

Til: Rambøll Norge AS
v/ Sture Solum Andersen
Kopi til:
Dato: 2016-04-18
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2016-06-13
Dokumentnr.: 20092191-518-TN
Prosjekt: Detalj-, regulering- og byggeplan 5.3 Holmestrand - Nykirke
Prosjektleder: Vidar Kveldsvik
Utarbeidet av: Trude Ørbech
Kontrollert av: Jenny Langford

Områdestabilitetsvurderinger Fegstad

Innhold

1	Innledning	3
2	Topografi og grunnforhold generelt	3
3	Kvikkleirefarezoner	3
3.1	Nykirke kryssningsspor	5
3.2	Parsell 5.3 Holmestrand – Nykirke	6
4	Fase 1 – Grunnundersøkelser og avgrensning av området	7
4.1	Grunnundersøkelser	7
4.2	Avgrensning av faresone	8
5	Fase 2 – Tiltakskategori, jordartsparemetere og profiler	9
5.1	Tiltakskategori	9
5.2	Dimensjoneringsparemetere	10
5.3	Valgte profiler for stabilitetsanalyser	13
6	Fase 3 – Stabilitetsanalyser og vurderinger	13
6.1	Faregrad	13
6.2	Løsne- og utløpsområde	15
6.3	Erosjon	17
6.4	Stabilitetsanalyser	20
7	Vurdering og konklusjon	23
8	Referanser	24

Vedlegg

Vedlegg A Borplaner og resultater fra grunnundersøkelser
Vedlegg B Avgrensning av faresone

Vedlegg C	Friksjonsvinkel fra treaksialforsøk
Vedlegg D	Skjærstyrkeprofiler tolket fra CPTU
Vedlegg E	Valgte profiler til stabilitetsanalyser
Vedlegg F	Resultater fra stabilitetsanalyser

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Jernbaneverket (JBV) har engasjert Rambøll Norge AS til å utarbeide detalj-, regulerings og byggeplan for strekningen Holmestrand – Nykirke. NGI er engasjert av Rambøll Norge AS som underleverandør for geoteknisk rådgivning, RIG.

Jernbaneverket har i forbindelse med en omreguleringsplan for områder langs togsporet bedt NGI om å utføre en områdestabilitetsvurdering med tanke på forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale for å tilfredsstille kommunenes krav til reguleringsplaner.

Foreliggende notat presenterer vurderinger knyttet til kvikkleire og områdestabilitet sør for tunnelportalen ved Fegstad.

2 Topografi og grunnforhold generelt

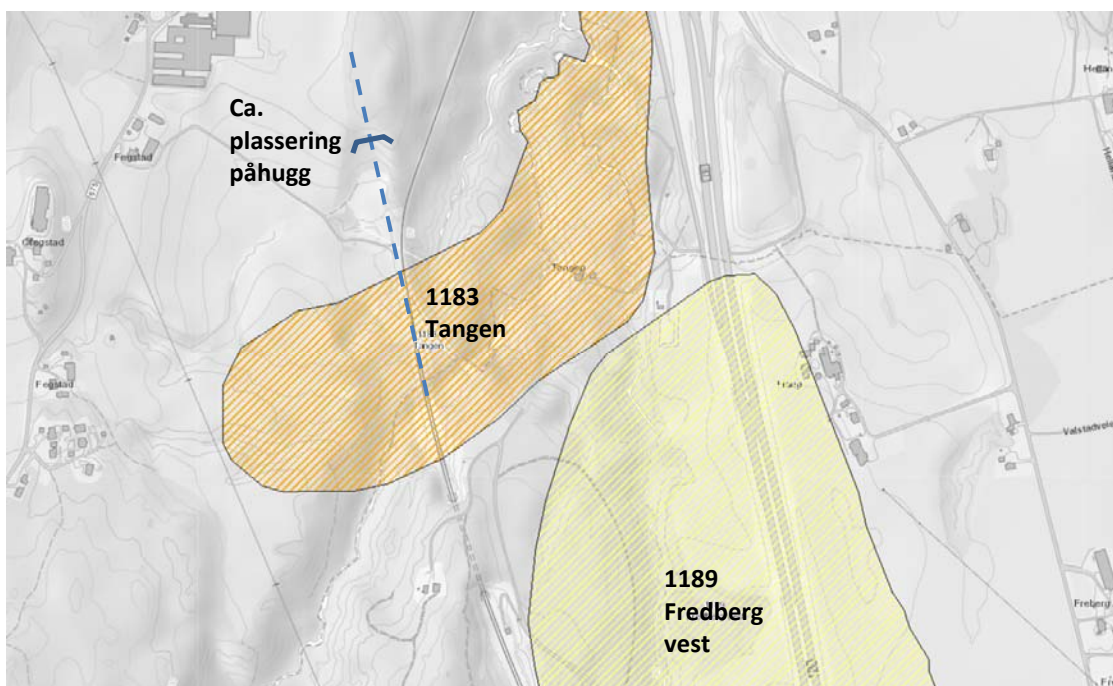
Dagsonen på Fegstad ligger i et typisk ravinert leirterreng. Terrengformasjonen indikerer spor etter skredaktivitet. Løsmassene består generelt av marine leiravsetninger med innskutte silt-/sandlag. I forbindelse med tidligere utbygging av Vestfoldbanen er det utført betydelig oppfylling i de dypeste ravinene. På østsiden av jernbanelinjen ligger Tangenbakkens naturreservat med Tangenbekken liggende i en dyp ravine.

Jernbanelinja kommer ut av fjellet i et kolleparti, og skjærer seg videre sørover skrått ned i et dalsøkk før den treffer eksisterende spor. Fra fjelltunnelpåhugget til profil 90.600 ligger fjelloverflaten grunt med lokale forekomster av berg i dagen. Fra profil 90.600 faller berg i linja frem til profil 90.700 hvor det enten er liten dybde til berg eller berg i dagen. I strekningen 90.600-90.700 er det berg i dagen øst for linje mot naturreservatet. Fra profil 90.700 og sørover er det registrert kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i linja ved grunnundersøkelser i forbindelse med utbygging av Vestfoldbanen /1/, /2/ og /3/. Denne kvikkleiren er sammenhengende over strekningen for Nykirke kryssningsspor.

Fra profil 90.800 og sørover er det fyllmasser over naturlig leirgrunn. Mektigheten av fyllmasser kan være opp til 5 til 7 m, lagt ut i forbindelse med Nykirke kryssningsspor.

3 Kvikkleirefaresoner

I forbindelse med den nasjonale kvikkleirekartleggingen er det identifisert to faresoner for kvikkleire i det aktuelle området ved Fegstad, se Figur 1. Informasjon om de to faresonene er gitt i Tabell 1. Det bemerkes at utstrekningen av begge disse to faresonene er basert på oversiktskartlegging med begrenset omfang av grunnundersøkelser. Grensene for faresonene bør derfor ikke brukes absolutt for detaljerte studier.



Figur 1. Utbredelse av eksisterende faresoner for kvikkleire (fra www.skrednett.no), ny jernbanelinje ved Fegstad er merket med stiplet linje.

Tabell 1. Informasjon om eksisterende faresoner for kvikkleire (fra www.skrednett.no).

Faresone	1183 – Tangen (Oransje skravur)	1189 – Fredberg Vest (Gul skravur)
Faregrad	Middels	Lav
Konsekvens	Alvorlig	Alvorlig
Risiko	Risikoklasse 3	Risikoklasse 3
Vurderingsnivå	Mulig kvikkleire	Mulig kvikkleire

Kvikkleiresonen 1183-Tangen strekker seg fra ca. profil 90.800 og sørover, hvilket stemmer rimelig godt overens med registrert kvikkleire i grunnundersøkelser for utbygging av krysningssporet /2/. I rapport for faresonen /4/ står det "Området er ravinert terreng vest for E18 og jernbanen krysser sonen. Høydeforskjellen er 25-30 m. Det er berg i dagen flere steder rundt sonen. Dreietrykksondering nr. 28 (midt i sonen) er boret til stopp mot antatt berg i ca. 37 m dybde. Sonderingsresultatene viser at det er kvikkleire fra ca. 10 m til 36 m dybde."

Sone 1189-Fredberg vest ligger på motsatt side av Tangenbekken i forhold til jernbanelinja og antas ikke å ha noen påvirkning på sporet ved et eventuelt skred. Denne sonen er derfor ikke nærmere vurdert.

3.1 Nykirke krysningsspor

Den dypeste ravinen i faresonen ble fylt igjen i forbindelse med bygging av krysningssporet ved Nykirke, se Figur 2 og Figur 3. Stabiliteten av fyllingen ble sikret med motfyllinger og trinnvis oppbygging og konsolidering av leiren med vertikaldren.



Figur 2. Området før den dype ravinen ble fylt igjen (flyfoto 1959, kilde: finn.no)

Lokalstabiliteten ned mot Tangenbekken naturreservat, for fylling for banen og motfyllinger, ble grundig undersøkt og funnet å tilfredsstillende krav om sikkerhetsfaktor i forbindelse med utbygging av Nykirke kryssingsspor /5/ og /6/. Vurderingene omfattet strekningen fra ca. profil 90.750 og videre sørover. Det mest kritiske profilet mot Tangenbekken er ved ca. km 90.820, hvor sikkerheten er vurdert til 1,4 for en oppfylling av sideterreng til kote +56 /5/.

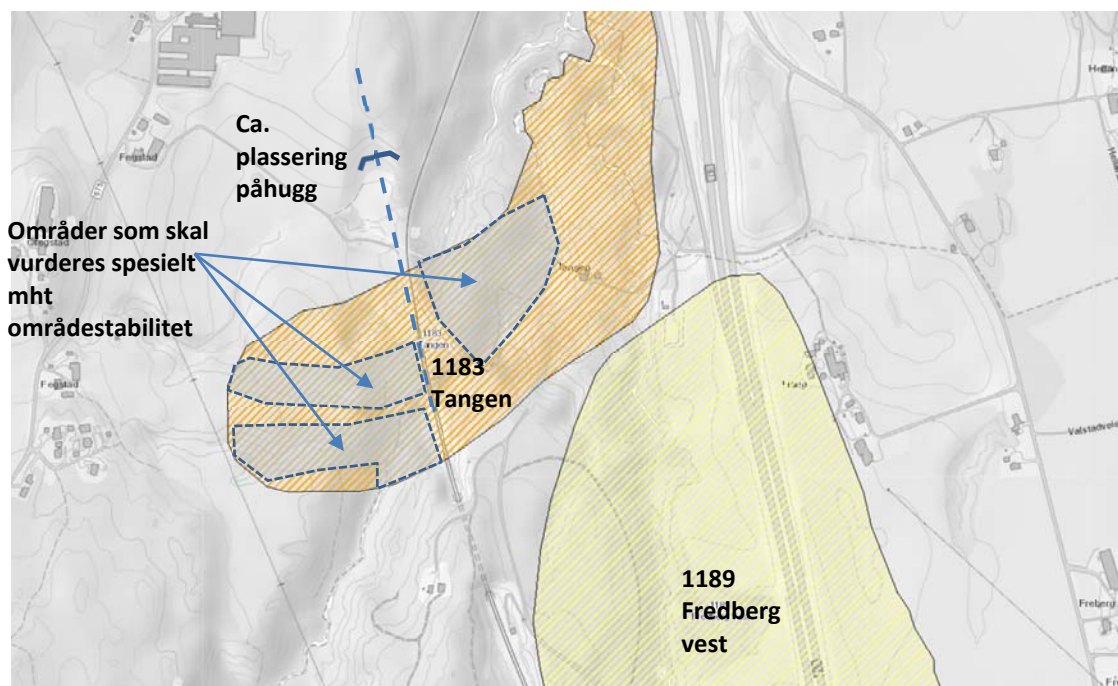


Figur 3. Området etter at den dype ravinen ble fylt igjen (kilde: finn.no)

3.2 Parsell 5.3 Holmestrand – Nykirke

Reguleringsområdet ved Fegstad ligger innenfor en eksisterende faresone for kvikkleireskred med middels fareklasse. Utbredelsen av faresonen er vurdert ved den nasjonale kartleggingen, hvilket indikerer at utbredelsen ikke er nøyaktig bestemt. For å avgrense aktuelle områder for vurdering av områdestabilitet med tanke på skred i kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale er det satt opp et grunnundersøkellesprogram, se kapittel 4.

Områder og bekkeraviner som er mest kritiske og skal vurderes spesielt er vist i Figur 4 med blå skravur.



Figur 4. Områder som vurderes spesielt med hensyn til områdestabilitet

Kvikkleiresonen 1183-Tangen strekker seg fra ca. profil 90.800 og sørover, hvilket stemmer rimelig godt overens med registrert kvikkleire i grunnundersøkelser for utbygging av kryssningssporet /2/. I rapport for faresonen /9/ står det "Området er ravinert terreng vest for E18 og jernbanen krysser sonen. Høydeforskjellen er 25-30 m. Det er fjell i dagen flere steder rundt sonen. Dreietrykksondering nr. 28 (midt i sonen) er boret til stopp mot antatt fjell i ca. 37 m dybde. Sonderingsresultatene viser at det er kvikkleire fra ca. 10 m til 36 m dybde."

Sone 1189-Fredberg vest ligger på motsatt side av Tangenbekken i forhold til jernbanelinja og antas ikke å ha noen påvirkning på sporet ved et eventuelt skred. Denne sonen er derfor ikke nærmere vurdert.

4 Fase 1 – Grunnundersøkelser og avgrensning av området

4.1 Grunnundersøkelser

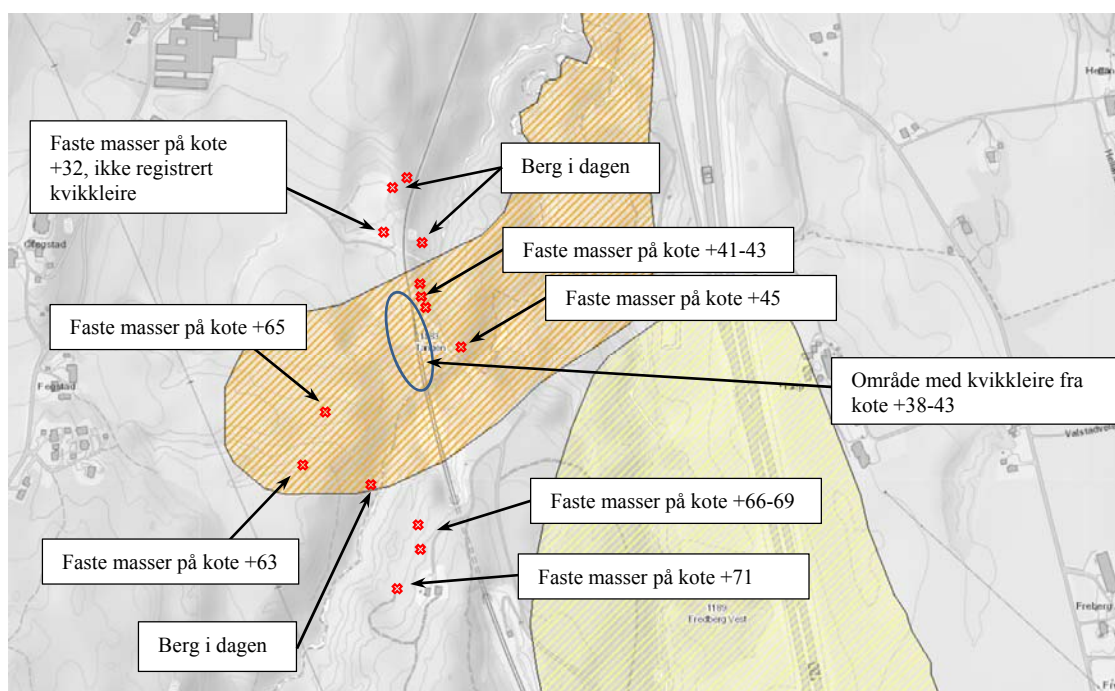
På bakgrunn av tidligere utførte grunnundersøkelsene samt topografien og eksisterende faresonekart, se kapittel 3 og Figur 1, er det utarbeidet en borplan med supplerende grunnundersøkelser for å kunne avgrense områder som er aktuelle for stabilitetsvurderinger. De supplerende grunnundersøkelsene er presentert i en egen datarapport, ref. /7/. Hensikten med de supplerende grunnundersøkelsene var først og

først og fremst å kartlegge utbredelsen av områder med kvikkleire/sprøbruddmateriale og videre avgrense faresoner som er aktuelle for selve sporområdet.

En samlet borplan og aktuelle grunnundersøkelser finnes i vedlegg A.

4.2 Avgrensning av faresone

Alle grunnundersøkelsene er blitt sammenstilt og områder der det ikke er påtruffet kvikkleire er vurdert å ikke være aktuelle for videre vurderinger av områdestabiliteten. I Figur 5 er det illustrert kotenivå for berg og kvikkleire. Ved krysningssporet er det registrert kvikkleire på kote +38 til +43. På vestsiden av krysningssporet er det i borpunkt 160 og 161 antatt berg/faste masser ved ca. kote +63-68. På østsiden av krysningssporet i borpunkt 165 er antatt berg/faste masser registrert ved ca. kote +45. Det er berg i dagen på østsiden av sporet nord for borpunkt 165.



Figur 5. Oversikt over kotenivåer for faste masser og kvikkleire

I vedlegg B vises hvilket område det er registrert kvikkleire og som må vurderes nærmere med tanke på stabilitet.

5 Fase 2 – Tiltakskategori, jordartsparemetere og profiler

5.1 Tiltakskategori

Tabellen nedenfor i Figur 6 er hentet fra teknisk regelverk, ref. /8/, kapittel 7 og angir krav til tiltakskategori, beregnet sikkerhet ved stabilitetsanalyser og kontrollklasse for beregning av stabilitet av sideterreng.

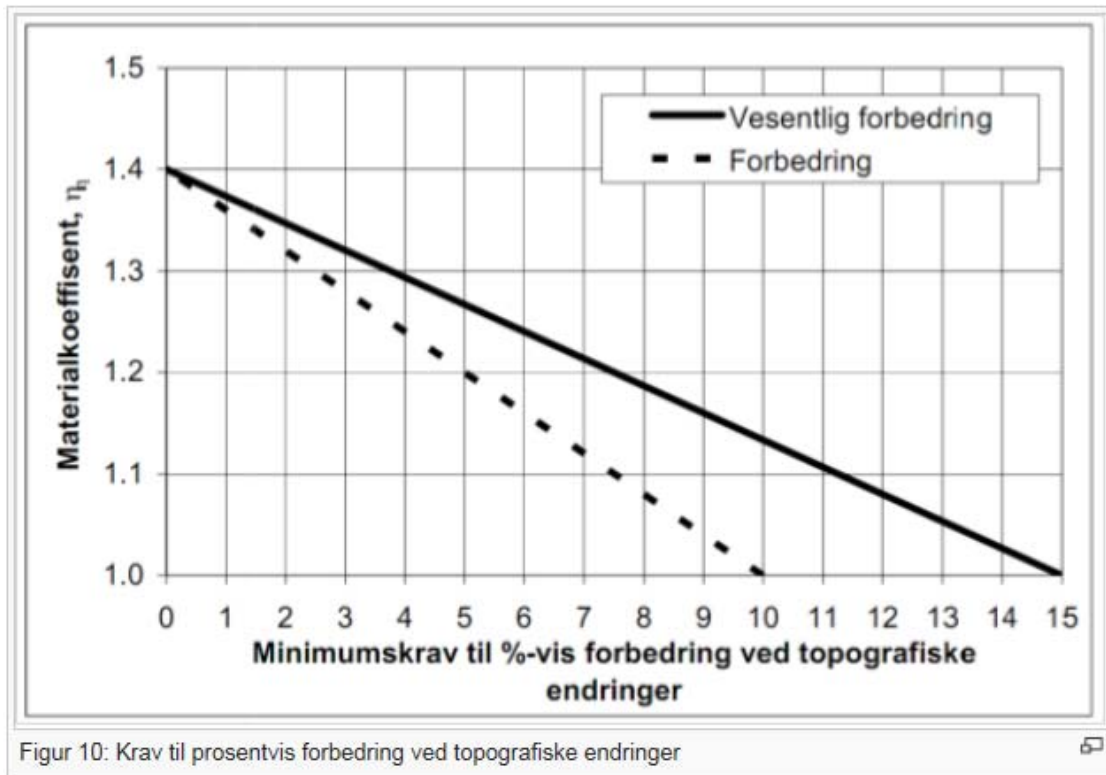
Tiltakskategori	Faregradsklasse før utbygging		
	Lav	Middels	Høy
K3. Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker og tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner: Boliger, institusjoner, skoler, næringsbygg, VAR-anlegg, sentralt kraftnett o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) vesentlig forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) vesentlig forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)

Figur 6. Krav til utbygging i fareområder langs eksisterende jernbane (kilde: Teknisk regelverk)

Tiltakskategori for stabilitetsvurderinger i dette notatet settes til K3.

Faregradsklasse før utbygging er hentet fra faresonekartet, som i dette tilfellet er Middels. Den angitte fareklassen fra den nasjonale kartleggingen vil i fase 3 bli kontrollert mot resultater fra grunnundersøkelsene som er utført.

I henhold til Figur 6 blir krav til sikkerhetsfaktor i stabilitetsanalysene 1,4 eller vesentlig prosentvis forbedring. Krav til vesentlig prosentvis forbedring ved topografiske endringer finnes fra grafen i Figur 7.



Figur 10: Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer

Figur 7. Krav til prosentvis forbedring (kilde: Teknisk regelverk)

5.2 Dimensjoneringsparametere

5.2.1 Rutineundersøkelser

Tørrskorpeleiren har vanninnhold på 22-25% og en romvekt på 19,5-20,2 kN/m³. Plastisitetsindeksen ligger på ca. 12 og sensitivitet på ca. 3. Omrørt skjærstyrke i borpunkt V-NB-165 varierer mellom 19 og 74 kPa.

Den faste/middels faste leira har et vanninnhold på mellom 25 og 37% og en romvekt på ca. 19 kN/m³. Plastisitetsindeksen ligger mellom 12 og 17 og sensitiviteten mellom 10 og 15. Leirinnholdet ligger på 42-47%, det er registrert siltlag ved prøveåpning. Omrørt skjærstyrke i borpunkt V-NB-161 varierer mellom 2,1 og 3,2 kPa. Sprøbruddmateriale defineres med en omrørt skjærstyrke på 2 kPa eller mindre.

Kvikkleiren har et vanninnhold på 28-35% og en romvekt på ca. 18,8 kN/m³. Plastisitetsindeksen ligger på 7-8, sensitiviteten er høy med verdier på 98-120. Det er registrert silt og sandlag ved prøveåpning. Omrørt skjærstyrke i borpunkt V-NB-162 varierer mellom 0,4 og 1,5 kPa.

5.2.2 Ødometerforsøk

Ødometerforsøkene på den faste leira indikerer at den er forkonsolidert med OCR verdier på 3,3 og 4,6 avhengig av dybde under dagens terreng.

5.2.3 Drenert skjærfasthet

I stabilitetsberegningene benyttes parametere for udrenert skjærfasthet som angitt nedenfor. Parameterne baseres på labforsøk der disse foreligger og Statens vegvesens håndbok V220, figur 2.39 ellers, se Figur 8.

Tørrskorpeleire:

Tyngdetetthet, γ : 20 kN/m³
Friksjonsvinkel, ϕ : 30°
Attraksjon, a : 5 kPa

Fast leire:

Tyngdetetthet, γ : 19 kN/m³
Friksjonsvinkel, ϕ : 30°
Attraksjon, a : 0 kPa

Friksjonsvinkelen for den faste leiren er bestemt fra de to treaksialforsøkene i borpunkt 161, vist i vedlegg C.

Kvikk leire:

Tyngdetetthet, γ : 19 kN/m³
Friksjonsvinkel, ϕ : 25°
Attraksjon, a : 0 kPa

Poretrykksmålinger viser at grunnvannet ligger ca. 4 m under terreng på vestsiden av togsporet og ca. 3,5 m under terreng på østsiden av togsporet.

For løsmasser der det ikke foreligger resultater fra labforsøk benyttes erfaringsverdier hentet fra figur 2.39 i Statens vegvesens håndbok V220, jf. Figur 8.

Plassering		Materiale	Dim. tyngdetetthet γ	Karakteristisk indre friksjonsvinkel ϕ		Attraksjon a	
			kN/m ³	grader	tan ϕ		kN/m ²
Bak og foran landkar og støttemur	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein **	19	42	0,90	0 - 10	
		Grus	19	38	0,78	0	
		Sand	18	36	0,73	0	
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	19	35	0,70	0	
		Sand	17	33	0,65	0	
		Silt	18	31	0,60	0	
		Leire og leirig silt	Fast ***	20	26	0,49	0
			Bløt ***	19	20	0,36	0
Under landkar-såle	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein ** og ****		19	42/45	0,90/1,0	10
		Grus *****		19	38/40	0,78/0,84	10
		Sand		18	36	0,73	10
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	Fast	19	38	0,78	0-10
			Løs	18	36	0,73	0-5
		Sand	Fast	18	36	0,73	0-10
			Løs	17	33	0,65	0-5
		Silt	Fast	19	33	0,65	0-10
			Bløt	18	31	0,60	0-5
		Leire og leirig silt	Fast ***	19	26	0,49	0-20
	Bløt ***		19	20	0,36	0-5	

- * Gjelder lagvis utlagte og komprimerte masser på land.
- ** Sprengstein. Gjelder også maskinkult. Høyere verdier av a kan vurderes avhengig av steinstørrelse.
- *** Leire (eller leirig silt), fasthetsparametrene må bestemmes på uforstyrrede prøver.
- **** For sprengstein av god kvalitet brukt under landkaret kan den høyeste verdien benyttes.
- ***** For grus av god kvalitet brukt under landkaret kan den høyeste verdien benyttes.

Figur 2.39 Anbefalte jordparametere ved dimensjonering av landkar og støttemurer.

Figur 8. Tabell med erfaringsparametere hentet fra Statens vegvesens håndbok V220

5.2.4 Udrenert skjærfasthet

I forbindelse med utbyggingen av Nykirke kryssingsspor ble det utført opptak av blokkprøver og utarbeidet lokale korrelasjoner mellom laboratorieforsøk og resultater fra tolkede CPTU sonderinger (/10/ og /6/). Disse vurderingene er sammenstilt med grunnundersøkelsene som ble utført i mars 2016.

Det er registrert tørrskorpeleire med meget høy udrenert skjærfasthet i de øvre 6-7 meterne. I beregningene er det valgt å benytte en udrenert skjærfasthet, s_{uA} , på 70 kPa for tørrskorpeleiren.

I /10/ er det gjort vurdering av topografi og utførte grunnundersøkelser som viser at leira i området er forbelastet (overkonsolidert) og at terrengnivå (sjøbunn) i området ved Tangenbekken en gang lå på ca. kote +63. Ødometerforsøkene som ble utført i forbindelse med prosjektering av nytt kryssingsspor indikerte at leira var forkonsolidert med en OCR i størrelsesorden 2,6-4,7. OCR verdiene ligger i samme størrelsesorden som tolkede OCR verdier fra ødometerforsøkene fra grunnundersøkelser utført i mars 2016, /7/.

Videre ble det i /5/ utarbeidet korrelasjon mellom skjærstyrke og trykksonderingene (CPTU):

$$S_u^a = 14,9 + (60 - kote) \times 3,09 \quad \text{For kote under } +60$$

Denne korrelasjonen viser å passe meget godt på leira i området nærmest Fegstad, jf. borpunkt 165 og 172 vedlegg D.

I borpunkt 161 ligger leira over kote +60 og korrelasjonen ovenfor kan ikke benyttes for å bestemme skjærfastheten. Skjærfastheten i dette borpunktet er basert på resultater fra CPTU og treaksialforsøk.

I borpunkt 162 er skjærfastheten tolket på bakgrunn av resultater fra CPTU. Borpunktet ligger ikke i et område som vil bli undersøkt videre i stabilitetsanalysene.

5.3 Valgte profiler for stabilitetsanalyser

Det er valgt fire profiler for å dokumentere den beregningsmessige sikkerheten mot utglidning av sideterenget mot sporet. Profilene er vist i vedlegg E.

Profil F1 og F4 er valgt for å analysere stabilitet mot ravine.

Profil F2 og F3 er valgt for å undersøke stabilitet mot jernbanen og mulig glideflate ned i kvikkleire.

6 Fase 3 – Stabilitetsanalyser og vurderinger

6.1 Faregrad

I utgangspunktet er området klassifisert med middels faregrad. I det følgende er det utført en kontroll av om informasjon fra utførte grunnundersøkelser vil føre til at faregraden endres. Faregraden vurderes med utgangspunkt i Tabell 2 som er hentet fra NVE's kvikkleireveileder, se /11/.

Tabell 2. Evaluering av faregrad

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score				Score
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	0
Poretrykk; overtrykk (kPa):	3	> +30	10-30	0-10	Hydrostatisk	6
Poretrykk; undertrykk (kPa):	-3	> -50	-(20-50)	-(0-20)		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2- H/4	< H/4	Tynt lag	2
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	3
Erosjon	3	Aktiv/ Glidn.	Noe	Lite	Ingen	3

Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen	-3
Inngrep: forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen	
Sum		51	34	17	0	16
% av maksimalsum		100%	67%	33%	0%	

Tidligere skredaktivitet:

De topografiske forholdene tilsier at har vært skredaktivitet i området. Skredområdene er gjengrodd noe som tyder at det er lite aktivitet i dag. Dalbunnen er i tillegg fylt opp i forbindelse med etablering av Nykirke krysningsspor og det har bidratt til en forbedring av stabiliteten både i form av motfylling og i form av at bekken er lagt i rør i et større område. Det velges derfor Lav, faregrad 1, som gir 1 poeng.

Skråningshøyde:

Skråningshøydene varierer mellom 15 og 25 m i det aktuelle området. Det tilsvarer faregrad 2 som gir 4 poeng.

Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR):

Fra ødometerforsøk er det tolket en overkonsolideringsgrad OCR på 3-4. Det tilsvarer faregrad 0 som gir 0 poeng.

Poretrykk:

Det er registrert hydrostatisk poretrykk på skråningstoppene og det er rimelig å anta antas noe poreovertrykk i bunn av skråninger som følge av tilsig fra høyereliggende terreng. Det finnes ingen poretrykksmålinger i bunn av skråningen. Det er prøvd å benytte poreovertrykk på over 30 kPa i stabilitetsberegningene og det har ført til 0 i effektivspenninger, hvilket er urealistisk. Det legges til grunn at poreovertrykket ligger et sted mellom 10 og 30 kPa. Dette tilsvarer faregrad 3 som gir 6 poeng.

Kvikkleiremektighet:

Det er registrert sprøbruddmateriale med 6-14 m tykkelse i det aktuelle området, se prøveserie A, B og 204 i /1/. Kvikkleiren ligger riktignok ikke i selve skråningene, men ca. 10 m under terrengnivået i dalbunnen. Siden kvikkleiren ikke ligger i selve skråningene så kan det vurderes som et lag med tykkelse mindre enn en fjerdedel av skråningshøyden, noe som tilsvarer faregrad 1 og som gir 2 poeng.

Sensitivitet:

Sensitiviteten er målt til over 100 og det tilsvarer faregrad 3 som gir 3 poeng.

Erosjon:

I forbindelse med utbyggingen av Nykirke krysningsspor ble Tangenbekken lagt i rør under jernbanesporet og motfyllingen, men videre sydover er bekken åpen. Tangebekken renner ned mot sjøen i nordøstlig retning, terrenget stiger sørover. Det er lite tegn til erosjon langs bekkkantene. Det tilsvarer faregrad 1 som gir 3 poeng.

Inngrep i terreng:

Som nevnt tidligere ble ravinen fylt opp ved etablering av Nykirke kryssningsspor, dette har gitt en generell forbedring av stabiliteten i det aktuelle området. I forbindelse med arbeidene på Fegstad er deler av området blitt benyttet til midlertidig deponi. Dette har vært et tiltak som har hatt en positiv effekt på stabiliteten. Deponiet er nå fjernet, men tiltakene fra Nykirke kryssningsspor anses å ha gitt en liten forbedring og det legges til grunn faregrad 1, dvs. -3 poeng.

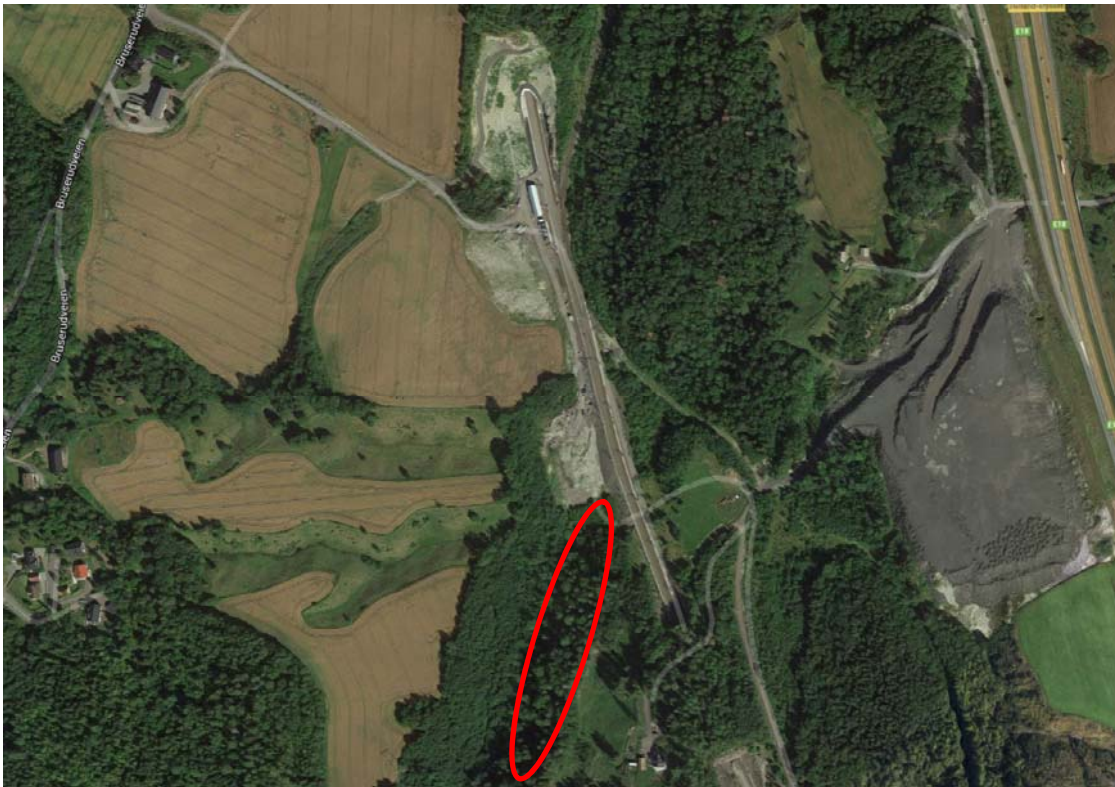
Totalsummen for faregrad blir på 16 poeng som gir faregrad 1 for området, dvs. lav faregrad.

Krav til beregningsmessig sikkerhet i analysene blir derfor $\geq 1,4$. Dersom beregningsmessig sikkerhet er lavere enn 1,4 stilles det krav til tiltak som gir en prosentvis forbedring av materialkoeffisienten i henhold til Figur 7.

6.2 Løsne- og utløpsområde

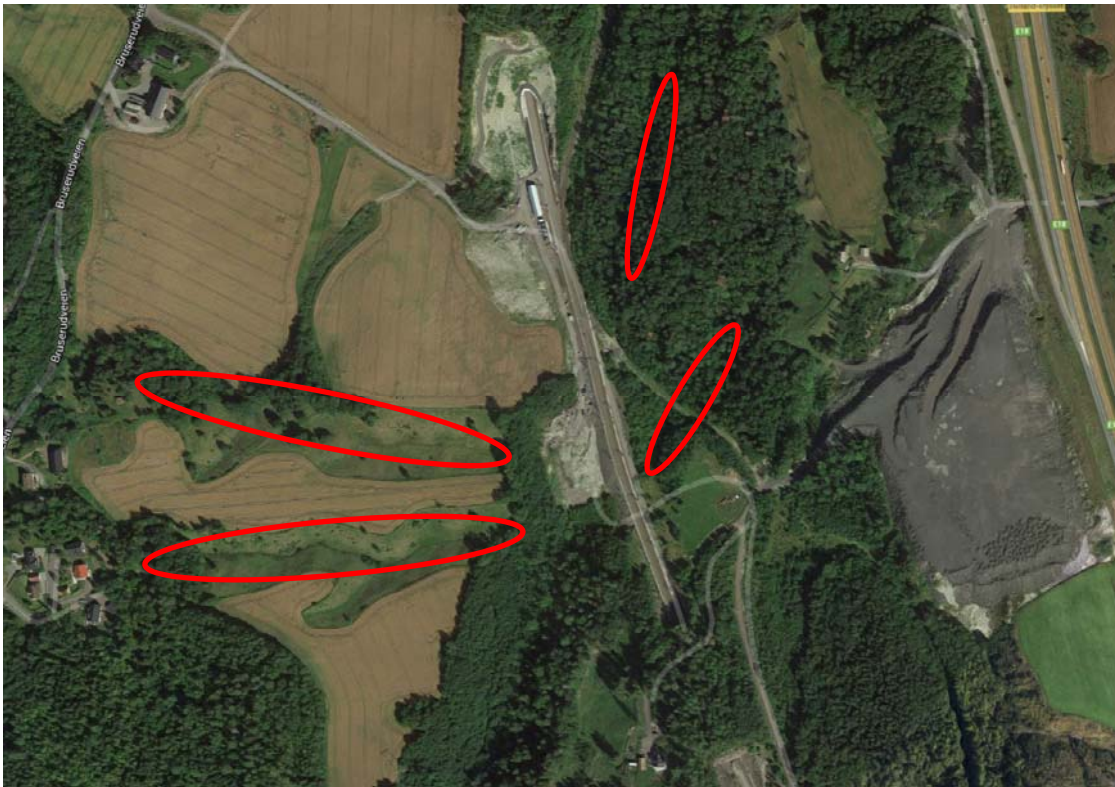
Løsneområdet vil av topografiske årsaker være i bunn av dalen fordi kvikkleira ligger relativt dypt i dalbunnen og berget ligger høyt i nord, vest og øst, se Figur 9.

Der Tangenbekken ligger åpen vil bekken være mulig løsneområde dersom den eroderer massene i bunnen av skråningen. Det er lite tegn på denne type erosjon i bekken og bunn bekk ligger ca. 8-10 m over nivå for kvikkleira. Det vurderes som lite sannsynlig at erosjon vil initiere et skred i sprøbruddmaterialet.



Figur 9. Mulig løsneområde (kilde: google.com)

Utløpsområdet for eventuelle skred vil være mot ravinene øst og i vest, se Figur 10. Bergflaten danner en naturlig hindring mot alle ravinene og det er derfor lite sannsynlig at et skred vil bre seg i stort omfang. Dersom det går et skred i dette området vil det mest sannsynlig være et rotasjonsskred som fyller opp dalbunnen med skredmasser. Det er lite sannsynlig at et skred vil forårsake ødeleggelser på togsporet da en oppfylling av masser i dalbunnen vil føre til en forbedret stabilitet for sporområdet.



Figur 10. Raviner som mulige utløpsområder (kilde: google.com)

6.3 Erosjon

Tangenbekken ligger i dalbunnen i det aktuelle området og erosjon langs dalbunnen her kan ha negativ innvirkning på stabiliteten. Det er utført en befaring av Tangenbekken og den ligger åpen fram til motfyllingen som ble etablert ved byggingen av Nykirke krysningsspor. Videre går bekken i rør gjennom fyllingen, noe som hindrer erosjon.

Bekkebunnen består av store steiner og vannføringen var lav ved befaring i mai 2016, se Figur 11 og Figur 12.



Figur 11. Tangenbekken sett mot nord.

Det er ingen indikasjoner på at det foregår utbredt erosjon. Mellom bunnen av Tangenbekken og kvikkleiren er det ca. 8-10 m med antatt tørrskorpeleire/leire. Bredden på bekkefaret gir en indikasjon på at det er høyere vannføring avhengig av årstider og nedbør. Videre er det registrert berg i dagen på vestsiden av bekken, se Figur 12, og

Figur 5 er oppdatert med denne observasjonen. På østsiden er det på det laveste påtruffet berg ved kote +66 på toppen av skråningen.



Figur 12. Tangenbekken sett mot sør.

6.4 Stabilitetsanalysene

Stabilitetsanalysene er utført med programvaren GeoSuite versjon 14.0.5.0. I henhold til /11/ skal det utføres analyse for dagens tilstand, dvs. drenert analyse. Dette er tilstanden før eventuelle hendelser som kan føre til en udrenert oppførsel. Det er også krav til kontrollere stabiliteten i en udrenert tilstand. Eksempler på hendelser som kan føre til en udrenert oppførsel er oppfylling, erosjon eller annen utgraving i skråning, samt ekstrem nedbør.

Det er utført både drenerte og udrenerte analyser av dagens terreng. Siden det i forbindelse med arbeidene på parsell Holmestrand – Nykirke ikke er gjort terrengendringer og heller ikke planlegges å gjøre noen terrengendringer i området så er det ikke gjort analyser av mulige inngrep i terreng som kan føre til udrenert oppførsel.

Skjærfastheten i kvikkleiren er redusert med 15% i stabilitetsberegningene. Det presiseres at stabilitetsanalyser i GeoSuite gir relativt konservative anslag i og med at det beregnes for en uendelig lang glideflate og i dette området blir alle profilene påvirket av 3D effekter med tanke på topografien og bergdybden. Det er vanskelig å regne seg fram til hvordan denne 3D effekten slår ut på sikkerhetsfaktoren.

