

Bodentvätten Pilen 6

Metodutveckling morän

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

4 MARS 2019

Innehåll

Projektnummer: 5002204-104

Dokumentnummer:

Version

Revision

Utarbetat av NLA

Granskat av AGC

Godkänt av NLA

1	Inledning och bakgrund	4
2	Organisation	5
3	Generell information	5
3.1	Utprovade metoder	5
3.1.1	Geoprobe MiHPT med och utan förborring	5
3.1.2	FLUTe liner	6
3.1.3	Kärnprovtagning med mullvadsprovtagare	7
3.2	Testområdet	8
4	Kärnprovtagning	9
4.1	Genomförda undersökningar	9
4.2	Geologi	9
4.3	Föreningensinnehåll	11
5	Geoprobe MiHPT-sondering	13
5.1	Genomförda undersökningar	13
5.2	Sonderingsdjup	13
5.3	Geologisk datakvalitet	14
5.3.1	Effekt av försondering på EC och HPT	14
5.3.2	Effekt av bentonitslurry på EC och HPT	15
5.4	Effekt av försondering och bentonitslurry på föreningensdata	16
6	FLUTe liner	17
6.1	Genomförda undersökningar	17
6.2	NAPL- och FACT-liner	19
7	Slutsatser	21
7.1	Mullvadsprovtagare	21
7.2	Geoprobe MiHPT	21
7.3	FLUTe liner	22
7.4	Sammanfattande matris	24

Bilaga 1 Översiktskarta	25
Bilaga 2 Loggar från MiHPT-sondering	27
Bilaga 3 Loggar från försondering	35
Bilaga 4 Sektioner med 'geologisk' data från SLB och MiHPT	40
Bilaga 5 Borrlogg NI1801	45
Bilaga 6 Kärnfoton	47
Bilaga 7 Kemiska analysresultat, jord	60
Bilaga 8 Kemiska analysresultat, FACT	65
Bilaga 9 Sektion föroreningsdata väst – öst	68

1 Inledning och bakgrund

Tidigare tvätterverksamhet på fastigheten Pilen 6 i Boden har under perioden 1970 - 1979 medfört ofrivilliga utsläpp av tetrakloreten (PCE). Verksamheten har under merparten av tiden drivits av statliga Förenade Fabriksverken, varför Sveriges geologiska undersökning (SGU) idag är huvudman för de utredningar som pågått sedan år 2008.

NIRAS utför sedan 2013 åtgärdsförberedande utredningar och projekteringsarbeten på fastigheten. Fram till år 2016 har fokus legat på ett cirka fem meter mäktigt övre grundvattenmagasin bestående postglaciala sediment, där konventionella undersökningsmetoder har fungerat väl för att dokumentera föroreningsituationen.

Undersökningarna indikerar tydligt att PCE i egen fas (DNAPL) förekommer i ett undre cirka 50 m mäktigt moränmagasin. De undersökningsmetoder som använts i det övre magasinet fungerar inte i moränmagasinet, typiskt på grund av ofrivilliga borrhopp eller materialförluster. Som en allmän information anges i Tabell 1.1 de metoder som utprovats i det undre magasinet på Pilen 6.

Tabell 1.1: Undersökningsverktyg som utprovats i moränen på Pilen 6 i NIRAS regi.

Metod	Möjligt djup i morän	Kommentar
Geoprobe (MiHPT, kärnprovtagning)	0 - 5 m	Ofrivilligt stopp (friktion och sten/block)
Förborrning + Geoprobe MiHPT (förborrning med J/B & foderrör)	5 - 8 m	"Hårda" lager kan passeras. Morän tränger upp i foderrör och kilar fast Geoprobe stålrör
Rotosonic, Core Barrel	> 15 m	Genomborrade block/stenar täpper till provtagaren. Upp till 50 % av jordmaterialet förloras vid provtagning.
Mullvad	> 2 m	Begränsad testborrning. Tidskrävande. Aktuellt företag (SWECO Boden) kan ej utföra med foderrör.
Genomströmningsprovtagare	> 2 m	Begränsad testborrning. Jordmaterial fastnar i provtagare - ej möjligt att använda för flyktiga ämnen.

Kommande undersökningar i moränen ska utföras i syfte att avgränsa utbredningen av PCE DNAPL, samt generera data för att kunna välja en lämplig åtgärdsstrategi. Kraven på datainsamling kan sammanfattas i nedanstående punkter:

- Kontinuerlig data om förorening och geologi ned till åtminstone 20 m djup
- Möjlighet till hög dataupplösning
- Begränsad sannolikhet för ofrivillig mobilisering av evt. DNAPL

I syfte att kunna genomföra undersökningar i det undre moränmagasinet på Pilen 6, har NIRAS genomfört ett utvecklingsprojekt där olika undersökningsverktyg har utprovats och kombinerats. Undersökningarna har lokaliserats till en f.d. kemtvätt i Sibbarp, knappt 5 km söder om Osby i Skåne. Platsen är vald då det enligt tidigare undersökningar förekommer en mycket hårt konsoliderad morän i området, vilket bedöms motsvara förhållandena på Pilen 6.

2 Organisation

Sveriges geologiska undersökning:

Projektledare: Erik Bergstedt

NIRAS:

Uppdragsledare: Nicklas Larsson

Specialist: Anders G. Christensen

Handläggare: Filip Nilsson

Fältpersonal: Filip Nilsson, Lars Prinds Hedegaard, Robert Olaf Berkowitz, Sören Jensen

Underleverantörer:

Borrning & försondering: Geokompaniet AB

Kemiska analyser: ALS Danmark (jord, FACT liner)

Övrigt: FLUTe (linermaterial, planering)

3 Generell information

3.1 Utprovade metoder

Nedan lämnas korta beskrivningar av de metoder som utprovats inom ramen för utvecklingsprojektet. Ytterligare detaljer ges i efterföljande avsnitt för respektive metod.

3.1.1 Geoprobe MiHPT med och utan förborring

MiHPT-systemet är en s.k. direct push-teknik som i realtid registrerar både geologiska och föroreningsmässiga parametrar i en kombinerad MIP- och HPT-sond.

MIP-sonden består av ett värmeblock och ett semipermeabelt membran, där den upphettade sonden strippar VOC-föroreningar från de jordlager som passerar. VOC i gasfas tränger via membranet in i en bärgasloop inuti sonden, som transporteras till en gaskromatograf placerad i en följevagn invid borrhandsvagnen. Efter gaskromatografen finns tre föroreningsdetektorer; PID (fotojoniseringsdetektor), FID (flamjoniseringsdetektor) och XSD (halogendetektor).

HPT-sonden består av en elektrisk konduktivitetssond med Wenner-elektrodkonfiguration på sidan av HPT-sonden och en membranport, genom vilken ett kontinuerligt vattenflöde strömmar. Flödet drivs av en pump monterad i borrhandsvagnens följevagn. Sondens tryckgivare som kontinuerligt övervakar det pumptryck som krävs för att upprätthålla konstant flöde. Tryckprofilen över djupet illustrerar således markprofilens genomsläpplighet.

Därutöver registreras sondens neddrivningshastighet kontinuerligt, vilket kan användas för geologisk tolkning eftersom denna beror av markens densitet och packningstolkning av jordlagerföljden på grund av jordens densitet. Typiskt kommer hastigheten att falla i hård lera eller konsoliderade torra sandskikt.

Eftersom det på förhand är känt att MiHPT-sondering inte når önskade djup i morän, har det utförts försondering med tung slagsondering (SLB). Vissa av de försonderade hålen har återfyllts med flytande bentonit (grout¹) före MiHPT-sondering.

- SLB + MiHPT förväntades öka nedträngningsdjupet, men samtidigt medföra en ökad sannolikhet för att mobilisera evt. fri fas DNAPL.
- SLB + grout + MiHPT förväntades öka nedträngningsdjupet och samtidigt minimera sannolikheten för mobilisering av evt. fri fas DNAPL. Däremot förväntades tillsats av grout medföra en mycket kraftig påverkan på EC- och HPT-systemens data, samt i okänd omfattning påverka MIP-systemets registrering av föroreningar.

Tabell 3.1: Sammanställning av utförda sonderingar med Geoprobe MiHPT

Metod	Antal	Kommentar
MiHPT	2	Dokumentera möjligt sonderingsdjup, samt datakvalitet utan förborring
SLB + MiHPT	2	Dokumentera möjligt sonderingsdjup, samt hur försondering påverkar datakvalitet
SLB + grout + MiHPT	3	Dokumentera möjligt sonderingsdjup, samt hur grout påverkar datakvalitet

3.1.2 FLUTE liner

Amerikanska FLUTE är en leverantör som tillverkar polyuretanbehandlade textilliners för olika typer av hydrogeologiska applikationer. De liners som använts i utvecklingsprojektet är utrustade med NAPL- och FACT FLUTE.

- NAPL FLUTE betyder att liners utsida är försedd med ett utvändigt reaktivt lager som ger färgomslag i kontakt med egen fas av NAPL. Reaktions tiden är mycket kort (timmar) och verktyget kan därför användas för snabb kartläggning av var i markprofilen DNAPL förekommer. I Osby har en transparent liner använts, i syfte att kontrollera om färgomslag kan påvisas genom invändig TV-inspektion.
- FACT FLUTE är försedd med en kontinuerlig utvändig remsa fylld med aktivt kol. Linern är installerad under längre tid (veckor) för att föroreningar (både egen och löst fas) ska adsorberas i kolet. Vid avinstallation kan markprofilens innehåll av föroreningar kartläggas med valfri upplösning genom provtagning.

Installation av FLUTE liner har föregåtts av foderrörborring med ett rördrivningssystem med 131 mm utvändigt diameter. Foderrörborringen möjliggör en mycket grov bedömning av de geologiska förhållandena.

¹ Flytande bentonit har pumpats ned genom de ihåliga borrhästarna i samband med att dessa lyfts upp. Detta möjliggjordes genom att tillverka s.k. lost cones till SLB-systemet.

En 10 m lång liner har installerats i testfältet och därutöver har en 5 m lång liner installerats sydväst om testfältet. Den senare har försetts med en utvändig platt slang och syftet med denna installation var att dokumentera om borrhålet kan tätas med flytande bentonitcement genom slangen, d.v.s. utan att behöva etablera en borrhög även vid avinstallation.

Tabell 3.2: Sammanställning av utförda FLUTE-installationer i Osby

Längd	Utrustning	Placering
10 m	FACT & NAPL FLUTE	I testfält
5 m	FACT & NAPL FLUTE + Utvändig slang	Sydväst om testfält. Syftet var att kontrollera om borrhålet kan tätas genom slangen, utan behov för ny etablering av borrhög.

3.1.3 Kärnprovtagning med mullvadsprovtagare

Kärnprovtagning har utförts i en punkt centralt i testfältet. Borrningen utfördes med foderrör. Syftet har i första hand varit att generera data om geologi och föroreningsinnehåll, som MiHPT- och FLUTE-data kan jämföras med.

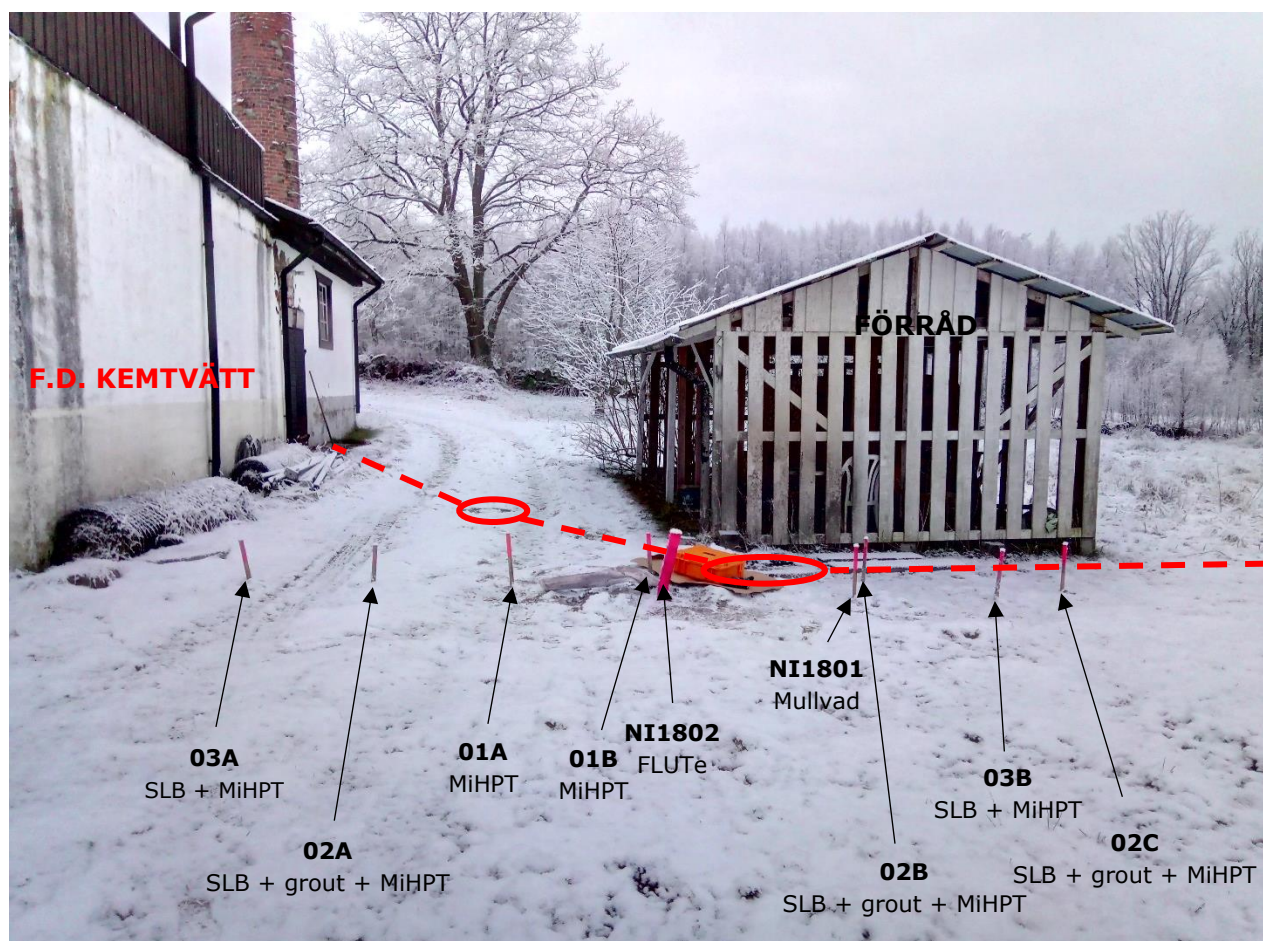
3.2 Testområdet

I figuren nedan visas ett fotografi från området i december 2018. Testområdet är placerat nära den f.d. kemtvättsbyggnaden och längs med ett f.d. processavlopp. NIRAS känner inte till den exakta lokaliseringen av avloppet, men baserat på synliga brunnsock har en möjlig sträckning markerats i Figur 3.1.

Området har valts, eftersom det i tidigare undersökningar (Tyréns borrning nr. 8) har påträffats PCE-koncentrationer i jorden som indikerar förekomst av PCE DNAPL. Testfältets placering samt äldre undersökningspunkter framgår av bilaga 1.

Det har varit önskvärt att hålla testområdets storlek så litet som möjligt, för att reducera förväntade skillnader i geologi och föroreningsfördelning mellan olika punkter. Det slutliga avståndet mellan punkterna är cirka 1 m, vilket har styrts av praktiska möjligheter då två borrhandsvagnar arbetat parallellt.

Figur 3.1: Fotografi över testområdet. Borrning NI1803 (5 m FLUTe) är placerad till höger om figuren och framgår av plankarta. Synliga brunnsock markeras med röda cirklar och en möjlig sträckning av avloppsledning markeras med streckad linje.



4 Kärnprovtagning

4.1 Genomförda undersökningar

I punkt NI1801 har borrning och kärnprovtagning utförts till 10 m djup under markytan (m.u.my.) med en s.k. Mullvadsprovtagare. Borrningen har avslutats frivilligt, då 10 m utgjort måldjup för övriga metoder. Borrningen utfördes med foderrör av Geokompaniet den 23 november 2018 och återställdes med bentonitcement.

Borrningen tog cirka 5,5 timmar att genomföra. Återställning med bentonitcement tog cirka 2,5 timmar, inklusive rengöring av utrustningen.

På uttagna jordkärnor har följande dokumenterats:

- Kärnans längd
- Inledande screening av föroreningsinnehåll med PID
- Okulär geologisk bedömning
- Provtagning (glas och rilsanpåse) minst varje 25 cm, samt baserat på PID-screening och geologi
- Sudan IV NAPL-test, baserat på PID-screening
- PID-mätning efter 24 timmar
- Urval av prover till kemisk analys, baserat på PID_{24h}

Samtliga jordkärnor har fotograferats, se Bilaga 6.

I tabellen nedan redovisas omfattningen av utförda kemiska analyser. Analyserna har utförts av ALS i Danmark. Analysprotokoll återfinns i bilaga 7.

Klorerade alifater, inkl. nedbrytningsprodukter	Petroleumkomponenter
32 st	2 st

Tabell 4.1: Analysprogram, NI1801.

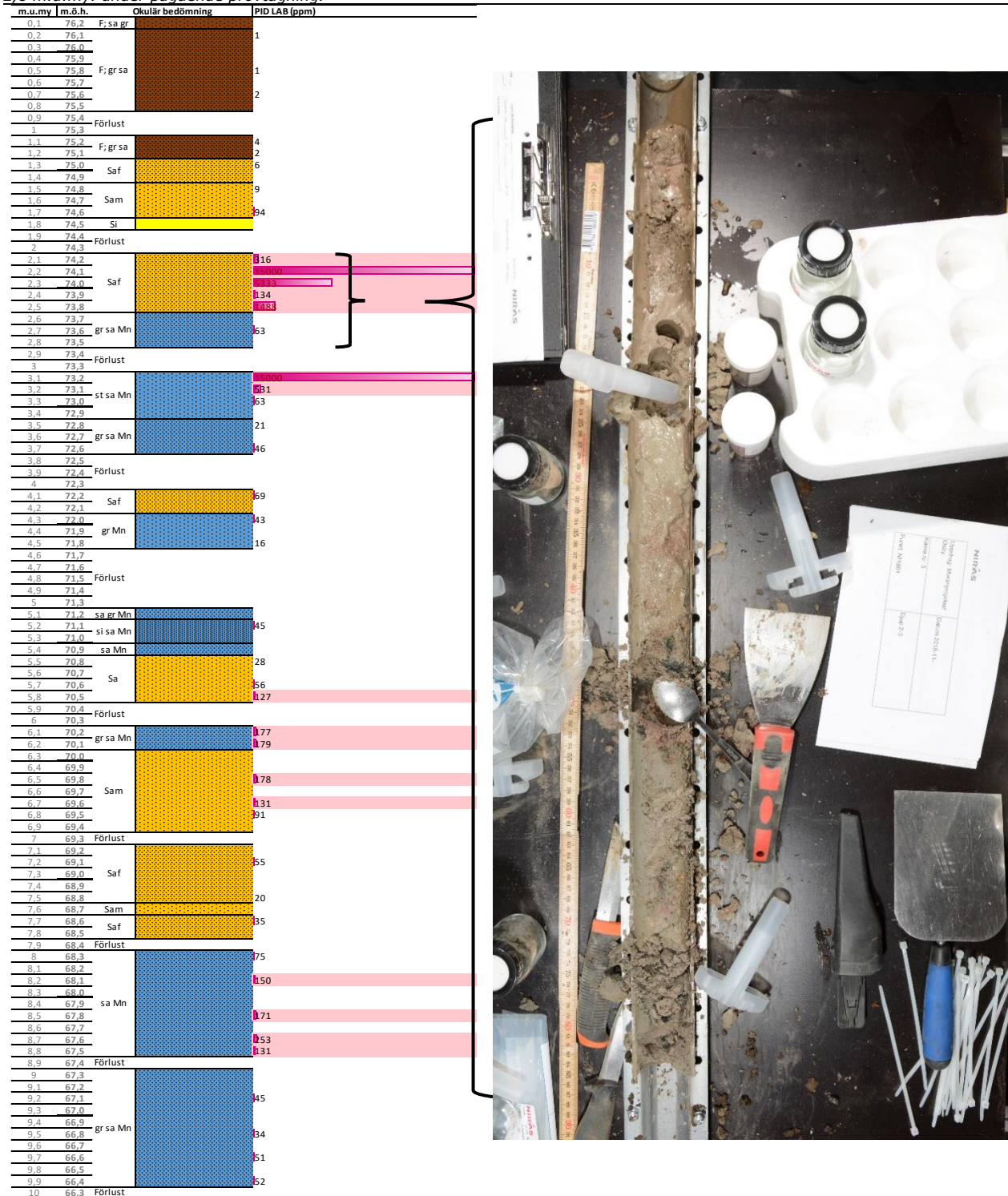
4.2 Geologi

I figuren nedan redovisas en borrhög från borrning NI1801 (se även bilaga 5). Figuren visar att jordkärnornas längd i den 1,0 m långa provtagaren generellt är 0,7 - 0,9 m, vilket betyder att 10 - 30 % av jordmaterialet förlorats vid provtagning. Kärnan mellan 4 och 5 m.u.my. är enbart 0,5 m lång.

