Rapport

Forenklet soneutredning Ullensaker

OPPDRAGSGIVER

Norges Vassdrags- og Energidirektorat

EMNE

Delleveranse 3 - Stabilitetsberegninger

DATO / REVISJON: 18. desember 2024 / 00

DOKUMENTKODE: 10244558-01-RIG-RAP-003

Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. 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 med mindre annet følger av norsk lov.

Multiconsult

Rapport

OPPDRAG	Forenklet soneutredning Ullensaker	DOKUMENTKODE	10244558-01-RIG-RAP-003
EMNE	Delleveranse 3 - Stabilitetsberegninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Norges Vassdrags- og Energidirektorat	OPPDRAGSLEDER	Marit Isachsen
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Pernille Rognlien Marit Isachsen Jakob Drage Roti Ida Elise Overgård Anders Samstad Gylland
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101080 Geoteknikk S&I
GNR./BNR./SNR.	/ / / Ullensaker		

SAMMENDRAG

Som en del av arbeidet med skredforvaltning, som NVE har ansvaret for i Norge, har NVE engasjert Multiconsult for å utføre en forenklet soneutredning av 36 soner i Ullensaker kommune (hvorav én utgikk på tidlig tidspunkt).

Utredningen er en forenklet soneutredning hvor hensikten er å finne de mest kritiske skråningene med tanke på skred som kan ramme bebyggelse, og anbefale sikringstiltak i disse.

Foreliggende rapport er en beregningsrapport og presenterer overslagsberegninger utført i 18 utvalgte profiler. Beregningene skal benyttes som en del av grunnlaget for å prioritere skråninger for sikring. Av disse er det også utført overslagsberegninger for sikringstiltak i form av erosjonssikring/motfylling i 13 profiler. Det er beregnet på forenklede tverrsnitt, for å estimere volum med stein som vil kreves for å sikre til ulike sikkerhetsnivåer.

Rapporten er beregningsteknisk og presenterer forutsetninger for beregningene samt beregningsresultatene. Vurderinger og anbefalinger knyttet til sikringstiltak presenteres i tilhørende Sluttrapport – Del 2.

Ravinene hvor det er utført beregninger er generelt høye og bratte, og står med få unntak med lav beregningsmessig sikkerhet i dagens situasjon. Overslagsberegninger indikerer at det kreves store volum med stein for å øke beregningsmessig sikkerhet (udrenert) i ravinene med 5% eller minimum 0,05. Drenert sikkerhetsfaktor er i stor grad avhengig av helningen på skråningen og poretrykksforhold, og motfyllinger i bunn av skråningen flytter generelt kritisk glideflate opp fra bekkebunn/fyllingen uten at det påvirker beregnet sikkerhetsfaktor i særlig grad. Fyllingen vil dermed hovedsakelig ha effekt som erosjonssikring. Ettersom det i overslagsberegningene er lagt til grunn at grunnvannstanden over tid heves til topp fylling, er det i enkelte profiler beregnet noe lavere drenert sikkerhet med sikringstiltak enn for dagens situasjon. I en ev. detaljeringsfase av sikringstiltak, må det settes ned flere poretrykksmålere og strømningsforholdene i skråningen må vurderes nærmere. Motfyllinger må prosjekteres slik at de ikke gir en reell forverring av stabiliteten.

00	18.12.2024	Førstegangs utsendelse	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen/Anders Gylland	Marit Isachsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning ... 11
1.1 Oppdragets oppbygning ... 12
1.2 Terminologi ... 13
2 Grunnlag ... 13
2.1.1 Undersøkelser i forbindelse med forenklet soneutredning ... 13
2.1.2 Tidligere undersøkelser ... 13
3 Beregningsprinsipper ... 14
3.1 Generelt ... 14
3.2 Sikkerhetskrav ... 14
3.3 Lagdeling ... 14
3.4 Sikrings- og stabiliseringstiltak ... 14
4 Tolkning av materialparametere ... 15
4.1 Generelt ... 15
4.2 Tyngdetetthet ... 15
4.3 Spenningshistorie ... 16
4.4 Udrenerte fasthetsparametere ... 16
4.5 Drenerte materialparametere ... 16
5 Poretrykk ... 17
6 Kvalitet grunnlagsdata ... 17
7 Hensikt og bruk av resultatene ... 17
8 Beregningsprofiler ... 18
9 Sone 31 Hauger ... 19
9.1 Hauger_7 ... 19
9.1.1 Beregningsgrunnlag ... 20
9.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 21
9.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 22
10 Sone 37 Ramby ... 22
10.1 Ramby_9a ... 22
10.1.1 Beregningsgrunnlag ... 22
10.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 24
10.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 25
11 Sone 39 Løken ... 25
11.1 Løken_4_ber ... 25
11.1.1 Beregningsgrunnlag ... 25
11.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 27
11.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 27
12 Sone 81 Brotnu ... 28
12.1 Brotnu_6 ... 28
12.1.1 Beregningsgrunnlag ... 28
12.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 29
12.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 29
12.2 Brotnu_7_ber ... 29
12.2.1 Beregningsgrunnlag ... 29
12.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 31
12.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 31
13 Sone 112 Olstad ... 31
13.1 Olstad_10 ... 31
13.1.1 Beregningsgrunnlag ... 31
13.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 33
13.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 34
13.2 Olstad_14 ... 34
13.2.1 Beregningsgrunnlag ... 34
13.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 35
13.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 35
14 Sone 113 Holum Nordre ... 35
14.1 Holum_Nordre_5 ... 35

14.1.1 Beregningsgrunnlag ... 35
14.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 37
14.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 37

15 Sone 114 Holum ... 37
15.1 Holum_4 ... 37
15.1.1 Beregningsgrunnlag ... 37
15.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 38
15.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 38

16 Sone 115 Rud ... 38
16.1 Rud_115_9 ... 38
16.1.1 Beregningsgrunnlag ... 39
16.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 40
16.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 40

17 Sone 116 Lystad ... 40
17.1 Lystad_3_ber ... 40
17.1.1 Beregningsgrunnlag ... 40
17.1.2 Vurdering av beregningsresultater for dagens situasjon ... 41
17.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 42
17.2 Lystad_6 ... 42
17.2.1 Beregningsgrunnlag ... 42
17.2.2 Vurdering av beregningsresultater for dagens situasjon ... 42
17.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 43

18 Sone 118 Haga ... 43
18.1 Haga_1 ... 43
18.1.1 Beregningsgrunnlag ... 43
18.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 44
18.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 44

19 Sone 119 Dragvoll ... 45
19.1 Dragvoll_1 ... 45
19.1.1 Beregningsgrunnlag ... 45
19.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 46
19.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 46

20 Sone 123 Bjørke ... 46
20.1 Bjørke_5 ... 46
20.1.1 Beregningsgrunnlag ... 46
20.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 48
20.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 48
20.2 Bjørke_9 ... 48
20.2.1 Beregningsgrunnlag ... 48
20.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 49
20.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 49

21 Sone 135 Taugland ... 49
21.1 Taugland_8 ... 49
21.1.1 Beregningsgrunnlag ... 49
21.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 50
21.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 50

22 Sone 136 Sundby ... 50
22.1 Sundby_11 ... 50
22.1.1 Beregningsgrunnlag ... 50
22.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon ... 51
22.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak ... 52

23 Konklusjon ... 52

24 Referanser ... 53

TEGNINGER

102445580-01-RIG-TEG	-000C	Oversiktstegning
	-31-001A	Situasjonsplan sone 31 Hauger, uten faregrad
	-31-6-600.1	CPTU-tolkning 31-6, vertikalspenninger
	-31-6-600.2	CPTU-tolkning 31-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-31-6-600.3	CPTU-tolkning 31-6, prekonsolideringsspenning p'_c
	-31-6-600.4	CPTU-tolkning 31-6, OCR
	-31-6-600.5	CPTU-tolkning 31-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-31-6-600.6	CPTU-tolkning 31-6, avledede dimensjonsløse forhold
	-31-L15-2-600.1	CPTU-tolkning 31-L15-2, vertikalspenninger
	-31-L15-2-600.2	CPTU-tolkning 31-L15-2, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-31-L15-2-600.3	CPTU-tolkning 31-L15-2, prekonsolideringsspenning p'_c
	-31-L15-2-600.4	CPTU-tolkning 31-L15-2, OCR
	-31-L15-2-600.5	CPTU-tolkning 31-L15-2, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-31-L15-2-600.6	CPTU-tolkning 31-L15-2, avledede dimensjonsløse forhold
	-31-L15-4-600.1	CPTU-tolkning 31-L15-4, vertikalspenninger
	-31-L15-4-600.2	CPTU-tolkning 31-L15-4, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-31-L15-4-600.3	CPTU-tolkning 31-L15-4, prekonsolideringsspenning p'_c
	-31-L15-4-600.4	CPTU-tolkning 31-L15-4, OCR
	-31-L15-4-600.5	CPTU-tolkning 31-L15-4, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-31-L15-4-600.6	CPTU-tolkning 31-L15-4, avledede dimensjonsløse forhold
	-31-801.1	Stabilitetsprofil 31_Hauger_7, dagens situasjon
	-31-801.2	Stabilitetsprofil 31_Hauger_7, med sikringstiltak
	-37-001A	Situasjonsplan sone 37 Ramby, uten faregrad
	-37-2-600.1	CPTU-tolkning 37-2, vertikalspenninger
	-37-2-600.2	CPTU-tolkning 37-2, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-37-2-600.3	CPTU-tolkning 37-2, prekonsolideringsspenning p'_c
	-37-2-600.4	CPTU-tolkning 37-2, OCR
	-37-2-600.5	CPTU-tolkning 37-2, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-37-2-600.6	CPTU-tolkning 37-2, avledede dimensjonsløse forhold
	-37-7-600.1	CPTU-tolkning 37-7, vertikalspenninger
	-37-7-600.2	CPTU-tolkning 37-7, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-37-7-600.3	CPTU-tolkning 37-7, prekonsolideringsspenning p'_c
	-37-7-600.4	CPTU-tolkning 37-7, OCR
	-37-7-600.5	CPTU-tolkning 37-7, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-37-7-600.6	CPTU-tolkning 37-7, avledede dimensjonsløse forhold
	-37-14-600.1	CPTU-tolkning 37-14, vertikalspenninger
	-37-14-600.2	CPTU-tolkning 37-14, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-37-14-600.3	CPTU-tolkning 37-14, prekonsolideringsspenning p'_c
	-37-14-600.4	CPTU-tolkning 37-14, OCR
	-37-14-600.5	CPTU-tolkning 37-14, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-37-14-600.6	CPTU-tolkning 37-14, avledede dimensjonsløse forhold
	-37-801.1	Stabilitetsprofil 37_Ramby_9a, dagens situasjon
	-37-801.2	Stabilitetsprofil 37_Ramby_9a, med sikringstiltak
	-39-001A	Situasjonsplan sone 39 Løken, uten faregrad
	-39-3-600.1	CPTU-tolkning 39-3, vertikalspenninger
	-39-3-600.2	CPTU-tolkning 39-3, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-39-3-600.3	CPTU-tolkning 39-3, prekonsolideringsspenning p'_c
	-39-3-600.4	CPTU-tolkning 39-3, OCR
	-39-3-600.5	CPTU-tolkning 39-3, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-39-3-600.6	CPTU-tolkning 39-3, avledede dimensjonsløse forhold
	-39-6-600.1	CPTU-tolkning 39-6, vertikalspenninger
	-39-6-600.2	CPTU-tolkning 39-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-39-6-600.3	CPTU-tolkning 39-6, prekonsolideringsspenning p'_c
	-39-6-600.4	CPTU-tolkning 39-6, OCR
	-39-6-600.5	CPTU-tolkning 39-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
	-39-6-600.6	CPTU-tolkning 39-6, avledede dimensjonsløse forhold
	-39-L5-3-600.1	CPTU-tolkning 39-L5-3, vertikalspenninger
	-39-L5-3-600.2	CPTU-tolkning 39-L5-3, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
	-39-L5-3-600.3	CPTU-tolkning 39-L5-3, prekonsolideringsspenning p'_c
	-39-L5-3-600.4	CPTU-tolkning 39-L5-3, OCR

-39-L5-3-600.5	CPTU-tolkning 39-L5-3, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-39-L5-3-600.6	CPTU-tolkning 39-L5-3, avledede dimensjonsløse forhold
-39-801.1	Stabilitetsprofil 39_Løken_4, dagens situasjon
-39-801.2	Stabilitetsprofil 39_Løken_4, med sikringstiltak
-81-001A	Situasjonsplan sone 81 Brotnu, uten faregrad
-81-2-600.1	CPTU-tolkning 81-2, vertikalspenninger
-81-2-600.2	CPTU-tolkning 81-2, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-81-2-600.3	CPTU-tolkning 81-2, prekonsolideringsspenning p'_c
-81-2-600.4	CPTU-tolkning 81-2, OCR
-81-2-600.5	CPTU-tolkning 81-2, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-81-9-600.1	CPTU-tolkning 81-9, vertikalspenninger
-81-9-600.2	CPTU-tolkning 81-9, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-81-9-600.3	CPTU-tolkning 81-9, prekonsolideringsspenning p'_c
-81-9-600.4	CPTU-tolkning 81-9, OCR
-81-9-600.5	CPTU-tolkning 81-9, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-81-NC2-15-600.1	CPTU-tolkning 81-NC2-15, vertikalspenninger
-81-NC2-15-600.2	CPTU-tolkning 81-NC2-15, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-81-NC2-15-600.3	CPTU-tolkning 81-NC2-15, prekonsolideringsspenning p'_c
-81-NC2-15-600.4	CPTU-tolkning 81-NC2-15, OCR
-81-NC2-15-600.5	CPTU-tolkning 81-NC2-15, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-81-801.1	Stabilitetsprofil 81_Brotnu_6, dagens situasjon
-81-801.2	Stabilitetsprofil 81_Brotnu_6, med sikringstiltak
-81-802.1	Stabilitetsprofil 81_Brotnu_7_ber, dagens situasjon
-81-802.2	Stabilitetsprofil 81_Brotnu_7_ber, med sikringstiltak
-112-001A	Situasjonsplan sone 112 Olstad, uten faregrad
-112-7-600.1	CPTU-tolkning 112-7, vertikalspenninger
-112-7-600.2	CPTU-tolkning 112-7, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-112-7-600.3	CPTU-tolkning 112-7, prekonsolideringsspenning p'_c
-112-7-600.4	CPTU-tolkning 112-7, OCR
-112-7-600.5	CPTU-tolkning 112-7, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-112-7-600.6	CPTU-tolkning 112-7, avledede dimensjonsløse forhold
-112-9-600.1	CPTU-tolkning 112-9, vertikalspenninger
-112-9-600.2	CPTU-tolkning 112-9, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-112-9-600.3	CPTU-tolkning 112-9, prekonsolideringsspenning p'_c
-112-9-600.4	CPTU-tolkning 112-9, OCR
-112-9-600.5	CPTU-tolkning 112-9, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-112-9-600.6	CPTU-tolkning 112-9, avledede dimensjonsløse forhold
-112-12-600.1	CPTU-tolkning 112-12, vertikalspenninger
-112-12-600.2	CPTU-tolkning 112-12, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-112-12-600.3	CPTU-tolkning 112-12, prekonsolideringsspenning p'_c
-112-12-600.4	CPTU-tolkning 112-12, OCR
-112-12-600.5	CPTU-tolkning 112-12, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-112-12-600.6	CPTU-tolkning 112-12, avledede dimensjonsløse forhold
-112-801.1	Stabilitetsprofil 112_Olstad_10, dagens situasjon
-112-801.2	Stabilitetsprofil 112_Olstad_10, med sikringstiltak
-112-802.1	Stabilitetsprofil 112_Olstad_14, dagens situasjon
-112-802.2	Stabilitetsprofil 112_Olstad_14, med sikringstiltak
-113-001A	Situasjonsplan sone 113 Holum Nordre, uten faregrad
-113-3-600.1	CPTU-tolkning 113-3, vertikalspenninger
-113-3-600.2	CPTU-tolkning 113-3, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-113-3-600.3	CPTU-tolkning 113-3, prekonsolideringsspenning p'_c
-113-3-600.4	CPTU-tolkning 113-3, OCR
-113-3-600.5	CPTU-tolkning 113-3, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-113-3-600.6	CPTU-tolkning 113-3, avledede dimensjonsløse forhold
-113-801.1	Stabilitetsprofil 113_Houm_Nordre_5, dagens situasjon
-114-001A	Situasjonsplan sone 114 Holum, uten faregrad
-114-6-600.1	CPTU-tolkning 114-6, vertikalspenninger
-114-6-600.2	CPTU-tolkning 114-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-114-6-600.3	CPTU-tolkning 114-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-114-6-600.4	CPTU-tolkning 114-6, OCR

-114-6-600.5	CPTU-tolkning 114-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-114-6-600.6	CPTU-tolkning 114-6, avledede dimensjonsløse forhold
-114-801.1	Stabilitetsprofil 114_Holum_4, dagens situasjon
-114-801.2	Stabilitetsprofil 114_Holum_4, med sikringstiltak
-115-001A	Situasjonsplan sone 115 Rud, uten faregrad
-115-5-600.1	CPTU-tolkning 115-5, vertikalspenninger
-115-5-600.2	CPTU-tolkning 115-5, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-115-5-600.3	CPTU-tolkning 115-5, prekonsolideringsspenning p'_c
-115-5-600.4	CPTU-tolkning 115-5, OCR
-115-5-600.5	CPTU-tolkning 115-5, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-115-6-600.1	CPTU-tolkning 115-6, vertikalspenninger
-115-6-600.2	CPTU-tolkning 115-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-115-6-600.3	CPTU-tolkning 115-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-115-6-600.4	CPTU-tolkning 115-6, OCR
-115-6-600.5	CPTU-tolkning 115-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-115-801.1	Stabilitetsprofil 115_Rud_9, dagens situasjon
-116-001A	Situasjonsplan sone 116 Lystad, uten faregrad
-116G-1-600.1	CPTU-tolkning 116-5, vertikalspenninger
-116G-1-600.2	CPTU-tolkning 116-5, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-116G-1-600.3	CPTU-tolkning 116-5, prekonsolideringsspenning p'_c
-116G-1-600.4	CPTU-tolkning 116-5, OCR
-116G-1-600.5	CPTU-tolkning 116-5, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-116G-2-600.1	CPTU-tolkning 116-6, vertikalspenninger
-116G-2-600.2	CPTU-tolkning 116-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-116G-2-600.3	CPTU-tolkning 116-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-116G-2-600.4	CPTU-tolkning 116-6, OCR
-116G-2-600.5	CPTU-tolkning 116-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-116G-3-600.1	CPTU-tolkning 116-6, vertikalspenninger
-116G-3-600.2	CPTU-tolkning 116-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-116G-3-600.3	CPTU-tolkning 116-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-116G-3-600.4	CPTU-tolkning 116-6, OCR
-116G-3-600.5	CPTU-tolkning 116-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-116G-4-600.1	CPTU-tolkning 116-6, vertikalspenninger
-116G-4-600.2	CPTU-tolkning 116-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-116G-4-600.3	CPTU-tolkning 116-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-116G-4-600.4	CPTU-tolkning 116-6, OCR
-116G-4-600.5	CPTU-tolkning 116-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-116G-5-600.1	CPTU-tolkning 116-6, vertikalspenninger
-116G-5-600.2	CPTU-tolkning 116-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-116G-5-600.3	CPTU-tolkning 116-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-116G-5-600.4	CPTU-tolkning 116-6, OCR
-116G-5-600.5	CPTU-tolkning 116-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-116-801.1	Stabilitetsprofil 116_Lystad_3_ber, dagens situasjon
-116-801.2	Stabilitetsprofil 116_Lystad_3_ber, med sikringstiltak
-116-802.1	Stabilitetsprofil 116_Lystad_6, dagens situasjon
-118-001A	Situasjonsplan sone 118 Haga, uten faregrad
-118-5-600.1	CPTU-tolkning 118-5, vertikalspenninger
-118-5-600.2	CPTU-tolkning 118-5, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-118-5-600.3	CPTU-tolkning 118-5, prekonsolideringsspenning p'_c
-118-5-600.4	CPTU-tolkning 118-5, OCR
-118-5-600.5	CPTU-tolkning 118-5, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-118-6-600.1	CPTU-tolkning 118-6, vertikalspenninger
-118-6-600.2	CPTU-tolkning 118-6, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-118-6-600.3	CPTU-tolkning 118-6, prekonsolideringsspenning p'_c
-118-6-600.4	CPTU-tolkning 118-6, OCR
-118-6-600.5	CPTU-tolkning 118-6, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-118-6b-600.1	CPTU-tolkning 118-6b, vertikalspenninger
-118-6b-600.2	CPTU-tolkning 118-6b, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-118-6b-600.3	CPTU-tolkning 118-6b, prekonsolideringsspenning p'_c
-118-6b-600.4	CPTU-tolkning 118-6b, OCR
-118-6b-600.5	CPTU-tolkning 118-6b, aktiv skjærfasthet C_{uA}

-118-801.1	Stabilitetsprofil 118_Haga_1, dagens situasjon
-119-001A	Situasjonsplan sone 119 Dragvoll, uten faregrad
-119-3-600.1	CPTU-tolkning 119-3, vertikalspenninger
-119-3-600.2	CPTU-tolkning 119-3, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-119-3-600.3	CPTU-tolkning 119-3, prekonsolideringsspenning p'_c
-119-3-600.4	CPTU-tolkning 119-3, OCR
-119-3-600.5	CPTU-tolkning 119-3, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-118-4-600.1	CPTU-tolkning 118-4, vertikalspenninger
-118-4-600.2	CPTU-tolkning 118-4, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-118-4-600.3	CPTU-tolkning 118-4, prekonsolideringsspenning p'_c
-118-4-600.4	CPTU-tolkning 118-4, OCR
-118-4-600.5	CPTU-tolkning 118-4, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-118-7-600.1	CPTU-tolkning 118-7, vertikalspenninger
-118-7-600.2	CPTU-tolkning 118-7, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-118-7-600.3	CPTU-tolkning 118-7, prekonsolideringsspenning p'_c
-118-7-600.4	CPTU-tolkning 118-7, OCR
-118-7-600.5	CPTU-tolkning 118-7, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-119-801.1	Stabilitetsprofil 119_Dragvoll_1, dagens situasjon
-119-801.2	Stabilitetsprofil 119_Dragvoll_1, med sikringstiltak
-123-001A	Situasjonsplan sone 123 Bjørke, uten faregrad
-123-8-600.1	CPTU-tolkning 123-8, vertikalspenninger
-123-8-600.2	CPTU-tolkning 123-8, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-123-8-600.3	CPTU-tolkning 123-8, prekonsolideringsspenning p'_c
-123-8-600.4	CPTU-tolkning 123-8, OCR
-123-8-600.5	CPTU-tolkning 123-8, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-123-17-600.1	CPTU-tolkning 123-17, vertikalspenninger
-123-17-600.2	CPTU-tolkning 123-17, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-123-17-600.3	CPTU-tolkning 123-17, prekonsolideringsspenning p'_c
-123-17-600.4	CPTU-tolkning 123-17, OCR
-123-17-600.5	CPTU-tolkning 123-17, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-123-801.1	Stabilitetsprofil 123_Bjørke_5, dagens situasjon
-123-801.2	Stabilitetsprofil 123_Bjørke_5, med sikringstiltak
-123-802.1	Stabilitetsprofil 123_Bjørke_9, dagens situasjon
-123-802.2	Stabilitetsprofil 123_Bjørke_9, med sikringstiltak
-135-001A	Situasjonsplan sone 135 Taugland, uten faregrad
-135-801.1	Stabilitetsprofil 135_Taugland_8, dagens situasjon
-135-801.2	Stabilitetsprofil 135_Taugland_8, med sikringstiltak
-136-001A	Situasjonsplan sone 136 Sundby, uten faregrad
-136-19-600.1	CPTU-tolkning 136-19, vertikalspenninger
-136-19-600.2	CPTU-tolkning 136-19, bæreevnefaktorer (N-faktorer)
-136-19-600.3	CPTU-tolkning 136-19, prekonsolideringsspenning p'_c
-136-19-600.4	CPTU-tolkning 136-19, OCR
-136-19-600.5	CPTU-tolkning 136-19, aktiv skjærfasthet C_{uA}
-136-801.1	Stabilitetsprofil 136_Sundby_11, dagens situasjon

VEDLEGG

VEDLEGG A - KRITISKE PROFILER MED TOLKET LAGDELING
VEDLEGG B - TOLKNING ØDOMETERFORSØK
VEDLEGG C - TOLKNING TREAKSFORSØK
VEDLEGG D - OVERSIKT OVER RAPPORTER

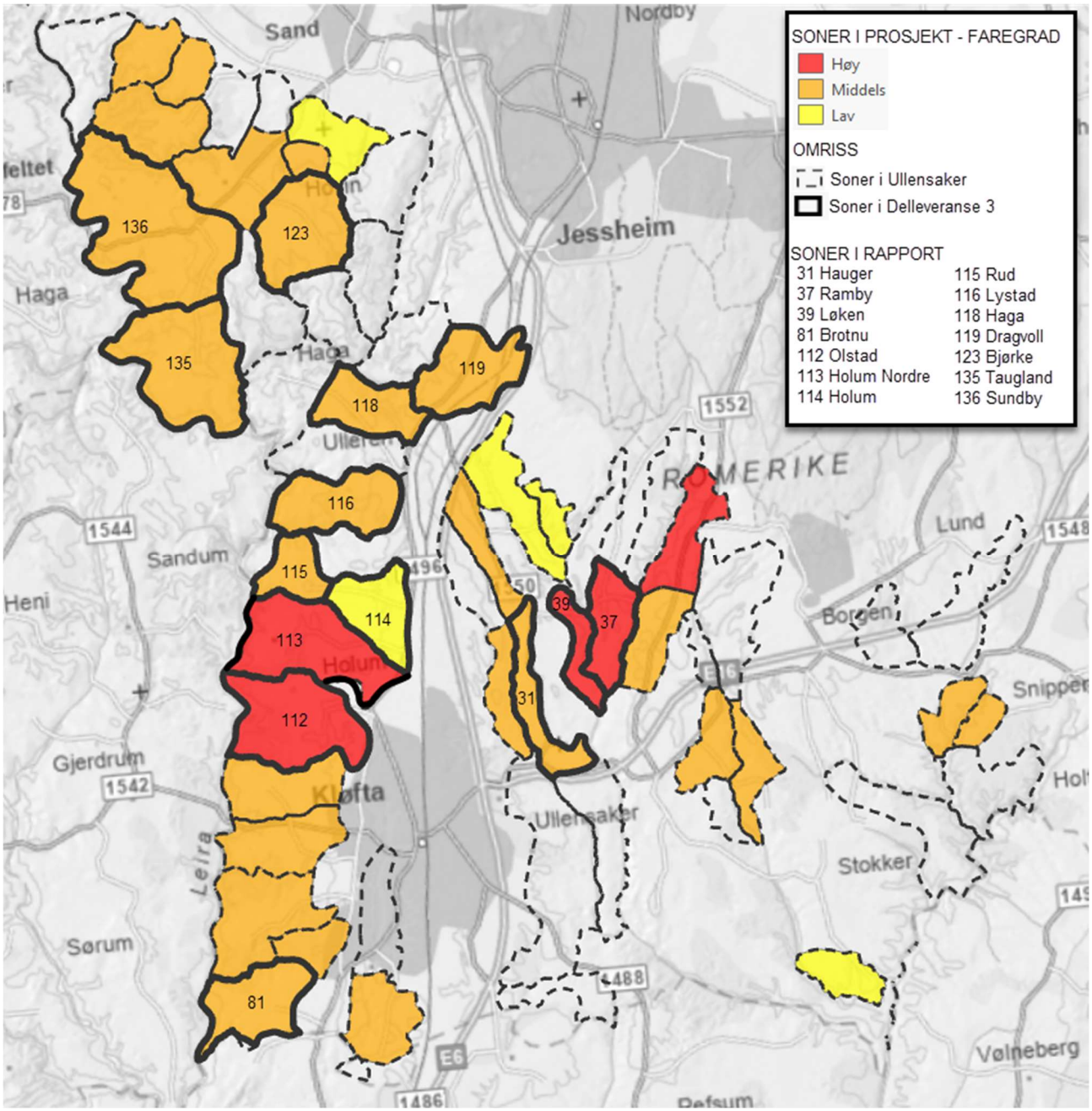
1 Innledning

Som en del av arbeidet med skredforvaltning, som NVE har ansvaret for i Norge, har NVE utført en innledende analyse for utvelgelse av kvikkleiresoner som skal utredes videre i Gjerdrum, Nannestad og Ullensaker kommune. Totalt 98 kvikkleiresoner er valgt ut for vurdering basert på antall beboere, risiko- og faregradsklasser, samt erosjonsforhold.

Multiconsult har fått i oppdrag å utføre forenklet soneutredning for 36 utvalgte kvikkleiresoner i Ullensaker kommune. Én av disse (88 Hilton syd) har senere utgått av prosjektet på grunn av parallell detaljutredning. En oversikt over sonene i rapporten er vist i Figur 1-1.

Utredningen er en forenklet soneutredning. Dette er en mellomting mellom den regionale kartleggingen som vanligvis utgjør én boring per sone, og detaljert soneutredning i henhold til NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1] .

Foreliggende rapport oppsummerer stabilitetsberegninger for utvalgte kritiske profiler. Sikringstiltakene som blir presentert i rapporten er ikke en anbefaling om sikringstiltak, kun en illustrasjon på hva som er beregnet og et overslag av hvor omfattende motfylling for de ulike sikringsnivåer vil være. Vurdering av hvilke områder som anbefales prioritert sikret ut fra disse beregningsresultatene inkluderes i Sluttrapport – Del 2.



Figur 1-1: Oversikt over de 36 sonene som NVE har inkludert i utredningen, med opprinnelig faregrad sonene hadde ved oppstart av prosjektet. Soner hvor det er utført stabilitetsberegninger fremkommer av figuren.

1.1 Oppdragets oppbygning

Oppdraget er delt opp i tre delleveranser og to sluttrapporter:

Delleveranse 1: Vurdering av kritiske områder representert av kritiske snitt i sonene. Vurderingene er i første omgang basert på eksisterende grunnundersøkelser og befaring. Basert på disse vurderingene er det senere utført grunnundersøkelser i utvalgte snitt som gir grunnlag for stabilitetsberegninger. Delleveranse 1 er presentert i Multiconsult sin rapport 10244558-01-RIG-RAP-001 [2] og er publisert på følgende nettadresse: https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/ac6b60f4-d28e-44ab-abbf-4444f51f450d/202015122/3431117.

Delleveranse 2: Grunnlag for utlysning av grunnundersøkelser. Delleveranse 2 er presentert i Multiconsult sin rapport 10244558-01-RIG-RAP-002 [3].

Delleveranse 3: Stabilitetsberegninger for soner/vassdrag som kan være aktuelle for sikring. Presentert i foreliggende rapport.

Sluttrapport - Del 1: Vurderinger med oppdaterte faregrad-, konsekvens og risikovurderinger, samt oppsummering av tidligere delleveranser for soner som ikke anbefales å tas med videre i prosjektet etter utførte grunnundersøkelser. Dette er soner hvor det ikke er prioritert videre arbeid med stabilitetsberegninger og sikringstiltak. Sluttrapport – Del 1 er presentert i Multiconsult sin rapport 10244558-01-RIG-RAP-004 [4].

Sluttrapport – Del 2: Vurderinger med oppdaterte faregrad-, konsekvens og risikovurderinger, samt oppsummering av tidligere delleveranser for soner som utredes videre etter utførte grunnundersøkelser. Sluttrapport – Del 2 presenteres i Multiconsult sin rapport 10244558-01-RIG-RAP-005 [5]. Rapporten er ikke ferdigstilt per dags dato.

1.2 Terminologi

Begrepet kvikkleire benyttes i denne rapporten for enkelhets skyld som samlebetegnelse på leire som ut fra definisjonen karakteriseres som kvikkleire (dvs. leire med omrørt udrenert skjærfasthet <0,5 kPa iht. NS8051 eller 0,33 kPa iht. ISO 178962-6:2017) og materiale som ikke formelt sett karakteriseres som kvikkleire (men har omrørt skjærfasthet under 2,0 kPa iht. NS8051 eller 1,27 iht. ISO 178962-6:2017 og er definert som sprøbruddmateriale). Kvikkleire og sprøbruddmateriale er underlagt det samme regelverket i byggesaker.

Erosjonsgradene «kraftig, «noe», «litt» og «ingen» er definert etter NVE Ekstern rapport 9/2020 [6].

Øvrige fagbegreper knyttet til skred og geoteknikk er beskrevet i avsnitt om terminologi i NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1].

2 Grunnlag

2.1.1 Undersøkelser i forbindelse med forenklet soneutredning

I forbindelse med forenklet soneutredning i Ullensaker har Mesta utført geotekniske feltundersøkelser og Løvlien Georåd AS har utført tilhørende laboratorieundersøkelser. Grunnundersøkelsene startet opp i februar 2023 og ble avsluttet i mai 2024 (felt)/juni 2024 (lab). Løvlien Georåd har rapportert felt- og laboratorieundersøkelsene i en samlet rapport [7]. Det ble i tillegg utført supplerende grunnundersøkelser i sone 116 Lystad av GeoStrøm AS høsten 2024 [8].

2.1.2 Tidligere undersøkelser

Som grunnlag for utredningen har NVE og Multiconsult innhentet opplysninger om supplerende grunnundersøkelsesrapporter/vurderingsrapporter i Ullensaker kommune fra COWI, Løvlien Georåd, Multiconsult, NGI, Norconsult, Øvre Romerike Prosjektering, Romerike grunnboring, SWECO, Statens Vegvesen og VSO Consulting. Oversikt over grunnundersøkelsesrapporter med prefikser benyttet på situasjonsplaner er i vist i VEDLEGG D .

Det bemerkes at det er utført innledende grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet i regi av NVE. Dette gjelder sonderinger som er markert med prefiks R1 i situasjonsplaner, se VEDLEGG D.

3 Beregningsprinsipper

3.1 Generelt

Stabilitet beregnes for dagens tilstand, med både total- og effektivspenningsparametere, samt i et utvalg profiler med sikringstiltak. Beregninger er utført med «GeoSuite Stability» versjon 24.0.11.0, med beregningsmetode «Beast 2003». Beregningsmetoden er basert på grenselikevektmetode, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for å definere variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også søkt etter sammensatte skjærflater der dette er vurdert relevant.

Det er ikke tatt hensyn til dybden av bekken i beregningene, da dette er overslagsberegninger.

3.2 Sikkerhetskrav

Beregningene for dagens situasjon er utført for å få en indikasjon på stabilitetsnivået og relevante bruddmekanismer, og for innbyrdes sammenlikning av skråninger. Det er ikke krav om at stabilitetsberegningene skal følge sikkerhetskravene til ny utbygging innenfor de respektive faresonene.

Ved beregning av sikringstiltak ses det på følgende to situasjoner, også her uten å følge sikkerhetskravene til ny utbygging:

- 1,5 m motfylling/erosjonssikring
- Motfylling som gir 5% forbedring / minimum 0,05 økning i sikkerhetsfaktor for udrenert beregning

Der det er beregnet udrenert sikkerhetsfaktor under 1,0 for dagens situasjon søkes det tiltak som gir absolutt økning i sikkerhetsfaktor på 0,05 for å sikre 5% forbedring. Ettersom drenerte flater i større grad er avhengig av skråningshelning og ikke skråningshøyde, er det ikke regnet på tiltak som gir 5% forbedring av sikkerhetsfaktor for drenerte beregninger.

3.3 Lagdeling

Lagdeling er tolket ut fra resultatene av tilgjengelige grunnundersøkelser, med størst vekt lagt på undersøkelser utført i forbindelse med foreliggende oppdrag og sonderinger utført i nærheten av sonderingsprofilene. Der det er relevant, er det hentet data fra tidligere rapporter. Generelt er det valgt å tolke lagdeling i en noe konservativ retning ettersom grunnlaget for tolkning av lagdeling er relativt begrenset. Dette gjelder både for skillet mellom sprøbruddmateriale og leire, og dybde til berg der dette er relevant. Der hvor dybde til berg kan styre beliggenheten av glideflaten og påvirke resultatet av stabilitetsberegningen i retning av økt sikkerhetsfaktor, er dette påpekt. Tolket lagdeling i profilene er vist på de respektive tegningene for beregninger. I hovedsak er det kun skilt på topplag og leire i beregningene siden kvikk og ikke-kvikk leire har samme parametere.

3.4 Sikrings- og stabiliseringstiltak

Det er utført overslagsberegninger for sikringstiltak i totalt 13 profiler. Følgende forutsetninger er gjort ved beregning av sikringstiltak:

- Det er kun sett på fylling i bunn av skråning som tiltak.
- Det er ikke tatt hensyn til økning i udrenert skjærfasthet som følge av konsolidering over tid etter utlegging av fylling.

- Det beregnes forbedring fra antatt mest kritiske skjærflate før tiltak mot mest kritiske skjærflate etter tiltak fordi det er overslagsberegninger som utføres i denne fasen og at det ikke er spesifikke krav til økt stabilitet (ingen utbygging). Dette avviker dermed fra prosedyre i NVE veileder nr. 1/2019, som sier at alle skjærflater med beregnet sikkerhetsfaktor under et gitt nivå, skal forbedres.
- Det er hensyntatt en situasjon der bekk er hevet opp til topp fylling etter utførelse av tiltak (antas tetteribber eller liknende for å unngå at vannet renner ukontrollert gjennom fyllingen). I beregningene legges da inn en hevet grunnvannstand. Det antas hydrostatisk fordeling av poretrykk i selve fyllingen. Under fyllingen benyttes samme poretrykksituasjon som før tiltak (inkludert ev. poreovertrykk) og med tillegg fra økt grunnvannsnivå. I realiteten vil poreovertrykk i dybden bli noe lavere pga. endrede strømningsforhold, men dette ligger til senere detaljering av tiltak. Valgt fremgangsmåte er konservativ.
- Utover at det er antatt tetteribber i fyllingen og dermed økt grunnvannstand, er beregningene utført med forenklede tverrsnitt. Det er beregnet for horisontale fyllinger i bunn skråning, uten tanke på bekkeløp eller liknende.
- Utforming av tiltak i plan inkluderes i Sluttrapport - Del 2, der det prioriteres å gå videre med sikringstiltak. Dette inkluderer enkle betraktninger knyttet til tilkomst.

4 Tolkning av materialparametere

4.1 Generelt

Tolkning av beregningsparametere er utført med bakgrunn i resultat av utførte CPTU-sonderinger og opptatte 54 mm prøveserier. Treaksialforsøk og ødometerforsøk er benyttet som støtte for tolkning der dette foreligger i en kvalitet som er tilstrekkelig. Ved mangel på datagrunnlag benyttes det i utgangspunktet lokale erfaringsverdier eller verdier fra Statens Vegvesens håndbok V220 (SVV HB V220).

Det er lagt stor vekt på at tolkede parametere skal gjenspeile en helhetlig forståelse av geologisk forhistorie. OCR i topp og bunn av en skråning skal samsvare sett opp mot et antatt tidligere terreng og dagens poretrykksituasjon.

Samtidig er det et behov i prosjektet om å kunne sammenligne stabilitet i de ulike profilene med tanke på prioritering av sikringstiltak. Datagrunnlaget i hvert profil er generelt beskjedent, og det må i stor grad gjøres antagelse vedr. parametere. For å ha samkjørte antagelser er det som et utgangspunkt valgt at C_{uA}-profiler skal ses opp mot en SHANESP-tolkning med parametere a=0,30 og m=0,65. En felles tolkning av CPTU-sonderingene i området viser at dette er en rimelig antagelse.

Det er utført CPTU-sondering ved topp skråning i de fleste profiler. I flere av profilene er det ikke utført grunnundersøkelser i bunn skråning på grunn av krevende tilkomst. SHANSEP-tolkninger som beskrevet ovenfor er benyttet, med utgangspunkt i antatt tidligere terrengnivå. Det bemerkes at tolkningen av profilene i bunn vil være av mindre betydning enn de i toppen, da profilene i bunn i størst grad påvirker fastheten i passiv sone, hvor det kun er benyttet 35% av aktiv skjærfasthet.

4.2 Tyngdetetthet

Der det ikke foreligger stedspesifikke data er det benyttet tyngdetetthet på 19,0 kN/m^3 i topplaget og 19,5 kN/m^3 i leiren. Der det er tatt opp prøver som viser annen tyngdetetthet, er dette lagt til grunn.

Fylling/erosjonssikring modelleres med tyngdetetthet på 19,0 kN/m^3.

4.3 Spenningshistorie

Prekonsolideringsspenning σ'_c og overkonsolideringsforhold OCR er tolket ut fra ødometerforsøk og CPTU-sonderingene. Data tolket fra CPTU er benyttet til å interpolere og ekstrapolere mellom resultatene fra ødometerforsøk mot dybden. Det er benyttet tolkning fra CPTU både på spissmotstands- og poretrykksbasis. Relevante korrelasjoner er presentert på de respektive CPTU-tegningene.

Ut fra σ'_c-profilene avledet fra overnevnte korrelasjoner, er OCR beregnet som OCR= σ'_c / σ'_{v0}.

4.4 Udrenerte fasthetsparametere

Ved valg av udrenert skjærfasthet er det sett til direkte tolkning fra CPTU via empiriske faktorer og til SHANSEP og OCR som tolket fra CPTU. Der det foreligger relevante og tolkbare ødometer- og treaksialforsøk er dette inkludert og tillagt stor vekt. Rutineparametere som konus og enaks er primært brukt til klassifisering og tillagt liten vekt i tolkning av C_{uA}.

Ved tolkning av C_{uA} fra CPTU er det primært sett til korrelasjonene utviklet av Karlsrud og Lunne og bruk av tolkningsregneark utviklet av SVV. Videre er det lagt fokus på N_{kt} og N_{du}. N_{ke} er svært følsom for B_q og lite tilgivende for varierende nøyaktighet i poretrykksmåling og spissmotstand. Gitt at et stort antall av CPTU'ene er i kvalitetsklasser dårligere enn 1 for spissmotstand og poretrykk er det dermed valgt å ikke vektlegge N_{ke} i særlig grad. Det er generelt ikke skilt på om sensitiviteten er over eller under 15, men benyttet faktorer som tradisjonelt benyttes for sensitivitet over 15 i hele dybden.

Flere CPTU'er viser B_q opp mot og over 1,5. Dette er høye verdier hvor det ikke er særlig datamateriale i de empiriske korrelasjonene, og hvor de da til dels gir unøyaktige og urealistiske tolkninger. Det er derfor valgt å begrense N-faktorene innenfor henholdsvis 6-16 for N_{kt} og 5-10 for N_{du}. Dette er grenser som erfaringsmessig gir en realistisk tolkning av C_{uA}. I enkelte tilfeller kan det være benyttet andre grenser, dette er i så fall omtalt.

Faktorer for anisotropi er valgt på bakgrunn av NIFS-rapport 14/2014 [9]. På grunn av begrenset grunnlag, er det benyttet anisotropifaktorer på 0,63 og 0,35 for henholdsvis direkte og passiv uavhengig av plastisitetsindeks. FoU knyttet til spenningstilstand i naturlige skråninger peker i retning av at ADP-faktorene i NIFS-rapport 14/2014 ikke er gyldige i bunn av naturlige skråninger (bl.a. SAUNA-prosjektet ved NTNU). Det anbefales å se nærmere på dette forholdet inn mot detaljering av sikringstiltak.

Tolkningsmetoder med styrende ligninger sammen med grenseverdier er angitt på hver enkelt CPTU-tegning.

4.5 Drenerte materialparametere

Grunnlaget for valg av drenerte fasthetsparametere er begrenset. Det er utført noen treaksialforsøk av varierende kvalitet, og det er vanskelig å tolke en generell friksjonsvinkel fra disse forsøkene. I sum er det en trend i at materialet har en viss grad av kohesjon.

For å ha en enhetlig tilnærming til stabilitetsberegningene der det ikke foreligger stedspesifikke data er det valgt å låse effektivspenningsparametere til friksjonsvinkel 26 grader og kohesjon 5 kPa.

Det er sett til SVV HB V220 i dette valget. Det er valgt å legge inn en kohesjon siden det foreligger treaksialforsøk som indikerer dette, og at skråningene er høye raviner der det er en betydelig OCR mot bunn. Høy OCR samsvarer med økt kohesjon. Videre vil en kohesjon fremme dypere skjærflater og dermed ikke være «underkonservativt» når bruddmekanismer skal vurderes sett opp mot beliggenhet av kvikkleire. Det er ikke skilt på høye/lave spenninger siden det allerede er lagt inn en kohesjon.

I topplaget er det valgt friksjonsvinkel 30 grader og kohesjon 0 kPa iht. NVE veileder nr. 1/2019.

Fylling/erosjonssikring modelleres med friksjonsvinkel 42 grader og kohesjon 0 kPa.

5 Poretrykk

Det er satt ned noen doble poretrykksmålere ved topp skråning i flere av profilene. Det er få poretrykksmålere i bunn av skråningene.

Der det er poretrykksmålinger i nærheten av profilet, er disse vektlagt. Der det ikke er tilgjengelig data antas det generelt noe poreundertrykk i toppen av skråningene (ca. 80% av hydrostatisk poretrykksfordeling), og noe overtrykk i foten av skråningene (ca. 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling) sett ut fra antatt grunnvannsnivå, men dette tilpasses lokalt etter en helhetlig vurdering. Hydrostatiske forhold antas ellers i øvrige deler av beregningsprofilene. I en del av beregningene er det også utført sensitivitetsanalyser med hydrostatisk poretrykksfordeling i bunn skråning.

6 Kvalitet grunnlagsdata

Prosjektets mål er en forenklet soneutredning. I dette ligger det at det ikke er innhentet et parametergrunnlag som ville vært tilstrekkelig for en full soneutredning. For beregningsarbeidet er dermed datagrunnlaget begrenset og det foreligger kun unntaksvis informasjon om parametere i form av CPTU, prøvetaking eller poretrykk i bunn av beregningsprofilene. CPTU-sonderingene fremstår jevnt over til å ha tilfredsstillende kvalitet, men det er enkelte som har krysset eksisterende borhull, eller har hatt andre utfordringer som gjør tolkning utfordrende. En stor andel av sonderingene havner i kvalitetsklasser dårligere enn 1, og det er gjort en vurdering i hvert tilfelle hvilken kvalitet sonderingen har med tanke på mulighet for å tolke verdier fra poretrykk og spissmotstand. Videre er kvalitet på utførte treaksialforsøk og ødometerforsøk varierende, og flere forsøk er ikke brukbare for tolkning av parametere.

I sum er det nødvendig med utstrakt bruk av antagelser og erfaringsverdier for å etablere parametergrunnlag for stabilitetsberegninger. Samtidig er grunnlaget såpass bredt i geografi og omfang at det er mulig å gjøre realistiske antagelser for geologisk forhistorie, som igjen gir grunnlag for et parametergrunnlag som ikke er urealistisk.

7 Hensikt og bruk av resultatene

Utførte beregninger er utført på begrenset grunnlag. Det betyr at beregnet absolutt sikkerhetsfaktor vil være av mindre betydning. Beregningene skal benyttes som ett av flere verktøy for å prioritere vassdrag/skråninger for sikring opp mot hverandre, og det vil derfor være forskjellen i sikkerhetsfaktor som vil være relevant i denne prioriteringen. Også utstrekningen/dybden av beregnet kritisk skjærflate vil være av betydning for avgrensning av soner og faregradsevalueringer.

Dette innebærer blant annet at det prioriteres å ha sammenlignbare beregninger fremfor å finjustere hvert enkelt beregningsprofil. Parametergrunnlaget er svakt, noe som åpner for en stor grad av tolkning. For å unngå at dette tolkningsrommet brukes ulikt, og dermed gir beregninger som ikke direkte kan sammenlignes, er det valgt å holde en samlet ramme. En stor del av beregningene har da vist seg å gi sikkerhetsfaktor under 1,0. Dette er ikke realistisk, men i stedet for å gå runder med oppjustering av parametere etc. for å oppnå 1,0, er det heller diskutert hvilken betydning topografi og parametervalg har av innvirkning på beregningsresultatet.

For beregning av en mer reell stabilitet av skråningen, vil det være nødvendig å oppgradere parametergrunnlaget med ytterligere grunnundersøkelser og ta inn topografiske effekter i et relevant omfang.

For beregninger av sikringstiltak, vil volum stein sammen med anleggsgjennomføring være kostnadsdrivende. Hensikten med beregningene av sikringstiltak er derfor gi grunnlag for å anslå omtrentlig mengde stein som skal til for å sikre til ulike sikkerhetsnivåer.

I tilfeller hvor det ønskes å dimensjonere og detaljere et sikringstiltak med utgangspunkt i beregnet sikkerhetsfaktor for drenerte analyser, må det måles poretrykk og samtidig bør poretrykksituasjonen i skråningen modelleres, fortrinnsvis ved en strømningsanalyse.

8 Beregningsprofiler

Totalt er det 31 profiler fra innledende vurderinger som er tatt med videre i prosjektet. Multiconsult har etter avtale med NVE gjort en prioritering av disse etter hvor beregninger vil ha størst nytte som grunnlag for å anbefale skråninger/vassdrag for sikring. Prosjektet har på bakgrunn av dette bestemt at 18 profiler skal beregnes. Hvilke profiler som beregnes, tilhørende resultater og referanser til tegninger er presentert i Tabell 8-1. Kritisk profil for beregninger kan avvike noe fra kritisk profil for vurdering av skredmekanisme og utbredelse av et ev. kvikkleireskred.

Profilene som er valgt ut for beregninger, representerer ofte store områder, eller vurderes representativt for nærliggende vassdrag. Dette tas hensyn til ved skissering av sikringstiltak i Sluttrapport – Del 2.

Tabell 8-1: Oversikt over kritiske profiler og tilhørende beregningsresultater.

Sone	Kritisk profil	Analyse	Sikkerhetsfaktor F for kritisk glideflate (dagens situasjon)	Avsnitt for vurdering av resultater	Tegning
31 Hauger	Hauger_7	ADP	0,99	9.1.2	-31-801.1
		aϕ	1,20		-31-801.2 (tiltak)
37 Ramby	Ramby_9a	ADP	0,84	10.1.2	-37-801.1
		aϕ	0,91		-37-801.2 (tiltak)
39 Løken	Løken_4_ber	ADP	0,92	11.1.2	-39-801.1
		aϕ	1,16		-39-801.1 (tiltak)
81 Brotnu	Brotnu_6	ADP	0,88	12.1.2	-81-801.1
		aϕ	0,89		-81-801.2 (tiltak)
	Brotnu_7_ber	ADP	0,83	12.2.2	-81-802.1
		aϕ	1,09		-81-802.2 (tiltak)
112 Olstad	Olstad_10	ADP	0,63	13.1.2	-112-801.1
		aϕ	1,00		-112-801.2 (tiltak)
	Olstad_14	ADP	1,00	13.2.2	-112-802.1

Sone	Kritisk profil	Analyse	Sikkerhetsfaktor F for kritisk glideflate (dagens situasjon)	Avsnitt for vurdering av resultater	Tegning
		aϕ	0,74		-112-802.2 (tiltak)
113 Holum Nordre	Holum_Nordre_5	ADP	0,98	14.1.2	-113-801.1
		aϕ	0,99		Ingen tiltak
114 Holum	Holum_4	ADP	0,93	15.1.2	-114-801.1
		aϕ	0,96		-114-801.2 (tiltak)
115 Rud	Rud_115_9	ADP	1,25 (1,29)	16.1.2	-115-801.1
		aϕ	1,27		Ingen tiltak
116 Lystad	Lystad_3_ber	ADP	0,91	17.1	-116-801.1
		aϕ	0,97		-116.801.2 (tiltak)
	Lystad_6	ADP	1,13	17.2	-116.802.1
		aϕ	0,92		Ingen tiltak
118 Haga	Haga_1	ADP	1,37 (1,17)	18.1	-118.801.1
		aϕ	1,12		Ingen tiltak
119 Dragvoll	Dragvoll_1	ADP	0,92	19.1	-119.801.1
		aϕ	0,97		-119.801.1 (tiltak)
123 Bjørke	Bjørke_5	ADP	1,00 (0,94)	20.1	-123-801.1
		aϕ	1,03		-123-801.2 (tiltak)
	Bjørke_9	ADP	0,82	20.2	-123-802.1
		aϕ	0,97		-123-802.2 (tiltak)
135 Taugland	Taugland_8	ADP	0,74	21.1	-135-801.1
		aϕ	0,86		-135-801.2 (tiltak)
136 Sundby	Sundby_11	ADP	0,81	22.1	-136-801.1
		aϕ	0,76		Ingen tiltak

9 Sone 31 Hauger

9.1 Hauger_7

Hauger_7 er et beregningsprofil sørøst i sone 31 Hauger, og går opp fra ravinen som avgrenser sonen i sørøst. Det er registrert «kraftig» erosjon i ravinen i området hvor beregningsprofilet er plassert, og eksisterende bebyggelse ligger svært tett på skråningskant. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

9.1.1 Beregningsgrunnlag

Punkt L15-2 og L15-4 ligger på omtrent samme terrengkote, hvor L15-2 ligger ved toppen av den bratteste delen av skråningen i beregningsprofilet. Ved begge punkter er det utført dreietrykksondering, CPTU-sondering, samt tatt opp prøveserier. I punkt 31-6, ved skråningsfot, er det i tillegg til dreietrykksondering, utført en CPTU-sondering.

Ved punkt L15-5 og L2-4, som begge ligger nord for profilet, er det installert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere, samt utført en CPTU-sondering, totalsondering og tatt opp en prøveserie. Det er utført to treaksialforsøk i både punkt L15-4 og L2-4, og to ødometerforsøk i punkt L15-5.

Nevnte borpunkter er benyttet for å tolke lagdeling og parametere benyttet i stabilitetsberegninger.

Spenningshistorie

Ved utført ødometerforsøk i punkt L15-5 er prekonsolideringsspenningen vurdert til ca. 300 kPa og 340 kPa ved hhv. 8,25 m og 12,2 m dybde. Poretrykksmålinger i samme punkt indikerer en grunnvannstand ca. 3 m under terreng med hydrostatisk poretrykksfordeling, og OCR er vurdert til ca. 2,8 og 2,4 ved hhv. 8,45 og 12,2 m dybde.

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 31-6, L15-2, L15-4 og L15-5 er vist på tegning 31-6-600.3, 31-L15-2-600.3, 31-L15-4-600.3, 31-L15-5-600.3, og 31-6-600.4, 31-L15-2-600.4, 31-L15-4-600.4 og 31-L15-5-600.4. Ødometerforsøk fra borpunkt L15-5 er korrigert iht. terrengkote og vist på tegninger for borpunkt L15-2 og L15-4. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt L15-5 er samlet i VEDLEGG B .

Materialparametere

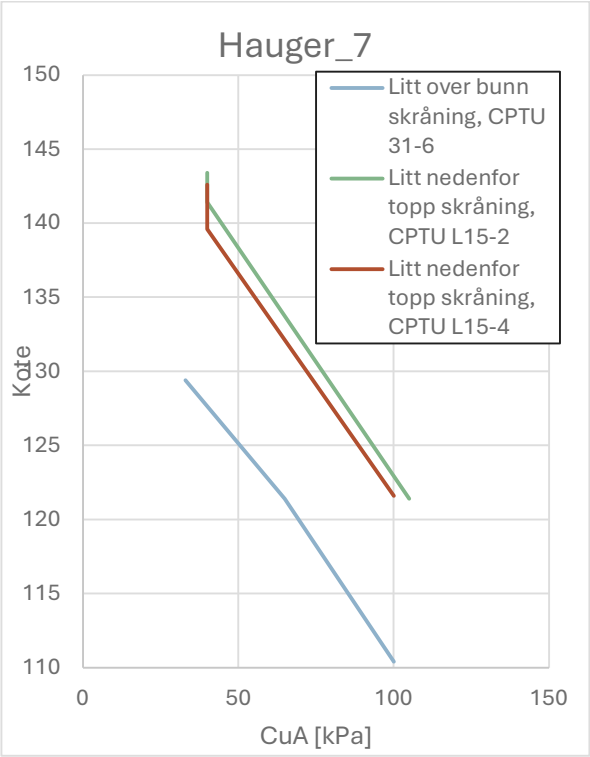
For vurdering av skjærfasthetsprofil ved bunn skråning, er CPTU-sondering i punkt 31-6 lagt til grunn. Valgt skjærfasthetsprofil ligger parallelt med og noe høyere enn SHANSEP-analysen som er utført.

For vurdering av skjærfasthetsprofil ved topp skråning, er CPTU-sondering i punkt L15-2 og L15-4 lagt til grunn. Det er valgt en prekonsolideringsspenning som ligger parallelt med og noe høyere enn effektiv vertikalspenning, for å hensynta utførte ødometerforsøk fra punkt L15-5, som er justert etter terrengnivå.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 31-6, L15-2 og L15-4 er vist på tegning 31-6-600.5, 31-L15-2-600.5 og 31-L15-4-600.5.

Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i profil Hauger_7 er samlet i Figur 9-1.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.



Figur 9-1: C_{uA} benyttet i beregningsprofil Hauger_7.

Poretrykksforhold

Det er installert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i hvert av punktene L15-5 og L2-4, hvor terrenget ligger på hhv. kote +140,4 og +150,6. Det er kun utført en måling i hvert punkt. I punkt L15-5 indikerer målingene en grunnvannstand ca. 3 m under terreng med en hydrostatisk poretrykksfordeling. I punkt L2-4 indikerer målingene en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng og mulig noe poreundertrykk i dybden.

I utførte beregninger er det lagt til grunn et poretrykksprofil i nivå med bekken med et poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk. Ved topp skråning (ca. kote +154) er det lagt til grunn et hydrostatisk poretrykksprofil fra ca. 2 m under terreng basert på nevnte målinger i punkt L15-5 og L2-4.

9.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Generelt er det lagt til et poreovertrykk ved skråningsfot tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk i effektivspenningsanalysene, hvor en sirkulær glideflate har sikkerhetsfaktor F=1,20. Tilsvarende glideflate får en sikkerhetsfaktor F=1,30 dersom man legger hydrostatisk poretrykk til grunn ved skråningsfot. Ved å benytte en optimalisert glideflate som strekker seg opp til eksisterende bebyggelse ved skråningstopp får man en sikkerhetsfaktor på F=1,27 forutsatt poreovertrykk ved skråningsfot og F=1,35 forutsatt hydrostatisk poretrykksfordeling ved skråningsfot. Beregningsresultatet virker realistisk.

Totalspenningsanalyser viser en sikkerhetsfaktor F=0,99 for en dyp sirkulær glideflate som går opp til topp skråning. Ved å benytte en noe grunnere optimalisert glideflate som strekker seg noe lengre bak skråningstopp får man en sikkerhetsfaktor på F=1,01. C_{uA}-profiler kunne vært oppjustert noe, da totalspenningsanalysene trolig er noe underestimert, men det foreligger lite grunnlag for å gjøre dette. Beregningsresultatet er ansett som relativt realistisk selv om F<1,0.

Sammenlignet med øvrige beregnede profiler har Hauger_7 noe høyere sikkerhetsfaktor, men mye av det kan tilskrives 3D-effekter. Det er dermed ikke grunnlag for å si at udrenert stabilitet i Hauger_7 er vesentlig bedre enn andre profiler som er undersøkt. Drenert bruddmekanisme er nærmere en 2D-situasjon og viser dermed resultater som kan sies å indikere relativt god stabilitet sammenlignet med andre undersøkte profiler.

9.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Beregningene viser at en fylling på 1,5 m vil ha svært begrenset effekt på sikkerhetsfaktoren i udrenerte analyser. Ny kritisk skjærflate med nevnte fylling er beregnet til F=1,01, som er en forbedring i sikkerhetsfaktor på 0,02, men ny kritisk skjærflate etter etablering av fylling går nå under bekkeløpet. En skjærflate som går opp i eksisterende bekkeløp, vil etter fylling ha en beregningsmessig sikkerhet på ca. F=1,02 for udrenerte analyser, en forbedring av sikkerhetsfaktor på 0,03. Fyllingen vil dermed kun ha effekt som erosjonssikring.

For å oppnå en forbedring i udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05, må det etableres en fylling med høyde ca. 3,5 m. Dette tilsvarer ca. 50 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres. En slik fylling gir en udrenert sikkerhetsfaktor på F=1,04.

Beregninger av drenert sikkerhetsfaktor med 1,5 m erosjonssikring viser at heving av grunnvannstand som følge av oppfyllingen gir en destabiliserende effekt som er større enn den stabiliserende effekten av fyllingen. Ny kritisk skjærflate med nevnte fylling er beregnet til F=1,16, som er 0,04 lavere enn sikkerhetsfaktoren før tiltak. Samtidig går ny kritisk skjærflate etter etablering av fylling nå under bekkeløpet. En skjærflate som går opp i eksisterende bekkeløp, vil etter fylling ha en beregningsmessig sikkerhet på F=1,18 for drenerte analyser, en forverring i sikkerhetsfaktor på 0,02. Beregnede sikkerhetsfaktorer avhenger av hvilke antagelser som gjøres vedrørende poretrykksfordeling før og etter tiltak. I en eventuell detaljeringsfase må det derfor utføres mer detaljerte beregninger basert på målt og beregnet poretrykk. Erosjonssikringen må utformes slik at den ikke medfører reell forverring av skråningsstabiliteten.

10 Sone 37 Ramby

10.1 Ramby_9a

Ramby_9a er et beregningsprofil midt i sone 37 Ramby, og går opp fra ravinen som avgrenser sonen i øst. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen i området hvor beregningsprofilet er plassert. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

10.1.1 Beregningsgrunnlag

Punkt 37-2 og 37-7 ligger på omtrent samme terrengkote ved topp skråning hhv. sør og nord for beregningsprofilet. Ved begge punkter er det utført dreietrykksondering, CPTU-sondering, samt tatt opp prøveserier. Ved punkt 37-7 er det i tillegg installert 2 stk. elektriske poretrykksmålere.

Ved punkt 37-14, som ligger nærmere bekken sør for beregningsprofilet, er det i tillegg til dreietrykksondering, utført en CPTU-sondering og tatt opp en prøveserie.

Nevnte borpunkter er benyttet for å tolke lagdeling og parametere benyttet i stabilitetsberegninger. Det er utført to treaksialforsøk, samt ett ødometerforsøk i både punkt 37-12 (ved profil Ramby_2 nord i sonen) og 37-14.

Spenningshistorie

Utført ødometerforsøk i punkt 37-12 var noe utfordrende å tolke, og prekonsolideringsspenningen ved ca. 4,25 m dybde er vurdert til ca. 100 kPa. Med en antatt grunnvannstand ca. 0,5 m under terreng er OCR vurdert til ca. 2,6. Ødometerforsøket utført på prøver fra punkt 37-14 var ikke mulig å tolke.

Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 37-12 og 37-14 er samlet i VEDLEGG B .

Materialparametere

For vurdering av skjærfasthetsprofil ved bunn skråning, er CPTU-sondering i punkt 37-14 lagt til grunn. Valgt skjærfasthetsprofil ligger parallelt med og noe høyere enn SHANSEP-analysen som er utført, da den tar høyde for utført treaksialforsøk ved 9,2 m dybde. Det er valgt å neglisjere treaksialforsøket ved 14,4 m dybde da denne viste dårlig prøvekvalitet.

For vurdering av skjærfasthetsprofil ved topp skråning, er CPTU-sondering i punkt 37-2 lagt til grunn. Sonderingen antyder at CPTU-sonderingen mulig kan ha truffet borhullet fra utført dreietrykksondering ved ca. 10 m dybde. Avledet *Bq*-verdi er generelt høyere enn 1 fra ca. 10 – 30 m dybde. Det er valgt en prekonsolideringsspenning ca. 100 kPa høyere enn effektiv vertikalspenning ved 4 m dybde og ca. 20 kPa høyere enn effektiv vertikalspenning fra 12 m dybde. Valgt OCR avtar fra ca. 2,8 til 1,0. Valgt skjærfasthetsprofil følger generelt 0,28* σ'_{v0} fra ca. 12 m dybde, da de ulike tolkningsmetodene for C_{uA} blir mer samlede enn ved bruk av generell α=0,3.

Lengre bak i profilet ved toppen av platået er CPTU-sondering i punkt 37-7 lagt til grunn for vurdering av skjærfasthetsprofil. Avledet *Bq*-verdi ligger også her generelt høyere enn 1 fra ca. 10 – 30 m dybde. Det er valgt en prekonsolideringsspenning på ca. 150 kPa ned til 10 m dybde og deretter en prekonsolideringsspenning ca. 20 kPa høyere enn effektiv vertikalspenning.

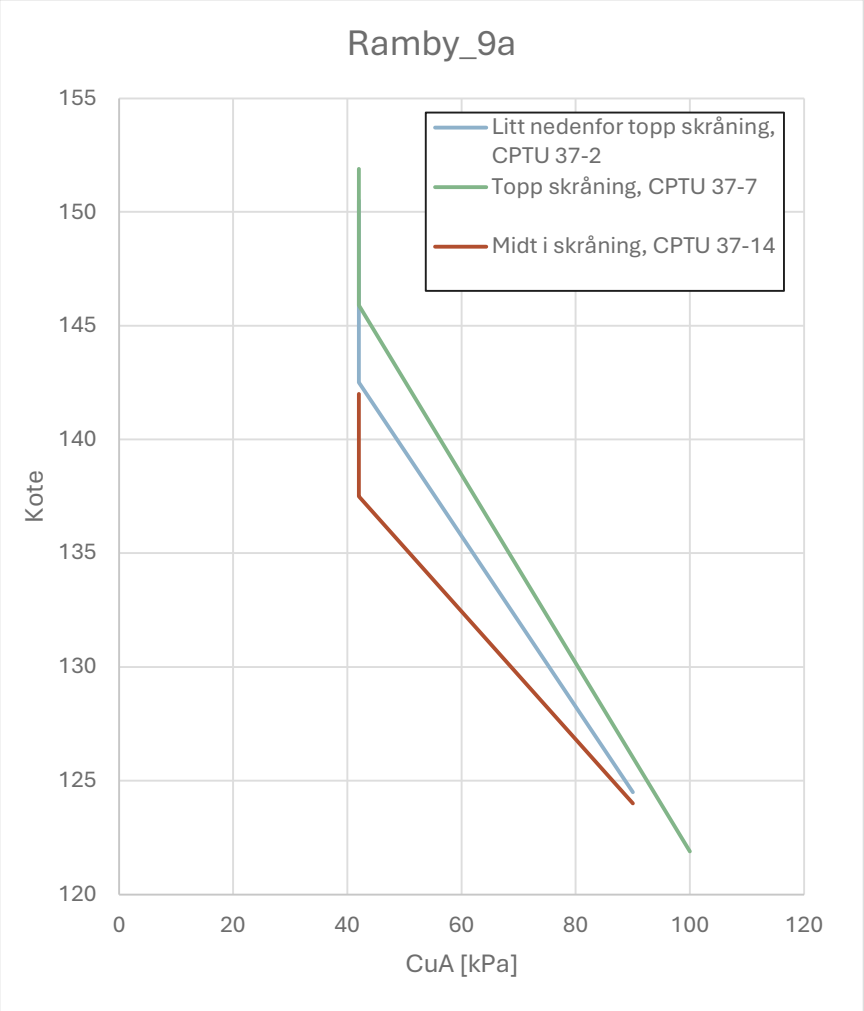
Basert på de tre tolkede CPTU-sonderingene, er det valgt å legge inn et ca. 10-12 m tykt topplag med konstant skjærfasthet på 42 kPa ved topp skråning og innover på platået, som avtar i mektighet ned mot bekken.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 37-2, 37-7 og 37-14 er vist på tegning 37-2-600.5, 37-7-600.5 og 37-14-600.5.

Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i profil Ramby_9a er samlet i Figur 10-1.

Tolket treaksforsøk for borpunkt 37-12 og 37-14 er samlet i VEDLEGG C . Skjærspenning i 37-12 er tolket ved peak poretrykk, men kunne vært tolket noe høyere. Ettersom 37-12 ikke er benyttet direkte i utførte stabilitetsanalyser, vektlegges ikke dette resultatet noe ytterligere.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5, da friksjonsvinkel fra treaksforsøkene har vært utfordrende å tolke.



Figur 10-1: C_{uA} benyttet i beregningsprofil Ramby_9a.

Poretrykksforhold

Det er installert 2 stk. elektriske poretrykksmålere i punkt 37-7 med spiss ved hhv. 6 og 22 m dybde. Resultater fra poretrykksmålinger fra den grunneste måleren indikerer et grunnvannsnivå ca. 2 m under terreng. Måleren som står med spiss 22 m under terreng indikerer da et poreundertrykk ca. 30 kPa lavere enn hydrostatisk poretrykk ved denne dybden.

Det er lagt til grunn et poretrykksprofil i nivå med bekken med et poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk. Ved topp skråning er det lagt til grunn et hydrostatisk poretrykksprofil fra ca. 2 m under terreng ned til 6 m dybde. Fra 6 m til 22 m dybde er det lagt til et poretrykk ca. 30 kPa lavere enn hydrostatisk poretrykk, og deretter hydrostatisk fordeling fra ca. 22 m dybde, basert på målinger i punkt 37-7.

10.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Generelt er det lagt til et poreovertrykk ved skråningsfot tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk i effektivspenningsanalysene, hvor en sirkulær glideflate har sikkerhetsfaktor *F*=0,91. Tilsvarende glideflate får en sikkerhetsfaktor *F*=1,00 dersom man legger hydrostatisk poretrykk til grunn ved skråningsfot. En ca. 5 m dypere sirkulær glideflate med 120% av hydrostatisk poretrykk ved skråningsfot gir en sikkerhetsfaktor *F*=1,03, og ved å benytte en optimalisert glideflate som strekker seg opp til platået ved skråningstopp får man en sikkerhetsfaktor *F*=1,18. Beregningsresultatet virker realistisk.

Totalspenningsanalyser viser en sikkerhetsfaktor F=0,84 for en dyp sirkulær glideflate som går opp til topp skråning. C_{uA}-profiler kunne vært oppjustert noe, da totalspenningsanalysene trolig er noe underestimert, men det foreligger lite grunnlag for å gjøre dette. Beregningsresultatet er ansett som relativt realistisk selv om F<1,0.

Beregningene viser en skråning som har anstrengt stabilitet, både drenert og udrenert.

10.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For effektivspenningsanalyser viser beregningene at en fylling på 1,5 m vil ha god effekt på sikkerhetsfaktoren. Nye kritiske skjærflater med nevnte fylling er beregnet til F=0,98 og F=1,02 som er hhv. 0,07 og 0,11 høyere enn sikkerhetsfaktoren før tiltak, som tilfredsstiller en forbedring av sikkerhetsfaktor på ≥ 0,05. Den mest kritiske skjærflaten med sikkerhetsfaktor F=0,98 går nå ut i overkant av fyllingen.

Totalspenningsanalyser viser at en fylling på 1,5 m vil ha svært begrenset effekt på sikkerhetsfaktoren. Ny kritisk skjærflate med nevnte fylling er beregnet til F=0,86, som er en forbedring i sikkerhetsfaktor på kun 0,02. Ny kritisk skjærflate etter etablering av fylling går nå under bekkeløpet. Fyllingen vil kun ha effekt som erosjonssikring for den kritiske skjærflaten.

For å oppnå en forbedring i sikkerhetsfaktor på 0,05 for udrenerte beregninger, må det etableres en fylling med høyde ca. 5,0 m. Dette tilsvarer ca. 100 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres. En slik fylling gir en udrenert sikkerhetsfaktor på F=0,89.

11 Sone 39 Løken

11.1 Løken_4_ber

Løken_4_ber er et beregningsprofil nord i sone 39 Løken, og går opp fra ravinen som avgrenser sonen i øst. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen i området hvor beregningsprofilet er plassert. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

11.1.1 Beregningsgrunnlag

Punkt 39-3 ligger ved toppen av den bratteste delen av skråningen i beregningsprofilet. I dette punktet er det i tillegg til dreietrykksondering, utført en CPTU-sondering, tatt opp en prøveserie, samt installert 2 stk. elektriske poretrykksmålere. Dreietrykksondering 39-6 ligger nærmere skråningsfot, og her er det også tatt opp en prøveserie og utført en CPTU-sondering. Ved bebyggelsen ved Randbygrenda 25/27/29 er det tidligere utført en totalsondering, CPTU-sondering og tatt opp en prøveserie i punkt L5-3. Ved bekken rett øst for denne bebyggelsen er det også tidligere installert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i punkt L5-4.

Nevnte borpunkter er benyttet for å tolke lagdeling og parametere benyttet i stabilitetsberegninger. Det er ikke utført spesialforsøk i denne sonen etter hva Multiconsult har kjennskap til.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 39-3, 39-6 og L5-3 er vist på tegning 39-3-600.3, 39-6-600.3, 39-L5-3-600.3, 39-3-600.4, 39-6-600.4 og 39-L5-3-600.4.

Materialparametere

For dette profilet er det benyttet en tyngdetetthet på 19,0 kN/m^3 på leiren basert på resultater fra laboratorieundersøkelser. For vurdering av skjærfasthetsprofil ved bunn skråning, er CPTU-sondering i

punkt 39-6 lagt til grunn. Valgt skjærfasthetsprofil ligger parallelt med og noe høyere enn SHANSEP-analysen som er utført med en antatt OCR som tilsvarer 2 fra ca. 10 m dybde.

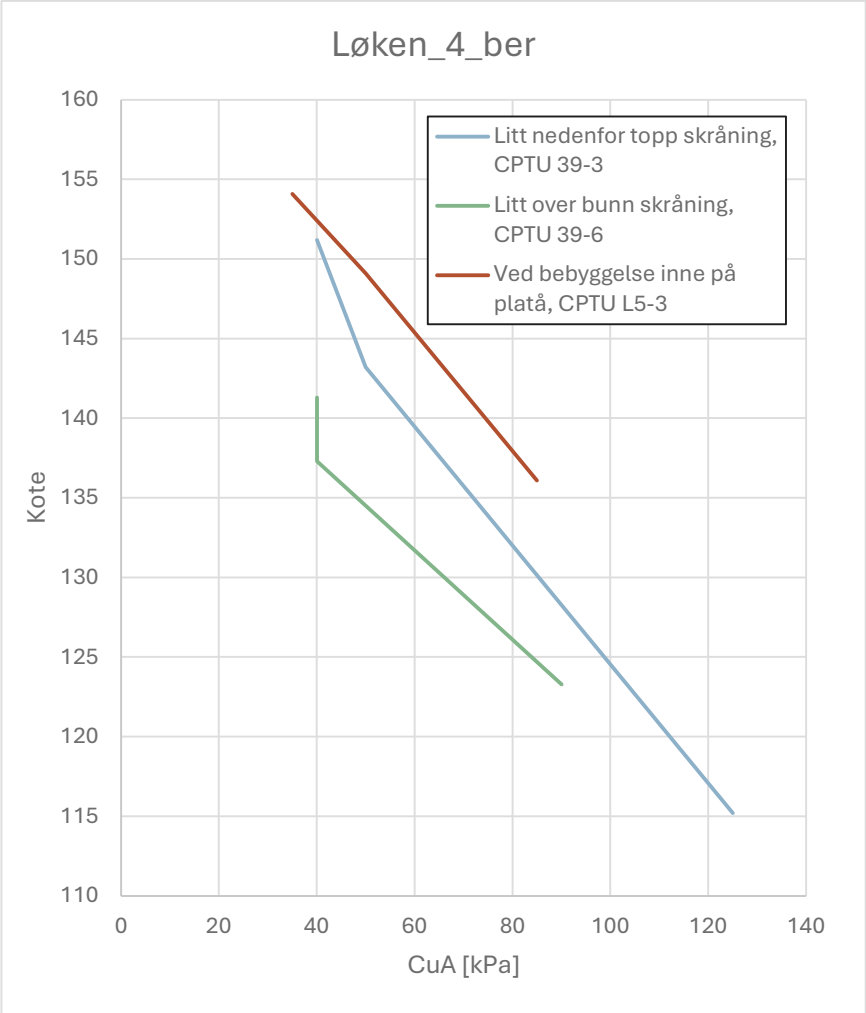
For vurdering av skjærfasthetsprofil ved topp skråning, er CPTU-sondering i punkt 39-3 lagt til grunn. Avledet *Bq*-verdi er generelt høyere enn 1, og det er valgt en prekonsolideringsspenning ca. 20 kPa høyere enn effektiv vertikalspenning. Valgt OCR avtar fra ca. 1,2 til 1,0. Valgt skjærfasthetsprofil følger generelt 0,28* σ'_{v0} fra ca. 12 m dybde.

Ved bebyggelsen ved Randbygrenda 25/27/29 er CPTU-sondering i punkt L5-3 lagt til grunn for vurdering av skjærfasthetsprofil. Avledet *Bq*-verdi ligger også her generelt høyere enn 1 fra ca. 6 – 20 m dybde. Det er valgt en prekonsolideringsspenning på 150 kPa ned til 5 m dybde og deretter normalkonsolidert leire.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 39-3, 39-6 og L5-3 er vist på tegning 39-3-600.5, 39-6-600.5 og 39-L5-3-600.5.

Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i profil Løken_4_ber er samlet i Figur 11-1.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.



Figur 11-1: C_{uA} benyttet i beregningsprofil Løken_4_ber.

Poretrykksforhold

Det er installert 2 stk. elektriske poretrykksmålere ved topp skråning i punkt 39-3, samt 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i punkt L5-4 ved bunn skråning.

Poretrykksmålerne i punkt 39-3 står med spiss ved hhv. 10 og 20 m dybde. Terrengnivå ved poretrykksmålerne ved dette punktet ligger på ca. kote +151,5, ca. 3,7 m lavere enn terrenget hvor dreietrykk, CPTU og prøveserie er tatt opp. Resultater fra poretrykksmålerne i punkt 39-3 indikerer at grunnvannstanden står ca. 2,7 m under terreng, som tilsvarer ca. kote +148,8, og noe poreundertrykk, ca. 13 kPa lavere enn hydrostatisk poretrykk ved 20 m dybde, tilsvarende ca. kote +131,5. Fra 20 m dybde er det antatt hydrostatisk poretrykksfordeling.

Poretrykksmålerne ved punkt L5-4 står med spiss ca. 4 og 9 m under terreng, og topp rør står ca. 1 m over terreng, tilsvarende ca. kote +141,5. Ved dette punktet er det kun utført én avlesning i oktober 2019, hvor stigehøyden i den dypeste måleren ble registrert til å være i toppen av røret, slik at poretrykket derfor må anses å være en minimumsverdi. Ved den grunneste måleren ble stigehøyden målt til ca. 0,2 m under terreng.

Det er lagt til grunn en antatt hydrostatisk poretrykksfordeling ved punkt 39-6 (ref. ovenstående beskrivelse av poreundertrykk ved 39-3 og poreovertrykk i L5-4) og et poreovertrykk i bunn skråning tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk.

11.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Effektivspenningsanalyser nederst ved bekken gir en sirkulær glideflate med sikkerhet F=1,16, som går igjennom et materiale hvor det ikke er påvist kvikkleire. En større og dypere sirkulær glideflate gir en sikkerhetsfaktor F=1,55. Beregningsresultatet virker realistisk.

Totalspenningsanalyser viser en sikkerhetsfaktor F=0,92 for en dyp sirkulær glideflate som går opp til topp skråning. Lokalt ned mot bekken gir en mindre og grunnere sirkulær glideflate en sikkerhetsfaktor på F=1,29. C_{uA}-profiler kunne vært oppjustert noe, men det foreligger ingen spesialforsøk i dette området og ellers lite grunnlag for å gjøre dette. Beregningsresultatet er ansett som relativt realistisk selv om F<1,0.

Beregningene viser en skråning som har anstrengt udrenert stabilitet. Drenert stabilitet er noe bedre.

11.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For effektivspenningsanalyser viser beregningene at en fylling på 1,5 m vil ha betydelig effekt på sikkerhetsfaktoren for et potensielt initialskred. Nye kritiske skjærflater med nevnte fylling er beregnet til F=1,30/1,36, som er hhv. 0,14 og 0,20 høyere enn sikkerhetsfaktoren før tiltak. Dette tilfredsstiller en forbedring av sikkerhetsfaktor på ≥ 0,05. Skjærflatene går igjennom et materiale hvor det ikke er påvist kvikkleire.

Totalspenningsanalyser viser derimot at en fylling på 1,5 m vil ha svært begrenset effekt på udrenert sikkerhetsfaktor. Ny kritisk skjærflate med nevnte fylling er beregnet til F=0,94, som er en forbedring i sikkerhetsfaktor på kun 0,02. Ny kritisk skjærflate etter etablering av fylling, går nå under bekkeløpet. Fyllingen vil dermed hovedsakelig ha effekt som erosjonssikring for den beregningsmessige mer kritiske skjærflaten. En lokal, mindre, grunnere og mulig mer realistisk skjærflate, som går opp i eksisterende bekkeløp, vil etter fylling ha en beregningsmessig sikkerhet på ca. F=1,48 for udrenerte analyser, en betydelig forbedring av sikkerhetsfaktor på 0,19.

For å oppnå en forbedring i sikkerhetsfaktor på 0,05 for udrenerte beregninger, må det etableres en fylling med høyde ca. 3,5 m. Dette tilsvarer ca. 55 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres. En slik fylling gir en udrenert sikkerhetsfaktor på F=0,97.

12 Sone 81 Brotnu

12.1 Brotnu_6

Brotnu_6 er ett av to beregningsprofiler i sone 81 Brotnu. Profilet går opp fra en ravinedal mellom sone 89 Hilton og 81 Brotnu. Beregningene er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak. Det er vurdert «noe» erosjon lokalt ved profilet i ravinen.

12.1.1 Beregningsgrunnlag

I borpunkt 81-9 på toppen av sonens nordlige ravineskråning, er det utført en dreietrykksondering, CPTU og en prøveserie. Prøveserien har ingen utførte spesialforsøk, og det foreligger heller ikke noen poretrykksmålinger i skråningen. Det er derfor brukt både poretrykksdata og et ødometerforsøk fra borpunkt 81-2 på skråningstoppen av den sørlige ravineskråningen til sonen. Skråningsgeometrien, koter, ravinene og utførte relevante sonderinger har mange likhetstrekk, så det forventes at grunnforholdene er relativt like for skråningene. Mot bunnen av skråningen er grunnundersøkelser fra borpunkt NC2-15 brukt. Borpunktet ligger ca. 230 m i luftlinje fra profilet, men det forventes og antas at grunnforholdene er tilsvarende langs ravinebunnen i nord ettersom det ikke foreligger mer relevant data. I NC2-15 er det også utført en CPTU og en prøveserie, men også her uten spesialforsøk. CPTU-en er utenfor anvendelsesklasse på grunn av svært stort avvik i nullpunktsavlesning for spissmotstand og poretrykk. Dette tyder på utførelsesfeil eller avlastningsfeil. Sonderingen ser ellers pålitelig ut med fin poretrykksrespons og tilsvarende skjærfasthetstolkning som for andre CPTU-er i området. Den har derfor blitt tolket og brukt i grunnlaget.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 81-9 og NC2-15 er vist på tegning 81-9-600.3-600.4 og 81-NC2-15-600.3-600.4. Tolket ødometerforsøk fra borpunkt 81-2 er samlet i VEDLEGG B .

Grunnet dårlig prøvekvalitet er kun ett av to ødometerforsøk i borpunkt 81-2 mulig å tolke. Det er derfor bare et av forsøkene som har blitt brukt for tolkning av prekonsolideringsspenning og OCR for CPTU i 81-9. Ødometerforsøket viser en prekonsolideringsspenning som ligger høyere enn de empiriske linjene og grunnet kvaliteten på forsøket er det valgt å legge vekt på ødometerforsøket i tolkningen av prekonsolideringstrykket ved den aktuelle dybden. Dette gjør at designlinjen for OCR-plottet får en knekk ved denne dybden. Konservativt er OCR vurdert konstant i leirelaget fra 5 m dybde ned til dybden for ødometerforsøket, og dermed avtagende med dybden i takt med CPTU-data.

Materialparametere

Det er noe spredning mellom de empiriske metodene og SHANSEP-vurderingen, spesielt i dybden i 81-9. De empiriske metodene ligger tett inntil C_{uNC}-linjen, og det er derfor valgt å legge design-profilet mellom de empiriske metodene og SHANSEP-linjen for CPTU i 81-9. Alfa-faktoren valgt for CPTU-tolkningen er α = 0,28. For CPTU-tolkningen i NC2-15, er det godt samsvar mellom SHANSEP-linjen og de empiriske tolkningslinjene og designprofilet er derfor lagt ved SHANSEP-linjen. I tolkningen for denne CPTU-en er alfa oppjustert til α = 0,30.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 81-9 og NC2-15 er vist på tegning 81-9-600.5 og 81-NC2-15-600.5. Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i profilene for sone 81 Brotnu, er samlet i Figur 12-1.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.

Poretrykksforhold

Poretrykk målt ved skråningstopp i punkt 81-2 viser en hydrostatisk poretrykksfordeling. I bunn av skråning foreligger ikke data og det er antatt et poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling som avtar noe med dybden. Dette er gjort for ha en realistisk fordeling av udrenert skjærfasthet gjennom beregningsprofilet.

12.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

For totalspenningsanalysen er det beregnet en sikkerhetsfaktor på F=0,90 for en sirkulær glideflate.

For effektivspenningsanalysen er det beregnet en sikkerhetsfaktor på F=0,89 for analysen med 120% av hydrostatisk trykk i bunn skråning, mens for hydrostatisk trykk er sikkerhetsfaktoren på F=0,96.

Ettersom 3D-effekter ikke er tatt i betraktning er det ikke usannsynlig at materialparameterne er noenlunde fornuftige og at skråningen i realiteten står rett over F=1,00 i sikkerhet ettersom at skråningen er bratt. Det er likevel benyttet ganske grove antakelser, og supplerende grunnundersøkelser ville vært med på å redusere usikkerheten rundt beregningsresultatene. Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

12.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves en fylling med ca. 5 m mektighet i ravinen i bunn av profilet.

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir ingen økning i udrenert sikkerhetsfaktor, men over 0,05, ≥5%, økning i drenert sikkerhetsfaktor for skjærflaten med poreovertrykk i bunn skråning.

12.2 Brotnu_7_ber

Brotnu_7_ber er det andre beregningsprofilet i sone 81 Brotnu. Profilet går opp fra en ravinedal på grensen mellom Ullensaker og Lillestrøm og mellom soner 80 Fløgstad og 81 Brotnu. Beregningene er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak. Det er vurdert «noe» erosjon i bunn skråning ved profilet.

12.2.1 Beregningsgrunnlag

I borpunkt 81-2 på toppen av sonens sørligste ravineskråning, er det utført en dreietrykksondering, CPTU og en prøveserie. I tillegg er det satt ned poretrykksmålere i to dybder. Prøveserien har to utførte ødometerforsøk, men kun et av god nok kvalitet for tolkning. Mot bunnen av skråningen er det ikke utført grunnundersøkelser, og det eksisterer heller ingen i nærheten fra tidligere eller andre soner.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 81-2 er vist på tegning 81-9-600.3-600.4. Tolket ødometerforsøk fra borpunkt 81-2 er samlet i VEDLEGG B .

Grunnet dårlig prøvekvalitet er som nevnt kun ett av to ødometerforsøk i borpunkt 81-2 mulig å tolke. Det er derfor bare et av forsøkene som har blitt brukt for tolkning av prekonsolideringsspenning og OCR for CPTU i 81-9.

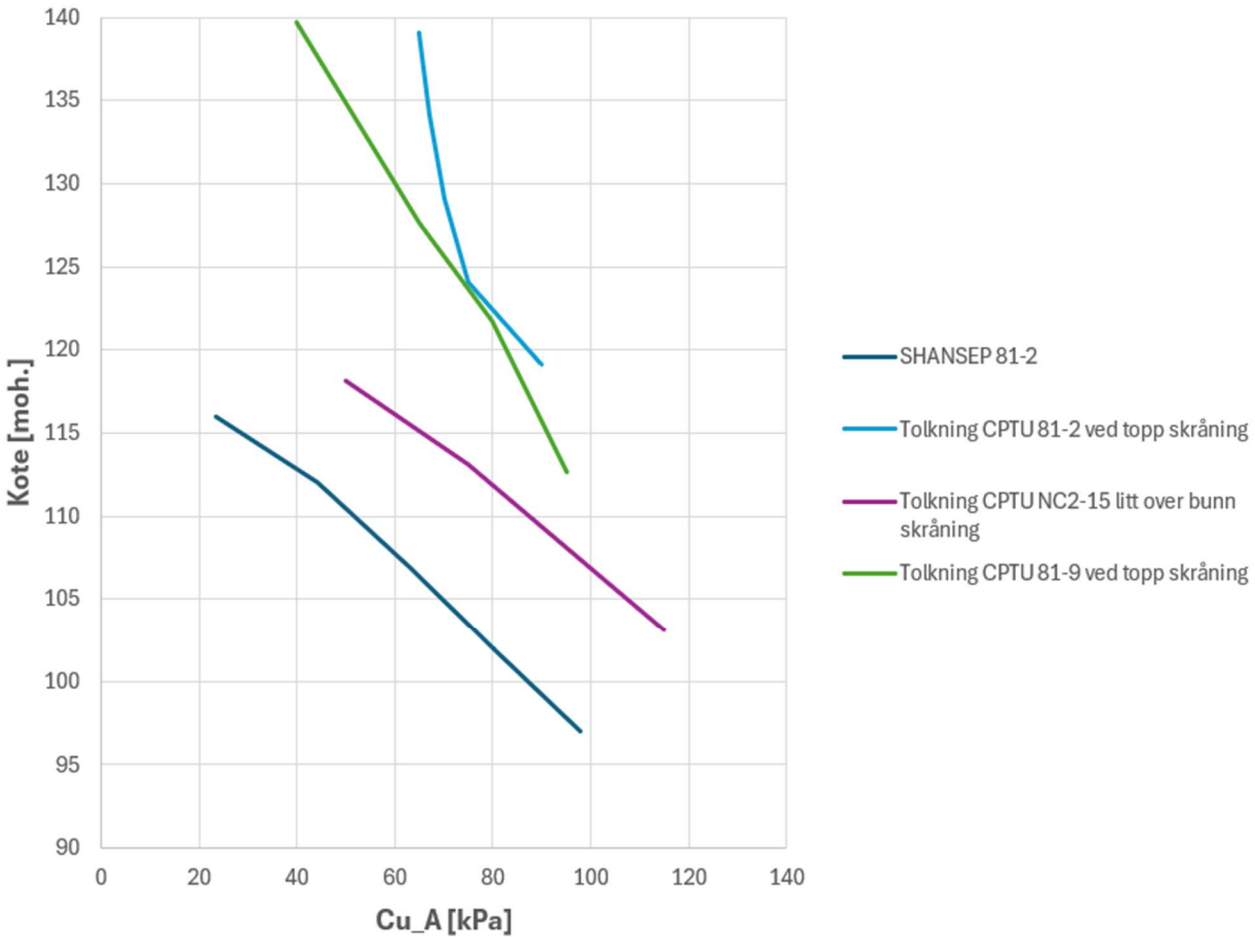
Materialparametere

For å definere et skjærfasthetsprofil i bunn skråning er det utført en SHANSEP-analyse med overkonsolidering tilsvarende et tidligere terrengnivå på ca. kote +144 (basert på tolkning i 81-2). Til sammenlikning er topp skråning på ca. kote +144,6, og bunn skråning på ca. kote +117.

For vurdering av skjærfasthetsprofil topp skråning, er CPTU-sonderingen i 81-2 lagt til grunn med alfa = 0,3. Det er lagt inn grunnvannstand på 4 m under terreng basert på poretrykksresponsen i CPTU-sonden. Dette gir fra poretrykksmålerne et undertrykk i forhold til hydrostatisk poretrykksfordeling i de to målte dybdene.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 81-2 er vist på tegning 81-2-600.5. Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i profilene for sone 81 Brotnu, er samlet i Figur 12-1.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.



Figur 12-1: C_{uA}-profiler brukt for beregningsprofilene i sone 81 Brotnu.

<u>Poretrykksforhold</u>

Selv om grunnvannstanden er estimert til 4 m under terreng ved utført CPTU som gir et undertrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk i dybden til poretrykksmålerne, er det konservativt antatt hydrostatisk poretrykksfordeling i topp og et poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk i bunn. Det er også utført en analyse med hydrostatisk poretrykksfordeling også i bunn.

12.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Det er noe forskjell i sikkerhetsfaktor ved drenert og udrenert analyse. Designlinjene for skjærfasthetsprofilene i den udrenerte totalspenningsanalysen gir en sikkerhetsfaktor på F=0,83, mens det i den drenerte effektivspenningsanalysen er beregnet en sikkerhetsfaktor på F=1,09. Det kan derfor tenkes at designlinjen for C_{uA}-profilet basert på SHANSEP i bunn kan være noe konservativ. Det finnes imidlertid heller ikke grunnlag nok for å øke designlinjen i bunnen. Som Brotnu_6 er det også sideraviner i nærheten av dette profilet som kan bidra med å holde skråningen og sikkerhetsfaktoren rett over F=1,00. Særlig udrenert glideflate er dyp, men vurderes ikke urealistisk.

12.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 5% / ≥0,05 kreves en fylling med ca. 5 m mektighet i ravinen i bunn av profilet.

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir 0,01 økning i udrenert sikkerhetsfaktor og 0,03 økning i drenert sikkerhetsfaktor for skjærflaten med poreovertrykk i bunn skråning.

13 Sone 112 Olstad

13.1 Olstad_10

Olstad_10 er ett av to beregningsprofil i sone 112 Olstad, og går opp fra en sideravine sentralt i sonen. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

13.1.1 Beregningsgrunnlag

I punkt 112-7 ved topp skråning er det i tillegg til dreietrykksondering en CPTU-sondering og en prøveserie hvor det også er utført ødometerforsøk. Sondering 112-6 ligger også i nærheten, og er benyttet som hjelp for å tolke lagdeling. I tillegg er CPTU-sonderinger i 112-9 og 112-12 benyttet som støtte for parametertolkningen.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 112-7, 112-9 og 112-12 er vist på tegning 112-7-600.3, 112-7-600.4, 112-9-600.3, 112-9-600.4, 112-12-600.3 og 112-12-600.4. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 112-7 er samlet i VEDLEGG B .

Materialparametere

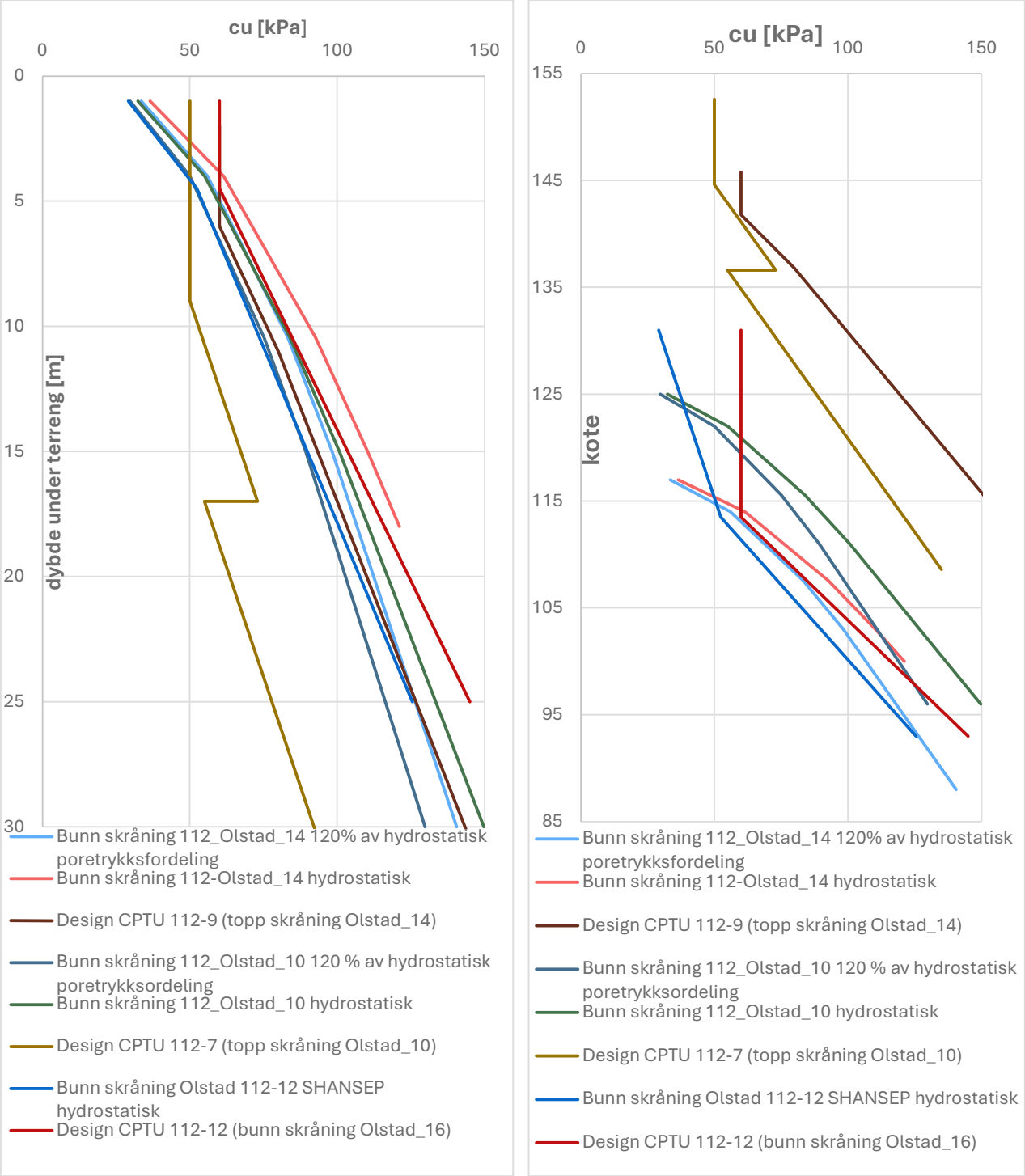
Det er utført flere CPTU-sonderinger i sonen, men kun én av disse er lokalisert mot bunn av ravine i sonen, da det er høye og bratte skråninger og vanskelig å komme til i bunn. Sonderingen (112-12) ligger ned mot vassdraget sør i sonen, og indikerer leire med høy grad av overkonsolidering. Dreietrykksonderingen skiller seg imidlertid også fra dreietrykksonderingene litt ned i skråningen ved beregningsprofilet (112-6), ved at førstnevnte er betydelig fastere og antatt ikke kvikk. Designprofilet fra 112-12 er derfor ikke benyttet direkte, men det er istedenfor valgt å benytte en SHANSEP-analyse med overkonsolidering tilsvarende et tidligere terrengnivå til kote +165 på bakgrunn av CPTU-sonderingen. Til sammenlikning er dagens terreng ved topp skråning ca. kote +155 og bunn skråning ca. kote +125.

Ved topp skråning er det tolket skjærfasthet fra CPTU i 112-7. Det bemerkes at denne designlinjen ligger lavere enn for øvrige CPTU-sonderinger i sonen, men det vurderes ikke grunnlag for å anta høyere skjærfasthet enn det CPTU-sonderingen indikerer. Ved tolking av CPTU-sonderingen er det

antatt hydrostatisk poretrykk til tross for at målinger i 112-9 viser under hydrostatisk poretrykksfordeling. Dette er gjort fordi det gir en mye bedre samling av tolkningsmetodene i CPTU'en, og derfor vurdert mest sannsynlig. Det vurderes også realistisk med noe høyere trykk ved beregningsprofilet som ligger på en bredere rygg, enn ved 112-9 som ligger plassert mot toppen av en markert kolle og har mange dreneringsveger.

Nevnte CPTU-sondering indikerer stor forskjell i kvikkleirelaget og overliggende ikke-kvikk leire, og det er derfor antatt lavere skjærfasthet i kvikkleirelaget i hele profilet. Rent praktisk er dette modellert med et jevnt hellende C_{uA}-profil i beregningene, men med en anisotropifaktor på aktiv skjærfasthet på 0,75. Dette er gjort for å unngå beregningstekniske problemer med interpolering mellom C_{uA}-profil. Det er valgt å ikke redusere anisotropifaktorene i passiv og direkte sone, da beliggenheten av kvikkleirelaget er usikker nedover i skråningen.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 112-7 er vist på tegning -112-7-600.5. En sammenstilling av designprofil fra CPTU-tolkninger og SHANSEP-analyser i sonen er vist i Figur 13-1.



Figur 13-1: Udrenert skjærfasthet, C_{uA}, med dybden for sone 112 Olstad.

Poretrykksforhold

Det er antatt hydrostatisk poretrykksfordeling i topp (ref. ovenstående) og 120% av hydrostatisk i bunn. Det er også utført en analyse med hydrostatisk poretrykksfordeling også i bunn.

13.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Beregnet sikkerhetsfaktor er *F*=0,7 (udrenert analyse) og *F*=1,0 (drenert analyse). Profilet går på en relativt bred rygg, og 3D-effekter er vurdert å være mindre enn i f.eks. Olstad_14.

Det bør normalt være noe bedre samsvar mellom drenerte beregninger og udrenerte beregninger med sikkerhetsfaktor rundt *F*=1,0, noe som kan tyde på at f.eks. poretrykksantakelsene eller grunnforholdene i bunn skråning ikke samsvarer med virkeligheten. Særlig udrenert glideflate er dyp, men vurderes ikke urealistisk.

Det bemerkes at det ikke er informasjon om grunnforholdene i bunn. Det anbefales at det utføres supplerende grunnundersøkelser før det ev. detaljprosjektertes sikringstiltak.

13.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Beregningene viser at en fylling på 1,5 m vil ha svært begrenset effekt på sikkerhetsfaktoren i drenerte analyser. Ny kritisk skjærflate med nevnte fylling er beregnet til *F*=1,02, det samme som kritisk skjærflate før fylling ble beregnet til. En skjærflate som går opp i eksisterende bekkeløp, vil etter fylling ha en beregningsmessig sikkerhet på *F*=1,03 for drenerte analyser. Heller ikke på udrenert analyse påvirker fyllingen på 1,5 m beregnet sikkerhetsfaktor. Fyllingen vil dermed kun ha effekt som erosjonssikring. Det bemerkes at beregnet kritisk glideflate for drenerte analyser ikke går ned i laget med antatt kvikkleire, men at utbredelse av kvikkleirelaget er usikker.

For å oppnå en økning i sikkerhetsfaktor på 0,05 på udrenert analyse, vil det være nødvendig med en fyllingshøyde på drøyt 5 m. Dette tilsvarer ca. 85 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres.

13.2 Olstad_14

Olstad_14 er ett av to beregningsprofil i sone 112 Olstad, og går opp fra en sideravine sentralt i sonen. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

13.2.1 Beregningsgrunnlag

Tilsvarende som for Olstad_10 er det utført grunnundersøkelser i topp skråning, og ikke i bunn. I borpunkt 112-9 ved topp skråning, er det i tillegg til dreietrykksondering også utført CPTU-sondering, tatt opp prøveserie og utført ett ødometerforsøk (umulig å tolke), og satt ned poretrykksmålere i to dybder.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 112-7, 112-9 og 112-12 er vist på tegning 112-7-600.3, 112-7-600.4, 112-9-600.3, 112-9-600.4, 112-12-600.3 og 112-12-600.4. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 112-7 er samlet i VEDLEGG B .

Materialparametere

Tilsvarende som for Olstad_10, er det, for å definere et skjærfasthetsprofil i bunn skråning, utført en SHANSEP-analyse med overkonsolidering tilsvarende et tidligere terrengnivå på ca. kote +165 (basert på tolkning i 112-12). Til sammenlikning er topp skråning på ca. kote +148, og bunn skråning på ca. kote +118.

For vurdering av skjærfasthetsprofil ved topp skråning, er CPTU-sonderingen i 112-9 lagt til grunn.

For sørsiden av bekken, hvor det ikke er utført sonderinger, er C_{uA}-profil estimert ved å benytte et interpolert C_{uA}-profil fra samme høyde på nordsiden av bekken (interpolert mellom C_{uA}-profil i topp og bunn).

En sammenstilling av designprofil fra CPTU-tolkninger og SHANSEP-analyser i sonen er vist i Figur 13-1.

Poretrykksforhold

Det er antatt under hydrostatisk poretrykksfordeling i topp og 120% av hydrostatisk i bunn. Det er også utført en analyse med hydrostatisk poretrykksfordeling også i bunn. Tilsvarende som for skjærfasthet, er det benyttet poretrykksprofil på sørsiden av bekken tilsvarende interpolering mellom poretrykksprofilet i bunn og poretrykksprofilet på topp skråning på nordsiden av bekken, fra samme høydekote.

13.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Det er beregnet en sikkerhetsfaktor på *F*=0,99 (udrenert analyse) og *F*=0,87 (drenert analyse), og dette er ett av få profiler hvor beregnet drenert sikkerhet er lavere enn udrenert beregnet sikkerhet. Det bør normalt være noe bedre samsvar mellom drenerte beregninger og udrenerte beregninger med sikkerhetsfaktor rundt *F*=1,0, noe som kan tyde på at f.eks. poretrykksantakelsene eller grunnforholdene i bunn skråning ikke samsvarer med virkeligheten.

Profilet går opp på en smal kolle, og det vurderes sannsynlig med betydelige 3D-effekter i profilet. Det betyr at reelt sikkerhetsnivå er antatt høyere enn beregnet.

13.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For en 1,5 m høy fylling, er det beregnet en sikkerhetsfaktor på *F*=0,98 (udrenert) og *F*=0,81 (drenert). Det vil si at udrenert sikkerhet er tilnærmet lik som i dagens situasjon, mens drenert beregning viser noe dårligere sikkerhet enn for dagens situasjon. Dette skyldes at grunnvannstanden er hevet til topp fylling i bunn skråning. Med forutsetningene som gitt i avsnitt 3.4 påvirker dette også grunnvannstrømningen i skråningen. I en ev. detaljeringsfase, må det settes ned supplerende poretrykksmålere og utføres mer detaljerte strømningsanalyser, for å sikre at utformingen av fyllingen ikke gir en reell reduksjon i sikkerhet. Utover det, indikerer utførte beregninger at en 1,5 m fylling kun vil ha effekt som erosjonssikring.

For å oppnå en forbedring på ca. 0,05 for udrenert analyse, indikerer beregningene at det må fylles opp ca. 3,5 m i bunn skråning. Dette tilsvarer et volum på ca. 33 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres.

14 Sone 113 Holum Nordre

14.1 Holum_Nordre_5

Holum_Nordre_5 ligger sør i sone 113 Holum Nordre, mot grensen til sone 112 Olstad. Profilet ligger på en terrengrygg, hvor nedre del går inn i et område der flere raviner møtes. Profilet går derfor langsmed (i bunn av) en sideravine i nedre del. Det er registrert «noe» erosjon i profilet. Profilet er først og fremst beregnet for å undersøke om kritisk skjærflate er tilstrekkelig grunn til å kunne heve 1:15-linjen iht. NVE veileder 1/2019, og eventuelt kunne avgrense et ev. skred initiert ved bekken før det når bebyggelse.

14.1.1 Beregningsgrunnlag

Spenningshistorie

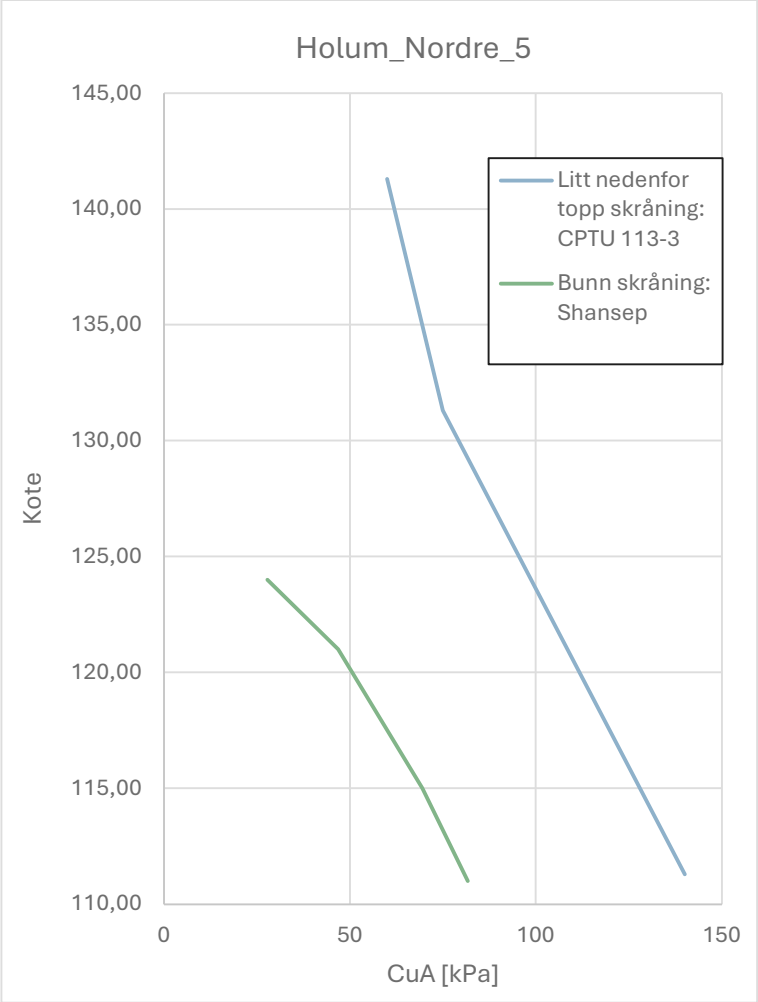
Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 113-3 er vist på tegning 113-3-600.3 og 113-3-600.4. Det er ikke utført ødometerforsøk i nærhet til beregningsprofilet.

Materialparametere

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 113-3 er vist på tegning 113-3-600.5 og i Figur 14-1. Det bemerkes at mellom ca. 15 og 30 m dybde er *Bq* ca. 1,5, noe som medfører at bæreevnefaktorer (N-verdier) er begrenset av grenseverdiene, se avsnitt 4.4. Det er benyttet samme C_{uA}-profil også ved punkt 113-4, selv om dette er litt høyere opp i skråningen. Det er forventet at det ikke vil være en betydelig andel av kritisk skjærflate som går i et område påvirket av dette C_{uA}-profilet.

For vurdering av fasthetsprofil ved fot skråning, er det utført en SHANSEP-analyse basert på et tidligere terrengnivå på kote +160. Dette kotenivået tilsvarer terrenget i øvre del av beregningsprofilet. Det er antatt et poretrykk på 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling.

Bruk av dybdeprofiler med udrenert skjærfasthet som vist i Figur 14-1 gir isolinjer som er tilnærmet parallelle med skråningen. Dette indikerer at fastheten i foten av skråningen trolig er underestimert noe, men det er ikke tilstrekkelig grunnlag for å oppjustere fastheten.



Figur 14-1: C_{uA} benyttet i beregningsprofil Holum_Nordre_5.

Poretrykksforhold

Det er ikke utført poretrykksmålinger i nærheten av profilet, men det er utført poretrykksmålinger i alle de tre tilstøtende sonene som er inkludert i prosjektet. Ettersom terrengforholdene ikke er helt sammenliknbare, er det antatt poretrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk i bunn skråning og 80% av hydrostatisk poretrykksfordeling i topp skråning, som beskrevet i kapittel 5. I denne sammenheng er topp skråning satt til knekken ved punkt 113-3, selv om terrenget fortsetter å stige slakt videre

oppover. På samme måte som for udrenert skjærfasthet, er det antatt tilsvarende poretrykksprofil i toppen av profilet, ved punkt 113-4. Dette antas å ha liten betydning på drenert sikkerhetsfaktor.

14.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Det er beregnet en udrenert sikkerhetsfaktor på F=0,98 og en drenert sikkerhetsfaktor på F=0,99 i profilet, og det er dermed godt samsvar mellom drenerte og udrenerte beregninger. Profilet ligger langs en relativt bred terrengrygg som i seg selv gir begrenset med 3D-effekter. Nedre del av profilet går imidlertid langsetter (i bunn av) en sideravine, og det er antatt at stabiliteten er noe bedre til hver side for profilet, der terrenget stiger bratt opp igjen på andre siden av bekken og gir noe mer mothold for kritisk glideflate, samt at total skråningshøyde er avtakende. I sum er det derfor antatt betydelige 3D-effekter i dette profilet, særlig i nedre del.

14.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Prosjektet har ikke prioritert dette profilet for beregninger av sikringstiltak.

15 Sone 114 Holum

15.1 Holum_4

Holum_4 ligger helt vest i sone 114 Holum, mot grensen til 115 Rud. Profilet ligger på en svakt utstikkende rygg i en ellers forholdsvis jevn skråning. Det er registrert «noe» erosjon i profilet. Profilet er beregnet for å se om det er grunnlag for å heve 1:15-linjen og dermed avgrense løsneområdet før bebyggelse.

15.1.1 Beregningsgrunnlag

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 114-6 er vist på tegning 114-6-600.3 og 114-6-600.4. Det er ikke utført ødometerforsøk i nærhet til beregningsprofilet.

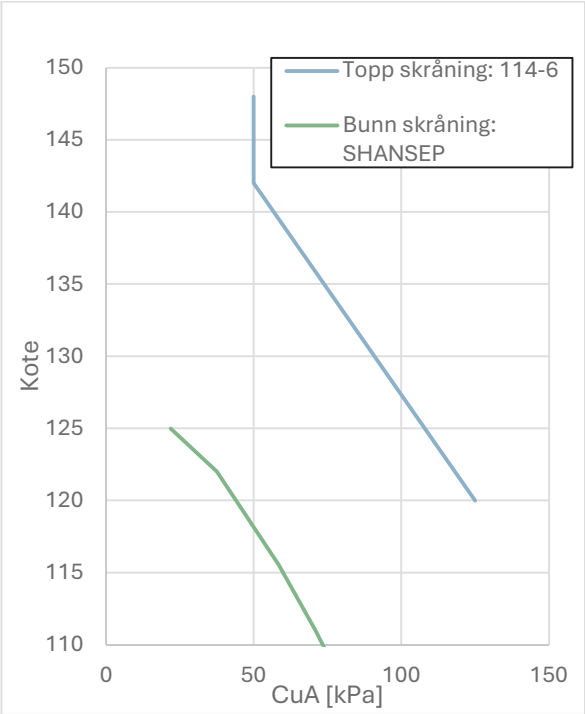
Materialparametere

CPTU-sondering treffer trolig borhullet fra dreistrykksonderingen rundt 10 m dybde, og er ikke tillagt vekt i dette området. Bq er opp mot 1,5 i store deler av sonderingen, noe som medfører at bæreevnefaktorer (N-verdier) er begrenset av grenseverdiene, se avsnitt 4.4. Det er stor spredning mellom de ulike tolkningsmetodene, noe som gir en usikkerhet i tolkningen, og som normalt tyder på at det er lagt inn feil input. Det er imidlertid ikke grunnlag for å justere input ytterligere. Valgt designlinje samsvarer med tolkninger i området for øvrig.

I bunn skråning er det utført en SHANSEP-analyse med antatt tidligere terrengnivå på ca. kote +150 som grunnlag for valgt skjærfasthetsprofil.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 114-6 er vist på tegning 114-6- 600.5.

C_{uA}-profil er også vist på Figur 15-1. Ved «knekken» i terrenget nedenfor 114-6, er det satt inn et ekstra C_{uA} -profil i beregningene. Det samme er gjort på motsatt side av bekken. Profilene er funnet ved å bruke funksjonen i Geosuite Stability som etablerer et C_{uA} -profil basert på interpolering mellom to C_{uA} -profiler, og deretter er dette hevet noe.



Figur 15-1: C_{uA}-profil benyttet i beregninger i Holum_4.

Poretrykksforhold

Det er utført poretrykksmålinger i to dybder i 114-6 mot toppen av skråningen. Målingene viser under hydrostatisk poretrykksfordeling.

I bunn skråning er det ikke utført poretrykksmålinger, og det er derfor antatt 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling iht. kapittel 5. Det er også utført en beregning med hydrostatisk poretrykksfordeling i bunn.

15.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Det er beregnet en sikkerhetsfaktor på *F*=0,93 (udrenert analyse) og *F*=0,96 (drenert analyse). Det er godt samsvar mellom udrenert og drenert beregning. Profilet ligger i en relativt jevn skråning, og det er derfor ikke vurdert betydelige 3D-effekter.

15.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Beregningene viser at en fyllingshøyde på 1,5 m i bunn ravine, vil gi en økning på 0,02 på både udrenert og drenert kritisk skjærflate, til henholdsvis *F*=0,95 og *F*=0,98. For å oppnå 0,05 i forbedring av udrenert skjærfasthet, indikerer beregningene at det må etableres en motfylling med ca. 3,5 m høyde i bunn ravine, tilsvarende et volum på ca. 30 m^3 per løpemeter ravine som ev. skal sikres.

16 Sone 115 Rud

16.1 Rud_115_9

Profil Rud_115_9 er det eneste profilet i sonen som det har blitt utført stabilitetsberegninger på. Det er det antatt mest kritiske profilet og det er vurdert «kraftig» erosjon i bunnen av skråningen. Beregningen er utført som grunnlag for å vurdere om sikringstiltak bør prioriteres.

16.1.1 Beregningsgrunnlag

I Rud_115_9 er det utført CPTU, dreietrykksondering og prøveserier både i topp og bunn av skråningen ved borpunkt 115-5 og 115-6. I tillegg er det gjennomført poretrykksmålinger i topp skråning samt et ødometerforsøk. Dette gir et relativt godt grunnlag for parametertolkning i profilet.

Spenningshistorie

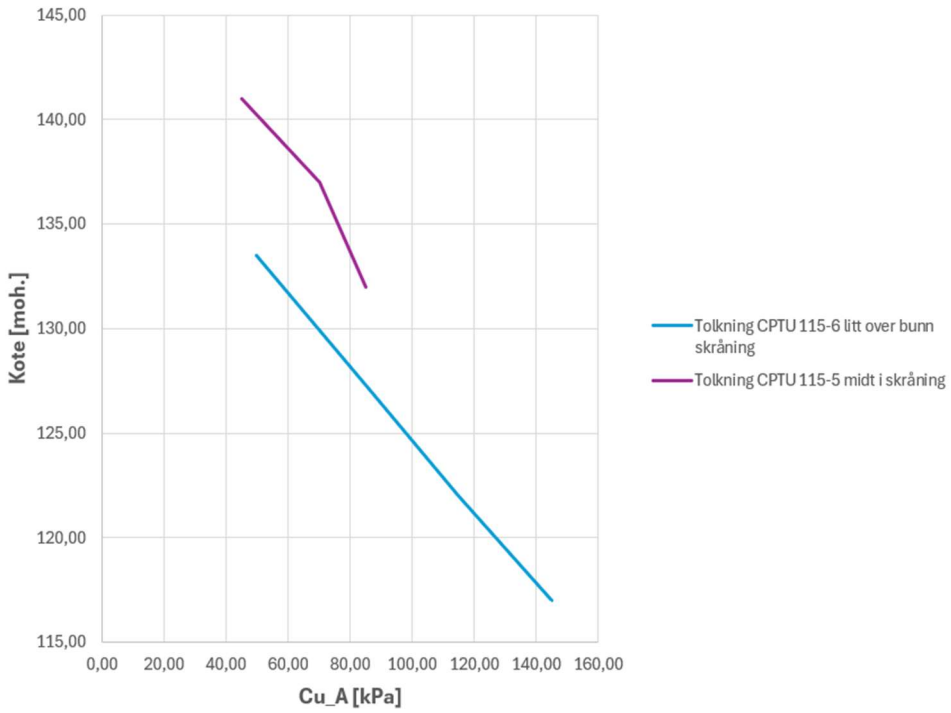
Prekonsolideringsspenning og OCR (overkonsolideringsgrad) for borpunkt 115-5 og 115-6 er presentert på tegningene 115-5-600.3-600.4 og 115-6-600.3-600.4. Ødometerforsøket fra borpunkt 115-5 er presentert i VEDLEGG B , og har blitt brukt i CPTU 115-5 for å tolke prekonsolideringsspenningen og OCR. Selv om ødometerforsøket ikke er av beste kvalitet, og det er noe usikkerhet rundt avlesningen av prekonsolideringsspenningen, er en konservativ verdi valgt. Forsøket ble utført på 8,3 m dybde, og den avleste prekonsolideringsspenningen er p_c' = 450 kPa. Denne verdien er betydelig høyere enn de empiriske formlene fra CPTU-en, men pga. den konservative tolkningen av ødometerforsøket er denne verdien brukt som grunnlag for designlinjen til prekonsolideringen. For CPTU i 115-6 er det valgt en konservativ designlinje som ligger nær de empiriske formlene for prekonsolideringsspenningen.

Materialparametere

Siden prekonsolideringsspenningen er satt høyt på grunnlag av ødometerforsøket, blir også SHANSEP-tolkningen tilsvarende høy. Designlinjen for skjærfasthet er konservativt plassert mellom C_{uNC} og SHANSEP-linjen, og ligger godt innenfor noen av de empiriske formlene fra CPTU-dataene for punkt 115-5. For 115-6 sammenfaller SHANSEP-linjen godt med de empiriske linjene som designlinjen for CPTU 115-5 er basert på, og derfor er det valgt å plassere designlinjen for 115-6 i dette området.

Designlinjene for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 115-5 og 115-6 er vist på tegningene 115-5-600.5 og 115-6-600.5. Drenerte parametere er anvendt i henhold til avsnitt 4.5.

Samtlige designprofiler for aktiv skjærfasthet brukt for beregninger i sone 115 Rud, er samlet i Figur 16-1.



Figur 16-1: C_{uA}-profiler brukt for beregningsprofilene i sone 115 Rud.

Poretrykksforhold

Poretrykksmålerne ved skråningstopp indikerer undertrykk i forhold til hydrostatisk poretrykksfordeling i de målte dybdene. Designlinjen for poretrykket er lagt inn i tolkningen for CPTU 115-5. Ettersom det ikke foreligger noen poretrykksmålinger ved bunn skråning er det konservativt lagt inn et poretrykk som tilsvarer 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling.

Det er i beregningene ved effektivspenningsanalysen konservativt valgt å legge inn en hydrostatisk poretrykksfordeling ved skråningstopp og 120% av hydrostatisk poretrykksfordeling ved bunn skråning. Det har også gjort analyse med hydrostatisk poretrykksfordeling også ved bunn skråning.

16.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Den beregnede sikkerhetsfaktoren er henholdsvis F=1,25 for sammensatt- og F=1,29 for sirkulær skjærflate for udrenert analyse og F=1,27 for drenert analyse. En sensitivitetsanalyse med høyere grunnvannstand i nedre del av skråningen gir drenert sikkerhetsfaktor ned mot F=1,15. Sikkerhetsfaktoren er beregnet høyere enn F=1,0, noe som tyder på at skråningen sannsynligvis er relativt stabil sammenlignet med andre beregnede skråninger i dette prosjektet. Samtidig kan det ikke utelukkes en noe anstrengt drenert stabilitet i nedre del av profilet.

16.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Prosjektet har ikke prioritert profilet for beregninger med sikringstiltak.

17 Sone 116 Lystad

17.1 Lystad_3_ber

Lystad_3_ber er ett av to beregningsprofil i sone 116 Lystad. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen. Beregningen er utført som del av grunnlag for å undersøke behov for sikringstiltak.

17.1.1 Beregningsgrunnlag

Beregningsgrunnlaget i Lystad er noe bedre enn for de fleste andre soner i dette prosjektet. Det er, i tillegg til dreietrykksondering, utført CPTU-sondering, tatt opp prøver og satt ned poretrykksmålere både i topp (116G-2) og bunn (116G-1) skråning. I tillegg er det utført en sondering relativt sentralt i skråningen, for en sikrere tolkning av lagdeling (kvikkleirelaget). Det er utført ødometerforsøk på prøvene både i topp og bunn skråning.

Spenningshistorie

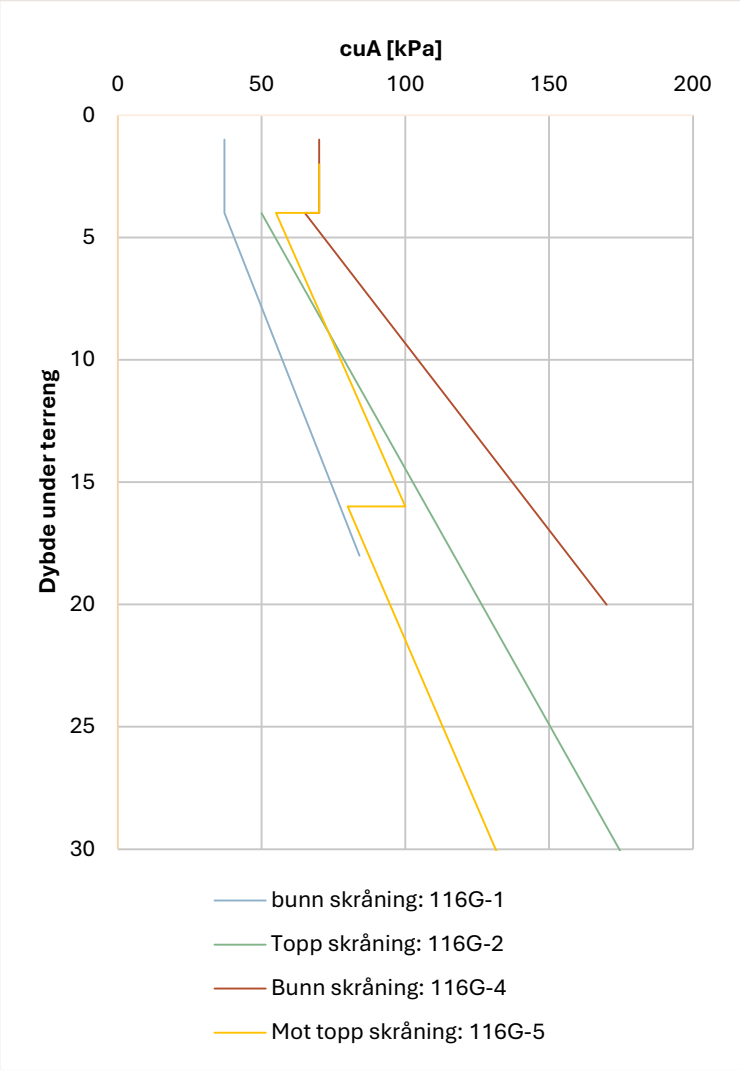
Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 116G-1 og 116G-2 er vist på tegning 116G-1-600.3, 116G-1-600.4, 116-2-600.3 og 116G-2-600.4. Tolkede ødometerforsøk fra de samme borpunktene er vist i VEDLEGG B .

Materialparametere

Ettersom det er utført CPTU-sonderinger både i topp og bunn skråning, er disse lagt til grunn for valg av materialparametere. Tolket designlinje samsvarer med SHANSEP-analyse med overkonsolidering som tolket ut fra CPTU-sonderingene.

Designlinje for aktiv skjærfasthet for borpunkt 116G-1 og 116G-2 er vist på hhv. tegning 116G-1-600.5 og 116G-2-600.5. En sammenstilling av designprofil fra CPTU-tolkninger i sonen er vist i Figur 17-1. Figuren viser at fastheten i 116G-1 er noe lavere enn tolket skjærfasthet i øvrige profiler. Ettersom punktet ligger i bunn av ravinen, er det forventet at fasthet i 116G-1 skulle vært høyere enn for

punktene mot topp skråning. I overslagsberegningene er det imidlertid valgt å benytte styrken som tolket fra CPTU, selv om denne er antatt for lav.



Figur 17-1: C_{uA}-profiler fra borpunkter i sone 116 Lystad.

Poretrykksforhold

Det er utført poretrykksmålinger både ved bunn skråning og i topp skråning. Målingene i bunn (116G-1) indikerer tilnærmet hydrostatisk poretrykksfordeling, mens målingene i topp skråning (116G-2) indikerer betydelig under hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

17.1.2 Vurdering av beregningsresultater for dagens situasjon

Beregnet sikkerhetsfaktor er ca. *F*=0,91 for en udrenert analyse, og *F*=0,97 for en drenert analyse. Det er relativt godt samsvar mellom beregningene for drenert analyse og udrenert analyse, både med tanke på beregnet sikkerhetsfaktor og beliggenheten av kritisk skjærflate. Beregningsgrunnlaget er noe bedre enn for mange av de øvrige beregningene i prosjektet, og resultatet må sees i lys av det. Samtidig er udrenert skjærfasthet i bunn trolig underestimert noe. Det vurderes ikke store 3D-effekter fra topografiske variasjoner i terrenget.

17.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Utførte beregninger for 1,5 m fylling, indikerer at fyllingen ikke vil ha effekt på verken drenert eller udrenert analyse, og vil antatt kun virke som en ren erosjonssikring. I drenert beregning der det tas hensyn til økt grunnvannstand som følge av oppfyllingen, er beregningsmessig sikkerhet noe lavere enn for dagens situasjon (F=0,89). Noe av dette antas å være beregningsteknisk, men det blir heller ikke beregnet en forbedring i analysen der det ikke tas hensyn til hevet grunnvannstand. I en eventuell detaljeringsfase bør det derfor utføres mer detaljerte beregninger, og erosjonssikringen må utformes slik at den ikke medfører en reell forverring av skråningsstabiliteten. For å oppnå en forbedring på minimum 0,05 for udrenert analyse, må det fylles drøyt 4,5 m i bunn skråning. Dette tilsvarer et volum på i størrelsesorden 60 m^3 per løpemeter ravine som skal sikres.

17.2 Lystad_6

Lystad_6 er ett av to beregningsprofil i sone 116 Lystad. Det er registrert «noe» erosjon i ravinen. Beregningen er utført som grunnlag for å kunne prioritere hvor det bør sikres.

17.2.1 Beregningsgrunnlag

Også i Lystad_6 er beregningsgrunnlaget noe bedre enn for de fleste andre profilene i prosjektet. Ned mot bunn skråning, er det i tillegg til dreietrykk også utført CPTU, tatt opp prøver og satt ned poretrykksmåler i to dybder (116G-4). Også ved «knekken» i øvre del av skråningen er det tatt opp én prøve, utført CPTU og poretrykksmålinger i to dybder (116-3 og 116G-5).

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 116G-4 og 116G-5 er vist på tegning 116G-4-600.3, 116G-4-600.4, 116G-5-600.3 og 116G-5-600.4.

Materialparametere

Ettersom det er utført CPTU-sonderinger både i topp og bunn skråning, er disse lagt til grunn for valg av materialparametere. Tolket designlinje samsvarer med SHANSEP-analyse med overkonsolidering som tolket ut fra CPTU-sonderingene.

Designlinje for aktiv skjærfasthet for borpunkt 116G-4 og 116G-5 er vist på hhv. tegning 116G-4-600.5 og 116G-5-600.5. I beregningene er det valgt å legge inn et lag med konstant skjærfasthet på 70 kPa ned til 4 m under terreng. Dette er gjort for å unngå problemer med interpolering mellom C_{uA}-profiler med innhopp. Videre indikerer CPTU-sonderingen i 116G-5 at det er lavere fasthet i kvikkleirelaget enn i leiren som ikke er kvikk. Dette er rent beregningsteknisk løst ved å redusere anisotropifaktorene med 20%. En sammenstilling av designprofil fra CPTU-tolkninger i sonen er vist i Figur 17-1.

Poretrykksforhold

Det er utført poretrykksmålinger både ved bunn skråning og i topp skråning. Målingene i bunn (116G-4) indikerer tilnærmet hydrostatisk poretrykksfordeling, mens målingene i topp skråning (116G-5) indikerer betydelig under hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

17.2.2 Vurdering av beregningsresultater for dagens situasjon

Beregnet sikkerhetsfaktor er F=1,13 for udrenert analyse og F=0,92 for drenert analyse. Drenert analyse gir en grunn skjærflate. Det er flere overflateglidninger i området, og drenert sikkerhetsfaktor er derfor antatt lav, noe som samsvarer med beregningen. Lavere drenert stabilitet sammenlignet med udrenert kan til en viss grad tilskrives noe forhøyet OCR i beregningsprofilet. Profilet ligger på en relativt bred terrengrygg, og det er ikke antatt betydelige 3D-effekter i dette profilet.

17.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Profilet er ikke prioritert for beregning av sikringstiltak.

18 Sone 118 Haga

18.1 Haga_1

Haga_1_ber ligger ned mot en ravinedal midt i sonen og er det eneste profilet i sonen hvor det er utført stabiltetsberegninger. Det er registrert «noe» erosjon i ravinedalen. Profilet er hovedsakelig beregnet for å vurdere om 1:15-linjen kan heves og dermed og løsneområdet i profilet kan avgrenses før bebyggelse.

18.1.1 Beregningsgrunnlag

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 118-5 og 118-6 er vist på tegning 118-5-600.3, 118-5-600.4, 118-6-600.3, 118-6-600.4, 118-6b-600.3 og 118-6b-600.4.

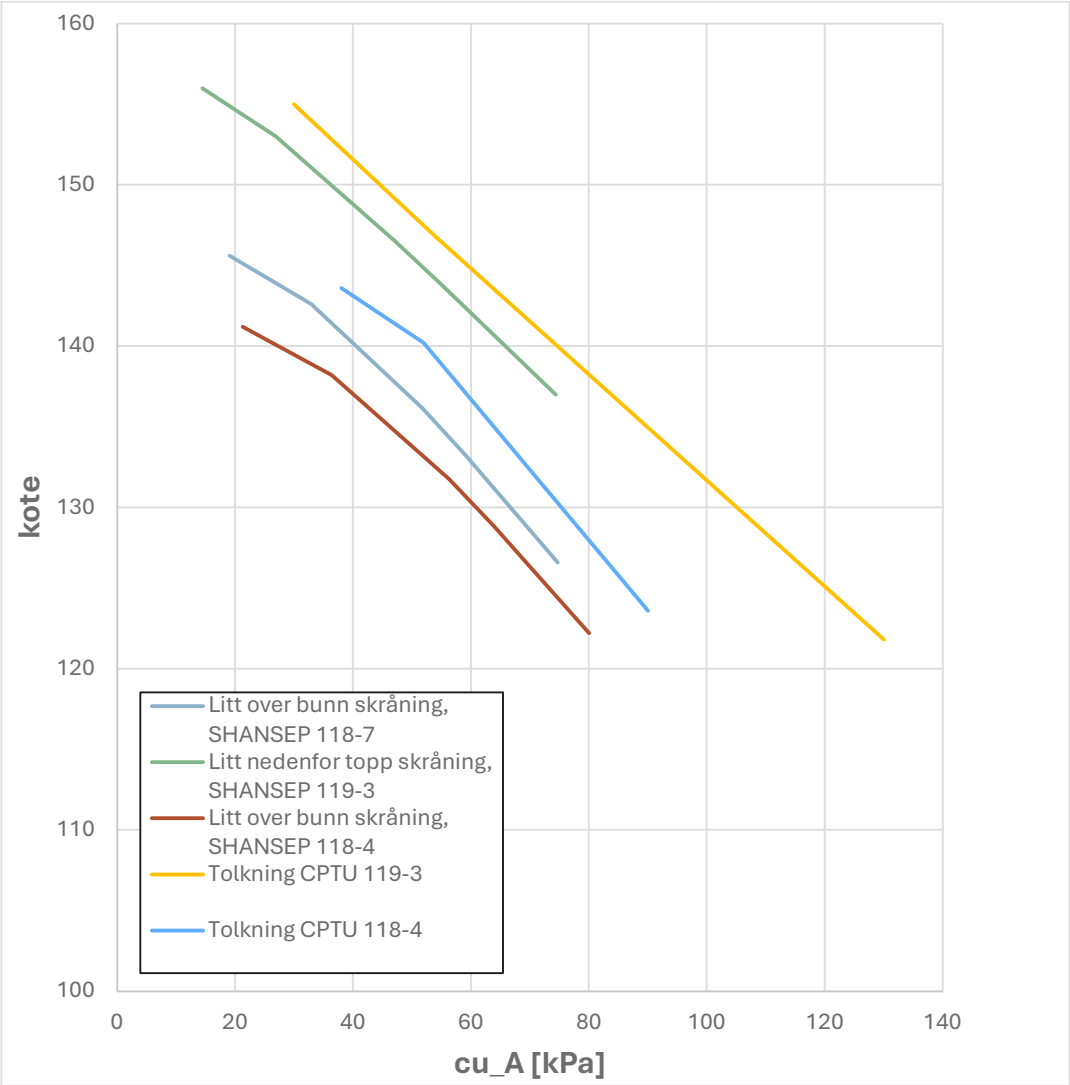
Det er utført 1 ødometerforsøk i borpunkt 118-6, men tolkningen gir noe urealistiske verdier. Prøven er forstyrret, og det er valgt å ikke legge vekt på ødometerforsøket ved videre vurderinger. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 118-6 er samlet i VEDLEGG B .

Materialparametere

Designlinjer for aktiv skjærfasthet ved borpunktene 118-5 og 118-6 er vist på tegning 118-5-600.5, 118-6-600.5 og 118-6b-600.5. Samtlige benyttede profiler for C_{uA} i sone 118 Haga og 119 Dragvoll er vist i Figur 18-1.

Tolket treaksforsøk for borpunkt 118-6 er samlet i VEDLEGG C .

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.



Figur 18-1: C_{uA}-profiler i borpunkter i sone 118 Haga og 119 Dragvoll.

Poretrykksforhold

Det er antatt tilnærmet hydrostatisk poretrykksfordeling i skråningen med grunnvannstand i overgangen mellom topplag og leire ved topp av det bratteste partiet av skråningen. Det er utført en kontrollberegning med høyere grunnvannstand ved topp skråning som viser at dette har liten innvirkning for beregnet sikkerhetsfaktor.

18.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Den beregnede sikkerhetsfaktoren for udrenert analyse er henholdsvis *F*=1,17 for sammensatt flate og *F*=1,37 for sirkulær fate. For drenert analyse er sikkerhetsfaktoren *F*=1,12. Sensitivitetsanalyse med høyere grunnvannstand i toppen av skråningen gir udrenert sikkerhetsfaktor på *F*=1,16 pga. noe lavere C_{uA}-profil. For drenert analyse er kritisk flate en relativ grunn glideflate. For dypere skjærflater som ligger i samme dybde som sirkulær flate for udrenert analyse er beregnet sikkerhet opp mot *F*=1,35. Sikkerhetsfaktoren for både udrenert og drenert er høyere enn *F*=1,0. Dette tyder på at skråningen sannsynligvis er relativt stabil sammenlignet med andre beregnede skråninger i dette prosjektet.

18.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Prosjektet har ikke prioritert dette profilet for beregninger av sikringstiltak.

19 Sone 119 Dragvoll

19.1 Dragvoll_1

Dragvoll_1_ber går opp fra en ravinedal mellom sone 119 Dragvoll og 118 Haga. Det er registrert «noe» og «kraftig» erosjon i ravinedalen. Beregningene er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

19.1.1 Beregningsgrunnlag

I 119-3, ved topp av det bratte partiet av skråningen, er det i tillegg til dreietrykksondering utført en CPTU-sondering, installer 2 stk. elektriske poretrykksmålere og tatt opp en prøveserie hvor det også er utført ødometerforsøk og treaksialforsøk. Punkt 118-7 og 118-4 ligger omtrent midt i skråningen og her er det i tillegg til dreietrykksondering utført CPTU-sondering. CPTU-sondering i borpunkt 118-4 har dårlig poretrykkrespons og er derfor lagt mindre vekt på i videre tolkning. Sondering 119-10 er benyttet som hjelp til å tolke lagdelingen.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 119-3 og 118-7 er vist på tegning 119-3-600.3, 119-3-600.4, 118-7-600.3 og 118-7-600.4. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 119-3 er samlet i VEDLEGG B .

Det ble utført 2 ødometerforsøk hvor det ene ikke var mulig å tolke, mens det andre ga urealistiske verdier. Pga. dårlig kvalitet på ødometerforsøkene i borpunkt 119-3 er disse ikke inkludert i videre tolkning av prekonsolideringsspenning.

Prekonsolideringsspenningen er hovedsakelig tolket fra antatt tidligere terreng sett sammen med resultater fra CPTU-sonderingene. CPTU indikerer OCR som tilsvarer et tidligere terrengnivå på ca. kote +170. CPTU i 119-3 viser godt samsvar mellom de empiriske metodene og SHANSEP. Med bakgrunn i tolkning fra CPTU er det lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α= 0,26 og m=0,65 for området ved Dragvoll siden dette gir best samsvar over lab-forsøk og CPTU-tolkninger.

Poretrykksforhold

Poretrykk målt på skråningstopp i punkt 119-3 viser en markant underhydrostatisk poretrykksfordeling. Målte verdier fra poretrykksmålinger er vist på tegning 119-3-600.1. I bunn av skråning foreligger det ikke data og det er antatt poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk som avtar noe med dybden. Dette er gjort for ha en realistisk fordeling av udrenert skjærfasthet gjennom beregningsprofilet.

Materialparametere

Med bakgrunn i utførte rutineundersøkelser på opptatte prøver ved Dragvoll er det benyttet tyngdetetthet på 19,0 kN/m^3 for leiren. Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU i 119-3 viser godt samsvar mellom de empiriske metodene og SHANSEP. Treaks ved 20,7 m dybde er på en forstyrret prøve. Treaksen er ok å tolke, men bruddtaket kan ligge høyere. Det er derfor valgt å legge design-profilet iht. SHANSEP-vurdering. Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU i 118-7 viser at de empiriske metodene ligger noe over SHANSEP. Det er valgt å legge designlinjen litt over SHANSEP-linjen. Dersom α = 0,3 benyttes vil SHANSEP-linjen ligge nærmere valgt design-profil. Det er valgt å beholde α = 0,26 med bakgrunn i tolkning av CPTU fra 119-3. Dette vurderes som en forsiktig anslått middelverdi.

I bunn av beregningsprofilet er det lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α = 0,26 og m=0,65 sammen med poretrykksantagelser og antatt tidligere terreng som gitt over.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 119-3 og 118-7 er vist på tegning 119-3-600.5 og 118-7-600.5.

Tolket treaksforsøk for borpunkt 119-3 er samlet i VEDLEGG C .

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.

19.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Udrenert stabilitet beregnes til *F*=0,92 med gitte beregningsforutsetninger. Hva som gjør at beregningene viser en sikkerhetsfaktor under *F*=1,0 er vanskelig å definere. Noe kan skyldes 3D-effekter, da høyden på skråningen avtar mot sør. Samtidig blir skråningen noe brattere, slik at profilet slik det ligger skal kunne representere situasjonen ok. Noe av avviket kan skyldes at udrenert skjærfasthet i realiteten er høyere enn det som lar seg tolke av tilgjengelig grunnlag. Spesielt ved bunn skråning foreligger det mindre grunnlag for tolkning.

Drenert stabilitet beregnes til *F*=0,97. Antatt poreovertrykk i bunn av skråningen gjør at kritisk skjærflate ligger i nedre del.

Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

19.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves en fyllingshøyde på ca. 4 m ved bunn av profilet.

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir ingen endring i udrenert sikkerhetsfaktor og over 0,05 (≥5%) forbedring i drenert sikkerhetsfaktor for samme skjærflate som før tiltaket.

20 Sone 123 Bjørke

20.1 Bjørke_5

Bjørke_5 er ett av to prioriterte beregningsprofiler i sone 123 Bjørke. Profilet går opp fra en ravinedal øst i sonen. Det er registrert «noe» erosjon i ravinedalen. Beregningene er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

20.1.1 Beregningsgrunnlag

I punkt 123-8, ved topp av bratt parti og omtrent midt i skråningen, er det i tillegg til dreietrykksondering utført en CPTU-sondering og en prøveserie hvor det også er utført ødometerforsøk. Sondering 123-21 og 123-9 er benyttet som hjelp til å tolke lagdelingen. Utført poretrykksmåling i punkt 123-17 er benyttet som grunnlag for å vurdere grunnvannstand ved topp skråning. Punkt 123-17 ligger ca. 600 m sør for profil Bjørke_5, men ligger ved topp skråning ned mot samme ravinedal.

Spenningshistorie

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 123-8 er vist på tegning 123-8-600.3 og 123-8-600.4. Tolkede ødometerforsøk fra borpunkt 123-8 er samlet i VEDLEGG B .

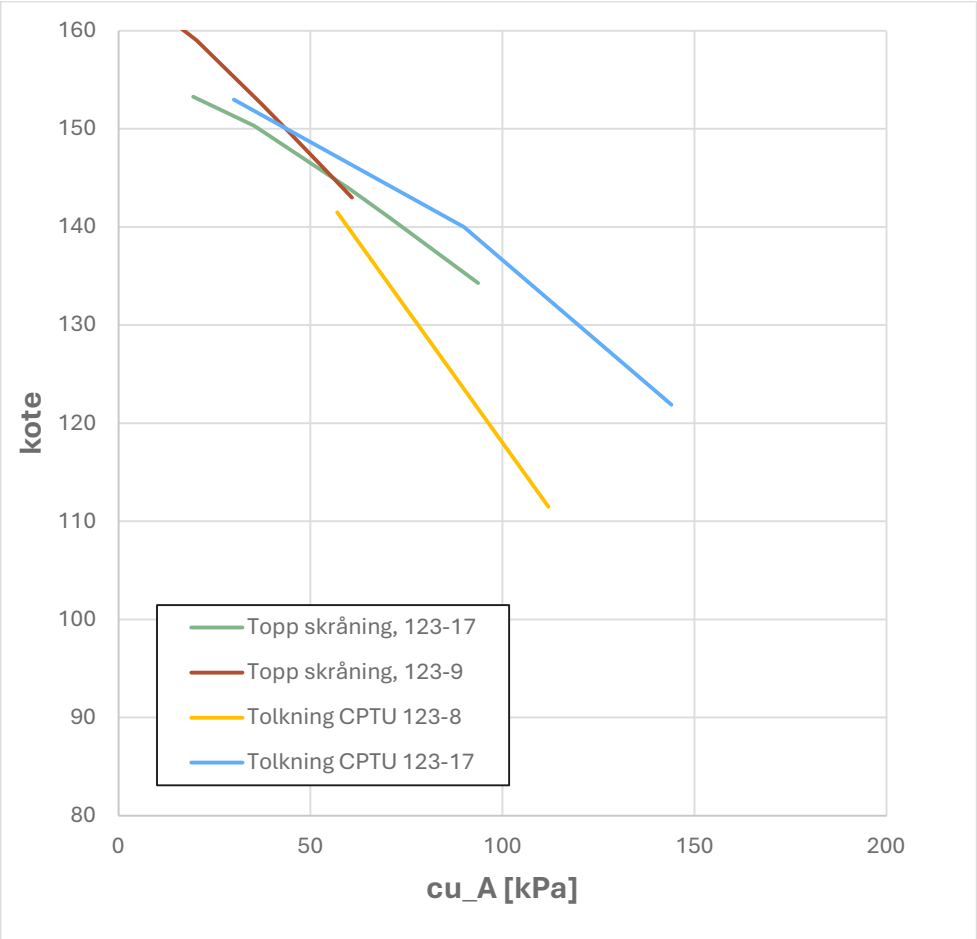
Der det ikke er data er terrengnivået lagt til grunn for SHANSEP-vurdering av udrenert skjærfasthet. Det er lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α = 0,3 og m=0,65 for området ved Bjørke.

Materialparametere

Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU i 123-8 viser godt samsvar mellom de empiriske metodene, SHANSEP og ødometer. Det er sett på samsvar mellom CPTU og ødometerforsøk ved tolkning av prekonsolideringsspenning fra ødometer. Tolkningen vurderes å ligge i øvre grense for det aktuelle ødometerforsøket. Det er valgt å legge design-profilet iht. SHANSEP-vurdering. Ned til ca. 10 m dybde indikerer rutineundersøkelser og de empiriske metodene et fastere lag. Det er valgt å legge inn en konstant udrenert skjærfasthet over SHANSEP-vurderingen i dette laget. Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 123-8 er vist på tegning 123-8-600.5. Samtlige benyttede profiler for C_{uA} i sone 123 Bjørke er vist i Figur 20-1.

I bunn av beregningsprofilet er det lagt til grunn en SHANSEP-vurdering.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.



Figur 20-1: C_{uA}-profiler i borpunkter i sone 123 Bjørke.

Poretrykksforhold

Poretrykk målt i punkt 123-17 indikerer sug og et mulig drenerende lag i dybden i dette området. Resultatene fra poretrykksmålinger i 123-17 er kun benyttet som grunnlag for å tolke grunnvannstand ved topp skråning. Det er antatt noe underhydrostatisk forhold ved topp skråning (ca. -10%). I bunn av skråning foreligger ikke data og det er antatt poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk som avtar noe med dybden. Dette er gjort for ha en realistisk fordeling av udrenert skjærfasthet gjennom beregningsprofilet.

20.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Udrenert stabilitet beregnes til *F*=1,0 for sirkulær glideflate og *F*=0,94 for sammensatt glideflate med gitte beregningsforutsetninger.

Drenert stabilitet beregnes til *F*=1,03.

Beregnet sikkerhet for udrenert og drenert situasjon ligger nær *F*=1,0. For valgt designprofil i aktiv sone vurderes det å være godt samsvar mellom de empiriske metodene, SHANSEP og ødometer. Profilet ligger også slik at en 2D-representasjon av situasjonen er forholdsvis ok. Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

20.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves en fylling med ca. 5 m mektighet i ravinen i bunn av profilet. For å oppnå forbedring av drenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves ca. en 2,5 m høy fylling målt fra topp bekk.

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir ingen beregningsmessig forbedring i udrenert sikkerhetsfaktor for den sirkulære glideflaten, men en økning for sammensatt glideflate med noe lavere sikkerhetsfaktor ved dagens tilstand. For den drenerte skjærflaten er det ingen endring i beregnet sikkerhetsfaktor for tiltak med kun erosjonssikring.

20.2 Bjørke_9

Bjørke_9 er et profil som går opp fra en ravinedal sør for sonen, på motsatt side av Bjørke_5. Pga. kvikkleiremektighet er Bjørke_9 valgt som mer kritisk enn profil Bjørke_3 som går ned mot samme ravinedal som Bjørke_5. Det er registrert «noe» erosjon i ravinedalen. Beregningene er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

20.2.1 Beregningsgrunnlag

Punkt 123-18 ligger ved topp skråning, og her er det kun utført dreietrykksondering/totalsondering. Dreietrykksondering ved 123-17 (profil Bjørke_3) ligger på samme kotehøyde og indikerer tilsvarende forhold som ved 123-18. CPTU-sondering og poretrykksmålinger fra 123-17 er derfor benyttet som beregningsgrunnlag for profilet. Sondering 123-2 er benyttet som grunnlag for tolket lagdeling.

Spenningshistorie

Prekonsolideringsspenningen er hovedsakelig tolket fra resultater fra CPTU-sonderingene. Det er også lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α= 0,3 og *m*=0,65 for området ved Bjørke.

Tolket prekonsolideringsspenning og OCR ved borpunkt 123-17 er vist på tegning 123-17-600.3 og 123-17-600.4.

Materialparametere

Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU i 123-17 viser godt samsvar mellom de empiriske metodene og SHANSEP. Det er valgt å legge design-profilet iht. SHANSEP-vurdering. Ned til ca. 15 m dybde indikerer sonderingene og de empiriske metodene et fastere lag. Det er valgt å legge inn en konstant tilleggsverdi på 21 kPa for udrenert skjærfasthet over SHANSEP-vurderingen i dette laget.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 123-17 er vist på tegning 123-17-600.5.

I bunn av beregningsprofilet er det lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α = 0,3 og *m*=0,65.

Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.

Poretrykksforhold

Poretrykk målt i punkt 123-17 indikerer sug og et mulig drenerende lag i dybden i dette området. Resultatene fra poretrykksmålinger i 123-17 er kun benyttet som grunnlag for å tolke grunnvannstand ved topp skråning. Det er antatt underhydrostatisk forhold ved topp skråning (ca. 10%). I bunn av skråning foreligger ikke data og det er antatt poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk som avtar noe med dybden.

20.2.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Udrenert stabilitet beregnes til F=0,82 med gitte beregningsforutsetninger. Hva som gjør at beregningene viser en sikkerhetsfaktor under F=1,0 kan i noen grad skyldes 3D-effekter. Noe av avviket kan også skyldes at udrenert skjærfasthet i realiteten er høyere enn det som lar seg tolke av tilgjengelig grunnlag. Spesielt ved bunn skråning foreligger det mindre grunnlag for tolkning.

Drenert stabilitet beregnes til F=0,97. Antatt poreovertrykk i bunn av skråningen gjør at kritisk skjærflate ligger i nedre del. Poretrykksfordelingen har stor innvirkning på beregnet stabilitet.

Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

20.2.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves en fylling med ca. 7 m mektighet i ravinen i bunn av profilet målt fra topp bekk.

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir ingen endring i udrenert sikkerhetsfaktor og over 0,05 (>5%) forbedring i drenert sikkerhetsfaktor.

21 Sone 135 Taugland

21.1 Taugland_8

Sundby_11_ber og Taugland_8_ber er på henholdsvis nordre og søndre side av samme ravine i grensen mellom de to sonene. Beregning er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

21.1.1 Beregningsgrunnlag

Sundby_11_ber og Taugland_8_ber er på henholdsvis nordre og søndre side av samme ravine, og parametere tolkes under ett ved å se til grunnundersøkelser i begge sonene. Best datagrunnlag foreligger i sone 136 Sundby og parametervalg for begge sonene begrunnes i hovedsak ut ifra denne, se avsnitt 21.1.2.

Profil Taugland_8_ber dekkes av to borpunkt; 135-14 på kote +155,7 og 135-15 på kote +109,6. I begge borpunktene foreligger totalsondering og begrenset prøvetaking med kun rutineundersøkelser.

Spenningshistorie og materialparametere

I borpunkt 135-15 er C_{uA} tolket gjennom SHANSEP med OCR og tidligere terrengnivå på kote +155 og et poreovertrykk på 120%. I borpunkt 135-14 må tidligere terreng tolkes opp mot kote +167 for å gi verdier av OCR og C_{uA} som samsvarer godt på tvers gjennom profilet og mot tolket CPTU i BP 136-19. I BP 135-14 ved skråningstopp er det antatt 20% poreundertrykk ned til nivå med bekkebunn, og hydrostatisk derfra videre i dybden.

Samtlige benyttede profiler for C_{uA} i sone 135 Taugland og 136 Sundby er vist i Figur 22-1. Det er benyttet drenerte parametere i henhold til avsnitt 4.5.

21.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Det regnes udrenert sikkerhetsfaktor på F=0,74 og drenert F=0,85. Selv om profilet er lagt litt til side for terrengryggen er det fortsatt betydelige 3D-effekter som kan bidra til å forklare en beregnet stabilitet under F=1,0. Det er også mulig at C_{uA} på skråningstopp er noe høyere hvis man ser til CPTU i 136-19.

Udrenert bruddmekanisme involverer hele skråningen, mens drenert mekanisme trekkes mot en grunn flate i bunn av skråningen.

Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

21.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

For å oppnå forbedring av udrenert sikkerhetsfaktor på 0,05 kreves en fylling med ca. 6 m mektighet i elva i bunn av profilet. Tiltaket må strekke seg over til motsatt side av vassdraget (Leira).

Tiltak med 1,5 m fylling for kun erosjonssikring gir 0,01 økning i udrenert sikkerhetsfaktor og over 0,05 (≥5%) økning i drenert sikkerhetsfaktor. Ved erosjonssikring kan tiltaket optimaliseres til å kun være ensidig i yttersving av Leira.

22 Sone 136 Sundby

22.1 Sundby_11

Sundby_11_ber og Taugland_8_ber er på henholdsvis nordre og søndre side av samme ravine i grensen mellom de to sonene. Beregning er utført som grunnlag for å vurdere hvor det bør prioriteres sikringstiltak.

22.1.1 Beregningsgrunnlag

Sundby 11_ber og Taugland 8_ber er på henholdsvis nordre og søndre side av samme ravine, og parametere tolkes under ett ved å se til grunnundersøkelser i begge sonene. Sundby 11_ber er primært tolket med utgangspunkt i CPTU på topp av beregningsprofilet (136-19) som ligger på kote +155,6. I samme borpunkt er det prøvetaking med to brukbare treaksialforsøk og to ødometerforsøk hvorav kun ett er tolkbart. Det er målt poretrykk i to dybder i punktet.

I bunn av profilet er det en totalsondering i punkt 135-13 (kote +129,7). Det er også sonderinger i bunn av ravinen i borpunkt 135-17B (+125,0) og 135-15 (+109,6). Det er prøvetaking i begge disse borpunktene med to tolkbare ødometer i 135-17B.

Spenningshistorie

Ødometer og CPTU indikerer generelt OCR som tilsvarer et tidligere terrengnivå på ca. kote +155. Ødometer i BP 135-17B peker i retning av tidligere terreng på kote +147 eller lavere, men siden dagens terreng på høydene er over dette, og andre forsøk/CPTU indikerer høyere tidligere terreng er det valgt å ikke legge vekt på ødometerene i borpunktet. Avviket kan skyldes prøveforstyrrelse. Der det ikke er data er terrengnivå +155 lagt til grunn for SHANSEP-vurdering av udrenert skjærfasthet.

Tolkede ødometerforsøk er samlet i VEDLEGG B .

Poretrykksforhold

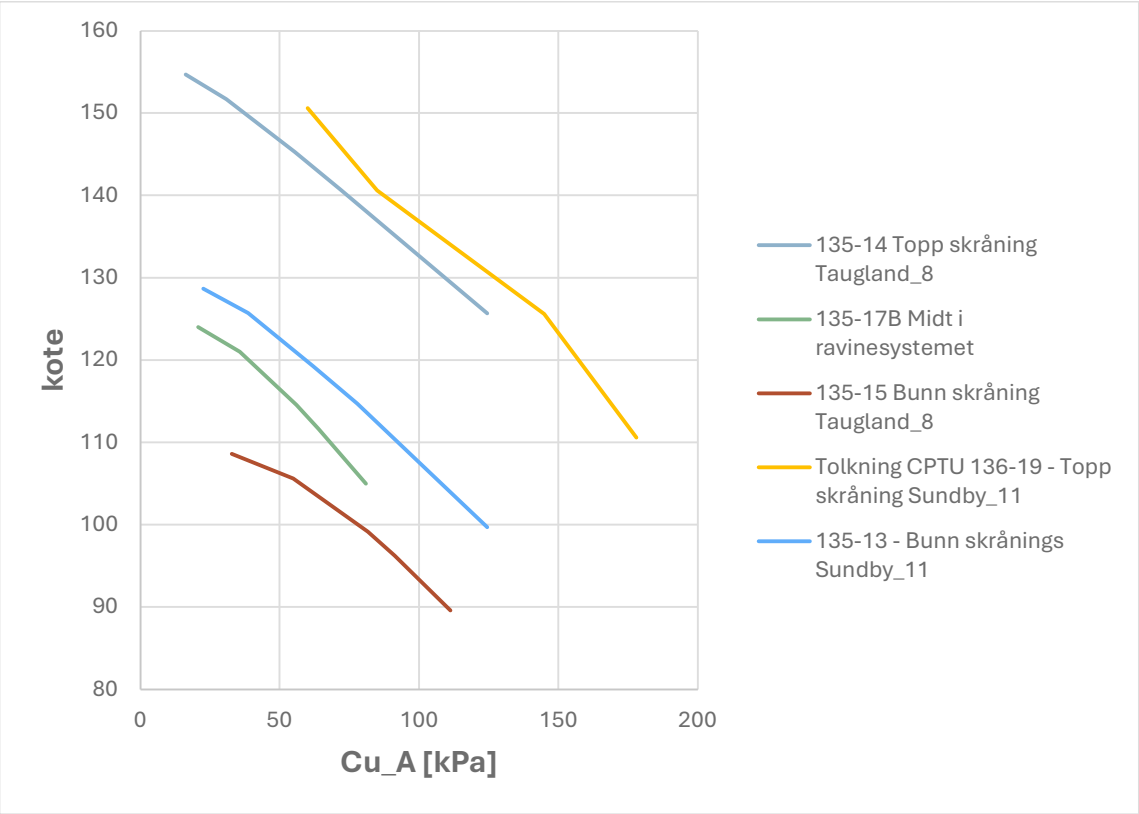
Poretrykk målt på skråningstopp i punkt 136-19 viser en markant underhydrostatisk fordeling. I bunn av skråning foreligger ikke data og det er antatt poreovertrykk tilsvarende 120% av hydrostatisk poretrykk som avtar noe med dybden. Dette er gjort for ha en realistisk fordeling av udrenert skjærfasthet gjennom beregningsprofilet.

Materialparametere

Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU i 136-19 viser godt samsvar mellom de empiriske metodene, SHANSEP og ødometer/treaks. Det er et avvik over ca. 15 m dybde hvor empiriske tolkninger gir høyere OCR og C_{uA} enn hva det ene ødometeret åpner for. Ved sensitivitetsanalyse i beregningsprofilet ble det valgt å legge tolket OCR, og dermed C_{uA}, noe høyere enn ødometertolkningene da dette ga mest realistisk kritisk skjærflate og fordeling av C_{uA} i profilet.

I bunn av beregningsprofilet er det lagt til grunn en SHANSEP-vurdering med α= 0,30 og m=0,65 sammen med poretrykksantagelser og antatt tidligere terreng som gitt over.

Designlinje for aktiv skjærfasthet ved borpunkt 136-19 er inkludert i CPTU-tegning 136-19-600.5. Samtlige benyttede profiler for C_{uA} i sone 135 Taugland og 136 Sundby er vist i Figur 22-1. Tolkede treaksforsøk for borpunkt 136-19 er inkludert i VEDLEGG C .



Figur 22-1: C_{uA}-profiler i borpunkter i sone 135 Taugland og 136 Sundby.

22.1.2 Vurdering av beregningsresultater dagens situasjon

Udrenert stabilitet beregnes til F=0,81 med gitte beregningsforutsetninger. Det er vanskelig å peke på en tydelig enkeltfaktor som gjør at beregningen gjør sikkerhetsfaktor under F=1,0. Noe kan tilskrives 3D-effekter, men profilet ligger slik at en 2D-representasjon er relativt representativ. Resten av avviket kan tilskrives at udrenert skjærfasthet i realiteten er høyere enn det som lar seg tolke ut fra det parametergrunnlaget som foreligger i prosjektet.

Drenert stabilitet beregnes til *F*=0,76. Skråningen er relativt bratt og kritisk skjærflate trekkes i retning av grunne overflateglidninger. Antatt poreovertrykk i bunn av skråningen gjør at kritisk skjærflate ligger i nedre del. Antagelig er drenerte parametere noe høyere i realiteten.

Stabilitetsberegningene viser en skråning som må antas å stå med anstrengt stabilitet i dagens situasjon, både drenert og udrenert.

22.1.3 Vurdering av beregningsresultater for sikringstiltak

Prosjektet har ikke prioritert dette profilet for beregninger av sikringstiltak.

23 Konklusjon

Ravinene hvor det er utført beregninger er generelt høye og bratte, og står med få unntak med lav beregningsmessig sikkerhet i dagens situasjon. Overslagsberegninger indikerer at det kreves store volum med stein for å øke beregningsmessig sikkerhet (udrenert) i ravinene med 5% eller minimum 0,05.

Drenert sikkerhetsfaktor er i stor grad avhengig av helningen på skråningen og poretrykksforhold, og motfyllinger i bunn av skråningen flytter generelt kritisk glideflate opp fra bekkebunn/fyllingen uten at det påvirker beregnet sikkerhetsfaktor i særlig grad. Fyllingen vil dermed kun ha effekt som erosjonssikring.

I enkelte av beregningene er den destabiliserende effekten av å heve grunnvannstand til topp fylling større enn den stabiliserende effekten av selve fyllingens dødvekt. Resultatet er en reduksjon av drenert sikkerhetsfaktor etter tiltak i overslagsberegningene. En senere detaljeringsfase må påse at alle stabilitetssituasjoner forbedres som følge av tiltak. For å ivareta dette understreker de utførte beregningene behov for detaljert måling og modellering av poretrykksforhold i skråningene. Det anbefales at det utføres strømningsanalyse som grunnlag for drenerte beregninger. Videre kan det i enkelte skråninger bli behov for å utforme tiltak med hovedpremiss om å unngå innvirkning på grunnvannsituasjonen. Det kan f.eks. bli behov for mindre tiltak enn 1,5 m erosjonssikring, eller utforming av bekkeløp slik at man ikke hever grunnvannstand mer enn et minimum. Utvidelse av fylling til å ta mer areal langs vassdrag kan også bli en nødvendighet.

24 Referanser

[1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.», Veileder 1/2019, 2020.
[2] «Forenklet soneutredning Ullensaker. Delleveranse 1 - Innledende vurderinger», Multiconsult Norge AS, 10244558-01-RIG-RAP-001 rev. 01, feb. 2022.
[3] «Forenklet soneutredning Ullensaker. Delleveranse 2 - Grunnundersøkelser», Multiconsult Norge AS, 10244558-01-RIG-RAP-002 rev. 01, sep. 2022.
[4] «Forenklet soneutredning kvikkleire. Ullensaker kommune, Sluttrapport - Del 1», Multiconsult Norge AS, 10244558-01-RIG-RAP-004, sep. 2024.
[5] «Forenklet soneutredning kvikkleire. Ullensaker kommune, Sluttrapport - Del 2», Multiconsult Norge AS, 10244558-01-RIG-RAP-005, Foreløpig ikke utgitt.
[6] NGI, «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.», NVE, Eksternrapport - Metodebeskrivelse 9/2020, nov. 2020.
[7] «NVE GU Ullensaker, Ullensaker Kommune 22647 Rapport nr. 1 rev02», Løvlien Georåd AS, 22647 nr. 1 rev02, nov. 2024.
[8] «3737 R1 Nannestad», GeoStrøm AS, 3737 R1, Foreløpig ikke utgitt.
[9] NIFS-Rapport nr. 14-2014, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer».

136-001A
123-001A
135-001A
119-001A
118-001A
116-001A
115-001A
114-001A
113-001A
112-001A
39-001A
37-001A
31-001A
81-001A

0 500 1 000 Meter

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med stabilitetsberegninger

Situasjonsplaner omriss

00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Oversiktskart

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-000C

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Oversiktskart

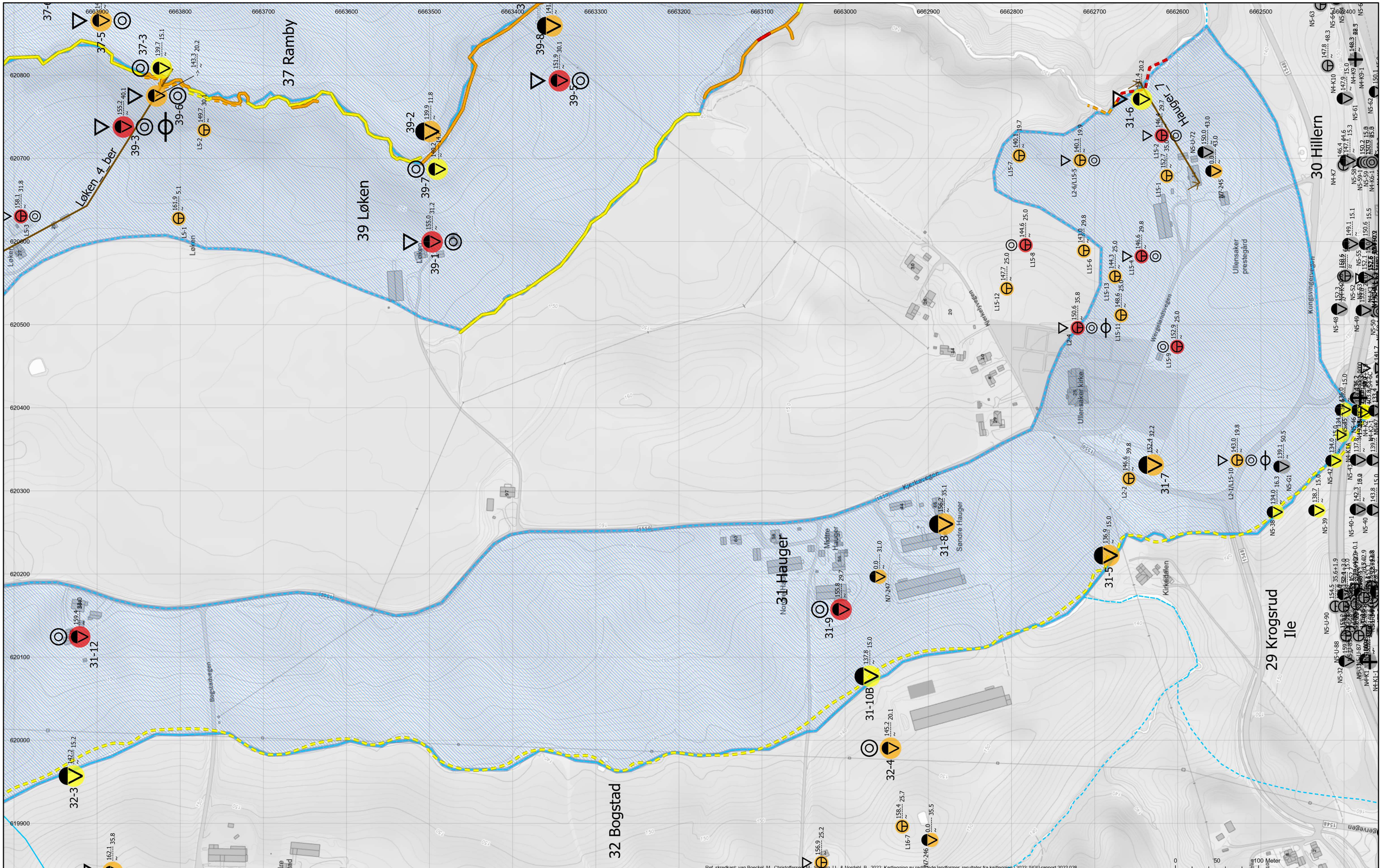
Målestokk: 1:20 000

N

Multiconsult

Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	000C	00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-31-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
31 Hauger

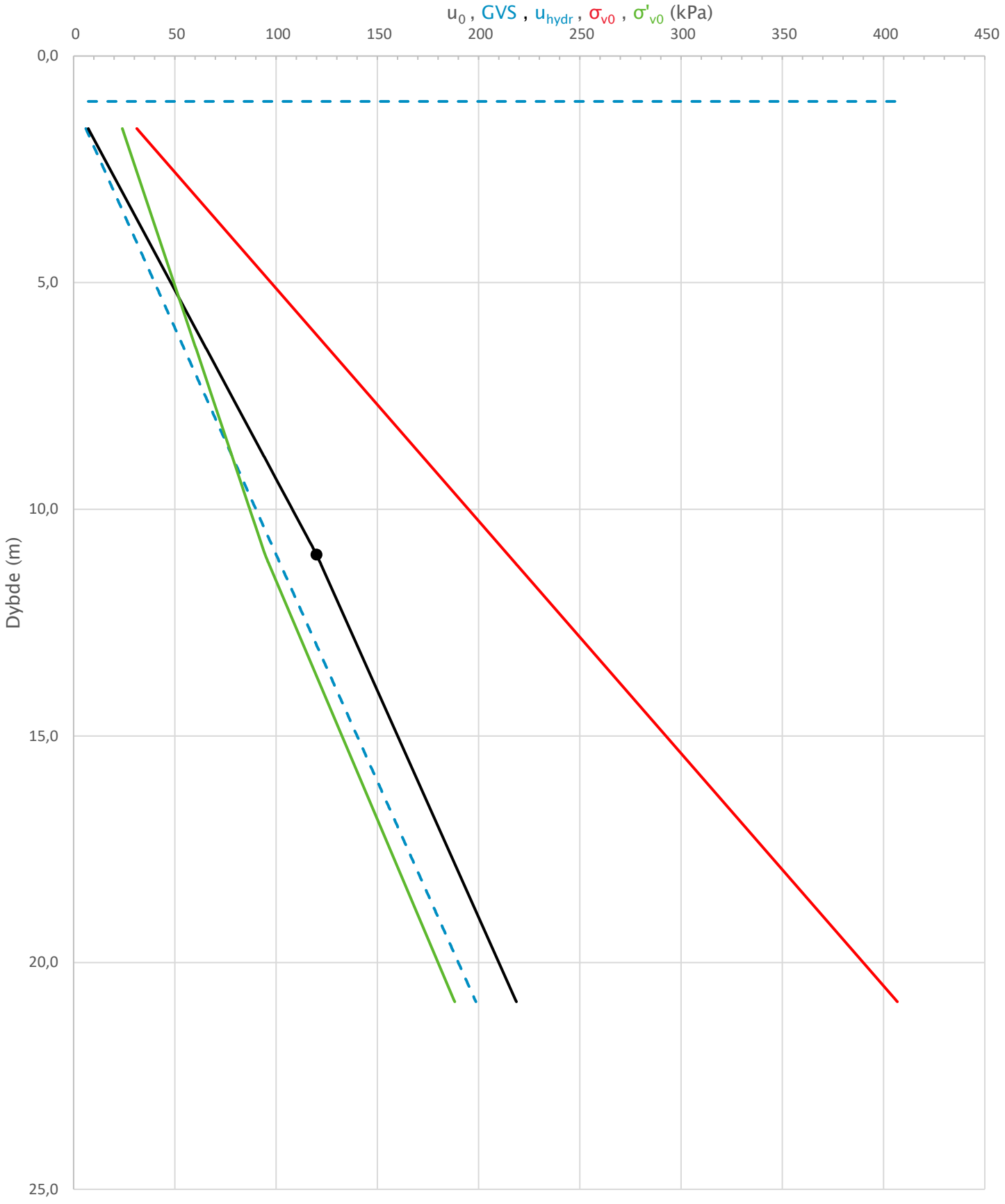
Målestokk: 1:2 000

Multiconsult

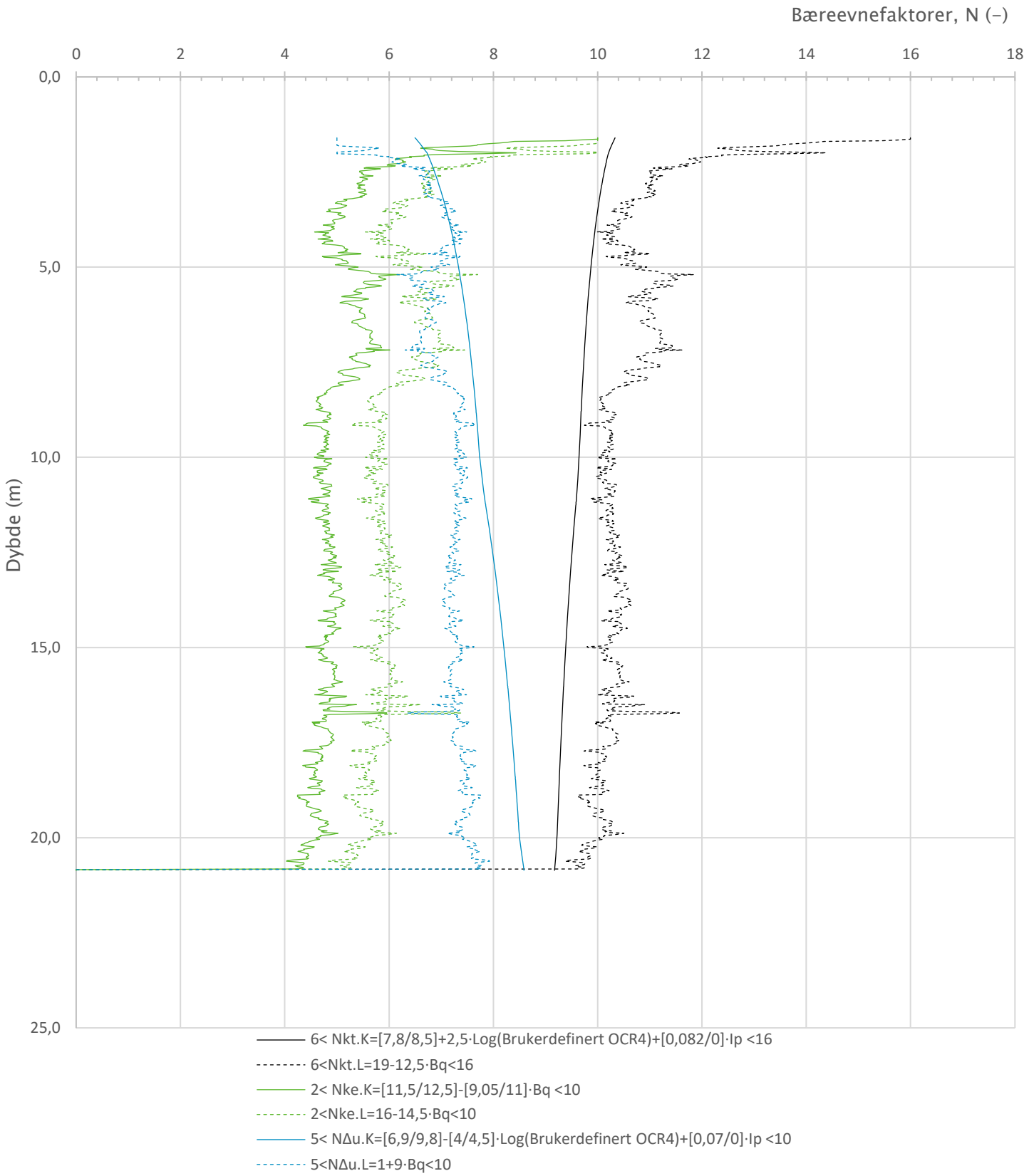
Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: 31-001A | Rev.: 00

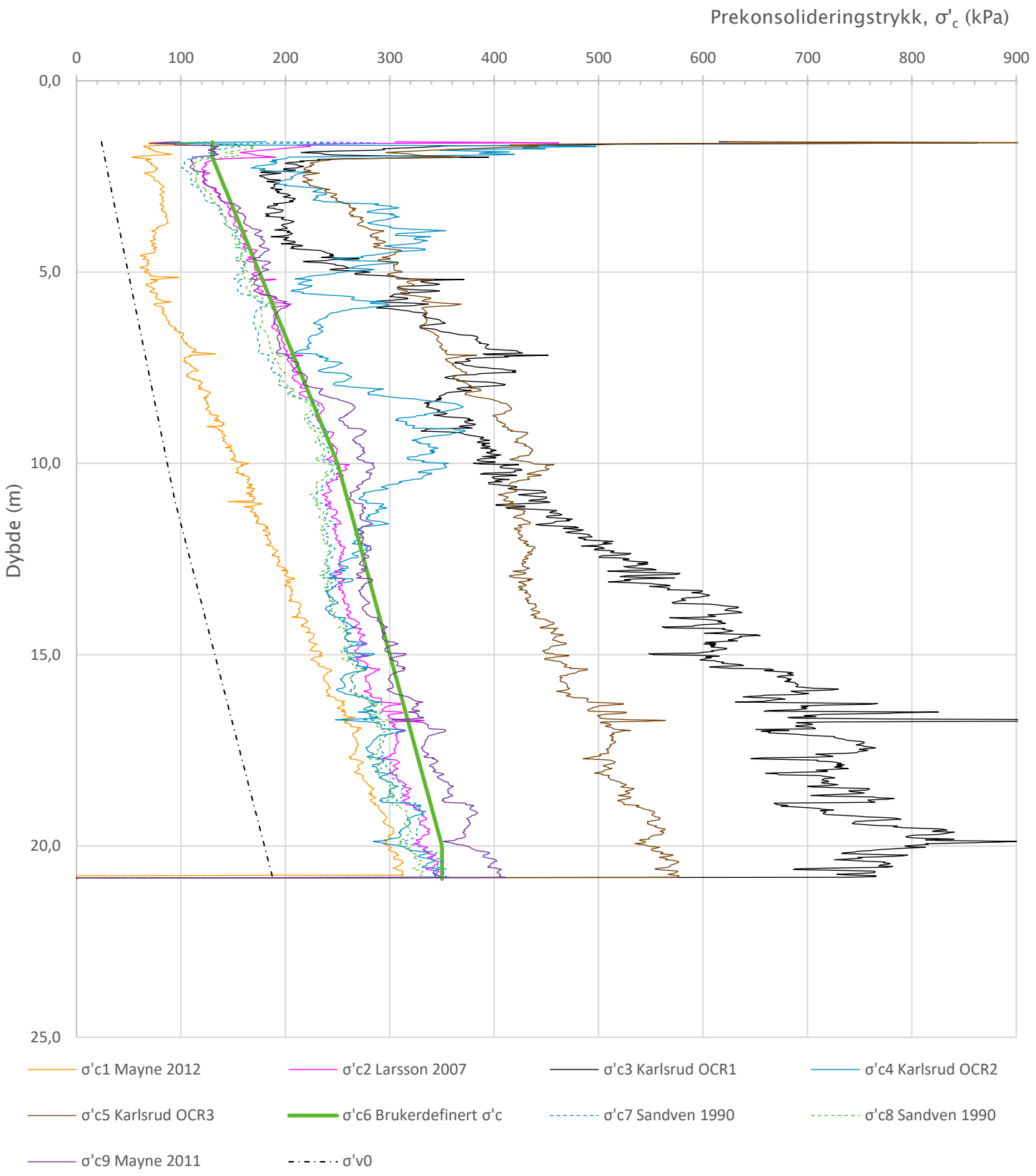
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



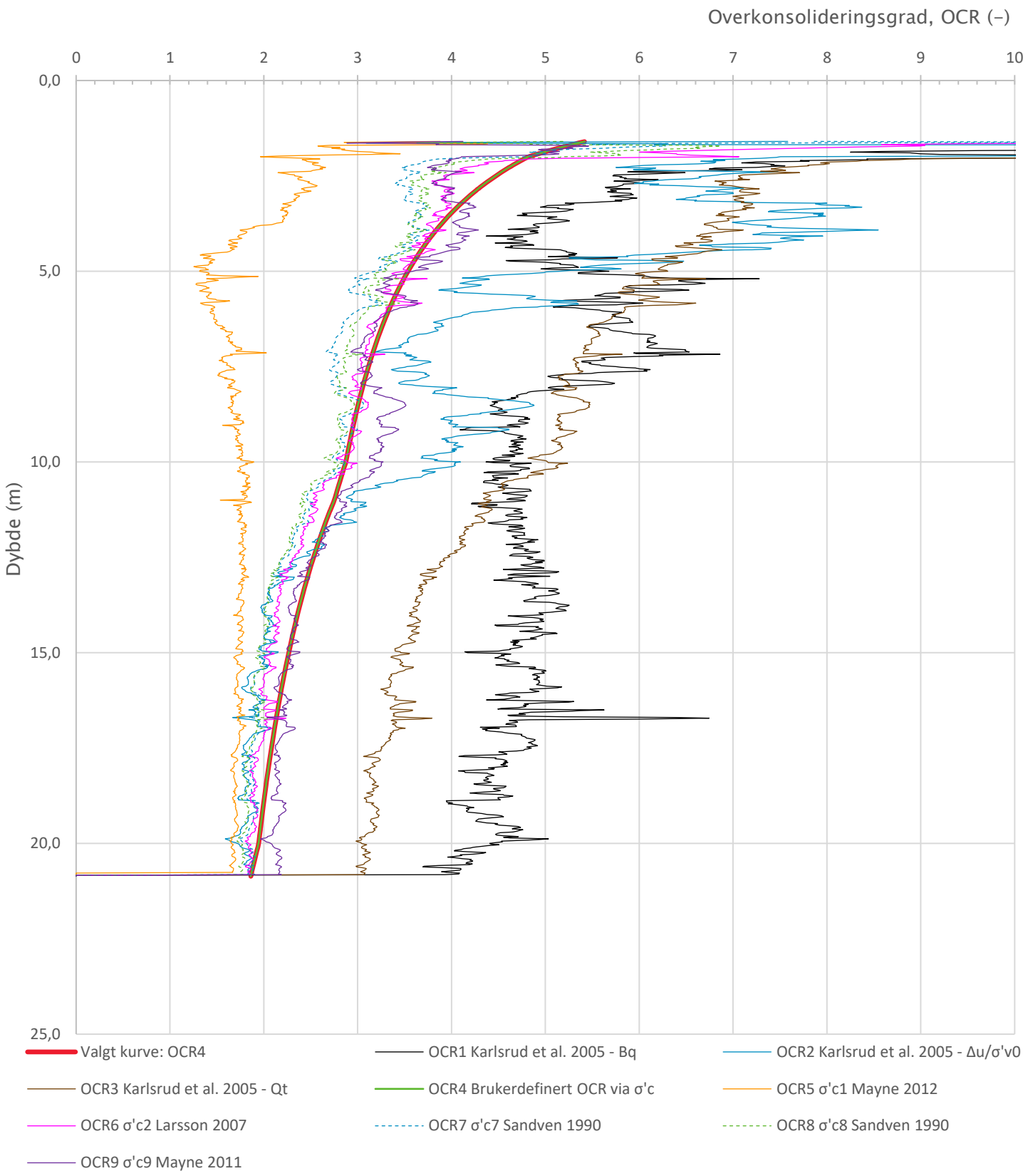
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.1



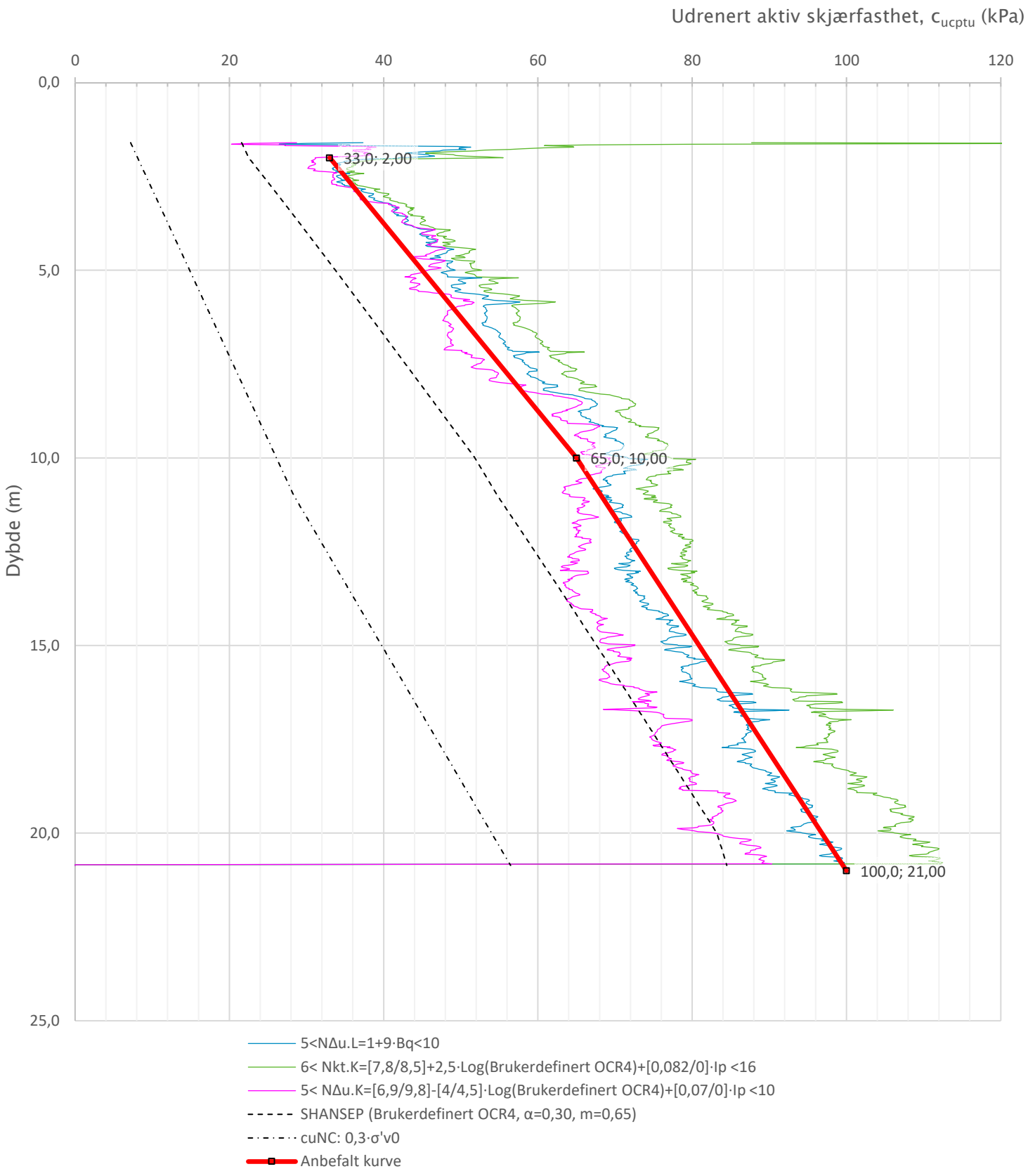
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.2



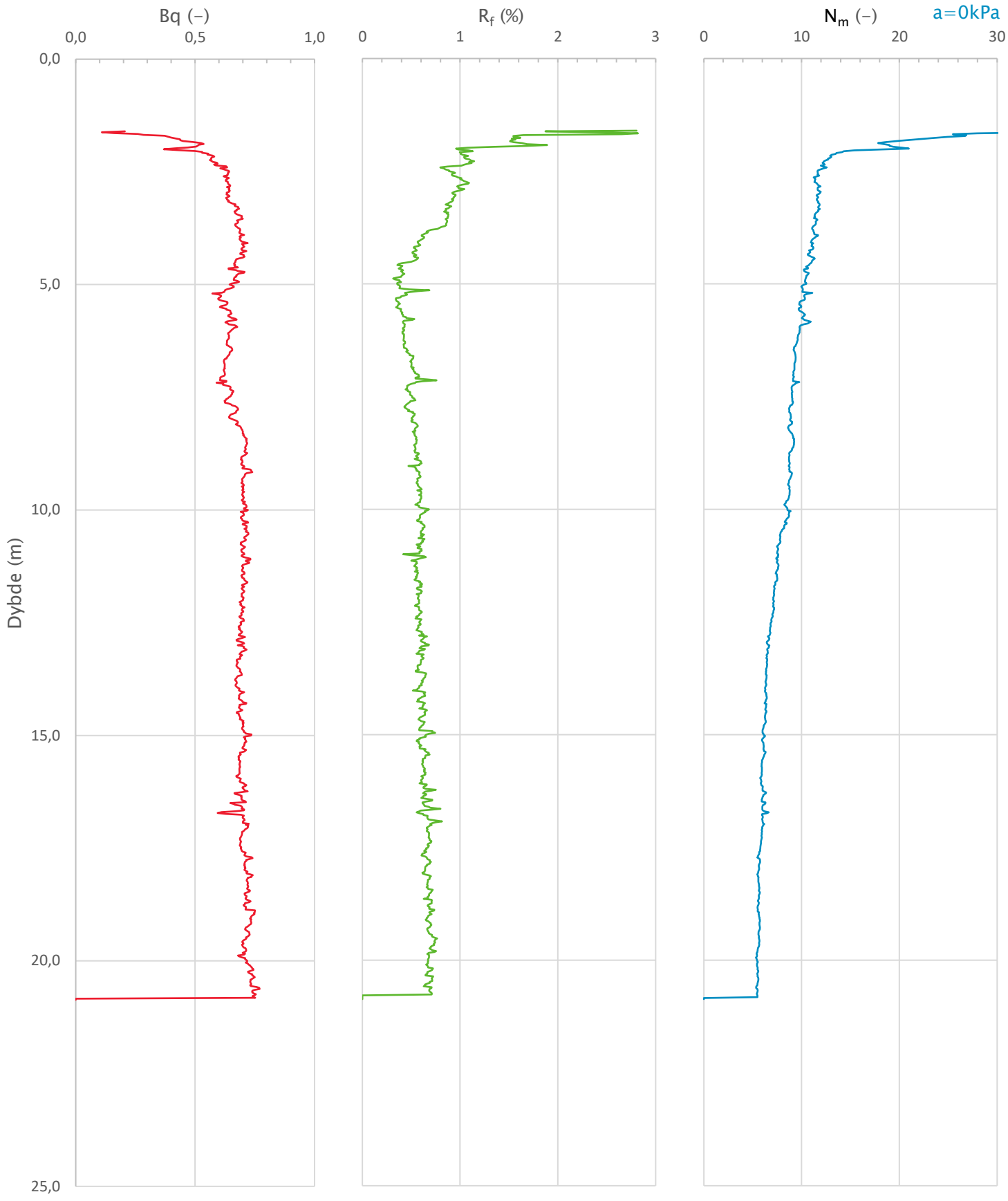
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.3



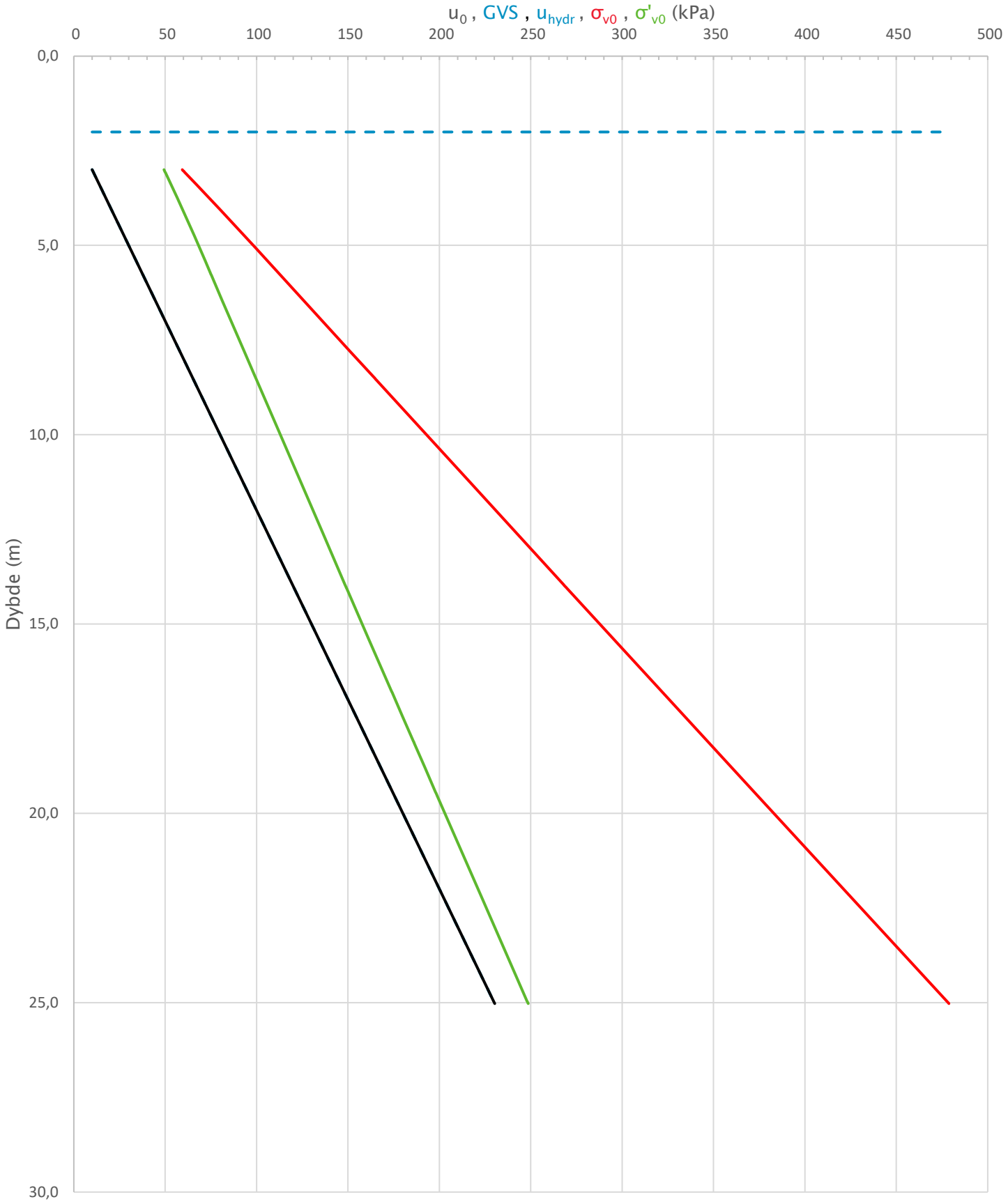
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.4



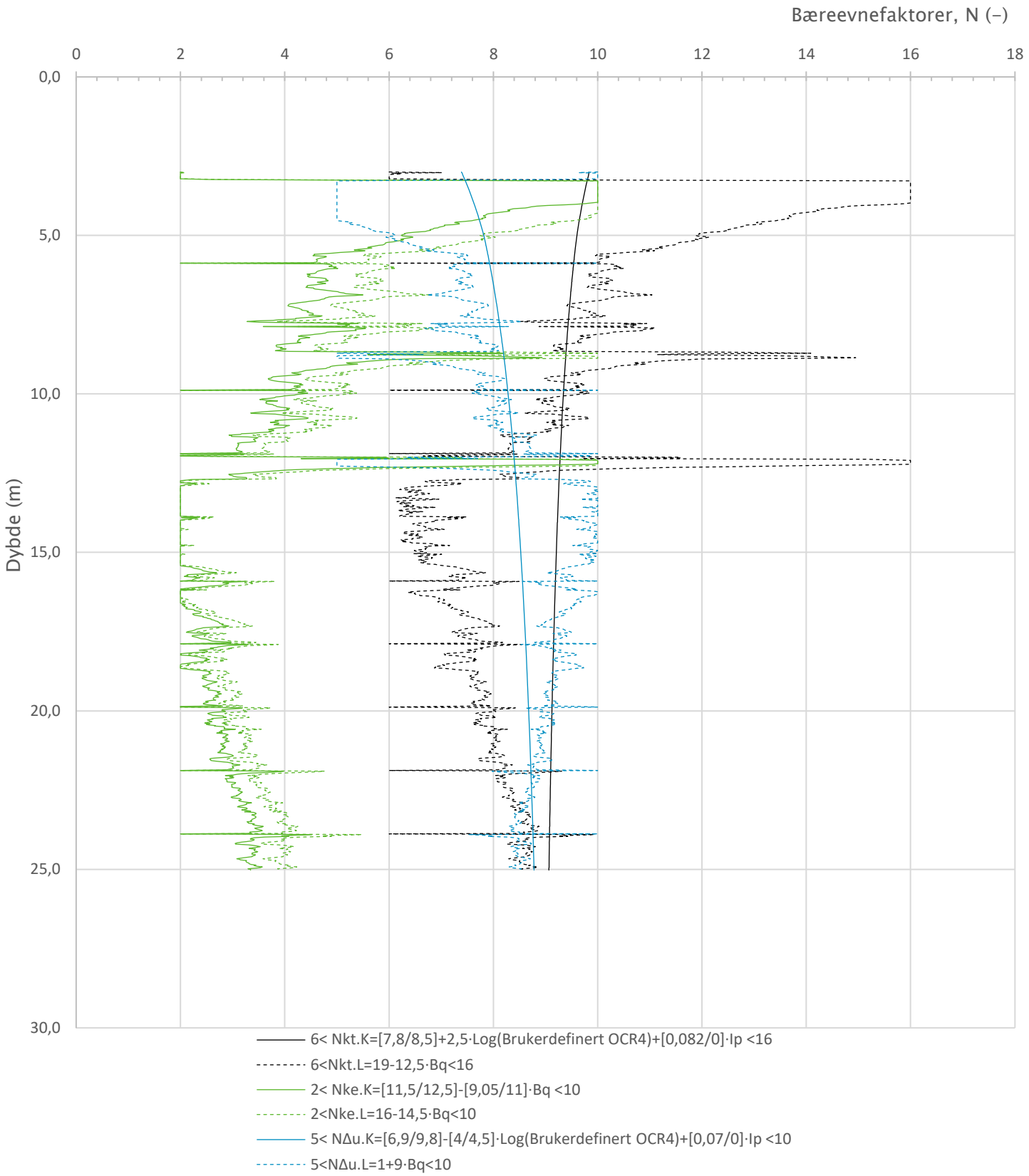
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.5



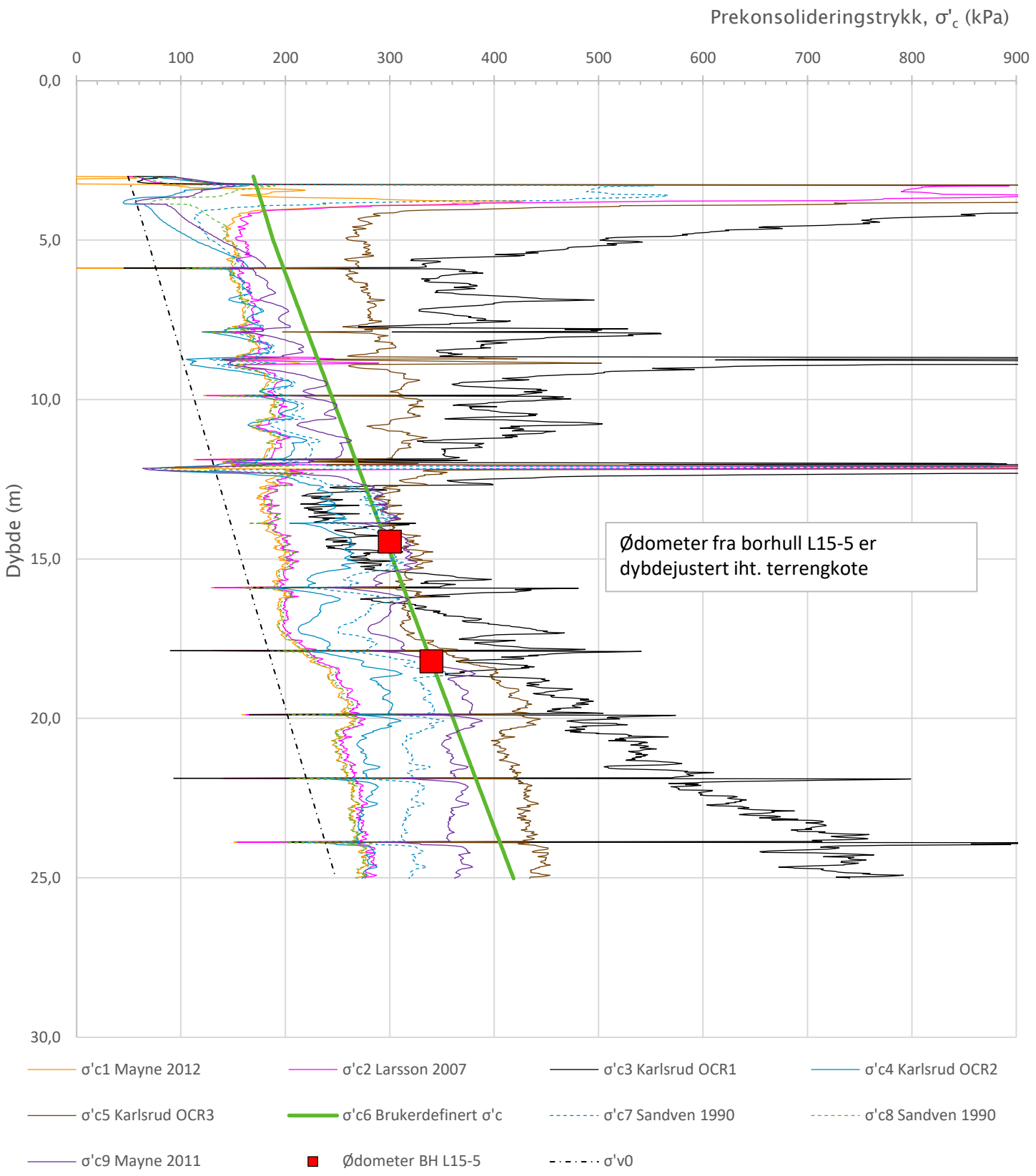
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,4 **31-6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 19.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-6-600.6



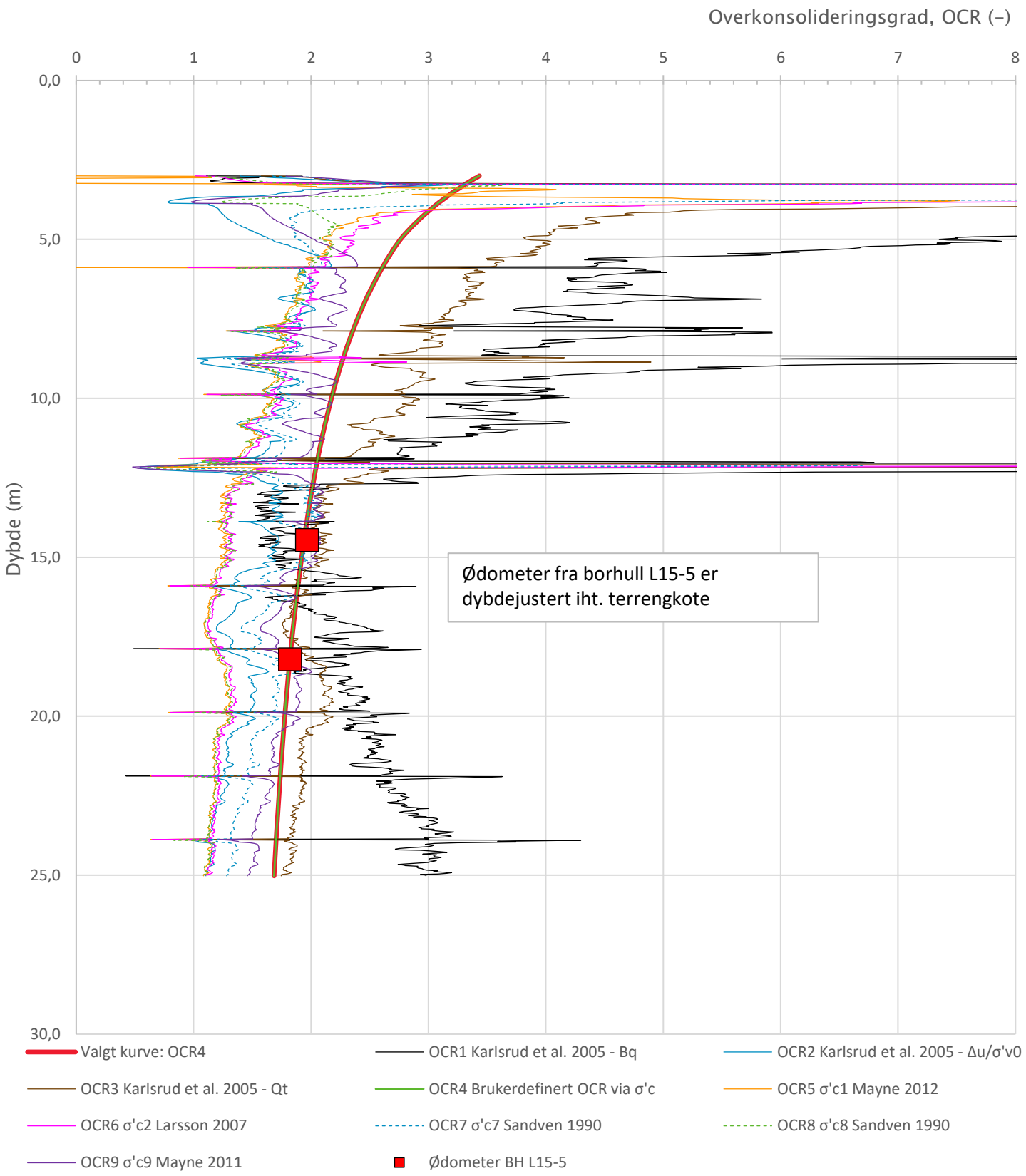
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.2

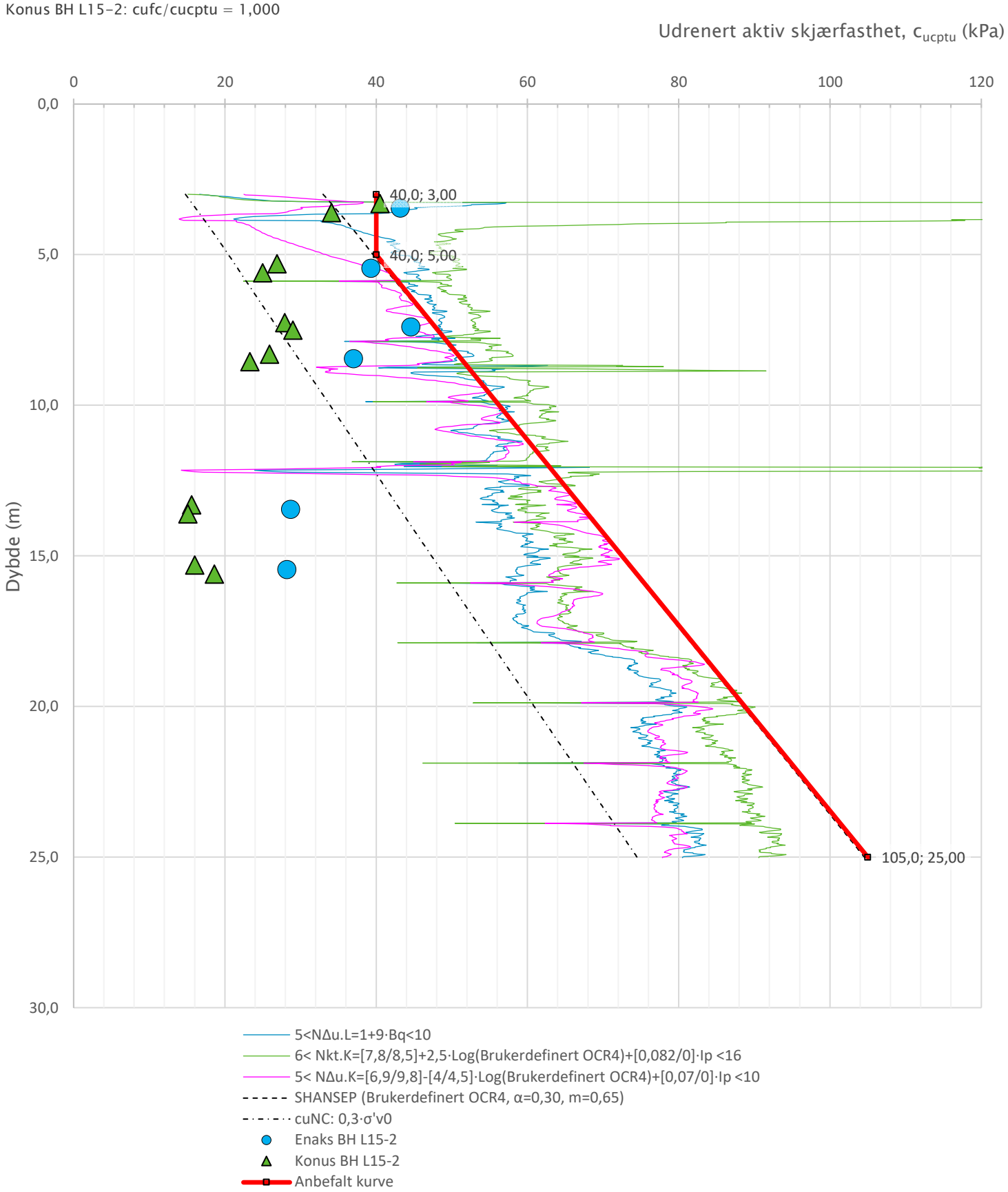


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.3

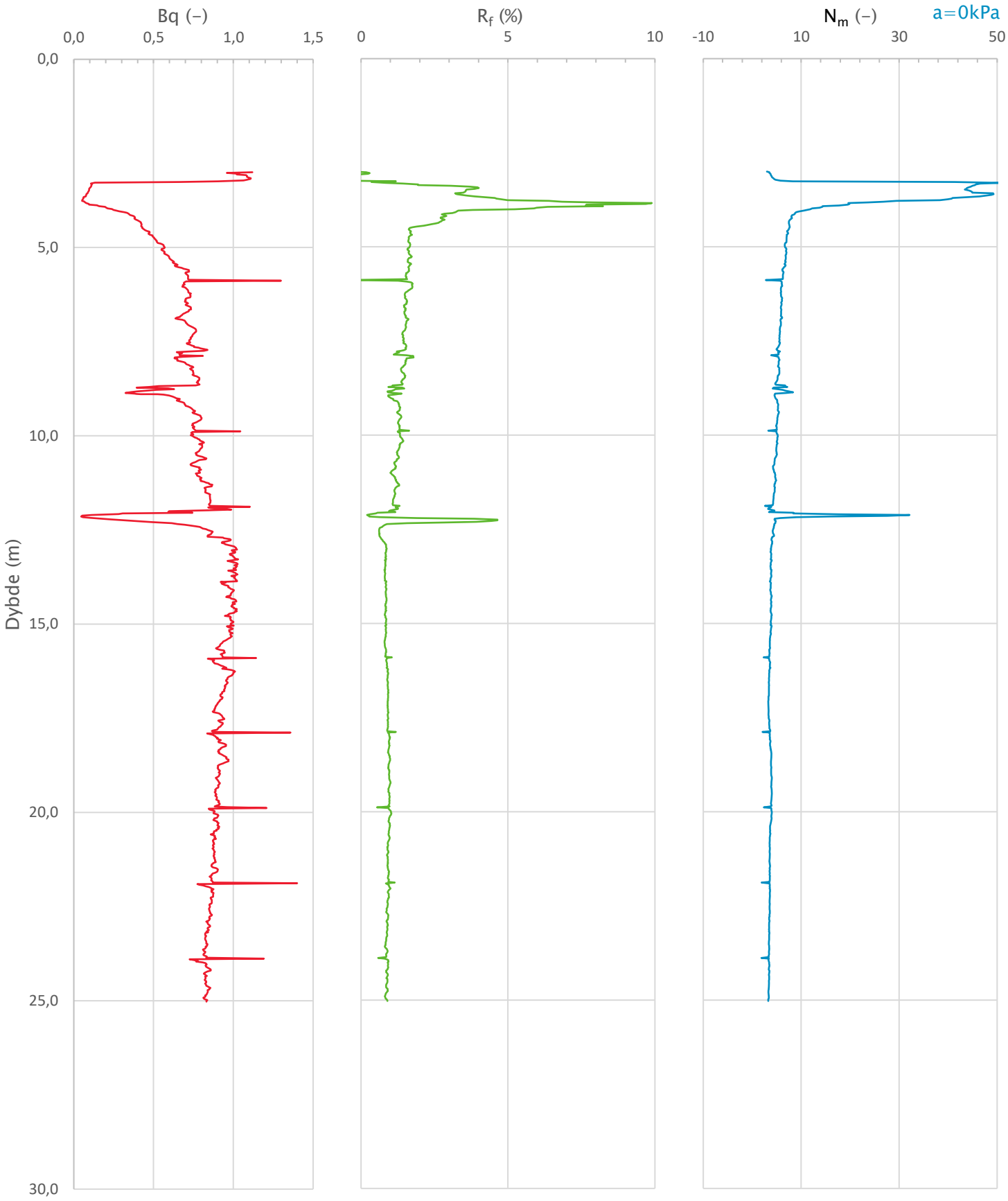


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.4

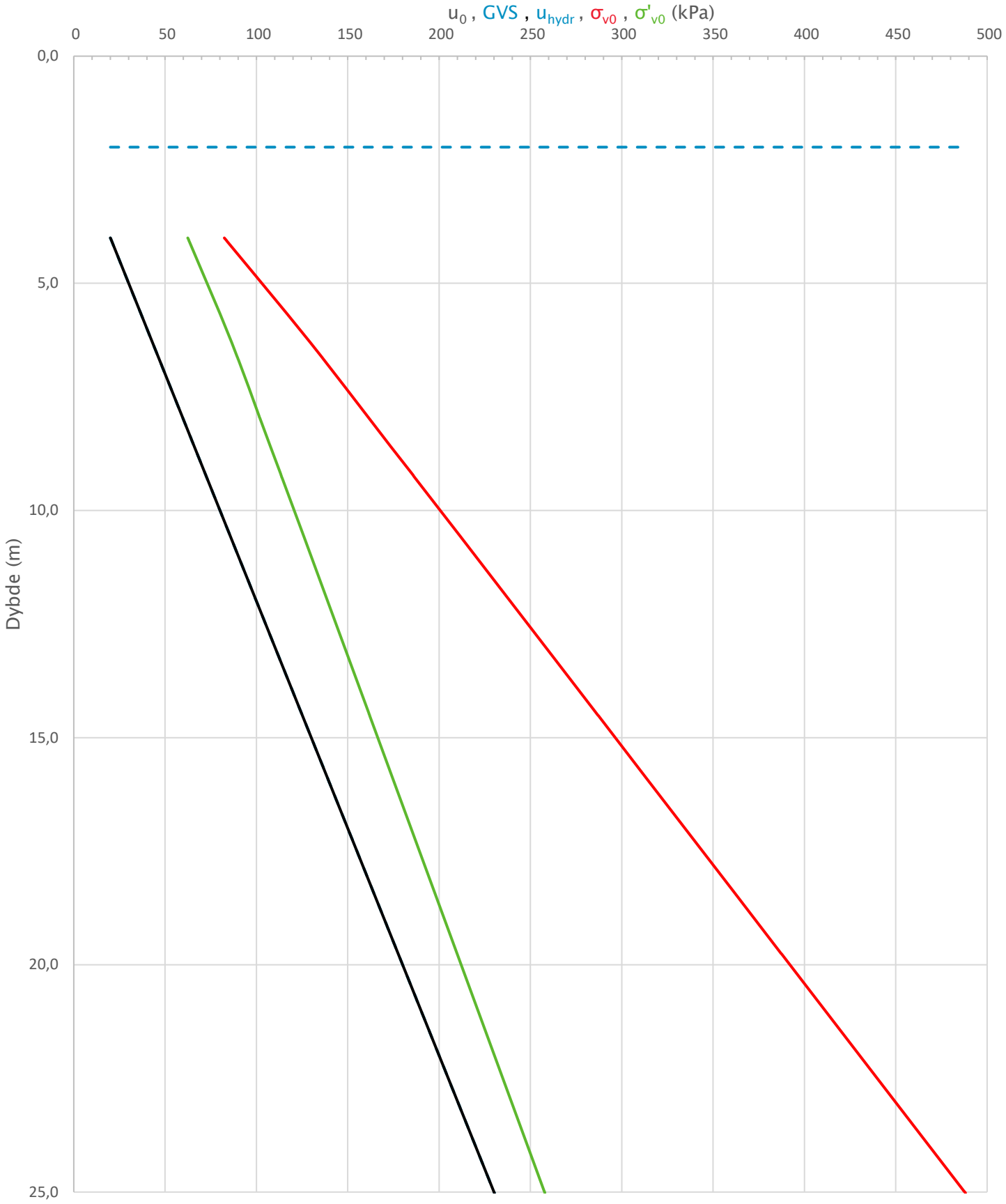
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH L15-2: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH L15-2: cufc/cucptu = 1,000



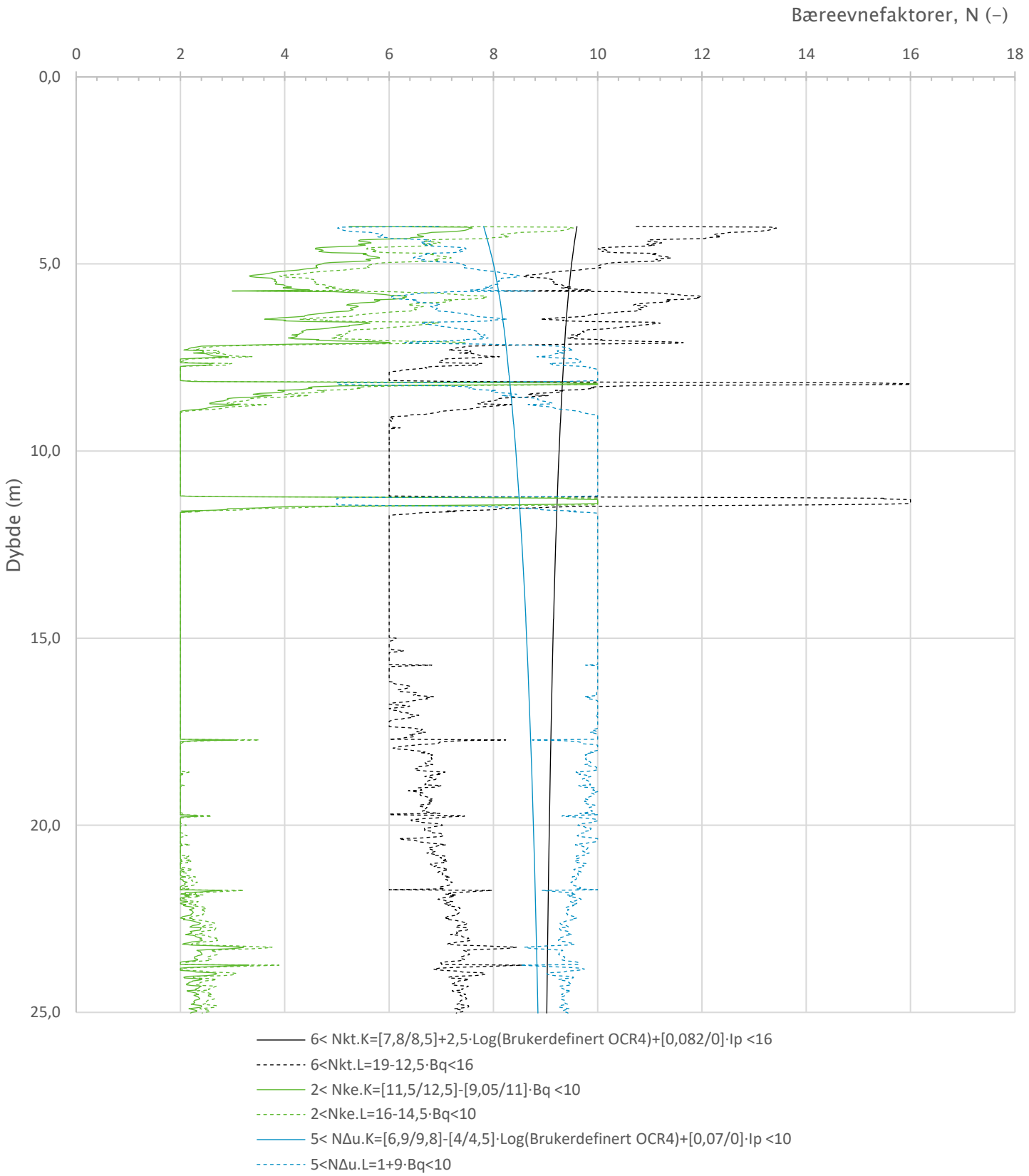
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.5



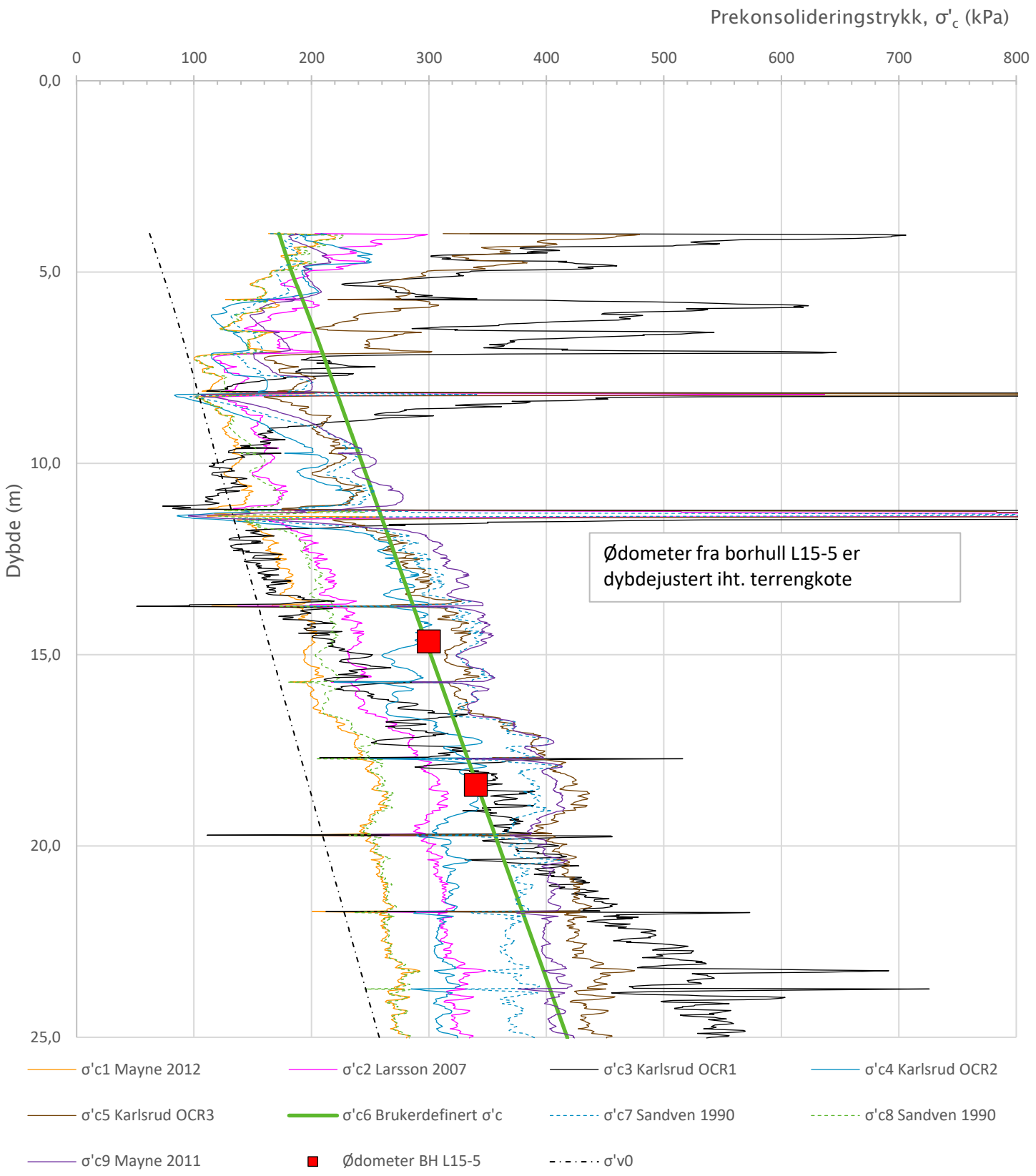
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,4 **L15-2**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-2-600.6



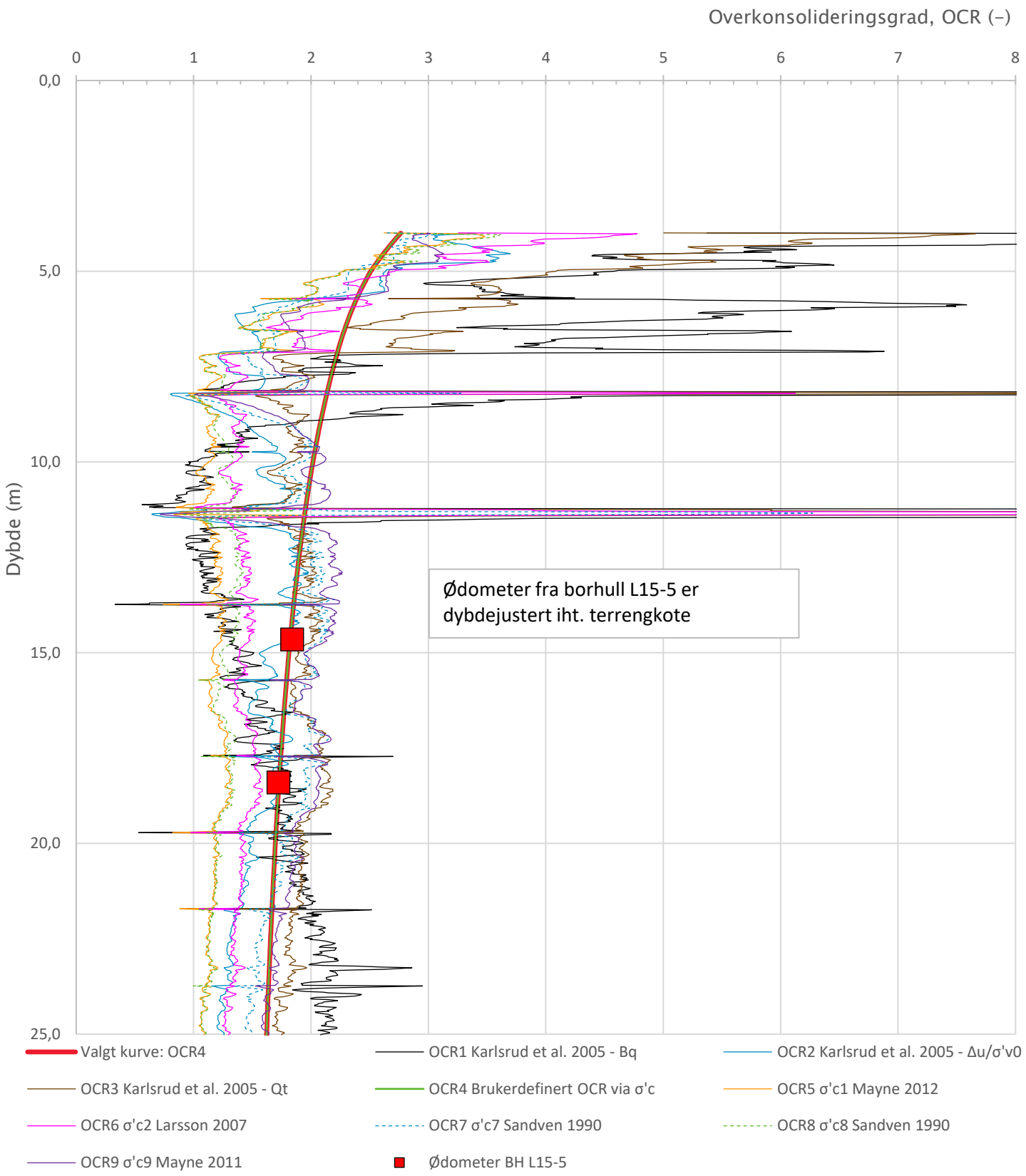
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.2

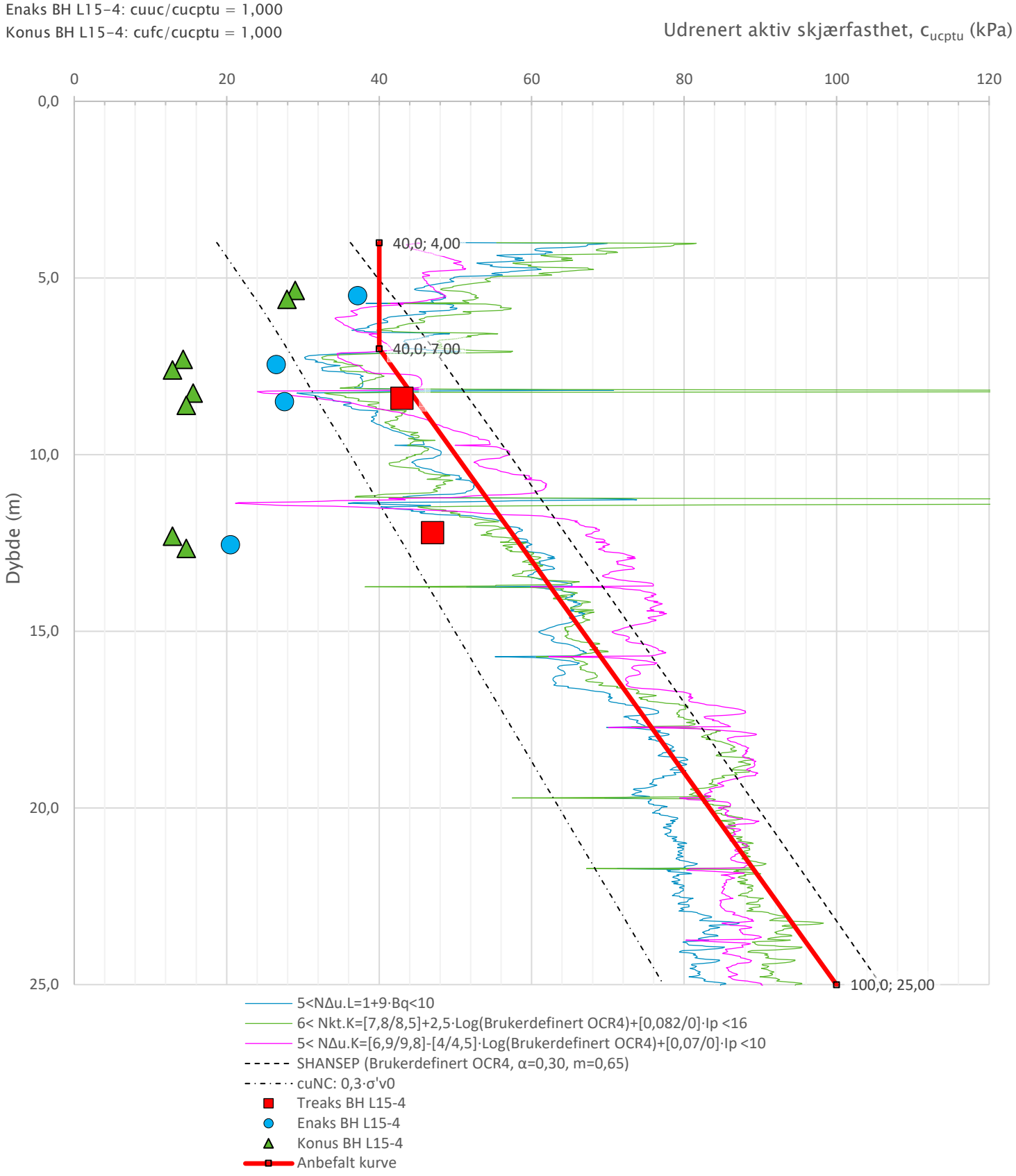


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.3

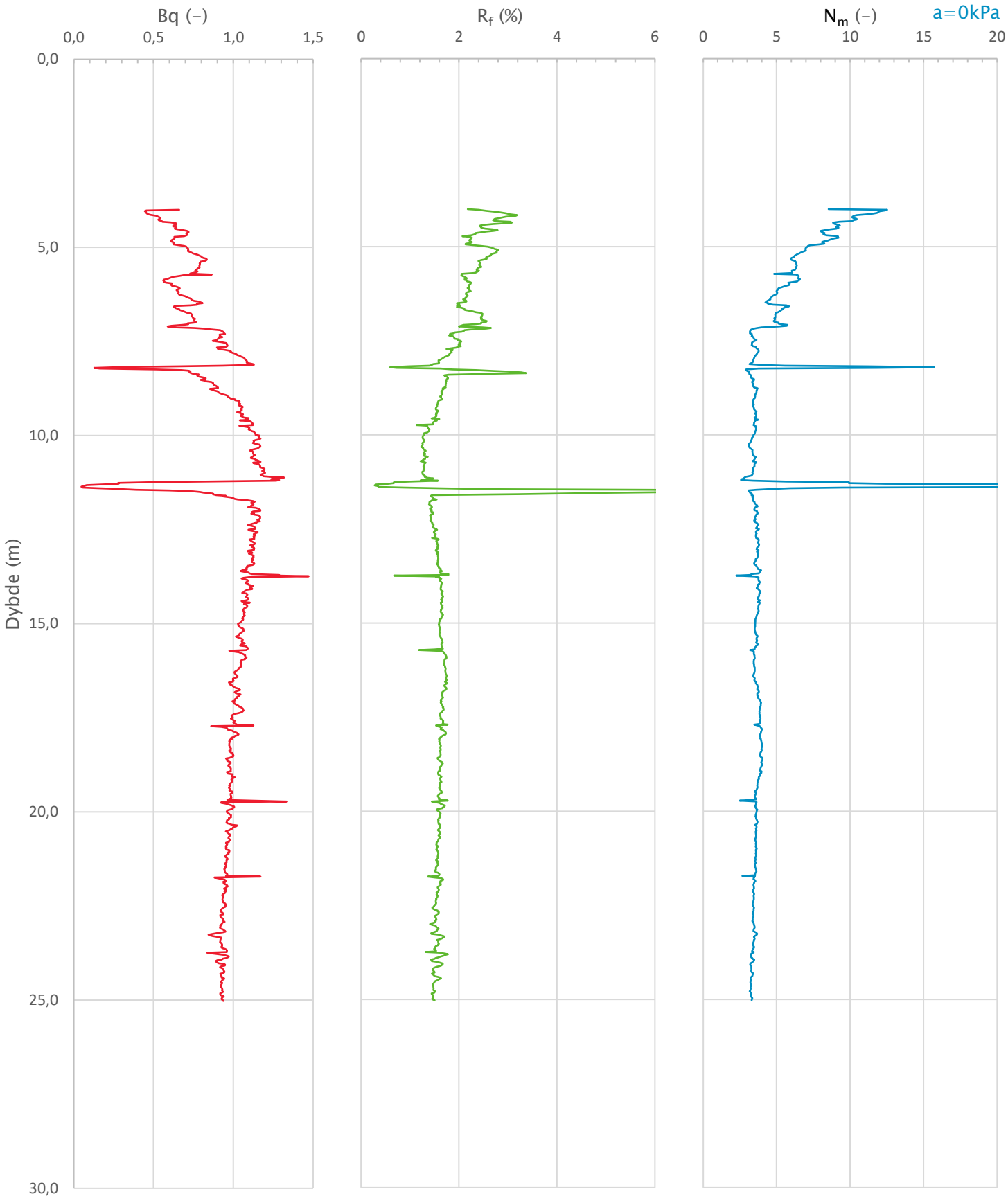


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.4

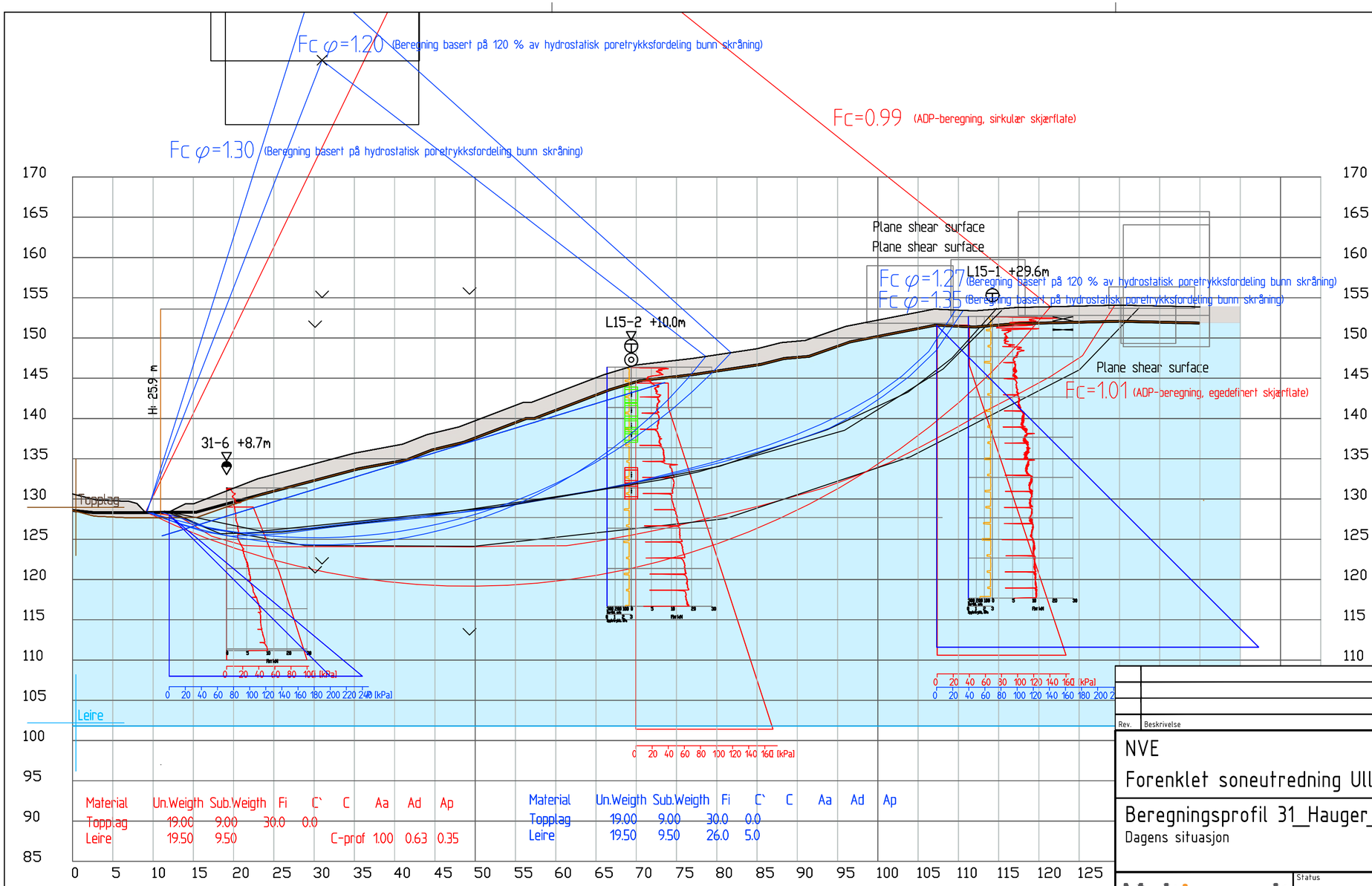
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH L15-4: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH L15-4: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH L15-4: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **L15-4**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5517**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 26.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 31-L15-4-600.6



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 31_Hauger_7

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 22.11.2024

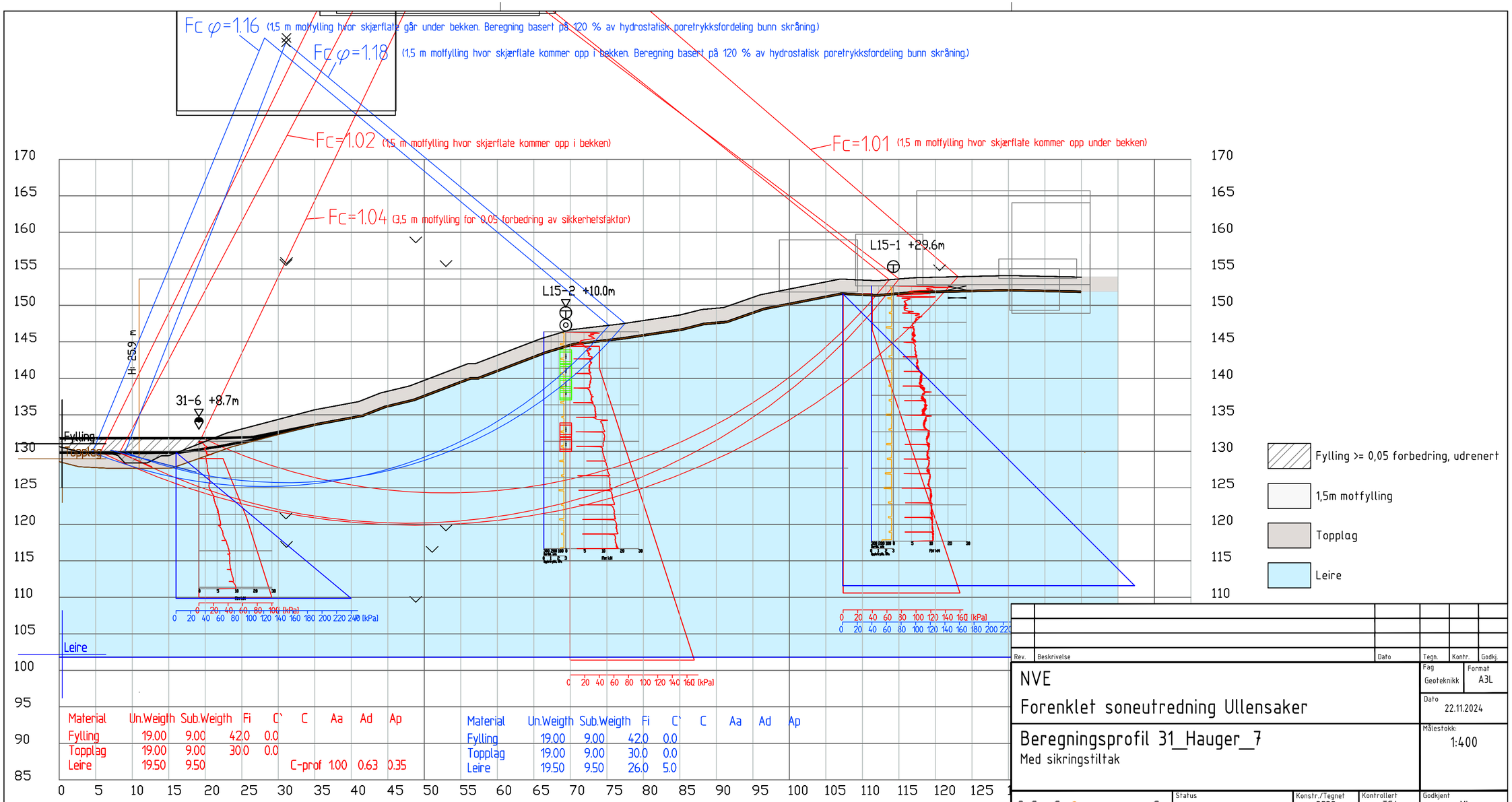
Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: PERR | Kontrollert: TGJ | Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: RIG-TEG-31-801.1 | Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 31_Hauger_7

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: PERR

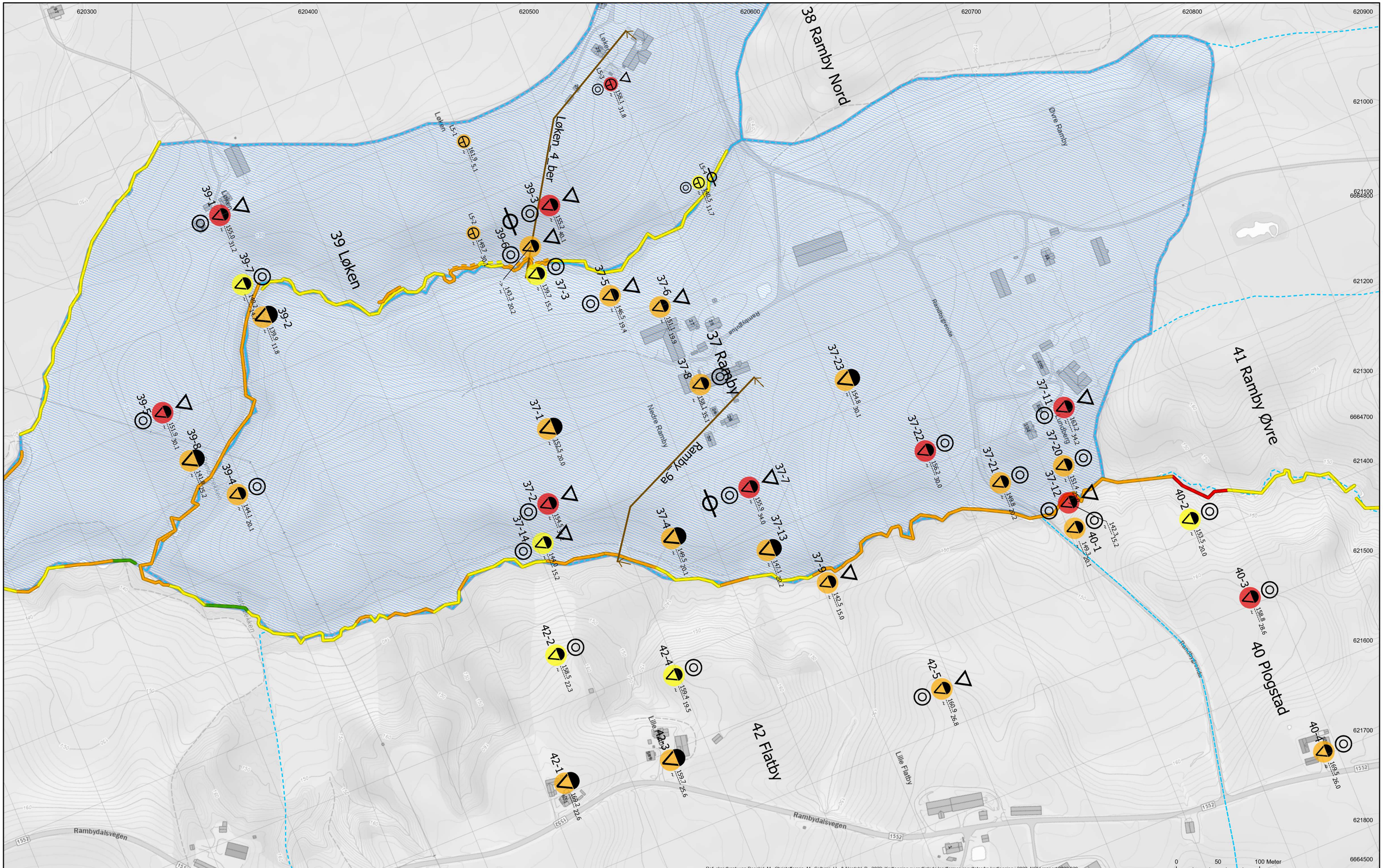
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

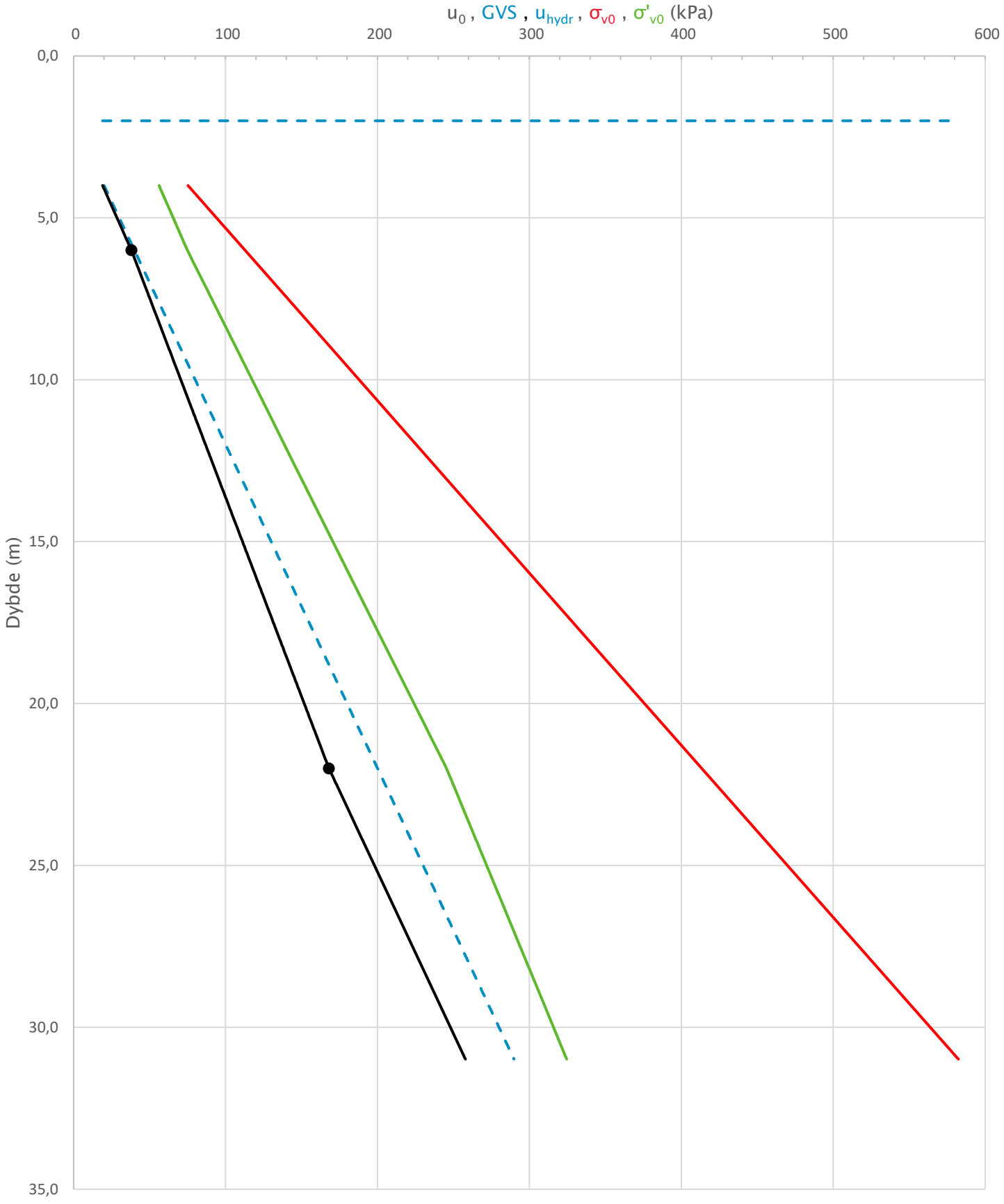
Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-31-801.2

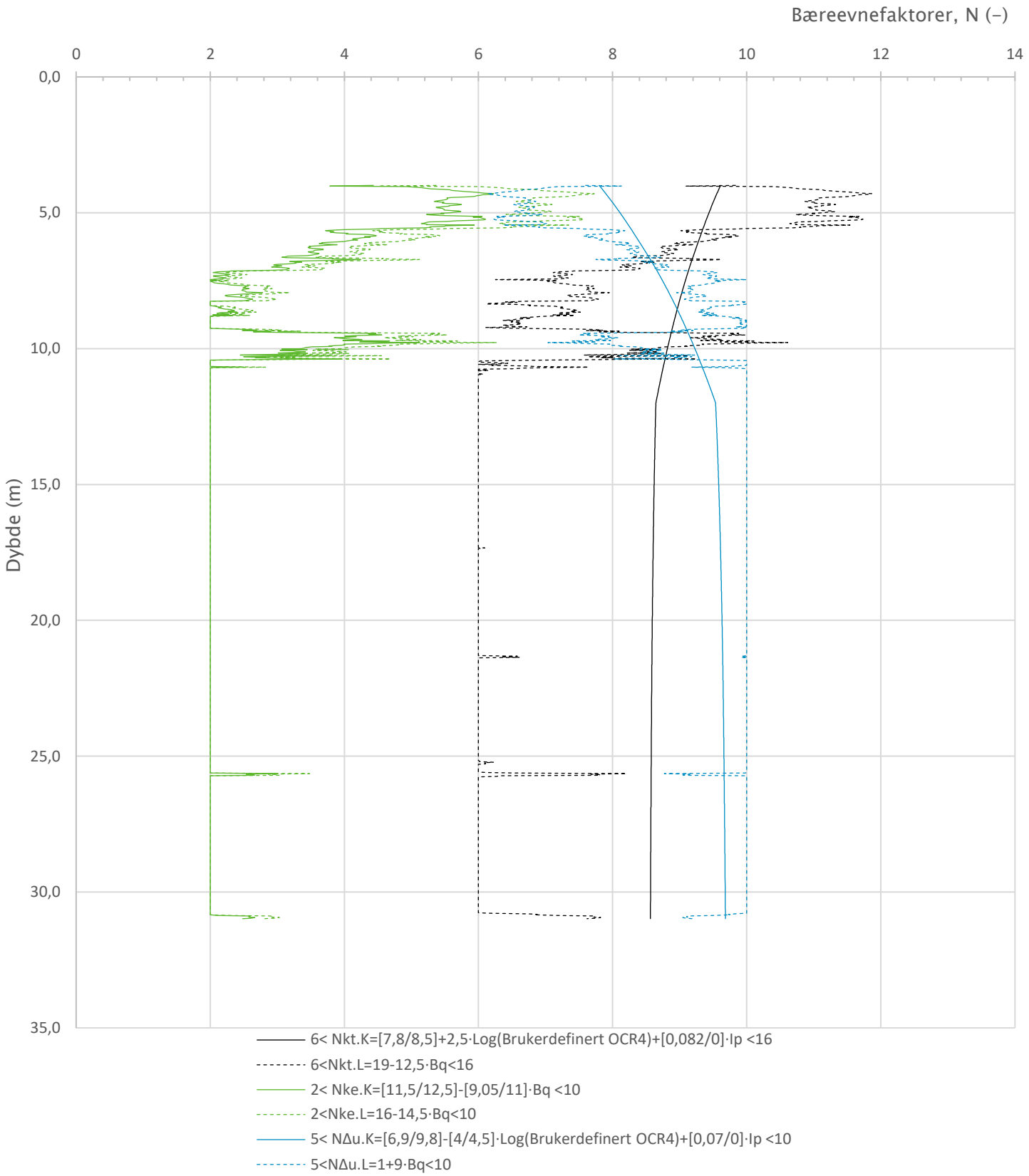
Rev.: 00



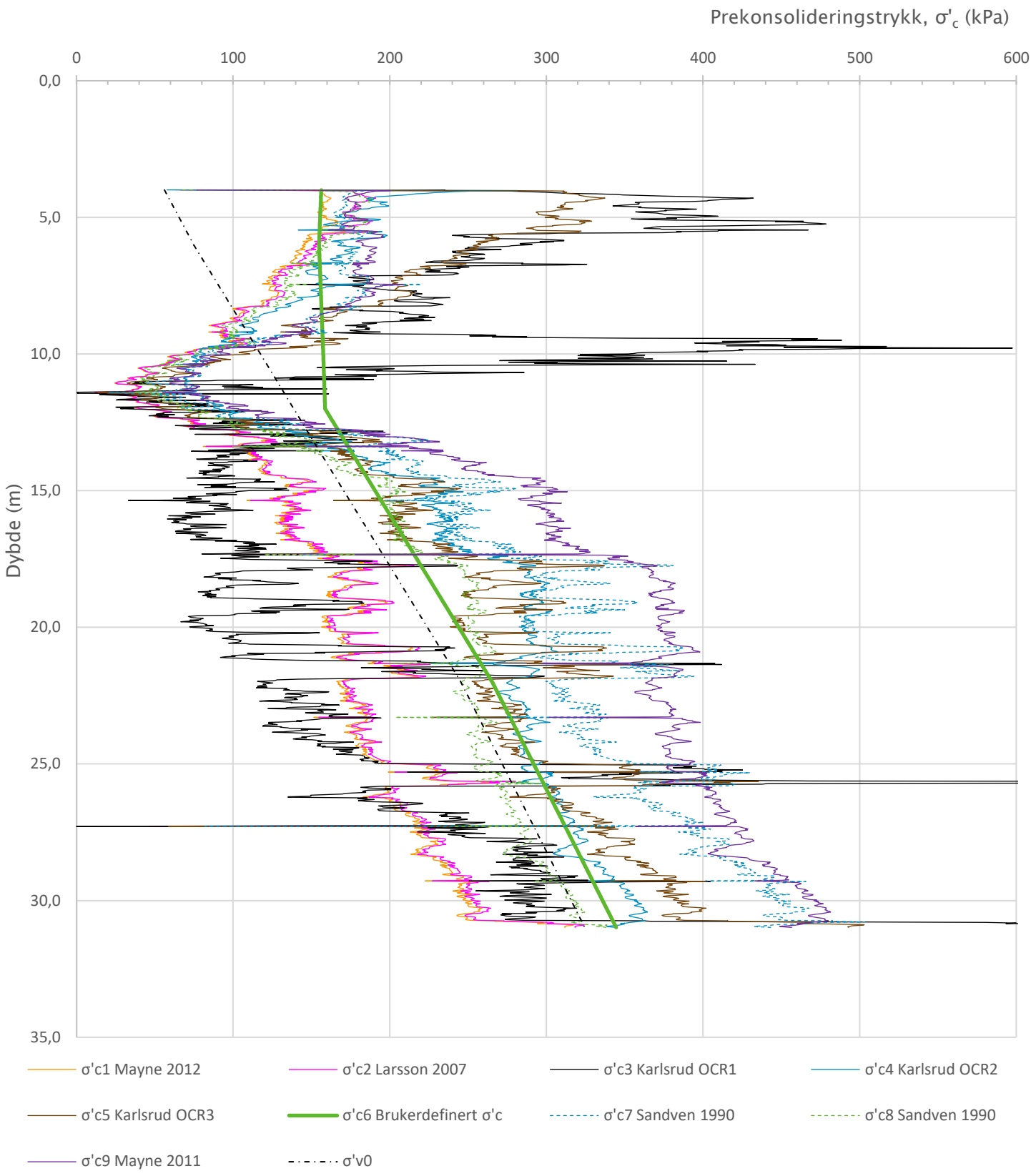
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



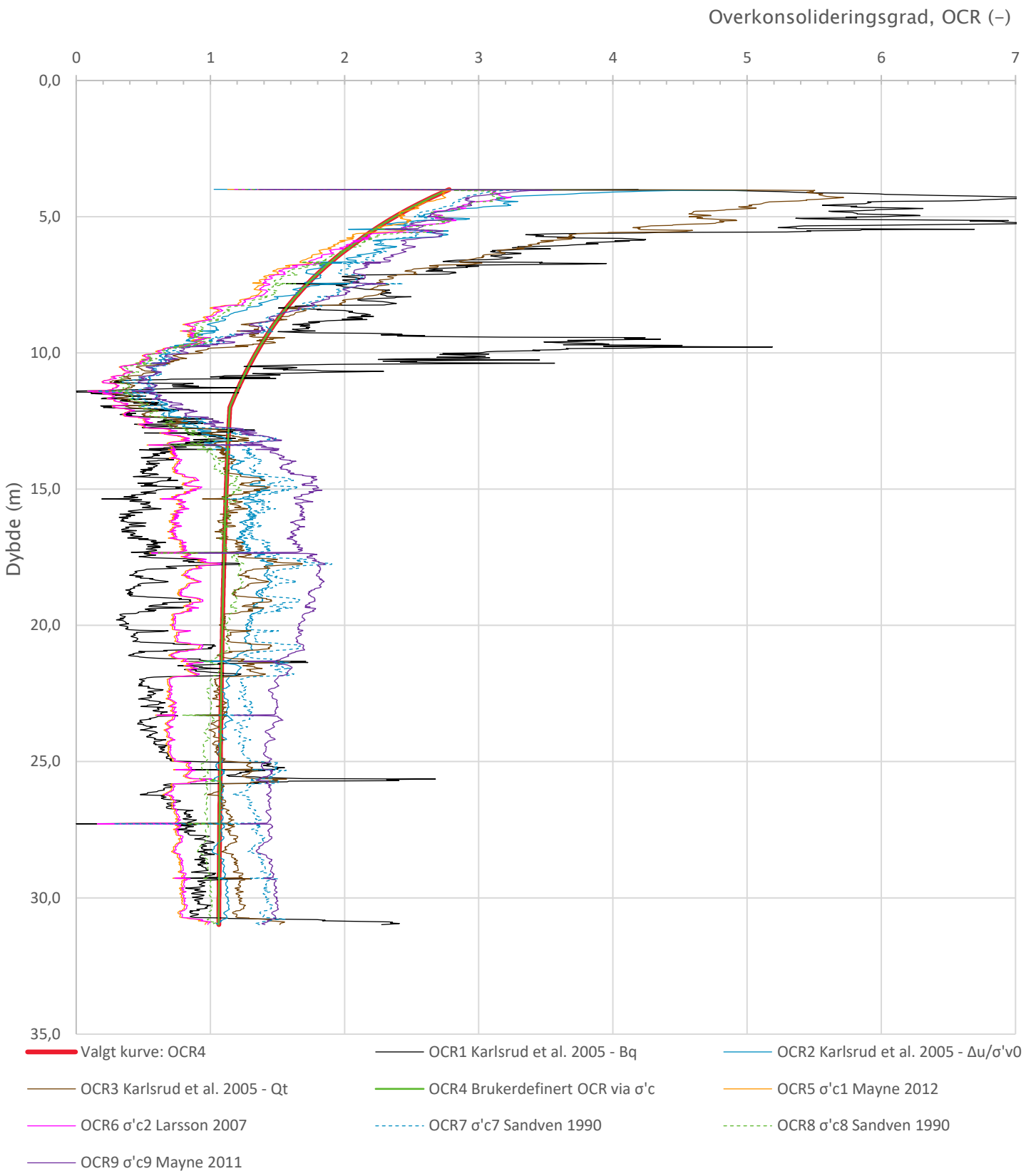
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.2

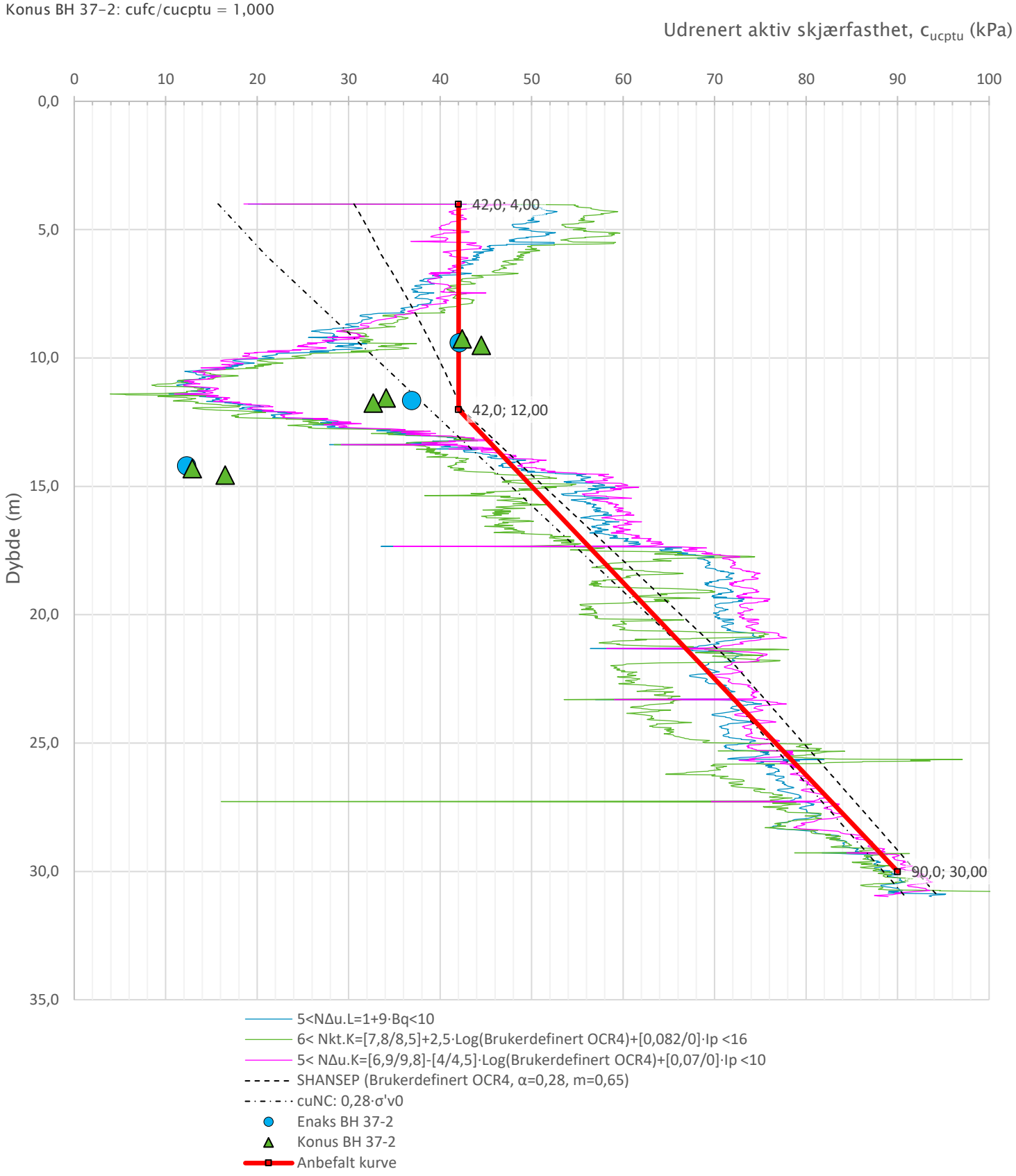


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.3

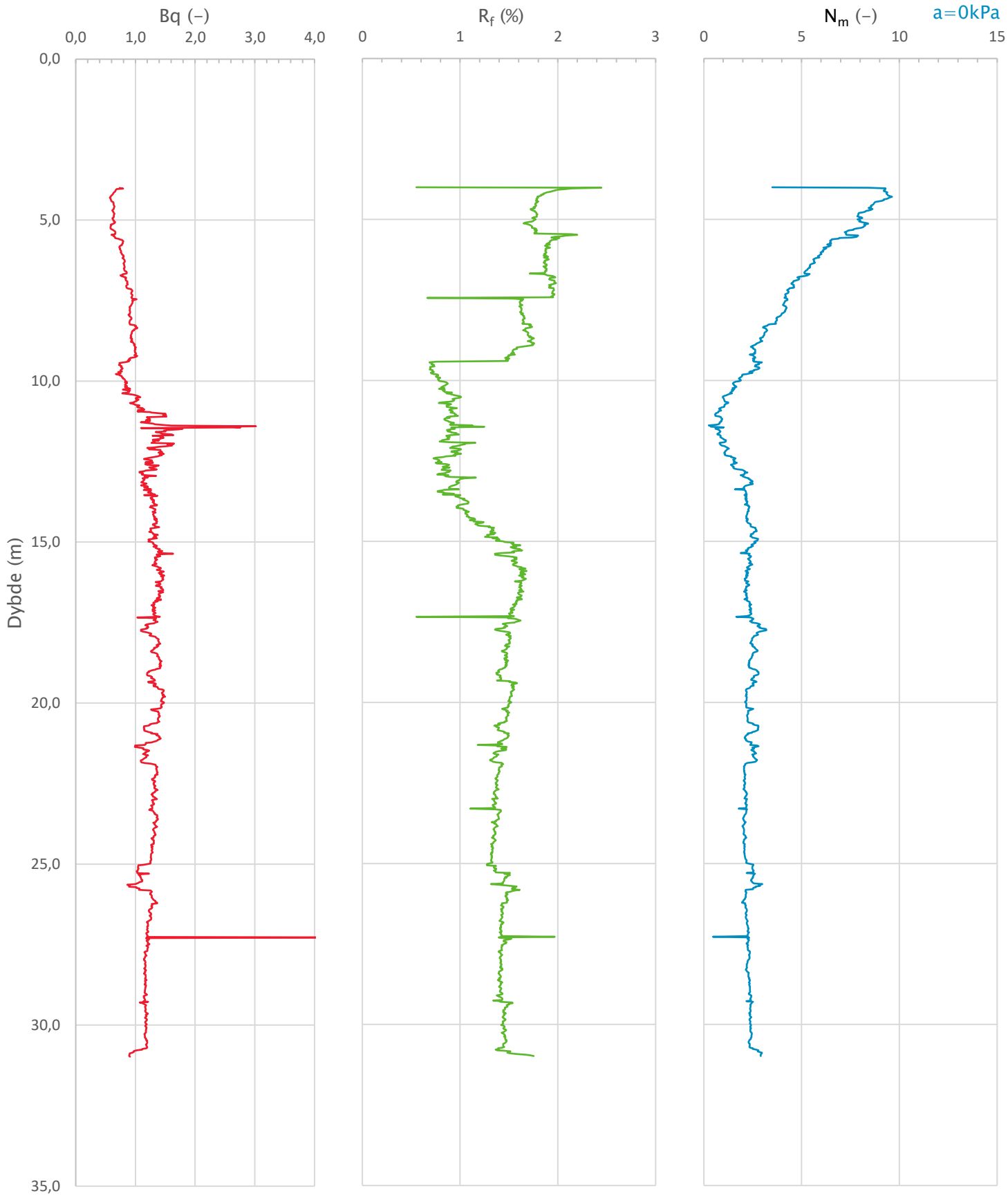


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.4

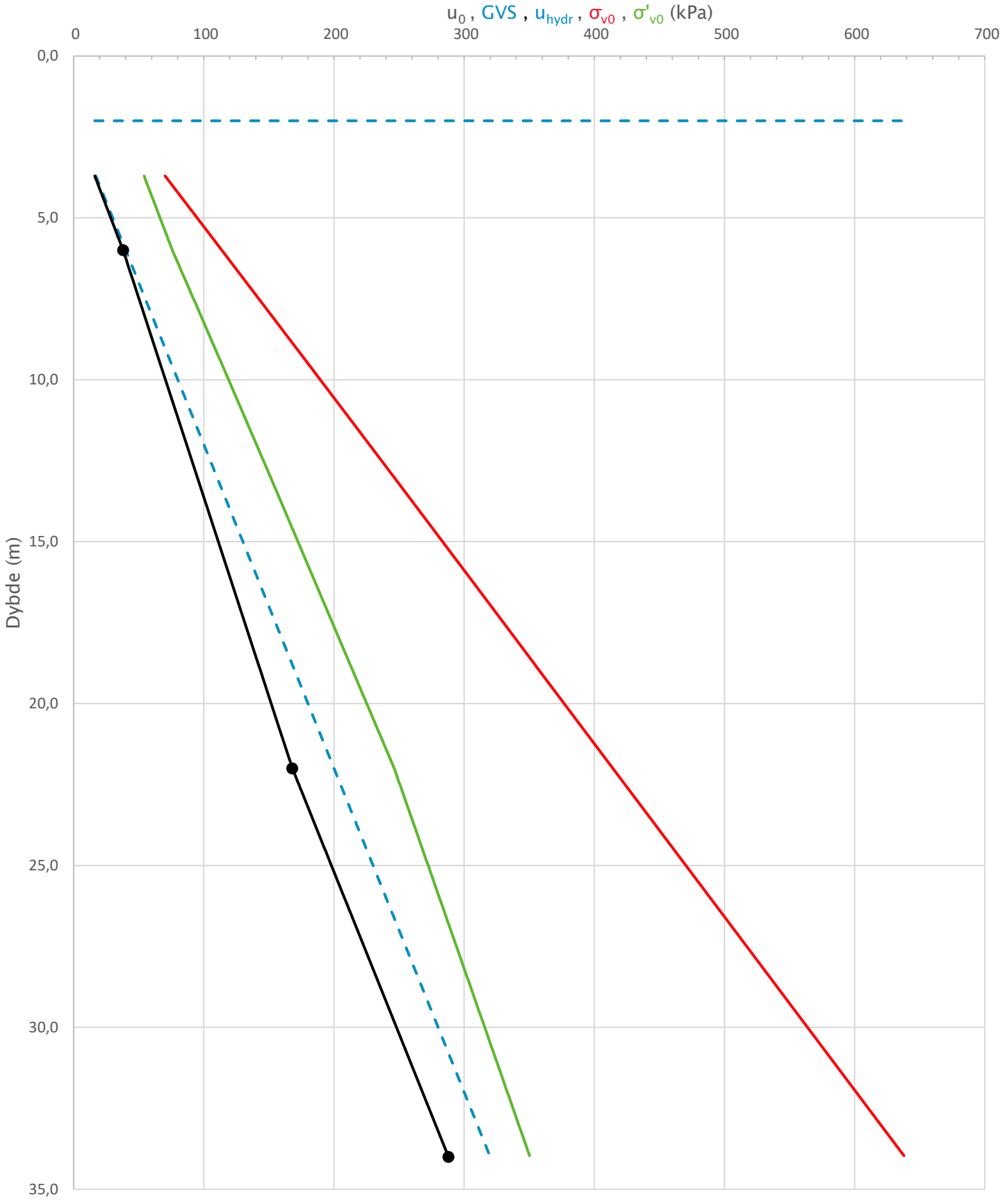
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 37-2: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 37-2: cufc/cucptu = 1,000



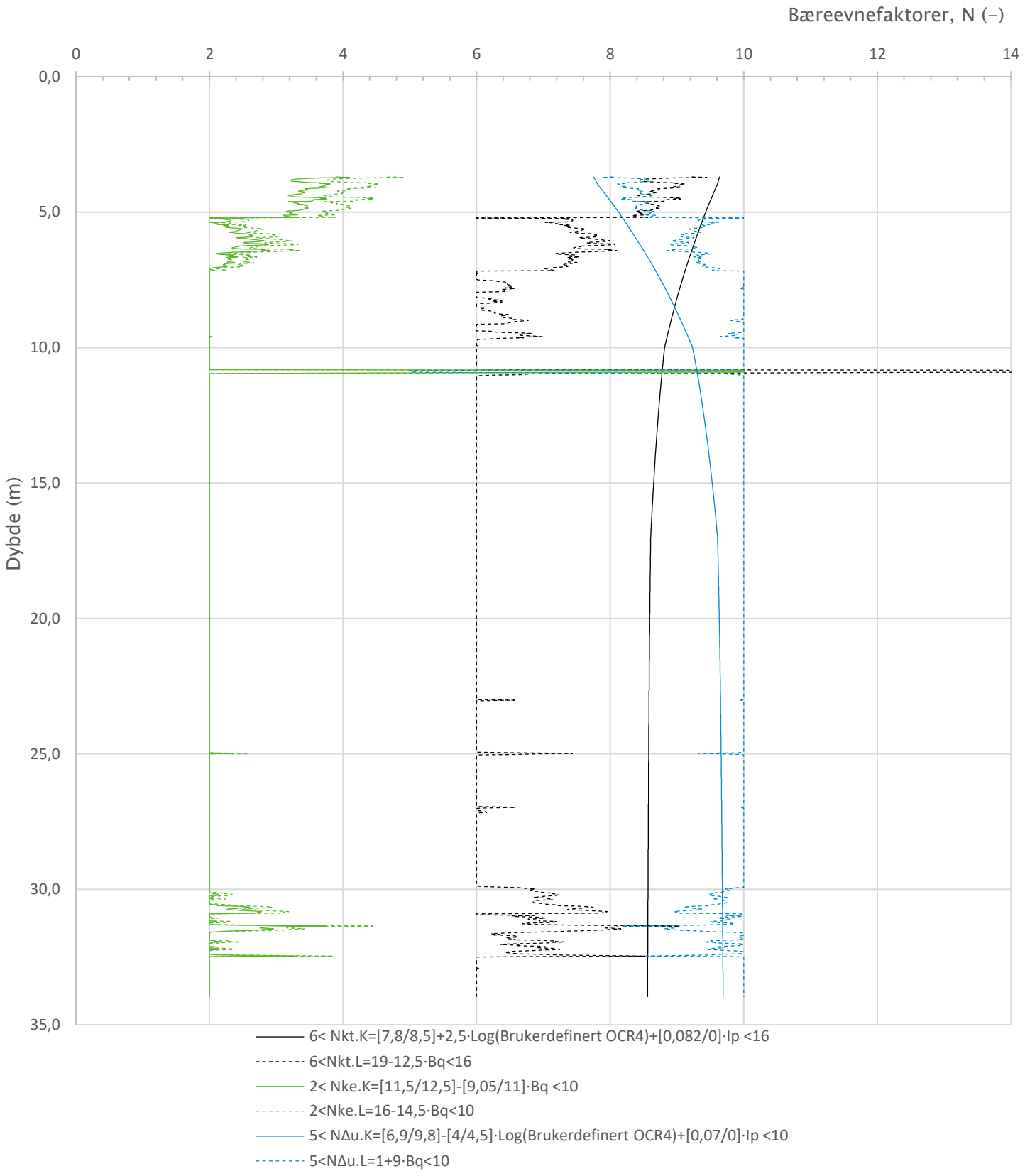
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.5



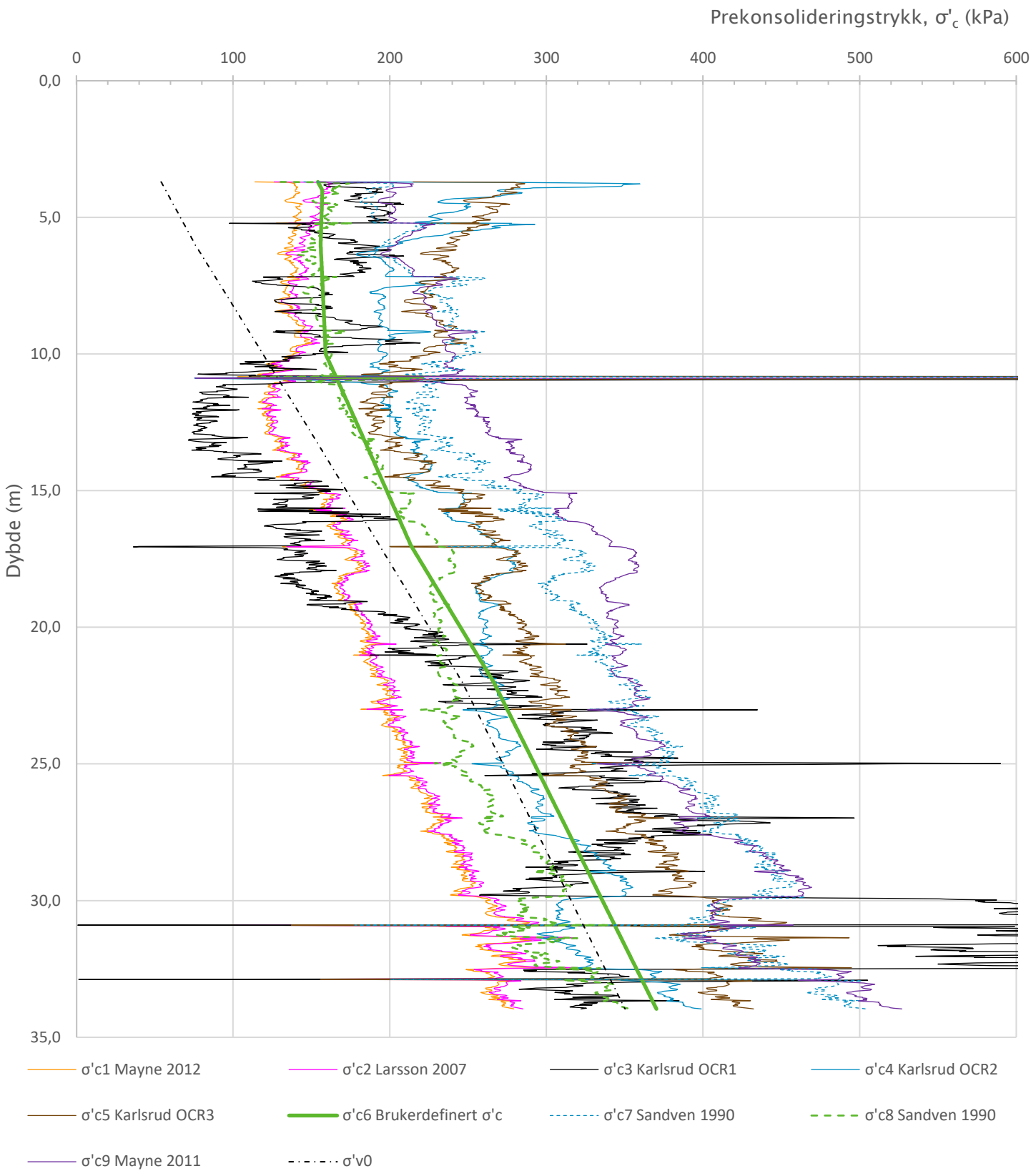
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,5 **37-2**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-2-600.6



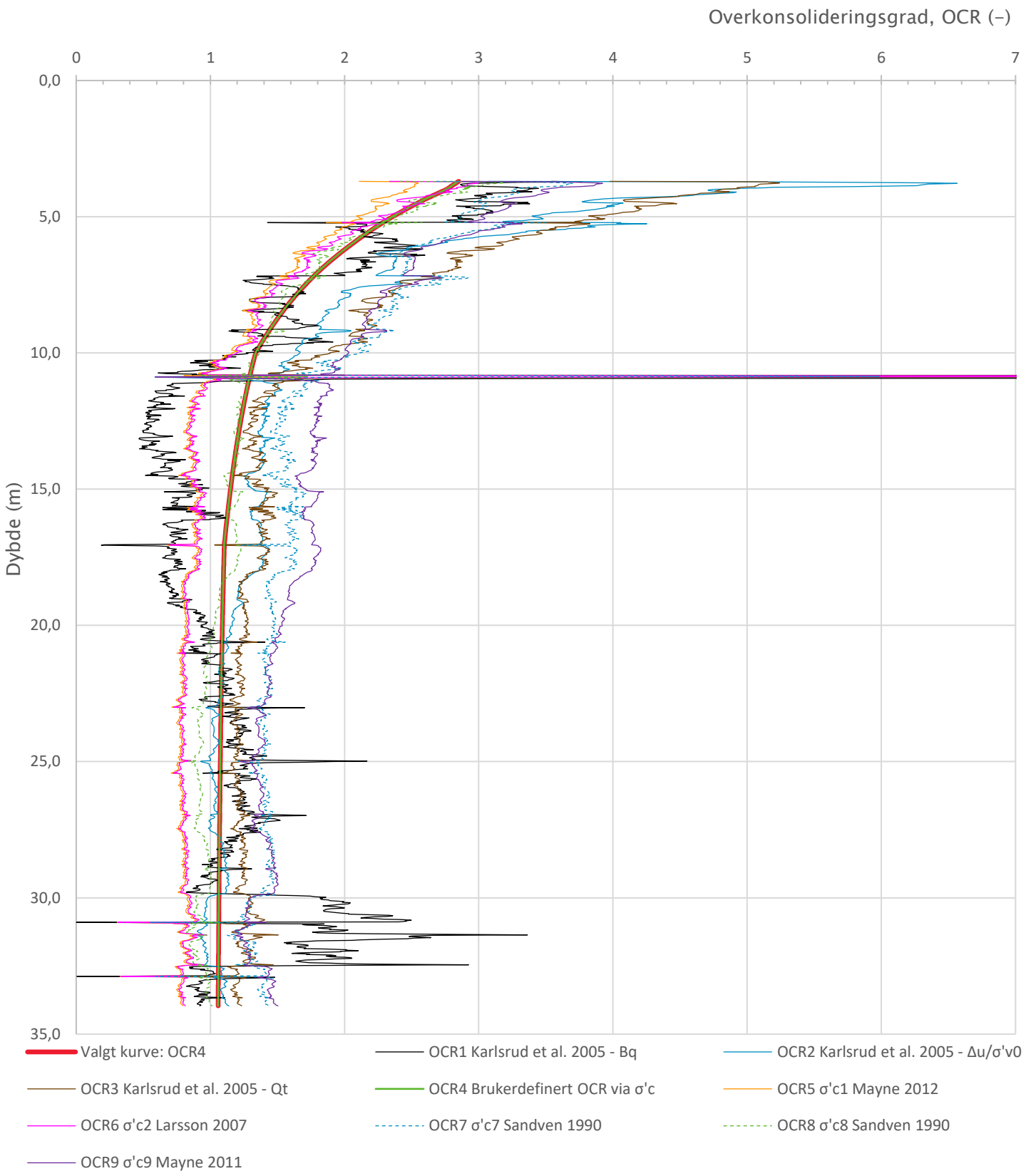
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.2

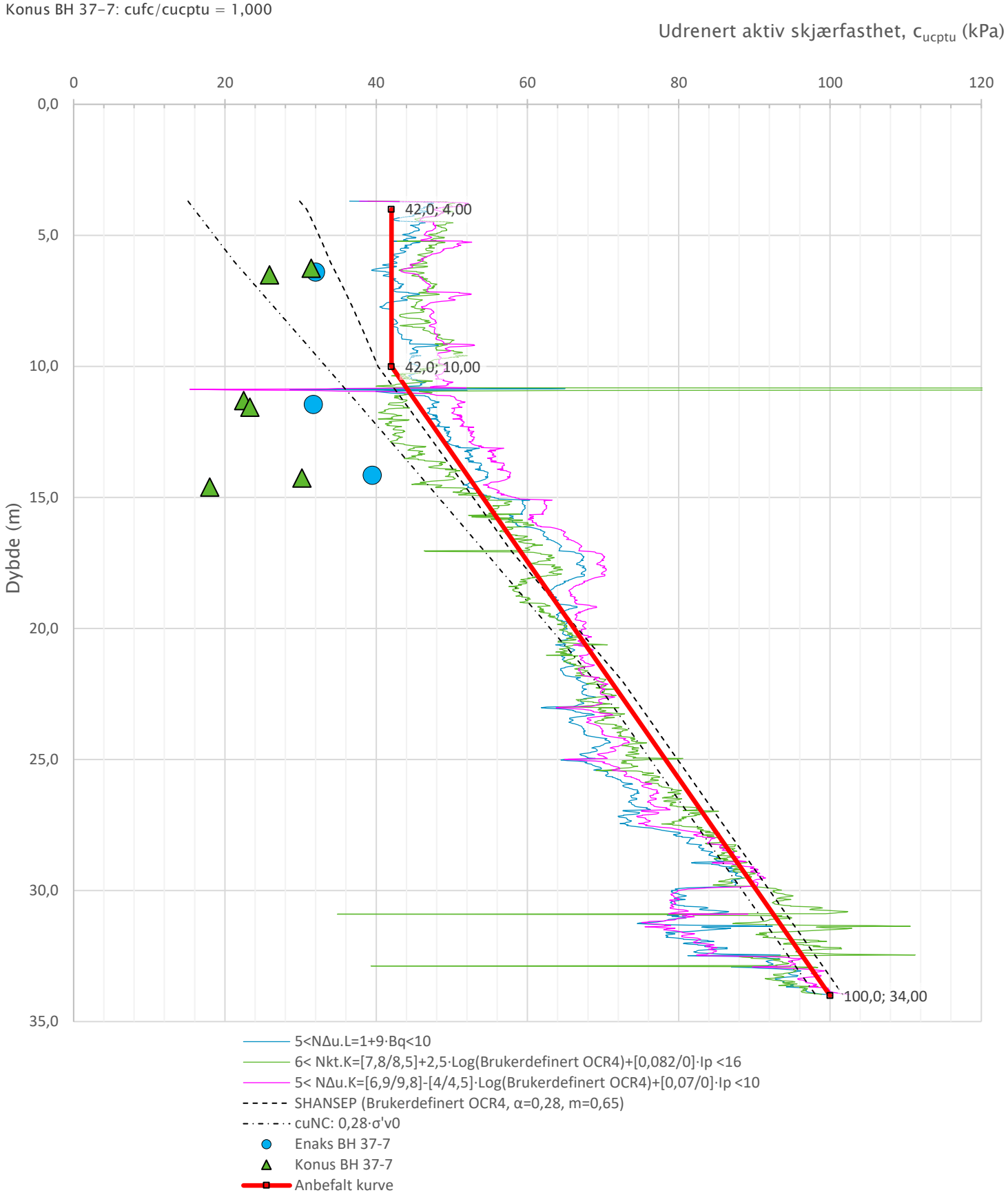


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.3

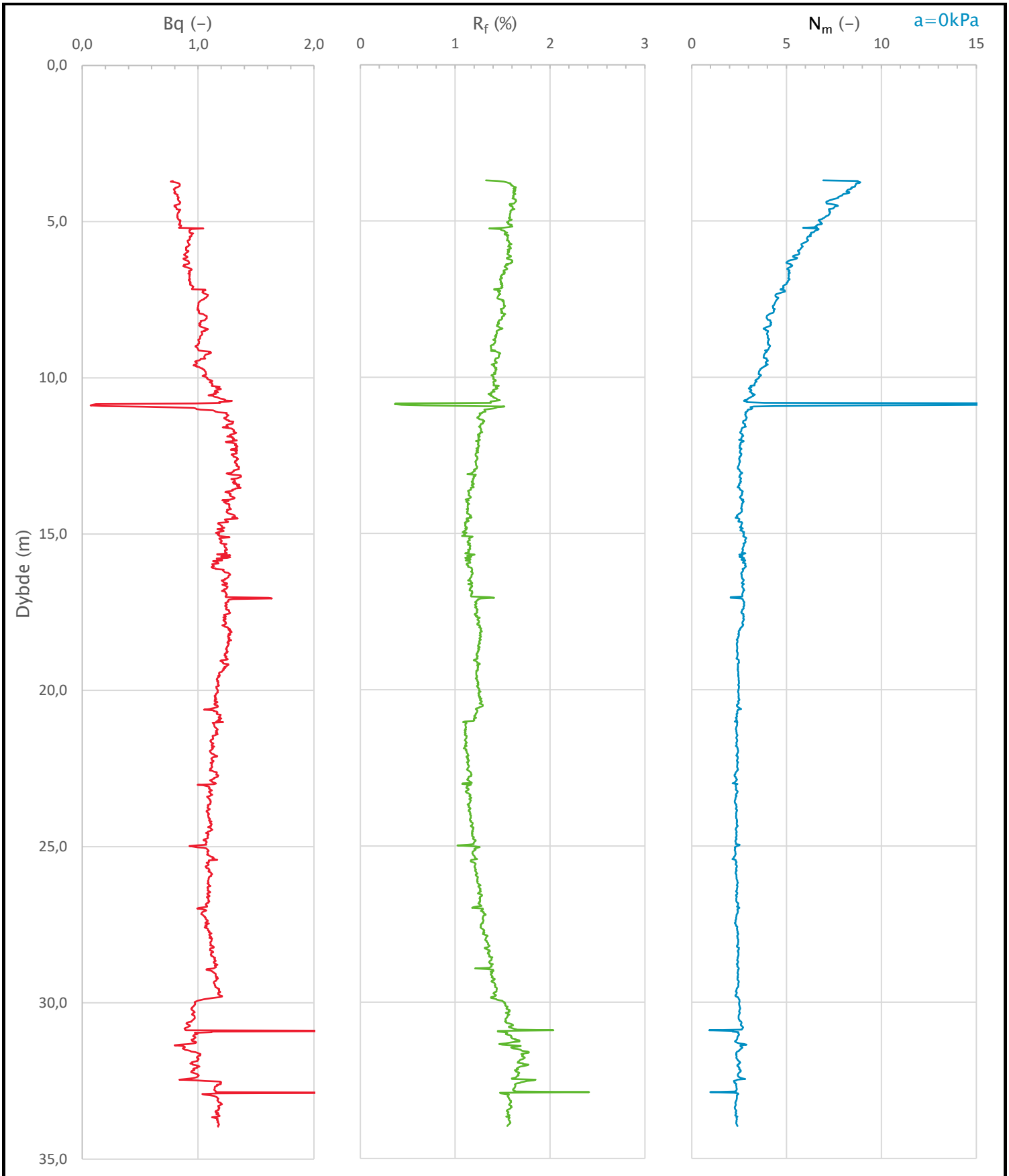


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.4

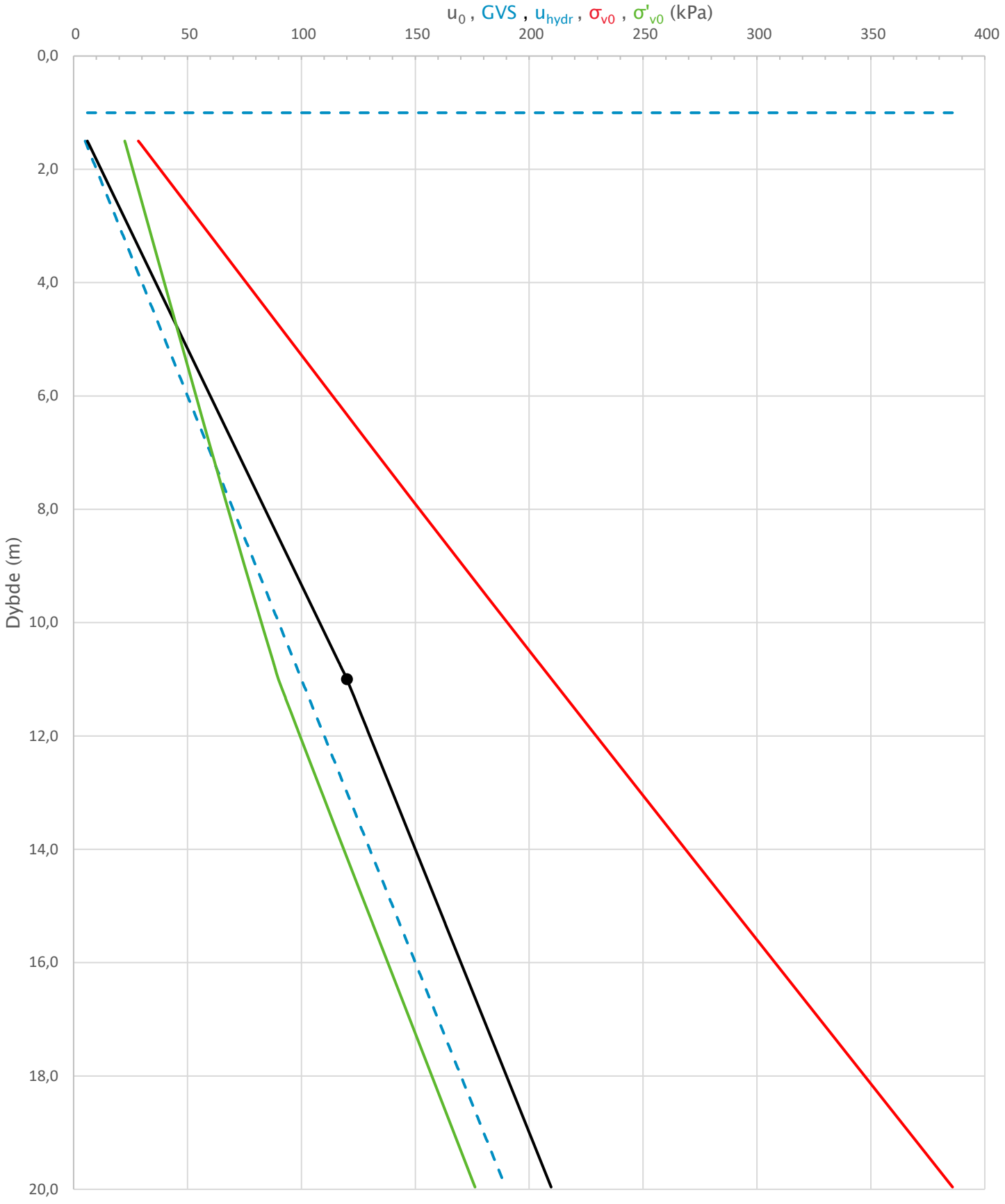
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 37-7: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 37-7: cufc/cucptu = 1,000



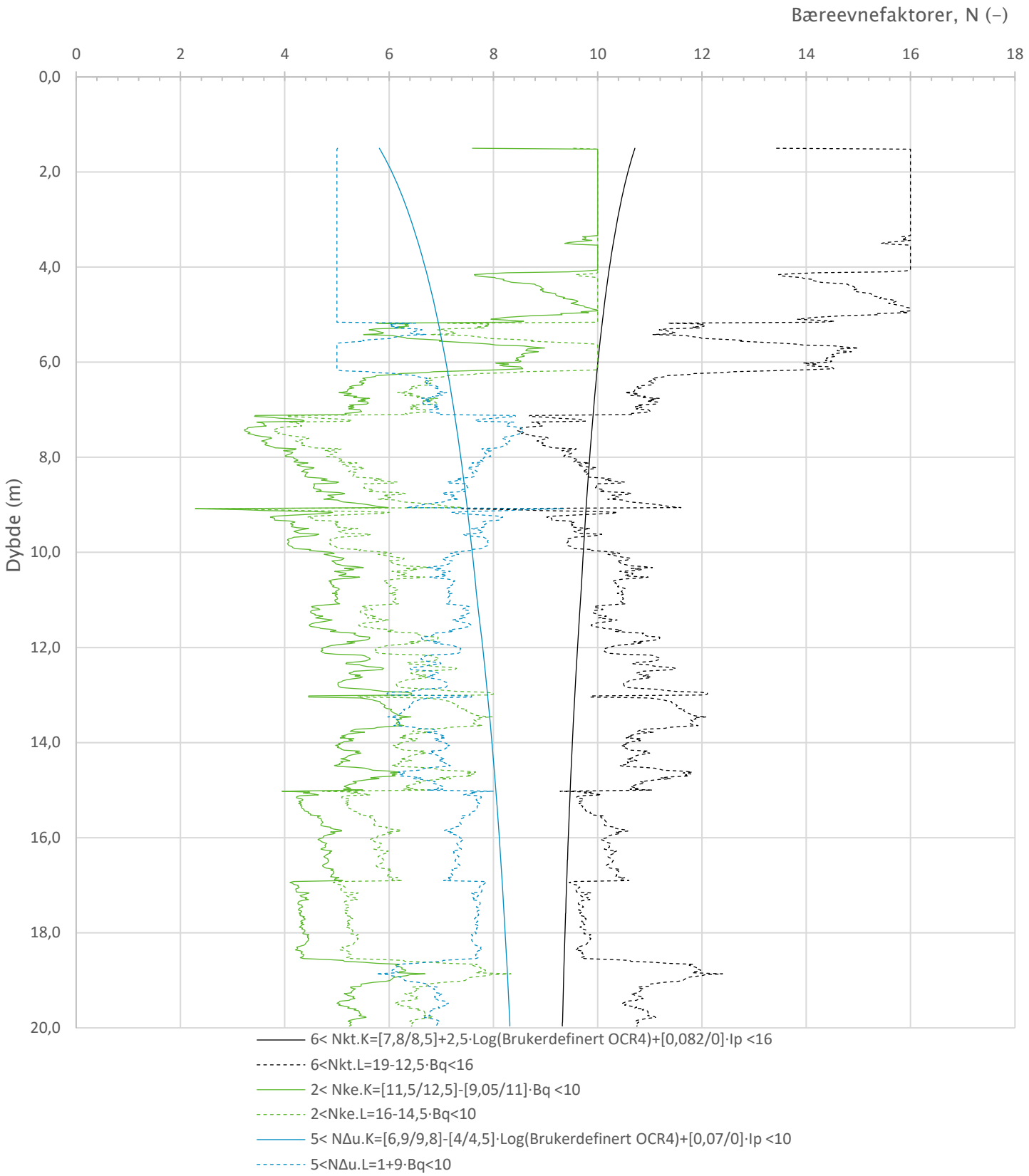
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.5



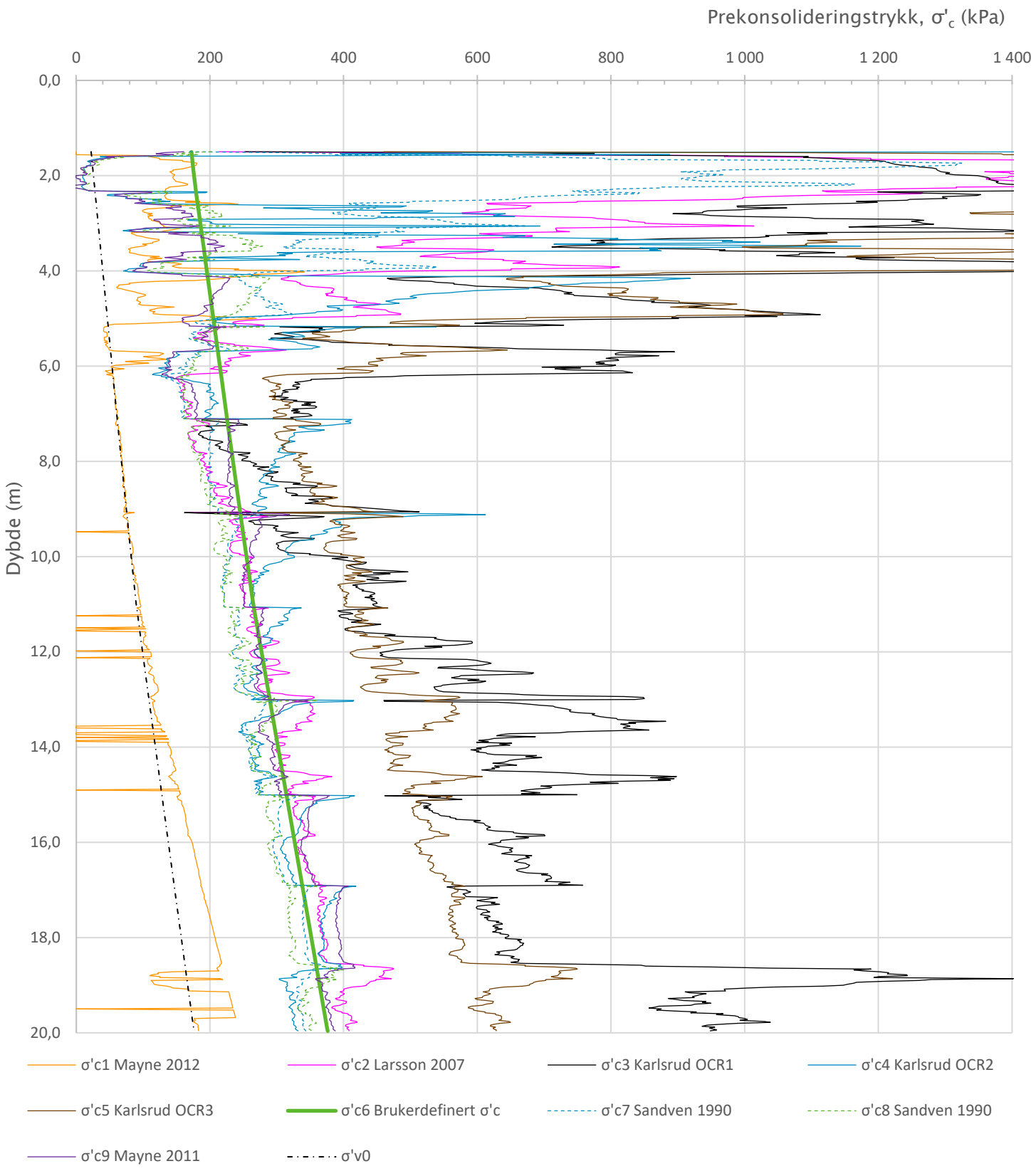
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,9 **37-7**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 27.04.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-7-600.6



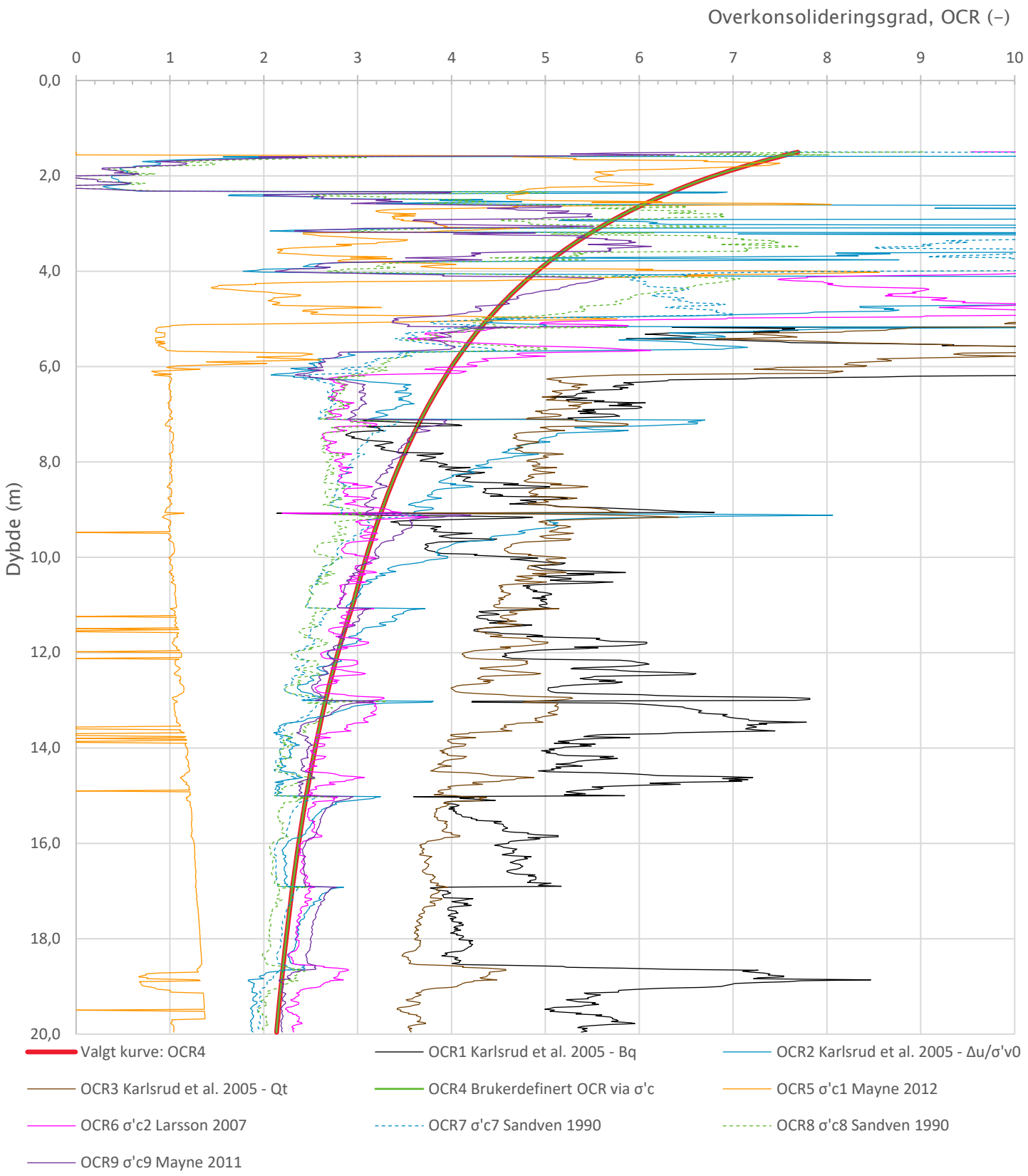
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.2

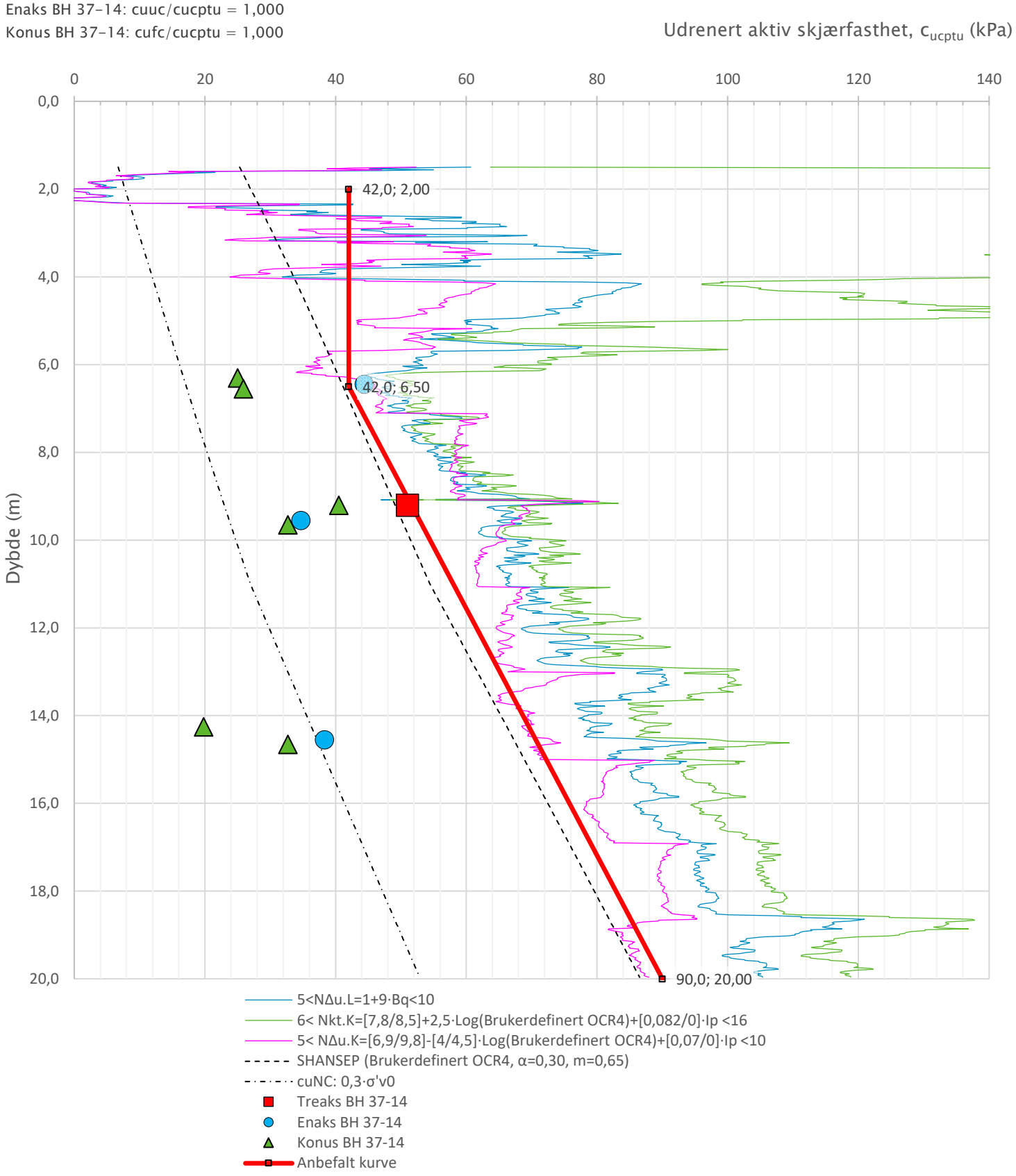


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.3

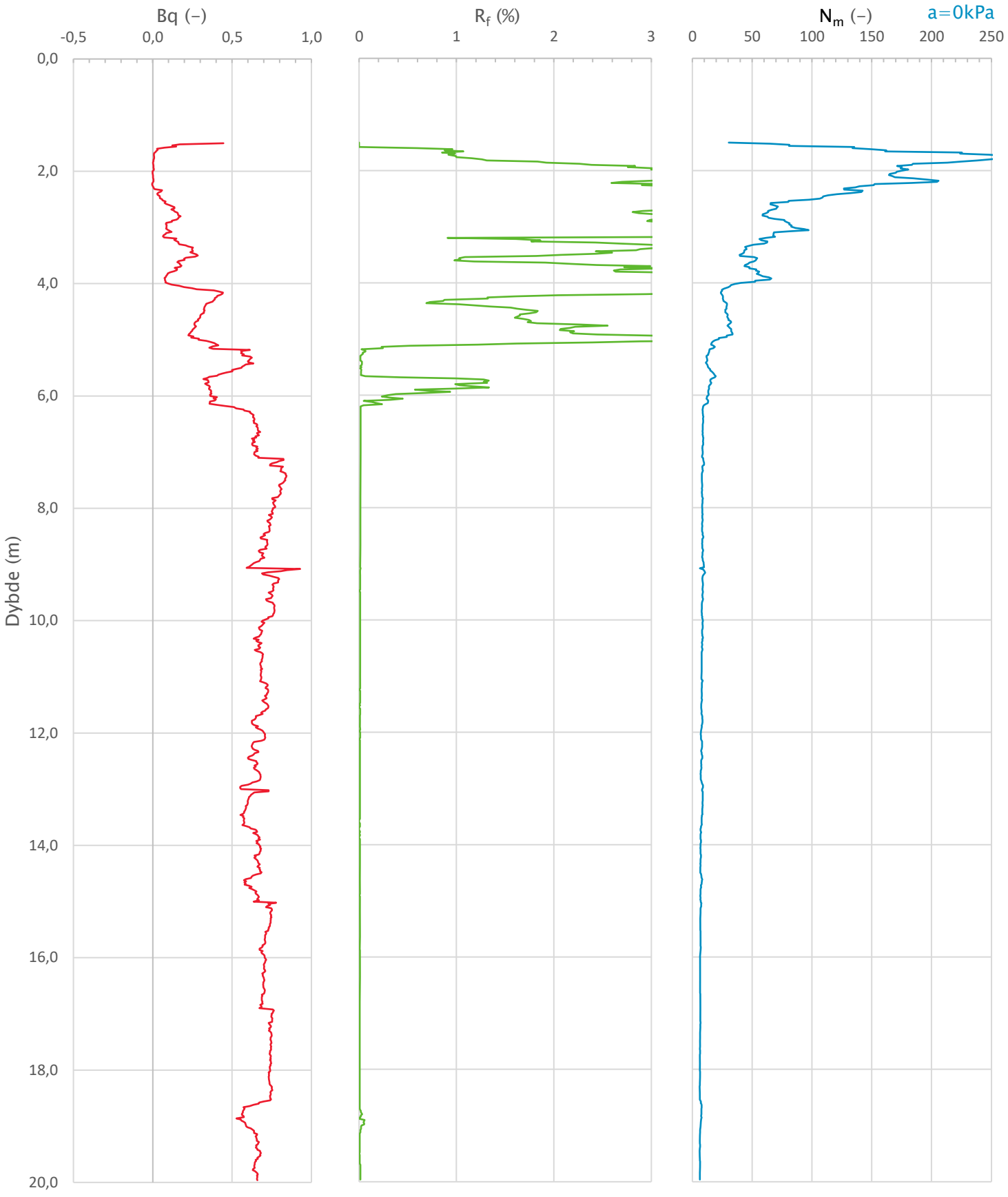


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.4

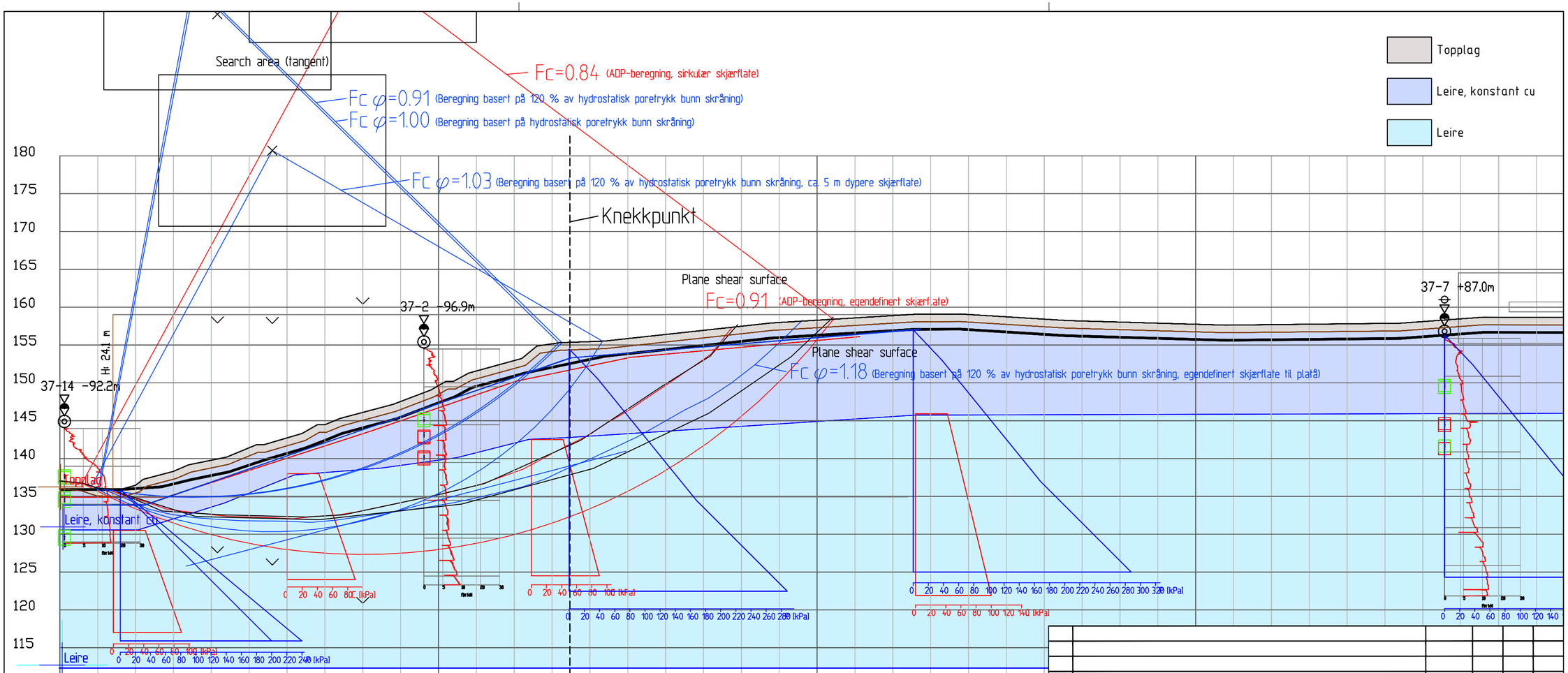
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 37-14: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 37-14: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 37-14: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144 **37-14**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 11.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 37-14-600.6



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire, konstant cu	19.50	9.50			42.0	1.00	1.00	1.00
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire, konstant cu	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 37_Ramby_9a

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: PERR

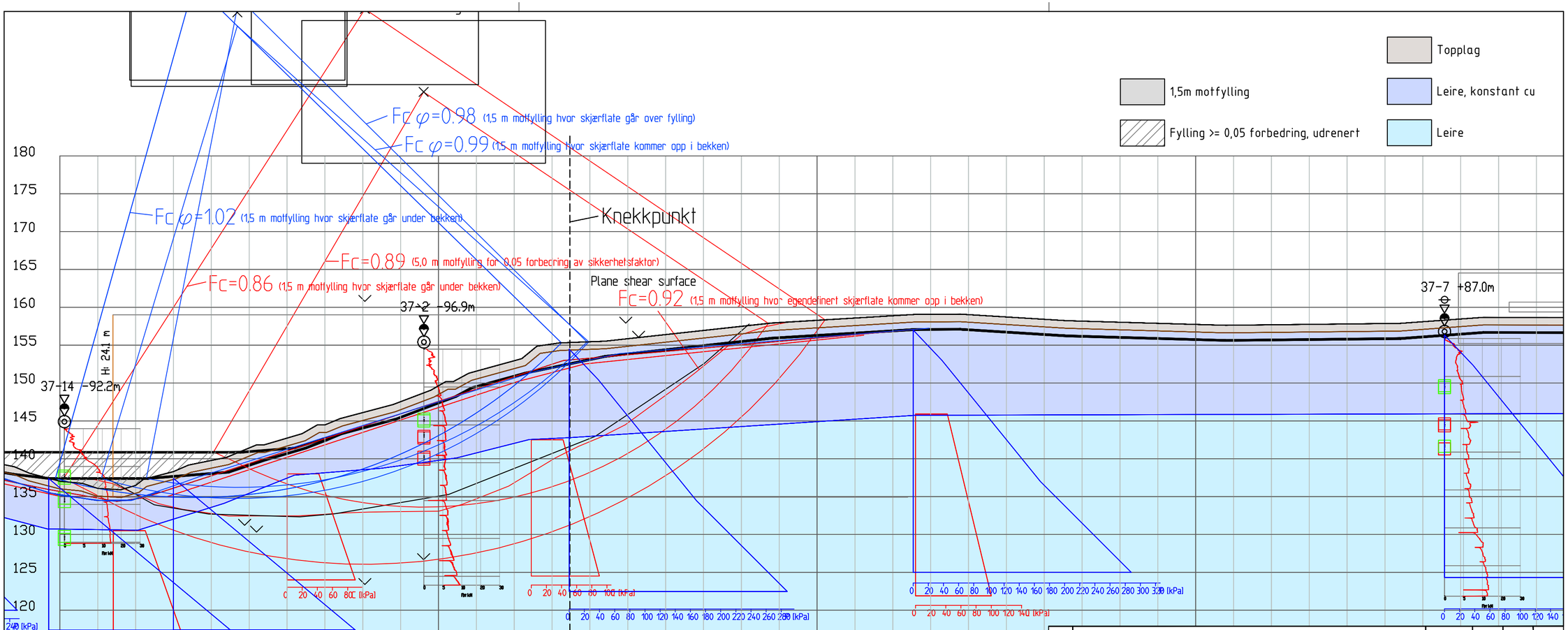
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-37-801.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire, konstant cu	19.50	9.50			42.0	1.00	1.00	1.00
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire, konstant cu	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 37_Ramby_9a

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: PERR

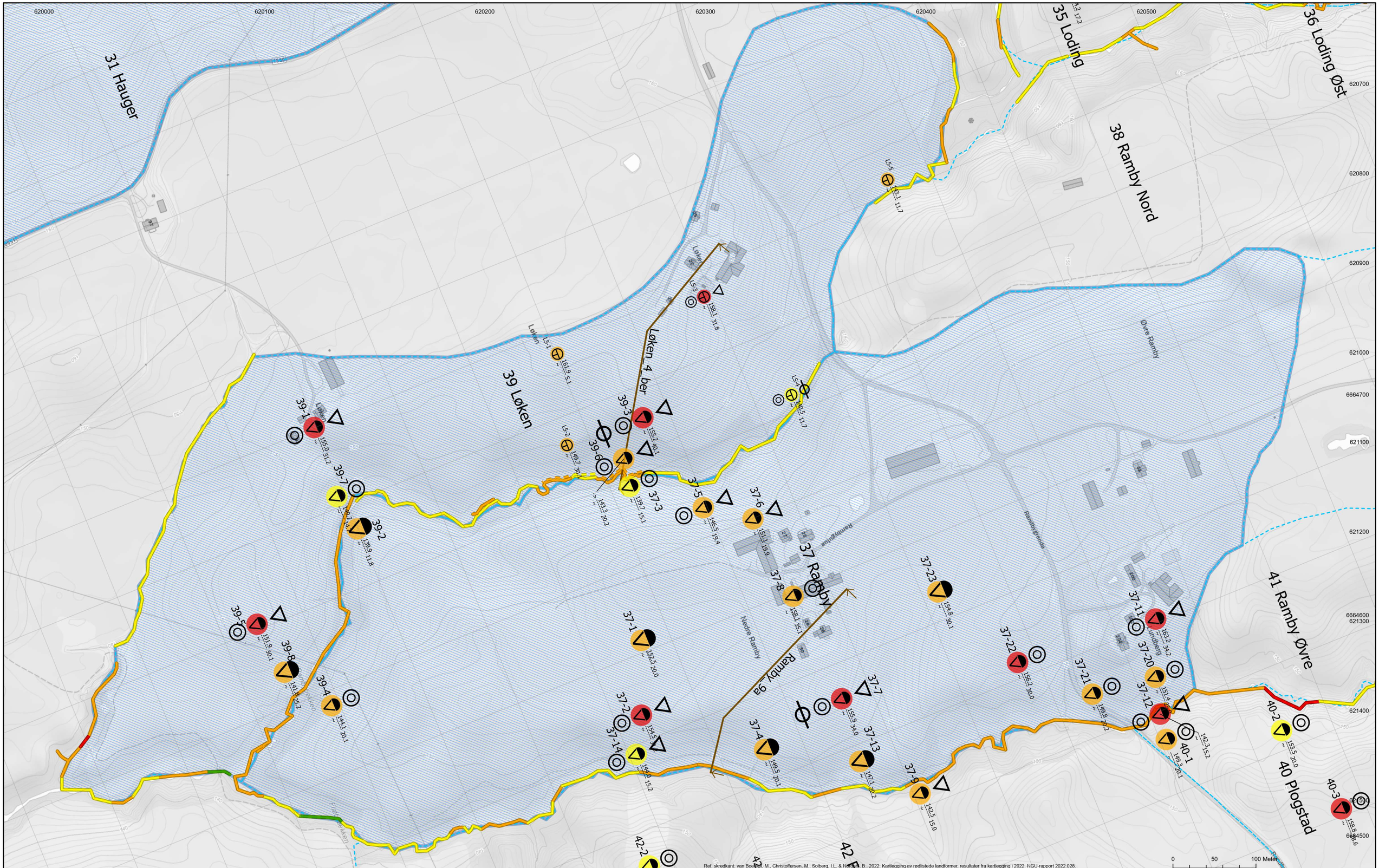
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-37-801.2

Rev.: 00



Ref. skredkart: van Boetzelaer, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nesbø, B., 2022: Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1
Fag: RIG
Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-39-001A
Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
39 Løken

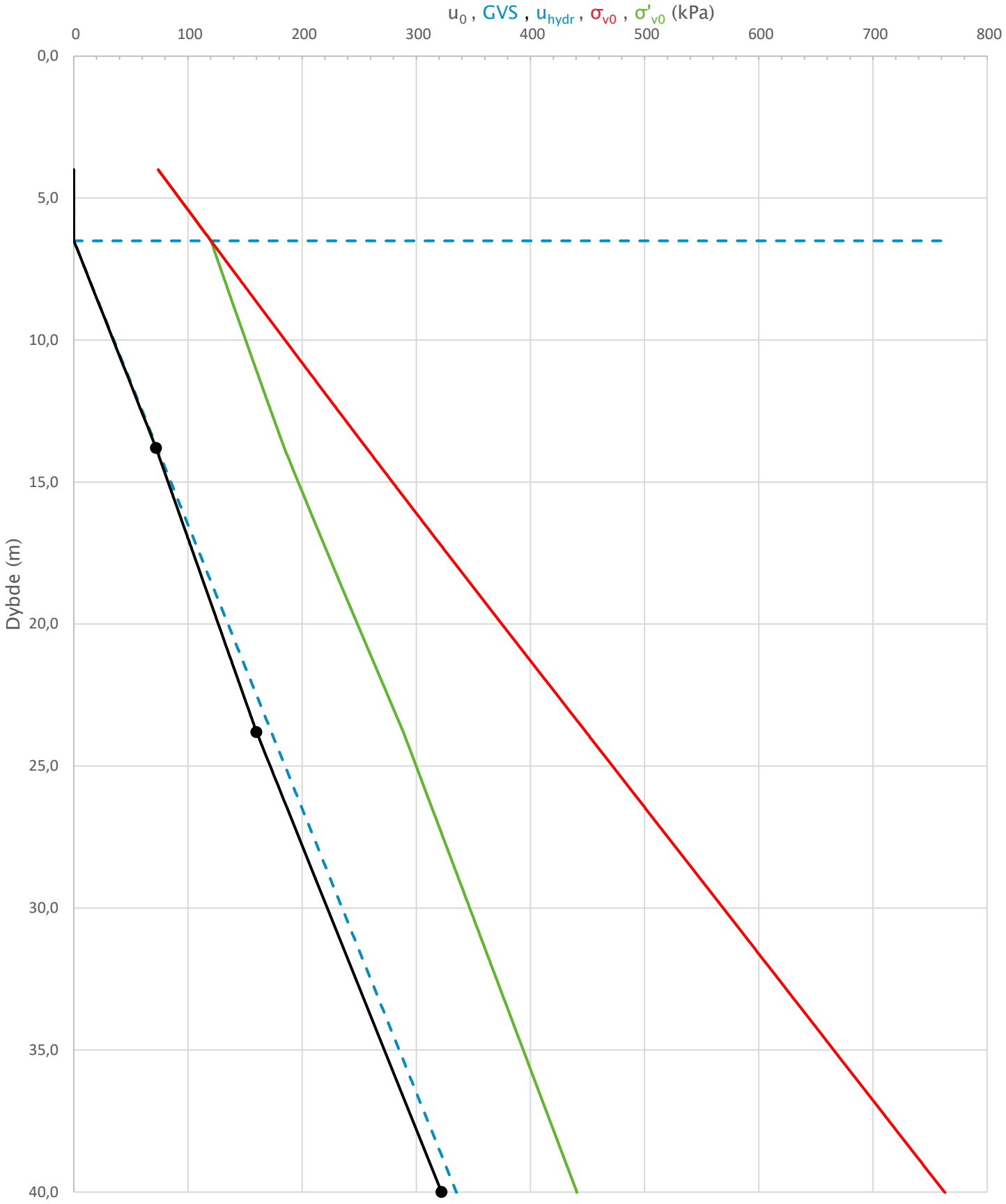
Målestokk: 1:2 000

Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

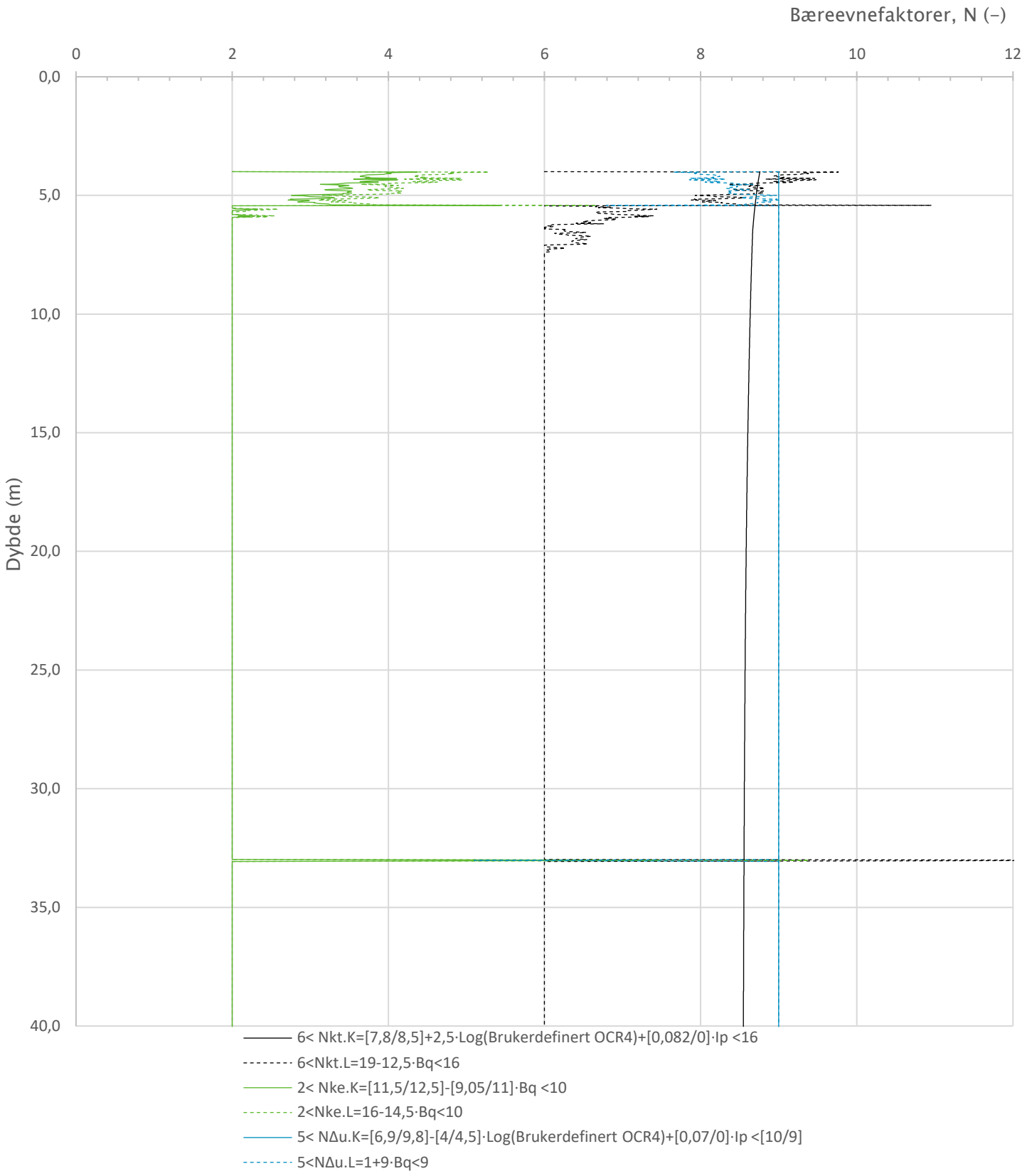
Multiconsult

Oppdragsnr: 10244558-01
Tegningsnr: 39-001A
Rev: 00

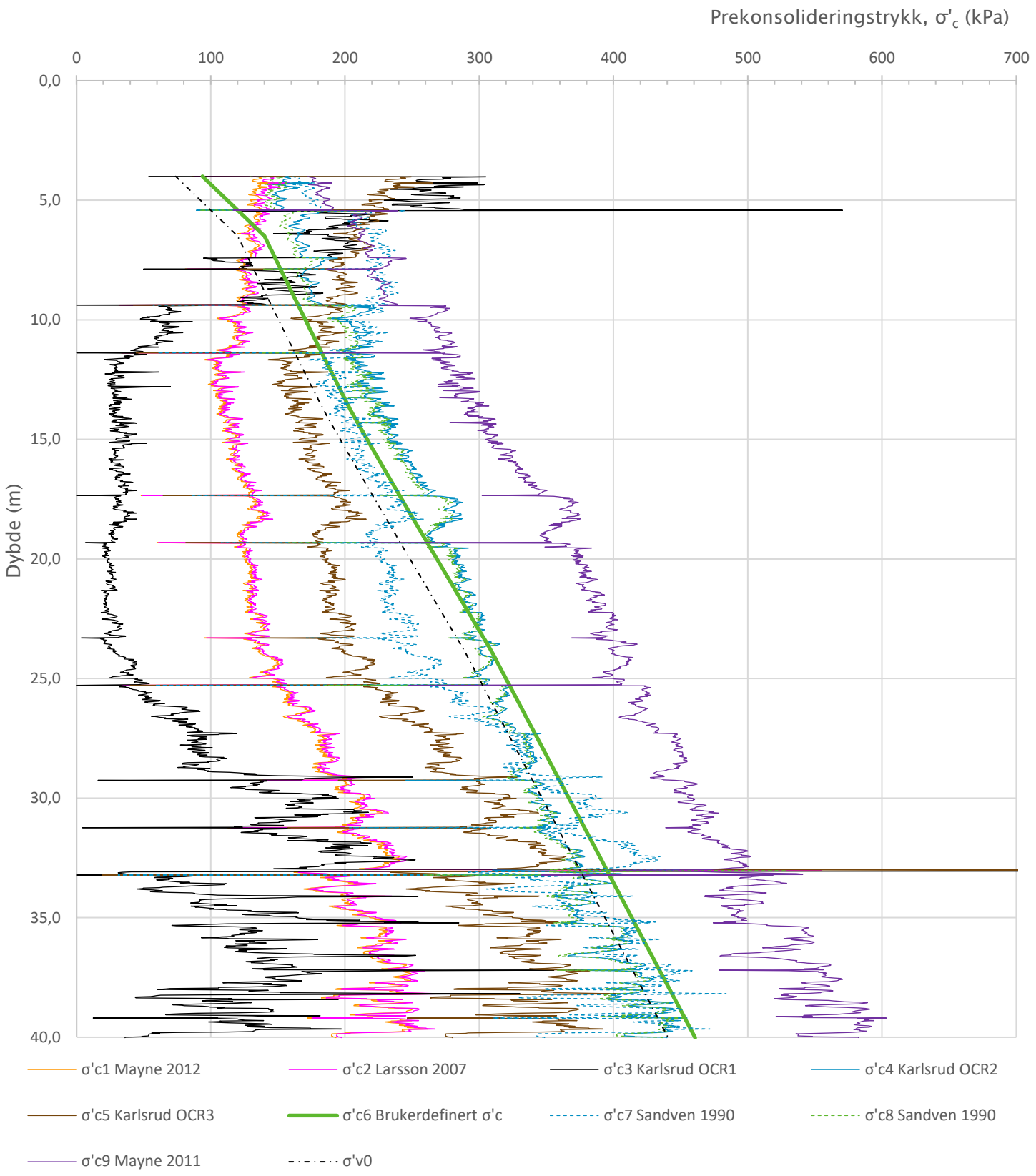
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



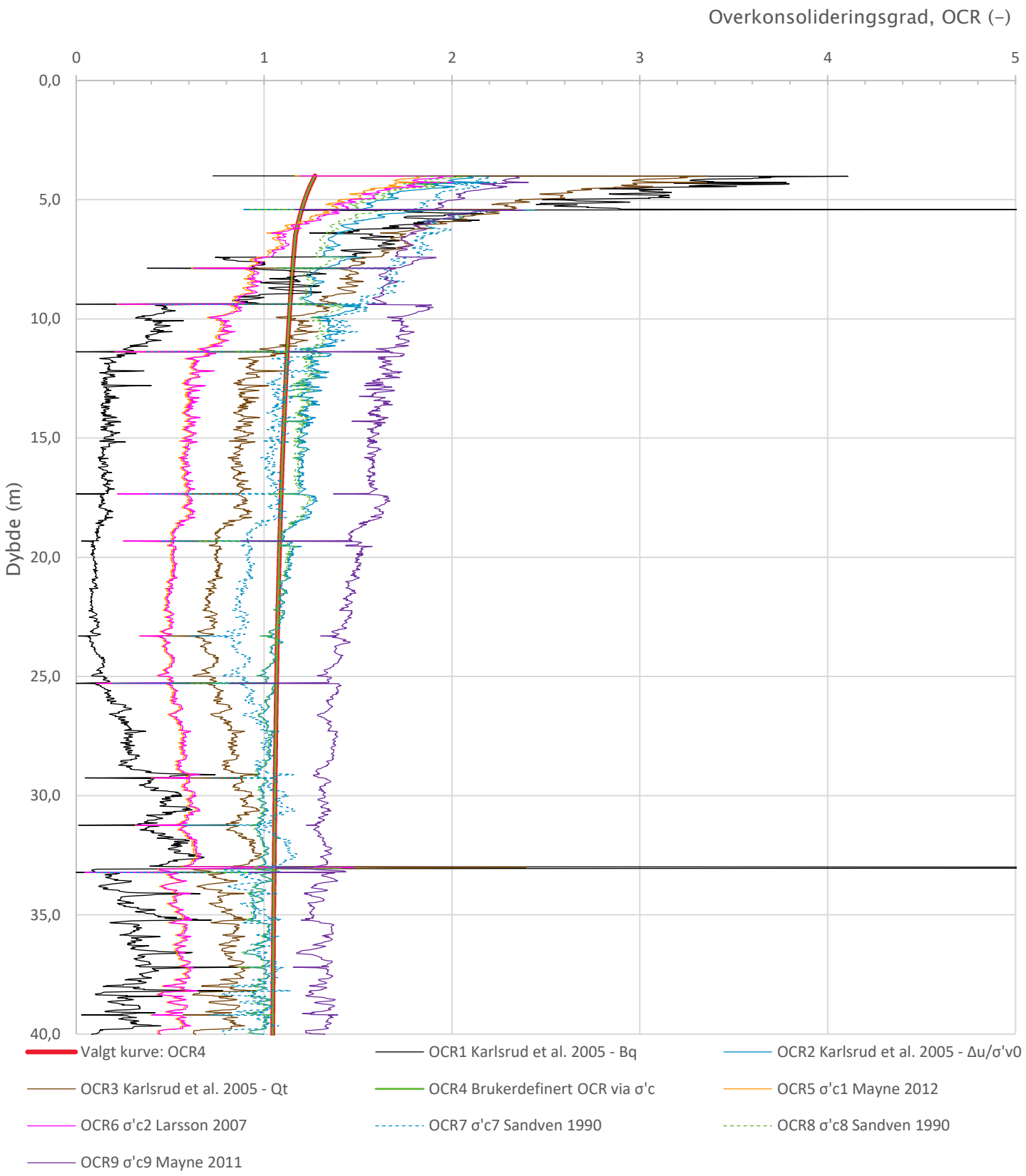
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.2

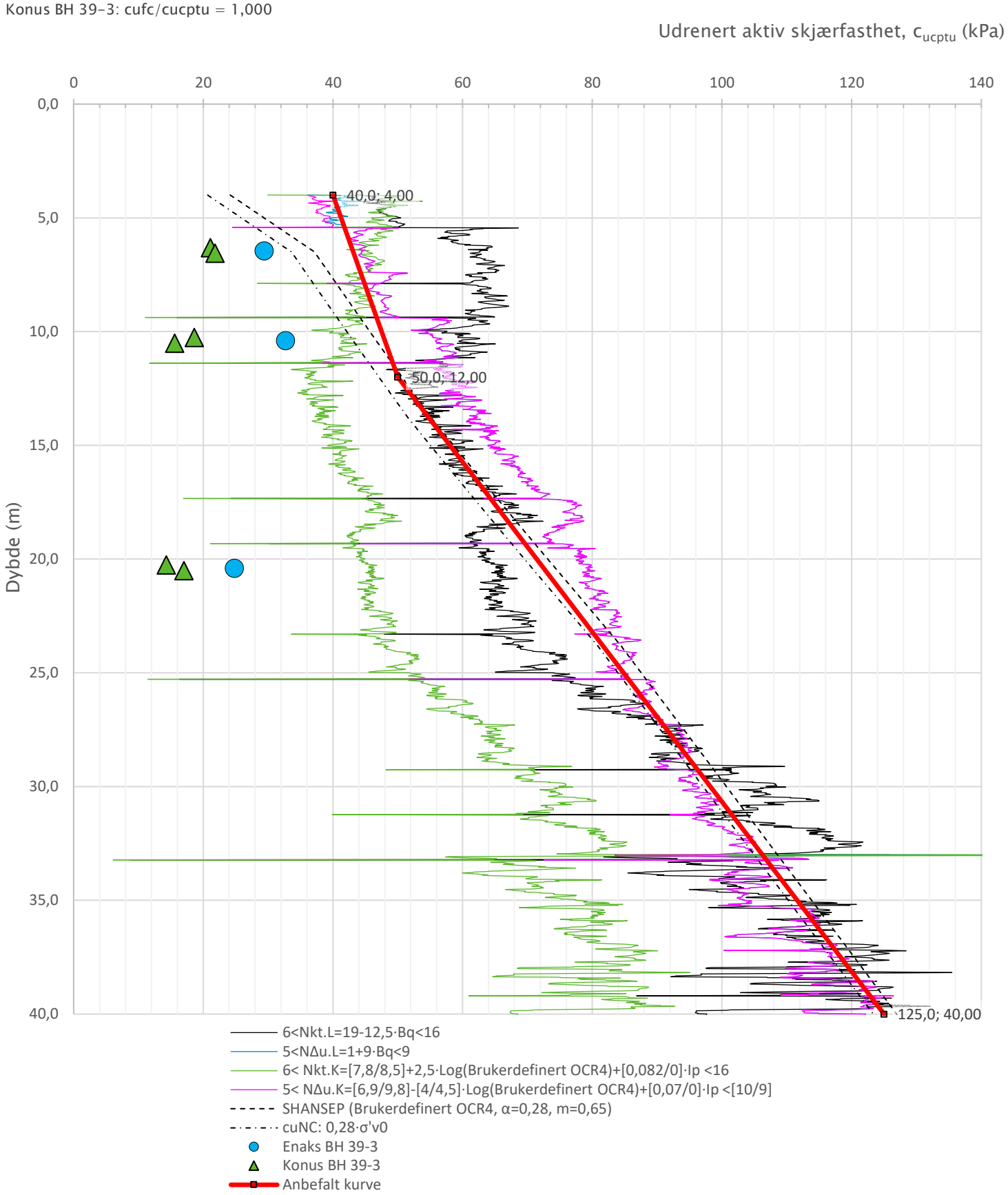


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.3

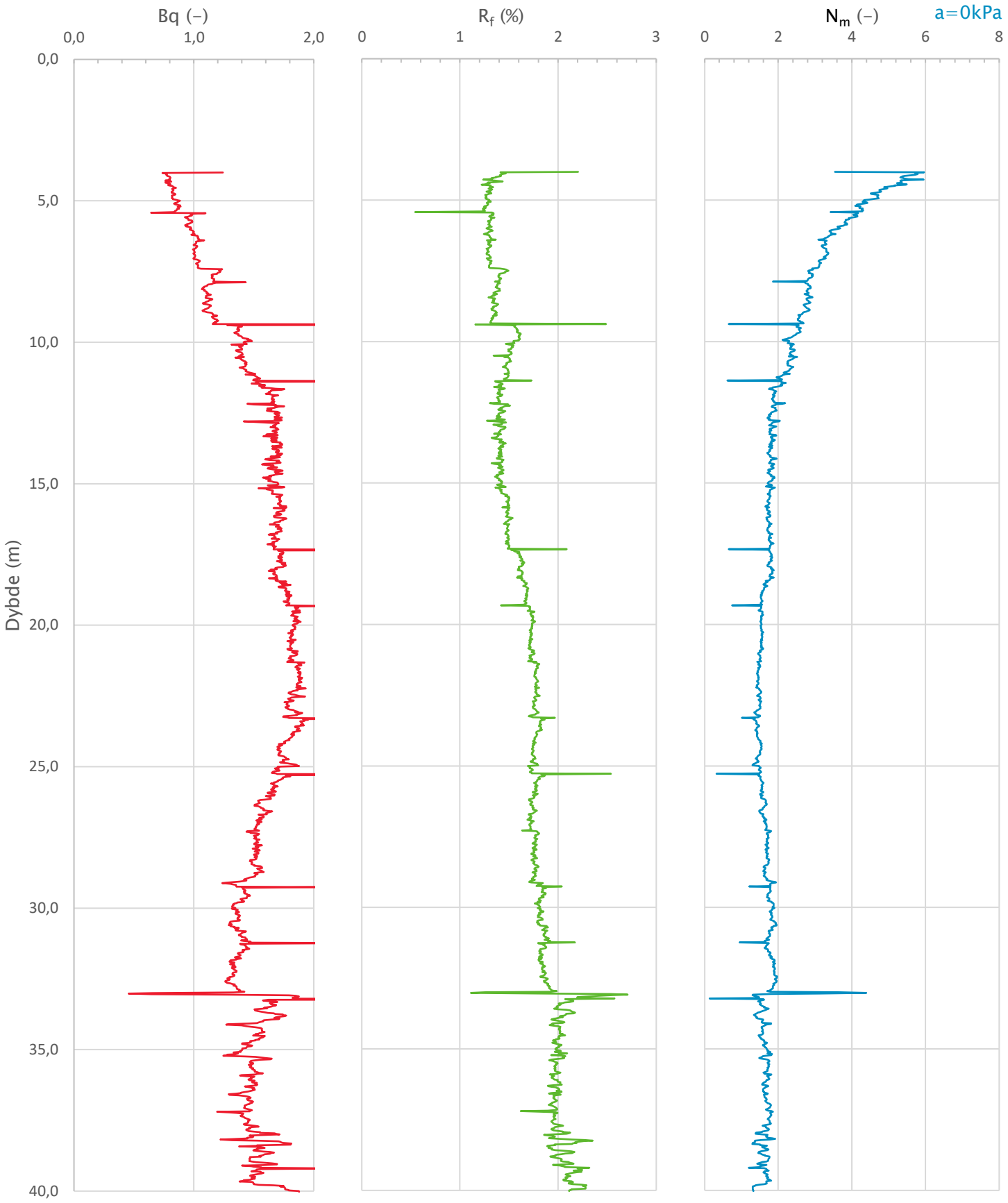


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.4

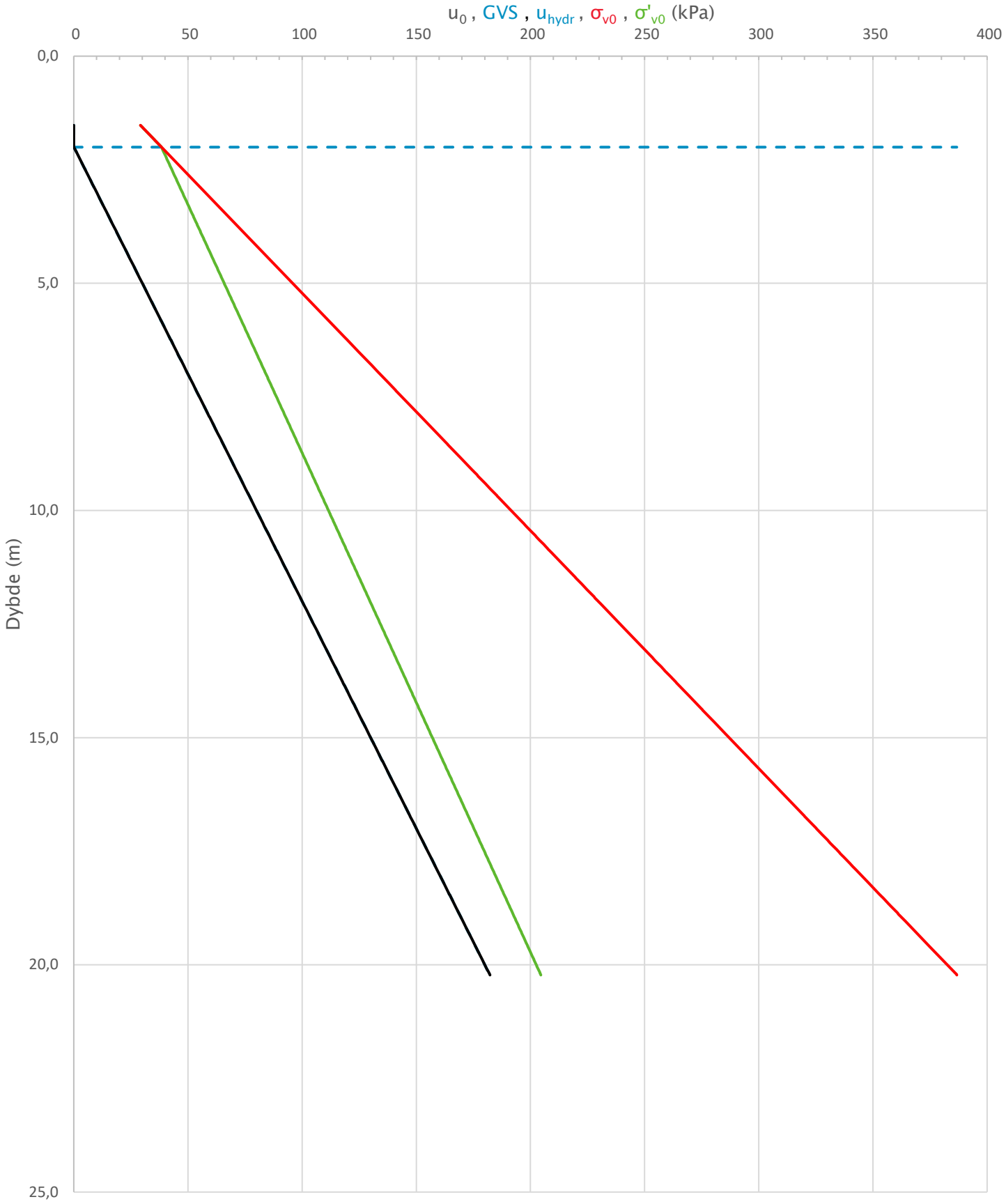
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 39-3: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 39-3: cufc/cucptu = 1,000



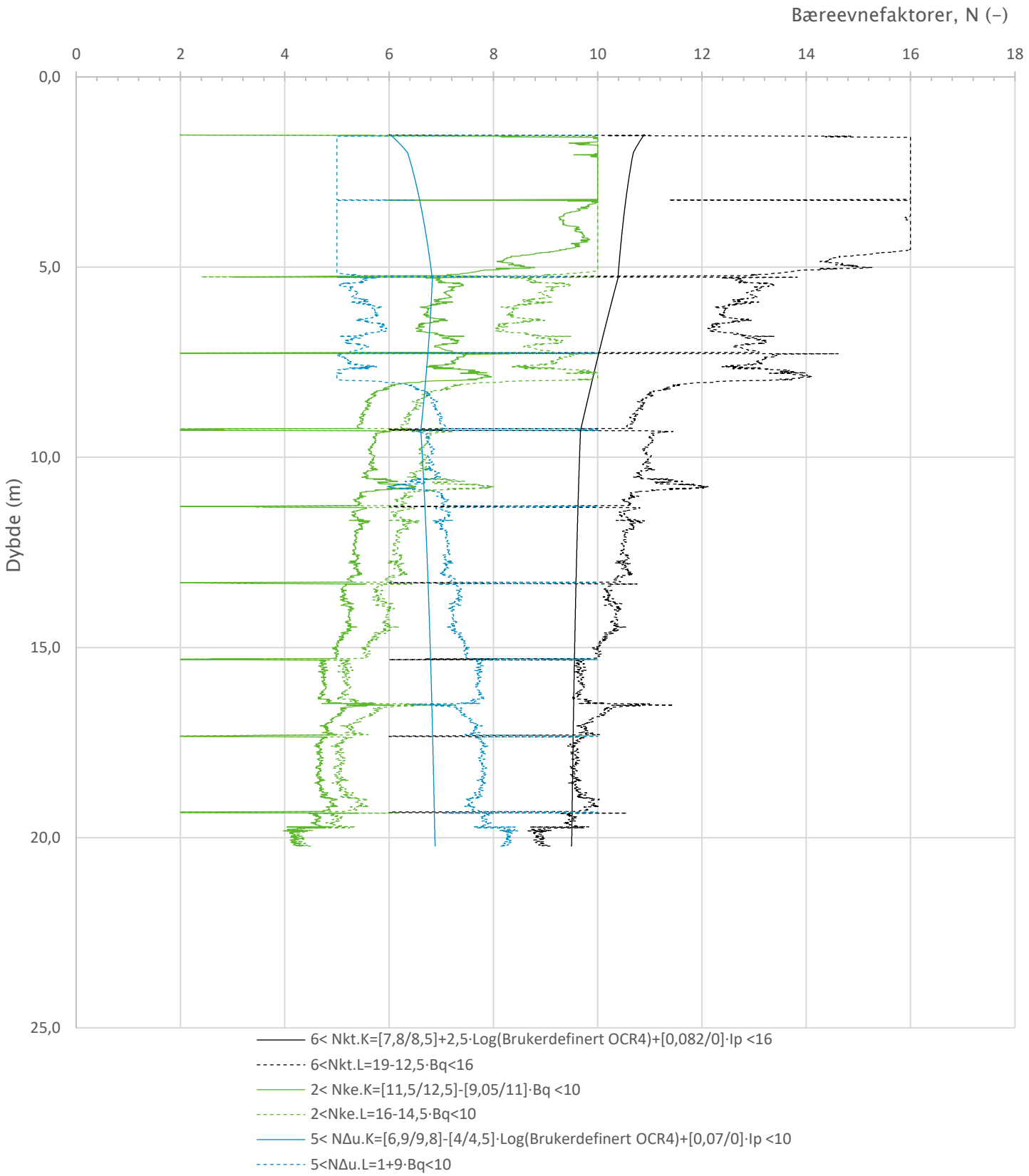
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.5



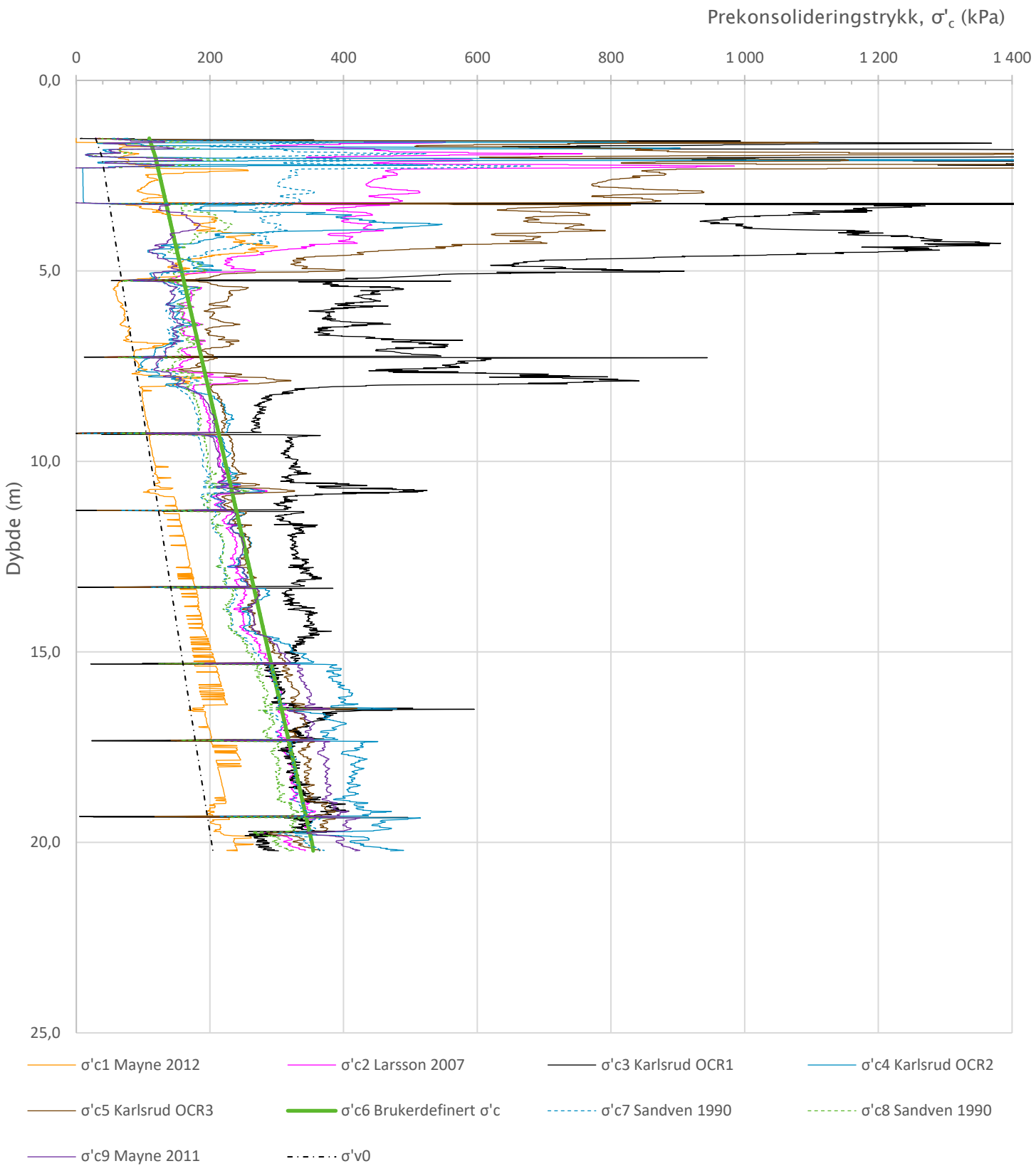
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,2 **39-3**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.05.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-3-600.6



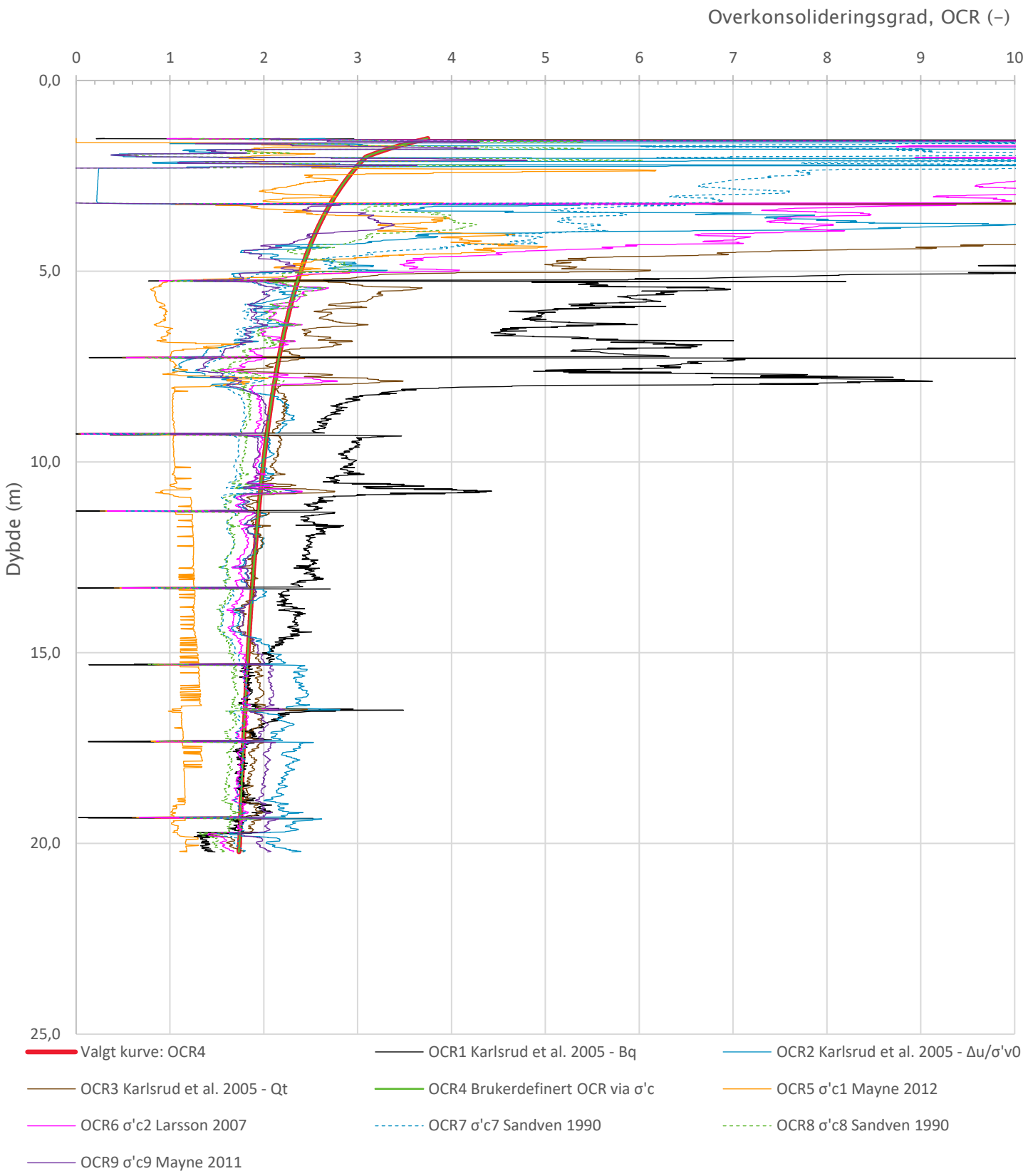
Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.2

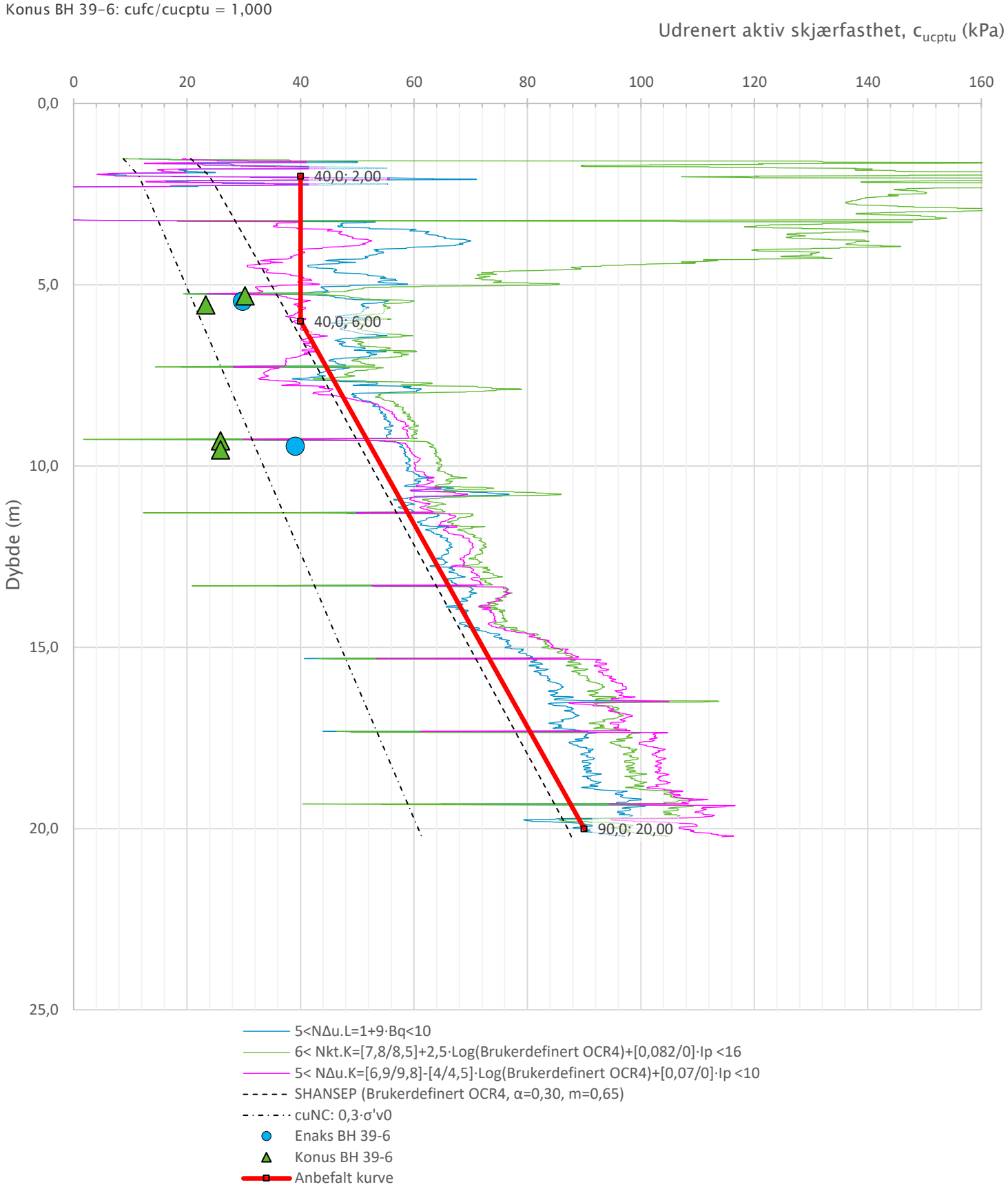


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.3

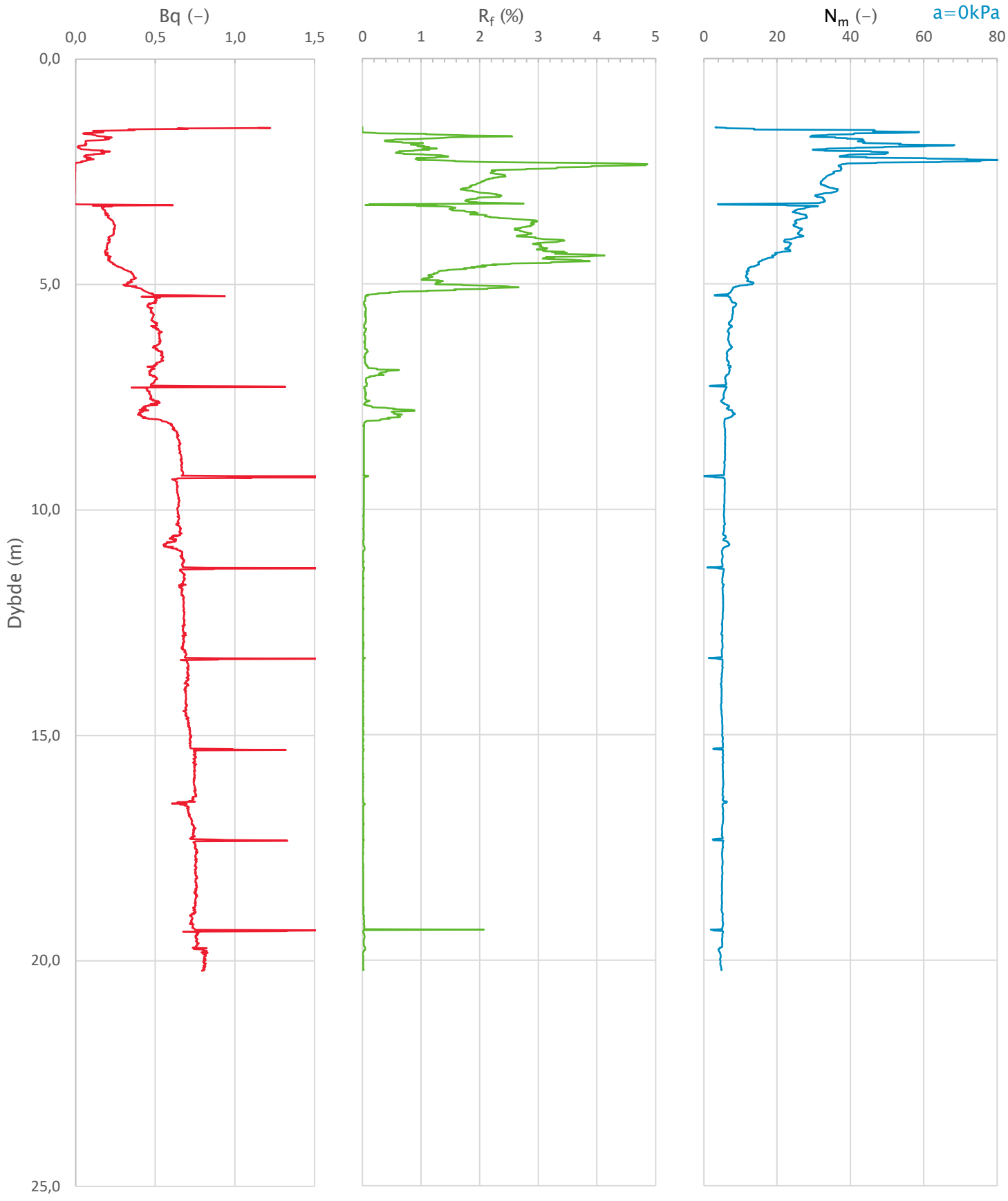


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.4

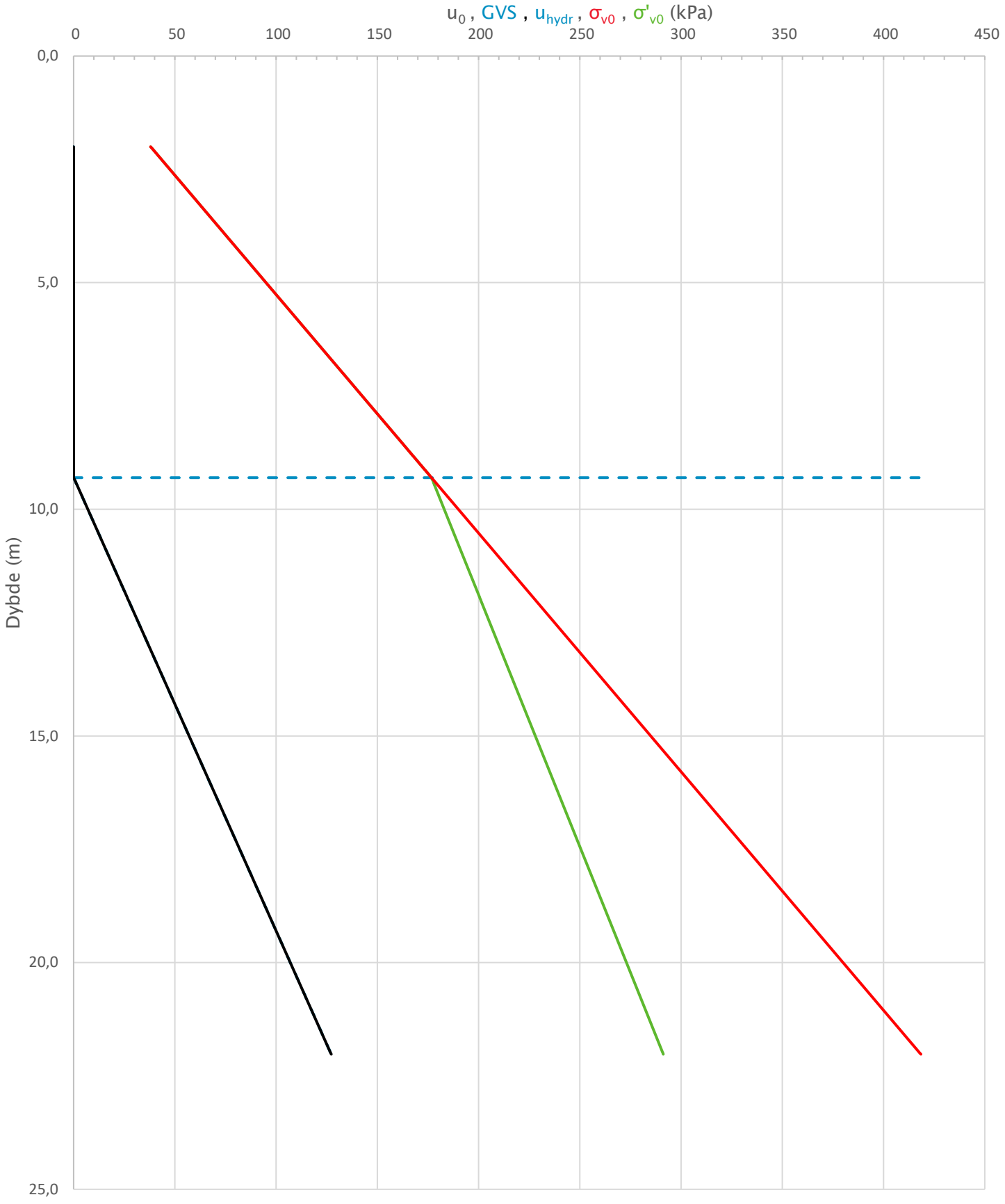
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 39-6: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 39-6: cufc/cucptu = 1,000



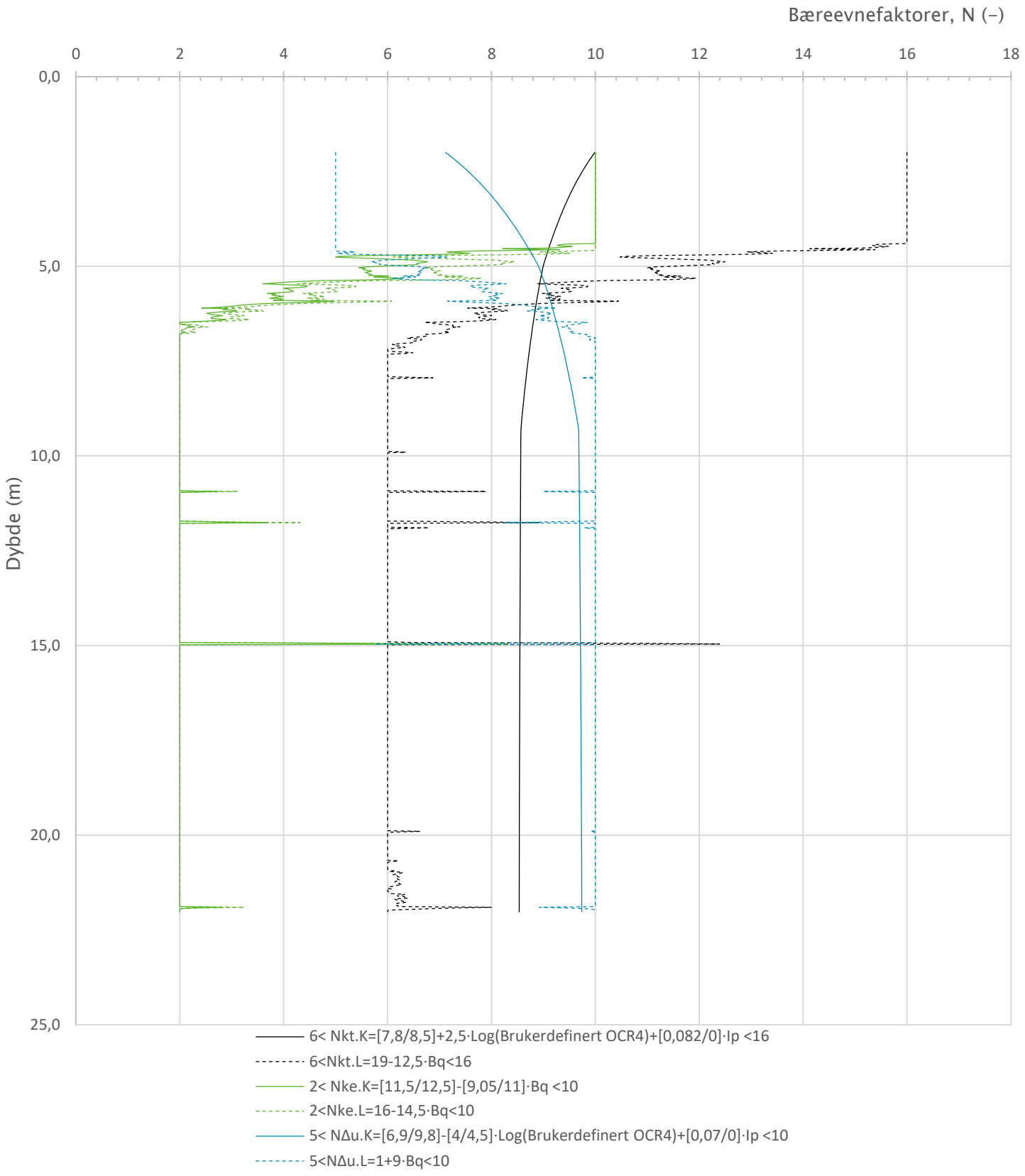
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.5



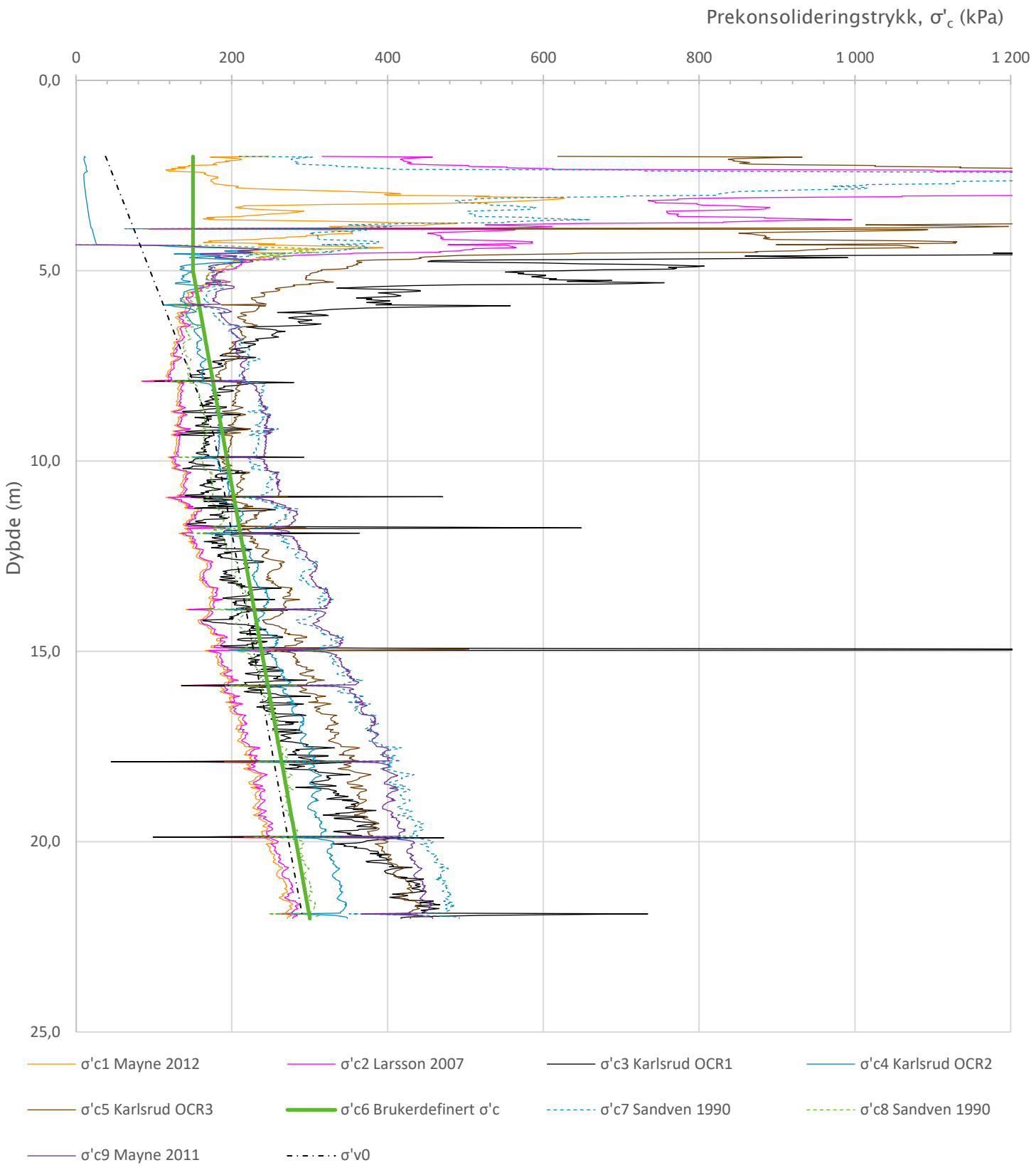
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +143,3 **39-6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-6-600.6



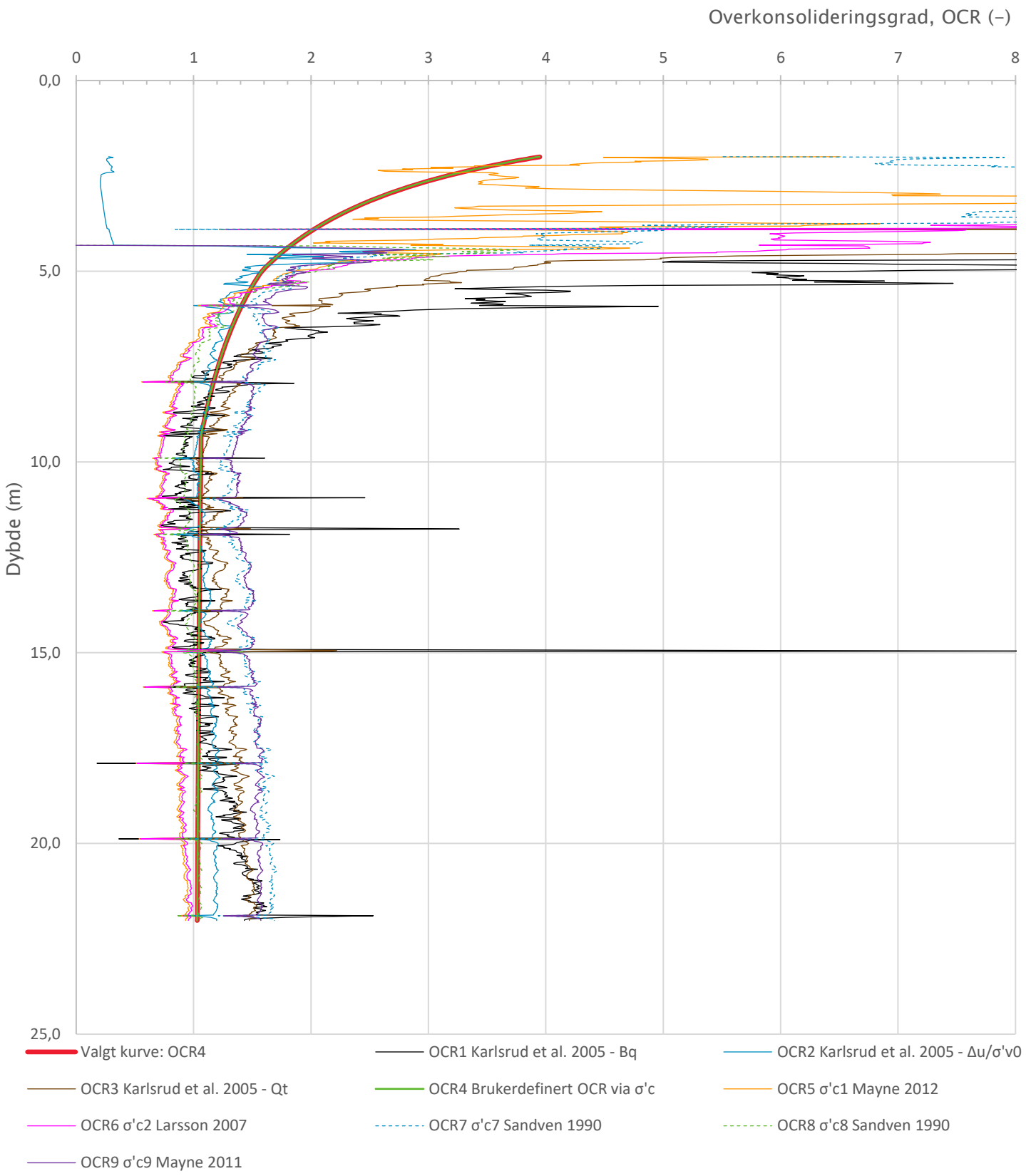
Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.2

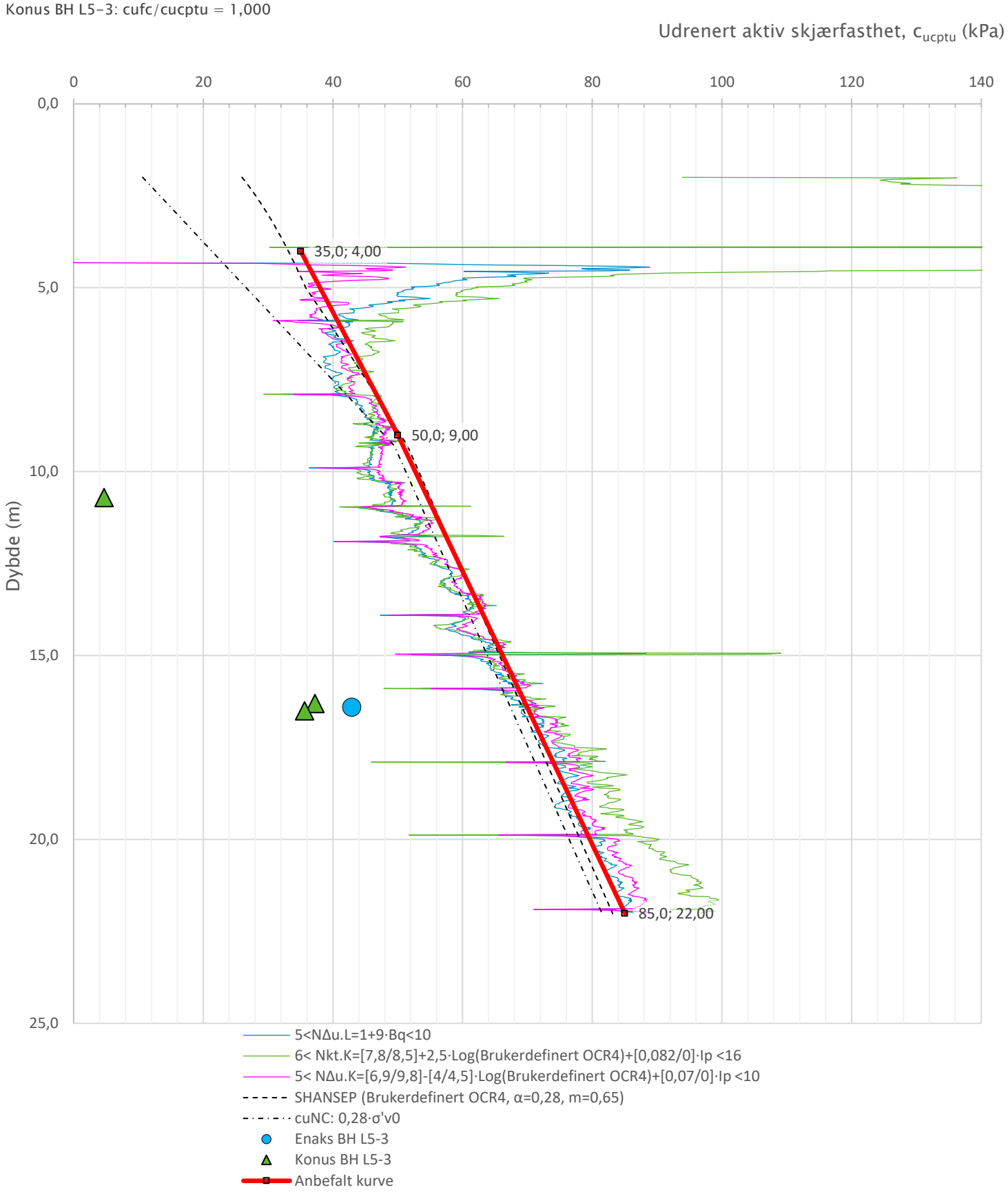


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.3

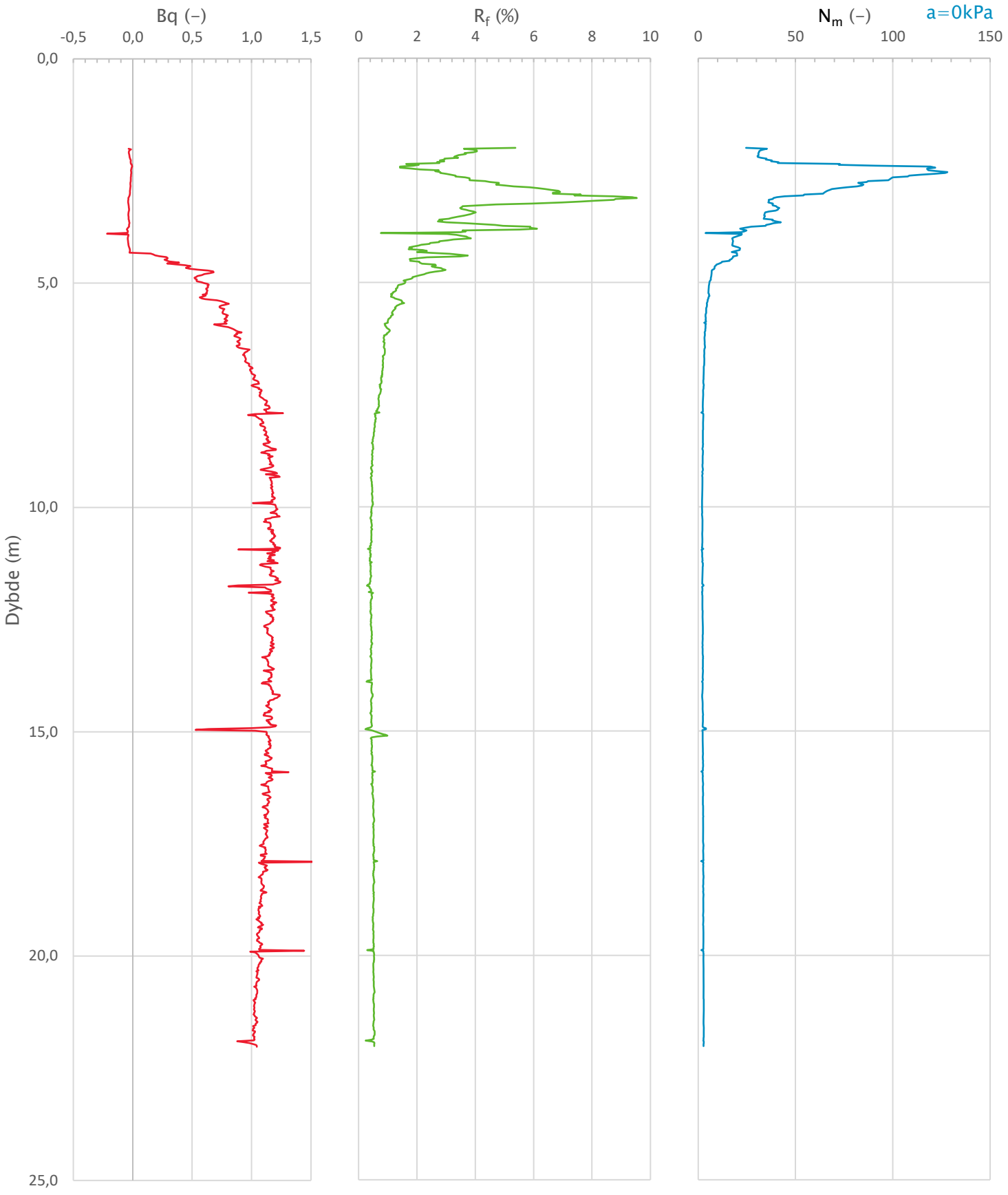


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.4

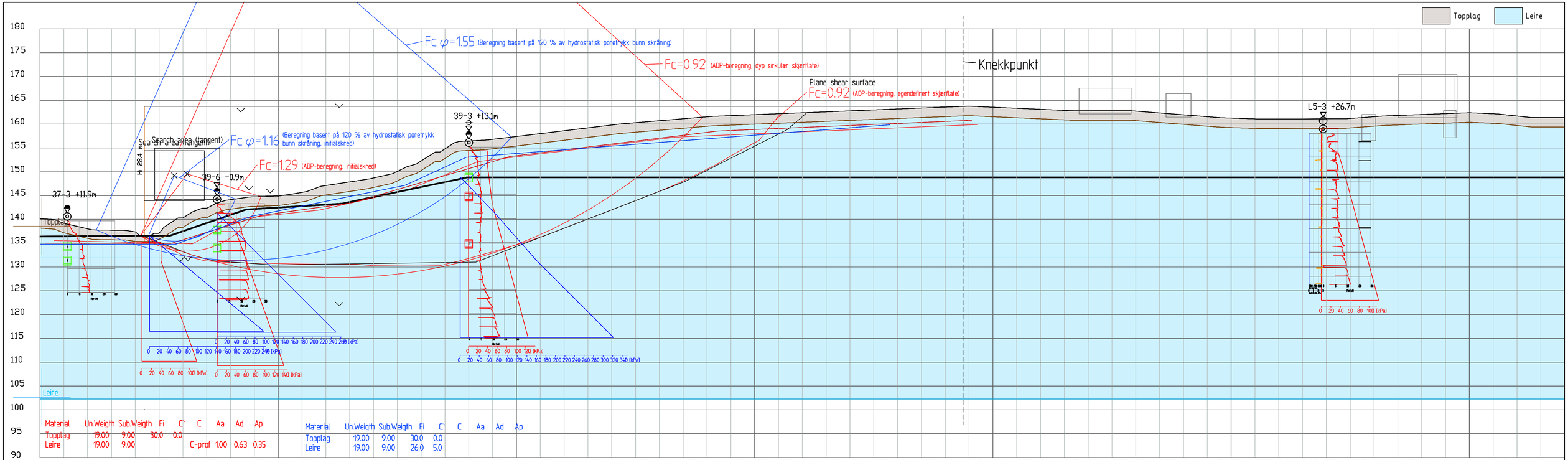
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH L5-3: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH L5-3: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +158,1 **L5-3**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4624**
Multiconsult	Tegnet PERR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Akershus Grunnboring	Dato sondering 02.10.2019	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 39-L5-3-600.6



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

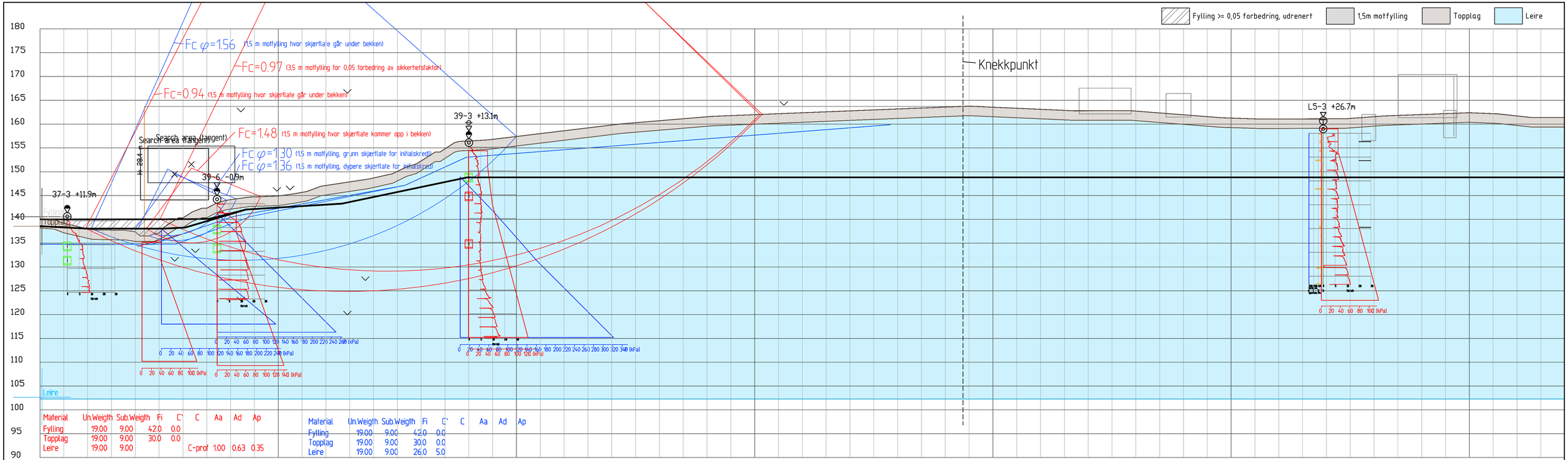
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Beregningsprofil 39_Løken_4_ber
Dagens situasjon

Status	Fag	Originalt format	Dato
	RIG	A3LL	22.11.2024
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERR	TGJ	MI	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10244558-01	RIG-TEG-39-801.1		00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

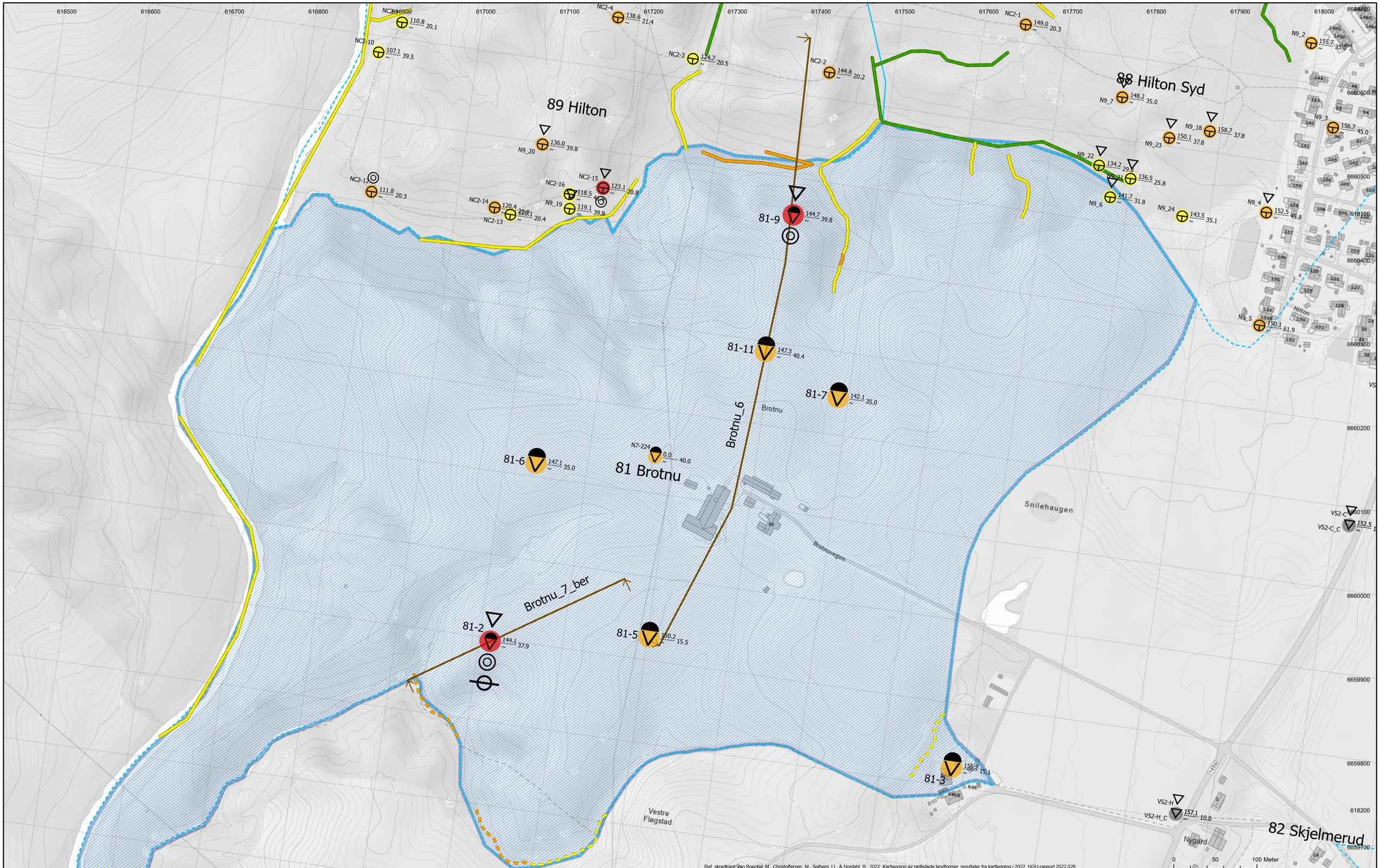
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Beregningsprofil 39_Løken_4_ber
Med sikringstiltak

Status	Fag	Originalt format	Dato
	RIG	A3LL	22.11.2024
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestok
PERR	TGJ	MI	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10244558-01	RIG-TEG-39-801.2		00



Ref. skredkart: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-81-001A

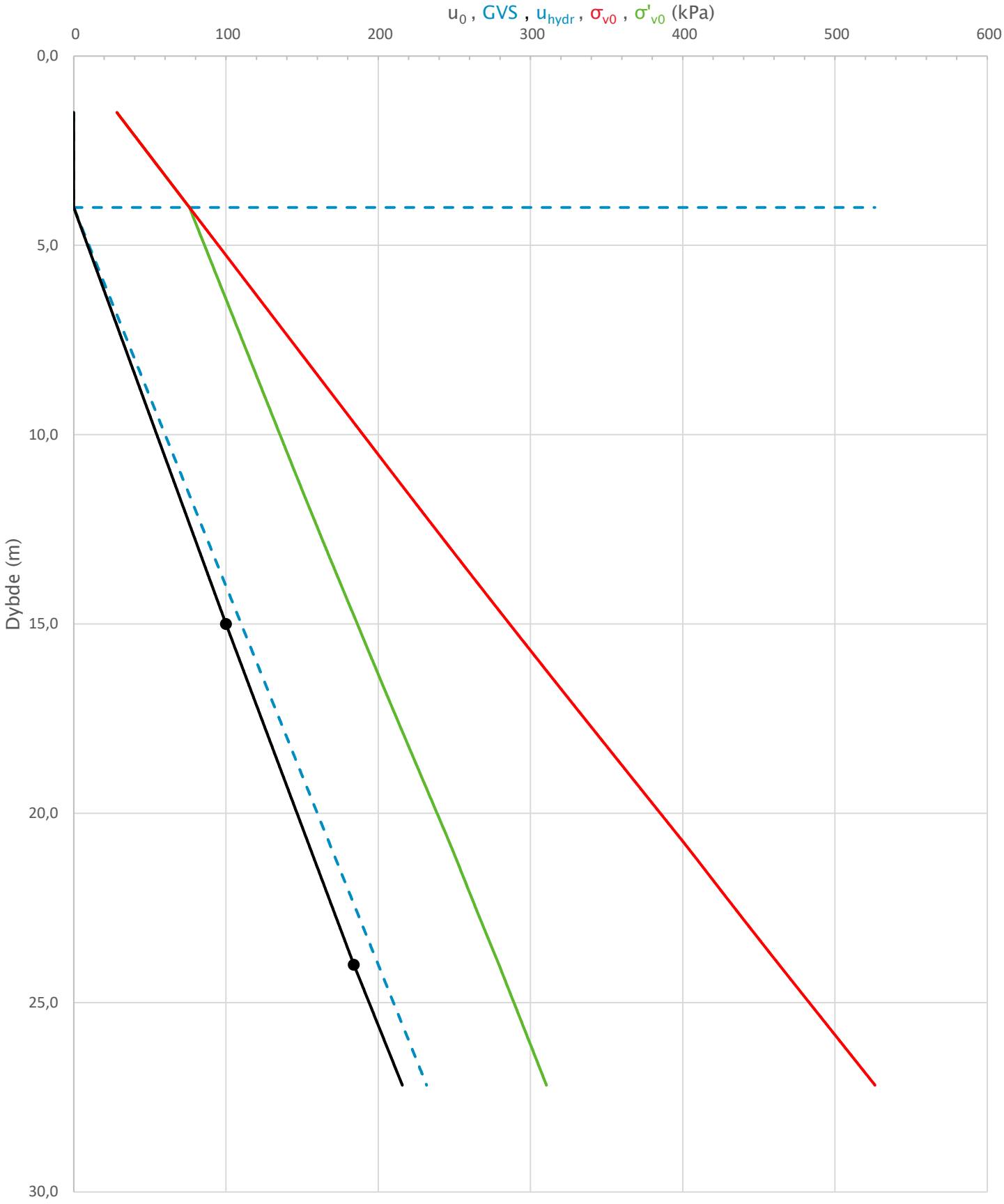
NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
81 Brotnu

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

Målestokk: 1:2 000

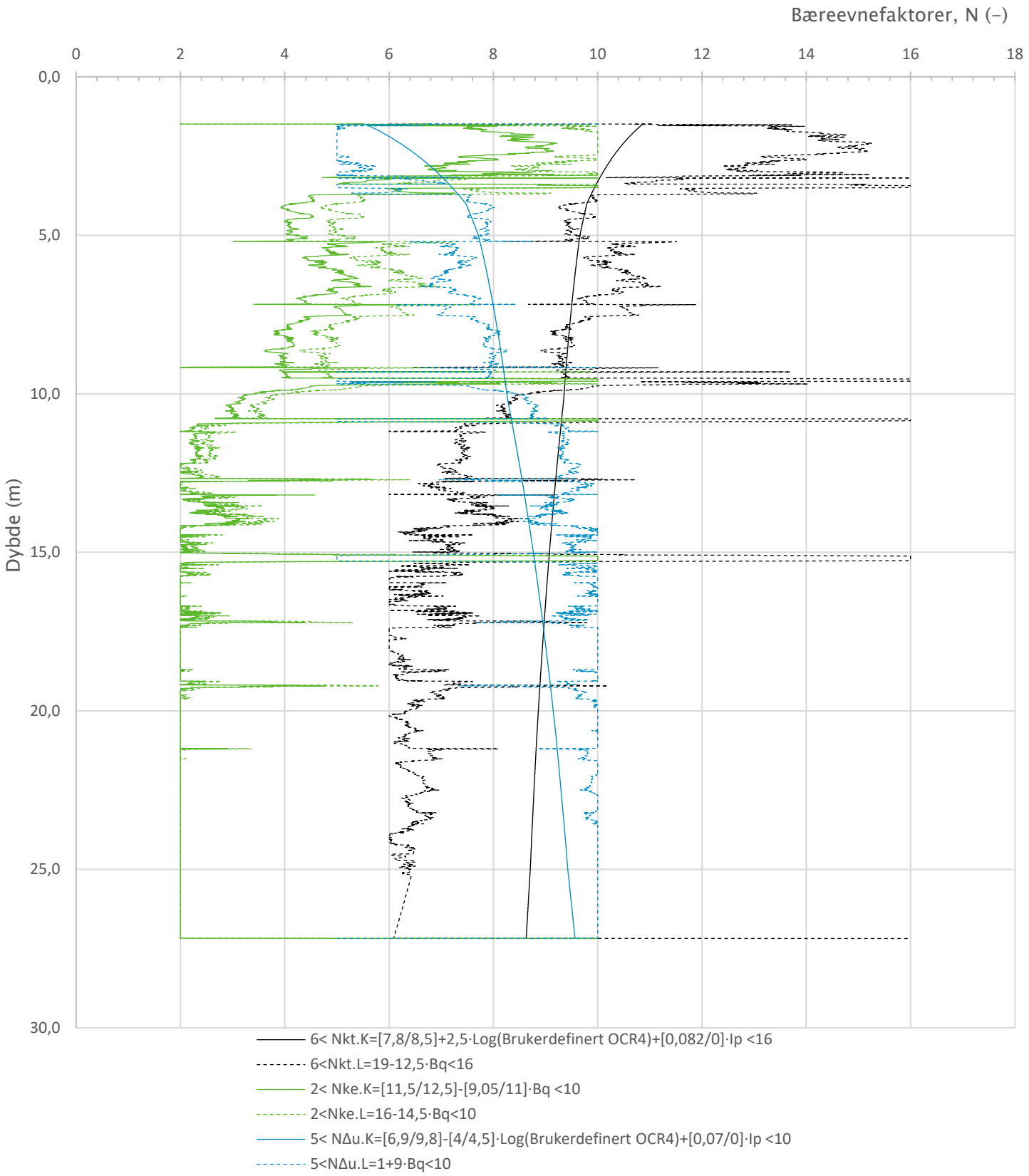
Multiconsult	Dato 22.11.2024	Konstr./tegnet JDR	Kontrollert ANG	Godkjent MI
	Oppdragsnr. 10244558-01	Tegningsnr. 81-001A		Rev. 00

Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



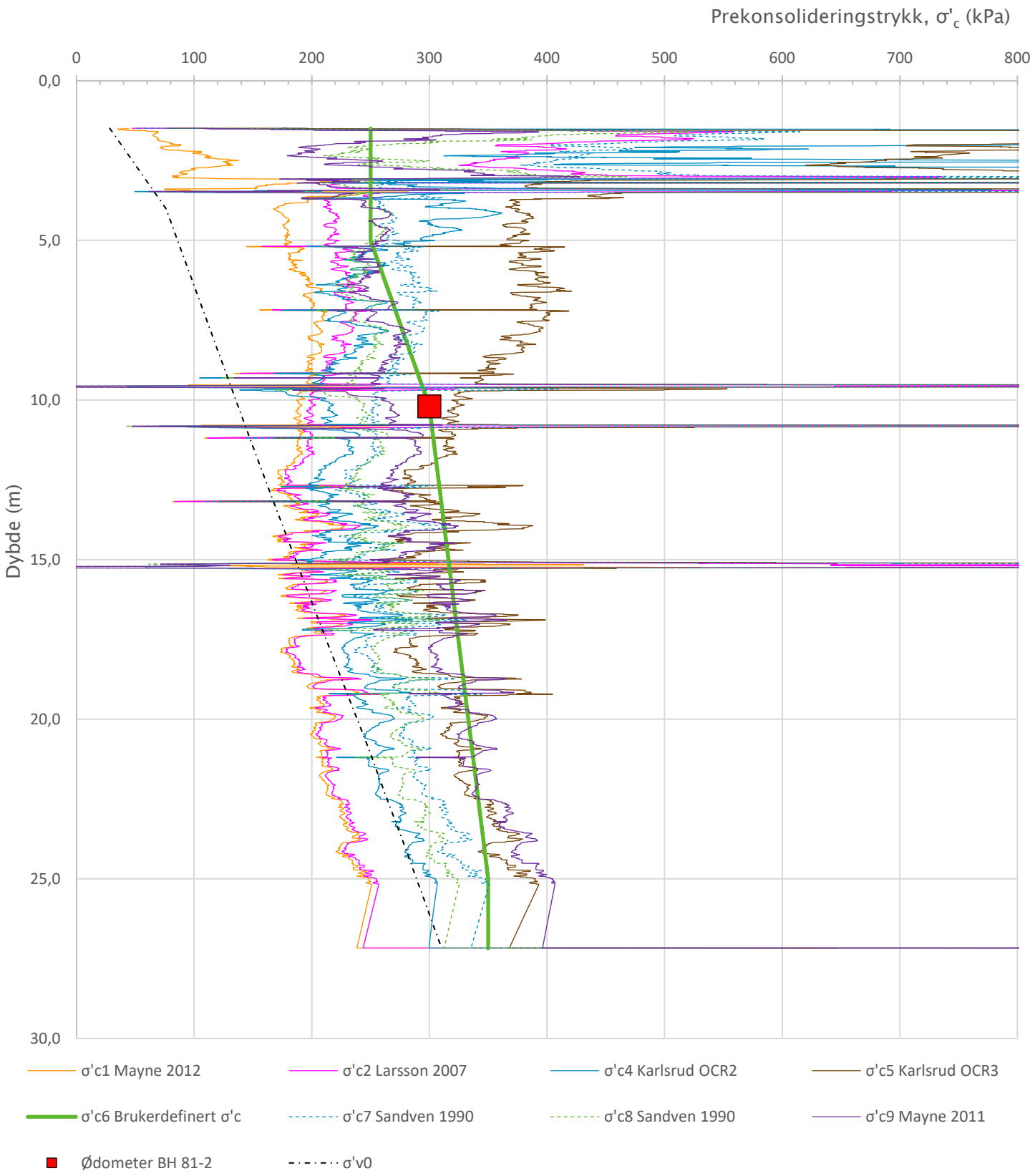
600.1

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +144,1 **81-2**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.1



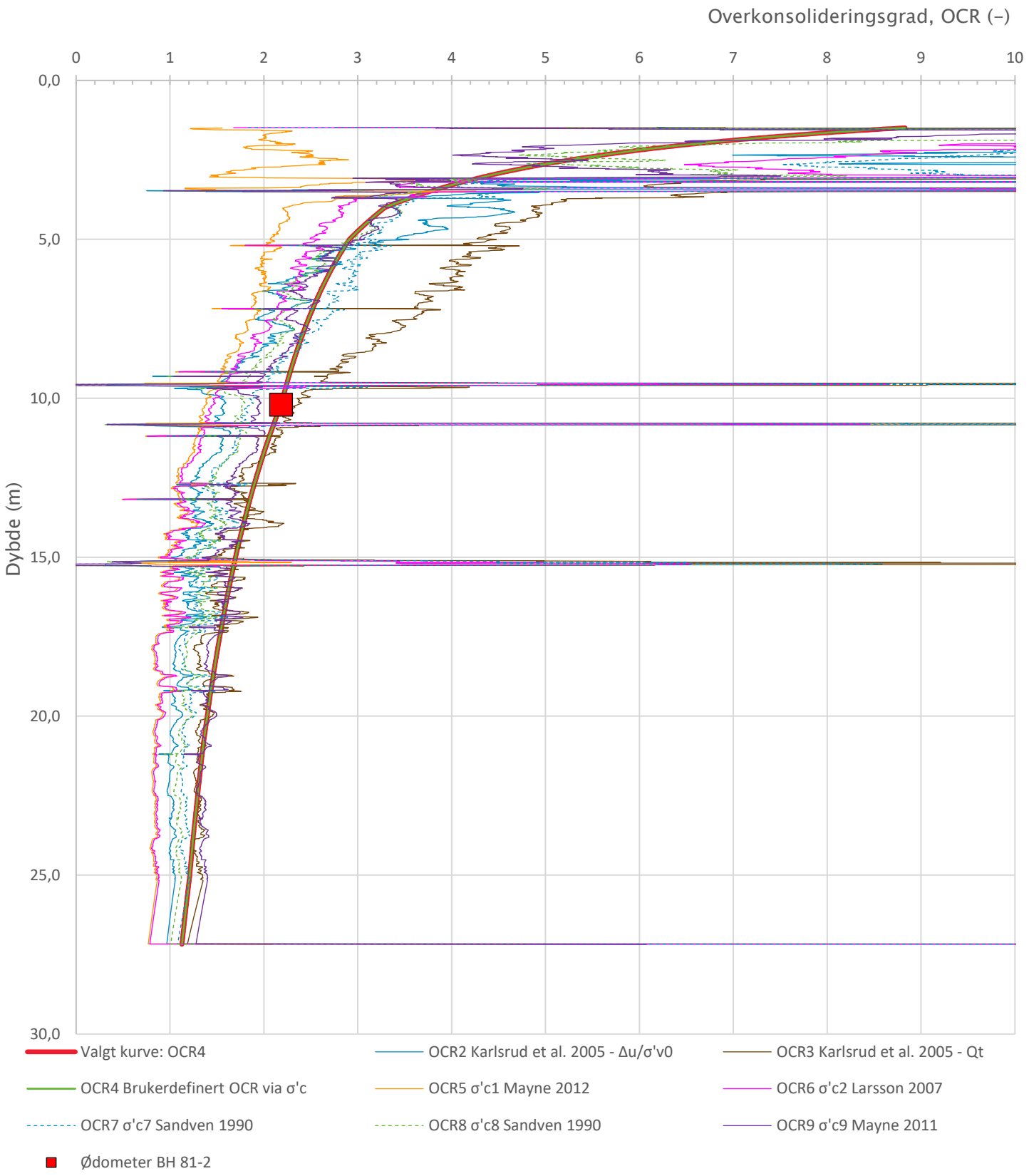
600.2

Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,1
Forenklet soneutredning Ullensaker				**81-2**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.2



600.3

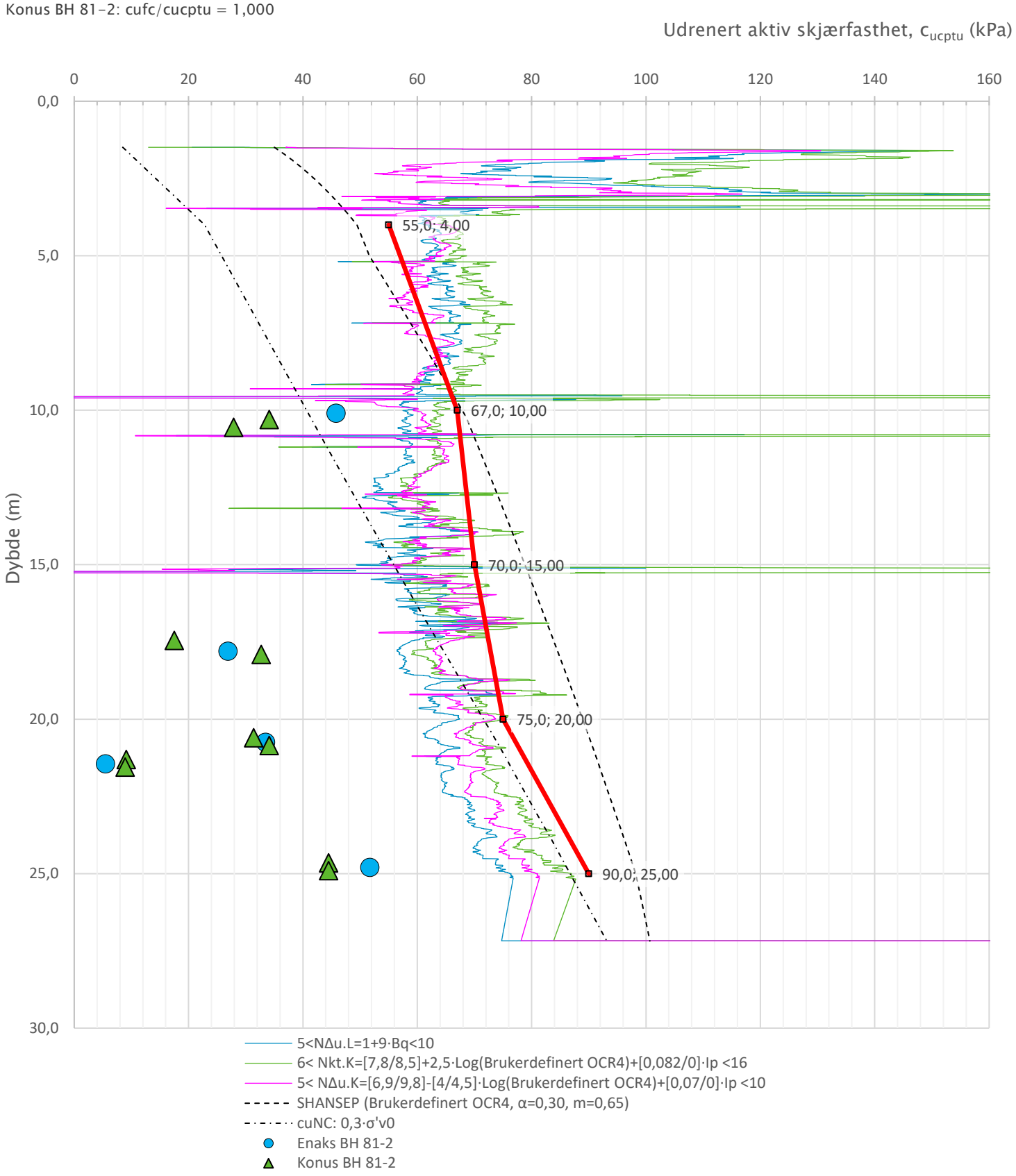
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,1 **81-2**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.3



600.4

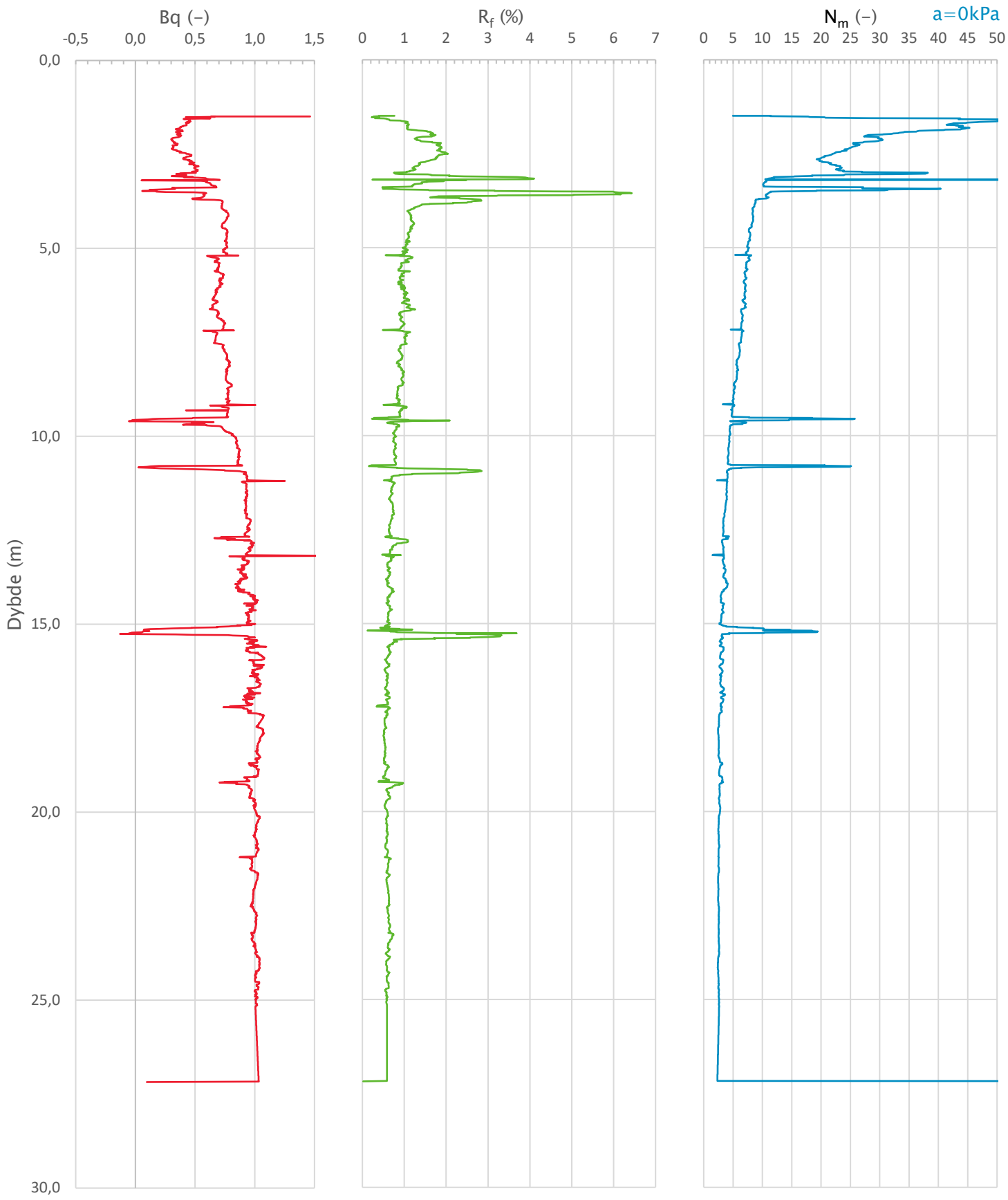
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,1 **81-2**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.4

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 81-2: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 81-2: cufc/cucptu = 1,000



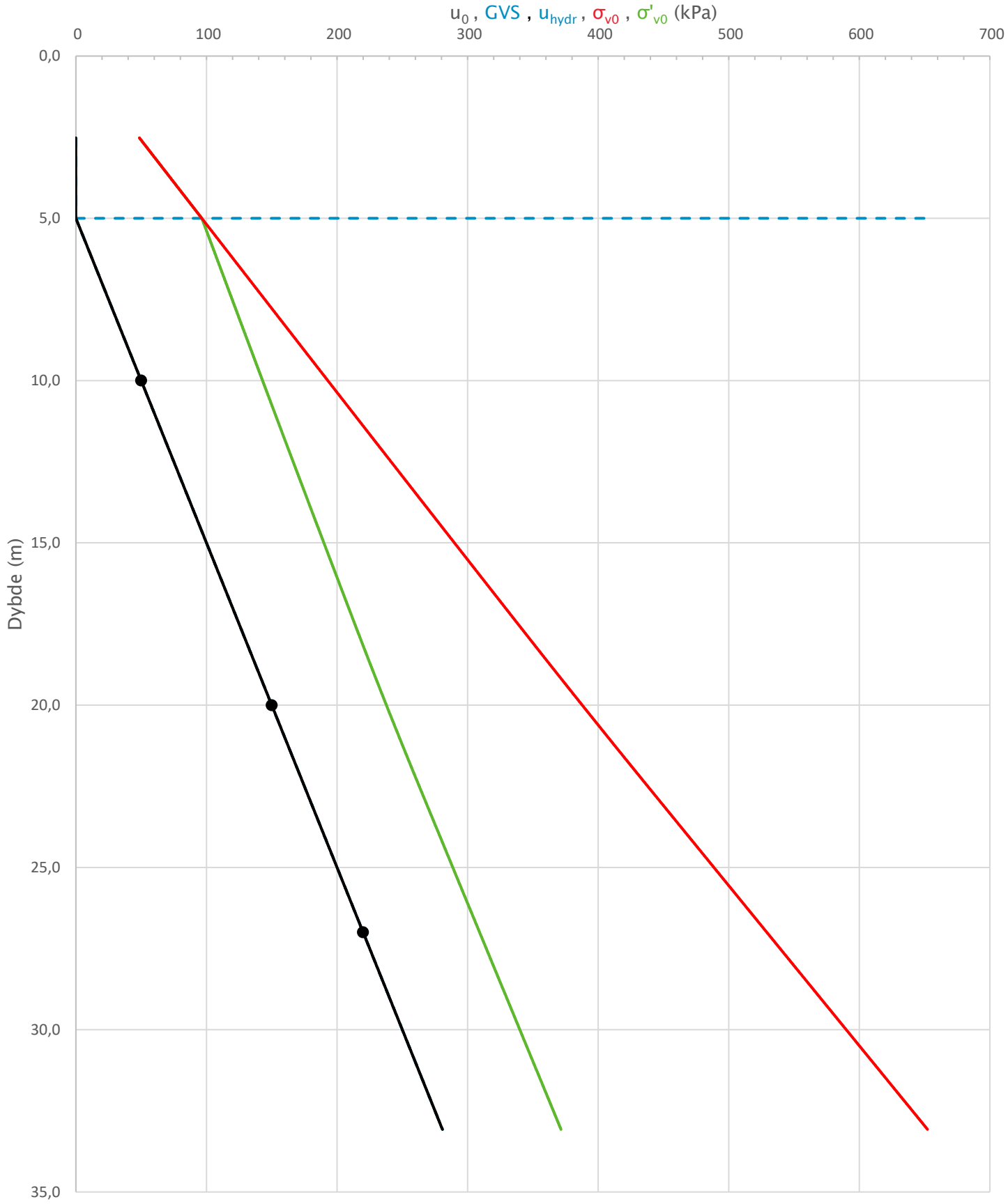
600.5

Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,1
Forenklet soneutredning Ullensaker				**81-2**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.5



600.6

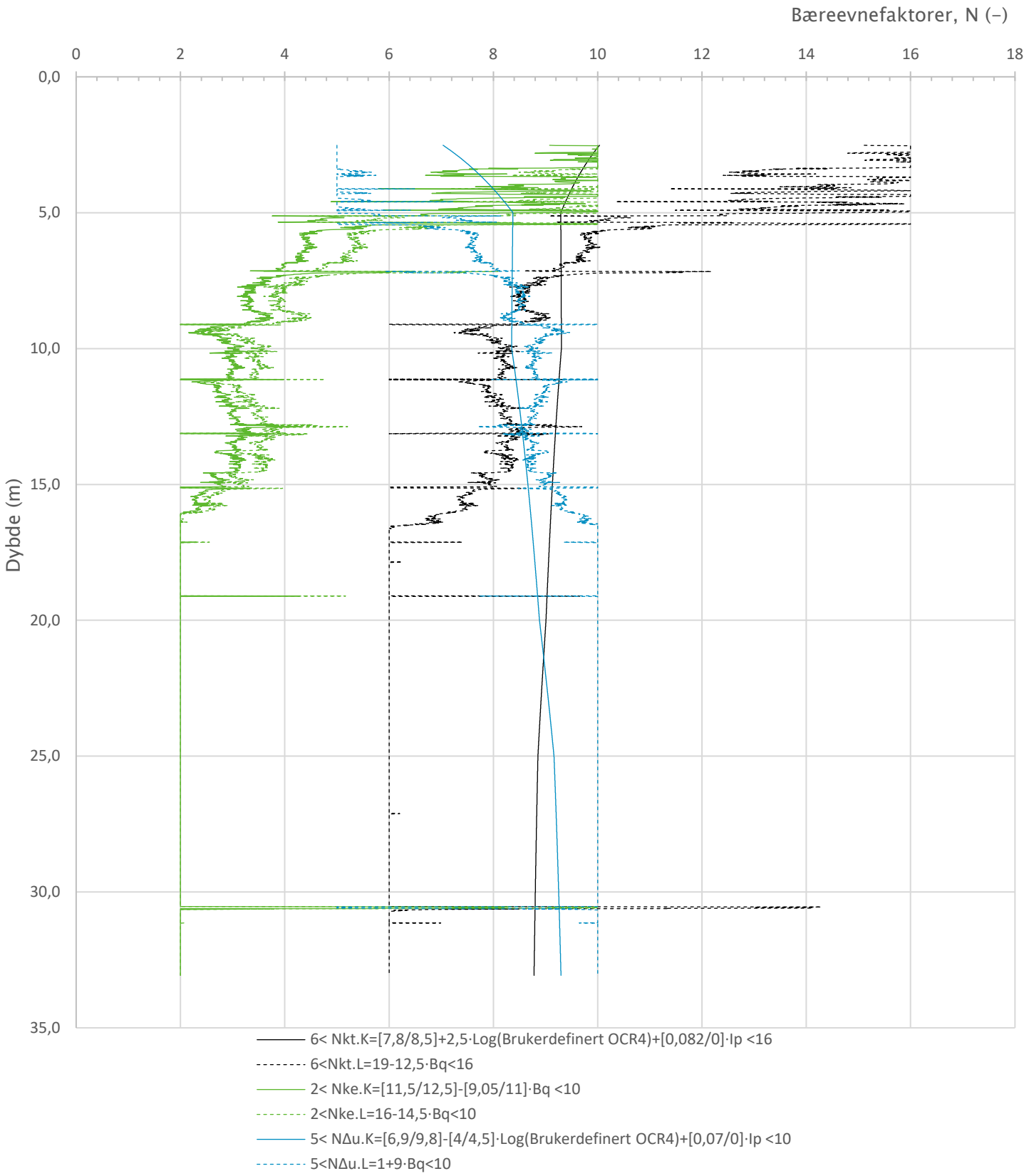
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +144,1 **81-2**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-2-600.6



600.1

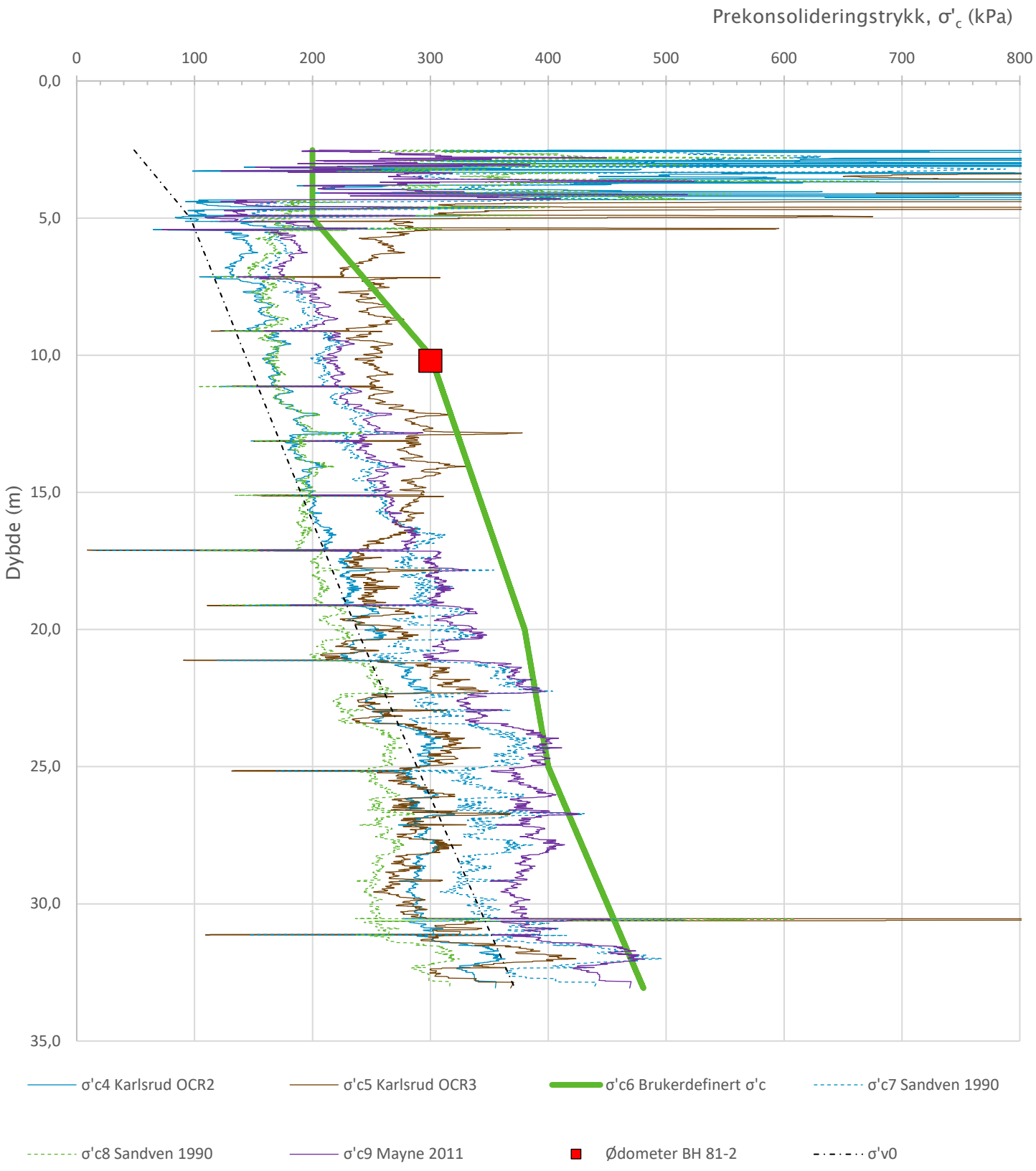
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +144,7 **81-9**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.1

CPTu v.2020.01



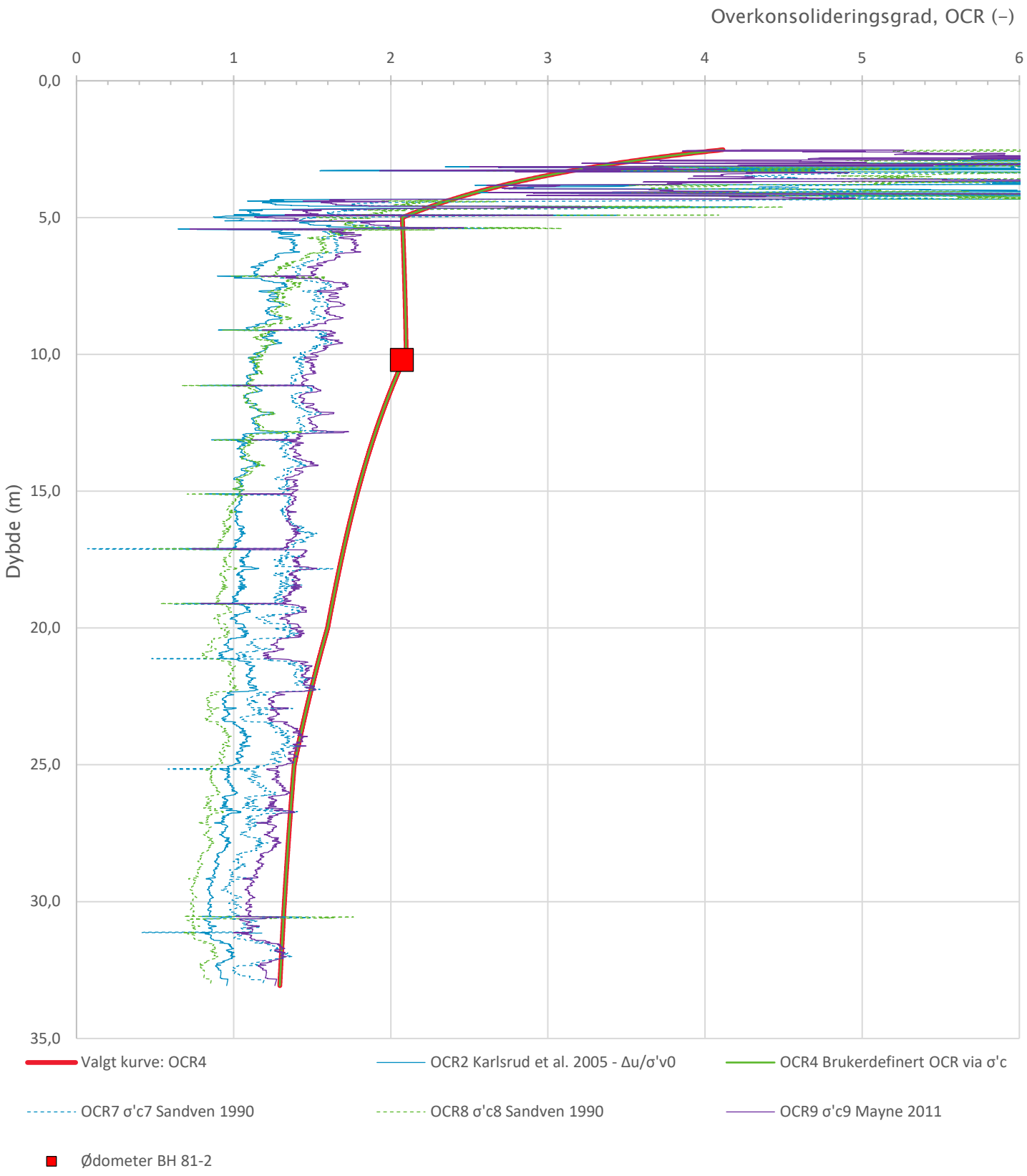
600.2

Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,7
Forenklet soneutredning Ullensaker				**81-9**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.2



600.3

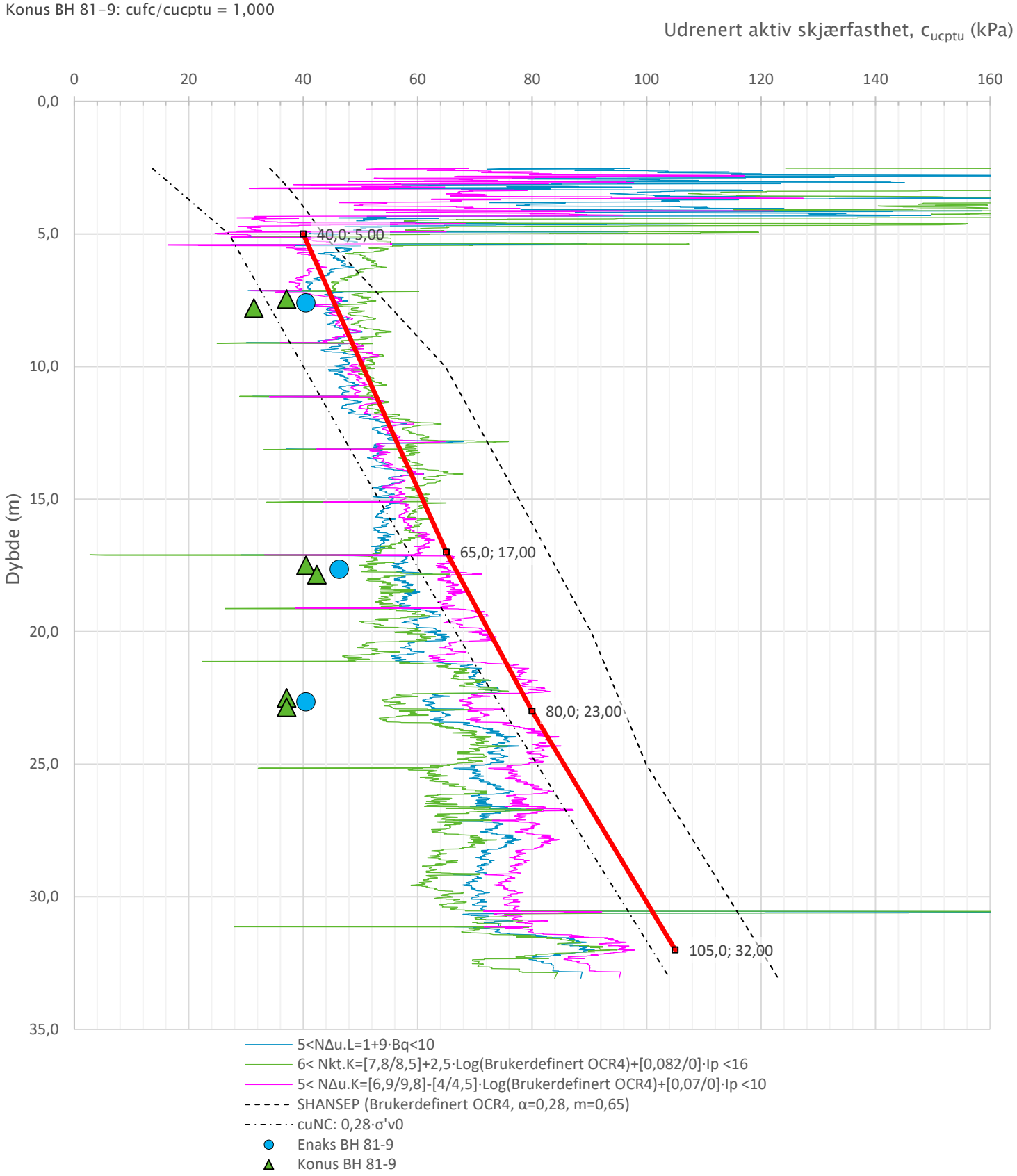
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +144,7 **81-9**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.3



600.4

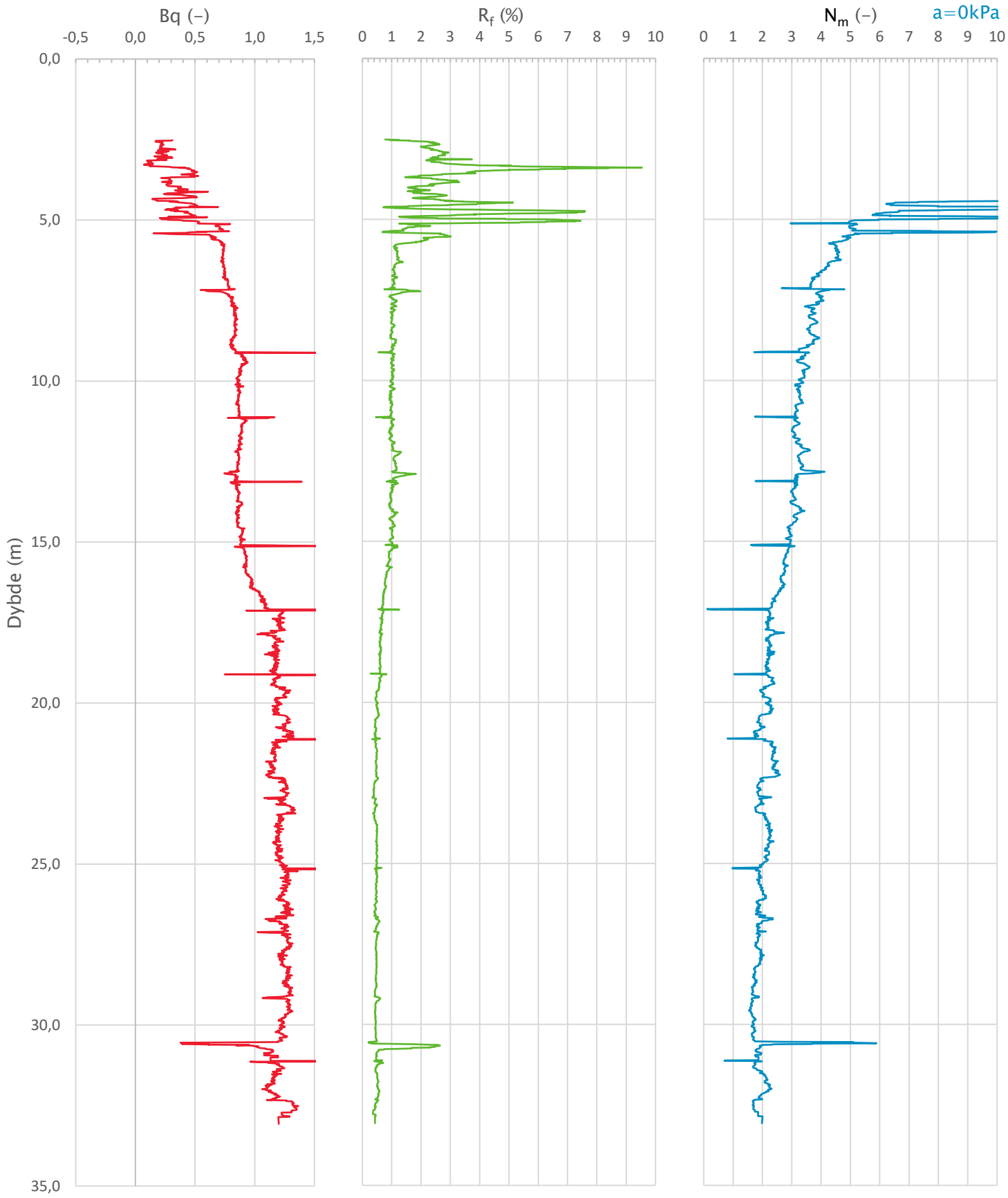
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +144,7 **81-9**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.4

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 81-9: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 81-9: cufc/cucptu = 1,000

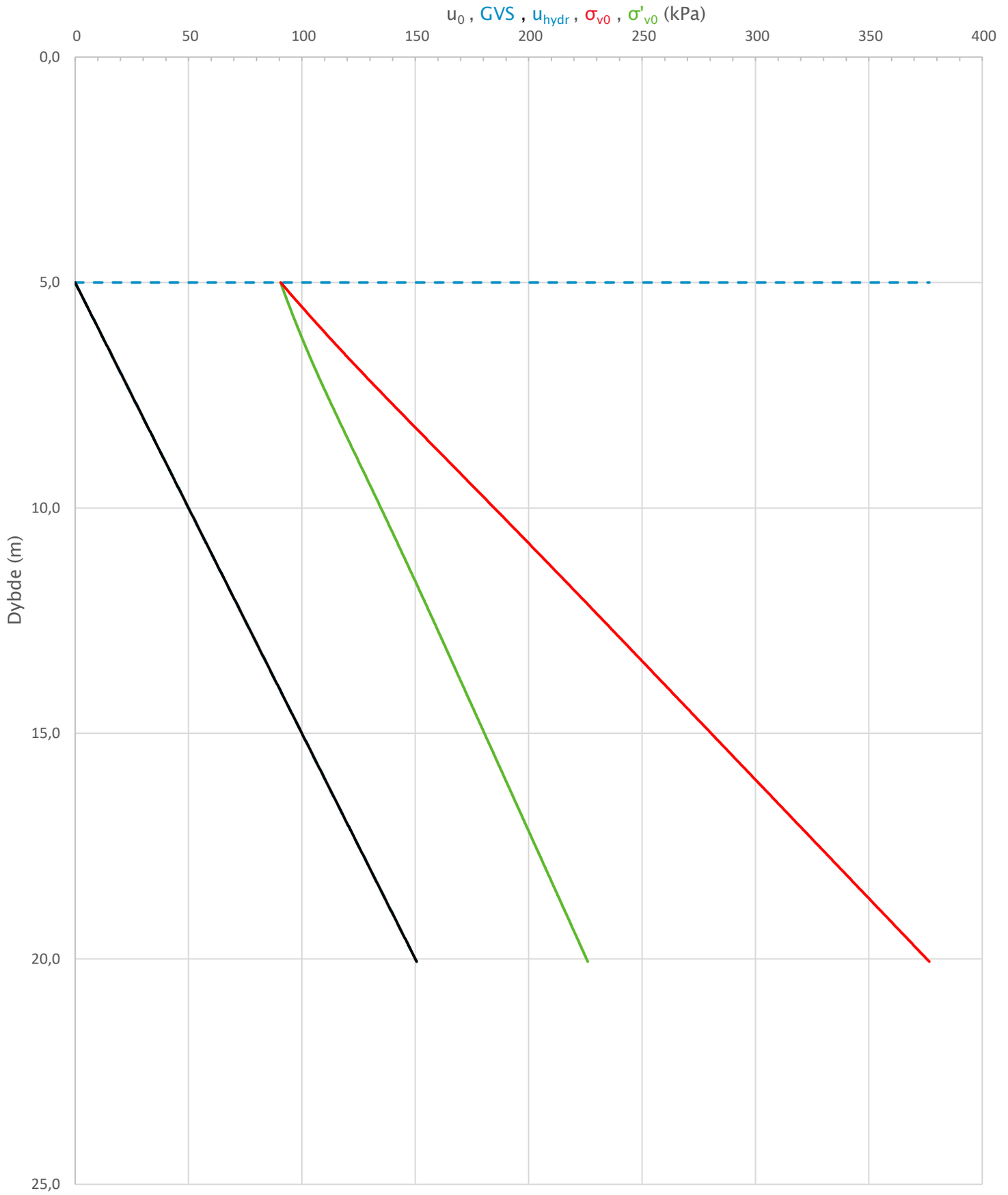


600.5

Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,7
Forenklet soneutredning Ullensaker				**81-9**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.5

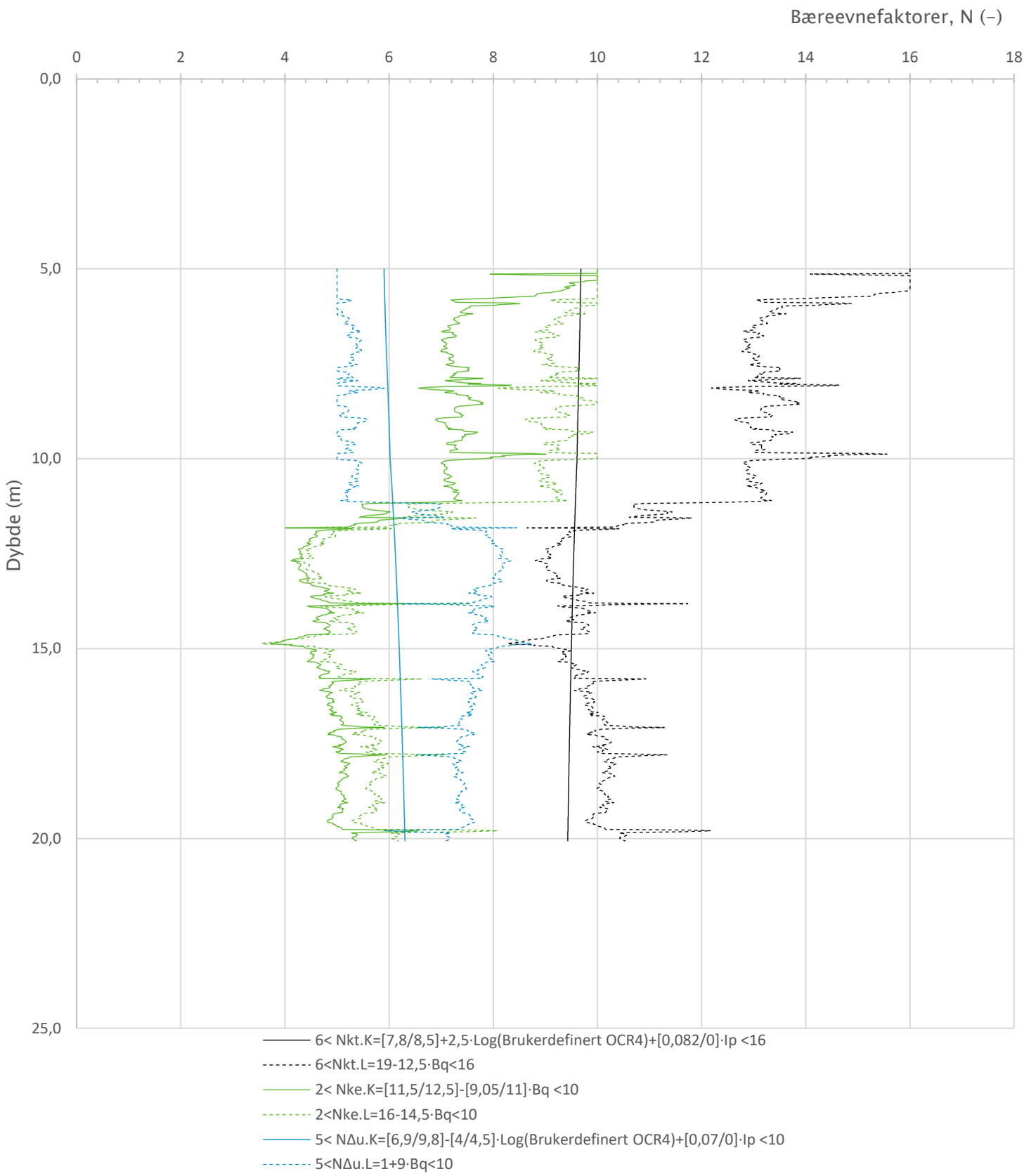


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +144,7 **81-9**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.01.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-9-600.6



600.1

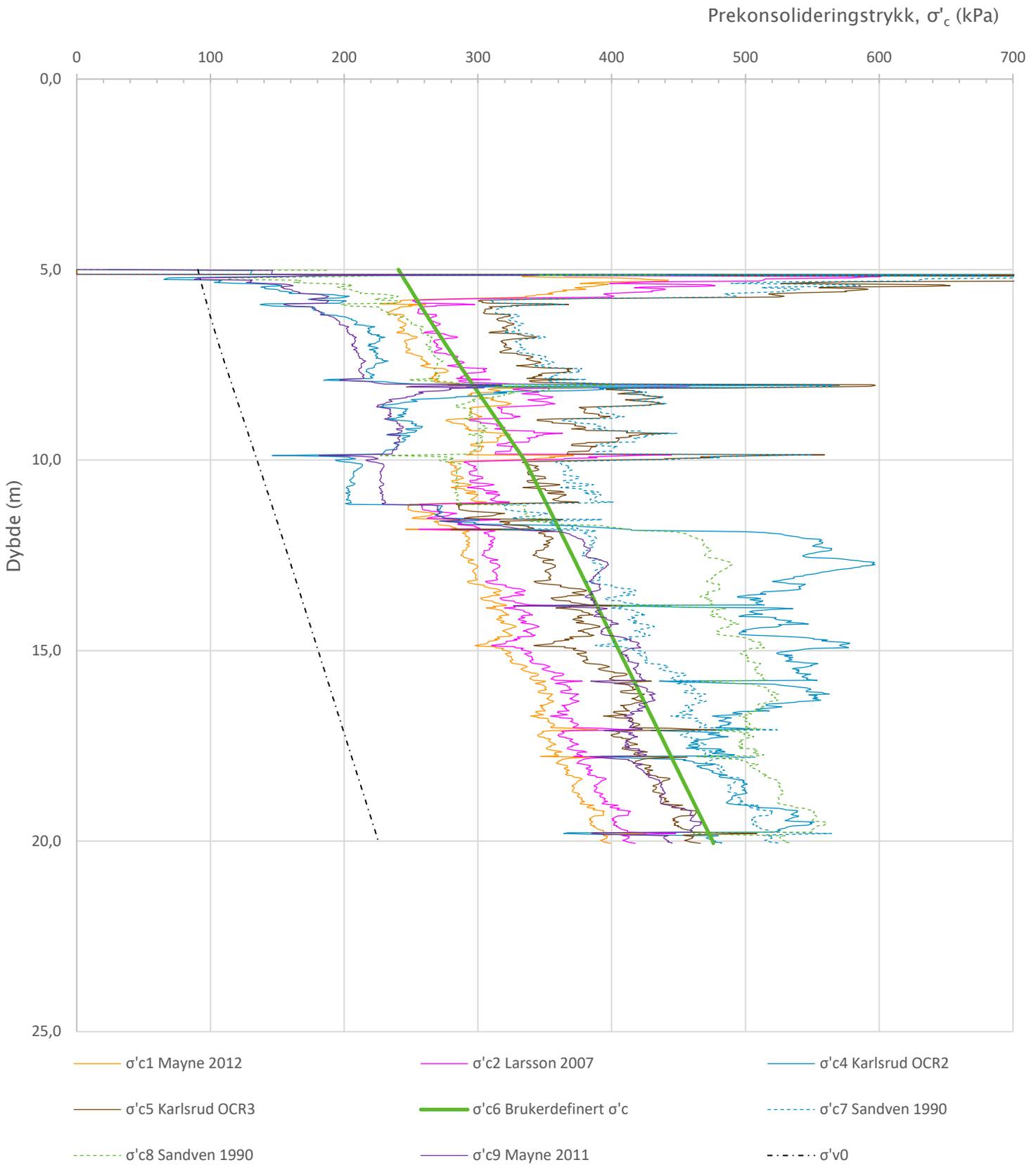
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +123,1 **81-NC2-15**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse **UTENFOR KLASSE**
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG **81-NC2-15-600.1**



600.2

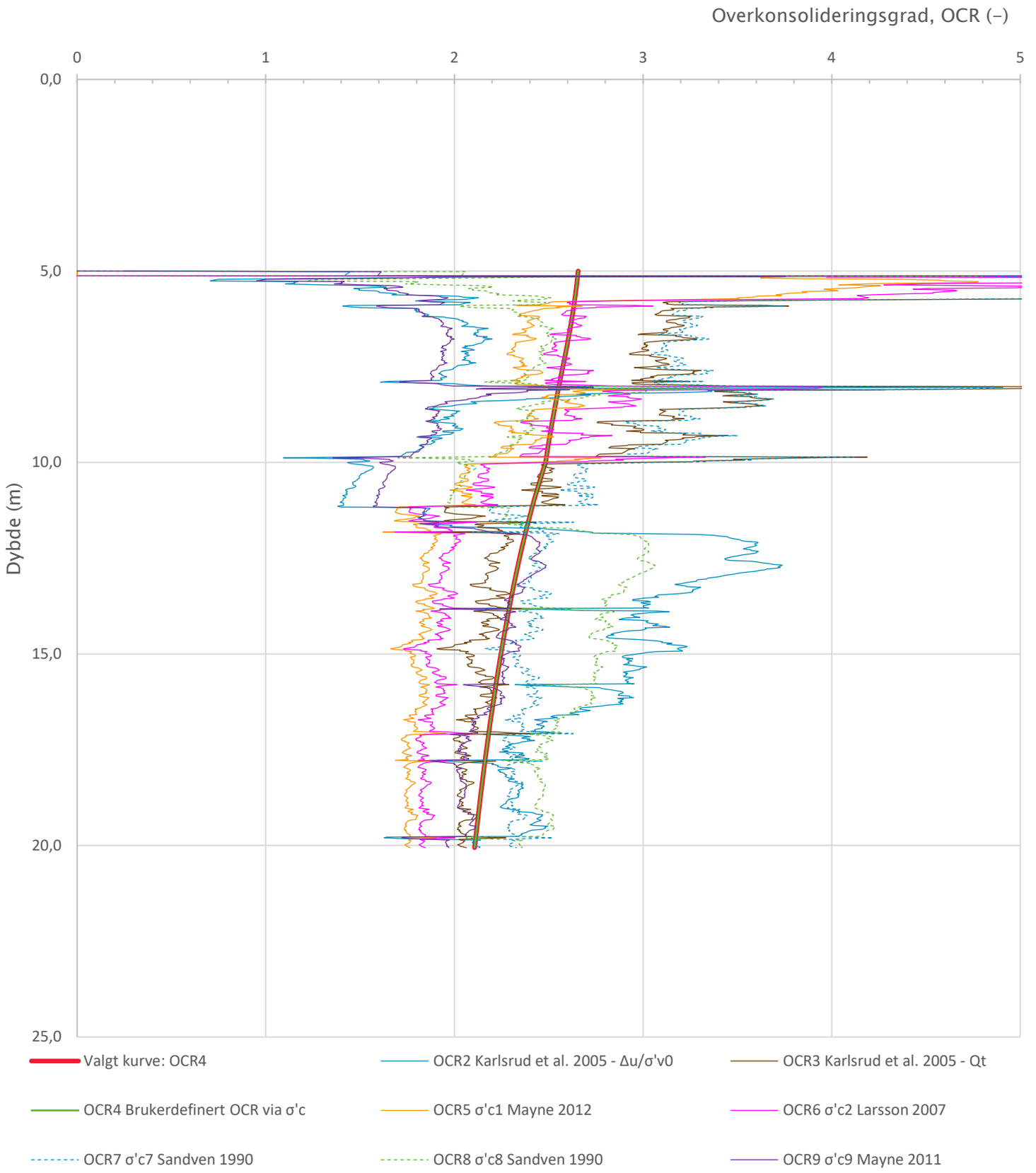
Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +123,1
Forenklet soneutredning Ullensaker				**81-NC2-15**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse UTENFOR KLASSE
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-NC2-15-600.2

CPTu v.2020.01



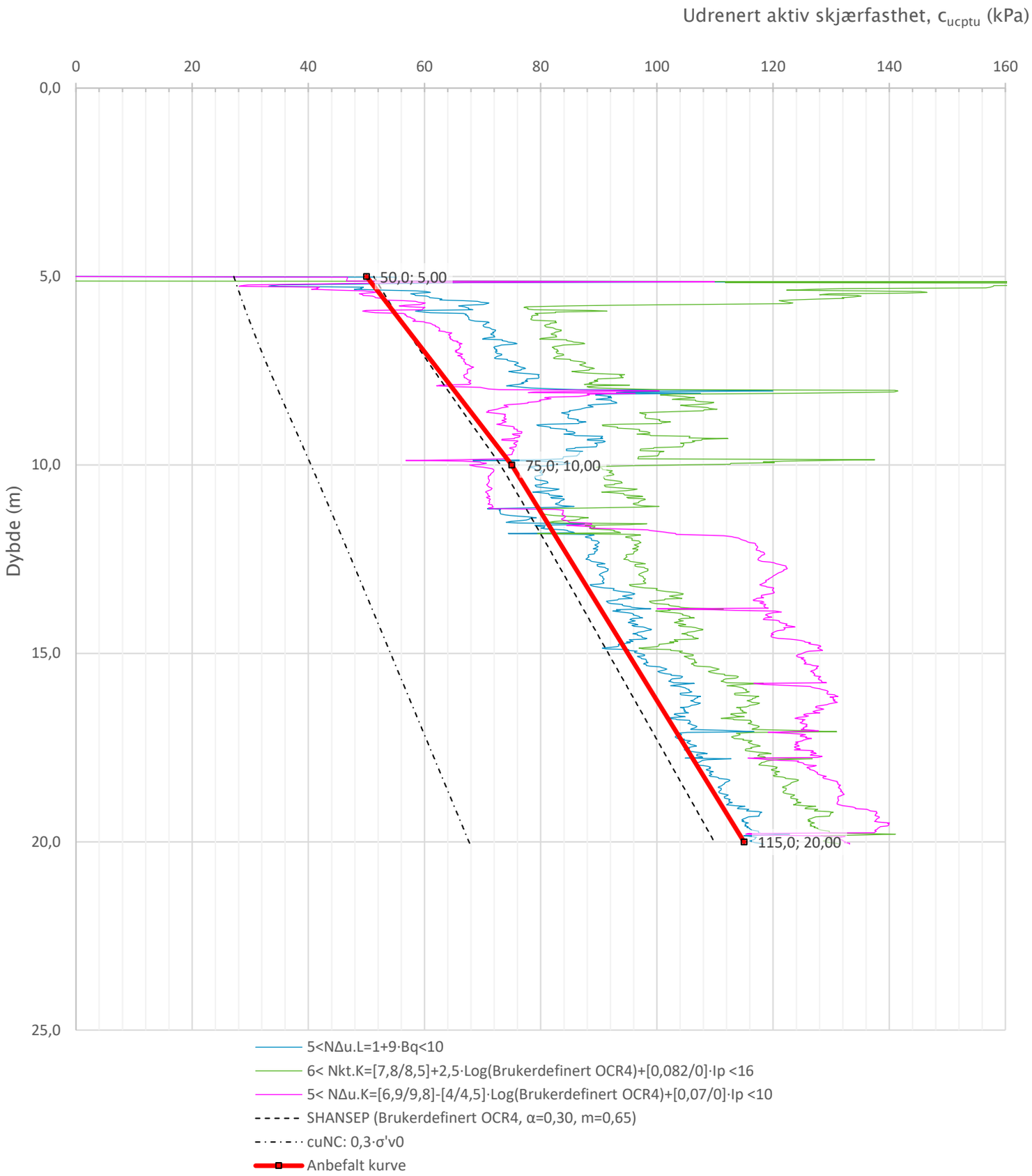
600.3

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +123,1 **81-NC2-15**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c			Sondenummer **4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse UTENFOR KLASSE
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-NC2-15-600.3



600.4

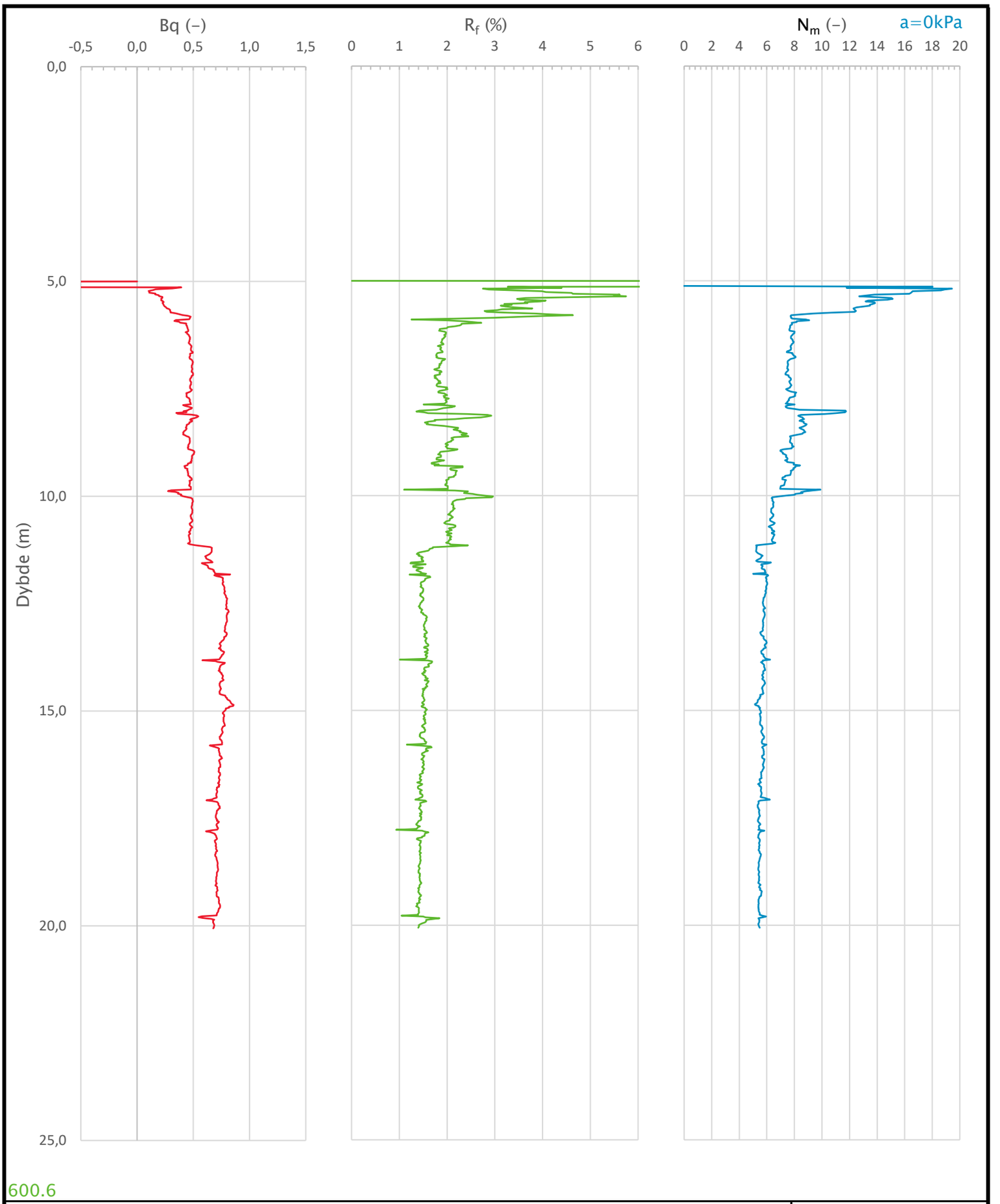
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +123,1 **81-NC2-15**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR			Sondenummer **4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse UTENFOR KLASSE
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-NC2-15-600.4



600.5

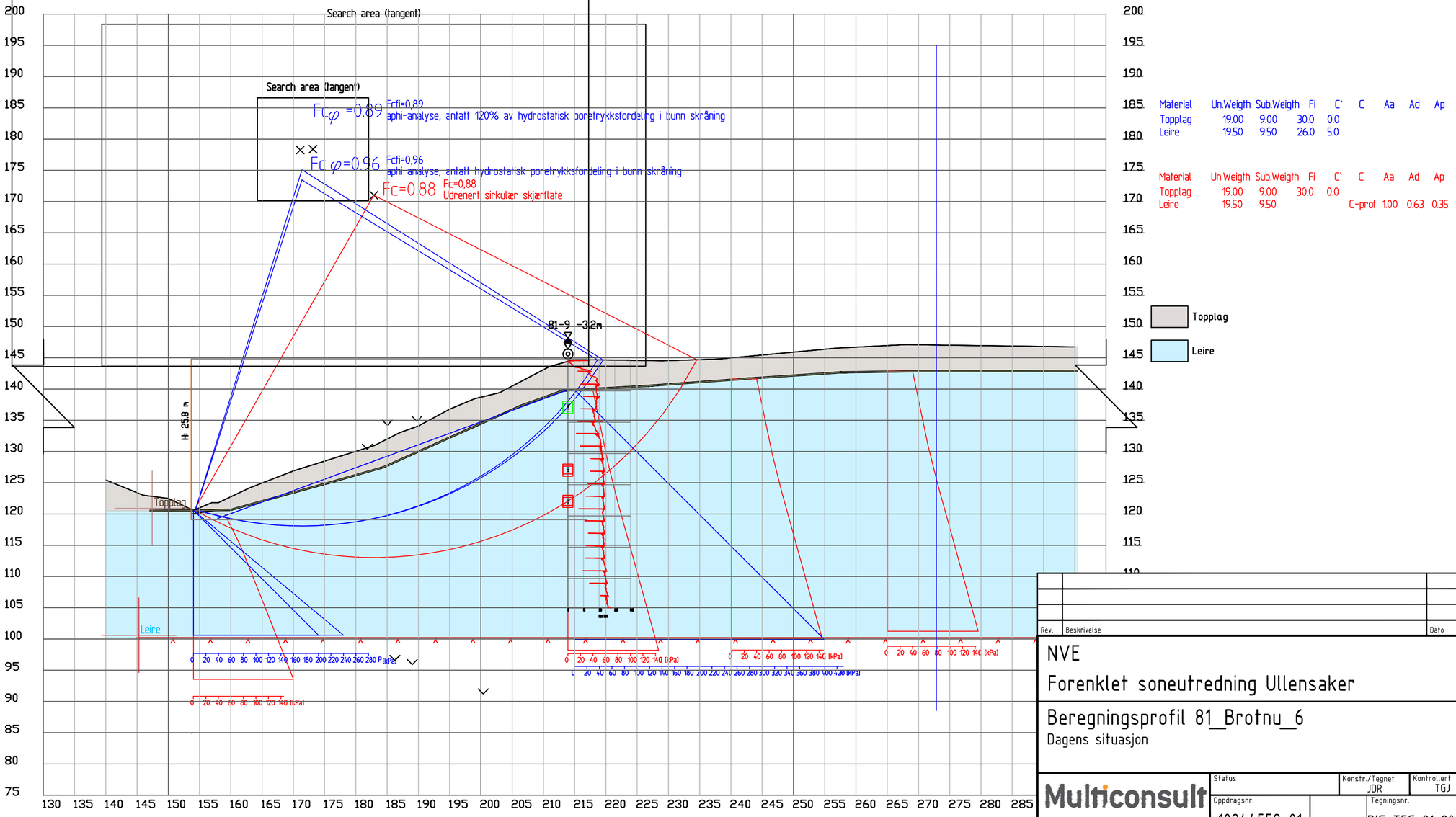
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +123,1 **81-NC2-15**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondenummer **4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse UTENFOR KLASSE
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 81-NC2-15-600.5

CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +123,1 **81-NC2-15**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4771**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse **UTENFOR KLASSE**
	Utførende Mesta	Dato sondering 05.02.2020	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG **81-NC2-15-600.6**

CPTu v.2020.01



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Topplag

Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 81_Brotnu_6

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: JDR

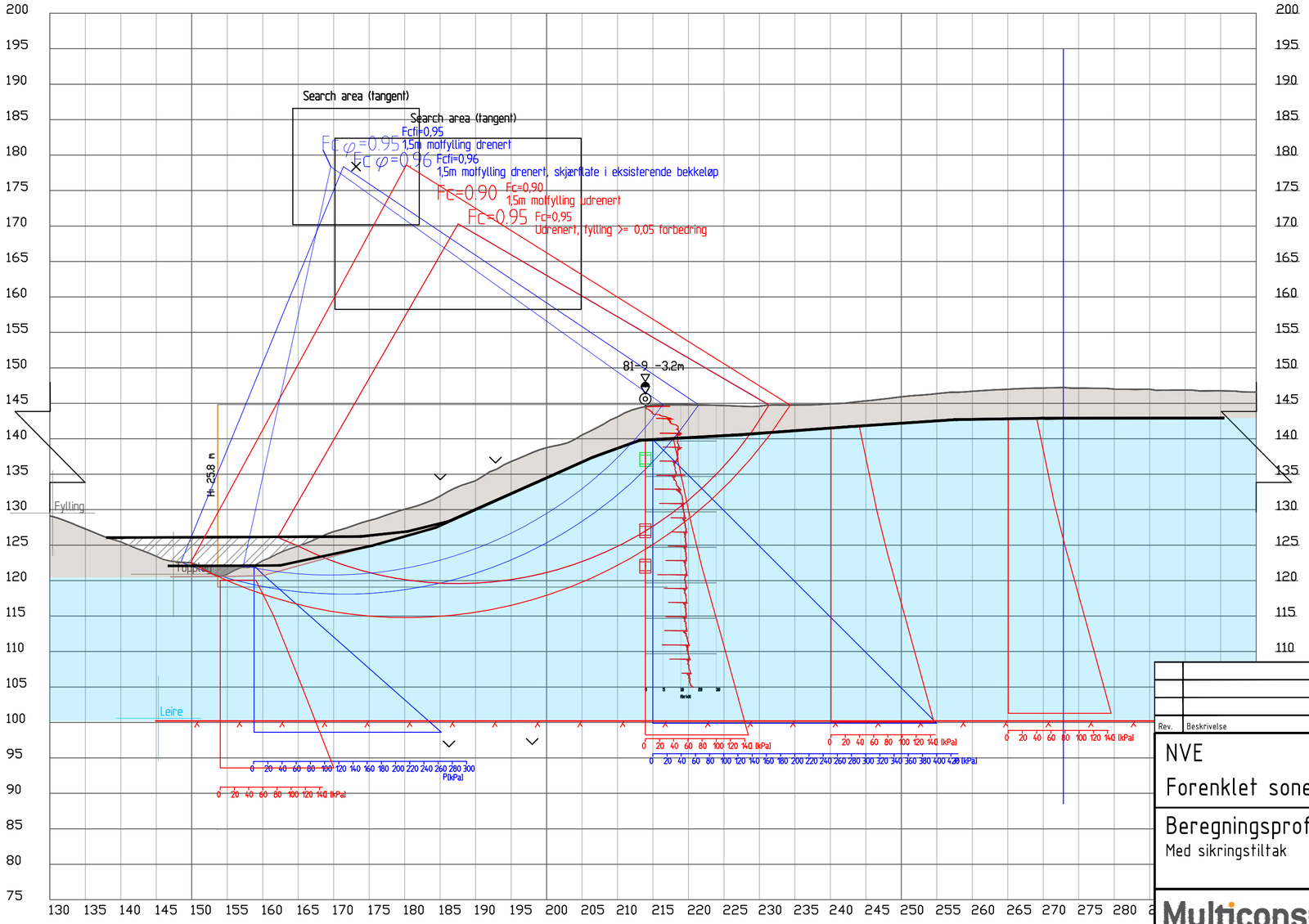
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-81-801.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

- Fylling >= 0,05 forbedring, udrenert
- Fylling 1,5m
- Topplag
- Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 81_Brotnu_6

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: JDR

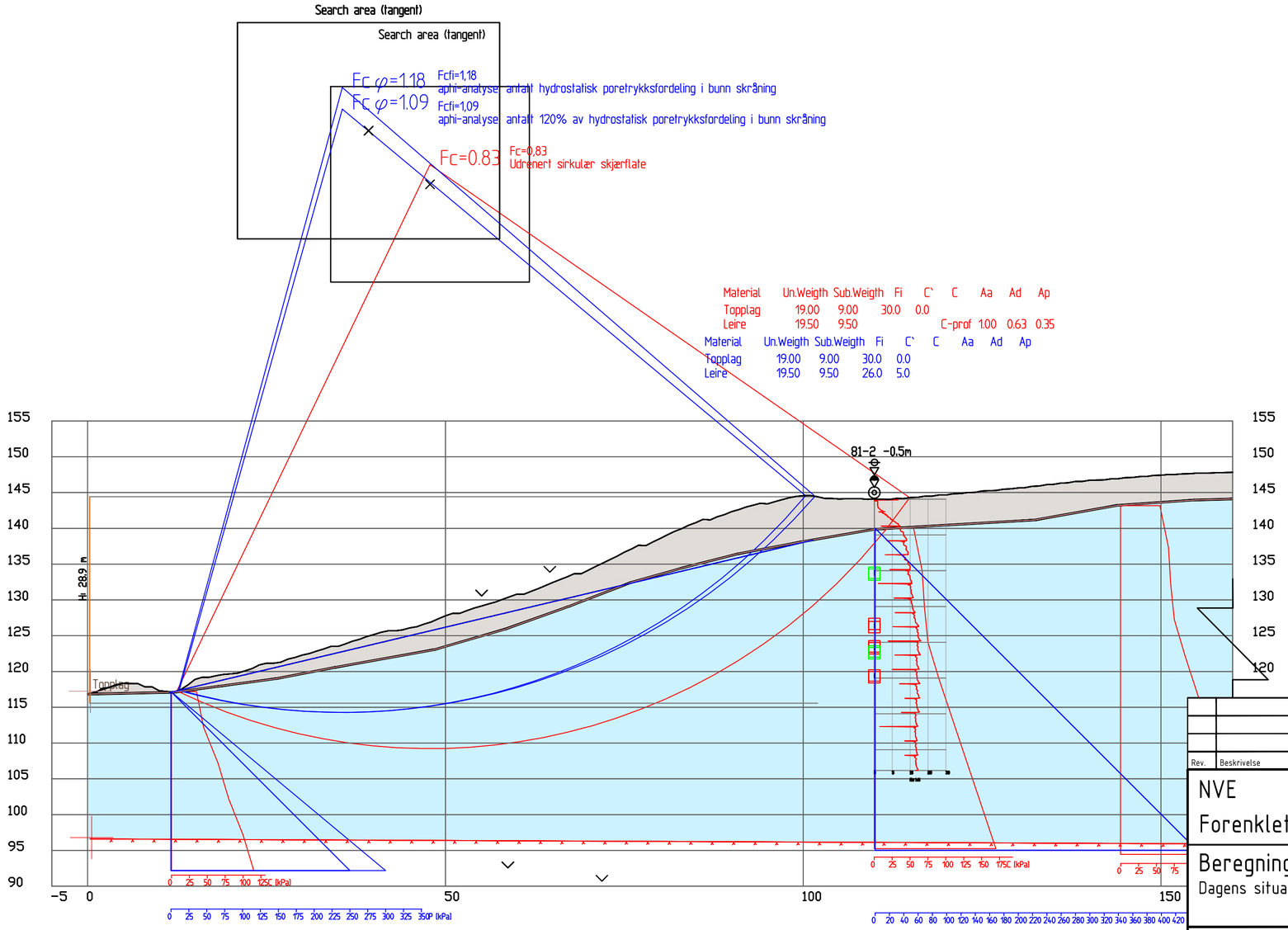
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-81-801.2

Rev.: 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 81_Brotnu_7

Dagens situasjon

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

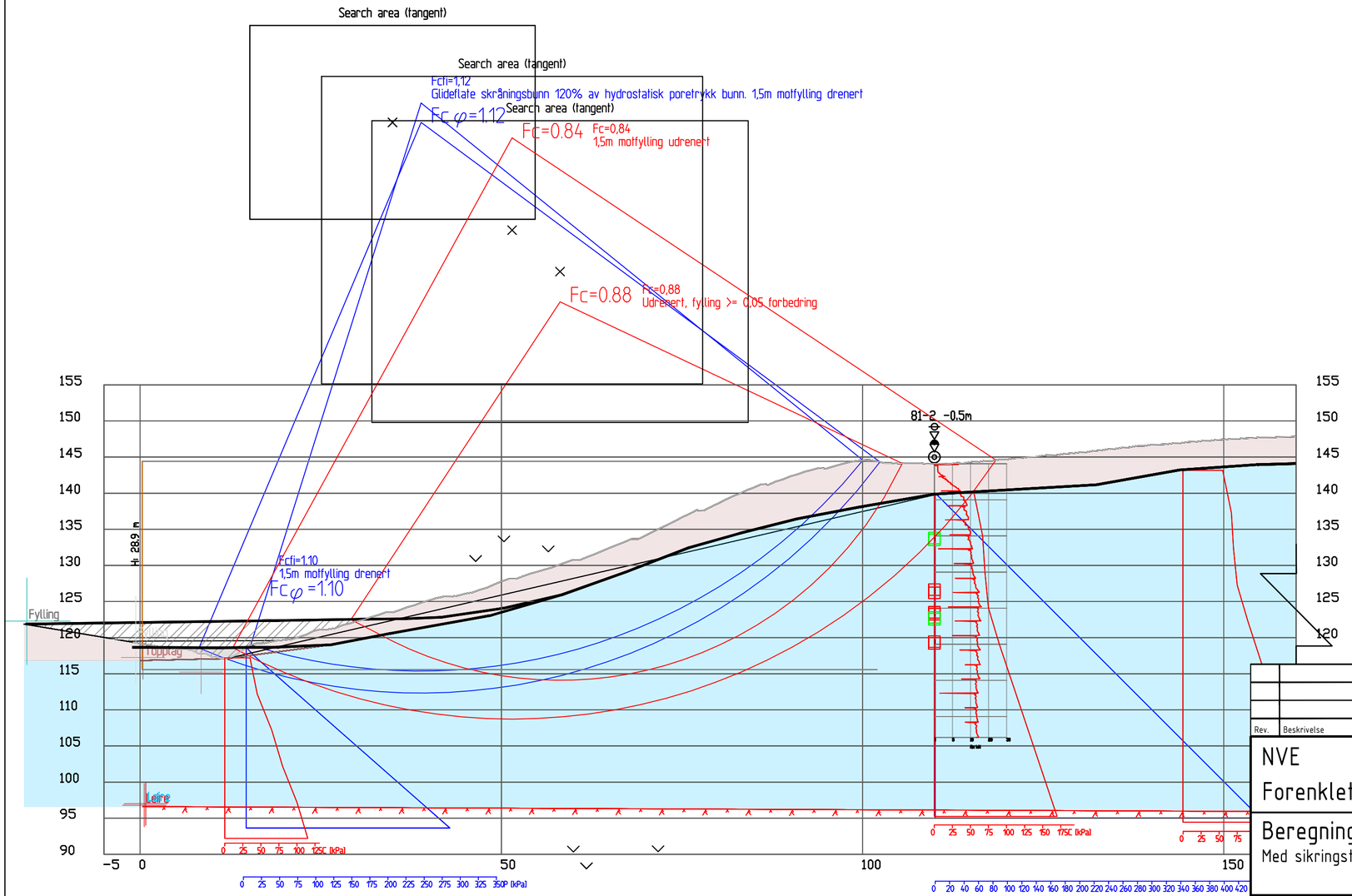
Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JDR	TGJ	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	RIG-TEG-81-802.1	00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Fylling >= 0,05 forbedring, udrenert

Fylling 1,5m

Topplag

Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 81_Brotnu_7

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: JDR

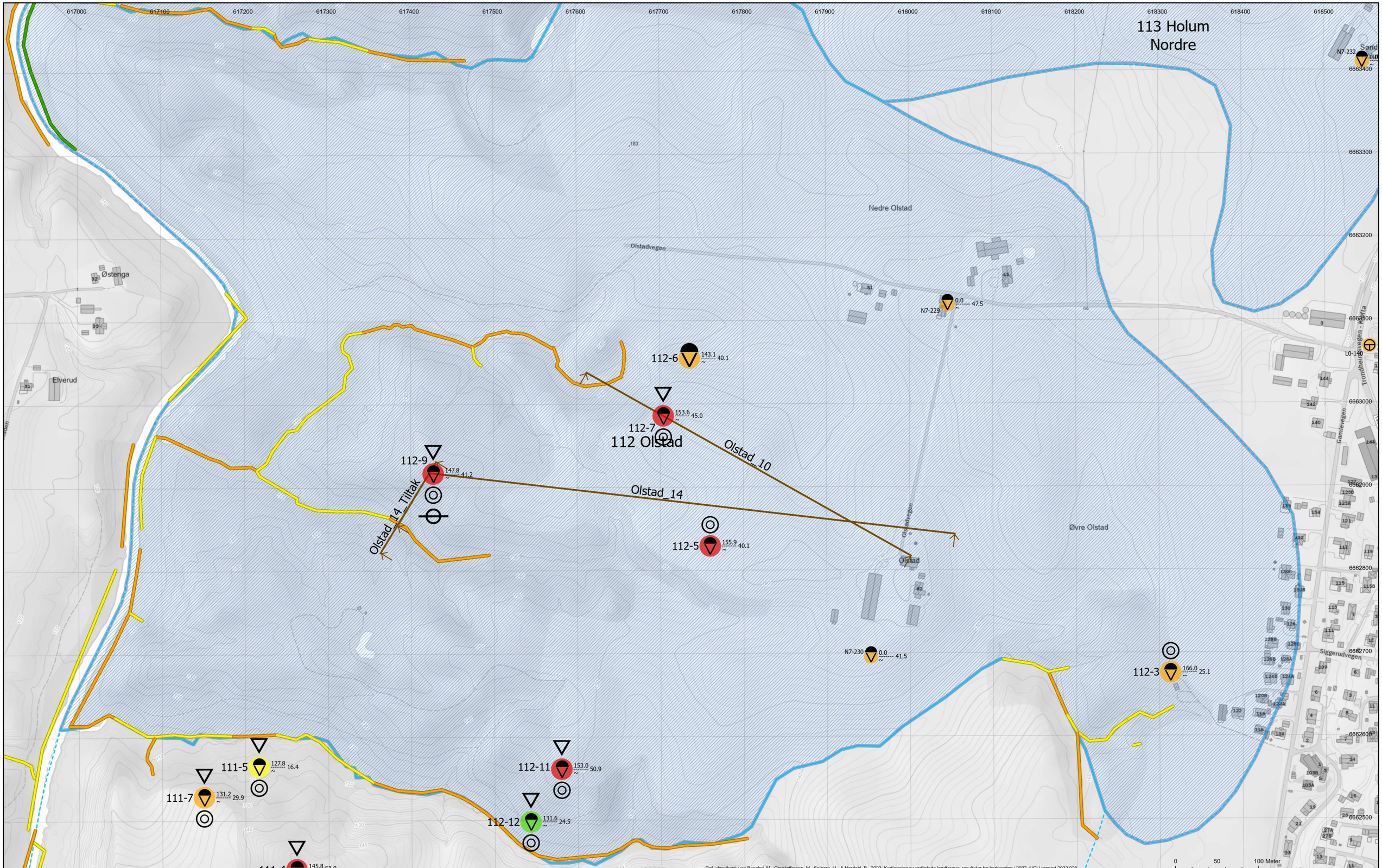
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

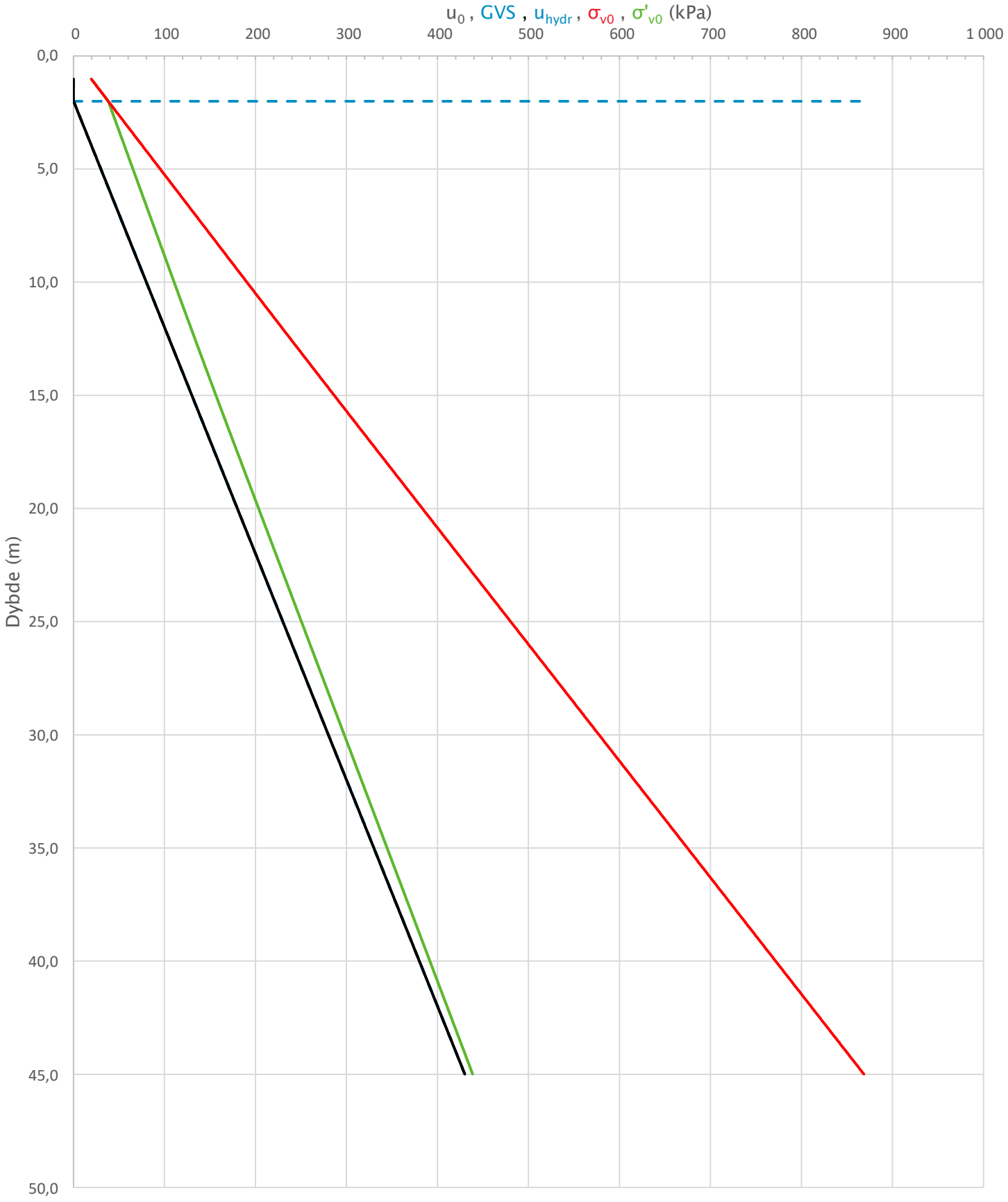
Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-81-802.2

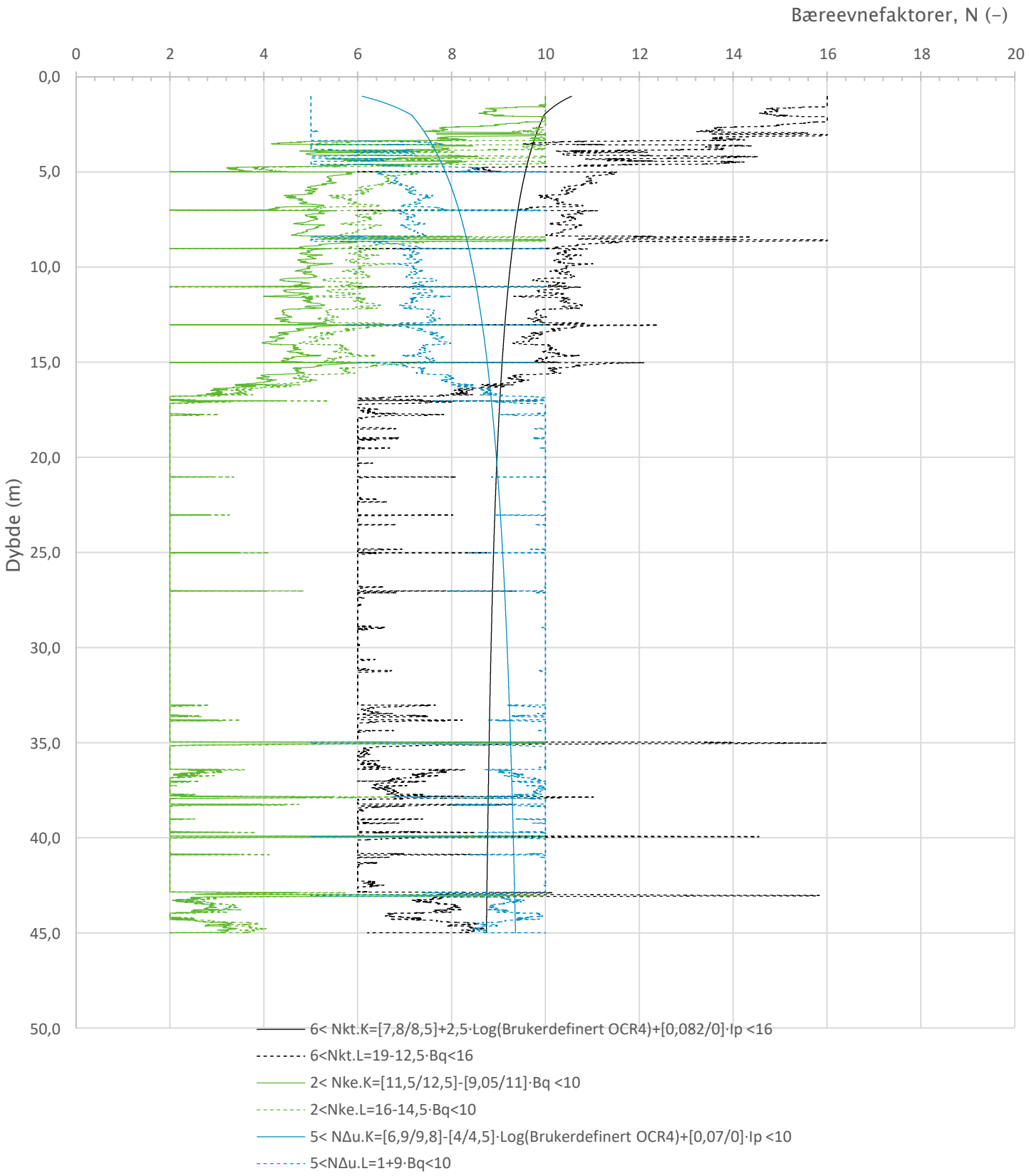
Rev.: 00



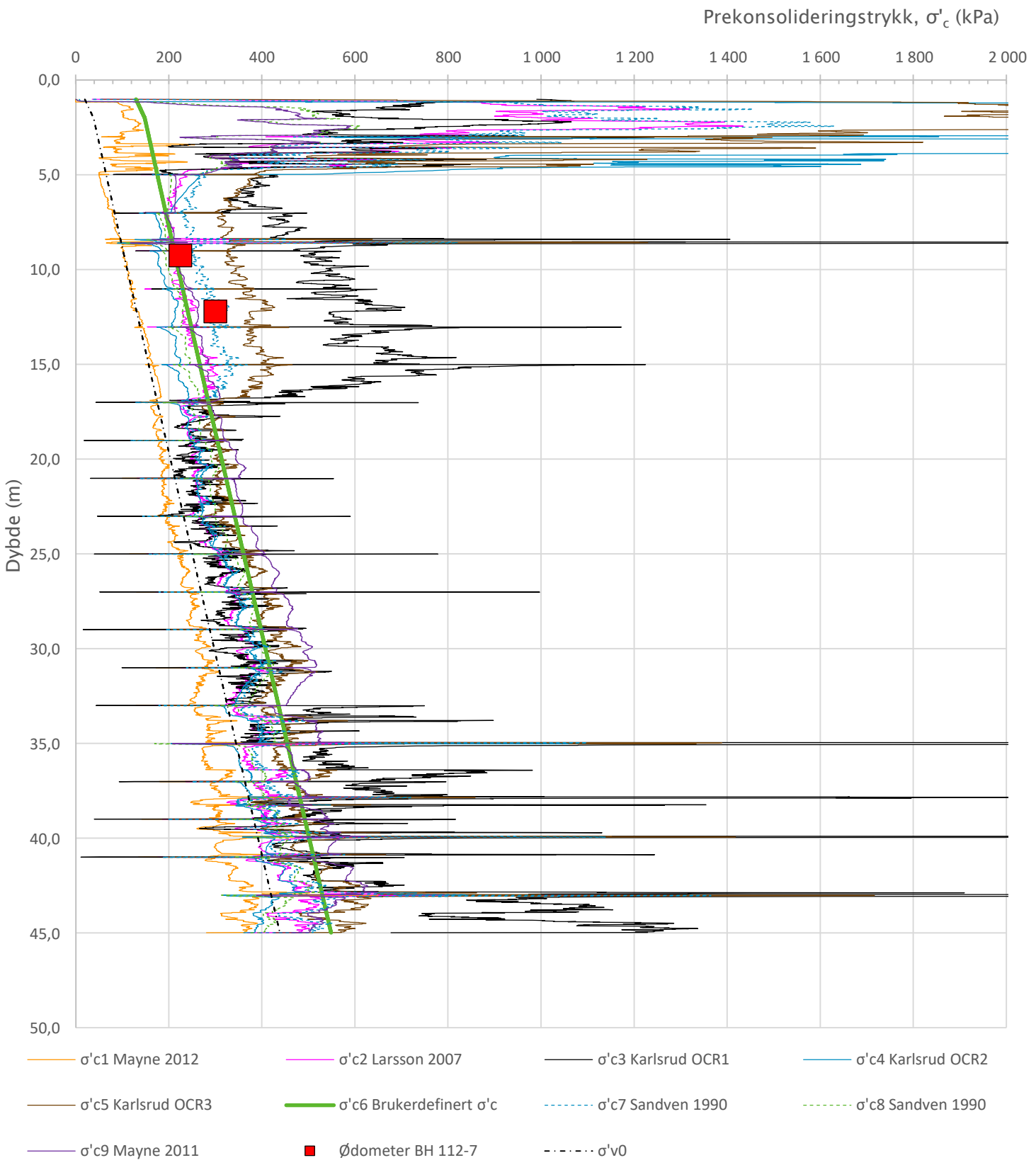
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



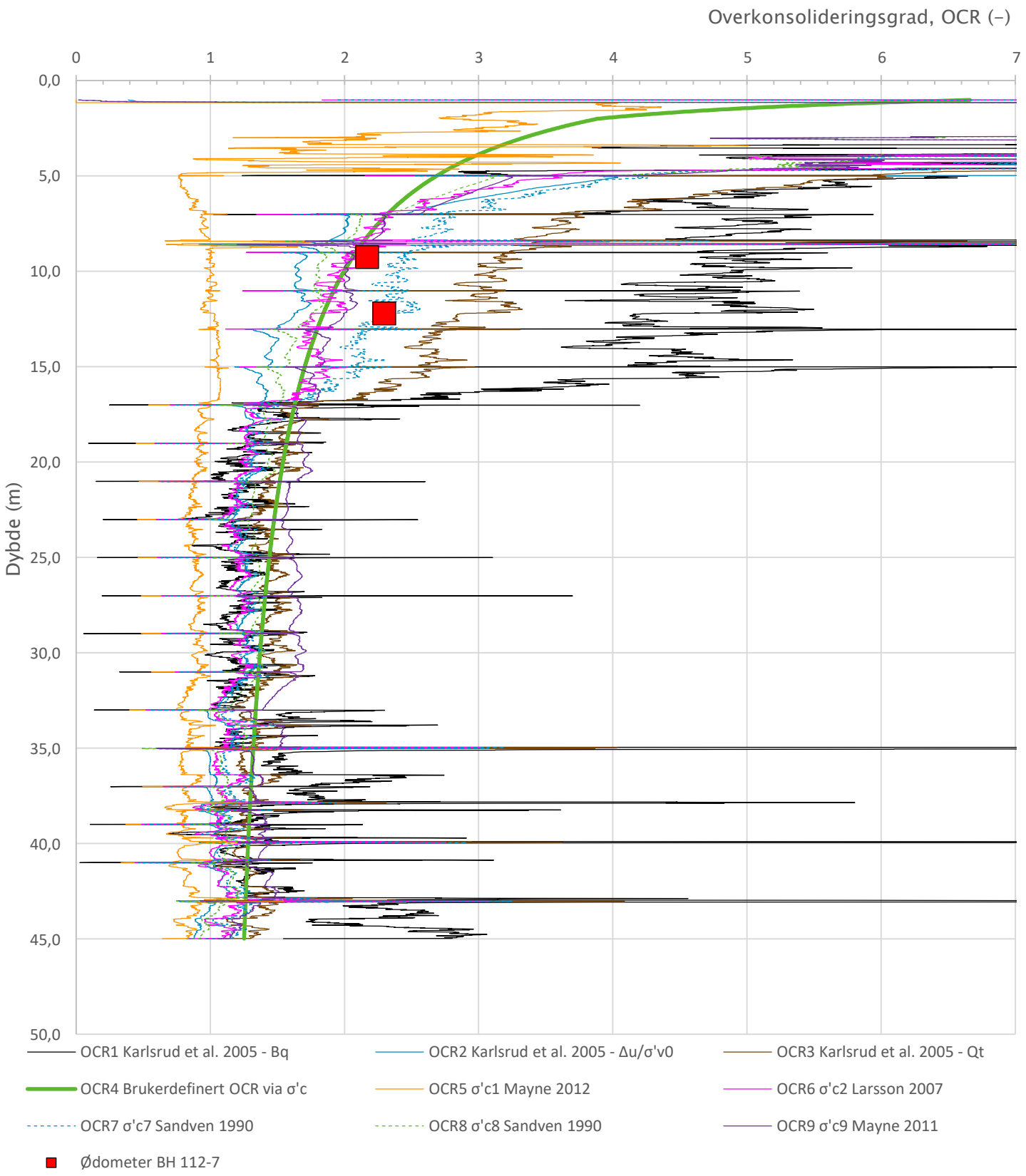
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.2

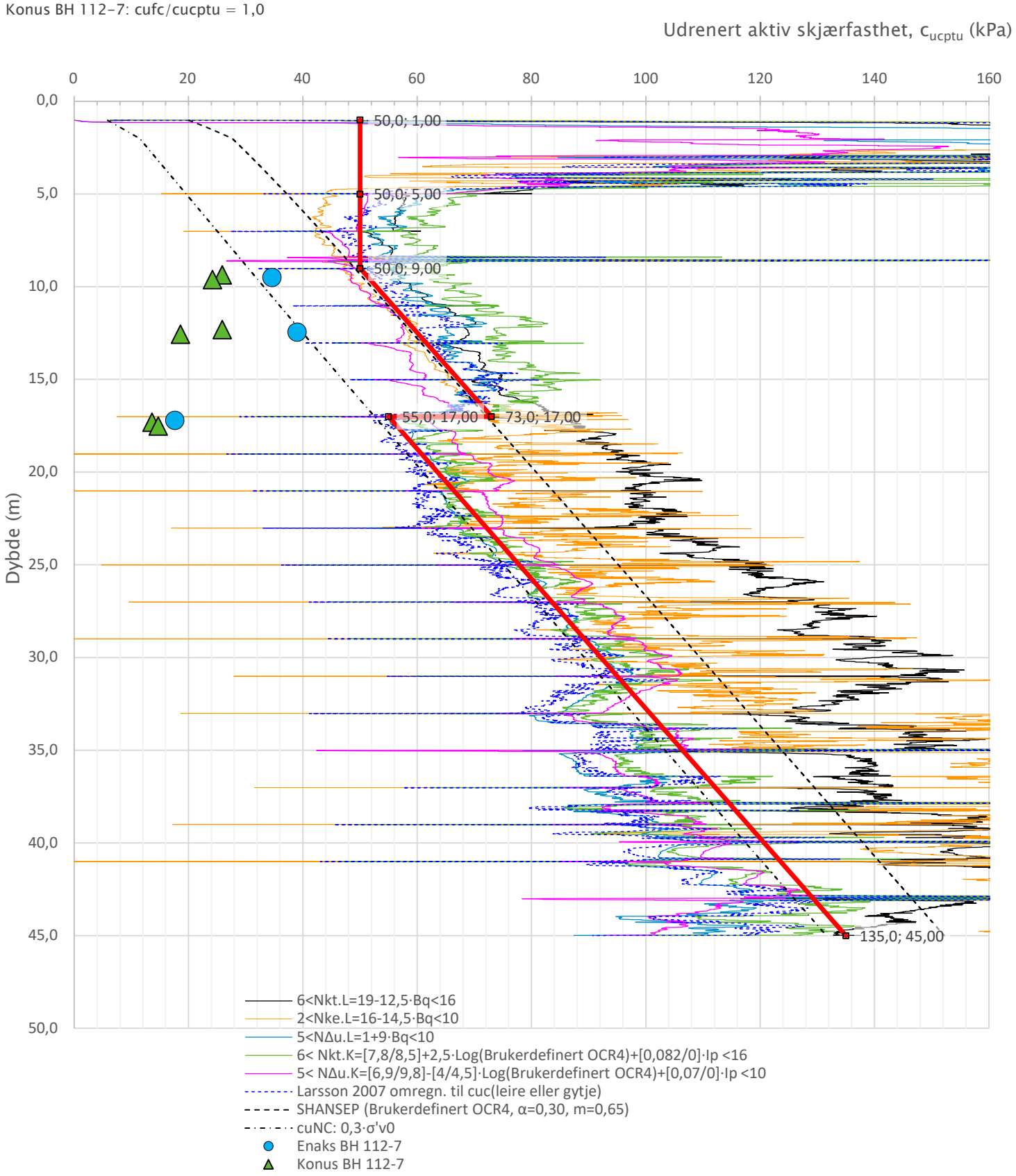


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.3

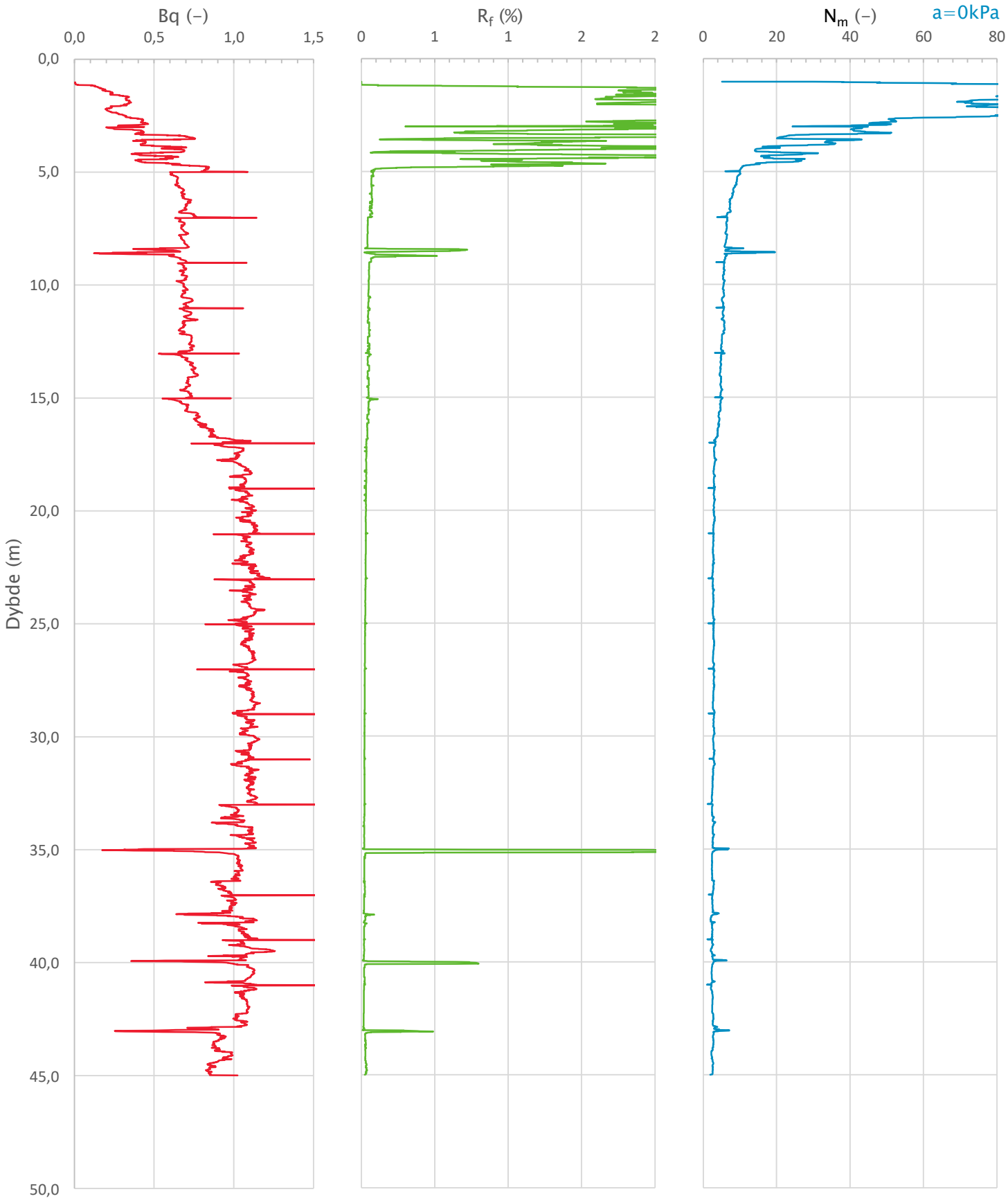


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.4

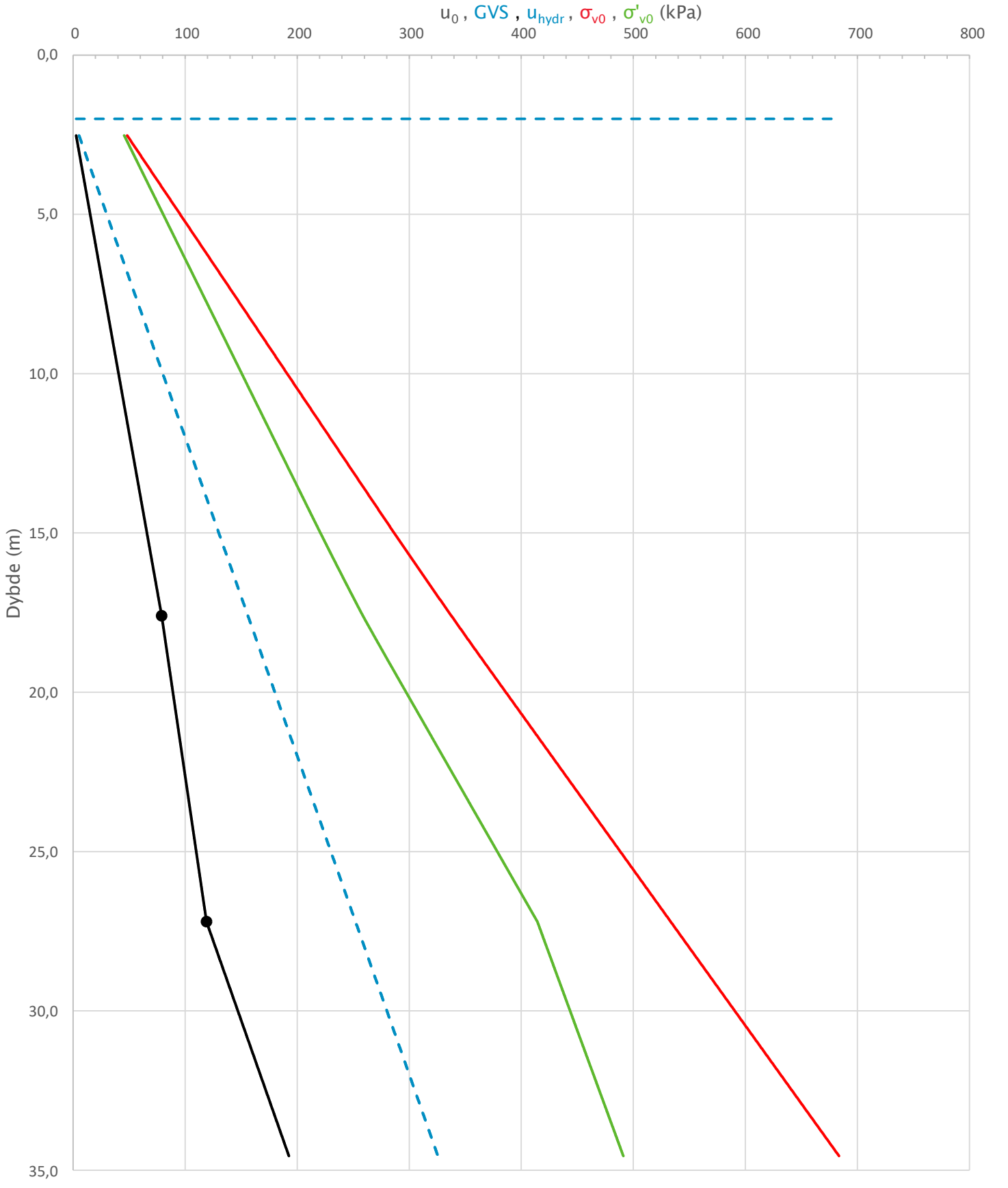
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 112-7: cuuc/cucptu = 1,0
Konus BH 112-7: cufc/cucptu = 1,0



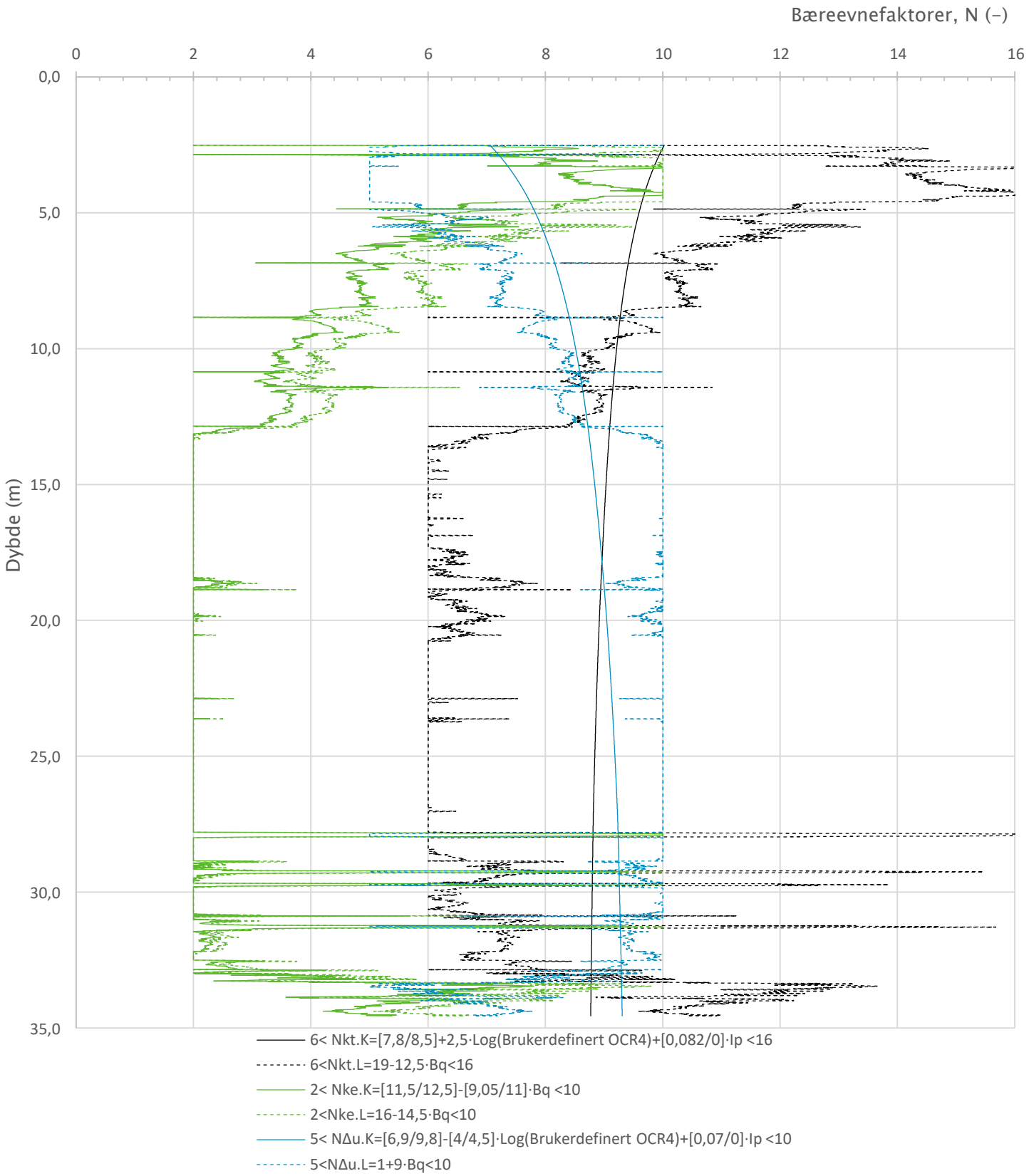
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.5



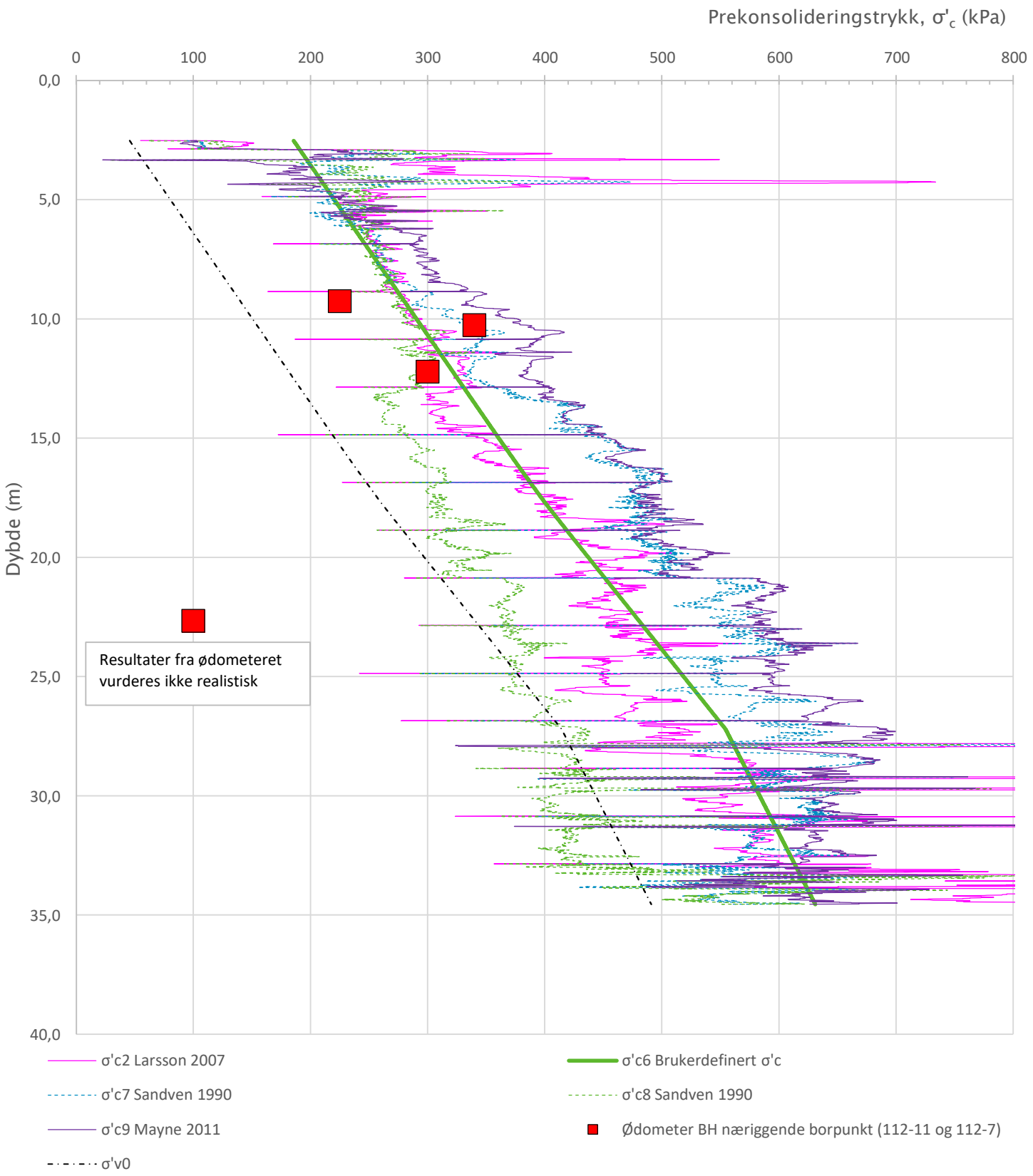
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +153,6 **112-7**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 07.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.6



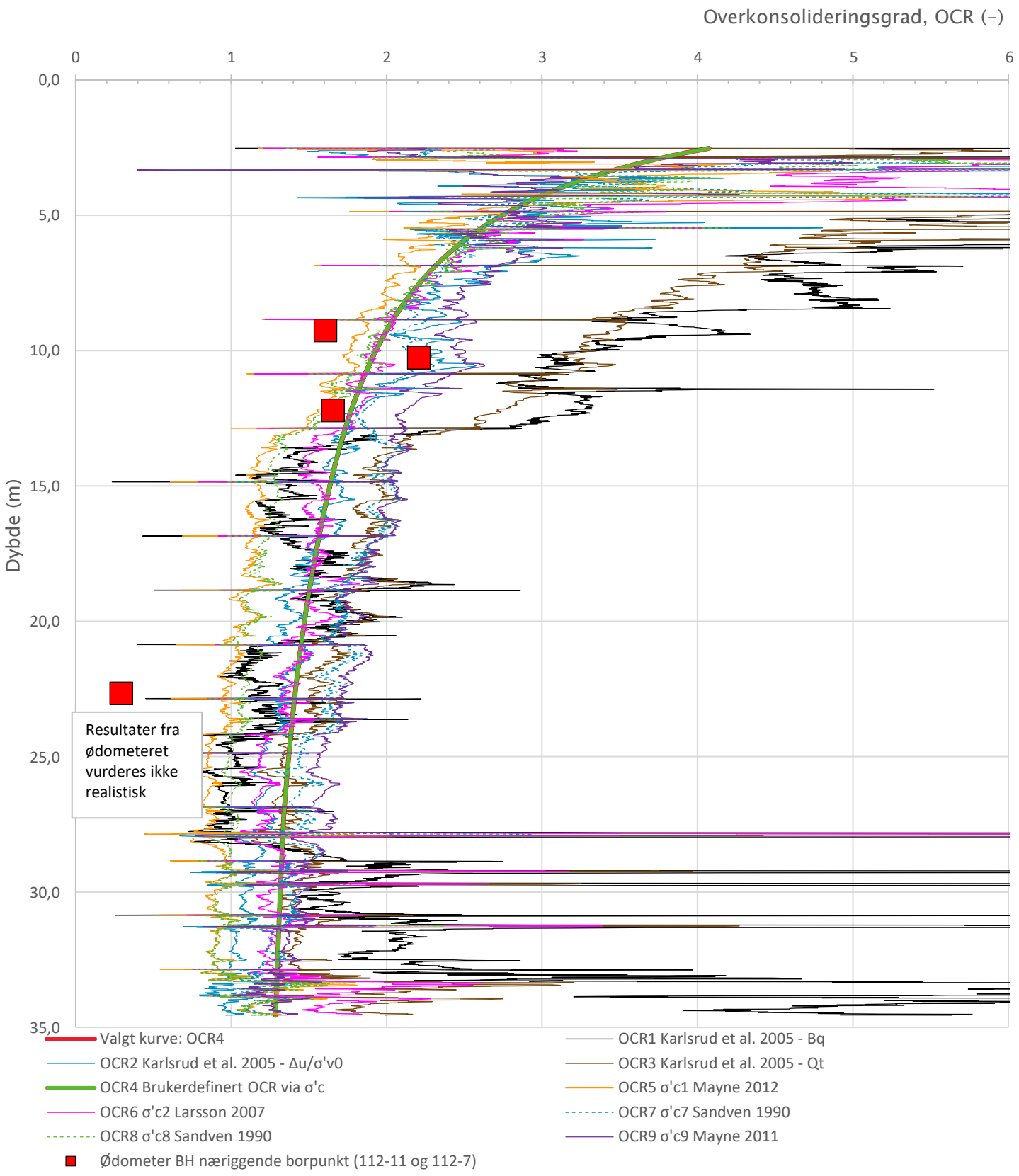
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.2

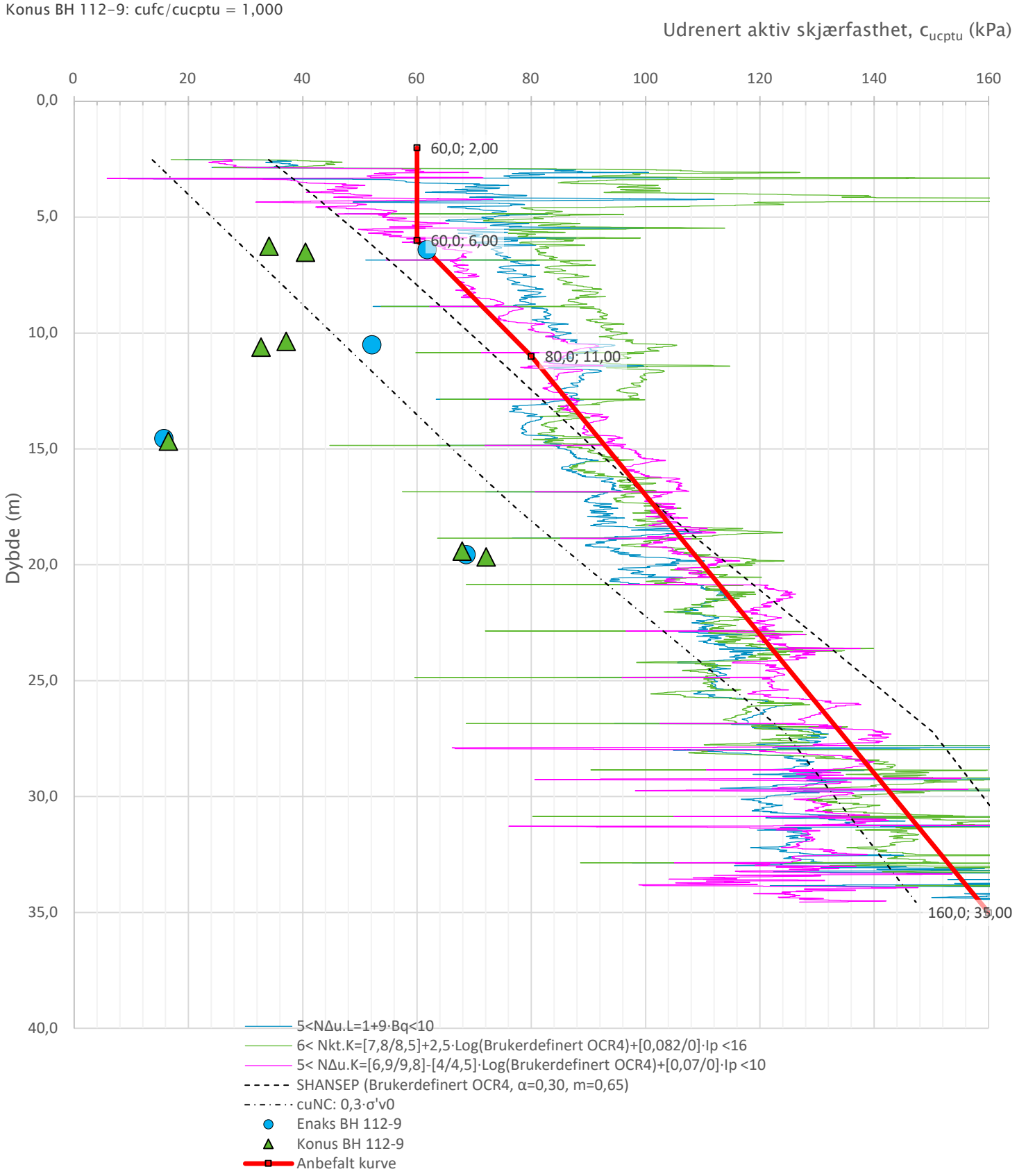


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.3

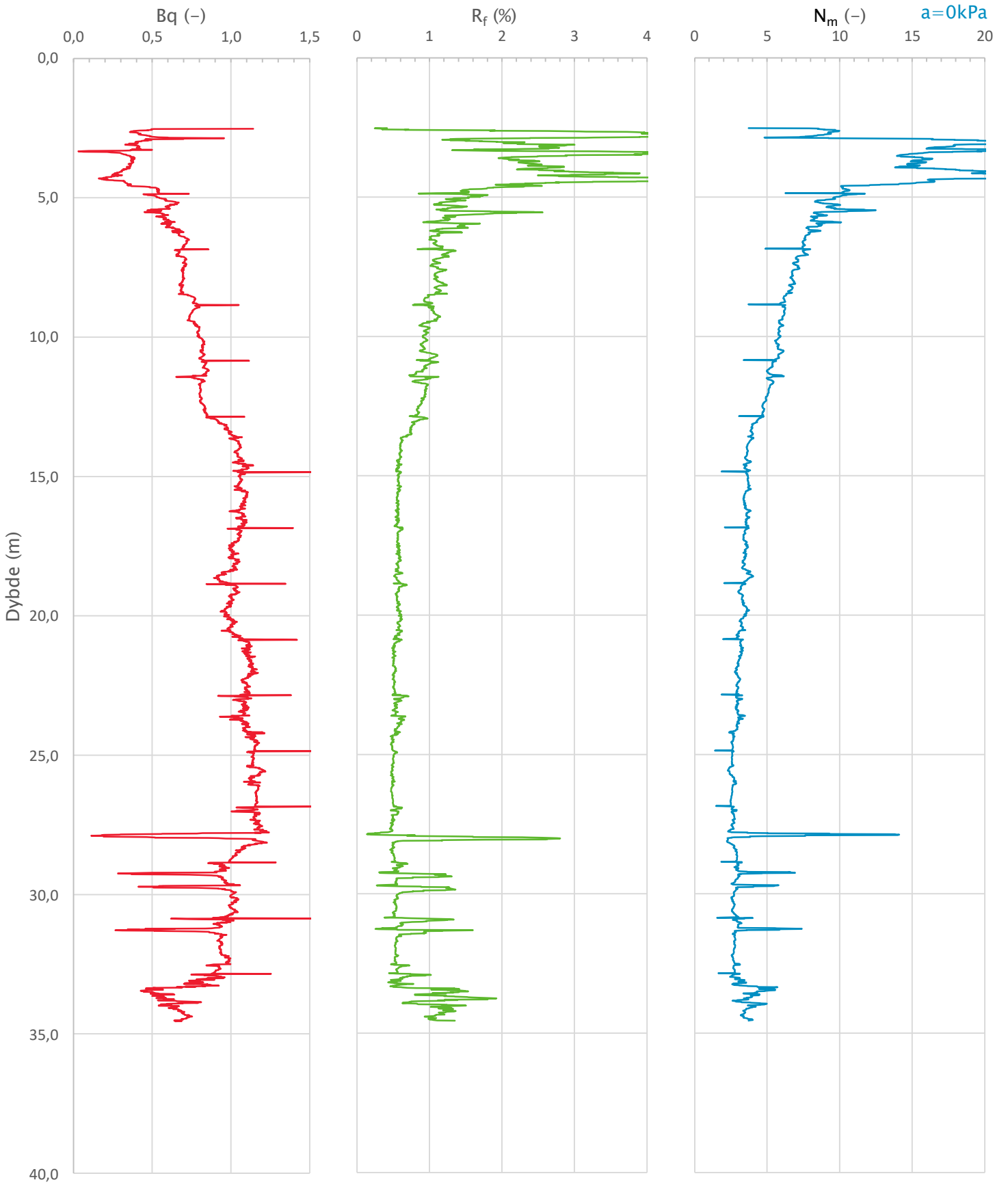


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.4

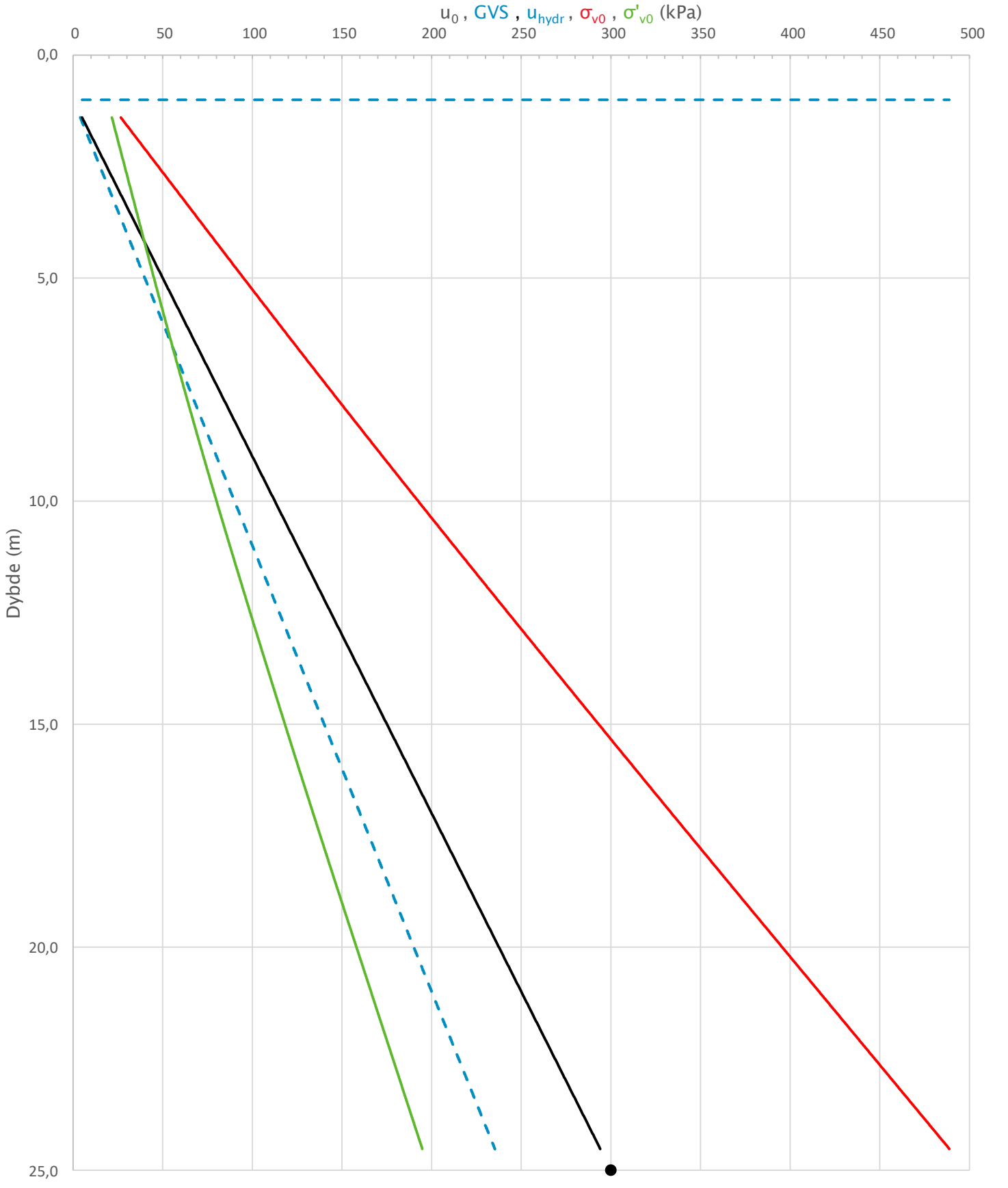
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 112-9: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 112-9: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.5



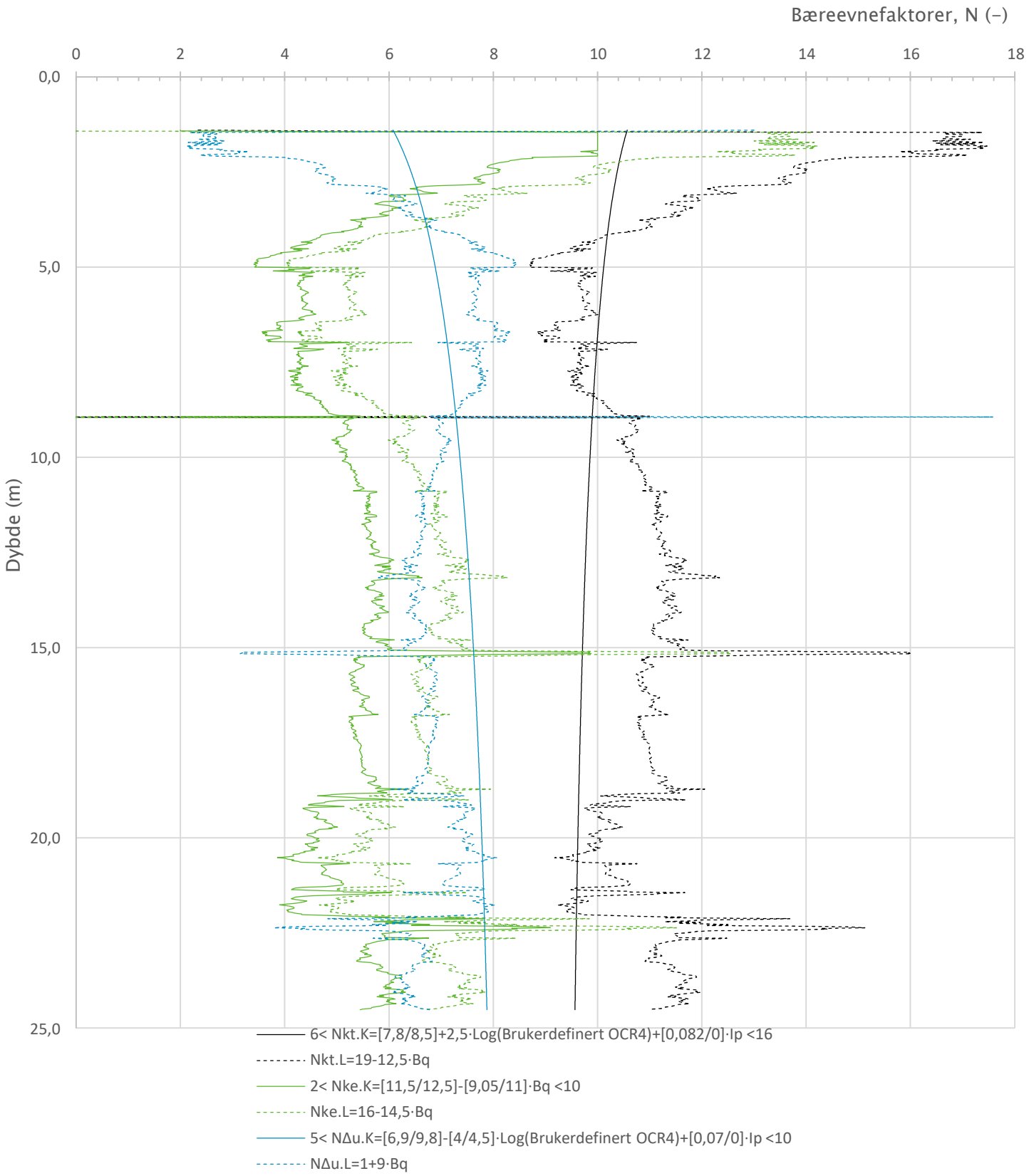
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **112-9**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.02.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-9-600.6



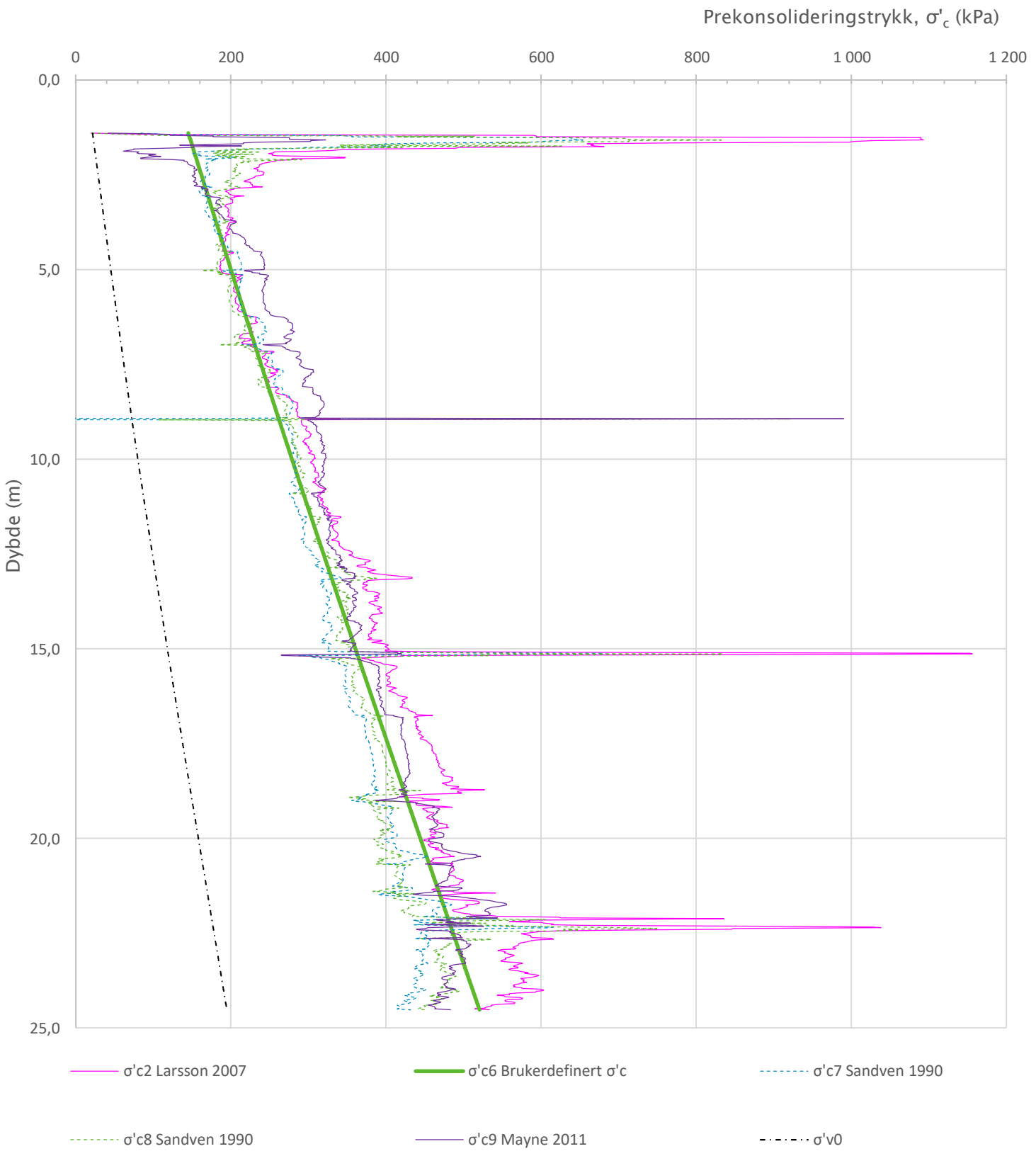
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.1

https://multiconsultas.sharepoint.com/sites/10244558-01ForenkletsoneutredningUllensaker/Delte dokumenter/General/Parametertolkning/Tolkede CPTU-sonderinger/112_Olstad/CPTU_112-12.xlsm

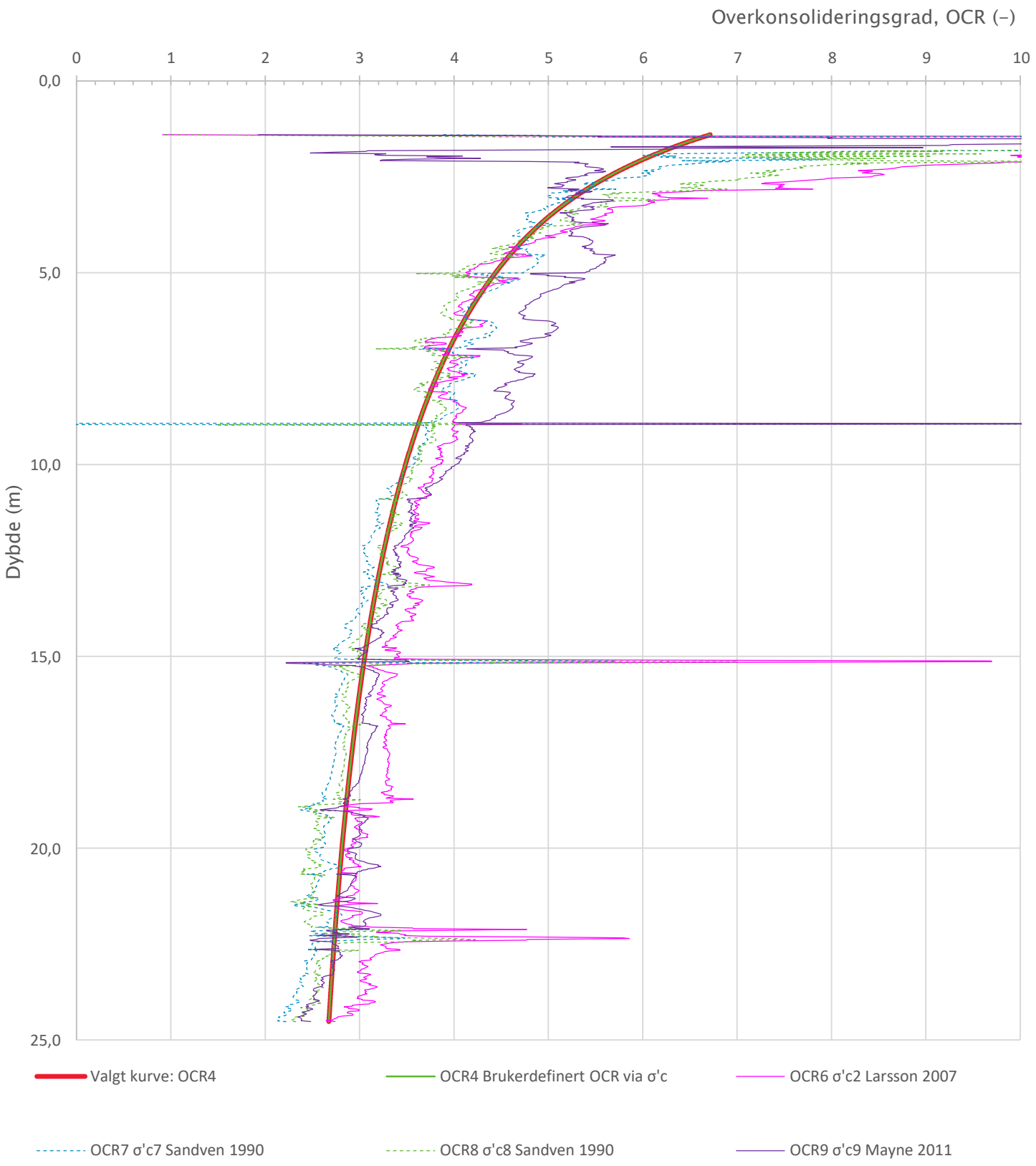
CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.2

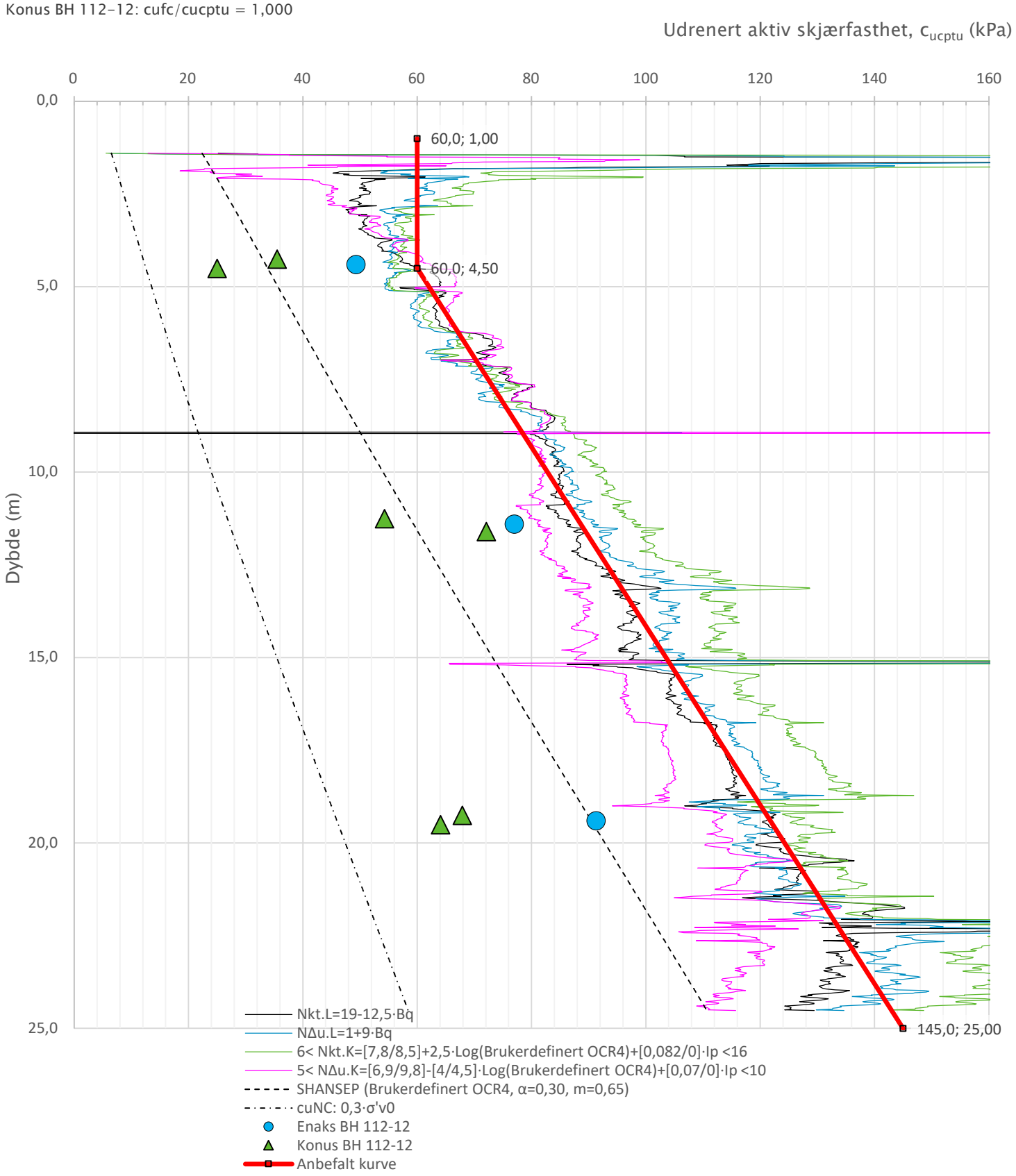


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.3

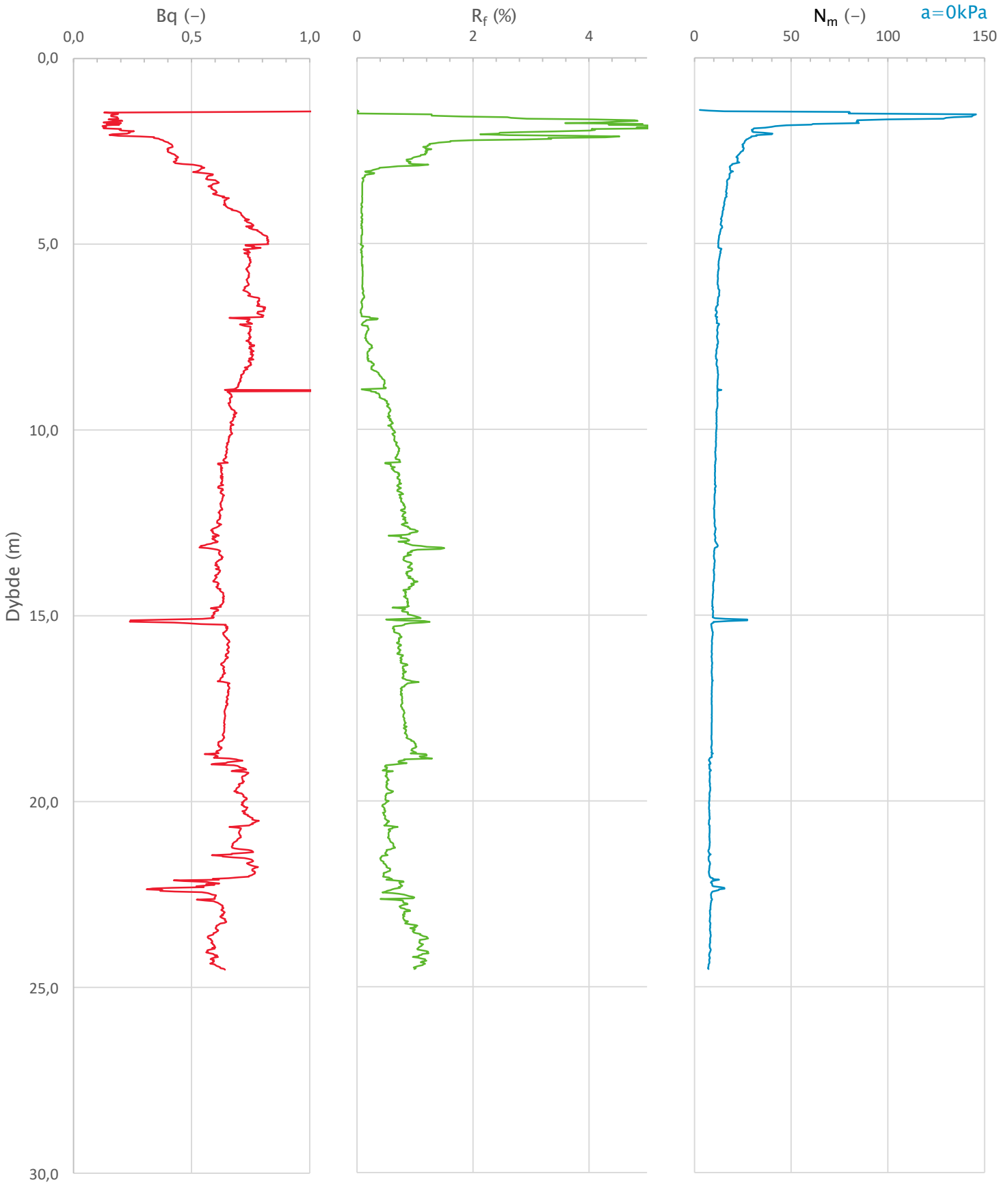


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.4

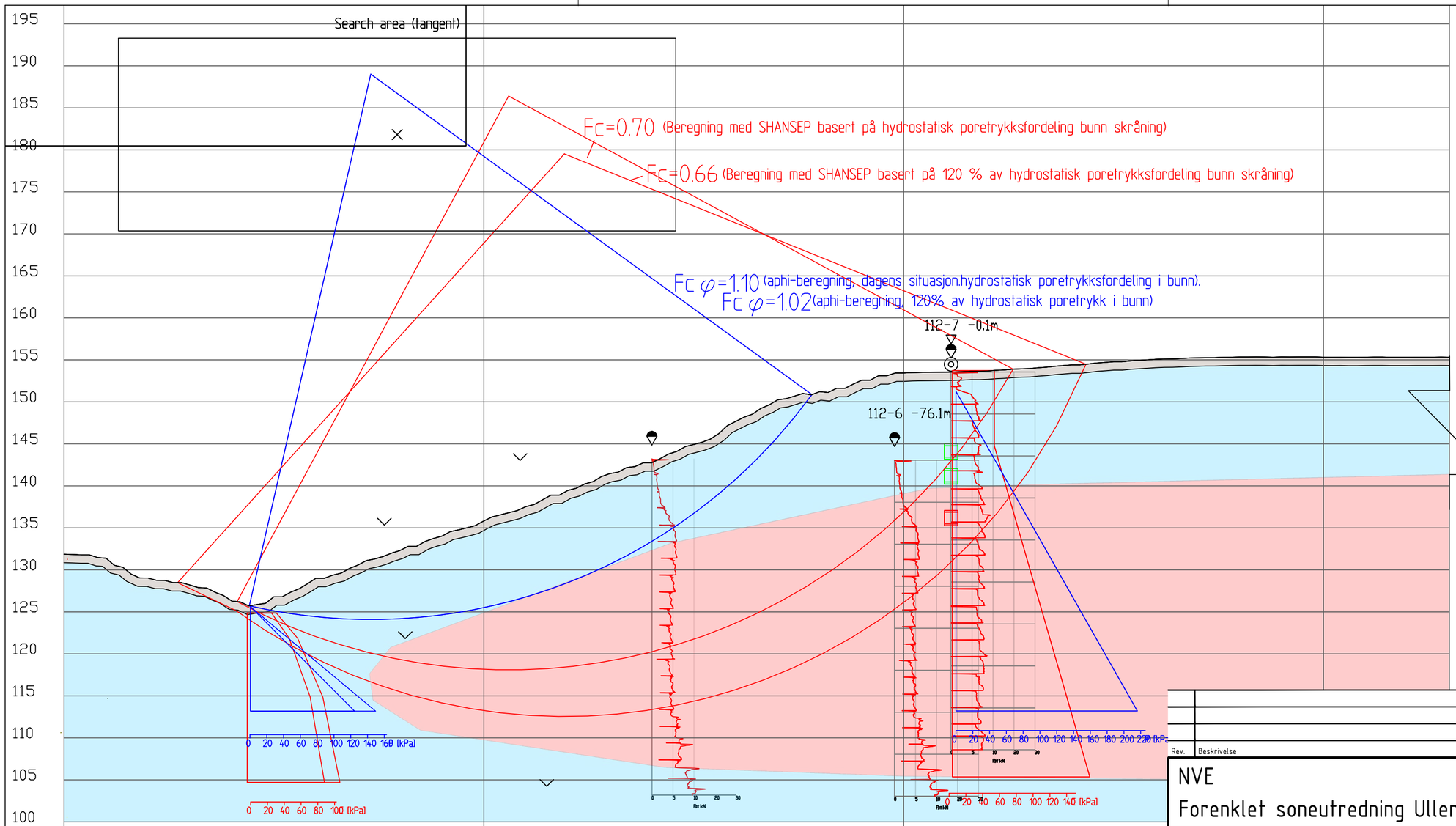
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 112-12: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 112-12: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +131,6 **112-12**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 03.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-12-600.6



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.50	9.50			C-prof	0.75	0.63	0.35
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Kvikkleire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 112_Olstad_10

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

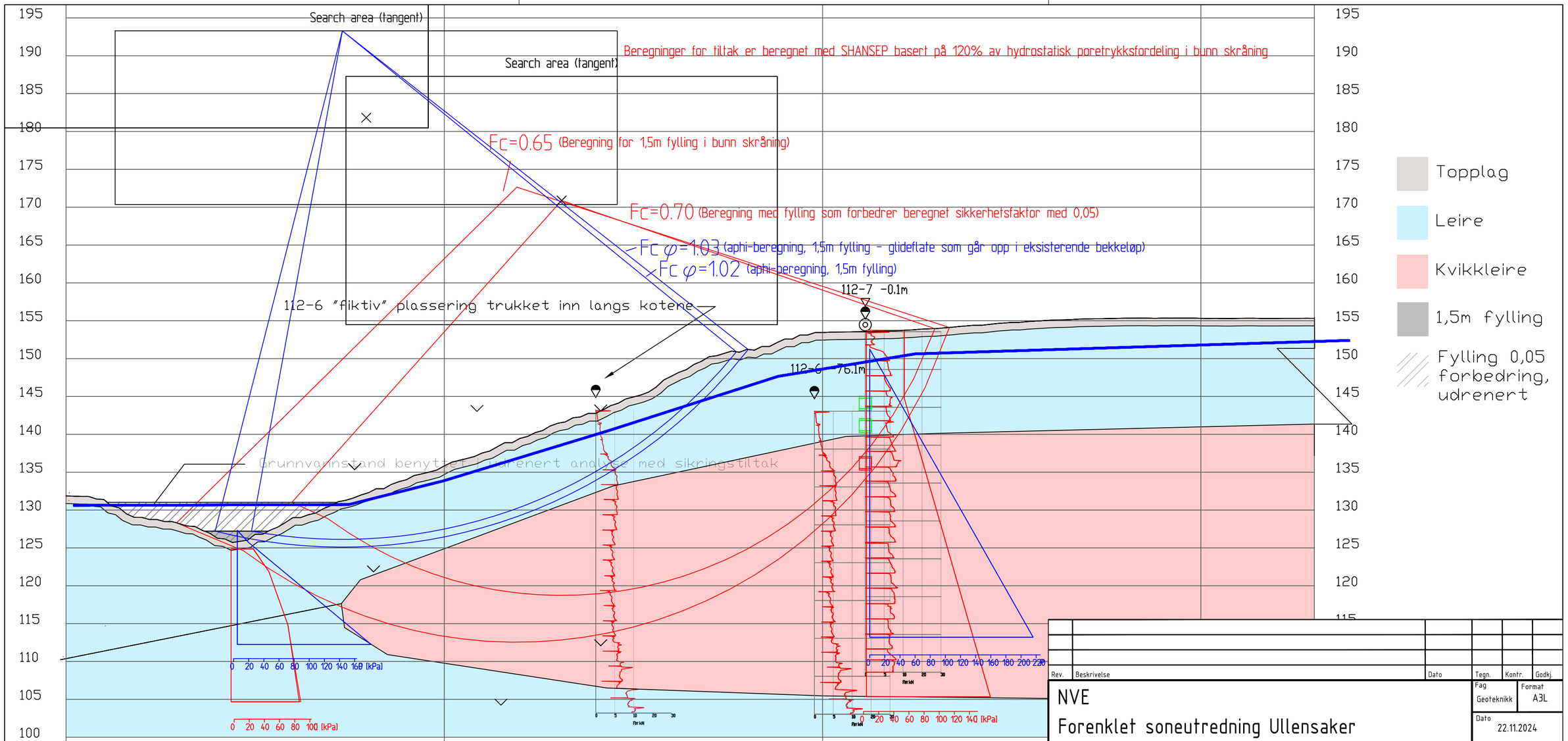
Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: MI | Kontrollert: TGJ | Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: RIG-TEG-112-801.1 | Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.50	9.50			C-prof	0.75	0.63	0.35
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Kvikkleire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 112_Olstad_10

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

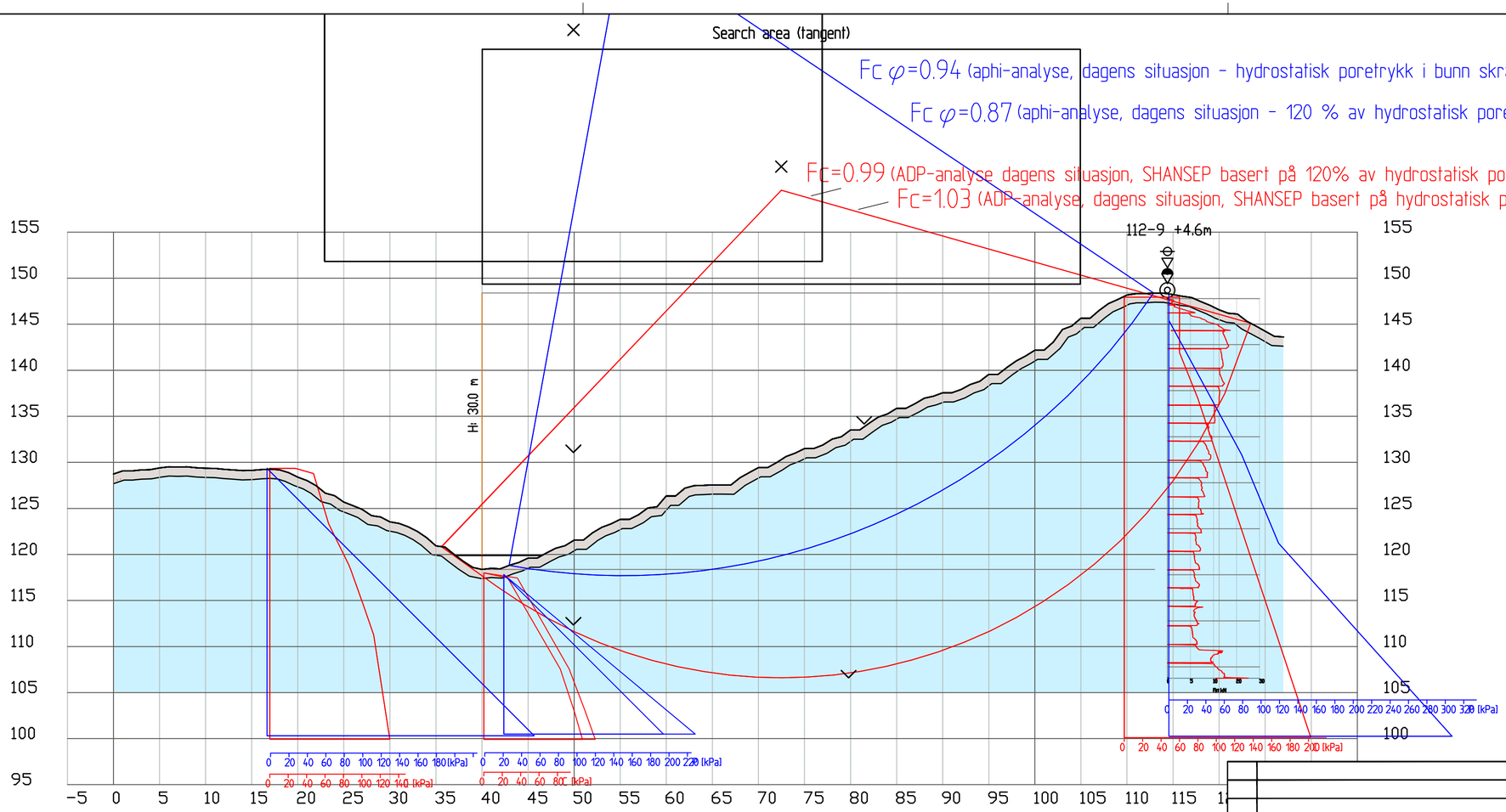
Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: MI | Kontrollert: TGJ | Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: RIG-TEG-112-801.2 | Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Topplag

Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 112_Olstad_14

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

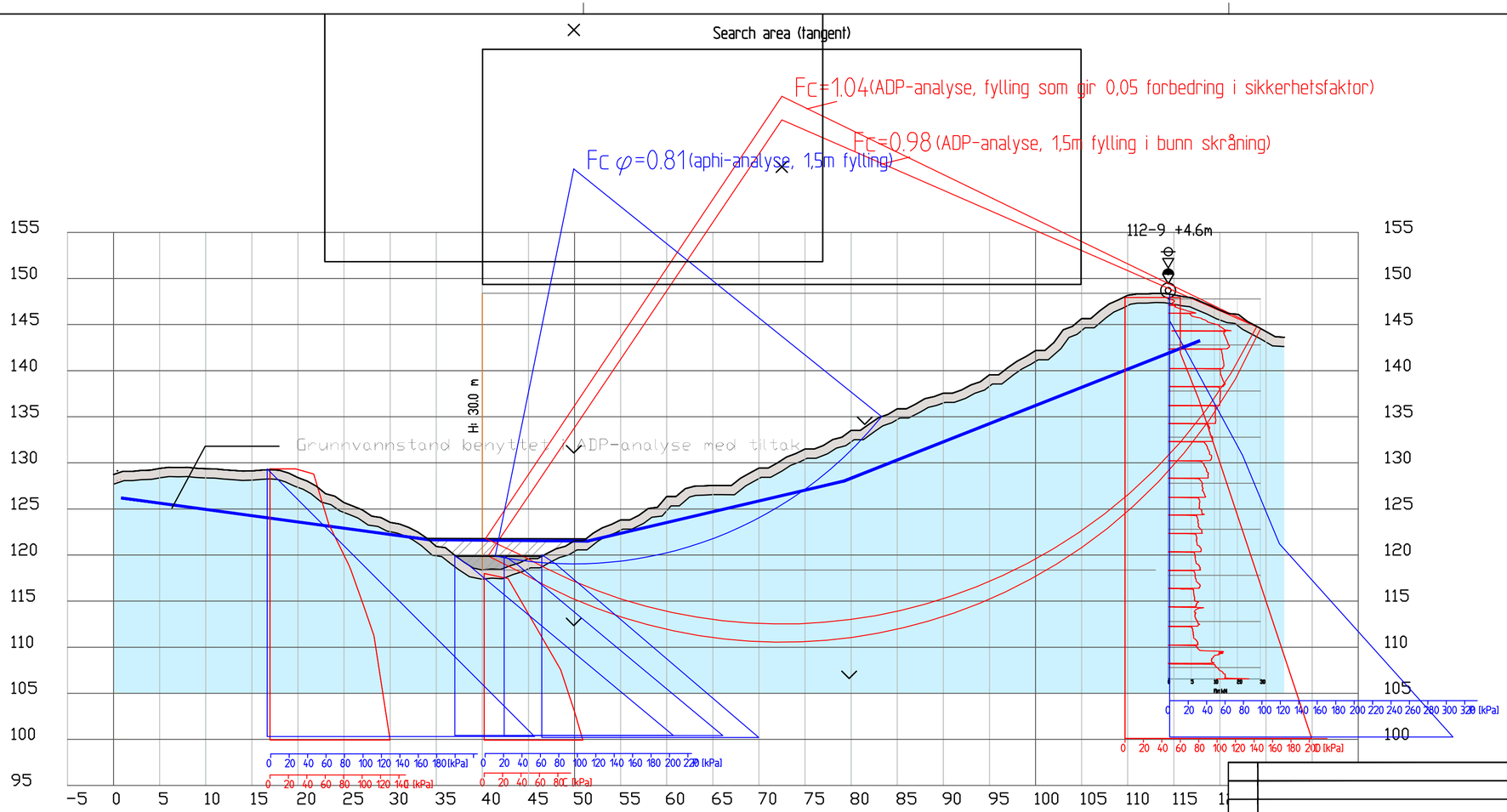
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-112-802.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

- Fylling >= 0,05 forbedring, udrenert
- 1,5m motfylling
- Topplag
- Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 112_Olstad_14

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-112-802.2

Rev.: 00

115 Rud

115-2 162.4 ~ 49.0
N7-235 159.9 ~ 43.5
115-1 157.0 ~ 40.0
114-7 154.8 ~ 32.0
114-6 150.0 ~ 31.5
Holum_4
Holum_4_Tiltak
113-12 136.0 80.8 55.2
113-11 150.9 ~ 22.5
114 Holum
114-3 151.5 ~ 27.4
113-9 160.9 ~ 50.0
113-8 148.4 ~ 36.3
N7-242 0.0 -48.8 48.8
Vestre Holum
113-6 152.4 ~ 25.0
113-5 121.4 ~ 40.0
Nordre Holum
113 Holum Nordre
Holum_Nordre_5
113-4 158.9 ~ 40.0
113-3 146.3 ~ 43.5
Leirud
Brushaugvegen
112 Olstad

Ref. skredkart: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022: Kartlegging av radiclode landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

0 50 100 Meter

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-113-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
113 Holum Nordre

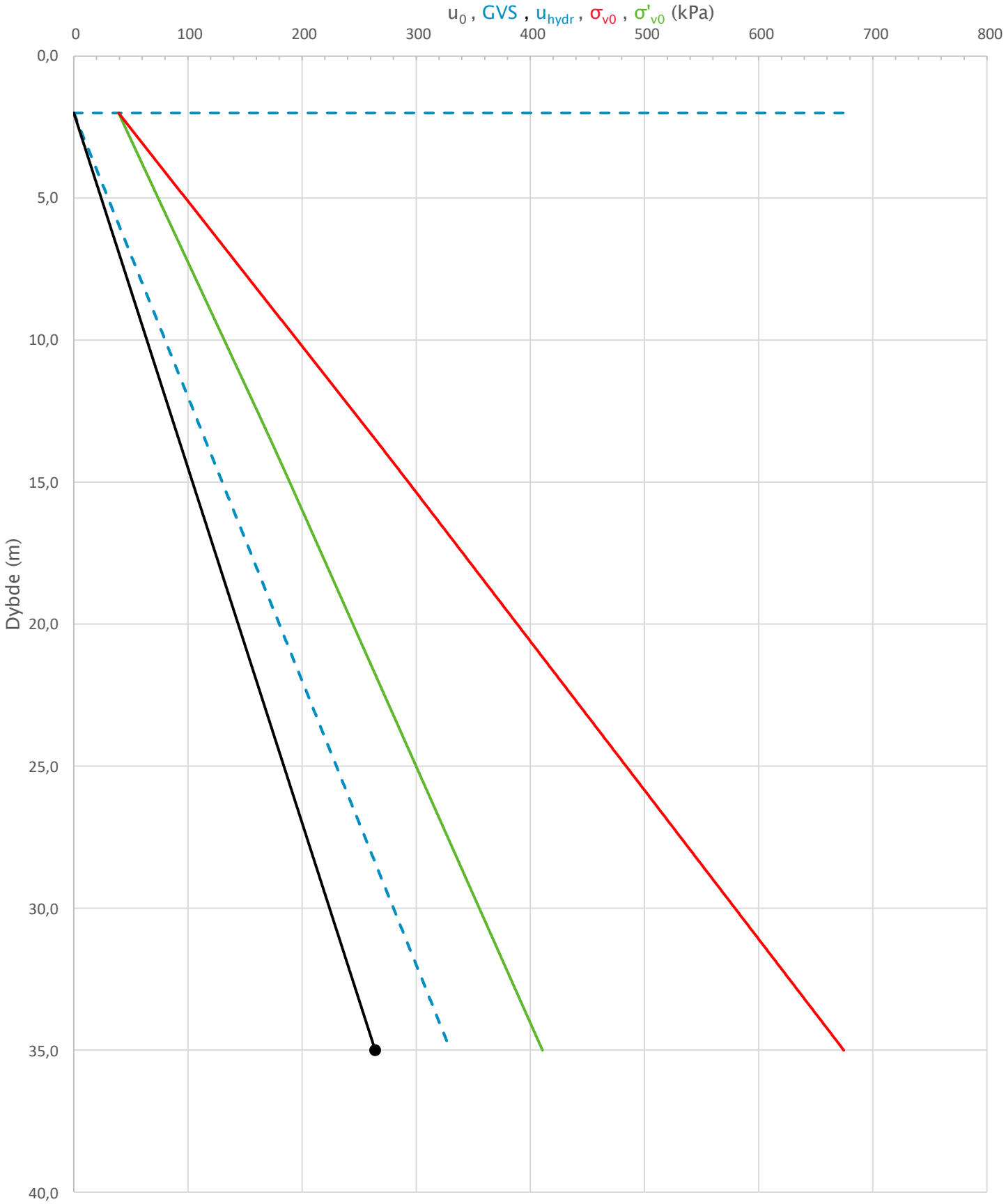
Målestokk: 1:2 000

Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

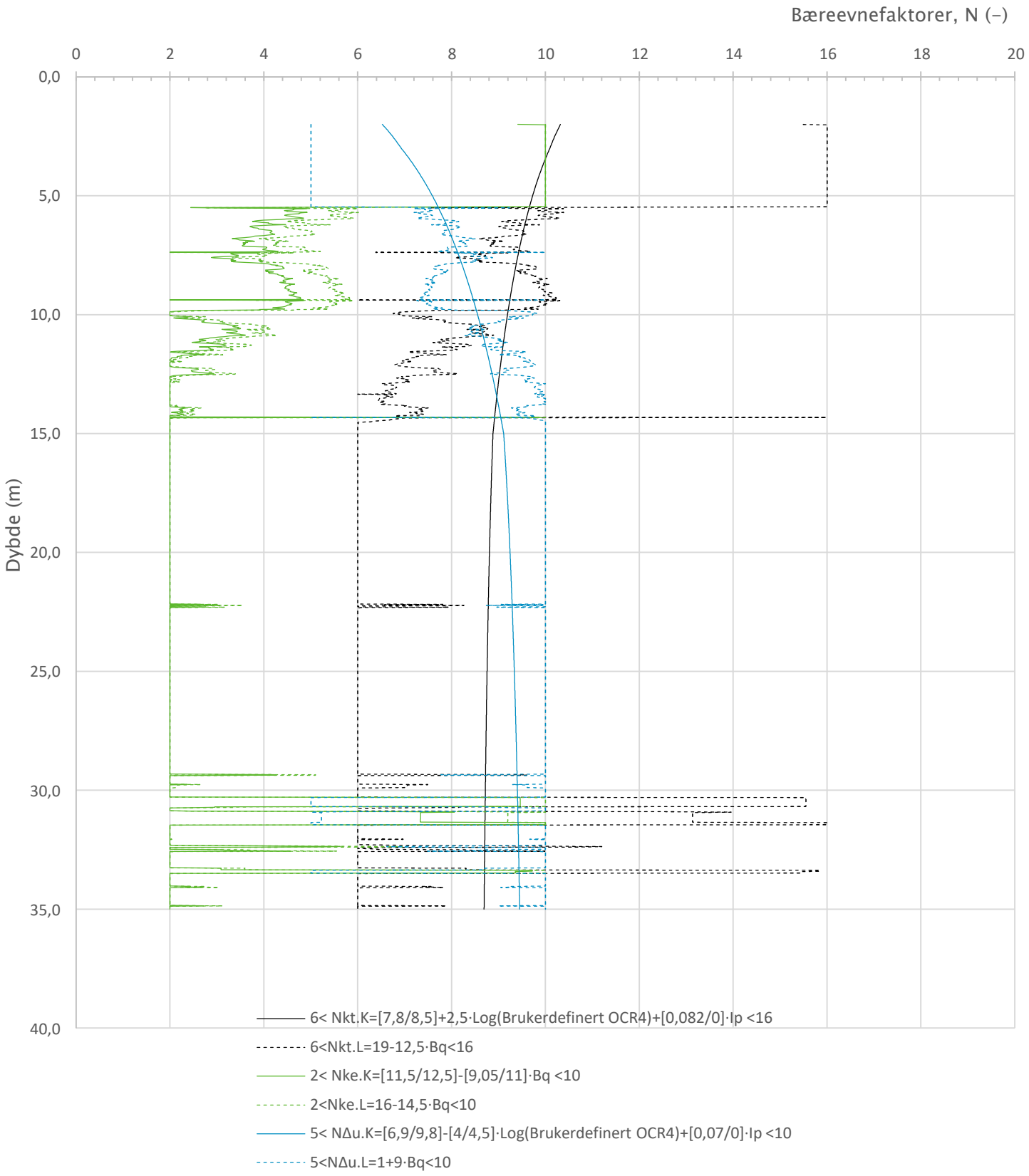
Multiconsult

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: 113-001A | Rev.: 00

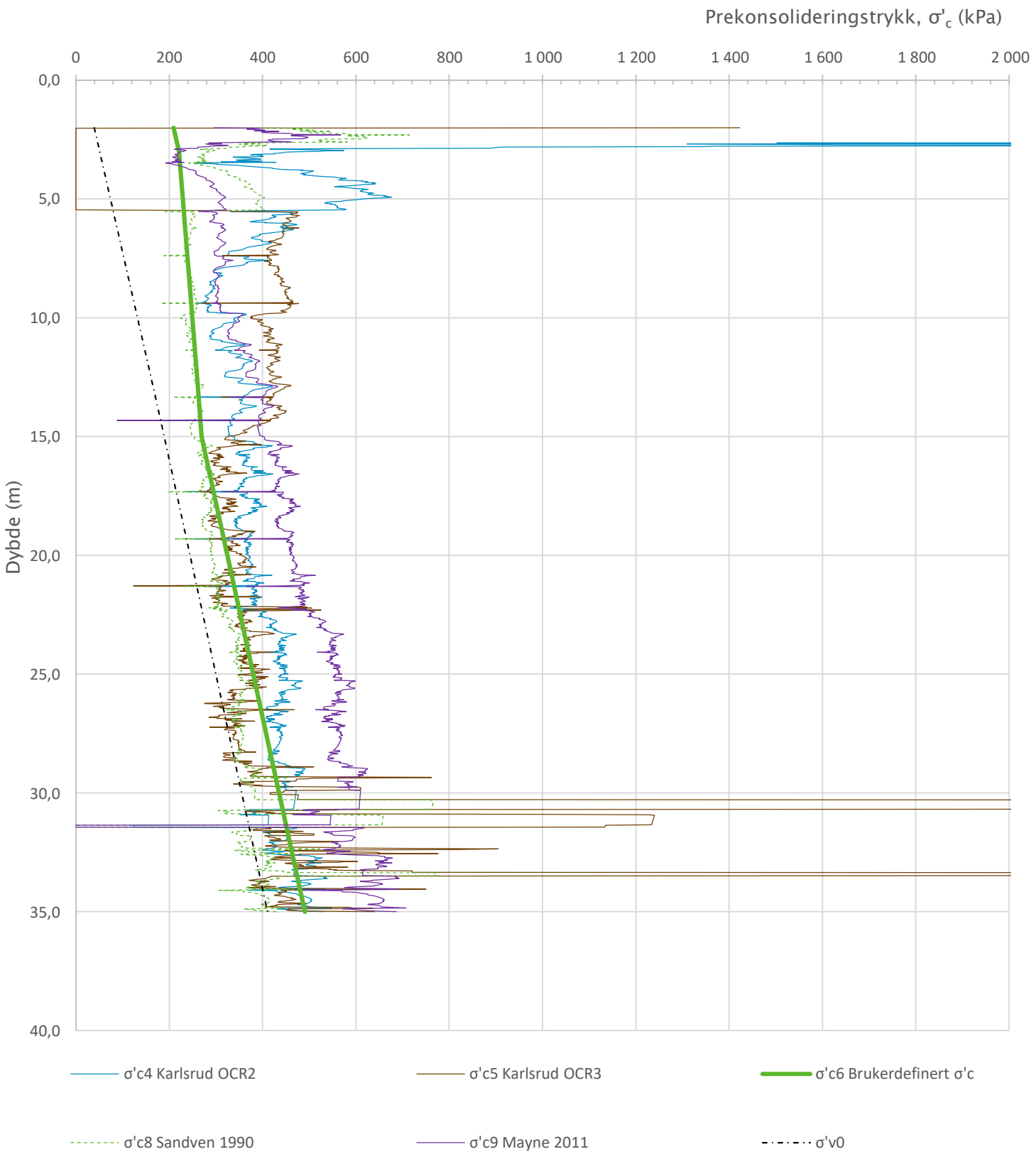
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



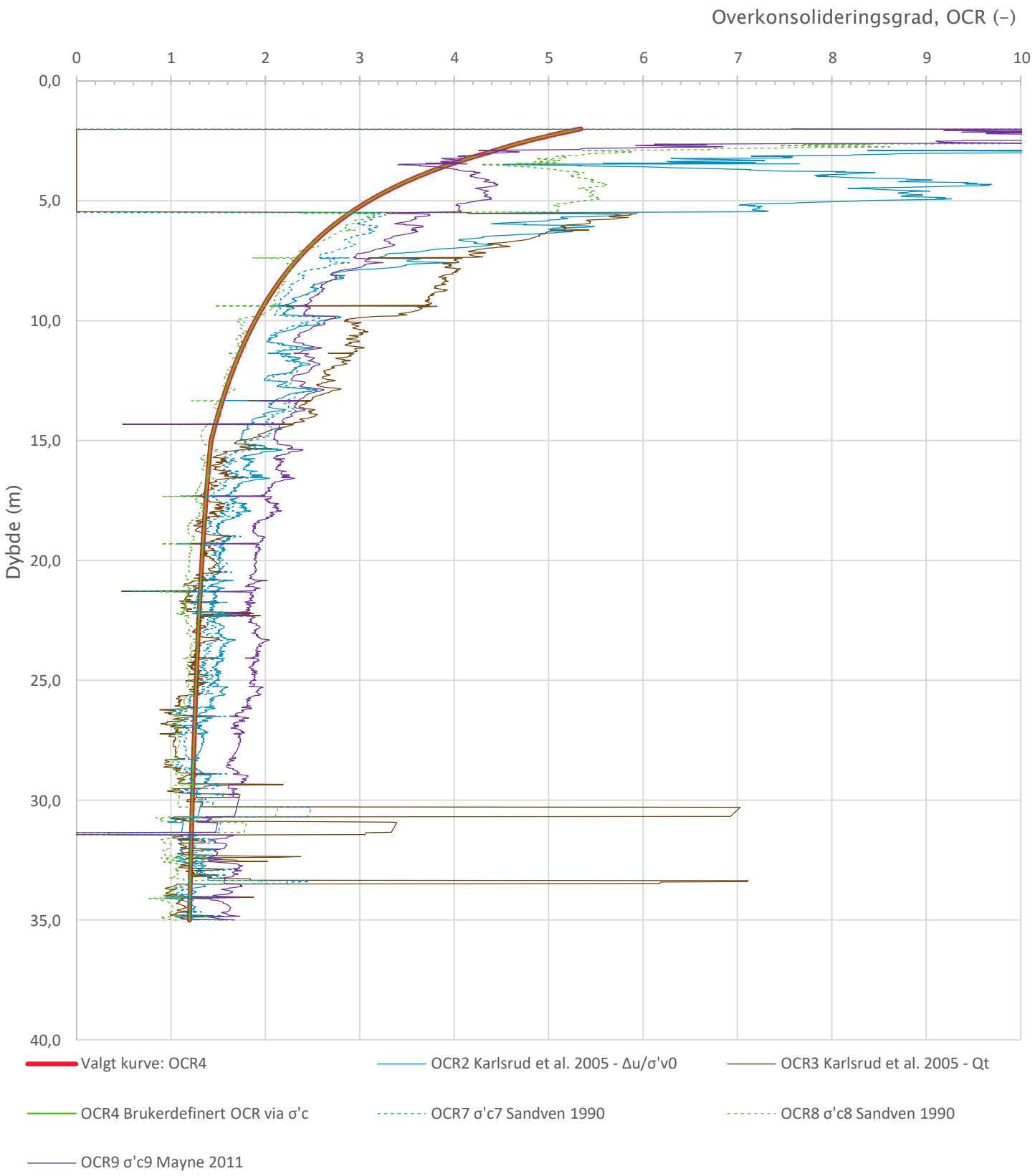
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.2

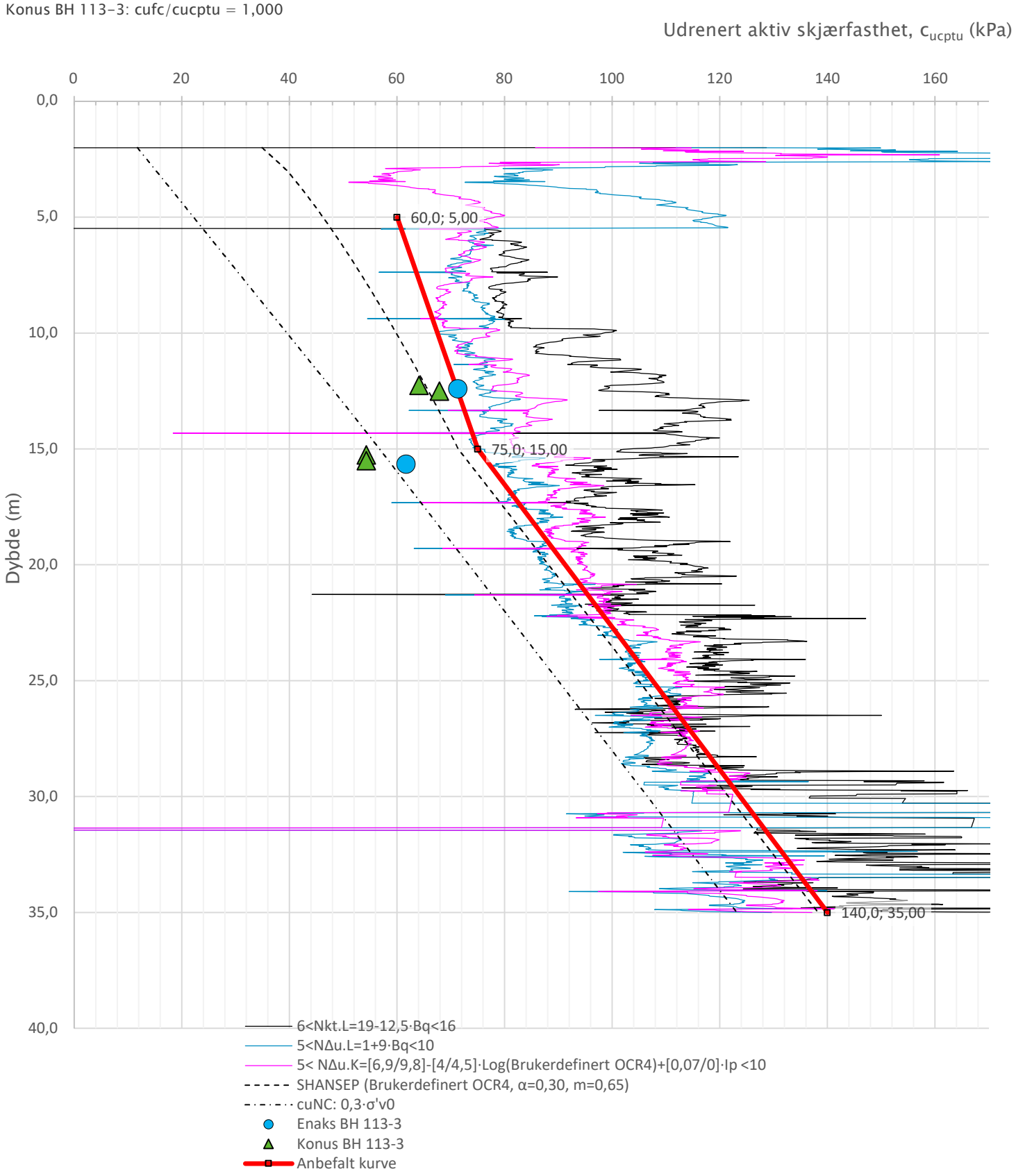


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.3

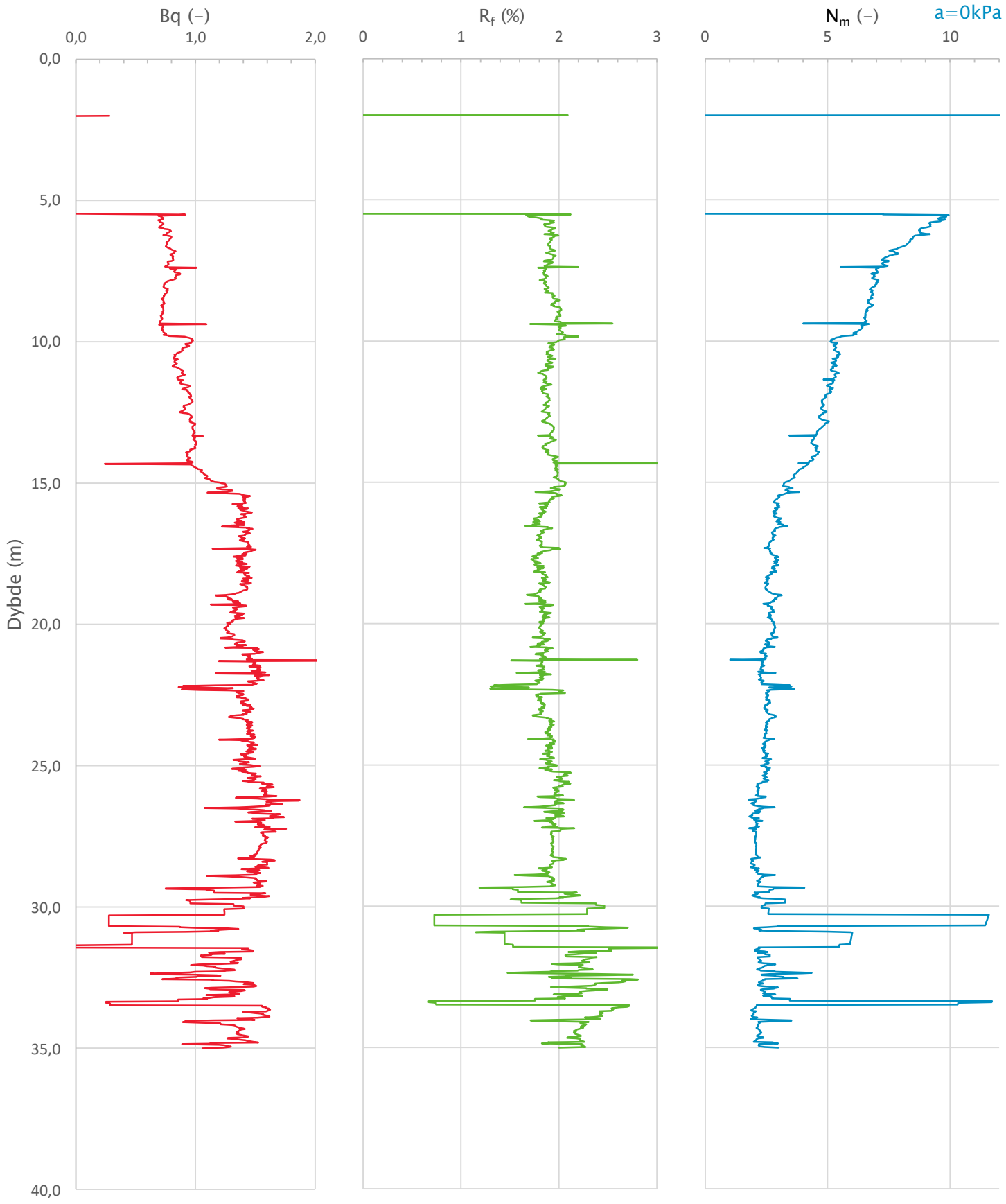


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.4

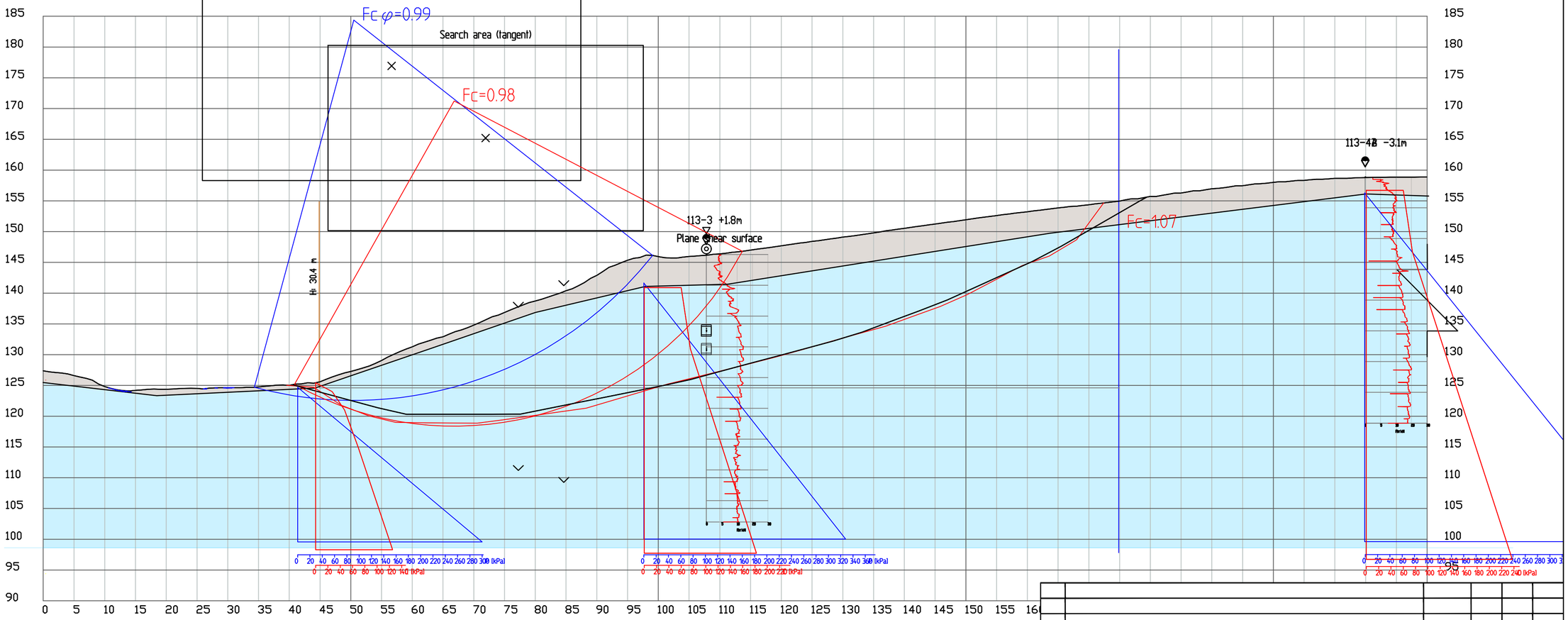
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 113-3: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 113-3: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,3 **113-3**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 09.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 112-7-600.6



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Topplag

Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 113_Holum_Nordre_5

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

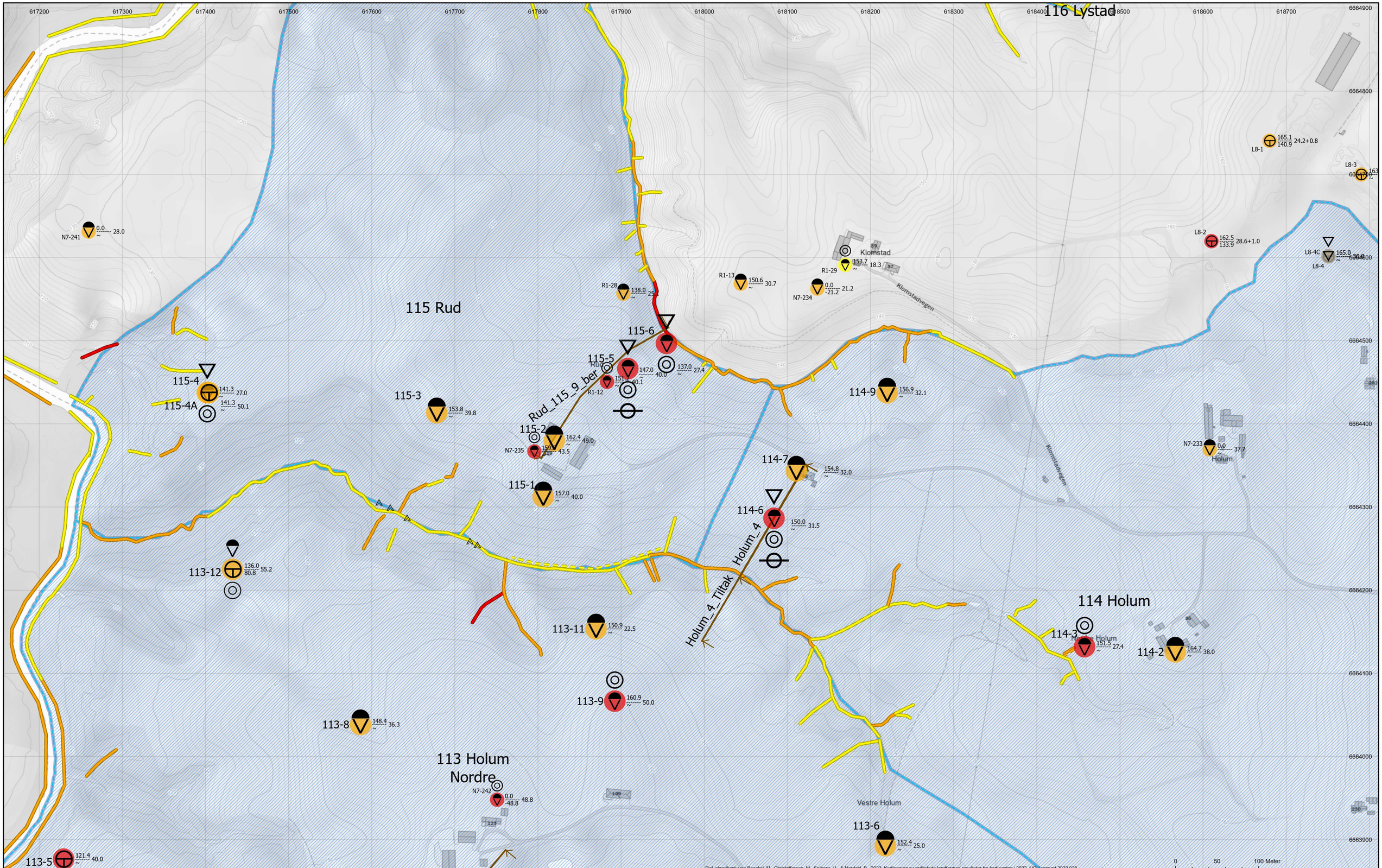
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

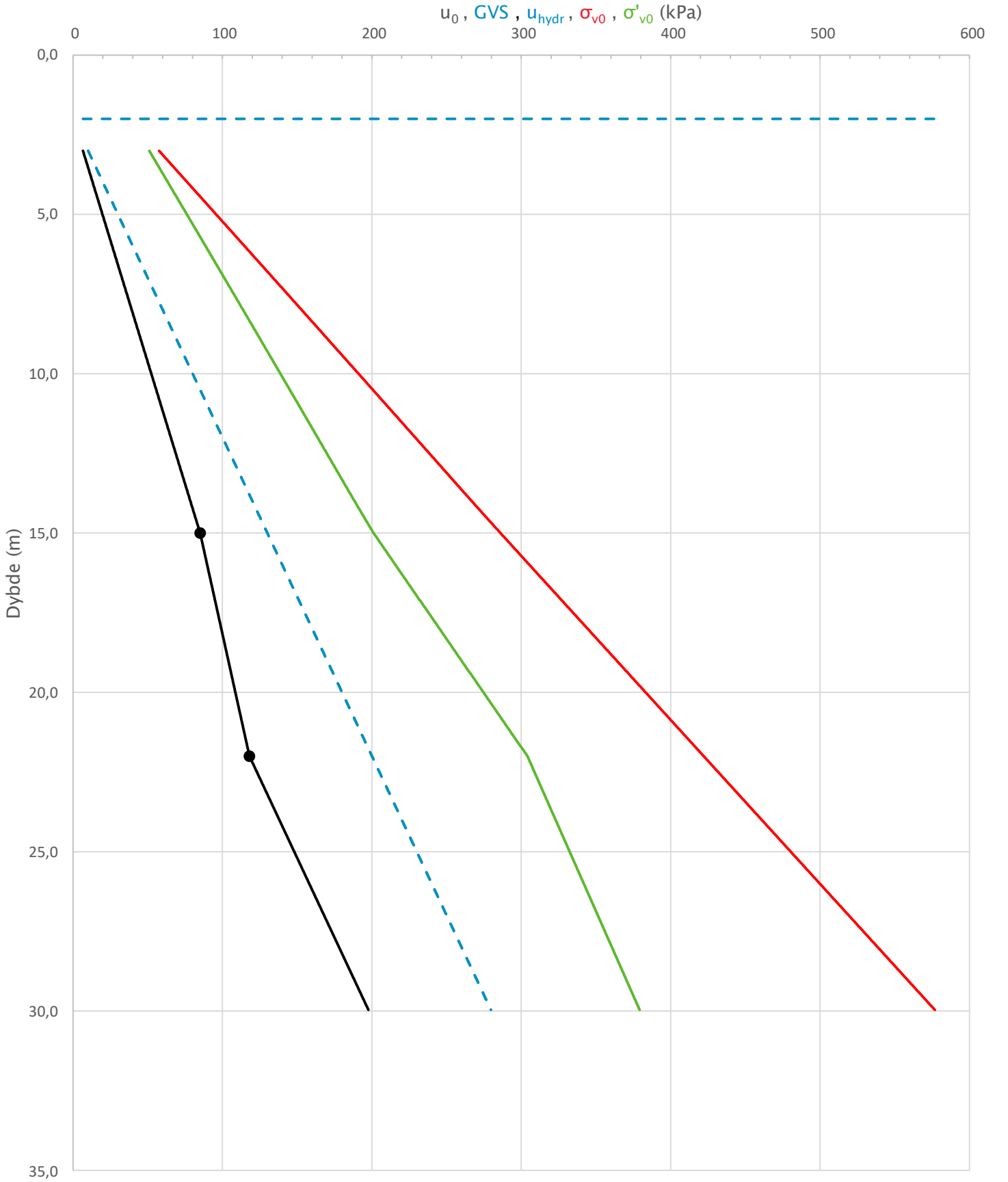
Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-113-801.1

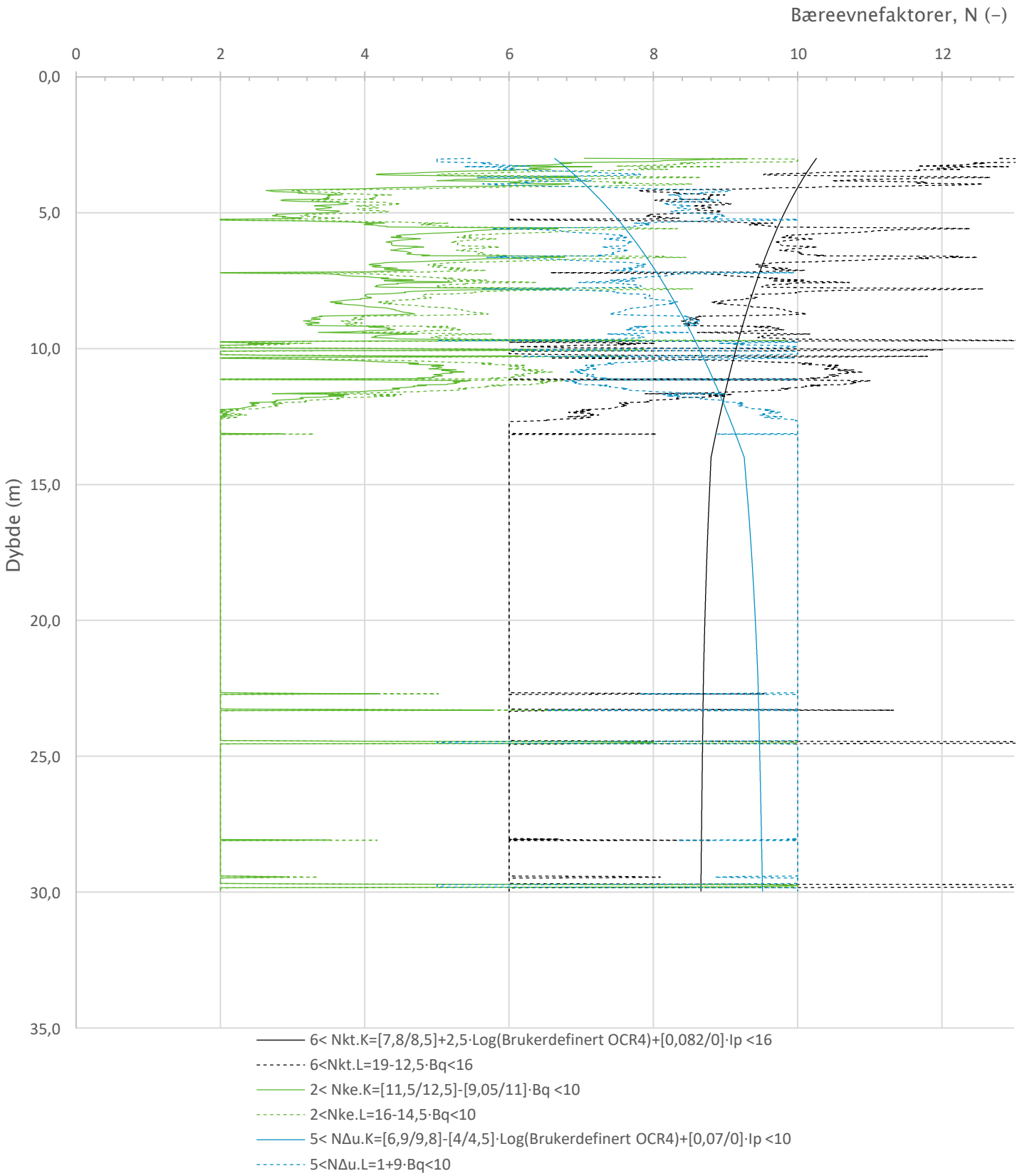
Rev.: 00



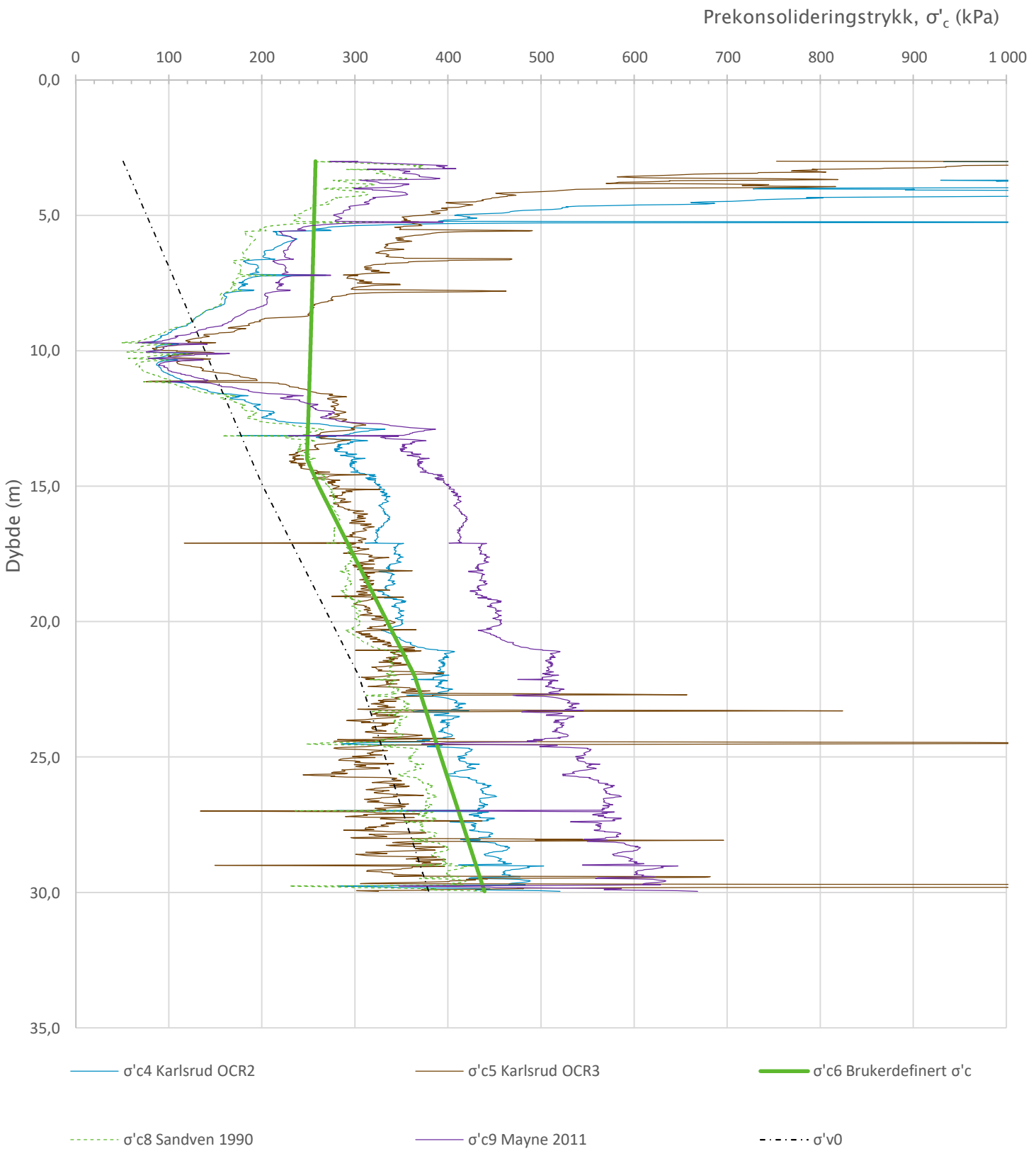
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.1



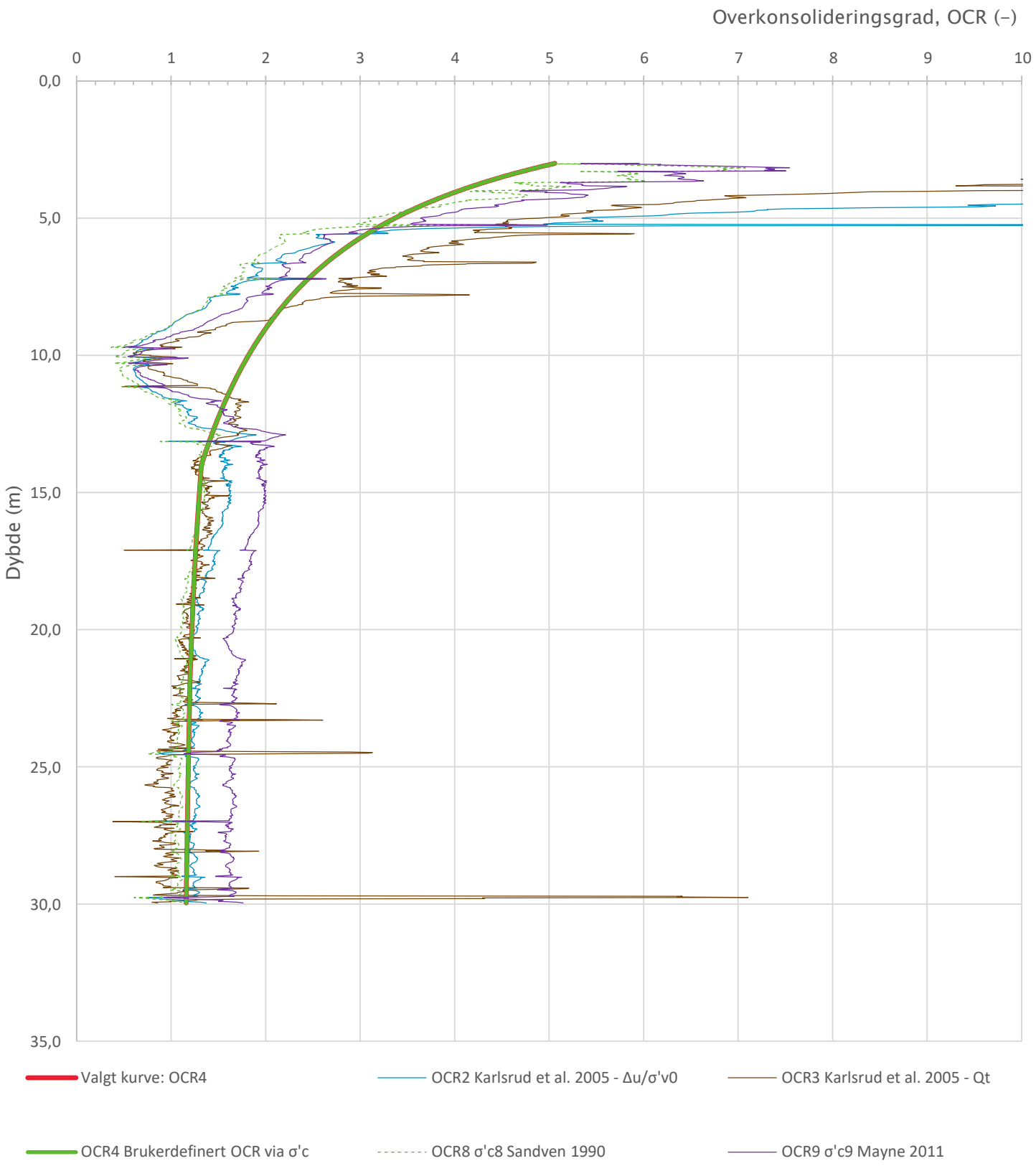
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.2



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.3

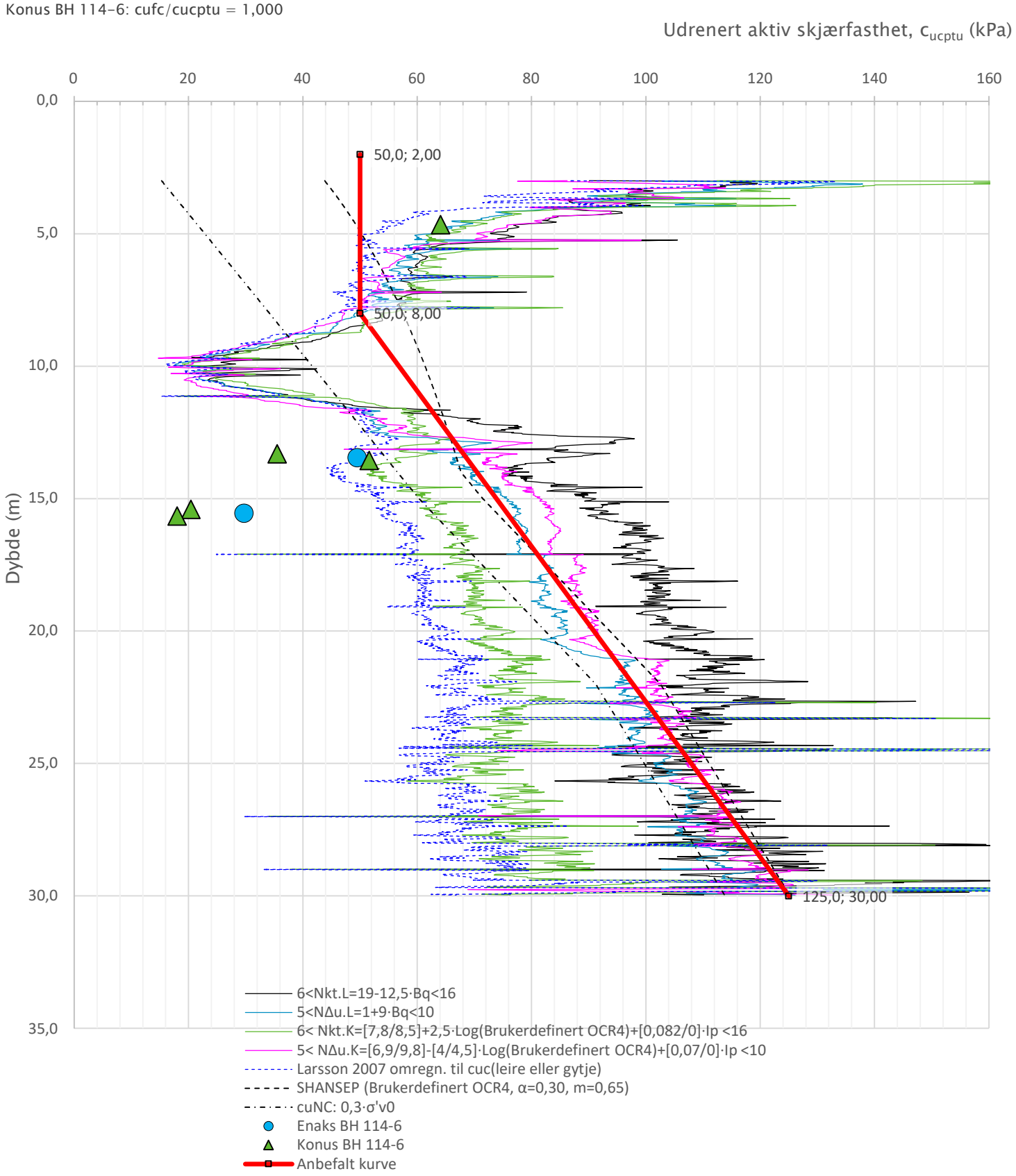
https://multiconsultas.sharepoint.com/sites/10244558-01ForenkletsoneutredningUllensaker/Delte dokumenter/General/Parametertolkning/Tolkede CPTU-sonderinger/114_Holum_4/CPTU_114-6_ANG.xlsm

CPTu v.2020.01

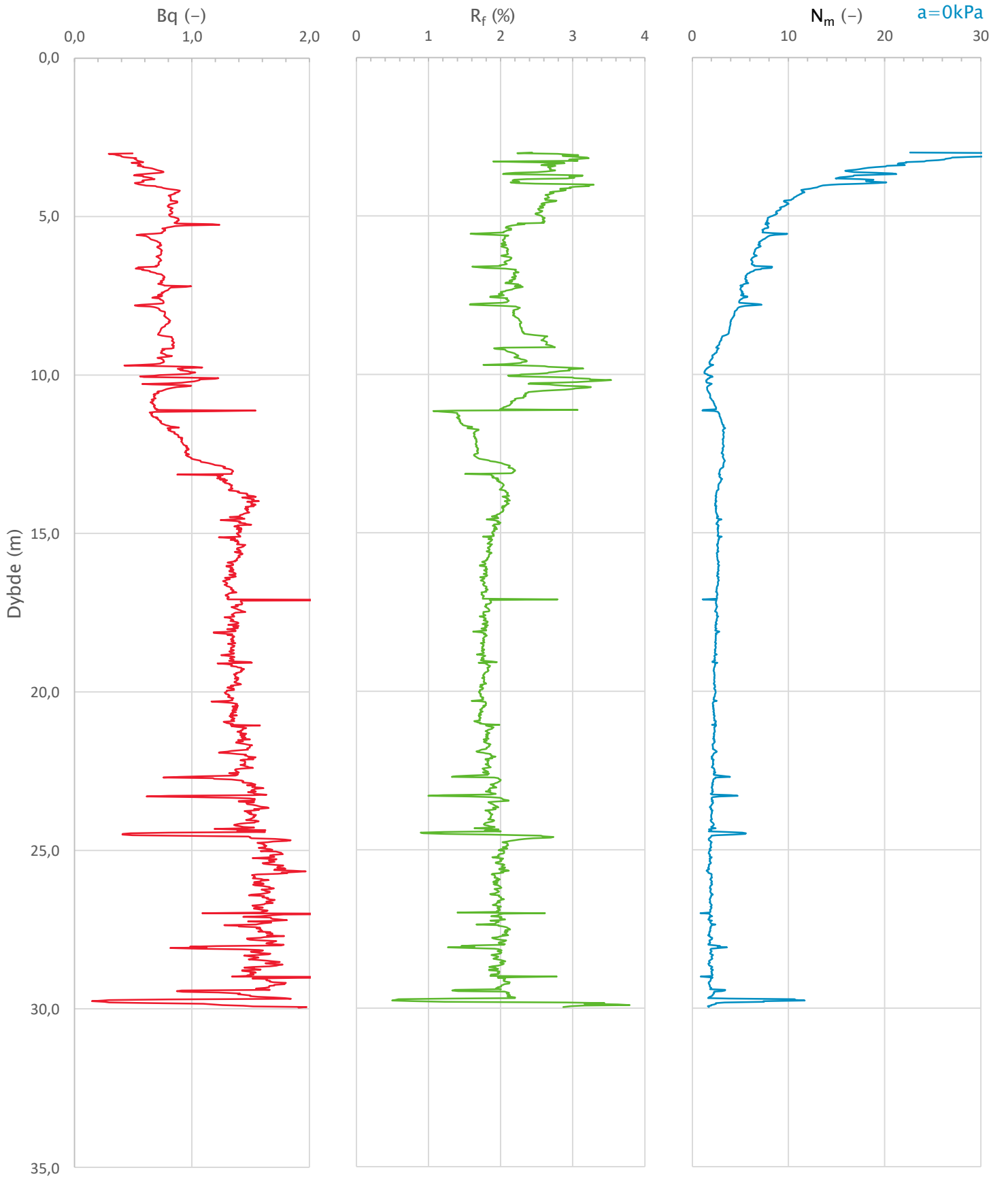


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.4

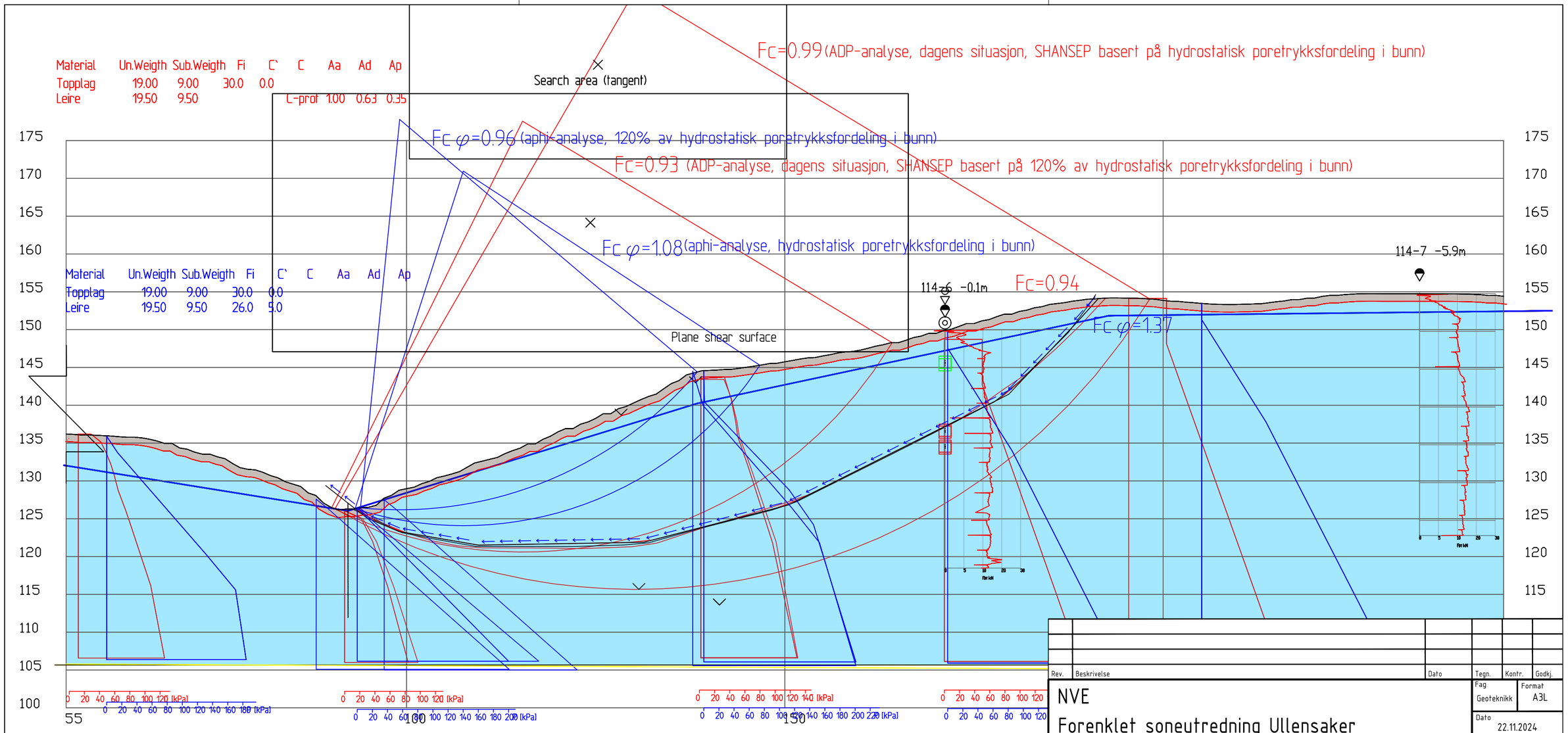
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 114-6: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 114-6: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **114-6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført MI	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 16.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 114-6-600.6



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 114_Holum_4

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

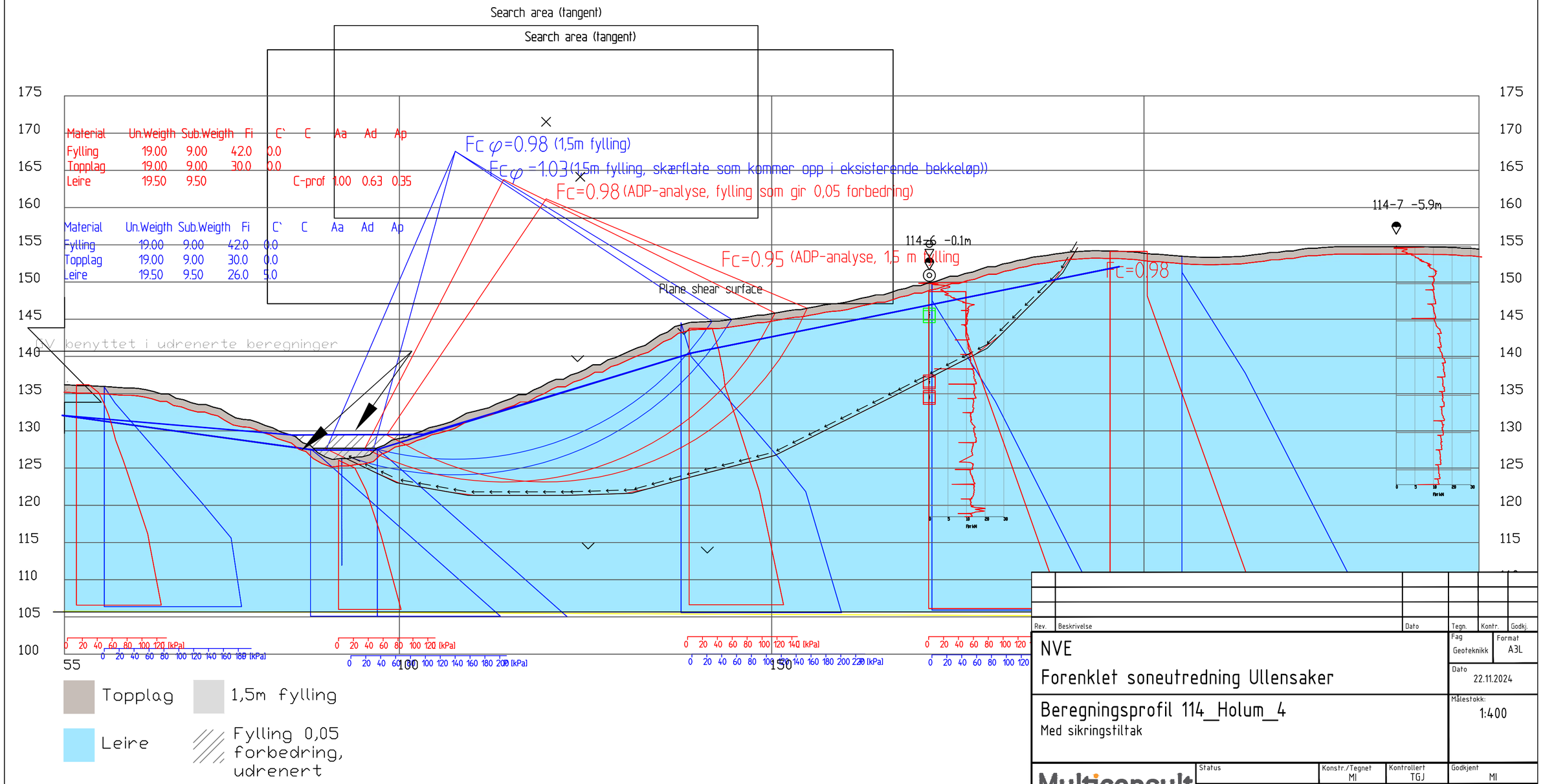
Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: MI | Kontrollert: TGJ | Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: RIG-TEG-114-801.1 | Rev.: 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 114_Holum_4

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: MI | Kontrollert: TGJ | Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: RIG-TEG-114-801.2 | Rev.: 00

116 Lystad

115 Rud

113 Holum Nordre

114 Holum

Klomstad

Holum

Klomstadvegen

Kornstadvegen

Rud_115_9_ber

Holum_4

Holum_4_Tiltak

N7-241 0.0 28.0

R1-28 138.0 29.1

R1-13 150.6 30.7

R1-29 153.7 18.3

N7-234 0.0 -21.2 21.2

L8-1

L8-2 162.5 133.9 28.6+1.0

115-6

115-5

Rud

151.1 40.1

R1-12

147.0 40.0

137.0 27.4

115-4 141.3 27.0

115-4A 141.3 50.1

115-3 153.8 39.8

114-9 156.9 32.1

115-2 162.4 49.0

N7-235 159.1 43.5

115-1 157.0 40.0

114-7 154.8 32.0

N7-233 0.0 37.7

114-6 150.0 31.5

113-12 136.0 80.8 55.2

113-11 150.9 22.5

114-3 151.5 27.4

114-2 164.7 38.0

113-9 160.9 50.0

113-8 148.4 36.3

N7-242 0.0 -48.8 48.8

113-5 121.4 40.0

617100 617200 617300 617400 617500 617600 617700 617800 617900 618000 618100 618200 618300 618400 618500 618600

6665000 6664900 6664800 6664700 6664600 6664500 6664400 6664300 6664200 6664100 6664000

0 50 100 Meter

Ref. skredkant: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-115-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
115 Rud

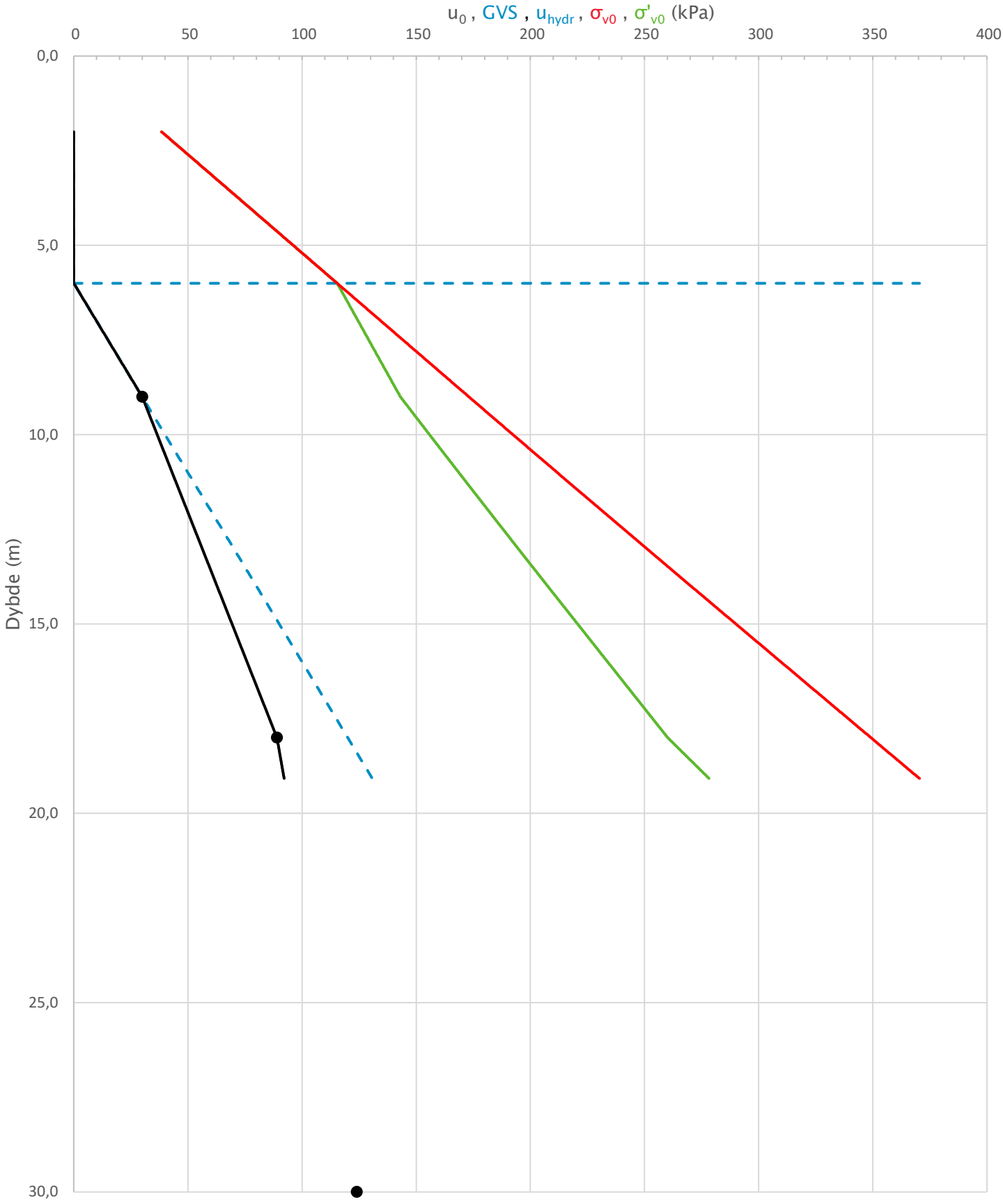
Målestokk: 1:2 000

Multiconsult

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

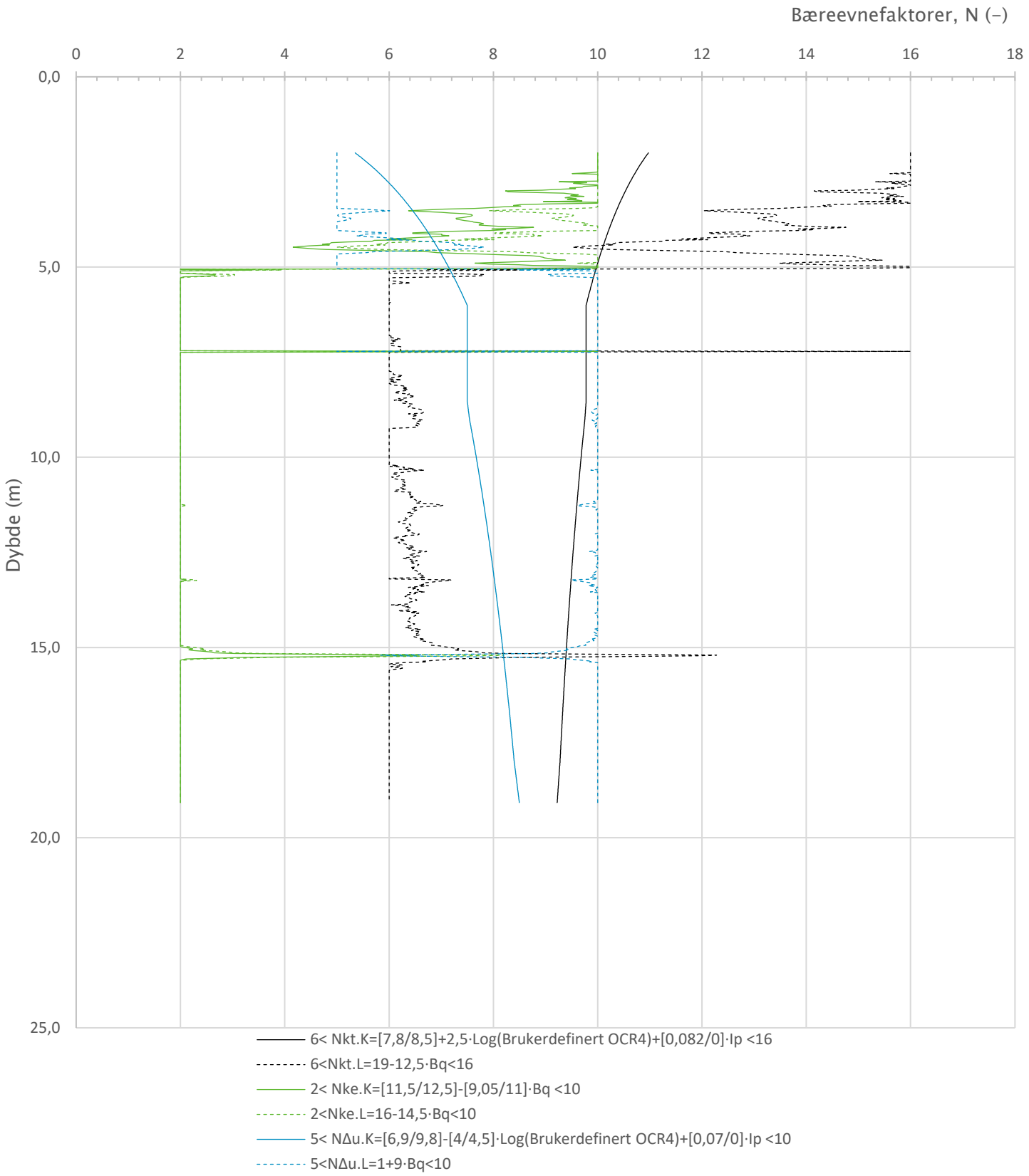
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	115-001A	00

Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefiker og tilhørende rapporter



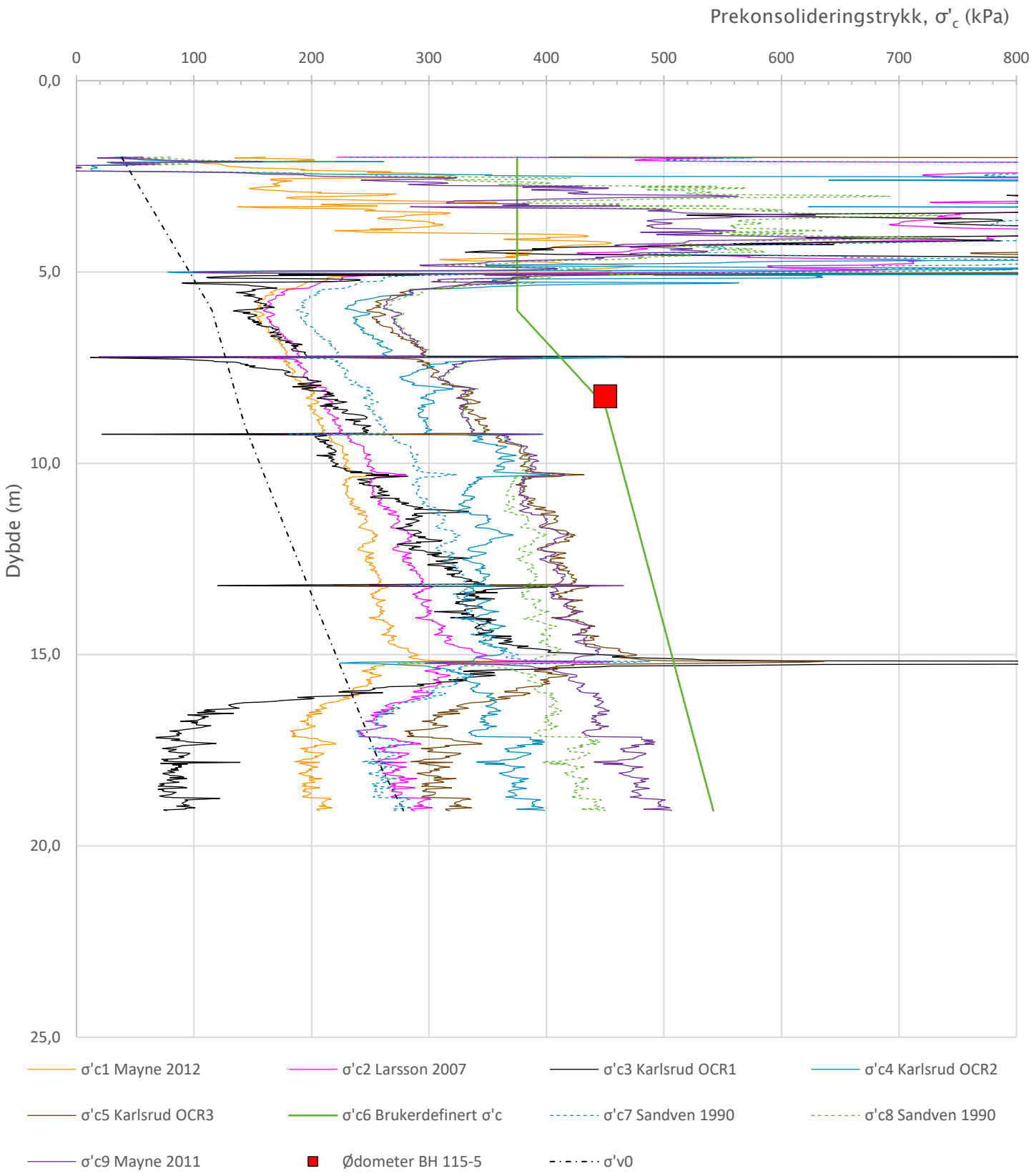
600.1

Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**			Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.1



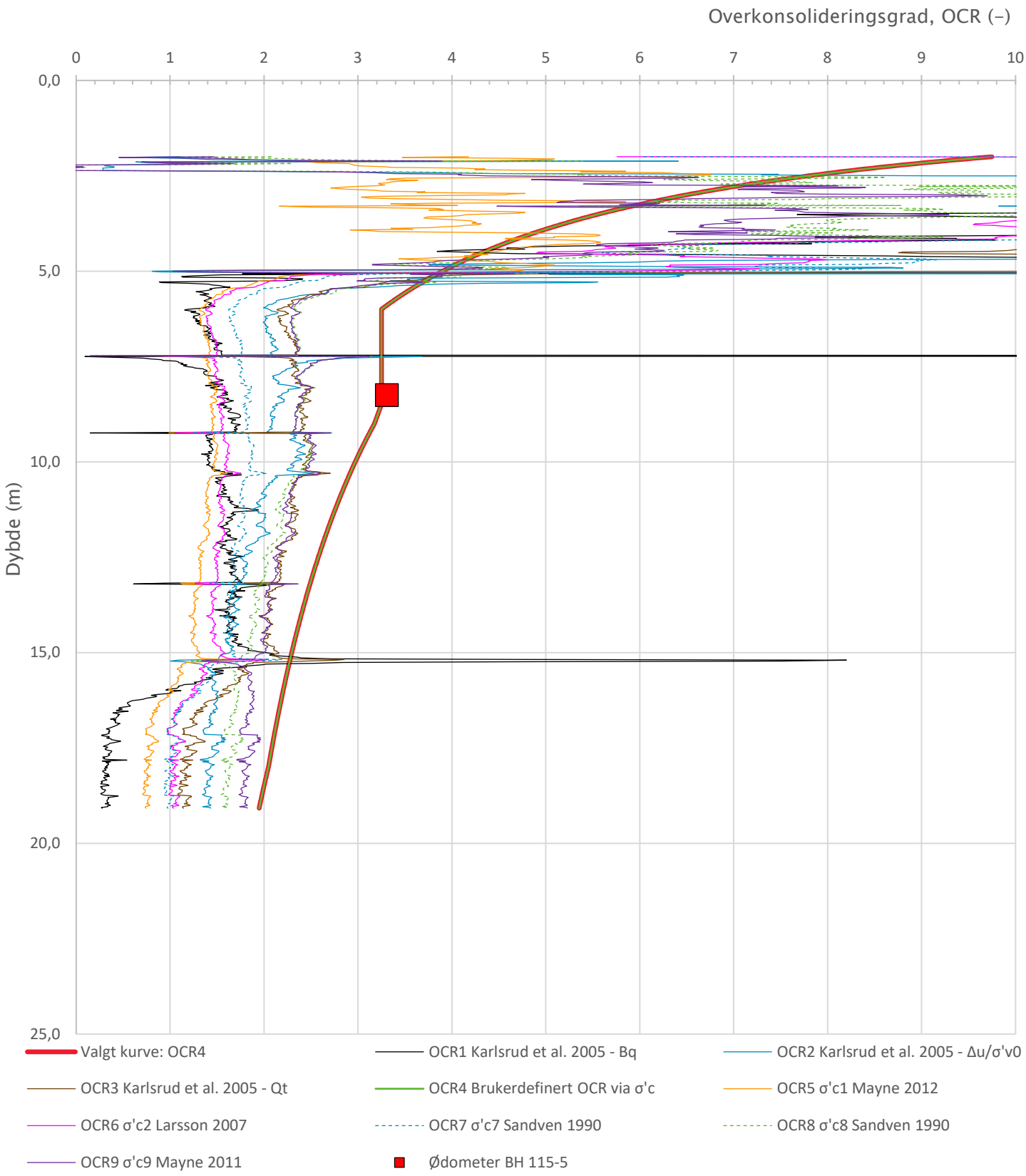
600.2

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.2



600.3

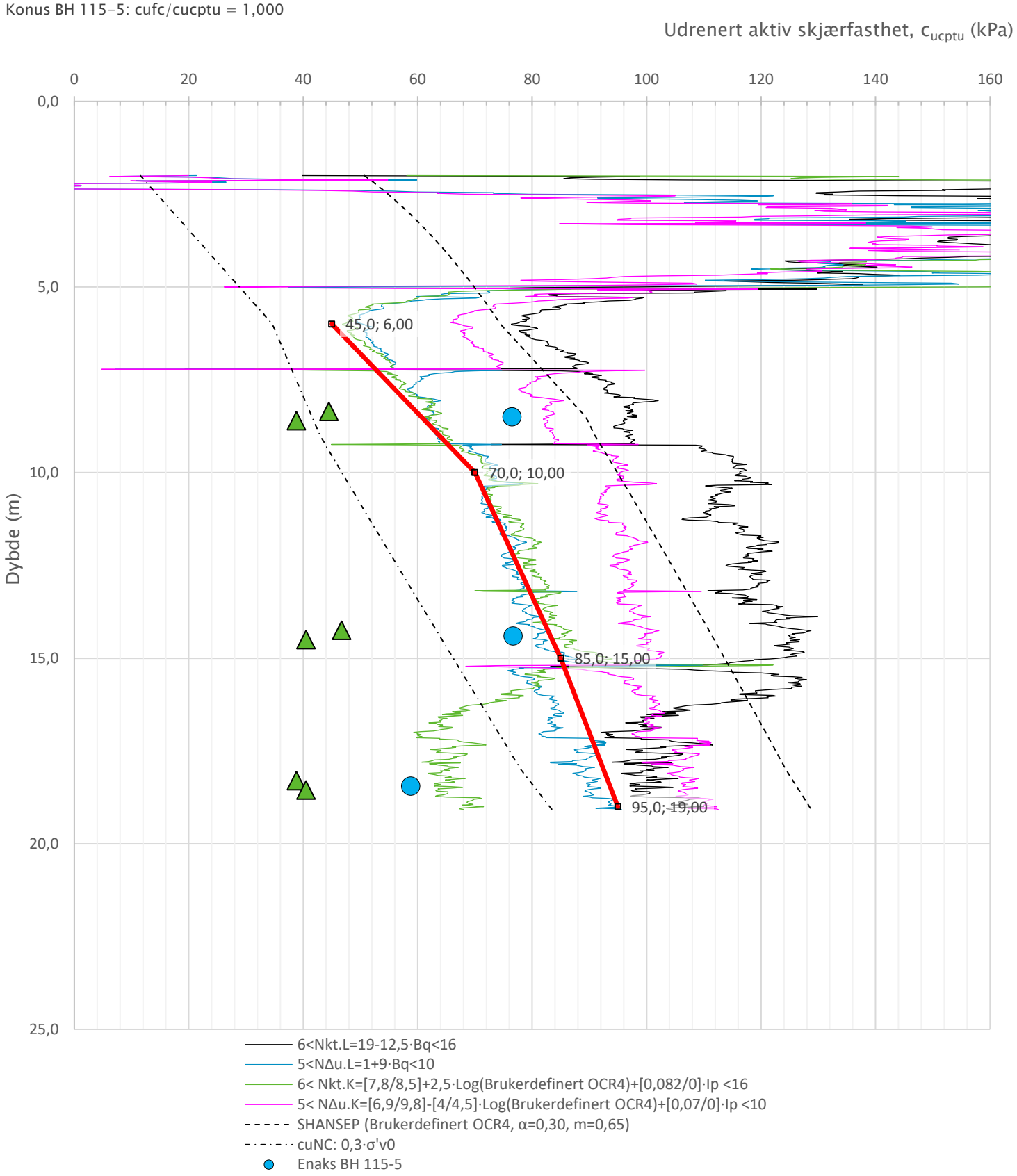
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.3



600.4

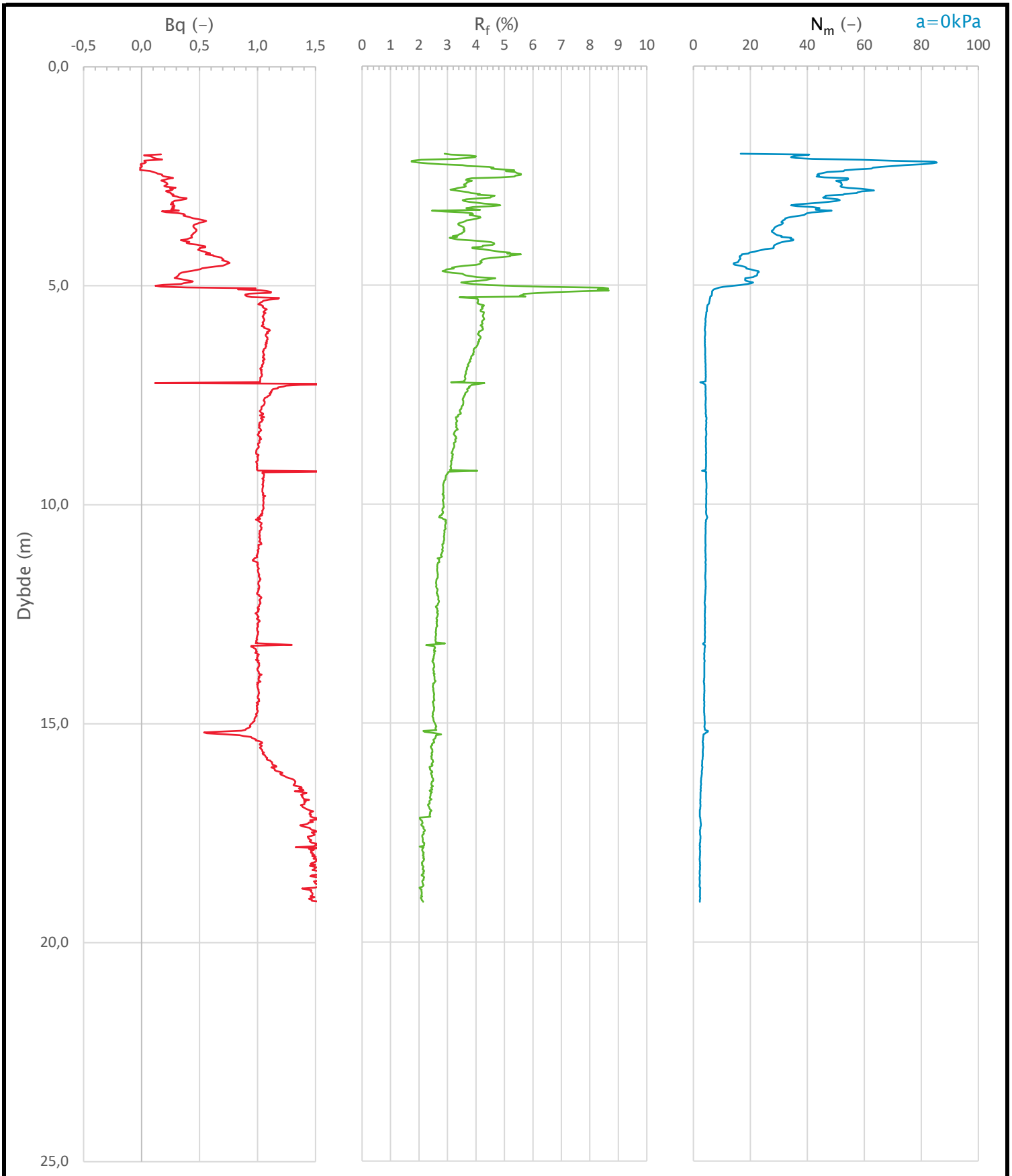
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.4

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 115-5: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 115-5: cufc/cucptu = 1,000



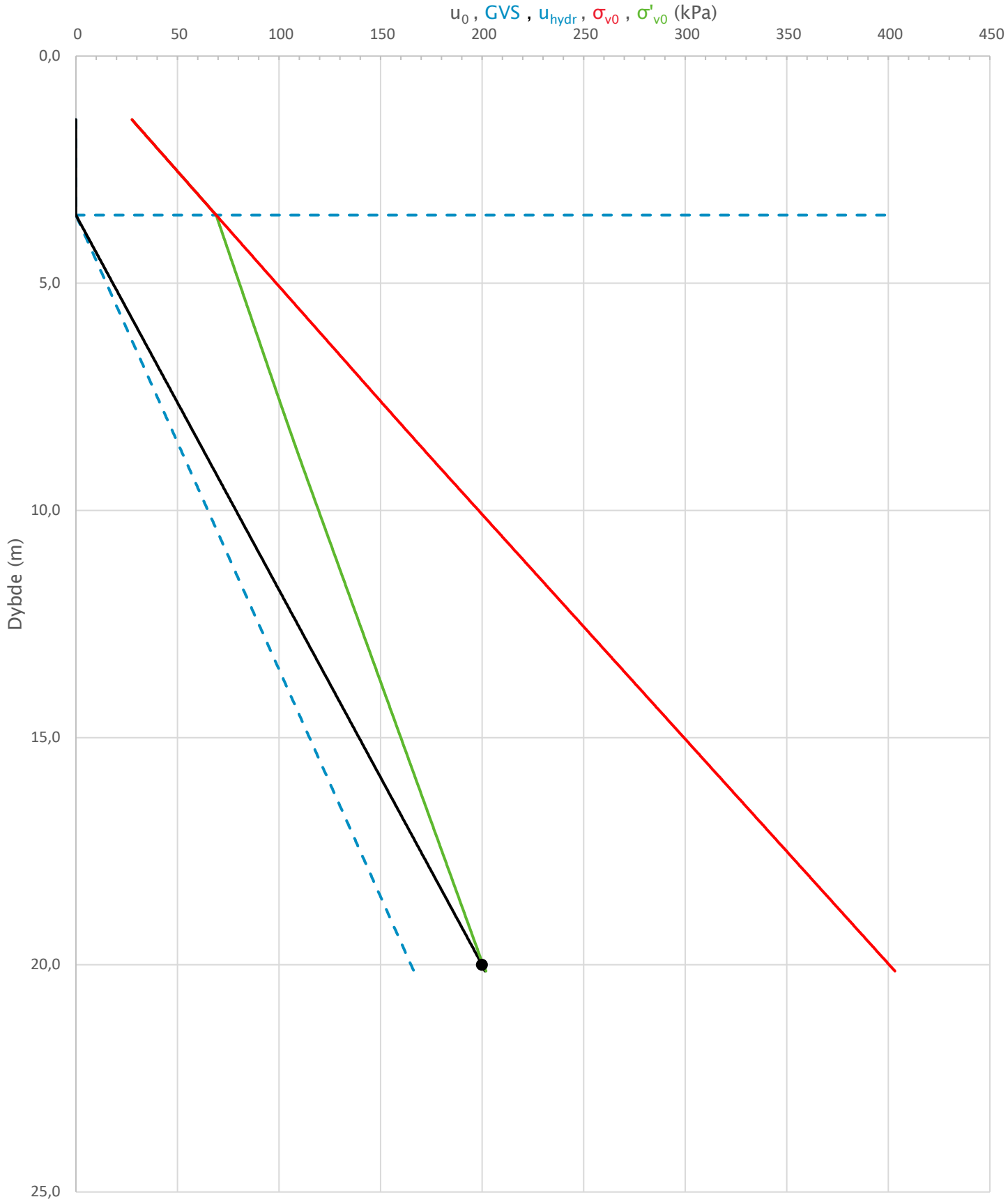
600.5

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.5



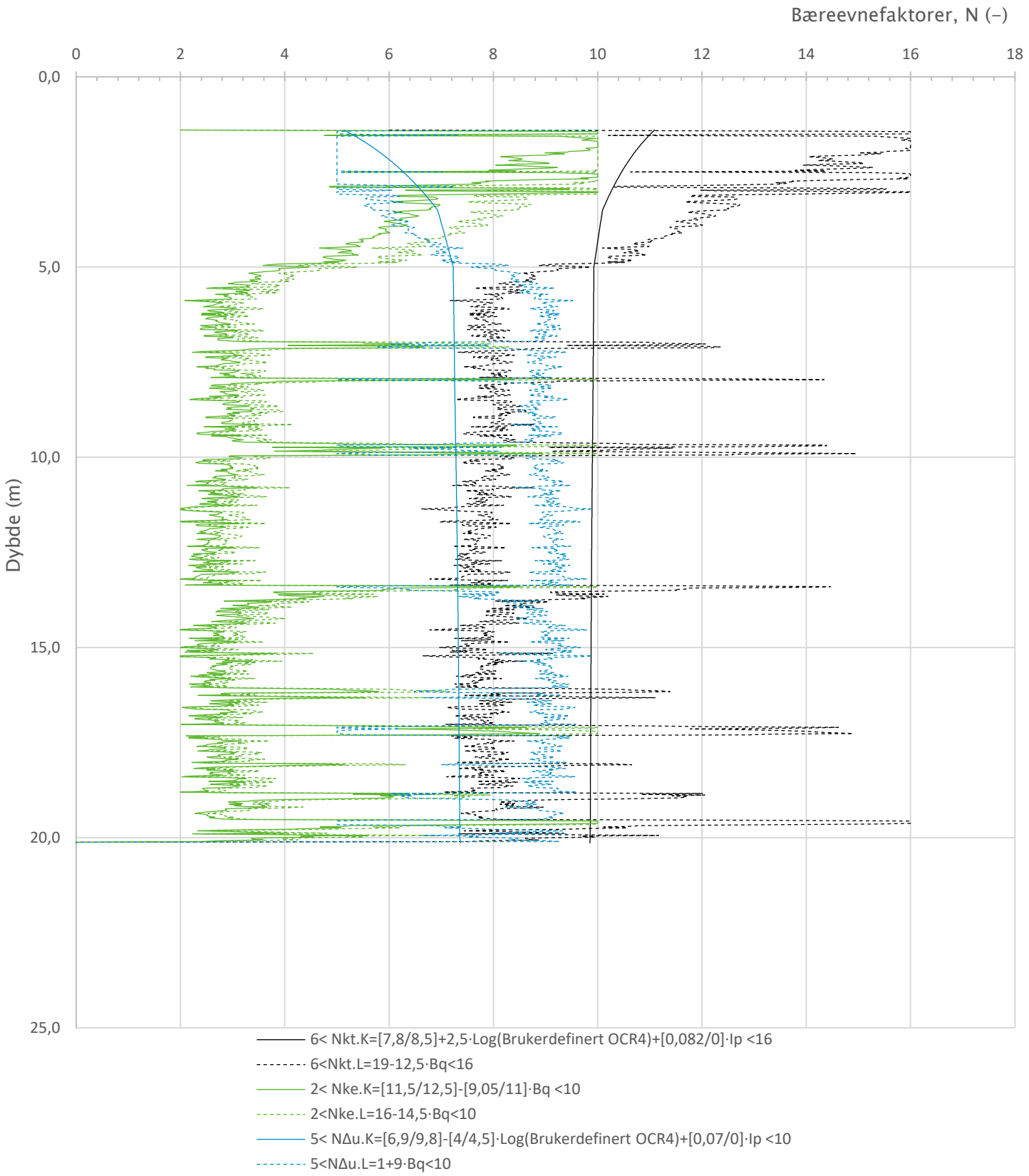
600.6

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147 **115-5**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 28.03.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-5-600.6



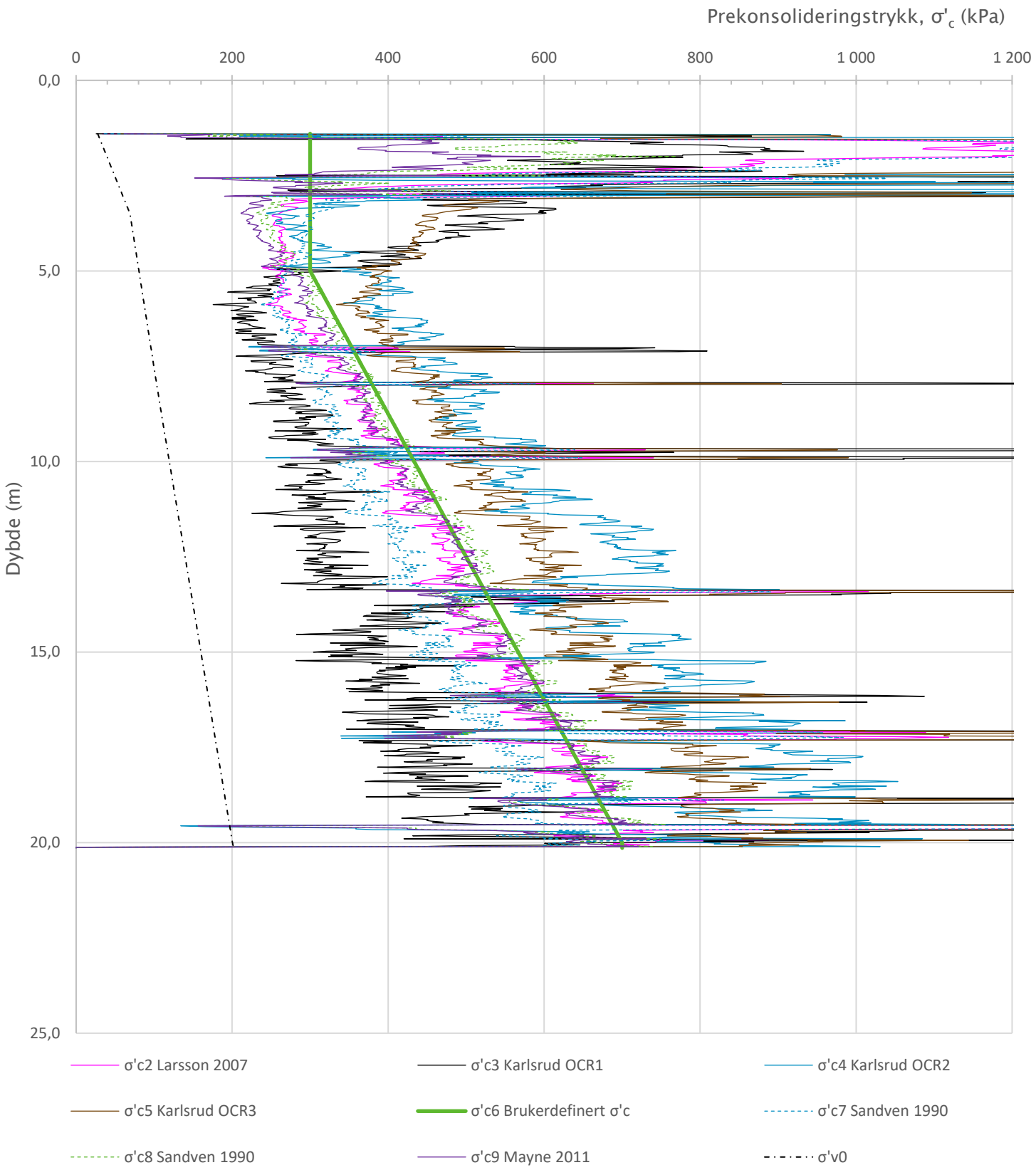
600.1

Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**			Borhull Kote +137 **115-6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.1



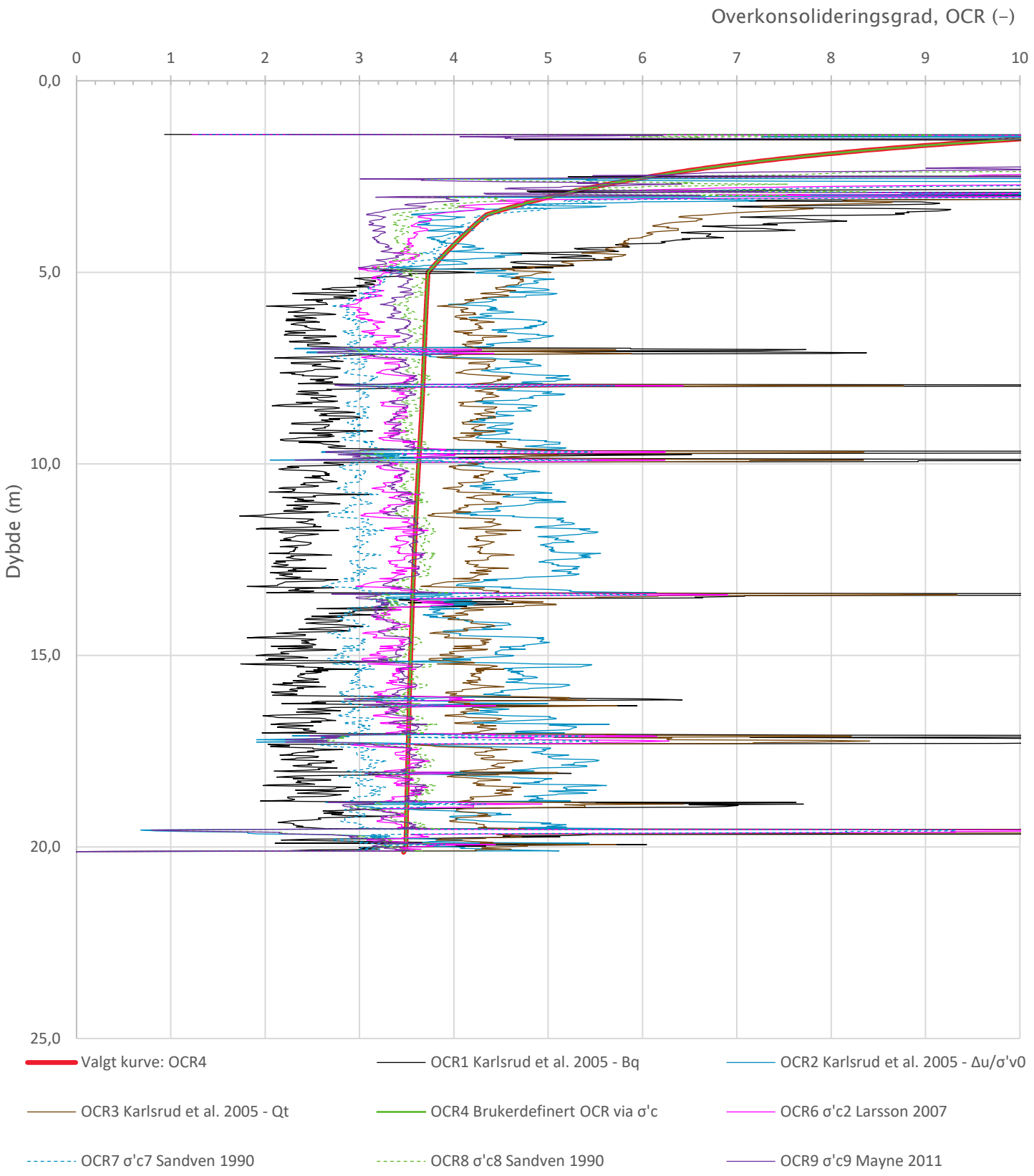
600.2

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +137 **115-6**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.2



600.3

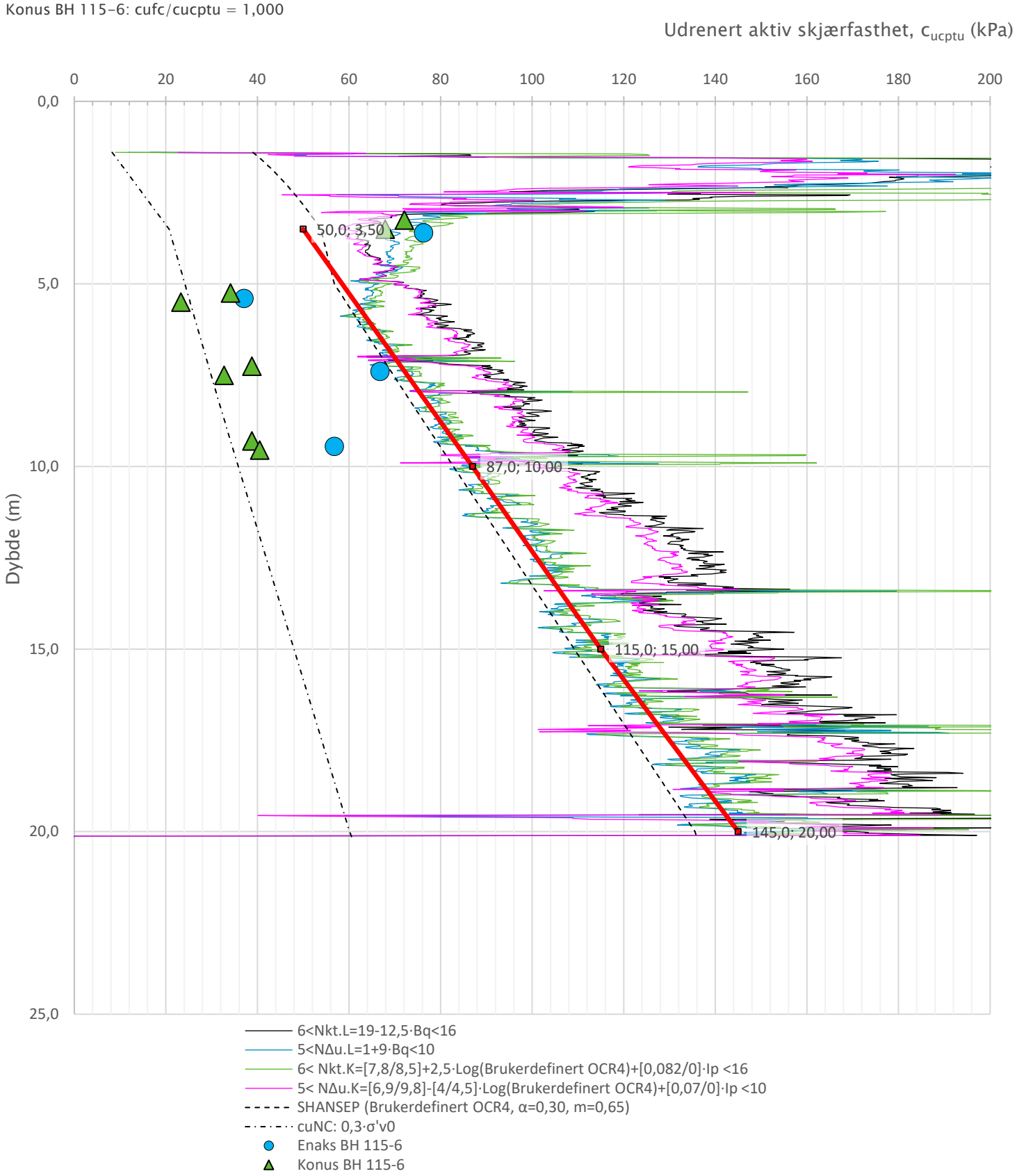
Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +137
Forenklet soneutredning Ullensaker				**115-6**
Innhold				Sondenummer
Prekonsolideringstrykk, σ'c				**4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.3



600.4

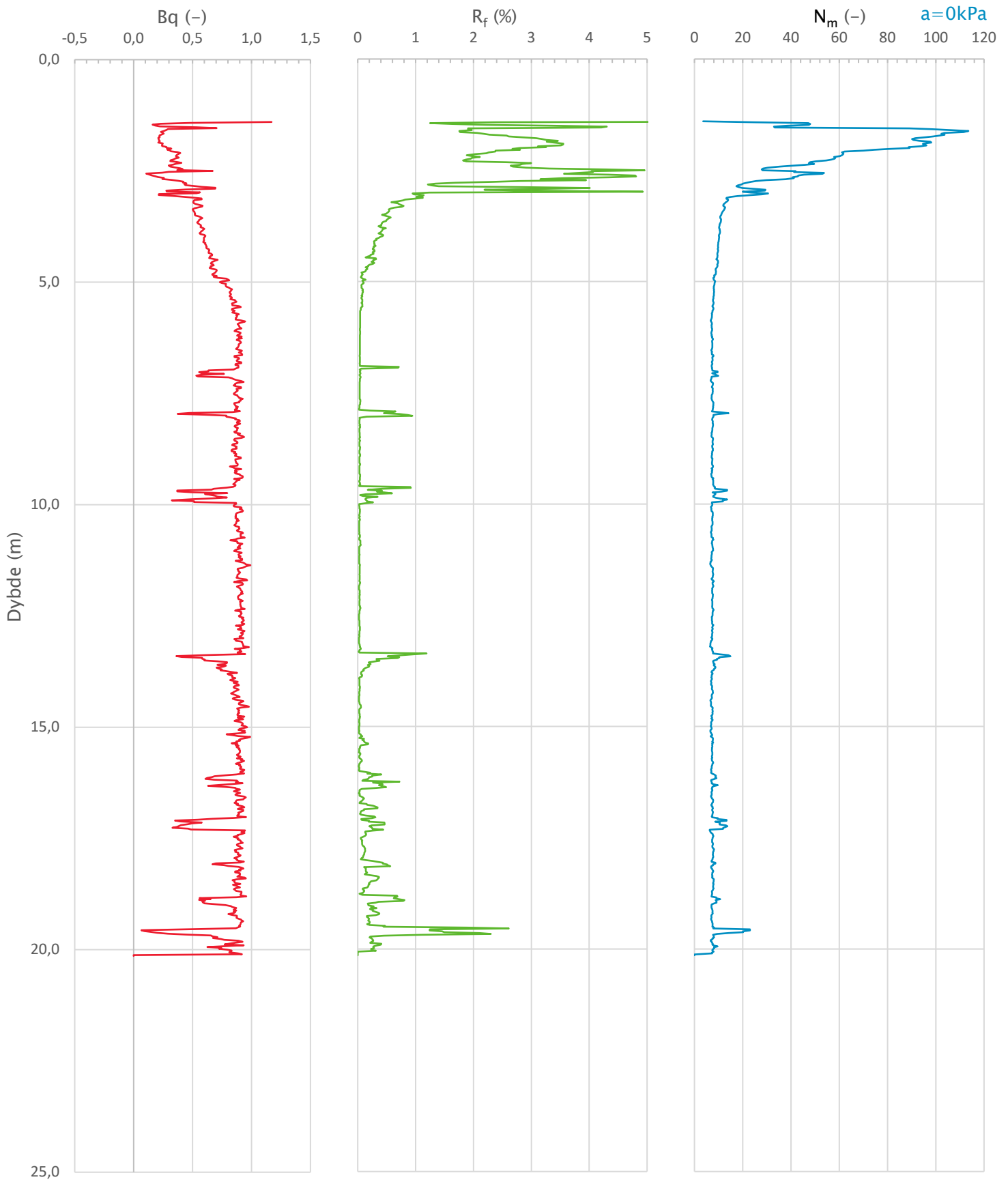
Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +137
Forenklet soneutredning Ullensaker				**115-6**
Innhold				Sondenummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				**4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.4

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 115-6: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 115-6: cufc/cucptu = 1,000



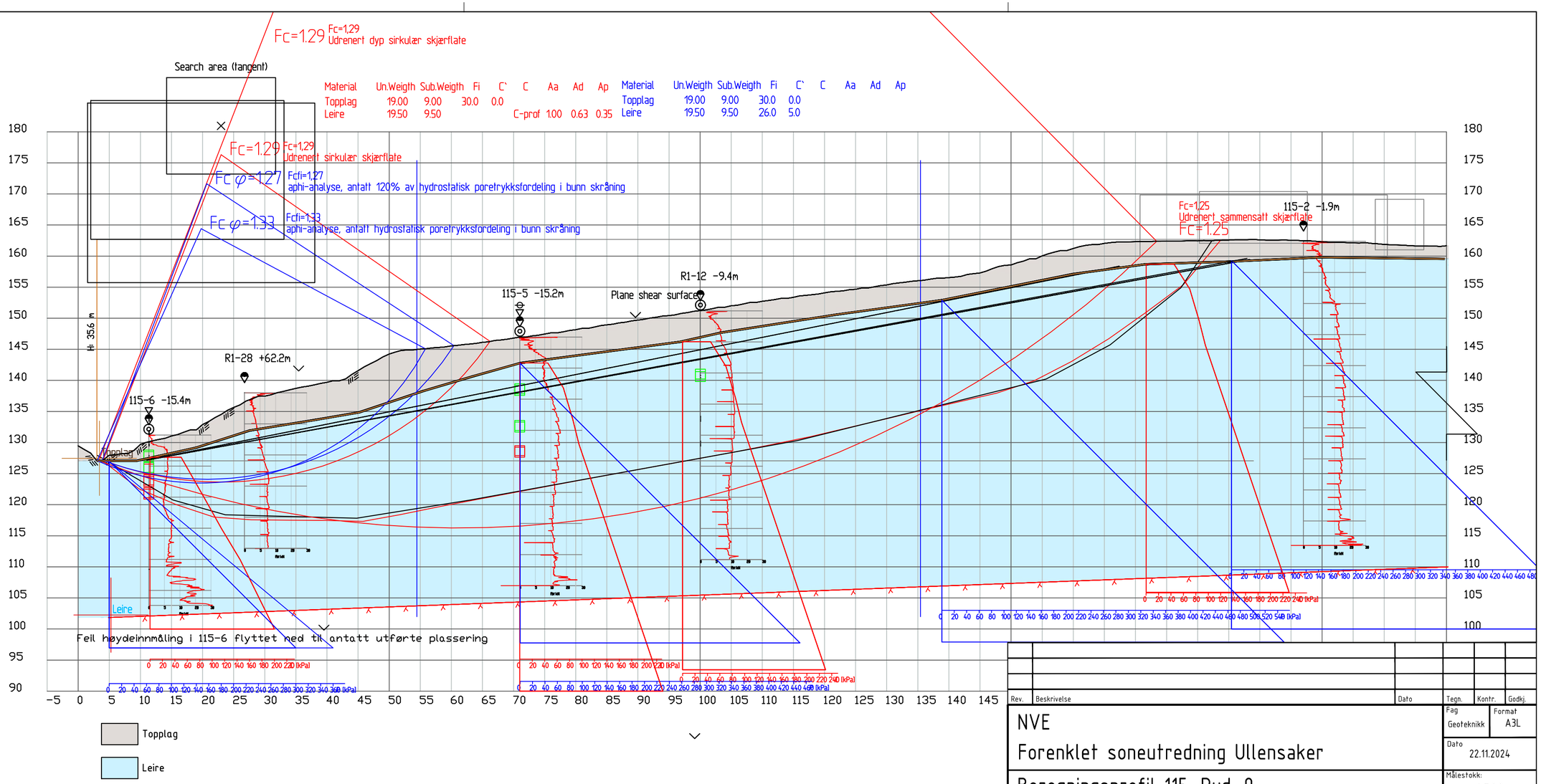
600.5

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +137 **115-6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.5



600.6

Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +137 **115-6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Utført JDR	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Divisjon Mesta	Dato sondering 26.03.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 115-6-600.6



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 115_Rud_9

Dagens situasjon

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato 22.11.2024

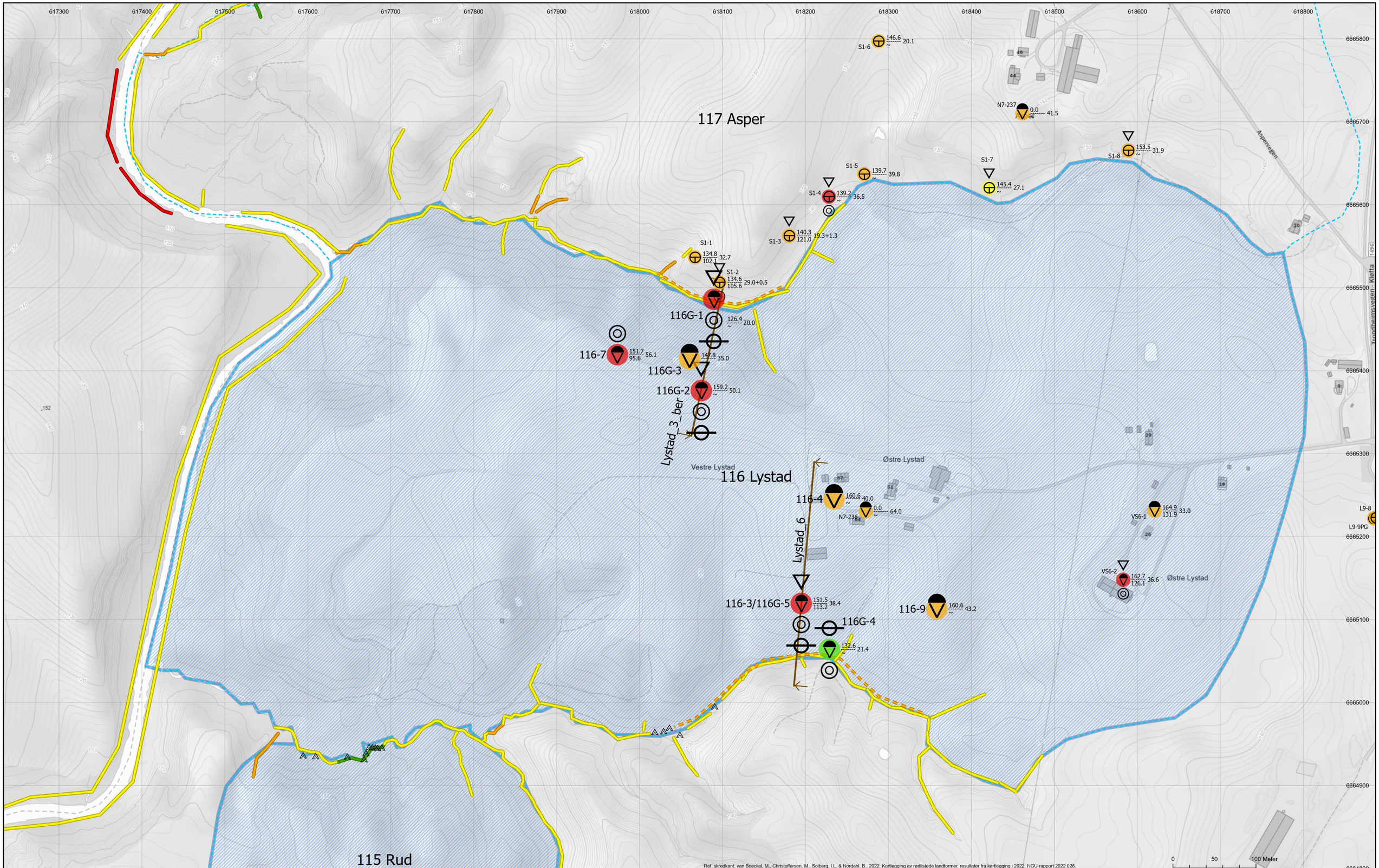
Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JDR	TGJ	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	RIG-TEG-115-801.1	00



Ref. skredkant: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-116-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

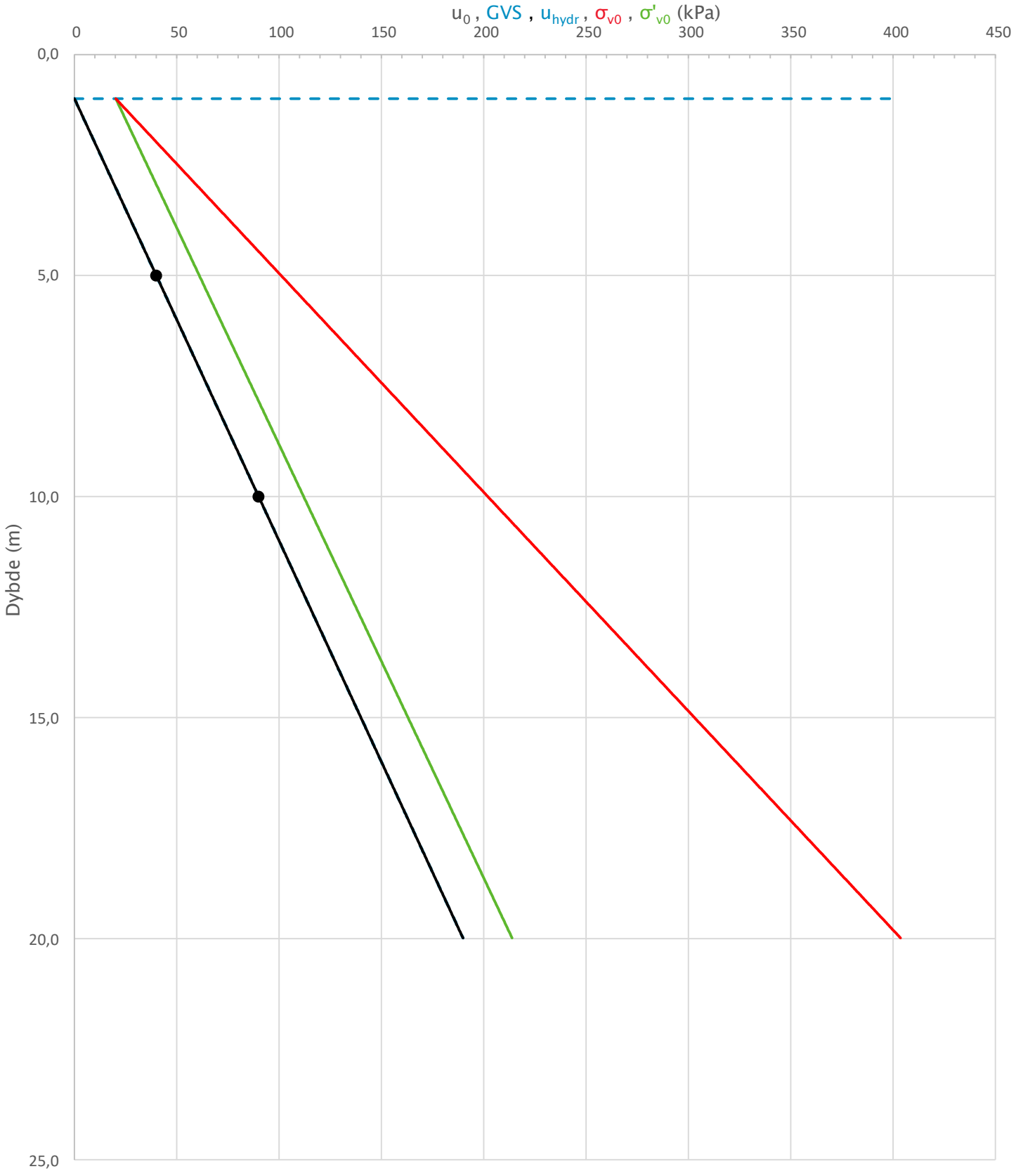
Målestokk: 1:2 000

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
116 Lystad

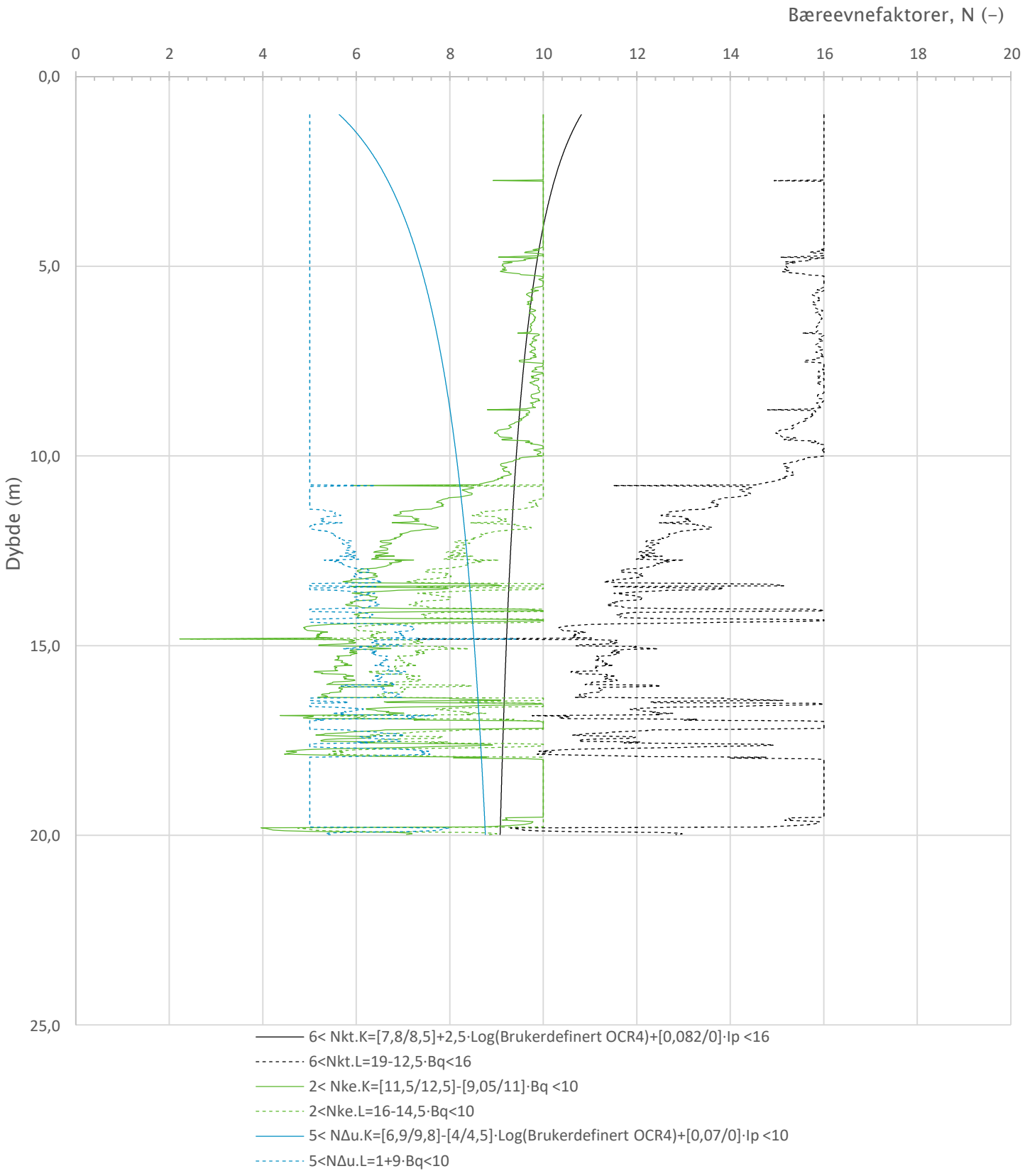
Multiconsult

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

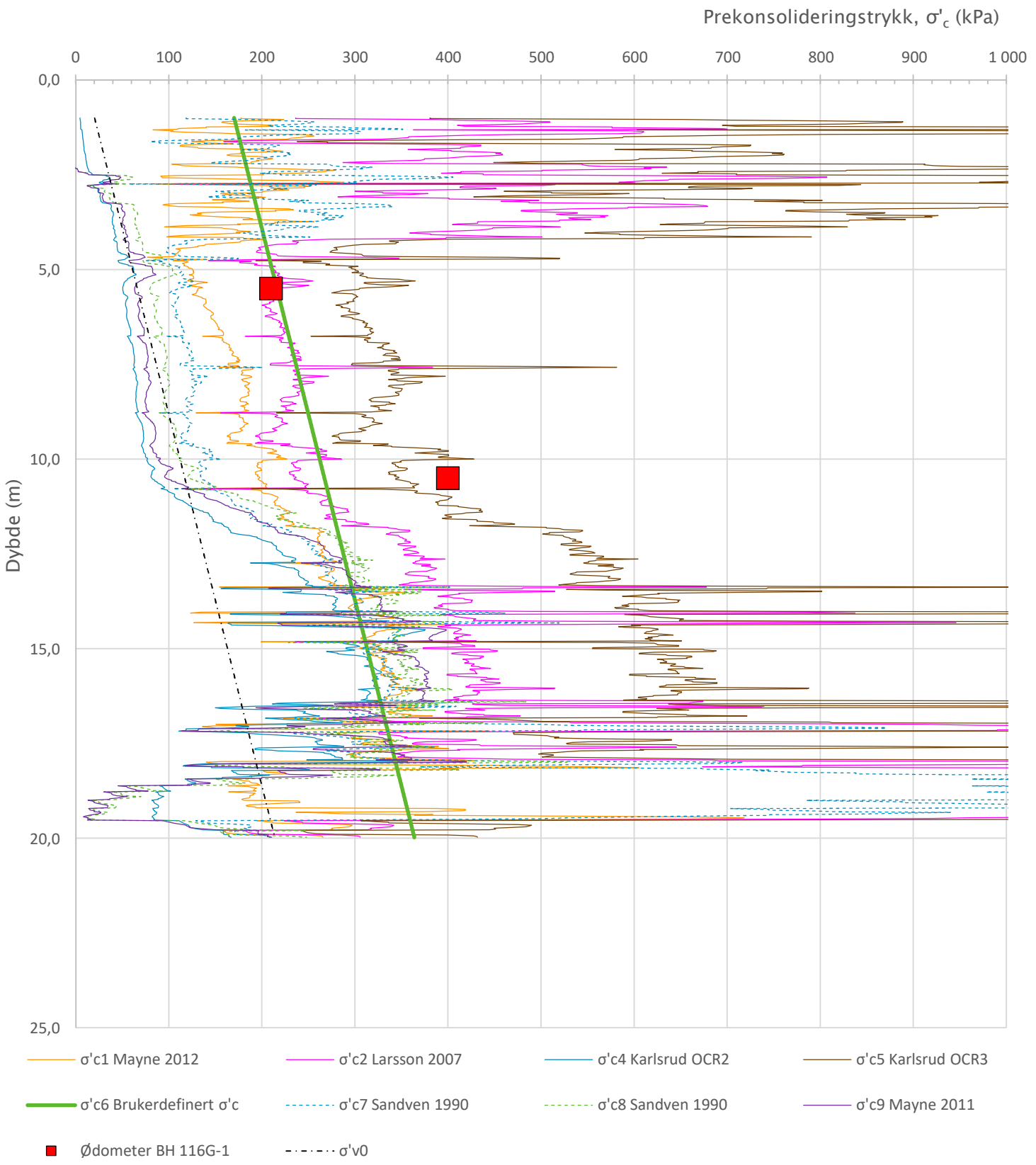
Oppdragsnr.: 10244558-01 | Tegningsnr.: 116-001A | Rev.: 00



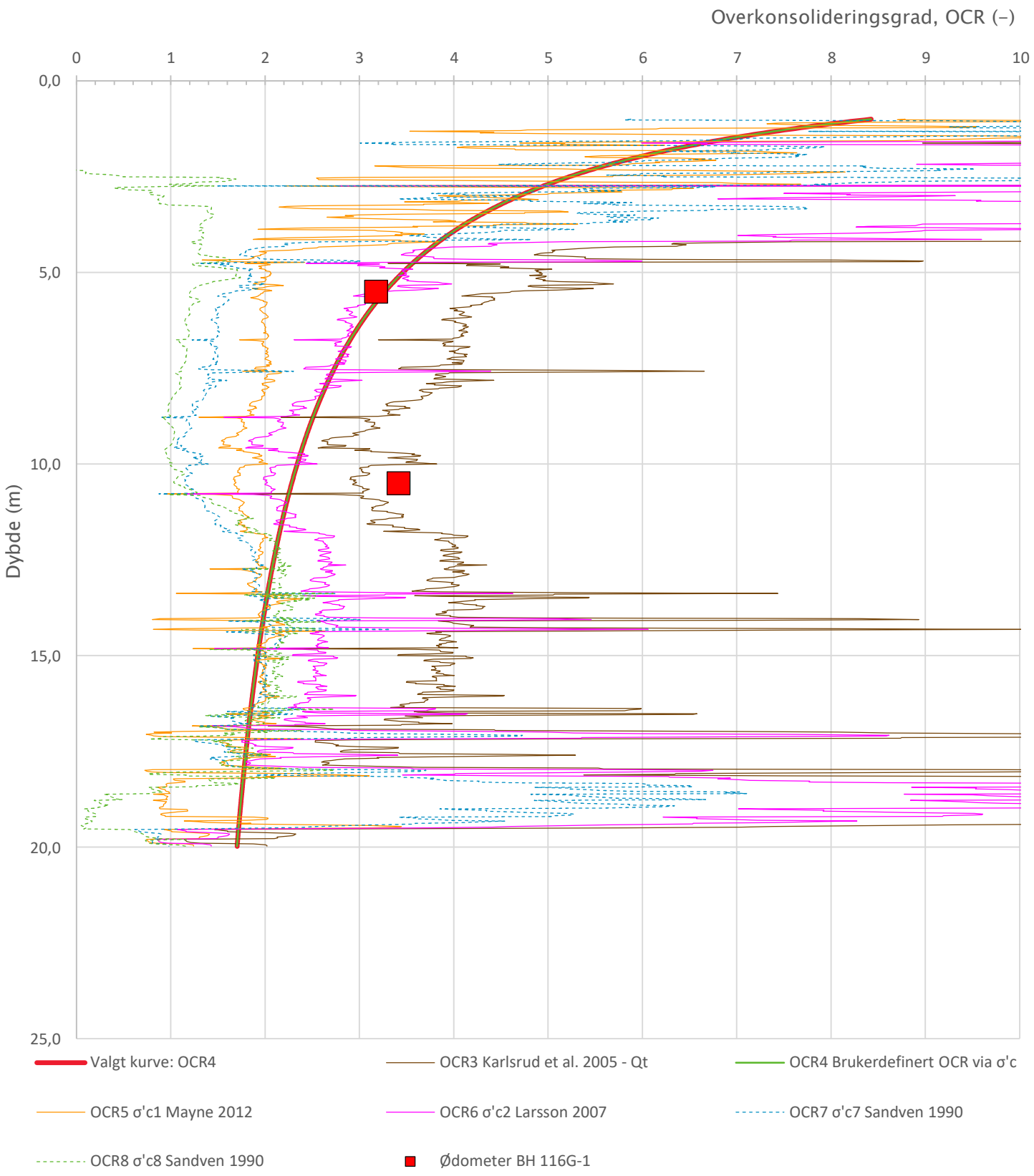
Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4
Forenklet soneutredning Ullensaker				**116G-1**
Innhold				Sondenummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				**5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4 **116G-1**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.2

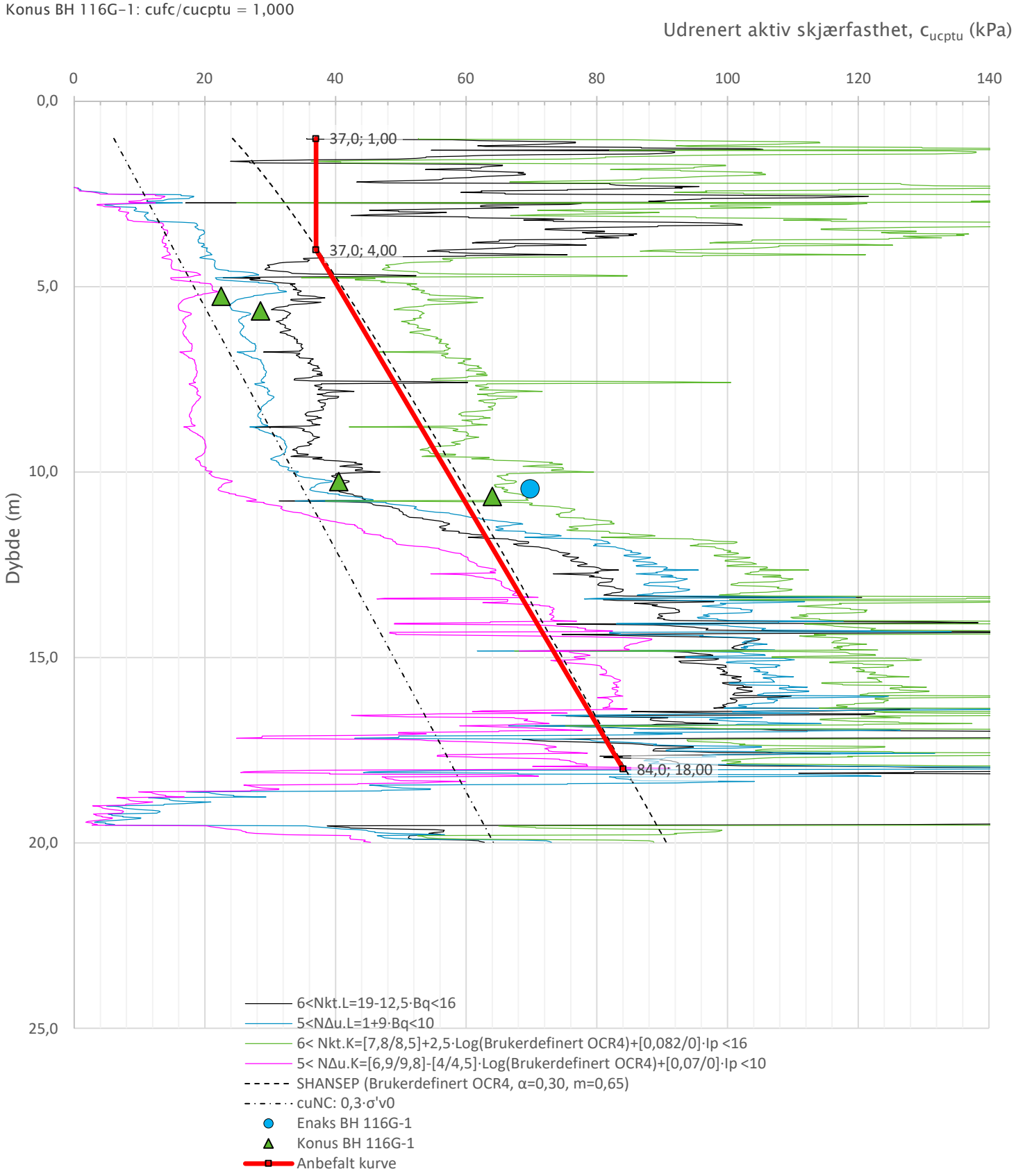


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4 **116G-1**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.3

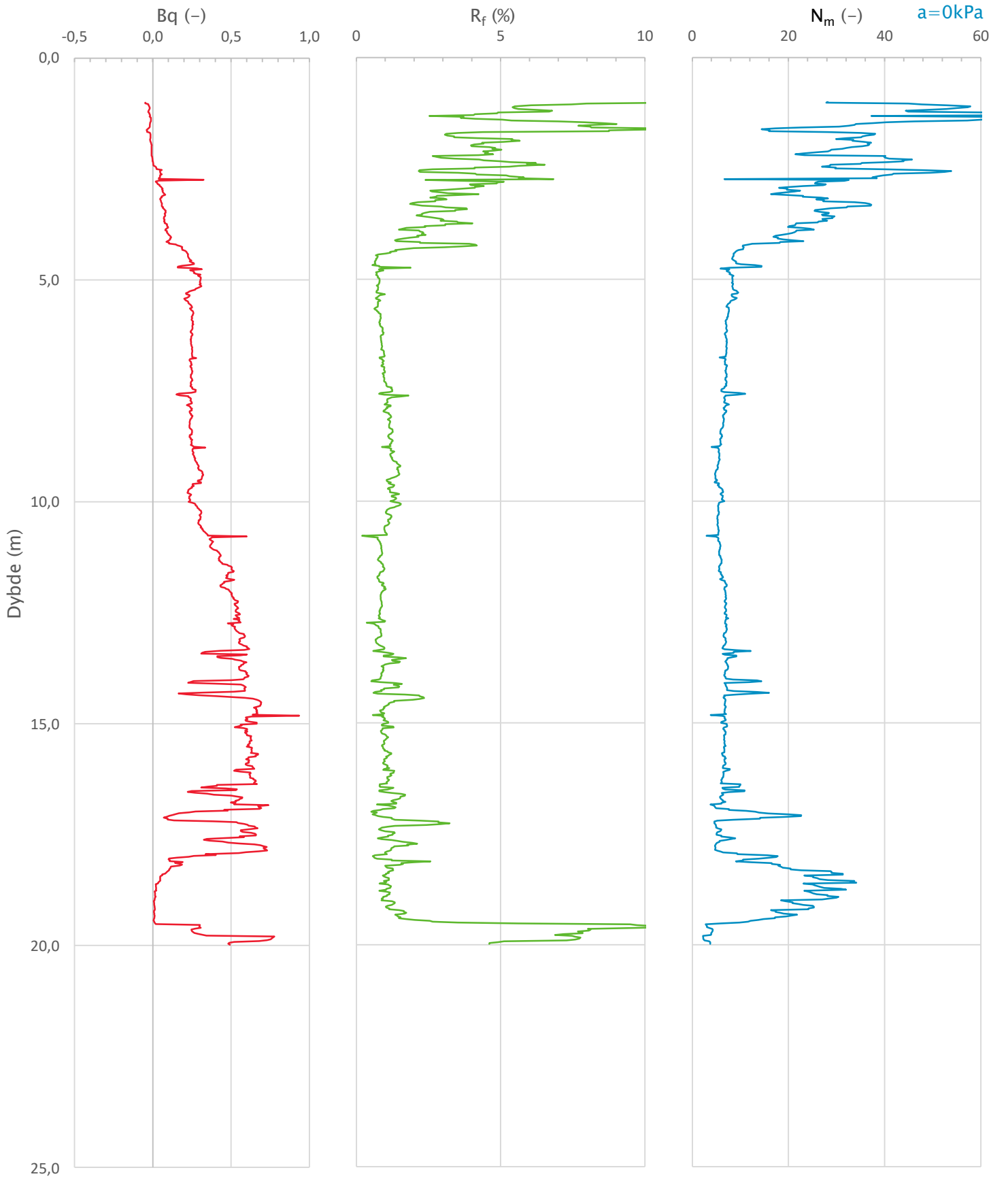


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4 **116G-1**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.4

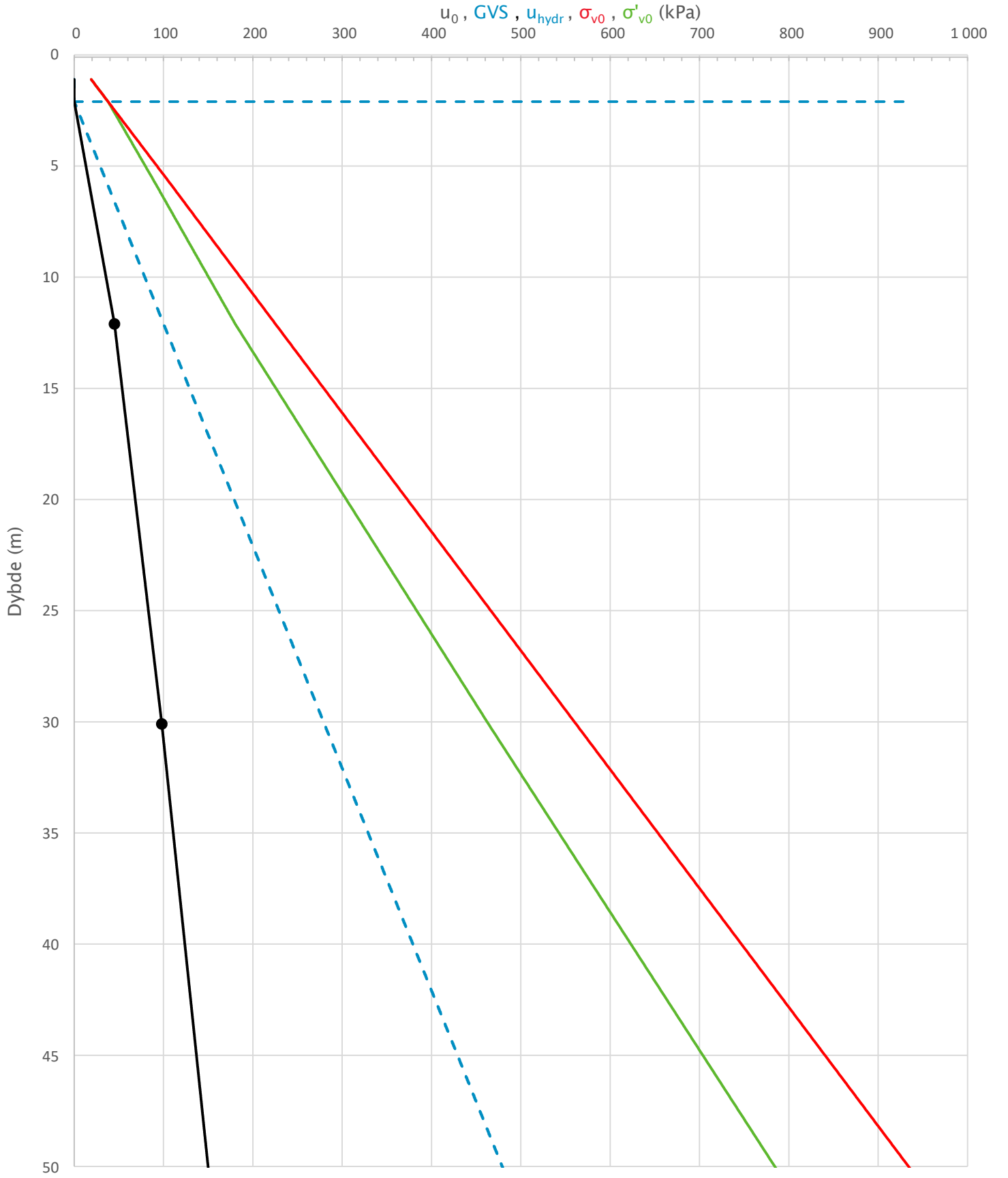
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 116G-1: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 116G-1: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4 **116G-1**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.5



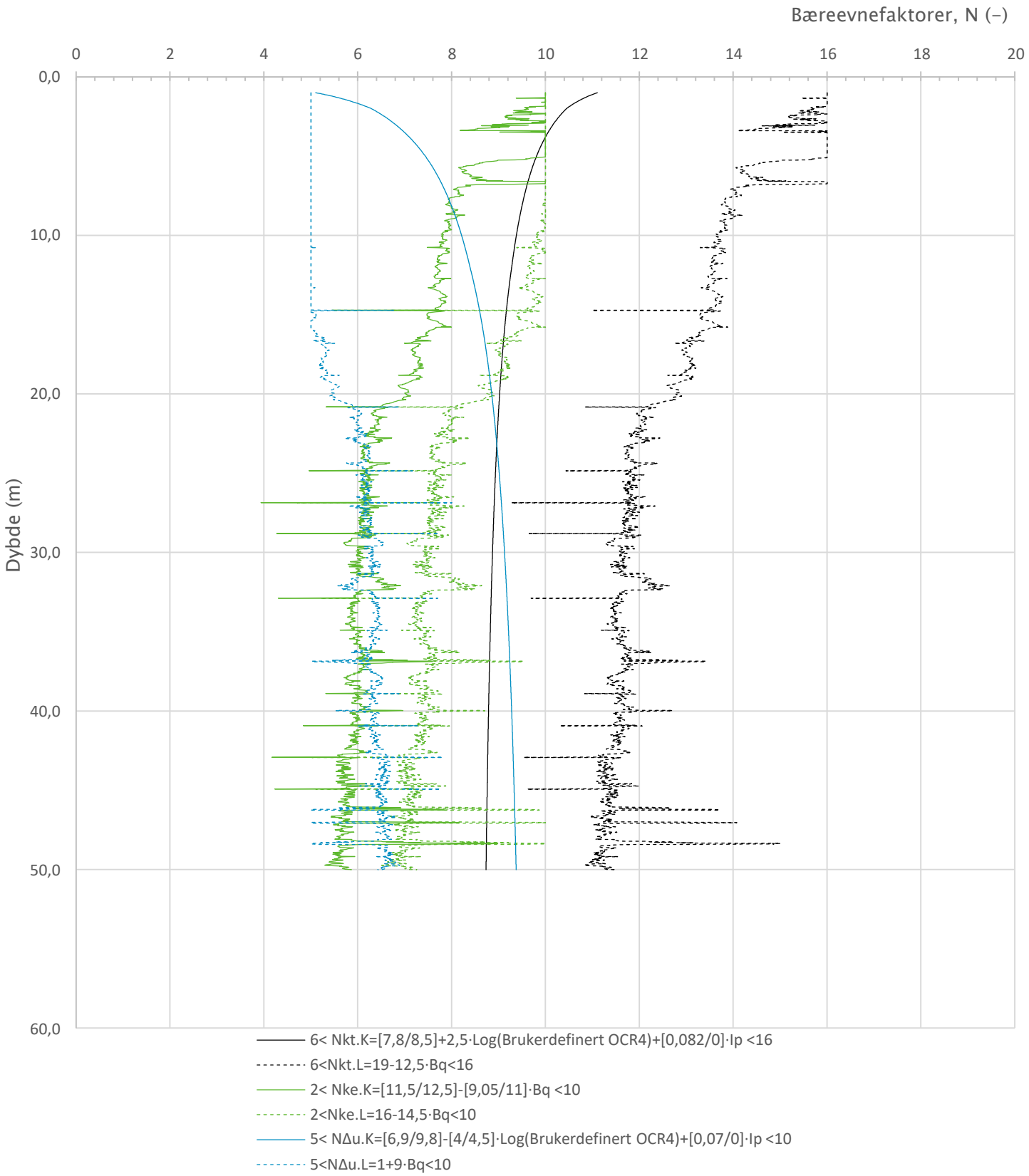
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +126,4 **116G-1**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 14.10.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-1-600.6



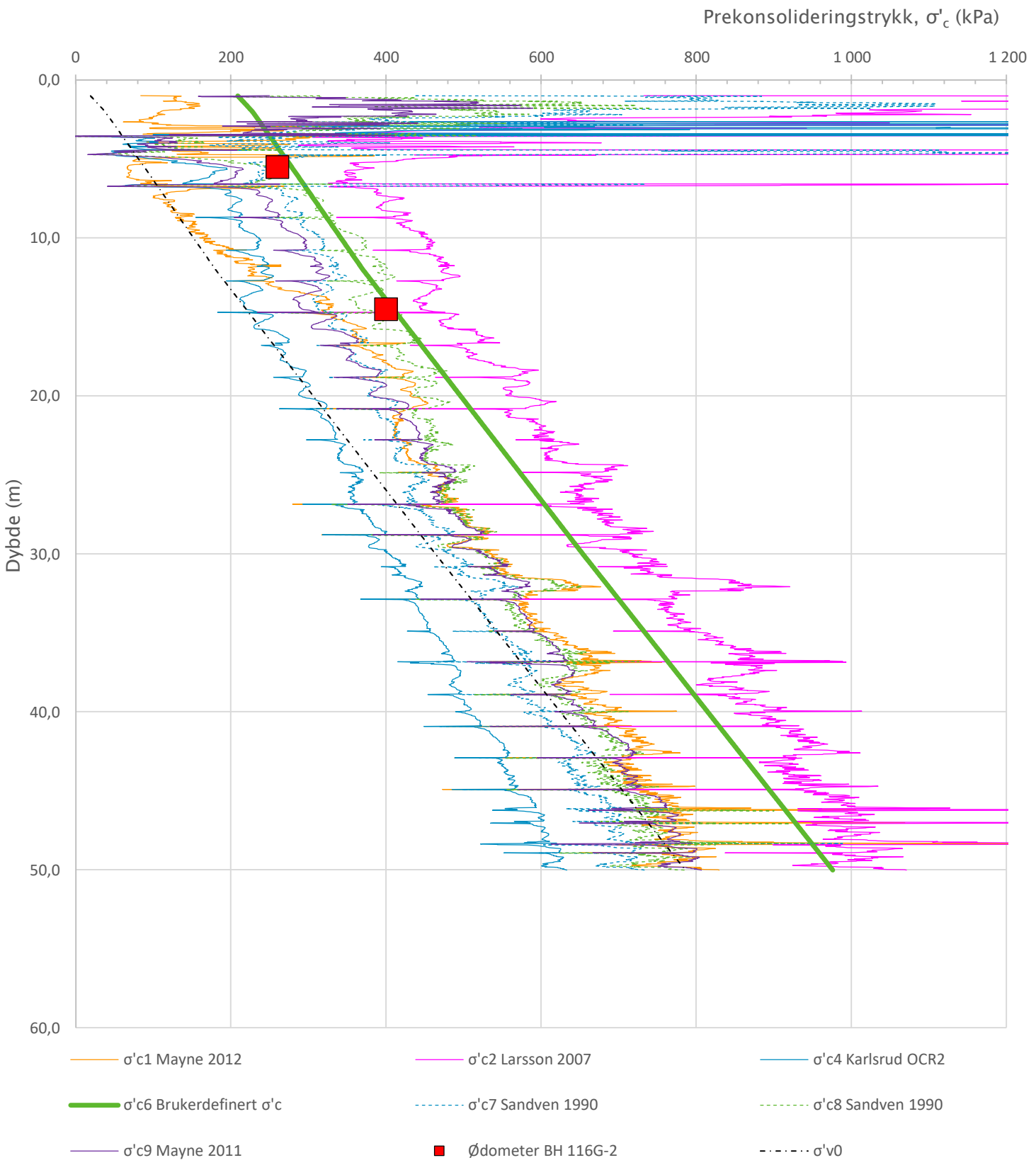
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +159,2 **116G-2**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.1

https://multiconsultas.sharepoint.com/sites/10244558-01ForenkletsoneutredningUllensaker/Delte dokumenter/General/Parametertolkning/Tolkede CPTU-sonderinger/116 Lystad/CPTU_116G-2.xlsm

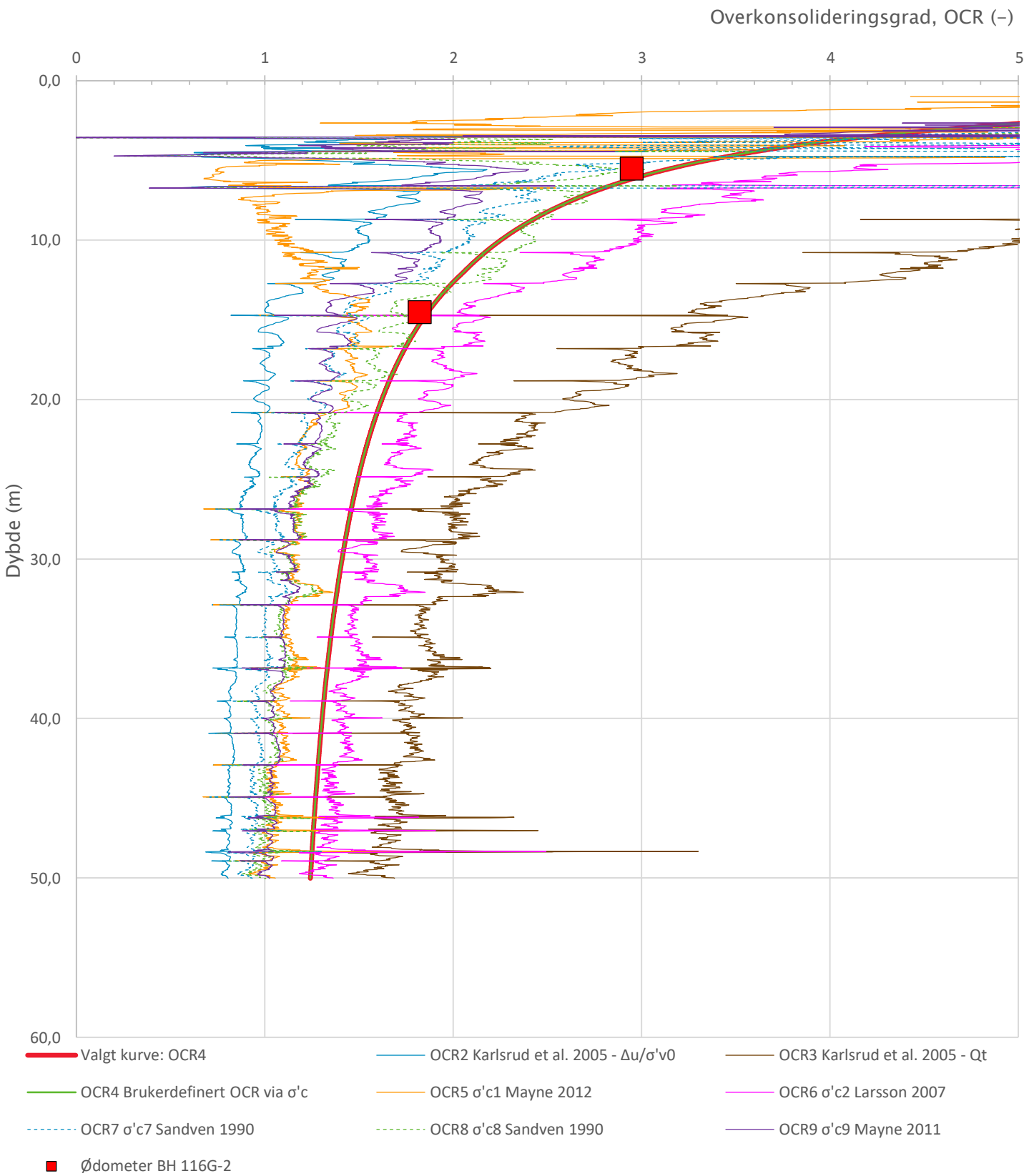
CPTu v.2020.01



Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +159,2
Forenklet soneutredning Ullensaker				**116G-2**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.2

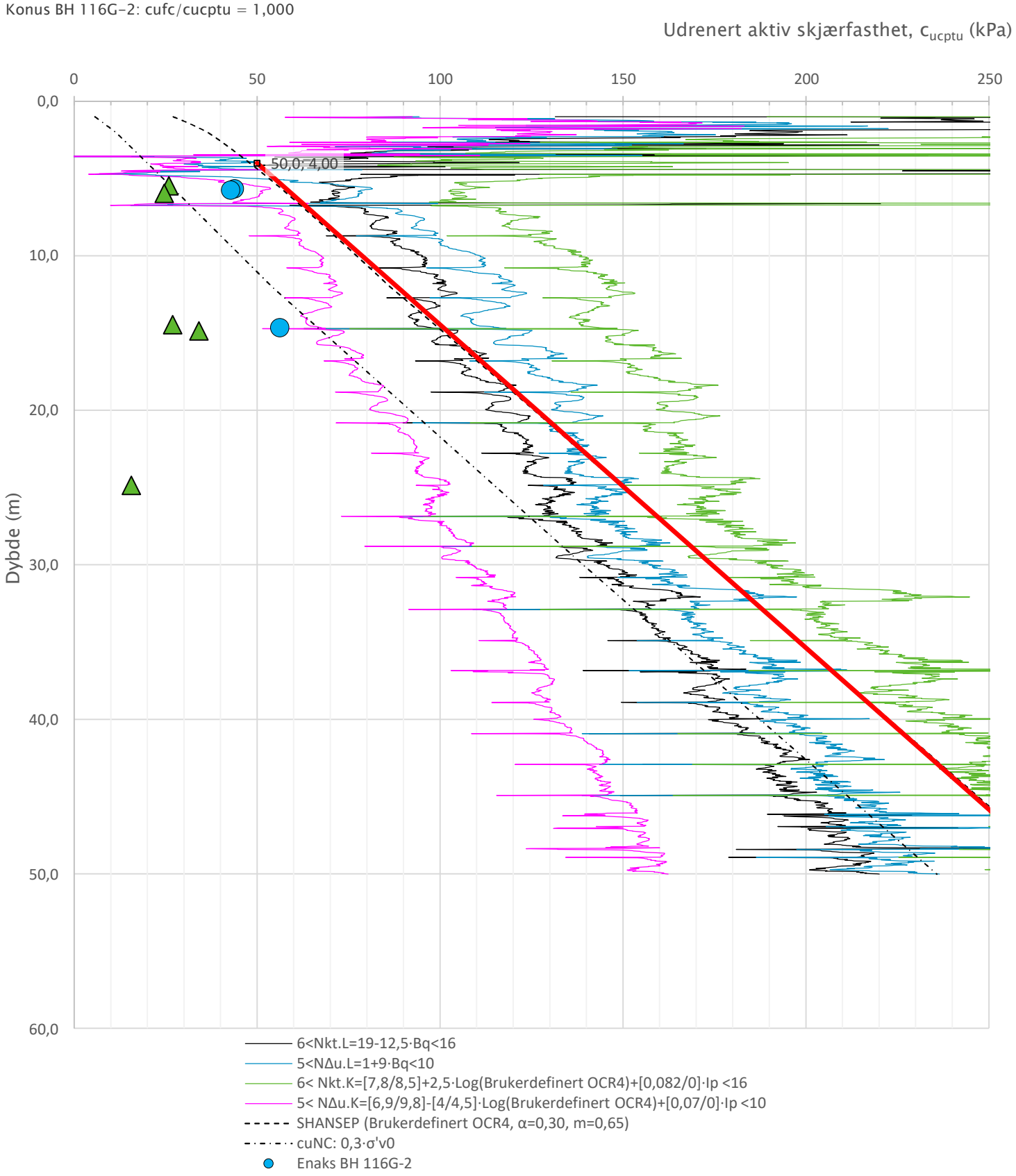


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +159,2 **116G-2**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.3

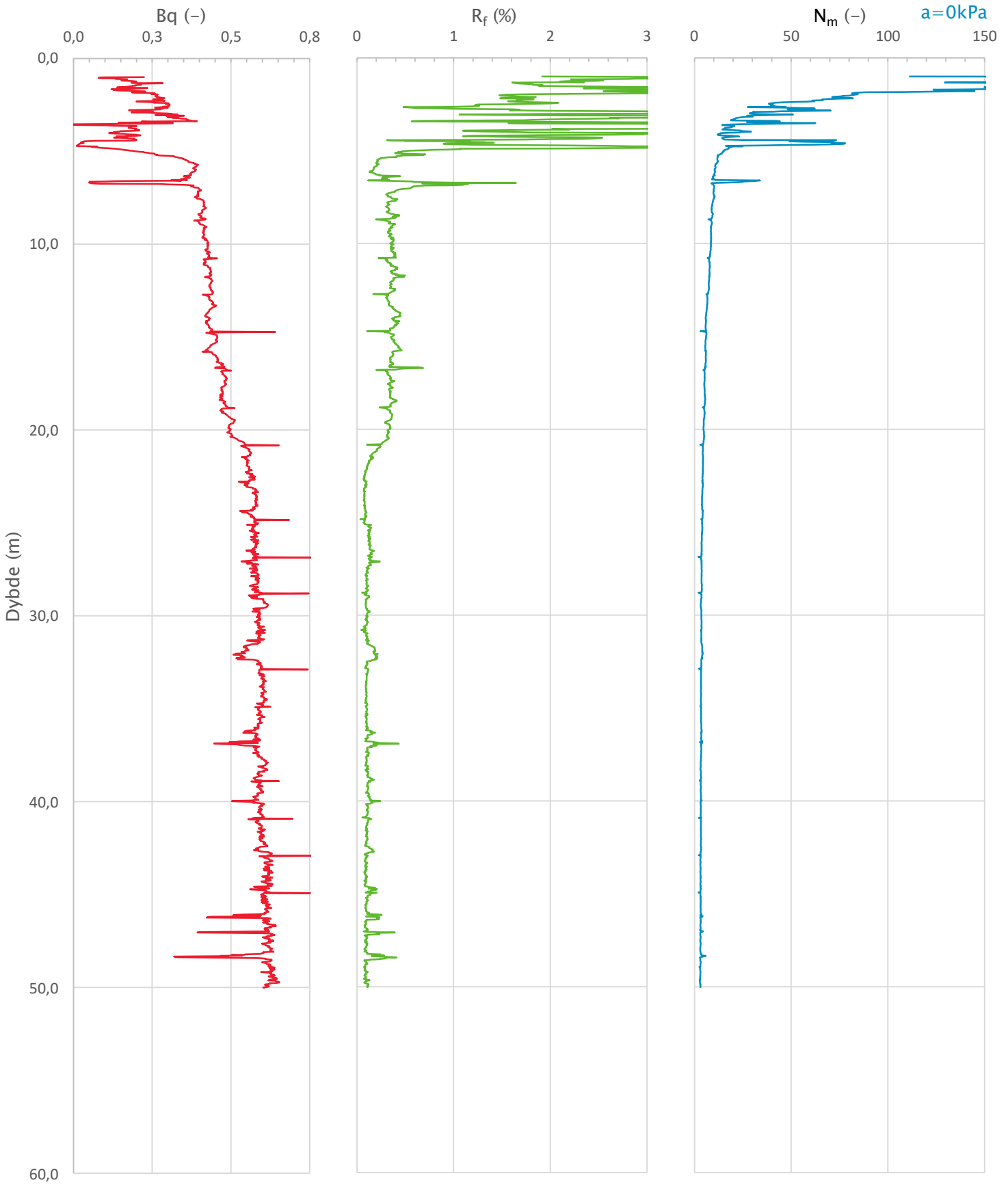


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +159,2 **116G-2**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.4

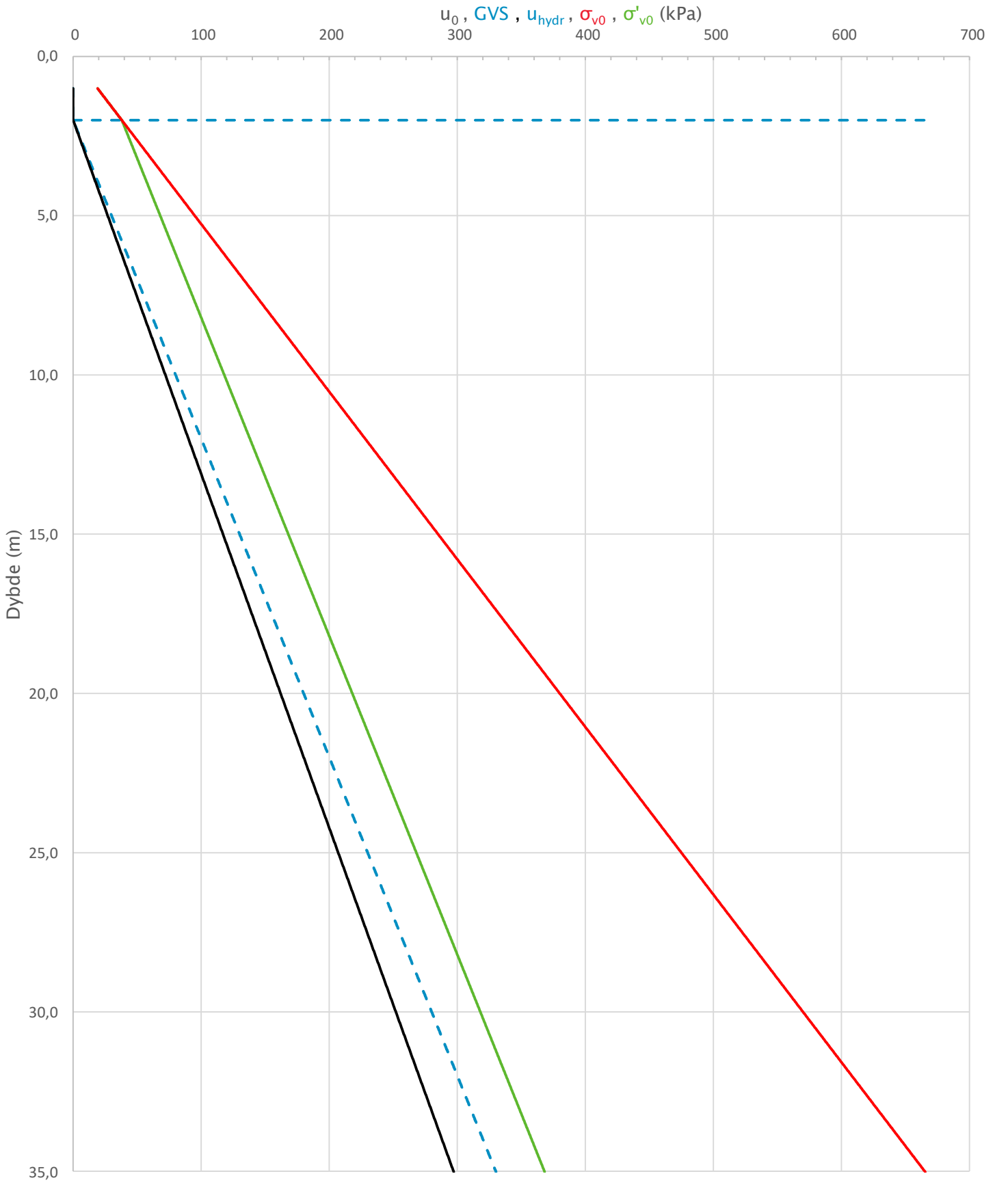
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 116G-2: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 116G-2: cufc/cucptu = 1,000



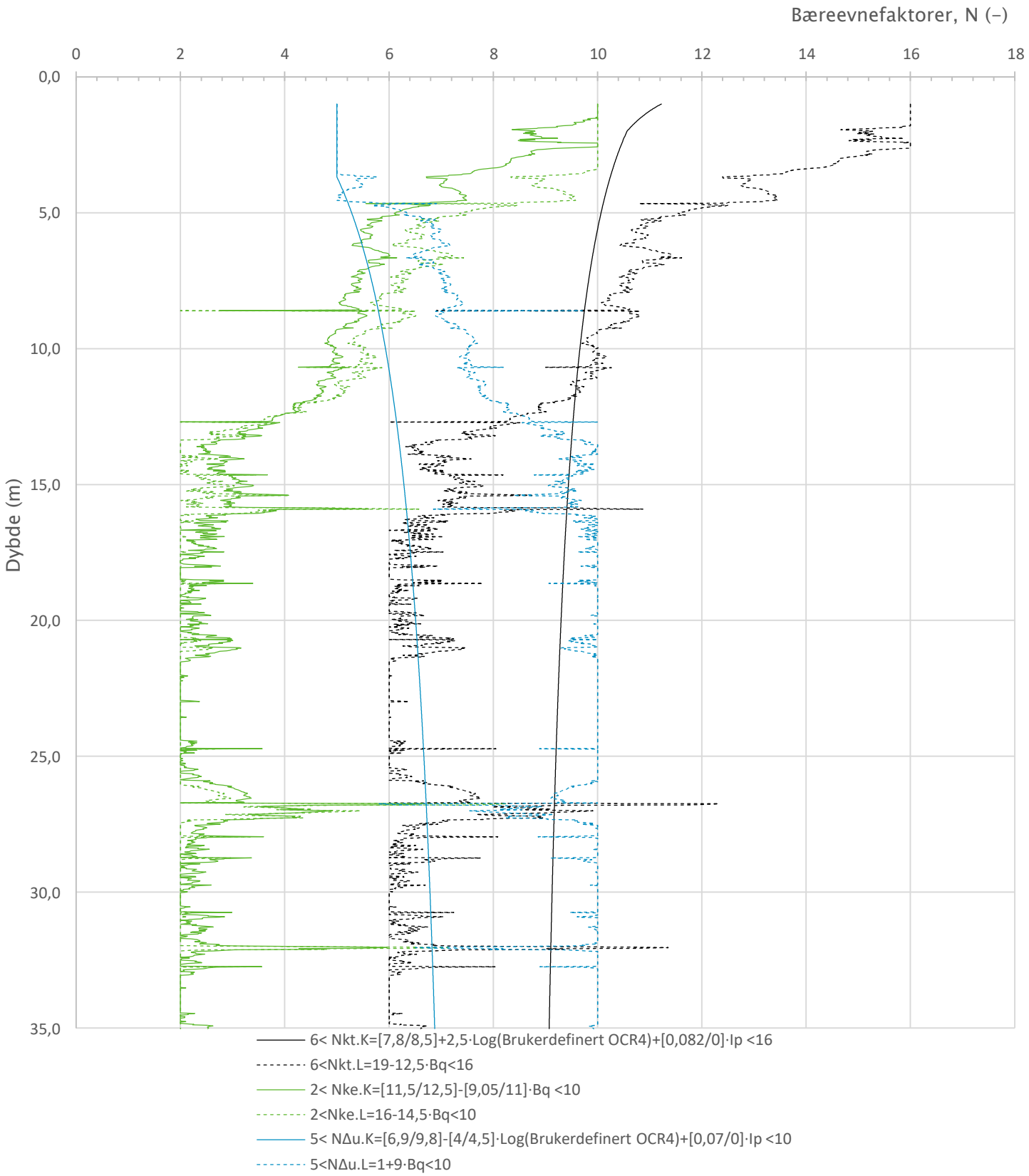
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +159,2 **116G-2**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.5



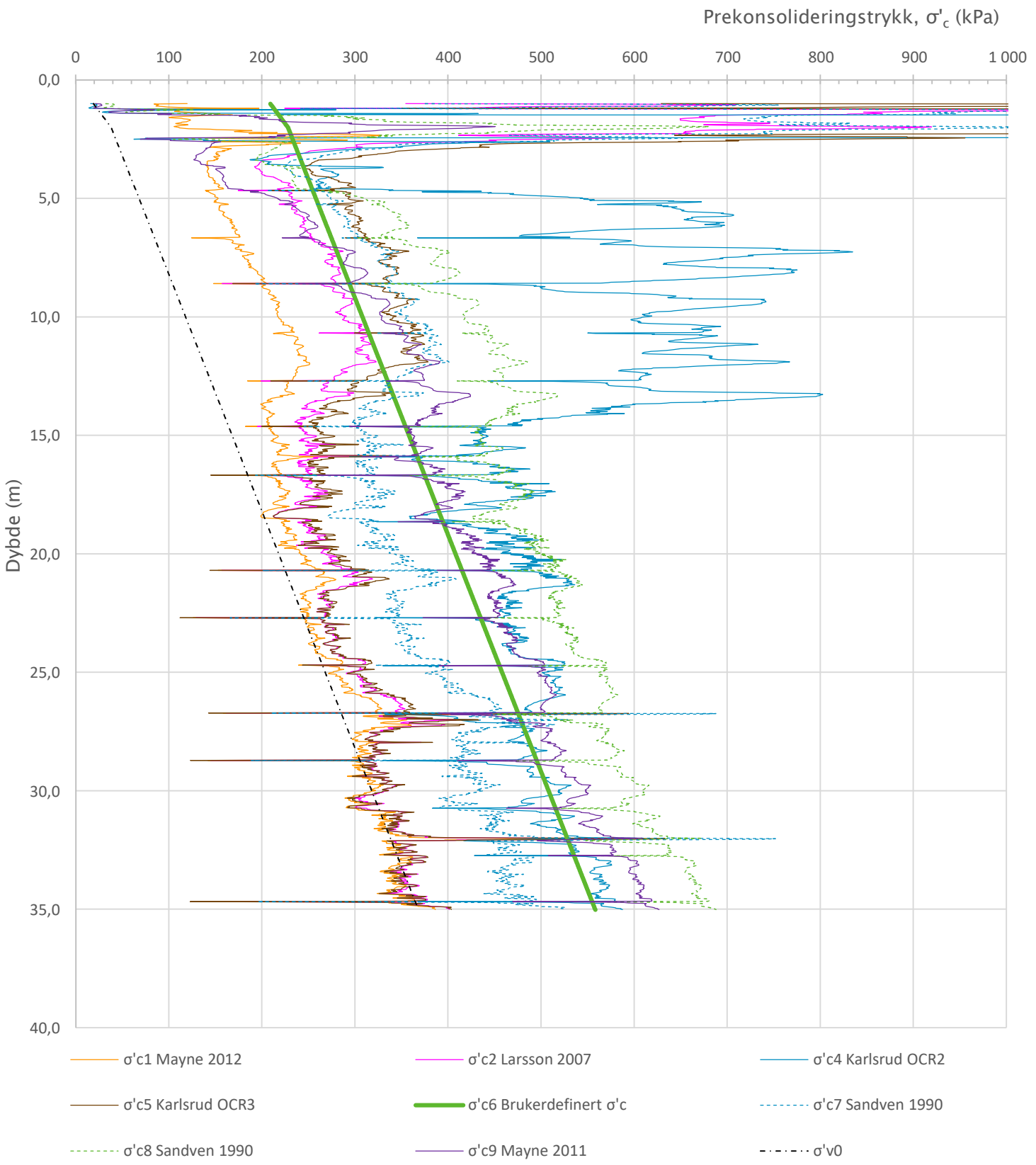
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +159,2 **116G-2**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-2-600.6



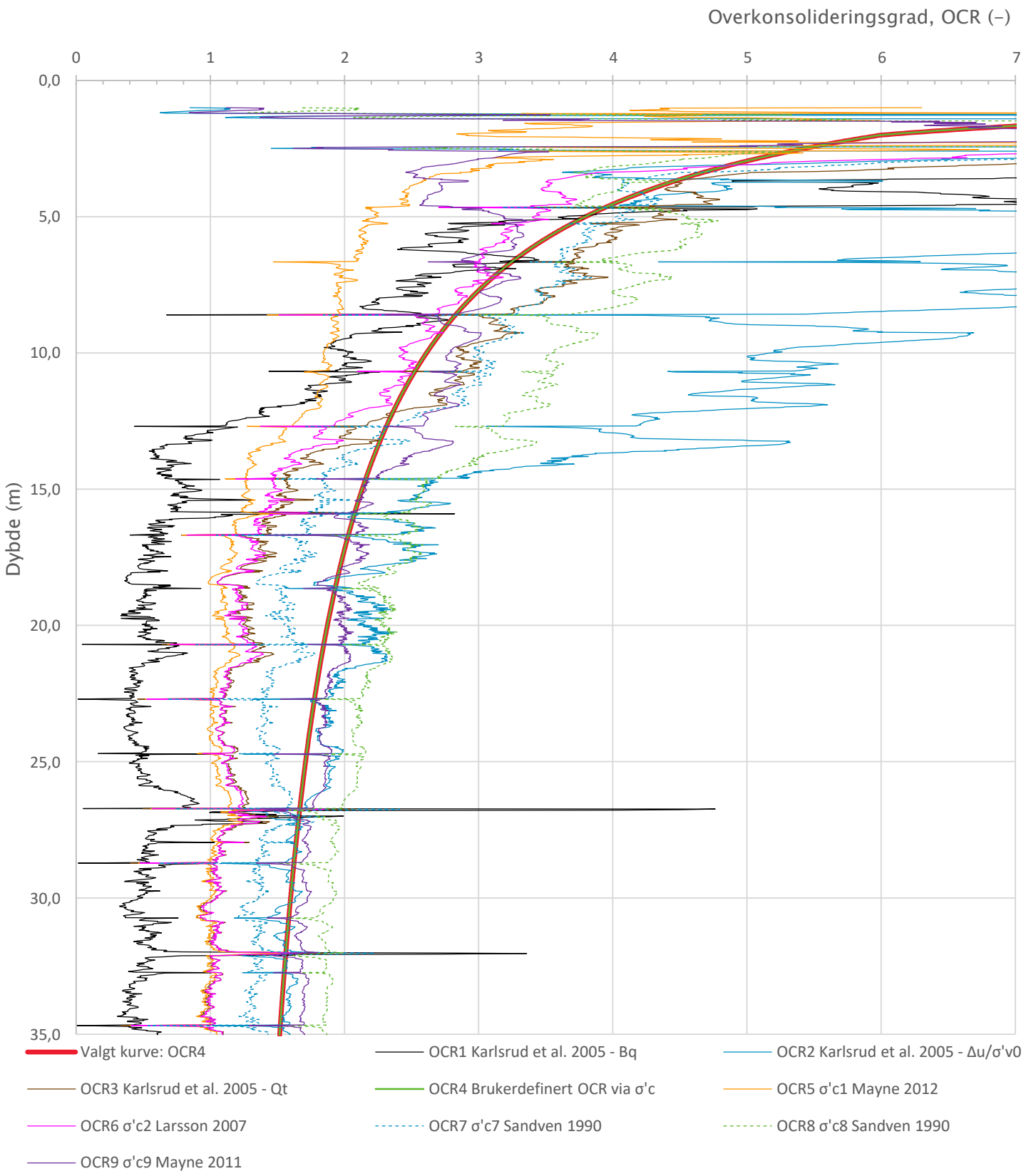
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **116G-3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.1



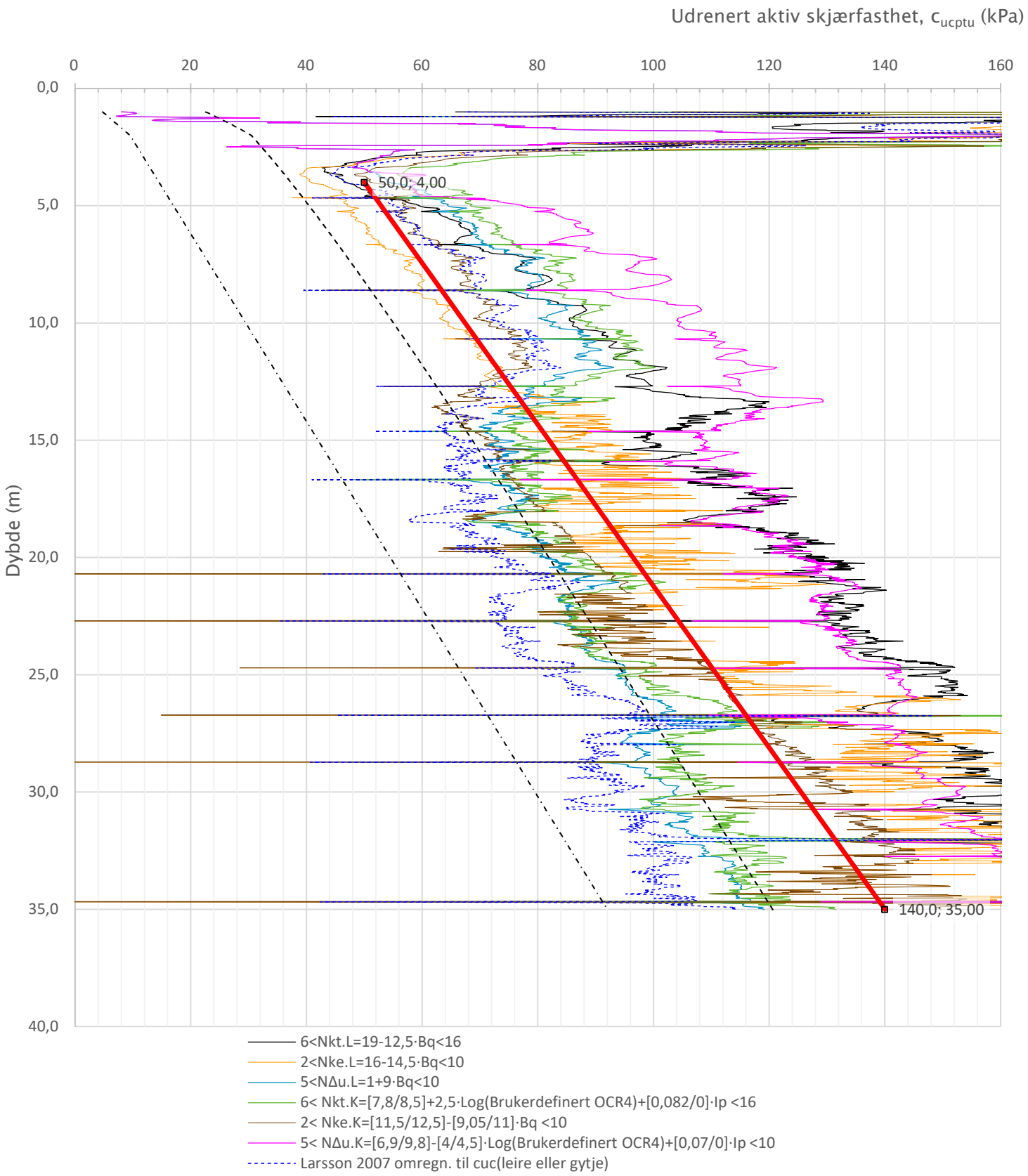
Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8
Forenklet soneutredning Ullensaker				**116G-3**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.2



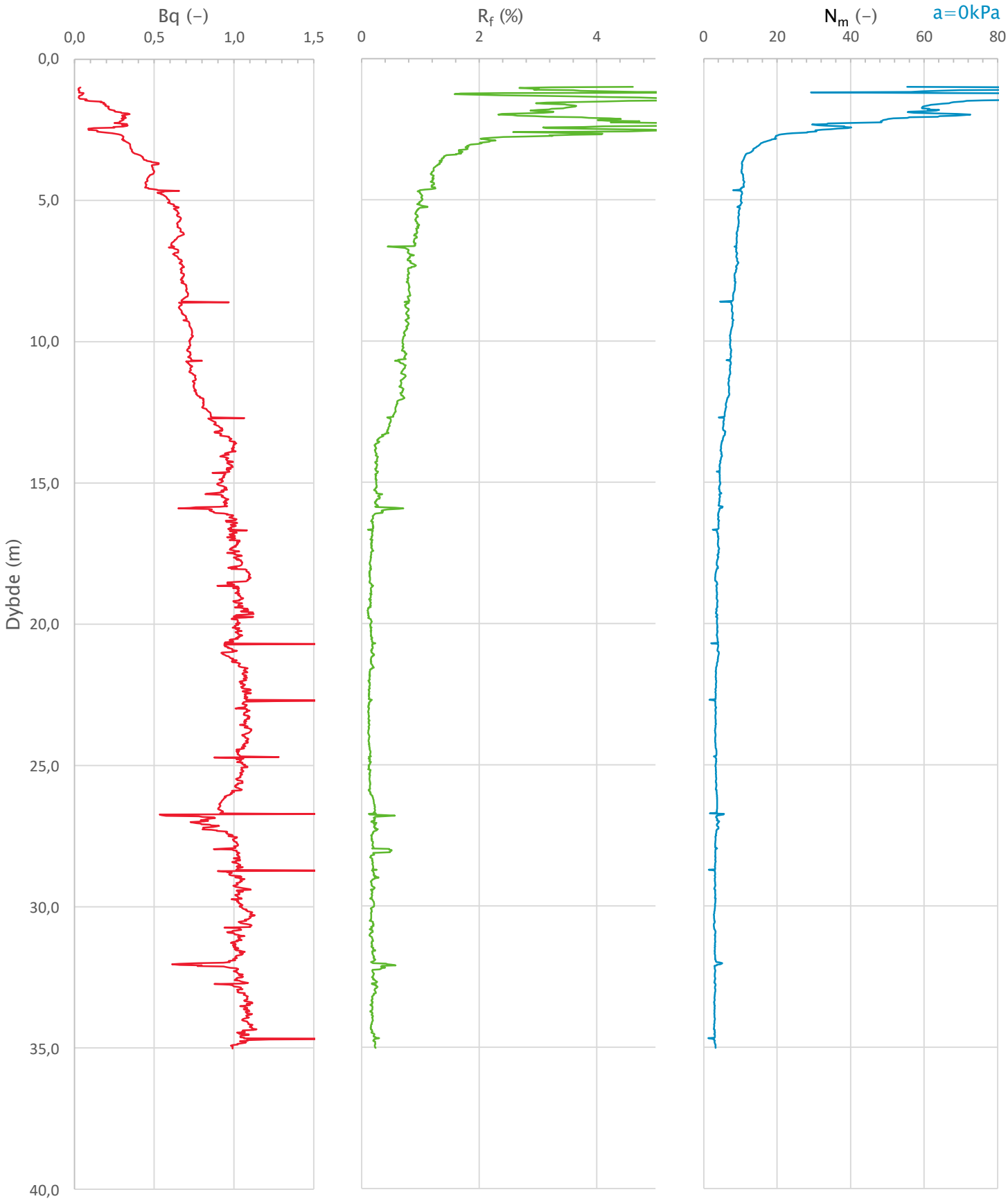
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **116G-3**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.3



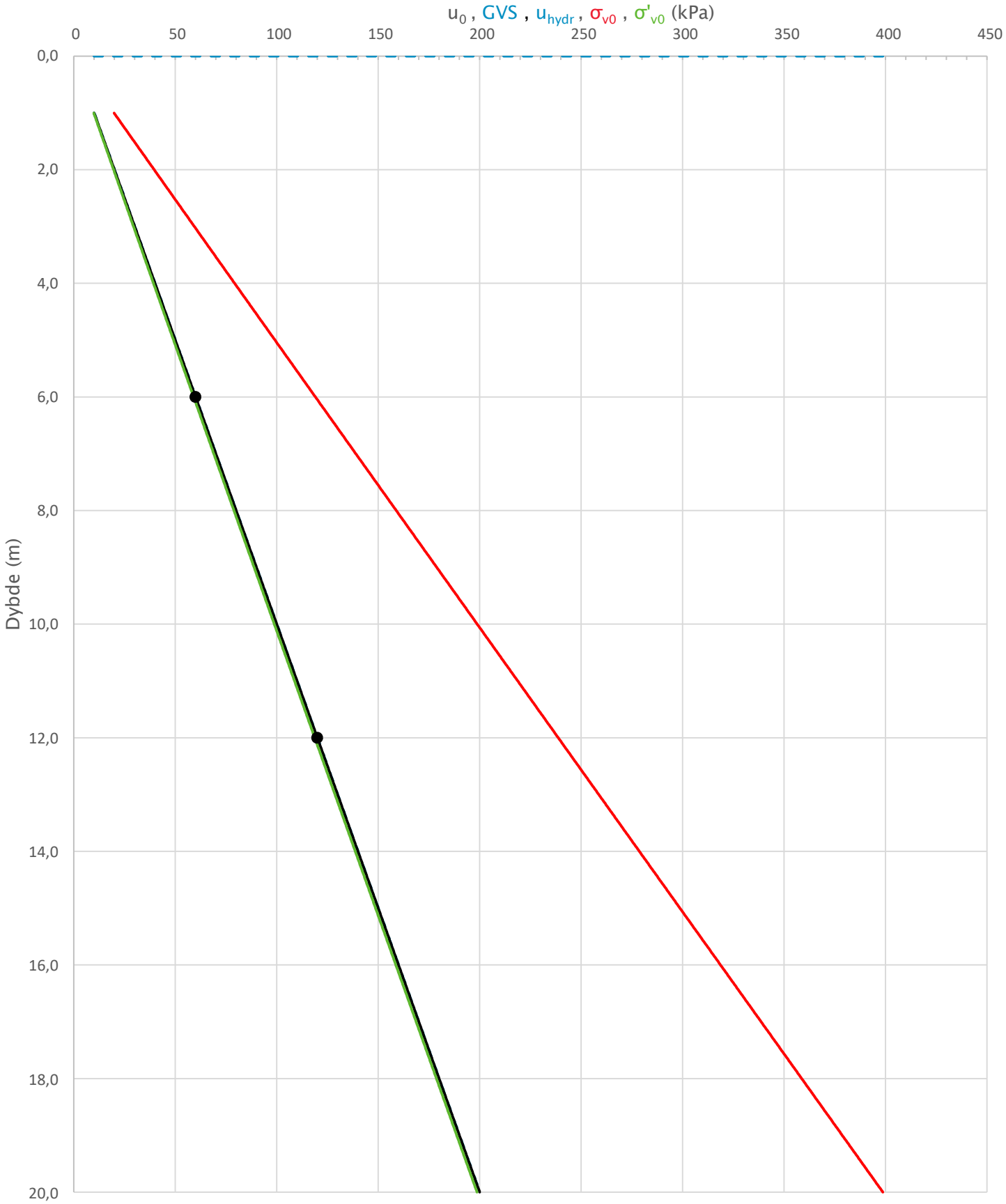
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **116G-3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.4



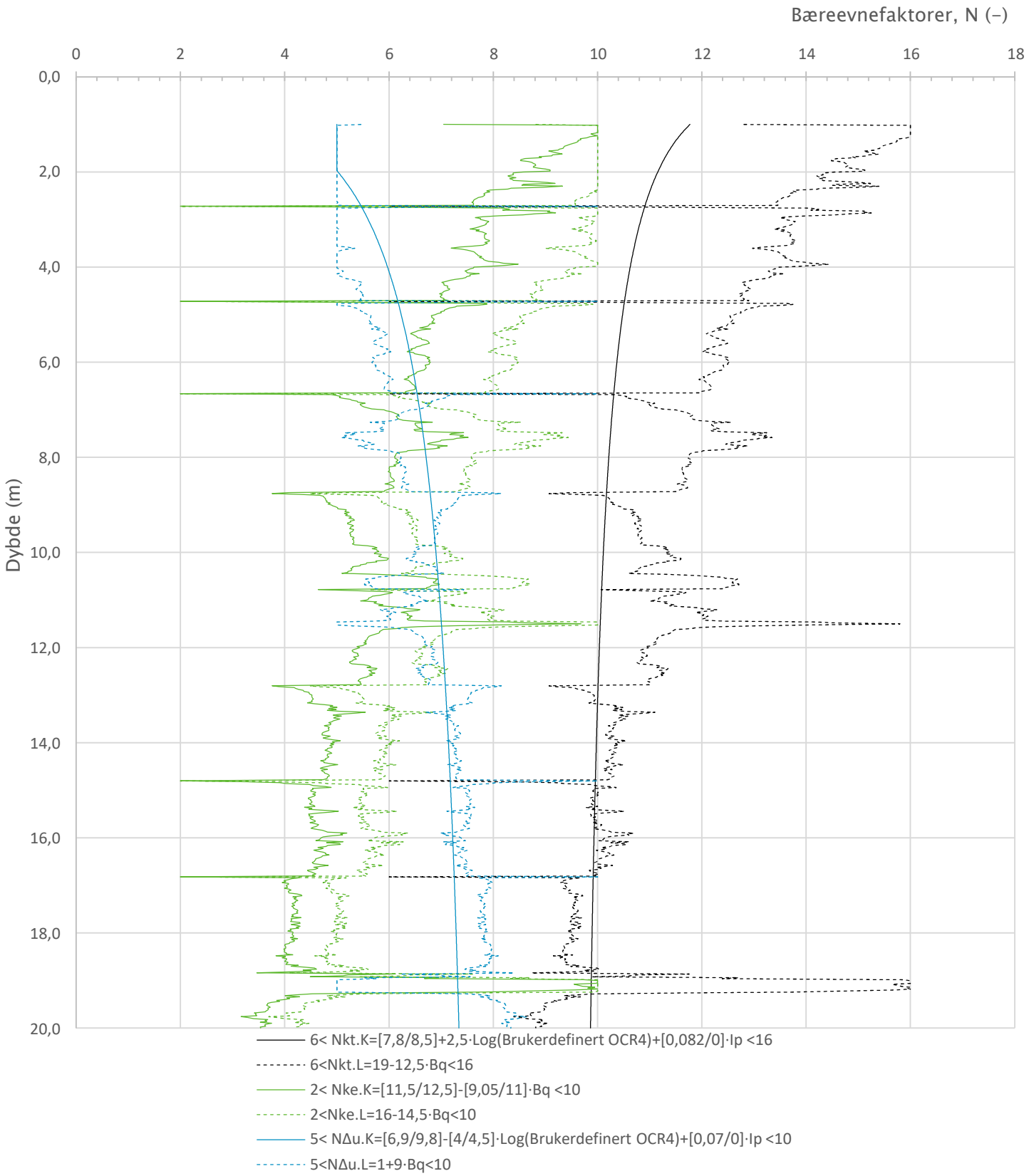
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **116G-3**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.5



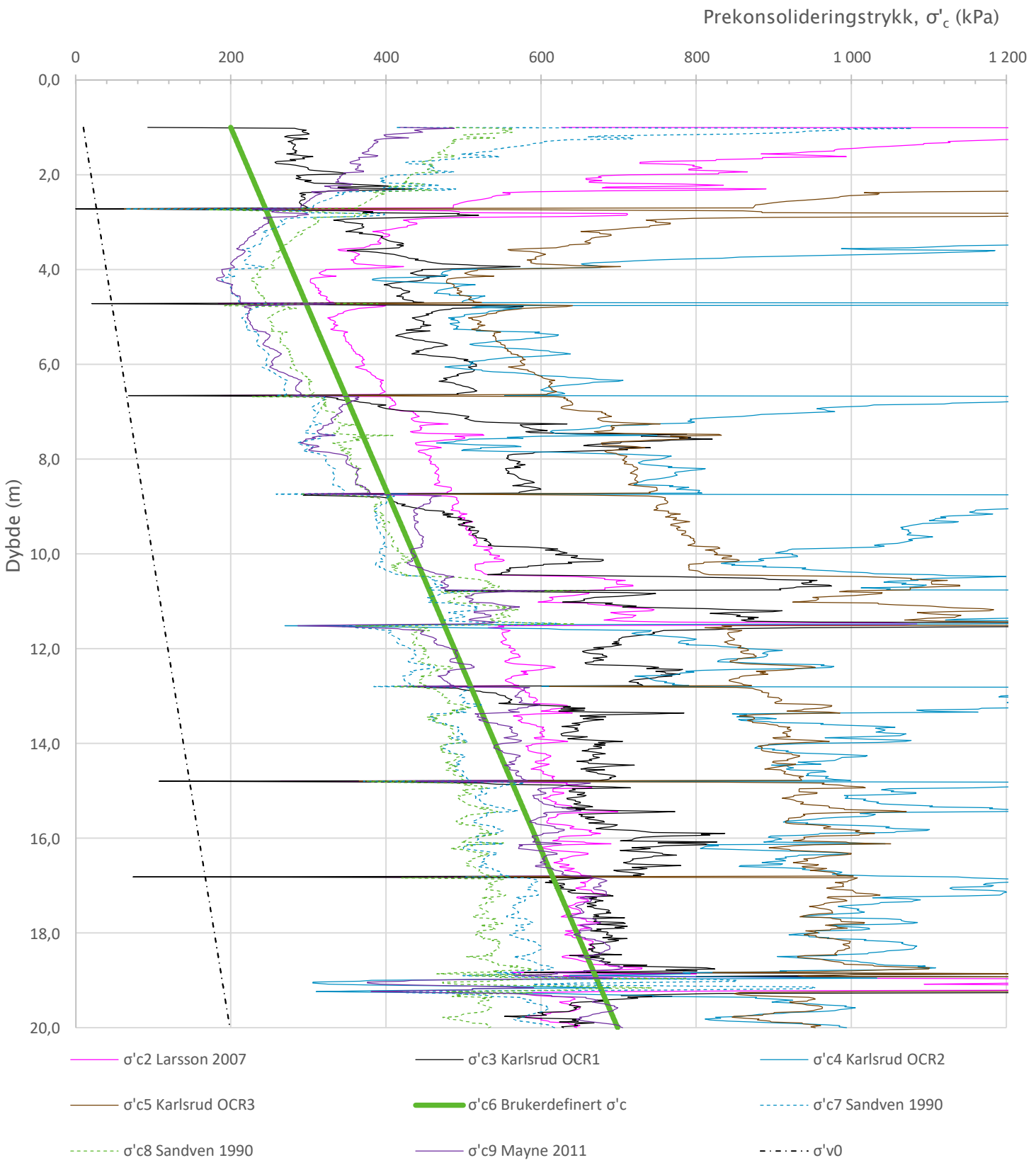
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +147,8 **116G-3**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.08.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-3-600.6



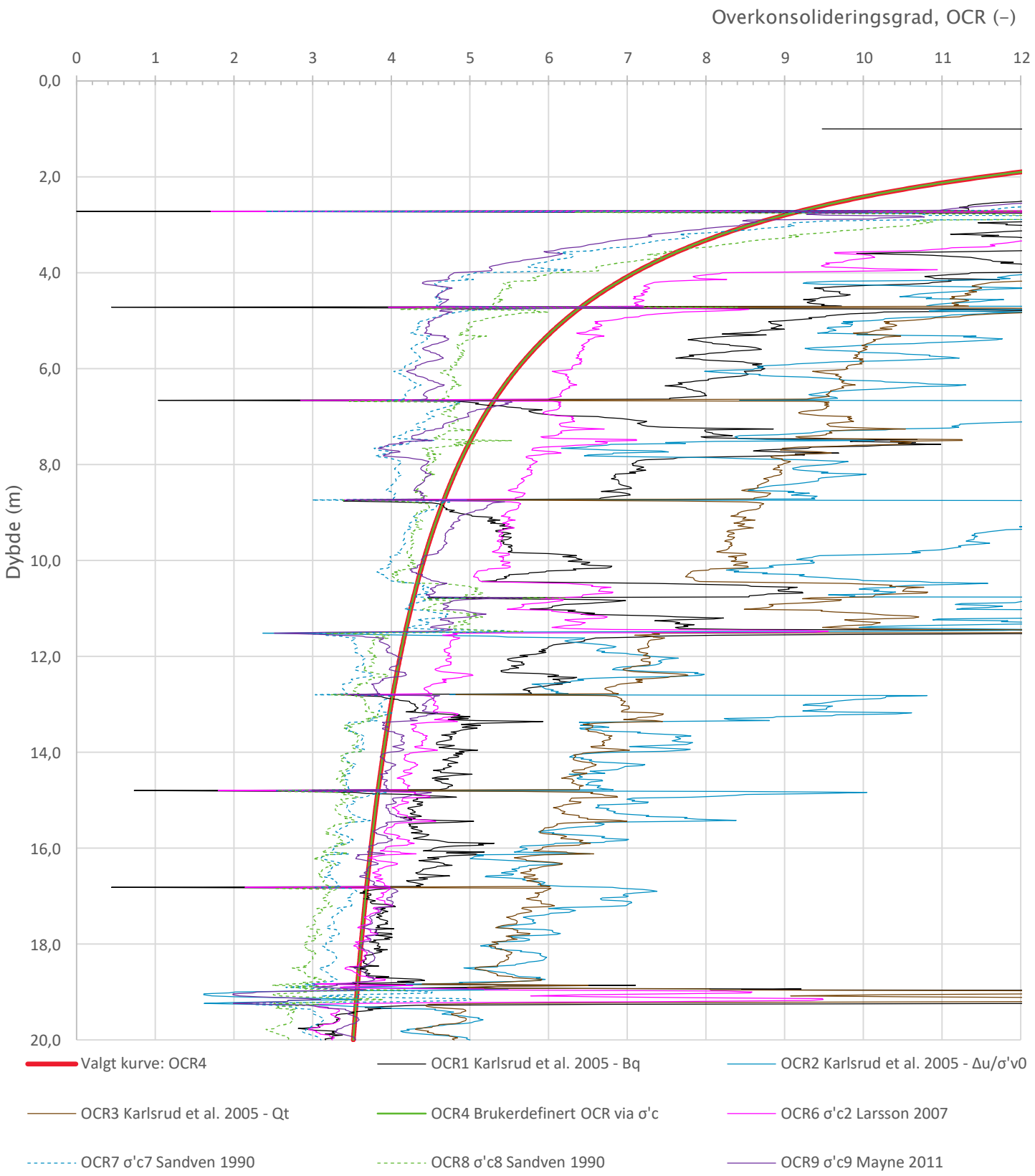
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.2

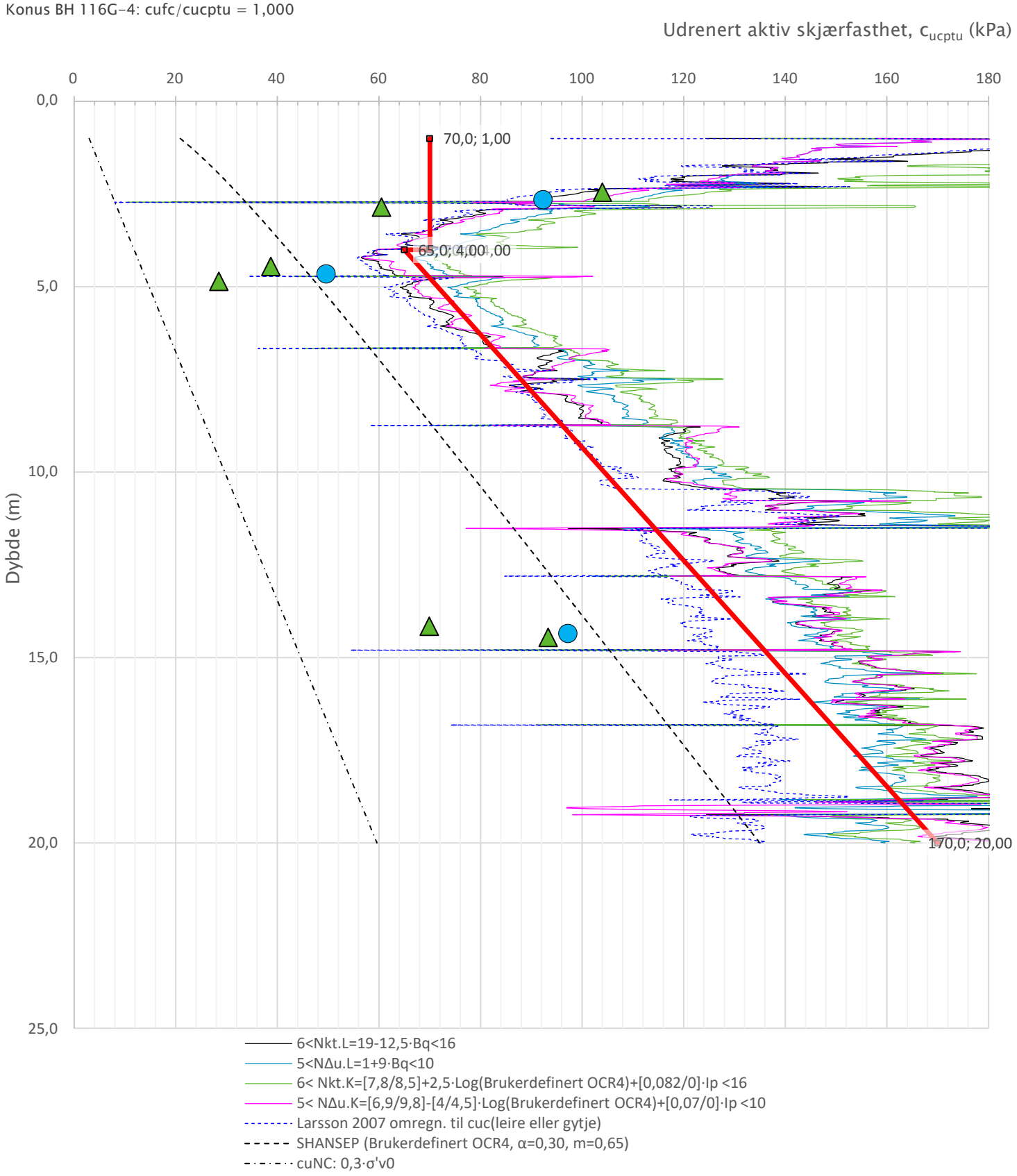


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.3

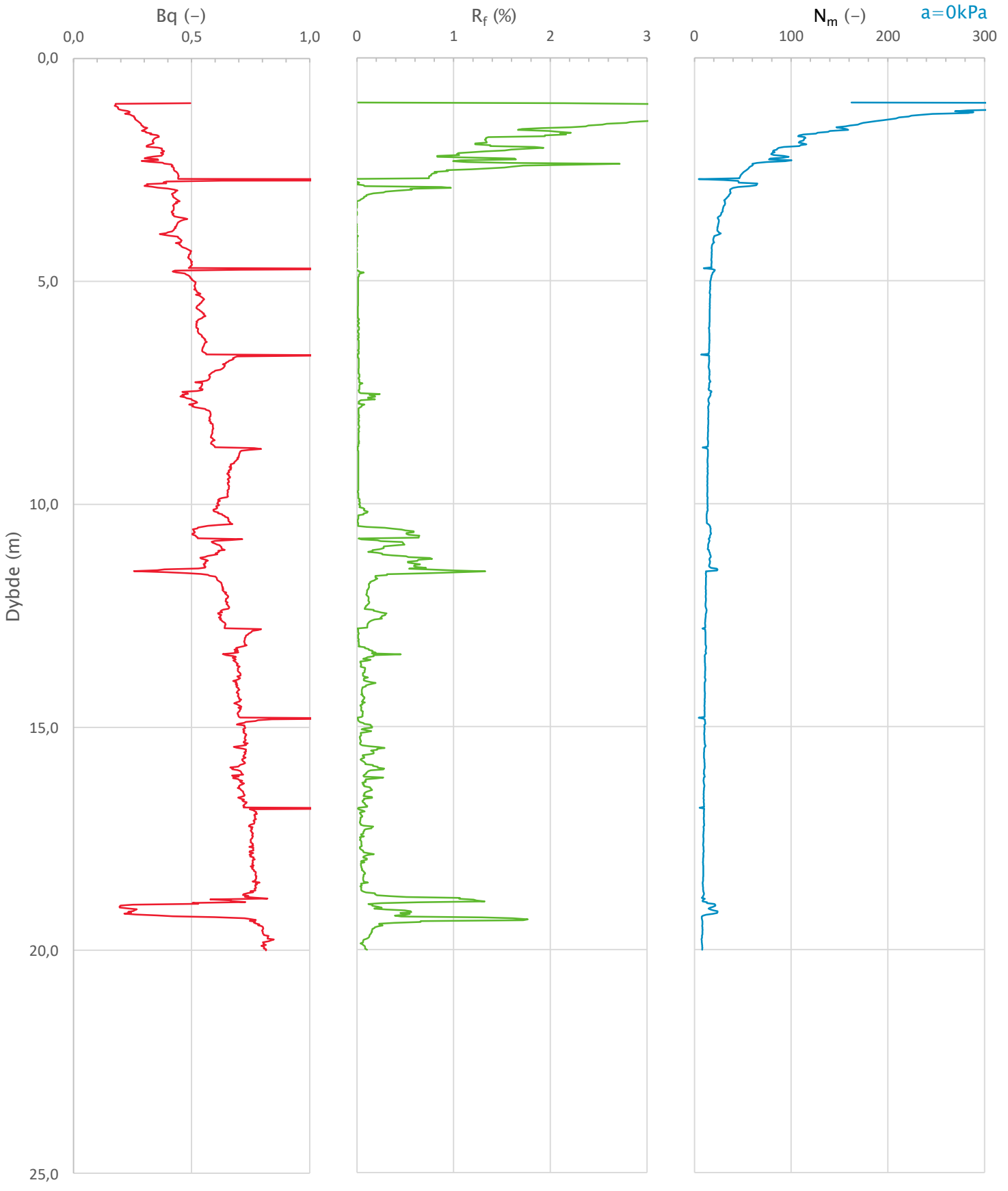


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.4

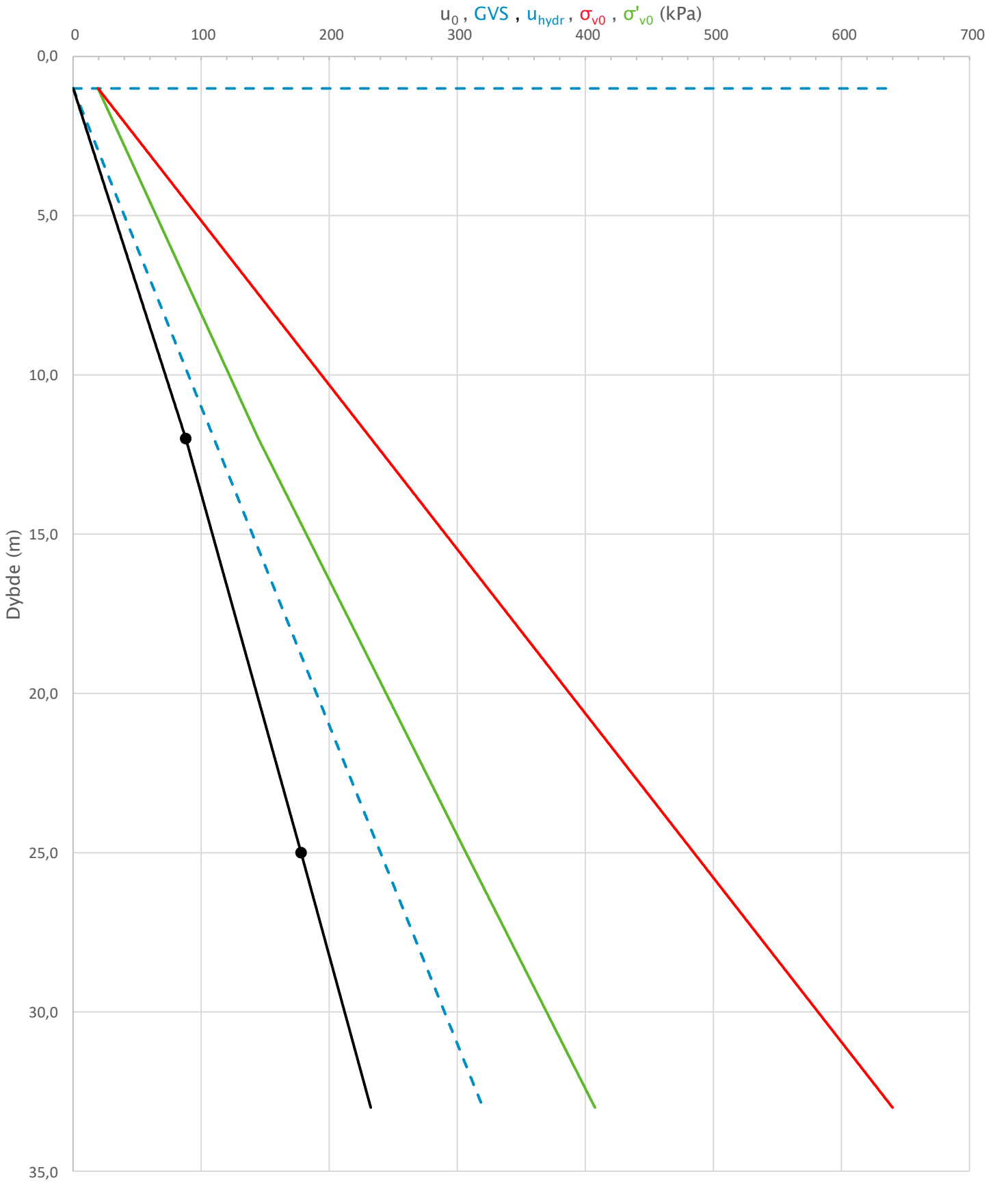
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 116G-4: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 116G-4: cufc/cucptu = 1,000



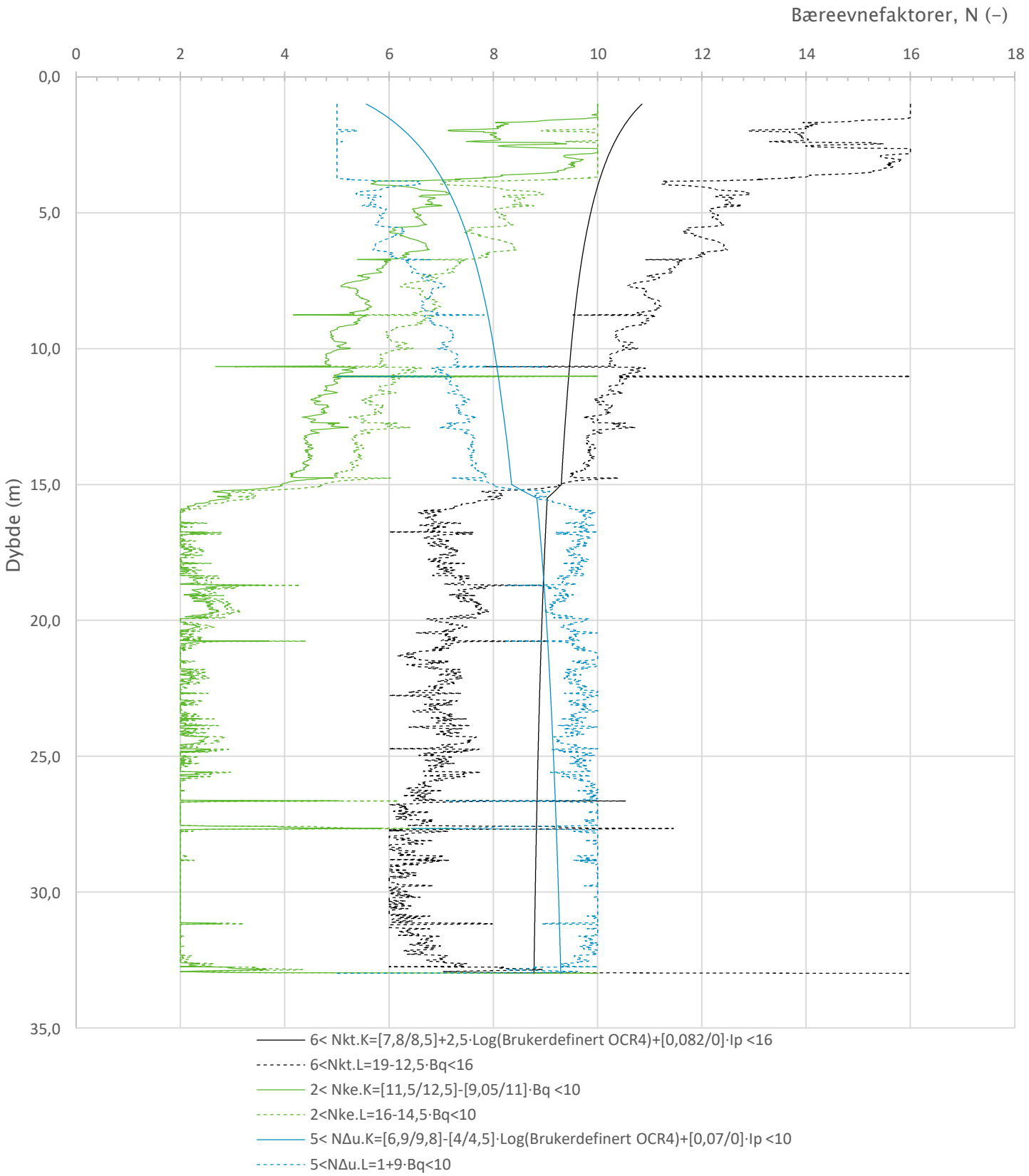
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.5



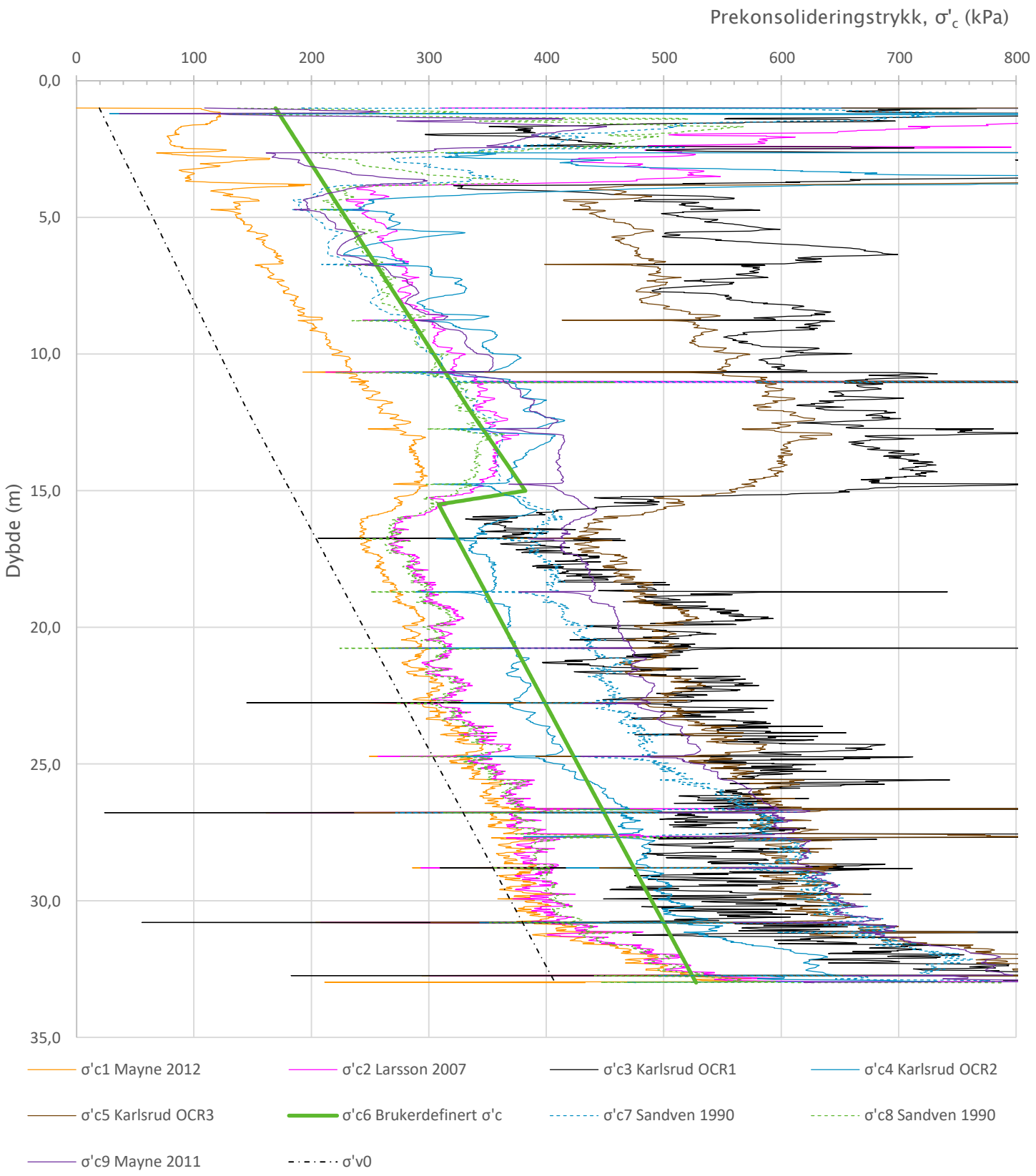
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +132,6 **116G-4**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-4-600.6



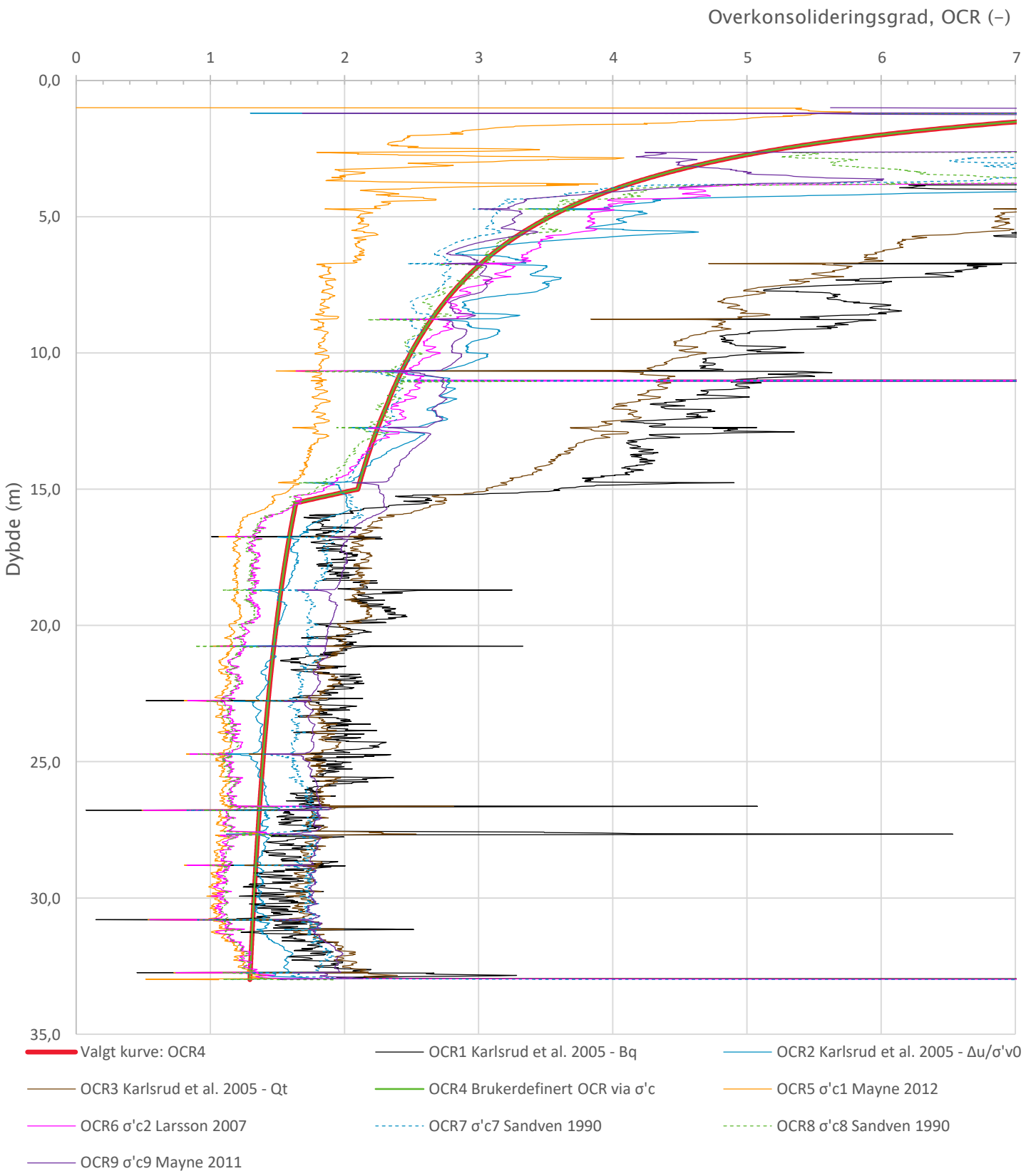
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +150,8 **116G-5**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.1



Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +150,8
Forenklet soneutredning Ullensaker				**116G-5**
Innhold				Sondenummer
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				**5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.2

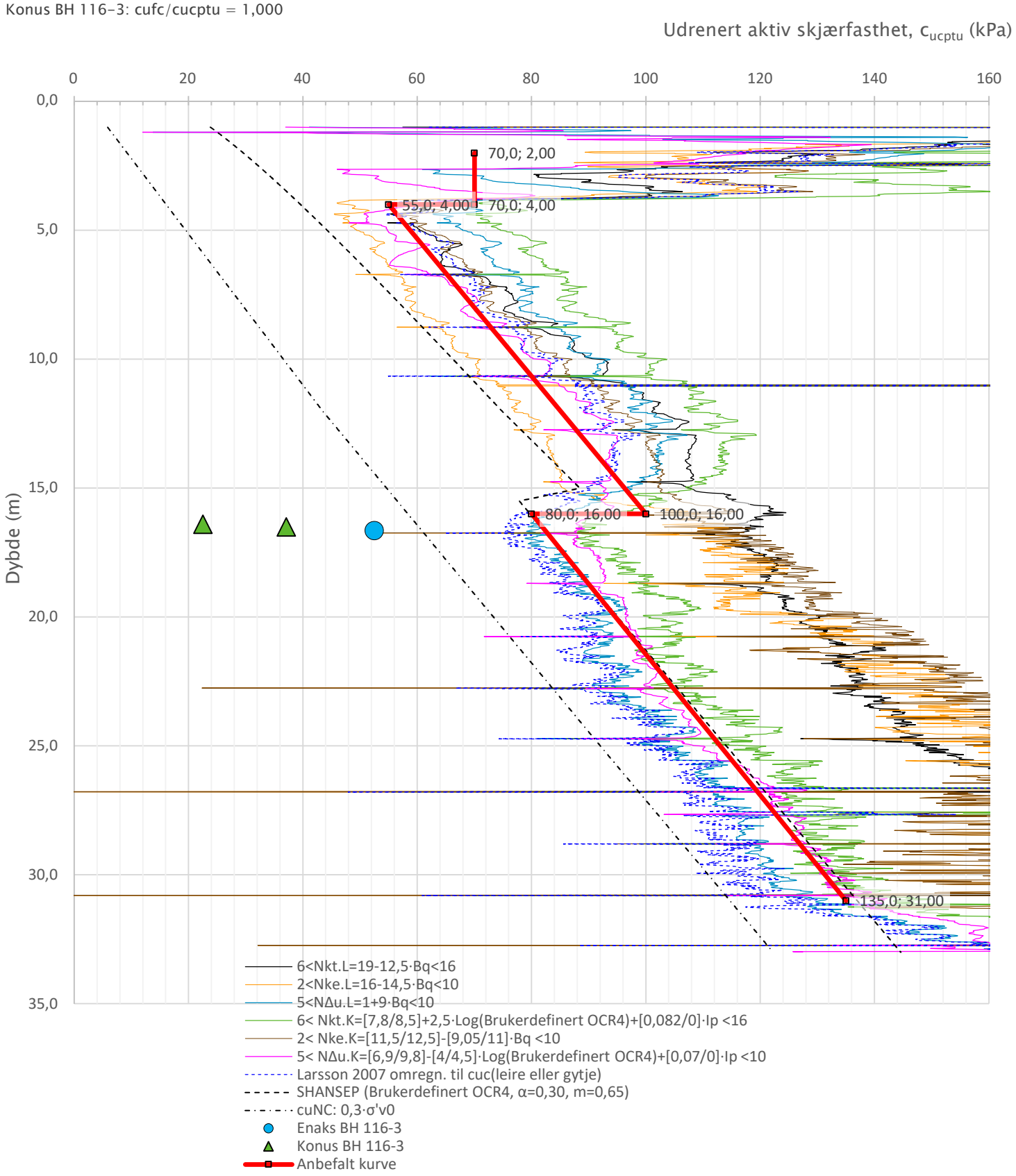


Prosjekt	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +150,8
Forenklet soneutredning Ullensaker				**116G-5**
Innhold				Sondenummer
Prekonsolideringstrykk, σ'c				**5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.3

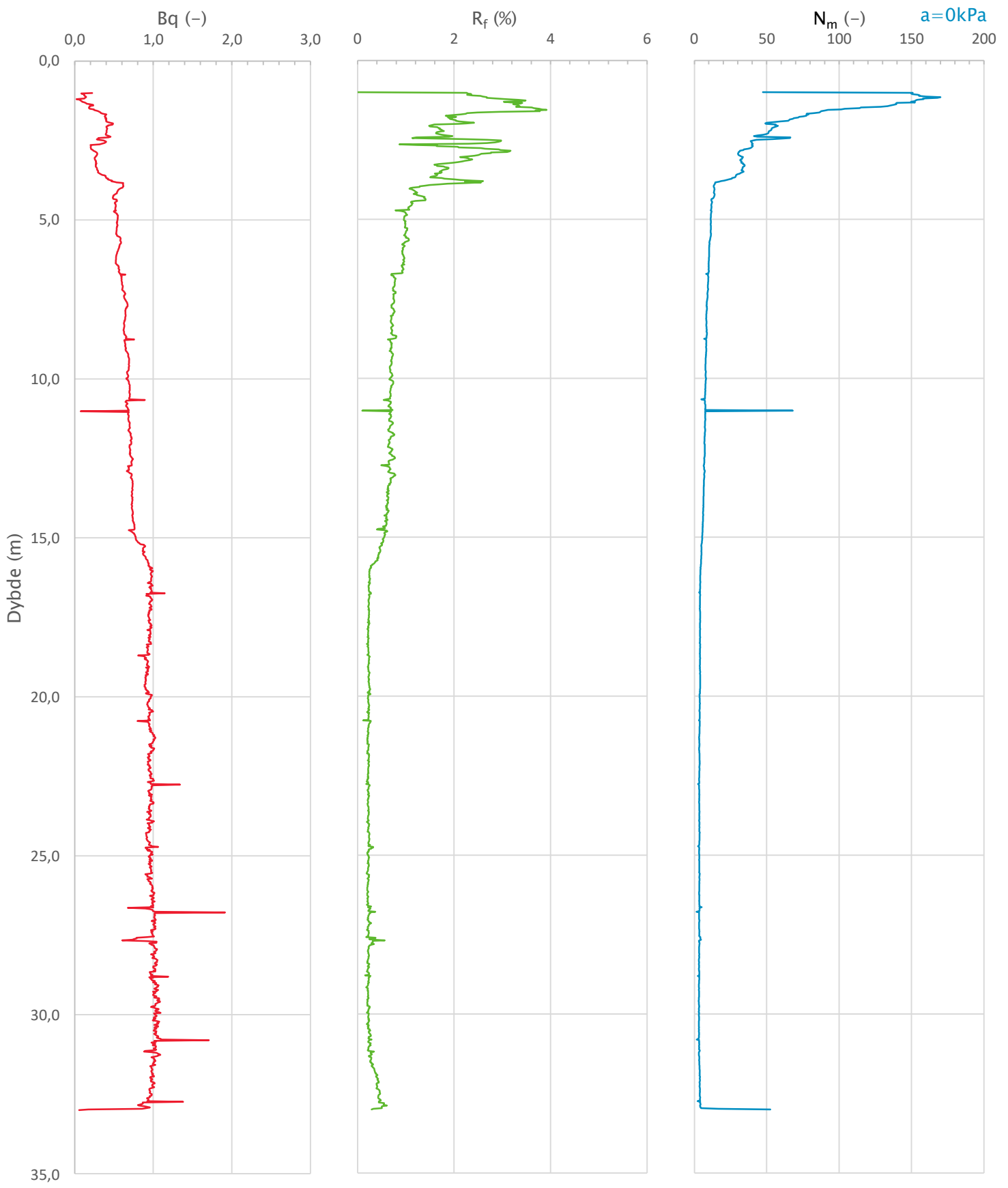


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +150,8 **116G-5**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.4

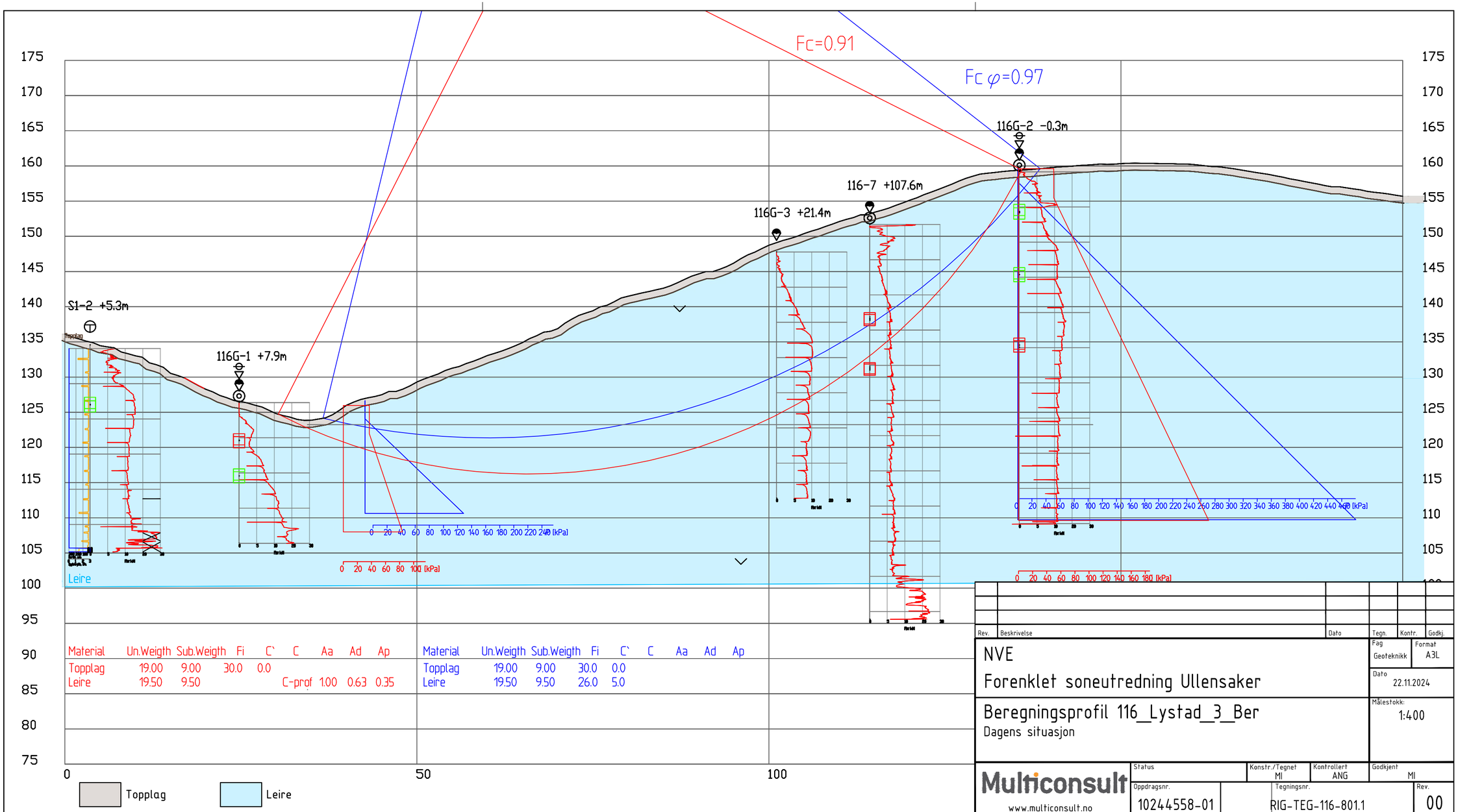
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 116-3: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 116-3: cufc/cucptu = 1,000



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +150,8 **116G-5**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +150,8 **116G-5**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **5072**
Multiconsult	Tegnet MI	Kontrollert ANG	Godkjent MI	Anvend.klasse
	Utførende Geostrøm	Dato sondering 10.07.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 116G-5-600.6



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 116_Lystad_3_Ber

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

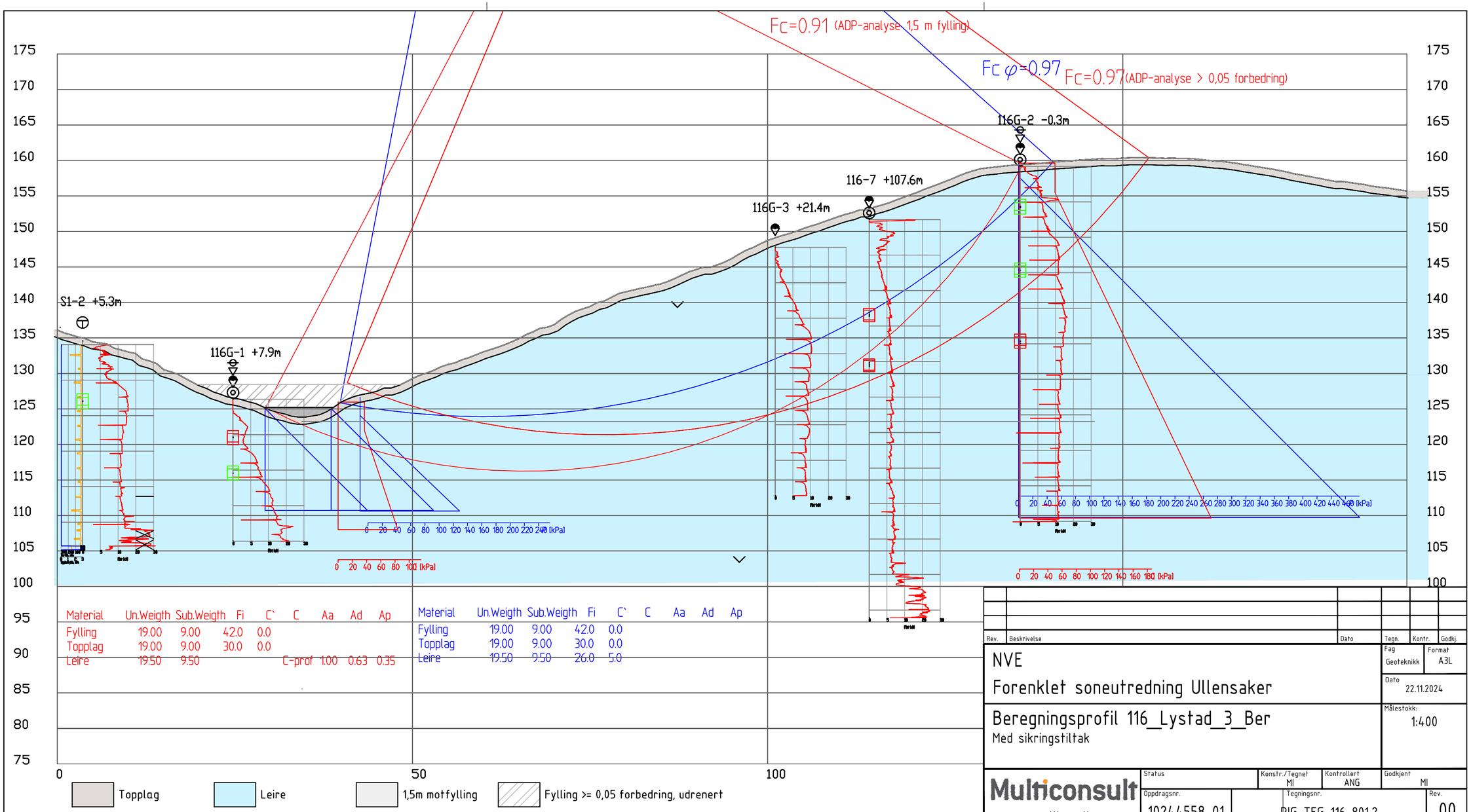
Kontrollert: ANG

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-116-801.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 116_Lystad_3_Ber

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

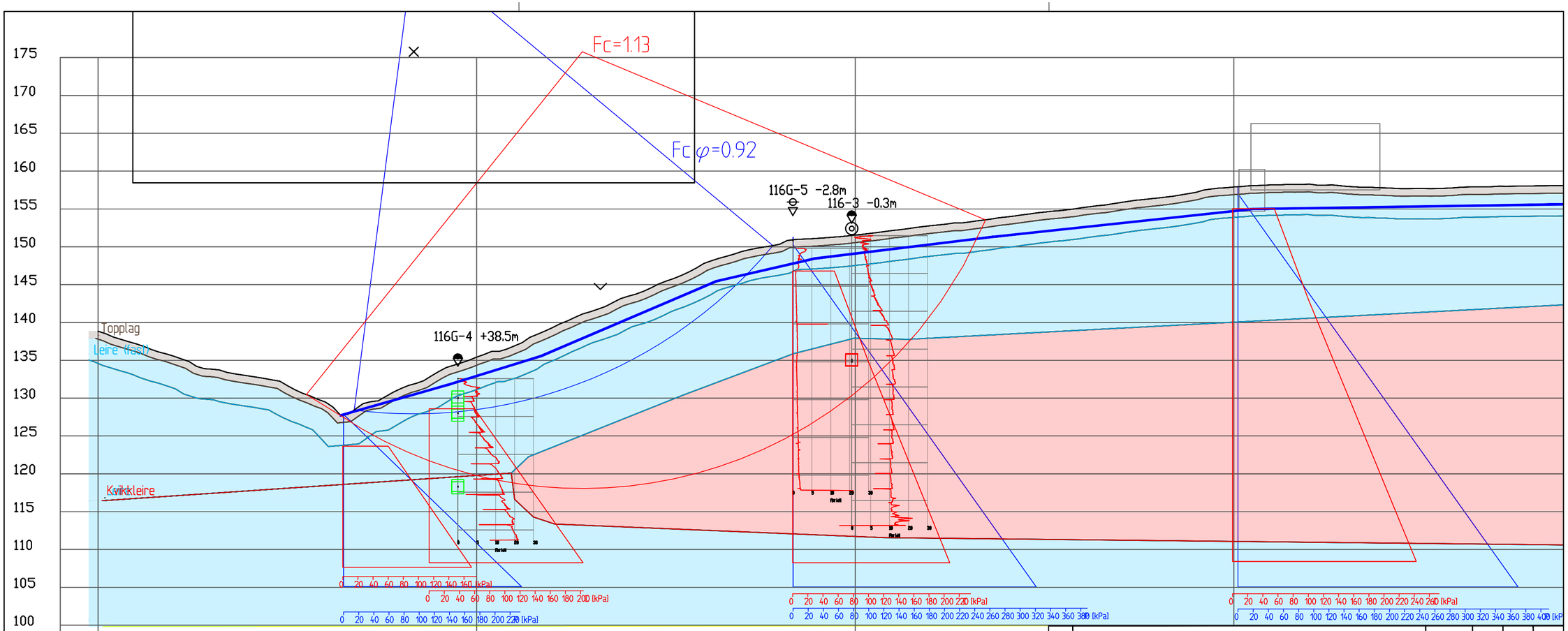
Kontrollert: ANG

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-116-801.2

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire (fast)	19.50	9.50			70.0	1.00	0.63	0.35
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	19.50	9.50			C-prof	0.80	0.50	0.21
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire (fast)	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Kvikkleire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 116_Lystad_6

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: MI

Kontrollert: ANG

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-116-802.1

Rev.: 00

134 Kolby Øst

121 Bjørke Syd

122 Haug Syd

120 Trøgstad

119 Dragvoll

118 Haga

117 Asper

Aspervegen

Haga

Bergstuen

Dragvoll_1

Haga_1_ber

118-1 171.5 33.1

118-2 148.6 26.2

118-3 155.4 11.6

118-4 142.2 24.2

118-5 156.1 35.8

118-6 138.9 36.5

118-7 146.6 22.3

118-8 153.9 32.5

118-10 158.8 55.5

118-12 143.7 29.4

119-1

119-2 161.2 35.3

119-3 156.8 40.4

119-10 164.8 35.8

N7-238 0.0 -52.5 52.5

N7-239 0.0 49.0

N7-255 0.0 49.0

L9-10 162.8 7.17

L9-11PG

Ref. skredkant: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

0 50 100 Meter

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fagr: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-118-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

Målestokk: 1:2 000

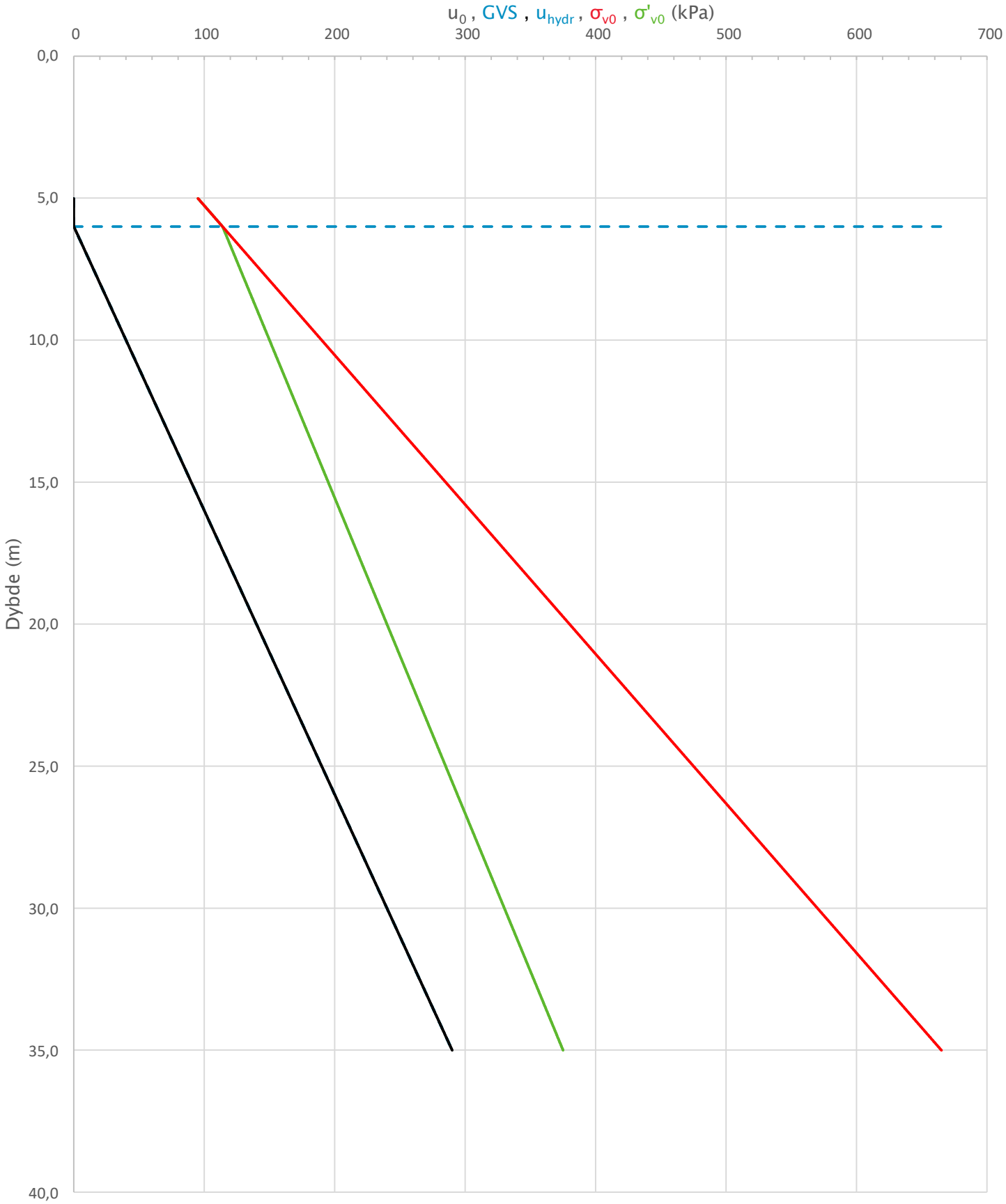
NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
118 Haga

Multiconsult

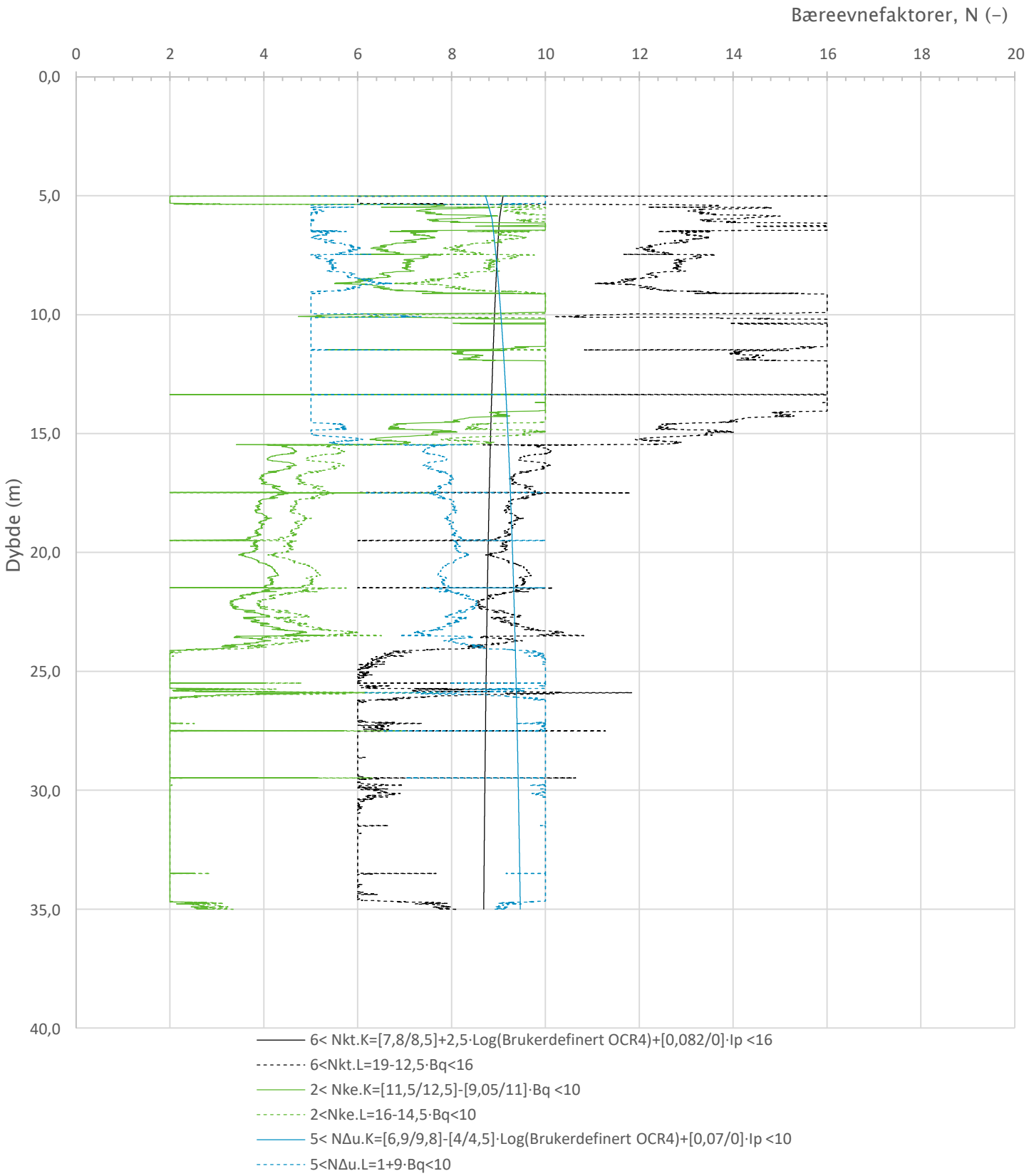
Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

Oppdragsnr: 10244558-01 | Tegningsnr: 118-001A | Rev: 00

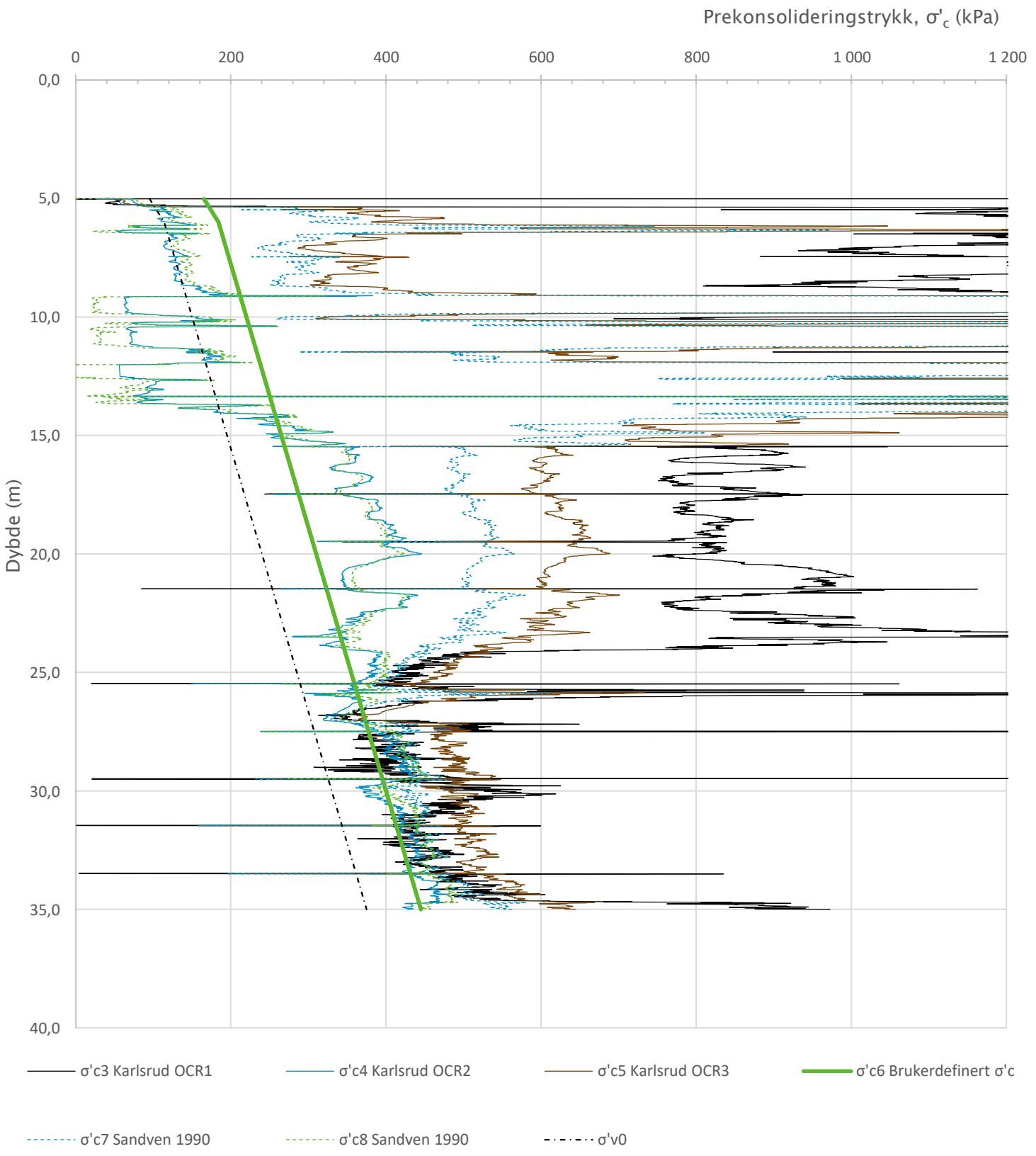
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



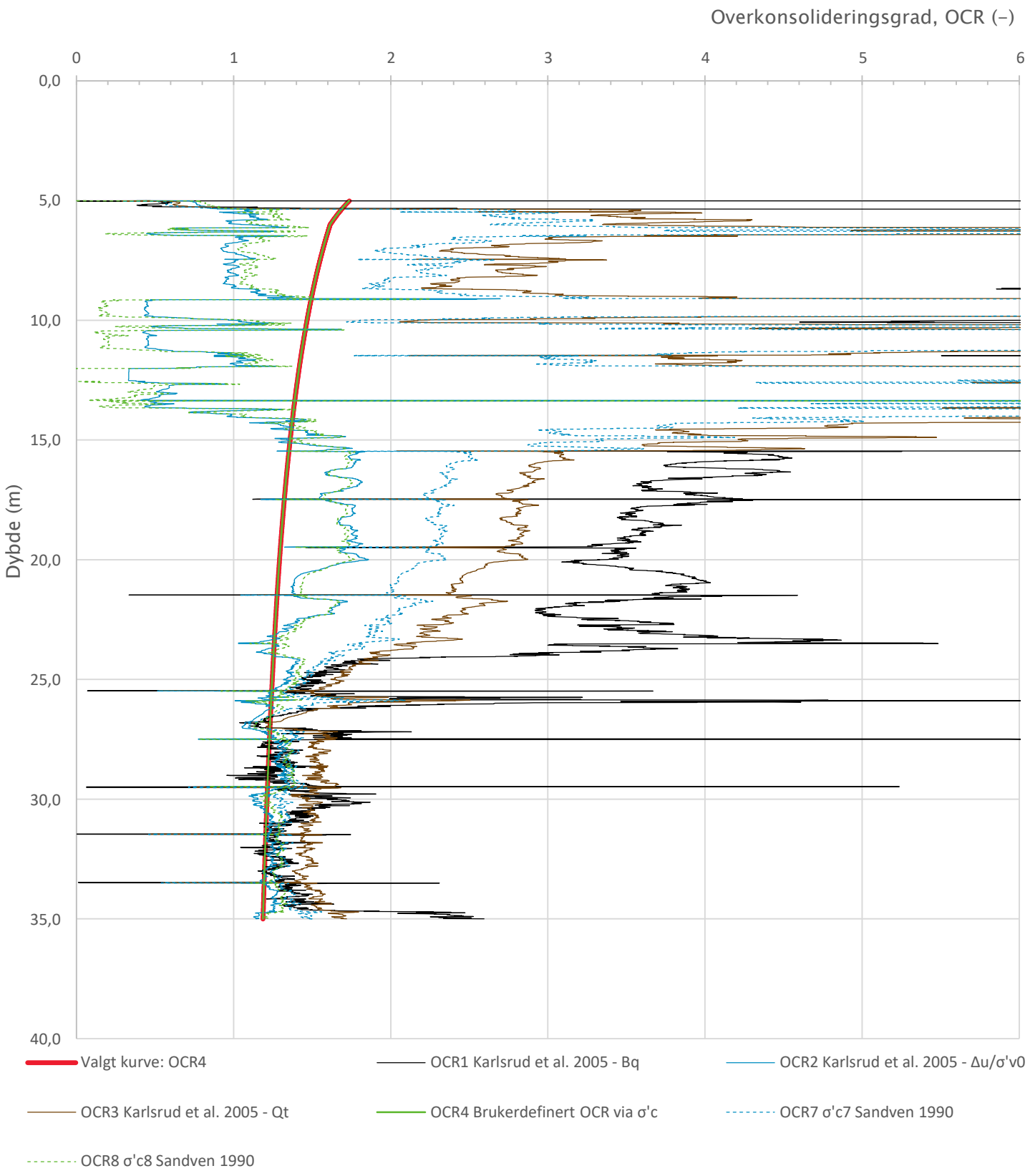
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.2



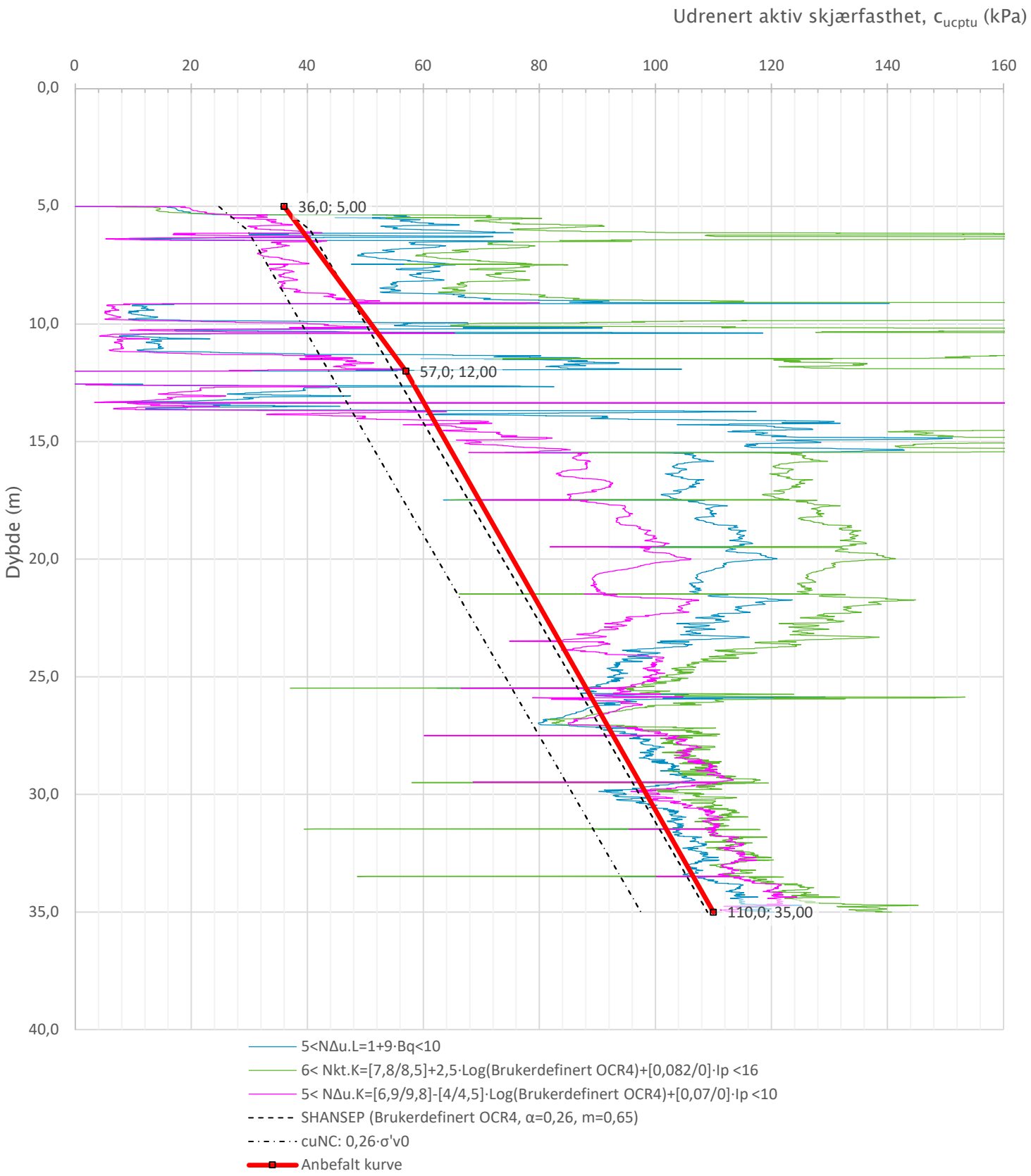
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.3



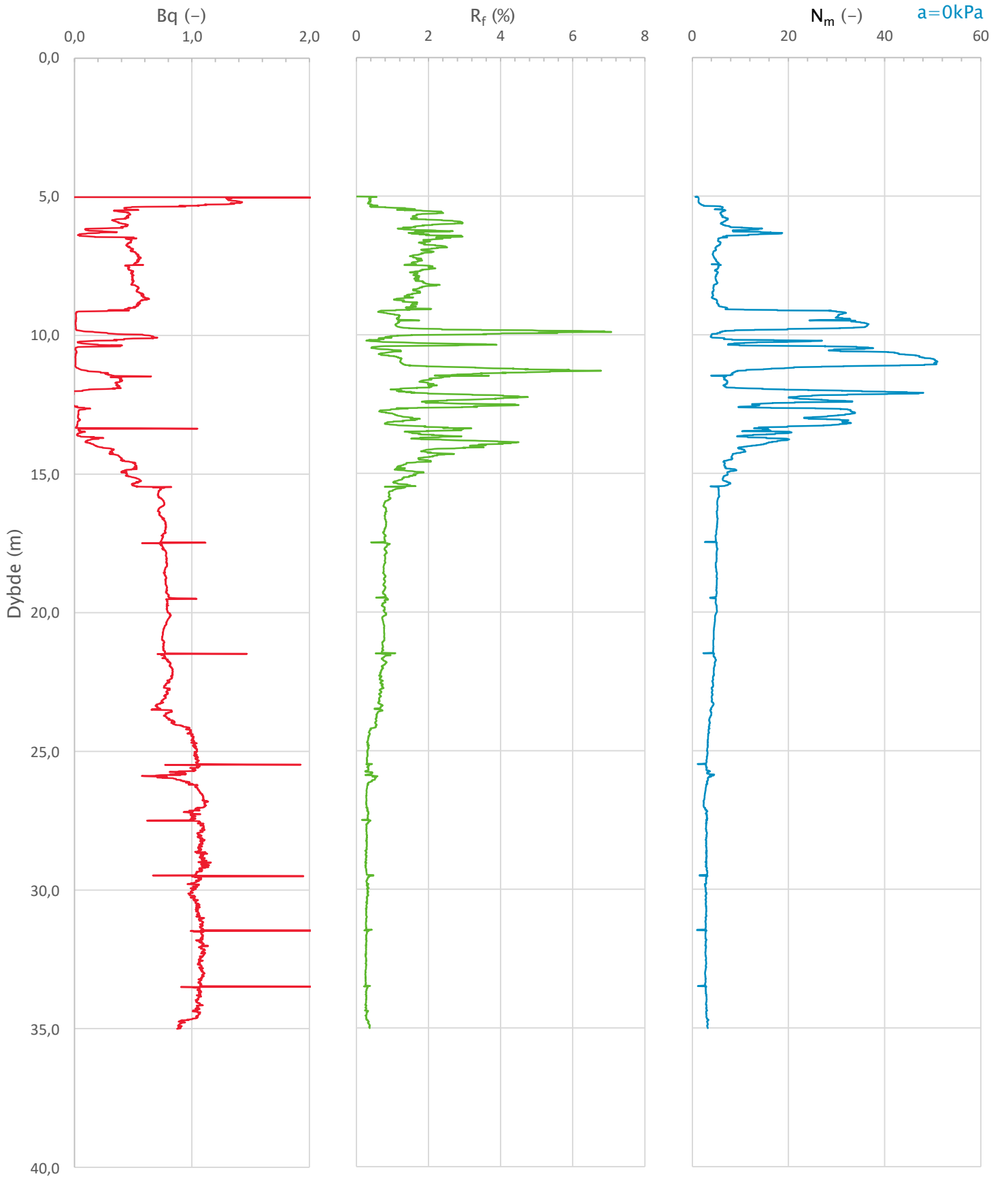
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.4

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-5_IEO

CPTu v.2020.01



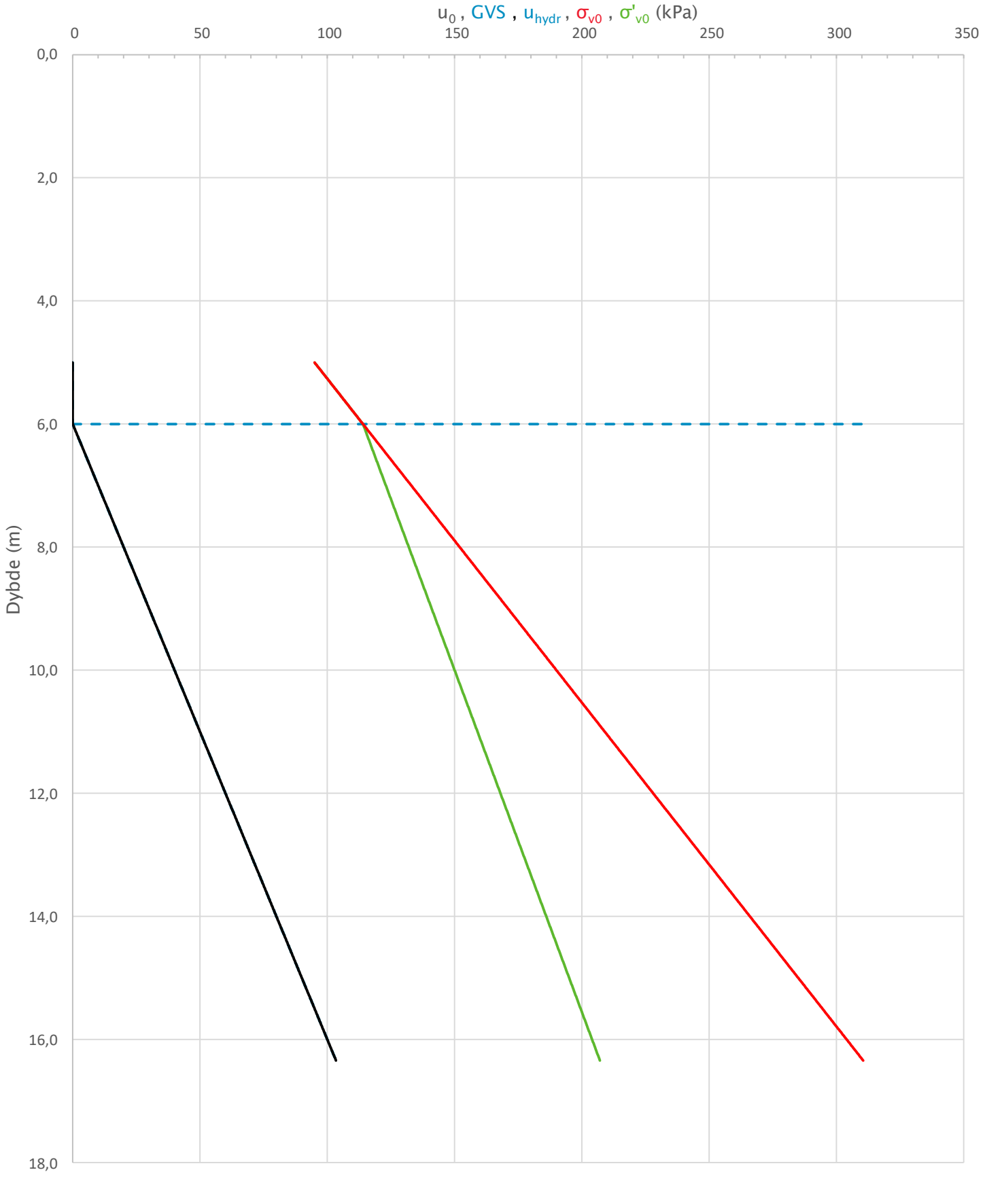
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,1 **118-5**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 14.12.2023	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-5-600.6

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-5_IEO

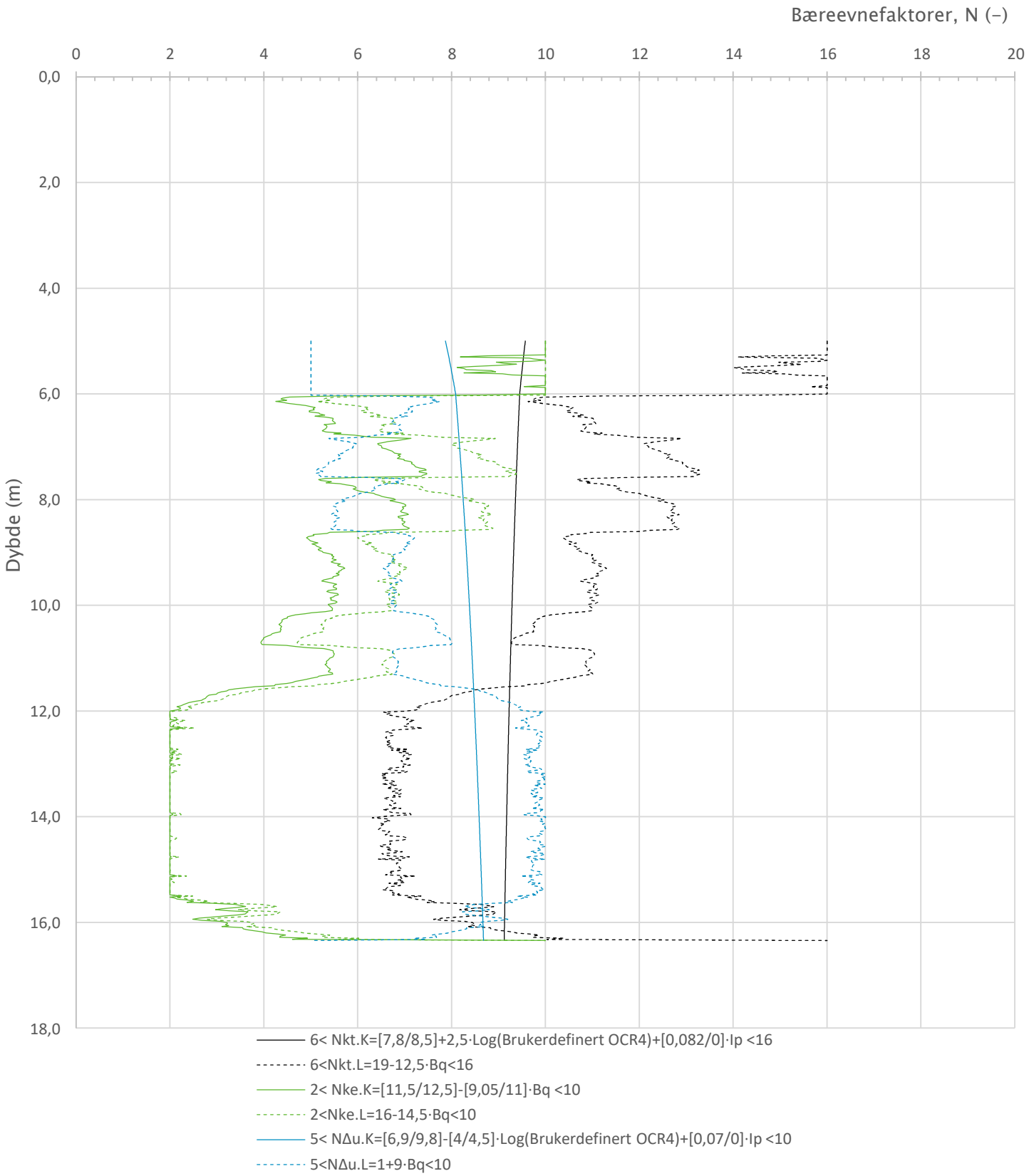
CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.1

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-6_IEO

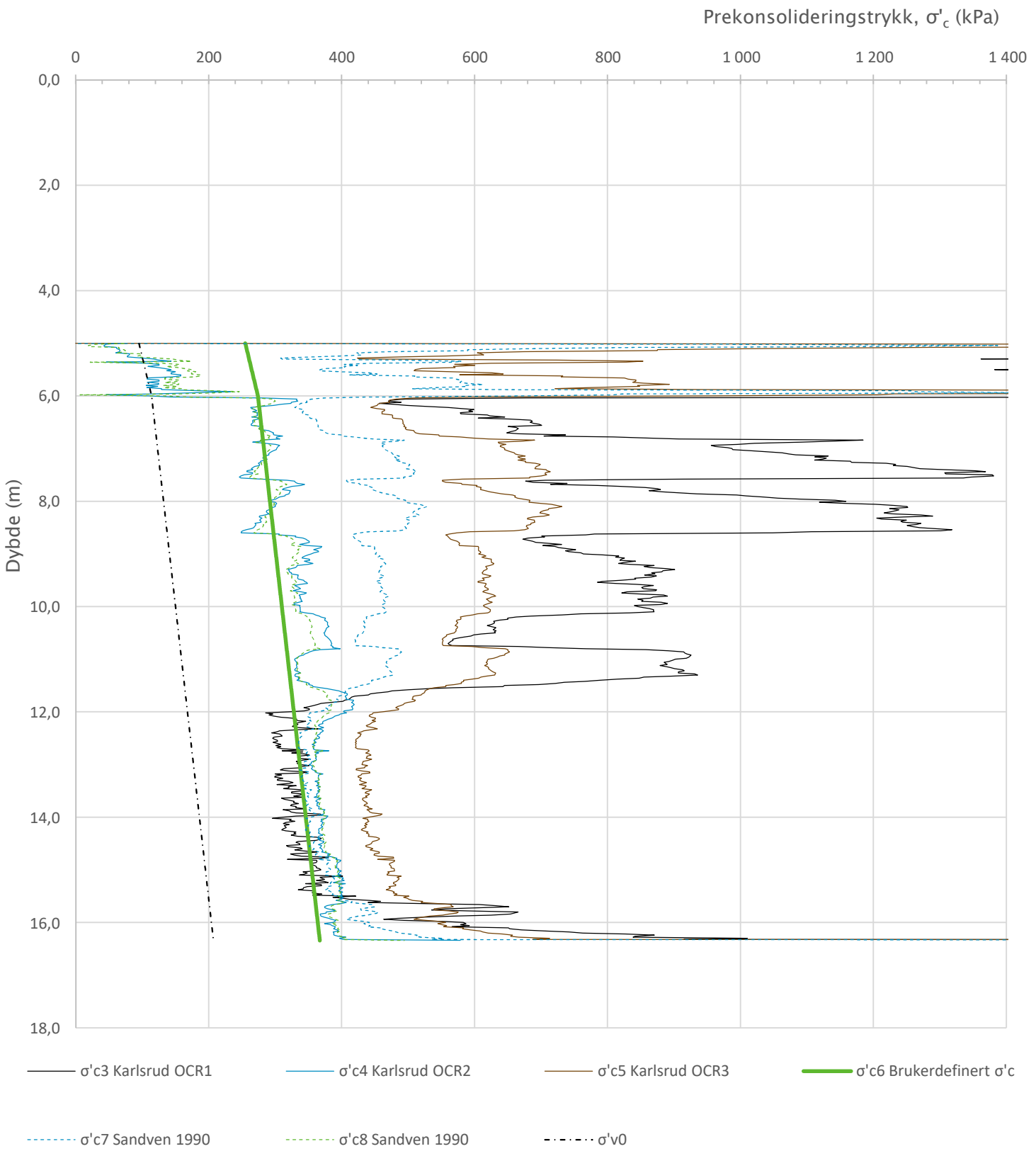
CPTu v.2020.01



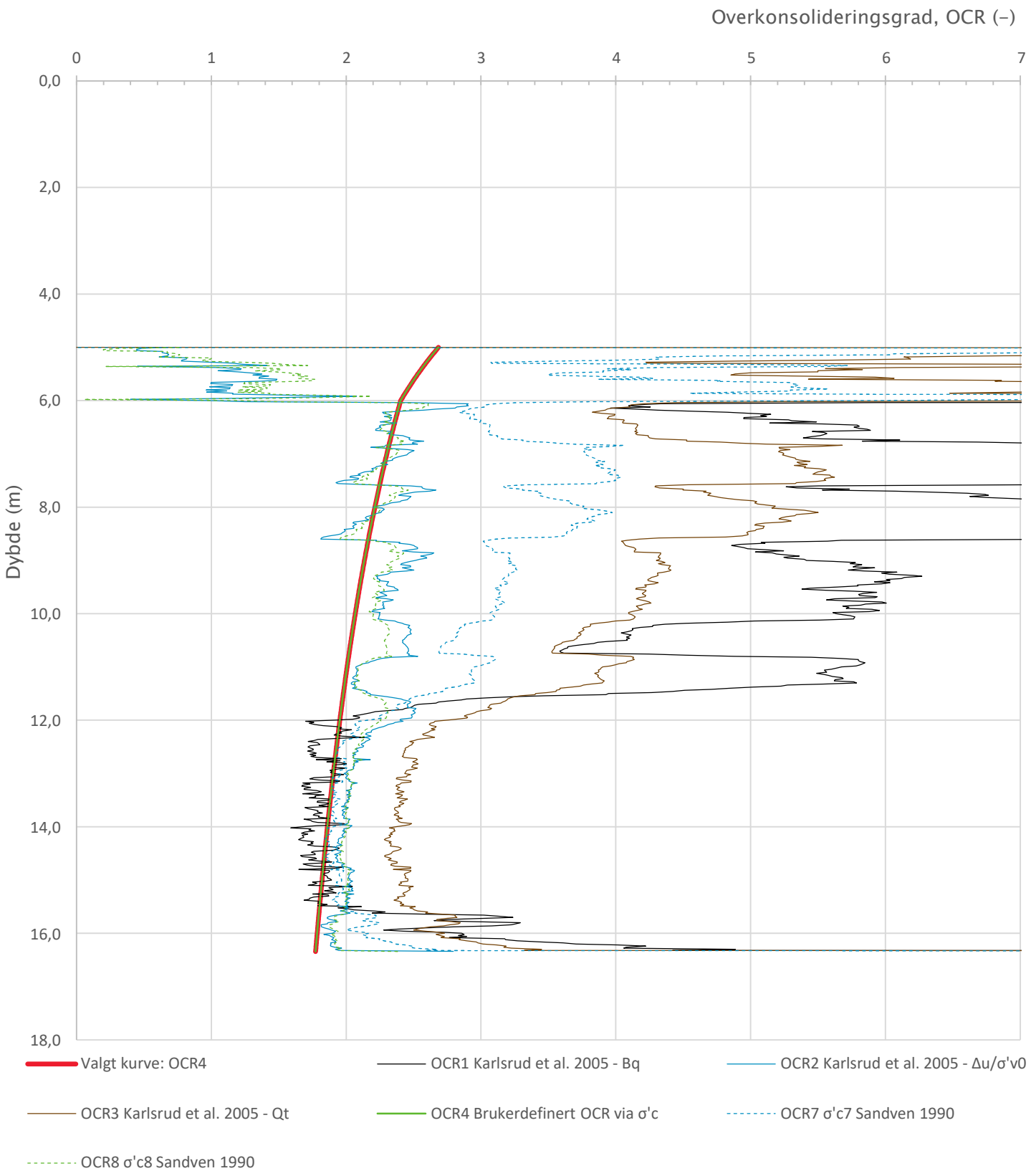
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.2

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-6_IEO

CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.3

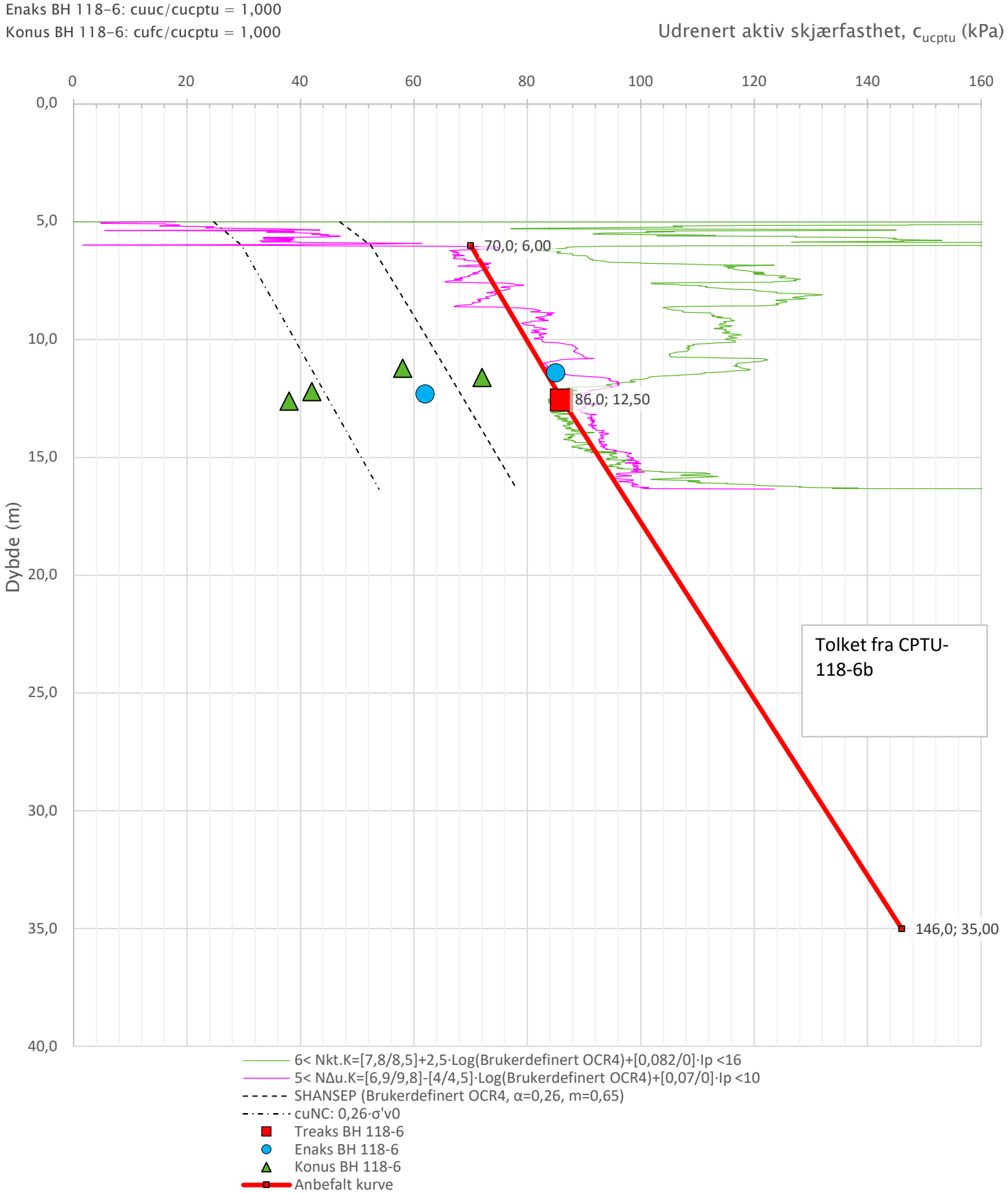


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.4

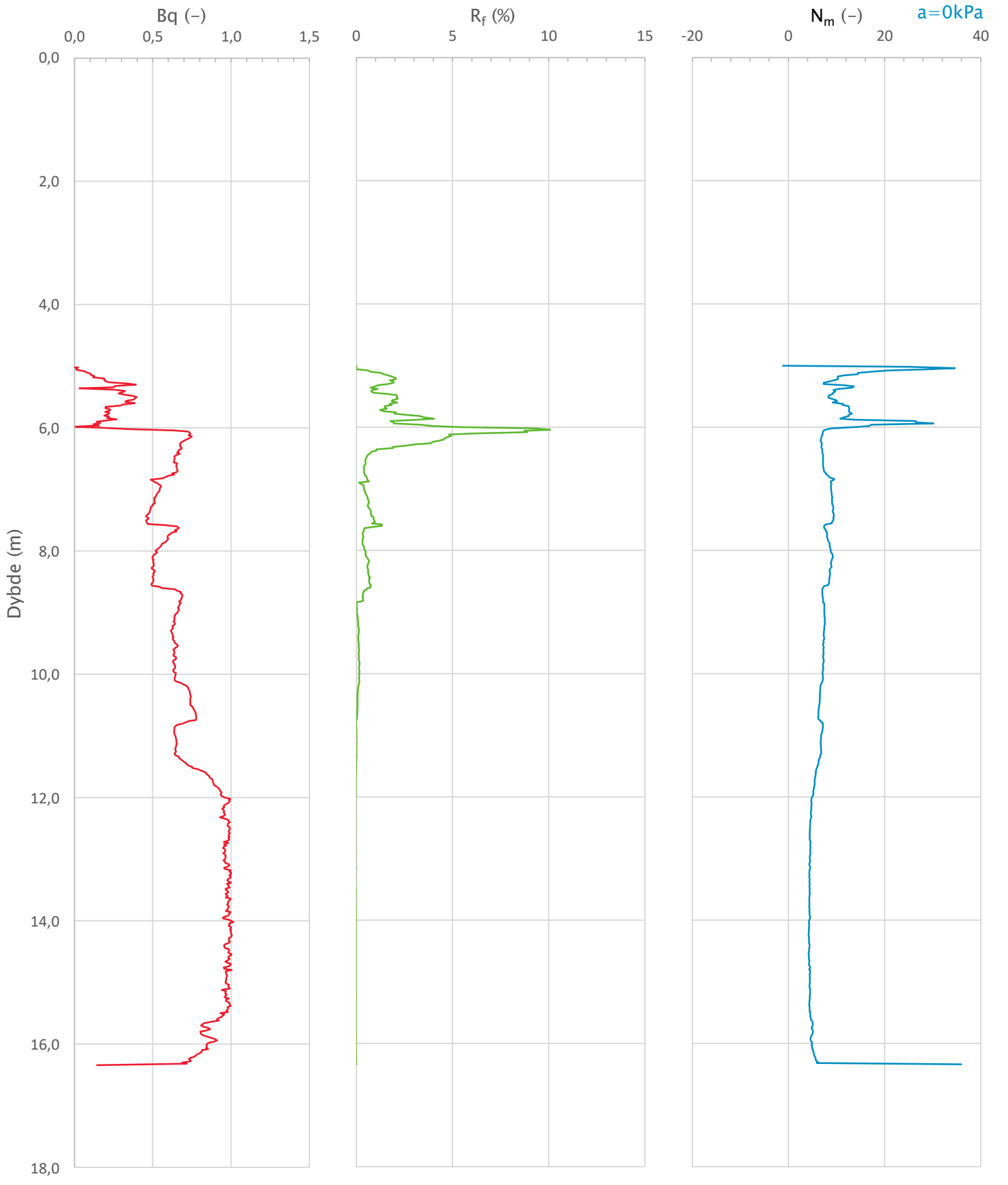
\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-6_IEO

CPTu v.2020.01

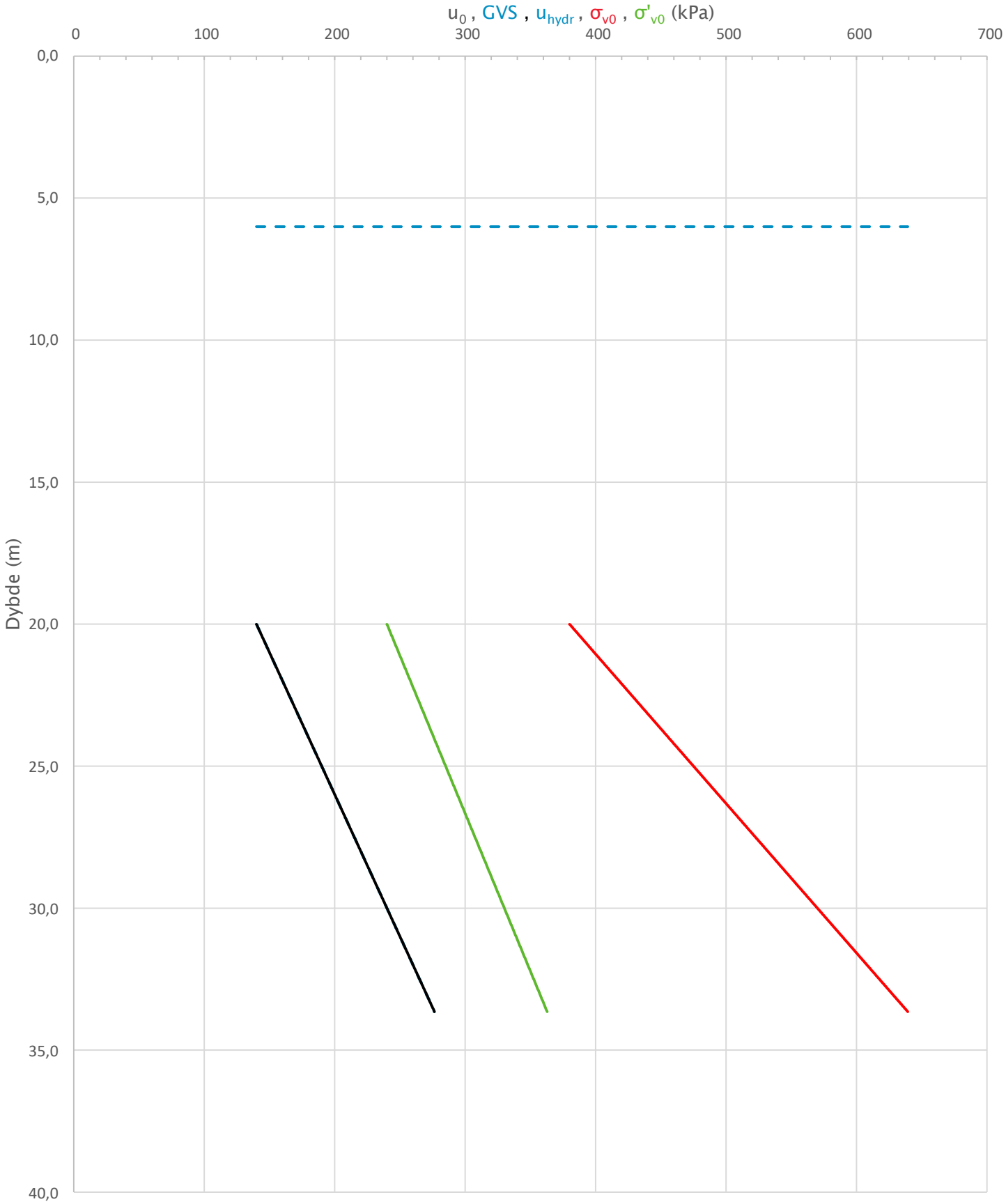
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 118-6: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 118-6: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 118-6: cufc/cucptu = 1,000



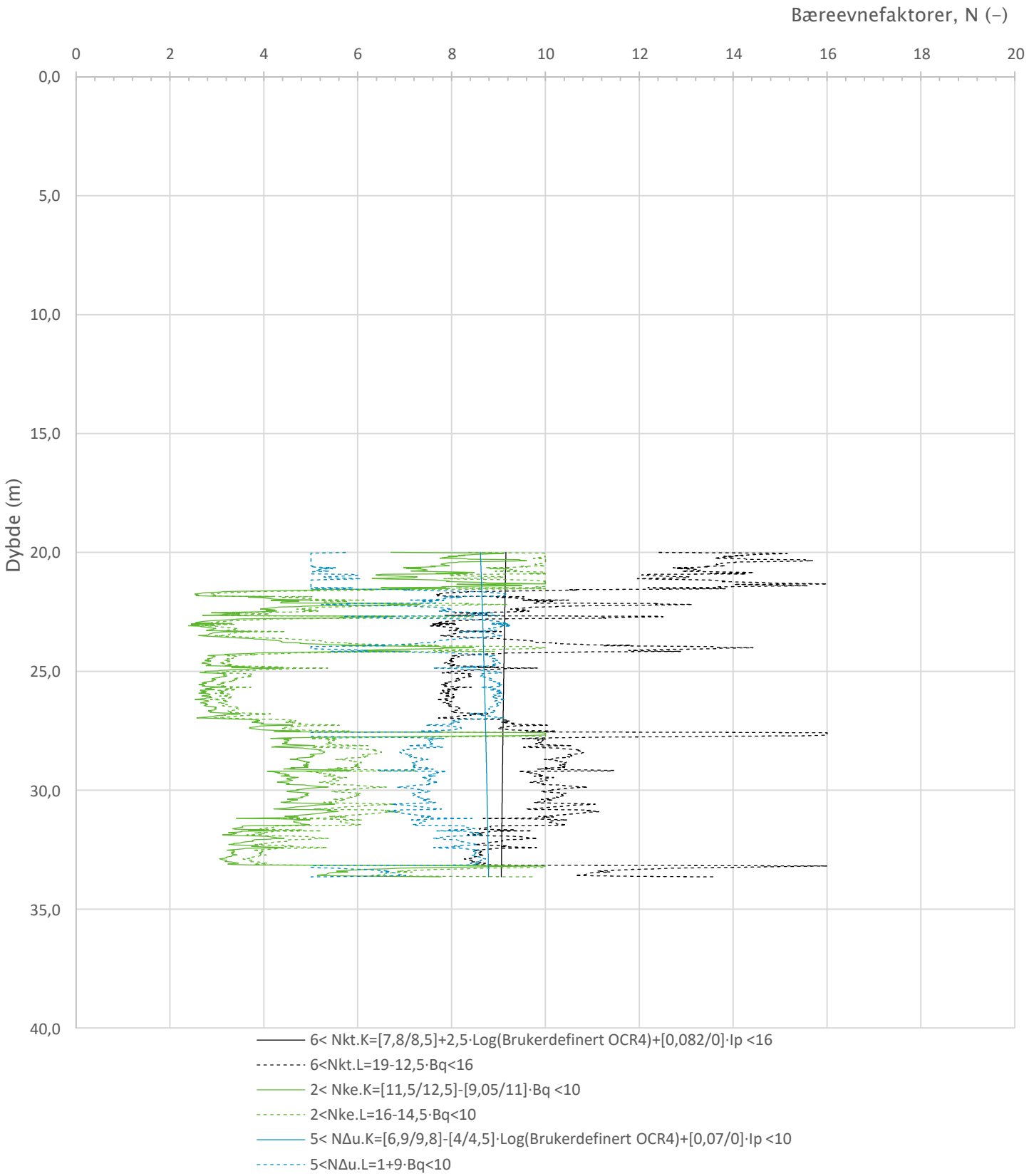
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.5



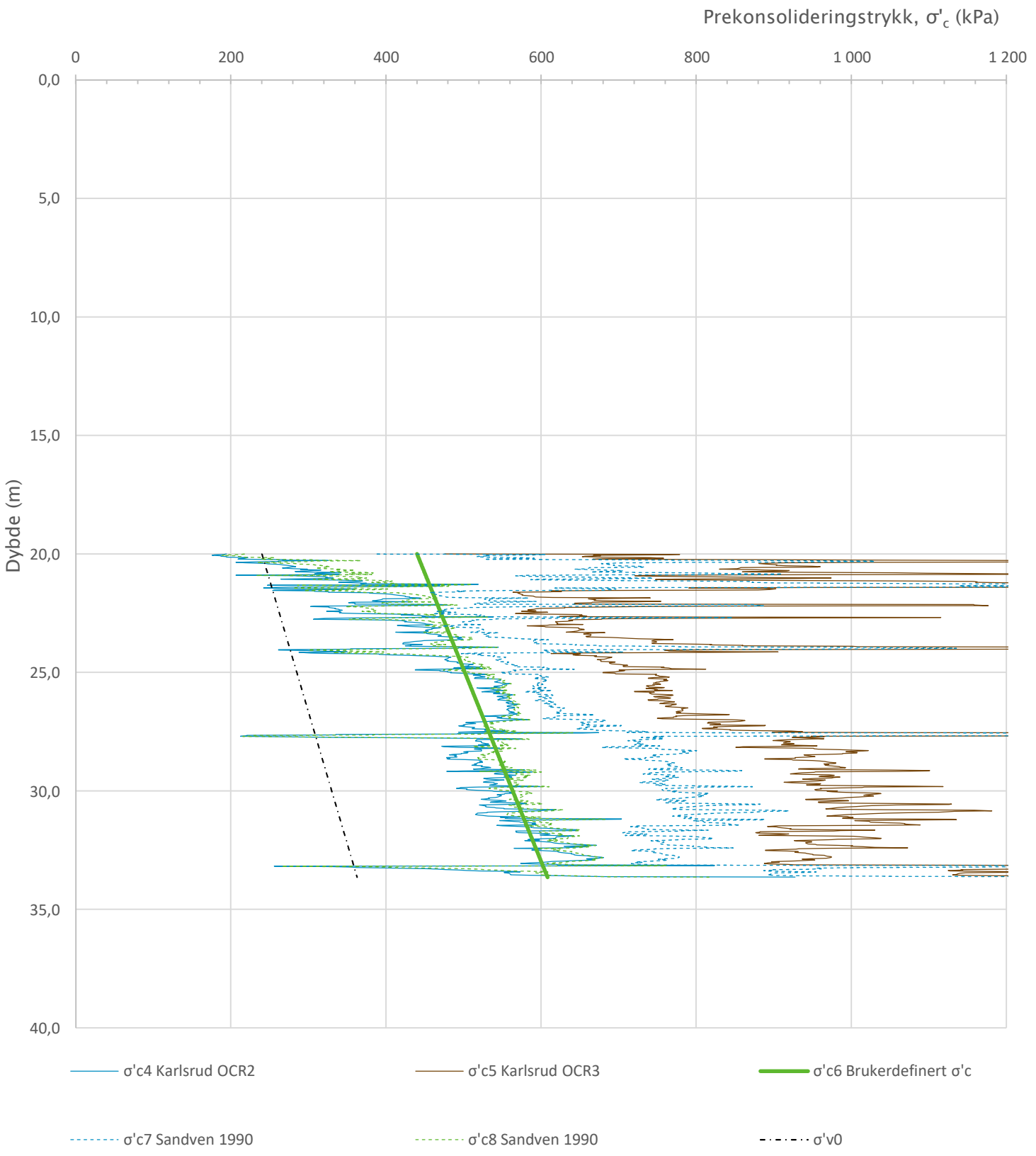
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6-600.6



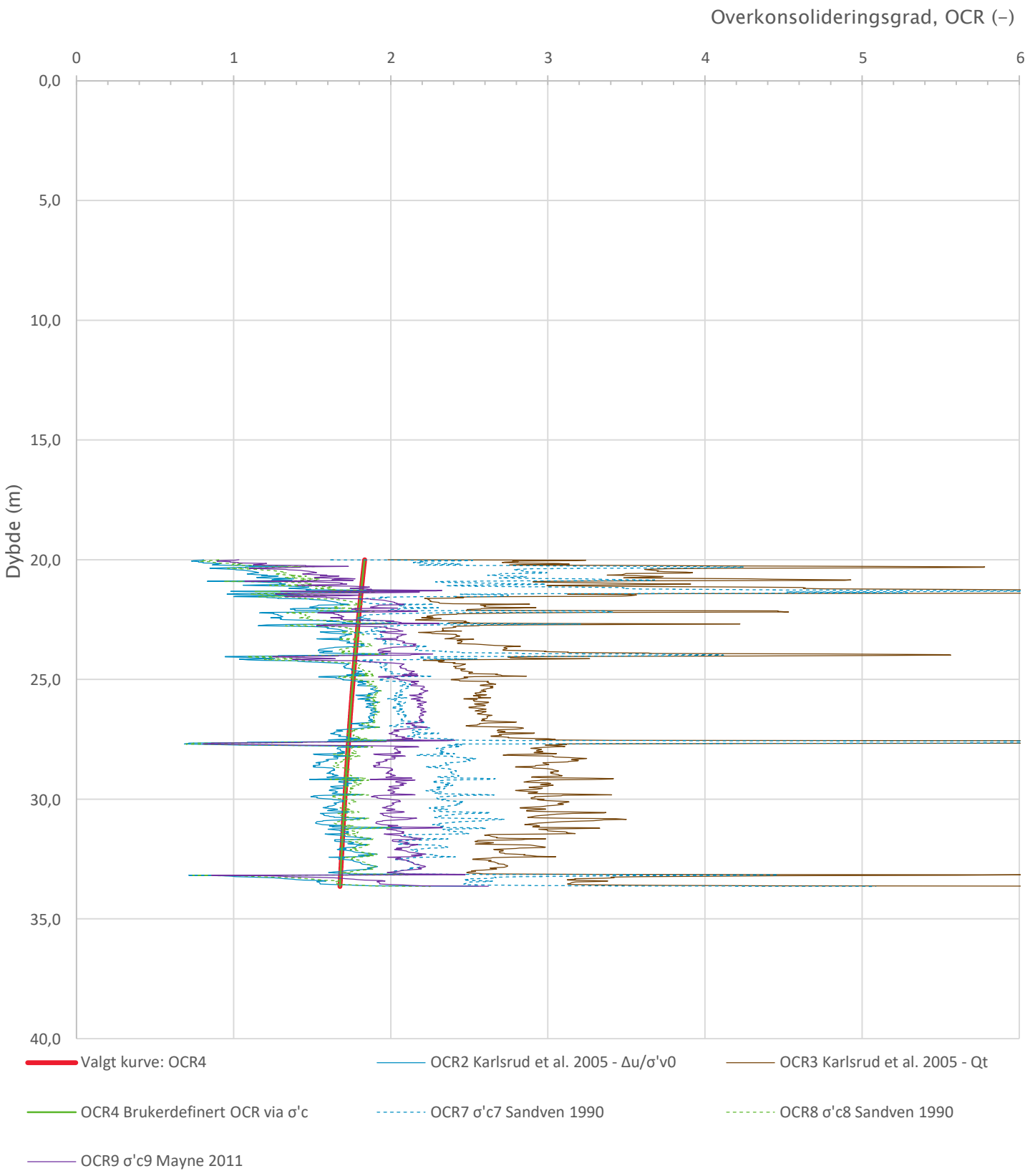
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.1



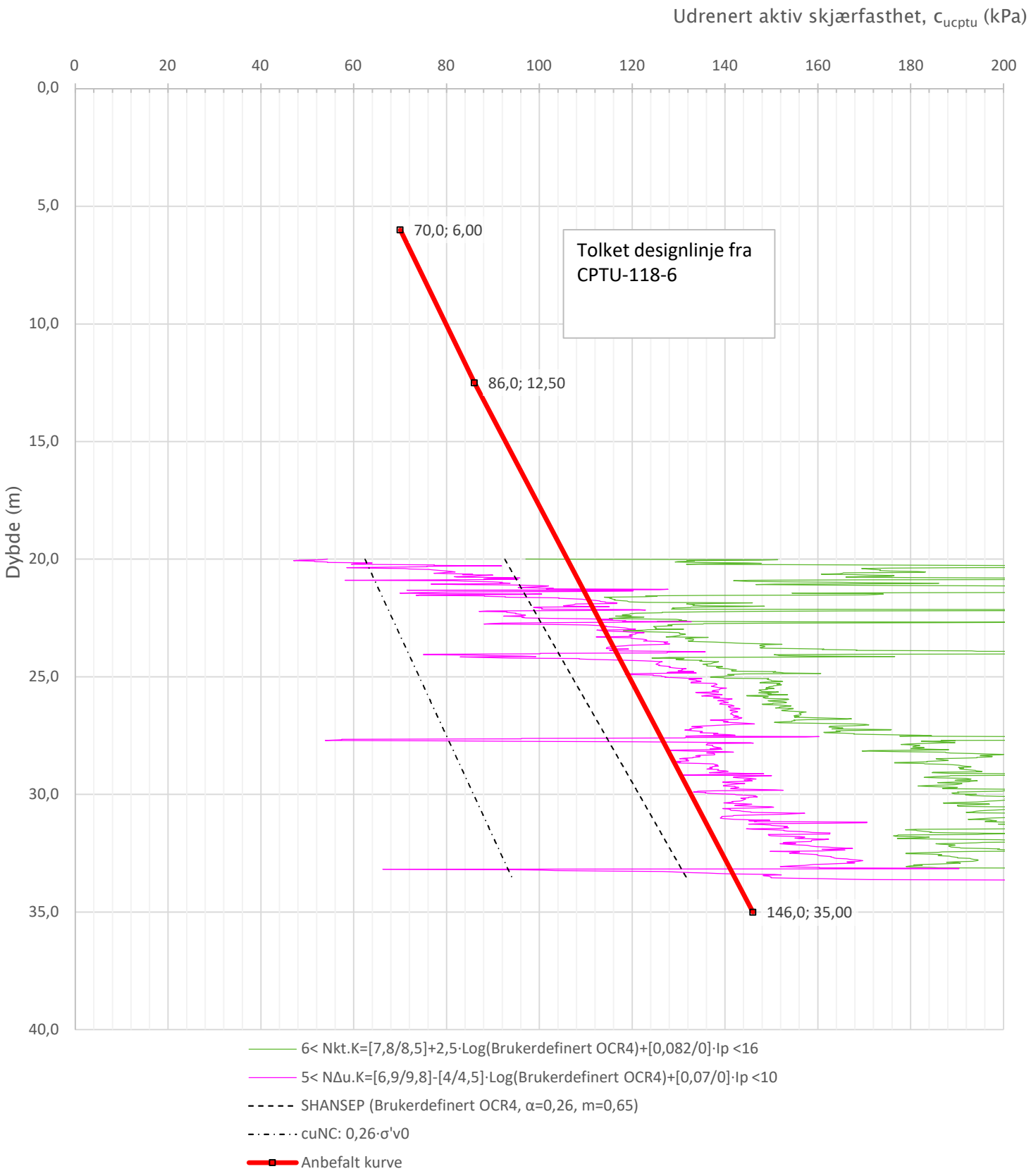
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.2



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.3



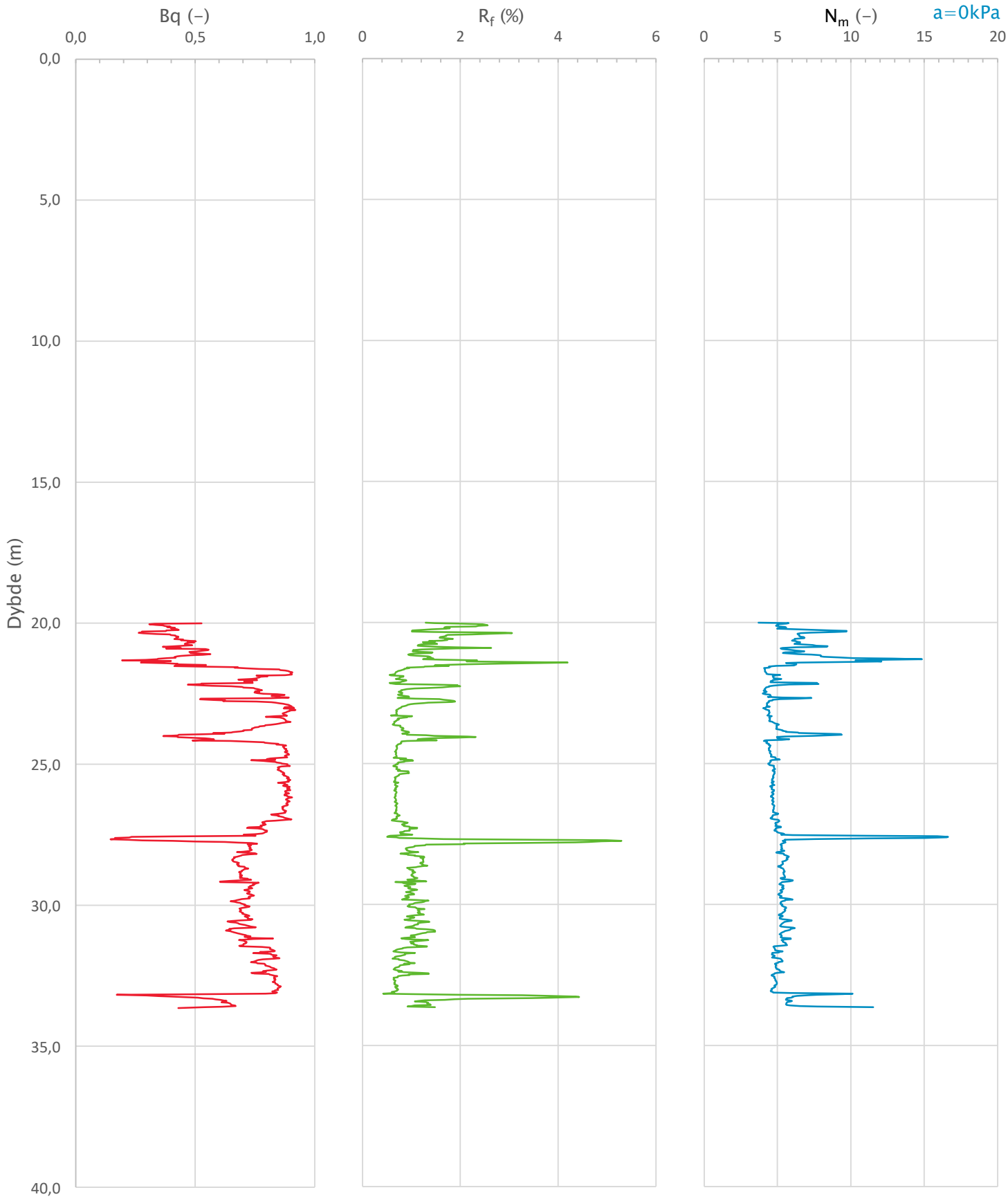
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.4



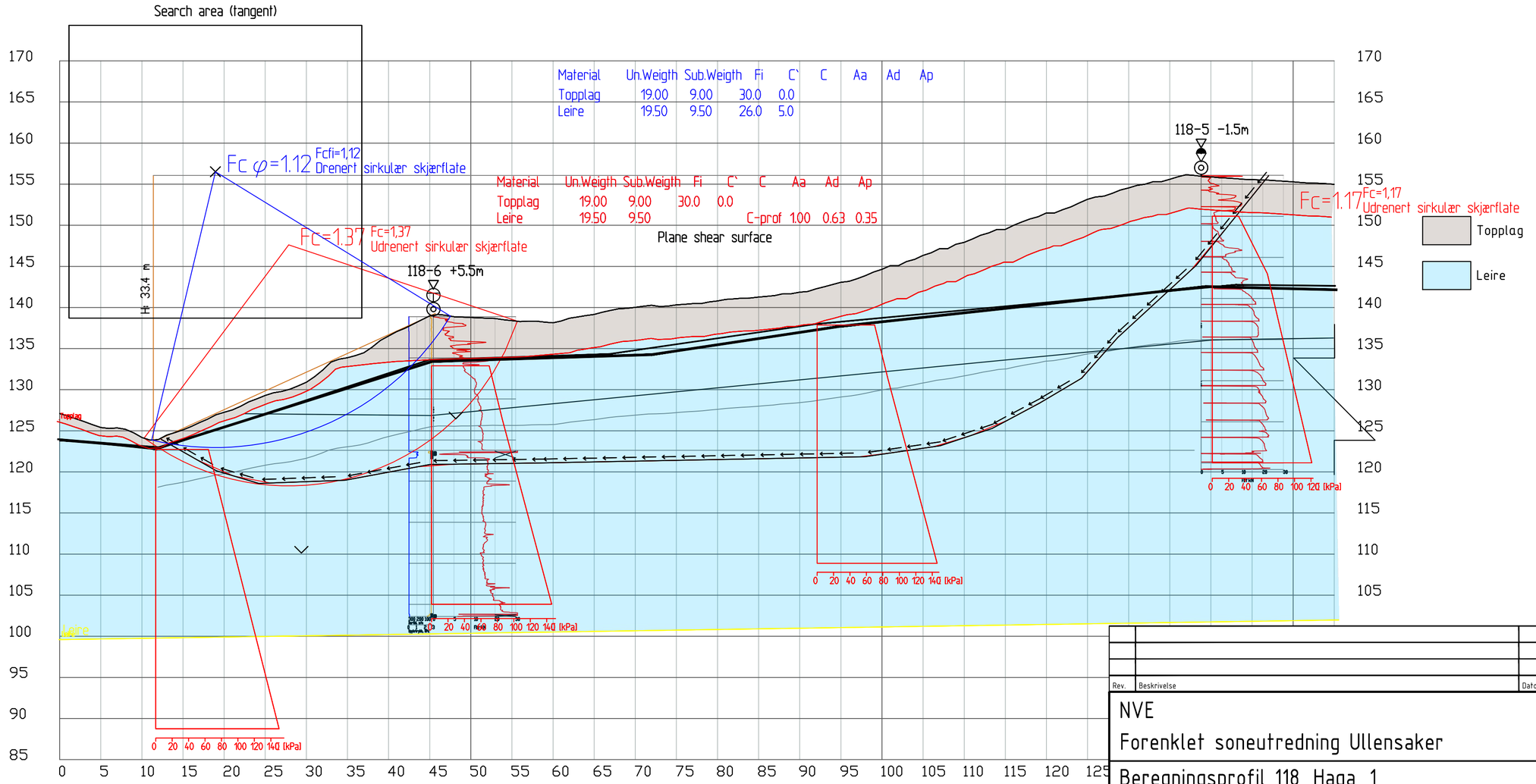
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.5

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-6b_IEO

CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +138,9 **118-6b**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 09.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 118-6b-600.6



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 118_Haga_1

Dagens situasjon

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	IEO	TGJ	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	RIG-TEG-118-801.1	00

122 Haug Syd

121 Bjørke Syd

120 Trøgstad

119 Dragvoll

118 Haga

Trøgstad

Øvre Trøgstad

Dragvoll

Haugsmar

Dragvoll_1

N7-294 0.0 / -58.3 58.3

119-8 182.3 / ~ 14.3

119-6 170.2 / 149.0 21.2+4.0

L9-13 171.4 / ~ 17.08

L9-14PG

NC22-30 177.0 / ~ 20.2

NC22-29 175.2 / ~ 20.2

NC22-21

NC22-27 171.3 / ~ 20.1

L9-12 163.5 / ~ 11.7

NC22-26 171.5 / ~ 20.1

118-7 146.6 / ~ 22.3

119-3 156.8 / ~ 40.4

118-4 142.2 / ~ 24.2

119-10 164.8 / ~ 35.8

N7-255 0.0 / ~ 49.0

118-10 158.8 / ~ 55.5

118-3 155.4 / ~ 11.6

119-2 161.2 / ~ 35.3

119-1 174.5 / ~ 34.1

NC22-20 175.7 / ~ 20.1

NC22-25 171.2 / ~ 20.1

NC22-24 171.6 / ~ 20.0

NC22-19 170.1 / ~ 20.0

NC22-34 171.1 / ~ 20.1

L9-10 162.8 / ~ 7.07

L9-11PG

118-1 171.5 / ~ 33.1

Kjerkevegen

Smellhoppvegen

Ref. skredkant: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022: Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028

0 50 100 Meter

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-119-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
119 Dragvoll

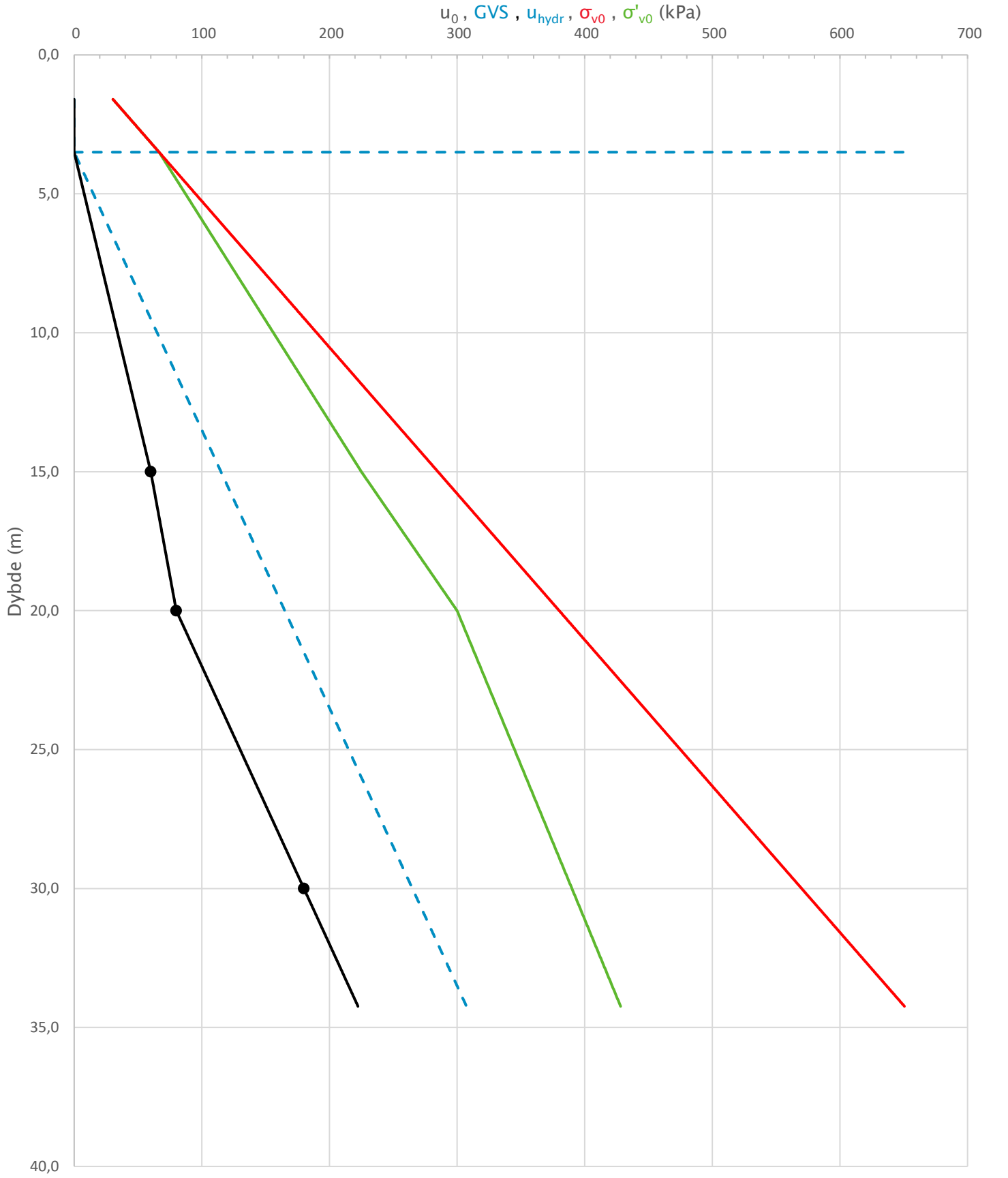
Målestokk: 1:2 000

Multiconsult

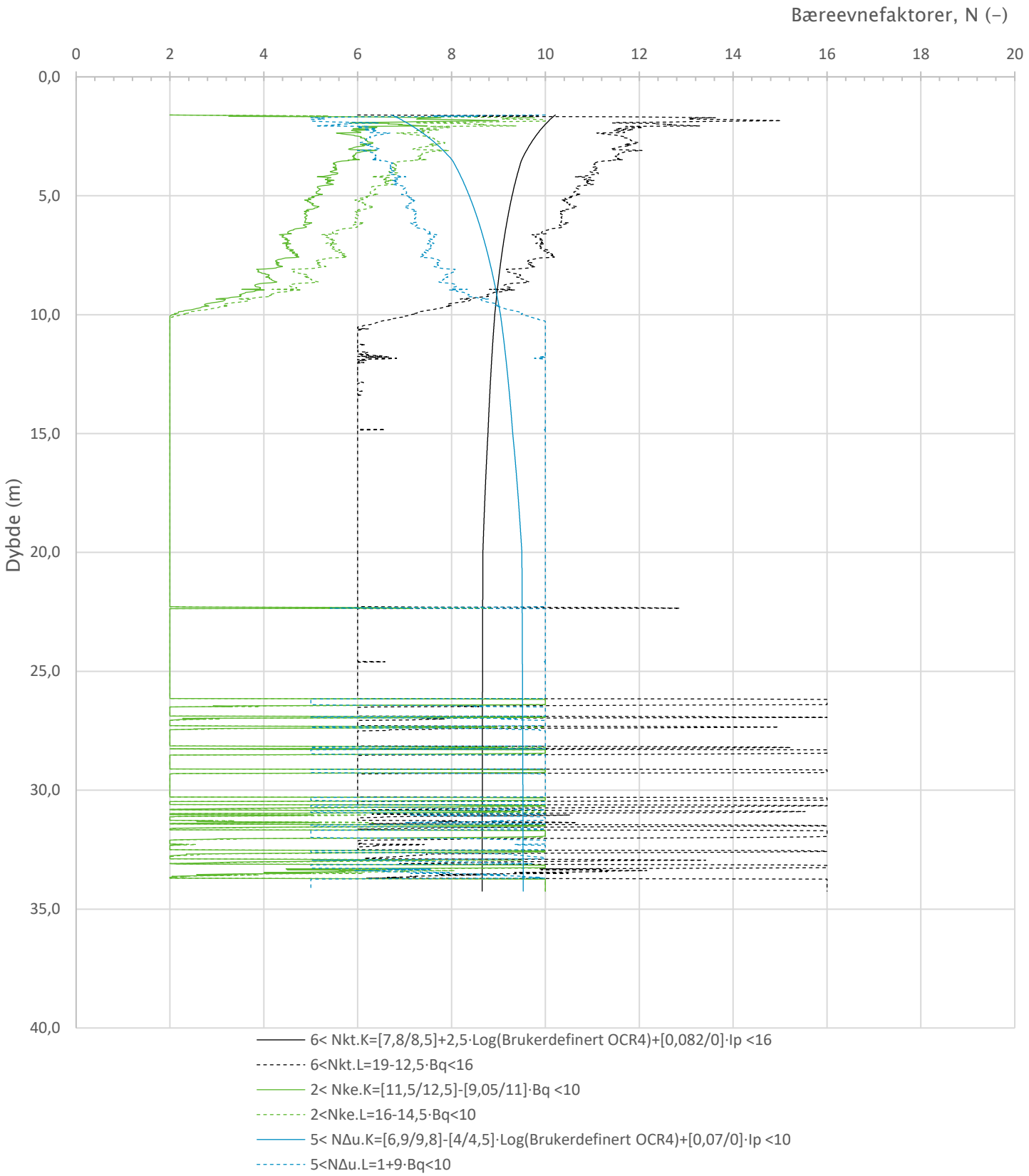
Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	119-001A	00

Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



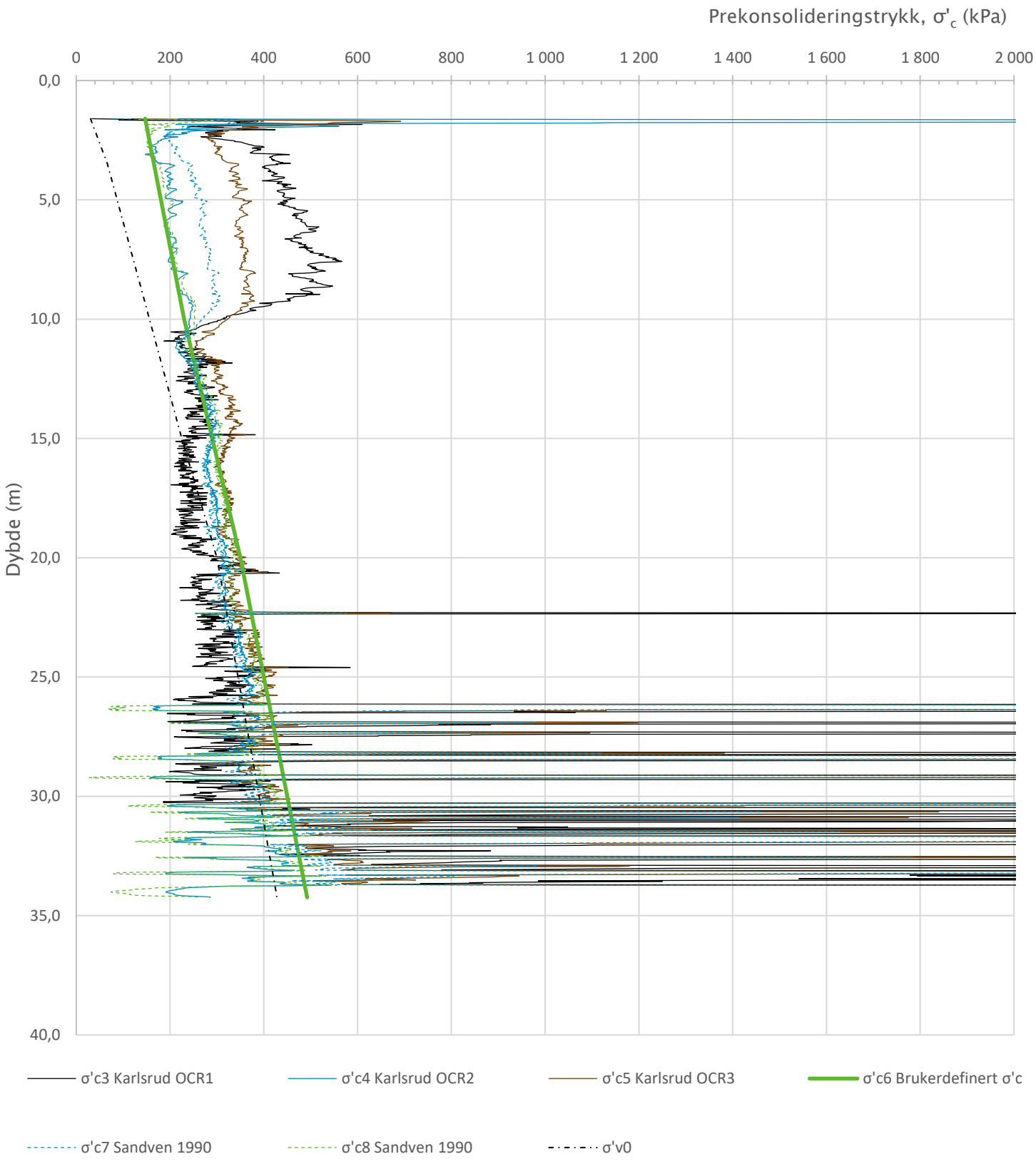
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,8 **119-3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 20.12.2024	RIG-TEG 119-3-600.1



Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +156,8 **119-3**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 20.12.2024	RIG-TEG 119-3-600.2

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_119-3_IEO

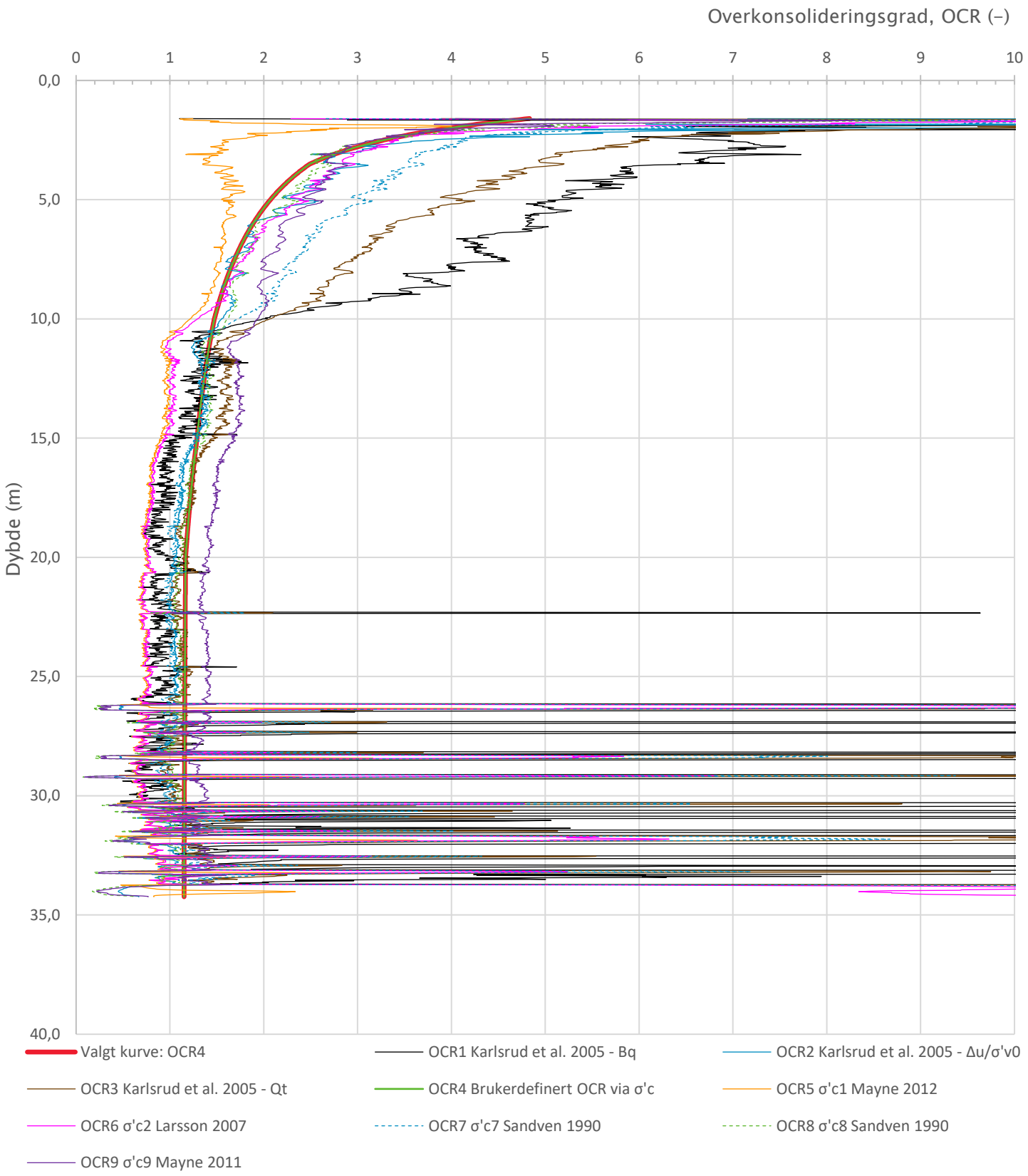
CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,8 **119-3**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 20.12.2024	RIG-TEG 3-600.3

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_119-3_IEO

CPTu v.2020.01

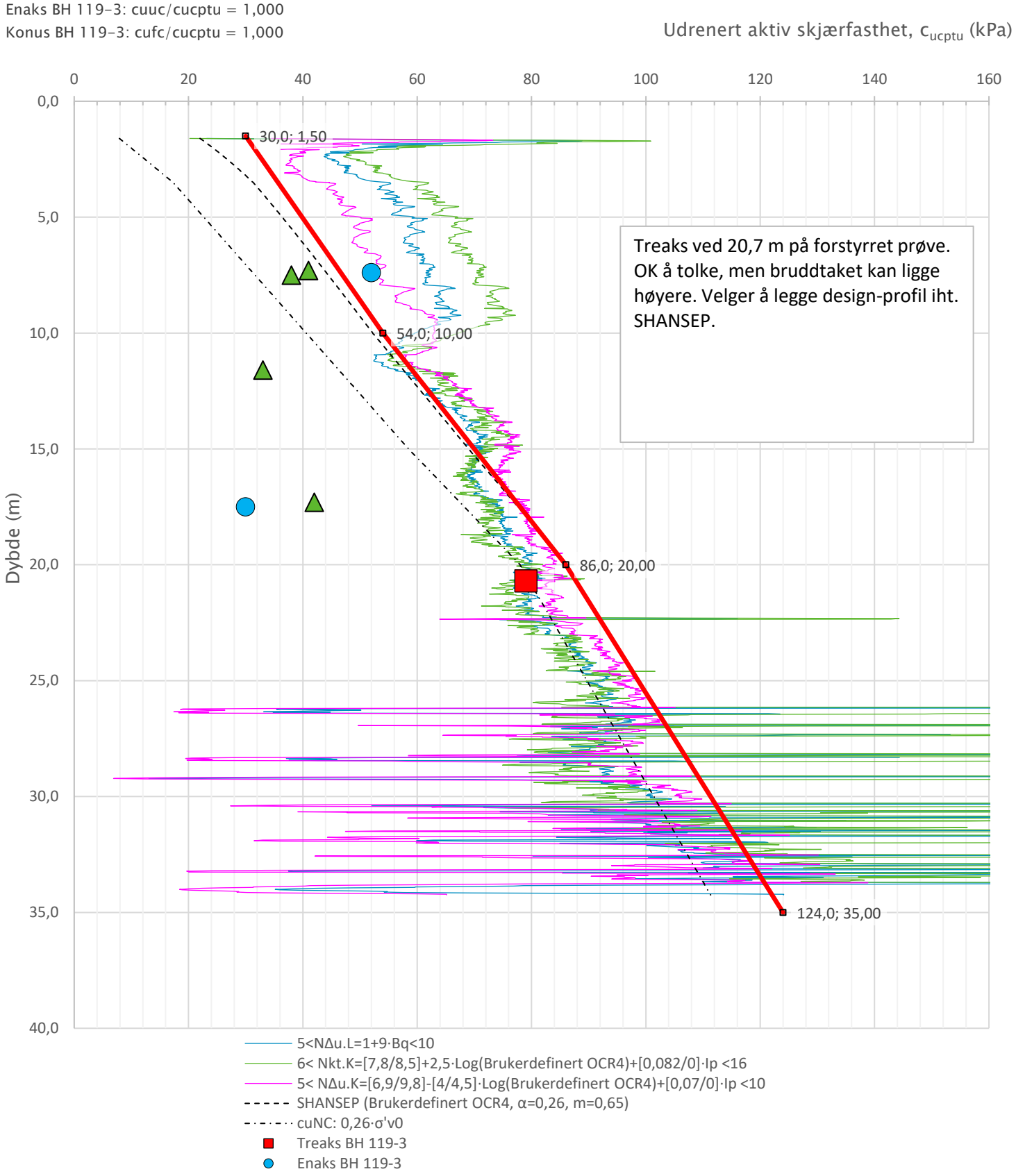


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,8 **119-3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 20.12.2024	RIG-TEG 119-3-600.4

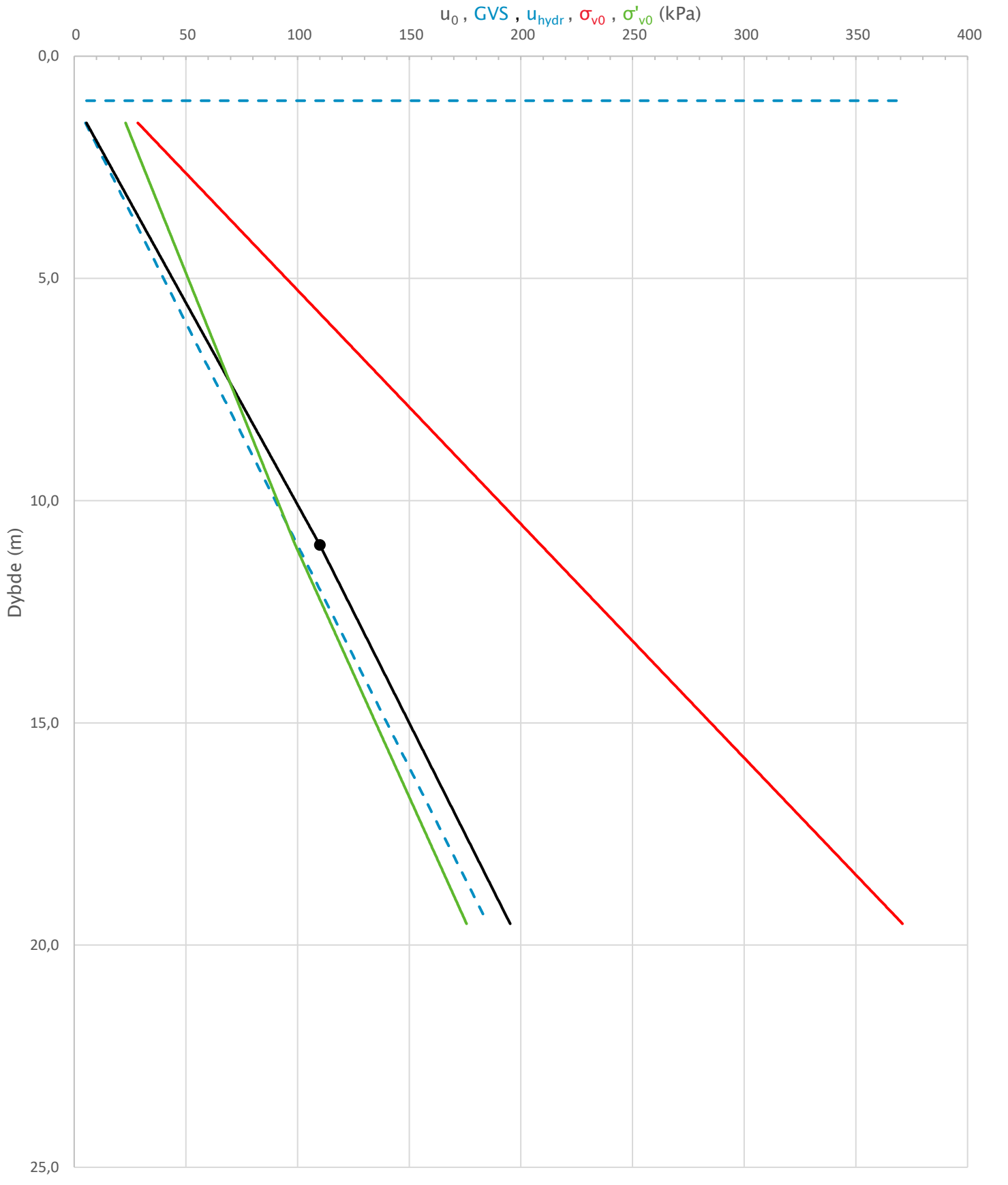
\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_119-3_IEO

CPTu v.2020.01

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 119-3: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 119-3: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 119-3: cufc/cucptu = 1,000



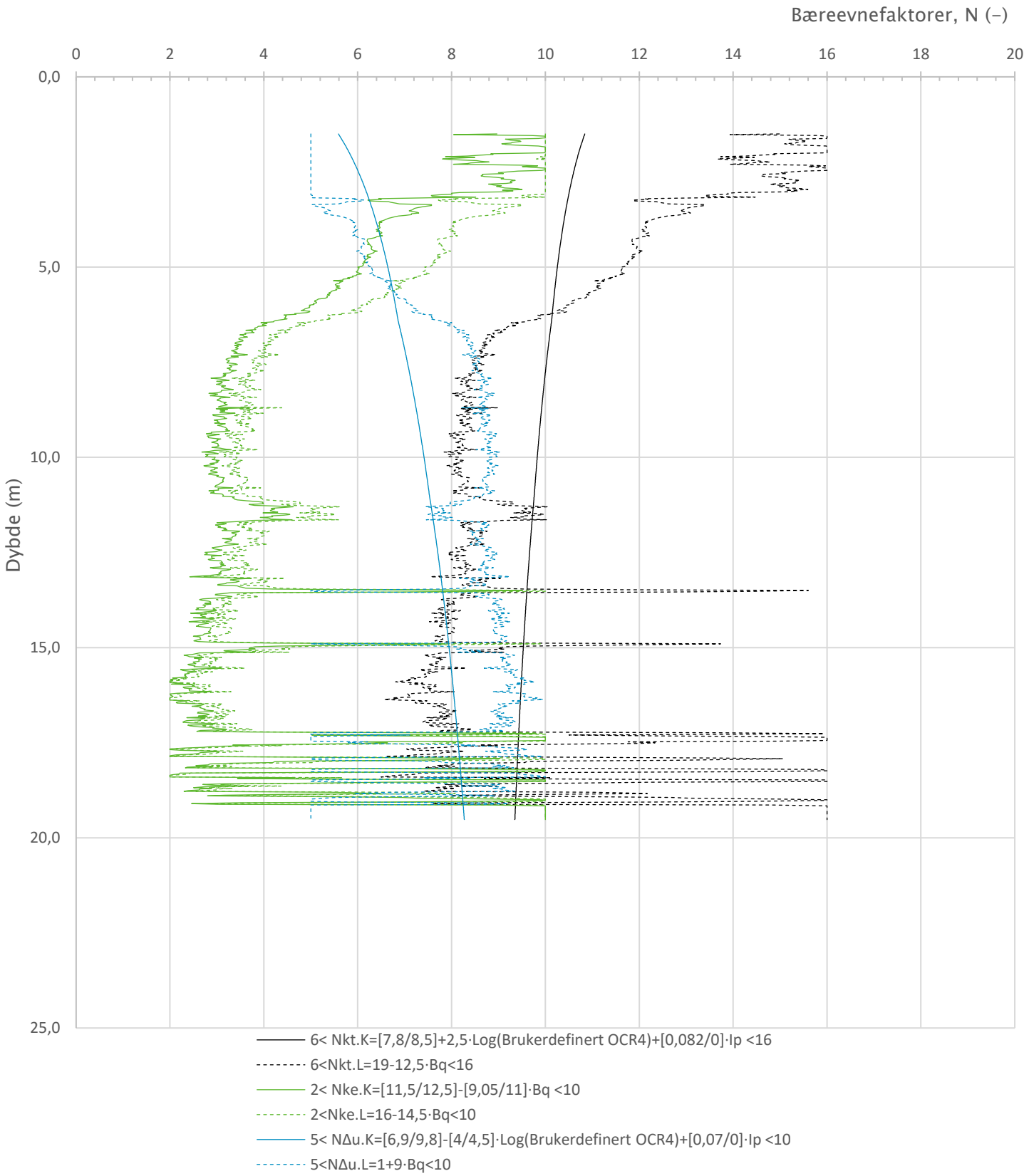
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +156,8 **119-3**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 20.12.2024	RIG-TEG 119-3-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **118-7**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-7-600.1

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-7_IEO

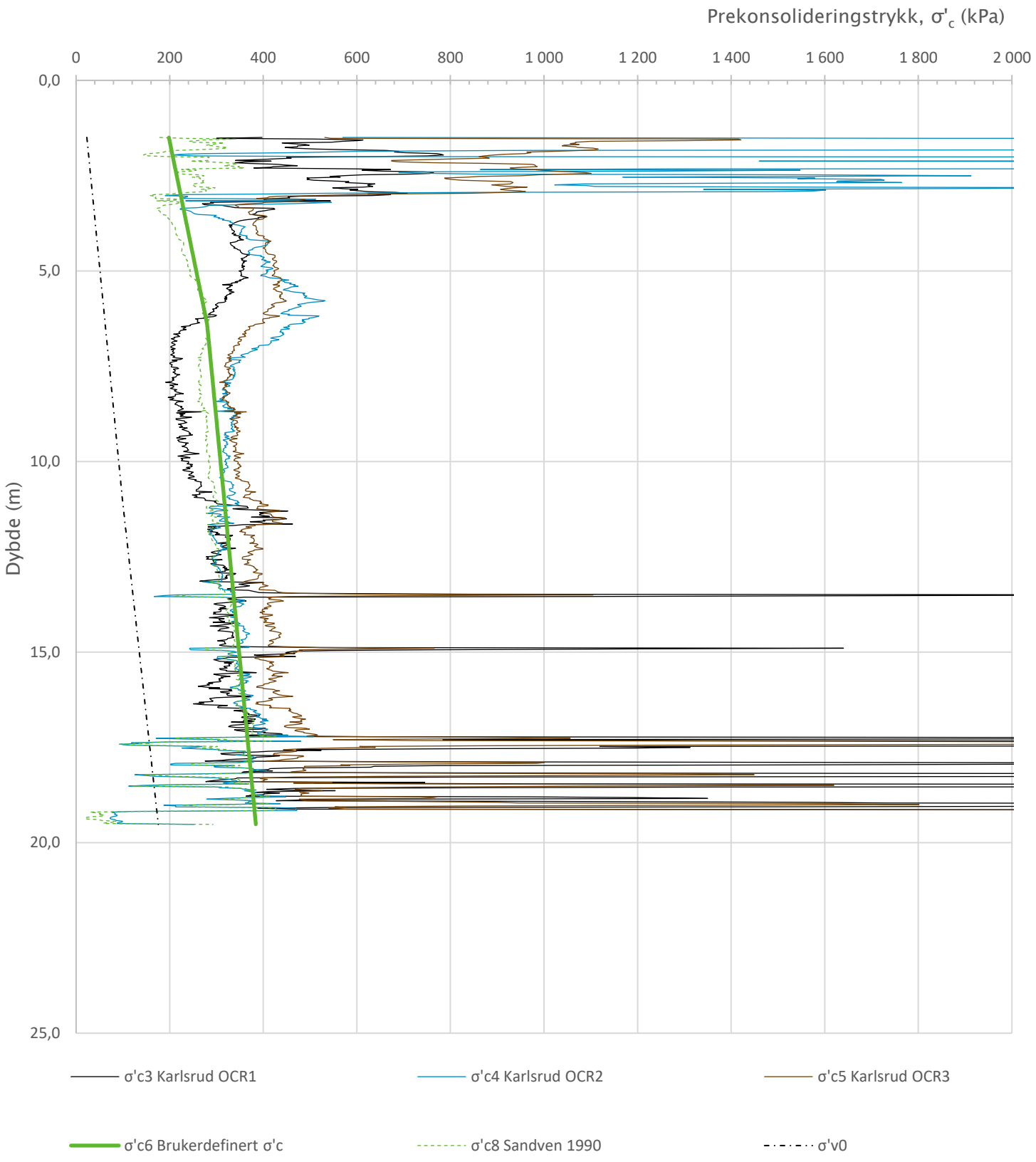
CPTu v.2020.01



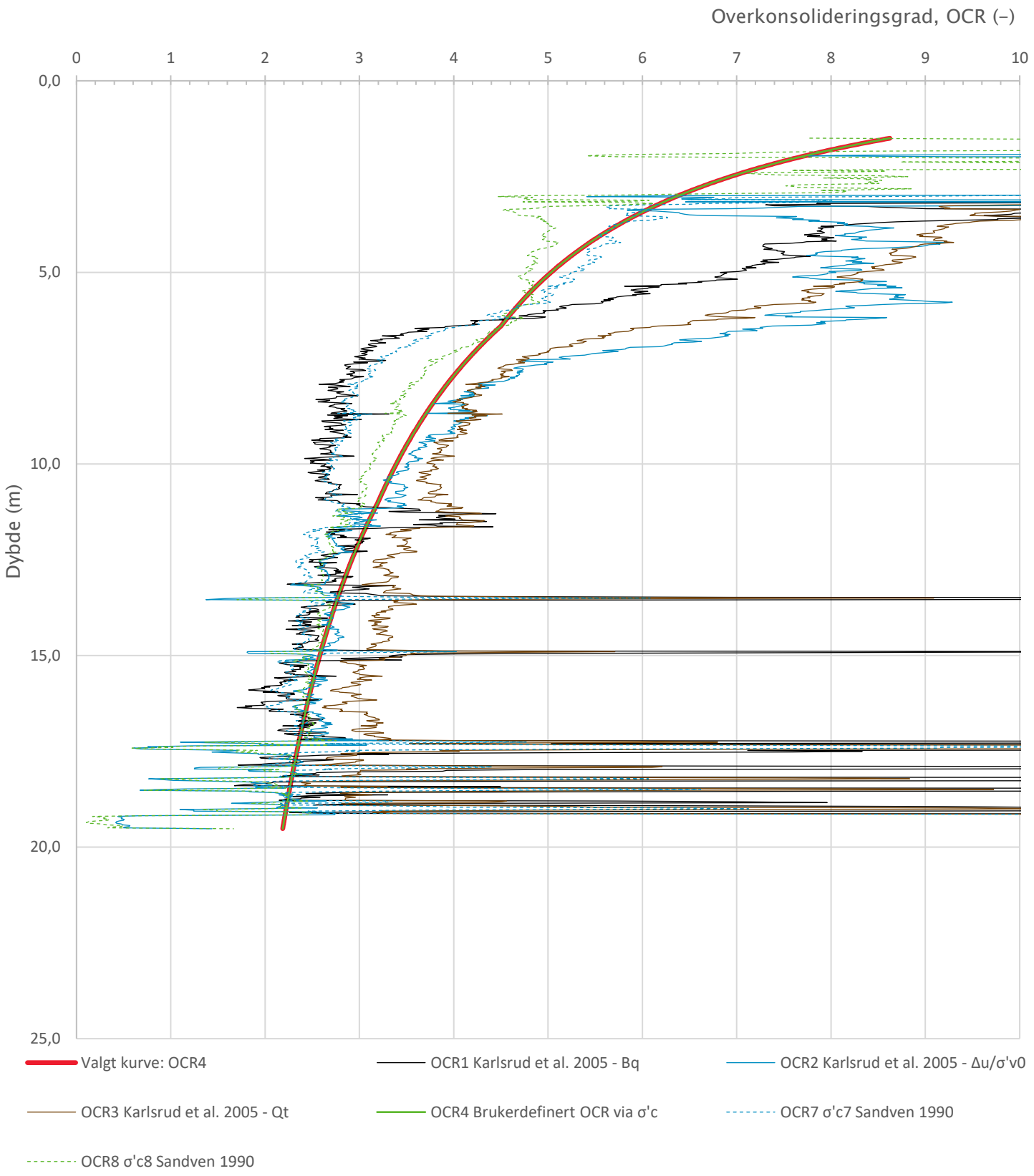
Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +146,6 **118-7**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-7-600.2

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-7_IEO

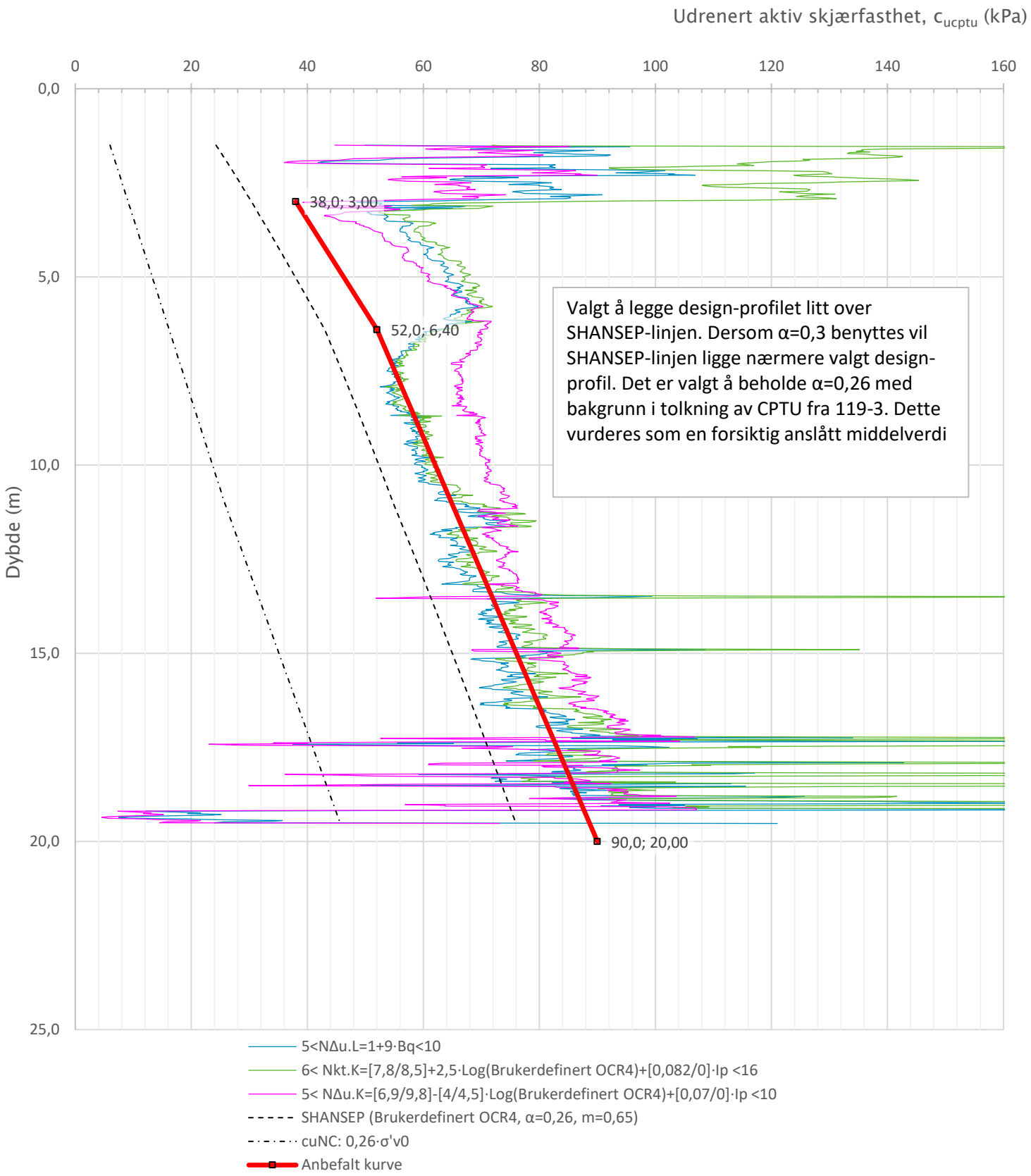
CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **118-7**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-7-600.3



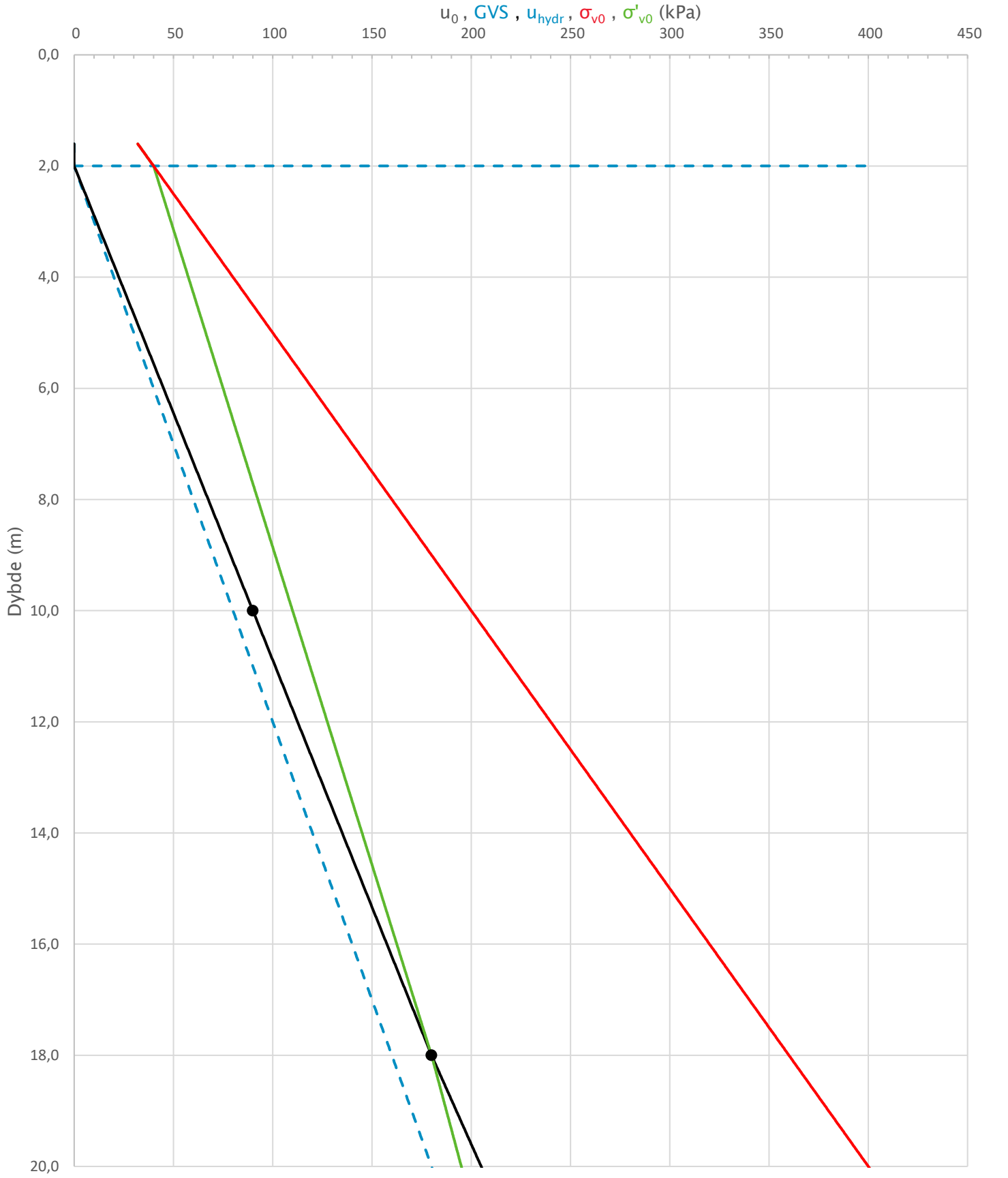
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +146,6 **118-7**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-7-600.4



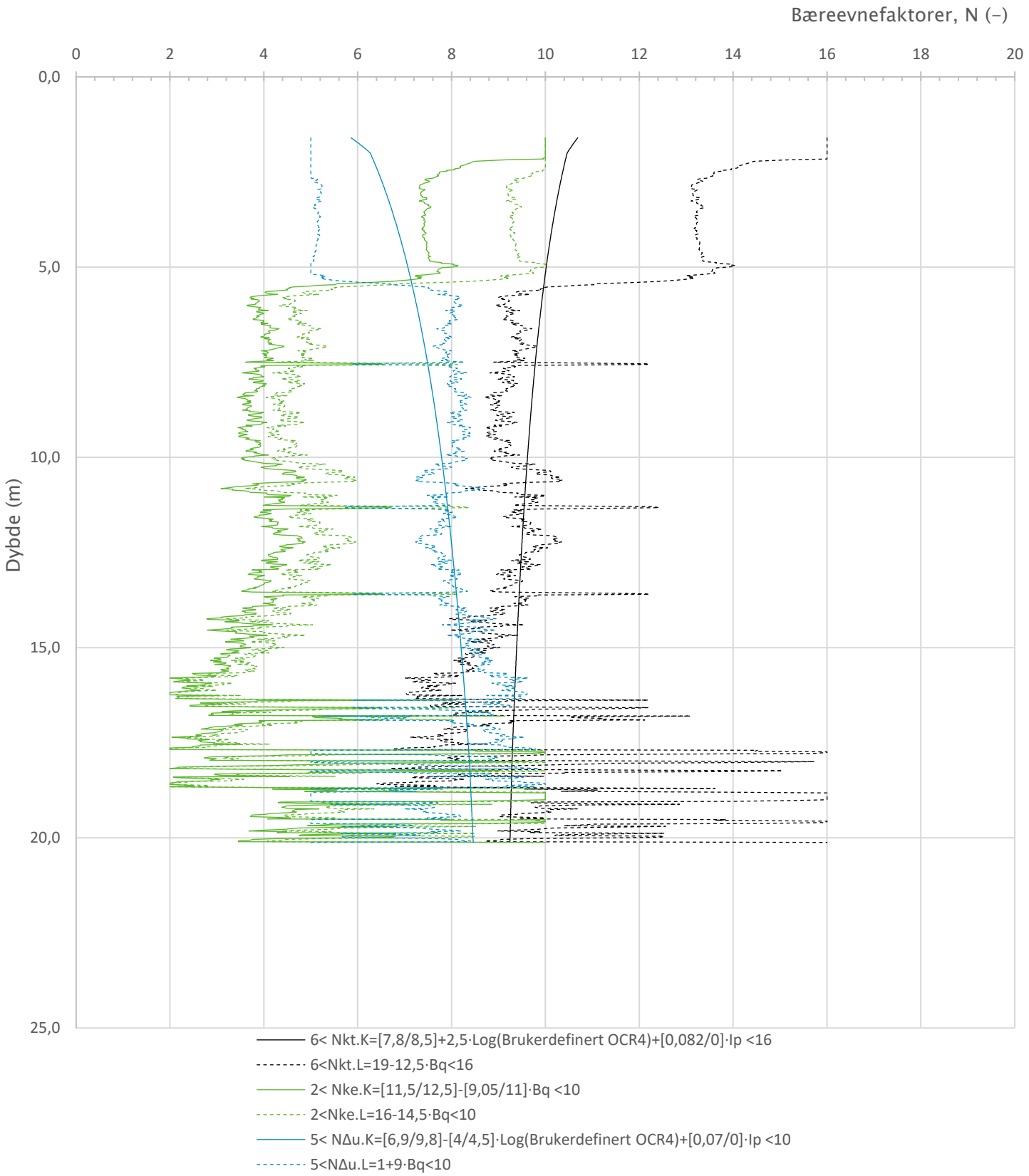
Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +146,6 **118-7**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 30.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-7-600.5

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-7_IEO

CPTu v.2020.01



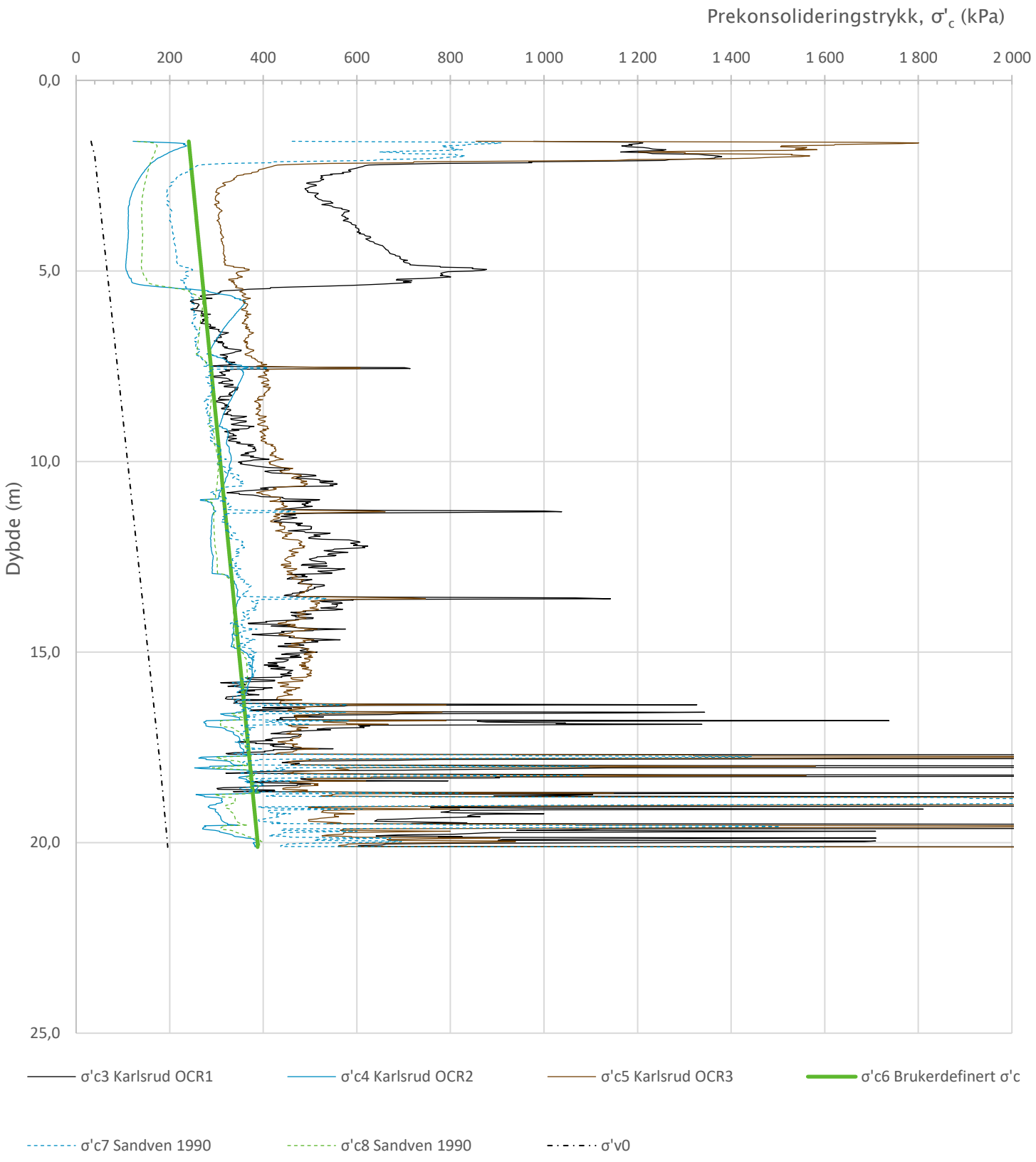
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +142,2 **118-4**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 02.05.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-4-600.1



Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +142,2 **118-4**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 02.05.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-4-600.2

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-4_IEO

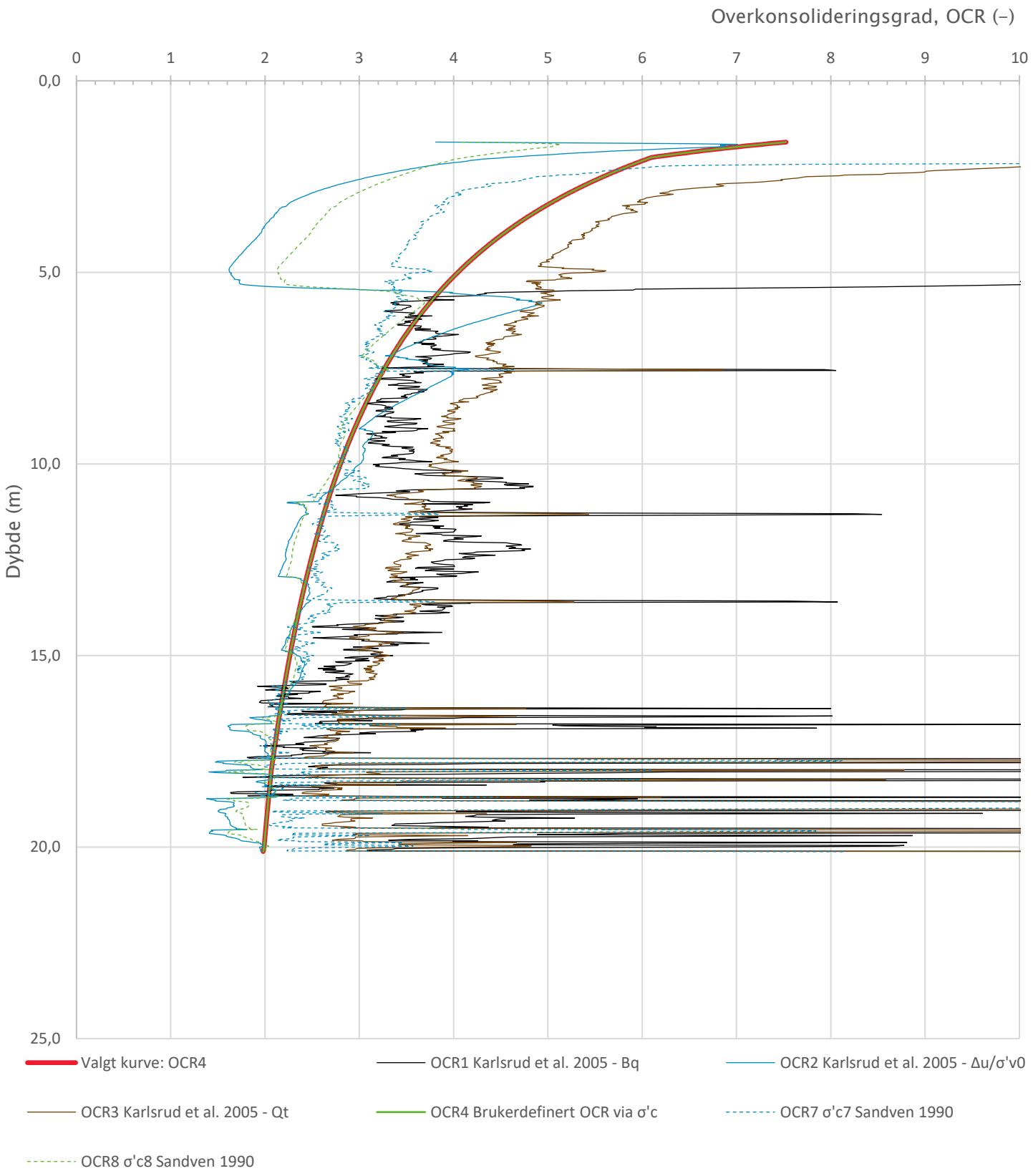
CPTu v.2020.01



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +142,2 **118-4**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 02.05.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-4-600.3

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-4_IEO

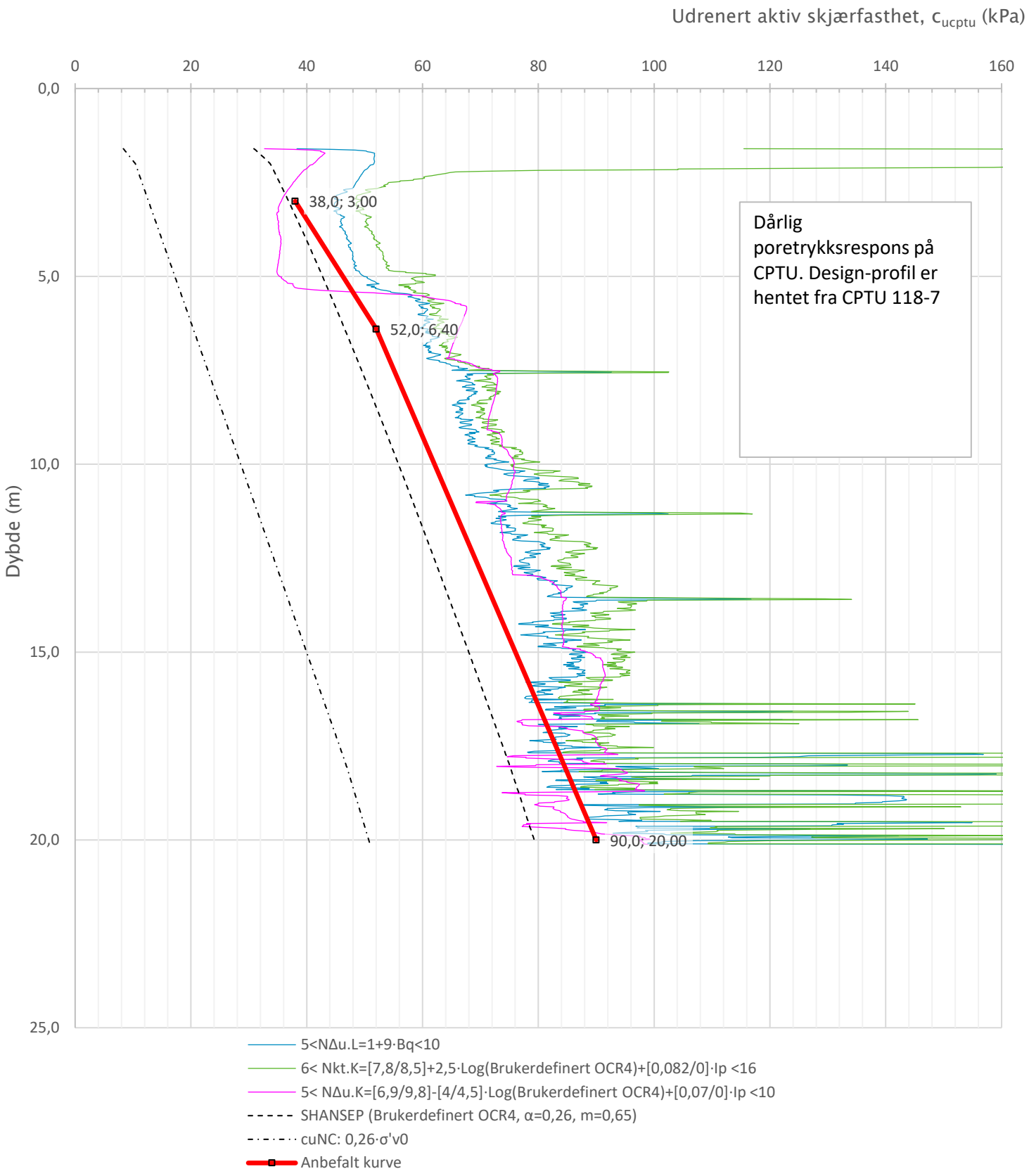
CPTu v.2020.01



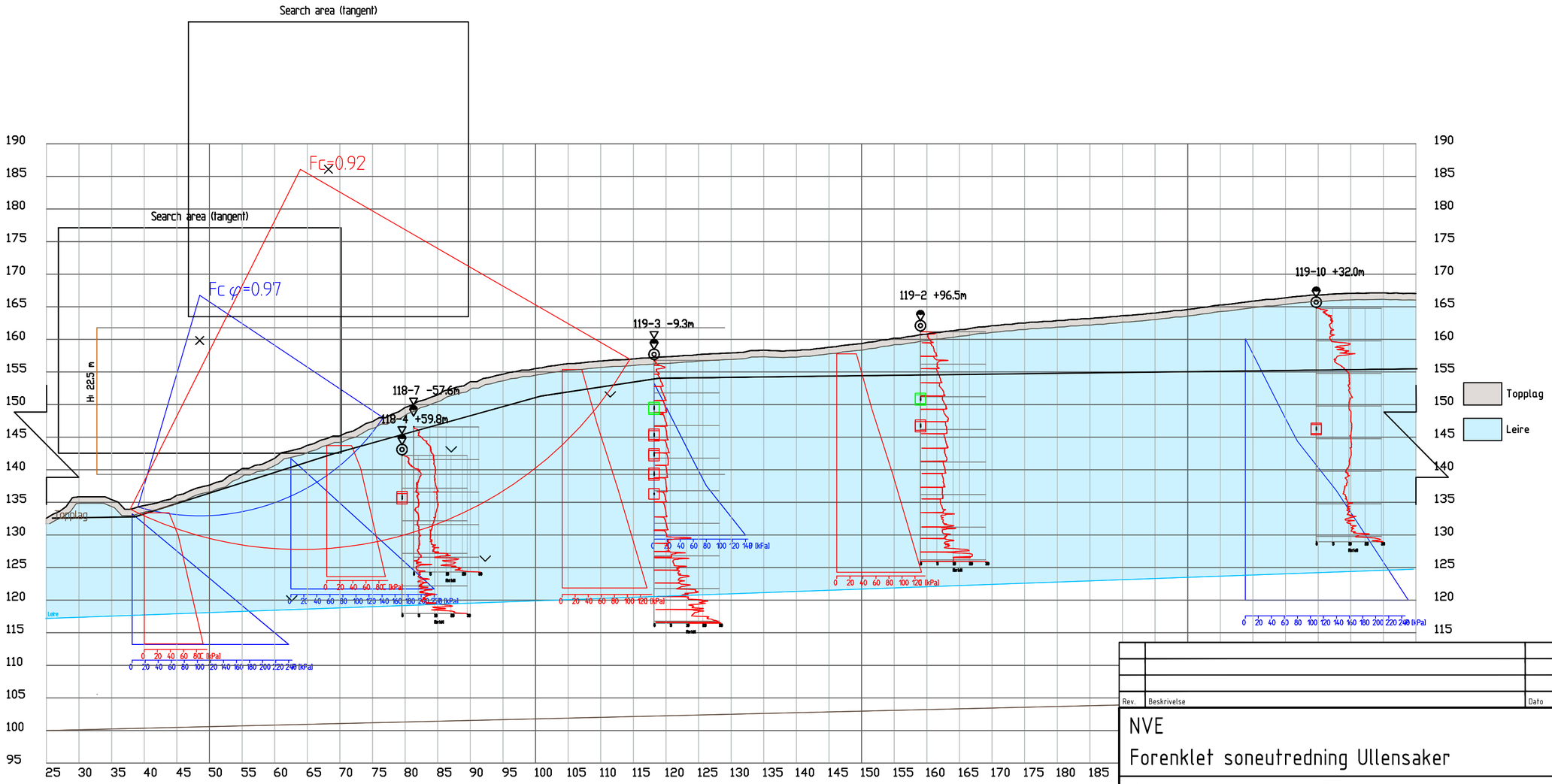
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +142,2 **118-4**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 02.05.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-4-600.4

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_118-4_IEO

CPTu v.2020.01



Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +142,2 **118-4**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 02.05.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.12.2024	RIG-TEG 118-4-600.5



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 119_Dragvoll_1

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: IDO/JDR

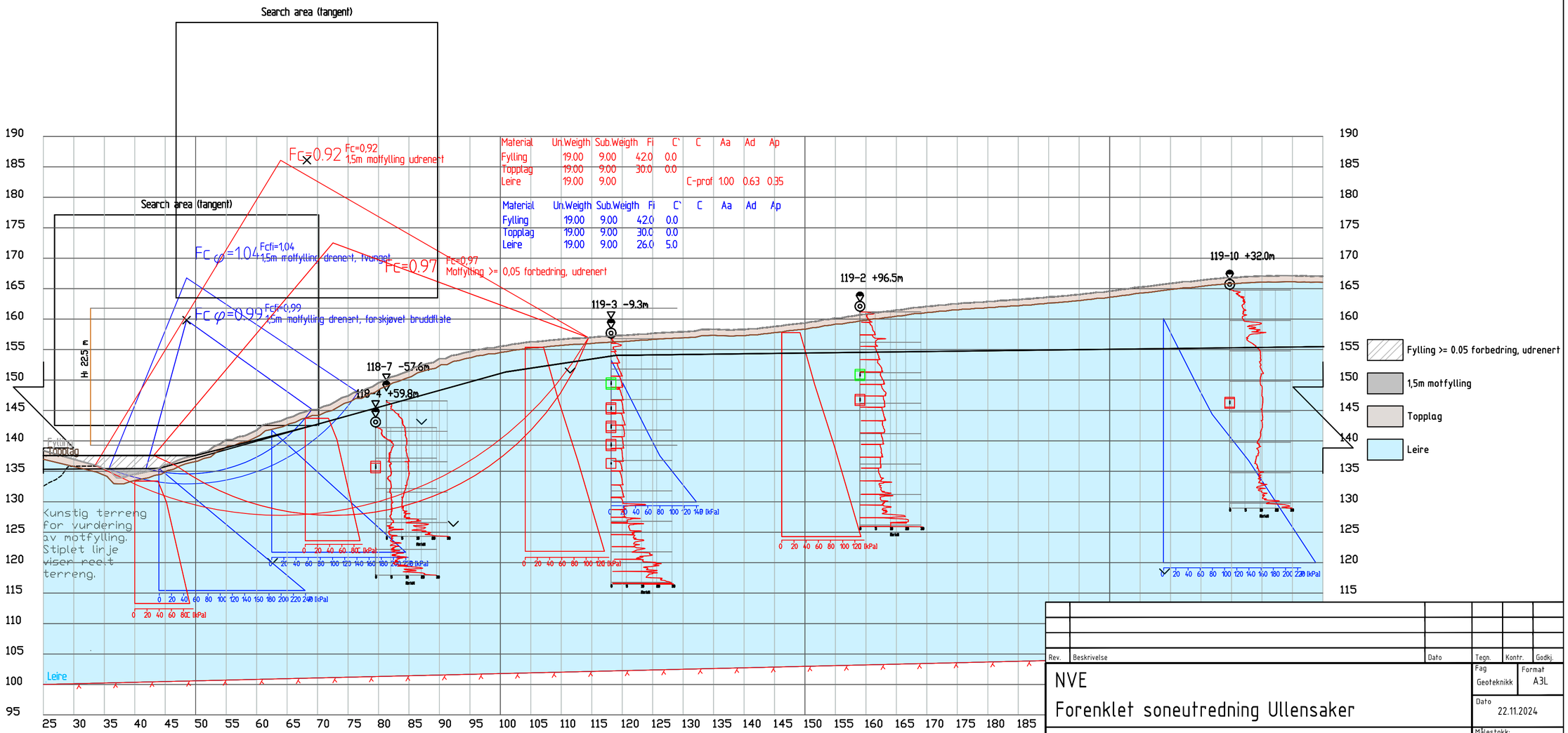
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-119-801.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 119_Dragvoll_1

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: JDR

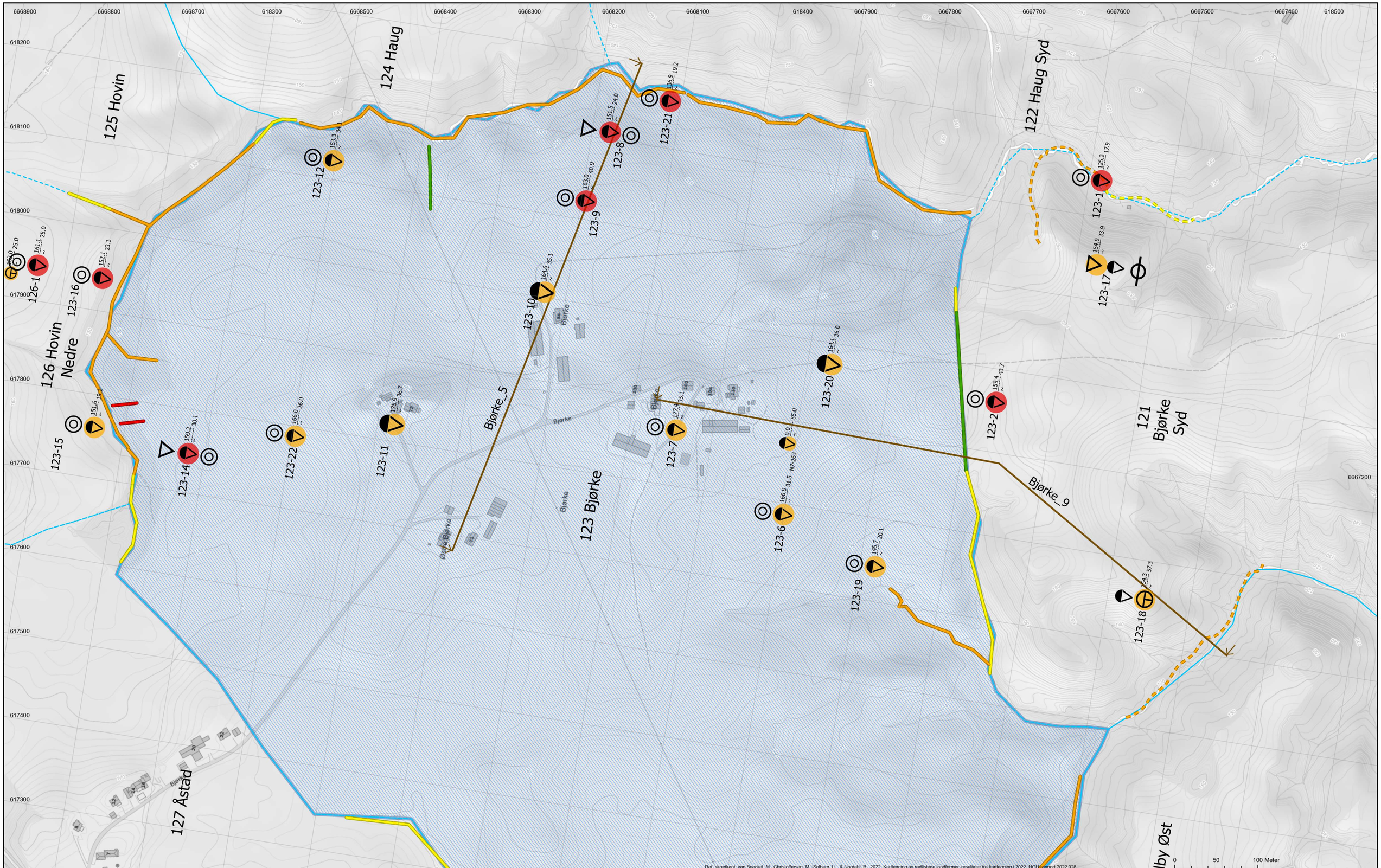
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-119-801.2

Rev.: 00



Ref. skredkart: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU rapport 2022.028.

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr.

Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)

Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart

Kvikkleiresoner med beregningsprofiler

- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket

Beregningsprofil

NVE
- Kraftig erosjon
- Noe erosjon
- Litt erosjon
- Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 — Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-123-001A

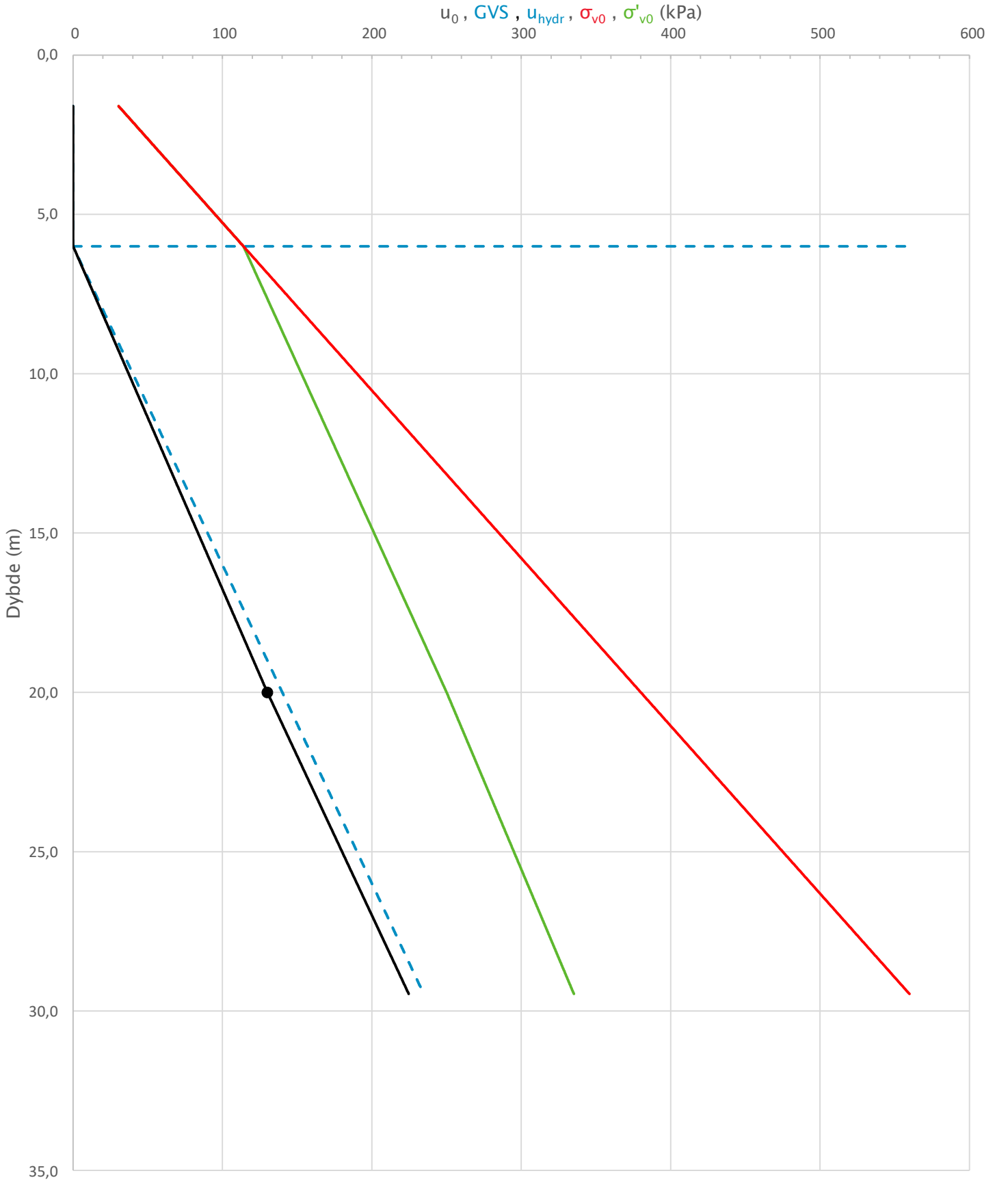
Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
123 Bjørke

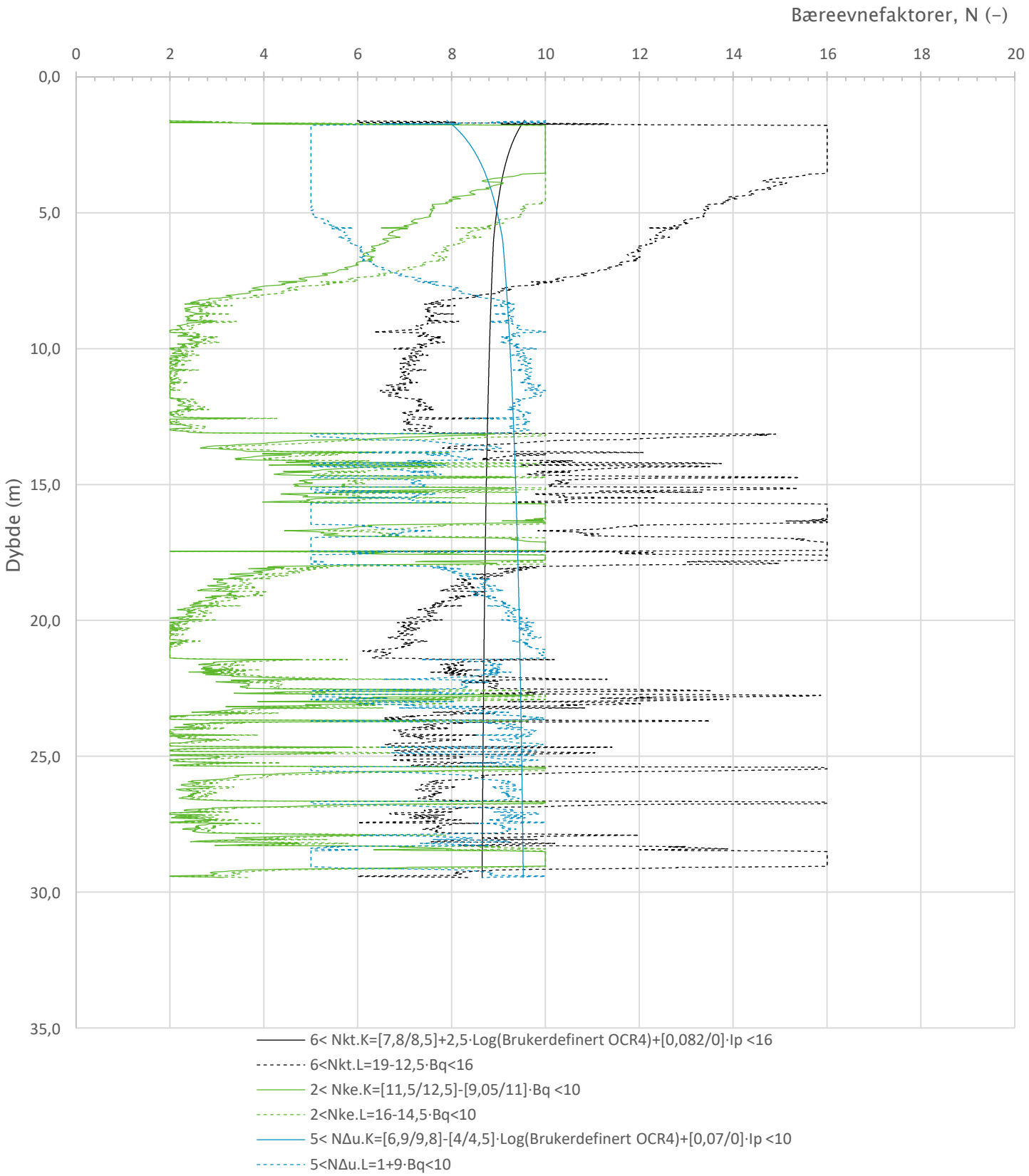
Målestokk: 1:2 000

Multiconsult	Dato 22.11.2024	Konstr./Tegnet JDR	Kontrollert ANG	Godkjent MI
	Oppdragsnr. 10244558-01	Tegningsnr. 123-001A		Rev. 00

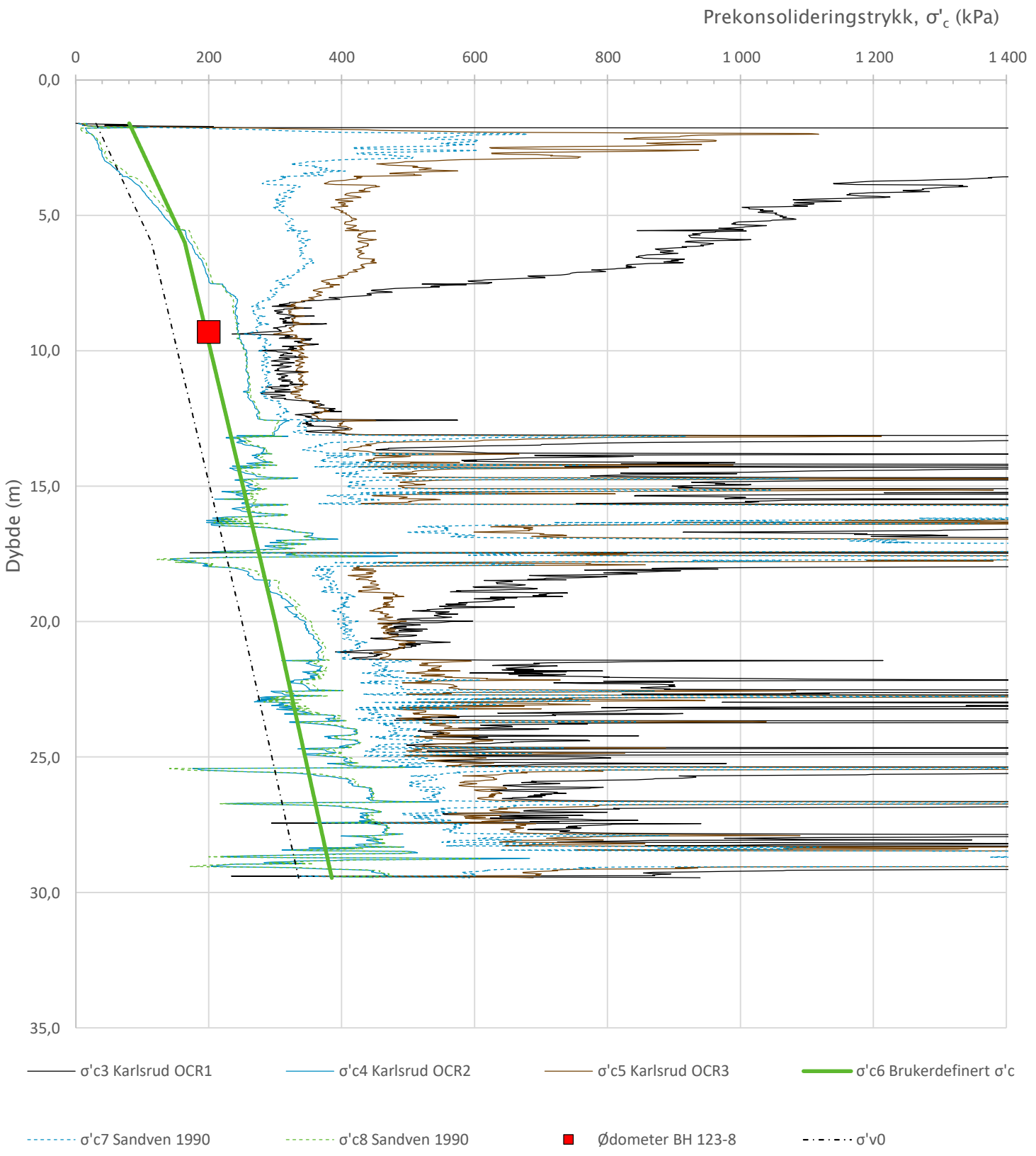
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.1



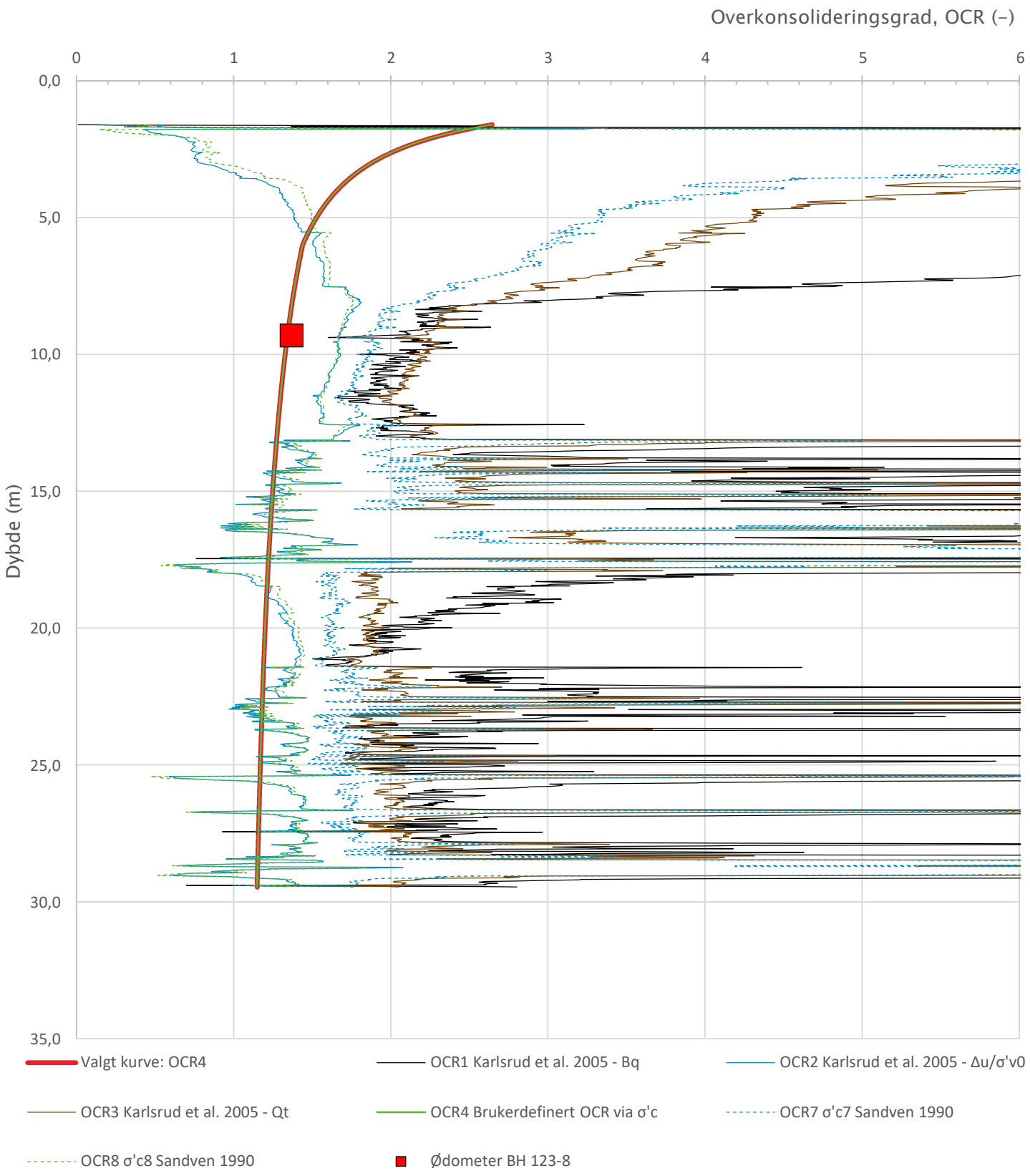
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.2



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.3

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_123-8_IEO

CPTu v.2020.01

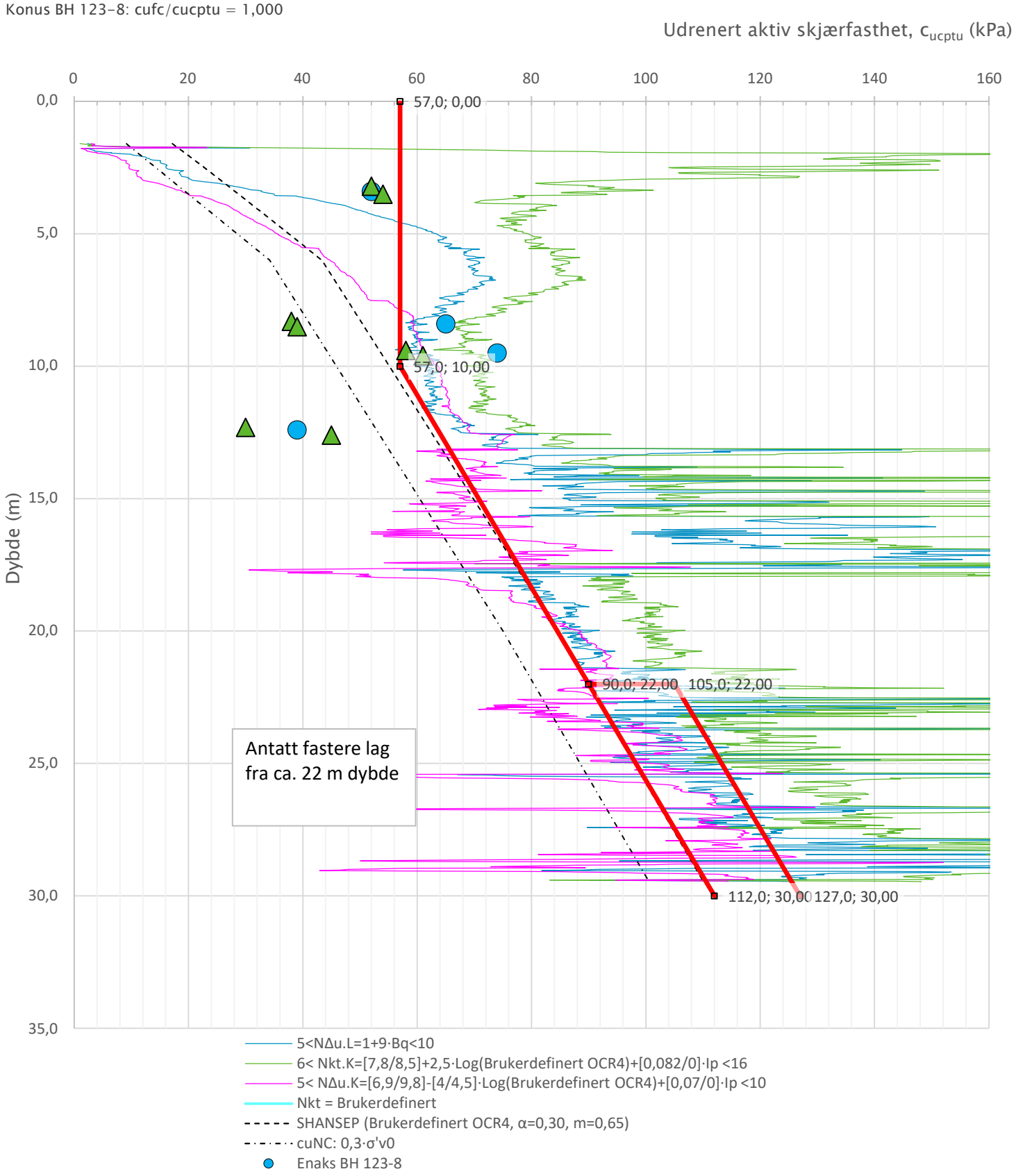


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.4

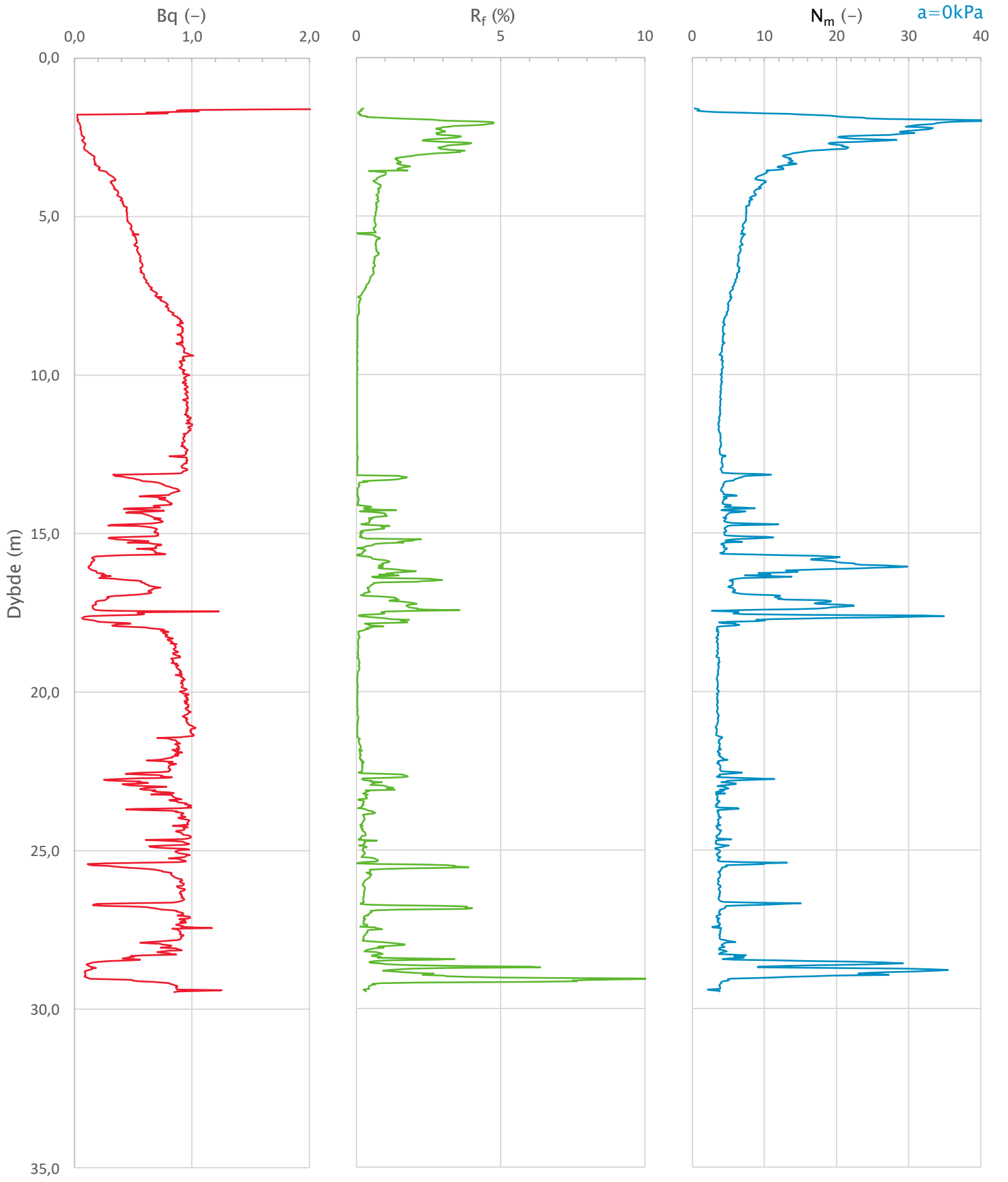
\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_123-8_IEO

CPTu v.2020.01

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 123-8: cuuc/cucptu = 1,000
Konus BH 123-8: cufc/cucptu = 1,000



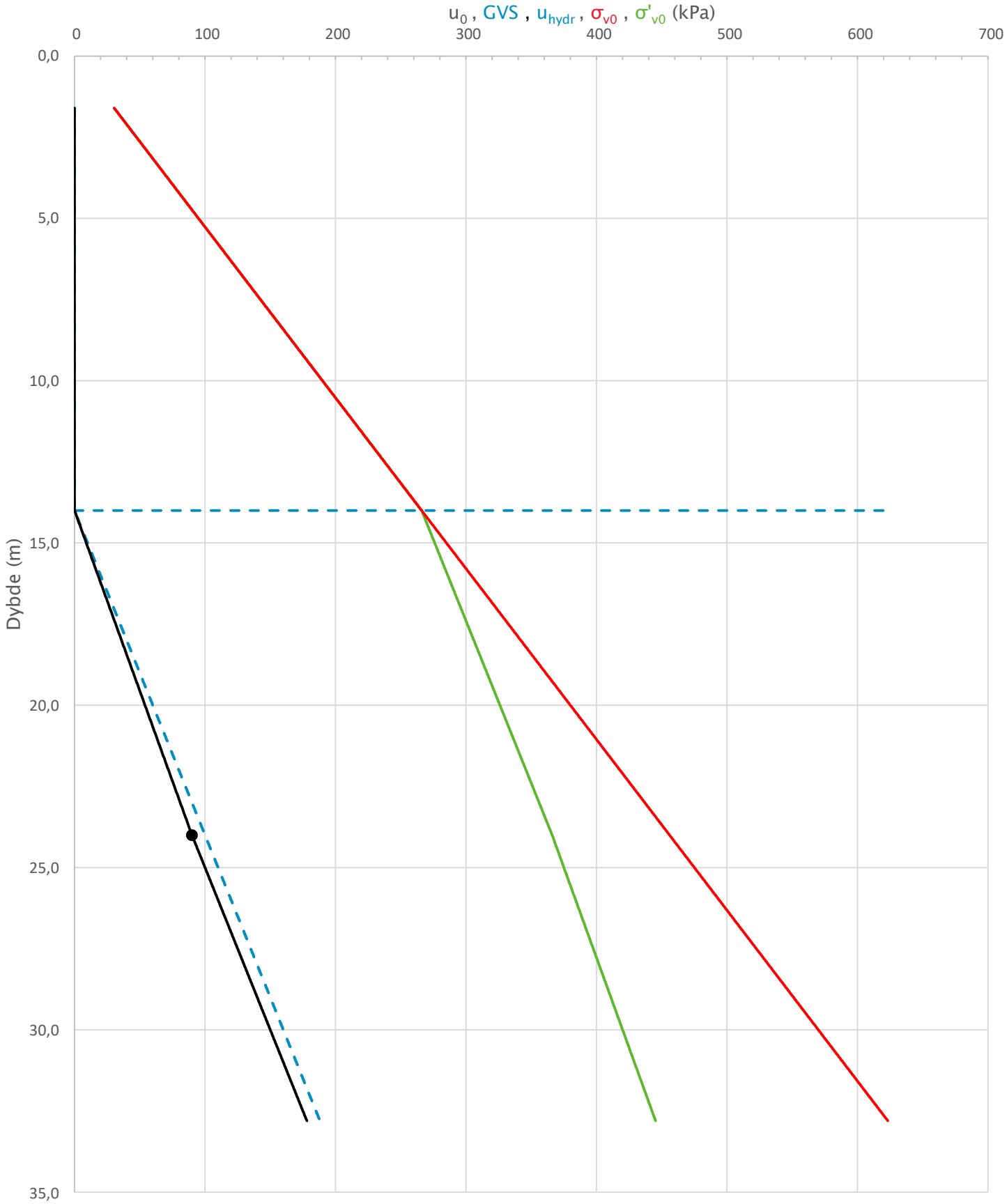
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.5



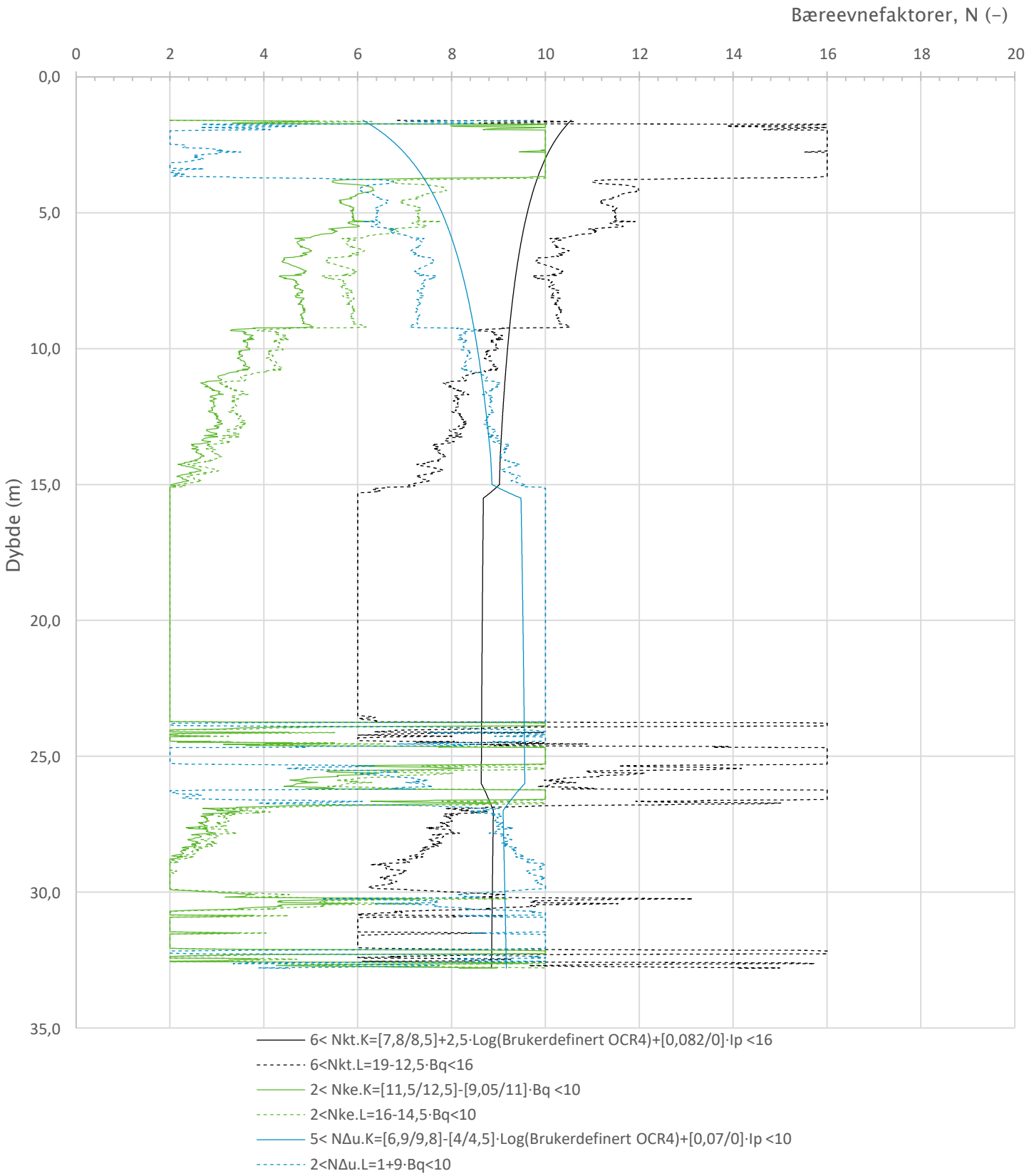
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +151,5 **123-8**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 17.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-8-600.6

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_123-8_IEO

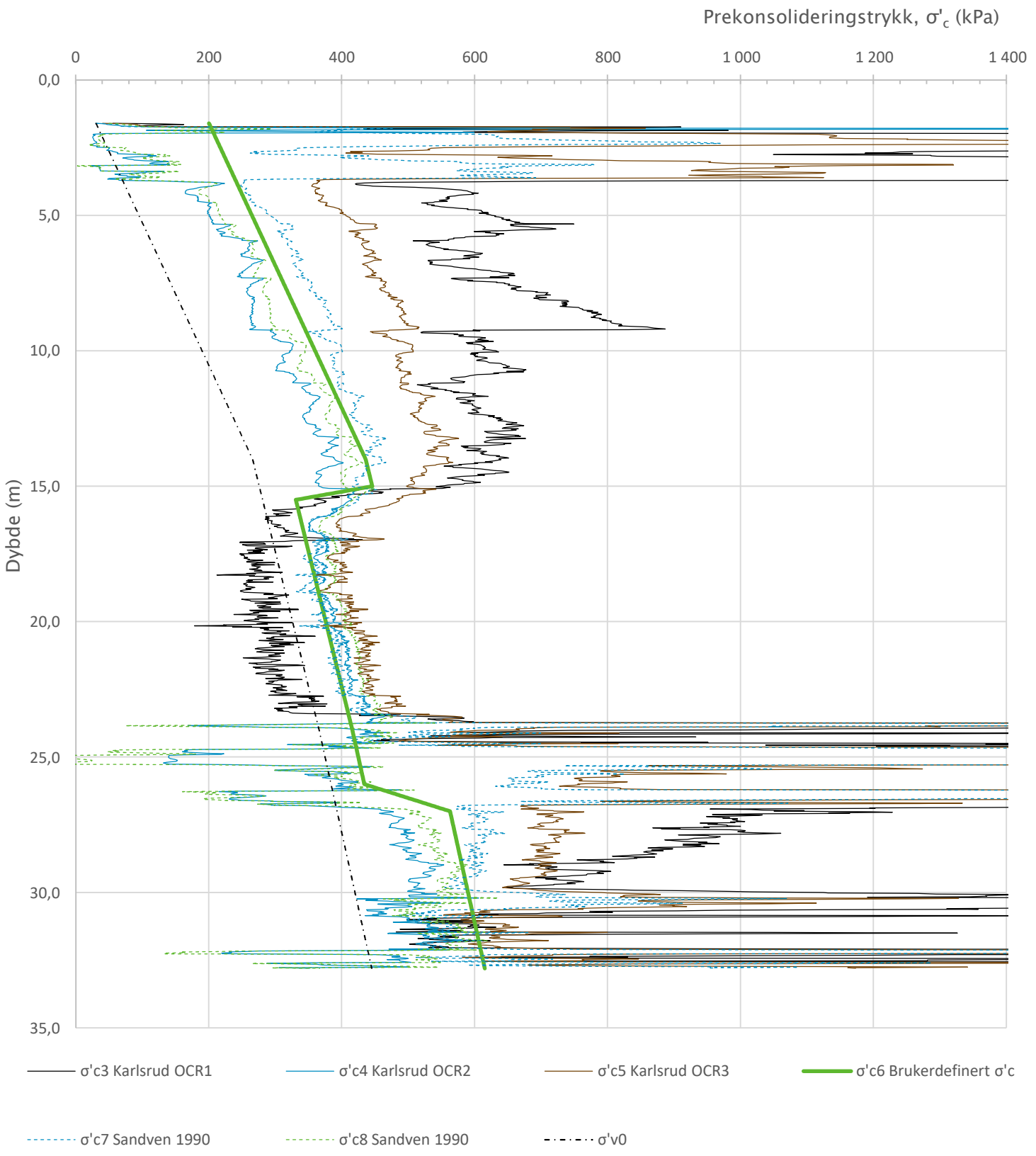
CPTu v.2020.01



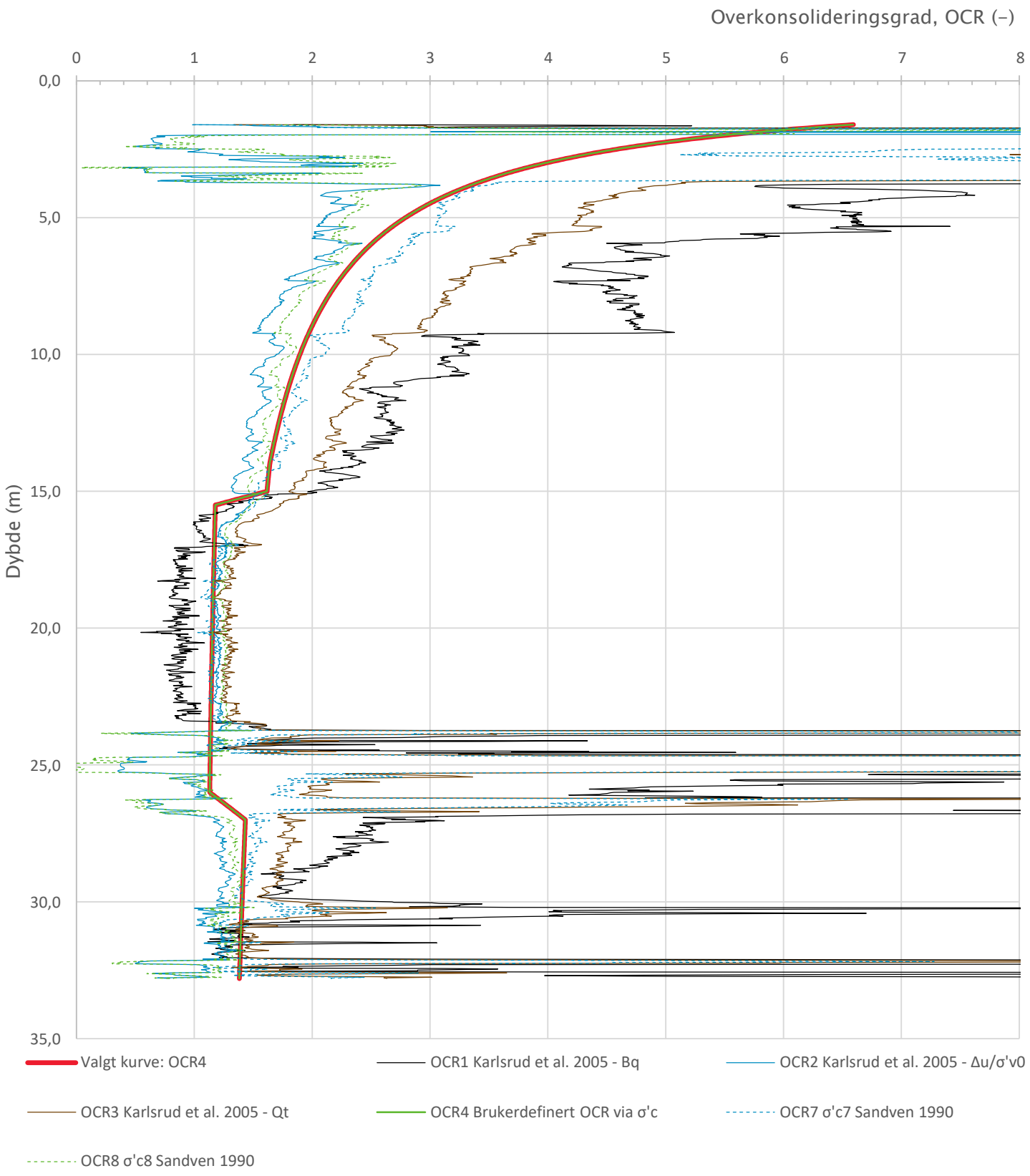
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.2



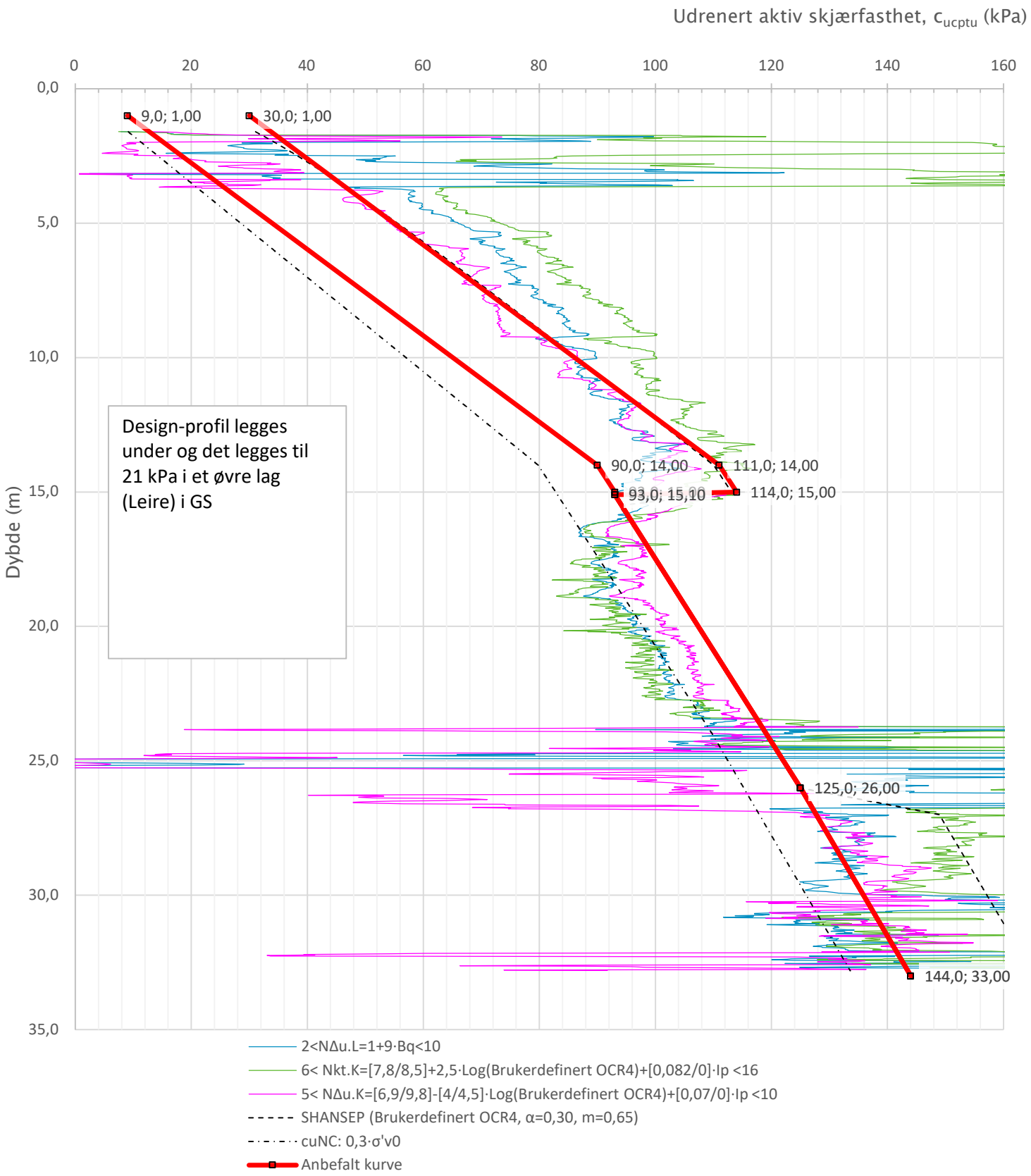
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.3



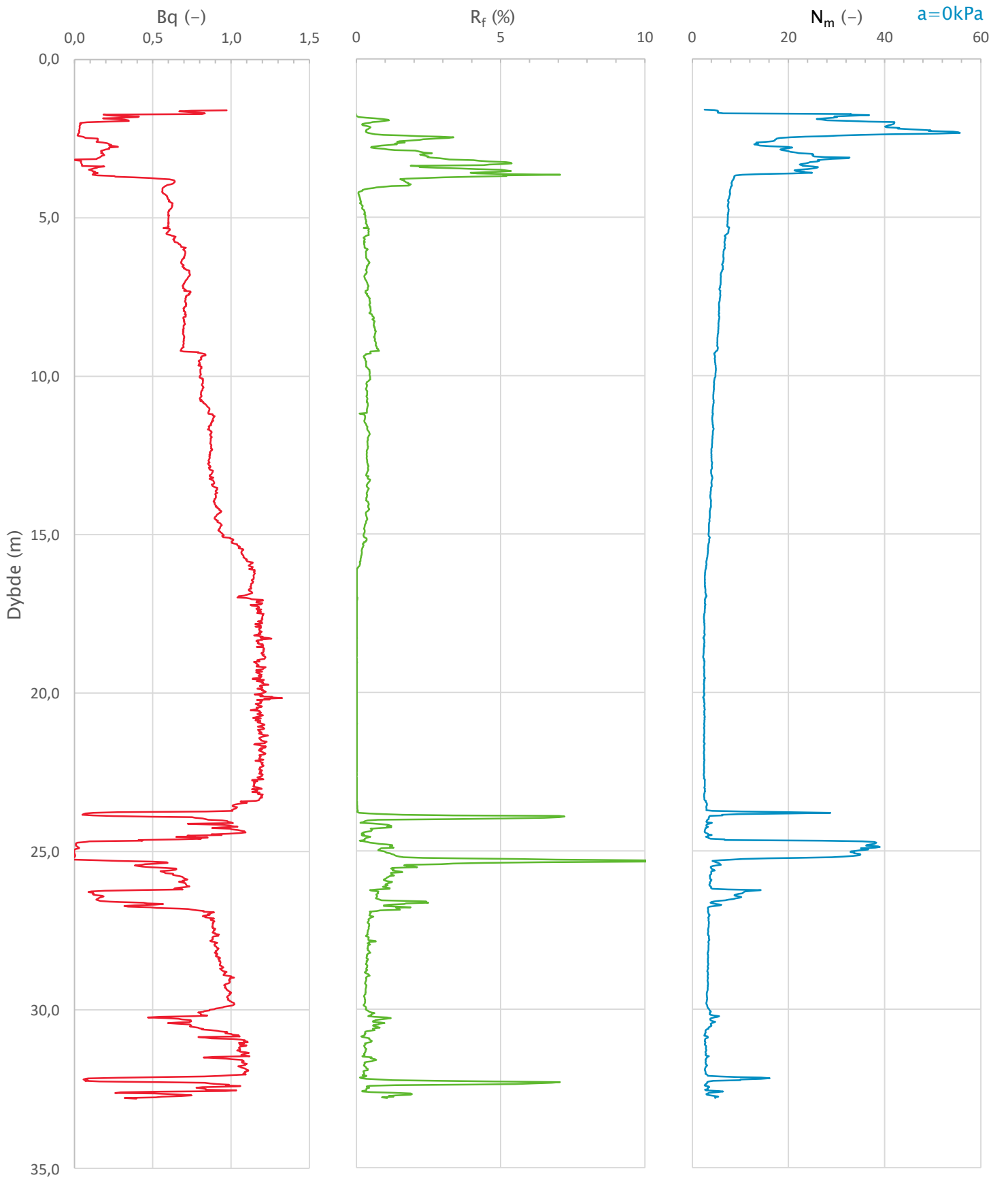
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.4

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_123-17_IEO

CPTu v.2020.01



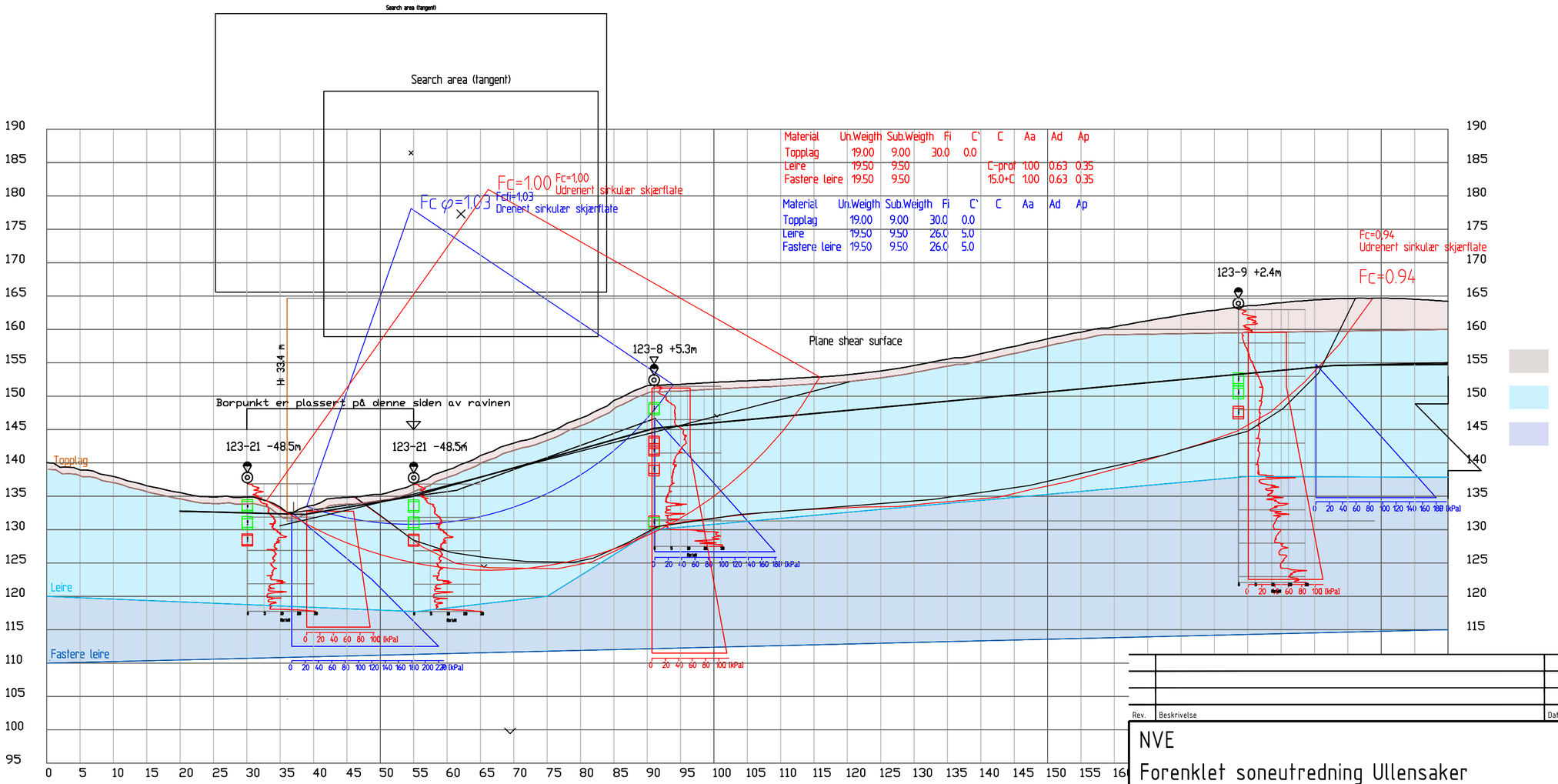
Prosjekt Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003 **Forenklet soneutredning Ullensaker**				Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +154,9 **123-17**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet IEO	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 15.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 123-17-600.6

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\O10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\sonderinger fra felt\CPTU\CPTU_123-17_IEO

CPTu v.2020.01



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Fastere leire	19.50	9.50			15.0+C	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Fastere leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 123_Bjørke_5

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: IEO/JDR

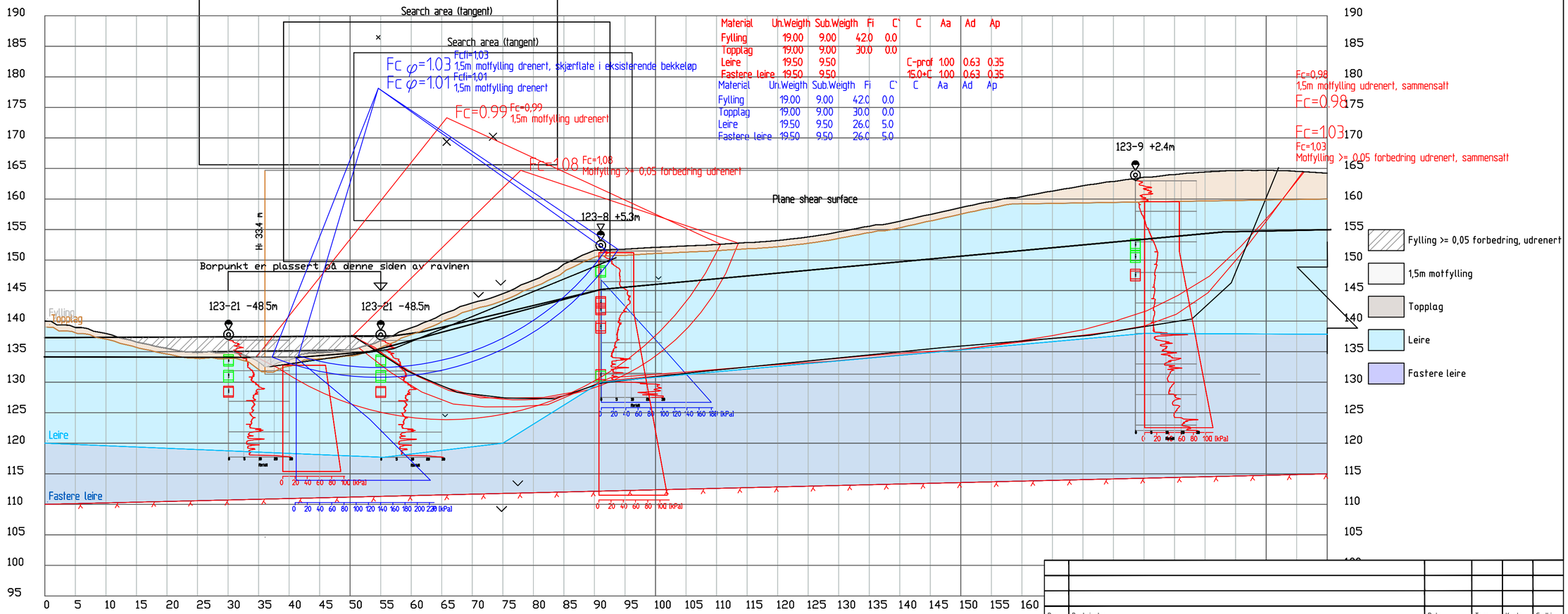
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-123-801.1

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Fastere leire	19.50	9.50			15.0+C	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Topplag	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				
Fastere leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 123_Bjørke_5

Med sikringstiltak

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet: JDR

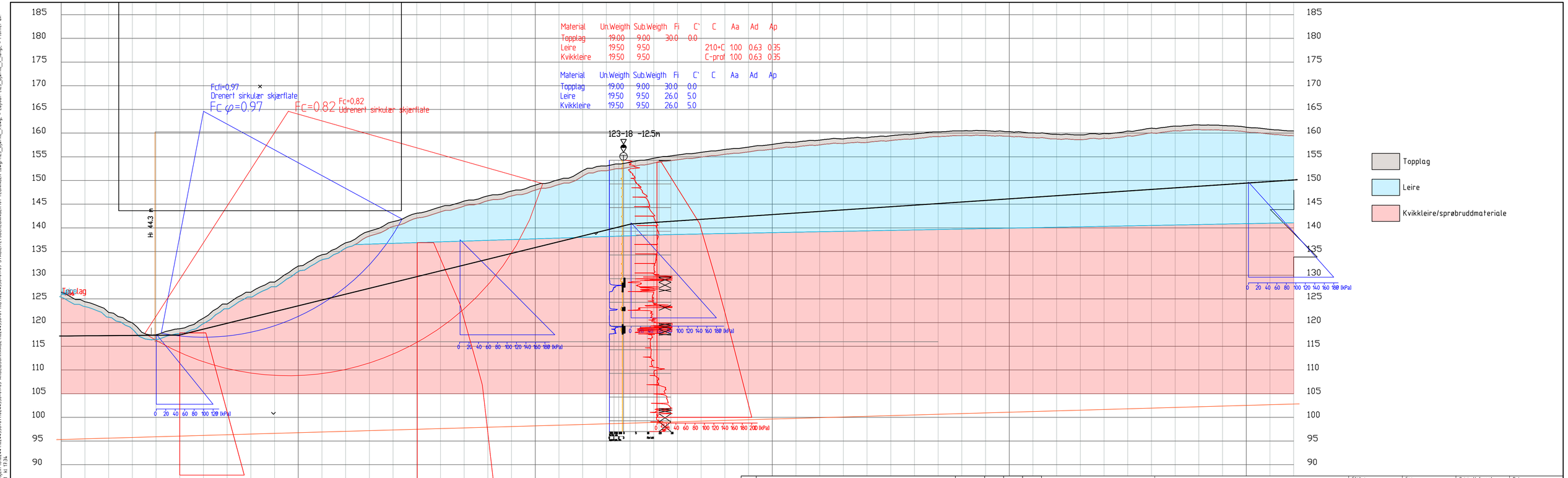
Kontrollert: TGJ

Godkjent: MI

Oppdragsnr.: 10244558-01

Tegningsnr.: RIG-TEG-123-801.2

Rev.: 00



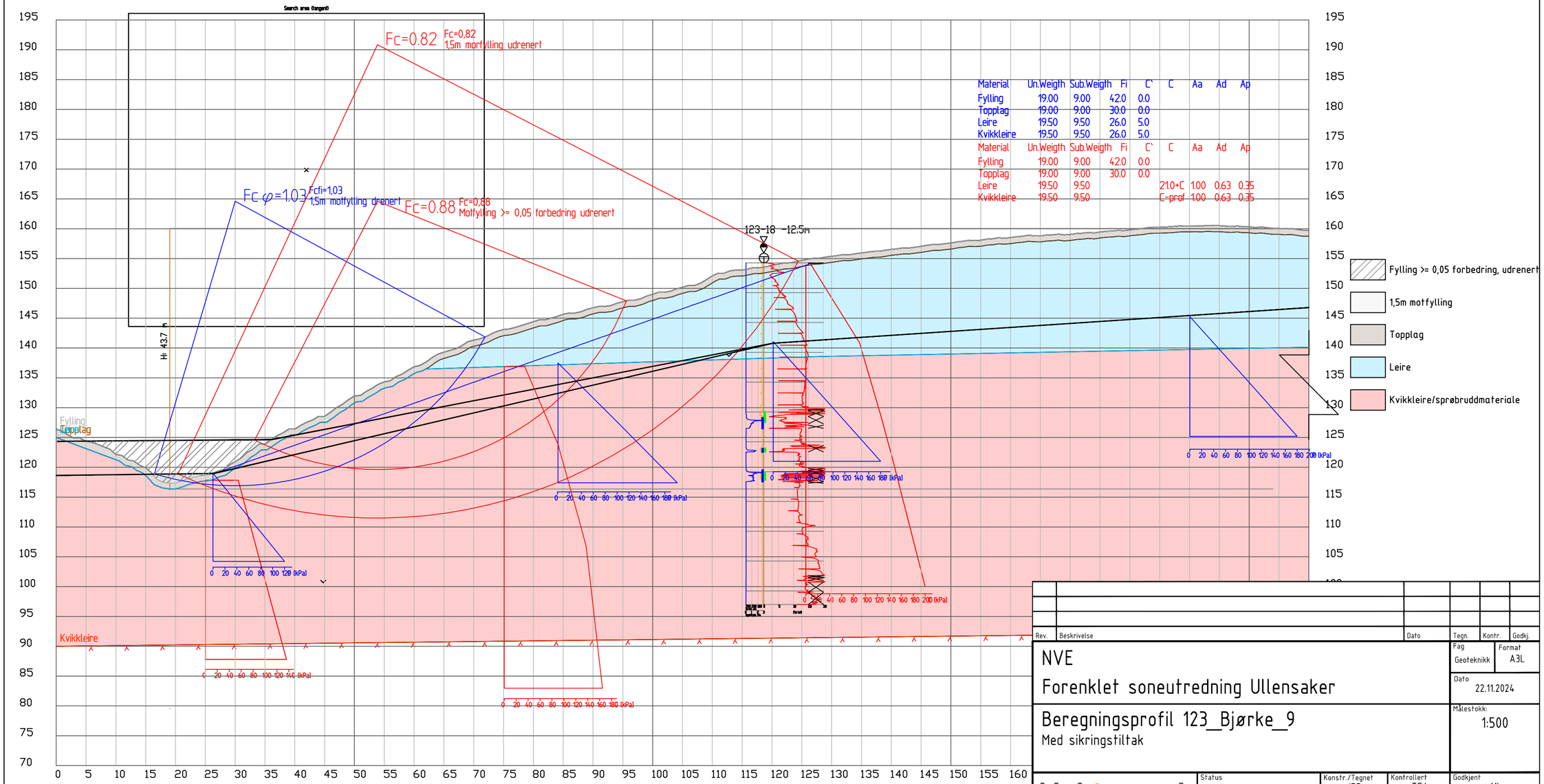
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Beregningsprofil 123_Bjørke_9
Dagens situasjon

Status: -	Fag: RIG	Originalt format: A3LL	Dato: 22.11.2024
Konstr./Tegnet: IEG/JDR	Kontrollert: TGJ	Godkjent: MI	Målestokk: 1:400
Oppdragsnr.: 10244558-01	Tegningsnr.: RIG-TEG-123-802.1		Rev.: 00

\\nno2-nasuni-01\Prosjekt\10244\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01-RIG\10244558-01-09 STABILITETSBEREGNINGER\01 TEGNINGER (dwg)\123_Bjørke_9.dwg - Layout: 123_Bjørke_9 (dwg) - Plotter av:
Dato: 2024.11.21 14:17:24



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 123_Bjørke_9

Med sikringstiltak

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato 22.11.2024

Målestokk: 1:500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JDR	TGJ	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	RIG-TEG-123-802.2	00

136 Sundby

Sundby_11

136-19 155.6 / ~ 54.8

136-1 161.0 / ~ 50.4

135-13 129.7 / ~ 25.3

135-17 116.1 / ~ 35.2

135-17B 125.0 / 93.0 32.0+1.2

135-15 109.6 / ~ 20.4

135-10 163.3 / ~ 48.6

Taugland_8_ber

135-14 155.7 / 89.6 66.1+3.1

135-11 160.9 / ~ 56.6

R1-10 161.8 / ~ 32.4

R1-11 147.2 / ~ 30.1

135-12 146.3 / ~ 40.0

N8-57 0.0 / ~ 0.0

N7-295 0.0 / ~ 0.0

134 Kolby Øst

135-8 149.4 / 112.1 58.3

135 Taugland

135-7 164.6 / ~ 60.3

135-16 145.0 / ~ 43.6

135-5 151.0 / ~ 45.1

135-6 143.1 / 91.6 51.5+3.6

Nedre Foss

Fossfossen

Nordre Løvstad

Løvstad

Kolby

Nedre Kolby

Øvre Kolby

Nordre Taugland

Søndre Taugland

Taugjåsvegen

Ref. skredkant: van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. & Nordahl, B., 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU-rapport 2022.028.

0 50 100 Meter

SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen
- Borhull nr.
- Terreng (bunn) kote / Antatt bergkote — Boret dybde + (boret i berg)
- Kvikkleiresoner i Ullensaker kommune ved prosjektoppstart
- Kvikkleiresoner med beregningsprofiler
- Kvikkleire påvist
- Kvikkleire antatt
- Antatt ikke kvikkleire
- Påvist ikke kvikkleire
- Ikke tolket
- Beregningsprofil

NVE: Kraftig erosjon, Noe erosjon, Litt erosjon, Ingen erosjon

Multiconsult

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	22.11.2024	JDR	ANG	MI

Situasjonsplan beregningsprofiler

Originalformat: A1 | Fag: RIG

Filnavn: 10244558-01-RIG-TEG-135-001A

Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
135 Taugland

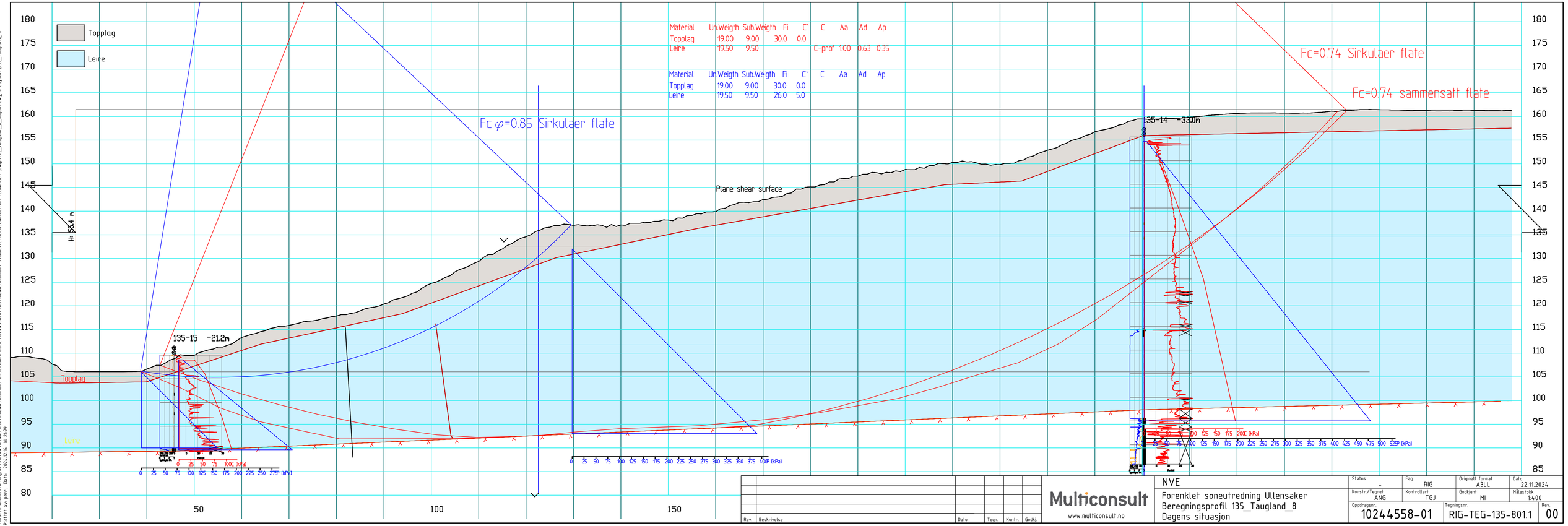
Målestokk: 1:2 000

Multiconsult

Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
22.11.2024	JDR	ANG	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	135-001A	00

Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



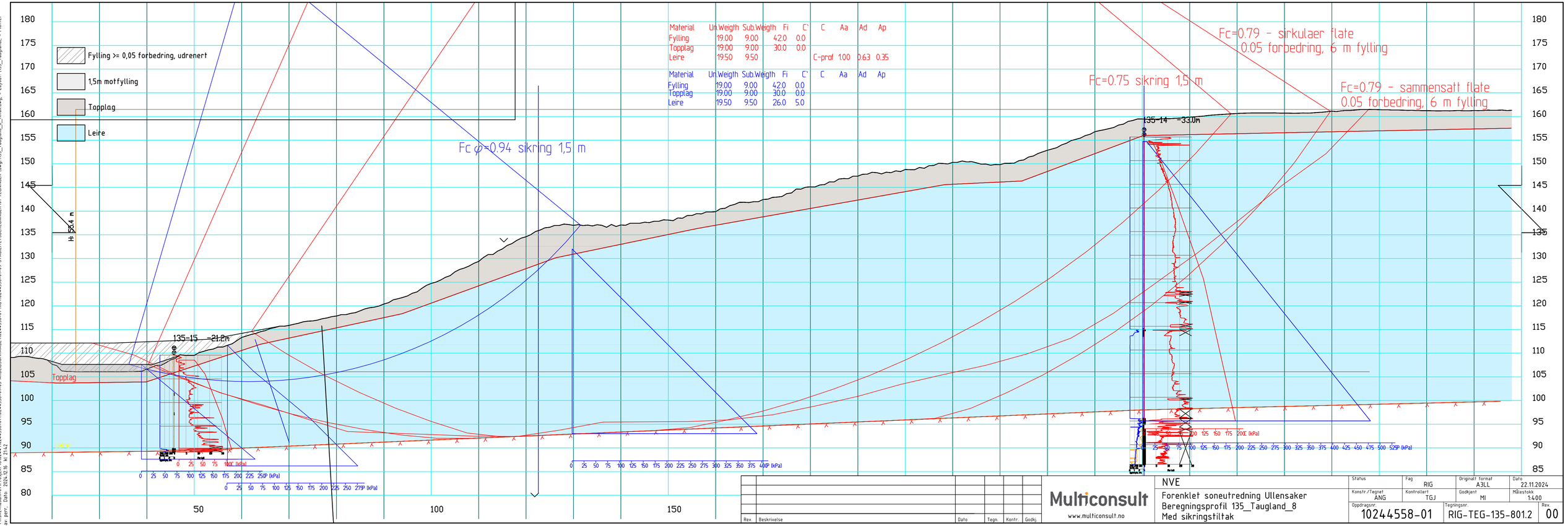
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Beregningsprofil 135_Taugland_8
Dagens situasjon

Status	Fag	Originalt format	Dato
–	RIG	A3LL	22.11.2024
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
ANG	TGJ	MI	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10244558-01	RIG-TEG-135-801.1		00

\\nas2-masuni-fil\Prosjekt\10244558-01\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-09 STABILITETSBEREGNINGER\01 TEGNINGER (dwg)\135_Taugland_8_dagens.dwg - Layout: 1135_Taugland) - Plotted by: pvrj - Date: 2024-11-22 - 13:29



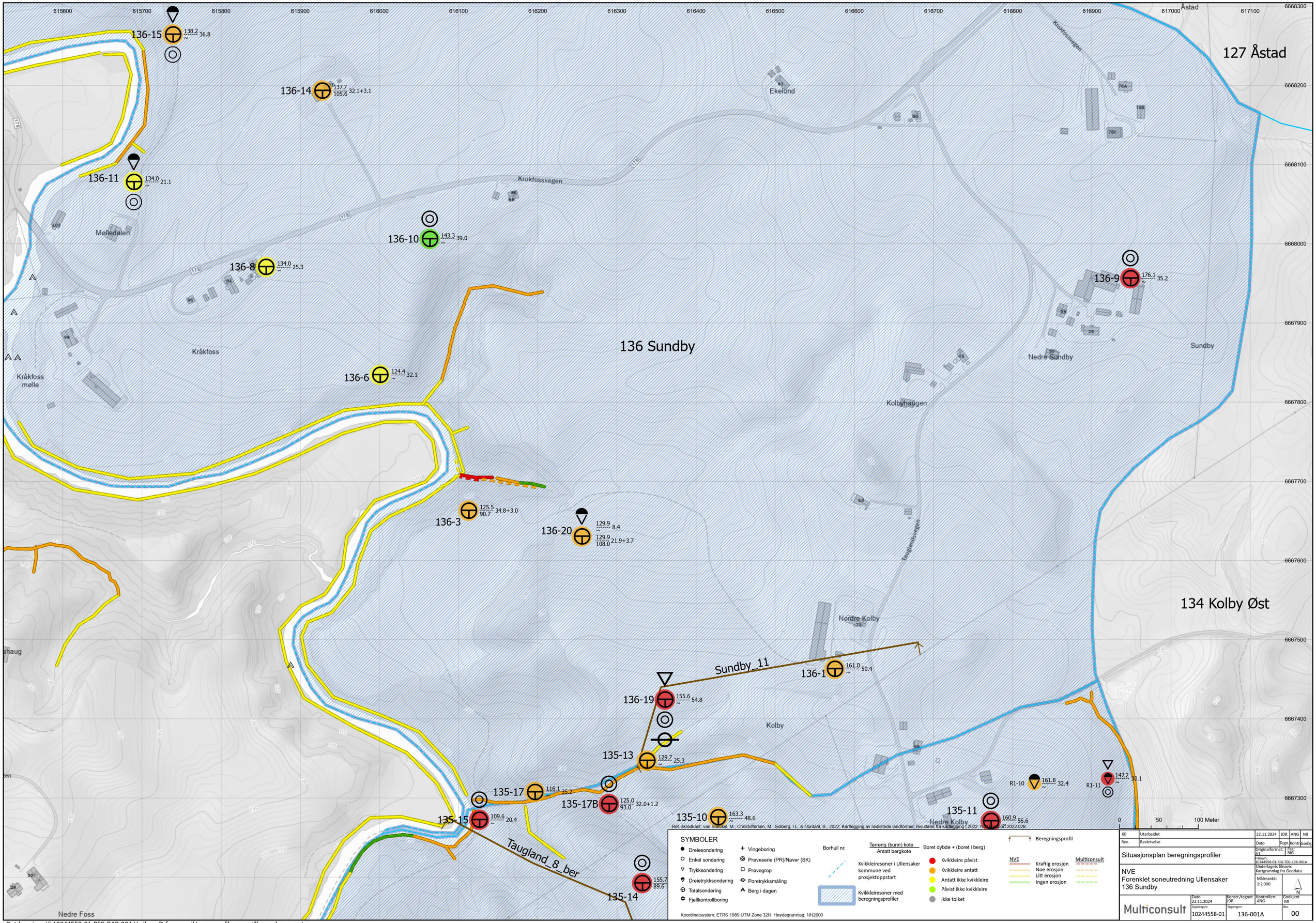
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

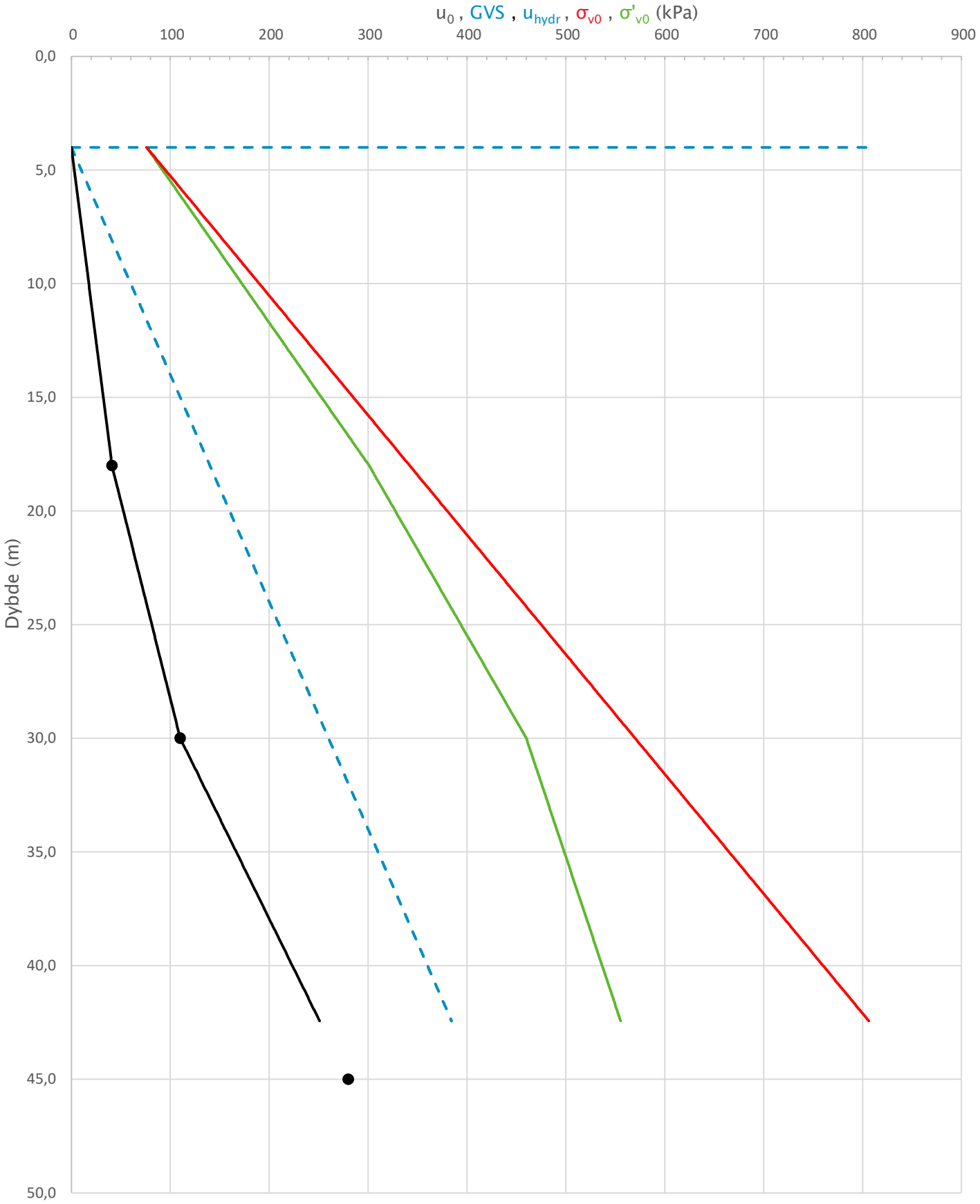
NVE
Forenklet soneutredning Ullensaker
Beregningsprofil 135_Taugland_8
Med sikringstiltak

Status	Fag: RIG	Originalt format: A3LL	Dato: 22.11.2024
Konstr./Tegnet: ANG	Kontrollert: TGJ	Godkjent: MI	Målestokk: 1:400
Oppdragsnr.: 10244558-01	Tegningsnr.: RIG-TEG-135-801.2		Rev.: 00

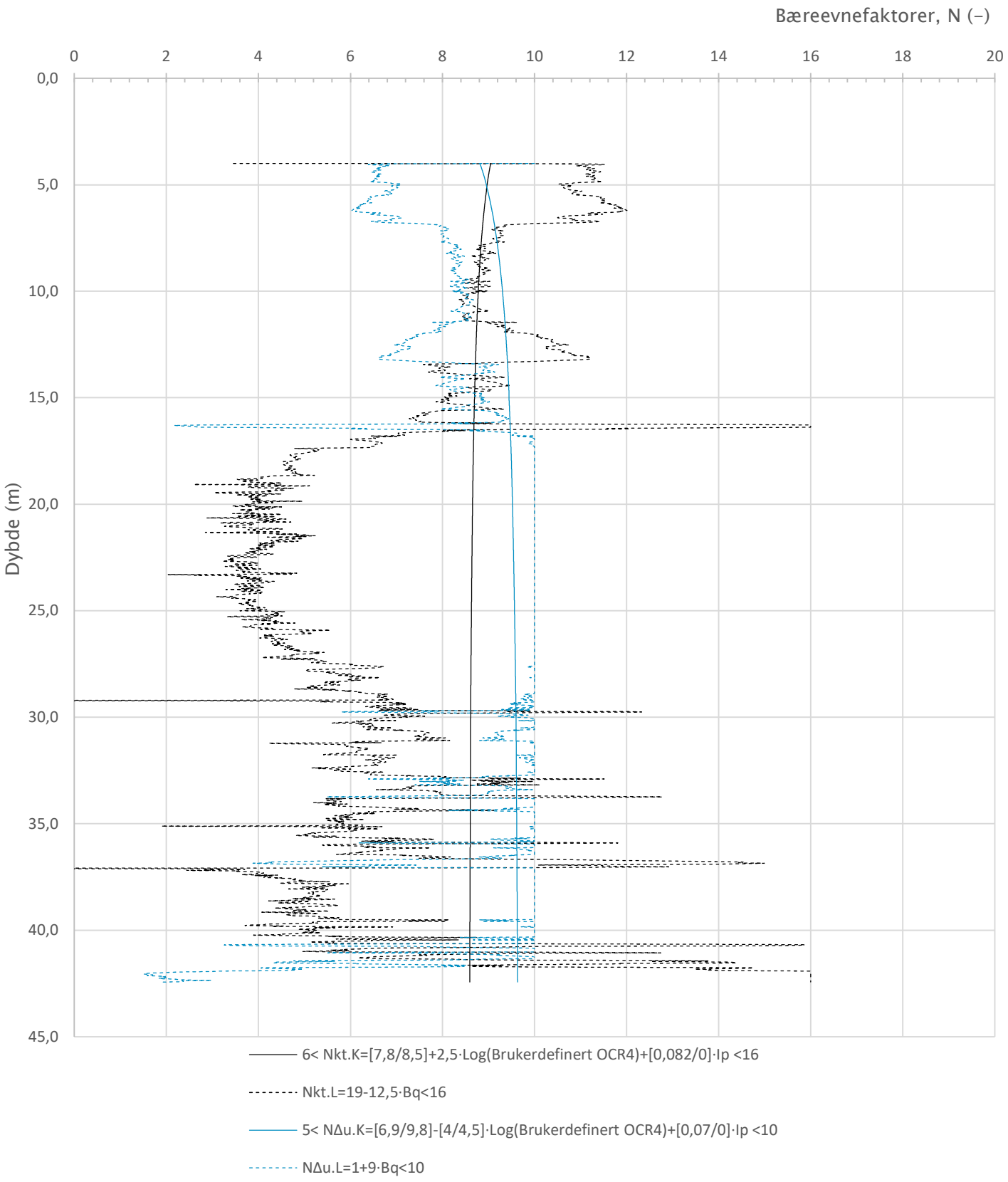
\\nve2-nasuni-01\Prosjekt\10124\10244558-01\10244558-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10244558-01 RIG\10244558-01-09 STABILITETSBEREGNINGER\01 TEGNINGER (dwg)\135_Taugland_8_tiltak.dwg, - Layout: 135_Taugland, - Plotted
by: prc, 26.11.2024 kl. 14:42



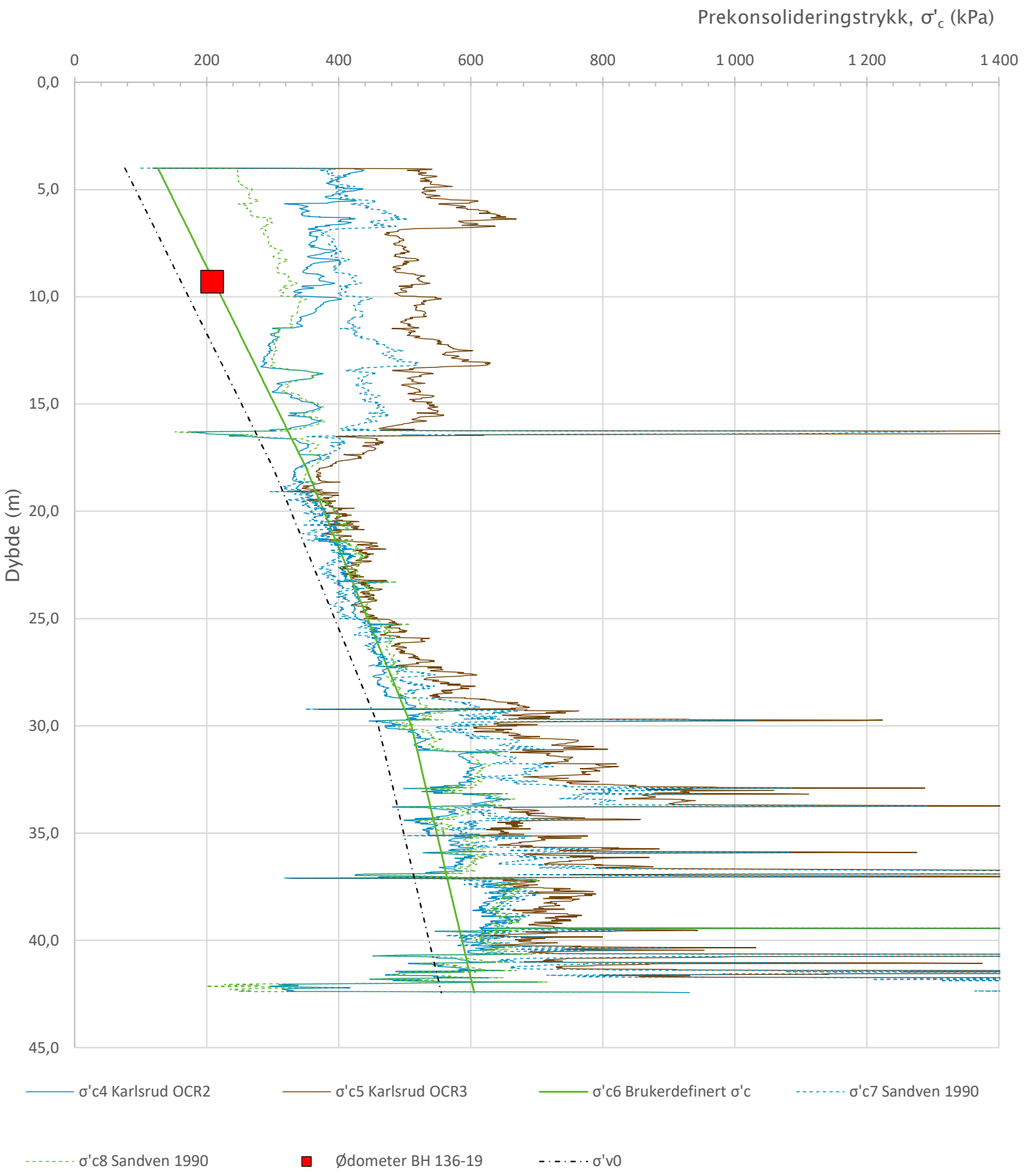
Det henvises til 10244558-01-RIG-RAP-004 Vedlegg D for oversikt over prefikser og tilhørende rapporter



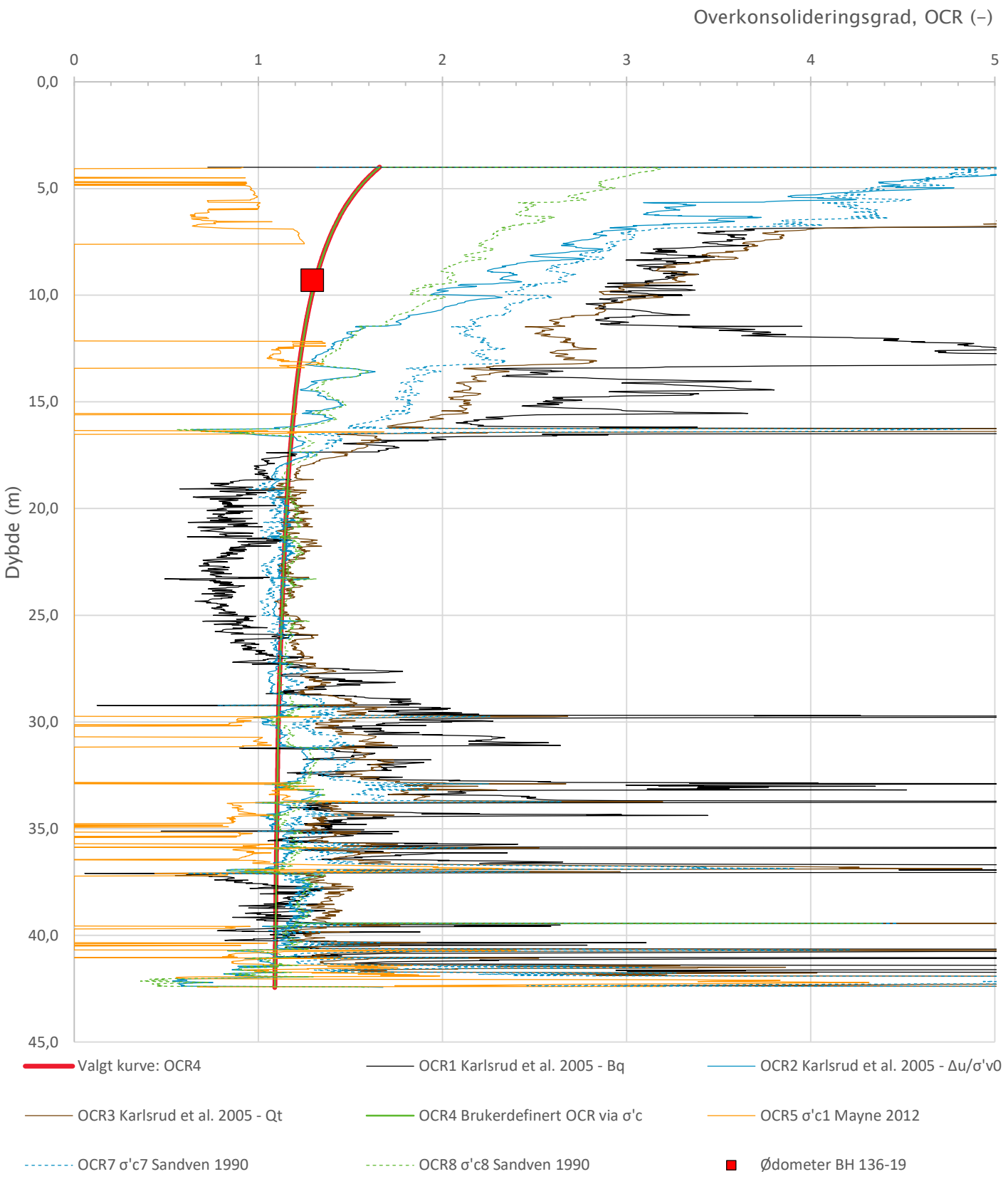
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.1



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01 Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003			Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.2

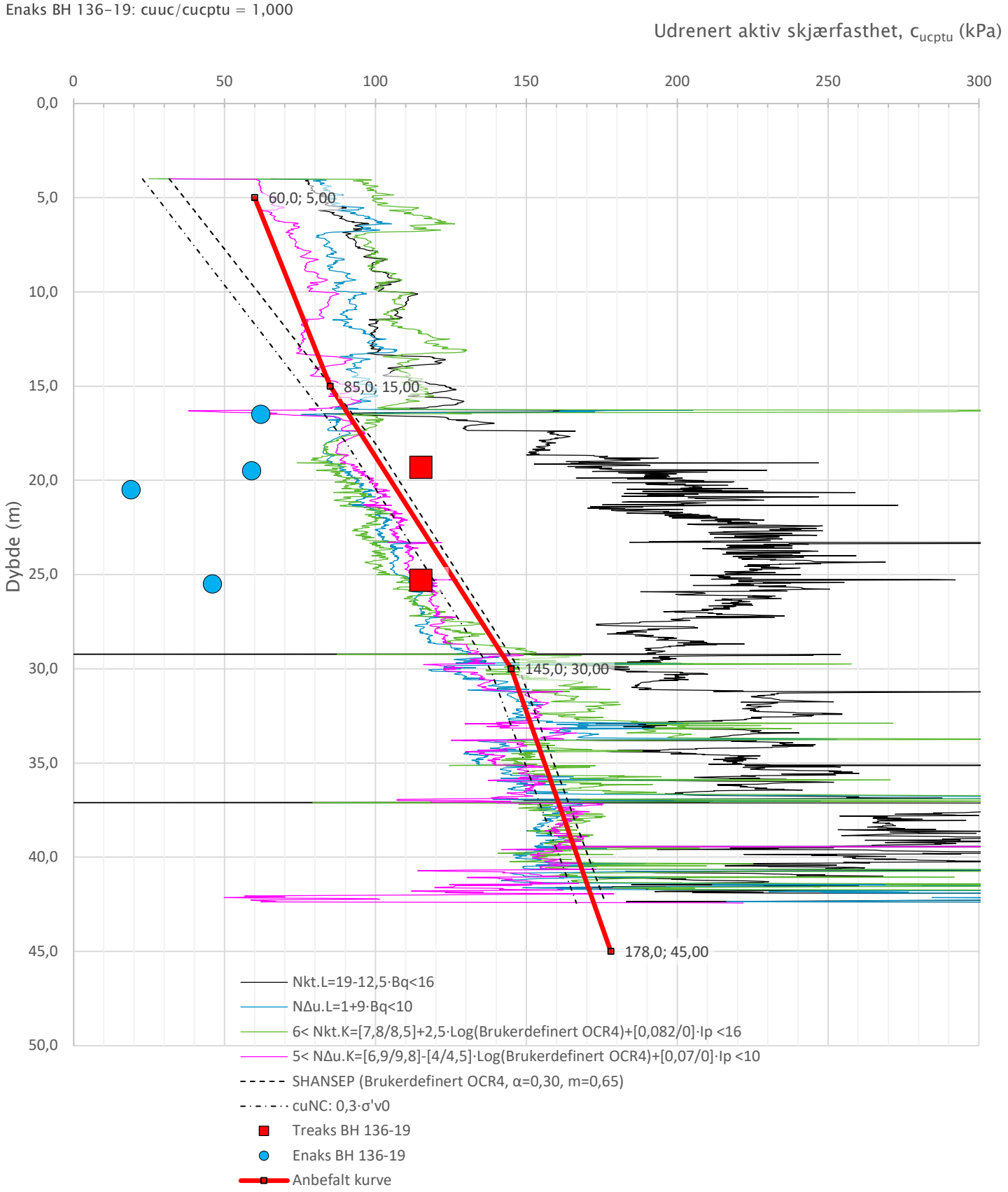


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'c				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.3

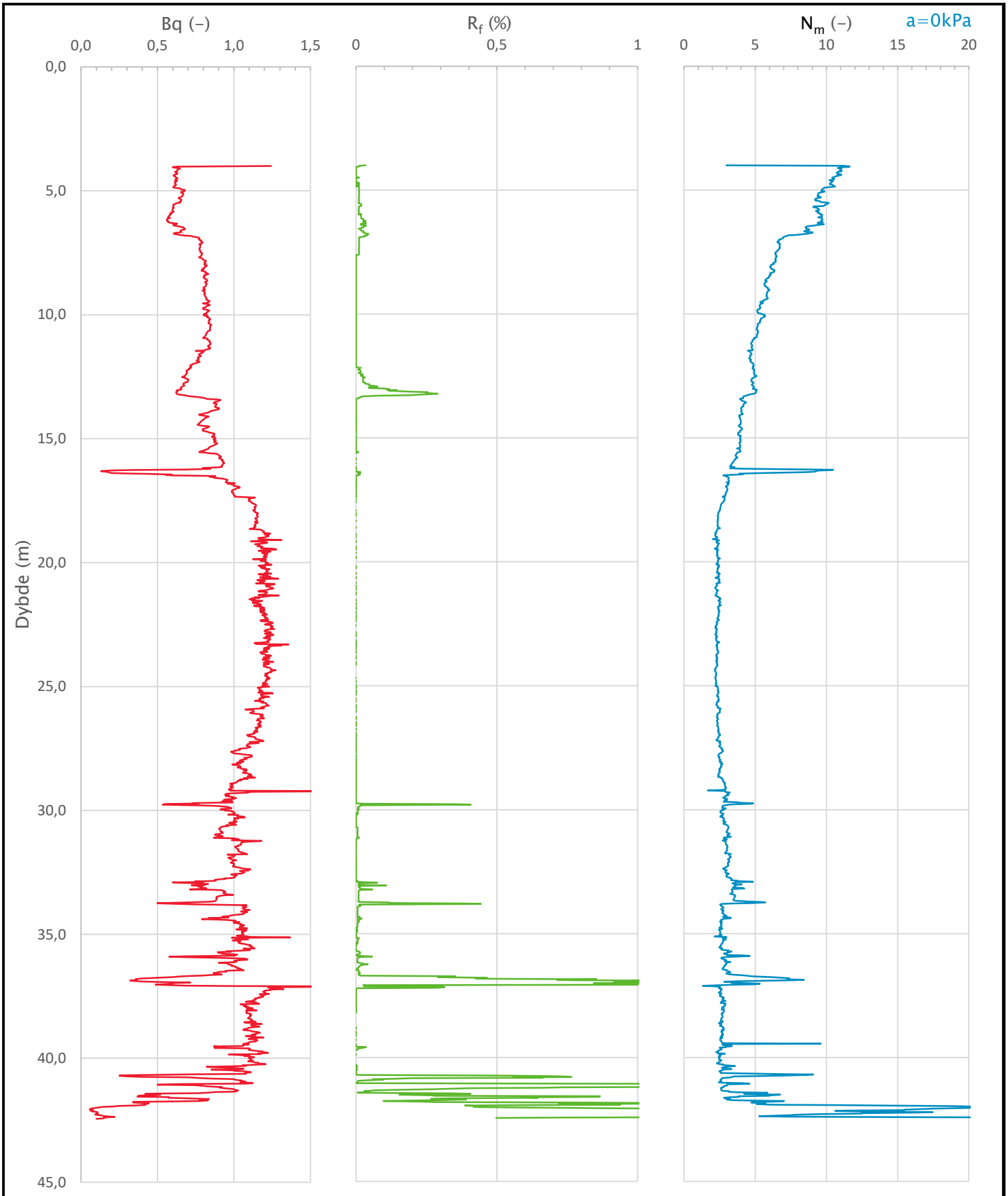


Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.4

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 136-19: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 136-19: cuuc/cucptu = 1,000



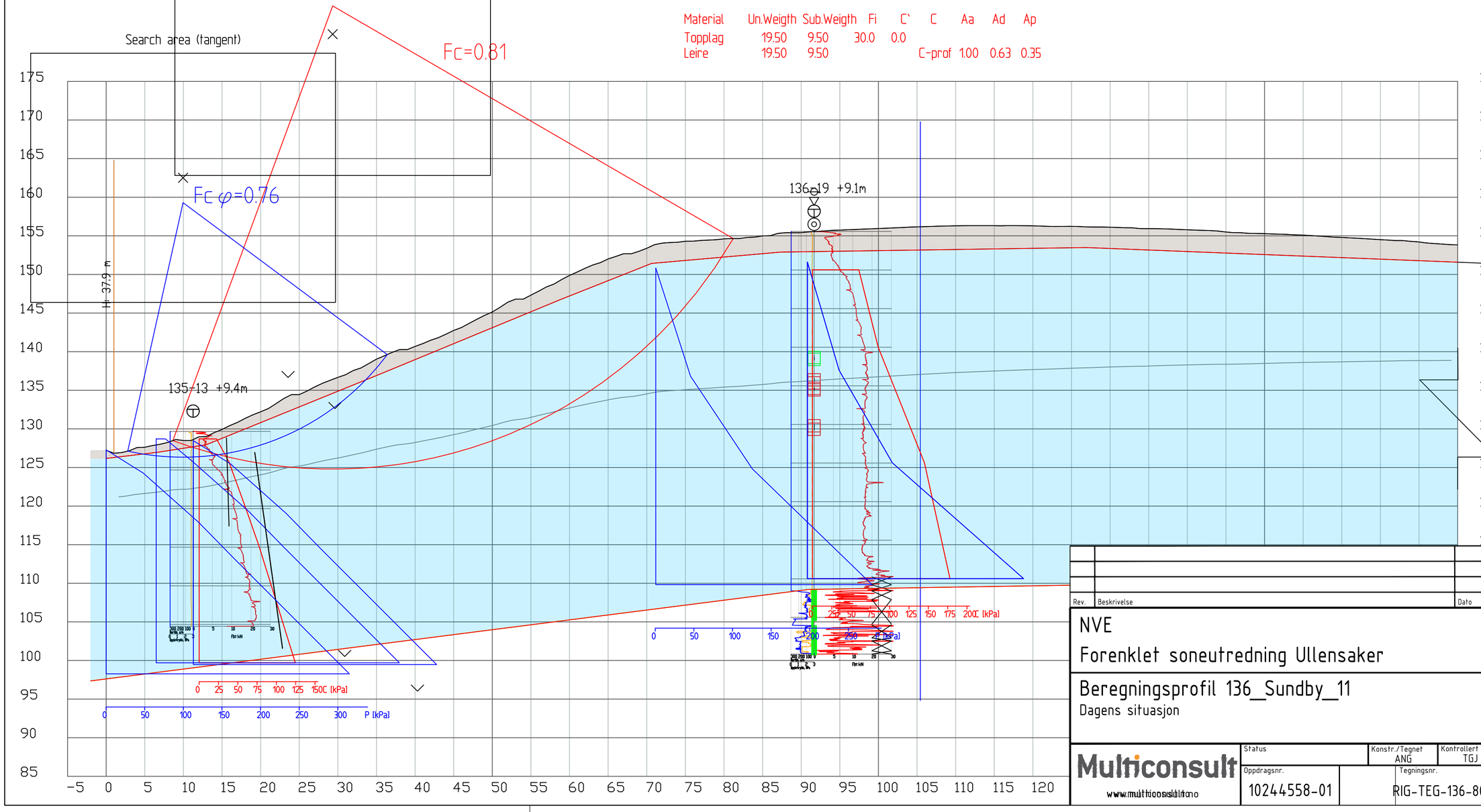
Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.5



Prosjekt **Forenklet soneutredning Ullensaker**	Prosjektnummer: 10244558-01	Rapportnummer: 10244558-01-RIG-RAP-003		Borhull Kote +155,6 **136-19**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **4489**
Multiconsult	Tegnet ANG	Kontrollert TGJ	Godkjent MI	Anvend.klasse 1
	Utførende Mesta	Dato sondering 24.04.2024	Revisjon 0 Rev. dato 22.11.2024	RIG-TEG 136-19-600.6

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50	26.0	5.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.50	9.50			C-prof	1.00	0.63	0.35



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Forenklet soneutredning Ullensaker

Beregningsprofil 136_Sundby_11

Dagens situasjon

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 22.11.2024

Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	ANG	TGJ	MI

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10244558-01	RIG-TEG-136-801.1	00

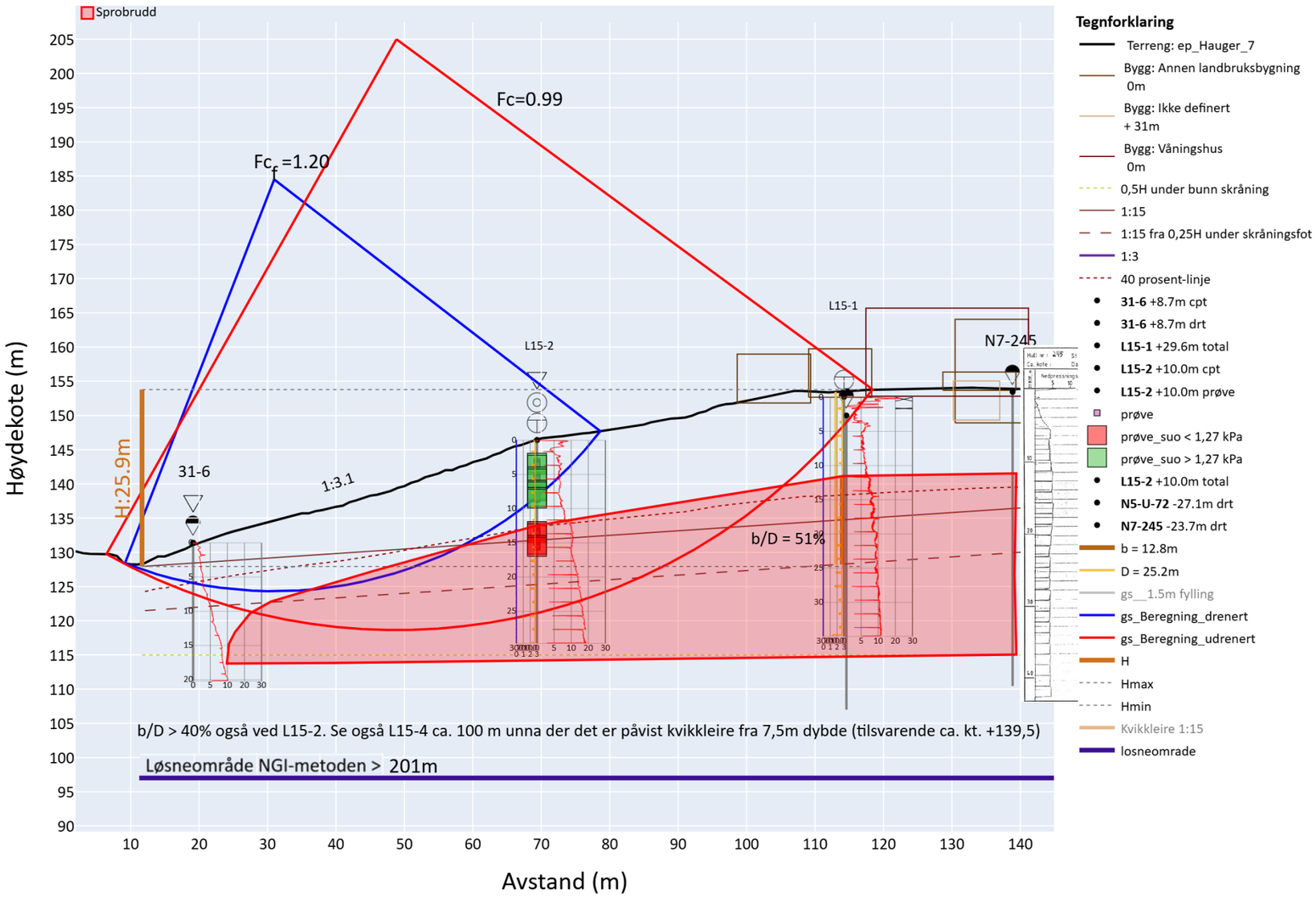
VEDLEGG A - PROFILER

Innhold

1 31 Hauger 2
2 37 Ramby 3
3 39 Løken 4
4 81 Brotnu 5
5 112 Olstad 7
6 113 Holum Nordre 9
7 114 Holum 10
8 115 Rud 11
9 116 Lystad 12
10 118 Haga 13
11 119 Dragvoll 14
12 123 Bjørke 15
13 135 Taugland 17
14 136 Sundby 18

1 31 Hauger

Hauger_7

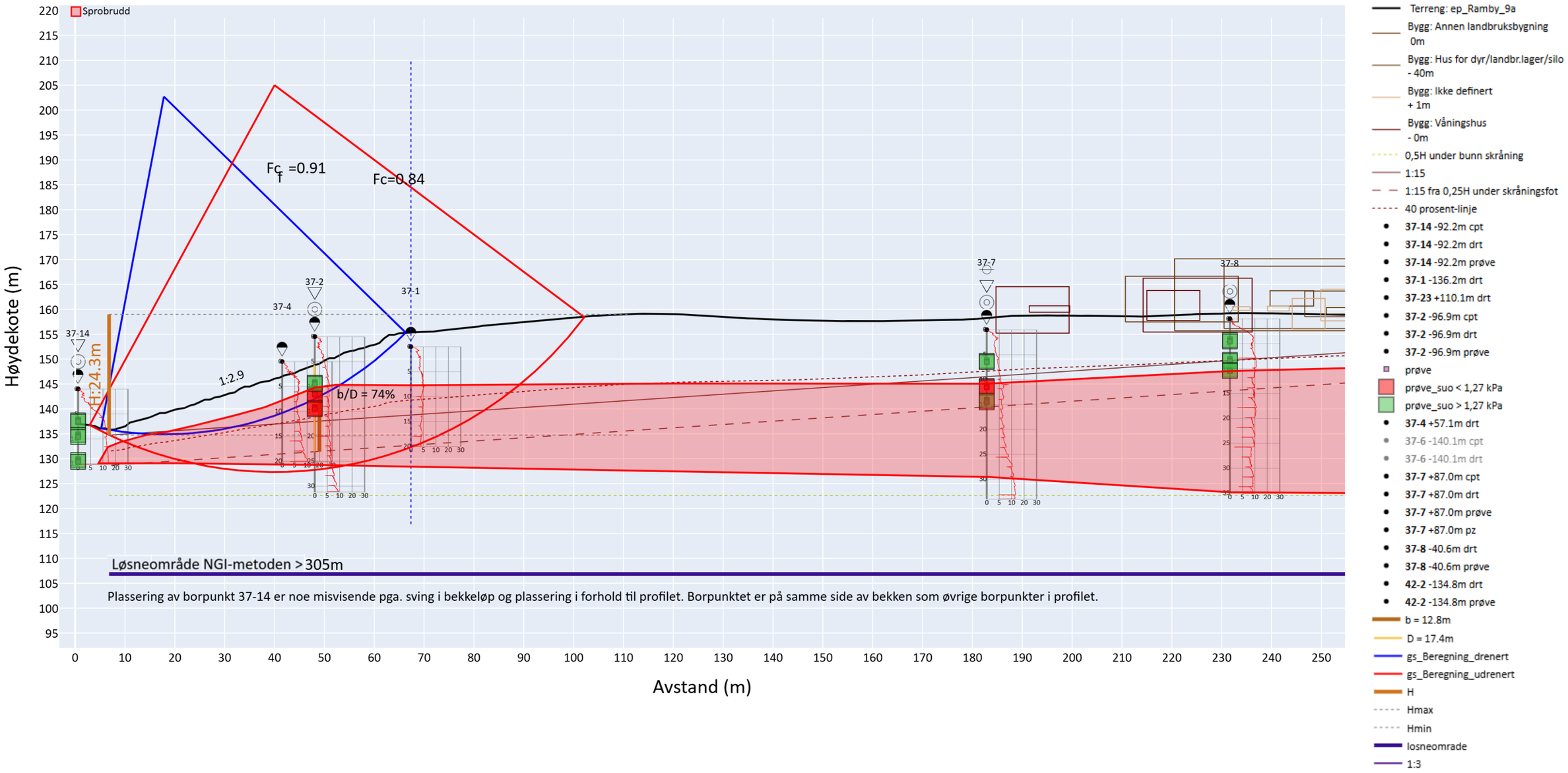


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

2 37 Ramby

Ramby_9a

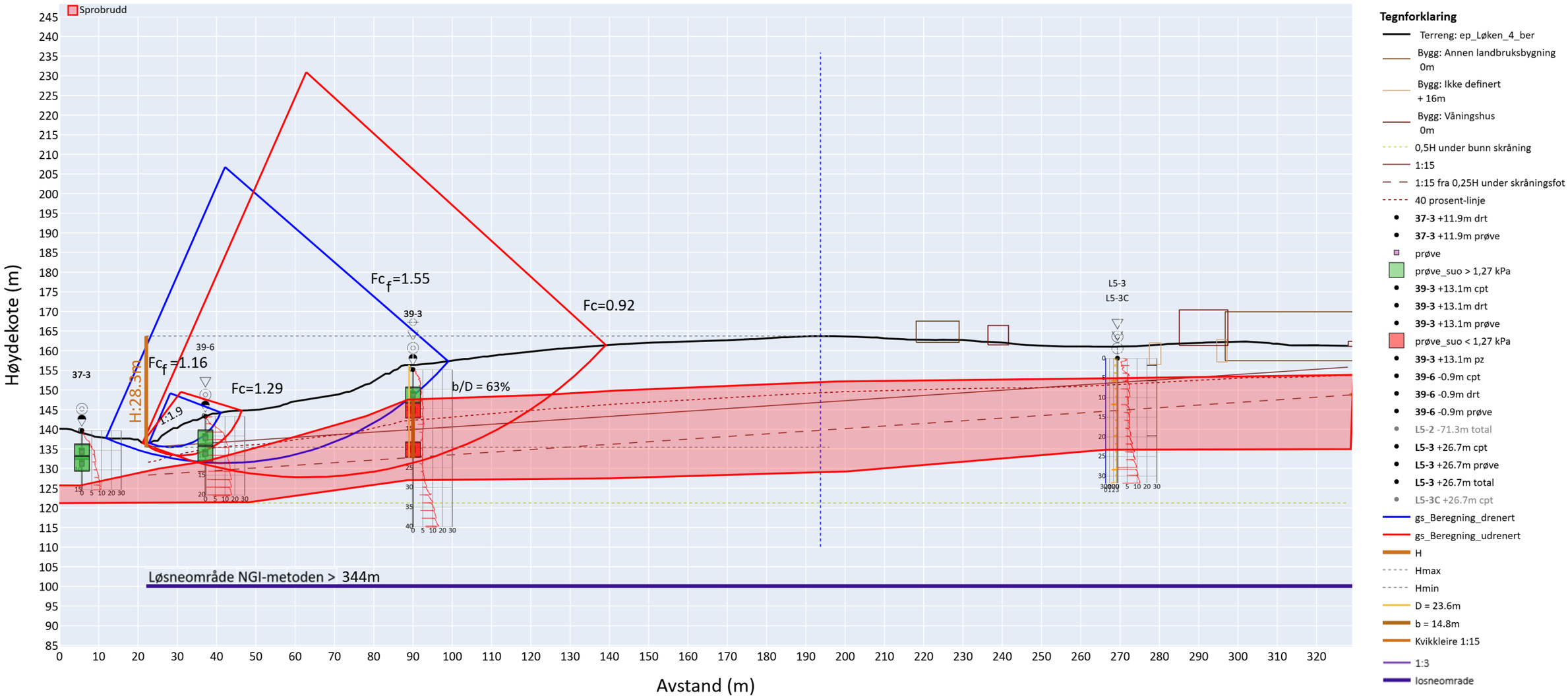


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

3 39 Løken

Løken_4_ber

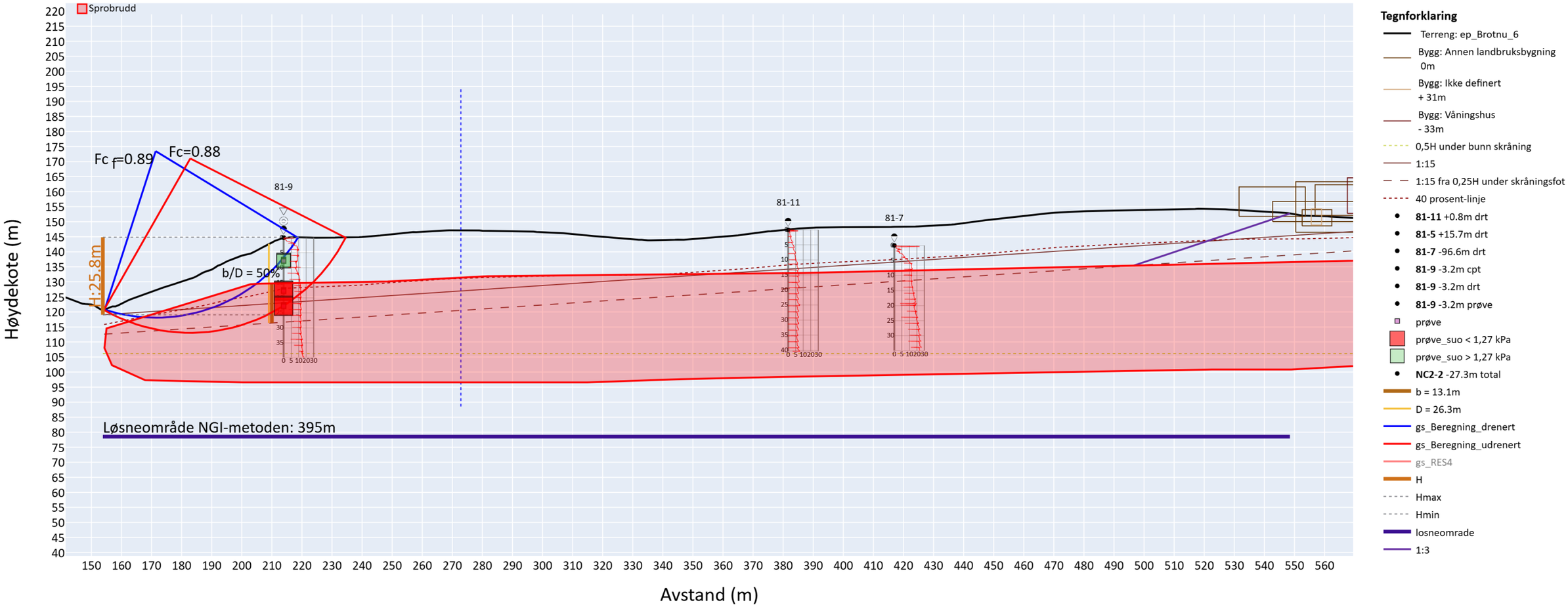


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

4 81 Brotnu

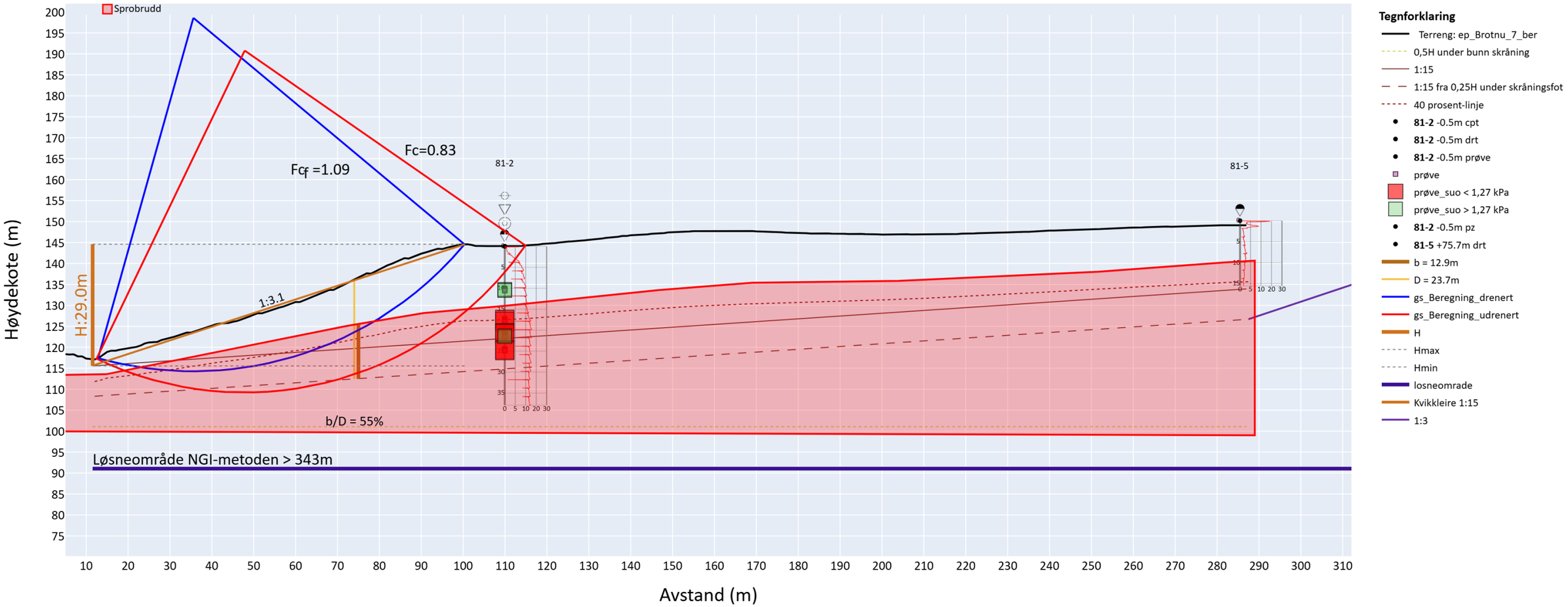
Brotnu_6



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

Brotnu_7_ber

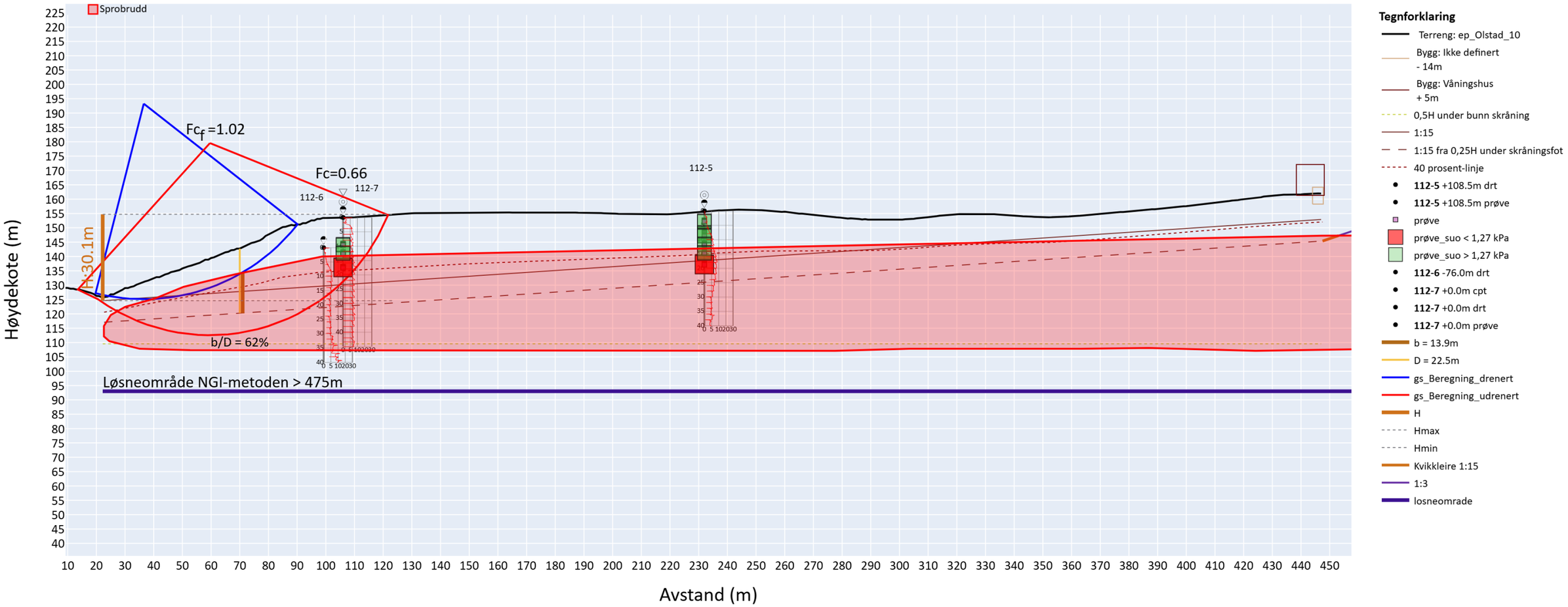


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

5 112 Olstad

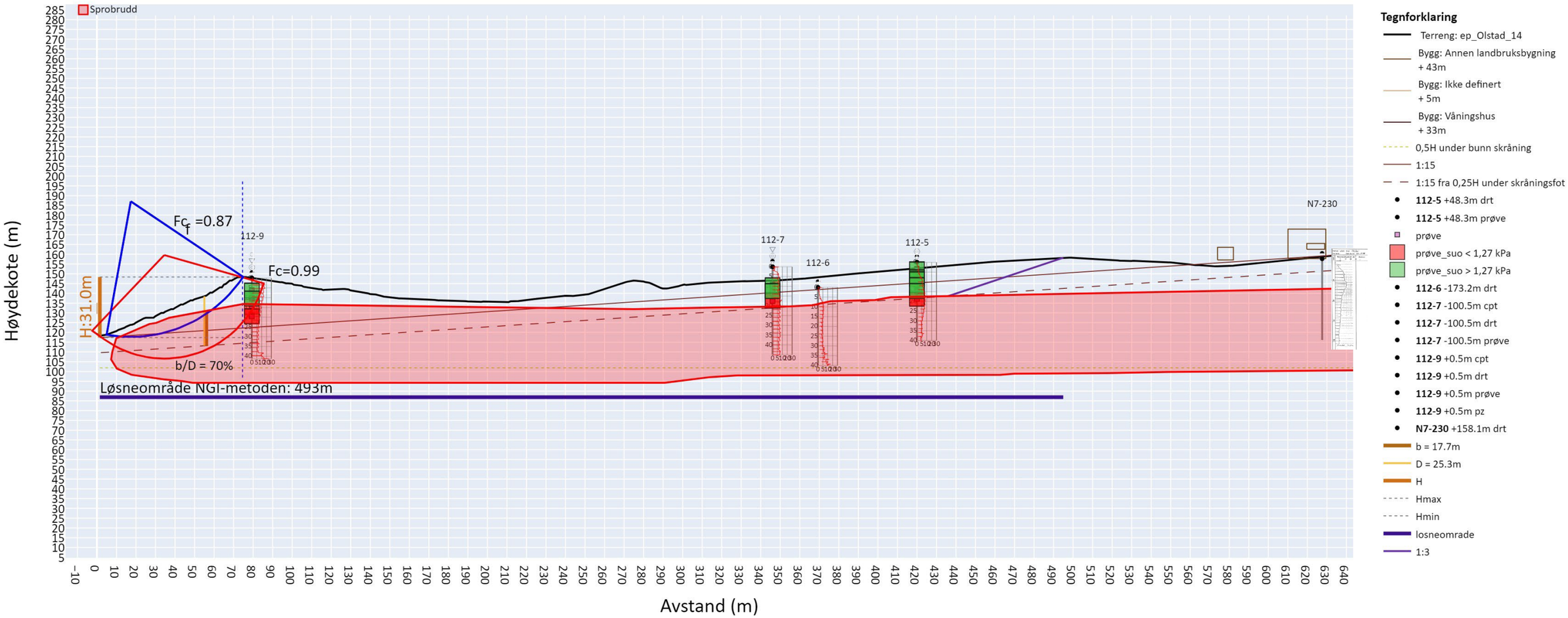
Olstad_10



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

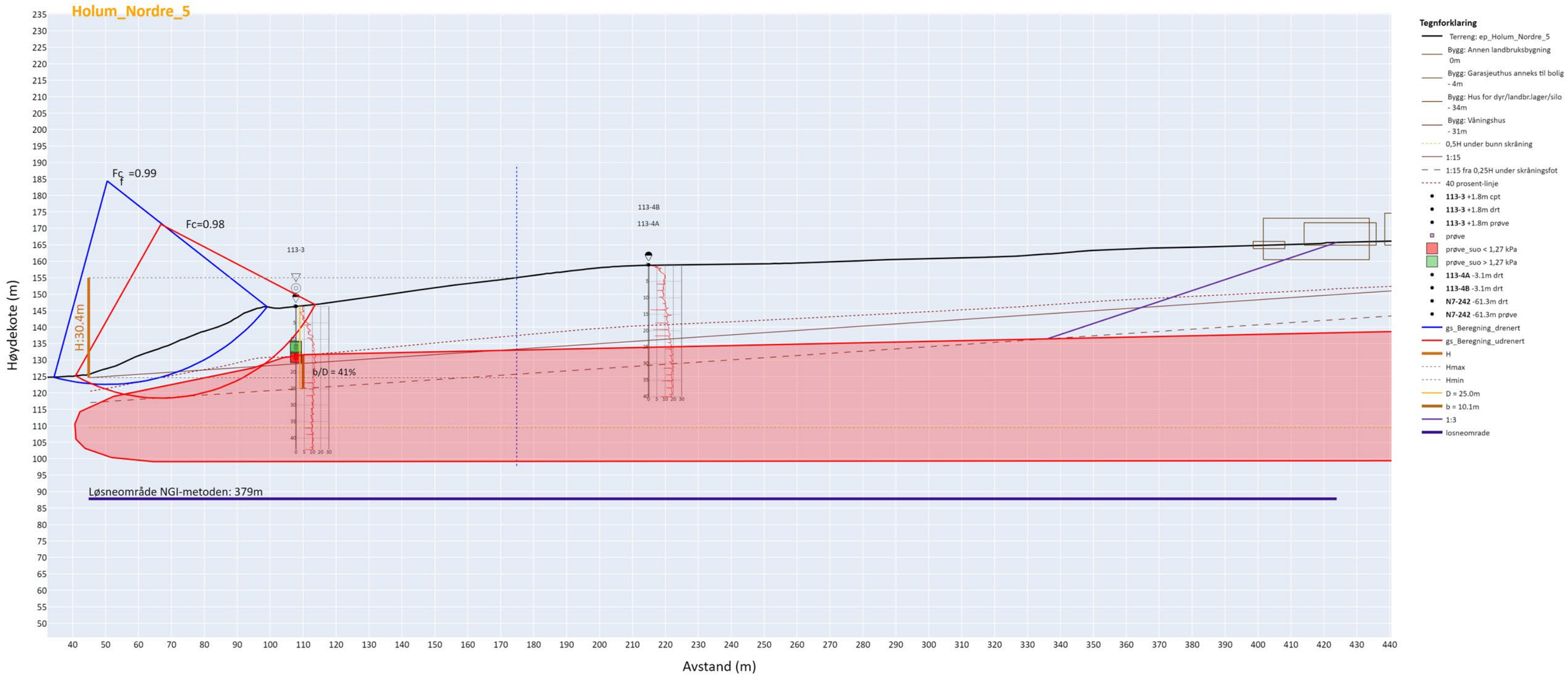
Olstad_14



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

6 113 Holum Nordre

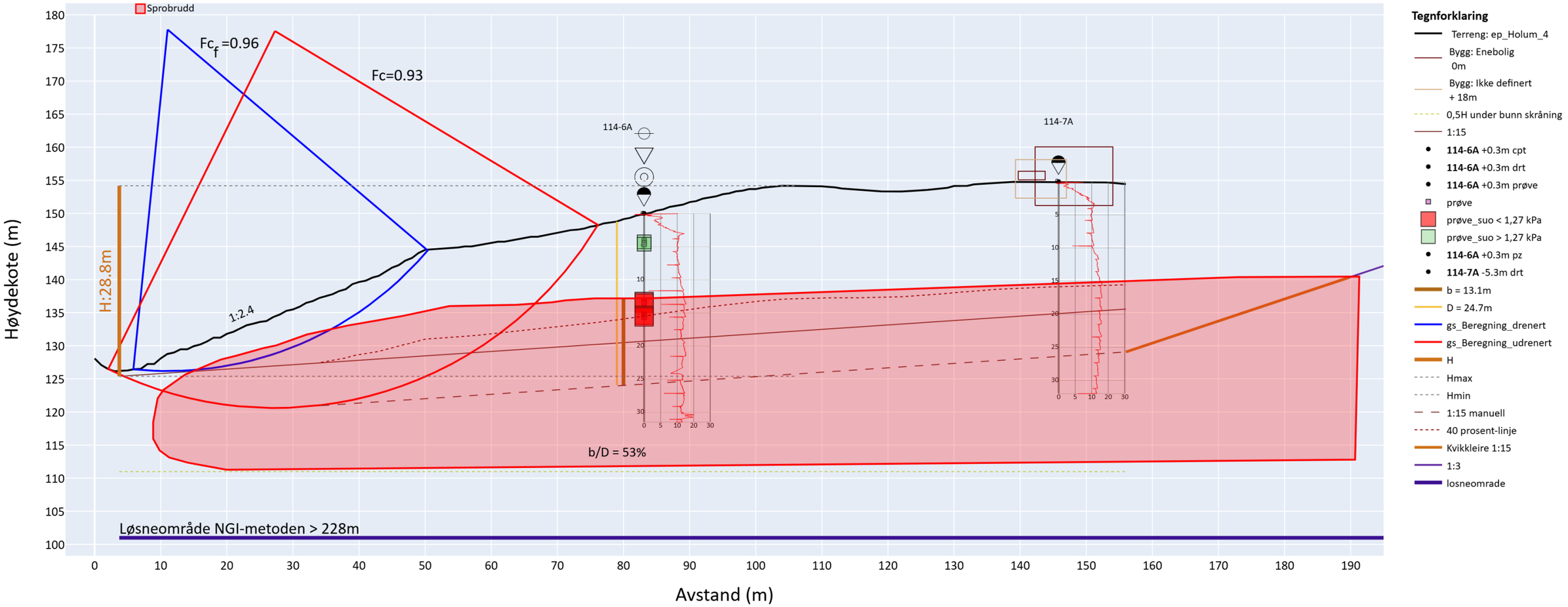


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

7 114 Holum

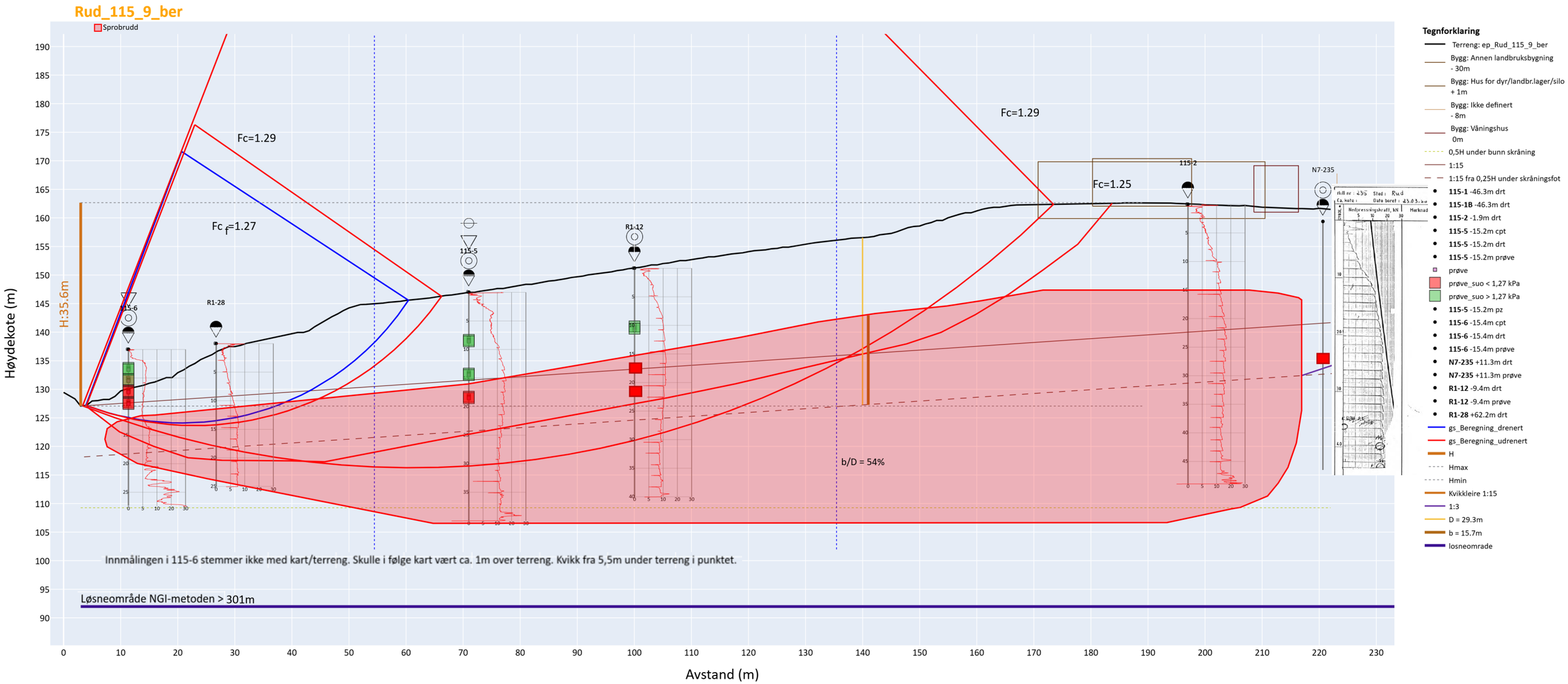
Holum_4



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

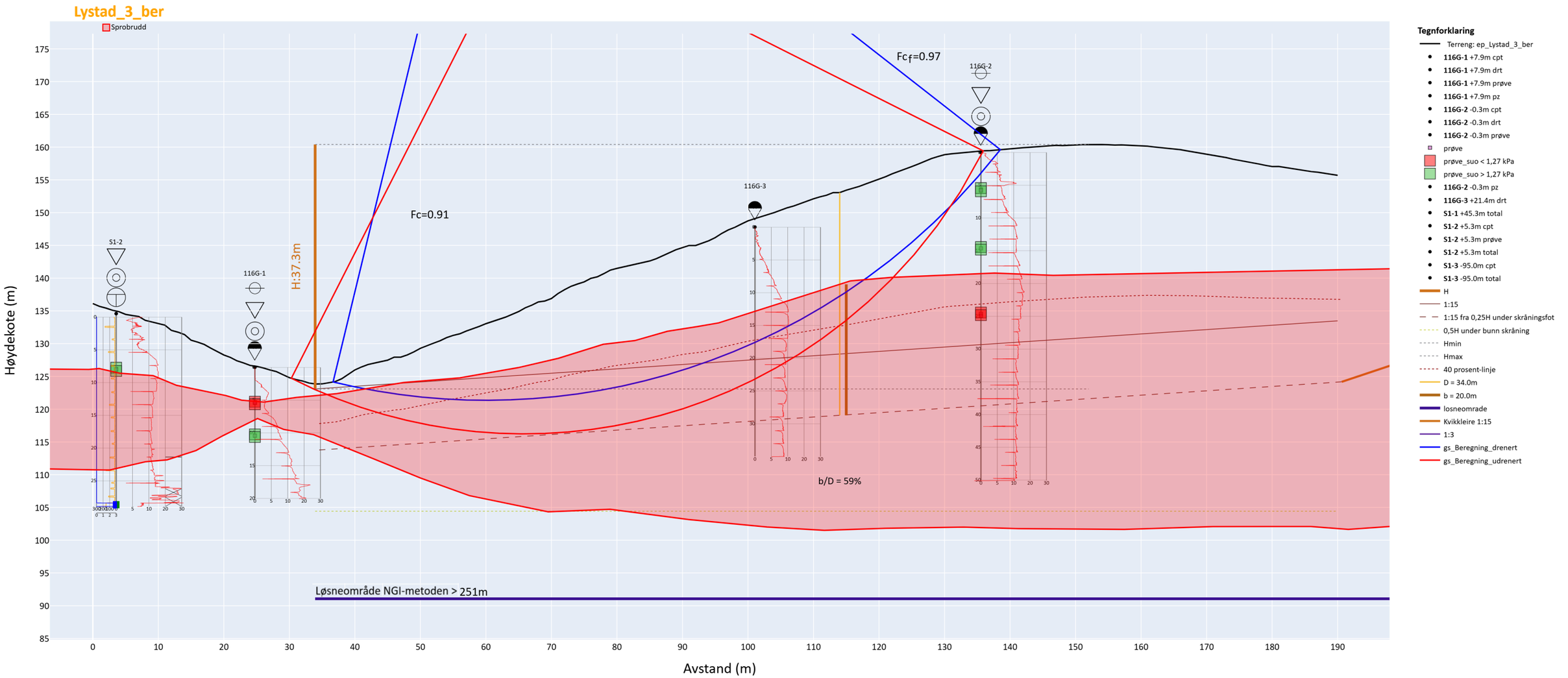
8 115 Rud



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

9 116 Lystad

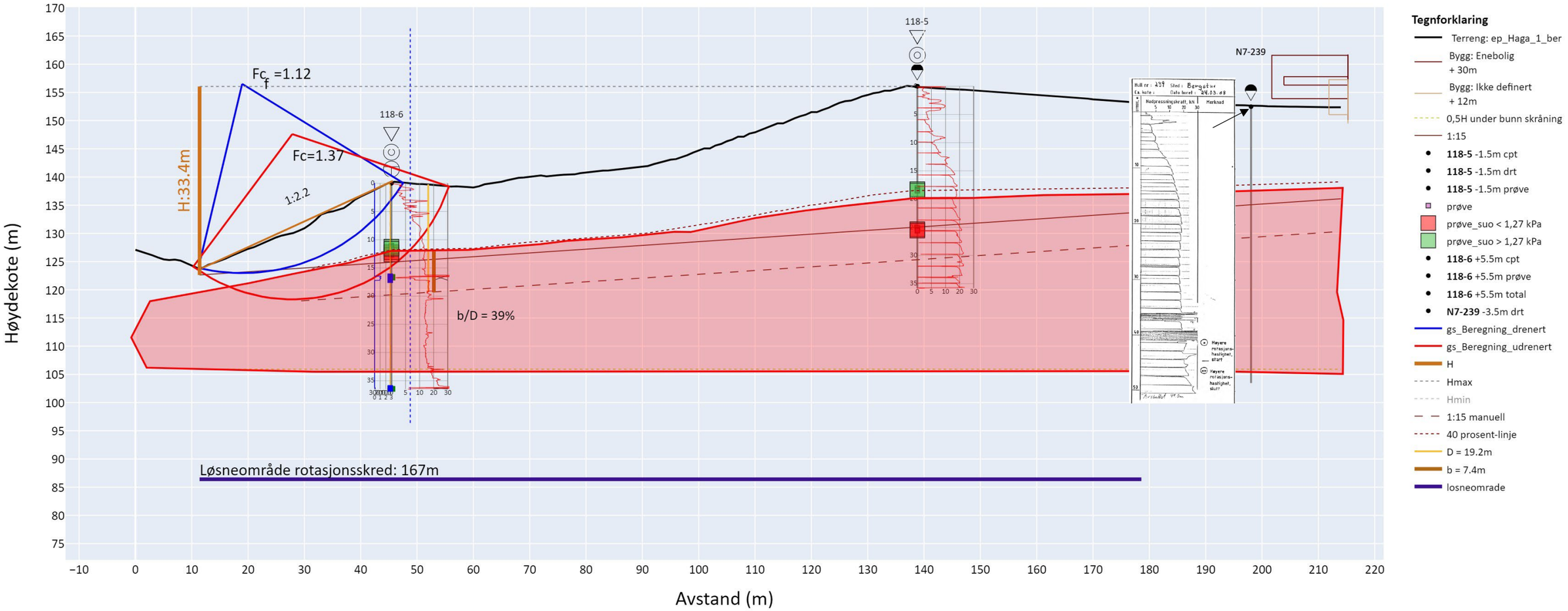


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

10 118 Haga

Haga_1_ber

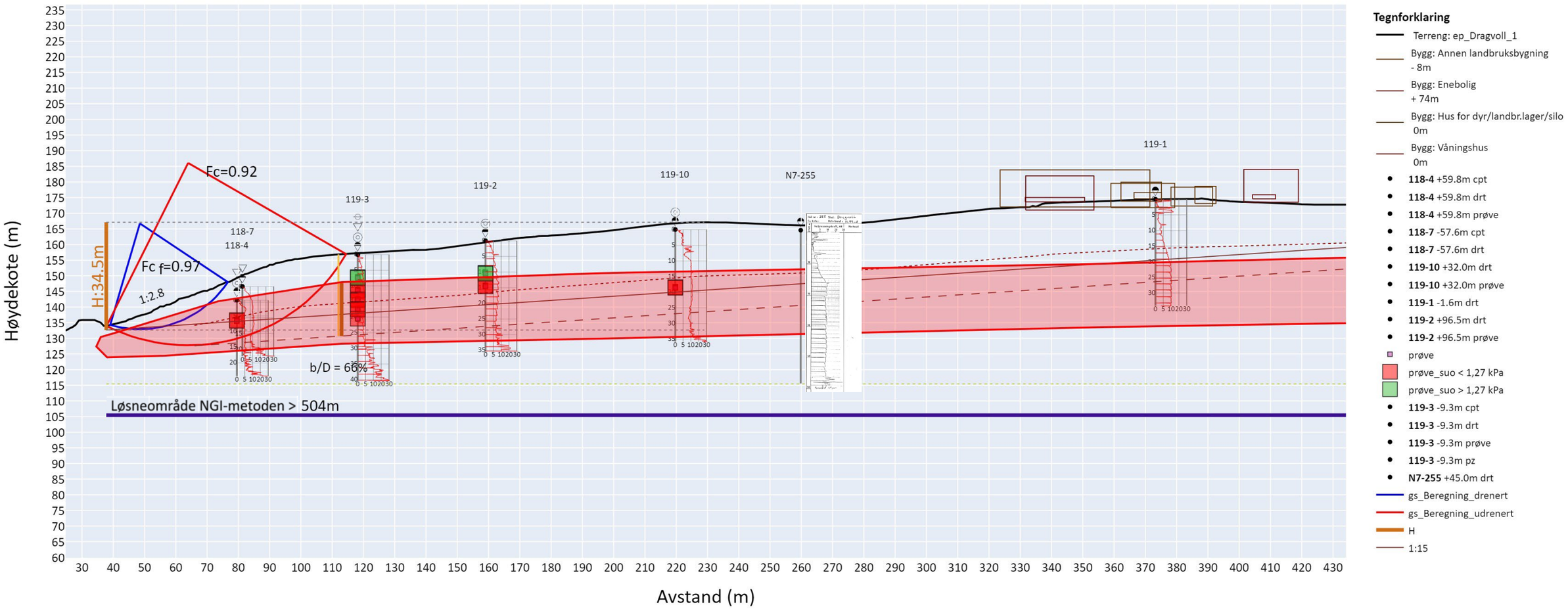


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

11 119 Dragvoll

Dragvoll_1

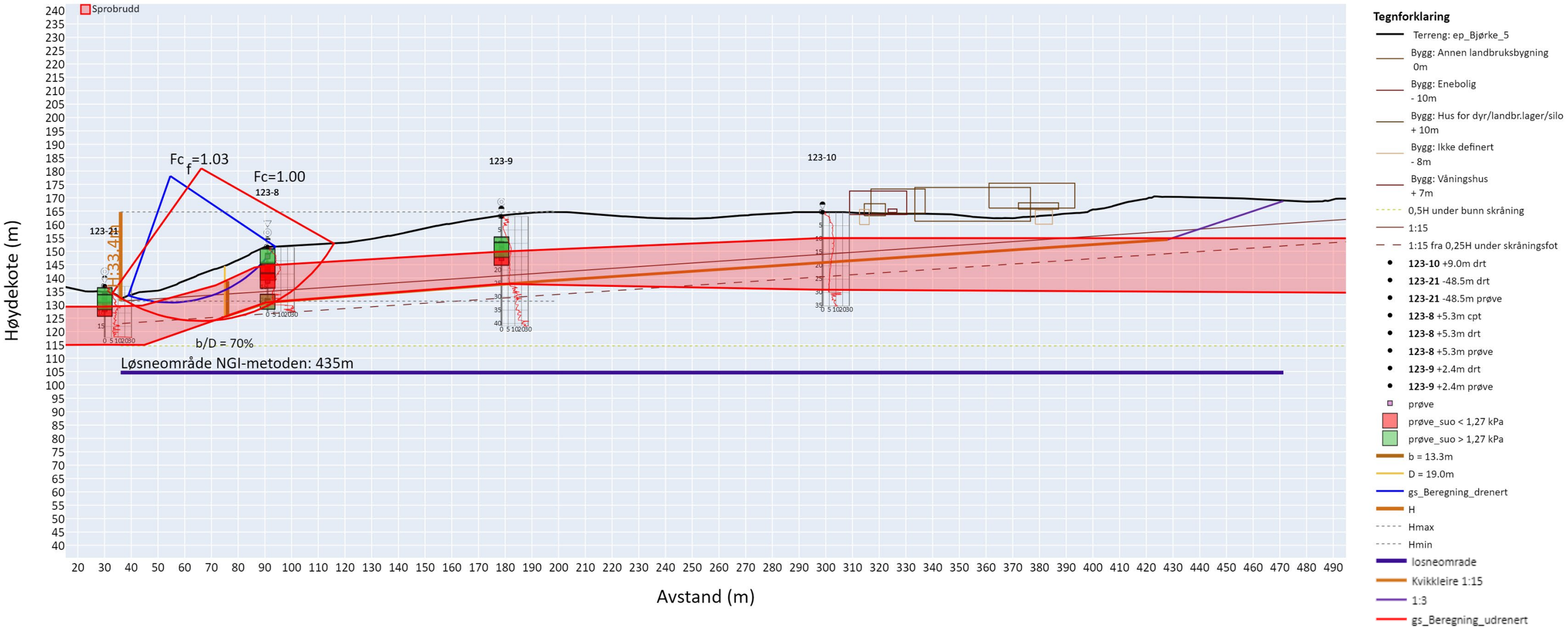


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

12 123 Bjørke

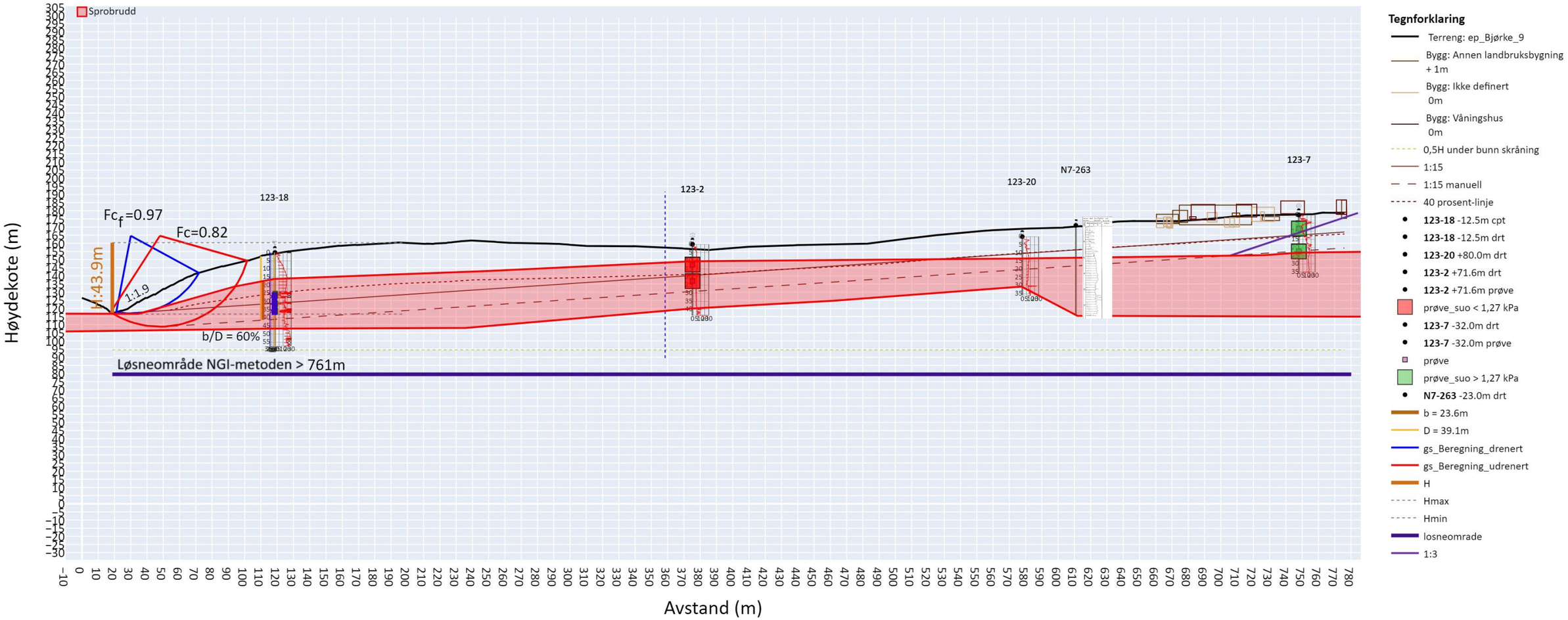
Bjørke_5



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

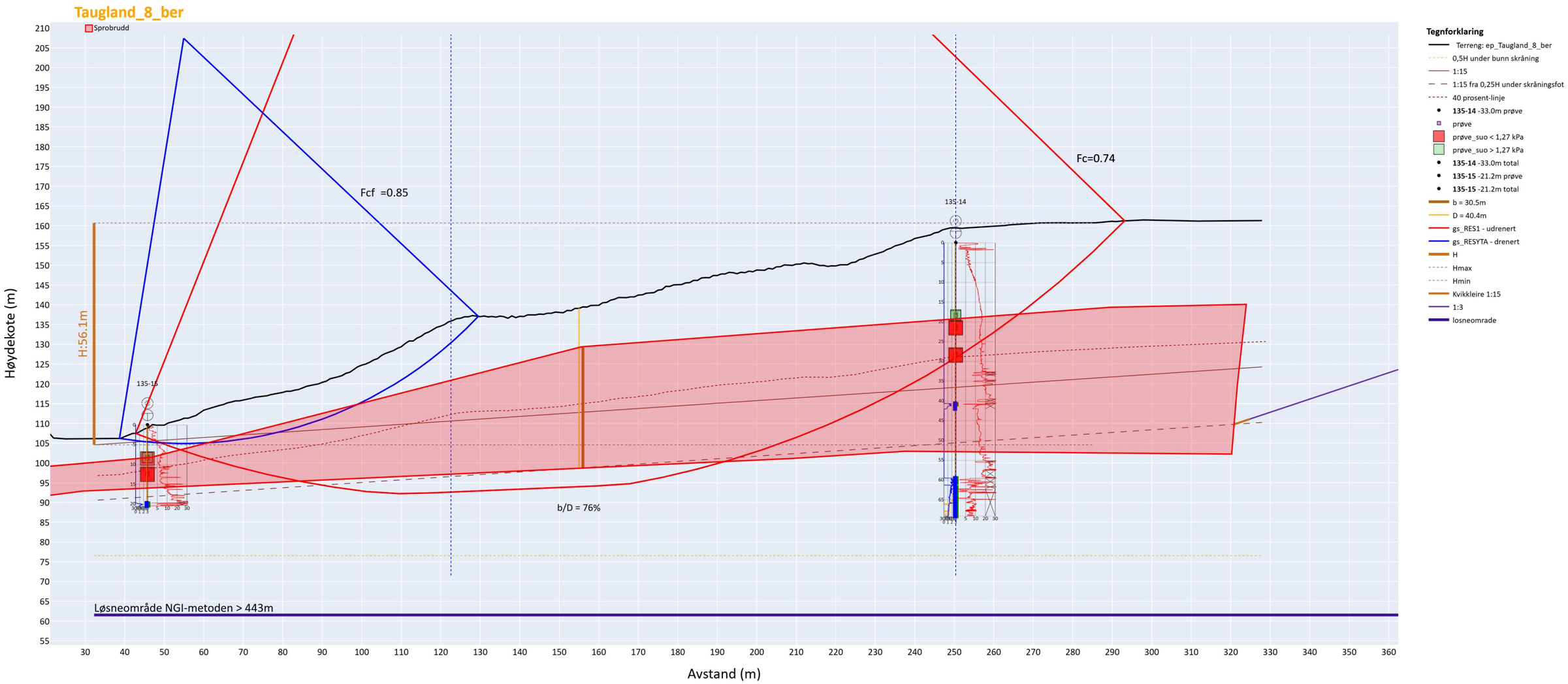
Bjørke_9



Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

13 135 Taugland

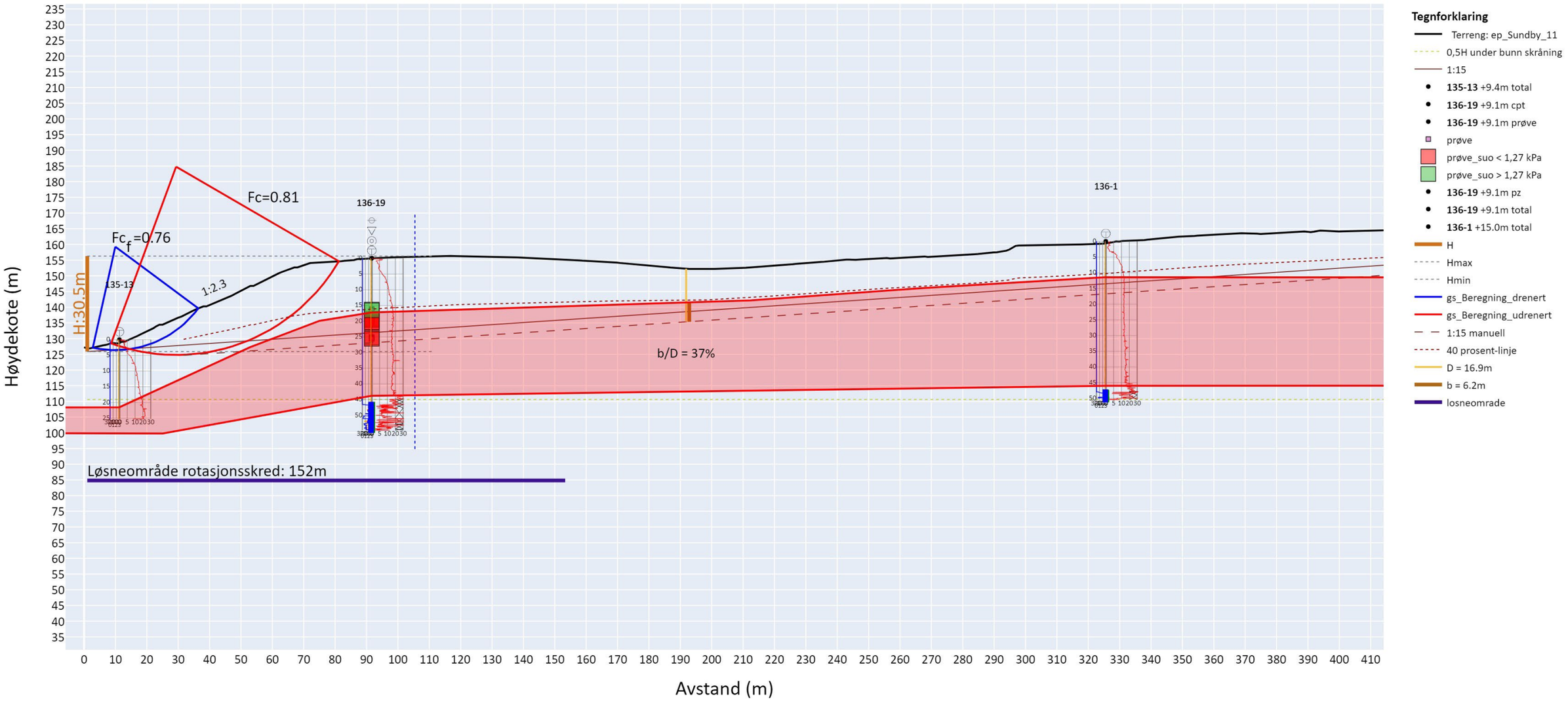


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

14 136 Sundby

Sundby_11

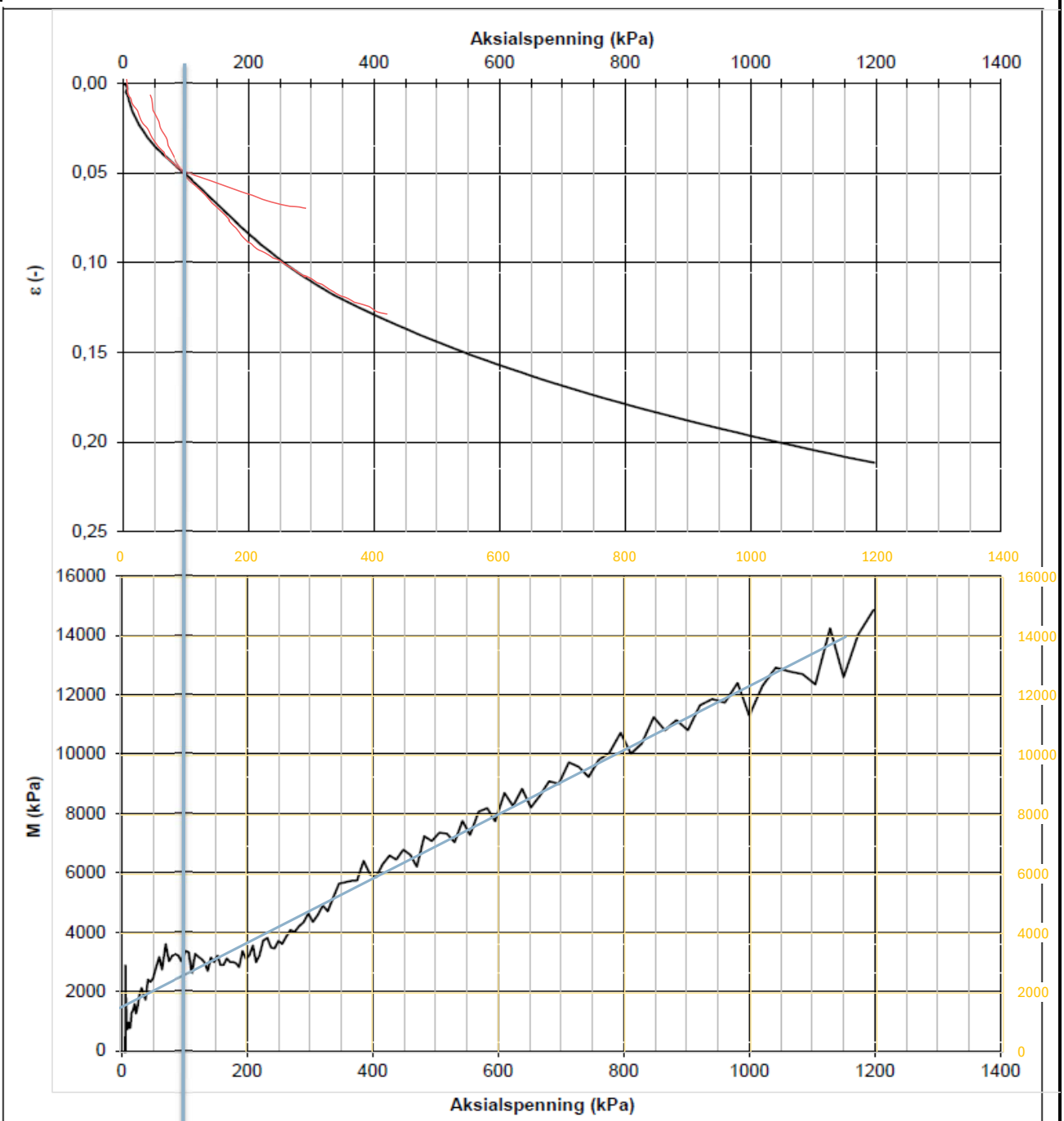


Tolket kvikkleirelag er basert på begrenset grunnlag og vil avvike fra virkeligheten. Profilet er kun ment som en illustrasjon på utførte vurderinger.

Tidligere utførte sonderinger som ikke foreligger på digitalt format, er vist med strek som indikerer dybden det er boret i. Disse punktene har ofte usikker plassering, og høyden er satt til dagens terrengnivå. Sonderingsprofilet er benyttet som støtte ved tolking av lagdeling og tillagt vekt avhengig av vurdert datakvalitet. Utklipp av sonderingsprofil er lagt ved profilet, men er ikke skalert i riktig størrelse.

Tolkede verdier:

σ'c	45 kPa	**Materiale**	LEIRE, siltlag	**Kommentar**	Noe vanskelig å tolke, usikker

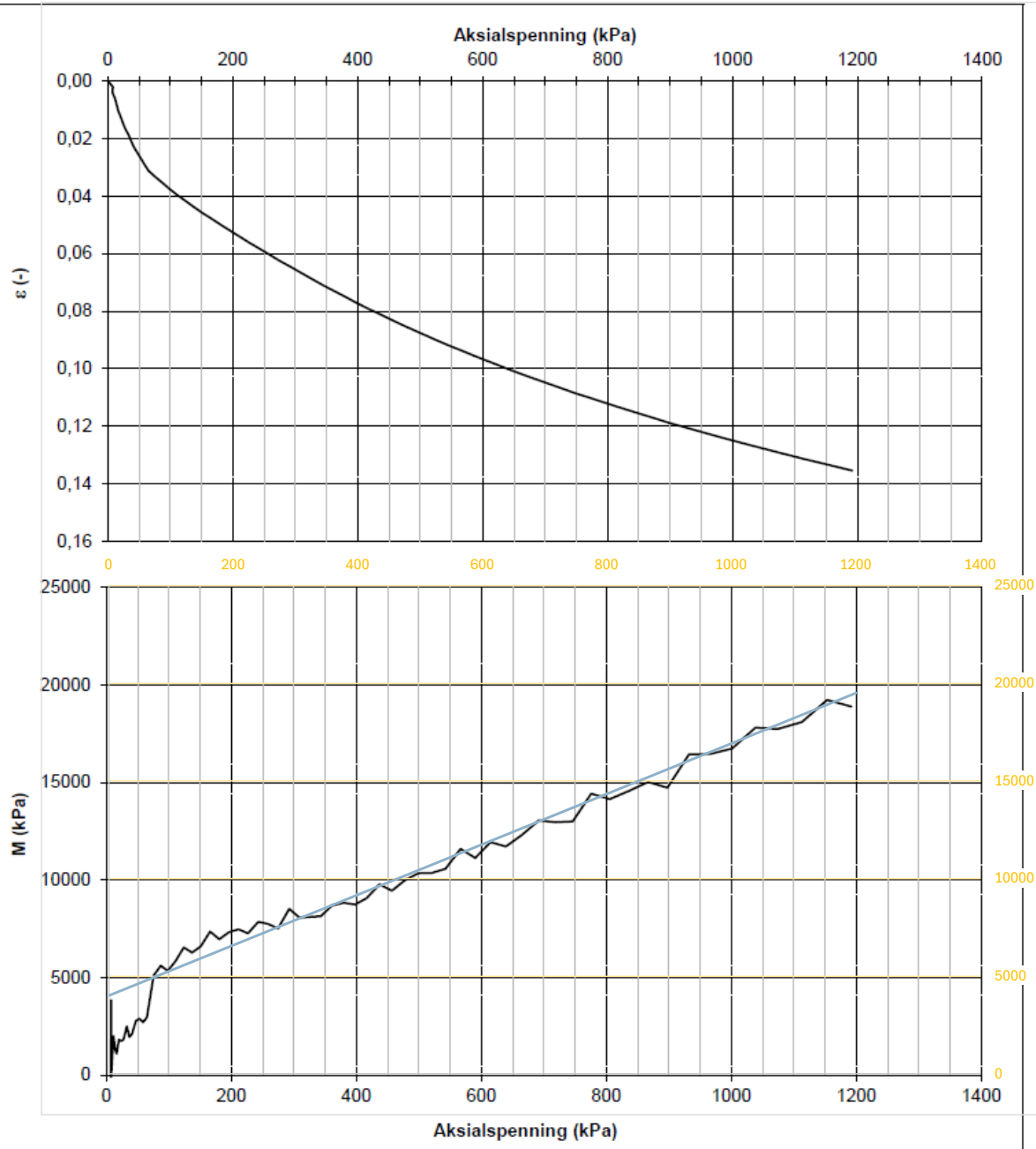


Dato prøvetagning	13.03.2024	Dato forsøk	07.05.2024
Dybde (m)	4,25	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,1	Kommentar	LEIRE, siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30,9		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C601
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 37-12
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	-	kPa	**Materiale**	LEIRE, tynne siltlag	**Kommentar**	Ikke mulig å tolke	

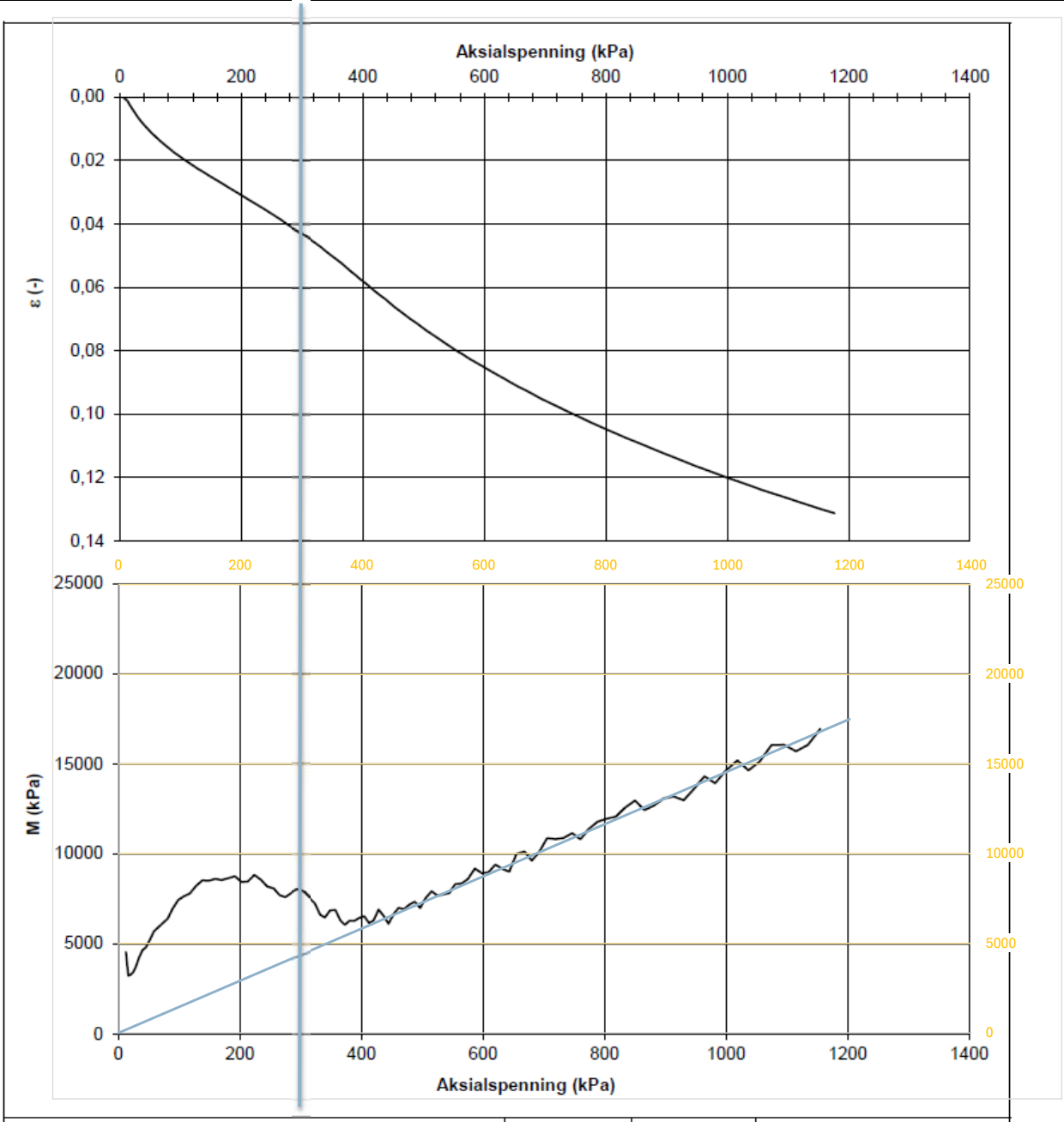


Dato prøvetagning	11.03.2024	Dato forsøk	21.05.2024
Dybde (m)	9,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,1	Kommentar	LEIRE, tynne siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	33,3		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C602
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 37-14
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	300 kPa	**Materiale**	LEIRE	**Kommentar**	Noe vanskelig å tolke

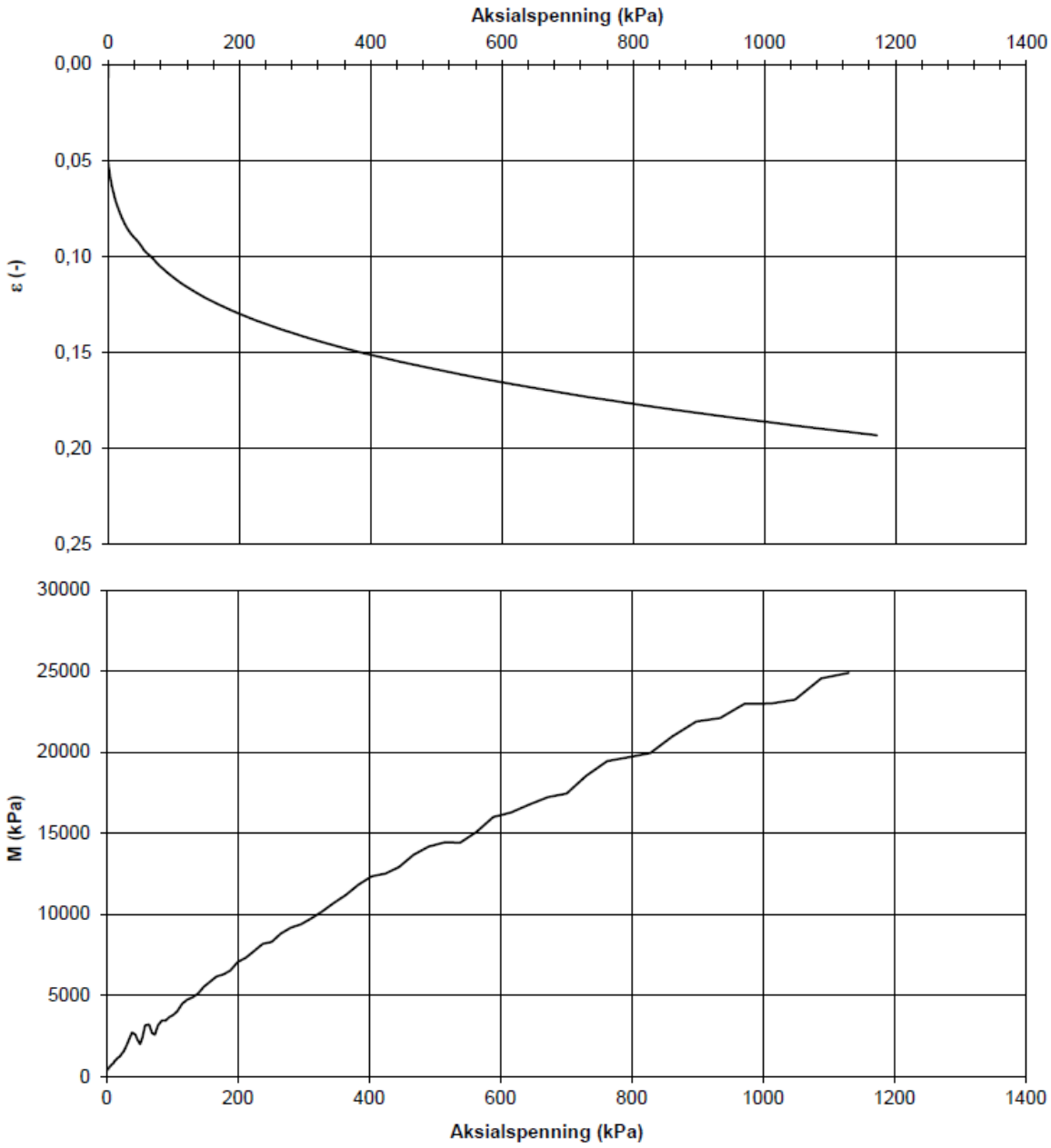


Dato prøvetagning	11.01.2024	Dato forsøk	17.01.2024
Dybde (m)	10,2	Prøve nr.	81-2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,8	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	36,5		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C603
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 81-2
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	-	kPa	Materiale	M	Kommentar	Ikke mulig å tolke

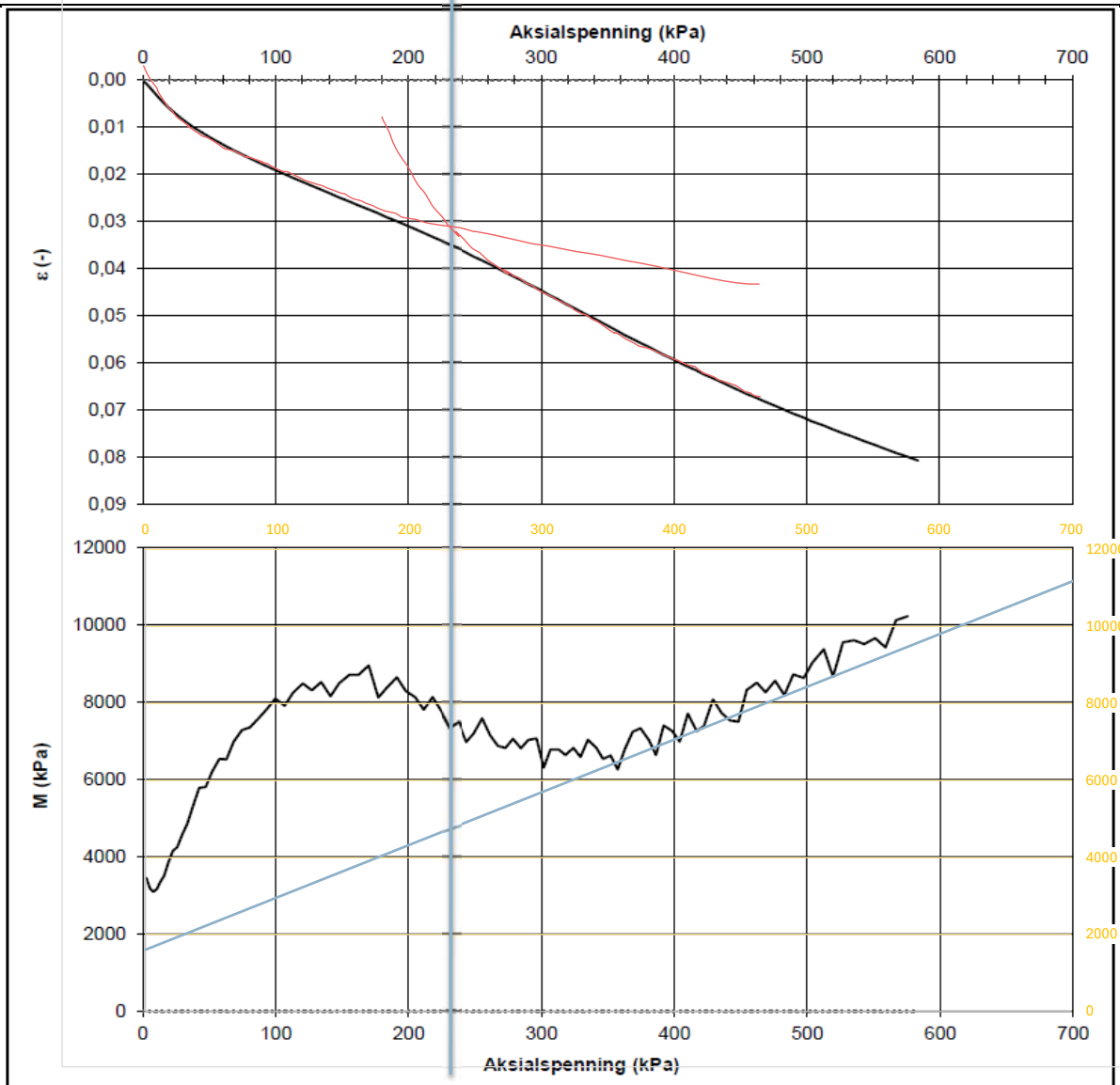


Dato prøvetagning	11.01.2024	Dato forsøk	18.01.2024
Dybde (m)	21,2	Prøve nr.	81-2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,5	Kommentar	LEIRE, tynne siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30,6		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C604
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 81-2
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	225 kPa	Materiale	LEIRE	Kommentar	Vanskelig å tolke

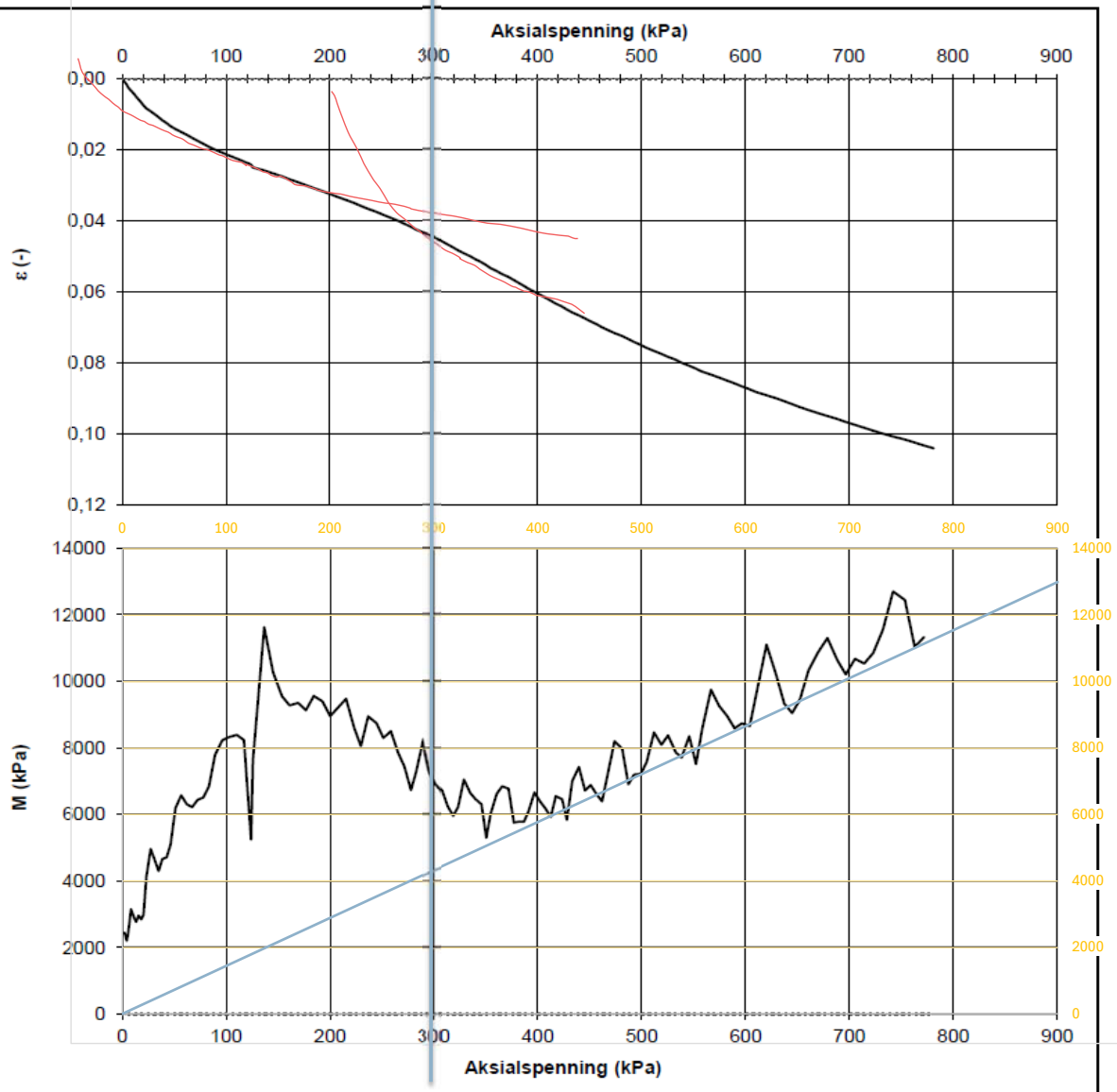


Dato prøvetagning	07.02.2024	Dato forsøk	22.02.2024
Dybde (m)	9,25	Prøve nr.	1
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m³)	19,7	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	29,7		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C605
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 2	Borpunkt 112-7
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	300 kPa	Materiale	LEIRE	Kommentar	Vanskelig å tolke

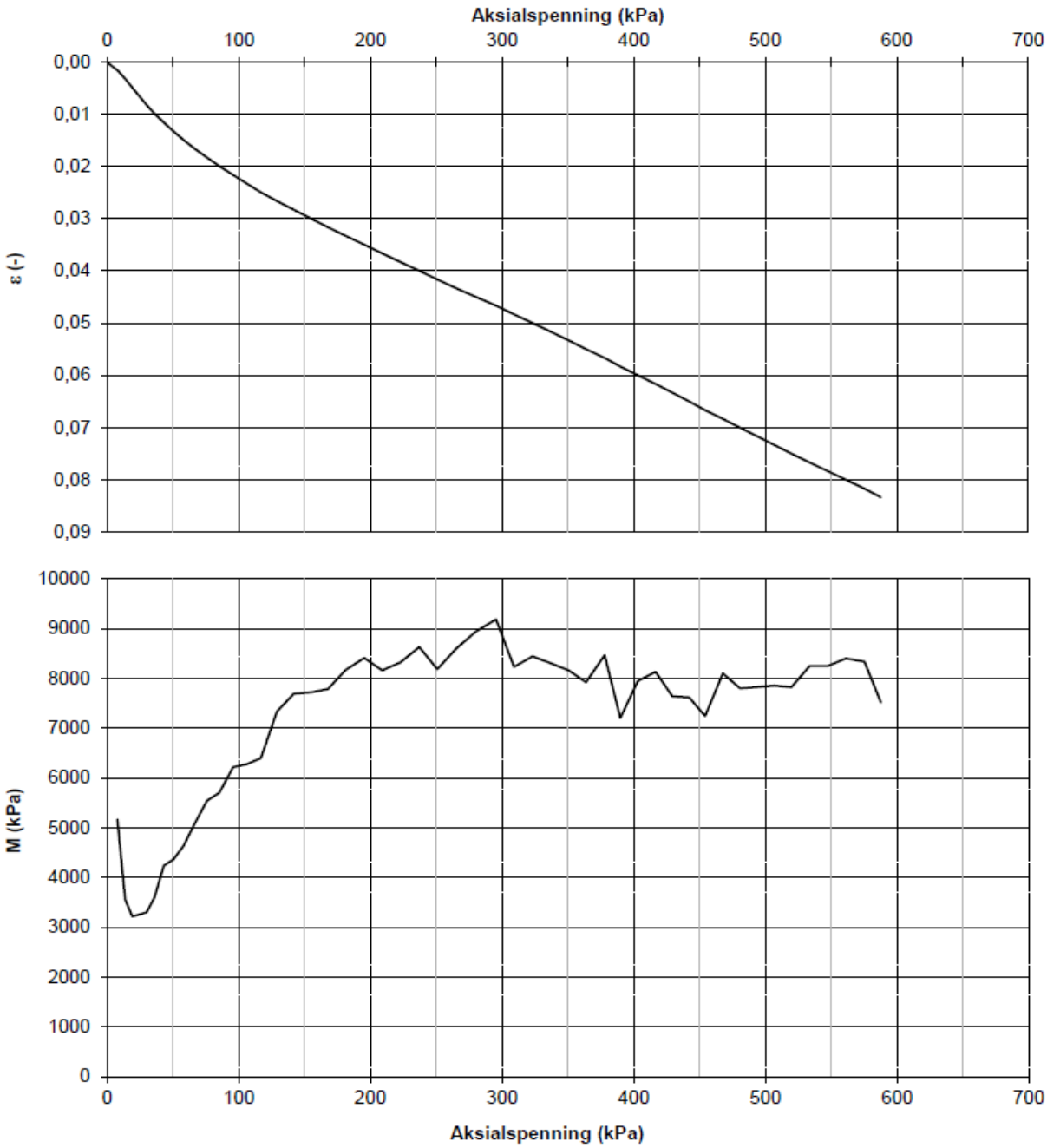


Dato prøvetagning	07.02.2024	Dato forsøk	22.02.2024
Dybde (m)	12,2	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m³)	19	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	28,5		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C606
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 2	Borpunkt 112-7
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	320 kPa	**Materiale**	LEIRE	**Kommentar**	pc er et gjett, nesten ikke mulig å tolke

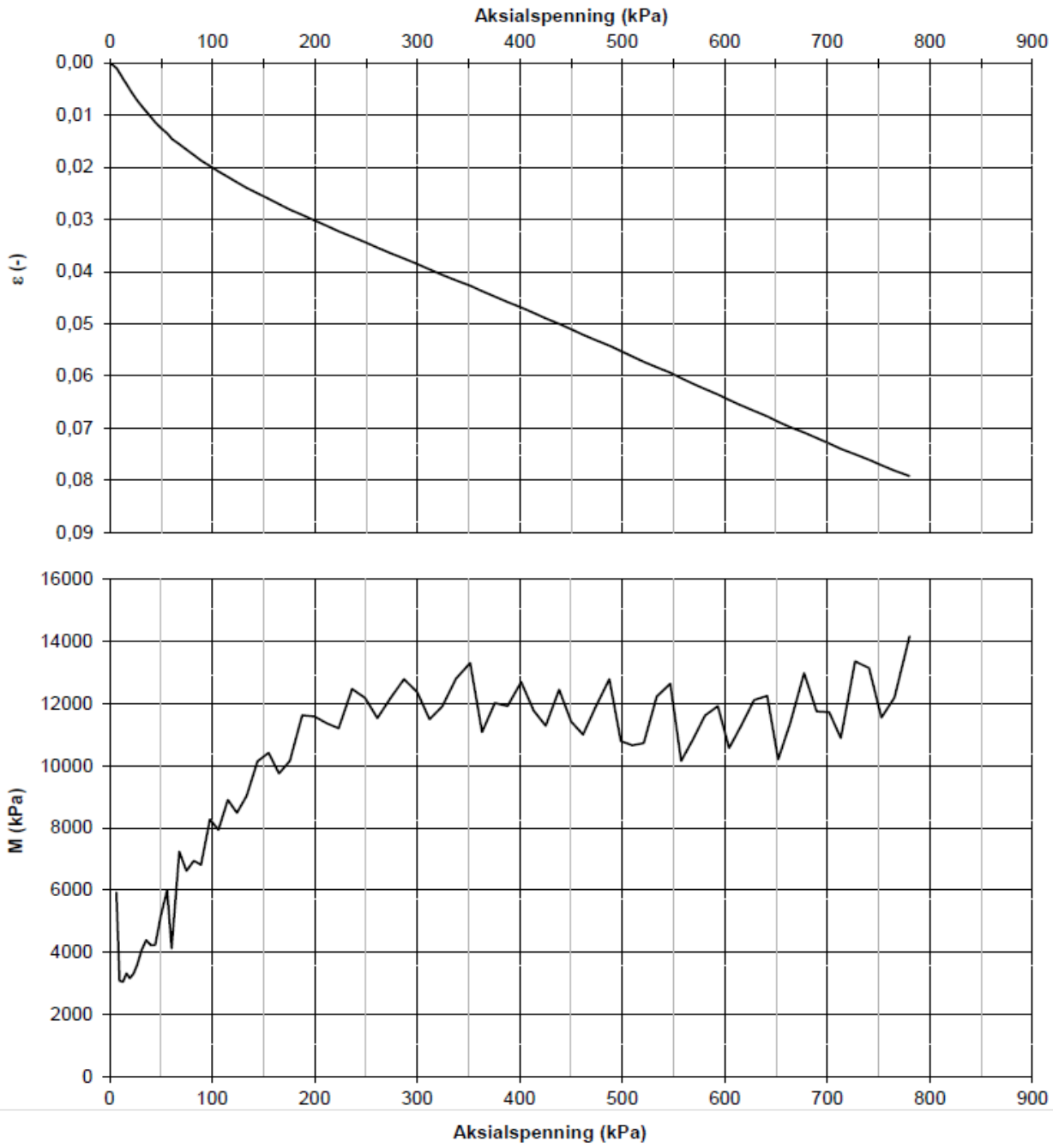


Dato prøvetagning	19.02.2024	Dato forsøk	26.02.2024
Dybde (m)	10,25	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,7	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	38,8		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C607
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 112-9b
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	500 kPa	**Materiale**	LEIRE, siltlag	**Kommentar**	Gjett, Ikke mulig å tolke helt

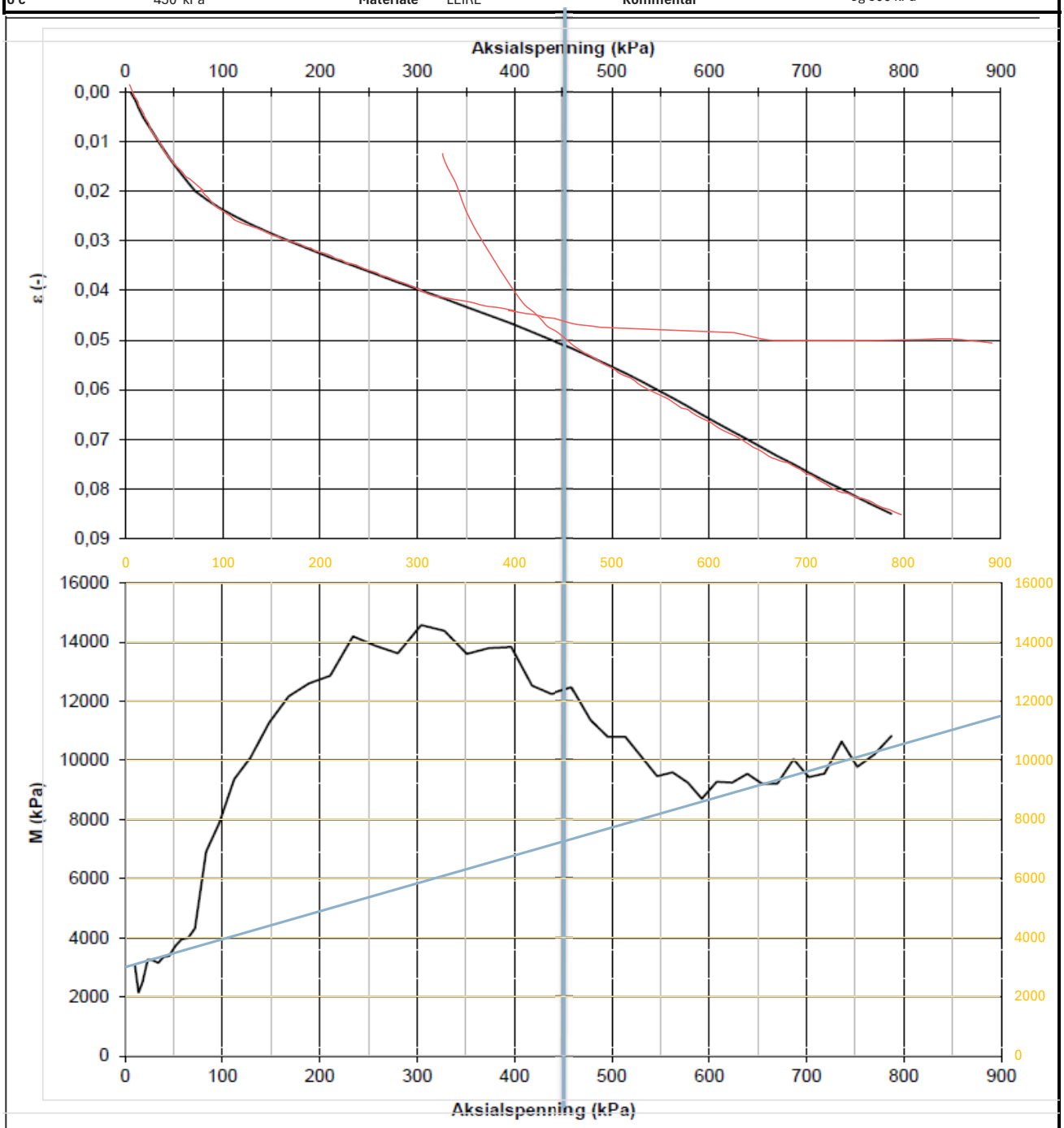


Dato prøvetagning	03.04.2024	Dato forsøk	24.04.2024
Dybde (m)	11,2	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,5	Kommentar	LEIRE, siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30,6		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C610
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 112-12
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	450 kPa	**Materiale**	LEIRE	**Kommentar**	Vanskelig å tolke, usikre resultater. Pc trolig mellom 450 og 600 kPa

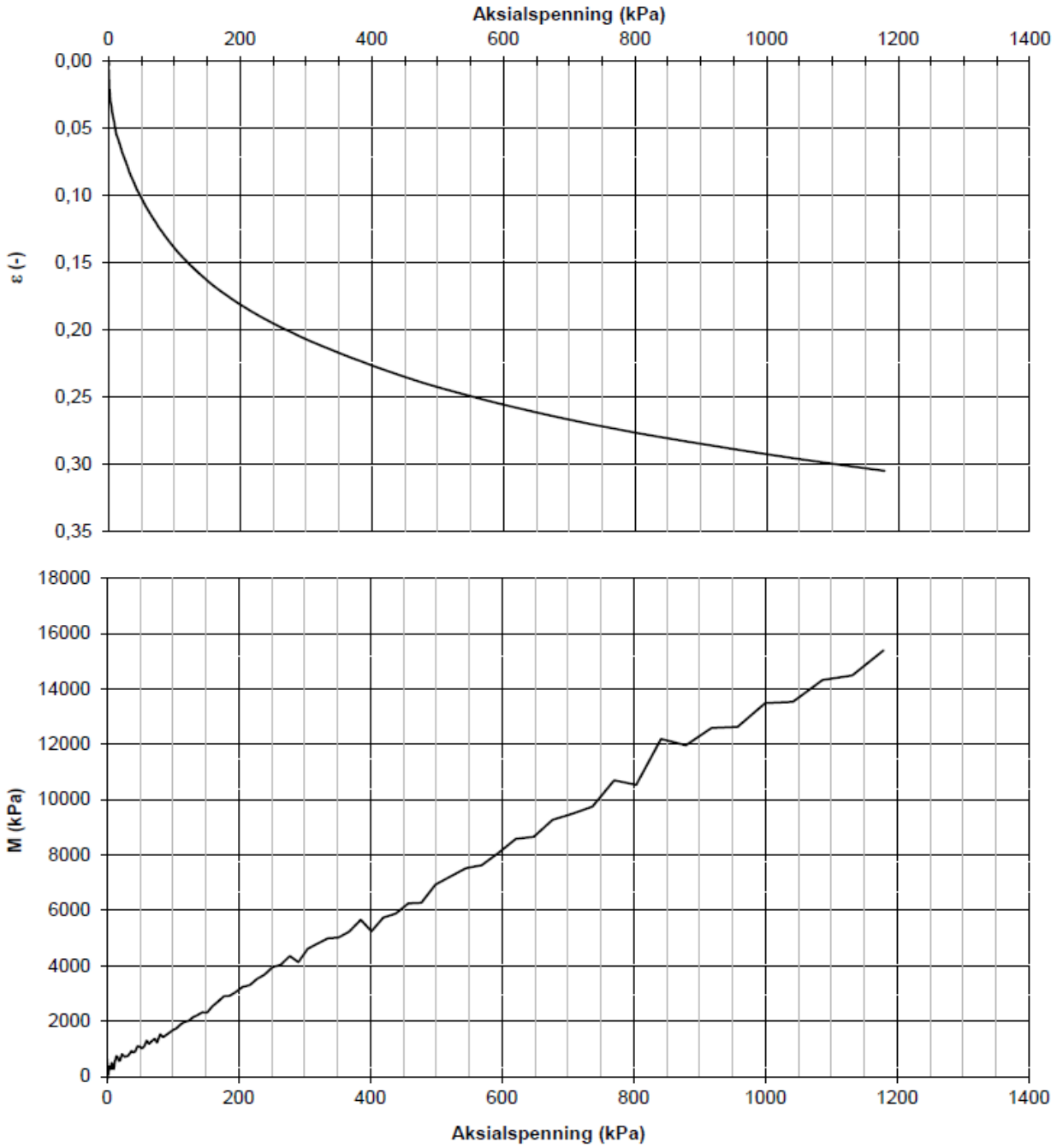


Dato prøvetagning	21.02.2024	Dato forsøk	26.02.2024
Dybde (m)	8,25	Prøve nr.	1
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m³)	19,1	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	32,6		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C611
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 115-5
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	280 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE, forstyrret prøve	**Kommentar**	Ikke mulig å tolke

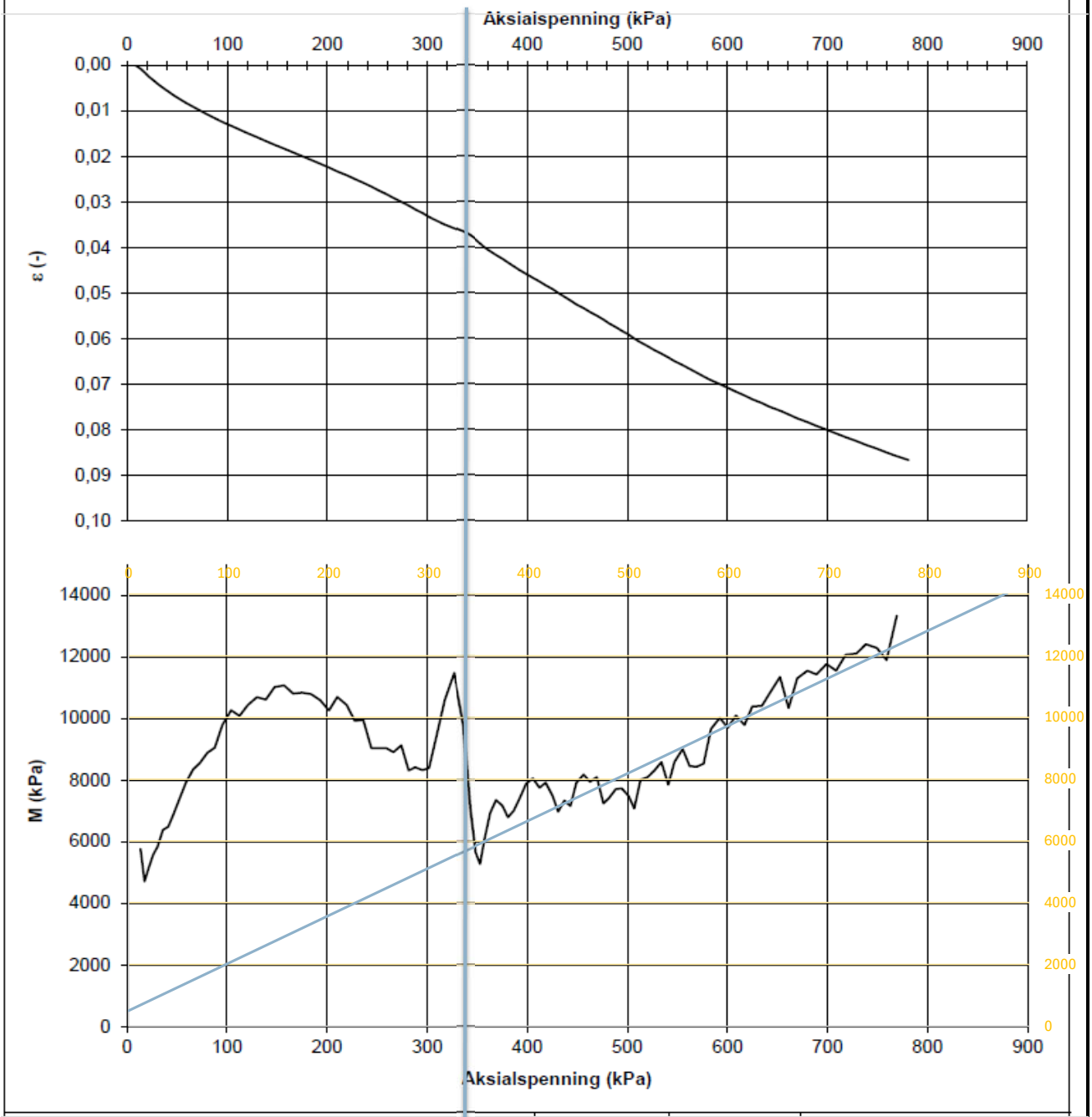


Dato prøvetagning	02.05.2024	Dato forsøk	29.05.2024
Dybde (m)	6,4	Prøve nr.	1
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,2	Kommentar	KVIKKLEIRE, forstyrret prøve
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	32,1		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C612
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 118-4
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	340 kPa	**Materiale**	LEIRE	**Kommentar**	OK å tolke

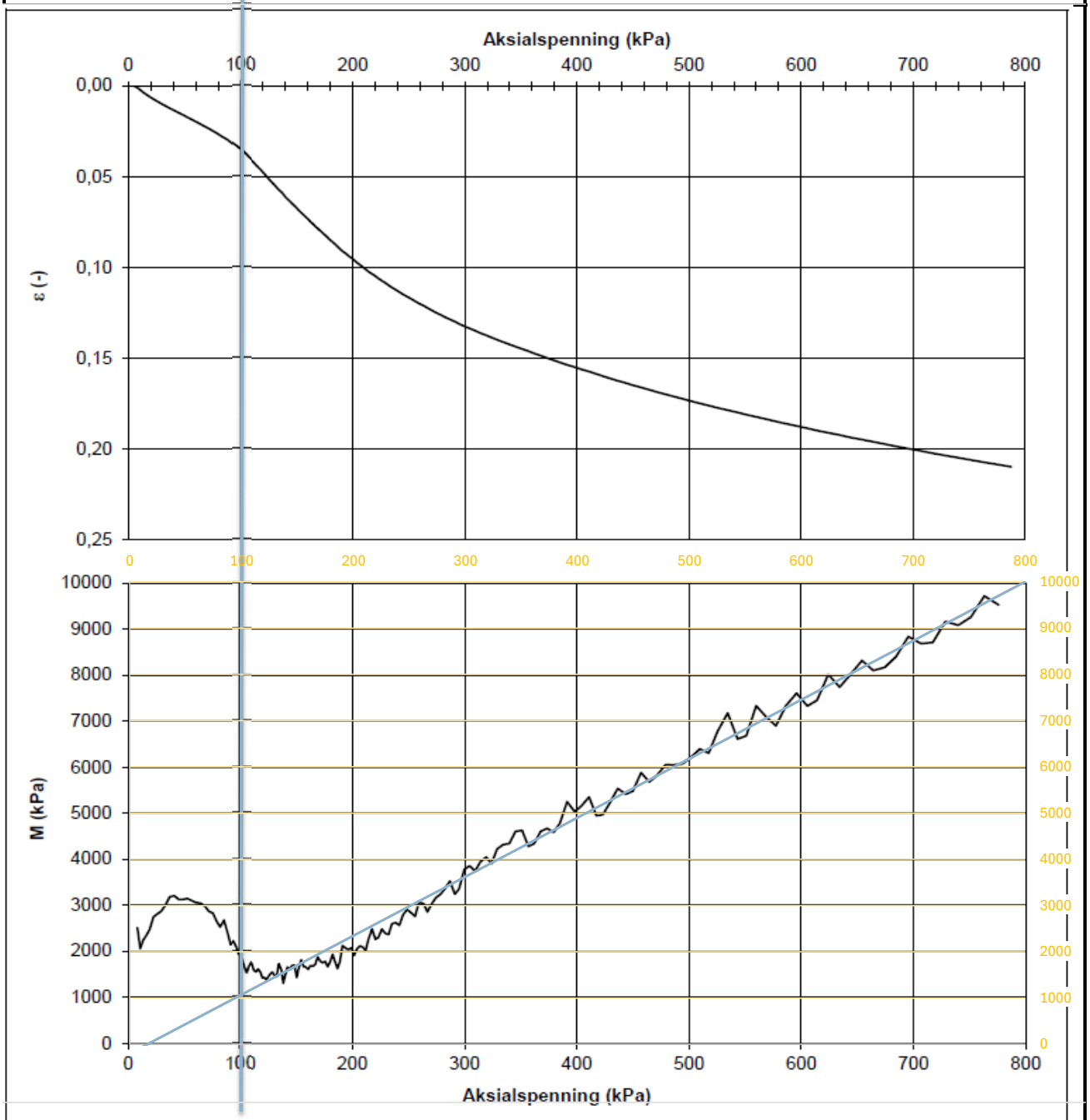


Dato prøvetagning	05.02.2024	Dato forsøk	09.02.2024
Dybde (m)	10,25	Prøve nr.	112-11
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,4	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	31,5		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C608
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 112-11
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	100 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE	**Kommentar**	Kurvene ser fine ut og virker enkle å tolke, men tolkede verdier er likevel urealisiske

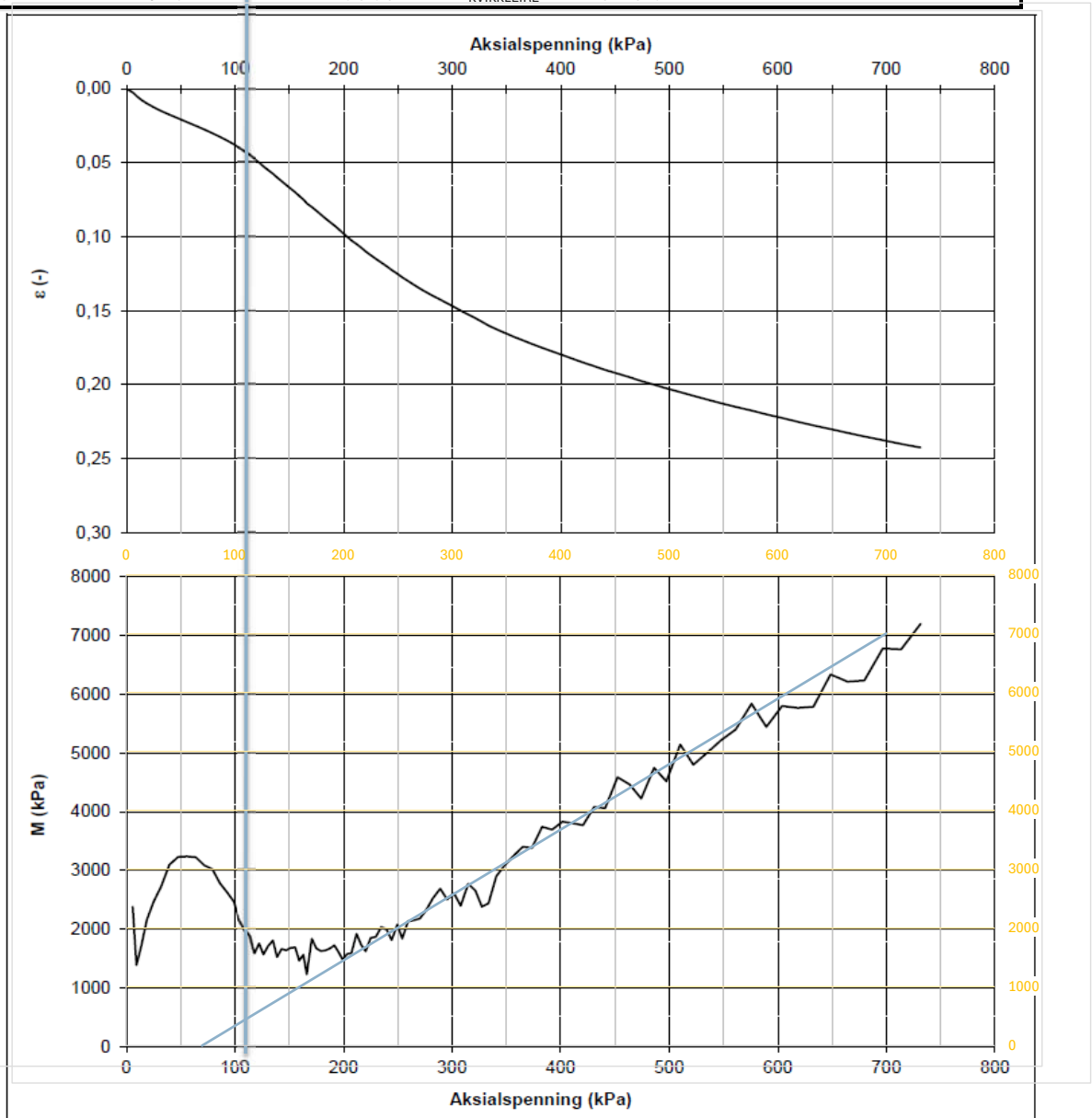


Dato prøvetagning	05.02.2024	Dato forsøk	13.02.2024
Dybde (m)	22,65	Prøve nr.	112-11
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,4	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	32,6		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C609
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 112-11
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	110 kPa	Materiale	KVIKKLEIRE	Kommentar	Virker forholdsvis grei å tolke, men resultatene kan virke noe urealistiske. Usikre initialspenninger.

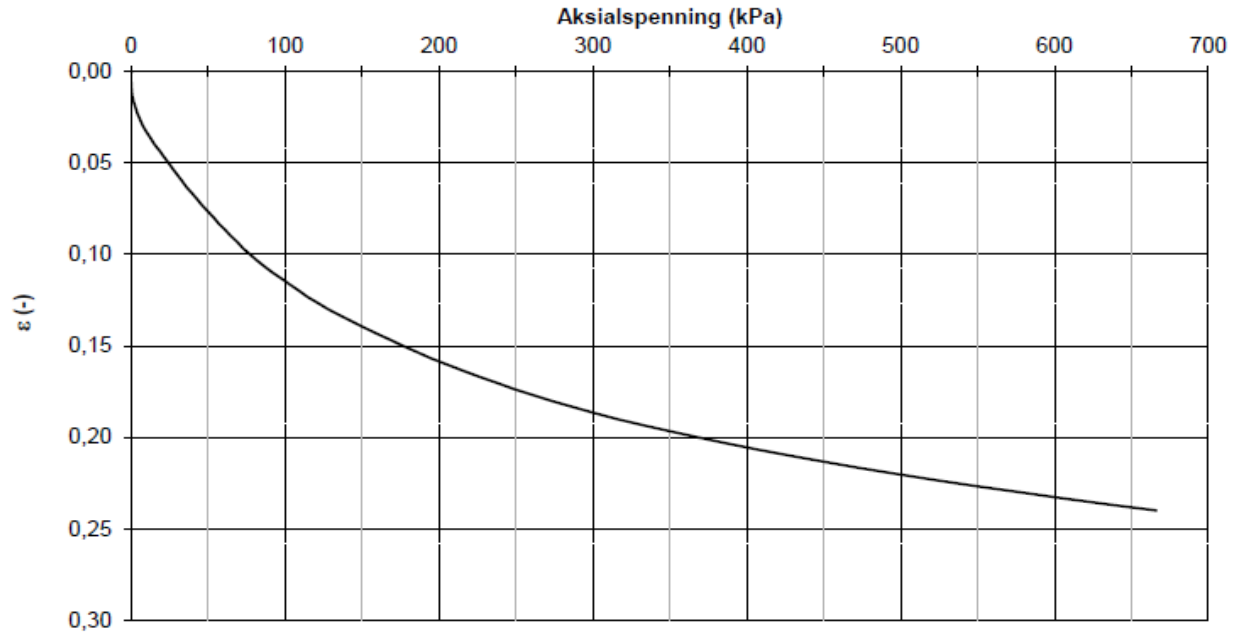


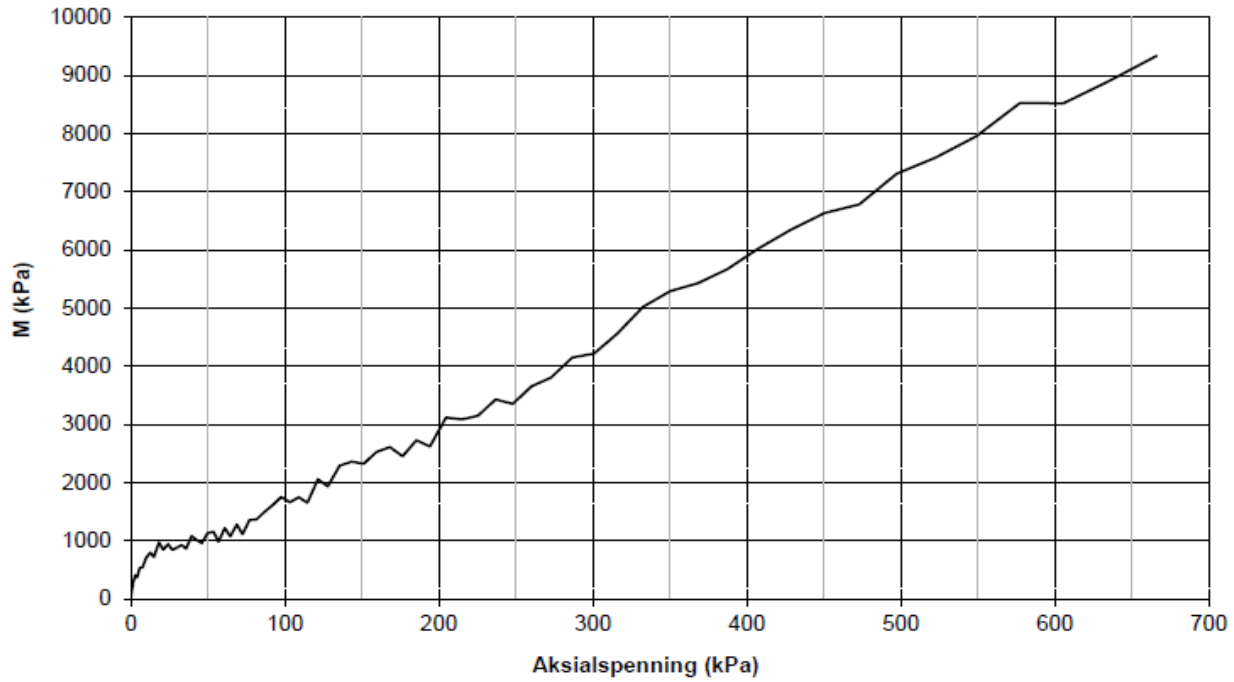
Dato prøvetagning	09.04.2024	Dato forsøk	03.06.2024
Dybde (m)	12,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,5	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	29,9		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C613
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 118-6
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c - kPa **Materiale** KVIKKLEIRE, forstyrret prøve, **Kommentar** Ikke mulig å tolke





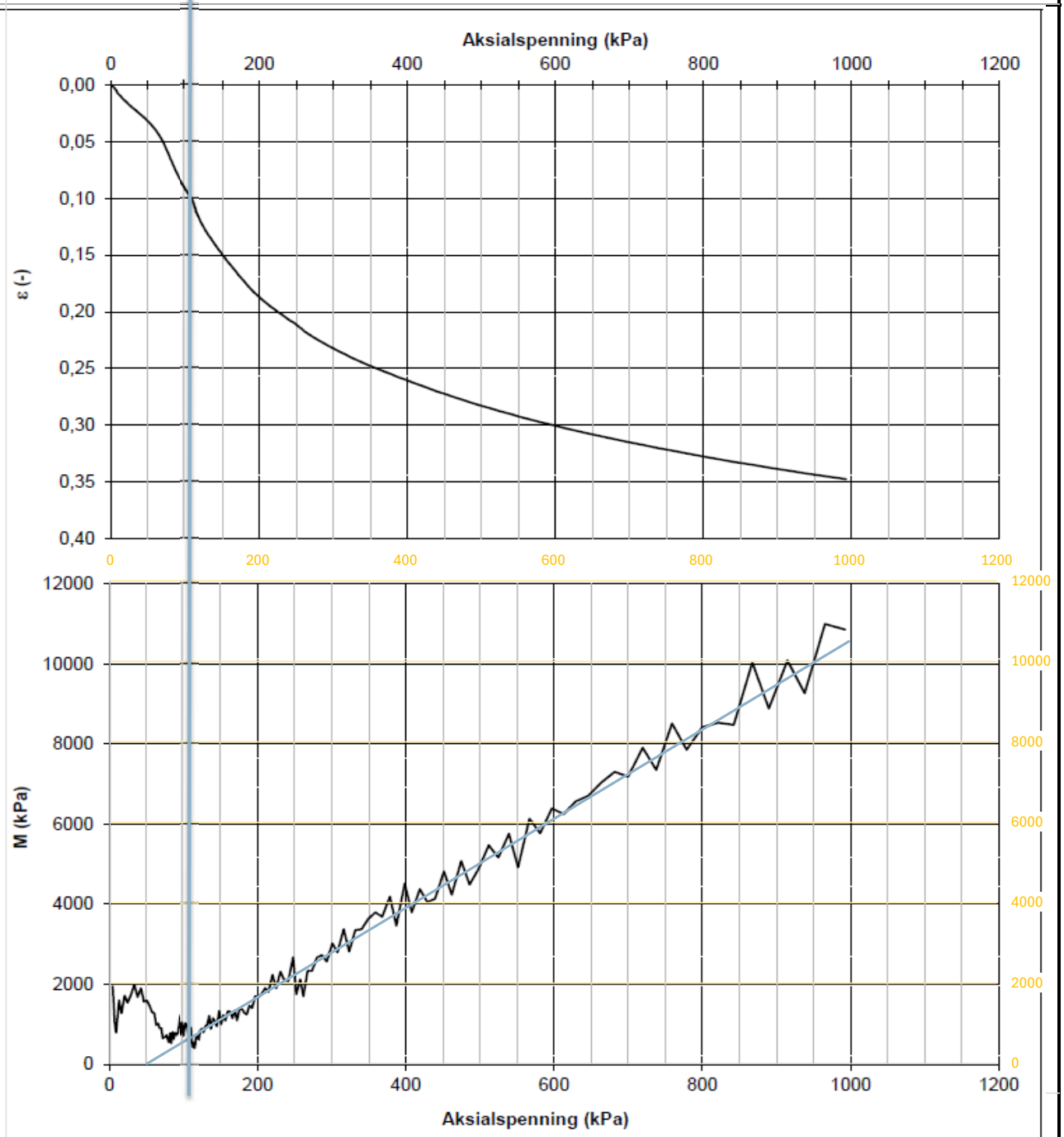
Dato prøvetagning	02.05.2024	Dato forsøk	30.05.2024
Dybde (m)	14,45	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,5	Kommentar	KVIKKLEIRE, forstyrret, brukt 38mm ring til forsøk
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	38,6		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C614
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 119-3
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

Kurvene virker forholdsvis greie å tolke, men gir urealistiske verdier

σ'c:	105 kPa	Materiale	KVIKKLEIRE	Kommentar	

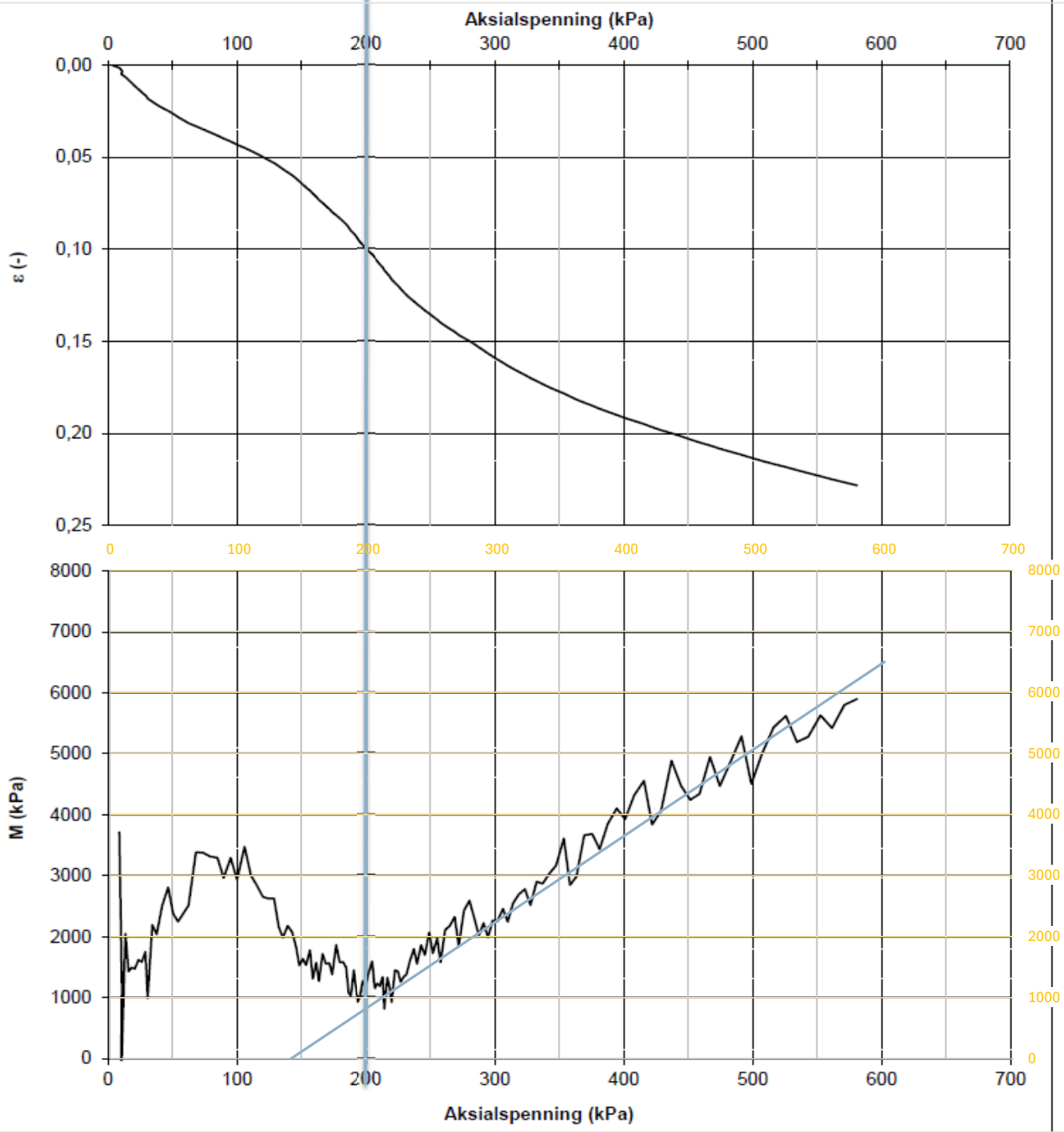


Dato prøvetagning	02.05.2024	Dato forsøk	30.05.2024
Dybde (m)	20,55	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,2	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	33,2		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C615
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 119-3
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	150 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE, noe forstyrret	**Kommentar**	Ikke poretrykksmålere i nærheten, noe usikre initialspenninger

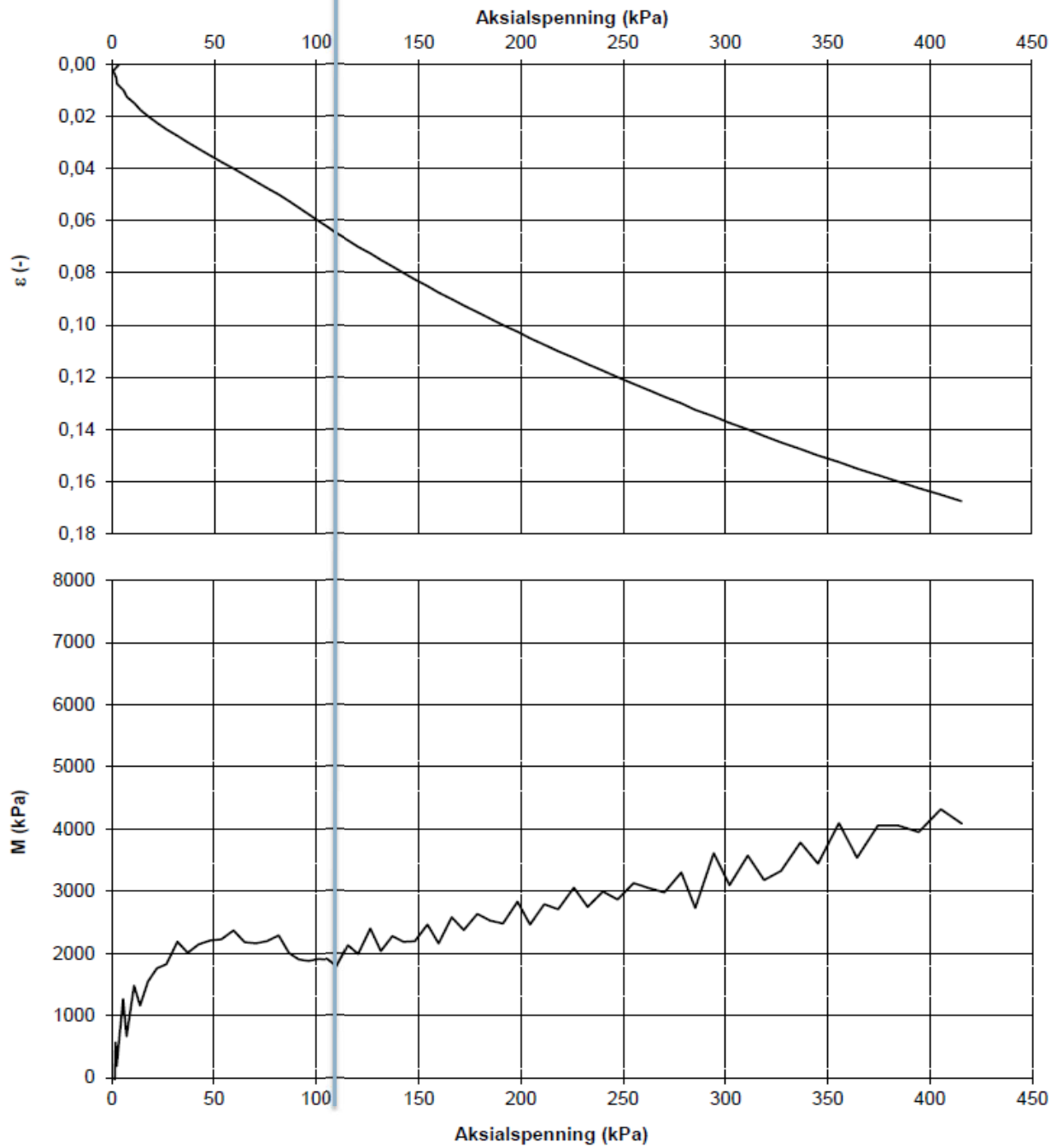


Dato prøvetagning	17.04.2024	Dato forsøk	22.05.2024
Dybde (m)	9,3	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,6	Kommentar	KVIKKLEIRE, noe forstyrret
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C616
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 123-8
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	100 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE, forstyrret prøve	**Kommentar**	Svært usikker

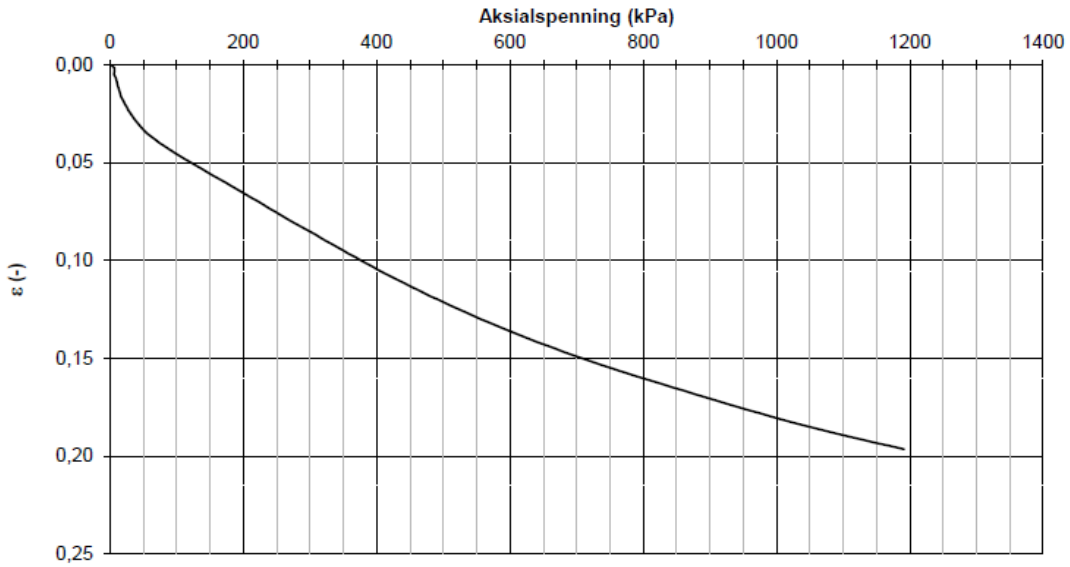


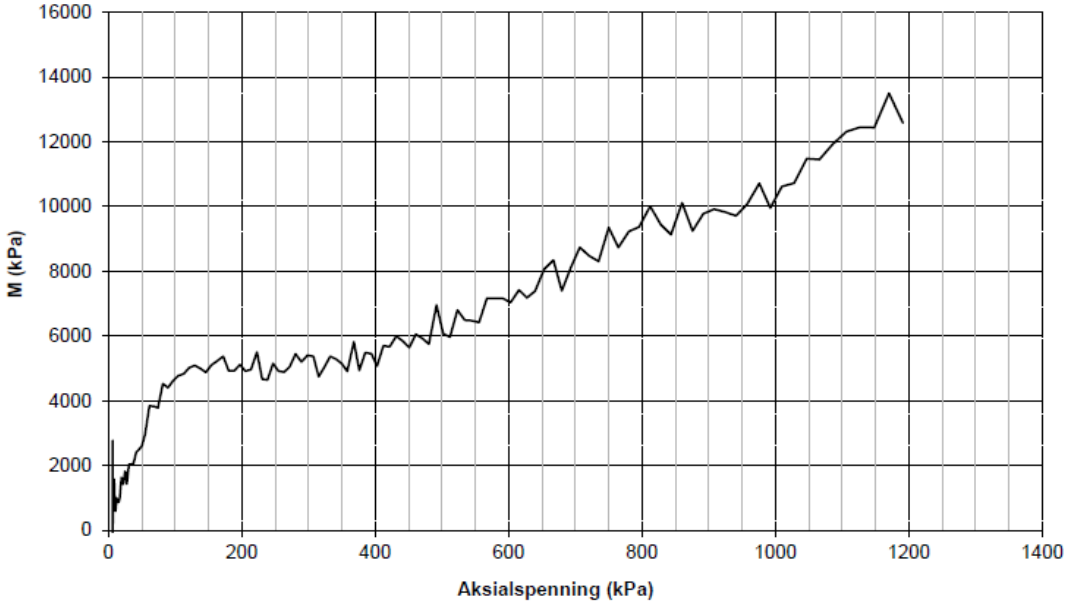
Dato prøvetagning	17.04.2024	Dato forsøk	23.05.2024
Dybde (m)	12,55	Prøve nr.	4
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,7	Kommentar	KVIKKLEIRE, forstyrret prøve
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C617
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 123-8
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	280 kPa	**Materiale**	LEIRE, siltlommer	**Kommentar**	Svært usikker



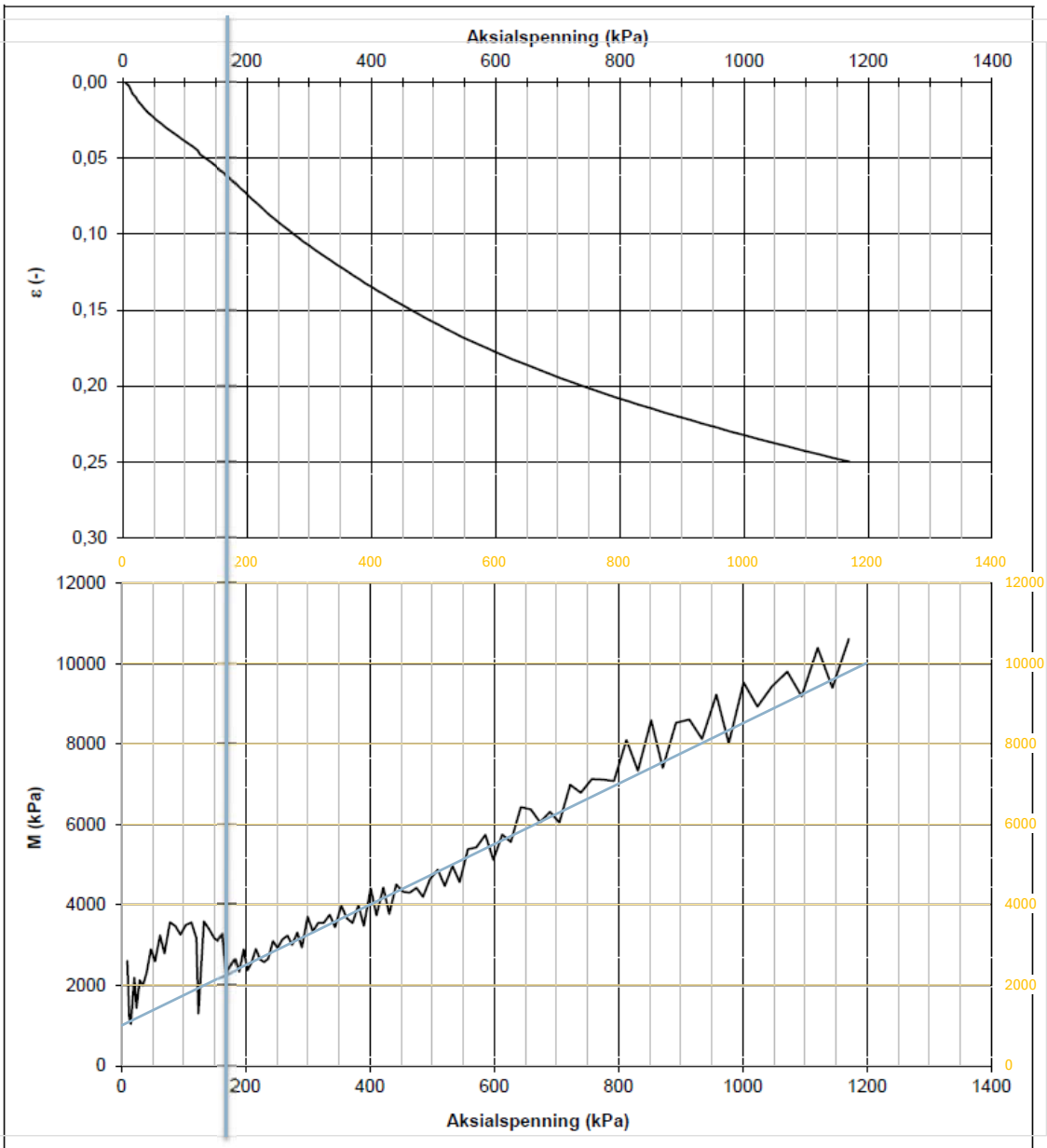


Dato prøvetagning	07.05.2024	Dato forsøk	24.05.2024
Dybde (m)	10,45	Prøve nr.	1
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,9	Kommentar	LEIRE, siltlommer
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	26,4		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C618
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 135-17b
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	180 kPa	**Materiale**	LEIRE, siltlag og lommer	**Kommentar**	Vanskelig å tolke

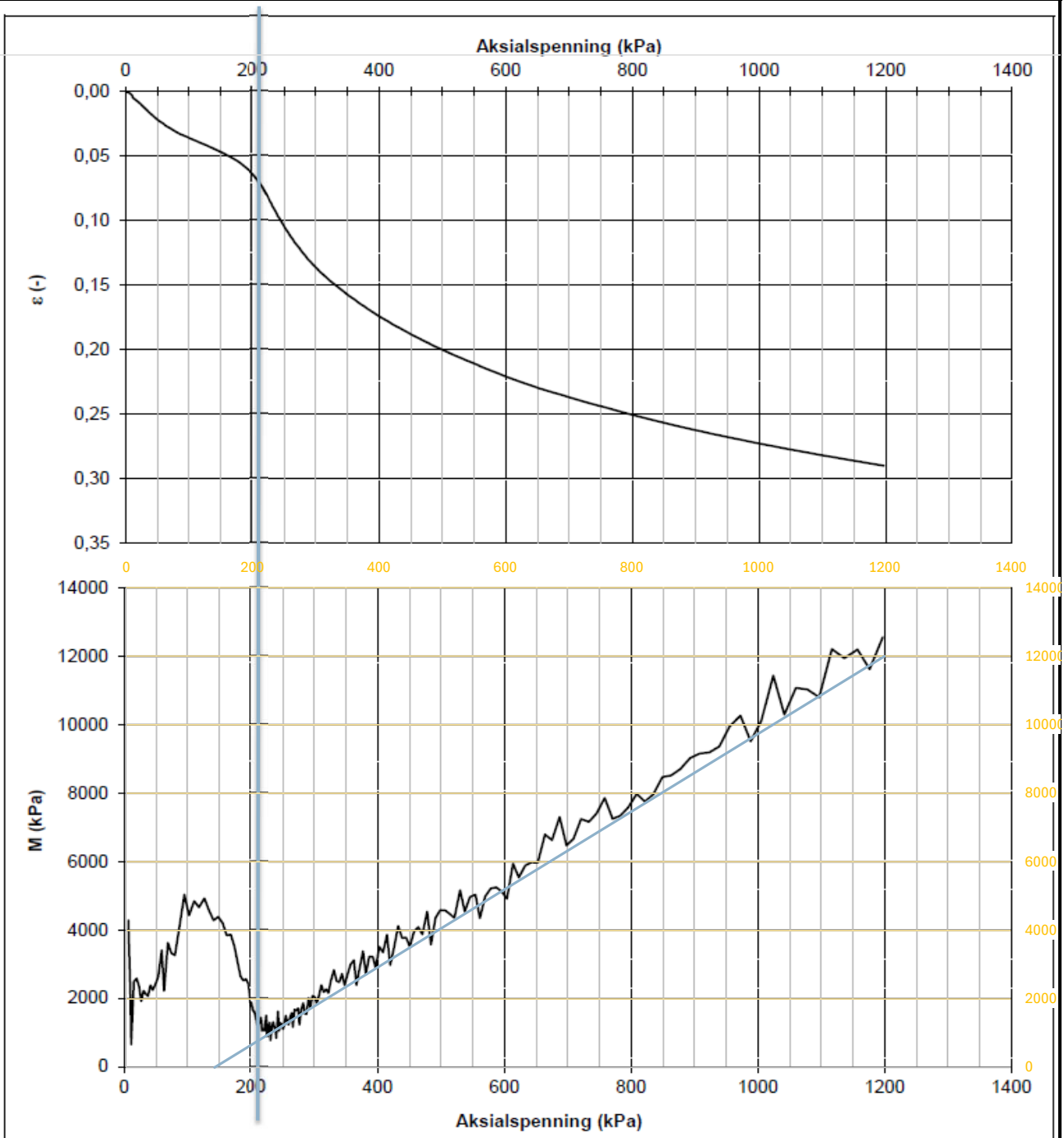


Dato prøvetagning	07.05.2024	Dato forsøk	24.05.2024
Dybde (m)	13,35	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m³)	19,6	Kommentar	LEIRE, siltlag og lommer
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	28,8		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C619
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 135-17b
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	210 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE	**Kommentar**	Virker grei å tolke

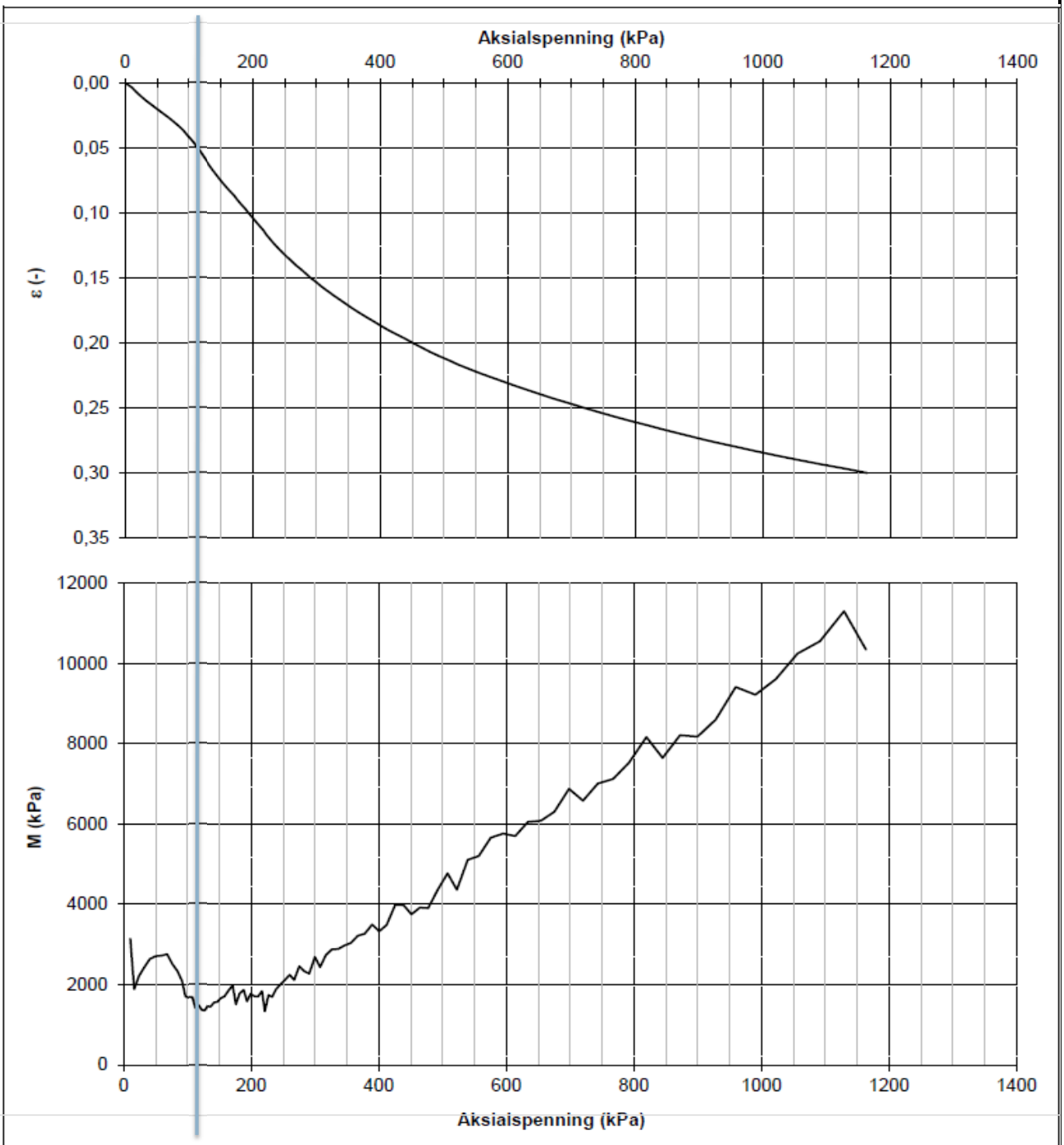


Dato prøvetagning	25.04.2024	Dato forsøk	31.05.2024
Dybde (m)	19,45	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,7	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	29		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C620
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 136-19
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	0 kPa	**Materiale**	KVIKKLEIRE	**Kommentar**	Ikke mulig å tolke

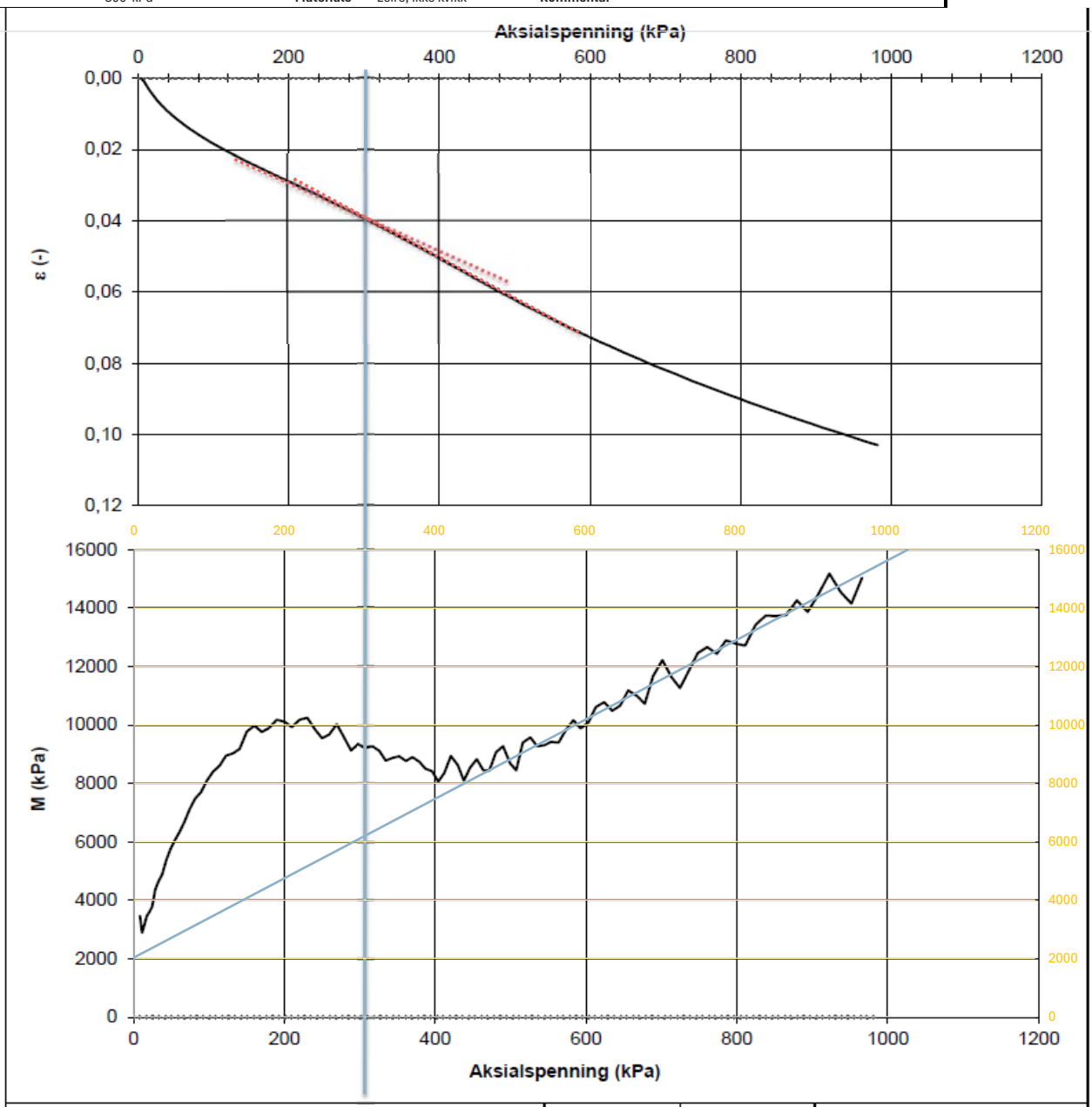


Dato prøvetagning	25.04.2024	Dato forsøk	31.05.2024
Dybde (m)	25,45	Prøve nr.	4
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	19,5	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	30,3		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C621
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 136-19
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Tolkede verdier:

σ'c	300 kPa	Materiale	Leire, ikke kvikk	Kommentar	Noe vanskelig å tolke, usikker

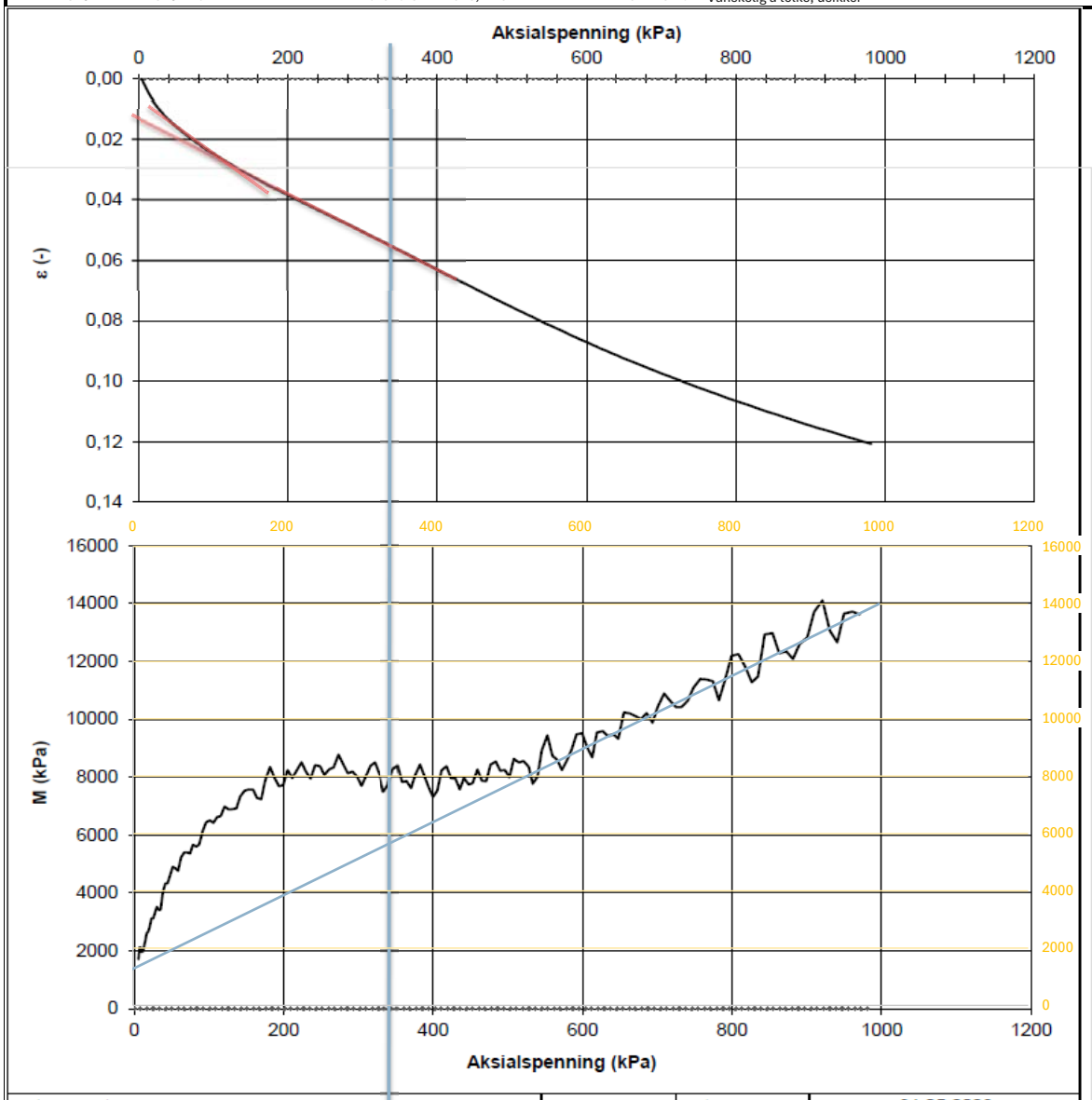


Dato prøvetagning	20.04.2023	Dato forsøk	26.05.2023
Dybde (m)	8,45	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,2	Kommentar	Leire
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	35,8		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Ullensaker kommune	Prosjekt nr. 23127	Tegning nr. R01C61
	Prosjekt Ullensaker kirke, gravplass	Side 1 av 2	Borpunkt L5

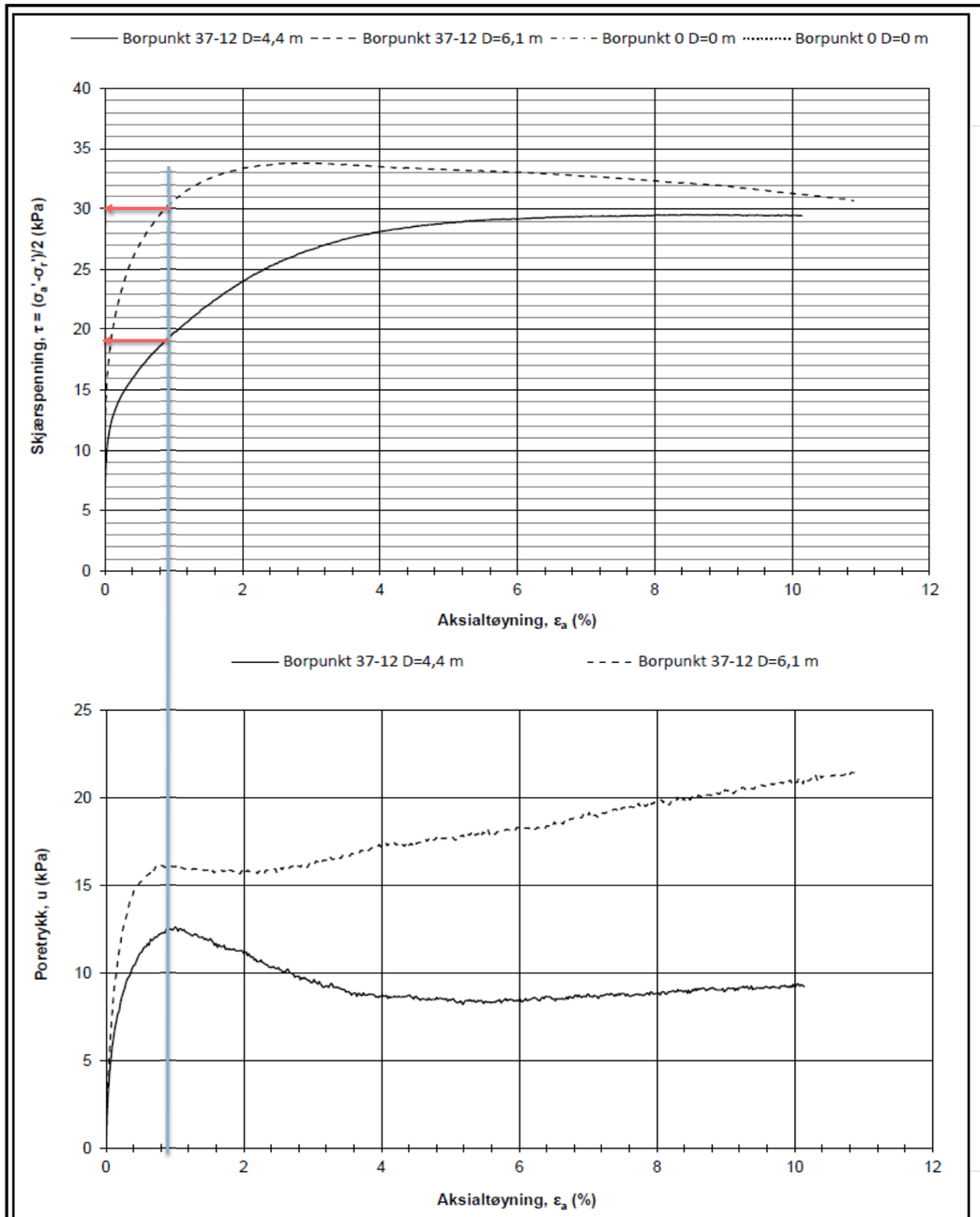
Tolkede verdier:

340	340 kPa	**Materiale**	Leire, ikke kvikk	**Kommentar**	Vanskelig å tolke, usikker

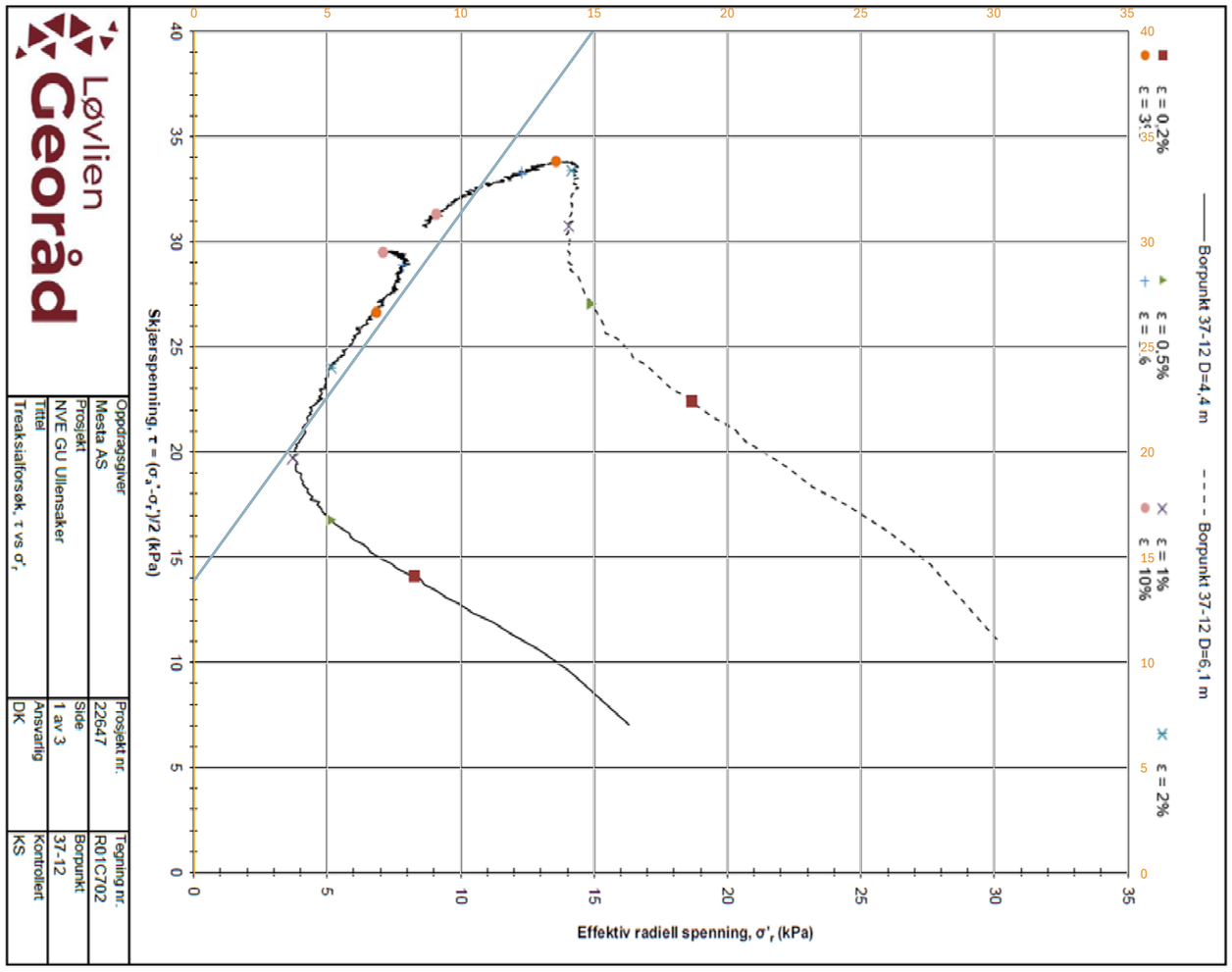


Dato prøvetagning	20.04.2023	Dato forsøk	31.05.2023
Dybde (m)	12,2	Prøve nr.	6
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	17,9	Kommentar	Leire
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	38,4		

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Ullensaker kommune	Prosjekt nr. 23127	Tegning nr. R01C62
	Prosjekt Ullensaker kirke, gravplass	Side 1 av 2	Borpunkt L5



Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Mesta AS	22647	R01C702
Prosjekt	Side	Borpunkt
NVE GU Ullensaker	2 av 3	37-12
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	DK	KS

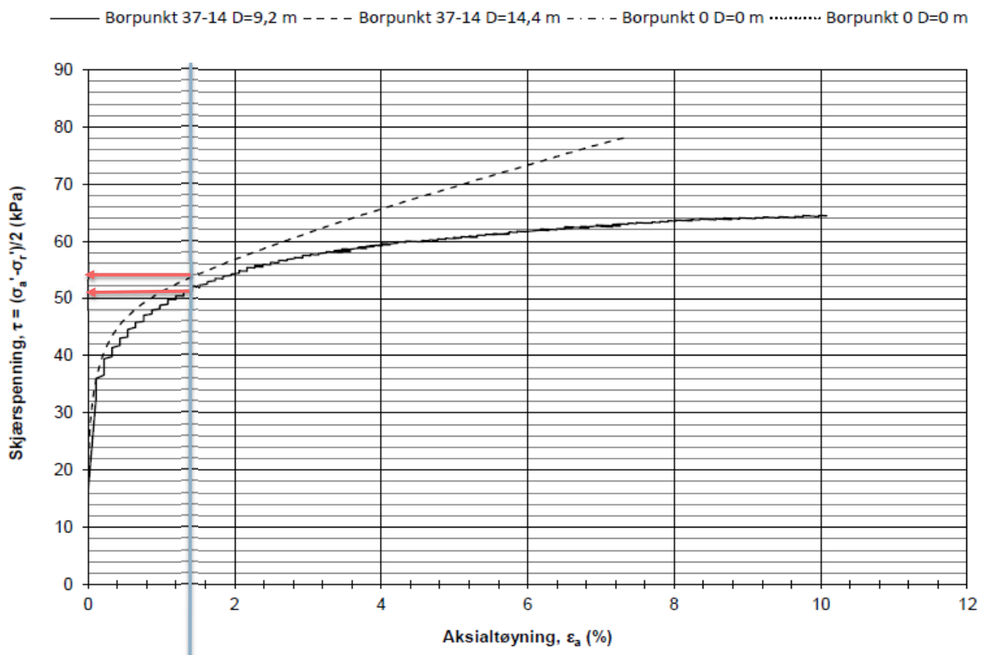


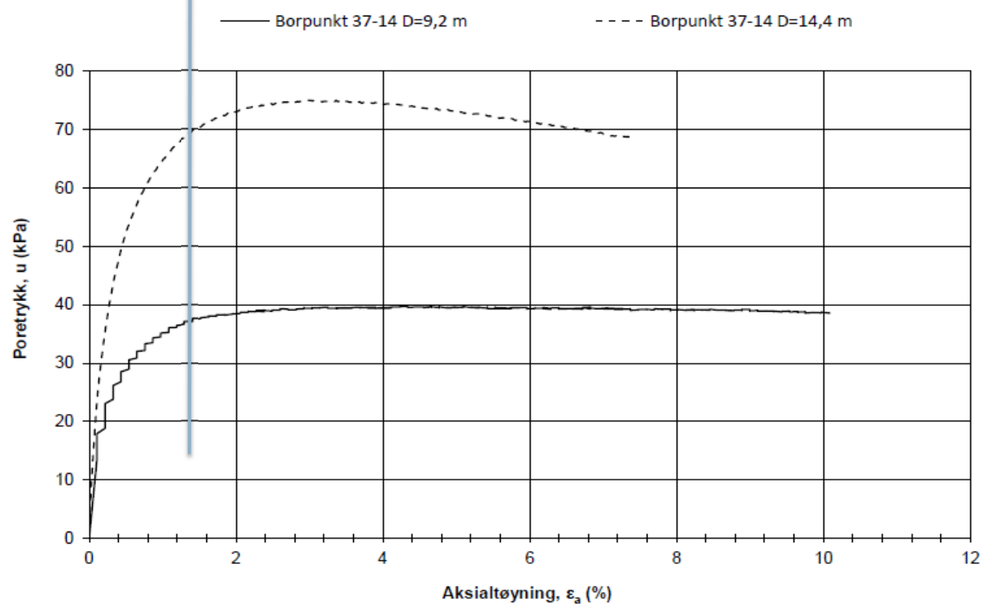
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Mesta AS	22647	R01C702
Prosjekt	Side	Borpunkt
NVE GU Ullensaker	1 av 3	37-12
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
Treaksialforsøk, τ vs σ'r	DK	KS

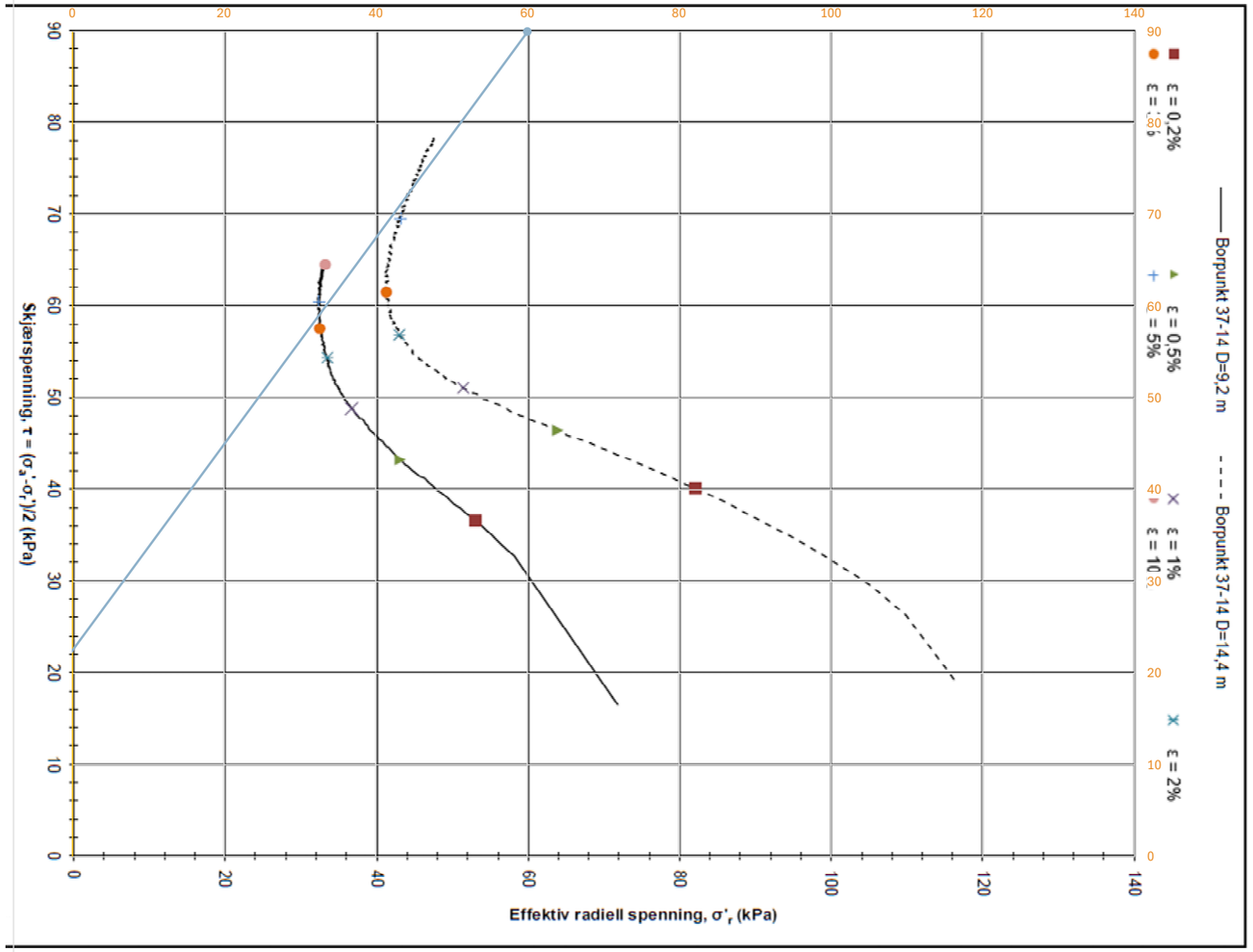
Dybde:	4,4 m	6,1 m
ϕ:	39 °	39 °
a:	8 kPa	8 kPa
cu:	19 kPa	30 kPa

cu er tolket fra "peak poretrykk"

Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)



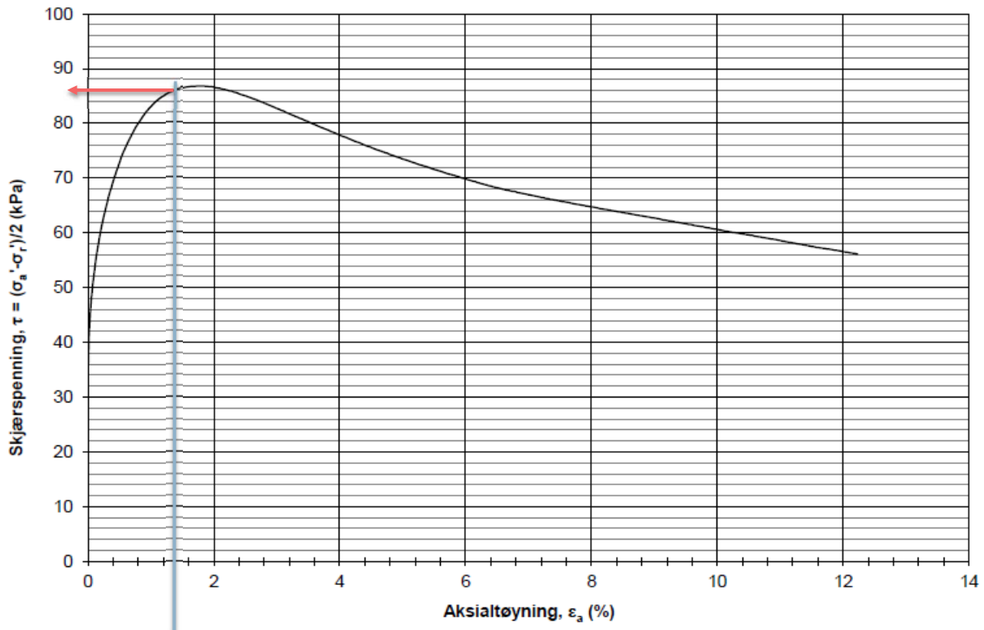


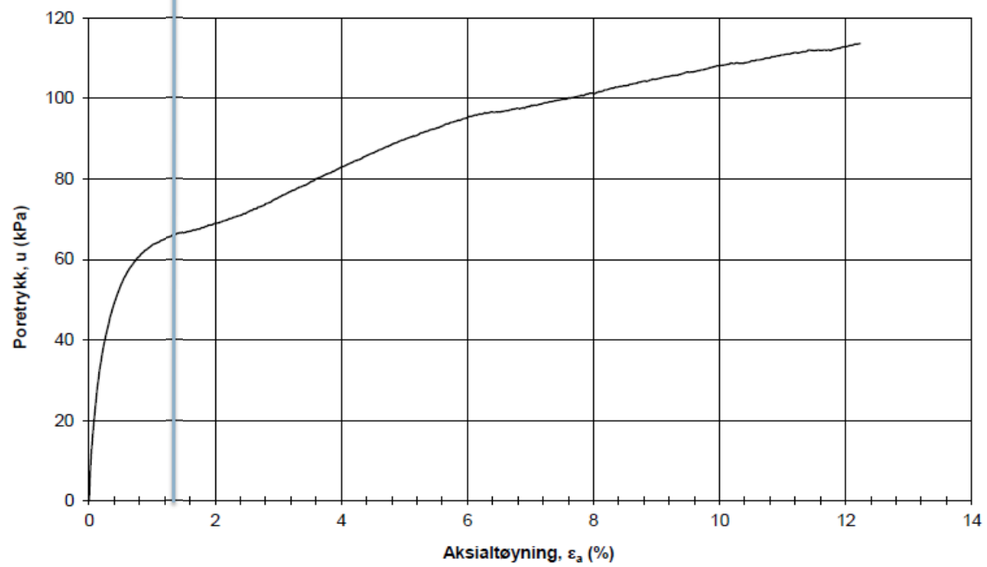


Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C704
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 2 av 3	Borpunkt 37-14
	Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Dybde:	9,2 m	14,4 m
ϕ:	32 °	32 °
a:	20 kPa	20 kPa
cu:	51 kPa	54 kPa

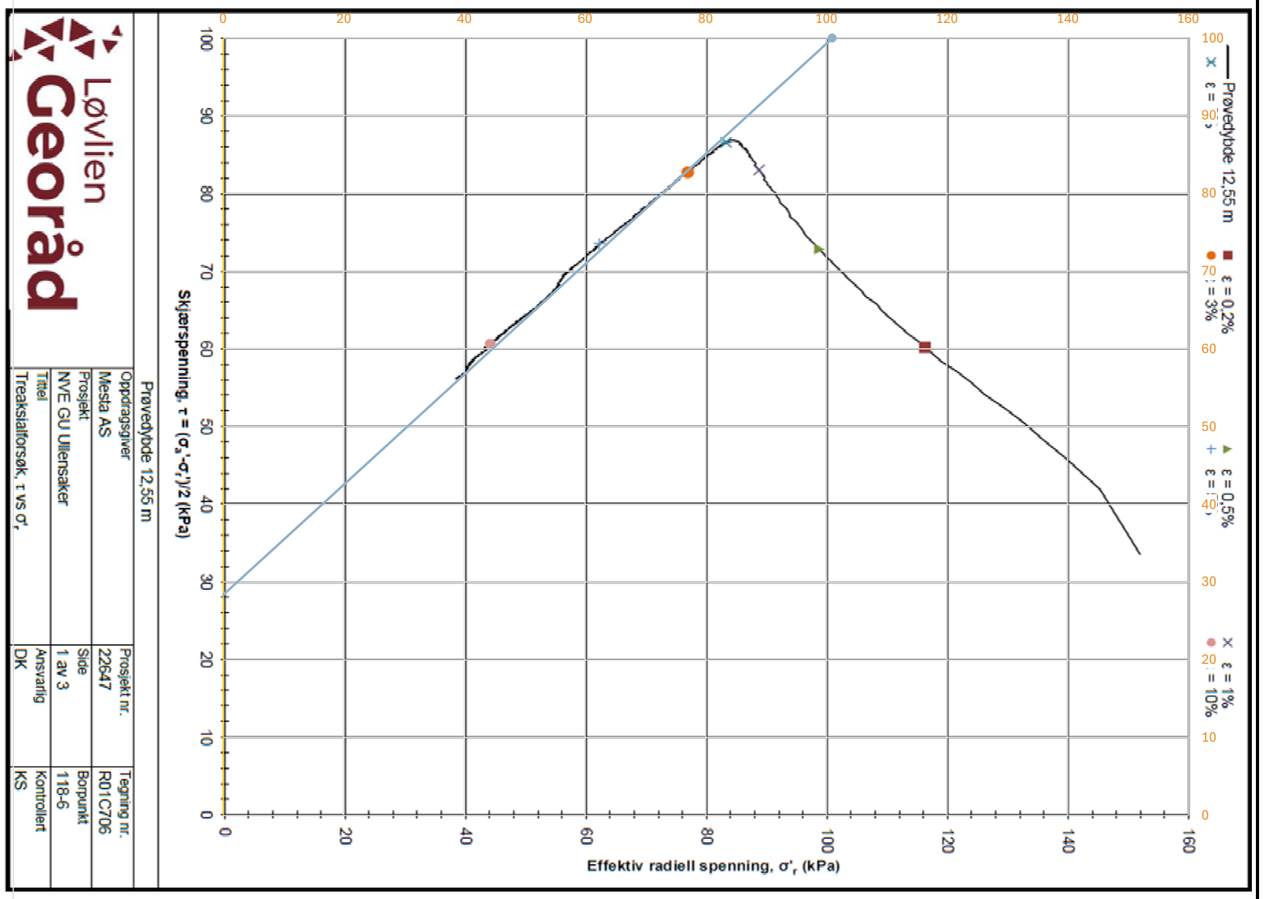
cu er tolket fra "peak poretrykk"
Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)





Prøvedybde 12,55 m

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C706
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 2 av 3	Borpunkt 118-6
	Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

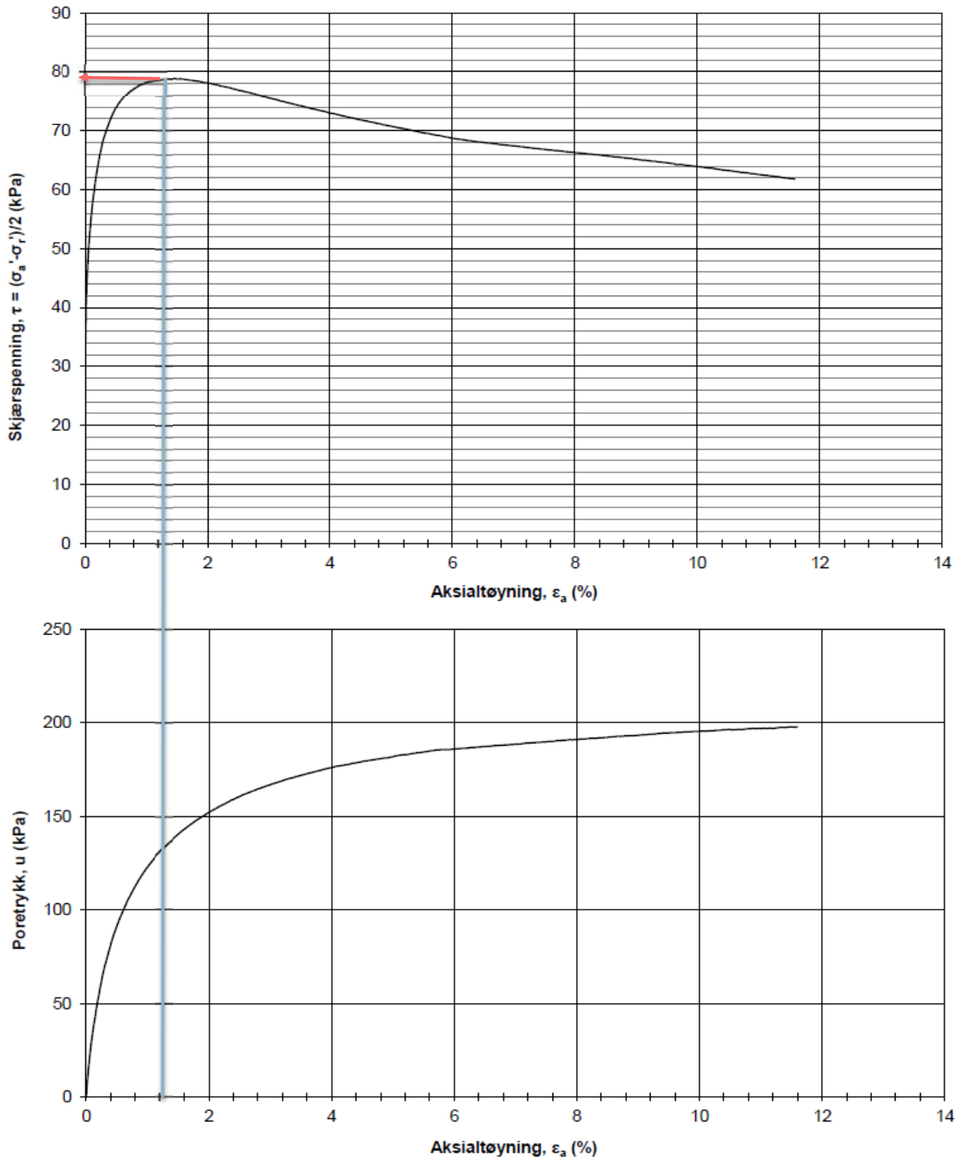


Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C706
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 1 av 3	Borpunkt 118-6
	Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ'r	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

Dybde:	12,55 m
ϕ:	25 °
a:	40 kPa
cu:	86 kPa

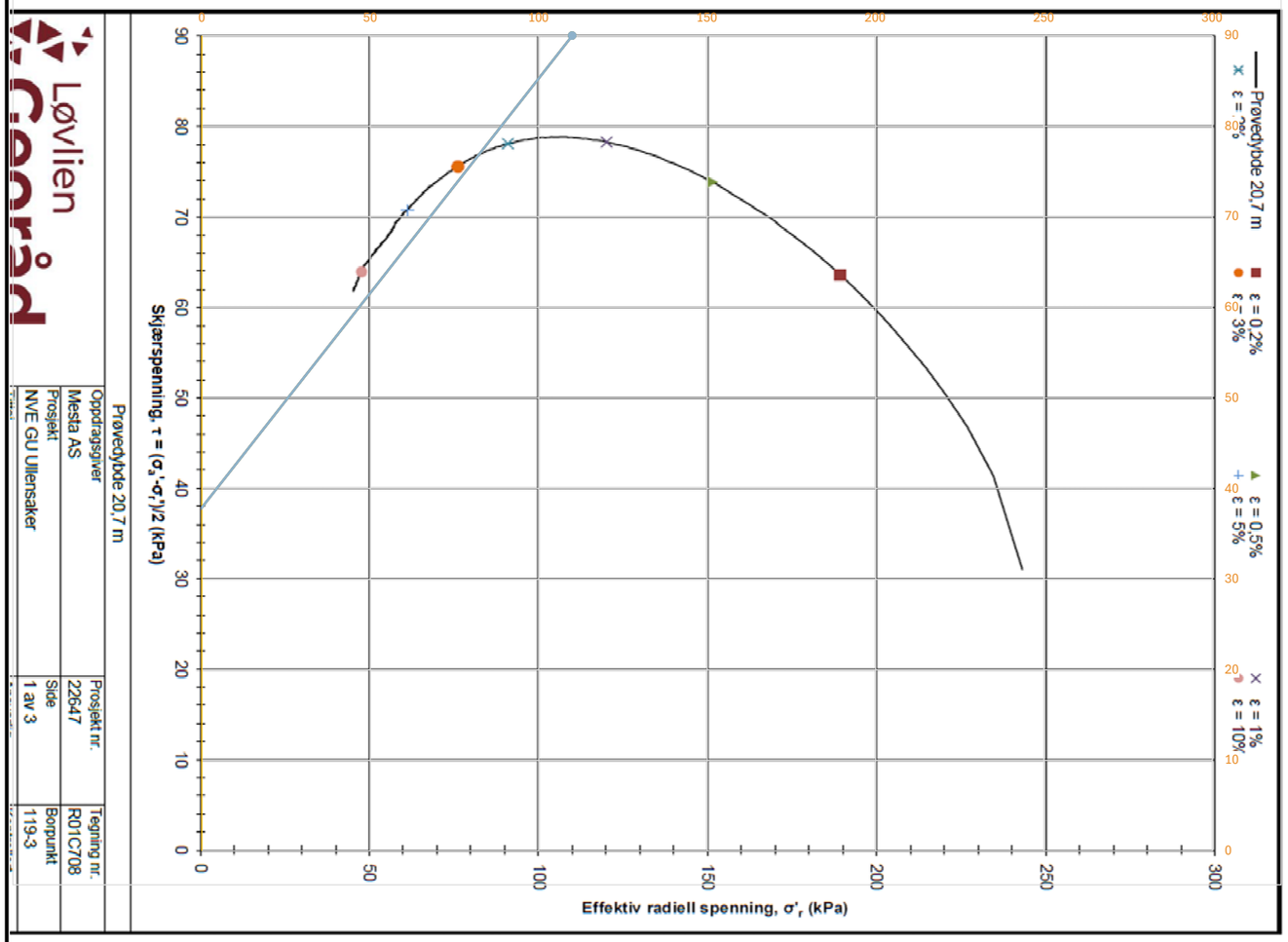
cu er tolket fra "peak poretrykk"

Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)



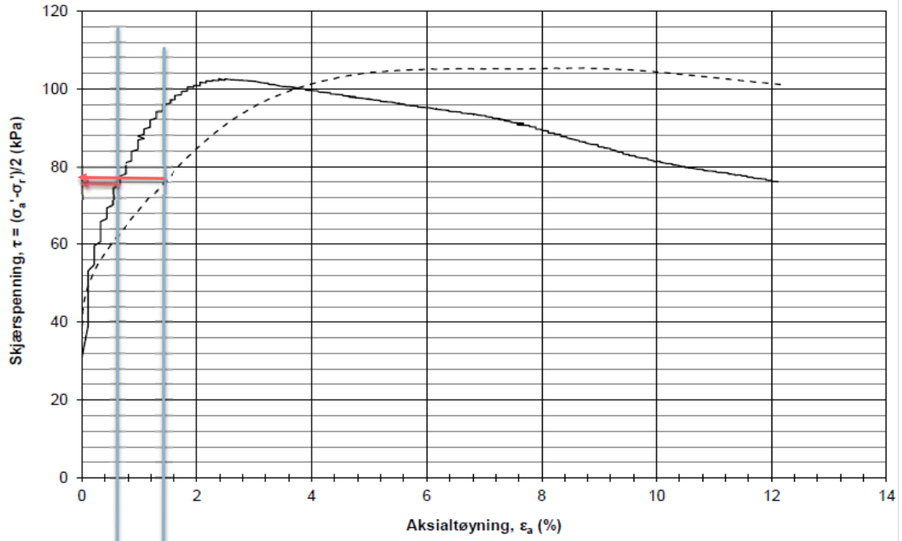
Prøvedybde 20,7 m

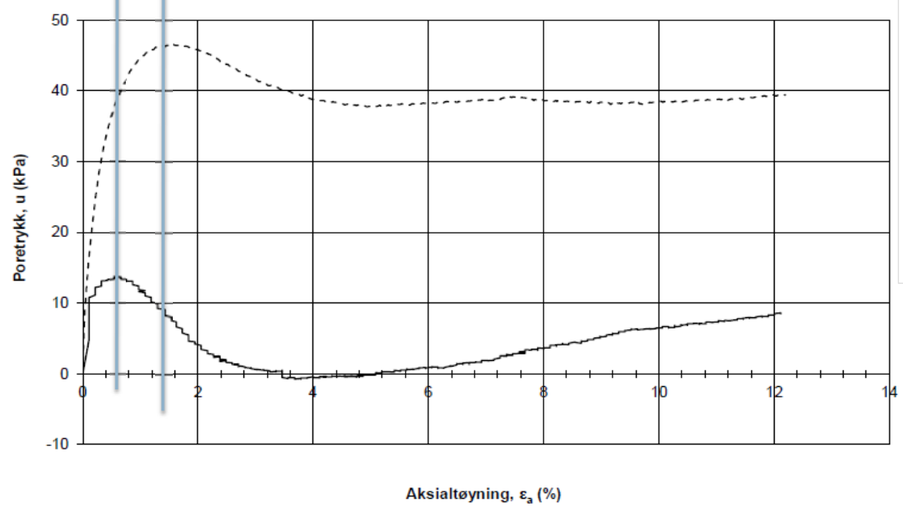
Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C708
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 2 av 3	Borpunkt 119-3
	Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ε_a	Ansvarlig DK	Kontrollert KS

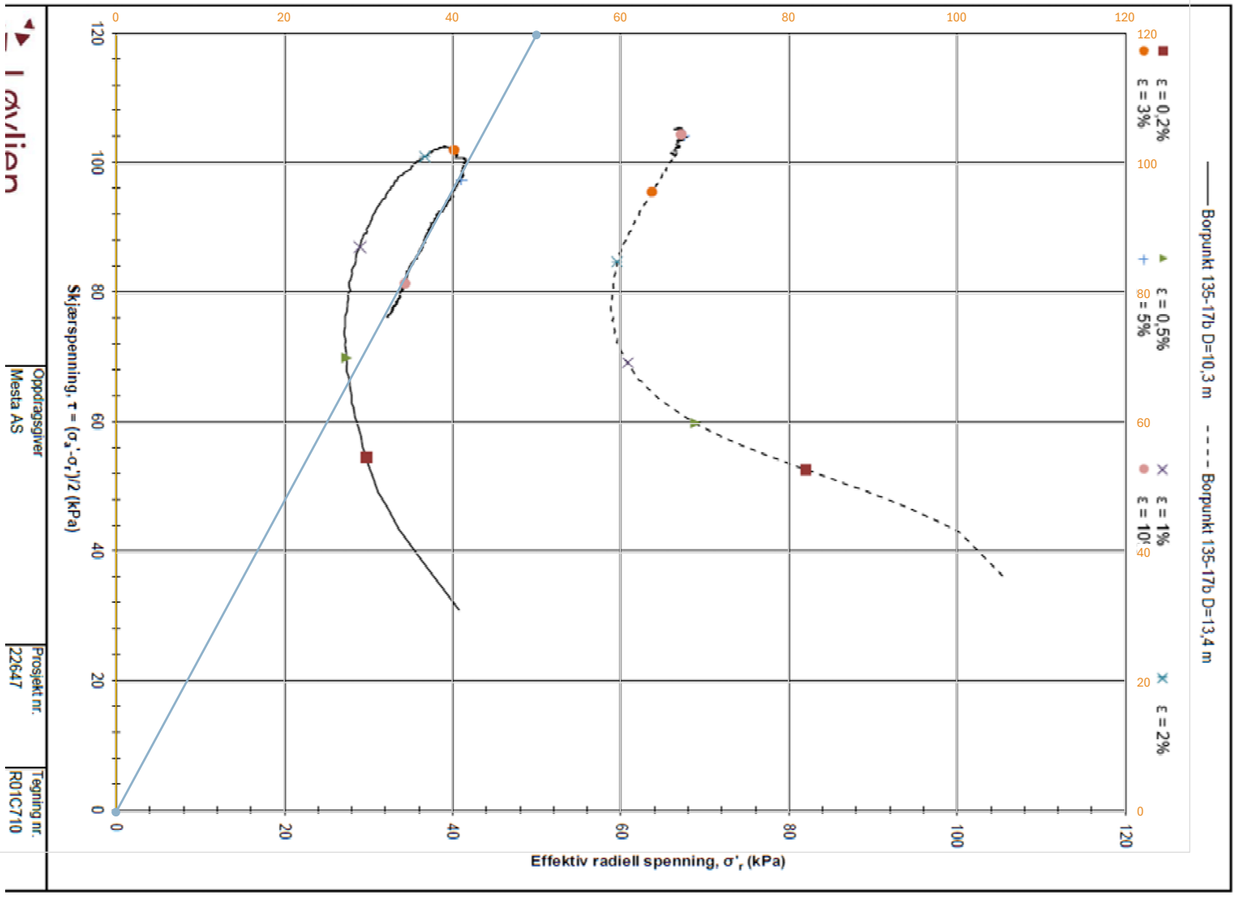


Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.	
Mesta AS	22647	R01C708	
Prosjekt	Side	Borpunkt	
NVE GU Ullensaker	1 av 3	119-3	

Dybde:	20,7 m		c_u er tolket ved peak
ϕ:	19 °		Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)
a:	80 kPa		
c_u:	79 kPa		



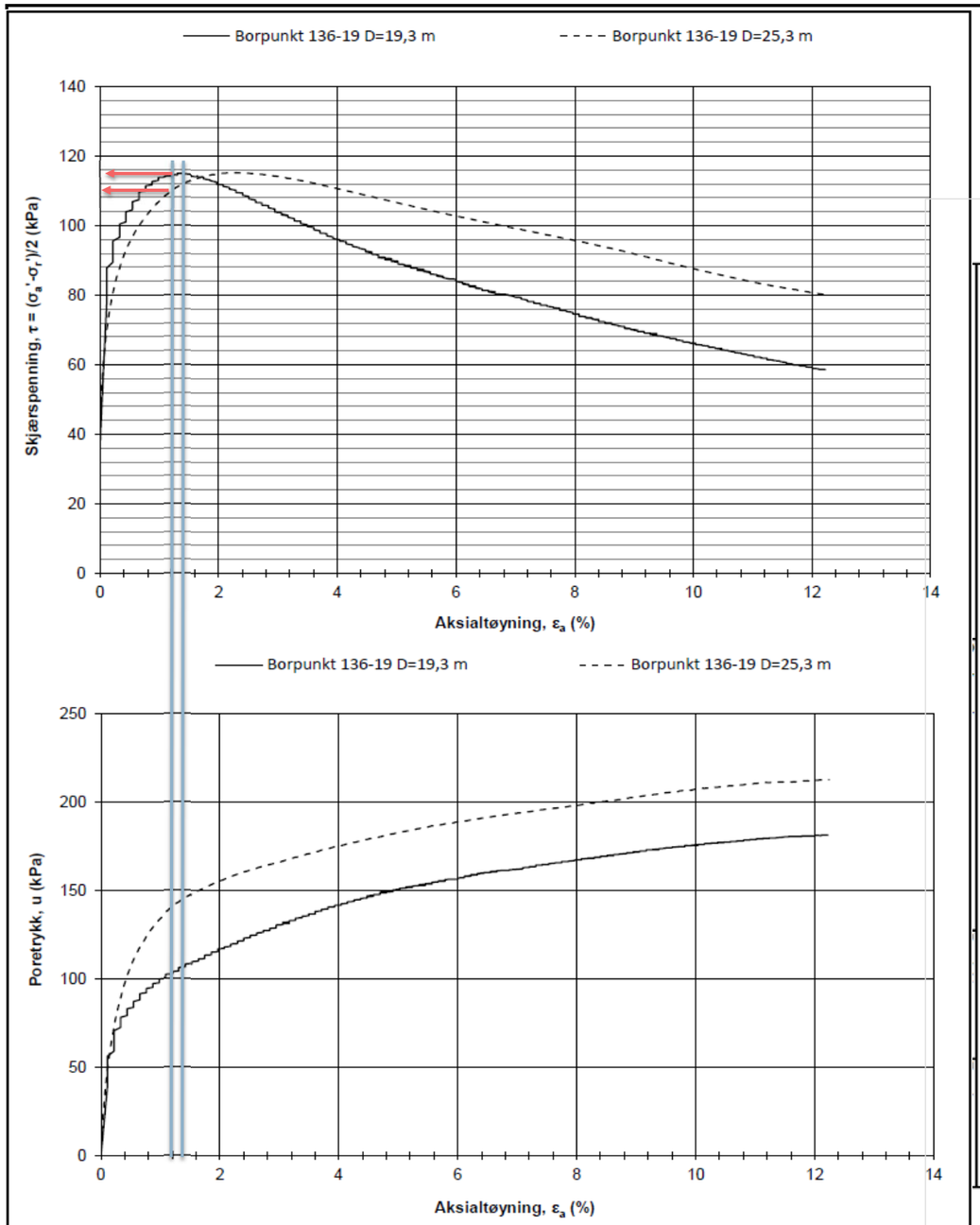


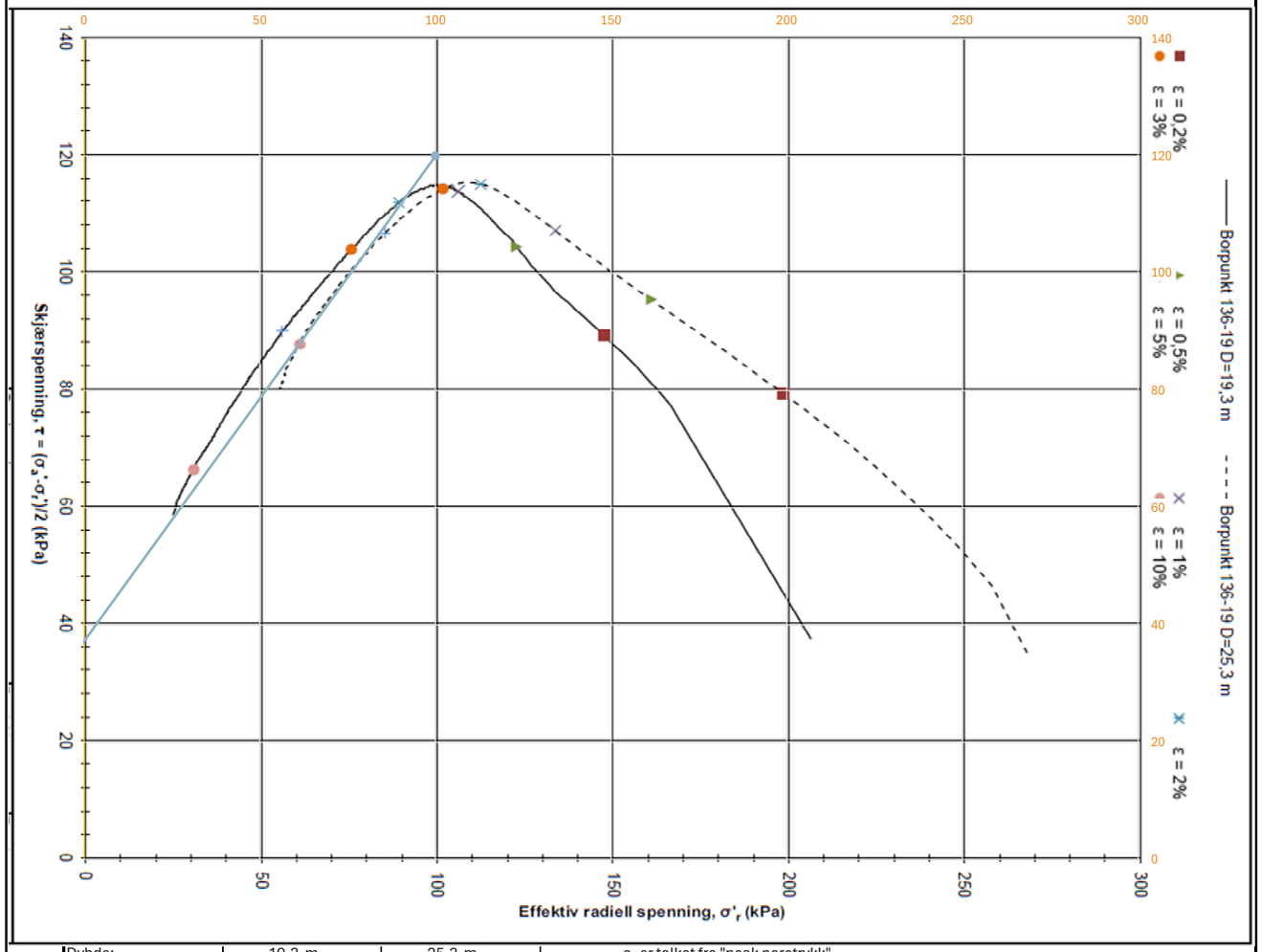


Dybde:	10,3 m	13,4 m
ϕ:	45 °	-
a:	0 kPa	-
cu:	76 kPa	77 kPa

cu er tolket fra "peak poretrykk"
Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)

Løvlien Georåd	Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 22647	Tegning nr. R01C710
	Prosjekt NVE GU Ullensaker	Side 2 av 3	Borpunkt 135-17b
	Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot εa	Ansvarlig DK	Kontrollert KS





Dybde:	19,3 m	25,3 m
ϕ:	27 °	27 °
a:	45 kPa	45 kPa
cu:	115 kPa	110 kPa

cu er tolket fra "peak poretrykk"

Drenerte parametere er tolket uavhengig av tøyining (naturlig skråning)

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Mesta AS	22647	R01C712
Prosjekt	Side	Borpunkt
NVE GU Ullensaker	2 av 3	136-19
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
Treaksialforsøk, τ og u mot εa	DK	KS

Oppdragsnummer	Oppdragsnavn	Kunde	Utførende	År	Prefix
A099269	KLØFTA PUMPESTASJON	Ullensaker kommune	COWI	2018	C1
17014	Frogner-Kløfta del3	Mesta AS	Løvlien Georåd	2018	L0
12-190	Setninger Vestvollen, Kløfta	Boligpartner AS	Løvlien Georåd	2012	L1
14086	Ullensaker kirke	Ullensaker kirkelige fellesråd	Løvlien Georåd	2014	L2
16265	Kløfta renseanlegg-stabilitet	Ullensaker kommune	Løvlien Georåd	2016	L3
19351	Randbygrenda 27	Olav Tveit	Løvlien Georåd	2019	L5
12267	Gislestubben 20	Troll Boligutvikling AS	Løvlien Georåd	2013	L6
10179	Oppfylling ravine Lystad	Øynebråten Transport AS	Løvlien Georåd	2010	L8
08-206	Statens vegvesen region øst Fv454 G/S-vei Kløfta-Jessheim	Øvre Romerriket prosjektering AS	Løvlien Georåd	2009	L9
17014	Frogner-Kløfta del1	Mesta AS	Løvlien Georåd	2018	L12
17014	Frogner-Kløfta del2	Mesta AS	Løvlien Georåd	2018	L13
22554	Hovin kirke, Ullensaker kommune. Geoteknisk datarapport	Ullensaker kommune	Løvlien Georåd	2023	L14
23127	Ullensaker kirk, Ullensaker kommune. Geoteknisk datarapport	Ullensaker kommune	Løvlien Georåd	2023	L15
20314	Massedeponi 31/3, Kløfta, Ullensaker kommune Geoteknisk datarapport	Steinar Jødahl	Løvlien Georåd	2022	L16
126393	Bakkedalen idrettspark	Ullensaker kommune	Multiconsult	2014	MC1
124927	Bakkedalen barnehage	PIR II Oslo as	Multiconsult	2013	MC2
127899	Hovin kirke	Plan1 AS	Multiconsult	2015	MC3
10200115-02	Miklagard	Veidekke Entreprenør AS	Multiconsult	2018	MC8
87047-02	Bakkedalen, Kløfta	Ullensaker kommune	NGI	1990	N1
980018-1	Hiltonfeltet, Kløfta	ØIE AS	NGI	1998	N2
960071-1	Rv 2 Parsell Kløfta-Nybakk	Statens vegvesen	NGI	1997	N4
960071-1	Rv 2 Parsell Kløfta-Nybakk	Statens vegvesen	NGI	1997	N5
860019	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred - Kartbladet Ullensaker (860019)	Statens naturskadefond	NGI	1990	N7
810071	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred - Kartbladet Nannestad	Statens naturskadefond	NGI	1994	N8
20210237	Hilton Nord. Geoteknisk datarapport	Ullensaker kommune	NGI	2023	N9
5168301	Hiltonstien	Ullensaker kommune	Norconsult	2020	NC2
040.14m	Terrengsikring og massedeponi Rogndalsbekken	SWECO	ØRP	2014	O2
040.18F	Holumvegen 13/1 Ullensaker	Nathan Hill	ØRP	2018	O3
039.16J	Døli-Kirkevegen 58/1 Nannestad	Terje Nordengen	ØRP	2016	O5
039.17R	Gisestubben 20, 22/52	Gislestubben 20 AS	ØRP	2017	O6
1448/50199	Grunnundersøkelser i faresoner i Ullensaker kommune	NVE	Romerike grunnboring	2022	R1
160190	Asper gård, Kløfta	Feiring Bruk AS	SWECO	2009	S1
18218001	VA planlegging Tveiterhellinga, Kløfta	Ullensaker kommune	SWECO	2017	S2
2010065057-67	Fv 450 rasområde	Drift Akershus v/ Tove Bjørk	Statens vegvesen	2012	SV1
19288	BORGEN, ULLENSAKER KOMMUNE	Hans Petter Kværner	VSO Consulting	2019	VS1
20162	KLØFTA SØR, VANNLEDNING, Ullensaker kommune	Ullensaker kommune	VSO Consulting	2020	VS2
18575	Miklagard Golfbane	Miklagard Golf	VSO Consulting	2018	VS4
20497	LYSTADVEIEN 26, ULLENSAKER KOMMUNE	Romerike Bygg og Vedlikehold AS	VSO Consulting	2020	VS6
22647	NVE GU Ullensaker, Ullensaker kommune. Geoteknisk datarapport	NVE	Mesta AS	2024	
3737 R1	3737 R1 Nannestad	NVE	GeoStrøm AS	2024	