



Statens vegvesen

Geoteknikk

FV321-01: KORGEN SØR X806-STORMOEN XE6.
SETNINGSOMRÅDE VED SOLHAUG

Oppdrag

Ressursavdelingen

Nr. 2012000405-001



Region nord
Ressursavdelingen
Geo- og laboratorieseksjonen
2012-04-17



Statens vegvesen

Region nord
Ressursavdelingen
Geo- og laboratorieseksjonen

www.vegvesen.no

Oppdragsrapport

Nr. 2012000405-001

Labsysnr. 50626

Geoteknikk

FV321-01: KORGEN SØR X806-STORMOEN XE6.
SETNINGSOMRÅDE VED SOLHAUG

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISKE VURDERINGER

UTM-sonen	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	445735 - 7333725	Veg Helgeland v/ Ole Johan Bogfjellmo	12
		Dato:	Antall vedlegg:
		2012-04-17	8
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1832	HEMNES	Arild Sleipnes	2
Papirarkivnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
470-18Fv321-01		Leif Jenssen	Dag Theo. R. Andreassen
Sammendrag			

Vi har utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for et område på Fv321 ved Solhaug i Hemnes kommune, Nordland fylke.

Fylkesvegen går her i et kjent leirområde langs Røssåga hvor elva også flere steder eroderer inn mot sideterrenget. Både oppstrøms og nedstrøms dette området har NVE tidligere bygd erosjonssikring for å forhindre videre erosjon og påfølgende fare for utglidninger og ras fra bakenforliggende terreng.

De utførte totalsonderingene viser løsmassemektheter på henholdsvis 27,8 og 30,3 meter. Begge sonderingene er avsluttet mot faste bunnmasser og løsmasse består i hovedsak av middels sensitiv leire. Det er registrert i tynt lag av kvikkleire i dybde omkring 5.5m.

Det anbefales lagt ut en kombinert motfylling og erosjonssikring langs elvebredden for å øke den beregningsmessig anstrengte sikkerheten samt forhindre videre erosjon. I utgangspunktet anses dette nødvendig i de undersøkte profilet, men høyst sannsynlig vil det være behov for erosjonssikring langs hele den usikrede delen av Røssåga.

Emneord:

Leire, Tørrskorpeleire, Kvikkleire, Erosjon, Stabilitet,

Distribusjonsliste	Antall	Distribusjonsliste	Antall
Ole Johan Bogfjellmo	1		
Vebjørn Opdahl, NVE	1		
Einar Lycke, NVE	1		
Leif Jenssen	1		

GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENS-/PÅLITELIGHETSKLASSE

Geoteknisk kategori	Konsekvens-/pålitelighetsklasse	Konsekvens-klasse	Beskrivelse
Geoteknisk kategori 1 ←	CC1/RC1 <input type="checkbox"/>	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 2 ←	CC2/RC2 <input checked="" type="checkbox"/>	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 3 ←	CC3/RC3 ev RC4 <input type="checkbox"/>	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Geo- og laboratorieseksjonen Arild Sleipnes	<i>Arild Sleipnes</i>	2012-02-10
Oppdragsgiver	Veg Helgeland Ole Johan Bogfjellmo	<i>Ole Johan Bogfjellmo</i>	2012-02-14

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse	

PROSJEKTERINGSKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll (B)	Geo- og laboratorieseksjonen Arild Sleipnes	<i>Arild Sleipnes</i>	2012-04-17
Kollegakontroll (N)	Geo- og laboratorieseksjonen Dag Theodor Røsvik Andreassen	<i>Dag Theodor R. Andreassen</i>	2012-04-18
Utvidet kollega-kontroll (U)			
Uavhengig kontroll (U)			

Kontrollklasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll	Kollega-kontroll	Uavh. eller utvidet kontroll	Basis kontroll	Intern systematisk kontroll	Uavhengig kontroll
B (begrenset)	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N (normal)	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke
U (utvidet)	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves

INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	5
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	5
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	7
4.1 Geoteknisk kategori	7
4.2 Setningsområde Fv321 ved Solhaug	7
4.2.1 Grunnforhold.....	7
4.2.2 Valg av geotekniske parametere	9
4.2.3 Stabilitetsforhold	9
4.2.4 Vurderinger	10
5 VIDERE ARBEIDER	10
6 HMS - FORHOLD	11
7 REFERANSER	11

VEDLEGGSOVERSIKT

- Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
- Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:50 000 i (A4 format)
- Bilag 3: Borpunktoversikt
- Bilag 4: Conrad-utskrifter CPTU, hull 2CPT (2 sider)
- Bilag 5: Sammenstilling av tolkede skjærstyrkeverdier CPTU, hull 2CPT
- Bilag 6: Dokumentasjon av måledatakvalitet CPTU, hull 2CPT
- Bilag 7: Resultater fra laboratorieanalyser, hull 2PR (2 sider)
- Bilag 8: Beskrivelse av prøve ved laboratorieanalyser, hull 2PR (3 sider)

	Målestokk	Format
Tegn. V01: Oversiktskart Solhaug	1:1000	A4
V02: Innmålt terrengprofil, profil A	1:200	A2

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Veg Helgeland ved Ole Johan Bogfjellmo har Geo- og laboratorieseksjonen i Region nord utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for et område på Fv321 ved Solhaug i Hemnes kommune, Nordland fylke.

Fylkesvegen går her i et kjent leirområde langs Røssåga hvor elva også flere steder eroderer inn mot sideterrenget. Det har også vært flere leirras i den forbindelse. Både oppstrøms og nedstrøms dette området har NVE tidligere bygd erosjonssikring for å forhindre videre erosjon og påfølgende fare for utglidninger og ras fra bakenforliggende terreng. Bakgrunnen for disse undersøkelsene er bekymringsmeldinger til NVE vedrørende setninger/deformasjoner av den eksisterende fylkesvegen i dette området.

På en befaring den 5. oktober 2011 med representanter fra Statens vegvesen, NVE, Hemnes kommune og noen grunneiere ble det bestemt at Statens vegvesen skulle få utført en geoteknisk vurdering for det aktuelle området med sikte å få avklart stabilitetsforholdene og mulige sikringstiltak i området.



Bilde 1: Område med tydelige setninger på fv321

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er fra tidligere utført noen grunnundersøkelser i nærheten av dette området. Disse grunnundersøkelsene er framlagt i rapport 12533-1 av 30. juni 1999 fra SCC Kummeneje AS.

De nærmeste borpunktene fra denne rapporten ligger henholdsvis ca. 80-100 meter nedstrøms (hull 13) og 40-50 meter oppstrøms (hull 14 og 15) fra våre nye undersøkelser. Nærmeste prøveserie (hull 16) ligger ca. 300-310 meter oppstrøms.

Det henvises ellers til denne rapporten for ytterligere gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelsene.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

De nye grunnundersøkelsene omfatter i alt 2 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTU) samt opptak av 1 uforstyrret prøveserie. Undersøkelsene er utført i perioden mellom 7.12 og 12.12.2011. Undersøkelsene er utført av bormannskaper fra Rambøll AS.

Alle boringer er innmålt med Eiendomsseksjonens DGPS-utstyr som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor ± 3 til 5 cm. Samtidig med innmålingen av borpunktene ble også terrengprofilen fra vannkanten, gjennom borpunktene en god del opp i bakskråningen målt inn.

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktskartene, tegn. V01.

De opptatte prøveseriene er analyserte ved vårt laboratorium i Nordkjosbotn med hensyn til korngradering og vanninnhold for alle samt i tillegg også styrkeegenskaper for de uforstyrrede prøvene.

Resultatene fra totalsonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av terrengprofilen i tegn. V02.

I tillegg er også resultatene fra de rutinemessige laboratorieanalysene av prøveserien vist i tabellformat i bilag 7. I bilag 8 er det gitt en nærmere beskrivelse av prøven fra utførelsen av laboratorieanalysene.

Når det gjelder trykksonderingene (CPTU) er disse tolket både ved hjelp av dataprogrammet CONRAD versjon 3.0 utviklet av SGI i Sverige samt et eget regnearkprogram der aktivt s_u er tolket ut fra NGI's metoder og praksis (se vedleggsliste).

Det er benyttet følgende formler i våre tolkninger av skjærstyrker ut fra trykksonderingene:

Direkte skjærstyrke ut fra spisstrykket blir i Conrad tolket ved hjelp ut fra formel:

$$\tau_{FU} = \frac{q_T - \sigma_{v0}}{k9 + k10 \cdot w_L} \left(\frac{OCR}{1,3} \right)^{-0.2}$$

der q_T = korrigert spisstrykk og
 σ_{v0} = totalspenning
 N_{KT} = spissmotstandfaktor
 w_L = flytegrense
 OCR = overkonsolideringsgrad

I disse beregningene er det ved tolkningen av skjærstyrkeverdiene ut fra spissmotstanden benyttet en N_{KT} tilsvarende $13.4 + 6.65 w_L$. Dersom flytegrensen ikke angis er $N_{KT} = 16.3$ for leire. Tilsvarende er $N_{KT} = 14.5$ for siltmasser.

