

RAPPORT

Stabil Varmeservice AS

Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5
Grunnundersøkelser og innledende geotekniske vurderinger

Geoteknisk rapport
114233r1

22.10.19

Prosjekt: Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser og innledende geotekniske vurderinger
Dokumentnr: 114233r1
Dato: 22.10.19

Kunde: Stabil Varmeservice AS
Kontaktperson: Terje Styrvold
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Stian Tovsen
Rapport kontrollert av: Runar Larsen
Prosjektleder: Runar Larsen

Sammendrag:

Stabil Varmeservice AS har engasjert GrunnTeknikk AS til å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i forbindelse med planarbeidet for Hydrovegen 1 og 5.

Foreliggende rapport gir en beskrivelse av grunnforholdene basert på utførte grunnundersøkelser, samt en oppsummering av innledende geotekniske vurderinger knyttet til områdestabilitet, lokalstabilitet, grave- og fundamenteringsforhold og seismiske forhold.

Totalsonderingene er generelt ført til ca. 30 m dybde med unntak av én totalsondering som er stoppet i ca. 10,4 m dybde. Det er ikke påvist berg i noen av borpunktene.

Grunnundersøkelsene viser generelt et topplag inntil 4 m med sterkt lagdelte fyllmasser, leire-grus, over lagdelt grunn av silt og sand til ca. 8 m under terreng. Dypere indikerer observasjoner under boring av totalsonderingene sandige materialer med mektighet 9 – 14 m. Fra ca. 17 – 25 m dybde viser grunnundersøkelsene et lag med antatt siltig leire, før det videre i dybden påtreffes antatt faste friksjonsmasser med høy bormotstand i antatt sand/grus.

De planlagte nybyggene bør kunne direktefundamenteres på en stiv konstruktiv bunnplate av betong, som er forsterket under rand og innvendige vegger/søylar. Vi kan ikke garantere kvaliteten til eksisterende fyllmasser, og det må derfor påregnes setninger på nybyggene. En tilnærmet setningsfri løsning vil være å fundamenterer byggene på friksjonspeler antatt 30-40 m lengde.

Nærmere gjennomgang fremgår av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold	4
3.3	Befaring.....	6
4	Geotekniske vurderinger.....	7
4.1	Aktuelle planer.....	7
4.2	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	8
4.2.1	Utredning av områdestabilitet for byggesaken	8
4.2.2	Utredning av flom og stormflo	8
4.3	Innledende vurdering av graveforhold og håndtering av vann.....	9
4.3.1	Graveforhold generelt.....	9
4.3.2	Grave- og oppfyllingsforhold	9
4.4	Fundamenteringsforhold	9
4.5	Lokalstabilitet av skråningen i elvekant.....	10
4.6	Seismiske forhold	10
5	Sluttbemerkning.....	10

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:1000
10 - 11	Prøvedata	
20 - 27	Totalsonderinger	1:200
50 - 51	Korngraderingsanalyse	

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Resultater tolkning CPTU sonderinger, ulike tolkningsmetoder	6 sider

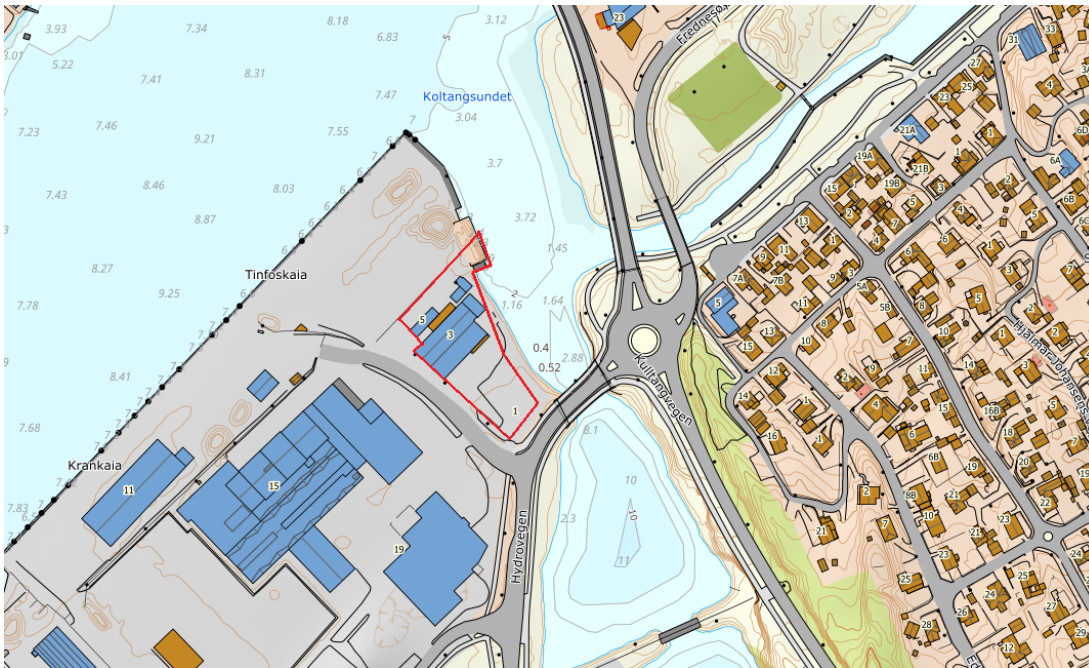
REFERANSER

- [1] NGF melding nr. 5 «Veiledning for utførelse av trykksondering», rev. nr. 3 datert 2010
- [2] NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA 2014, eurokode 8
- [3] DSB rapport «Havnivåstigning og stormflo» utgitt i 2016.

1 Innledning

Stabil Varmeservice AS v/Terje Styrvold har engasjert GrunnTeknikk AS til å utføre grunnundersøkelser og innledende geotekniske vurderinger i forbindelse med oppføring av 2 nye næringsbygg på Hydrovegen 1 og 5 i Porsgrunn.

Figur 1 viser ca. plassering av planområdet markert i rødt.



Figur 1. Plassering av Hydrovegen 1 og 5 (Kilde www.norgeskart.no)

Foreliggende rapport gir en beskrivelse av de utførte grunnundersøkelsene og grunnforholdene. Videre oppsummeres innledende geotekniske vurderinger knyttet til områdestabilitet, grave- og fundamenteringsforhold, lokalstabilitet og seismiske forhold.

Miljøtekniske forhold er ikke vurdert.

2 Utførte undersøkelser

GeoStrøm AS utførte i august 2019 grunnundersøkelser med hydraulisk borerigg. Totalt ble det utført følgende:

- 7 stk. totalsonderinger
- 2 stk. CPTU sonderinger
- 1 stk. prøveserie til 8 m dybde for opptak av uforstyrrede sylindreprøver
- 1 stk. naverboring til 8 m dybde for opptak av omrørte poseprøver

Avvik:

Planlagt totalsondering nr. 5 ble ikke utført pga. kabler i grunnen.

Opptatte prøver er undersøkt i geoteknisk laboratorium. I tillegg er det utført 2 stk. korngraderingsanalyser på utvalgte prøver.

Borpunktene er innmålt med GPS av GeoStrøm AS. Anvendt koordinatsystem er EUREF 89, UTM 32V og høyder er iht. NN2000.

En nærmere beskrivelse av undersøkelses metoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i vedlegg GT-1 t.o.m. GT-5.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 114233-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote og borede dybder i løsmasser.

Resultatene fra naverboring og prøveserie er vist på tegning nr. -10 og -11, totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -27 og resultater fra korngraderingsanalyser er vist på tegning nr. -50 og -51.

3.1 Terreng

Figur 2 viser flyfoto av planområdet sett fra sør mot nord. Området er i dag benyttet til næringsformål.



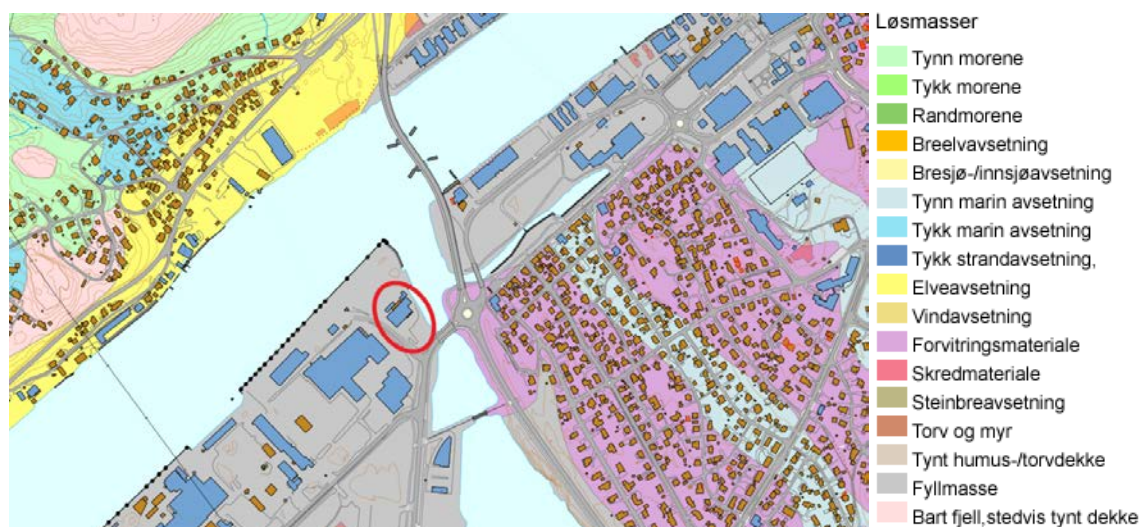
Figur 2. Skråfoto av planområdet sett fra sør mot nord (kilde www.1881.no).

Målt terrenghøyde i borpunktene varierer mellom +1,7 i nordvest og +2,3 i sørøst.

Terrenget i planområdet ligger tilnærmet flatt på kote +2, mens i nordøst faller terrenget ut i Porsgrunnselva med en helning ca. 1:2. Kart hentet fra www.norgeskart.no viser at elvebunnen langs planområdet ligger på det dypeste på ca. kote ÷4.

3.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk løsmassekart fra NGU sine nettsider er vist på figur 3 på neste side.



Figur 3. Kvartærgeologisk løsmassekart fra www.ngu.no. Aktuell tomt er vist innenfor rødt omriss.

Kartet gir en indikasjon på forventede grunnforhold i de øverste lagene, og beskriver løsmassene i det undersøkte området som «fyllmasser». Dette er masser som er tilført eller sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Omkringliggende områder klassifiseres som «elveavsetning» og «forvittringsmateriale».

Fra www.ngu.no framgår det følgende:

1. Elve- og bekkeavsetninger domineres av sand og grus. Materialet er sortert og rundet, med mektighet varierende fra 0,5 til mer enn 10 m.
2. Forvittringsmateriale er dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen, med gradvis overgang til underliggende fjell.

Totalsonderingene er generelt ført til ca. 30 m dybde, med unntak av borepunkt 3B med stopp på ca. 10,4 m dybde. Det er ikke påvist berg i noen av borepunktene.

Det er utført innledende tolkning av utførte CPTU sonderinger i GrunnTeknikk sitt tolkningsprogram 3.12B. Resultater fra CPTU sonderingene er vist i vedlegg 2. Trykksonderingene gir et godt helhetsinntrykk og plasseres i anvendelsesklasser iht. NGF melding nr. 5 «Utførelse av trykksondering» [1]. Dersom det sees bort fra helningsavviket, kan trykksondering 2CP plasseres i anvendelsesklasse 1 og 8CP i anvendelsesklasse 2. Helningsavviket vil normalt ha liten innvirkning på målte parametere. CPTU sondering 2CP viser god poretrykksrespons fra 17 m dybde.

CPTU- og totalsonderingene viser generelt et topplag på ca. 2 m av antatt fyllmasser, over et lag av antatt silt og finsand med mektighet inntil 3,5 m. Under dette laget er det registrert antatt sand/finsand med mektighet 9 – 14 m. Fra ca. 17 – 25 m dybde viser grunnundersøkelsene et lag med antatt siltig leire, før det videre i dybden påtreffes faste friksjonsmasser av antatt sand/grus med høy registrert bormotstand.

Klassifisering av opptatte prøver i borepunkt 2 og 8 viser fyllmasser av sand, silt, grus og noe organisk innhold med inntil 4 meter mektighet. Derunder er det registrert sand og siltig finsand ned til avsluttet prøvetaking på ca. 8 m dybde.

Korngraderingsanalysen i borepunkt 2 viser sandig silt ved ca. 5,5 m dybde. Løsmassene klassifiseres i telefarlighetsklasse T2. Tilsvarende viser borepunkt 8 sand ved 5-6 m dybde, og telefarlighetsklasse T1.

