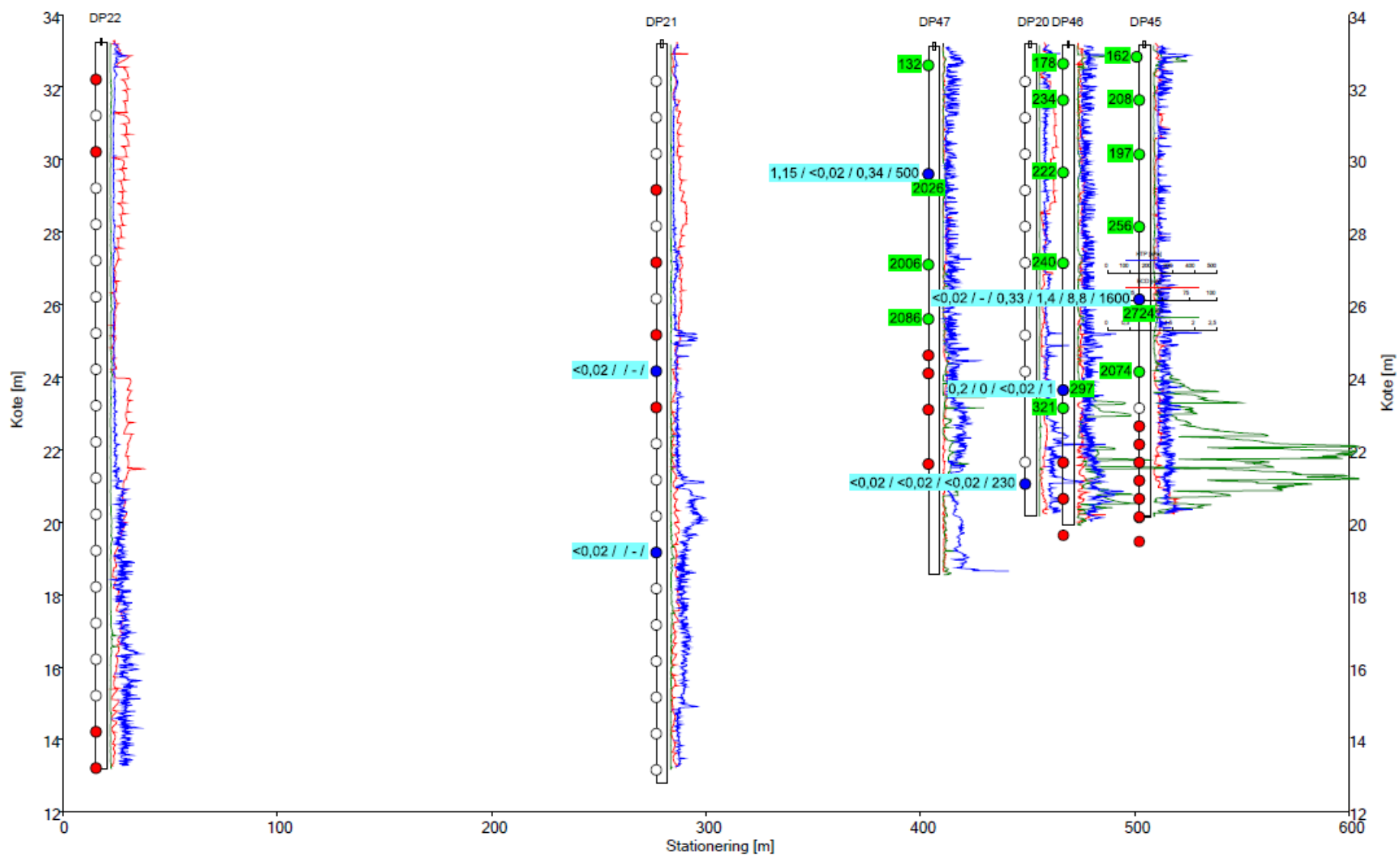
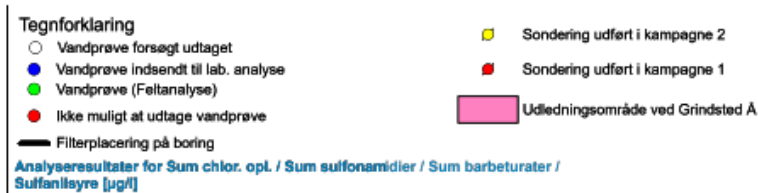


