



Geoteknikk

Rv. 13 Kyrkjesvingen
Stabilitet, dagens veg

RV 13 hp 12, meter 2800, Granvin kommune

Ressursavdelinga

30273-GEOT-1, rev. 2





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 30273-GEOT-1, rev. 2

Labsysnr.

Geoteknikk

Rv. 13 Kyrkjesvingen
Stabilitet, dagens veg

Region vest

Ressursavdelinga

Geo- og skredseksjonen

Postadr. Postboks 43
6861 LEIKANGER
Telefon 22073000

www.vegvesen.no

Utrekning av stabilitet for dagens veg, rv.13 Trå - Kyrkjesvingen.

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	47345 - 6741802	Plan og forvaltningsseksjonen Voss og Hardanger	23
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
1234	Granvin	2018-02-12	9
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Rolf Aasland Rolf Aasland <small>Digitalt signert av Rolf Aasland DN: cn=Rolf Aasland, o=Statens vegvesen, ou=Geo- og skredseksjonen, email=rolf.aasland@vegvesen.no, c=NO Date: 2018.02.16 10:41:44 +0100</small>	32
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
306063	30273	Stein Olav Njøs	Øystein Holstad
Sammendrag		Stein Olav Njøs <small>Digitalt signert av Stein Olav Njøs DN: cn=Stein Olav Njøs, o=Statens vegvesen, ou=Geo- og skredseksjonen, email=stein.olav.njos@vegvesen.no, c=NO Date: 2018.02.15 07:18:22 +0100</small>	Øystein Holstad <small>Digitalt signert av Øystein Holstad Date: 2018.02.13 09:35:27 +0100</small>

Etter oppdrag fra plan og forvaltningsseksjon Voss og Hardanger har geo- og skredseksjonen utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for rv.13 langs Granvinsvatnet. Undersøkelsene er foretatt fra Trå i nord til rett sør for Granvin kirke.

Det er i rapporten presentert resultater fra grunnundersøkelser utført av Vegvesenet i 2010 og 2017. Boringene viser svært bløte masser bestående av dynn(torv) over leire i Granvinsvatnet, under dette er det fast morene og berg. For tilnærmet hele strekninga strekker disse bløte lagene av torv og/eller leire seg også under riksvegen. Et stort flertall av prøvene med leire viser sprøbruddsmateriale, og enkelte av prøvene klassifiseres som kvikkleire. Resultatet fra grunnundersøkelsene er benyttet for å beregne og vurdere stabiliteten av dagens veg.

Det er utført beregninger i fem beregningsprofiler, i hvert profil er det utført både udrenert (ADP) og drenert analyse (AFI). Basert på beregningene er det utført ei vurdering av stabilitetsforholda slik veggen ligger i dag.

Det er vurdert at veggen generelt ligger med akseptabel stabilitet for dagens situasjon, så lenge det ikke utføres noen form for arbeider som kan forverre stabiliteten. I ett profil, sør for Granvin kirke er det funnet dårlig stabilitet, også for dagens situasjon. Det er i dette området en slette på ned-siden av veggen og opparbeidet en tørrmur ut mot vannkanten. Det er en bratt marbakke rett under foten av muren, den bratteste delen har en høyde rundt 25-30 meter. Det er ikke usannsynlig at ei eventuell utglidning i denne skråningen kan bre seg bak til riksvegen. Det anbefales på det sterkeste at det ikke fylles ut nye masser på området. For å sikre området bør det utføres ei avlastning ved at det graves bort masser.

Emneord

Stabilitet, kvikkleire

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
1.1 Revisjoner	5
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	6
2.1 Holve	6
2.2 Kyrkjesvingen (Granvin kirke)	6
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER	8
4 GRUNNFORHOLD	9
4.1 Grunnforhold Trå	9
4.2 Grunnforhold i Granvinsvatnet ved Kyrkjesvingen	9
4.3 Grunnforhold under Rv.13 og ved Granvin kyrkje	10
5 Utredning	11
6 Parametervalg og beregninger	13
6.1 Beregningsprogram	13
6.2 Jord	13
6.3 Kvalitet treaksialforsøk og trykksondering	14
6.4 Vannivå og grunnvann	15
7 Resultater	17
8 Diskusjon	18
8.1 Stabilitet dagens veg	18
8.1.1 Boring 101-104 (Holve – Kyrkjesvingen)	18
8.1.2 Profil B1-B4	18
8.1.3 Profil B5	18
8.1.4 Profil B6, B7 og B8	19
8.2 Samlet vurdering	20
8.3 Andre forhold og tidligere anbefalinger	20
9 Konklusjon	21
10 Bilder profil B8	22
REFERANSER	23

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)

Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:50 000 (A4 format)

Tegn.		Målestokk	Format
V01:	Situasjonsplan nord	1:2000	A3
V02:	Situasjonsplan sør	1:2000	A3
V03-V012:	Tverrprofil 1-21	1:400	A3
V13-V20:	Profil B1-B8, lagdeling	1:500	A3
V21 B1	AFI-analyse	1:500	A3
V22 B1	ADP-analyse	1:500	A3
V23 B4	AFI-analyse (torv)	1:500	A3
V24 B4	AFI-analyse (leire)	1:500	A3
V25 B4	ADP-analyse	1:500	A3
V26 B5	AFI-analyse	1:500	A3
V27 B5	ADP-analyse	1:500	A3
V28 B7	AFI-analyse	1:500	A3
V29 B7	ADP-analyse	1:500	A3
V30 B8	AFI-analyse	1:500	A3
V31 B8	ADP-analyse	1:500	A3
V32	Område med anbefalt tiltak	1:500	A3

Bilag 3: Bopunktoversikt

Bilag 4: Prøveoversikt

Bilag 5: Laboratorieresultater sylinderprøver (Multiconsult)

Bilag 6: 5173701 – Laboratorierapport. Granvinsvatnet Posisjon 106, datert 17.08.17

Bilag 7: Tolket c_u -profil CPTU

Bilag 8: Tolket treaksialforsøk

Bilag 9: Bilder 54 mm sylinderprøver

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra plan og forvaltningsseksjon Voss og Hardanger har geo- og skredseksjonen utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for rv.13 langs Granvinsvatnet. Undersøkelsene er foretatt fra Trå i nord til rett sør for Granvin kirke, området ved Granvin kirke er ofte referert til som Kyrkjesvingen.

Bestillinga fra plan og forvaltningsseksjonen Voss og Hardanger var å undersøke stabilitet for rv.13 i dagens situasjon fra Trå i nord til sør for Granvin kirke, med hovedfokus på riksvegen forbi kirken hvor det er kjent at det er vanskelige grunnforhold. Bakgrunnen for bestillinga er utglidninga ved Holve 27. april 2016. Utglidninga skjedde i forbindelse med bygging av Jobergstunnelen og en heving av rv.13 i dagsona. Ei utredning utført av NGI kom til at vekta av utlagt vegfylling var tilstrekkelig til å påføre et grunnbrudd i underliggende leirmasser (NGI, 2017).

Foreliggende rapport er ønsket som et beslutningsgrunnlag for om det bør gjøres tiltak for å sikre rv.13 fra Trå til Kyrkjesvingen mot ei utglidning i Granvinsvatnet. Det er kjent at det kan være dårlige grunnforhold langs hele Granvinsvatnet, også videre sør fra avsluttet utredning. Det ble i samråd med bestiller valgt å sette en grense rett sør for Granvin kirke for denne rapporten.

Det vises til tegning V01 og V02 for avgrensning av denne utredninga.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50 000 for området.

Rapporten er relativt omfattende, da den inneholder både resultater fra grunnundersøkelser, geotekniske beregninger og vurderinger. Det er presentert resultater fra boringer både i 2010 og 2017.

Rapporten er ikke tilknyttet noe byggetiltak eller planarbeider, og er en ren faglig vurdering for stabilitetsforholdene for dagens veg. Rapporten er valgt underlagt kollegakontroll og uavhengig 3.partskontroll, tilsvarende at prosjektet var plassert i geoteknisk kategori 3. Det poengteres at grunnet vanskelige stabilitetsforhold, samt sprøbruddsmateriale og kvikkleire, bør prosjektering av eventuelle tiltak langs vegstrekningen legges i geoteknisk kategori 3 med både kollegakontroll og uavhengig kontroll. Eventuelle tiltak vil også være underlagt NVEs veileder 07-2014 sikkerhet mot kvikkleireskred.

1.1 Revisjoner

Revisjon 1: Mindre revisjon og rettinger av rapporten før 3.partskontroll.

Revisjon 2: NGI utførte en uavhengig 3.partskontroll av revisjon 1. Kontrollen er dokumentert i teknisk notat 20170939-01-TN, datert 09.01.2018 (NGI, 2018). Det ble ikke funnet noen større avvik eller mangler i rapporten som må lukkes. NGI er enig med anbefalt avlastning i et området med dårlig stabilitet som er beskrevet i rapporten.

NGI hadde noen kommentarer. Kommentarer er innspill til rapporten, men ikke feil eller avvik av en slik karakter at de må rettest/lukkes. Det er da opp til prosjekterende i hvilken grad kommentarene skal innarbeides i rapporten. Det er valg å innarbeide de fleste kommentarene i rapporten, med unntak av tegning av ei kvikkleirsone, se kommentar nederste på siden. Det er også valgt innarbeidet noen egne rettinger/presiseringer.

Revisjon basert på kommentarer fra NGI:

- Presisert kommentar om jordartsbeskrivelse dynn eller torv i kap. 4.
- Lagt til at sedimentasjon som potensiell utløsende faktor for et skred i kap.5
- Lagt inn kommentar om beregnet udrenert sikkerhetsfaktor under 1,0 i kap. 7
- Lagt inn generell kommentar på tegning V32 ang. oppfylling/tiltak.

Egne revideringer:

- Lagt til krav til sikkerhetsnivå for ny veg i kap. 5. Krav for ny veg er benyttet for en utfyllende vurderinger i kap. 8.
- Det er supplert med beregnet sikkerhetsfaktor for flere udrenert skjærflater i beregningsprofil B5 og B7 (alternative bruddmekanismer). Oppdatert vurderinger i kap.8 for å inkludere disse bruddmekanismene.
- Rettet opp noe språk.

Kommentar til utarbeidelse av kvikkleiresone:

Det var kommentert i rev.1 at det var valgt å ikke tegne ei kvikkleiresone for området. NGI mener at det bør opprettes ei aktsomhetssone for kvikkleireskred. Vi har valgt ikke å inkludere ei slik sone i denne rapporten. Vi sender ferdig rapport til NVE som er myndighet for kvikkleiresoner. Avgrensning av ei kvikkleiresone for området, og klassifisering av denne, utføres eventuelt som et eget notat etter dialog med NVE.

Rev. 0 var datert 19.10.2017

Rev. 1 var datert 08.11.2017

Rev. 2. ble sendt til NGI for gjennomgang, de hadde en kommentar på en skrivefeil i kapittel 7. (NGI_rev.1, 2018). Denne er rettet. Det er valgt ikke å benytte nytt revisjonsnummer for denne endringen.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

2.1 Holve

Det er utført ei rekke undersøkelser og skrevet flere notater og rapporter før og etter utglidninga på Holve. Rapportene og notatene fra disse arbeida er ikke listet opp i denne rapporten.

Arbeida ved Jobergstunnelen og Holve er styrt av Vossapakko. I etterkant av utglidninga har Vossapakko blant annet fått vurdert stabilitet for dagens rv.13 til rundt 300 meter sør for skredgrova. Dette arbeidet er presentert i følgende notat:

- 30134-GEOT-4 Vegvesenet – Rv.13 Granvin - Utglidning ved Hollven - Vurdering av stabilitet av vegen sør for raspropa mellom profil 2800-3210, datert 28.04.2017.

Det funnet relativt godt stabilitet for dagens veg for denne strekningen, stabilitet ble regnet i fem snitt, med minste sikkerhetsfaktor 1,57-1,64 i disse snitta. Stabilitet ble regnet som ADP-analyse (udrenert analyse).

Utredninga for denne rapporten starter ved slutt av stabilitetsberegningene presentert i 30134-GEOT-4.

2.2 Kyrkjesvingen (Granvin kirke)

Det er tidligere utført grunnundersøkelser ved Granvin kirke. Vegvesenet har selv utført grunnboring både i 1980 og 2010. I forbindelse med undersøkelsene i 2010 ble det utført bunnkotekartlegging av DOFsubsea (2010). Resultat fra disse undersøkelsene er nyttet i denne rapporten. For den nordlige delen av utredninga er relevant data fra bunnkotekartlegging, utført i forbindelse med arbeidet på Holve, tatt med. Det er et lite område for denne utredninga, ved Trå, som ikke er dekt av bunnkotekartlegging.

I tillegg til boringer utført av Vegvesenet har Noteby utført noen grunnundersøkelser i 1991 (notat fra 1992) for vurdering av utvidelse av kirkegården ved Granvin kirke.

Rapporter og notat med resultater fra tidligere grunnundersøkelser ved Kyrkjesvingen:

- Statens Vegvesen - Grunnundersøkelser - Granvinvatnet v/Granvin Kirke, datert 4.5.1980.
- Statens Vegvesen - Rv 13 Kyrkjesvingen, reguleringsplan. Vurdering av grunnundersøkelser, beregninger og resultater fra Granvinvatnet. Notat, datert 14.12.2010.
- Noteby – 36174, rapport nr 2. Utviding av kyrkjegard. Område II. Grunnundersøkelser stabilitetsvurderinger, datert 04. februar 1992

Grunnforholda i vatnet er bløte masser over morene og berg. Boringene og notatene fra 1980 og 2010 har litt ulik tolkning av de bløte massene. I rapporten fra 1980 er det beskrevet løst lagret dynn over fastere lag med sand og grus, i notatet fra 2010 er de bløte massene beskrevet som et sedimentlag av siltig leire. Tolking av trykksonderinger (CPTU) og prøvetaking i 2017 viser de at bløte sedimenta er dynn/torv over siltig leire. Det vises for øvrig til kapittel 4 for en nærmere beskrivelse av grunnforholda.

Boringene utført på land av Noteby, for vurdering av utvidelse av kirkegården mot nord, viser dybde til antatt berg/stopp i sondering varierende mellom 0,6 og 9,4 m. Prøvetaking i ett av hullene viser svært lagdelte masser, med tørrskorpeleire over hovedsakelig sand, silt og et tynt lag med bløt leire. Leira er klassifisert som kvikk.

Boringene fra 1980 er kun enkle sonderinger. Mange av sonderingene er i de samme områdene som boringene i 2010 og 2017. Det tydelig at boringene i 1980 ikke har klart å identifisere leirelag. Det er derfor valgt ikke å ta med resultat fra boringene i 1980 videre i denne rapporten.

Det er ikke funnet rapporter eller notater med samlet opptegning av borerresultata fra 2010. Boringene er funnet digitalt i arkivet og valgt presentert i denne rapporten. Totalsonderinger i serien 7 – 58 er fra 2010, til sammen er det funnet resultat fra 31 totalsonderinger. Innmålingene av punktene antas å være målt ved utførelse, men det kan være en usikkerhet i koordinat for borpunkta. Det er i notatet fra 2010 referert til opptak av 2 prøvesylindre ved hhv. dybde 5,25-5,69 m og 7-7,69 m i hull 14, klassifisert som siltig leire med c_u 10-12 kPa. Det er også skrevet at det var ønsket fem prøver totalt, men de andre prøvene ble mistet pga. meget bløte masser. Ytterligere resultater fra disse prøvene er dessverre ikke funnet i arkivet. Det mistenkes at det kan mangle noen sonderinger fra land som ikke er funnet arkivet.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene i 2017 omfatter i alt 41 totalsonderinger, 11 trykksonderinger (CPTU), opptak av 39 representative (poseprøver boret med skovlbor), tilsammen 20 uforstyrrede prøver (54 mm) samt nedsetting av 2 piezometer. Undersøkelsene er utført i perioden 06.06.2017 til 28.06.2017. Feltundersøkelsene ble utført av Norconsult. Det er i enkelte punkt utført trykksonderinger og prøvetaking i totalsonderingspunkt fra 2010 i Granvinsvatnet.

Alle boringer er innmålt med GPS som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor ± 10 cm.

Ei samla oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3. Her er boringene fra 2010 inkludert.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktstegningene, tegn. V01 til V02.

De opptatte representative prøveseriene er analyserte ved vårt laboratorium i Bergen. Grunnet kapasitetshensyn ble de uforstyrrede prøvene sendt til Multiconsult sitt laboratorium i Bergen, tre prøver ble sendt til Multiconsult i Oslo for å få utført treaksial- og ødometerforsøk. To av de uforstyrrede prøvene ble ved en feil med grunnborene til Molde, og ble derfor valgt analysert ved Norconsult sitt laboratorium i Molde. Det er utført rutineundersøkelser, samt en del supplerende forsøk som glødetap, von postindeks og plastisitetsindekser. I tillegg er det utført fire treaksialforsøk og to ødometerforsøk. Det er utført kornfordelingsanalyse på de representative prøvene samt noen av sylindreprøvene.

Alle prøver er vist med dybde, jordartsbeskrivelse samt delvis utfyllende informasjon fra visuell beskrivelse i profiltegningene V03-V31. I tegning V03-V12 er alle sonderingsresultata presentert. Det er ikke forsøkt å tolke lagdeling i disse profila. Lagdeling er tolket i profil B1-B8. Labresultater er presentert som følger:

Representative prøver (poseprøver):

Vist i V-tegninger, med jordartsbetegnelse, kornfordeling, humus- og vanninnhold samt Von postindeks for torvprøvene.

Sylinderprøver (54 mm) – Multiconsult – bilag 5:

Tegn 010-16: Borprofil med resultater fra rutineundersøkelser

Tegn 060-061: Kornfordeling

Tegn 075.1-075.2 Ødometerforsøk

Tegn 090.1-93: Treaksialforsøk

Sylinderprøver (54 mm) – Norconsult – bilag 6:

5173701 - Laboratorierapport Granvinsvatnet Posisjon 106, datert 17.08.17

Det vises for øvrig til bilag 4 hvor alle prøvene med utførte undersøkelser er listet opp. Det er også satt opp forsøk på prøvetaking som resulterte i tomme sylindre.

Bilder av sylindreprøvene analysert av Norconsult ligger ved i rapporten deres. Bilder av de fleste sylindreprøvene fra Multiconsult er presentert i bilag 9. På grunn av stort antall er det valgt ikke å legge ved bilder fra poseprøvene i rapporten.

4 GRUNNFORHOLD

4.1 Grunnforhold Trå

For strekningen mellom stabilitetsberegningene i 30134-GEOT-4 og frem til Kyrkjesvingen er det boret i vegbanen eller i fot av vegfyllingen.

I boring 101-105 er det utført totalsonderinger. Disse tyder på et topplag på 1-4 meter som antas å være vegfylling og naturlig avsatt sand- og grusmasser. Basert på prøvetaking i Kyrkjesvingen vil det være naturlig å anta at det også er en del humus i massene.

Under topplaget er det i boring 101-103 masser med middels stor motstand med relativt stor variasjon i boringene. Boringene tolkes som lagdelte masser hovedsakelig av sand og grus, men med innslag både av silt og leire. Boringene går over til fastere masser på hhv. 6,5m, 9 m og 13 m i borpunkt 101, 102 og 103.

I borpunkt 104 og 105 har massene under topplaget noe mindre motstand, og det er boret med et jevnere forløp på motstanden. Boringen tolkes som at massene her i større grad består av silt og leire, men med antatt innslag av sand. Ved 11-14 meters dybde går disse boringene over til faste masser, morene eller sand- og grusmasser. Berg er funnet på 17,4-19,8 meters dybde.

4.2 Grunnforhold i Granvinsvatnet ved Kyrkjesvingen

Grunnforholda i vannet består av et topplag med sterkt humusholdige masser. Ved analyse i laboratoriet er dette klassifisert som torv. Enkelte av prøvene inneholder betydelig mengder med trerester. Torvmassene er klassifisert som H4 eller H5 i von Post skala. Skalaen er H1-H10 – Hvor H1 er uomdannet torv og H10 er fullstendig omdannet.

I undersøkelsene utført av Vegvesenet i 1980 ble humusmassene på bunn av innsjøen beskrevet som dy (dynn). Dynn er typiske innsjøsedimenter. Vi har i videre tekst og på tegninger valgt å betegne massene på bunn av innsjøen som «dynn», da vi tror materialet inneholder mye dynn basert på bilder av prøver og avsetningsmiljø. Humusmasser under fylling på land er valgt beskrevet som torv.

Dynnlaget har en generell mektighet på rundt 5 meter, stedvis tynnere og ikke overraskende synes det å være mektigst ved bekkeutløpet sør for kirken. Under dynnlaget er det i de fleste punktene tolket et lag med siltig leire, det er også registrert sandsjikt i materialet. Leira er bløt med lav skjærfasthet, og basert på skjærfastheten og tolkning av CPTU antas leira å ha liten grad av overkonsolidering. Leira er middels til meget sensitiv og lite plastisk. Enkelte av prøvene klassifiseres som kvikkleire, og de fleste prøvene klassifiseres som sprøbrudd materiale etter NVEs retningslinjer 7/2014. Innerst i bukta ligger dynnlaget stedvis rett på morenen uten noe leirlag. Se for eksempel profil B4 i tegning V016.

På grunn av at både dynn- og leirlaget er svært bløte er det nær nullmotstand i massene ved totalsondering. Dette medfører at det er vanskelig å finne lagdeling mellom laga, og man har kun prøvetaking og trykksonderinger (CPTU) å støtte seg på for å finne lagdelinga i disse massene. Tolking av lagdeling mellom torv og leire er dermed heftet med en del usikkerhet.

De bløte massene har en mektighet på 3-22 meter i de utførte borpunkta, hovedtyngden av boringer viser mektighet av bløte masser mellom 7 og 15 meter.

Under de bløte massene viser totalsonderingene betydelig fastere masser. Dette antas å være morenemasser. Det er ikke forsøkt å ta opp prøver av massene. Eventuelle stabilitetsproblemer er knyttet til de bløte laga over disse massene. Mektighet av morenelaget varierer fra 0 til rundt 10 meter.

Det er i de fleste punktene påtruffet antatt berg. De fleste boringene er avsluttet med noe begrenset dybde av kontrollboring i berg, dybde til berg kan derfor stedvis være tolket for grunt pga. avsluttet boring i blokk.

4.3 Grunnforhold under Rv.13 og ved Granvin kyrkje

Det bløte laget av leire eller torv strekker seg under vegbana gjennom hele Kyrkjesvingen. Også morenelaget i bunn er tilstede i de fleste boringene på land. I motsetning til boringene i vannet er det på land et fastere lag øverst. Det antas at dette er delvis naturlig avsatt grus- og sandmasser og delvis utfyllinger.

Prøvetaking viser grusig sandig materiale med en del humusinnhold i topplaget. Basert på sonderingene og obersvarsjoner i felt er det også tydelig at det stedvis er mye stein i disse massene, dette gjelder særlig oppfyllinger på utsida av riksvegen. Det er uklare overganger mellom antatt elveavsatt grusig sandig materiale med humus til mer rene torvmasser.

Som for boringene i vannet er det også vanskelig å skille mellom torvmasser og leiremasser i sonderingene på land. I motsetning til boringene i vannet er det en del sonderingsmotstand i massene, men sondermotstanden er nesten identisk i de to typene med masser. Lagdeling er basert på trykksonderinger og prøvetaking, og er også for disse boringene heftet med usikkerheter.

På grunn av overlagering fra topplaget er leirmassene på land fastere enn i vannet. Basert på rutineundersøkelser er leira mellom bløt og middels fast. Leira er som i vannet middels til meget sensitiv og klassifiseres som sprøbruddmateriale. Flere prøver er helt på grensa til å bli kategorisert som kvikkleire.

Berget stiger raskt og det er for eksempel synlig berg i dagen i fossen bak kirka og mot campingplassen. Boringene utført av Noteby for utvidelse av kirkegården mot nord viser dels liten dybde til antatt berg i flere av boringene. Oppover i terrenget med tynnere løsmassdekke vil dette ha en annen sammensetning enn den generelle beskrivelsen gitt over.

Som eksempel på grunnforhold under riksvegen på land vises det til punkt 127 plassert sentralt i området. Her er det ved prøvetaking funnet 4 meter med humusholdige grusig sandig materiale, dette er mest sannsynlig avsatt av elva. Videre i dybden er det 7 meter med torvmasser. Massene er sannsynligvis avsatt i et tidligere åpent vann-/myrområde. Massene går gradvis over til siltig leire, og fra 13 meter er det tatt opp ei prøve av siltig leire med sandsjikt og noe humusinnhold. Trykksondering viser at leirelaget fortsetter til rundt 17-18 meters dybde. Under dette nivået går det gradvis over til fastere materiale som antas å være morenemasser.

Ved kirken er det boret to sonderingspunkter. Det ble ikke tatt opp prøver så lagdelinga er kun ei tolkning av utførte sonderinger og derfor heftet med usikkerhet.

Punkt 136 ser ut som 9 meter med sandig grusig materiale, antatt med humus som funnet i andre prøver i nærheten. Under dette er det svært lite motstand fra 9 til 14 meters dybde. Mest

sannsynlig er dette leirmasser (potensielt kvikkleire), men det kan også være torvmasser. Deretter er det påtruffet berg.

Punkt 137 viser rundt 6 meter det som antas å være sandig grusig materiale med humus. Deretter ser det ut som leire eller torvmasser til rundt 9 meters dybde, i beregningsprofilen er laget tolket som torv. Fra rundt 9-10 meter antas det å være leire basert på forma på mostandskurven i totalsonderinga. Det antas videre at dette kan være kvikkleire (eller sprøbruddsmateriale). Fra 16 meter er det påtruffet harde morenemasser. Det er antydning av berg i bunn av denne sonderinga på 21,8 meter, men boring kan være avsluttet i blokk.

5 Utredning

Utredninga gir en beregnet sikkerhetsfaktor på hvor stabilt dagens veg ligger i valgte beregningsprofil. Dette gir grunnlag for å vurdere hvor robust vegen ligger mot ei utglidning.

Et skred utløses av en ytre faktor. Dette er ofte menneskelig aktivitet, som skredet ved Holve. For strekningen som nå utredes er det i utgangspunktet ikke planlagt noen tiltak, og det er ikke vanlig at en veg plutselig glir ut. Men man kan ikke utelukke naturlige ytre faktorer. Hendelser som ekstremnedbør kan for eksempel gi økt poretrykk i grunnen og forverre stabiliteten. Et initialskred i skråninga under vannet utløst av naturlige årsaker kan ikke utelukkes. Stedvis er det også potensielt at sedimentering fra elver kan føre til forverret stabilitetsforhold. Om vegen ligger med svært dårlig stabilitet kan slike hendelser i verste fall medføre ei utglidning. Derfor er det ønsket å finne stabiliteten for dagens veg.

Det poengteres at i masser som funnet i området (kvikkleire og sprøbruddsmateriale) kan mindre skred og utglidninger utvikle seg til større skred. For eksempel kan mindre utglidninger som følge av en oppfylling få store konsekvenser. Kroneksemplet i denne sammenhengen er Rissaskredet i 1978. Skredet ved Holve er også et eksempel på et skred med retrogressiv bruddutvikling, der en større utglidning starter med et initialskred.

For bestemmelse av beregningsprofil er det tegnet opp åtte profiler i Kyrkjesvingen, B1-B8. Det er i disse profilene tolket lagdeling. Som nevnt i kap. 4. er grensen mellom dynn/torv og leire vanskelig å tolke, laggrensene er derfor heftet med noe usikkerheter i deler av profilene. Stedvis er tynnere lag av for eksempel sand sett bort fra i lagdelingene for å forenkle modellene. Basert på lagdeling, topografi og fordeling utover området er det valgt å beregne stabilitet for dagens veg i fem av snitta: B1, B4, B5, B7 og B8.

Det er utført to type beregninger i hvert snitt, AFI (drenert analyse) og ADP (udrenert analyse) beregninger. Drenert analyse er mest representativ for dagens situasjon, drenert analyse kalles også langtidsstabilitet. Ved en ytre belastning kan det oppstå en udrenert situasjon i leira, som for eksempel ved ei oppfylling (Holve). Det kan også oppstå en udrenert situasjon etter mindre initialbrudd (skred), for eksempel i skråninga ute i vannet. For vurdering av stabilitet av dagens veg er drenert stabilitet vektlagt mest, men det er bekymringsverdig om vegen ligger med dårlig udrenert stabilitet selv om det ikke er planlagt noen fyllinger eller andre tiltak.

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25 / 1,4 *	1,3 / 1,4 *	1,4
CC2 Alvorlig	1,3 / 1,4 *	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

* NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 krever at $\gamma_M \geq 1,4$ ved totalspenningsanalyser

Figur 1: Krav til sikkerhetsfaktor for nye vegprosjekt

Krav til sikkerhetsfaktor ved stabilitetsanalyse for ny reguleringsplan/byggesak (ny veg) er hentet fra vegvesenet håndbok V220, se figur 1. Det er sprøbruddsmateriale i området og med konsekvensklasse CC3 (geotekniske kategori 3) er kravet til sikkerhetsfaktor for ny veg 1,6. Dette er et strengt krav til sikkerhetsfaktor. I de fleste tilfeller er sikkerhetsfaktor 1,4 ansett som en tilfredsstillende faktor for stabilitet i løsmasser. Det vil også være andre krav til sikkerhet mot grunnbrudd i løsmasser enn Vegvesenet sine regler som er gjeldene i en reguleringsplan/byggesak. Det vises blant annet til NVE retningslinjer for tiltak i kvikkleireområder (NVE, 2014).

Denne utredninga har en annen vinkling enn en ren vurdering av om beregnet sikkerhetsfaktor for vegen er innenfor kravene for en ny veg. Det er utført en faglig vurdering om dagens veg ligger med akseptabel stabilitet. Kravene til beregnet sikkerhetsfaktor for en ny veg er tatt med som en del av den faglige diskusjonen i kapittel 8.

Der vegen ligg med svært dårlig stabilitet bør det vurderes om det er tiltak som kan sikre vegen. Store deler av Kyrkjesvingen vil være en vanskelig strekning å sikre, og det er ikke en del av denne rapporten å skissere eventuelle større sikringstiltak for hele området.

For ett område på strekningen er det opplagt at det bør være forbud mot utfylling. Det er her også skissert tiltak for sikring. Se kapittel 8.

6 Parametervalg og beregninger

6.1 Beregningsprogram

Beregninger er utført i stabilitetsmodul i GeoSuite.

Det er lagt inn trafikklaster på 13 kPa i beregningene etter håndbok V220.

6.2 Jord

Tabell 1: Jordparameter

Materiale	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c' (kPa)	c_u (kPa)
Grus, sand, silt, humus	18	35	1	-
Torv	13	27	4	-
Leire	19	29	3	C-profil
Morene	20	35	10	-

Grus, sand, silt og hums.

Materialparameter er basert på erfaringsverdier, samt håndbok V220 figur 2.39. Det er for enkelthetskyld ikke forsøkt å skille mellom grovere vegfylling og sand- /gruslag.

Torv/Dynn

Romvekt er basert på sylinderprøvene med torv i prosjektet. Styrkeparameter er basert på SGI (1988). Det er valgt å legge seg i nedre del av intervallet for friksjonsvinkel. Basert på at torven flere steder har liten overlagering, samt Von post skala på H-4 og H-5 (noe fiberstruktur) er det valgt å legge inn noe kohesjon i massene.

Leire

Romvekt er basert på sylinderprøver med leire i prosjektet. Friksjonsvinkel og kohesjon er basert på tolket treaksialforsøk. Udrenert skjærfasthet er basert på en samtolkning av utførte treaksialforsøk, trykksonderinger og rutineforsøk. Det er lagt størst vekt på treaksialforsøk og trykksonderinger ved bestemmelse av skjærfasthetsprofil. Tolket c-profiler er vist i bilag 7. I diagramma i bilag 7 er det plottet aktiv skjærfasthet. Fasthet fra rutineforsøk er valgt justert med ADP-forholdet for å representere en aktiv skjærfasthet.

Skjærfasthet fra trykksonderingene er tolket med et eget CPTu-regneark utviklet av Vegdirektoratet. Det er benyttet versjon 2017_02 av regnearket. Det er valgt benyttet

korrelasjoner (N_{kt} , N_{ke} og $N_{\Delta u}$) presentert av Karlsrud et al. (2005) for tolkning av skjærfasthet. Bestemmelse av N-faktorer avhenger av sensitivitet, plastisitetsindeks, B_q og OCR. Felles for alle tolkningene er at sensitivitet satt til over 15 og plastisitetsindeks er satt lik 10 %. OCR er lagt inn manuelt basert ulike CPTu korrelasjoner og en tolkning av forventet overlagering i området. OCR er generelt lagt inn avtagende med dybden i alle sonderingene. Benyttet verdier for OCR ligger i intervallet 1,2-3,0. Leira er generelt mager og gir noe begrenset poretrykkrepons i flere av trykksonderingene, det er derfor valgt å legge hovedvekt på tolkning mot spissmotstand (N_{kt} og delvis N_{ke}).

Stedvis er c-profil forlenget i dybden under avsluttet sonderinger med lik økning i c-profil som i den utførte trykksonderinga.

Noen plasser er det også lagt inn c_u -profil i beregningsprofilene hvor det ikke er trykksonderinger eller prøveserier. Her er c-profilene basert på SHANSHEP og antatt OCR eller en ren kopi av c-profilene tolket fra trykksonderingene. Det er notert under c-profilene i beregningsprofilene hva de er basert på.

Leira er mager og har lav plastisitet. Det er benyttet ADP-forhold $c_{uD}/c_{uC}=0,63$ og $c_{uE}/c_{uC}=0,35$ i beregningene (NIFS, 2014).

Morene

Parameterne er valgt basert på erfaringsverdier.

Modellering

Det er kun leirelaget som er gitt en udrenert oppførelse i ADP-beregningene, de andre lagene er modellert drenert i begge analysemetodene.

6.3 pKvalitet treksialforsøk og trykksondering.

Kvalitet av treksialforsøkene er vurdert etter NGF melding 11 (NGF, 2013). Det er vurdert OCR 1-2 for alle prøvene. Jevnt over er prøvekvaliteten dårlig. Dette antas å være på grunn av sensitiv mager siltig leire som er vanskelig å ta gode prøver av, samt relativt lang transport av prøvene.

Det er valgt å benytte drenert parameter tolket fra forsøkene, men for udrenert skjærfasthet er designparameter støttet vel så mye på tolkning av trykksonderingene (CPTU).

Alle prøvene har dilatant eller plastiske bruddmekanismer. Det er likevel naturlig å anta at oppførelsene kunne vært kontraktant om materialet var mindre prøveforstyrret.

Prøvene er forsøkt konsolidert til in-situ spenninger, men lagdelingene var ikke ferdig tolket når forsøkene ble kjørt. Prøvene er derfor generelt konsolidert noe høyere enn antatt in-situ spenninger. Om en tar utgangspunkt i lagdelingene vist i beregningsprofilene og en grunnvannstand på kote +24 (106 og 122) og +25 (133) er prøvene konsolidert 1-13 kPa over in-situ spenninger. Prøvene er konsolidert anisotrop med $K_0'=0,60-0,65$.

Tabell 2: Prøvekvalitet treksialforsøk

Borpunkt	Dybde	Type forsøk	$\Delta e/e_0$	Kvalitet
106	9,5	CAUa	0,073	Dårlig
122	7,45	CAUa	0,060	God til brukbar
122	12,4	CAUa	0,119	Veldig dårlig
133	11,35	CAUa	0,097	Dårlig

Kvalitet for trykksonderingene er vurdert basert på NGF melding nr. 5. Generelt er det god anvendelsesklasse i forsøkene. Det er valgt ikke å utelate noen av forsøkene fra tolkning basert på anvendelsesklasse.

Enkelte trykksonderinger ble kjørt to ganger grunnet dårlig poretrykksrespons, det er i disse tilfella presentert det siste forsøket.

Tabell 3: Utførte trykksonderinger, anvendelsesklasse og i hvilke beregningsprofil tolkningene er benyttet.

Borhull	Anvendelsesklasse (vurdert mot kPa)			Profil	Kommentar
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk		
15	1	1	1	B5	
34	1	1	1	-	Kun torv
55	2	1	2	B1	
106	2	1	1	B1	
116	1	1	1	-	Sand/silt/humus
122	1	1	1	B4/B5	
127	1	1	1	-	
130	1	1	1	B8	
133	1	1	1	B8	
141	1	1	1	-	Dårlig poretrykkrespons
142	1	1	1	-	Stoppet i fast lag

Trykksonderinger i hull 34, 116 og 142 er ikke kjørt i leire og derfor ikke tatt med i tolkning av skjærfasthet.

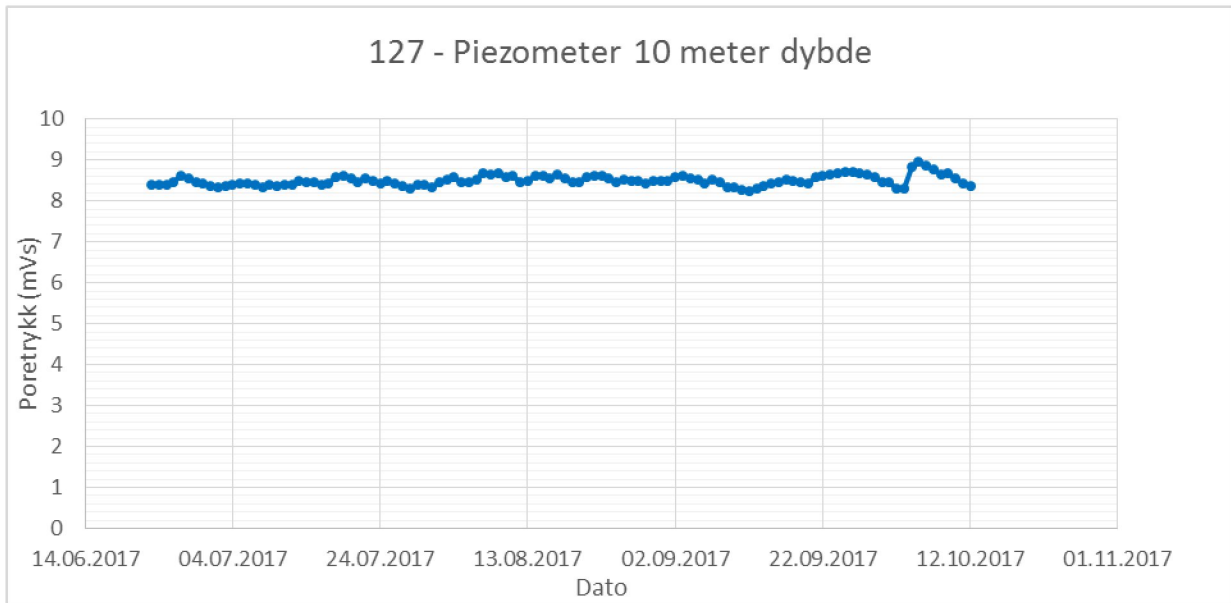
Trykksondering 127 har generelt høyere spissmotstand enn sondering 133, tolkning av profil 133 er derfor valgt for bestemmelse av c-profil i beregningsprofil B7 og B8.

Sondering 141 er et vanskelig forsøk å tolke, tilsynelatende er det dårlig poretrykksrespons i forsøket. Det er valgt ikke å benytte tolkning av forsøket i stabilitetsprofiler.

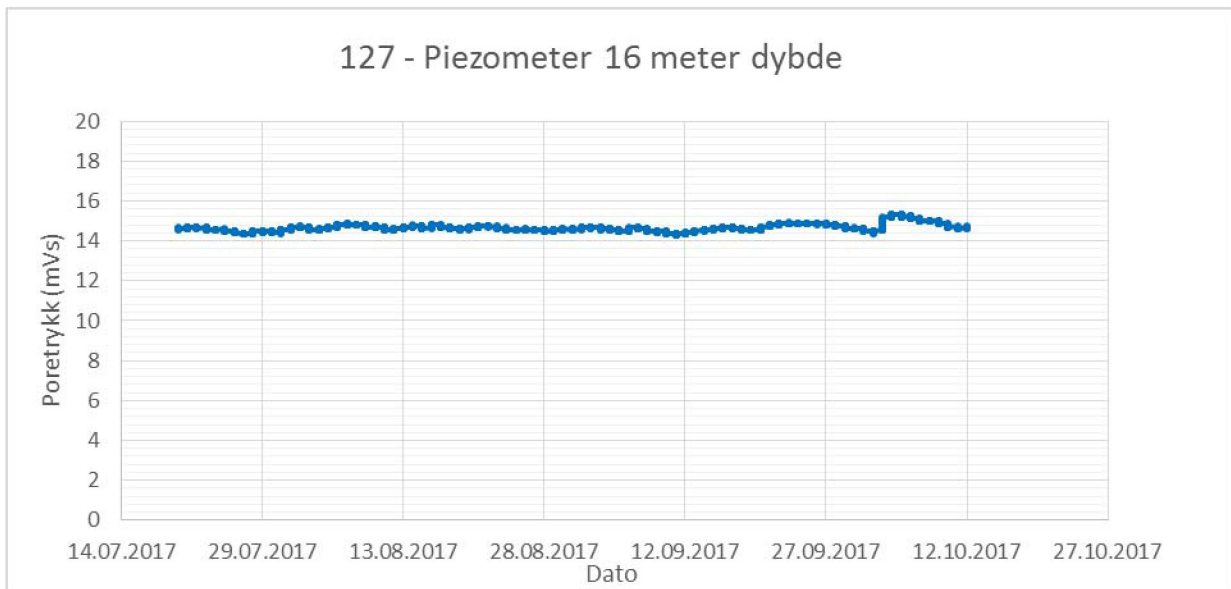
6.4 Vannivå og grunnvann

Det er ikke funnet data på vannivå i Granvinsvatnet. Vannet er ikke regulert og det antas at det er relativt begrenset variasjoner i vannivå. For tilbakeregning av skredet på Holve utført av NGI (2017) ble det benyttet kote +23,88 som ble målt dagen ved utglidninga. I denne rapporten er det valgt å legge vannkote på +23,5. Det poengteres at lav vannstand er konservativ i beregningene da dette gir mindre mothold på skråningsstabiliteten.

Det ble satt ned to piezometer med logging ved punkt 127. Den øverste måleren tyder på en grunnvannstand rundt 1,2-1,8 m under terreng i loggeperioden (antatt hydrostatisk poretrykk over målernivået). Poretrykksøkning i dybden mellom de to målerne i punkt 127 er funnet å være tilnærmet lik hydrostatisk. Det kan likevel ikke utelukkes at det er poreovertrykk i grunnen på grunn av tette lag og topografi. Grunnvannsnivå er valgt modellert svakt stigen oppover i terrenget, se beregningsprofilene. For å ta høyde for potensielt poreovertrykk er det i drenerte beregninger valgt å anta 110 % av hydrostatisk poretrykk med dybden fra og med topp leirlag.



Figur 2: Piezometer, dybde 10 meter.



Figur 3: Piezometer, dybde 16 meter.

7 Resultater

Grunnet stor usikkerhet rundt lagdeling i B4 er dette snittet beregnet med både torv- og leirlag under vegbanen.

Laveste beregnet sikkerhetsfaktor er vist i tabell 4. Det vises til kapittel 8 for diskusjon og vurdering av resultatene.

Slik vegen ligger i dag er det drenert sikkerhetsfaktor (AFI) som er mest representativ, men udrenert sikkerhetsfaktor (ADP) kan ikke sees bort fra i vurderingene.

Tabell 4: Laveste beregnet sikkerhetsfaktor

Profil	Minste beregnet sikkerhetsfaktor	
	AFI (Langtid)	ADP (Udrenert)
B1	1,94	1,20
B4 – Leire	1,42	1,32
B4 – Torv	1,38	-
B5	1,63	1,09
B7	1,79	1,04
B8	1,23	0,85

Beregnet udrenert (ADP) sikkerhetsfaktor oppfyller ikke krava til sikkerhetsfaktor i håndbok V220. Dette betyr at det basert på sikkerhetsfaktorer funnet i denne rapporten ikke kan utføres tiltak som kan medføre en udrenert situasjon. Sikkerhetsfaktor i drenerte analyser (langtidssituasjonen) er også i tre av snitta lavere enn kravet til sikkerhetsfaktor for nye prosjekter.

Sikkerhetsfaktor under 1,00 er teoretisk brudd. Det er beregnet sikkerhetsfaktor 0,85 for en dyp sirkel i profil B8. Dette kan tyde på at vi ikke har klart å tolke reell udrenert fasthet i materialet. Det er heller ikke forsøkt å ta hensyn til 3D-effekter i beregningene, slike effekter kunne gitt noe høyere beregnet sikkerhetsfaktorer. Vi tror at hovedgrunnen for lav beregnet sikkerhetsfaktor er utfordringer med å hente ut gode udrenerte fasthetsparametre for siltig leire.

Det er valgt å beholde beregnet sikkerhetsfaktor som er funnet basert på tolket fasthet i materialet, men sikkerhetsfaktor godt under 1,00 i profil B8 kan tyde på at også beregnet udrenert fasthet i de andre profilene kan være på konservativ side, selv om f.eks en %-vis økning av sikkerhetsfaktor i B8 til 1,00 ikke nødvendigvis kan overføres til andre profil.

8 Diskusjon

8.1 Stabilitet dagens veg

8.1.1 Boring 101-104 (Holve – Kyrkjesvingen)

Ved boring 101 og 102 er det langgrunt og profila antas å være mindre utsatt for utglidning enn profila beregnet i 30134-GEOT-4. Profila i 30134-GEOT-4 ble regnet med sikkerhetsfaktorer som ligger i grenseland for det somme ville blitt akseptert for ny veg. Det vurderes at vegen på strekningen fra start utredning til boring 102 ligger med bedre stabilitet enn snitta i 30134-GEOT-4, og dermed vurderes stabilitet i dagens situasjon som god uten noen form for videre utredning.

Ved boring 103 er det fastere masser og det antas i utgangspunktet at vegen ligger med grei stabilitet. Dette er likevel det eneste området som ikke er dekt opp med bunnkotekartlegging. For en sikrere vurdering av strekket må det eventuelt utføres en kartlegging av bunnen på vannet i dette området.

Ved boring 104 er det en stor landtunge lagt opp av elva. Boringen viser antatt siltig leire i fot av vegfyllingen. Det kan også være en del sand i massene. Det forventes at det kan være et siltig leirelag under hele området, og at et eventuelt brudd ut mot vatnet kan gripe bakover mot riksvegen. Området er sammenlignbart med det mest kritiske profilet i utredninga, B8. Men det er mindre bratt på sjøbunnen utenfor dette område, samt at mektighet av bløte masser er mindre enn under vegen i profil B8. Det antas at vegen ligg med grei stabilitet i området så lenge det ikke utføres tiltak som kan forverre situasjonen. Det er viktig at det ikke fylles ut masser på landtungen på nedsiden av vegen uten at grunnforholda undersøkes nærmere og stabilitet av landtunga vurderse.

