

Dynamisk undersøgelse til vurdering af pesticiders spredningsvej i moræneler

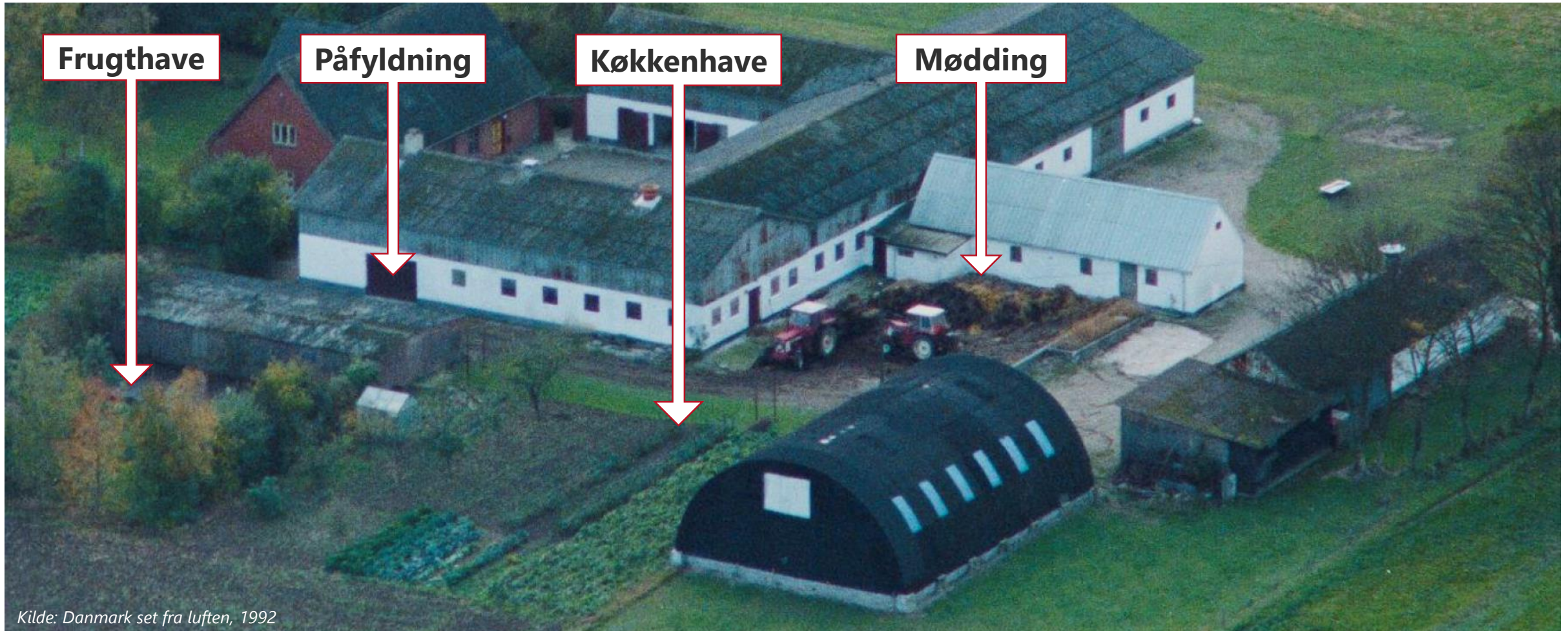
Gro Lilbæk, NIRAS

Susanne R. Petersen og Jens Aabling, Region Sjælland

ATV Vintermøde, 8. marts 2023

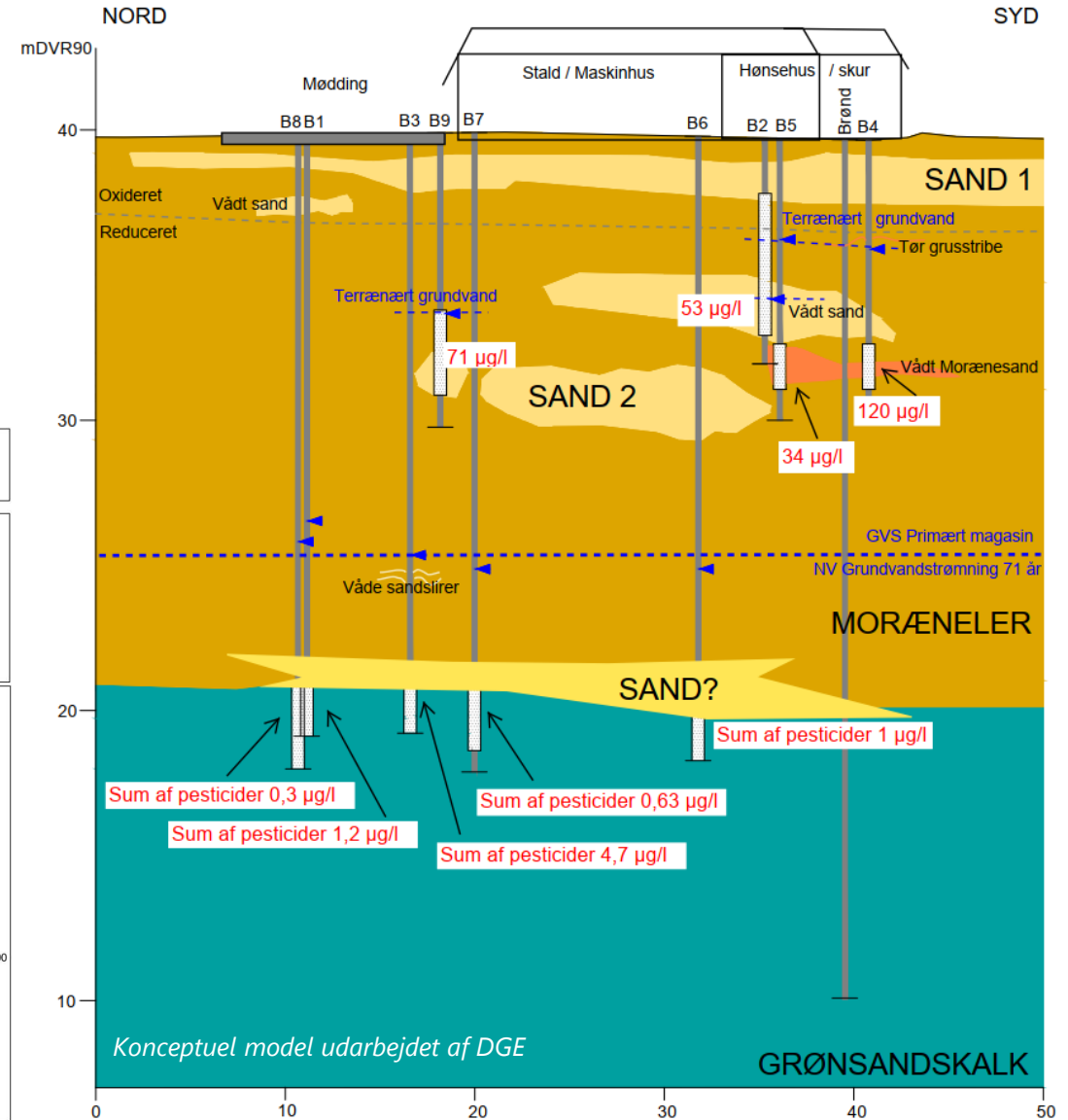
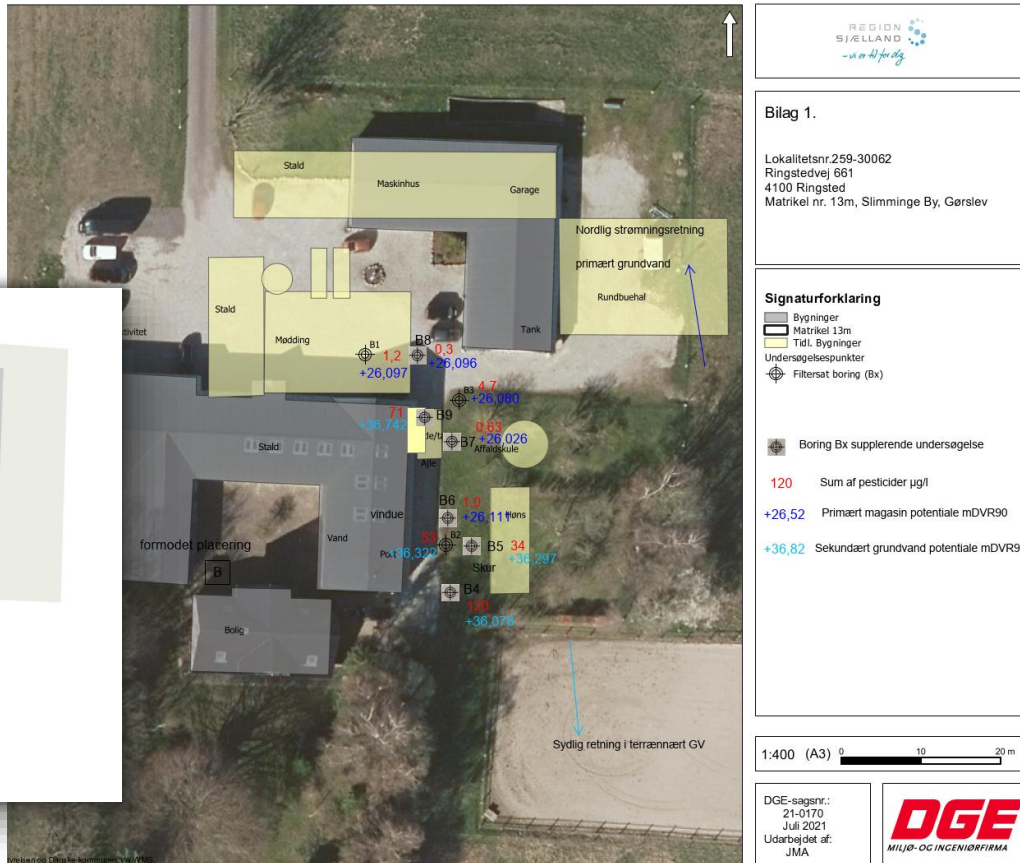
Problemstilling

