

Beregnet til
Nye Veier

Dokument type
Fagrapport

Dato
06.03.2025

HOMMELVIKKRYSSET, ENDRING AV REGULERINGSPLAN FOR NY E6 MELLOM LEISTAD OG STJØRDAL GRENSE

FAGRAPPOR

T FOR GEOTEKNIKK



HOMMELVIKKRYSSET, ENDRING AV REGULERINGSPLAN FOR NY E6 MELLOM LEISTAD OG STJØRDAL GRENSE FAGRAPPORRT FOR GEOTEKNIKK

Oppdragsnavn **E6 Ranheim Værnes fase 3**
 Prosjekt nr. **1350057842**
 (Rambøll)
 P.nr. Nye veier
 Dokumentnr. **E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008**
 Mottaker **Nye Veier**
 Dokument type **Rapport**
 Revisjon **02**
 Beskrivelse **Fagrapport geoteknikk**

Revisjon	Dato	Utført av	Faglig kontrollert av	Godkjent av	Beskrivelse
01	05.02.2025	Beatriz Almarza/ Camilla Gohær Haugsdal/ Eirin Husdal/ Bård Arvid Gjengstø	Bård Arvid Gjengstø/Eirin Husdal	Eirin Husdal	
02	06.03.2025	Beatriz Almarza/ Camilla Gohær Haugsdal/ Bjørnar Nordeidet	Bård Arvid Gjengstø	Eirin Husdal	Revidert etter tilbakemelding uavhengig kontroll og lagt til hydrologisk vurdering

INNHOILDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Omregulering	6
2.	Myndighetskrav	8
2.1	Standarder og retningslinjer	8
3.	Grunnlag for geoteknisk prosjektering	8
3.1	Geoteknisk kategori	8
3.2	Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	8
3.3	Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)	9
3.4	Grunntype og seismisk klasse	9
3.4.1	K85 – Støttekonstruksjon Hommelvik 1	9
3.4.2	K66 – Støttekonstruksjon Hommelvik 2	10
3.4.3	K67 – Høybyvegen kulvert	10
3.4.4	K69 - Korntrøberga kulvert	10
3.5	Krav til sikkerhetsnivå	10
3.5.1	Områdestabilitet	11
3.5.2	Mindre utbedring av Karlslystvegen	11
4.	Grunnlag	11
4.1	Rapporter	11
4.2	Grunnundersøkelser og geotekniske datarapporter	12
4.3	Befaringer	12
4.4	Modell og tegninger	12
5.	Topografi og grunnforhold	13
5.1	Topografi	13
5.2	Kvartærgeologi	13
5.3	Grunnforhold	14
5.3.1	Profil 15500 – 15780	14
5.3.2	Profil 15780 – 16000	14
5.3.3	Profil 16000 – 16340	14
5.3.4	Profil 16340 – 17200 Hommelvikkrysset til Helltunnelen	14
5.4	Grunnvann	15
5.5	Kvikkleiresoner	15
6.	Vurdering av stabilitet i kvikkleireområder	15
6.1	Grunnlag for stabilitetsberegninger	15
6.1.1	Kritiske snitt og skredmekanismer	15
6.1.2	Laster	16
6.1.3	Lagdeling	16
6.1.4	Grunnvannstand og poretrykksforhold	16
6.1.5	Materialparametere	16
6.2	Stabilitetsvurdering	19
6.2.1	Profil X	19
6.2.2	Profil N	19
6.2.3	Profil T	19
6.3	Soneavgrensning og klassifisering	19
6.4	Oppsummering	19
7.	Vegplan	20
7.1	E6	20
7.1.1	Stabilitet	20

7.1.2	Setninger	22
7.1.3	Oppdrift av lette masser	22
7.2	Veglinje 613100 Karlslystvegen til Høybydalen	23
7.2.1	Stabilitet	23
7.2.2	Setninger	24
7.2.3	Flom og erosjonsforhold	24
7.3	Veglinje 900000 Driftsveg	26
7.3.1	Stabilitet	26
7.3.2	Setninger	27
7.4	Veglinje 950000 Interimsveg for E6 mellom K67 og K69	27
8.	Konstruksjoner	28
8.1	K85	28
8.2	K64	28
8.3	K66	28
8.4	K67	28
8.5	K69	28
9.	Høybydalen	29
10.	Generelle vurderinger	29
11.	Videre arbeider	29
12.	Referanser	30

TEGNINGER

Tegn.nr.	Rev	Tittel	Målestokk	Format
8001	01	Situasjonsplan søndre	1:1000	A1
8002	01	Situasjonsplan midtre	1:1000	A1
8003	01	Situasjonsplan nordre	1:1000	A1
8004	01	Profil T Stabilitetsberegninger ferdig situasjon	1:400	A3 (Lang)
8005	01	Profil X Stabilitetsberegninger ferdig situasjon	1:400	A3 (Lang)
8006	01	Profil N Stabilitetsberegninger ferdig situasjon	1:400	A3 (Ekstra lang)
8007	01	Profil B Stabilitetsberegninger driftsveg alternativ 1	1:400	A3
8008	01	Profil B Stabilitetsberegninger driftsveg alternativ 2	1:400	A3
8009	01	Profil C Stabilitetsberegninger dagens situasjon	1:400	A3
8010	01	Profil C Stabilitetsberegninger forbedret situasjon	1:400	A3

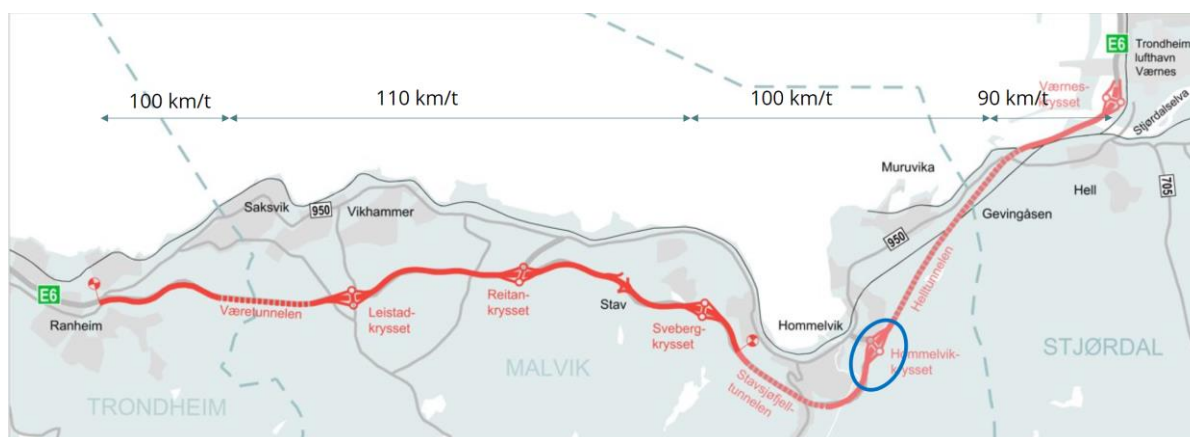
VEDLEGG

Vedlegg nr.	Tittel
1	Tolkning CPTu BP 64
2	Tolkning CPTu BP R5037
3	Tolkning CPTu BP R5043
4	Tolkning CPTu BP R5049
5	Tolkning CPTu BP R5052
6	Tolkning CPTu BP R5053
7	Tolkning treaksialforøk BP R5037
8	Tolkning ødometerforsøk BP R5037
9	Tolkning ødometerforsøk BP R5043 D = 8,50 m
10	Tolkning ødometerforsøk BP R5043 D = 10,55 m
11	Tolkning ødometerforsøk BP R5049
12	Tolkning ødometerforsøk BP R5052
13	Bilder befaring av erosjonsforhold ved Homla

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Utbyggingen av E6 på strekningen Ranheim-Værnes er i gang, og første etappe mellom Ranheim og Stav skal stå ferdig i 2027.



Figur 1 E6 strekningen Ranheim – Værnes

Rambøll utførte en verdianalyse for Nye Veier på hele prosjektstrekningen E6 Ranheim – Værnes i første halvår av 2024. I verdianalysen var det spesielt fokus på kostnadsbesparelser, redusert klimagassutslipp og mindre arealbeslag.

På Hommelvik ble det vurdert å være et stort besparingspotensiale å redusere fjellskjæringen ved Hommelvik ved å flytte vegen lengre ut. Da det er svært vanskelig å etablere tilfredsstillende sikring av berg/steinsprang over fjellskjæringa hvis den ikke flyttes. Flyttingen av veglinja gir en enklere og sikrere anleggsgjennomføring og mindre arealbeslag inkl. mindre dominerte visuelt uttrykk for den nye vegen.

1.2 Omregulering

Hensikten med planforslaget er å endre en del av reguleringsplanen; *Reguleringsplan for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal grense, ved Hommelvikkrysset.*

Følgende tiltak som omreguleres i denne planen:

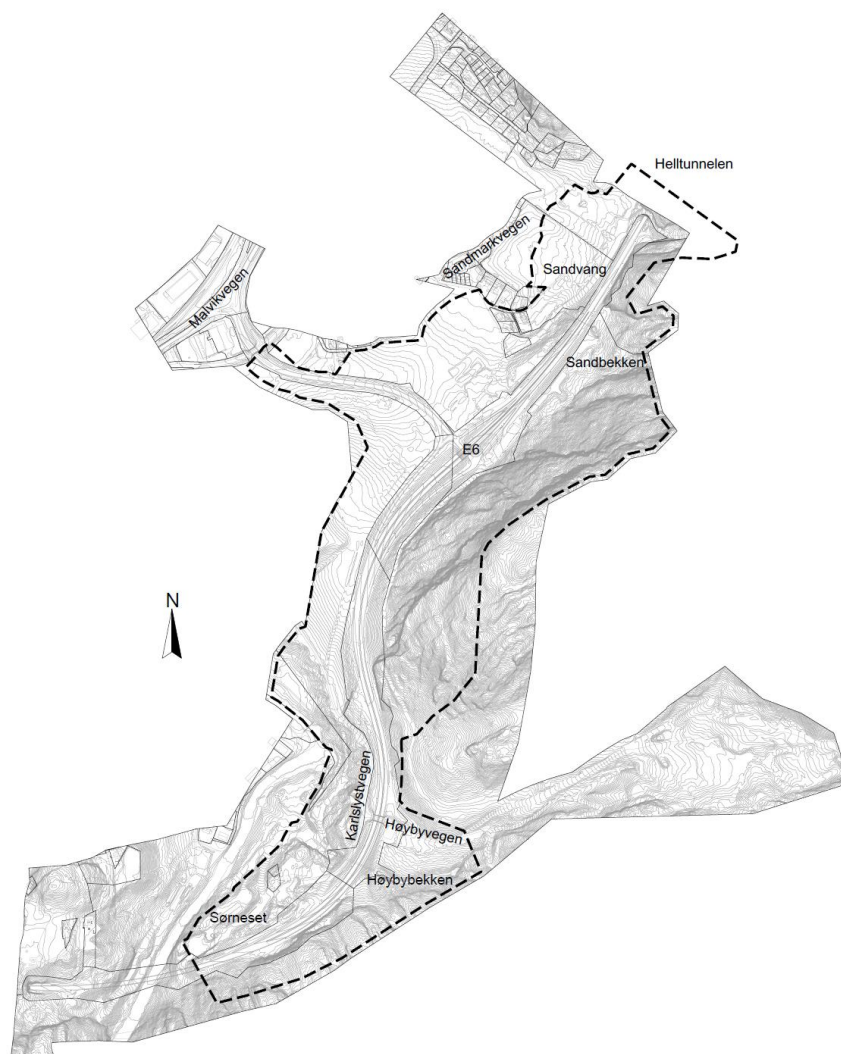
- Linjeføring på E6 med reduksjon av hastighet for å redusere fjellskjæring
- Kryssutforming for Hommelvikkrysset med tilhørende kollektivholdeplasser og g/s-vegsystemet
- Pendlerparkeringen

Reguleringsplanarbeid i Hommelvik tar utgangspunkt i løsning med fire felt på E6, men vegen planlegges dimensjonert for fartsgrense 100 km/t i stedet for 110 km/t slik som i gjeldende plan fra 2020. En slik løsningen kan utnytt mulighetene som reduserte krav til horisontal- og vertikalkurvatur gir for å i større grad unngå svært kompliserte sikringstiltak i naturlig bratt terreng over E6. Gjennom planarbeidet er veglinja optimaliseringer for å sikre en løsning som i

størst mulig grad unngår store sikringstiltakene, men samtidig ikke skaper nye kompliserte elementer spesielt med tanke på utfordrende geotekniske forhold i området.

Justeringen av veglinja innebærer at veglinja flyttes horisontalt mot nordvest (utover i terrenget) fra nord for Høybybekken og gjennom kryssområdet. Mot Høybybekken er mulig forflytting begrenset av den store støttemuren som går over bekkekulverten til Høybybekken. Bygging av muren er igangsatt. Endringen omfatter også en justering av veggeometrien/kryssløsning ved Hommelvik der det reguleres et ruterkryss der rampene knyttes sammen med sekundærvog med rundkjøringer. Det etableres holdeplasser for buss langs de nordvendte rampene. Holdeplassene tilknyttes gang- og sykkelvegssystemet samt pendlerparkering. Pendlerparkeringen reguleres som en enkelt gate med vinkelrett parkering på hver side av denne og trekkes også lengere vegg fra fjellskjæringa.

I denne rapport skal det benyttes sørgående veglinje som referanse for beskrivelse av grunnforhold og geotekniske vurderinger.



Figur 2 Plangrense for omregulering av Hommelvikkrysset

2. MYNDIGHETSKRAV

2.1 Standarder og retningslinjer

Geoteknisk prosjektering for prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Håndbok N200 Vegbygging, 2024 [1]
- Håndbok N-V220 Geoteknikk i vegbygging, 2023 [2]
- Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014 [3]
- Norsk standard NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [4]
- Norsk standard NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7) [5]
- Norsk standard NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) [6]
- Norsk standard NS-EN 1998-2:2005+A1:2009+A2:2011+NA:2014 (Eurokode 8-2) [7]
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), NVEs veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [8]

3. GRUNNLAG FOR GEOTEKNISK PROSJEKTERING

3.1 Geoteknisk kategori

Iht. håndbok N200 ref. [1] skal prosjekter deles inn i geoteknisk kategori etter kompleksitet og risiko iht. Eurokode 7 ref. [5].

Eurokode 7 ref. [5] stiller prosjekteringsforutsetninger basert på tre geotekniske kategorier. Valg av kategori er basert på avsnitt 2.1 i standarden "Krav til prosjekteringen". Det planlagte arbeidet anses å falle under kategorien "konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten eksepsjonell risiko eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold". Derfor anses kravene til ingenjørarbeid å være i samsvar med geoteknisk kategori 2.

Håndbok N200 stiller krav om at i områder med kvikkleire skal vegprosjekter plasseres i geoteknisk kategori 3.

Basert på dette er følgende geotekniske kategorier valgt:

- Profil 15500-16340: geoteknisk kategori 2
- Profil 16340-17240: geoteknisk kategori 3

Profilnumrene følger sørgående vegbane.

Konstruksjoner klassifiseres i henholdt til kompleksitetsgrad tilknyttet til både grunnforhold og type strukturer.

- K64 og K67: geoteknisk kategori 2
- K85, K66 og K69: geoteknisk kategori 3

3.2 Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

Klassifisering av konsekvensklasse basert på ÅDT er gitt i på tabell 1.1.1-1 i håndbok N-V220, ref. [2]. ÅDT for ny E6 inkludert ramper er tatt fra utførte trafikkberegninger for prosjektet, ref. [9]. For Karlslystvegen, ny driftsveg og omkjøringsveg er det benyttet hhv. skjønn og dagens data. Pålitelighetsklasse er direkte knyttet til konsekvensklasse og bestemmes iht. tab 1.1.3-1 [1].

Iht. til dette er følgende konsekvensklasser benyttet i prosjektet:

Tabell 1: Valg av konsekvens- og pålitelighetsklasse

Veglinje	ÅDT 2060	Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse
E6	32300	CC3/RC3
Ramper i Hommelvika	1200-1700	CC2/RC2
Pendlerparkering	Antas 1500<	CC2/RC2*
Karlslystvegen	Ukjent, antas 1500<	CC1/RC1
Driftsveg (Profil 0-250)	Ukjent, antas \approx 0	CC2/RC2
Driftsveg (Profil 250-650)		CC1/RC1
Omkjøringsveg	18500 (2023-tall)	CC3/RC3

*Med bakgrunn i ÅDT kan pendlerparkeringen settes i CC1/RC1, men utgravingen vil komme tett ned på løsmasser av sprøbruddkarakter. Det er dermed valgt å legge til grunn Eurokode 0 [4], Tabell NA.A1(901) ved vurdering av CC/RC. Arbeidet vurderes å være en mellomting av grunn- og fundamenteringsarbeider i enkle og oversiktlige grunnforhold og -kompliserte tilfeller.

3.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)

I håndbok N200 [1] angir tabell 1.2.1-1 valg av prosjekteringskontrollklasse og tabell 1.2.2-1 valg av utførelseskontrollklasse, begge er basert på pålitelighetsklasse og geoteknisk kategori.

Tabell 2: Prosjekteringskontrollklasse

Veglinje	Geoteknisk kategori	CC/RC	PKK	UKK
E6	2/3	CC3/RC3	PKK3	UKK3
Ramper i Hommelvika	3	CC2/RC2	PKK2	UKK2
Pendlerparkering	3	CC2/RC2	PKK2	UKK2
Karlslystvegen	2	CC1/RC1	PKK1	UKK1
Driftsveg (Profil 0-250)	3	CC2/RC2	PKK2	UKK2
Driftsveg (Profil 250-650)	2	CC1/RC1	PKK1	UKK1
Omkjøringsveg	2/3	CC3/RC3	PKK3	UKK3

3.4 Grunntype og seismisk klasse

Konstruksjoner skal klassifiseres etter fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene for menneskeliv ved kollaps, bygningens betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og de sosiale og økonomiske konsekvensene av kollaps.

De seismiske klassene bestemmes i henhold til Eurokode 8, del 1, avsnitt 4.2.5 og i samsvar med tabell NA.4 (902) i Nasjonalt tillegg NA. Bortfall av konstruksjoner som påvirker stabiliteten langs veg og spor bør vurderes tilsvarende som bruer, dvs. NS-EN 1998-2 [7].

Grunntype skal verifiseres i detaljprosjekteringen.

3.4.1 K85 – Støttekonstruksjon Hommelvik 1

K85 er ferdig prosjektert iht. den gamle reguleringsplanen, men det er hensyntatt 100-veglinje som reguleres nå. Per dagens dato er støttekonstruksjon delvis bygd. Seismisk klasse og grunntype er ivaretatt i prosjekteringsrapport E6RV-DJV-GT-RPT-DZ45-0011.

3.4.2 K66 – Støttekonstruksjon Hommelvik 2

I skrivende stund foregår det prosjektering av K66 iht. den gamle reguleringsplanen, men det er hensyntatt 100-veglinje som reguleres nå. Seismisk dimensjonering ivaretas i pågående detaljprosjektering.

3.4.3 K67 – Høybyvegen kulvert

I henhold til NS-EN 1998-2 [7], Tabell NA.2 (901), plasseres kulvert K67 i **seismisk klasse II**.

Under ny kulverts plassering består løsmassene hovedsakelig av morene. Morenen vurderes som **grunntype E** i henhold til NS-EN 1998-1 [6], Tabell NA.3.1. Grunntype E er en forhåndsdefinert grunntype beskrevet som "et grunnprofil med et alluviumlag under overflaten med v_s -verdier for grunn av type C og D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 til 20 meter, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s." Grunntype E har en elastisk responspektrumverdi, $S=1,65$.

Det er én av kulvertens vingemurer som ut fra bergmodellen skal fundamenteres på berg. Berg er vurdert som **grunntype A** i henhold til NS-EN 1998-1 [6], Tabell NA.3.1. Grunntype A er definert som "berggrunn eller berglignende geologisk formasjon, med opptil 5 meter svakere materiale over berggrunnen." Grunntype A har en elastisk responspektrumfaktor, $S=1,0$.

3.4.4 K69 - Korntørberga kulvert

I henhold til NS-EN 1998-2 [7], Tabell NA.2 (901), plasseres kulvert K69 i **seismisk klasse II**.

I henhold til NS-EN 1998-1 [6], Tabell NA.3.1, er grunnforholdene klassifisert som **grunntype S2**. Grunntype S2 er en forhåndsdefinert grunntype definert som «sensitiv leire». Grunntype S2, med et berggrunnsnivå 20-35 meter under overflaten, har et elastisk responspektrum, $S=1,6$.

3.5 Krav til sikkerhetsnivå

Prosjektering og bygging av geotekniske konstruksjoner skal samsvare med Eurokode ref. [5] og tilsvarende norske nasjonale vedlegg. Det skal kontrolleres at ingen grensetilstander beskrevet i Eurokode 0 ref. [4] overskrides.

Bruddgrensetilstand (ULS) skal utføres ved hjelp av prosjekteringstilnærming 3 iht. [5] og de korresponderende nasjonale vedleggene. Det eneste unntaket er prosjektering av peler som skal utføres i henhold til prosjekttilnærming 2. I prosjekttilnærming 2 er partialfaktorer lagt til på laster og på materialets styrkeparametere.

Krav til partialfaktor for lokalstabilitet er gitt i tabell 1.4.2-1 og 1.4.2-2 i N200 ref. [1], og oppsummert i Tabell 3. I prosjektet er det vurdert at bruddsirkler som ikke går gjennom sprøbruddmateriale har en nøytralt bruddmekanisme.

Tabell 3: Oppsummering av tabell 1.4.1-1 og 1.4.1-2 i N200 [1]

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd, $\gamma_{M,eff}/\gamma_{M,Cu}$	Nøytralt brudd, $\gamma_{M,eff}/\gamma_{M,Cu}$	Sprøtt, kontraktant brudd, $\gamma_{M,eff}/\gamma_{M,Cu}$
CC1	1,25/1,4	1,3/1,4	1,4
CC2	1,3/1,4	1,4	1,5
CC3	1,4	1,5	1,6

3.5.1 Områdestabilitet

Multiconsult har utført vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med regulering av 90- [10] og 110-veglinje [11]. Områdestabilitet vurderes som ivaretatt, dermed er omfanget av stabilitetsvurderinger presentert i denne rapport ansett å være lokalstabilitet.

3.5.2 Mindre utbedring av Karlsruystvegen

Karlsruystvegen skal gjennomgå en mindre utbedring for å tilpasses plassering av ny kulvert K67. Iht. punkt 1.4.4-1_1 N200 [1] og punkt 1.7 i N-V220 [2] gis det åpning for at sikkerhetsnivået ikke oppnår kravet for ny veg når utbedringen er av mindre karakter. I samråd med kontrollør for utvidet kontroll er det forutsatt at stabilitetsforholdene i skråningen ned mot elva Homla dokumenteres for dagens situasjon og at det legges til en mindre forbedring der det er mulig. I tillegg skal erosjonsforholdene nede ved Homla dokumenteres, og evt. behov for erosjonssikring vurderes for å hindre forverring av stabiliteten.

Til utbedring av Karlsruystvegen er de følgende momenter som er listet opp i punkt 1.7 i N-V220 [2] vurdert:

- Formålet til utbedring: Karlsruystvegen/Høybyvegen forskyves inn mot skråningen i øst for å gi bedre plass til et drivverdig jordareal
- Kartlegging av grunnforhold: Det vurderes at tilgjengelig grunnundersøkelser danner tilstrekkelig grunnlag for vurderinger av gjennomførbarhet av utbedringen. Det henvises til både situasjonsplan 8002 og tegning 8010 hvor det framvises stabilitetsprofil C. Det er utført befaringsdokumentasjon av pågående erosjon ved Homla. Hydrolog har vurdert behov for erosjonssikring innen planbestemmelse for regulering. Konklusjoner fra hydrolog er presentert i kapittel 7.2.3.
- Begrenset påvirkning på situasjonen fra tiltaket som planlegges: Tiltaket forverrer ikke dagens stabilitet. Dette er dokumentert på tegninger 8009 og 8010.
- Grundig vurdering av anleggsteknisk gjennomføring, midlertidige situasjoner etc.: Gjennomføring vil skje på toppen av skråningen hvor det vil være god kontroll på å ikke tilføre med vekt på skråningen enn dagens situasjon. Det forutsettes også en mindre nedplanering ytterst på toppen av skråningen.
- Tydelig beskrivelse av begrensinger ved utførelse: Dette detaljeres i byggefasen. I forbindelse med reguleringen vurderes tiltak gjennomførbart uten store begrensninger.
- Kontrolltiltak: Vurderes i senere byggefase. Skal vurderes opp mot kap. 1.4 i N-V220 [2].

4. GRUNNLAG

Prosjektet er en omregulering og det er tidligere utført geotekniske vurderinger for gjeldende reguleringsplan samt til dels for byggeplan. Tidligere utførte vurderinger i området er benyttet som grunnlag for geoteknisk vurdering av omregulering.

4.1 Rapporter

Utført for byggeplan:

- E6RV-DJV-GT-RPT-DZ45-0001_rev05 Interpretative report, DJV, 1.4.2022 [12]
- E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0002_Ground improvements_Report_IFC_rev06, DJV, 1.6.2023 [13]
- E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0003_Earthworks and retaining walls_Report_100_rev04, DJV, 9.3.2023 [14]

Utført for gjeldende regulering:

- E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0004, rev03 Geoteknisk vurdering for reguleringsplan – Delstrekning Stasvsjøfjelltunnelen-Helltunnelen, 4.10.2019 [11].

4.2 Grunnundersøkelser og geotekniske datarapporter

Flere grunnundersøkelser har blitt utført i området. DJV RAE (2022) oppsummerer grunnundersøkelsene av interesse langs Dagsonene 4+5 utført frem til tidlig 2020. I løpet av vinter 2025 har Rambøll utført ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med reguleringen. Den supplerende grunnundersøkelsen ble utført for å danne grunnlaget for geotekniske vurderinger og den geotekniske detaljprosjekteringen av hovedvegen, inkludert relaterte strukturer og relevante konstruksjoner. Listen over relevante grunnundersøkelsesrapporter for detaljprosjektering er gjengitt i Tabell 4.

Tabell 4 Grunnundersøkelser og datarapporter

Rapport num.	Utført av	Dato	Rapport tittel	Borhull
o.5776-1 (Ud450E-5776_1)	Kummeneje	1986	E6 - Øst, Nesbakken - Hommelvik. Kryss ved Korntrøberget.	K1-X
o.5776-3 (Ud450E-5776_3)	Kummeneje	1986	E6 - Øst, Nesbakken - Hommelvik Øst. Hovedplan.	K2-X
o.5776-5 (Ud450E-5776_5)	Kummeneje	1988	E6 - Øst Hommelvik. Sandanvegen og Korntrøvegen	K3-X
o.5776-7 (Ud450E-5776_7)	Kummeneje	1988	E6 - Øst Hommelvik. Homla bru - Korntrøberget. Detaljplan	K4-X
o.5776-10 (Ud450E-5776_10)	Kummeneje	1989	E6 Hommelvik. Depotområde Korntrøberget.	K5-X
E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0001	Multiconsult	2020	Datarapport grunnundersøkelser	MC-X
1350038342 G-rep-DZ45-01_rev04	Rambøll	2020	Roads Stavsjøfjell Tunnel – Hell Tunnel	R4001- R5025
1350038342 G-rep-E72&73-01	Rambøll	2020	Structures West Portal Tunnel Hell, Existing and new	R5015- R5020
1350038342 G-rep-E62/63-01_rev02	Rambøll	2021	Structures E62/63 Hommelvik Viaducts I and II	R4014- R4034; R4101- R4104; R4109- R4110; R4113- R4114;
1350038342 G-rep-E66-01_rev02	Rambøll	2020	Structures E66 Hommelvik Wall	R4045- R4055
1350057842 G-rap-008	Rambøll	2025	Geoteknisk datarapport omregulering Hommelvik	R5037- R5038; R5042- R5053
1350057842 G-rap-009	Rambøll	2025	Geoteknisk datarapport K66 suppleringer	62-69; 90

4.3 Befaringer

Generelt er det gjennomført befaringer i området gjennom store deler av anleggsperioden 2020-2025 av Rambøll.

30.01.2025 ble det gjennomført befaring av erosjonsforhold langs Homla nedenfor Karlslystvegen av geotekniker Bård Arvid Gjengstø. Befaringen fokuserte på området mellom to bergblotninger rett sørøst for hengebrua langs turstien. Erosjonsforholdene er videre beskrevet i kapittel 7.2.3.

4.4 Modell og tegninger

Koordinatsystemet som er benyttet i prosjektering og modellering er EUREF89 NTM 10. I beregninger og tegninger er høydedatum NN2000 benyttet. Det benyttes konsekvent sørgående profilnummerering for hovedveg.

Hovedvegmodeller er vist i prosjektets Quadri-modell, blant annet:

- Sørgående vegbane, 113200, «d-road_113200_RP» i Quadri
- Nordgående vegbane, 113100, «d-road_113100_RP» i Quadri

5. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

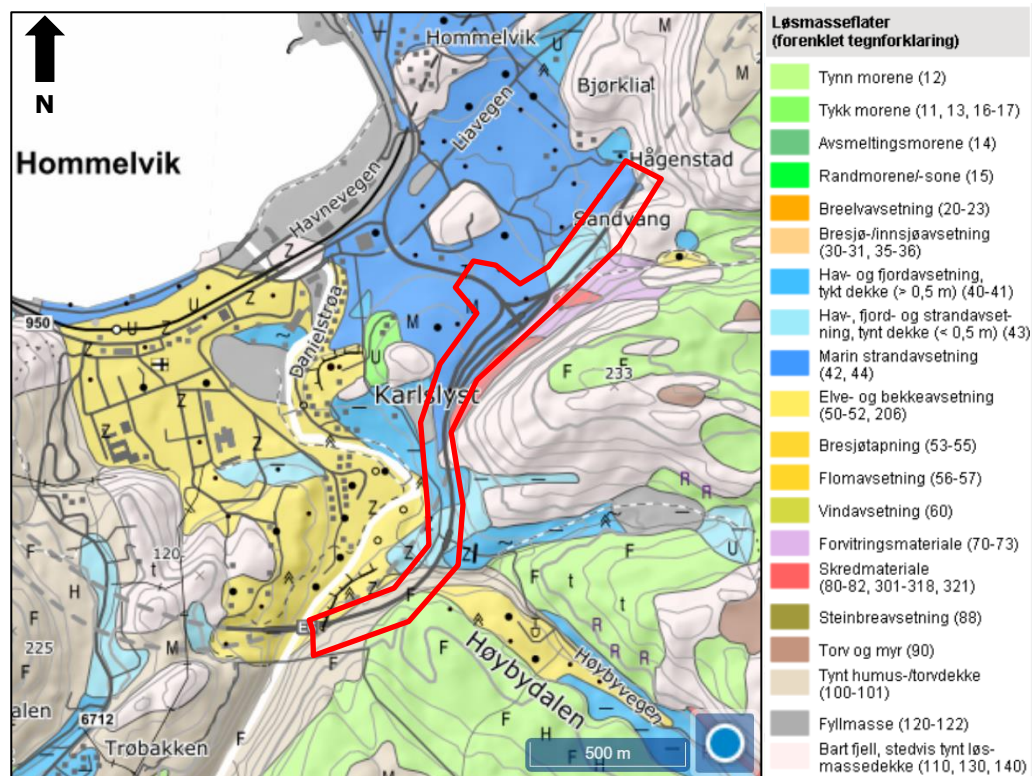
5.1 Topografi

Terrenget heller generelt mot fjorden i nordvest. Omregulering omfatter ikke Hommelvikbruene, men resterende vegstrekning mellom Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen. I sør krysser vegen Homla på bru. Homla ligger i et dalsøkk ca. 35 under dagens E6. Mot øst skjærer veglinja inn i Svartløftberga. Hovedformålet med omreguleringa er å redusere bergskjæringa her. Ny E6 vil for øvrig generelt ligge på fylling i et flatere parti i foten på berget.

5.2 Kwartærgeologi

Kwartærgeologisk kart viser at løsmassene i planområdet hovedsakelig består av elve- og bekkeavsetning og morene fra Stavsjøfjelltunnel og frem til Høybydalen. Deretter er det hovedsakelig tynn havavsetning og marin strandavsetning med tilstøtende området med bart berg, skred- og forvittringsmateriale. Se Figur 3 for detaljer.

Det påpekes at kvartærgeologisk kart er en grov kilde for beskrivelse av løsmasser og følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser enn de som er vist i kartet.



Figur 3 Løsmassekart av delstrekning i dagsone 4-5 som omfatter regulering (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

5.3 Grunnforhold

En kort orientering om grunnforholdene er gitt i dette kapitlet, basert på tidligere utførte grunnundersøkelser og vurderinger. Tegning nr. 8001 – 8003 viser utførte sonderinger samt referanse til rapport for hver sondering.

5.3.1 Profil 15500 – 15780

Rett øst for Homla bru på nordsiden ligger vegtraseen høyere enn det opprinnelige terrenget. Terrenget faller bratt ned mot Homla-elva, og derfor er det behov for å støtte vegfyllingen med en jordarmert mur (K85). Muren er per dagens dato delvis bygd. I dette området indikerer grunnundersøkelsene at berg ligger mellom 3 og 10 meter under terreng. Ved vestre område av K85 består løsmasser av et topplag av sand på opptil 3 m over et ca. 6 meters tykt leirelag. Under leirelaget er det registrert tynt morenelag. Videre nordover ved profil 15570 er det registrert et topplag av fyllmasser over sand/silt. Bergoverflate i dette området befinner seg ca. 5–8 m under dagens terreng, og er i stor grav avdekt. Løsmassene avtar mot øst og bergflaten stiger opp til terrengnivå ved K64. Grunnvannsnivået antas å følge berggrunnens overflate.

5.3.2 Profil 15780 – 16000

Denne strekningen omfatter hele Hommelvik mur (K66). Det er grunt til berg langs støttemurfot og bergoverflaten er allerede avdekt frem til profil 15900. Videre nordover er det fortsatt opprinnelig terreng. Løsmasser i dette område består av sand/silt lag på opptil 10 m over et leirelag av ca. 2 m mektighet. Det er registrert opptil 5 meter tykt morenelag under leirelaget.

5.3.3 Profil 16000 – 16340

Strekningen starter ved Høybyvegen kulvert (K67) og slutter ved profil 16500. Under K67 Høybyvegen kulverten viser borehull R4056 og tilhørende prøvetaking et topplag av silt fra ned til 5,5 meter. Ved K67 viser grunnundersøkelser sand og silt de første 5 meterne under terrenget. Under silten finnes et lag av leire ca. 5,5 til 9 meter under terrenget. Lignende resultater er funnet i MC1046. Under leirelaget viser flere totalsonderinger i området rundt Høybyvegen kulverten et fast lag med tykkelse opptil 12 meter over berggrunnen. Det faste laget antas å være morene.

Fra K67 og videre nordover skal vegen ligge lavere enn tidligere regulert veglinje. I tillegg skal det bygges en midlertidig veg (veglinje 900000) som skal erstatte Karlslystvegen i byggeperioden for den nye Karlslystvegen og tilhørende kulvert (K67). Grunnundersøkelser i området indikerer lagdelt jord av fin sand og grus med noe organisk materiale over lag av leire, silt og sand. Dybden fra terreng til berg øker mot vest og nordvest, med bestemte dybder på henholdsvis 14 og 23 meter fra grunnundersøkelsene. For de siste 60 meterne av vegtraseen viser grunnundersøkelser liten dybde til berggrunn. Grunnvannsnivået er målt på flere steder i området. Målingene viser at grunnvannsnivået er noen meter under terrenget, tolket til 7,5 meter i borehull MC1046. Tolkningen er basert på antatt hydrostatisk poretrykk med dybde.

5.3.4 Profil 16340 – 17200 Hommelvikkrysset til Helltunnelen

Det nye krysset til Hommelvik består av to rundkjøringer, to på- og avkjøringsramper, midlertidige veger, sekundære veger, Korntrøberg undergang (K69) og en pendleparkering sør for nordgående påkjøringsrampe. Krysset er flyttet ca. 15 m mot nordvest i forhold til regulert 110-veglinje.

Fra profil 16500 heller terrenget ned til eksisterende krysset. I dette område består løsmassene av et topplag av fyllmateriale og tørrskorpeleire under den eksisterende E6-fylling. Kvikkleire er påvist under nytt kryss. Tykkelsen på kvikkleirelaget varierer fra ca. 5 til 18 meter, med økende

tykkelse mot vest. Under ny E6 er dybden til berg omtrent 15 meter fra terrengnivå og har en helning fallende mot vest. Videre mot vest består løsmasser av silt/sand over et lag av ren silt, begge med en tykkelse på omtrent 4 meter. Under silten kommer et tynnere lag av leire med tykkelse fra 2 til 6 meter. Total dybde til berg fra terrenget varierer fra registrert berg i dagen til opp mot 40 meters dybde mot vest.