3.3 Befaring

Den 23.09.2019 ble det gjennomført befaring ifbm. utgraving for VA-anlegg i aktuelt planområde, med hensikt å kartlegge massene i topplaget. Plassering av utgravd VA-grop er vist på figur 4.

Dybde av gropa ble målt til ca. 2,2 m.



Figur 4. Bilde av grop. Dybde ble målt til ca. 2,2 m.

0 – 1,5 m dybde:

Befaringen viste et topplag på ca. 1,5 meter med fyllmasser av sand, grus, stein og enkelte teglsteinsrester. Lagvis skimtes lyse lag av sand og mørkere løsmasser av antatt mer organiske materialer. Figur 5 på neste side viser nærbilde av det øverste laget.



Figur 5. Løsmasser 0 – 1,5 m dybde

1,5 – 2,2 m dybde:

Under topplaget vises et grått lag av antatt sandig silt/finsand. Stedvis skimtes enkelte lag av sand og grus.



Figur 6. Løsmasser 1,5 – 2,2 m dybde

Graveentreprenøren opplevde et relativt kraftig tilsig av grunnvann fra næringsområdet i sørvest, og krevde en kontinuerlig pumpebrønn i gropa.

Resultatene fra befaring stemmer godt overens med utførte grunnundersøkelser.

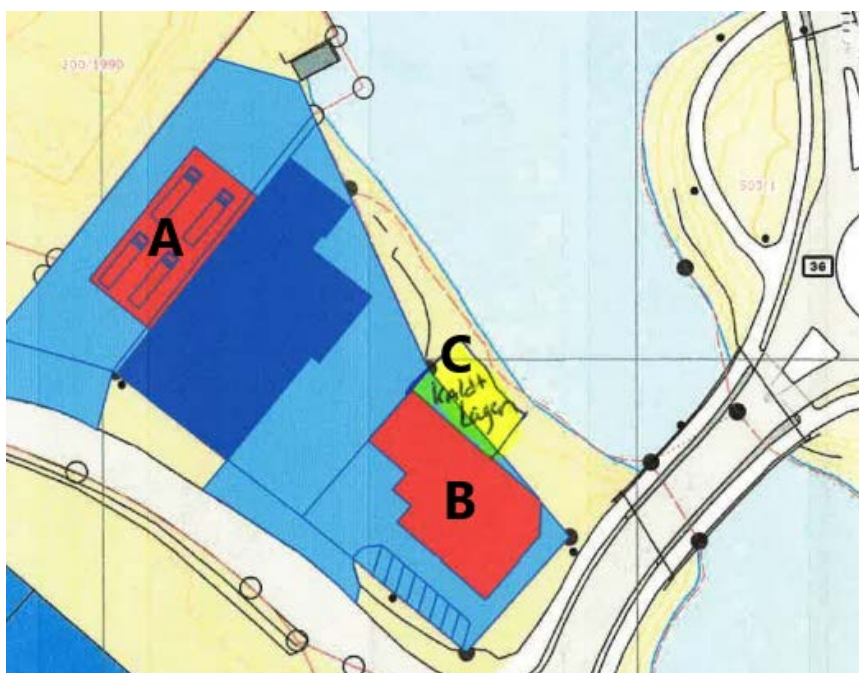
4 Geotekniske vurderinger

4.1 Aktuelle planer

Mottatte planer i oppstartsmøte datert 07.06.2019 viser at deler av eksisterende bygg på Hydrovegen 1 skal rives, og erstattes med en hall for tyngre kjøretøyer/lastebiler (A).

På Hydrovegen 5 skal det oppføres et lett stålbygg i 2 etasjer, tiltenkt næringsarealer med kontordel i 2. etasje (B). I sammenheng med dette bygget planlegges etablert et kaldt lager ned mot elva (C).

Figur 7 på neste side viser situasjonsplan med planlagt utbygging.



Figur 7. Situasjonsplan. Mottatt i oppstartsmøte 07.06.2019 av Terje Styrvold.

Mottatte planer viser ingen kotehøyder på laveste gulv, fundamentløsning eller ferdig arrondert terreng omkring planlagt utbygging. Det er heller ikke oppgitt aktuelle fundamentlaster.

4.2 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Nybyggene skal iht. TEK17 §7 plasseres, prosjekteres og utføres slik, at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

4.2.1 Utredning av områdestabilitet for byggesaken

Basert på topografi og grunnforhold vurderes områdestabiliteten tilfredsstillende for det aktuelle planområdet.

4.2.2 Utredning av flom og stormflo

Prosjektet er plassert slik, at det vurderes risiko for stormflo. TEK17 definerer ulike sikkerhetsklasser for flom i forhold til type tiltak. Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Sikkerhetsklasse F2 omfatter byggverk beregnet for personopphold eller hvis de økonomiske konsekvensene ved skader på byggverk kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner ikke settes ut av spill.

Vi anbefaler at tiltakshaver vurderer planlagt bruk av området og konsekvens av en eventuell stormflo. Dette for å vurdere aktuell sikkerhetsklasse og dermed aktuelt oppfyllingsnivå i forhold til sikkerhetsklasse F1 eller F2. Det er spesielt stormflo i forhold til lagringshall for lastebiler og kaldt lager som bør vurderes. Velges sikkerhetsklasse F1 for disse konstruksjonene, bør plassering av eventuelle tekniske installasjoner vurderes. Ønsket sikkerhetsklasse kan avklares innledende i detaljprosjekteringsfasen.

Dimensjonerende stormflonivå ved Porsgrunn for tiltak i sikkerhetsklasse F1 med 20 års gjentakelsesintervall, inkludert havnivåstigning med klimapåslag (+62 cm), er kote +1,9 iht. anbefalinger

fra DSB, ref. [3]. Tilsvarende er dimensjonerende stormflonivå ved Porsgrunn for tiltak i sikkerhetsklasse F2 med 200 års gjentakelsesintervall kote +2,1.

Disse stormflonivåene inkluderer ikke bølgepåvirkning, som vil komme i tillegg. Anslagsvis vil dette innebære et høydetillegg på ca. 10 cm. En nærmere vurdering av dette kan vurderes av marinteknisk sakkyndig.

Porsgrunn kommune kan ha egne bestemmelser og retningslinjer for dimensjonerende stormflonivå som er strengere enn anbefalinger fra DSB.

4.3 Innledende vurdering av graveforhold og håndtering av vann

4.3.1 Graveforhold generelt

Topplaget og alt organisk materiale må fjernes i fundamenteringsområdet. Dette gjelder også vegfundamenter, opparbeidede arealer og eksisterende fundamenter fra konstruksjoner som skal rives.

Masseutskifting vil i praksis begrenses ned til kote 0. Undersøkelsene viser stedvis at eksisterende fyllmasser har større mektighet. Kvaliteten på fyllmassene er ikke dokumentert. Derfor kan det ikke utelukkes at noe setninger oppstår over tid ved direktefundamentering på eksisterende fyllmasser.

Gravearbeider under tørre forhold (over ca. kote 0) bør utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5 eller slakere.

Dypere graving enn 1,5 meter vil kunne medføre graving under grunnvannstanden i ensgradert siltig finsand som er krevende stabilitetsmessig. Trolig må det graves innenfor tette spuntvegger og pågående pumping av innstrømmende vann. En slik utgraving vil kunne utløse kostnadskrevede sikringstiltak, som må vurderes i detalj av geoteknisk sakkyndig.

4.3.2 Grave- og oppfyllingsforhold

For å redusere setninger i grunnen under nybygg og i utearealer med bl.a. oppstilling av tyngre kjøretøyer, bør stedlige fyllmasser fjernes generelt ned til ca. kote 0. På utgravd trau legges egnet fiberduk som underlag for velgraderte sprengsteinsmasser som avrettes øverst med egnet maskinkult og pukk. De drenerende steinmassene legges ut lagvis og komprimeres iht. NS3458 «normal» komprimering.

For å redusere setninger i grunnen rett under fyllinga anbefaler vi at det først fylles opp til ca. kote 0,5. På dette nivået komprimeres planområdet generelt med minst 10 tonns vibrovals og minst 4 overfarer.

Heving av området ved oppfylling av kvalitetsfylling for å sikre mot flom og oppfylle kommunale krav vil medføre setninger i grunnen. Vi anbefaler at det etableres målepunkter på overkant fylling rett etter oppfylling for å registrere setninger over tid. Målingene bør gjennomføres over et periode på ca. 6 måneder etter nærmere retningslinjer.

Grunnen på tomta er telefarlig. Graving vinterstid må utføres uten å slippe frost ned i grunnen i graveområdene (byggegrop med graveskråninger). I tillegg må uferdige konstruksjoner og grunne fundamenter sikres med nødvendig isolasjon mot frost.

4.4 Fundamenteringsforhold

Vi antar at nybyggene utføres som lette stålkonstruksjoner med beskjeden belastning av grunnen.

Slike nybygg bør kunne direktefundamenteres på kvalitetsfylling på en stiv konstruktiv betongplate, som er forsterket i randen og under bærende søyler/innvendige vegger. Det må påregnes noe setninger slik at justering av bæresystemet og avretting av golv kan bli nødvendig på sikt.

Dersom det ønskes en tilnærmet setningsfri løsning, anbefaler vi at nybyggene fundamenteres på friksjonspeler med anslagsvis 30-40 m lengde. Dette krever at både bæresystemet og laveste golv lages frittstående fundamentert på peler.

I forhold til direktefundamentert bygg er fundamentering på friksjonspeler en kostbar løsning. Dette må avklares nærmere i en detaljprosjekteringsfase.

4.5 Lokalstabilitet av skråningen i elvekant

Elvekanten har en skråningshøyde på 4 m og skråningshelning ca. 1:2. Siden elvekanten hovedsakelig består av sand/siltig sand er det overflatestabiliteten som er kritisk. Derfor anbefaler vi at elvefronten erosjonssikres med større steiner ned til ca. kote ± 1 .

4.6 Seismiske forhold

NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 (Eurokode 8 del 1) gir krav til dimensjonering for seismiske laster avhengig av seismisk klasse. Veiledning til klassifisering i ulike seismiske klasser er vist i standardens nasjonale tillegg NA (informativt), tabell NA.4(902).

Vi anbefaler at bygg A og C plasseres i seismisk klasse 1 under bygg i én etasje eller lagerbygg, og faller inn under utelatelseskriteria for seismisk påkjenning.

Bygg B anbefaler vi plasseres i seismisk klasse 2 under kontorbygg, og skal dermed prosjekteres for seismisk påkjenning. Endelig plassering i seismisk klasse bør vurderes av RIB.

Grunnen under bygg B faller i grunntype C. Dette gir en grunnforsterkningsfaktor på $S=1,4$. De øvrige parameterne for bestemmelse av elastiske responsspektrum fremgår av figur 8.

Grunntype	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,10	0,20	1,7
B	1,3	0,10	0,25	1,5
C	1,4	0,10	0,30	1,5
D	1,55	0,15	0,40	1,6
E	1,65	0,10	0,30	1,4

Figur 8. Anbefalte parametere for elastisk responsspektrum iht. nasjonalt tillegg i Eurokode 8 del 1 ref. [2]

5 Sluttbemerkning


Opparbeidelse av tomta, aktuelle sikringstiltak og valg av fundamenteringsløsning bør vurderes etter at aktuelle planer foreligger. Vurderingene bør utføres av geoteknisk sakkyndig sammen med byggeteknisk rådgiver.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dokument nr: 114233r1
Oppdragsgiver: Stabil Varmeservice AS	Dato: 22.10.19
Emne/Tema: Grunnundersøkelser og innledende geotekniske vurderinger	

Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark	Kommune: Porsgrunn	
Sted: Hydrovegen 1 og 5		
UTM sone: 32V	Nord: 6554892	Øst: 536043

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	17.10.19	st	22.10.19	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	17.10.19	st	22.10.19	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	17.10.19	st	22.10.19	Rula
	Distribusjon av dokument	17.10.19	st	22.10.19	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	17.10.19	st	22.10.19	Rula
	Faglig innhold	17.10.19	st	22.10.19	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 22.10.2019	Sign.: 

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagingsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
▽	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : antatt fjellkote.