Det er ikke gjort målinger av poretrykk i bunn av dalen, det er derfor gjort antagelser om et poreovertrykk som følge av at grunnvann strømmer ned fra høyereliggende terreng og mot bunnen av ravinen. Det er antatt at dette poreovertrykket er i størrelsesorden 30 kPa ved berg, som nærmere beskrevet i avsnitt 6.1.

Stabilitet av sporområdet er undersøkt og dokumentert i rapporter i forbindelse med prosjekteringen av Nykirke krysningsspor, /5/ og /6/.

Resultatene fra stabilitetsanalysene er presentert i vedlegg F.

6.4.1 Profil F1

Profil F1 er valgt for å analysere stabilitet mot ravine. Profilet ble valgt for å undersøke stabiliteten på østsiden av sporet. Berget i dette området gir en naturlig barriere for skred mot spor fra øst. Det er derfor ikke naturlig å beregne stabilitet av østsiden mot borpunkt V-NB-162 hvor det er registrert kvikkleire. Det er gjort en kontroll av stabiliteten på vestsiden av sporet.

Jordartsprofilet er valgt basert på grunnundersøkelser i /1/, /2/ og /3/. Fra terreng og ned til ca. 4 m dybde er det et tørrskorpelag, videre er det et ca. 5 m tykt lag med fast leire over et ca. 4 m tykt kvikkleirelag. Kvikkleirelaget starter på ca. kote +38.

I den drenerte analysen er det lagt inn hydrostatisk poretrykk fra ca. 4 m under terreng på toppen av skråningen og at det er poreovertrykk ved berg på 30 kPa.

Den drenerte analysen gir en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 2,66.

Sikkerhetsfaktoren i drenert tilstand er såpass høy at det vurderes å ikke være behov for ytterligere analyse av effekter av naturlige variasjoner i poretrykk, herunder eventuell ekstrem nedbør.

I den udrenerte analysen er skjærstyrkeprofilen fra kapittel 5.2.4 benyttet.

Den udrenerte analysen gir en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 1,93.

6.4.2 Profil F2

Profil F2 er valgt for å undersøke stabilitet mot jernbanen og mulig glideflate i kvikkleire.

Jordartsprofilen er tolket fra utførte grunnundersøkelser, /1/, /2/ og /3/. I vest, ved borpunkt 161, er det registrert tørrskorpe ca. 4 m dybde fra terreng, under tørrskorpen er det et ca. 5 m tykt lag med fast leire før faste masser påtreffes. I bunn av dalen er det et kvikkleirelag på ca. 14 m tykkelse på det meste. Siden berget ligger relativt grunt er det lagt inn et tynt morenelag rett mellom bergflaten og kvikkleiren for hindre at skjærflaten skjærer langs med bergoverflaten.

Grunnvannstand ligger ca. 4 m under terreng, som antas være en tilnærmet normal tilstand. For å vurdere stabiliteten i et normalt tilfelle er det i den drenerte analysen antatt hydrostatisk trykk fra ca. 4 m under terreng på toppen av skråningen. Nederst i bunn av skråningen antas det fortsatt grunnvannstand ved ca. 4 m dybde under terreng, men med poreovertrykk ved berg lik 30 kPa (i forhold til hydrostatisk trykkfordeling).

Beregningsmessig sikkerhetsfaktor i drenert analyse er 1,57 når glideflaten går ned i kvikkleiren og det antas normalvær.

NVE anbefaler at stabiliteten ved ekstrem nedbørsmengder der det oppstår et midlertidig poreovertrykk også undersøkes. Det er gjort en beregning for å se hva effekten av økt poreovertrykk vil gi i stabilitetsberegningene. I toppen av skråningen er det lagt inn poretrykksprofil fra ca. 2 m under terreng med et poretrykk som tilsvarer en stighøyde ved terreng. I bunnen av skråningen er det satt inn et poretrykksprofil fra 2 m dybde med et poretrykk som tilsvarer stighøyde ved terreng. I tillegg er det lagt til et poreovertrykk på 30 kPa ved berg.

Beregningsmessig sikkerhetsfaktor i drenert analyse for dette tilfellet blir 1,49.

I den udrenerte analysen er skjærstyrkeprofilene fra CPTU i vedlegg D og fra kapittel 5.2.4 benyttet.

Beregningsmessig sikkerhet mot utglidning i den udrenerte analysen er 1,79.

6.4.3 Profil F3

Profil F3 er valgt for å undersøke stabilitet mot jernbanen og mulig glideflate i kvikkleire. Profilet ligger parallelt med profil F2 og det er derfor benyttet samme jordartsprofil som i F2, med mindre lokale justeringer.

Det er benyttet tilsvarende poretrykksprofiler som for F2, dvs. hydrostatisk poretrykk på toppen av skråningen fra ca. 4 m dybde fra terreng. I bunnen av skråningen er det antatt grunnvannstand ved ca. 2 m under terreng og et poreovertrykk ved berg på ca. 30 kPa.

Den drenerte analysen gir en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 1,94.

Sikkerhetsfaktoren i drenert tilstand er såpass høy at det vurderes å ikke være behov for ytterligere analyse av effekter av naturlige variasjoner i poretrykk, herunder eventuell ekstrem nedbør.

I den udrenerte analysen er skjærstyrkeprofilene fra CPTU i vedlegg D og fra kapittel 5.2.4 benyttet.

Den udrenerte analysen gir en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 1,41.

Med 3D effektene som er beskrevet ovenfor vil det være naturlig å anta at sikkerhetsfaktoren i stabilitetsanalysene er konservativt beregnet.

6.4.4 Profil F4

Profil F4 er valgt for å undersøke stabilitet mot ravinen.

Jordartsprofilet er tolket fra utførte grunnundersøkelser, /1/, /2/ og /3/. Fra terreng er det et ca. 4 m tykt tørrskorpelag, under dette er det et ca. 5 m lag med fast leire. Videre er det kvikkleire fra ca. kote +38, laget har en tykkelse på ca. 14 m på det tykkeste. Som for profil F2 og F3 er det lagt inn et tynt morenelag mellom berget og kvikkleiren for å hindre at skjærflaten skjærer langs med bergoverflaten.

I den drenerte analysen er det lagt inn hydrostatisk poretrykk i toppen av skråningen fra ca. underkant tørrskorpelag. I bunnen av skråningen er det antatt grunnvannstand ved underkant tørrskorpelag, men med et poreovertrykk på 30 kPa ved berg.

Den drenerte analysen gir en beregningsmessige sikkerhetsfaktor på 2,56.

Sikkerhetsfaktoren i drenert tilstand er såpass høy at det vurderes å ikke være behov for ytterligere analyse av effekter av naturlige variasjoner i poretrykk, herunder eventuell ekstrem nedbør.

Den udrenerte analysen gir en beregningsmessige sikkerhetsfaktor på 2,33.

7 Vurdering og konklusjon

I denne vurderingen er det kun gjort vurdering av om terrenget rundt togspor tilfredsstiller krav til beregningsmessig sikkerhet mot utglidning. Det er kun undersøkt utglidninger som enten direkte eller indirekte kan påvirke togtrafikken og sporområdet. Med direkte påvirkning menes utglidninger som kan forårsake skade på sporområdet, personer og/eller maskiner/utstyr som oppholder seg der. Med indirekte påvirkning menes utglidninger som kan føre til at togtrafikk må stanses for å undersøke om raset har ført til lavere stabilitet av selve togsporet.

Alle stabilitetsanalysene tilfredsstiller krav til beregningsmessig sikkerhet mot utglidning og det er derfor vurdert å ikke være behov for stabiliserende tiltak for dagens terreng.

I reguleringsplanen for området anbefales det likevel å presisere at dette er et område med kvikkleire og at et hvert inngrep må vurderes mot krav i NVE's kvikkleireveileder, /11/.

8 Referanser

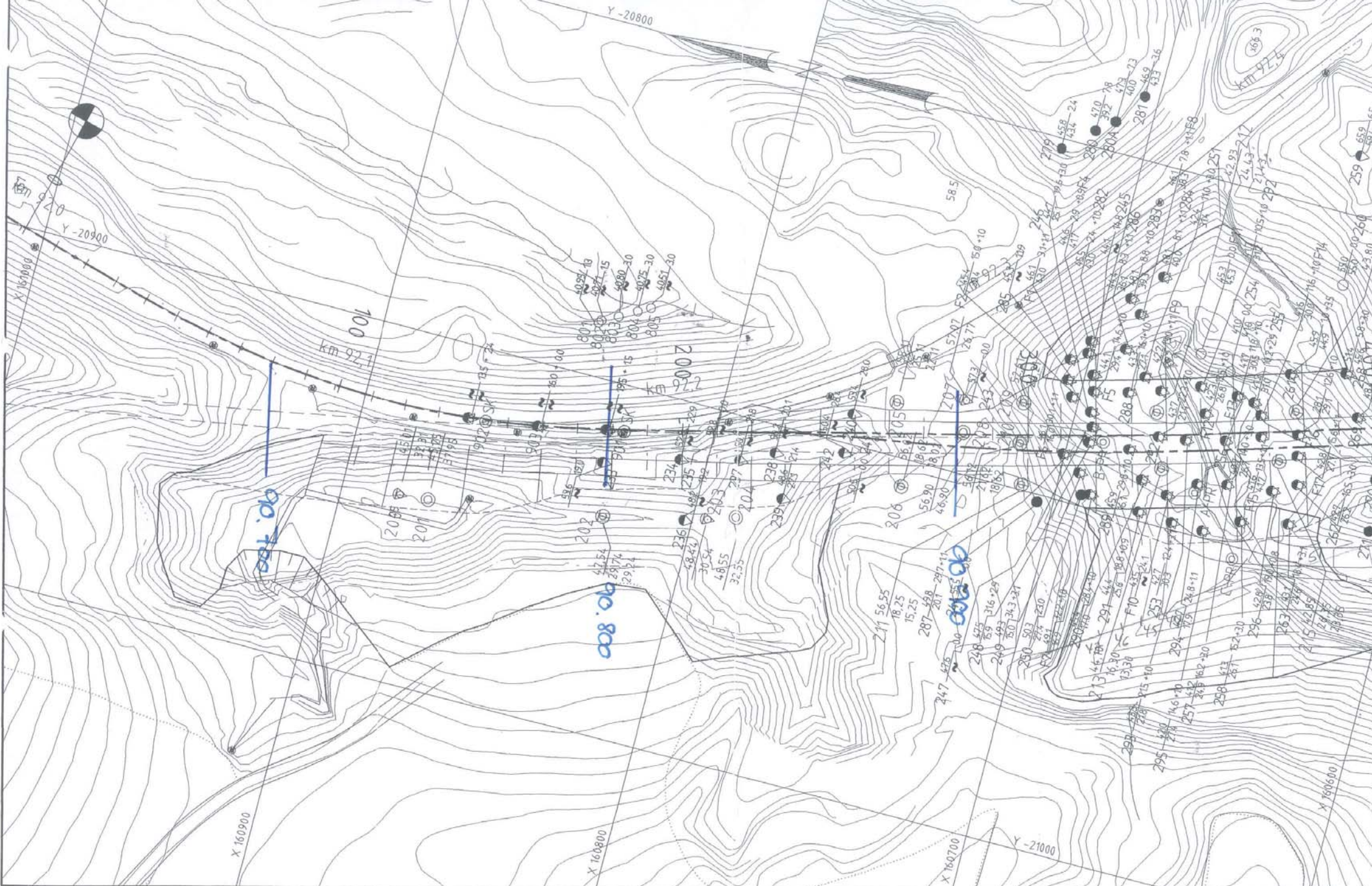
- /1/ Byggeplan 5.3 Holmestrand-Nykirke. Entrepise UHN-07 Snekkestad. Geoteknisk datarapport. Dokument nr. UVB-53-A-17102. Revisjon 00B. Datert 2910-11-22.
- /2/ Vestfoldbanen, parsell 5.1, Nykirke kryssingsspor. Sammenstilling av grunnundersøkelser. Rapport fra Grøner AS, datert 20 desember 1999.
- /3/ Vestfoldbanen, Holm – Holmestrand – Nykirke. Datarapport grunnundersøkelser. Dokument nr. UVB-50-V-21202, revisjon 000, datert 24 april 2008.
- /4/ Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Re kommune. NGI rapport 20001008-57. Datert 1. juni 2006.
- /5/ Vestfoldbanen, parsell 5.1 Nykirke krysningsspor. Fylling ved Tangen, profil 150-250. Teknisk notat-10, NGI, datert 5 oktober 2000.
- /6/ Vestfoldbanen, parsell 5.1 Nykirke krysningsspor. Vurdering av stabilitet ved Tangen, profil 160-220. Teknisk notat-10B, NGI, datert 21 august 2000.
- /7/ Reguleringsplan 5.3 Holmestrand-Nykirke. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser. Dokument nr. UVB-53-A-17113 datert 2016-04-29.
- /8/ JD 520 Underbygning. Prosjektering og bygging. Generelle tekniske krav.
- /9/ Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Re kommune. NGI rapport 20001008-57. Datert 1. juni 2006.
- /10/ Vestfoldbanen, parsell 5.1 Nykirke krysningsspor. Verifikasjon av grunnens styrke- og deformasjonsegenskaper. Teknisk notat-09, NGI, datert 26 juni 2000.
- /11/ Sikkerhet mot kvikkleireskred. NVE Veileder nr. 7 – 2014

Vedlegg A

BORPLANER OG RESULTATER FRA GRUNNUNDERSØKELSER

Innhold

UVB-53-A-17102 V-010	Borplan V-001 fra geoteknisk datarapport Resultater fra tidligere utførte grunnundersøkelser
Borpunkt 201-207	Prøveserier og sonderinger
Borpunkt 233-243	Sonderinger og vingebor
Borpunkt 801-805	Sonderinger
Borpunkt 901-905	Prøveserier og sonderinger
UVB-53-V-17201	Fegstad – borplan supplerende grunnundersøkelser
V-NB-160-163	Fegstad – dreietrykksonderinger og CPTU
V-NB-165-168	Fegstad – dreietrykksonderinger og CPTU
V-NB-172	Fegstad – dreietrykksonderinger og CPTU
V-NB-161	Poretrykksmåling, prøveserie, ødometer- og treaksialforsøk
V-NB-162	Prøveserie
V-NB-165	Poretrykksmåling, prøveserie, ødometer- og treaksialforsøk
V-NB-172	Prøveserie



TEGNFORKLARING

100 0.0	ENKEL SONDERING	100 25 · 20	FJELLKONTROLLBORING
100 0.0	DIRESONDERING	100 17.5 · 10	TOTALSONDERING
100 0.0	DIRETRYKKSSONDERING	100 SK	SKOVLBORING
100 +	VINGEBORING	100 P	PRØVESERIE
		100 25.1	TOTALSONDERING (NOVEMBER 1995)

G2 PRØVEGRUPP

HALV MÅLESTOKK

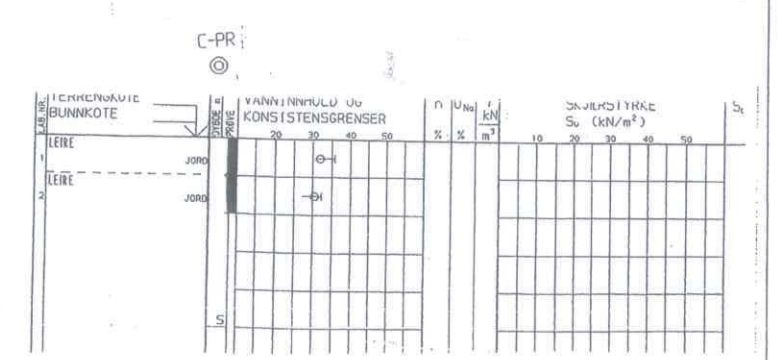
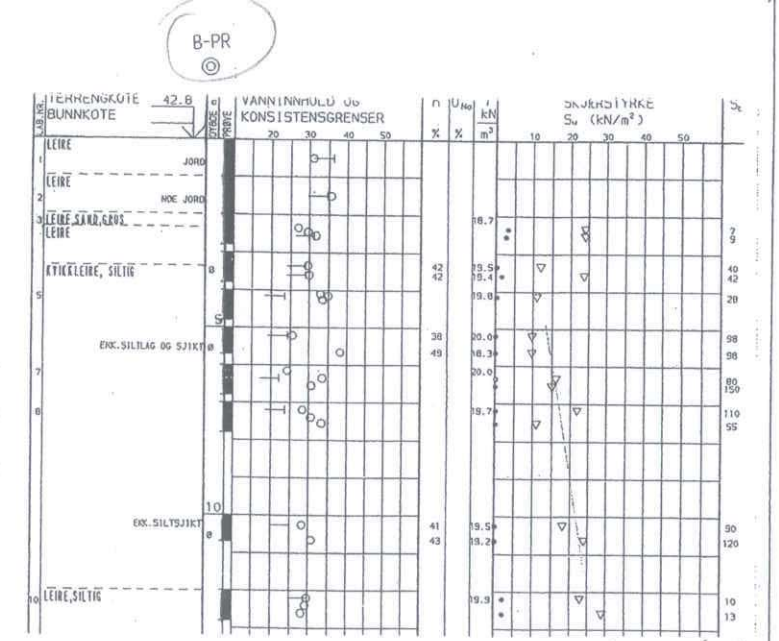
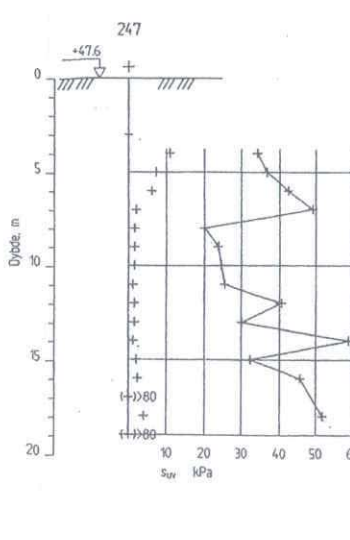
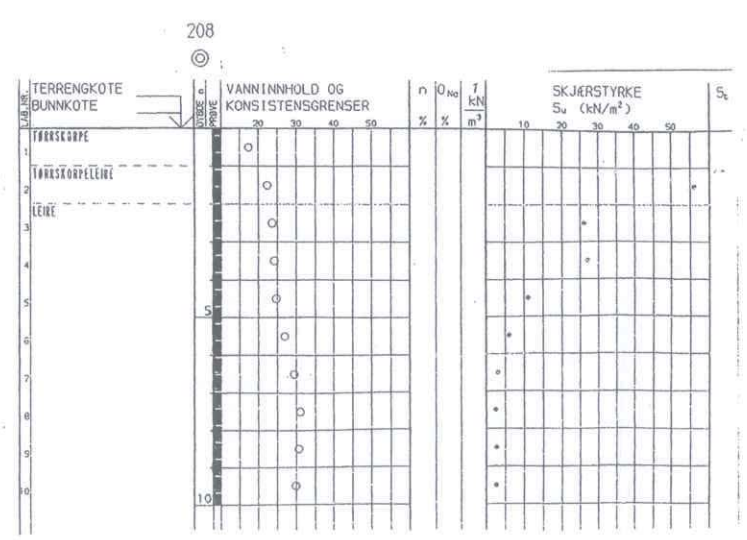
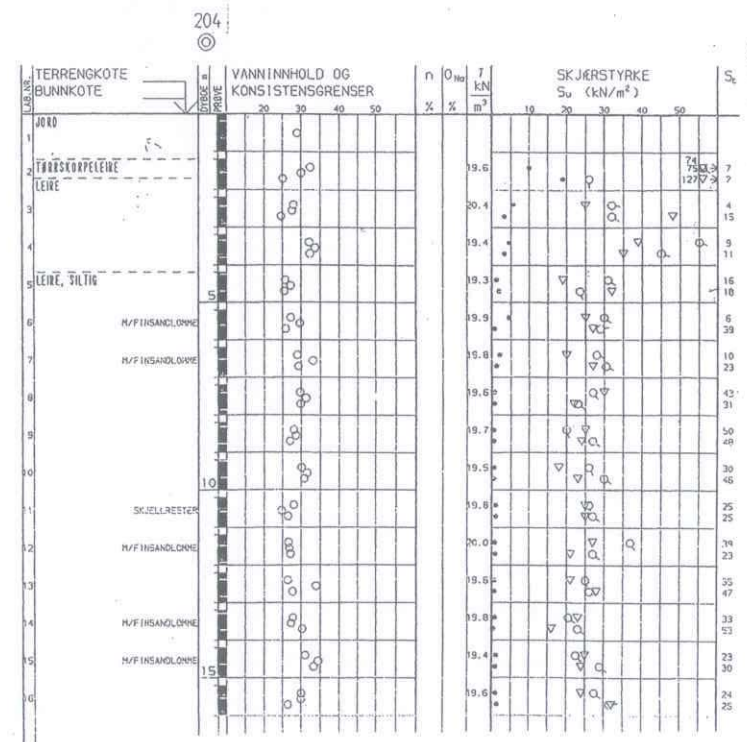
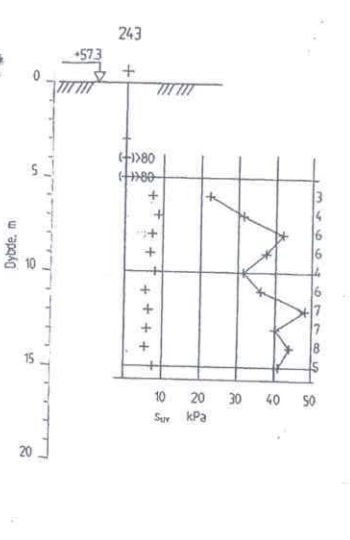
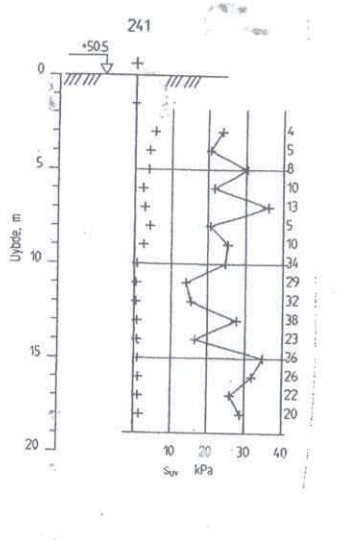
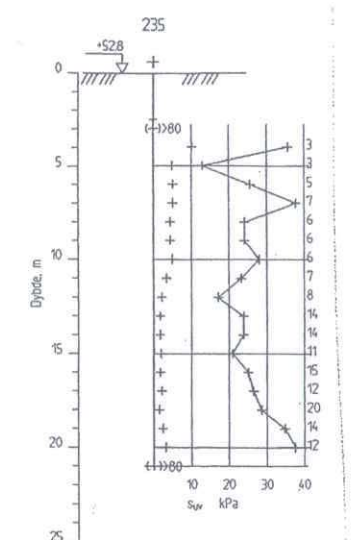
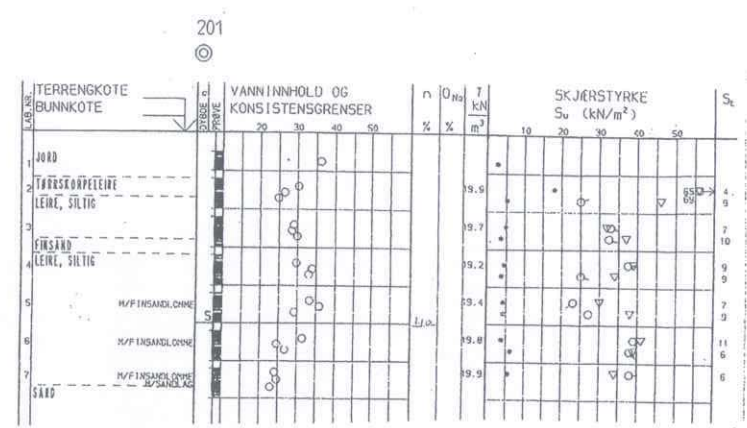
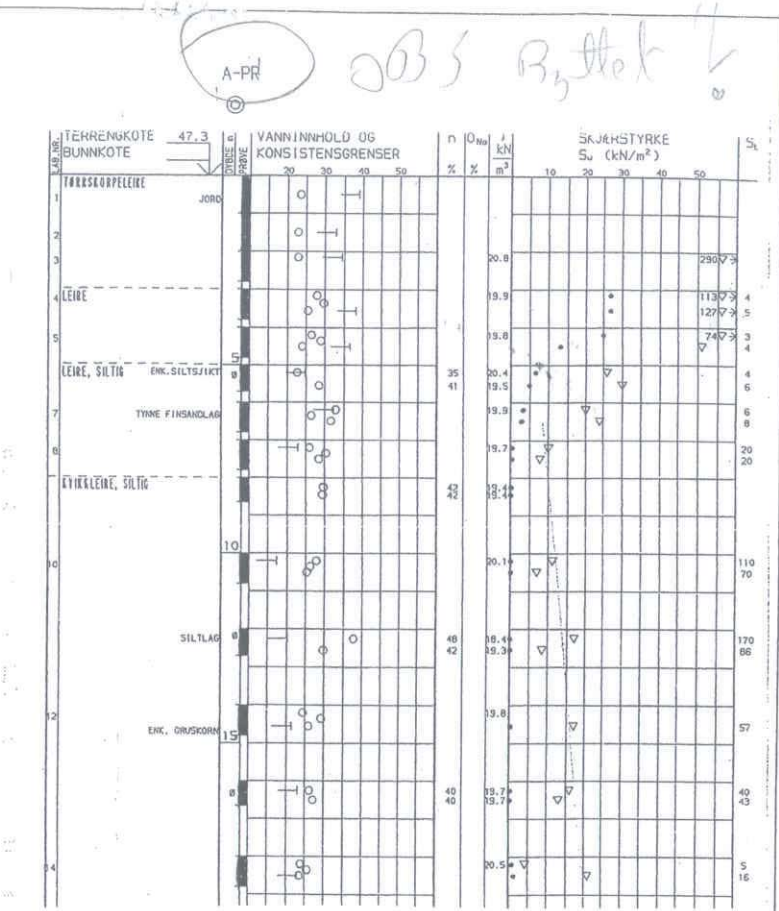
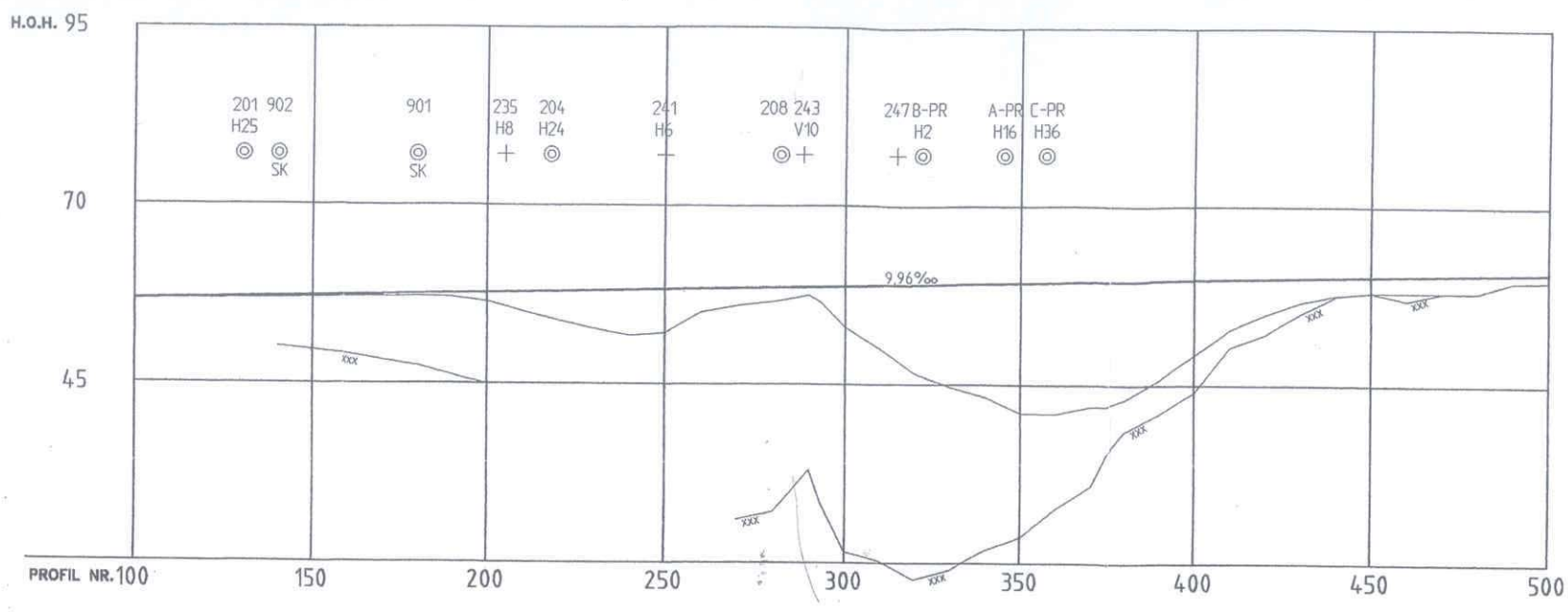
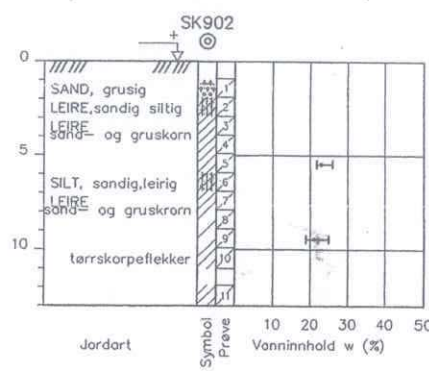
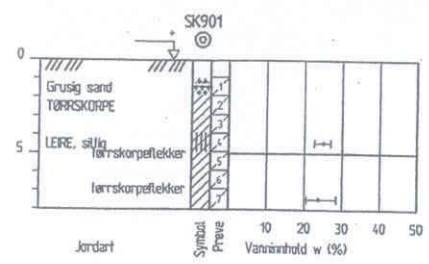
SAMMESTILLING AV GRUNNUNDERSØKELSER

SITUASJONSPLAN MED BORINGER
PROFIL 0 - 400

MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN
PARSELL: S1, NYKIRKE KRYSSINGSSPØR

Innebygdprosjekt Utbygging
Følgende av GRØNER

Planstokk 1500	Dato 17.12.99
Prosjekt nr. 118	Utarbeidet av 118
Skisse nr. 118	Godkjent av 118
Stasjon 118	Arbeid 118
Arbeid 118	Arbeid 118
Følgende av 118	Følgende av 118
Følgende av 118	Følgende av 118



TEGNFORKLARING

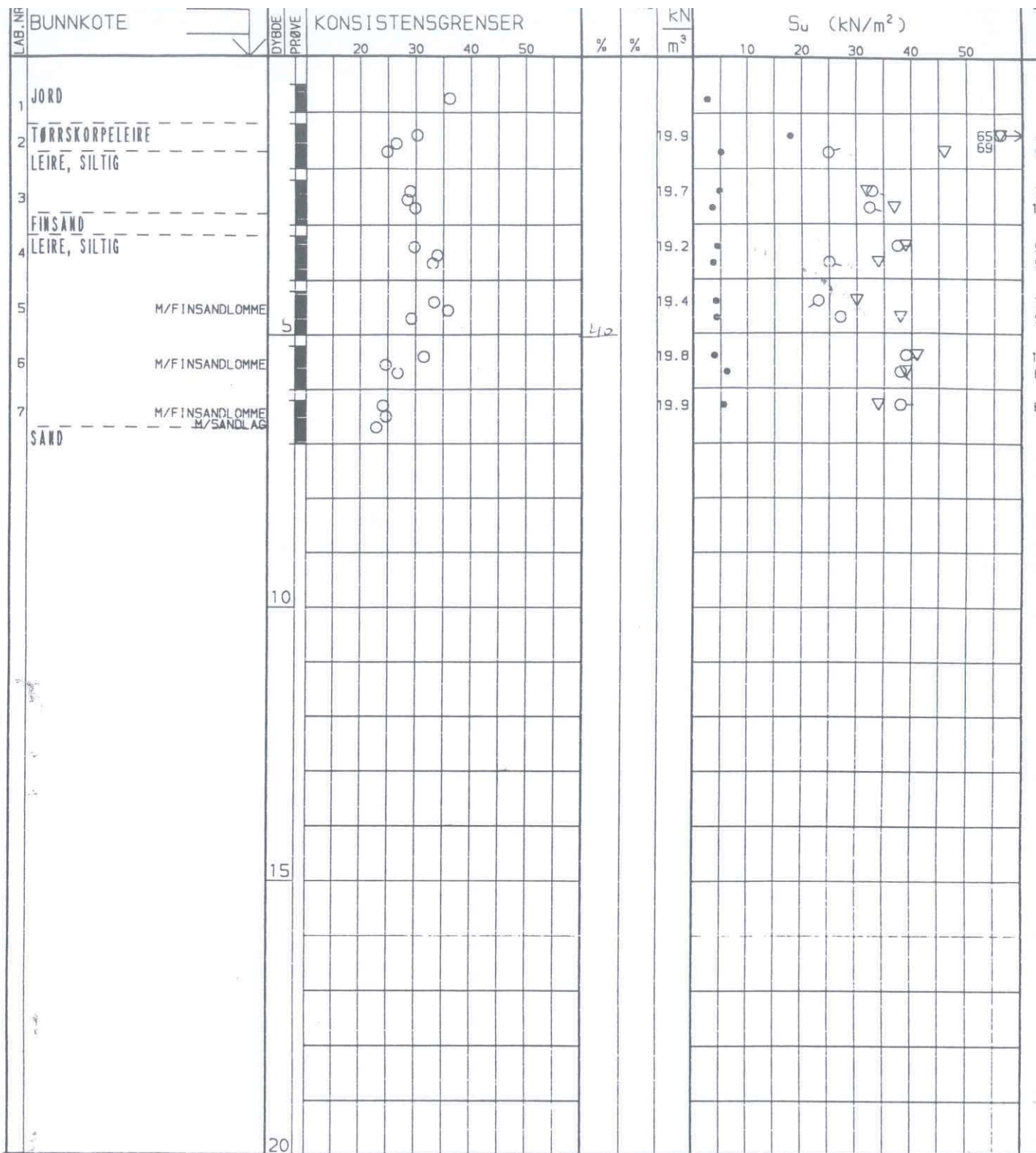
100 ○ 0.0/0.0	100 ⚙ 90.00/87.50	25 · 20	FJELLKONTROLLBORING
100 ● 0.0/0.0	100 ⚙ 81.50/64.00	17.5 · 10	TOTALSONDERING
100 ○ 0.0/0.0	100 ⊙ SK		SKOVLBORING
100 ⚙ 48.04/25.54	100 ⊙		PRØVESERIE
100 +	100 ⊕ 55.11/25.11/22.11		TOTALSONDERING (NOVEMBER 1995)
	62 □ 0.0/66.17		PRØVEGROP

SAMMENSTILLING AV GRUNNUNDERSØKELSER

Høstetokk	1:1000	1500
Dato	17.12.99	
Tegnet av	HLK	
Kontr. av	HLK	
Godkjent av	HLK	
Uttarbar	GRØNER	
Arkiv	F:\A12\Pr\247501\Ush\010-012.dwg	
Erstatning for		
Arkiv		
Tegning nr.	V-010	Rev.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av

MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN
PARSELL: 5.1, NYKIRKE KRYSSINGSSPOR
Jernbaneverket Utbygging



PR=PRØVESERIE
 PR=SKOVLEBORING
 PG=PRØVEGROP
 VB=VINGEBOR
 LAB.BOK KORT
 BORBOK

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
 — W_L FLYTEGRENSE
 — W_F FLYTEKONUSMETODE
 — W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
 ○ TRYKKFORSØK
 15-5 % DEFORMASJON VED BR.
 + VINGEBORING
 • OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 S_s SENSITIVITET

Ø=ØDOMETERFORSØK S=SEMENT-OG KALKSTABILISERING K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

NSB, BrS, PARSELL 5
 VESTFOLDBANEN

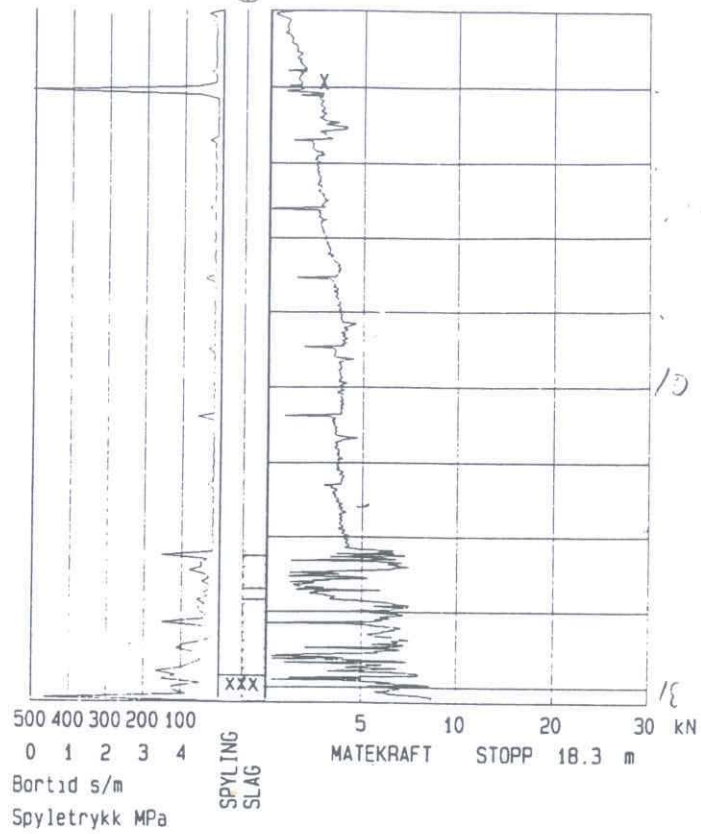
BORING NR. 201	TEGNET AKN	REV.
BORPLAN NR.	KONTR.	KONTR.
BORET DATO 211195	DATO 041295	DATO
TEGN NR. 10	REV.	SIDE 1 AV 1

A/S SEISMIKK

OPPDRAK NR.
1810

202

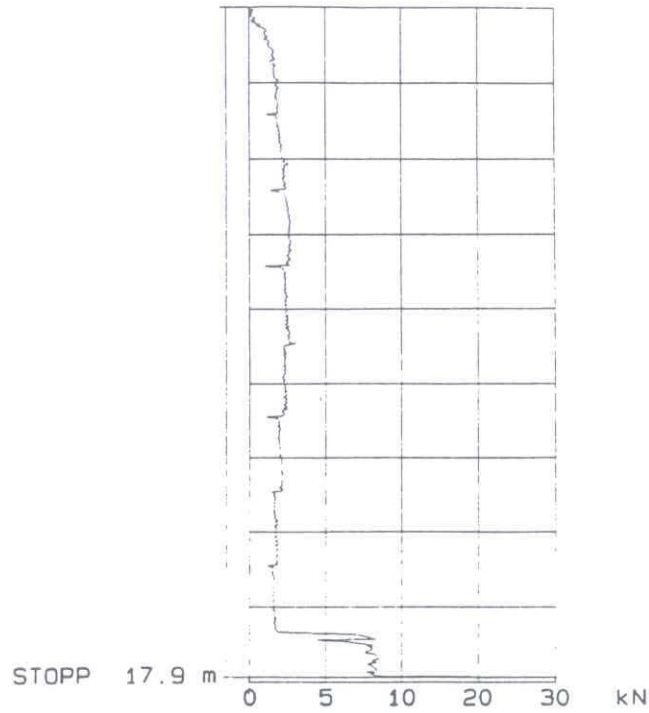
⊕ + 0



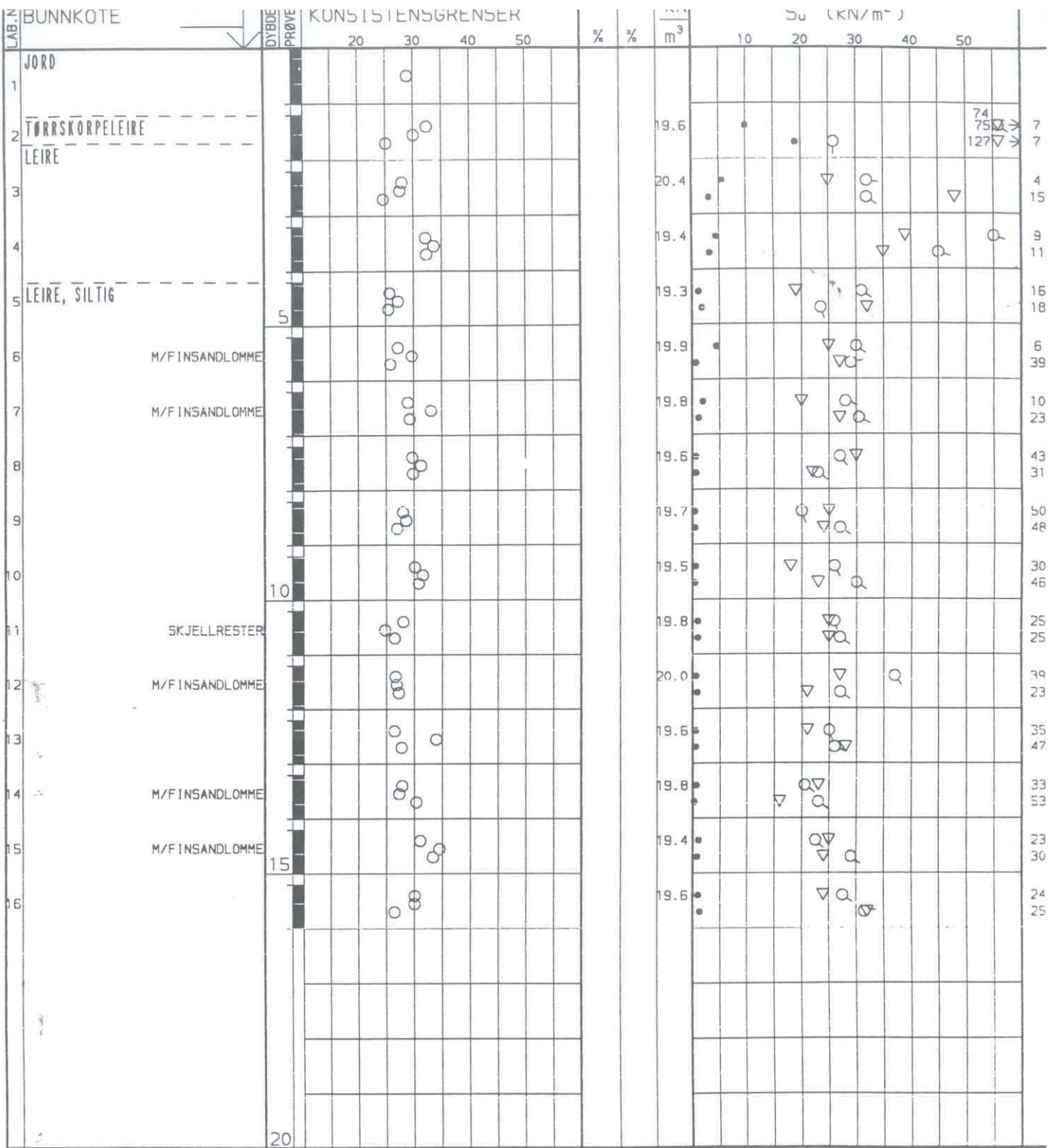
Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORREPUNKT NR: 202	Høyde + 0	
Oppdragsnamn NSB BrS Parsell 5		Dato 951122	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Fig
Firmanamn A.S. SEISMIKK		Fil : A: 202 .TOT	

