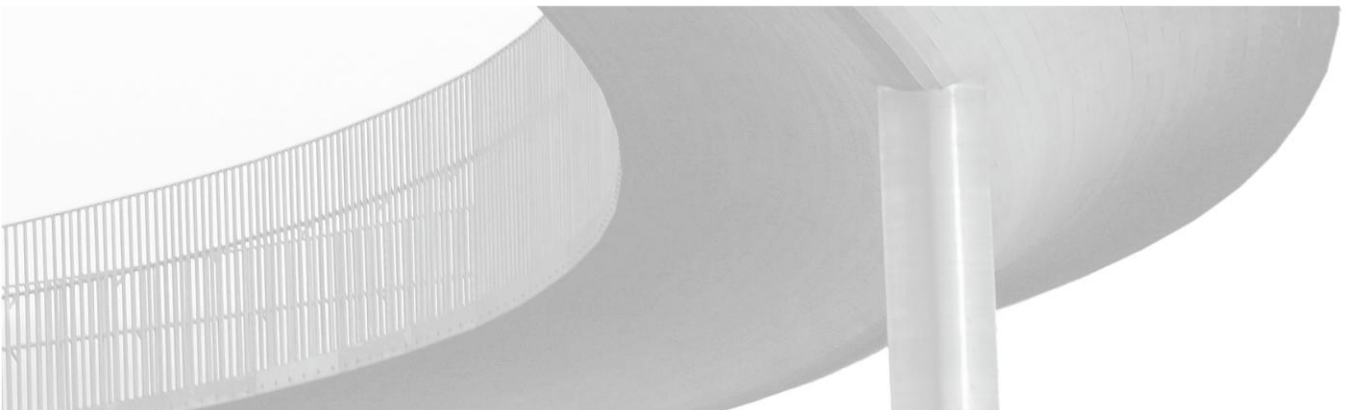




BESTUMKILEN KYSTSTI

Geotekniske grunnundersøkelser - Datarapport

27.08.2026



RAPPORT – INFORMASJON

DOKUMENT NR.

114626-71-RIG-001-V01

RAPPORT NR. / ANTALL SIDER

1/19

PROSJEKTLEDER/KONTAKTPERSON KUNDE

Marte Siri Elden

OPPDRAKSLEDER – EFLA

Krzysztof Meixner

NØKKELOLD

Geoteknikk, grunnundersøkelser, totalsondering, CPTu, prøveserie, labanalyser

RAPPORT STATUS

- ☒ Arbeidsversjon
- ☐ Utkast
- ☐ Endelig versjon

RAPPORT GRADERING

- ☐ Åpen
- ☒ Distribuert med kundens tillatelse
- ☐ Konfidensiell

RAPPORT TITTEL

Bestumkilen kyststi – Geotekniske grunnundersøkelser - datarapport

PROSJEKT

Bestumkilen kyststi

KUNDE

Oslo kommune Bymiljøetaten

FORFATTER

Kjartan Björgvin Kristjánsson

SAMMENDRAG

I forbindelse med planlagt etablering av Bestumkilen kyststi er det utført geotekniske grunnundersøkelser våren 2026. Undersøkelsene omfatter totalsonderinger, CPTu-sonderinger, prøvetaking og poretrykksmålinger, og er supplert med resultater fra tidligere grunnundersøkelser i området.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene på land generelt består av fyllmasser over siltige og leirige jordarter, mens løsmassene i sjøområdene hovedsakelig består av leire og siltig leire. Tidligere undersøkelser indikerer at løsmassetykkelsen i området kan overstige 47 m.

Laboratorieundersøkelsene viser gjennomgående bløte til middels faste leirer og siltige leirer med lav til moderat sensitivitet. Det er ikke påvist kvikkleire i de utførte undersøkelsene.

Resultatene fra grunnundersøkelsene danner grunnlag for geotekniske vurderinger av stabilitet og fundamentering, som presenteres i egen geoteknisk vurderingsrapport.

VERSJONSHISTORIKK

NR.	FORFATTER	DATO	KONTROLLIERT	DATO	GODKJENT	DATO
01	Kjartan Björgvin Kristjánsson	25.08.26	Jón Skúli Indriðason	27.08.26	Krzysztof Meixner	
	Ferdig rapport					

INNHALDSFORTEGNELSE

FIGURLISTE		6
TABELLISTE		6
1	INNLEDNING	7
1.1	Prosjektbeskrivelse	7
2	BAKGRUNNSINFORMASJON	8
2.1	Topografi	8
2.2	Kvikkleire	9
3	MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER	11
3.1	Feltundersøkelser	11
3.2	Laboratorieundersøkelser	12
3.3	Avvik i laboratorieundersøkelser	12
3.4	Grunnvann og poretrykk	13
4	GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	14
4.1	Grunnforhold – Kvartærgeologisk kart	14
4.2	Berggrunnsgeologi	15
4.3	Grunnforhold – Løsmasser fra grunnundersøkelser	16
4.3.1	Grunnforhold på land	16
4.3.2	Grunnforhold på sjø	17
4.3.3	Laboratorieundersøkelser	18
5	REFERANSER	21

FIGURLISTE

FIGUR 1-1	Oversiktskart av området (2). Tiltaksområdet er omringet med rød linje. _____	7
FIGUR 2-1	Bratthetskart av området (2). Plassering av kyststien er vist med røde stiplete linjer. _____	9
FIGUR 2-2	NGU kart for mulighet for marin leire i området (3). Planområdet er merket med rød. _____	10
FIGUR 2-3	NVEs kart som viser faresoner for kvikkleireskred i området (4). Planlagt kyststi er markert med rød linje. _____	10
FIGUR 3-1	Resultater fra poretrykksmålinger relativt til hydrostatisk poretryksskurve. _____	13
FIGUR 4-1	Kvartærgeologisk kart av området (6) samt planlagt tiltak. _____	14
FIGUR 4-2	Berggrunnskart av området (7). Planområdet er markert med rød ring. Bergarten som er innen planområdet er vist med rød kasse. _____	15
FIGUR 4-3	Totalsonderinger fra borpunkter 25 og 10. _____	17
FIGUR 4-4	Totalsonderinger fra borpunkter 05 og 26. _____	18