Aktiv skjærstyrke ut fra spisstrykket tolkes ut fra formel: $s_{ua} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{kt}}$

$N_{kt} = 7.8 + 2.5 \log OCR + 0.08 I_p$ for $S_t > 15$
 $= 8.5 + 2.5 \log OCR$ for $S_t < 15$

der I_p = plastisiteten og
 S_t = sensitiviteten

Aktiv skjærstyrke ut fra poreovertrykk tolkes ut fra formel: $s_{ua} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta u}}$

der u_2 = målt poretrykk og
 u_0 = insitu poretrykk

$N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \log OCR + 0.07 I_p$ for $S_t < 15$
 $= 9.8 - 4.5 \log OCR$ for $S_t > 15$

Aktiv skjærstyrke ut fra poretrykksparameter, B_q tolkes ut fra formel: $s_{ua} = \frac{q_t - u_2}{N_{ke}}$

$N_{ke} = 11.5 - 9.0 B_q$ for $S_t < 15$
 $= 12.5 - 11.0 B_q$ for $S_t > 15$

der $B_q = (u_2 - u_0) / (q_t - \sigma_{v0})$

Tolkning av OCR gjøres helst ut fra spisstrykket etter formelene:

$OCR = (Q_t/3)^{1.2}$ for $S_t \leq 15$
 $= (Q_t/2)^{1.11}$ for $S_t > 15$

der $Q_t = (q_t - \sigma_{v0}) / \sigma'_{v0}$ og σ'_{v0} = effektivspenning

Det kan også utføres tolkninger av OCR ut fra poreovertrykket, Δu samt poretrykksparameteren, B_q .

Resultatene fra disse tolkningene av skjærstyrkeverdier ut fra spissmotstand og poreovertrykk er framlagt i bilag 4 og 5.

Dokumentasjon av måledata samt anvendelsesklasse for trykksonderingen framgår av bilag 6. Maksimal helning for sonderingen er ca. 6 grader, men foruten dette er sonderingen definert til høyeste anvendelsesklasse, CPT-klasse 1.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Geoteknisk kategori

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2. Dette medfører at det skal benyttes kategori 2 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til kollega (N) kontroll.

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten. Ut fra konsekvensklassen (CC2 Alvorlig) og bruddmekanismen (sprøtt, kontraktant) er materialfaktor (partialfaktor), γ_m satt til 1,5.

For en motfylling/erosjonssikring av elvebredden har vi for terrenget bak denne valgt å legge til grunn en prosentvis forbedring i henhold til håndbok 016 figur 0.4.

Omfang av kontroll i de forskjellige fasene er i utgangspunktet definert etter valgt geoteknisk kategori og følgende tabell:

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

4.2 Setningsområde Fv321 ved Solhaug

Oversiktskart: tegn. V01

Terrengprofil: tegn. V02

4.2.1 Grunnforhold

I dette området ligger Røssåga så lavt at vannstanden er direkte påvirket av flo og fjære i sjøen utenfor. Bunnen av elva inntil elvebredden synes å ligge på omkring kote 0. Fylkesvegen ligger i avstand ca. 22.5 meter fra elvebredden og ca. på kote 10,4. Gjennomsnittlig helning mellom elvebredd av fylkesveg er følgelig ca. 1:2.

Videre bakover fra fylkesvegen stiger terrenget jevn oppover til ca. kote 21 bakenfor øvre vegkant. Skråningen like i overkant av fylkesvegen synes å ha en gjennomsnittlig helning på ca. 1:3.

På befaringen den 5. oktober ble det observert en relativt markant sprekk i terrenget mellom elvebredden og fylkesvegen, se nedenfor stående bilde.



Bilde 2: Oppsprekking i terrenget mellom fylkesveg og Røssåga

De utførte totalsonderingene viser løsmassemektigheter på henholdsvis 27,8 og 30,3 meter. Begge sonderingene er avsluttet mot faste bunnmasser. Den utførte prøveserien viser at løsmassene består av siltig leire/leire med vanninnhold på mellom ca. 24 og 32 %. I dybde ned til ca. 4 til 5 meter under terrenget har disse leirmassene tydelig tørrskorpekarakter med registrerte skjærstyrkeverdier på mellom ca. 30 og 55 kPa. Videre nedover har leirmassene noe lavere registrerte skjærstyrkeverdier på mellom ca. 21 og 38 kPa. Disse leirmassene er lite til middels plastiske, $I_p = 6,1$ til $12,1$ og i hovedsak middels sensitive. I forbindelse med prøvetakingen er grunnvannsstanden registrert til å ligge 2,6 meter under terrenget.

I dybde ca. 5,55 meter er det registrert meget sensitiv **kvikkleire** med omrørt skjærstyrke, $s_{u0} = 0,4$ kPa. Både i dybde 4,55 og 5,85 er ikke leirmassene tilsvarende kvikke med s_{u0} henholdsvis 3,2 og 1,5 kPa. Grenseverdi for kvikkleire er $s_{u0} < 0,5$ kPa.

Trykksonderingen (CPTU) i hull 2CPT (bilag 4, 5 og 6) er tatt i dybde fra 4,0 til 27,6 meter. Sonderingen er delvis tolket ut fra data framkommet fra prøveseriene i samme hull. I tolkningen er det benyttet hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 2,6 meter under terreng. I tillegg er plastisiteten I_p satt til mellom 6 og 12,1 % og det er delvis ut fra terrengforholdene tatt utgangspunkt i en forkonsolidering på ca. 200 kPa. Tolkningen er i sin helhet utført for sensitivitet, S_t mindre enn 15 selv om det er 2 registreringer større enn 15 for prøveserien. Ut fra dette synes aktivt skjærstyrke, s_{uA} å ligge mellom ca. 40 og 60 kPa i 4 meters dybde og gradvis økende til mellom 120 og 160 kPa i 27 meters dybde.

4.2.2 Valg av geotekniske parametere

I våre stabilitetsberegninger for dette området har vi valgt å benytte følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke s_{uD} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Motfylling/ erosjonssikring	19	-	5	42	
Tørskorpeleire	20	40	0	30	
Leire	19,5	26,7-83,3	12,5 ¹⁾	25	Design-profil (ADP) i bilag 5.
Lagdelt leire m/ hyppige sandlag ²⁾	19,5	-	5	30	I dybde ca. 20-22 meter for trykksonderingen

- 1) Attraksjonen er satt slik at dagens sikkerhet for profilet på $a\phi$ -basis blir ca. 1.0. Friksjonsvinkel er valgt ut fra en tolkning av trykksondering (CPTU), hull 2CPT.
- 2) Laget er i hovedsak lagt inn for å unngå svært dype og lange glideflater.

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 0 til 4 meter under terrengoverflaten.

Det benyttes følgende anistropiforhold for ADP-beregninger i leirmassene:

$$s_{uA}/s_{uD} = 1.5 \quad (s_{uD}/s_{uA} = 0.67)$$

$$s_{uP}/s_{uD} = 0.5 \quad (s_{uA}/s_{uP} = 0.33)$$

Selv om prøveserien viser et tynt lag av leire som defineres som sprøbruddsmateriale i henhold til retningslinjer/ veileder fra NVE er ikke aktiv skjærstyrke design-profiler tolket ut fra trykksonderingene (CPTU) redusert med 15 % i disse massene. Dette på grunn av at dette laget har svært begrenset mektighet anslagsvis 0,5 til 1,0 meter.

Det er benyttet trafikklaser inkl. materialfaktorer på 13 kPa for fylkesvegen.

4.2.3 Stabilitetsforhold

Ved våre beregninger for profil A har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	ADP ¹⁾ $a\phi$ ¹⁾	1,53 1,00	Dagens situasjon – glideflate fra fylkesveg
GeoSuite Stability	ADP $a\phi$	1,26 1,12	Dagens situasjon – glideflate fra oversiden av fylkesvegen
GeoSuite Stability	ADP $a\phi$	1,75 1,44 ²⁾	Motfylling/erosjonssikring - glideflate fra fylkesveg
GeoSuite Stability	ADP $a\phi$	1,31 ³⁾ 1,42 ⁴⁾	Motfylling/erosjonssikring - glideflate fra oversiden av fylkesveg

- 1) Overflateglidninger vil kunne ha ennå lavere materialfaktorer.
- 2) Prosentvis forbedring 44 %, krav i henhold til hb 016 er større eller lik 20 %.
- 3) Ikke oppnådd tilstrekkelig prosentvis forbedring, kun ca. 4 % (krav er større eller lik 7 %). Etter NVE's veileder ligger forbedringen så vidt innenfor krav til forbedring.
- 4) Prosentvis forbedring 27 %, krav er større eller lik 16 %.