8.1.2 Profil B1-B4

Profil B1 og B4 er vurdert som representative snitt for denne strekningen. Laveste sikkerhetsfaktor funnet er ved udrenert analyse (ADP) i B1 med sikkerhetsfaktor 1,20, Drenert analyse er lavest i B4, og ligger på 1,38-1,43. Totalt vurderes stabiliteten å være akseptabel for en eksisterende veg.

Sikkerhetsfaktorene er lavere enn det som er kravet for en ny veg, men så lenge det ikke fylles ut i området eller utføres andre tiltak som kan forverre stabiliteten vurderes det som svært lite sannsynlig at det skjer en utglidning på denne strekningen.

8.1.3 Profil B5

Beregnet sikkerhetsfaktor for drenert situasjon er god, med laveste sikkerhetsfaktor 1,63. Dette ligger over kravet for ny veg. Dette er den mest representative analysen for situasjonen i dag.

For udrenert situasjon er det beregnet en lav sikkerhetsfaktor, 1,09. Volumet som er inkludert i denne bruddmekanismen er stort, og det skal mye til for å få en udrenert situasjon langs hele skjærflaten. Det kan også være at skjærfastheten i leira i borpunkt 122 er tolket noe lavt da dette var en vanskelig trykksondering å tolke og det forventes at reell udrenert stabilitet er noe høyere enn beregnet. Det er også kontrollert sikkerhetsfaktor for en mindre skjærflate som i større grad vil være påvirket av f.eks. varierende trafikklast. Denne har sikkerhetsfaktor 1,25 med de tolkede parameterne. Totalt vurderes stabiliteten å være akseptabel for en eksisterende veg.

Etter at de betryggende faktorene er nevnt tyder likevel en sikkerhetsfaktor på ned mot 1,09 for udrenert analyse at man bør behandle området med varsomhet. Det bør ikke legges ut fyllinger som tilfører masser til området. Også andre prosjekter som kan gi poretrykksoppbygging eller omrøring av leira må utføres med stor forsiktig og vurderes nøye av kyndig fagpersonell. Dette kan for eksempel være boring/ramming av peler til berg, ramming av spunt, eller boring energibrønner gjennom de bløte laga til berg.

8.1.4 Profil B6, B7 og B8

Det er valgt utført beregninger for profil B7 og B8. Profil B8 er vurdert som det mest kritiske av disse tre snitta. Dette er også det mest kritiske snittet i utredninga.

Det er beregnet forholdsvis lav sikkerhetsfaktor mot brudd i drenert situasjon med faktor 1,23. Dette er godt under krav for en ny veg. For udrenert situasjon er det beregnet sikkerhetsfaktor 0,85 som er teoretisk brudd, se kommentar i kapittel 7.

Det er en svært bratt marbakke rett utenfor foten på muren. Den bratteste delen har en høyde på rundt 25-30 meter, og det er også skråning videre utover. I profilet strekker torv og leirmassene seg bakover under riksvegen og videre bakover. Leira er kvikkleire eller på grensen til kvikkleire (sprøbruddsmateriale). Et eventuelt brudd i den ytre delen av området mot Granvinsvatnet kan fort bre seg bakover ta med seg riksvegen.

Vi har i arbeida med denne rapport ikke lagt mye arbeid i å finne historikken til området, men det er naturlig å anta at det er et naturlig elveos som har blitt fylt opp og planert ut. Ytterst er det murt opp en tørrmur, denne ser ut til å ha fått store setninger. En gjennomgang av tilgjengelige flyfoto fra 2006 til 2014 tyder også på at området har satt seg over lengre tid og at det kan være fylt på nye masser. Det ser ut som at det er den nordlige delen av området som har fått størst setninger. Se kapittel 10 for bilder av området.

Det er å forvente at et slikt område setter seg ved en utfylling og oppmuring av tørrmur, da det er tykke lag med torv under oppfyllingen. Setningene kan ikke forventes å avta før om lang tid.

De pågående setningene ytterst i området er i seg selv ikke bekymringsverdig for riksvegen, men eventuell tilkjøring av nye masser for å opprettholde området vil være svært bekymringsverdig. Det er ikke usannsynlig at tilleggslast fra en eventuell ytterlige utfylling med steinmasser kan medføre et grunnbrudd i leirlaget under torva.

Det poengteres at opprinnelig torvmasser er vesentlig lettere enn eventuelle tilførte steinmasser. Setningene vil sakte men sikkert komprimere torvmassene. Tilkjøring av nye steinmasser etterhvert som torvmassene presses sammen vil medføre en stadig større vekt på leirlaget. Det er sannsynlig at dette kan medføre et grunnbrudd.

Med tanke på stabiliteten av området og sikkerhet for rv. 13 må det ikke tilføres ytterlige masser på området. For å sikre området anbefales det at en del av massene ytterst fjernes slik at skråninga avlastes. Omfang, og beregnet effekt av tiltak må utføres i et eget notat. Se tegning V032 for aktuell utstrekning av området med avlastning. Tiltaket er ikke prosjektert og kartert er derfor ikke detaljert.

Profil B6 og B7 er relativt like B8, men med noe slakere skråning i vannet samt mindre vekt på kanten av marbakken. Det er beregnet stabilitet i profil B7, drenert analyse viser god stabilitet og bedre enn kravet for ny veg. Udrenert viser svært lav stabilitet beregnet til 1,04, men basert

på diskusjonen om beregnet sikkerhetsfaktor under 1,00 i profil B8 antas det at denne sikkerhetsfaktoren er konservativ og virkeligheten høyere. Tilsvarende profil B5 er kritisk skjærflate for udrenert situasjon stor, og det skal mye til å få et slikt udrenert brudd. Et udrenert bruddmekanisme for et kortere skjærflate viser sikkerhetsfaktor 1,23. Totalt sett vurderes stabiliteten å være akseptabel for en eksisterende veg. Men så lav udrenert sikkerhet viser at området må behandles varsomhet, og at det ikke må gjøres tiltak som kan forverre stabiliteten.

Helt sør i området er det boret ei sondering, totalsondering 139. Den viser vegfylling 0-1,5 m, deretter antatt lagdelte masser av sand, grus, humus, silt og mulig mindre lag med leire til rundt 10 meters dybde. Fra 10-12 meter tolkes sonderinga som leiremasser, deretter er det fastere masser før berg er funnet ved rundt 15 meters dybde. Det er ikke forsøkt regnet stabilitet i snittet, men basert på helning på sjøbunn og resten av utredninga forventes at området ligger med tilfredsstillende drenert stabilitet, men også her dårlig udrenert sikkerhetsfaktor.

8.2 Samlet vurdering

For nesten hele strekningen strekker det bløte sedimenter av siltig leire og/eller torvmasser under rv.13. Disse ligger under et lag med vegfylling og naturlig avsatt sandig og grusig materiale.

For hele strekningen må man være forsiktig å heve terrenget rundt vegen eller selve vegen da dette medfører en forverret stabilitetssituasjon. Fyllinger bør vurderes av personer med geoteknisk kompetanse. Generelt ligger vegbanen og området på utsiden av vegen med en beregnet udrenert stabilitet som tilsier at det ikke kan utføres oppfylling med nødvendig sikkerhet mot utglidninger. Stedvis gjelder dette også på oppsiden av riksvegen, for eksempel ved kirken.

Generelt er det vurdert at vegen stort sett ligger med akseptabel stabilitet for dagens situasjon om det ikke utføres noen form for arbeider som kan forverre stabiliteten.

Det er ett område som peker seg ut med det som vurderes som problematisk stabilitet, også for dagens situasjon. Dette gjelder den planerte sletten på utsiden av vegen på sørsiden av Granvin kirke, beregningsprofil B8. Her antas det at det har blitt utført planering- og fyllingsarbeider i en naturlig elveos i flere omganger. På utsiden er det høy og bratt marbakke, om denne går til brudd kan ei utglidning raskt nå bak til riksvegen. Det bør umiddelbart sikres at det ikke legges ut mer masser på området, dette gjelder hele området. Det anbefales også at det vurderes tiltak for å forbedre sikkerheten mot utglidning. Dette kan for eksempel være fjerning av masser fra den ytterste delen av området for å avlaste grunnen, muren kan trekkes innover reetableres lengre inne på området. Aktuelt område er vist på tegning V32.

Slik området ligger i dag er det planert ut på tykke lag med torvmasser så det må forventes at det vil pågå store setninger selv uten tiltak. Det må også forventes at disse vil pågå over lang tid.

8.3 Andre forhold og tidligere anbefalinger

Det poengteres at forslaget om å fylle ut bukta ved Kyrkjesvingen med massefortregning ved sprenging, for veglinja som foreslått i rapporten fra 1980, frarådes på det sterkeste. Metoden kunne vært fornuftig om det kun var dynn over fast sand og grus som er tolket fra grunnboringene i den rapporten. Men grunnet sprøbruddsleire under dynnlaget, samt at dette strekker seg inn under vegen og delvis kirken, ville dette vært et svært uheldig valg av løsning.

I notat fra 2010 er det en generell anbefaling at det ikke bør fylles i bukta. Denne anbefalinga støttes også av denne utredninga, selv om det potensielt kan være mulig å starte med en motfylling i fot av marbakken og bygge seg opp fra denne. Men dette ville være krevende pga. stor dyp, store volum og mektige bløte lag på sjøbunn – samt at stabiliteten for området må ivaretas ved utførelse. Om et slikt alternativ skal vurderes må det påregnes omfattende supplerende undersøkelser og utredninger. Det kan ikke garanteres med dagens grunnlag at et slikt tiltak er gjennomførbart.

Det er nevnt i notat fra 2010 at en pelet bruløsning kan være en aktuell løsningen for å krysse bukta. Pelefundamenter dimensjoneres normalt ikke for å kunne motstå skred eller større sig i skråninger. Peler kan dermed ikke plasseres i skråninger med dårlig stabilitet eller der det er fare for at fundamentet kan bli truffet av et skred. Fundamenta kan kun plasseres der det er beregnet sikkerhetsfaktor etter gjeldende regelverk. Det vil derfor være store begrensninger i hvor man kan plassere pelefundamenter for ei bru om de naturlige skråningene ikke sikres først.

Eventuelle andre byggetiltak utover en anbefaling om avlastning ved profil B8 er ikke vurdert i denne rapporten.

Det er funnet sprøbruddsmateriale og kvikkleire under store deler av rv.13 i utredningsområdet. Det er i forbindelse med disse arbeida ikke forsøkt å avgrense et aktsomhetsområde for kvikkleireskred etter NVE sine veileder 07-2014. En slik aktsomhetsområde ville strekt seg langs vannet mer eller mindre for hele utredningsområdet. Aktsomhetsområdet ville blitt avgrenset oppover i terrenget enten mot berg i dagen eller fastere løsmasser. Granvin kirke ville høyst sannsynlig også blitt med innenfor en slik sone.

9 Konklusjon

For nesten hele strekningen er det bløte sedimenter av siltig leire og/eller torvmasser under rv.13. Disse ligger under et lag med vegfylling, samt et naturlig avsatt lag med sand og grus materiale, med en del humusinnhold. Det er vurdert at store deler av vegen ligger med akseptabel stabilitet for dagens situasjon, så lenge det ikke utføres noen form for arbeider som kan forverre stabiliteten.

For hele strekningen må man være forsiktig med å heve terrenget rundt vegen, eller selve vegen, da dette medfører en forverret stabilitetssituasjon. Fyllinger i området bør vurderes av personer med geoteknisk kompetanse. Generelt ligger vegbanen og området på utsida med en beregnet udrenert stabilitet som tilsier at det ikke kan utføres oppfylling med nødvendig sikkerhet mot utglidninger. Dette gjelder stedvis også innsida av vegbanen. Også andre arbeid som kan forverre stabiliteten bør unngås eller vurderes nøye av fagkyndig kompetanse (geoteknikk)

For ett område sør i området er det særlig dårlige stabilitetsforhold. Det pågår setninger i området. Her må det umiddelbart påsees at det ikke utføres ytterlige utfyllinger. Det bør søkes en løsning med å bedre stabiliteten ved å avlaste område. Dette kan for eksempel gjøres ved å grave bort muren og massene ytterst, for deretter å etablere en ny mur lengre inne. Det vises til tegning V032 for en avgrensning av området.

10 Bilder profil B8

Bilder av nordlige del av muren ytterst ved profil B8. Denne har fått stor setninger. Bilda er tatt ved befaring 31.05.2017 og 15.10.2017.



Figur 4: Bilder ved profil B8, tatt 15.10.2017 (øverste) og 31.05.2017 (nederste).

7REFERANSER

Karlsrud et al. (2005). CPTU correlations for clays. Proceedings of the 16th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering.

NIFS (2014). Rapport 14-2014. Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer, datert 30.01.2014.

NGF (2010) Melding nr 5. Veiledning for utførelse av trykksondering. Norsk geoteknisk forening.

NGF (2013) Melding nr.11. Veiledning for prøvetaking, Norsk geoteknisk forening.

NGI (2017): Skredet ved Granvinvatnet. Utredning av skredteknisk årsak. dok.nr 20160646-01-R, datert 2017-03-23.

NGI (2018): Uavhengig kontroll av rapport 30273-GEOT-1, rev.1 Rv13 Kyrkjесvingen, stabilitet dagens veg. 20170939-01-TN, datert 09.01.2018

NGI_rev.1 (2018): Uavhengig kontroll av rapport 30273-GEOT-1, rev.1 Rv13 Kyrkjесvingen, stabilitet dagens veg. 20170939-01-TN rev.1, datert 06.02.2018

NVE (2014) Veileder 07-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper

DOFsubea (2010) Bunnkartlegging Granvinsvatnet, dokument nr. 600093-DSN-O15-10-0001-02, datert 11.06.2010.

SGI (1988) Torv- geotekniska egenskaper och byggmetoder, STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT- Information 6, datert oktober 1988

Statens vegvesen (2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220

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 Dreietrykksondering	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.

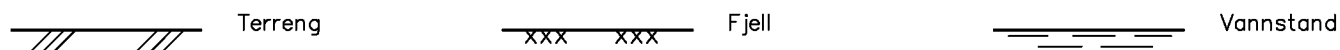
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

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

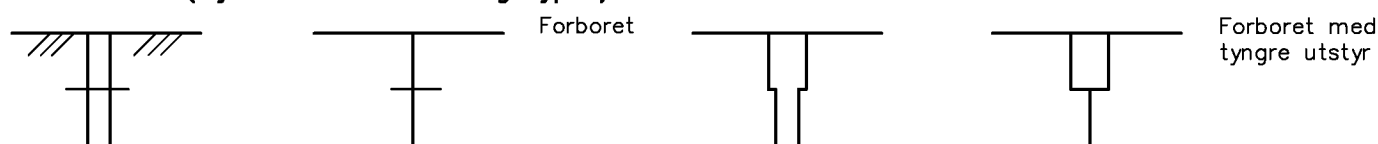
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

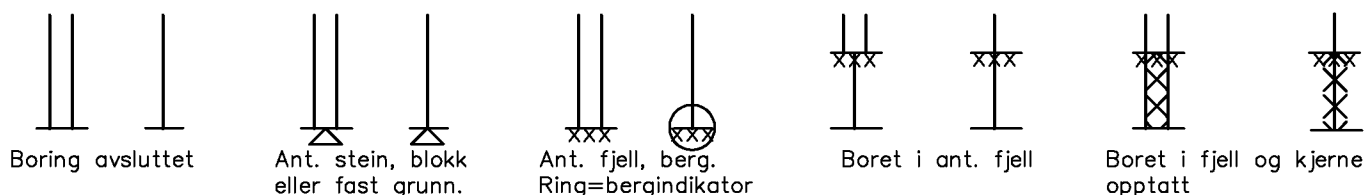
Generelt



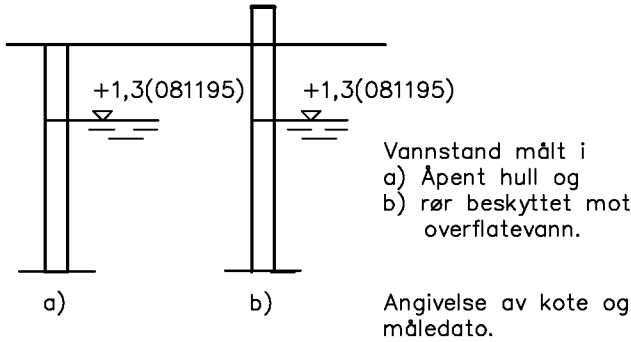
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



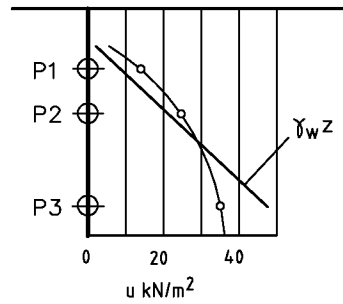
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

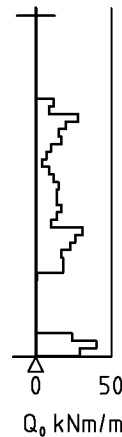


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte 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

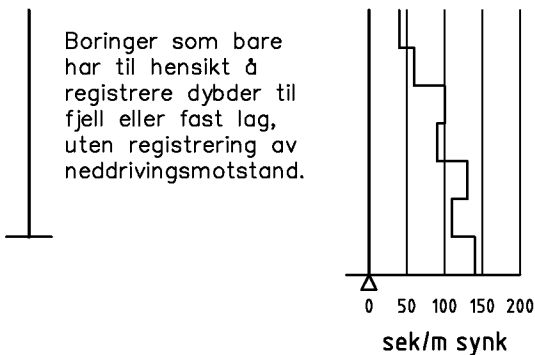


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

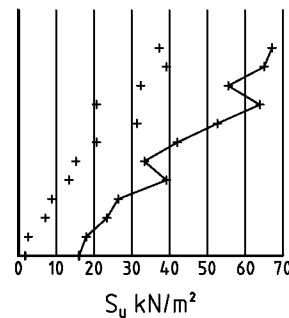
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

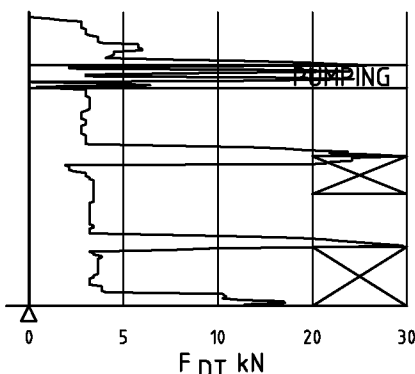
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

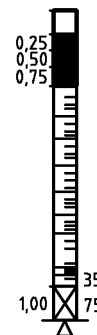


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

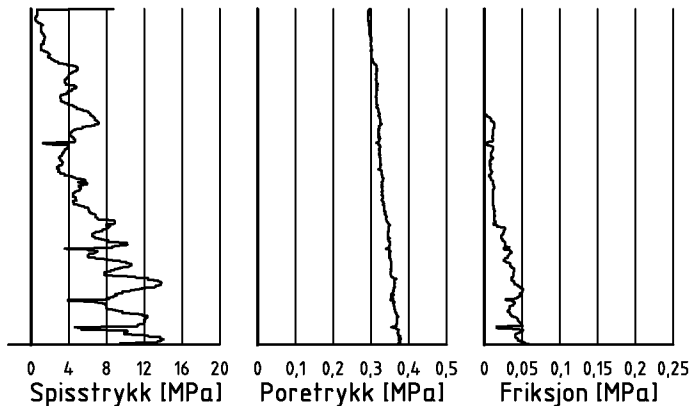
● DREIESONDERING



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

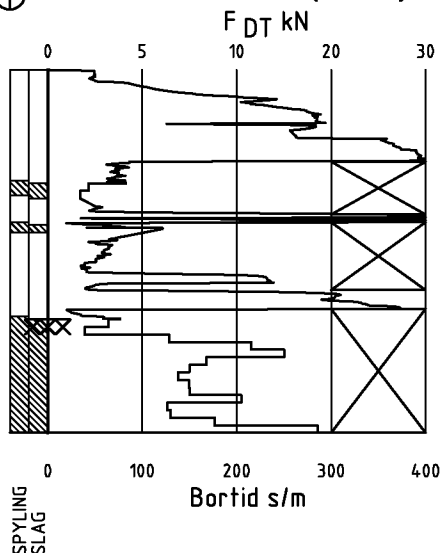
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering 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.

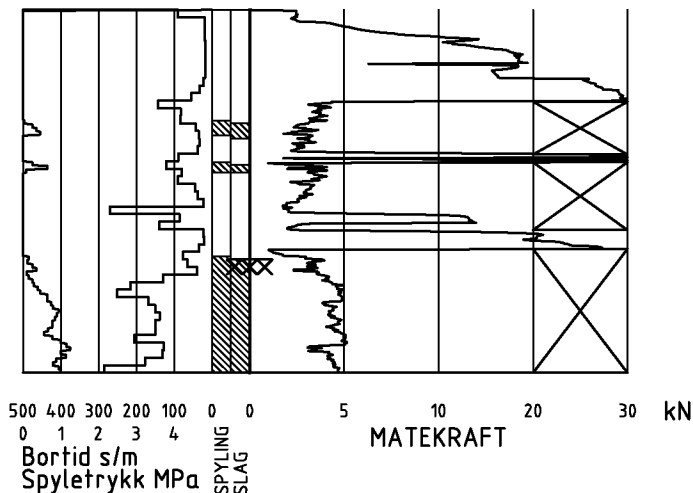
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av 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.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravor. 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 sondering 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 Tørskorpe
- 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.
- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

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.

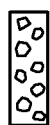
STOPPKODER

- 90 Sondering 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)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



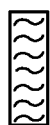
Skjell



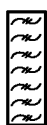
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

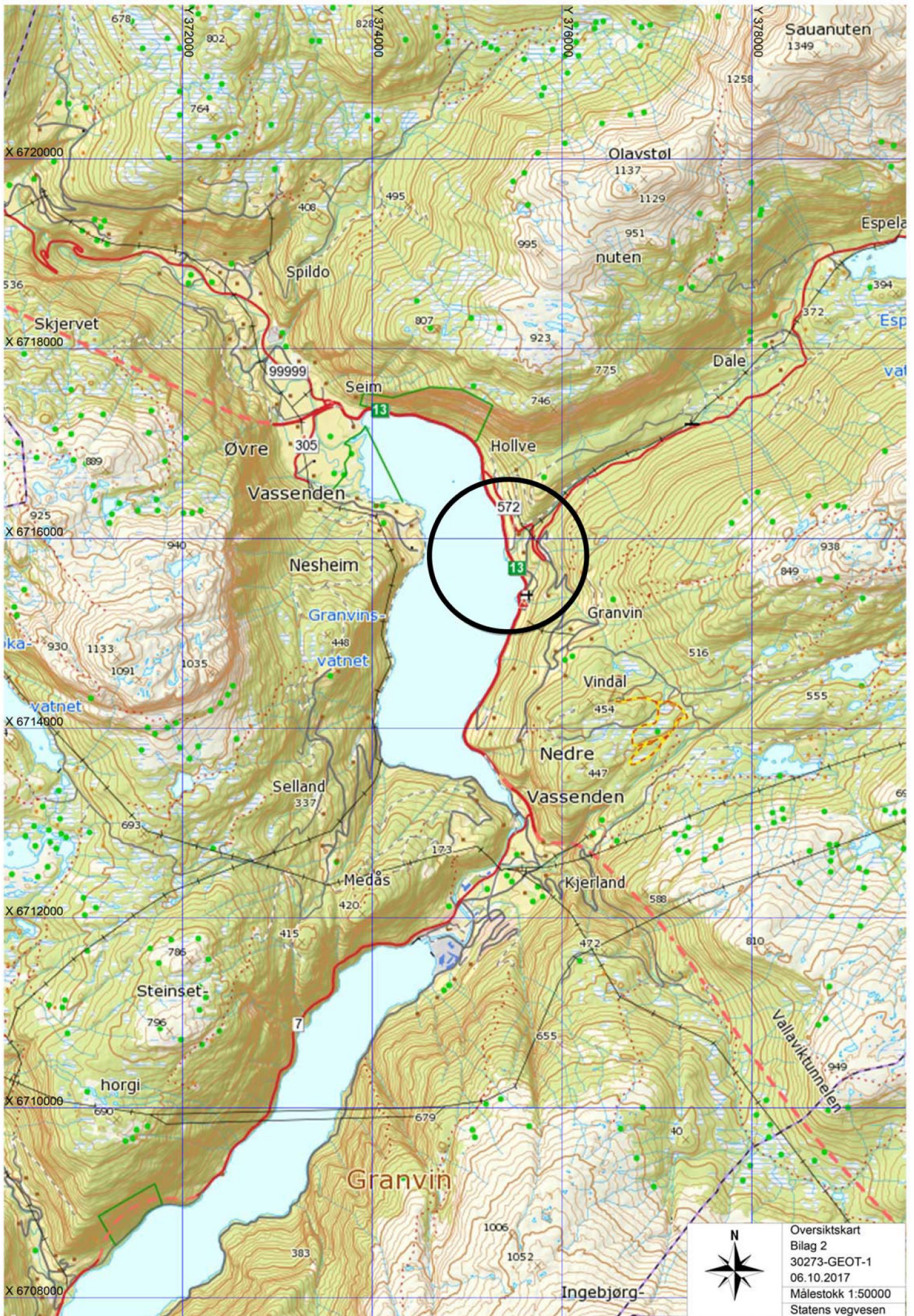
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

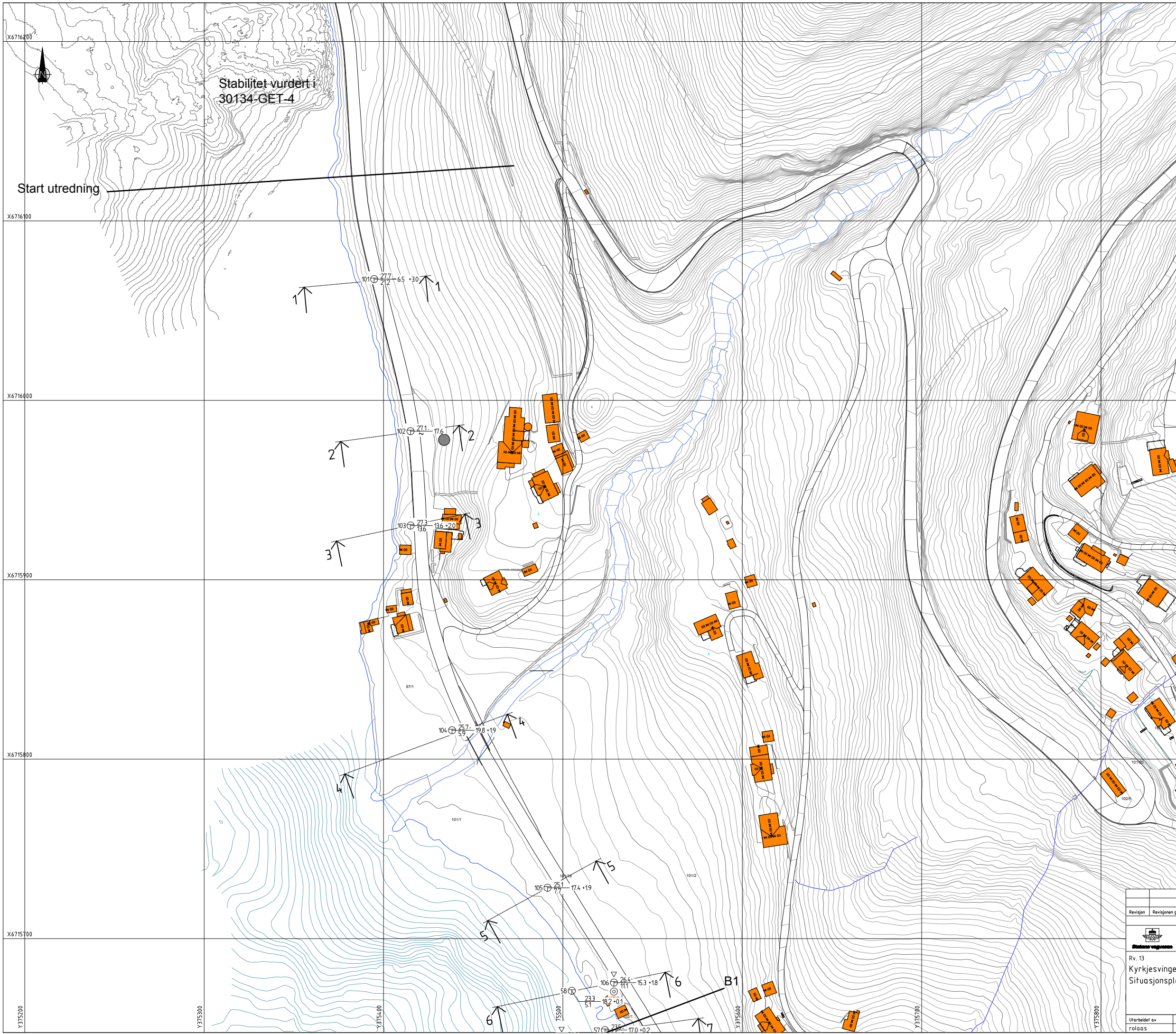
SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

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.
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)
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} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

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



Oversiktskart
Bilag 2
30273-GEOT-1
06.10.2017
Målestokk 1:50000
Statens vegvesen



Stabilitet vurdert i
30134-GET-4

Start utredning

X6716200

X6716100

X6716000

X6715900

X6715800

X6715700

Y375200

Y375300

Y375400

Y375500

Y375600

Y375700

Y375800

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
 Statens vegvesen		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Situasjonsplan nord		Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format 1:2000			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbøktav V001		



X6715700

X6715400

X6715500

X6715400

X6715300

X6715200

0055E1A

Y375400


0055E1A

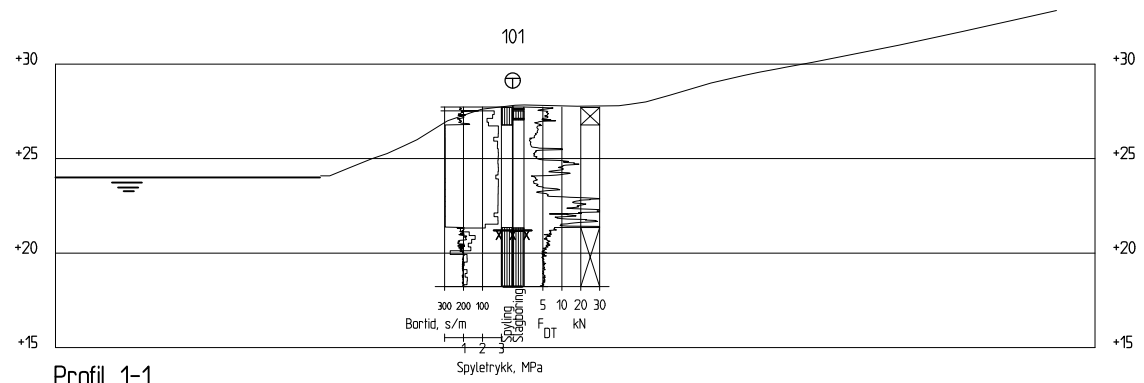
Y375500

0055E1A

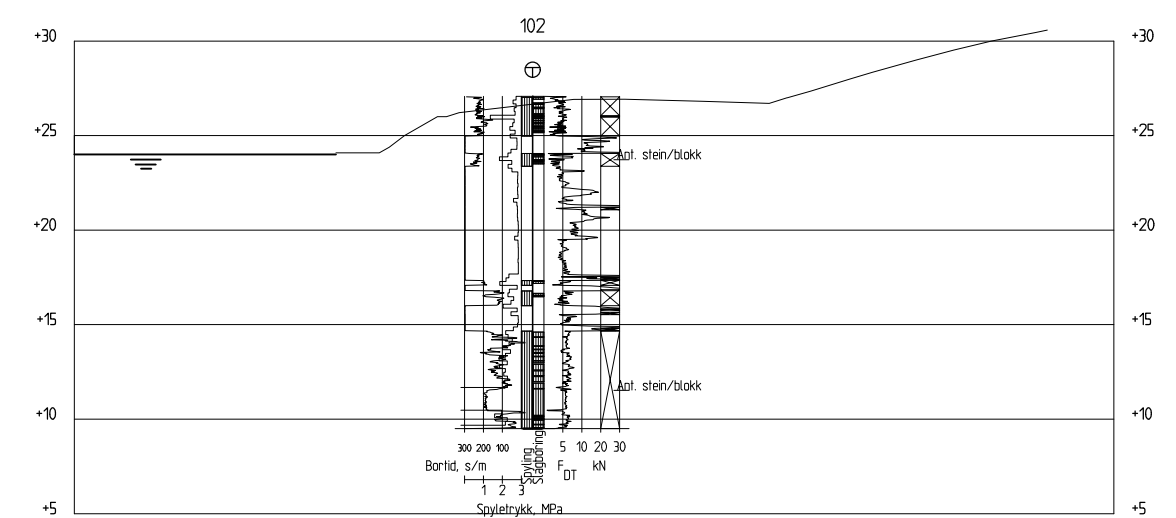
0055E1A

Slutt utredning

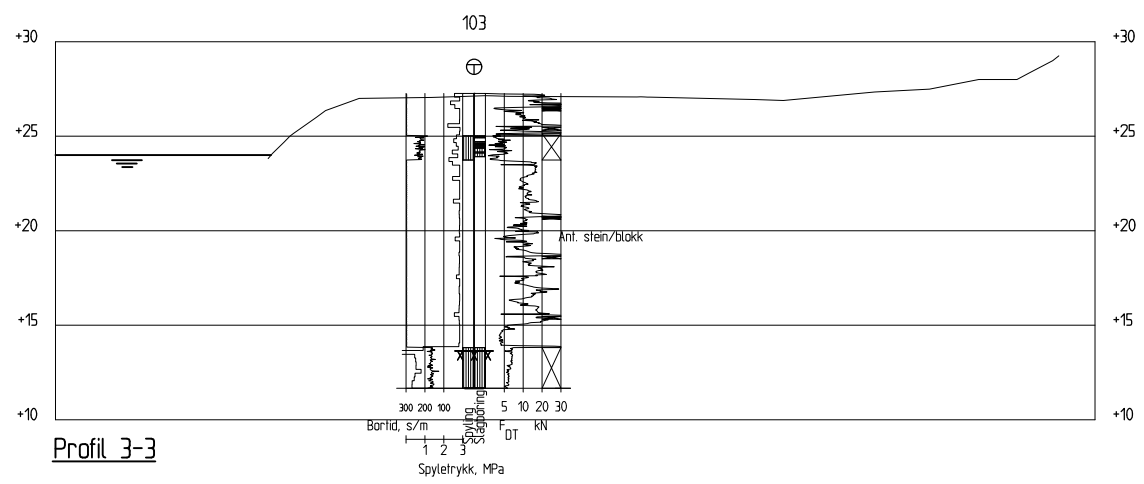
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørsk	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Prosjekt for			
Situasjonsplan sør		Region vest			
		Prosjekt nummer			
		Prosjekt fase nummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE07-1			
		Målestokk A3-format			
		1:2000			
		Koordinat system			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	aishol		Tegningsnummer /		
			revisjonsbokstev		
			V002		



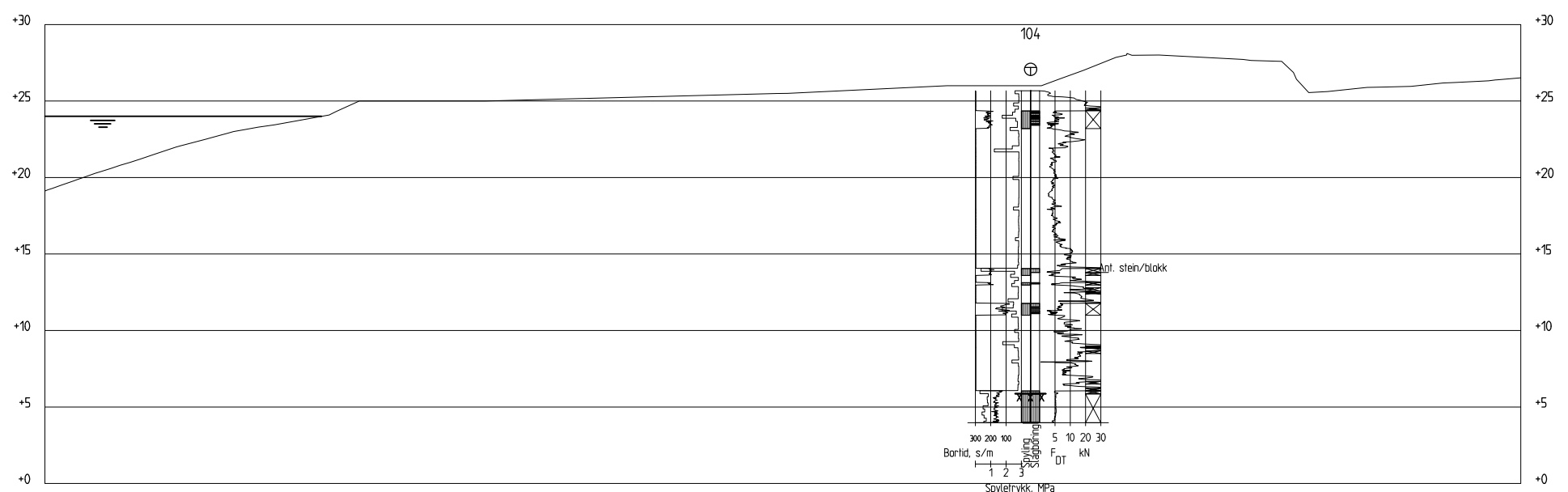
Profil 1-1



Profil 2-2

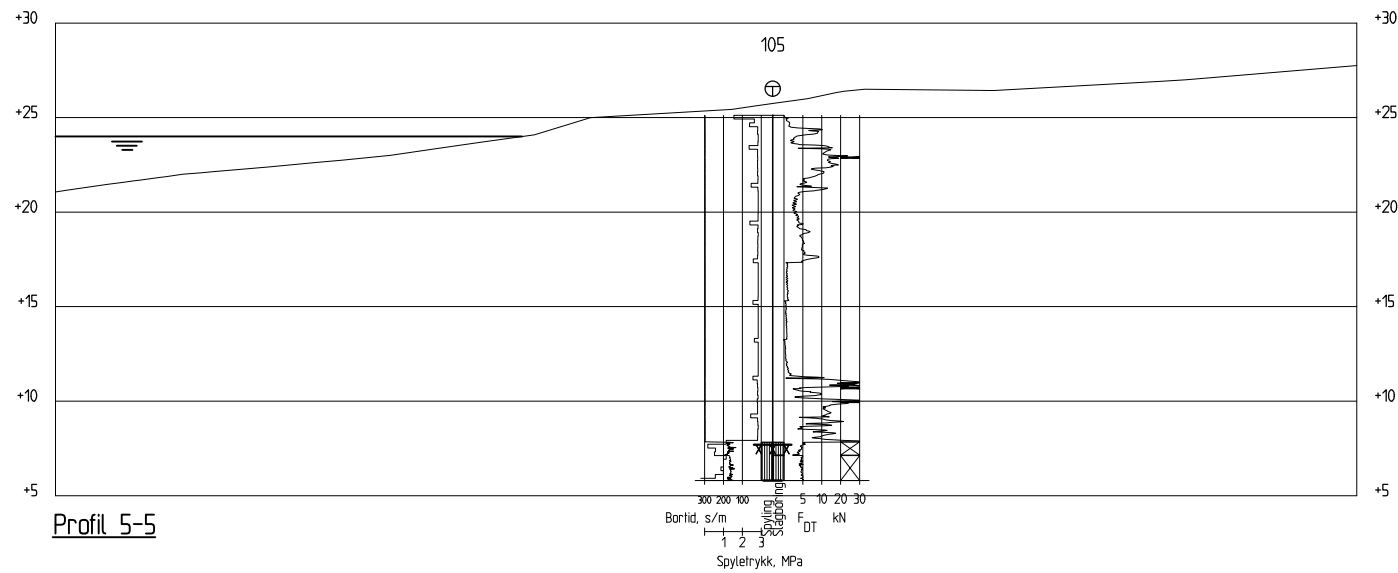


Profil 3-3

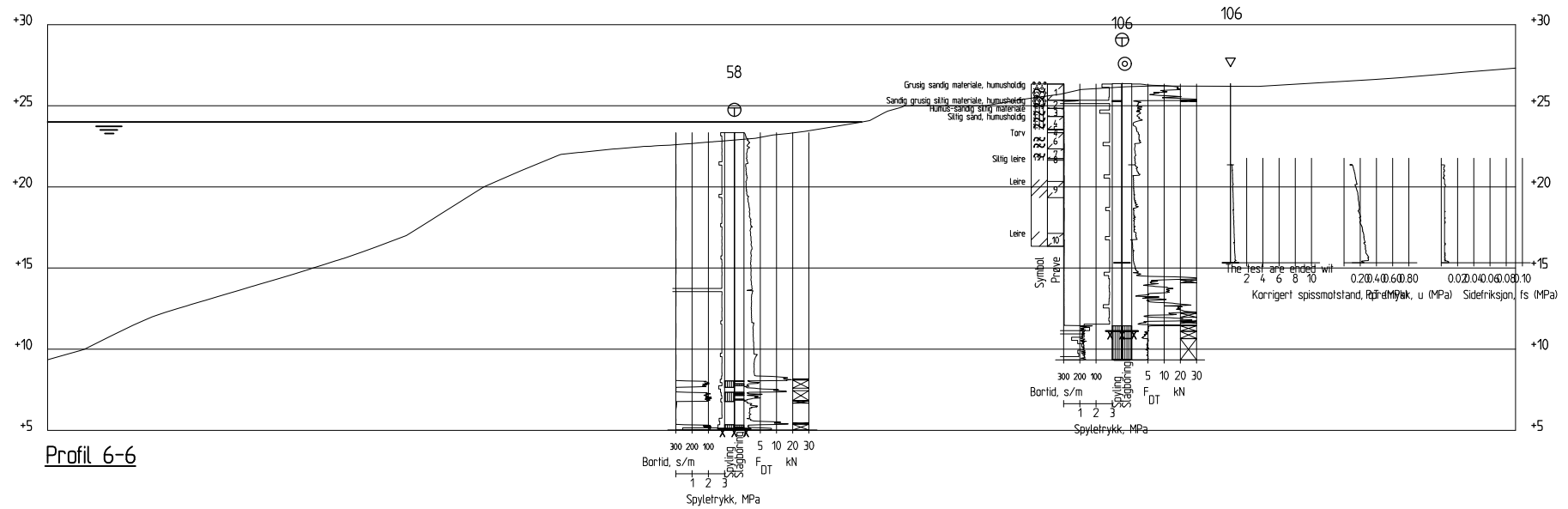


Profil 4-4

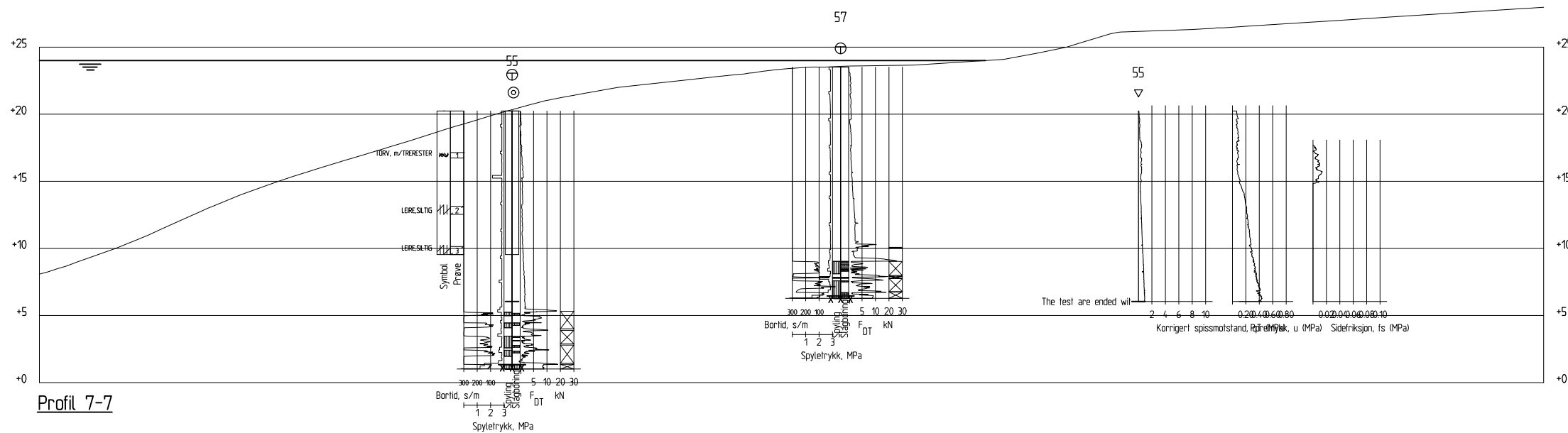
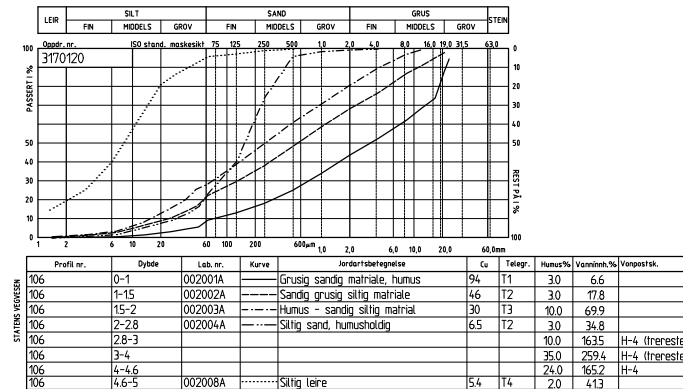
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil 1-4		Region vest			
		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format			
		1:400			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
rolaas	oishol			revisjonsbokstav	
				V003	