Den okulära jordartsbedömningen visar att cirka 1,2 m fyllningsmassor underlagras av fin- och mellansand, samt enstaka siltlager innan morän påträffas vid 2,5 m.u.my. Moränen är i huvudsak sandig, med varierande innehåll av silt, grus och sten.

Fin- och mellansand har påträffats i moränen, främst mellan 5,4 och 7,8 m.u.my. NIRAS har inte utvärderat områdets kvartära bildningsmiljö närmare, men noterar på jordartskartor att isälvsmaterial förekommer i terrängen öster och väster om det undersökta området.

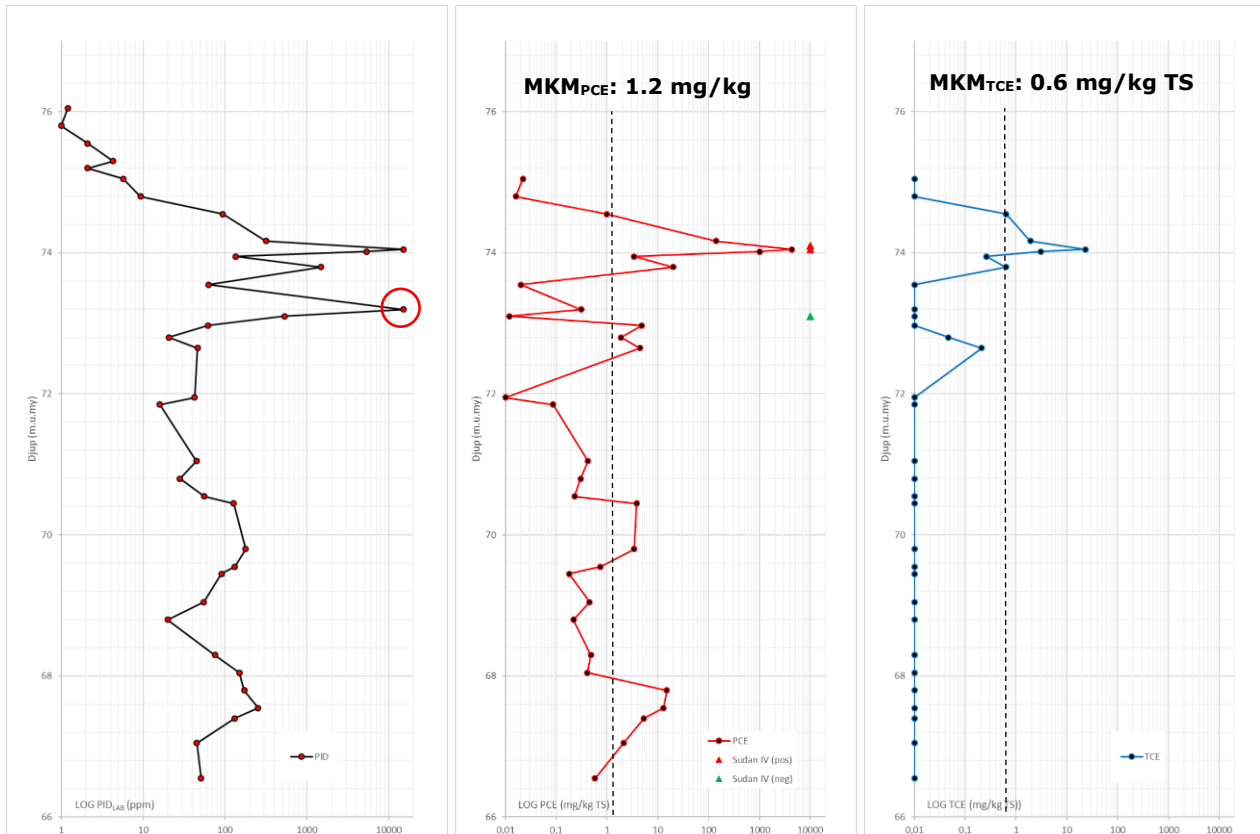
Figur 4.1: Logg med okulärt bedömd jordlagerföljd samt data från mätning med PID efter 24 timmar. Fotografi av jordkärna från 2 - 2,8 m.u.my. under pågående provtagning.



4.3 Föroreningsinnehåll

I figuren nedan redovisas vertikala plottar av uppmätt innehåll av VOC (PID efter 24 timmar), samt PCE och TCE. Övriga analyserade ämnen förekommer, med enstaka undantag, i koncentrationer understigande laboratoriets rapporteringsgräns. Analysprotokoll återfinns i bilaga 7.

Figur 4.2: Vertikala plots över PID_{24h} (vänster), koncentration av PCE (mitten) respektive TCE i jord (till höger). I den vänstra figuren markeras misstänkt korskontaminering med röd cirkel. I den mittersta figuren redovisas resultat av utförda Sudan IV-tester (röda och grön rektangel). För jordanalyser redovisas också generella riktvärden för mindre känslig markanvändning som en information. Observera att X-skalorna är logaritmerade.



Figuren visar sammanfattningsvis följande:

- Baserat på uppmätta koncentrationer och utfall av Sudan IV-tester, bedöms PCE förekomma som DNAPL i jord omkring + 74 m, motsvarande cirka 2,2 m.u.my. Detta passar vidare bra in med att PID-instrumentet i samma nivå registrerat maximalt mätvärde (15 000 PPM).
- PID-instrumentet registrerar maximalt mätvärde även vid + 73,2 m, trots att koncentrationerna av PCE och TCE uppgår till låga 0,3 respektive 0,01 mg/kg TS och test med Sudan IV inte indikerar förekomst av DNAPL. Det aktuella provet är uttaget i toppen av en mullvadskärna och en trolig förklaring är att material för PID-mätning har tagits ut i toppen av kärnan på nedfallet material från ytligare nivåer (med tydligt innehåll av PCE DNAPL vid 2,2 m djup) samtidigt som material för kemisk analys och Sudan IV-test tagits ut några centimeter ned i den intakta kärnan.

I figuren nedan redovisas ett fotografi från aktuell kärna, som visar att det aktuella provet är uttaget i toppen av jordkärnan.

Figur 4.3: Jordkärna NI1801 3 - 4 m efter provtagning av jord till PID-mätning och kemisk analys. Provttag med misstänkt korskontaminering till följd av nedfallet material har markerats med röd ring.



5 Geoprobe MiHPT-sondering

5.1 Genomförda undersökningar

Testet har omfattat:

- 2 st MiHPT-sonderingar utan försondering (benämns 01 A,B)
- 2 st sonderingar med enbart försondering (03 A,B), samt
- 3 st sonderingar med försondering samt återfyllning med bentonitslurry (02 A-C).

Försondering (02 A-C, 03 A,B) har utförts torrt med tung slagsondering (SLB), där spetsen består av en s.k. lost cone. I 02 A-C har bentonitslurry tillförts nedifrån och upp igenom borrsträngen direkt efter att sonderings-spetsen avlägsnats. Sonderingshålet har därmed aldrig lämnats öppet. Samtliga punkter 01 - 03 har efter slutförd MiHPT-sondering avslutats med flytande bentonitcement.

Sonderingsprotokoll från MiHPT-sondering och SLB återfinns i bilaga 2, respektive bilaga 3.

5.2 Sonderingsdjup

I tabellen nedan redovisas för samtliga sonderingar måldjup samt de djup som de facto nåddes vid borring.

ID	Metod	Måldjup (m.u.my)	Utfall (m.u.my)	Ofrivilligt stopp	Kommentar
01A	MiHPT	10	4,1	Ja	Stopp mot hårt lager.
01B	MiHPT	10	6,0	Ja	Stopp mot hårt lager.
02A	Förborring + grout	10	9,6	Ja	Förborrat till 10 m.u.my. Ofrivilligt stopp mot lost cone.
02B	Förborring + grout	10	9,8	Nej	Frivilligt stopp
02C	Förborring + grout	Kaolin (okänt djup)	16,4	Nej	-
03A	Förborring	10	8,7	Ja	Stopp mot hårt lager.
03B	Förborring	10	8,7	Ja	Stopp mot hårt lager.

Tabell 5.1: Sammanställning av generell sonderingsdata.

Tabellen visar följande:

- Med standard MiHPT-sondering (utan någon form av förborring) erhöles ofrivilligt stopp på cirka 4 respektive 6 m djup.
- Ofrivilligt stopp erhöles även hål som försonderats med SLB, men ej återfyllts med bentonitlera. Dock nåddes större djup än med enbart MiHPT-sondering.
- Ofrivilligt stopp erhöles i ett av de hål som försonderats med SLB och återfyllts med bentonitslurry, sannolikt mot lost cone i hålets botten.

Sammanfattningsvis tycks tillförsel av bentonitslurry medföra att sonderingsdjupet ökar. Detta bedöms i huvudsak bero på att den tillförda massan motverkar att moränmaterial kollapsar in i hålet.

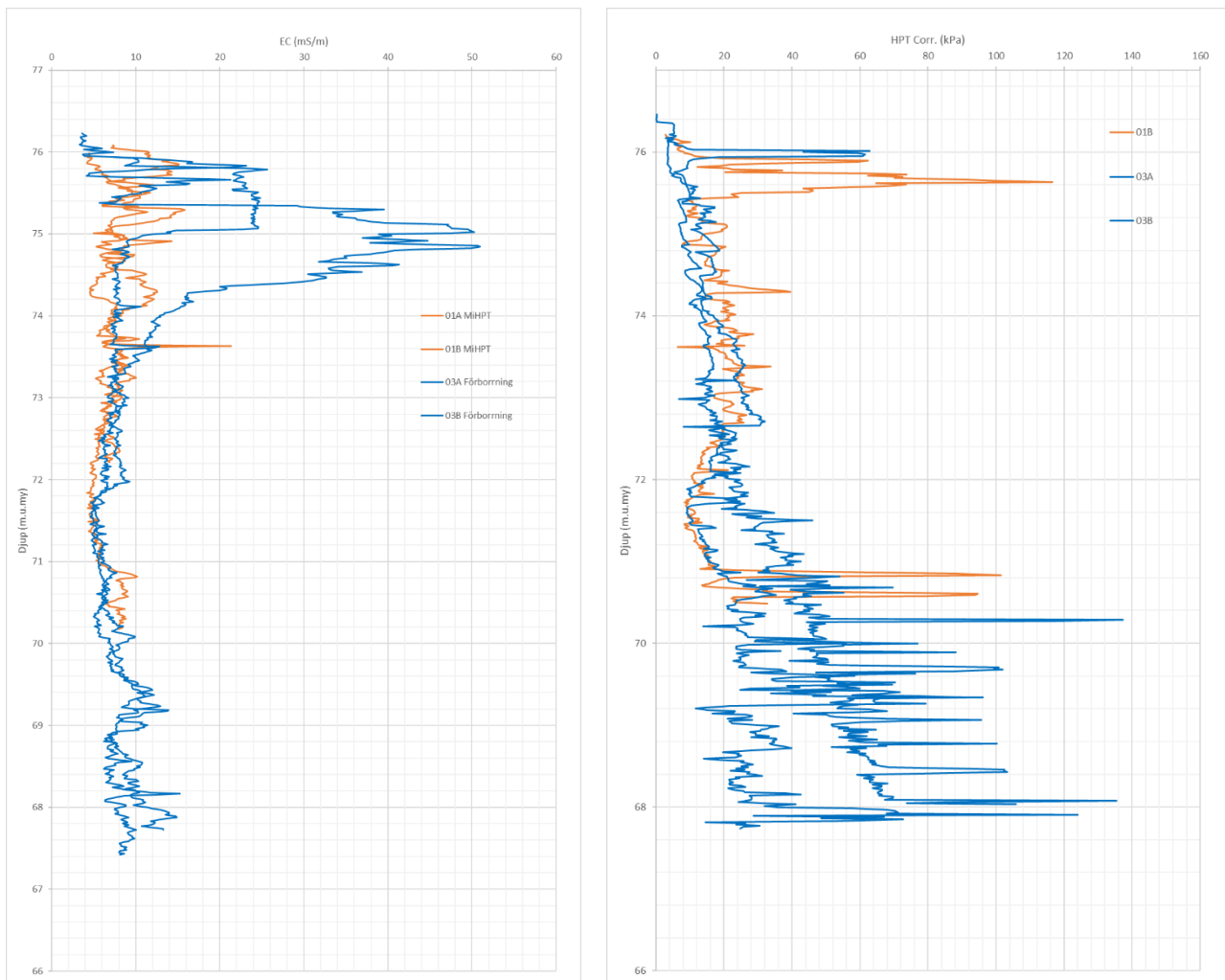
5.3 Geologisk datakvalitet

5.3.1 Effekt av försondering på EC och HPT

I figuren nedan redovisas EC- och HPT-data från de MiHPT-sonderingar som föregåtts av (03) och inte föregåtts av (01) SLB. Den vänstra figuren visar att förhöjd EC registreras i förborrade hål i de översta 2 m, samt att det därefter registreras liknande EC-värden som i sonderingar utan förborring. De förborrade hålen är placerade i testfältets ytterområden och de förhöjda EC-värdena kan möjligen bero på lokala geologiska skillnader, t.ex. mäktighet på det siltlager som påträffats vid borring i NI1801, eller på att de ytliga jordlagren i varierande omfattning är påverkade av läckage från avloppsledningen. Sammanfattningsvis bedöms försondering med SLB i samma dimension som MiHPT-sonden medföra en begränsad påverkan på EC-data.

HPT-systemet var ur funktion i en av sonderingarna som utförts utan SLB (01A). För den enda punkt där en jämförelse kan göras, noteras liknande HPT-data under fyllningsjorden. Inga närmare bedömningar bör göras, men det kan förväntas att försondering med SLB i samma dimension som MiHPT-sonden medför en begränsad påverkan på HPT-data.

Figur 5.1: Vänster: EC-data från sonderingspunkter 01A och B (orange; enbart MiHPT) samt 03 A och B (blå; förborring). Höger: HPT-data från sonderingspunkter 01B (orange) och 03 (blå).

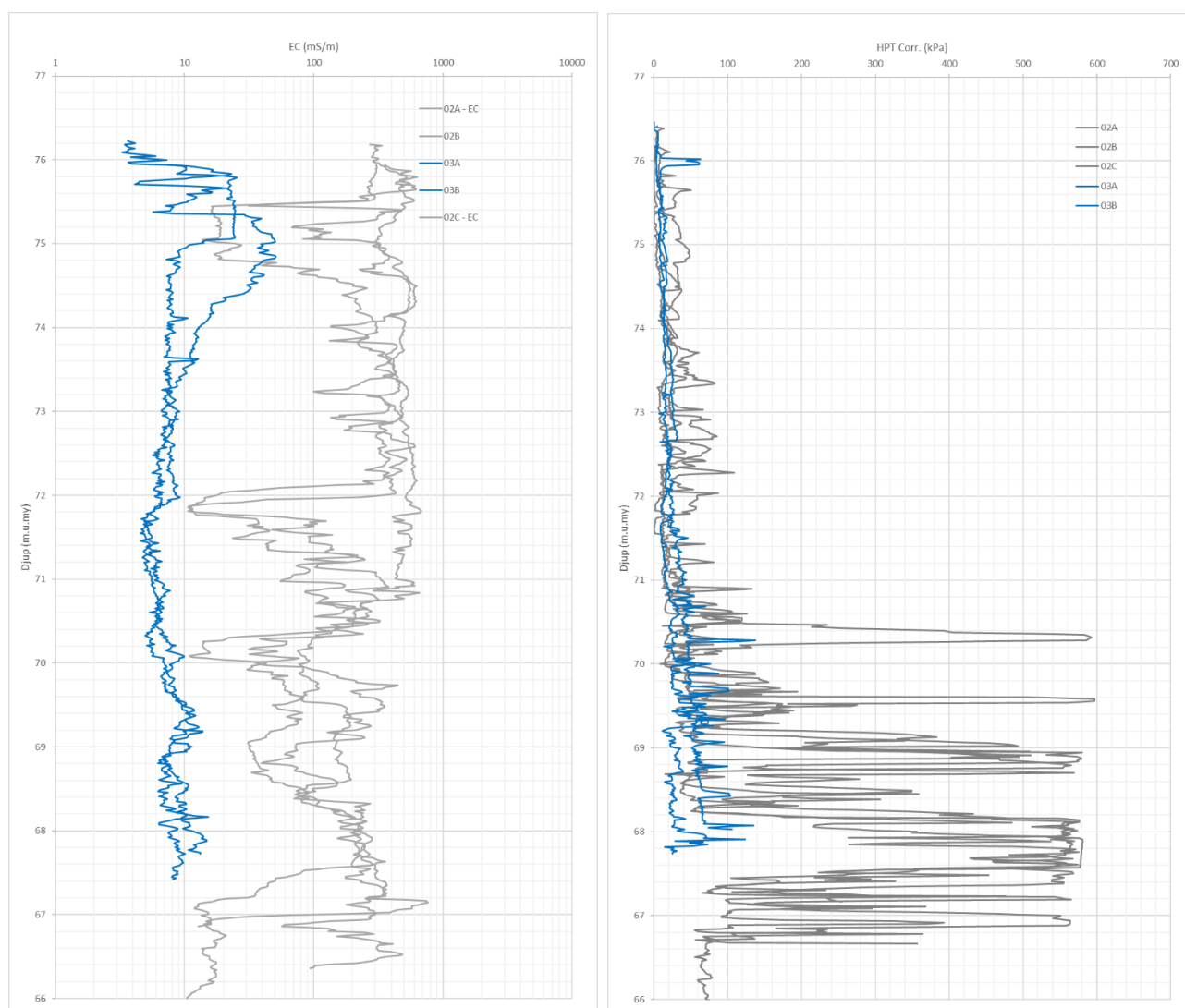


5.3.2 Effekt av bentonitslurry på EC och HPT

I figuren nedan redovisas EC- och HPT-data från de MiHPT-sonderingar som utförts med SLB, samt med SLB och tillförd bentonitslurry. Den vänstra figuren - där EC-data redovisas i logaritmisk skala - visar att den tillförda bentonitslurryn medför en kraftigt ökad EC-signal. Sammanfattningsvis bedöms metoden medföra att EC-data inte kan användas för geologisk tolkning.

I den högra figuren redovisas HPT-data från motsvarande sonderingspunkter. Det noteras att den tillförda bentonitslurryn medför ett generellt ökat HPT-tryck, samt från cirka 70,5 m ett mycket kraftigt ökat tryck. Sammanfattningsvis bedöms metoden medföra att HPT-data inte kan användas för geologisk tolkning.

Figur 5.2: Vänster: EC-data (mS/m) från sonderingar utförda med förborrning (blå; 03) samt förborrning och bentonitslurry (grå; 02). Observera att skalan är logaritmisk. Höger: Korrigerat HPT-tryck (kPa) i sonderingar utförda med förborrning (03; blå) samt förborrning och bentonitslurry (02; grå).