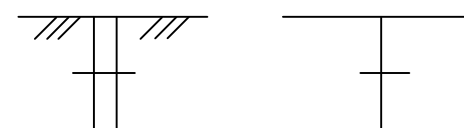
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

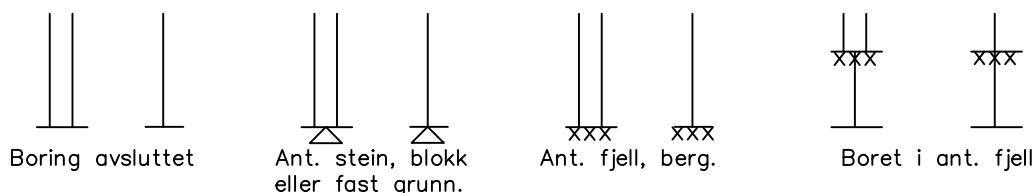


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

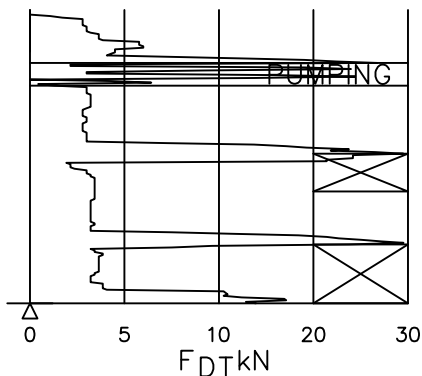
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

▽ DREIETRYKKSONDERING

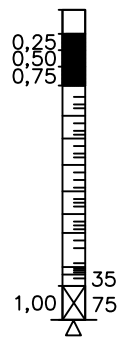


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

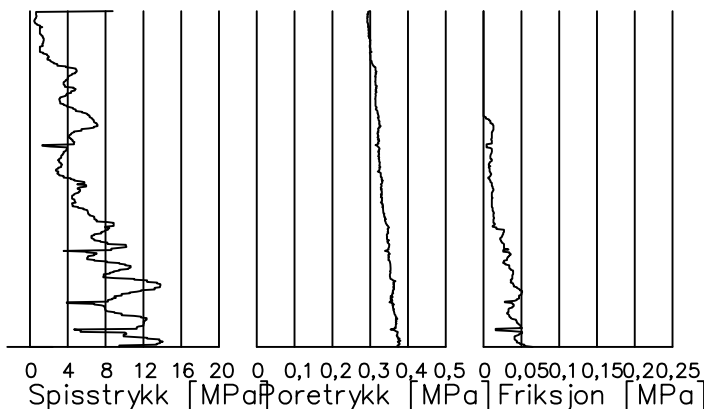
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



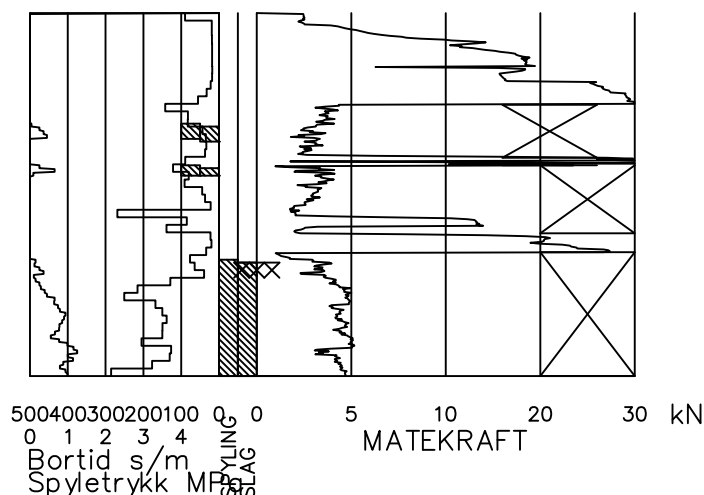
Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykkmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

⊕ TOTALSONDERING



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

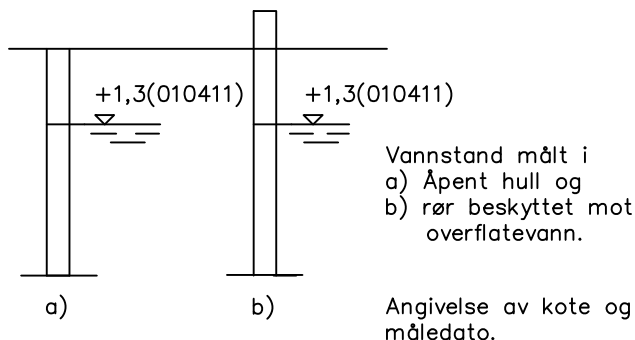
Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



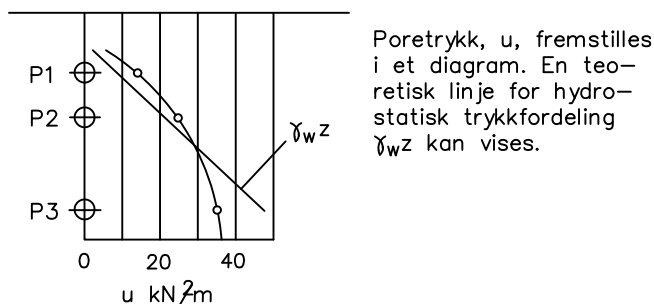
www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-2		Rev.

GRUNNVANNSTAND



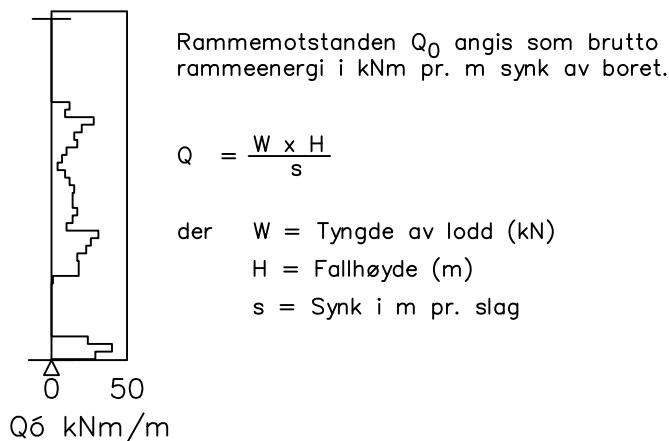
⊖ PORETRYKK



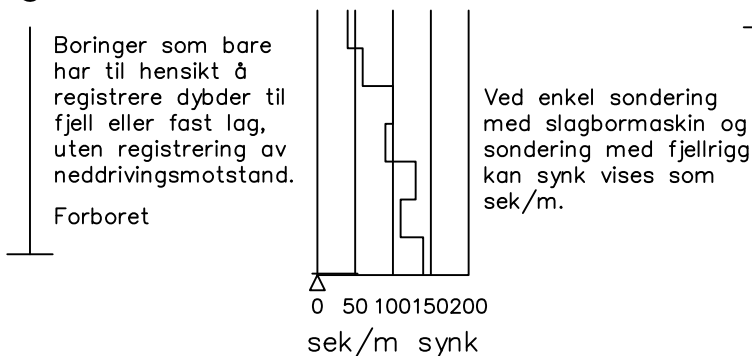
VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

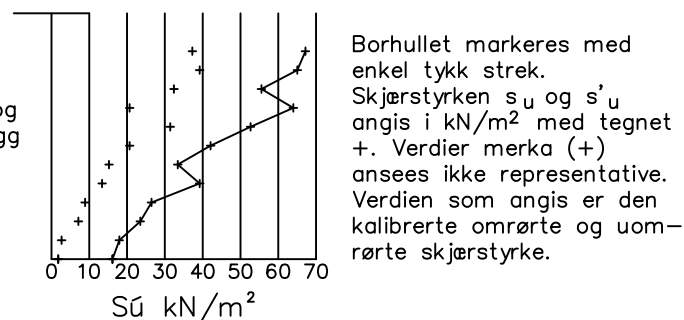
▼ RAMSONDERING



○ ENKEL SONDERING



+ VINGEBORING



⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver, som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig av type masse det navres i. Det benyttes borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

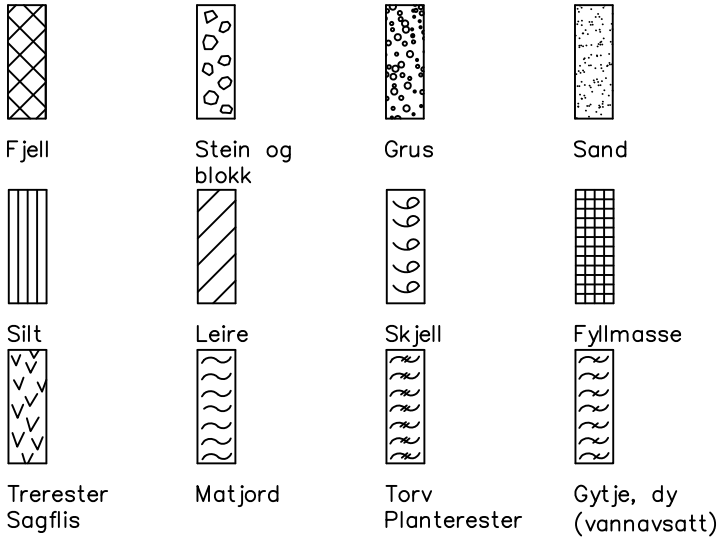
Prøvetakeren som er mest benyttet er 54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm lang plast- eller stålsylinder med innvendig stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i sylindere som blir forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning

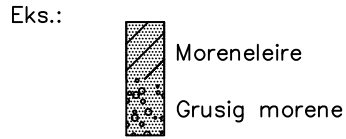
Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

T = tørrskorpe
 Leire: R = resedimenterte masser
 K = kvikkeleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
 Fe = jernkonkresjoner
 AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale/jordart			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag
 Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
 Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-4		Rev.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere (a -fi eller S_u).

SENSITIVITET (St)

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

VANNINHOLD (w %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSINDEKS (I_p %) ($W_L - W_p = I_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene:

T1: ikke telefarlig, T2: lite telefarlig, T3 middels telefarlig og T4 meget telefarlig