Profil 5-5

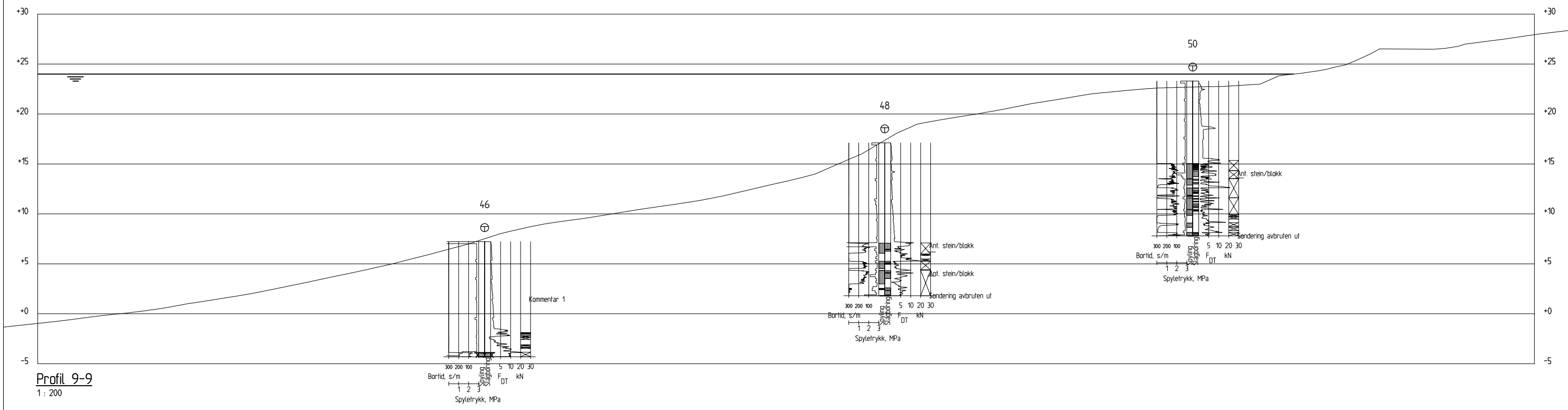
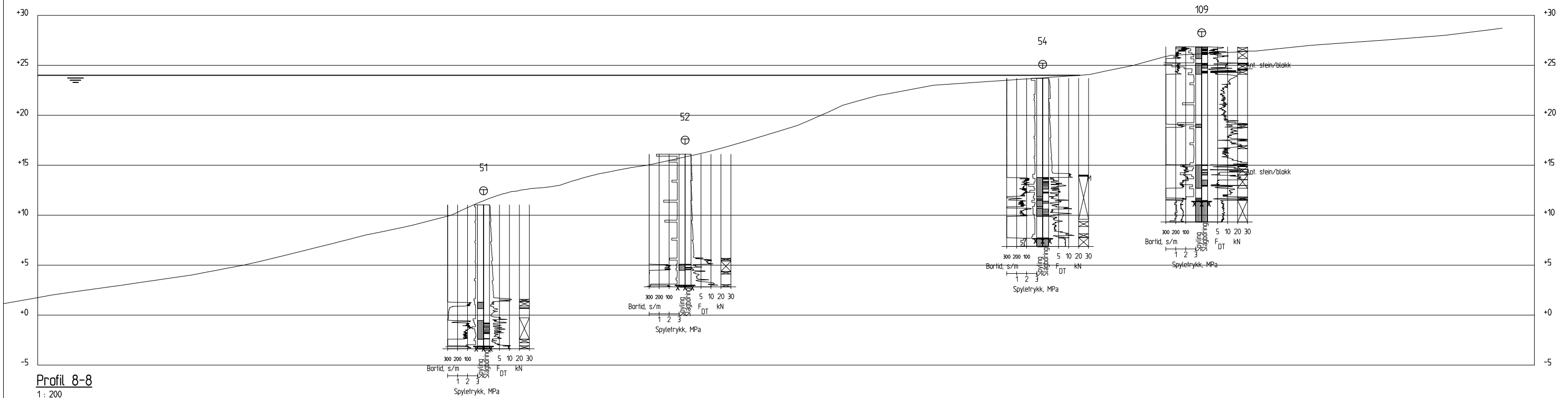


Profil 6-6

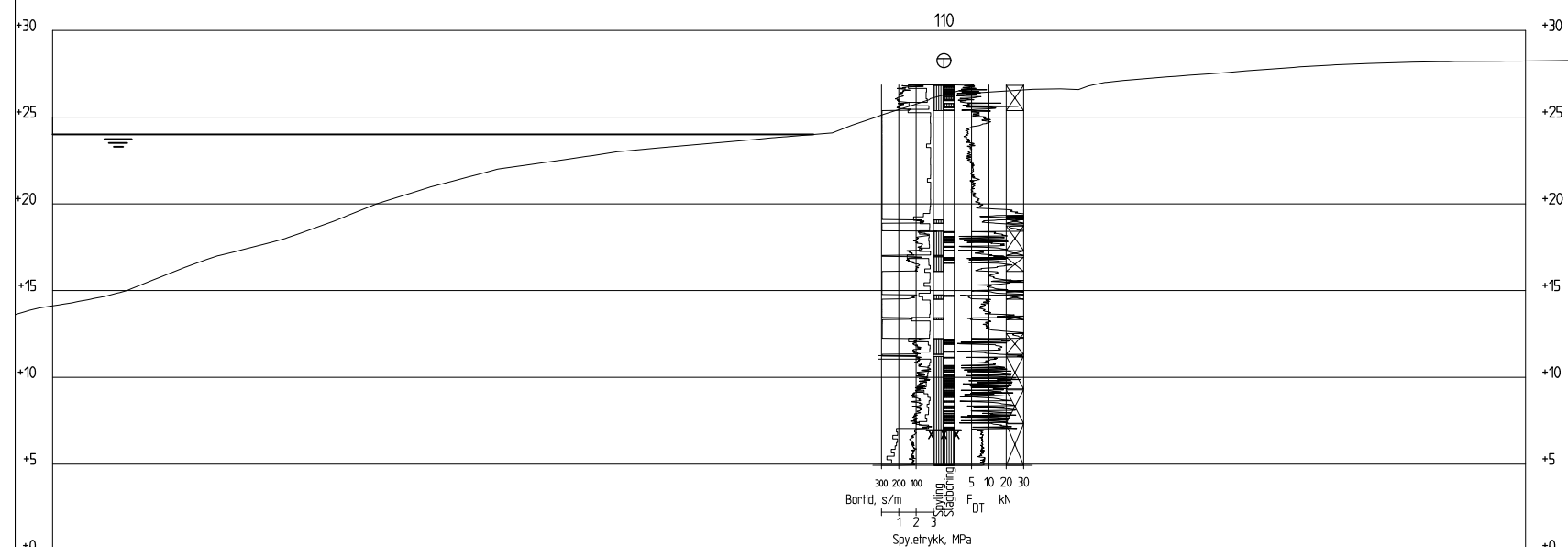
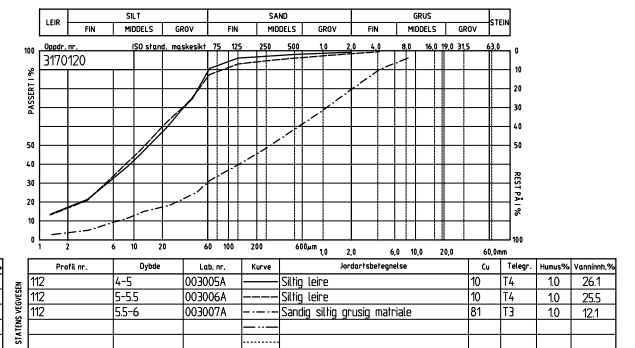
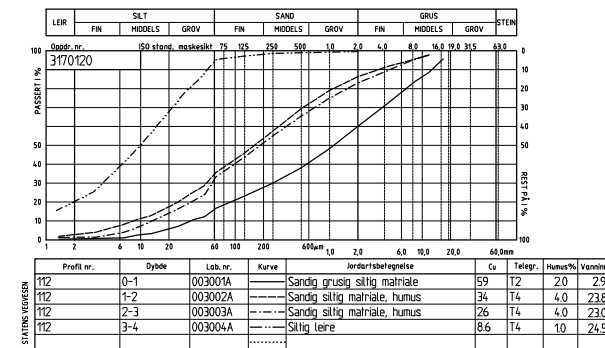
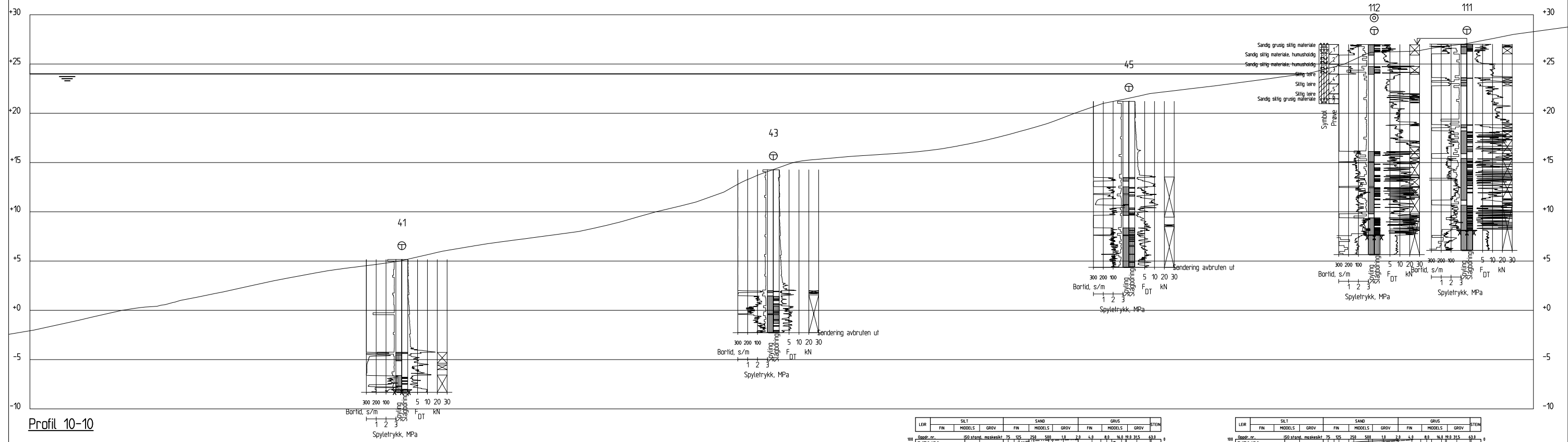


Profil 7-7

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 5-7		Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format 1:400			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbøktav V004		



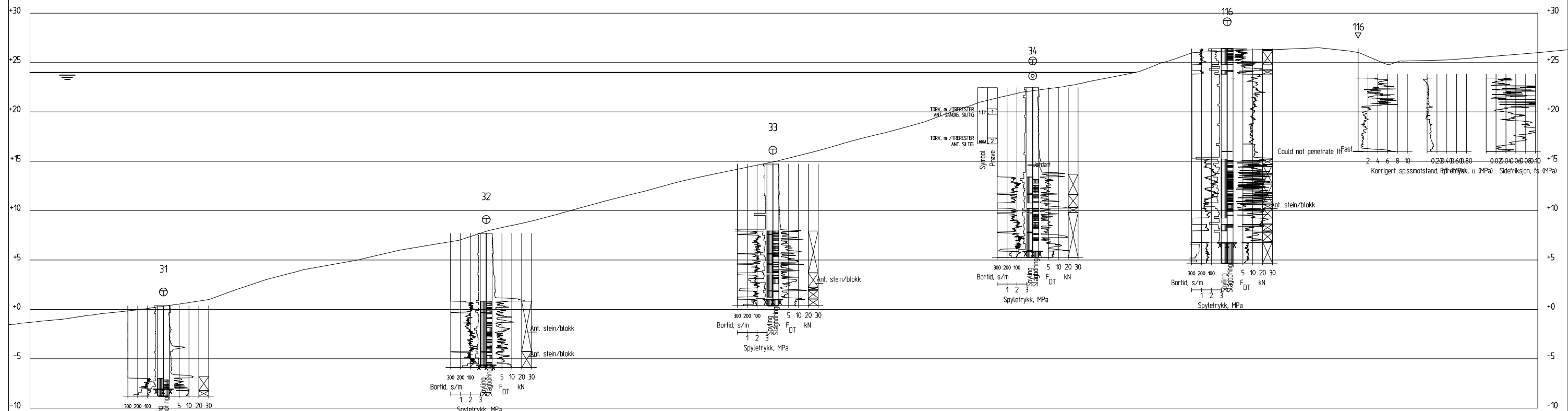
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
 Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 8-9		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:400 Koordinatsystem EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsbøksnavn V005			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol				



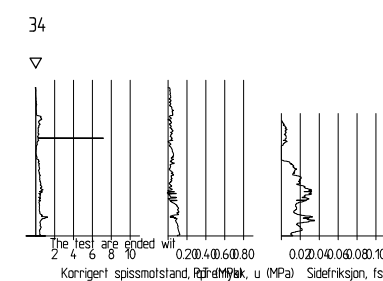
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse Målestokk A3-format 1:400			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 10-11		Koordinatsystem EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsbokstav V006			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol				



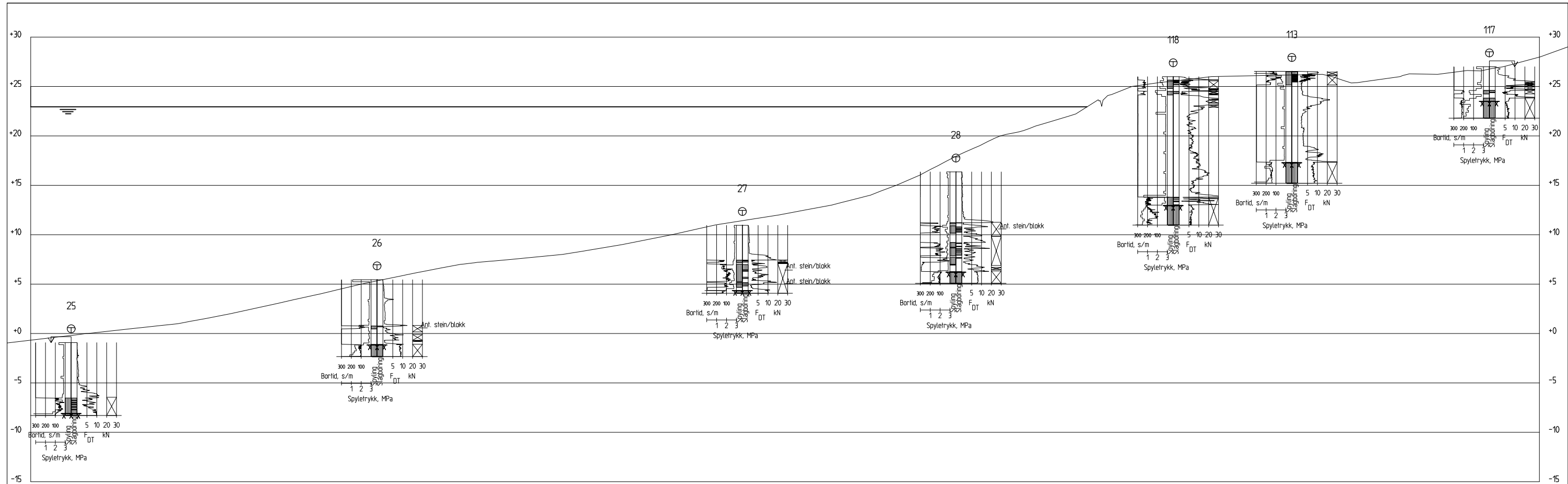
Profil 12-12



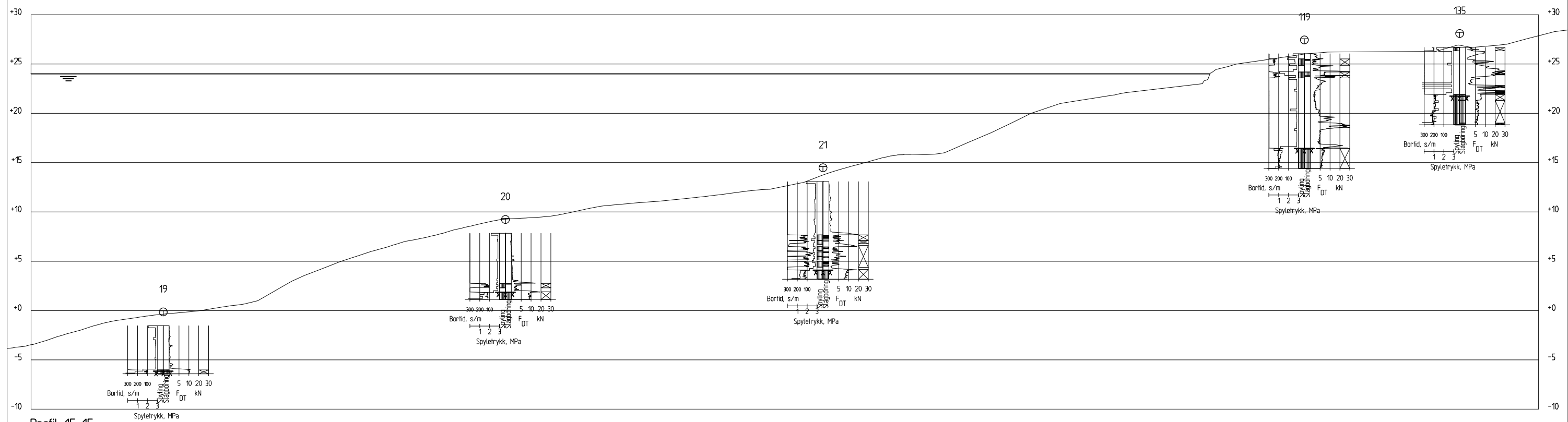
Profil 13-13




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Prosjekt for			
Profil 12-13		Region vest			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format			
		1:400			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V007		

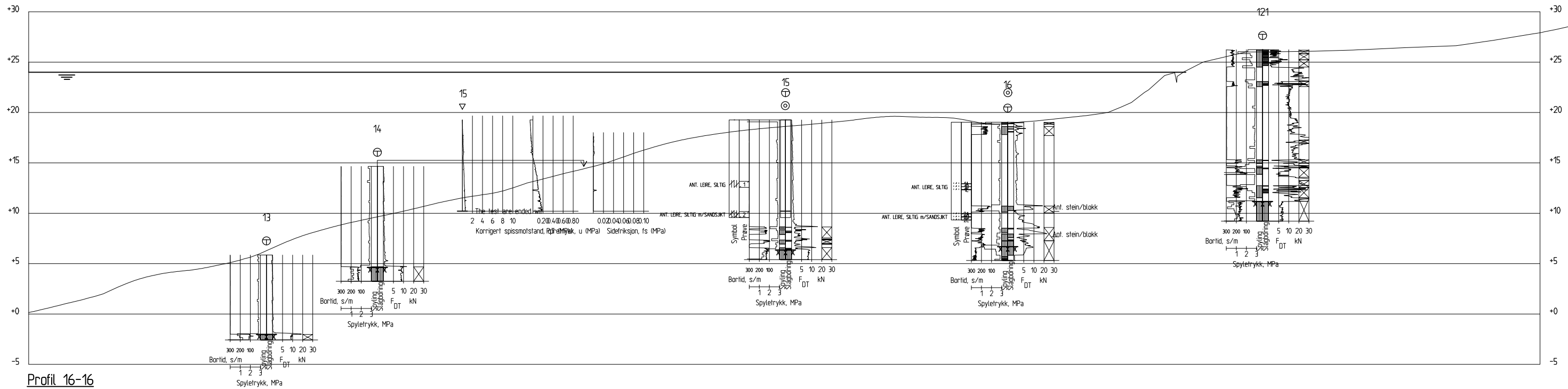


Profil 14-14

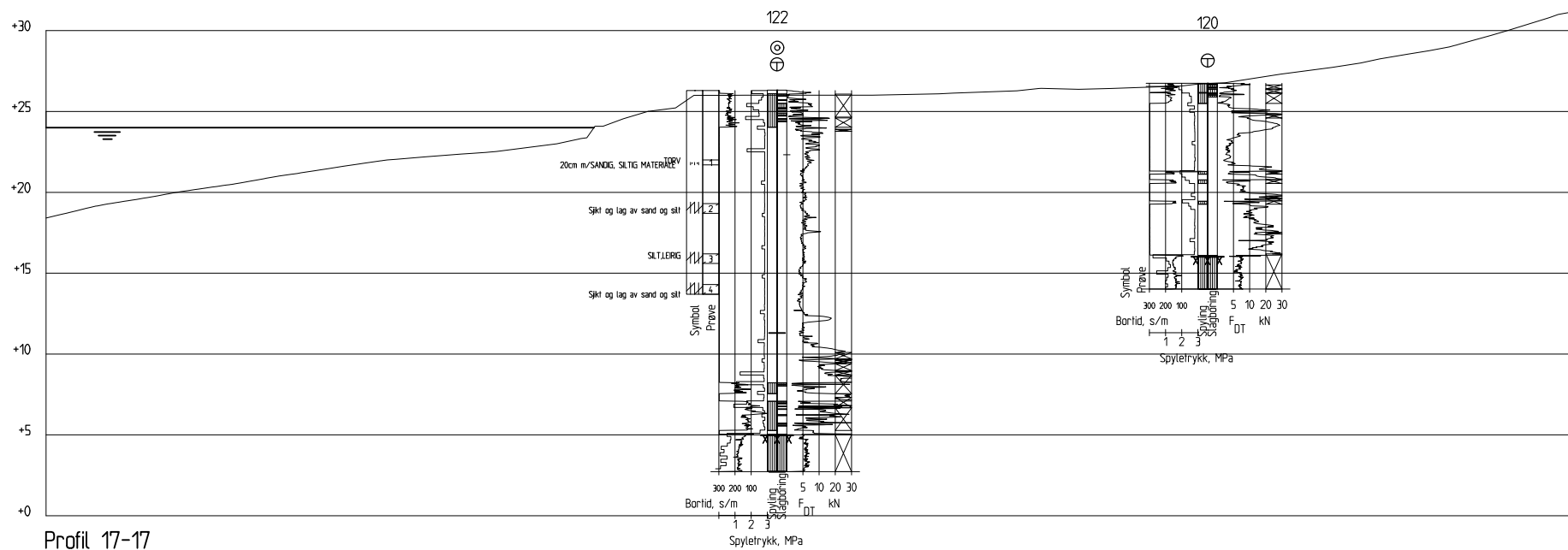


Profil 15-15

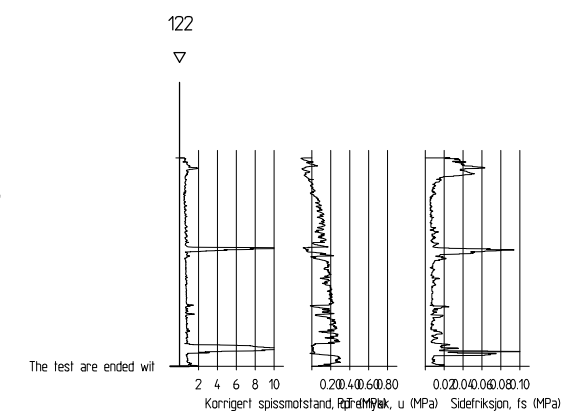
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
 Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 14-15		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
		Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1			
		Målestokk A3-format 1:400			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbøkestav V008	
rolaas	oishol				




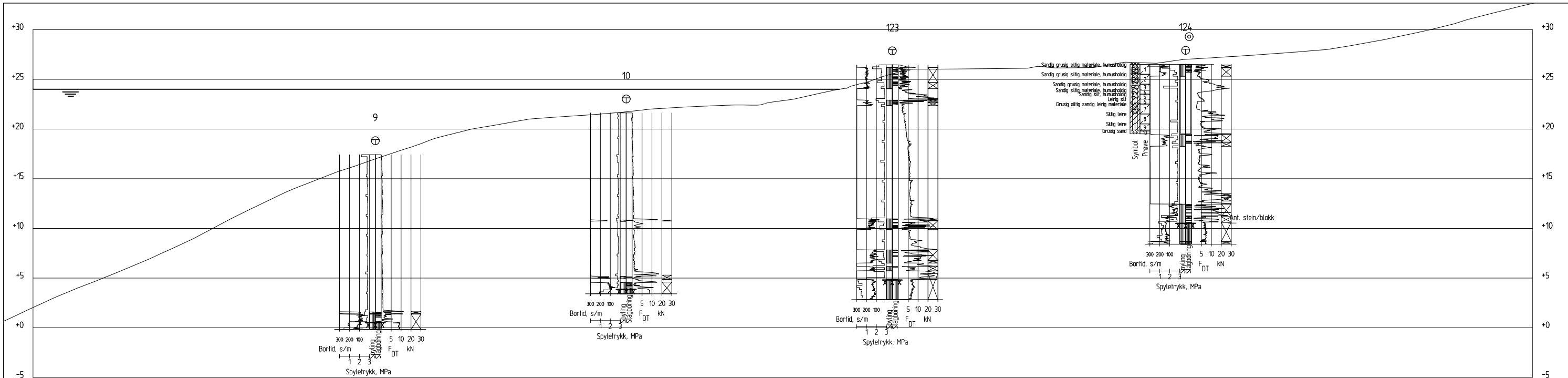
Profil 16-16



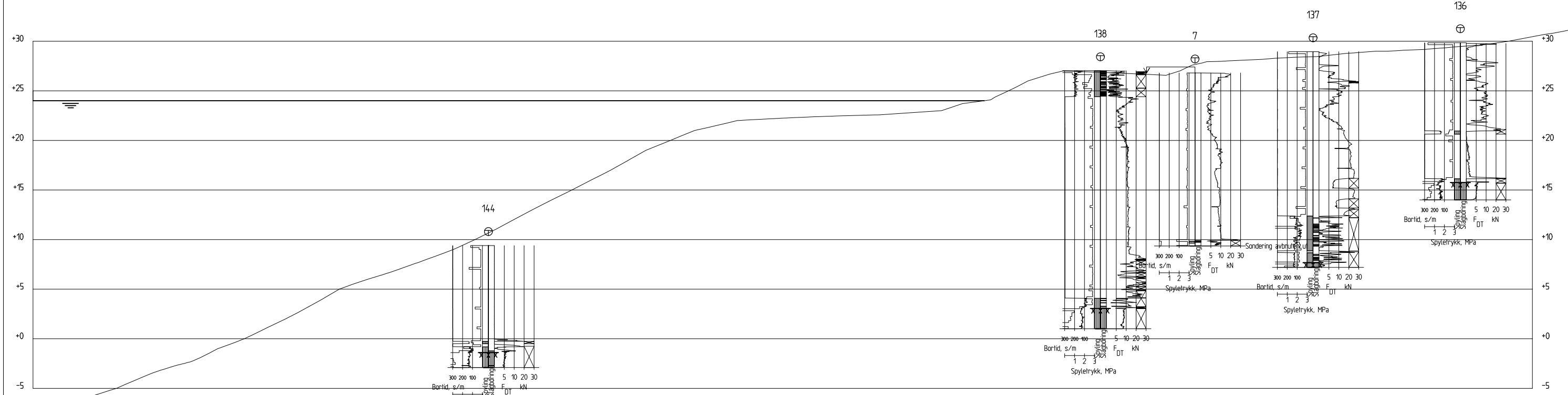
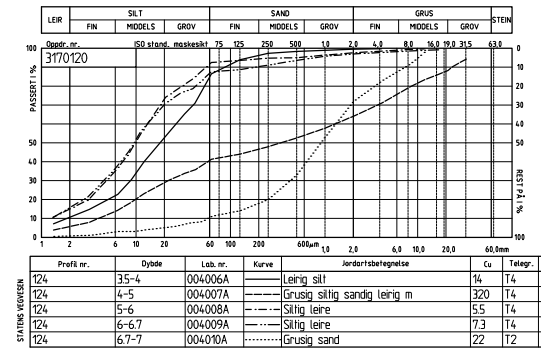
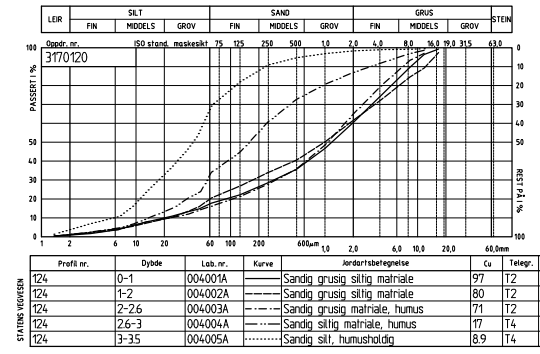
Profil 17-17



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil 16-17		Region vest			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GEOT-1			
		Målestokk A3-format			
		1:400			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
		V009			

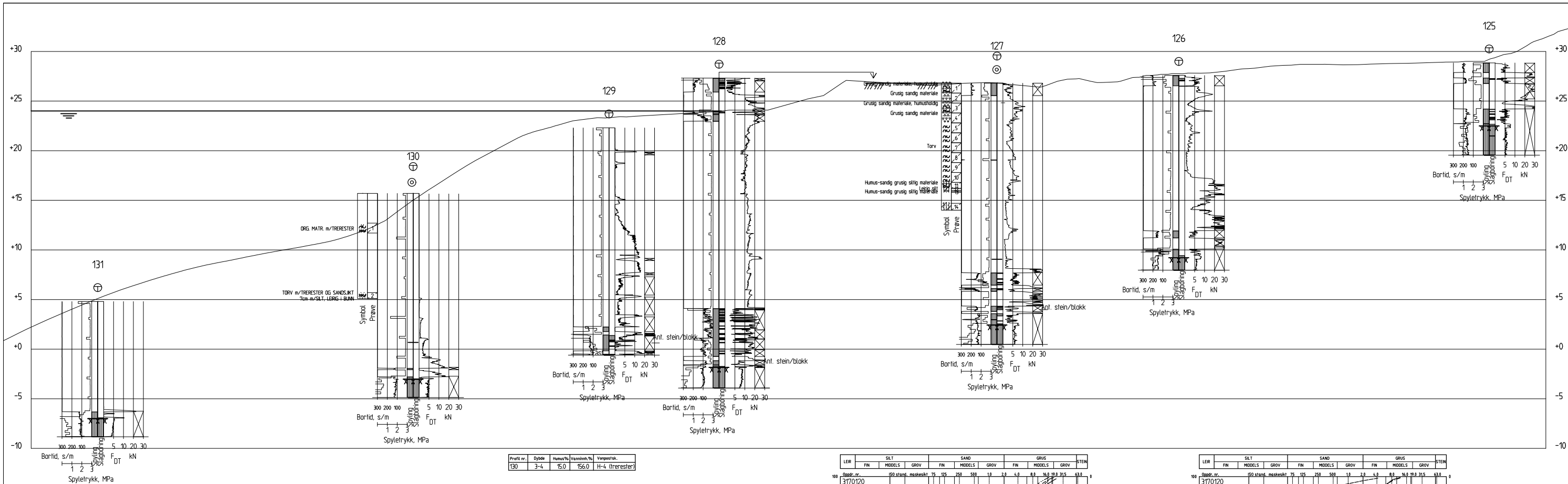


Profil 18-18

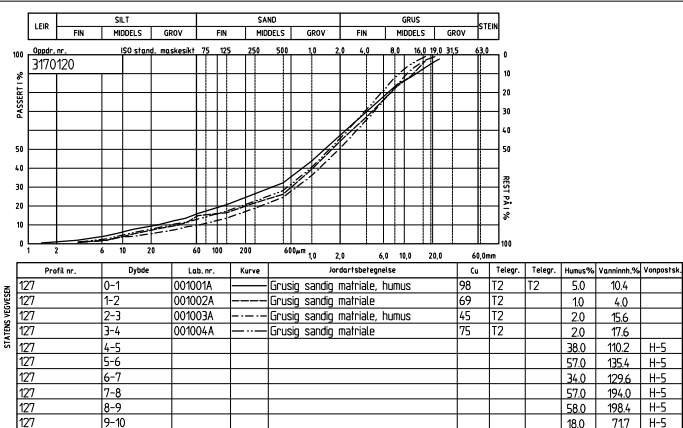


Profil 19-19

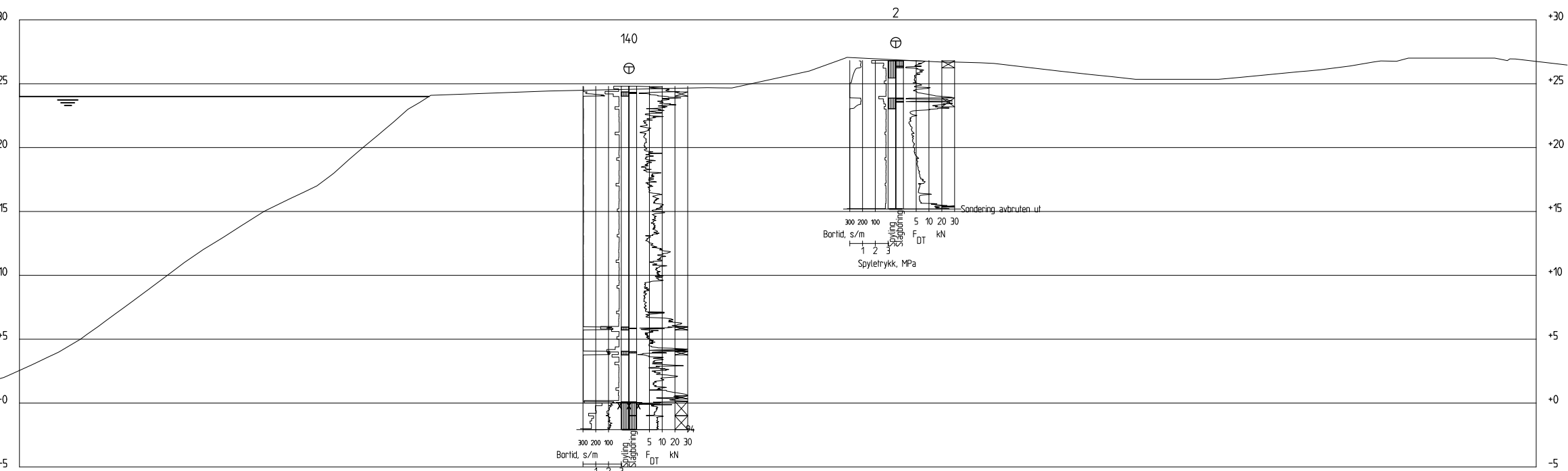
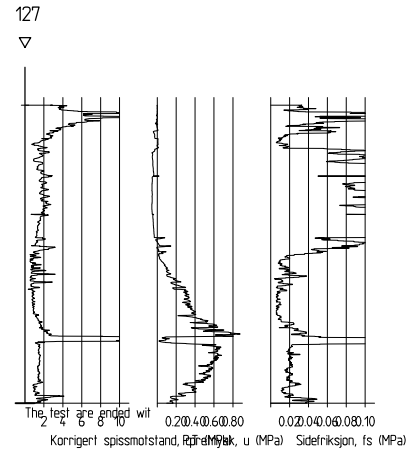
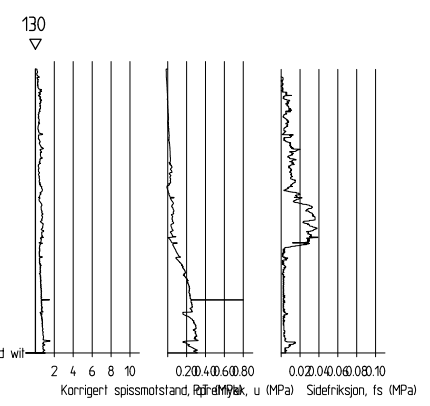
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 18-19		Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1			
		Målestokk A3-format 1:400			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V010		



Profil nr.	Dybde	Humus%	Vanninnh.	Vanepostsk.
130	3-4	15.0	156.0	H-4 (trererester)

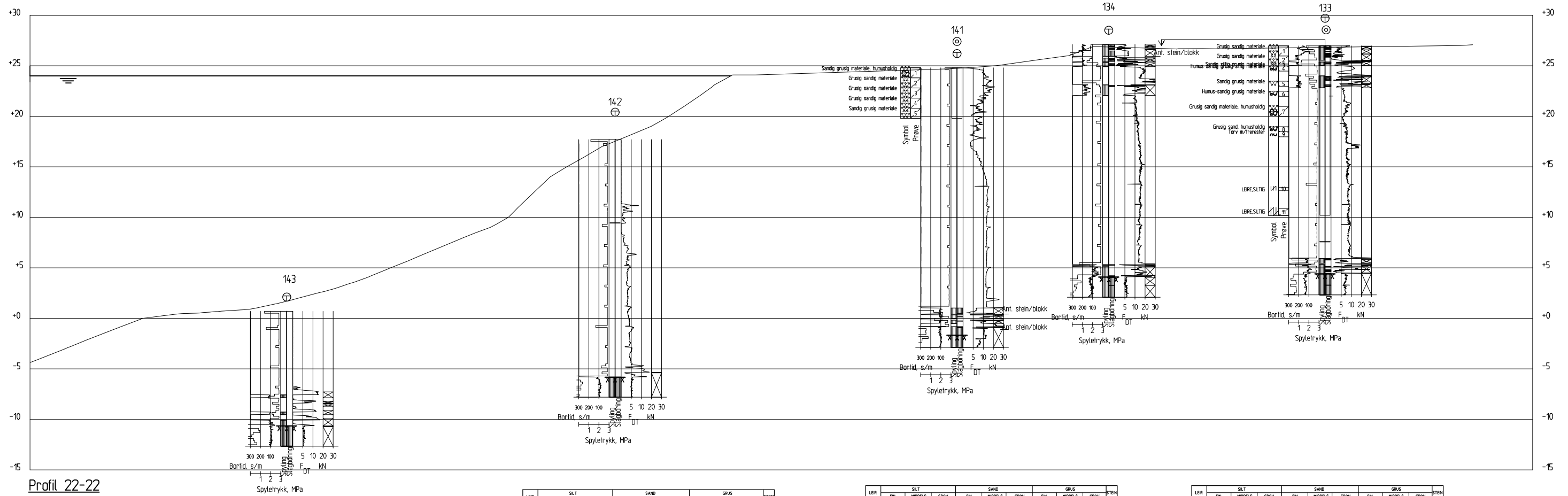


Profil 20-20

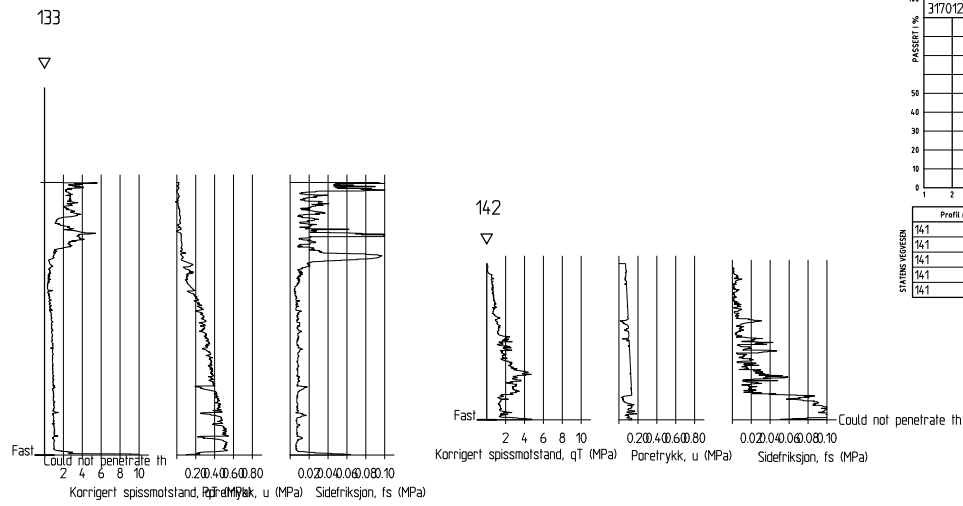


Profil 21-21

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil 20-21		Prosjektnummer Prosjektfase Arkivreferanse 30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format 1:400			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbokstav V011		



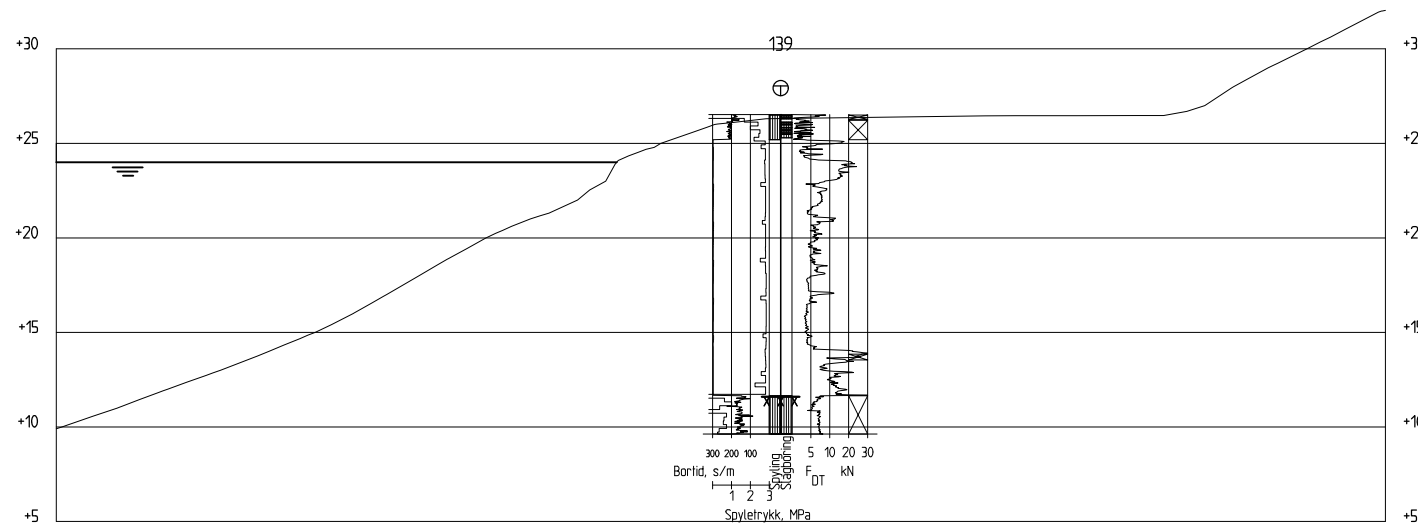
Profil 22-22



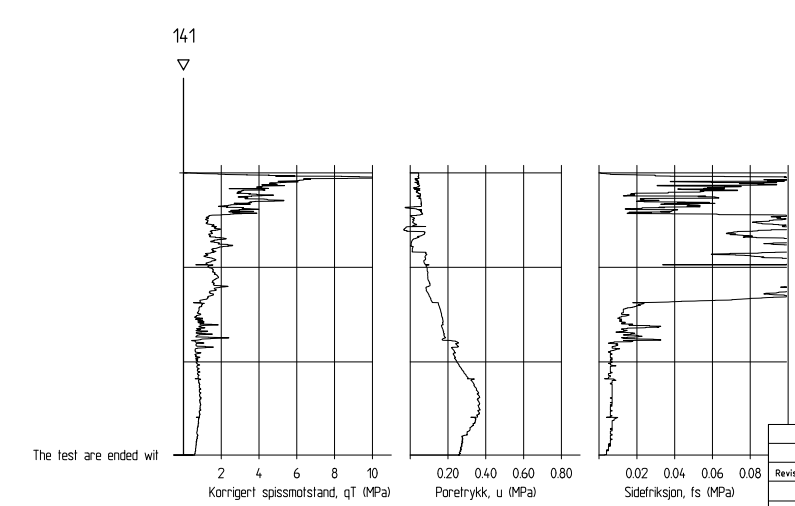
LER	SILT			SAND			GRUS			STEN
	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	
Opdr. nr.	3170120									
Passert %	[Graph showing soil composition curves]									
Profil nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	Telegr.	Humus%	Vanninh.%		
141	0-1	007001A	---	Sandig grusig materiale, humus	49	T2	3.0	12.1		
141	1-2	007002A	---	Grusig sandig materiale	64	T2	2.0	11.6		
141	2-3	007003A	---	Grusig sandig materiale	43	T2	2.0	12.7		
141	3-4	007004A	---	Grusig sandig materiale	60	T2	2.0	11.8		
141	4-5	007005A	---	Sandig grusig materiale	43	T2	2.0	12.6		

LER	SILT			SAND			GRUS			STEN
	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	
Opdr. nr.	3170120									
Passert %	[Graph showing soil composition curves]									
Profil nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	Telegr.	Humus%	Vanninh.%		
133	0-1	006001A	---	Grusig sandig materiale	54	T2	1.0	7.8		
133	1-18	006002A	---	Grusig sandig materiale	36	T1	1.0	8.2		
133	18-2	006003A	---	Sandig silig grusig materiale	48	T2	2.0	29.2		
133	2-25	006004A	---	Humus - sandig grusig silig	81	T2	8.0	18.4		

LER	SILT			SAND			GRUS			STEN
	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	FN	MOJDELS	GROV	
Opdr. nr.	3170120									
Passert %	[Graph showing soil composition curves]									
Profil nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	Telegr.	Humus%	Vanninh.%	Veststokk	
133	35-4	006005A	---	Sandig grusig materiale	36	T2	1.0	42.3		
133	45-5	006006A	---	Humus - sandig grusig material	39	T2	9.0	39.9		
133	6-7	006007A	---	Grusig sandig materiale, humus	52	T2	3.0	17.3		
133	8-85	006008A	---	Grusig sand, humusholdig	21	T2	4.0	21.1		
133	85-9				25.0	14.32				H-Siltrester

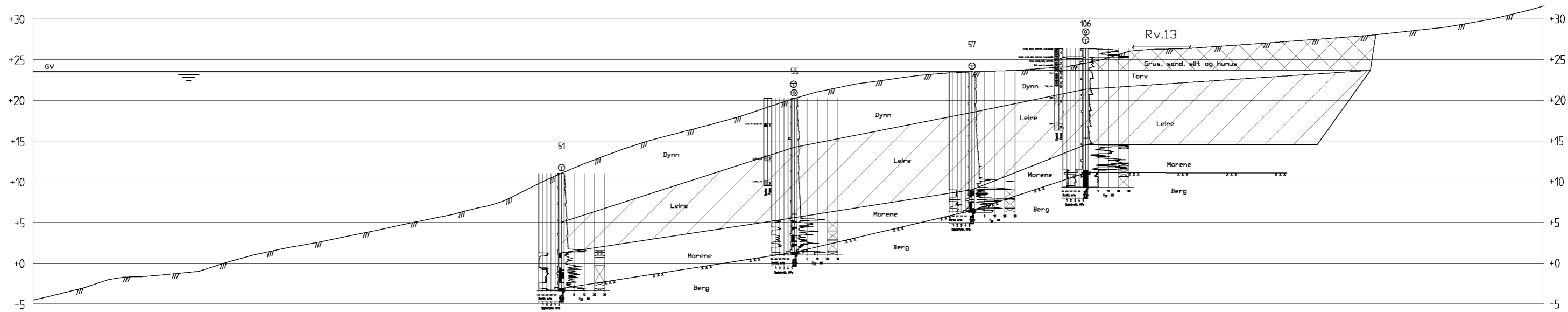
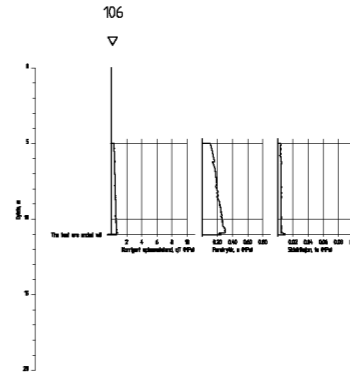
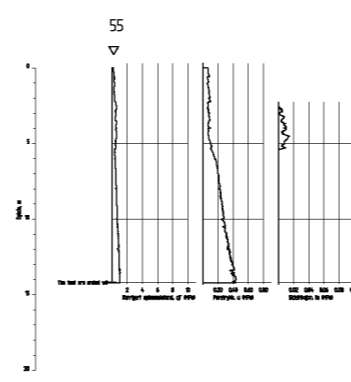