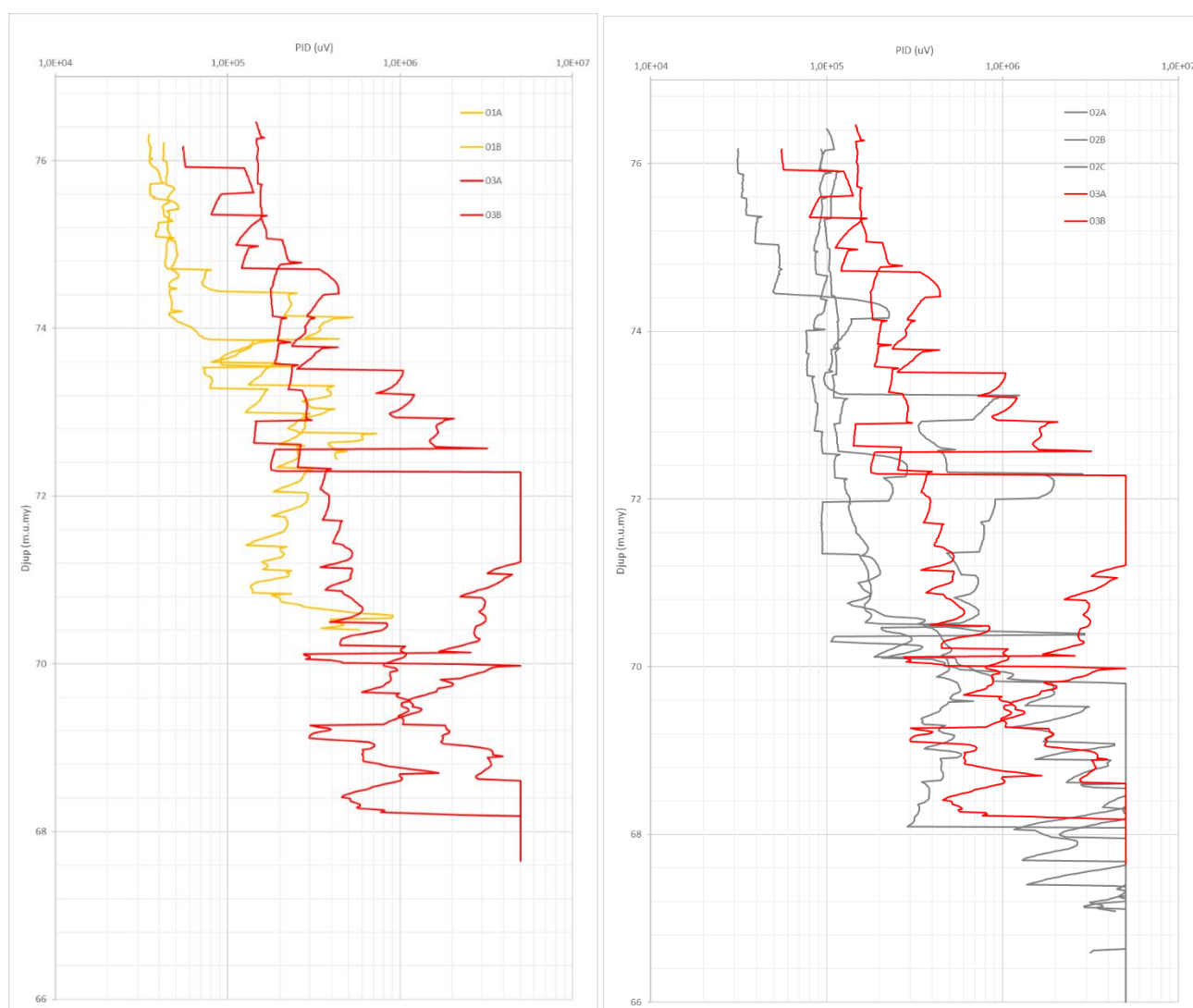
5.4 Effekt av försondering och bentonitslurry på föroreningsdata

I detta avsnitt redovisas föroreningsdata för de olika sonderingstyperna, exemplifierat med data från PID-dektorn. Fullständiga sonderingsprotokoll återfinns i bilaga 3.

I figuren nedan ses till vänster (försondering v.s. ingen försondering) tydliga föroreningsutslag i samtliga sonderingar, varför försondering med SLB inte bedöms inverka negativt på möjligheten att dokumentera föroreningsinnehållet. Det noteras att PID-utslagen i förborrade hål generellt är något högre än i sonderingar som utförts in situ, vilket kan vara ett resultat av SLB men också bero på faktiska skillnader längs testfältet.

Även i den högra figuren (försondering v.s. försondering och bentonitslurry) noteras tydliga PID-utslag även i hål som tätats med bentonitslurry. Över intervallet cirka 76 - 71 m är utslagen generellt något lägre än i de hål som enbart försonderats, vilket kan vara en effekt av tillförd lågpermeabel bentonitslurry i kombination med lokalt varierande föroreningsinnehåll. PID-utslagen är dock i nivå med vad som påvisats i punkter där ingen förborring utförts. Sammanfattningsvis bedöms MiHPT-sondering i förborrade hål som tätats med bentonitslurry kunna användas för att kartlägga utbredning av kraftig PCE-förorening.

Figur 5.3: Vänster: PID-data (uV) från sonderingar i ej förborrade (01) och förborrade hål (03). Höger: Motsvarande data från förborrade hål (03) och förborrade hål som tätats med bentonitslurry (02). Skalan är logaritmerad.



6 FLUTe liner

6.1 Genomförda undersökningar

Totalt har 2 st liners installerats, bägge försedda med en NAPL liner och en FACT liner. NI1802 har installerats till 10 m djup centralt i testfältet. NI1803 har installerats till 5 m djup utanför testfältet. Utvändigt i NI1803 installerades en platt slang, för att dokumentera om denna kan användas för att gjuta igen borrhålet med bentonitcement, när linern avinstalleras. Detta skulle medföra att en borrhåndvagn enbart krävs i installationsfasen.

I tabellen nedan sammanfattas allmänna informationer om de två installationerna, inklusive anmärkningar.

ID	Placering	Djup	Utv. slang	Anmärkning
NI1802	I testfält	10 m	Nej	<ul style="list-style-type: none"> Vid installation noterades problem med att linern inte förankrades i borrhålet. Linern följde med foderrören upp cirka 1 meter. Efter installation kunde linern inte filmas invändigt, p.g.a. en förträngning vid ca 2.5 m. Efter flera försök kunde förträngningen passeras. Dagen efter installation omöjliggjorde förträngningen på nytt TV-inspektion. Efter två veckor kunde linern inte avinstalleras på sedvanligt sätt - invändig lyftanordning gick sönder (indikerar förloret övertryck i liner) Linern lyftes upp med borrhög, varvid den brast. 2.6 m liner kunde dock avinstalleras och provtas.
NI1803	Utanför testfält	5 m	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Linern kunde inte inspekteras med TV-kamera, p.g.a. förträngningar Linern kunde inte avinstalleras på sedvanligt sätt, men hela längden kunde lyftas upp med borrhög Linern var kraftigt vriden/snurrad vid avinstallation, möjligen beroende på att friktion mellan utvändigt tremie pipe och foderrörets insida medfört att hela installationen roterat när foderrören gängats av.

Tabell 6.1: Allmänna informationer om de två linerinstallationerna.

De informationer som listas i tabellen visar sammantaget att installationerna inte har lyckats. Ett utvärderings- och planeringsarbete pågår för att möjliggöra fungerande installationer i den aktuella geologin.

I figuren nedan redovisas ett fotografi på den kraftigt vridna linern i NI1803.

Figur 6.1: Kraftigt vriden liner efter avinstallation i NI1803 (utanför testområdet).



6.2 NAPL- och FACT-liner

Den 2,6 m långa del av liner NI1802 som kunde avinstalleras har inspekterats och provtagits. Detta har omfattat:

- Visuell inspektion och dokumentation av synliga färgomslag (indikation på NAPL)
- Uppskärning av FACT i två längsgående halvor, där den ena provtagits för kemisk analys och den andra används för fältmätning med PID

I tabellen nedan redovisas data från PID-mätningar efter 24 timmar, samt på vilka nivåer färgomslag har noterats. De noterade färgomslagen har varit i form av otydliga små prickar, som inte nödvändigtvis behöver vara färgomslag orsakade av NAPL.

Djup (m.u.my)	Nivå (m.ö.h.)	PID (PPM)	Färgomslag
0 - 0,25	76,05	1	-
0,25 - 0,5	75,80	3	-
0,5 - 0,75	75,55	13	-
0,75 - 1,0	75,30	48	-
1,0 - 1,25	75,05	77	-
1,25 - 1,5	74,80	150	-
1,5 - 1,75	74,55	196	-
1,75 - 2,0	74,30	118	Möjligen små, otydliga prickar 1,75 - 1,95 m
2,0 - 2,25	74,05	183	-
2,25 - 2,5	73,80	208	Möjligen enstaka prick 2,25 m
2,5 - 2,6	73,70	36	-

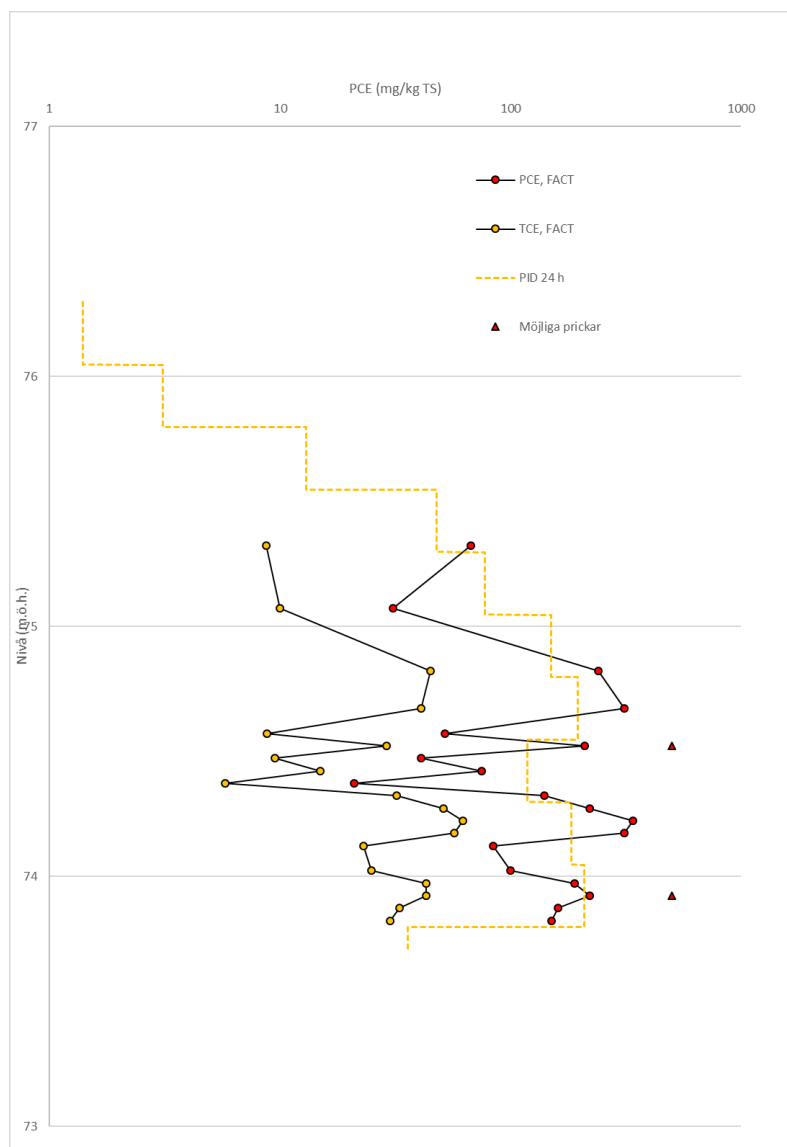
Tabell 6.2: Resultat av inspektion och fältmätning, liner 1802.

I figuren nedan redovisas uppmätta koncentrationer av PCE och TCE i analyserade prover från samma FACT-liner, samt resultat av fältmätning med PID. Observera att PID-mätningar utförts på cirka 25 cm långa FACT-remsor, medans stickprover för kemisk analys tagits ut som 5 cm långa bitar. Även nivåer där 'möjliga' prickar har noterats på NAPL-liner redovisas i figuren.

Innehållet av PCE i FACT-linern varierar mellan 21 och 340 mg/kg TS över det provtagna djupet. Innehållet av TCE varierar mellan 6 och 62 mg/kg TS. Eftersom enbart 2,6 m liner kunde avetableras från testfältet, utförs ingen närmare jämförelse med data från MiHPT eller jordkärnorna. Analysprotokoll återfinns i bilaga 7.

Av figuren framgår dock att föroreningsinnehållet i FACT-linern varierar mycket på korta avstånd. Vid 74,4 m.ö.h. är innehållet av PCE t.ex. 21 mg/kg TS för att stiga till 340 mg/kg TS 20 cm ned. I ett scenario där ett heterogent källområde ska karteras, är det därför mycket positivt att fältmätningar med PID tycks återspegla FACT-materialets innehåll av föroreningar. Det betyder att fältmätningar kan användas för att rikta mer kostsamma kemiska analyser till de områden som är mest förorenade.

Figur 6.2: Uppmätta koncentrationer av PCE och TCE i FACT-liner NI1802. Data från PID-mätning visas med orange streckad linje. Nivåer där prickar noterats vid provtagning redovisas med röda trianglar.



För information noteras liknande föroreningsnivåer i liner NI1803, som installerats på avstånd från testfältet och som enbart utförts i syfte att utprova installation med utvändig slang. Detta indikerar att kraftig förorening kan förekomma även i detta område.

7 Slutsatser

I detta avsnitt lämnas en kort sammanfattning av hur väl de utprovade metoderna förväntas möta de krav som ställs på undersökningsverktyg för kartläggning av källområdet i moränen på Pilen 6 i Boden. Det lämnas också en grovt uppskattad meterkostnad, baserad på enhetspriser och en förväntad produktionstakt. Kostnadsuppskattningarna inkluderar inte kostnader för etablering, uppehälle etc., men kan användas för att jämföra relativa kostnader.

Avslutningsvis sammanfattas de olika metoderna i en förenklad matris.

7.1 Mullvadsprovtagare

Denna slags borrning har inte varit en del av själva utvecklingsprojektet, utan har utförts i syfte att dokumentera testområdets geologi och föroreningsinnehåll för att möjliggöra en jämförelse med övriga metoder. Dock lämnas några slutsatser och en kostnadsuppskattning för mullvadsprovtagning som en information.

Provtagningen har genererat jordkärnor av god kvalitet, dock med 20 % generell materialförlust. I en av jordkärnorna noterades 50 % materialförlust. Borrningen utförs med foderrör vilket reducerar sannolikheten för ofrivillig mobilisering av evt. fri fas DNAPL. Borrmetoden har goda möjligheter att utföras till stora djup i aktuell geologisk miljö, men metoden är tidskrävande. Foderrörsboringen kräver viss spolning, men då foderröret drivs ned efter provtagaren, bedöms detta påverka datakvaliteten i måttlig omfattning.

Utifrån dagspriser för en 'lokal geoteknikborrbandvagn', förväntas ett grovt meterpris vara 3.300 - 5.000 kr. Detta baseras på en förväntad produktionstakt om 10 - 15 m borrning per dag, där det förstnämnda var möjligt i Osby. Borrarbetet kan möjligen utföras något mer effektivt, men tidsåtgången förväntas å andra sidan öka med borrhjupet. Erfarenhetsmässigt krävs 2 personer för en effektiv provtagning (inkl. fältmätningar, dokumentation, provhantering, etc.).

Post	SEK/dag	Kommentar
Lokal borrbandvagn	25.000 kr	Exkl. etablering
Provtagare	20.000 kr	2 personer, utrustning, emballage
Kemiska analyser	5.000 kr	1 prov/m (10 m/dag)
Summa kostnader:	50.000 kr	
Produktionstakt	10 - 15 m/dag	Inkl. avslut med bentonitcement
Meterkostnad	3.300 - 5.000 kr/m	-

Tabell 7.1: Kostnadsuppskattning för mullvadsprovtagning.

7.2 Geoprobe MiHPT

Av de utprovade metoderna bedöms MiHPT-sondering i försonderade och bentonitfyllda borrhål ha bäst förutsättningar att nå aktuella djup vid f.d. Bodentvätten (ca 20 m). I Osby har det i punkt 02C utförts sondering till drygt 16 m (frivilligt stopp), men moränen bedöms av Golder övergå till kaolinmaterial omkring 14 m.u.my. Ofrivilliga borrhåll kan därför inte uteslutas i mäktigare moränformationer.

Metoden bedöms i övrigt ha potential att påvisa kraftig förorening, om förboring sker torrt och med samma dimension som MiHPT-systemet. Den geologiska informationen begränsas till loggning av den tunga slagsonde-

ringen samt till Geoprobessonderingens loggning av sjunkhastighet. Som en information visas sådan data i bilaga 4. Tillförsel av bentonitslurry via ett lost cone-system bedöms medföra att risken för mobilisering av evt. DNAPL är mycket låg.

Det bedöms vara mindre sannolikt att tillräckliga jorddjup nås genom MiHPT-sondering i enbart förborrade hål. Möjligen kan sonderingsdjupet ökas genom att vid eventuellt borrhåll upprepa förborringen, men det är närmast spekulativt. En fördel, jämfört med tillsats av bentonitslurry, är dock att metoden förväntas registrera geologisk data (EC och HPT) med god kvalitet. Dock föreligger en ökad risk för vertikal spridning av eventuell mobiliserbar DNAPL eftersom hålet inte tätas före MiHPT-sondering.

Utifrån dagspriser för MiHPT-sondering och 'lokal geoteknikborrbandvagn', förväntas ett grovt meterpris vara 1.750 kr. Detta baseras på en förväntad produktionstakt om 2 X 20 m sondering per dag.

Post	SEK/dag	Kommentar
Geoprobe MiHPT	45.000 kr	Exkl. etablering
Lokal borrbandvagn	25.000 kr	Exkl. etablering
Summa kostnader	70.000 kr	
Produktionstakt	2 X 20 = 40 m/dag	Inkl. avslut med bentonitcement
Meterkostnad	1.750 kr/m	-

Tabell 7.2: Kostnadsuppskattning för SLB + grout + MiHPT.

7.3 FLUTE liner

Användning av FLUTE liner har potential, men kan inte rekommenderas innan en fungerande installationsmetod har dokumenterats. Förutsättningarna för detta bedöms dock vara goda och ett kompletterande projekt, där fokus ligger på att identifiera en robust installationsmetod, rekommenderas.

Då borrning sker genom rördrivning, kommer måldjup med hög säkerhet att nås i samtliga typiska moränmiljöer. Vid en fungerande installation, reducerar linern sannolikheten för ofrivillig mobilisering av fri fas DNAPL.

Zoner med DNAPL kartläggs kontinuerligt genom inspektion av NAPL liner. Med FACT-liner kan valfri upplösning väljas och genom fältmätningar kan behovet av kemiska analyser dels reduceras, dels fokuseras till relevanta zoner. I sammanhanget kan nämnas, att när MIP-systemet passerar igenom zoner med DNAPL, erhålls generellt en 'tailing-effekt' på grund av att föroreningar dröjer sig kvar i systemet. Denna effekt kan ofta dröja sig kvar i några - flera meter jorddjup, vilket t.ex. kan misstänkas omkring + 72 m i Figur 5.3. Data från NAPL- och FACT-liner förväntas ge en mycket skarpare föroreningsprofil, om det utförs högupplöst provtagning i områden som identifieras med fältmätningar. Detta kan vara viktigt för att bedöma om DNAPL förekommer över en, säg, 2 eller 0,2 m mäktig zon.

Den geologiska informationen kommer att vara begränsad, då denna bygger på registrering av foderrörsborrning.

Utifrån prisuppskattning för en 'lokal geoteknikborrbandvagn', kostnad för en kombinerad NAPL/FACT liner, etc. förväntas ett grovt meterpris vara ca. 4.000 kr. Detta baseras på en förväntad produktionstakt om 2 X 20 m installationer per dag. Uppskattningen inkluderar inte etableringskostnader. Vidare antas att borrningen kan gjutas igen genom en saminstallerad slang, så att en lokal borrbandvagn inte behöver etablera på nytt. Prov-

tagningen kan sannolikt utföras av en person med assistans av den tekniker som avinstallerar liners, men kostnadsuppskattningen inkluderar två provtagare för en effektiv provtagning (inkl. fältmätningar, dokumentation, provhantering, etc.).

Post	SEK/dag	Kommentar
<i>INSTALLATION</i>		
Lokal borrhandsvagn	25.000 kr	Exkl. etablering
NAPL/FACT Liner	75.000 kr	För 40 m djup
Tekniker och utrustning	20.000 kr	Två personer, pumpar, m.m.
<i>AVINSTALLATION</i>		
Tekniker och utrustning	10.000 kr	En person, pumpar, m.m.
Provtagare, FACT	20.000 kr	Två personer, utrustning, emballage
Kemiska analyser, FACT	10.000 kr	20 analyser över 40 m liner
Summa kostnader	160.000 kr	
Produktionstakt	2 X 20 = 40 m/dag	
Meterkostnad	4.000 kr/m	

Tabell 7.3: Kostnadsuppskattning för FLUTE liner.