4.2.4 Vurderinger

Ut fra de beregningsmessige dårlige stabilitetsforholdene for terrenget fra eksisterende fylkesveg og ned til elvebredden anser vi at det er behov for å øke materialfaktoren samt å forhindre videre erosjon i det undersøkte profilet. Oppsprekningen av terrenget i dette området (se bilde 2) gir også klare indikasjoner på pågående erosjon og ustabile forhold. Det finnes også lokale brattere partier slik som terrenget like nedenfor eksisterende fylkesveg og rene overflateglidninger vil kunne ha ennå lavere materialfaktorer enn det vi har beregnet.

En kombinert motfylling/erosjonssikring langs elvebredden vil kunne øke stabiliteten fra fylkesvegen og videre nedover til et tilnærmet akseptabelt nivå for kravet til absolutt sikkerhetsnivå og godt innenfor kravene til prosentvis forbedring på $a\phi$ -basis. ADP-beregningene gir et fullt akseptabelt sikkerhetsnivå.

I tillegg til å øke stabiliteten vil fyllingen også forhindre erosjon fra Røssåga inn i denne skråningen, som er den mest åpenbare utløsende årsaken til eventuelle utglidninger og ras.

Vi vil derfor anbefale en erosjonssikring med følgende dimensjoner:

Bredde: 5.0 meter

Høyde: kote +2.0

I tillegg må det fylles opp mot dagens terreng med helning 1:4 fra bakkant erosjonssikring. Denne oppfyllingen bør ha en tykkelse på ca. 2 meter nederst. Både selve erosjonssikringen samt oppfyllingen mot eksisterende terreng bør utføres med sprengtsteinmasser.

Utformingen av dette tiltaket er vist på terrengprofilet i tegn. V02.

Når det gjelder lange glideflater fra godt på oversiden av fylkesvegen vil derimot en slik erosjonssikring ikke gi en akseptabel, absolutt sikkerhet hverken på $a\phi$ - eller ADP-basis etter Statens vegvesen sine retningslinjer. Men motfyllingen/erosjonssikringen vil likevel gi en merkbar prosentvis forbedring selv om forbedringen på ADP-basis er noe for lav. Forbedringen ligger innenfor kravet til forbedring, men ikke vesentlig forbedring etter NVE's retningslinjer.

Ut fra det relativt dårlige kartet med kun 5 meters koter kan det se ut som om øvre del av det innmålte profilet ligger langs toppen av en relativt smal rygg. Sannsynligvis tilsier dette at det er klare 3D-effekter her som sammen med en mulig lavere grunnvannstand her tilsier at den reelle sikkerheten er bedre eller betydelig bedre enn det vi har beregnet.

5 VIDERE ARBEIDER

Ut fra det som er framkommet er det vanskelig for oss å ha noen formening om behovet for erosjonssikring av elvebredden utenom i det undersøkte profilet. For å kunne ha en sikker formening om dette er det sannsynlig behov for både mer detaljerte kart og supplerende grunnundersøkelser. Kartet som vi har hatt tilgjengelige ved våre vurderinger har kun 5 meters koter og nøyaktigheten på disse antas også å være relativt dårlig.

Sannsynligvis vil det være ønskelig med erosjonssikring av hele det usikrede området ca. 450 meter oppstrøms og ca. 200 meter nedstrøms for det undersøkte profilet. En vurdering av stabilitetsforholdene utenom det innmålte profilet forutsetter som et minimum supplerende innmålinger av terrenget samt elvebunnen i Røssåga.

6 HMS - FORHOLD

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved en eventuell erosjonssikring/bygging av motfyllinger langs Røssåga.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare utglidninger og ras. Det er derfor et krav at fyllinger ikke legges ut til større høyde og bredde enn planlagt samt at det ikke graves inn i skråningene uten av dette på forhånd er geoteknisk vurdert.

I byggefasen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som utlegging av fyllinger lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

7 REFERANSER

SCC Kummeneje (1999): Stabilitetsforholdene langs Røssåga på strekningen Valla bru – Valåmoen. Geoteknisk rapport 12533-1 av 30. juni 1999.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-2+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Statens vegvesen (1997): Laboratorieundersøkelser. Håndbok 014

Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok 015

Statens vegvesen (2009): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok 016, utgave av mai 2010

Statens vegvesen (2005): Vegbygging. Håndbok 018

Statens vegvesen (1992): Geoteknisk opptegning. Håndbok 154

Statens vegvesen (2008): Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok 274

Norges vassdrags- og energidirektorat (2011): Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2-2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2009): Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder.

Statens geotekniske institut - SGI (2007): Brukermanual for dataprogrammet CONRAD – versjon 3.0. Tolking og dokumentasjon av trykksonderinger (CPTU).

Nordic Industrial Fund (2002): NorGeoSpec 2002, A Nordic system for specification and control of geotextiles in roads and other trafficked areas.

Frimann Clausen, Carl J (1990): Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Report 8302-2, revision 1, 24. April 1990.

Vianova GeoSuite AB (2007): Manualer for NovaPoint GeoSuite beregningsprogrammer GS Stability og GS Settlement

NGI (2010): En kort oppsummering av NGI's bruk av CPTU i praktisk prosjektering. CPTU-seminar Vegdirektoratet 26. april 2010. Utarbeidet av Kjell Karlsrud.

12th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (2003): Recommended Practice for Soft Ground Site Characterization (SHANSEP). Av Charles C. Ladd og Don, J. DeGroot, 10. april 2003.

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◕	2406 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊠	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

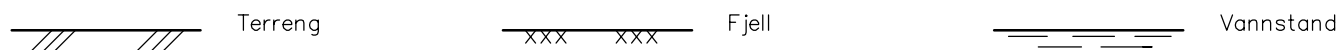
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

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 : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

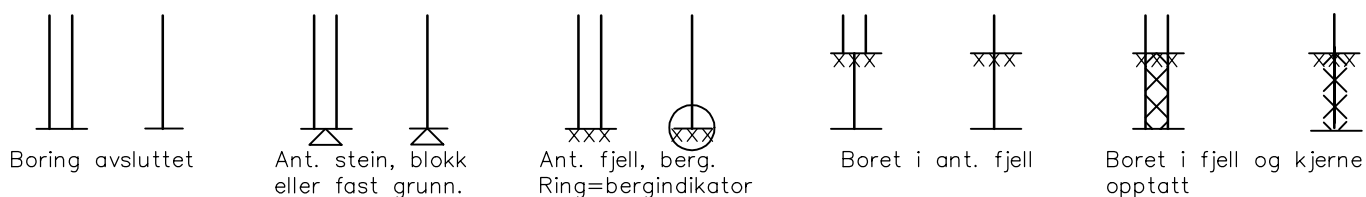
Generelt



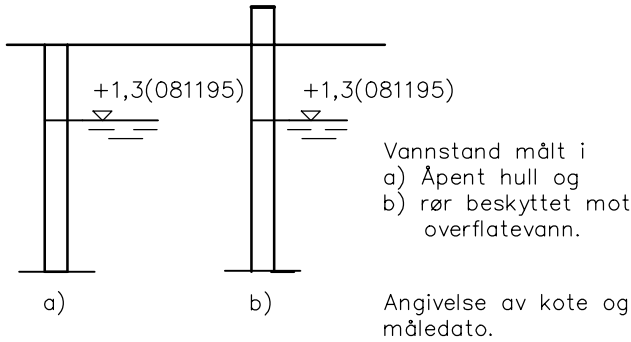
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



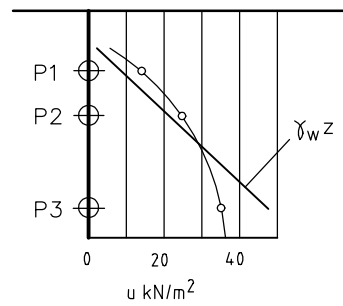
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

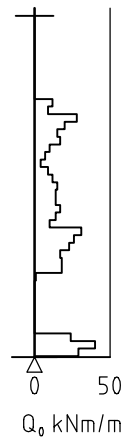


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling γ_{wz} kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