203

DTR + 0



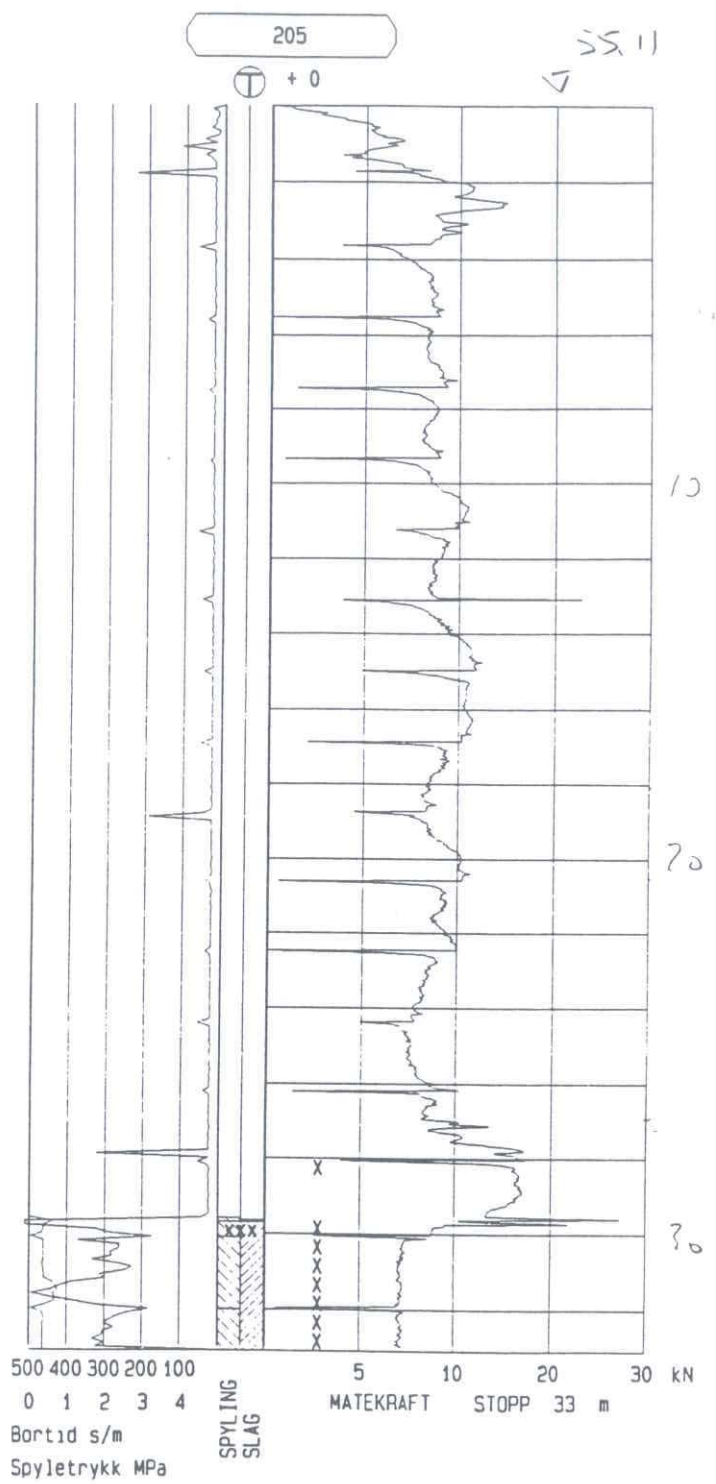
Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORREPUNKT NR: 203	Høyde + 0	
Oppdragsnamn NSB BrS Parsell 5		Dato 951122	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Fig
Firmanamn A.S. SEISMIKK		Fil : A: 203 .DTR	



PR=PRØVESERIE ○ NATURLIG VANNINNHOOLD n = PORØSITET ▽ KONUSFORSØK
 PR=SKOVLEBORING — W_L FLYTEGRENSE ○_{Na} = HUMUSINNHOOLD ○ TRYKKFORSØK
 PG=PRØVEGROP W_F FLYTEKONUSMETODE ○_{gl} = GLØDETAP 15-○-5 % DEFORMASJON VED BR.
 VB=VINGEBOR — W_p PLASTISITETSGRENSE γ = TYNGDETETHET + VINGEBORING
 LAB.BOK KORT • OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 BORBOK S_t SENSITIVITET

Ø=ØDOMETERFORSØK S=SEMENT-OG KALKSTABILISERING K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

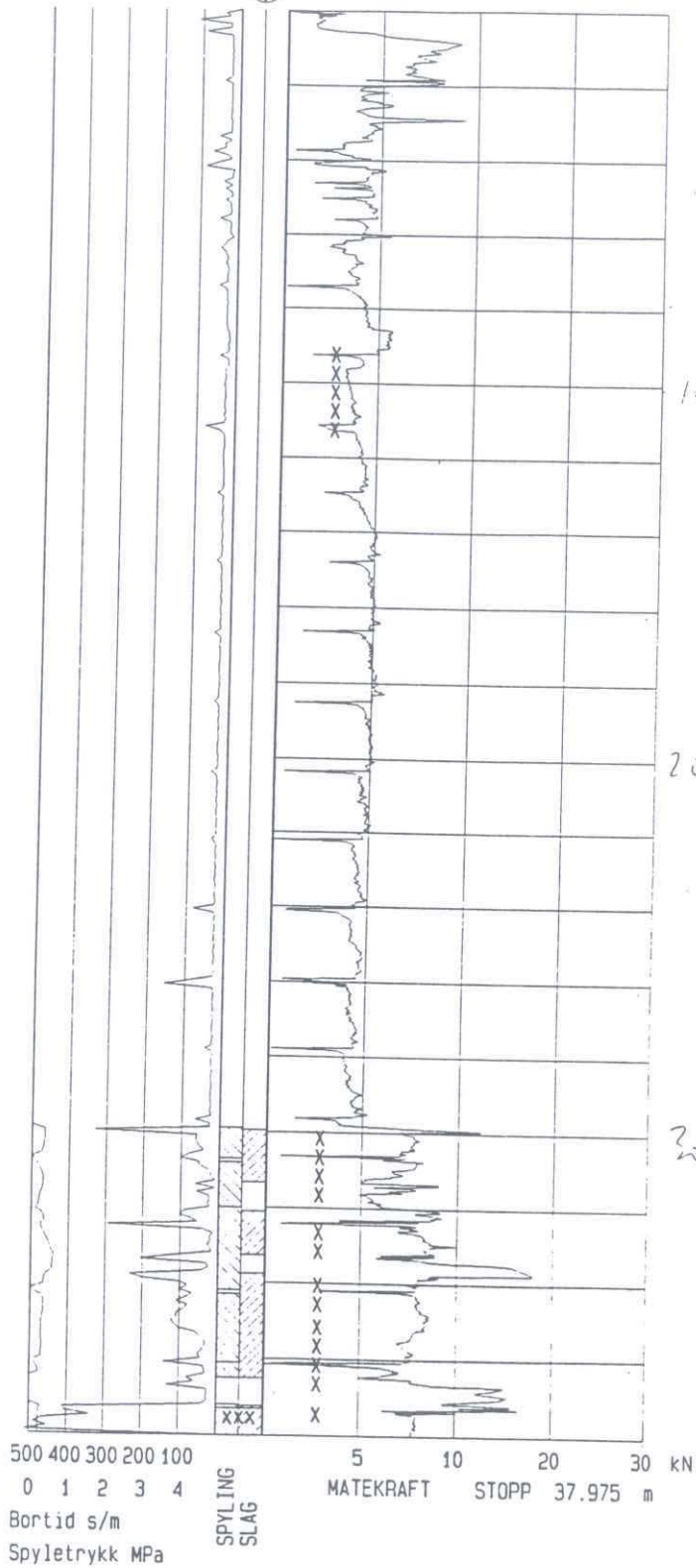
PRØVESERIE	BORING NR.	TEGNET	REV.
	204	AKN	
	BORPLAN NR.	KONTR.	KONTR.
NSB, BrS, PARSELL 5 VESTFOLDBANEN	BORET DATO	DATO	DATO
	201195	041295	
A/S SEISMIKK	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.
	1810	11	SIDE
			1 AV 1



Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORREPUNKT NR: 205	Høyde + 0	
Oppdragsnavn NSB BrS Parsell 5		Dato 951124	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Fig
Firmanavn A.S. SEISMIKK		Fil : A: 205 .TOT	

206

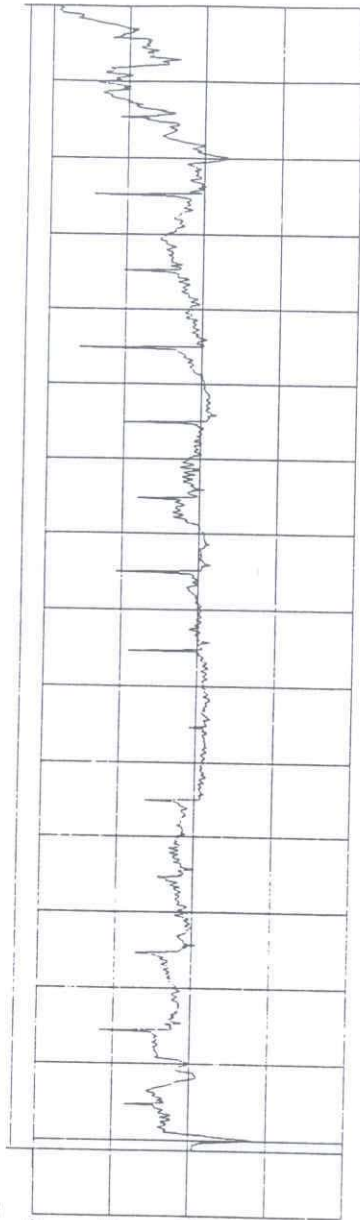
⊕ + 0



Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORREPUNKT NR: 206	Høyde + 0	
Oppdragsnamn NSB BrS Parsell 5		Dato 951124	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Fig
Firma A.S. SEISMIKK		Fil : A: 206 .TOT	

207

DTR + 0

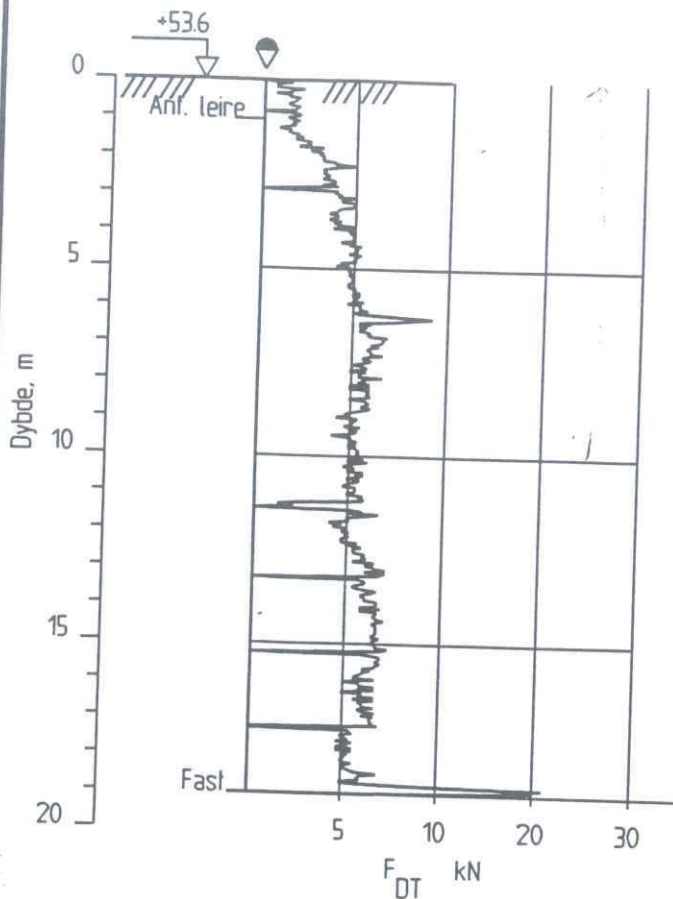



STOPP 30.3 m

0 5 10 20 30 kN

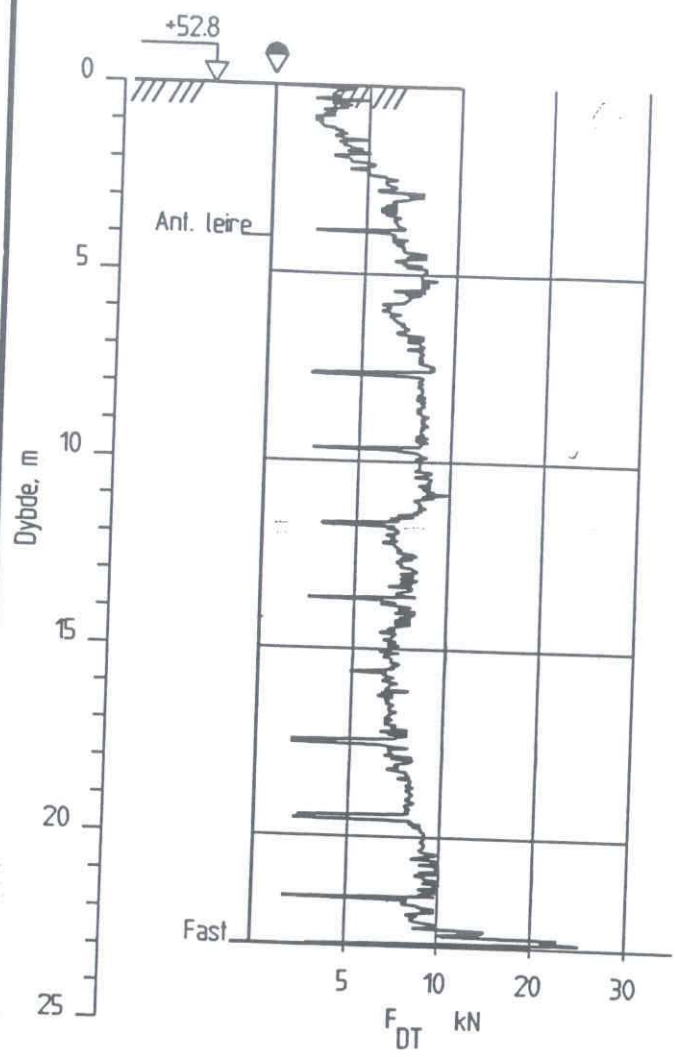
Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORREPUNKT NR: 207	Høyde + 0	
Oppdragsnavn NSB BrS Parsell 5		Dato 951123	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Fig
Utøyrman A.S. SEISMIKK		Fil : A: 207 .DTR	

233



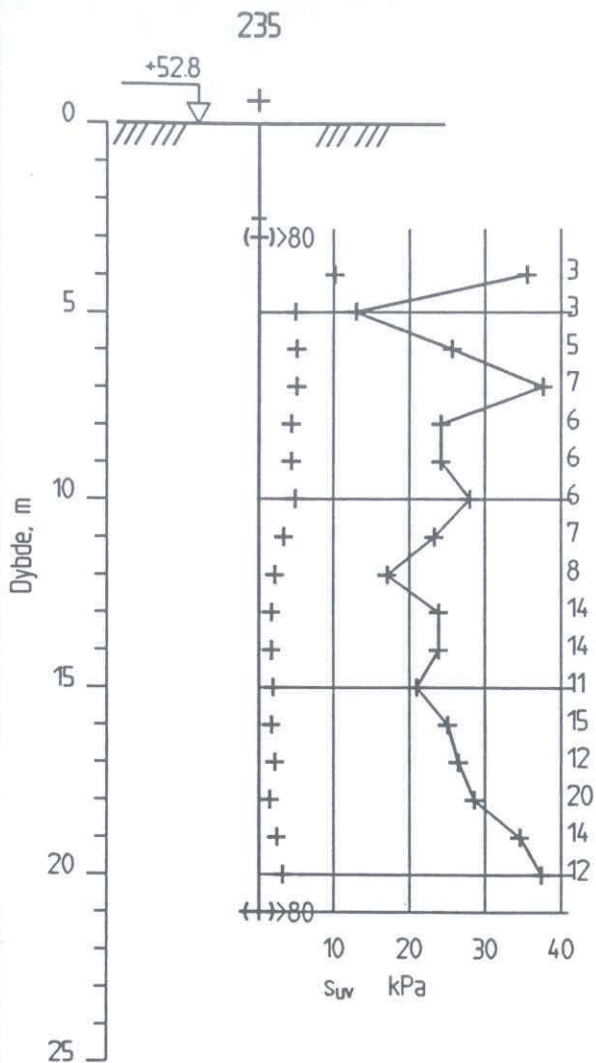
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HÖH	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 233		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4494. 233		Rev.


234

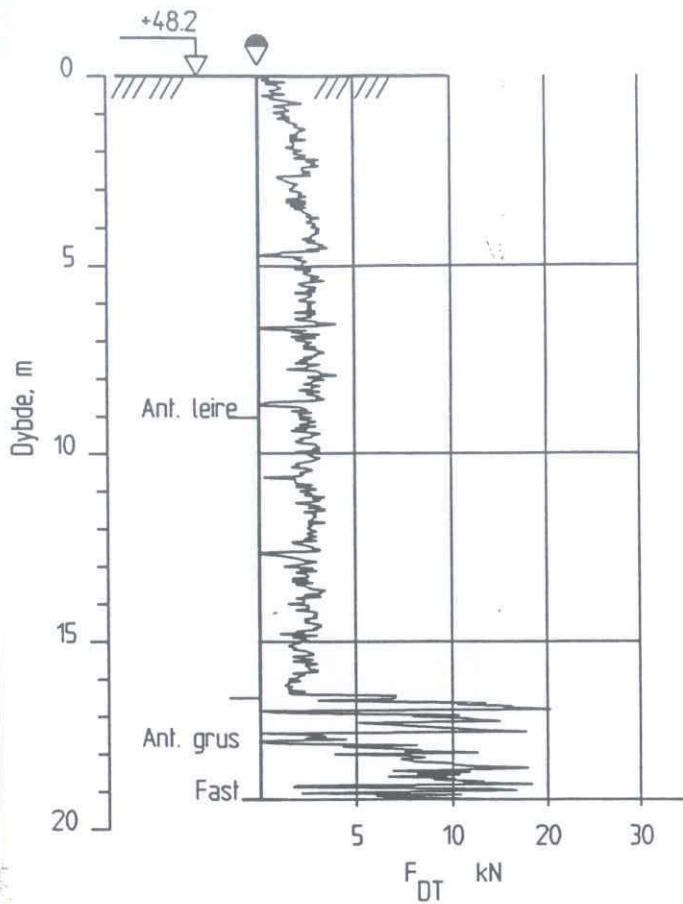



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 234 Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HØH	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4494. 234		Rev.



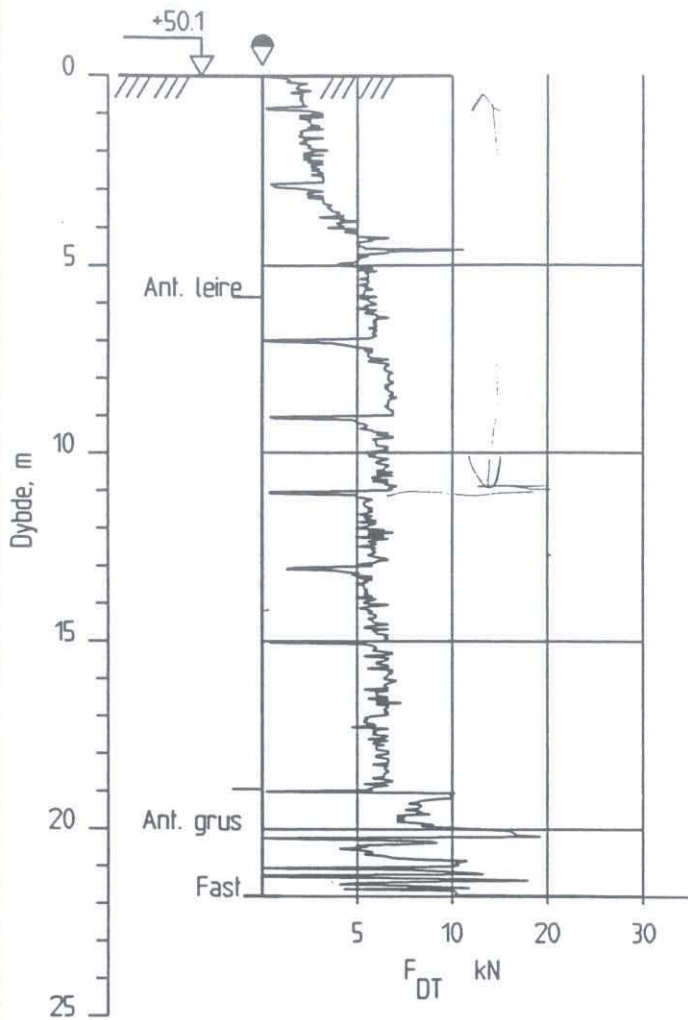


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN VINGEBORING, BORPUNKT NR. 235		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	H&H	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten 		Tegning nr.	Gk4494. 235		Rev.



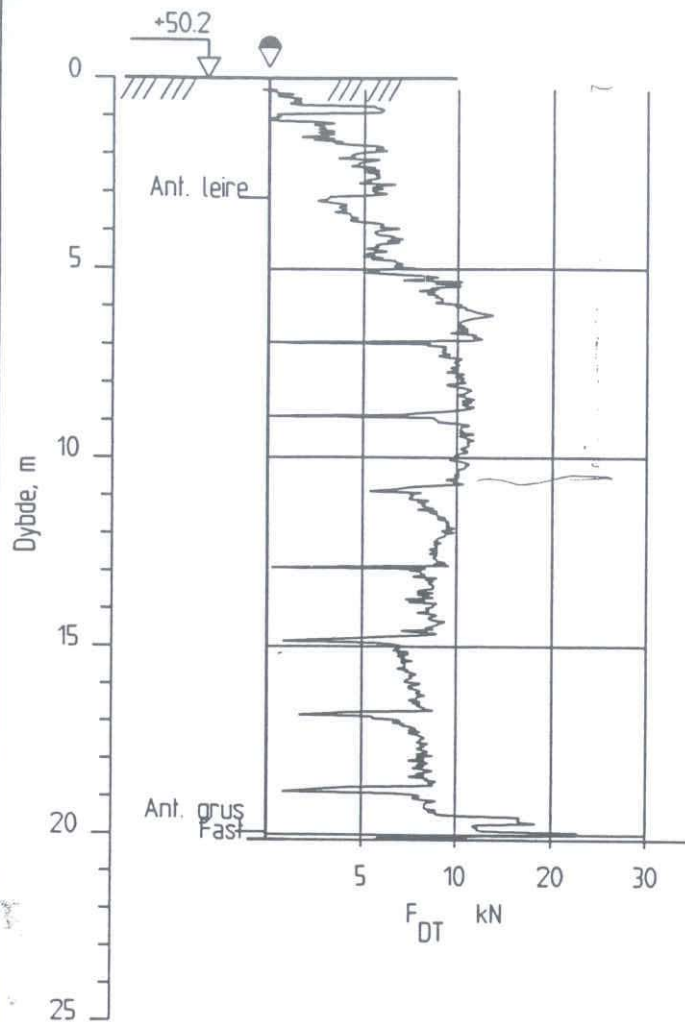
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HåH	
Saksbeh.	KIT				
Godkjent	[Signature]				
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSØNDERING, BORPUNKT NR. 236		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4494. 236		Rev.
					


237

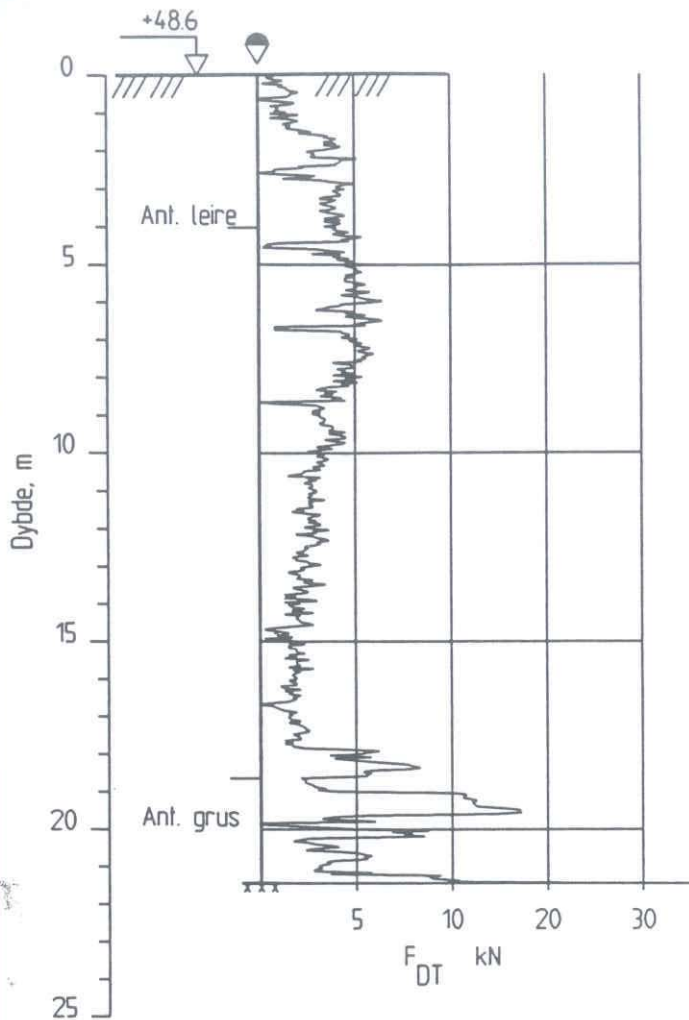



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 237 Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	H&H	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4494. 237		Rev.

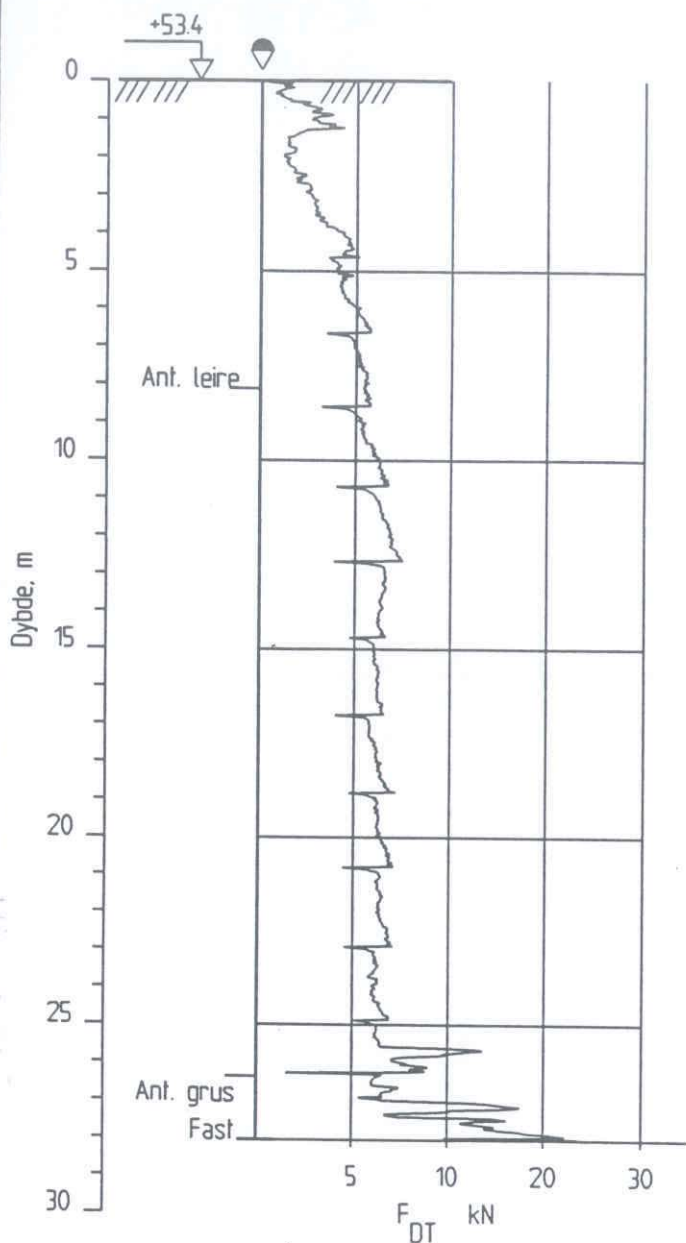





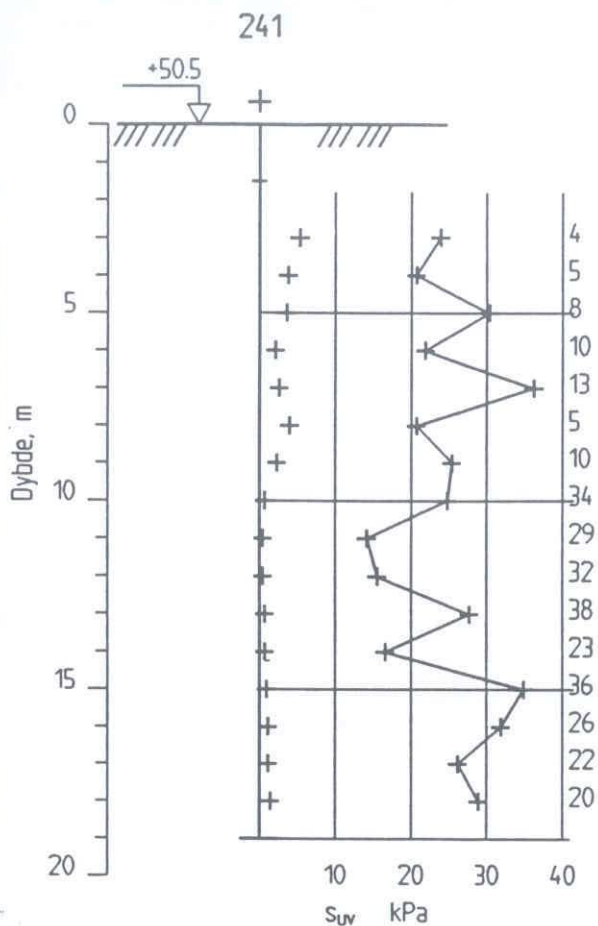
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 238		Målestokk	Dato	07.11.1995	
		1:200	Tegnet	HØH	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten 		Tegning nr.	Gk4494. 238		Rev



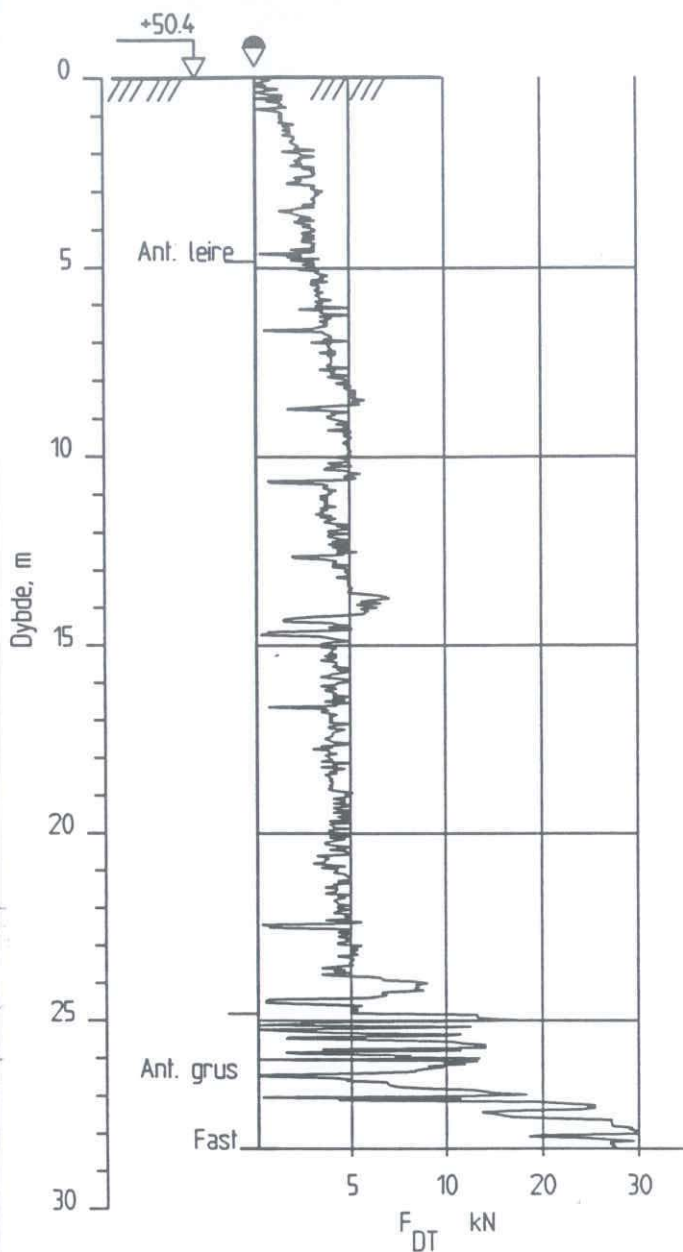
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREITRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 239		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	H&H	
			Saksbeh.	KJT	
			Godkjent	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\gearkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten 		Tegning nr.	Gk4494. 239		Rev.




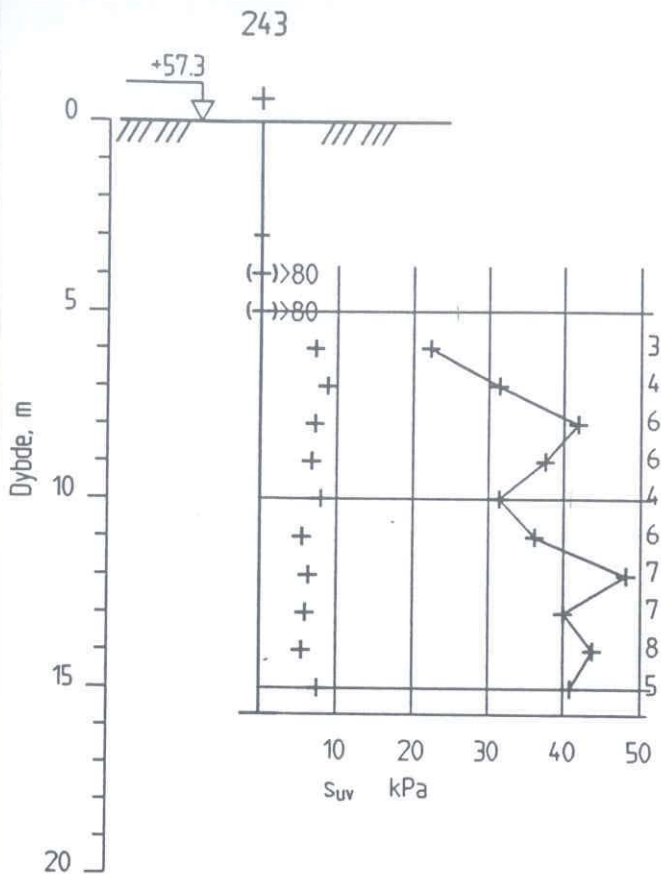
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HØH	
Saksbeh.	KJT				
Godkjent	KJT				
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD		Arkiv bet.	j:\gearkiv\nykirke\		
GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 240		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4494. 240		Rev.
					



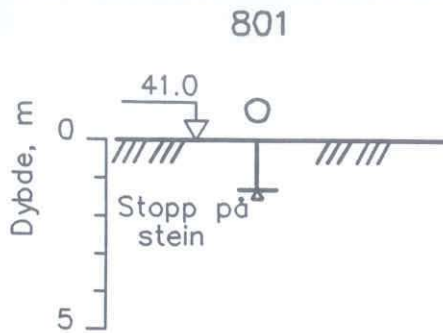
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HÖH	
Saksbeh.	KJT				
Godkjent	[Signature]				
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN VINGEBORING, BORPUNKT NR. 241		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	GK4494. 241		Rev.



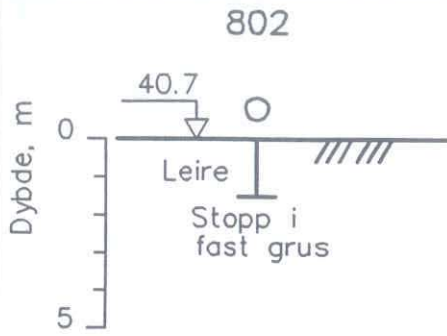
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HØH	
Saksbeh.	KJT				
Godkjent	HØH				
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN DREIETRYKKSONDERING, BORPUNKT NR. 242		Erstatn.for			
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4494. 242		Rev.
					



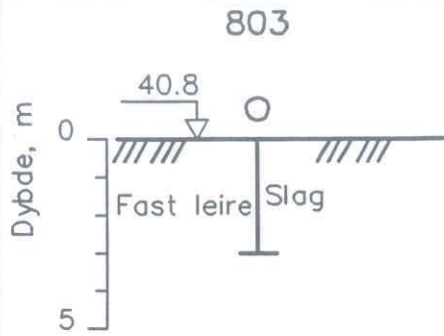
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
JERNBANEVERKET UTBYGGING MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN PARSELL 5.1 TANGEN - BOLLERUD GRUNNUNDERSØKELSER FOR BYGGEPLAN VINGEBORING, BOPUNKT NR. 243 Jernbaneverket Ingeniørtjenesten		Målestokk	Dato	07.11.1996	
		1:200	Tegnet	HØH	
			Saksbeh.	[Signature]	
		Arkiv bet.	j:\geoarkiv\nykirke\		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4494. 243		Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL_SONDERING.BORPUNKT_801	Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	FAK	
			Godkjent av	SJK	
		Utarb. av: BanePartner			
	TITTEL VESTFOLDBANEN NYKIRKE	Arkiv bet. R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
		Erstatn. foø			
	 Jernbaneverket Utbygging	Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4494.801			

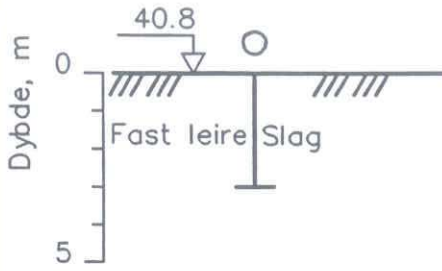


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL_SONDERING.BORPUNKT_802		Målestakk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	<i>[Signature]</i>	
			Godkjent av	<i>[Signature]</i>	
TITTEL		Utarb. av			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		BanePartner			
 Jernbaneverket Utbygging		Arkiv bet. R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\		Erstatn. foE	
		Dokument- og tegningsnr. GK4494.802			Rev.

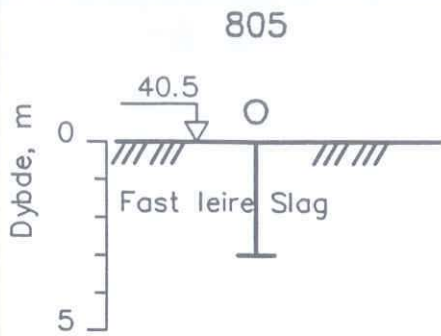


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL_SONDERING.BORPUNKT_803		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	KARU	
			Godkjent av	Baf	
Tittel		Utarb. av: BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bet. R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
		Erstatn. foE			
 Jernbaneverket Utbygging		Dokument- og tegningsnr. GK4494.803			Rev.