7.4 Sammanfattande matris

I tabellen nedan lämnas en kvalitativ överblick över de olika metodernas förutsättningar vad gäller möjligheten att nå måldjup, förväntad kvalitet på olika slags data samt hur väl risken för mobilisering kan hanteras. Det anges också förväntade meterkostnader.

Matrisen ska ses i ljuset av att det handlar om detektion av kraftig förorening/fri fas i moränmatriser. Av denna orsak ges t.ex. MiHPT-systemet (+++) för föroreningsdata, eftersom försöket i Osby har visat att kraftig förorening kan påvisas. Däremot tas inte hänsyn till den 'tailing' som ofta dröjer sig kvar efter att en zon med DNAPL har passerats och som resulterar i en otydlig bild av den kraftigt förorenade zonen.

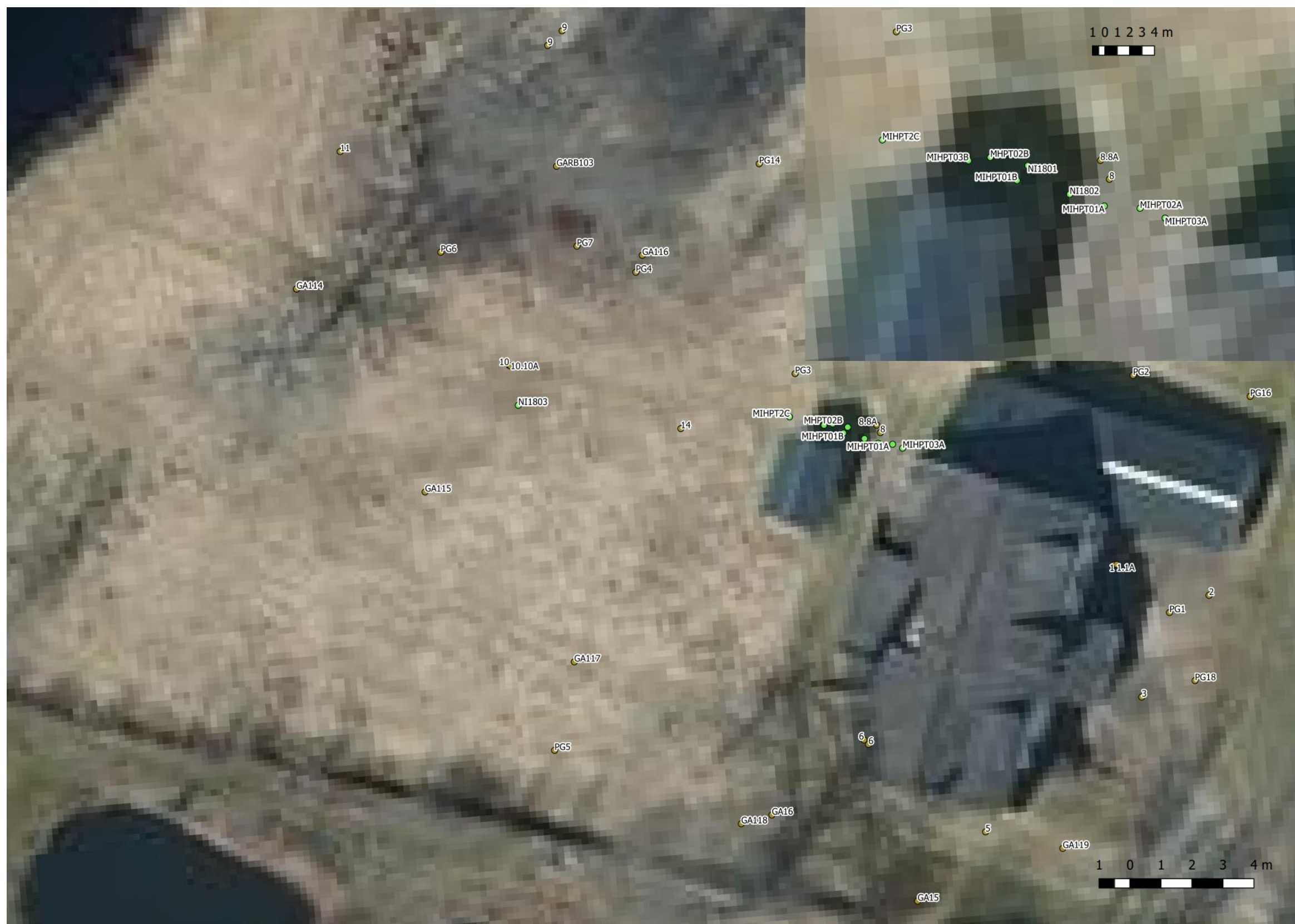
Metod	Måldjup	Geologisk data	Föroreningsdata	Kontinuerlig data	Mobilisering DNAPL	Kr/m
MiHPT	-	+++	+++	+++	+	1125
SLB + MiHPT	-	++	+++	+++	+	1750
SLB + grout + MiHPT	++	+	+++	+++	+++	1750
FLUTE	+++	+	+++	+++	+++	4000
Mullvad	+++	+++	+++	++	+++	3300 - 5000

Tabell 7.4: Sammanställning av utprovade metoders förväntade prestanda.

Flera av de metoder som utprovats i Osby har gemensamt att den geologiska datakvaliteten är relativt låg. I de flesta tänkbara projekt, kommer det oavsett att finnas ett behov av kärnbörningar för att 'kalibrera' föroreningsdata från MiHPT/FACT mot koncentrationer i jord och grundvatten. Den geologiska data som erhålls från sådana 'stödbörningar' bedöms i de flesta fall vara tillräcklig för att konstruera en geologisk modell.

Bilaga 1 Översiktskarta

Figur 7.1: Placering av samtliga undersökningspunkter i Osby-projektet, inkl de punkter som utförts inom ramen för utvecklingsprojektet (ljusgröna).

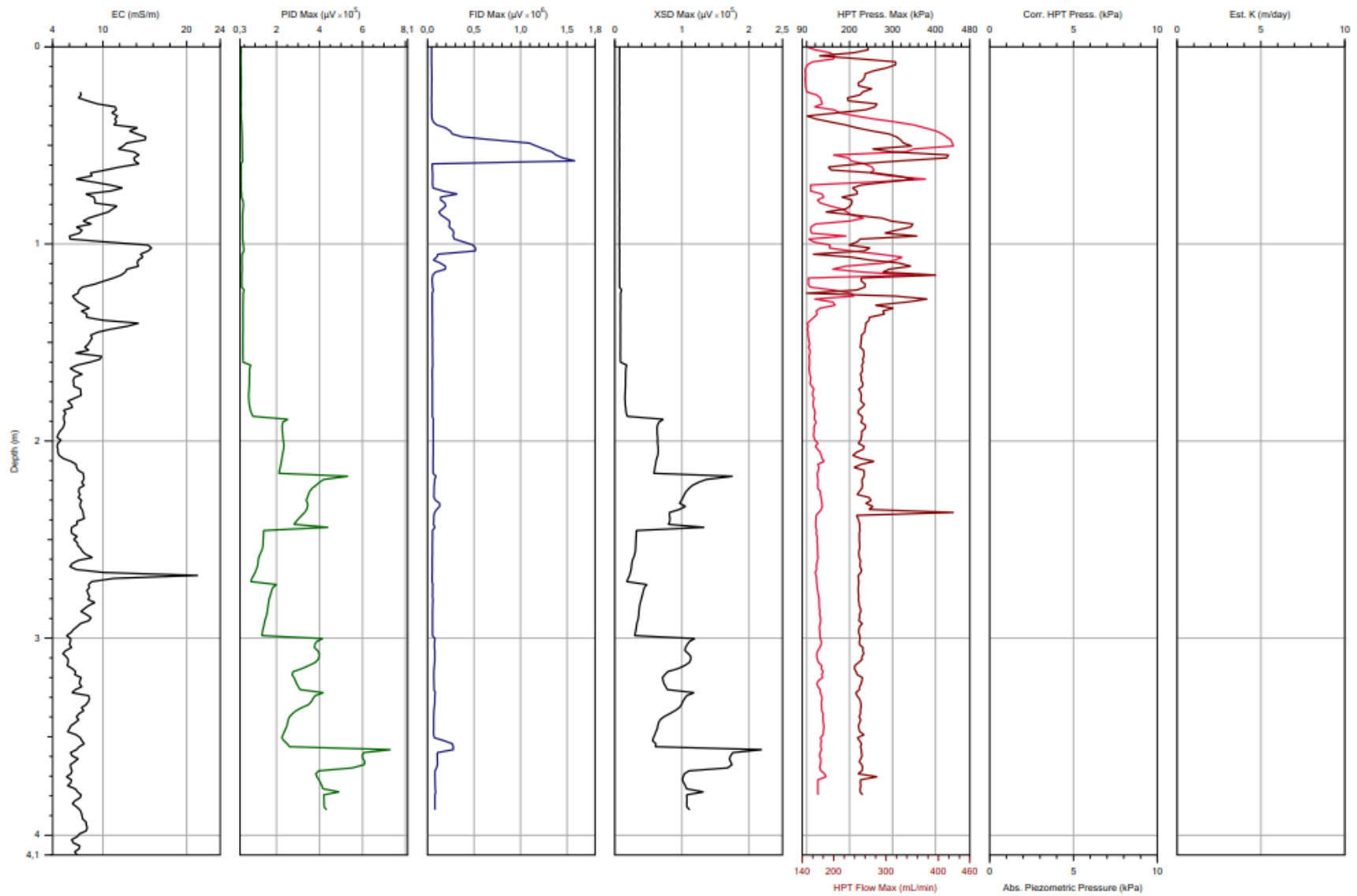


Bilaga 2 Loggar från MiHPT-sondering

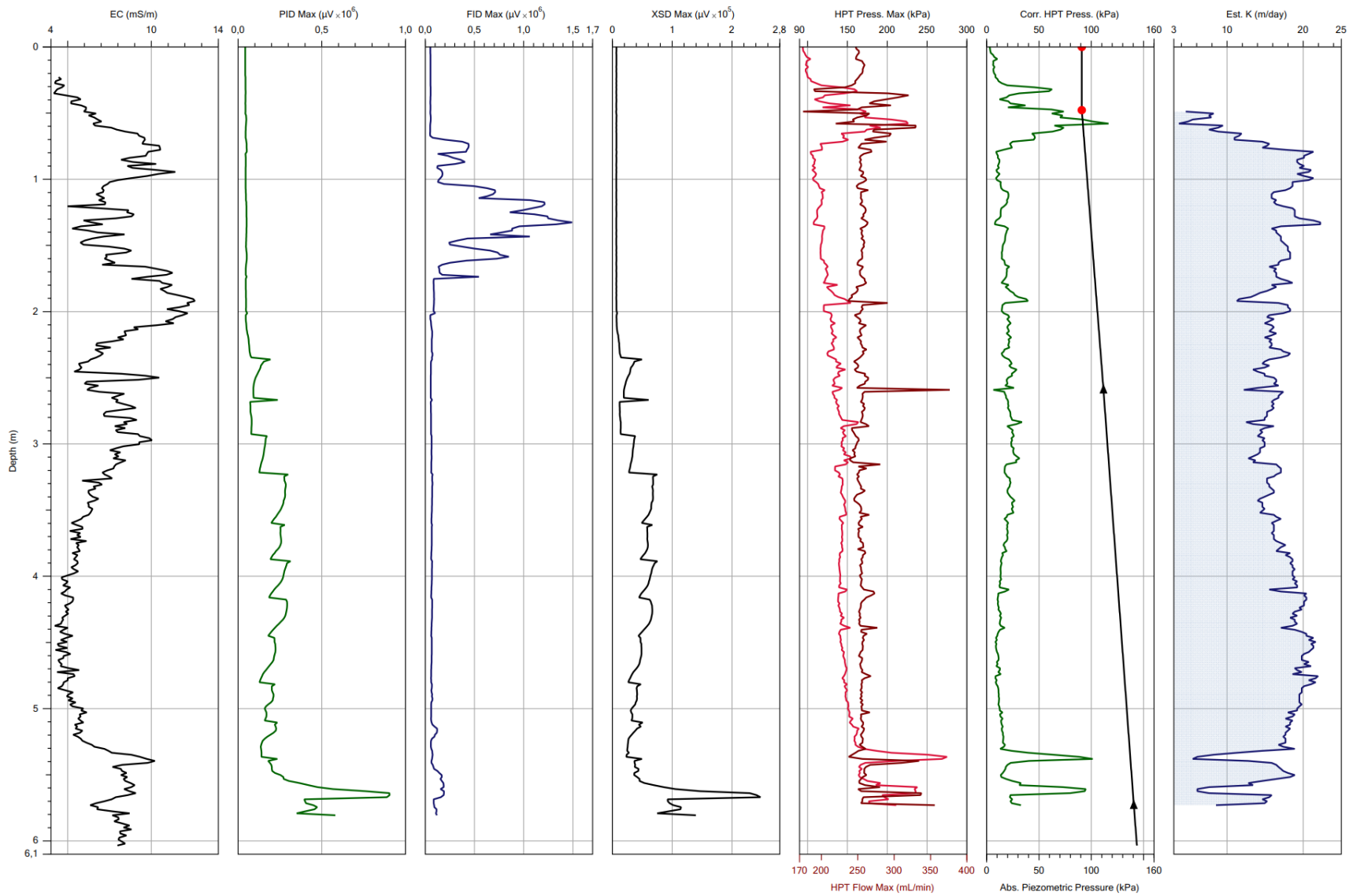
01 A-B: MiHPT utan försondering

02 A-C: MiHPT med försondering och bentonitslurry

03 A-B: MiHPT med försondering

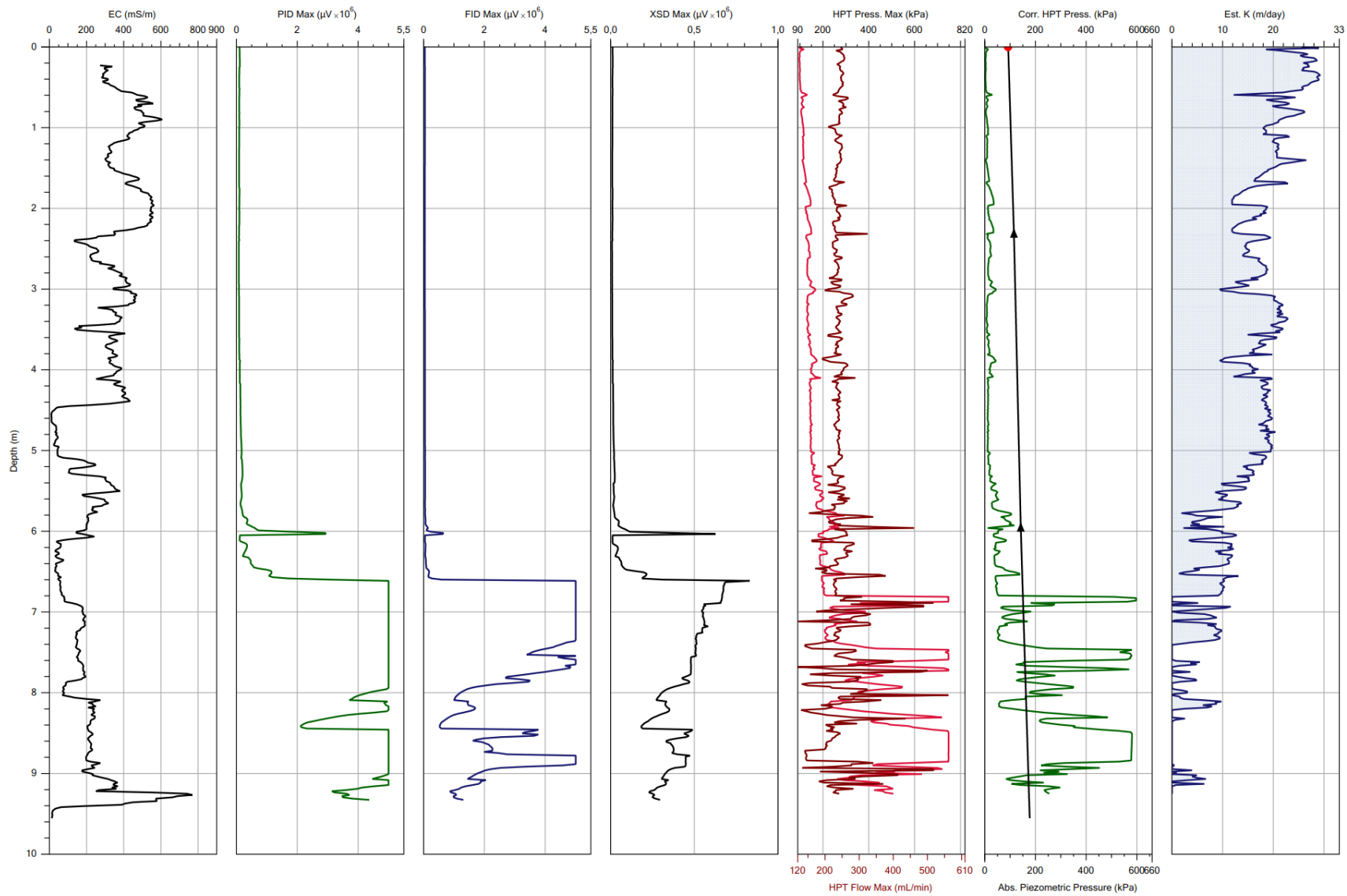


NIRAS		Company:	Operator:	File:
		Project ID:	Client:	Project:
		NIRAS DK	LPHSOJ	MHPTDIA.MFP
		SGU Ouby	SGU	19-11-2019
				Ouby



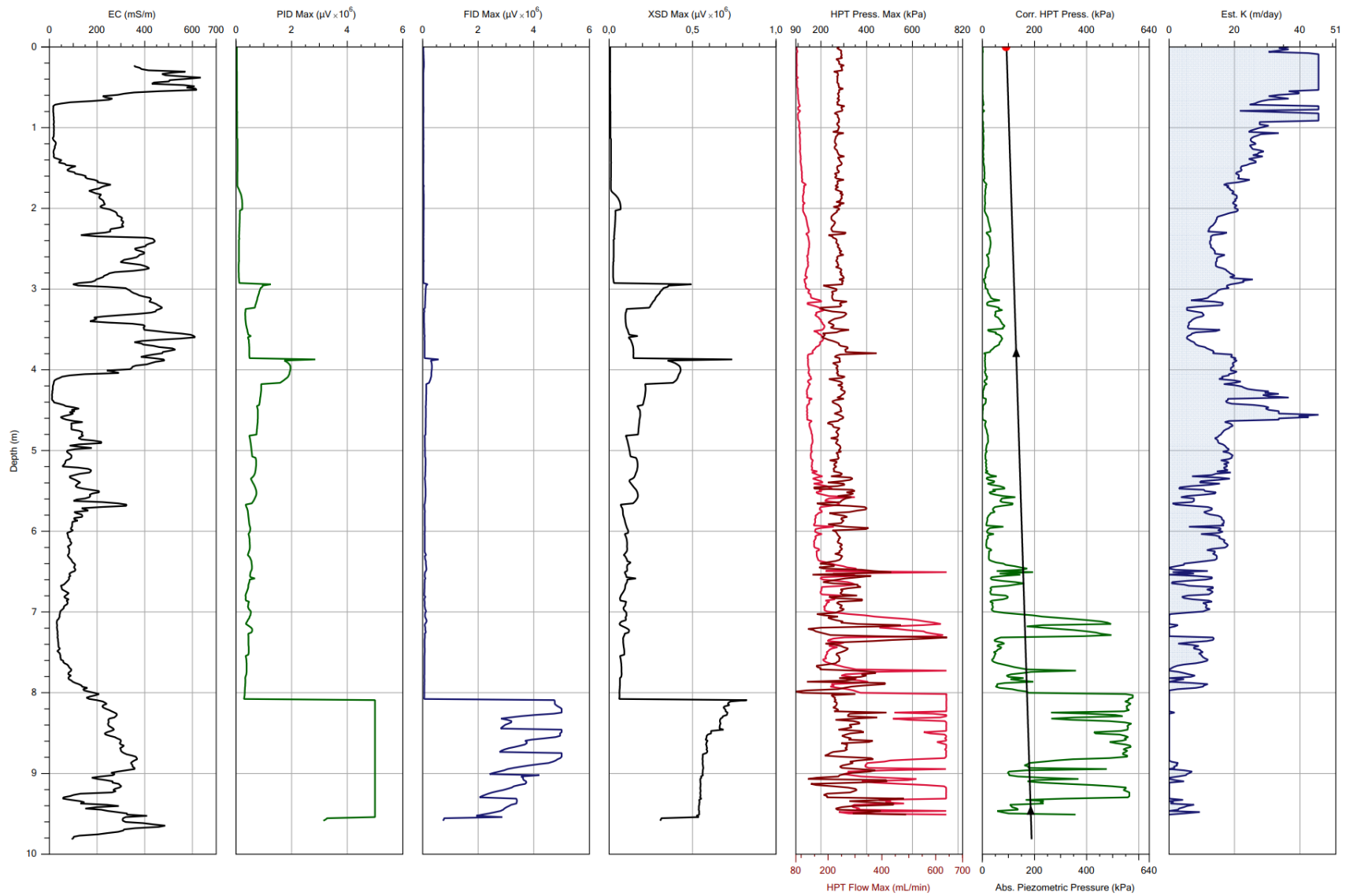
NIRAS

Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT01AA.MHP
Project ID:	SGU Osby	Client:	SGU	Date:	19-11-2018
				Location:	Osby