Profil 23-23



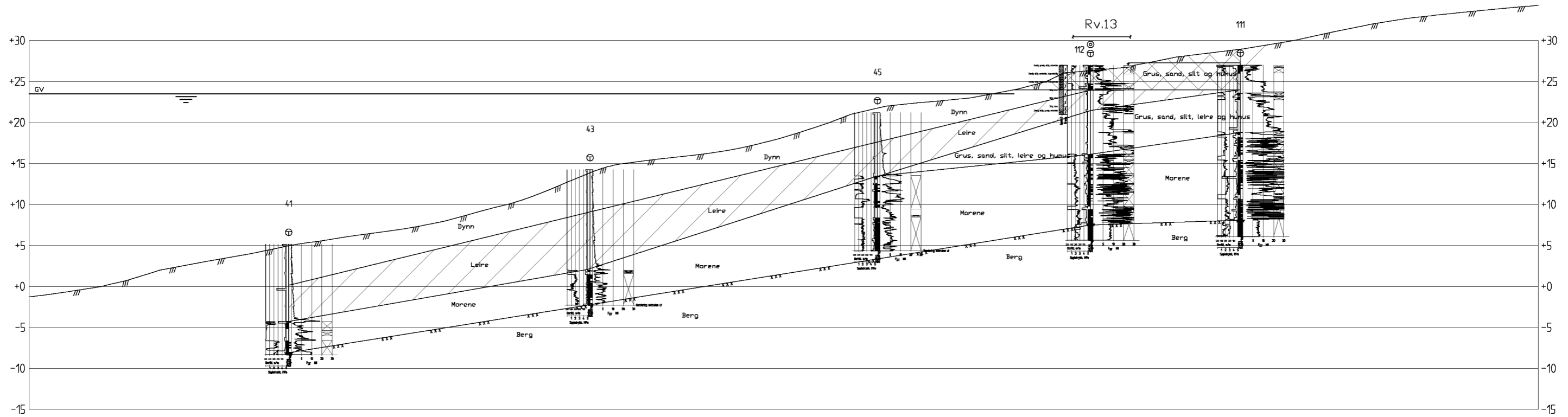
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
Rv. 13		Region vest			
Kyrkjesvingen		Prosjektnummer			
Profil 22-23		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse 30273-GE01-1			
		Målestokk A3-format 1:400			
		Koordinatsystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V012		

B1



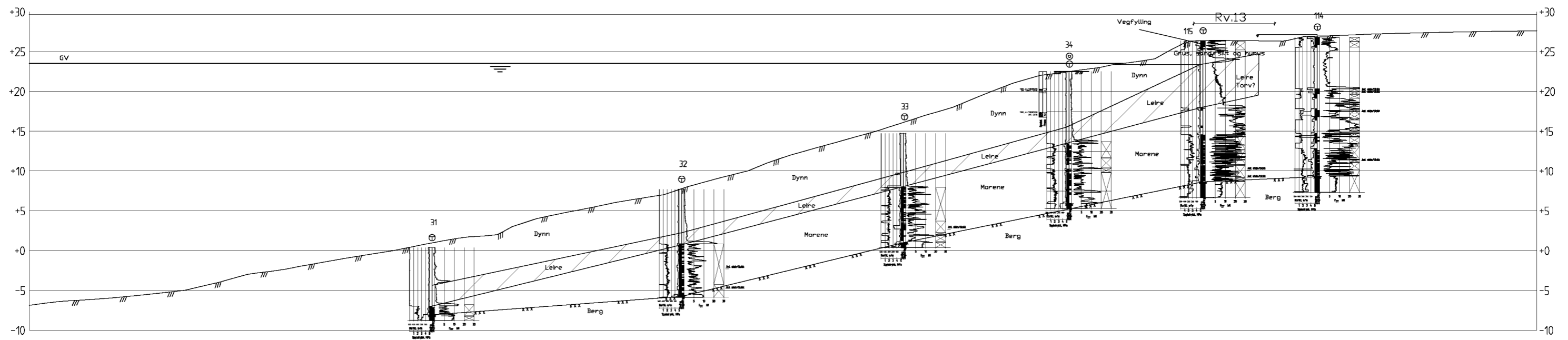
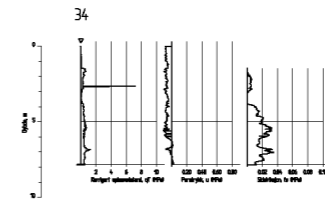
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kentr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Prosjekt for			
Profil B1, lagdeling		Region vest			
		Prosjekt nummer			
		Prosjekt fase nummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GEOT-			
		Målestokk A3-format			
		1:500			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentforvik	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
rolaas	oishol			V013	

B2



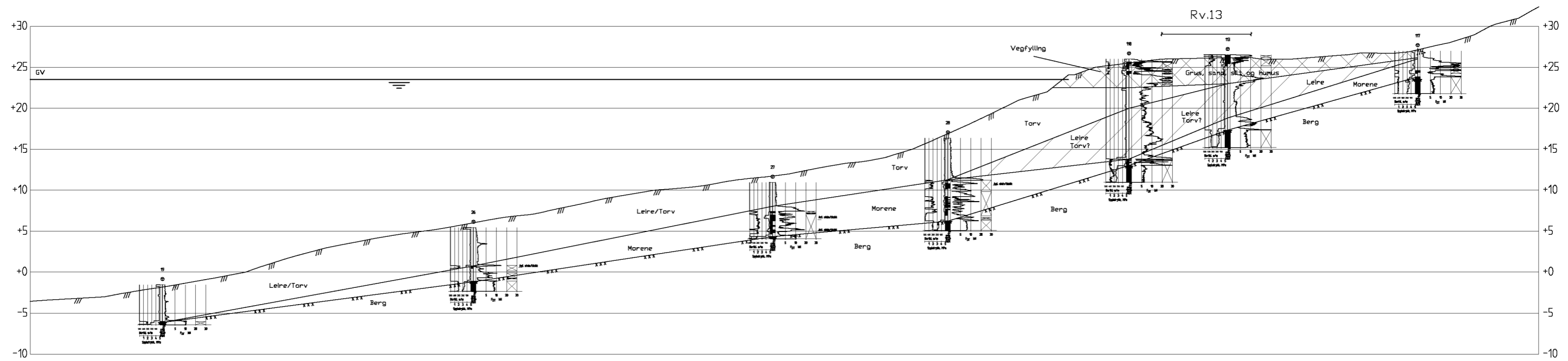
Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller for			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil B2, lagdeling		Region vest			
		Prosjektnummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GEOT-1			
		Måstokk A3-format			
		1:500			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsboksav		
rolaas	oishol		V014		


B3



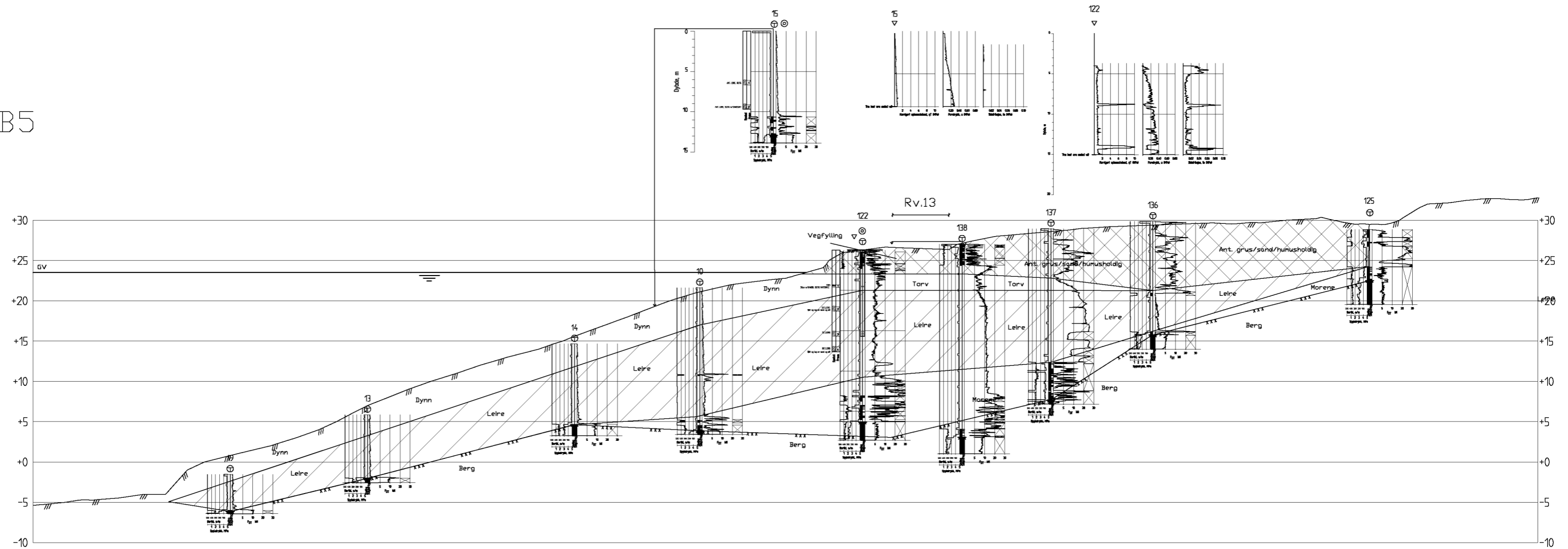
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utsrb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato Bestiller Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B3, lagdeling		Produsert for Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500			
Utarbeidet av rølaas		Kontrollert av oishol		Godkjent av Konsulentarkiv Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V015	
		Koordinatsystem EUREF89UTM			


B4



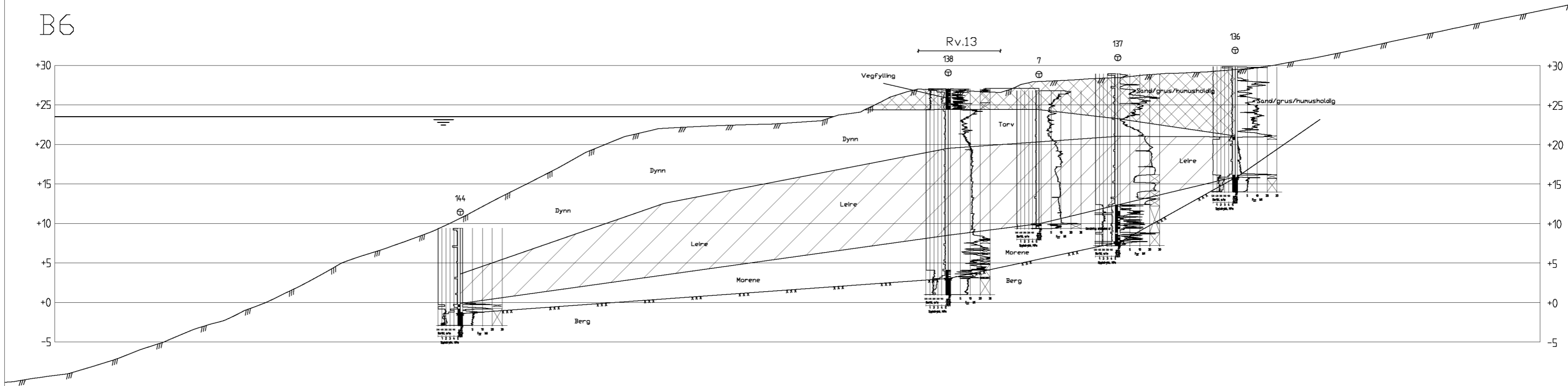
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil B4, lagdeling		Region vest			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE01-1			
		Målestokk: A3-farml			
		1:500			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma		
rolaas	oishol		Tegningsnummer /		
			revisjonsbøketav		
			V016		


B5

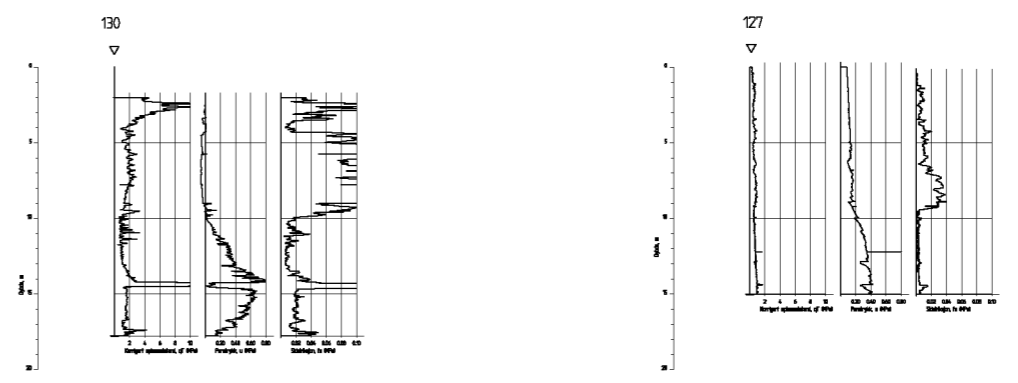


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato Bestiller Produsert for Produsert av Region vest			
Rv. 13 Kyrkjervingen Profil B5, lagdeling		Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GE01-1			
		Målestokk: A3-farmat 1:500			
		Koordinat system EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma		
rolaas	oishol		Tegningsnummer / revisjonsbøketav V017		

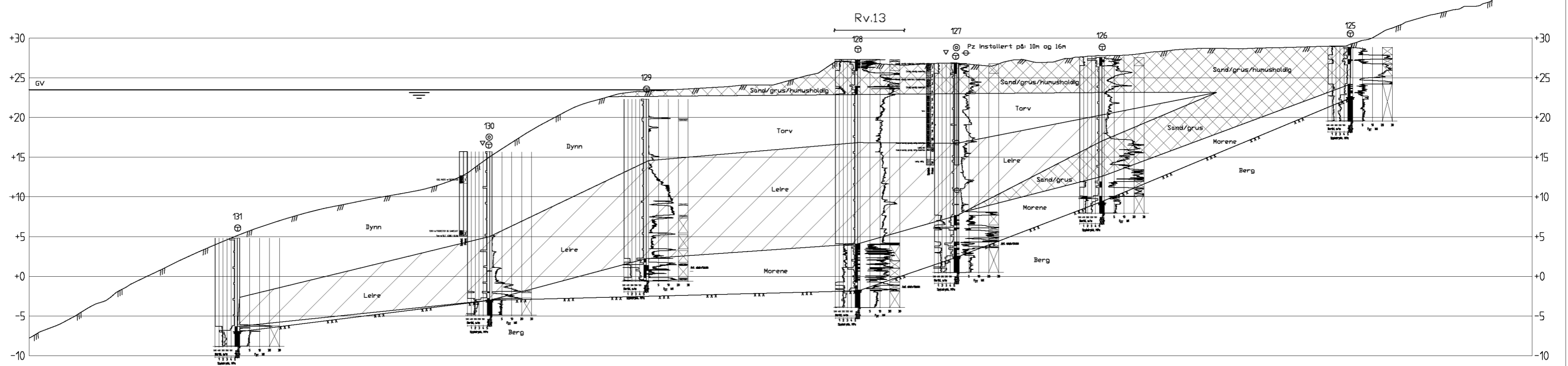
B6




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato Bestiller Produisert for: Region vest Produisert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse: 30273-GE01-1 Målestokk: A1-farmat: 1:250/1:500 i A3 Koordinatystem: EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma	Tegningsnummer / revisjonsbøketav	
rolaas	oishol			V018	

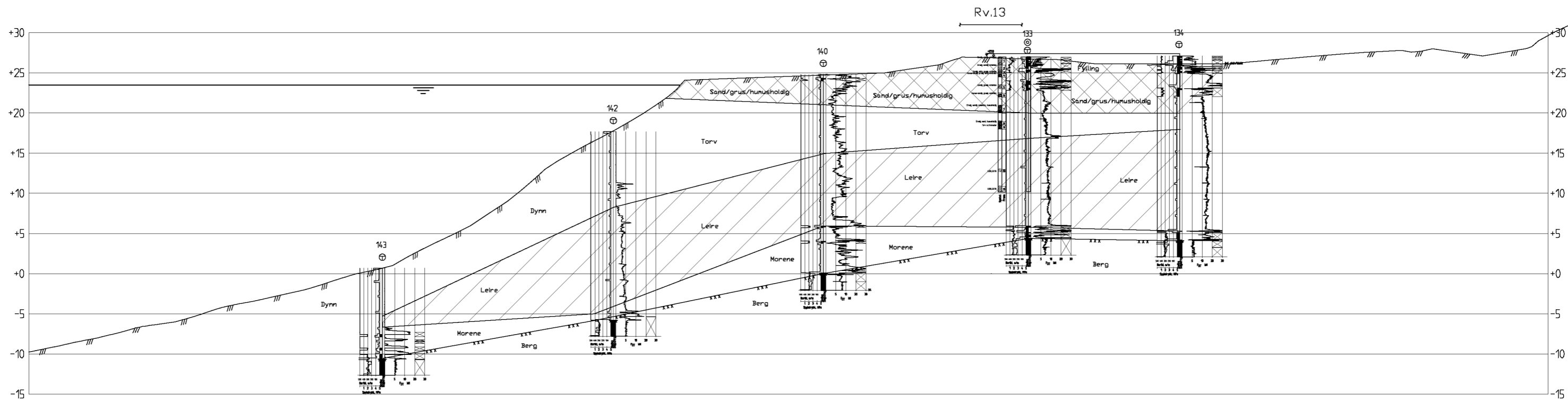
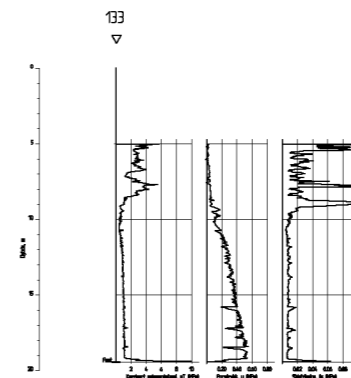
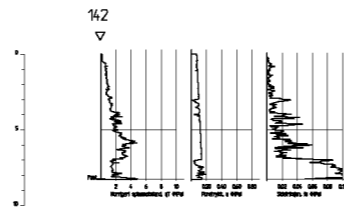



B7



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil B7, lagdeling		Region vest			
		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE01-1			
		Målestokk: A3-format			
		1:500			
		Koordinatsystem			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningsnummer /		
			revisjonsbøketav		
			V019		

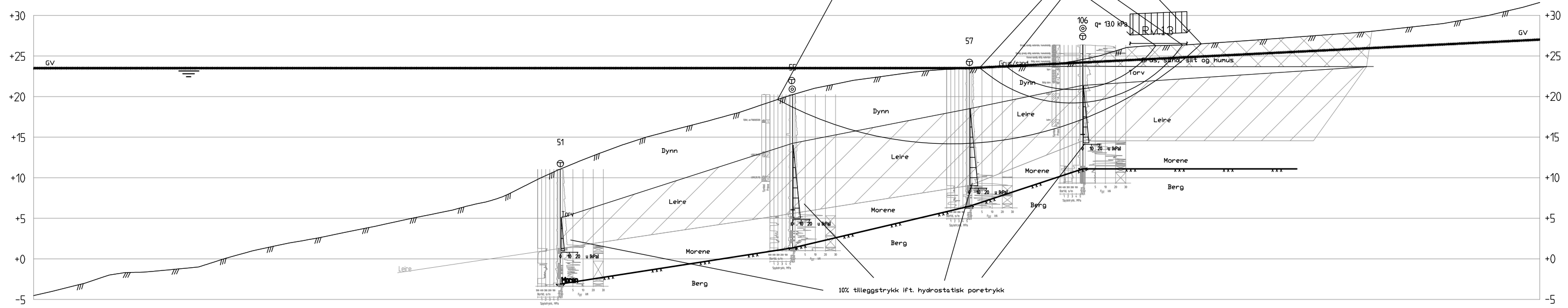
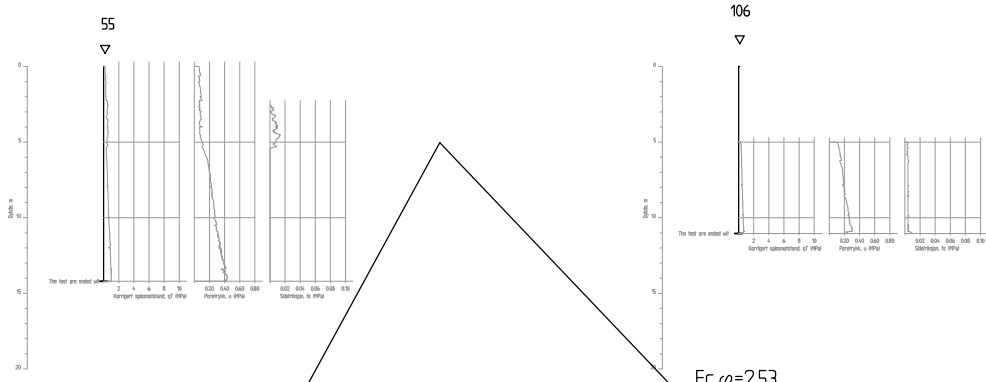
B8



Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato Bestiller Produsert for: Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse: 30273-GE0T-1 Målestokk: A3-format: 1:500 Koordinatsystem: EUREF89UTM			
Uttarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma	Tegningsnummer / revisjonsbøketav: V020	
rolaas	oishol				

B1

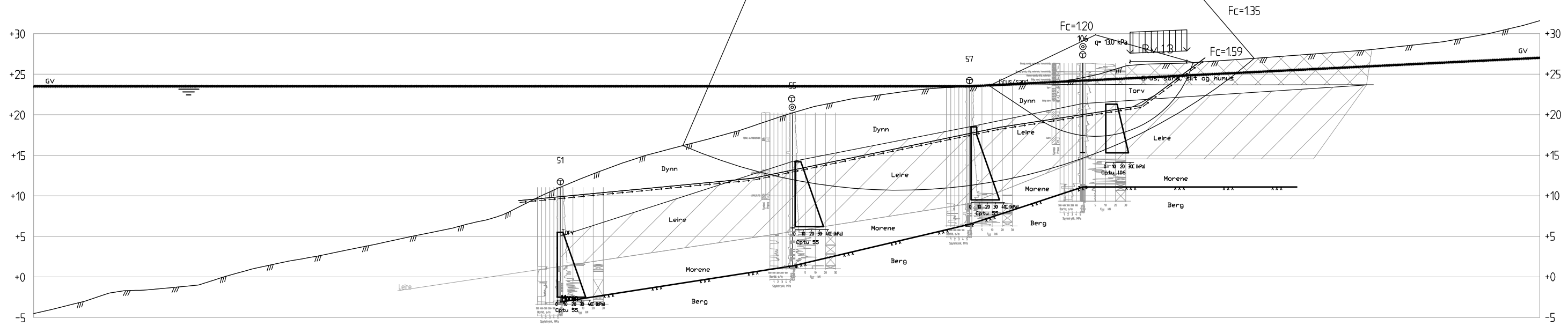
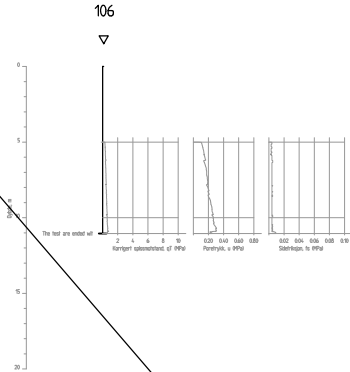
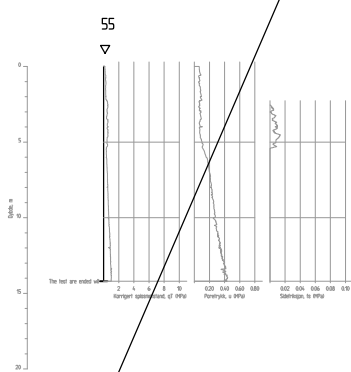
Material	no	Un	W _{elgh}	R	C	C	A _a	A _d	A _p	AllG _w	Ru-factor	PwPress.
Grus/sand	1	19.00	35.0	10						0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0						0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	29.0	3.0						0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0						0.00	0.00	0.00



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato Bestiller Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B1, AFI-analyse		Produsert for Prosjektnummer 30273-GEOT- Arkivreferanse Målestokk A3-format 1:500			
Utarbeidet av Felags		Kontrollert av oishol		Godkjent av Konsulentarkiv Tegningsnummer / revisjonsbokstav V021	

B1

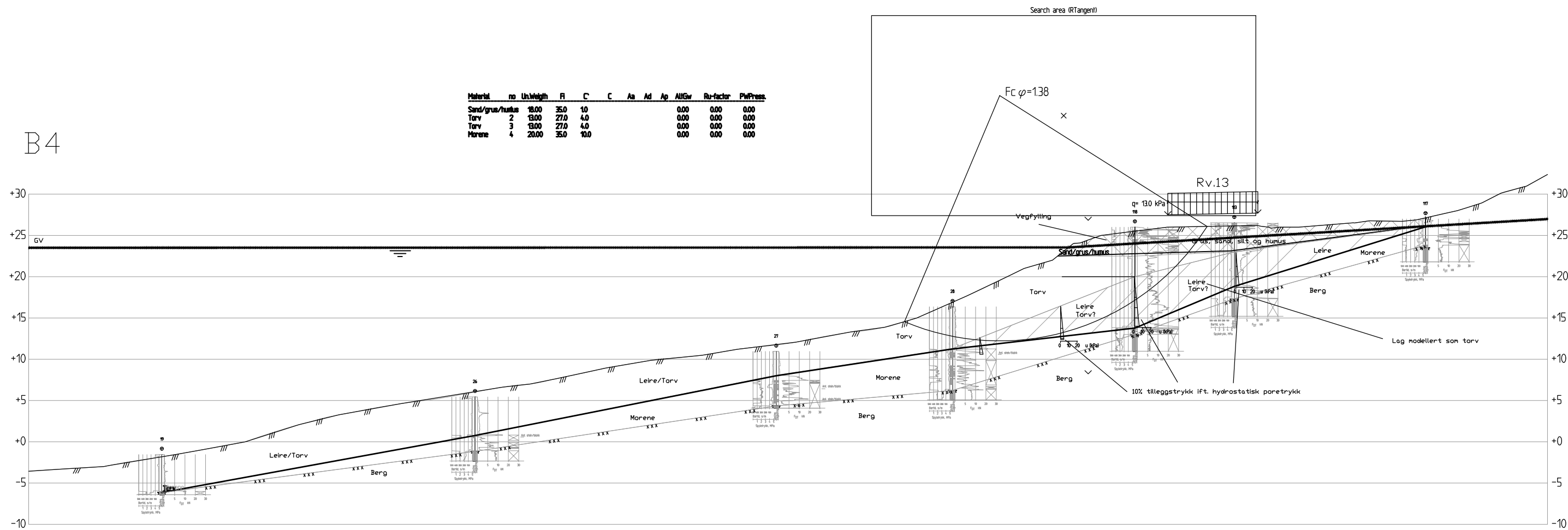
Material	no	Un/Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	Pf/Press
Grus/sand	1	18.00	35.0	10					0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	—	—	C-prøft	100	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Muren	4	20.00	35.0	10.0					0.00	0.00	0.00



Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Produsert for			
Profil B1, ADP-analyse		Region vest			
Utarbeidet av		Prosjektnummer			
Foløys		Prosjektfase			
Kontrollert av		Arkivreferanse			
Godkjent av		Målestokk A3-format			
Konsulentarkiv		1:500			
Konsulentarkiv		Koordinatsystem			
Konsulentarkiv		EUREF89UTM			
Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav			
Konsulentarkiv		V022			

B4

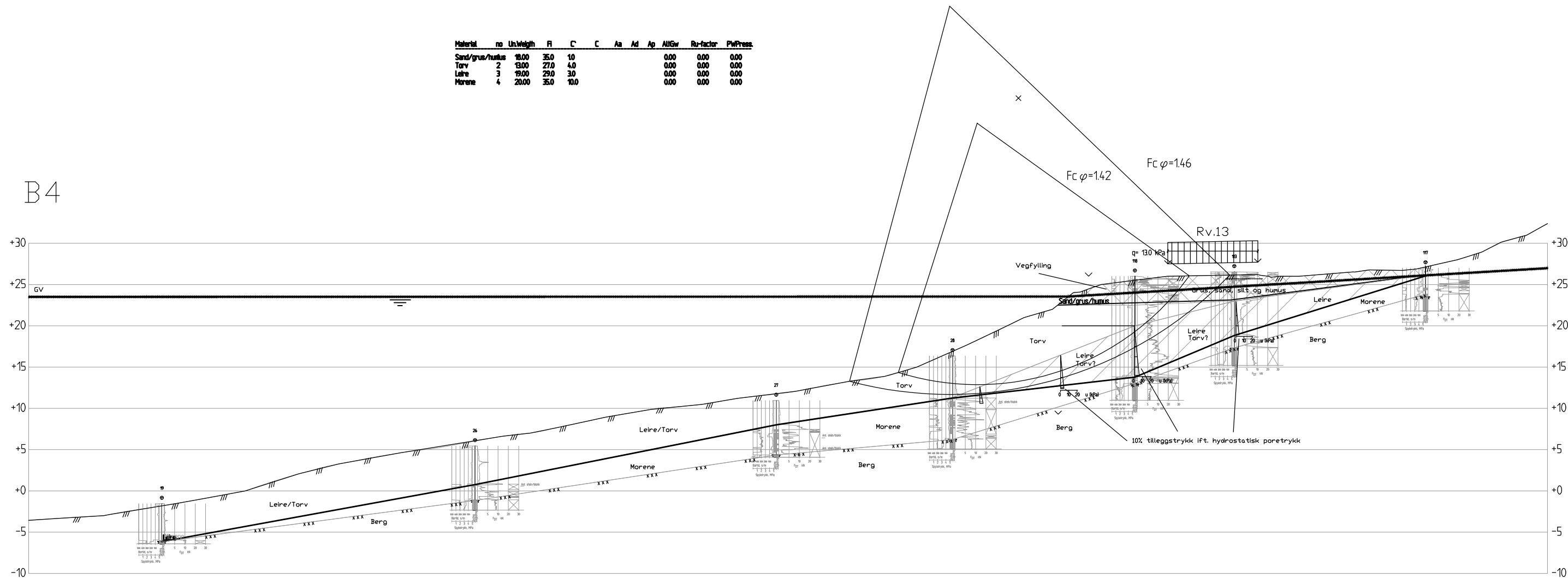
Material	no	Un	Wegh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PwPress
Sand/grus/humus	18.00	35.0	10							0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0						0.00	0.00	0.00
Torv	3	13.00	27.0	4.0						0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0						0.00	0.00	0.00



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B4, AFI-analyse - TORV		Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500			
Utarbeidet av rolaas		Kontrollert av oishol		Godkjent av Konsulentarkiv	
				Koordinatystem EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V023	

Material	no	Un	W _{gh}	F _i	C	C	A _s	A _d	A _p	AKG _w	Ru-factor	PwPress.
Sand/grus/humle	1	18.00	35.0	10						0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0						0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	29.0	3.0						0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0						0.00	0.00	0.00

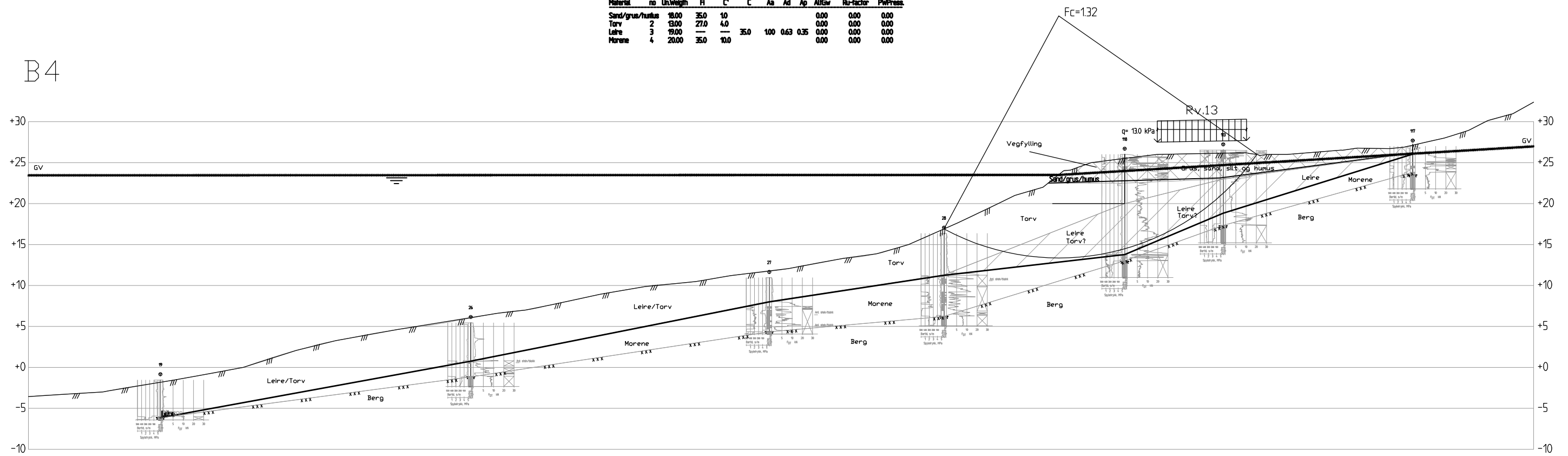
B4



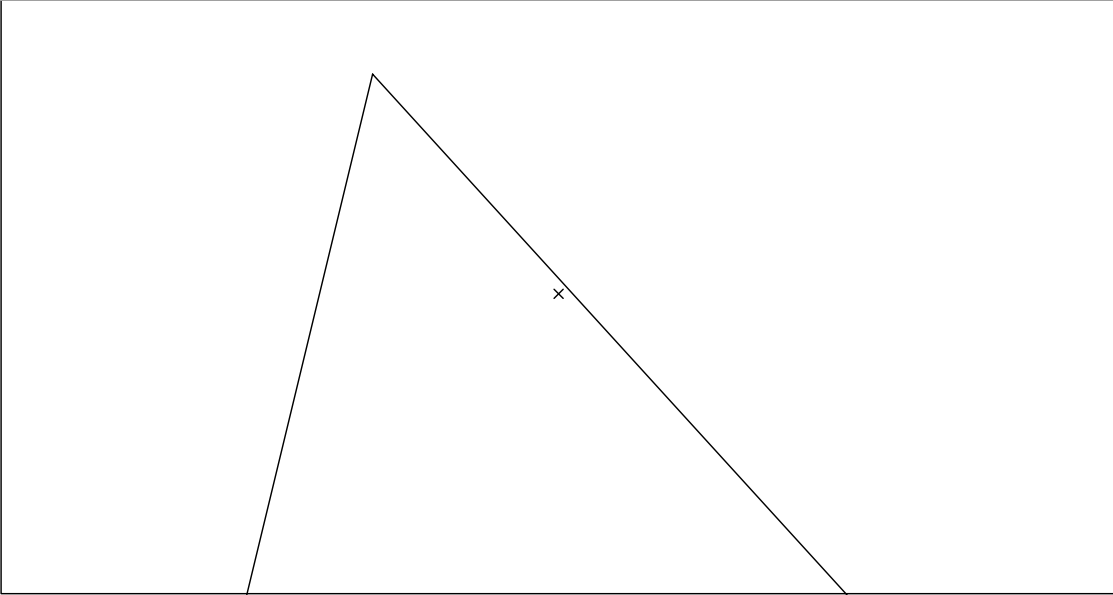
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
 Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B4, AFI-analyse - LEIRE		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500 Koordinatystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av rolaas	Kontrollert av oishol	Godkjent av	Konsulentarkiv		
				Tegningsnummer / revisjonsboksnavn	V024

B4

Material	no	Unveigjth	F	C	C	As	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PwPress
Sand/grus/humus	1	18.00	35.0	10					0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	—	—	35.0	100	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0					0.00	0.00	0.00

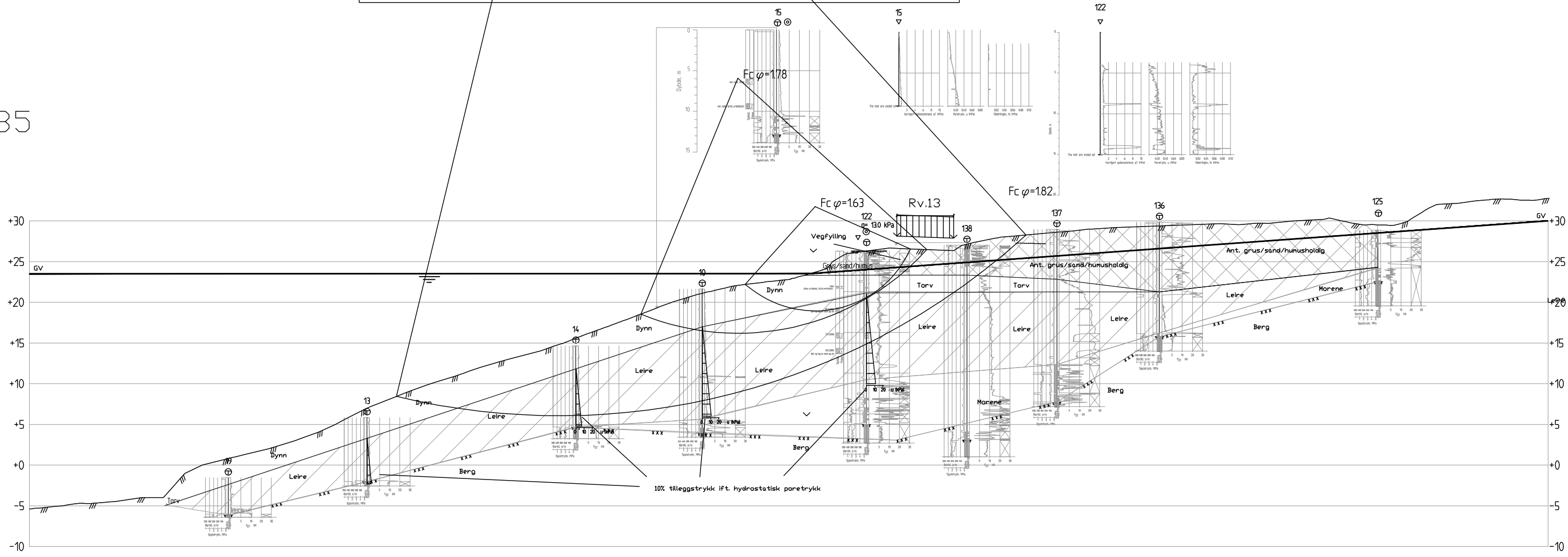


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B4, ADP-analyse		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500 Koordinatystem EUREF89UTM			
Utarbeidet av rolaas	Kontrollert av oishol	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V025	



Material	no	Un.Weight	F	C	C	As	Ad	Ap	AltGr	Ru-factor	PwPress
Grus/sand/hullus	1	18.00	35.0	1.0					0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	29.0	3.0					0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0					0.00	0.00	0.00

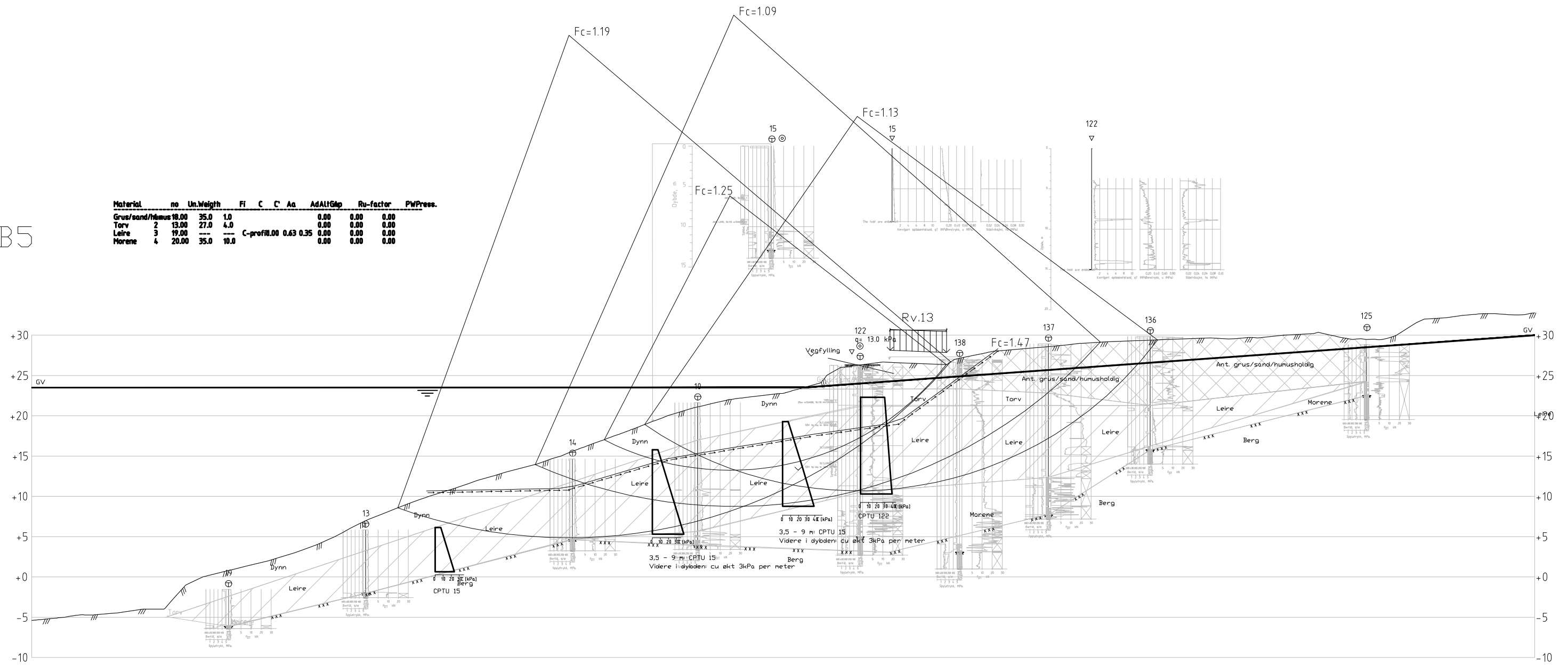
B5



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Gedjert	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for: Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse: 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format: 1:500			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B5, AFI-analyse		Koordinatystem: EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboks: V026			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gedjert av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol				

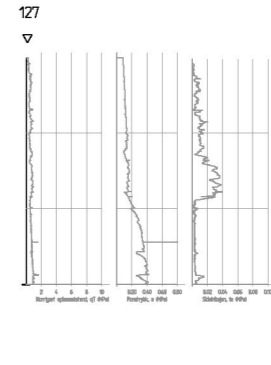
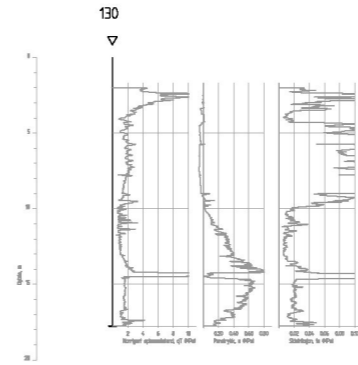
B5

Material	no	Un.Waigh	FI	C	C'	Aa	AdAllGdp	Ru-factor	PW/Press.
Grus/sand/humus	18.00	35.0	1.0				0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0			0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	---	---	C-profil	0.63 0.35	0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0			0.00	0.00	0.00

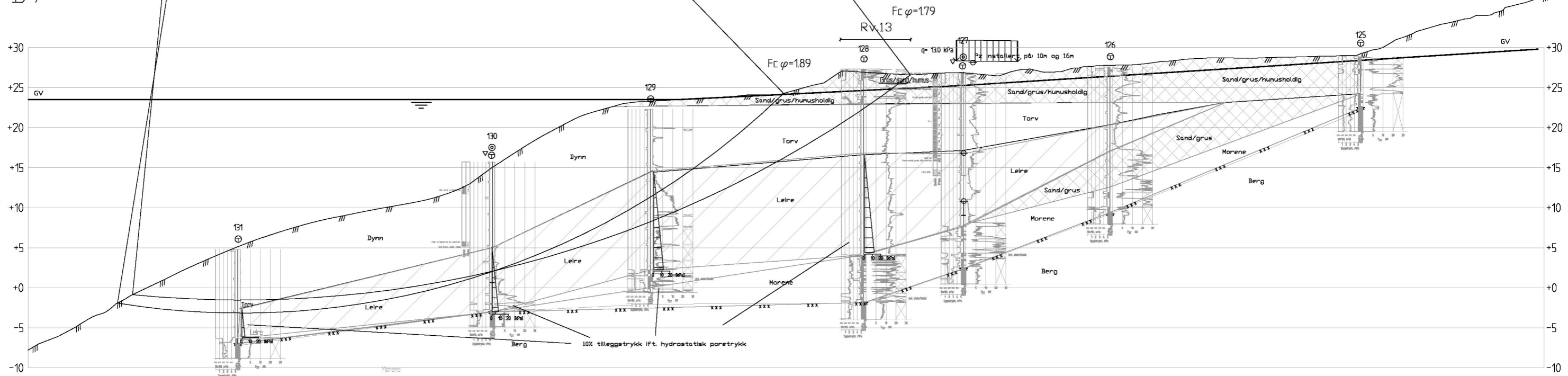


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørb	Kontr	Gedjert	Rev. date
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Produsert av Region vest			
Rv. 13 Kyrkjoesvingen Profil B5, ADP-analyse		Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500			
Utarbeidet av Rolås		Kontrollert av oishol		Godkjent av Konsulentarkiv	
				Koordinat system EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboks V027	

Materiale	no	Un.Weight	F _i	C	C	A _s	A _d	A _p	AllGw	R _u -factor	PwPres
Grus/sand/humus	18.00	35.0	10						0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	29.0	3.0					0.00	0.00	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0					0.00	0.00	0.00