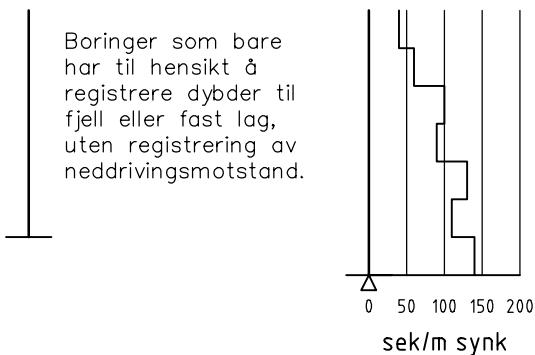


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

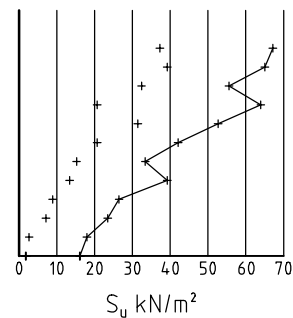
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

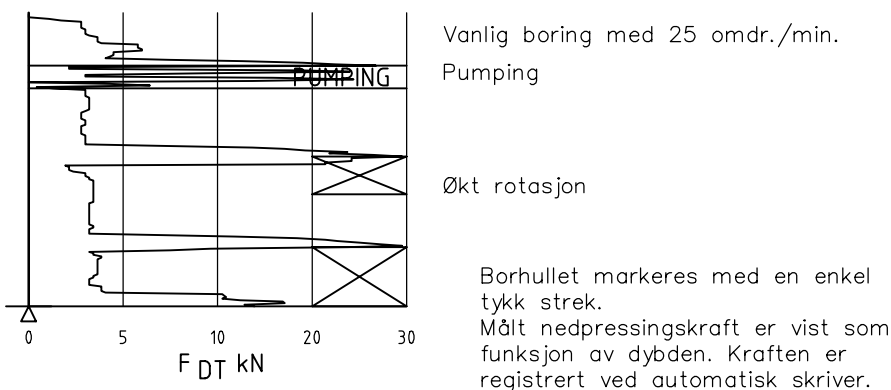
○ ENKEL SONDERING



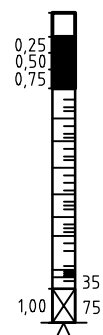
+ VINGEBORING



◆ DREIETRYKKSONDERING



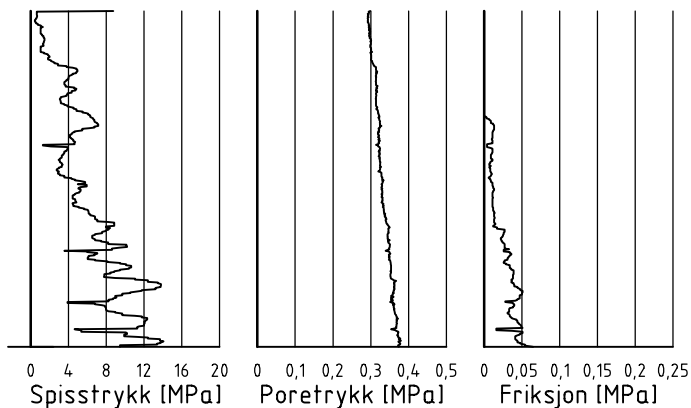
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

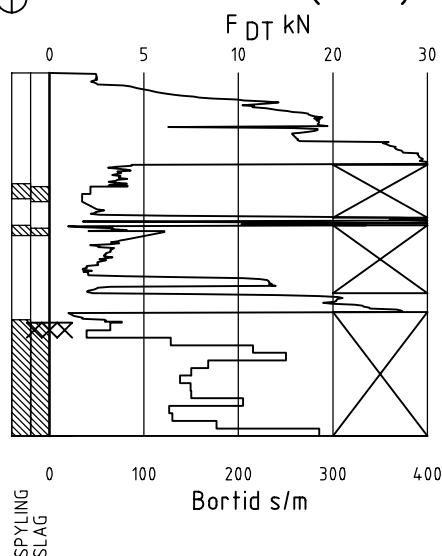
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondring med poretrykksmåling 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.

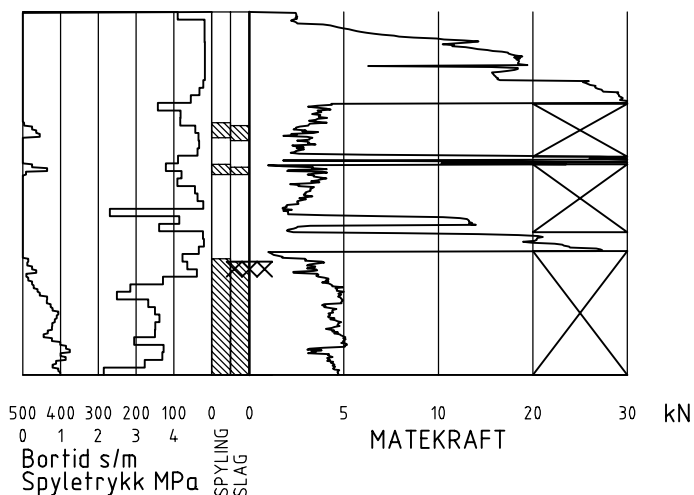
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



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).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondring i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondring avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



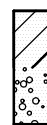
Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:

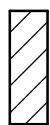


Moreneleire

Grusig morene



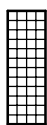
Silt



Leire



Skjell



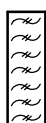
Fyllmasse



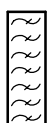
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			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.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, 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: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
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.



OVERSIKTSKART
 FV321-01: KORGEN NSØR X806-STORMOEN XE6
 SETNINGSSOMRÅE VED SOLHAUG
 10.02.2012
 Målestokk 1:50 000
 STATENS VEGVESEN REGION NORD

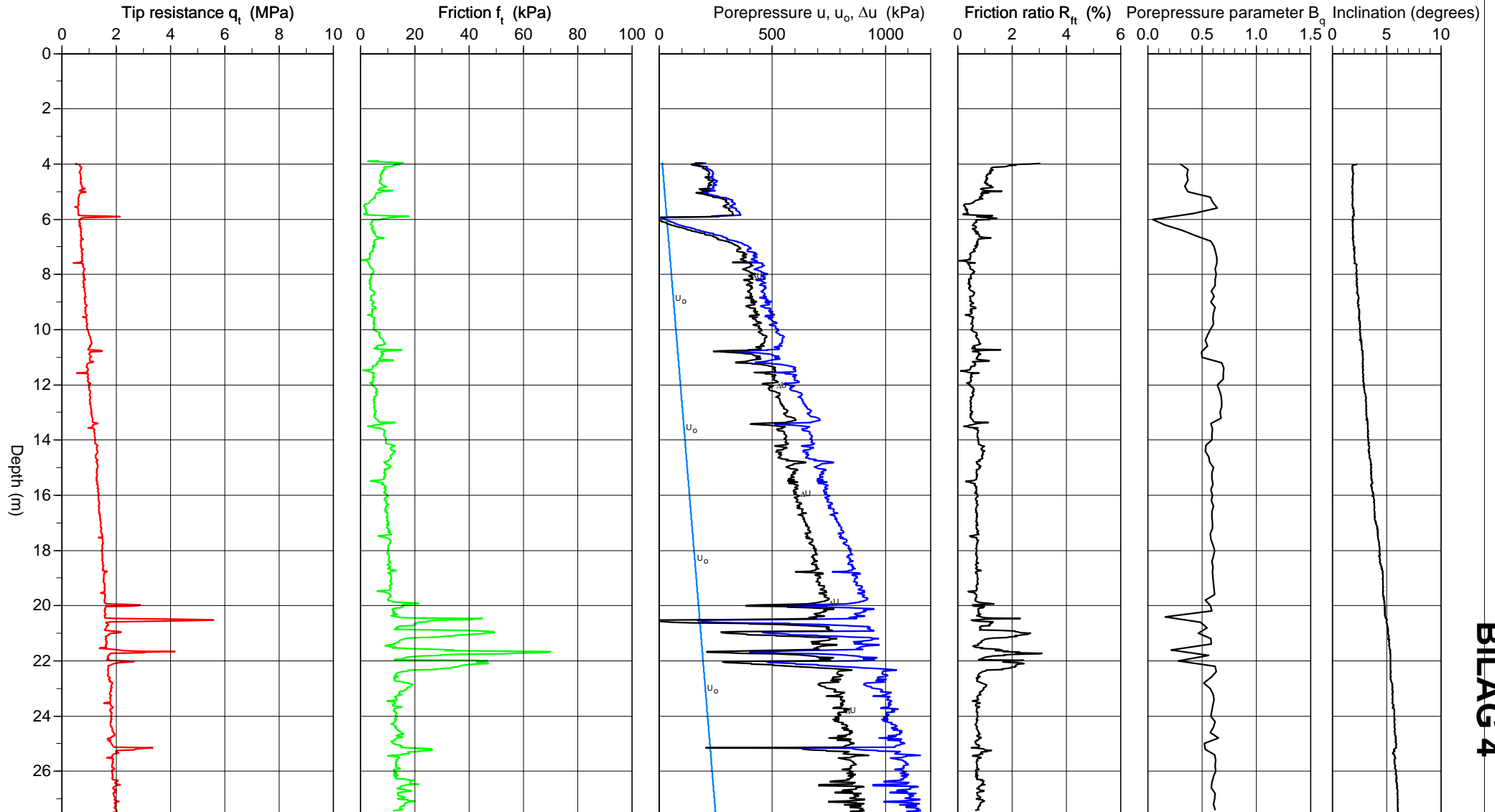
BORPUNKTER 50626 Fv321-01: SETNINGSMRÅDE VED SOLHAUG