Ved ca. profilnummer 16950 er det en bratt skråning mot nord mellom eksisterende E6 og Sandmark. Terrenghelning er på omtrent 1:1,5 og høydeforskjellen av ca. 20 meter. Tykkelsen på løsmassene her varierer mellom ca. 0-2 meter på toppen av skråningen til over 30 meter nede ved Sandmark. Jorden består hovedsakelig av myk til middels fast leire, under et lag av sand og silt med en tykkelse på opptil 10 meter. Leiren er karakterisert som kvikkleire og sprøbruddoppførsel. Under laget med kvikkleire antas det å være et tynt lag av morenemateriale over berg. I forbindelse med tidlig fase, er det utført kalksementstabilisering av kvikkleire/sprøbruddmateriale i deler av dette område.

5.4 Grunnvann

I forbindelse med tidligere reguleringsplanen for ny E6 og detaljprosjektering er det utført poretrykksmåling i flere borpunkt langs strekningen. Plassering av målepunkt fremkommer i situasjonsplan 8001 og 8002. Relevante poretrykksp profiler er presentert i stabilitetsberegninger.

Det er for omreguleringen ikke installert nye poretrykksmålere. Tidligere poretrykksmålere er ikke avlest da disse er utdatert eller ikke er å finne igjen.

Grunnvannstanden varierer normalt med årstider og nedbør hvor erfaringsmessig kan grunnvannsnivået stå vesentlig høyere i perioder med nedbør og/eller snøsmelting. Behov for oppfølging av poretrykk i anleggsperioden vurderes i detaljprosjekteringen.

5.5 Kvikkleiresoner

Det er kartlagt tre kvikkleiresoner i strekningen som skal omreguleres: 1871 Sandmark, 1872 Sandvag og Korntrøberget (ligger ikke i NVE Atlas). I forbindelse med tidligere reguleringsplaner har Multiconsult, [10] og [11], utført vurderinger av faregrad, konsekvens- og risikoklasse for kvikkleiresonene langs strekningen. Disse vurderingene er vurdert også å være gjeldende for denne omregulering.

6. VURDERING AV STABILITET I KVIKKLEIREOMRÅDER

Hommelvikkrisset ligger ikke i en eksisterende sone iht. NVE Atlas, men gjennom tidligere grunnundersøkelser er det avdekt sprøbruddmateriale i grunnen. Ved tidligere regulering utført av Multiconsult [11] er områdestabiliteten utredet. Nåværende omregulering begrenses i hovedsak til at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet av endrede veglinjer.

6.1 Grunnlag for stabilitetsberegninger

6.1.1 Kritiske snitt og skredmekanismer

Det er sett på tre representative og kritiske snitt. Snittene er valgt basert på tidligere utførte beregninger og vurdering av endret veglinje. Profilenes plassering er vist på tegninger 8001 og 8002. Det er valgt å gjenbruke tidligere utførte beregningsprofiler fra [13] da disse i stor grad er utført i vurderte kritiske snitt.

Profil N: Profilet går igjennom ny konstruksjon K69 Kornbergtrøa kryss. Profilet vurderes som representativt da det er her ny veglinje ligger lengst ut fra dagens regulerte veglinje, og vegfyllingen er høyest. Veggeometrien er hentet fra et tilstøtende hjelpeprofil rett sørvest for N-profilen på grunn av konstruksjonens plassering.

Profil T: Profilet er valgt med hensyn på stabilitet av ny plassering av pendlerparkeringen. Det er i tillegg kontrollert stabilitet av vegfyllingen.

Profil X: I profilet er det fra tidligere vurdert behov for motfyllinger langs armen av E6 mot Hommelvik. Motfyllingene er lagt ut i forbindelse med anleggsarbeidene utført av Acciona Construction. Profilet går også igjennom skjæringen til ny påkjøringsrampe i sørgående retning.

6.1.2 Laster

Følgende variable laster er iht. krav i ref. [1] inkludert i beregningene:

- Trafikkbelastning på veg er representert med en jevnt fordelt last på 15 kPa der den er ugunstig og tilsvarende 10 kPa på gang og sykkelveg. Det er benyttet partialfaktor 1,3 på trafikklast. Dersom lasten er gunstig, er den ikke inkludert.

Eventuelt behov for andre belastninger fra kraner og større fyllinger etc. er ikke vurdert i denne rapporten, dette må vurderes særskilt av geoteknisk prosjekterende.

6.1.3 Lagdeling

Tolket lagdeling i beregningsprofilene er vist på tegning 8003-8009 Lagdeling er tolket ut fra sonderinger og prøvetaking og der det er mulig er denne gjenbrukt fra tidligere vurderinger. Lag som er tolket å være sprøbruddmateriale er framhevet med oransje skravur i beregningsprofilene.

6.1.4 Grunnvannstand og poretrykksforhold

Det er bestemt å benytte tolket grunnvannstand og poretrykksforhold fra tidligere vurderinger utført i forbindelse med 110-linje. Det henvises til rapport fra Rambøll Norge, [12].

6.1.5 Materialparametere

6.1.5.1 Romvekt

Løsmassenes romvekt er i stabilitetsberegningene vurdert ut fra utførte laboratorieundersøkelser og erfaringsverdier i ref. [2]. Benyttet romvekt er vist på tegning 8003-8009 Tabell 7-Tabell 9 viser en sammenstilling av materialparameterne som er benyttet.

6.1.5.2 Udrenert skjærfasthet

Udrenert skjærfasthet er valgt på grunnlag av utførte trykksonderinger (CPTU) og undersøkelser fra laboratoriet. Tolkede CPTU fra grunnundersøkelsene vinteren 2025 er vist i vedlegg 1-6. Øvrige tolkede CPTU er vist i tidligere utførte beregningsrapporter. Benyttet skjærfasthet er vist i tolkingsdiagrammet som designlinje. I de områder hvor det ikke er utført CPTU, men prøvetaking, er skjærfasthet bestemt ut fra direkte skjærfasthet fra laboratedata. Direkteverdiene er lagt inn som aktivverdier etter ADP-forhold beskrevet nedenfor. Benyttede fasthetsprofil er vist i beregningene for totalspenningsanalyse.

Ved lav Bq er det valgt å legge tolkningslinja tettere opp mot tolkning basert på spissmotstand. Der hvor tolkningslinjene faller under SHANSEP-linja er det hovedsakelig valgt å følge SHANSEP-linja. Viser prøvene leire, men det ikke er kjørt CPTU i dybdeintervallet, er det valgt å legge tolkningslinja tett opptil utførte konus- og enaksialforsøk.

Nye CPTUer er i profilene plassert i respektive borpunkter. Der hvor det er ingen eller langt til tilstøtende CPTU er tilsvarende C_{uD} -profilene benyttet i begrenset avstand fra CPTUene.

I beregningene tas det hensyn til leiras spenningsanisotropi (ADP-analyse). Utgangspunktet i beregningene er udrenert aktiv skjærfasthet c_{uA} for leire. Direkte og passiv skjærfasthet er beregnet ut fra følgende ADP-forhold:

- $C_{uD} = 0,63 \cdot C_{uA}$
- $C_{uP} = 0,35 \cdot C_{uA}$

Anisotropiforholdet er basert på anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering av norske leirer [15]. Det er ikke utført spesielle forsøk eller vurderinger for å kunne benytte andre verdier for dette prosjektet. Registrert skjærfasthet fra konus- og enaksialforsøk anses som representative for prøvens direkte skjærfasthet. For tolking av CPTU er derfor skjærfasthet fra konusforsøk, c_{uk} og enaksialforsøk, c_{ue} , lagt inn i tolkningsprofil for CPTU som aktiv skjærfasthet med ADP-forhold som vist over, dvs. $c_{uA} = c_{uk}/c_{ue} / 0,63$.

Vurdering av leiras sensitivitet er gjort på grunnlag av utførte laboratorieundersøkelser og tolking av totalsonderinger og CPTU. Det er ikke prosjektert nedplaneringer som medfører behov for å redusere udrenert skjærfasthet.

6.1.5.3 Effektiv skjærfasthet

For effektivspenningsanalysene er det benyttet tolkede verdier fra utførte treaksialforsøk og erfaringsverdier iht. ref. [2]. Det er ikke utført nye treaksialforsøk ved Hommelvikkrysset, og beregningene benytter tidligere tolkede forsøk.

6.1.5.4 Kvalitet av nye grunnundersøkelser

54 mm sylindertestprøver av sprøbruddmateriale vurderes å ligge i kvalitetsklasse 1–2 i henhold til [16]. Kvaliteten på leira i sylindertestprøvene vurderes å være av middels til dårlig kvalitet hvor kvaliteten varierer uavhengig av dybden, med en bruddtøying på ca. 3-15 % i henhold til [16].

Vurdering av kvaliteten av treaksialforsøkene fra forsøkene utført i forbindelse med supplerende grunnundersøkelser er vist i Tabell 5. Bestemmelse av prøve kvalitet er basert på spenningsstier iht. til figur 3.5.6-1 i SVVs V220 overkonsolideringsgrad og endring i poretrykk iht. tabell 3.2.3-1 [2].

Tabell 5 Oppsummering tilgjengelig treaksforsøk og vurdering av kvaliteten av prøve kvalitet [12]

Borpunkt	Dybde [m]	Forsøk	ΔV [%]	$\Delta e/e_0$ [-]	OCR [-]	Prøvekvalitet
R5037	6,3	CAUA	1,9	0,034	4	God til brukbar
R5037	6,4	CAUA	2,7	0,056	4	Dårlig

Vurdering av kvalitet av ødometerforsøk for supplerende undersøkelser er vist i Tabell 6. For øvrige tilgjengelige ødometerforsøk utførte i tidligere faser henvises Rambøll rapport [12]. Poretrykket ble ikke målt i dybder der ødometerforsøk ble utført. Bestemmelse av prøve kvalitet er dermed basert på overkonsolideringsgrad og forholdstallet M_0/M_L i henhold til [17].

Tabell 6 Oppsummering tilgjengelig ødometerforsøk [12]

Borpunkt	Dybde [m]	P ₀ ' [kPa]	P _c ' [kPa]	OCR [-]	M _{oc} [-]	Δe/e ₀ [-]	M ₀ /M _L [-]	Prøvekvalitet Δe/e ₀ / M ₀ /M _L
R5037	7,40	94,3	390	4,1	12000	0,06	1,2	God til ganske god / dårlig
R5043	8,50	105	75	0,7	3000	0,12	2,5	Dårlig / Meget god til perfekt
R5043	10,55	120,2	145	1,3	4000	0,08	4,0	Dårlig / Meget god til perfekt
R5049	5,20	64	-	-	-	-	-	(Ikke mulig å tolke, leirig silt)
R5052	6,50	81,8	185	2,3	6000	0,06	1,0	God til ganske god / Dårlig

Kvalitet på utførte trykksonderinger (CPTU) tilfredsstillende anvendelsesklasse 1 i alle sonderingene. Dokumentasjon av måledata er gitt i geotekniske datarapporter, [18] og [19], og vedlegg 1-6.

Kvalitet av nye grunnundersøkelser er i dette kapitlet vurdert for alle borpunkt, også de som er benyttet for stabilitetsvurdering for vegplan i kap. 7.

6.1.5.5 Oppsummering materialparametere

I Tabell 7-Tabell 9 oppsummeres benyttede beregningsparametere benyttet i profil T, X og N.

Tabell 7: Benyttede materialparametere for stabilitetsberegninger av profil T

Materiale	γ [kN/m ³]	φ [°]	c' [kPa]	s _u [kPa]	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	19.0	42.0	4.5	-	-	-	-
Lettfylling	4.5	35.0	0.0	-	-	-	-
Silt/Sand	20.0	33.0	3.0	-	-	-	-
Leire	20.0	30.0	2.9	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	20.0	26.0	2.4	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	20.0	38.0	0.0	-	-	-	-

Tabell 8: Benyttede materialparametere for stabilitetsberegninger av profil X

Materiale	γ [kN/m ³]	φ [°]	c' [kPa]	s _u [kPa]	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	19.0	42.0	4.5	-	-	-	-
Lettfylling (over grunnvannstand)	4.5	35.0	0.0	-	-	-	-
Lettfylling (under grunnvannstand)	7.0	35.0	0.0	-	-	-	-
Grus	19.0	38.0	3.9	-	-	-	-
Tørrskorpeleire	19.0	30.0	0.0	-	-	-	-
Leire	20.0	30.0	2.9	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	20.0	26.0	2.4	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	19.0	40.0	0.0	-	-	-	-

Tabell 9: Benyttede materialparametere for stabilitetsberegninger av profil N

Materiale	γ [kN/m ³]	φ [°]	c' [kPa]	s _u [kPa]	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	18.0	42.0	4.5	-	-	-	-
Lettfylling	4.5	35.0	0.0	-	-	-	-
Grus	20.0	38.0	4.5	-	-	-	-
Silt	20.0	31.0	0.0	-	-	-	-
Kvikkleire	20.0	26.0	2.4	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	20.0	28.0	0.0	-	-	-	-

6.2 Stabilitetsvurdering

Det er utført stabilitetsberegninger i tre terrengprofiler som vurderes som representative/kritiske for stabilitet i kvikkleireområdet. Profilenes beliggenhet er vist på situasjonsplanene, framvist i tegninger 8001 til 8003.

Øvrige områder langs veglinjen vurderes ikke å endre områdestabilitetsforutsetningene presentert i [13].

6.2.1 Profil X

Den nye veglinjen er i profilet plassert ca. 15 m mot nordvest av tidligere regulert 110-veglinje og ligger lavere på ca. kote +36 ved profilet.

For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet må vegfyllingen bestå av lette masser. I beregningene består de lette massene av lettklinker. Lokalstabilitet av nærliggende skråninger er kontrollert og viser tilstrekkelig sikkerhet.

Utlagt motfylling nede ved armen til E6 gir tilstrekkelig sikkerhet for vegen.

6.2.2 Profil N

Den nye veglinjen er i profilet plassert gjennom konstruksjon K69 ca. 25 meter mot nordvest av tidligere regulert 110-veglinje og ligger lavere på ca. kote +35 ved profilet.

Vegfyllingen må bestå av lette masser for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet.

6.2.3 Profil T

Den nye veglinjen er i profilet plassert ca. 20 m mot nordvest av tidligere regulert 110-veglinje og ligger lavere på ca. kote +33. Det oppnås tilstrekkelig sikkerhet for vegfyllingen bestående av lette masser.

Sør for E6 skal det etableres en fangvoll mellom pendleparkeringen og bergskjæringen. Fangvoll skal bygges på toppen av en løsmasseskråning og har en høyde av ca. 2 meter. Se tegning 8003 og 8004 for plassering. Det er utført beregninger for kontroll av stabilitet av skråningen. Beregningene viser tilstrekkelig sikkerhet ved etablering av fangvollen minst 5 m fra skråningstopp.

6.3 Soneavgrensning og klassifisering

I Multiconsults rapport fra 2016 [10] er det vurdert løsne- og utløpsområde i kvikkleiresone «Korntrøberget» samt utført klassifisering i forbindelse med regulering av 90-veglinje. Denne er senere verifisert i Multiconsult rapport fra 2019 [11] i forbindelse med regulering av 110-veglinje.

Kvikkleiresonen er vurdert til faregrad «middels» og skadekonsekvens «mindre alvorlig».

Det er vurdert at det ikke er behov for å revidere løsne- og utløpsområdet, samt klassifiseringen.

6.4 Oppsummering

Det oppnås tilstrekkelig sikkerhet for ny E6-fylling ved Hommelvikkryssset ved å benytte lette fyllmasser. Også utgravingen for pendlerparkering med skredvoll på toppen av skjæringen har tilstrekkelig sikkerhet.

Oppnådde sikkerhetsfaktorer for profilene T, X og N er oppsummert i Tabell 10. Det er forskjellige krav til sikkerhet for bruddsirkler som går gjennom materialer med nøytral eller kontraktant bruddmekanisme iht. tabell 1.4.1-1 og 1.4.1-2 i N200 [1]. Alle verdier presentert i Tabell 10 viser oppnådd sikkerhetsfaktor for sirkulære glidefater. Stabilitetsberegninger utført for plane glidefater viser tilfredsstillende og større sikkerhetsfaktorer enn for sirkulær glideflate og dermed er ikke fremstilt i tabell 10.

Tabell 10: Oppsummering av oppnådde sikkerhetsfaktorer Hommelvikkrysset

Profil	Beskrivelse	Krav etter bruddmekanisme		Fa-φ		F _{Su}	
		Nøytral	Kontraktant	Nøytral	Kontraktant	Nøytral	Kontraktant
T	Stabilitet av E6	1,5	1,6	1,57	2,19	-*	1,65
T	Stabilitet av fangvoll	1,4	1,5	1,61	1,75	-*	1,55
X	Stabilitet av E6	1,5	1,6	2,13	1,92	-*	1,73
X	Stabilitet av fylkesveg mot Hommelvik	1,5	1,6	-*	2,60	-*	1,71
N	Stabilitet av E6	1,5	1,6	1,98	1,99	-*	1,61

*Ingen relevant glideflate

7. VEGPLAN

Det er utført stabilitetsberegninger for nye veglinjer i 5 profiler. En sammenstilling av beregningsmessig oppnådd sikkerhet er vist i Tabell 10, Tabell 13 og Tabell 15.

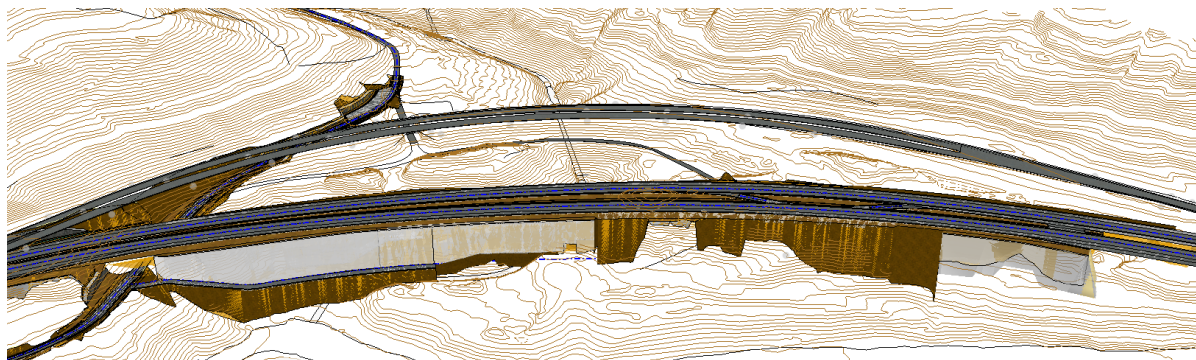
7.1 E6

7.1.1 Stabilitet

Det er utført en kontroll av stabilitetsprofiler X, N og T. Profilene er gjenbrukte fra tidligere vurdert 110-veglinje og oppdatert med nye geometri, [13]. Resultater av stabilitetsberegningene er vist på i tegninger 8004 – 8006, og er oppsummert i kapittel 6.2.

Profil 15500 – 16000

Den nye omregulerte veglinjen følger i starten tidligere regulerte veglinje, men senkes inntil 2 meter ved å utnytte mindre krav til vertikalkurvatur for 100-linje. Fra profil 15850 svinger vegen mer mot nord og forskyves ca. 7 meter ved K67 i forhold til 110-linjen. Stabilitet av forskjøvet veglinje ivaretas i prosjekteringen av K66.

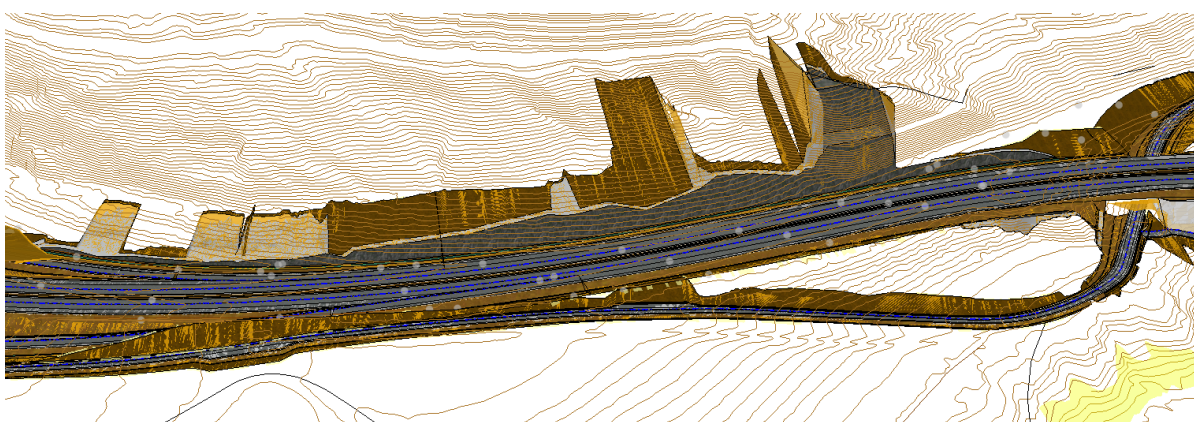


Figur 4 Ny E6 langs profil 15500-16000 fra prosjektets Quadrimodell sett mot ca. sørøst. Dagens E6 ligger øverst i bildet.

Profil 16000 – 16400

I denne strekning skal vegen ligge mellom to skjæringer, bergskjæring mot øst for nordgående kjørebane og løsmasseskjæring vest for sørgående kjørebane. Løsmasseskjæring har en høyde på inntil ca. 8 m og er prosjektert med 1:2 helning. Det er utført kontroll av stabilitet for løsmasseskjæring i profil B, hvor skjæringen er høyest og den sørgående påkjøringsrampen kommer, for to alternativer av driftsveg 900000. Resultater viser av det oppnås tilstrekkelig stabilitet på både effektiv- og totalspenningsbasis for begge alternativer.

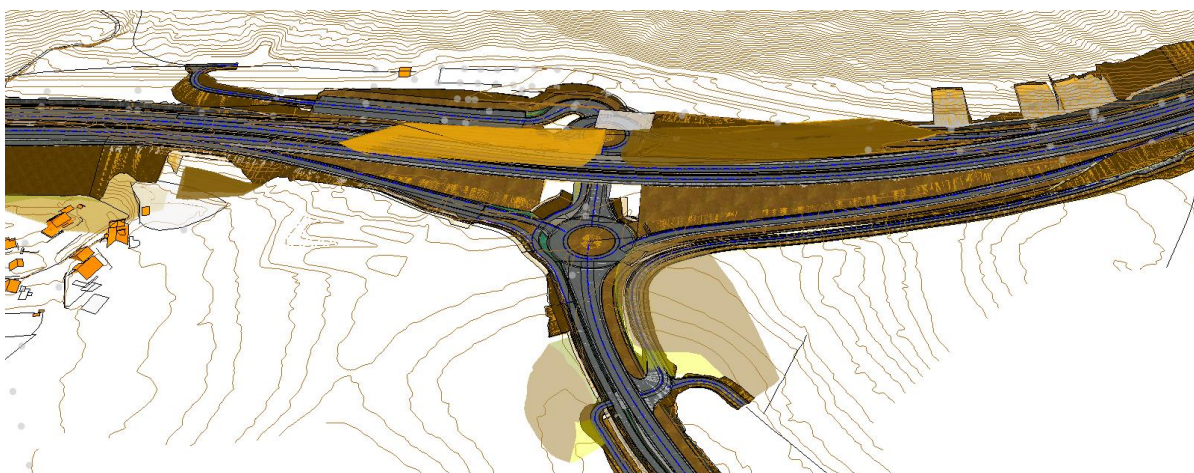
Det er i tillegg utført supplerende grunnundersøkelser i løsmasser over bergskjæring mellom profiler 16140 og 16240 for å avklare forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. Resultater fra grunnundersøkelser viser ikke tegn av kvikkleire/sprøbruddmateriale. Skråninger vurderes stabile for 1:2 helning. Eventuelle utfordringer vil være knyttet til overflatestabilitet av naturlige skråninger. Dette skal ivaretas i senere prosjekteringsfaser.



Figur 5 Ny E6 langs profil 16000-16400 fra prosjektets Quadrimodell sett mot ca. øst. Skjæringsutslag mot sør antas å ville reduseres da bergmodell i området ikke er oppdatert. Driftsveg vist nedenfor ny E6. Dagens E6 er ikke vist.

Profil 16400 – 17200

Lokal- og områdestabilitet for E6 i denne strekning er presentert i kapittel 6.2 og i tidligere rapport [13]. Fra ca. profil 16950 er det tilnærmet ingen endringer mellom regulert linje og omregulering.



Figur 6 Ny E6 langs profil 16400-16950 (Hommelvikkrysset) fra prosjektets Quadrimodell sett mot ca. sør. Pendlerparkering vist på sørsiden av E6. Arm ned til Hommelvik vist nede i bildet.

7.1.2 Setninger

Veglinje skal i stor grad ligge lavere enn dagens E6 og regulert 110-linje. Dette medfører hovedsakelig terrengavlastning som vil kunne gi noe mindre setninger sammenlignet med tidligere regulerte linje.

For profil 15500-16000 vil vegfyllingen ligge på nedsprenget berg eller faste løsmasser. Det forventes hovedsakelig egenetninger i vegfyllingen i dette området.

Videre fram til ca. profil 16400 ligger vegen i skjæring, og det forventes kun beskjedne setninger i dette området.

Ved Hommelvikkrisset skal E6 ligge på en høyere fylling. Det er tidligere vurdert behov for lette fyllmasser for å redusere setninger i dette området. Det vurderes fortsatt behov for lette masser, både med hensyn på setninger, men også stabilitet.

Videre østover mot Helltunnelen er ikke veglinjen nevneverdig endret, og setningsforhold omtalt i tidligere rapporter vurderes som gjeldende.

Setningsforløp skal vurderes i detaljprosjekteringen, spesielt for Hommelvikkrisset.

7.1.3 Oppdrift av lette masser

I beregningsprofil X er deler av lettfyllingen plassert under grunnvannstanden, og det har derfor blitt gjennomført en kontroll av oppdrift for lette masser. For disse beregningene er det benyttet en vannmettet densitet på $\gamma = 5,5 \text{ kN/m}^3$, da dette er mer konservativt for oppdriftsberegninger enn de $7,7 \text{ kN/m}^3$ som ble brukt i stabilitetsberegningene. Beregningene følger retningslinjene i V221 [3], med en stabiliserende lastpartialfaktor på 0,9 og en drivende lastpartialfaktor på 1,1. Porøsiteten for de lette massene er satt til 40 %. Sikkerhetsfaktoren for oppdrift når fyllingen har ligget en stund er beregnet til $\gamma_m = 2,2$, med den vannmettede densiteten brukt for å vurdere belastningen på undergrunnen under lettfyllingen. For perioden kort tid etter at fyllingen er etablert, er sikkerhetsfaktoren for oppdrift $\gamma_m = 1,67$ ved bruk av tørr densitet ($\gamma = 3,0 \text{ kN/m}^3$).

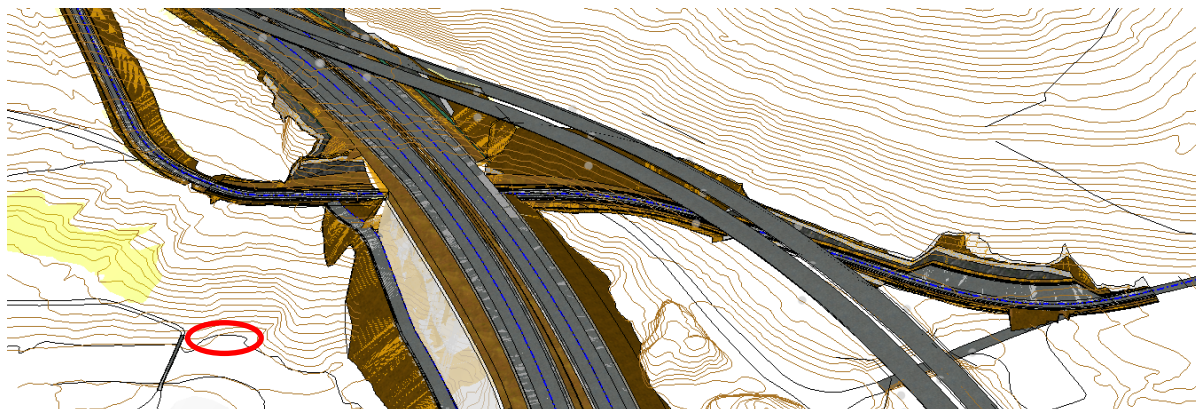
Kravet til sikkerhet mot oppdrift er $\gamma_{OP} \geq 1,3$, og beregningene viser at sikkerheten er ivarettatt.

Tabell 11: Forutsetninger beregning av oppdrift profil X

Tykkelse bærelag	t_b	1 [m]
Tyngdetetthet bærelag	γ_b	19 [kN/m^3]
Tykkelse lette fyllmasser over GVS	$t_{L,o}$	6 [m]
Tykkelse lette fyllmasser under GVS	$t_{L,u}$	4 [m]
Tyngdetetthet lette fyllmasser (tørr densitet)	$\gamma_{L,t}$	3 [kN/m^3]
Tyngdetetthet lette fyllmasser (vannmettet)	$\gamma_{L,v}$	5,5 [kN/m^3]
Porøsitet	n	40 [%]
Partialfaktor stabiliserende	$\gamma_{G,stab}$	0,9
Partialfaktor drivende	$\gamma_{G,dst}$	1,1
Krav til sikkerhetsfaktor	γ_m	1,3

7.2 Veglinje 613100 Karlslystvegen til Høybydalen

Ny lokalveg planlegges å ligge i tosidig skjæring med høyde inntil ca. 6 m frem til K67 kulverten (sør for kulverten) og i ensidig skjæring på sørsida samt og på fylling på nordside, nord for kulverten. Nord for kulverten planlegges vegen å ligge på toppen av en skråning mot Homla elvedalen. Skråningen har en naturlig helning på 1:2, men er lokalt brattere enn 1:1,5 lokalt. Rett fra K67 skal vegen bygges på fylling med en høydeforskjell av opptil 10 m fra topp fylling til fyllingfot.



Figur 7 Utklipp fra Quadrimodell sett mot ca. øst som viser veglinje 613100 Karlslystvegen kryssende under ny E6 og inn i skjæring gjennom dagens E6. Til høyre i bildet utfarsparkering. Område undersøkt for erosjon markert i rødt nede til venstre.

7.2.1 Stabilitet

Det er utført en kontroll av stabilitet av skråningen mot elva i profil C (se tegning 8009-8010) med formål om å dokumentere at ny vegfylling ikke medfører en forverring av dagens stabilitet. Konklusjonen er at ved profil C medfører ny veglinje en forbedring av dagens stabilitet ved å nedplanere noe av toppen av skråningen ut mot Homla.

På sørsiden av ny E6 vil Karlslystvegen gå i skjæring fram til Høybyvegen i sør. Grunnundersøkelsene viser grunt til berg i deler av området og det forventes at skjæring med skråningshelning 1:2 er gjennomførbart.

Tabell 12: Materialparametre benyttet i stabilitetsberegninger for profil C

Materiale	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c' [kPa]	s_u [kPa]	Aa	Ad	Ap
Sand/grus	19.0	34.0	0.0	-	-	-	-
Silt	20.0	31.0	3.0	-	-	-	-
Leire	19.5	28.8	2.7	C-profil	1.00	0.63	0.35
Morene	19.0	38.0	11.7	-	-	-	-

Tabell 13: Oppsummering av oppnådde sikkerhetsfaktorer profil C

Profil	Beskrivelse	Nødvendig sikkerhetsfaktor	Oppnådd sikkerhetsfaktor	
			Drenert (effektivspenningsanalyse)	Udrenert (totalspenningsanalyse)
C	Stabilitet av dagens situasjon	1,4/Ikke forverring	1,00	1,16
C	Stabilitet av forbedret situasjon	1,4/Ikke forverring	1,02	1,19

7.2.2 Setninger

På nordsiden av E6 skal Karlsruystvegen kun justeres noe i høyden, og det forventes dermed beskjedne setninger. På sørsiden ligger vegen hovedsakelig i skjæring eller i terrenget, og det forventes heller ikke her setninger av betydning.

7.2.3 Flom og erosjonsforhold

7.2.3.1 Beskrivelse av erosjonsforhold

Det er gjennomført befaring av Homla nedenfor Karlsruystvegen like sør for gangbrua over elva. Området er vist i Figur 8, og strekker seg over ca. 15 meter av elvebredden i en yttersving. Både i nord og sør er det påvist berg i dagen som ligger delvis som beskyttelse av løsmassene langs elvebredden.

Det ble påvist «litt erosjon» etter definisjonen i NVE ekstern rapport 9/2020 [20], hvor erosjonen strekker seg ca. 80 cm opp fra vannspeilet. Skråningen ble vurdert som kohesjonsjord på stedet. Under befaringen lå det også et lite islag inne ved elvebredden som tyder på lite bevegelse i elva i perioder.

Elvebunn ute ved skråningen består hovedsakelig av kohesjonsjordarter, men stedvis ble det observert elvegrus/-stein.

I skråningen ble det observert trær som hadde falt eller stod skjevt. Lengre opp i skråningen var det tegn til bevegelse i massene.

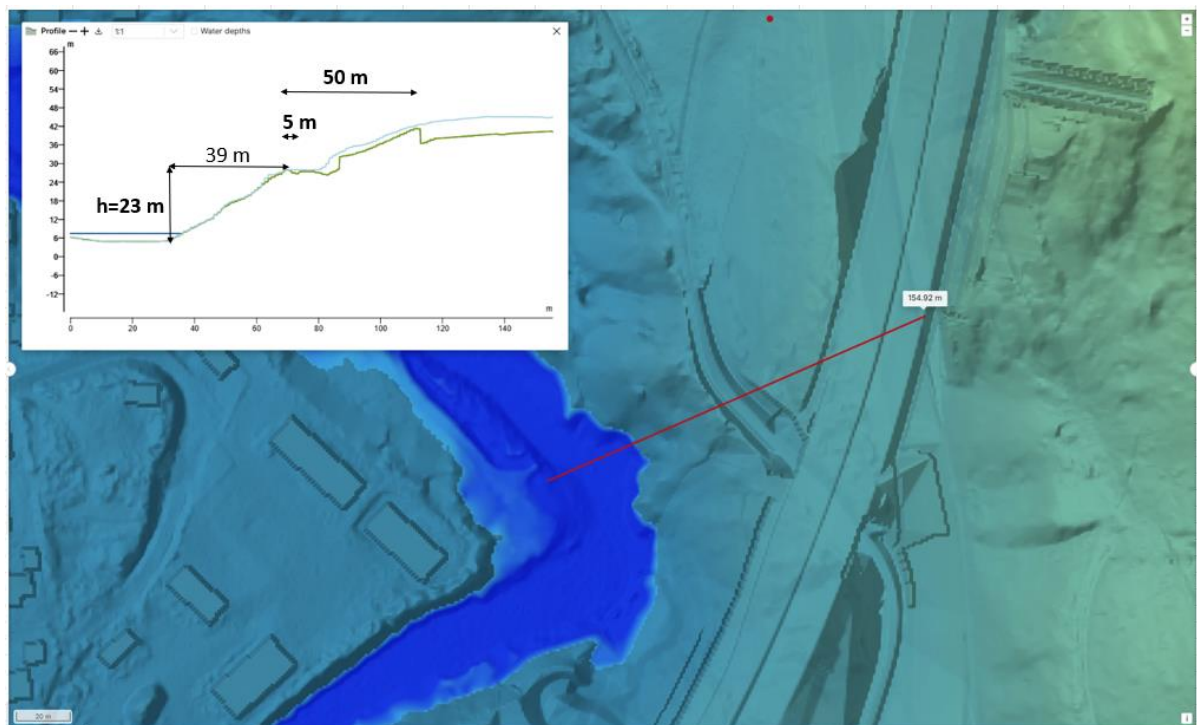
Bilder fra befaringen er vist i vedlegg 13.

7.2.3.2 Flomforhold og vurdering av behov for erosjonssikring

Homla har relativt lite fall på denne strekningen, ca. 0,8%. Likevel vil flom-hastigheten i elva, og dermed også potensiale for erosjon, kunne komme opp i 3-4 m/s langs bunn av elva og i yttersvinger. Langs elvekantene avtar imidlertid hastighetene og vil typisk være lavere enn 1,5 m/s.

Ved vurdering av flom-fare skal det fastsettes en sikkerhetsklasse for flom, samt vurdering av fare for skade ved erosjon. I dette området er det ingen byggverk og omfattes derfor ikke direkte av TEK 17 § 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo. Men i henhold til N200 skal ny E6 flomsikres med en dimensjonerende returperiode for flom på 200 år, sikkerhetsklasse V3 (tilsvarer TEK 17 sikkerhetsklasse F2 for flom). For lokalvei med liten trafikk angir N200 sikkerhetsklasse V1, liten konsekvens og returperiode på 50 år.