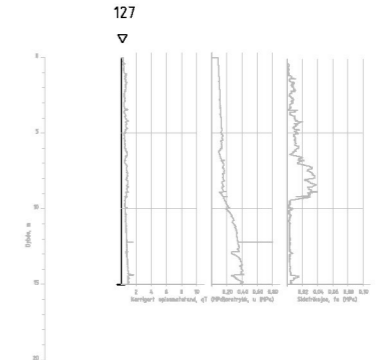
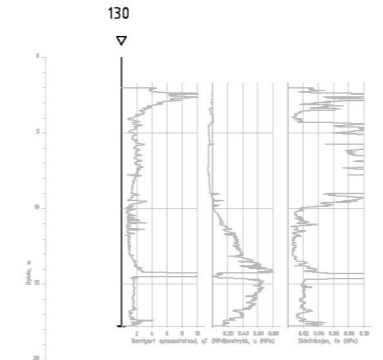
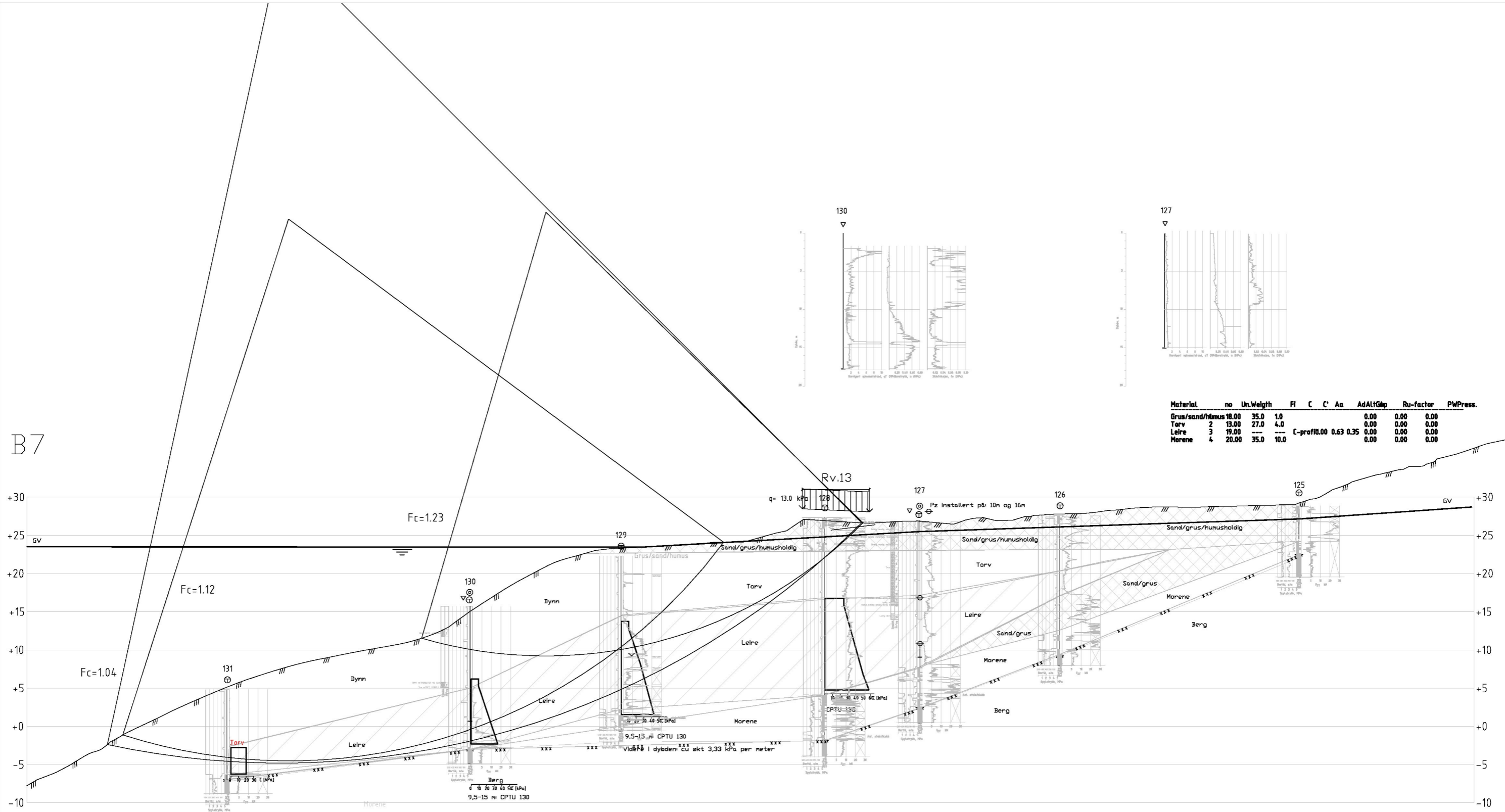


B7



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
 Statera vognveien		Tegningsdato Bestiller Produisert for: Region vest Produsert av Prosjektnummer Prosjektfase/nummer Arkivreferanse: 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format: 1:500			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B7, AFI-analyse		Koordinatystem: EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboksnavn: V028			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol				

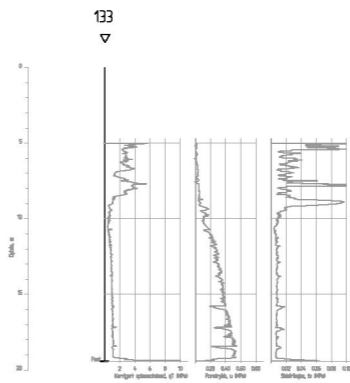
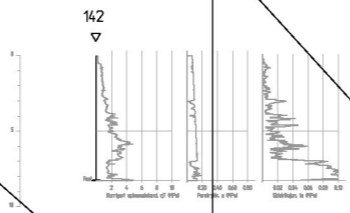
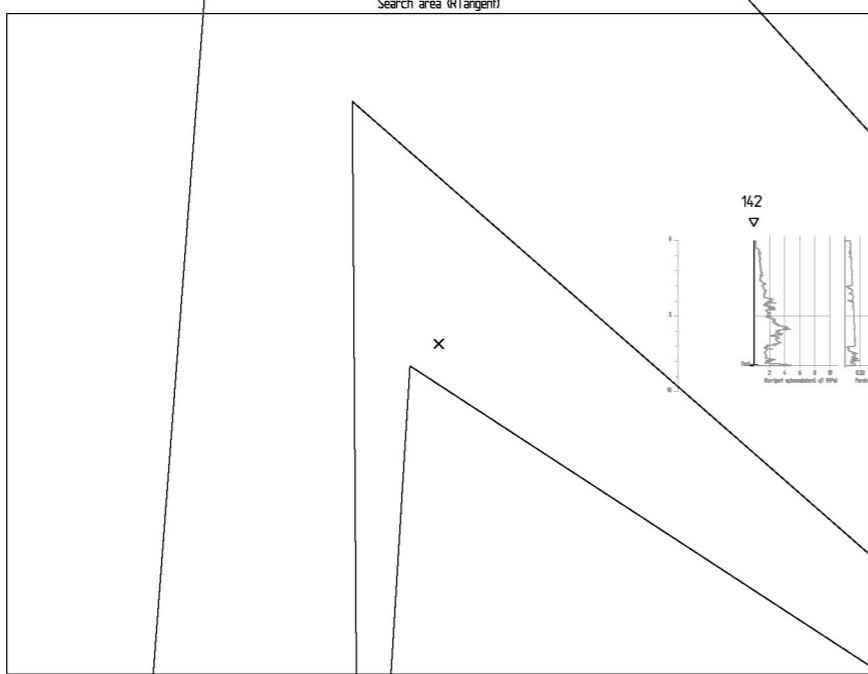
B7



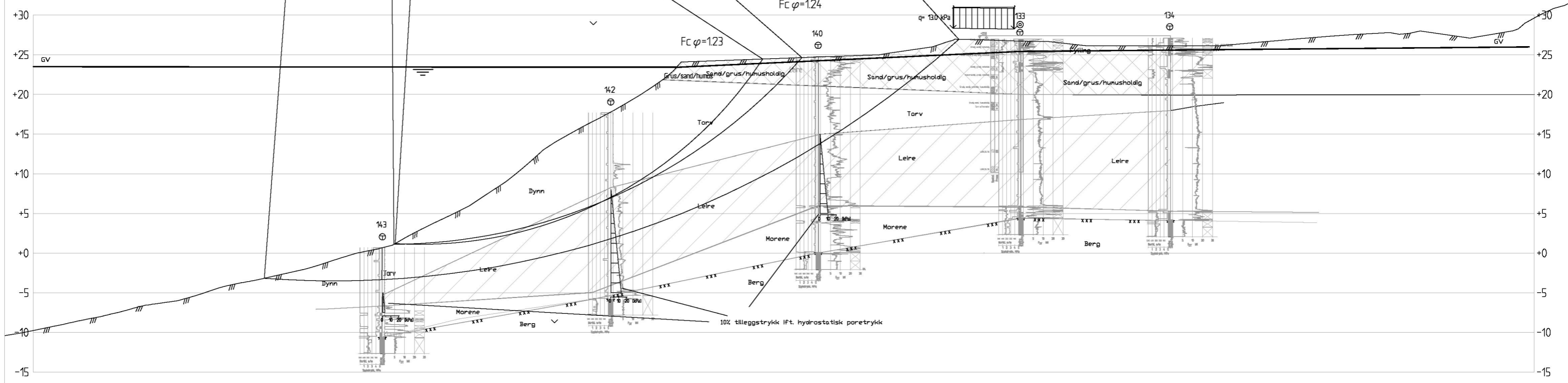
Material	no	Un.Welgh	Fi	C	C'	Aa	AdAltGAp	Ru-factor	PWPress.
Grus/sand/Humus	18.00	35.0	1.0				0.00	0.00	0.00
Torv	2	13.00	27.0	4.0			0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00			C-profil	0.00	0.63	0.35	0.00
Morene	4	20.00	35.0	10.0			0.00	0.00	0.00

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utens	Konstr	Gudjenr	Rev. dato
<p>Stafurus vegvesen</p> <p>Rv. 13</p> <p>Kyrkjesvingen</p> <p>Profil B7, ADP-analyse</p>					
Tegningdato		Region vest			
Bestiller		Produkt av			
Prosjektnummer		Arbeidsreferanse 30273-GEOT-1			
Prosjektfase		Målestokk A3-format 1:500			
Koordnatsystem		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol		Tegningnummer / revisjonsboksrev V029		

B8

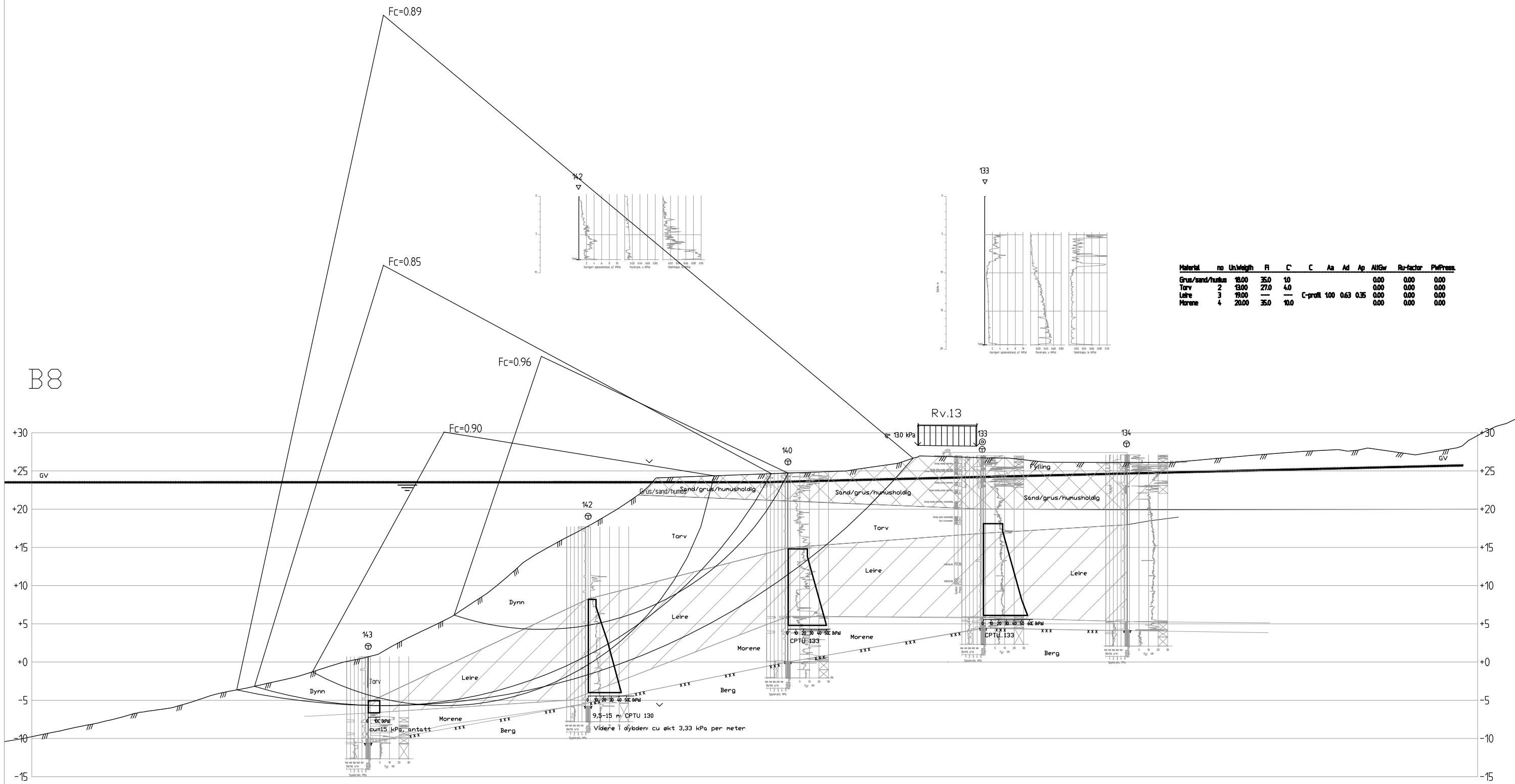


Material	no	Un. Weigh	F	C	C	Aa	Ad	Ap	Al/Ew	Ru-factor	Pl/Press
Grus/sand/humslut	1	18.00	35.0	1.0					0.00	0.00	0.00
Torv	2	18.00	27.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.00	29.0	3.0					0.00	0.00	0.00
Morane	4	20.00	35.0	10.0					0.00	0.00	0.00



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utters	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Statera vegvesen		Tegningsdato Bestiller Produisert for: Region vest Produisert av Prosjektnummer Prosjekt/assnummer Arkivreferanse: 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format: 1:500			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B8, AFI-analyse		Koordinatsystem: EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboks: V030			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	oishol				

B8



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato Bestiller Produsert for Region vest			
Rv. 13 Kyrkjesvingen Profil B8, ADP-analyse		Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30273-GEOT-1 Målestokk A3-format 1:500			
Utarbeidet av rolaoas		Kontrollert av oishol		Godkjent av Konsulentarkiv	
				Koordinatystem EUREF89UTM Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V031	



X6715700

X6715400

X6715500

X6715400

X6715300

X6715200

Generell anbefaling for hele utredet strekning:
 Veg og strandsone må ikke belastes med oppfylling, eller andre byggetiltak som kan forverre stabiliteten
 Det må heller ikke fylles eller utføres tiltak som kan forverre stabiliteten på innsiden av vegen der det er dårlige grunnforhold
 Eventuelle byggetiltak eller oppfyllinger må vurderes av fagkyndig personell (geoteknisk kompetanse)

Avlastning av område anbefales

Slutt utredning

00551EA

00551EA

00551EA

00551EA

00551EA

00551EA

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørk	Konstr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
Rv. 13		Bestiller			
Kyrkjesvingen		Prosjekt for			
Område med anbefalt tiltak		Region vest			
		Prosjekt nummer			
		Prosjekt fase nummer			
		Arkivreferanse			
		30273-GE07-1			
		Målestokk: A1-format			
		1:2000 A3			
		Koordinat system			
		EUREF89UTM			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
rolaas	aishol		Tegningsnummer /		
			revisjonsbokstev		
			V032		

Borhull	Nord	Øst	Z	Løs- masser	Berg	Total- sondering	Prøve- taking	CPTU	Piezo- meter
7	6715405,5	375559,6	26,8	17,5	-	x			
9	6715428,6	375513,3	17,4	16,9	0,7	x			
10	6715429,1	375538,6	21,6	17,8	0,5	x			
13	6715455,5	375506,9	5,9	7,9	0,6	x			
14	6715453,9	375538,4	14,7	10,0	1,4	x			
15	6715452,9	375558,4	19,3	12,9	1,0	x	x	x	
16	6715452,5	375580,5	19,0	12,4	1,4	x			
19	6715481,6	375505,9	-1,5	4,6	0,3	x			
20	6715478,9	375540,5	7,8	6,0	0,7	x			
21	6715476,7	375572,6	13,1	9,0	0,9	x			
25	6715505,6	375508,7	-0,9	7,2	0,2	x			
26	6715503,6	375541,7	5,4	6,6	1,2	x			
27	6715501,1	375578,7	10,9	6,6	0,3	x			
28	6715499,9	375600,3	16,4	10,2	1,1	x			
31	6715529,8	375510,5	0,4	8,5	0,7	x			
32	6715528,7	375543,3	7,7	13,4	0,2	x			
33	6715527,8	375572,3	14,7	13,8	0,6	x			
34	6715526,2	375598,6	22,5	16,6	0,6	x	x	x	
36	6715552,2	375490,6	3,1	16,6	0,6	x			
41	6715572,7	375485,3	5,2	13,2	0,3	x			
43	6715576,7	375522,8	14,3	16,5	-	x			
45	6715579,9	375558,8	21,2	16,9	-	x			
46	6715594,7	375482,8	7,2	11,1	0,4	x			
48	6715601,6	375522,4	17,1	15,3	-	x			
50	6715605,2	375553,0	23,3	15,5	-	x			
51	6715618,8	375488,9	11,0	14,2	0,2	x			
52	6715622,9	375508,7	16,1	13,1	0,2	x			
54	6715629,6	375544,0	23,7	16,1	0,8	x			
55	6715644,7	375499,3	20,2	18,9	0,3	x	x	x	
57	6715649,0	375523,4	23,5	17,1	0,2	x			
58	6715670,9	375505,0	23,3	18,3	0,1	x			
101	6716067,6	375394,7	27,7	6,5	3,0	x			
102	6715982,8	375415,0	27,1	17,6	-	x			
103	6715930,2	375415,1	27,3	13,6	2,0	x			
104	6715816,1	375438,2	25,7	19,8	1,9	x			
105	6715728,3	375491,4	25,1	17,4	1,9	x			
106	6715675,4	375528,4	26,4	15,3	1,8	x	x	x	
109	6715628,7	375560,2	26,9	15,5	2,1	x			
110	6715566,6	375597,5	26,9	19,9	2,0	x			
111	6715593,7	375586,3	27,0	18,9	2,0	x			
112	6715591,4	375582,2	27,0	19,4	2,0	x	x		
113	6715501,7	375634,4	26,5	9,3	2,1	x			
114	6715550,1	375612,4	26,8	17,6	2,0	x			
115	6715546,0	375606,4	26,4	17,7	2,0	x			
116	6715524,4	375618,3	26,4	19,7	2,1	x		x	
117	6715506,7	375657,2	27,0	3,5	1,7	x			
118	6715501,2	375622,4	26,0	13,1	2,0	x			
119	6715477,7	375621,5	26,0	9,6	2,0	x			
120	6715446,4	375613,7	26,7	10,7	2,0	x			
121	6715456,0	375605,8	26,2	15,1	2,0	x			

122	6715439,8	375587,2	26,3	21,4	2,3	x	x	x	
123	6715425,8	375565,4	26,5	21,7	2,0	x			
124	6715433,0	375595,1	26,5	16,0	2,1	x	x		
125	6715381,2	375606,5	28,8	6,4	3,0	x			
126	6715629,6	375575,3	27,6	18,4	1,3	x			
127	6715384,4	375557,0	26,8	24,4	2,0	x	x	x	x
128	6715390,5	375544,8	27,3	29,2	2,1	x			
129	6715389,9	375518,1	22,3	22,9	-	x			
130	6715387,2	375498,3	15,7	18,7	1,9	x	x	x	
131	6715387,2	375466,5	4,8	11,8	1,8	x			
133	6715347,6	375550,1	27,0	22,6	2,1	x	x	x	
134	6715346,3	375544,9	27,1	23,0	2,0	x			
135	6715470,4	375636,8	26,7	5,0	2,9	x			
136	6715405,4	375591,5	29,9	14,1	1,8	x			
137	6715407,1	375576,7	28,9	21,3	0,5	x			
138	6715412,5	375555,8	27,0	24,0	2,1	x			
139	6715287,2	375553,5	26,5	14,9	2,0	x			
140	6715365,6	375524,1	24,8	24,8	2,1	x			
141	6715339,3	375530,1	24,8	26,5	1,2	x	x	x	
142	6715344,2	375496,1	17,7	23,5	2,0	x		x	
143	6715344,6	375463,6	0,7	11,4	2,0	x			
144	6715418,0	375494,3	9,4	10,8	1,5	x			

Bor-hull	Dybde	Type prøve	Rutine	Korng	Tre-aksial	Ødo-meter	Von Post	Gløde-tap	Bilde	Kommentar
15	4-5	54 mm								Tom prøve
15	6-7	54 mm	x					x		
15	9-10	54 mm	x					x	x	
34	2-3	54 mm	x					x	x	
34	5-6	54 mm	x					x	x	
55	3-4	54 mm	x					x	x	50 cm prøve
55	7-8	54 mm	x	x				x	x	
55	10-11	54 mm	x					x	x	
106	0-1	Pose	x	x				x	x	
106	1-1,5	Pose	x	x				x	x	
106	1,5-2	Pose	x	x				x	x	
106	2-2,8	Pose	x	x				x	x	
106	2,8-3	Pose	x				x	x	x	
106	3-4	Pose	x				x	x	x	
106	4-4,6	Pose	x				x	x	x	
106	4,6-5	Pose	x	x				x	x	
106	6-7	54 mm	x					x	x	
106	9-10	54 mm	x		x				x	
112	0-1	Pose	x	x				x	x	
112	1-2	Pose	x	x				x	x	
112	2-3	Pose	x	x				x	x	
112	3,2-4	Pose	x	x				x	x	
112	4-5	54 mm								Tom prøve
112	5-6	54 mm								Tom prøve
112	4-5	Pose	x					x	x	
112	5-5,5	Pose	x					x	x	
112	5,5-6	Pose	x					x	x	
122	4,2-5	54 mm	x	x				x	x	
122	6-7	54 mm								Tom prøve
122	7-8	54 mm	x		x			x		
122	9-10	54 mm								Tom prøve
122	10-11	54 mm	x	x		x			x	
122	12-13	54 mm			x					mangler 12cm
124	0-1	Pose	x	x				x	x	
124	1-2	Pose	x	x				x	x	
124	2-2,6	Pose	x	x				x	x	
124	2,6-3	Pose	x	x				x	x	
124	3-3,5	Pose	x	x				x	x	
124	4-5	Pose	x	x				x	x	
124	5-6	Pose	x	x				x	x	
124	6-6,7	Pose	x	x				x	x	
124	6,7-7	Pose	x	x				x	x	
127	0-1	Pose	x	x				x	x	
127	1-2	Pose	x	x				x	x	
127	2-3	Pose	x	x				x	x	
127	3-4	Pose	x	x				x	x	
127	4-5	Pose	x				x	x	x	
127	5-6	Pose	x				x	x	x	
127	6-7	Pose	x				x	x	x	
127	7-8	Pose	x				x	x	x	

127	8-9	Pose	x				x	x	x	
127	9-10	Pose	x				x	x	x	
127	10-10,6	Pose	x	x				x	x	
127	10,6-10,8	Pose	x	x				x	x	
127	10,8-11	Pose	x	x				x	x	
127	12-13	54 mm	x			x		x	x	
130	3-4	mm	x				x	x	x	21 cm prøve
130	10-11	54 mm	x	x				x	x	
133	0-1	Pose	x	x				x	x	
133	1-1,8	Pose	x	x				x	x	
133	1,8-2	Pose	x	x				x	x	
133	2-2,5	Pose	x	x				x	x	
133	3,5-4	Pose	x	x				x	x	
133	4,5-5	Pose	x	x				x	x	
133	6-7	Pose	x	x				x	x	
133	8-8,5	Pose	x	x				x	x	
133	8,5-9	Pose	x				x	x	x	
133	11-12	54 mm	x		x					
133	12-13	54 mm								RESERVERT
133	14-15	54 mm	x	x				x	x	mangler 45cm
133	16-17	54 mm	x						x	
141	0-1	Pose	x	x				x	x	
141	1-2	Pose	x	x				x	x	
141	2-3	Pose	x	x				x	x	
141	3-4	Pose	x	x				x	x	
141	4-5	Pose	x	x				x	x	

Laboratorieresultater
Prøver analysert av Multiconsult, 54 mm

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7	ANT. LEIRE, SILTIG							1,89	50	1,2	0,6						15
8																	
9																	
10	ANT. LEIRE, SILTIG m/ SANDSIKT							1,91	48	1,1	0,8						16
																	14

Symboler:

Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)

Vanninnhold
 Omrørt konus
 ρ = Densitet
 T = Treaksialforsøk
 Plastisitetsindeks, Ip
 Uomrørt konus
 S_t = Sensitivitet
 Ø = Ødometerforsøk
 ρ_s = 2,75 g/cm³
 K = Komgradering
 Grunnvannstand: m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 15
STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato: 2017-08-15

RV.13 KYRKJESVINGEN
Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

HN

Godkjent:

HTE

Oppdragsnummer:

617405

Tegningsnr.:

RIG-TEG-010

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser										ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	10				20	30	40	50			
1																							
2																							
3	TORV, m/ TRERESTER ANT. SANDIG, SILTIG														1,43	75	7,3						
4																							
5																							
6	TORV, m/ TRERESTER ANT. SILTIG														1,22	85	15,4						
7																							
8																							
9																							
10																							

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

 ρ = Densitet

 S_t = Sensitivitet

 Plastisitetsindeks, I_p


Uomrørt konus

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Komgradering

 ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 34
STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

2017-08-15
RV.13 KYRKJESVINGEN
Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

HN

Godkjent:

HTE

Oppdragsnummer:

617405

Tegningsnr.:

RIG-TEG-011

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser										ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)			
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	10				20	30	40	50					
5	TORV, m/ TRERESTER														1,06	90	23,7								
10	LEIRE, SILTIG		K												1,79	55	1,5	0,4	0,4						23
15	ANT. LEIRE, SILTIG														1,91	49	1,6	1,0	1,3						15
20																								12	

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

 ρ = Densitet

 S_t = Sensitivitet

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Komgradering

 ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 55
STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

2017-08-15
RV.13 KYRKJESVINGEN
Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

HN

Godkjent:

HTE

Oppdragsnummer:

617405

Tegningsnr.:


RIG-TEG-012

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser											ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)		
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	10	20				30	40	50					
5	TORV 20cm m ³ SANDIG, SILTIG MATERIALE I BUNN		K														1,37	73	15,4						
	ANT. LEIRE, SILTIG m/ SJIKT OG LAG AV SAND OG SILT		T														1,92	50							16 12
10	SILT, LEIRIG		K														1,96	47	1,5						17 9
	ANT. LEIRE, SILTIG m/ SJIKT OG LAG AV SAND OG SILT		T														1,95	48							9 14
15																									
20																									

Symboler:

 Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)

 Vanninnhold

 Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Komgradering

ρ_s : 2,77 g/cm³
 Grunnvannstand: 2,0 m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

 Plastisitetesindeks, Ip

 Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull: **PR 122**

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Date: 2017-08-17

RV.13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **NJN**

Kontrollert: **HN**

Godkjent: **HTE**

Oppdragsnummer: **617405**

Tegningsnr.: **RIG-TEG-013**

Rev. nr.: **00**

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
				kt. +													
5																	
10																	
13	ANT. LEIRE, SILTIG m/ SANDSIKT HUMUSHOLDIG	Ø						1,91	48	2,0	▼ 1,6	▼					13
18											▼ 1,5	○	▼				
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)

- Vanninnhold
- ▼ Omrørt konus
- Plastisitetsindeks, Ip
- ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

- T = Treaksialforsøk
- Ø = Ødometerforsøk
- K = Komgradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 127

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Date:

2017-08-15

RV.13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

HN

Godkjent:

HTE

Oppdragsnummer:

617405

Tegningsnr.:

RIG-TEG-014

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
				kt. +													
5																	
10																	
	ANT. LEIRE, SILTIG		T					1,89	49	0,7	1,7						18 18
15	LEIRE, SILTIG		K					1,85	51	1,5	0,6						37
	ANT. LEIRE, SILTIG							1,99	45		1,4						17 35
20																	

Symboler:

Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)

Vanninnhold

Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Komgradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: 2,0 m
 Borbok:
 Lab-bok: Digital

Plastisitetesindeks, Ip

Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull: **PR 133**

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Date: 2017-08-17

RV.13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

HN

Godkjent:

HTE

Oppdragsnummer:

617405

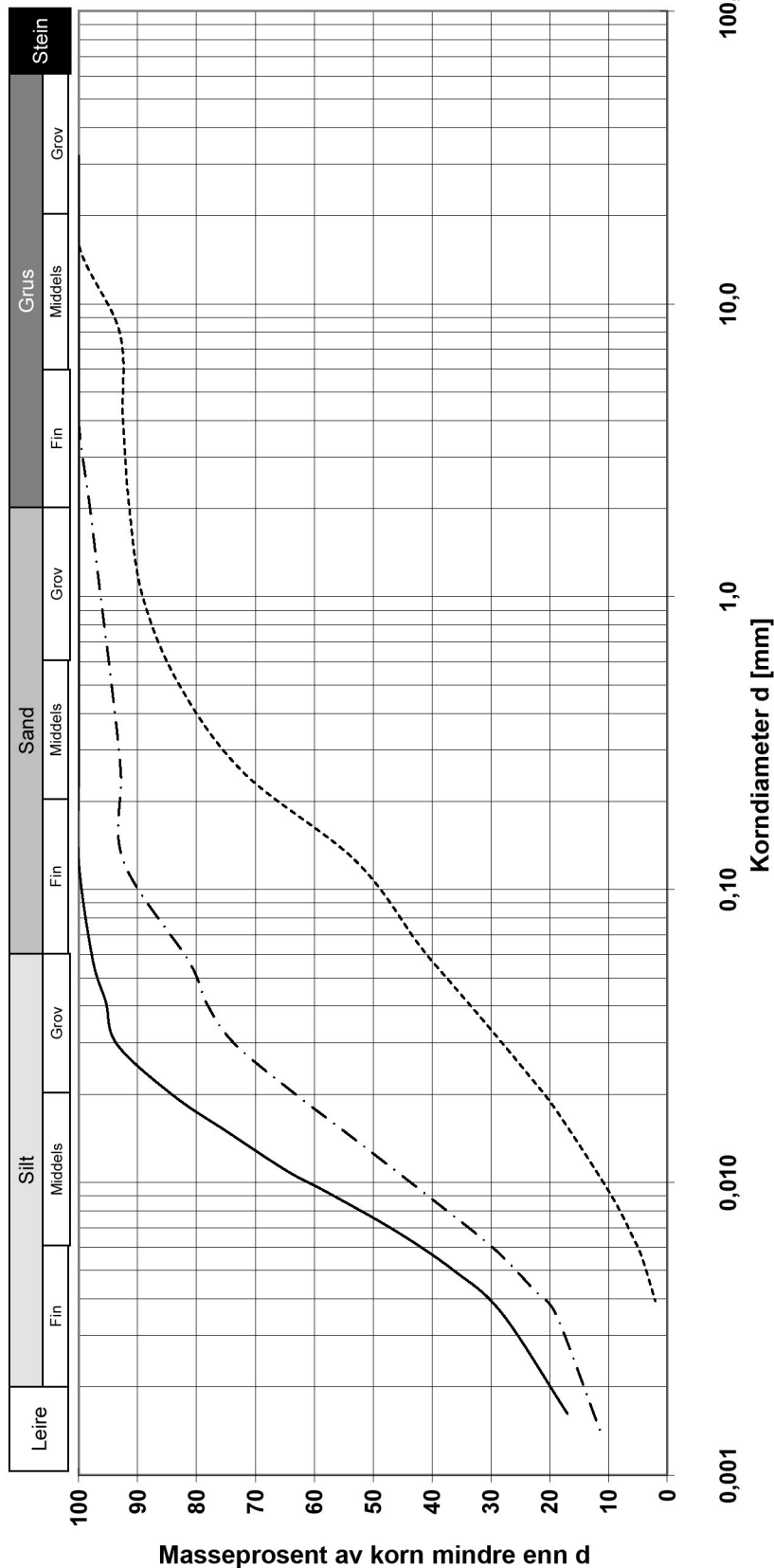
Tegningsnr.:

RIG-TEG-016

Rev. nr.:

00

KORNGRADERINGSKURVE



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.:	DYBDE m (KOTE)	JORDARTSBETEGNELSE	w [%]	O _{GL} [%]	ANMERKNING	METODE		
							TØRR- SIKT	HYDR, F,DROP	VÅT+TØRR SIKT
—	PR 55	7,1	Leire, siltig	45,2	1,6			X	
- - -	PR 122	4,6	Sandlig, siltig materiale	25,9			X		
- · -	PR 122	10,2	Silt, leirig	35,1	1,5			X	

STATENS VEGVESEN REGION VEST
RV.13 KYRKJESVINGEN

Boring nr.
PR 55 og 122

Tegningens filnavn
RIG-TEG-060

KORNGRADERING

Borplan nr.

Borbok/Lab.bok
/Digital

Multiconsult

Multiconsult AS

Nesttunbrekka 95
5221 BERGEN
Tlf.: 55 623700

Dato
09.08.2017

Tegnet
NJN

Kontrollert
HN

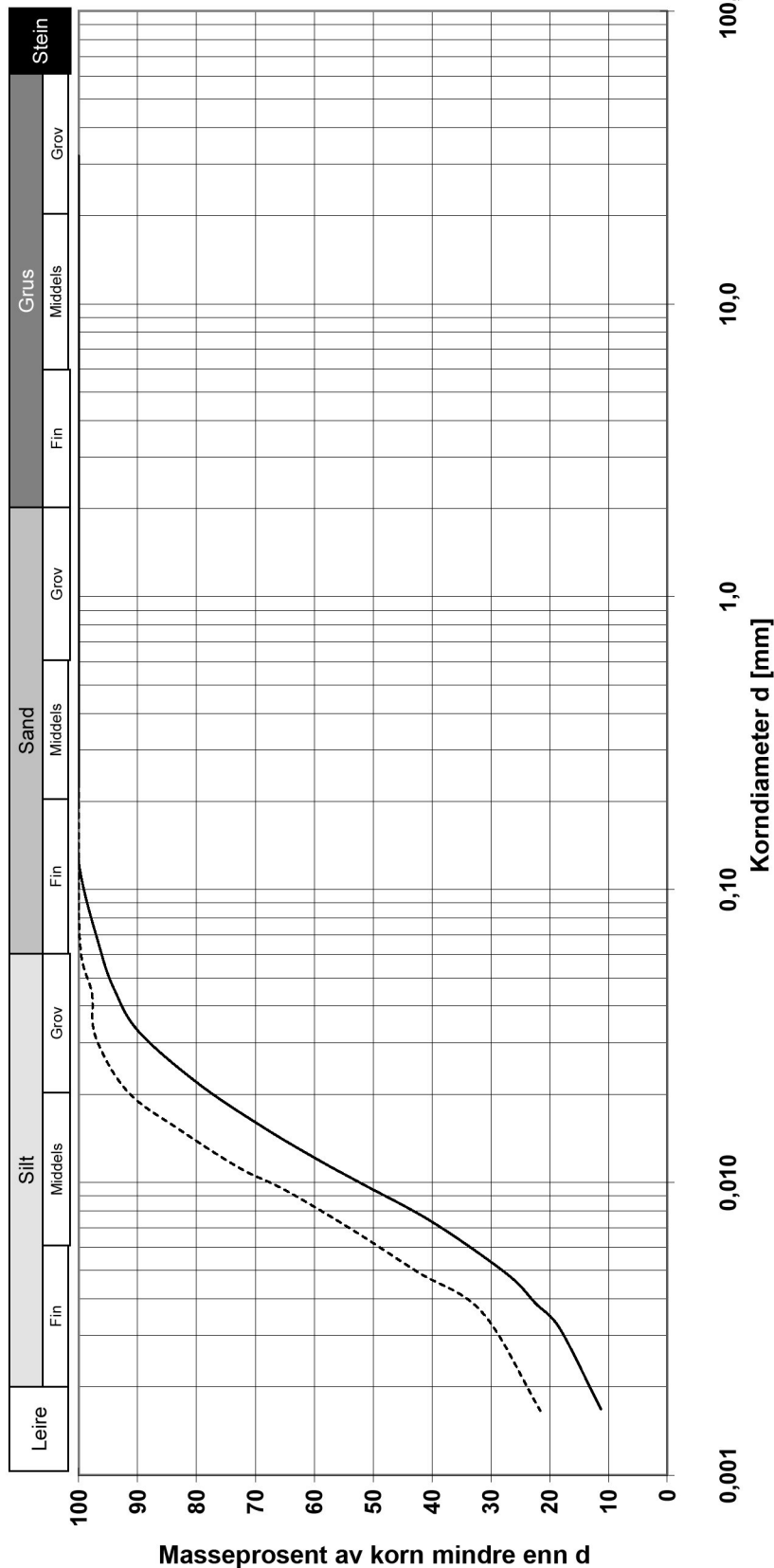
Godkjent
HTE

Oppdrag nr.
617405

Tegning nr.
RIG-TEG-060

Rev.
00

KORNGRADERINGSKURVE



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.:	DYBDE m (KOTE)	JORDARTSBETEGNELSE	w [%]	O _{GL} [%]	ANMERKNING	METODE		
							TØRR- SIKT	HYDR, F,DROP	VÅT+TØRR SIKT
—	PR 130	10,75m	Silt, leirig	43,9				X	
- - -	PR 133	14,25m	Leire, siltig	35,4				X	

STATENS VEGVESEN REGION VEST
RV.13 KYRKJESVINGEN

Boring nr.
PR 130 og 133

Tegningens filnavn
617405-RIG-TEG-061

KORNGRADERING

Borplan nr.

Borbok/Lab.bok
/Digital

Multiconsult

Multiconsult AS
Nesttunbrekka 99
5221 BERGEN
Tlf.: 55 623700

Dato
07.08.2017

Tegnet
NJN

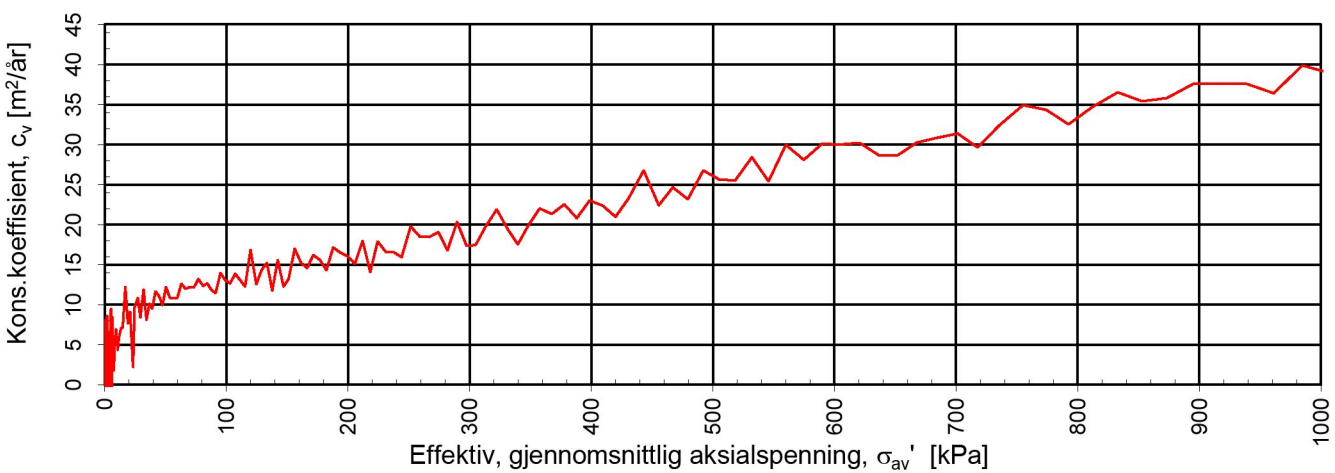
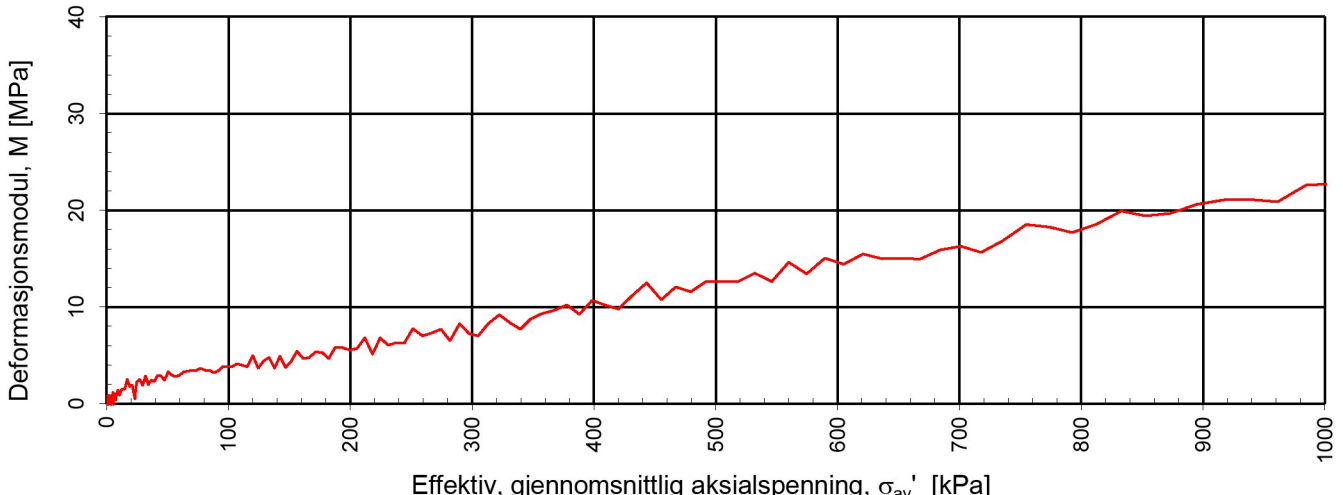
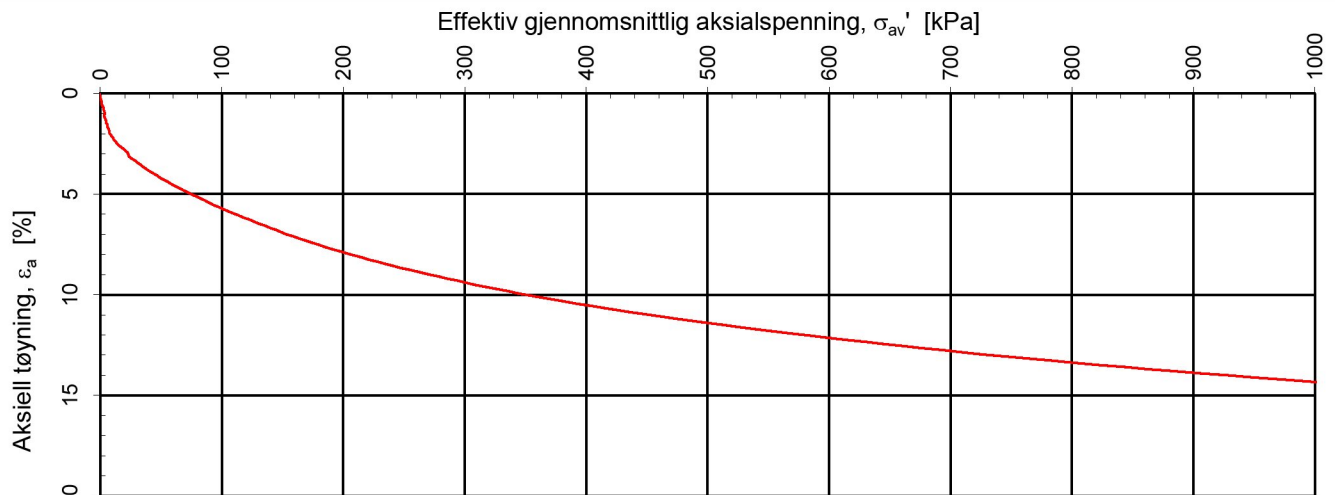
Kontrollert
HN

Godkjent
HTE

Oppdrag nr.
617405

Tegning nr.
RIG-TEG-061

Rev.
00



STATENS VEGVESEN REGION VEST
RV.13 KYRKJESVINGEN

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:
617405-RIG-TEG-075.1



MULTICONSULT AS
 Nesttunbrekka 99,
 5221 NESTTUN
 Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato:
25.06.2017