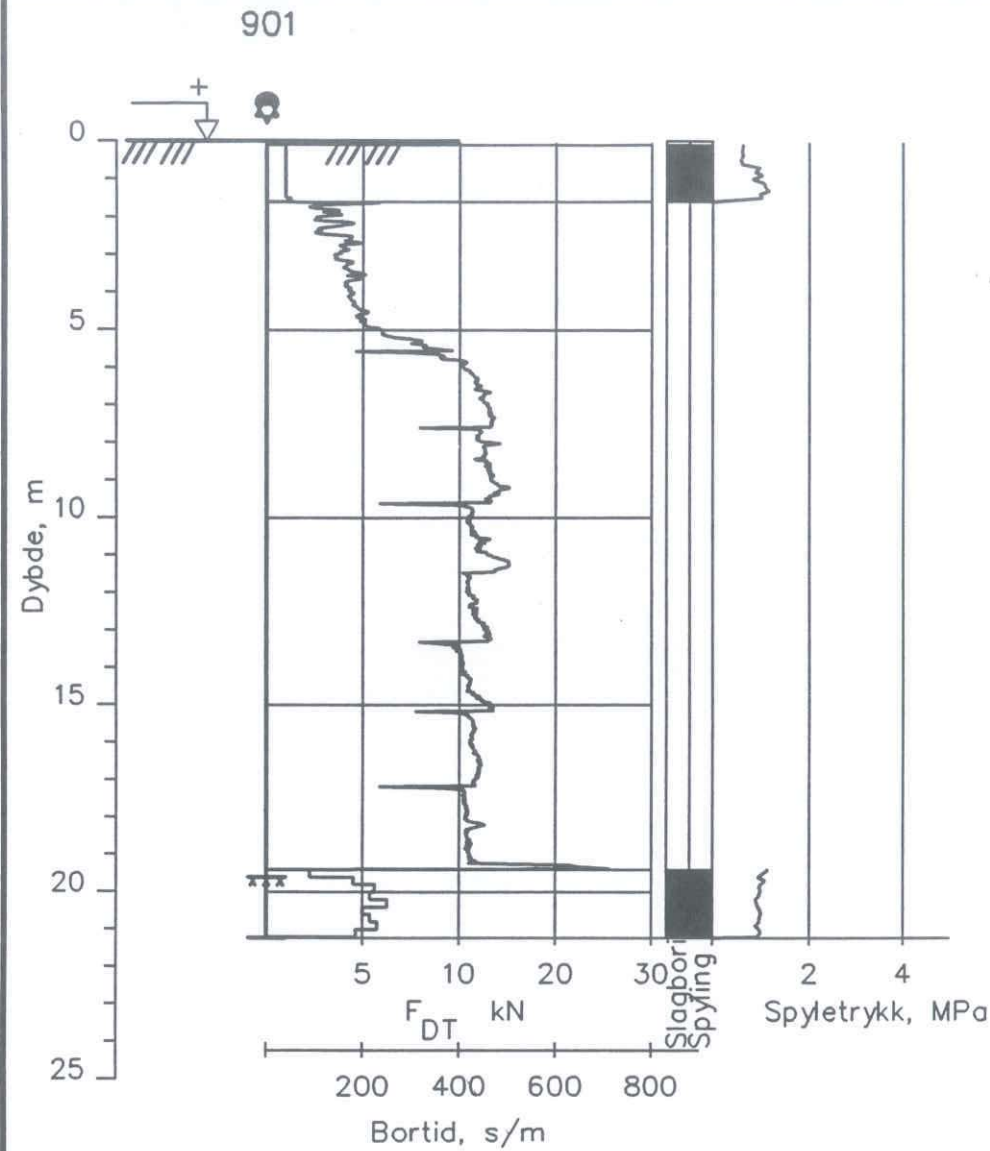
804



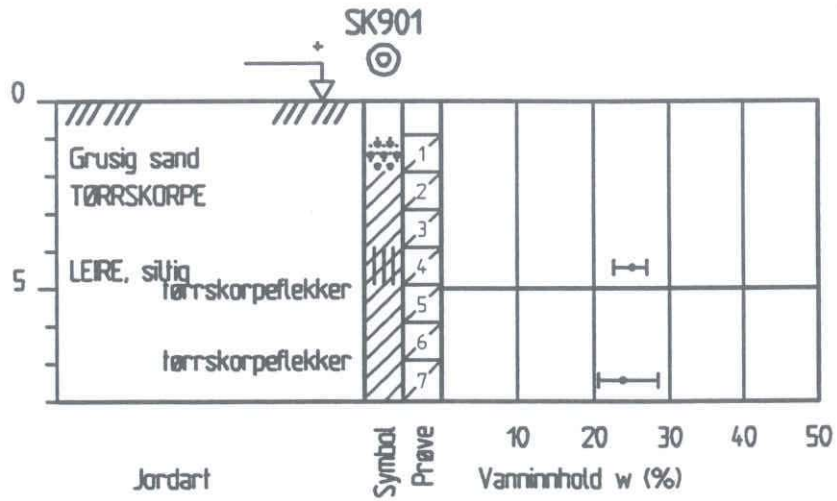
Rev.		Revisjonen gjelder		Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL_SONDERING.BORPUNKT_804				Målestokk	Dato	01.12.99	
				1: 200	Tegnet av	KJT	
					Kontr. av	KAKO	
					Godkjent av	Bed	
TITTEL				Utarb. av: BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE				Arkiv bet. R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
				Erstatn. foE			
 Jernbaneverket Utbygging		Dokument- og tegningsnr.			Rev.		
		GK4494.804					



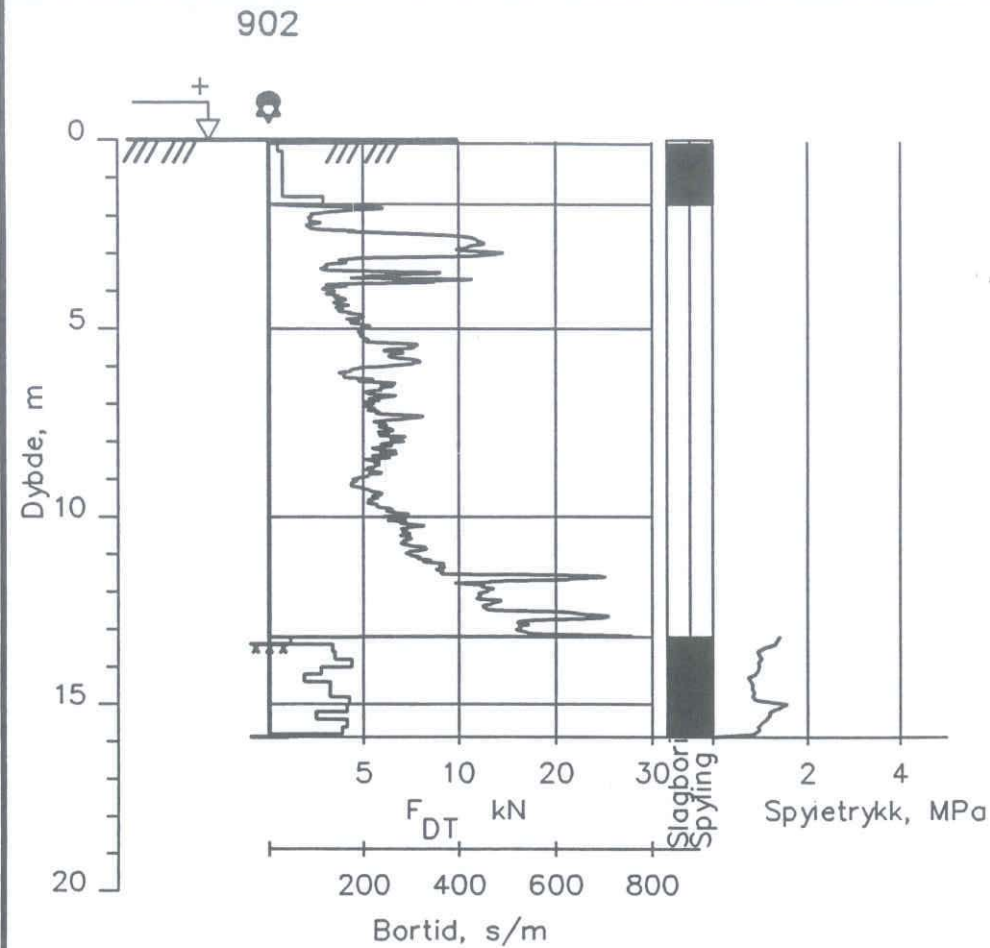
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL_SONDERING.BORPUNKT_805		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	K.F.R.	
			Godkjent av	Baf	
TITTEL		Utarb. av			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		BanePartner			
Jernbaneverket Utbygging		Arkiv bet. R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
		Erstatn. foø			
		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4494.805			



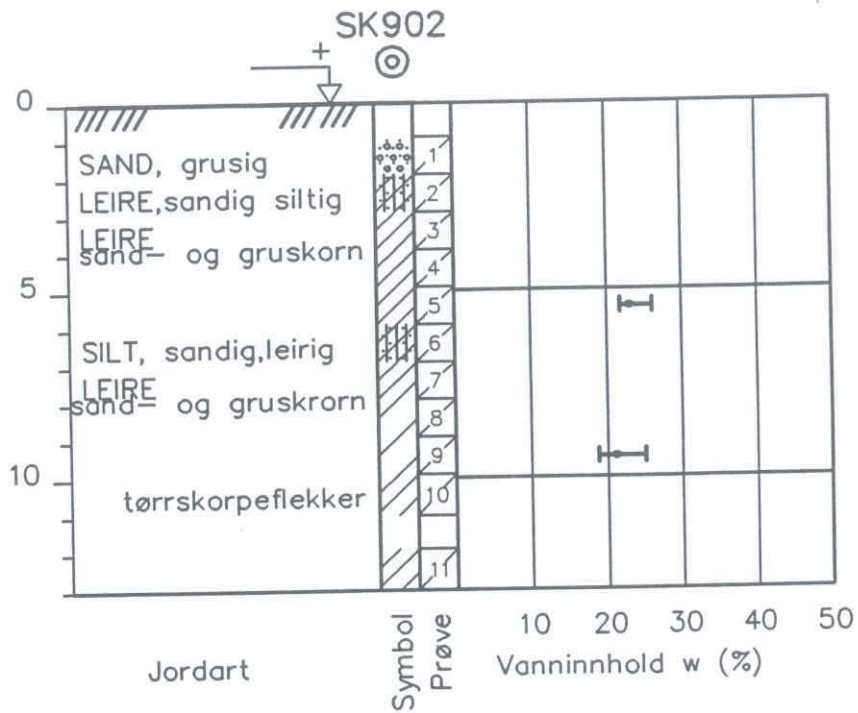
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER TOTALSONDERING.BORPUNKT_901		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	KAK	
			Godkjent av	Baf	
TITTEL		Utarb. av: BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bet. R: \BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
		Erstatn. for:			
 Jernbaneverket Utbygging		Dokument- og tegningsnr. GK4494.901			Rev.



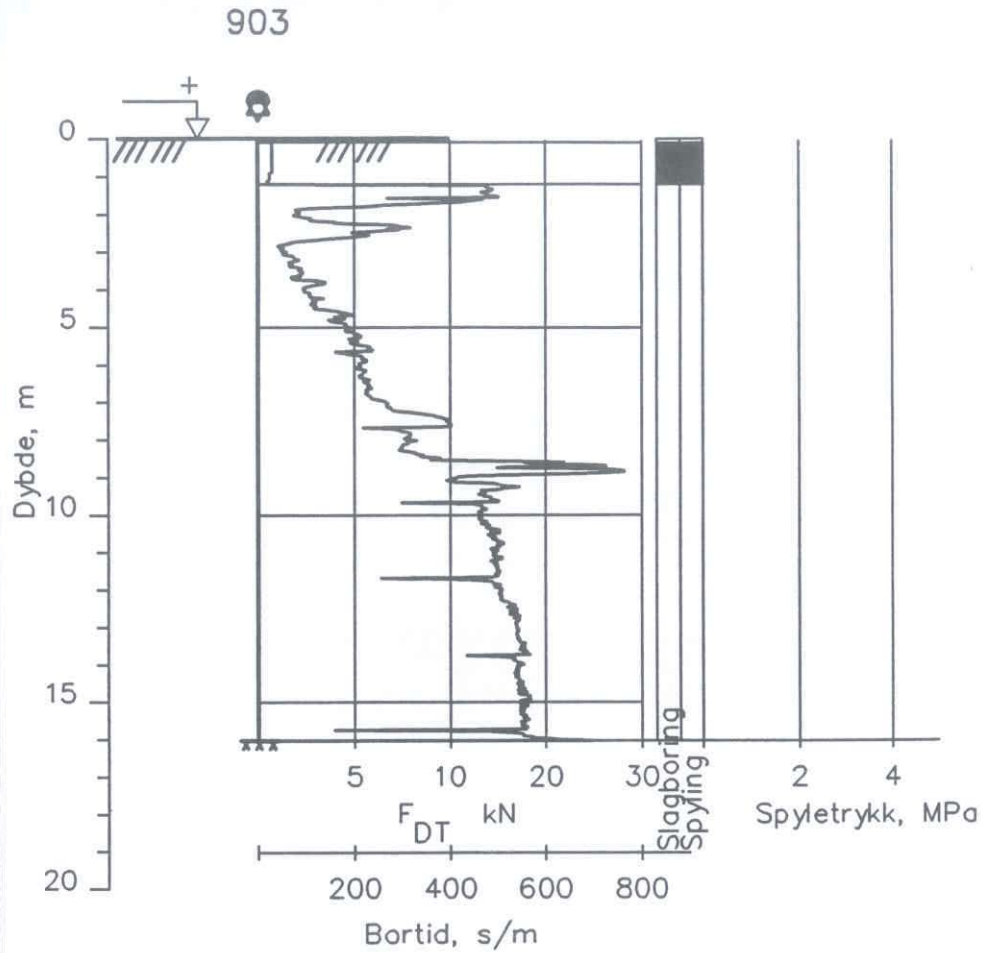
Rev	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER SKOVLBORING.BORPUNKT_901		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	KARJ	
			Godkjent av	Raf	
TITTEL		Utarb av BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bet - R\BYGGBANE\GEO\ARKIV\NYKIRKE\31			
		Erstatn for E			
Jernbaneverket		Dokument- og tegningsnr			Rev
		EV199/9011			



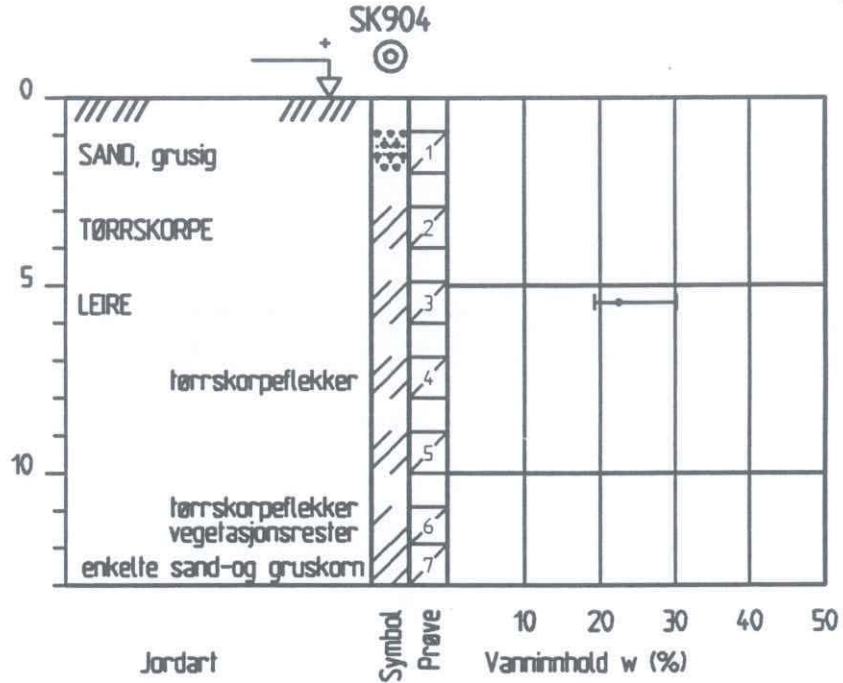
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER TOTALSONDERING.BORPUNKT_902		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	<i>KJT</i>	
			Godkjent av	<i>Bat</i>	
TITTEL		Utarb. av: BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bet. R: \BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\			
		Erstatn. for:			
 Jernbaneverket Utbygging		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4494.902			




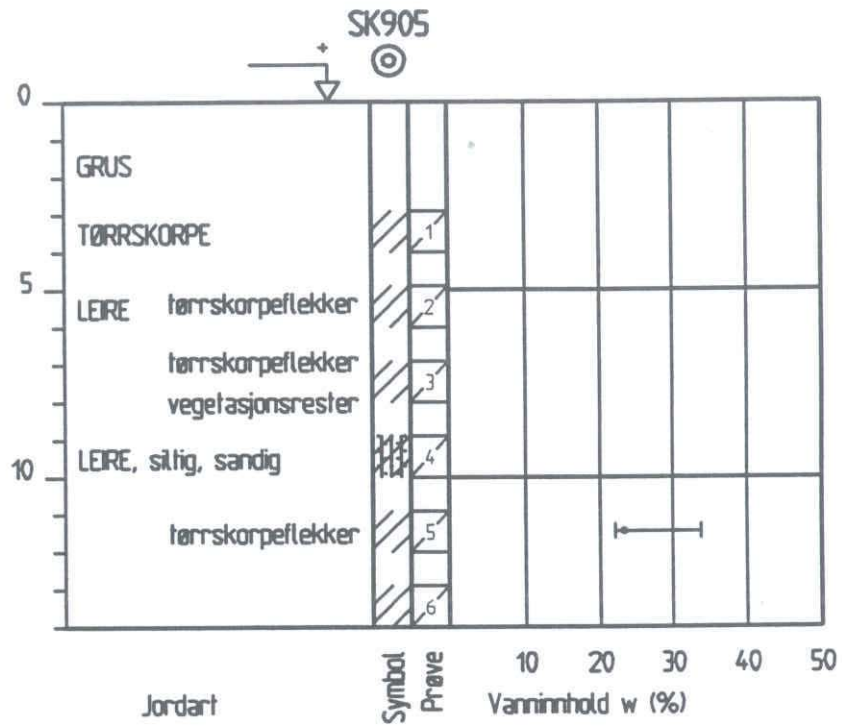
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER SKOVLBORING.BORPUNKT_902		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	KFF	
			Godkjent av	B&P	
TITTEL		Utarb. av: BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bet. : R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE!			
		Erstatn. foE			
 Jernbaneverket Utbygging		Dokument- og tegningsnr. GK4494.9021			Rev.



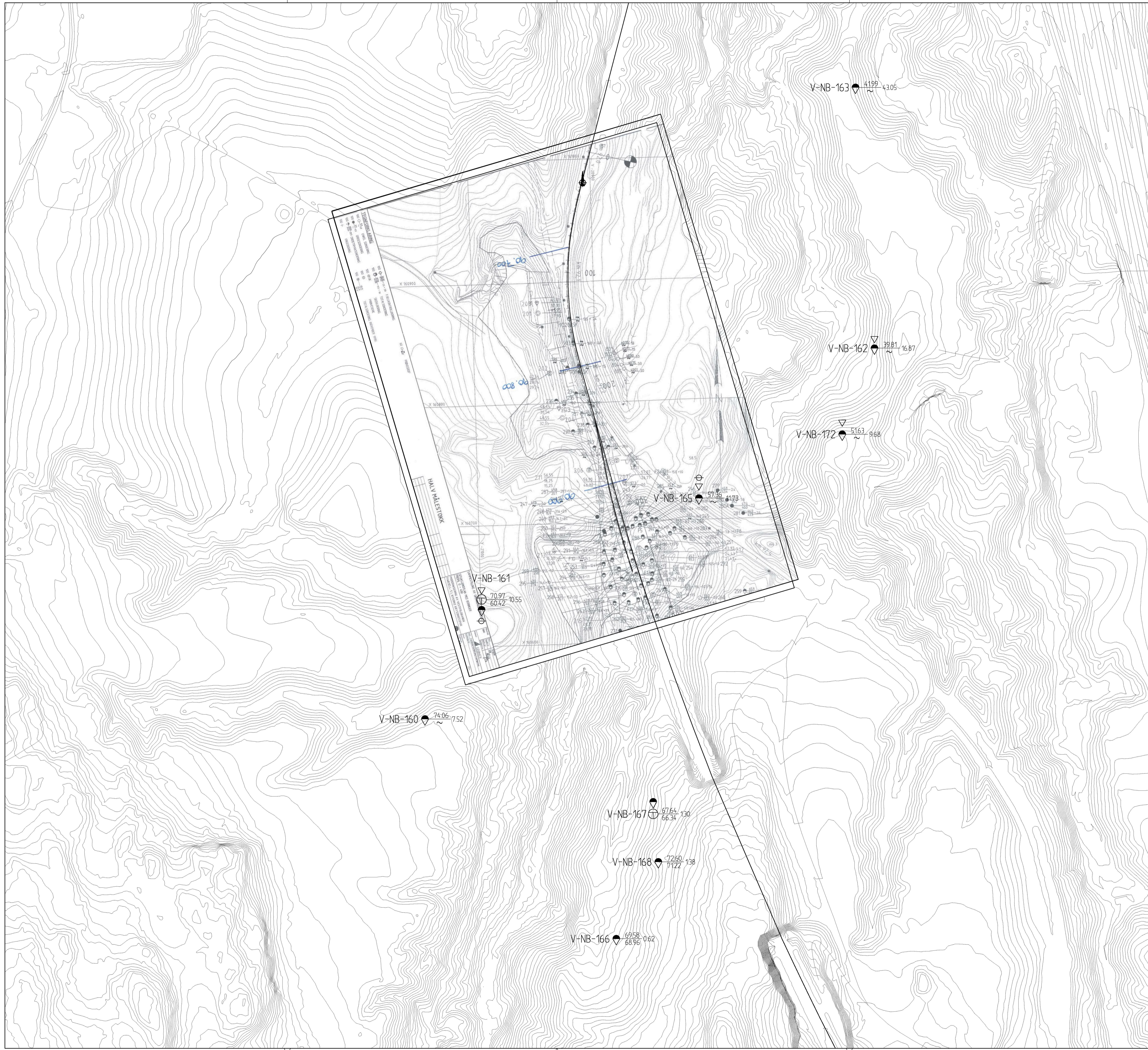
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER TOTALSONDERING.BORPUNKT_903		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	<i>KJT</i>	
			Godkjent av	<i>Baf</i>	
TITTEL VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Utarb. av: BanePartner			
Jernbaneverket Utbygging		Arkiv bet. : R:\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3\ Erstatn. for:			Dokument- og tegningsnr. GK4494.903
					Rev.



Rev	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER SKOVLBORING.BORPUNKT_904		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr av	KKT	
			Godkjent av	Baf	
TITTEL		Utarb av BanePartner			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Arkiv bef	R\BYGGBANE\GEOARKIV\NYKIRKE3		
		Erstatn for	E		
 Jernbaneverket <small>Utbygging</small>		Dokument- og tegningsnr	6K4494 904		Rev.



Rev	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Dokument nr.
BYGGEPLAN NYKIRKE_KRYSSINGSSPOR GRUNNUNDERSØKELSER SKOVLBORING.BORPUNKT_905		Målestokk	Dato	01.12.99	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	EF	
			Godkjent av	BS	
		Utarb. av BanePartner			
TITTEL		Arkiv bet.: RIBYGGBANEIGEDARKIVINYKIRKE			
VESTFOLDBANEN NYKIRKE		Erstatn for E			
		Dokument- og tegningsnr		Rev	
		EK/19/90E			

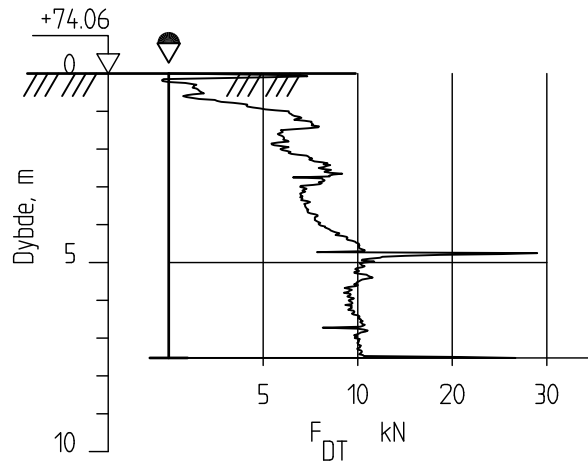


- FORKLARINGER:**
- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksonering
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Dreietrykksonering
 - ⊕ Totalsonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboering
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⌘ Fjell i dagen
- | Boring avsluttet | Antall stein, blokk eller fast grunn
 | Antall fjell, berg | Boret i fjell
 ----- Antall fjellfartøp

Revisjon:	Revisjon:	Rev:
-	-	-

Rev.	Beskrivelse	Dato	Teig.	Kontrollert	Godkjent
-	-	-	-	-	-
Modernisering av Vestfoldbanen 5.3 Holmestrand - Nykirke					Status: Original format A-1 Tegningsnavn: - NBrestak
BYGGEPLAN 5.3 Holmestrand - Nykirke Dagsone Fegstad Borplan					1:500 
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 11.04.2016 Oppdragsgiver	Kontroll / Tegnet AMW	Kontrollert TO	Godkjent TO
Tegning: UVB-53-V-17201					Rev: -

V-NB-160



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Dato boret : 14.03.2016
Borhull V-NB-160
Posisjon: X 6590002.06 Y 576398.41

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Tegner
AMW

Dato:
11.04.16

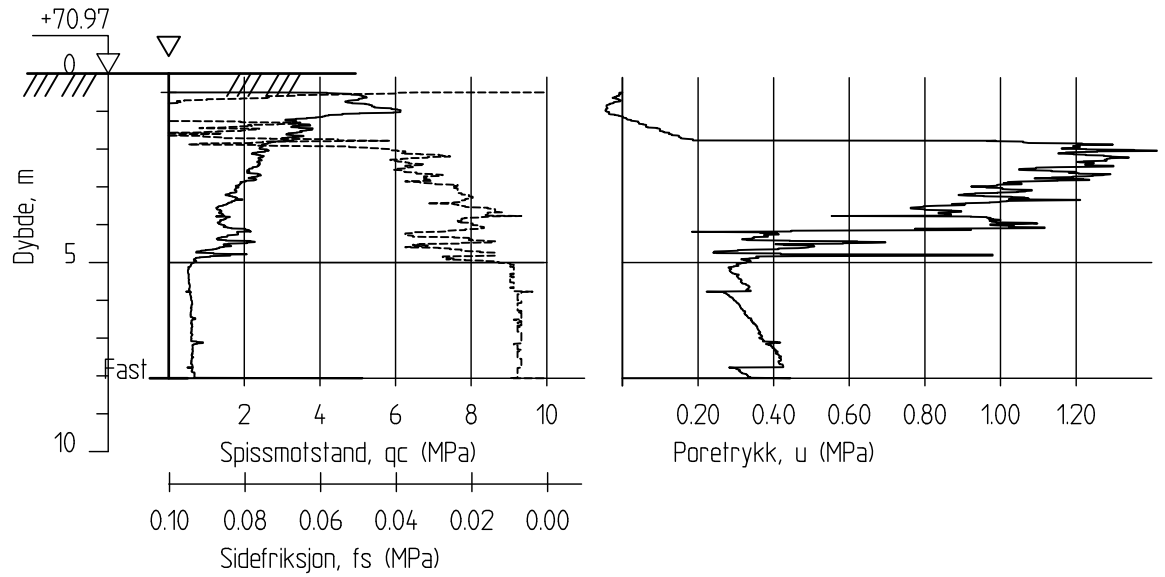
Kontrollert

TO

Godkjent

TO

V-NB-161



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

CPT-sondering

M = 1 : 200

Dato boret :14.03.2016

Borhull V-NB-161

Posisjon: X 6590100.51 Y 576445.02

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

AMW

Kontrollert

TO

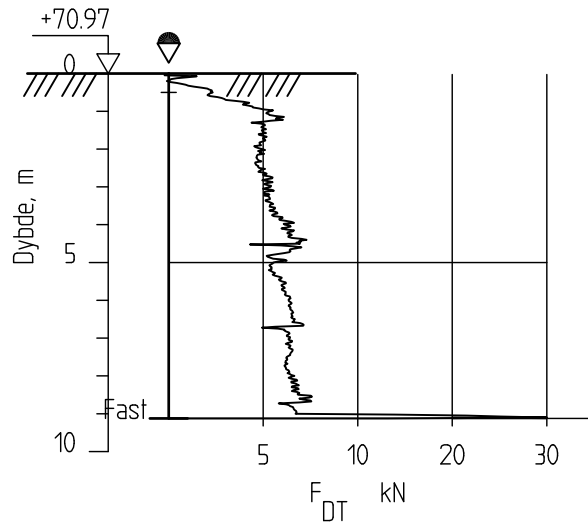
Godkjent

TO

Dato:

11.04.16

V-NB-161



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Dreietrykkssondering

M = 1 : 200

Dato boret :14.03.2016

Borhull V-NB-161

Posisjon: X 6590100.51 Y 576445.02

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

AMW

Kontrollert

TO

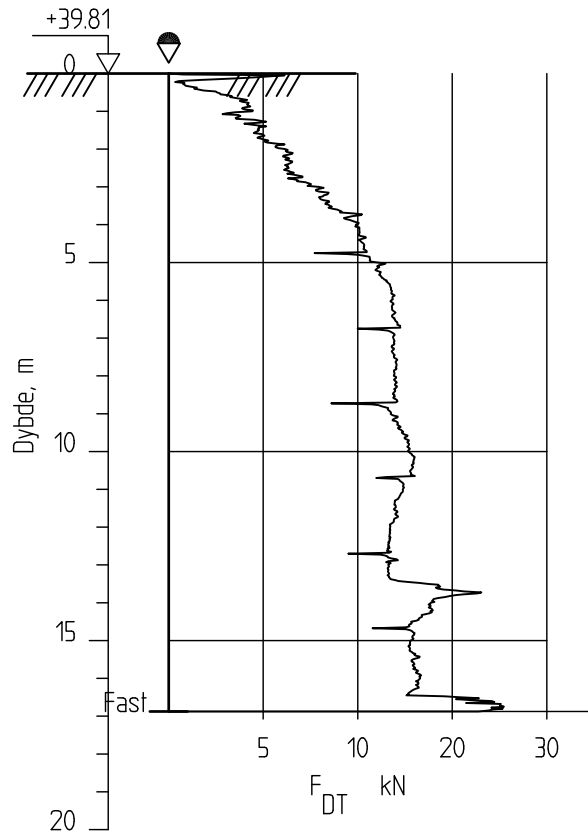
Godkjent

TO

Dato:

11.04.16

V-NB-162



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Dato boret : 17.03.2016
Borhull V-NB-162
Posisjon: X 6590307.41 Y 576768.45

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Tegner
AMW

Dato:
11.04.16

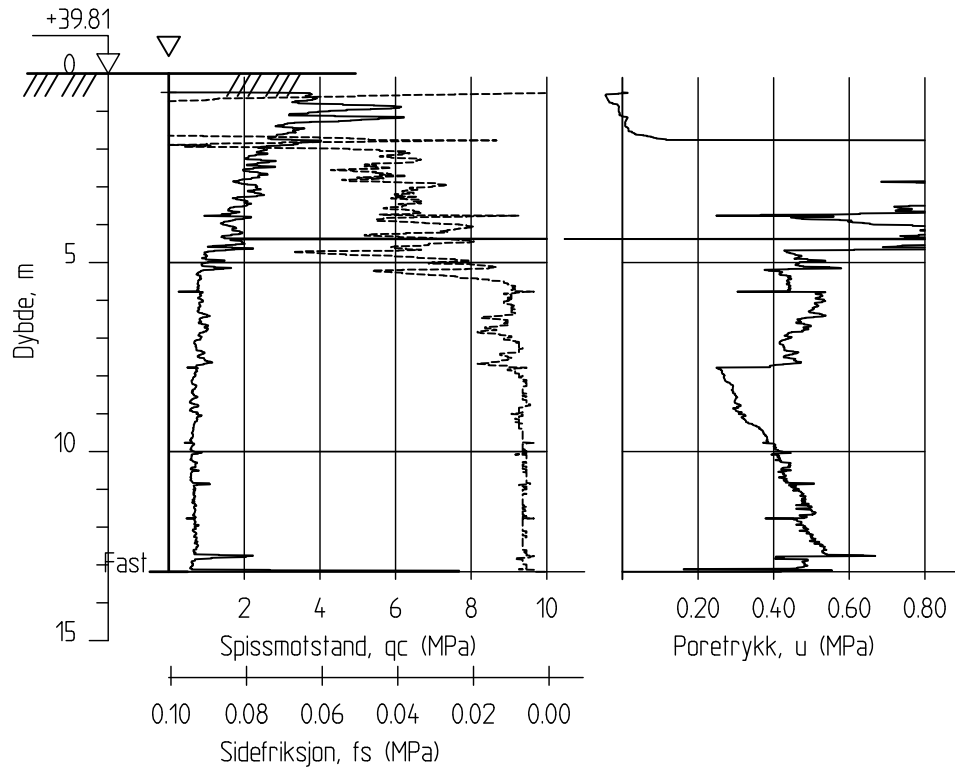
Kontrollert

TO

Godkjent

TO

V-NB-162



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

CPT-sondering

M = 1 : 200

Dato boret : 17.03.2016

Borhull V-NB-162

Posisjon: X 6590307.41 Y 576768.45

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

AMW

Kontrollert

TO

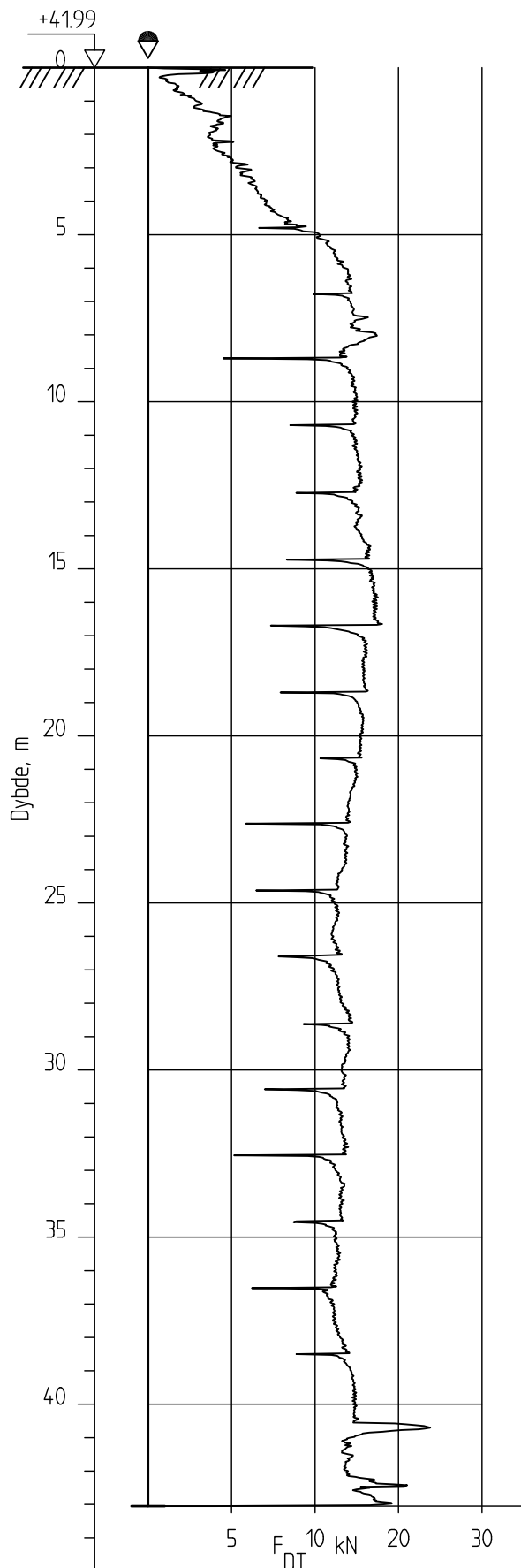
Godkjent

TO

Dato:

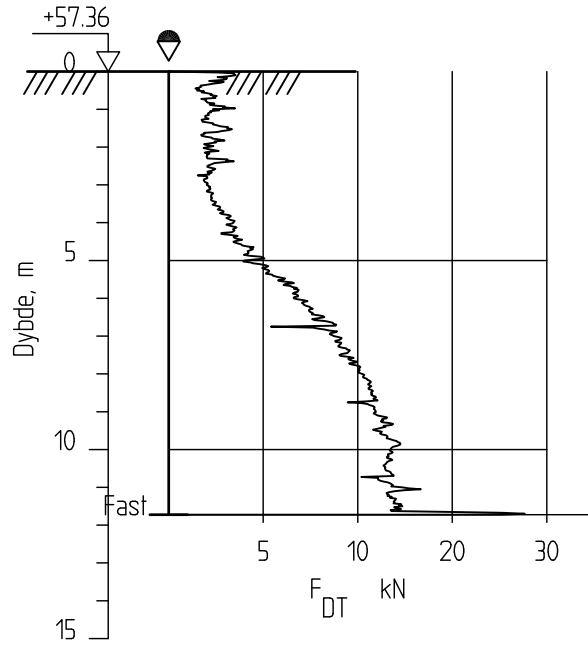
11.04.16

V-NB-163



<p>MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN</p>		Rapport nr. 20160236	Figur nr.
		Tegner AMW	Dato: 11.04.16
<p>Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Dato boret :16.03.2016 Borhull V-NB-163 Posisjon: X 6590522.05 Y 576752.85</p>		Kontrollert TO	
		Godkjent TO	
<p>Forsök nr. : Sonde nr. :</p>			

V-NB-165



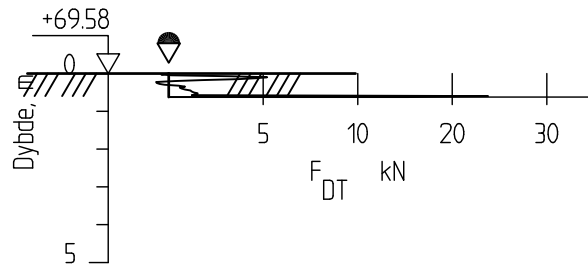
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr. 20160236	Figur nr.
Tegner AMW	Dato: 11.04.16
Kontrollert TO	
Godkjent TO	

Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Dato boret :15.03.2016
 Borhull V-NB-165
 Posisjon: X 6590183.96 Y 576623.95

Forsök nr. :
 Sonde nr. :

V-NB-166



5.3 Holmestrand - Nykirke

Rapport nr.
20160236-01-R

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Dato.
26.04.2016

Figur nr.
A6

Tegn.
AMW

Kontr.
KrK

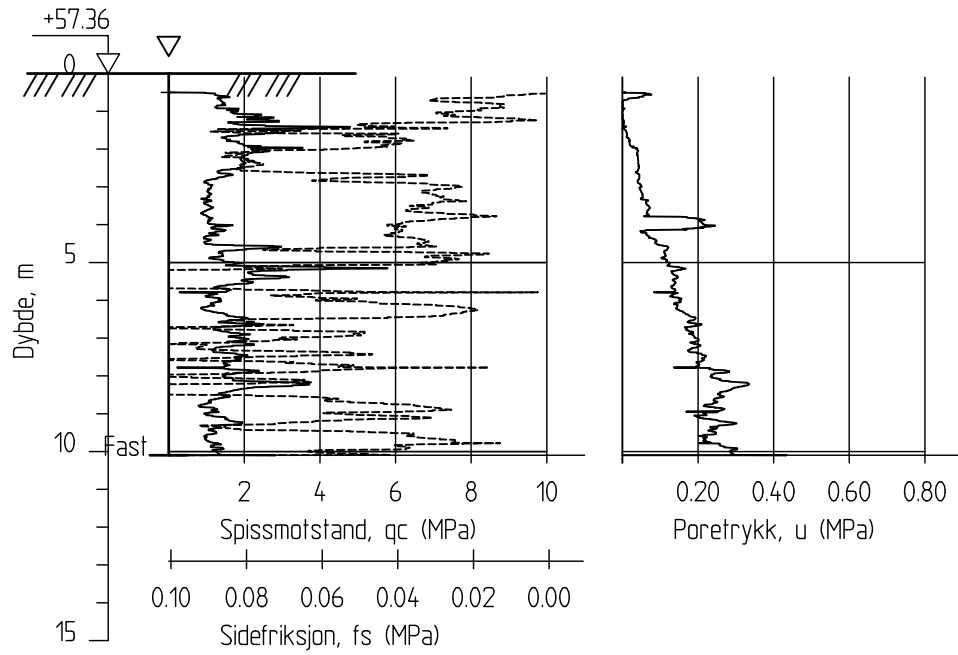
Godkj.
KrK

Borhull V-NB-166
Posisjon: X 659821.18 Y 576555.92

Dato boret :15.03.2016



V-NB-165



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

CPT-sondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.03.2016

Borhull V-NB-165

Posisjon: X 6590183.96 Y 576623.95

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

AMW

Kontrollert

TO

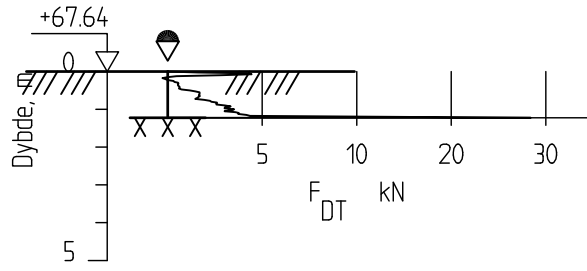
Godkjent

TO

Dato:

11.04.16

V-NB-167



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Dato boret : 15.03.2016
Borhull V-NB-167
Posisjon: X 6589923.89 Y 576586.28

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Tegner
AMW

Dato:
11.04.16

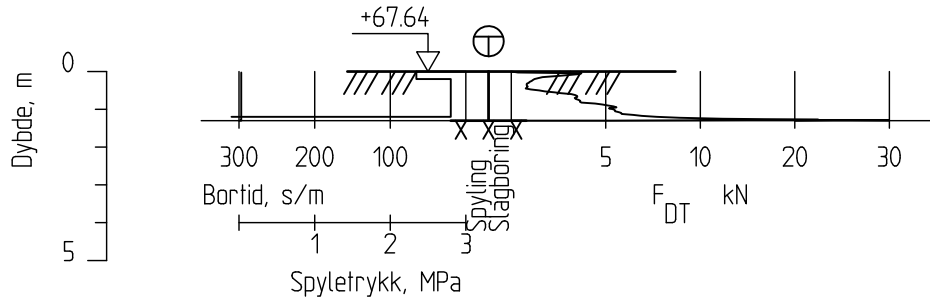
Kontrollert

TO

Godkjent

TO

V-NB-167



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.03.2016

Borhull V-NB-167

Posisjon: X 6589923.89 Y 576586.28

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner
AMW

Kontrollert

TO

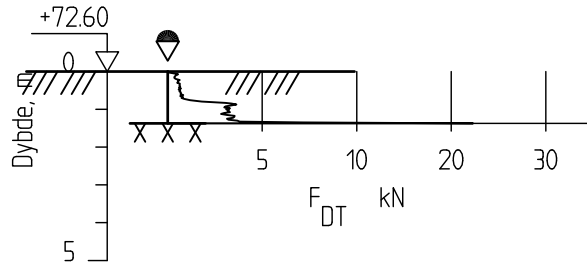
Godkjent

TO

Dato:

11.04.16

V-NB-168



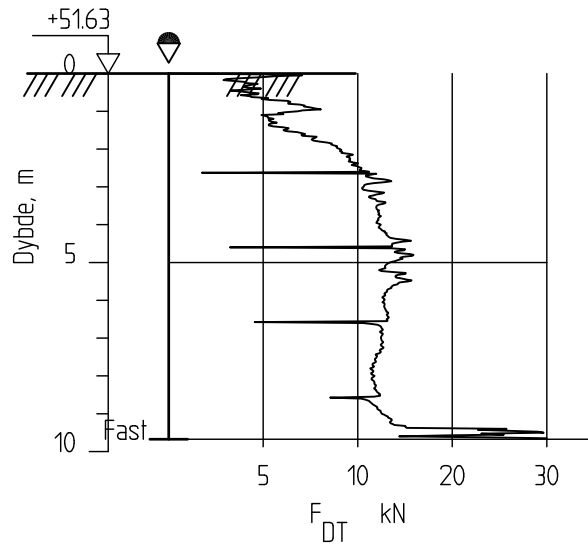
MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr. 20160236	Figur nr.
Tegner AMW	Dato: 11.04.16
Kontrollert TO	
Godkjent TO	

Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Dato boret : 15.03.2016
 Borhull V-NB-168
 Posisjon: X 6589884.43 Y 576590.52

Forsök nr. :
 Sonde nr. :

V-NB-172



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.03.2016
Borhull V-NB-172
Posisjon: X 6590236.43 Y 576741.94

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Tegner
AMW

Dato:
11.04.16

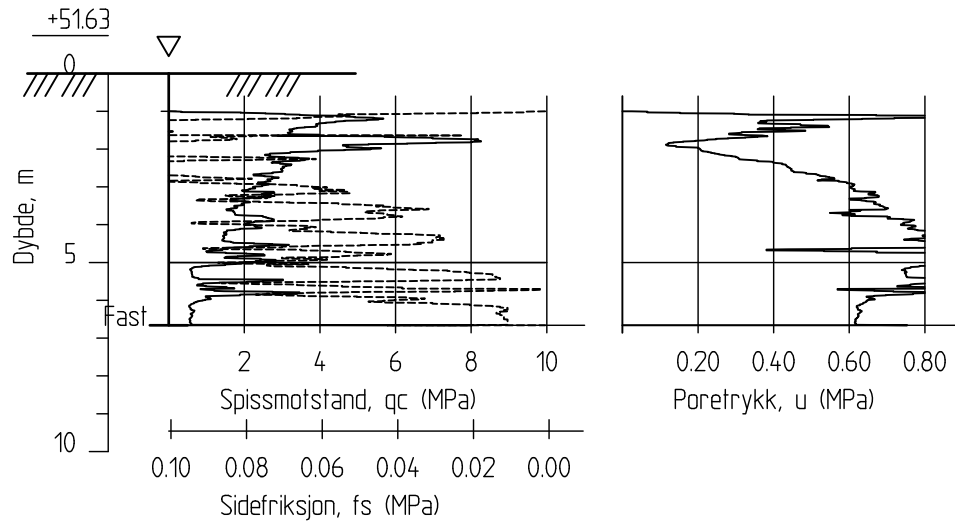
Kontrollert

TO

Godkjent

TO

V-NB-172



MODERNISERING AV VESTFOLDBANEN

Rapport nr.
20160236

Figur nr.