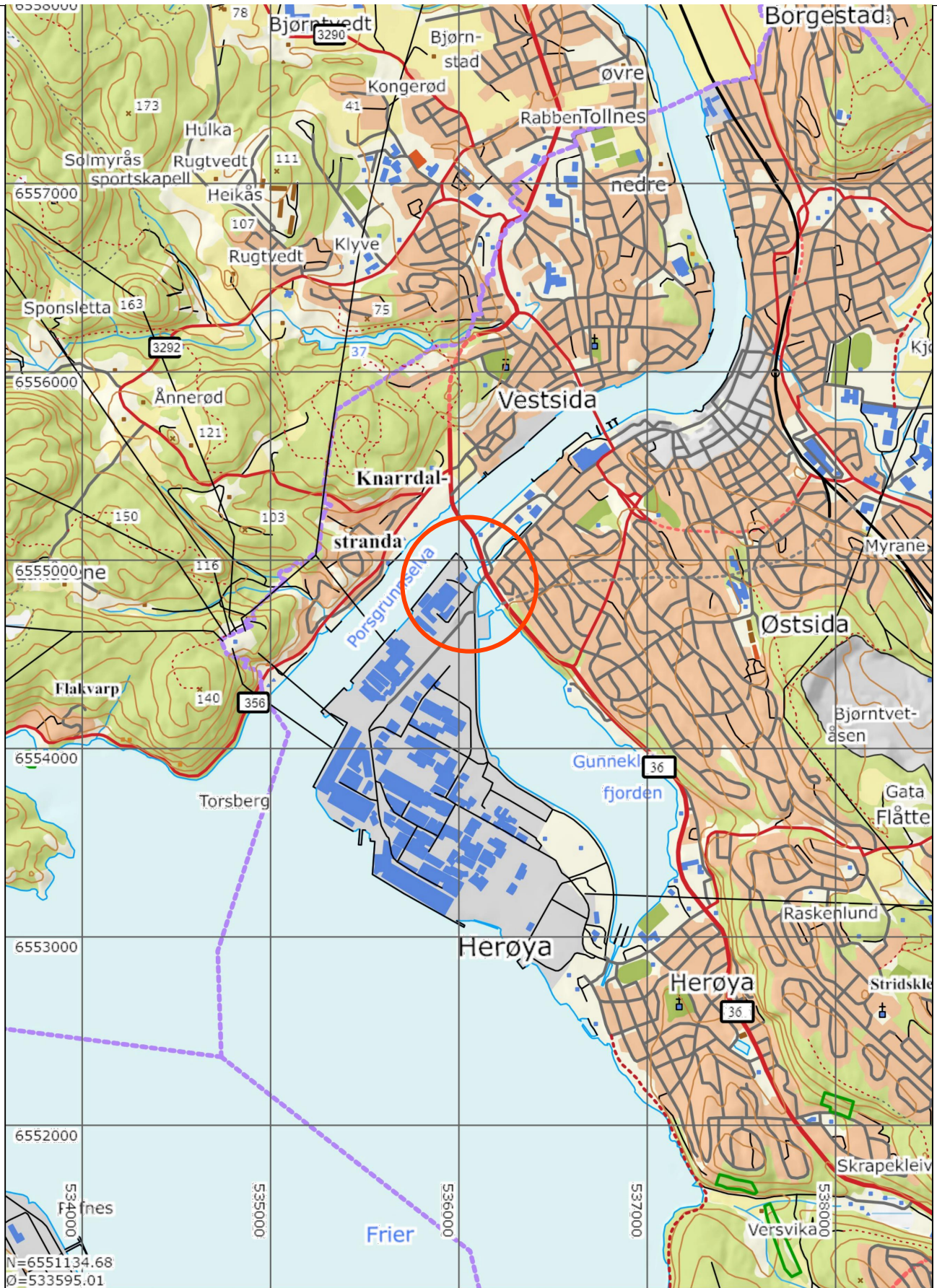
Geoteknisk bilag

Prøvetakning og laboratorieundersøkelser

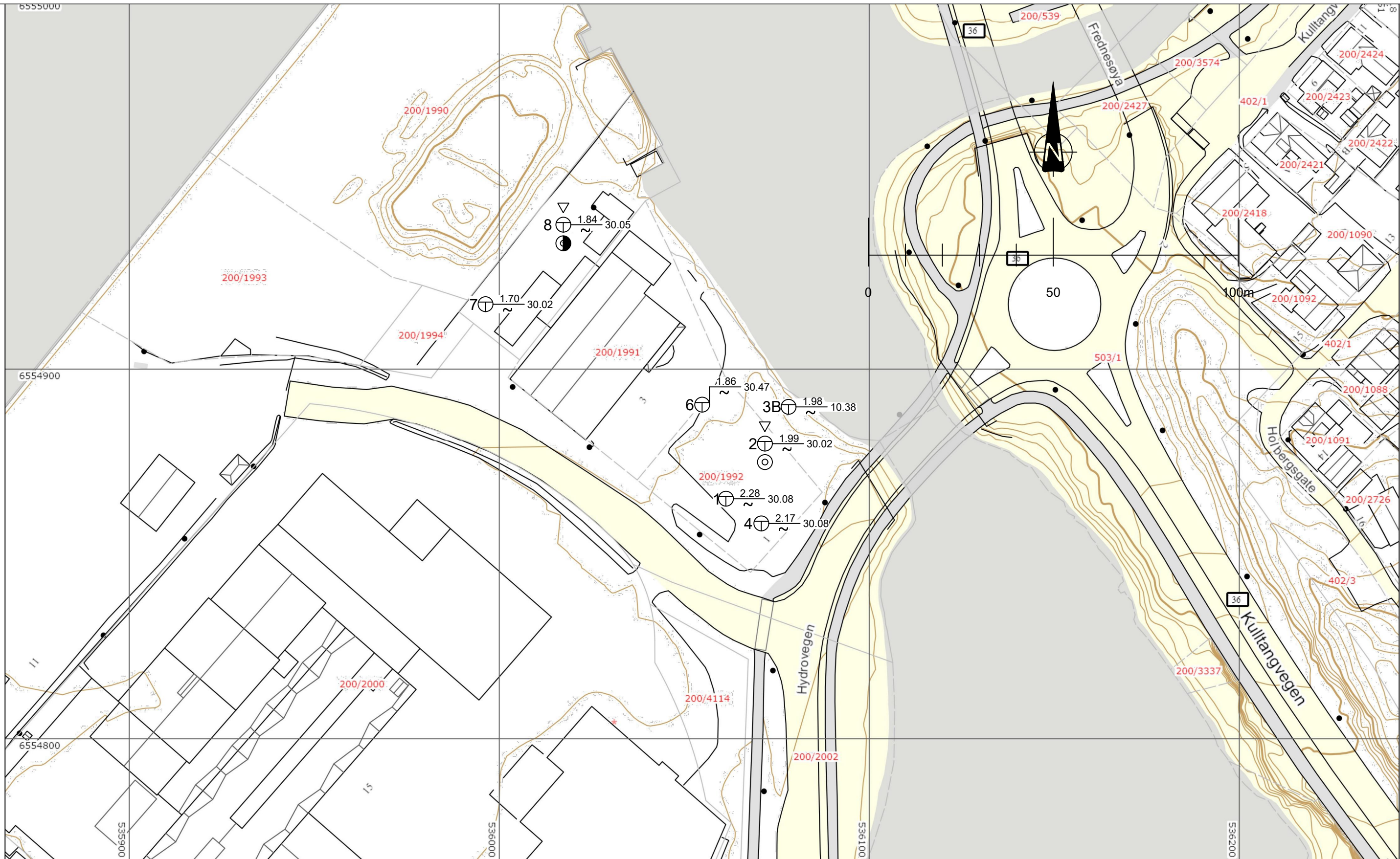


www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-5		Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 30000	Originalformat A4	
	Oversiktskart	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
 GRUNNTEKNIKK AS		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		114233-0



TEGNFORKLARING :

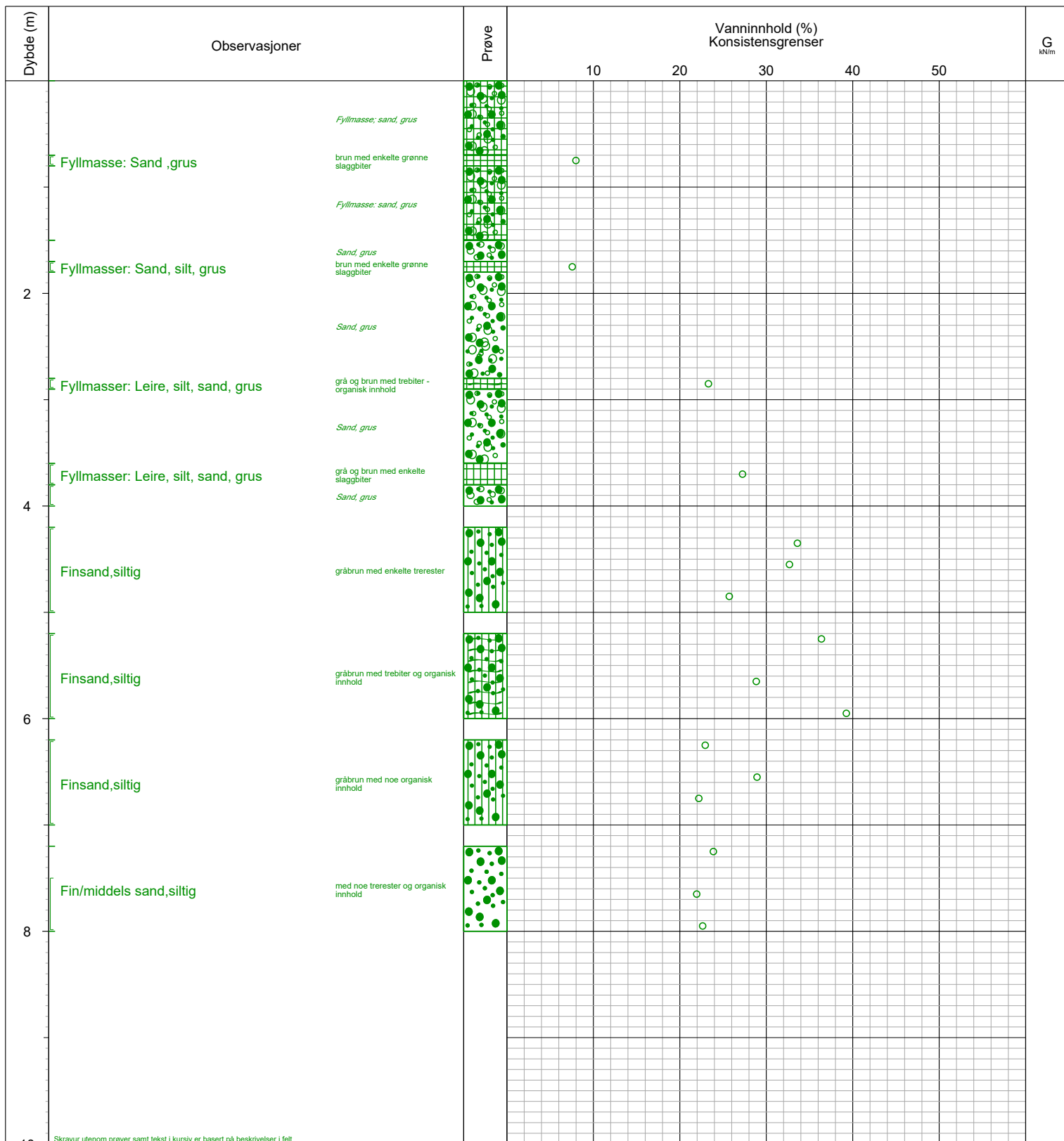
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- Dreietrykkssondering
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- Naverboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: www.grenlandskart.no

Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS	30.098.2019	RLL	JAG
	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Målestokk 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport	Tegningsnummer	Rev.
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	114233-1		



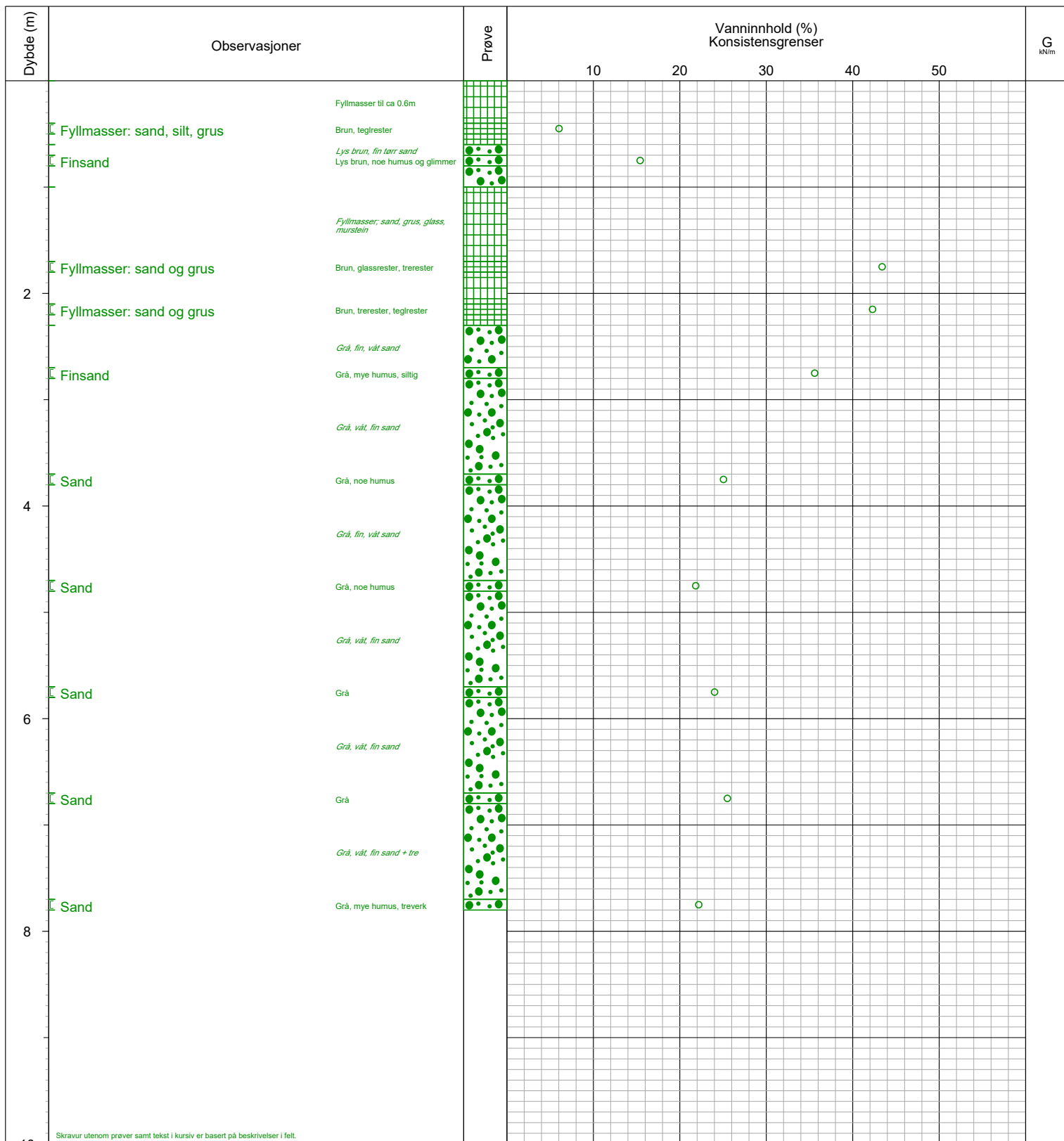
Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.