Dybde, z (m):
10,40

Borpunkt nr.:
122

Forsøknr.:
1

Tegnet av:
NJN

Kontrollert:
ADS

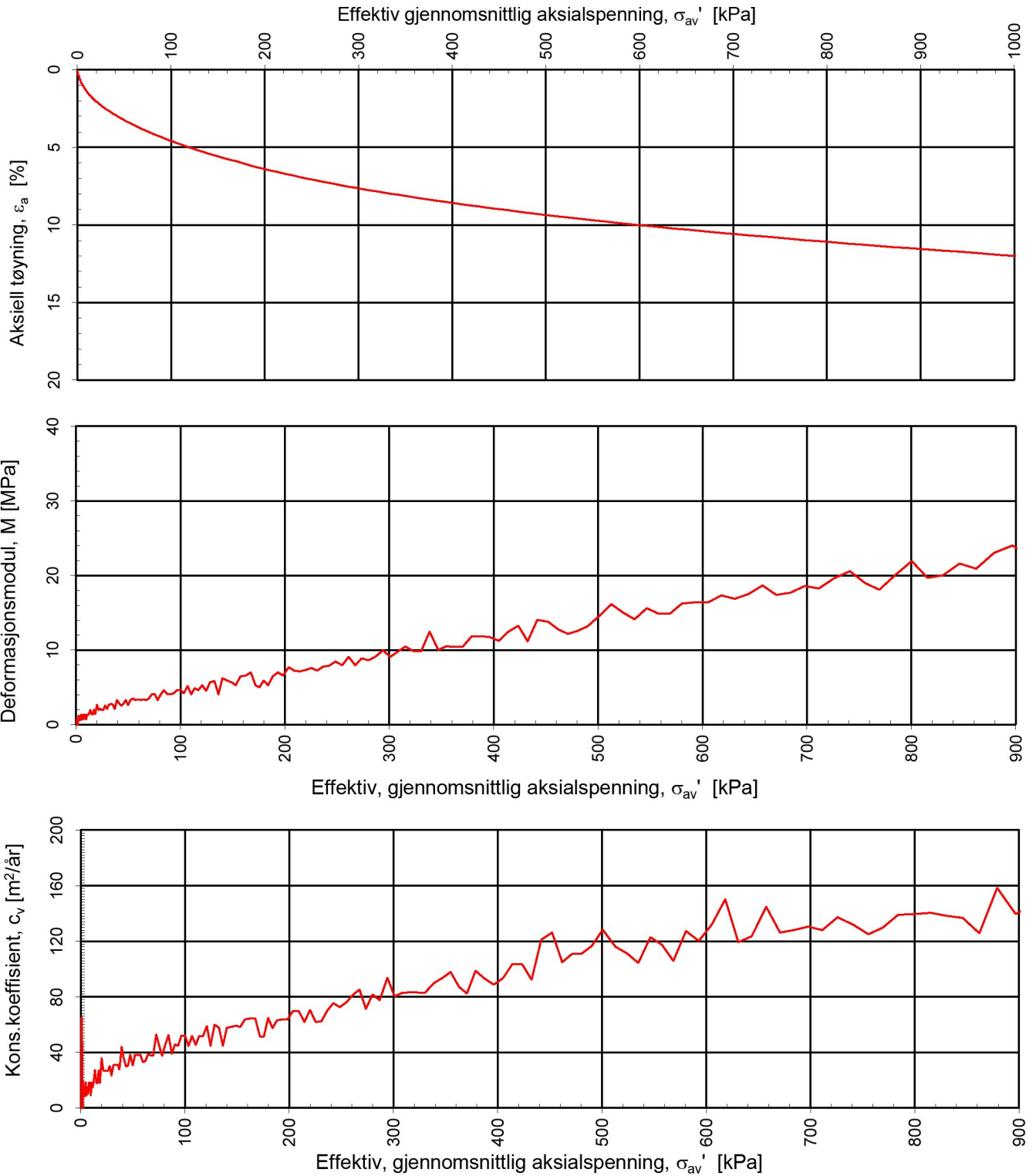
Godkjent:
ADS

Oppdrag nr.:
617405

Tegning nr.:
RIG-TEG-075.1

Prosedyre:
CRS

Programrevisjon:
09.10.2015



STATENS VEGVESEN REGION VEST
RV.13 KYRKJESVINGEN

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:
617405-RIG-TEG-075.2

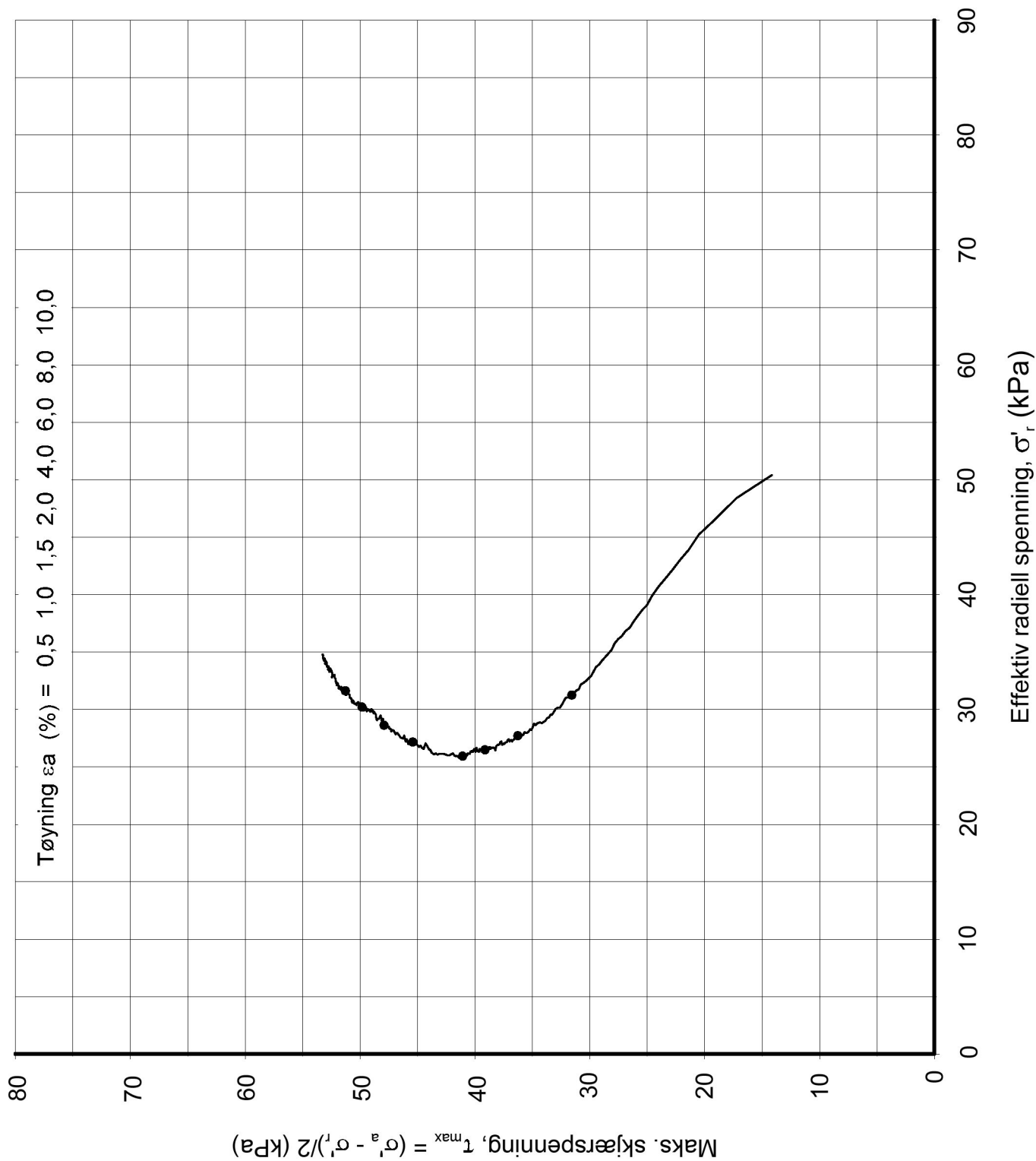
MULTICONSULT AS
 Nesttunbrekka 99,
 5221 NESTTUN
 Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato: 26.06.2017	Dybde, z (m): 12,14	Borpunkt nr.: 127
Forsøknr.: 1	Tegnet av: NJN	Kontrollert: ADS
Oppdrag nr.: 617405	Tegning nr.: RIG-TEG-075.2	Prosedyre: CRS

Multi
consult

Godkjent:
ADS

Programrevisjon:
09.10.2015



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 7,45 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,14 \%$
 Gvs. = 2 m $\Delta e/e_0 (-) = 0,060$
 $w_i = 40,0 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 80,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 76,6 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 48,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:
06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS

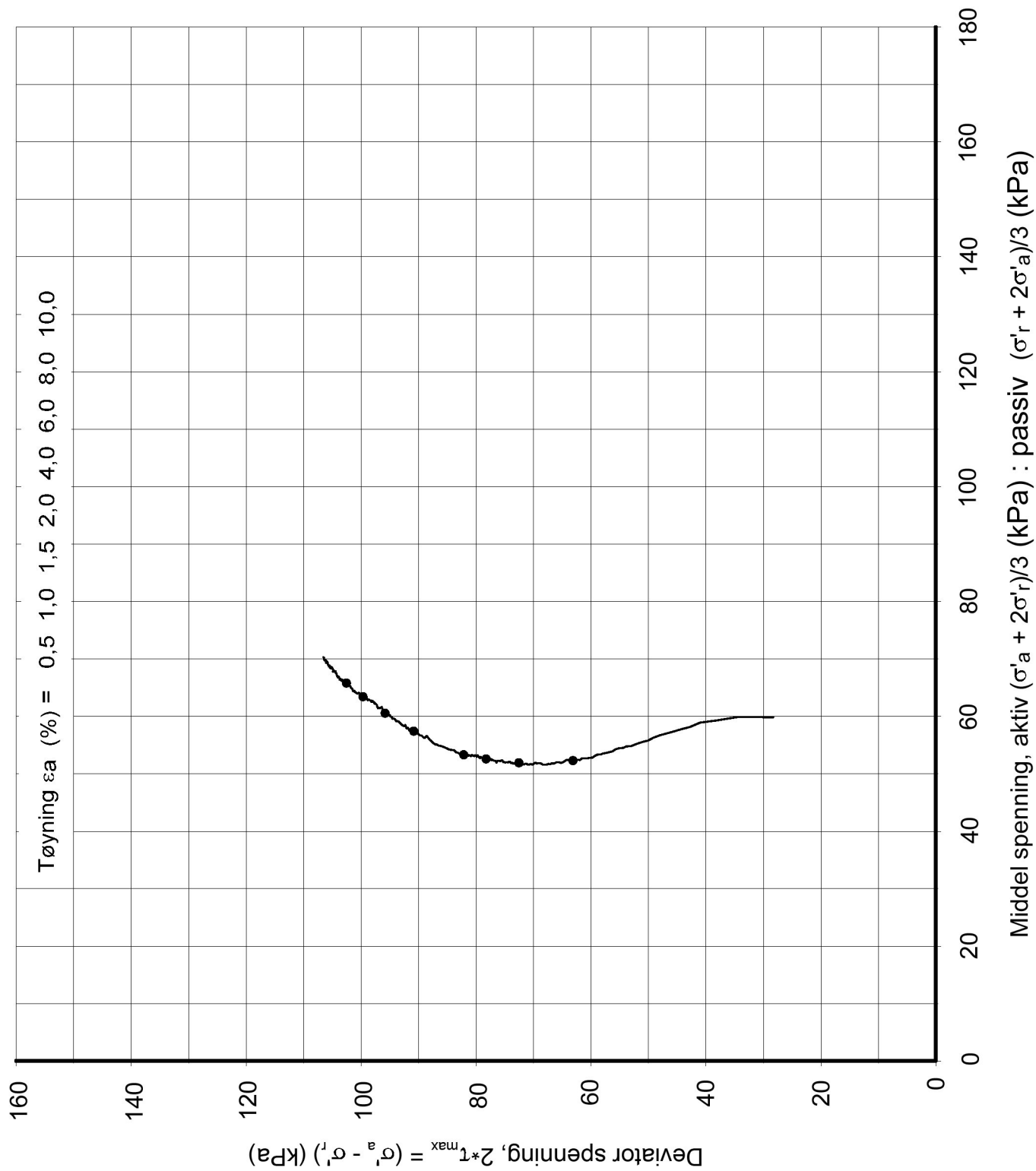
Kontrollert:
SIOR

Godkjent:
HST

Oppdragsnr:
617405

Tegning nr.:
RIG-TEG-090.1

Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 40,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 80,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 76,6 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,14 \%$		$\sigma'_{rc} = 48,7 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,060$		

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato: 06.07.2017

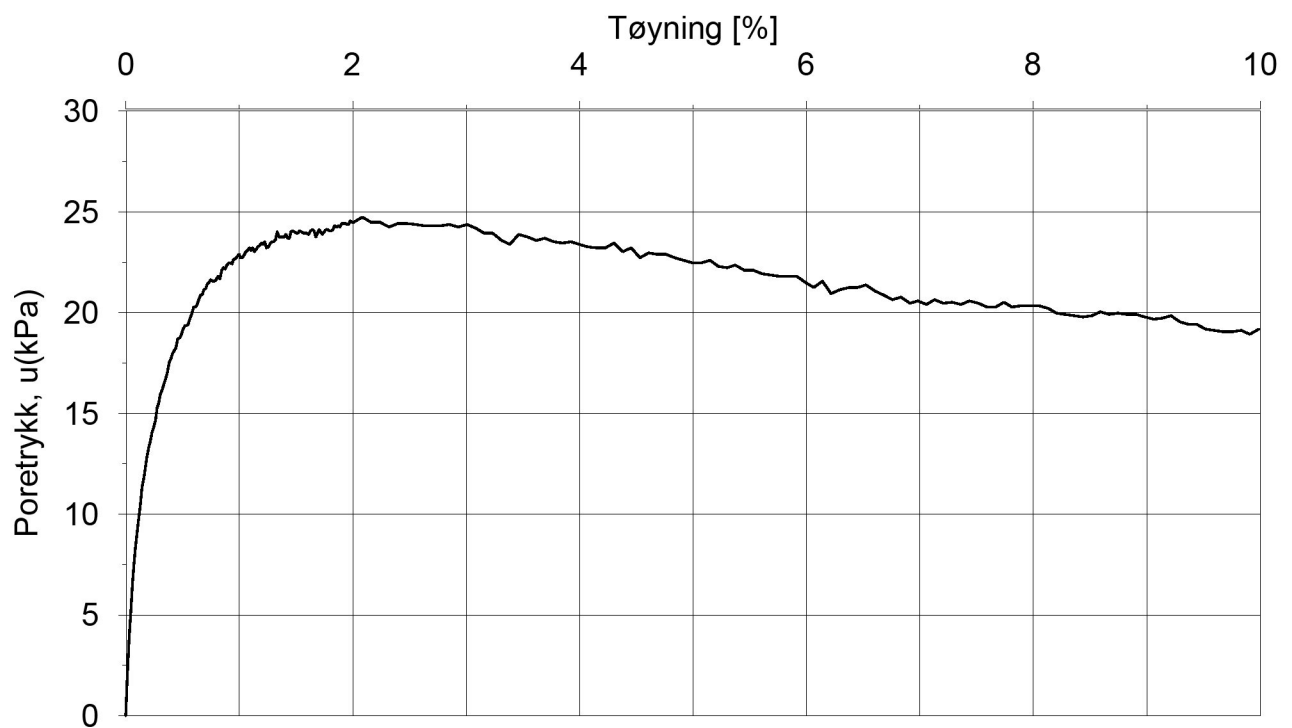
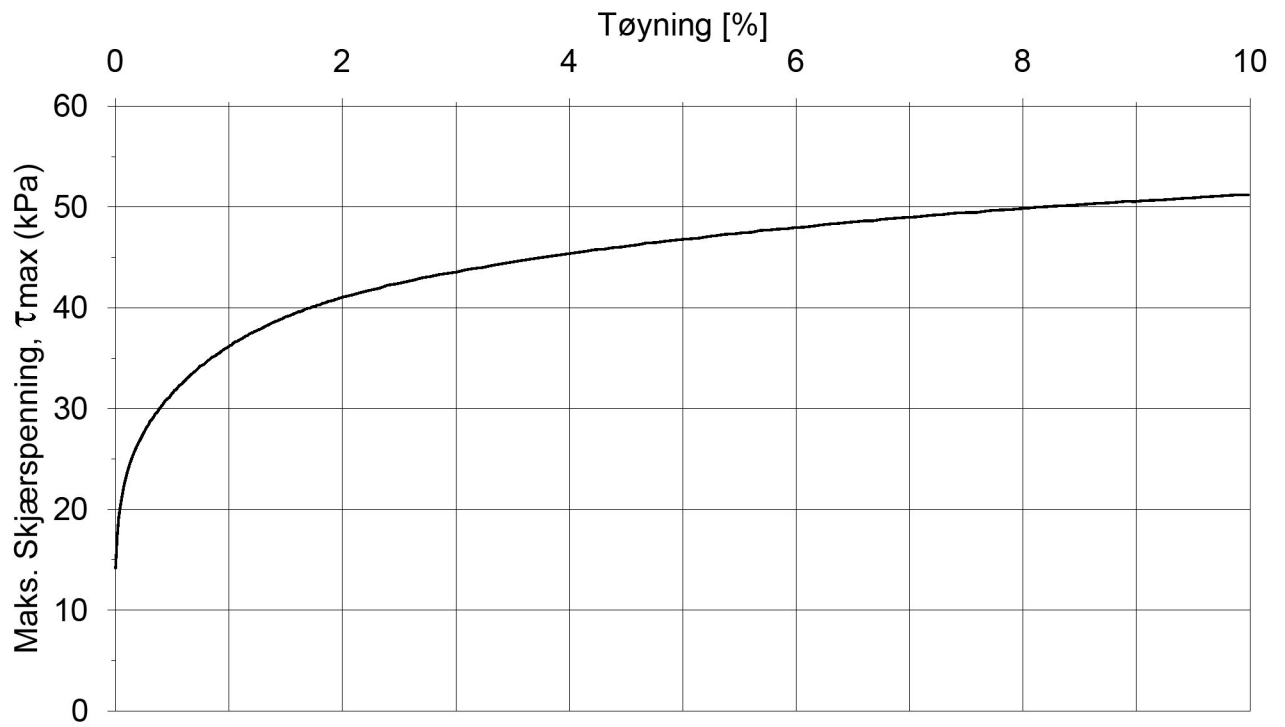
RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
617405

Kontrollert: SIOR
Tegning nr.: RIG-TEG-090.2

Godkjent: HST
Rev nr.: 00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 40,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 80,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,14 \%$	$\sigma'_{ac} = 76,6 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,060$	$\sigma'_{rc} = 48,7 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

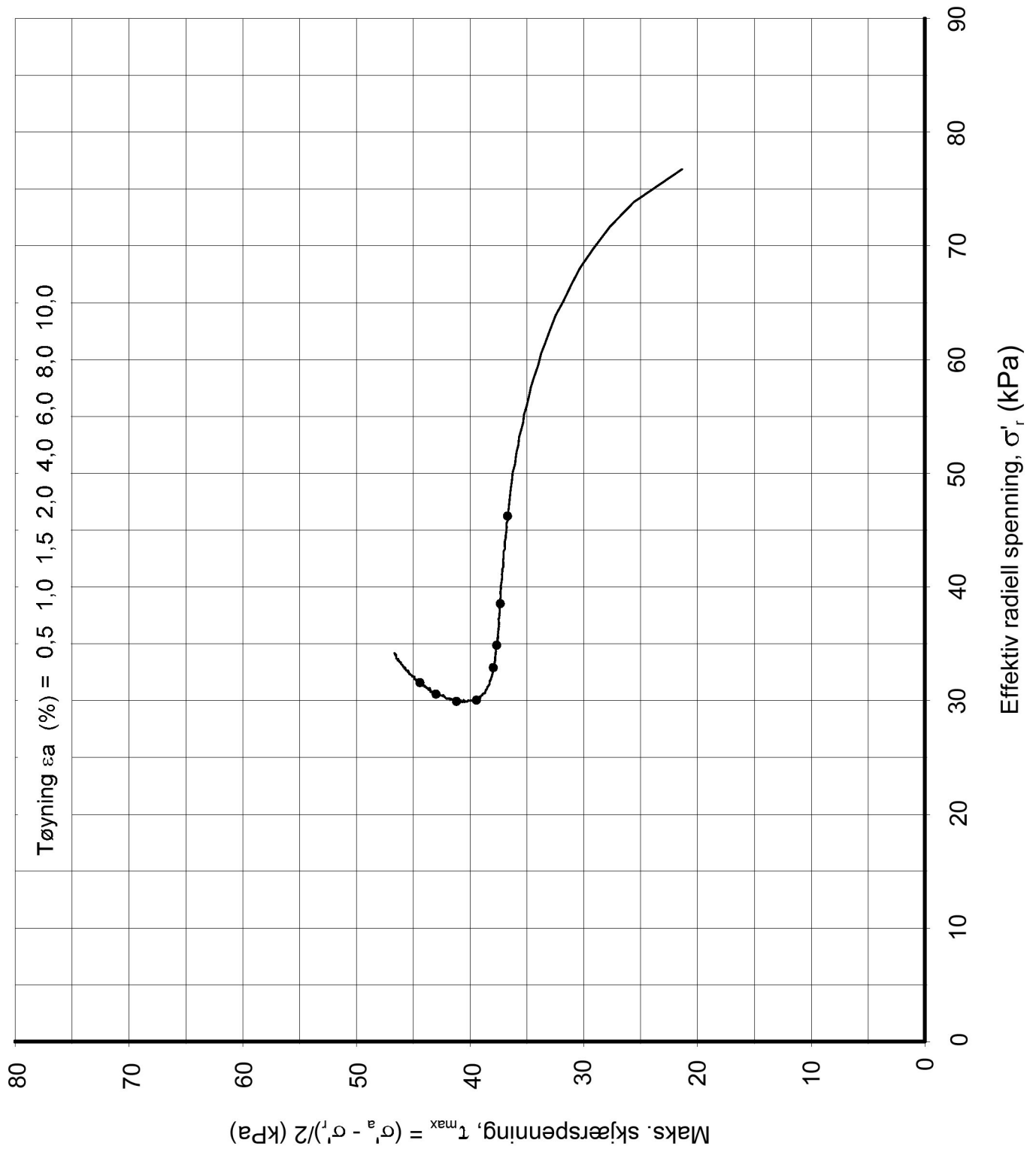
617405

Tegning nr.:

RIG-TEG-090.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 35,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 120,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,40 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,72 \%$	$\sigma'_{ac} = 119,3 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,119$	$\sigma'_{rc} = 77,4 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	Tan. $\phi_f = -$
	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:
04.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS

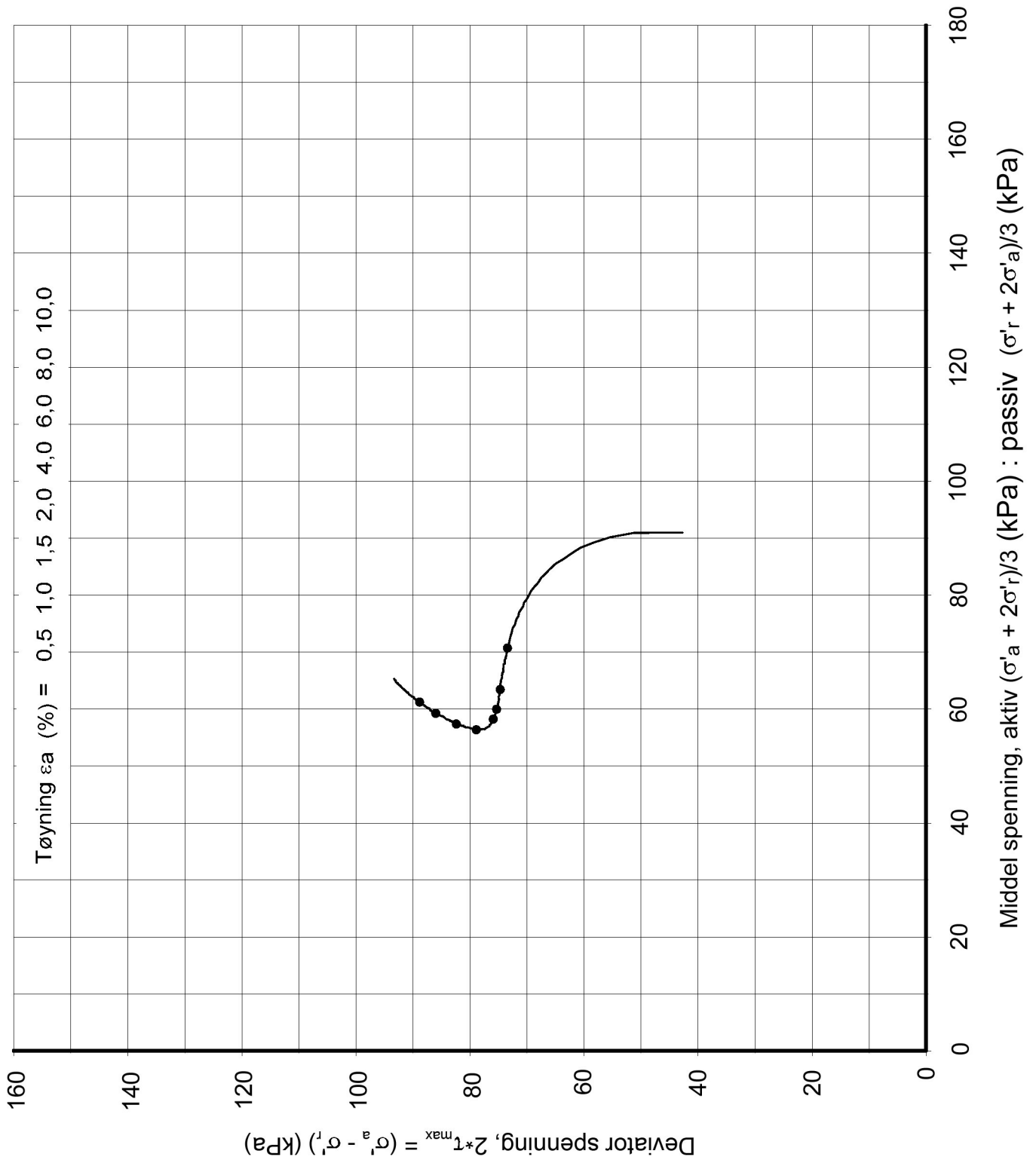
Kontrollert:
SIOR

Godkjent:
HST

Oppdragsnr:
617405

Tegning nr.:
RIG-TEG-091.1

Rev nr.
00



Forsøksdata

Dybde: 12,40 m	$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 35,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 120,0 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,72 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 119,3 \text{ kPa}$
	$\Delta e/e_0 (-) = 0,119$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 77,4 \text{ kPa}$
		Tan. $\phi_f = -$	
		Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato: 04.07.2017

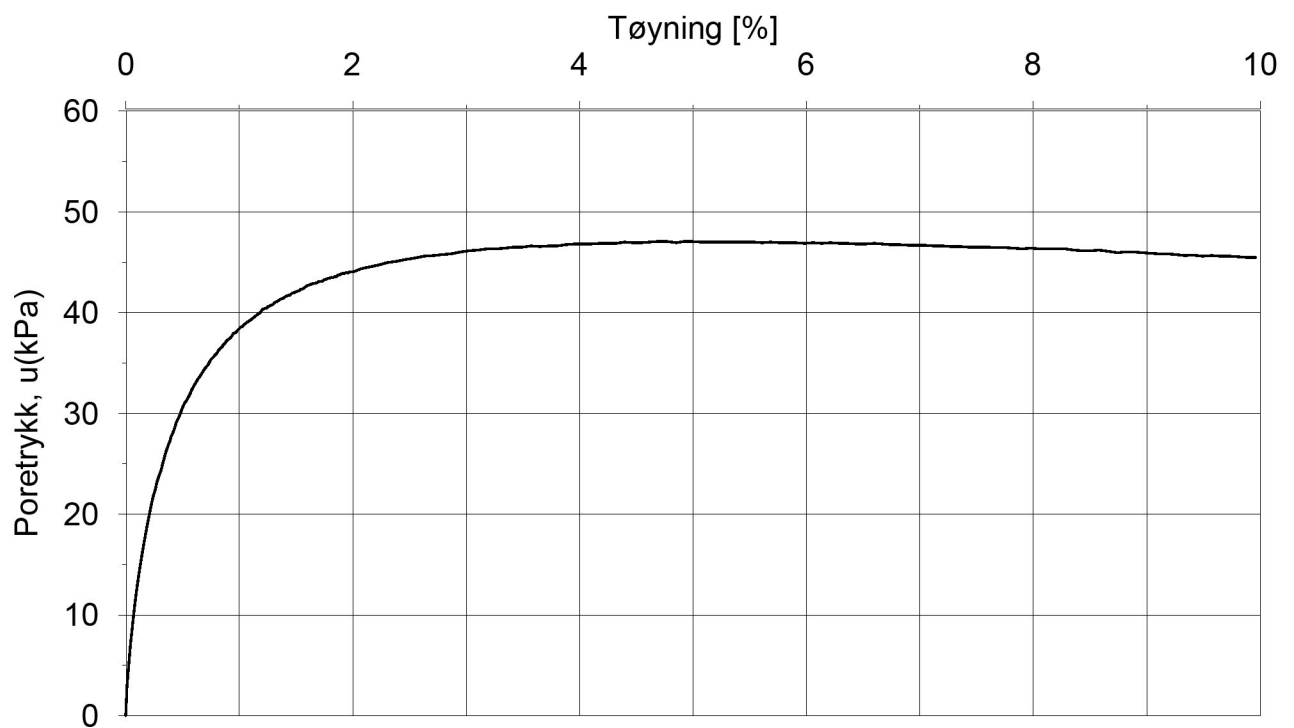
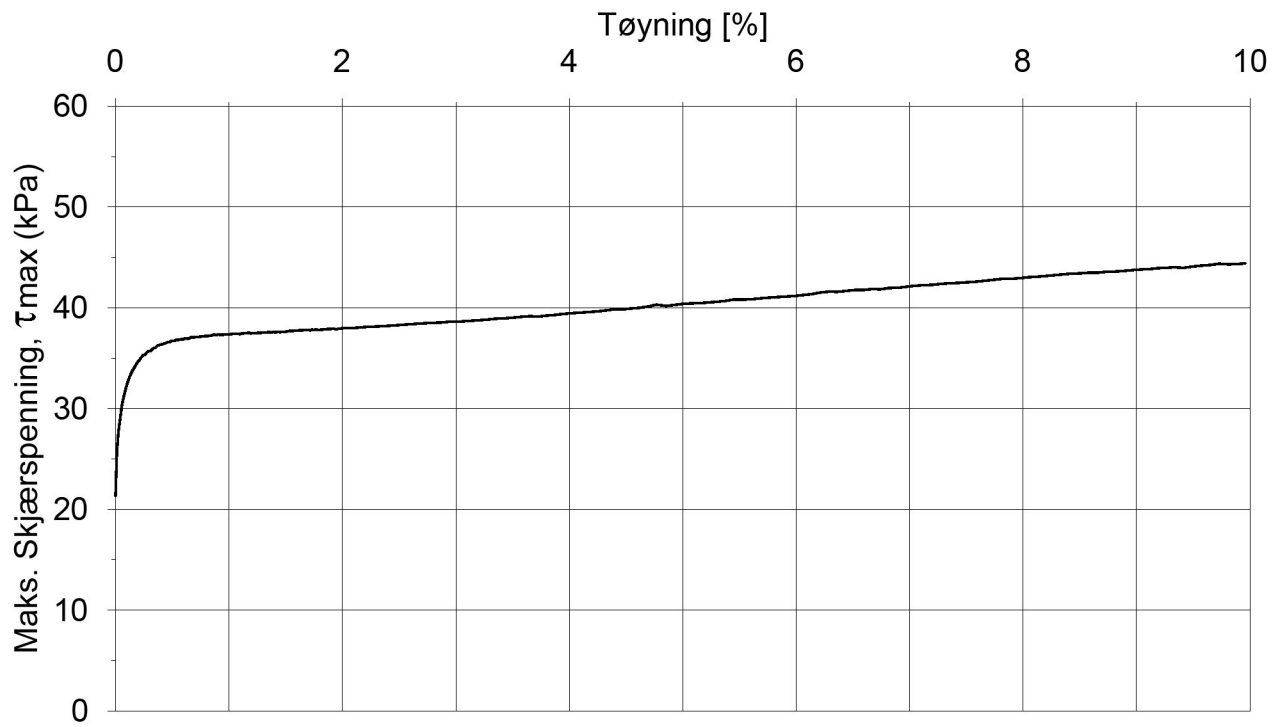
RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
617405

Kontrollert: SIOR
Tegning nr.:
RIG-TEG-091.2

Godkjent: HST
Rev nr.:
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 35,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 120,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,40 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,72 \%$	$\sigma'_{ac} = 119,3 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,119$	$\sigma'_{rc} = 77,4 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

04.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

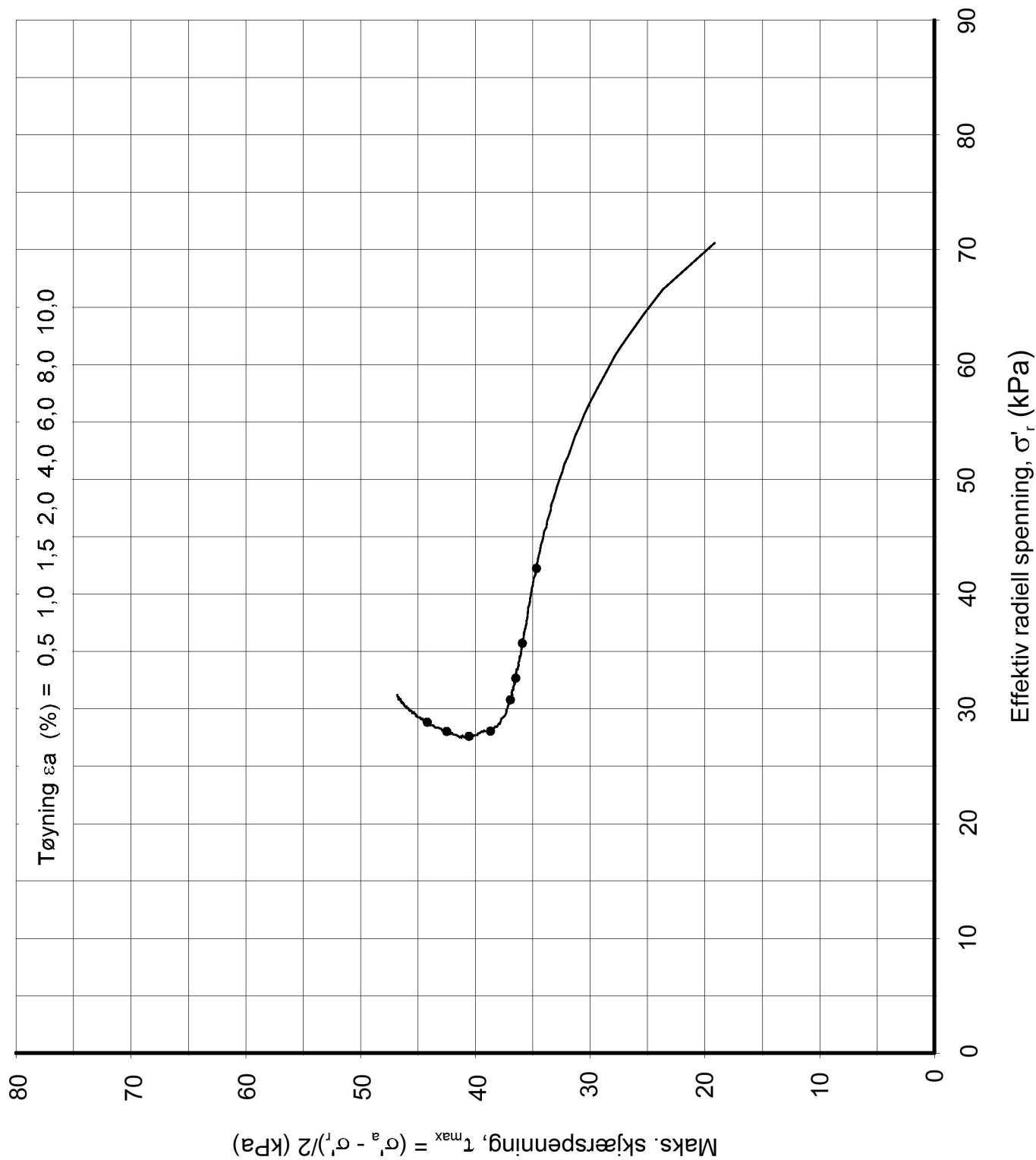
617405

Tegning nr.:

RIG-TEG-091.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,5 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 11,35 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,69 \%$
 Gvs. = 2 m $\Delta e/e_0 (-) = 0,097$
 $w_i = 33,4 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 71,8 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
133

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:
06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS

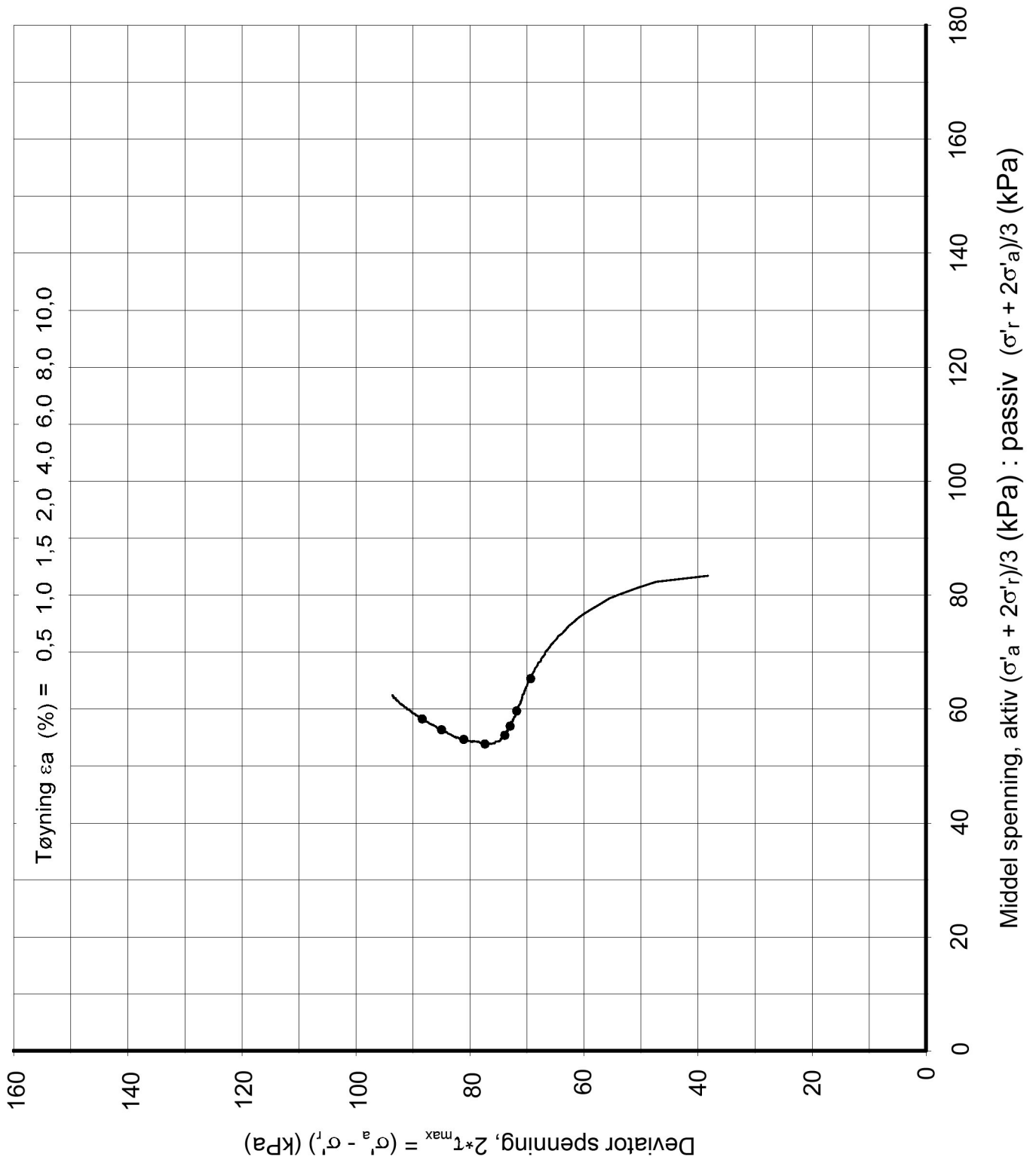
Kontrollert:
SIOR

Godkjent:
HST

Oppdragsnr:
617405

Tegning nr.:
RIG-TEG-092.1

Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,5 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 33,4 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 11,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,69 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,097$	$w_p = - \%$
	Tan. $\phi_f = -$	$\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
	Attraksjon = - kPa	$\sigma'_{rc} = 71,8 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
133

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato: 06.07.2017

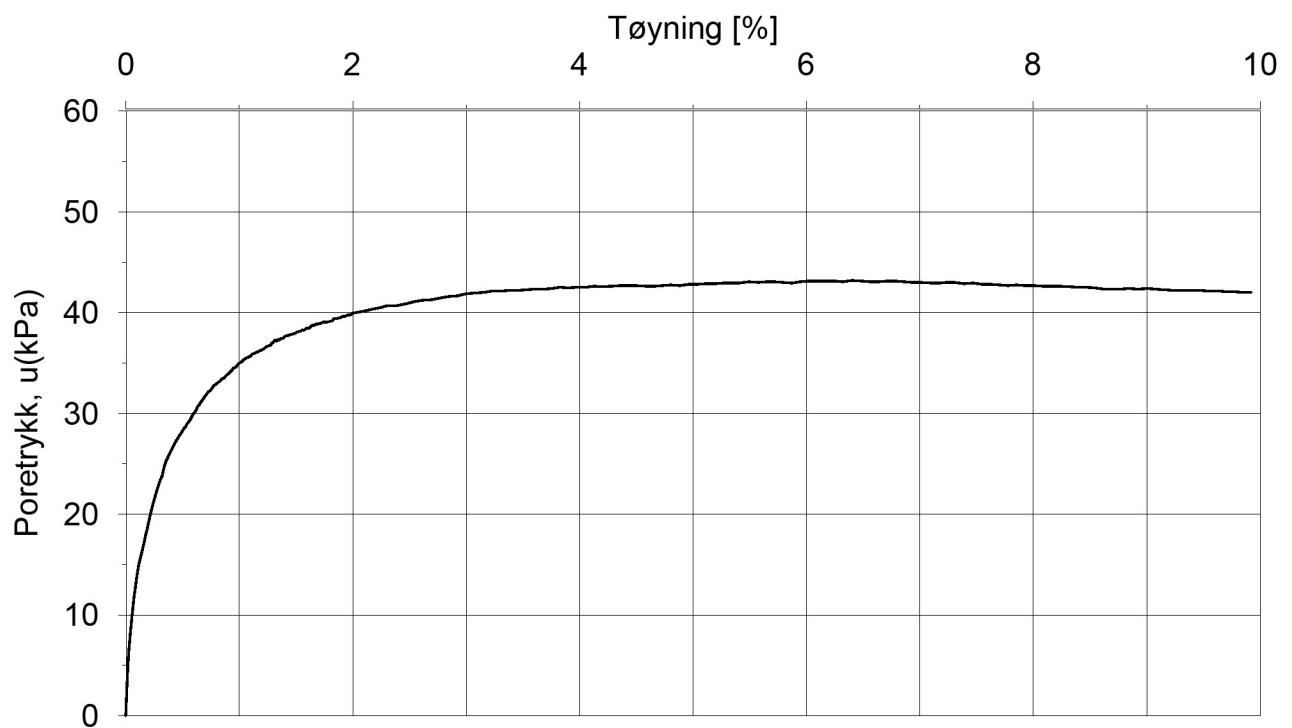
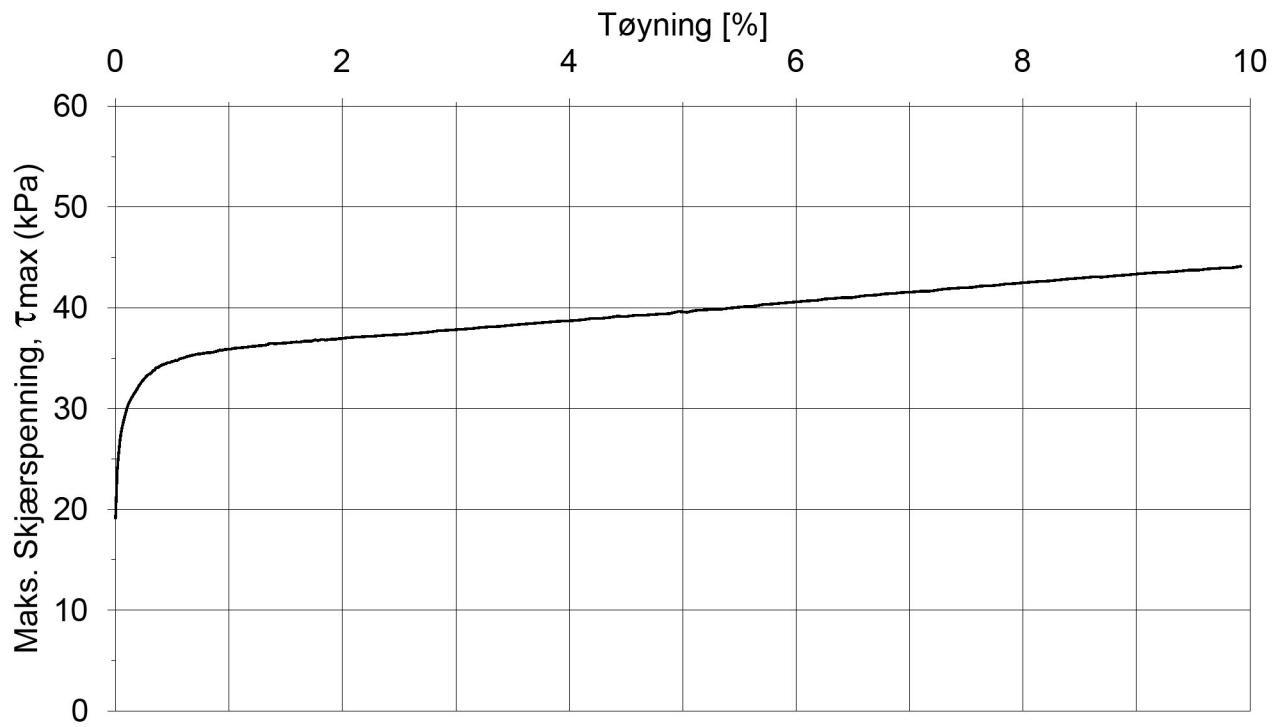
RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
617405

Kontrollert: SIOR
Tegning nr.: RIG-TEG-092.2

Godkjent: HST
Rev nr.: 00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,5 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 33,4 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 11,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,69 \%$	$\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,097$	$\sigma'_{rc} = 71,8 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

133

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

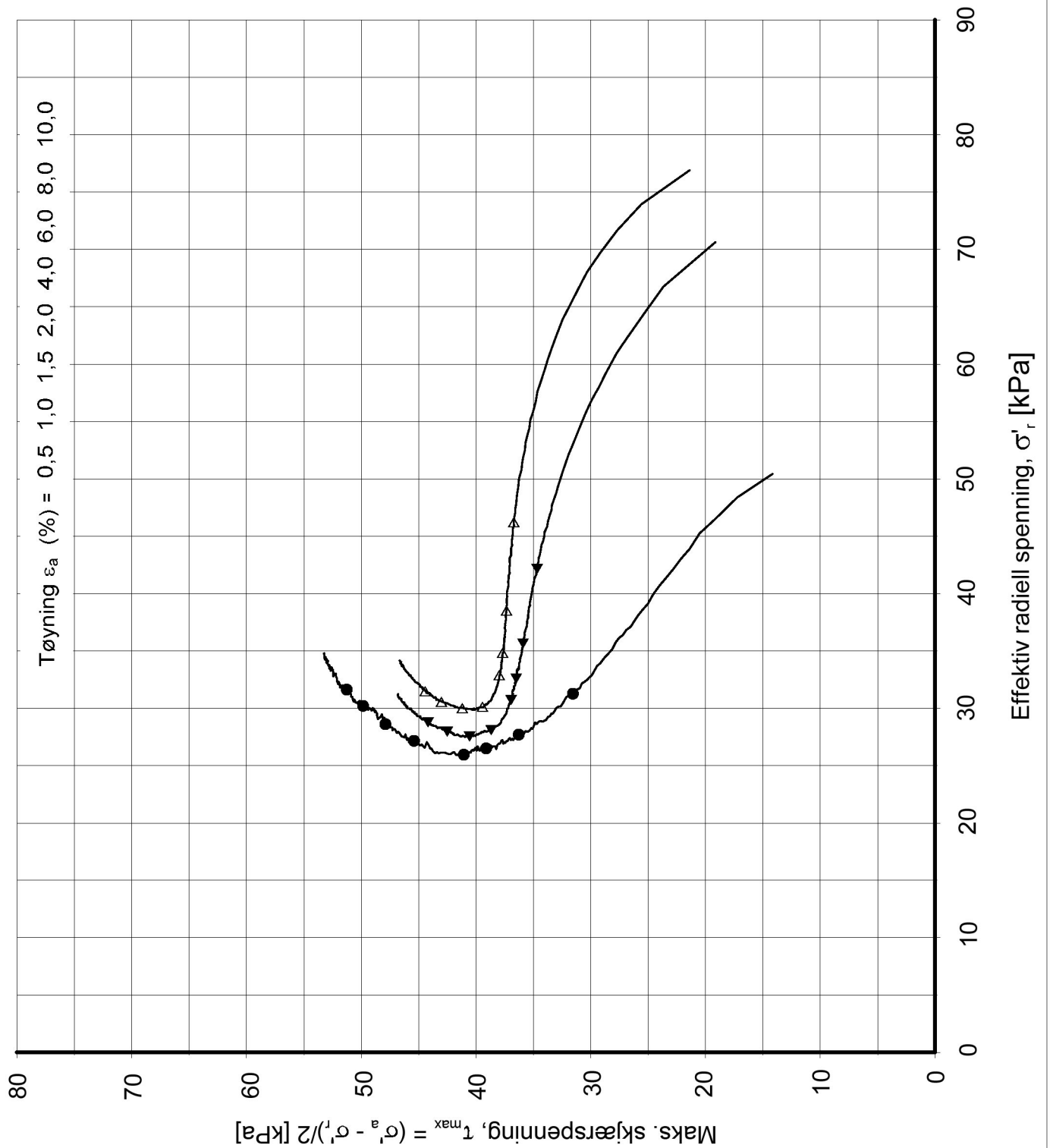
617405

Tegning nr.:

RIG-TEG-092.3

Rev nr.