Hullnr.	x-koordinat	y- koordinat	z- koordinat	Bormetode	Stopp-kote	Løsmasse	Fjell	Profil	Avsett	Merknad
50626-1	7333724.14	445734.87	10.43	Totalsondering	91	27.8				
50626-2	7333717.91	445719.62	13.66	Totalsondering	91	30.3				
2CPT	7333717.91	445719.62	13.66	Trykksondering (CPTU)	90	27.6				
2PR	7333717.91	445719.62	13.66	54mm prøveserie	90	12.0				Gr.vannstand 2.6 m under terreng
TOTALT						97.8	0.0			

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	4.00 m	Reference	Terreng	Fluid in filter	Frostvæske
Start depth	4.00 m	Level at reference	13.66 m	Coordinats	
Stop depth	27.60 m	Predrilled material		Equipment	Geotech
Ground water level	2.60 m	Geometry	Normal	Cone nr	4365

Project	Fv321 Solhaug
Project nr	50626
Site	2CPT
Designation	1
Date	12.12.2011

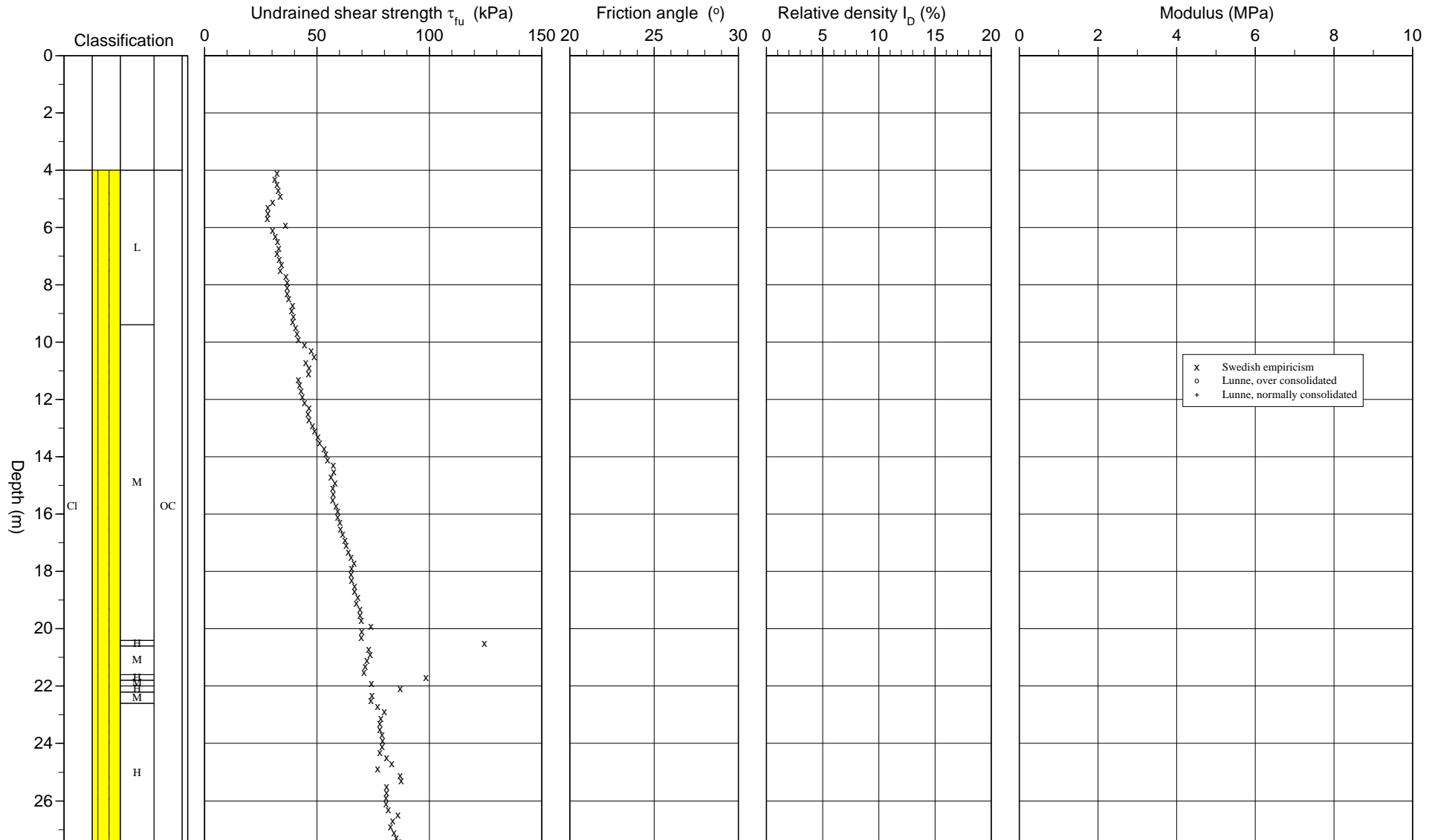


BILAG 4

CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference	Terreng	Predrilling depth	4.00 m	Evaluator	arisl
Level at reference	13.66 m	Predrilled material		Evaluation date	9.01.2012
Ground water level	2.60 m	Equipment	Geotech		
Start depth	4.00 m	Geometry	Normal		

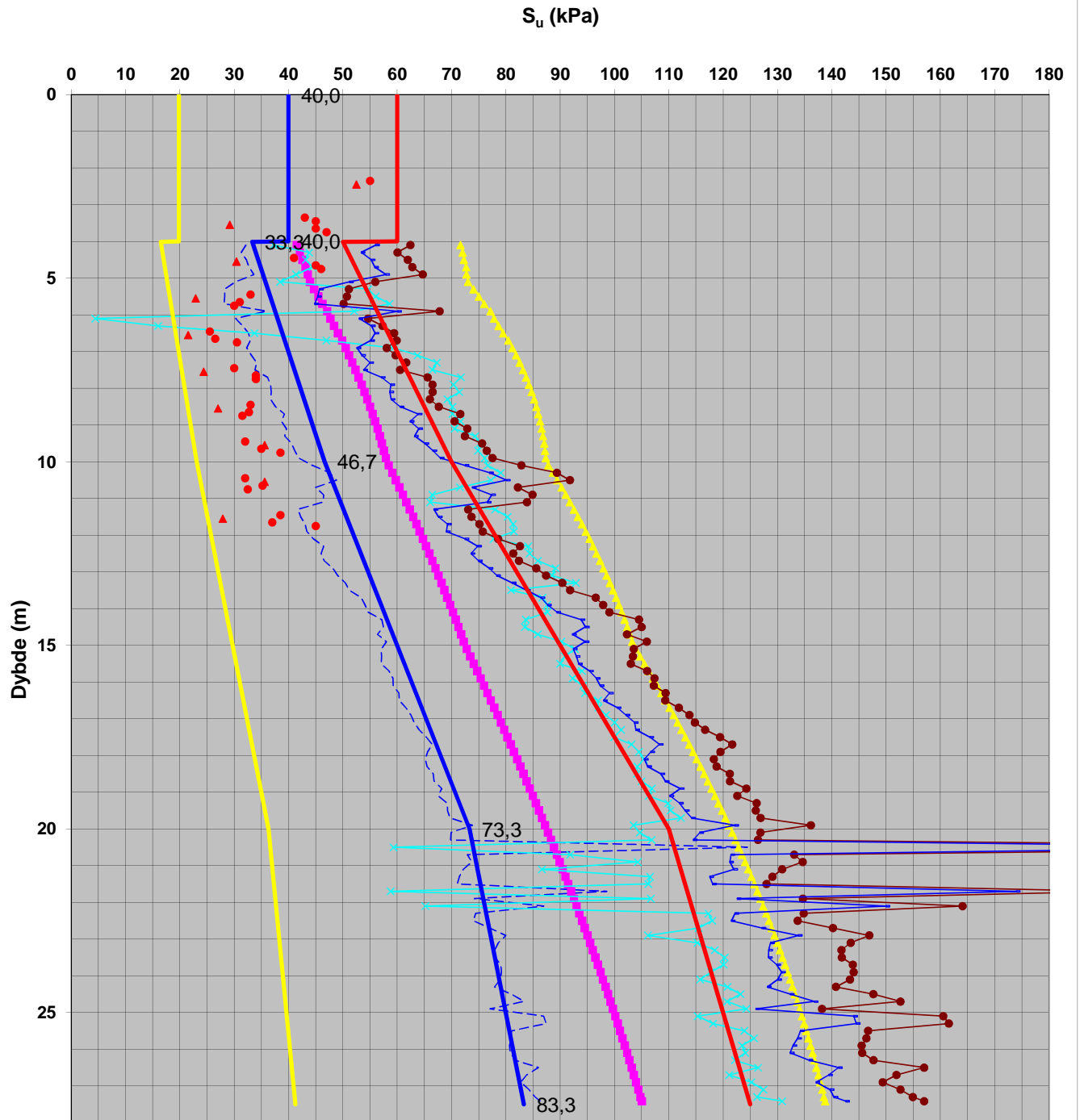
Project	Fv321 Solhaug
Project nr	50626
Site	2CPT
Designation	1
Date	12.12.2011



