



# Geoteknikk

Fv. 7080 Skred ved Storenget på Jøa.  
Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger.  
Forslag til utbedringstiltak.

Fv 7080 hp 01, meter 3860, Fosnes kommune

Ressursavdelingen

Vd1444A-GEOT-R01





Statens vegvesen



# Oppdragsrapport

Nr. Vd1444A-GEOT-R01

Labsysnr. 4170028

## Geoteknikk

### Region midt

Ressursavdelingen

Berg- og geoteknikkseksjonen

Postadr. Postboks 2525

6404 MOLDE

Telefon 22073000

[www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)

Fv. 7080 Skred ved Storenget på Jøa.  
Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger.  
Forslag til utbedringstiltak.

Fv. 7080 Skred ved Storenget på Jøa.  
Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger.  
Forslag til utbedringstiltak.

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	321840 - 7173357	Vegavdeling Nord-Trøndelag	11
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
5048	Fosnes	2018-02-28	10
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Kjell Eriksen	29
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
406486	Vd1444A-GEOT-R01	Per Olav Berg	Emil Cederstrøm
Sammendrag			

Det er utført grunnundersøkelser ved Storenget på Jøa etter at det våren 2017 gikk et skred like inntil fv. 7080 hp 01 m3860. Grunnundersøkelsene viser at det er bløt, sensitiv og stedvis kvikk leire. Det er valgt konsekvensklasse 2 og partialfaktor = 1.5 for hele området selv om det på deler ikke er fare for progressiv bruddutvikling. Det er utført stabilitetsberegninger som viser at stabiliteten for dagens veg er for lav, samtidig som veg og terreng er utsatt for erosjon fra Steinselva og ytterligere svekkelse av stabiliteten. På bakgrunn av dette anbefales stabiliserende tiltak i området i form av terrengtiltak med avlastning og motfyllinger, omlegging av elveløp, erosjonsikring av elva og bruk av skumglass i fv. 7080. Tiltakene skal utføres i nærmere angitt rekkefølge. Fv. 7080 må senkes i byggefasen. Byggearbeidene må kontrolleres av geotekniker i startfasen, og senere av kontrollingeniør etter avtale med geotekniker.

Emneord

Skred, sprøbruddmateriale

## GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENNS-/PÅLITELIGHETSKLASSE

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

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Kjell Eriksen	Kjell Eriksen <small>Digitalt signert av Kjell Eriksen Dato: 2018.02.19 09:37:28 +01'00'</small>	2018-02-19
Oppdragsgiver	Vegavdeling Nord-Trøndelag		

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse
Det er valgt CC2 ut fra spredt/liten bebyggelse i området. Det er registrert kvikkleire i området, men tiltakene er vurdert som begrensede uten unormal risiko, og tiltakene vil gradvis forbedre stabiliteten. På bakgrunn av dette er arbeidene satt i Geoteknisk kategori 2 med utvida kollegakontroll for prosjekteringsarbeidene.

## PROSJEKTERINGSKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll (B)	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Kjell Eriksen	Kjell Eriksen <small>Digitalt signert av Kjell Eriksen Dato: 2018.02.19 09:39:45 +01'00'</small>	2018-02-19
Kollegakontroll (N)	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Emil Cederstrøm	Emil Cederstrøm <small>Digitalt signert av Emil Cederstrøm Dato: 2018.03.01 11:58:57 +01'00'</small>	2018-03-01
Utvidet kollega-kontroll (U)	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Svein Hove	svein hove <small>Digitalt signert av svein hove Dato: 2018.03.06 12:47:45 +01'00'</small>	
Uavhengig kontroll (U)			

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

## INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE .....	3
VEDLEGGSOVERSIKT .....	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING .....	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER .....	4
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER .....	5
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD .....	5
4.1 Geoteknisk kategori .....	5
4.2 Skredområde .....	6
4.2.1 Grunnforhold .....	6
4.2.2 Valg av geotekniske parametere .....	7
4.2.3 Stabilitetsforhold .....	8
4.2.4 Setningsforhold .....	9
5 HMS/SHA - FORHOLD .....	9
6 REFERANSER .....	10

## VEDLEGGSOVERSIKT

<b>Bilag</b>	
1A	Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
2	Oversiktskart 1:50 000
3	Borpunktoversikt
4	Kvartærgeologisk kart
5	Resultater fra laboratorieforsøk
6	Tolkning av CPTU
7	Skjærfasthetsprofil
8	Beregningsbilag profil D, elveskråning nordvest
9	Bilder av skredet
10	Teknisk beregning

<b>Tegning</b>		<b>Målestokk</b>
V01	Plankart med grunnboringer	1:1000
V02	Plankart med innmålt skredkant	1:1000
V03	Tverrprofil 3790	1:200
V04	Tverrprofil 3810	1:200
V05	Tverrprofil 3830	1:200
V06	Tverrprofil 3850	1:200
V07	Tverrprofil 3870	1:200
V08	Tverrprofil 3880	1:200
V09	Tverrprofil 3900	1:200
V10	Tverrprofil 3920	1:200
V11	Tverrprofil 3940	1:200
V12	Tverrprofil 3960	1:200
V13	Lengdeprofil A	1:200
V14	Lengdeprofil C	1:200

V15	Lengdeprofil D	1:200
V16	Stabilitetsberegning profil 3880. Dagens terreng ADP-analyse	1:200
V17	Stabilitetsberegning profil 3880. Avlastning ADP-analyse	1:200
V18	Stabilitetsberegning profil 3880. Motfylling ADP-analyse	1:200
V19	Stabilitetsberegning profil 3880. Dagens terreng $\alpha\phi$ -analyse	1:200
V20	Stabilitetsberegning profil 3880. Avlastning $\alpha\phi$ -analyse	1:200
V21	Stabilitetsberegning profil 3880. Motfylling $\alpha\phi$ -analyse	1:200
V22	Stabilitetsberegning profil C. Skredkant ADP-analyse	1:200
V23	Stabilitetsberegning profil C. Motfylling ADP-analyse	1:200
V24	Stabilitetsberegning profil C. Skredkant $\alpha\phi$ -analyse	1:200
V25	Stabilitetsberegning profil C. Motfylling $\alpha\phi$ -analyse	1:200
V26	Plankart med utbedringstiltak	1:500
V27	Plankart med bergblotninger	1:2000
V28	Tverrprofil 3865 med utbedringstiltak	1:200
V29	Prinsipptegning erosjonssikring av elveløp	1:50

## 1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Vegavdelingen i Nord-Trøndelag ved Johan Olav Hagen har Berg- og geoteknikkseksjonen i Region midt utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger etter at det skjedde et skred ut mot Steinselva tett inntil fv. 7080 (tidligere fv. 482). Skredet er lokalisert til hp 01 m3860 ved Storengt på Jøa. Skredet omfattet ikke fv. 7080. Skredkanten er innmålt og tegnet inn på vedlagte oversiktskart V02. Skredet ble rapportert til Statens vegvesen fra NVE på e-post 06.04.2017. Skredet skjedde ca. 1. april etter en periode med mye nedbør. Skredet ble sannsynligvis utløst av en kombinasjon av vannmetning og erosjon fra elva i skråningsfot.

Befaring i området ble utført 10. april. Bilder fra skredet er vist i bilag 9.

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

## 2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette området tidligere.

### 3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene omfatter i alt 15 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTU) samt opptak av 3 uforstyrrede prøveserier. I tillegg er det utført poretrykksmålinger i 3 punkter. Undersøkelsene er utført i to omganger, med innledende undersøkelser 24. og 25. april, og supplerende undersøkelser 15 og 16. juni 2017.

Alle boringer er innmålt med GPS som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor  $\pm 10$  cm. Koordinatene er oppgitt i UTM 32 EUREF89/WGS84 og høydesystem NGO NN1954.

Skredkanten ble også innmålt, se plankart tegning V02. Bunnen av elva like oppstrøms for skredet ble innmålt til kote 4,57.

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3. Her er også innmålinger av skredkant tatt inn.

Plasseringen av alle borpunktene er vist på plankart i tegning V01.

De opptatte prøveseriene er analysert ved vårt laboratorium på Vestre Rosten med hensyn til korngradering og vanninnhold for alle, samt styrkeegenskaper for de uforstyrrede prøvene. I tillegg er det utført treaksialforsøk på prøver fra hull 4 og hull 10 ved Multiconsult sitt laboratorium i Trondheim. Resultater fra disse forsøkene er vist i bilag 4.

Resultatene fra totalsonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegning V03 til V15.

For tolkning av CPTU vises det til bilag 10, pkt. 1.2.

## 4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

### 4.1 Geoteknisk kategori

I henhold til *NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner* er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2.

I henhold til *NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Almene regler og Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging* skal det benyttes geoteknisk kategori 2 for prosjektet.

I henhold til Håndbok V220 skal vegprosjekter i kvikkleireområder alltid vurderes i Geoteknisk kategori 3. I dette tilfellet skal det foretas arbeider med sikring av stabiliteten for dagens fv. 482 etter at det har skjedd et lite skred like inntil vegen. Skredet har skjedd i et område med bløt leire, delvis med sprøbruddegenskaper eller kvikk. Utbedringsarbeidene er vurdert som et konvensjonelt tiltak uten unormal risiko og derfor satt i Geoteknisk kategori 2.

I henhold til NVE-veileder nr. 7 2014, er tiltakskategori K1 valgt med bakgrunn i begrensede terrenginngrep og at tiltaket vil forbedre stabiliteten og redusere erosjonsfaren. I denne tiltakskategorien er det ikke krav om å identifisere, avgrense eller faregradsevaluere faresonen.

Kontrollklasse for prosjekteringen er satt til utvida kollegakontroll (U). For utførelsen er det å satt normal kontroll (N).

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

Utbedring av skade på dagens veg er vurdert som et begrensa tiltak i hh til Hb V220, kapittel 0. Ut fra konsekvensklasse og bruddmekanisme (sprøtt brudd) er nødvendig materialkoeffisient  $\gamma_m$  satt til 1.5 for både totalspenningsanalyse ( $s_u$ ) og effektivspenningsanalyse ( $a\phi$ ) for dagens veg (lokalstabilitet), selv om progressiv bruddutvikling i området sør for skredet og fv. 7080 er lite sannsynlig. Dette begrunnes også med usikkert omfang av kvikkleire.

For tilstøtende veg og sideterreng vil ikke  $\gamma_m = 1.5$  være mulig uten bruk av forholdsvis omfattende og kostnadskrevede tiltak. For stabiliteten av sideterrengen er prinsippet med ikke forverring lagt til grunn i hh til NVE-veileder 7, tiltakskategori K1.

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

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

## 4.2 Skredområde

Oversiktskart: tegning V01, V02 og V27

Lengdeprofil: tegning V13 – V15

Tverrprofil: tegning V03-V12

### 4.2.1 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser dype havavsetninger i dette området, se bilag 4.

Under befaringen ble det registrert at det tidligere har skjedd flere mindre/lokale skred langs elva på denne strekningen, både på oppstrøms og nedstrøms side av brua/fv. 7080. På oppstrøms side ble det registrert bergblotninger i elveløpet ved Sagfossen, som ligger ca. 250 m fra brua. På nedstrøms side ble det også registrert bergblotninger i elvebunn ved Litlenget, ca. 120m nedstrøms for brua. Bergblotningene er vist på tegning V27, og er ikke innmålt.

Det ble utført innledende grunnundersøkelser i det området hvor skredet gikk, borhull 1-8, for vurderinger av stabiliteten av området inntil skredet inklusive fv. 482. Borpunkt plassering er vist på plankart tegning V01.

Disse undersøkelsene består i totalsonderinger til antatt berg i dybde varierende fra 21,3 m til 29,4 m under terreng. Totalsonderingene kan tyde på bløt og sensitiv, men ikke direkte kvikk leire. Prøveserie i hull nr. 4, dybde 2,0-11,0 m, viser bløt leire med sensitivitet mellom 7 og 11 og omrørt skjærstyrke omkring 2,0 kPa, det vil si at leira kan tolkes til å være på grensa til sprøbruddmateriale. Poretrykksmålinger i 2 dybdenivå i hull 4 tyder på poreovertrykk tilsvarende grunnvann 0,6-0,7m over terrengnivå. CPTU i hull nr. 1 tyder også på mulig sprøbruddmateriale. Tolkningsresultater fra CPTU-sonderingen er vist i bilag 7 og bilag 10. Det er utført aktive treksialforsøk på flere prøver i hull 4 som viser  $s_u = 25-60$  kPa.

Prøvematerialet fra dette hullet er vurdert som noe forstyrret, og analyseresultatene må vurderes i lys av dette. For nærmere detaljer vises det til bilag 5 og bilag 10. Resultater fra treksialforsøket i hull 4 er presentert i en teknisk rapport fra Multiconsult, bilag 4. Tolking av treksialforsøket er vist i bilag 10, punkt 1.6.

På bakgrunn av de innledende grunnundersøkelsene ble det foretatt supplerende undersøkelser nede ved elva og videre nordover for å nærmere vurdering av sikringstiltak og adkomstveg ned til elva fra denne siden. Det er utført totalsonderinger her i borhullene 10-15 og opptak av NGI 54 mm prøveserie i hull 10 og 13. Det er dessuten målt poretrykk i hull 10 og 13.

Borpunkt plasseringene er vist på vedlagte plankart V01.

Totalsonderingene viser masser med liten sonderingsmotstand og dybde til antatt berg varierende fra 17,0 til 23,2 m. Totalsonderingene tyder på bløtere og mer sensitive masser på denne siden av elva.

Prøveserie i hull nr. 10 viser bløt leire med omrørt skjærstyrke mellom 0,7 og 1,1 kPa og sensitivitet varierende fra 15 til 30. Dette betyr at leira er meget sensitiv eller et sprøbruddmateriale, og på grensa til kvikk.

Prøveserie i hull nr. 13 viser at leira under et ca. 3 m tykt lag med tørrskorpeeffekt er bløt og sensitiv/sprøbruddmateriale. Omrørt skjærstyrke ligger på 1,7-0,8 kPa, mens sensitiviteten ligger på 12-37. Også i dette punktet må leira karakteriseres som et sprøbruddmateriale, og i enkelte nivå direkte kvikk. For nærmere detaljer vises det til bilag 5 og bilag 10.

Aktive treksialforsøk på to prøver i hull nr. 13 viser  $s_u = 18-27$  kPa, og en klar kontraktant bruddutvikling. Resultater fra treksialforsøket i borhull 13 er vist i teknisk rapport fra Multiconsult, bilag 4. Tolking av treksialforsøket er vist i bilag 10, punkt 1.6.

Poretrykksmåler i 4 m dybde i hull 10 viser poreovertrykk tilsvarende 0,85 m vannsøyle over terreng. Poretrykksmåler i 6 m dybde i hull 13 viser poreovertrykk tilsvarende 1,1 m vannsøyle over terreng, mens grunnvanstanden i prøvehullet er målt til 0,4 m under terreng.

Grunnundersøkelsene tyder på at grensen mellom kvikkleire og sensitiv leire ligger mellom skredet og elva.

## 4.2.2 Valg av geotekniske parametere

Det vises til bilag 10, punkt 2.2.2.



### 4.2.3 Stabilitetsforhold

#### Dagens tilstand, lokalstabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger med Geosuite Stabilitet i profil 3880. Resultater av beregningene fremgår av bilag 10. Beregningene viser  $\gamma_m = 1,18$  for ADP-analyse (korttidstilstanden) for dagens terreng/veg ut mot skredgropa (venstre side). På oppstrøms (høyre) side er  $\gamma_m = 1,12$  for ADP-analyse for dagens terreng/veg. Beregningene er vist på tegning V16. Stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis (langtidstilstanden) viser  $\gamma_m = 1,70$  og  $\gamma_m = 1,62$  for henholdsvis venstre og høyre side. Beregningene er vist på tegning V19. Det er også utført overslagsmessig stabilitetsberegninger med Jakobine av dagens elveskråning på nordvest side som viser at stabiliteten her er meget lav. Stabilitetsberegning i snitt D gir  $\gamma_m = 0,96$  for su-analyse, se bilag 8.

Stabilitetsberegningene viser at stabiliteten lokalt for dagens terreng er dårlig i det området hvor skredet har skjedd, og skredet kunne like gjerne omfattet fv. 7080. Sprekker langs skulderkanten på vegen tyder også på dette. Skredet har hatt begrensa utløpsdistanse og skredmassene har ikke blokkert elveløpet. Elveløpet har en sterk «baksving» mot vegfyllinga like oppstrøms for skredet, noe som medfører erosjon i foten av vegfyllinga og reduksjon av stabiliteten for vegen og fare for nye skred. Dette gjelder for øvrig på nordvestre side av elva også. På bakgrunn av dette må det gjennomføres stabiliserende tiltak for vegen som beskrevet under «Tiltak og rekkefølge».

#### Dagens tilstand, områdestabilitet

Under befaringen ble det registrert at det tidligere har skjedd flere mindre skred langs elva, både på oppstrøms og nedstrøms side av brua/fv. 7080. Det er blottlagt leire i skråningsfot langs elva. Det er ikke noen form for erosjonssikring i området, slik at det pågår en stadig erosjon langs ytterkantene av elveløpet.

Grunnundersøkelsene som er utført dekker bare et lite område, men sammenholdt med kvartærgeologisk kart og observasjoner av tidligere skred langs elva, tyder det på dårlig lokalstabilitet ut mot elva på strekningen mellom bergblotningene, det vil si mellom Sagfossen og Litlenget, en strekning på til sammen ca. 400 m.

Det er ikke utført stabilitetsberegninger eller nøyere vurderinger på strekningen bortsett fra skredområdet. Det må likevel påpekes at fortsatt erosjonsaktivitet langs elva sannsynligvis vil medføre nye lokale skred som kan utvikle seg til større skred, spesielt der hvor skråningene er høyest. På bakgrunn av dette burde NVE/Fosnes kommune vurdere å erosjonssikre strekningen mellom Sagbakken og Litlenget.

#### Utbedring av skredområdet

Som stabiliseringstiltak av vegen og skråningene ned mot elva anbefales oppfylling til kote 6,5 i skredgropa, se plantegning V26. Dette medfører at nytt elveløp må etableres på et ca. 30 m langt parti som vist på samme tegningen. Tegning V28 viser fyllingen i et tverrprofil. I tillegg må det benyttes skumglass i vegfyllinga på strekningen profil 3830-3890. Dette gir  $\gamma_m = 2,31$  for ADP-analyse for et glidesnitt ut mot skredgropa og  $\gamma_m = 1,41$  for høyre side. Beregningene er vist på tegning V18. Stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis viser  $\gamma_m = 2,96$  og  $\gamma_m = 1,73$  for henholdsvis venstre og høyre side. Beregningene er vist på tegning V21. Det må også utføres erosjonssikring av nytt elveløp og dagens elveløp på oppstrøms side ca. 40m oppstrøms for brua som vist på tegning V31. Stabiliteten på høyre side er vurdert som akseptabel med  $\gamma_m = 1,41$  for ADP-analyse, selv om den burde vært over 1,5. Dette med bakgrunn i at stabiliteten er langt på den sikre siden for en effektivspenningsanalyse, og at elva skal sikres mot erosjon og mulig svekking av stabiliteten i framtida. Skredet har heller ikke skjedd på denne siden av vegen.

For skråningen på nordvest side av elva oppnås en beregningsmessig stabilitetsforbedring på ca. 15% til ca. 1,1 med planlagte tiltak. I og med at denne skråningen ikke er berørt av skredet var det opprinnelig ikke planlagt tiltak her. Med såpass dårlig stabilitet for dagens skråning vil vi likevel anbefale en stabilitetsforbedring med noe motfylling i dagens elveløp og sikring mot videre erosjon. Dette er tilfredsstillende i hh til kravet i NVE-veileder 7 om ikke forverring.

For å oppnå materialfaktor 1,5 for denne skråningen måtte det utføres mer omfattende stabiliseringstiltak i form av grunnforsterkning med kc-peler.

Stabiliteten er også kontrollert for et skråprofil C ut mot skredgropa for utbedra tilstand med skumglass i vegfyllinga. Dette viser  $\gamma_m = 1,51$  for ADP-analyse. Beregningene er vist på tegning V22-25.

I byggefasen må vegen og terrenget på høyre side avlastes til kote 8, det vil si en senking med ca. 2 m. med dette oppnås  $\gamma_m = 1,61$  for ADP-analyse ut mot skredgropa (venstre side) og  $\gamma_m = 1,54$  for høyre side. Beregningene er vist på tegningene V17 og V20.

#### **Tiltak og rekkefølge:**

- Adkomst til området bygges i profil ca. 3880. Her må dagens fv. 482 først senkes til kote 8 for å oppnå tilfredsstillende stabilitet ut mot skredgropa i byggetilstanden. Massene fra vegen kan legges i skredgropa med gravemaskin.
- Når vegen er senka til kote 8 kan inntransport av sprengtstein starte ved at massene tippes forsiktig på vegen og legges ut i skredgropa med gravemaskin. Det tillates ikke tipping av hele lass i skredgropa da dette vil medføre for stor belastning på grunnen og fare for omrøring av de sensitive massene.
- Elva legges midlertidig i en «pukkstreng» med fiberduk omkring som vannet kan gå i under oppfylling av området. Dette gjøres når adkomst til området er etablert.
- Området fylles opp til kote 6,5. Det kan benyttes tørrskorpeleire der hvor det ikke skal trafikkeres.
- Området på oppstrøms side avlastes til kote 8 og massene fylles i skredgropa.
- Elveløpet må til slutt flyttes som vist på plankart tegning V26. Nytt elveløp må erosjonssikres godt, se tegning V29.
- Fv. 7080 bygges opp til opprinnelig nivå med bruk av skumglass. Tykkelsen på dette laget må være 1,5m mellom profil 3890 (kulvert) og profil 3870. Mellom profil 3870 og 3830 reduseres tykkelsen til 1m.

Det er forutsatt at byggherre med geotekniker gjennomgår planene for utførelsen med entreprenøren i god tid før oppstart.

#### **4.2.4 Setningsforhold**

Setninger er ikke en aktuell problemstilling i dette tilfellet.

## **5 HMS/SHA - FORHOLD**

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens SHA-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse graving- og fyllingsarbeider i ei skredgrop.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare nye skred og dårlig bæreevne i byggeområdet. Det er derfor et krav at spesielle hensyn må tas under utførelsen.

I byggefasesen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som graving og fyllingsarbeider lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

Det forutsettes at byggearbeidene kontrolleres av geotekniker fra byggherren i startfasen. Øvrig kontroll på stedet må utføres av kontrollingeniør etter avtale med geotekniker.

## 6 REFERANSER

**Standard Norge** (2016): NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner

**Standard Norge** (2016): NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler

**Standard Norge** (2008): NS-EN 1997-2:2007+NA:2008: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver

**Statens vegvesen** (2014): Håndbok N200 Vegbygging

**Statens vegvesen** (2005): Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser

**Statens vegvesen** (1997): Håndbok R211 Feltundersøkelser

**Statens vegvesen** (2010): Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging

**Statens vegvesen** (2012): Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger

**Statens vegvesen** (2010): Håndbok V222 Geoteknisk felthåndbok – Råd og metodebeskrivelser

**Statens vegvesen** (1992): Håndbok V223 Geoteknisk opptegning

**Statens vegvesen** (1994): Jakobine.xls. Program for stabilitetsberegninger. Intern rapport nr. 1647

**Statens vegvesen** (2017): Tolking og dokumentasjon av trykksonderinger, CPTu v. 2017.01

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

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

**Vianova GeoSuite AB** (2014): Novapoint GeoSuite Stability. Version 5.0

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

**NGU**: Kvartærgeologisk kart på nett, ngu.no

**NVE** (2014) : NVE veileder 7: Sikkerhet mot kvikkleireskred

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.

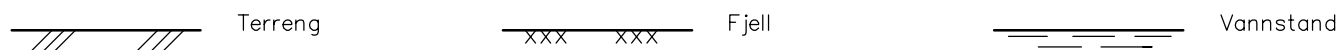
**NIVÅER OG DYBDER (i meter)**

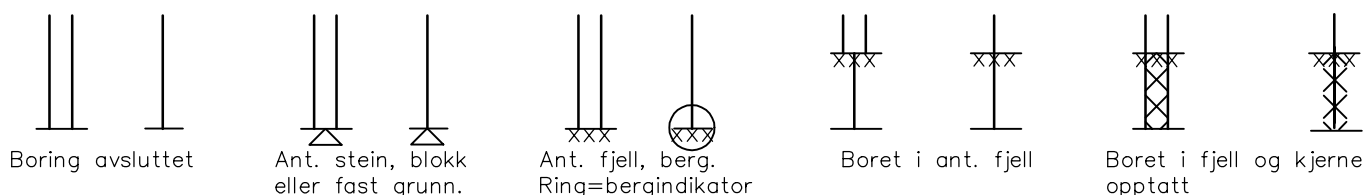
$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

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.

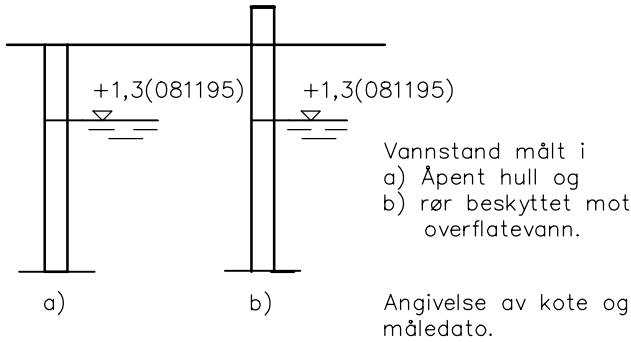
**OPPTEGNING I PROFIL**

Generelt

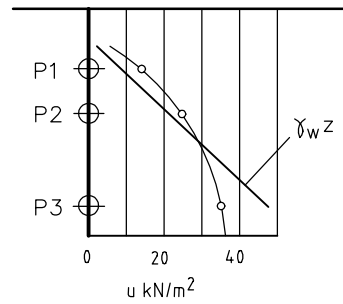

**FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)**

**AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)**


## GRUNNVANNSTAND



## ⊖ PORETRYKK

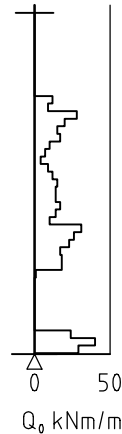


Poretrykk,  $u$ , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_{wz}$  kan vises.

## VANNSTAND

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

## ▼ RAMSONDERING

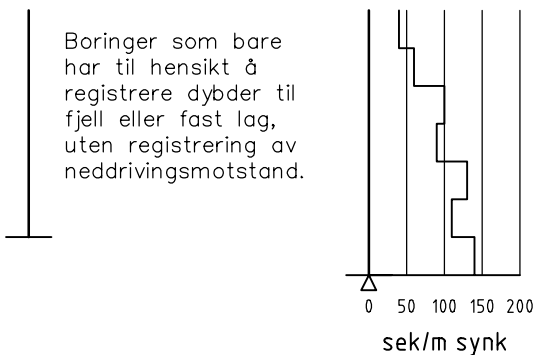


Rammemotstanden  $Q_0$  angis som brutto rammeenergi i  $kNm$  pr. m synk av boret.

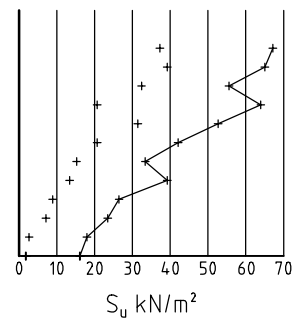
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

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

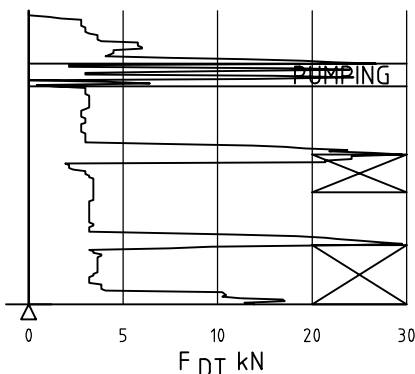
## ○ ENKEL SONDERING



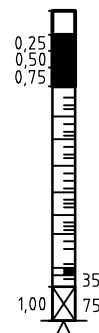
## + VINGEBORING



## ◆ DREIETRYKKSONDERING



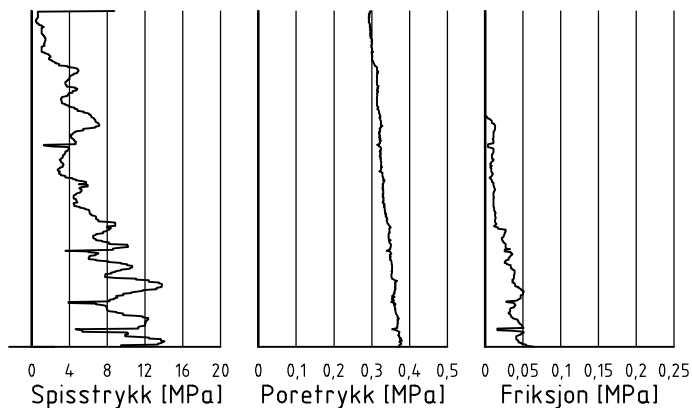
## ● DREIESONDERING



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

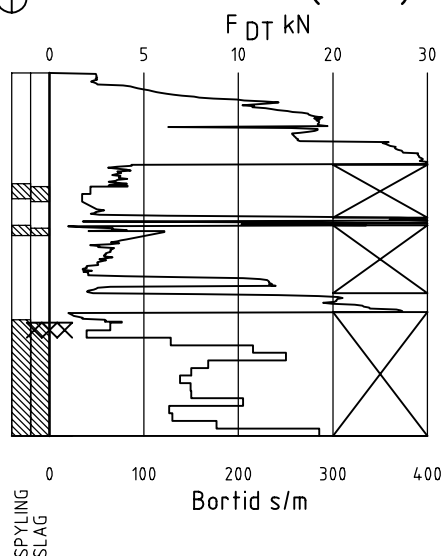
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



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.

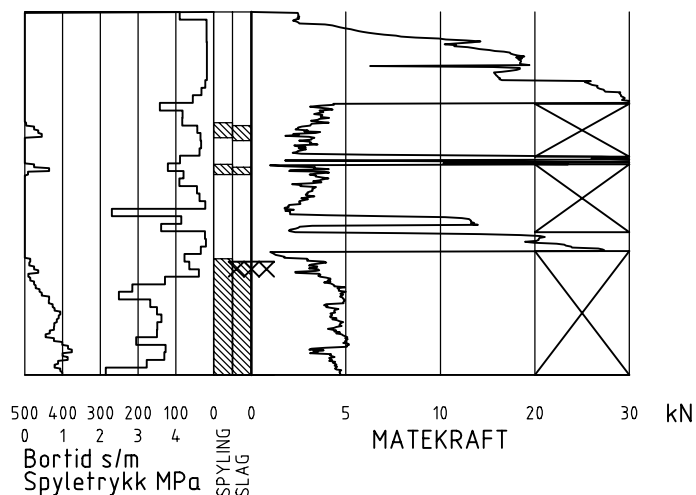
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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 skraver. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## KODELISTE

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

### GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt 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 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

### STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 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)

### MASKINTEKNISKE KODER

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

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

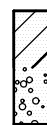


Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:

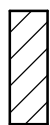


Moreneleire

Grusig morene



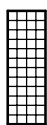
Silt



Leire



Skjell



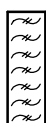
Fyllmasse



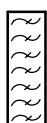
Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	• ┌───┐ ───┐ ───┐	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S <sub>uk</sub> S <sub>u'k</sub> S <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

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





# Borpunktliste

EUREF-89 sone 11

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm	Fjell	Dato
1	7169994,6	608567,2	13,53	Total	93	21,38	0	24.04.2017
2	7170017,4	608558,1	12,36	Total	93	22,33	0	24.04.2017
3	7170003,4	608552,9	12,74	Total	93	22,02	0	24.04.2017
4	7170030,6	608539,3	11,24	Total Prøve	93	24,85	0	24.04.2017
4_2	7170030,6	608539,3	11,24	PZ	90	7		03.05.2017
5	7170016,9	608532	12,3	Total	93	25,15	0	24.04.2017
6	7170042	608522	10,18	Total	93	25,7	0	24.04.2017
7	7170057,9	608532,5	11,86	Total	93	29,38	0	24.04.2017
8	7170045	608550,4	12,8	Total	93	26,65	0	24.04.2017
10	7170041,3	608491,9	5,63	Total	93	19,35	0	15.06.2017
10_1	7170041,1	608491,9	5,63	Prøve	93	9,8	0	09.08.2017
10_2	7170041,3	608491,9	5,63	PZ	90	4,03		
11	7170031	608476,3	5,56	Total	93	17,08	0	15.06.2017
12	7170041,6	608455,3	6,21	Total	93	17,45	0	15.06.2017
13	7170058,5	608444,7	8,72	Total	93	20	0	15.06.2017
13_1	7170058,3	608444,7	8,72	Prøve	90	11,8		09.08.2017
13_2	7170058,5	608444,7	8,72	PZ	90	2,02		
14	7170078,3	608437,9	12,68	Total	93	23,23	0	14.06.2017
15	7170090,5	608417,9	13,38	Total	93	20,88	0	14.06.2017
BP_1	7169994,5	608567,2	13,53	Cpt	90	20,08		25.04.2017



## **Bilag 5. Laboratorieundersøkelser**

### **VEDLEGGSOVERSIKT**

- Bilag 5.1: Rutineundersøkelser i profil
- Bilag 5.2: Rutineundersøkelser i tabellformat
- Bilag 5.3: Korngraderingskurver
- Bilag 5.4: Laboratorierapport for bp.4.
- Bilag 5.5: Laboratorierapport for bp.13.



Borprofil

Oppdragsnr. 4170028  
 Serienr. 1<sup>(B)</sup>  
 Koordinater

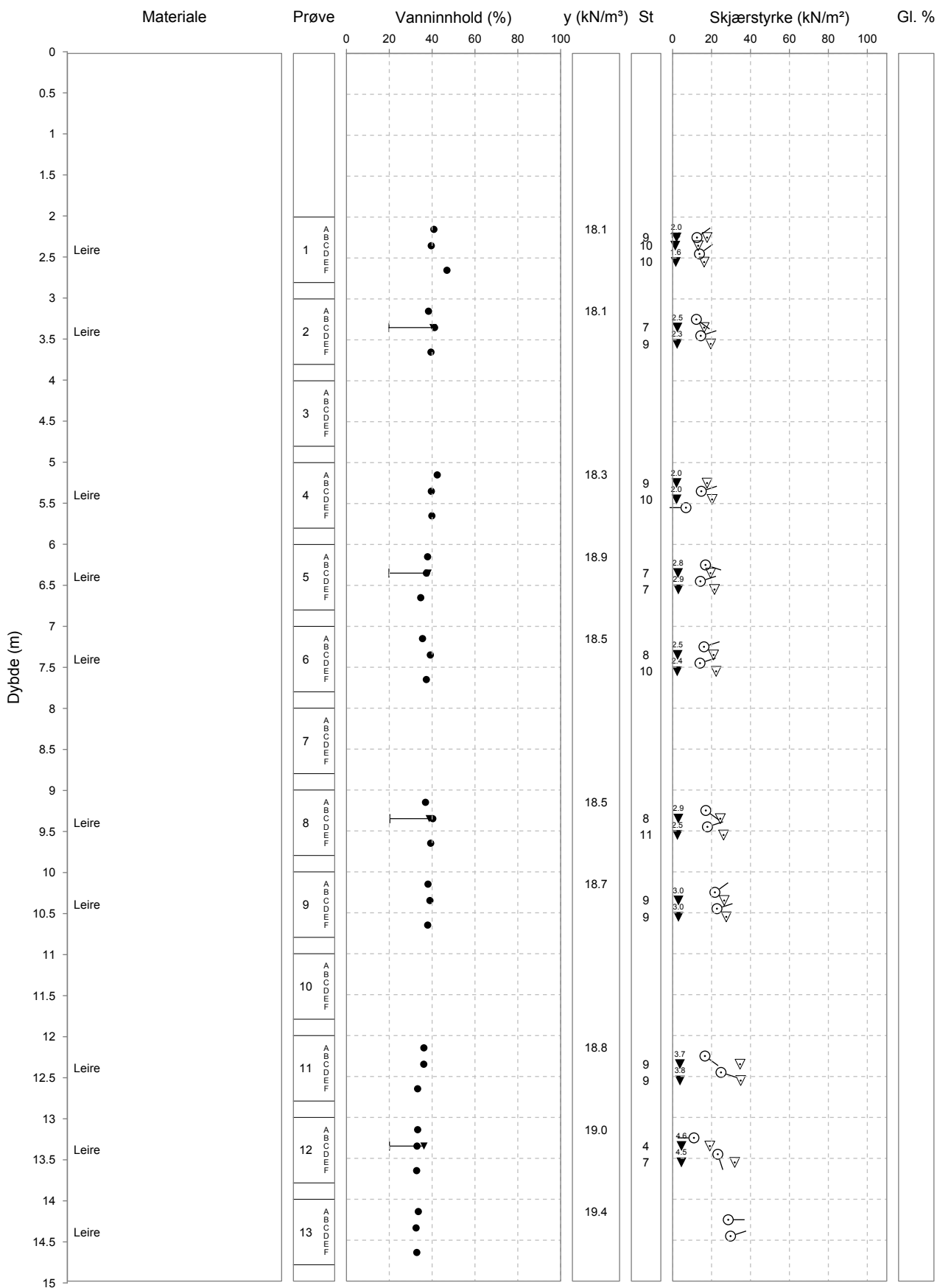
Navn Fv482 Skred Storenget  
 Hullnummer 4

Analyseår 2017

Prøvetype 54mm stål

Laboratorium: Sentrallaboratoriet Trondheim - Innhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent





## Merknader, Borprofil

## Serienr. 1, Hullnr. 4

04.05.2017	Prøve 1: Grå, myk og jevn leirmasse. Noe skjellrester gjennom hele prøven. Planterester i A-bit.
04.05.2017	Prøve 2: Grå, myk og jevn leirmasse. Et korn av middels grus i F-bit og noe skjellrester gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 3: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 4: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. D- og E-bit er noe forstyrret.
04.05.2017	Prøve 5: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 6: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 7: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 8: Grå, myk, ren og jevn leirmasse.
04.05.2017	Prøve 9: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 10: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 11: Grå, fast, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven. Et korn av middels grus i F-bit.
04.05.2017	Prøve 12: A,B,C: Grå, myk og jevn leire. D,E,F: Grå, fast og jevn leire. Innslag av fin og noe middels grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 13: Grå, myk, ren og jevn leirmasse.



Borprofil

Oppdragsnr. 4170028  
 Serienr. 2<sup>(B)</sup>  
 Koordinater

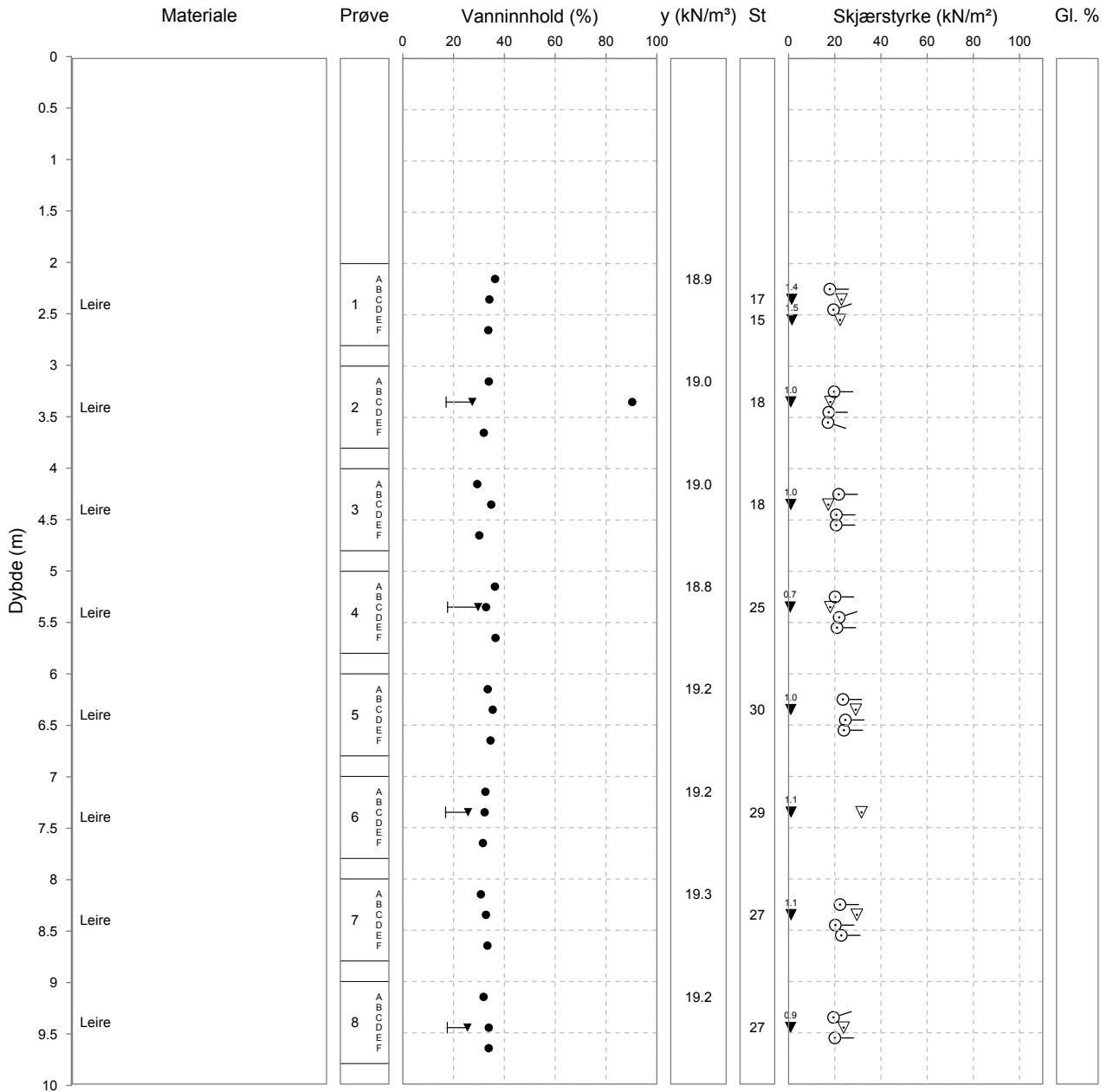
Navn Fv482 Skred Storenget  
 Hullnummer 10

Analyseår 2017

Prøvetype 54mm stål

Laboratorium: Sentrallaboratoriet Trondheim - I henhold til H014 labprosess: 14.4.25, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent





## Merknader, Borprofil

## Serienr. 2, Hullnr. 10

23.06.2017	Prøve 1: Grå, myk og jevn leire.
23.06.2017	Prøve 2: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noen korn av fin og middels grus. Tynne og sjeldne lag av silt gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 3: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus innimellom.
23.06.2017	Prøve 4: Grå, myk, ren og jevn leire.
23.06.2017	Prøve 5: Grå og myk leire. Innslag av mye fin og noe middels grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 6: Grå, myk og jevn leire. Innslag av fin grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 7: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin-middels grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 8: Grå, myk og jevn leire. Et korn av grov grus i B-bit. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.