CPT-sondering

M = 1 : 200

Dato boret :19.03.2016

Borhull V-NB-172

Posisjon: X 6590236.43 Y 576741.94

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

AMW

Kontrollert

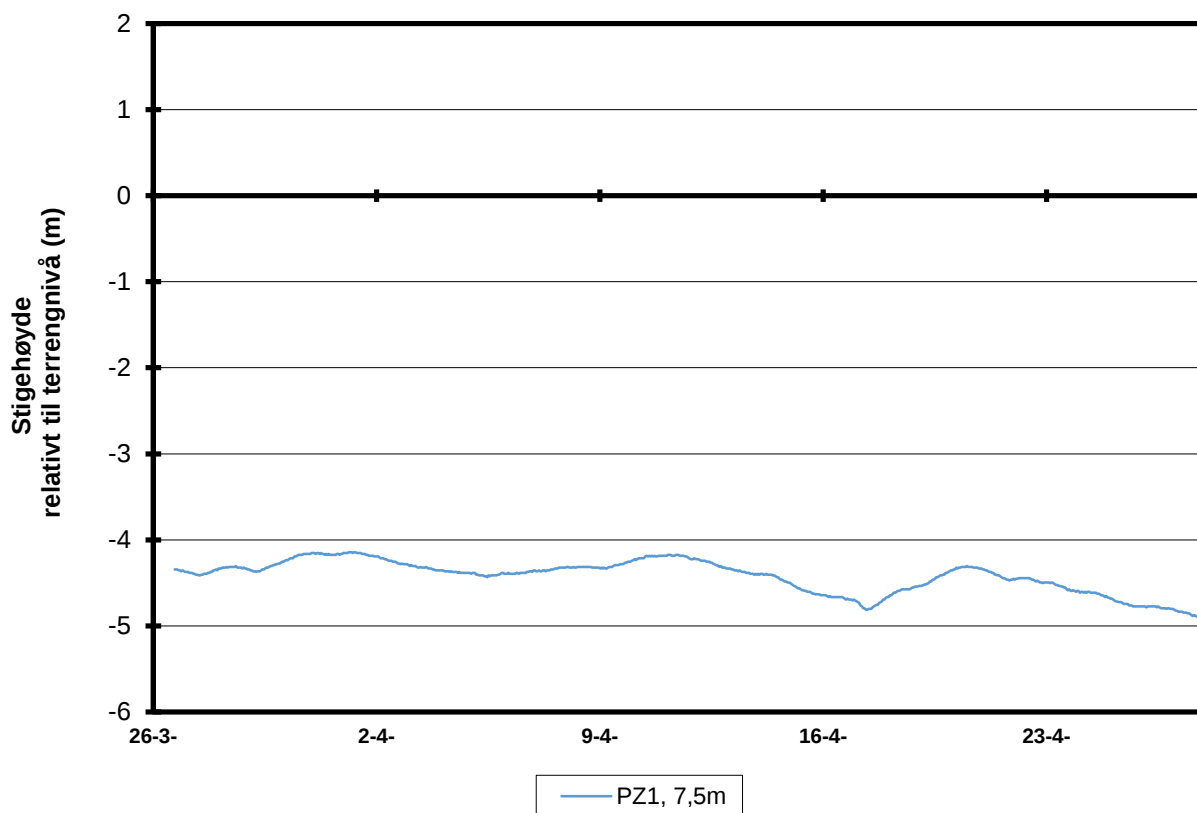
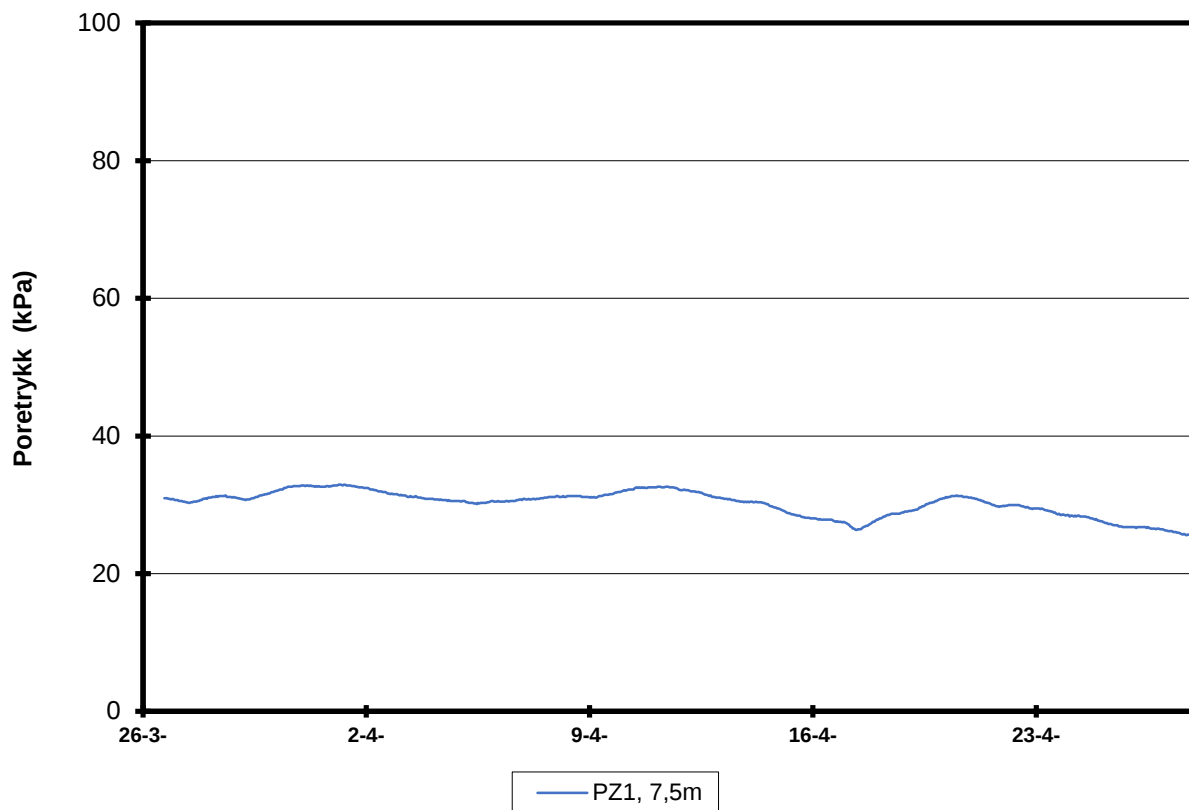
TO

Godkjent

TO

Dato:

11.04.16



5.3 Holmestrand-Nykirke

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: V-NB-161
 Terrenghøyde målere: 70,9 moh
 Dato for installasjon: 2016-03-19

Rapport nr.
20160236

Figur nr.
D1

Tegner
AMW

Dato
2016-04-28

Kontrollert
KrK

Godkjent
VK


NGI

H:\LABDATA\2016\20160236\index\Borprofil\IV-NB-161.grf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t Konus												
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100													
2																																							
4																																							
6	LEIRE middels fast til fast enkelte skjellfragmenter, sorte flekker, mørk grå	1 K T ∅																																					
	LEIRE middels fast noen skråstilte siltlag, mørk grå	2 ∅																																					
8	LEIRE middels fast enkelte siltlag, mørk grå	3 K T ∅																																					
10																																							

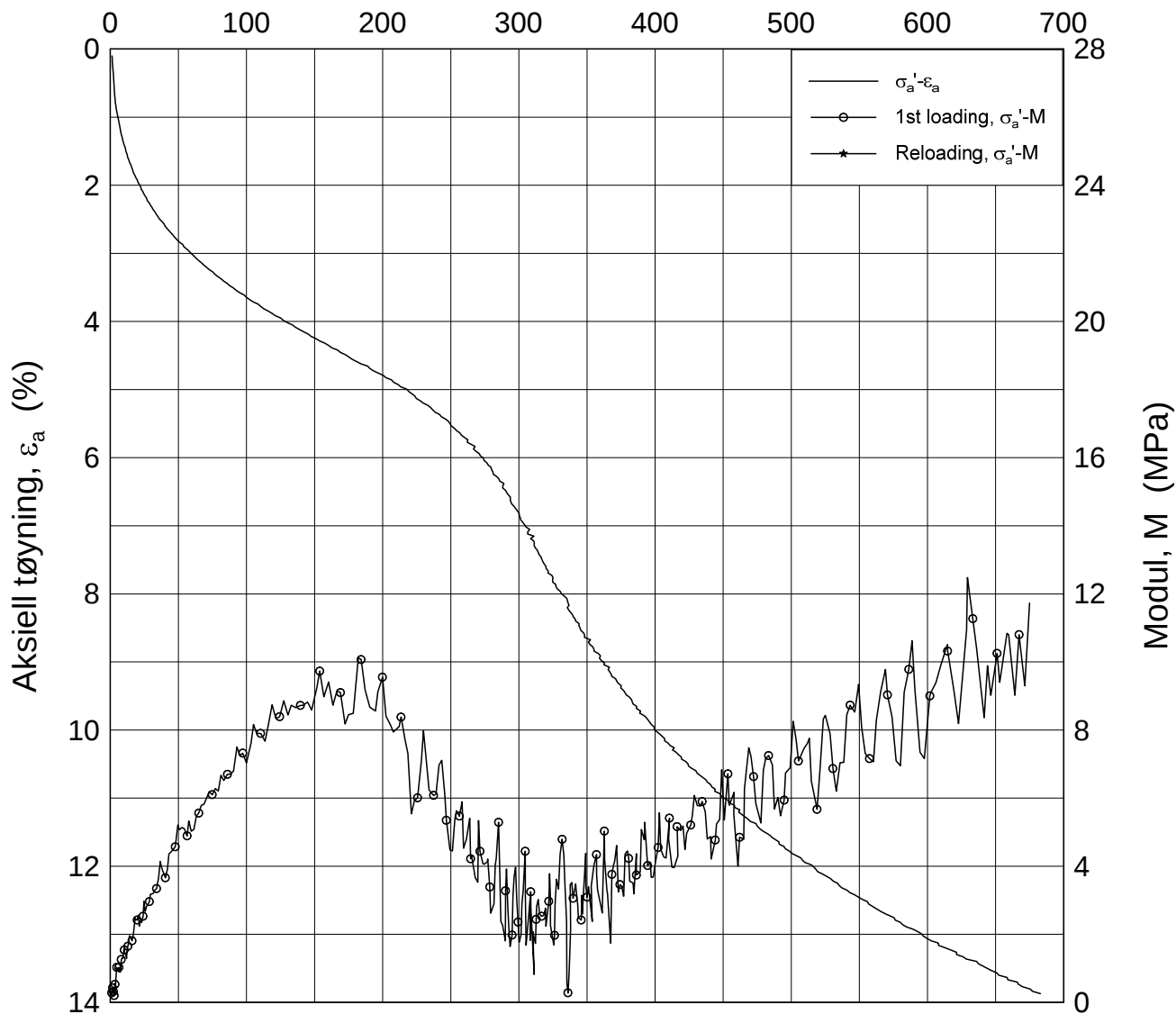
TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- +
- Treksial forsøk, aktiv
- Treksial forsøk, passiv
- ⊕ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet
- ∅ = Ødometer forsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

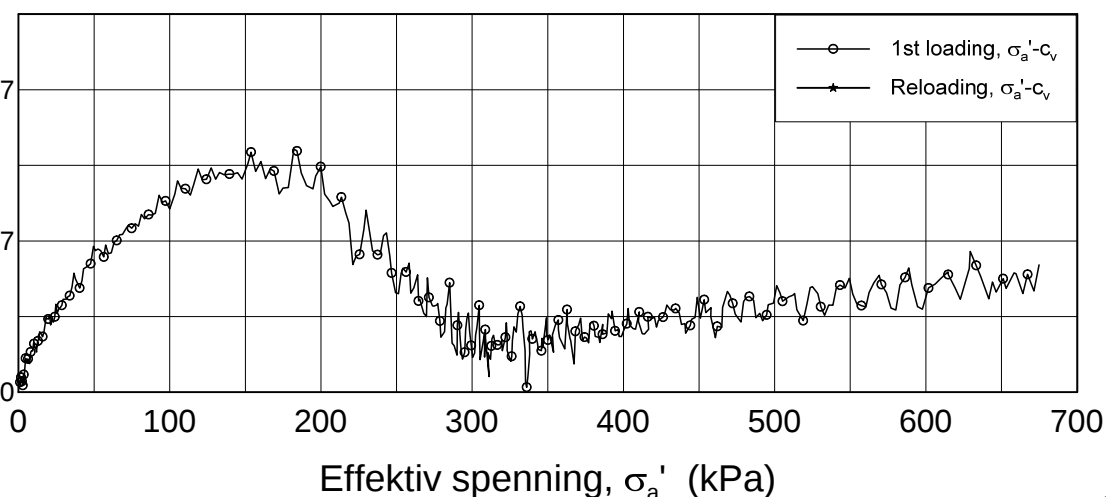
Tangen		Dokument nr. 20160236	
Borprofil		Figur nr. XX	
Borpunkt nr.: V-NB-161	Prøvetype: 72 mm	Dato 2016-03-31	
	Terrenkote: 70,97 moh	Tegnet av / kontr. RCH / ThV	
	Grunnvannst. dybde: - m		
	Dato boret: 2016-03-14		

Dato/Rev. 2014-12-22/3

Effektiv spenning, σ_a' (kPa)



Konsolideringskoeff., c_v (m²/s)



Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-161

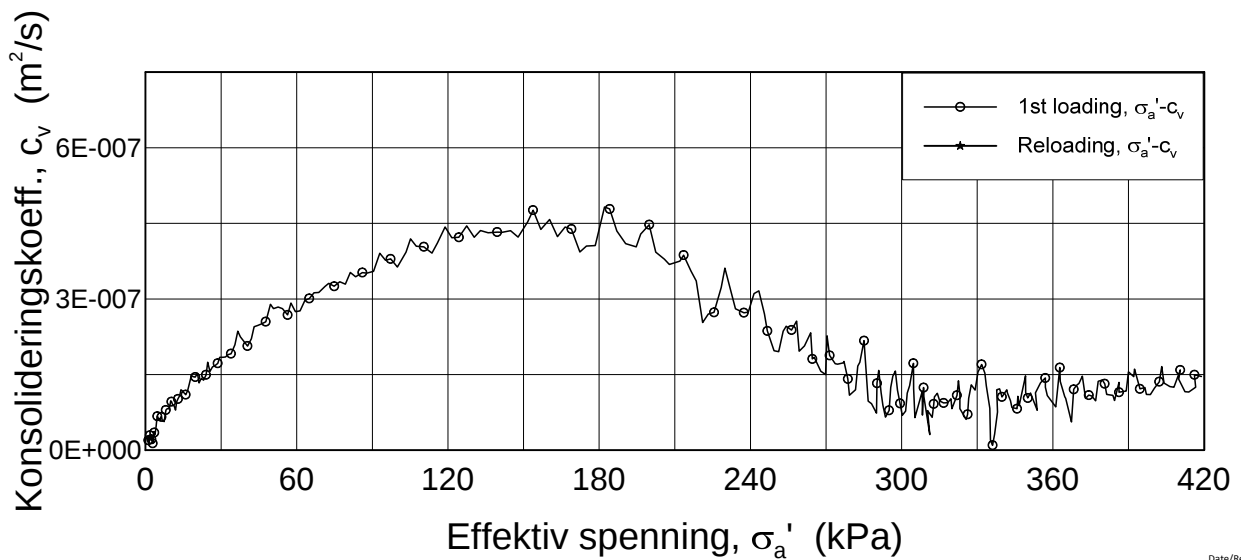
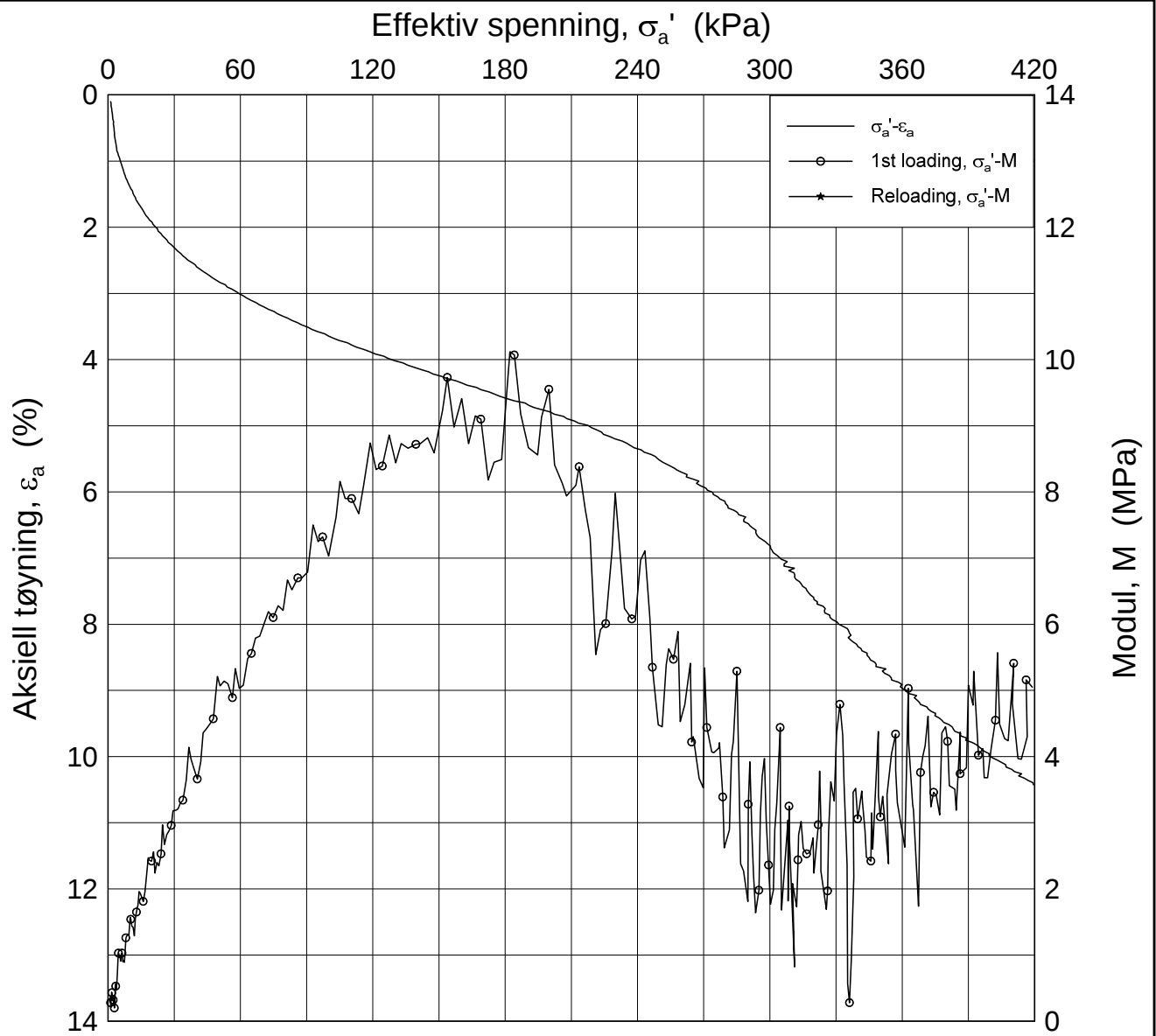
Sylinder: 1
Del: A
Test: 1

Dybde = 6.42 m
 p_0' = 71.2 kPa
 w_i = 33.4 %
 γ_i = 17.82 kN/m³

Dato
2016-04-05

Tegnet av / Kontr.
FP / GS





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-161

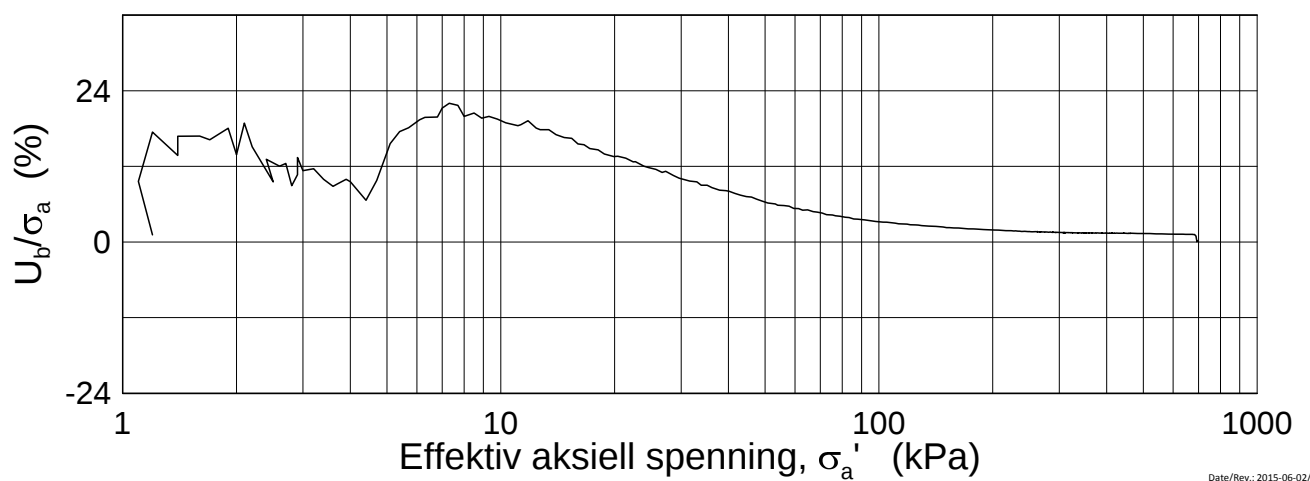
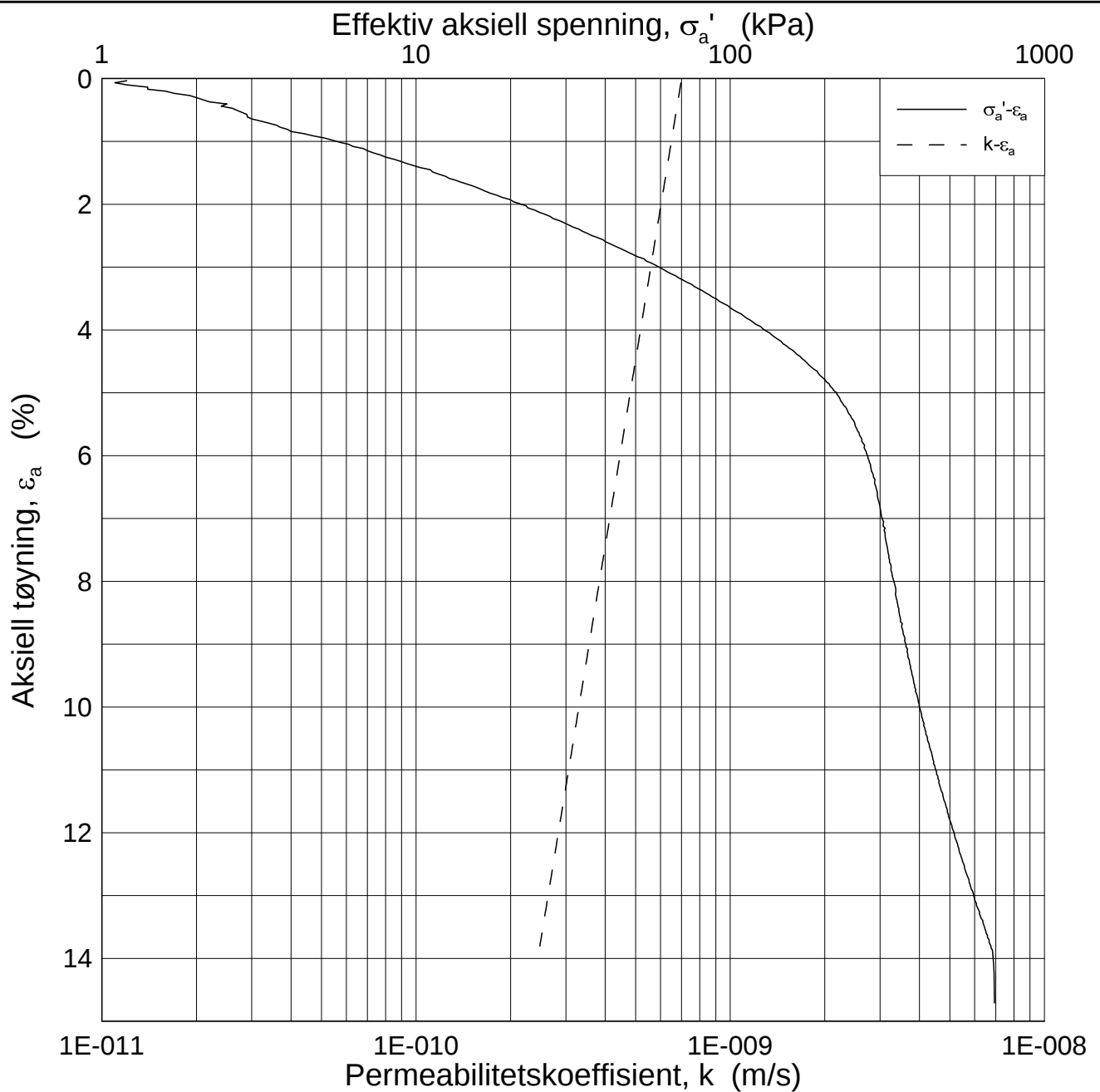
Sylinder: 1
Del: A
Test: 1

Dybde = 6.42 m
 p'_0 = 71.2 kPa
 w_i = 33.4 %
 γ_i = 17.82 kN/m³

Dato
2016-04-05

Tegnet av / Kontr.
FP / GS





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-161

Sylinder: 1

Dybde = 6.42 m

Del: A

p_0' = 71.2 kPa

Test: 1

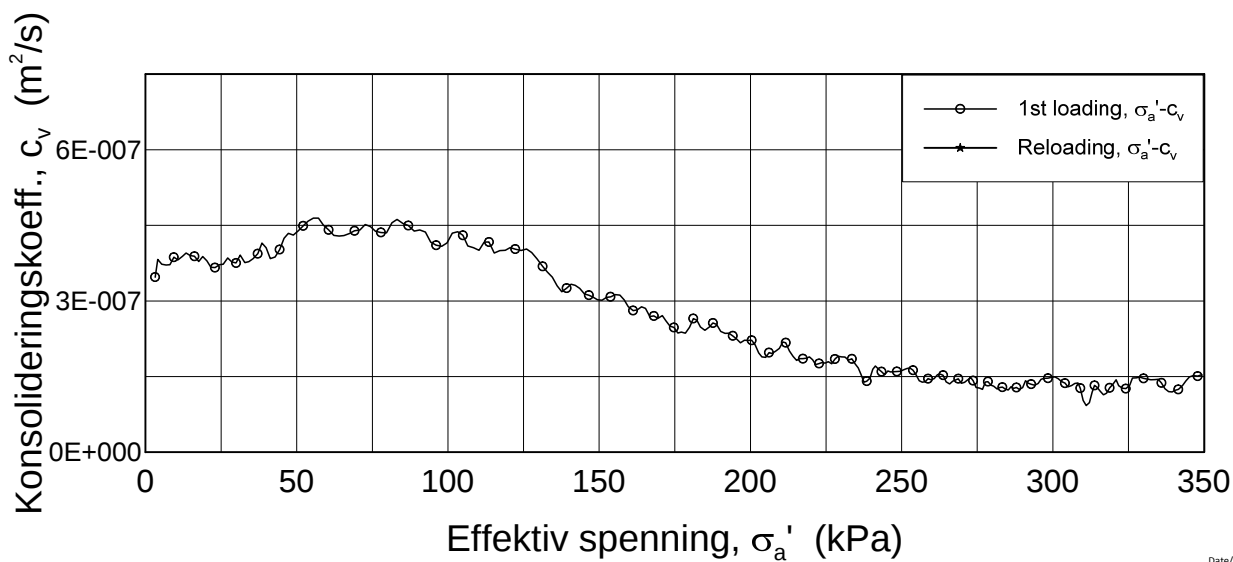
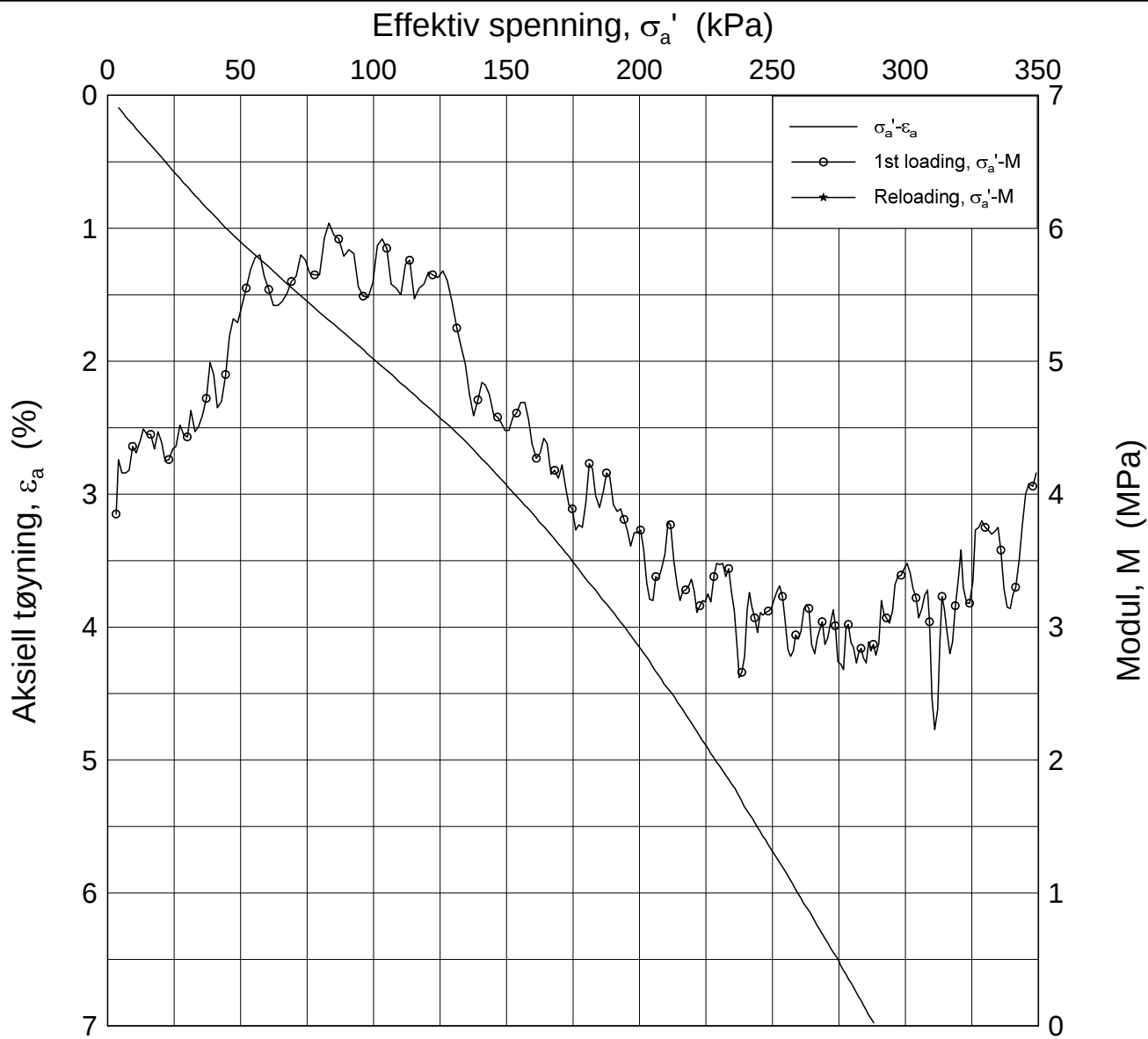
w_i = 33.4 %

γ_i = 17.82 kN/m³

Dato
2016-04-05

Tegnet av / Kontr.
FP / GS





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-161

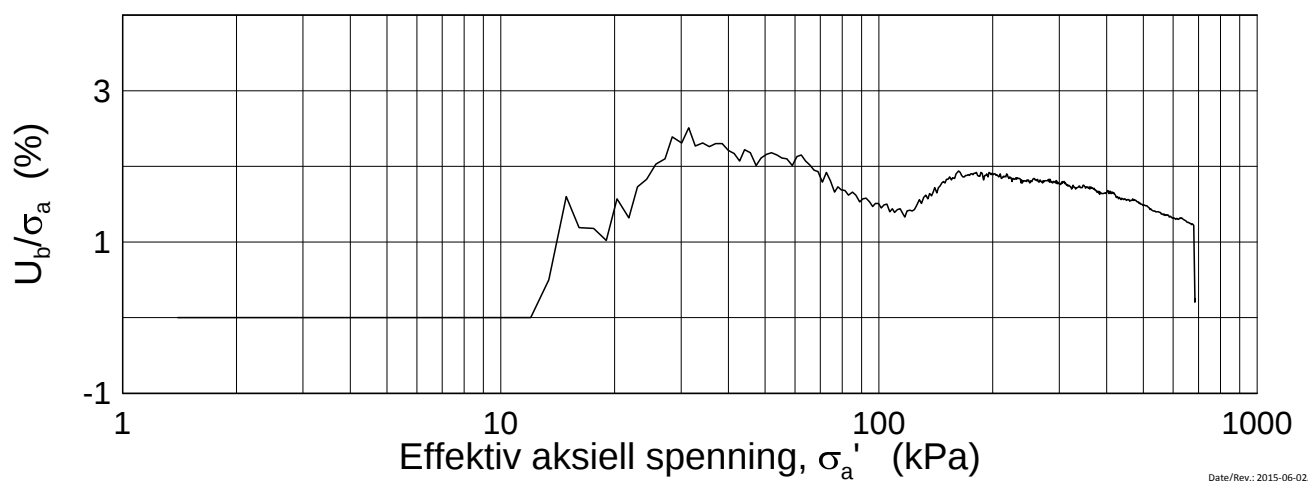
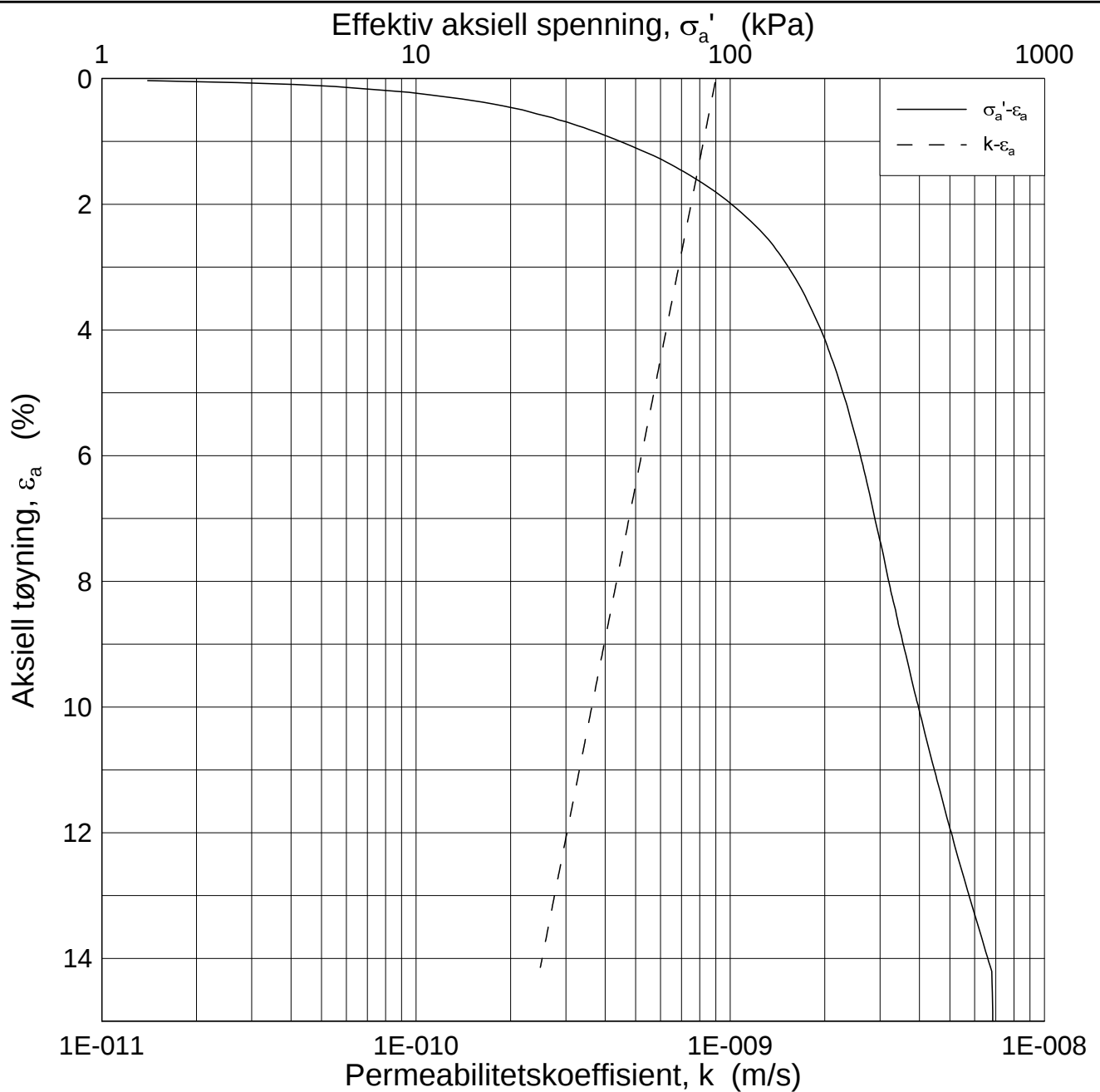
Sylinder: 3
Del: A
Test: 2