Pesticidforurening på landejendom i opland til Slimminge Kildeplads



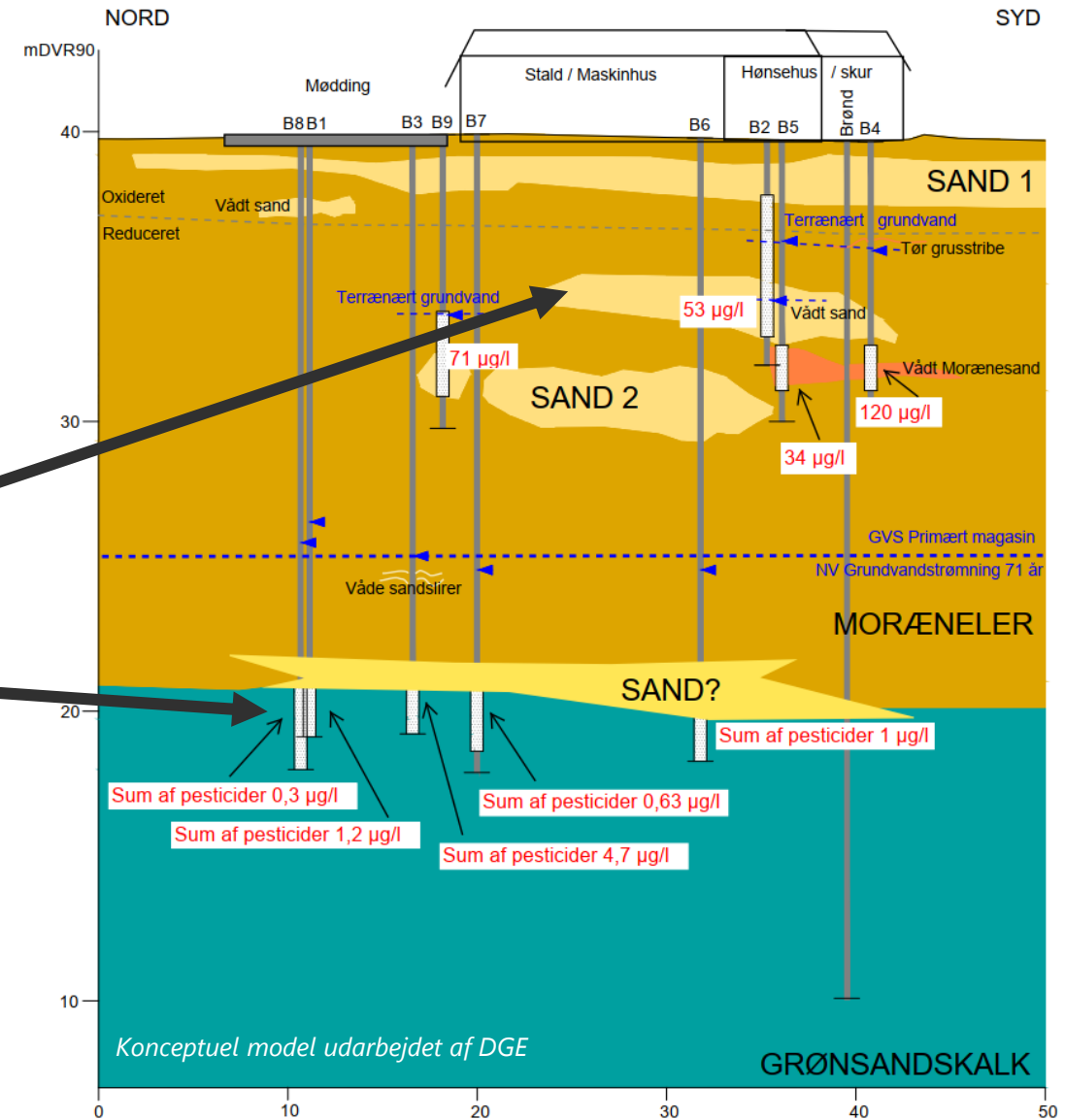
Problemstilling

- Forurening med **dimethachlor** → herbicid til ukrudtsbekæmpelse ved dyrkning af vinter- og vårraps
- Traditionel undersøgelse → 9 boringer filtersat i hhv. sandlag i morænen og i grønsand/grønsandskalk



Problemstilling

- Forurening med **dimethachlor** → herbicid til ukrudtsbekæmpelse ved dyrkning af vinter- og vårraps
- Traditionel undersøgelse → 9 boringer filtersat i hhv. sandlag i morænen og i grønsand/grønsandskalk
- Forurening i terræn er ikke afgrænset i nogen retning, så det vides ikke, hvor stort et kildeområde, der er fat i
- Borejournalerne viser tilstedeværelsen af sandlag i moræneleren er noget varierende (udbredelse og tykkelse)
- Der er gennembrud i små mængder til primært magasin
- Baseret *udelukkende på den geologiske beskrivelse* af boringer, har det *ikke været muligt* at vurdere, hvorledes spredningen af pesticider er sket i området samt om forureningen udgør en **risiko for grundvandsmagasinet og kildepladsen**



Boringer vs Sonderinger

- Hydrogeologisk information er ofte afgørende for forståelsen af en forureningens spredning, da små variationer i aflejringerne permeabilitet påvirker strømningsveje betydeligt
- Traditionelle undersøgelser inkluderer ofte **boringer**:
 - Visuel beskrivelse af geologiske og hydrogeologiske forhold ud fra jordprøver → valg af boremetode vil have indflydelse på beskrivelsen
 - Små variationer i geologien kan være vanskelige at identificere visuelt (fx kornstørrelsesændringer, tynde slirer af ler)
 - Filtersættes ofte med 1-2 m filtre i/over horisonter udvalgt med baggrund i den observerede geologi
 - Udførelse, filtersætning og prøvetagning af disse boringer kræver ofte flere dages feltarbejde per boring.
- Og først herefter kan tolkningen begynde!