	VANNINNOLD/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK		LEIRE	
	TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV		KORNFORDELING		SILT	
	KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		SENSITIVITET		SAND	
							GRUS	
							FYLLMASSE	
							ORGANISK	
							SKJELL	

PRØVESERIE	Hull	2	Grv.st		Opptak		
	Terreng		X-koord		Y-koord		
	Hydrovegen 1-5	Proj.nr.	2278	Lab	AH	Kontr	SSJ
		Dato	18.08.19 00:36	TEGN NR.	114233-10		



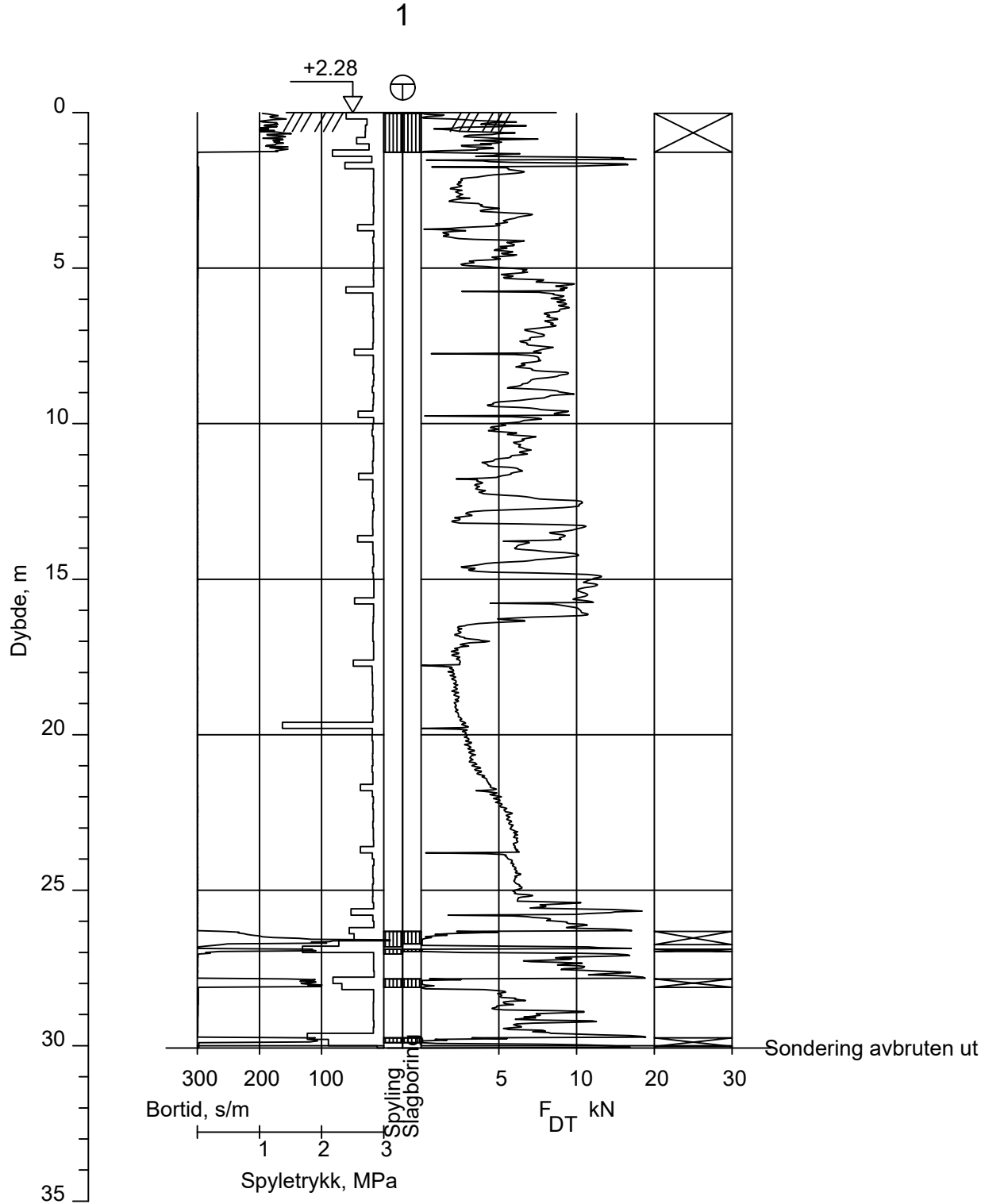
www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumdal
tlf.: 33 33 33 77



Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.

VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	Ø ØDOMETERFORSØK	IK KORNFORDELING	S, SENSITIVITET		
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV					
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV					

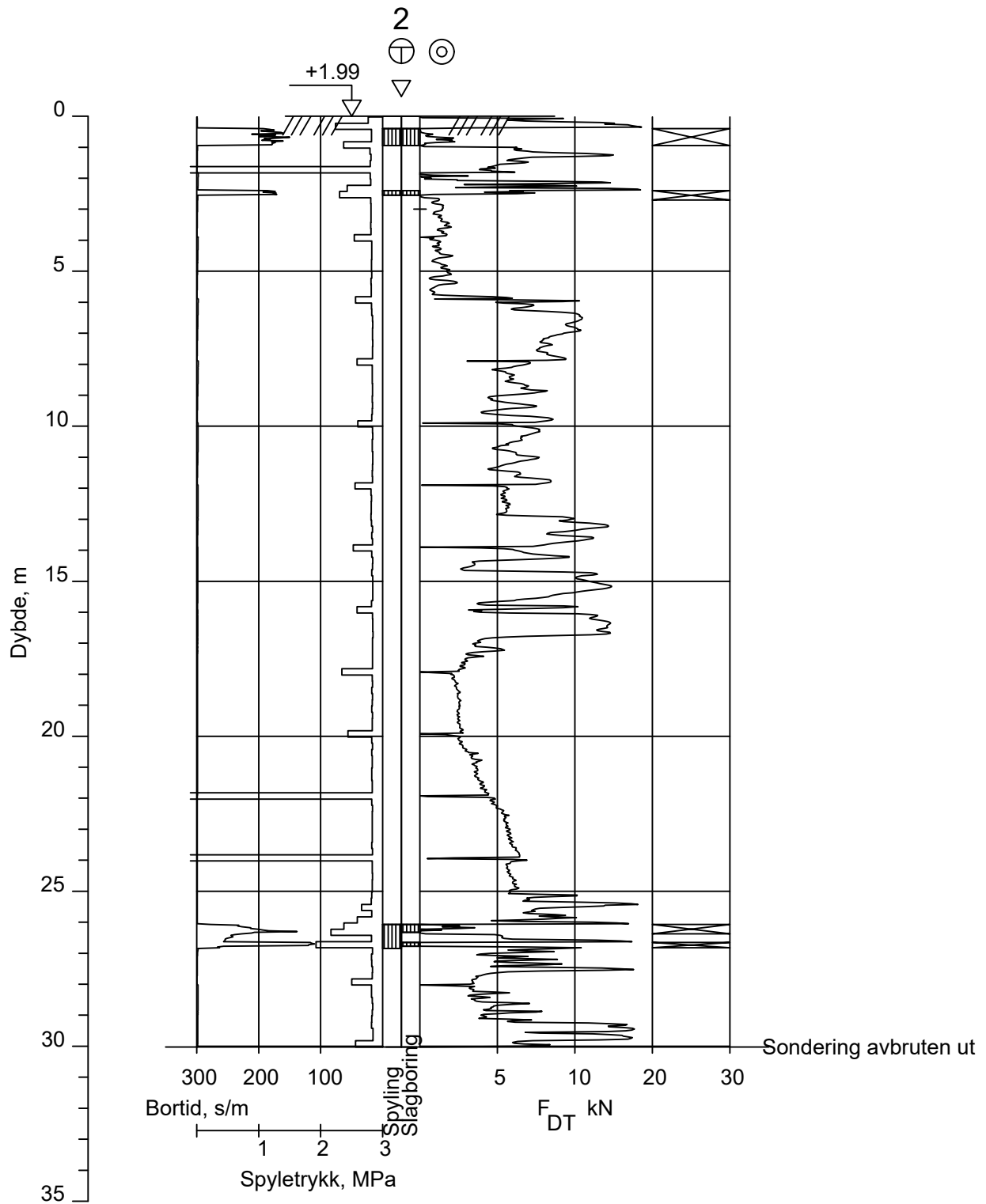
NAVERBORING	Hull	8	Grv.st	1.9	Opptak
	Terreng		X-koord		Y-koord
Hydrovegen 1-5	Proj.nr.	2278	Lab	RS	Kontr
	Dato	28.08.19 08:54	TEGN NR.	114233-11	
	www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumdal tlf.: 33 33 33 77				



Dato boret :06.08.2019

Posisjon: X 6554864.94 Y 536061.30

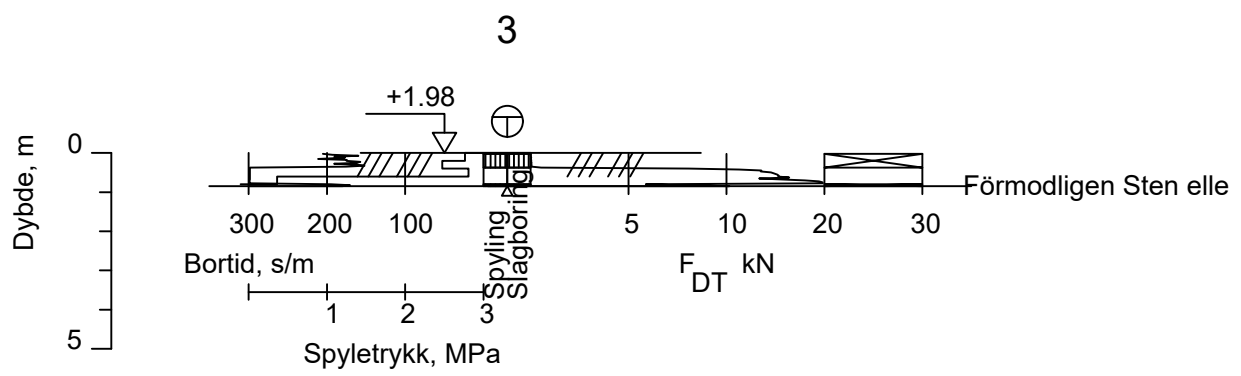
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-20		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :07.08.2019

Posisjon: X 6554879.86 Y 536071.82

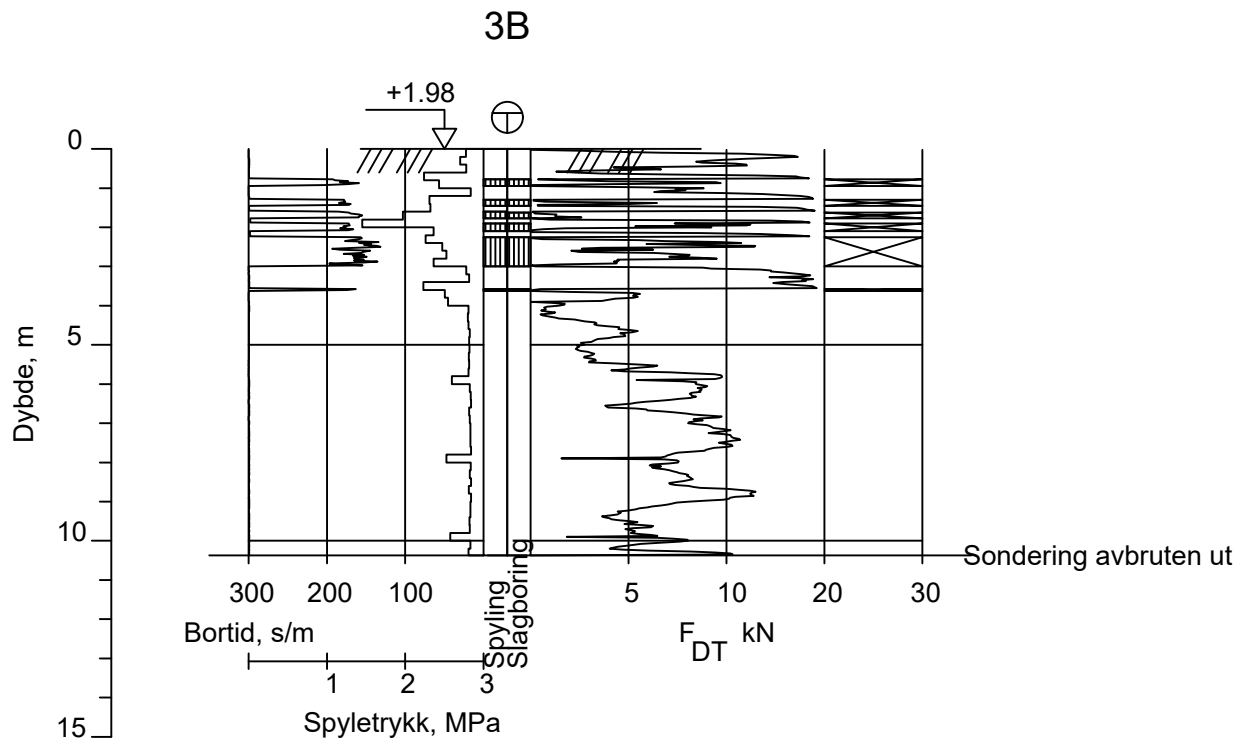
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-21		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :06.08.2019