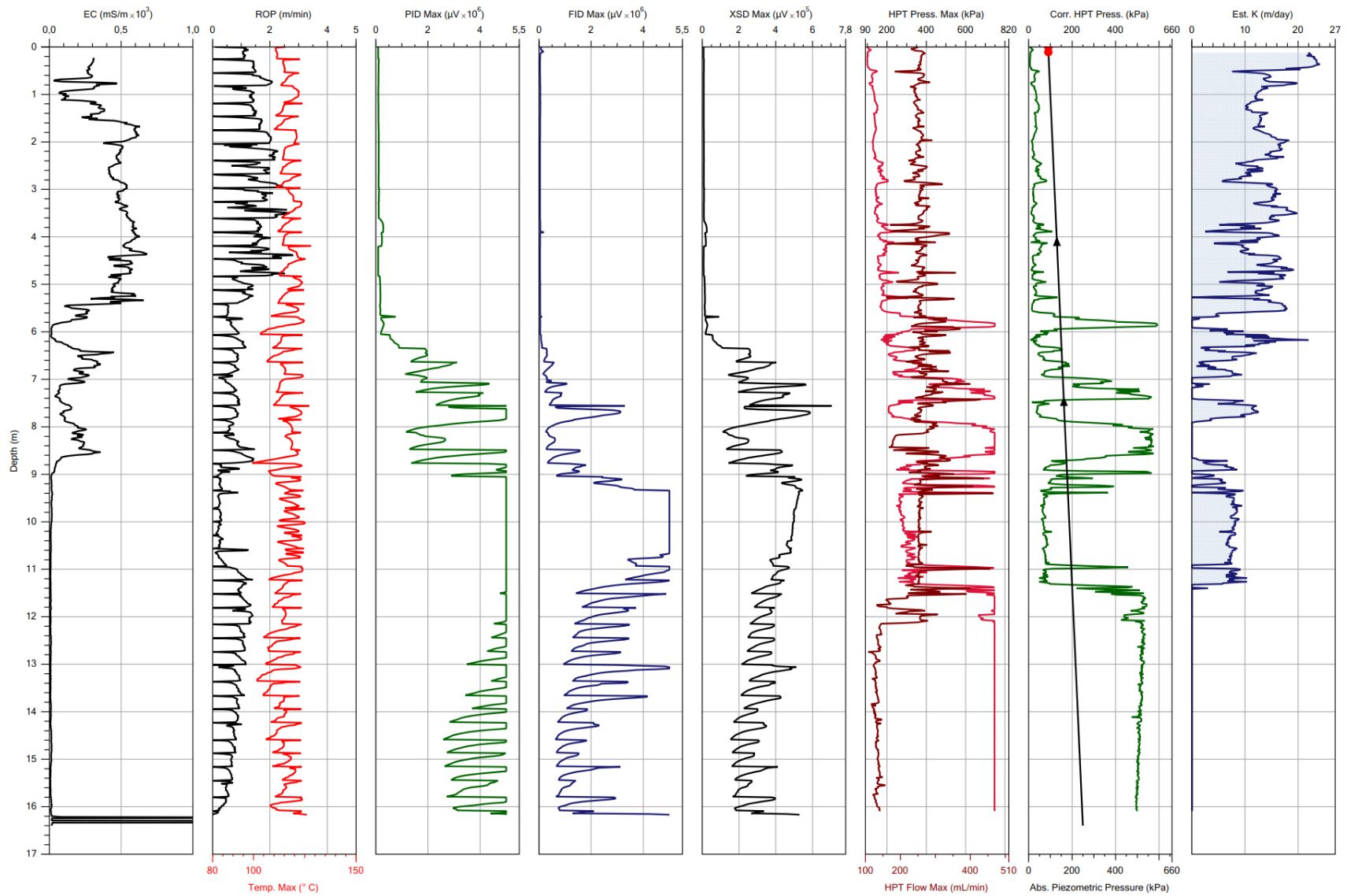
NIRAS

Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT02A.MHP
Project ID:	SGU Oeby	Client:	SGU	Date:	20-11-2018
				Location:	Oeby



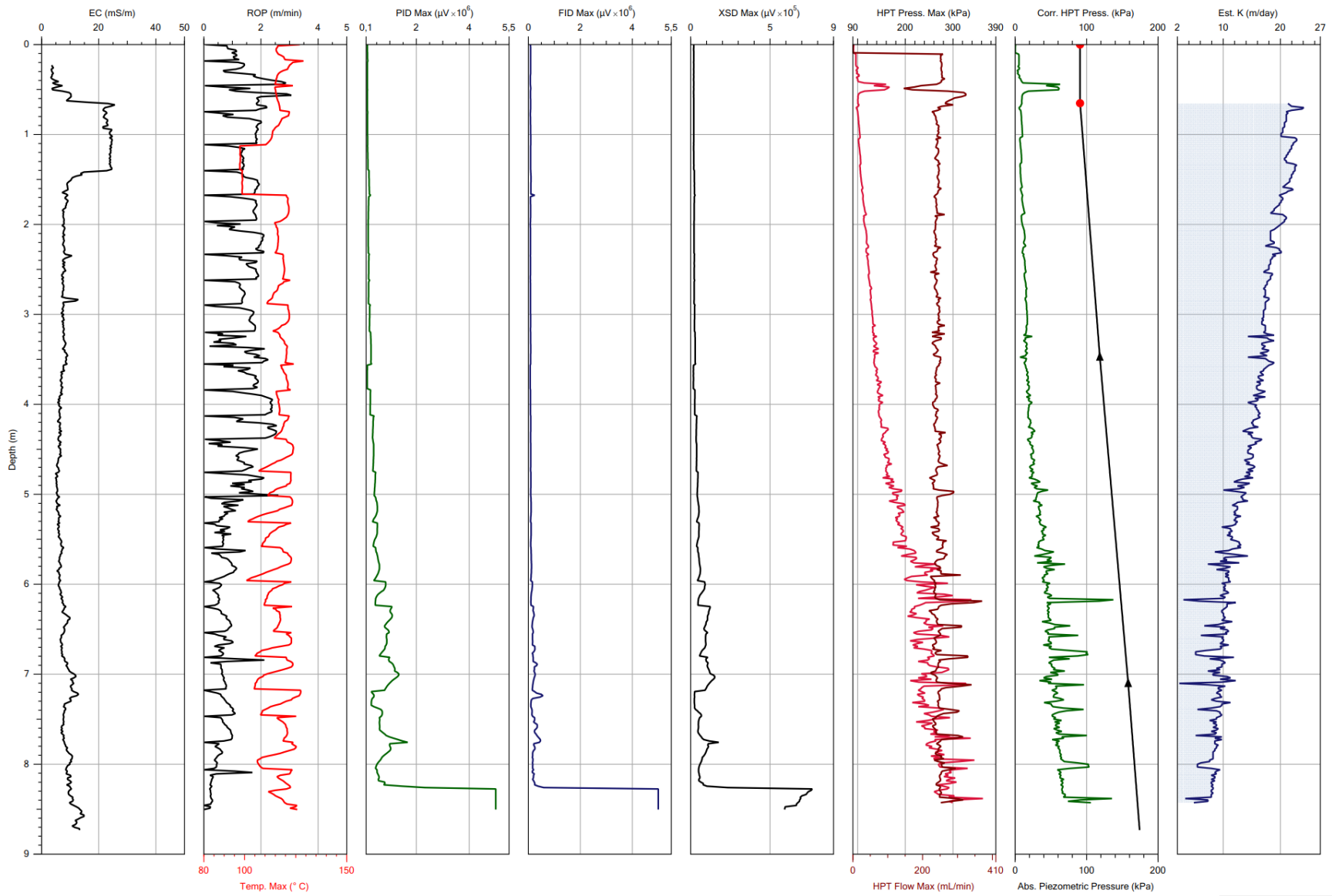
NIRAS

Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT028 MHP
Project ID:	SGU Oeby	Client:	SGU	Date:	20-11-2018
				Location:	Oeby

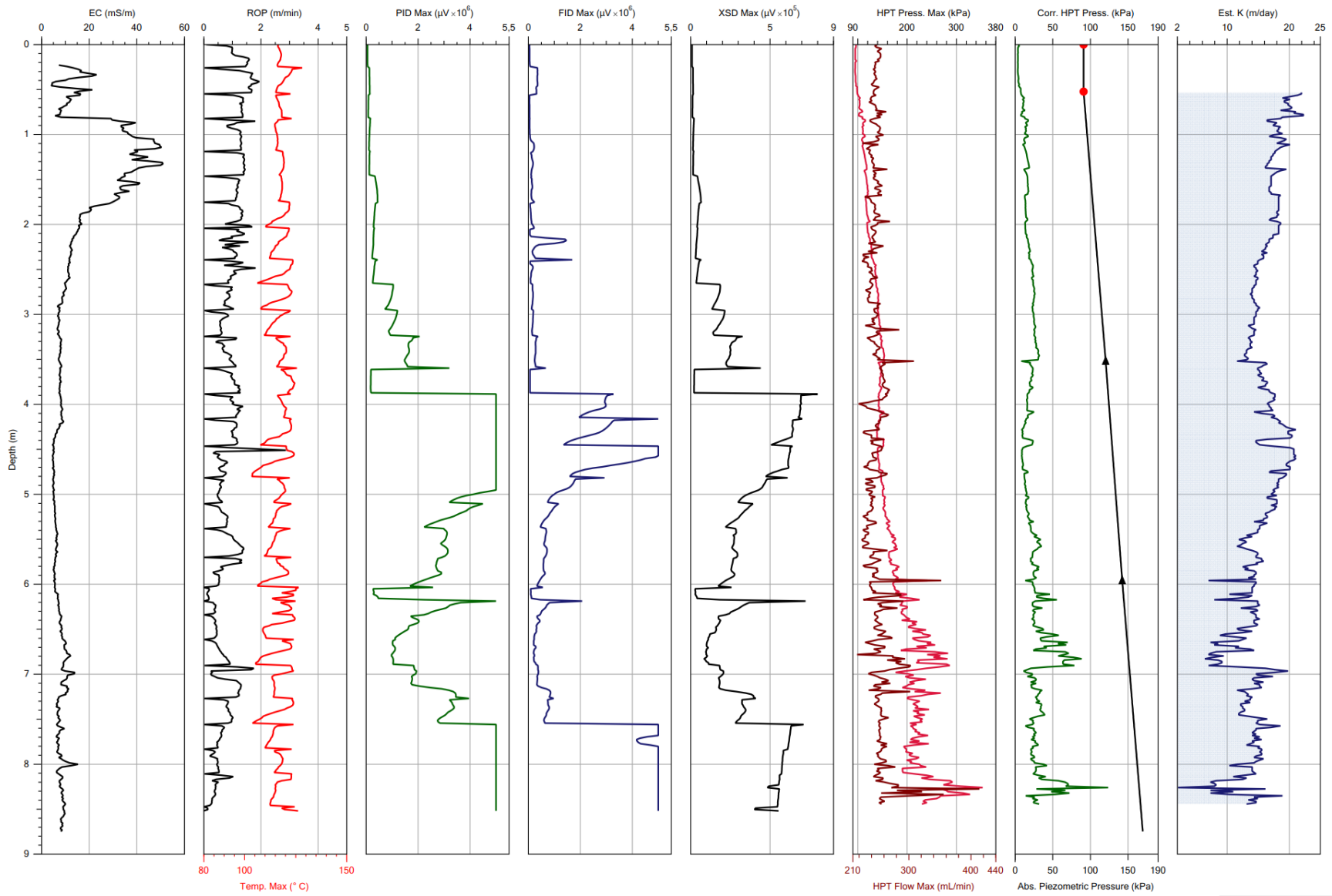


NIRAS

Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT02C.MHP
Project ID:	SGU Osby	Client:	SGU	Date:	21-11-2018
				Location:	Osby

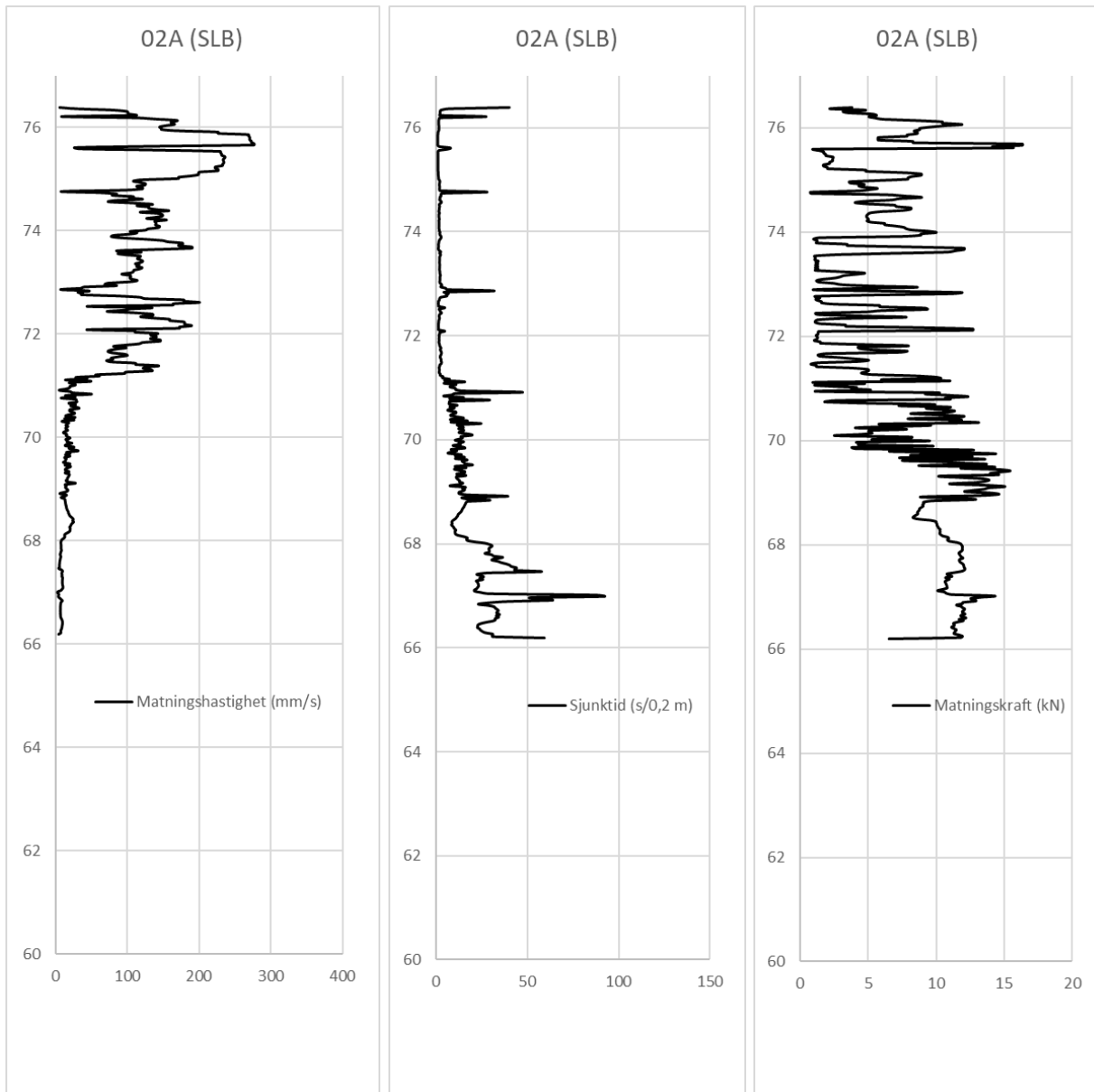


Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT03A.MHP
Project ID:	SGU Osby	Client:	SGU	Date:	21-11-2018
				Location:	Osby

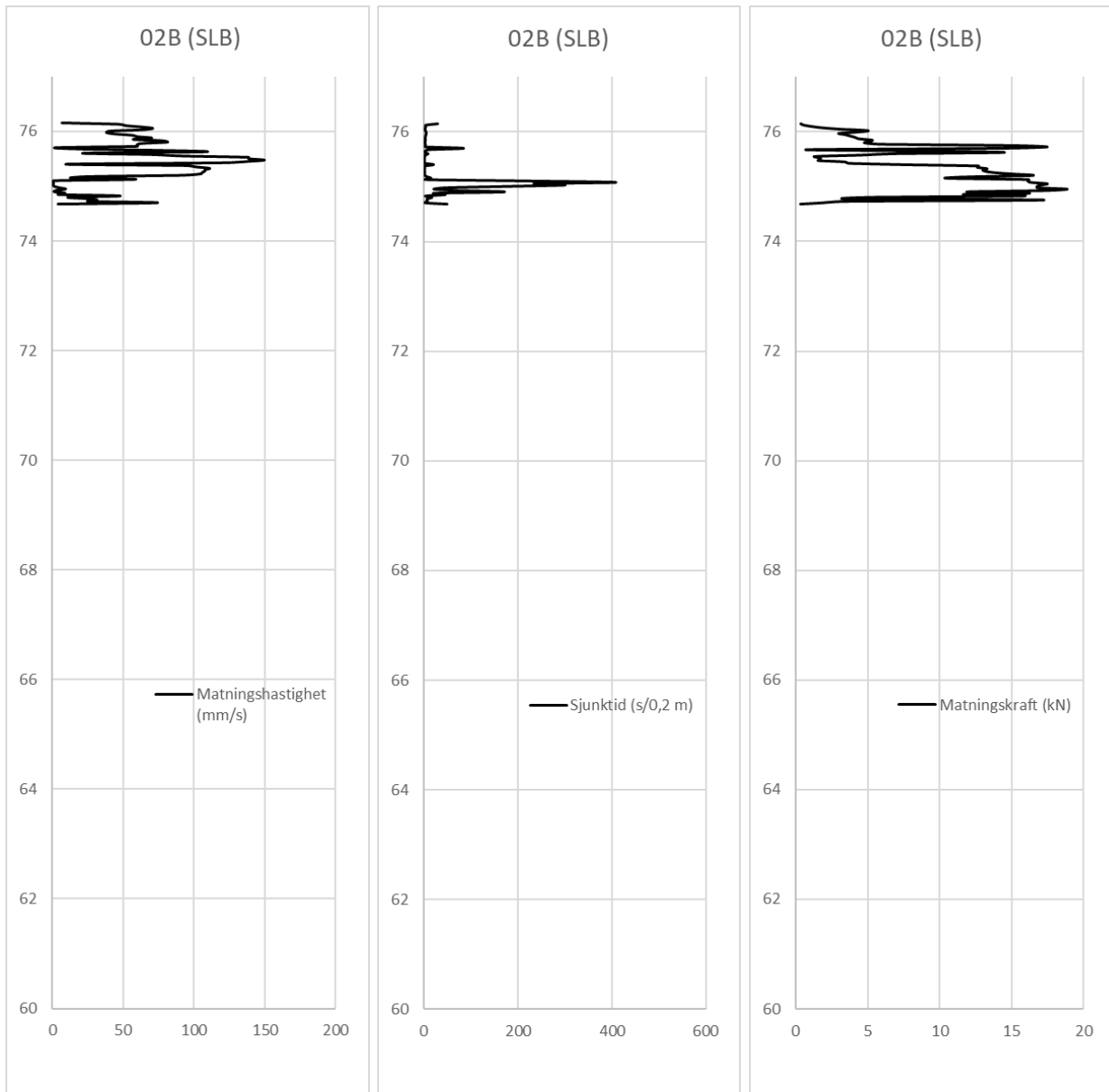


Company:	NIRAS.DK	Operator:	LPH/SOJ	File:	MIHPT03B.MHP
Project ID:	SGU Osby	Client:	SGU	Date:	21-11-2018
				Location:	Osby