Boringer vs Sonderinger

Sonderinger

- Højopløste, kontinuerte data
- In-situ måling
- Mange muligheder:
 - Kontinuert bestemmelse af jordens hydrauliske egenskaber og elektriske ledningsevne (HPT, EC)
 - Niveauspecifik prøvetagning (jord, poreluft og vand) → høj vertikal opløsning (GWP, SP16, SP19)
 - Kortlægning af DNAPL og opløst masse (MIHPT, LL-MIHPT)
 - NAPL kortlægning ved brug af fluorescens (OIHPT-green, OIHPT-UV)
- Tolkning kan begynde med det samme ...
 - I felten ses data på en skærm → momentan justering af fx dybde
 - Sammenstilling mellem sonderingsdata (og boringer)

Geoprobe – en stor værktøjskasse



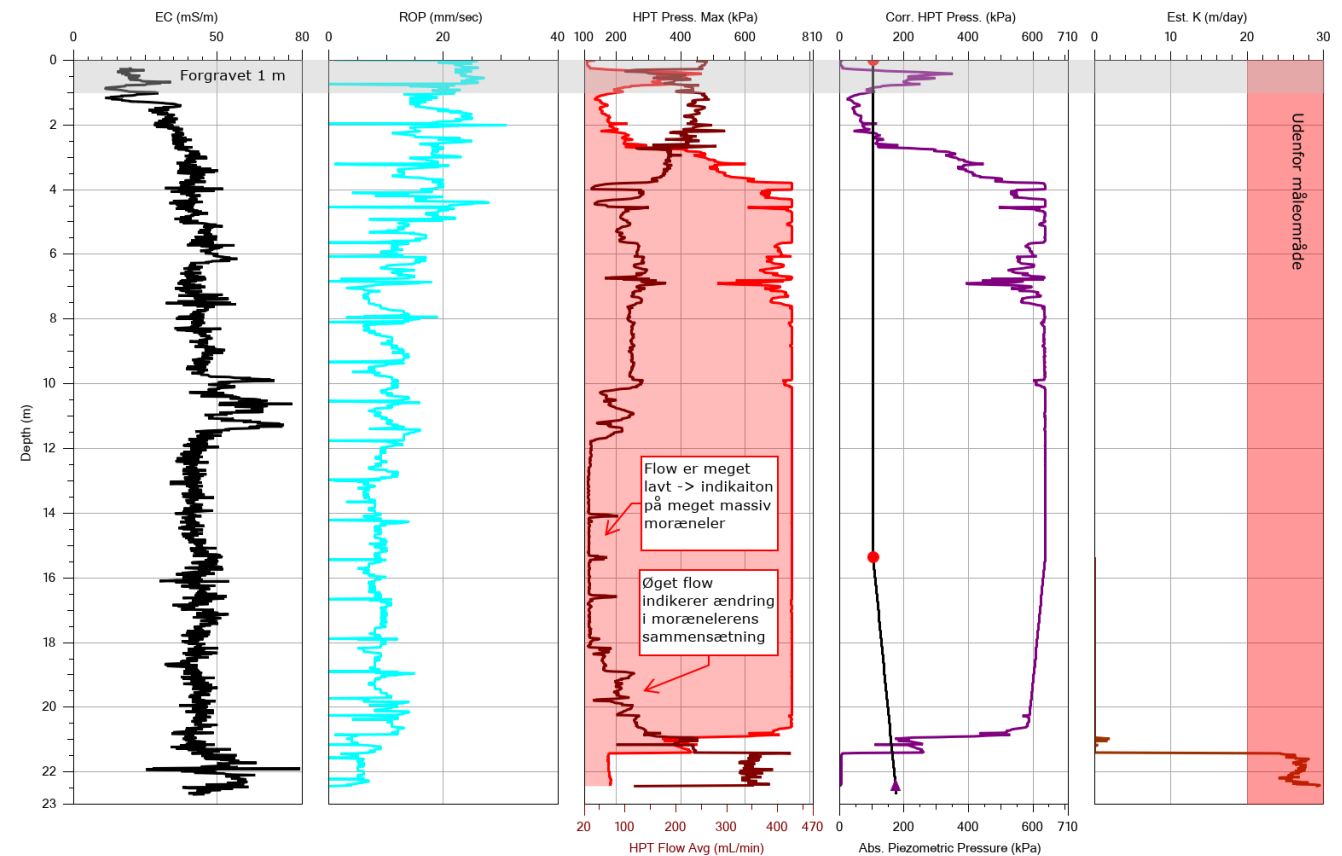
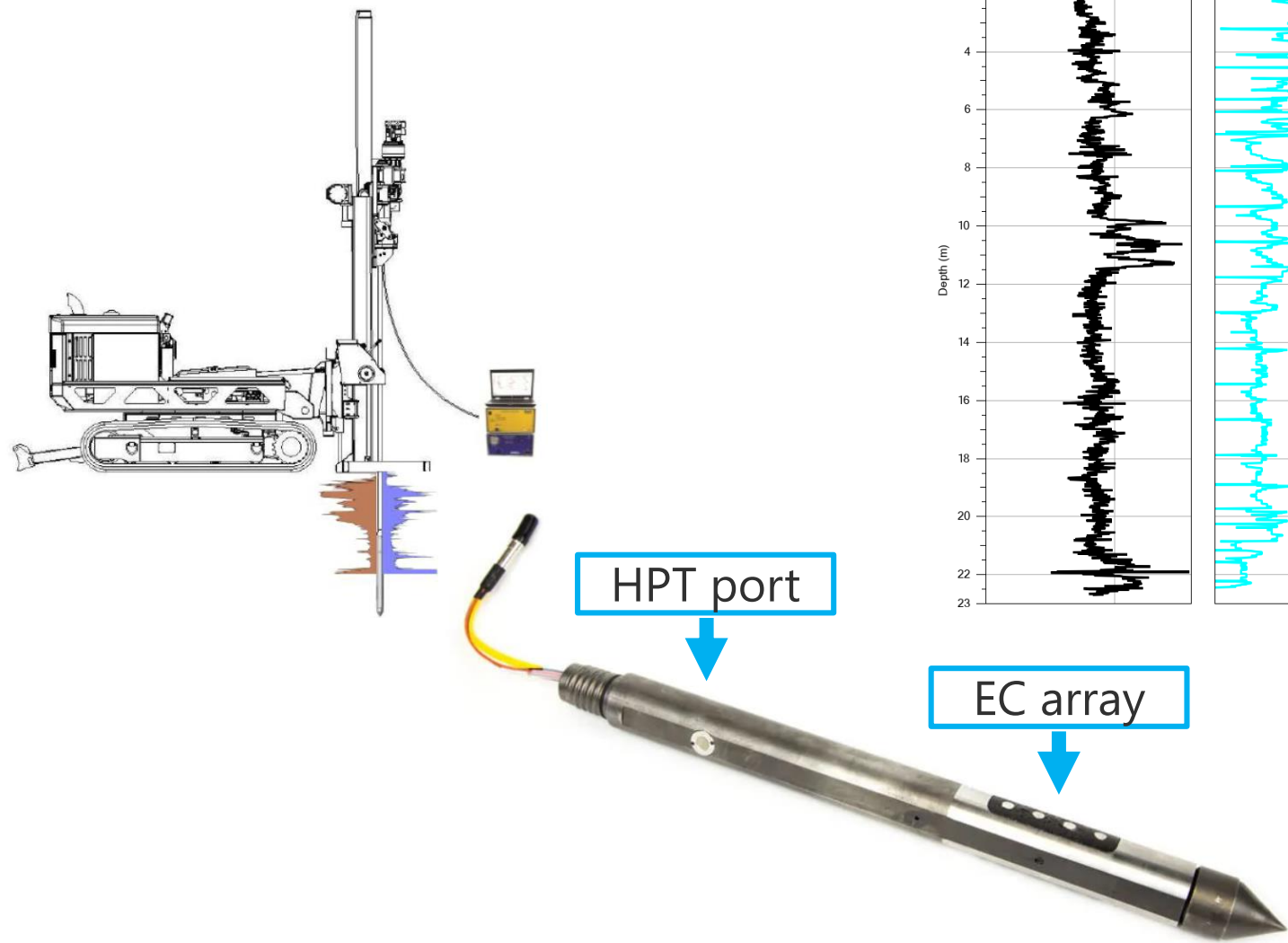
- HPT
- GWP
- OIP/OIHPT
- MIHPT/LL-MIHPT