Dybde = 8.37 m
 $p'_0 = 87.2$ kPa
 $w_i = 37.7$ %
 $\gamma_i = 18.33$ kN/m³

Dato
2016-04-05

Tegnet av / Kontr.
FP / GS





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-161

Sylinder: 3

Dybde = 8.37 m

Dato
2016-04-05

Tegnet av / Kontr.
FP / GS

Del: A

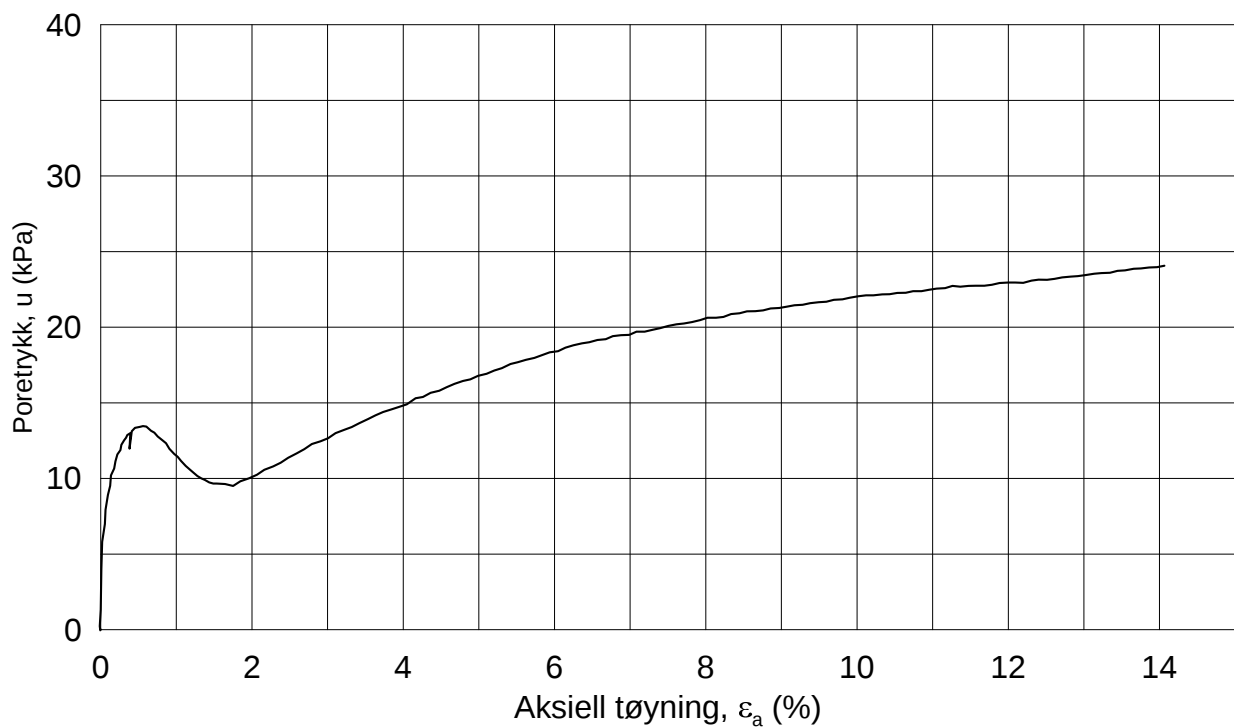
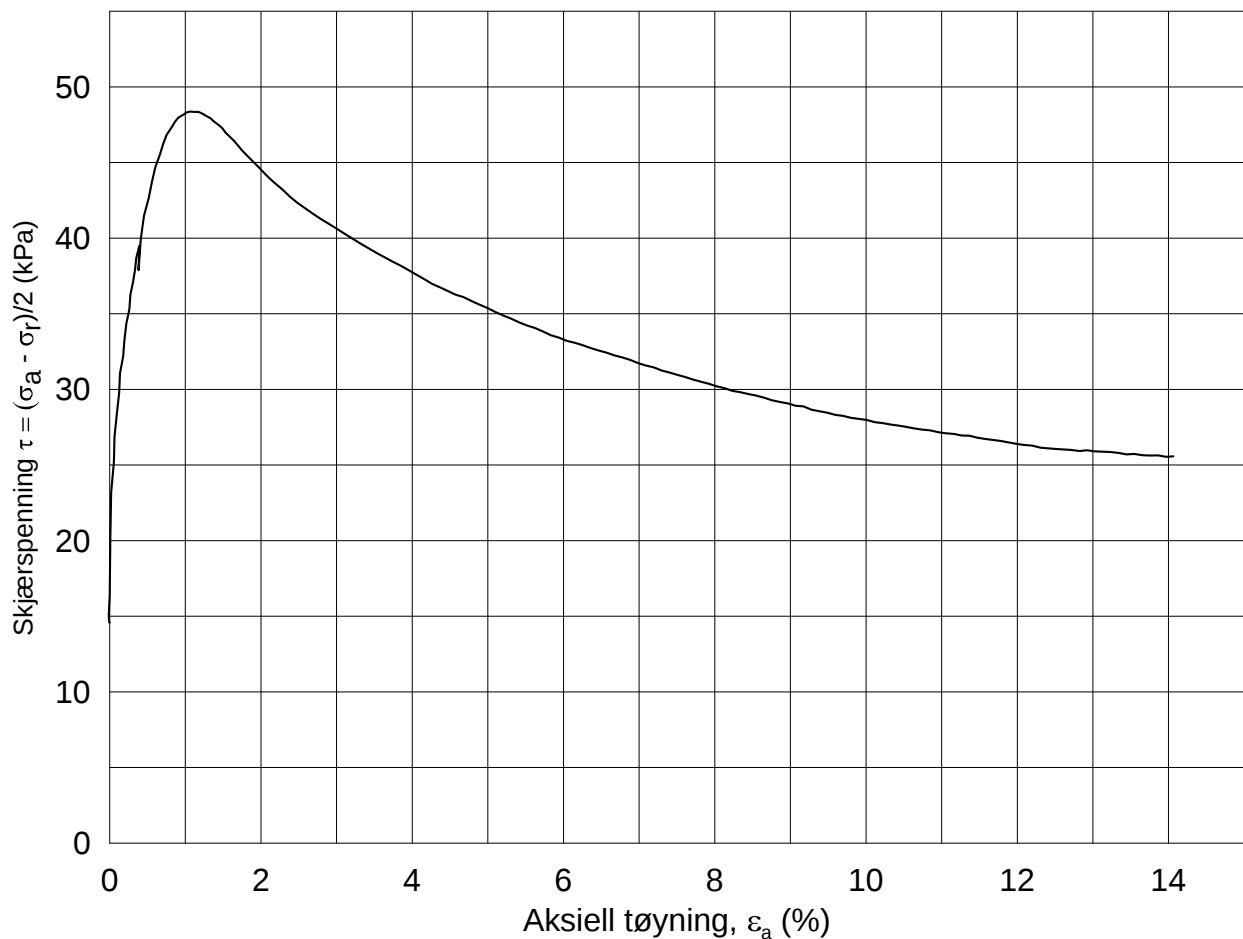
$p_0' = 87.2$ kPa

Test: 2

$w_i = 37.7$ %

$\gamma_i = 18.33$ kN/m³





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236-

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
EXX

Boring: **V-NB-161**

Dybde = **6.53** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2016-03-31

Tegnet av / kontr.
PCa / GS

Sylinder: **1**

$\rho_{o'}$ = **72.4** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **33.4** %

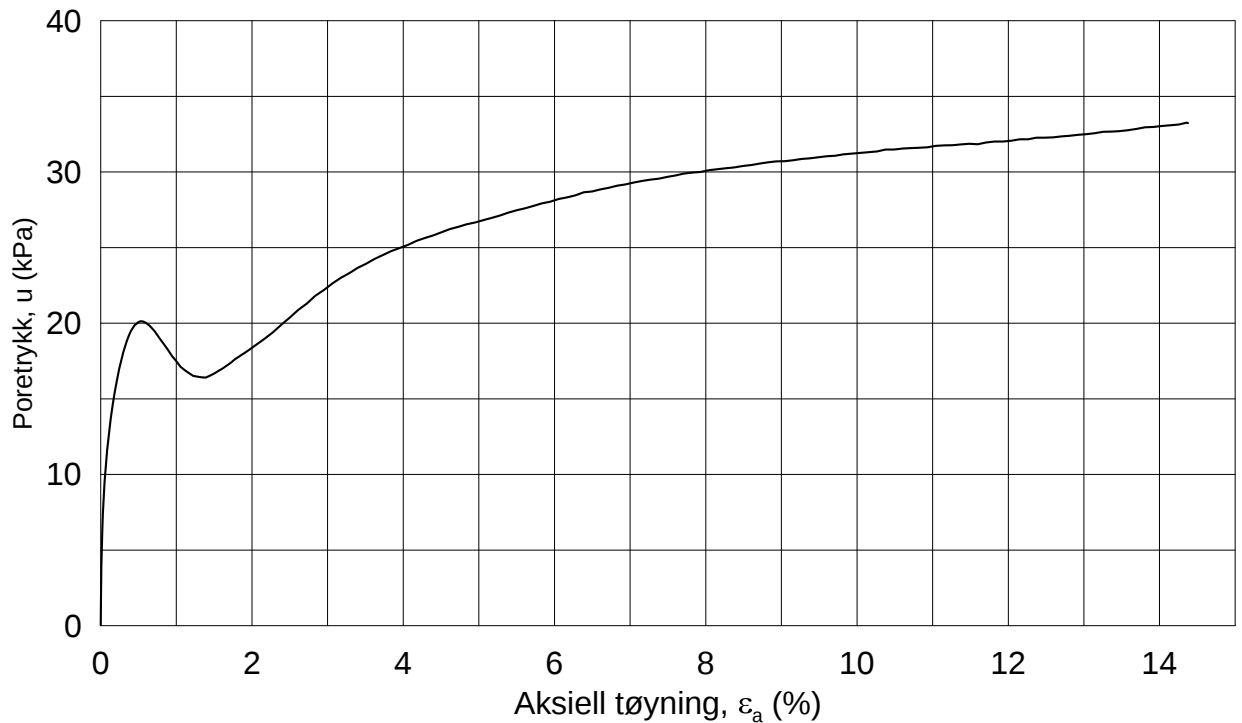
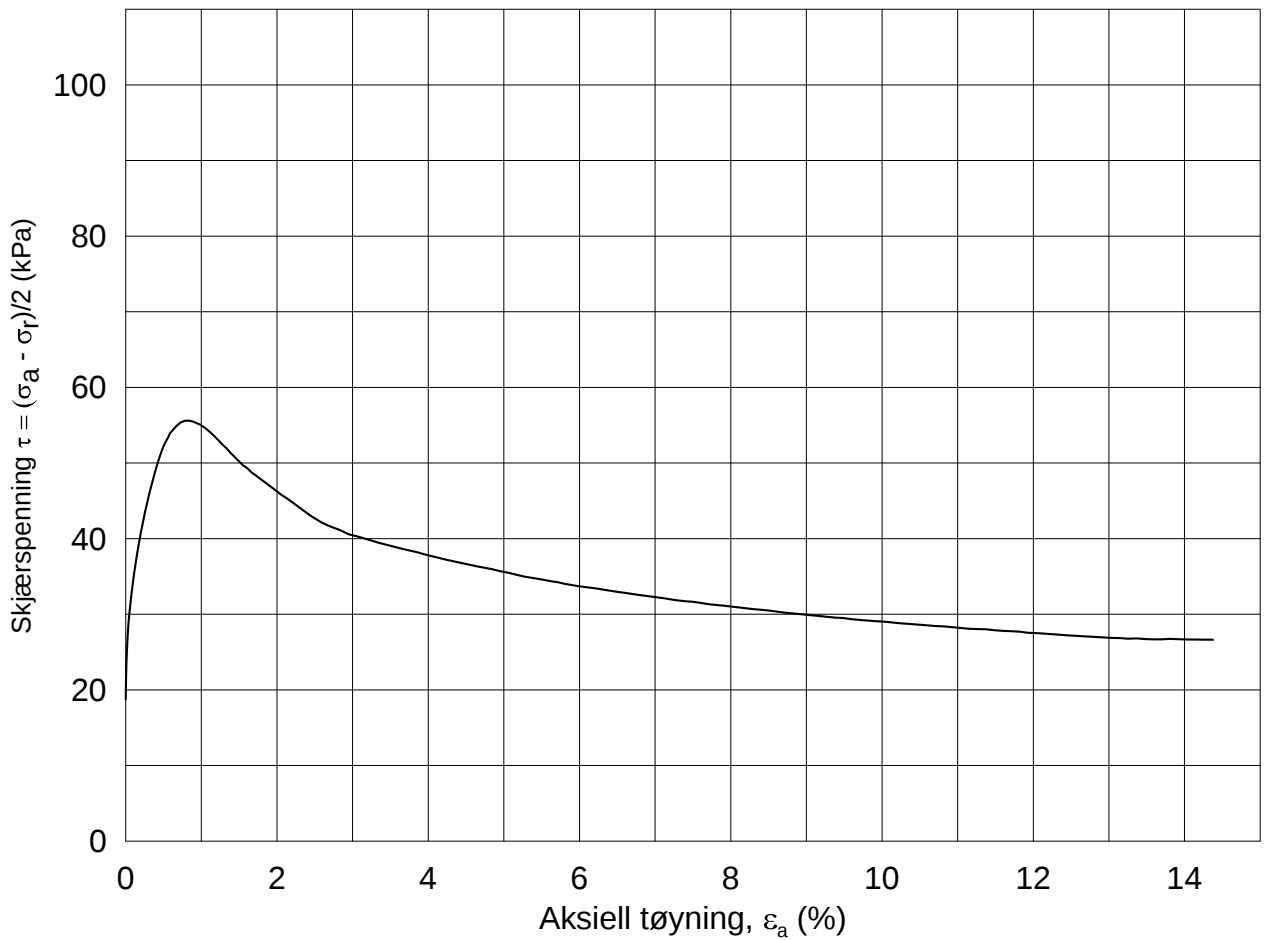
σ_{ac}' = - - **72.4**

Test: **1**

w_c = **32.9** %

σ_{rc}' = - - **43.5**





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236-

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
EXX

Boring: **V-NB-161**

Dybde = **8.47** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2016-03-31

Tegnet av / kontr.
PCa / GS

Sylinder: **3**

ρ_0' = **87.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **34.9** %

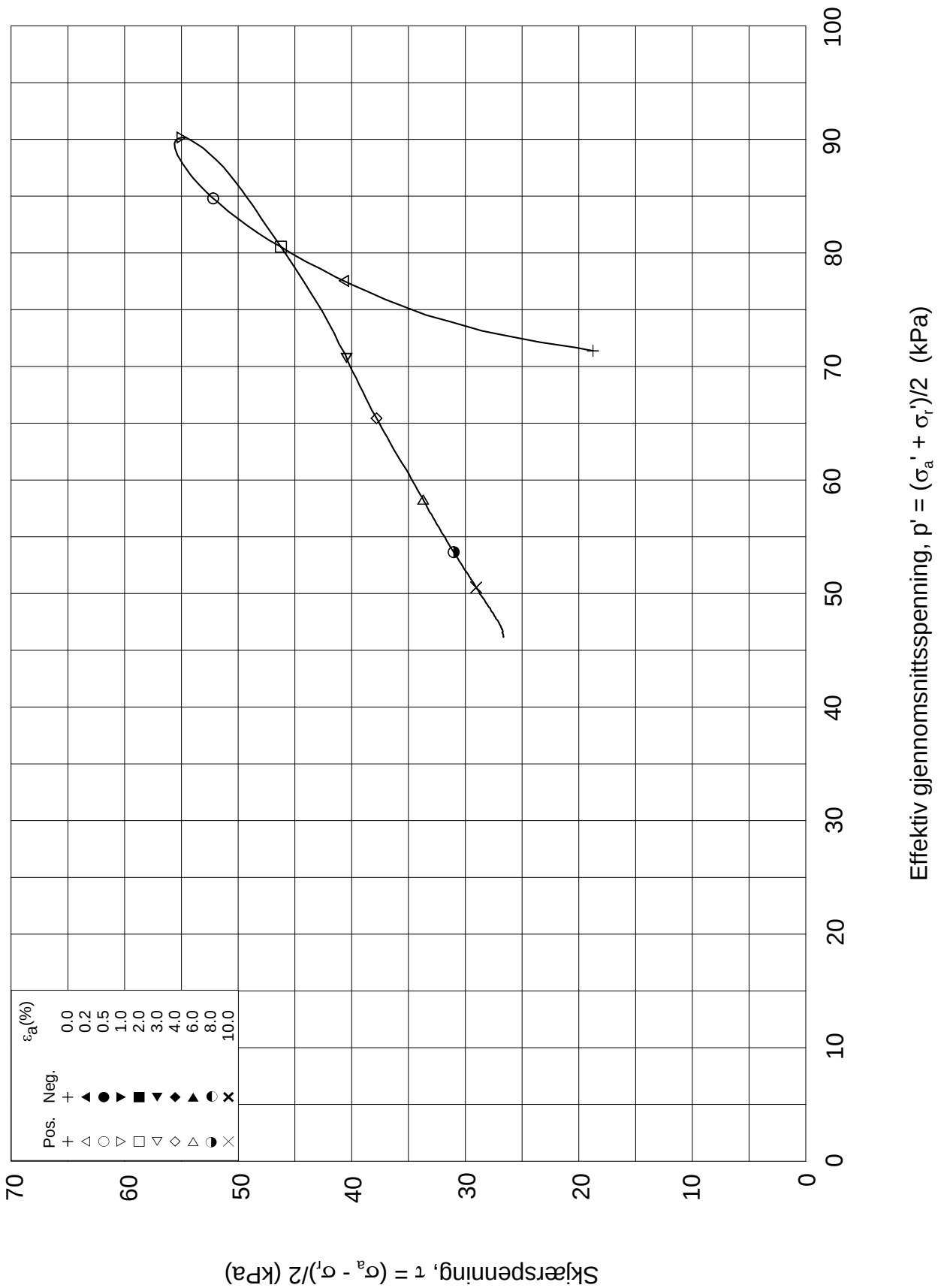
σ_{ac}' = - - **90.2**

Test: **1**

w_c = **34.4** %

σ_{rc}' = - - **52.7**





JBV IC V-NB Tangen			Dokument nr. 20160236-	
Treaksial forsøk: CAUA			Figur nr. EXX	
Boring: V-NB-161	Dybde = 8.47 m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: 3	$p_{o'}$ = 87.8 kPa	(kPa)	maks.	min. endelig
Del: A	w_i = 34.9 %	$\sigma_{ac}' =$	-	- 90.2
Test: 1	w_c = 34.4 %	$\sigma_{rc}' =$	-	- 52.7
			Dato 2016-03-31	Tegnet av / kontr. PCa / GS

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t Konus											
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100												
5																																						
	LEIRE flere tynne siltlag, enkelte gruskorn, mørk grå	1			○								X						▽																		6	
	LEIRE flere tynne siltlag, enkelte gruskorn, mørk grå	2			○								X						▽																		14	
	LEIRE middels fast til fast flere tynne siltlag, mørk grå	3			○								X						▽																		8	
	LEIRE middels fast sorte flekker, noen tynne siltlag, enkelte gruskorn, mørk grå	4			○								X						▽																		21	
10	LEIRE middels fast sorte flekker, flere tynne siltlag, enkelte gruskorn, mørk grå	5			○								X						▽																		34	
	LEIRE, kvikk middels fast sorte flekker, noen tynne siltlag, mørk grå	6			○								X						▽																		46	
	LEIRE, kvikk middels fast til fast sorte flekker, flere siltlag/sand-, mørk grå	7			○								X						▽																		120	
	LEIRE grusig, sandig middels fast til fast	8			○								X						▽																		117	
15																																					98	
																																						100
																																						7
20																																						1

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- + Vingeboring
- ∅ = ∅dometer forsøk
- Treksial forsøk, aktiv
- Treksial forsøk, passiv
- ⊠ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

JBV GU Tangen

Borprofil
Borpunkt nr.: V-NB-162

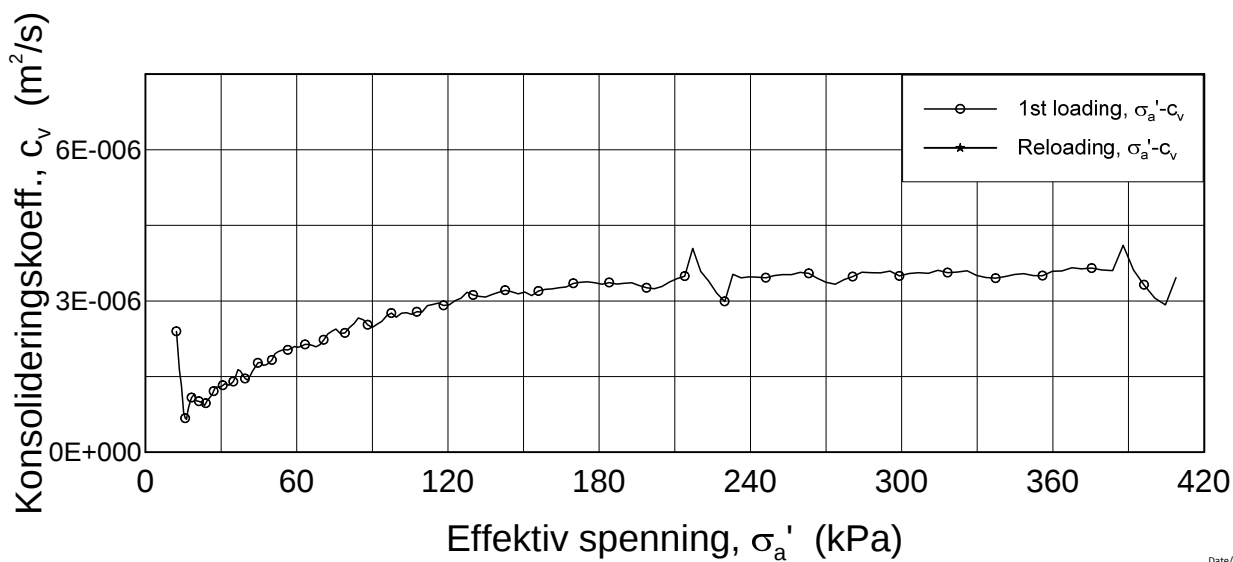
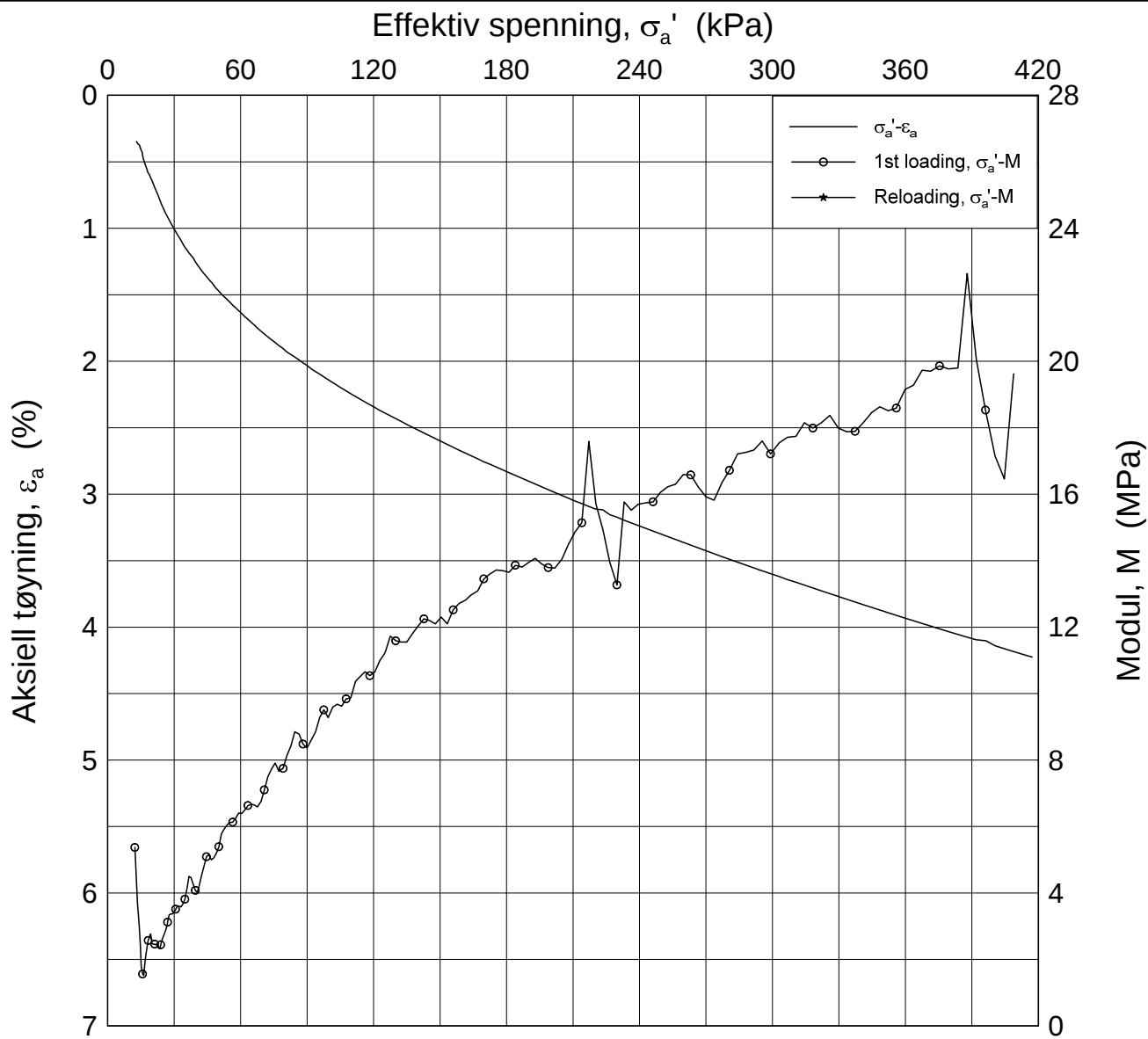
Prøvetype: - mm
Terrengekote: 39.81 moh
Grunnvannst. dybde: - m
Dato boret: 2016-03-18

Dokument nr.
20160236-01-R

Figur nr.
X.X

Dato 2016-03-31
Tegnet av / kontr. ThV / JRo





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-165

Sylinder: 4

Dybde = 9.37 m

Dato
2016-05-12

Tegnet av / Kontr.
FP/ GS

Del: A

$p'_0 = 79.8$ kPa

Test: 2

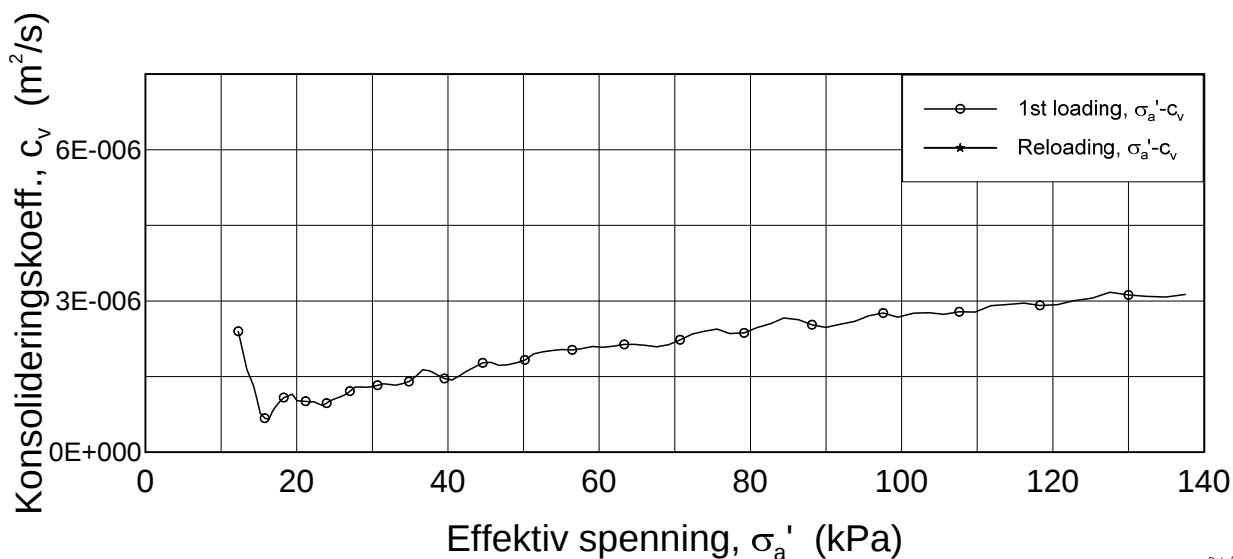
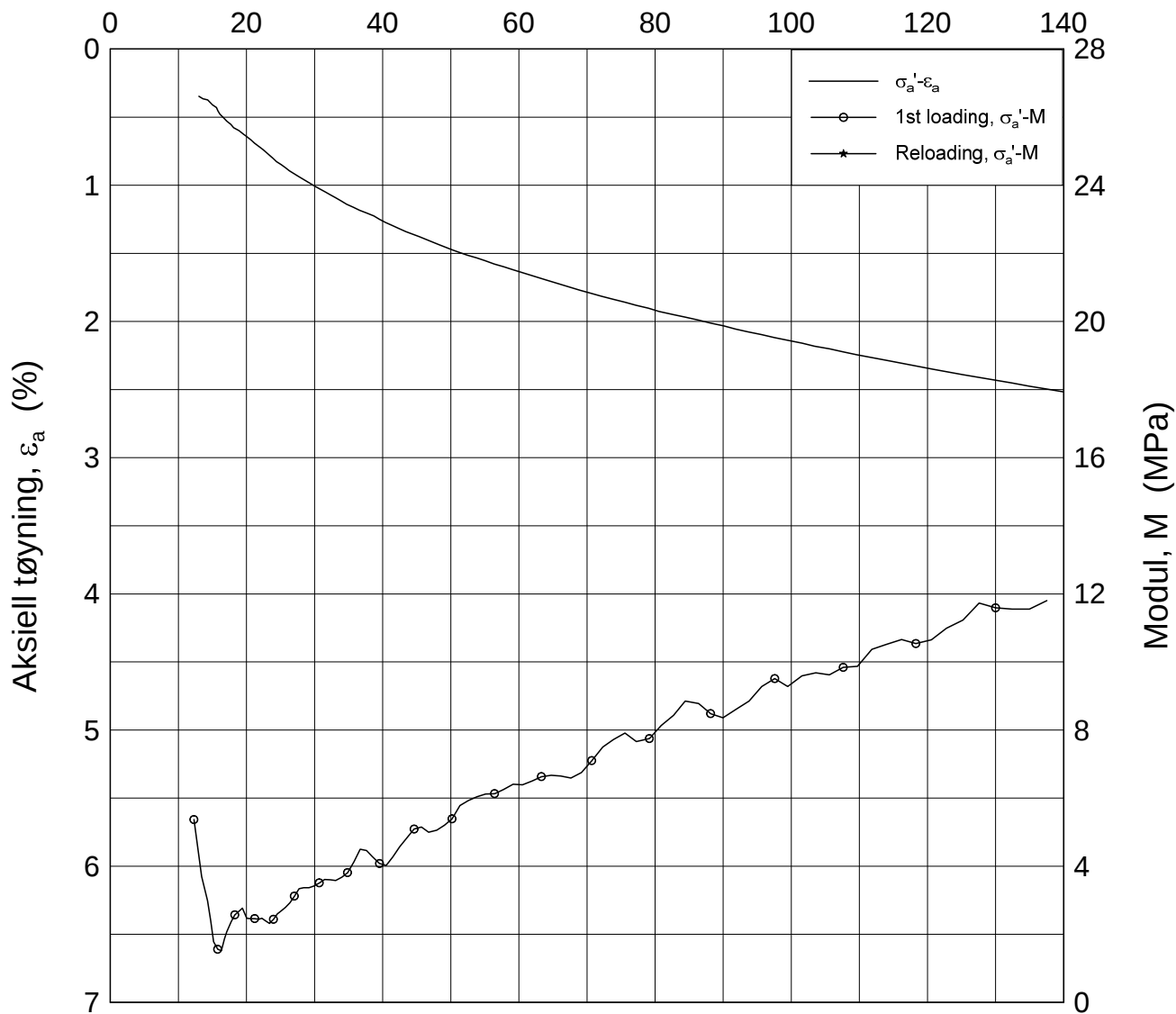
$w_i = 23.3$ %

$\gamma_i = 20.27$ kN/m³



H:\LABDATA\2016\20160236\Oedom\V-NB-165-4-A-2.lin (cvs3275).grf

Effektiv spenning, σ_a' (kPa)



Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-165

Sylinder: 4

Dybde = 9.37 m

Dato

2016-05-12

Tegnet av / Kontr.

FP/ GS

Del: A

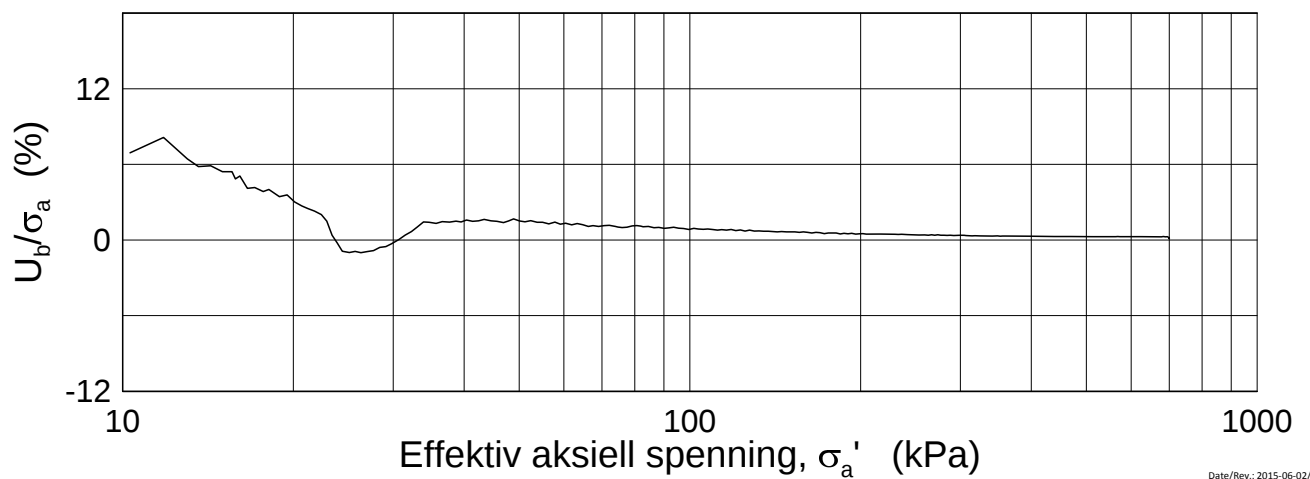
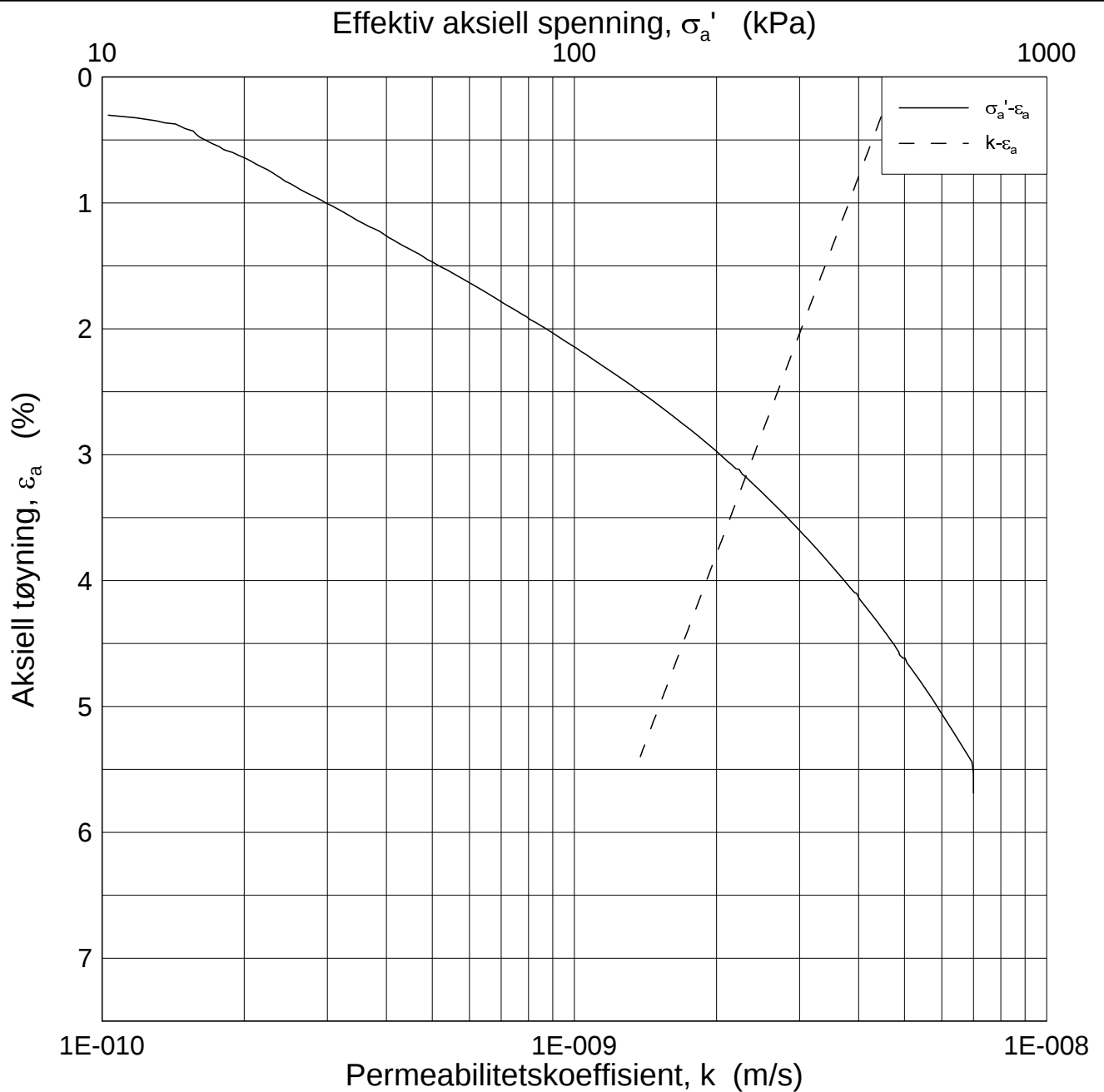
p_0' = 79.8 kPa