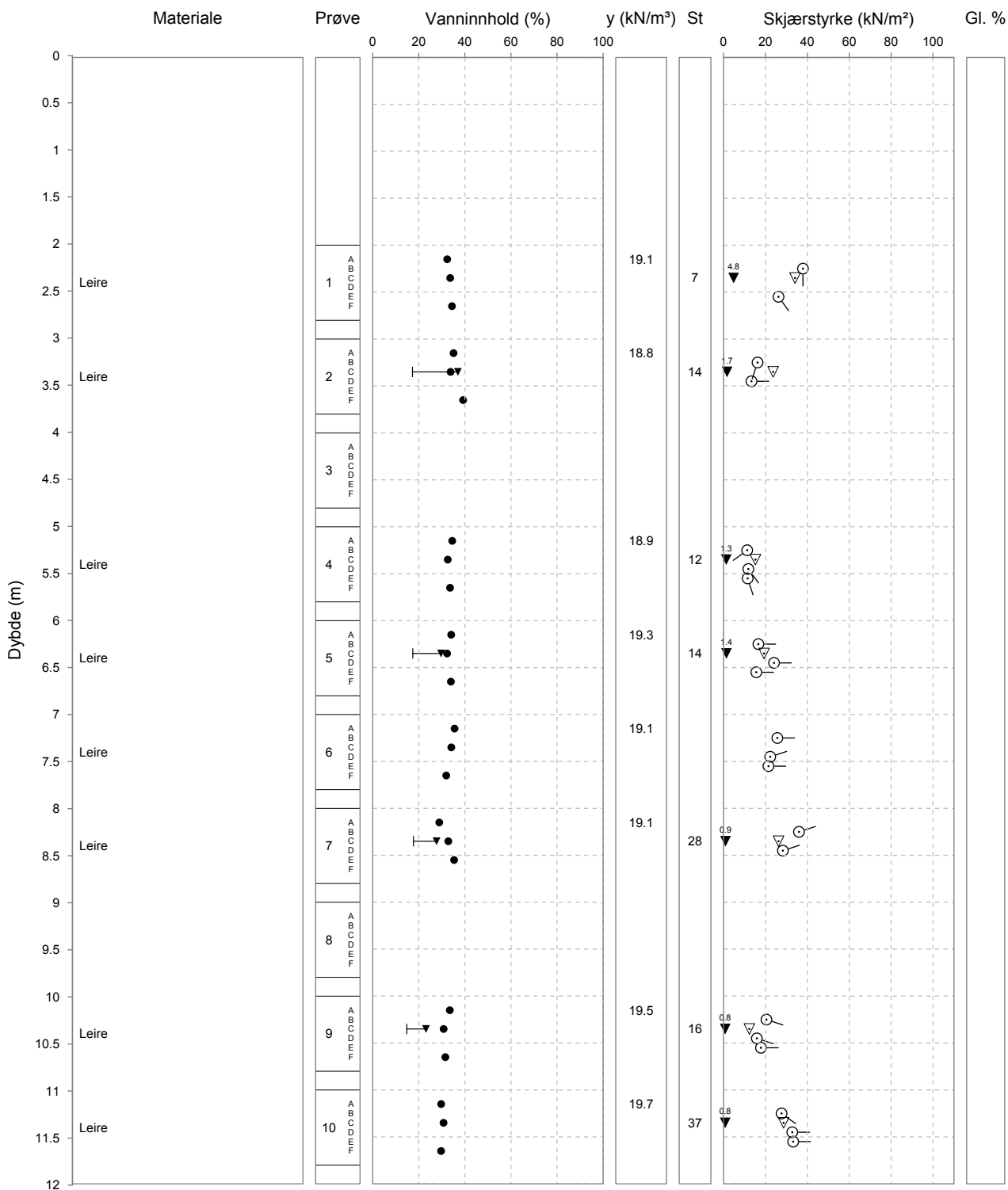


# Borprofil

Oppdragsnr. 4170028    Navn    Fv482 Skred Storengtet    Analyseår 2017    Prøvetype 54mm stål  
 Serienr. 3(B)    Hullnummer 13  
 Koordinater

Laboratorium: Sentrallaboratoriet Trondheim - Innhold til H014 ladprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent





## Merknader, Borprofil

## Serienr. 3, Hullnr. 13

27.06.2017	Prøve 1: Grå og fast leire. Innslag av noe oksidering, noe fin grus og små lommer med silt. D-bit: Sprekk i prøvebit pga. lag av silt.
27.06.2017	Prøve 2: Grå, fast og jevn leire. Innslag av noe synlige planterester i C- og E-bit. Et korn av grov grus i D-bit.
27.06.2017	Prøve 3: Sendt til Multiconsult.
27.06.2017	Prøve 4: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
28.06.2017	Prøve 5: Grå, myk, ren og jevn leire.
28.06.2017	Prøve 6: Grå, myk, ren og jevn leire.
28.06.2017	Prøve 7: Grå, myk, ren og jevn leire.
29.06.2017	Prøve 8: Sendt til Multiconsult.
29.06.2017	Prøve 9: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
29.06.2017	Prøve 10: Grå, myk og jevn leire. Innslag av fin grus.

Region Midt

Statens vegvesen



## Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 4170028 1(B) Navn Fv482 Skred Storengset Hullnummer 4 Analyseår 2017 Prøvetype 54mm stål

Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m <sup>3</sup> ]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W <sub>L</sub> [%]	Utrullingsgrense W <sub>P</sub> [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uorrørt, C <sub>uc</sub> [kPa]	Konus, Omrørt, C <sub>unc</sub> [kPa]	Sensitivitet, St
									C <sub>uuc</sub> [kPa]	Deformasjon [%]			
1	A	2.15		18.1		40.8							
1	B	2.25						12.5	3.0	17.7	2.0	2.0	9
1	C	2.35	Leire			39.6				13.1	1.4	1.4	10
1	D	2.45						13.8	3.0				
1	E	2.55									16.2	1.6	10
1	F	2.65				46.9							
2	A	3.15	Leire	18.1		38.3							
2	B	3.25						12.2	7.0				
2	C	3.35				41.1	40			16.2	2.5	2.5	7
2	D	3.45						14.4	4.0				
2	E	3.55									19.6	2.3	9
2	F	3.65				39.5							
3	A	4.15											
3	B	4.25											
3	C	4.35											
3	D	4.45											
3	E	4.55											
3	F	4.65											
4	A	5.15	Leire	18.3		42.4							
4	B	5.25									17.7	2.0	9
4	C	5.35				39.6		14.7	4.0				
4	D	5.45									20.3	2.0	10
4	E	5.55						6.9	15.0				
4	F	5.65				39.9							
5	A	6.15	Leire	18.9		37.9				16.9	6.0		
5	B	6.25											

Region Midt

Statens vegvesen



## Borprofil, tabell

Oppdragsnr. 4170028 1(B) Navn Fv482 Skred Storengset Hullnummer 4 Analyseår 2017 Prøvetype 54mm stål

Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m <sup>3</sup> ]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W <sub>L</sub> [%]	Utrullingsgrense W <sub>p</sub> [%]	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uorrørt, C <sub>uc</sub> [kPa]	Konus, Omrørt, C <sub>ufc</sub> [kPa]	Sensitivitet, St
									C <sub>uc</sub> [kPa]	Deformasjon [%]			
5	C	6.35				37.3	38	20	14.3		19.5	2.8	7
5	D	6.45											
5	E	6.55									21.5	2.9	7
5	F	6.65				34.7							
6	A	7.15	Leire	18.5		35.5							
6	B	7.25							16.1	4.0			
6	C	7.35				39.2					21.0	2.5	8
6	D	7.45							14.1	4.0			
6	E	7.55									22.4	2.4	10
6	F	7.65				37.3							
7	A	8.15											
7	B	8.25											
7	C	8.35											
7	D	8.45											
7	E	8.55											
7	F	8.65											
8	A	9.15	Leire	18.5		36.9							
8	B	9.25							17.1	7.0			
8	C	9.35				40.3	39	20			24.5	2.9	8
8	D	9.45							17.9	4.0			
8	E	9.55									26.2	2.5	11
8	F	9.65				39.3							
9	A	10.15	Leire	18.7		38.1							
9	B	10.25							21.7	3.0			
9	C	10.35				39.0					26.5	3.0	9
9	D	10.45							22.8	4.0			

Statens vegvesen													Region Midt		
Borprofil, tabell															
Oppdragsnr.		4170028		Navn		Fv482 Skred Storengt		Analyseår		2017		Prøvetype		54mm stål	
Serienr.		1(B)		Hullnummer		4		Koordinater							
Prøve	Delp prøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold	Flytegrense	Utrullingsgrense	Enkelt trykkforsøk	Konus, Uomrørt, C <sub>uic</sub>	Konus, Omrørt, C <sub>uic</sub>	Sensitivitet, St			
		[m]		[kN/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[%]	C <sub>uic</sub> [kPa]	[kPa]	[kPa]				
9	E	10.55									27.6	3.0	9		
9	F	10.65				37.9									
10	A	11.15													
10	B	11.25													
10	C	11.35													
10	D	11.45													
10	E	11.55													
10	F	11.65													
11	A	12.15	Leire	18.8		36.1			16.6	7.0					
11	B	12.25													
11	C	12.35				36.1					34.6	3.7	9		
11	D	12.45							24.9	6.0					
11	E	12.55									35.0	3.8	9		
11	F	12.65				33.2									
12	A	13.15	Leire	19.0		33.2									
12	B	13.25							10.9	15.0					
12	C	13.35				32.9	36	20			19.1	4.6	4		
12	D	13.45							23.2	9.0					
12	E	13.55									31.9	4.5	7		
12	F	13.65				32.8									
13	A	14.15		19.4		33.6									
13	B	14.25							28.6	5.0					
13	C	14.35	Leire			32.5									
13	D	14.45							29.8	4.0					
13	E	14.55													
13	F	14.65				32.8									

Statens vegvesen		Region Midt											
Oppdragsnr. 4170028		Navn Fv482 Skred Storengset		Analyseår 2017		Prøvetype 54mm stål							
Serienr. 2(B)		Hullnummer 10		Koordinater									
Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m <sup>3</sup> ]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold W [%]	Flytegrense W <sub>L</sub> [%]	Utrullingsgrense W <sub>P</sub> [%]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	Enkelt trykkforsøk Deformasjon [%]	Konus, Uorrørt, C <sub>uic</sub> [kPa]	Konus, Orrørt, C <sub>uic</sub> [kPa]	Sensitivitet, St
1	A	2.15	Leire	18.9		36.3							
1	B	2.25							17.9	5.0			
1	C	2.35				34.1					22.9	1.4	17
1	D	2.45							19.5	4.0			
1	E	2.55									22.3	1.5	15
1	F	2.65				33.7							
2	A	3.15	Leire	19.0		33.9							
2	B	3.25							19.7	5.0			
2	C	3.35				90.3	27	17			18.1	1.0	18
2	D	3.45							17.4	5.0			
2	E	3.55							17.1	6.0			
2	F	3.65				31.9							
3	A	4.15	Leire	19.0		29.3							
3	B	4.25							21.7	5.0			
3	C	4.35				34.8					17.2	1.0	18
3	D	4.45							20.7	5.0			
3	E	4.55							20.6	5.0			
3	F	4.65				30.1							
4	A	5.15	Leire	18.8		36.3							
4	B	5.25							20.1	5.0			
4	C	5.35				32.8	30	18			18.0	0.7	25
4	D	5.45							21.9	4.0			
4	E	5.55							21.0	5.0			
4	F	5.65				36.5							



## Borprofil, tabell

Region Midt

 Oppdragsnr. 4170028 Navn Fv482 Skred Storengset  
 Serienr. 2(B) Hullnummer 10

 Analyseår 2017  
 Koordinater

Prøvetype 54mm stål

Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Jordart	Densitet [kN/m <sup>3</sup> ]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold w [%]	Flytegrense w <sub>L</sub> [%]	Utrullingsgrense w <sub>p</sub> [%]	Enkelt trykktforsøk		Konus, Ujornrøt, C <sub>ufc</sub> [kPa]	Konus, Omrørt, C <sub>ufc</sub> [kPa]	Sensitivitet, St
									C <sub>uuc</sub> [kPa]	Deformasjon [%]			
5	A	6.15		19.2		33.4							
5	B	6.25							23.5	5.0			
5	C	6.35	Leire			35.4					29.1	1.0	30
5	D	6.45							24.6	5.0			
5	E	6.55							24.0	5.0			
5	F	6.65				34.5							
6	A	7.15	Leire	19.2		32.5							
6	B	7.25											
6	C	7.35				32.2	26	17			31.6	1.1	29
6	D	7.45											
6	E	7.55											
6	F	7.65				31.5							
7	A	8.15	Leire	19.3		30.7							
7	B	8.25							22.3	5.0			
7	C	8.35				32.7					29.6	1.1	27
7	D	8.45							20.2	5.0			
7	E	8.55							22.8	5.0			
7	F	8.65				33.3							
8	A	9.15	Leire	19.2		31.8							
8	B	9.25											
8	C	9.35							19.5	4.0			
8	D	9.45				33.8	25	18			23.8	0.9	27
8	E	9.55							20.0	5.0			
8	F	9.65				33.8							

Statens vegvesen													Region Midt												
Borprofil, tabell																									
Oppdragsnr. 4170028 3(B) Navn Fv482 Skred Storengset Hullnummer 13													Analyseår 2017												
Prøvedybde													Prøvetype 54mm stål												
Jordart													Koordinater												
Prøve	Delprøve	Dybde [m]	Densitet [kN/m <sup>3</sup> ]	Humusinnhold [%]	Vanninnhold w [%]	Flytegrense w <sub>L</sub> [%]	Utrullingsgrense w <sub>p</sub> [%]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	Enkelt trykkforsøk Deformasjon [%]	Konus, Ujornrøt, C <sub>ufc</sub> [kPa]	Konus, Omrørt, C <sub>ufc</sub> [kPa]	Sensitivitet, St													
1	A	2.15	19.1		32.3																				
1	B	2.25						37.9	10.0																
1	C	2.35			33.6					34.1		4.8													
1	D	2.45										7													
1	E	2.55						26.2	8.0																
1	F	2.65			34.4																				
2	A	3.15	18.8		35.1																				
2	B	3.25						16.2	11.0																
2	C	3.35			33.8	37	17			23.7		1.7													
2	D	3.45						13.3	5.0																
2	E	3.55																							
2	F	3.65			39.2																				
3	A	4.15																							
3	B	4.25																							
3	C	4.35																							
3	D	4.45																							
3	E	4.55																							
3	F	4.65																							
4	A	5.15	18.9		34.5																				
4	B	5.25						11.3	13.0																
4	C	5.35			32.6					15.2		1.3													
4	D	5.45						11.8	8.0																
4	E	5.55						11.5	9.0																
4	F	5.65			33.6																				
5	A	6.15	19.3		34.1																				
5	B	6.25						16.6	5.0																
5	C	6.35			32.3	30	17			19.3		1.4													
5	D	6.45						24.1	5.0																
5	E	6.55						15.6	5.0																
5	F	6.65			33.9																				



Statens vegvesen										Region Midt										
Borprofil, tabell																				
Oppdragsnr.		4170028		Navn		Fv482 Skred Storengset		Analyseår		2017		Prøvetype		54mm stål						
Serienr.		3(B)		Hullnummer		13		Koordinater												
Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold	Flytegrense	Utrullingsgrense	Enkelt trykkforsøk	Konus, Uorrørt, C <sub>uic</sub>	Konus, Orrørt, C <sub>uic</sub>	Sensitivitet, St								
		[m]		[kN/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	W <sub>L</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	C <sub>uic</sub> [kPa]	[kPa]	[kPa]									
6	A	7.15	Leire	19.1		35.5														
6	B	7.25							25.7			5.0								
6	C	7.35				34.1														
6	D	7.45							22.3			4.0								
6	E	7.55							21.4			5.0								
6	F	7.65				31.9														
7	A	8.15		19.1		28.9														
7	B	8.25							36.0			4.0								
7	C	8.35	Leire				28	18					26.3	0.9	28					
7	D	8.45							28.3			4.0								
7	E	8.55				35.3														
7	F	8.65																		
8	A	9.15																		
8	B	9.25																		
8	C	9.35																		
8	D	9.45																		
8	E	9.55																		
8	F	9.65																		
9	A	10.15	Leire	19.5		33.5														
9	B	10.25							20.5			6.0								
9	C	10.35				30.8	23	15					12.3	0.8	16					
9	D	10.45							15.9			6.0								
9	E	10.55							17.9			5.0								
9	F	10.65				31.5														
10	A	11.15	Leire	19.7		29.7														
10	B	11.25							27.7			7.0								
10	C	11.35				30.7							28.6	0.8	37					
10	D	11.45							32.8			5.0								
10	E	11.55							33.2			5.0								
10	F	11.65				29.7														



# Kornkurve

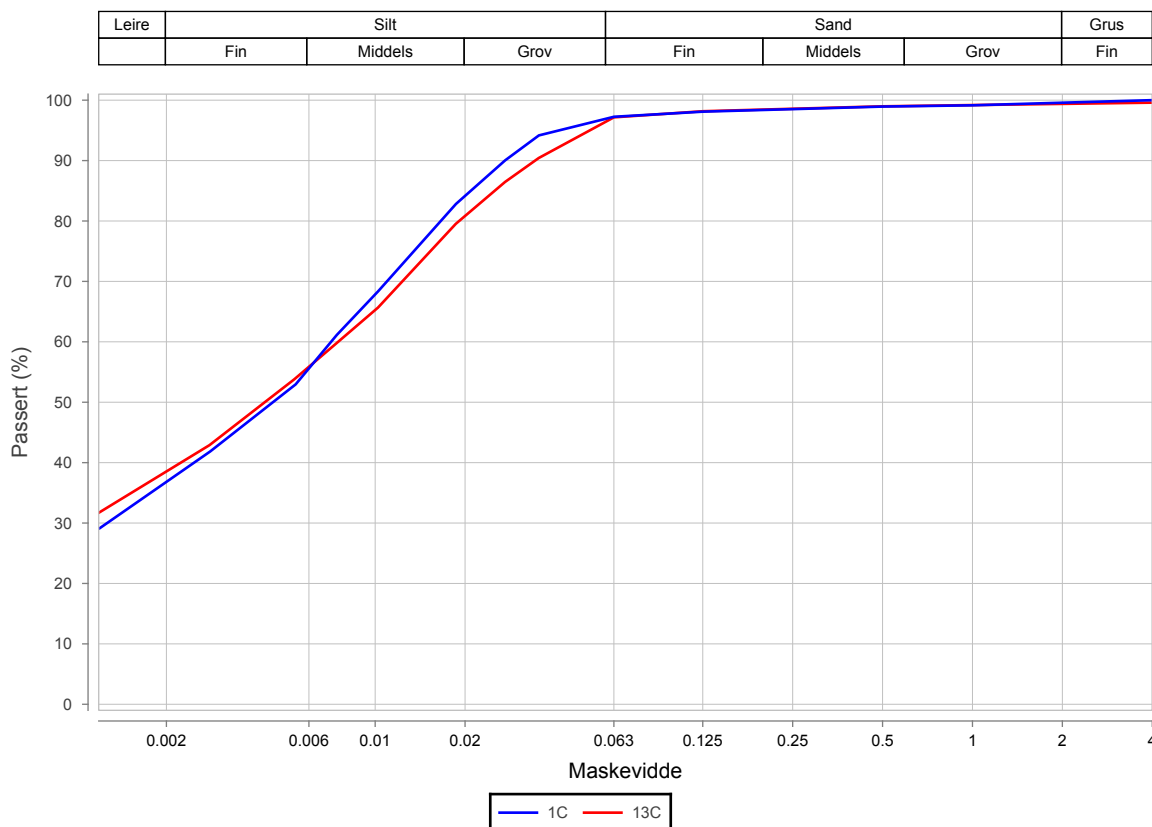
Oppdragsnr.	4170028	Oppdragsnavn	Fv482 Skred Storenget
Prosjektnr.	402460	Prosjektnavn	VEGTEKNISK BISTAND(GEOTEKN,LAB O
Ansvarsområdenr.	45340	Ansvarsområdenavn	NT Vegseksjonen

Serienr.: 1(8), Hullnr.: 4, koordinater:

Prøvenr.	1C	13C		
Uttaksdato	25.04.2017	25.04.2017		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)				
Vanninnhold (%)	39.6	32.5		
% <63µm av <delsikt	97.2 (22,4 mm)	97.2 (22,4 mm)		
% <20µm av <delsikt	84.2 (22.4 mm)	80.8 (22.4 mm)		

## Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm		
	63	125	250	500	1	2	4
1C	97.3	98.1	98.5	98.9	99.2	99.6	100.0
13C	97.2	98.2	98.6	99.0	99.2	99.4	99.6



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1C	FV482	2.0 - 2.8	Leire	0.0	T4
13C	FV482	14.0 - 14.8	Leire	0.0	T4

Sted: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Signatur: \_\_\_\_\_



## Merknader, Kornkurve

## Serienr. 1, Hullnr. 4

04.05.2017	Prøve 1: Grå, myk og jevn leirmasse. Noe skjellrester gjennom hele prøven. Planterester i A-bit.
04.05.2017	Prøve 2: Grå, myk og jevn leirmasse. Et korn av middels grus i F-bit og noe skjellrester gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 3: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 4: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. D- og E-bit er noe forstyrret.
04.05.2017	Prøve 5: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 6: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 7: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 8: Grå, myk, ren og jevn leirmasse.
04.05.2017	Prøve 9: Grå, myk, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 10: Multiconsult.
04.05.2017	Prøve 11: Grå, fast, ren og jevn leirmasse. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven. Et korn av middels grus i F-bit.
04.05.2017	Prøve 12: A,B,C: Grå, myk og jevn leire. D,E,F: Grå, fast og jevn leire. Innslag av fin og noe middels grus gjennom hele prøven.
04.05.2017	Prøve 13: Grå, myk, ren og jevn leirmasse.



# Kornkurve

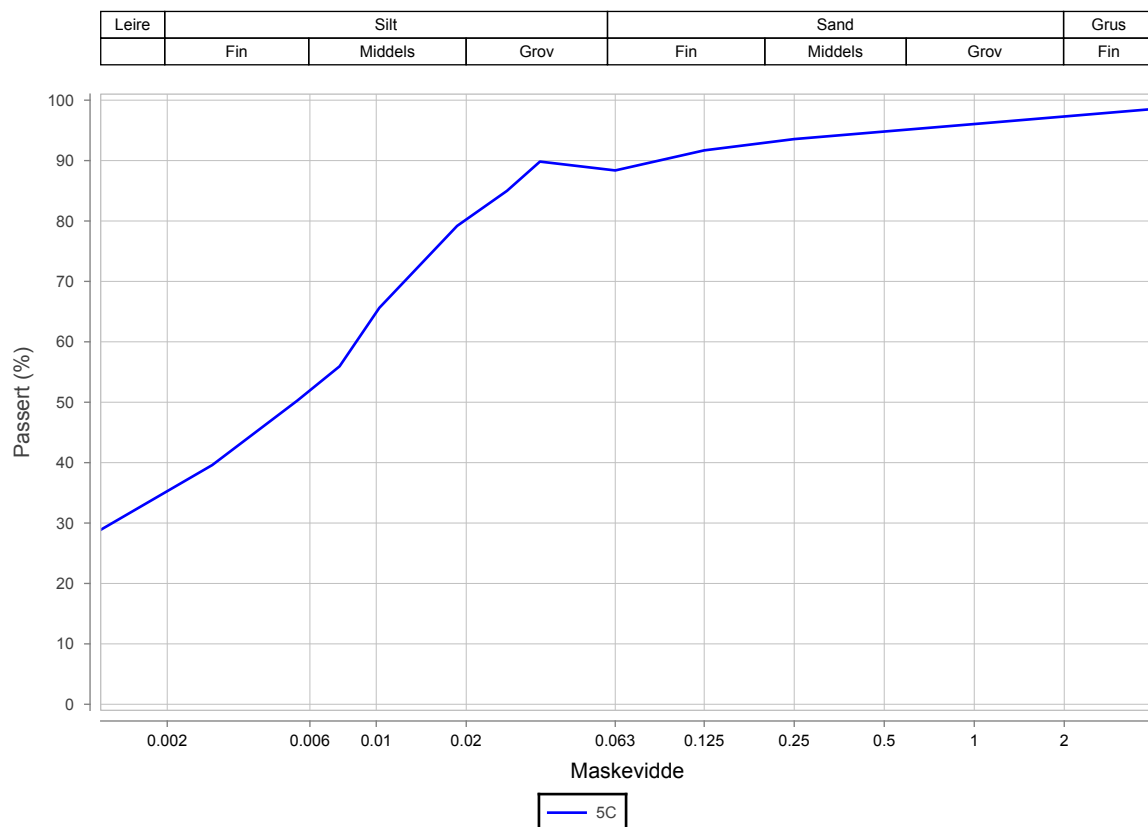
Oppdragsnr.	4170028	Oppdragsnavn	Fv482 Skred Storenget
Prosjektnr.	402460	Prosjektnavn	VEGTEKNISK BISTAND(GEOTEKN,LAB O
Ansvarsområdenr.	45340	Ansvarsområdenavn	NT Vegseksjonen

Serienr.: 2<sup>(B)</sup>, Hullnr.: 10, koordinater:

Prøvenr.	5C			
Uttaksdato	19.06.2017			
Analysetype	Våtsikt			
Humus (Glødetap)				
Vanninnhold (%)	35.4			
% <63µm av <delsikt	88.4 (22,4 mm)			
% <20µm av <delsikt	80.2 (22.4 mm)			

## Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm		
	63	125	250	500	1	2	4
5C	88.4	91.7	93.6	94.8	96.0	97.3	98.5



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
5C	FV482	6.0 - 6.8	Leire	0.0	T4

Sted: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Signatur: \_\_\_\_\_



## Merknader, Kornkurve

## Serienr. 2, Hullnr. 10

23.06.2017	Prøve 1: Grå, myk og jevn leire.
23.06.2017	Prøve 2: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noen korn av fin og middels grus. Tynne og sjeldne lag av silt gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 3: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus innimellom.
23.06.2017	Prøve 4: Grå, myk, ren og jevn leire.
23.06.2017	Prøve 5: Grå og myk leire. Innslag av mye fin og noe middels grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 6: Grå, myk og jevn leire. Innslag av fin grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 7: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin-middels grus gjennom hele prøven.
23.06.2017	Prøve 8: Grå, myk og jevn leire. Et korn av grov grus i B-bit. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.



# Kornkurve

Oppdragsnr.	4170028	Oppdragsnavn	Fv482 Skred Storenget
Prosjektnr.	402460	Prosjektnavn	VEGTEKNISK BISTAND(GEOTEKN,LAB O
Ansvarsområdenr.	45340	Ansvarsområdenavn	NT Vegseksjonen

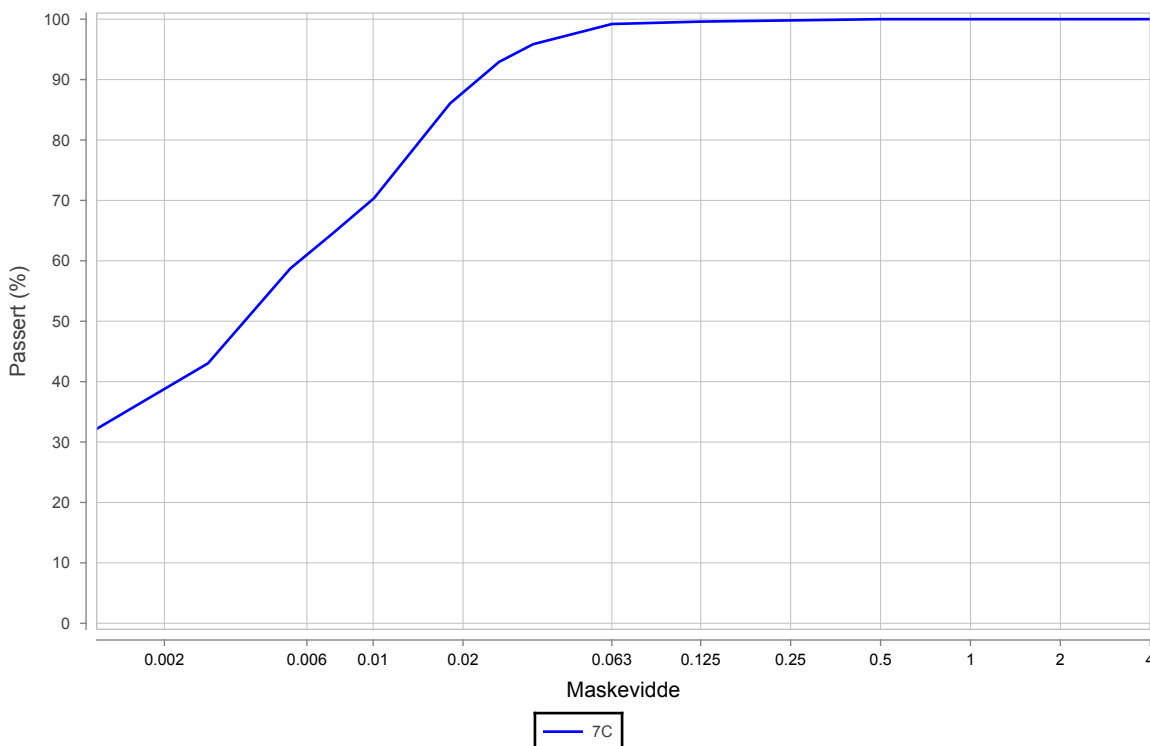
Serienr.: 3<sup>(B)</sup>, Hullnr.: 13, koordinater:

Prøvenr.	7C			
Uttaksdato	19.06.2017			
Analysetype	Våtsikt			
Humus (Glødetap)				
Vanninnhold (%)	32.8			
% <63µm av <delsikt	99.2 (22,4 mm)			
% <20µm av <delsikt	87.9 (22.4 mm)			

## Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm		
	63	125	250	500	1	2	4
7C	99.2	99.6	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0

Leire	Silt			Sand			Grus
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
7C	FV482	8.0 - 8.8	Leire	0.0	T4

Sted: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Signatur: \_\_\_\_\_



## Merknader, Kornkurve

## Serienr. 3, Hullnr. 13

27.06.2017	Prøve 1: Grå og fast leire. Innslag av noe oksidering, noe fin grus og små lommer med silt. D-bit: Sprekk i prøvebit pga. lag av silt.
27.06.2017	Prøve 2: Grå, fast og jevn leire. Innslag av noe synlige planterester i C- og E-bit. Et korn av grov grus i D-bit.
27.06.2017	Prøve 3: Sendt til Multiconsult.
27.06.2017	Prøve 4: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
28.06.2017	Prøve 5: Grå, myk, ren og jevn leire.
28.06.2017	Prøve 6: Grå, myk, ren og jevn leire.
28.06.2017	Prøve 7: Grå, myk, ren og jevn leire.
29.06.2017	Prøve 8: Sendt til Multiconsult.
29.06.2017	Prøve 9: Grå, myk og jevn leire. Innslag av noe fin grus gjennom hele prøven.
29.06.2017	Prøve 10: Grå, myk og jevn leire. Innslag av fin grus.

## TEKNISK RAPPORT - LABORATORIEOPPDRAG

OPPDRAG	<b>Fv482 Skred Storenget</b>	DOKUMENTKODE	415778-250-RIG-RAP-001
EMNE	Laboratorierapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Statens vegvesen</b>	OPPDRAGSLEDER	<b>Ann Kristin Selmer</b>
KONTAKTPERSON	Kjell Eriksen/Marthe Sofie Haugan	SAKSBEHANDLER	
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3015 Midt Grunnundersøkelser

### 1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Statens vegvesen Region Midt utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 415778-250 Skred Storenget. Prøvetaking er utført av Statens vegvesen Region midt medio april 2017 og materialet ble levert vårt laboratorium uke 18.

Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført uke 18- 194, 2017 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Materiale	Type	Antall	Merknad knyttet til prøvematerialet
Rutine	Leire	54mm	3	
Treaks	Leire	CAUa	3	
Korndensitet			1	

Undersøkelsen er utført av faglaborant Trude Kirknes-Gloppestad og laborant Vidar Tøndervik. Opptegning av resultater er inkludert i tegningsvedlegg.

### 2 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og relevante ISO-standarder, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 1.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.

### 3 Kommentarer til utførte undersøkelser

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang med følgende kommentarer:

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
001	11.05.2017	Rapport opprettet	Vidar Tøndervik	Trude Kirknes-Gloppestad	Anders Gylland



Undersøkelse	Merknad/avvik
Syl.nr BH4, d4,0-4,80m	Prøven bestod av homogen leire. Virket som den hadde festet seg noe mot sylinderveggen (forstyrret prøve). Bilder er blitt tatt av prøven.
Syl.nr U38, d8,0-8,80m	Prøven bestod av homogen leire. Nedre 20 cm var meget forstyrret.
Syl.nr U38, d11,0-11,80m	Prøven bestod av leire, med enk. sandkorn.
Treaks * 3	Treaks ble utført som CAUa, men som tilnærmet CIUa, da K <sub>0</sub> ble satt til 0,98

### Tegningsliste

415778-250-RIG-TEG-010	Geotekniske data
415778-250-RIG-TEG-020 til 022	Resultater fra enaksforsøk
415778-250-RIG-TEG-090	Treaksialforsøk

### Vedlegg

Metodestandarder og retningslinjer-laboratorieundersøkelser

Dybde (m)	Bilag 5.4. Laboratorierapport for bp.4 Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE	/	T						1,87	51								9
									1,84	51	▼1,18							7
10	LEIRE	/	T						1,91	49								7
									1,90	49	▼	▽						6
15	LEIRE, enk små sandkorn	/	T						1,91	49								10
									1,93	49	▼2,0	▽						9

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk

$\rho_s$ : 2,74 g/cm<sup>3</sup>

Grunnvannstand: m

— Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

$S_t$  = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Borbok: Digital

K = Korngredning

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

4

Statens vegvesen

Fv482 Skred Storenget

Dato:

2017-05-12

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/truk

Kontrollert:

ANG

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

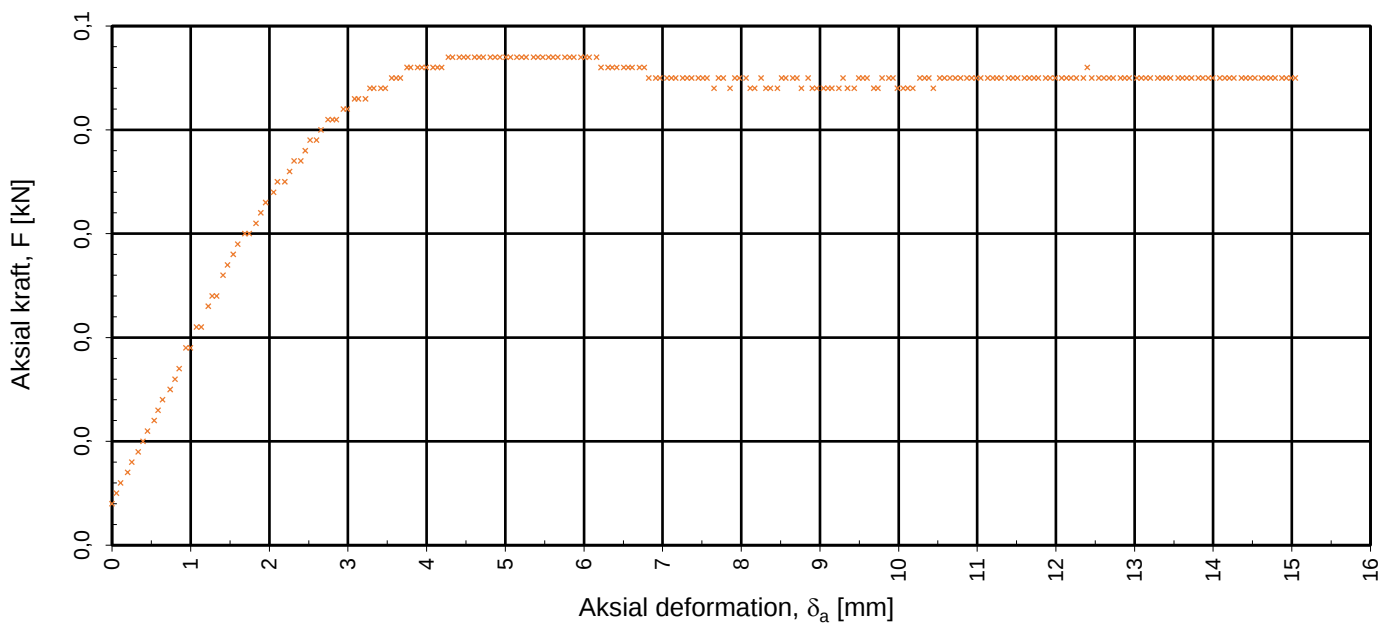
415778-250

Tegningsnr.:

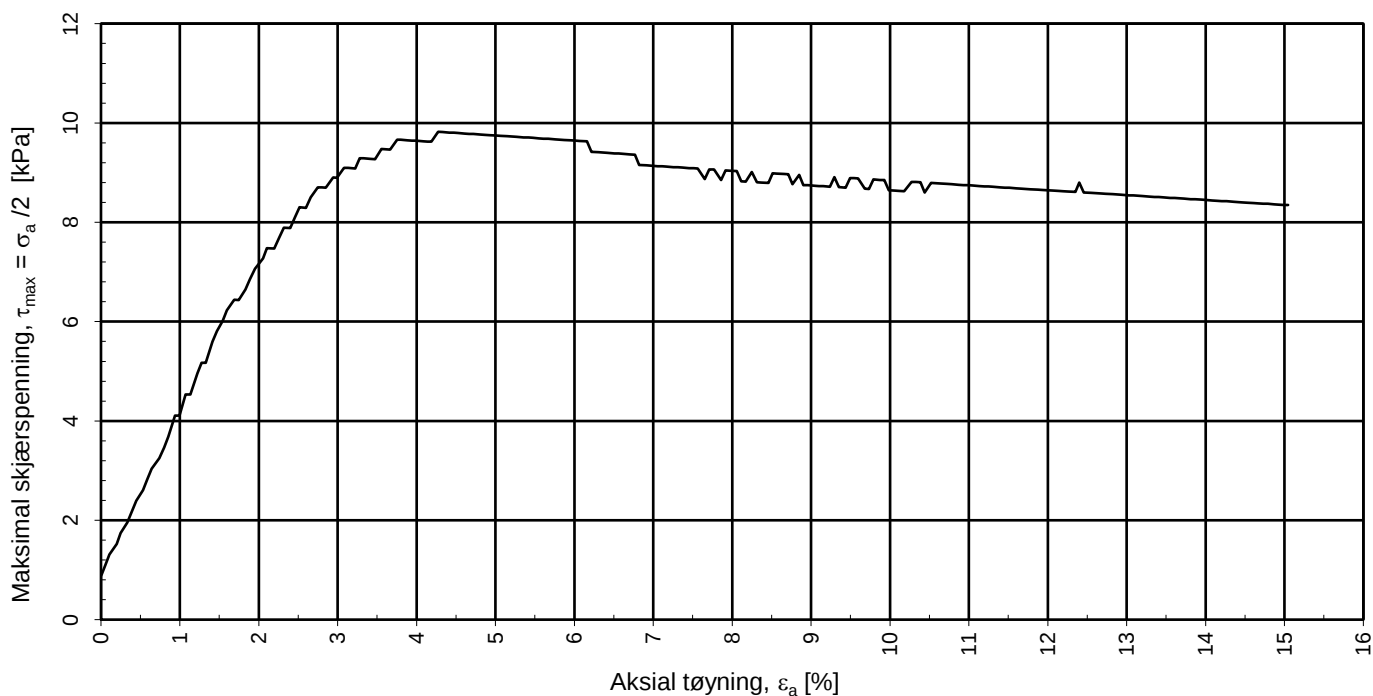
RIG-TEG-010

Rev. nr.:

00

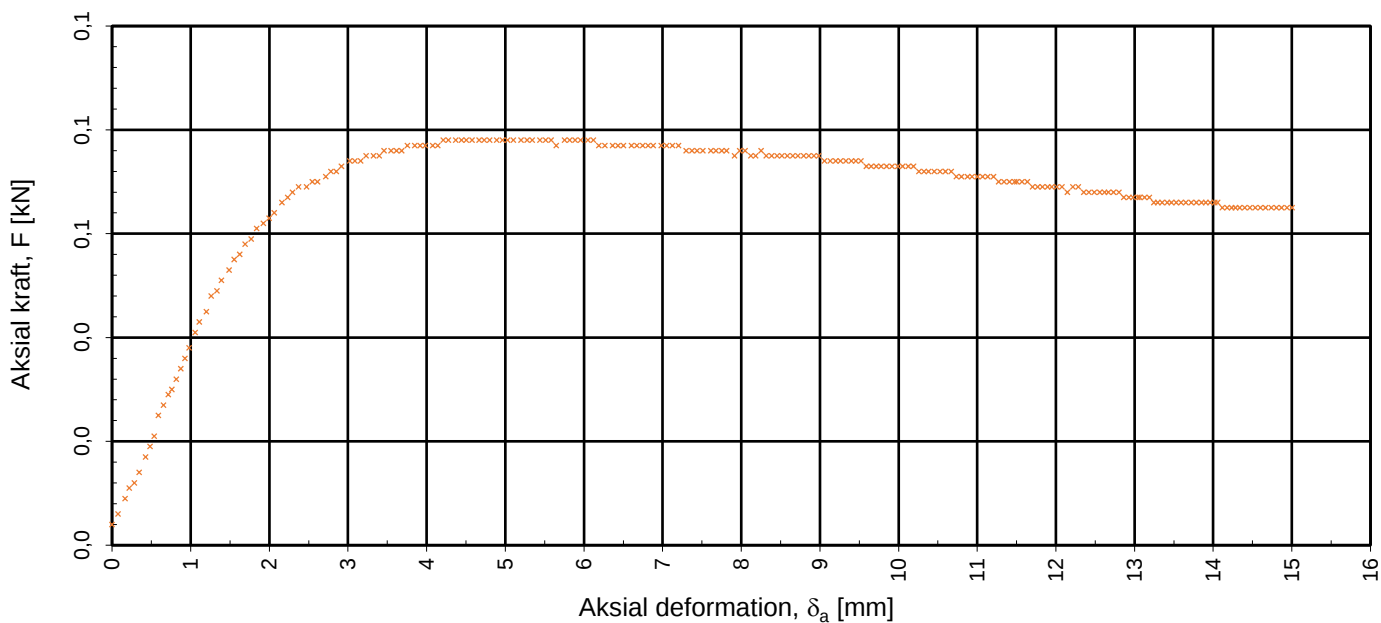


strain v av stress

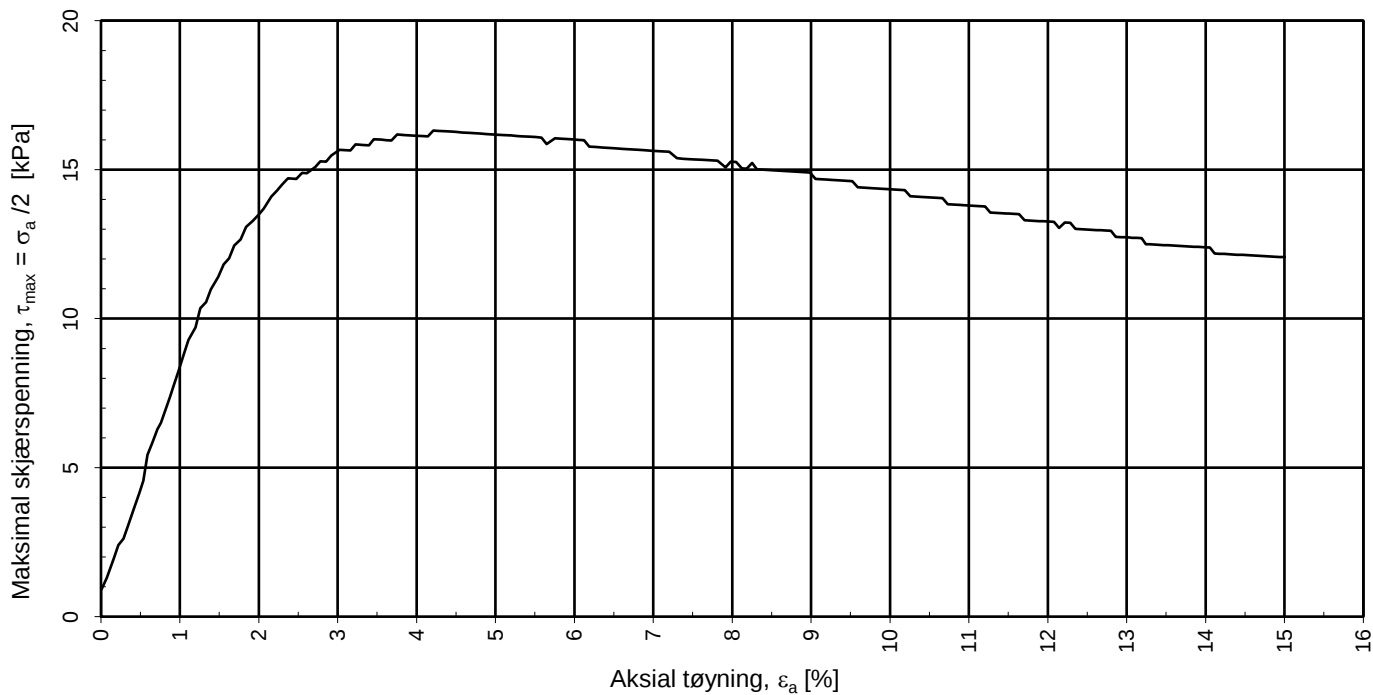



Prøvediameter 54,00				Prøvehøyde 100,00		Tegningens filnavn: 415778-250-RIG-TEG-020	
<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 15 7037 Trondheim Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30		Forsøksdato: 05.05.2017		Dybde, z (m): 4,20		Borpunkt nr.: 4	
		Forsøk nr.: 1		Tegnet: vt/truk		Kontrollert: ANG	
		Oppdrag nr.: 415778		Tegning nr.: RIG-TEG-020		Prosedyre: Enaks	
						Godkjent: ANG	
						Programrevisjon: 0	

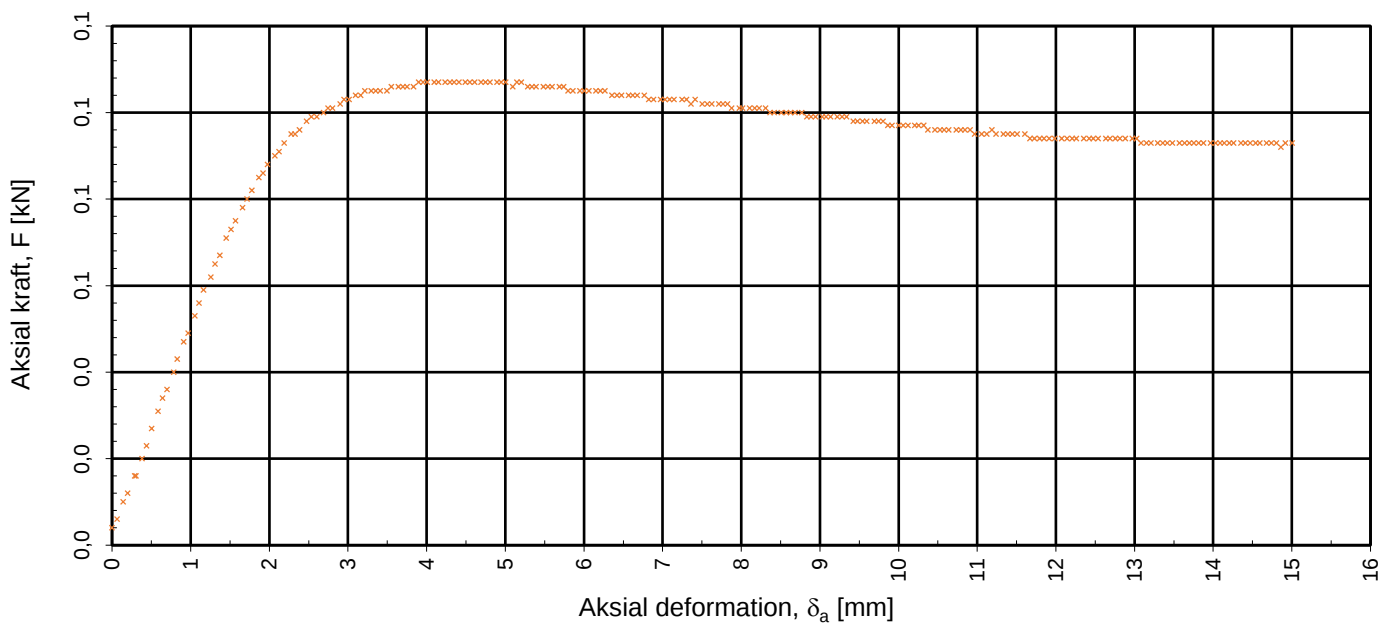




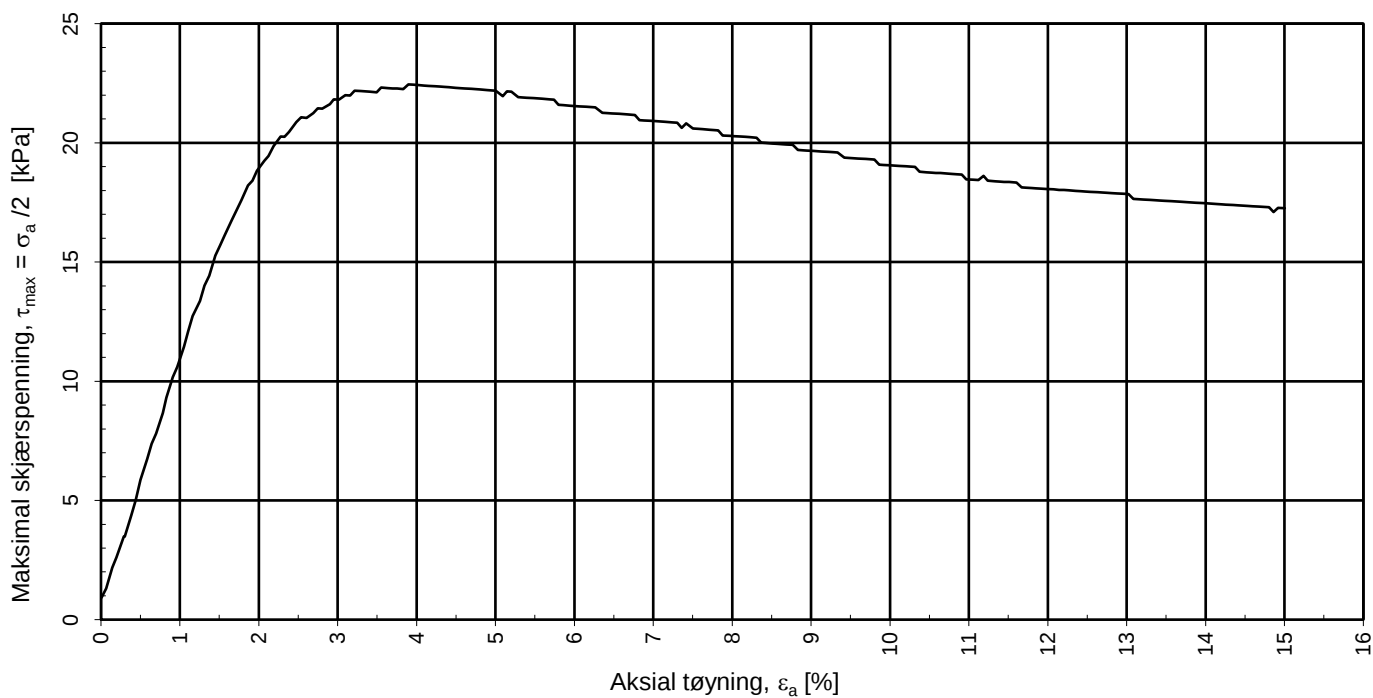
strain v av stress




				Tegningens filnavn: 415778-250-RIG-TEG-021	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 15 7037 Trondheim Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 11.05.2017	Dybde, z (m): 8,10	Borpunkt nr.: 4		
	Forsøk nr.: 2	Tegnet: vt	Kontrollert: ANG	Programrevisjon: 0	
	Oppdrag nr.: 415778-250	Tegning nr.: RIG-TEG-021	Prosedyre: Enaks		



strain v av stress

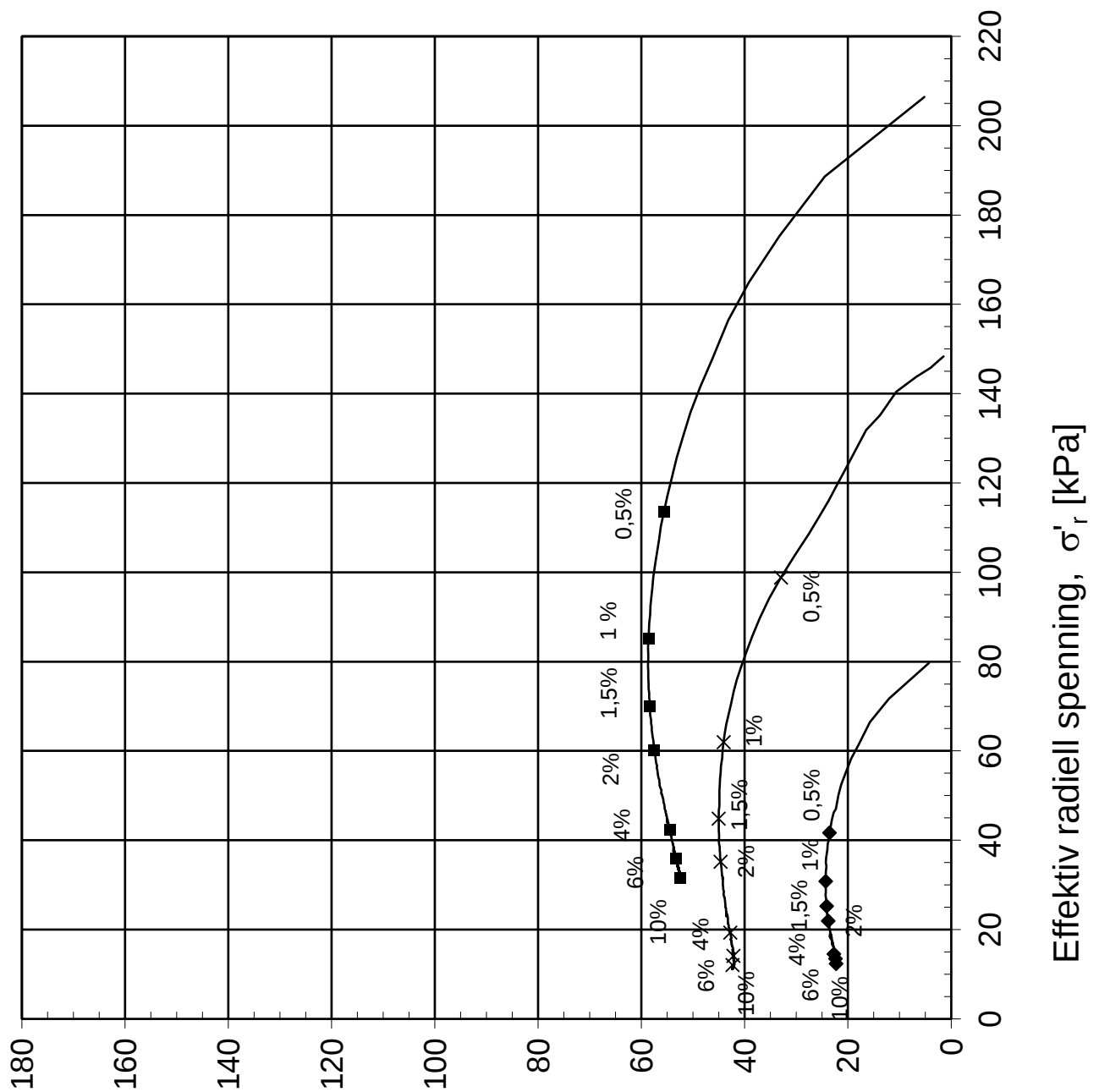


				Tegningens filnavn: 415778-250-RIG-TEG-022	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 15 7037 Trondheim Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 08.05.2017	Dybde, z (m): 11,45	Borpunkt nr.: 4		
	Forsøk nr.: 3	Tegnet: vt/truk	Kontrollert: ANG	Programrevisjon: 0	
	Oppdrag nr.: 415778-250	Tegning nr.: RIG-TEG-022	Prosedyre: Enaks		

# Multiconsult

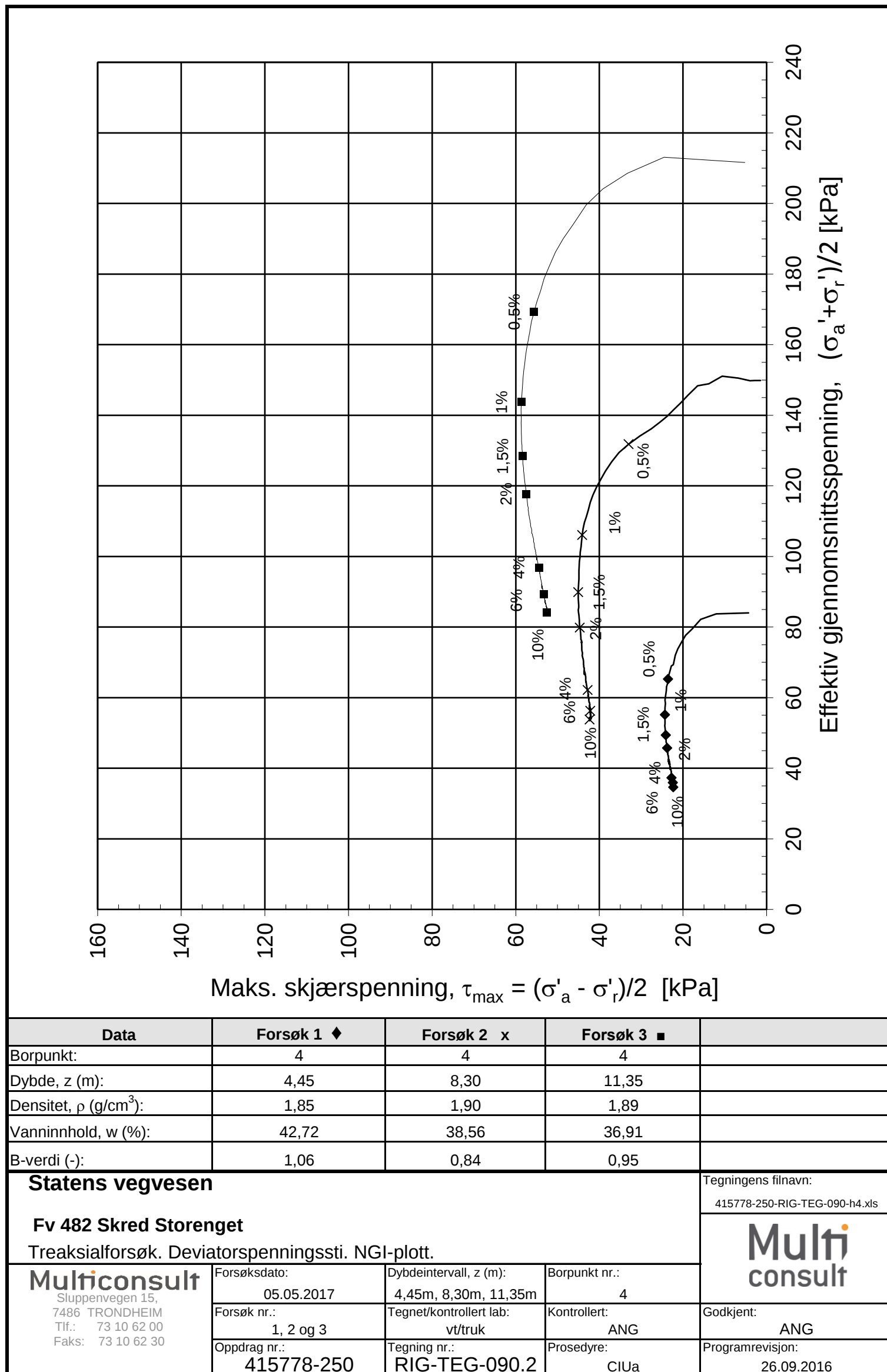
## DATA FRA TREAKSIALFORSØK - SAMPLOTT (MAX. 4 SPENNINGSSTIER)

Data:	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3	Forsøk 4
<b>Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon</b>				
Oppdrag nr.:	415778-250			
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen			
Oppdrag:	Fv 482 Skred Storengt			
Rapportdato:	09.05.2017			
Filnavn (navn.xls):	415778-250-RIG-TEG-090-h4.xls			
Revisjonsdato programvare:	26.09.2016			
<b>Prøveidentifikasjon - samplott</b>				
Borpunkt:	4	4	4	
Prøveserie:	4	4	4	
Dybde, z (m):	4,45	8,3	11,35	
Prøvetakingsdato:	25.04.2017	25.04.2017	25.04.2017	
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,50	18,50	18,50	
Grunnvannstand, $z_{gv}$ (m):				
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	37,83	70,55	96,48	
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00	100,00	100,00	
Prøvediameter, midlere, $d_{av}$ (mm):	54,00	54,00	54,00	
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2/4$ (cm <sup>2</sup> ):	22,90	22,90	22,90	
Vanninnhold, w (%):	42,72	38,56	36,91	
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,85	1,90	1,89	
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:	2,74	Antatt:	2,74
Metningsgrad, $S_r$ (%):	104,63	105,47	102,82	
<b>Forsøksidentifikasjon - samplott</b>				
Forsøksdato:	05.05.2017	05.05.2017	08.05.2017	
Forsøk id.:	1	2	3	
Forsøkstype (CIU, CAU, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU)a,p:	CIUa	CIUa	CIUa	
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,98	0,98	0,98	
Konsolideringsspenninger aksial, $\sigma_{ca}'$ (kPa):	88,33	151,31	216,84	
Konsolideringsspenninger radiell, $\sigma_{cr}'$ (kPa):	79,69	148,34	206,43	
Konsolideringstid, t (min):	1200	1200	1198	
Volumendring (vannutpressing), $\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	26,79	29,17	28,23	
Volumtøyning, $\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_o$ (%):	11,70	12,74	12,33	
Metningsbetingelser baktrykk, $u_b$ (kPa):	500,00	500,00	500,00	
Metningsbetingelser B-verdi, $u_b/\Delta\sigma$ (-):	1,06	0,84	0,95	
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Udrenert	Udrenert	Udrenert	
Tøyningshastighet, $d\varepsilon/dt$ (% pr. time):	1,23	1,14	1,23	
<b>Tegningsadministrasjon - samplott</b>				
Tegnet/kontrollert lab:		vt/truk		
Dato:		09.05.2017		
<b>Plott</b>		<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max}-\sigma_r'$	<b>RIG-TEG-090.1</b>	ANG	ANG
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max}-(\sigma_a'+\sigma_r')/2$	<b>RIG-TEG-090.2</b>	ANG	ANG
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q-p' (2\tau_{max}-\sigma_m')$	<b>RIG-TEG-090.3</b>	ANG	ANG
4 Mobiliseringsplott mot aksial tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan\rho-\varepsilon_a$	<b>RIG-TEG-090.4</b>	ANG	ANG
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t}-\Delta V, \varepsilon_{vol}$	<b>RIG-TEG-090.5</b>	ANG	ANG



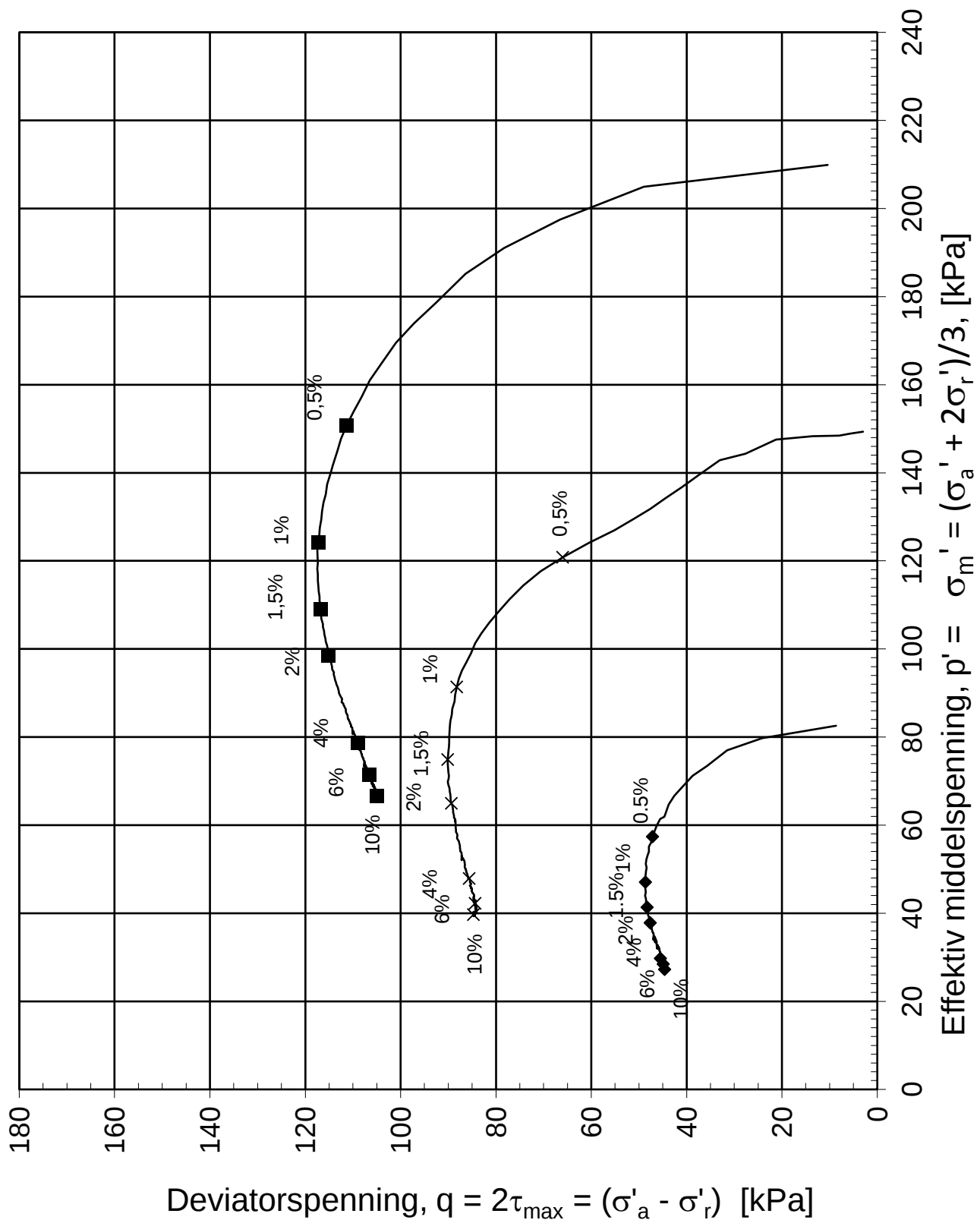
Maks. skjærspenning,  $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$  [kPa]

Data	Forsøk 1 ♦	Forsøk 2 x	Forsøk 3 ■	
Borpunkt:	4	4	4	
Dybde, z (m):	4,45	8,30	11,35	
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,85	1,90	1,89	
Vanninnhold, w (%):	42,72	38,56	36,91	
B-verdi (-):	1,06	0,84	0,95	
<b>Statens vegvesen</b>				Tegningens filnavn:
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>				415778-250-RIG-TEG-090-h4.xls
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.				<b>Multi consult</b>
<b>Multiconsult</b> Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybdeintervall, z (m):	Borpunkt nr.:	
	05.05.2017	4,45m, 8,30m, 11,35m	4	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	Godkjent:
1, 2 og 3	vt/truk	ANG	ANG	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
415778-250	RIG-TEG-090.1	CIUa	26.09.2016	

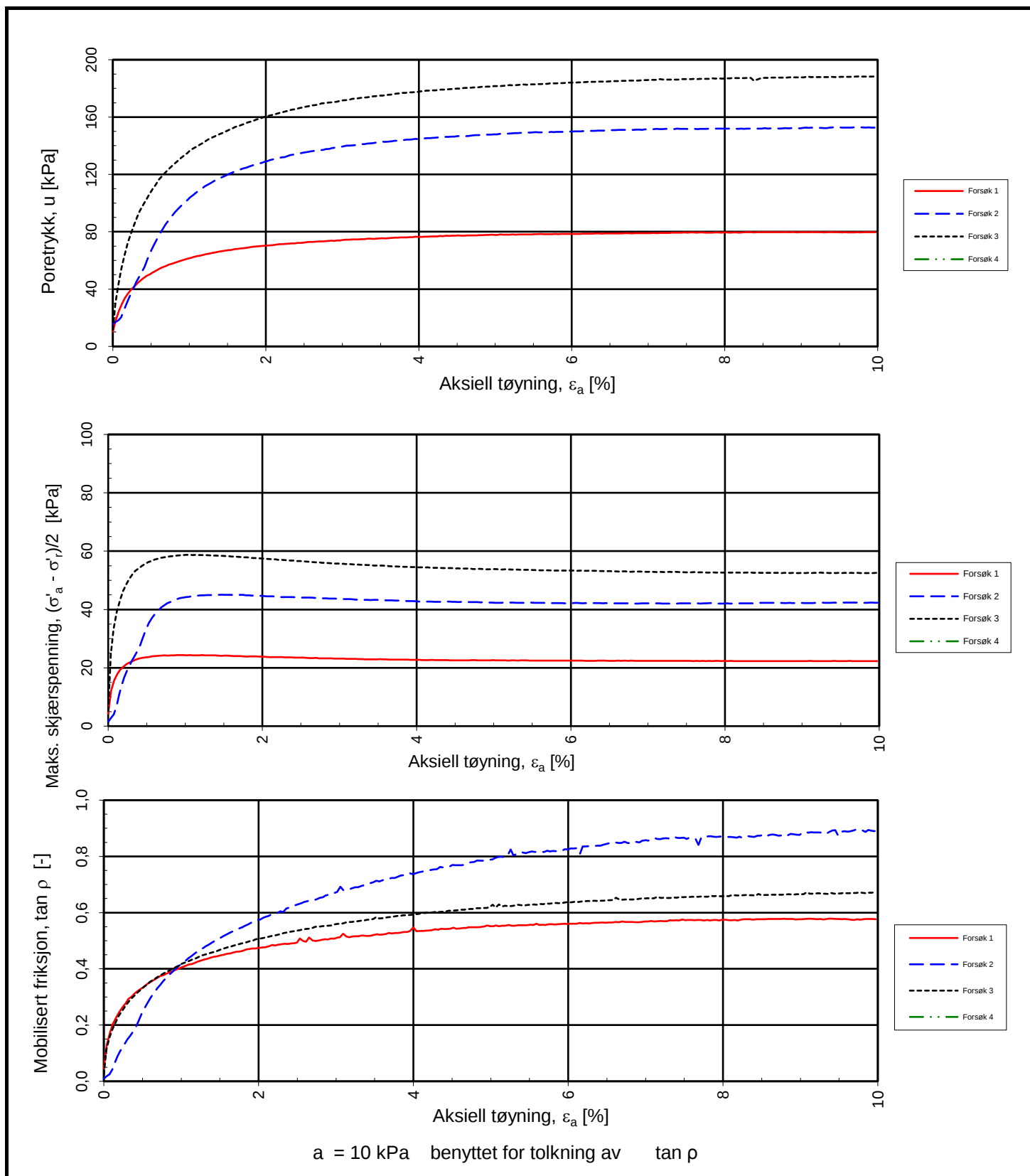


<b>Statens vegvesen</b>			Tegningens filnavn: 415778-250-RIG-TEG-090-h4.xls
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>			
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.			
 Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 05.05.2017	Dybdeintervall, z (m): 4,45m, 8,30m, 11,35m	Borpunkt nr.: 4
	Forsøk nr.: 1, 2 og 3	Tegnet/kontrollert lab: vt/truk	Kontrollert: ANG
	Oppdrag nr.: 415778-250	Tegning nr.: RIG-TEG-090.2	Prosedyre: CIUa
			Programrevisjon: 26.09.2016

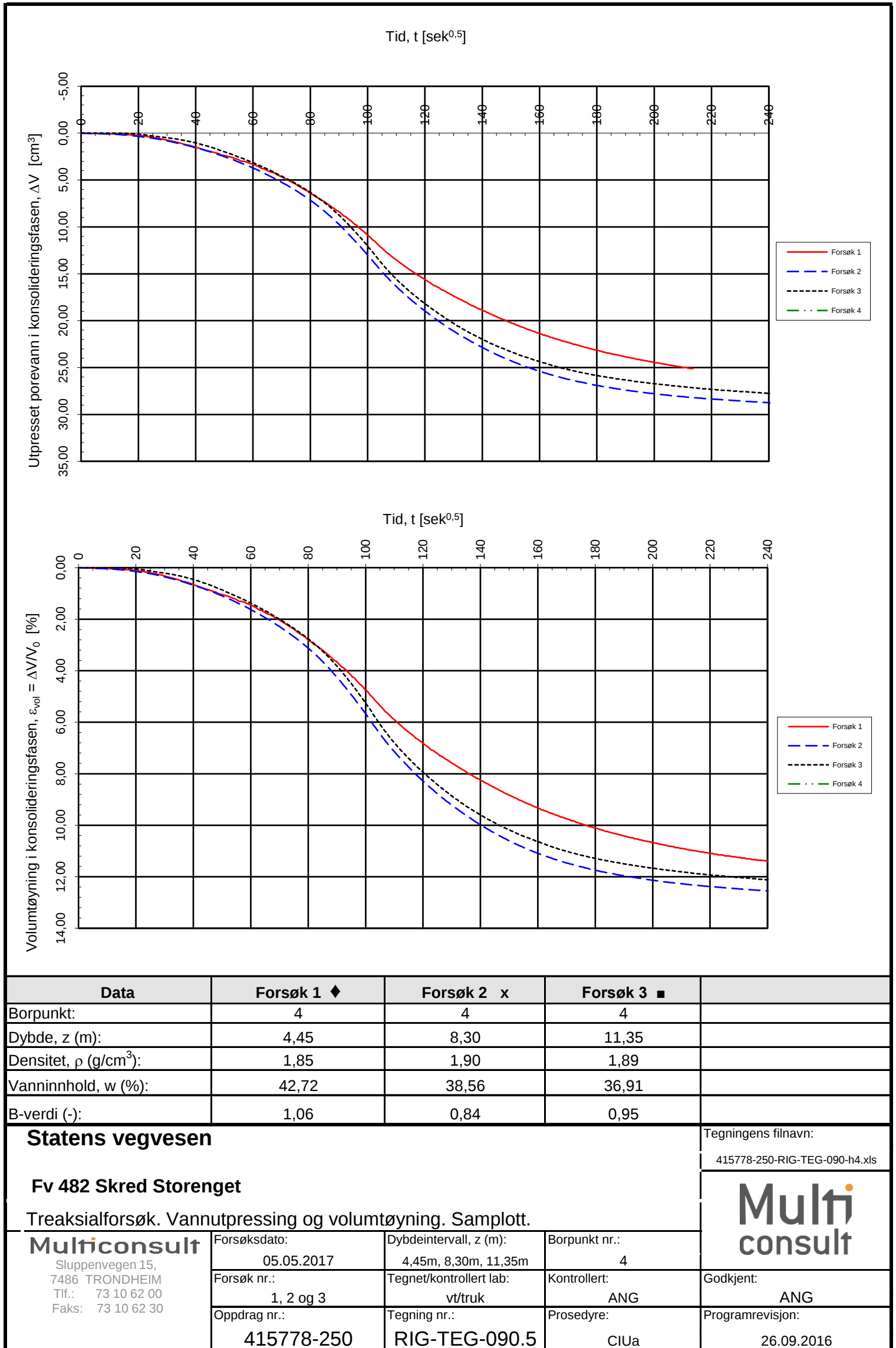




Data	Forsøk 1 ◆	Forsøk 2 x	Forsøk 3 ■	
Borpunkt:	4	4	4	
Dybde, z (m):	4,45	8,30	11,35	
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,85	1,90	1,89	
Vanninnhold, w (%):	42,72	38,56	36,91	
B-verdi (-):	1,06	0,84	0,95	
<b>Statens vegvesen</b>				Tegningens filnavn: 15778-250-RIG-TEG-090-h4.x
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>				<b>Multi consult</b>
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p' - plott.				
<b>Multiconsult</b> Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 05.05.2017	Dybdeintervall, z (m): 4,45m, 8,30m, 11,35m	Borpunkt nr.:	Godkjent: <b>ANG</b>  Programrevisjon: 26.09.2016
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	
	1, 2 og 3	vt/truk	ANG	
	415778-250	RIG-TEG-090.3	CIUa	



<b>Statens vegvesen</b> <b>Fv 482 Skred Storenget</b> Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.			Tegningens filnavn:				
			415778-250-RIG-TEG-090-h4.xls				
<b>Multiconsult</b> Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30			Forsøksdato:	Dybdeintervall, z (m):	Borpunkt nr.:		
			05.05.2017	4,45m, 8,30m, 11,35m			
			Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:		Godkjent:
			1, 2 og 3	vt/truk	ANG		ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:				
415 / 78-250	RIG-TEG-090.4	CIUa	26.09.2016				



## TEKNISK RAPPORT - LABORATORIEOPPDRAG

OPPDRAG	<b>Fv482 Skred Storenget</b>	DOKUMENTKODE	415778-250-RIG-RAP-002
EMNE	Laboratorierapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statens vegvesen	OPPDRAGSLEDER	Ann Kristin Selmer
KONTAKTPERSON	Kjell Eriksen/Marthe Sofie Haugan	SAKSBEHANDLER	
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3015 Midt Grunnundersøkelser

### 1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Statens vegvesen Region Midt utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 415778-250 Fv 482 Skred Storenget. Prøvetaking er utført av Statens vegvesen Region midt medio juni 2017 og materialet ble levert vårt laboratorium uke 24.

Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført uke 18- 194, 2017 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Materiale	Type	Antall	Merknad knyttet til prøvematerialet
Rutine	Leire	54mm	2	
Treaks	Leire	CAUa	2	

Undersøkelsen er utført av laborant Vidar Tøndervik. Opptegning av resultater er inkludert i tegningsvedlegg.

### 2 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og relevante ISO-standarder, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 1.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
001	29.06.2017	Rapport opprettet	Vidar Tøndervik	Anders Gylland	Anders Gylland

### 3 Kommentarer til utførte undersøkelser

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang med følgende kommentarer:

Undersøkelse	Merknad/avvik
Syl.nr U148, d4,0-4,80m	Prøven bestod av leire med enk. små sandkorn.
Syl.nr 23, d9,0-9,80m	Prøven bestod av kvikkleire, med enk. sand og gruskorn..
Treaks * 2	Treaks ble utført som CAUa, men som tilnærmet CIUa, da K <sub>0</sub> ble satt til 0,98






### Tegningsliste

415778-250-RIG-TEG-011	Geotekniske data
415778-250-RIG-TEG-023 til 024	Resultater fra enaksforsøk
415778-250-RIG-TEG-091	Treaksialforsøk

### Vedlegg

Metodestandarder og retningslinjer-laboratorieundersøkelser

Dybde (m)	Beskrivelse Fv482 Skred Storenget kt. +	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, enk. små sandkorn		T					1,95 1,94	47 47			▼		▽			9 15
10	KVIKKLEIRE, enk. sand-/gruskorn		T					1,99 1,96	45 46			▼0,5		▽		○	42 34
15																	
20																	

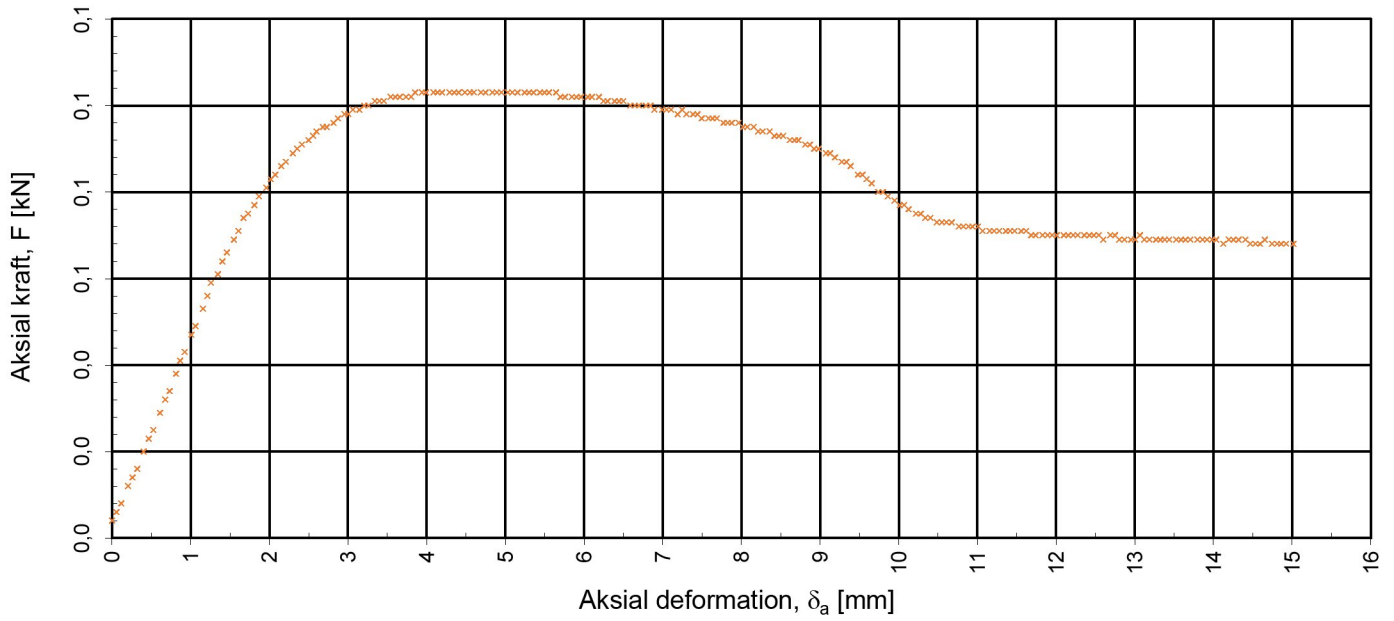
**Symboler:**  Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)  
 Vanninnhold  $\rho$  = Densitet  
 Plastisitetsindeks, Ip  $S_t$  = Sensitivitet  
 Omrørt konus  
 Uomrørt konus  
T = Treaksialforsøk  
Ø = Ødometerforsøk  
K = Korngradering  
 $\rho_s$ : 2,75 g/cm<sup>3</sup>  
Grunnvannstand: m  
Borbok:  
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 13

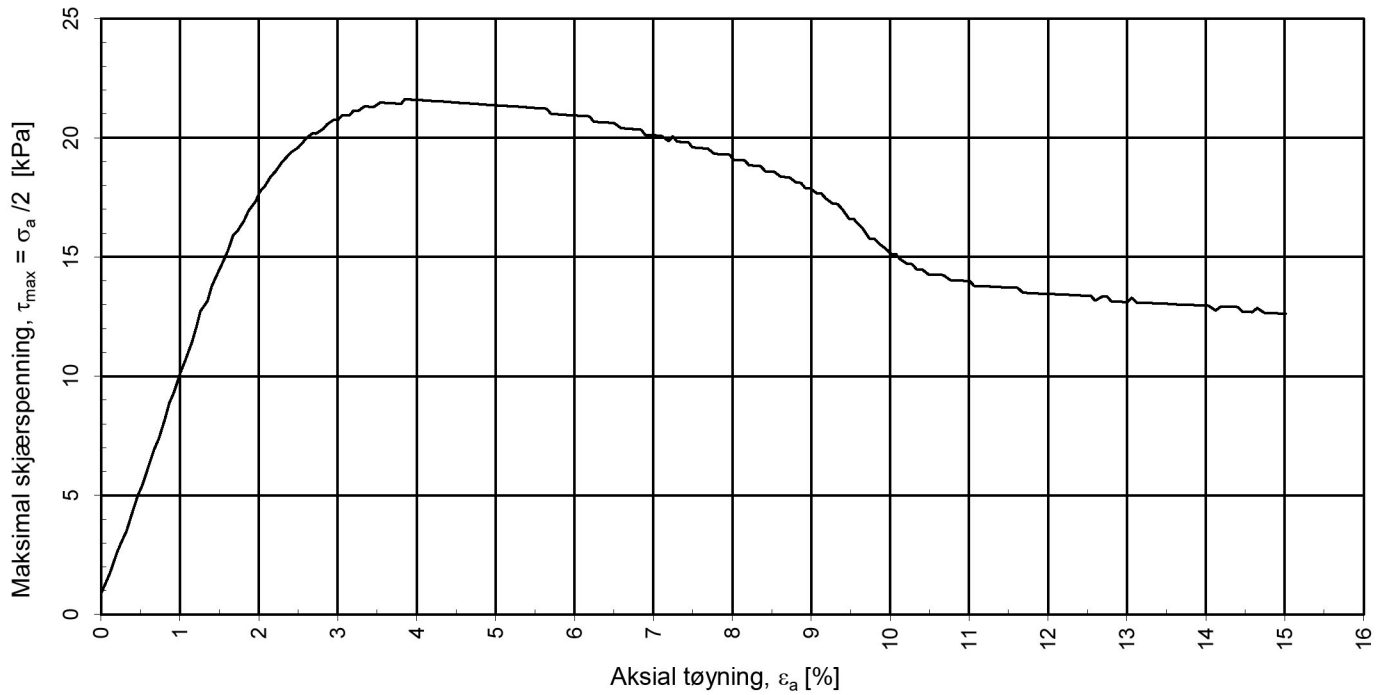
Statens vegvesen Dato: 2017-06-29  
Fv 482 Skred Storenget


<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: <b>vt</b>	Kontrollert: <b>ang</b>	Godkjent: <b>ang</b>
	Oppdragsnummer: <b>415778-250</b>	Tegningsnr.: <b>RIG-TEG-010</b>	Rev. nr.: <b>00</b>

FV482 Skred Storenget

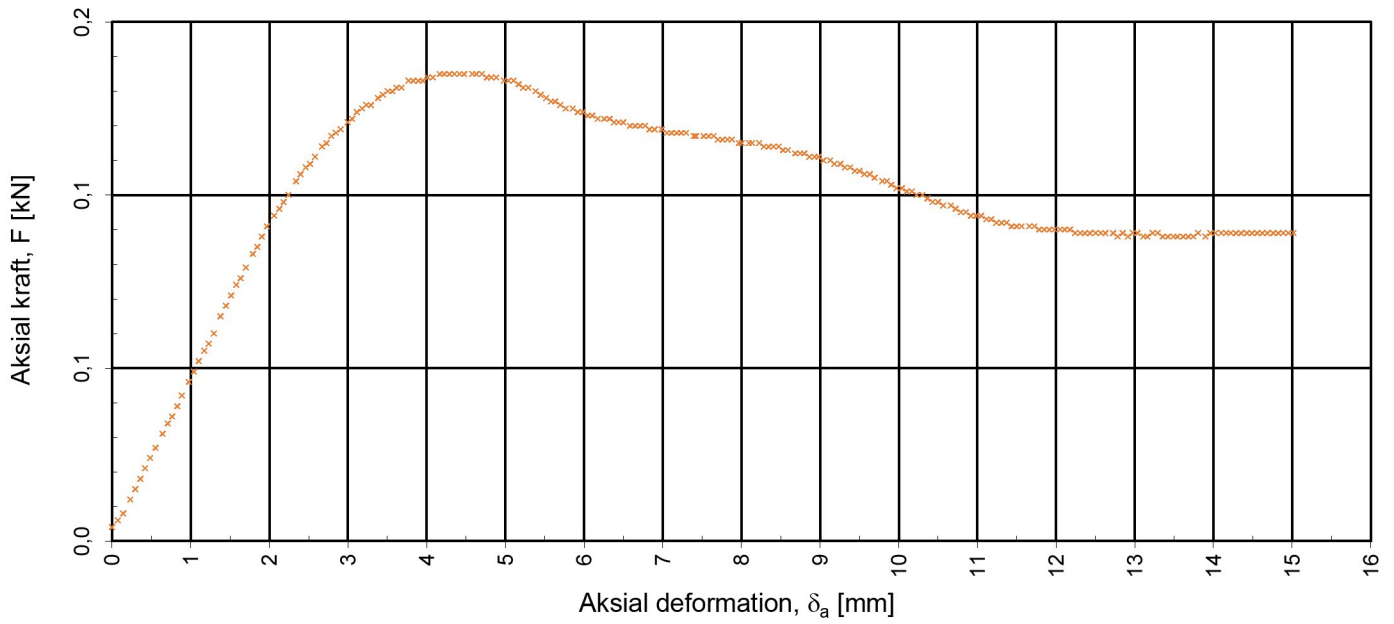


strain v av stress

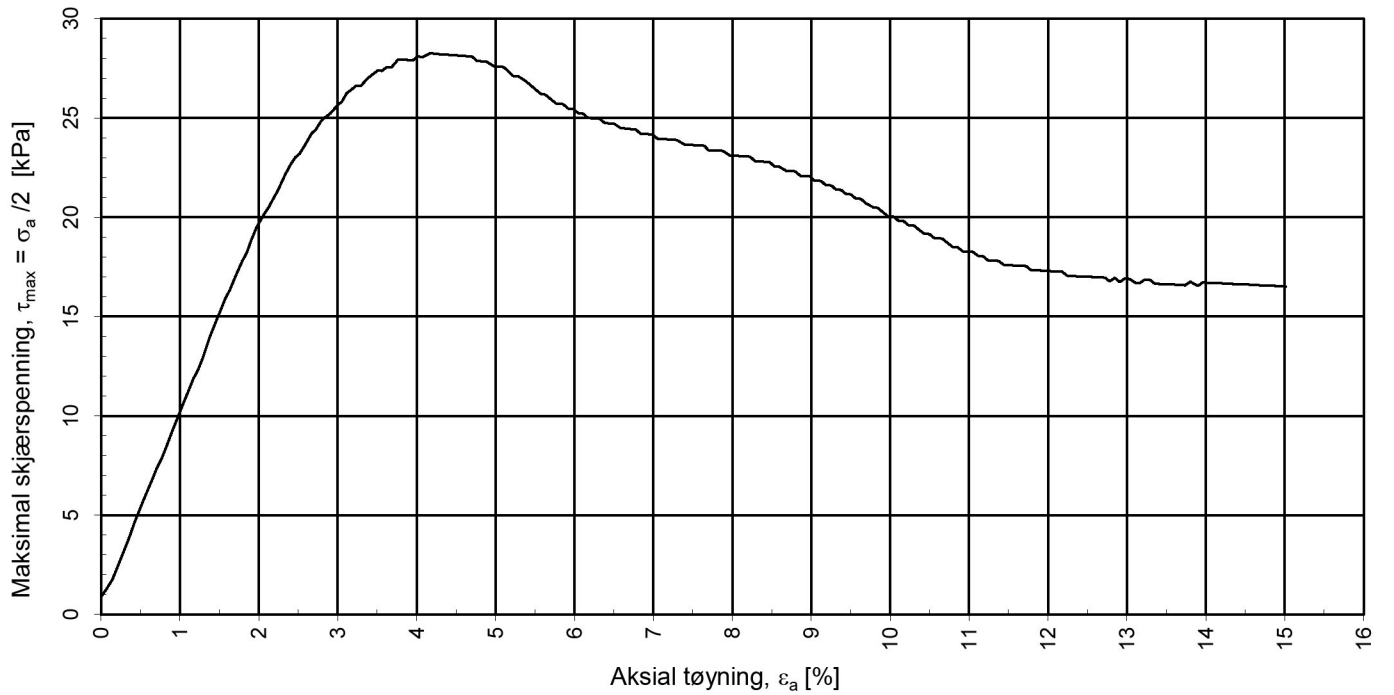



				Tegningens filnavn: 415778-RIG-TEG-023	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 15 7037 Trondheim Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 26.06.2017	Dybde, z (m): 4,20	Borpunkt nr.: 13		Godkjent: ang
	Forsøk nr.: 4	Tegnet: vt	Kontrollert:		Programrevisjon: 0
	Oppdrag nr.: 415778-250	Tegning nr.: RIG-TEG-023	Prosedyre: Enaks		

FV482 Skred Storenget



strain v av stress



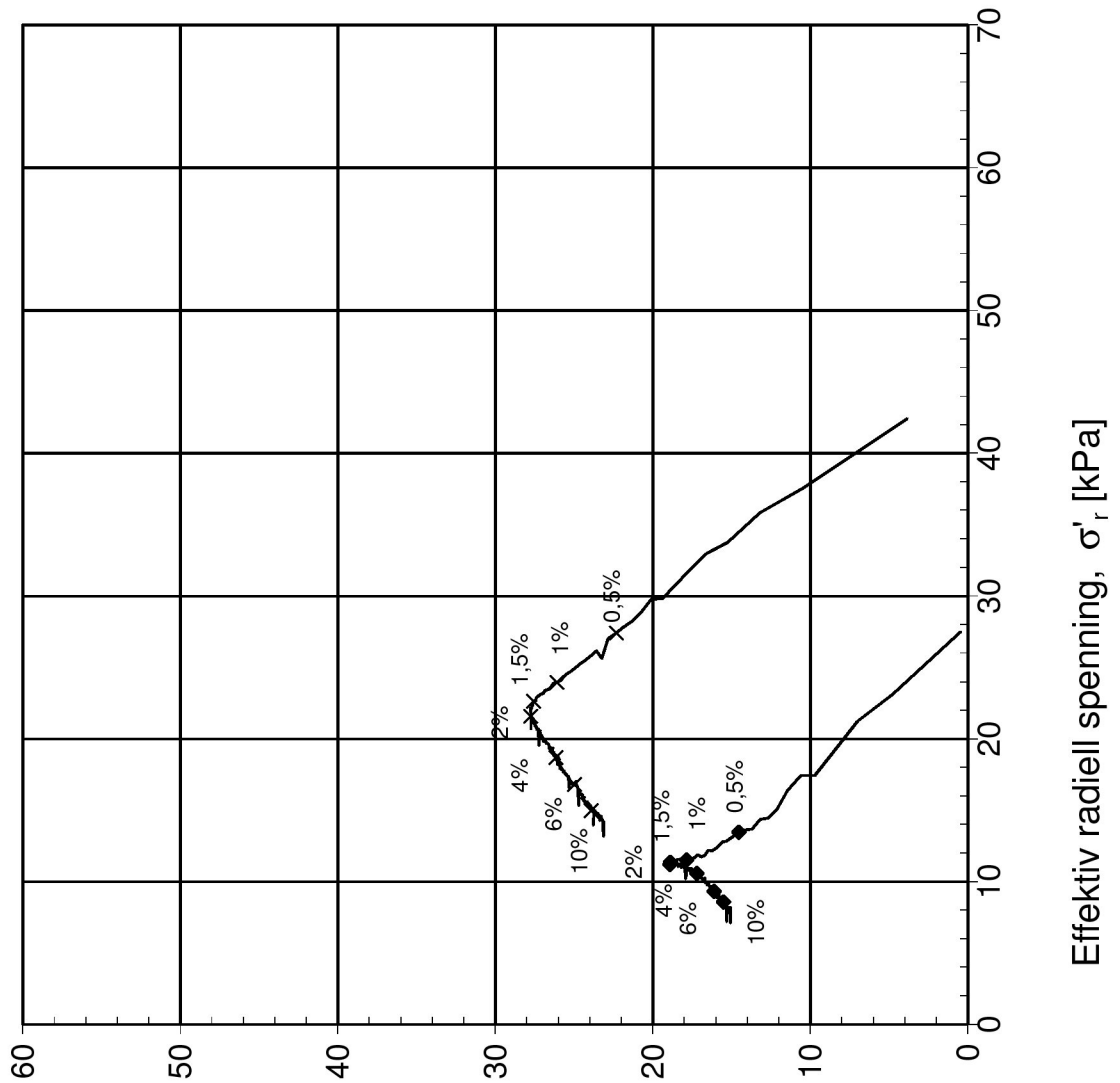
				Tegningens filnavn: 415778-250-RIG-TEG-024		
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00					
<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 15 7037 Trondheim Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 24.06.2017	Dybde, z (m): 9,20	Borpunkt nr.: 13			
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: vt	Kontrollert: ang			Godkjent: ang
	Oppdrag nr.: 415778-250	Tegning nr.: RIG-TEG-024	Prosedyre: Enaks			Programrevisjon: 0





# Multiconsult

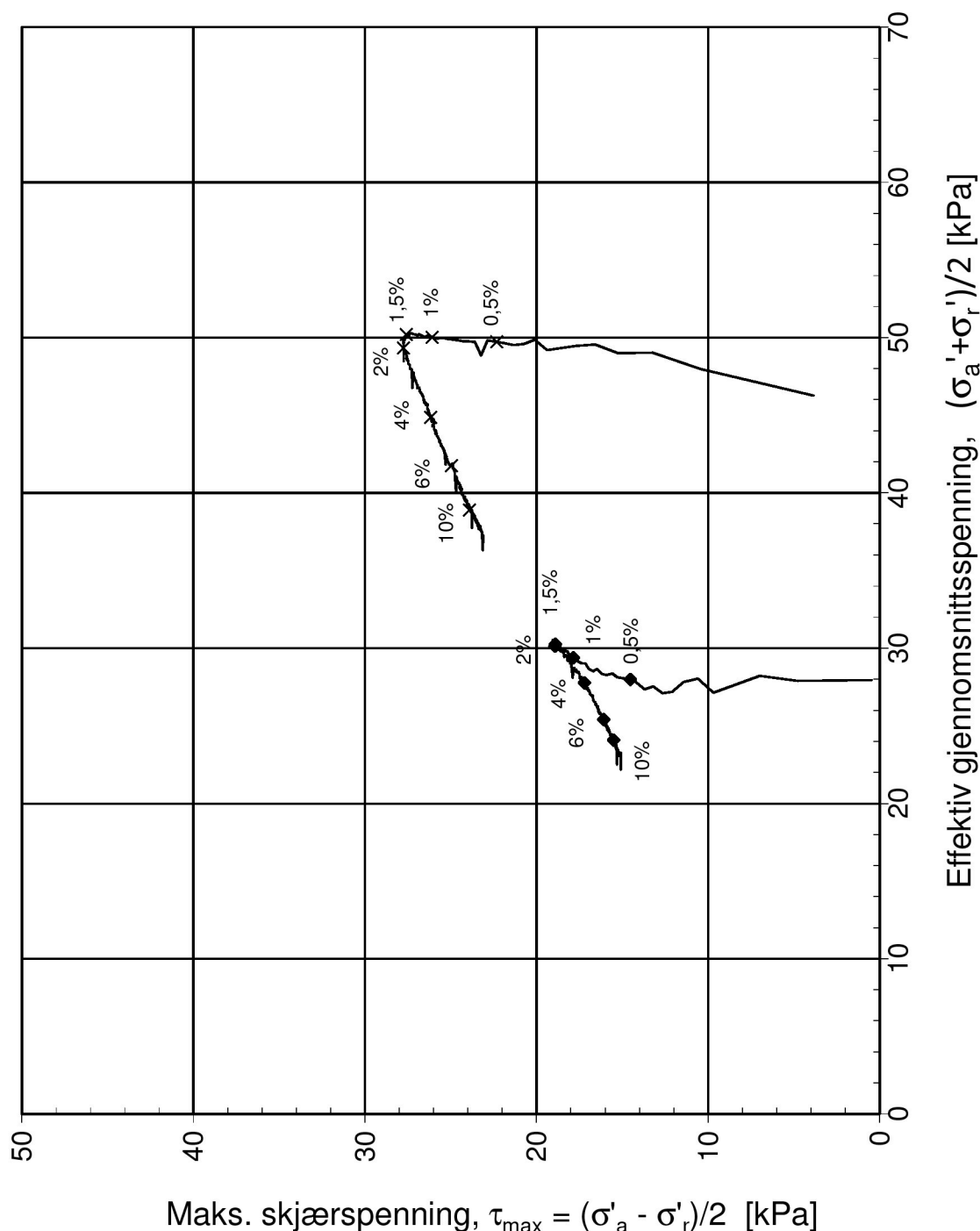
## DATA FRA TREAKSIALFORSØK - SAMPLOTT (MAX. 4 SPENNINGSSTIER)

Data:	Forsøk 1	Forsøk 2		
<b>Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon</b>				
Oppdrag nr.:	415778-250			
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen			
Oppdrag:	Fv 482 Skred Storenget			
Rapportdato:	29.06.2017			
Filnavn (navn.xls):	415778-250RIG-TEG-091_h13.xls			
Revisjonsdato programvare:	26.09.2016			
<b>Prøveidentifikasjon - samplott</b>				
Borpunkt:	13	13		
Prøveserie:	13	13		
Dybde, z (m):	4,50	9,55		
Prøvetakingsdato:	16.06.2017	16.06.2017		
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,40	18,40		
Grunnvannstand, $z_{gv}$ (m):	0,40	0,40		
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	41,80	84,22		
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00	100,00		
Prøvediameter, midlere, $d_{av}$ (mm):	54,00	54,00		
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2/4$ (cm <sup>2</sup> ):	22,90	22,90		
Vanninnhold, w (%):	35,10	31,30		
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,92	1,98		
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:	0,00	Antatt:	2,75
Metningsgrad, $S_r$ (%):	103,10	104,69		
<b>Forsøksidentifikasjon - samplott</b>				
Forsøksdato:	30.06.2017	24.06.2017		
Forsøk id.:	1	2		
Forsøkstype (CIU, CAU, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU) <sub>a,p</sub> :	CIUa	CIUa		
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,98	0,98		
Konsolideringsspenninger aksiall, $\sigma_{ca}'$ (kPa):	28,41	50,13		
Konsolideringsspenninger radiell, $\sigma_{cr}'$ (kPa):	27,48	42,43		
Konsolideringstid, t (min):	1198	1198		
Volumendring (vannutpressing), $\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	4,78	8,04		
Volumtøyning, $\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_o$ (%):	2,09	3,51		
Metningsbetingelser baktrykk, $u_b$ (kPa):	500,00	500,00		
Metningsbetingelser B-verdi, $u_b/\Delta\sigma$ (-):	1,06	0,92		
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Udrenert	Udrenert		
Tøyningshastighet, $de/dt$ (% pr. time):	1,19	1,22		
<b>Tegningsadministrasjon - samplott</b>				
Tegnet/kontrollert lab:		vt		
Dato:		29.06.2017		
<b>Plott</b>		<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max}-\sigma_r'$	<b>RIG-TEG-091.1</b>	ang	ang
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max}-(\sigma_a'+\sigma_r')/2$	<b>RIG-TEG-091.2</b>	ang	ang
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q-p' (2\tau_{max}-\sigma_m')$	<b>RIG-TEG-091.3</b>	ang	ang
4 Mobiliseringsplott mot aksiall tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan p - \varepsilon_a$	<b>RIG-TEG-091.4</b>	ang	ang
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t}-\Delta V, \varepsilon_{vol}$	<b>RIG-TEG-091.5</b>	ang	ang

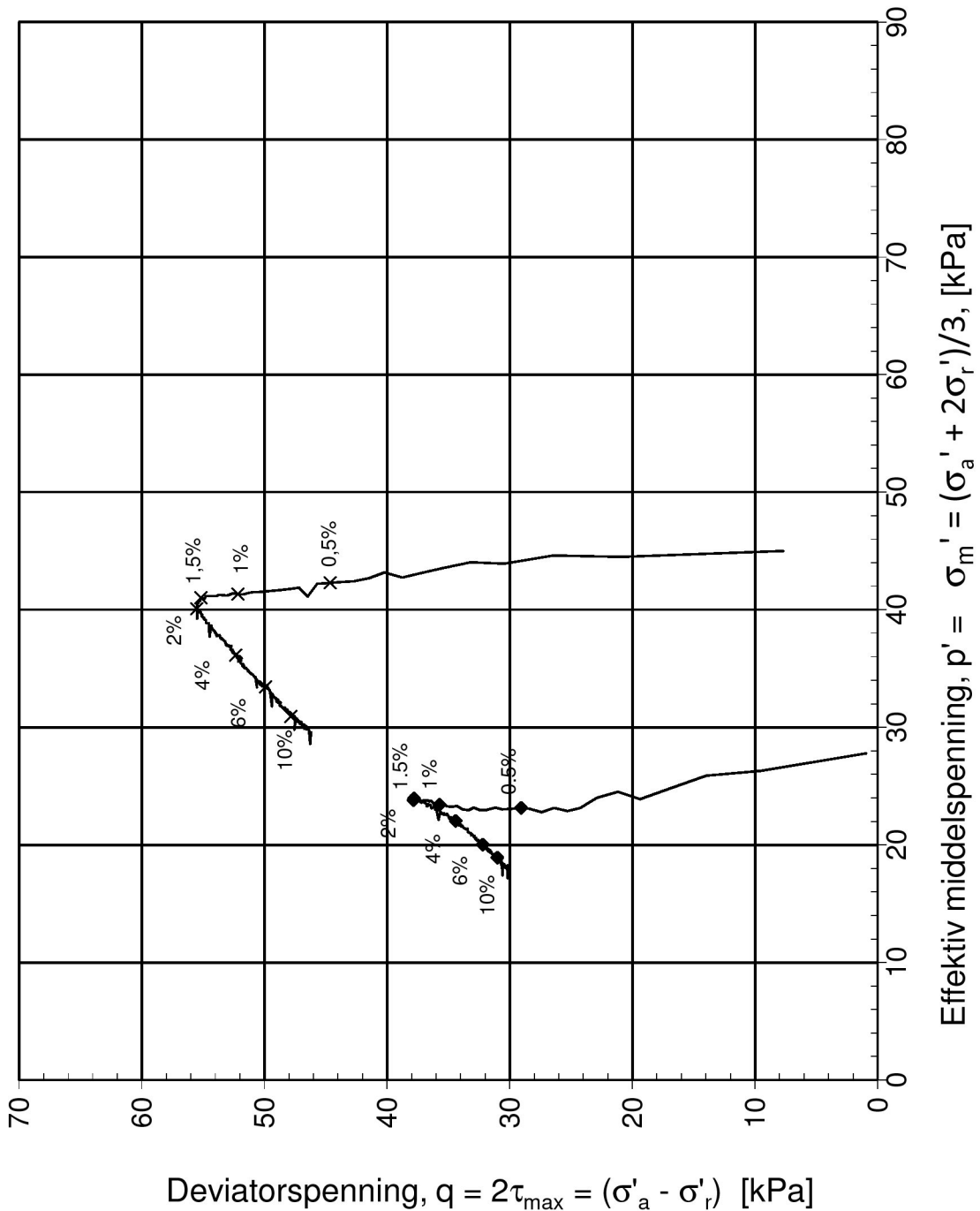


Maks. skjærspenning,  $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$  [kPa]

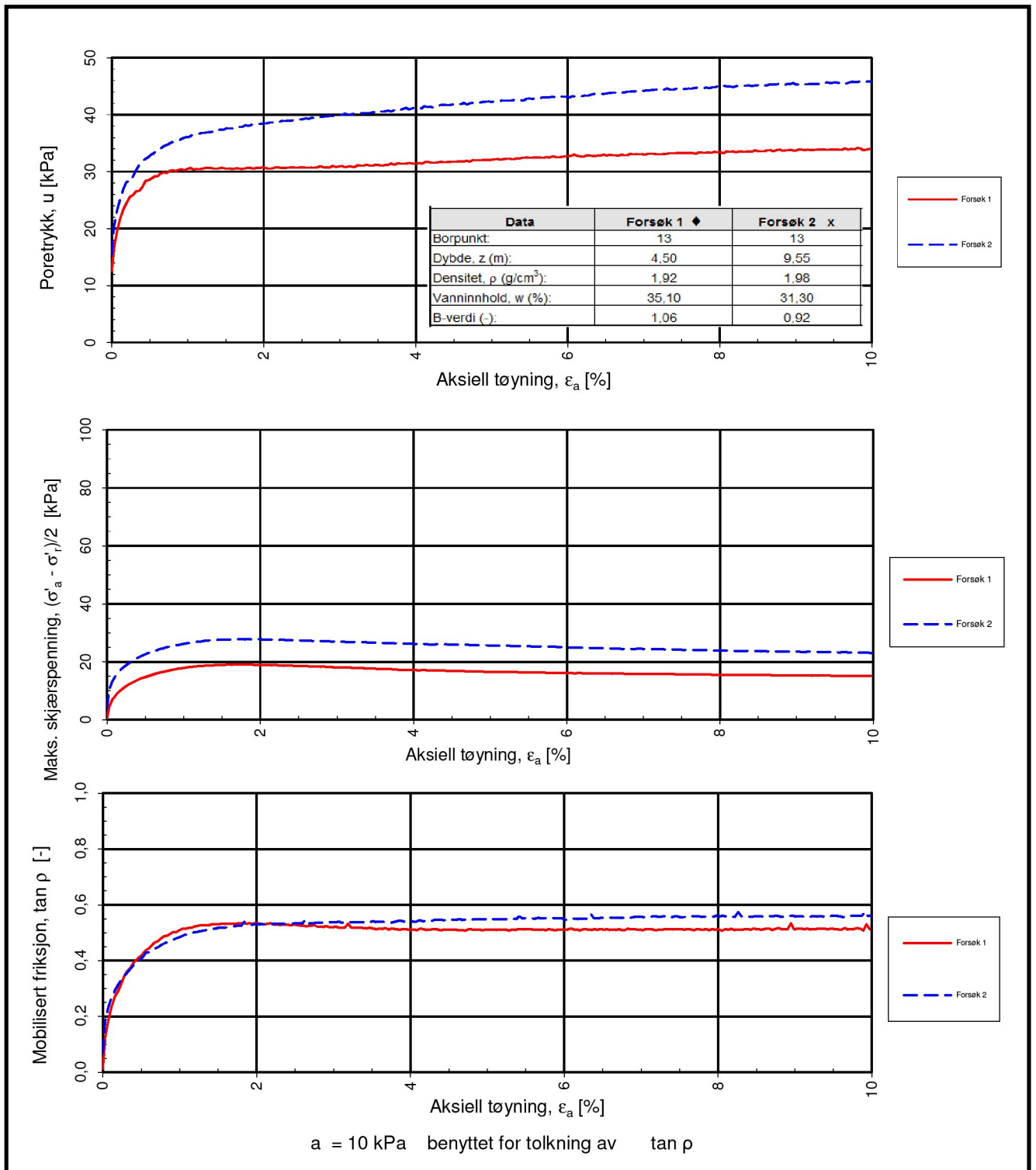
Data	Forsøk 1 ♦	Forsøk 2 x		
Borpunkt:	13	13		
Dybde, z (m):	4,50	9,55		
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,92	1,98		
Vanninnhold, w (%):	35,10	31,30		
B-verdi (-):	1,06	0,92		
<b>Statens vegvesen</b>			Tegningens filnavn: 415778-250RIG-TEG-091_h13.xls	
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>				
Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.				
 Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybdeintervall, z (m):	Borpunkt nr.:	
	30.06.2017	4,50 / 9,55	13	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	Godkjent:
	vt	ang	ang	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
415778-250	RIG-TEG-091.1	CIUa	26.09.2016	





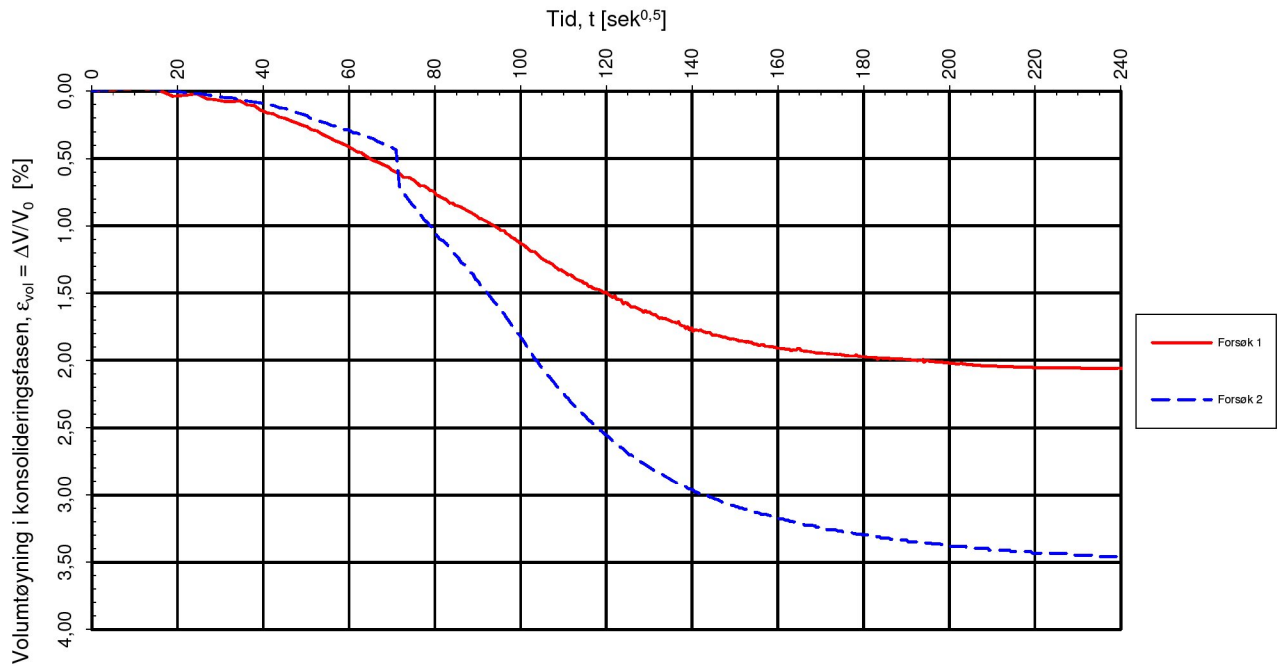
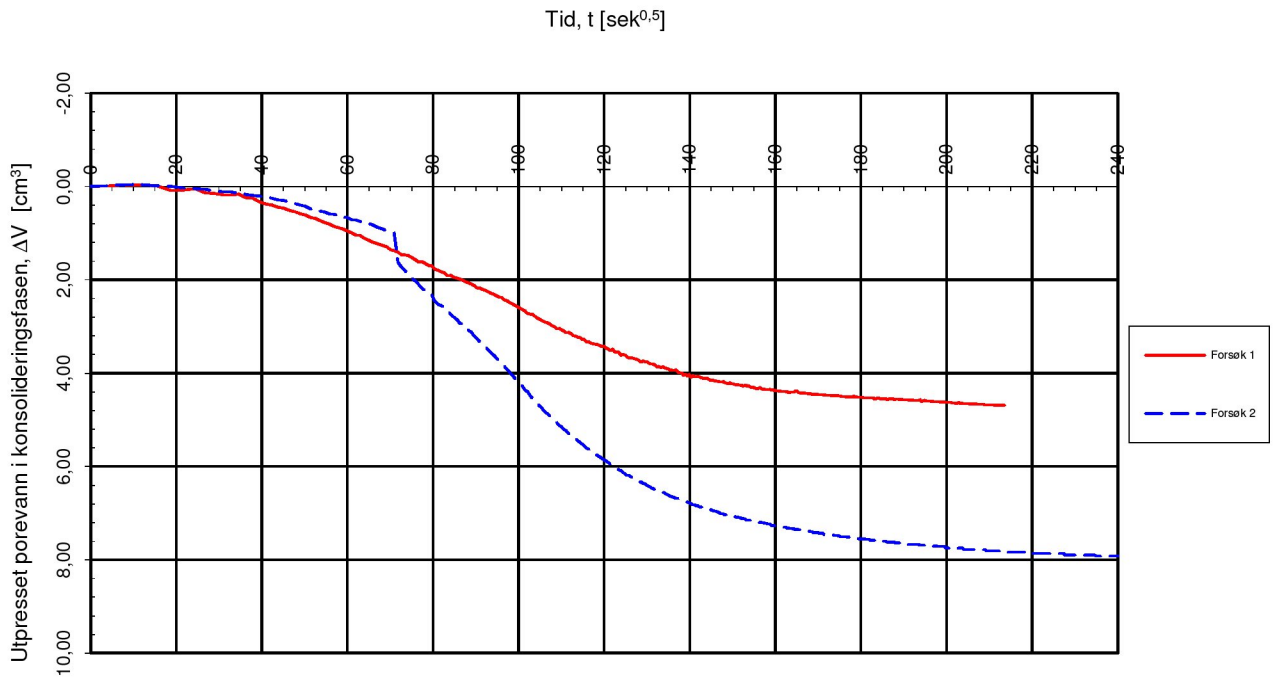
Data	Forsøk 1 ♦	Forsøk 2 x		
Borpunkt:	13	13		
Dybde, z (m):	4,50	9,55		
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,92	1,98		
Vanninnhold, w (%):	35,10	31,30		
B-verdi (-):	1,06	0,92		
<b>Statens vegvesen</b>				Tegningens filnavn:
<b>Fv 482 Skred Storengt</b>				415778-250RIG-TEG-091_h13.xls
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.				
<b>Multiconsult</b> Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybdeintervall, z (m):	Borpunkt nr.:	
	30.06.2017	4,50 / 9,55	13	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	
	vt	ang	ang	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
	415778-250	RIG-TEG-091.2	CIUa	26.09.2016



Data	Forsøk 1 ♦	Forsøk 2 x				
Borpunkt:	13	13				
Dybde, z (m):	4,50	9,55				
Densitet, ρ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,92	1,98				
Vanninnhold, w (%):	35,10	31,30				
B-verdi (-):	1,06	0,92				
<b>Statens vegvesen</b>			Tegningens filnavn:			
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>			5778-250RIG-TEG-091_h13.			
Treaksjalforsøk. Deviatorspenningssti. q - p' - plott.						
Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybdeintervall, z (m):			Borpunkt nr.:	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:			Kontrollert:	Godkjent:
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:			Prosedyre:	Programrevisjon:
	415778-250	RIG-TEG-091.3	CIUa	26.09.2016		



<b>Statens vegvesen</b>			Tegningens filnavn: 415778-250RIG-TEG-091_h13.xls	
<b>Fv 482 Skred Storenget</b>				
Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.				
 Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato: 30.06.2017	Dybdeintervall, z (m): 4,50 / 9,55	Borpunkt nr.: 13	Godkjent: ang
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab: vt	Kontrollert: ang	
	Oppdrag nr.: 415/78-250	Tegning nr.: RIG-TEG-091.4	Prosedyre: CIUa	Programrevisjon: 26.09.2016



Data	Forsøk 1 ♦	Forsøk 2 x		
Borpunkt:	13	13		
Dybde, z (m):	4,50	9,55		
Densitet, ρ (g/cm³):	1,92	1,98		
Vanninnhold, w (%):	35,10	31,30		
B-verdi (-):	1,06	0,92		

**Statens vegvesen**

**Fv 482 Skred Storenget**

Treksialforsøk. Vannutpressing og volumtøyning. Samplott.

**Multiconsult**

Sluppenvegen 15,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
30.06.2017

Forsøk nr.:

Oppdrag nr.:  
415778-250

Dybdeintervall, z (m):  
4,50 / 9,55

Tegnet/kontrollert lab:  
vt

Tegning nr.:  
RIG-TEG-091.5

Borpunkt nr.:  
13

Kontrollert:  
ang

Prosedyre:  
CIUa

Tegningens filnavn:

415778-250RIG-TEG-091\_h13.xls

**Multi  
consult**


Godkjent:  
ang

Programrevisjon:  
26.09.2016

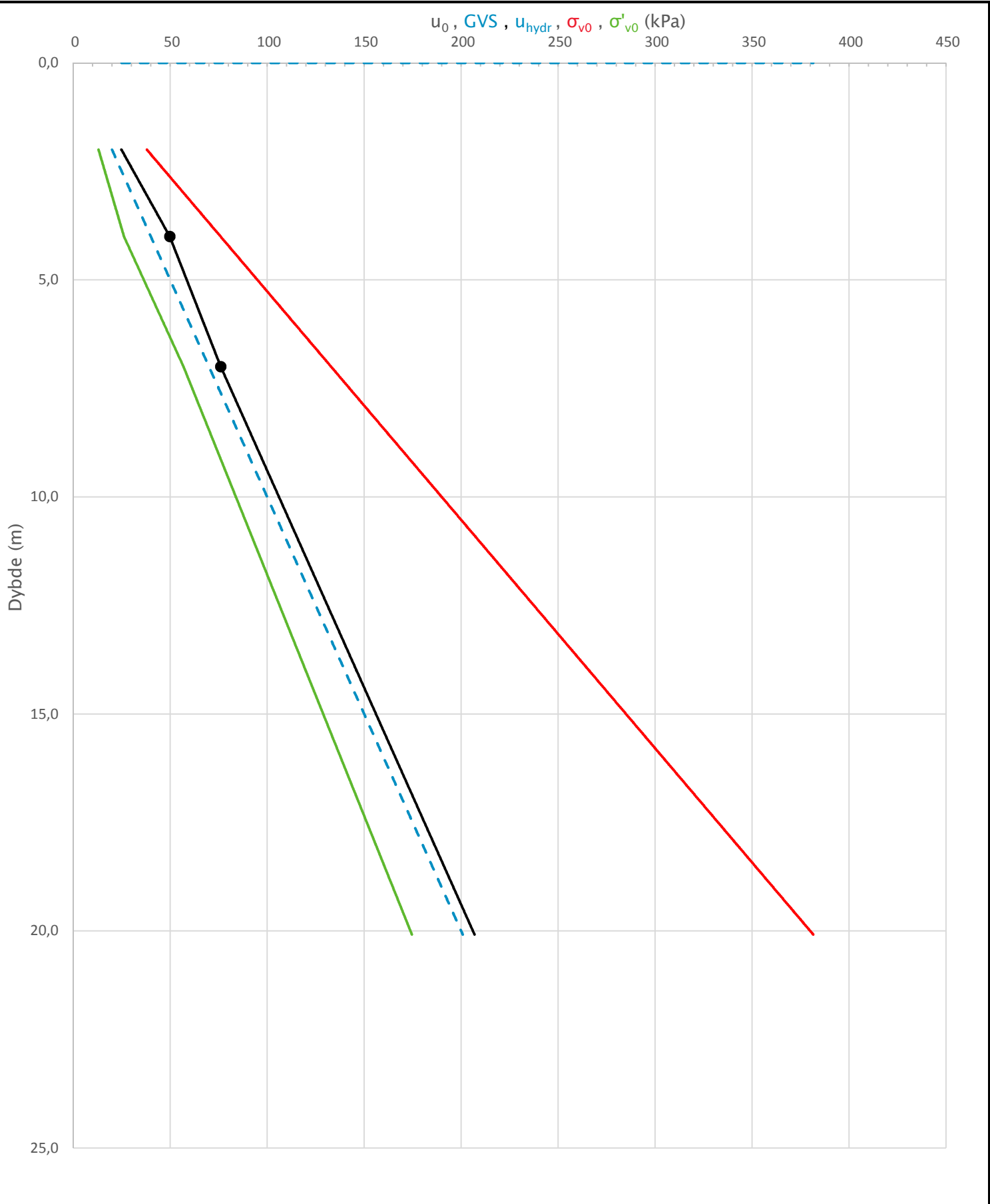
## **Bilag 6. CPTU**

### **VEDLEGGSOVERSIKT**

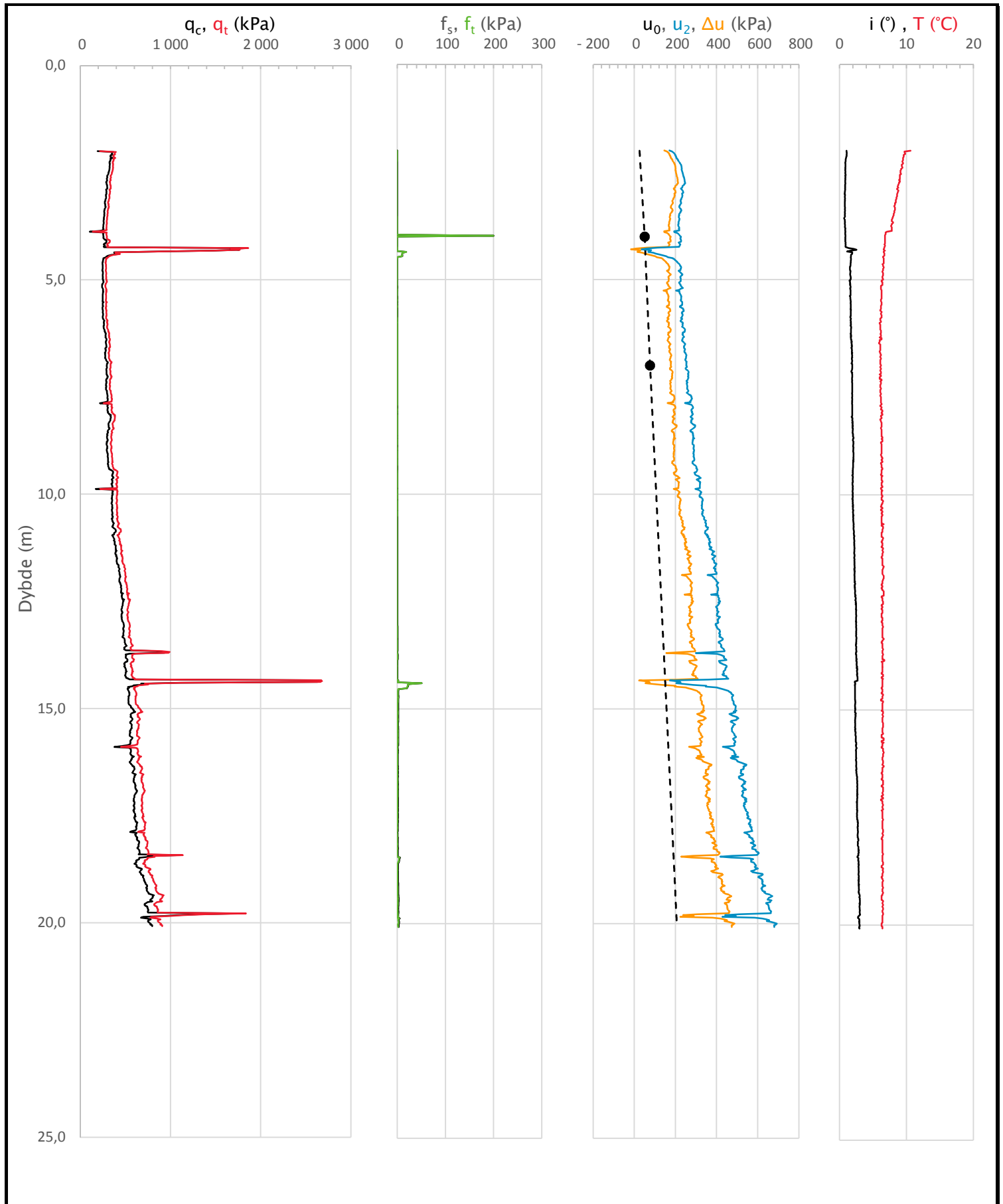
Bilag 6.1: CPTU Bp.1

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4458	Boreleder	Halvorsen			
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	4,7			
Kalibreringsdato	09.05.2016	Maks helning (°)	3,1			
Dato sondering	25.04.2017	Maks avstand målinger (mm)	0,02			
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1267		3736		3355	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,6022		0,0102		0,0227	
Arealforhold	0,8370		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	39,118		0,591		0,954	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7672,5		120,4		276,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-66,2		0,0		0,0	
Avvik under sondering (kPa)	66,2		0,0		0,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,6		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	2645,0		200,4		693,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>71,4</b>	<b>2,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01			Borhull	
<b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>					<b>BP 1</b>	
Innhold		Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer	
					<b>4458</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	emiced	kjerik	kjerik	1		
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Vegdirektoratet	25.04.2017	Rev. dato	1		

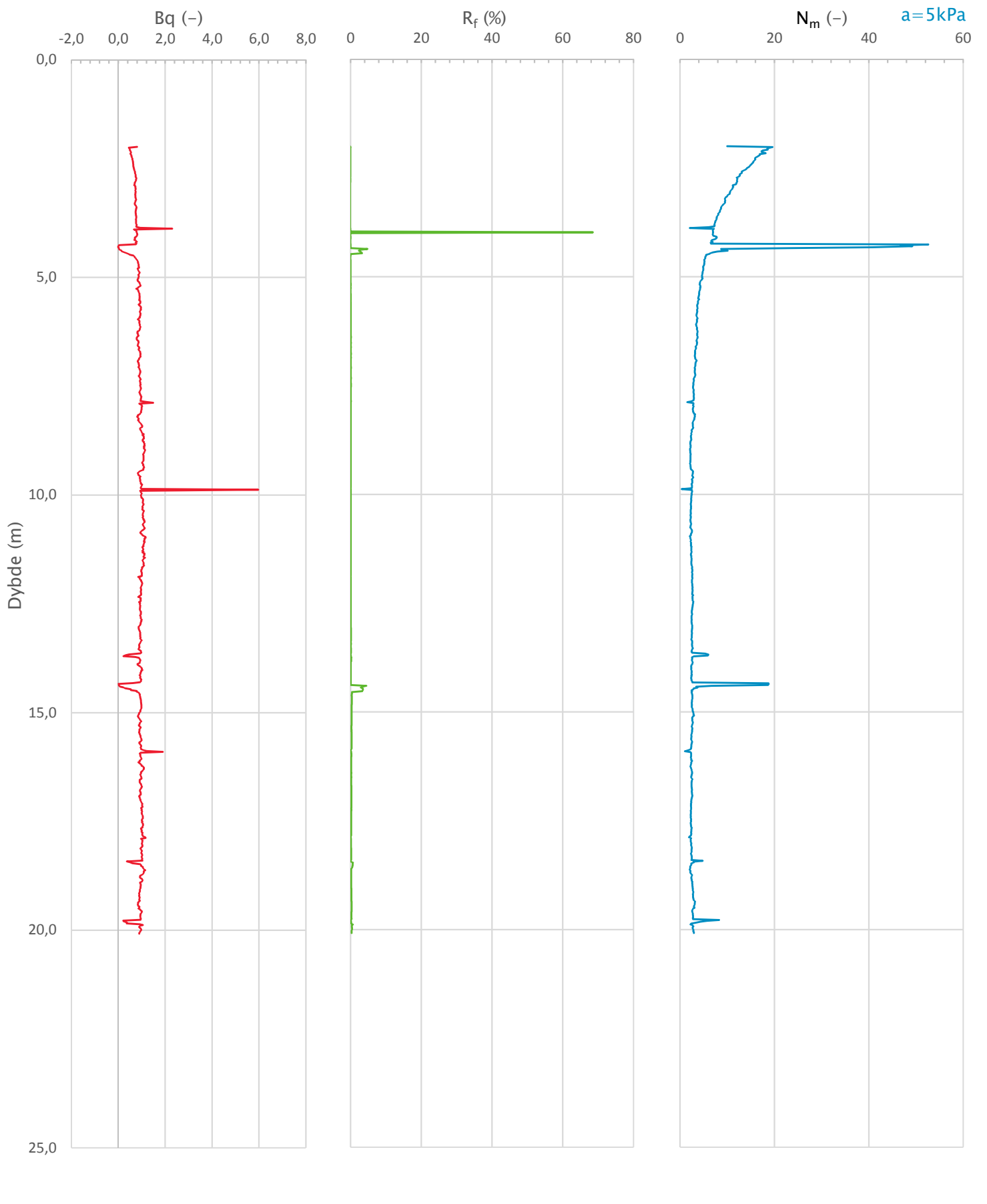




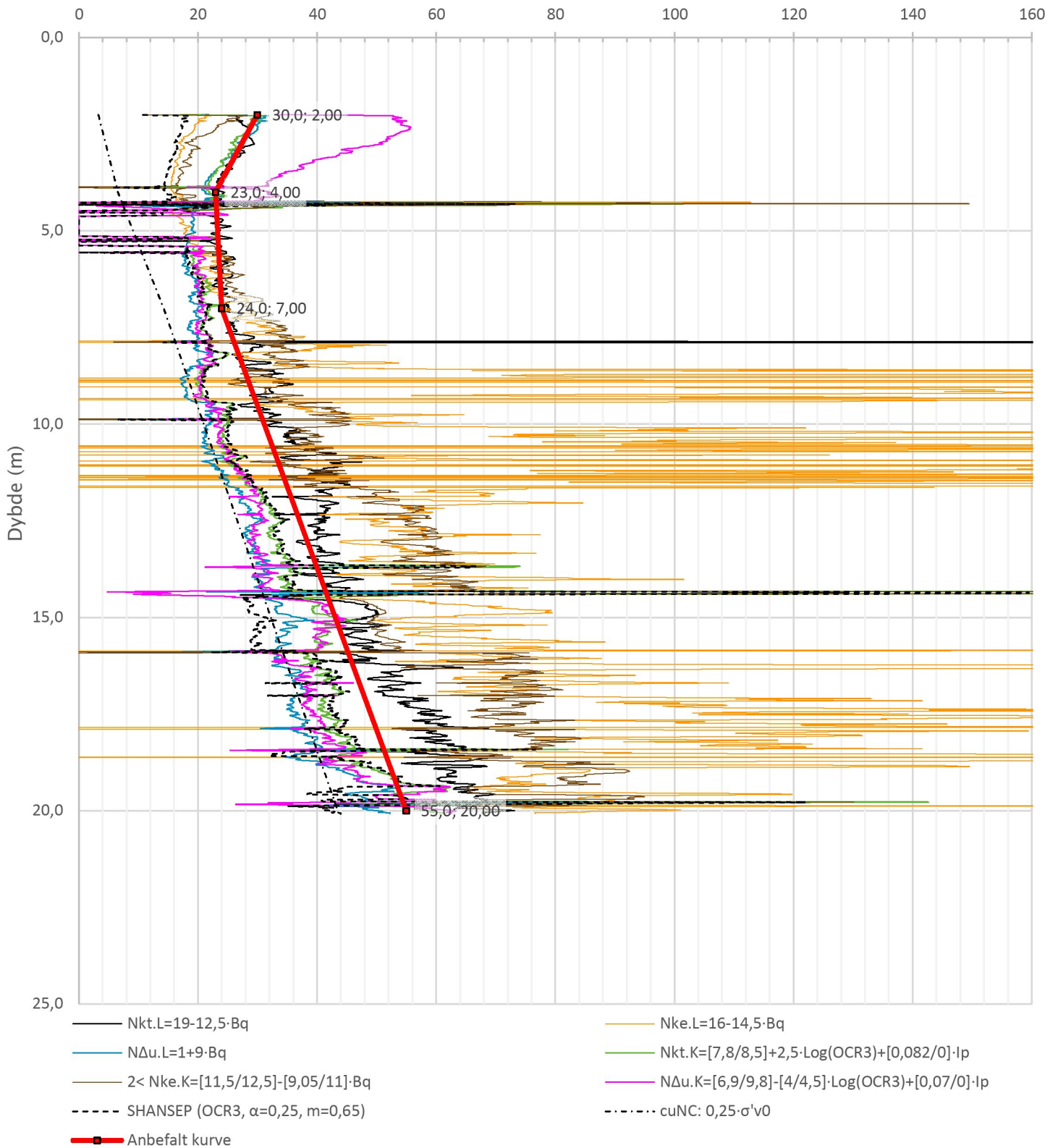
Prosjekt <b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>			Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull <b>BP 1</b>
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondennummer <b>4458</b>		
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført emiced	Kontrollert kjerik	Godkjent kjerik		Anvend.klasse <b>1</b>
	Region Vegdirektoratet	Dato sondering 25.04.2017	Revisjon Rev. dato		Figur <b>2</b>



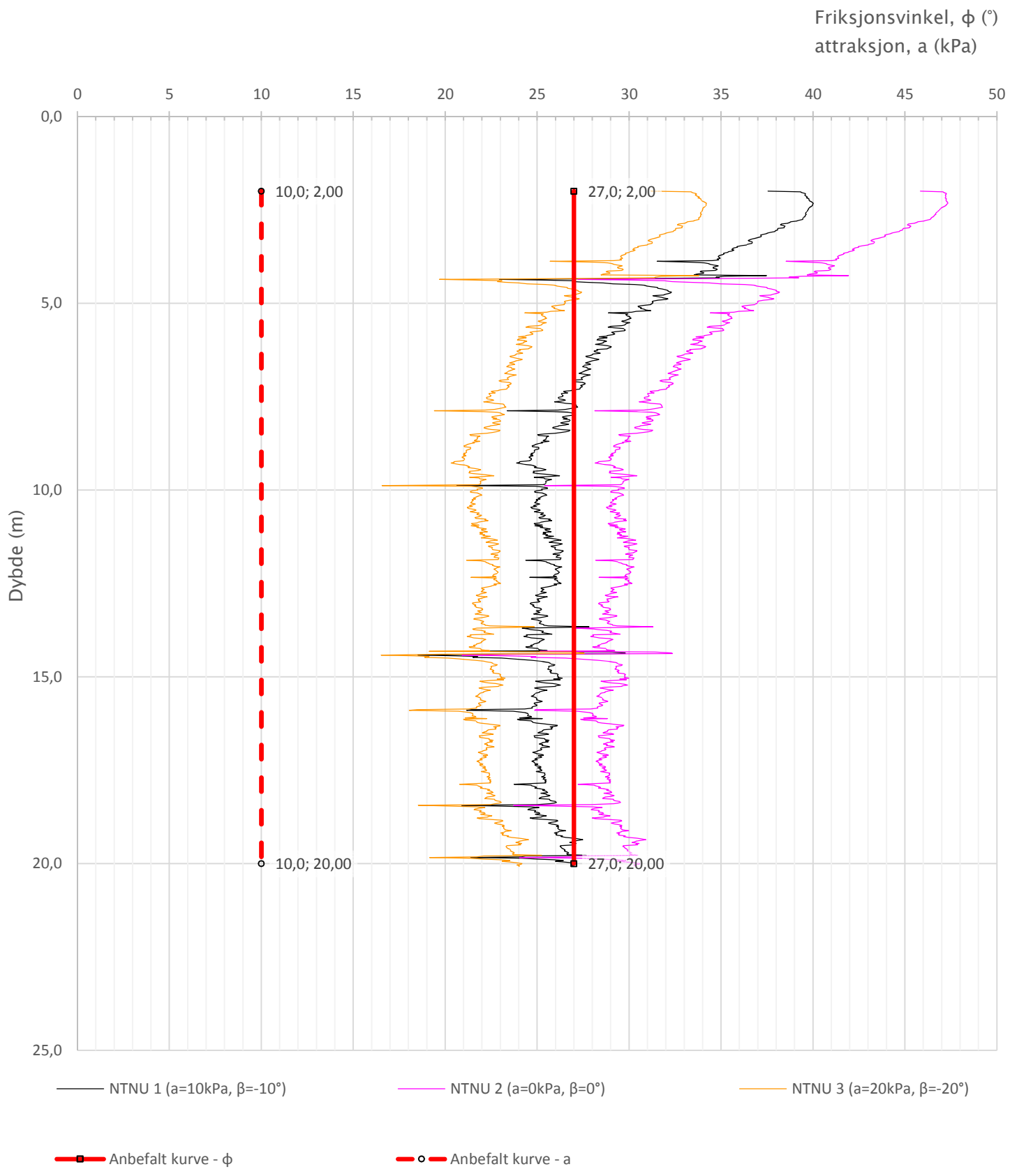
Prosjekt <b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull <b>BP 1</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer <b>4458</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført emiced	Kontrollert kjerik	Godkjent kjerik	Anvend.klasse <b>1</b>
	Region Vegdirektoratet	Dato sondering 25.04.2017	Revisjon Rev. dato	Figur <b>3</b>



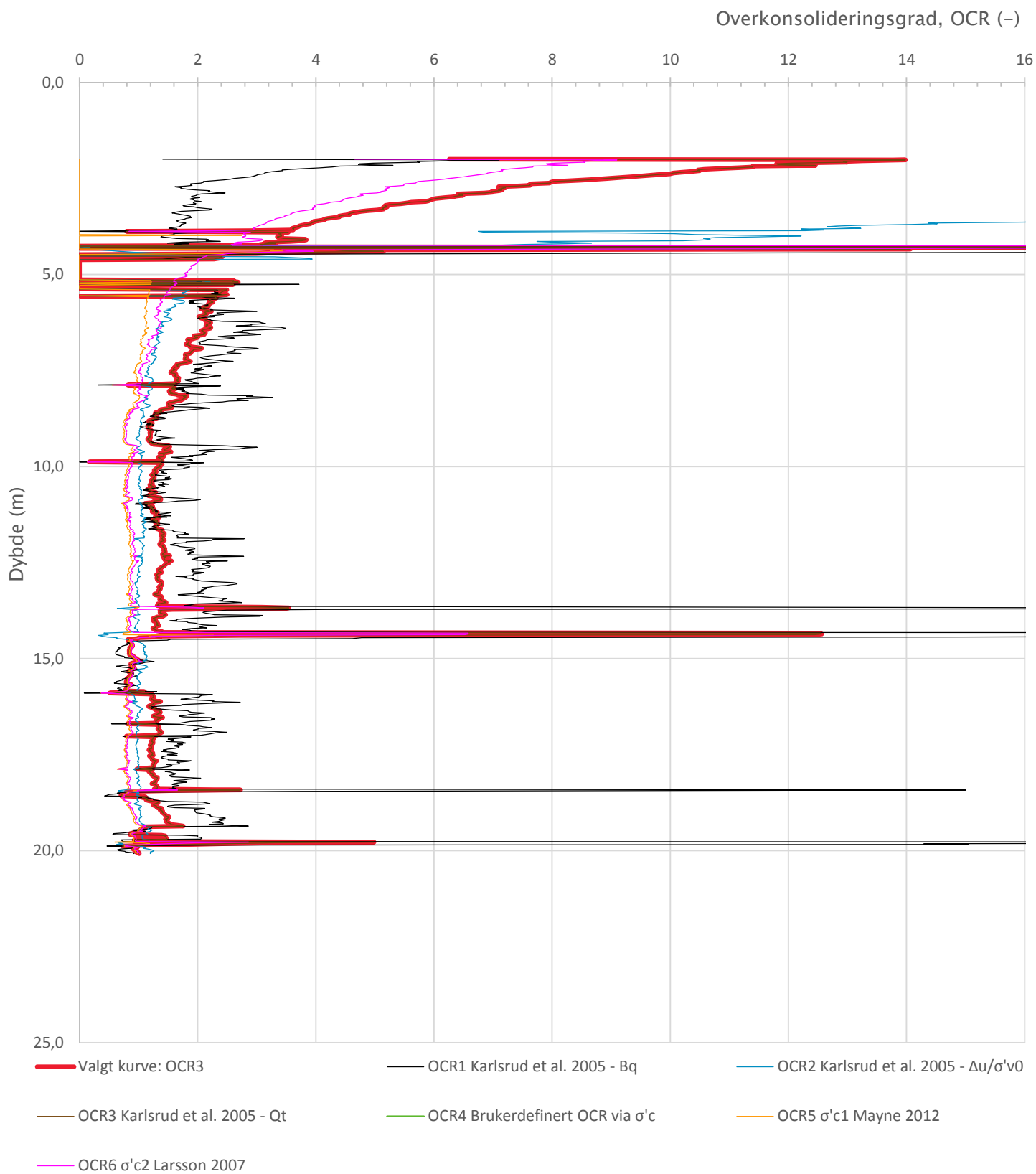
Prosjekt		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull
<b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>				<b>BP 1</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4458</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	kjerik	kjerik	<b>1</b>
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vegdirektoratet	25.04.2017	Rev. dato	<b>4</b>

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)

Prosjekt		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull
<b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>				<b>BP 1</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>4458</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	kjerik	kjerik	<b>1</b>
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vegdirektoratet	25.04.2017	Rev. dato	<b>5</b>

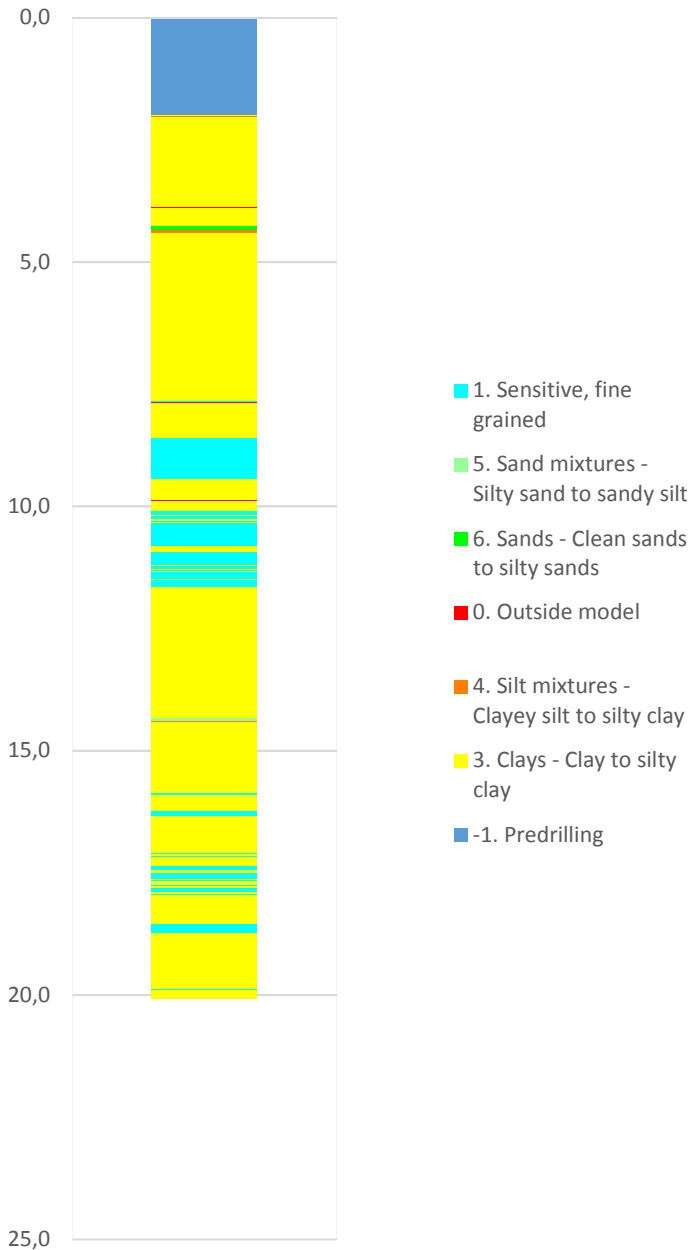


Prosjekt		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull
<b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>				<b>BP 1</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				<b>4458</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	kjerik	kjerik	<b>1</b>
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
Vegdirektoratet	25.04.2017	Rev. dato	<b>6</b>	

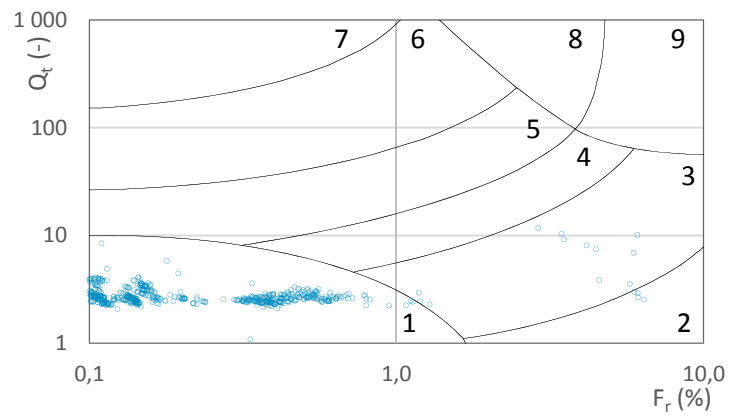
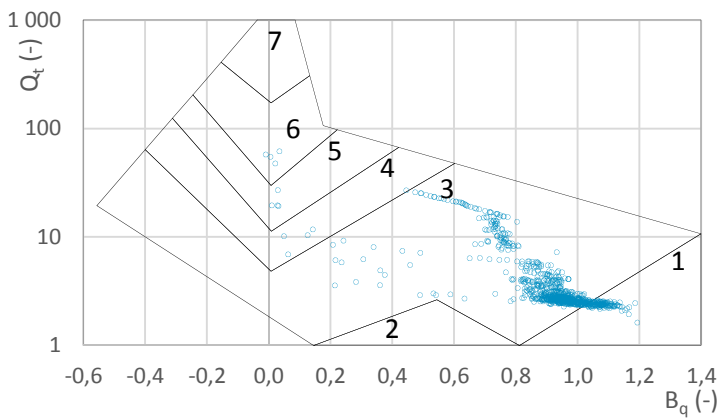
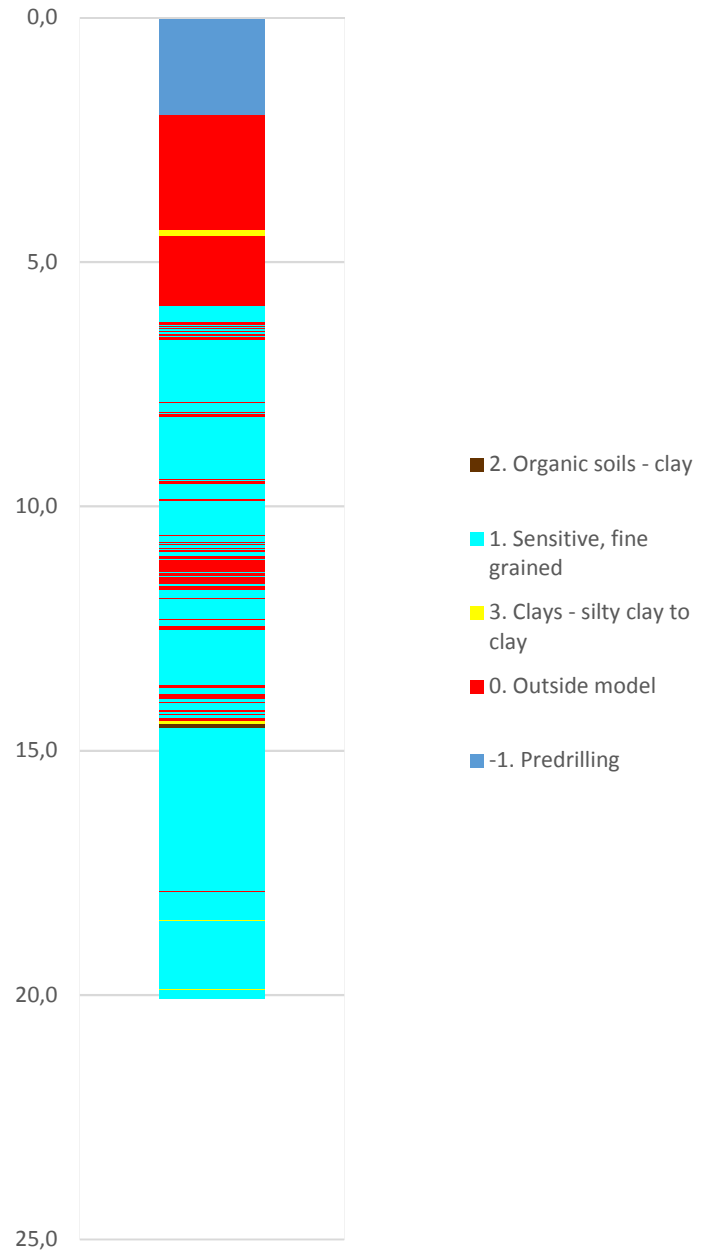


Prosjekt			Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull
<b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>					<b>BP 1</b>
Innhold					Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR					<b>4458</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	emiced	kjerik	kjerik	<b>1</b>	
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Vegdirektoratet	25.04.2017	Rev. dato	<b>7</b>	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

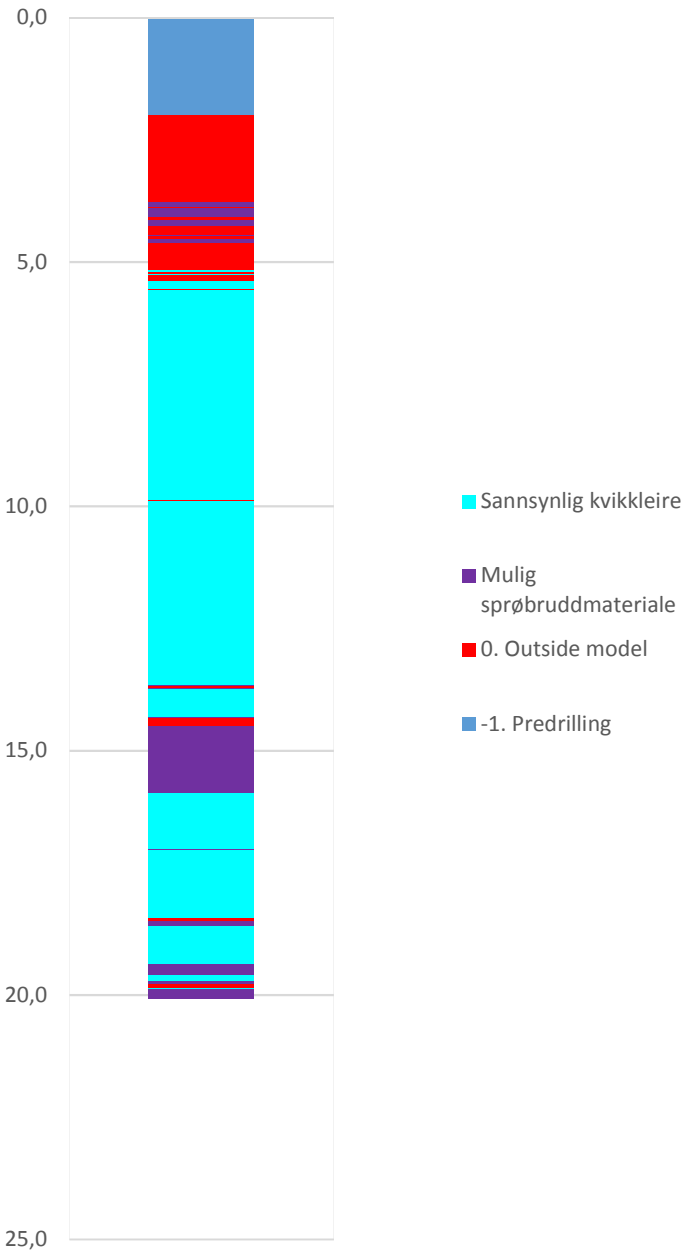


Robertson 1990 (Fr-Qt)

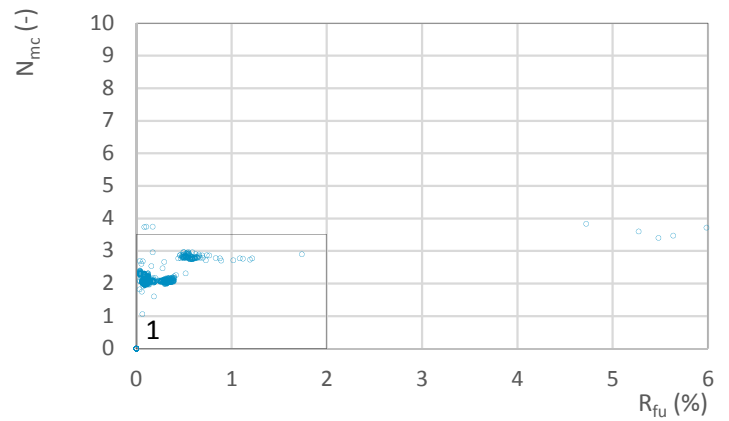
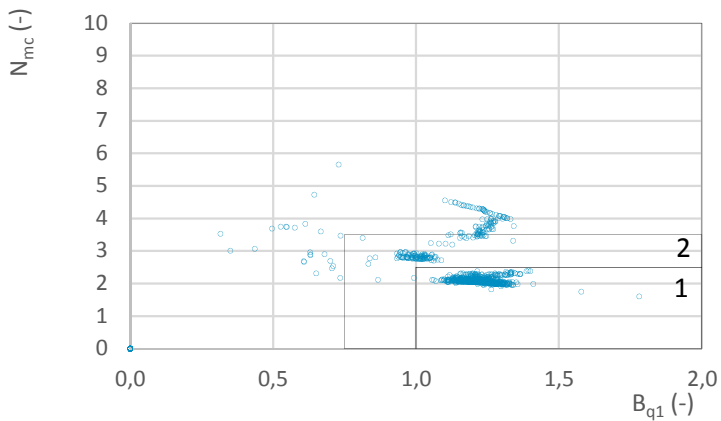
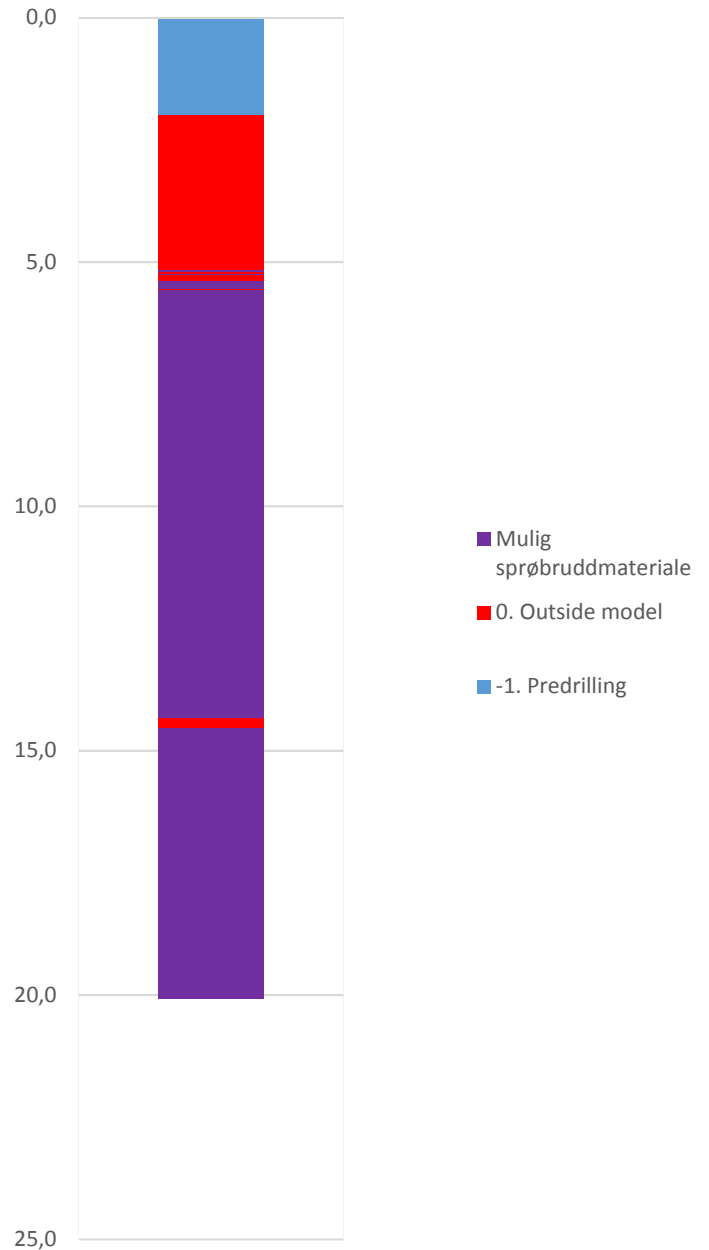


Prosjekt <b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>			Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull <b>BP 1</b>	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondenummer <b>4458</b>			
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført <b>emiced</b>	Kontrollert <b>kjerik</b>	Godkjent <b>kjerik</b>		Anvend.klasse <b>1</b>	
	Region <b>Vegdirektoratet</b>	Dato sondering <b>25.04.2017</b>	Revisjon Rev. dato		Figur <b>8</b>	

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt <b>Fv.482 Skred ved Storenget</b>			Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull <b>BP 1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			Sondenummer <b>4458</b>		
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført emiced	Kontrollert kjerik	Godkjent kjerik		Anvend.klasse <b>1</b>
	Region Vegdirektoratet	Dato sondering 25.04.2017	Revisjon Rev. dato		Figur <b>9</b>



## **Bilag 7. C<sub>UA</sub>-Profiler tolket fra 54 mm**

### **VEDLEGGSOVERSIKT**

Bilag 7.1: C<sub>UA</sub> bp.4

Bilag 7.2: C<sub>UA</sub> bp.13

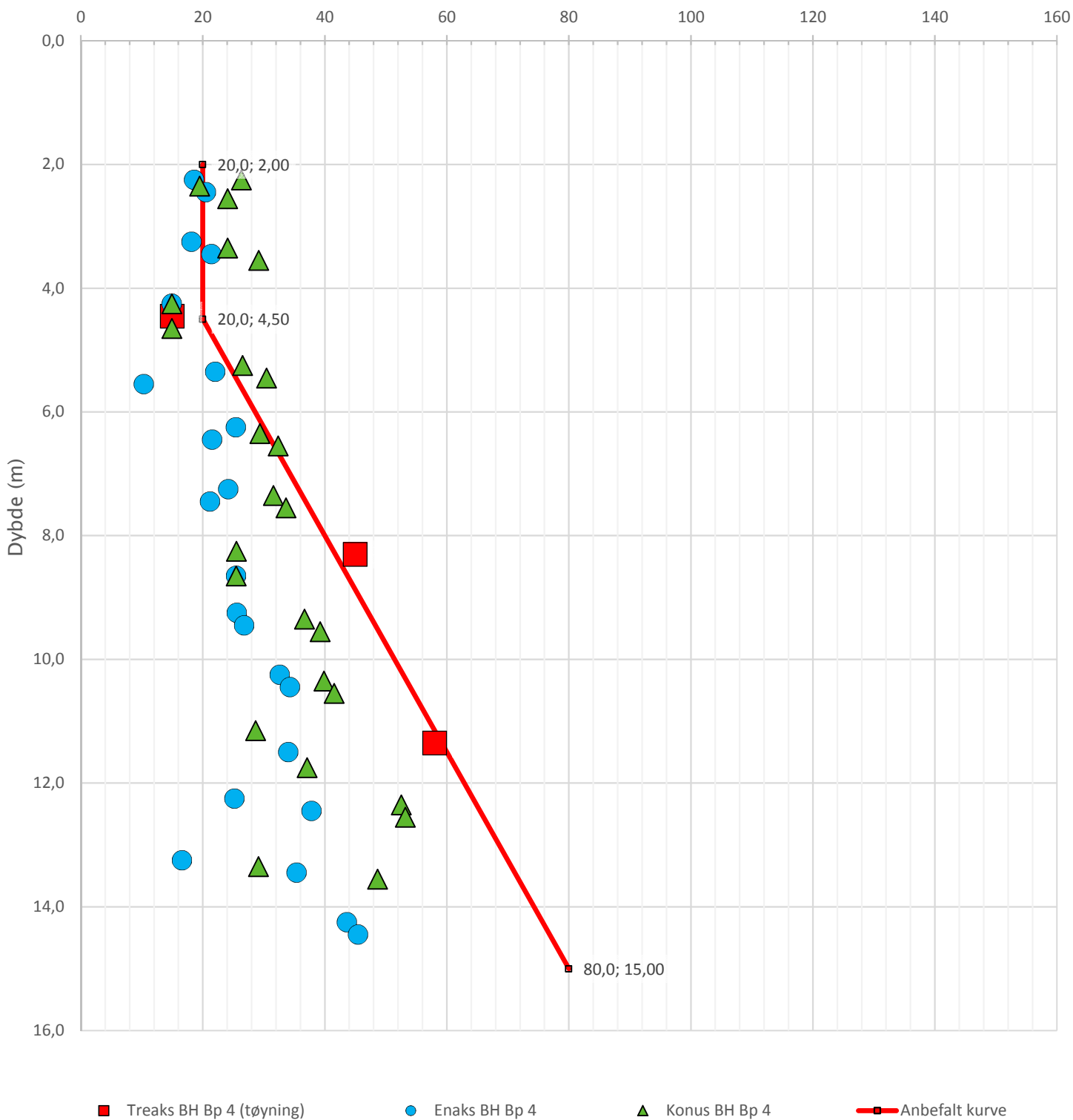
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH Bp 4 (tøyning):  $c_uC/c_{uc} = 1,000$

Enaks BH Bp 4:  $c_{uc}/c_{uc} = \text{var. (min:0,656 max:0,673)}$

Konus BH Bp 4:  $c_{ufc}/c_{uc} = \text{var. (min:0,656 max:0,673)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{uc}$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: Vd1444A Rapportnummer: GEOT-R01		Borhull
<b>Fv.482 Skred Storenget</b>				<b>Bp 4</b>
Innhold				
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	<b>Bilag 7</b>
	emiced	kjerik	kjerik	
Region	Dato sondering	Revisjon	Figur	1
Midt	25.04.2017	Rev. dato		

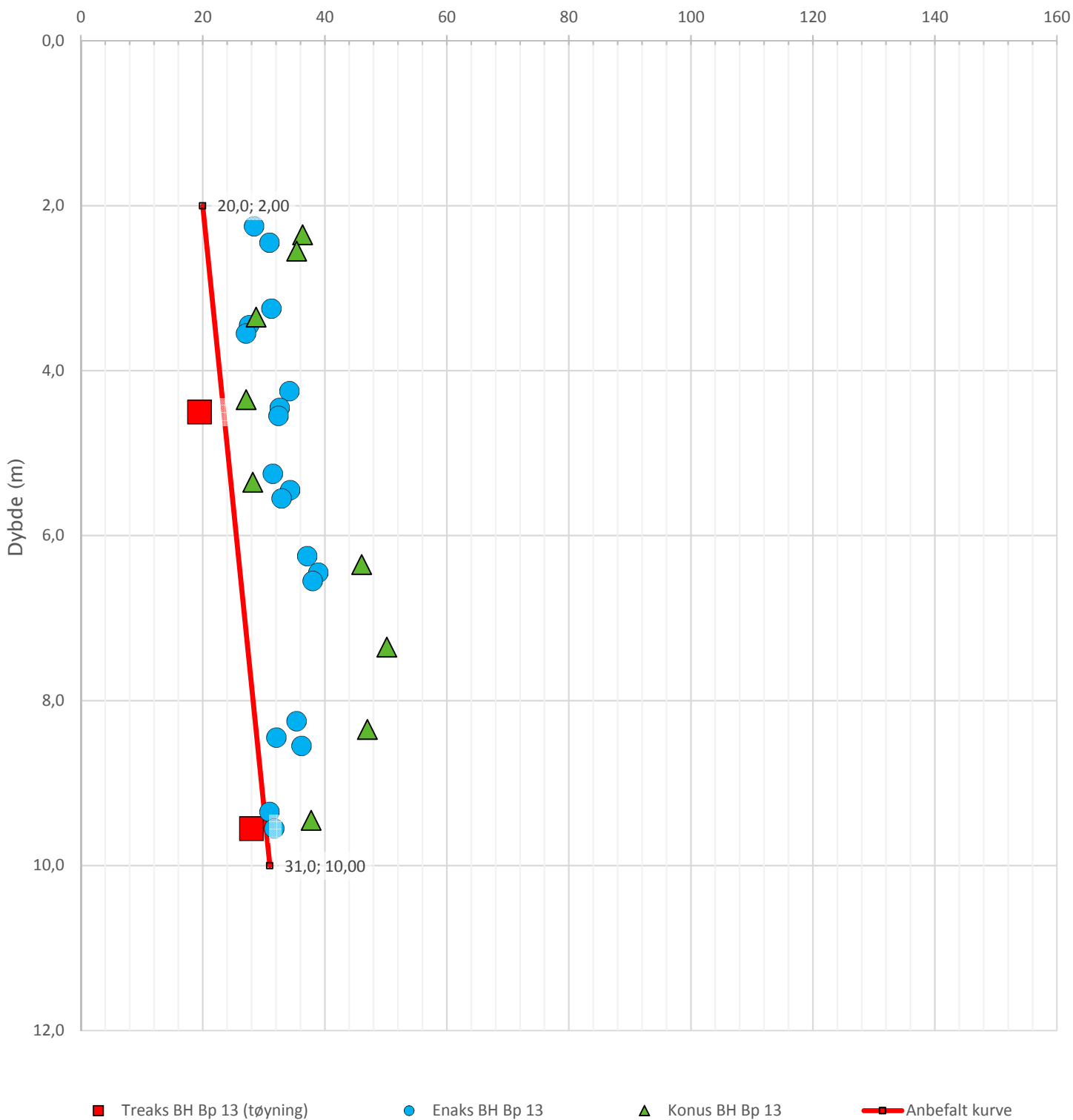
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH Bp 13 (tøyning):  $c_uC/cuc = 1,000$

Enaks BH Bp 13:  $c_uuc/cuc = \text{var. (min:0,630 max:0,638)}$

Konus BH Bp 13:  $c_uvc/cuc = \text{var. (min:0,630 max:0,638)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



Prosjekt <b>Fv.482 Skred Storenget</b>			Borhull <b>Bp 13</b>	
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført emiced	Kontrollert kjerik	Godkjent kjerik	<b>Bilag 7</b>
	Region Midt	Dato sondering 25.04.2017	Revisjon Rev. dato	Figur <b>2</b>

Bilag 8 Beregningsbilag profil D, elveskråning nordvest

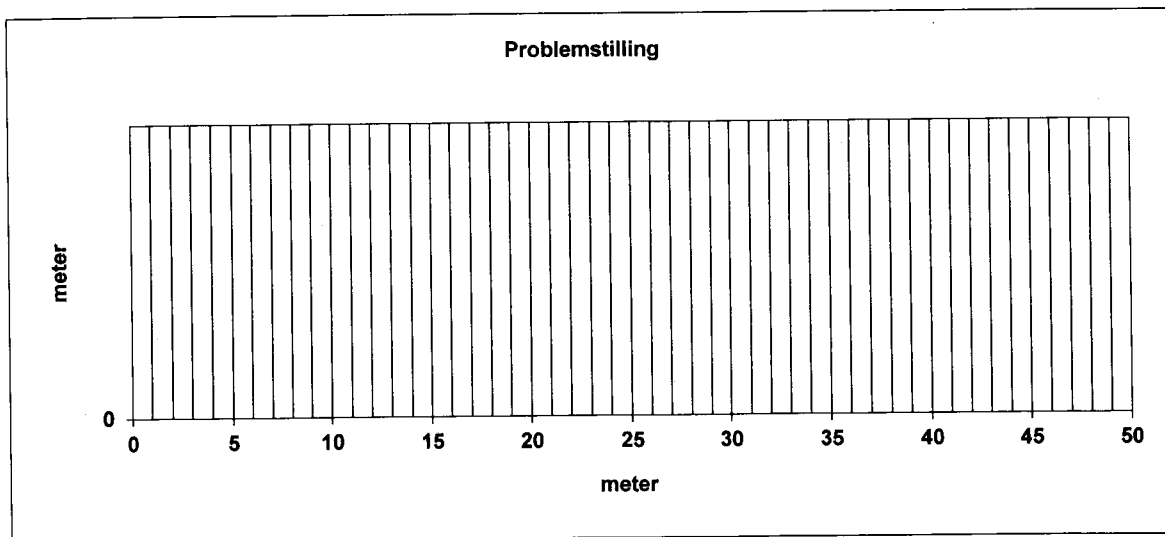
Jakobine

OPPDRAGSNR:	Vd-1444A	<b>JAKOBINE</b> Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon des.93
PROFIL NR.:	Elveskråning nordvest	
GLIDESNITT NR.:	1	
KOMMENTAR :	su- analyse.	

I N G A N G S D A T A	Lam.- nr.	$\Delta B$ (m)	$\Delta H$ (m)	$P_t$ (kPa)	$\Delta P_v$ (kPa)	$P_v$ (kPa)	$U_o$ (kPa)	$a/S_u$ (kPa)	$\phi$ (Deg)	D	$Q_h$ (kN)
	1	4,5	4,5	0	0	60	0	20	0	0	0
	2	4,5	2,7	0	0	108	0	18	0	0	0
	3	4,5	1,4	0	0	142	0	25	0	0	0
	4	4,5	0,5	0	0	132	0	25	0	0	0
	5	4,5	-0,3	0	0	90	0	25	0	0	0
	6	4,3	-1,1	0	0	36	0	20	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

R E S U L T A T E R	Lamell nr.	Skjærstyrke ( $\tau$ )		Poretrykk $U_o + \Delta U$ (kPa)	Hovedspenninger	
		Udrenert (kPa)	Drenert (kPa)		$\sigma_1'$ (kPa)	$\sigma_3'$ (kPa)
	1	20,0	20,0			
	2	18,0	18,0			
	3	25,0	25,0			
	4	25,0	25,0			
	5	25,0	25,0			
	6	20,0	20,0			
	7	0,0	0,0			
	8	0,0	0,0			
	9	0,0	0,0			
	10	0,0	0,0			

Beregningsmetode :  
 Udrenert  $\gamma_m = 0,96$   
 Drenert  $\gamma_m = 0,96$



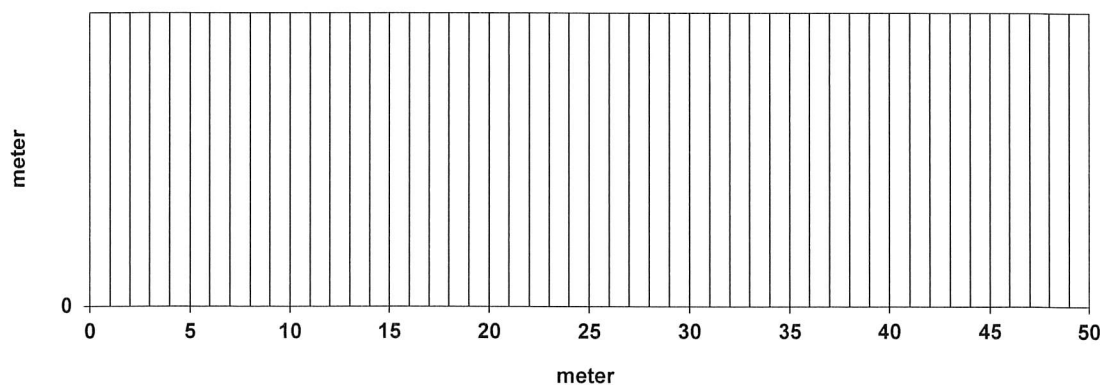
OPPDRAGSNR:	Vd-1444A	<b>JAKOBINE</b> Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon des.93
PROFIL NR.:	Elveskråning nordvest	
GLIDESNITT NR.:	1, med motfylling kt. 6,5	
KOMMENTAR :	su- analyse.	

I N G A N G S D A T A	Lam.- nr.	$\Delta B$ (m)	$\Delta H$ (m)	$P_t$ (kPa)	$\Delta P_v$ (kPa)	$P_v$ (kPa)	$U_o$ (kPa)	$a/S_u$ (kPa)	$\phi$ (Deg)	D	$Q_h$ (kN)
N	1	4,5	4,5	0	0	60	0	20	0	0	0
G	2	4,5	2,7	0	0	108	0	18	0	0	0
A	3	4,5	1,4	0	0	142	0	25	0	0	0
N	4	4,5	0,5	0	0	132	0	25	0	0	0
G	5	4,5	-0,3	0	0	90	0	25	0	0	0
S	6	4,3	-1,1	0	0	54	0	20	0	0	0
D	7	3,7	-2	0	0	28	0	20	0	0	0
A	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

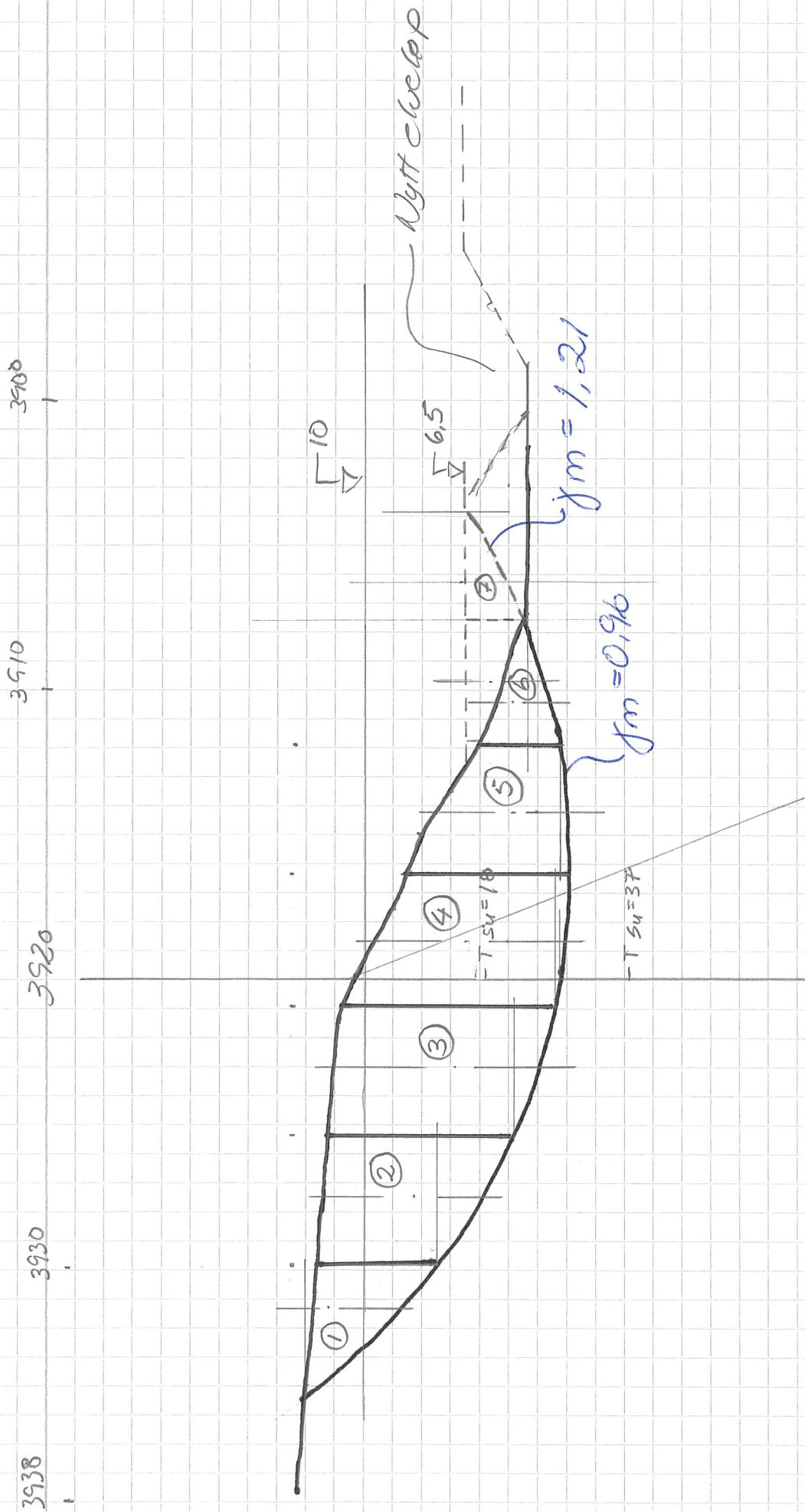
R E S U L T A T E R	Lamell nr.	Skjærstyrke ( $\tau$ )		Poretrykk $U_o + \Delta U$ (kPa)	Hovedspenninger	
		Udrenert (kPa)	Drenert (kPa)		$\sigma_1'$ (kPa)	$\sigma_3'$ (kPa)
U	1	20,0	20,0			
L	2	18,0	18,0			
T	3	25,0	25,0			
A	4	25,0	25,0			
T	5	25,0	25,0			
E	6	20,0	20,0			
R	7	20,0	20,0			
	8	0,0	0,0			
	9	0,0	0,0			
	10	0,0	0,0			

Beregningsmetode :  
 Udrenert  $\gamma_m = 1,21$   
 Drenert  $\gamma_m = 1,21$

Problemstilling



Bilag 8 Beregningsbilag profil D, elveskråning nordvest



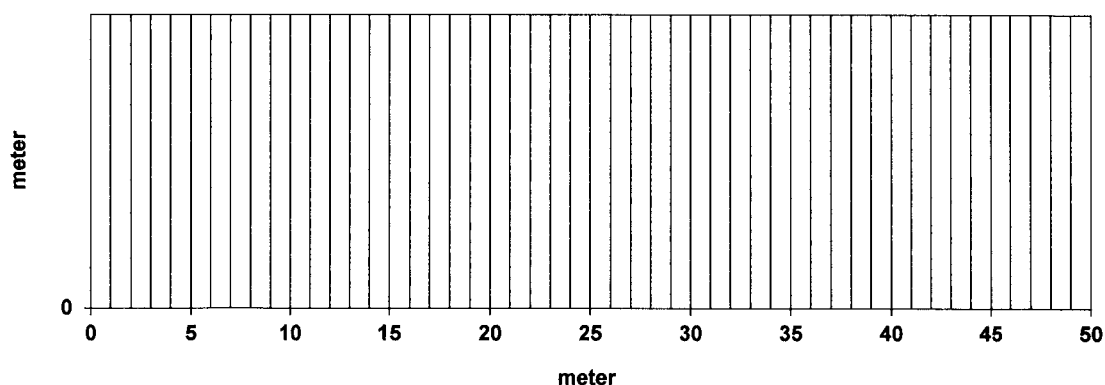
OPPDRAGSNR:	Vd-1444A	<b>JAKOBINE</b> Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon des.93
PROFIL NR.:	Elveskråning nordvest	
GLIDESNITT NR.:	2, med motfylling kt. 6,5	
KOMMENTAR :	su- analyse.	

I N N G A N G S D A T A	Lam.- nr.	$\Delta B$ (m)	$\Delta H$ (m)	$P_t$ (kPa)	$\Delta P_v$ (kPa)	$P_v$ (kPa)	$U_o$ (kPa)	$a/S_u$ (kPa)	$\phi$ (Deg)	D	$Q_h$ (kN)
	1	4,5	4,8	0	0	68	0	20	0	0	0
	2	4,5	3,1	0	0	120	0	18	0	0	0
	3	4,5	1,8	0	0	164	0	25	0	0	0
	4	4,5	1	0	0	164	0	25	0	0	0
	5	4,5	0	0	0	134	0	25	0	0	0
	6	4,3	-0,6	0	0	110	0	23	0	0	0
	7	3,7	-1,1	0	0	92	0	23	0	0	0
	8	3,6	-1,8	0	0	54	0	23	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

R E S U L T A T E R	Lamell nr.	Skjærstyrke ( $\tau$ )		Poretrykk $U_o + \Delta U$ (kPa)	Hovedspenninger	
		Udrenert (kPa)	Drenert (kPa)		$\sigma_1'$ (kPa)	$\sigma_3'$ (kPa)
	1	20,0	20,0			
	2	18,0	18,0			
	3	25,0	25,0			
	4	25,0	25,0			
	5	25,0	25,0			
	6	23,0	23,0			
	7	23,0	23,0			
	8	23,0	23,0			
	9	0,0	0,0			
	10	0,0	0,0			

Beregningsmetode :  
 Udrenert  $\gamma_m = 1,09$   
 Drenert  $\gamma_m = 1,09$

Problemstilling



Bilag 8 Beregningsbilag profil D, elveskråning nordvest

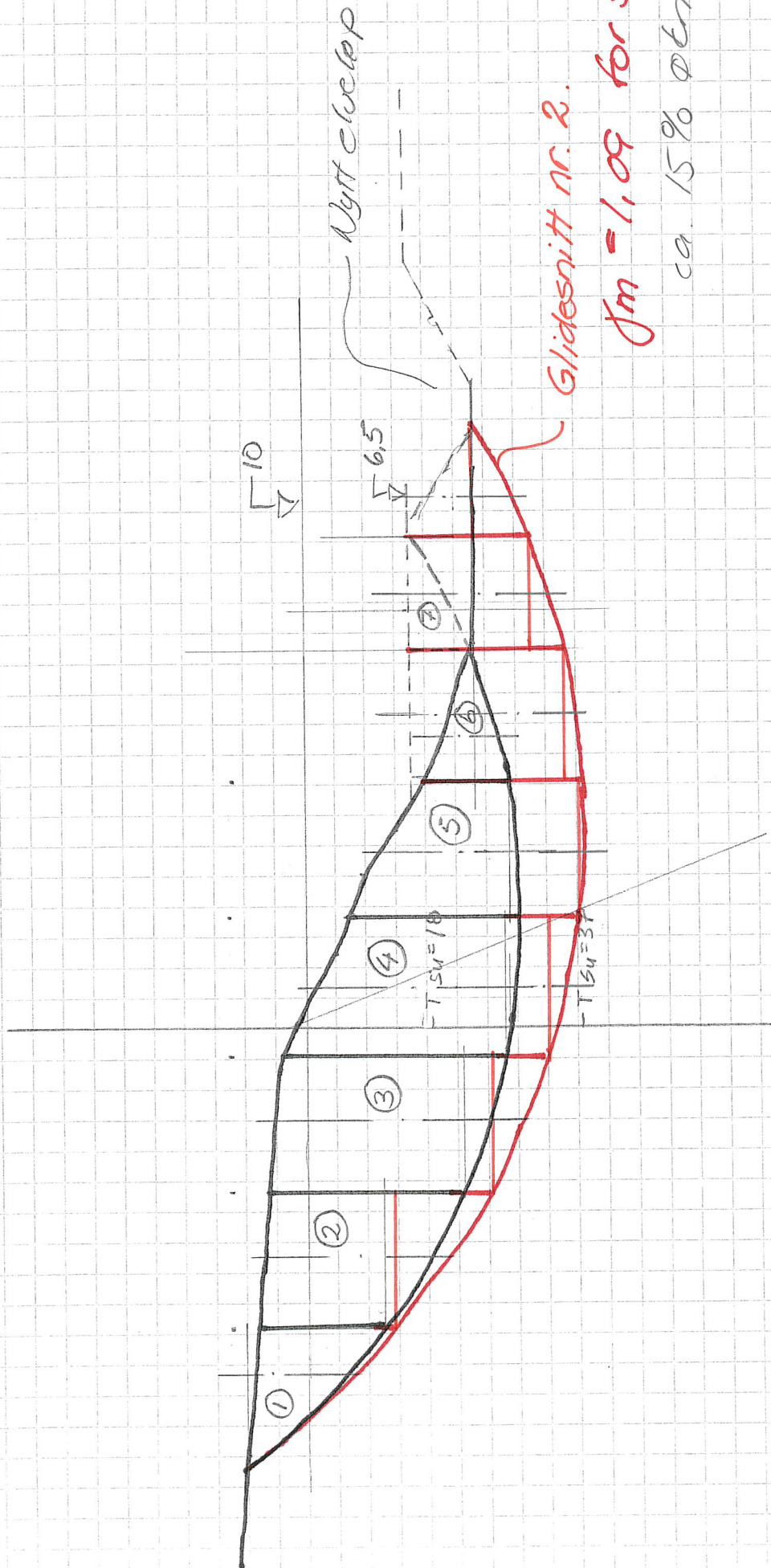
3900

3910

3920

3930

3938



Glidesnitt nr. 2.  
 $f_m = 1.09$  for  $s_u$ .

ca. 15% Økning



## Bilag 9. Bilder fra befaring













## Bilag 10 Teknisk beregning

Bilag 10 Teknisk beregning .....	1
1 Tolkning av beregningsparametere .....	1
1.1 Kvalitet av undersøkelser .....	1
1.2 CPTU .....	2
1.3 Tyngdetetthet .....	2
1.4 Poretrykksforhold .....	3
1.5 Overlagring .....	3
1.6 Udrenerte styrkeparametere .....	3
1.7 Anisotropi .....	4
1.8 Effektivspenningsparametere .....	4
2 Stabilitetsberegninger .....	4
2.1 Beregningsprogram .....	4
2.2 Stabilitetsberegninger .....	4
2.2.1 Laster .....	5
2.2.2 Materialparametere .....	5
2.2.3 Stabilitetsforhold .....	6

### 1 Tolkning av beregningsparametere

Tolkning av parametere er utført på basis av utførte grunnundersøkelser og opptatte 54 mm prøveserier. Det er også benyttet erfaringsverdier fra Statens vegvesens håndbok V220.

#### 1.1 Kvalitet av undersøkelser

Undersøkelsesområdet består hovedsakelig av normalkonsolidert sensitiv/kvikk leire og middelsfast til fast leire. Det var vanskelig å få opp helt uforstyrrede 54 mm prøver i sensitiv og bløt leire. Dette gjenspeiler kvaliteten på utførte laboratorieforsøk.

Aktive treaksialforsøk, type CIUa, er utført på prøver fra borpunkt 4 og 13. Prøvekvalitet er vurdert etter volumtøyning i konsolideringsfasen. 2 forsøk klassifiseres som akseptabelt forsøk og 3 som dårlig. Ved tolkning er det lagt størst vekt på resultater fra forsøk som er klassifisert som akseptabelt.

**Tabell 1 Kvalitet av treaksialforsøk**

Bp.	Prøve diameter [mm]	Type forsøk	Dybde [m]	OCR	$\Delta V$ [cm <sup>3</sup> ]	$\epsilon_{vol}$ [%]	$\Delta e/e_0$	Prøvekvalitet NGF	Prøvekvalitet V220
4	54	CIUa	4,45		26,79	11,7	-		Dårlig
4	54	CIUa	8,30		29,17	12,74	-		Dårlig
4	54	CIUa	11,35		28,23	12,33	-		Dårlig
13	54	CIUa	4,50		4,78	2,09	-		Akseptabelt
13	54	CIUa	9,55		8,04	3,51	-		Akseptabelt

\*OCR er tolket fra CPTU

Forsøkskvalitet for treaksialforsøkene er vurdert i henhold til tabell 16 i NGF melding 11 *Veiledning for prøvetaking* og Håndbok V220 fig. 2.20.

## 1.2 CPTU

Når det gjelder trykksonderingene (CPTU) er disse tolket etter Karlsrud (2005) metoder.

N-faktorer er angitt forskjellig for  $S_t < 15$  og  $S_t > 15$ .

N-faktorer for intervall der  $S_t < 15$

$$N_{kt} = 8.5 + 2.5 \log OCR$$

$$N_{ke} = 11.5 - 9.0 B_q$$

$$N_{\Delta U} = 6.9 - 4.0 \log OCR + 0.07 I_p$$

Der plastisitetsindeks,  $I_p$ , er i prosent.

N-faktorer for intervall der  $S_t > 15$

$$N_{kt} = 7.8 + 2.5 \log OCR + 0.08 I_p$$

$$N_{ke} = 12.5 - 11.0 B_q$$

$$N_{\Delta U} = 9.8 - 4.5 \log OCR$$

Der plastisitetsindeks,  $I_p$ , er i prosent.

Tolkning av OCR gjøres helst ut fra spisstrykket etter formlene:

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

$$= (Q_t/2)^{1.11} \text{ for } S_t > 15$$

Aktiv udrenert skjærstyrke,  $c_{uA}$ , tolkes som:

$$c_{uA} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{kt}}$$

$$c_{uA} = \frac{q_t - u_2}{N_{ke}}$$

$$c_{uA} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta U}}$$

N-faktorene er basert på korrelasjoner mellom CPTU og laboratorieforsøk på blokkprøver. Resultatene fra disse tolkningene av skjærsfasthetsverdier er framlagt i bilag 6.

For trykksonderingene ble følgende nullpunktsvariasjoner oppnådd:

**Tabell 2** Anvendelseklasse for CPTU-sonderinger tolket etter NGF melding nr.5 rev. nr.3.

Hull nr.	Dato utført	Nullpunktsvariasjon før / etter			Helning (°)	Anvendelseklasse
		Spisstrykk (kPa)	Poretrykk (kPa)	Sidefriksjon (kPa)		
1	25.04.2017	66,2	0	0	3,1	1

Anvendelseklasse er bestemt i henhold til NGF melding nr.5 rev. nr.3.

## 1.3 Tyngdetetthet

Målt tyngdetetthet på opptatte prøver er benyttet som grunnlag. Dersom de målte verdiene er varierende er gjennomsnittsverdier benyttet. For materiale der tyngdetetthet ikke er målt er det benyttet erfaringsverdier fra Statens vegvesens håndbok V220.



## 1.4 Poretrykksforhold

Poretrykksprofilene er satt fra målt eller antatt grunnvannstand i underkant tørrskorpe og avlesning av poretrykksmålere. Poretrykksmålere i bp.4 ble installert 25.04.2017. Poretrykksmålere i bp.10 ble installert 15.06.2017. Poretrykksmålere i bp.13 ble installert 16.06.2017.

Tabell 3 Avlesning fra poretrykksmålere

Borpunkt	Kote terreng	Kote pz-spiss	Løsmasser ved pz-spiss	Avlesning		Grunnvanns-nivå fra poretrykk [kote]*
				Dato	Poretrykk [kPa]	
4	11,2	7,2	Leire	15.06.2017	49,8	11,91
				21.06.2017	44,5	
4	11,2	4,2	Leire	03.05.2017	76,1	11,81
				22.01.2016	75,1	
				21.06.2017	76,1	
10	5,6	1,6	Leire sprøbruddsmateriale	21.06.2017	48,5	6,45
13	8,7	2,7	Leire	21.06.2017	71,0	9,80

## 1.5 Overlagring

Det er ikke utført ødometerforsøk, OCR er tolket fra CPTU i bp. 4. Det tyder på at leira er tilnærmet normalkonsolidert med OCR på ca. 1,0.

## 1.6 Udrenerte styrkeparametere

### $c_u$ fra enaks og konus

Verdier fra rutineundersøkelser på opptatte 54mm prøver er betraktet som verdier for direkte skjærfasthet,  $c_{uD}$ . Det er lagt større vekt på prøver som ikke er forstyrret ved tolking.

### $c_{uA}$ fra treaksialforsøk

Tolkning av karakteristiske verdier for aktiv skjærfasthet,  $c_{uA}$ , er gjort individuelt for de forskjellige prøvene fra borpunkt 4 og 13 i tabell 4. Det er tatt hensyn til tøyningsskjemabilitet ved å ta ut verdier fra samme tøyning for forsøk fra samme borhull og samme lag.

Tabell 4 Tolkninger av fasthetsparametere fra treaksialforsøk

Bp.	Dybde (m)	Løsmasser	$\varphi$ (°)	a (kPa)	$\epsilon_a$ , peak (%)	$c_{uA}$ (kPa)
4	4,45	Leire	27	10	1,5	15
4	8,30	Leire	27	10	1,5	45
4	11,35	Leire Sprøbrudd	27	10	1,5	58
13	4,50	Leire, Sprøbrudd	28	11	1,5	19,5
13	9,55	Kvikkleire	28	11	1,5	28

Aktiv udrenert skjærfasthet profiler fra prøver er vist i bilag x.

## 1.7 Anisotropi

Anisotropiforhold er vurdert fra *NIFS-rapport 14/2014 Omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer*, ettersom det ikke er utført parallelle aktive og passive treaksialforsøk for vurdering av anisotropiforhold.

**Tabell 5 ADP-faktorer iht. NIFS-rapport nr. 14/2014**

$I_p$	$C_{uD}/C_{uC}$	$C_{uE}/C_{uC}$
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p \geq 10\%$	$0,63 + 0,00425 \cdot (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 \cdot (I_p - 10)$

Der  $I_p$  er plastisitetsindeks.

**Tabell 6 Resultater fra rutineundersøkelser**

Bp.	$I_p$ [%]	Gjennomsnitt $I_p$ [%]
4	16-20	18
10	7-12	10
13	8-20	13

Rutineundersøkelsene viser at leire er middels plastisk til meget plastisk. For beregningene er det valgt  $I_p=14$ . ADP-faktorer er summert i tabell 10.

**Tabell 7 ADP-faktorer for beregningene**

$C_{uD}/C_{uC}$	$C_{uE}/C_{uC}$
0,65	0,37

## 1.8 Effektivspenningsparametere

Effektivspenningsparametere i leire og kvikkleirer basert på treaksialforsøk i borpunkt 4, 10 og 13, samt vurderinger opp mot erfaringsverdier fra Statens vegvesens Håndbok V220. De benyttede parametere er vist i materialisten på beregningene i tegning **V16-V23**. For materiale hvor det ikke er tatt prøve fra er det benyttet erfaringsverdier fra håndbok V220.

## 2 Stabilitetsberegninger

### 2.1 Beregningsprogram

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet versjon 14.0.5.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden og anvender en versjon som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum eller gir muligheten til å definere egne glideflater.

### 2.2 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegninger er utført i utvalgte profiler. Profilene er vurdert som de mest kritiske profilene basert på tolkning av grunnundersøkelser og topografi, og de er ansett som representative for sitt område.

Plassering av profilene er vist på plankartene, tegning V01. Det er utført udrenert totalspenningsanalyse og effektivspenningsanalyse for den planlagte veglinjen. Det er ikke benyttet 3D-effekter i beregningene.

## 2.2.1 Laster

Dimensjonerende laster og partialfaktorer som er benyttet i beregningene er presentert i tabell 8.

Tabell 8 Dimensjonerende laster og partialfaktorer

	Karakteristisk last [kPa]	Partialfaktor		Merknad
		Bruddgrensetilstand, $\gamma_Q$	Ulykkes- og bruksgrensetilstand, $\gamma_G$	
Trafikklast, $q_d$	10 kPa	1,3	1,0	Trafikkareal veg

Ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt trafikklast på  $q_d=13$  kPa for hele bredden på fv.482. Lastene er ikke benyttet i beregninger der de virker stabiliserende.

Fra Statens Vegvesens Håndbok V220 kapitel 4.7.2:

Om ikke andre tungtveiende forhold tilsier annet skal en benytte en trafikklast på 10 kPa for alle midlertidige og permanente veger og plasser som skal trafikkres. I tillegg skal det også benyttes partialfaktor for lastvirkning på denne lasten. Det anbefales at trafikklastene benyttes for hele vegfyllingen.

Statens vegvesen regner som regel med en partialfaktor for lastvirkning,  $\gamma_Q = 1,3$  for all trafikklast.

## 2.2.2 Materialparametere

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

Tabell 9 oppsummering av parametere som er benyttet i beregningene

Lag	Densitet, $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Udrenert skjærfasthet $c_u$ kPa	Attraksjon, $a$ kPa	Friksjonsvinkel, $\phi$ °	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19	-	5	38	-	-	-	-
Tørreskorpe	19,0	-	0	30	-	-	-	-
Sand	18,5	-	0	33	-	-	-	-
Leire	18,1-19,4	6,9-29,8* 20-44**	10	27	C- profil	1,0	0,63	0,35
Kvikkleire/ Sprøbruddsmtrl.	18,8-19,3	17,1-24,6* 19,5-28**	11	27-28	C- profil	1,0	0,63	0,35
Morene	19	-	0	38	-	-	-	-

\*Fra enaks.

\*\*Fra aktiv treaks.

Det er ikke benyttet reduksjon i aktiv skjærfasthet for sprøbruddsmateriale på 15%, for beregninger der parameterne er basert på 54 mm prøver.

Grunnvannstanden er antatt å ligge i underkant av tørreskorpen der hvor den ikke er målt inn, og poretrykkprofilene er etablert på bakgrunn av poretrykkmålingene som SVV har gjort.

### 2.2.3 Stabilitetsforhold

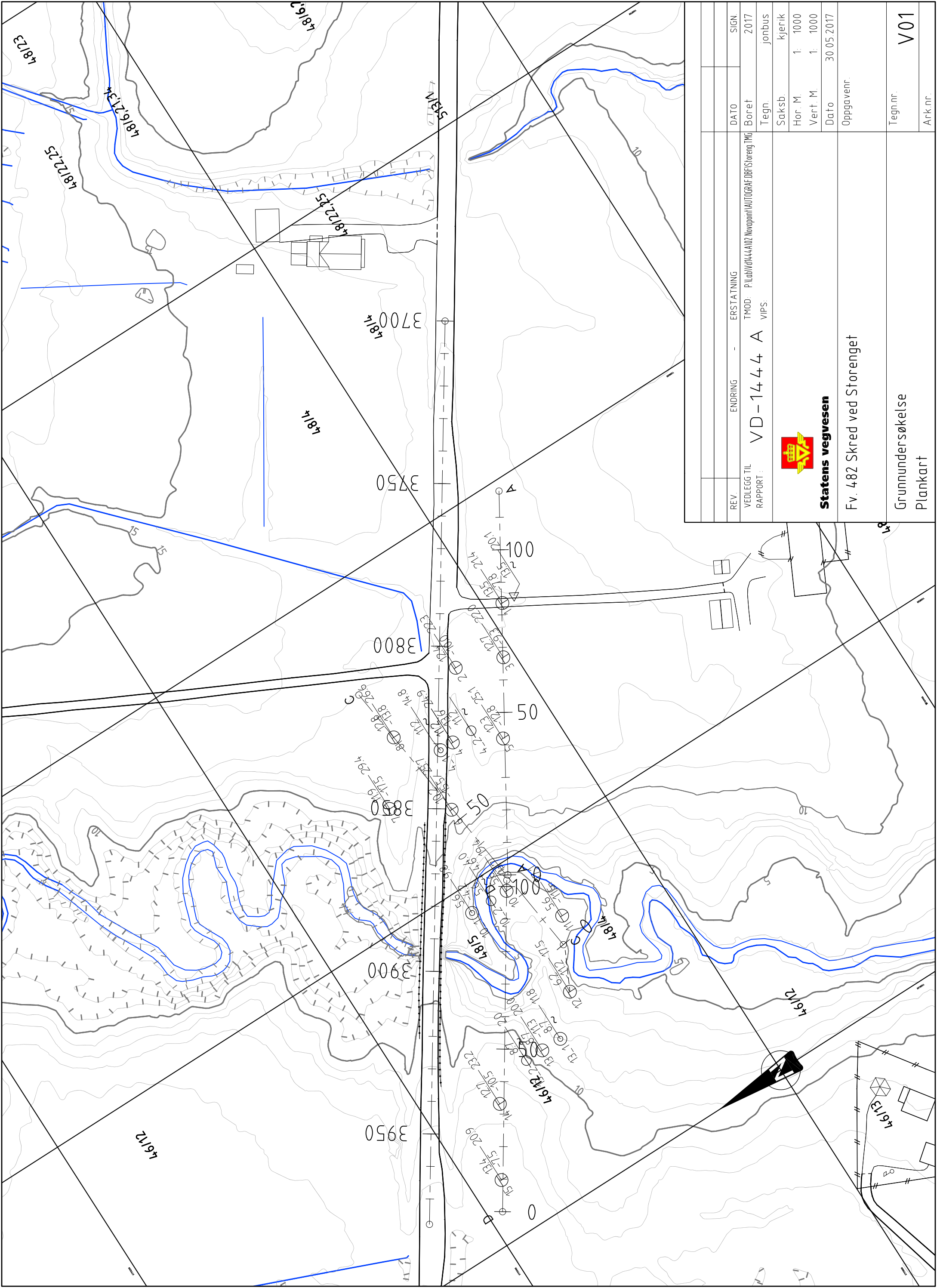
Alle stabilitetsberegninger er utført med GeoSuite Stabilitet. Ved våre beregninger for prosjektet har vi oppnådd følgende materialfaktorer,  $\gamma_m$ :


#### Profil 3880

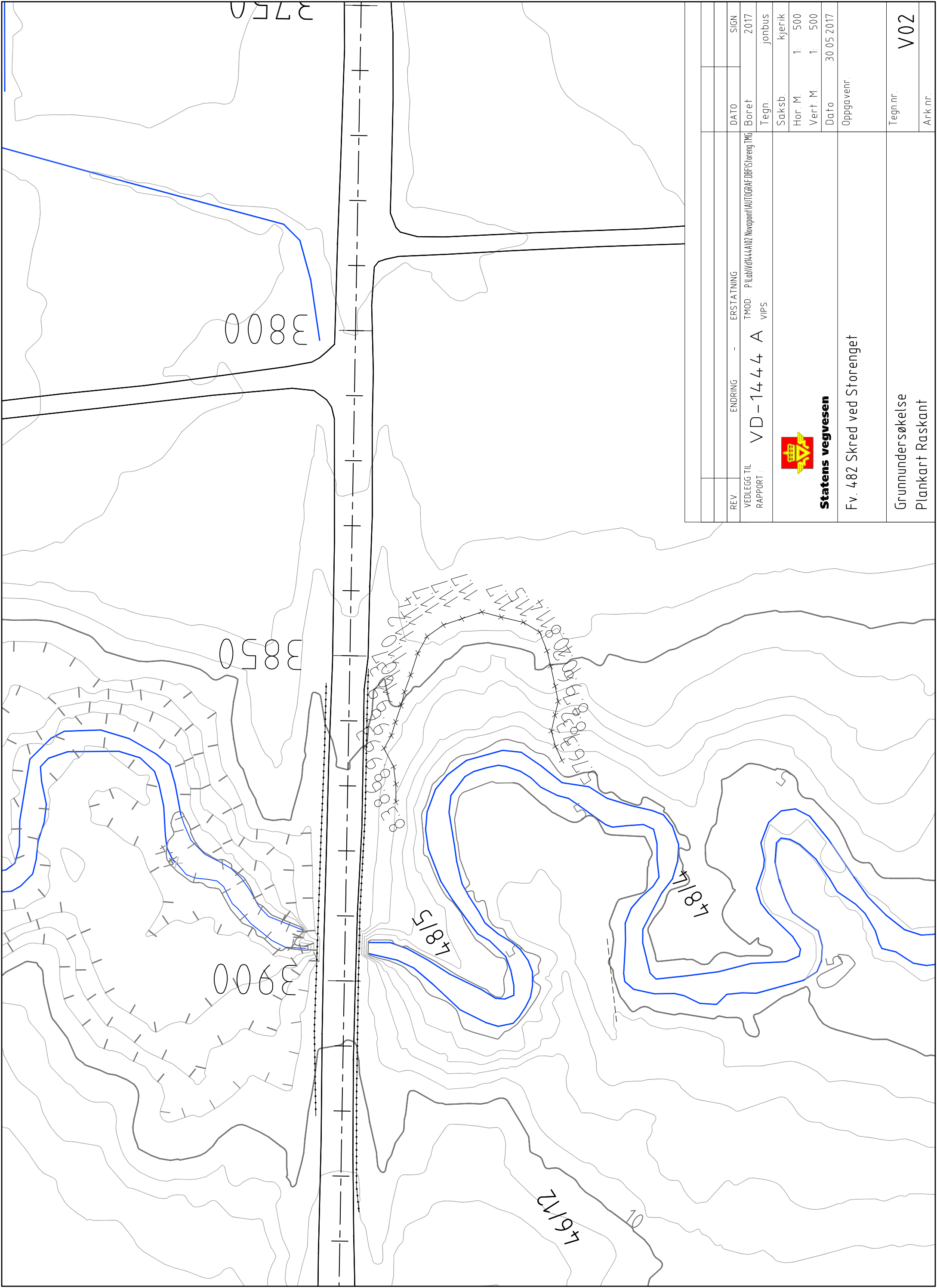
Tegning nr.	Beregning	Analyse	Materialfaktor $\gamma_m$ for kritisk skjærflate	Merknad
V16	Eksisterende terreng veg ~kote 9,5	ADP- analyse	1,18	Venstre side, skredsida
			1,12	Høyre side
V17	Avlastning ned til kote 8	ADP- analyse	1,61	Venstre side, skredsida
			1,54	Høyre side
V18	Ferdig situasjon med etablert motfylling og 1,5 m lettfylling	ADP- analyse	2,31	Venstre side, skredsida
			1,41	Høyre side
V19	Eksisterende terreng	a $\phi$ -analyse	1,70	Venstre side, skredsida
			1,62	Høyre side
V20	Avlastning ned til kote 8	a $\phi$ -analyse	1,82	Venstre side, skredsida
			1,67	Høyre side
V21	Ferdig situasjon med etablert motfylling 1,5 m lettfylling	a $\phi$ -analyse	2,96	Venstre side, skredsida
			1,73	Høyre side

#### Skråprofil C

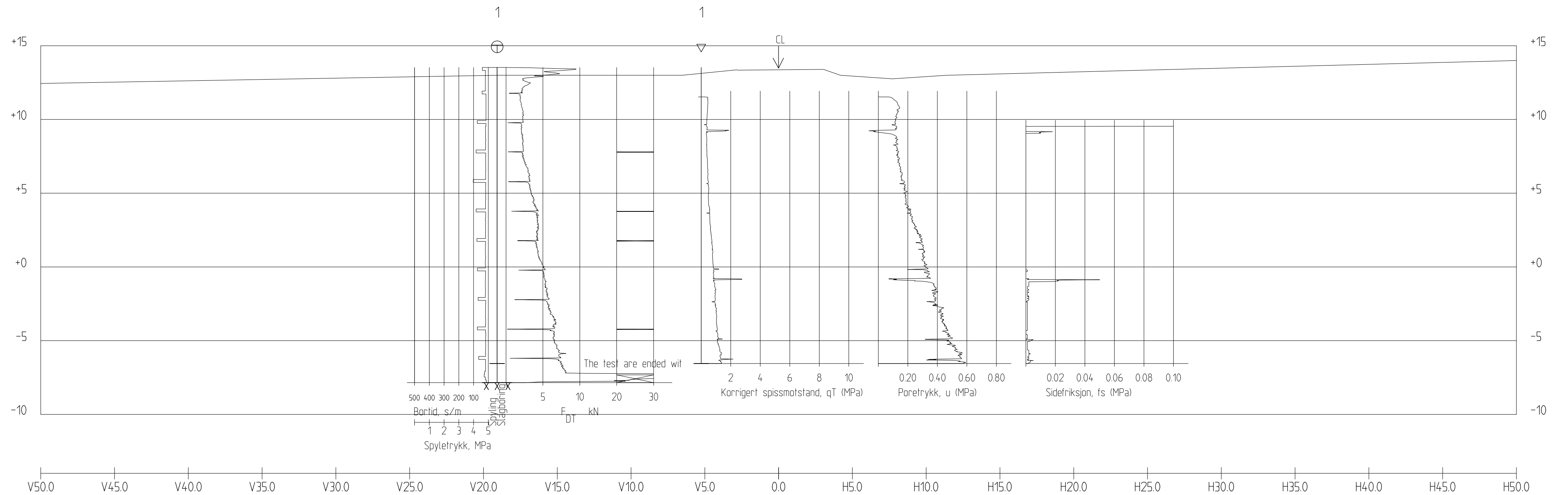
Tegning nr.	Beregning	Analyse	Materialfaktor $\gamma_m$ for kritisk skjærflate	Merknad
V22	Skredkant	ADP- analyse	1,38	
V23	Motfylling kote 6,5	ADP- analyse	1,51	
V24	Skredkant	a $\phi$ -analyse	1,69	
V25	Motfylling kote 6,5	a $\phi$ -analyse	1,79	




REV.	ENDRING	-	ERSTATNING	DATE	SIGN	
VEDLEGG TIL	TMOD: P:\Lab\Vd\444\A02_Novapoint\AUTOGRAF\DBF\Storeng.TMG			Bor et	2017	
RAPPORT:	VD-1444 A			Tegn.	jonbus	
				Saksb.	kjerik	
				Hor. M.	1: 1000	
				Vert. M.	1: 1000	
				Dato	30.05.2017	
				Oppgavenr.		
 <b>Statens vegvesen</b>						
Fv. 482 Skred ved Storengt						
Grunnundersøkelse						
Plankart						
					Tegn.nr.	V01
					Ark.nr.	

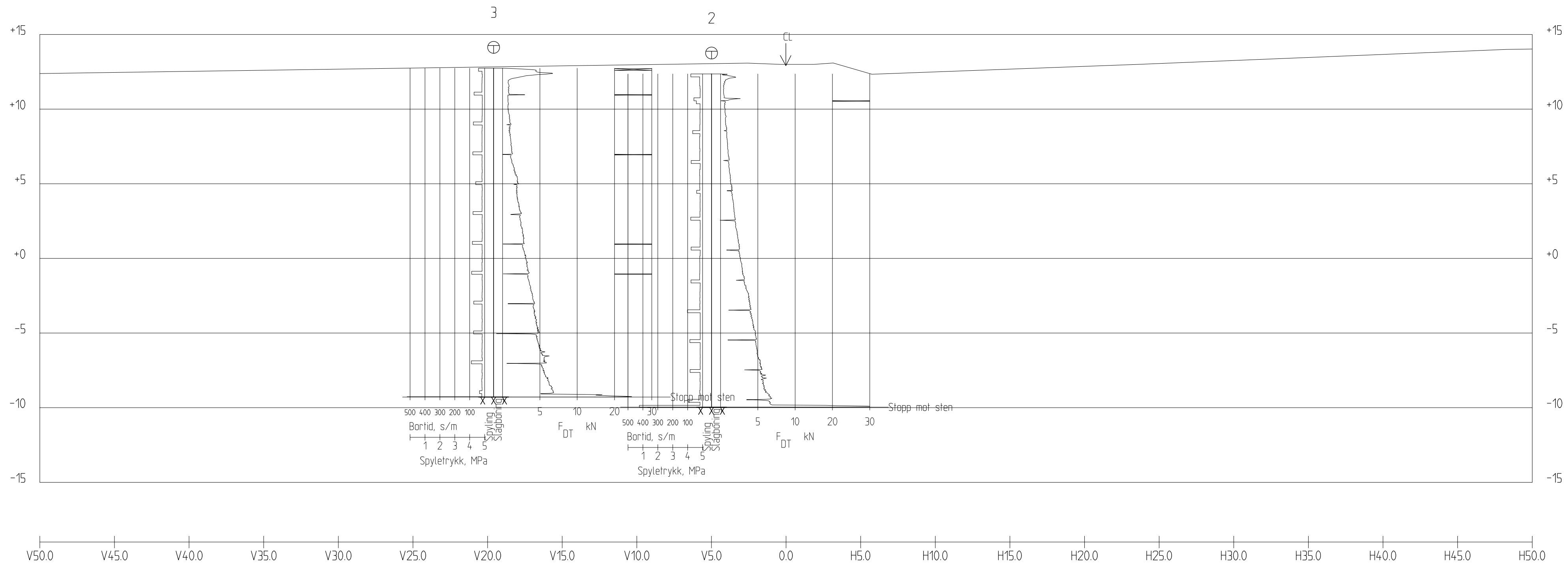


REV.	ENDRING	-	ERSTATNING	DATE	SIGN
VEDLEGG TIL RAPPORT:	VD-1444 A		TMOD: P:\Lab\Vd\444\02_Novapoint\AUTOGRAF_DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
			VIPS:	Tegn.	jonbus
				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 500
				Vert. M.	1: 500
				Dato	30.05.2017
				Oppgavenr.	
<b>Statens vegvesen</b>					
Fv. 482 Skred ved Storenget					
Grunnundersøkelse					
Plankart Raskant					
				Tegn.nr.	V02
				Ark.nr.	




Profil 3790  
1 : 200

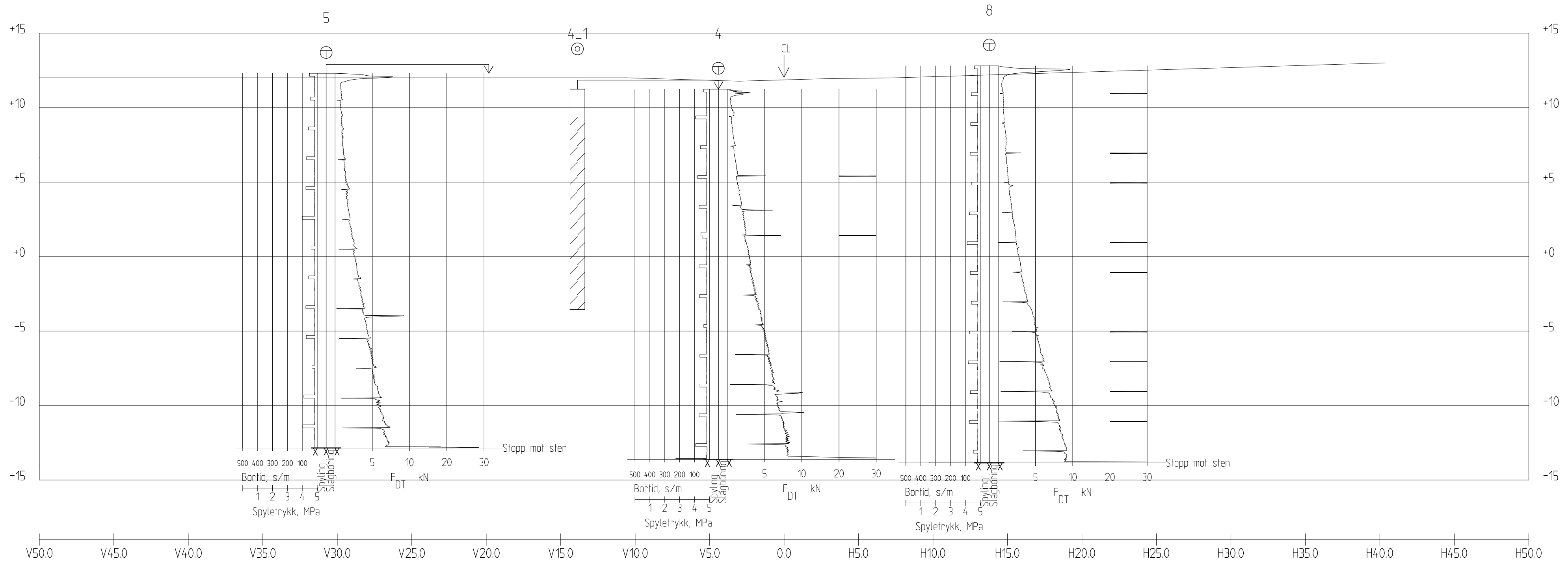
REV	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT:	VD-1444 A	TMOD:	P:\Lab\1444A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
 <b>Statens vegvesen</b>				Tegn.	jonbus
				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storengtet				Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse				Tegn.nr.	V03
Tverrprofil 3790 - VL 10000				Ark.nr.	



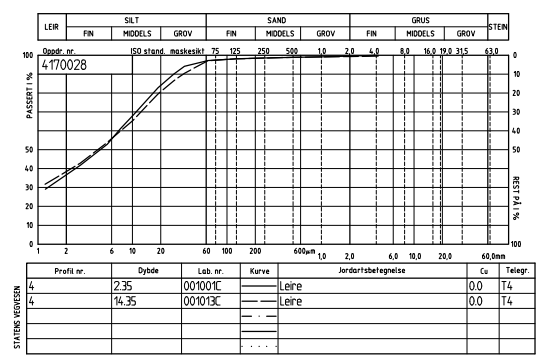
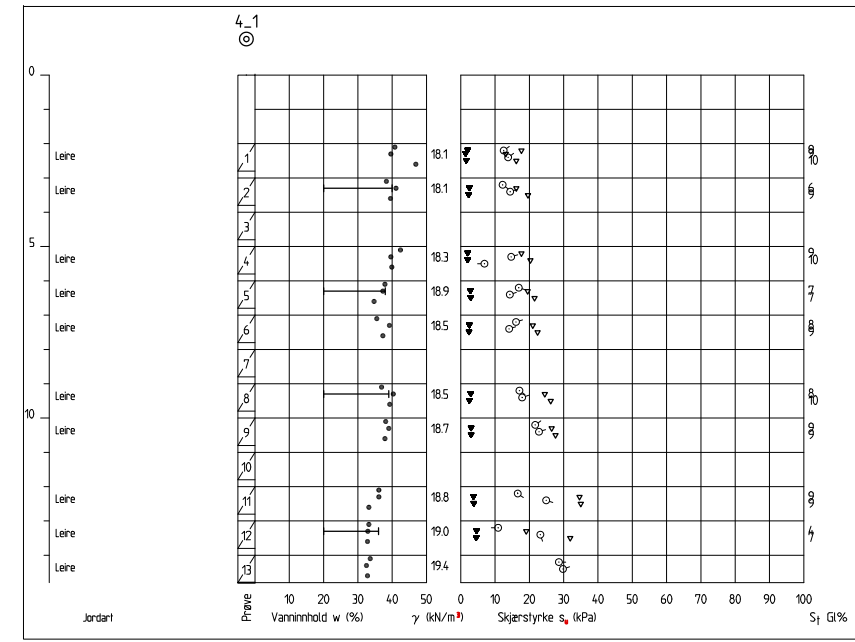
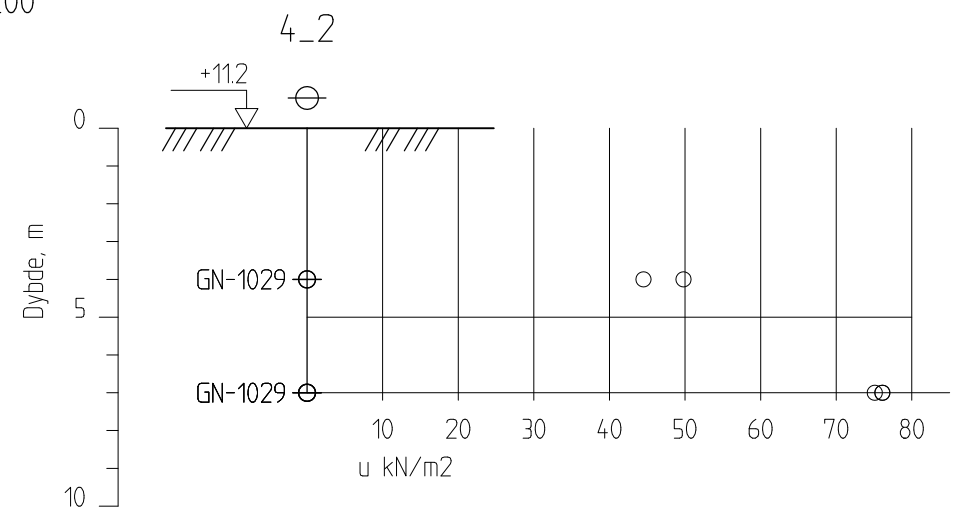
Profil 3810  
1 : 200

REV	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT	VD-1444 A	TMOD:	P:\Lab\1444A\02 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
		VIPS:		Tegn.	jonbus
 <b>Statens vegvesen</b>				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
				Fv. 482 Skred ved Storengtet	
Grunnundersøkelse				Tegn.nr.	V04
Tverrprofil 3810 - VL 10000				Ark.nr.	

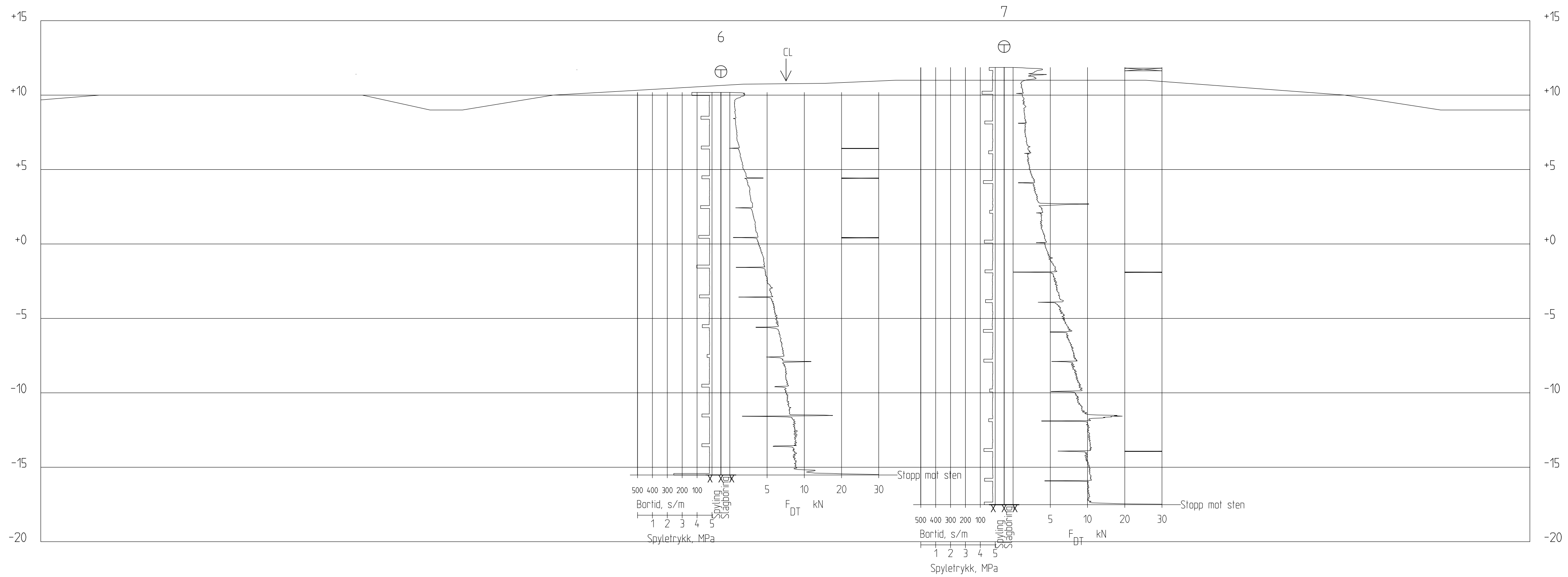





Profil 3830  
1 : 200

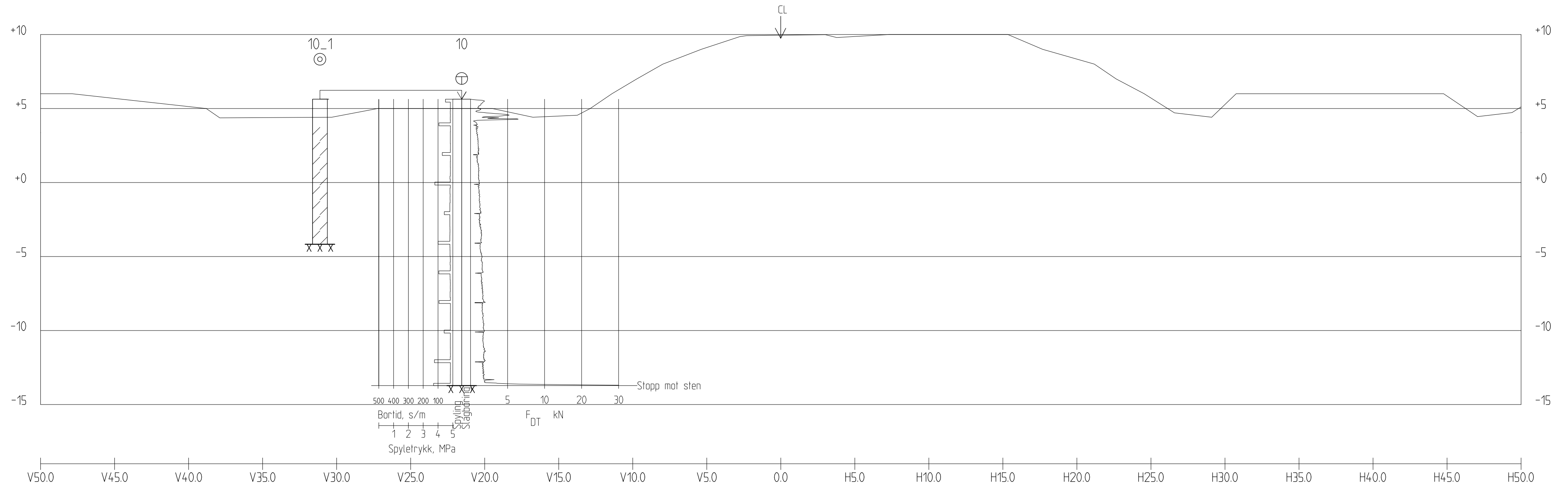


REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\1444A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng TMG VIPS	Boret	2017
<p>Statens vegvesen</p> <p>Fv. 482 Skred ved Storeng</p>			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
Grunnundersøkelse			Dato	30.05.2017
Tverrprofil 3830 - VL 10000			Oppgavenr.	
			Tegn.nr.	V05
			Ark.nr.	

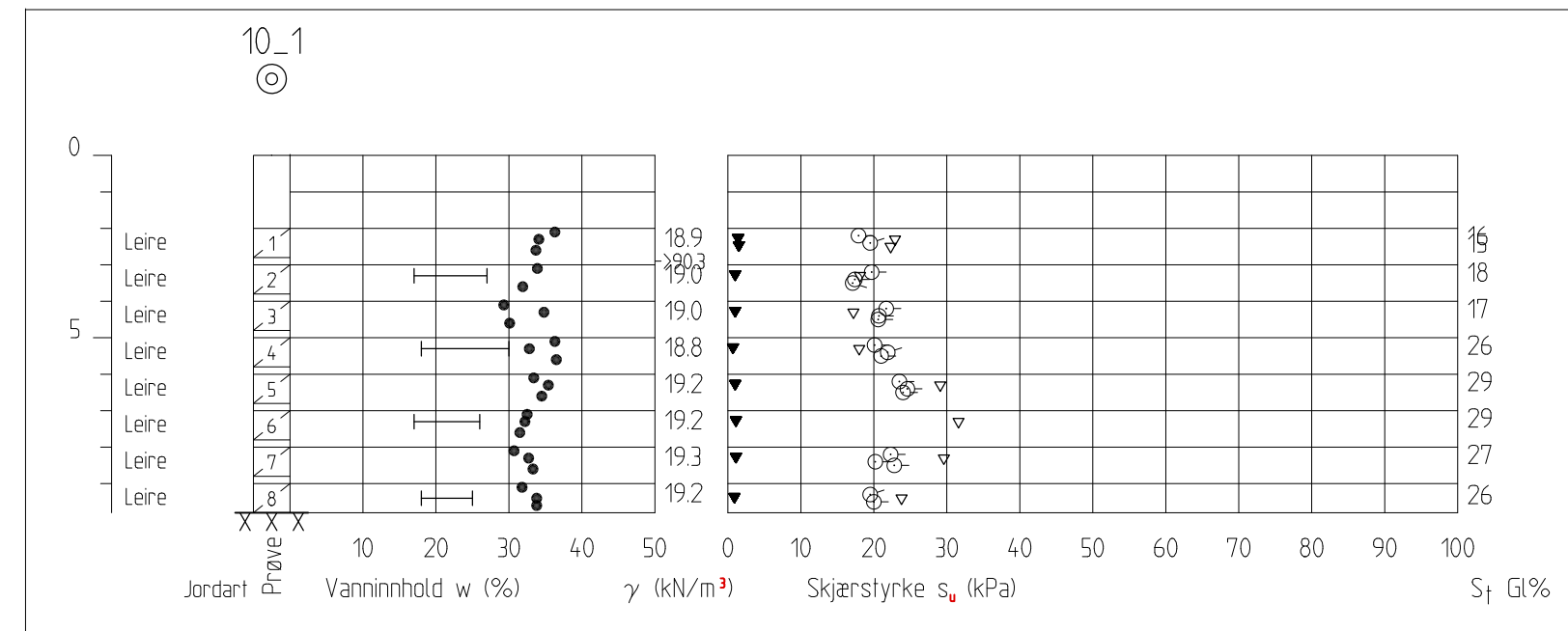
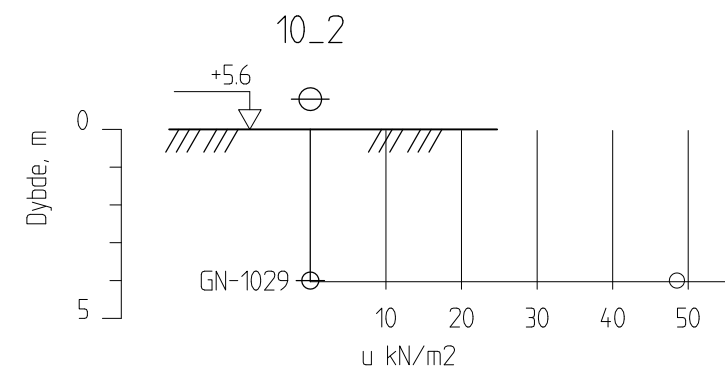


Profil 3850  
1 : 200

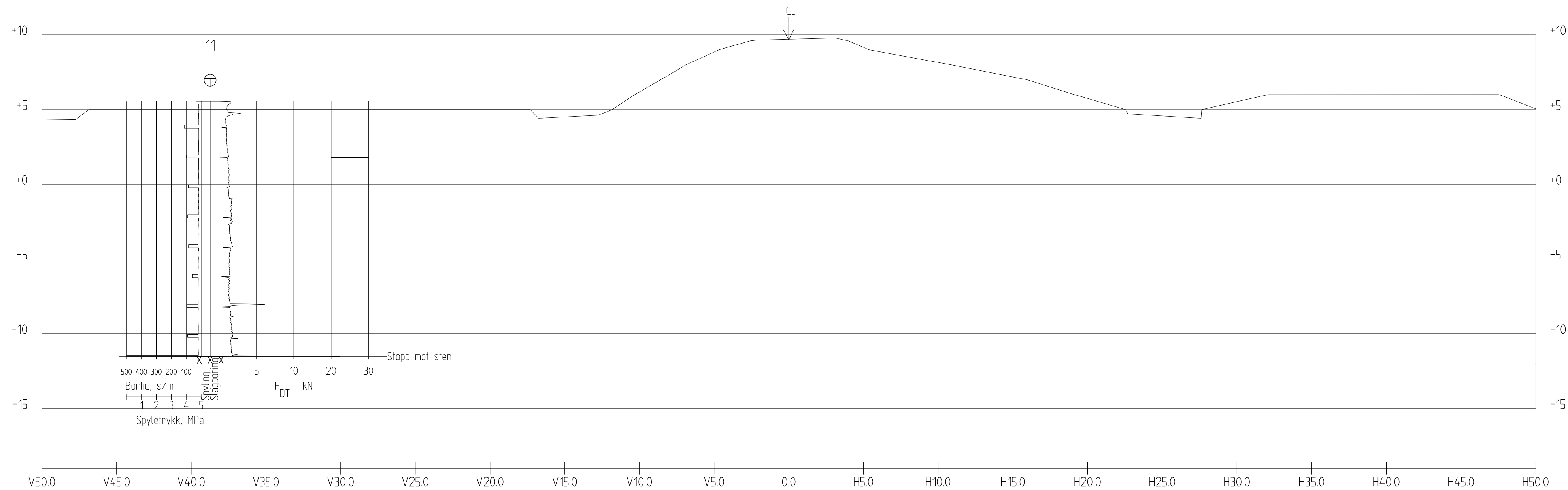
REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			TMOD: P:\Lab\1444A102 Novapoint\1A\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Tegn. jonbus
 <b>Statens vegvesen</b>			Saksb. kjerik	
			Hor. M. 1: 200	
			Vert. M. 1: 200	
			Dato 30.05.2017	
			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	V06
Tverrprofil 3850 - VL 10000			Ark.nr.	




Profil 3870  
1 : 200

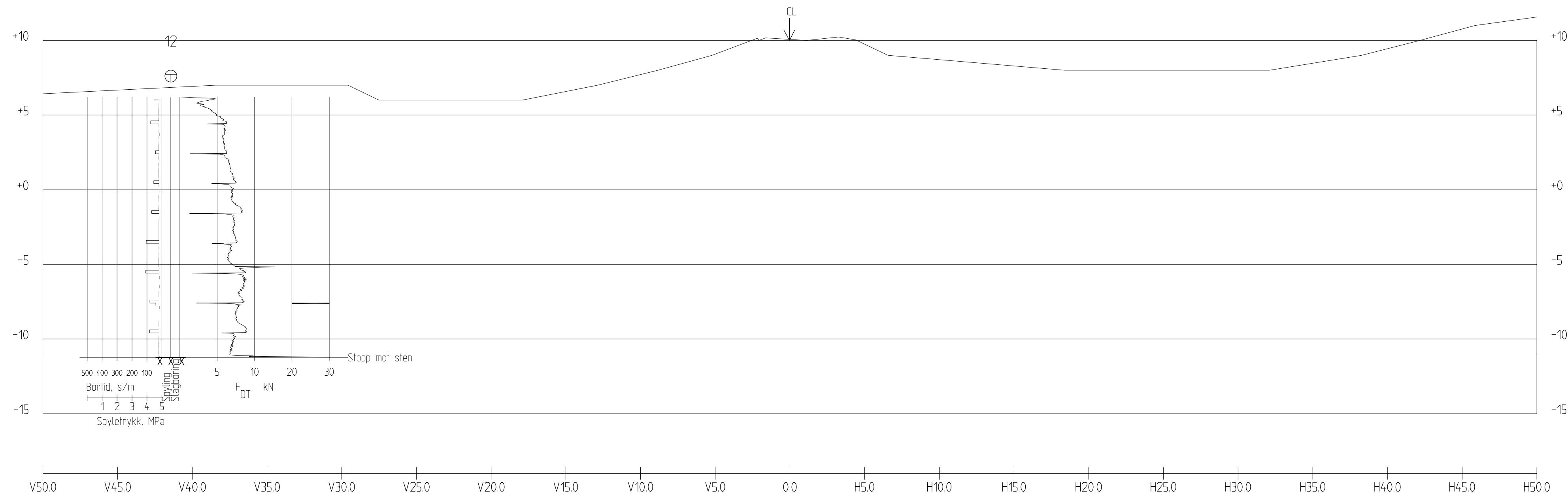


REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\1444A\102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng TMG VIPS	Boret	2017
			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
Dato			30.05.2017	
Fv. 482 Skred ved Storengset			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	V07
Tverrprofil 3870 - VL 10000			Ark.nr.	



Profil 3880  
1 : 200

REV	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT :	VD-1444 A	TMOD:	P:\Lab\1444A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
 <b>Statens vegvesen</b>				Tegn.	jonbus
				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storengtet				Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse				Tegn.nr.	V08
Tverrprofil 3880 - VL 10000				Ark.nr.	



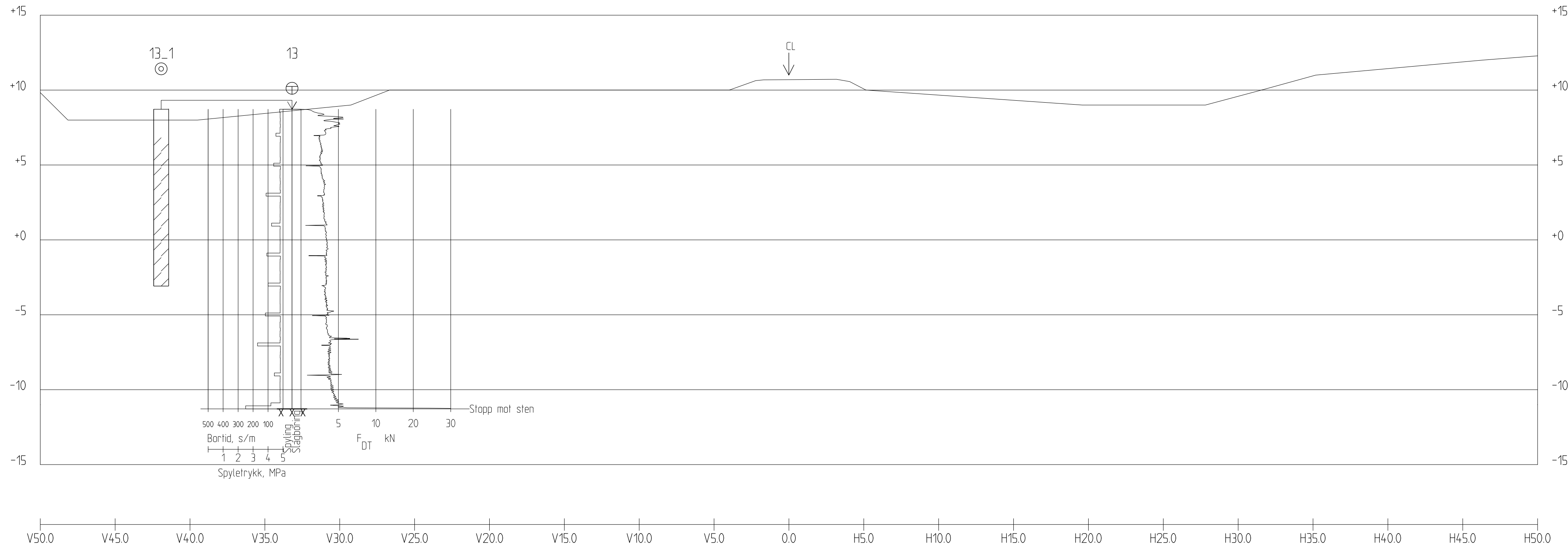
Profil 3900  
1 : 200

REV	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT:		VD-1444 A		Boret	2017
		TMOD: P:\Lab\1444\A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG		Tegn.	jonbus
		VIPS:		Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
				Oppgavenr.	
				Tegn.nr.	V09
				Ark.nr.	

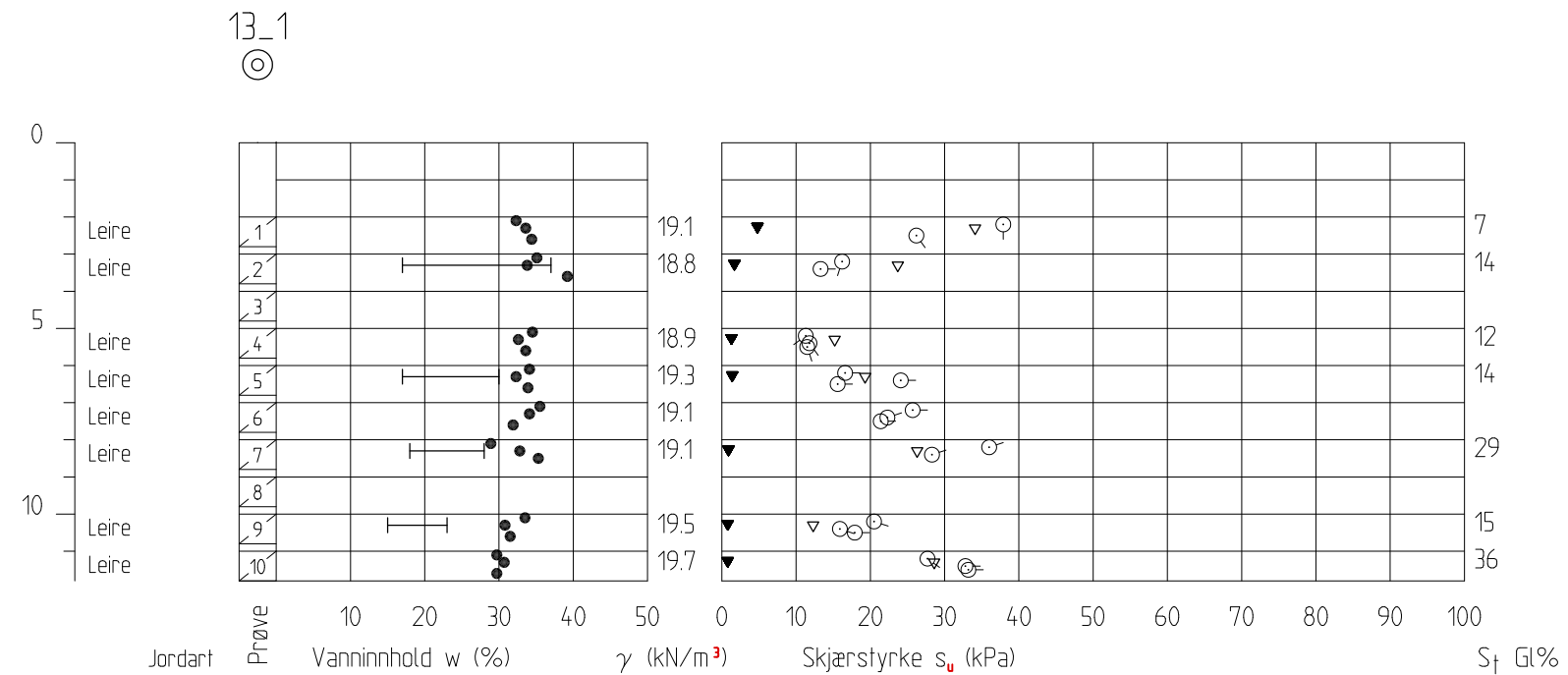
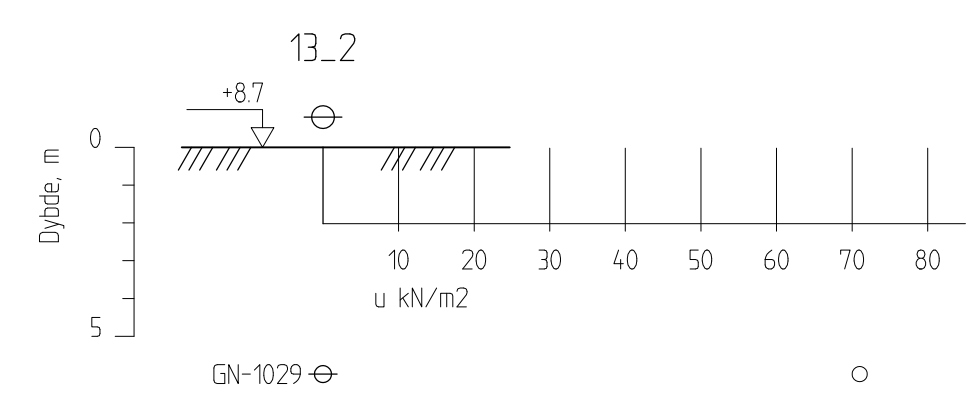


Fv. 482 Skred ved Storengtet

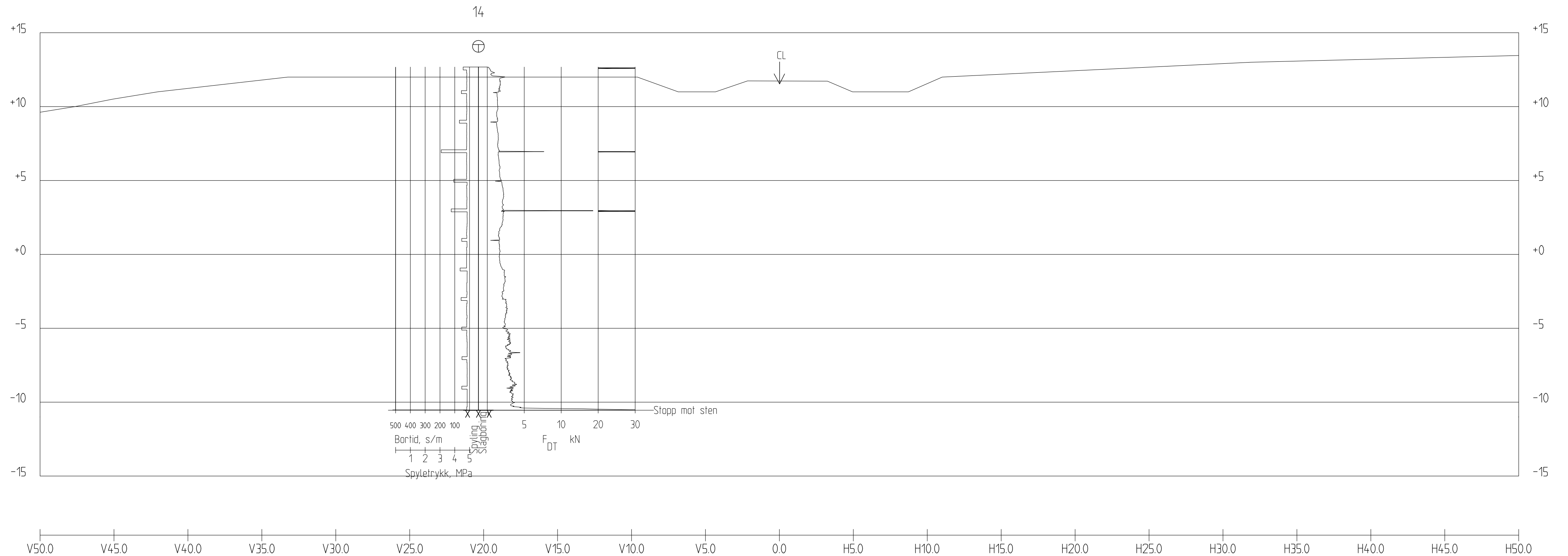
Grunnundersøkelse  
Tverrprofil 3900 - VL 10000




Profil 3920  
1 : 200

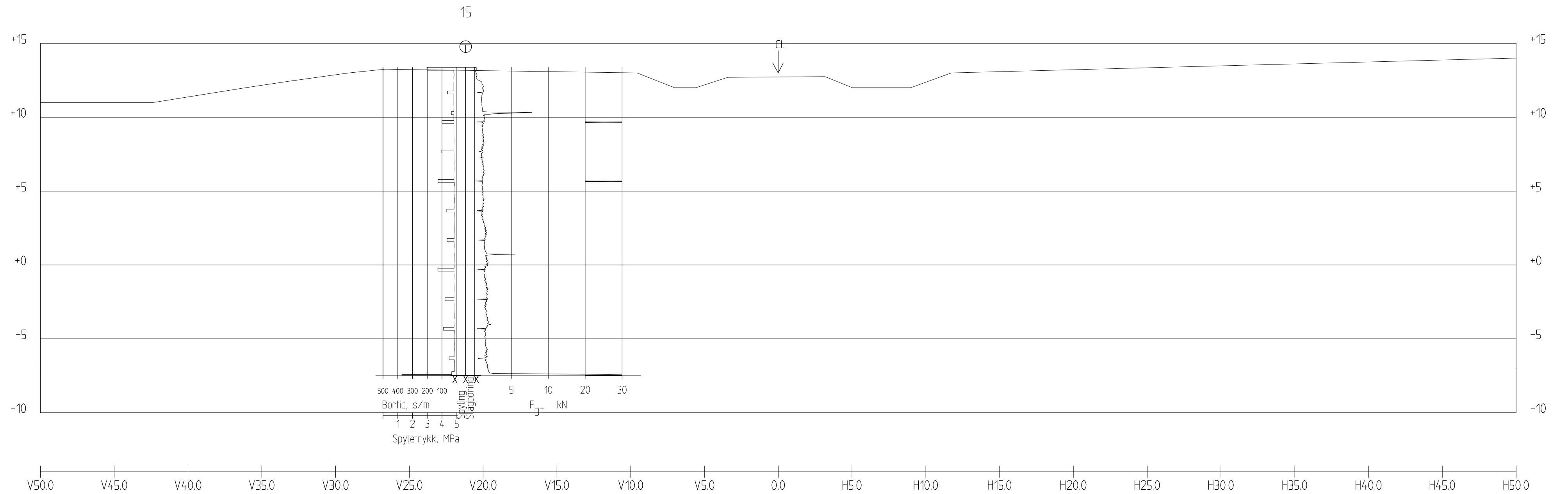


REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\1444\A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storengtet			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	V10
Tverrprofil 3920 - VL 10000			Ark.nr.	




Profil 3940  
1 : 200

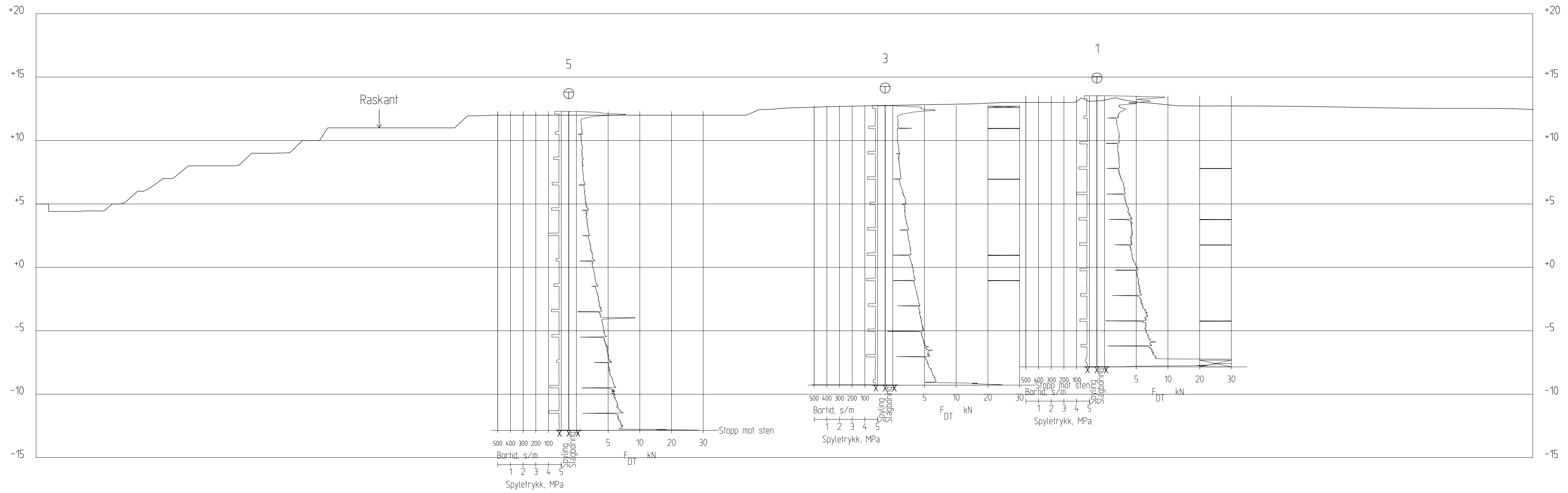
REV	ENDRING	ERSTATNING	DATE	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storenget			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	V11
Tverrprofil 3940 - VL 10000			Ark.nr.	




Profil 3960  
1 : 200

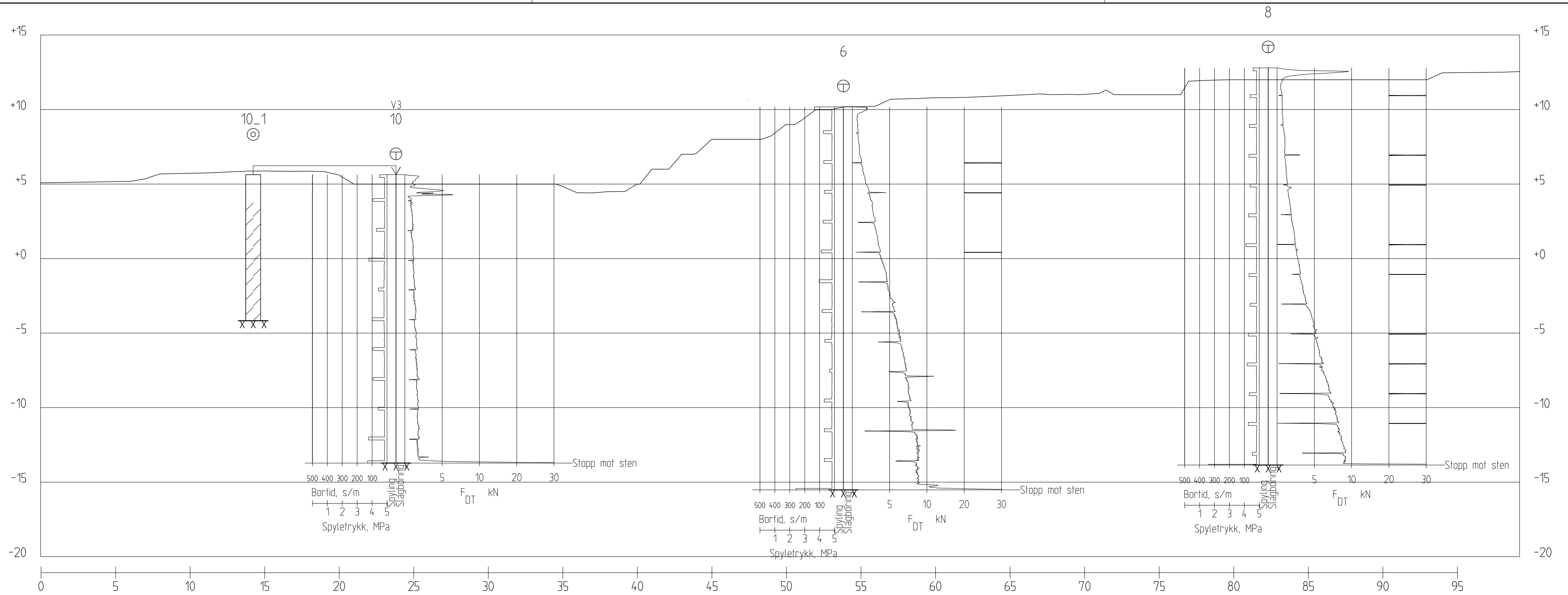
REV	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT:	VD-1444 A	TMOD:	P:\Lab\1444\A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng.TMG	Boret	2017
 <b>Statens vegvesen</b>				Tegn.	jonbus
				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storeng				Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse				Tegn.nr.	V12
Tverrprofil 3960 - VL 10000				Ark.nr.	



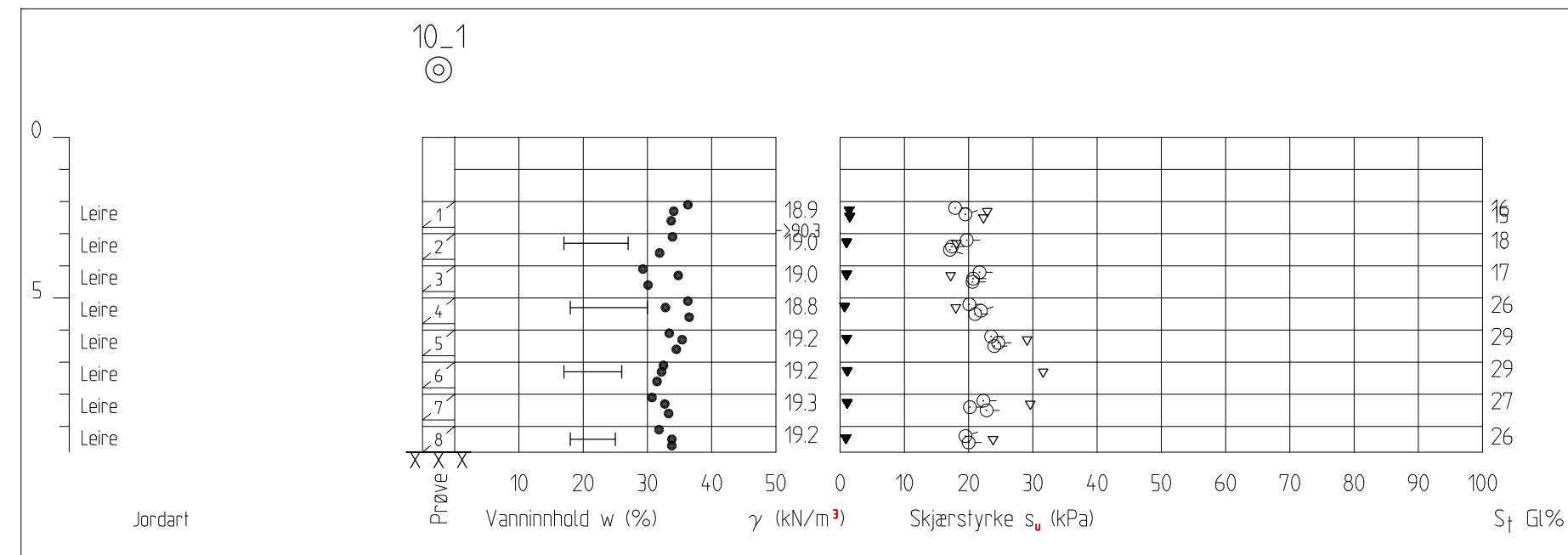



Profil A  
1 : 200

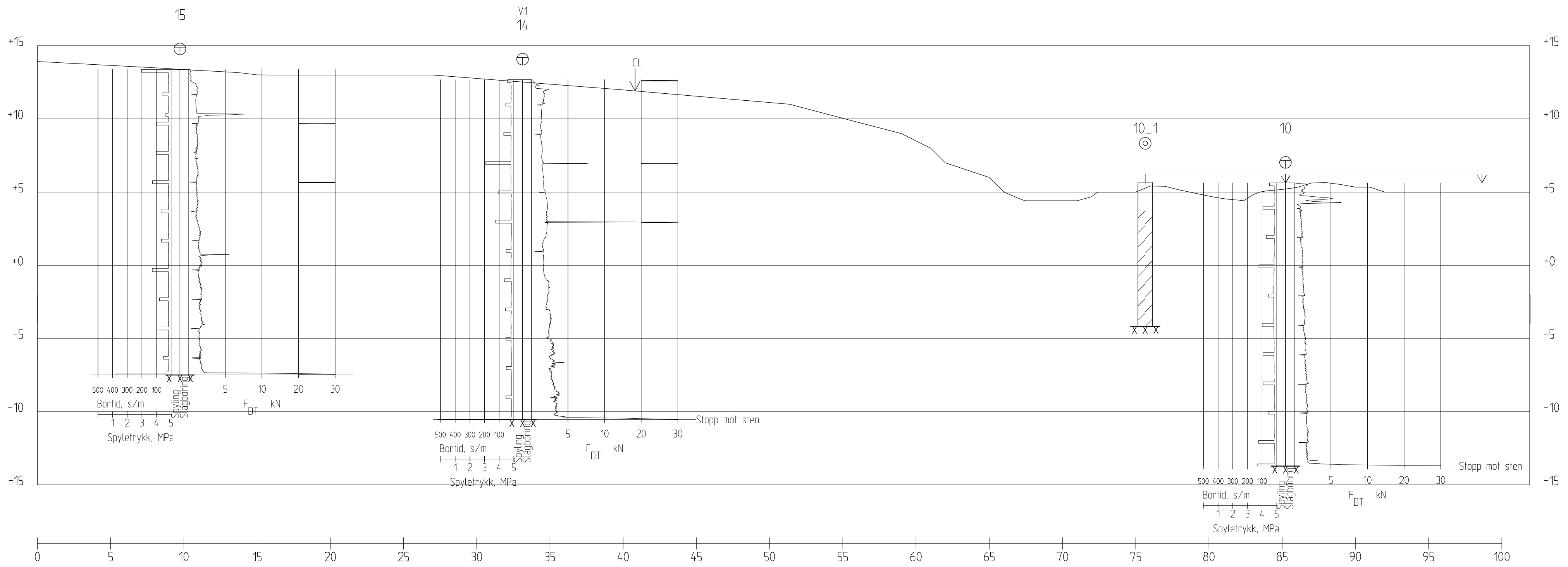
REV.	ENDRING	-	ERSTATNING	DATO	SIGN
VEDLEGG TIL RAPPORT : VD-1444 A				TMOD: P:\Lab\1444A\02 Novapoint\AUTOGRAF\DBF\Storeng TMG	Boret 2017
				VIPS:	jonbus
 <b>Statens vegvesen</b>				Saksb.	kjerik
				Hor. M.	1: 200
Fv. 482 Skred ved Storenget				Vert. M.	1: 200
				Dato	30.05.2017
Grunnundersøkelse Lengdeprofil A				Oppgavenr.	
				Tegn.nr.	V13
				Ark.nr.	