Posisjon: X 6554889.80 Y 536078.20

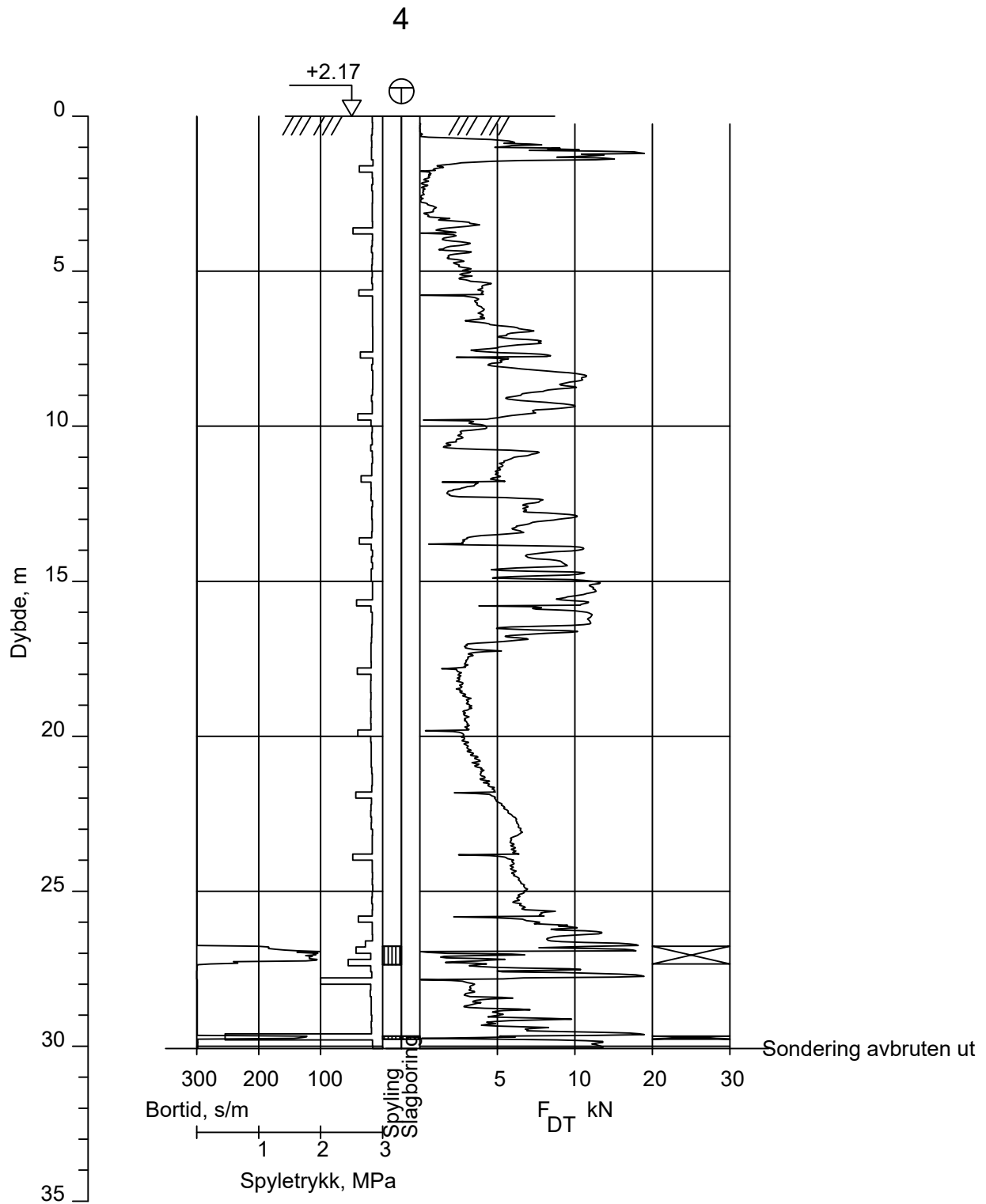
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-22		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :07.08.2019

Posisjon: X 6554889.80 Y 536078.20

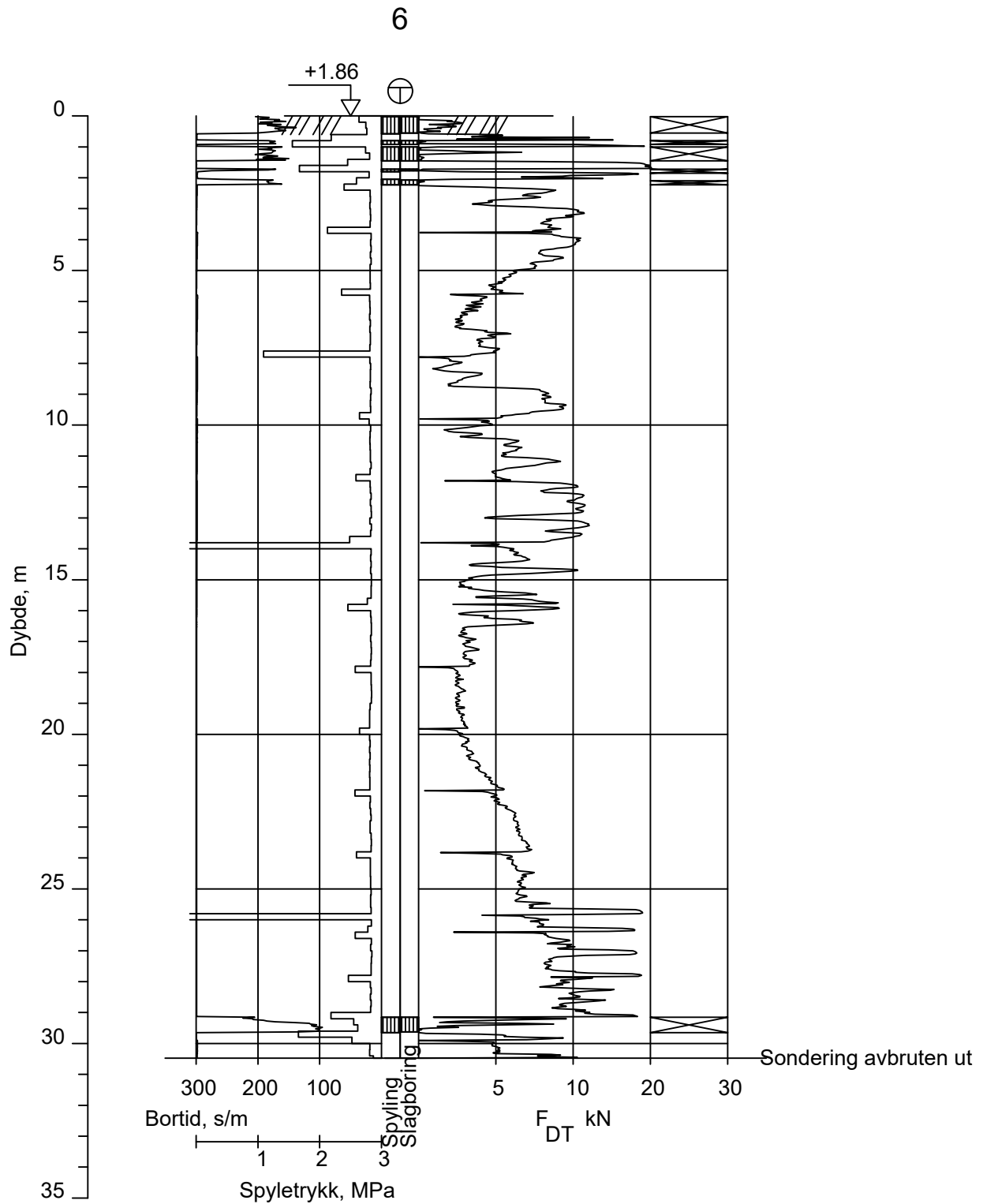
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-23		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :06.08.2019

Posisjon: X 6554858.25 Y 536070.84

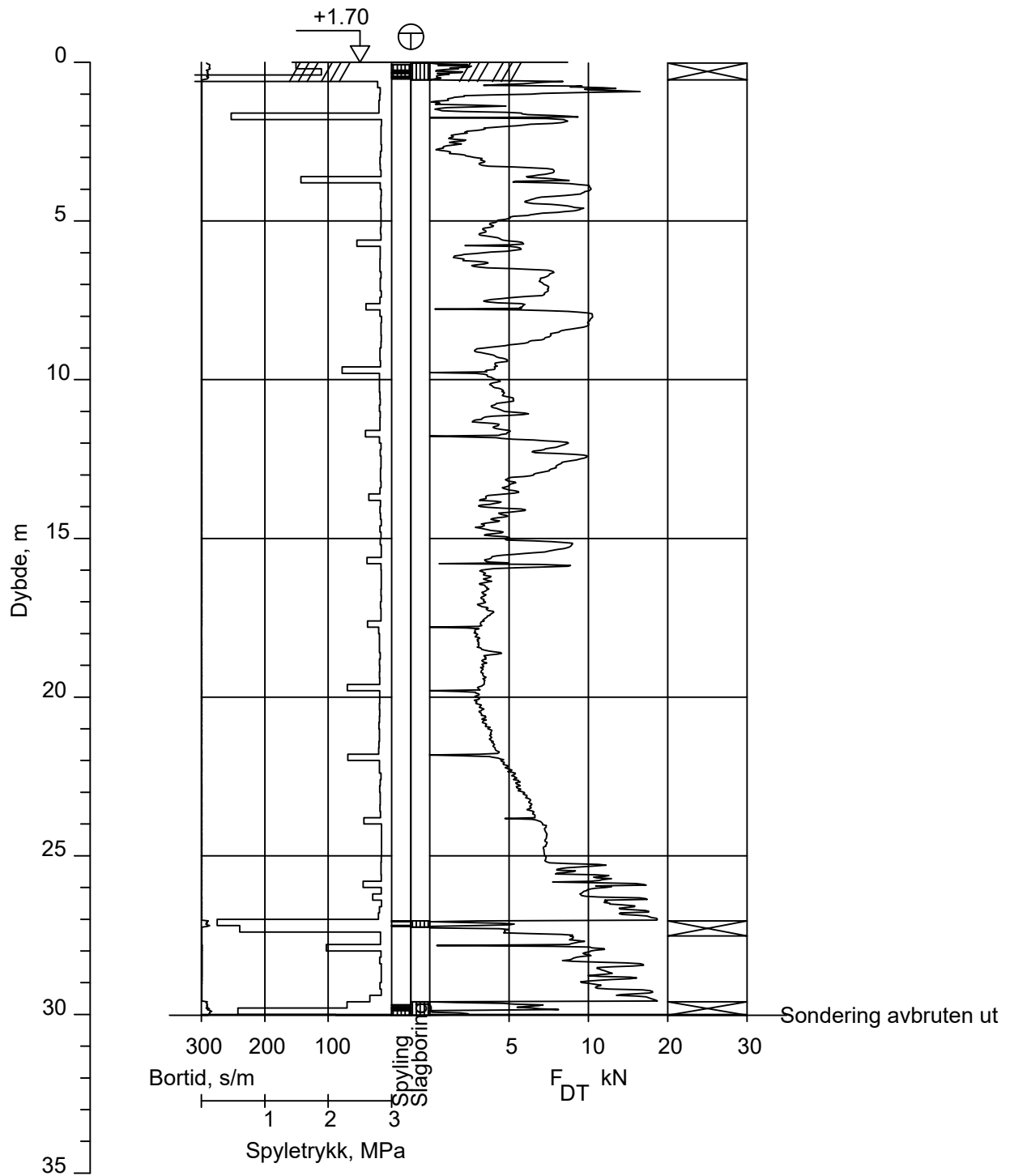
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-24		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :06.08.2019