Vedrørende TEK17 § 7-2 angir den at byggverk skal plasseres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Byggverk skal legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Sikker avstand til erosjonsutsatt elvekant må være minst like høy som høyden på kanten, og ikke under 20 meter. Høyden på den definerte elvekanten er ca. 23 meter og avstand til E6 er 50 meter og vil derfor tilfredsstillende krav til sikkerhetsavstand. Den lokale veien ligger imidlertid kun 5 meter fra skråningen, og vil dermed kunne være utsatt.



Figur 8 Flomsonekart Homla ved 50-årsflom, samt profil fra elva og opp til kommunal vei og videre opp til planlagt ny E6.

Det er ingen konkrete myndighetskrav knyttet til sikker plassering av lokal vei, men som nevnt over skal lokalveier iht N200 sikres for en 50-årsflom. Ved 50-årsflom i Homla (inklusive usikkerhetsfaktor) er beregnet flomvannstand og dybde ca. kt. +7,5m /2,5 m, og middelhastigheten i elva ca. 2,5 m/s. Dette er moderate erosjonskrefter under større flommer og vanlig i elver med lite fall. Stabil steinstørrelse som ikke vil erodere bort ved en 50-årsflom vil da være ca. 250 mm. Imidlertid vil hastighetene langs elvekanten avta.

Godt etablert vegetasjon og skogbunn vil ikke erodere ved hastigheter under ca. 1,5 m/s, som er det som beregnes i elvemodell langs elvekanten i dette området. Det som imidlertid vil kunne utgjøre en viss risiko er undergraving av kohesjonsjordarter under vegetasjon/skog. Siden observerte erosjonsskader kan klassifiseres som kun «Litt erosjon» (grad 1 på skala 0-3) vurderes risikoen som liten. Rett nedstrøms kommer en relativt bratt sving med høyere hastigheter, men her er det berg i dagen.

Sett i forhold til miljø-ulempene ved å erosjonssikre elveskråningen anbefales det i utgangspunktet og ikke sikre elvekanten. I stedet anbefales det at nåværende overgangsnivå til vegetasjon/skogbunn måles inn og at utviklingen i erosjon dokumenteres og følges opp etter 2-3 år/flomhendelser.



Figur 9 Bilde langs Homlas elvekant mot nord-øst og lokal vei/E6.

7.3 Veglinje 900000 Driftsveg

Veglinjen omfatter en driftsveg som forlengelse av veglinje 613100 Karlsruystvegen mot nord, parallelt til E6 og som avslutter ved lokalveg 215100 (arm av E6 ned til Hommelvik). Se Figur 5 og Figur 6 for plassering. Driftsvegen skal delvis benyttes som interimsveg (se kap. 7.4) når ny E6 etableres og er planlagt å ligge lavere enn dagens terreng. Videre nordover ligger vegen mellom tosidig løsmasseskjæring med en høydeforskjell på inntil ca. 3 meter.

7.3.1 Stabilitet

Fram til ca. profil 500 skal driftsvegen ligge høyere enn sørgående påkjøringsrampe for ny E6, og det er to alternativer som har blitt vurdert i forbindelse med omreguleringen. I alternativ 1 skal driftsvegen bygges på toppen av en løsmasseskjæring med 1:2 helning. Alternativ 2 viser at driftsvegen blir liggende omtrent på samme nivå som påkjøringsrampa, men i foten av en 1:2 løsmasseskjæring mot nordvest. Det er utført stabilitetsberegninger i profil B, ved ca. profil 375, for begge alternativer og det oppnås tilstrekkelig stabilitet. Resultater er framvist tegninger 8007 og 8008, og oppsummert i Tabell 15.

Tabell 14: Materialparametre benyttet i stabilitetsberegninger for profil B

Materiale	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c' [kPa]	s_u [kPa]	Aa	Ad	Ap
Silt/Sand	20.0	32.0	0.0	-	-	-	-
Leire	19.5	28.8	4.6	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	18.0	33.0	3.2	-	-	-	-

Tabell 15: Oppsummering av oppnådde sikkerhetsfaktorer profil B

Profil	Beskrivelse	Nødvendig sikkerhetsfaktor	Oppnådd sikkerhetsfaktor	
			Drenert (effektivspenningsanalyse)	Udrenert (totalspenningsanalyse)
B	Stabilitet av driftsveg alternativ 1	1,4	1,39	2,27
B	Stabilitet av driftsveg alternativ 2	1,4	1,5	2,23

Det er også sett på et profil A som ligger ved ca. profil 220. Basert på grunnforholdene og høydeforskjell på skjæringen vurderes det ikke nødvendig å kontrollere stabiliteten i profilet.

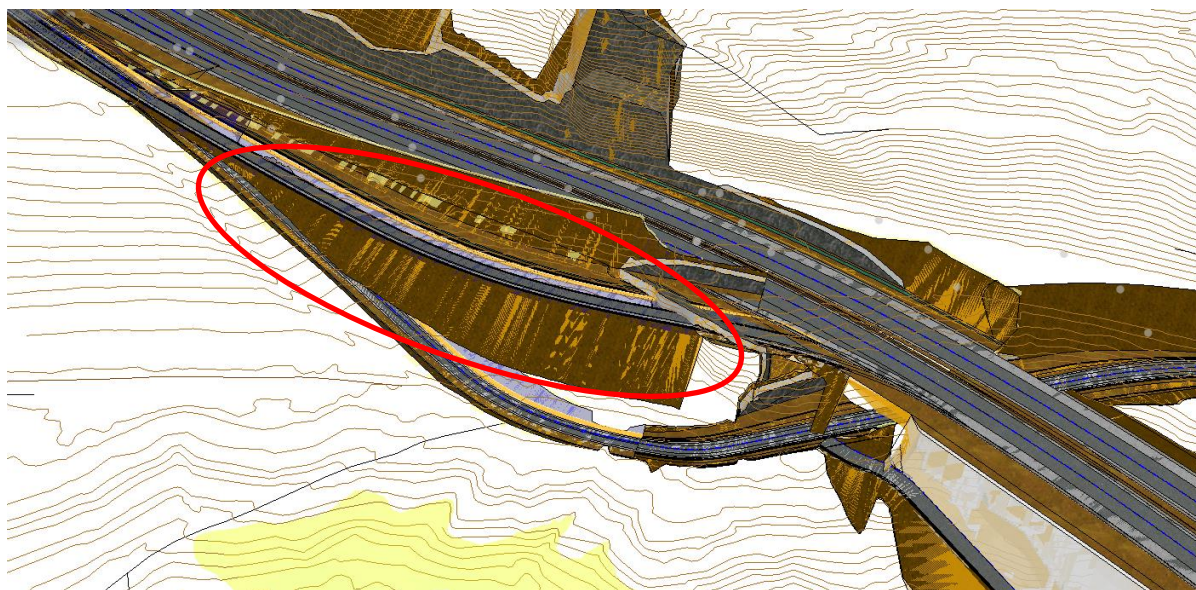
7.3.2 Setninger

For alternativ 1 skal driftsvegen bygges på nivå av dagens terreng og det forventes ikke tilleggslaster. For alternativ 2 skal det utgraves ca. 3 – 4 m og tilleggslaster på grunn av ny veg vurderes kompensert.

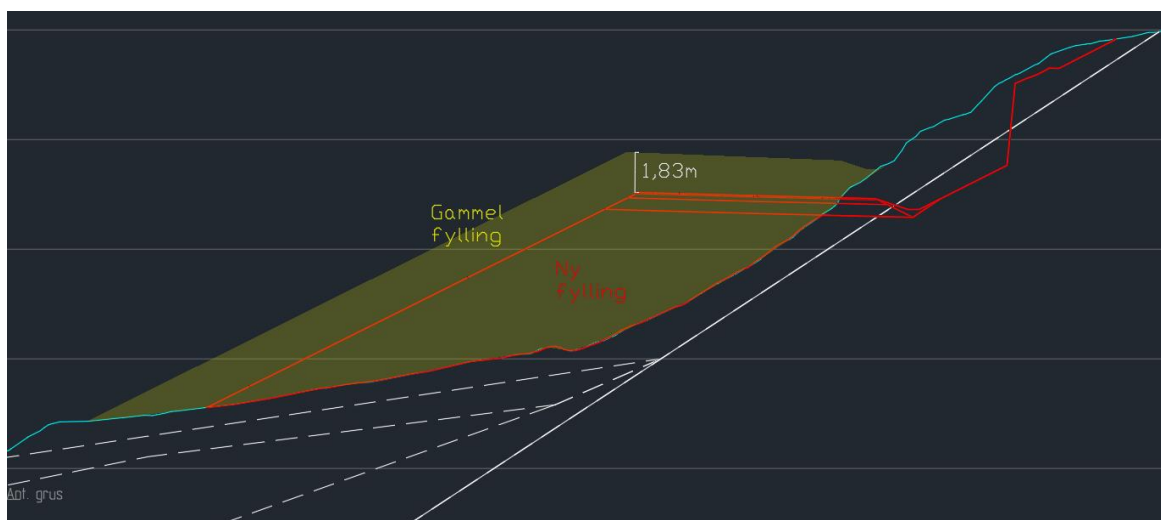
7.4 Veglinje 950000 Interimsveg for E6 mellom K67 og K69

For å kunne bygge ny E6 mellom K67 og K69 må vegen midlertidig legges om på en interimsveg, veglinje 950000. Stabilitet av denne er tidligere vurdert i profil L [14], men med behov for motfylling. I forbindelse med omreguleringen er det kontrollert om motfyllingen nede ved Homla må endres for den nye geometrien.

Endringen av veglinje 950000 medfører både lavere fylling (ca. 1,8 meter) og inntrukket fyllingsfot, se også Figur 11 for sammenligning av tidligere og ny vegfylling i profil L. For ny veg vil dimensjonerende trafikklaster øke fra 13 kPa til 19,5 kPa pga. endret regelverk. Dette tilsvarer en ekstra fyllingshøyde på ca. 0,35 meter. Det konkluderes dermed at stabiliteten er forbedret med ny veggeometri.



Figur 10 Fylling for omkjøringsveg 950000 i rødt fra prosjektets Quadrimodell sett mot ca. nordøst. Gult område nede i bilde er prosjektert motfylling i [14].



Figur 11 Profil L, sammenligning av tidligere vegfylling (gult) og ny vegfylling (rødt).

8. KONSTRUKSJONER

8.1 K85

K85, støttemur ved nordlig landkar for K62, er allerede prosjektert og er delvis bygd. K85 bygges ferdig når K62 er ferdigstilt.

8.2 K64

Vannkulvert K64 er ferdig bygd. Vingemurene på østsiden skal senere omprosjekteres på grunn av endret veggeometri.

8.3 K66

Midlertidig konstruksjon spunt øvre K66 er prosjektert for å ivareta stabilitet opp mot E6 for utgraving for K66 og K67. Første del av K66, fram til profilnr. 15850, er ferdig prosjektert og under bygging. Andre del av K66 er under prosjektering og forventes å være ferdigstilt i løpet av våren 2025. Prosjektering av K66 tilpasses ny veggeometri, men er for øvrig ikke påvirket av omreguleringen.

8.4 K67

Ved ca. profil 16000 krysser Karlsruystvegen under E6 gjennom K67 Høybybekken kulvert. Grunnforholdene består av et øvre lag av sand, silt og leire over morene ned til berg. Under sørøstlige del av kulvert skal det masseutskiftes med kvalitetsmasser ned til morenelaget. På nordvestsiden av kulverten er det antatt berg på fundamenteringsnivå eller grunt til berg. Det ligger til rette for direktefundamentering på berg og kvalitetsmasser.

Under utførelse må bygging av K66 og K67 koordineres. Det gjelder spesielt utgraving og masseutskifting. Midlertidig konstruksjon spunt øvre K66 er prosjektert for å ivareta stabilitet opp mot E6 for utgraving for K66 og K67.

8.5 K69

Det skal etableres en ny kulvert i Hommelvikkrysset ved ca. profil 16620 for lokalveg til Hommelvik (veglinje 215100). Grunnforholdene består av et ca. 5 m topplag med fyllmasse, over silt ned til 10 m og kvikkleire ned til berg ca. 20 m under terreng.

K69 vurderes direktefundamentert på hel bunnplate, med det tilrås å masseutskiftes original grunnen med lette masser for å minimere setninger. Det kreves utgraving i eksisterende vegfylling og i original grunn for etablering av K69. Det skal fylles om med lette masser på kulvertens vegger for å sikre stabilitet og setninger av ny E6.

9. HØYBYDALEN

Det skal gjennomføres mindre endringer for plassering av Høybybekken og etablering av forflyttet matjord.

Endringen av Høybybekken skal i utgangspunktet utføres innenfor tidligere regulert område med sideskråninger 1:2 der det ikke er berg i dagen. Dette vurderes som stabilt med hensyn på beregningsprofil R19 i [14]. Dersom det i detaljprosjekteringen bestemmes å flytte bekken utenfor dette området må det vurderes nærmere av geoteknikk.

Karlslystvegen/Høybyvegen forskyves inn mot skråningen i øst for å gi bedre plass til et driveverdig jordareal. Forflyttingen av vege er omtalt i kap. 7.2, og så lenge fyllinger for utjevning av terrenget for matjord ikke legges brattere enn 1:2 så vurderes dette som gjennomførbart.

10. GENERELLE VURDERINGER

Alle planerings- og fyllingsarbeider skal utføres i samsvar med Statens vegvesens håndbøker.

Vegfyllinger kan utføres med stedlige masser, forutsatt at de tilfredsstillende krav til kvalitetsmasser, er stabile og drenerende. Evt. fylling utenfor selve vegfyllingen kan utføres av andre masser dersom dette kan tillates mht. stabiliteten av vege.

All torv, matjord og humusholdige masser skal fjernes før oppfylling utføres.

Ved vinterarbeid skal vegfyllingen bygges på is- og snøfri traubunn. Masser som skal benyttes til fylling skal ikke være frosset, eller inneholde is og snø.

For løsmasseskjæring i sand og grus forventes det at en skråningshelning på 1:2 vil gi tilfredsstillende stabilitet av skjæringen. I løsmasser med leire og/eller silt kan en skråningshelning på 1:2 forventes å være utsatt for overflateerosjon.

Det er i stor grad svært lagdelte løsmasser langs strekningen. Det forekommer stedvis grunnvann over traunivå og det kan forekomme vannførende lag i løsmasseskjæringene. En må være forberedt på å sette av god tid til å utføre graving og anlegging av skjæringene på strekningen, og at det forekommer lokale variasjoner der løsninger må tilpasses underveis i utførelsen. En må også ta høyde for de naturlige og årlige variasjoner mht. grunnvannstand og poretrykk.

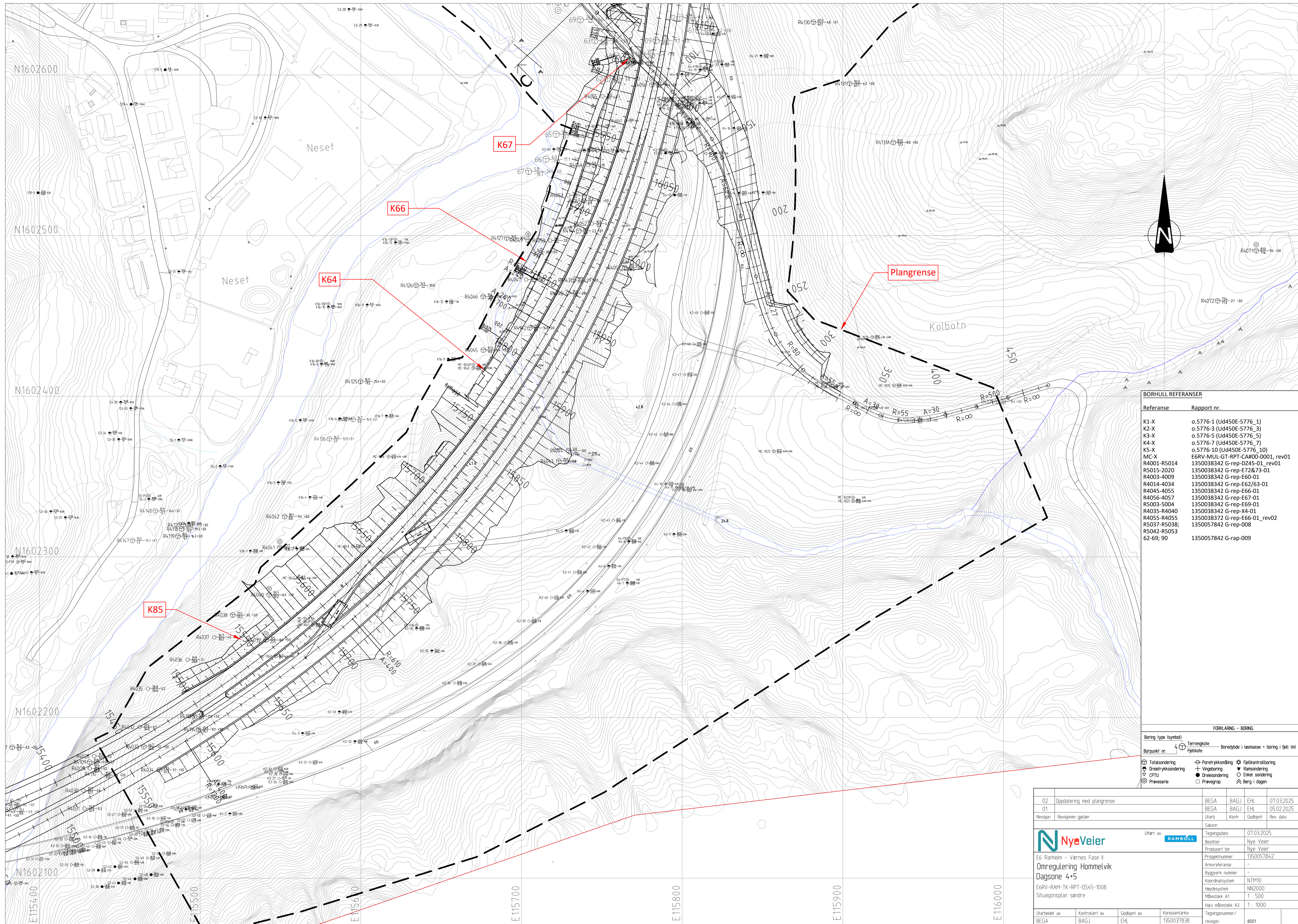
11. VIDERE ARBEIDER

Det må utføres supplerende grunnundersøkelser og mer detaljert prosjektering av skjæringene, fyllinger, setninger osv. som grunnlag for byggeplan, både for veganlegg og konstruksjoner.

Det må utarbeides en plan for utførelse og kontroll av grunnarbeidene før anleggsarbeidene starter.

12. REFERANSER

- [1] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2024.
- [2] Statens vegvesen, Håndbok N-V220 Geoteknikk i veibygging, 2023.
- [3] Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning fyllinger og skråninger, 2014.
- [4] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [5] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), Geoteknisk prosjektering.
- [6] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8), Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning.
- [7] Standard Norge, «NS-EN 1998-2:2005+A1:2009+A2:2011+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 2: Bruer, 2014.
- [8] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020.
- [9] Rambøll Norge AS, ÅDT-kart, E6 Ranheim Værnes, 2025.
- [10] Multiconsult Norge AS, «417895-RIG-RAP-003, rev01. E6 Reitan-Hell. Geoteknisk vurdering,» 2016.
- [11] Multiconsult Norge AS, «E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0004 Geoteknisk vurdering for reguleringsplan – Delstrekning Stavsjøfjelltunnelen-Helltunnelen,» 2019.
- [12] Rambøll Norge AS, «E6RV-DJV-GT-RPT-DZ45-0001 Interpretative report – Geotechnical report for day zone 4+5; rev05,» 2022.
- [13] Rambøll Norge AS, «E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0002 Ground improvements Report; rev06,» 2023.
- [14] Rambøll Norge AS, «E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0003 Earthworks and retaining walls; rev04,» 2023.
- [15] NVE m.fl., «NIFS-rapport 14/2014: En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» 2014.
- [16] NGF, «NGF Melding 11 "Veiledning for prøvetaking",» 2013.
- [17] NIFS, «"apport 41/2013 "State of the art: Blokkprøver",» 2013.
- [18] Rambøll Norge AS, «G-rap-008 Geoteknisk datarapport Omregulering Hommelvik,» 2025.
- [19] Rambøll Norge AS, «G-rap-009 Geoteknisk datarapport Supplerende grunnundersøkelser K66,» 2025.
- [20] NVE/NGI, «NVE Ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred - Metodebeskrivelse",» Desember 2020.



BORHULL REFERANSER

Referanse	Rapport nr.
K1-X	0.5776-1 (Ud450E-5776_1)
K2-X	0.5776-3 (Ud450E-5776_3)
K3-X	0.5776-5 (Ud450E-5776_5)
K4-X	0.5776-7 (Ud450E-5776_7)
K5-X	0.5776-10 (Ud450E-5776_10)
MC-X	E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0001_rev01
R4001-R5014	1350038342 G-rep-DZ45-01_rev01
R5015-2020	1350038342 G-rep-E72&73-01
R4003-4009	1350038342 G-rep-E60-01
R4014-4034	1350038342 G-rep-E62/63-01
R4045-4055	1350038342 G-rep-E66-01
R4056-4057	1350038342 G-rep-E67-01
R5003-5004	1350038342 G-rep-E69-01
R4035-R4040	1350038342 G-rep-X4-01
R4055-R4055	1350038372 G-rep-E66-01_rev02
R5037-R5038;	1350057842 G-rep-008
R5042-R5053	
62-69; 90	1350057842 G-rap-009

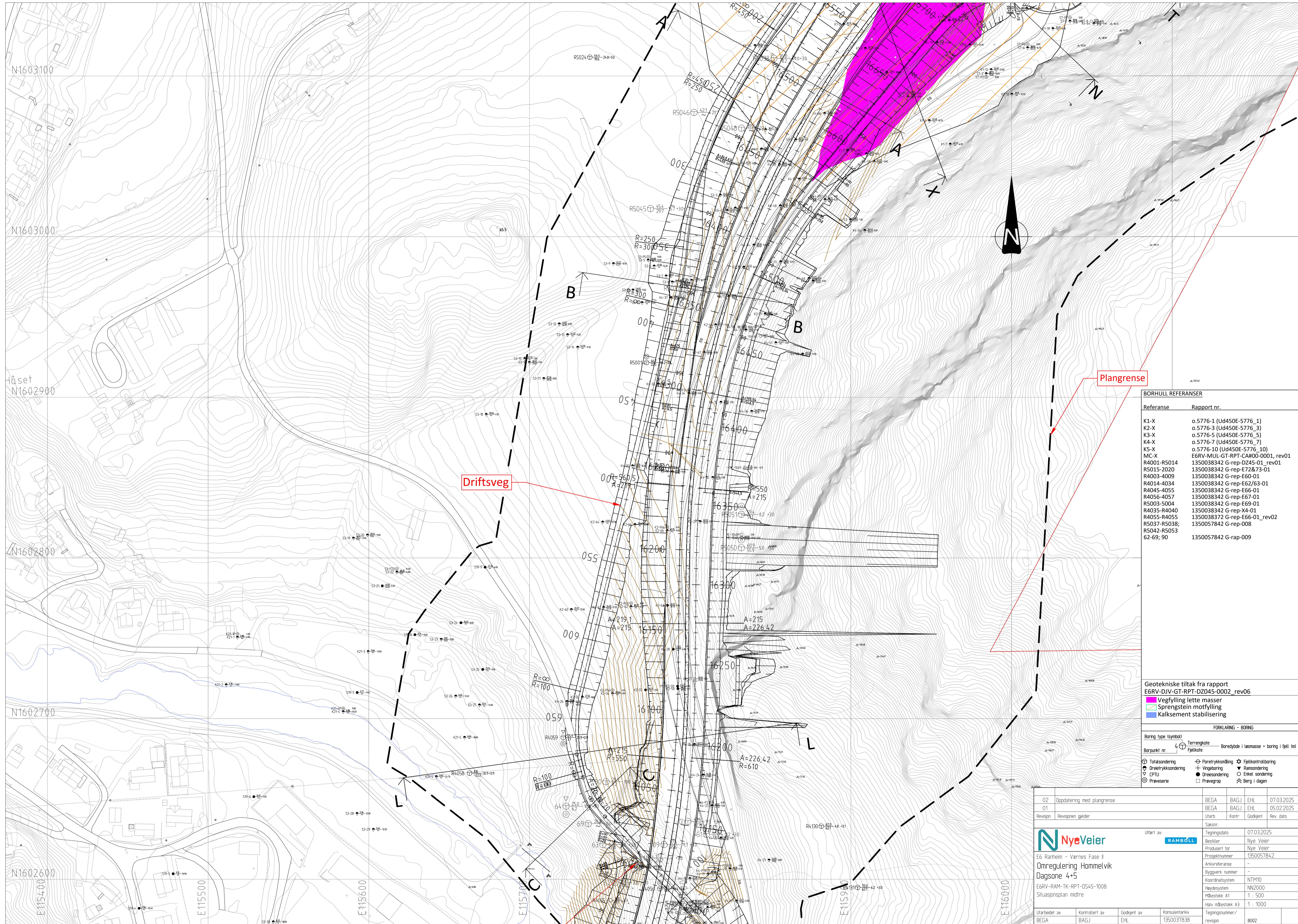
FORKLARING - BORING

Boring type (symbol)	Terrengkote	Boretydte i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr. 4	Fjellkote	

⊕ Totalsondering ⊕ Poretrykksmåling ⊕ Fjellkontrollboring
 ⊕ Direktsondering ⊕ Vingeboing ⊕ Ransondering
 ⊕ CPU ⊕ Øretsondering ⊕ Enkeltsondering
 ⊕ Prøveserie ⊕ Prøvegrop ⊕ Berg i dagen

02	Oppdatering med plangrense	BEGA	BAGJ	EHL	07.03.2025
01		BEGA	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
Utlarb av		Saknr		Tegningsdato	07.03.2025
Utlarb av		RAMBOLL		Bestiller	Nye Veier
Utlarb av		RAMBOLL		Produsert for	Nye Veier
Utlarb av		RAMBOLL		Prosjektnummer	1350057842
Utlarb av		RAMBOLL		Arkivreferanse	-
Utlarb av		RAMBOLL		Byggeværk nummer	-
Utlarb av		RAMBOLL		Koordinatsystem	NIM10
Utlarb av		RAMBOLL		Høydesystem	MN2000
Utlarb av		RAMBOLL		Målestokk A1	1 : 500
Utlarb av		RAMBOLL		Håv målestokk A3	1 : 1000
Utlarb av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	8001
BEGA	BAGJ	EHL	1350037838		

E6 Ranheim - Varnes Fase II
 Omregulering Hommelvik
 Dagsone 4+5
 E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
 Situasjonsplan søndre



Plangrense

Driftsveg

BORHULL REFERANSER

Referanse	Rapport nr.
K1-X	0.5776-1 (Ud450E-5776_1)
K2-X	0.5776-3 (Ud450E-5776_3)
K3-X	0.5776-5 (Ud450E-5776_5)
K4-X	0.5776-7 (Ud450E-5776_7)
K5-X	0.5776-10 (Ud450E-5776_10)
MC-X	E6RV-MUL-GT-RPT-CAW00-0001, rev01
R4001-R5014	1350038342 G-rep-DZ45-01, rev01
R5015-2020	1350038342 G-rep-E72&73-01
R4003-4009	1350038342 G-rep-E60-01
R4014-4034	1350038342 G-rep-E62/63-01
R4045-4055	1350038342 G-rep-E66-01
R4056-4057	1350038342 G-rep-E67-01
R5003-5004	1350038342 G-rep-E69-01
R4035-R4040	1350038342 G-rep-X4-01
R4055-R4055	1350038372 G-rep-E66-01, rev02
R5037-R5038;	1350057842 G-rep-008
R5042-R5053	
62-69; 90	1350057842 G-rap-009

Geotekniske tiltak fra rapport E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0002, rev06

- Vegfylling lette masser
- Sprengstein motfylling
- Kalksement stabilisering

FORKLARING - BORING

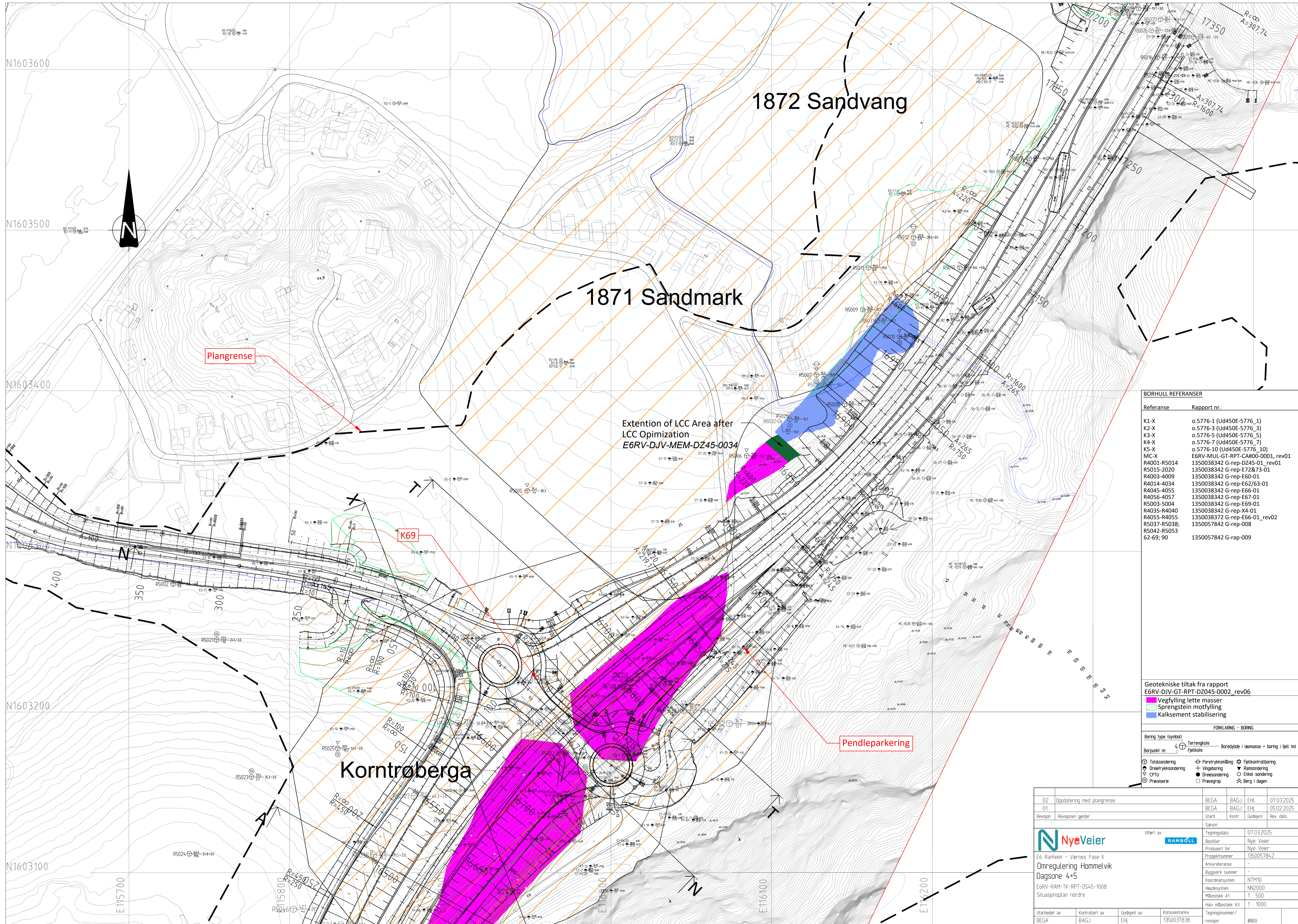
Boring type (symbol)	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr. 4	Fjellkote	
⊕ Totalsondering	⊕ Poretrykksmåling	⊕ Fjellkontrollboring
⊖ Uretrekksondering	⊕ Vingeboring	⊖ Ramsondering
⊙ CPU	⊕ Bredsondering	⊙ Enkelt sondering
⊙ Prøveserie	⊖ Prøvegrøp	⊙ Berg i dagen

02	Oppdatering med plangrense	BEGA	BAGJ	EHL	07.03.2025
01		BEGA	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr:			
		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsert for			
		Prosjektnummer			
		Arkivreferanse			
		Byggeværk nummer			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem			
		Målestokk A1			
		Høiv målestokk A3			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
BEGA	BAGJ	EHL	1350037838	8002	

Utlært av: **RAMBOLL**

NyeVeier

E6 Ranheim - Varnes Fase II
Omregulering Hommelvik
Dagsone 4+5
E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
Situasjonsplan midtre



1872 Sandvang

1871 Sandmark

Plangrense

Extention of LCC Area after
LCC Optimization
E6RV-DJV-MEM-DZ45-0034

K69

Pendleparkering

Korntroberga

BORHULL REFERANSER

Referanse	Rapport nr.
K1-X	o.5776-1 (Ud450E-5776_1)
K2-X	o.5776-3 (Ud450E-5776_3)
K3-X	o.5776-5 (Ud450E-5776_5)
K4-X	o.5776-7 (Ud450E-5776_7)
K5-X	o.5776-10 (Ud450E-5776_10)
K6-X	E6RV-MUL-GT-RPT-CA000-0001, rev01
R4001-R5014	1350038342 G-rep-DZ45-01, rev01
R5015-2020	1350038342 G-rep-E72&73-01
R4003-4009	1350038342 G-rep-E66-01
R4014-4034	1350038342 G-rep-E62/63-01
R4045-4055	1350038342 G-rep-E66-01
R4056-4057	1350038342 G-rep-E67-01
R5003-5004	1350038342 G-rep-E69-01
R4035-R4040	1350038342 G-rep-X4-01
R4055-R4055	1350038372 G-rep-E66-01_rev02
R5037-R5038;	1350057842 G-rep-008
R5042-R5053	
62-69; 90	1350057842 G-rap-009

Geotekniske tiltak fra rapport
E6RV-DJV-GT-RPT-DZ045-0002_rev06

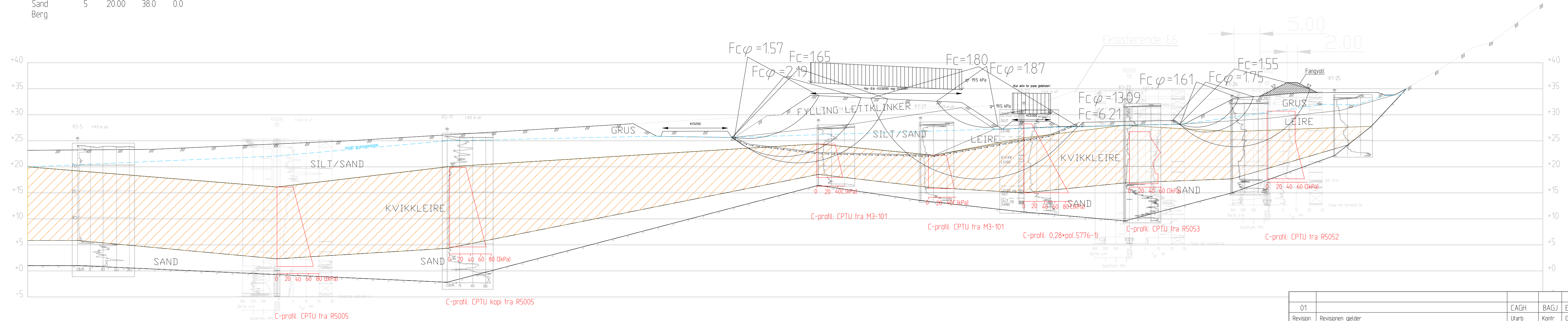
- Vegfylling lette masser
- Sprengstein motfylling
- Kalksement stabilisering

FORKLARING - BORING

Boring type (syntol)	Terrenkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr. 4	Fjellkote	
⊕ Totalsondring	⊕ Poretrykksmåling	⊕ Fjellkontrollboring
⊕ Direktrykksondring	⊕ Vingeboring	⊕ Rømsondring
⊕ CPU	⊕ Øresondring	⊕ Enkelt sondring
⊕ Preveserie	⊕ Prøvegrop	⊕ Berg i dagen