00



Borepunkt (nr.)	Dybde (m)	Prøve Symbol	Type forsøk	σ_{v_0}' (kPa)	σ_{ac}' (kPa)	σ_{rc}' (kPa)	K_0' (-)	$\sigma_{ac}'/\sigma_{v_0}'$ (-)	w_i (%)	ρ (g/cm ³)	$\Delta V/V_0$ (%)	$\Delta e/e_0$ (-)
122	7,45	●	CAUa	80,0	76,6	48,7	0,60	0,95	40,0	18,2	3,14	0,060
122	12,40	▲	CAUa	120,0	119,3	77,4	0,70	0,99	35,2	19,1	5,72	0,119
133	11,35	▼	CAUa	111,0	110,4	71,8	0,70	0,99	33,4	18,5	4,69	0,097
		+										
		□										
		○										

STATENS VEGVESEN REGION VEST

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Dato:

06.07.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet: **RHS**

Kontrollert: **SIOR**

Godkjent: **HST**

Oppdragsnr: **617405**

Tegning nr.: **RIG-TEG-093**

Rev nr. **00**

Laboratorieresultater
Prøver analysert av Norconsult, 54 mm

Laboratorierapport

Granvinsvatnet

5173701

Posisjon 106

Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
	17.08.17		HiRis	KrRei	HiRis

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

INNHOLD Side

TABELLER

Tabell 1 Opptatte prøver og laboratoriearbeid 3

FIGURER

Figur 1 Enaksiale trykkforsøk 4
Figur 2 Bilder av prøvemateriale 5
Figur 3 Bilder av brudd ved enaksiale trykkforsøk 6

VEDLEGG

Aktivt anisotropt treaksialt forsøk, CAUE, dybde 9,4-9,5m

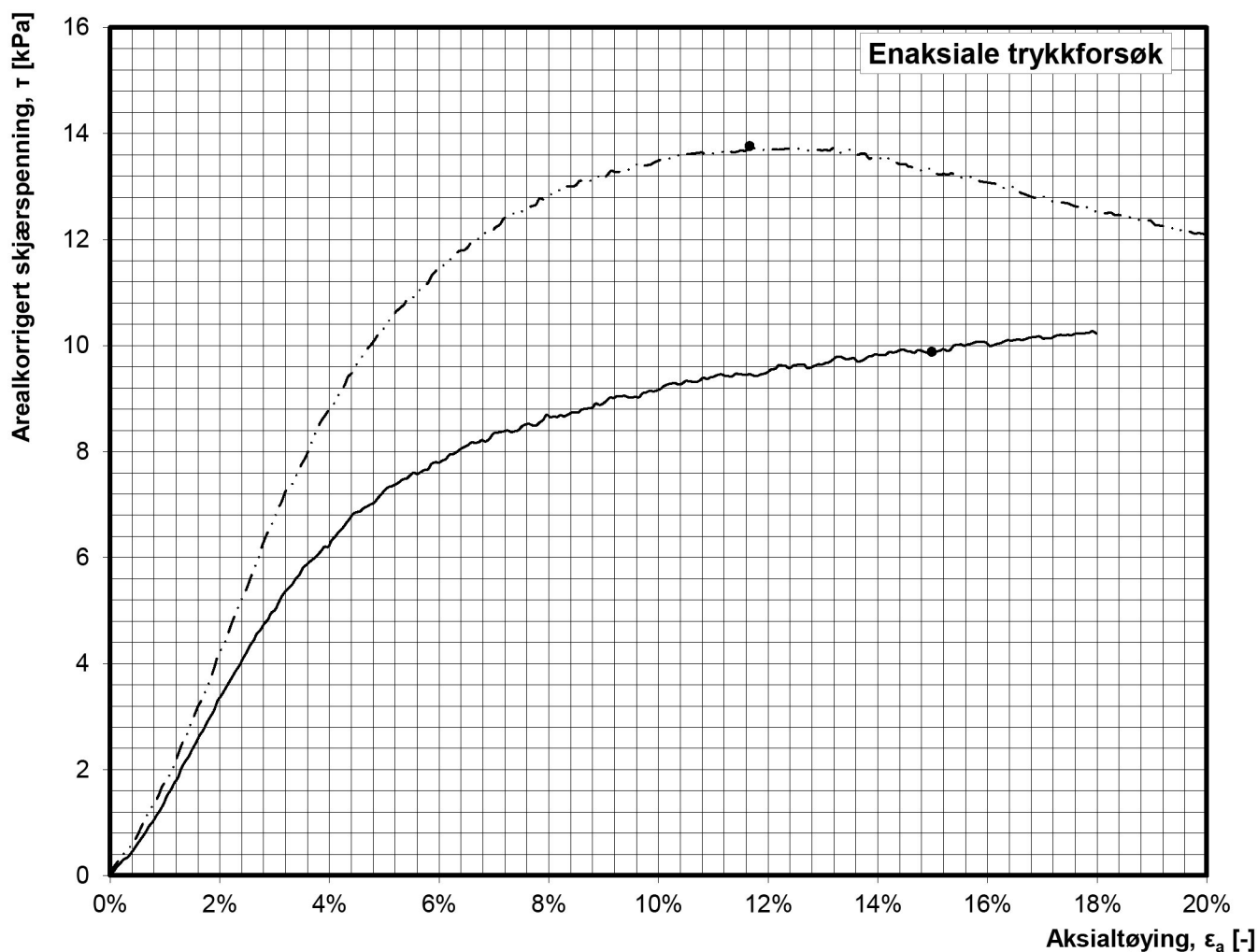
Tabell 1 Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
106	54	6,0-7,0	Leire									18,2
		6,1-6,2										
		6,2-6,3		46,0			42,2	11,0	1,3			
		6,3-6,4								9,9	15,0	18,4
		6,4-6,5		42,2	1,6	30,2	39,6	12,9	1,6			
		6,5-6,6										
		6,6-6,7										
106	54	9,2-10,0	Leire									18,9
		9,3-9,4										
		9,4-9,5	CAUC									
		9,5-9,6								13,8	11,7	18,6
		9,6-9,7		39,9			36,9	15,2	1,3			
		9,7-9,8										
		9,8-9,9		37,1			24,6	34,8	17,5	1,4		

Jordartsklassifisering er visuelt klassifisert.

Symboler:

54 mm	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
GI	Glødetap
W	Naturlig in-situ Vanninnhold
W _P	Utrullingsgrense / plastisitetsgrense
W _L	Flytegrense (konus)
C _{ufc}	Intakt skjærfasthet (konus)
C _{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
C _{uuc}	Intakt skjærfasthet (enaks)
ε	Aksial bruddtøyning
γ	Tyngdetetthet



Hull nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	C _{uuc} [kPa]	ε _{af} [%]
106	6,3-6,4	1084c	—	9,9	15,0%
106	9,5-9,6	1085c	- · -	13,8	11,7%
			- · - ·		
			- - -		
			- - - -		

5173701 Granvinsvatnet



Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 1 Enaksiale trykkforsøk

Målestokk

Utført
HiRis

Kontrollert
KrRei

Godkjent
HiRis

Rapport
5173701

Format
A4

Dybde 6,0-7,0 m



Dybde 9,2-10,0 m



5173701 Granvinsvatnet

Norconsult 

Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 2 Bilder av prøvemateriale

Målestokk

Utført
HiRis

Kontrollert
KrRei

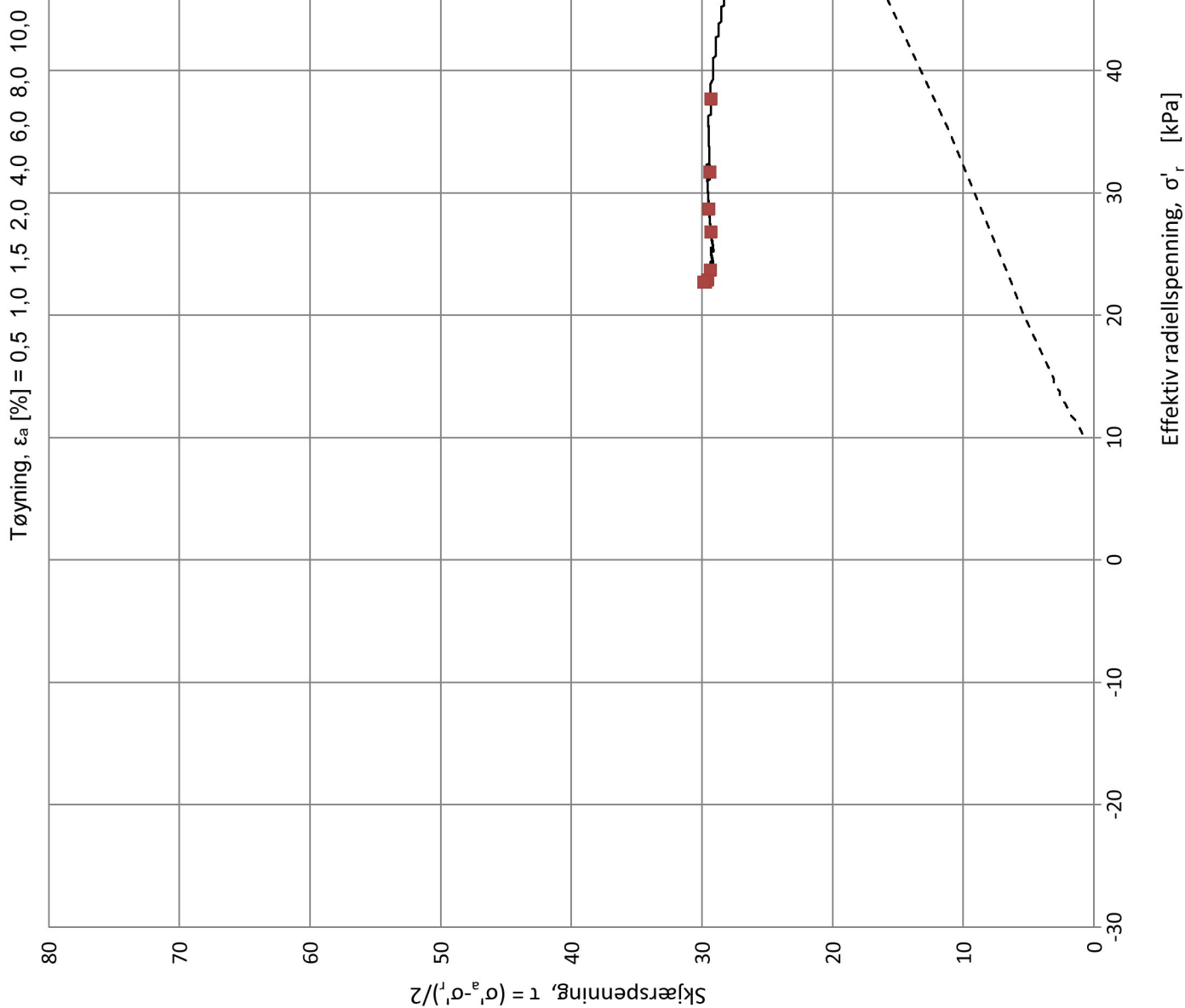
Godkjent
HiRis

Rapport
5173701

Format
A4




5173701 Granvinsvatnet				
Grunnundersøkelser - laboratorierapport				
Figur 3 Bilder av brudd ved enaksiale trykkforsøk			Målestokk	
Utført HiRis	Kontrollert KrRei	Godkjent HiRis	Rapport 5173701	Format A4



Kunde

Statens vegvesen

Norconsult 

Oppdrag nr. 5173701

Granvinsvatnet

Type

CAUc

Posisjon

106

Figur nr. 1

Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)

Tyngdetetthet

18,9[kN/m³]

Dybde

9,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

$\sigma'_{vo} = 94,1$ [kPa]

$\sigma'_{ac} = 99,8$ [kPa]

$\sigma'_{rc} = 60,1$ [kPa]

Vanninnhold, w_i

35,7 [%]

Grunnvannstand

1,0[m]

Volumtøyning, ϵ_v

3,36[%]

Tøyningshastighet

2,00[%/time]

Utført

SyTve

Kontrollert

HiRis

Godkjent

SHLei

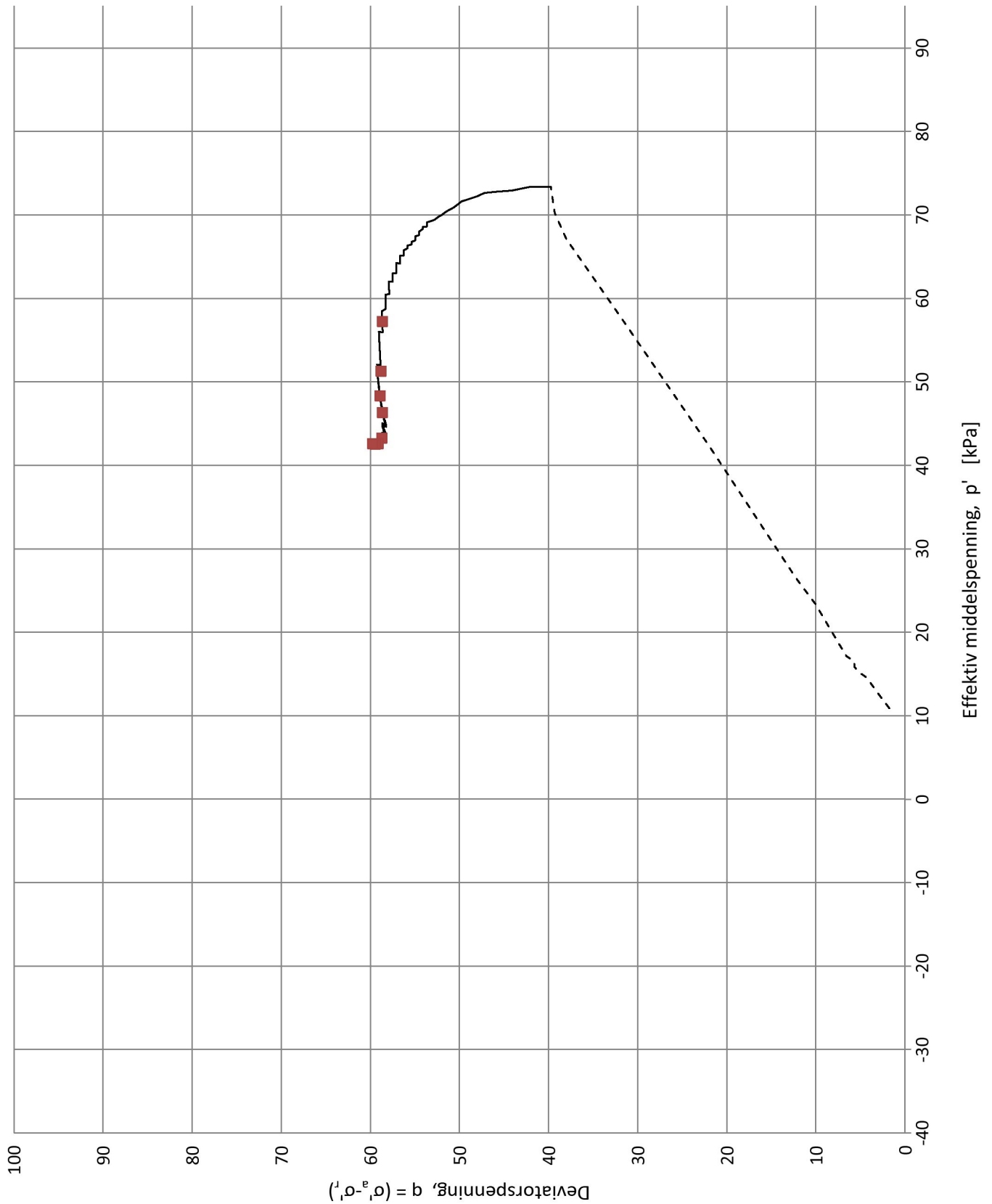
Rapport


5173701-LAB01

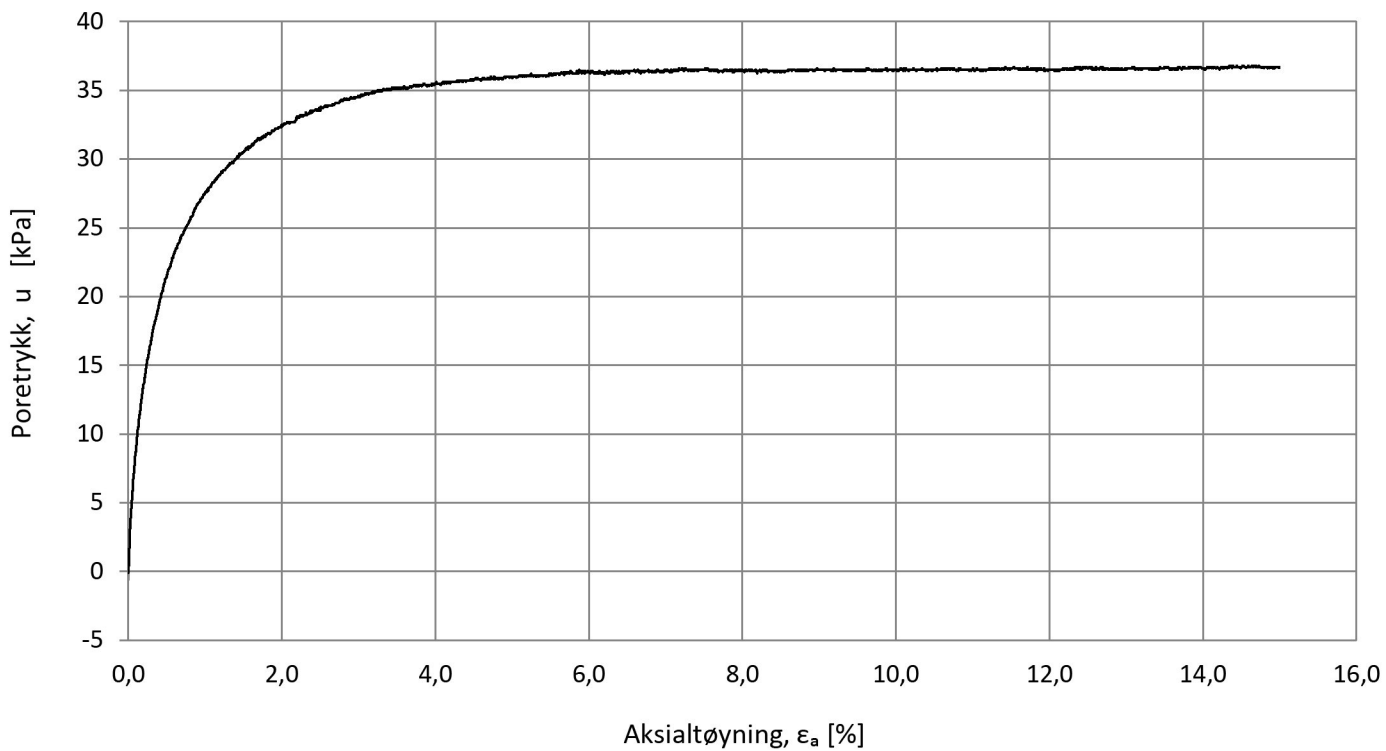
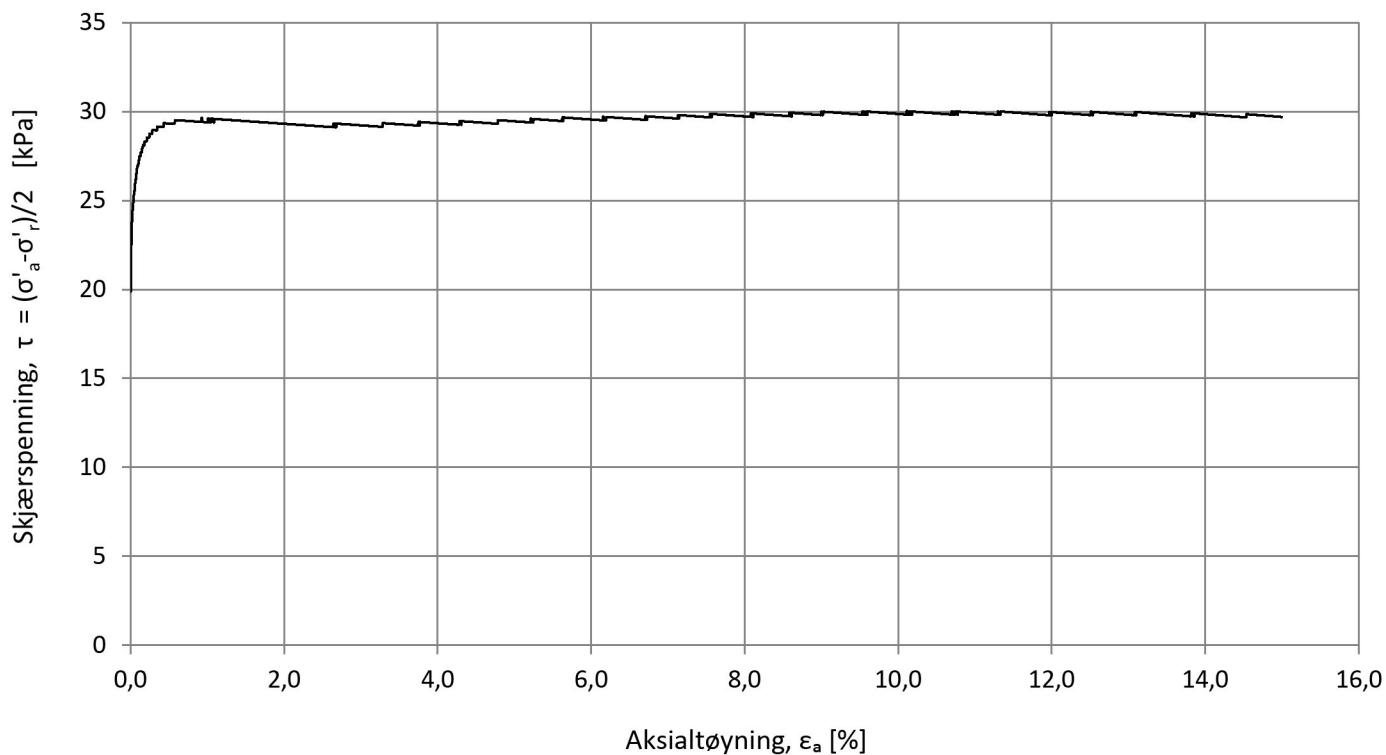
Dato


11.07.17

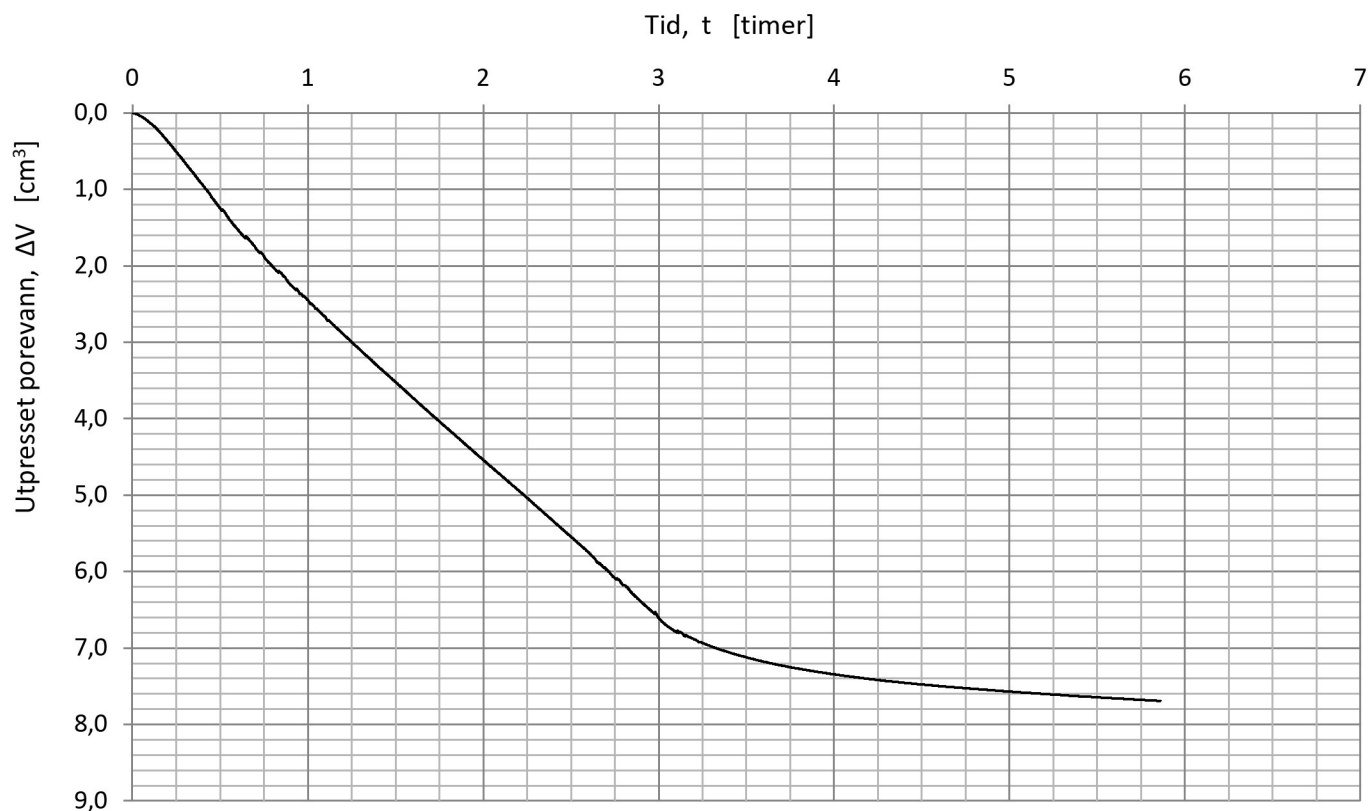
Tøyning, ϵ_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0




Kunde Statens vegvesen			Norconsult 	
Oppdrag nr. 5173701 Granvinsvatnet			Type CAUc	Posisjon 106
Figur nr. 2 Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Tyngdetetthet 18,9[kN/m ³]	Dybde 9,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking $\sigma'_{vo} = 94,1$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 99,8$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 60,1$ [kPa]			Vanninnhold, w_i 35,7 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ϵ_v 3,36[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført SyTve	Kontrollert HiRis	Godkjent SHLei	Rapport 5173701-LAB01	Dato 11.07.17



Kunde				
Statens vegvesen				
Oppdrag nr. 5173701			Type	Posisjon
Granvinsvatnet			CAUc	106
Figur nr. 3			Tyngdetetthet	Dybde
Bruddutvikling i skjærfase			18,9[kN/m ³]	9,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
σ' _{vo} = 94,1 [kPa]			35,7 [%]	1,0[m]
σ' _{ac} = 99,8 [kPa]			Volumtøyning, ε _v	Tøyningshastighet
σ' _{rc} = 60,1 [kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
SyTve	HiRis	SHLei	5173701-LAB01	11.07.17



Kunde Statens vegvesen			Norconsult 	
Oppdrag nr. 5173701 Granvinsvatnet			Type CAUc	Posisjon 106
Figur nr. 4 Konsolidering			Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]	Dybde 9,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking $\sigma'_{vo} = 94,1$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 99,8$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 60,1$ [kPa]			Vanninnhold, w_i 35,7 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ϵ_v 3,36[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført SyTve	Kontrollert HiRis	Godkjent SHLei	Rapport 5173701-LAB01	Dato 11.07.17

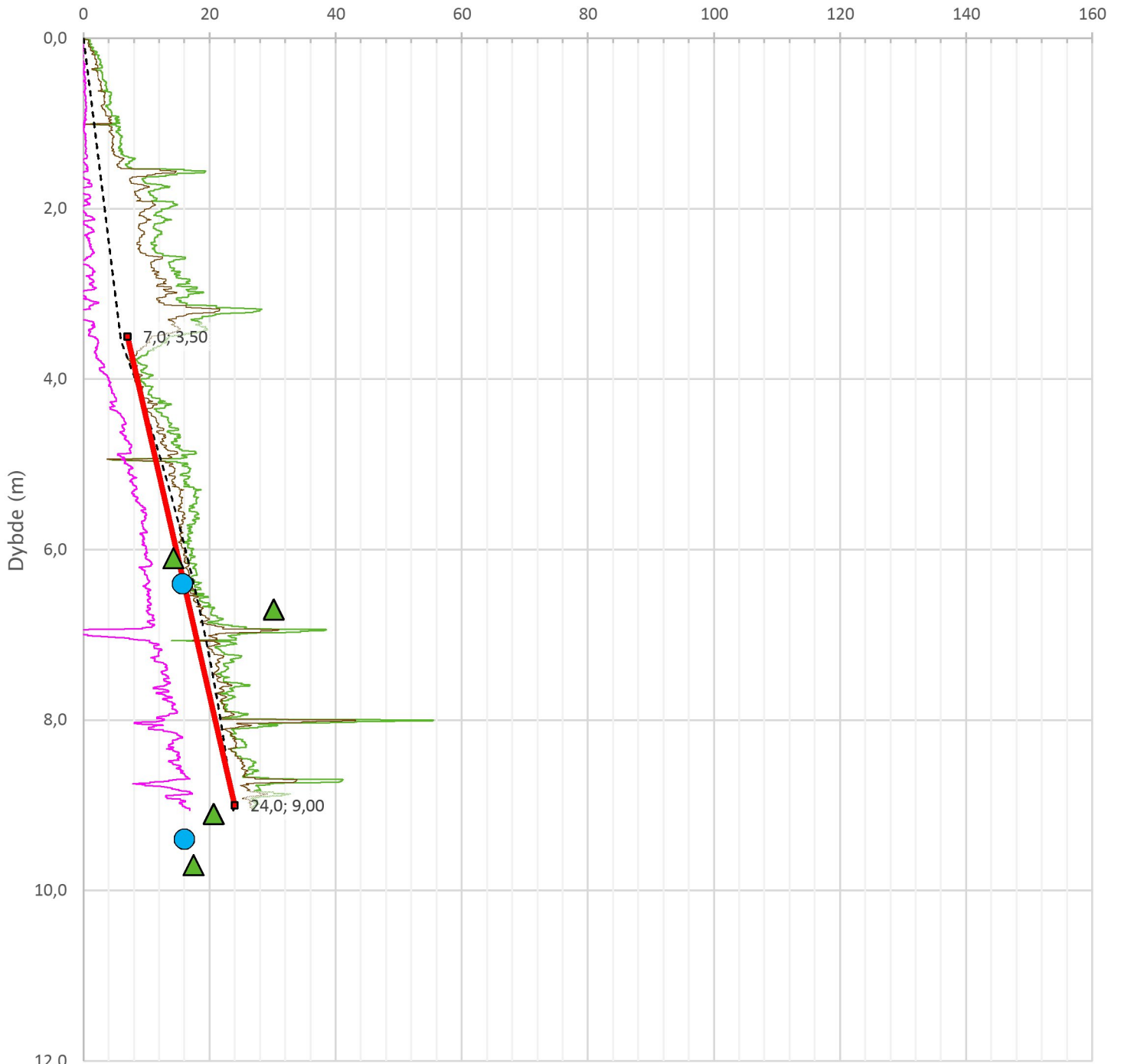
Tolket c_u -profil CPTU

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 15: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 15: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



$Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5 \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4})+[0,082/0] \cdot I_p$

$2 < Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11] \cdot B_q$

$N\Delta u.K=[6,9/9,8]-[4/4,5] \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4})+[0,07/0] \cdot I_p$

----- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0,32$, $m=0,80$)

■ Treaks BH 15

● Enaks BH 15

▲ Konus BH 15

—■— Anbefalt kurve

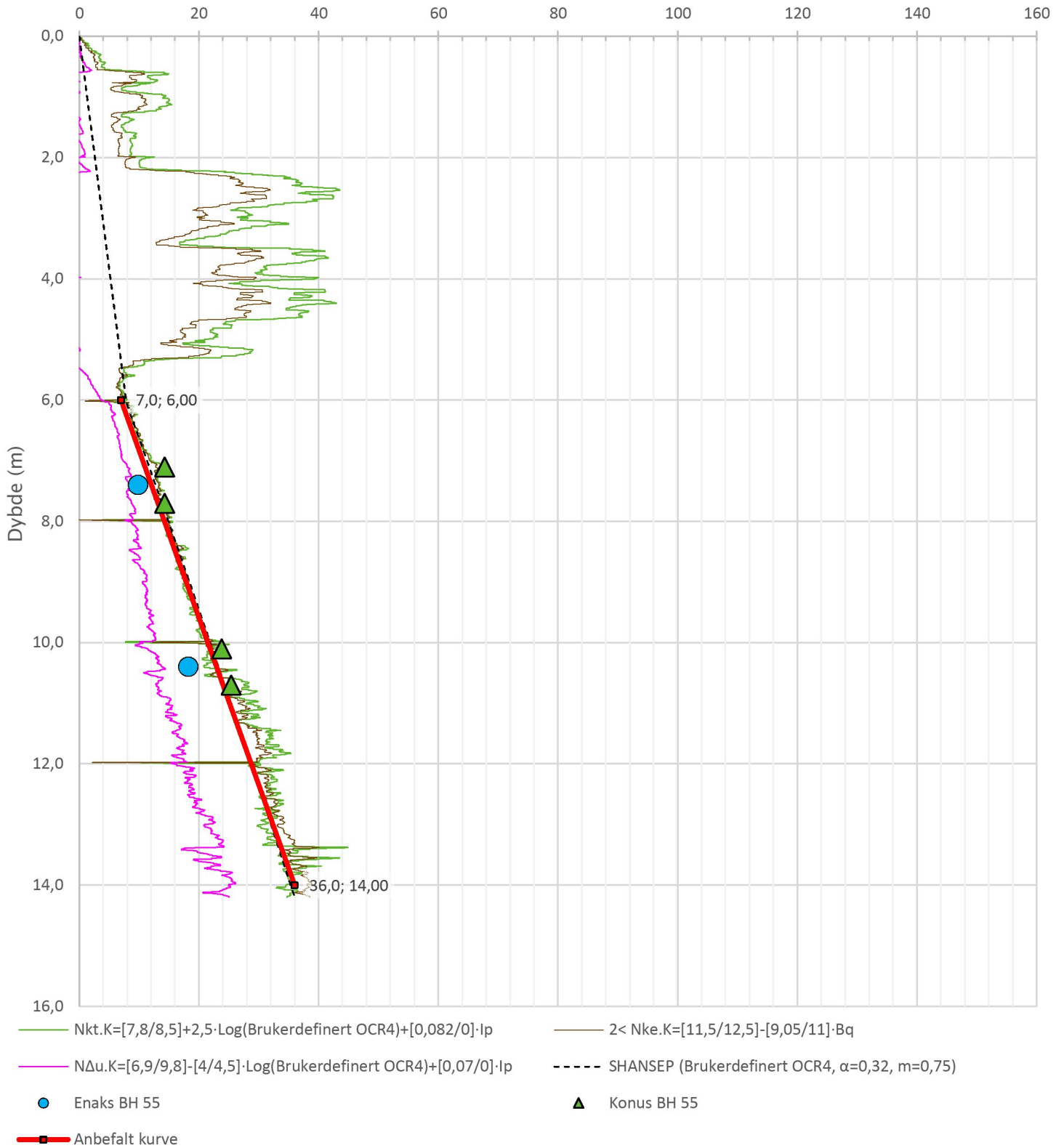
Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv.13 Kyrkjesvingen				15
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4627
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ROLAAS	OISHOL		1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vegdirektoratet	26.06.2017	Rev. dato	7-1	

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 55: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 55: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv.13 Kyrkjesvingen				55
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4627
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	OISHOL			2
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vest	28.06.2017	Rev. dato	7-2	

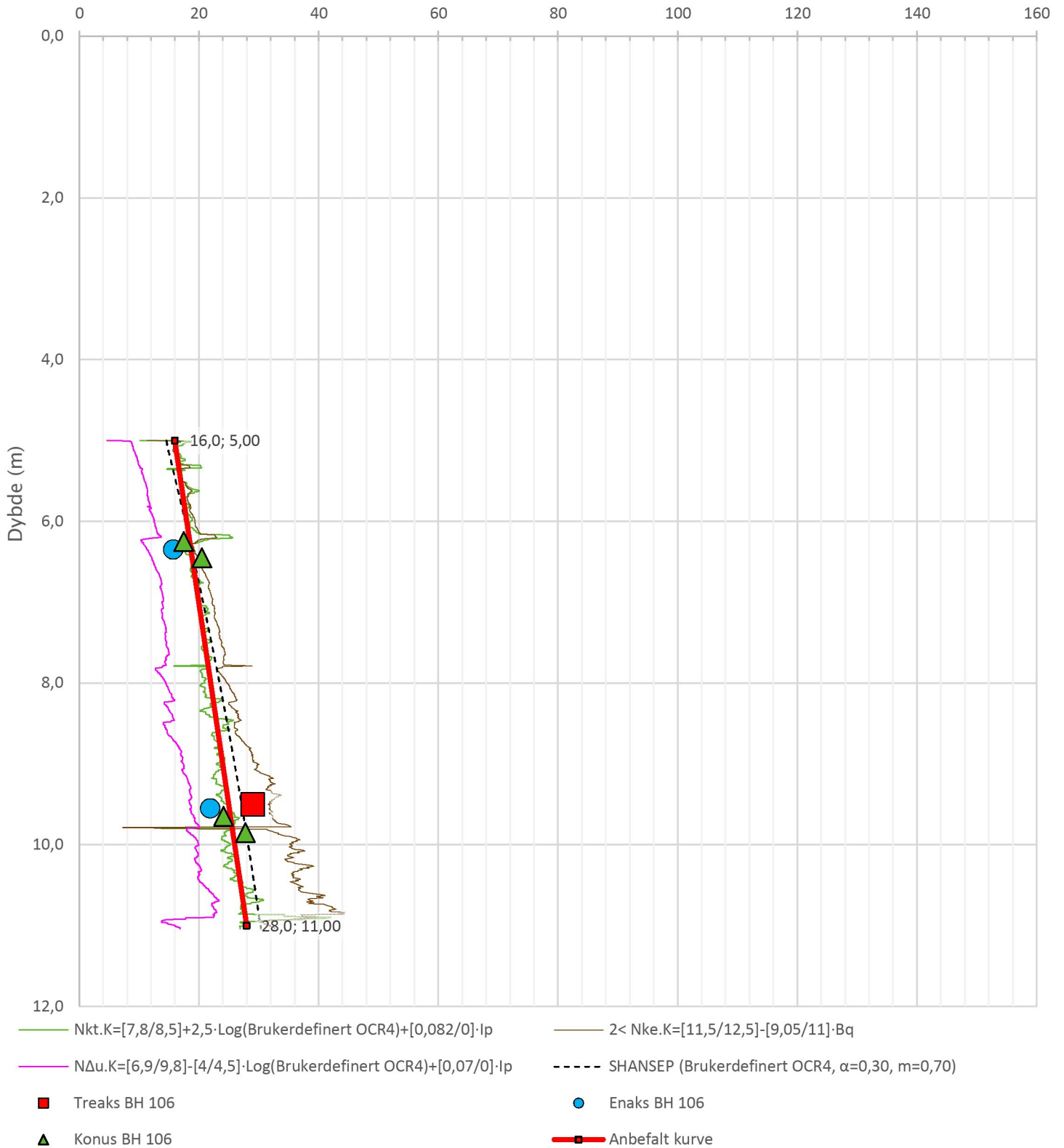
Anisotropiforhold i figur:

Treks BH 106: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 106: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 106: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv.13 Kyrkjesvingen				106
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4775
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ROLAAS	OISHOL		2
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vegdirektoratet	21.06.2017	Rev. dato	7-3	

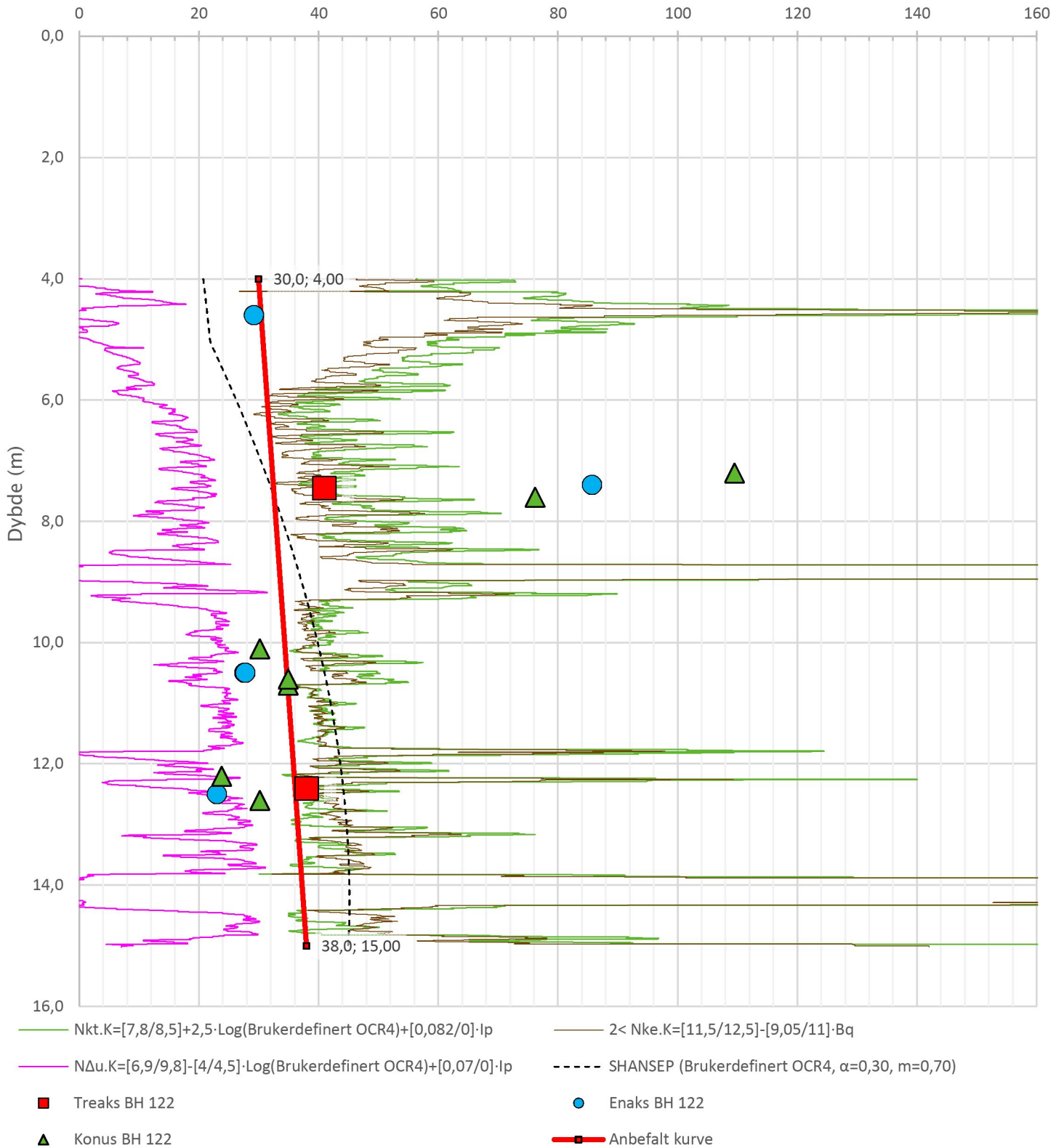
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 122: $c_u/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 122: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

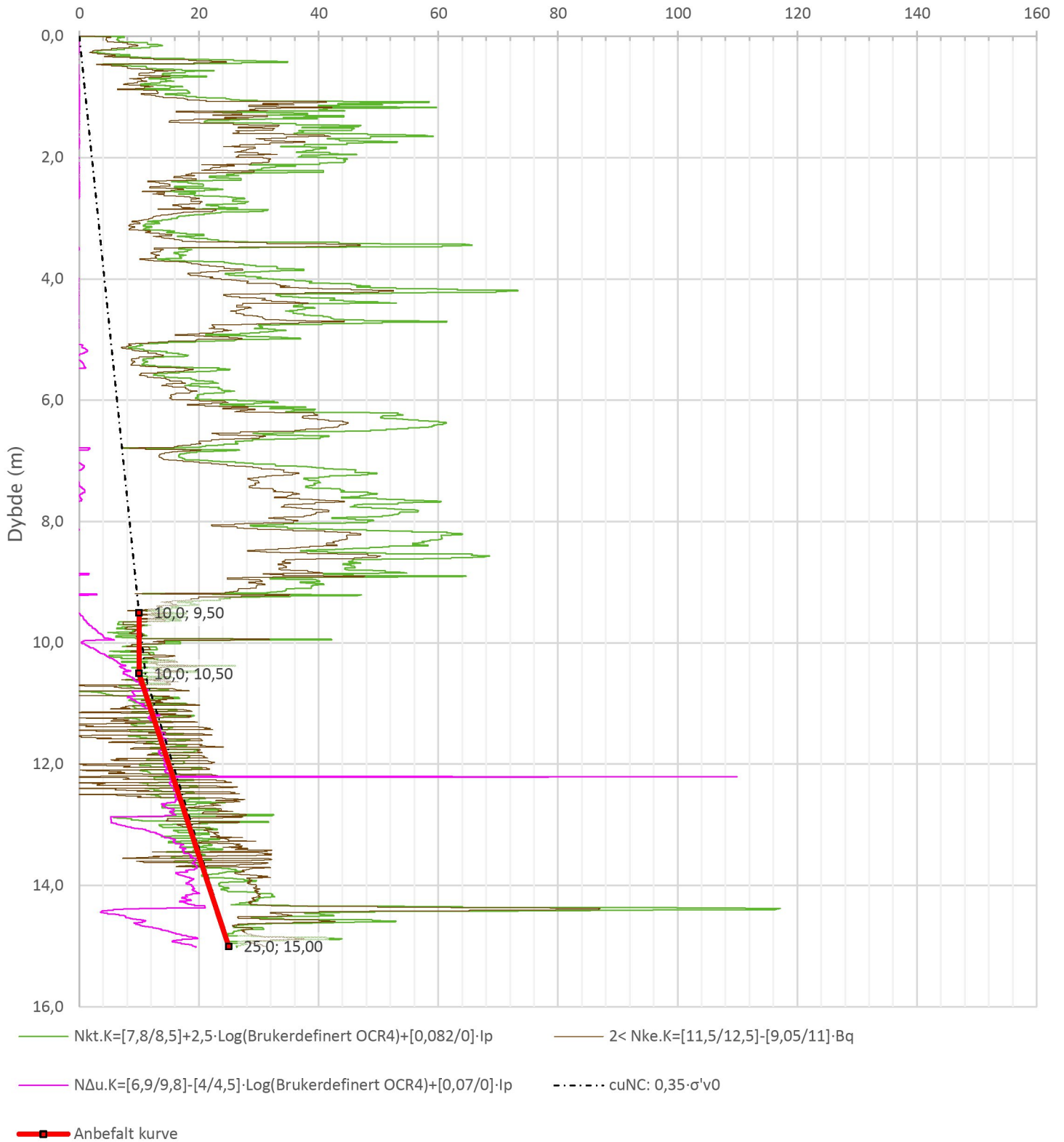
Konus BH 122: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv.13 Kyrkjesvingen				122
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4775
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ROLAAS	OISHOL		1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vegdirektoratet	13.06.2017	Rev. dato	7-4