Posisjon: X 6554890.39 Y 536054.85

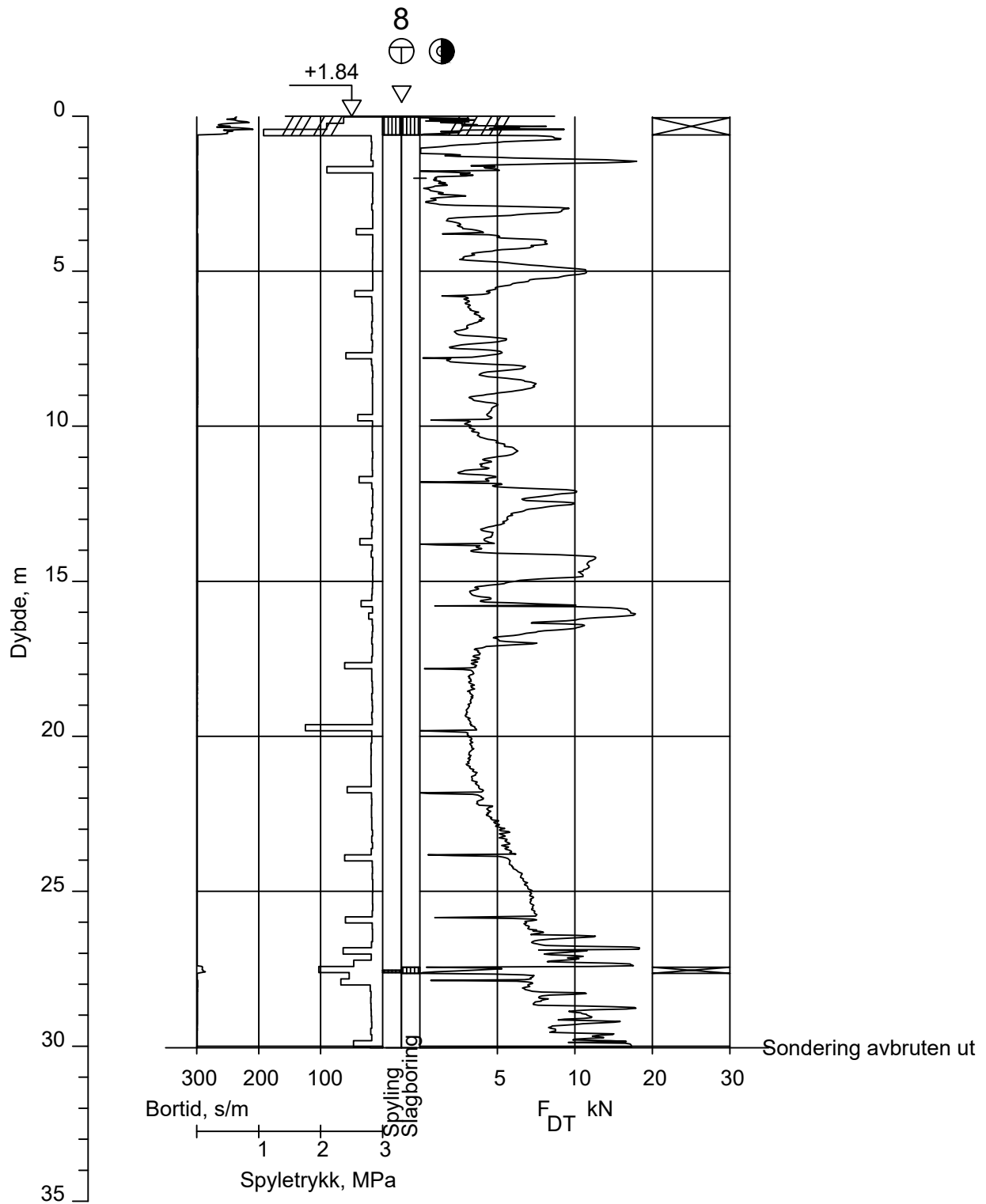
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-25		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :06.08.2019

Posisjon: X 6554917.56 Y 535996.25

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114233-26		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

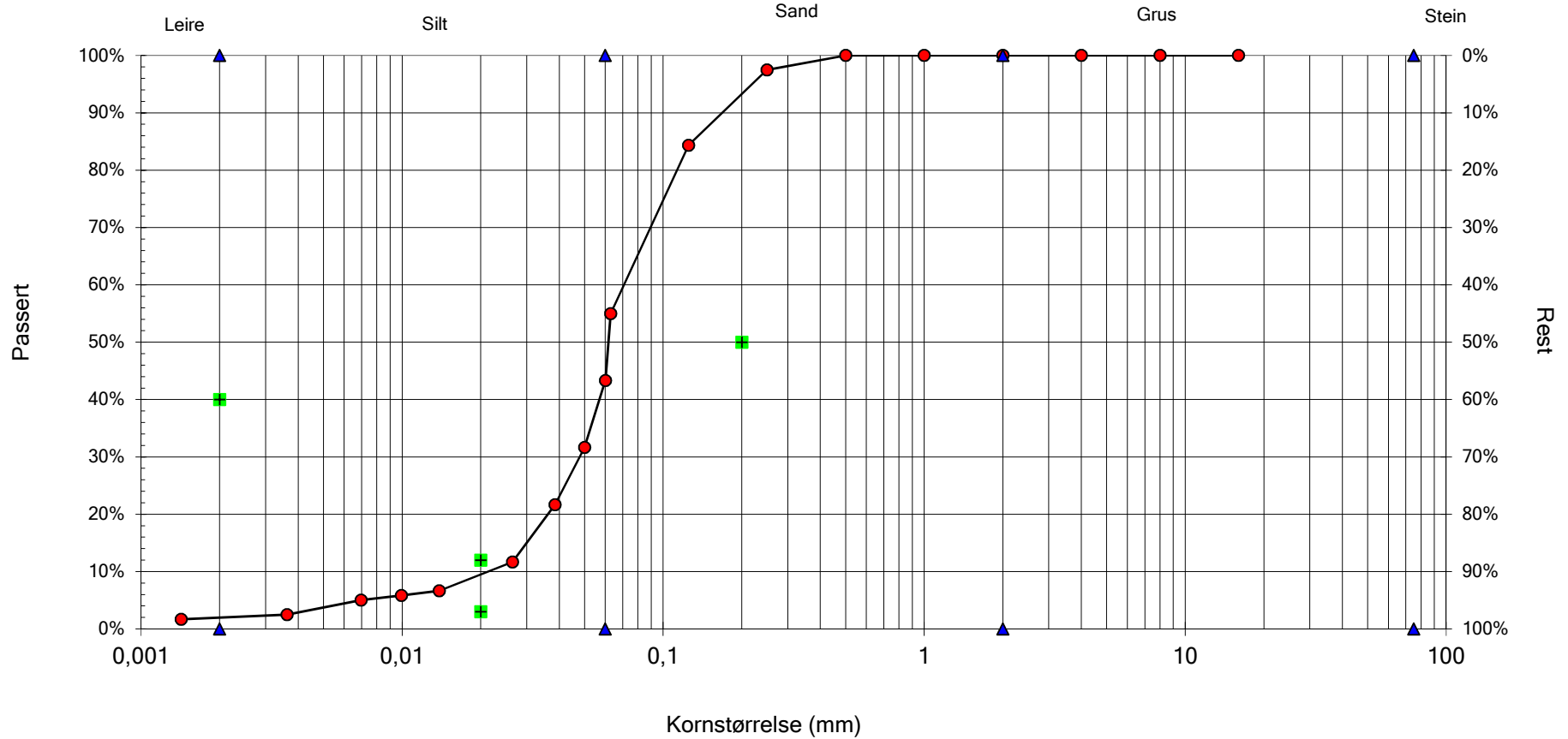


Dato boret :07.08.2019

Posisjon: X 6554939.05 Y 536017.31

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Stabil Varmeservice AS Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5		Dato 30.09.2018	Tegn. RLL	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		114233-27		
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

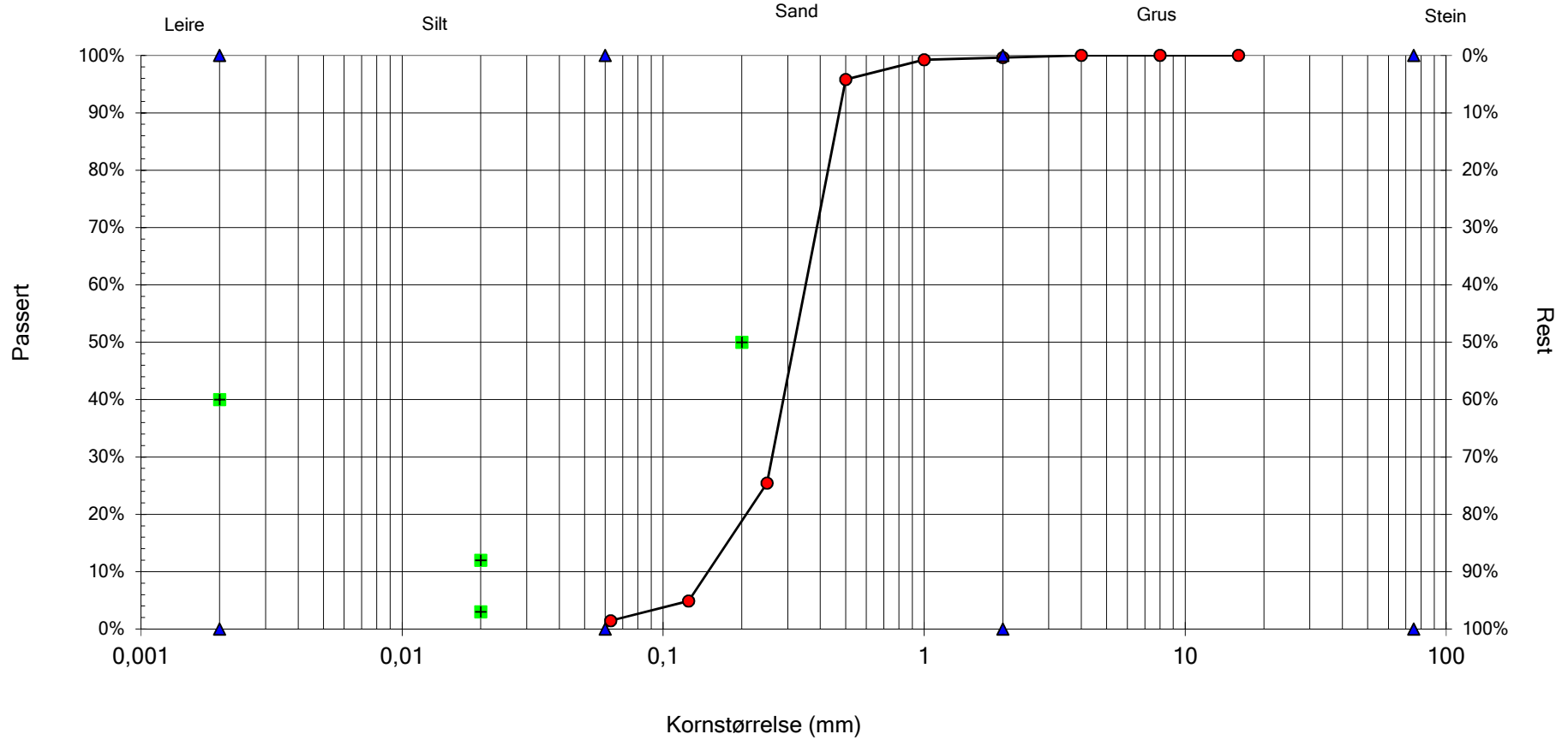
KORNFORDELINGSANALYSE m/markering av telefarighetsklasser



Jobb	<u>2278</u>	Hull:	<u>2</u>	Dato:	<u>04.09.2019</u>
Prosjektnavn:	<u>Hydrovegen 1-5</u>	Dybde:	<u>5.4-5.5m</u>	Laborant:	<u>RS/SSJ</u>
Beskrivelse:	<u>Silt, sandig</u>	Telefarighet:	<u>T2</u>	D60/D10:	<u>3,18</u>

Tegning nr.: 114233-50

KORNFORDELINGSANALYSE m/markering av telefarlighetsklasser



Jobb	<u>2278</u>	Hull:	<u>8</u>	Dato:	<u>04.09.2019</u>
Prosjektnavn:	<u>Hydrovegen 1-5</u>	Dybde [m]:	<u>5-6 m</u>	Laborant:	<u>RS/SSJ</u>
Beskrivelse:	<u>Sand</u>	Telefarlighet:	<u>T1</u>	D60/D10:	<u>2,4</u>

Tegning nr.: 114233-51

Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 27.08.2019	Oppdrag	Oppdrag nr. 114233
Ktr. ST	Dato 17.10.2019	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Side 1

Filnavn .cpt fil:	2cpt.cpt	Fargekoder:	Fylles ut av brukeren
			Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)
			NB! Må utfylles
Borpunkt nr.:	2	Forsøkstype	<input checked="" type="radio"/> CPTU på land <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen
Dato for utførelse:	07.08.2019	Evt. korrigering z verdi [m]	
Borleder:	Toms	Format .cpt logfil	GeoTech
Terrengnivå [m]:	1,99		
Forboringsdybde [m]:	3	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] :	ja
Grunnvannstand [m]:	2	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] :	ja
Stopp dybde [m]:	25,0		
Stoppkode:	90		
Sonde nr.:	5211		
Programvare:	CPTLOG-2.00		
Korreksjonsfaktor, a [-]:	0,826		
Korreksjonsfaktor, b [-]:	0		

<u>Nullpunktsverdier</u>	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	8092,6	8086,9	5,7	0,1	1
Friksjon:	120,5	119,6	0,9	0,8	1
Poretrykk:	231,9	231,4	0,5	0,2	1

	Avvik [$\Delta\sigma$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	10,3	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,17	0,7	3/4

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	2,62

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 (hvis det ses bort fra helningsavvik)

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksondering".