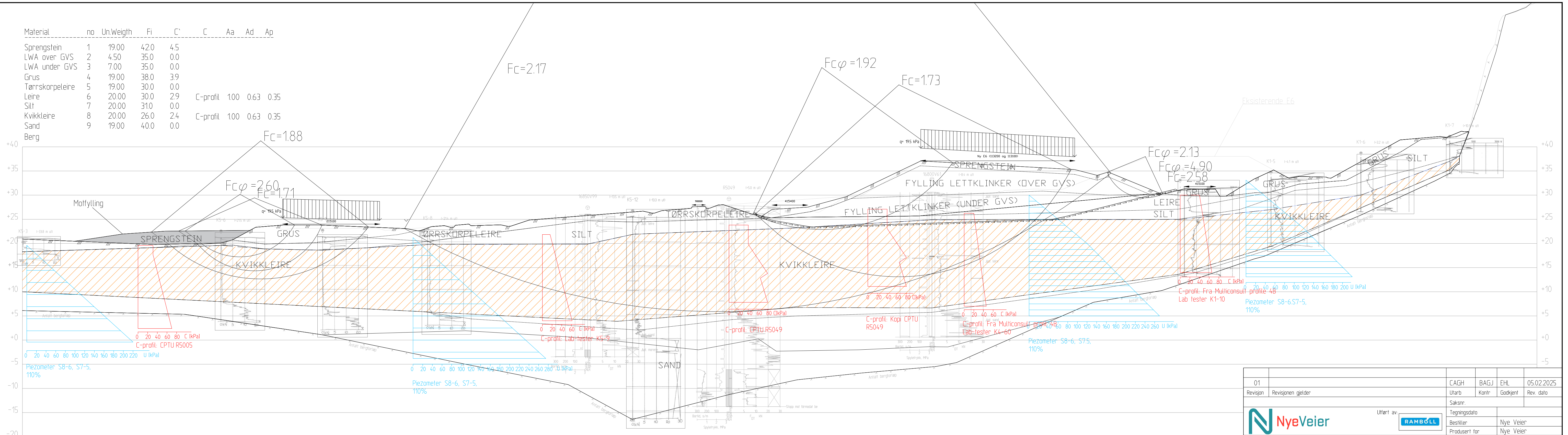
02	Oppdatering med plangrense	BEGA	BAGJ	EHL	07.03.2025
01		BEGA	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
		Saksnr:		Tegningsdato	
		Saksnr:		07.03.2025	
		Utlarb av		Tegningstittel	
		RAMBØLL		Nye Veier	
		Utlarb av		Produsert for	
		E6 Ranheim - Varnes Fase II		Prosjektnummer	
		Omregulering Hommelvik		1350057842	
		Dagsone 4+5		Byggeværk nummer	
				-	
		E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008		Koordinatsystem	
		Situasjonsplan nordre		NTM10	
				Høydesystem	
				NN2000	
				Målestokk A1	
				1 : 500	
				Målestokk A3	
				1 : 1000	
Utlarb av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjon
BEGA	BAGJ	EHL	1350037838	8003	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	19.00	42.0	4.5				
LWA	6	4.50	35.0	0.0				
Silt/Sand	4	20.00	33.0	3.0				
Leire	2	20.00	30.0	2.9	C-profil	100	0.63	0.35
Kvikkleire	3	20.00	26.0	2.4	C-profil	100	0.63	0.35
Sand	5	20.00	38.0	0.0				
Berg								



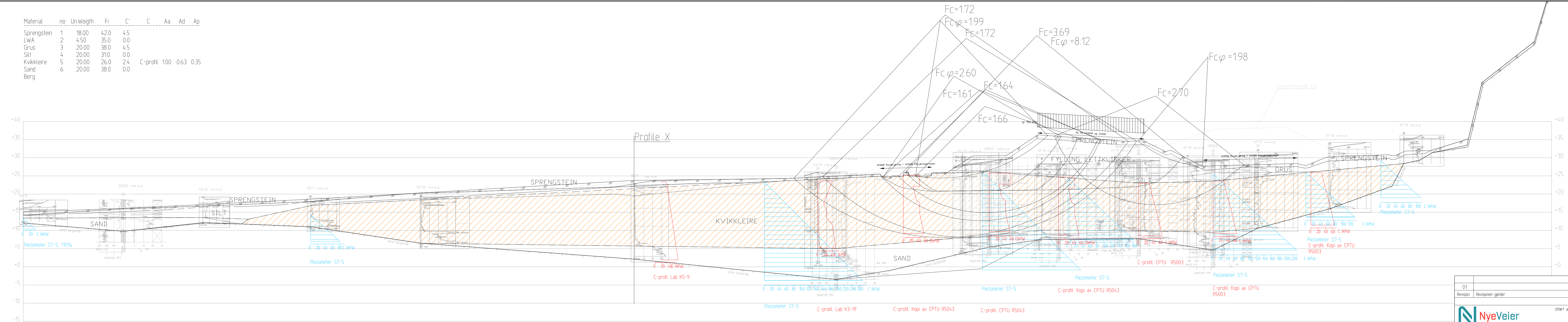
01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr.:		Tegningsdato			
Bestiller		Uført av: RAMBOLL		Nye Veier	
Produsert for		Nye Veier			
Prosjektnummer		1350057842			
Arkivreferanse		-			
Byggverk nummer		-			
Koordinatsystem		NTM 10			
Høydesystem		NN 2000			
Målestokk A1		1 : 400 (Lang)			
Halv målestokk A3		1 : 400 (Lang)			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	8004
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842		

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	19.00	42.0	4.5				
LWA over GVS	2	4.50	35.0	0.0				
LWA under GVS	3	7.00	35.0	0.0				
Grus	4	19.00	38.0	3.9				
Tørskorpeleire	5	19.00	30.0	0.0				
Leire	6	20.00	30.0	2.9	C-profil	100	0.63	0.35
Silt	7	20.00	31.0	0.0				
Kvikkleire	8	20.00	26.0	2.4	C-profil	100	0.63	0.35
Sand	9	19.00	40.0	0.0				
Berg								



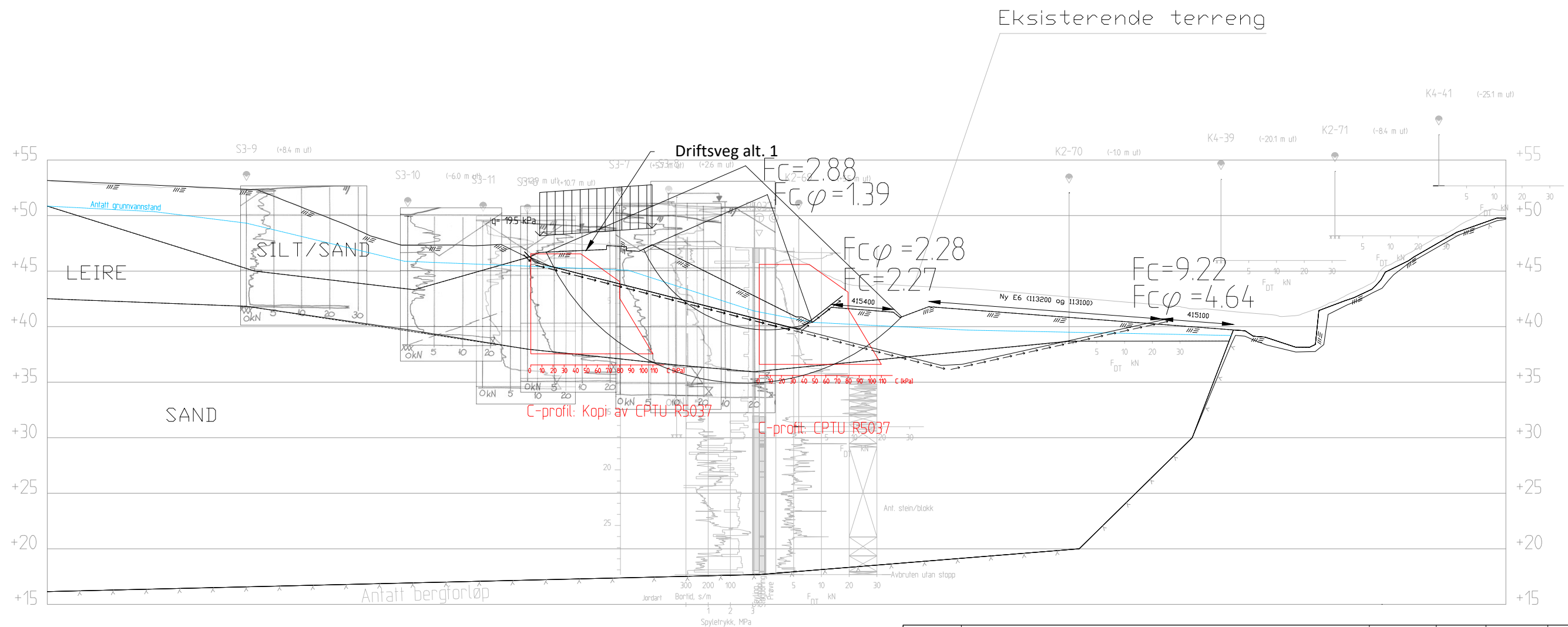
01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr:		Tegningsdato			
Bestiller		Utført av:		Nye Veier	
Produsert for		RAMBOLL		Nye Veier	
Prosjektnummer		1350057842			
Arkivreferanse		-			
Byggverk nummer		-			
Koordinatsystem		NTM 10			
Høydesystem		NN 2000			
Målestokk A1		-			
Halv målestokk A3		1 : 400 (Lang)			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842	8005	

Material	no	Un	Weighth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	18.00	42.0	4.5					
LWA	2	4.50	35.0	0.0					
Grus	3	20.00	38.0	4.5					
Silt	4	20.00	31.0	0.0					
Kvikkleire	5	20.00	26.0	2.4	C-profil	100	0.63	0.35	
Sand	6	20.00	38.0	0.0					
Berg									



01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.:			
		Tegningsdato			
		Uttart av: RAMBOLL			
		Bestiller: Nye Veier			
		Produsert for: Nye Veier			
		Prosjektnummer: 1350057842			
		Arkivreferanse: -			
		Byggverk nummer: -			
		Koordinatsystem: NTM 10			
		Høydesystem: NN 2000			
		Målestokk A1			
		Håv målestokk A3: 1 : 400 (Ekstra lang)			
Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Konsulentarkiv:	Tegningsnummer/	
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842	revisjon	8006

Material	no	Un.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Silt/sand	4	20.00	32.0	0.0				
Leire	2	19.50	28.8	4.6	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	3	18.00	33.0	3.2				
Berg								



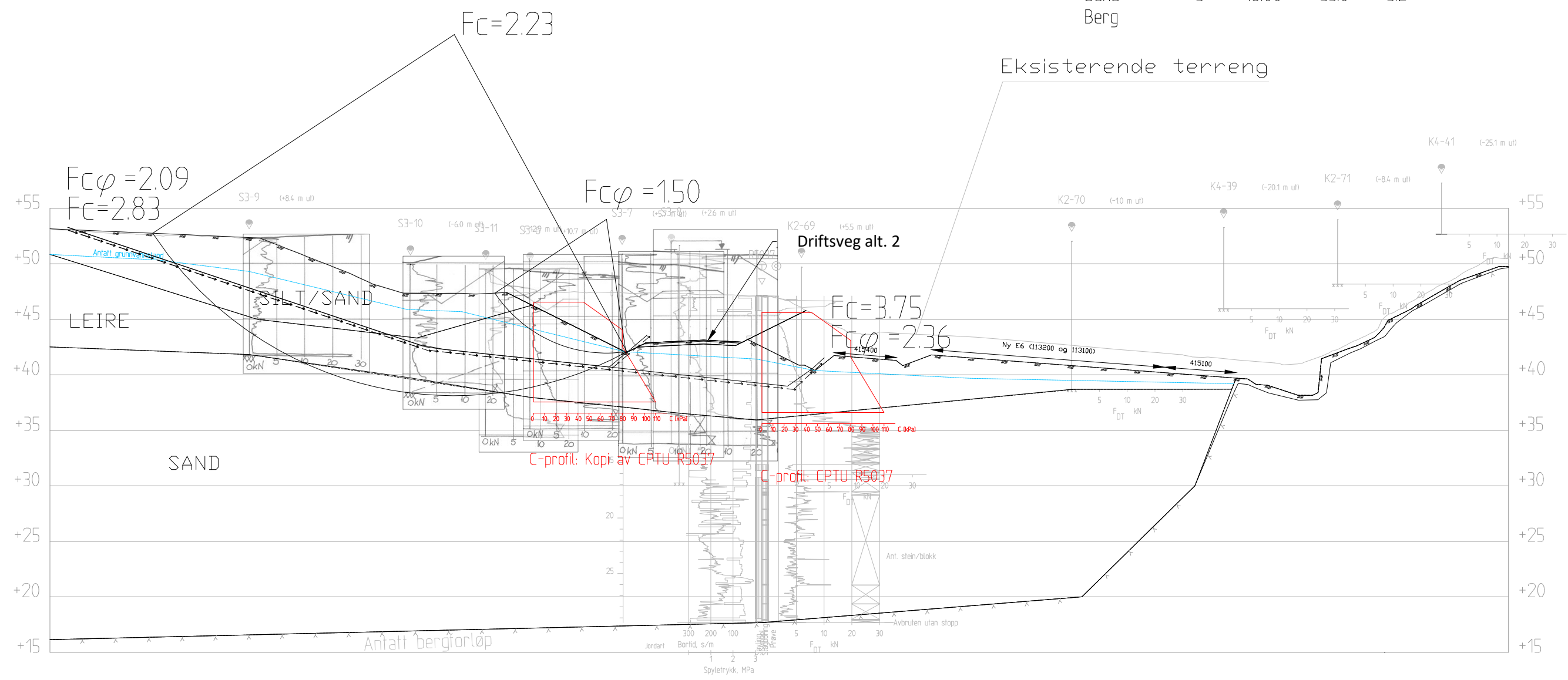
01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsert for		Nye Veier	
		Prosjektnummer		1350057842	
		Arkivreferanse		-	
		Byggverk nummer		-	
		Koordinatsystem		NTM 10	
		Høydesystem		NN 2000	
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1 : 400	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842		
		Tegningsnummer/ revisjon		8007	



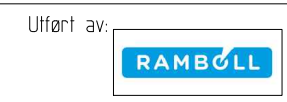
E6 Ranheim - Værnes
Omregulering Hommelvik
Dagsone 4+5
E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
Profil B Stabilitetsberegninger driftsveg alternativ 1

Utført av:

Material	no	Un.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Silt/sand	4	20.00	32.0	0.0				
Leire	2	19.50	28.8	4.6	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand	3	18.00	33.0	3.2				
Berg								

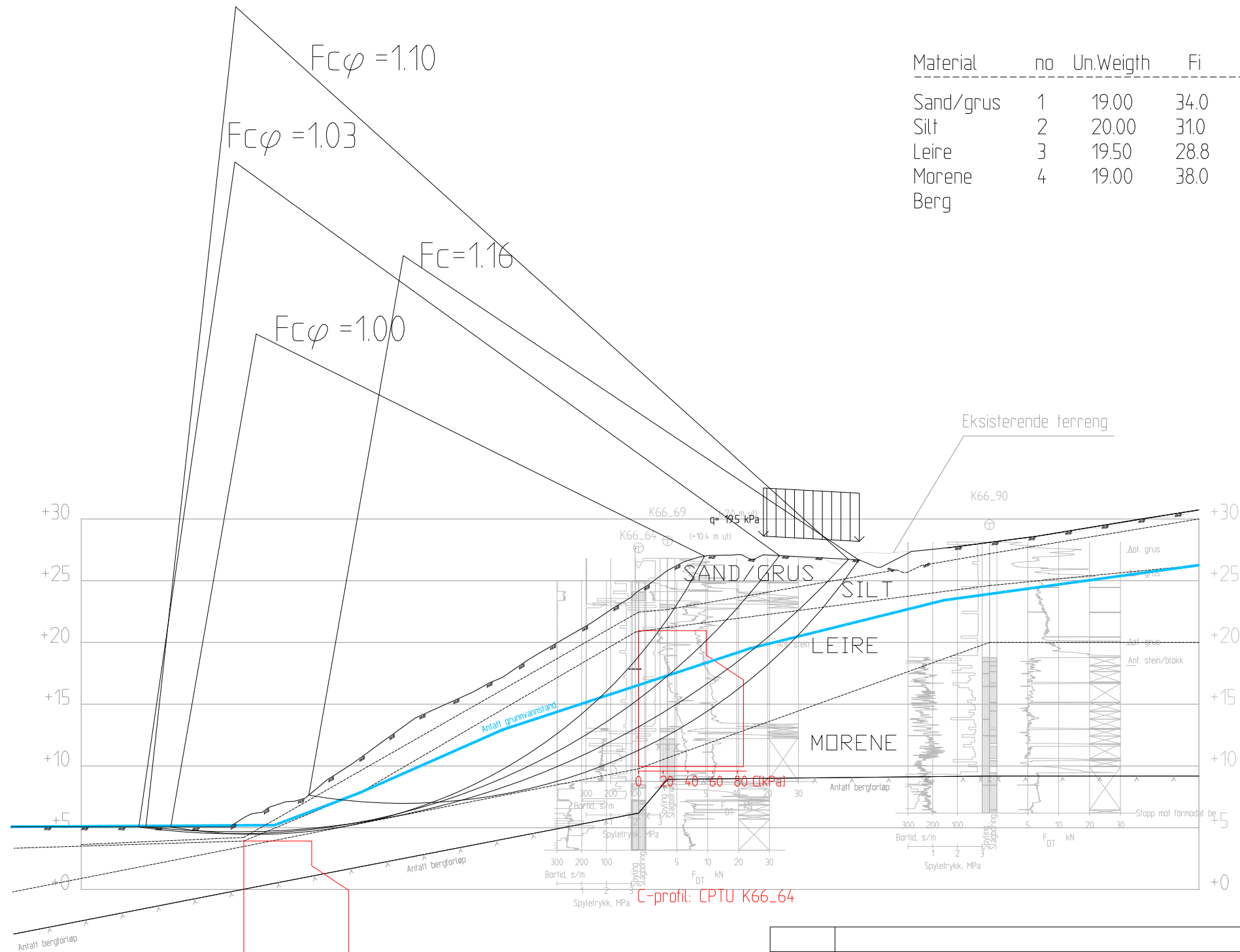


01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsert for		Nye Veier	
		Prosjektnummer		1350057842	
		Arkivreferanse		-	
		Byggverk nummer		-	
		Koordinatsystem		NTM 10	
		Høydesystem		NN 2000	
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1 : 400	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842	8008	



E6 Ranheim - Værnes
Omregulering Hommelvik
Dagsone 4+5
E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
Profil B Stabilitetsberegninger driftsveg alternativ 2

Utført av:



Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand/grus	1	19.00	34.0	0.0				
Silt	2	20.00	31.0	3.0				
Leire	3	19.50	28.8	2.7	C-profil	1.00	0.63	0.35
Morene	4	19.00	38.0	11.7				
Berg								

0 20 40 60 80 (kPa)

C-profil: Kopi av CPTU K66_64

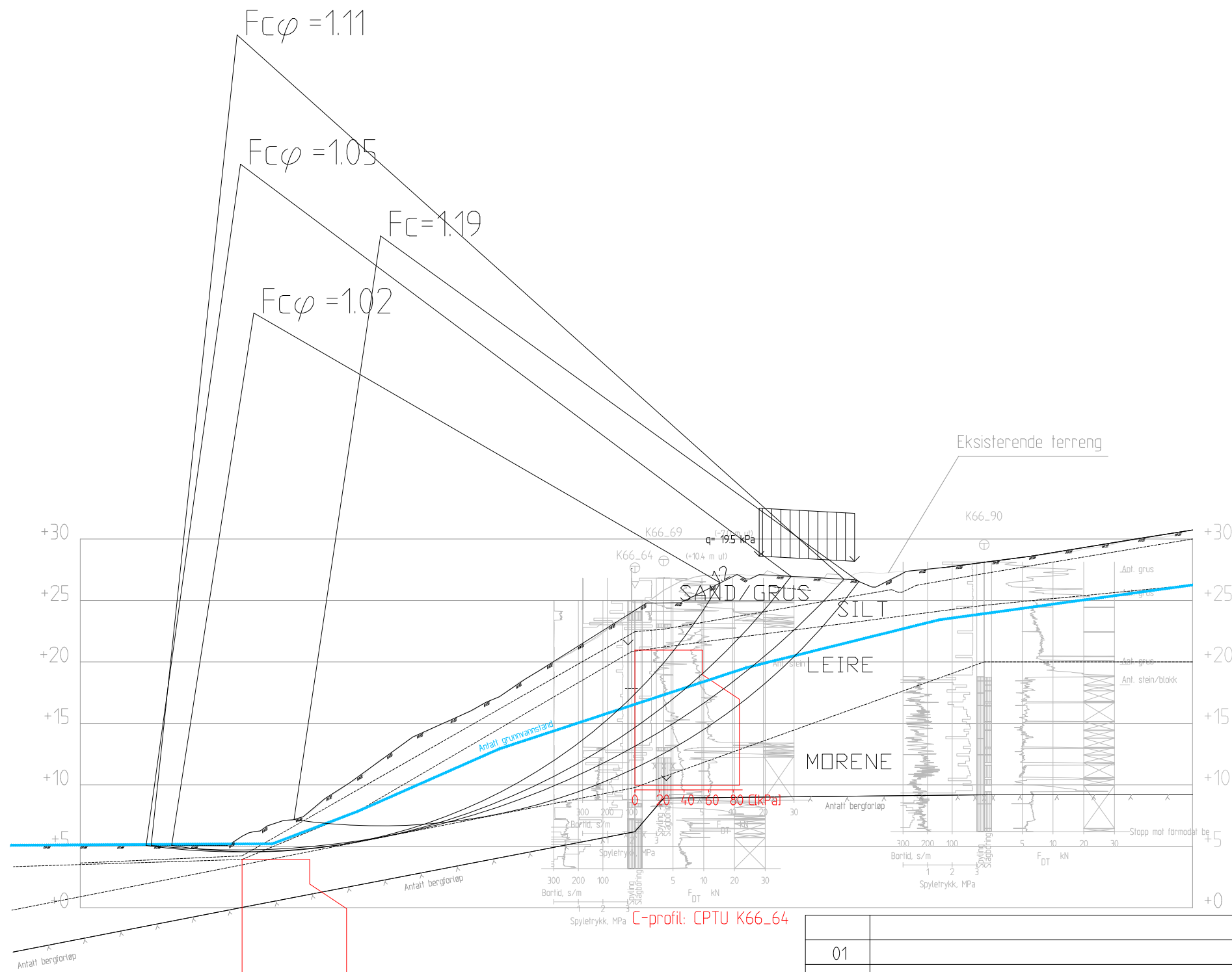
01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsert for		Nye Veier	
		Prosjektnummer		1350057842	
		Arkivreferanse		-	
		Byggverk nummer		-	
		Koordinatsystem		NTM 10	
		Høydesystem		NN 2000	
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1 : 400	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842	8009	



Utført av:



E6 Ranheim - Værnes
 Omregulering Hommelvik
 Dagsone 4+5
 E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
 Profil C Stabilitetsberegninger Dagens situasjon



0 20 40 60 80 CkPa

C-profil: Kopi av CPTU K66_64

01		CAGH	BAGJ	EHL	05.02.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsert for		Nye Veier	
		Prosjektnummer		1350057842	
		Arkivreferanse		-	
		Byggverk nummer		-	
		Koordinatsystem		NTM 10	
		Høydesystem		NN 2000	
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1 : 400	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
CAGH	BAGJ	EHL	1350057842	8010	

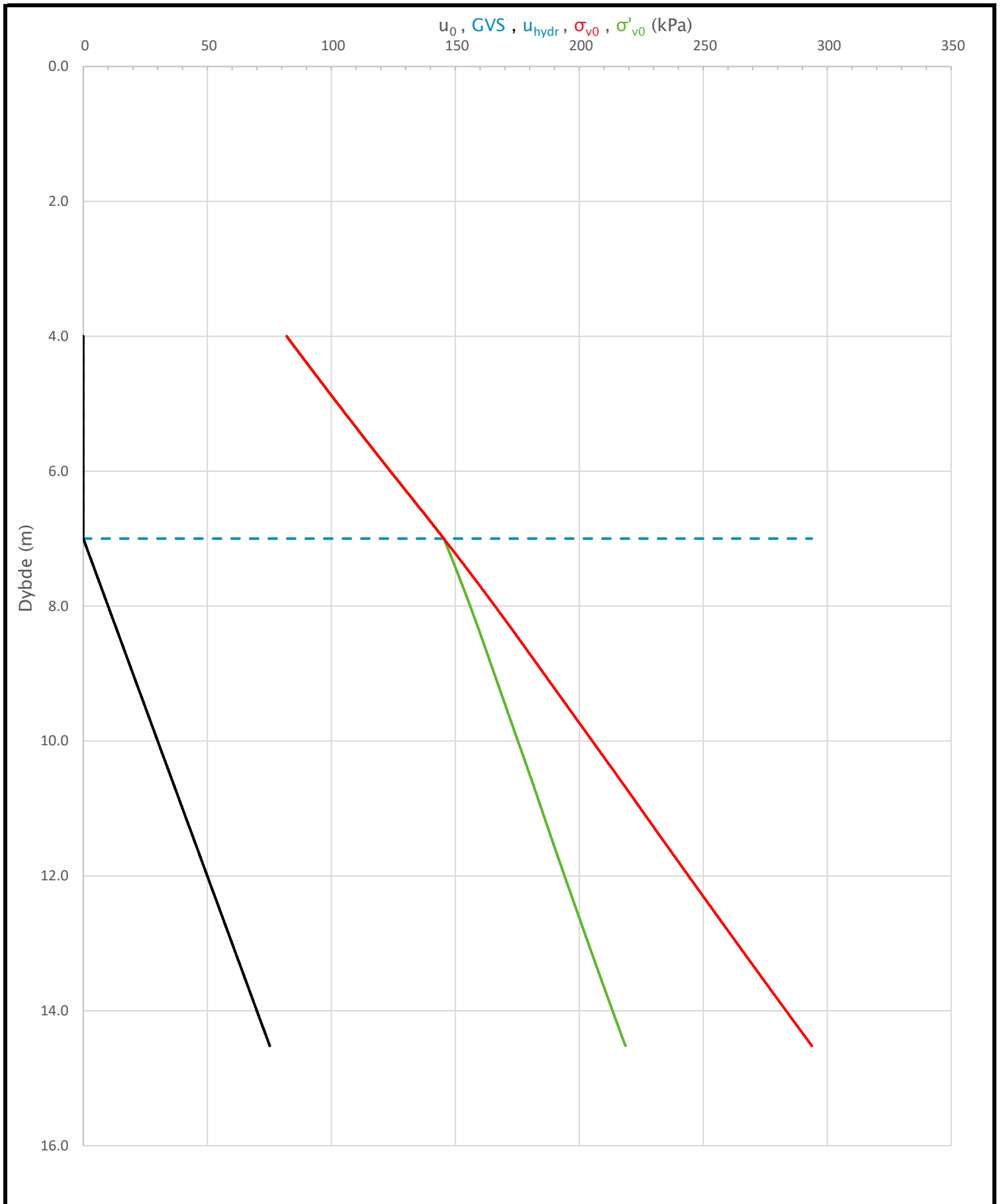


Utført av:

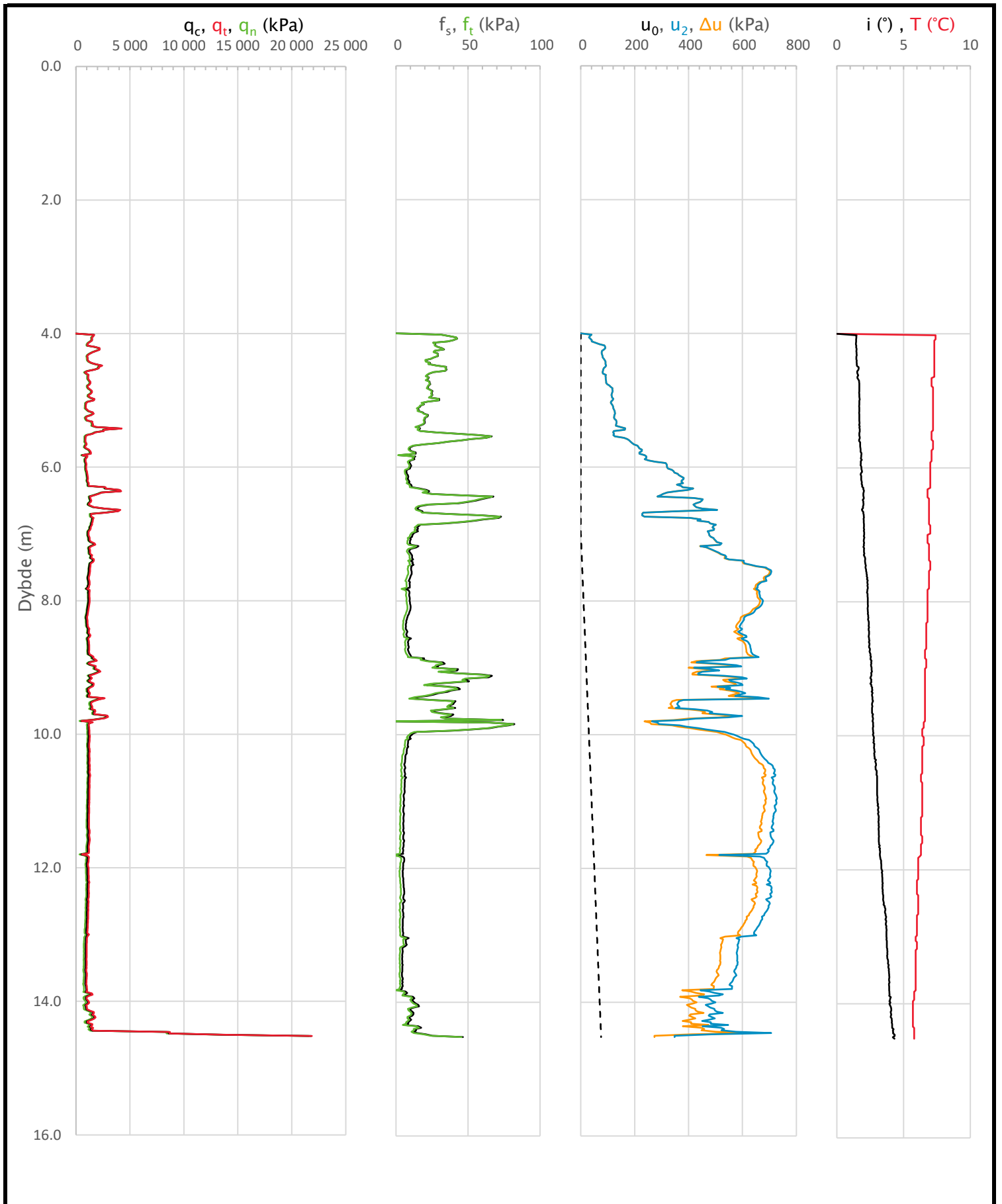



E6 Ranheim - Værnes
 Omregulering Hommelvik
 Dagsone 4+5
 E6RV-RAM-TK-RPT-DS45-1008
 Profil C Stabilitetsberegninger Forbedret situasjon

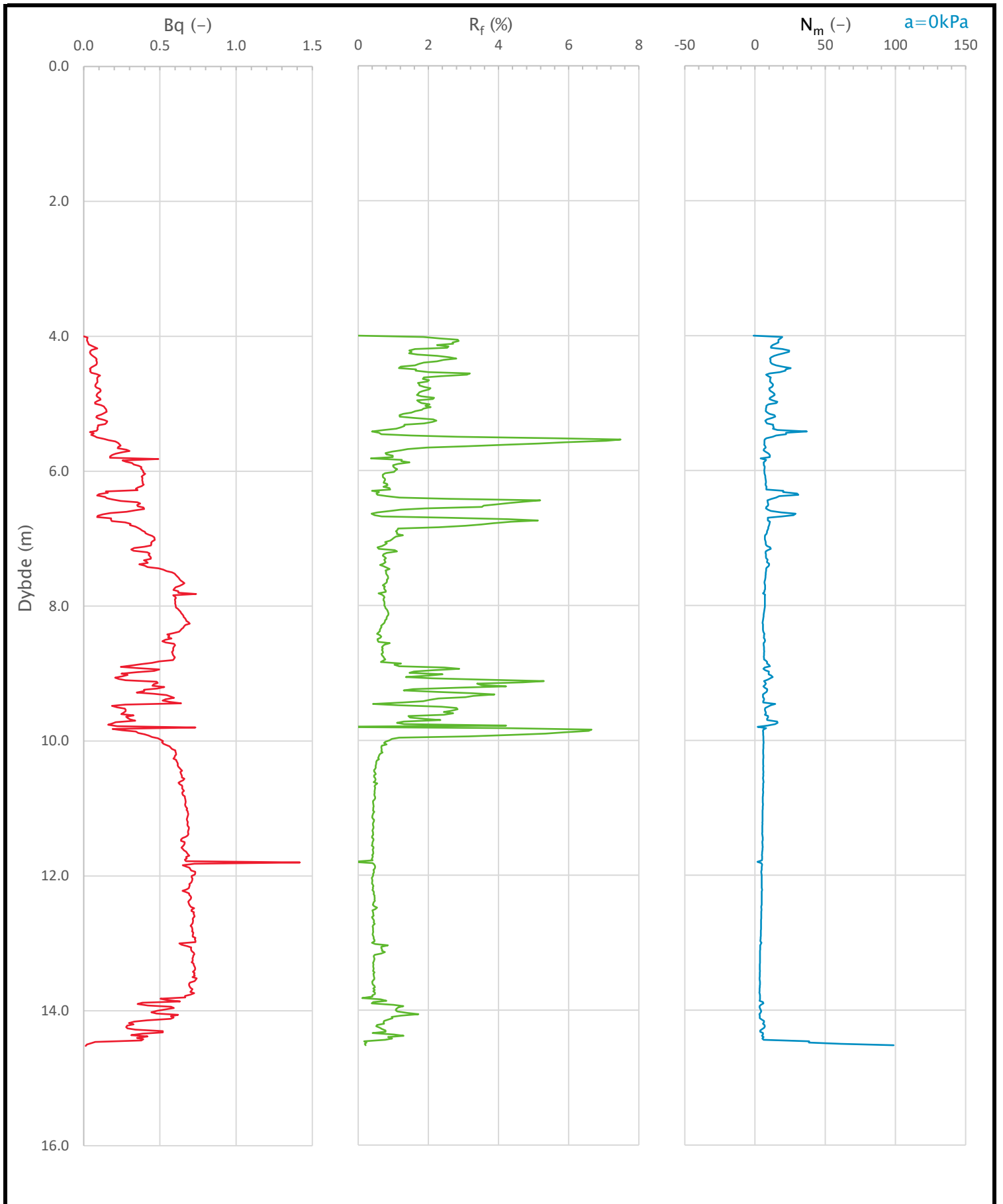
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5049		Boreleder		JLK	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7.4	
Kalibreringsdato	14.05.2024		Maks helning (°)		4.3	
Dato sondering	14.01.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1570		3771		3963	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4859		0.0101		0.0193	
Arealforhold	0.8310		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23.797		0.323		0.692	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5795.5		127.5		231.3	
Registrert etter sondering (kPa)	11.6		0.2		6.4	
Avvik under sondering (kPa)	11.6		0.2		6.4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4.4		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	21813.8		82.3		728.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16.5	0.1	0.3	0.3	6.5	0.9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrysset					Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull Kote +25.0 64	
Sondenummer					5049	
Utført BAGJ			Kontrollert EHLTRH		Godkjent EHLTRH	
Avdeling Geoteknikk Midt og Nord			Dato sondering 14.01.2025		Revisjon 01	
RAMBOLL					Rev. dato 31.01.2025	
					Anvend.klasse 1	
					Vedlegg 1-1	




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +25.0
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				64	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01 Rev. dato 31.01.2025	1-2		



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +25.0
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				64	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	1-3
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	Rev. dato	31.01.2025		



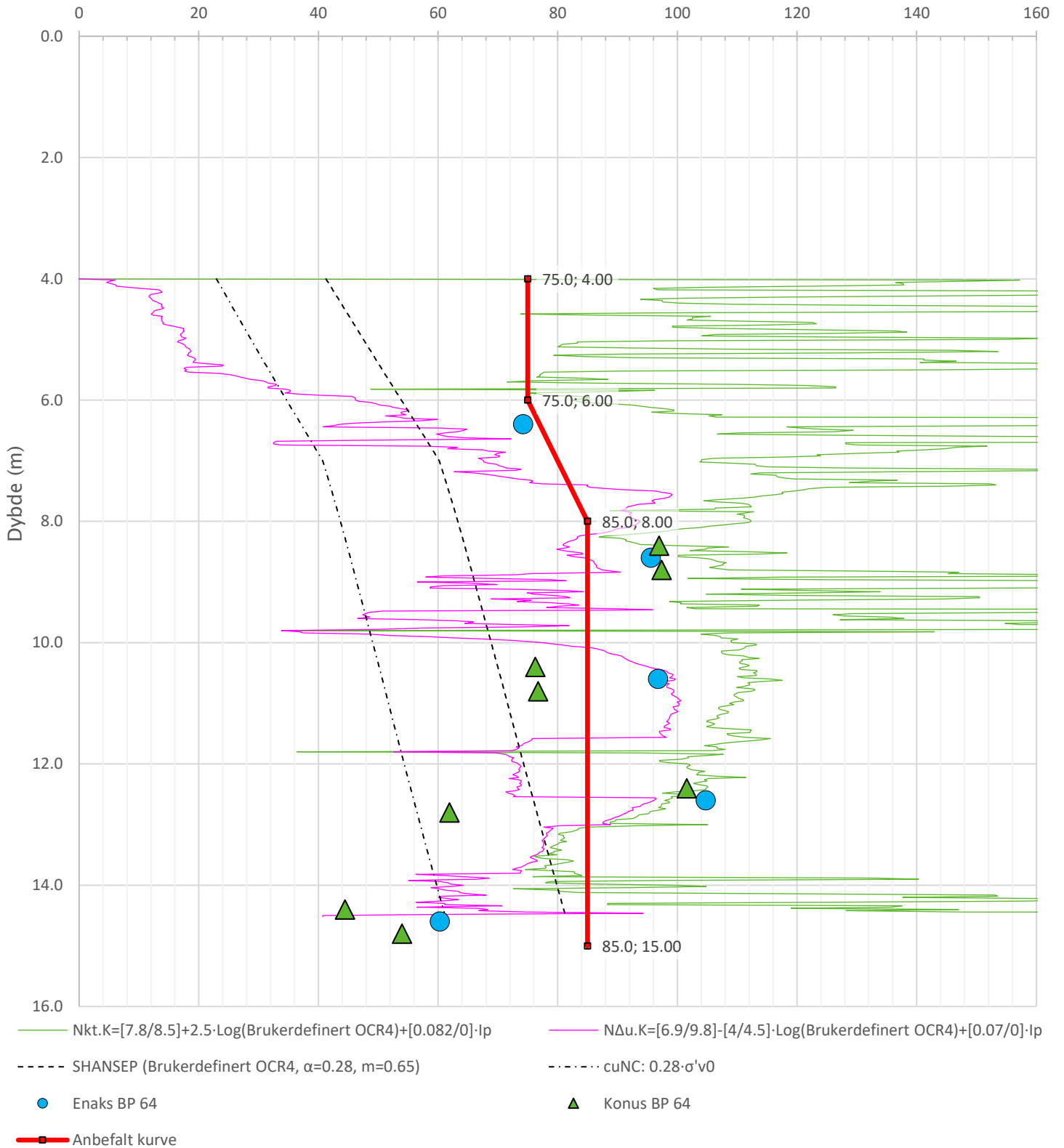
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +25.0
E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset				64	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	1-4
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	Rev. dato	31.01.2025		


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BP 64: c_{uc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.660)

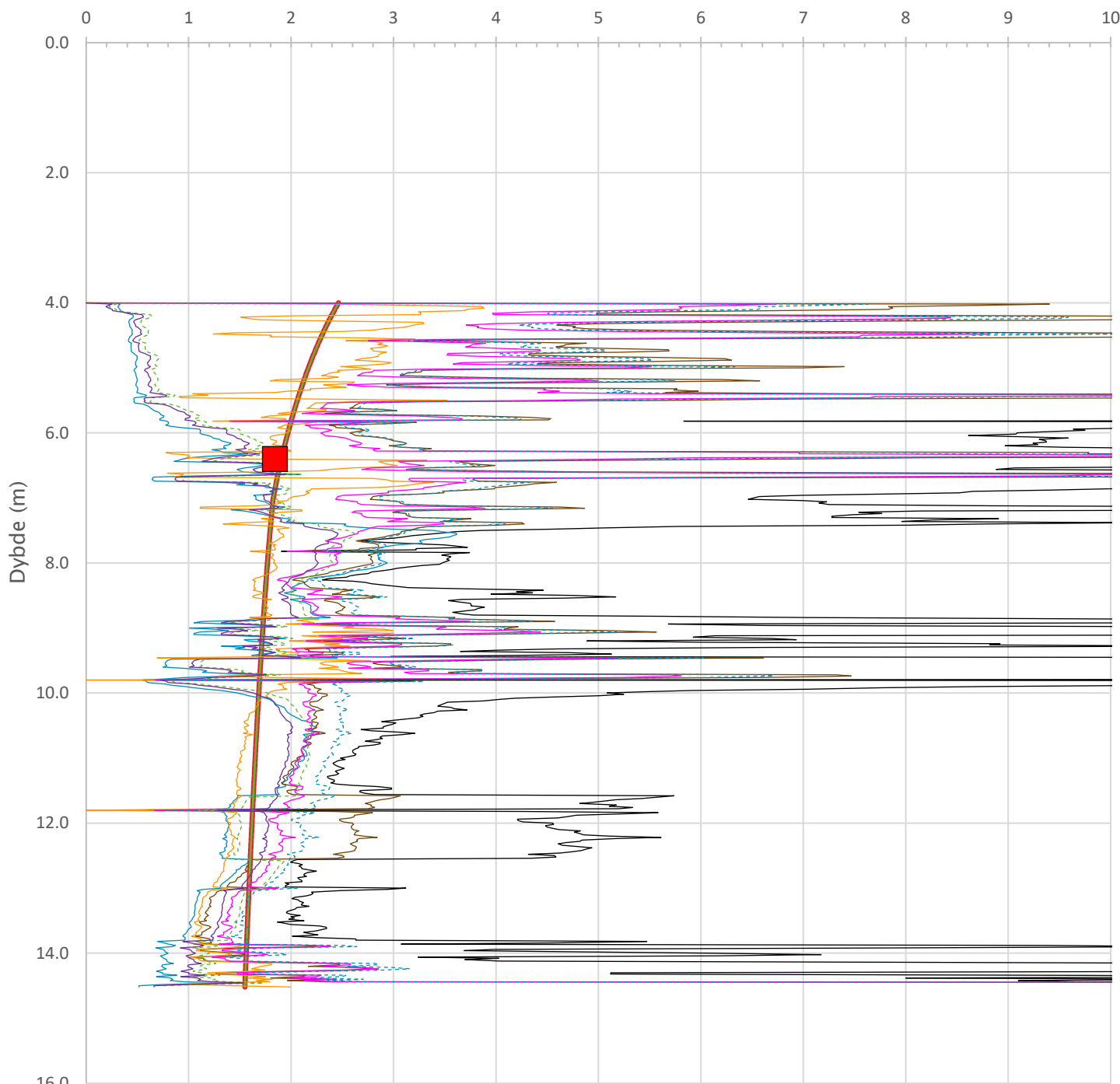
Konus BP 64: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.660)

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +25.0
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				64	
Innhold		Tolking av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	5049
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	1-5
	Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01 Rev. dato 31.01.2025		

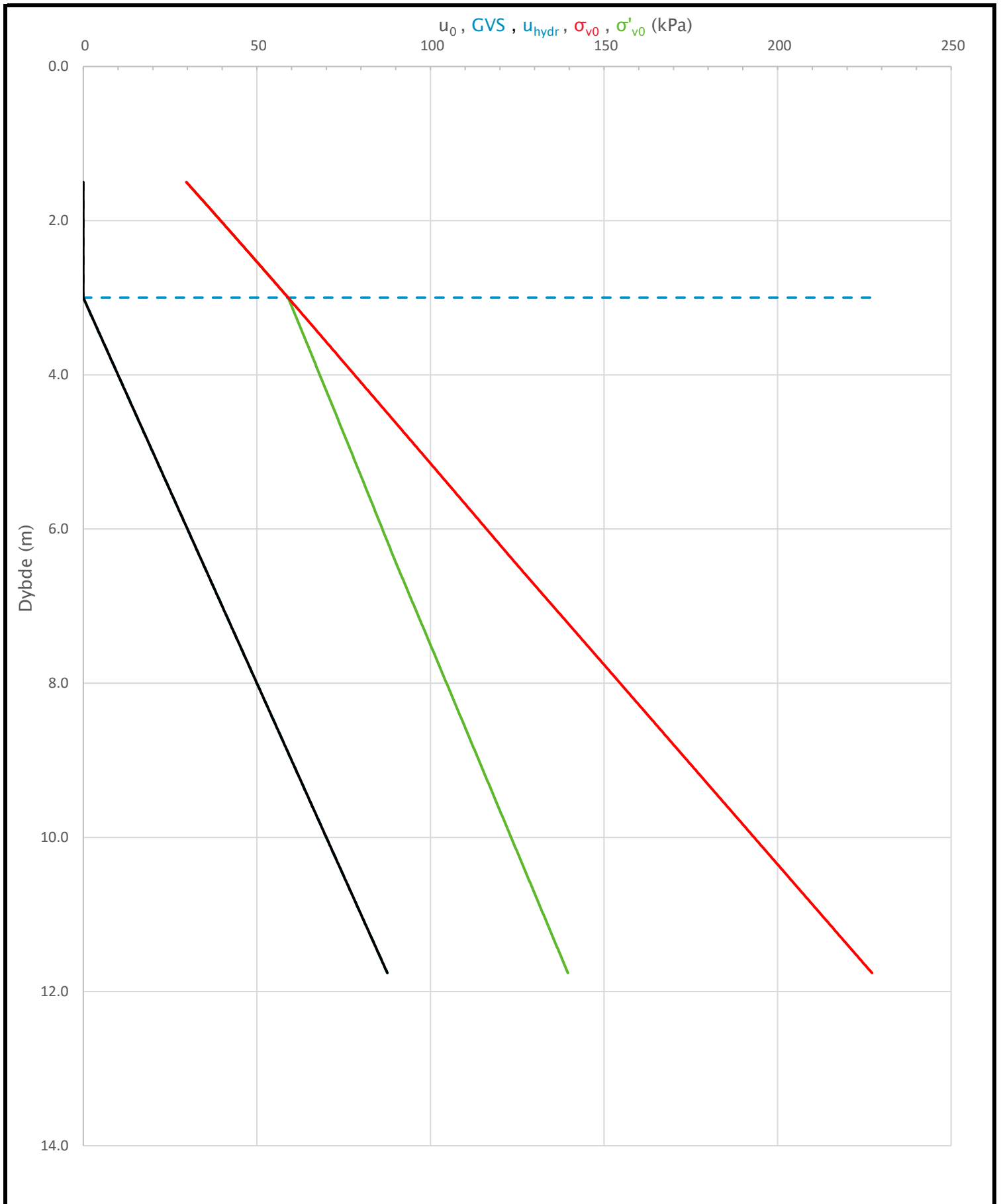
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



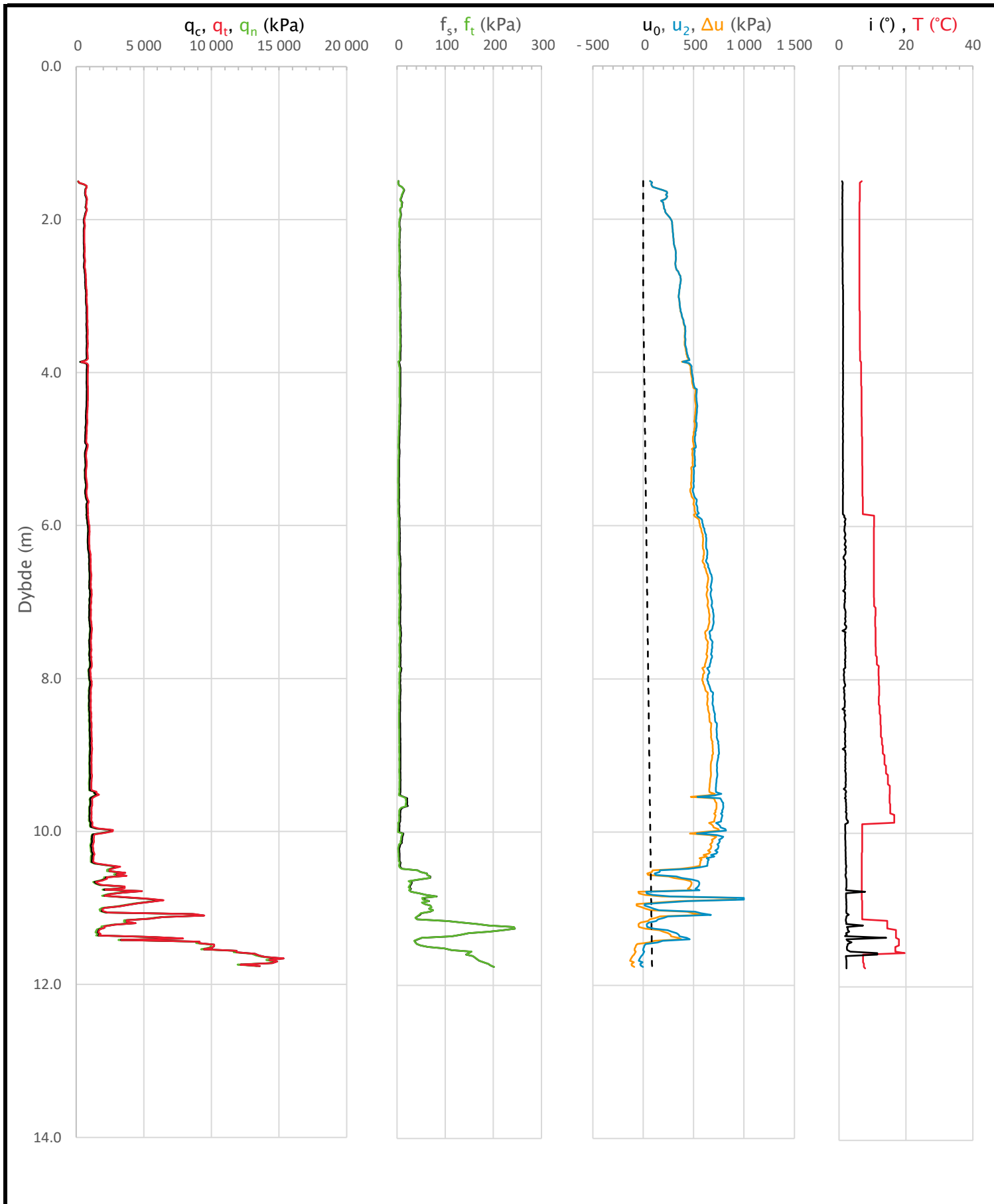
- Valgt kurve: OCR4
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 - $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via $\sigma'c$
- OCR5 $\sigma'c1$ Mayne 2012
- OCR6 $\sigma'c2$ Larsson 2007
- OCR7 $\sigma'c7$ Sandven 1990
- OCR8 $\sigma'c8$ Sandven 1990
- OCR9 $\sigma'c9$ Mayne 2011
- Ødometer BP R4056


Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +25.0
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				64	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01 Rev. dato 31.01.2025	1-6		

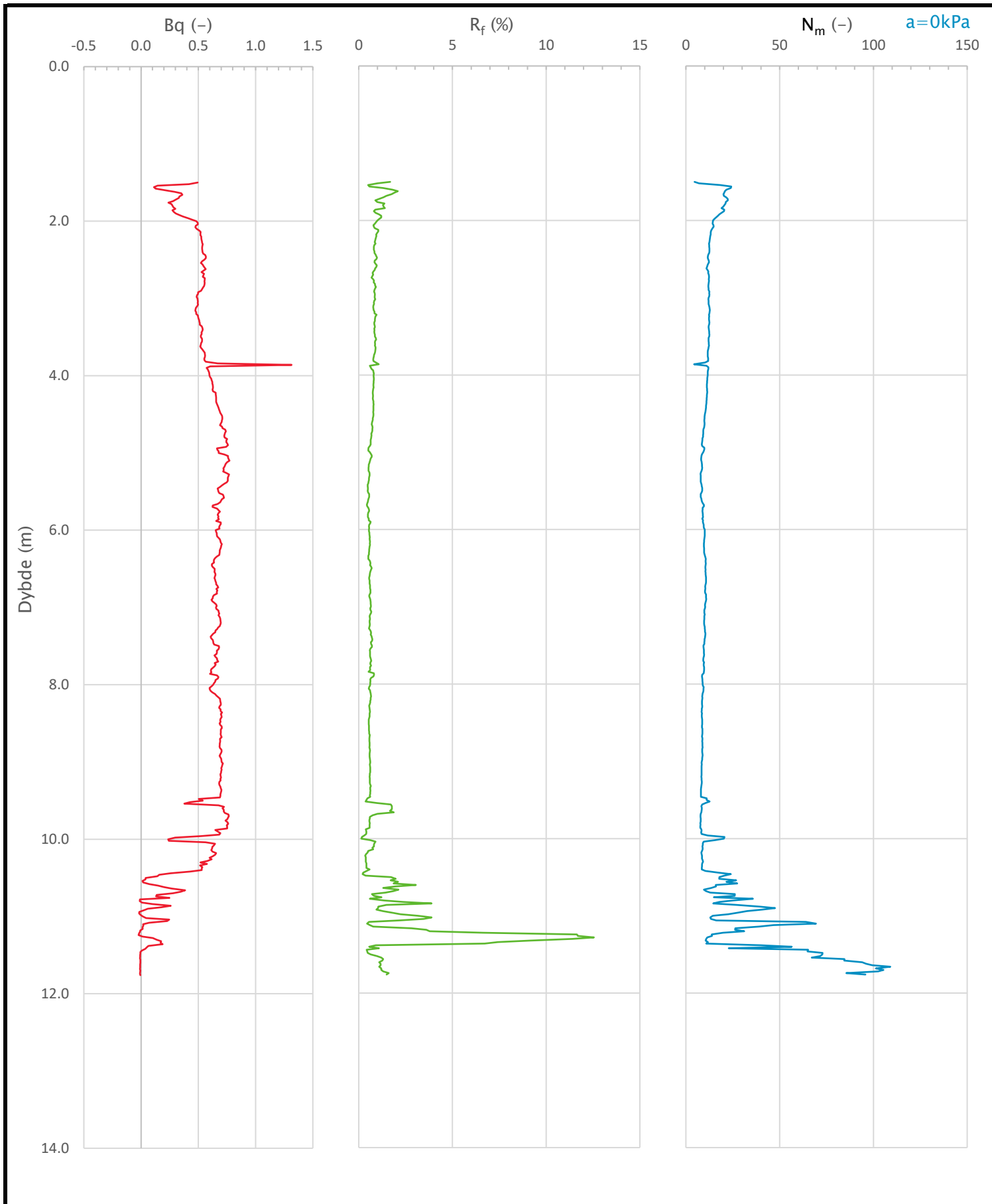
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5993		Boreleder		Espen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		13.5	
Kalibreringsdato	15.06.2024		Maks helning (°)		14.1	
Dato sondering	11.12.2024		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1350		4265		3540	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5651		0.0089		0.0214	
Arealforhold	0.8240		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	7.342		0.214		0.797	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6992.4		113.6		264.3	
Registrert etter sondering (kPa)	-9.0		0.0		8.9	
Avvik under sondering (kPa)	9.0		0.0		8.9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2.5		0.1		0.3	
Maksverdi under sondering (kPa)	15349.4		244.8		999.1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12.0	0.1	0.1	0.0	9.2	0.9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008				Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkryssset					R5037	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5993	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	BAGJ		EHLTRH		EHLTRH	
	Avdeling		Dato sondering		Revisjon	
Geoteknikk Midt og Nord		11.12.2024		01		
				Rev. dato		
				31.01.2025		
					Anvend.klasse	
					1	
					Vedlegg	
					2-1	




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5037	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5993	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	11.12.2024	01	2-2		
		Rev. dato	31.01.2025		



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5037	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5993	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	11.12.2024	01	2-3		
		Rev. dato	31.01.2025		



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5037	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5993	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	11.12.2024	01	2-4		
		Rev. dato	31.01.2025		

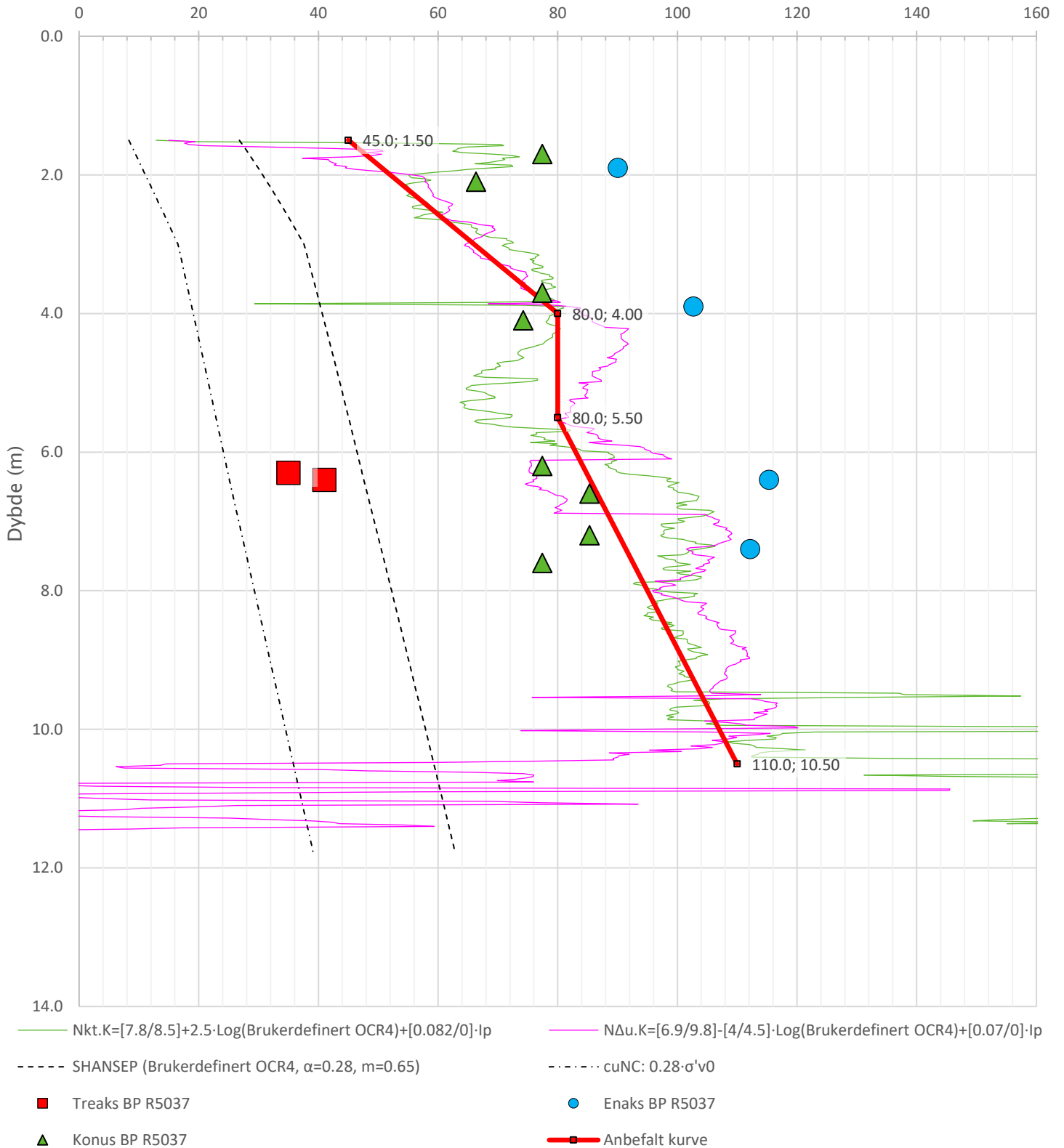
Anisotropiforhold i figur:

Treks BP R5037: $c_uC/c_{ucptu} = 1.000$

Enaks BP R5037: $cuuc/c_{ucptu} = 0.633$

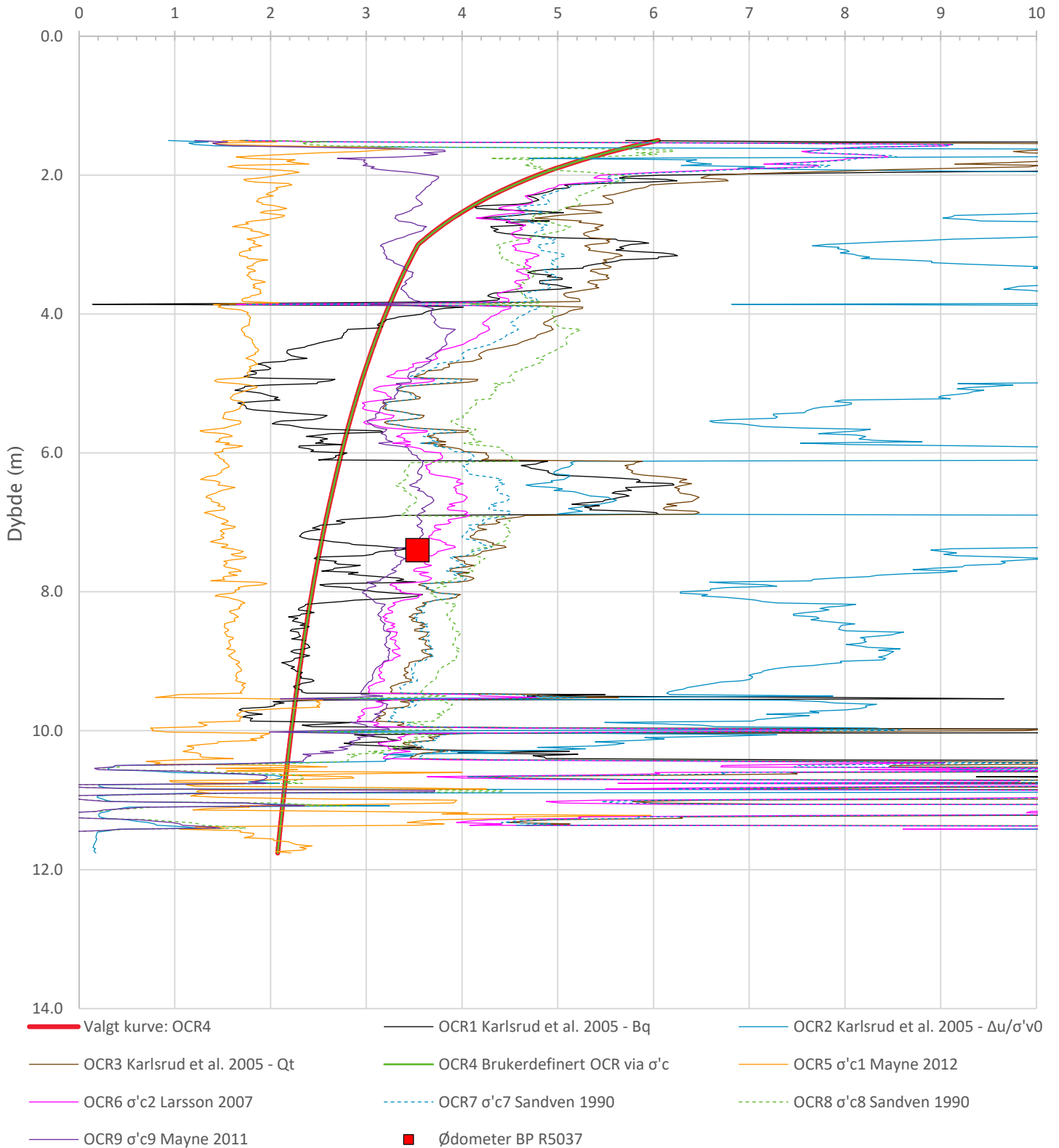
Konus BP R5037: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.633$


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




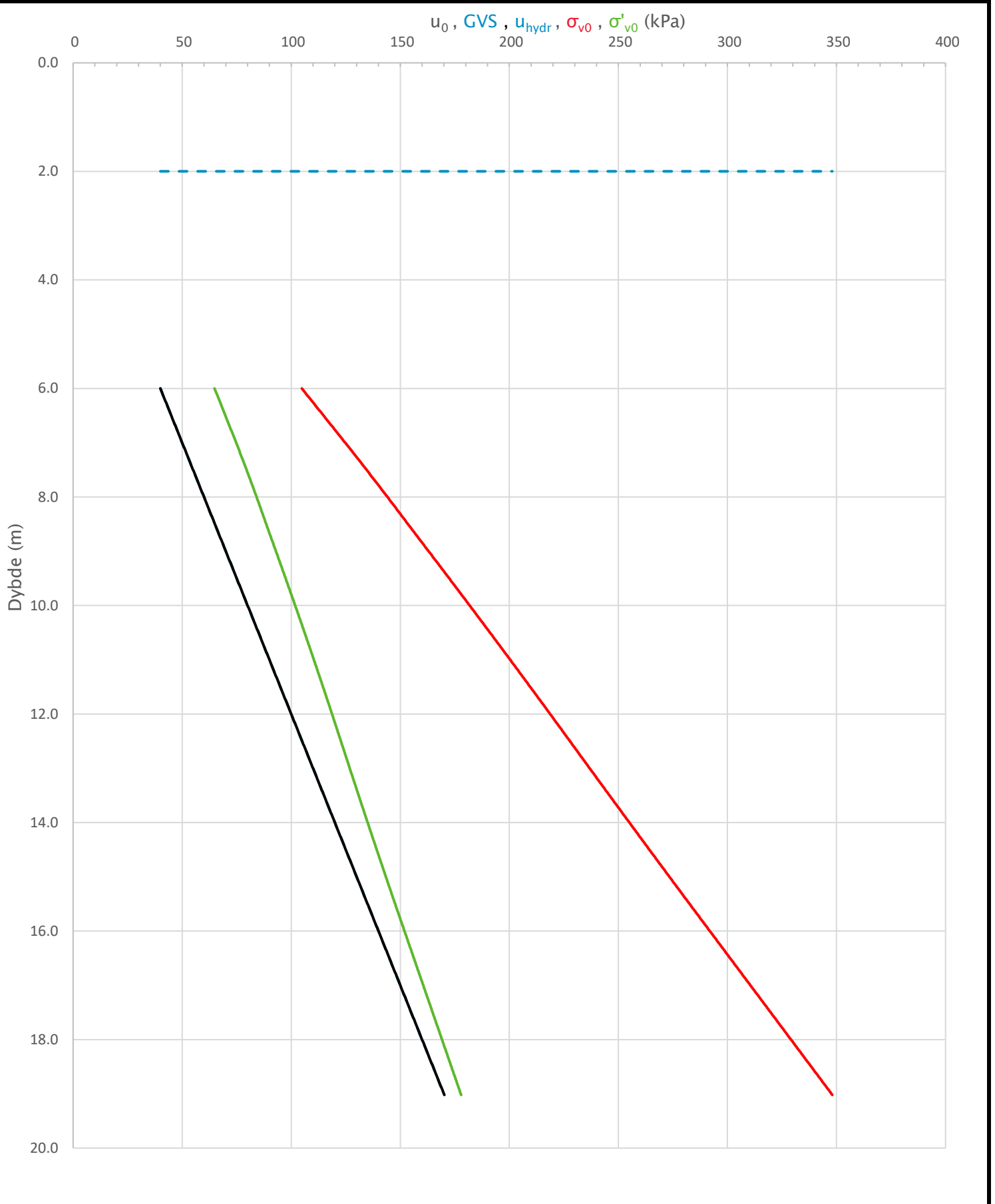
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5037	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5993	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	11.12.2024	01	2-5		
		Rev. dato	31.01.2025		


Overkonsolideringsgrad, OCR (-)

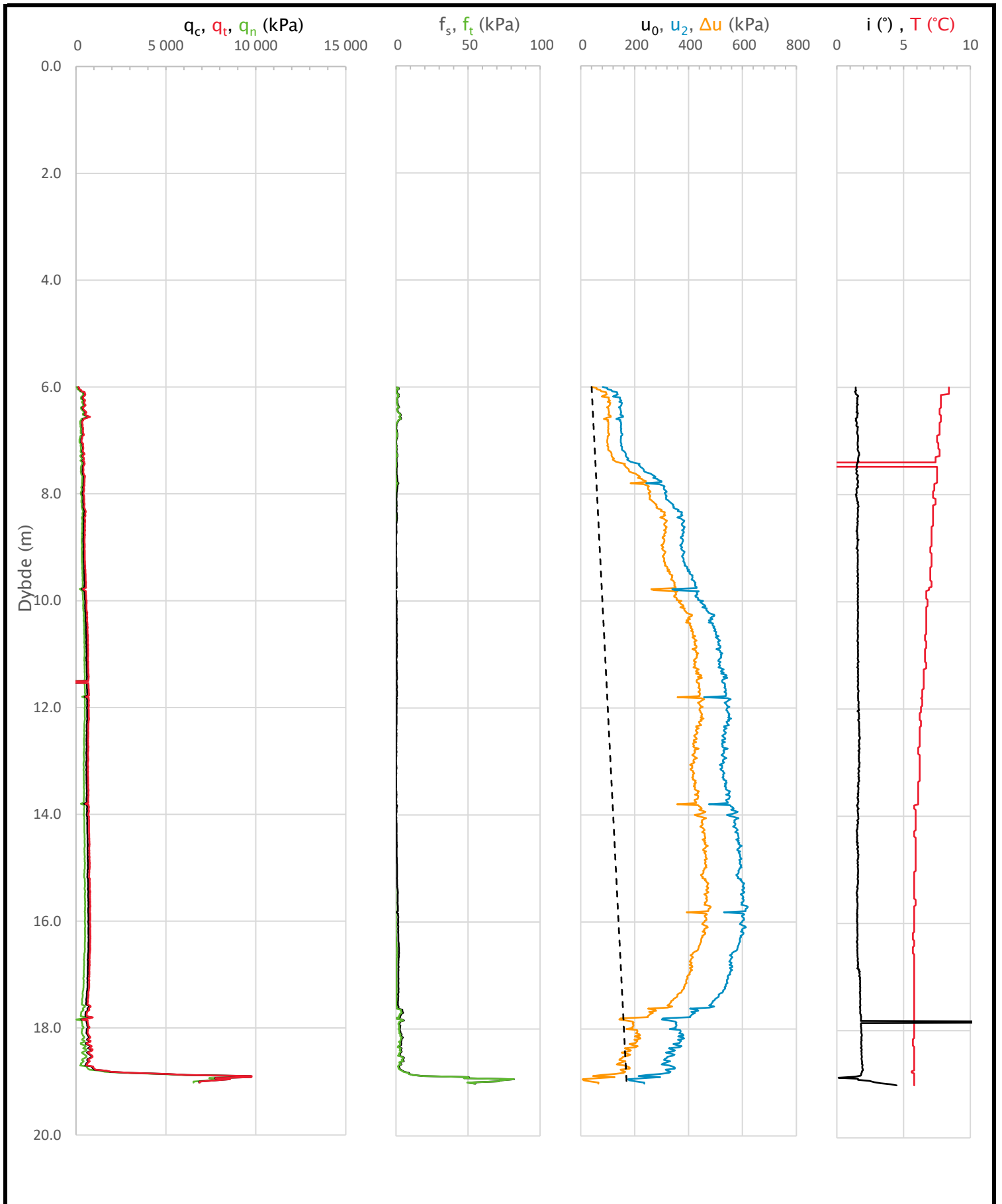



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +47.1
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5037	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5993	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	11.12.2024	01	2-6		
		Rev. dato	31.01.2025		

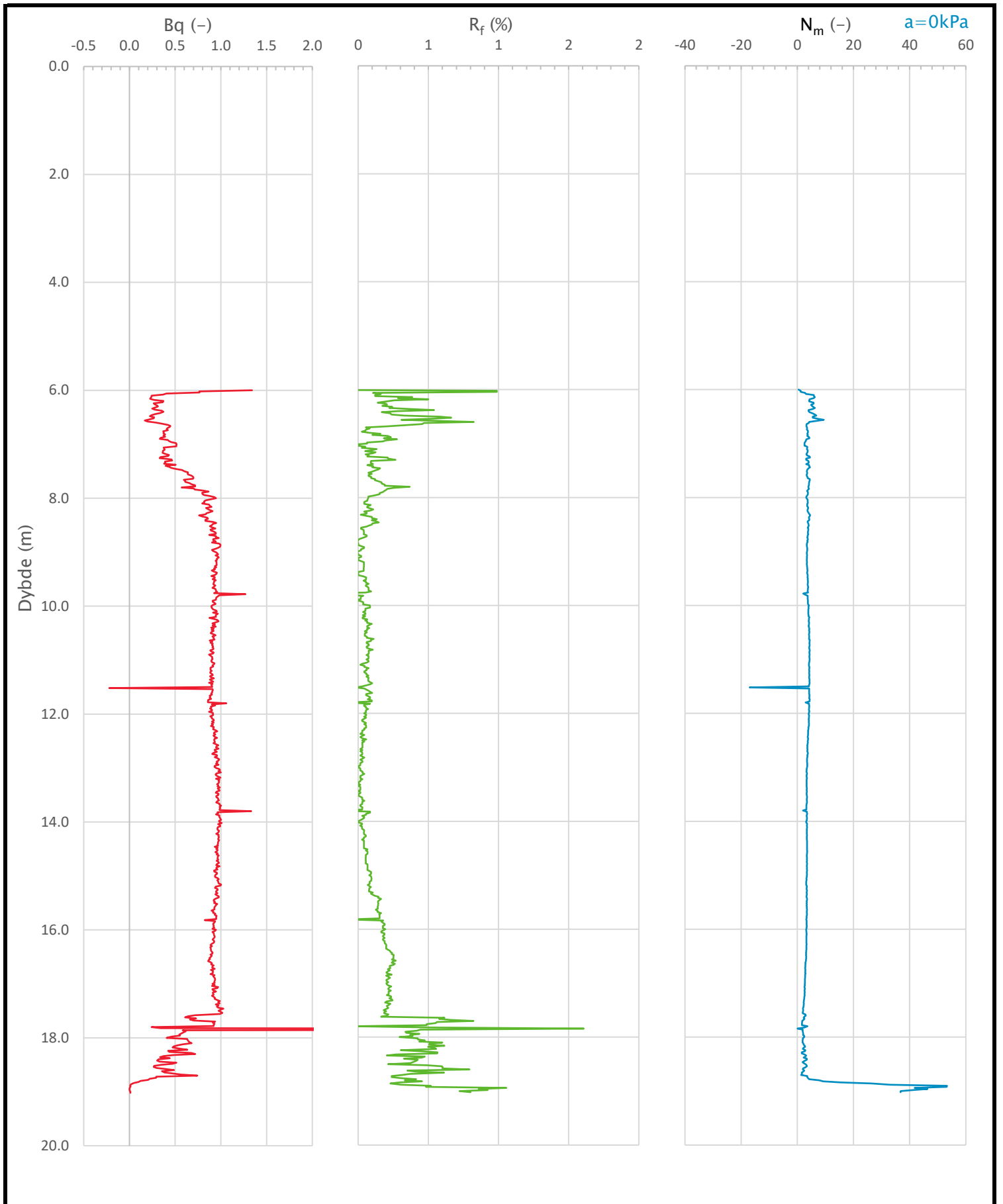
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5049		Boreleder		JLK	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		84.5	
Kalibreringsdato	14.05.2024		Maks helning (°)		26.5	
Dato sondering	14.01.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1570		3771		3963	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4859		0.0101		0.0193	
Arealforhold	0.8310		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23.797		0.323		0.692	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5800.3		127.4		231.3	
Registrert etter sondering (kPa)	4.4		-0.3		2.6	
Avvik under sondering (kPa)	4.4		0.3		2.6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	50.3		0.7		1.5	
Maksverdi under sondering (kPa)	9723.6		81.9		620.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	55.2	0.6	1.0	1.2	4.1	0.7
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Temperatur						
Ikke OK						
Kommentarer:						
Helning avviker kun i ett dybdeintervall. Anses som feilregistrering og ok						
Temperatur avviker i tre etterfølgende dybdeintervaller i dybde under antatt leire. Anses som feilregistrering og ok (gir anv.klasse 2 på spissmotstand, men ikke reelt).						
Prosjekt	Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008				Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset					R5043	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon		Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01		3-1		
		Rev. dato		31.01.2025		




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5043	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01	3-2		
		Rev. dato	31.01.2025		



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5043	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01	3-3		
			Rev. dato	31.01.2025	



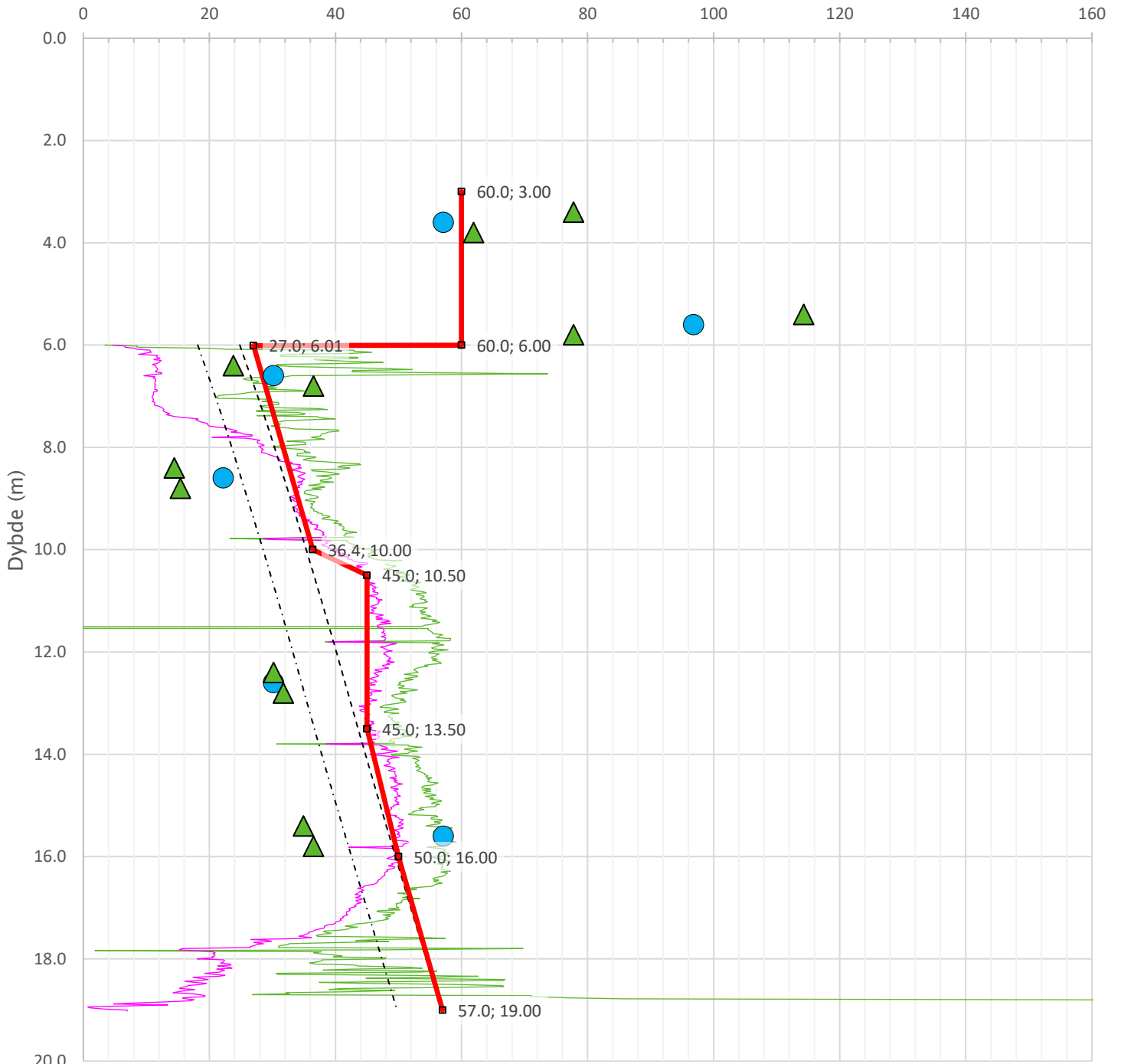
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5043	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01	3-4		
		Rev. dato	31.01.2025		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BP R5043: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

Konus BP R5043: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



$Nkt.K=[7.8/8.5]+2.5 \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4})+[0.082/0] \cdot I_p$

$N\Delta u.K=[6.9/9.8]-[4/4.5] \cdot \text{Log}(\text{Brukerdefinert OCR4})+[0.07/0] \cdot I_p$

----- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0.28$, $m=0.65$)

----- $c_{uNC}: 0.28 \cdot \sigma'_{v0}$

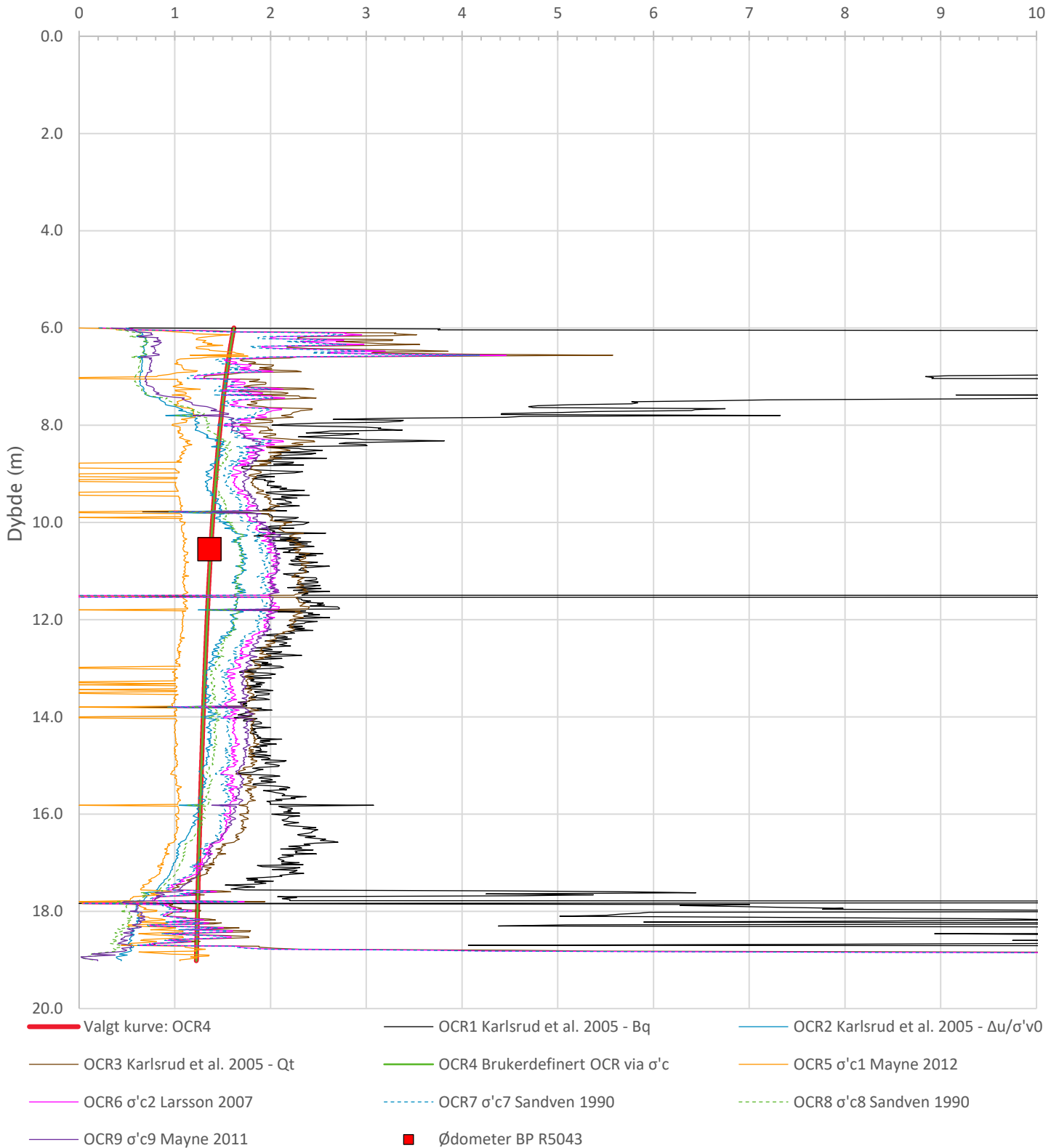
● Enaks BP R5043


▲ Konus BP R5043


—■— Anbefalt kurve

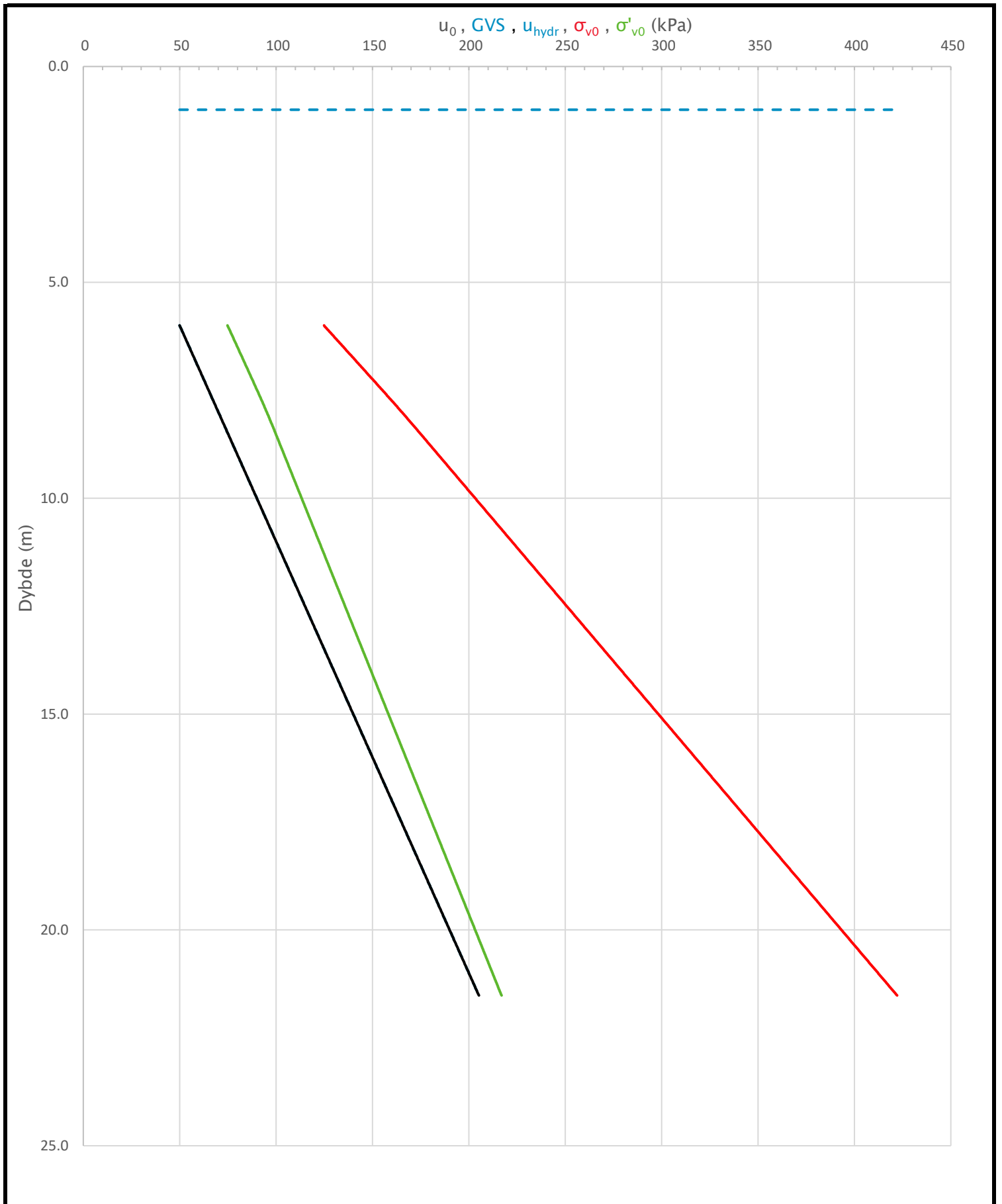
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5043	
Innhold		Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	5049
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	3-5
	Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01 Rev. dato 31.01.2025		

Overkonsolideringsgrad, OCR (-)

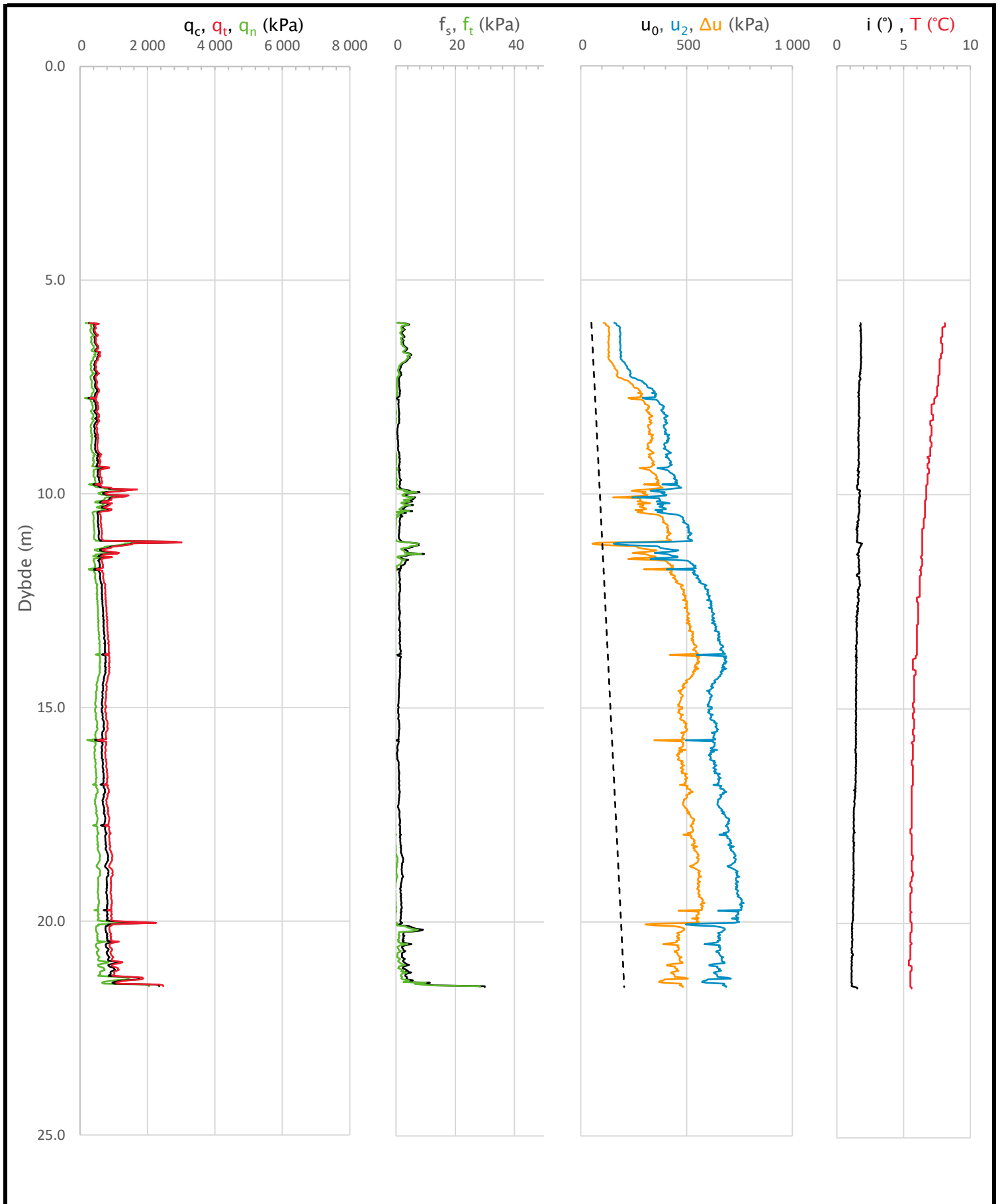


Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +28.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5043	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	14.01.2025	01	3-6		
		Rev. dato	31.01.2025		

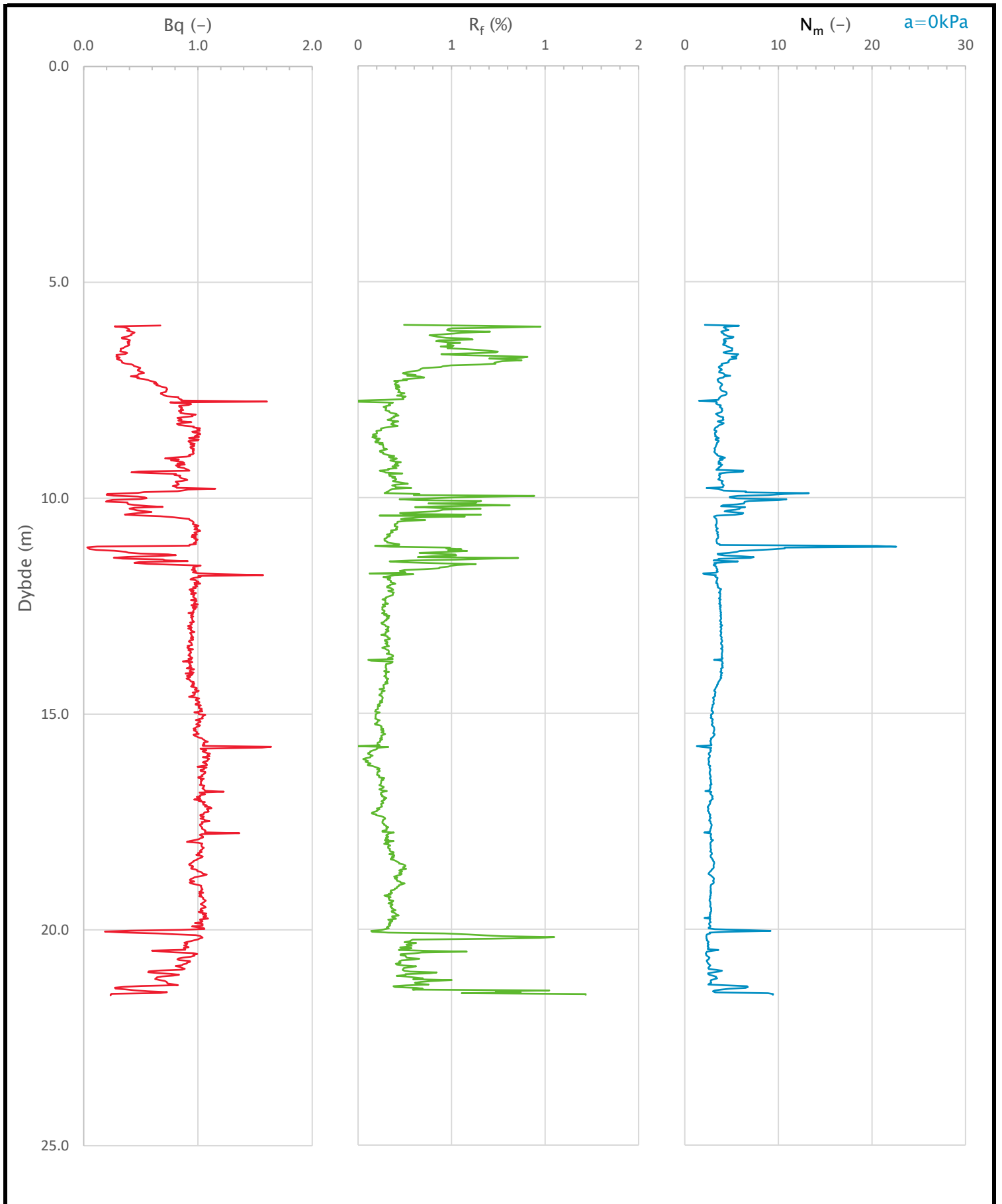
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5049		Boreleder		DA	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2.7	
Kalibreringsdato	14.05.2024		Maks helning (°)		1.9	
Dato sondering	17.01.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1570		3771		3963	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4859		0.0101		0.0193	
Arealforhold	0.8310		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23.797		0.323		0.692	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5794.5		126.4		230.8	
Registrert etter sondering (kPa)	8.3		-1.2		-0.3	
Avvik under sondering (kPa)	8.3		1.2		0.3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1.6		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	2984.4		30.0		771.2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10.4	0.3	1.2	4.1	0.4	0.0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt E6RV3 – Omregulering Hommelvikkryssset					Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull Kote +27.8	
R5049					Sondennummer	
5049					Anvend.klasse	
1					Vedlegg	
4-1						
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	BAGJ		EHLTRH		EHLTRH	
	Avdeling		Dato sondering		Revisjon	
Geoteknikk Midt og Nord		17.01.2025		01		
				Rev. dato		
				31.01.2025		




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +27.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5049	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH		
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	4-2
Geoteknikk Midt og Nord	17.01.2025	Rev. dato	01 31.01.2025		



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +27.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5049	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	17.01.2025	Rev. dato			
			01	4-3	
			31.01.2025		



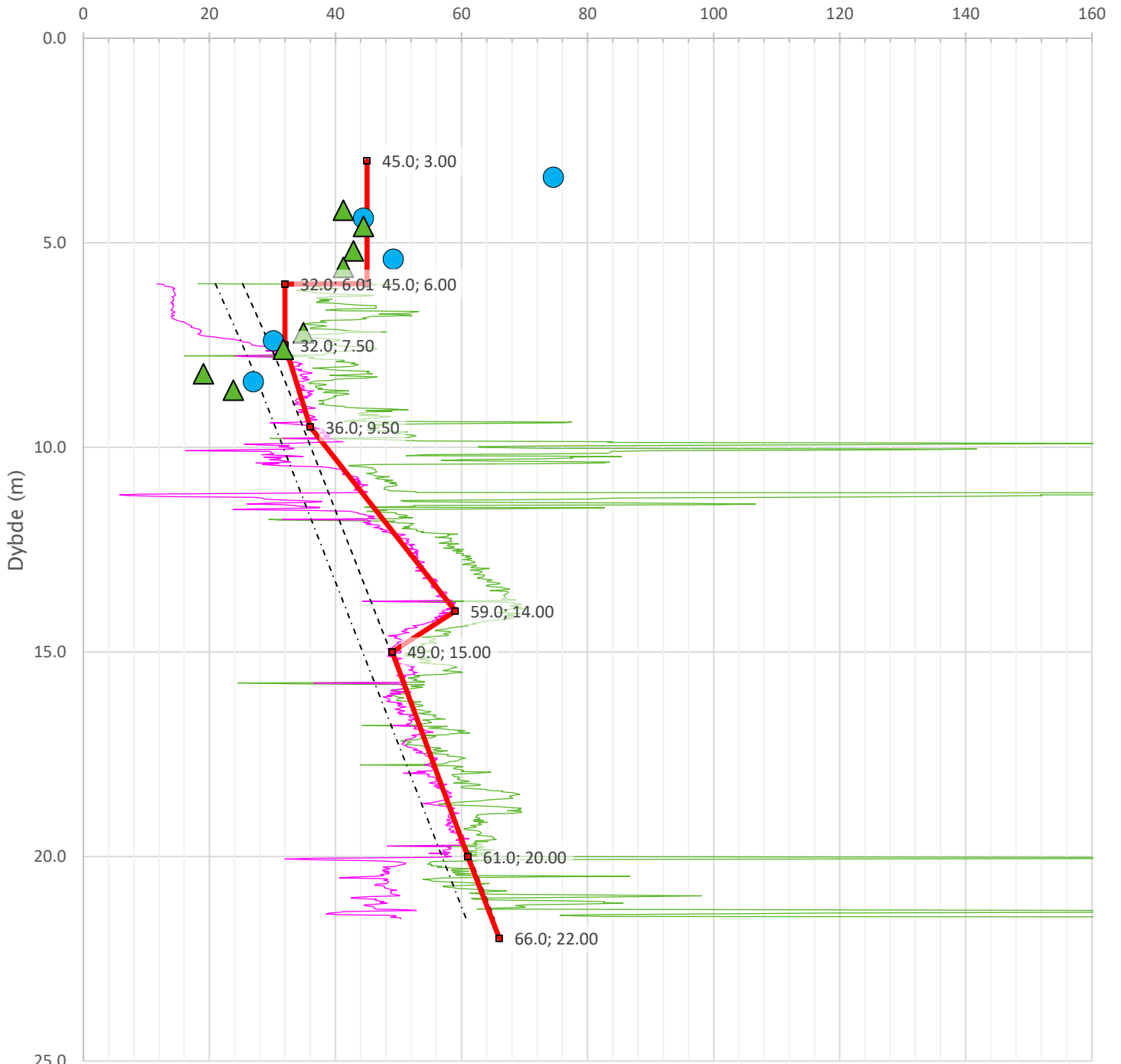
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +27.8
E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset				R5049	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	17.01.2025	01	4-4		
		Rev. dato	31.01.2025		

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BP R5049: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

Konus BP R5049: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



— Nkt.K=[7.8/8.5]+2.5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0.082/0]·lp

— NΔu.K=[6.9/9.8]-[4/4.5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0.07/0]·lp

---- SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0.28$, $m=0.65$)

---- cuNC: $0.28 \cdot \sigma'v0$

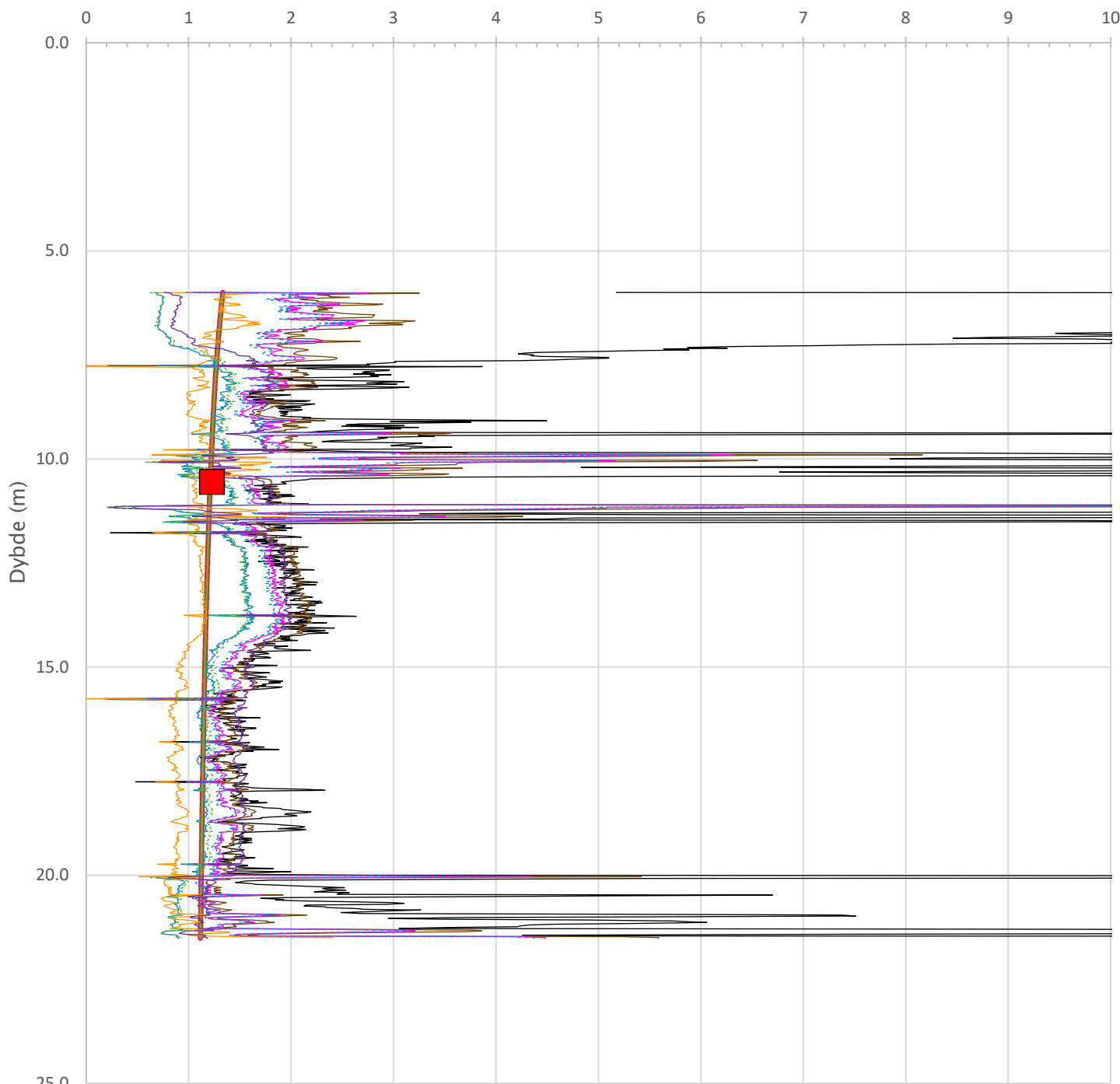
● Enaks BP R5049

▲ Konus BP R5049

—■— Anbefalt kurve


Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +27.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5049	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
Avdeling	Dato sondering	Revisjon	01	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	17.01.2025	Rev. dato	31.01.2025	4-5	

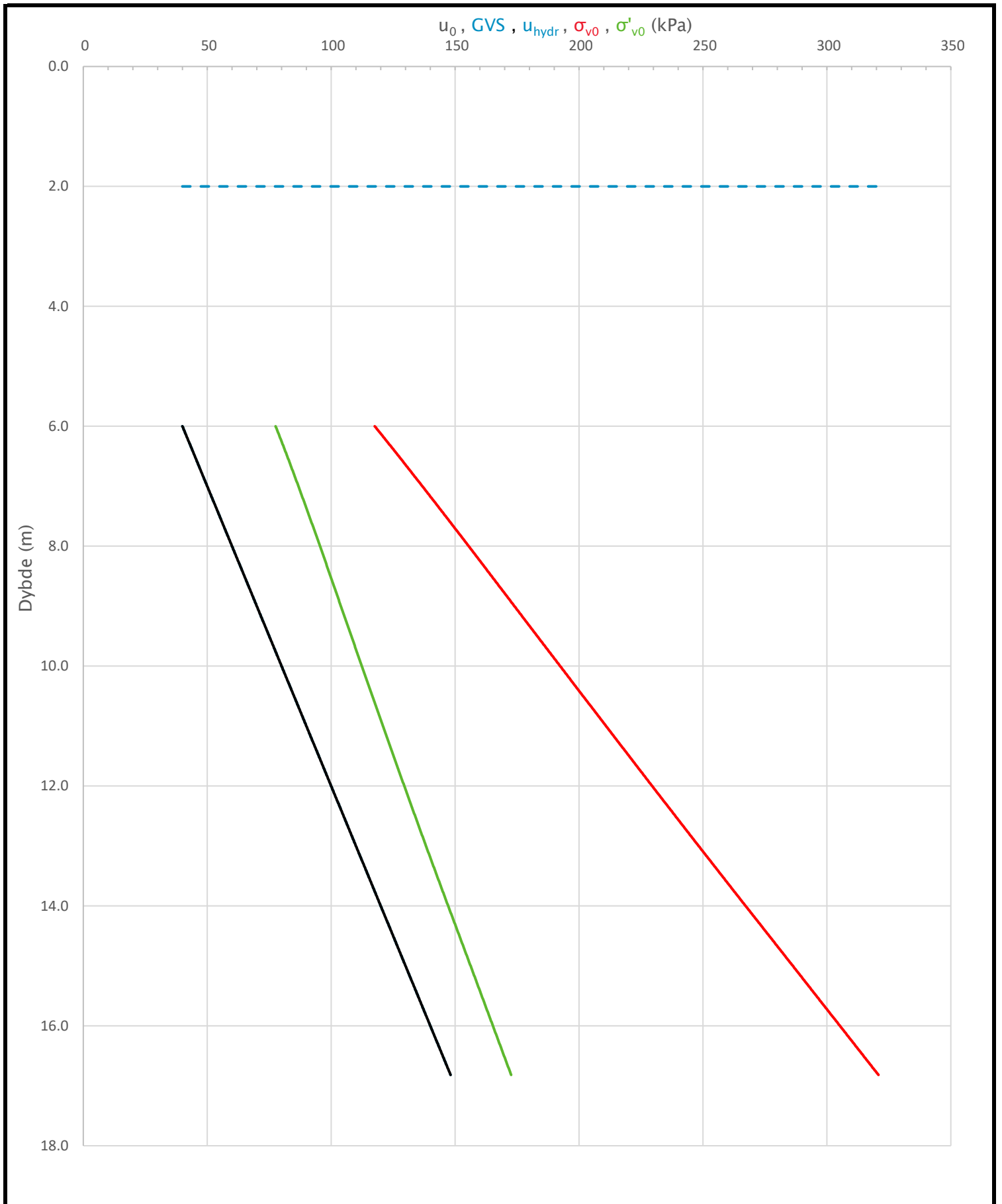
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)




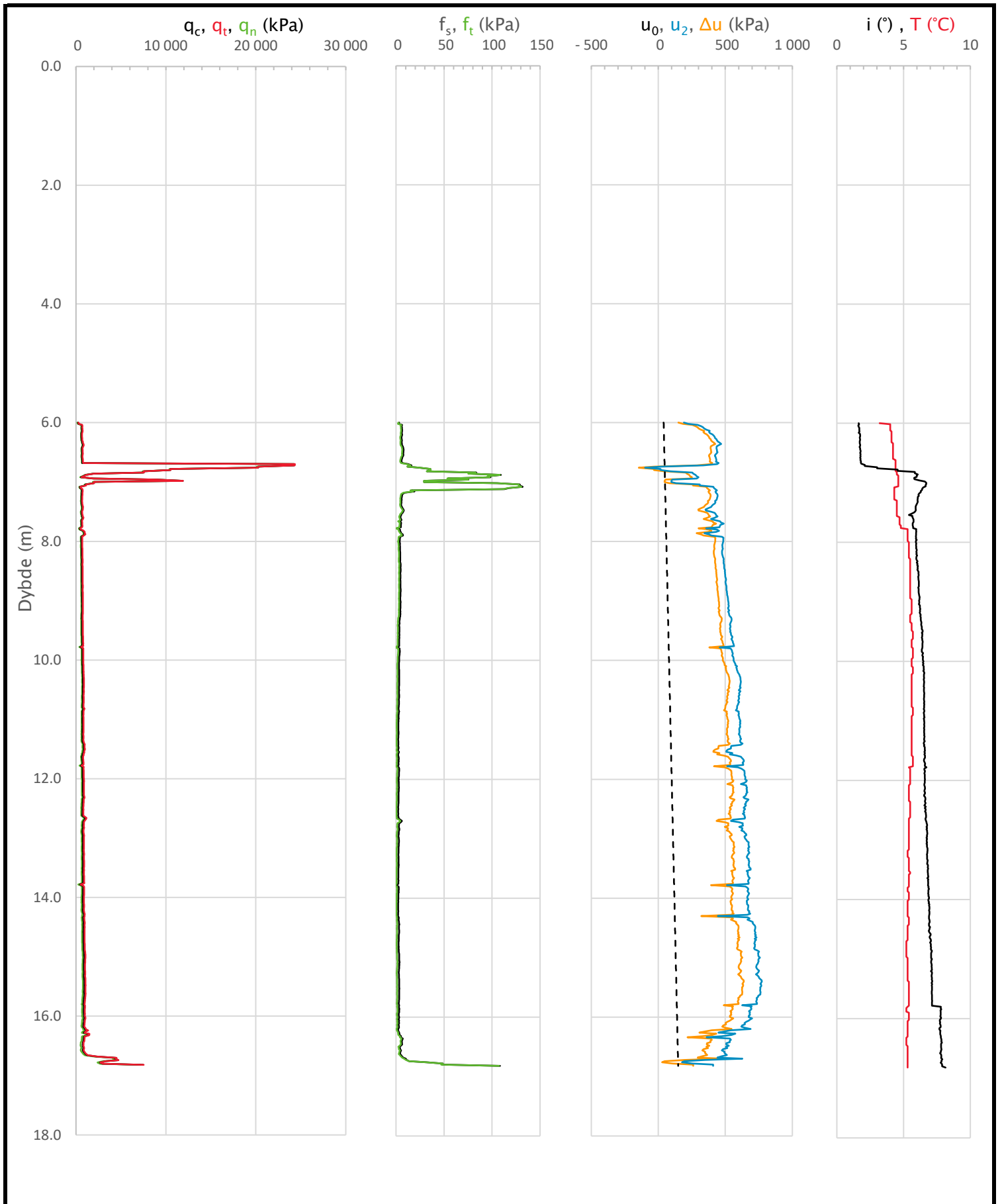
- Valgt kurve: OCR4
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 - $\Delta u/\sigma'_{v0}$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via σ'_c
- OCR5 σ'_c1 Mayne 2012
- OCR6 σ'_c2 Larsson 2007
- OCR7 σ'_c7 Sandven 1990
- OCR8 σ'_c8 Sandven 1990
- OCR9 σ'_c9 Mayne 2011
- Ødometer BP R5043


Prosjekt Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008			Borhull Kote +27.8 R5049
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset			Sondenummer 5049
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR			Anvend.klasse 1
	Utført BAGJ	Kontrollert EHLTRH	Godkjent EHLTRH
	Avdeling Geoteknikk Midt og Nord	Dato sondering 17.01.2025	Revisjon 01 Rev. dato 31.01.2025
			Vedlegg 4-6

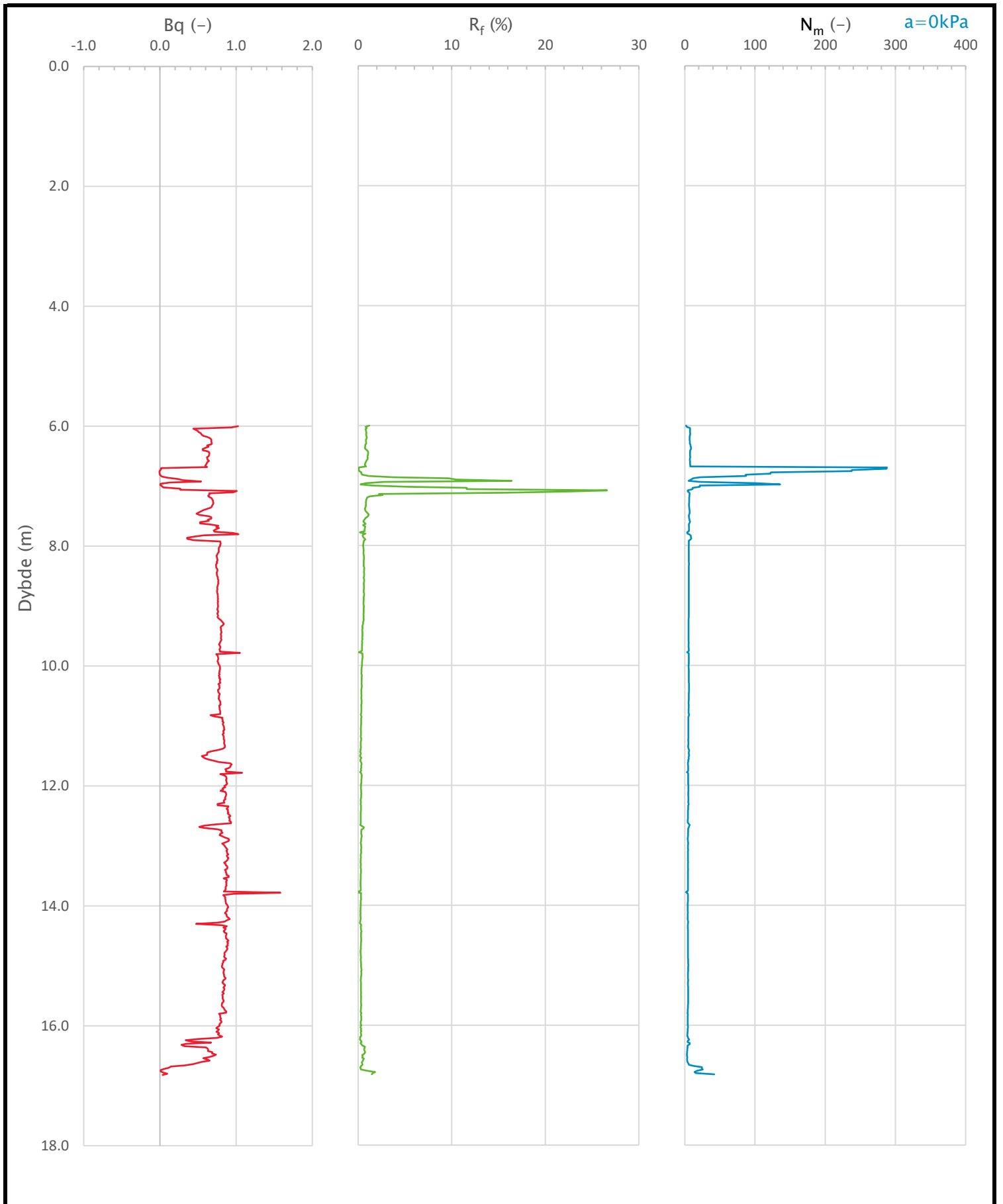
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5049		Boreleder		jlk	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2.5	
Kalibreringsdato	14.05.2024		Maks helning (°)		8.1	
Dato sondering	20.01.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1570		3771		3963	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4859		0.0101		0.0193	
Arealforhold	0.8310		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23.797		0.323		0.692	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5826.6		127.2		242.1	
Registrert etter sondering (kPa)	5.3		-0.8		4.4	
Avvik under sondering (kPa)	5.3		0.8		4.4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1.5		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	24277.1		131.9		773.2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7.3	0.0	0.8	0.6	4.5	0.6
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrysset					Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull Kote +34.7	
R5052					Sondennummer	
5049					Anvend.klasse	
1					Vedlegg	
5-1						
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	BAGJ		EHLTRH		EHLTRH	
	Avdeling		Dato sondering		Revisjon	
Geoteknikk Midt og Nord		20.01.2025		01		
				Rev. dato		
				31.01.2025		




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5052	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
Avdeling	Dato sondering	Revisjon	01	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	20.01.2025	Rev. dato	31.01.2025	5-2	



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5052	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	20.01.2025	01	31.01.2025	5-3	



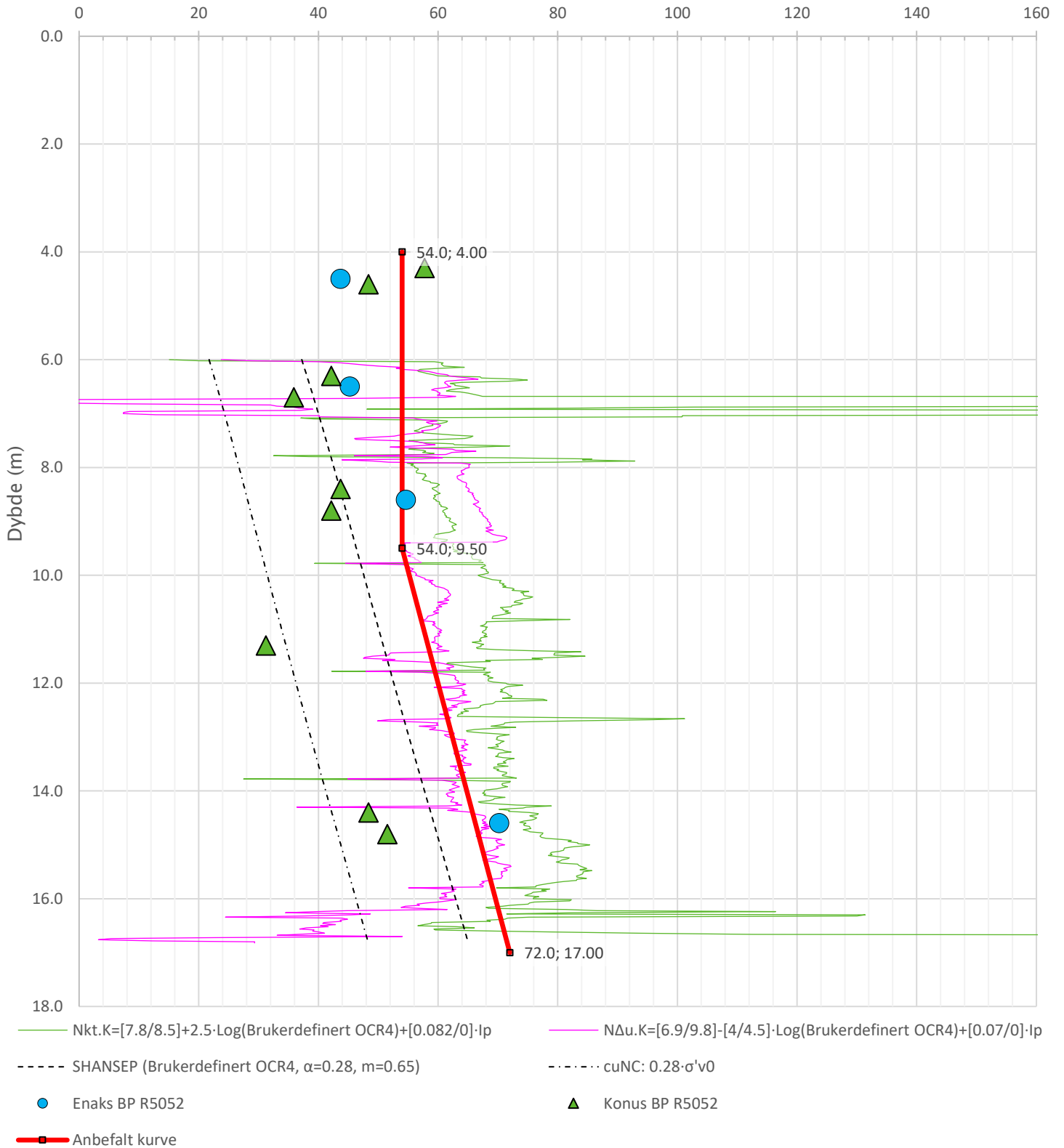
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5052	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
Avdeling Geoteknikk Midt og Nord	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	Vedlegg	
	20.01.2025	01	31.01.2025	5-4	

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BP R5052: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.641$

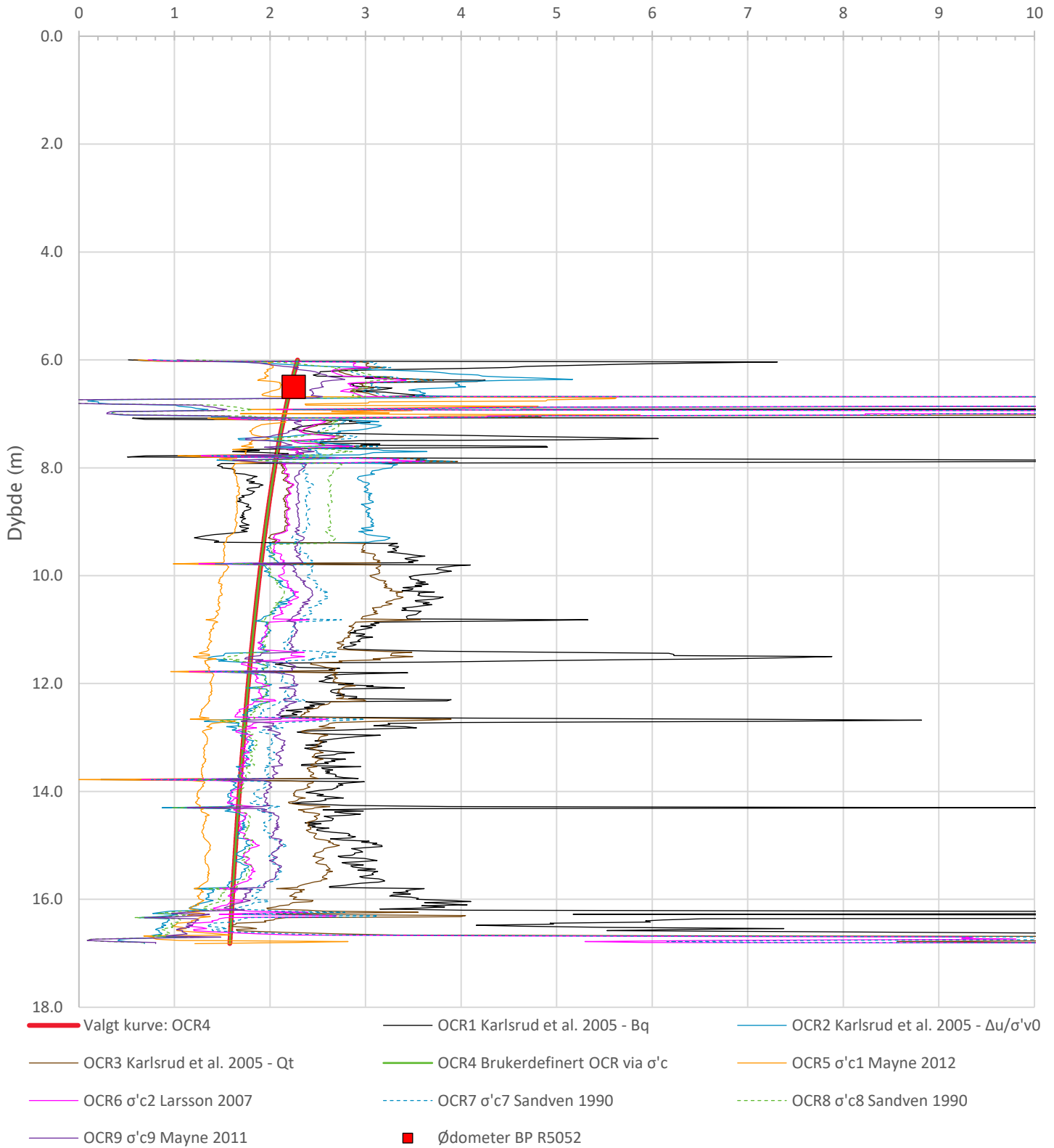
Konus BP R5052: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.641$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




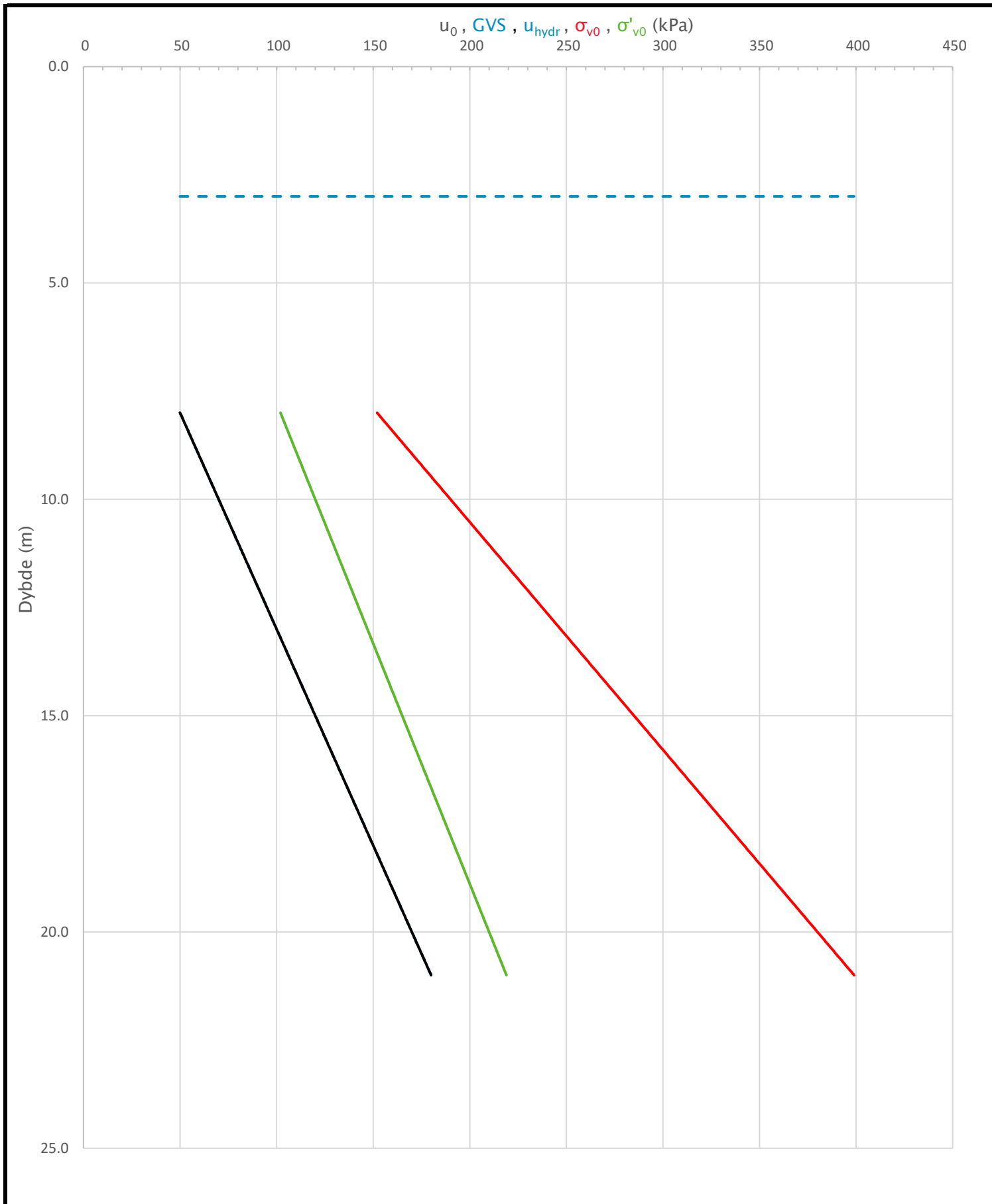
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5052	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	20.01.2025	01	5-5		
		Rev. dato	31.01.2025		

Overkonsolideringsgrad, OCR (-)

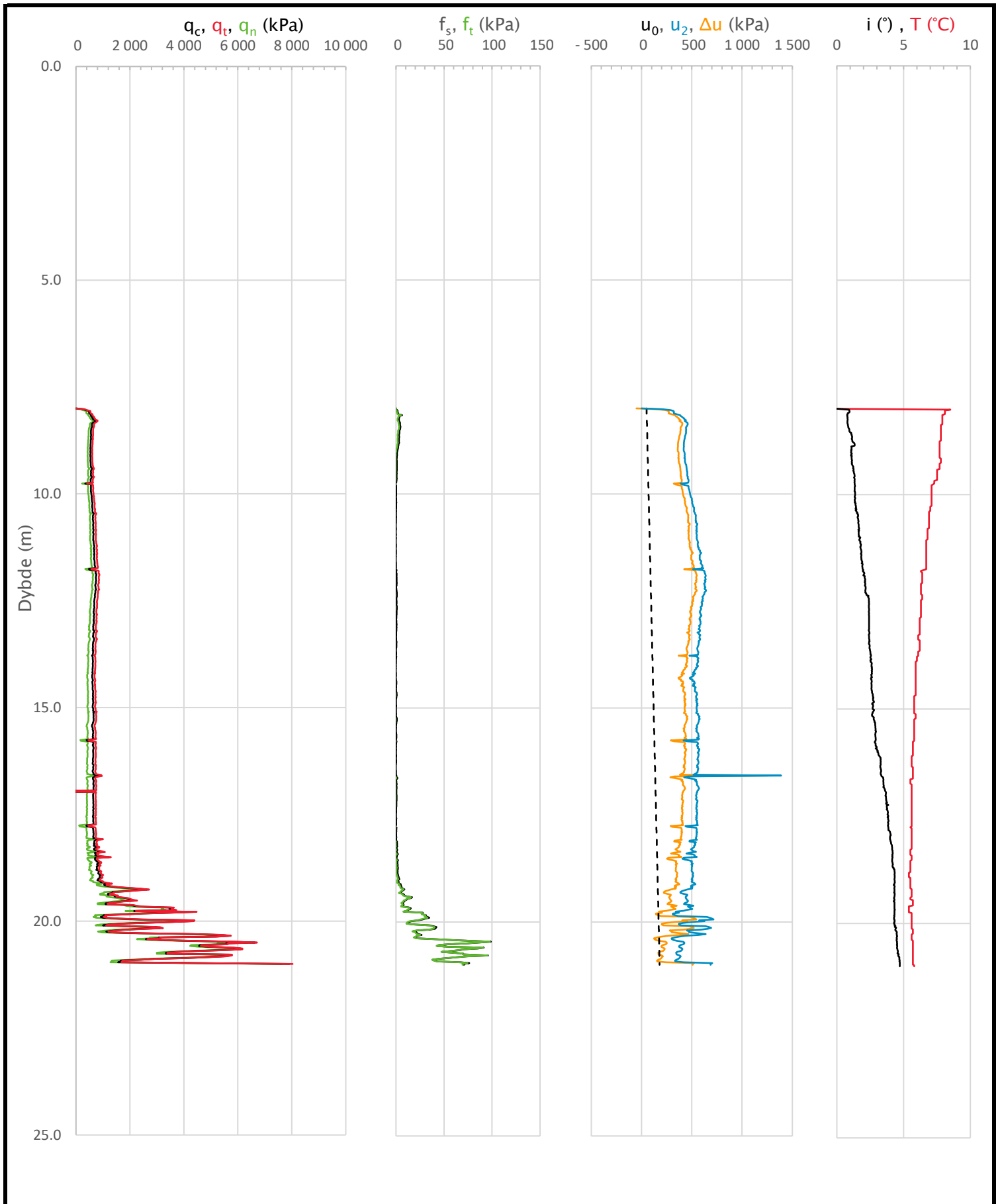



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.7
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5052	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	20.01.2025	01	31.01.2025	5-6	

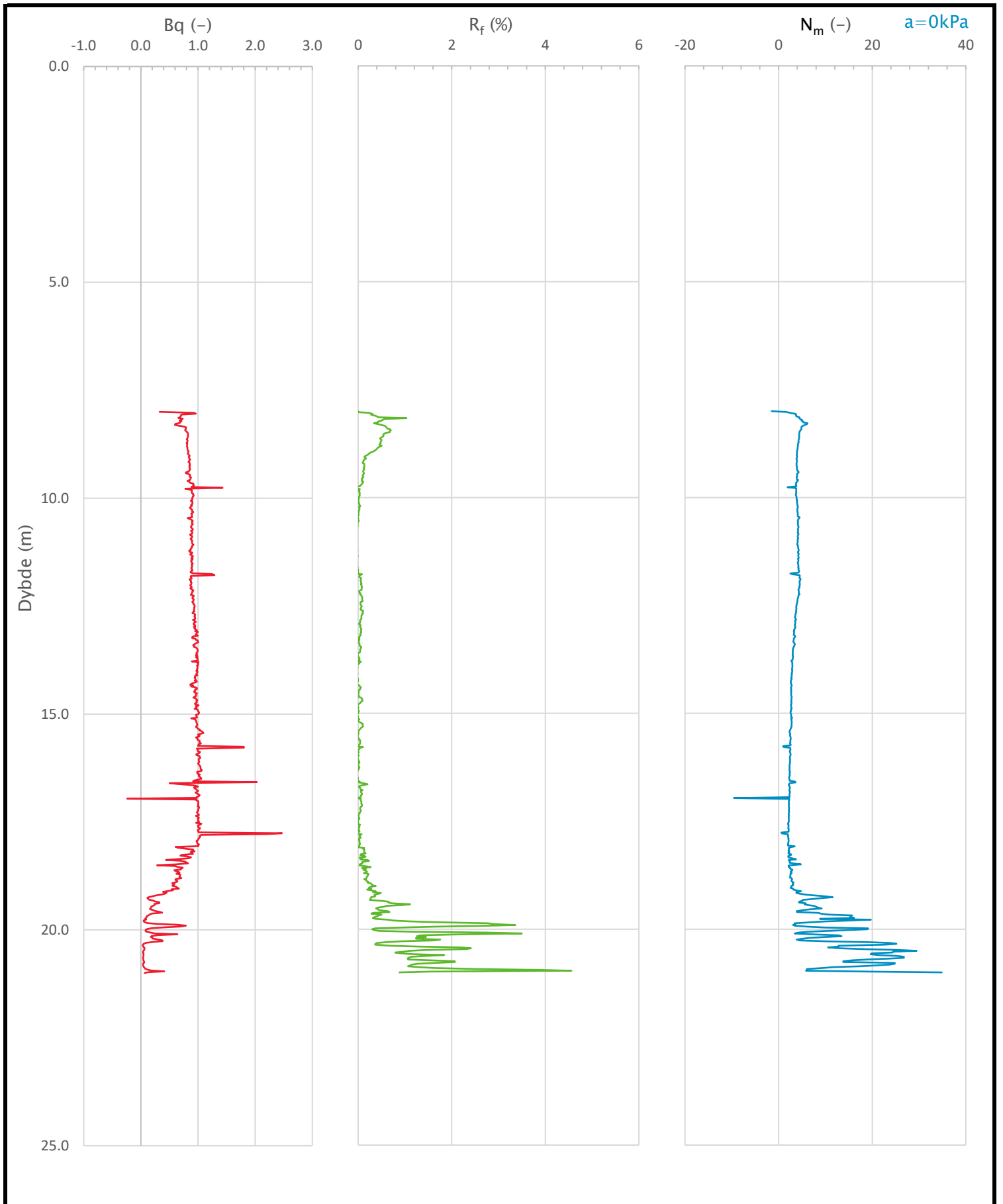
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5049		Boreleder		JLK	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8.5	
Kalibreringsdato	14.05.2024		Maks helning (°)		4.7	
Dato sondering	16.01.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1570		3771		3963	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.4859		0.0101		0.0193	
Arealforhold	0.8310		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	23.797		0.323		0.692	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5769.3		127.2		232.3	
Registrert etter sondering (kPa)	8.7		-2.9		0.8	
Avvik under sondering (kPa)	8.7		2.9		0.8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5.1		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	7916.9		98.8		1389.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	14.2	0.2	3.0	3.0	1.0	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrysset					Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull Kote +34.8 R5053	
					Sondennummer 5049	
Utført BAGJ		Kontrollert EHLTRH		Godkjent EHLTRH		
Avdeling Geoteknikk Midt og Nord		Dato sondering 16.01.2025		Revisjon 01 Rev. dato 31.01.2025		
					Anvend.klasse 1 Vedlegg 6-1	




Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5053	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	16.01.2025	01	6-2		
		Rev. dato	31.01.2025		

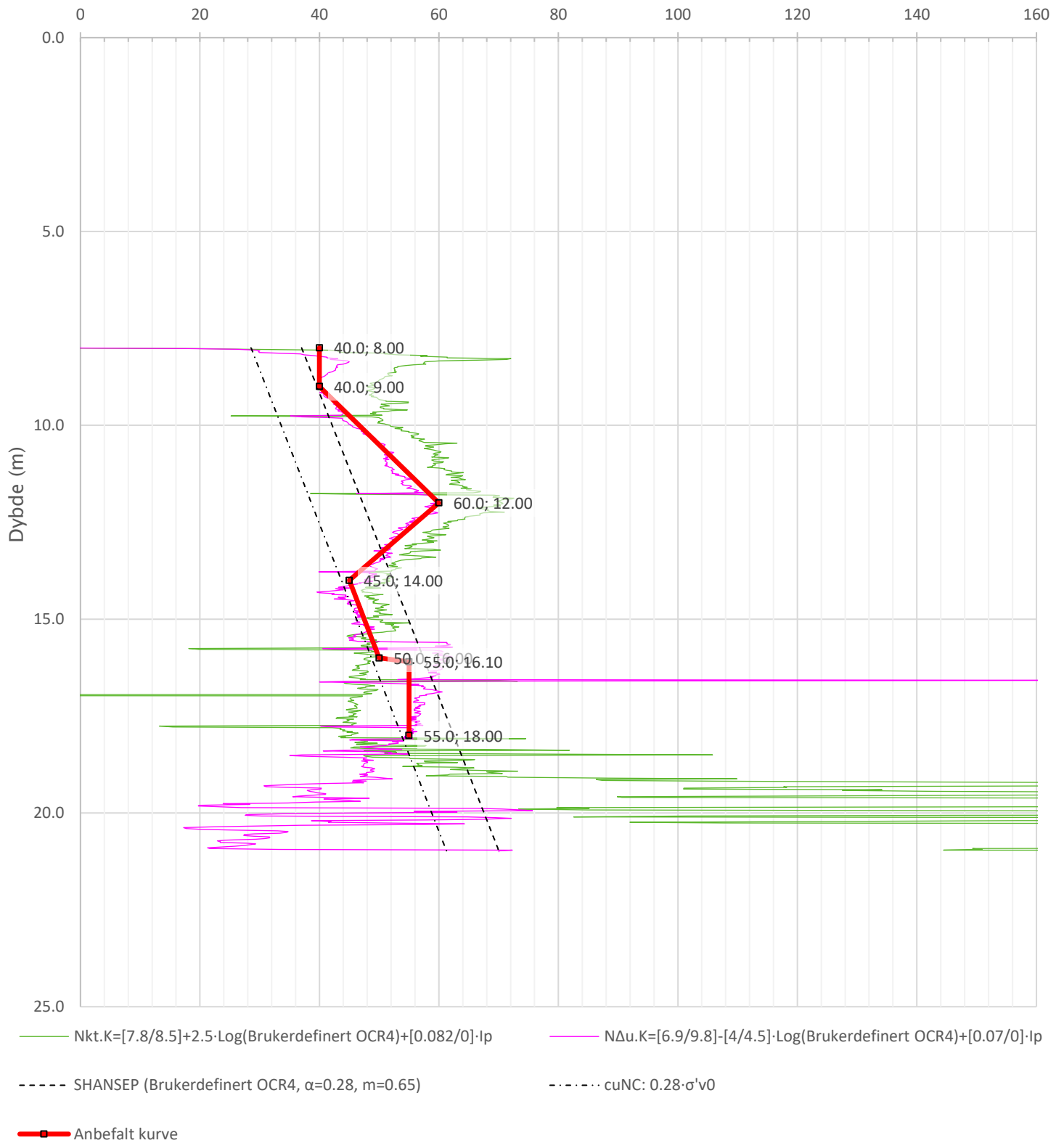


Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5053	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	16.01.2025	01	6-3		
		Rev. dato	31.01.2025		



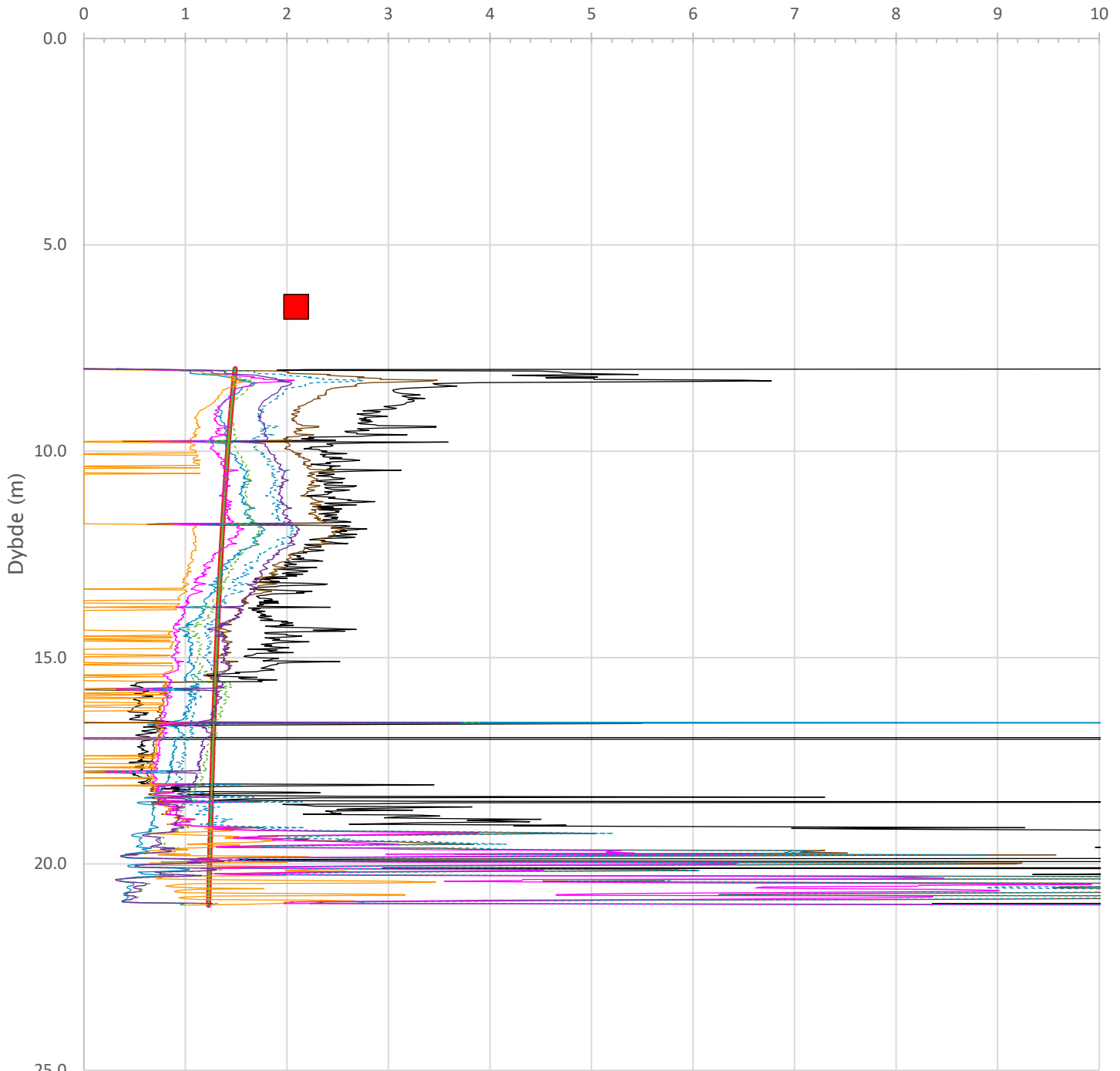
Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5053	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
Geoteknikk Midt og Nord	16.01.2025	01	31.01.2025	6-4	

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5053	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
	Geoteknikk Midt og Nord	16.01.2025	01	6-5	
			Rev. dato		
			31.01.2025		

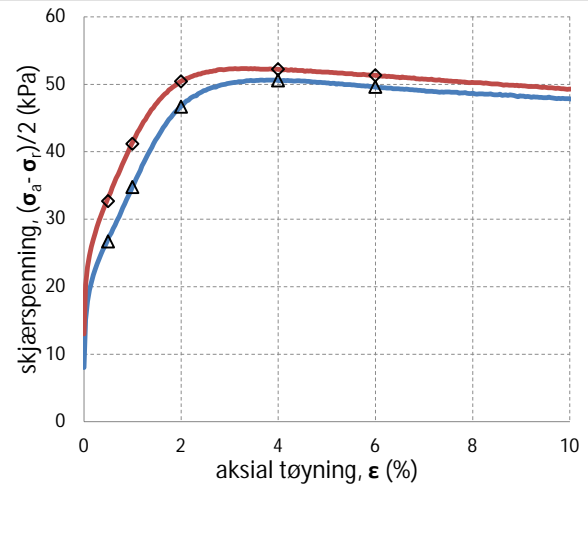
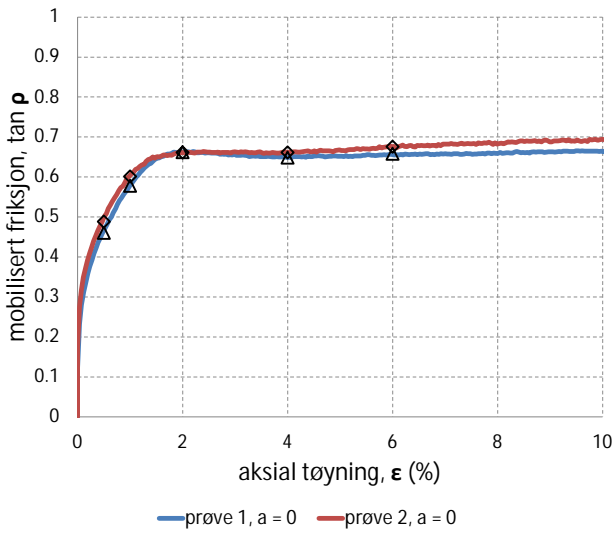
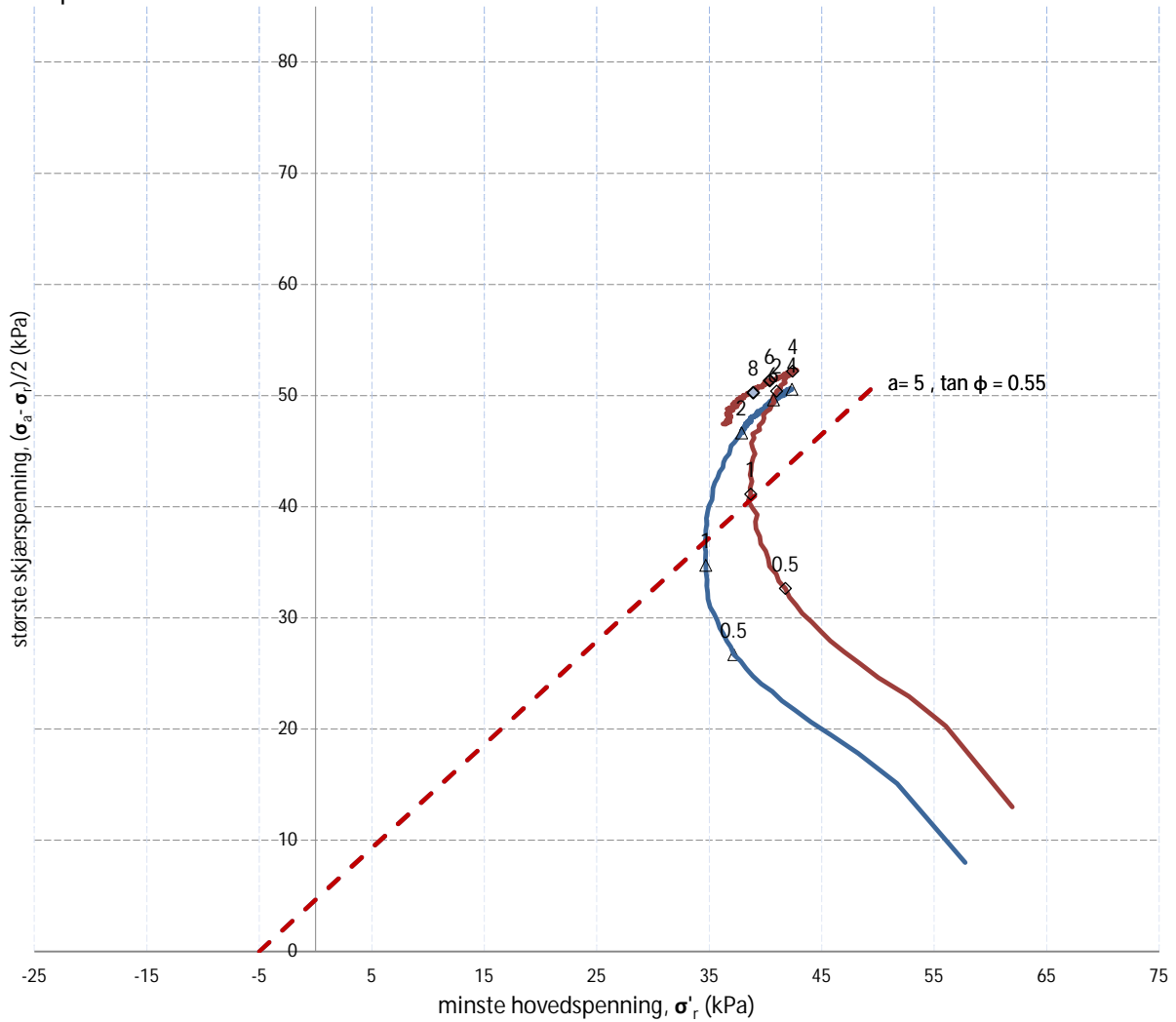
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



- Valgt kurve: OCR4
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 - $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via $\sigma'c$
- OCR5 $\sigma'c1$ Mayne 2012
- OCR6 $\sigma'c2$ Larsson 2007
- OCR7 $\sigma'c7$ Sandven 1990
- OCR8 $\sigma'c8$ Sandven 1990
- OCR9 $\sigma'c9$ Mayne 2011
- Ødometer BP R5052

Prosjekt		Prosjektnummer: 1350057842 Rapportnummer: E6RV-RAM-GTK-RPT-DS45-1008		Borhull	Kote +34.8
E6RV3 – Omregulering Hommelvikkrisset				R5053	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				5049	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAGJ	EHLTRH	EHLTRH	1	
	Avdeling		Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
Geoteknikk Midt og Nord		16.01.2025	01 Rev. dato 31.01.2025	6-6	

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	R5037	4	6,30m	CAUA	39.0	1.9	0.034	74	74	58	Leire
2	◇	R5037	4	6,40m	CAUA	33.1	2.7	0.056	74	88	62	Leire



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrysset

Nye Veier AS

TREAKSIALFORSØK

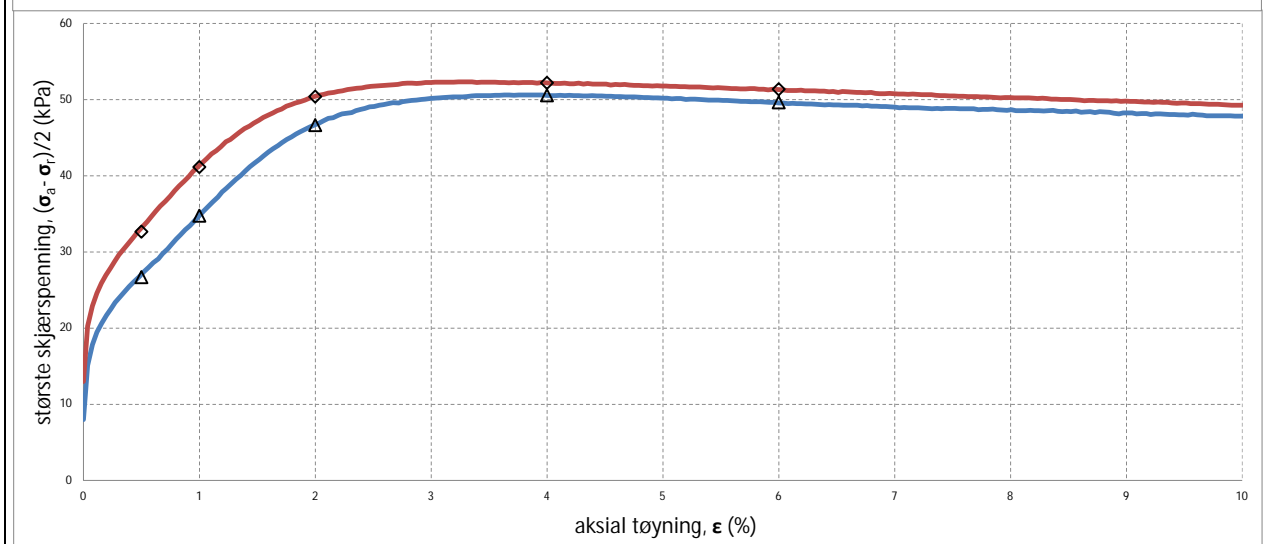
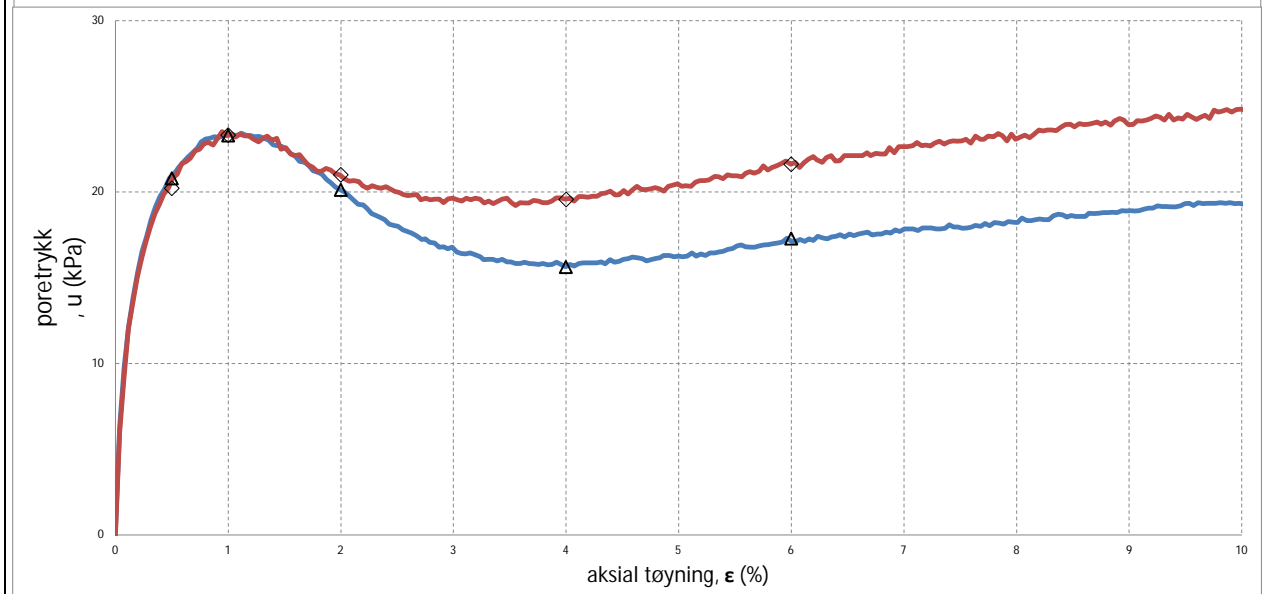
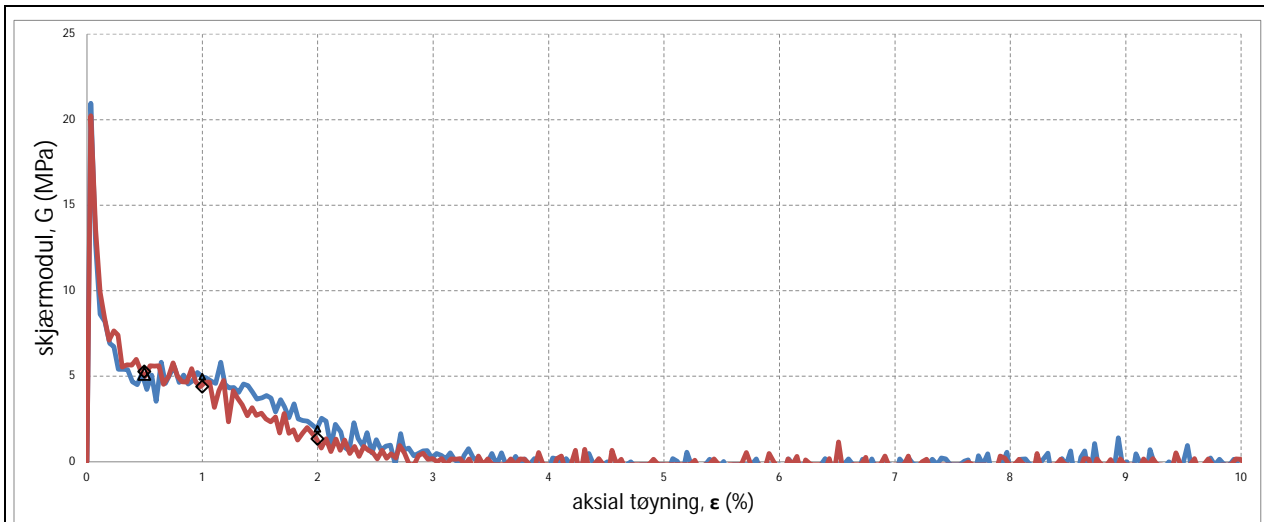
Oppdrag
1350057842

Tegn./kontr.
BAGJ/EHLTRH


Dato
13.01.2025

Vedlegg
7

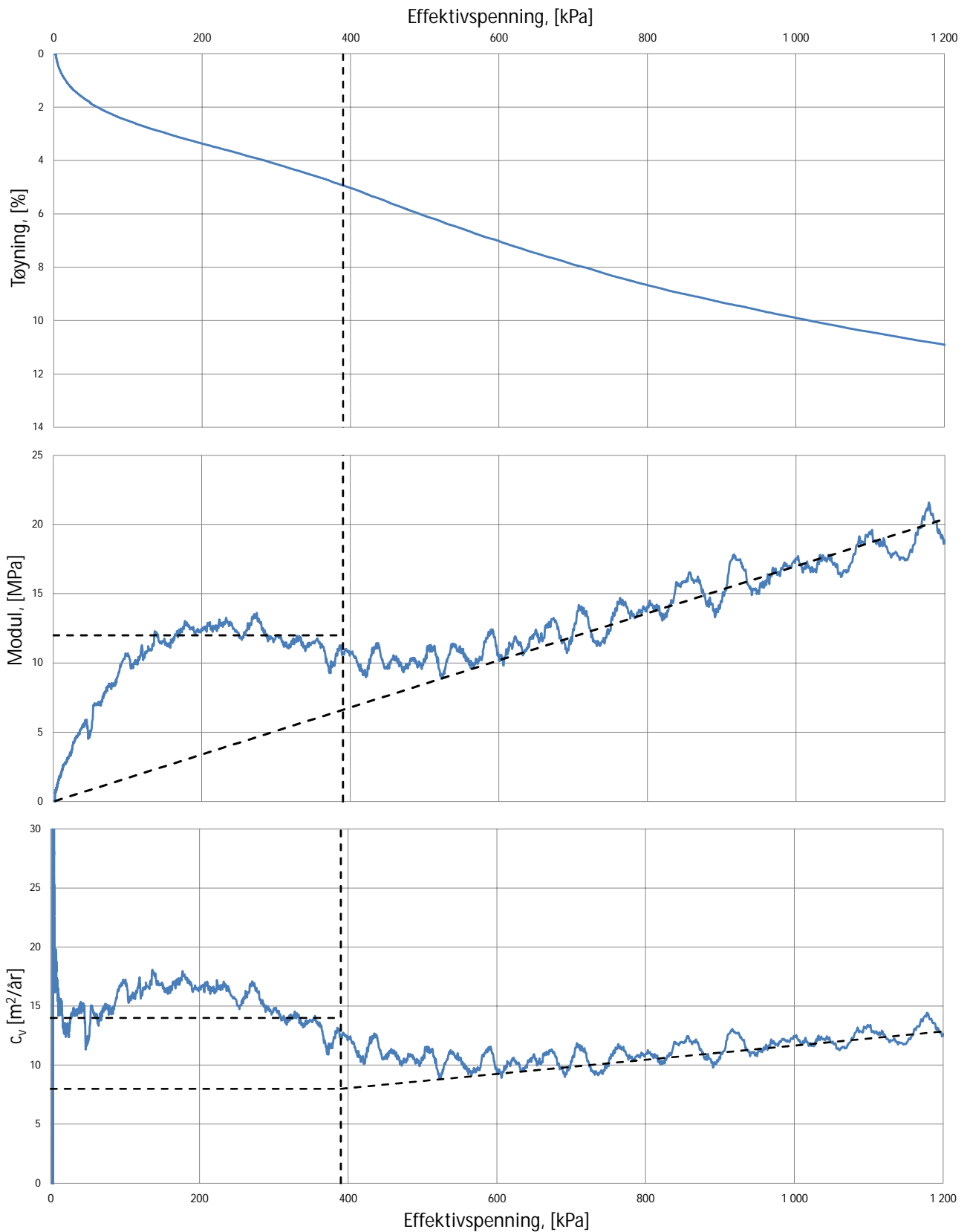
Tegn. Nr.



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	△	R5037	4	6,30m	CAUA	39.0	1.9	0.034	74	74	58	Leire
2	◇	R5037	4	6,40m	CAUA	33.1	2.7	0.056	74	88	62	Leire

	E6RV3 - Omregulering Hommelvikkryset		Oppdrag 1350057842
	Nye Veier AS		Tegn./kontr. BAGJ/EHLTRH
	TREAKSIALFORSØK		Dato 13.01.2025
			Vedlegg 7
			Tegn. Nr.

Versjon: 2023-04-28



σ'_0 (p'_0)	σ'_c (p'_c)	σ'_r (p'_r)	M_{OC}	m	$c_{v,OC}$	$c_{v,NC}$	m_{cv}	1-a	OCR	$\Delta\sigma'$ ($\Delta p'$)
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[m ² /år]	[m ² /år]	[m ² /(år*kPa)]	[-]	[-]	[kN/m ²]
94.3	390	0	12000	17	14	8	0.006	1	4.1	295.7

BORHULL	LAB. NO.	DYBDE	DATO LAB.TEST	KOMMENTAR
R5037	5	7,40m	14.01.2025	Leire



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset

Nye Veier AS

ØDOMETERFORSØK
TOLKING

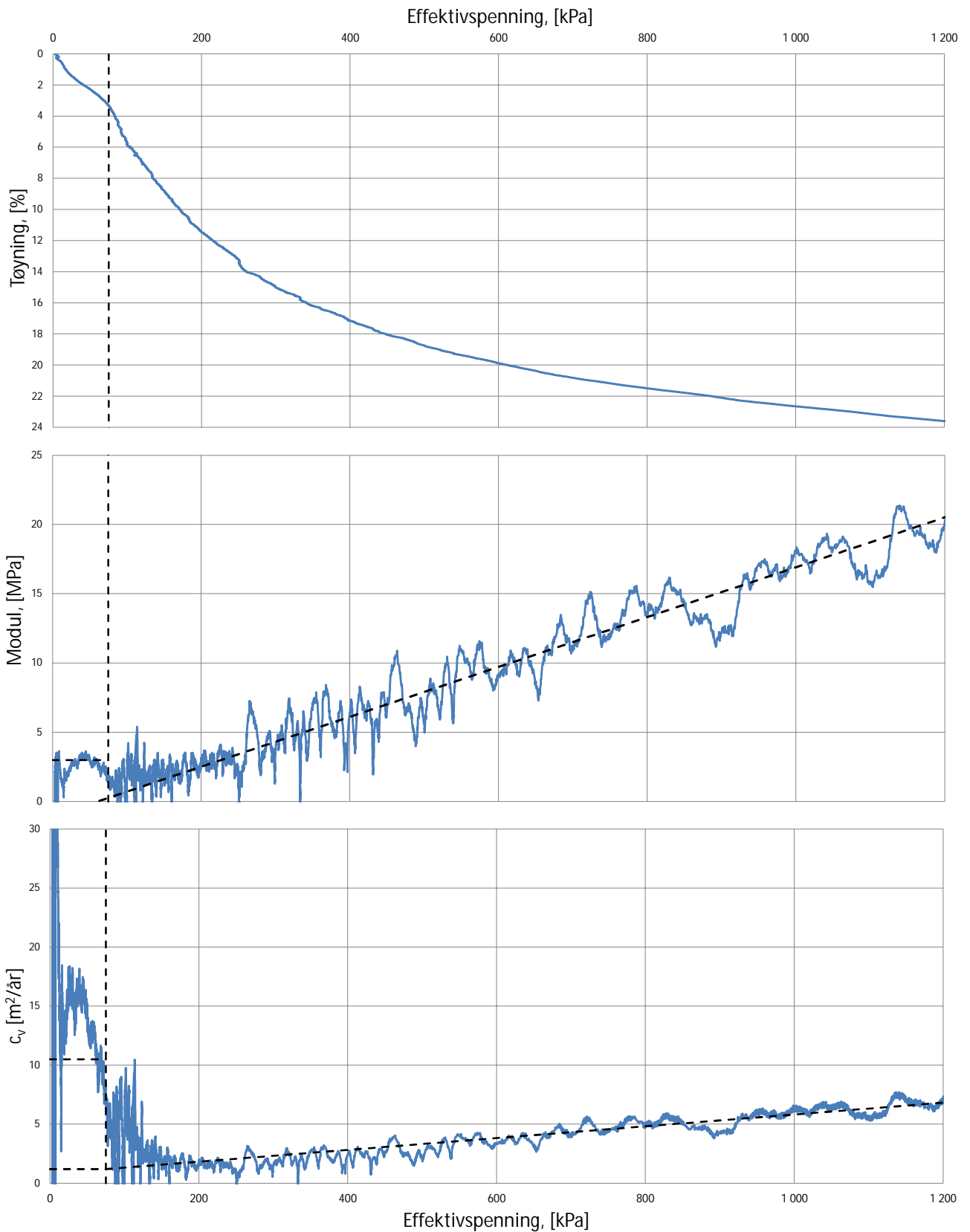
OPPDRAG NR.
1350057842

TEGN./KONTR.
BAGJ/EHLTRH

Vedlegg
8

DATO
31.01.2025

TEGNING NR.
-



σ'_0 (p'_0)	σ'_c (p'_c)	σ'_r (p'_r)	M_{OC}	m	$c_{v,OC}$	$c_{v,NC}$	m_{c_v}	1-a	OCR	$\Delta\sigma'$ ($\Delta p'$)
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[m ² /år]	[m ² /år]	[m ² /(år*kPa)]	[-]	[-]	[kN/m ²]
105	75	60	3000	18	10.5	1.2	0.005	1	0.7	-30

BORHULL	LAB. NO.	DYBDE	DATO LAB.TEST	KOMMENTAR
R5043	18	8,50m	15.01.2025	Kvikkleire



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset

Nye Veier AS

ØDOMETERFORSØK
TOLKING

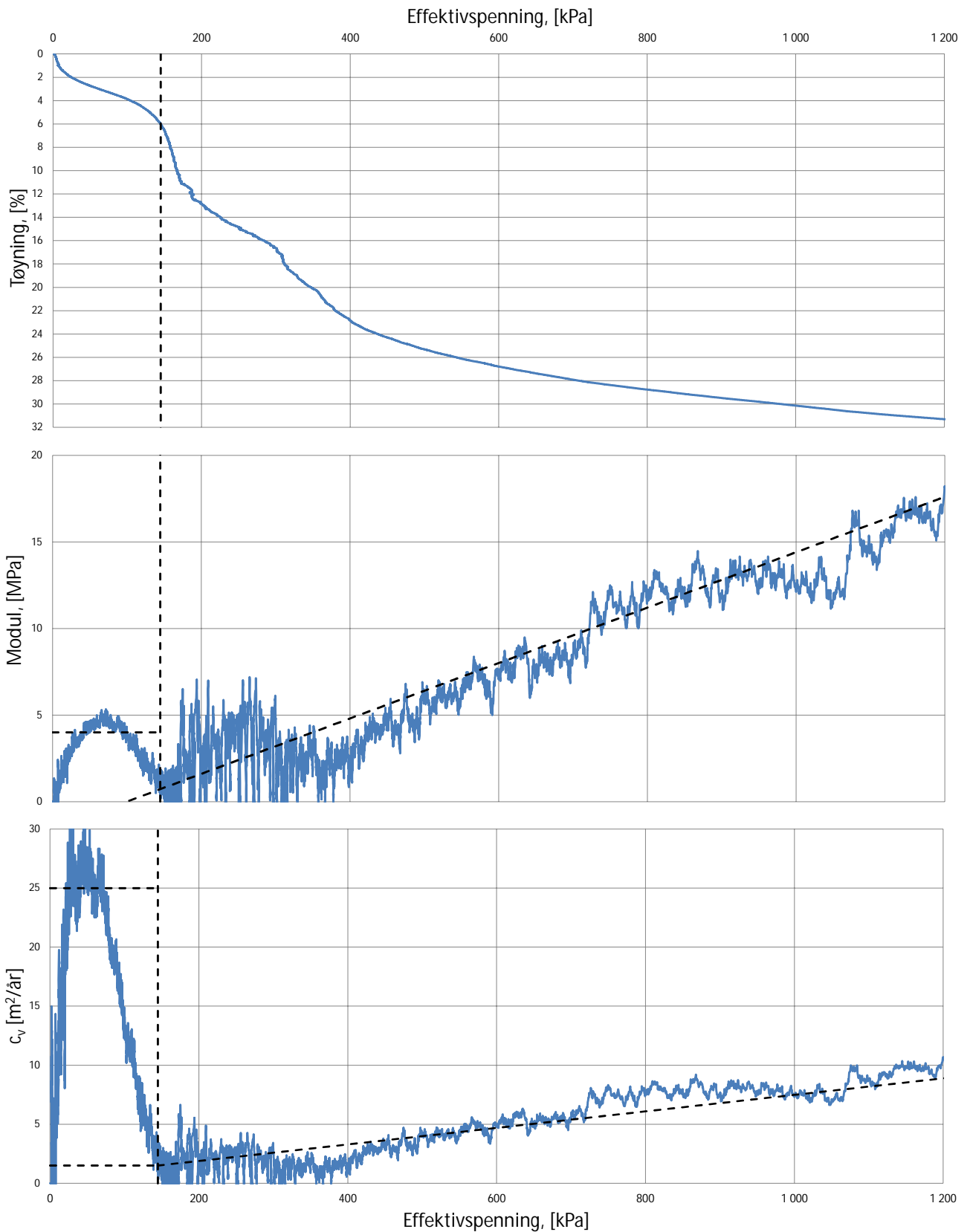
OPPDRAG NR.
1350057842

TEGN./KONTR.
BAGJ/EHLTRH

Vedlegg
9

DATO
31.01.2025

TEGNING NR.
-



σ'_0 (p' ₀)	σ'_c (p' _c)	σ'_r (p' _r)	M _{OC}	m	c _{v,OC}	c _{v,NC}	m _{c_v}	1-a	OCR	$\Delta\sigma'$ ($\Delta p'$)
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[m ² /år]	[m ² /år]	[m ² /(år*kPa)]	[-]	[-]	[kN/m ²]
120.2	145	100	4000	16	25	1.5	0.007	1	1.2	24.78

BORHULL	LAB. NO.	DYBDE	DATO LAB.TEST	KOMMENTAR
R5043	19	10.55	23.01.2025	Kvikkleire



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset

Nye Veier AS

ØDOMETERFORSØK
TOLKING

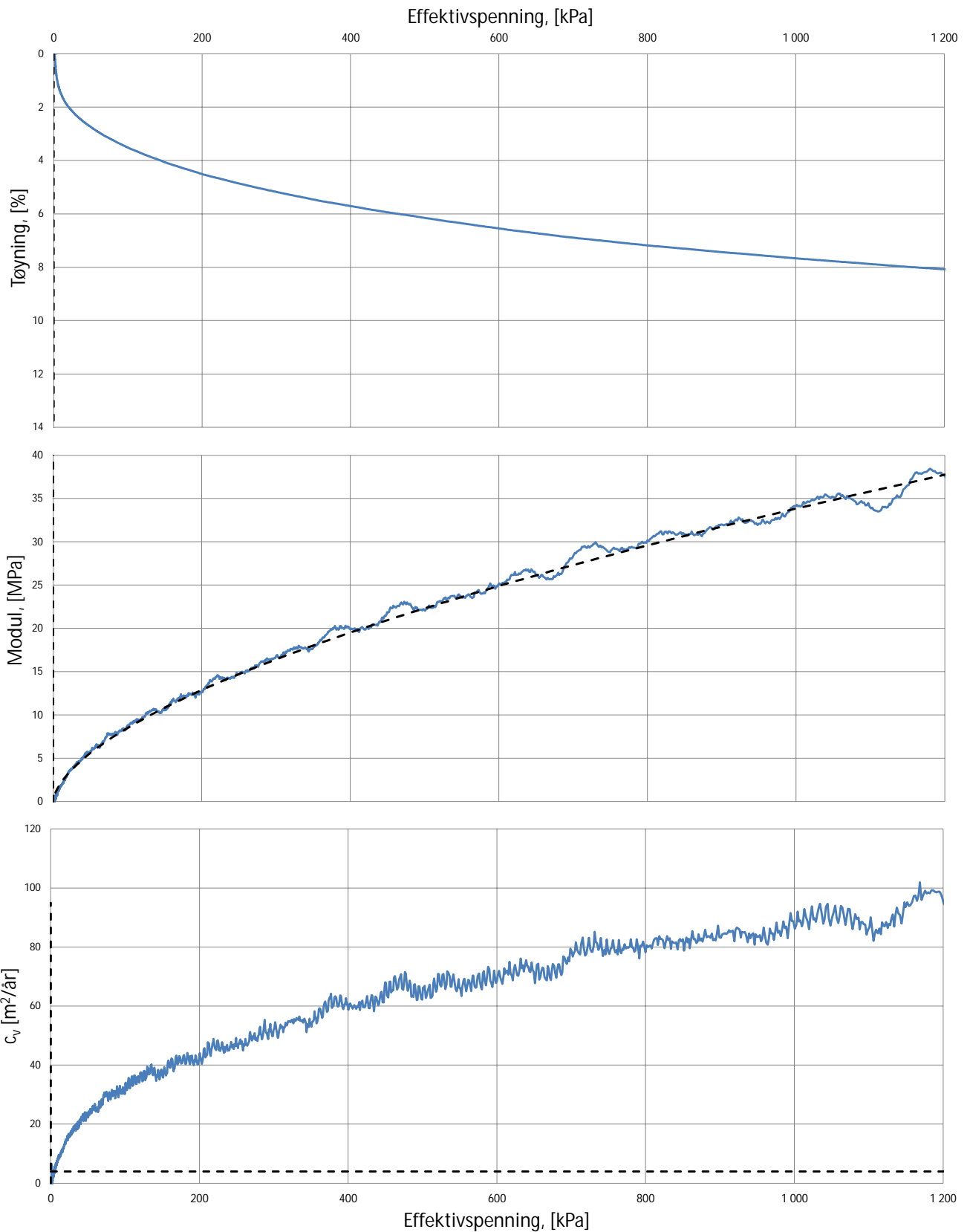
OPPDRAG NR.
1350057842

TEGN./KONTR.
BAGJ/EHLTRH

Vedlegg
10

DATO
31.01.2025

TEGNING NR.
-



σ'_0 (p' ₀)	σ'_c (p' _c)	σ'_r (p' _r)	M_{OC}	m	$c_{v,OC}$	$c_{v,NC}$	m_{c_v}	1-a	OCR	$\Delta\sigma'$ ($\Delta p'$)
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[m ² /år]	[m ² /år]	[m ² /(år*kPa)]	[-]	[-]	[kN/m ²]
64	0	0	0	85	10.5	4	0.000	0.6	0.0	-64

BORHULL	LAB. NO.	DYBDE	DATO LAB.TEST	KOMMENTAR
R5049	8	5,20m	15.01.2025	Silt, leirig



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset

Nye Veier AS

ØDOMETERFORSØK
TOLKING

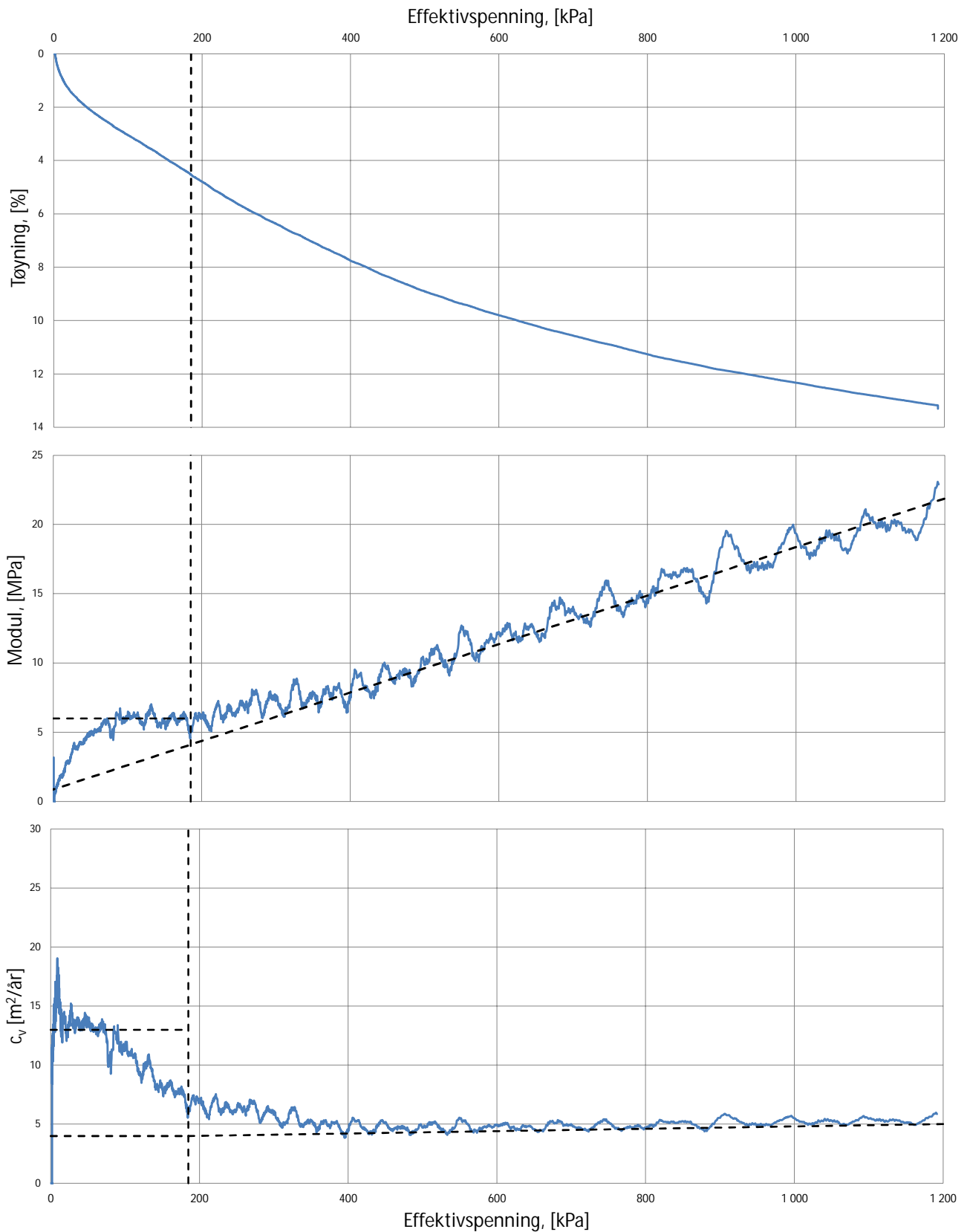
OPPDRAG NR.
1350057842

TEGN./KONTR.
BAGJ/EHLTRH

Vedlegg
11

DATO
31.01.2025

TEGNING NR.
-



σ'_0 (p'_0)	σ'_c (p'_c)	σ'_r (p'_r)	M_{OC}	m	$c_{v,OC}$	$c_{v,NC}$	m_{cv}	1-a	OCR	$\Delta\sigma'$ ($\Delta p'$)
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[m ² /år]	[m ² /år]	[m ² /(år*kPa)]	[-]	[-]	[kN/m ²]
81.75	185	-50	6000	17.5	13	4	0.001	1	2.3	103.3

BORHULL	LAB. NO.	DYBDE	DATO LAB.TEST	KOMMENTAR
R5052	26	6,50m	24.01.2025	Leire



E6RV3 - Omregulering Hommelvikkrisset

Nye Veier AS

ØDOMETERFORSØK
TOLKING

OPPDRAG NR.
1350057842

TEGN./KONTR.
BAGJ/EHLTRH

Vedlegg
12

DATO
31.01.2025

TEGNING NR.
-

Bilder befaring erosjonsforhold ved Homla



Undersøkt område. Registrert berg i dagen vist i rødt.



Undersøkt område viser tydelig sårkant med finkornige masser langs elvekanten. Flere trær i skråningen står skjevt eller har falt over. Berg i dagen i ytterkantene av bildet.



Elvebunn langs elvekanten viser hovedsakelig finkornige masser med enkelte spredte forekomster av elvegrus/-stein.



Undergraving av vegetasjonsdekket.



Oversikt vurdert område.



Spor etter bevegelse i massene i skråningen over elva.