Profil C  
1 : 200



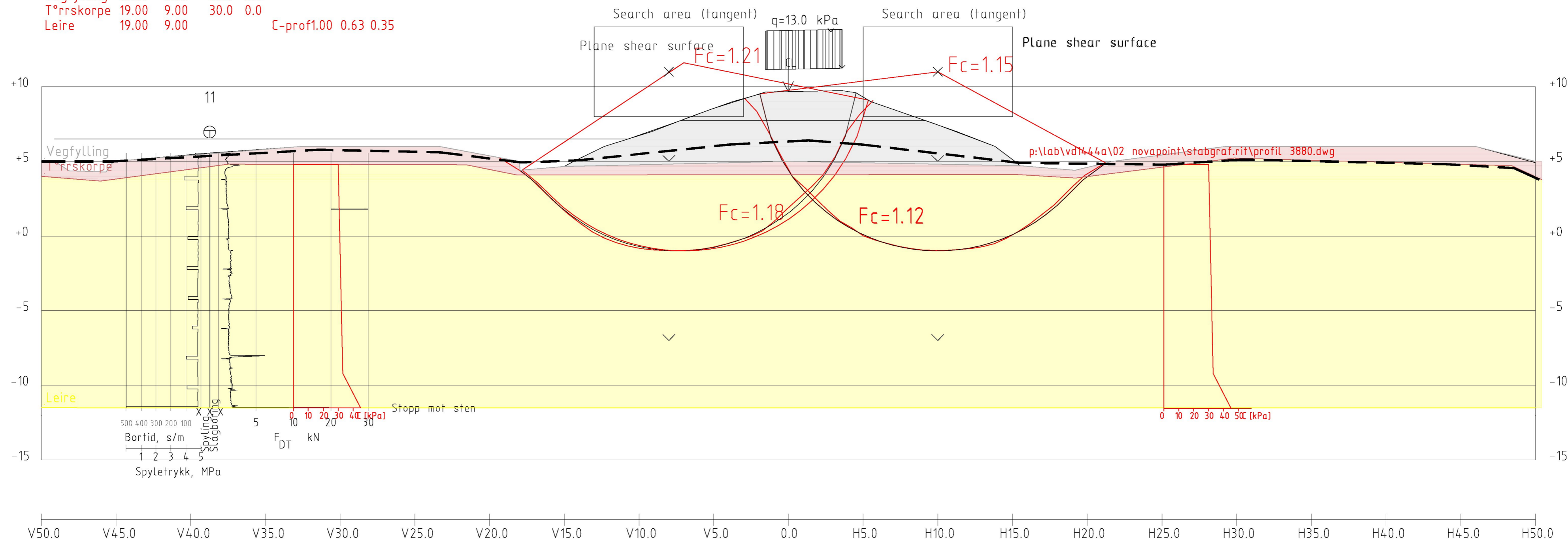
REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\1444A\02 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng TMG VIPS	Boret	2017
 <b>Statens vegvesen</b>			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
Dato			30.05.2017	
Fv. 482 Skred ved Storeng			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	
Lengeprofil B			Ark.nr.	
			<b>V14</b>	




Profil D  
1 : 200

REV	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			TMOD: P:\Lab\1444A102 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storeng TMG	Tegn. jonbus
 Statens vegvesen			Saksb. kjerik	
Fv. 482 Skred ved Storeng			Hor. M. 1: 200	
			Vert. M. 1: 200	
			Dato 30.05.2017	
Grunnundersøkelse			Oppgavenr.	
Lengeprofil D			Tegn.nr.	V15
			Ark.nr.	

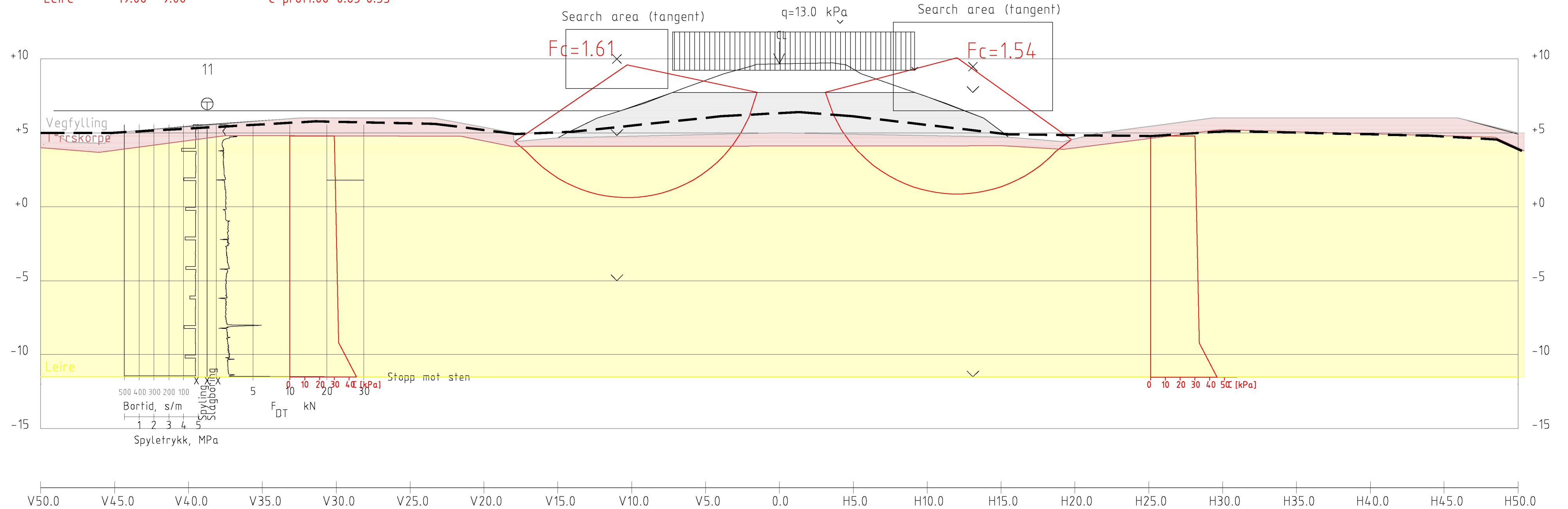
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	Ga	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0		
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0		
Leire	19.00	9.00				
			C-prof1.00	0.63	0.35	




Profil 3880  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storenget			Oppgavenr.	
Stabilitetsberegning			Tegn.nr.	V16
Tverrprofil 3880 ADP-analyse			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	CAa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	38.0			
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0			
Leire	19.00	9.00		C-prof1.00	0.63	0.35

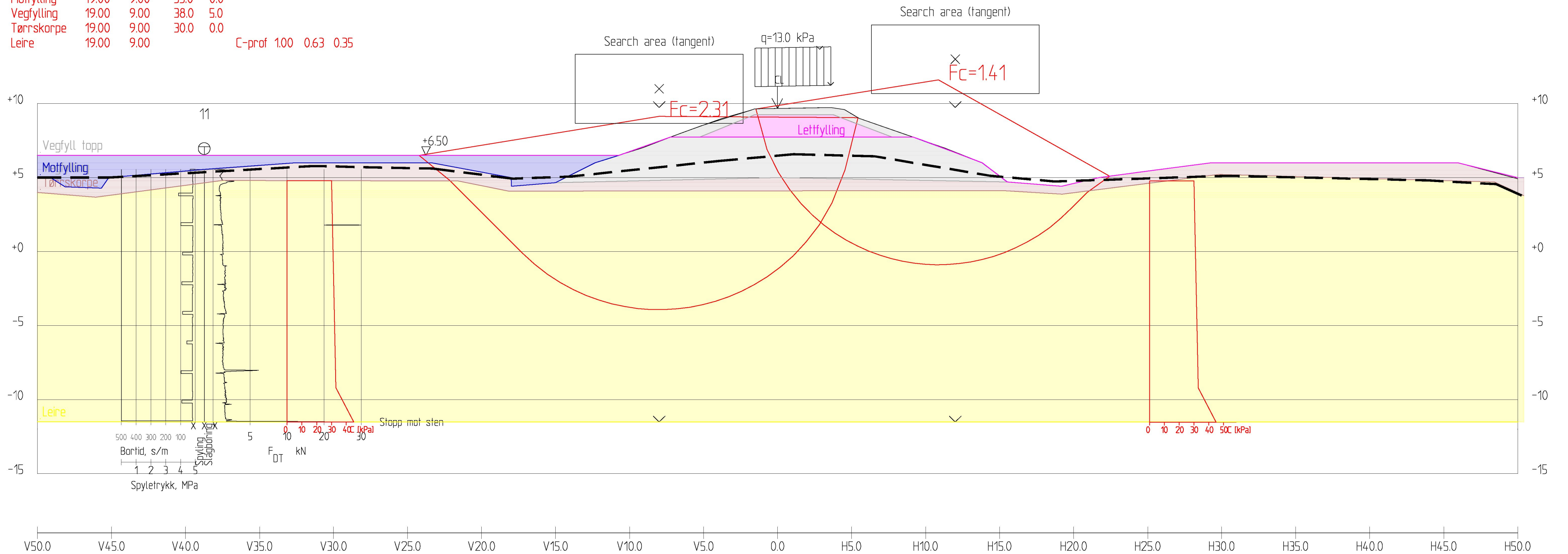


Profil 3880  
1 : 200


REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			TMOD: P:\Lab\1444A\02 Novapoint\VAUTOGRAF\DBF\Støring\TMG	Tegn. jonbus
 Statens vegvesen			Saksb. kjerik	
			Hor. M. 1: 200	
			Vert. M. 1: 200	
			Dato 30.05.2017	
Fv. 482 Skred ved Støringet			Oppgavenr.	
Stabilitetsberegning			Tegn.nr.	V17
Tverrprofil 3880 ADP-analyse avlastning			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vegfyll topp	19.00	9.00	38.0	5.0				
Lettfylling	3.50	3.50	45.0	0.0				
Motfylling	19.00	9.00	33.0	0.0				
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00						

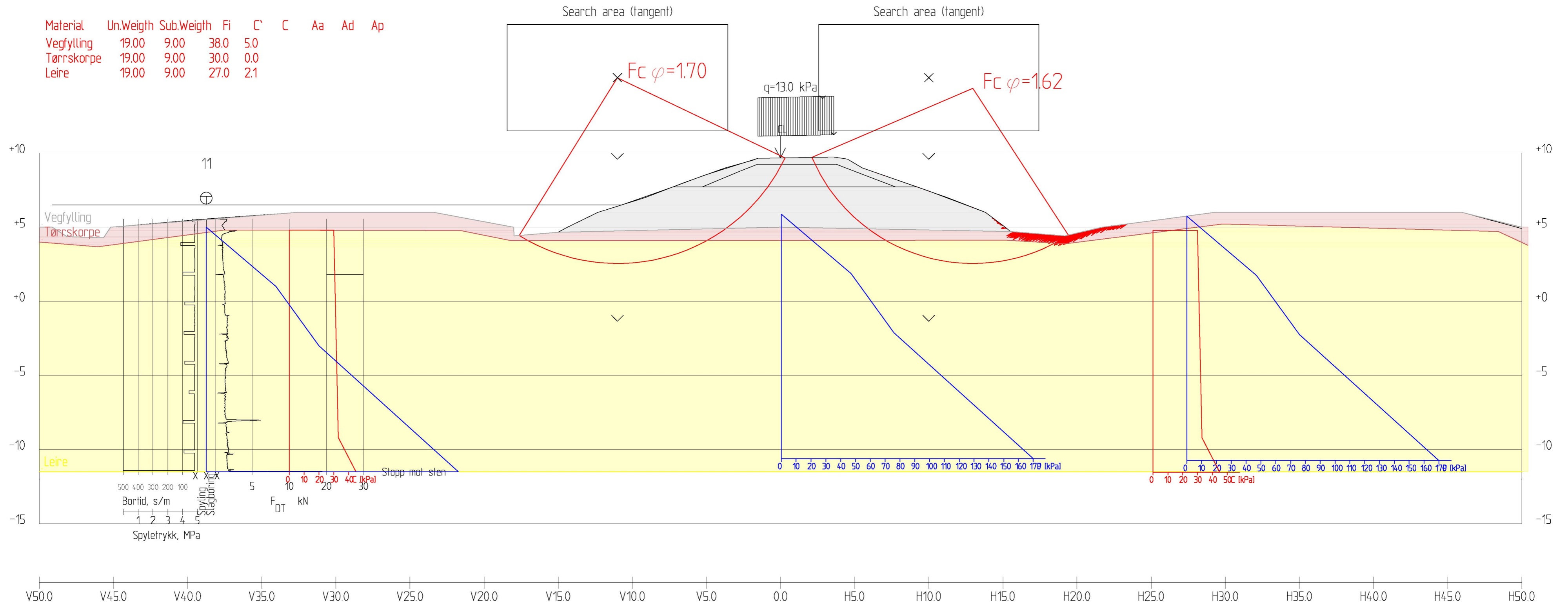
C-prof 1.00 0.63 0.35



Profil 3880  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT : VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storenget			Oppgavnr.	
Stabilitetsberegning			Tegn.nr.	V18
Tverrprofil 3880 ADP-analyse motfylling			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0				
Tørreskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	2.1				

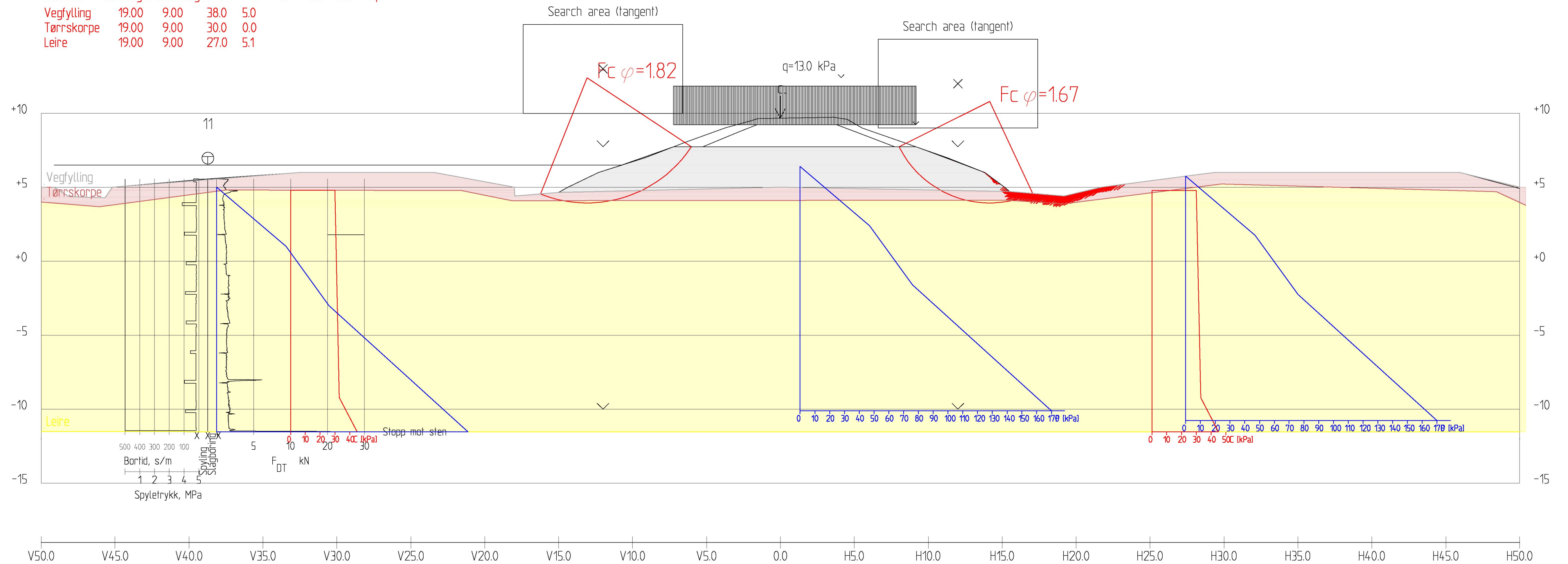


Profil 3880  
1 : 200


REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT:	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\W01\444\AM2\Newpoint\AUTOGRAF\DBF\Storeng IMG	Tegn.	jonbus
		VIPS:	Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
			Oppgavenr.	
			Tegn.nr.	V19
			Ark.nr.	

Statens vegvesen  
Fv. 482 Skred ved Storeng  
Stabilitetsberegning  
Tverrprofil 3880 afi-analyse Dagens terreng

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0				
Tørsskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1				

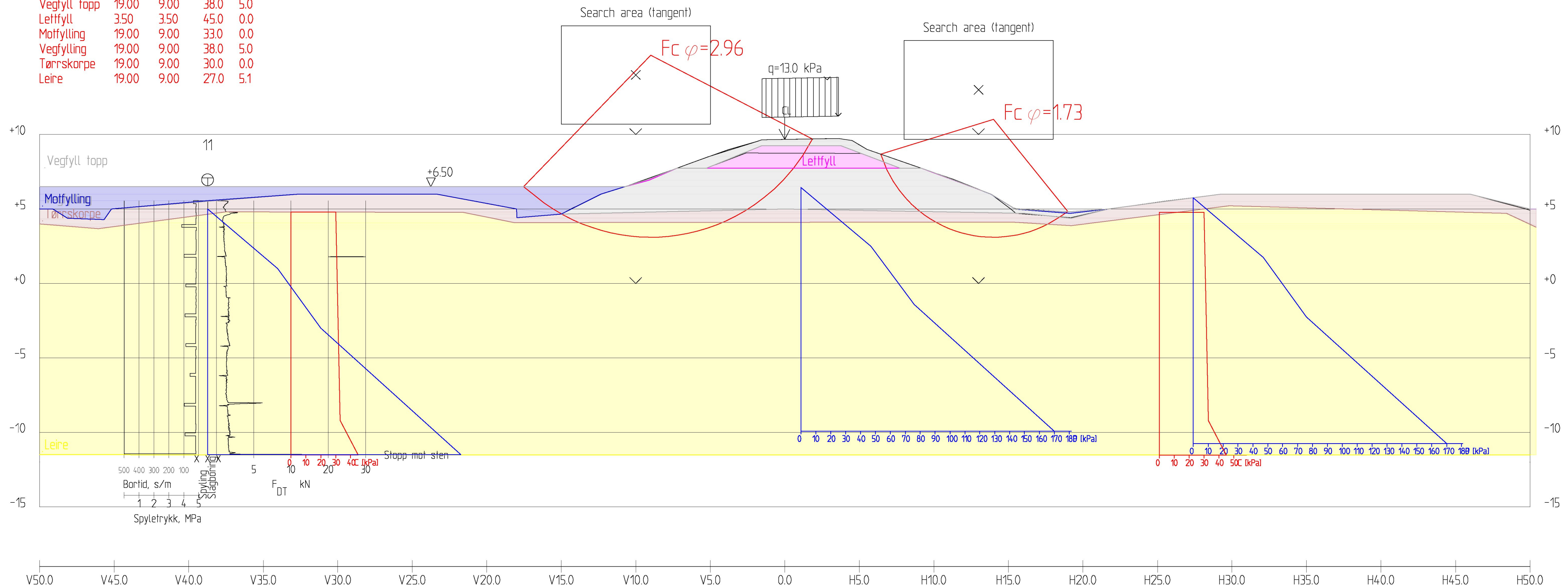


Profil 3880  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATE	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storengt			Oppgavenr.	
Stabilitetsberegning			Tegn.nr.	V20
Tverrprofil 3880 afi-analyse avlastning			Ark.nr.	



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Vegfyll topp	19.00	9.00	38.0	5.0				
Leitfyll	3.50	3.50	45.0	0.0				
Motfylling	19.00	9.00	33.0	0.0				
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0				
Tørreskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1				



Profil 3880  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Vert. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
			Oppgavnr.	
			Tegn.nr.	V21
			Ark.nr.	

VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A

TMOD: P:\L\N\4\44\44\2\New\pant\AUTOGRAF\BFI\Storenget.TMG

VIPS:

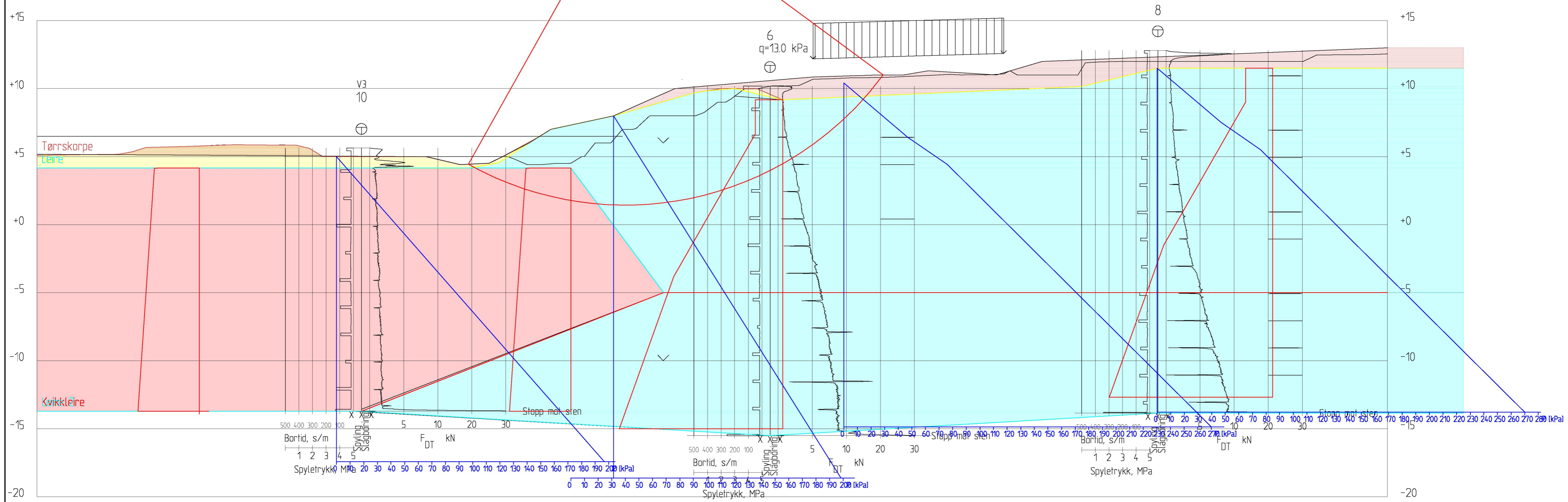
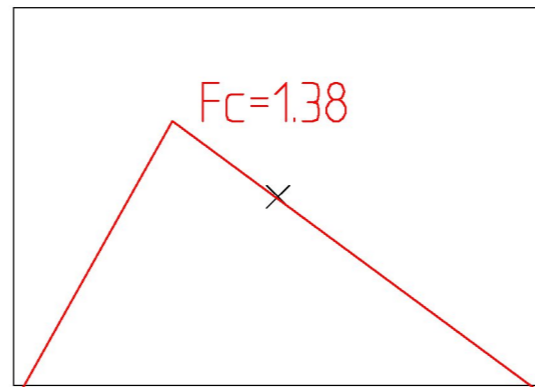
Statens vegvesen

Fv. 482 Skred ved Storenget


Stabilitetsberegning  
Tverrprofil 3880 afi-analyse motfylling

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Leire 2	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35

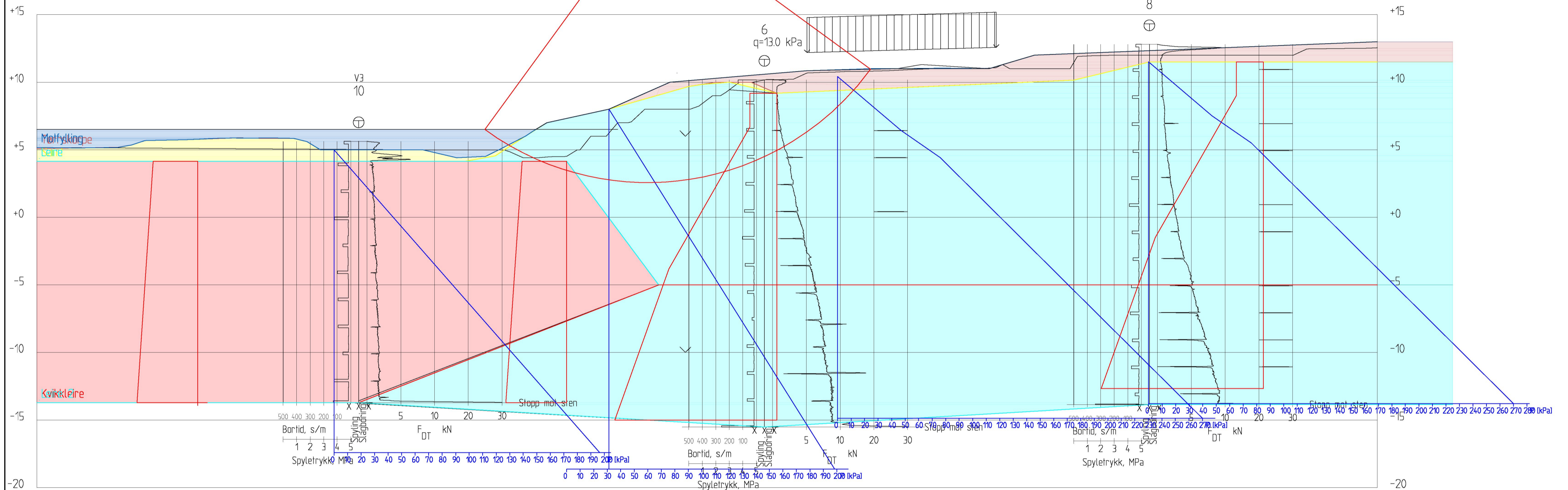
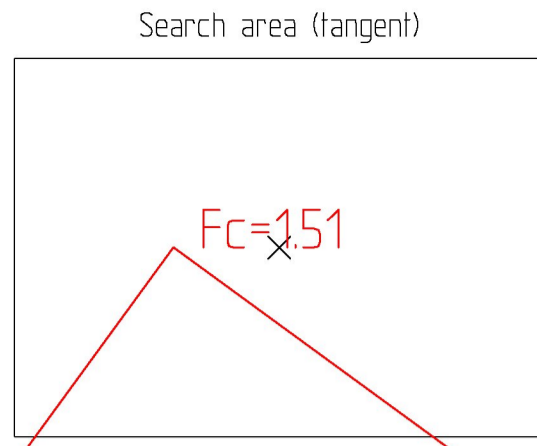
Search area (tangent)




Profil C  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATE	SIGN.
			Boret	2017
VEDELEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn. jonbus	
 Statens vegvesen			Saksb. kjerik	
Fv. 482 Skred ved Storenget			Hor. M. 1: 200 Vert. M. 1: 200	
Stabilitetsberegning Profil C Skredkant ADP-Analyse			Dato 30.05.2017 Oppgavenr.	
			Tegn.nr. V22	
			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 2	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



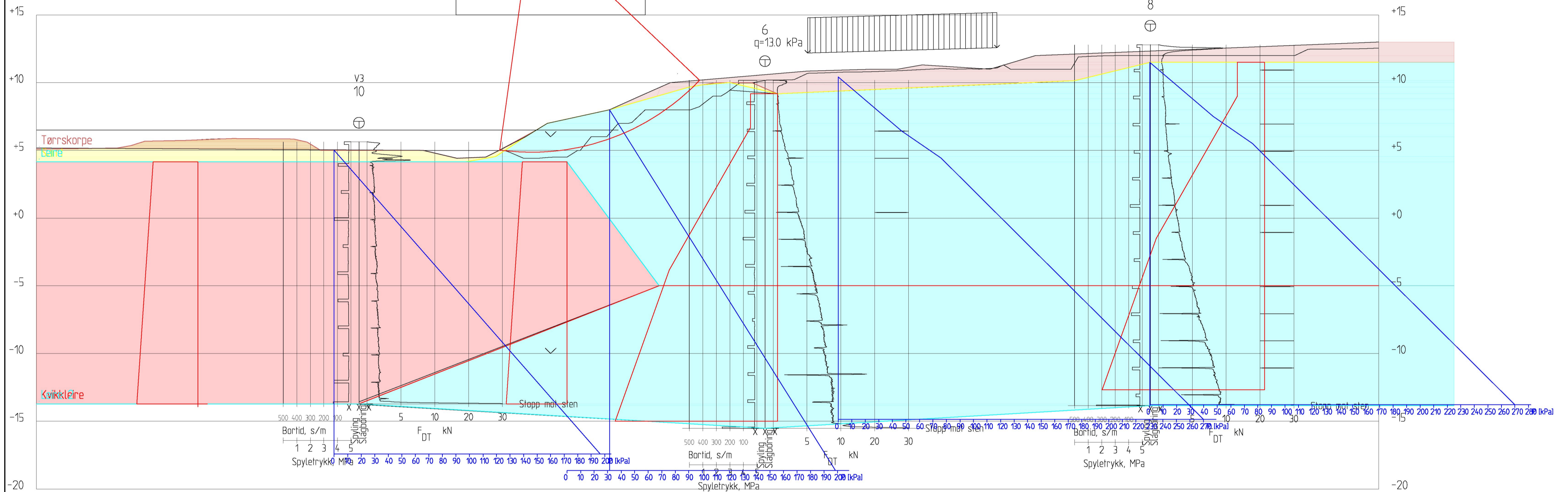
Profil C  
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
Fv. 482 Skred ved Storengt			Verf. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Stabilitetsberegning Profil C Motfylling ADP-Analyse			Oppgavenr.	
			Tegn.nr.	V23
			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	2.1				
Kvikkleire	19.00	9.00	27.0	2.1				
Leire 2	19.00	9.00	27.0	2.1				


Search area (tangent)

$$F_c \varphi = 1.69$$



### Profil C

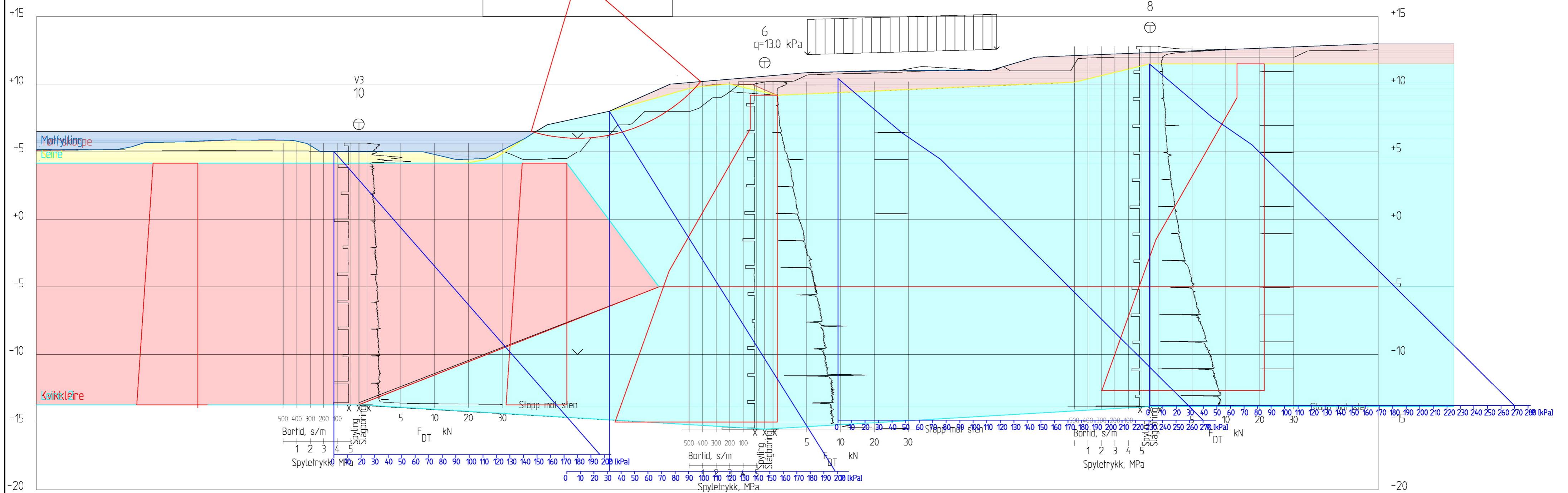
1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A			Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
Fv. 482 Skred ved Storengt			Verf. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Stabilitetsberegning Profil C Skredkant afi-Analyse			Oppgavenr.	
			Tegn.nr.	V24
			Ark.nr.	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	0.0				
Tørnskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	2.1				
Kvikkleire	19.00	9.00	27.0	2.1				
Leire 2	19.00	9.00	27.0	2.1				


Search area (tangent)

$F_c \varphi = 1.79$



Profil C

1 : 200

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN
			Boret	2017
VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A		TMOD: P:\Lab\VD1444\A\2 Nivoplin\AUTOGRAF\DRFS\Storeng\IMG	Tegn.	jonbus
 Statens vegvesen		VIPS:	Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 200
			Verf. M.	1: 200
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storengt			Oppgavenr.	
Stabilitetsberegning Profil C Motfylling afi-Analyse			Tegn.nr.	V25
			Ark.nr.	

Erosjonssikring

Avlasting til kt. 8

3900

Skråning ca. 1:2.5

3800

5181

4612

Omlegging elveløp

Oppfylling til k. 6,5

5181



**Statens vegvesen**

Fv. 482 Skred ved Storenget

Grunnundersøkelse  
Plankart Utbedring

V26

REV: - ENDRING - ERSTATNING

VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A

TMOD: P:\cb\vd\44\A02\_Novapoint\AUTOGRAF\DBF\Storeng TMC

DATO: 2017

Saksb. kjernik

Tegn. jonbus

Hor. M. 1: 500

Vert. M. 1: 500

Dato 30.05.2017

Oppgavenr.

Tegn.nr.

Ark.nr.

3800

3800

3900

5181

4612

5181

Oppfylling til k. 6,5



**Statens vegvesen**

Fv. 482 Skred ved Storenget

Grunnundersøkelse  
Plankart Utbedring

V26

REV: - ENDRING - ERSTATNING

VEDLEGG TIL RAPPORT: VD-1444 A

TMOD: P:\cb\vd\44\A02\_Novapoint\AUTOGRAF\DBF\Storeng TMC

DATO: 2017

Saksb. kjernik

Tegn. jonbus

Hor. M. 1: 500

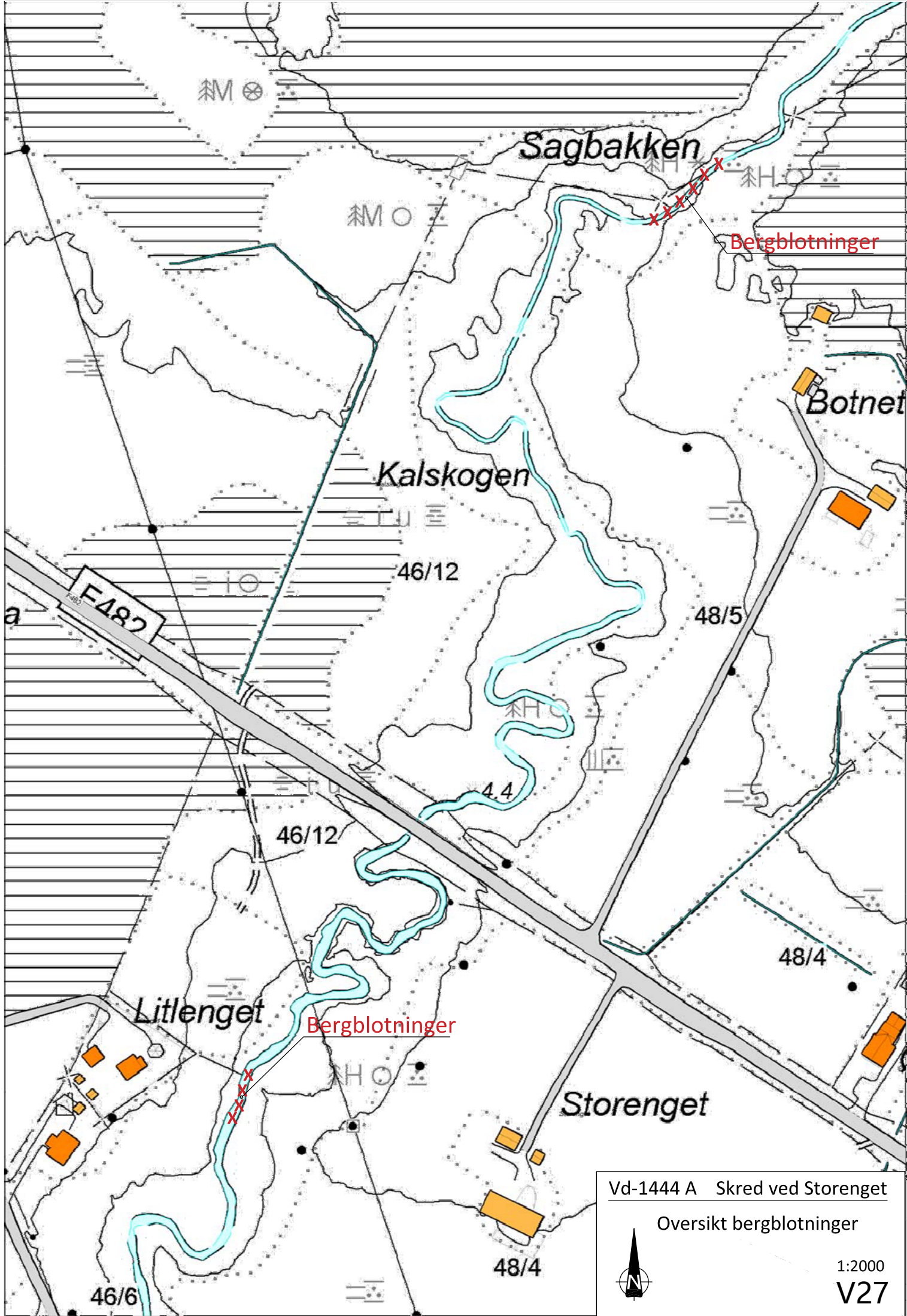
Vert. M. 1: 500

Dato 30.05.2017

Oppgavenr.

Tegn.nr.

Ark.nr.



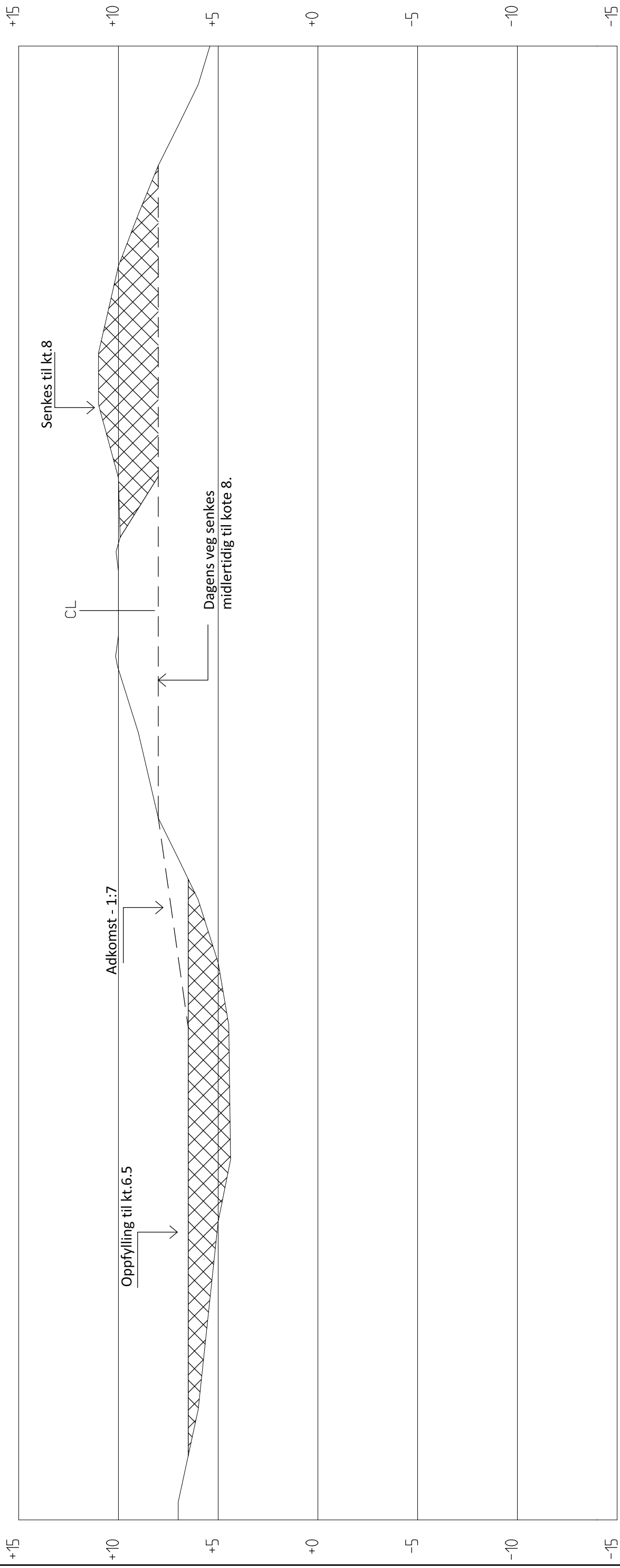
Vd-1444 A Skred ved Storenget

Oversikt bergblotninger



1:2000

V27



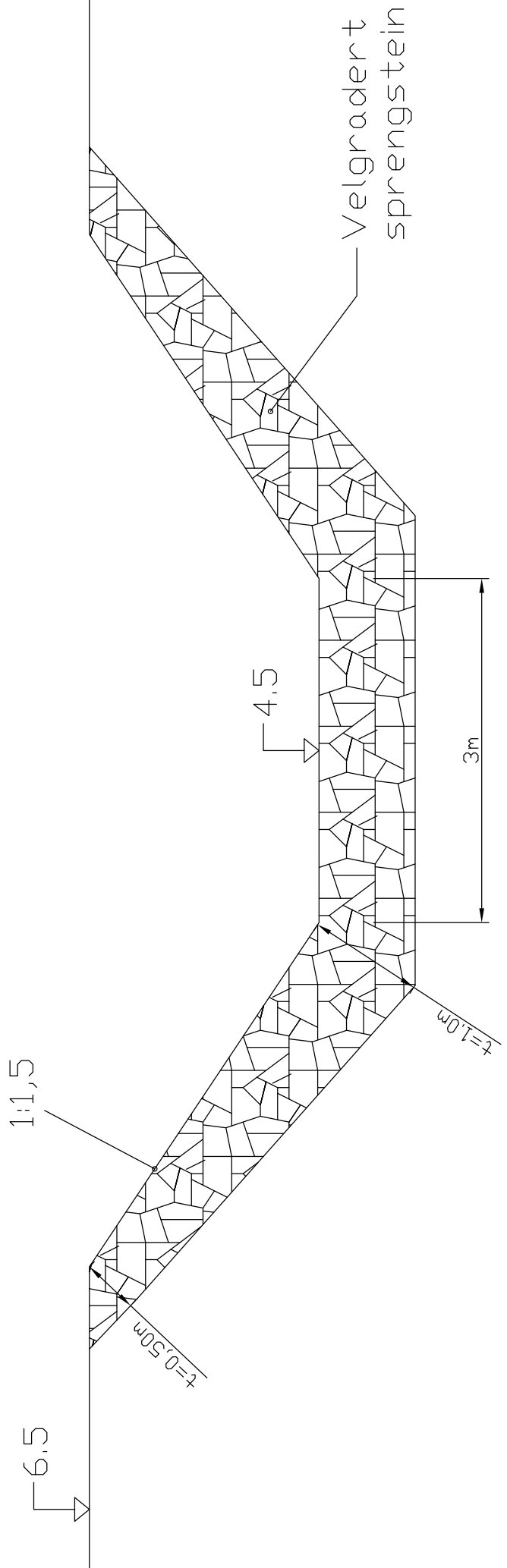
Profil 3865

1 : 200


Tverrprofil 3865 med terrentiltak.

V28





Prinsipp erosjonsikring  
av elveløp 1:50

REV.	ENDRING	ERSTATNING	DATO	SIGN.
VEDLEGG TIL RAPPORT:	VD-1444 A	TMOD: P:\Lab\1444A02 Novapoint\AUTOGRAF DBF\Storing TMG VIPS:	Boret	2017
 <p><b>Statens vegvesen</b></p>			Tegn.	jonbus
			Saksb.	kjerik
			Hor. M.	1: 50
			Vert. M.	1: 50
			Dato	30.05.2017
Fv. 482 Skred ved Storenget			Oppgavenr.	
Grunnundersøkelse			Tegn.nr.	
Prinsippskisse			V29	
			Ark.nr.	



Statens vegvesen  
Region midt  
Ressursavdelingen  
Postboks 2525, 6404 MOLDE  
Tlf: 22073000  
firmapost-midt@vegvesen.no

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Trygt fram sammen**