Test: 2

w_i = 23.3 %

γ_i = 20.27 kN/m^3





Date/Rev.: 2015-06-02/5

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
XX.XX

Borhull: V-NB-165

Sylinder: 4

Dybde = 9.37 m

Dato
2016-05-12

Tegnet av / Kontr.
FP/ GS

Del: A

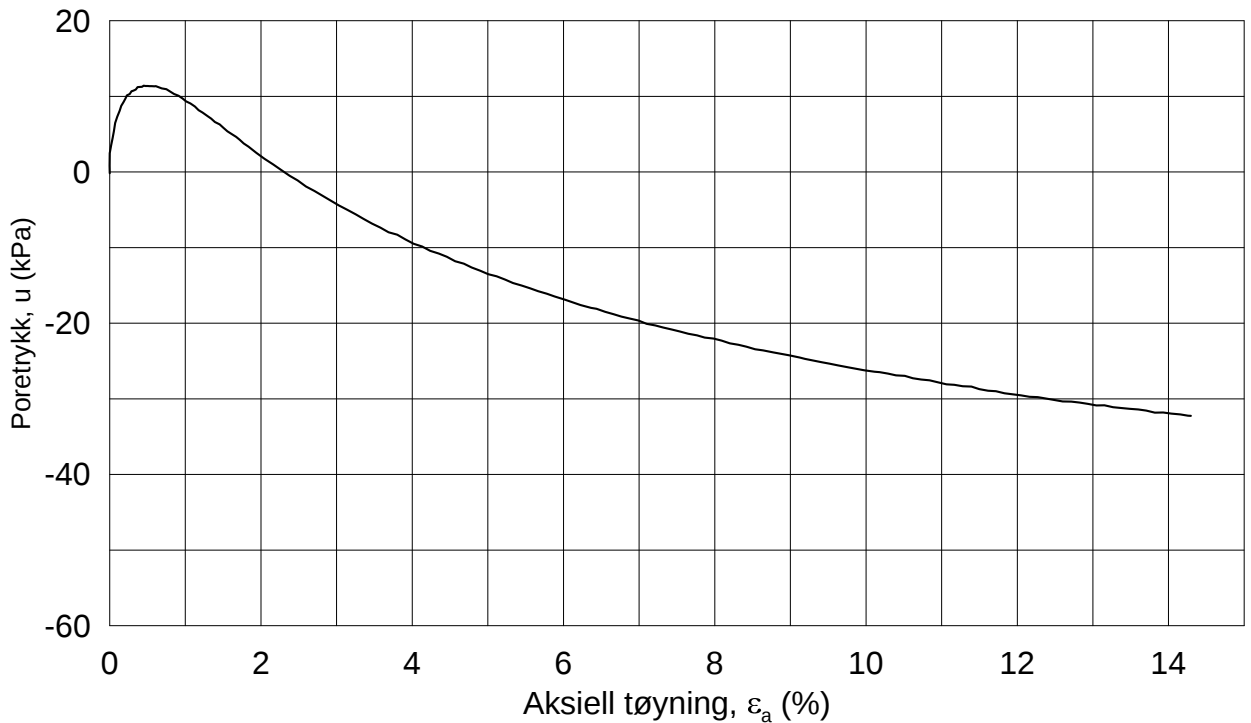
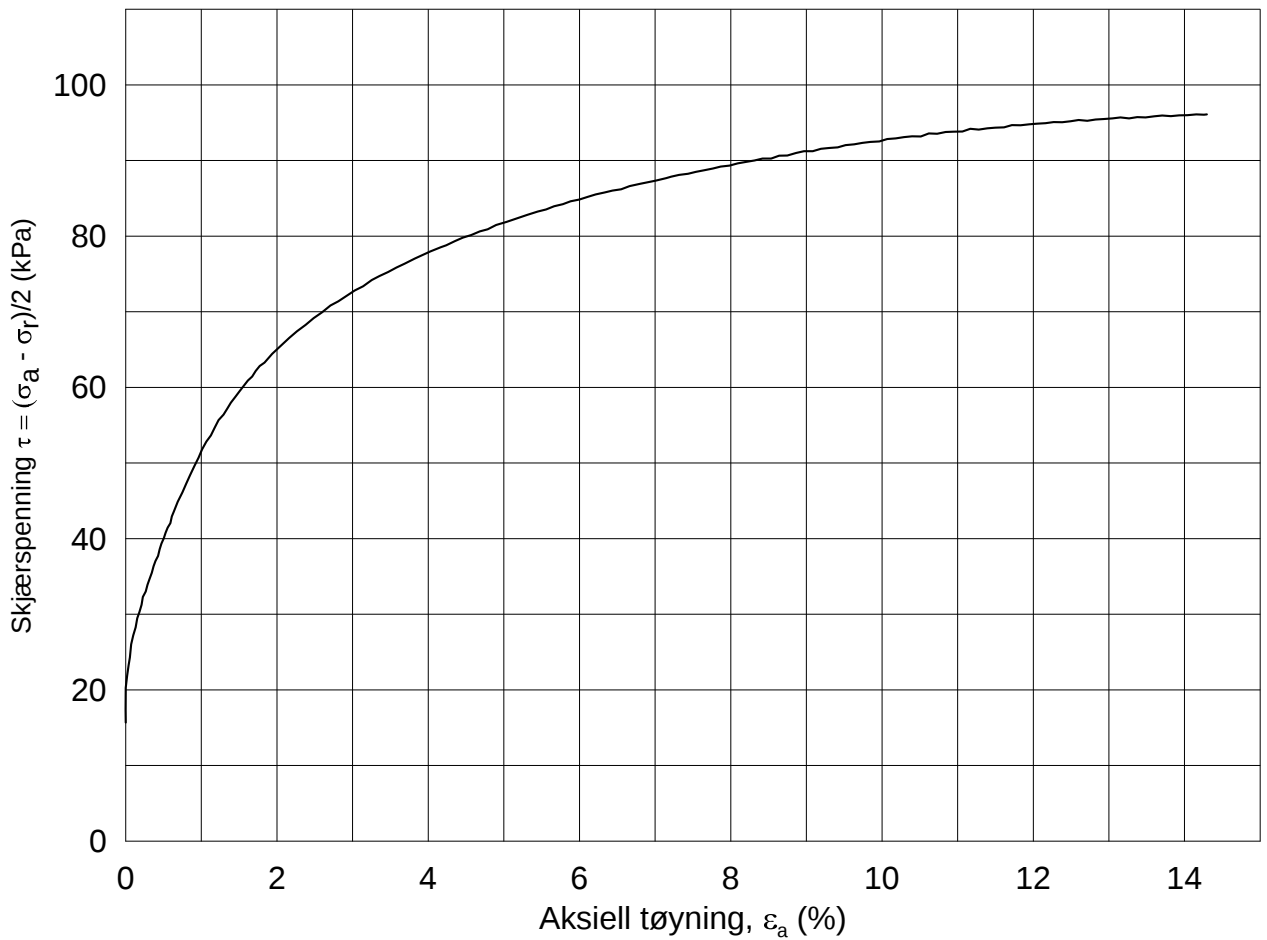
p'_0 = 79.8 kPa

Test: 2

w_i = 23.3 %

γ_i = 20.27 kN/m³





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

JBV IC V-NB Tangen

Dokument nr.
20160236-

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
EXX

Boring: **V-NB-165**

Dybde = **8.42** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2016-05-13

Tegnet av / kontr.
PCa / MAS

Sylinder: **3**

$\rho_{o'}$ = **80.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **23.4** %

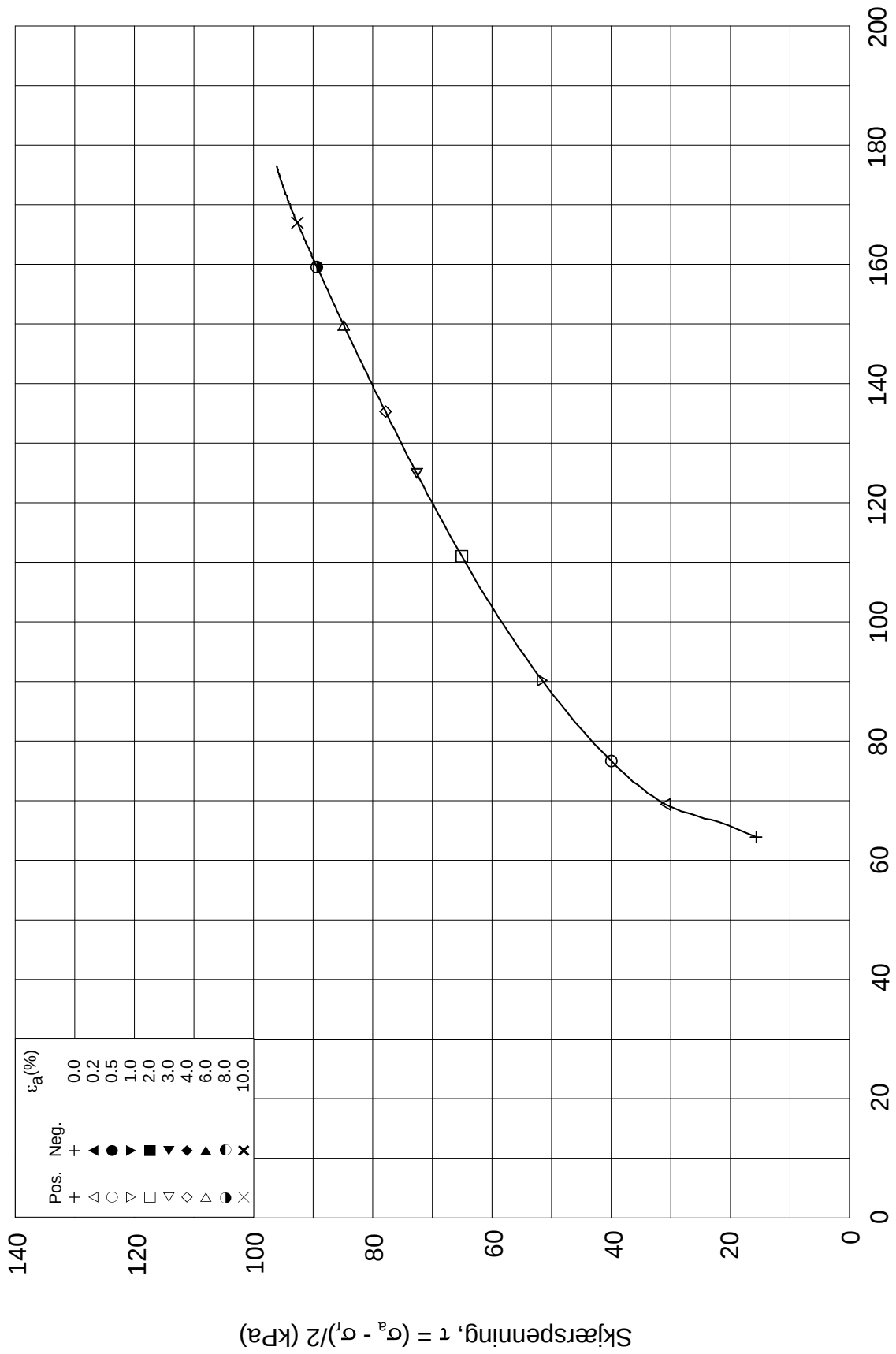
σ_{ac}' = - - **79.8**

Test: **1**

w_c = %

σ_{rc}' = - - **48.0**





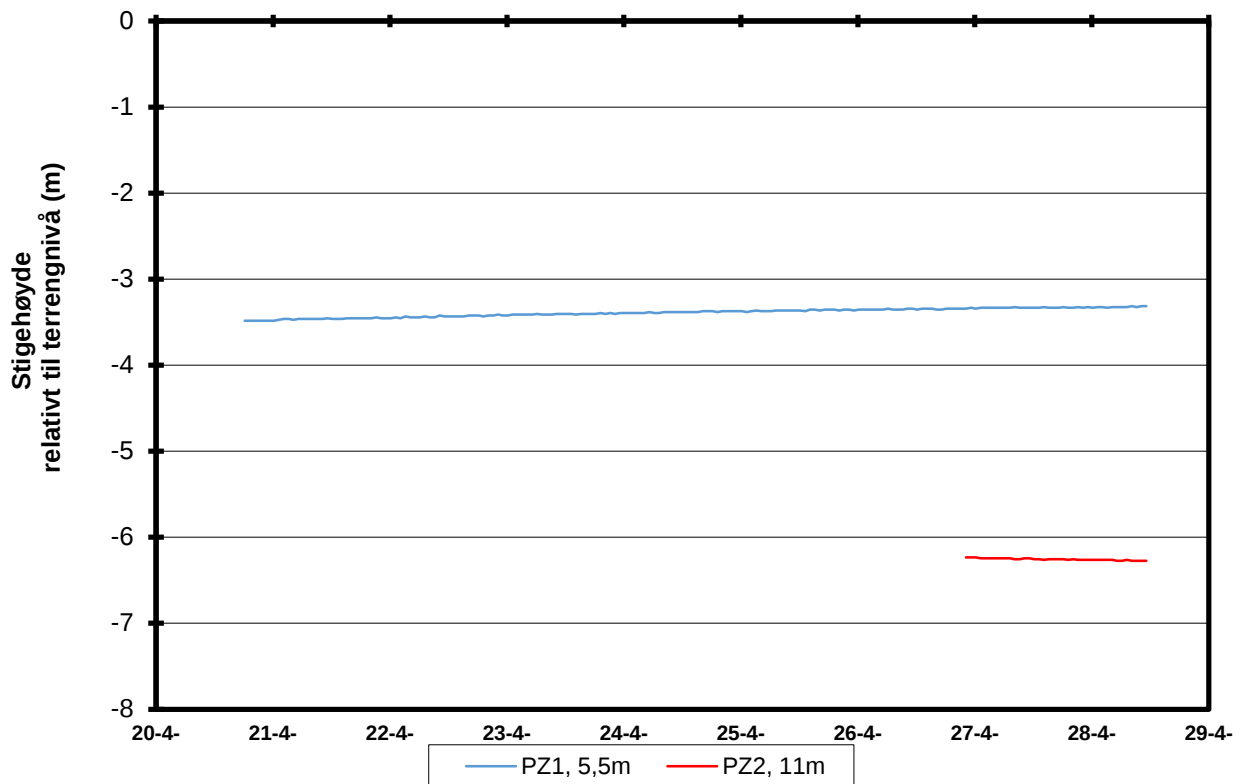
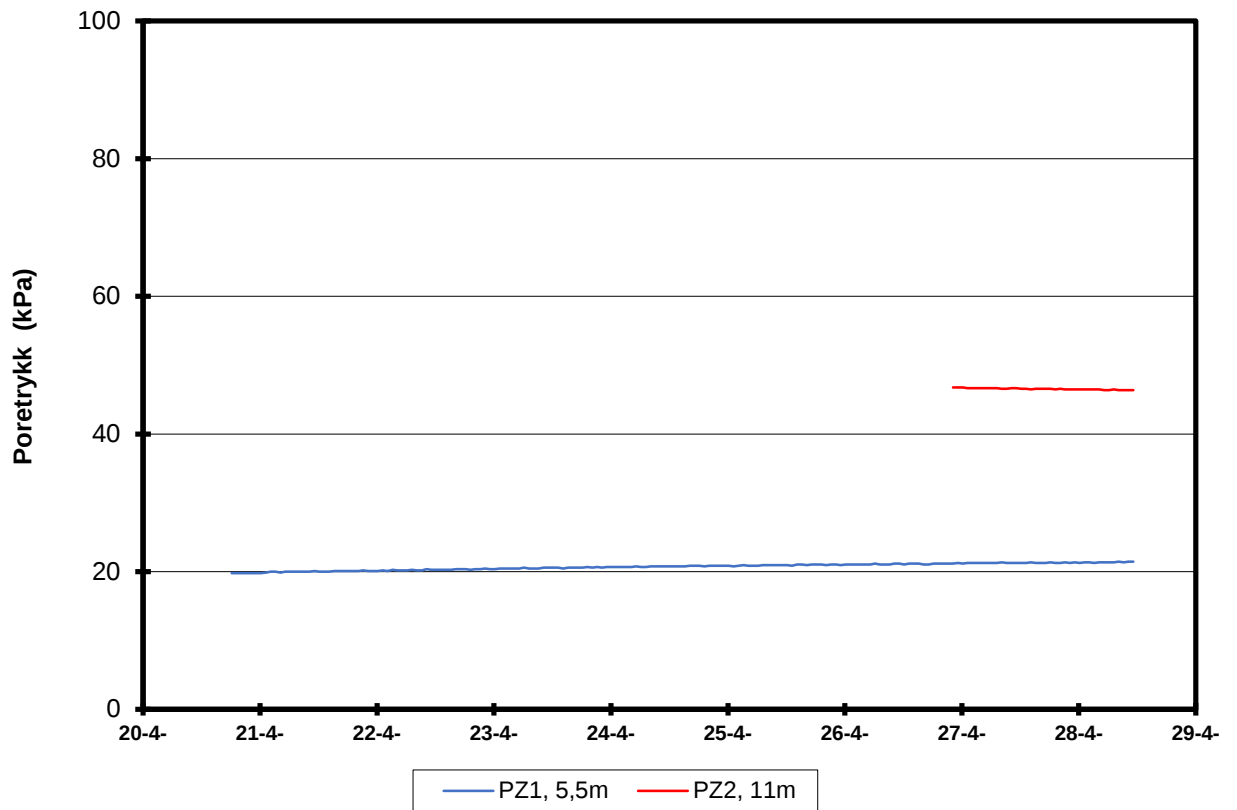
Effektiv gjennomsnittsspenning, $p' = (\sigma_a' + \sigma_r')/2$ (kPa)

Pos.	+	△	○	▽	□	◇	△	●	×	
	+	▲	●	▼	■	◆	▲	○	×	
Neg.	+	▲	●	▼	■	◆	▲	○	×	
ϵ_a (%)	0.0	0.2	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0

Date/Rev: 2014-12-23/02

JBV IC V-NB Tangen			Dokument nr. 20160236-	
Treaksial forsøk: CAUA			Figur nr. EXX	
Boring: V-NB-165	Dybde = 8.42 m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: 3	$p_{o'}$ = 80.0 kPa	(kPa)	maks.	min. endelig
Del: A	w_i = 23.4 %	$\sigma_{ac}' =$	-	- 79.8
Test: 1	w_c = %	$\sigma_{rc}' =$	-	- 48.0
			Dato 2016-05-13	
			Tegnet av / kontr. PCa / MAS	

V-NB-165-3-A-1_Plot2.grf



5.3 Holmestrand-Nykirke

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: V-NB-165

Terrengekote målere: 57,4 moh

Dato for installasjon: 2016-03-19

Rapport nr.
20160236

Figur nr.
D2

Tegner
AMW

Dato
2016-04-28

Kontrollert
KrK

Godkjent
VK

NGI

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t Konus					
			10	20	30	40	50	60	70	16	17	18	19	20			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
5	LEIRE middels fast til fast flere siltlag, mørk grå	1																	▼	▼		▽	▽								15	
	LEIRE nøyen siltlag, enkelte gruskorn, sorte flekker mørk grå	2													X				▼	▼		▽	▽							15		
	LEIRE flere tynne siltlag, enkelte gruskorn, sorte flekker mørk grå	3													X				▼	▼		▽	▽							18		
	LEIRE flere tynne siltlag, enkelte gruskorn, sorte flekker mørk grå	4													X				▼	▼		▽	▽							11		
10																															13	
																																11
																																12
15																																
20																																

TEGNFORKLARING:

○	Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense	∅	∅dometer forsøk
○		●	Treksial forsøk, aktiv
○	Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd	●	Treksial forsøk, passiv
0		P	Permeabilitetsforsøk
5		K	Korngraderingsanalyse
10		T	Treksial forsøk
▽	Konus forsøk, uforstyrret	⊞	Direkte skjærforsøk
▼	Konus forsøk, omrørt	S _t	Sensitivitet
+	Vingeboring	K/S	Kalk-/Sement stabilisering

JBV GU Tangen

Borprofil	Prøvetype:	- mm
Borpunkt nr.: V-NB-172	Terrengekote:	51.63 moh
	Grunnvannst. dybde:	- m
	Dato boret:	2016-03-19

Dokument nr. 20160236-01-R
Figur nr. X.X
Dato 2016-03-31
Tegnet av / kontr. Thv / JRo

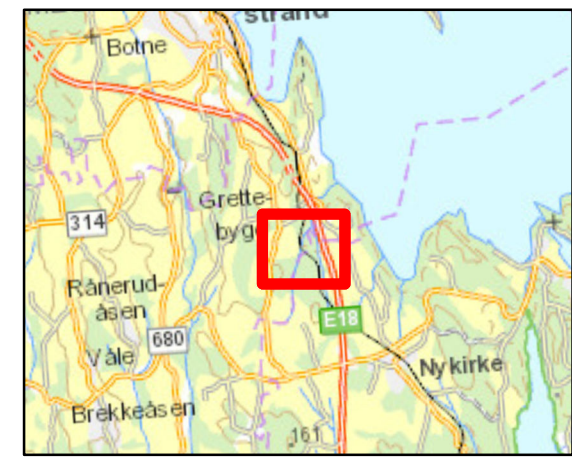
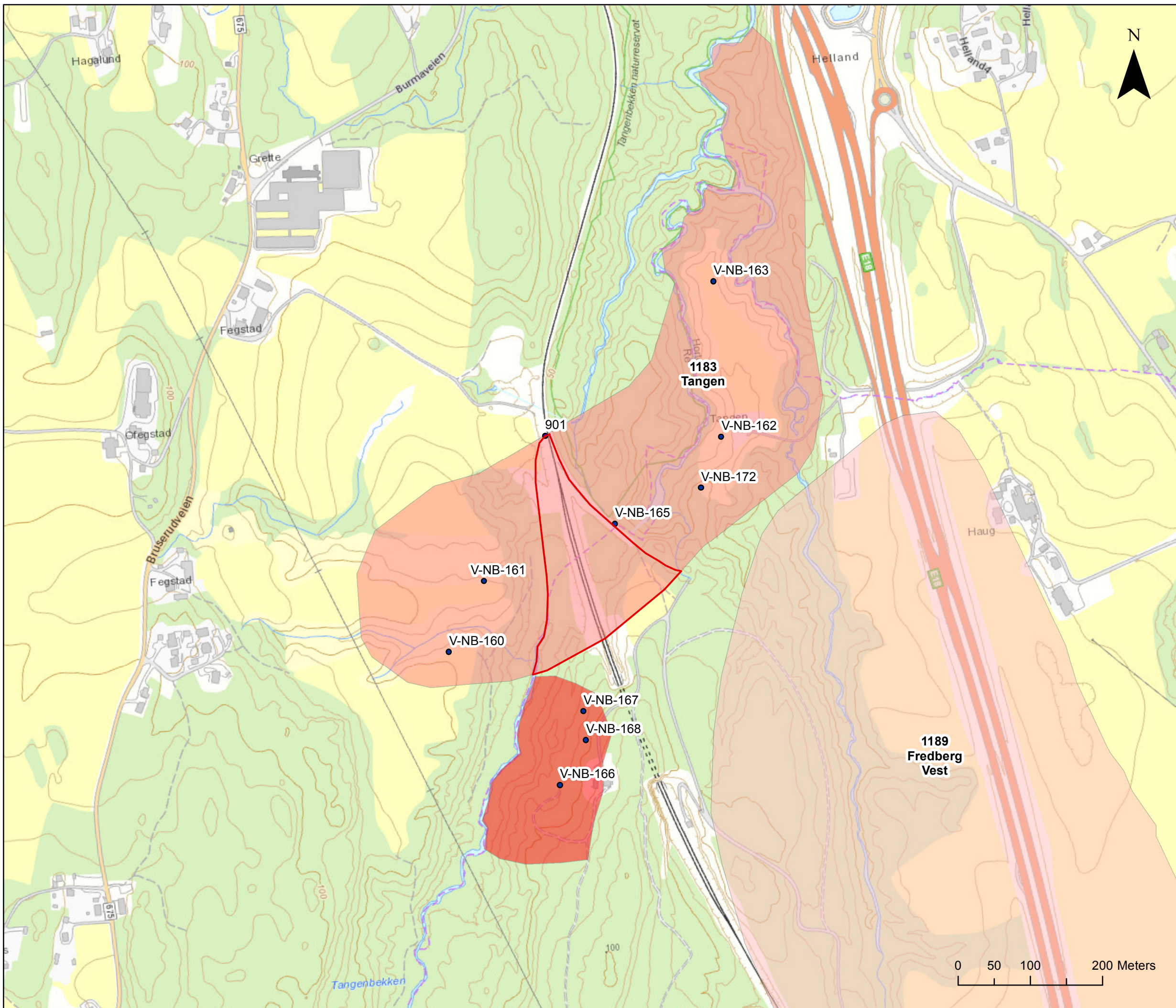


Vedlegg B

AVGRENSNING AV OMRÅDE

Innhold

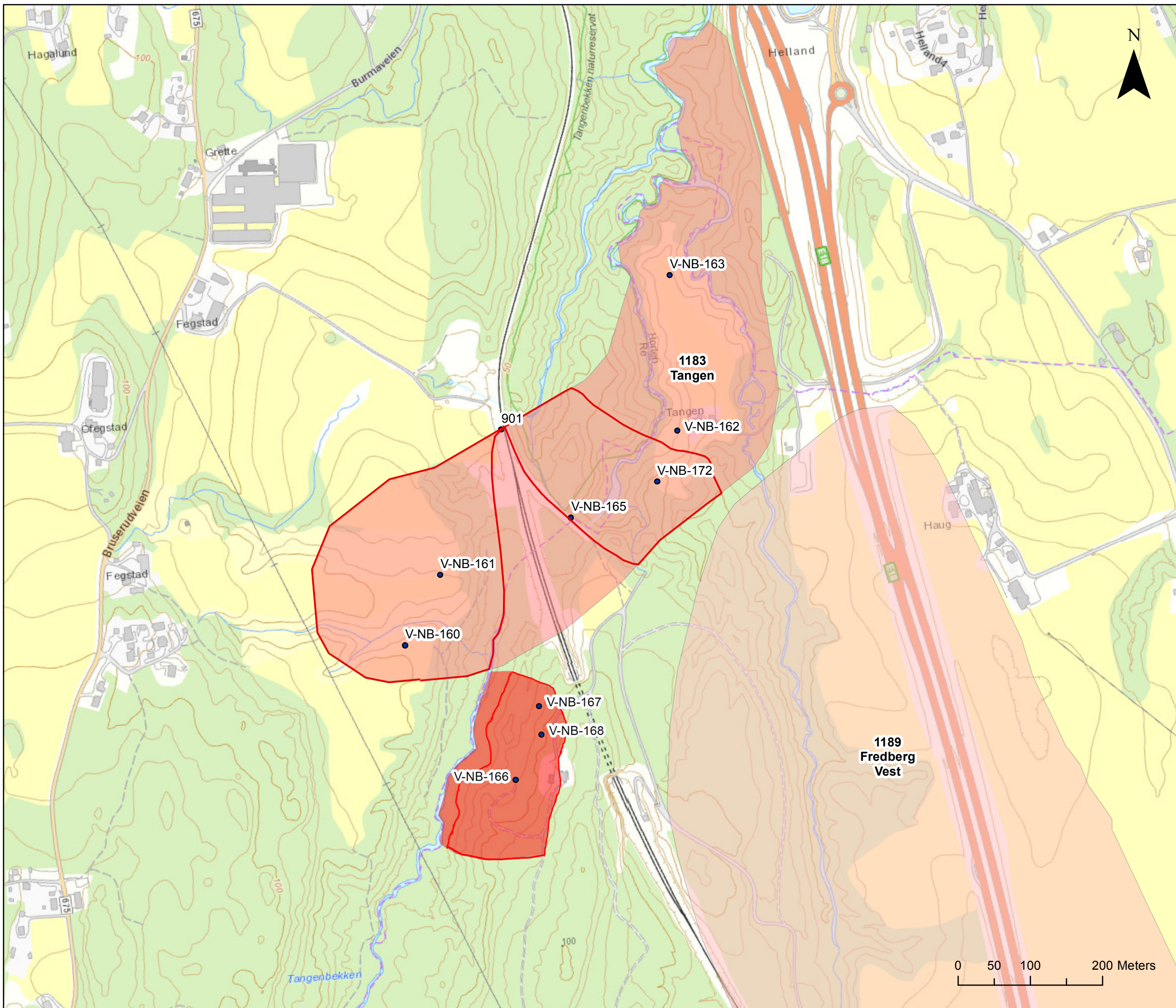
Kart B1	Avgrensning av område med kvikkleire
Kart B2	Avgrensning av fareområde Tangen og Tangenbekken



Det er registrert kvikkleire i området innenfor den røde linjen

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM32

5.3 Holmestrand - Nykirke		
Dagsone Fegstad	Prosjektnr. 20092191	Kart nr. B1
	Utført AMW	Dato 2016-04-11
Områdestabilitetsvurdering. Avgrensing av område med kvikkleire.	Kontrollert TO	Godkjent VK



Merknader:
 Areal innenfor markert rød linje kan trekkes ut av kvikkleiresone.

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM32

IC Nykirke Barkåker		
Kvikkleiresoner	Prosjektnr. 20140654	Kart nr. B2
	Utført AMW	Dato 2016-04-11
Avgrensing av kvikkleiresone Tangen og Tangenbekken	Kontrollert TO	Godkjent -
		

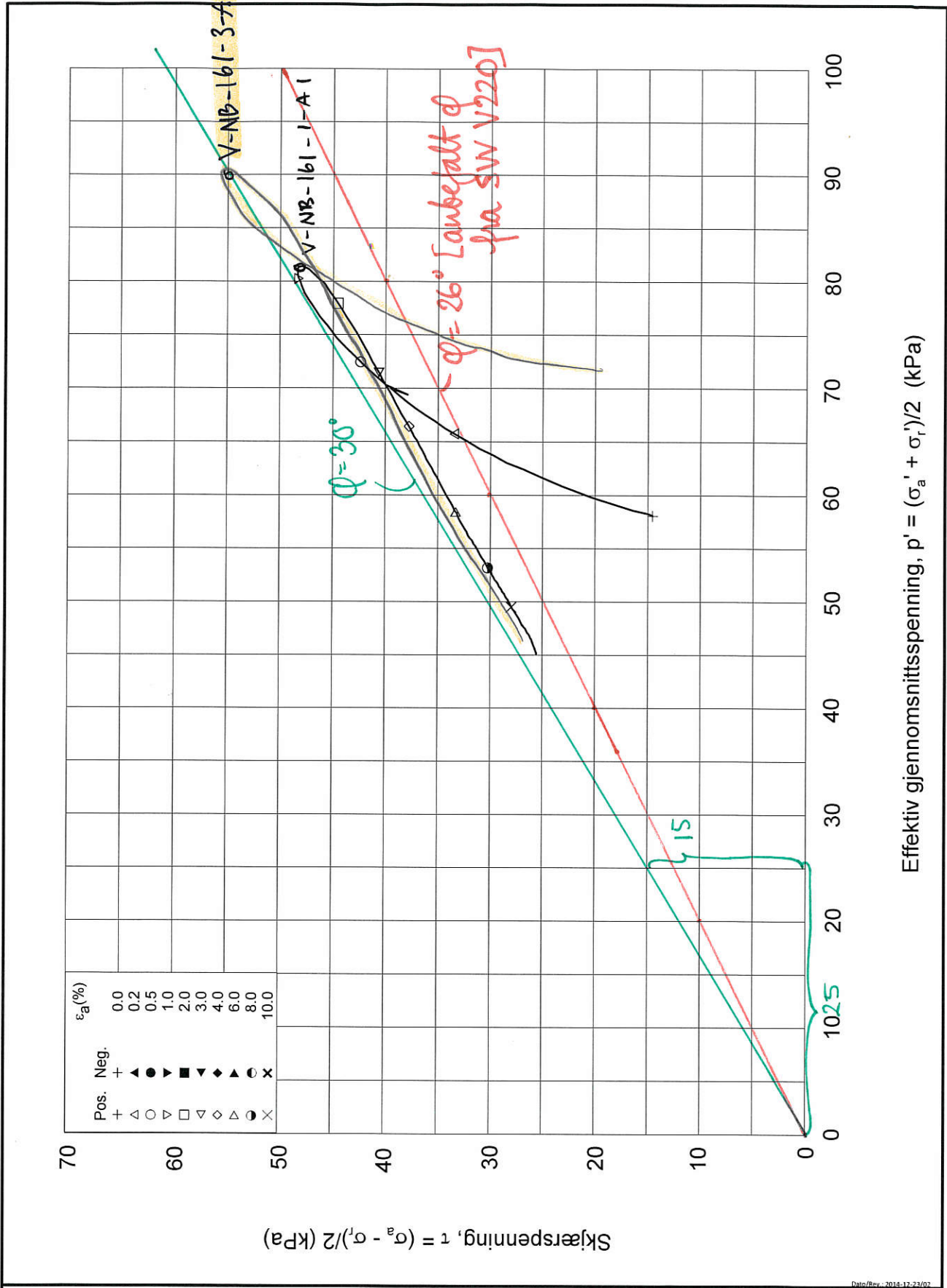
Vedlegg C

FRIKSJONSVINKEL FRA TREAKSIALFORSØK

Innhold

C1	V-NB-161 Tolket friksjonsvinkel fra treaksialforsøk
----	---

V-NB-161-1-A-1.Plot2.grf



5.3 Holmestrand - Nykirke				Dokument nr. 20160236-01-R		
CAUA				Figur nr. F2 C1		
Boring: V-NB-161	Dybde = 6.53 m	Konsolidering-spenninger			Dato 2016-03-31	Tegnet av / kontr. PCa / GS
Sylinder: 1	po' = 72.4 kPa	(kPa)	maks.	min.	endelig	
Del: A	w _i = 33.4 %	σ _{ac} ' =	-	-	72.4	
Test: 1	w _c = 32.9 %	σ _{rc} ' =	-	-	43.5	

Date/Rev.: 2016-12-23/02

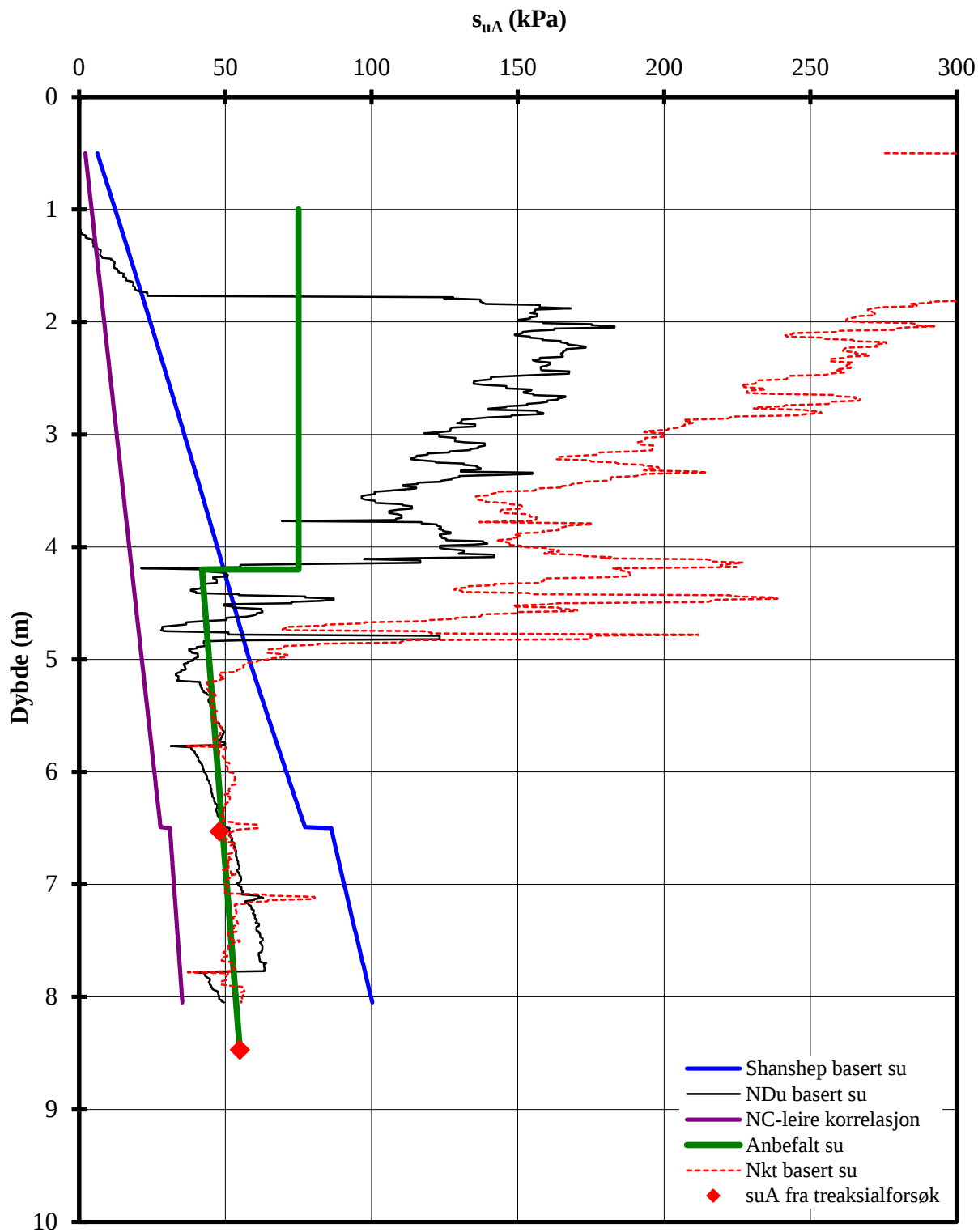
Effektiv gjennomsnittsspenning, $p' = (\sigma_a' + \sigma_r')/2$ (kPa)

Vedlegg D

SKJÆRSTYRKEPROFILER TOLKET FRA CPTU


Innhold

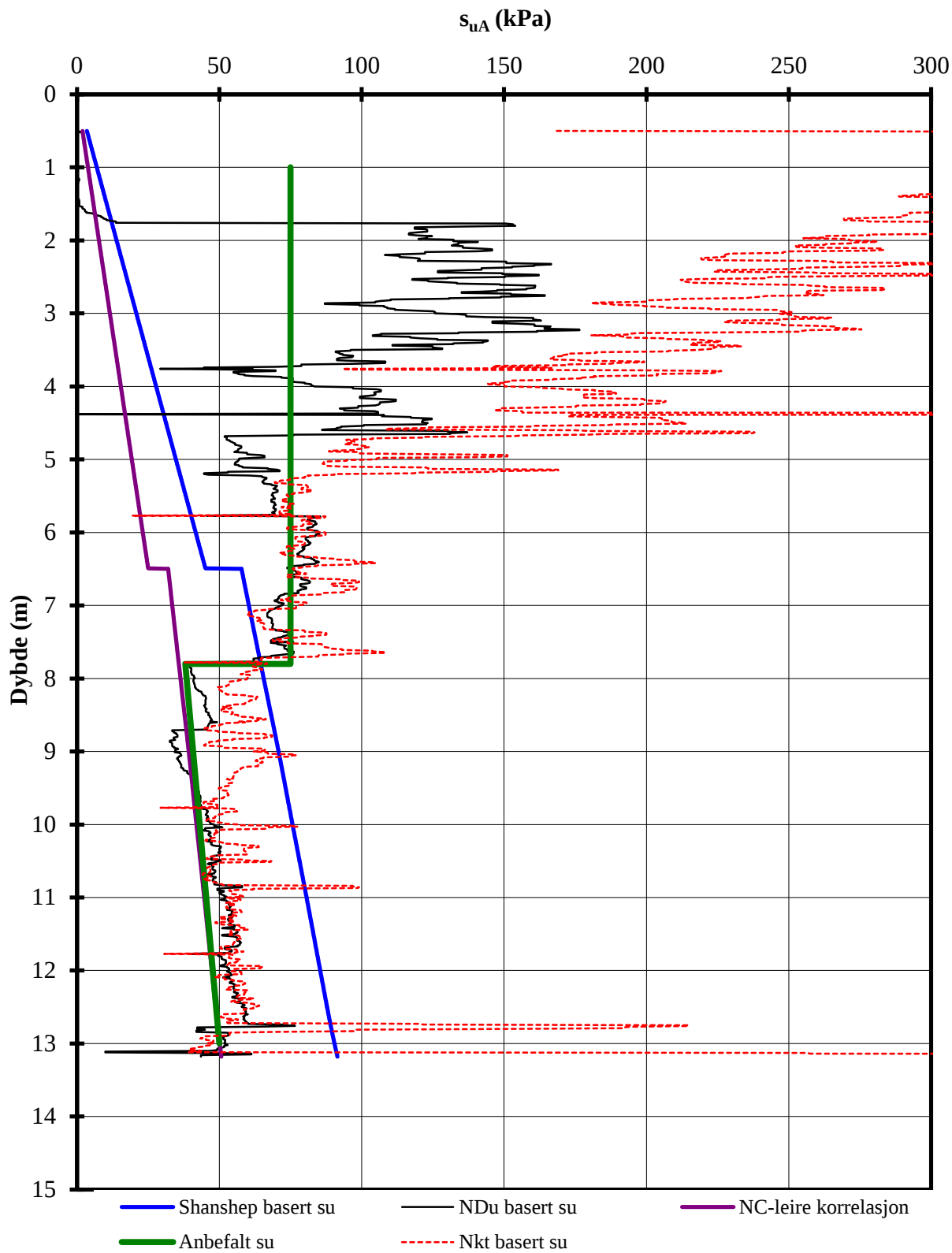
Figur D1	V-NB-161 Tolket skjærfasthet fra CPTU
Figur D2	V-NB-162 Tolket skjærfasthet fra CPTU
Figur D3	V-NB-165 Tolket skjærfasthet fra CPTU
Figur D4	V-NB-172 Tolket skjærfasthet fra CPTU