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv.13 Kyrkjesvingen				130
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4627
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ROLAAS	OISHOL		1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vegdirektoratet	21.06.2017	Rev. dato	7-5	

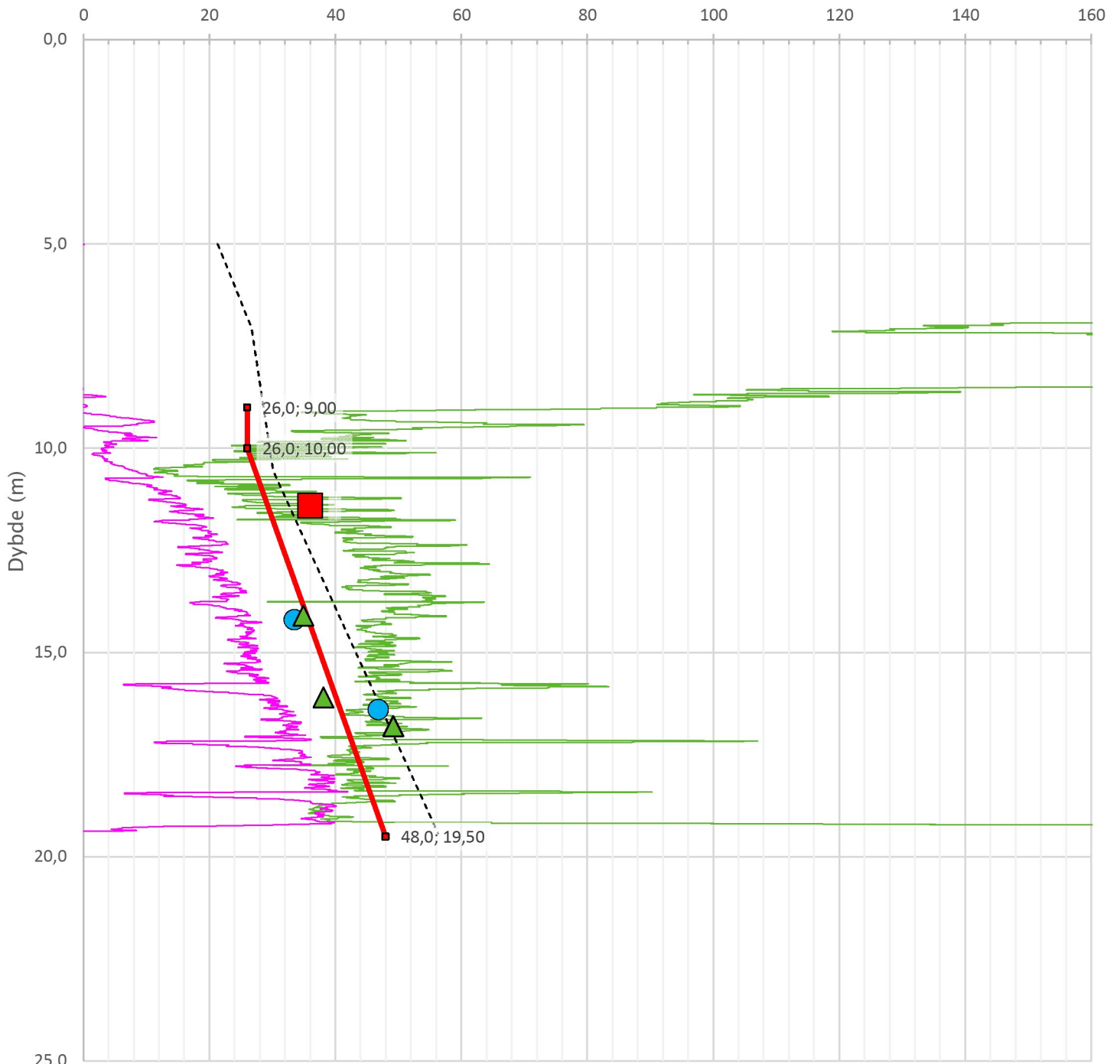
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 133: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 133: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 133: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



$Nkt.K = [7,8/8,5] + 2,5 \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4}) + [0,082/0] \cdot I_p$

$N\Delta u.K = [6,9/9,8] - [4/4,5] \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4}) + [0,07/0] \cdot I_p$

----- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0,28$, $m=0,60$)

■ Treaks BH 133

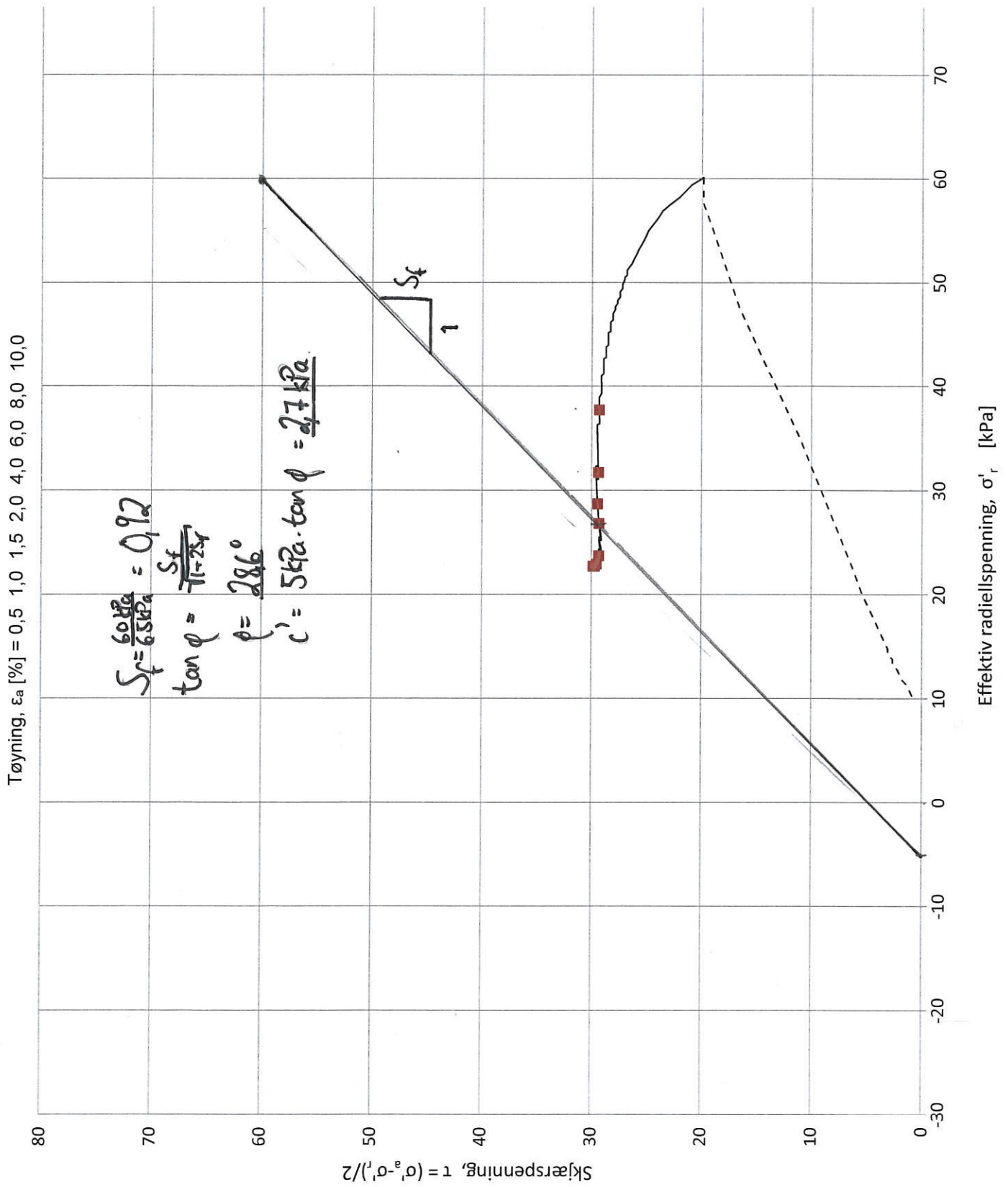
● Enaks BH 133


▲ Konus BH 133

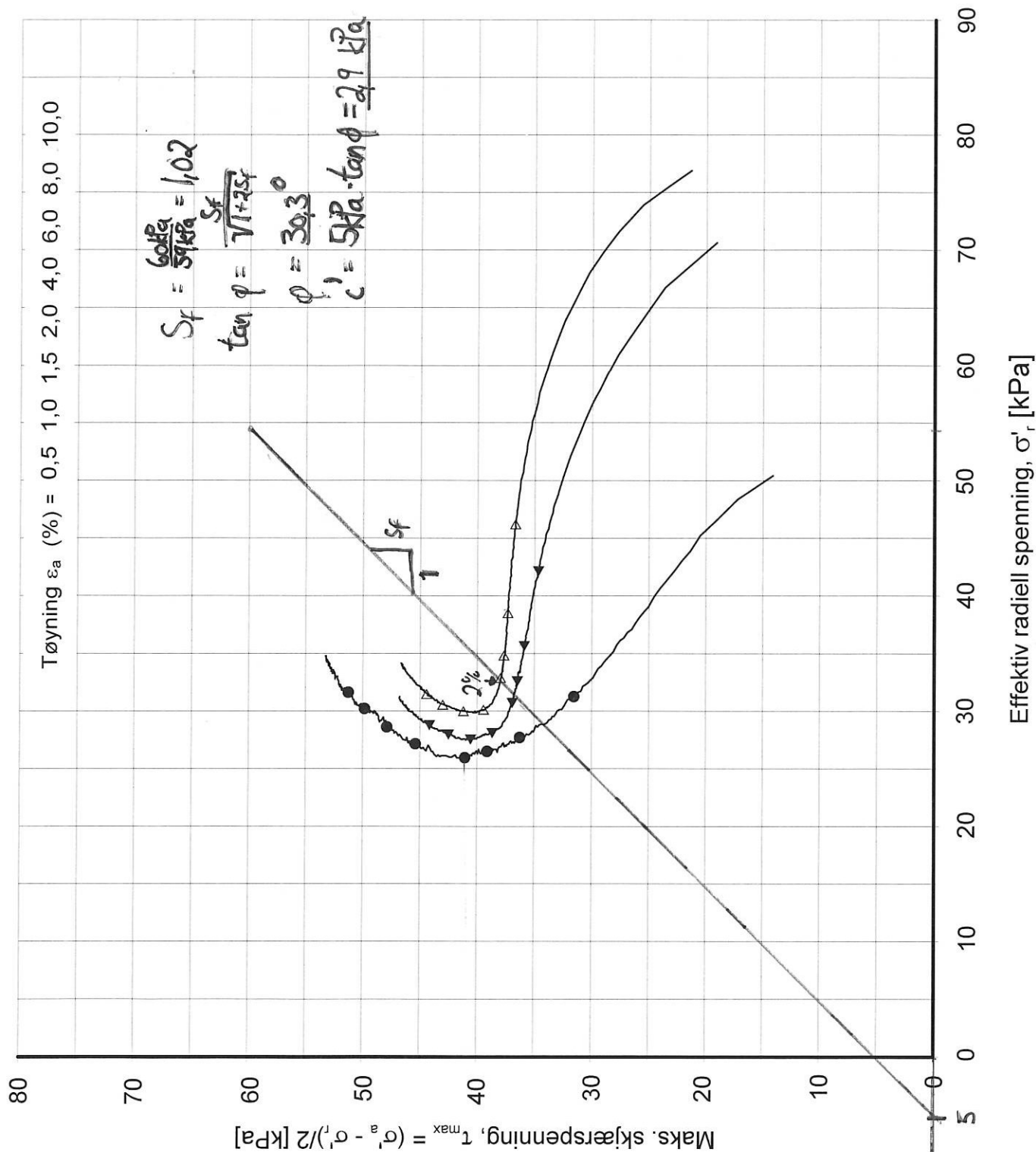
—■— Anbefalt kurve

Prosjekt		Rapportnummer: 30273-GEOT-1		Borhull
Rv. 13 Kykrjesvingen				133
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4775
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ROLAAS	OISHOL		1
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vegdirektoratet	20.06.2017	Rev. dato	7-6	

Tolket treaksialforsøk



Kunde Statens vegvesen			Norconsult 	
Oppdrag nr. 5173701 Granvinsvatnet			Type CAUc	Posisjon 106
Figur nr. 1 Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Tyngdetetthet 18,9[kN/m ³]	Dybde 9,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w _v 35,7 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
$\sigma'_{vo} = 94,1$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 99,8$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 60,1$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v 3,36 [%]	Tøyningshastighet 2,00 [%/time]
Utført SyTve	Kontrollert HiRis	Godkjent SHLei	Rapport 5173701-LAB01	Dato 11.07.17



Borepunkt (nr.)	Dybde (m)	Prøve Symbol	Type forsøk	σ_{vo}' (kPa)	σ_{ac}' (kPa)	σ_{rc}' (kPa)	K_0' (-)	$\sigma_{ac}'/\sigma_{vo}'$ (-)	w_i (%)	ρ (g/cm ³)	$\Delta V/V_0$ (%)	$\Delta e/e_0$ (-)
122	7,45	●	CAUa	80,0	76,6	48,7	0,60	0,95	40,0	18,2	3,14	0,060
122	12,40	△	CAUa	120,0	119,3	77,4	0,70	0,99	35,2	19,1	5,72	0,119
133	11,35	▼	CAUa	111,0	110,4	71,8	0,70	0,99	33,4	18,5	4,69	0,097
		+										
		□										
		○										

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato: 06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet: RHS

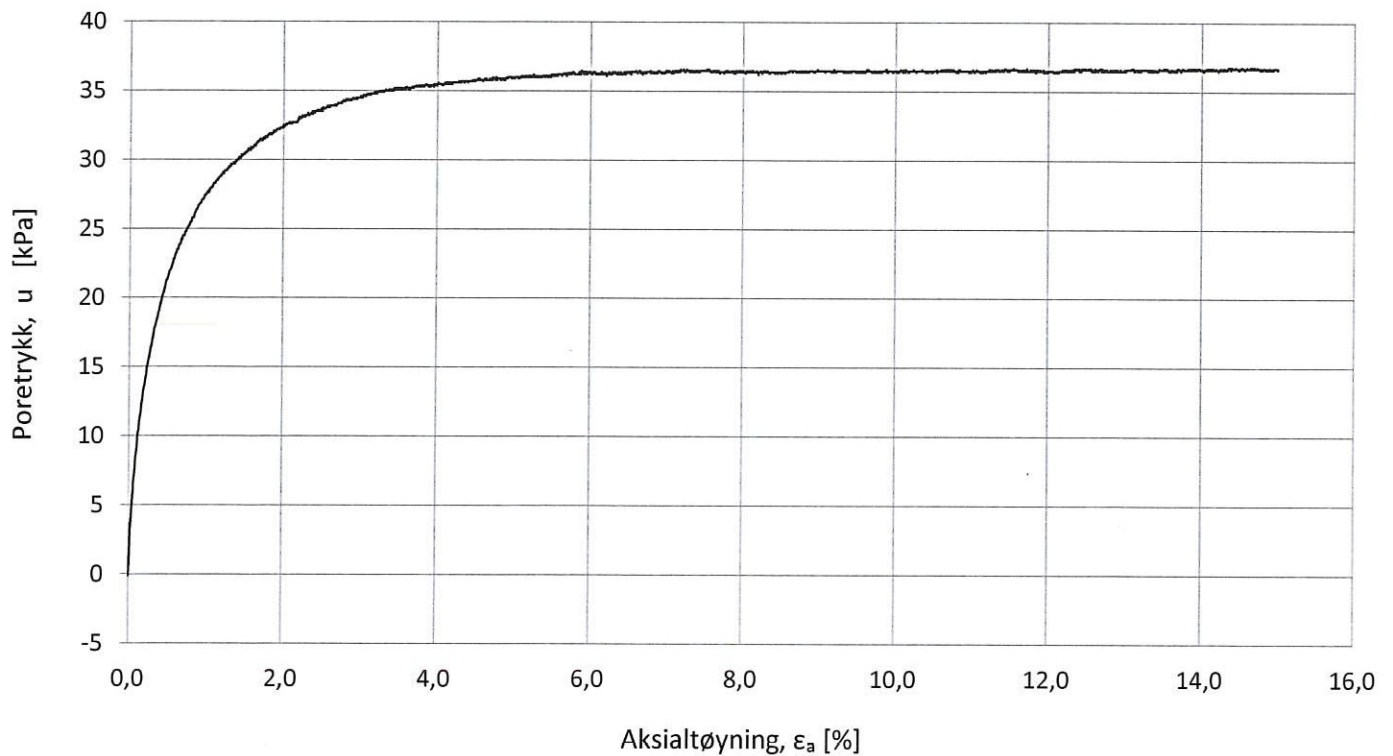
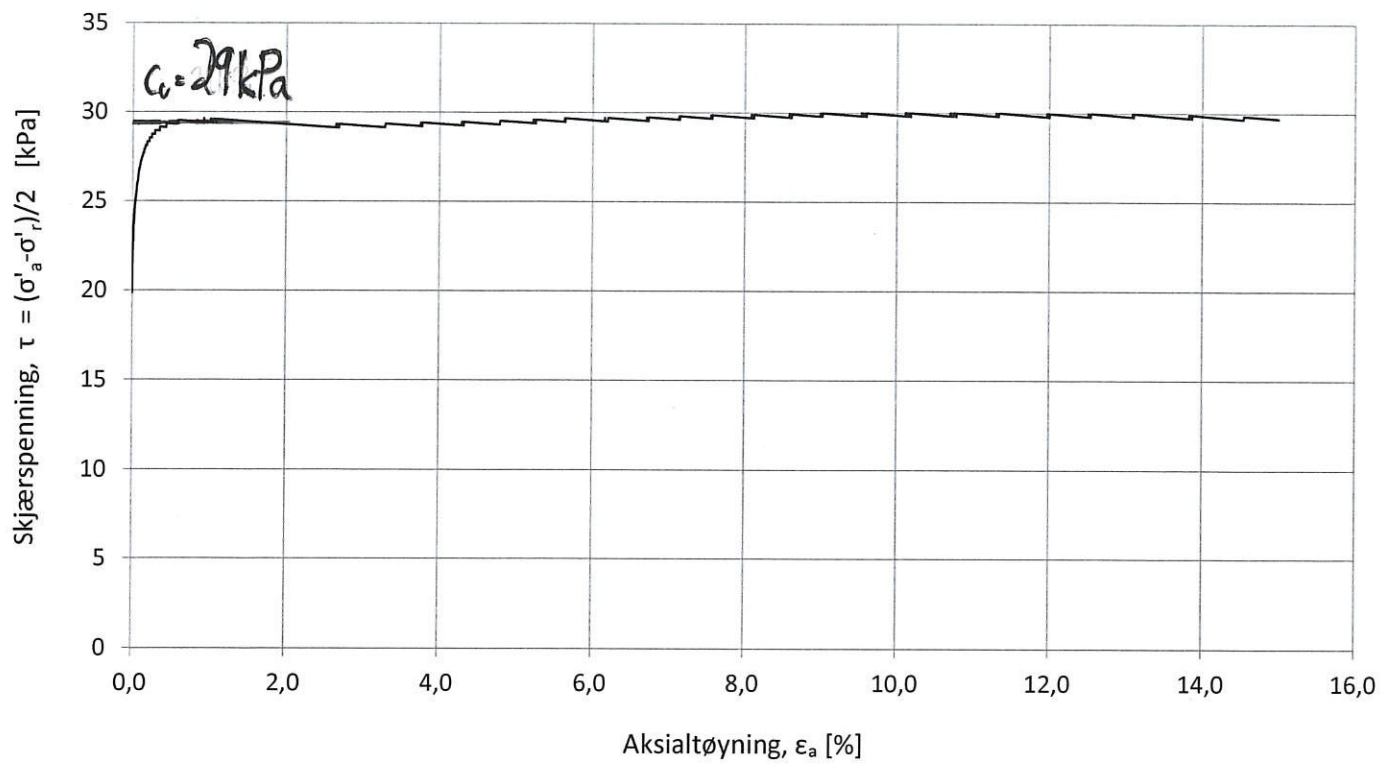
Kontrollert: SIOR


Godkjent: HST

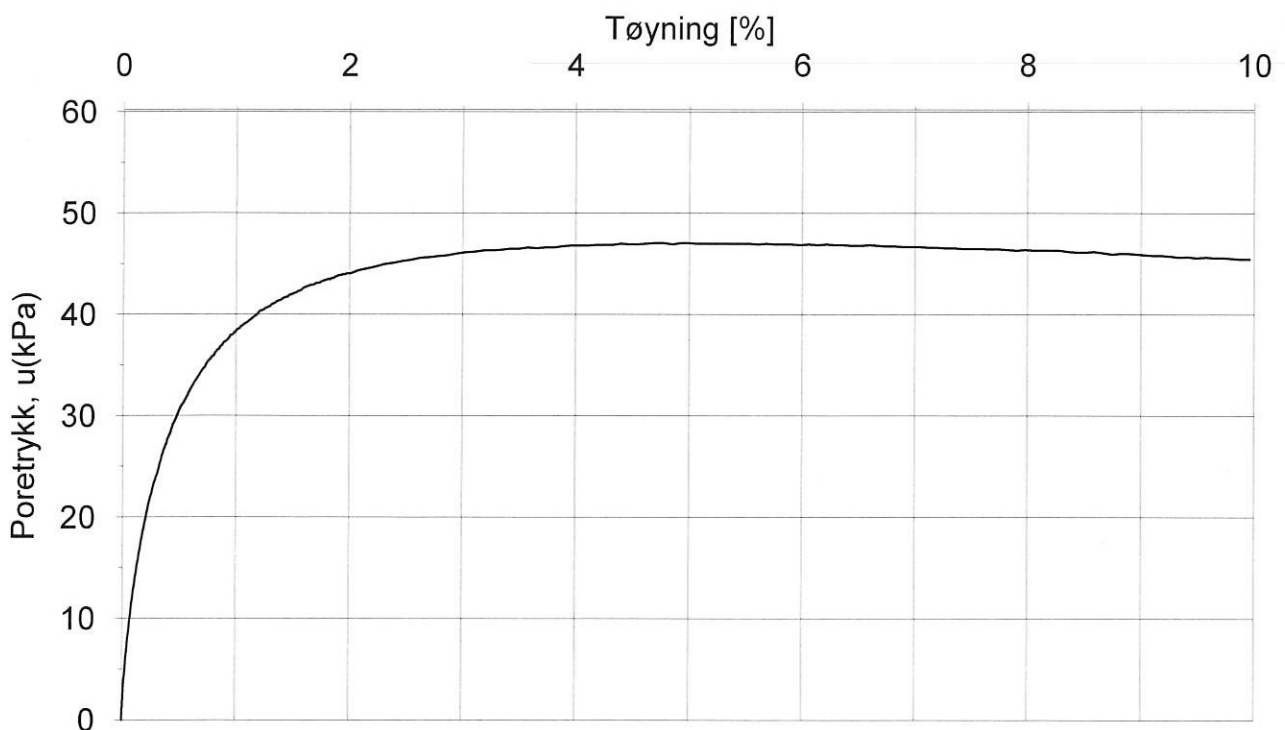
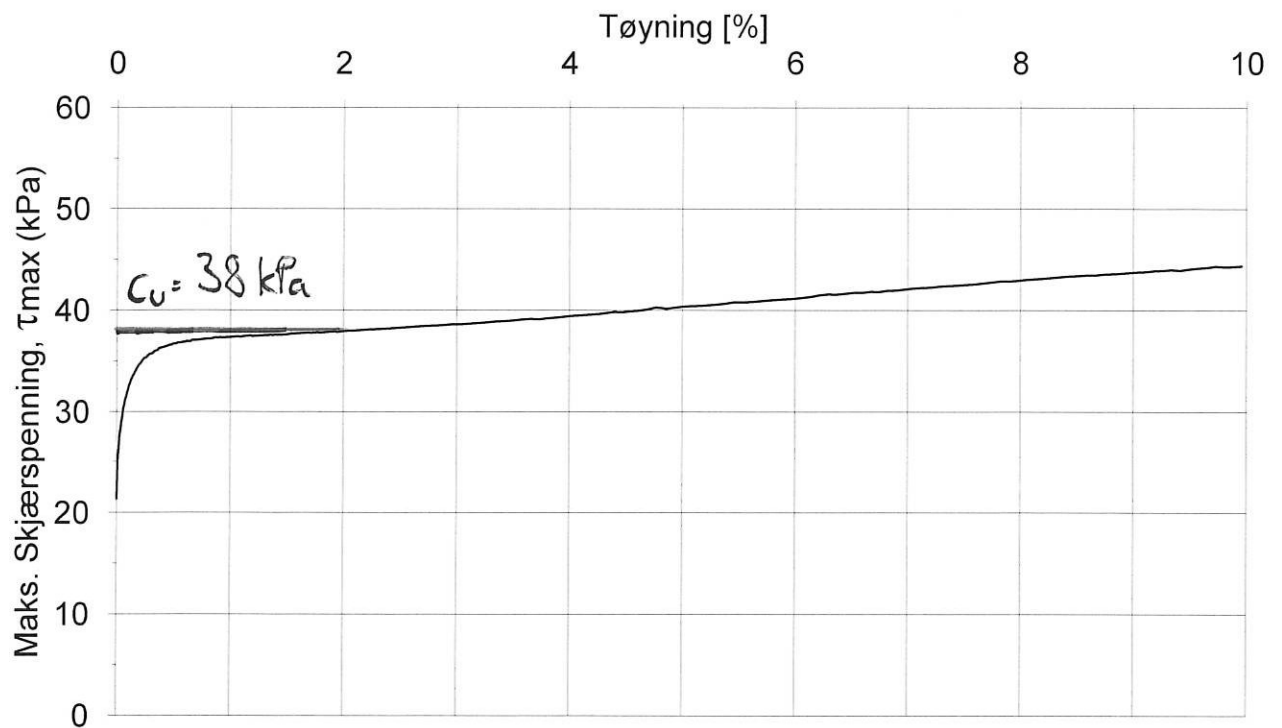
Oppdragsnr: 617405

Tegning nr.: RIG-TEG-093

Rev nr. 00



Kunde		Statens vegvesen		Norconsult 	
Oppdrag nr. 5173701		Type	CAUc	Posisjon	106
Granvinsvatnet		Tyngdetetthet	18,9[kN/m³]	Dybde	9,5[m]
Figur nr. 3		Vanninnhold, w _i	35,7 [%]	Grunnvannstand	1,0[m]
Bruddutvikling i skjærfase		Volumtøyning, ε _v	3,36[%]	Tøyningshastighet	2,00[%/time]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport
σ'ₐc = 99,8 [kPa]		SyTve	HiRis	SHLei	5173701-LAB01
σ'ᵣc = 60,1 [kPa]				Dato	11.07.17



Forsøksdata

	$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 35,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 120,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,40 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,72 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 119,3 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,119$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 77,4 \text{ kPa}$

Treacks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

04.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult

www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

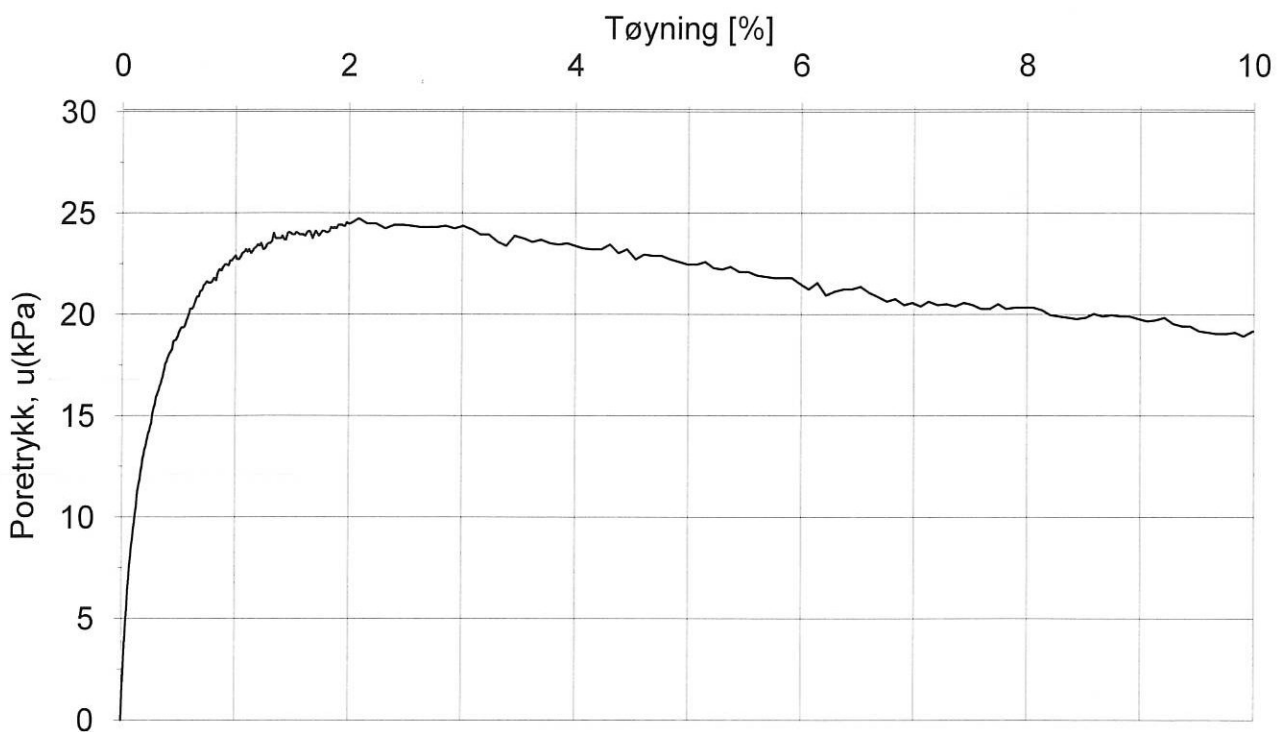
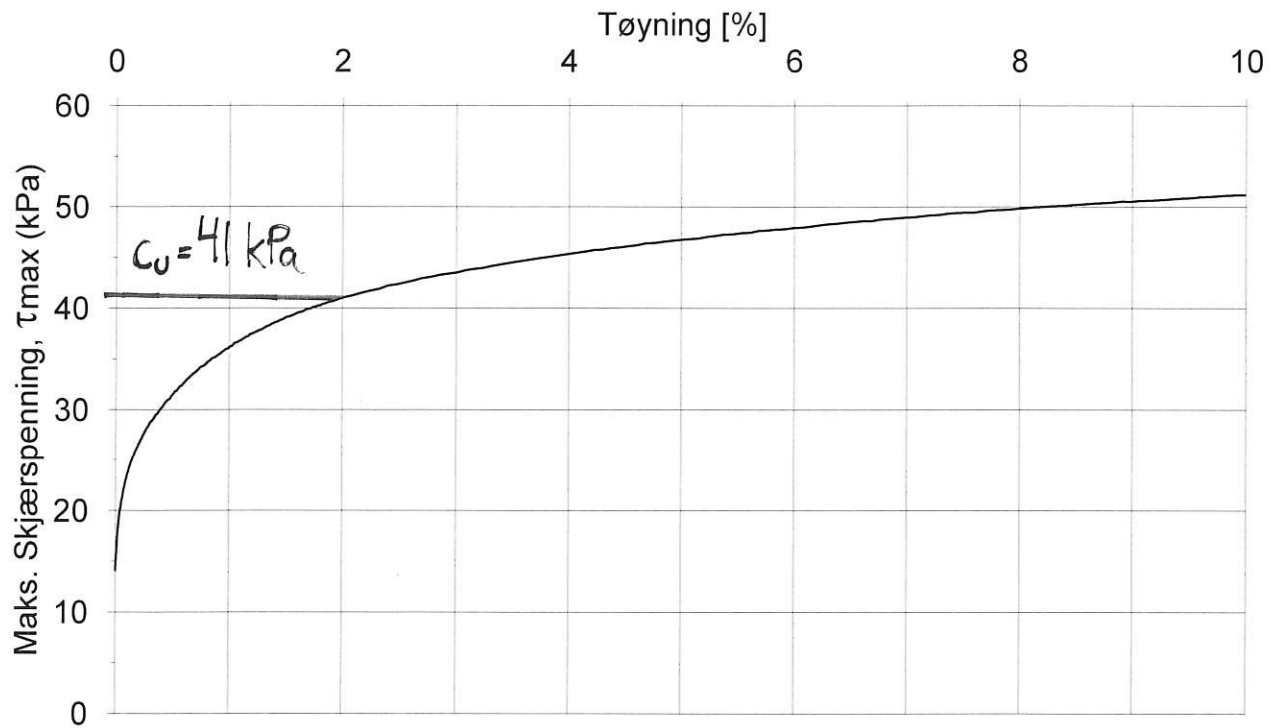
617405

Tegning nr.:

RIG-TEG-091.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 40,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 80,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,14 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 76,6 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,060$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 48,7 \text{ kPa}$

Treacks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

122

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult

www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

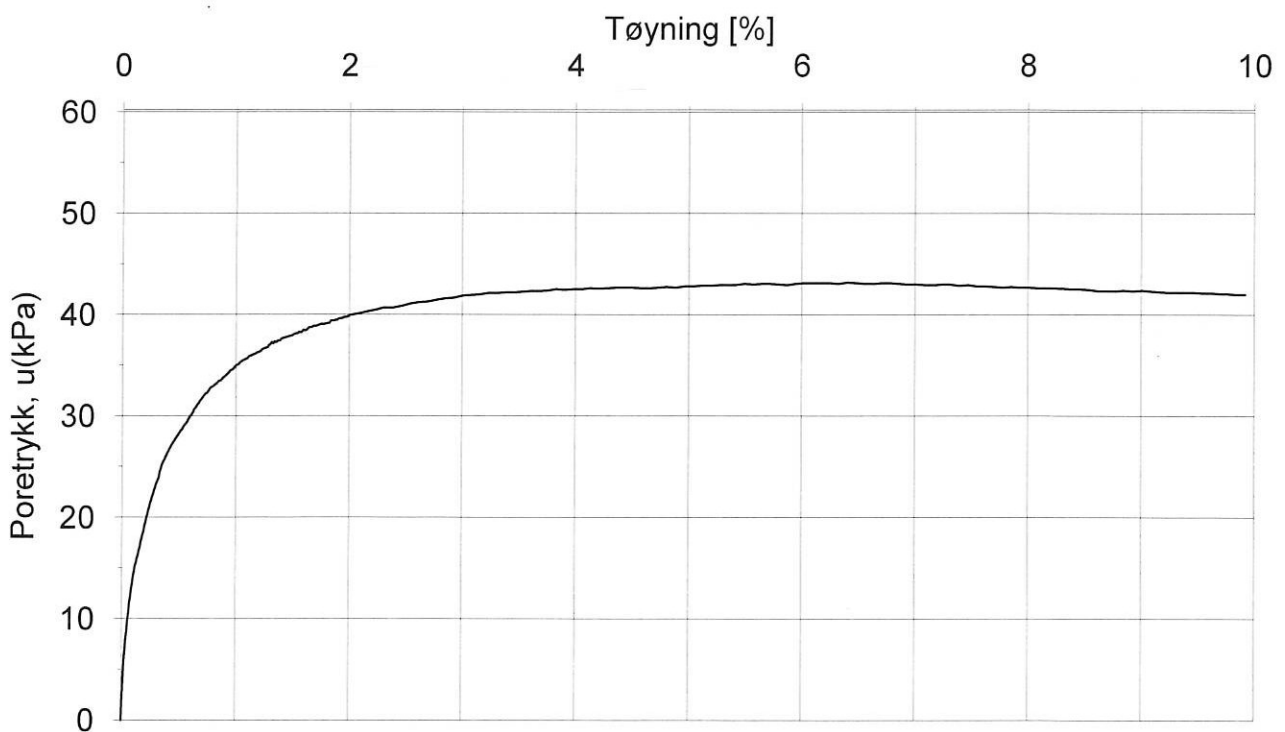
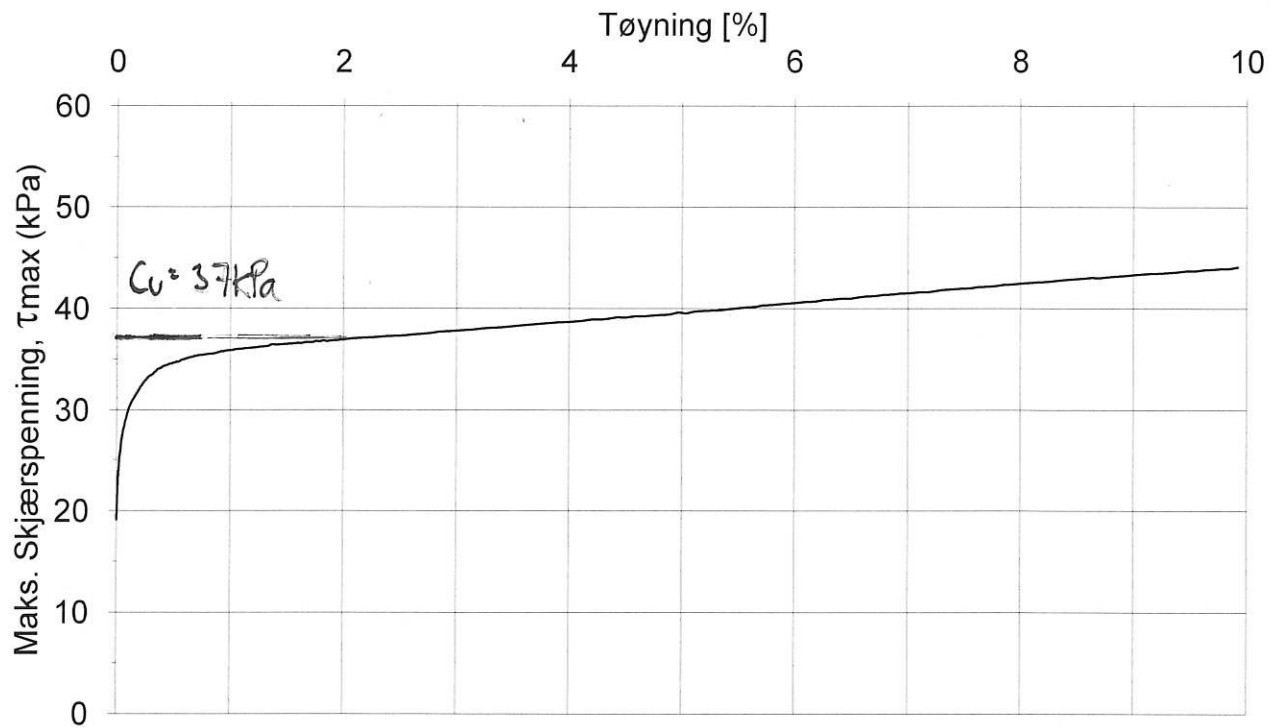
617405

Tegning nr.:

RIG-TEG-090.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 18,5 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 33,4 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 11,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,69 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
Gvs. = 2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,097$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 71,8 \text{ kPa}$

Treacks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

133

STATENS VEGVESEN REGION VEST

Dato:

06.07.2017

RV. 13 KYRKJESVINGEN

Multiconsult

www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

HST

Oppdragsnr:

617405

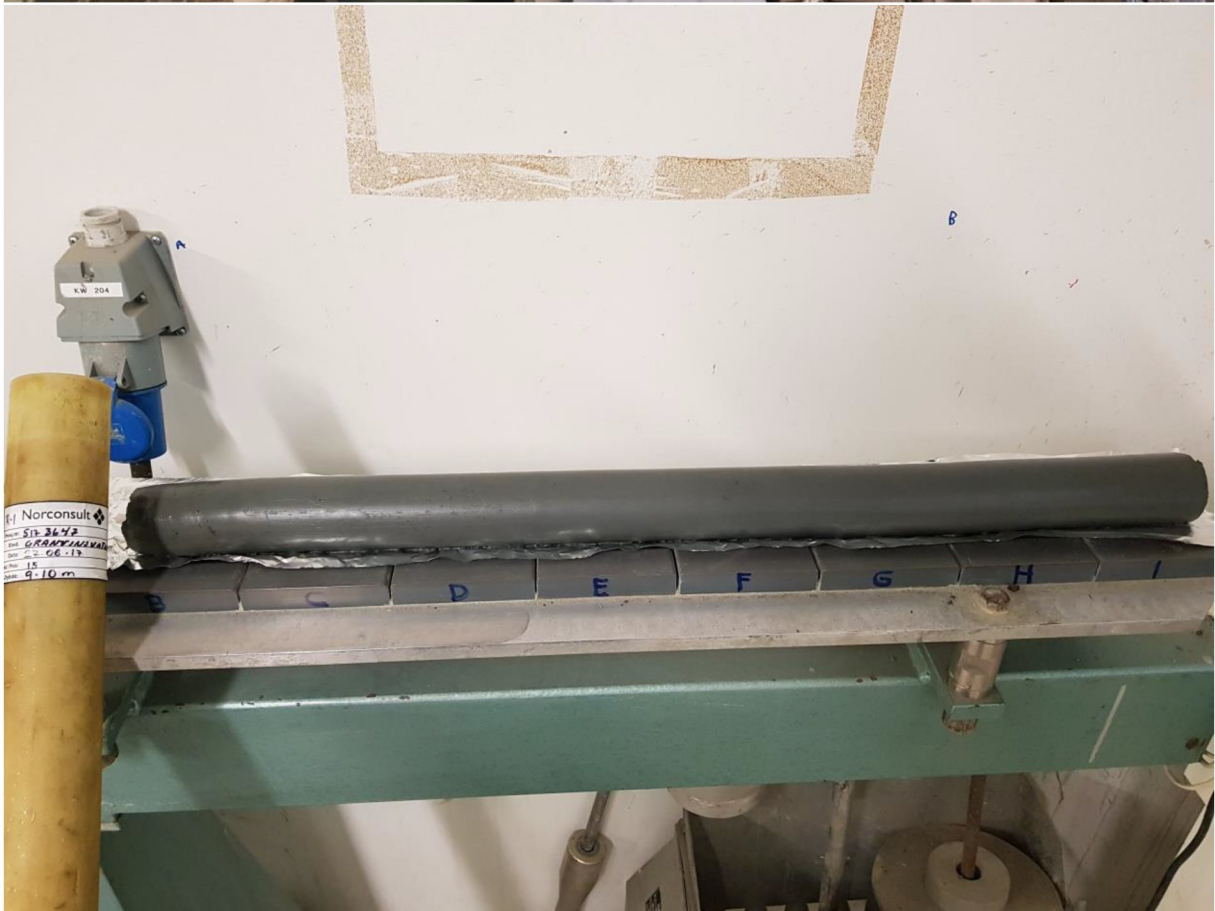
Tegning nr.:

RIG-TEG-092.3

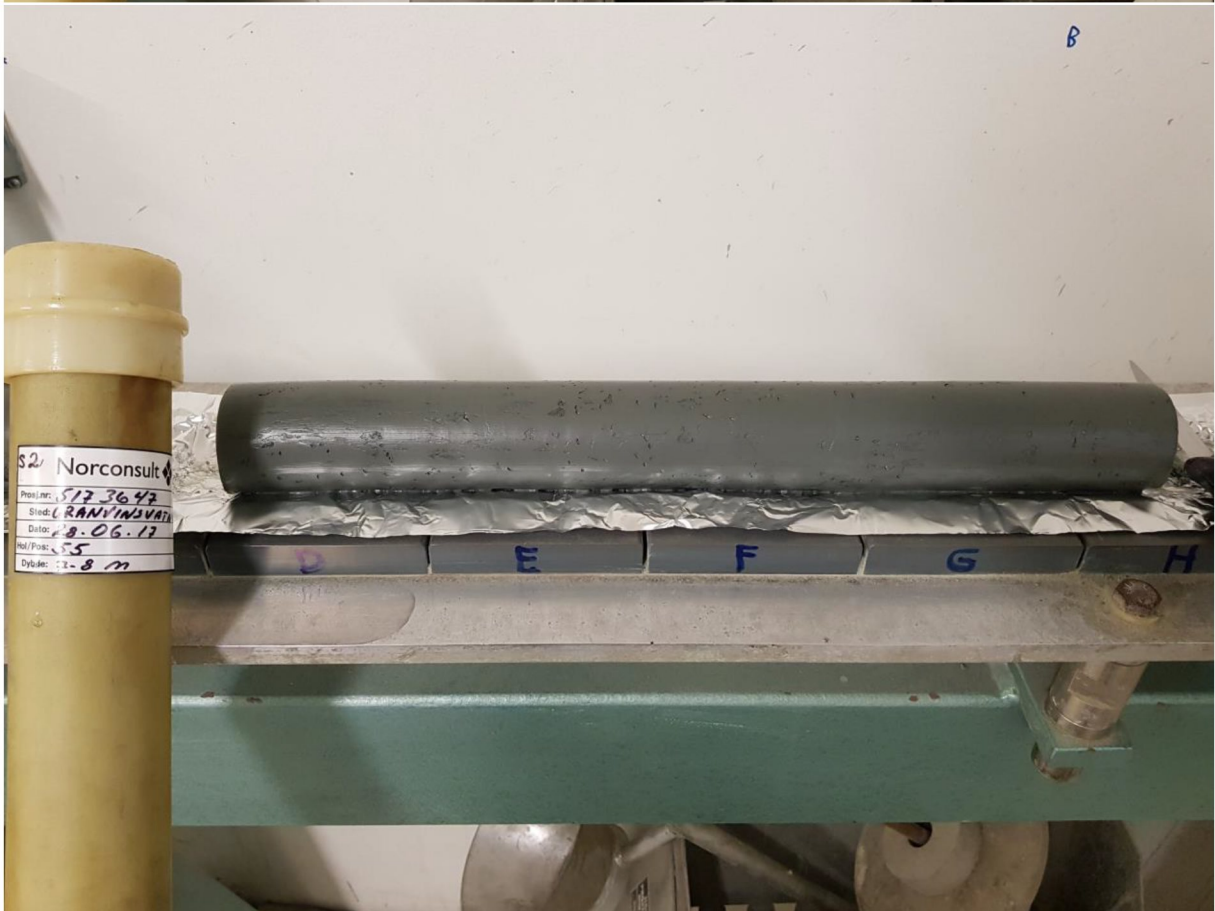
Rev nr.

00

Bilder 54 mm prøver Multiconsult













BP 133 14-15m







Statens vegvesen
Region vest
Ressursavdelinga
Postboks 43, 6861 LEIKANGER
Tlf: 22073000
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen