



Vestfold og Telemark
FYLKESKOMMUNE

Fv. 310 GS- Falkenstenveien

Utredning av områdestabilitet – Geoteknisk
vurderingsrapport for reguleringsplan

Dato: 13.07.2022

RAPPORT – INFORMASJON

DOKUMENT NR.

101016-SKY-001-V06

RAPPORT TITTEL

Fv. 310 GS – Falkensteneveien, Utredning av områdestabilitet – Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan

RAPPORT NR. / ANTALL SIDER

50 + vedlegg og tegninger

PROSJEKT

Fv. 310 GS - Falkensteneveien

PROSJEKTLEDER/KONTAKTPERSON KUNDE

Tone Amundrud

KUNDE

Vestfold og Telemark Fylkeskommune

OPPDRAGSLEDER – EFLA

Stefán Geir Árnason

FORFATTER

Sigurbjörn Orri Úlfarsson

NØKKEWORD

Geoteknikk – Områdestabilitet, geoteknisk vurderingsrapport

RAPPORT STATUS

- Arbeidsversjon
- Utkast
- Endelig versjon

RAPPORT GRADERING

- Åpen
- Distribuert med kundens tillatelse
- Konfidensiell

REVISJONSHISTORIKK

Revisjonene er betegnet som følger:

Rev.	Revisjonsårsak	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
V-1	Første utgave	13.07.2022	SOÚ	SGÁ	SGÁ
V-2	Diverse rettelser etter UAK	23.08.2022	SOÚ	SGÁ	SGÁ
V-3	Oppgradering etter Supplerende grunnundersøkelser	16.12.2022	SOÚ	SGÁ	SGÁ
V-4	Diverse rettelser etter UAK	25.06.2023	SOÚ	SGÁ	EA
V-5	Revidering etter UAK	23.11.2023	SOÚ	SGÁ	SGÁ
V-6	Revidering etter UAK	31.05.2024	SOÚ	SGÁ	SGÁ

Sammendrag

I forbindelse med prosjektering av en ny GS vei ved siden av eksisterende Falkenstuveien for Vestfold og Telemark fylkeskommune er Efla AS engasjert til å utføre en geoteknisk utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1 (2019) «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Tidligere er det utført grunnundersøkelser og vurderinger av gjeldende område utarbeidet av Statens Vegvesen – Region Sør + supplerende grunnundersøkelse, som er brukt som grunnlag for vurderingene som er presentert i denne rapporten.

Forekomsten av kvikke/sensitive materialer i flere posisjoner innenfor planlagt område tilsier at man må ta hensyn til sikkerhet både i planlegging og gjennomføring av arbeidet.

Dagens områdestabilitet er ivaretatt så lenge som tiltaket dreier seg om moderat GS-veg.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold.....	4
Figurliste.....	6
Tabelliste.....	6
1 Innledning.....	9
1.1 Formål.....	10
2 Prosjekteringsforutsetninger	11
2.1 Regelverk.....	11
2.2 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)	11
2.3 Geoteknisk kategori.....	12
2.4 Tiltaksklasse SAK10.....	13
2.5 Krav til materialfaktor	13
2.6 Prosjekterings- og utførelseskontroll	14
2.7 Seismisk grunntype	14
2.8 TEK17 sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	15
3 Grunnlag	17
3.1 Grunnlagsdokumenter	17
3.2 Tidligere undersøkelser	17
3.3 Mark- og laboratorieundersøkelser	17
3.3.1 Feltundersøkelser	18
3.3.2 Laboratorieundersøkelser	18
3.4 Øvrige grunnlagsdokumenter	18
4 Materialparametere.....	19
4.1 Tolkning av CPTu trykksonderinger	19
4.2 Tolkning av treaksialt forsøk	19
4.3 Tolkning av ødometerforsøk	20
4.4 Tyngdetetthet og effektivspenningsparametere	20
4.5 Tolket udrenert skjærfasthetsprofil	20
4.6 Anisotropi	21
4.7 Karakterisk skjærfasthet.....	22
4.8 Drenerte styrkeparametere (effektivspenningsanalyse, α, ϕ)	23
4.9 Poretrykk	24
4.10 Stabilitetsberegninger	27

5	Topografi	28
5.1	Områdebeskrivelse/topografi	28
6	Grunn- og fundamenteringsforhold	29
6.1	Kvartærgeologisk kart	29
6.2	Berggrunnskart	30
6.3	Tiltak: GS-veg.....	30
6.4	Grunnforhold:.....	30
6.5	Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale.....	32
7	Områdestabilitet	33
7.1	Regelverk og metode.....	33
7.2	Prosedyre for utredning av områdeskredfare.....	33
7.2.1	Finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	33
7.2.2	Avgrens områder med mulig marin leire	33
7.2.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	34
7.2.4	Bestem tiltakskategori.....	35
7.2.5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.....	36
7.2.6	Befaring	36
7.2.7	Gjennomført grunnundersøkelser.....	38
7.2.8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	38
7.2.9	Klassifiser faresoner	40
7.2.10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet – beregningsresultater	43
7.2.11	Konklusjon områdestabilitet	44
	Vedlegg A	47
	Vedlegg B	48
	Vedlegg C.....	49
	Vedlegg Tegninger	0

FIGURLISTE

FIGUR 1	Vurdert område som er behandlet i denne rapporten ligger fra veiprofil 870 til 2850	11
FIGUR 2	Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Klasse som er valgt for dette prosjektet er markert med rødt.	12
FIGUR 3	Oppdeling i tiltaksklasser. Fra SAK10 § 9-4.	13
FIGUR 4	Flom aktsomhetsområde og stormflo – Atlas.nve.no	15
FIGUR 5	Kvikkleirekartlegging – Atlas.nve.no	16
FIGUR 6	Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP-faktorer).	21
FIGUR 7	Tolket C-profil, CuD basert på borepunkt 10S	22
FIGUR 9	Avlest trykkehøyde BP10S 5,5m under bakken	24
FIGUR 10	Avlest trykkehøyde BP10S 8m under bakken	25
FIGUR 11	Poretrykk i BP10S tolket fra avlest piezometermålinger	26
FIGUR 12	Kartutsnitt fra NVE atlas som viser bratthet for jordskred samt påvist berg i dagen.	28
FIGUR 13	Kvartærgeologisk kart, Falkenstenveien.	29
FIGUR 14	Berggrunnskart NGU	30
FIGUR 15	Resultater fra labanalyse fra bp 26 + 4S og 10S samt tolkning	32
FIGUR 16	NGU kart – Marin grense og mulighet for marin leire	34
FIGUR 17	Vurdering av aktsomhetsområde. Grunnskart er bratthetskart for jordskred fra NVEs Atlas, samt påvist berg i dagen.	35
FIGUR 18	Observert erosjon av Statens vegvesen, REF. 2	37
FIGUR 19	INSAR, https://insar.ngu.no/	38
FIGUR 20	Prinsipp for avgrensning av løseområdet for et retrogressivt skred, REF. 1.	39
FIGUR 21	Snitt G-G tolket løseområde	39
FIGUR 22	Potensielt Løseområde og utløpsområde	40

TABELLISTE

TABELL 1	Partialfaktorer for effektiv- og totalspenningsanalyser.	14
TABELL 2	Krav til kontrollform. Tabell 1.2.3-1	14
TABELL 3	Grunnlagdokumenter for geoteknisk vurdering av Falkenstenveien.	17
TABELL 4	CPTu trykksoneering. Samlet nøyaktighet og anvendelsesklasse.	19
TABELL 5	Tolkning av treaksialt forsøk.	19
TABELL 6	Tolkning av ødometer forsøk.	20
TABELL 7	Tyngdetetthet og effektivspenningsparametere	20
TABELL 8	Anisotropifaktorer for ADP-analyse.	21
TABELL 9	Dimensjonerende laster.	27
TABELL 10	Påvist og mistanke om forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale innenfor planlagt tiltak	32
TABELL 11	Vurdering av aktuell skredmekanisme etter flytskjema i figur 4.3 i NVEs veileder.	38
TABELL 12	Evaluering av faregrad for kartlagt kvikkleire, ved/etter utbygging	41
TABELL 13	Evaluering av skadekonsekvens ved utløst kvikkleireskred, ved/etter utbygging	42
TABELL 14	<i>Oppsummering av skadekonsekvens etter utbygging</i>	42
TABELL 15	<i>Oppsummering av vurderte faregradklasser etter utbygging</i>	43
TABELL 16	<i>Oppsummering av risikoklasse</i>	43

TABELL 17 Beregnede materialfaktorer (γ_M) for kritiske skjærflater fra GeoSuite Stability _____ 44

VEDLEGG

Innhold	Vedlegg
Kvalitet og tolking av trykksonderinger (CPTu)	A
Multiconsult – Laboratoriundersøkelser – 10251495-RIG-LAB-RAP	B
Befaringsnotat (Geoteknikk): Fv. 310 Falkensteinsveien	C

TEGNINGER

Innhold	Målestokk	Format	Tegn. Nr.
Borplan	1:500	A1	V101-V107
Borprofiler	1:500	A1	V111-V114
Terrenganalyse	1:3000	A1	V201
Aktsomhetskart	1:3000	A1	V202
Profiltegninger	1:500	A1	V208
Stabilitetsberegninger	1:250	A1	V204-V206

1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for dette tiltaket og etter innsigelse fra NVE, REF. 3 har Vestfold og Telemark fylkeskommune engasjert Efla AS til å utføre en geoteknisk utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1 (2019) «Sikkerhet mot kvikkleireskred» se REF. 1.

I første omgang ble utredning utført i samsvar med punkter 1-3 i veilederen. Konklusjonen fra dette arbeidet er at planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde. Det førte til behov for ytterligere utredning med hensyn på områdestabilitet, identifisering og avgrensning av faresoner og faregradsklassifisering i henhold til resterende punkter i prosedyren 4-10.

Omfanget av utredningen tilpasses plannivå og planformål/tiltakskategori. Formålet med reguleringsarbeidet er å sette av områder for ny G/S vei som også skal brukes som ledningstrase for vann- og avløp. I henhold til REF. 1 havner tiltaksområdet inn under **Tiltakskategori K1**.

Tiltaket krever noen forandringer i dagens terreng knyttet mot fundamentering av ny GS-veg.

Ettersom identifisert kvikkleirområde berører både hus og offentlig veg (Fylkesvei 310), vurderes det mest hensiktsmessig å plassere prosjektet i **pålitelighets- og konsekvensklasse 3**.

1.1 Formål

Hensikten med denne rapporten er å:

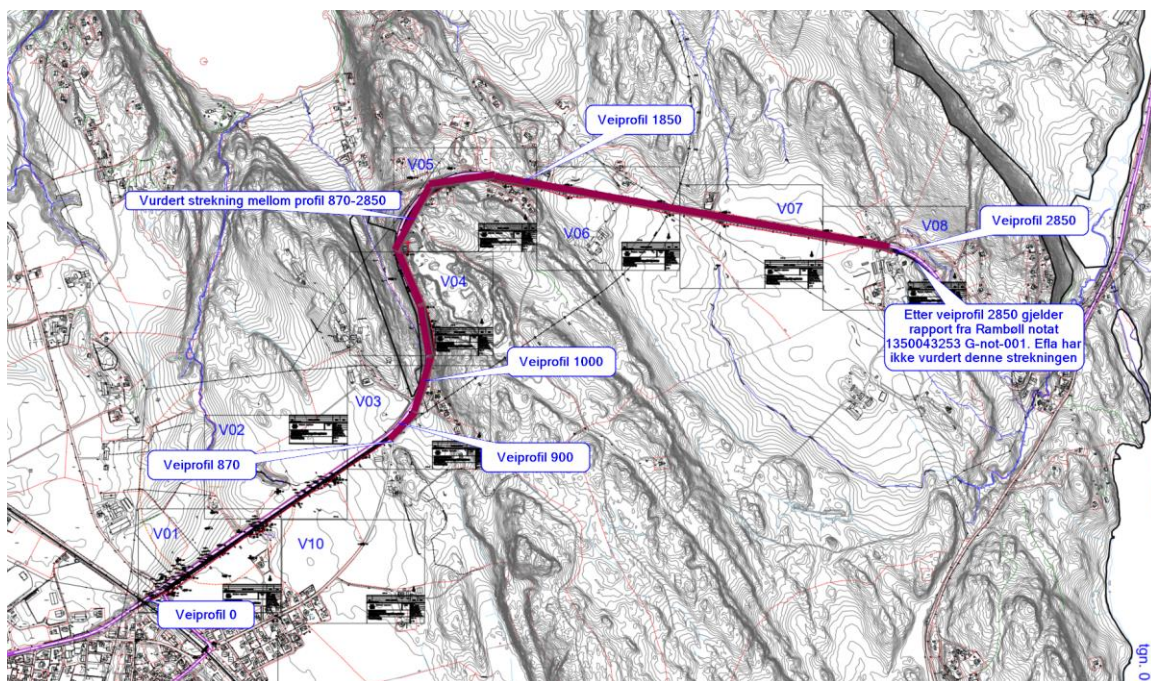
- Vurdere utbredelse og avgrensning av aktsomhetsområde for kvikkleire/sprøbruddmateriale.
- Klassifisere aktsomhetsområdet med hensyn på risikoklasse etter utbygging.
- Vurdere område- og lokalstabilitet for utbygging av ny GS-veg.
- Beskrive eventuelle tiltak som er nødvendige for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred og ivareta områdestabiliteten.

Mye ovenfor er allerede utført og presentert i Statens vegvesen sin rapport, REF. 2. I henhold til innsigelse fra NVE, REF. 3 er det konkludert med at områdestabiliteten må utredes grundigere enn lagt er opp med i rapporten til Statens vegvesen, REF. 2.

Innsigelsen fra NVE påpeker følgende:

NVE har innsigelse (jf. Pbl § 5-4) til planen. Grunnlaget for innsigelsen er at det ikke er dokumentert at kravene til sikkerhet mot kvikkleireskred er oppfylt, jf. Pbl § 28-1 og TEK17 §§ 7-1 og 7-3.

For å løse innsigelsen må områdestabiliteten utredes videre. Det må utarbeides en geoteknisk vurdering i henhold til prosedyren i NVE Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred som konkluderer med at foreslåtte tiltak oppfyller sikkerhetskravene i plan- og bygningsloven § 28-1 og TEK17 § 7-3 (sikkerhet mot skred). Det må også gå frem at tiltaket ikke vil medføre økt fare for omkringliggende områder, jf TEK17 § 7-1. Dersom vurderingen konkluderer med behov for risikoreduserende tiltak må dette tas inn i reguleringsplanen.



FIGUR 1 Vurdert område som er behandlet i denne rapporten ligger fra veipprofil 870 til 2850

2 Prosjekteringsforutsetninger

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005 + NA:2016 Eurokode 0: «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 Eurokode 7: «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler».
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 Eurokode 7: «Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver».
- NS-EN 1998-5:2004 + A1:2013 + NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.

I tillegg er følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

- Statens vegvesen (Svv), Håndbok N200 (2022-11-01) Vegbygging.
- Statens vegvesen (Svv), Håndbok N-V220 (2023-08-18) Geoteknikk i vegbygging.
- Statens vegvesen (Svv), Håndbok V221, 2014, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
- NVE, Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred.

2.2 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Listen i tabell 0-1 i Hb V220 er veiledende kriterier for valg av konsekvensklasse i forbindelse med veibygging relatert til ÅDT og omkjøringsmuligheter.

- $\text{ÅDT}_{\text{total}} = 8100$ for veistrekningen i 2022 (REF. 22).

- Manglende omkjøringsmuligheter

Med hensyn til trafikkmengde og omkjøringsmuligheter velges det **Konsekvensklasse CC3** for tiltaksområdet.

I henhold til tabell NA.A1(901) i Eurokode 0 *Veiledning til valg av konsekvensklasse/pålitelighetsklasse for ulike byggverk*, plasseres grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller i pålitelighetsklasse (CC/RC) 3. Med hensyn til veiledende eksempler i Eurokode 0, samt valgt konsekvensklasse, velges her **Pålitelighetsklasse (CC/RC) 3.**

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasse er vist i **FIGUR 2.**

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentere, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Fiskerihavner og -anlegg	(x)	x		
Landbruksbygg	x	(x)		
Feste av kledninger, taktkking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.

FIGUR 2 Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler.

2.3 Geoteknisk kategori

Med hensyn til kompleksitet og risiko, iht. Eurokode 7 – del 1, plasseres tiltaket i **Geoteknisk kategori 3**. Geoteknisk kategori 3 bør omfatte konstruksjoner eller deler av konstruksjoner som faller utenfor grensene for geotekniske kategori 1 og 2. Geoteknisk kategori 3 er valgt på grunn

av vanskelige grunnforhold, sprøbruddmaterialer og kvikkleire som delvis blir gravd i. Håndbok N200 gir krav om at alle prosjekt med kvikkleire skal plasseres i GK3.

2.4 Tiltaksklasse SAK10

Med hensyn til valgt pålitelighetsklasse CC/RC3, plasseres prosjektet i **Tiltaksklasse 3**. Dette er i samsvar med «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 3» som framgår av **FIGUR 3**.

Geoteknikk		
Utarbeidelse av grunndata og fundamentering med eventuelt sikringstiltak for bygg, anlegg eller konstruksjon.		
Tiltaksklasse 1	Tiltaksklasse 2	Tiltaksklasse 3
Småhus inntil 3 etasjer. Andre byggverk inntil 2 etasjer med oversiktlige og enkle grunnforhold. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 1.	Fundamentering av byggverk med 3-5 etasjer. Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er godt utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.	Byggverk med flere enn 5 etasjer Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er lite utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 3 og 4.

FIGUR 3 Oppdeling i tiltaksklasser. Fra SAK10 § 9-4.

2.5 Krav til materialfaktor

Ut fra vurdering av konsekvensklasse (CC3 Alvorlig) og bruddmekanisme (sprøtt brudd) angir tabeller 1.4.2-1 og 1.4.2-2 i Hb N200 at det skal brukes partialfaktor 1,6 for $\gamma_{M,\varphi'}$ og $\gamma_{M,c}$ ved effektivspenningsanalyser og partialfaktor 1,6 for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenningsanalyser.

TABELL 1 Partialfaktorer for effektiv- og totalspenningsanalyser.

Tabell 1.4.2–1 – Partialfaktorer for $\gamma_{M, \varphi}$ og $\gamma_{M, c}$ ved effektivspenningsanalyser

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

Tabell 1.4.2–2 – Partialfaktorer for $\gamma_{M, cu}$ ved totalspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,4 ^a	1,4 ^a	1,4
CC2 Alvorlig	1,4 ^a	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

^a NS-EN 1997-1 krever at $\gamma_{M, cu} \geq 1,4$ ved totalspenningsanalyser

2.6 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Basert på valg av geoteknisk kategori 3 og pålitelighetsklasse RC3 for prosjektet havner det i prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse PKK3 og UKK3.

Tabell 1.2.3-1 i Hb N200 angir krav til kontrollform til PKK3/UKK3:

TABELL 2 Krav til kontrollform. Tabell 1.2.3-1

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen-kontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll	Egen-kontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ^a	Kreves	Kreves	Kreves ^a
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves

^a Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

2.7 Seismisk grunntype

I henhold til Tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) er grunnforholdene, basert på mektighet og type løsmasser, Mektigheten og grunnforhold varierer, men er generelt vurdert til **grunntype S1**.

2.8 TEK17 sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til kap. 7 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Flom og stormflo

Av kartdata i NVE Atlas kan man se at planlagt tiltak ligger utenfor både aktsomhetsområdet for flom og stormflo, se **FIGUR 4**.



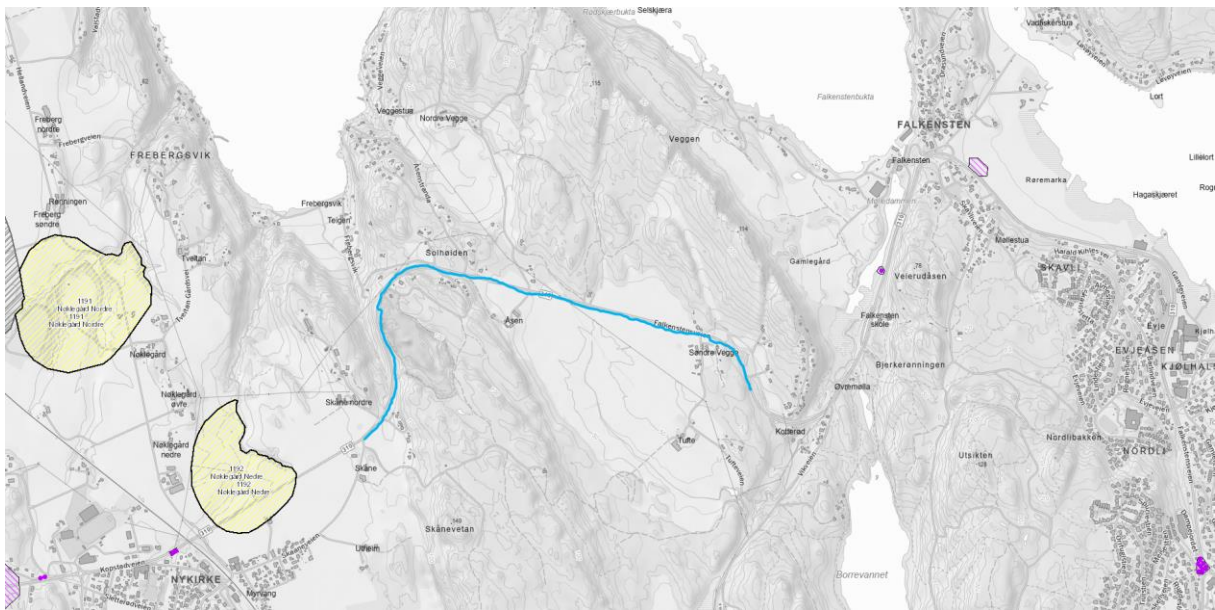
FIGUR 4 Flom aktsomhetsområde og stormflo – Atlas.nve.no

Skred i bratt terreng

Ifølge NVE Atlas er prosjektområdet utenfor definerte/teoretiske aktsomhetsområder for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. Sikkerhet mot skred i bratt terreng vurderes ivarettatt.

Kvikkleire

NVE Atlas viser ikke at planområdet er innen registrerte kvikkleiresoner, se **FIGUR 5**. Supplerende grunnundersøkelser viser forekomst av sprøbruddmateriale innen planområdet. Dermed må tidligere avgrensninger utvides.



FIGUR 5 Kvikkleirekartlegging – Atlas.nve.no

Sikkerhet mot områdeskred omhandles nærmere i kap.7.

3 Grunnlag

3.1 Grunnlagsdokumenter

Gjeldende grunnlagsdokumenter for den geotekniske vurderingen kommer frem av **TABELL 3**.

TABELL 3 Grunnlagsdokumenter for geoteknisk vurdering av Falkensteneveien.

RAPPORT / NOTAT	INNHold
Zd-326A (03.20) «Nykirke-Søndre Vegge G/S-veg, Geoteknisk data- og vurderingsrapport»	Eldre rapport i forbindelse med samme veitiltak. Rapport som tar sammen data fra tidligere relevant grunnundersøkelse og vurderinger innenfor og omkring planlagt tiltak.
Kvartærgeologisk kart	Løsmassekart fra Norges Geologiske Undersøkelse
NVE kart	Kvikkleiresone og skredzone fra Norges vassdrags- og energidirektorat
101016-SKY-002-V01 – Fv.310 GS-Falkensteneveien Datarapport	Geoteknisk datarapport etter supplerende grunnundersøkelser

De aktuelle grunnundersøkelsene som denne rapporten legger til grunn er utført i perioden 11.02.2019 – 25.11.2019 (SVV) i tillegg til supplerende grunnundersøkelser utført i perioden 27.03.2023 – 13.04.2023 (Efla), omfatter i alt 69 totalsonderinger og 5 enkelsondering, 12 BP med trykksønderinger (CPTU), grunnvannsmålinger med grunnvannsrør i 1 BP og 5 BP med poretrykkmålinger (O/U) samt opptak av prøver i 24 BP hvorav 16 er uforstyrrede prøveserier.

3.2 Tidligere undersøkelser

Fra før er det gjort en del undersøkelser omkring planlagt tiltak. Oversikt over gjeldende undersøkelser og vurderinger kommer frem i **TABELL 3**.

I Statens vegvesen sin rapport er tatt sammen grunnlag fra andre tidligere utførte grunnundersøkelser samt grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen.

3.3 Mark- og laboratorieundersøkelser

For reguleringsplan ble det gjort supplerende grunnundersøkelser våren 2023, etter utvidet kontroll.

Nye grunnundersøkelser samt geotekniske laboratorieundersøkelser for reguleringsplan presenteres i egen datarapport REF. 5. Resultater fra tidligere utførte grunnundersøkelser/laboratorieundersøkelser vises i rapporter som nevnt i **TABELL 3**.

3.3.1 Feltundersøkelser

Vår 2023 ble supplerende grunnundersøkelser utført. Nye grunnundersøkelser omfatter i alt:

- 8 totalsonderinger.
- 8 enkelsonderinger
- Opptak av prøveserier fra 3 borpunkter (både poseprøver og 54 mm sylinterprøver).
- CPTu trykksonderinger i 1 borepunkt.
- Installasjon av piezometer i 2 posisjoner.

Feltarbeid ble utført av bormannskap fra Romerike grunnboring.

Plassering av borpunkter (BP), både nye og fra tidligere undersøkelser vises på plantegning V101.

3.3.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelse av opptatte prøver er utført tidligere av SvV og supplerende i forbindelse med dette oppdraget av Multiconsult. Det er gjort rutine undersøkelse av både pose- og 54 mm sylinterprøver samt treaksial- og ødometerforsøk på utvalgte prøver, se vedlegg B.

3.4 Øvrige grunnlagsdokumenter

I tillegg til datarapport med resultater fra nye og eldre rapporter med tidligere grunnundersøkelser er etterfølgende kart og data fra nett benyttet:

- NGU, kvartærgeologisk kart.
- NGU, berggrunnskart.
- NVE Temakart og Atlas.

4 Materialparametere

4.1 Tolkning av CPTu trykksonderinger

Oversikt over utførte trykksonderinger er gitt i **TABELL 4**.

TABELL 4 CPTu trykksondering. Samlet nøyaktighet og anvendelsesklasse.

BP	DATO UTFØRT	SPISSMOTST . KPA / %	SIDEFRIKSJO N KPA / %	PORETRYKK KPA / %	MAKS HELNING (°)	ANVEND. KLASSE
10S	13.04 2023	5,1 / 0,1	2,1 / 4,8	2,6 / 0,4	4,5	1

Trykksonderinger er tolket ved hjelp av SVV egenutviklede regneark «cptu-2021_01» REF. 23. Tolkning vises i vedlegg A.

4.2 Tolkning av treaksialt forsøk

Det er gjort treaksialt forsøk på 1 prøve fra grunnundersøkelser utført i 2023. Oversikt er gitt i geoteknisk datarapport REF. 5.

Resultat fra tolkning av parametere for effektivspenningsanalyser fra treaksialforsøk (kurvetilpasning til NTNU plott) vises i **TABELL 5**. Tolkning vises i vedlegg B.

TABELL 5 Tolkning av treaksialt forsøk.

BP	DYBDE [m]	MATERIALE	φ [°]	a [kPa]	$\tau_{C_{uc}}$ [kPa]
10S	8,5	Leire, Kvikk	26	18	36 @1,8%

Tolkning av friksjonsvinkel for enkelt forsøk er tolket 26° og attraksjon 18 kPa. Udrenert skjærfasthet, C_{uc} , er tatt ut ved 1,8% tøyning. I forhold til tolkede verdier fra CPTu BH10S vurderes en gjennomsnittlig verdi for friksjonsvinkel på 26° ikke urimelig, men attraksjon kunne reduseres ned til 15kPa.

Det må presiseres at det er usikkerhet knyttet til tolkningen ettersom den kun er basert på ett forsøk med kurvetilpasning til en spenningssti. Usikkerheten knyttes til hvordan en trekker linje mellom målte punkter. Avhengig av hvordan kurvetilpasning er gjort kan tolkning av φ variere mellom 26-33° og a mellom 5-18 kPa,

Resultater fra tolkning av C_{uc} er vist i tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet fra CPTu samt utført Treacks, vedlegg B.

4.3 Tolkning av ødometerforsøk

Det er gjort ødometer forsøk på 1 prøve fra BP10S i grunnundersøkelser utført i 2023. Oversikt er gitt i geoteknisk datarapport REF. 5.

Resultat fra tolkning av ødometerforsøk vises i **TABELL 6**. Tolkning av enkelt forsøk vises i vedlegg B.

TABELL 6 Tolkning av ødometer forsøk.

BP	DYBDE [m]	MATERIALE	P_r' [kPa]	P_o' [kPa]	P_c' [kPa]	OCR	M [kPa]	m	C_v OC/NC [m ² /år]
10S	4,5	Leire, siltig	59,4	58	320	5,5	6500	16,8	13

Resultater fra ødometerforsøk viser at kohesjonsjordarter i området er overkonsoliderte på prøvetakingsnivået.

4.4 Tyngdetetthet og effektivspenningsparametere

Tyngdetetthet for kohesjonsjordarter er basert på målt tyngdetetthet i prøveserier.

Effektivspennings- parametere er bestemt basert på tolkning av treaksialforsøk, se **TABELL 5**.

Effektivspennings- parametere for friksjonsmasser, fyllmasser (sprengstein), morene er bestemt basert på erfaringsverdier i tabell 3.6.2-1 i SVV Hb V220. Valgte parametere vises i **TABELL 7**.

Valg av tyngdetetthet for kohesjonsjordarter (Le=leir, Si=silt) er basert på analyse av alle utførte rutineundersøkelser i området og beregning av gjennomsnittsverdi for hver jordart.

TABELL 7 Tyngdetetthet og effektivspenningsparametere

MATERIALE	γ [kN/m ³]	φ [°]	$\tan\varphi$	a [kPa]	c' [kPa]
Vegfylling	19,0	42,0	0,90	0	0
Tørrskorpe	19	30	0,59	0	0
Le, si Le, le Si	19,5	26	0,49	15,0	7,3
Le, Kvikk	19,5	26	0,49	15,0	7,3
Morene	18,0	38,0	0,78	15,0	11,7

4.5 Tolket udrenert skjærfasthetsprofil

Udrenert aktiv skjærfasthetsprofil er tolket basert på trykksondring som vises i **TABELL 4** samt rutineforsøk på prøver fra det samme BP. Skjærfasthetsprofil vises i tolkning av trykksondring i vedlegg A.

4.6 Anisotropi

Anisotropiforhold for ADP beregning i totalspenningsanalyser er fastsatt basert på anbefalinger i tabell 1 i NIFS rapport 2014-R014 «En omforent anbefaling for bruk av anisotropi i prosjektering i norske leirer» REF. 8.

I beregningene er det valgt å benytte korrelasjon mellom anisotropi i skjærfasthet og plastisitetsindeksen for sensitive norske leirer slik den er presentert i REF. 8, se **FIGUR 6**.

I_p	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p > 10\%$	$0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)$

FIGUR 6 Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP-faktorer).

Plastisitetsindeksen (I_p) angis i prosent (%). Valg av I_p bestemmes av laveste plastisitetsindeks for hver BP. **TABELL 8** viser resultater fra opptatte prøver i hvert borehull som brukes som grunnlag i stabilitetsberegninger. Det ble tatt opp prøver i BP10S der hvor CPTU ble utført, ellers har vi bare utført totalsondering og prøver fra BP26.

TABELL 8 Anisotropifaktorer for ADP-analyse.

POSISJON	REGISTRERT IP	VALGT IP	AD (CUD)	AP (CUE)
26	7-10	7	0,62	0,34
10S	11 – 15	11	0,63	0,35

4.7 Karakterisk skjærfasthet

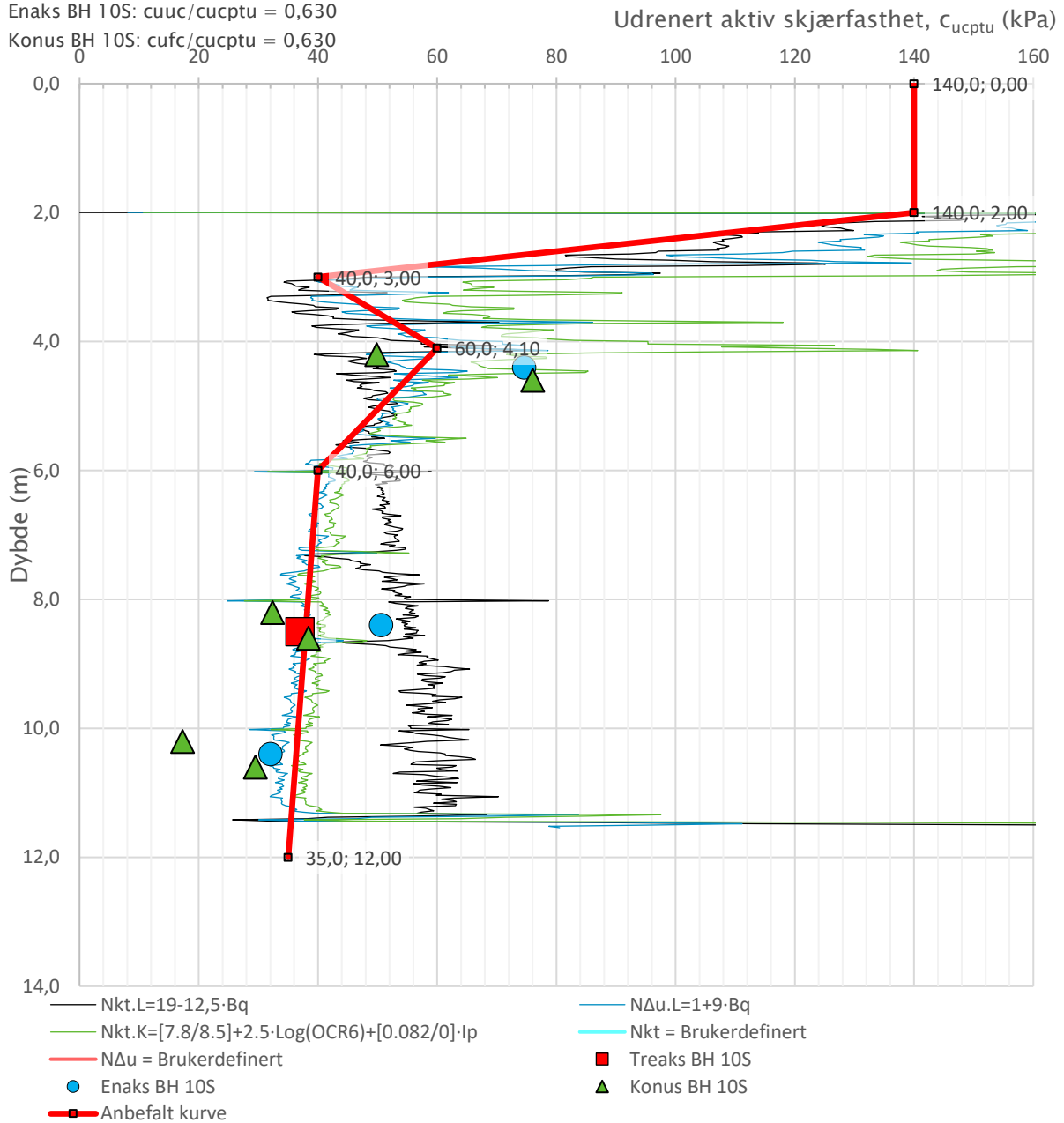
På basis av utførte undersøkelser har Efla konkludert med anbefalte karakteristiske skjærfasthetsprofil (CuD) mot dybden basert på BP10S, se **FIGUR 7** og vedlegg A.

Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 10S: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 10S: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 10S: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$



FIGUR 7 Tolket C-profil, CuD basert på borepunkt 10S

4.8 Drenerte styrkeparametere (effektivspenningsanalyse, a , ϕ)

Trykksonderinger (CPTU)

De effektive styrkeparametere (a og ϕ) er tolket ut fra CPTU-ene fra BP10S hvor CPTu ble utført ved bruk av den såkalte NTNU-metoden (også kalt NTH-metoden), primært etter REF. 19. Erfaringsmessig kan det ved CPTU-tolking være vanskelig å bestemme en entydig fast β selv for et gitt tilfelle med antatt uniform leire. I mange tilfeller har det blitt funnet nødvendig å benytte mer negativ β enn hva relevant faglitteratur har anbefalt eller indikert for å få god overenstemmelse med verdier fra treaksialforsøk. Basert på egne erfaringer og relevant faglitteratur har en derfor sett på en variasjonsbredde i denne parameteren før endelig valg av friksjonsvinkel er blitt tatt, dvs. utført en sensitivitetsstudie. I praksis er det funnet hensiktsmessig å utføre dette for antatt rimelige kombinasjoner av plastifiseringsvinkel (β) og attraksjon (a). For hver CPTU har vi derfor utført tolking for følgende 3 kombinasjoner: $a=5\text{kPa}$ $\beta=0^\circ$, $a=5\text{kPa}$ $\beta=-5^\circ$ og $a=15\text{kPa}$ $\beta=-15^\circ$. Deretter har en utfra en totalvurdering foretatt det endelige valget av aktuell friksjonsvinkel og attraksjon.

Karakteriske effektivspenningsparametere (a og ϕ)

På bakgrunn av utførte undersøkelser og tolkninger i kombinasjon med erfaring fra lignende forhold, er karakteriske effektivspennings styrkeparametere mot dybden anbefalt for hver posisjon der CPTU er utført, se figurer i Vedlegg A.

Ute fra tolkning basert på ett forsøk har Efla gjort vurderinger av treaks med følgende resultater:

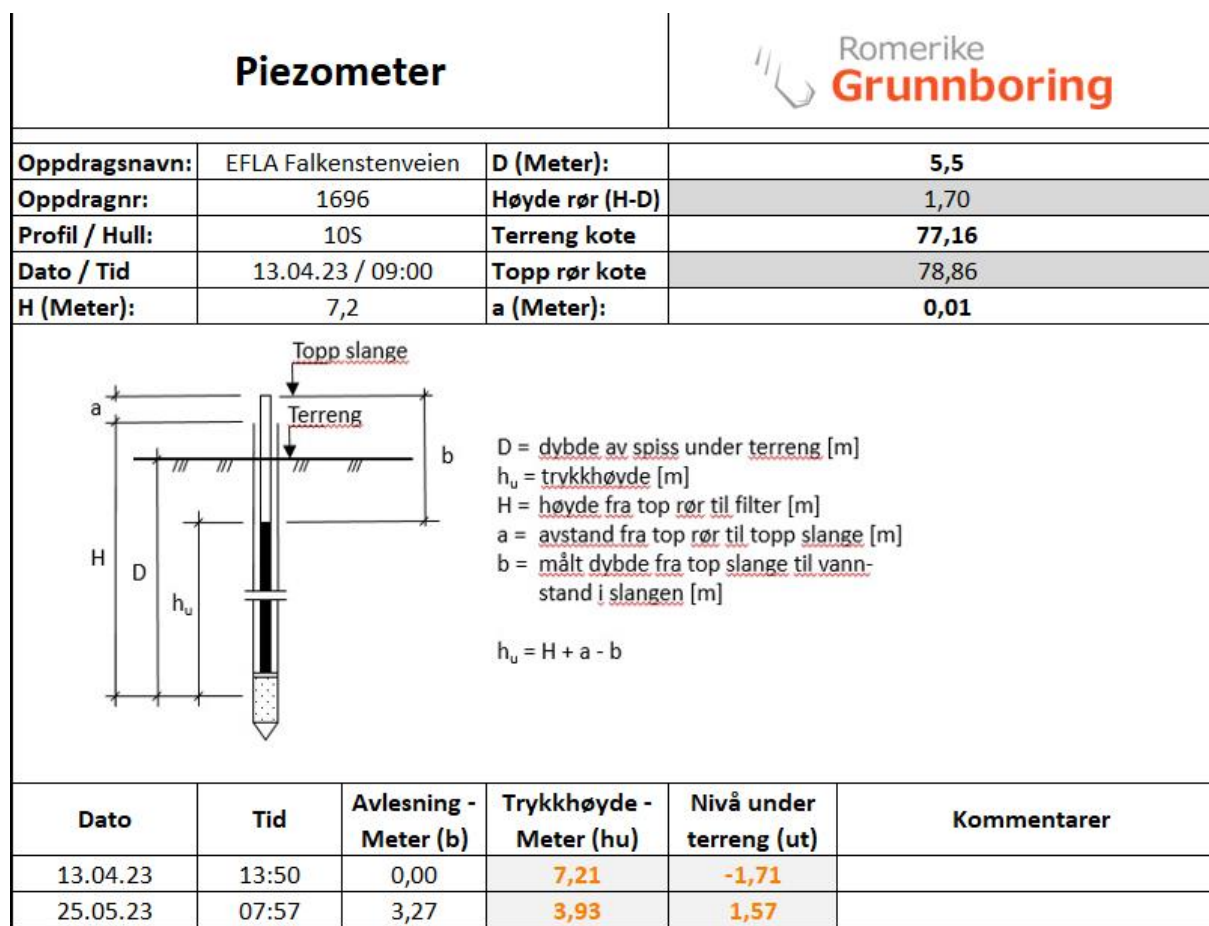
Tolking av treaks i BP 10S på 8,5 m dybde gir: $\phi=26^\circ$ og $a=18\text{kPa}$. Erfaringsmessig for bløt leire er $\phi=26^\circ$ og $a=18\text{kPa}$ i øvre grensen. Efla vurderer et konservativt valg på $\phi=26^\circ$ og $a=15\text{kPa}$ og dermed $c'=7,3$.

For større dybder i finkornete masser enn det som dekkes via sonderinger/forsøk i felt/laboratorium, antas samme styrkeparametere ned til fast grunn eller berg. Under tørrskorpen er det bløte lag av leire, og for tørrskorpen er det valgt å benytte drenerte styrkeparametere for attraksjon (a) lik 0 kPa kohesjon $c=0$ kPa) og friksjonsvinkel (ϕ) lik 30° i stabilitetsanalyser. Dette er i tråd med anbefalinger i REF. 19.


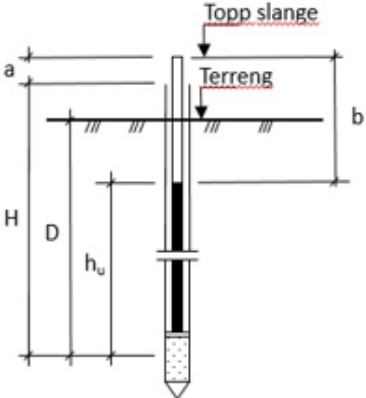
4.9 Poretrykk

Vannstand og målt poretrykk

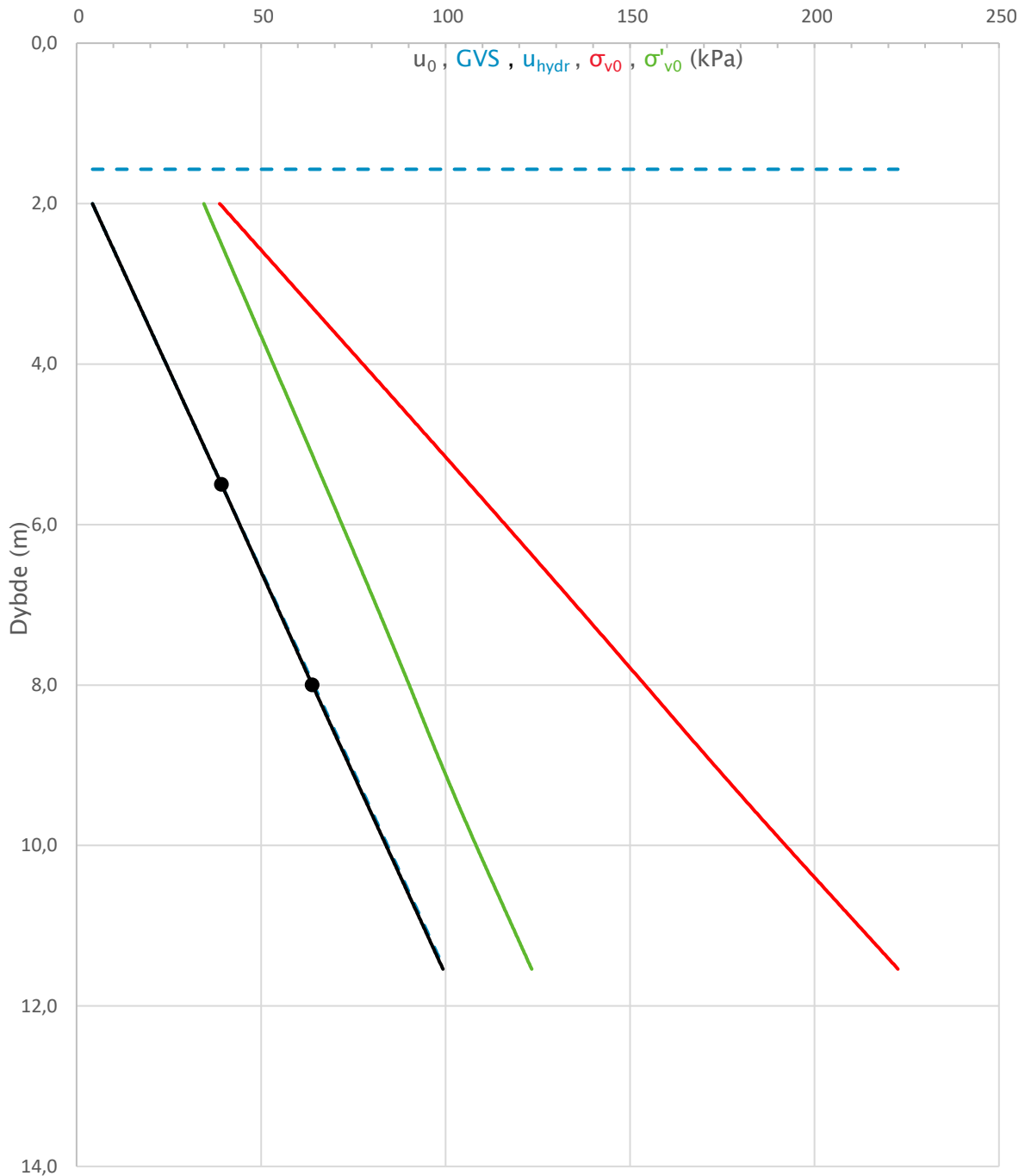
Grunnvannstanden er registrert ved 1,57 m dybde i BP 10S, men forventes å variere noe innen tiltaksområdet. Det er ikke usannsynlig at grunnvannstanden vil variere med dybden på leiren, det vil si at grunnvannstanden regulerer seg i toppen av den registrerte tørrkorpa. Ved innmåling i poretrykksbrønnen, som ligger i samme posisjon som BP 10S, ble målt trykkehøyde. Målinger utført i perioden 13.04.2023 til 25.05.2023 er vist i **FIGUR 8** og **FIGUR 9**.



FIGUR 8 Avlest trykkehøyde BP10S 5,5m under bakken

Piezometer					
Oppdragsnavn:	EFLA Falkenstenveien	D (Meter):	8		
Oppdragnr:	1696	Høyde rør (H-D)	1,20		
Profil / Hull:	10S	Terreng kote	77,16		
Dato / Tid	13.04.23 / 08:50	Topp rør kote	78,36		
H (Meter):	9,2	a (Meter):	0,01		
 <p> $D =$ <u>dybde av spiss under terreng</u> [m] $h_u =$ <u>trykkhøyde</u> [m] $H =$ <u>høyde fra top rør til filter</u> [m] $a =$ <u>avstand fra top rør til topp slange</u> [m] $b =$ <u>målt dybde fra top slange til vannstand i slangen</u> [m] </p> $h_u = H + a - b$					
Dato	Tid	Avlesning - Meter (b)	Trykkhøyde - Meter (hu)	Nivå under terreng (ut)	Kommentarer
13.04.23	13:50	0,00	9,21	-1,21	
25.05.23	07:53	2,81	6,39	1,61	

FIGUR 9 Avlest trykkhøyde BP10S 8m under bakken



FIGUR 10 Poretrykk i BP10S tolket fra avlest piezometermålinger

Det ser ut til at poretrykket har stabilisert seg den 25.05.23 og ser ut for å være hydrostatisk mht. grunnvannsdypde på ca. 1,6m under bakken.

Poretrykksmålerne er plassert på toppen av en dal. Det er lite som gir inntrykk av at artesiske trykk kan bygges opp mot bunnen av dalen ettersom lagfordelingen er fra topp, tørrskorpe på toppen av leire som ligger på berg. Grunnvannsstanden gir inntrykk på at vannstand ligger mellom leirlaget og tørrskorpa, noe som antyder at vannet ikke presser seg inn under leirlaget.

4.10 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsanalyser er utført med programmet GeoSuite Stability; jf. REF. 10.

Stabilitetsberegninger er utført på både totalspenning- og effektivspenningsbasis.

Totalspenningsanalyser er utført ved bruk av såkalte skjærfasthetsprofiler (C-Profil) for å definere skjærfastheten i udrenerte lag.

Alle totalspenningsanalyser for udrenert tilstand er utført med styrkeanisotropiforhold. For effektivspenningsanalysene i drenert tilstand er beregningene utført i henhold til vanlig praksis uten styrkereduksjon og uten anisotropi i styrkeparametere i bruddflatene.

Beregningene er utført med sirkulærsylindriske skjærflater.

Trafikklaster velges basert på krav til trafikklast ved geoteknisk prosjektering i håndbok N200 kapittel 1.4.5. For stabilitetsberegninger benyttes en karakteristisk trafikklast på 15 kPa jevnt fordelt over veiens bredde. For gang- og sykkelveier benyttes jevnt fordelt karakteristisk trafikklast på 10 kPa. I topp skråning er det benyttet en generell karakteristisk terrenglast på 5 kPa (REF 20). Lastfaktor for trafikk- og terrenglast er 1,3. Dimensjonerende laster blir dermed henholdsvis 19,5 kPa for trafikklast på vei og 13 kPa for trafikklast på gang- og sykkelvei. For boliger er det benyttet en konservativ dimensjonerende last på 20 kPa som samsvarer omtrentlig et 2 etasjes bygg av tre.

TABELL 9 Dimensjonerende laster.

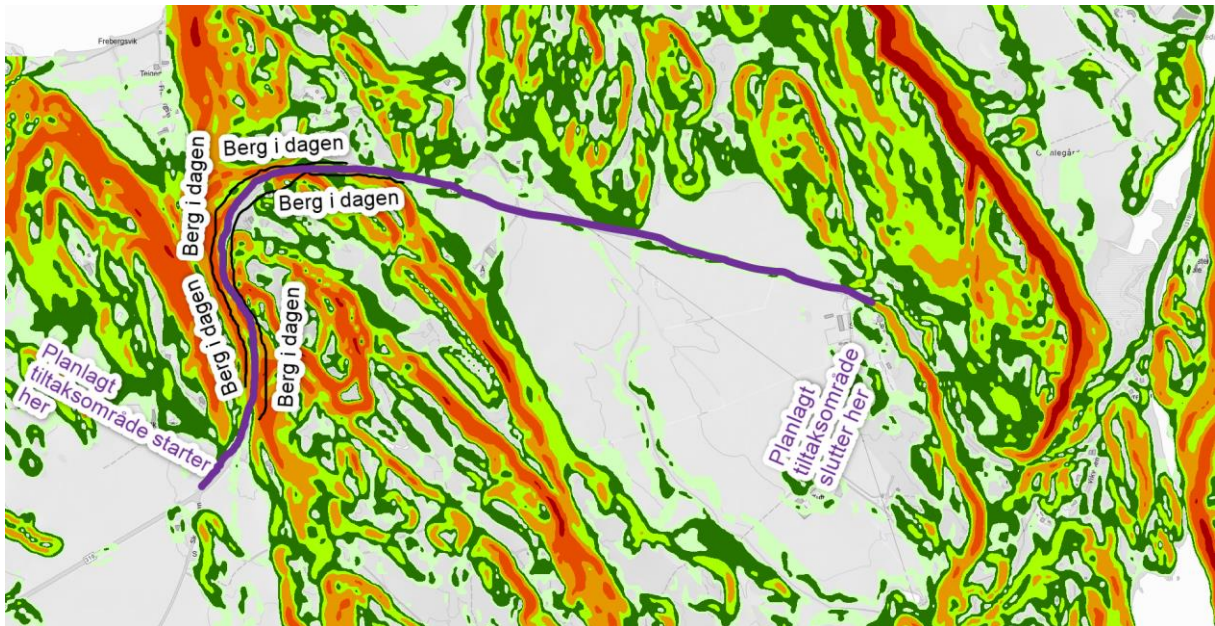
LASTTILFELLE	KARAKTERISK LAST [KPA]	DIMENSJONERENDE LAST [KPA]
Gang og sykkelveier/landbruk	10	13
Trafikklast	15	19,5
Huslast – 2 etasjer	20	20

Det benyttes en partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$ og for nyttelast en faktor 1,0 (eller 0 hvis lasten har gunstig virkning) i henhold til NS-EN 1997-1, REF. 12.

5 Topografi

5.1 Områdebeskrivelse/topografi

FIGUR 11 viser nåværende bratthet i området før etablering av G/S stig samt kjente forhold angående berg i dagen. Kartene, sammen med supplerende grunnundersøkelser, angir områder som må vurderes med hensyn til områdestabilitet.



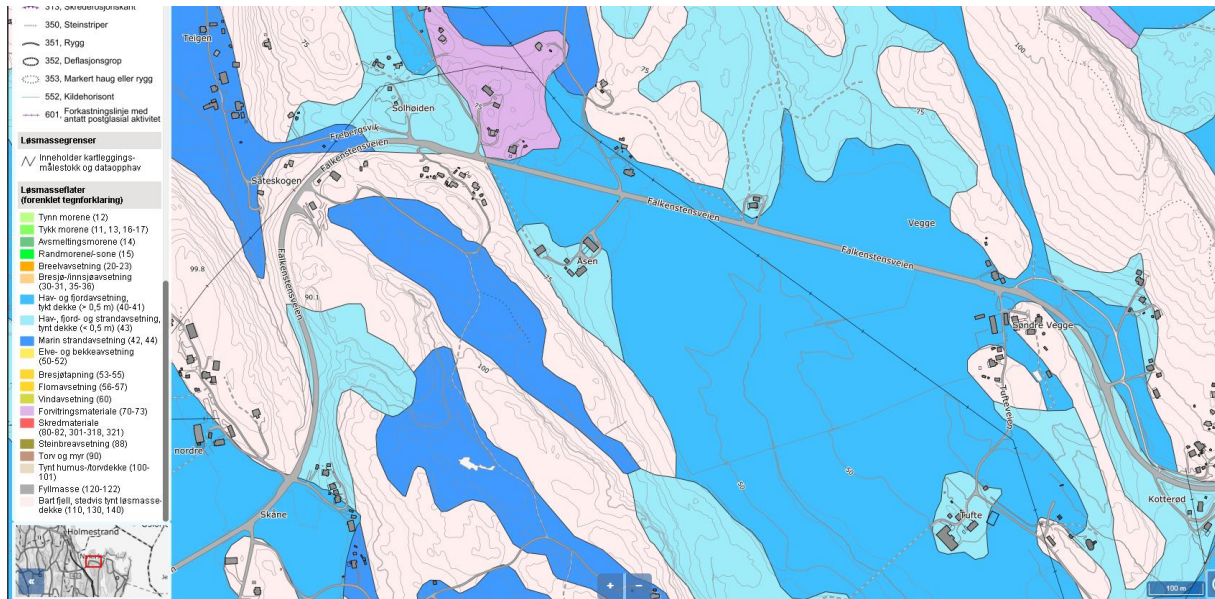
FIGUR 11 Kartutsnitt fra NVE atlas som viser bratthet for jordskred samt påvist berg i dagen.

Berg i dagen setter en viss avgrensning til mulige løsrneområder og dermed også stabiliteten innenfor angitt område. Planlagt G-S vei ligger på fylling oppimot 3m over bakken. Store deler av planlagt vei ligger i bergskjæring. Planlagt tiltak ved vegprofil 800-900 ligger ovenfor en dal som strekker seg mot sjøen. Videre går planlagt vei i bergskjæring før den går over til et relativt flatt parti mot slutten av vurdert tiltak ved vegprofil 2850.

6 Grunn- og fundamenteringsforhold

6.1 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart fra NGU sitt nettsted vises i nedenfor [FIGUR 12](#).



FIGUR 12 Kvartærgeologisk kart, Falkensteneveien.

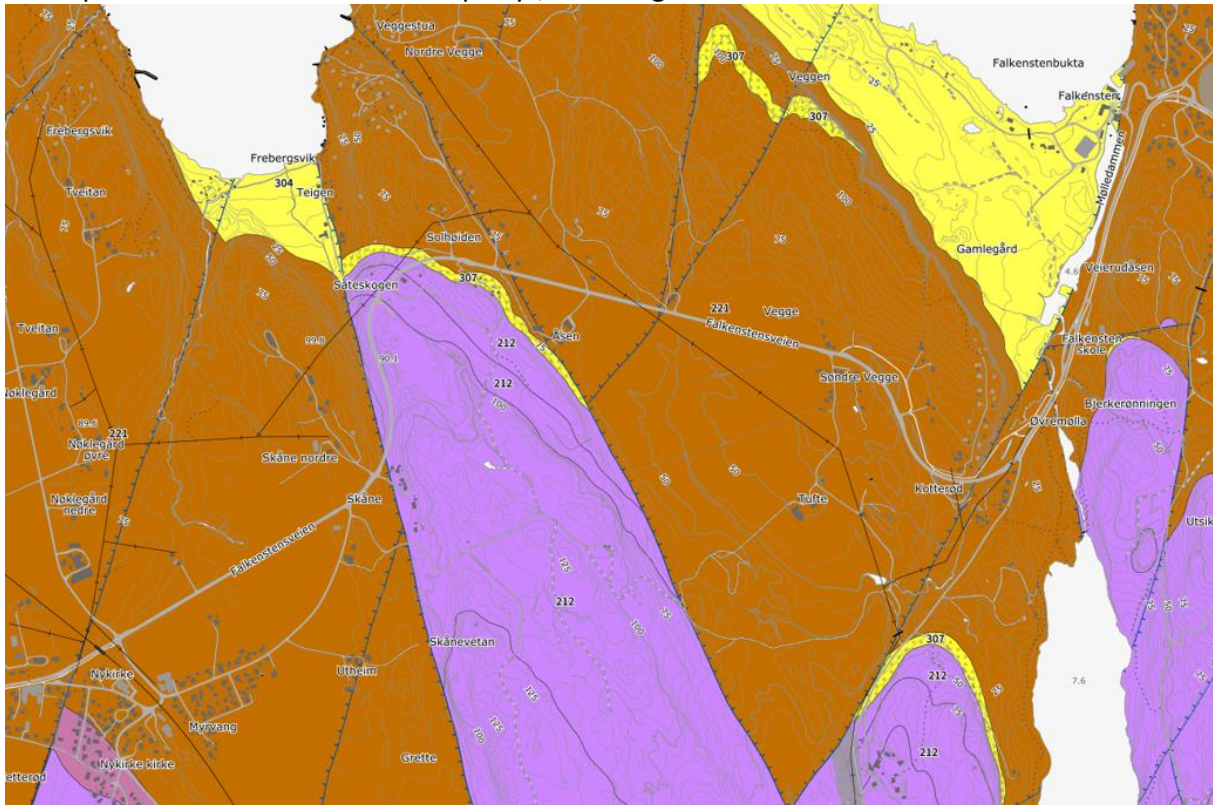
Følgende beskrivelse er gitt for de forskjellige løsmassetypene som vises i kartet, REF. 24:

	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet	Sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfattes kredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol.
	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke	Sammenhengende avsetning av strandvaskede, marine sedimenter, dannet av bølge- og strømkraft i strandsonen. Avsetningen danner ofte strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand til blokk, men sand, grus og stein er vanligst. Strandavsetninger ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter. Der avsetningen er stor nok til å danne figur på kartet brukes løsmassetypen til å angi utbredelsen og linjesymbolet for strandvoll til å angi ryggformer.
	Hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen	Område med ulike typer marine avsetninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe større. Kornstørrelser angis normalt ikke, men kan være alt fra leir til blokk.
	Forvittringsmateriale	Forvittringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet
	Bart fjell	Fjelloverflate uten løsmassedekke.

Kartet angir at planområdet ved Falkenstenveien ligger under marin grense og er stort sett dekket av fjord- og havavsetninger og bart fjell.

6.2 Berggrunnskart.

Berggrunnskart fra NGU sitt nettsted (1:250.000) vises på Figur 13. Kartet viser at berggrunn innen planområdet består av Rombeporfyr, Basalt og Sandstein.



FIGUR 13 Berggrunnskart NGU

Det er boret ned til berg i mange, men ikke alle BP. Det vises varierende dybde ned til berg i borede BP. I andre BP ble det boret inntil 40m uten å treffe på berg.

Det er observert berg i dagen som vist på **FIGUR 11**.

6.3 Tiltak: GS-veg

Det er planlagt å bygge ny G-S vei langs Falkenstenveien som vist på **FIGUR 1**. Dette medfører masseutskifting og belastning av dagens terreng. Denne rapporten omhandler strekningen mellom veiprofil 870 – 2850, fra Skaanveien til Søndre vegge.

6.4 Grunnforhold:

Grunnforhold og geotekniske vurderinger:

Det foreligger data fra grunnundersøkelser utført av Statens Vegvesen, se REF. 2. og fra utført supplerende grunnundersøkelser, REF. 5

Generelt kan grunnforhold beskrives på følgende måte:

Profil 870-1000:

Ut fra utførte grunnundersøkelser kan vi si at på toppen ligger det tørrskorpe med varierende mektighet fra 1-2m på toppen av bløte til middelfast siltig leire med varierende mektighet oppimot 12m før faste til meget faste masser av morene masser på toppen av berg er påtruffet.

Det ble utført supplerende grunnundersøkelser i dette området hvor det ble tatt opp prøver fra BP 26, 4S og 10S, se lab resultater i **FIGUR 14**.

Supplerende grunnundersøkelser som ble utført i perioden 27.03.2023 – 13.04.2023 viser at berg har en helning opp mot dagens veg. Sondering utførte omkring dagens hus antyder at de mest sannsynlig står ikke på jord med sprøbruddegenskaper, se nærmere avgrensing på tegning V202.

Opplysninger fra prøvetaking og resultater fra laben, se Figur 14.

Borepunkt nr	Dybde (m)	Materiale	w (%)	γ (kN/m ³)	GL (%)	W _p (%)	W _L (%)	I _p (%)	c _{uac} (kPa)	e _{uc} (%)	c _{uic} (kPa)	c _{uic} (kPa)	S _t (-)	ADP Ad	ADP Ap	c _{uA} (kPa)
Zb	0,00	Siltig leire	22,3													
	2,00	Siltig leire	29,2													
	3,00		28,1													
	4,00		28,1													
	4,15			19,7												
	4,25		30,7						48,5	9,2						
	4,35		29,8						48,7	10,1						
	4,45					21,0	30,0	9			59,0	3,6	16	0,63	0,35	94,3
	4,55		28,6						44,7	9,8						
	4,65															
	5,15		29,3	19,4					41,4	6,0						
	5,25		29,8						41,5	7,7						
	5,35					20,0	30,0	10			43,4	1,9	23	0,63	0,35	68,9
	5,45		30,9						40,3	5,4						
	5,55															
	5,65															
	6,15			19,1												
	6,25		32,4						41,4	3,8						
	6,35	Sprøbrudmaterialer									35,6	1,1	32	0,59	0,31	60,6
	6,45		39,8						40,0	3,0				0,59	0,31	
	6,55		30,5						38,3	3,5						
	6,65															
	7,15			19,5												
	7,25		30,8						29,0	5,2						
	7,35	Sprøbrudmaterialer				15,0	23,0	8			33,9	0,7	48	0,62	0,34	54,5
	7,45		32,6						21,5	4,4						
	7,55	Siltig leire	30,3						31,2	4,2						
	7,65															
	8,15			18,8												
	8,25		32,5						28,0	5,6						
	8,35	Kvikkleire									29,2	0,3	97	0,59	0,31	49,7
	8,45		34,9						30,2	4,0						
	8,55								27,2	4,9						
	8,65															
	9,15			18,7												
	9,25		35,2						26,8	3,2						
	9,35	Kvikkleire									30,0	0,2	150	0,59	0,31	51,1
	9,45								25,6	4,6						
	9,55		34,6						26,2	3,1						
	9,65		35,8													
	10,15			19,2												
	10,25															
	10,35		28,1						22,4	4,1						
	10,45	Kvikkleire				15,0	22,0	7			21,9	0,1	219	0,62	0,34	35,5
	10,55		33,7						28,3	3,1						
	10,65		34,7						28,1	3,4						
4S	4,15	Leire, siltig	26,1								200,0	14,0	14	0,59	0,31	340,4
	4,30	Forvirringsflekker	26,5	19,9					116,0	6,0						
	4,45		25,6								136,0	8,7	16	0,59	0,31	231,5
10S	0,20	Tørrskorpeleire Siltig			1,0											
	4,20	Leire, siltig	27,0								31,4	4,4	7	0,59	0,31	53,4
	4,40		29,9	19,8					47,0	6,0						
	4,60		29,9			20,9	32,0	11			47,9	2,8	17	0,63	0,35	75,5
	8,20	Leire - Sprøbrudsmat	31,3								20,4	0,9	22	0,59	0,31	34,7
	8,40		33,6	19,1					31,9	5,0						
	8,60	Kvikkleire	33,4			20,3	31,2	11			24,2	0,4	59	0,63	0,35	38,2
	10,20	Leire, siltig	34,7								10,9	0,4	25	0,59	0,31	18,6
	10,40	Kvikkleire	31,7	20,2					20,6	6,0						
	10,60	Kvikkleire	30,0			17,8	32,8	15			18,6	0,5	40	0,65	0,37	28,6

FIGUR 14 Resultater fra labanalyse fra bp 26 + 4S og 10S samt tolkning

Profil 970-1820 og 1820-2850:

Ut fra utførte grunnundersøkelser kan vi si at på toppen ligger største parten på fjell. Der det finnes løsmasse ligger den med varierende mektighet mest på 7,6m. Utførte grunnundersøkelser viser relative faste masser imellom profil 1000 til ca. 1820. Deretter fra Profil 1820 til profil 2850 ligger løsmassene ca. midten i veien som faste masser på toppen av fjell når den som ligger lenger til sør klassifiseres som bløte til meget bløte masser av leire under tørrskorpe.

6.5 Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale

Tabell nedenfor gir oversikt over vurdering av forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale innen planområdet, basert på resultater fra analyser av prøveserier samt vurdering av sonderingsforløp i totalsonderinger.

TABELL 10 Påvist og mistanke om forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale innenfor planlagt tiltak

BP	Overfl [moh]	Prøver løsm. [m]	Boret løsm. [m]	Kvikk/sprø	Dybde fra terreng ned til kvikk	Dybde fra terreng ned til ikke kvikk	Dybde fra [moh]	Dybde til [moh]	Mektighet [m]
26	76,81	1,2-10,5	12,2	Påvist	5	11	71,81	65,81	6
1S	79,96		10,9	Mistanke	2	8,3	77,96	71,66	6,3
10S	77,16	4-10,5	12,43	Påvist	6	12	71,16	65,16	6
3S	74,11		9,17	Mistanke	4,5	8	69,61	66,11	3,5
4S	77,63	4,5	6,3	Mistanke	4,7	6,3	72,93	71,33	1,6
5S	79,19		11,82	Mistanke	4,5	11	74,69	68,19	6,5
6S	78,91		6,3	Mistanke	3	6,2	75,91	72,71	3,2
35	58,49	0,5-4,5	5,62	Påvist	4	5,2	54,49	53,29	1,2
36	52,87	0,5-5,5	10,5	Påvist/mistanke	3,5	11	49,37	41,87	7,5
37	51,2		12,74	Mistanke	0,5	12,2	50,7	39	11,7
38	52,07		9,19	Mistanke	2,2	8,5	49,87	43,57	6,3

Tegning V202 viser vurdering av forekomst av sprøbruddmateriale på plantegning.

7 Områdestabilitet

7.1 Regelverk og metode

I byggesak skal tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred være oppfylt i henhold til kravene i plan- og bygningsloven § 28-1, § 29-5 og byggeteknisk forskrift kap. 7. Hvordan kravene kan oppfylles med hensyn til fare for kvikkleireskred, er nærmere beskrevet i NVEs veileder 1/2019.

I det følgende er områdestabilitet vurdert i henhold til prosedyren i kapittel 3.2 i ovennevnt veileder.

7.2 Prosedyre for utredning av områdeskredfare

7.2.1 Finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.

Basert på tidligere grunnundersøkelser er det av SVV registrert et kvikkleirområde innen planområdet. Forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire ble påvist i supplerende grunnundersøkelser. Det mangler registrering av disse sonene inn på nåværende kartlegging – Atlas.nve.no. Området er antatt ut fra gjeldende data i henhold til avgrensing på tegning V202.

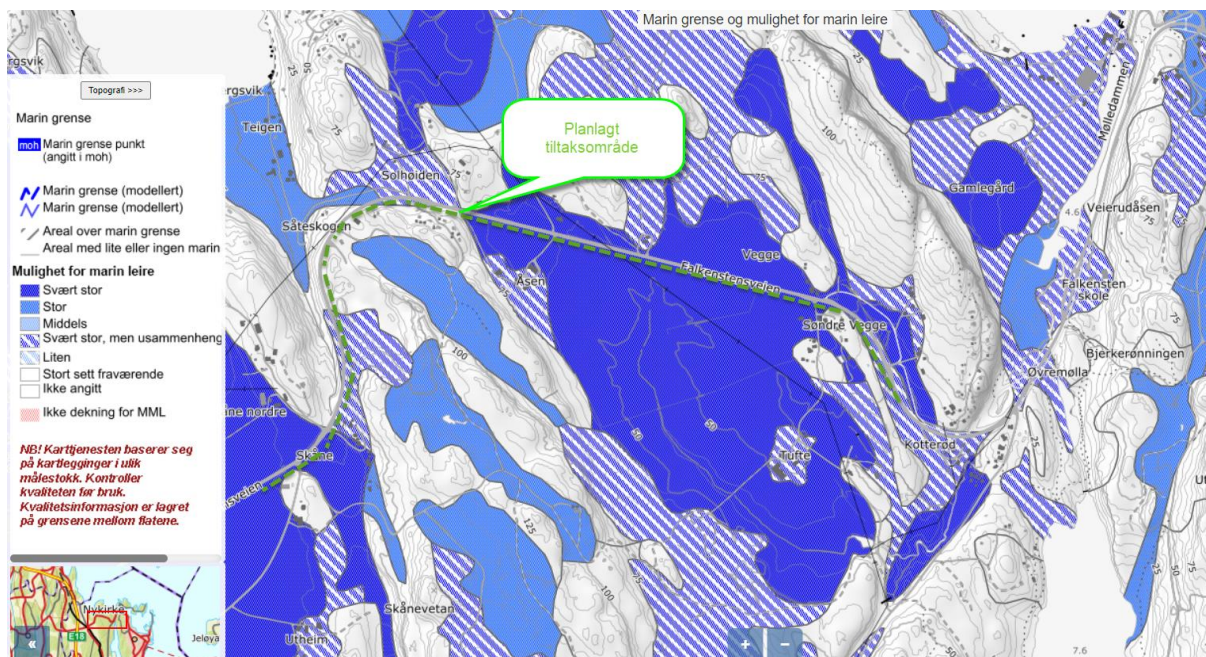
Som en del av prosedyren under pkt. 1-3 for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, REF. 1 skal tilgjengelig kartinformasjon om marine avsetninger og faresoner undersøkes. For dette oppdraget er nødvendig kartinformasjon lastet ned fra NGU sine nettsider, og NVE's portal Skredatlas (www.skrednett.no).

7.2.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Kvartærgeologisk kart i **FIGUR 12** viser forekomst av marin leire i området.

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) utfører kvartærgeologisk kartlegging i Norge. Kart med muligheten av marin grense (MG) over området er lastet ned fra NGU's nettsider, se **FIGUR 15**. Det kan være noe usikkerhet knyttet til nøyaktig plassering av MG, men ifølge NGU vil usikkerheten sjelden overstige 10 meter.

Løsmassene i området er definert som tykk havavsetning. Havavsetningen strekker seg videre til høyereliggende områder mot nord, og videre i lavereliggende områder i østlig og sørlig retning. MG viser det høyeste nivået havet lå etter siste istid. I Vestfold og Telemark kommune ligger marin grense rundt 200 moh. (NN2000) ifølge Norges geologiske undersøkelser (NGU), **FIGUR 15**. Planområdet ligger høyest 75 moh. Hele området ligger derfor under marin grense. Ifølge **FIGUR 15** er det svært stor mulighet for marin leire innenfor store deler av planområdet.



FIGUR 15 NGU kart – Marin grense og mulighet for marin leire

Grunnundersøkelser har påvist at det forekommer marin leire innen store deler av planområdet, som stemmer generelt godt overens med kart i FIGUR 15.

7.2.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Følgende terrengkriterier legges til grunn for vurdering av aktsomhetsområder:

- a) Terreng som kan inngå i løснеområde for et skred:
 - Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
 - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m

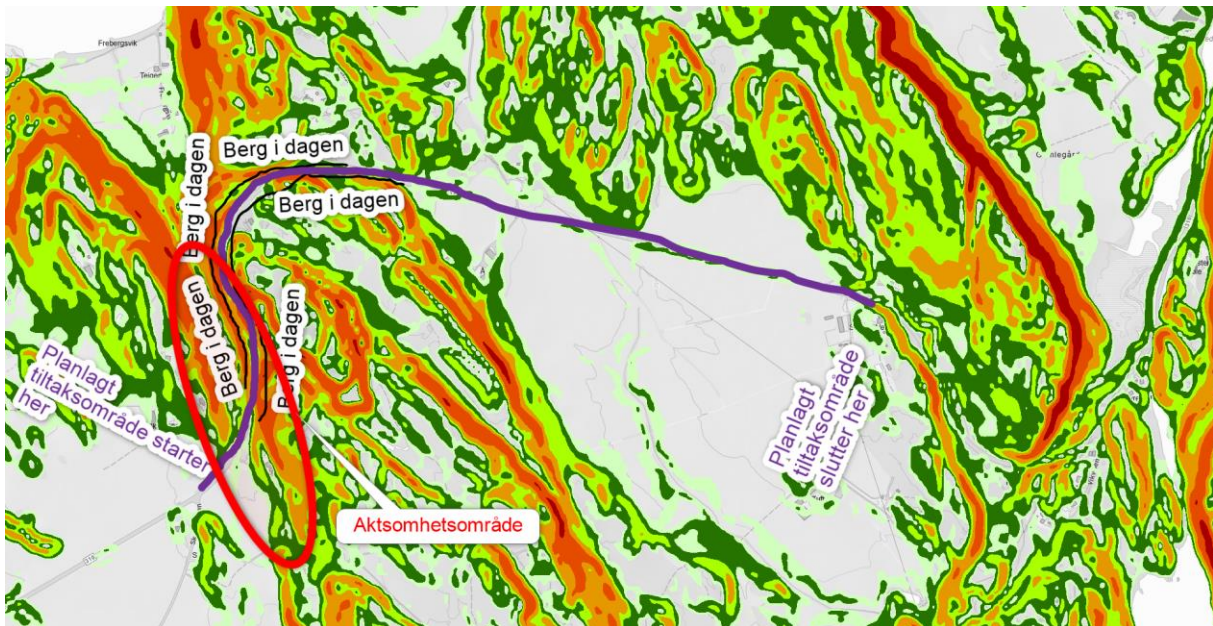
Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 muh.)).

- b) Terreng som kan inngå i utløpsområde for et skred:
 - 3 x lengden til løснеområdets lengde. Løснеområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), eller
 - Utløpsone som allerede er kartlagt (som vist i NVEs temakart Kvikkleire).

Hoydedata.no og NVEs temakart Bratthet er benyttet som grunnlag for terrenganalyse, se FIGUR 16, samt som det er utarbeidet et helningskart over et større område, se tegn V201.

Alle områdene hvor det er vurdert forekomst av marin leire unntatt området omkring borepunkt. 26 (mellom veg profil 870-1000) kan friskmeldes i henhold til helningskrav <1:15 og høydeforskjell under 5m i henhold til REF. 1 så lenge som tiltaket ikke blir mer omfattende enn beskrevet i rapport fra Statens Vegvesen.

Aktsomhetsområdet som vist på **FIGUR 16** er det ene området som er innen NVEs terreng kriterier for terreng som kan inngå i løснеområde for et skred.



FIGUR 16 Vurdering av aktsomhetsområde. Grunnkart er bratthetskart for jordskred fra NVEs Atlas, samt påvist berg i dagen.

7.2.4 Bestem tiltakskategori

Tiltaket dreier seg om en G/S-veg ved siden av eksisterende veg.

Håndbok N200, REF. 20 viser at utredning av områdestabilitet skal gjøres i henhold til Byggeteknisk forskrift til Plan- og bygningsloven, TEK17, med tilhørende NVE veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred REF. 1.

I henhold til plan og bygningsloven § 28-1 kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.

NVEs veileder 1/2019, beskriver hvordan skredfare skal utredes. Utredning i henhold til denne veilederen tilfredsstiller gjeldende lovkrav i Plan- og bygningsloven, samt ovennevnte krav i Håndbok N200. Ifølge NVEs retningslinjer må en på reguleringsplannivå, der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder som omfatter tiltakskategori der områdestabilitet må utredes, identifisere, avgrense og faregradsklassifisere faresoner.

Tiltaket plasseres etter Efla sin vurdering i tiltaksklasse K1, der K1 iht. Tabell 0-2 i REF. 1 omfatter:

«Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer. Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler). »

For tiltakskategori K1-K4 må sikkerhet mot områdeskred dokumenteres iht. kravene i kap. 3.3.3 til 3.3.6, REF. 1.

Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1:

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løсне- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred, se kap. 4 REF. 1.

For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3. REF. 1.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1m REF. 1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

Dette betyr at absolutt sikkerhetsfaktor må være minimum $F_{cu} \geq 1,40 \cdot 1,15 = 1,61$ hvor tiltaket forverrer stabiliteten.

Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løсне- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred.

7.2.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

På bakgrunn av vurdering av aktsomhetsområder har en endt opp med å velge 2 profiler for nærmere analyse. Dette med hensyn til både områdestabilitet og lokal stabilitet av skråninger.

Tegning V202 viser profiler G-G og L-L som vurderes som kritiske. Profil G-G følger bunn av ravine opp til planområdet gjennom BP10S, mens profil L-L er tatt hvor det er størst høydeforskjell tvert på ravinen og sondering viser forekomst av antatt sprøbruddmateriale.

7.2.6 Befaring

Efla har ikke befart gjeldende område, men det ble gjort av Geoteknikker fra Vestfold og Telemark fylkeskommune på vegna Efla. Befaringsnotat presenteres i vedlegg C. Ingen erosjon av betydning er dokumentert.

I tillegg til utført befaring fra Vestfold og Telemark baseres vurderinger også på utførte befaringer av Statens vegvesen presentert i rapport Zd-326A, REF. 2. hvor følgende kommer frem:

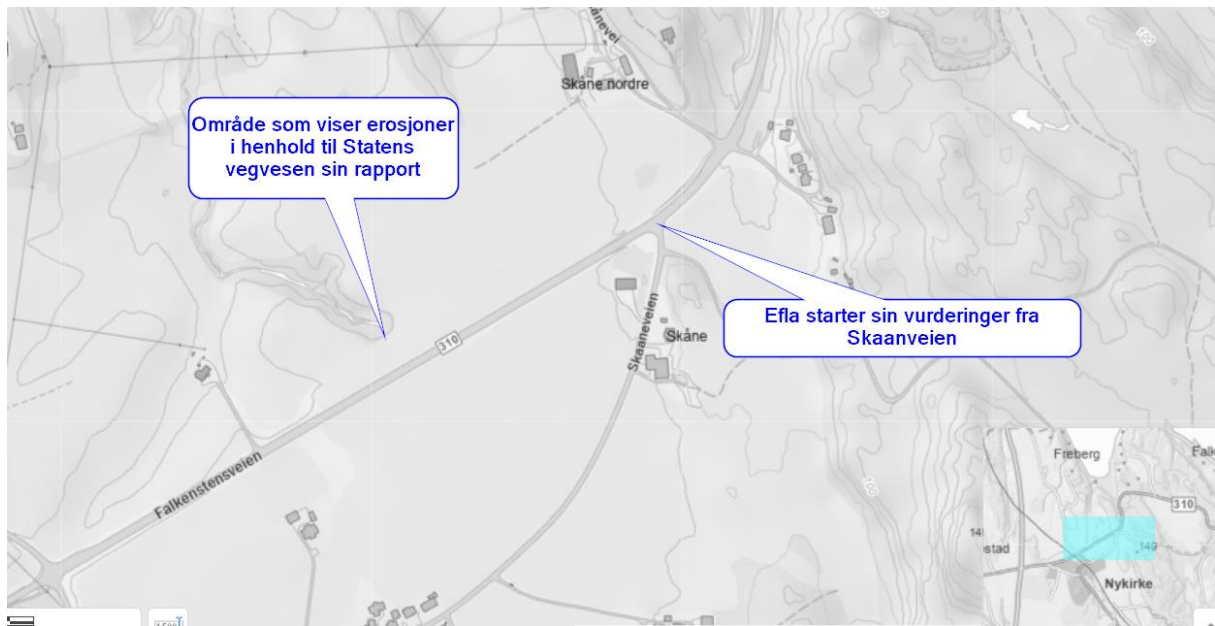
„Det ble utført befaringer 08.10.2018, 15.08.2019 og 12.02.2020 (oppstartbefaring, grunnforhold langs strekningen, grunnforhold sidearealene, mulighet for supplerende grunnundersøkelser alternativstrekninger og langs fjellryggen hvor det ble kartlagt urmasser, erosjonsforhold langs bekkene).

Aktiv erosjon er kartlagt langs bekkbreddene av bekken ved Nykirke ned mot Frebergsviken, hvor bekken fosser ut av kvikkleirefasonen Nøklegård Nedre i nord (nord for oversiktstegning V02). Der viser NVE atlas naturfarekartet aktsomhetsområde for flom med flomhøyde 2-3 m (bilag 7).

Oppstrøms mot fylkesvegen er det allerede utført avbøtende tiltak som lukking av kloakkbekken mellom Nykirke og kloakkrenseanlegget, motfylling av omlagt fylkesveg samt oppfylling av raviner omkring renseanlegget.

Langs bekkene i ravinerestene mellom Nykirke og Skåne og langs bekken i Frebergsviken naturreservat er det ikke påvist aktiv erosjon gjennom befaringen. Men i alle tilfeller kunne det kartlegges grensen av leireutbredelsen hvor det er fjell i dagen langs bekkbreddene.“

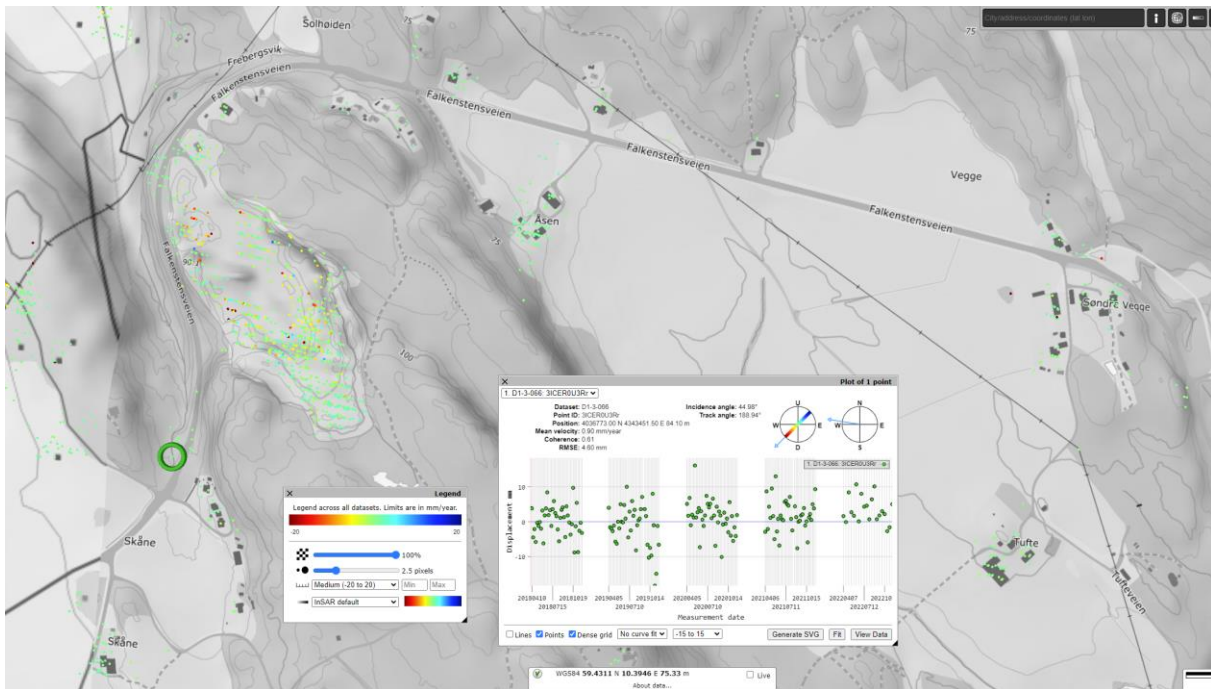
Basert på det som kommer frem i rapporten til Statens vegvesen er det kun et område som viser erosjon, se Figur 17.



FIGUR 17 Observert erosjon av Statens vegvesen, REF. 2

Området som Statens vegvesen henviser til ligger utenfor Efla sitt vurderte område. Vestfold og Telemark har tatt vare på gjeldende område som Efla ellers vurderer.

Av **FIGUR 18**, INSAR kan en se at det er lite bevegelse innenfor angitt planområdet. Det harmonere ganske godt sammen med utført befaring.



FIGUR 18 INSAR, <https://insar.ngu.no/>

7.2.7 Gjennomført grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser er utført i flere runder i området. Resultater fra grunnundersøkelser utført for reguleringsplan samt tidligere grunnundersøkelser presenteres i egne datarapporter, nærmere forklaringer i avsnitt 3.

7.2.8 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

Vurdering av aktuelle skredmekanismer tar utgangspunkt i kapittel 4.5 i NVEs veileder, REF. 1 flytskjema i figur 4.3. Vurdering er gjort for følgende kritisk profil:

- Profil G-G, tolket ute fra BP 10S og 26.

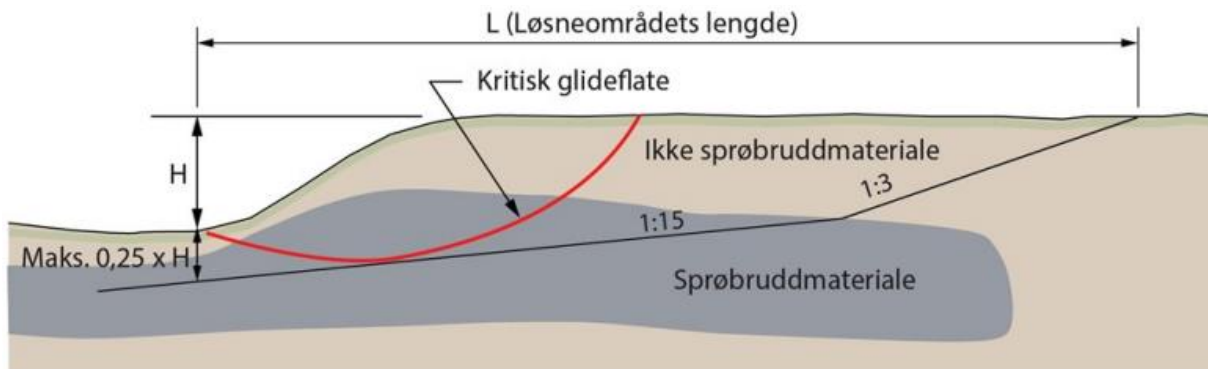
I profil G-G forekommer kvikkleire/sprøbruddmateriale med omrørt fasthet ≤ 1 kPa (etter NS8015) og flyteindeks $I_L > 1,2$, som tilsvarer mulig retrogressivt skred. Det er derfor tatt ut snitt som viser antatt lagdeling og dybde på kvikkleire for å kartlegge andel av sprøbruddmateriale over kritisk glideflate.

TABELL 11 Vurdering av aktuell skredmekanisme etter flytskjema i figur 4.3 i NVEs veileder.

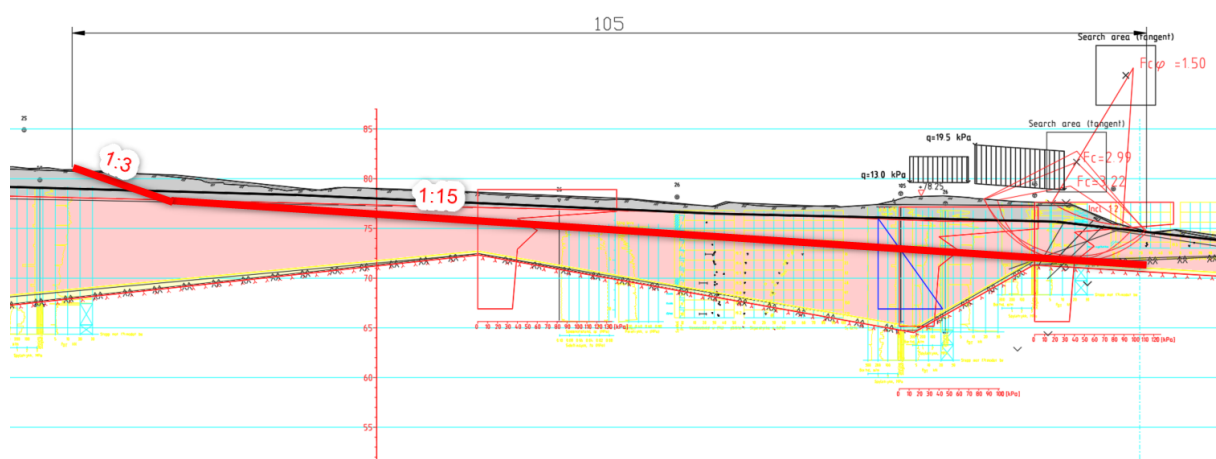
PROFIL	H [m]	0,25 x H [m]	$C_{u,r} \leq 2$ [kPa]	$C_{u,r} \leq 1$ [kPa]	$I_L > 1,2$	b/D [%]	SKREDMEKANISME
G-G	5,13	1,28	0,1	0,1	2,67	49,6%	Retrogressivt skred

I profil G-G vurderes b/D forhold til å være > 40%, med valgt $0,25 \cdot H$, som da tilsier retrogressivt skred.

Prinsipp for avgrensning av løснеområde for retrogressivt skred iht. kap. 4.5.2 i NVEs veileder, er vist i **FIGUR 19**. Utløpsområde er avgrenset etter $L_u = 3 \times L$ iht. kap. 4.6 i NVEs veileder.



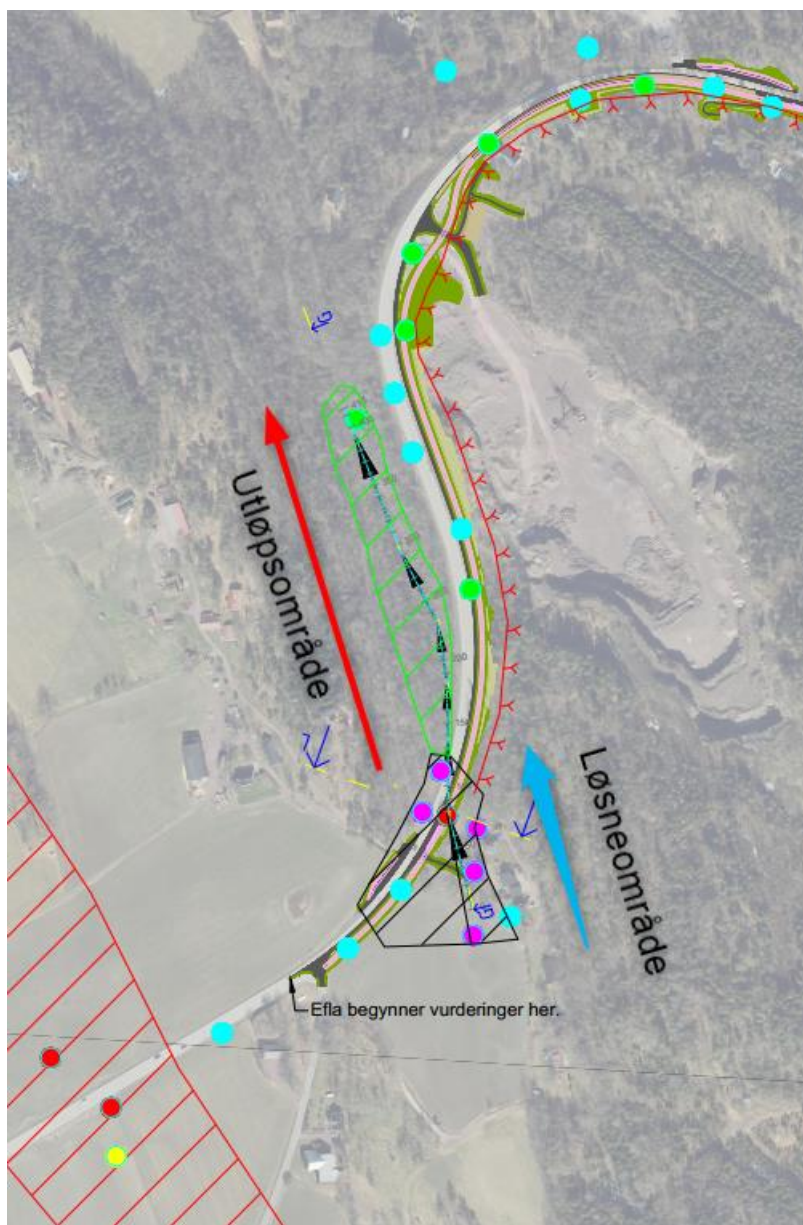
FIGUR 19 Prinsipp for avgrensning av løśnieområdet for et retrogressivt skred, REF. 1.



FIGUR 20 Snitt G-G tolket løśnieområde

I henhold til NVEs prinsipp for avgrensning av løøgneområder for rotasjonsskred vil løøgneområdets lengde bli $L = 105\text{m}$. Det er valgt å tolke løøgneområde mht. kritiske glideflater. Utløøgneområdet er vurdert mht. NVEs veileder som $3 \cdot L = 315\text{m}$.

Ifølge registrering av grunnforhold, berg i dagen, helning og høydeforskjell er potensielle løøgne- og utløøgneområde iht. **FIGUR 21**.



FIGUR 21 Potensielt Løsneområde og utløpsområde

I profil L-L setter berg i dagen begrensning til løsneområde i det profilet.

7.2.9 Klassifiser faresoner

Potensielt løsneområde i henhold til utarbeidet aktsomhetskart, tegning V202 og planlagt tiltak

Faregradsklassifisering av faresonen er presentert i **TABELL 12**, og vurderingene oppsummeres her. Skredaktiviteten i faregradsklassifiseringen satt til Liten.

Skråningshøyden er målt ut fra vedlagte kart. Det er tatt utgangspunkt i de høyeste skråningene. Tidligere/nåværende terrengnivå, (overkonsolideringsgrad, OCR) er hentet ut fra tolkingen av resultatene fra ødometerforsøk, presentert i REF. 5 og Vedlegg B for hul 10S. Geotekniske data som sensitivitet, kvikkleiremektighet og poretrykk som er brukt i klassifiseringen er hentet fra

data- og vurderingsrapport Zd-326A, REF. 2 og Vedlegg B. Vurdering av erosjon er satt som Litt da skråningens tå står mot en dal som kan ta imot vann fra nærområdet. Aktuelle inngrep er vurdert som en forverring, da det er antatt at arbeidet med å bygge ut GS veg vil medføre noe belastning, utgraving og planering av areal.

TABELL 12 Evaluering av faregrad for kartlagt kvikkleire, ved/etter utbygging

FAREGRAD EVALUERING, GS-VEG VED BP 10S						
Faktorer	Vekt-tal	Faregrad, score				Resultat
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	
				1		1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15	
			2			4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	
			2			4
Poretrykk: Overtrykk, kPa:	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	
					0	0
Poretrykk: Undertrykk, kPa:	-3	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)		
						0
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	
			2			4
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	
		3				3
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	
				1		3
Inngrep: Forverring	3	Stor	Noe	Liten		
				1		3
Inngrep: Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	
						0
Sum		51	34	17	0	22
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%	
43%	av maks. poengsum					
Faresonene fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum						
Lav faregrad = 0-17 poeng						
Middels faregrad = 18-25 poeng						
Høy faregrad = 26-51 poeng						

Samlet poengsum er 22, som tilsier **middels faregrad** (18-25 poeng).

Klassifisering av skadekonsekvens vises i **TABELL 13**

TABELL 13

Evaluering av skadekonsekvens ved utløst kvikkleireskred, ved/etter utbygging

SKADEKONSEKVENNS EVALUERING, GS VEG VED BP 10S						
Faktorer		Skadekonsekvens, Score				Resultat
	Vekttall	3	2	1	0	
Boligenheter, antall		tett > 5	spredt > 5	spredt < 5	ingen	
	4				0	0
Næringsbygg, personer		> 50	10 -50	<10	Ingen	
	3				0	0
Annen bebyggelse, verdi		Stor	betydelig	begrenset	ingen	
	1				0	0
Veg, ÅDT		>5000	1000-5000	100-1000	<100	
	2	3				6
Toglinje, baneprioritert		1-2	3-4	5	ingen	
	2				0	0
Kraftnett		sentral	regional	distribusjon	lokal	
	1			1		1
Oppdemming / flom		alvorlig	middels	liten	ingen	
	2				0	0
	Faresoner	3	2	1		
						7
	16%	av maks. Poengsum				
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:						
Mindre alvorlig = 0-6 poeng						
Alvorlig = 7-22 poeng						
Meget alvorlig = 23-45 poeng						

- Antall boligenheter vurdert ingen
- Næringsbygg personer vurdert til ingen
- Det er uteskurer som påvirkes. Score for annen bebyggelse satt til 0.
- ÅDT for Falkenstenveien er 8100 i år 2022.
- Ingen toglinjer i bruk
- Kraftnett er distribusjonsnett
- Det vurderes ingen fare for oppdemming eller flom.

TABELL 14

Oppsummering av skadekonsekvens etter utbygging

PROFIL	POENGSORE	% AV MAKSIMAL POENGSUM	KONSEKVENSKLASSE
G-G	7	16	Alvorlig

Konsekvensen er potensiale skade på mennesker eller tap av liv eller betydelige økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser.

TABELL 12, viser vurderte faktorer og tilhørende resultater for situasjonen etter utbygging med hensyn til faregrad. Klassifiseringen har resultert i en poengscore som vist er i Tabell 15.

TABELL 15 Oppsummering av vurderte faregradklasser etter utbygging

PROFIL	POENGSORE	% AV MAKSIMAL POENGSUM	FAREGRAKLASSE
G-G	22	43	Middels

Risiko er lik %-tall skadekonsekvens multiplisert med %-tall faregrad, og risikoklassene er definert slik i REF. 4:

- Risikoklasse 1: 0 til 170
- Risikoklasse 2: 171 til 630
- Risikoklasse 3: 631 til 1.900
- Risikoklasse 4: 1901 til 3.200
- Risikoklasse 5: 3201 til 10.000

For situasjonen etter terrenginngrep/utbygging er delstrekningen klassifisert i følgende risikoklasse, se Tabell 16

TABELL 16 Oppsummering av risikoklasse

PROFIL	% AV MAKSIMAL POENGSUM (KONSEKVENSKLASSE)	% AV MAKSIMAL POENGSUM (FAREGRAKLASSE)	RISIKOKLASSE
G-G	16	43	688 = klasse 3

For risikoklasse 3 er det krav om å beregne stabiliteten, noe som er utført for profil G-G og L-L, se avsnitt 7.2.10.

7.2.10 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet – beregningsresultater

Det er gjort stabilitetsberegninger av profiler G-G og L-L, plassering er vist på plan i tegning V202. Karakteristiske parametere benyttet i beregninger er som fremgår av kapittel 4.

Jordprofil er i henhold til beskrivelse i kapittel 6. Grunnundersøkelser viser forekomst av morene av varierende mektighet over berg. Morenen er meget fast. I stabilitetsberegninger har en, pga. tynn mektighet noen steder, valgt å se bort fra morenelaget. Det er også mer konservativt å velge berg istedenfor morene angående forventet skjærflate, det vil si skjærflaten kommer mest sannsynlig til å gå ned igjennom leirlaget og stryke etter bergoverflaten frem til den går opp igjennom leirlaget. Dermed fungerer bergoverflaten som en glatt sklioverflate. Dette er også gjort for å ta vare på områder som evt. ikke har et morenelag imellom leir og berg.

Beregningsprofilene G-G og L-L er presentert med tilhørende sonderinger og markering av antatt forenklet lagdeling i grunnen og beregningsresultater på tegning V204, V205 og V206. Stabiliteten er kontrollert for naturlig skråning samt planlagt tiltak.

Tabell 17 oppsummerer de mest kritiske materialfaktorene (γM) fra stabilitetsanalysene, med henvisning til relevant tegning.

TABELL 17 Beregnede materialfaktorer (γ_M) for kritiske skjærflater fra GeoSuite Stability

PROFIL	SITUASJON	TERRENG LAST [KPA]	γ FYLING [KN/M3]	γ_M, F_c	$\gamma_M, F_c \varphi$	KRAV / $\gamma_M, F_c \varphi$	TEGN.
G-G	Dagens terreng + G/S veg inkl. last på G/S veg og trafikklast	19,5 og 13	0	1,67	-	1,61	V204
G-G	Dagens terreng + G/S veg inkl. last på G/S veg og trafikklast	19,5 og 13	0	-	1,5	1,25	V205
L-L	Dagens med last fra trafikk og hus	19,5 og 20	0	1,80	1,35	1,61/1,25	V206

For leire og finsilt er det normalt å forvente at totalspenningsanalyse (udrenert analyse) gir lavest materialfaktor for situasjoner med pålasting av grunnen. Effektivspenningsanalyse (drenert) er brukt for grove materialer som sand, grus osv. Derfor er det vurdert at udrenert analyse (totalspenningsanalyse) er den som skal brukes for leirlaget når drenert analyse (effektivspenningsanalyse) brukes for tørrskorpen, det vil si kombinasjon av effektiv- og totalspenningsanalyse.

Ved beregningene ble det brukt resultater fra poretrykksavlesningen hvor grunnvannstand viser seg å være på 1,6m dybde. Poretrykket viser seg å være hydrostatisk. Data fra utført CPTu for tolkning av C-profil, Figur 7 som er brukt fra posisjon 10S for alle beregnede profiler samt grunnlag for berg i dagen fra posisjon 26, 10S, 4S og 33.

Det kreves beregningsmessig en materialfaktor $\gamma_M > 1,25$ for drenert analyse og $\gamma_M > 1,61$ udrenert analyse eller %-vis forbedring.

Ut fra beregningene ser vi at sikkerhetsfaktoren for dagens situasjon inkludert last fra GS stig og veg for profil G-G og trafikklast + huslast for profil L-L ligger over gjeldende krav.

Nb: Beregningene tar kun hensyn til dagens tilstand + tilstand etter ferdigplanlagt tiltak.

Det anbefales å utføre analyse av det anleggstekniske tiltak eller ny analyse om tiltaket endrer seg, noe som ikke er gjort i denne rapporten

7.2.11 Konklusjon områdestabilitet

Det er fra før definert SVV kvikkleireområde innen planområdet. Vurdering av aktuell skredmekanisme viser at det er fare for retrogressivt områdeskred. Mulige løsne- og utløpsområder for retrogressivt skred er vurdert.

Det er gjort stabilitetsberegninger for både lokalstabilitet for planlagte tiltak og for områdestabilitet av tørre skråning.

G-S veien kan uten nærmere vurderinger bygges i henhold til fremlagt reguleringsplan.

Referanser

- REF. 1 NVE Retningslinjer 1/2019 rev. 30.5.2022: «Sikkerhet mot kvikkleireskred» med Veileder for: «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»
- REF. 2 Statens vegvesen (2020): prosjekteringsnr. 207746 – Oppdragsnummer Zd-326A Fv310 „Nykirke-Søndre Vegge G/S-veg Geoteknisk data- og vurderingsrapport. “
- REF. 3 NVEs innsigelse til detaljreguleringsplan for gang- og sykkelveg, fv.310 Falkenstensveien, strekning Søndre Vegge-Vikveien, planID 3801 00413 - Horten kommune (ref 202101560-5) datert 23.3.2022
- REF. 4 Moholdt, R. NVE Ekstern rapport 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred - Metodebeskrivelse. s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2020.
- REF. 5 Efla (2023) 101016-SKY-002 V01 Geoteknisk datarapport
- REF. 6 Moholdt, R. NVE Ekstern rapport 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred - Metodebeskrivelse. s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2020.
- REF. 7 NIFS rapport 14/2014 - En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktor i prosjektering av norske leirer. s.l.: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2014
- REF. 8 NIFS rapport 75 (2012). Bruk av anisotropiforhold i stabilitetsberegninger sprøbruddmaterialer.
- REF. 9 NVE/NGI - Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner : https://www.nve.no/Media/3112/veiledning_b-smaa-inngrep-kvikkleire.pdf
- REF. 10 Novapoint: GeoSuite Stability Version 22.0.03.00
- REF. 11 Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+NA:2008.
- REF. 12 Eurokode 7-1, NS-EN 1997-1:2004+NA:2008.
- REF. 13 Eurokode 8-1, NS-EN 1998-1:2004+NA:2008
- REF. 14 Eurokode 8-5, NS-EN 1998-5:2004+NA:2008
- REF. 15 Statens vegvesen Håndbok V220, versjon 2022
- REF. 16 Statens vegvesen Håndbok N200, versjon 2022
- REF. 17 Statens vegvesen Håndbok N100, versjon 2022
- REF. 18 Statens vegvesen Håndbok V221, versjon 2014
- REF. 19 Norsk Geoteknisk Forening. Veiledning for utførelse av trykksondering. Melding nr. 5, utgitt 1982, revidert 2010
- REF. 20 Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D. A. and Strandvik, S. 2005. CPTU correlations for clays. International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 16. Osaka 2005. Proceedings, Vol. 2, pp. 693-702

REF. 21 Rolf Sandven. 1990. *Strength and deformation properties of fine grained soils obtained from piezocone tests*

REF. 22 Statens vegvesen, vegkart <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

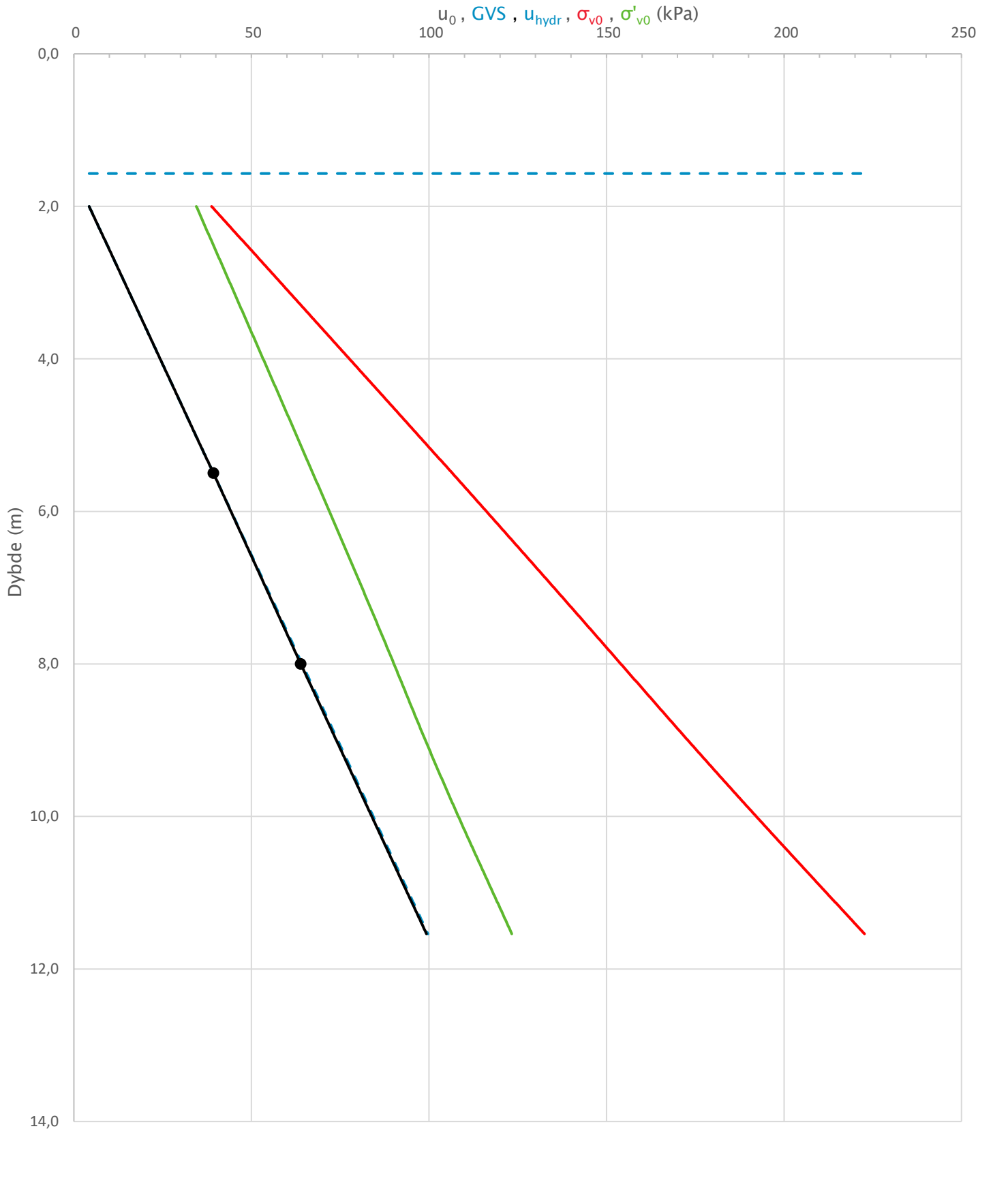
REF. 23 Statens vegvesen - CPTu regneark versjon v.2021.01

REF. 24 NGU. *Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. Løsmasser. [Internett] NGU, 2023.* https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.

Vedlegg A

Figurer	Tekst	Side	Posisjon
Figur A1	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	2	
Figur A2	In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger	3	
Figur A3	Tolket aktivt udrenert skjærfasthet (c_u) fra CPTu	4	
Figur A4	Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) - NTNU metoden	5	10s
Figur A5	Tolkning av modul	6	
Figur A6	Overkonsolideringsgrad, OCR	7	
Figur A7	Jordartsklassifisering etter Robertsson 2016	8	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5838		Boreleder	RB		
Type sonde	Nova		Temperaturrendring (°C)	9		
Kalibreringsdato	28.3.2022		Maks helning (°)	4,5		
Dato sondering	13.4.2023		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6108		0,009		0,0222	
Arealforhold	0,8460		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	7,936		0,215		2,488	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8270,9		112,6		275,0	
Registrert etter sondering (kPa)	2,4		-2,0		-1,9	
Avvik under sondering (kPa)	2,4		2,0		1,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,0		0,1		0,6	
Maksverdi under sondering (kPa)	7071,9		42,8		731,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	5,1	0,1	2,1	4,8	2,6	0,4
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	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 101016		Borhull Kote +77,16	
Nykirke					10S	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5838	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	SOÚ	SGÁ	SGÁ		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Efla – RIG	13.4.2023	Rev. dato		A1	



Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondennummer 5838	
Utført SOÚ	Kontrollert SGÁ	Godkjent SGÁ	Anvend.klasse 1	
Divisjon Efla – RIG	Dato sondering 13.4.2023	Revisjon Rev. dato	Figur A2	

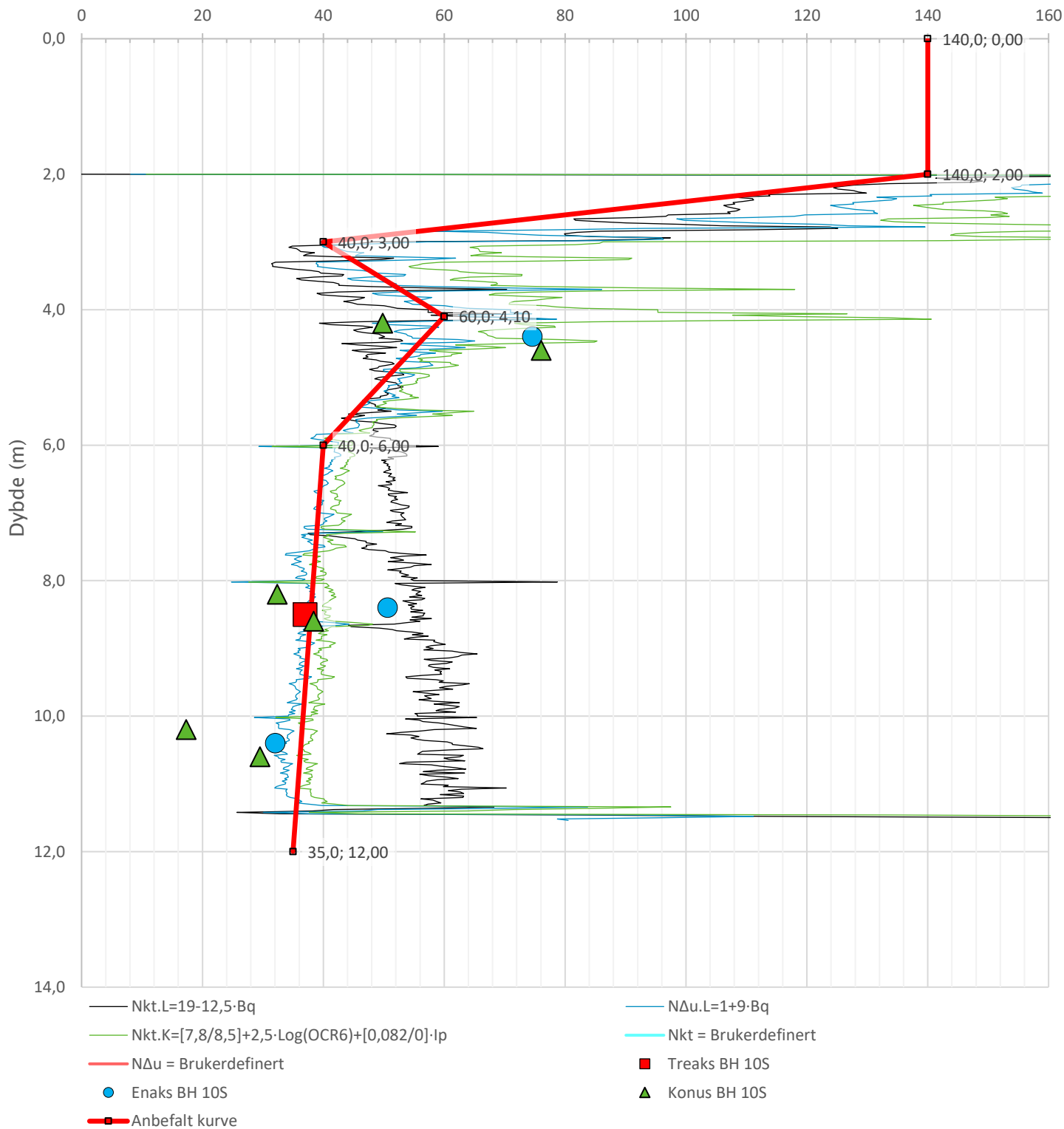
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 10S: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

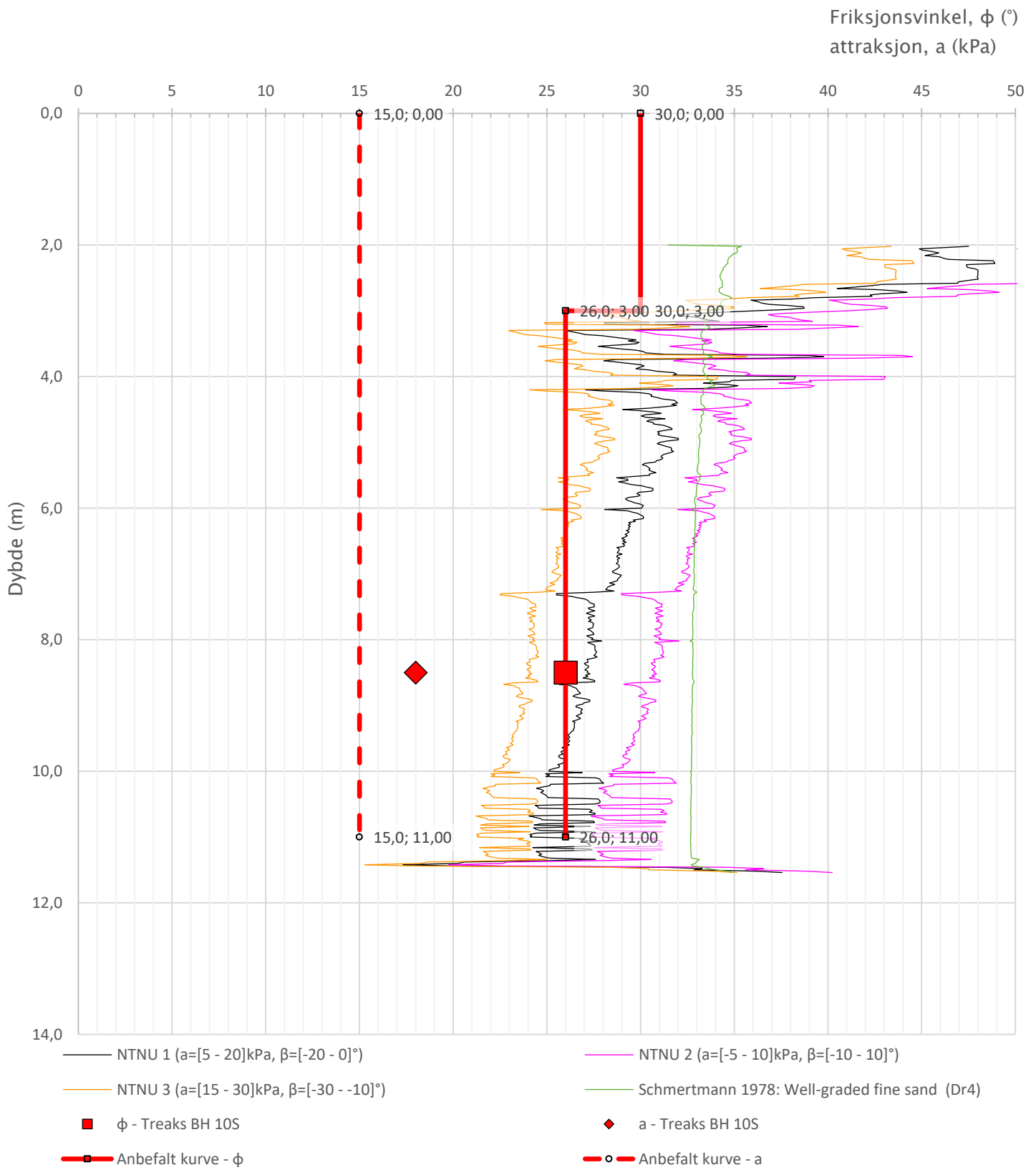
Enaks BH 10S: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 10S: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

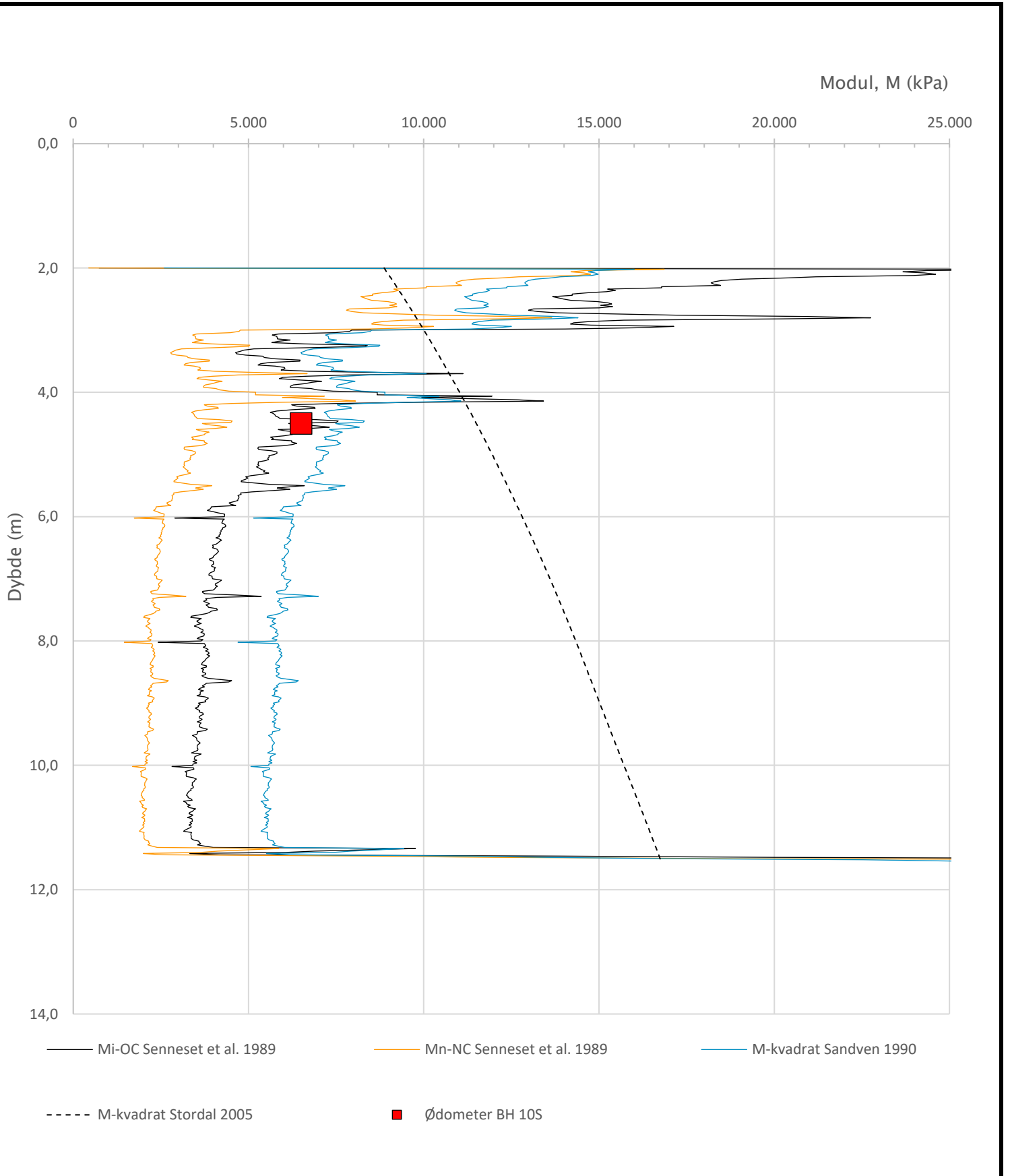
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



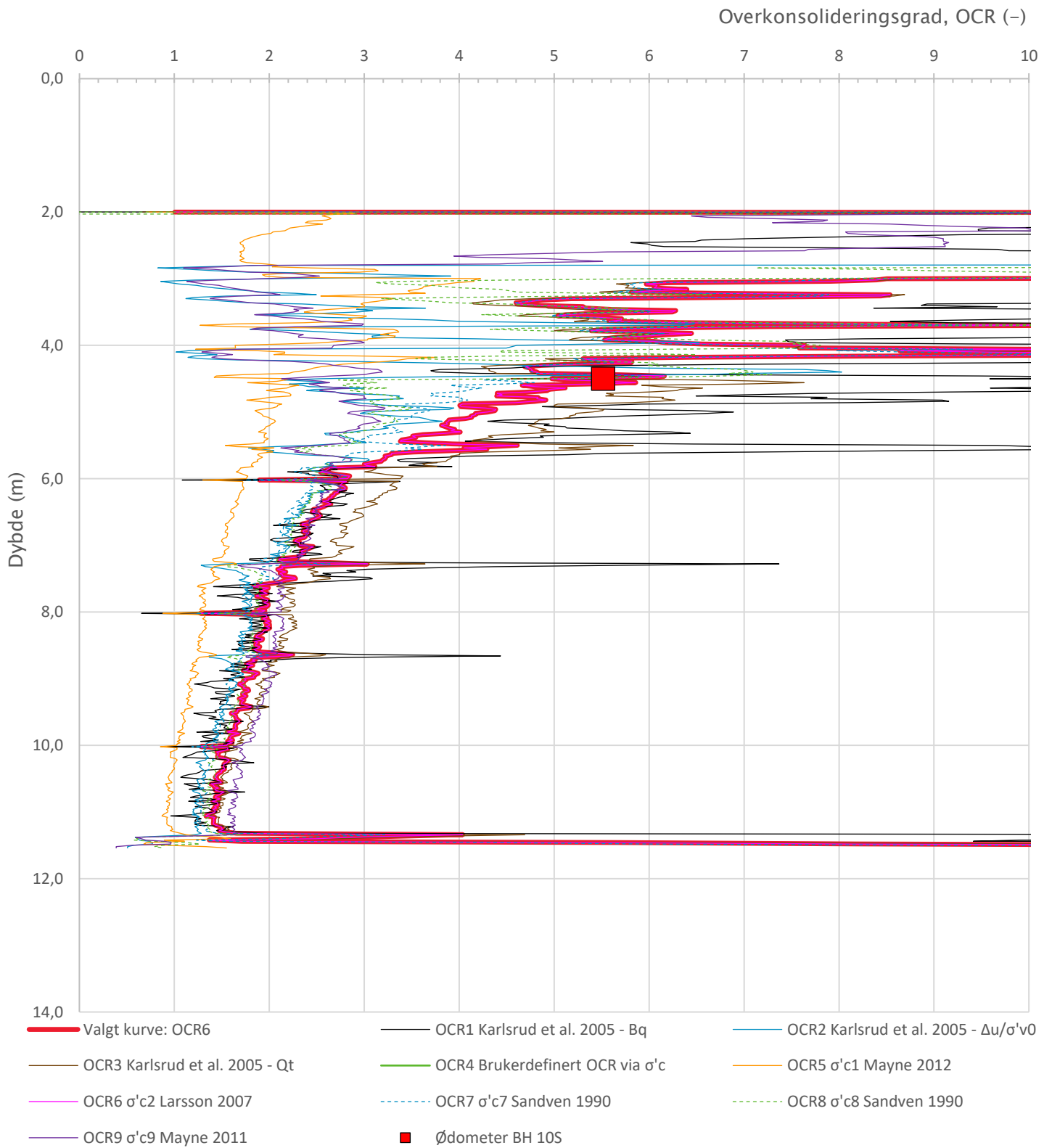
Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondenummer 5838	
Utført SOÚ	Kontrollert SGÁ	Godkjent SGÁ	Anvend.klasse 1	
Divisjon Efla – RIG	Dato sondering 13.4.2023	Revisjon A	Figur A3	
		Rev. dato 21.11.2023		



Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondennummer 5838
	Utført SOÚ	Kontrollert SGÁ	Godkjent SGÁ	Anvend.klasse 1
	Divisjon Efla – RIG	Dato sondering 13.4.2023	Revisjon A Rev. dato 21.11.2023	Figur A4

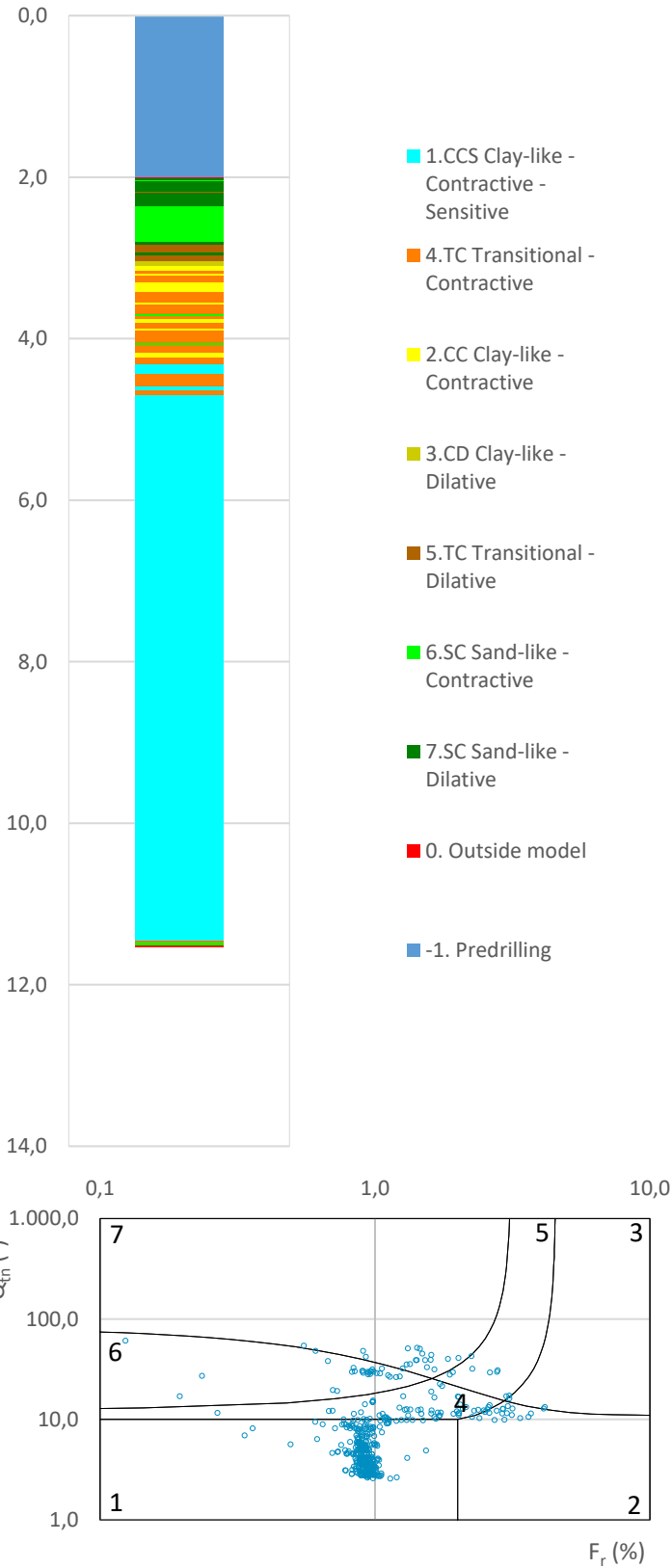


Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold Tolkning av modul			Sondenummer 5838	
	Utført SOÚ	Kontrollert SGÁ	Godkjent SGÁ	Anvend.klasse 1
	Divisjon EFLA - RIG	Dato sondering 13.4.2023	Revisjon Rev. dato 21.11.2023	Figur A5



Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR			Sondenummer 5838	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
SOÚ	SGÁ	SGÁ	1	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
EFLA - RIG	13.4.2023	A	A6	
		Rev. dato	21.11.2023	

Robertson 2016 (Fr-Qtn)



Prosjekt Nykirke			Prosjektnummer: 101016	Borhull Kote +77,16 10S
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 2016			Sondenummer 5838	
	Utført SOÚ	Kontrollert SGÁ	Godkjent SGÁ	Anvend.klasse 1
	Divisjon Efla – RIG	Dato sondering 13.4.2023	Revisjon Rev. dato	Figur A7

Vedlegg B

Laboratoriundersøkelser

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRA GSGIVER

Romerike Grunnboring AS

OPPDRA G

101016 - FV.310 Nykirke GS veg

DATO / REVISJON: 12. mai 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10251495-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

RAPPORT	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10251495-RIG-LAB-RAP
OPPDRAK	101016 - FV.310 Nykirke GS veg	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Romerike Grunnboring AS	OPPDRAKSLEDER	Anna Molnes
KONTAKTPERSON	Joakim Lundby	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Romerike Grunnboring AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av oppdragsgiver.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	12.05.2023	Første utsendelse av rapport	Silje Skibeli Johannessen	Anna Molnes	Anna Molnes
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
4.1	Borpunkt 4S	6
4.2	Borpunkt 10S	6
5	Foto	7
5.1	Borpunkt 4S, dybde 4,0-5,0 meter	7
5.2	Borpunkt 10S, dybde 0,5-1,0 meter	7
5.3	Borpunkt 10S, dybde 4,0-5,0 meter	7
5.4	Borpunkt 10S, dybde 8,0-9,0 meter	8
5.5	Borpunkt 10S, dybde 10,0-11,0 meter	8
6	Tegningsliste	9
7	Vedlegg	9
7.1	Geotekniske bilag	9

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Romerike Grunnboring AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 101016 - FV.310 Nykirke GS veg. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra EFLA v/ Sigurbjörn Orri Úlfarsson 26.04.2023 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av oppdragsgiver og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 14.04.2023. Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 27.04-12.05.2023 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	1	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	4	
Konsistensgrenser	wf/wp	3	
Kornfordeling	Kombianalyse	1	
Organisk innhold	Gløding	1	
Ødometer forsøk	CRS	1	
Treaksialt forsøk	CAUa	1	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025.

4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

4.1 Borpunkt 4S

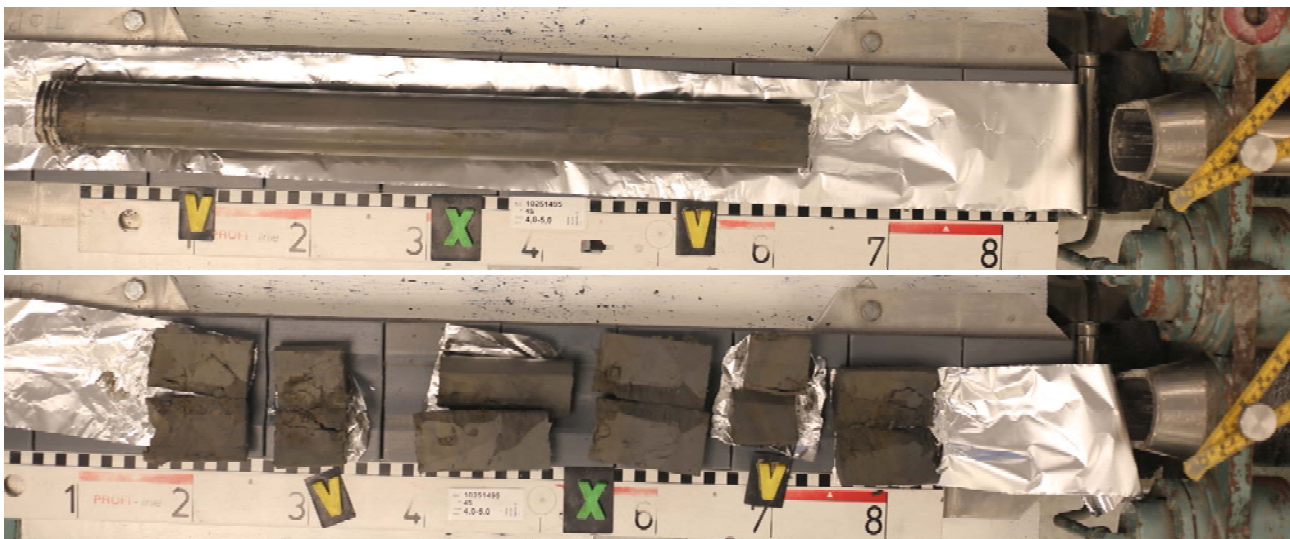
Borpunkt:	4S														
Beskrivelse	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Flyte - grense	Utrullings - grense	Plastisitet - indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
	z [m]	w [%]	ρ [g/m ³]	ρ_s [g/cm ³]	Org. [%]	w _l	w _p [%]	I _p	ϵ_f [%]	C _{uuc} [kPa]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	S _f		
LEIRE, siltig forvittringsflekker	4,0-5,0	4,15	26,1									>200	13,95		
		4,30	26,5	1,99						6	116,0				
		4,45	25,6									136,3	8,70	16	
		-													

4.2 Borpunkt 10S

Borpunkt:	10S														
Beskrivelse	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Flyte - grense	Utrullings - grense	Plastisitet - indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
	z [m]	w [%]	ρ [g/m ³]	ρ_s [g/cm ³]	Org. [%]	w _l	w _p [%]	I _p	ϵ_f [%]	C _{uuc} [kPa]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	S _f		
TØRRSKORPELEIRE, siltig	0,5-1,0	-				1,0									K
		-													
		-													
		-													
LEIRE, siltig enk. siltsjikt	4,0-5,0	4,20	27,0									31,4	4,41	7	
		4,40	29,9	1,98						6	47,0				Ø
		4,60	29,9				32,0	20,9	11,1			47,9	2,83	17	
		-													
LEIRE, siltig	8,0-9,0	8,20	31,3									20,4	0,91	22	
		8,40	33,6	1,91	2,74					5	31,9				T
		8,60	33,4				31,2	20,3	10,9			24,2	0,41	58	
		-													
LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn, siltsjikt øvre del	10,0-11,0	10,20	34,7									10,9	0,44	25	
		10,40	31,7	2,02						6	20,2				
		10,60	30,0				32,8	17,8	15,0			18,6	0,47	39	
		-													

5 Foto

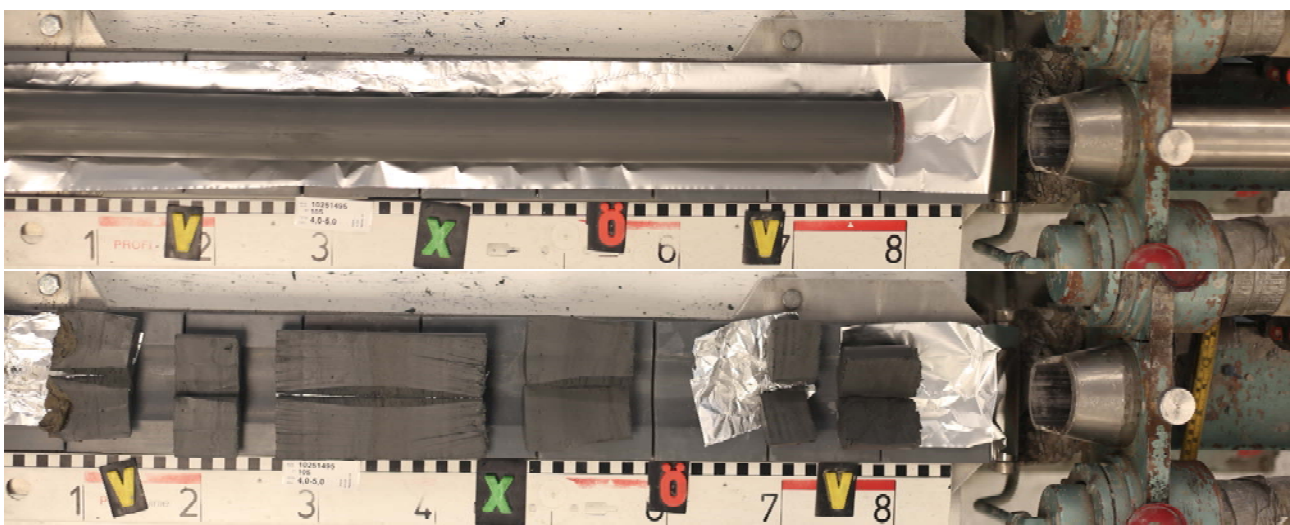
5.1 Borpunkt 4S, dybde 4,0-5,0 meter



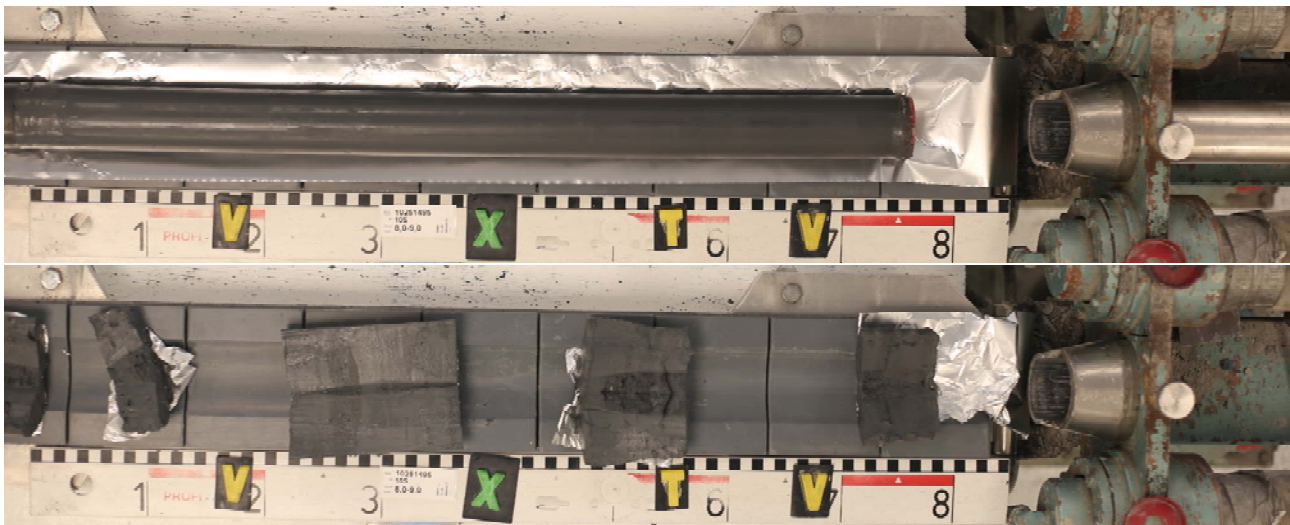
5.2 Borpunkt 10S, dybde 0,5-1,0 meter



5.3 Borpunkt 10S, dybde 4,0-5,0 meter



5.4 Borpunkt 10S, dybde 8,0-9,0 meter



5.5 Borpunkt 10S, dybde 10,0-11,0 meter



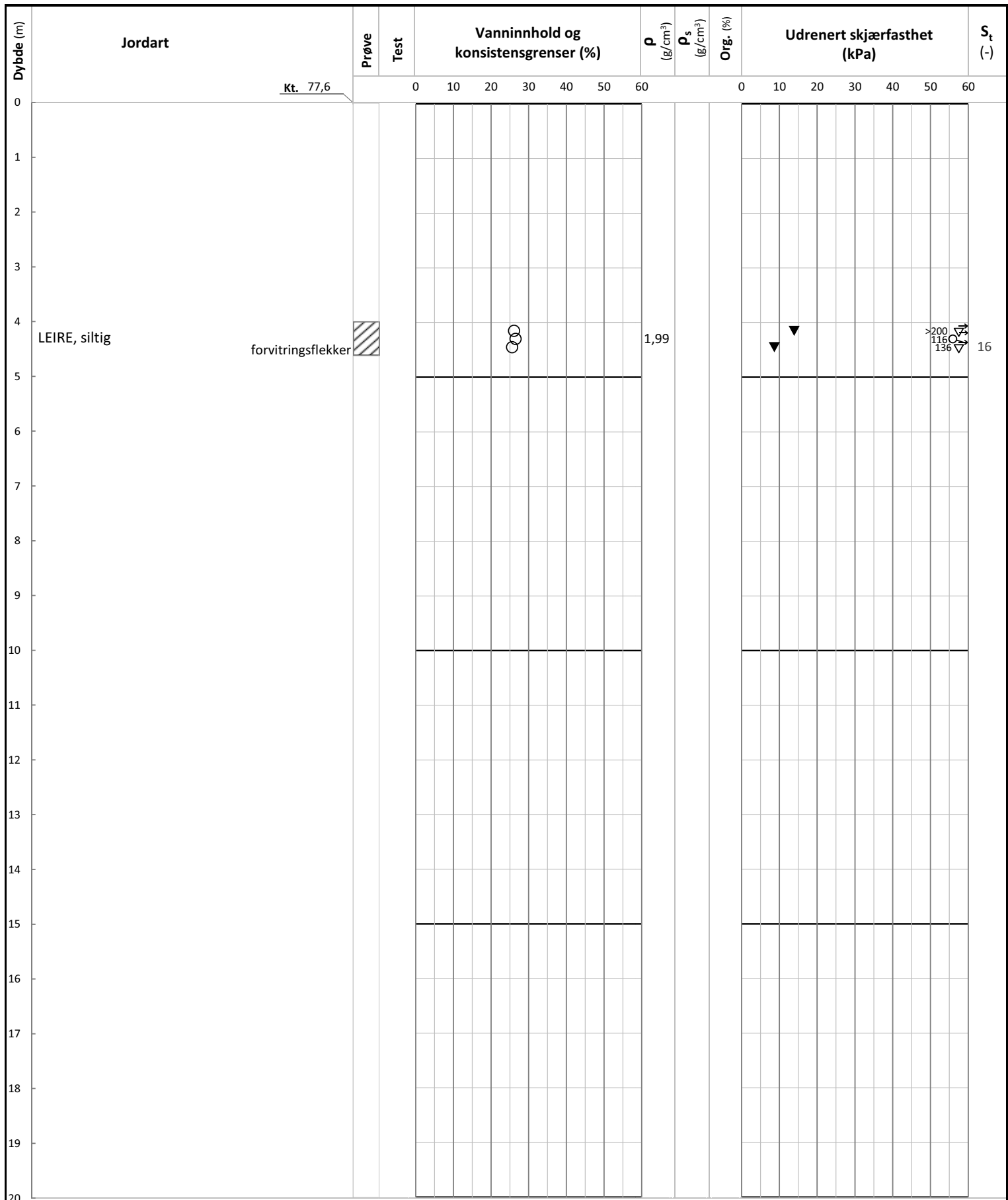
6 Tegningsliste

10251495-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 4S
10251495-RIG-TEG-201	Geotekniske data, borpunkt 10S
10251495-RIG-TEG-250.1	Enaksialforsøk, borpunkt 4S
10251495-RIG-TEG-251.1-3	Enaksialforsøk, borpunkt 10S
10251495-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 10S
10251495-RIG-TEG-400.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 10S, dybde 4,50 meter
10251495-RIG-TEG-450.1-3	Treaksialforsøk, CAUa, borpunkt 10S, dybde 8,50 meter

7 Vedlegg

7.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



Kt. 77,6

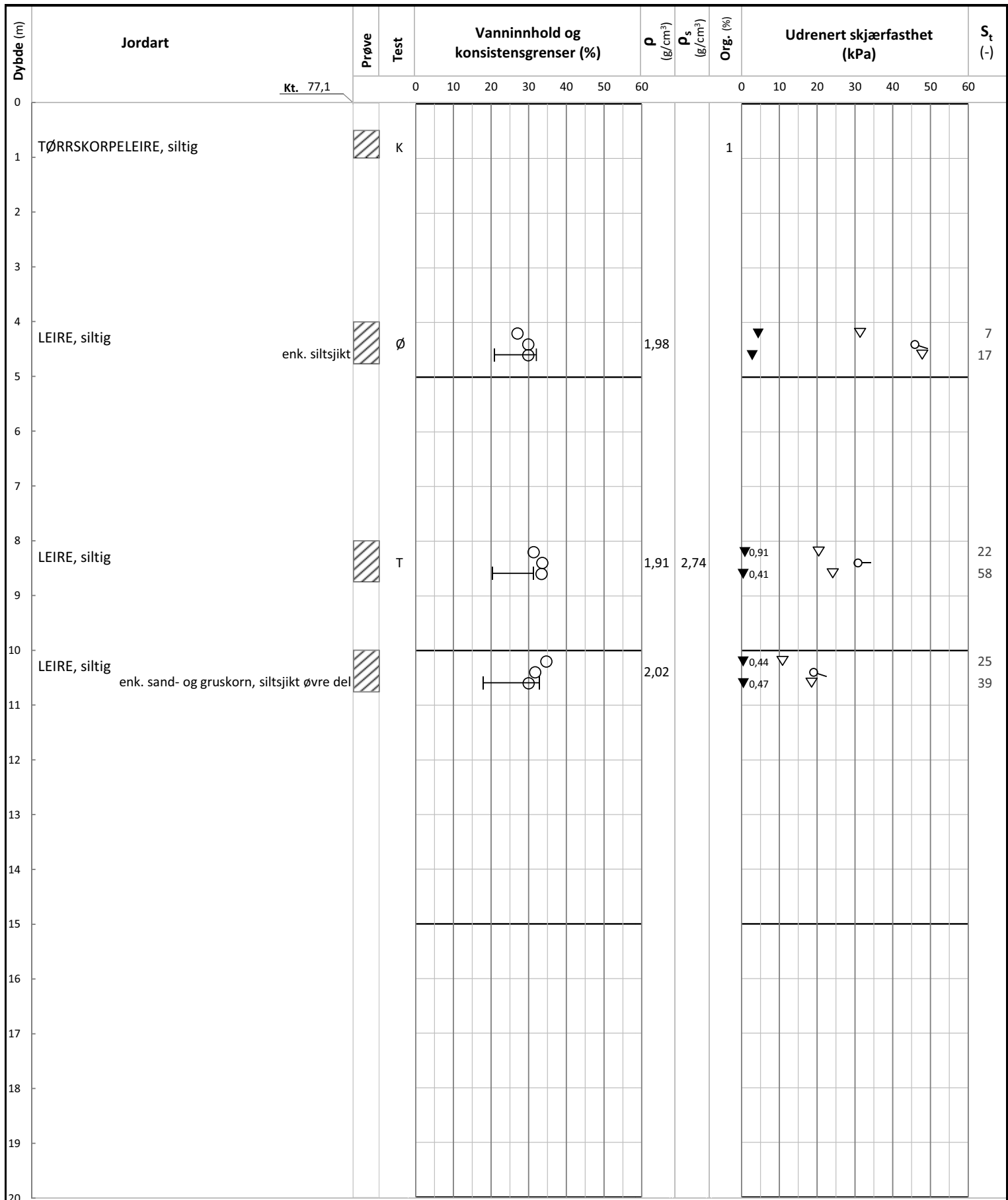
forvitningsflekker

>200
116
136

Symboler:	T: Treaksialforsøk ø: Ødometerforsøk K: Korngradering	ρ Densitet ρ_s Korndensitet Org. Organisk innhold S_t Sensitivitet	○ Vanninnhold — Plastisitetsindeks (I_p)	▽ Uomørt konus ▼ Omørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)
------------------	---	---	---	---

Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet ANNM	Kontrollert SISJ	Godkjent ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt 4S	Dato 12.05.2023	Revisjon 00
Multiconsult	Oppdragsnummer 10251495	Tegningsnummer RIG-TEG-200	

V.1.11.1 12.04.2023



Symboler:

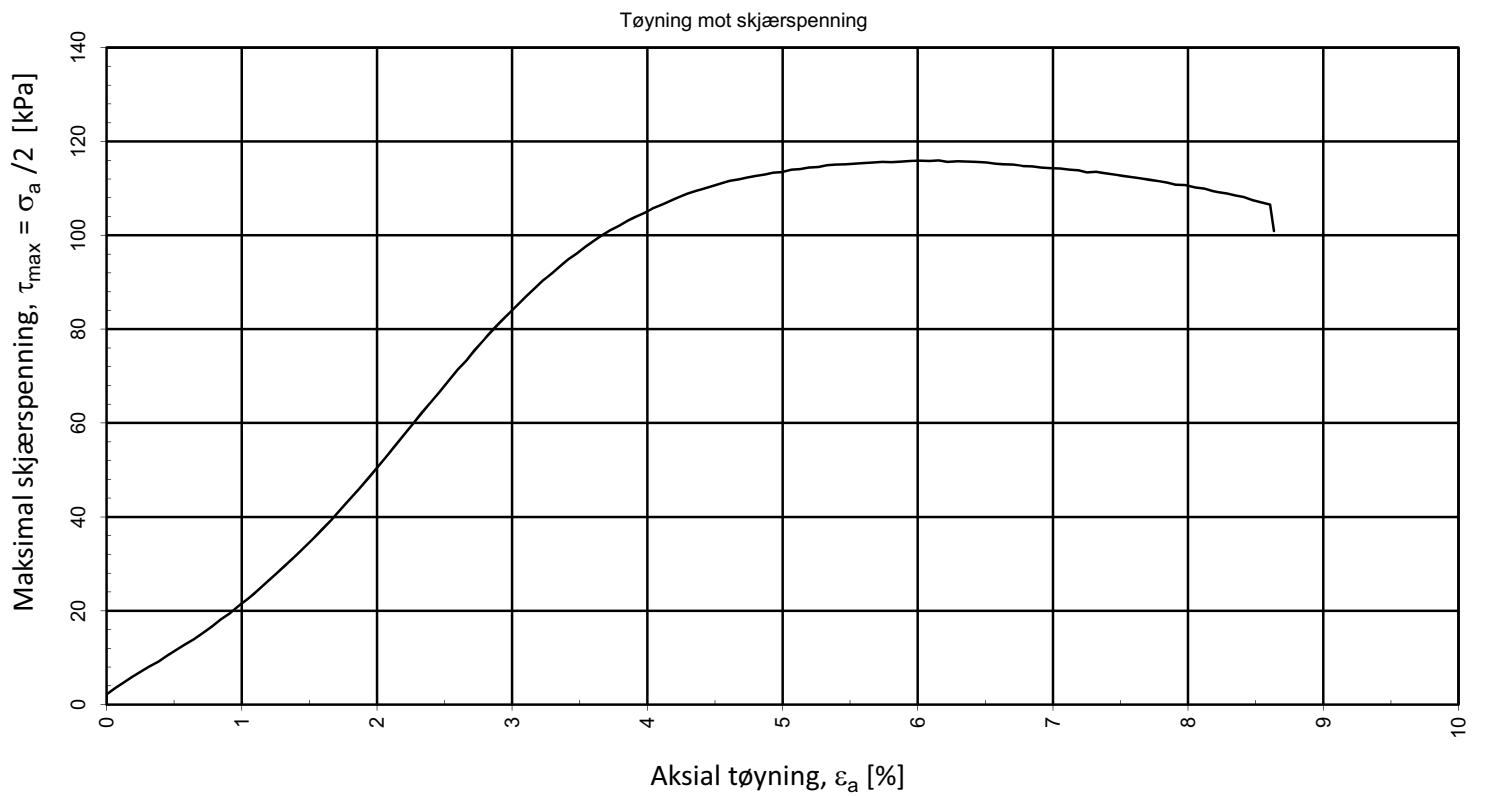
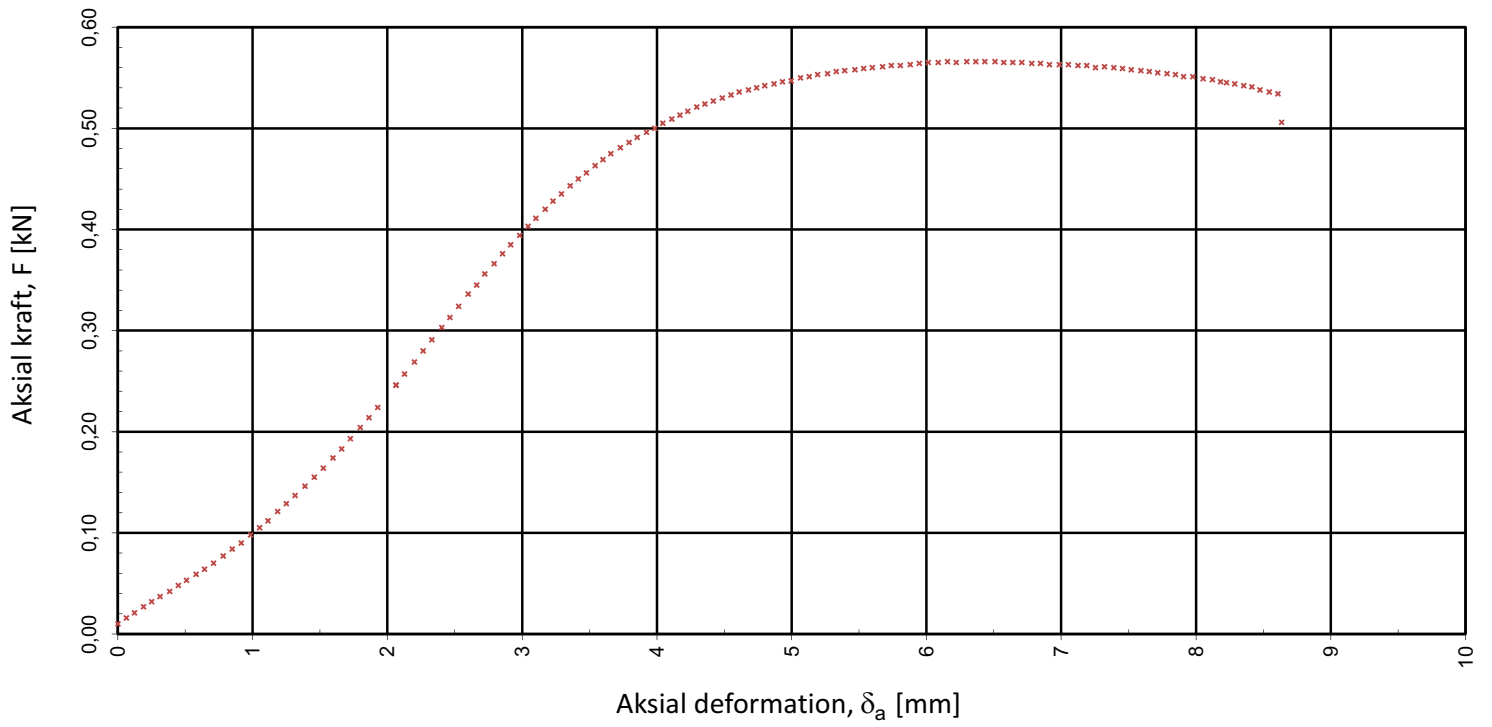
T: Treaksialforsøk
 Ø: Ødometerforsøk
 K: Korngradering

ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
 Org. Organisk innhold
 S_t Sensitivitet

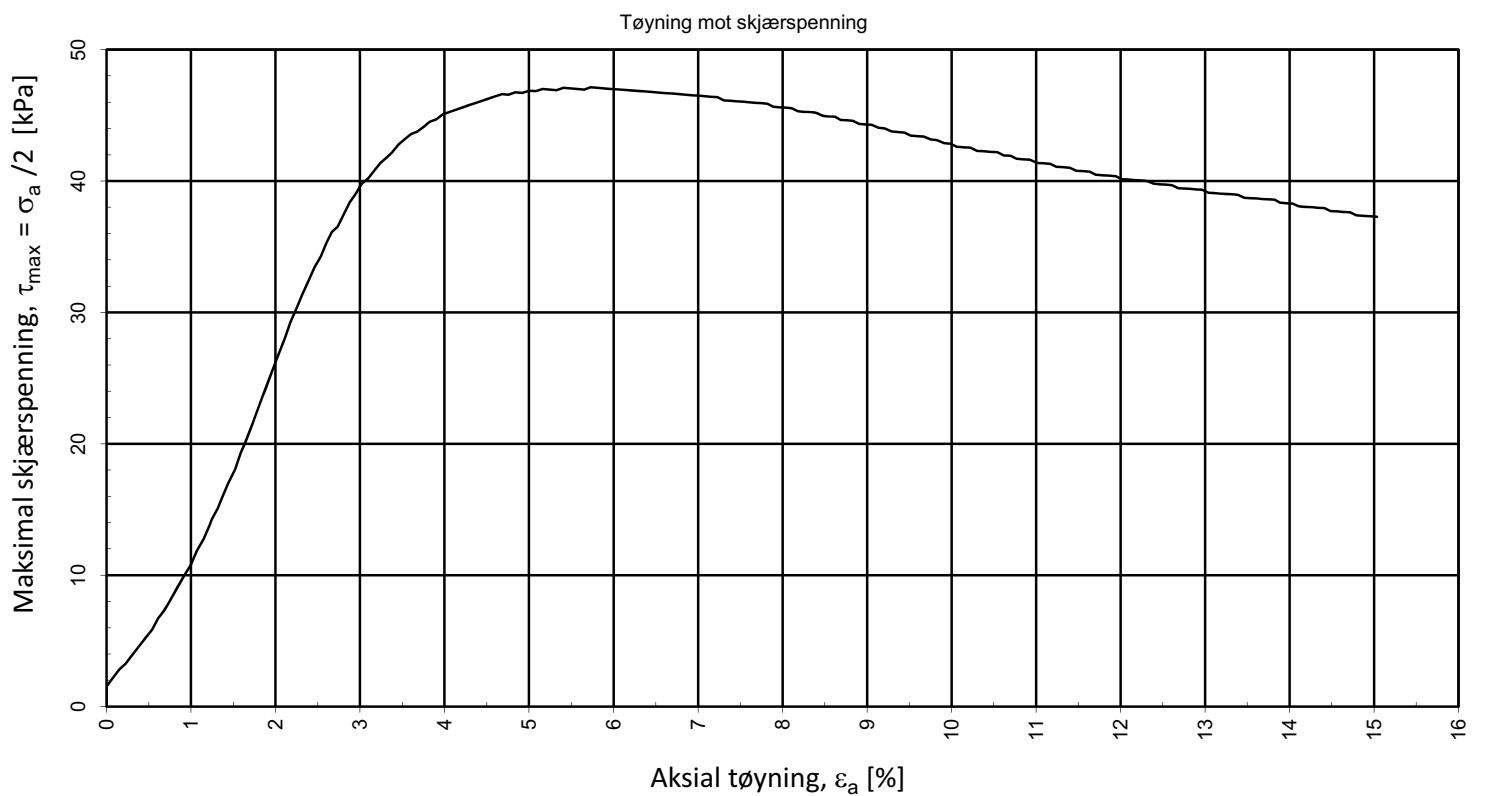
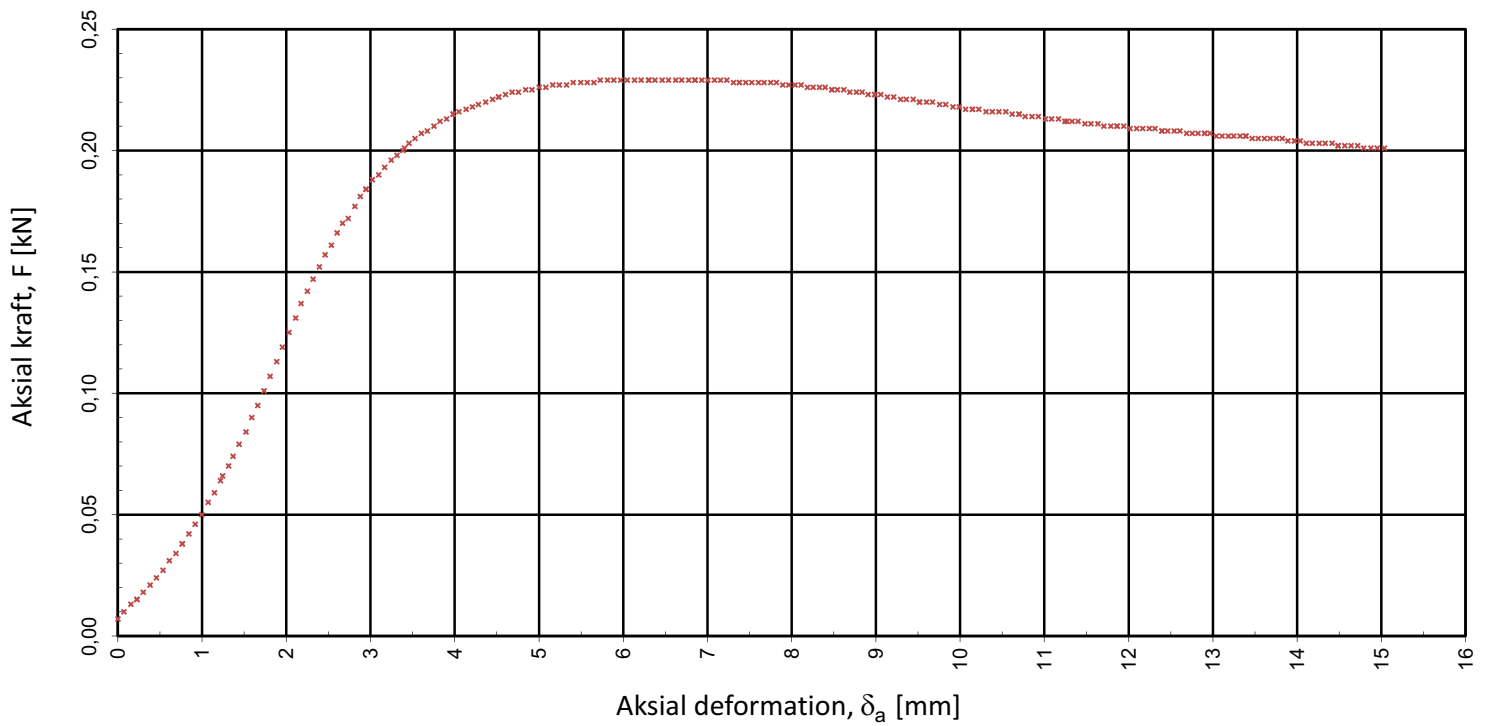
Vanninnhold
 Plastisitetsindeks (I_p)

Umrørt konus
 Omrørt konus
 Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

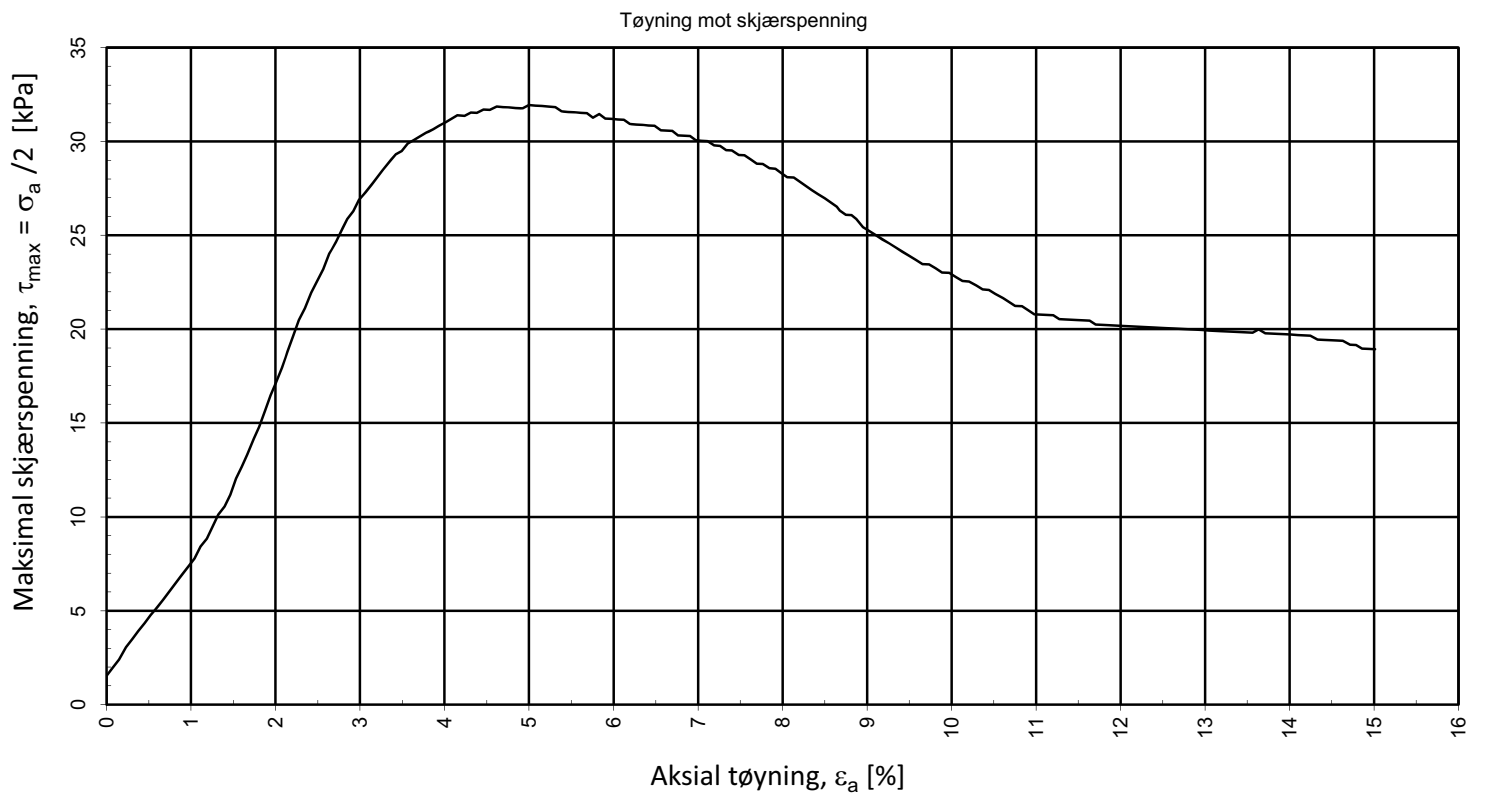
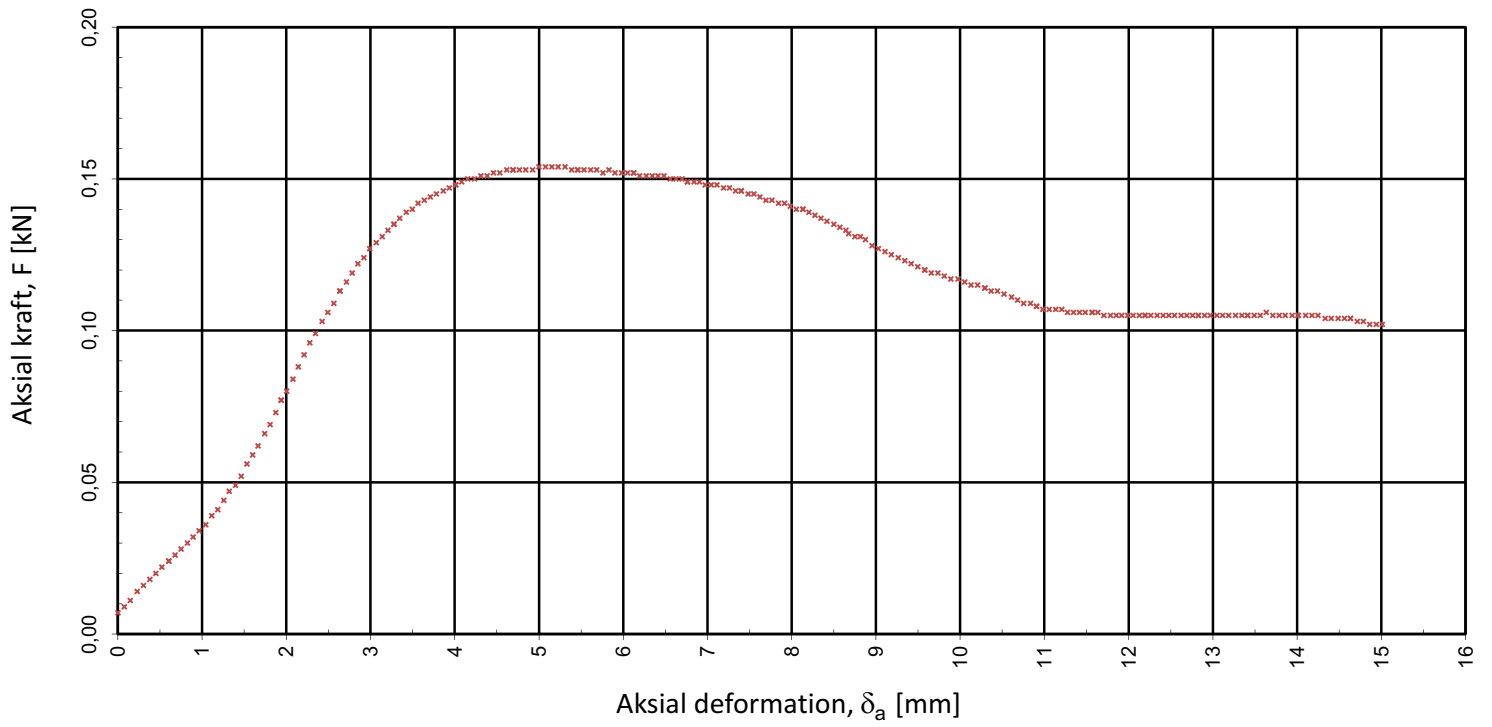
Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	GEO	SISJ	ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	10S	12.05.2023	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Prøveserie	10251495	RIG-TEG-201



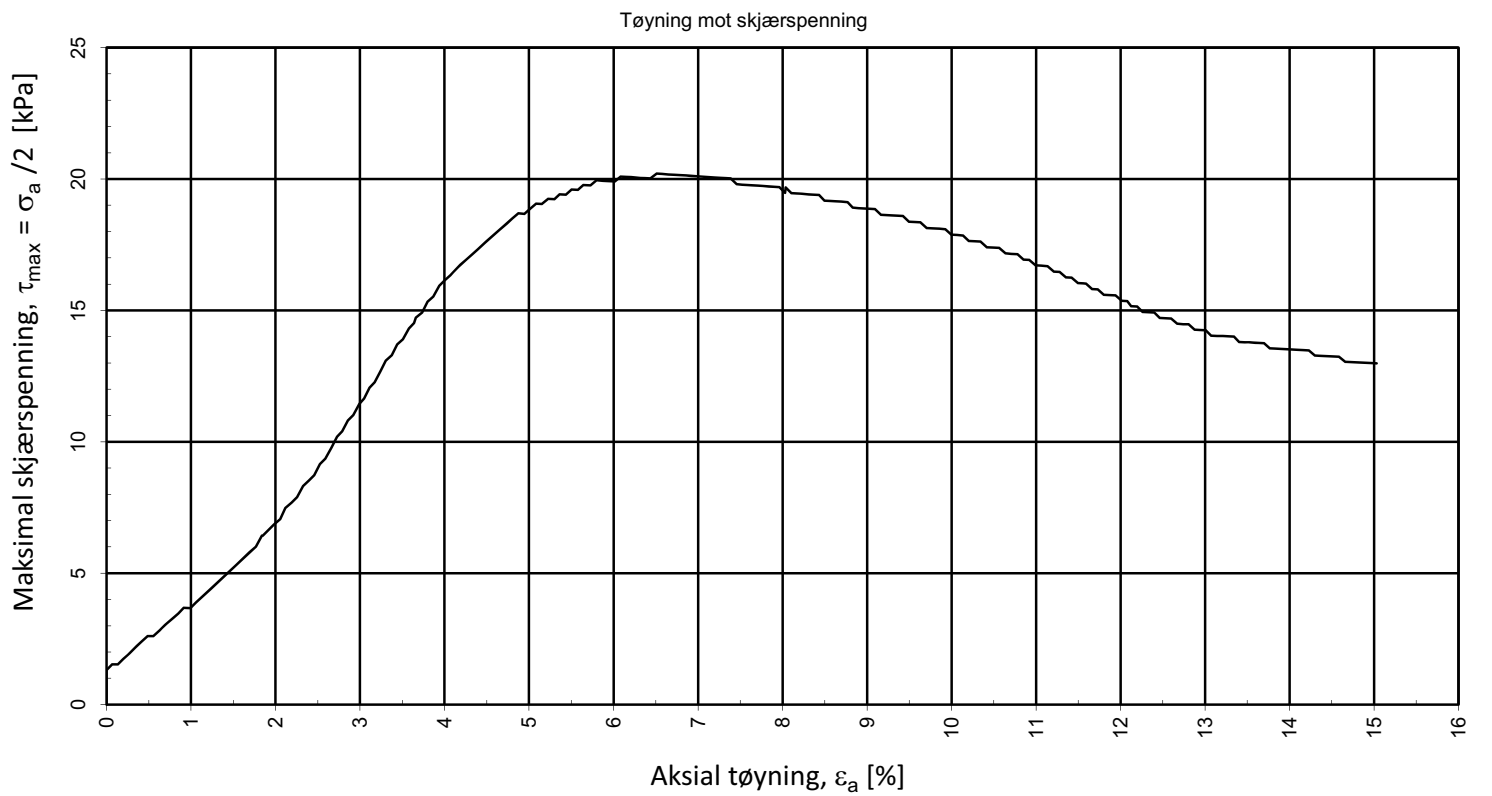
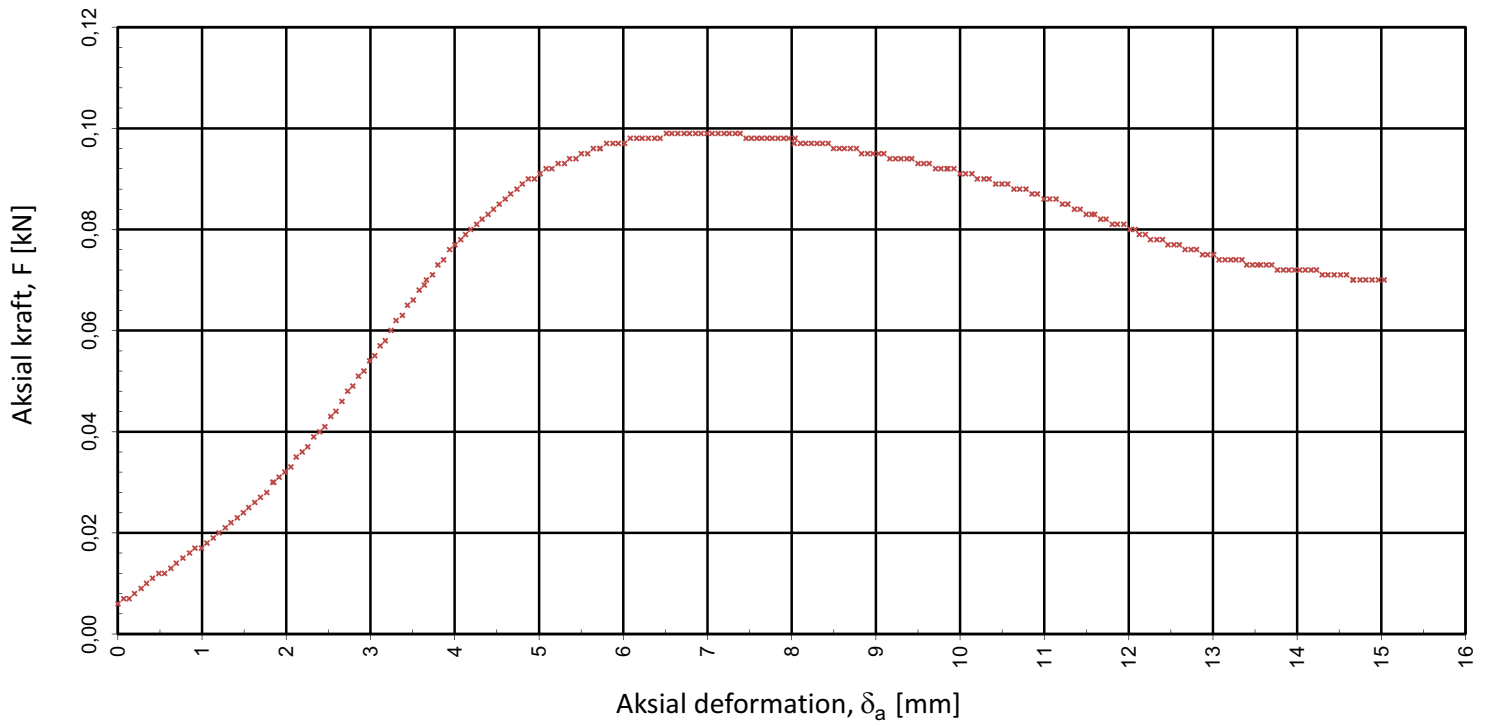
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	4,3	1
Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	MARS	METS	ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	4S	11.05.2023	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10251495	RIG-TEG-250.1



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	4,4	1
Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	METS	ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	10S	27.04.2023	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10251495	RIG-TEG-251.1

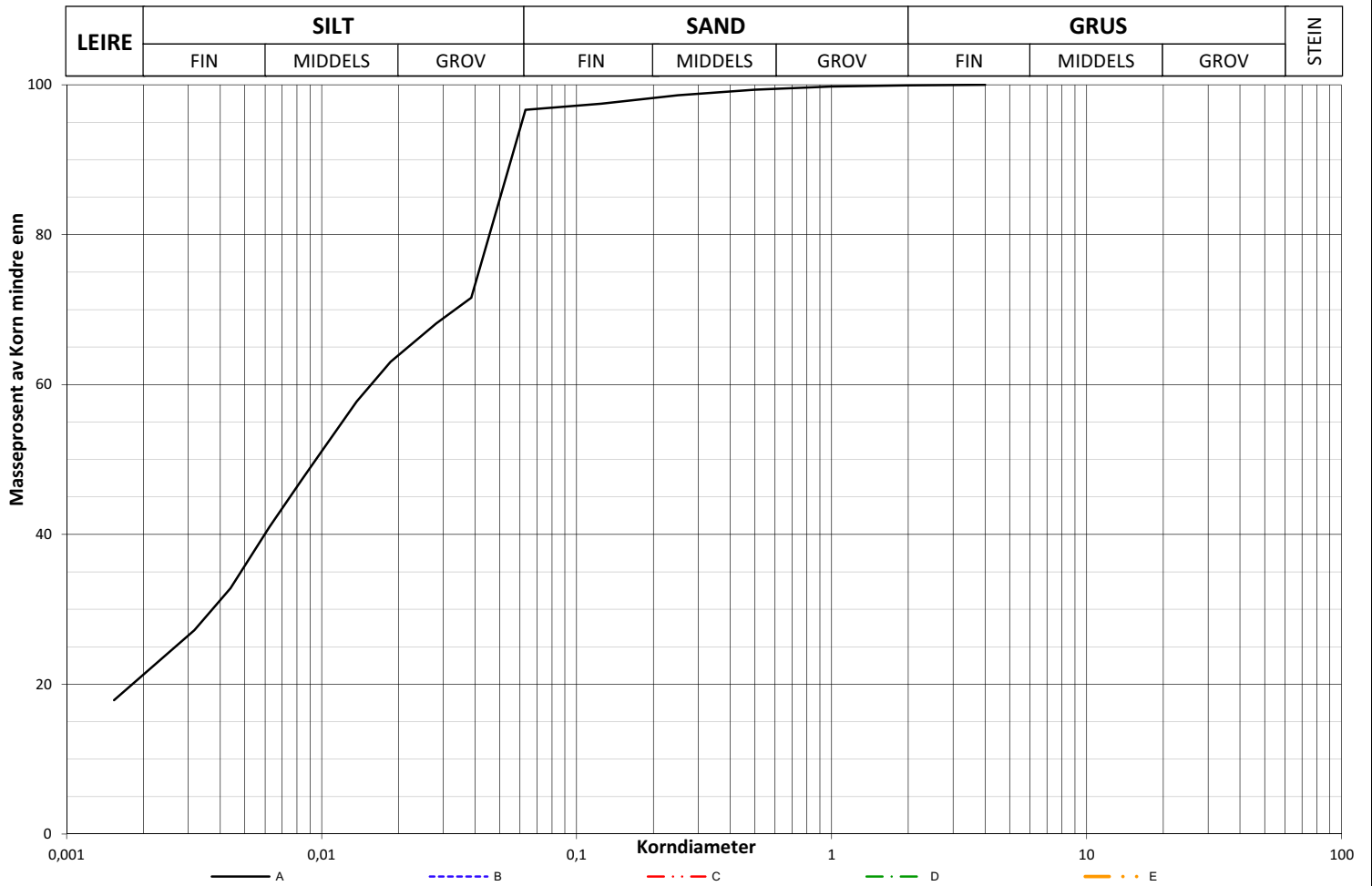


Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	8,4	1
Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	METS	ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	10S	27.04.2023	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10251495	RIG-TEG-251.2



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	10,5	1
Romerike Grunnboring AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	MARS	METS	ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	10S	11.05.2023	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10251495	RIG-TEG-251.3

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	10S	0,5-1,0	LEIRE, siltig		X	X	
B							
C							
D							
E							



METODE:

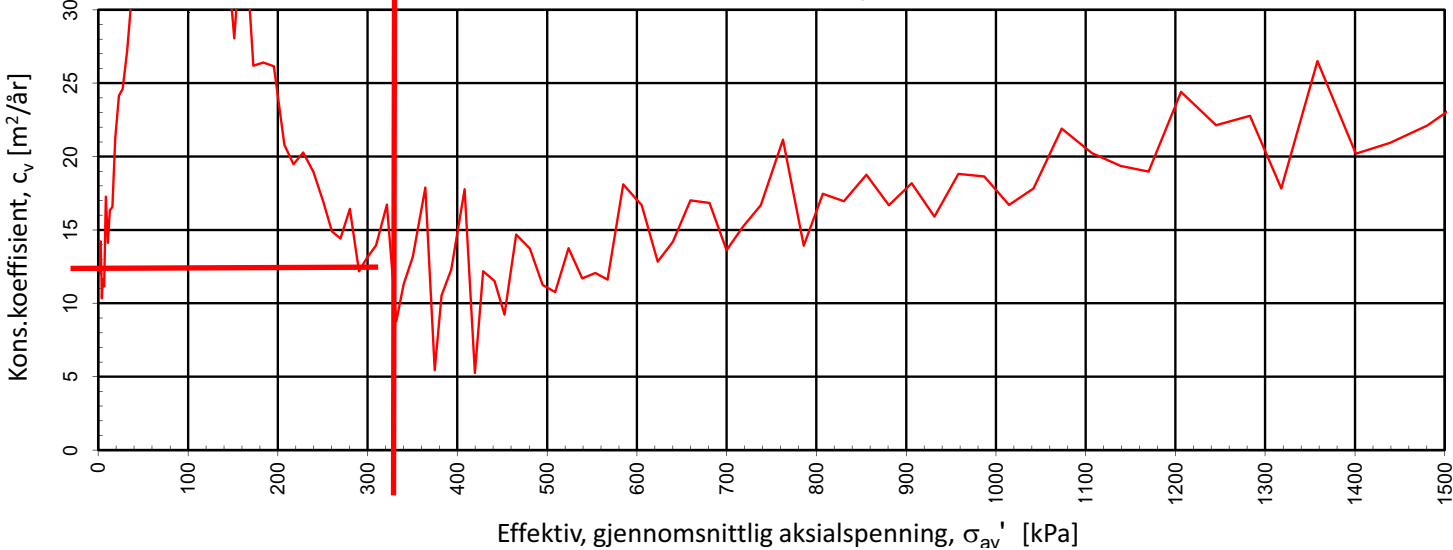
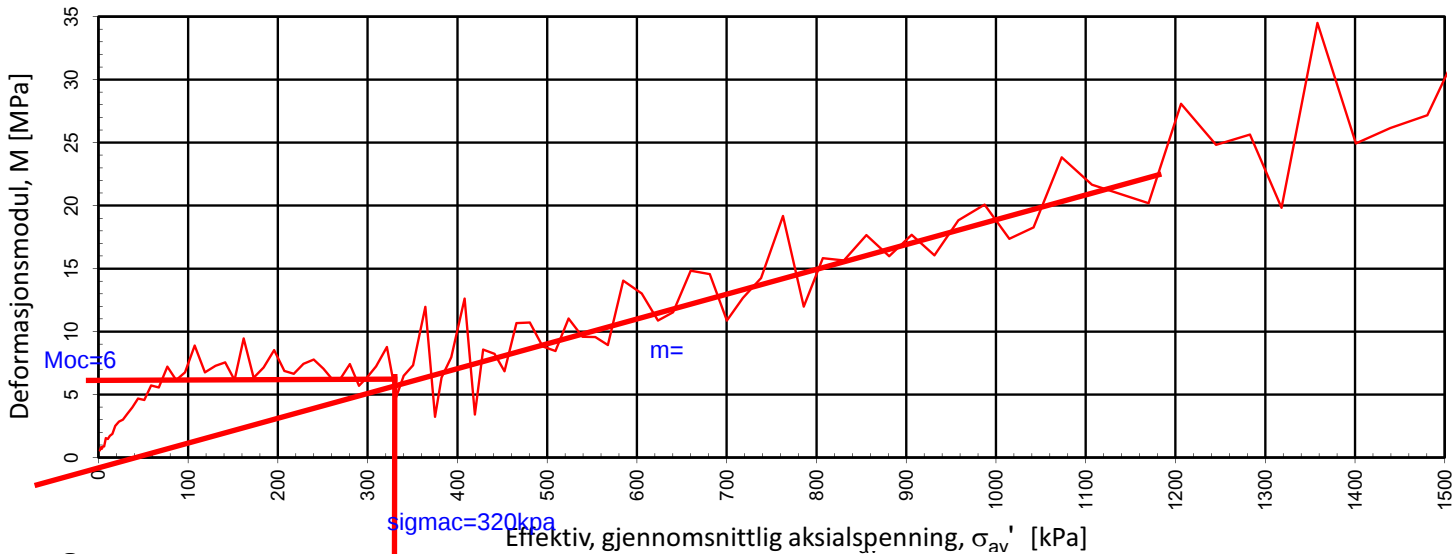
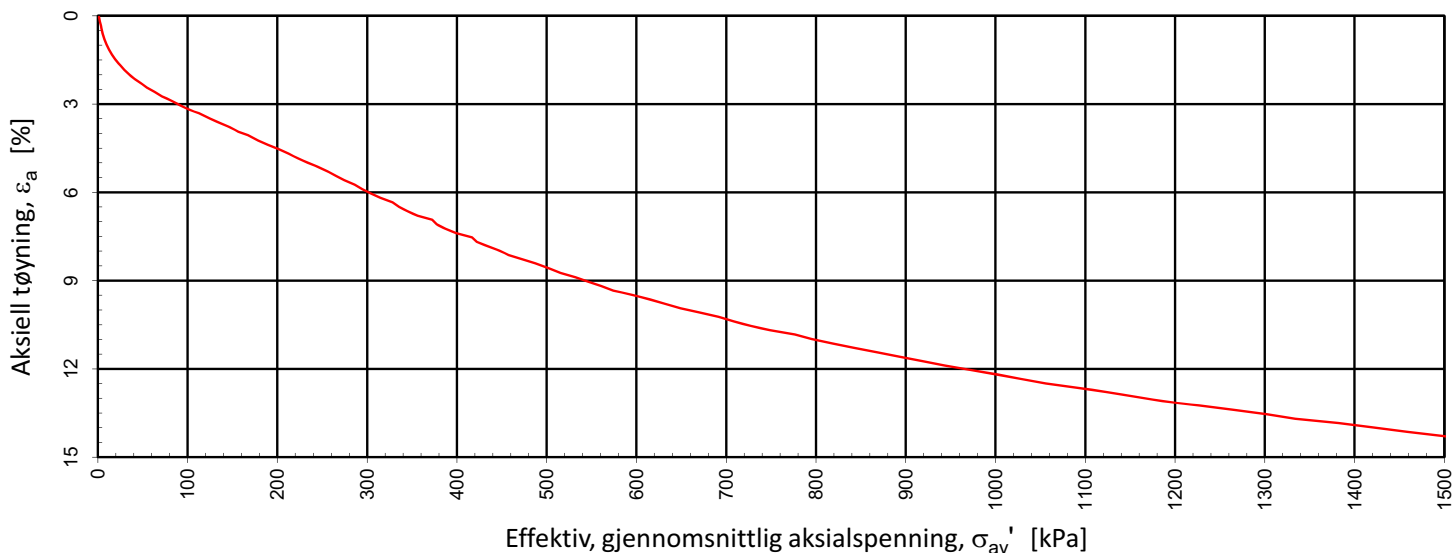
TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

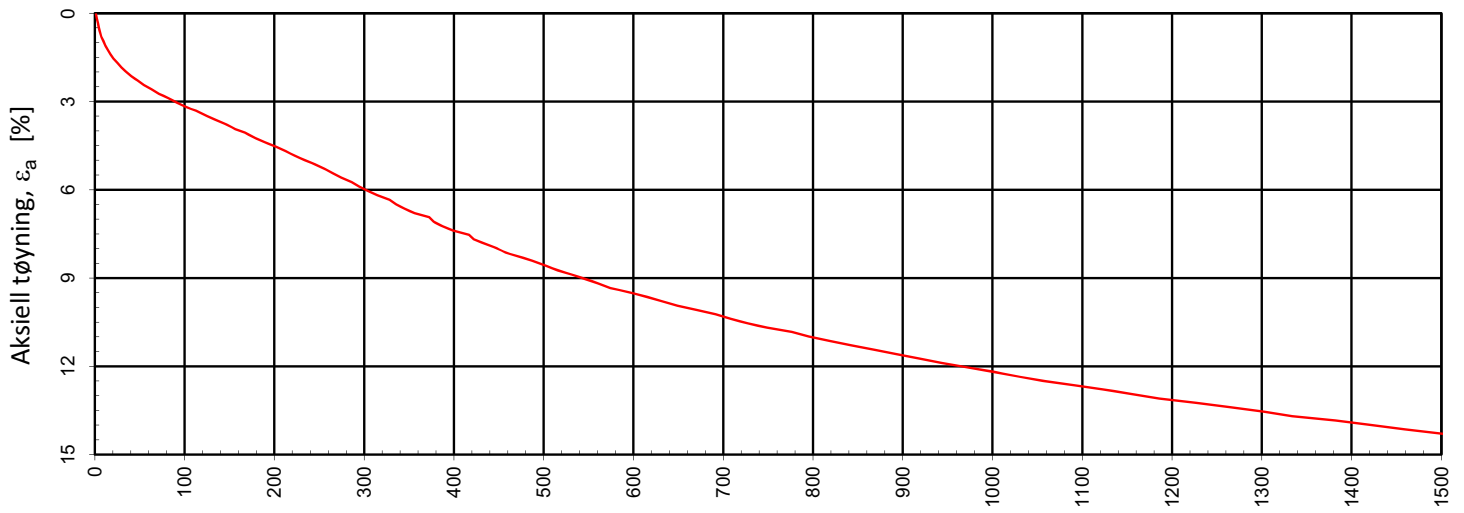
**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Glødetap %	**Telegruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	20,5	63,8	98,2	73,4	5,3	0,1		0,0038	0,0095	0,0158
B													
C													
D													
E													

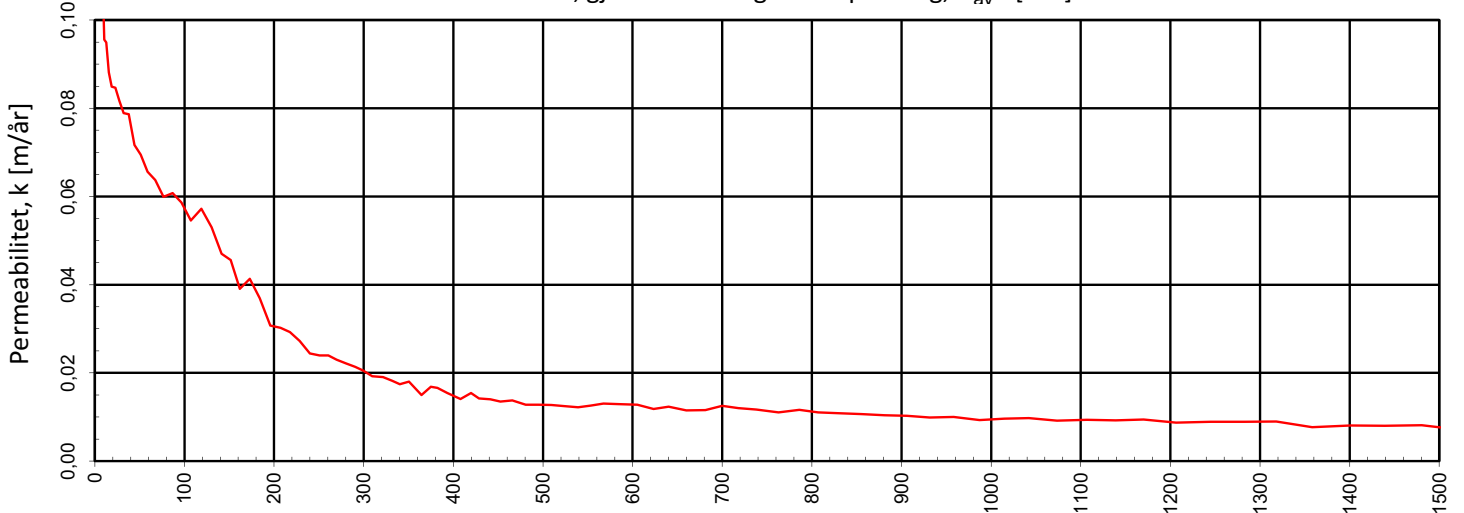
Romerike Grunnboring AS		Utarbeidet MARS	Kontrollert ANNM	Godkjent ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg		Borpunkt -	Dato 12.05.2023	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering <small>V.1.17.4 16.02.2023</small>	Oppdragsnummer 10251495		Tegningsnummer RIG-TEG-300



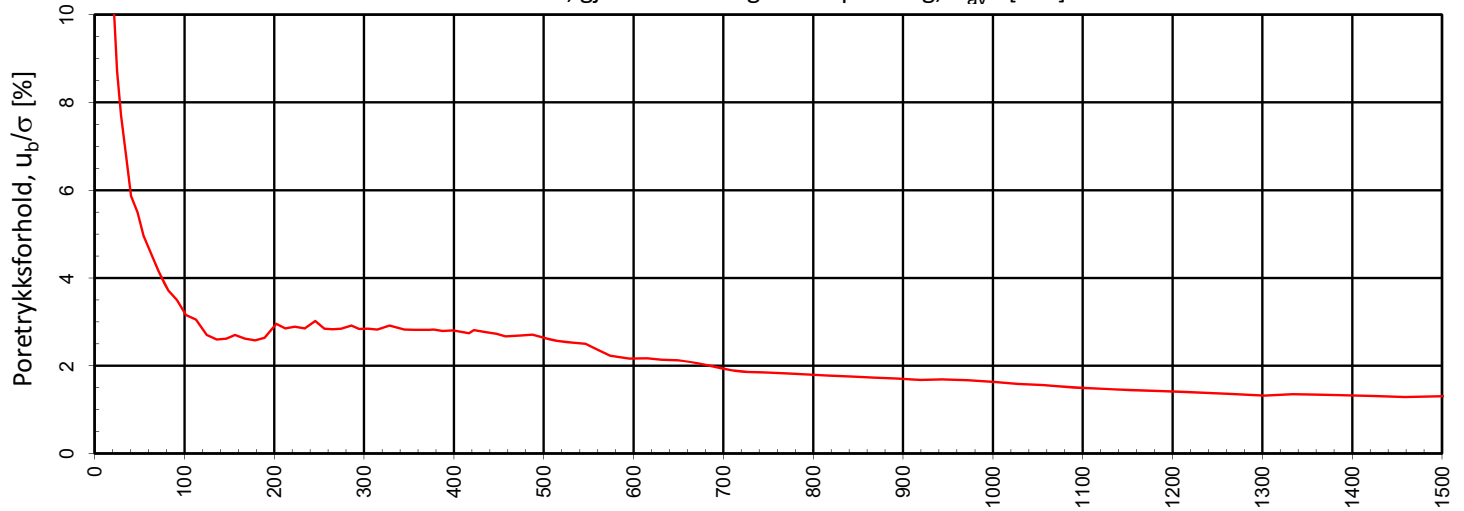
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,93	31,0	1
Romerike Grunnboring AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg				Borpunkt 10S	Dato 28.04.2023	Revisjon 00
Multiconsult			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer 10251495	Tegningsnummer RIG-TEG-400.1	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

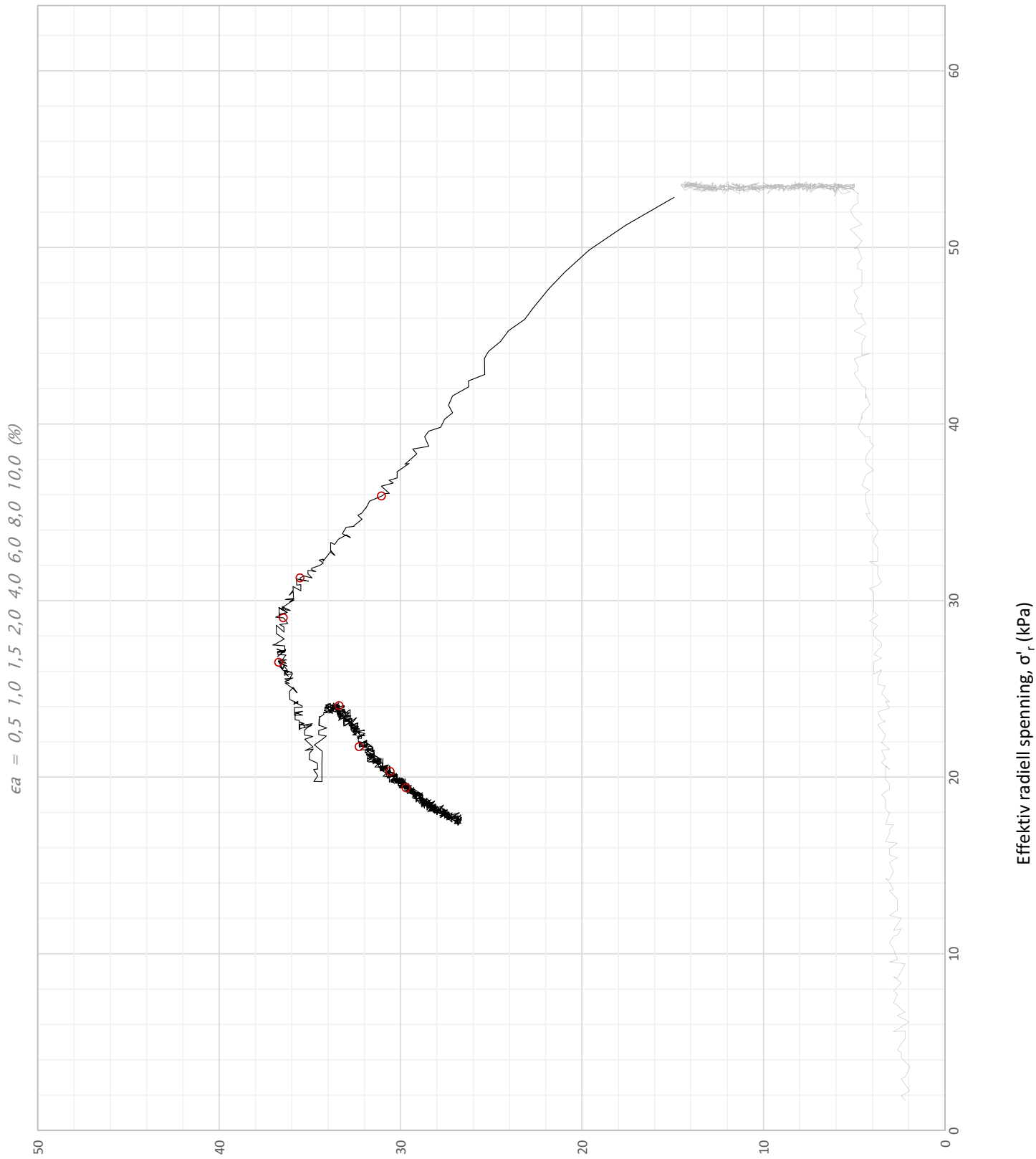


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



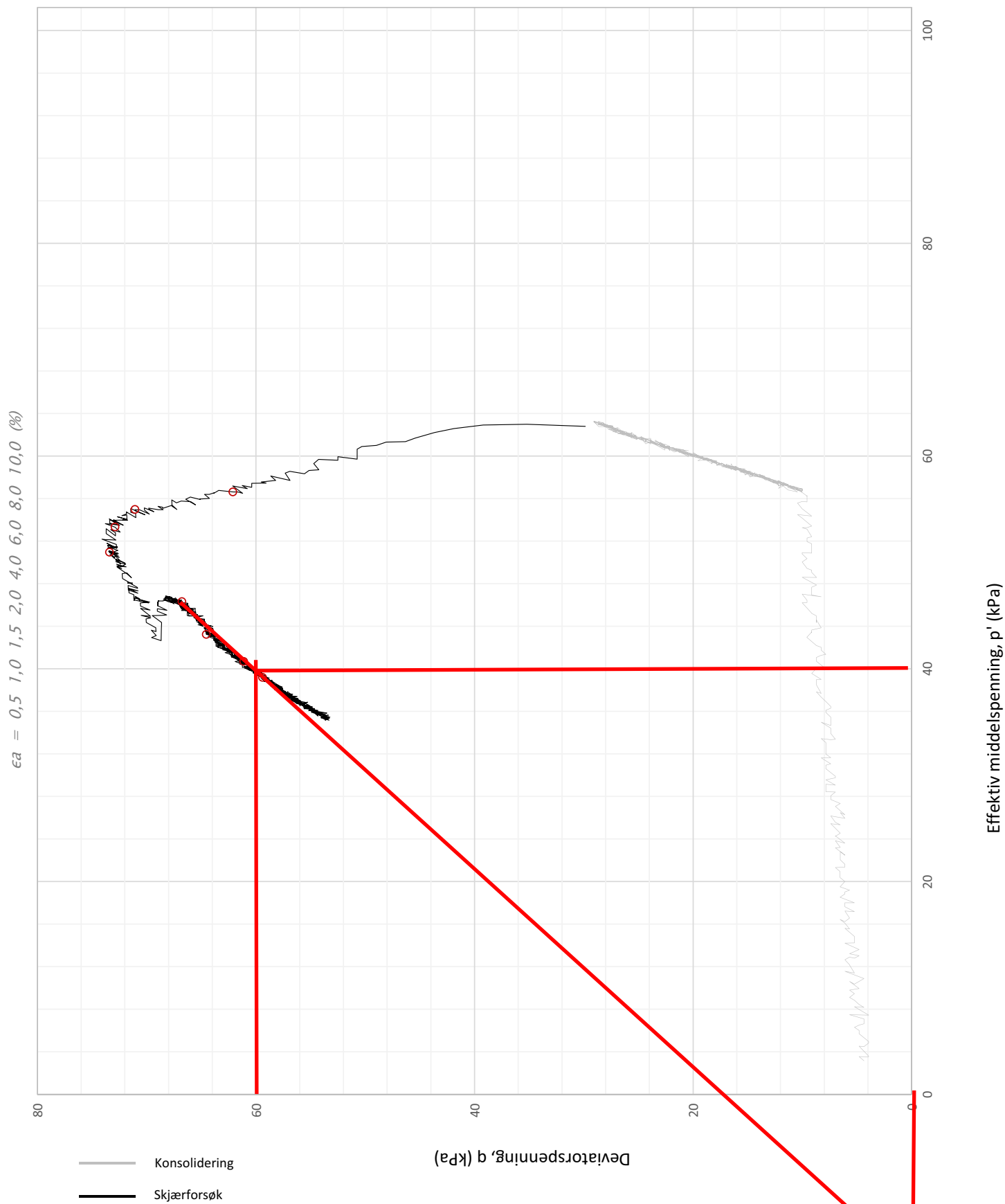
Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,93	31,0	1
Romerike Grunnboring AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent ANNM
101016 - FV.310 Nykirke GS veg				Borpunkt 10S	Dato 28.04.2023	Revisjon 00
Multiconsult			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer 10251495	Tegningsnummer RIG-TEG-400.2	

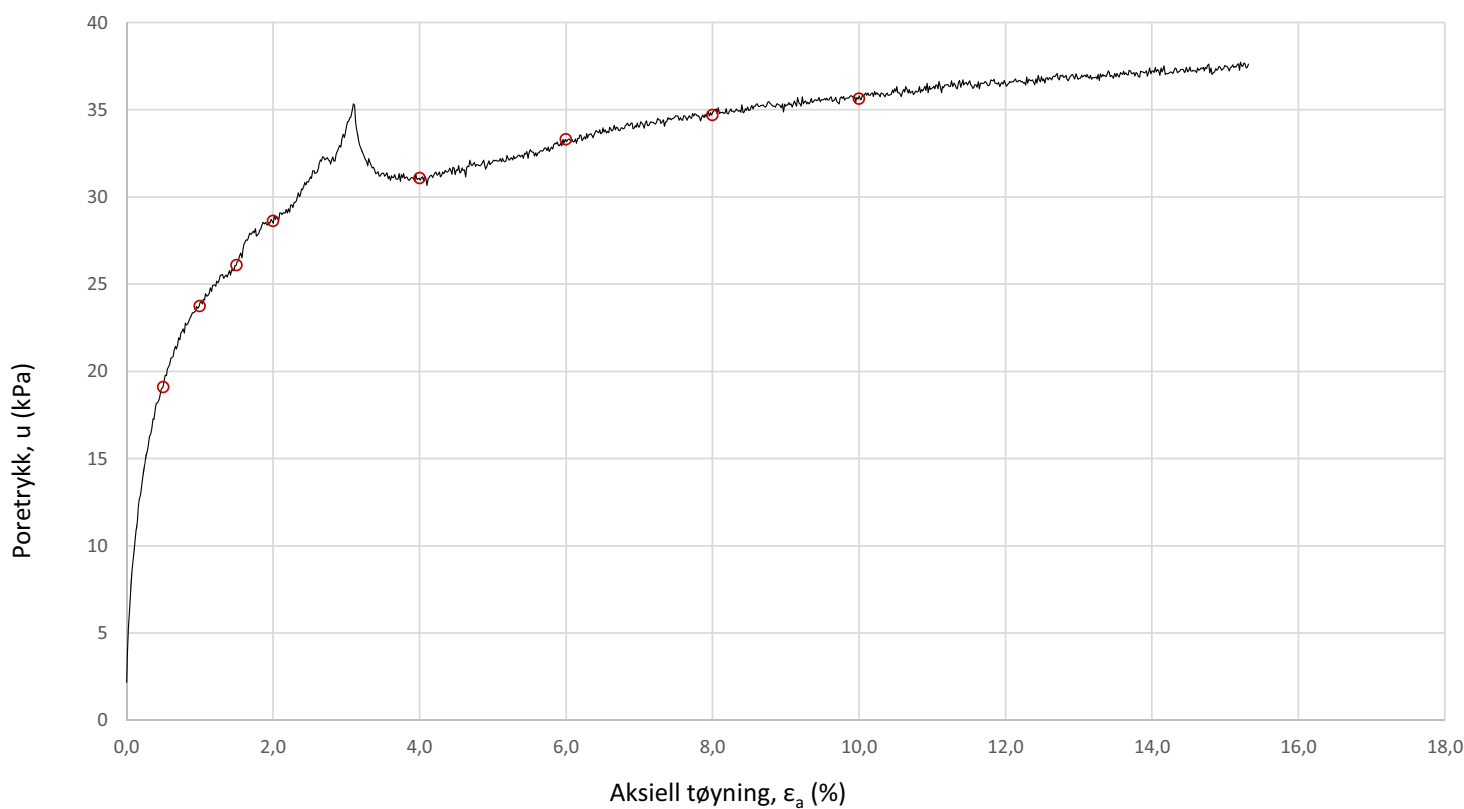
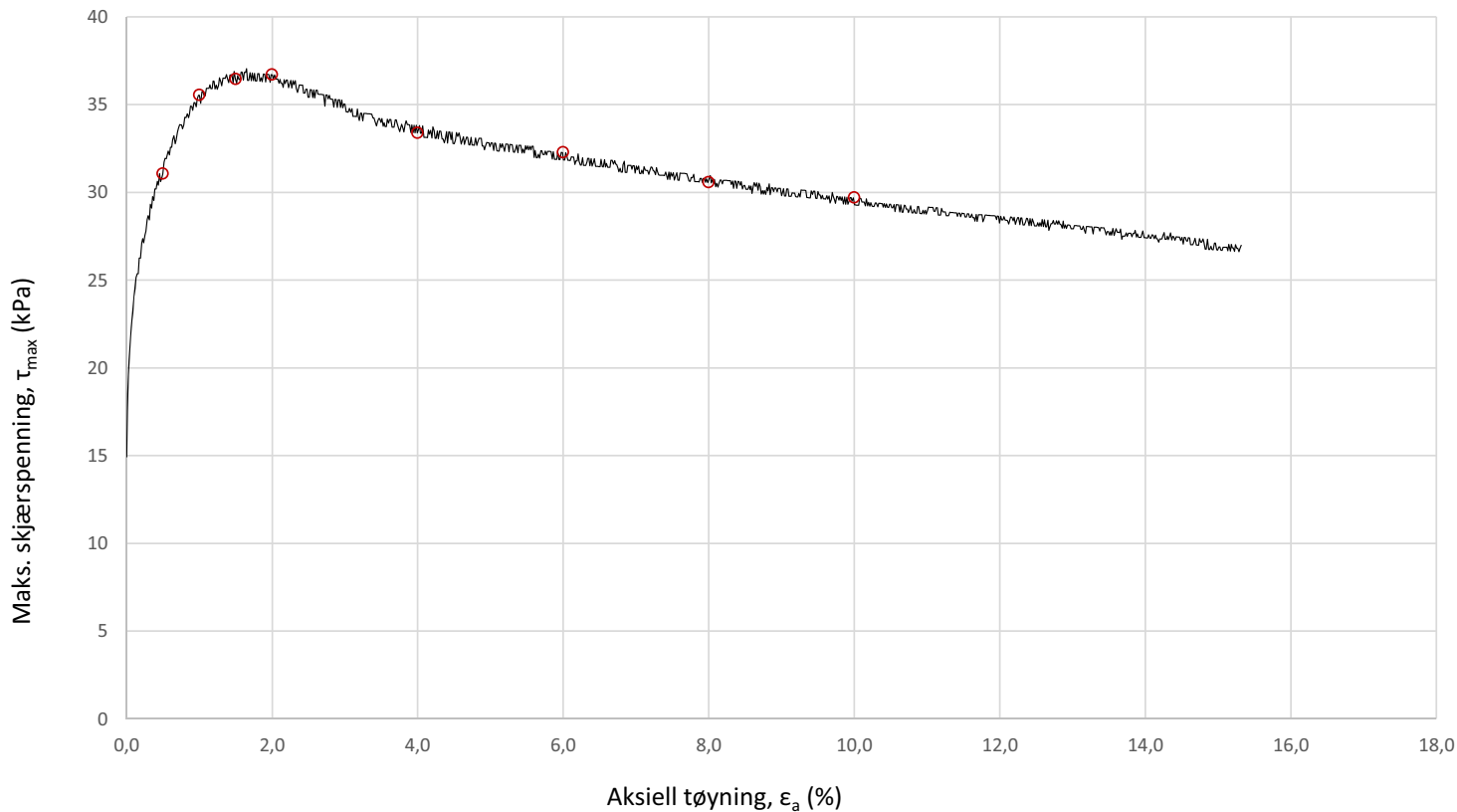


— Konsolidering
 — Skjærforsøk

Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	8,50 m	0,5 m	19,1	33,3	0,07	3,1	84,1	82,2	53,5
Romerike Grunnboring AS						Utarbeidet HANNAB	Kontrollert SIOR	Godkjent ANNM		
101016 - FV.310 Nykirke GS veg						Borpunkt 10S	Dato 02.05.2023	Revisjon 00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer 10251495		Tegningsnummer RIG-TEG-450.1		



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{zc} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	8,50 m	0,5 m	19,1	33,3	0,07	3,1	84,1	82,2	53,5
Romerike Grunnboring AS						Utarbeidet HANNAB	Kontrollert SIOR	Godkjent ANNM		
101016 - FV.310 Nykirke GS veg						Borpunkt 10S	Dato 02.05.2023	Revisjon 00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer 10251495		Tegningsnummer RIG-TEG-450.2		



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{zc} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	8,50 m	0,5 m	19,1	33,3	0,07	3,1	84,1	82,2	53,5
Romerike Grunnboring AS						Utarbeidet HANNAB	Kontrollert SIOR	Godkjent ANNM		
101016 - FV.310 Nykirke GS veg						Borpunkt 10S	Dato 02.05.2023	Revisjon 00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer 10251495		Tegningsnummer RIG-TEG-450.3		

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

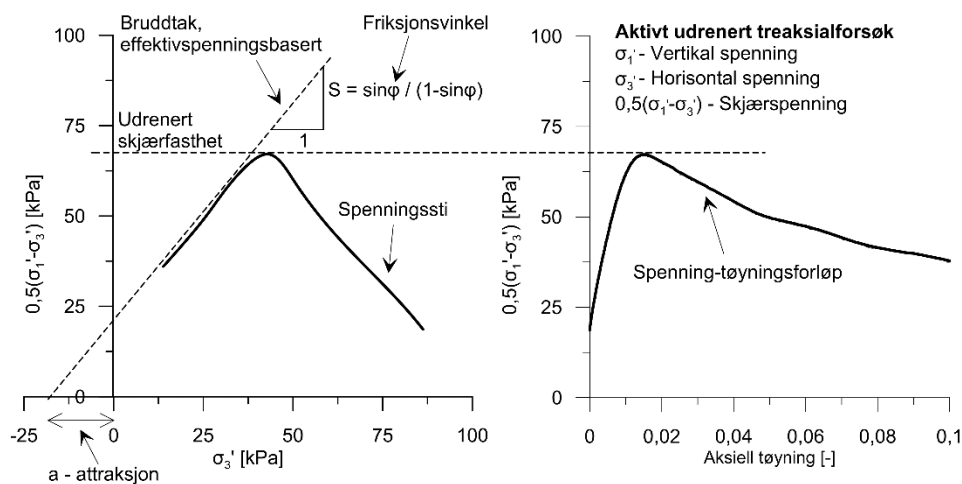
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

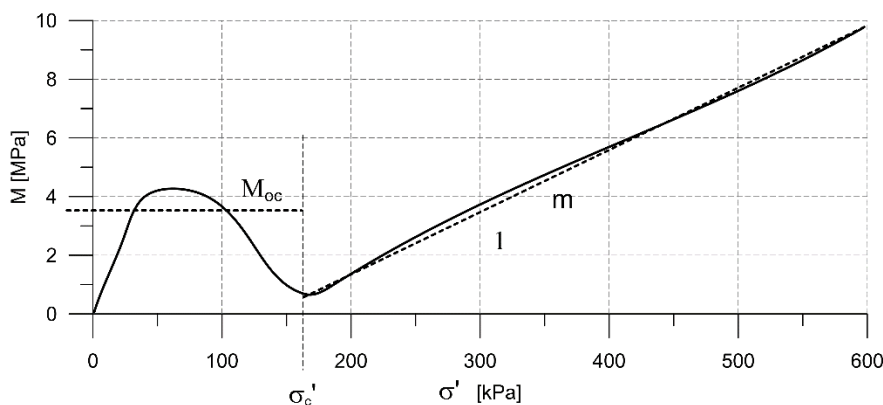


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

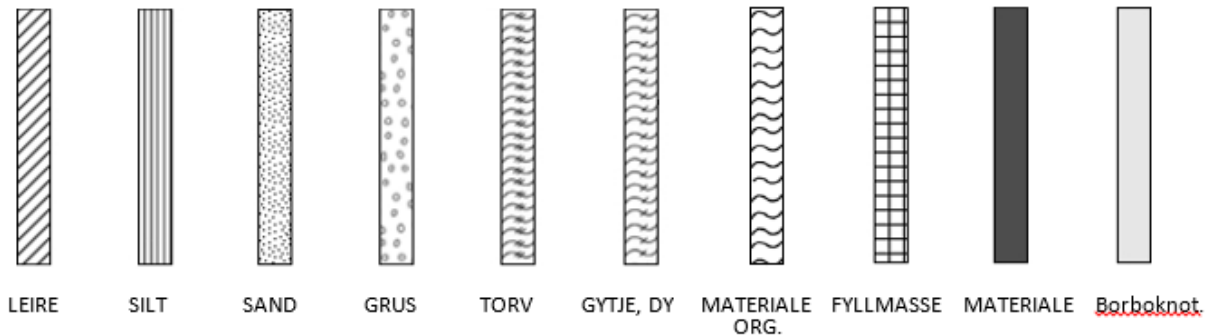
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Vedlegg C

Befaringsnotat



Befarings Notat (Geoteknikk): Fv. 310 Falkensteinsveien

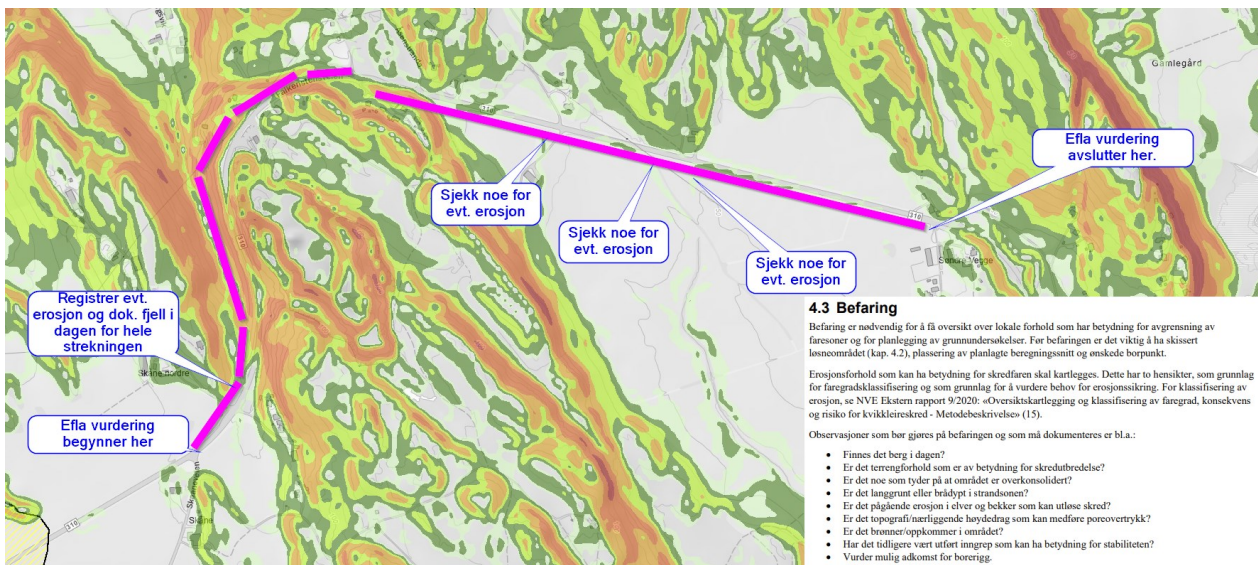
(Saket Jain, Geoteknikker, VTFK) (Utarbeidet: 24.02.2023)

1. Innledning

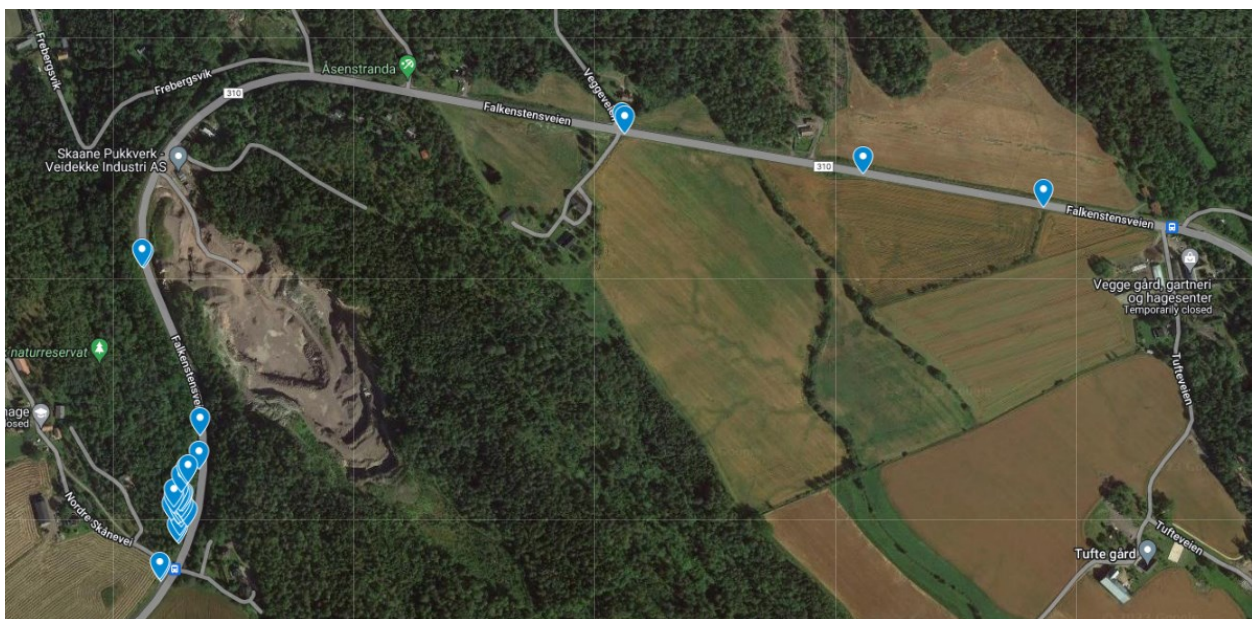
Vestfold og Telemark fylkeskommune (VTFK) har ansvar for å bygge en ny GS vei ved siden av eksisterende Fv. 310 Falkensteinsveien i Horten kommune. Angående den vår Geotekniker i VTFK tok en befarings til stedet på den 21. februar 23.

2. Befaring

Befaring var planlagt som viser i Fig 1. Alle bilder tok på befarings er lagt i en google kart som er vist i Fig 2. og man kan se kartet ved å klikke på [Befaringskart](#).



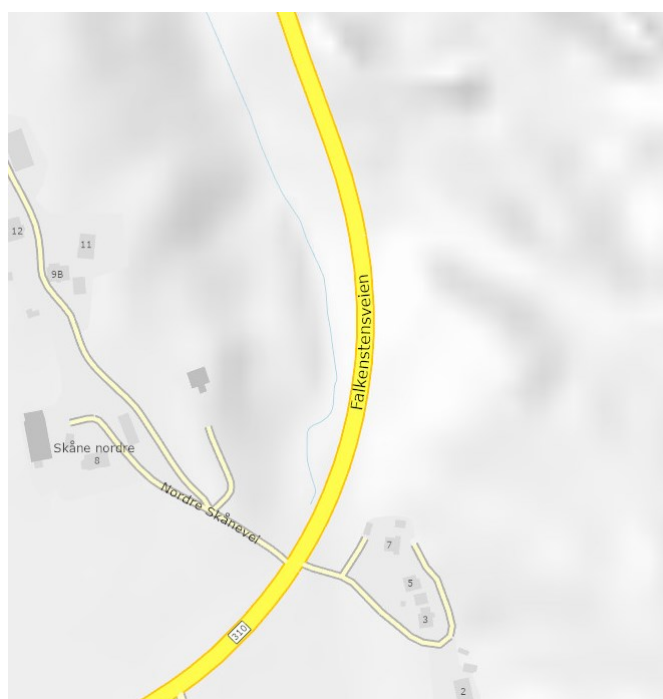
Figur 1 - Befarings plannkart



Figur 2 - [Befaringskart på Google maps](#)

3. Observasjoner

I løpet av befaringen, det var notert at langs strekning mellom profil 900-1000 det var ingen synlige fjell i dagen og mest av område vest av veien var dekket av siltige liere. Bekken langs veien (som er vist i figur 3), vist tegn av erosjon på flere steder.



Figur 3 - Bekken langs veien er vist med blå strekk



Figur 4 - Denne bilde er tok mot sørlige retning og viser dagens tilstand av bekken



Figur 5 - Bildet er tok mot nordlige retning og viser synlige erosjon i røde sirkel



Figur 6 -Viser Erosjon i røde sirkel



Figur 7 - Merkere erosjon med rød farge



Figur 8 - Steinmasser langs veien

Figur 4,5,6 og 7 viser erosjon på flere steder langs bekken. Terrenget her er også veldig ujevn og går opp og ned veldig fort og erosjon kan føre til ustabil skråninger.

Etter svingen på Falkensteinsveien resterende strekning er ganske rett med flatt terreng. På sør-side vi ser flere gård med flatt terreng og i nord-side av strekningen finner vi synlige fjell på flere steder. Det var ikke noe særlige tegn av erosjon langs resterende strekning bortsett fra en som vist i Figur 9. I figur 9, regner jeg med at denne sprekker som vi ser på skråning er bare pga. over vann og snøsmelting.







Figur 9 - Mulig erosjon på skråning langs veien



Vestfold og Telemark
FYLKESKOMMUNE

Vedlegg Tegninger

Fargekode for tegninger

	Vegfylling
	Lett fyllmateriale
	Leire, kvikk
	Morene



C:\GIS\ORIS\BYGG OSLO KF 84\9002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGE\SUITE\AUTOGRAF\RTM\943-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg

TEGNFORKLARING

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 ⊕ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 +3.0 | Totalsondering | 7 ⊕ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | Prøveserie |
| 2 ▽ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | CPT | 8 □ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | Prøvegrop |
| 3 ⊕ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | DreieTrykksondering | G1 ⊕ $\frac{0.0}{-0.0}$ -0.0 | Grunnvannsrør, PZ, GV, GD |
| 4 ▽ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | RAM sondering | A1 ⊕ $\frac{0.0}{-0.0}$ -0.0 | Vingeboring |
| 5 ⊕ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 | Enkel sondering | A3 ⊕ $\frac{0.0}{-0.0}$ -0.0 +3.0 | Kjerneboring |
| 6 ⊕ $\frac{0.0}{-3.0}$ -3.0 +3.0 | Fjellkontrollboring | ▲ +0.0 | Berg i dagen |

Terræn nivå boret dybde løsm. (m) + boret dybde i berg (m)
 Bergoverflate, nivå



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN.	GDOK.
V01	29.3.23	Boreplan oppdatert m.h.t. innmålte punkter	SOU	SOU	####
V02	11.6.23	Utført plan	SOU	SOU	SGA
V03	22.11.23	Div.	SOU	SOU	SGA
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####



PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 09.02.2023	Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge G/S-veg Horten kommune	TEGNING NR. V101
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 09.02.2023		
DATE 09.03.2023	KONTROLL: - 09.02.2023		
	SKALA 1:500	GODKJENT: SGA 09.02.2023	
		ARK A1	
		Grunundersøkelser Geoteknikk Borplan	UTM33/NN2000
			VERSJON V01

C:\OSMORSSBYGG OSLO KF 84\8002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGE/SUITE/AUTOGRAF/R19438-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg



TEGNFORKLARING

- | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 0.0 / -3.0 -3.0 | Totalsondering | 7 0.0 / -3.0 | Praveserie |
| 2 0.0 / -3.0 | CPT | 8 0.0 / -3.0 | Pravegrop |
| 3 0.0 / -3.0 | DreieTrykksondering | G1 0.0 / -0.0 | Grunnvannsrør, PZ, GV, GD |
| 4 0.0 / -3.0 | RAM sondering | A1 0.0 / -0.0 | Vingeboring |
| 5 0.0 / -3.0 | Enkel sondering | A3 0.0 / -0.0 +3.0 | Kjerneboring |
| 6 0.0 / -3.0 | Fjellkontrollboring | 0.0 | Berg i dagen |

Terrensnivå
Bergoverflate, nivå boret dybde laesm. (m) - boret dybde i berg (m)



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



PROSJEKT NR.	101016	DESIGN:	SOU	19.05.2024
PROSJEKT NR.	071/RIG	TEGNET:	SOU	19.05.2024
DATE	19.05.2024	KONTROLL:	-	19.05.2024
SKALA	1:500	GODKJENT:	SGA	####
		ARK	A1	

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

Grunnundersøkelser
Geoteknikk
Borplan

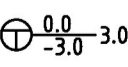
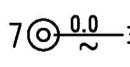
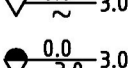
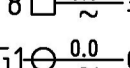
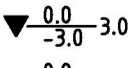
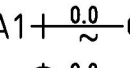
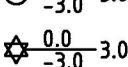
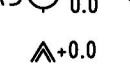

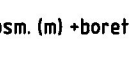
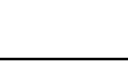
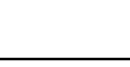
UTM33/NN2000

TEGNING NR.	V102
VERSJON	-



C:\GIS\ORSSBYGG OSLO KF_B4\0002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGEOSUITE\AUTOGRAF_R19438_002_071_TEL-001-V01_CS_min.dwg

TEGNFORKLARING

- | | | | |
|---|----------------------|--|---------------------------|
| 1  -3.0 +3.0 | Totalsondering | 7  -3.0 | Preveserie |
| 2  -3.0 | CPT | 8  -3.0 | Prøvegrop |
| 3  -3.0 | DreieTrykksondering | G1  -0.0 | Grunnvannsrør, PZ, GV, GD |
| 4  -3.0 | RAM sondering | A1  -0.0 | Vingebooring |
| 5  -3.0 | Enkel sondering | A3  -0.0 +3.0 | Kjernebooring |
| 6  -3.0 +3.0 | Fjellkontrollbooring | A  +0.0 | Berg i dagen |

Terrang nivå boret dybde lasn. (m) boret dybde i berg (m)
 Bergoverflate, nivå



Kvarøi: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



PROSJEKT NR
101016
 PROSJEKT NR
071/RIG
 DATO
19.05.2024
 SKALA
1:500
 DESIGN: SOU 19.05.2024
 TEGNET: SOU 19.05.2024
 KONTROLL: - 19.05.2024
 GODKJENT: SGA ####

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge
 G/S-veg
 Horten kommune

TEGNING NR.
V103

Grunnundersøkelser
 Geoteknikk
 Borplan

UTM33/NN2000

VERSION

C:\O\MSORSSBYGG OSLO KF_849002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGESUITEAUTOGRAFER\19438-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg



TEGNFORKLARING

1 ⊕ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0 +3.0	Totalsondering	7 ⊕ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	Prøveserie
2 ▽ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	CPT	8 □ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	Prøvegrop
3 ⊕ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	DreieTrykksondering	G1 ⊕ ^{0.0} / _{-0.0} -0.0	Grunnvannsrør, PZ, GV, GD
4 ▽ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	RAM sondering	A1 ⊕ ^{0.0} / _{-0.0} -0.0	Vingebooring
5 ○ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0	Enkel sondering	A3 ⊕ ^{0.0} / _{-0.0} -0.0 +3.0	Kjernebooring
6 ⚙ ^{0.0} / _{-3.0} -3.0 +3.0	Fjellkontrollbooring	▲+0.0	Berg i dagen

Terrens nivå — boret dybde lasn. (m) — boret dybde i berg (m)
 Bergoverflate, nivå



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 19.05.2024
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 19.05.2024
DATO 19.05.2024	KONTROLL: - 19.05.2024
SKALA 1:500	GODKJENT: SGA ####
ARK A1	


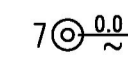
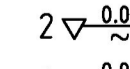
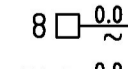
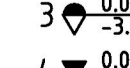
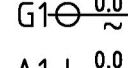
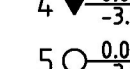
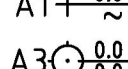
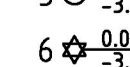
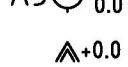

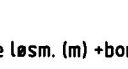
Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge	TEGNING NR. V104
G/S-veg	
Horten kommune	
Grunnundersøkelser	
Geoteknikk	
Borplan	
UTM33/NN2000	

VERSJON
-

C:\OS\ORSSBYGG OSLO KF_849002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGELOSUTEGRAVE_RIT19439_002-071-TEL-01-V1_CS mm.dwg



TEGNFORKLARING

1  3.0 +3.0	Totalsondering	7  0.0 -3.0	Praveserie
2  0.0 -3.0	CPT	8  0.0 -3.0	Pravegrop
3  0.0 -3.0	DreieTrykksondering	G1  0.0 -0.0	Grunnvannsrør, PZ, GV, GD
4  0.0 -3.0	RAM sondering	A1  0.0 -0.0	Vingebooring
5  0.0 -3.0	Enkel sondering	A3  0.0 -0.0 +3.0	Kjernebooring
6  0.0 -3.0	Fjellkontrollbooring	 0.0	Berg i dagen

Terreno nivå
Bergoverflate, nivå boret dybde lasn. (m) boret dybde i berg (m)



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



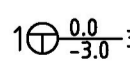
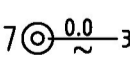
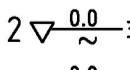
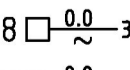
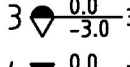
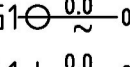
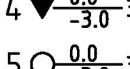
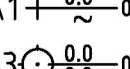
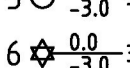
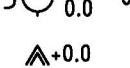
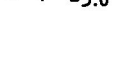
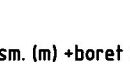
PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 19.05.2024
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 19.05.2024
	KONTROLL: - 19.05.2024
	GODKJENT: SGA ####
	ARK A1

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge	TEGNNR. V105
G/S-veg	
Horten kommune	
Grunnundersøkelser	
Geoteknikk	
Borplan	
	UTM33/NN2000



C:\OS\ORSSBYGG OSLO KF_849002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGEOSUITEAUTOGRAV.FRM\9439-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg

TEGNFORKLARING

- | | | | |
|--|---------------------|--|---------------------------|
| 1  3.0 +3.0 | Totalsondering | 7  0.0 -3.0 | Praveserie |
| 2  0.0 -3.0 | CPT | 8  0.0 -3.0 | Pravegrop |
| 3  0.0 -3.0 | DreieTrykksondering | G1  0.0 -0.0 | Grunnvannsrør, PZ, GV, GD |
| 4  0.0 -3.0 | RAM sondering | A1  0.0 -0.0 | Vingeboring |
| 5  0.0 -3.0 | Enkel sondering | A3  0.0 -0.0 +3.0 | Kjerneboring |
| 6  0.0 -3.0 | Fjellkontrollboring |  0.0 | Berg i dagen |

— Terrenn nivå
 — Bergoverflate, nivå boret dybde læsm. (m) boret dybde i berg (m)



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



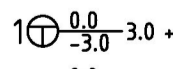
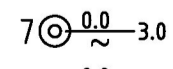
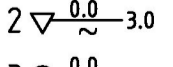
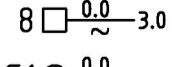
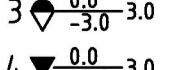
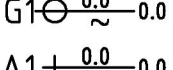
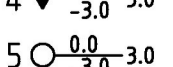
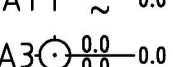
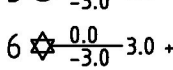
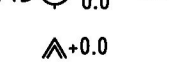

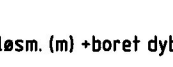
PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 19.05.2024	Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge G/S-veg Horten kommune	TEGNING NR. V106
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 19.05.2024		
DATE 19.05.2024	KONTROLL: - 19.05.2024		
SKALA 1:500	GODKJENT: SGÅ ####	Grunnundersøkelser	VERSJON
	ARK A1	Geoteknikk	
		Borplan	UTM33/NN2000





C:\GIS\ORSSBYGG OSLO KF_84\9002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGESOLUITEAUTOGRAFER\RTM\943-002-071-TEL-01-V1_CS_01m.dwg

TEGNFORKLARING

- | | | | |
|---|---------------------|--|---------------------------|
| 1  -3.0 +3.0 | Totalsondering | 7  -3.0 | Prøveserie |
| 2  -3.0 | CPT | 8  -3.0 | Prøvegrop |
| 3  -3.0 | DreieTrykksondering | G1  -0.0 | Grunnvannsrør, PZ, GV, GD |
| 4  -3.0 | RAM sondering | A1  -0.0 | Vingeboring |
| 5  -3.0 | Enkel sondering | A3  -0.0 +3.0 | Kjerneboring |
| 6  -3.0 +3.0 | Fjellkontrollboring |  +0.0 | Berg i dagen |

Terræn nivå
Bergoverflate, nivå - boret dybde lesm. (m) - boret dybde i berg (m)



Kvarði: 1:500 Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 19.05.2024	SOU 19.05.2024
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 19.05.2024	SOU 19.05.2024
DATE 19.05.2024	KONTROLL: -	-
SKALA 1:500	GODKJENT: SGA	###
	ARK A1	

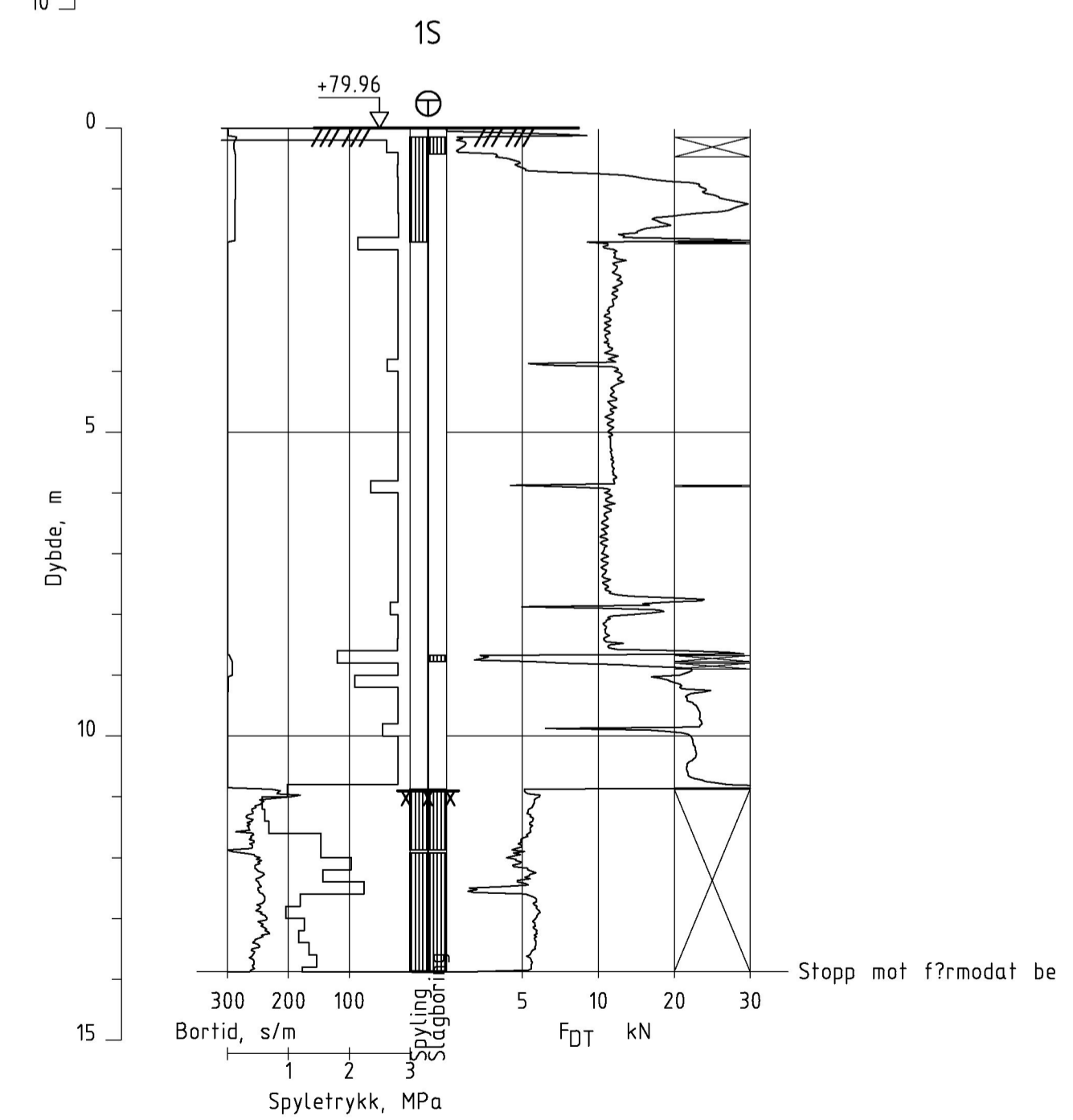
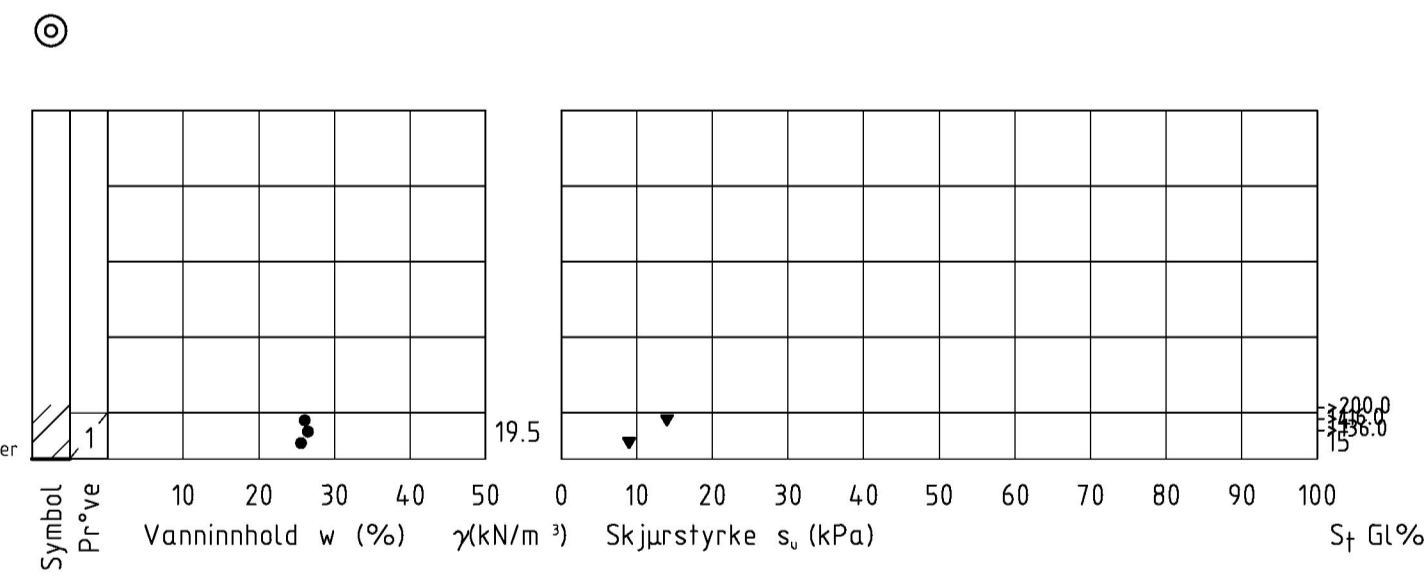
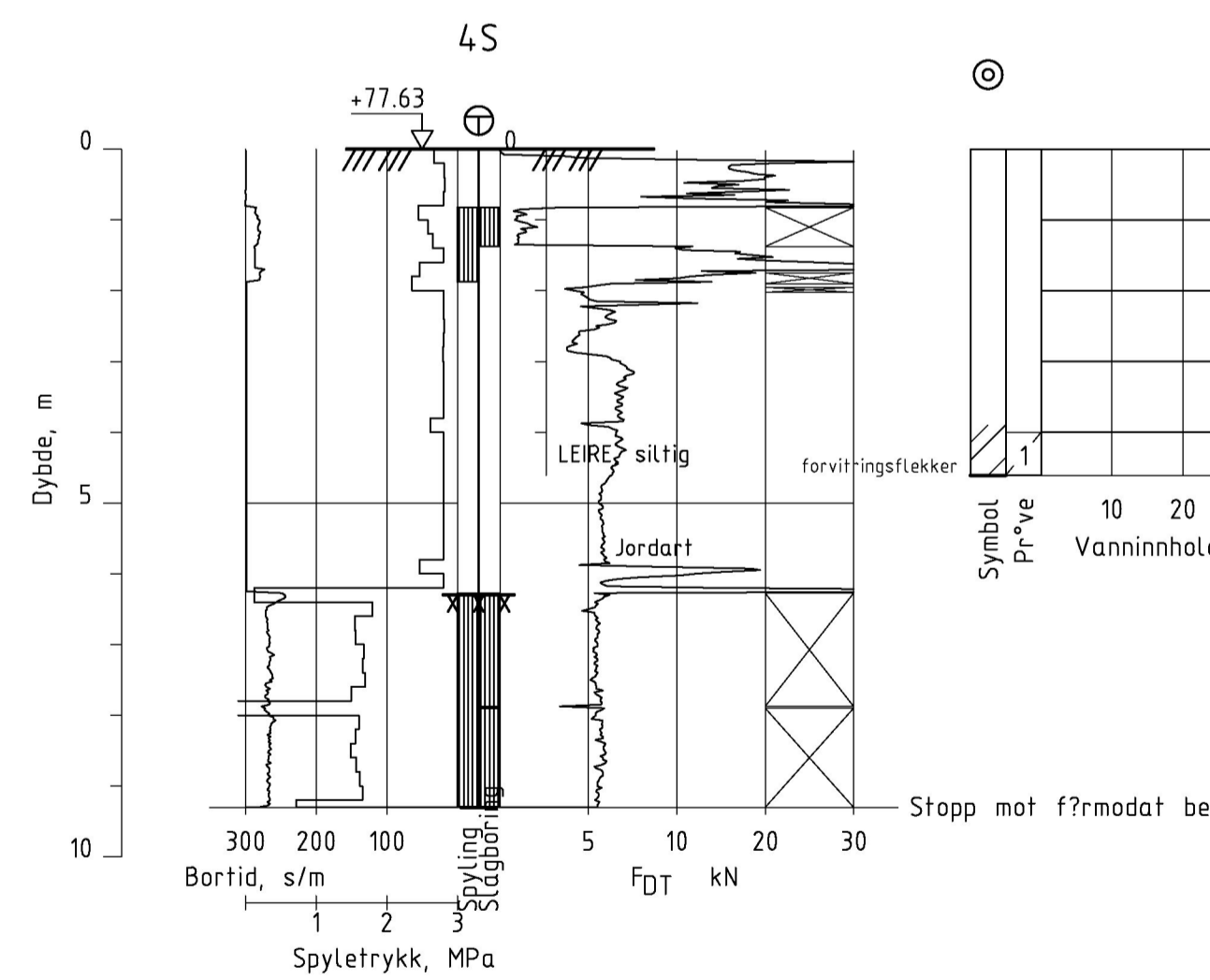
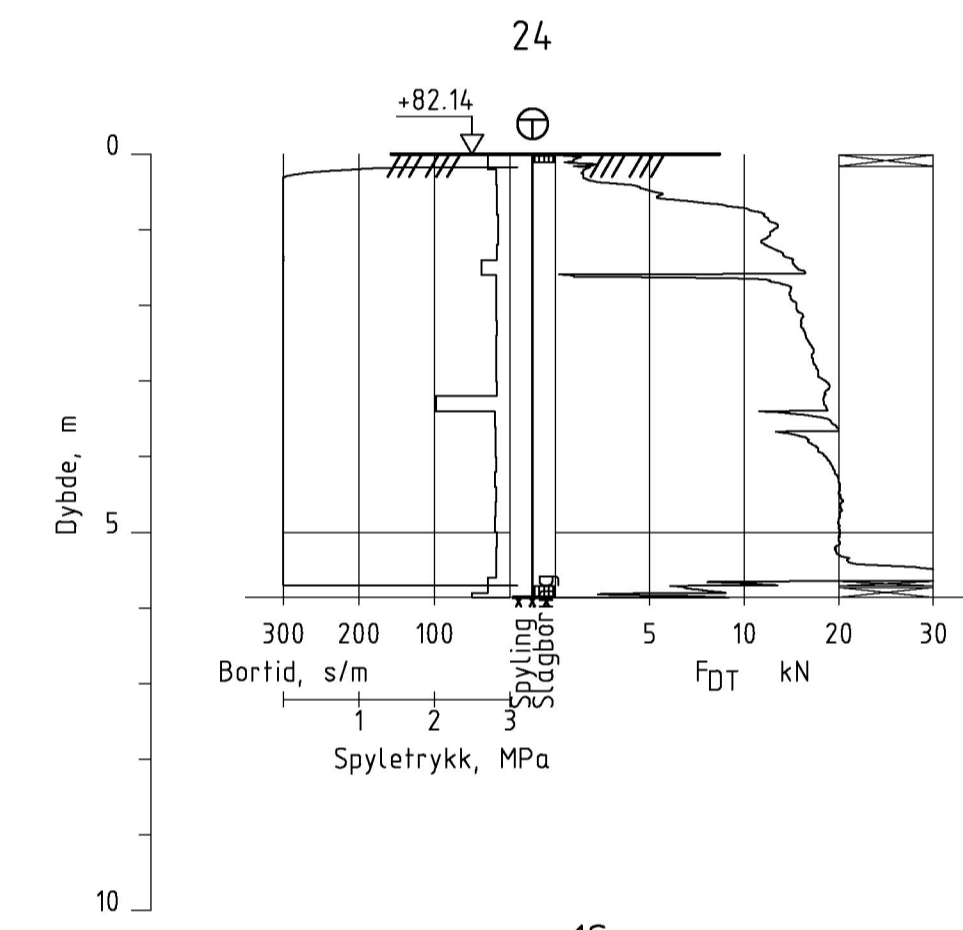
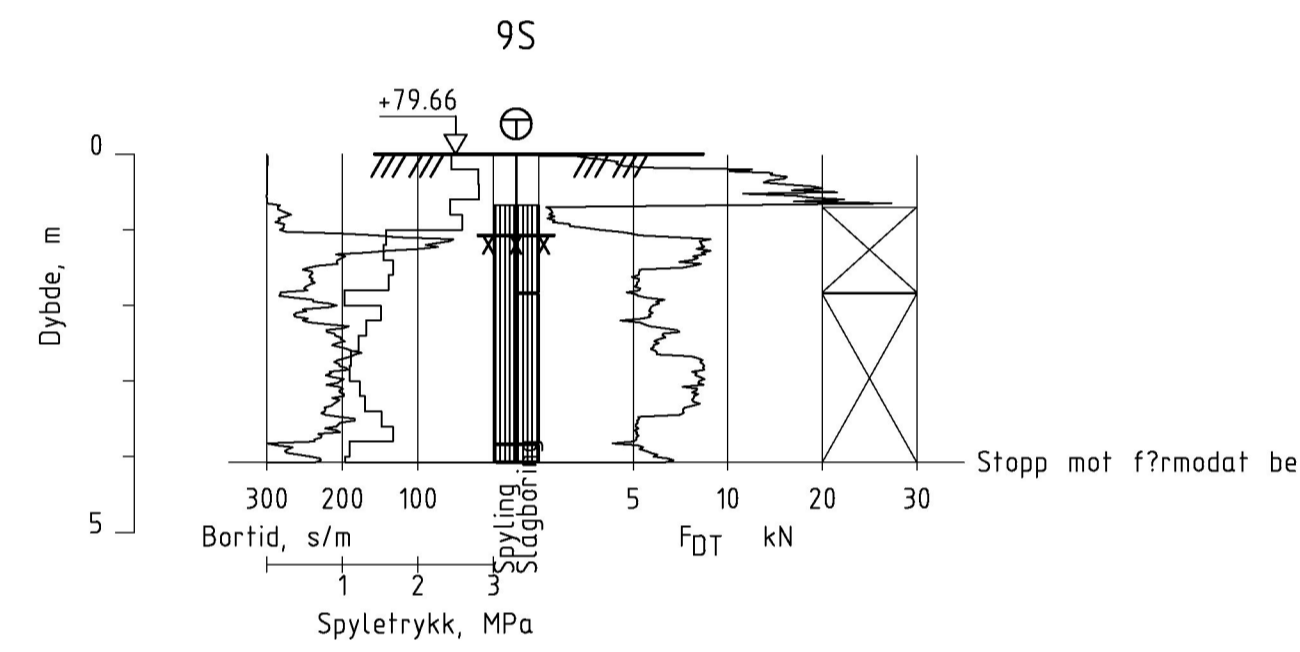
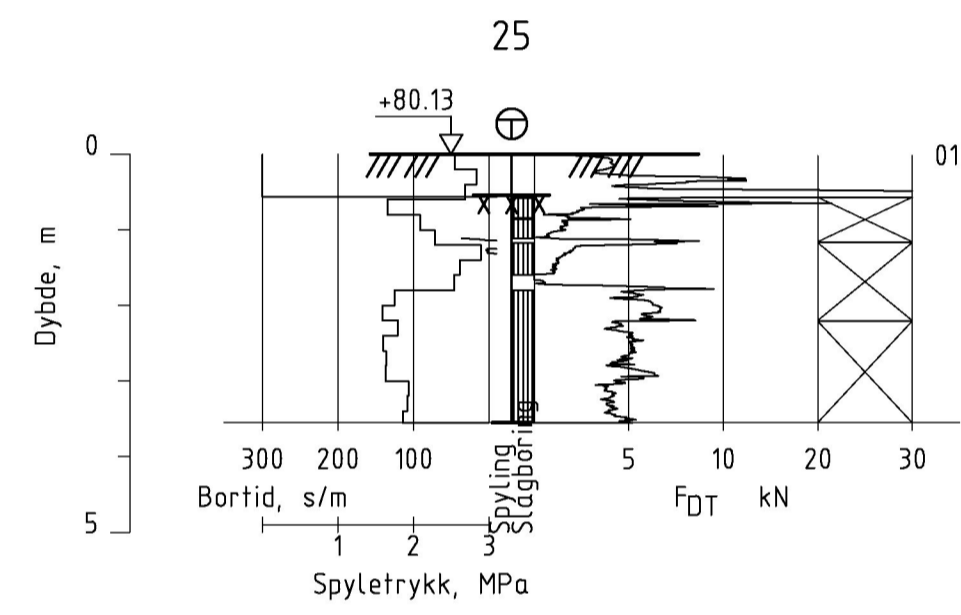
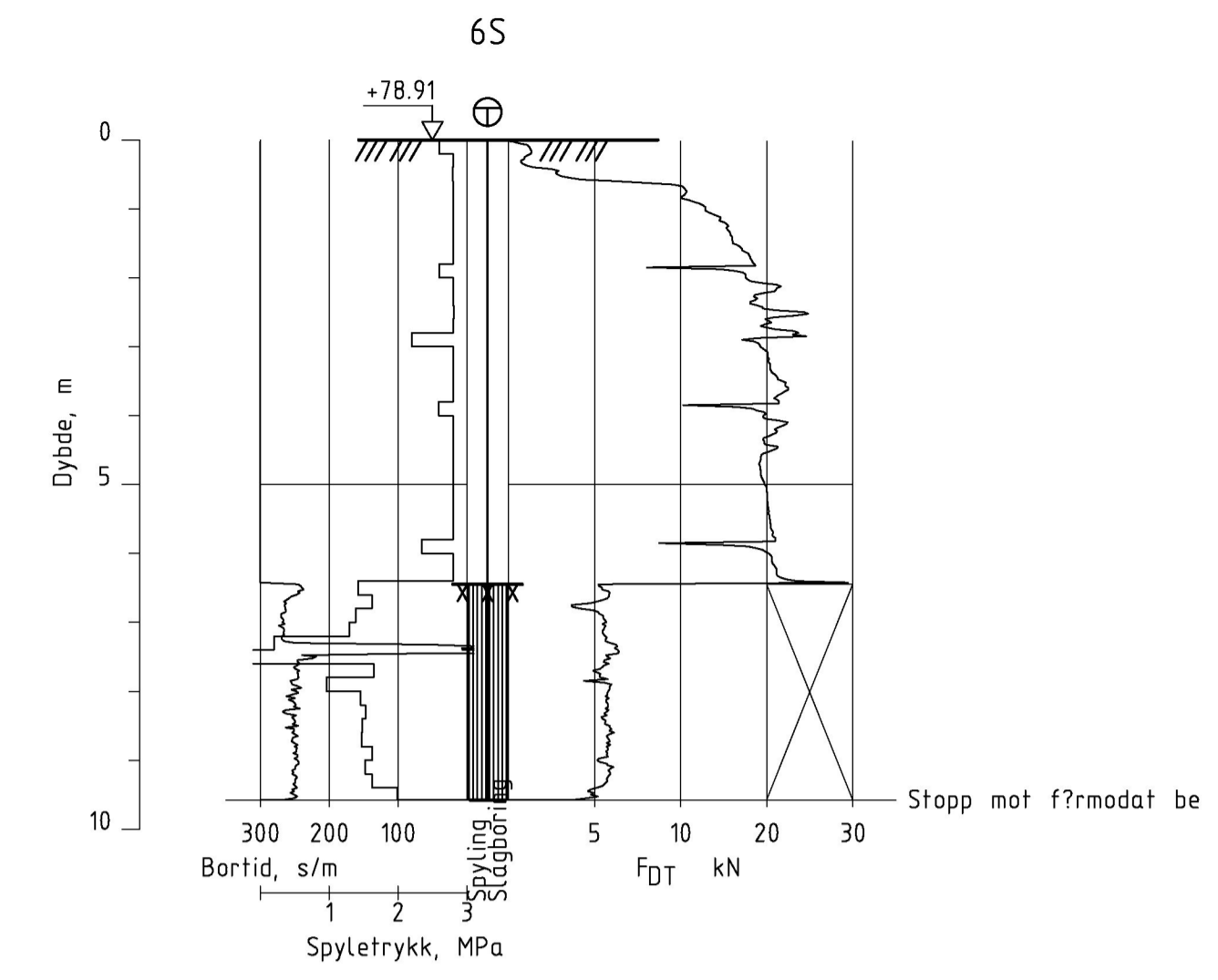
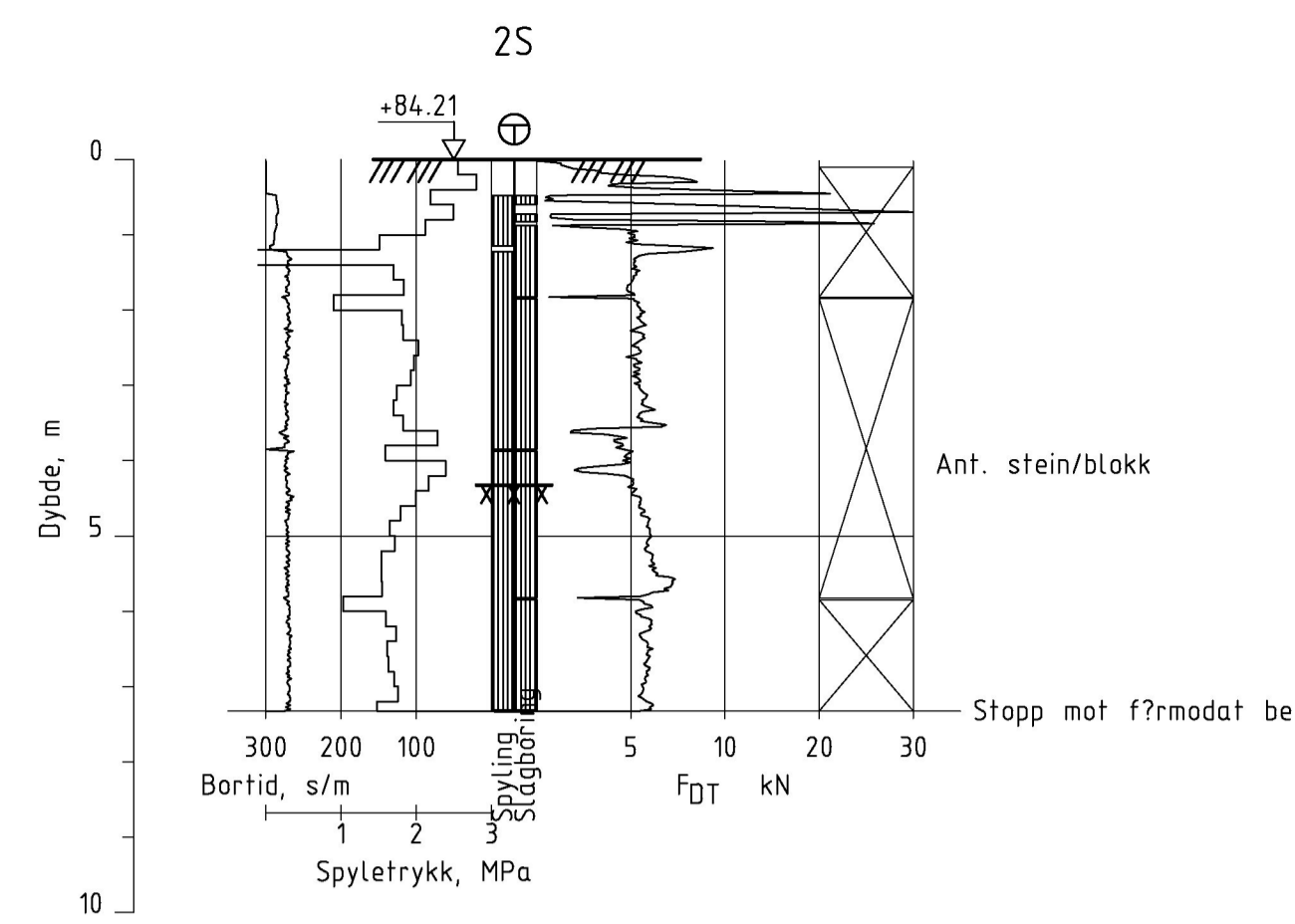
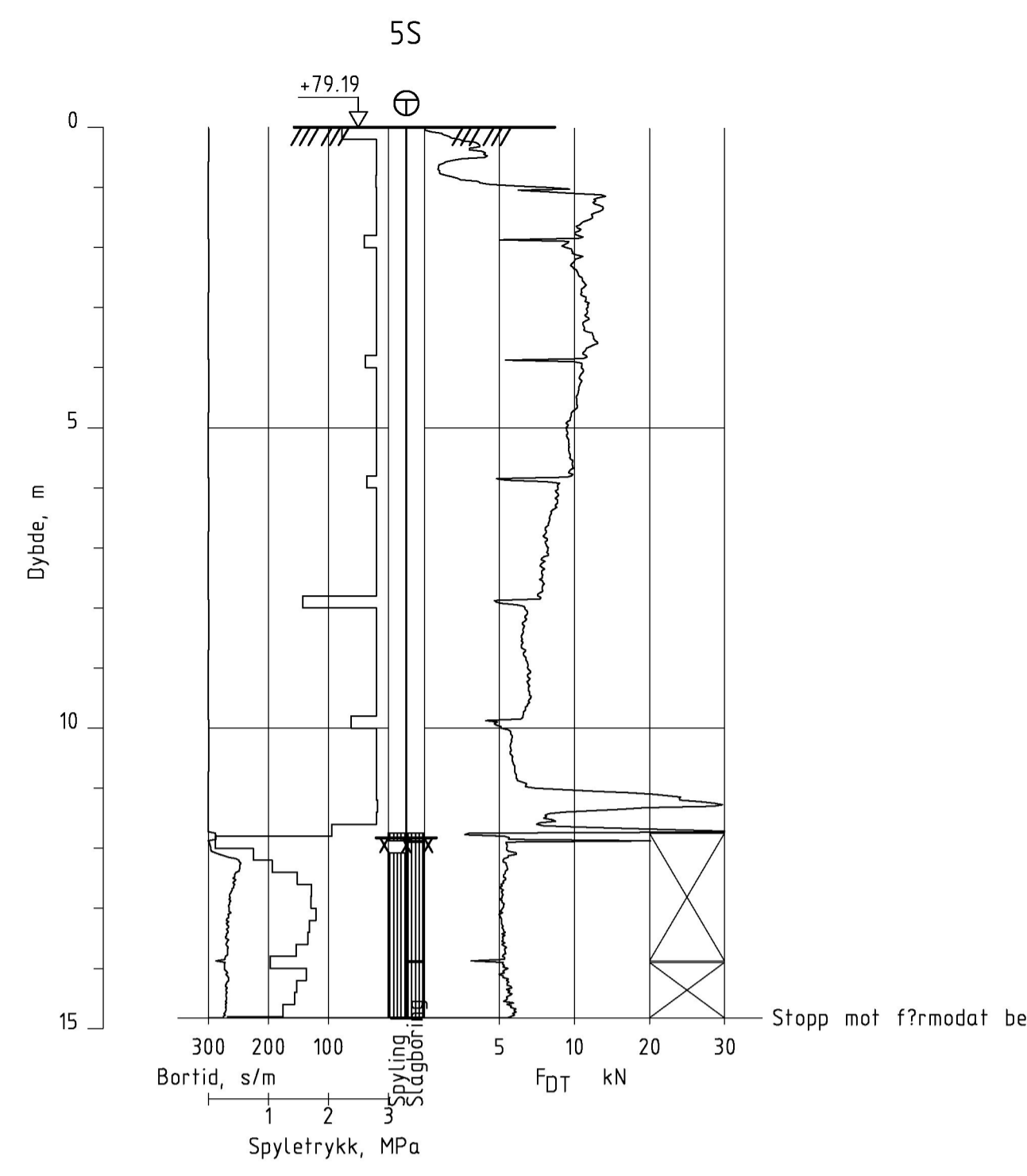
Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

Grunnundersøkelser
Geoteknikk
Borplan

UTM33/NN2000

TEGNING NR. V107
VERSJON

C:\O\MSORSSBYGG OSLO KF_B49002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGE/SUITE/AUTOGRAF/RTM9439-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg



Alle mål er i m.

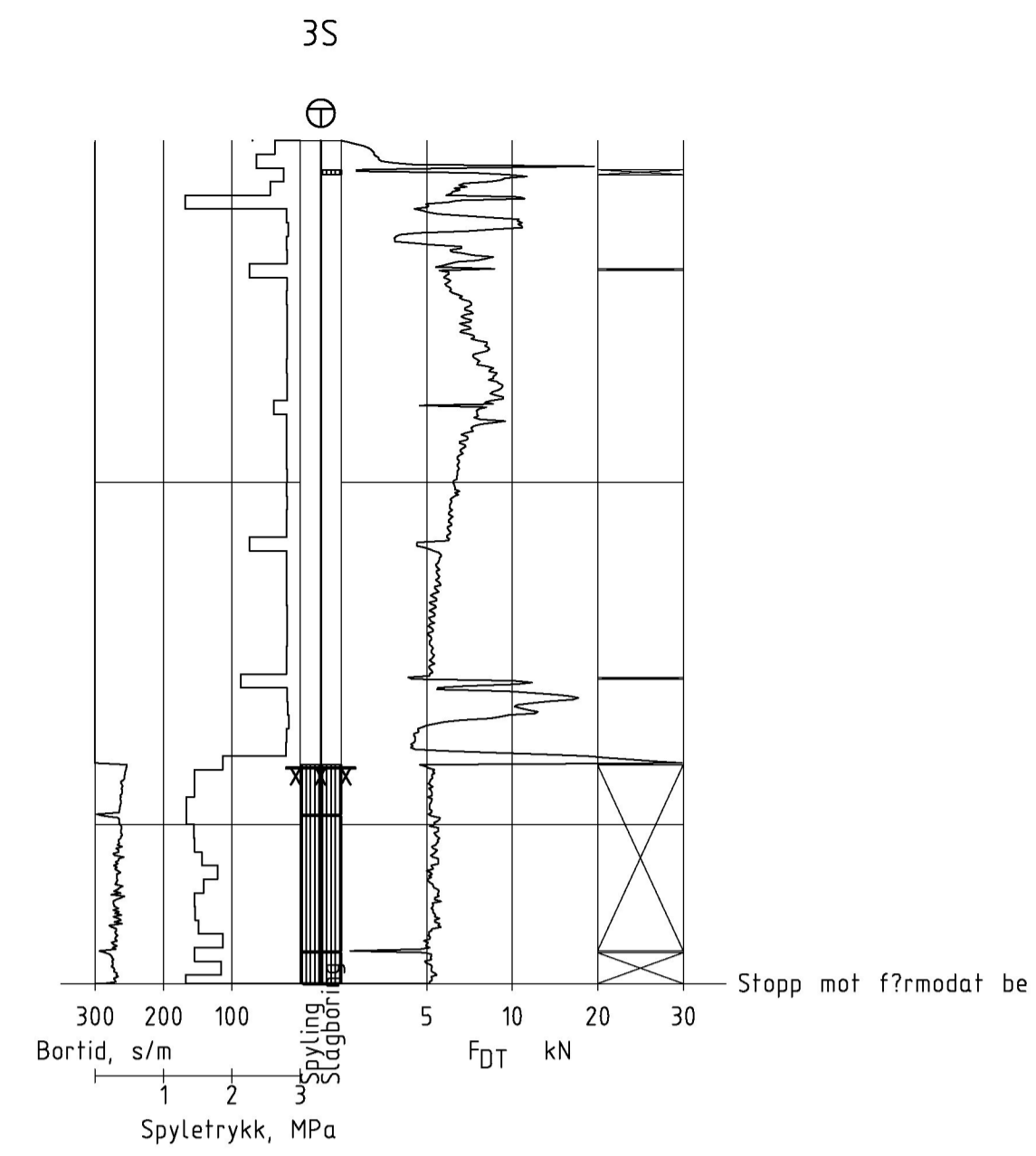
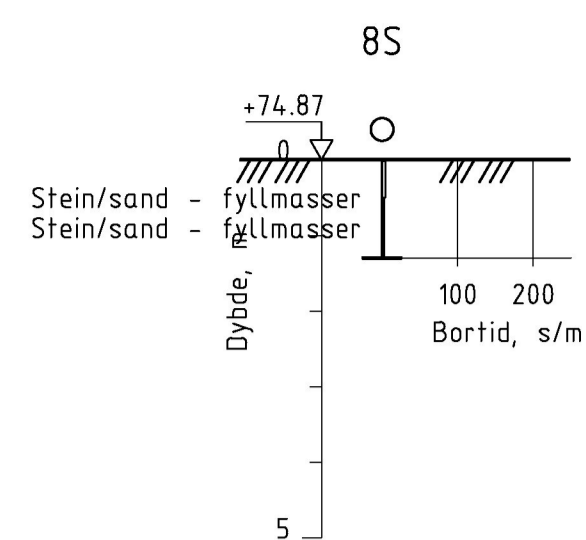
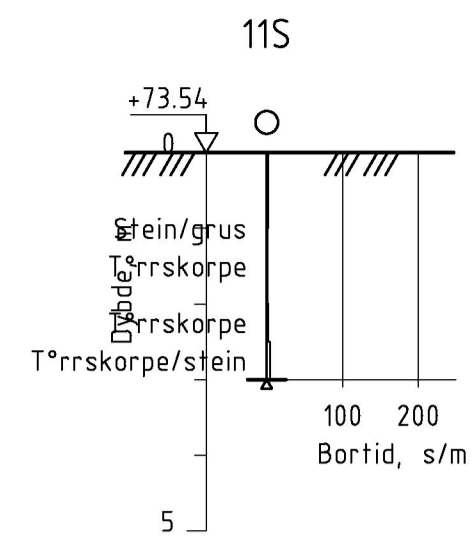
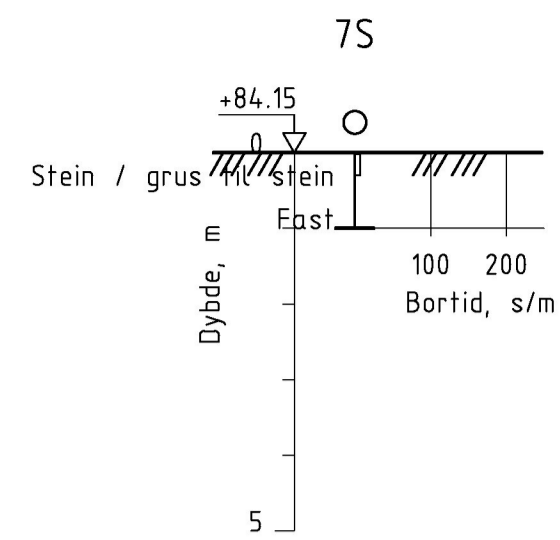
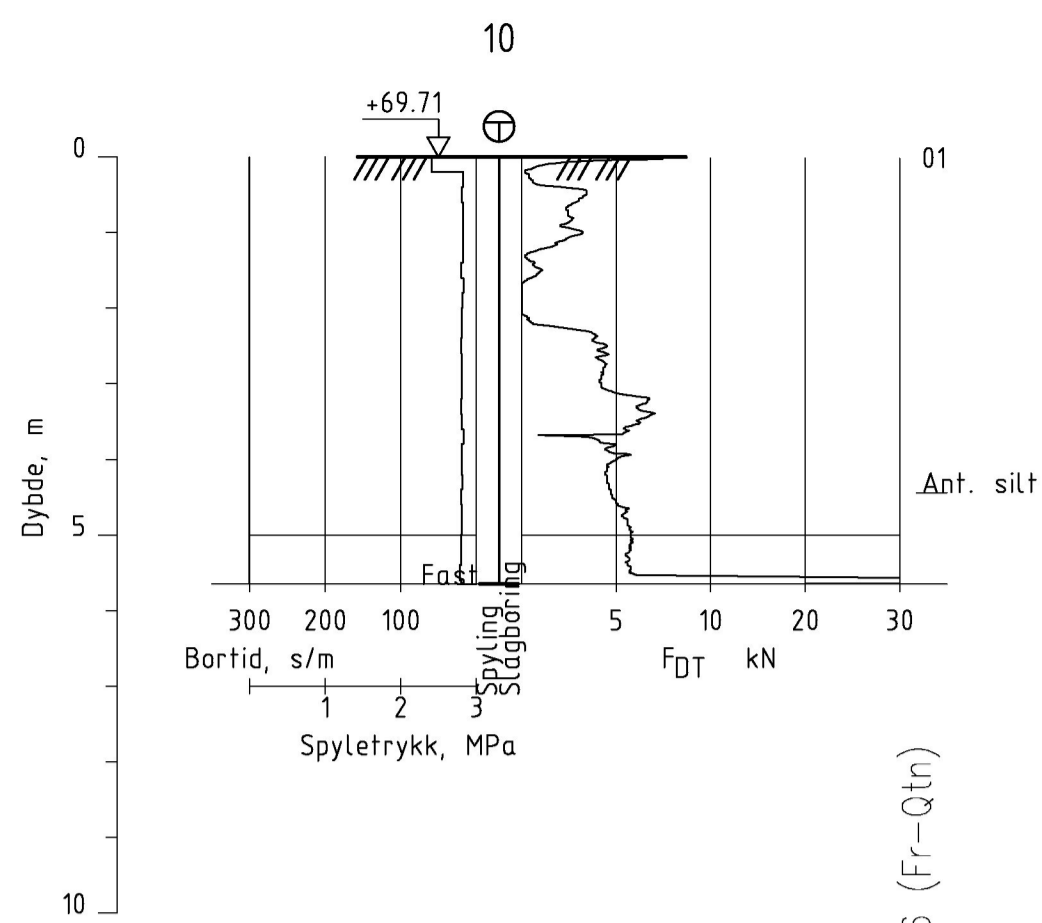
REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN GODK.
0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	0000	0000	0000



PROSJEKT NR	101016	DESIGN	SOU	22.05.2024
PROSJEKT NR	071/RIG	TEGNET	SOU	22.05.2024
DATE	11.06.2023	KONTROLL	-	22.05.2024
SKALA	1:100	GODKJENT	SGA	22.05.2024
ARK	A1			

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune
Grunnundersøkelser
Geoteknikk
Borprofiler UTM33/NN2000

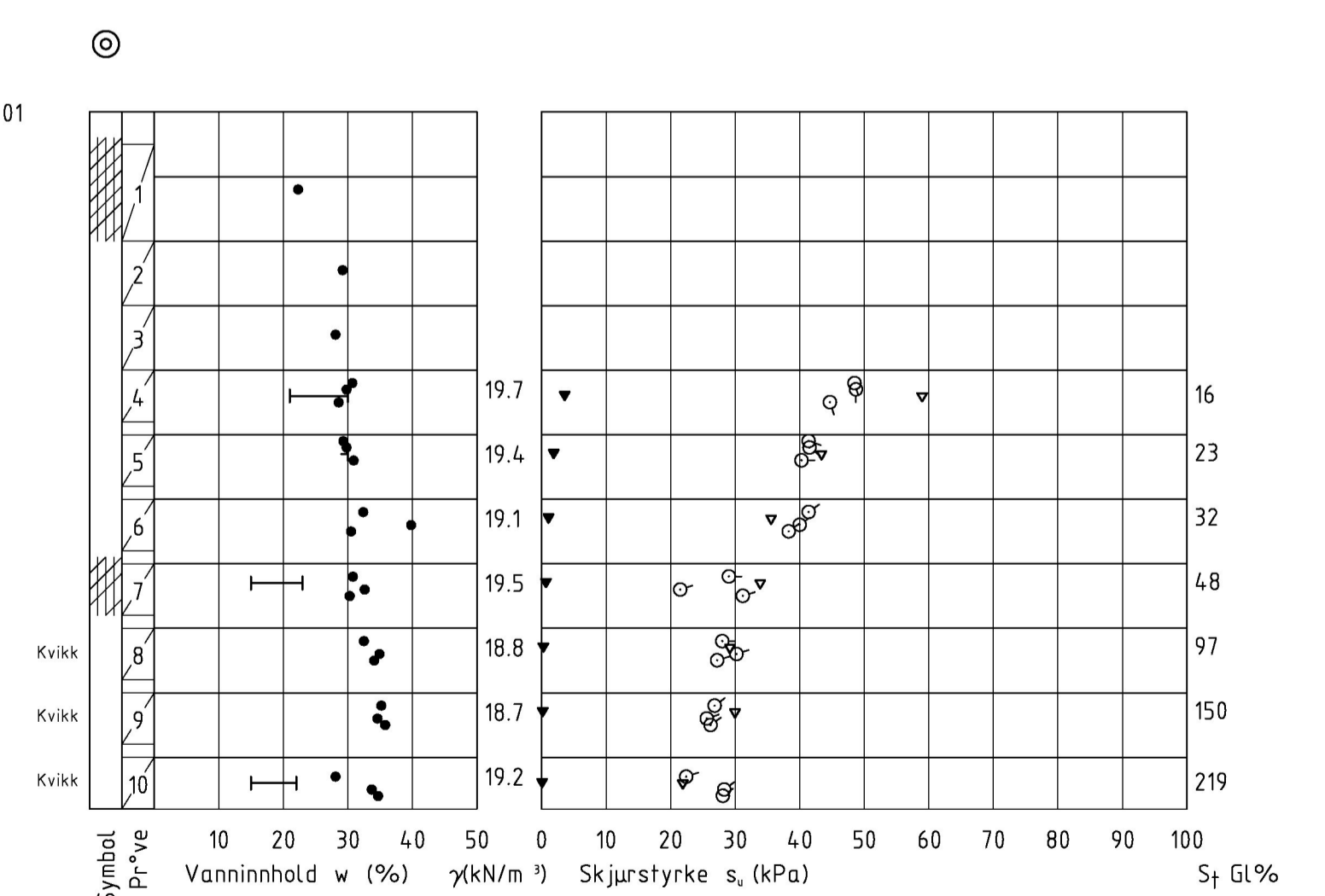
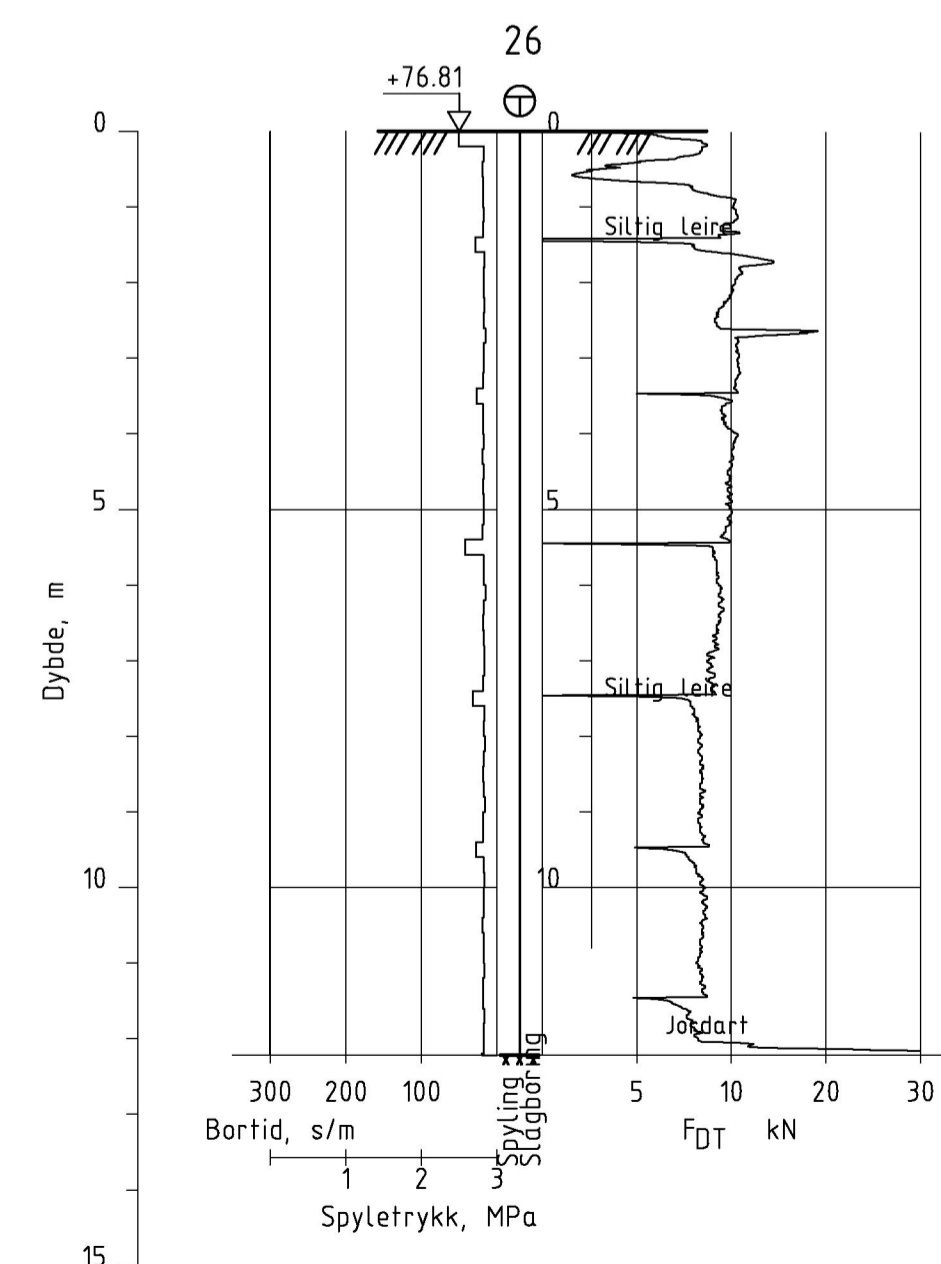
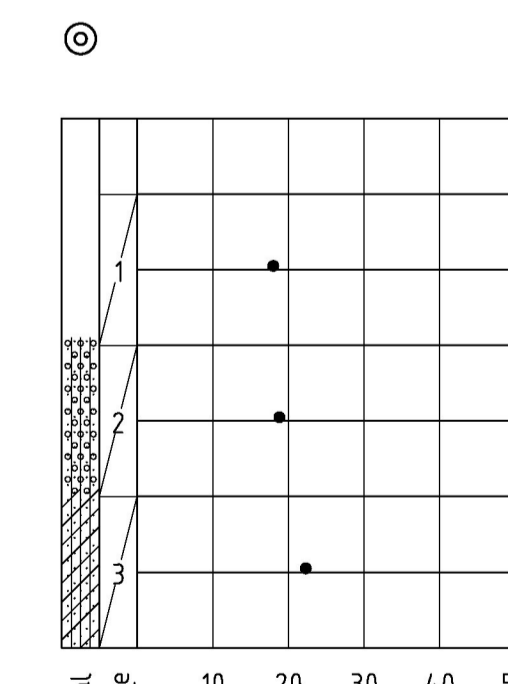
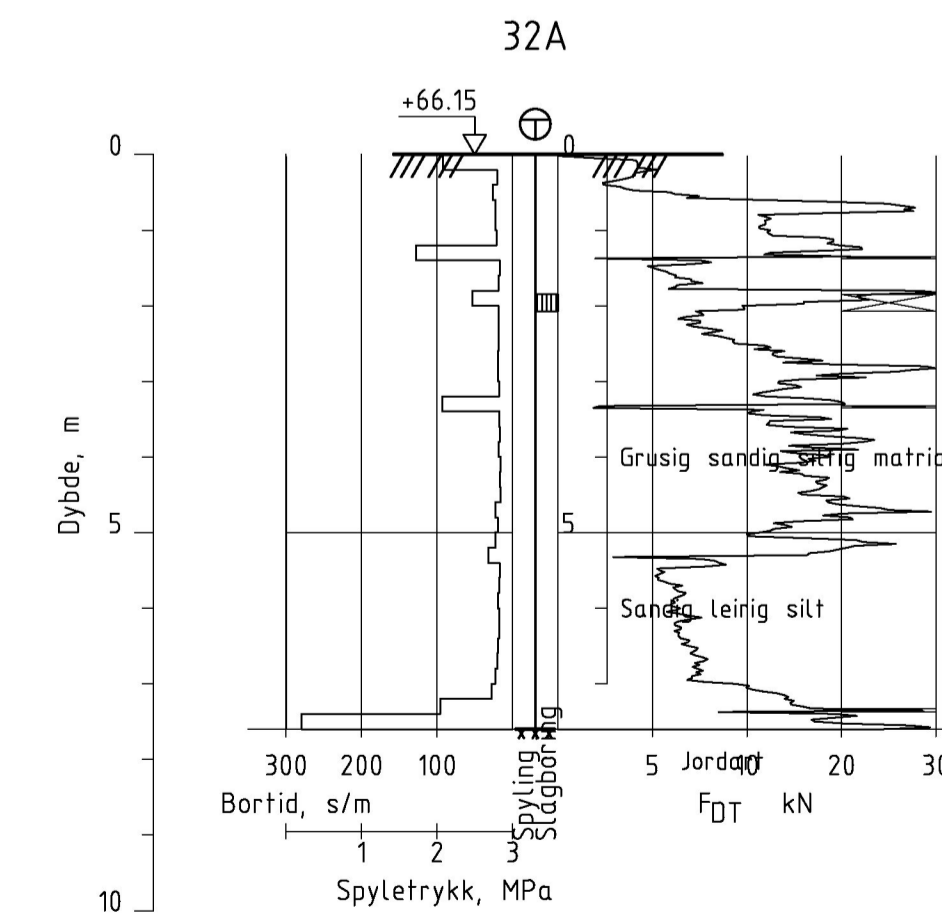
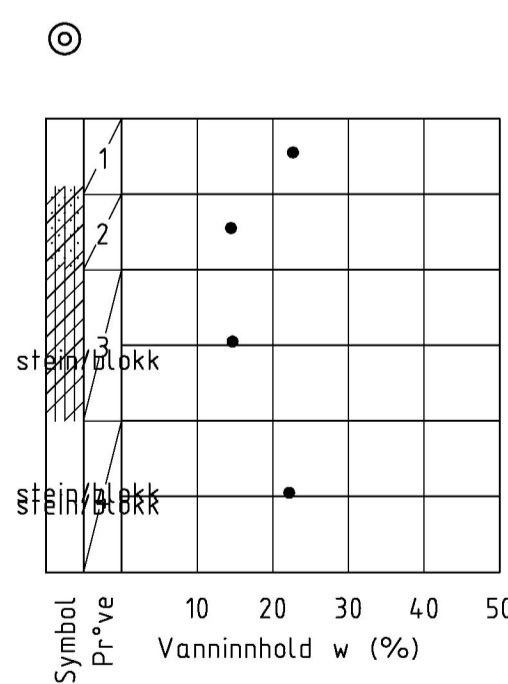
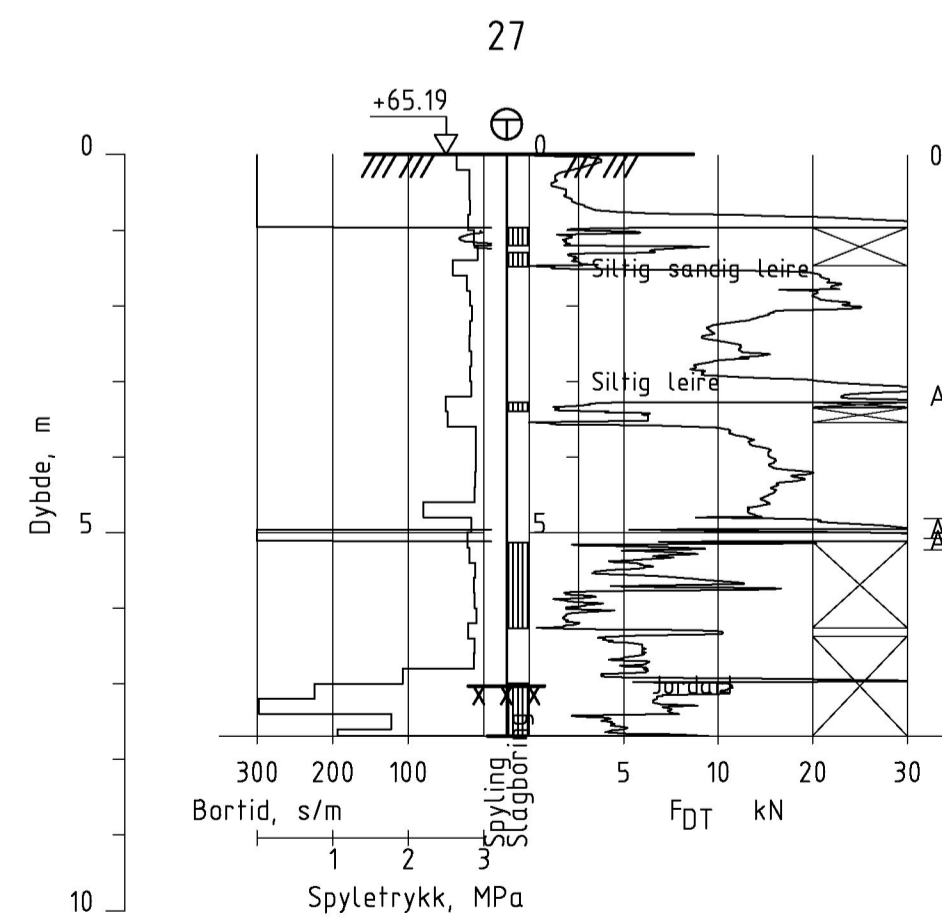
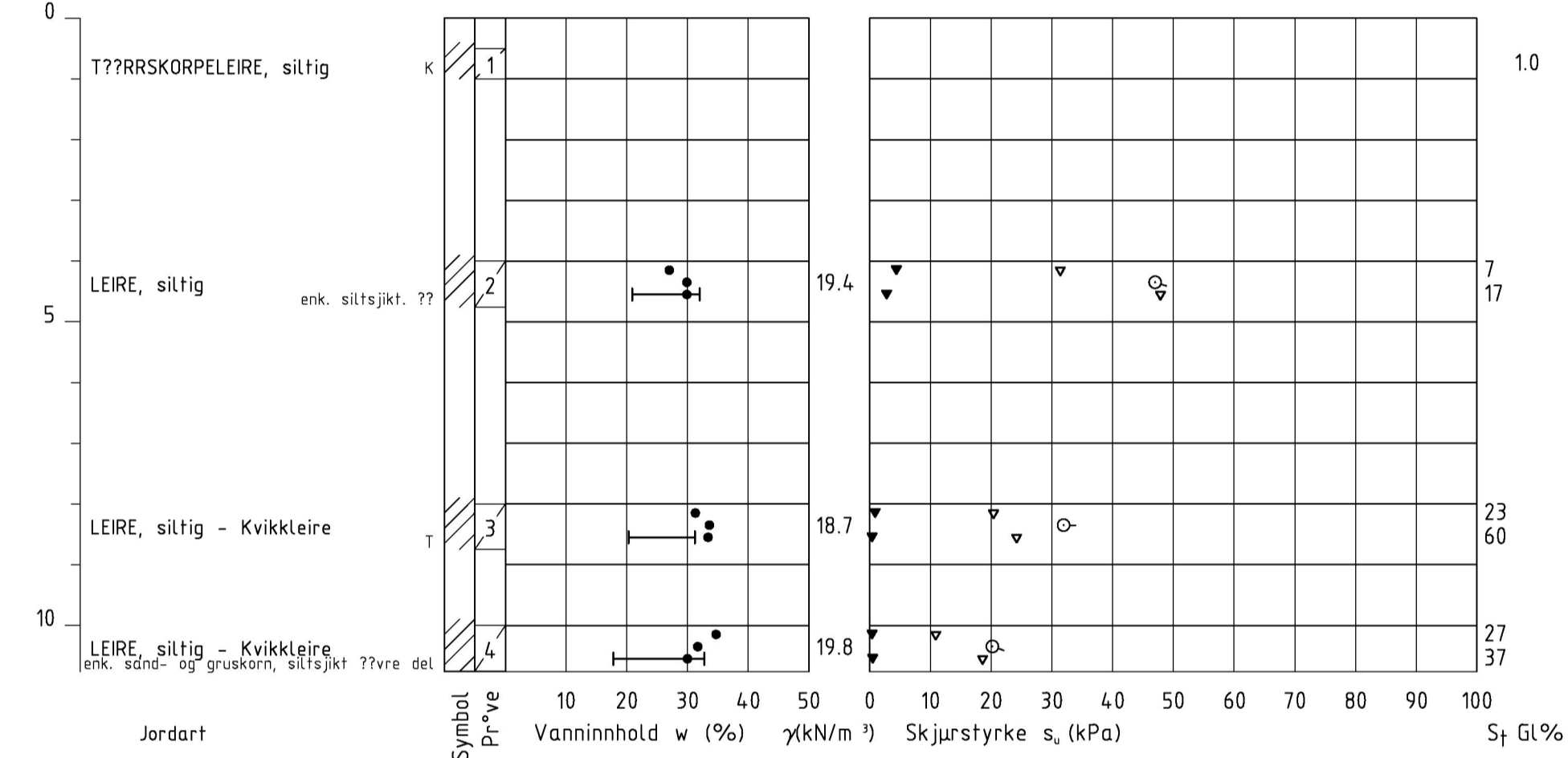
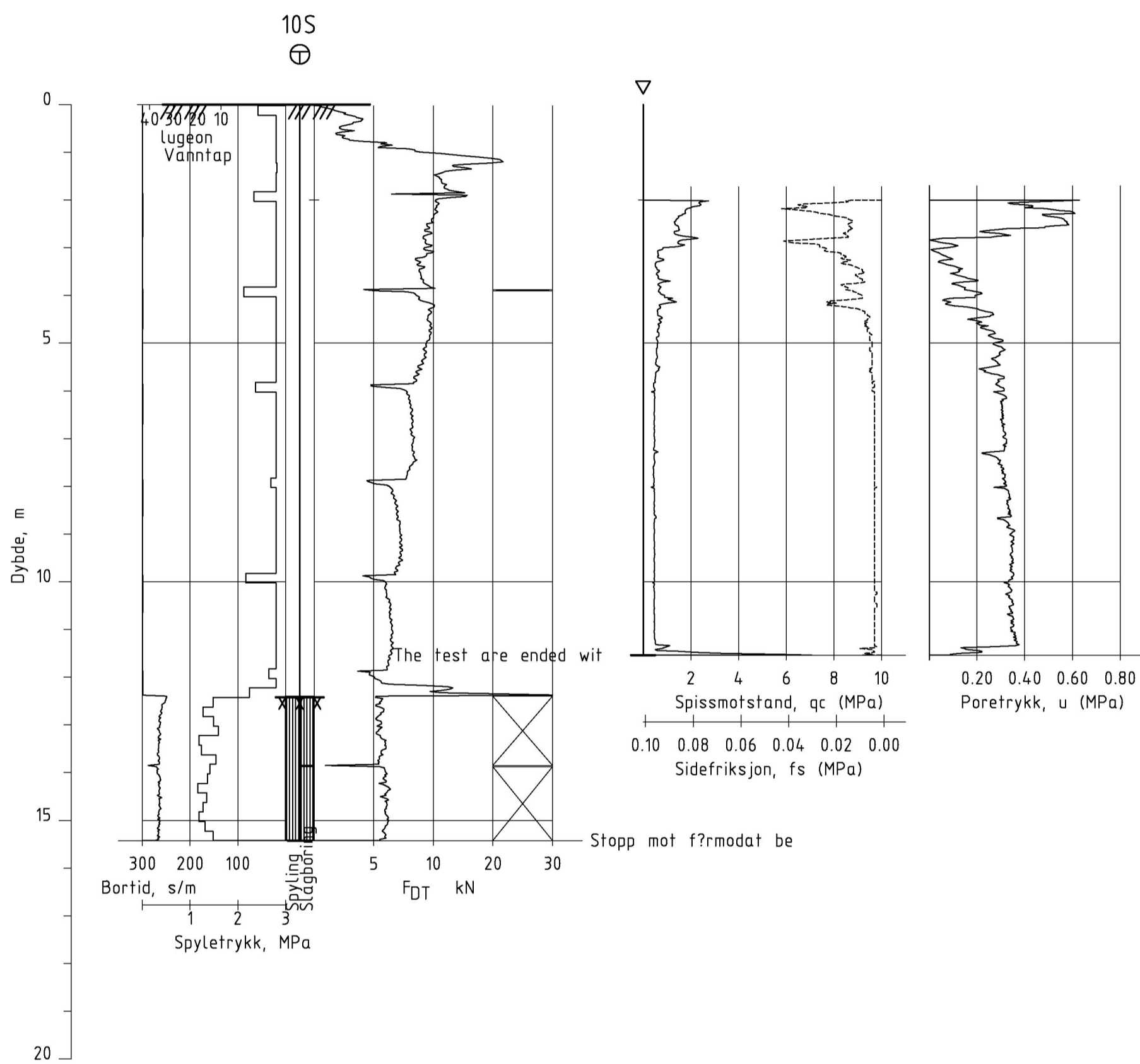
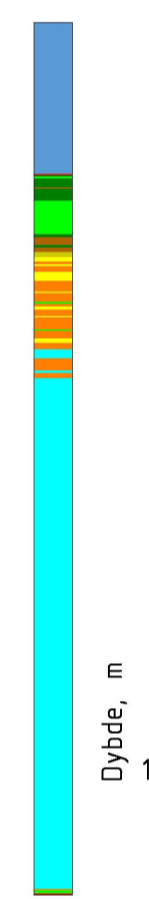
TEGNING NR. V111
VERSION -