Terrengkote : 70,97 m

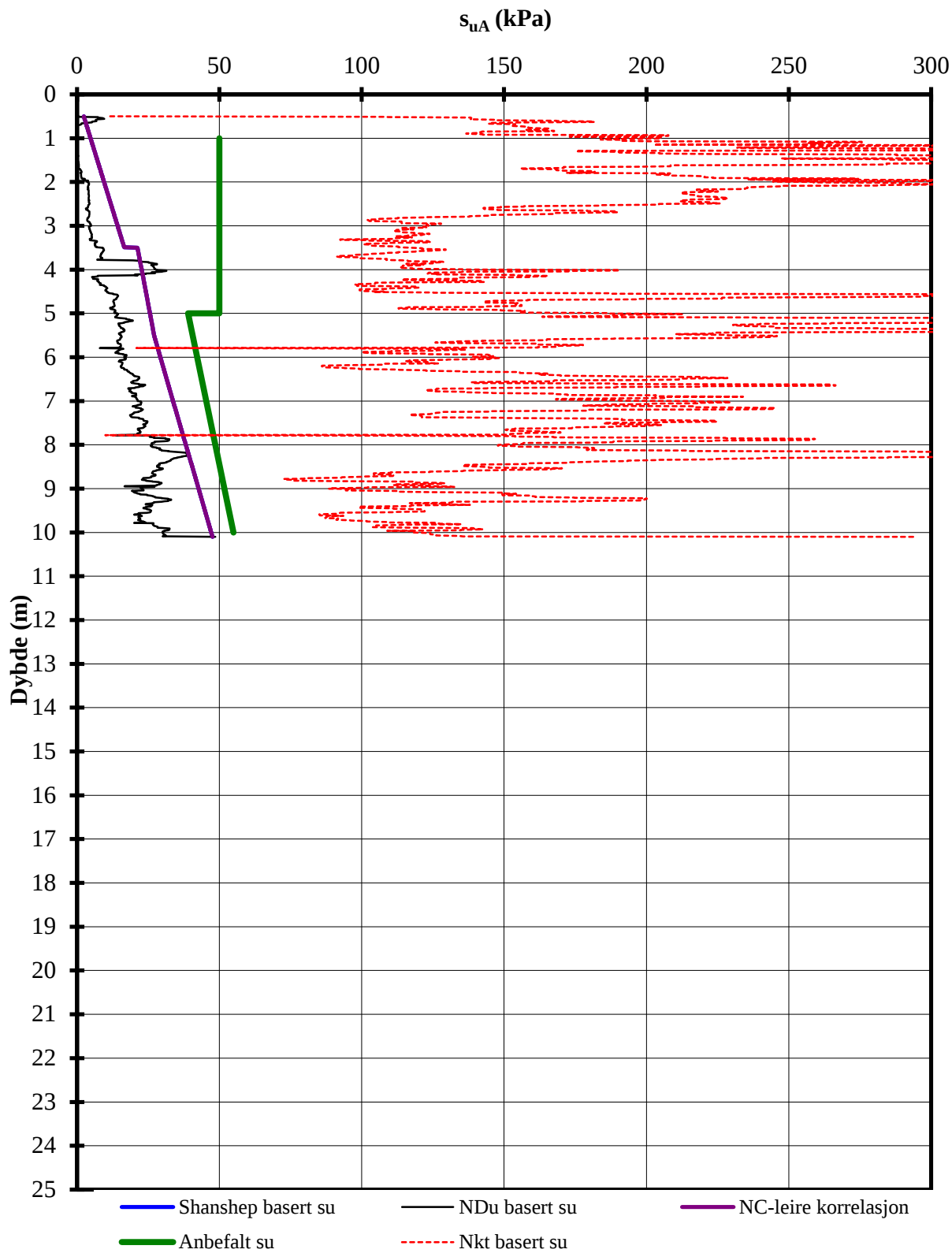
P:\2009\21\20092191\UHN-05 kollektivterminalen\04 Leveransedokumenter\01 Teknisk notat\TNOT-518 UHN-05 Områdestabilitetsvurderinger Fegstad\Leverans

Detalj-, regulering- og byggeplan 5.3 Holmestrand - Nykirke	Rapport nr.	Figur nr.
	20092191	D1
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull V-NB-161	Tegner	Dato
	TO	2016-04-28
	Kontrollert Jpe Godkjent VK	




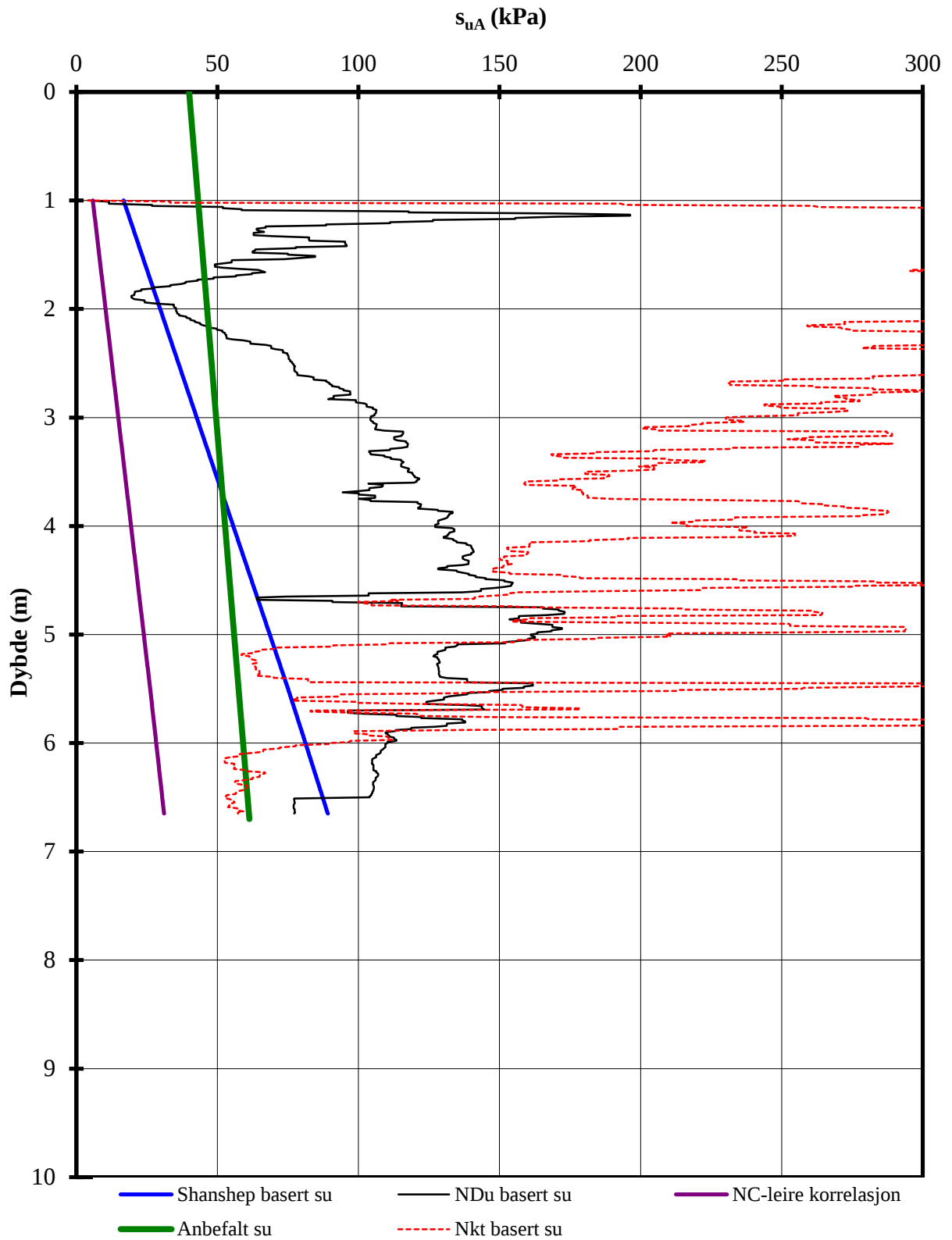
P:\2009\21\20092191\UHN-05 kollektivterminalen\04 Leveransedokumenter\01 Teknisk notat\TNOT-518 UHN-05 Områdestabilitetsvurderinger Fegstad\Leverans

Detalj-, regulering- og byggeplan 5.3 Holmestrand - Nykirke	Rapport nr.	20092191	Figur nr.	D2
	Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.		Tegner	Dato
Borhull V-NB-162			TO	2016-04-28
			Kontrollert	
			JPE	
		Godkjent	VK	




P:\2009\21\20092191\UHN-05 kollektivterminalen\04 Leveransedokumenter\01 Teknisk notat\TNOT-518 UHN-05 Områdestabilitetsvurderinger Fegstad\Leverans

Detalj-, regulering- og byggeplan 5.3 Holmestrand - Nykirke	Rapport nr.	Figur nr.
	20092191	D3
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull V-NB-165	Tegner	Dato
	To	2016-04-28
	Kontrollert	
Godkjent		
	JPE	
	VK	



P:\2009\21\20092191\UHN-05 kollektivterminalen\04 Leveransedokumenter\01 Teknisk notat\TNOT-518 UHN-05 Områdestabilitetsvurderinger Fegstad\Leverans

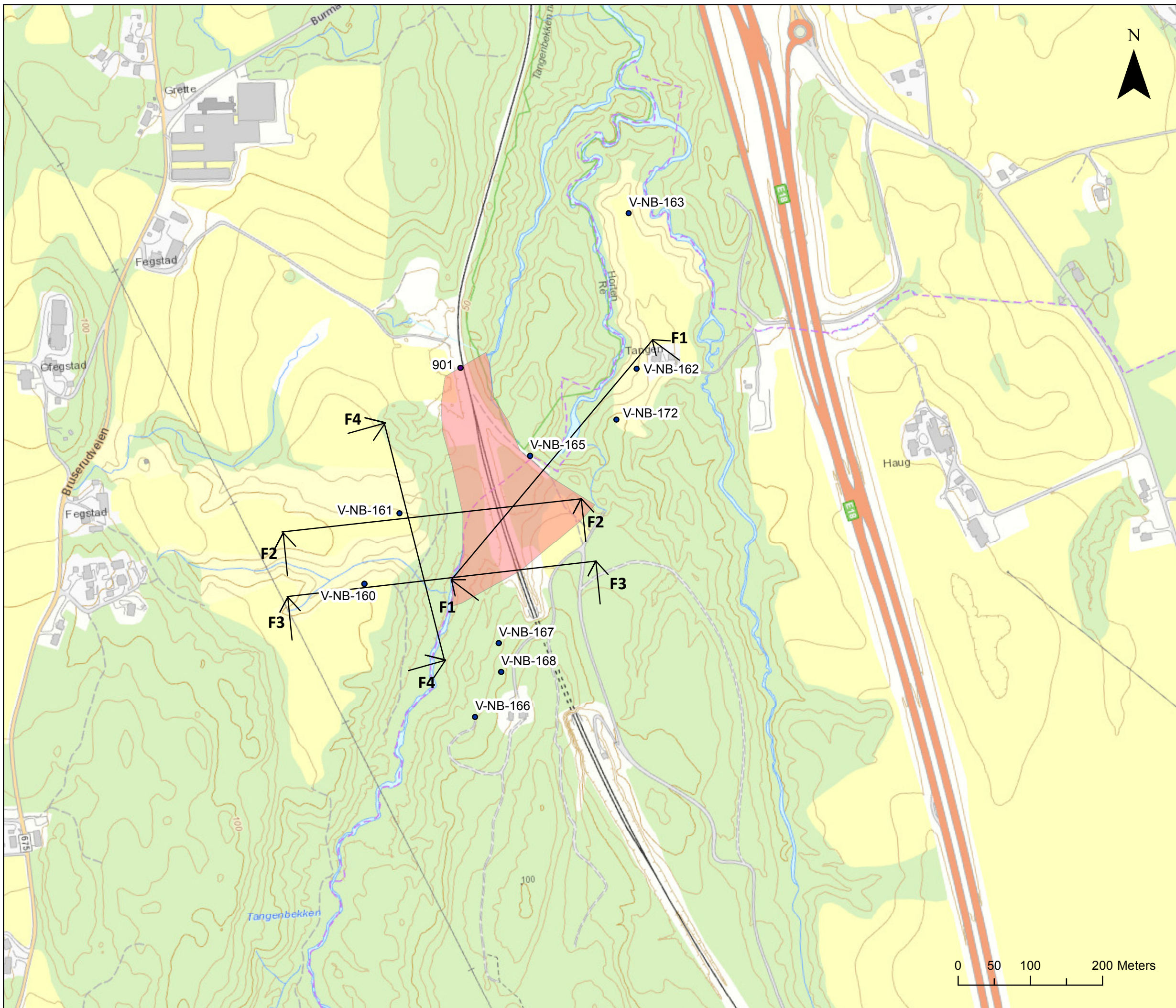
Detalj-, regulerings- og byggeplan 5.3 Holmestrand - Nykirke	Rapport nr.	Figur nr.
	20092191	D4
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull V-NB-172	Tegner	Dato
	TO	2016-04-28
	Kontrollert	
Godkjent		
	JPE	
	VK	

Vedlegg E

VALGTE PROFILER TIL STABILITETSANALYSER

Innhold

Kart E1 Oversikt over valgte beregningsprofiler



Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM32

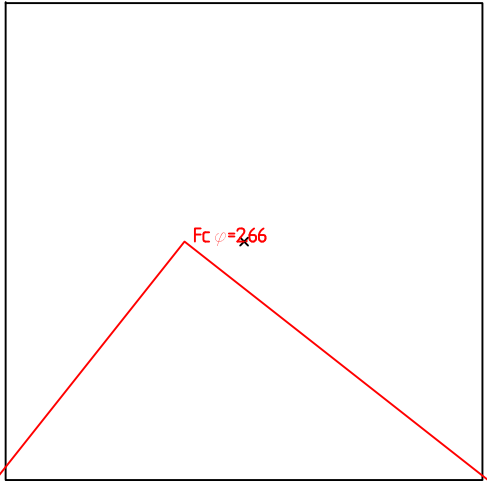
5.3 Holmestrand - Nykirke		
Dagsone Fegstad	Prosjektnr. 20092191	Kart nr. E1
	Utført AMW	Dato 2016-04-11
Områdestabilitetsvurdering. Beregningsprofiler for stabilitetsanalyse	Kontrollert TO	Godkjent VK

Vedlegg F

RESULTATER FRA STABILITETSANALYSER

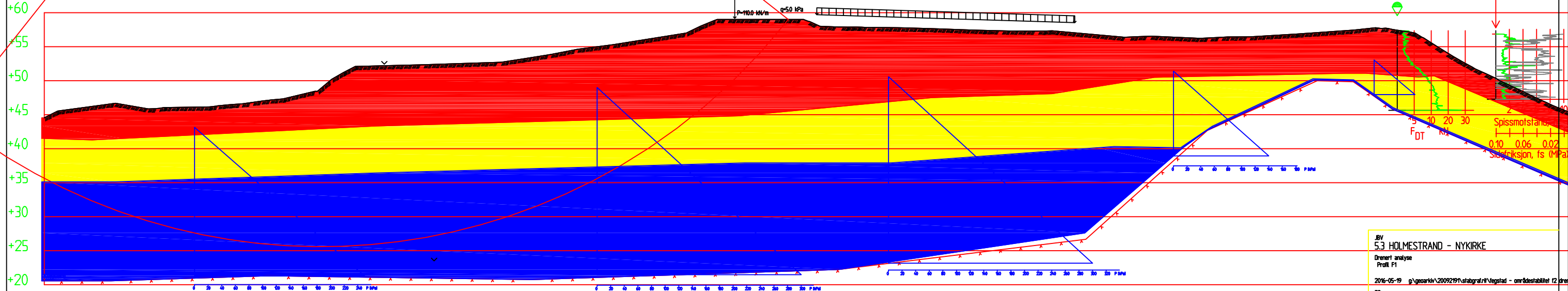
Innhold

Profil F1	Drenert analyse
Profil F1	Udrenert analyse
Profil F2	Drenert analyse
Profil F2	Udrenert analyse
Profil F2	Drenert analyse med poreovertrykk
Profil F3	Drenert analyse
Profil F3	Udrenert analyse
Profil F4	Drenert analyse
Profil F4	Udrenert analyse



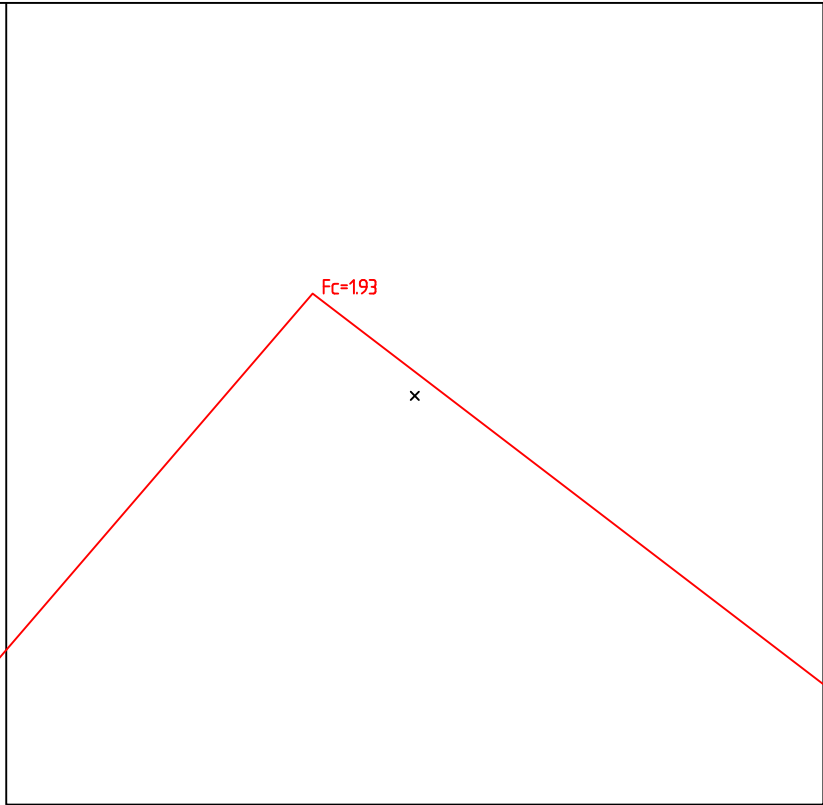
Material	Unleigl	Subleigl	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Terrakorp	20.00	9.00	30.0	5.0				
Leire	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	25.0	0.0				

g:\geotek\20092191\stabgrat\F\vegstad - omrøstabilitet 12.dwg

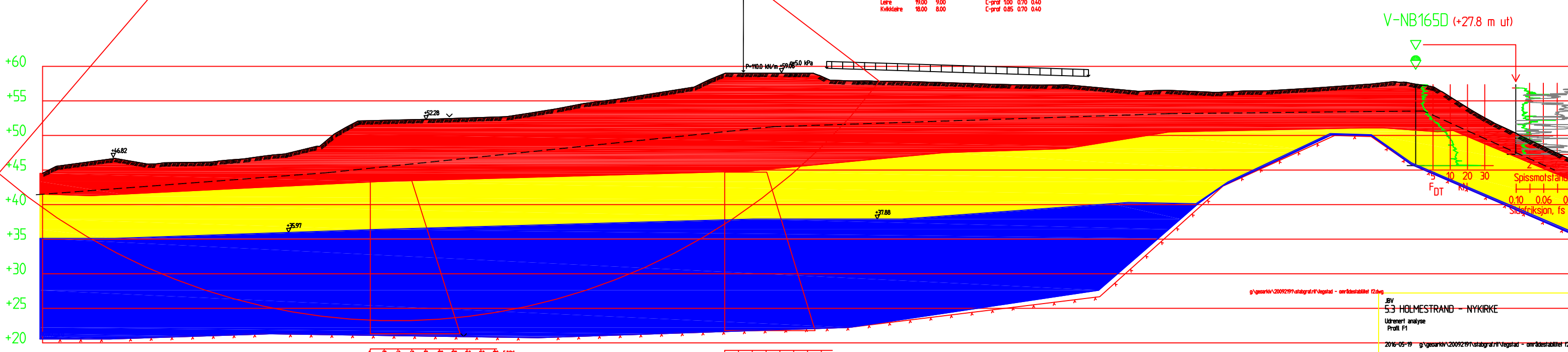


V=NB165D (+27.8 m ut)

JBV
5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
Dimensjonanalyse
Profil F1
2016-05-19 g:\geotek\20092191\stabgrat\F\vegstad - omrøstabilitet 12.dwg
TD



Material	Un	Sub	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasse	20.00	10.00		75.0	100	100	100	
Leire	19.00	9.00		C-praf	100	0.70	0.40	
Kvikkleire	18.00	8.00		C-praf	0.85	0.70	0.40	



g:\geotek\20092191\stabgrat\1\vegstat - omrødesabilitet f2.dwg
 .BV
 5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Utreknet analyse
 Profil F1
 2016-05-19 g:\geotek\20092191\stabgrat\1\vegstat - omrødesabilitet f2.dwg
 TD

Search area (fangent)

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tærskorpe	20.00	10.00	30.0	5.0				
Leire	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	25.0	0.0				
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0				

V-NB161T

$F_c \varphi = 1.57$

71.8

q=5.0 kPa

F_{DT} kN

Bortid, s/m

Spyletrykk, MPa

Spyling

Stagboring

F_{DT} kN

Spissnurs

Sidefriksjon, f_s (MPa)

Poretrykk, u (MPa)

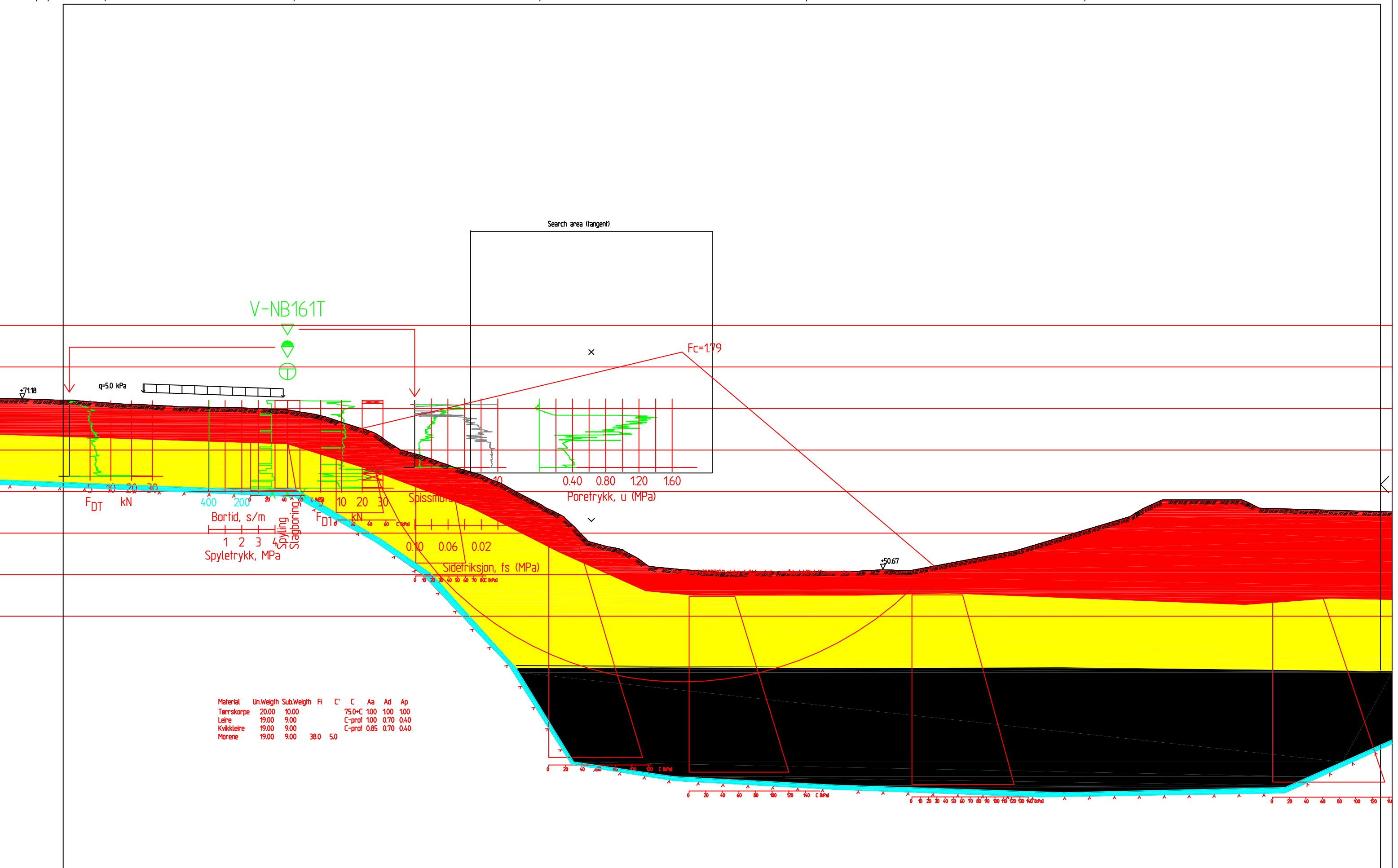
0.40 0.80 1.20 1.60

0.10 0.06 0.02

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 P (kPa)

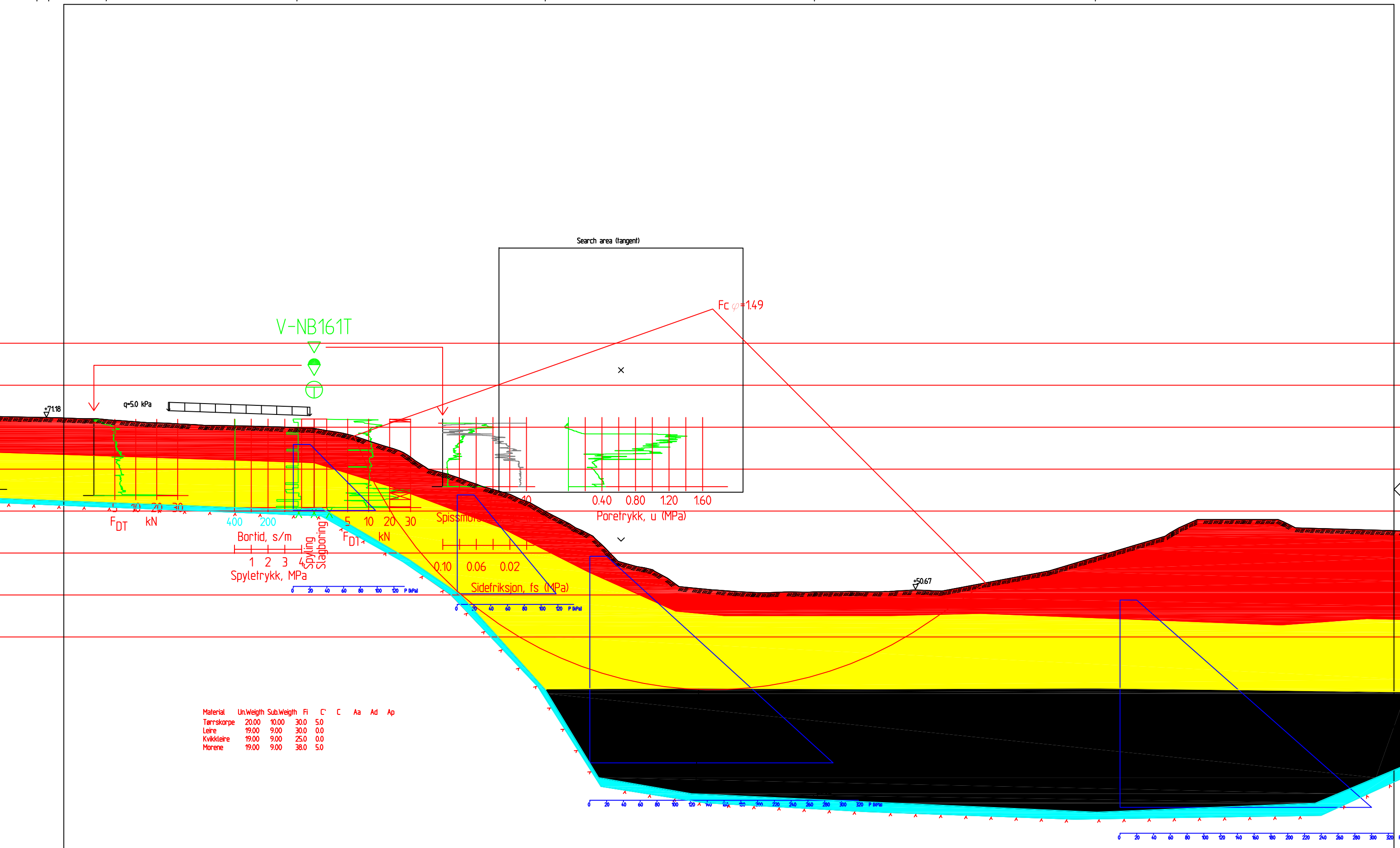
50.67

JBV
 5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Drenering analyse
 Profil F2
 2016-05-19 g:\geoarkiv\20092191\stabgraf.ni\Vegstad - områdestabilitet f1.drenering
 TO



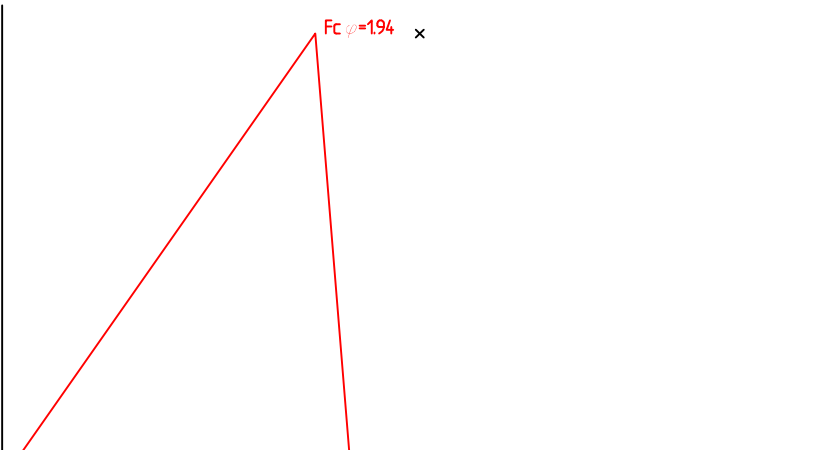
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tærskorpe	20.00	10.00		75.0	C	100	100	100
Leire	19.00	9.00		C-prof	100	0.70	0.40	
Kvikkleire	19.00	9.00		C-prof	0.85	0.70	0.40	
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0				

JBV
 5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Utdrenet analyse
 Profil F2
 2016-05-19 g:\geoarkiv\20092191\stabgraf.rtf\vegstad - områdestabilitet f1.dwg
 TO

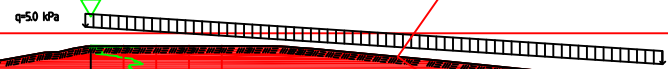


Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tærskorpe	20.00	10.00	30.0	5.0				
Leire	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	25.0	0.0				
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0				

JBV
 5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Dreneret analyse med poreovertrykk
 Profil F2
 2016-05-19 g:\geoteknik\2009219\stabgraf.rtf\vegstad - områdestabilitet f1 dren
 TO



V-NB-160

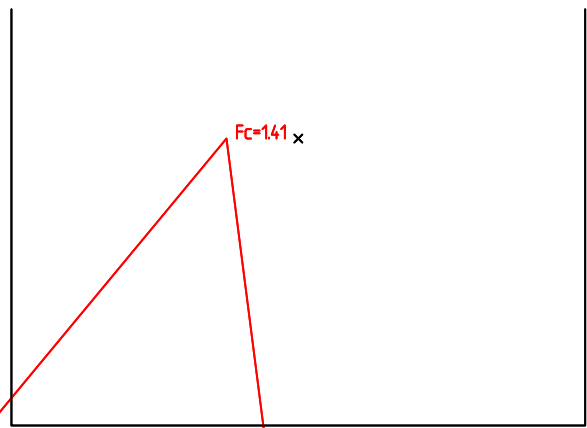


F_{DT} kN

P=100 kN/m

Material	Un.Weight	Sub.Weight	FI	C	C	Aa	Ad	Ap
Terraskorpeløst	20.00	10.00	30.0	5.0				
Leire	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	25.0	0.0				
Hvorn	19.00	9.00	36.0	5.0				

JBY
 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Utværet analyse?
 Profil F3
 2016-05-23 g:\geotek\20092191\stabgraf\fil\vegstad - områdestabilitet E3veg
 TD



V-NB-160

q=50 kPa

Fc=141
Result file : g:\geotek\2009219\stabgraf\F3R5 - omrødestabilitet F3R5

5 10 20 30
F_{DT} KN

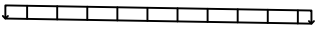
p=10.0 kN/m

Material	Un	Wtgh	Sub	Wtgh	R	C	C	Aa	Ad	Ap
Terrakorpaleh	20.00	10.00				75.0	C	1.00	1.00	1.00
Leire	19.00	9.00				C-graf	1.00	0.70	0.40	
Kvikleire	19.00	9.00				C-graf	0.85	0.70	0.40	
Merene	19.00	9.00	36.0	5.0						

JBV
HOLMESTRAND - NYKIRKE
Utsæret analyse?
Profil F3
2016-05-23 g:\geotek\2009219\stabgraf\F3R5 - omrødestabilitet F3R5
TD

Material	Unveigth	Subveigth	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Terraskorpe	20.00	10.00	300	5.0				
Lene	19.00	9.00	300	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	250	0.0				
Morene	19.00	9.00	360	5.0				

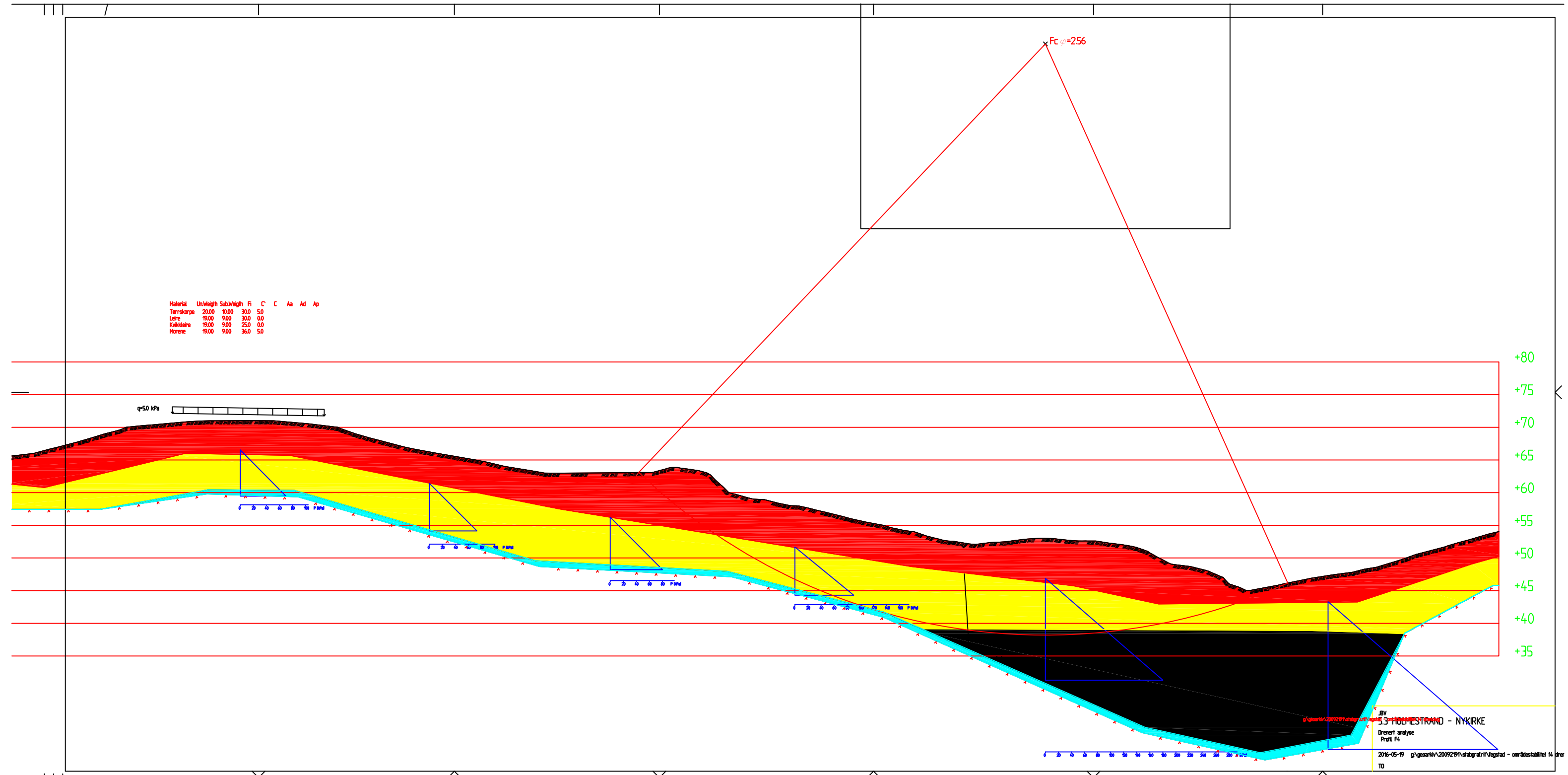
q=50 kPa

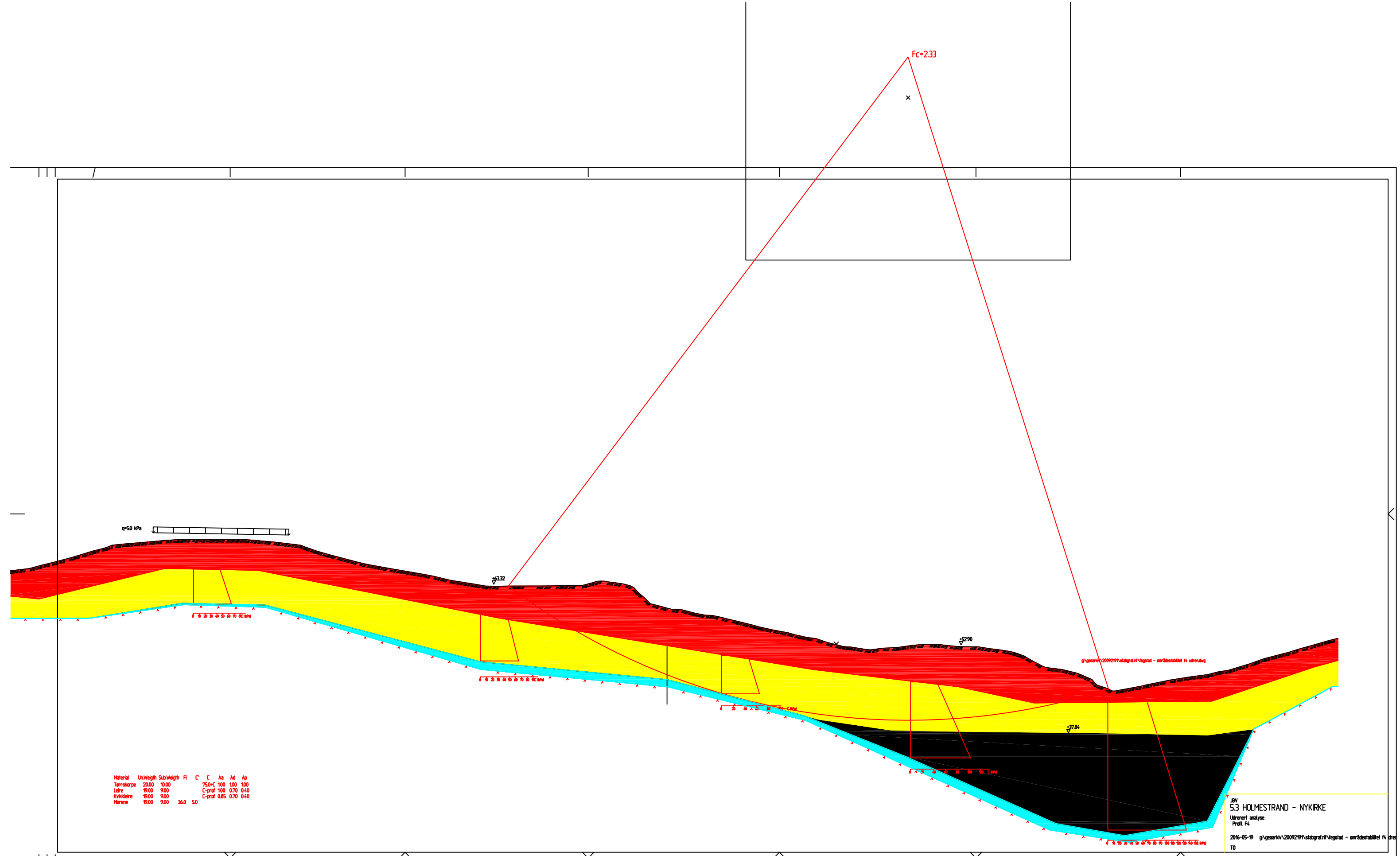


Fc φ=256

+80
+75
+70
+65
+60
+55
+50
+45
+40
+35

.BV
5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
Drenert analyse
Profil F4
2016-05-19 g:\geotek\20092191\stabgraf\1\Vegetad - omrødestabilitet f4.kor TO





q=50 kPa

Fc=2.33

±332

±290

±7.84

Material	Unweigh	Subweigh	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Tærskorpe	20.00	10.00		75.0	100	100	100	100
Leire	19.00	9.00		C-praf	100	0.70	0.40	
Kvikleire	19.00	9.00		C-praf	0.25	0.70	0.40	
Morene	19.00	9.00	36.0	5.0				

BV
 5.3 HOLMESTRAND - NYKIRKE
 Udrænet analyse
 Profil F4
 2016-05-19 g:\geotekn\20092191\stabgraf\F4\geotad - omrædestabilitet F4.kpr
 TO

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Områdestabilitetsvurderinger Fegstad		Dokumentnr./Document no. 20092191-518-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Rambøll Norge AS	Dato/Date 2016-04-18
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 2 / 2016-06-13
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Områdestabilitet, kvikkleire		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Vestfold	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Re	Felt navn/Field name
Sted/Location Fegstad	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2016-05-10 Trude Ørbech	2016-05-10 Jenny Langford		
1	Lagt til kapittel 6, 7, vedlegg F og flere grunnundersøkelser i vedlegg A	2016-05-26 Trude Ørbech	2016-05-26 Jenny Langford		
2	Justeringer etter kommentarer	2016-06-13 Thomas Sandene	2016-06-13 Jenny Langford		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 13. juni 2016	Prosjektleder/Project Manager Vidar Kveldsvik
--	-----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