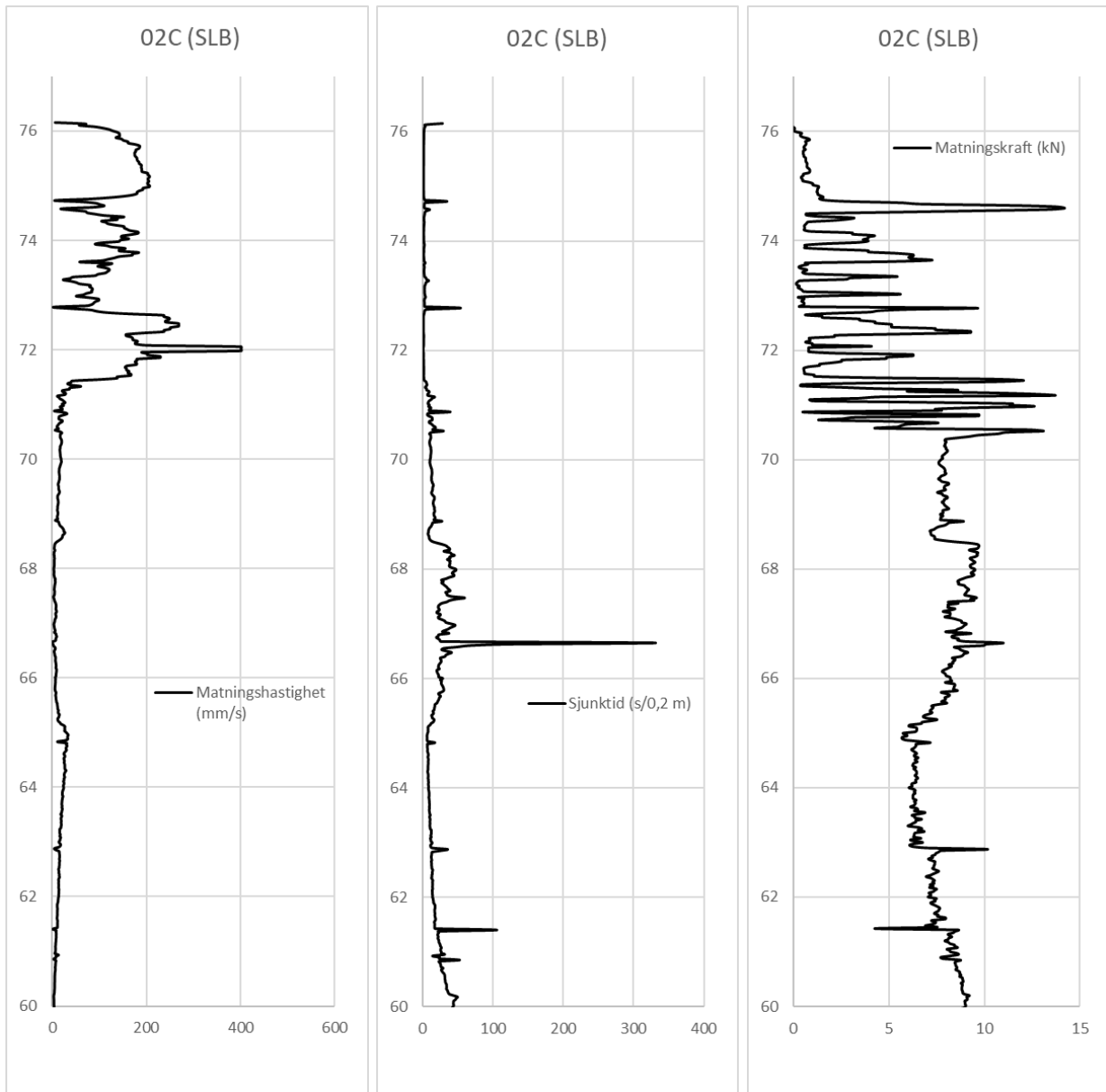
Bilaga 3 Loggar från försondering



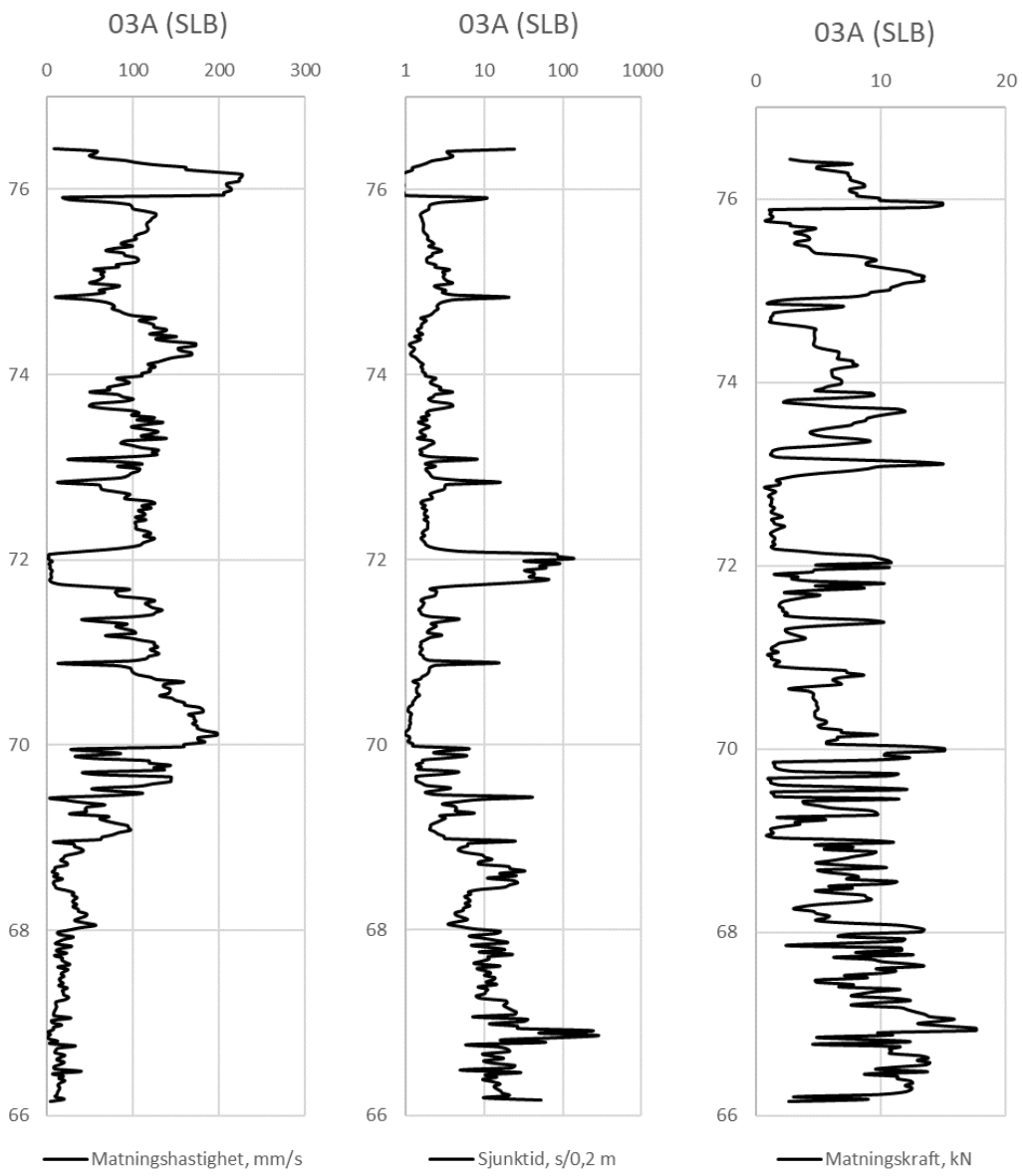
Försondering i punkt 02A



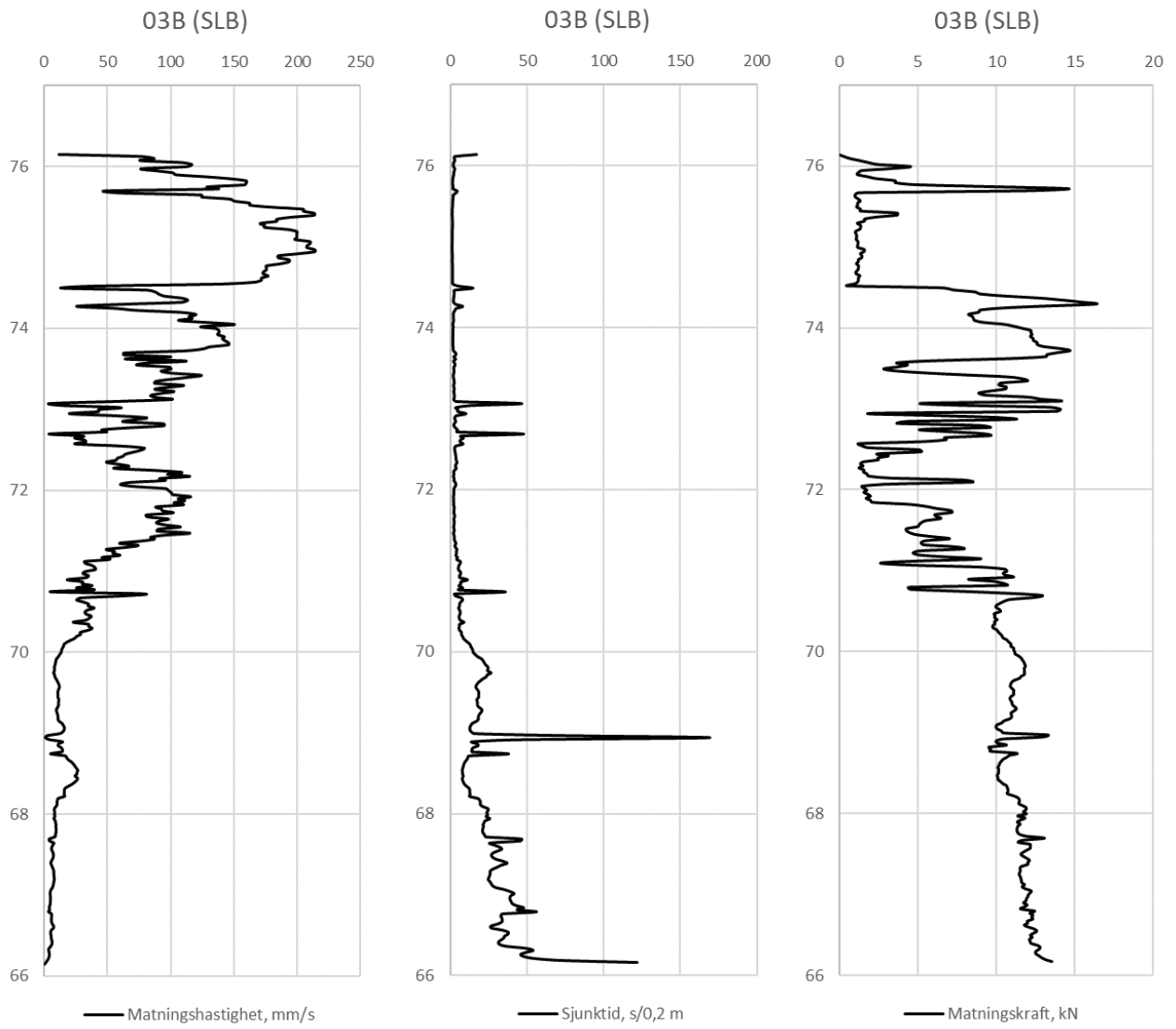
Försondering i punkt 02B. Logningen avbröts efter knappt 2 m.



Försondering i punkt O2C. Sonderingen utfördes till större djup, för att dokumentera möjligheterna att penetrera moränens fulla mäktighet.

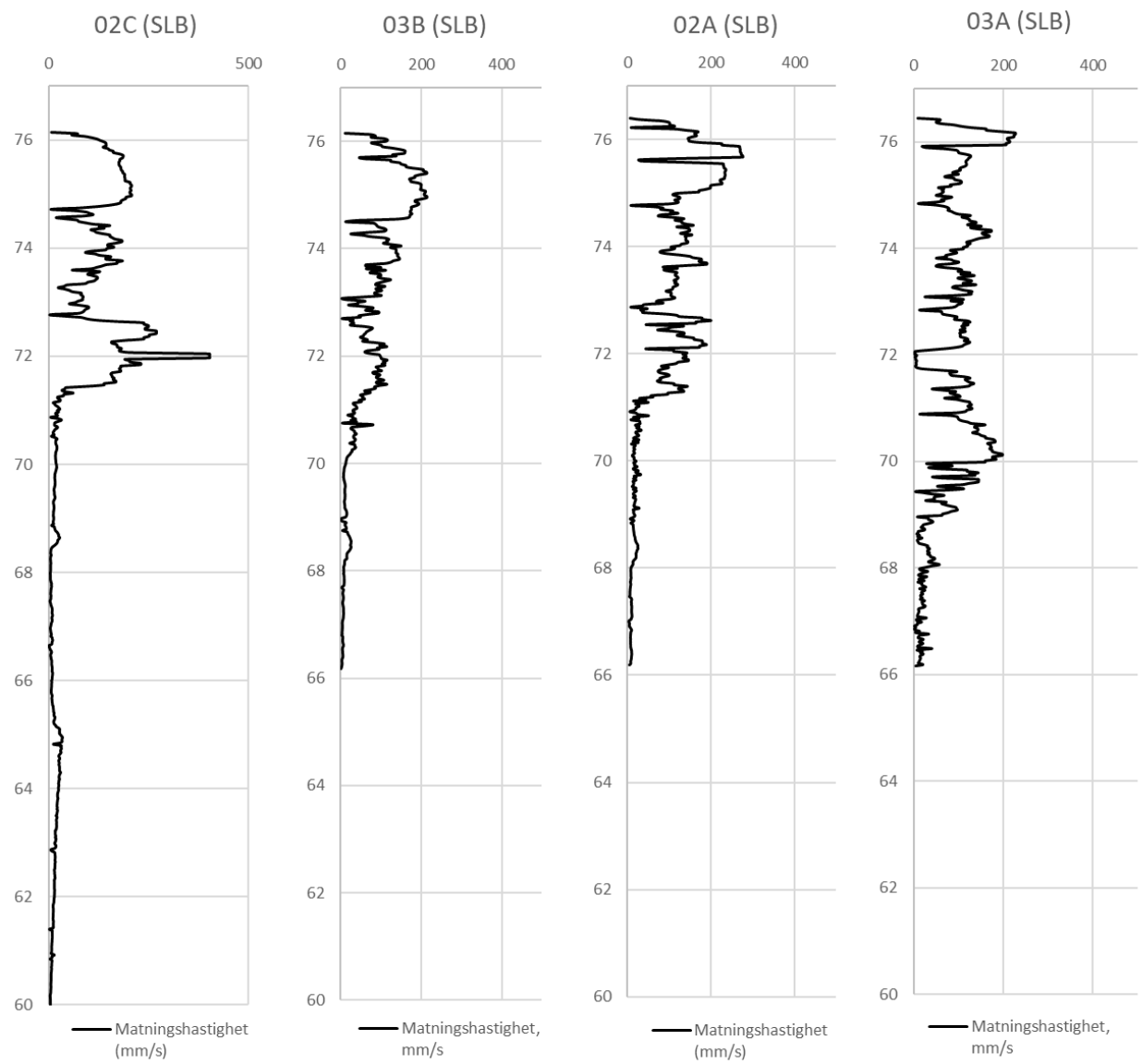


Försondering i punkt 03A

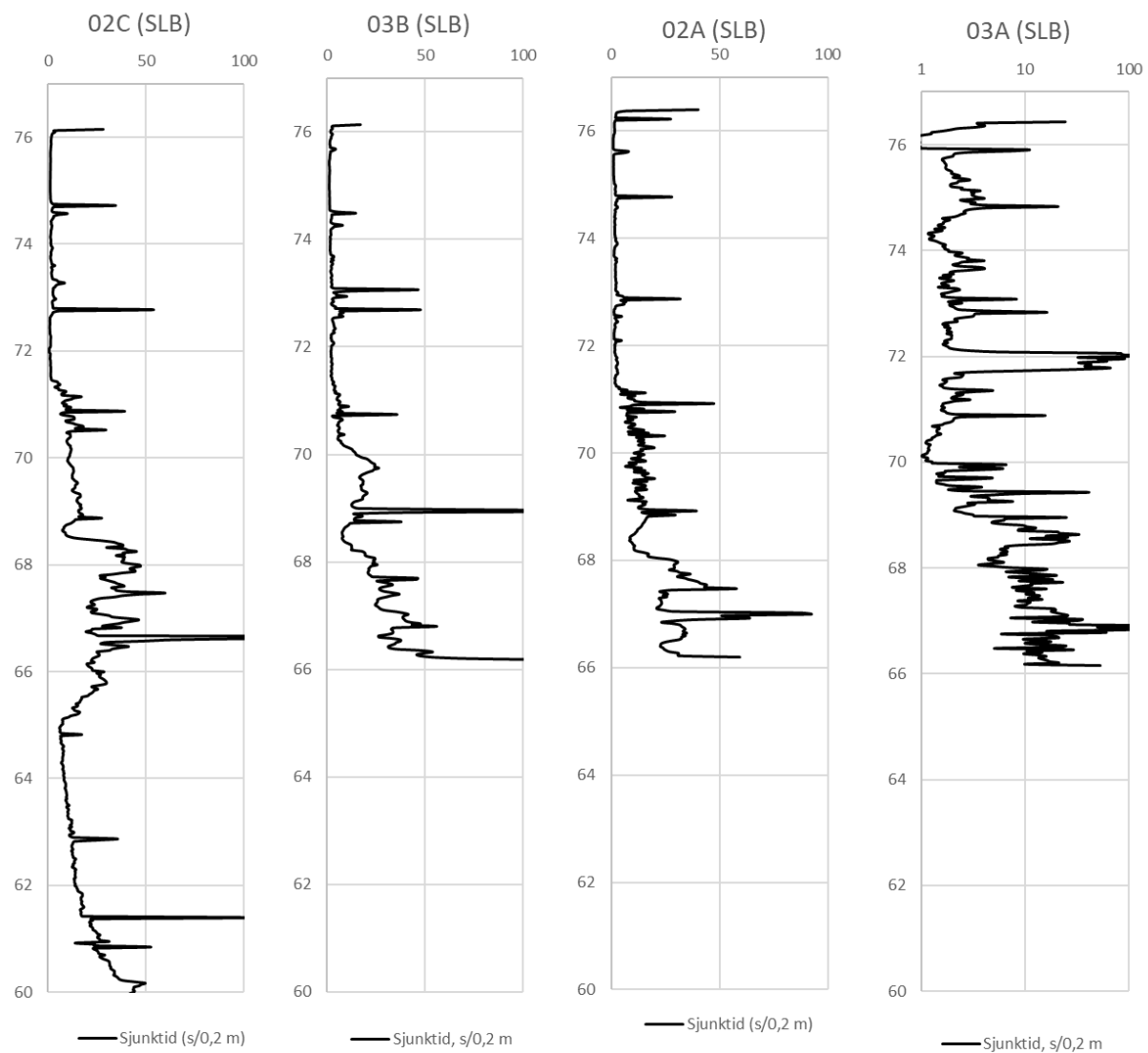


Försondering i punkt 03B

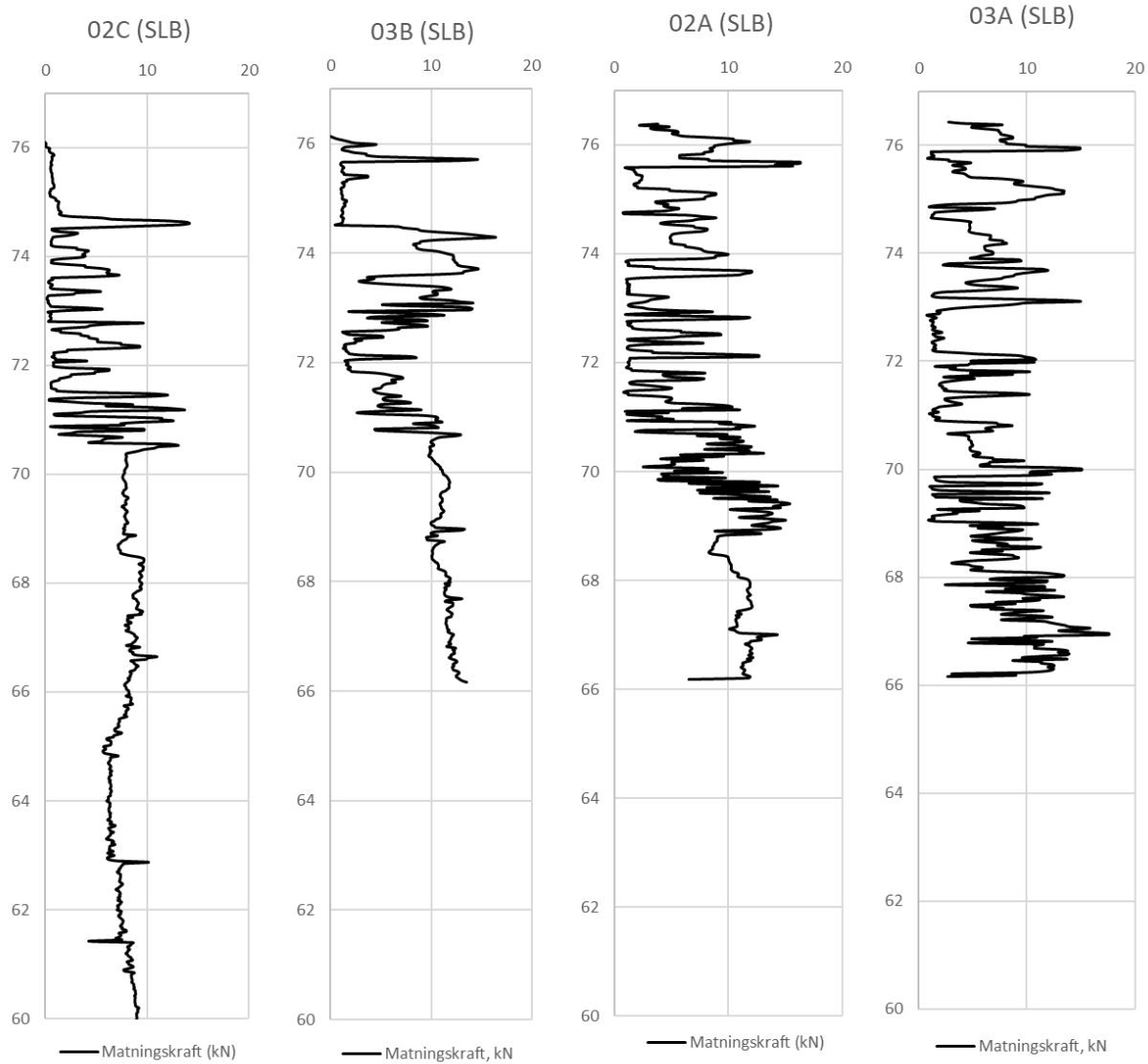
Bilaga 4 Sektioner med 'geologisk' data från SLB och MiHPT



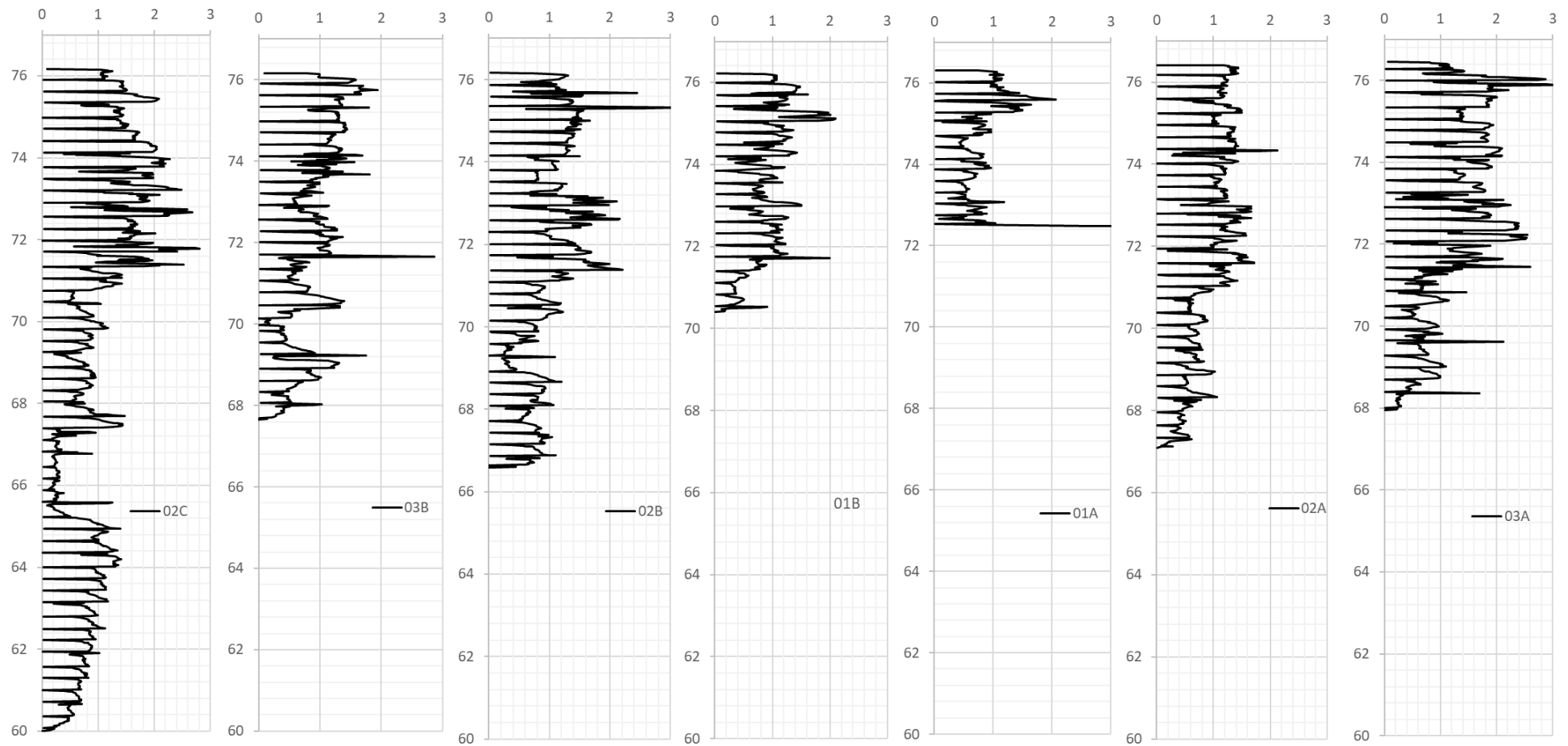
Sektion: Matningshastighet vid försondering med SLB från väster till öster.



Sektion: Sjunktid vid försondering med SLB från väster till öster.



Sektion: Matningskraft vid försondering med SLB från väster till öster.



Sektion: Sjunkhastighet (rate of penetration) vid MIHPT-sondering.

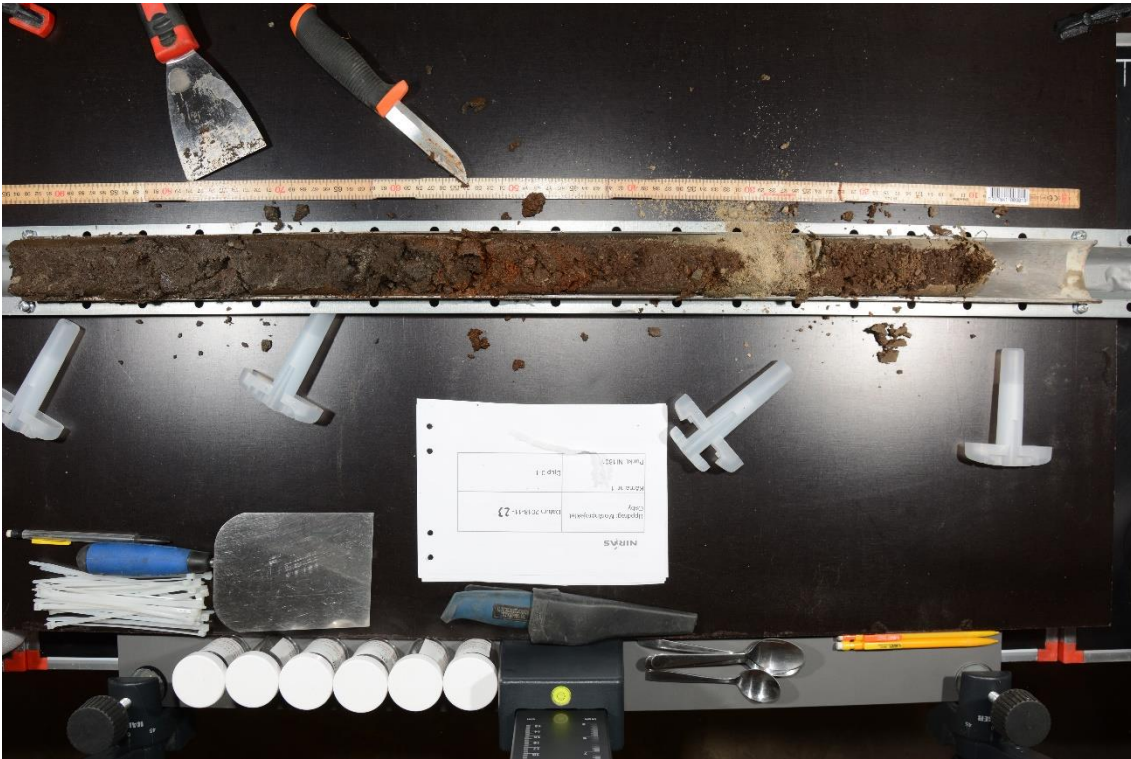
Bilaga 5 Borrlogg NI1801

Markyta: 76,30

Nivå (mumy)		Okulär bedömning	PID LAB (ppm)
m.u.my	m.ö.h.		
0,1	76,2	F; sa gr	
0,2	76,1		1
0,3	76,0		
0,4	75,9		
0,5	75,8	F; gr sa	1
0,6	75,7		
0,7	75,6		2
0,8	75,5		
0,9	75,4	Förlust	
1	75,3		
1,1	75,2	F; gr sa	4
1,2	75,1		2
1,3	75,0	Saf	6
1,4	74,9		
1,5	74,8		9
1,6	74,7	Sam	
1,7	74,6		94
1,8	74,5	Si	
1,9	74,4	Förlust	
2	74,3		
2,1	74,2		816
2,2	74,1		15000
2,3	74,0	Saf	3333
2,4	73,9		134
2,5	73,8		1488
2,6	73,7		
2,7	73,6	gr sa Mn	53
2,8	73,5		
2,9	73,4	Förlust	
3	73,3		
3,1	73,2		15000
3,2	73,1	st sa Mn	531
3,3	73,0		53
3,4	72,9		
3,5	72,8		21
3,6	72,7	gr sa Mn	46
3,7	72,6		
3,8	72,5		
3,9	72,4	Förlust	
4	72,3		
4,1	72,2	Saf	59
4,2	72,1		
4,3	72,0	gr Mn	43
4,4	71,9		
4,5	71,8		16
4,6	71,7		
4,7	71,6	Förlust	
4,8	71,5		
4,9	71,4		
5	71,3		
5,1	71,2	sa gr Mn	45
5,2	71,1	si sa Mn	
5,3	71,0		
5,4	70,9	sa Mn	
5,5	70,8		28
5,6	70,7	Sa	56
5,7	70,6		
5,8	70,5		127
5,9	70,4	Förlust	
6	70,3		
6,1	70,2	gr sa Mn	177
6,2	70,1		179
6,3	70,0		
6,4	69,9		
6,5	69,8		178
6,6	69,7	Sam	
6,7	69,6		131
6,8	69,5		91
6,9	69,4	Förlust	
7	69,3		
7,1	69,2		
7,2	69,1	Saf	55
7,3	69,0		
7,4	68,9		
7,5	68,8		20
7,6	68,7	Sam	
7,7	68,6	Saf	35
7,8	68,5		
7,9	68,4	Förlust	
8	68,3		75
8,1	68,2		
8,2	68,1		150
8,3	68,0		
8,4	67,9	sa Mn	
8,5	67,8		171
8,6	67,7		
8,7	67,6		253
8,8	67,5		131
8,9	67,4	Förlust	
9	67,3		
9,1	67,2		
9,2	67,1		45
9,3	67,0		
9,4	66,9	gr sa Mn	
9,5	66,8		34
9,6	66,7		
9,7	66,6		51
9,8	66,5		
9,9	66,4		52
10	66,3	Förlust	

Bilaga 6 Kärnfoton

Figur 7.2: NI1801 0 - 1 m. Före provtagning.



Figur 7.3: NI1801 0 - 1 m. Efter provtagning.



Figur 7.4: NI1801 1 - 2 m. Före provtagning.



Figur 7.5: NI1801 1 - 2 m. Efter provtagning.



Figur 7.6: NI1801 2 - 3 m. Före provtagning (ej fotograferad efter uppskärning).



Figur 7.7: NI1801 2 - 3 m. Efter provtagning.



Figur 7.8: NI1801 2 - 3 m. Positivt Sudan IV-test.



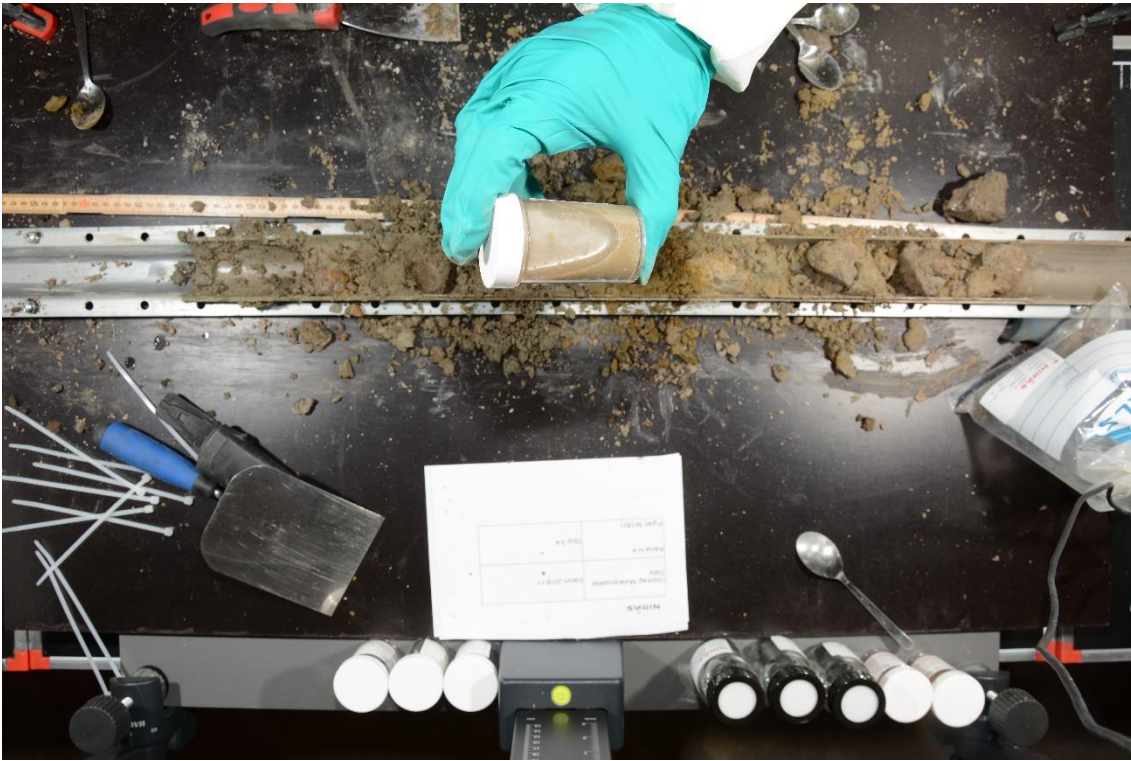
Figur 7.9: NI1801 3 - 4 m. Före provtagning.



Figur 7.10: NI1801 3 - 4 m. Efter provtagning.



Figur 7.11: NI1801 3 - 4 m. Negativt Sudan IV-test



Figur 7.12: NI1801 4 - 5 m. Före provtagning.



Figur 7.13: NI1801 4 - 5 m. Efter provtagning.

Fotografi saknas

Figur 7.14: NI1801 5 - 6 m. Före provtagning. Skylten visar felaktig märkning (4 - 5 m). Notera grönt löv i toppen av kärnan (nedfall).



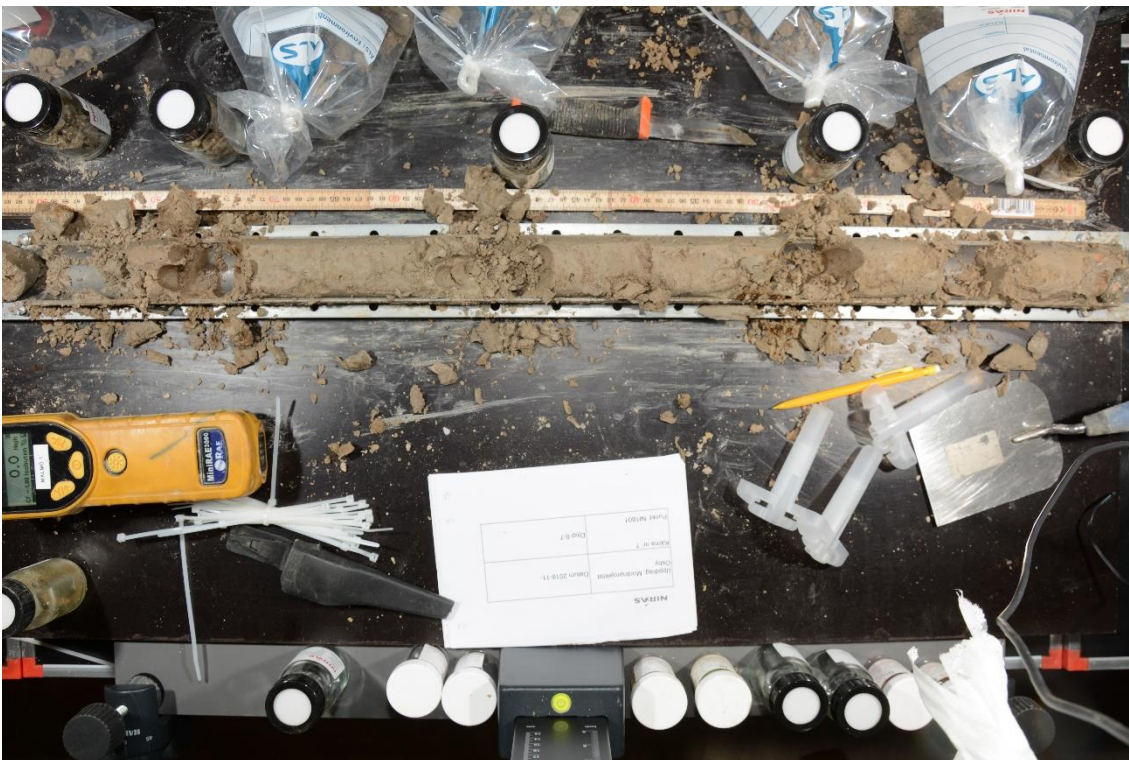
Figur 7.15: NI1801 5 - 6 m. Efter provtagning. Rätt fotoskylt.