Robertson 2016

- -1. Predrilling
- 0. Outside model
- 1.CCS Clay-like - Contractive - Sensitive
- 2.CC Clay-like - Contractive
- 3.CD Clay-like - Dilative
- 4.TC Transitional - Contractive
- 5.TC Transitional - Dilative
- 6.SC Sand-like - Contractive
- 7.SC Sand-like - Dilative

Robertson 2016 (Fr-Qtr)



Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN GODK.

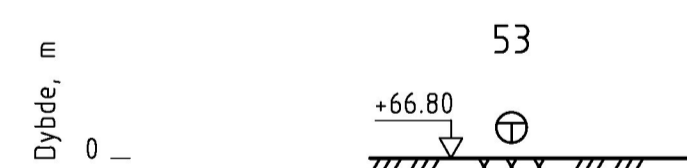
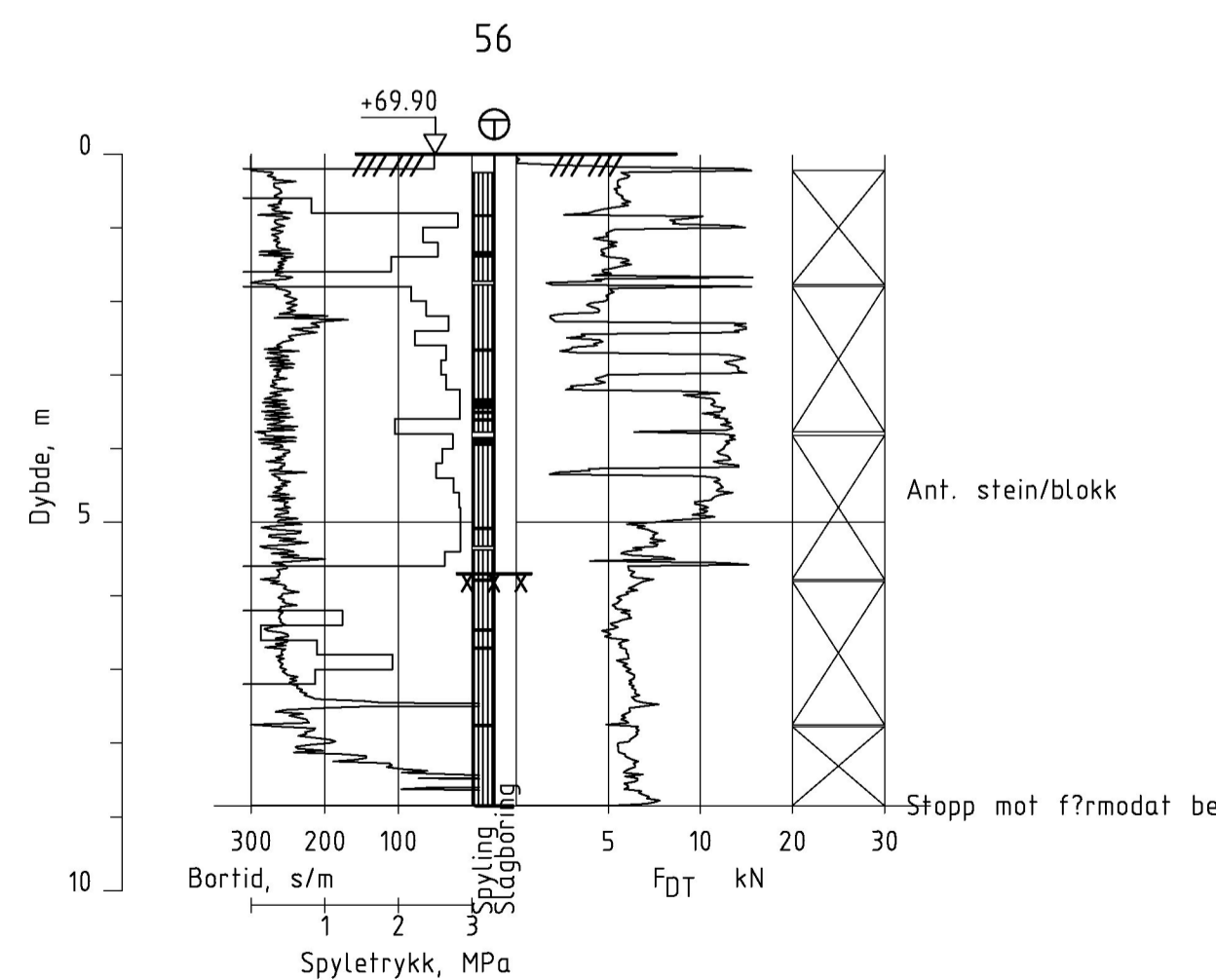
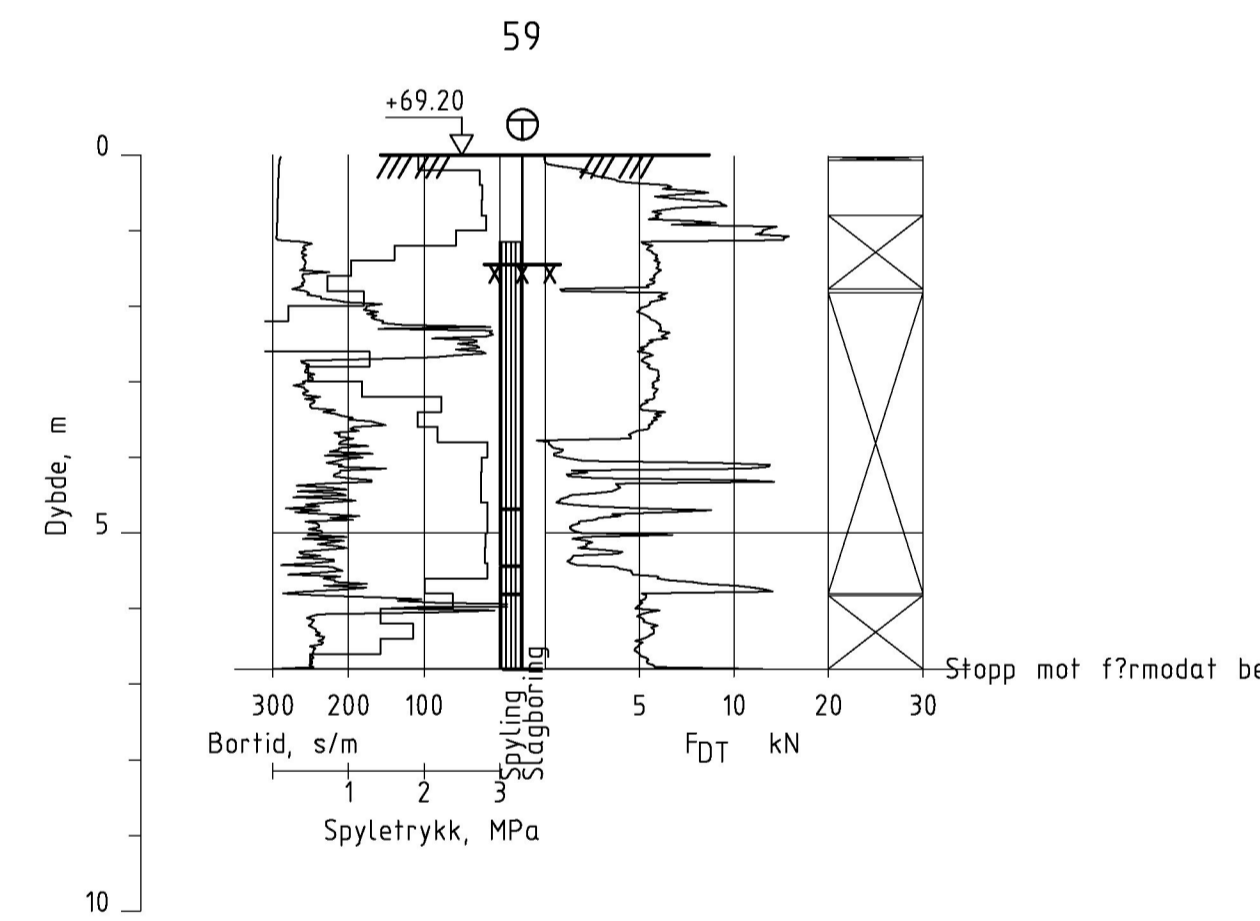
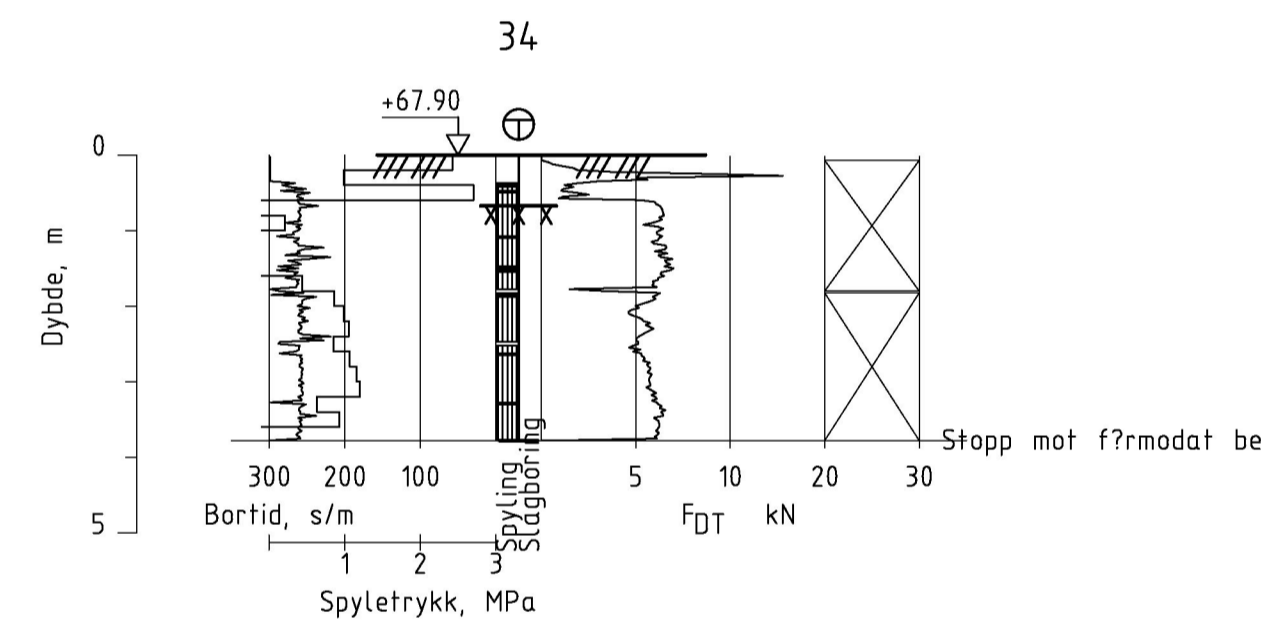
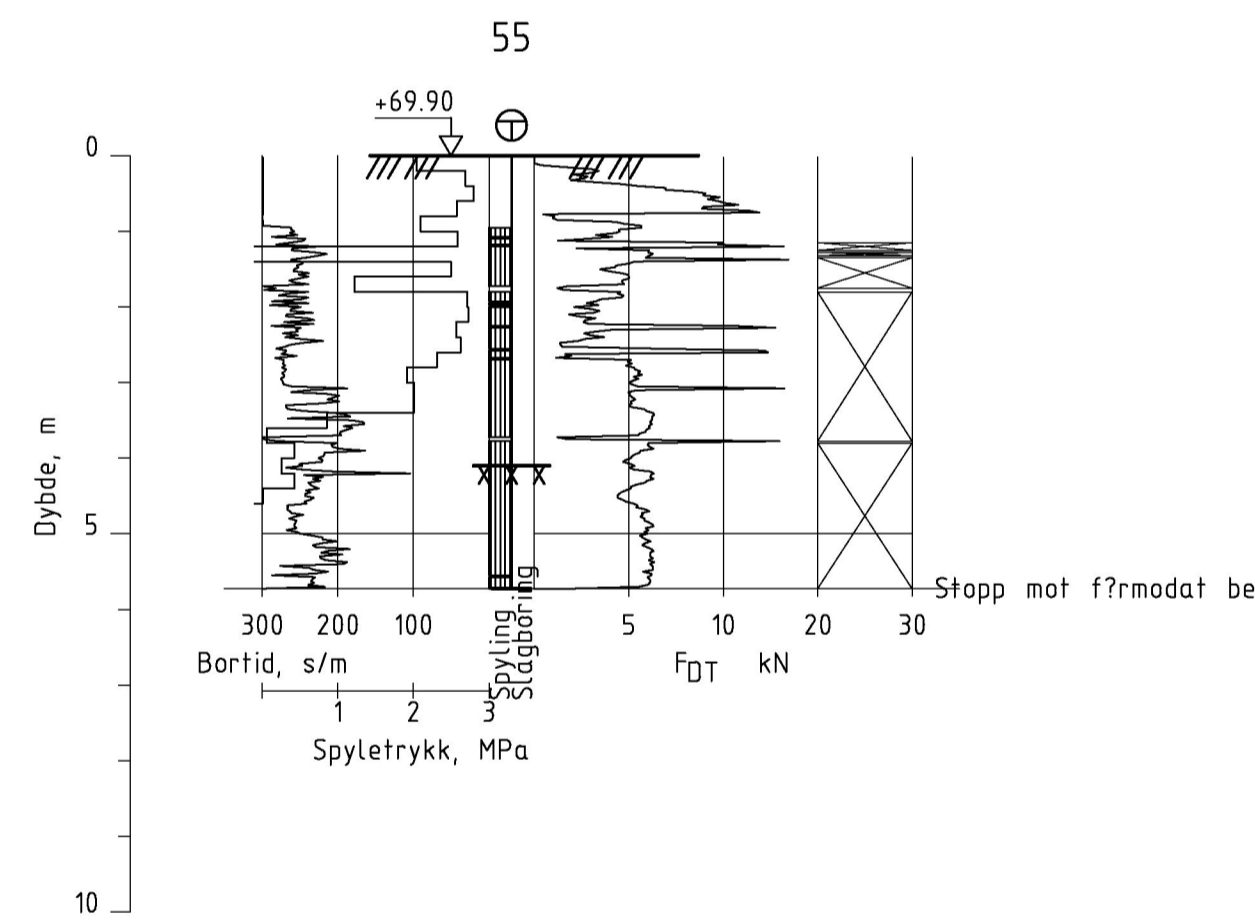
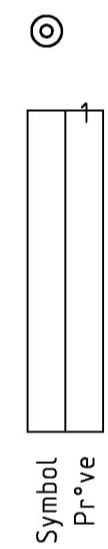
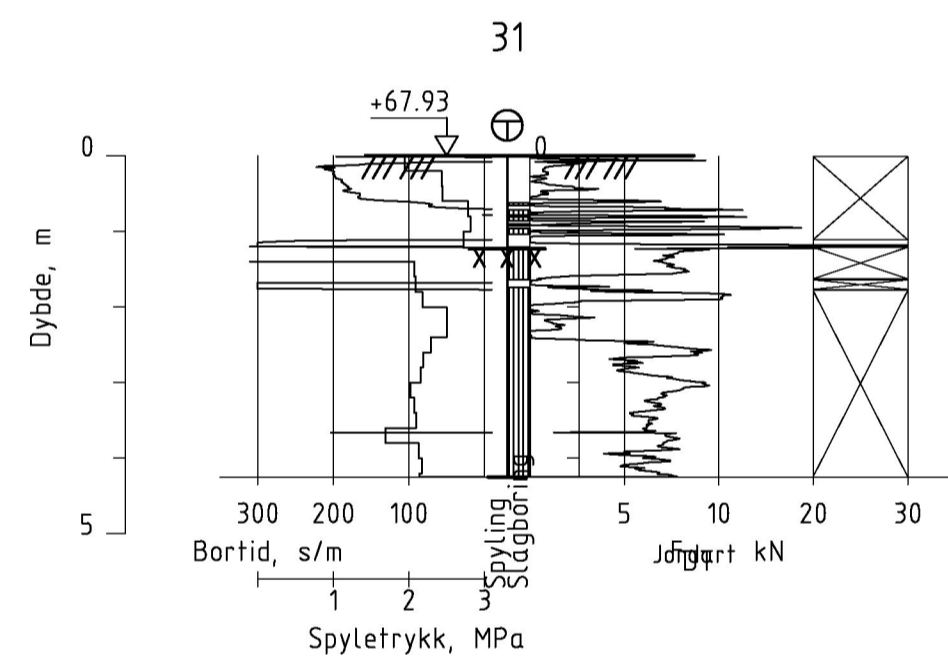
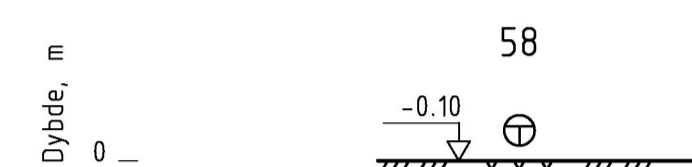
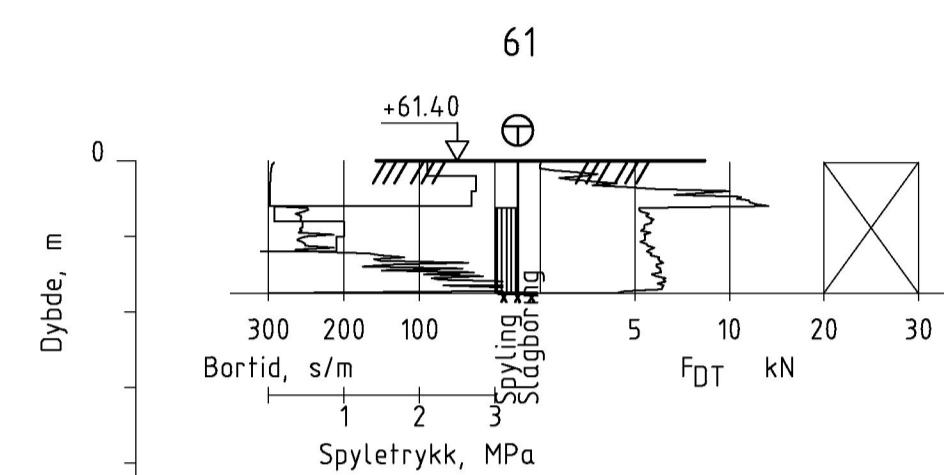
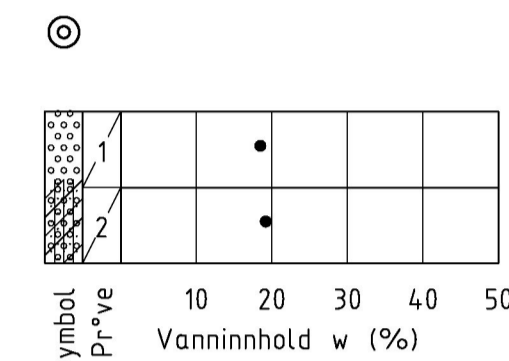
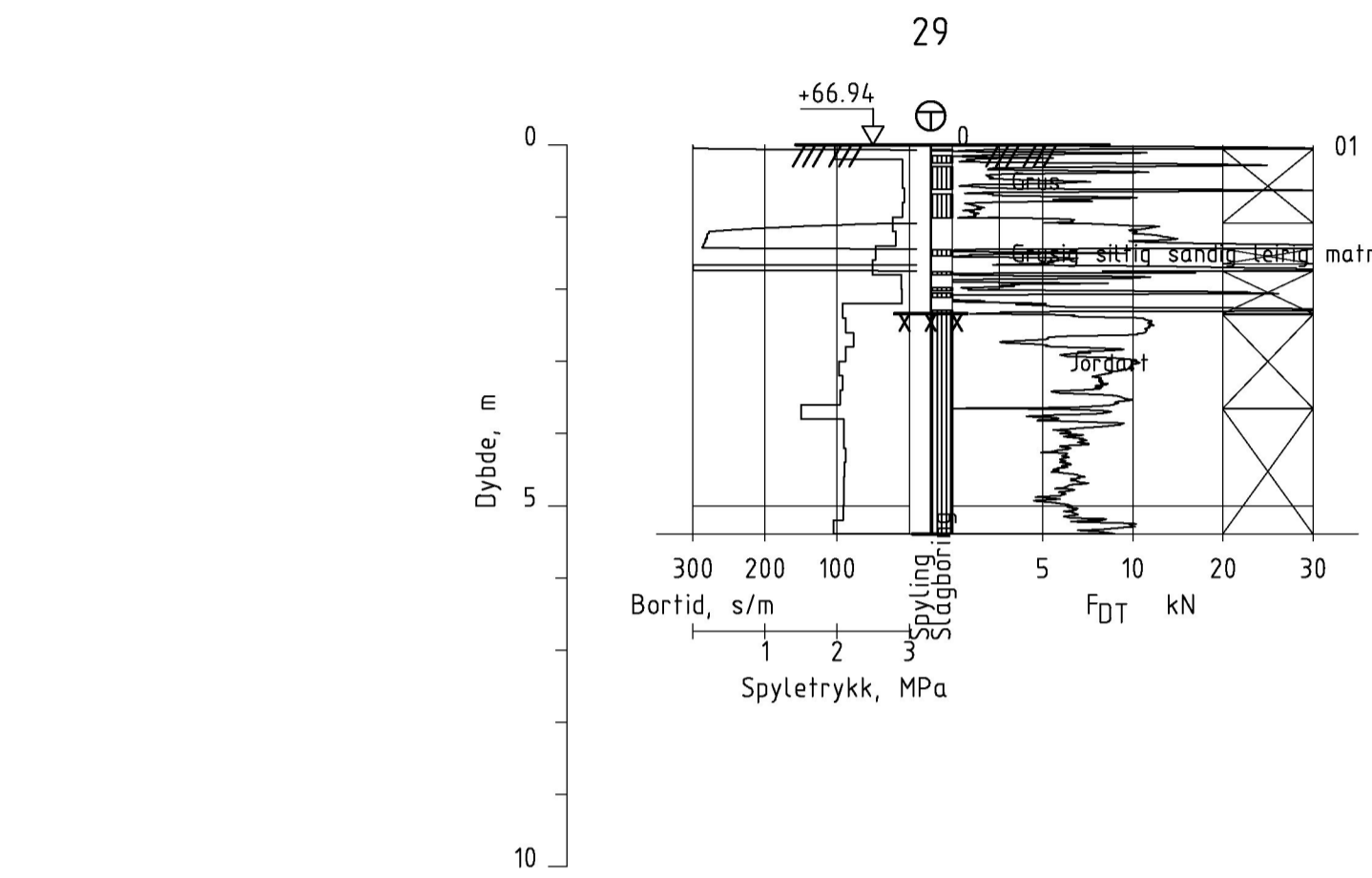
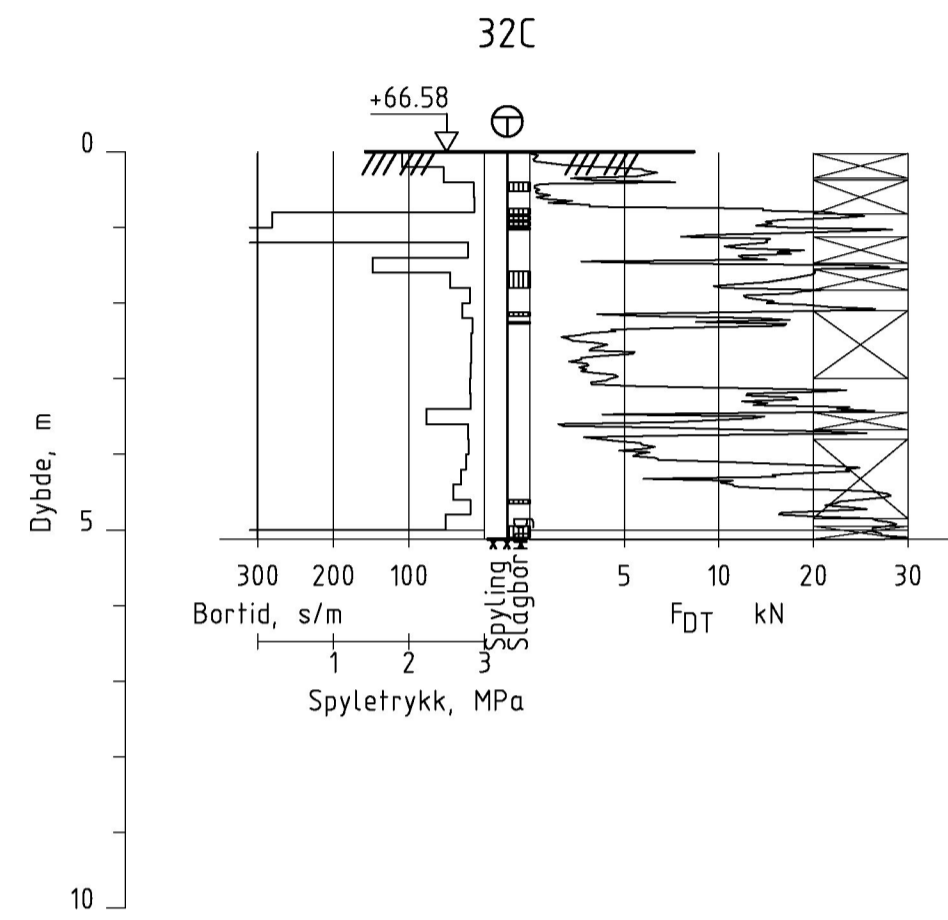
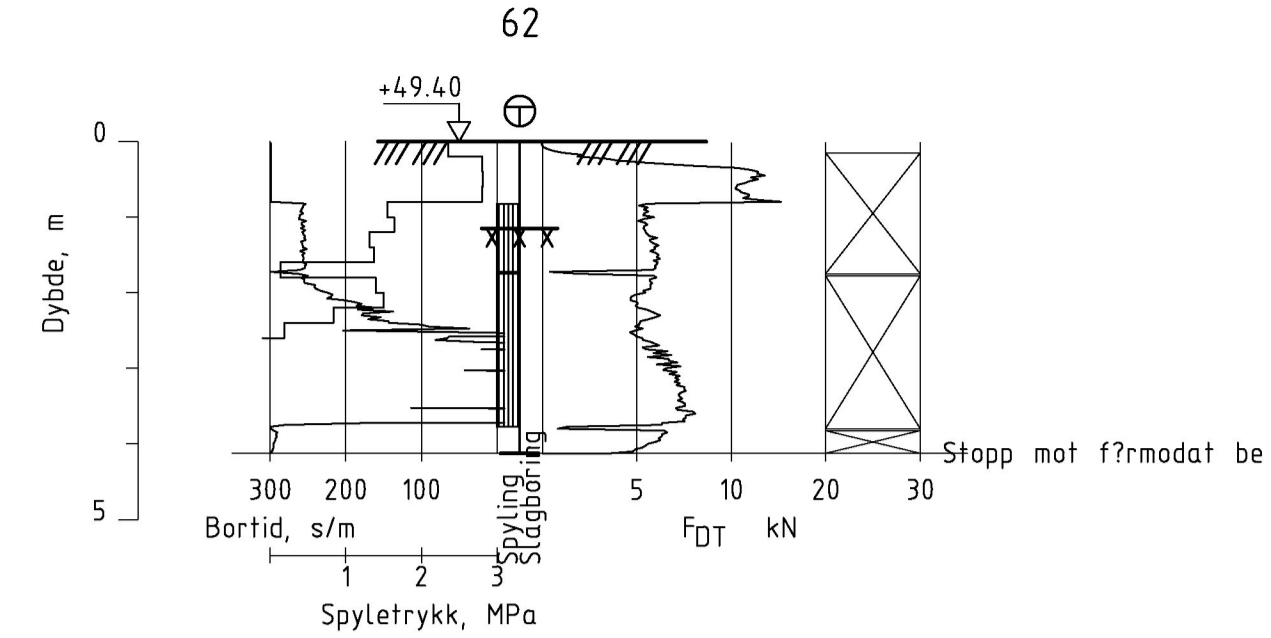
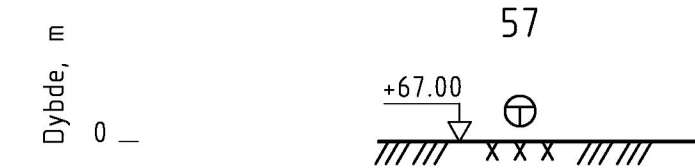
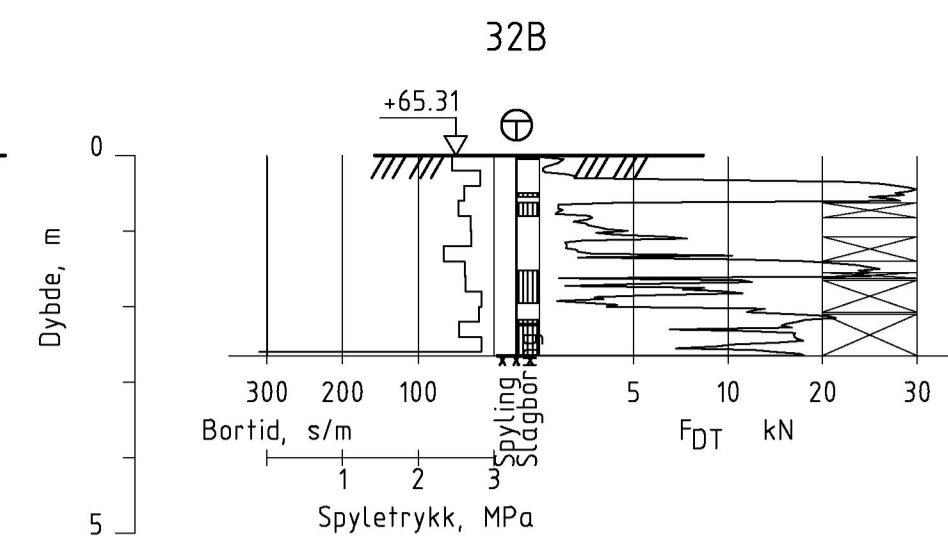
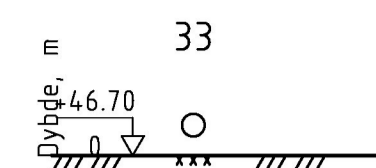
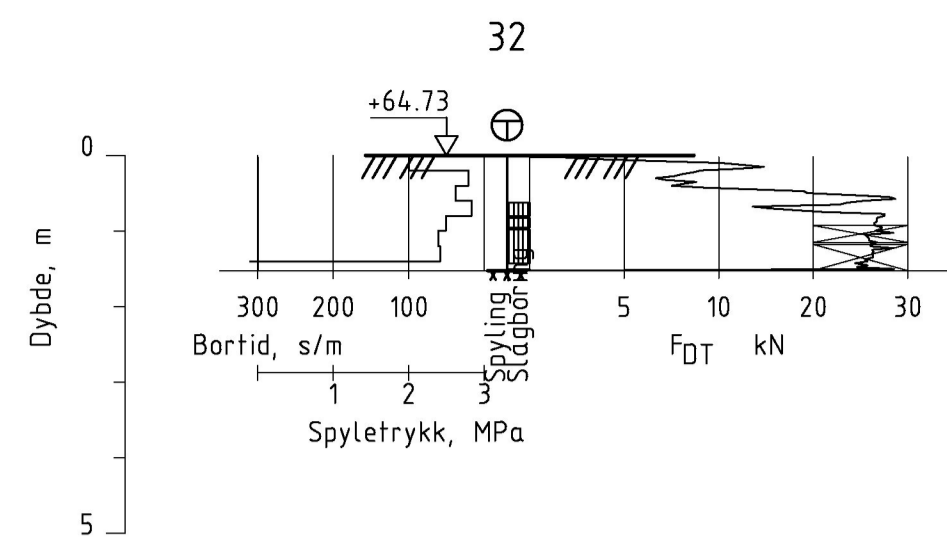
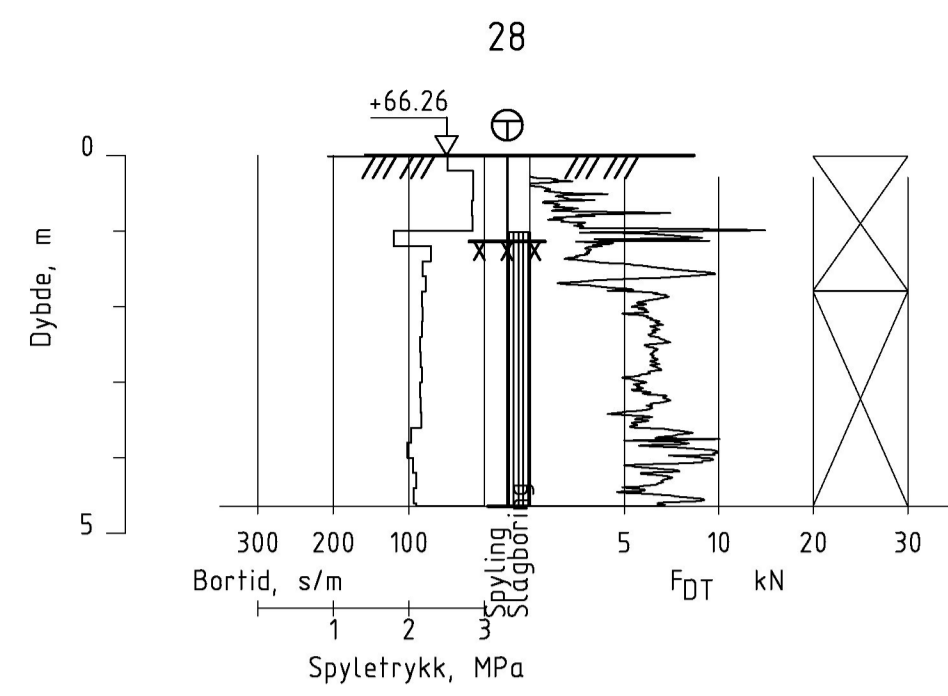


PROSJEKT NR	101016	DESIGN	SOU	11.6.2023
PROSJEKT NR	071/RIG	TEGNET	SOU	11.6.2023
DATE	11.06.2023	KONTROLL	-	12.06.2023
SKALA	1:100	GODKJENT	SGA	-

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge	TEGNING NR.	V112
G/S-veg		
Horten kommune		
Grunnundersøkelser		
Geoteknikk		
Borprofiler	UTM33/NN2000	VERSION

C:\O\OMSORGSBYGG OSLO KF - 849002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE17 - RIGGEOSUITE\AUTOGRAF_RIG19439-002-071-TEL-01-V1_CS.rvt.dwg

C:\O\MSORSSBYGG OSLO KF_B49002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGEOSUITEAUTOGRAF_R19439-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg



Alle mål er i m.