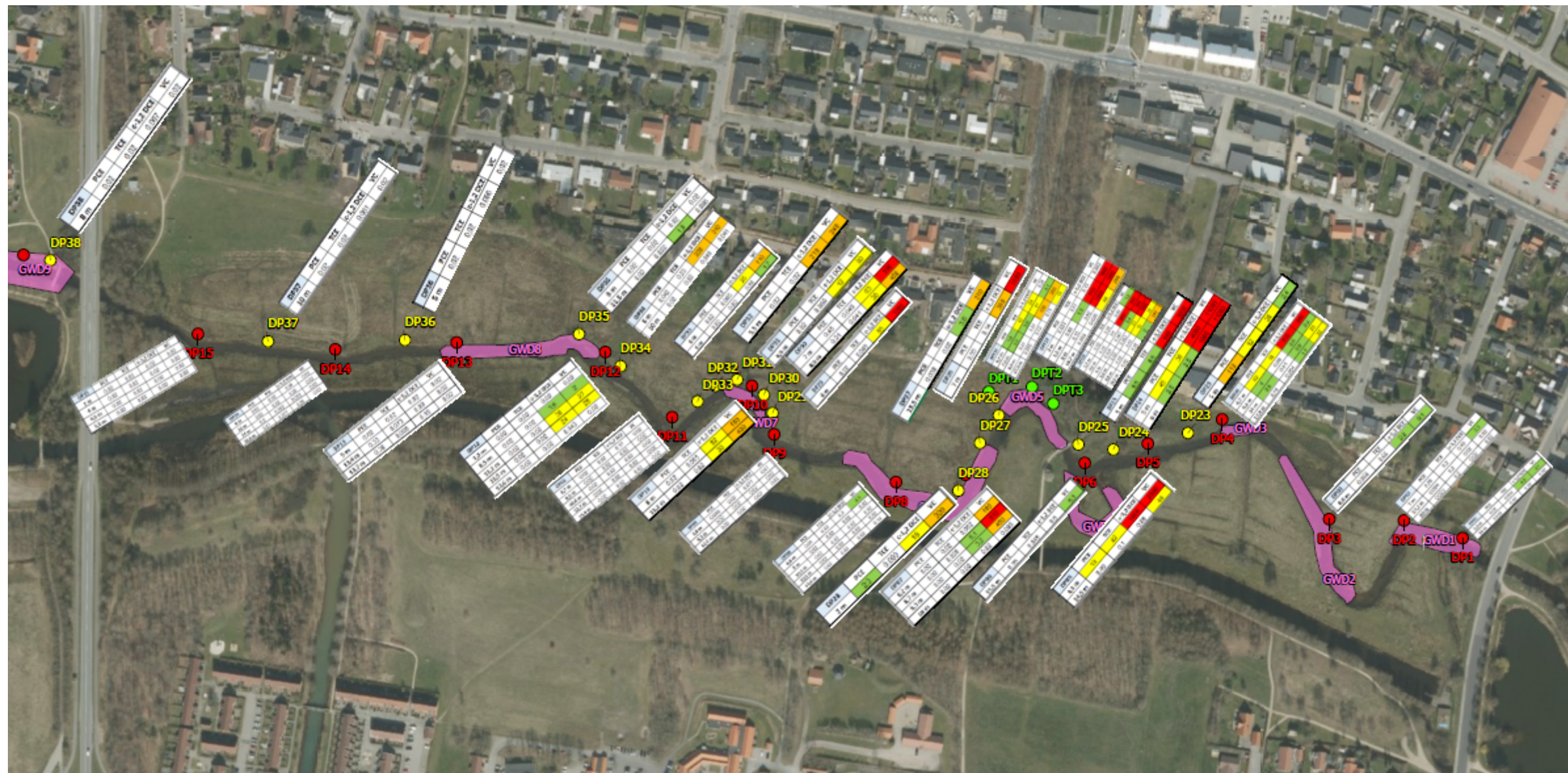
Øst GWD5

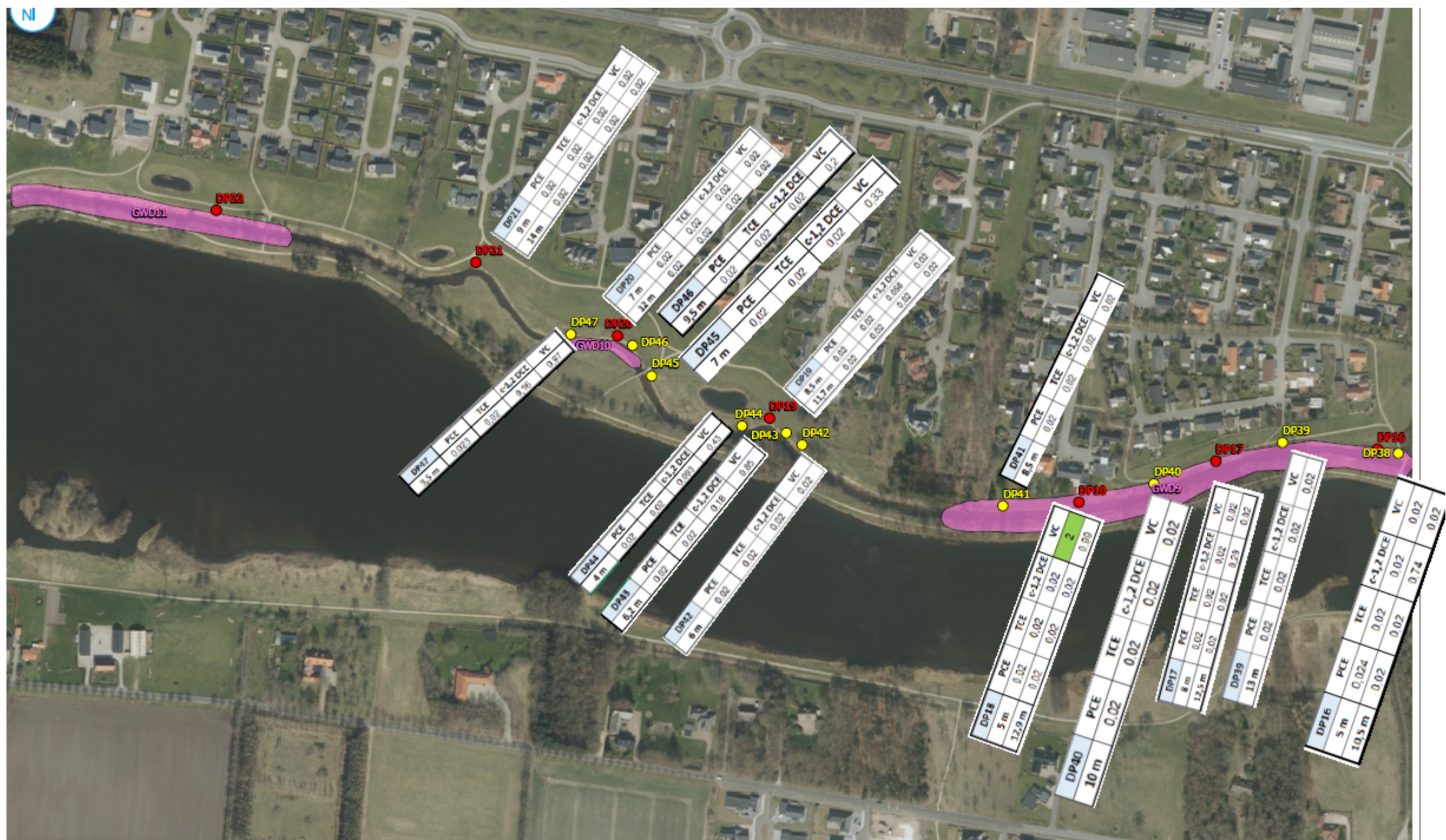


Vest (GWD9)









Konklusion

- MIHPT er velegnet til screening
 - HPT er velegnet til at kortlægge impermeable horisonter
 - DELCD er mindre egnet, hvis kun vinylchlorid til stede
- Dybden er som sædvanlig en udfordring
- GWP'en fungerer fint med lav stabil pumpeydelse, men den kan ikke trylle!
- FDOM feltmålinger er et uundværligt supplement!



Videre arbejde

- Monitoringsboringer langs åen
- Transektboringer og monitoringsboringer i flowlinje
- Risiko – farmaceutiske stoffer
- Afværgeprogram
- DTU – mobil FDOM
- Fugro – mobil fluorescens probe



Tak

1. Onsdag 11.25, Vingsal 3: Nedbrydning af farmaceutiske stoffer i forureningsfanen fra Grindstedværket – værktøjer og vurdering, Helene Draborg
2. Onsdag 14.35, Vingsal 1: Udsivning af farmaceutiske stoffer til Grindsted Å, Gregory Lemaire