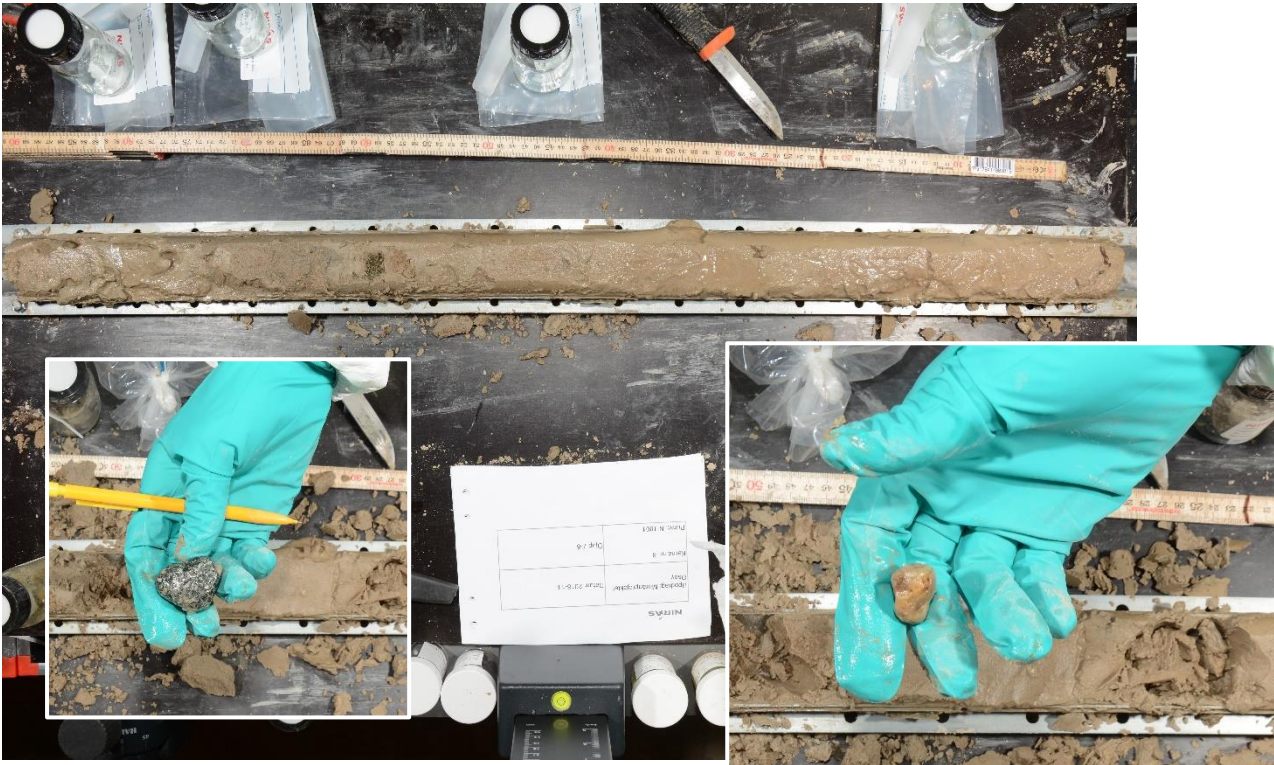
Figur 7.16: NI1801 6 - 7 m. Före provtagning.



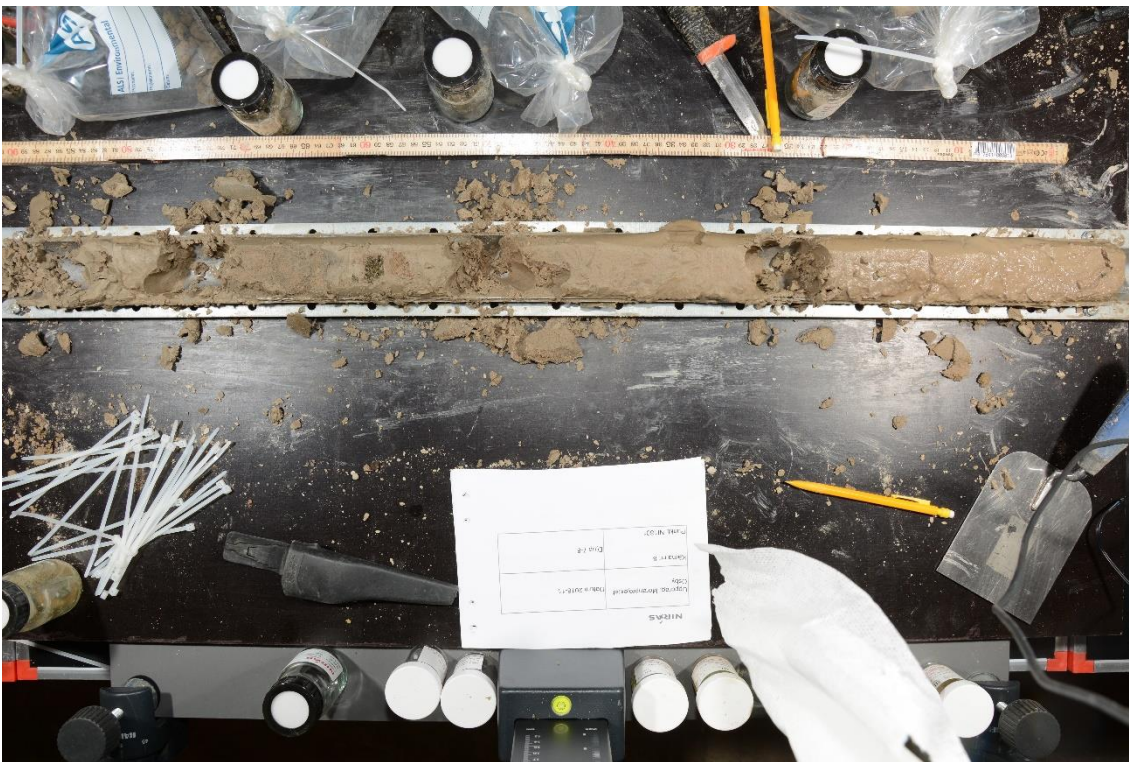
Figur 7.17: NI1801 6 - 7 m. Efter provtagning.



Figur 7.18: NI1801 7 - 8 m. Före provtagning. Infällt: Foto av rundade stenar i sandlager från aktuell kärna.



Figur 7.19: NI1801 7 - 8 m. Efter provtagning.



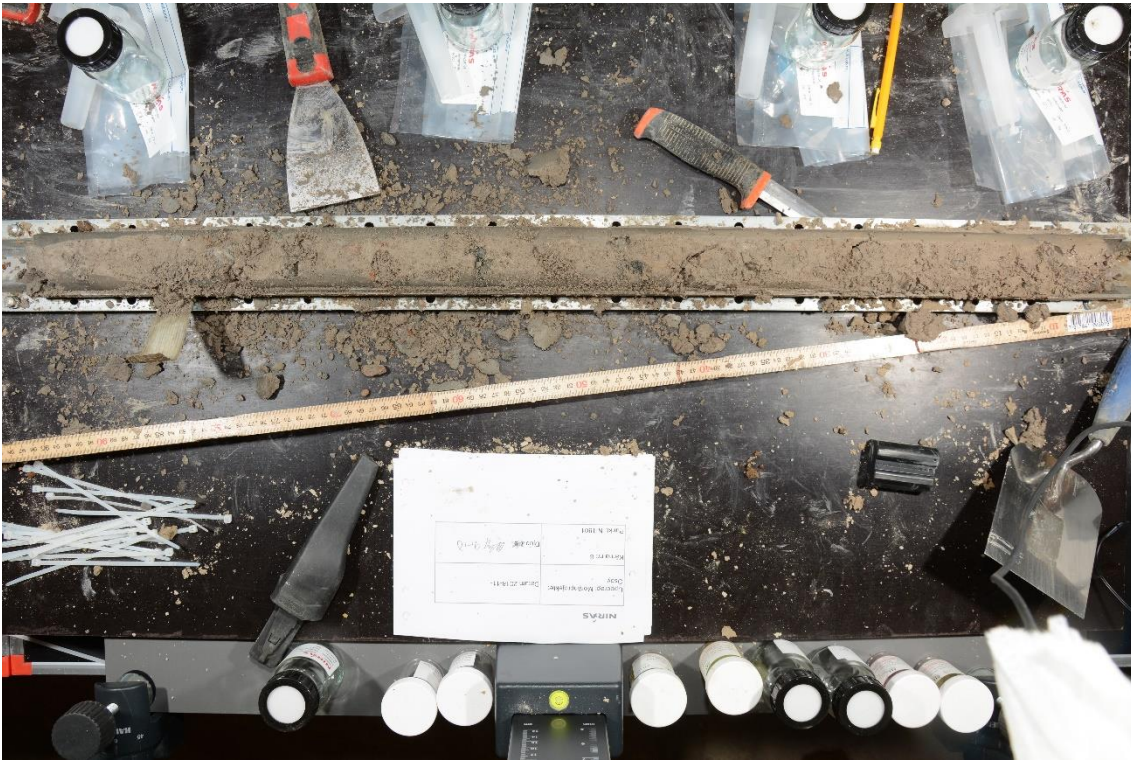
Figur 7.20: NI1801 8 - 9 m. Före provtagning. Korrekt nivå (8-9 m) står skrivet med blyerts på fotoskylt.



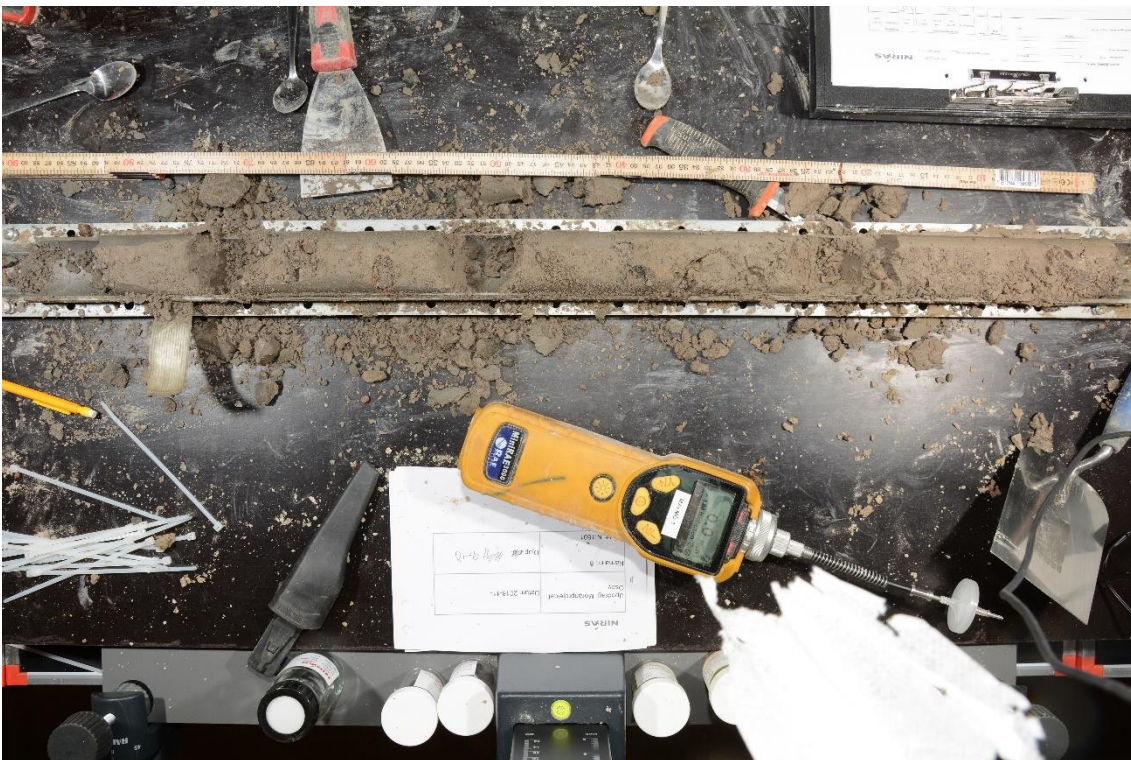
Figur 7.21: NI1801 8 - 9 m. Efter provtagning.



Figur 7.22: NI1801 9 - 10 m. Före provtagning. Korrekt nivå (8-9 m) står skrivet med blyerts på fotoskylt.



Figur 7.23: NI1801 9 - 10 m. Efter provtagning.



Bilaga 7 Kemiska analysresultat, jord



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Niras Sweden AB
Box 761
SE-601 17 Norrköping, Sverige
Att.: Niras Sweden AB

Udskrevet: 17-12-2018
Version: 1
Modtaget: 30-11-2018
Påbegyndt: 30-11-2018
Ordrenr.: 480161

FORELØBIGE RESULTATER

Sagsnavn: 5002204-104
Lokalitet: Nisses Kemtvätt, Osby
Udtaget: 23-11-2018
Prøvetype: Jord
Prøvetager: rekv/fin
Kunde: Niras Sweden AB, Box 761, SE-601 17 Norrköping, Sverige

Prøvenr.:	213588/18	213589/18	213590/18	213591/18	213592/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	0.75 m u.t.	1.25 m u.t.	1.1 m u.t.	1.5 m u.t.	1.75 m u.t.		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	85.5	86.3	85.7	81.3	80.7	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas		-
BTEX, REFLAB 1 GC/MS							- REFLAB 1 2010
Benzen	<0.040		<0.040			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Toluen	<0.040		<0.040			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Ethylbenzen	<0.040		<0.040			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Xylener	<0.040		<0.040			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Sum af BTEX	<0.50		<0.50			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Naphtalen	<0.040		<0.040			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter, REFLAB 1 2010							- REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<1.0		<1.0			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	12		10			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	24		29			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	150		240			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	190		280			mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Chlorerede opløsningsmidler							- REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)		<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan		<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan		<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen		<0.010		<0.010	0.64	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen		0.022		0.016	0.99	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:							- GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid	#	<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen	#	<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen	#	<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen	#	<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan	#	<0.010		<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan	#	<0.010		0.049	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen

side 1 af 5

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	213593/18	213594/18	213595/18	213596/18	213597/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	2.13 m u.t	2.25 m u.t	2.28 m u.t	2.35 m u.t	2.5 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	85.2	86.3	82.6	86.6	95.8	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	0.049	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	1.9	23	3.1	0.26	0.63	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	140	4300	1000	3.4	20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Kornstørrelsesfordeling	*2		*			-	ISO 11277:2009
Prøvenr.:	213598/18	213599/18	213600/18	213601/18	213602/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	2.75 m u.t	3.1 m u.t	3.2 m u.t	3.33 m u.t	3.5 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	94.9	94.4	94.6	94.1	93.1	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.047	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	0.020	0.31	0.012	4.8	1.9	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Kornstørrelsesfordeling	*2		*			-	ISO 11277:2009

side 2 af 5

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	213603/18	213604/18	213605/18	213606/18	213607/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	3.65 m u.t	4.35 m u.t	4.45 m u.t	5.25 m u.t	5.5 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	94.0	90.8	93.1	89.9	88.3	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	0.21	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	4.4	<0.010	0.087	0.42	0.30	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Kornstørrelsesfordeling	*2					*	ISO 11277:2009
Prøvenr.:	213608/18	213609/18	213610/18	213611/18	213612/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	5.75 m u.t	5.85 m u.t	6.5 m u.t	6.75 m u.t	6.85 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	88.5	86.2	86.0	87.8	88.8	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	0.23	3.8	3.4	0.74	0.18	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan #	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Kornstørrelsesfordeling	*2		*			-	ISO 11277:2009

side 3 af 5

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	213613/18	213614/18	213615/18	213616/18	213617/18		
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801		
Dybde:	7.25 m u.t	7.5 m u.t	8 m u.t	8.25 m u.t	8.5 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	85.8	86.9	85.2	90.7	91.4	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	0.45	0.22	0.48	0.41	15	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Prøvenr.:	213618/18	213619/18	213620/18	213621/18			
Prøve ID:	NI1801	NI1801	NI1801	NI1801			
Dybde:	8.75 m u.t	8.9 m u.t	9.25 m u.t	9.75 m u.t			
Kommentar	*1	*1	*1	*1			
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	93.0	91.9	92.0	96.2		%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas		-	
Chlorede opløsningsmidler						-	REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	13	5.3	2.1	0.58		mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Nedbrydningsprod. af TCE:						-	GC/MS/SIM/xylen
Vinylchlorid	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
trans-1,2-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
cis-1,2-dichlorethylen	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,2-dichlorethan	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
1,1-dichlorethan	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	GC/MS/SIM/xylen
Kornstørrelsesfordeling	*2	*				-	ISO 11277:2009
Kommentar							

*1 Ingen kommentar

*2 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

side 4 af 5

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Ditte T. E. Strecker

Ditte Therese Ekman Strecker

side 5 af 5

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER

Bilaga 8 Kemiska analysresultat, FACT



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Niras Sweden AB
Box 761
SE-601 17 Norrköping, Sverige
Att.: Niras Sweden AB

Udskrevet: 15-01-2019
Version: 1
Modtaget: 20-12-2018
Påbegyndt: 20-12-2018
Ordrenr.: 483788

Sagsnavn: 10403137/5002203-004
Lokalitet: Utvæklingsprojekt Osby
Udtaget: 17-12-2018
Prøvetype: Andet
Prøvetager: NIRAS/FIN
Kunde: Niras Sweden AB, Box 761, SE-601 17 Norrköping, Sverige

Prøvenr.:	218618/18	218632/18	218636/18	218640/18	218641/18		
Prøve ID:	NI1802	NI1802	NI1802	NI1802	NI1802		
Dybde:	1.00 - 0.95 m	1.75 - 1.70 m	1.50 - 1.45 m	1.25 - 1.20 m	2.00 - 1.95 m		
	u.t	u.t	u.t	u.t	u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	100	100	100	100	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler							REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	0.025	<0.010	0.060	<0.010	0.048	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	8.7	8.8	45	10	32	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	67	52	240	31	140	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Prøvenr.:	218642/18	218644/18	218645/18	218647/18	218649/18		
Prøve ID:	NI1802	NI1802	NI1802	NI1802	NI1802		
Dybde:	1.95 - 1.90 m	1.90 - 1.85 m	1.80 - 1.75 m	1.65 - 1.60 m	1.85 - 1.80 m		
	u.t	u.t	u.t	u.t	u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	100	100	100	100	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler							REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	0.053	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	5.8	15	29	41	9.5	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	21	75	210	310	41	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

side 1 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om målesikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	218656/18	218658/18	218661/18	218663/18	218664/18		
Prøve ID:	NI1803	NI1803	NI1803	NI1803	NI1803		
Dybde:	4.05 - 4.00 m	2.85 - 2.80 m	2.25 - 2.20 m	3.15 - 3.10 m	3.75 - 3.70 m		
Kommentar	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	100	100	100	100	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler							REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	0.34	0.50	0.33	<0.010	0.92	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	4.0	560	59	6.1	23	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Prøvenr.:	218665/18	218666/18	218667/18	218668/18	218669/18		
Prøve ID:	NI1802	NI1802	NI1802	NI1802	NI1803		
Dybde:	2.50 - 2.45 m	2.35 - 2.30 m	2.20 - 2.15 m	2.05 - 2.00 m	2.55 - 2.50 m		
Kommentar	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	100	100	100	100	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler							REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	0.043	<0.010	0.030	0.056	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	30	43	23	51	12	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	150	190	84	220	39	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Prøvenr.:	218670/18	218671/18	218672/18	218674/18	218675/18		
Prøve ID:	NI1802	NI1803	NI1802	NI1802	NI1802		
Dybde:	2.40 - 2.35 m	2.25 - 2.20 m	2.10 - 2.05 m	2.45 - 2.40 m	2.30 - 2.25 m		
Kommentar	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1	u.t *1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	100	100	100	100	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
Chlorede opløsningsmidler							REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	0.053	0.036	0.085	<0.010	0.025	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	43	17	62	33	25	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	220	53	340	160	100	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

side 2 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	218676/18	
Prøve ID:	NI1802	
Dybde:	2.15 - 2.10 m u.t	
Kommentar	*1	
Parameter	Enhed	Metode
Tørstofindhold	100	% DS 204:1980
Emballage	Membranglas	-
Chlorede opløsningsmidler		- REFLAB 1 2010
Trichlormethan (chloroform)	<0.010	mg/kg TS REFLAB 1 2010
1,1,1-trichlorethan	0.080	mg/kg TS REFLAB 1 2010
Tetrachlormethan	<0.010	mg/kg TS REFLAB 1 2010
Trichlorethylen	57	mg/kg TS REFLAB 1 2010
Tetrachlorethylen	310	mg/kg TS REFLAB 1 2010
Kommentar		

*1 Ingen kommentar

Jens Rasmussen

side 3 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om målesikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

RIGHT SOLUTIONS | RIGHT PARTNER

Bilaga 9 Sektion föroreningsdata väst – öst