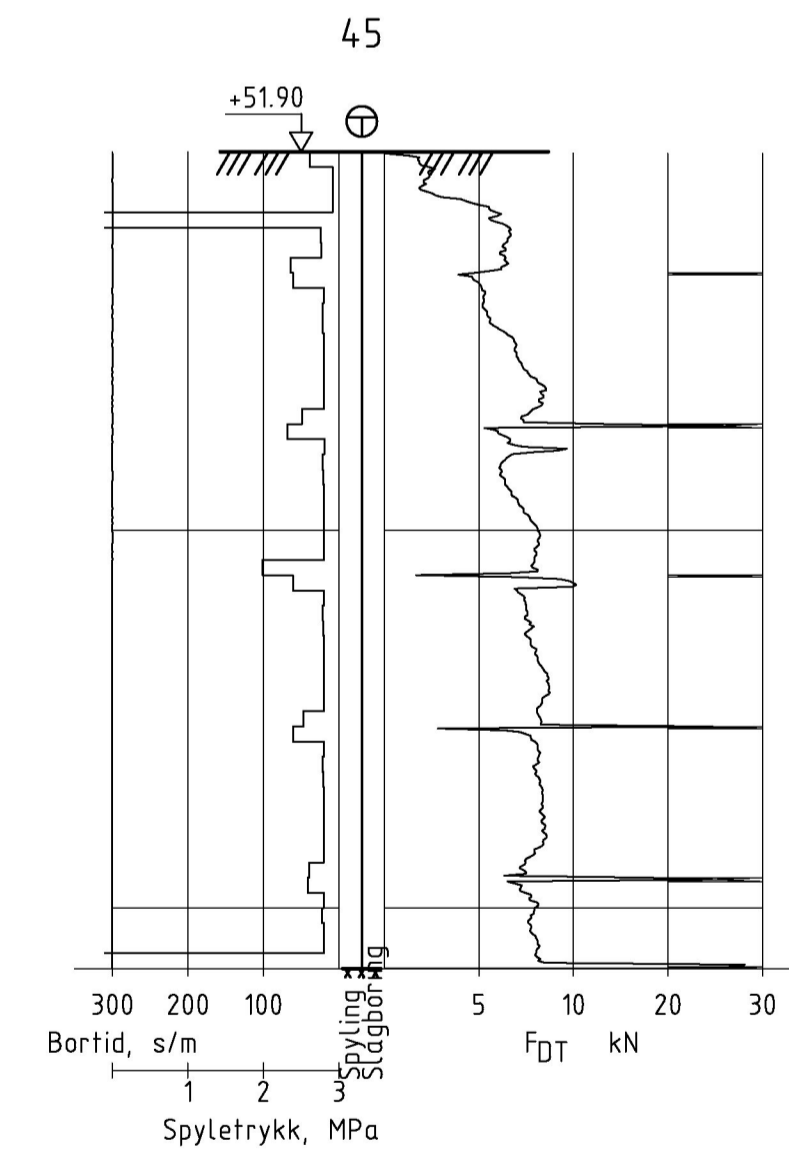
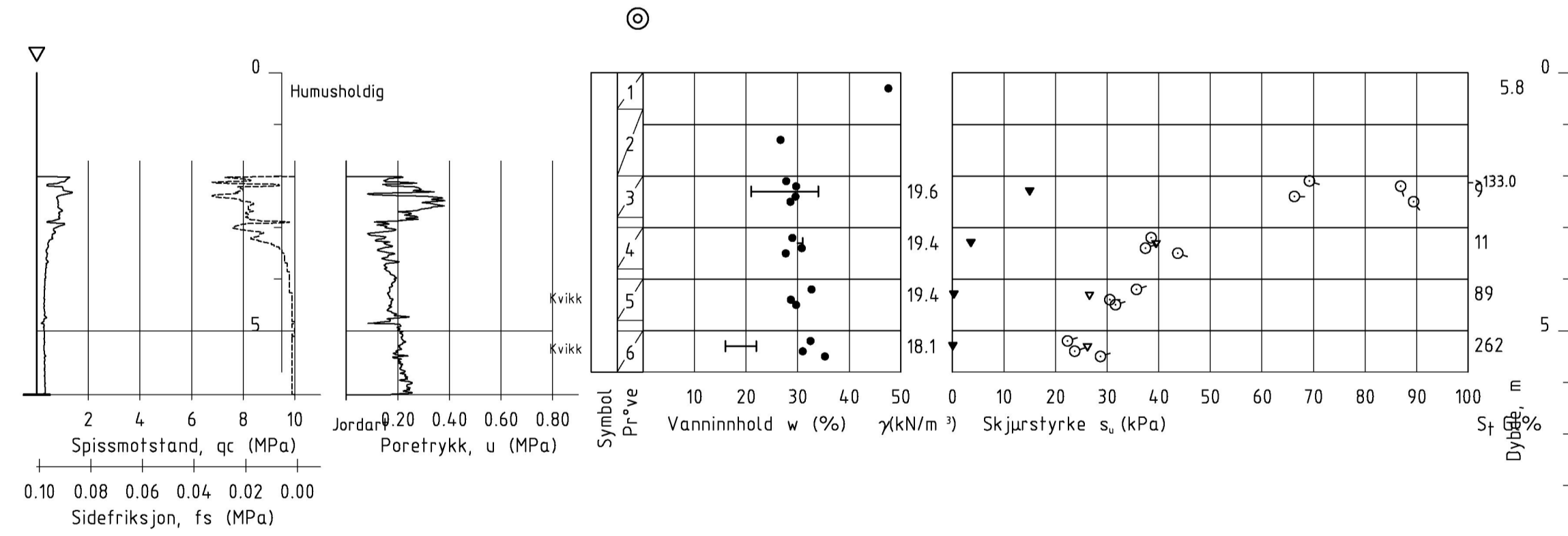
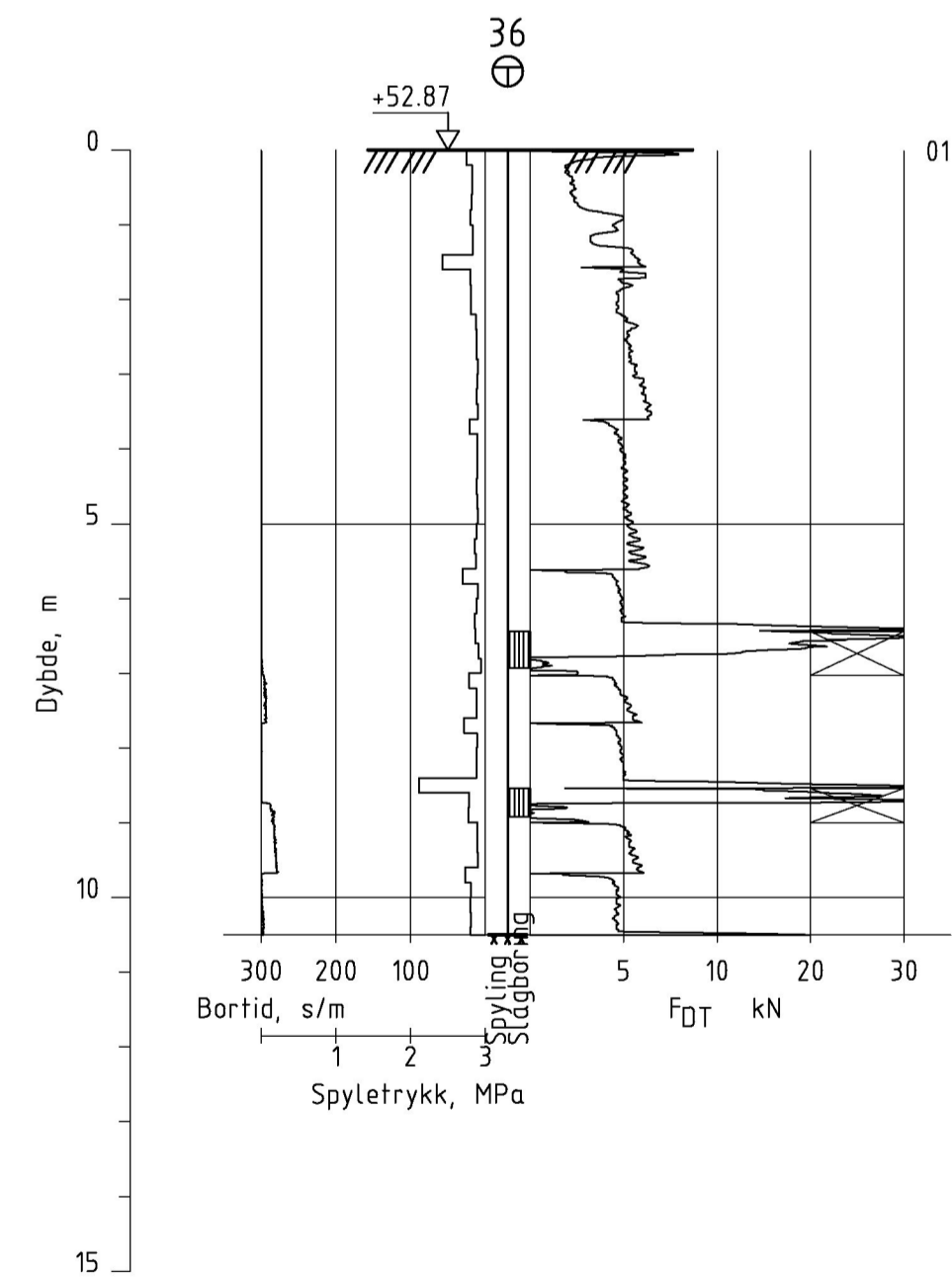
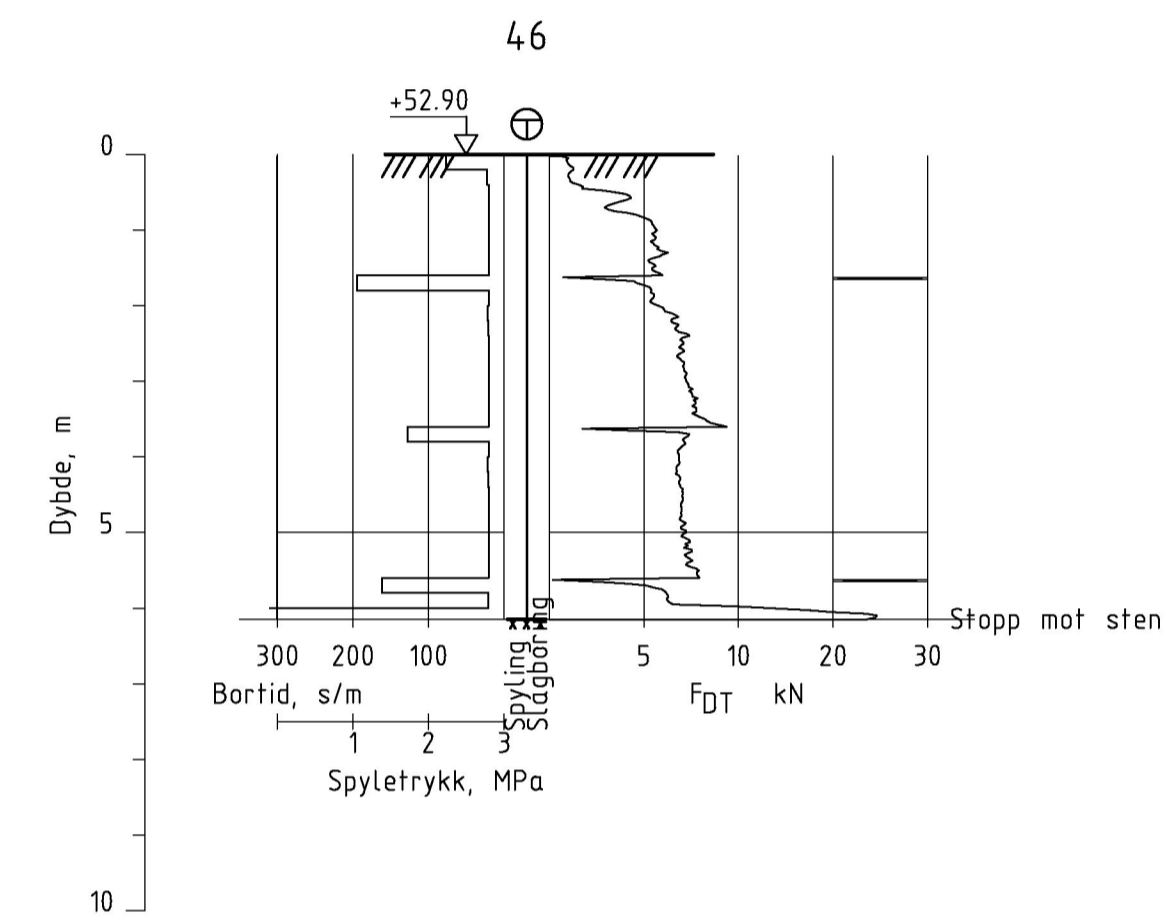
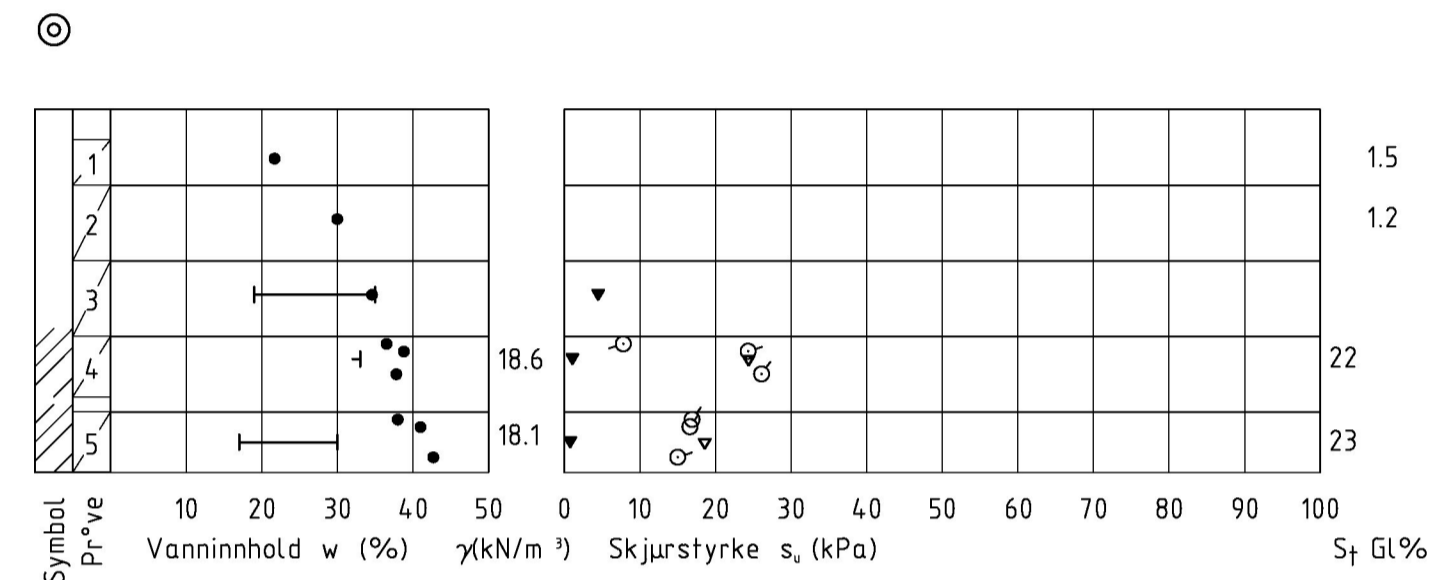
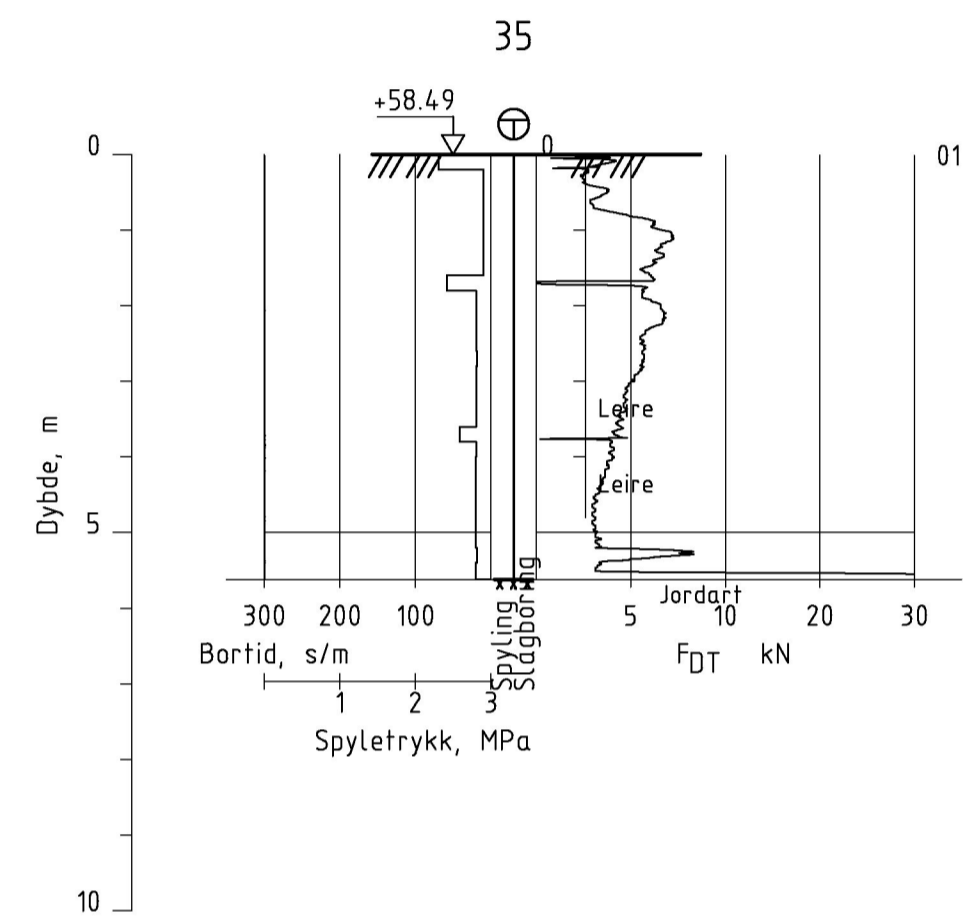
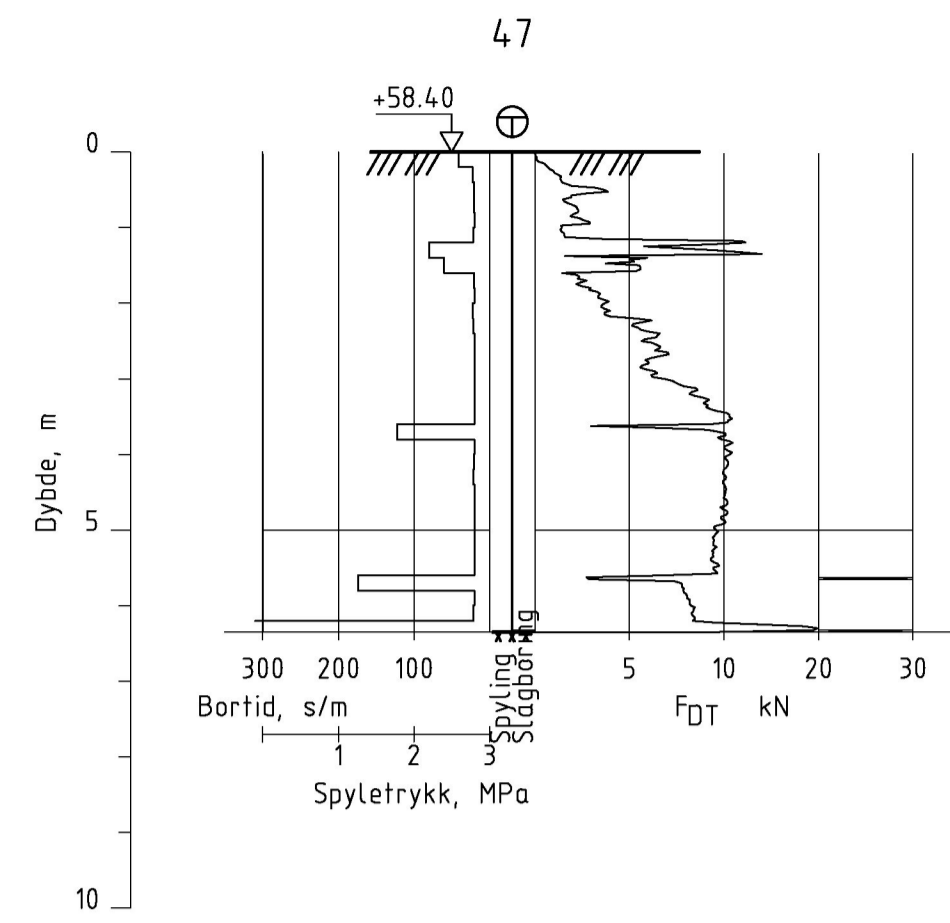
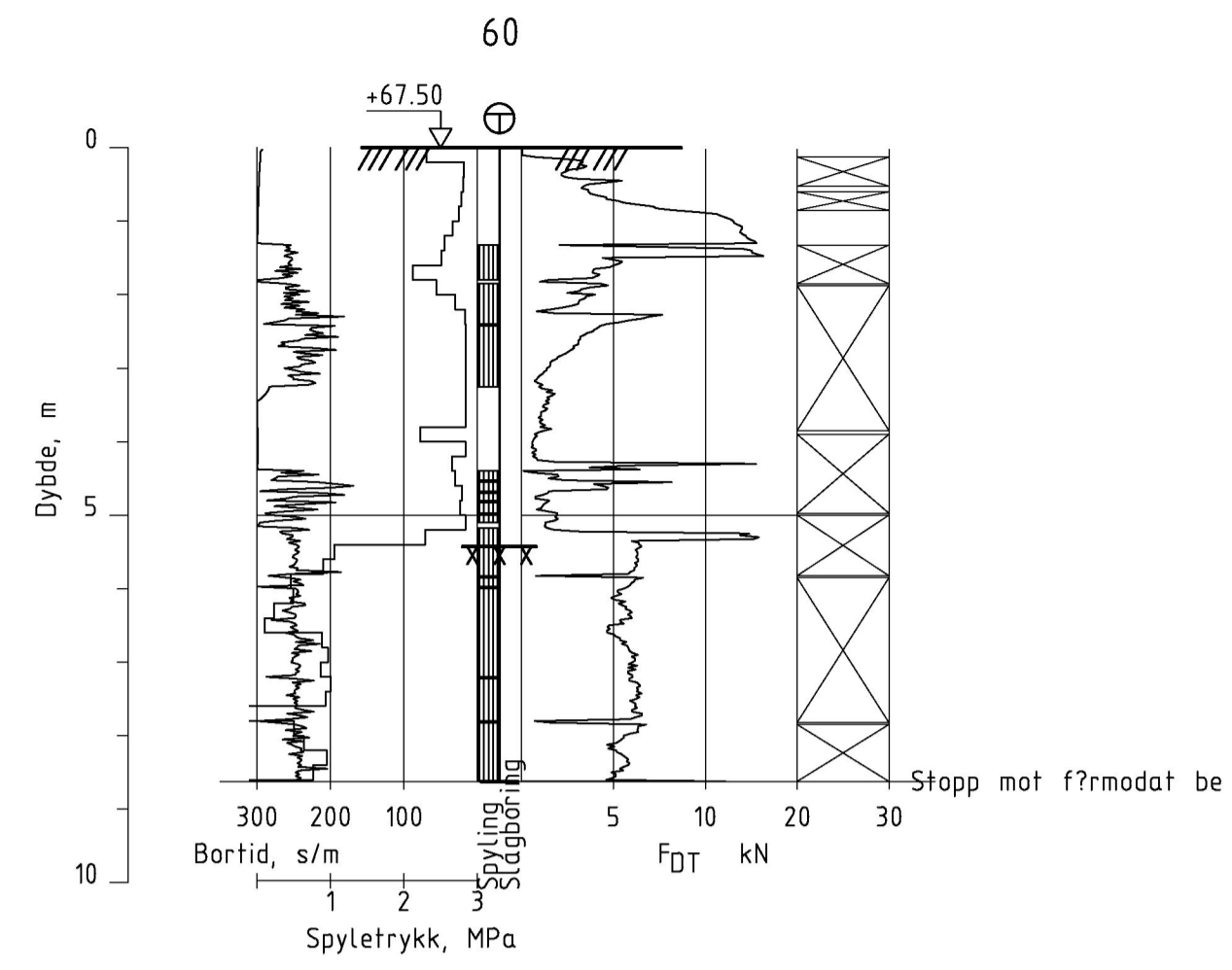
REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN.	GDOK.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					



PROSJEKT NR. 101016	DESIGN: SOU 22.05.2024	Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge G/S-veg Horten kommune	TEGNING NR. V113
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 22.05.2024		
DATE 22.05.2024	KONTROLL: - 22.05.2024		
SKALA 1:100	GODKJENT: -		
GROUNDWORKS Geoteknikk Borprofiler UTM33/NN2000		ARK A1	

VERSION

C:\O\MSORSSBYGG OSLO KF_B49002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGE171_RIGGE/SUITE/AUTOGRAF/RIT9439-002-071-TEL-01-V1_CS_min.dwg



Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOK.



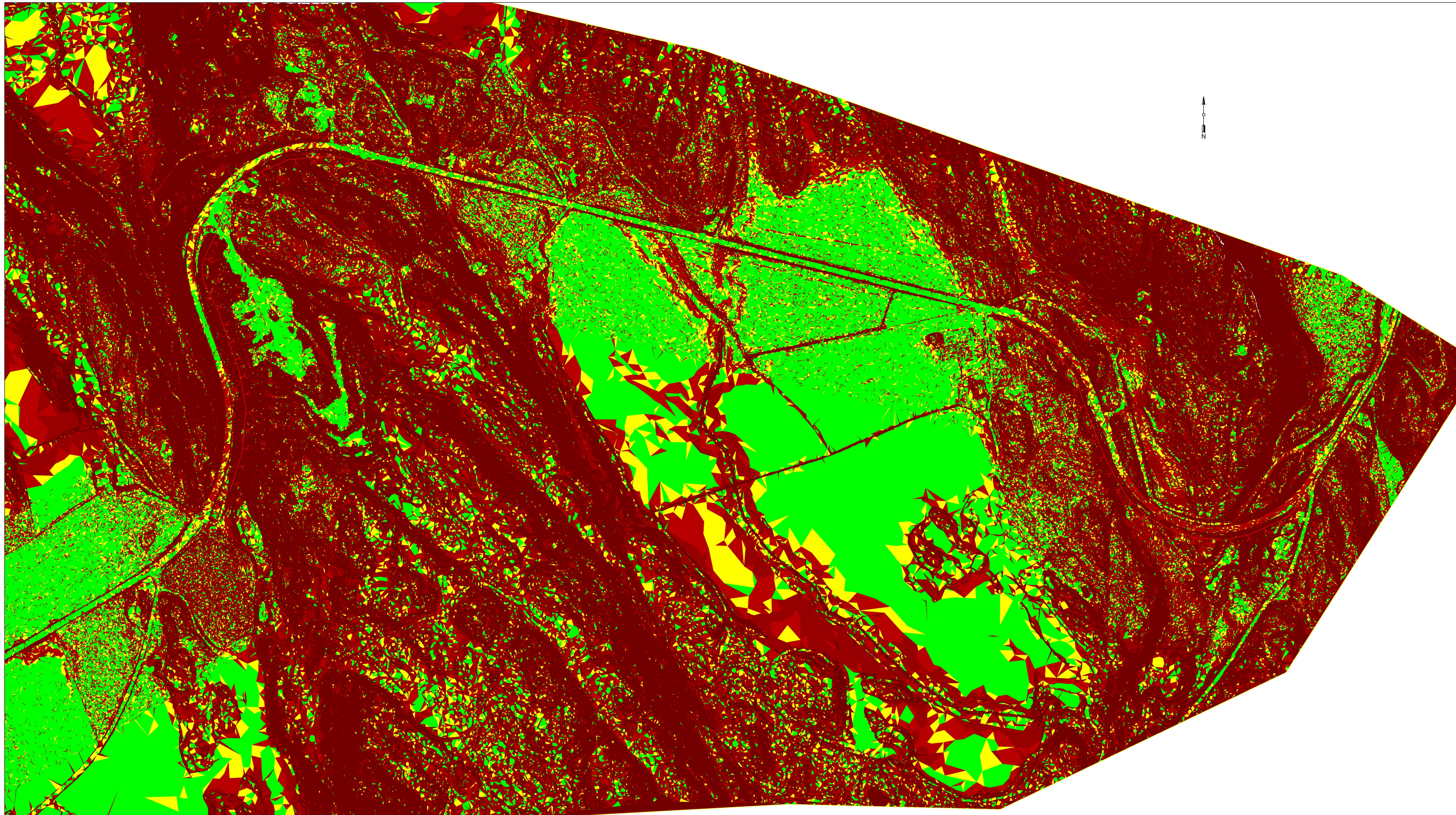
PROSJEKT NR 101016	DESIGN: SOU 22.05.2024	TEGNING NR. V114
PROSJEKT NR. 071/RIG	TEGNET: SOU 22.05.2024	
DATE 22.05.2024	KONTROLL: - 22.05.2024	
SKALA 1:100	GODKJENT: -	

Fv. 310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

Grunnundersøkelser
Geoteknikk
Borprofiler UTM33/NN2000

TEGNING NR.
V114

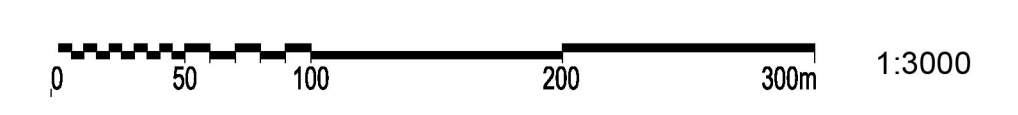
VERSJON
-



C:\Omsorgsbygg Oslo KF\B49002_KAMPEN OG VESLEKAMPEN BARNEHAGET1\RIGEGOSULTEAUTOGRAFER\RTM\B49002_002_071_TEL-01-V01_CS_min.dwg

SKRANINGSHELNINGSTABELL			
NR.	MINSTE SKRANINGSHELNING	STØRSTE SKRANINGSHELNING	FARGE
1	0.00%	5.00%	
2	5.00%	7.00%	
3	7.00%	10.00%	
4	10.00%	20.00%	
5	20.00%	45.00%	
6	45.00%	>	

BERG I DAGEN



1:3000

Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GODK.
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####



PROSJEKT NR.	101016	DESIGN:	SOU	6.6.2022
PROSJEKT NR.		TEGNET:	SOU	6.6.2022
		KONTROLL:	SGA	-
		KONTROLL:	-	-
		GODKJENT:	SGA	-

DATE	06.06.2022	SKALA	1:10000	ARK	A1
------	------------	-------	---------	-----	----

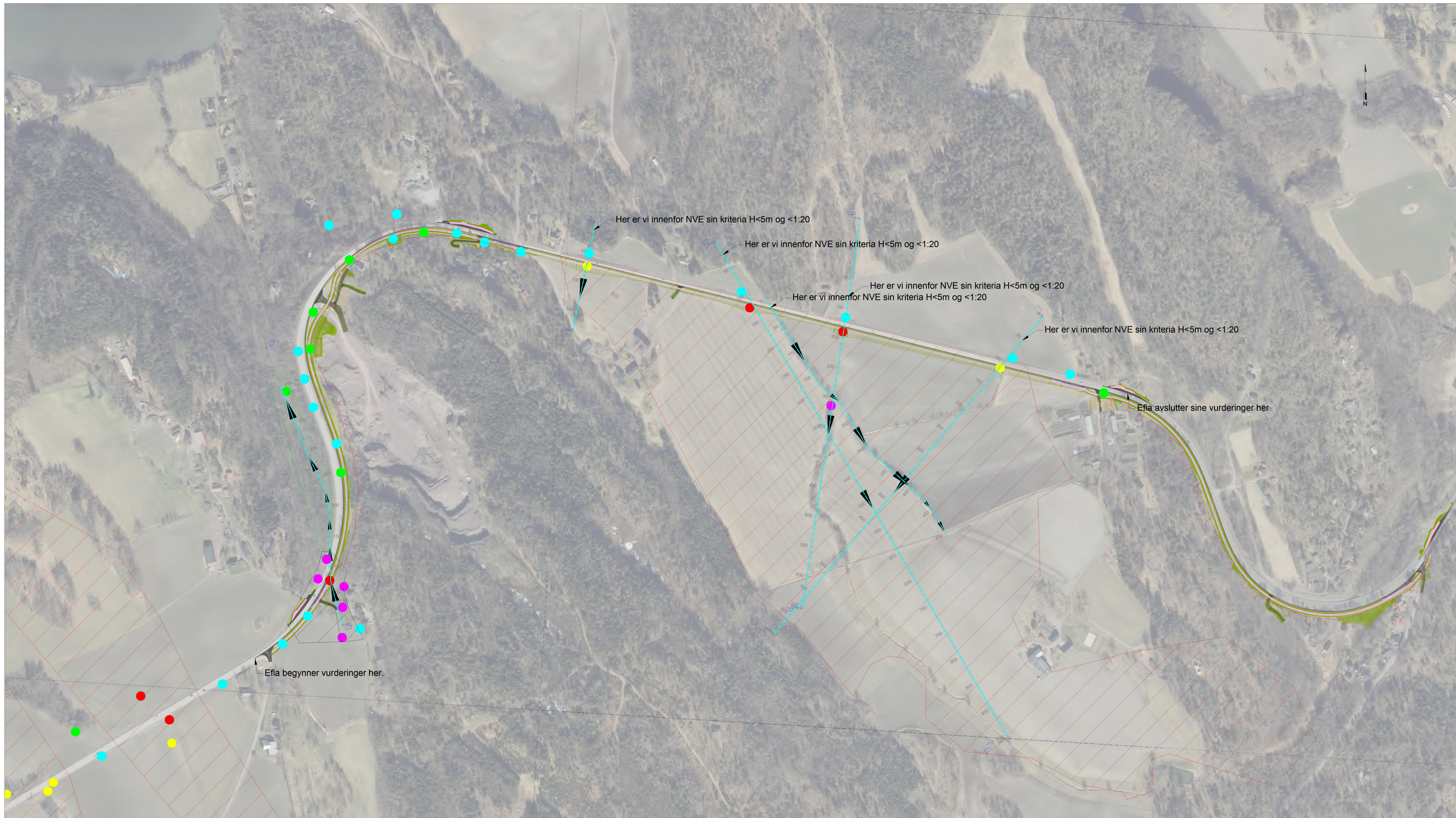
Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

Geoteknikk

Terrenganalyse

TEGNING NR.
V201

VERSJON
####



- IKKE KVIKKT / SPRØ
- KVIKLEIRE
- SPRØBRUD KAREKTER
- ANTATT KVIKKT SPRØ
- ANTATT IKKE KVIKKT SPRØ

- Antatt grense av kvikkleireområde
- Potensialt løseområde
- Potensialt utløpsområde

Profilen fremkommer på tegning V208

BERG I DAGEN



1:3000

Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GODKJ.
V1	14.12.22	Fjell i dagen + avgrensinger av Efla sin vurderinger	SOU	SOU	SGA
V2	11.6.23	Rev. etter supplerende gru.	SOU	SOU	SGA
V3	22.11.23	Endring av løse og utløpsområde	SOU	SOU	SGA
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####



PROSJEKT NR.	101016	DESIGN:	SOU	6.6.2022
PROSJEKT NR.		TEGNET:	SOU	6.6.2022
		KONTROLL:	SGA	-
		GODKJENT:	SGA	-

Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

TEGNING NR.
V202

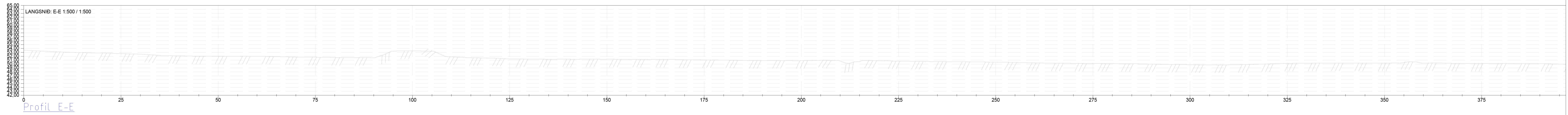
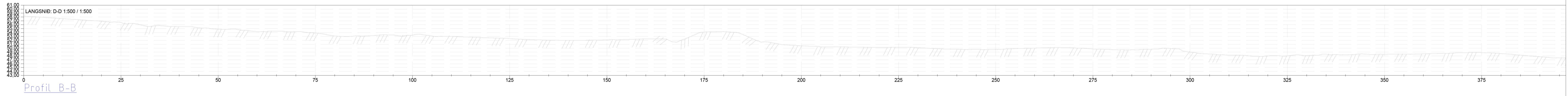
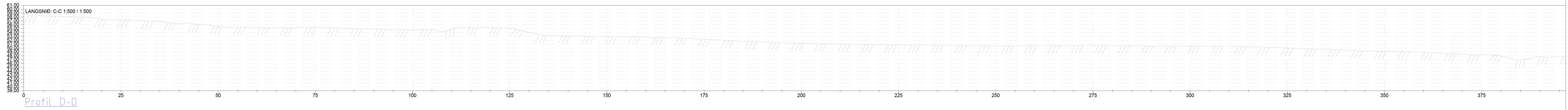
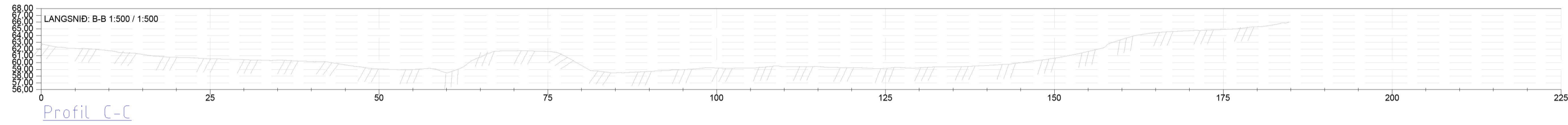
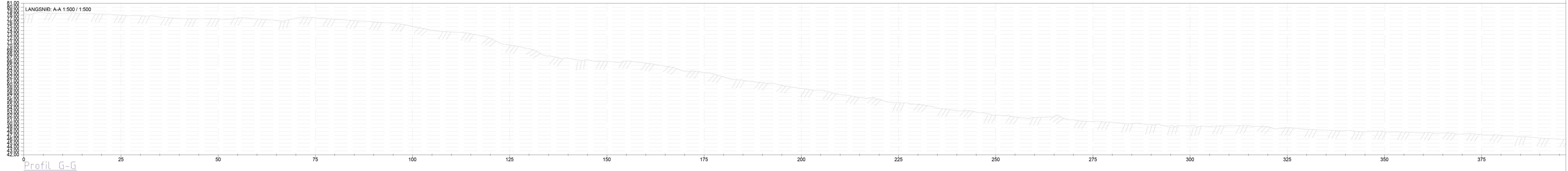
DATE	06.06.2022	SKALA	1:3000	ARK	A1
------	------------	-------	--------	-----	----

Geoteknikk

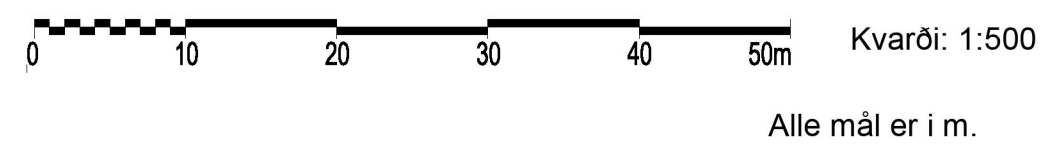
VERSION

Aktsomhetskart

A



NN2000
 Profiler i plan fremkommer på tegning V202



REV.	DATO	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GODKJ.
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####



PROSJEKT NR.	101016	DESIGN:	SOU	14.12.2022
PROSJEKT NR.		TEGNET:	SOU	14.12.2022
		KONTROLL:	SGA	-
		GODKJENT:	SGA	-

DATO	14.12.2022	SKALA	1:500	ARK	A1
------	------------	-------	-------	-----	----

Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
 G/S-veg
 Horten kommune

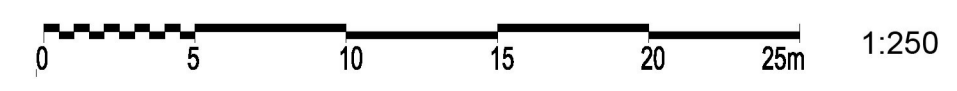
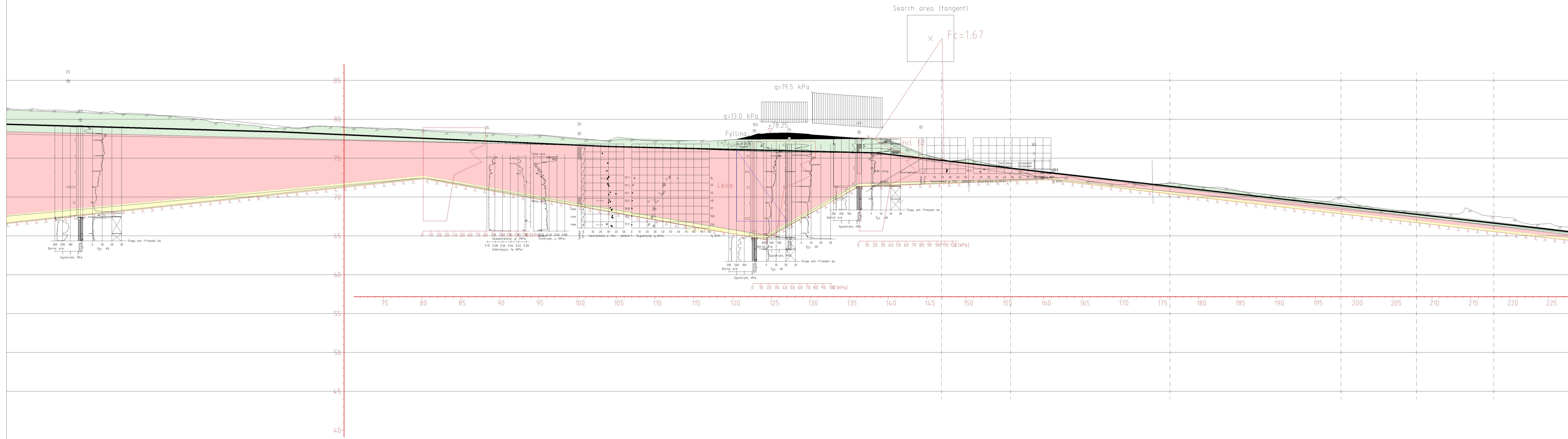
Geoteknikk
 Profil tegning B-E

TEGNING NR.
 V208

VERSJON
 ####

a:\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s*ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rvt\gg dagens etter supplerende grunn.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	(Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0		
T'rskorpe	19.00	9.00	31.0	0.0		
Leire	19.50	9.50			C-prof1.00	0.63 0.35
Bunnsorene	18.00	9.00	35.0	5.0		



1:250

Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOKL.
A	11.6.23	Nye beregninger etter supplerende undersøkelser	SOU	SOU	SGA
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####



PROSJEKT NR.	101016	DESIGN:	SOU	6.6.2022
PROSJEKT NR.		TEGNET:	SOU	6.6.2022
		KONTROLL:	SGA	-
		KONTROLL:	-	-
		GODKJENT:	SGA	-

DATE	06.06.2022	SKALA	1:250	ARK	A1
------	------------	-------	-------	-----	----

Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
G/S-veg
Horten kommune

Geoteknikk
Stabilitetsberegninger
Profil G-G dagens tilstand m veg og GS last

TEGNING NR.
V204

VERSION
A

\\sfa.local\sv\teknisk\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s*ndre vegge\07 tegninger\01 arbeids tegninger

Fc=3,22

Result file : o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rit\gg dagens etter supplerende grunn.R5
Fc=2,99

Result file : o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rit\gg dagens etter supplerende grunn.R6

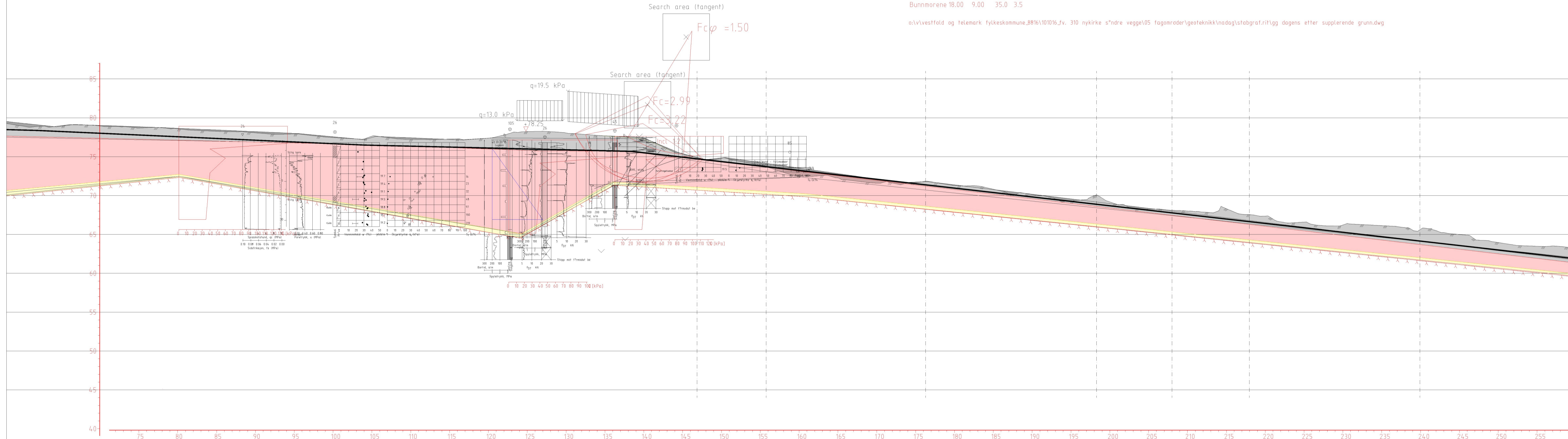
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	FC	Ca	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0		
T*rrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0		
Leire	19.50	9.50	26.0	7.3		
Bunmorene	18.00	8.00	35.0	3.5	C-prof1.00	0.63 0.35

Fcfi=1,50

Result file : o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rit\gg dagens etter supplerende grunn.R3

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	FC	Ca	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0		
T*rrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0		
Leire	19.50	9.50	26.0	7.3		
Bunmorene	18.00	8.00	35.0	3.5		

o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv_310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rit\gg dagens etter supplerende grunn.dwg



1:250

Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOKL.
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####
####	####	####	####	####	####



PROSJEKT NR.	DESIGN	SOU	6.6.2022
101016	TEGNET:	SOU	6.6.2022
	KONTROLL:	SGA	-
	GODKJENT:	SGA	-
DATE	SKALA	ARK	
06.06.2022	1:250	A1	

Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
 G/S-veg
 Horten kommune
 Geoteknikk
 Stabilitetsberegninger
 Profil G-G dagens tilstand m veg og GS last

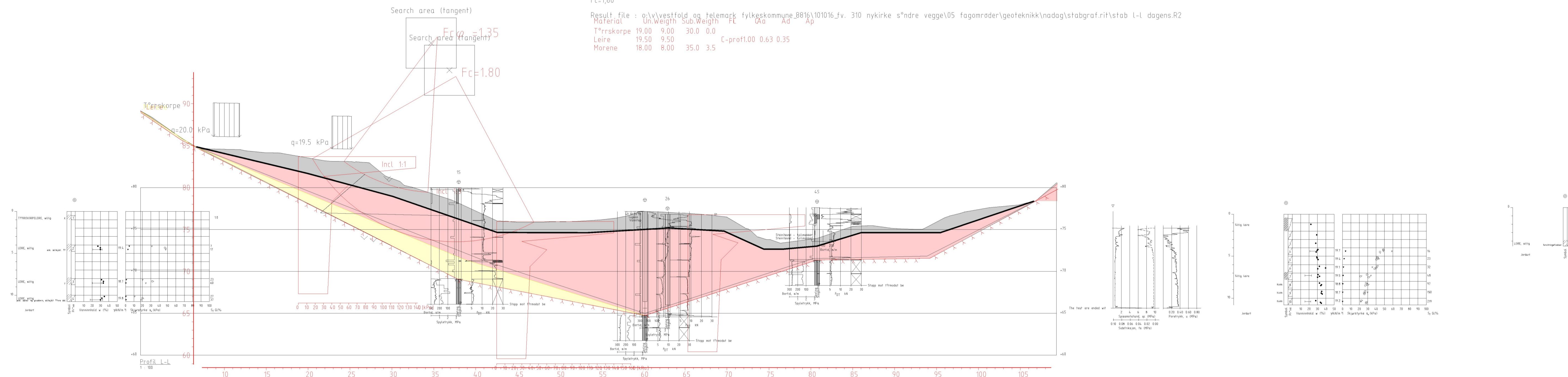
TEGNING NR.
V205
 VERSJON
####

Fc=1,35

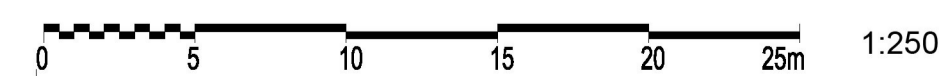
Result file : o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv. 310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rif\stab l-l dagens.R1
 Material Un.Weigth Sub.Weigth FC C_{aa} Ad Ap
 T^rrrskorpe 19.00 9.00 30.0 0.0
 Leire 19.50 9.50 26.0 7.3
 Morene 18.00 8.00 35.0 3.5

Fc=1,80

Result file : o:\v\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv. 310 nykirke s'ndre vegge\05 fagomrader\geoteknikk\nadag\stabgraf.rif\stab l-l dagens.R2
 Material Un.Weigth Sub.Weigth FC C_{aa} Ad Ap
 T^rrrskorpe 19.00 9.00 30.0 0.0
 Leire 19.50 9.50 C-profil.00 0.63 0.35
 Morene 18.00 8.00 35.0 3.5



NN2000



Alle mål er i m.

REV.	DATE	BESKRIVELSE	DES.	TEGEN	GDOKL.
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####	#####



PROSJEKT NR. 101016
 DESIGN: SOU 6.6.2022
 TEGNET: SOU 6.6.2022
 KONTROLL: SGA -
 GODKJENT: SGA -

DATE: 06.06.2022
 SKALA: 1:250
 ARK: A1

Fv.310 Nykirke - Søndre Vegge
 G/S-veg
 Horten kommune

Geoteknikk
 Stabilitetsberegninger
 Profil L-L Med ny G/S veg

TEGNING NR. V206

VERSJON ####

\\sfa.local\sv\vekn\in\vestfold og telemark fylkeskommune_8816\101016_fv. 310 nykirke s'ndre vegge\07 tegninger\01 arbeidsganger



Vestfold og Telemark fylkeskommune
vtfk.no

Postadresse: Postboks 2844, 3702 Skien

Besøksadresser: Torggata 18, Skien / Svend Foynsgate 9, Tønsberg

Kontakt: 35 91 70 00 / post@vtfk.no