50626


Hull nr. 2CPT

Beregnet aktiv s_u fra trykksondering (CPTU)



- CPTU H2CPT - Spissmotstand Conrad (OBS! direkte skjærstyrke)
- 0.32 po' OCR0.9
- Nkt St<15
- ▲ HULL 2PR Konus
- Design SuA
- Design SuP
- 0.28 po' OCR0.6
- × Ndu St<15
- Nke St<15
- HULL 2PR Enaks
- Design SuD

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,801	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit:	-	-	-
Oppløsning 18-bit:	0,646	0,0103	0,0188
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	16,15	0,2575	0,9212
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	2	Dato:	12.12.2011
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Aufles, Knut Arne
Filtertype:	Ferdigmettet porøfilter	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	6,39
Forboring [m]:	4	Sondetemperatur slutt [°C]:	5,95
Sum boring [m]:	27,57	Kontroll skriver [m]:	27,6
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	6,03
Merknad:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,1777	0,0028	0,0101
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	-0,0258	0,3	-0,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	26,6237	0,3131	0,9289
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_x [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_x [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_x [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Statens Vegvesen AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Solhaug		
Borpunkt nr.:	2	Sonde:	4365
	Dato: 12.12.2011	Tegnet: OER	Kontrollert:
	Oppdragsnr.: 50626	Bilag nr.: -	

RESULTATER FRA LABORATORIEANALYSER

HULL 2PR

Prøve	Dybde [m]	w [%]	w _p [%]	w _L [%]	I _p	su _u (kPa)	su _o (kPa)	S _t	su _e (kPa)	Brudd- def [%]	γ (kN/m ³)	Jordart
1	0,30											
1	0,60	23,8										Siltig leire
1	1,00											
2	1,10											
2	1,50	29,2										Leire
2	2,00											
3	2,30											
3	2,35	27,2							55,0	10,0		
3	2,45	26,6				52,5						
3	2,55										20,0	
3	3,00											
4	3,30											
4	3,35	31,3							43,0	15,0		
4	3,45	31,1							45,0	15,0		
4	3,55	32,1		35,3		29,2	4,8	6,1				Siltig leire
4	3,65	29,5							45,0	15,0		
4	3,75	32,6							47,0	15,0		
4	3,85	31,4										
4	4,00											
5	4,30											
5	4,45	31,9							41,0	15,0		
5	4,55	29,9	25,0	31,1	6,1	30,4	3,2	9,5			19,5	
5	4,65	29,7							45,0	15,0		
5	4,75	30,7							46,0	15,0		
5	5,00											
6	5,30											
6	5,45	31,0							33,0	12,0		
6	5,55	28,5		22,3		22,9	0,4	57,3			19,7	
6	5,65	28,0							31,0	13,0		kvikkleire
6	5,75	28,1							30,0	11,0		
6	5,85	29,7					1,5					
6	6,00											
7	6,30											
7	6,35	31,1										
7	6,45	28,8							25,5	12,0		
7	6,55	30,8	22,0	29,5	7,5	21,5	1,6	13,4			19,6	Leire
7	6,65	31,8							26,5	9,0		
7	6,75	28,8							30,5	9,0		
7	7,00											
8	7,30											
8	7,45	28,7							30,0	14,0		
8	7,55	30,5	21,0	29,7	8,7	24,4	1,8	13,6			19,5	
8	7,65	31,1							34,0	11,0		
8	7,75	31,3							34,0	10,0		
8	8,00											
9	8,30											
9	8,45	26,2							33,0	13,0		
9	8,55	29,1	21,0	30,5	9,5	27,0	3,7	7,3			19,7	

RESULTATER FRA LABORATORIEANALYSER

HULL 2PR

Prøve	Dybde [m]	w [%]	w _p [%]	w _L [%]	I _p	su _u (kPa)	su _o (kPa)	S _t	su _e (kPa)	Brudd- def [%]	γ (kN/m ³)	Jordart
9	8,65	30,4							32,7	15,0		
9	8,75	30,4							31,5	14,0		
9	9,00											
10	9,30											
10	9,35	28,7										
10	9,45	30,4							32,0	11,0		
10	9,55	29,6	23,0	29,2	6,2	35,6	2,1	17,0			19,6	Leire
10	9,65	30,5							35,0	13,0		
10	9,75	30,4							38,5	15,0		
10	10,00											
11	10,30											
11	10,45	28,2							32,0	14,0		
11	10,55	29,4	23,0	30,8	7,8	35,6	3,7	9,6			19,9	
11	10,65	28,2							35,2	15,0		
11	10,75	27,2							32,5	14,0		
11	11,00											
12	11,30											
12	11,45	32,1							38,5	10,0		
12	11,55	32,6	22,0	34,1	12,1	27,9	3,3	8,5			19,5	
12	11,65	31,5							37,0	8,0		
12	11,75	29,7							45,0	10,0		
12	12,00											

BESKRIVELSE AV PRØVER

Oppdragsnummer: 50626
Oppdragsnavn: Fv 321 Solhaug, setningsområde
Analyser utført ved: Regionlaboratoriet i Nordkjosbotn
Utarbeidet av: Steinar Heimly, 23.01.2012

Hull 2, To poseprøver og ti stk. 54 mm prøver.**Pr. 1, Poseprøve, dybde 0,2-1,0 m:**

Siltig leire, T4.

Pr. 2, Poseprøve, dybde 1,0-2,0 m:

Leire, T4.

Pr. 3, 54 mm prøve, dybde 2,2-3,0 m:

Kort prøve, 30 cm. Brudd i B, hulrom i A. Noen olivengrønne felt i prøven. Fast siltig leire, omrørt konus ikke mulig.

**Pr. 4, 54 mm prøve, dybde 3,2-4,0 m:**

Grå fin prøve. Siltig leire, rulling ikke mulig.

**Pr. 5, 54 mm prøve, dybde 4,2-5,0 m:**

Grå fin prøve. Mange tynne siltlag i hele prøven, plastisitet usikker pga siltinnhold i leira. Visuelt: Leire med siltlag.

Pr. 6, 54 mm prøve, dybde 5,2-6,0 m:

Grå prøve. Tørrere grovere lag i C, og prøven er kvikk i C men ikke i F. Siltstriper i hele prøven. Visuelt: Siltig leire.



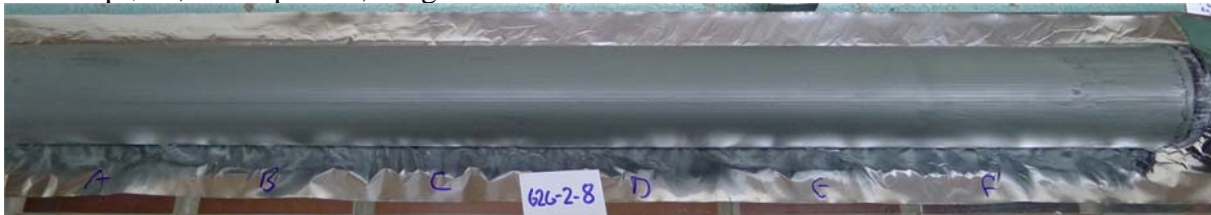
Pr. 7, 54 mm prøve, dybde 6,2-7,0 m:

Grå fin prøve, rulling ikke mulig pga siltinnhold. Siltstriper i hele prøven. Korngradering av A viser at det er leire.



Pr. 8, 54 mm prøve, dybde 7,2-8,0 m:

Grå fin prøve, siltstriper i B, C og E.



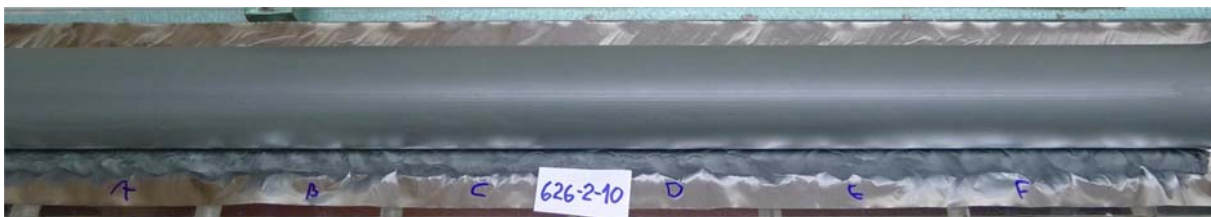
Pr. 9, 54 mm prøve, dybde 8,2-9,0 m:

Grå fin prøve.



Pr. 10, 54 mm prøve, dybde 9,2-10,0 m:

Grå fin prøve. Noen siltstriper i prøven.



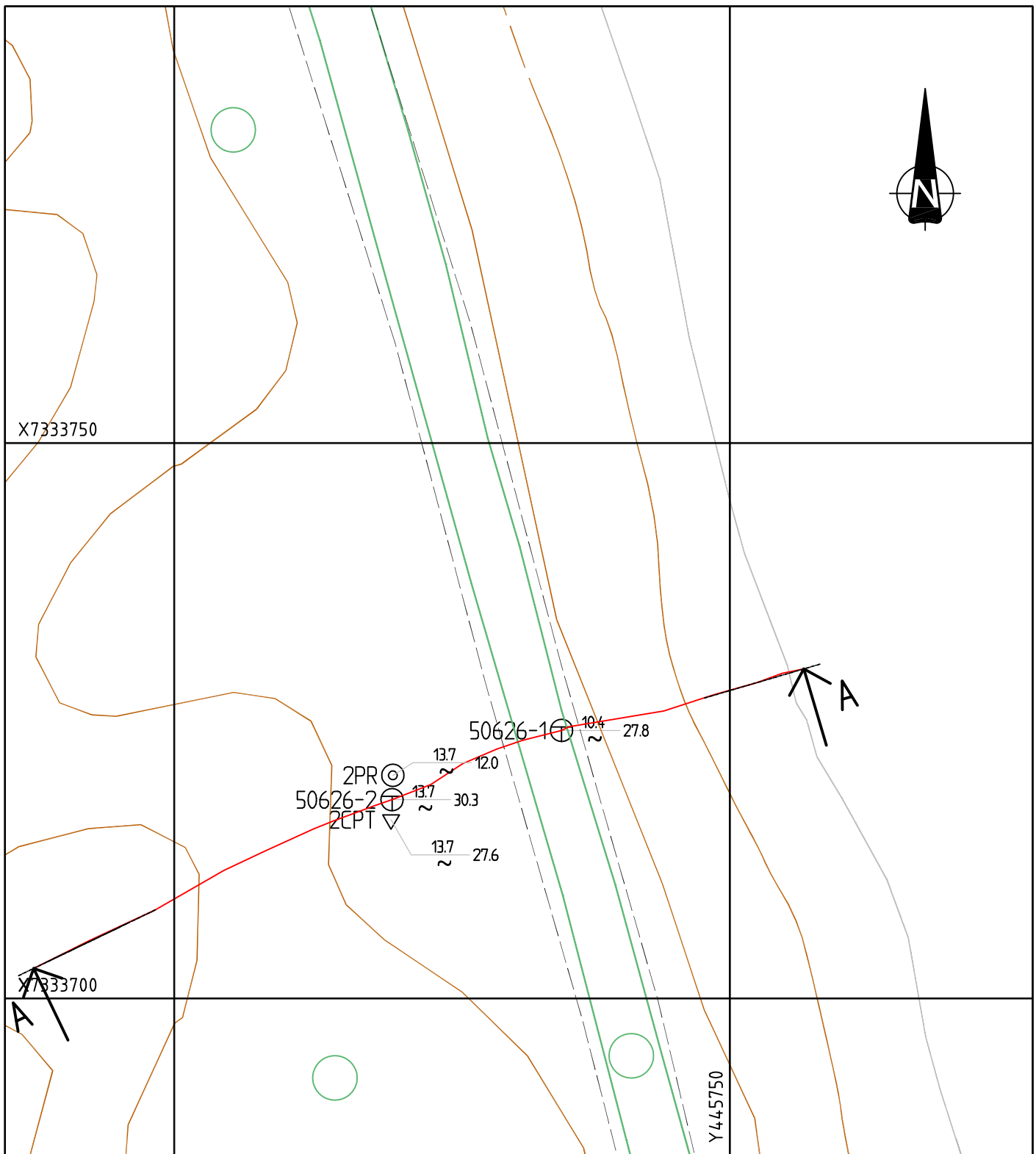
Pr. 11, 54 mm prøve, dybde 10,2-11,0 m:


Grå fin prøve. Noe småsår i A.

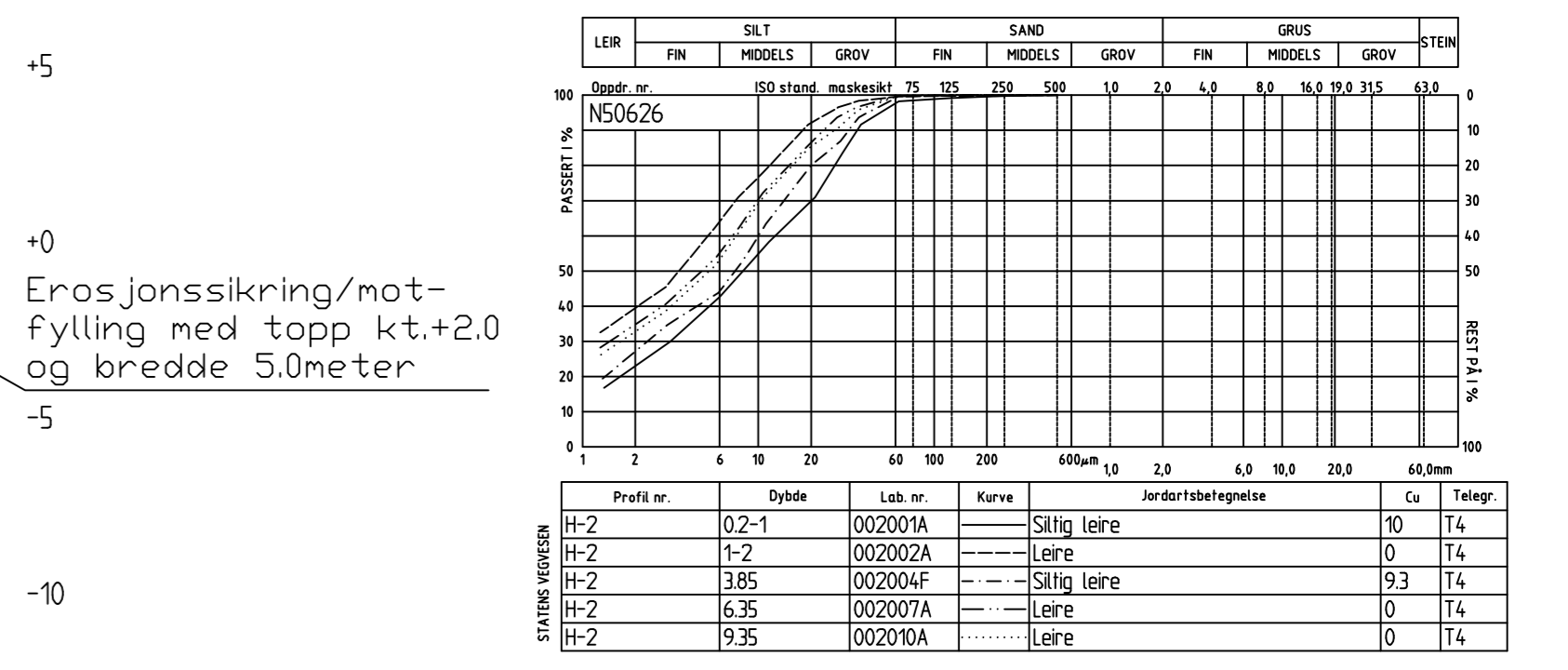
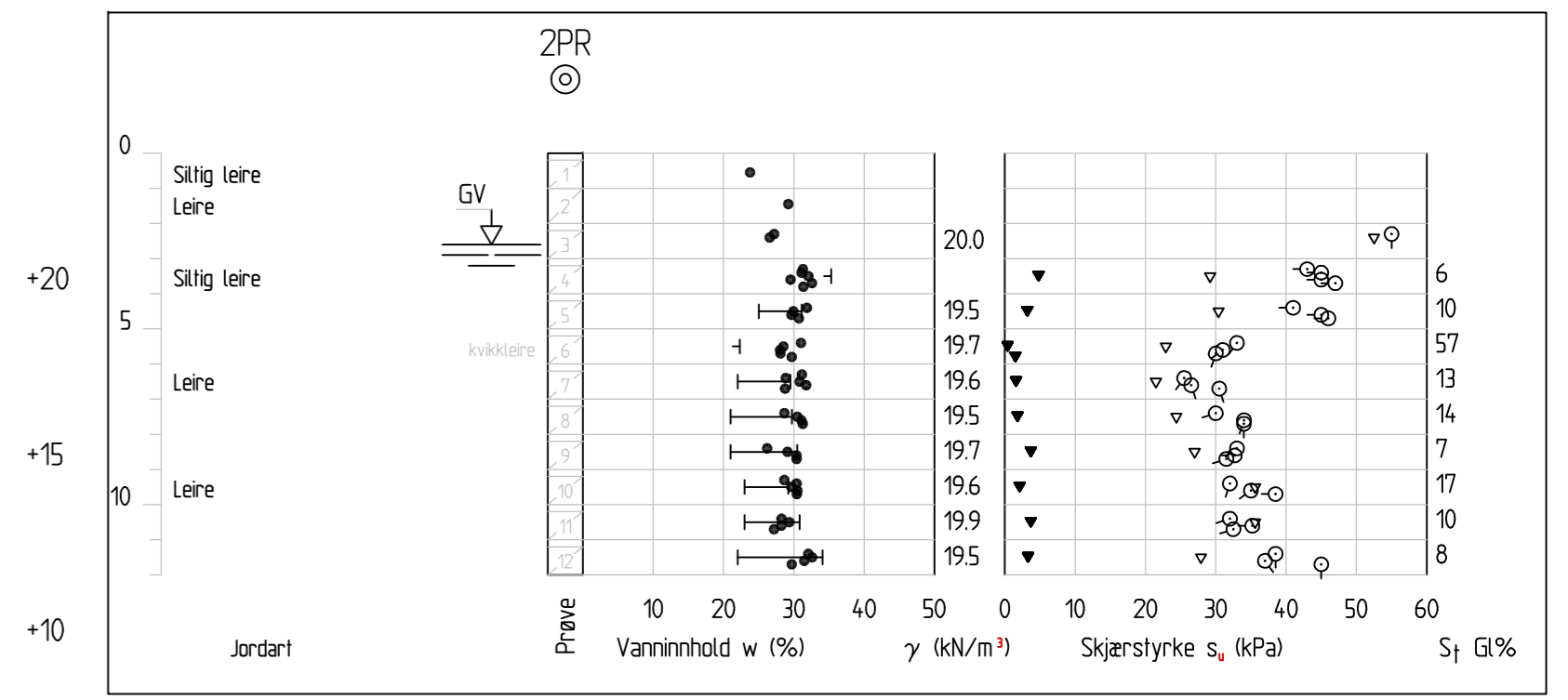
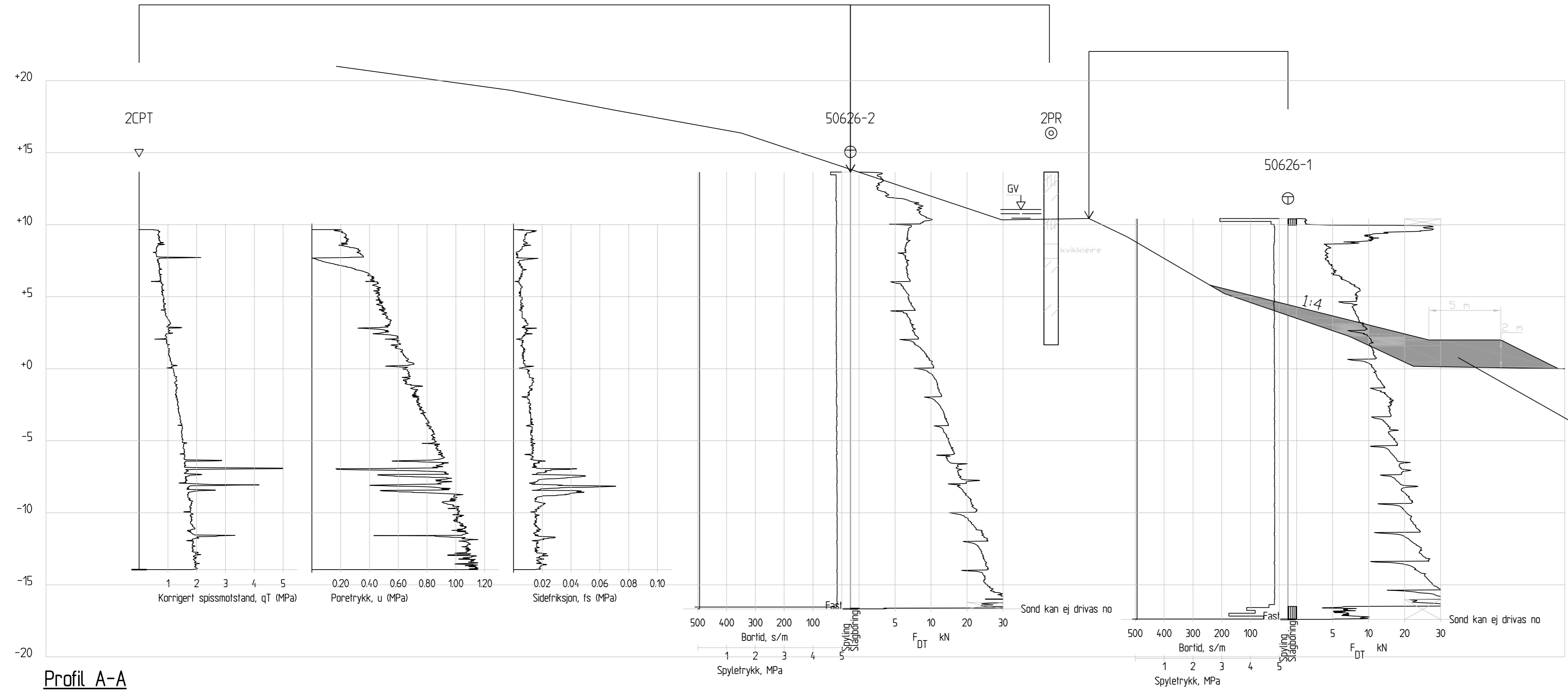


Pr. 12, 54 mm prøve, dybde 11,2-12,0 m:
Grå prøve. Lagdeling i C. Ca. 4 cm mykt siltlag i C.





Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato				
A											
B											
Vedlegg til geoteknisk rapport 2012/000405-001				Arkivref.							
 Statens vegvesen				Tegningsdato		24.01.2012					
				Bestiller		Ole Johan Bogfjellmo					
Fv321 Hp01 KØRGEN SØR X806 - STORMØEN XE6 OVERSIKTSKART SETNINGSOMRÅDE VED SOLHAUG				Produsert for		Region Nord					
				Produsert av				Geo- og laboratorieseksjonen			
				Prosjektnummer		50626		PROF-nummer			
				Arkivreferanse		oversikt.dwg		Byggverksnummer			
				Målestokk		1:500		Tegningsnummer /			
								revisjonsbokstav		V01	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv					
Arild Steipnes											



Erosjonssikring/motfylling med topp kt.+2.0 og bredde 5.0meter

Profil A-A
1: 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2012/000405-001		Arkivref			
 Fv321 Hp01 KORGEN SØR X806 - STORMØEN XE6 INNMÅLT TERRENGPROFIL PROFIL A SETNINGSOMRÅDE VED SOLHAUG		Tegningsdato	24.01.2012		
		Bestiller	Ole Johan Bogfjellmo		
		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
		Prosjektnummer	50626		
PROF-nummer					
Arkivreferanse	profil A.dwg				
Byggeværksnummer					
Målestokk	1:200				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Sleipnes				V02	