Evt. kommentarer til forsøket:



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	27.08.2019		114233	2
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	GVS [m]	Side nr.
ST	17.10.2019		2	2

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

Innstillinger klassifisering

Angi ekstra forboringsdybde (endres i toppnivå lag 1)

Lengdeintervall for midling av data [m]:

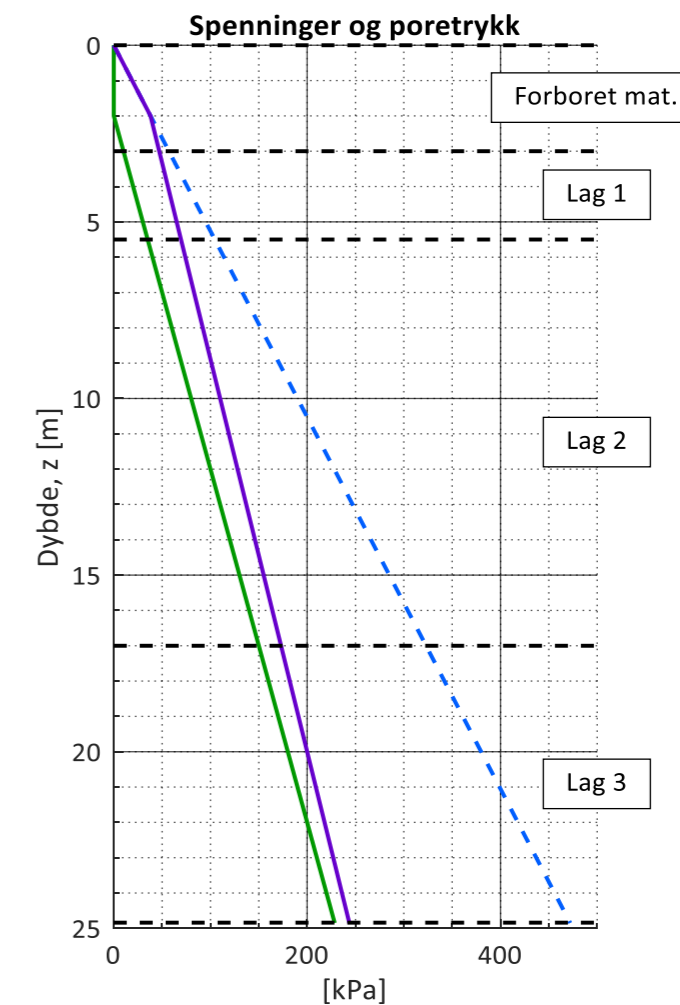
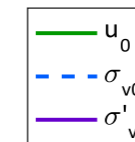
Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19	Antatt fyllmasser
Lag 1	3,0	19	Antatt sandig silt
Lag 2	5,5	19	Antatt sand, siltig finsand
Lag 3	17,0	19	Antatt siltig leire
Lag 4			
Lag 5			
Lag 6			
Lag 7			
Lag 8			
Lag 9			
Lag 10			
Lag 11			
Lag 12			
Lag 13			
Lag 14			
Lag 15			
Lag 16			
Lag 17			
Lag 18			
Lag 19			
Lag 20			

Beregning av hydrostatisk poretrykk

Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS

Angi poretrykksprofil manuelt

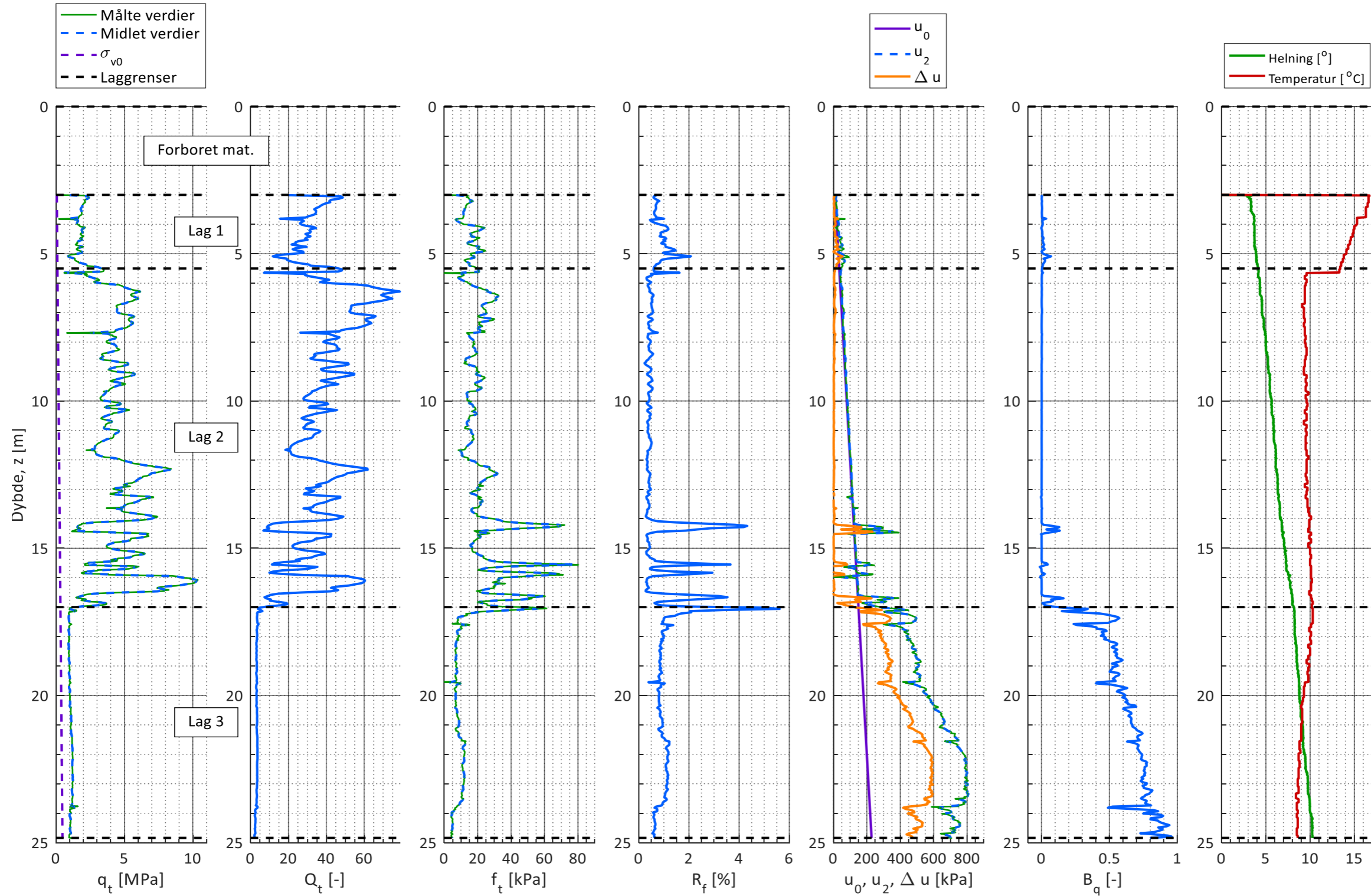
z [m]	u ₀ [kPa]
2	0
24	220



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	27.08.2019		114233	2
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	GVS [m]	Side nr.
ST	17.10.2019		2	3

Manuelle plotgrenser						
	q _t [Mpa]	Q _t [Mpa]	f _t [kPa]	R _f [%]	u ₀ [kPa]	B _q [-]
x_min						
x_max						

Målte parametere (q_t, f_s og u₂) er korrigert iht. SGI (2015)



Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 27.08.2019	Oppdrag	Oppdrag nr. 114233
Ktr. ST	Dato 18.10.2019	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	Side 1

Filnavn .cpt fil:	8cpt.cpt	Fargekoder:	Fylles ut av brukeren
			Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)
			NB! Må utfylles
Borpunkt nr.:	8	Forsøkstype	<input checked="" type="radio"/> CPTU på land <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen
Dato for utførelse:	07.08.2019	Evt. korrigering z verdi [m]	
Borleder:	Arvis	Format .cpt logfil	GeoTech
Terrengnivå [m]:	1,84	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] :	ja
Forboringsdybde [m]:	2	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] :	ja
Grunnvannstand [m]:	1,8		
Stopp dybde [m]:	16,6		
Stoppkode:	91		
Sonde nr.:	4761		
Programvare:	CPTLOG-2.00		
Korreksjonsfaktor, a [-]:	0,826		
Korreksjonsfaktor, b [-]:	0		

<u>Nullpunktverdier</u>	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	6477,4	6435,6	41,8	0,6	2
Friksjon:	115,8	116,1	0,3	0,3	1
Poretrykk:	259,3	258	1,3	0,5	1

	Avvik [$\Delta\sigma$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	11,9	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,09	0,5	1/2

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	1,34

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 2 (hvis det ses bort fra helningsavvik)

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksondering".

Evt. kommentarer til forsøket:



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	27.08.2019	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	114233	8
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
ST	18.10.2019		1,8	2

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

Innstillinger klassifisering

Angi ekstra forboringsdybde (endres i toppnivå lag 1)

Lengdeintervall for midling av data [m]:

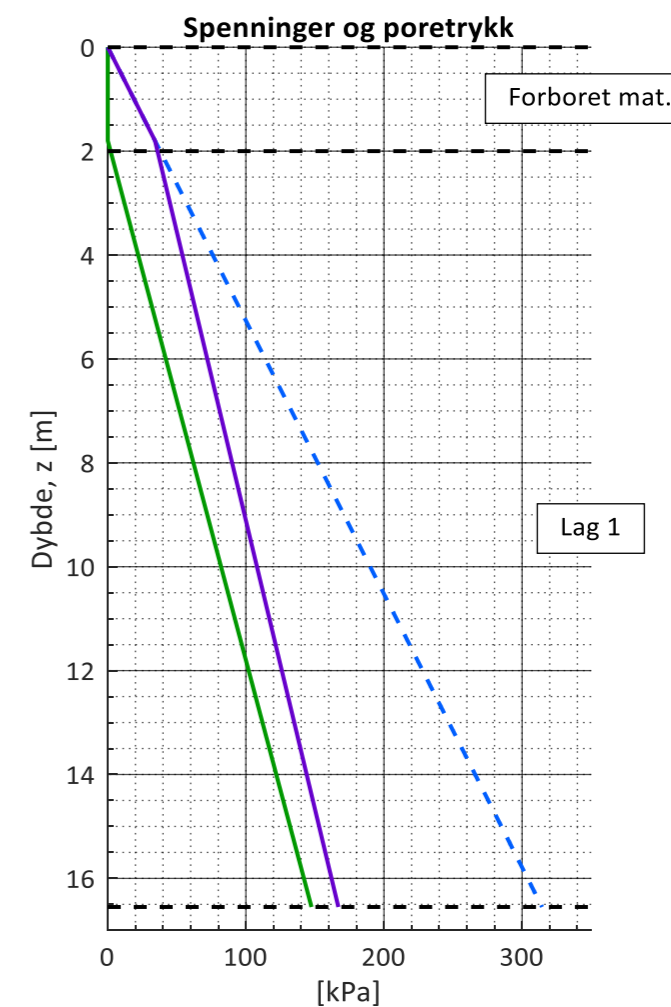
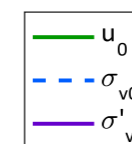
Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19	Fyllmasser
Lag 1	2,0	19	Antatt sand/siltig sand
Lag 2			
Lag 3			
Lag 4			
Lag 5			
Lag 6			
Lag 7			
Lag 8			
Lag 9			
Lag 10			
Lag 11			
Lag 12			
Lag 13			
Lag 14			
Lag 15			
Lag 16			
Lag 17			
Lag 18			
Lag 19			
Lag 20			

Beregning av hydrostatisk poretrykk

Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS

Angi poretrykksprofil manuelt

z [m]	u ₀ [kPa]
1,8	0
16	142





Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	27.08.2019	Porsgrunn. Hydrovegen 1 og 5	114233	8
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			1,8	3

Manuelle plotgrenser		q _t [Mpa]	Q _t [Mpa]	f _t [kPa]	R _f [%]	u ₀ [kPa]	B _q [-]	Helning [^o]
x_min								
x_max								

Målte parametere (q_t, f_s og u₂) er korrigert iht. SGI (2015)