- SP16/SP19
- Slug test
- Sugeceller
- Jordkerner

- Injektion af reagerter
- Monitoringsboringer

Jordens hydrauliske egenskaber

HPT – Hydraulic Profiling Tool



NIRAS

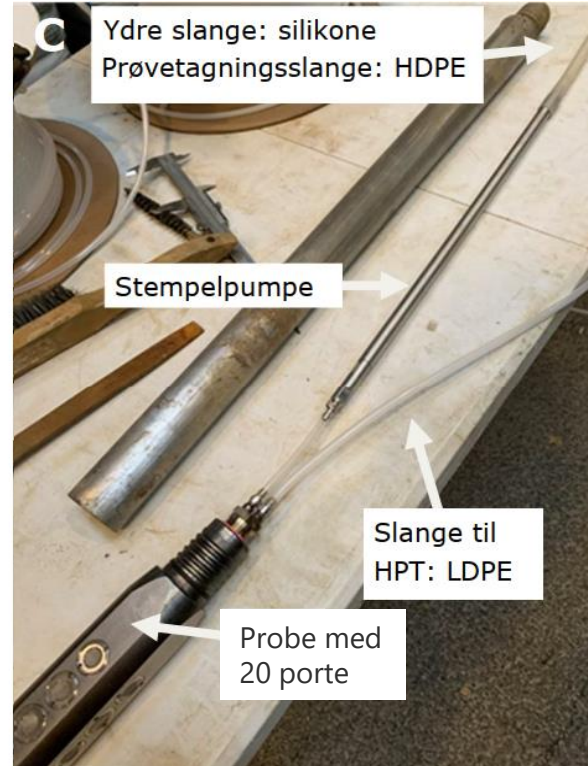
File:	HPT_F01_NY_HPT		
Company:	NIRAS DK	Operator:	MSTD/ABOE
Project ID:	10414213	Client:	RegH
Date:	24-08-2022	Location:	Ringstedvej 661, Ringsted

NIRAS

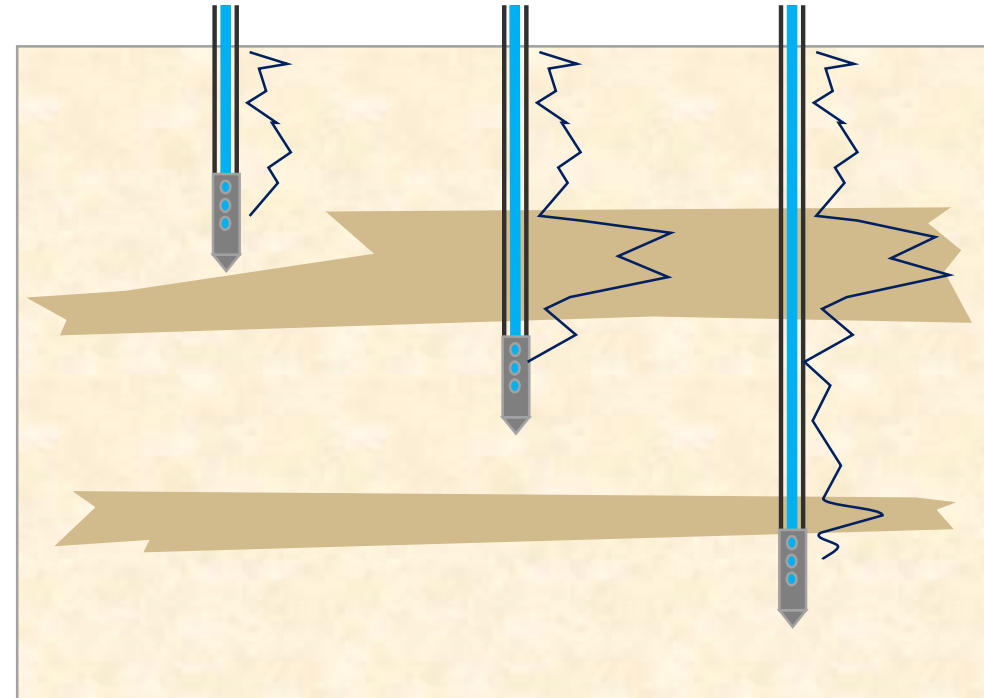
Niveauspecifik vandprøvetagning

GWP – Groundwater Profiler → jordens hydrauliske egenskaber og vandprøver

Probe: HPT og vandprøver



Ikke behov for at kende geologi på forhånd!
Prøvetagning: top-til-bund



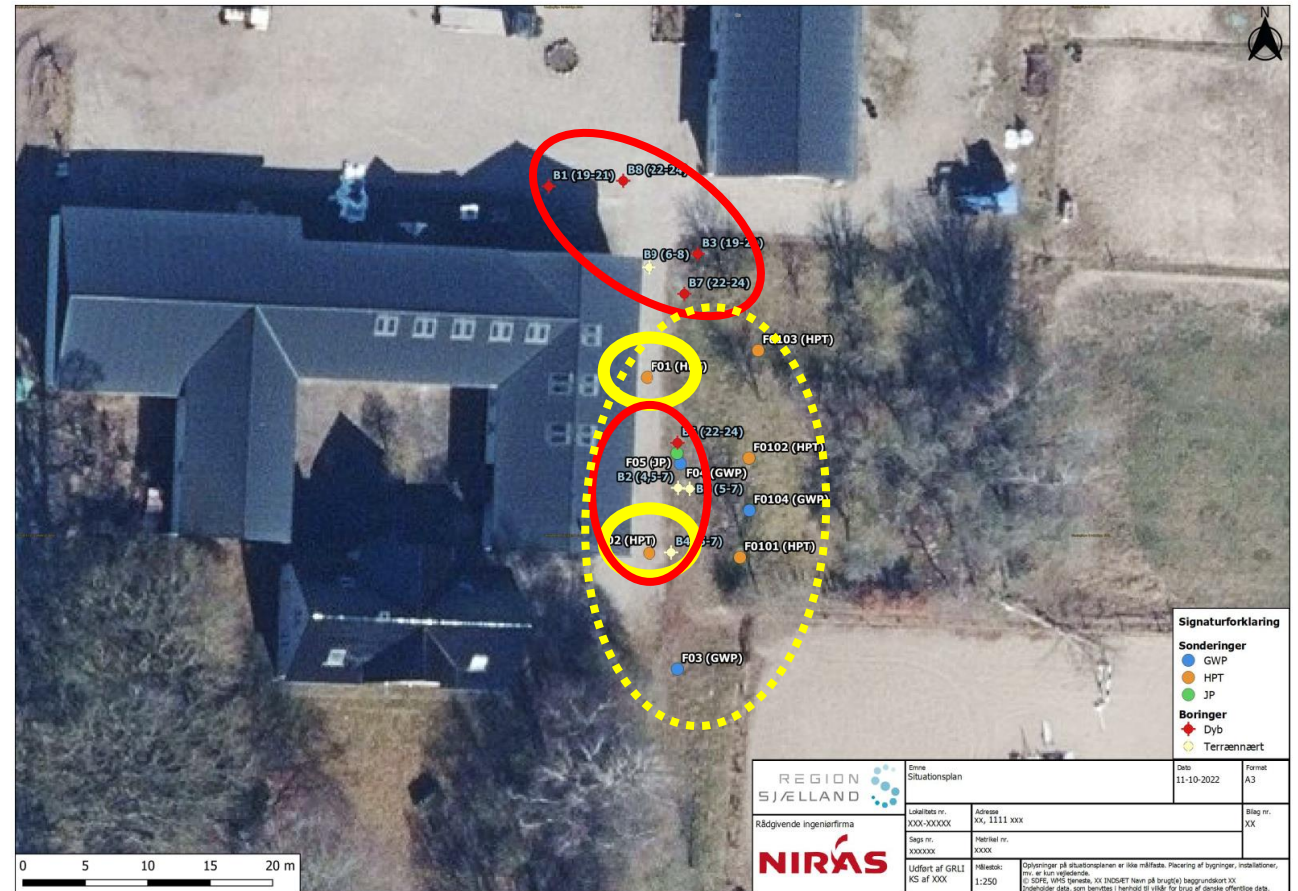
Undersøgelser med Geoprobe

- Regionens formål var at få en bedre forståelse for mulige spredningsveje i moræneleren
- En forhåbning om, at undersøgelserne ville medføre en afgrænsning af kildeområdets udbredelse (samt eventuelt hotspot)
- Regionen ønsker ligeledes at opnå viden om, i hvilke forureningssager, den dynamiske undersøgelse er en fordel, fremfor undersøgelser med traditionelle borer
- På 5 dage blev der udført:
 - 5x HPT
 - 3x GWP



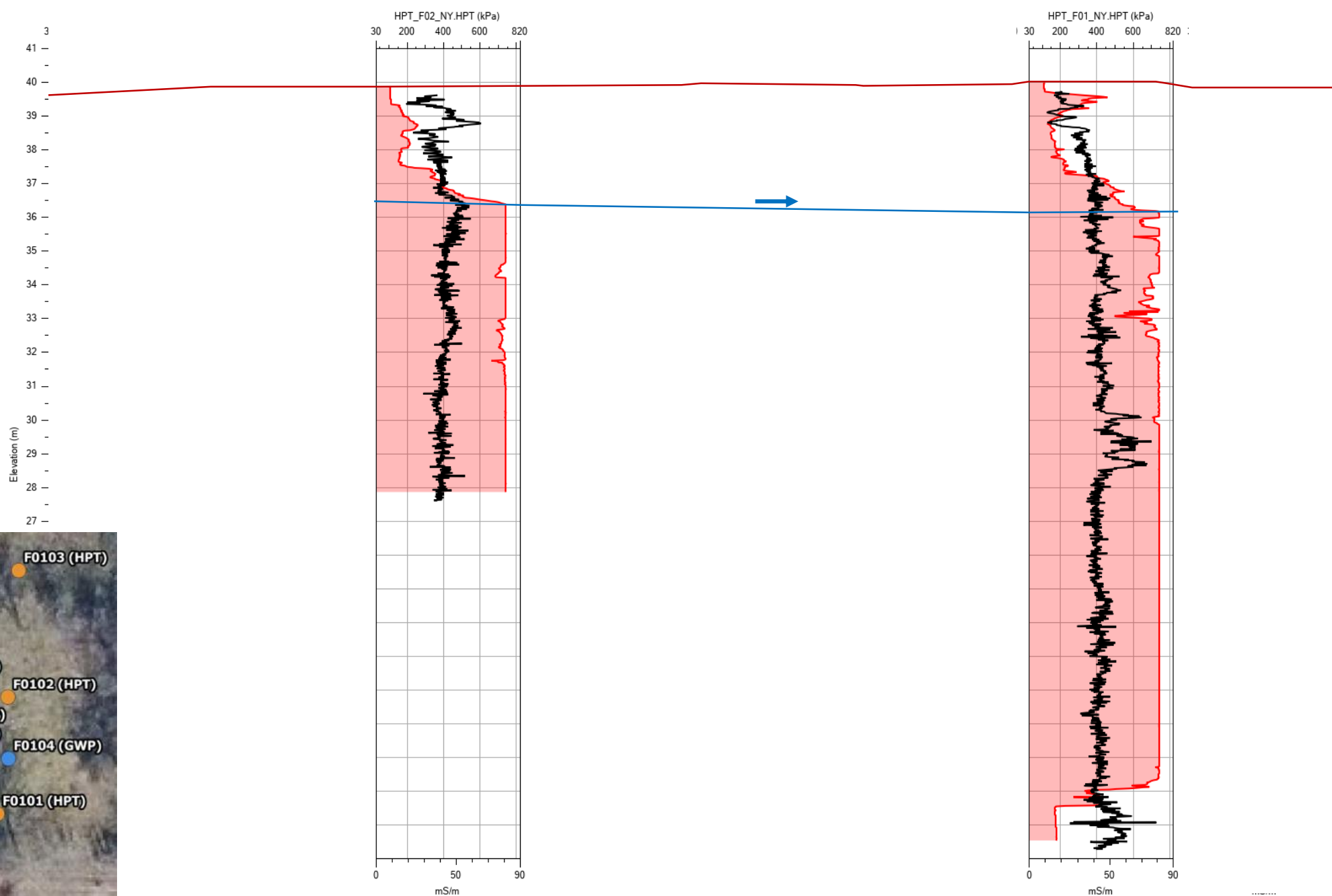
Undersøgelser med Geoprobe

- Startede ud med en plan ...
- Den konceptuelle forståelse blev revideret løbende, idet ny viden blev opnået
- HPT-profilerne viste en lavpermeabel flade, der hældte i en retning væk fra det planlagte undersøgelsesområde → Sonderingspunkter blev flyttet
- Placeringen af sonderingerne optimeredes i forhold til det ønskede undersøgelsesformål



S

N

**NIRAS**

HPT Press. Avg / EC

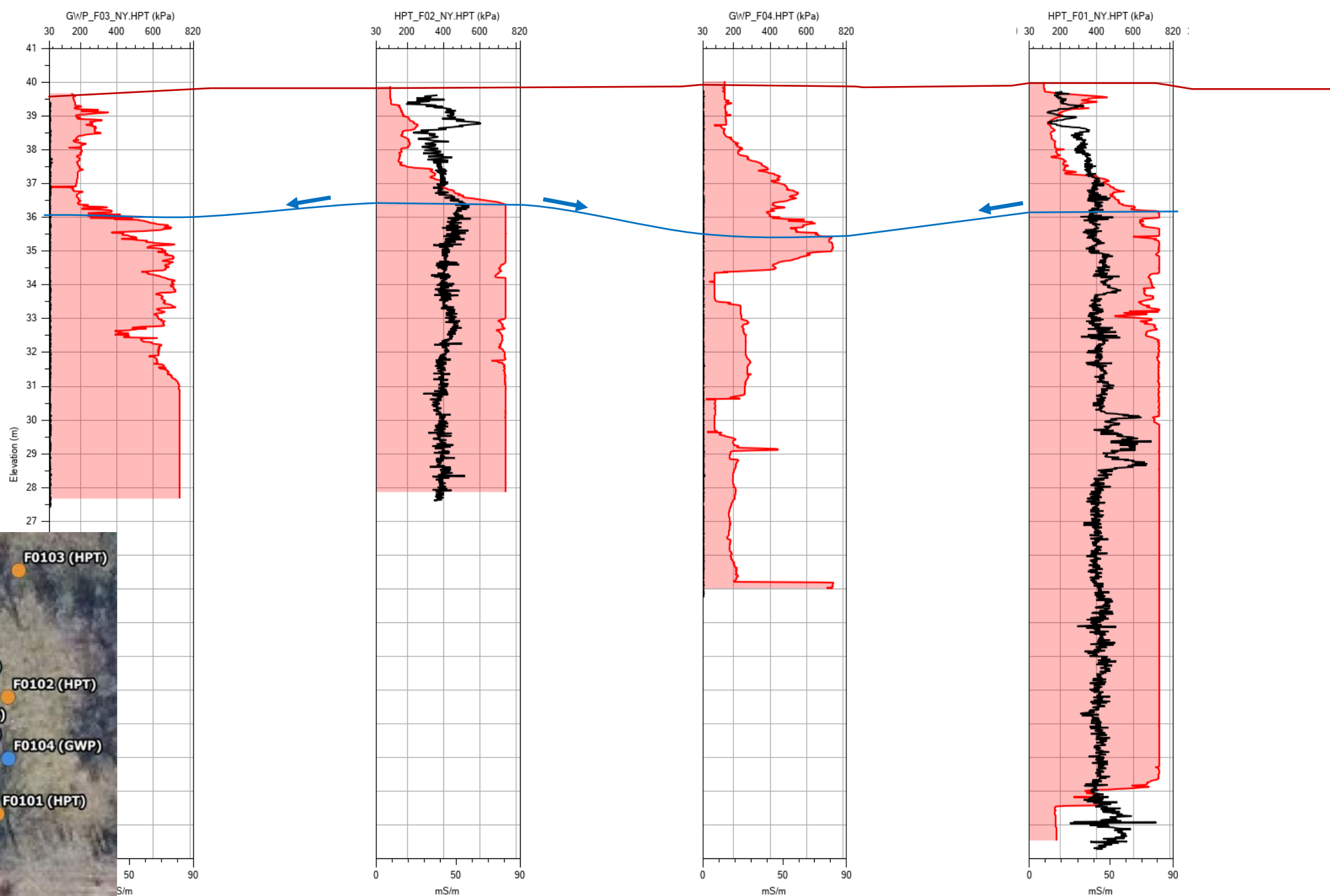
Company:	NIRAS.DK
Project ID:	10414213

Operator:	MSTD/ABOE
Client:	RegH

GWP_F03_NY.HPT	29-08-2022	GWP_F04.HPT	30-08-2022
HPT_F0101.HPT	26-08-2022	HPT_F0102.HPT	26-08-2022
HPT_F02_NY.HPT	24-08-2022	HPT_F01_NY.HPT	24-08-2022
GWP_F0104.HPT	30-08-2022	HPT_F0103.HPT	26-08-2022

S

N

**NIRAS**

HPT Press. Avg / EC

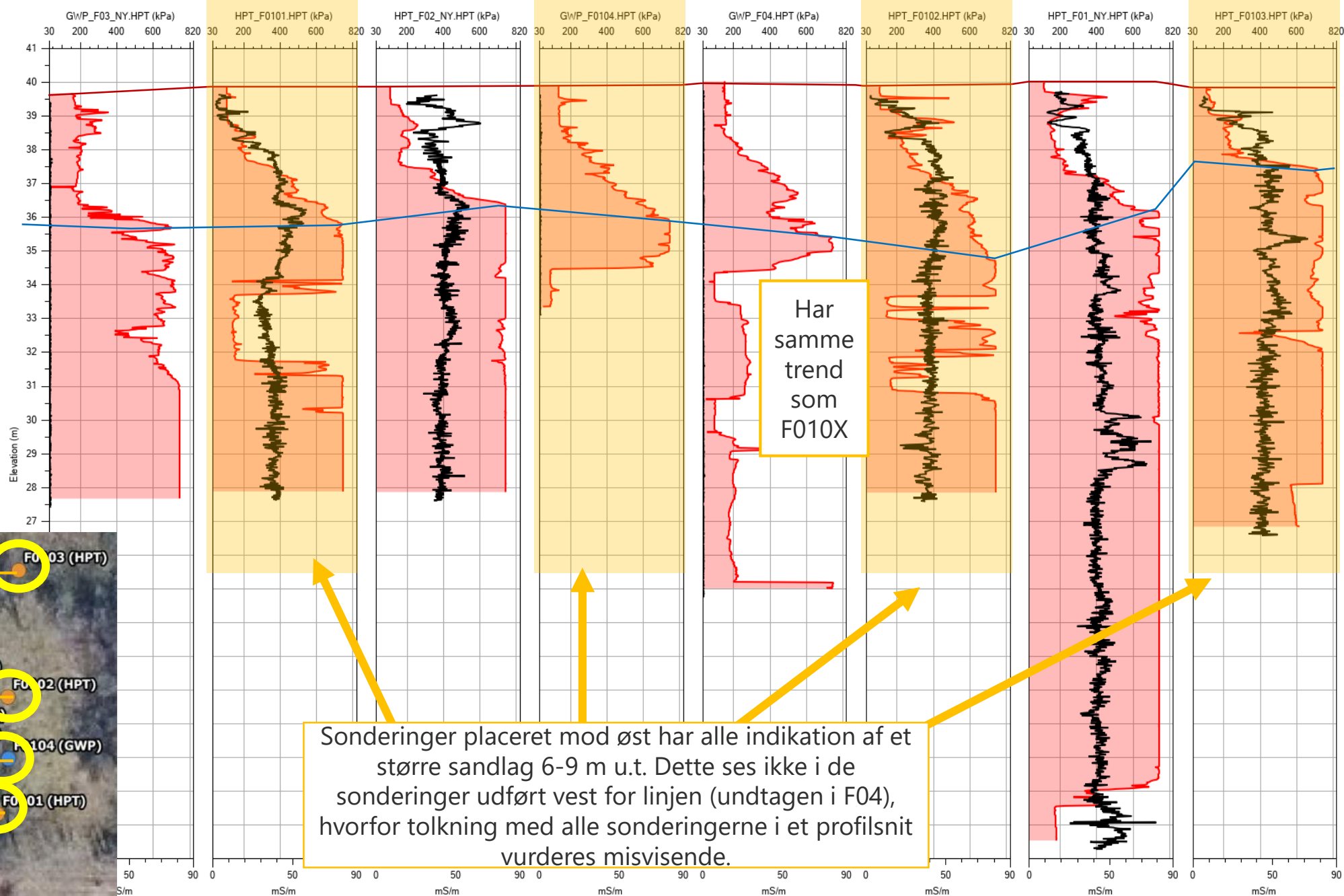
Company: NIRAS.DK
Project ID: 10414213

Operator: MSTD/ABOE
Client: RegH

GWP_F03_NY.HPT	29-08-2022	GWP_F04.HPT	30-08-2022
HPT_F0101.HPT	26-08-2022	HPT_F0102.HPT	26-08-2022
HPT_F02_NY.HPT	24-08-2022	HPT_F01_NY.HPT	24-08-2022
GWP_F0104.HPT	30-08-2022	HPT_F0103.HPT	26-08-2022

S

N



NIRAS

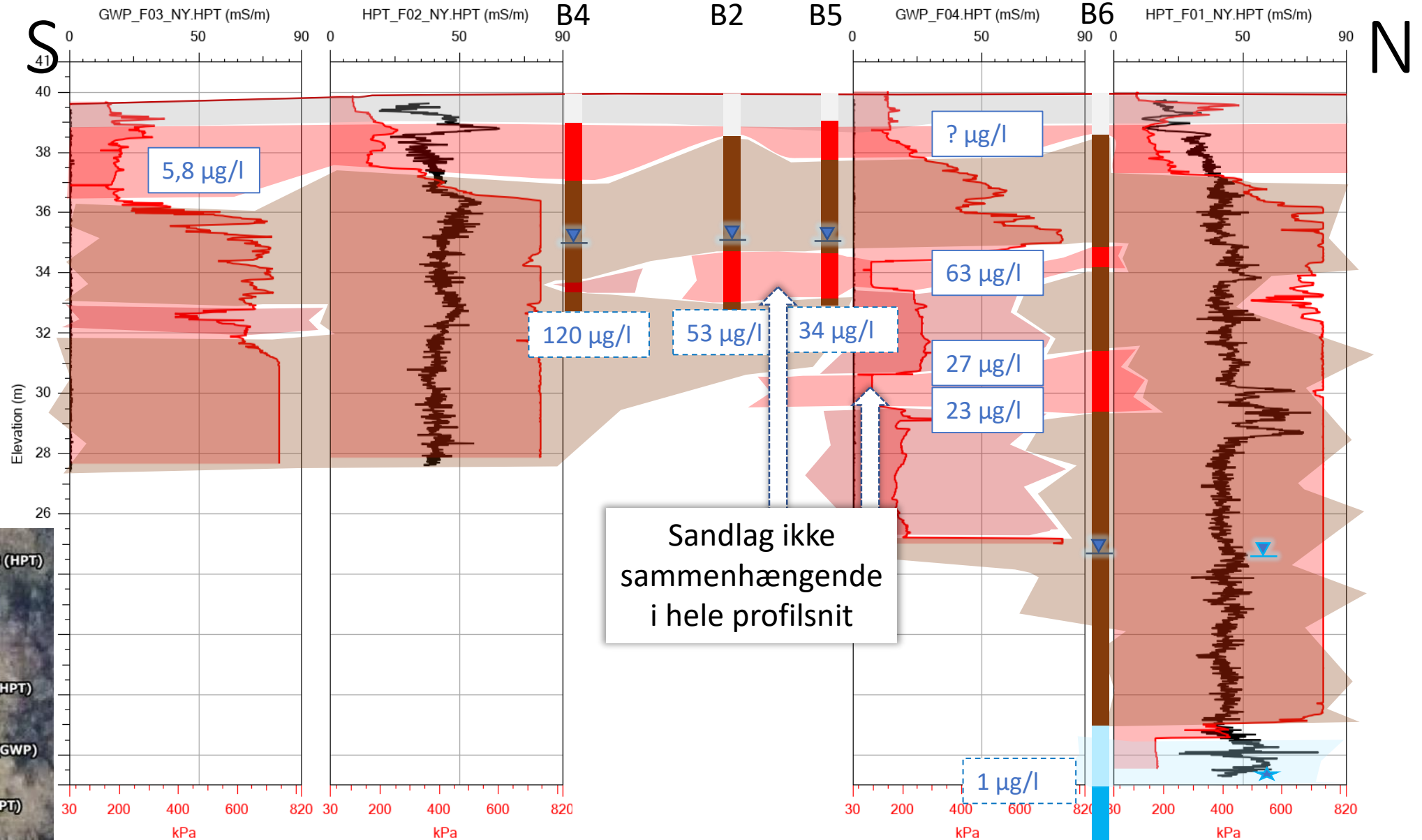
HPT Press. Avg / EC

Company: NIRAS.DK
Project ID: 10414213

Operator: MSTD/ABOE
Client: RegH

GWP_F03_NY.HPT	29-08-2022	GWP_F04.HPT	30-08-2022
HPT_F0101.HPT	26-08-2022	HPT_F0102.HPT	26-08-2022
HPT_F02_NY.HPT	24-08-2022	HPT_F01_NY.HPT	24-08-2022
GWP_F0104.HPT	30-08-2022	HPT_F0103.HPT	26-08-2022

Snit vest
for linjen



- ▼ Pejledato: 24. aug 2022
- ▼ Pejling: dissipation test
- ★ I ro
- ★ Ikke i ro

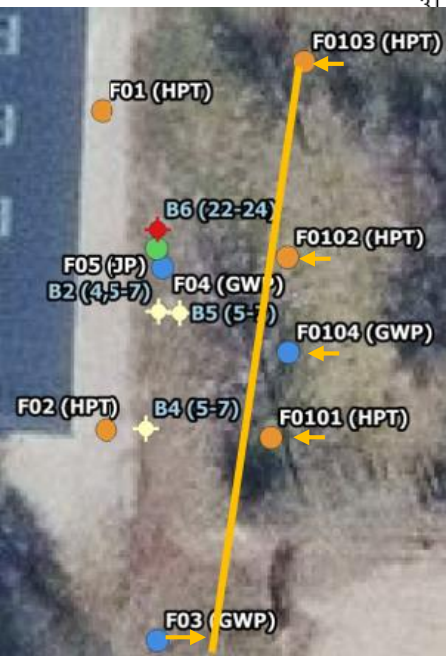
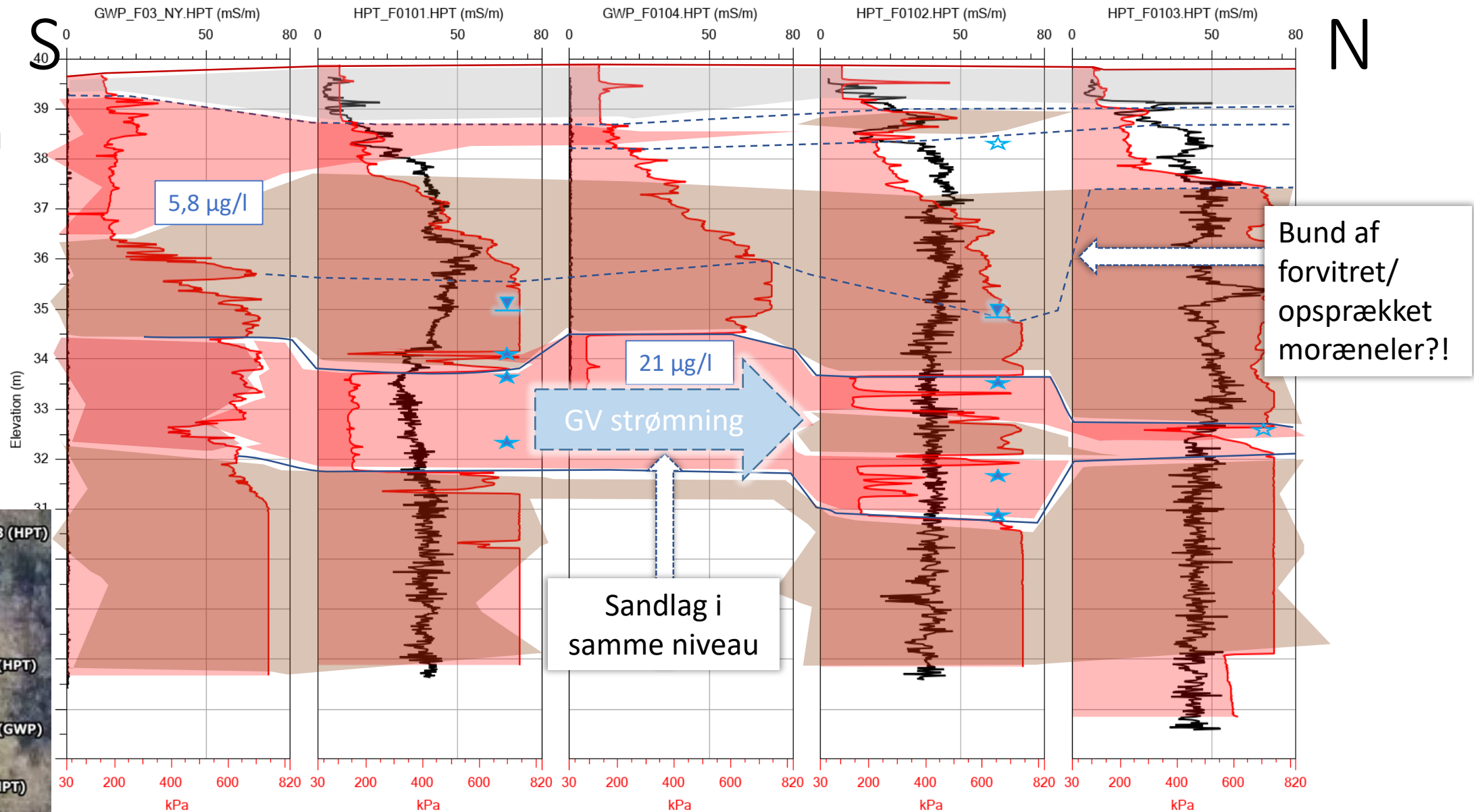
NIRAS

EC / HPT Press. Avg

Company:	NIRAS.DK	Operator:	MSTD/ABOE
Project ID:	10414213	Client:	RegH

GWP_F03_NY.HPT	29-08-2022
HPT_F02_NY.HPT	24-08-2022
GWP_F04.HPT	30-08-2022
HPT_F01_NY.HPT	24-08-2022

Snit øst
for linjen



- Pejledato: 24. aug 2022
- Pejling: dissipation test
- ★ I ro
- ★ Ikke i ro

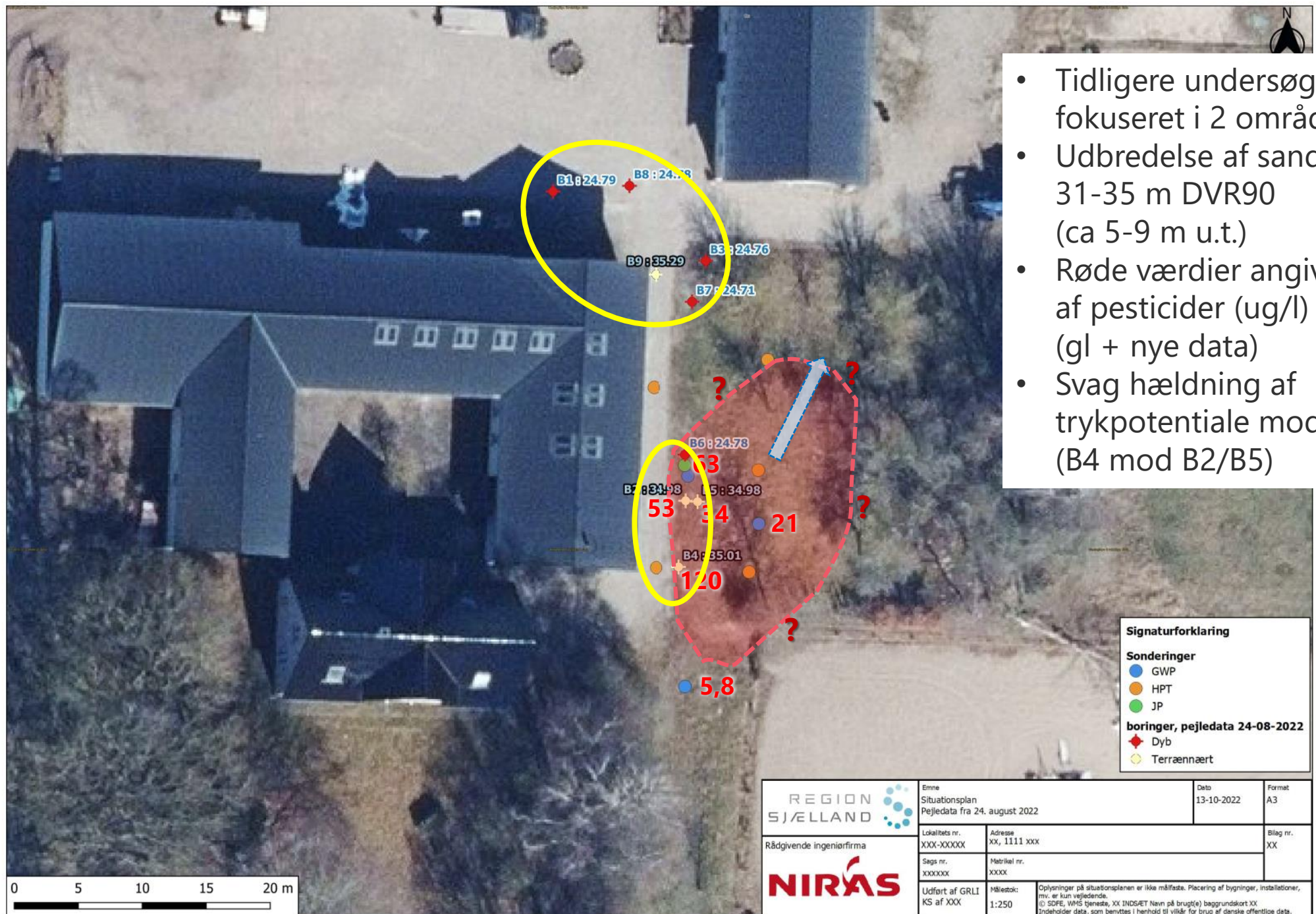
NIRAS

EC / HPT Press. Avg

Company: NIRAS.DK
Project ID: 10414213

Operator: MSTD/ABOE
Client: RegH

GWP_F03_NY.HPT	29-08-2022
HPT_F0101.HPT	26-08-2022
GWP_F0104.HPT	30-08-2022
HPT_F0102.HPT	26-08-2022
HPT_F0103.HPT	26-08-2022



- Tidligere undersøgelser har fokuseret i 2 områder
- Udbredelse af sandlag i kote 31-35 m DVR90 (ca 5-9 m u.t.)
- Røde værdier angiver sum af pesticider (ug/l) i sandlag (gl + nye data)
- Svag hældning af trykpotentiale mod N (B4 mod B2/B5)

Summering

Hvad har vi lært?

- Den konceptuelle forståelse for mulige spredningsveje blev ændret ved få dages feltarbejde
- HPT og GWP kan med fordel benyttes til at opnå viden om jordens hydrogeologiske egenskaber og forureningskoncentrationer → en tidsmæssige fordel i forhold til boringer (og kan være betydelig besparende for forureningsundersøgelsen)
- Den nytilkomne viden fra sonderingerne gør det muligt at målrette placeringen af en ny, dyb boring nedstrøms, idet spredningsmulighederne i moræneleren er bedre belyst → B3 ville sandsynligvis være blevet placeret længere mod øst
- Data opnås in-situ → betyder, at undersøgelsen kan blive dynamisk
- *Placering af undersøgelsespunkter og -strategi kan justeres efterhånden som viden opnås*



Næste undersøgelse

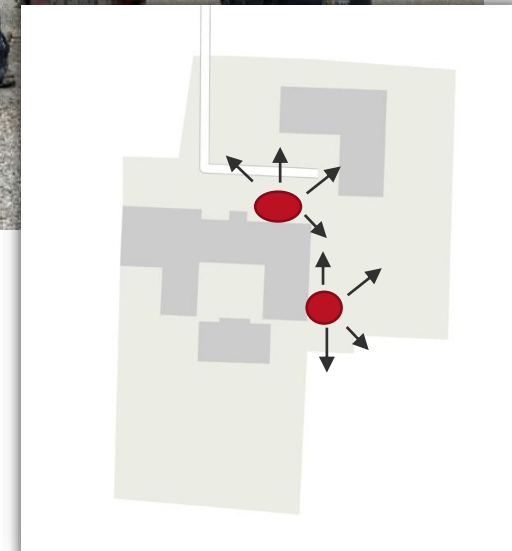
Kendte kilder ...



... Hvor bør næste undersøgelsespunkt placeres?

... Hvilken retning skal man gå i?

Boringer i kildeområdet → sonderinger til at vurdere den bedste placering af "næste" undersøgelsespunkt





Tak for opmærksomheden

Gro Lilbæk, NIRAS – grli@niras.dk

Susanne Rinette Petersen, Region Sjælland - srp@regionsjaelland.dk

REGION
SJÆLLAND

NIRAS