TABELLISTE

TABELL 2-1	Tidligere utførte grunnundersøkelser og vurderinger av områdestabilitet i området. _____	8
TABELL 3-1	Geotekniske grunnundersøkelser utført for dette prosjektet _____	11
TABELL 3-2	Vurdering av CPTu anvendelsesklasse iht. ISO 22476-1:2012. _____	12
TABELL 3-3	Omfang laboratorieundersøkelser _____	12
TABELL 3-4	Manuell avlesing poretrykksmålere i BP 2. _____	13
TABELL 4-1	Beskrivelse av løsmasser som finnes innenfor området og er vist i Figur 4-2. _____	14
TABELL 4-2	Beskrivelse av bergarter i området. _____	15

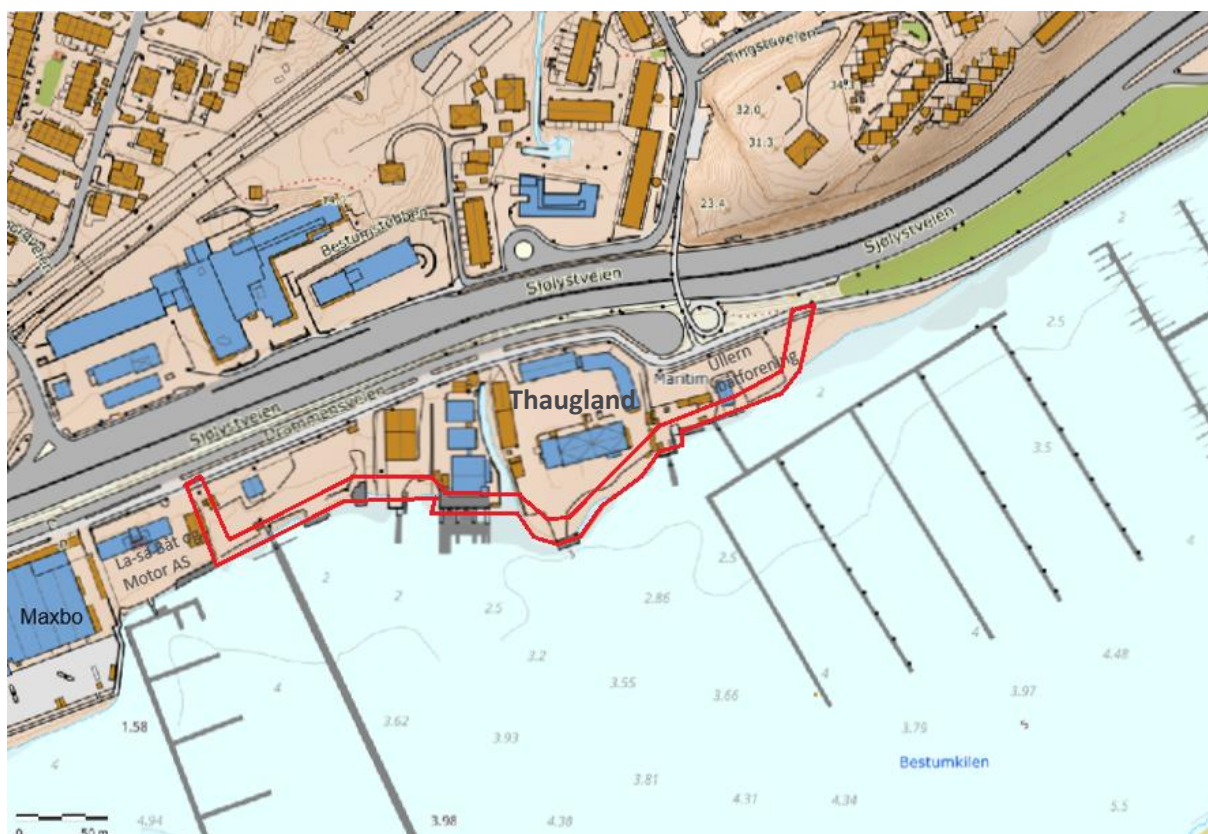
1 INNLEDNING

1.1 Prosjektbeskrivelse

Bymiljøetaten (BYM) planlegger å etablere en kyststi iht. reguleringsplan for Bestumkilen kyststi (S-5030). Tiltaket omfatter en sammenhengende kyststi langs sjøfronten fra eksisterende avslutning av kyststien ved Maxbo, utenfor La-sa Båt og Motor AS i Drammensveien 214, til Ullern båtforening i Drammensveien 198.

Planlagte tiltak omfatter etablering av kyststi, samt tilhørende konstruksjoner og fundamenteringsløsninger. Kyststien har en total lengde på ca. 460 m og vil bli etablert både på terreng og som bordgang over områder med utfordrende grunnforhold. Planområdets beliggenhet og tiltaksområdet er vist i Figur 1-1.

Foreliggende rapport er en datarapport som presenterer resultater fra supplerende geotekniske grunnundersøkelser samt resultater fra tidligere grunnundersøkelser. Geotekniske vurderinger presenteres i egen rapport (1). Rapporten inneholder ingen vurderinger av byggharhet, valg av metoder eller nødvendige tiltak og omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til forurensing i grunnen innenfor det undersøkte område.



FIGUR 1-1 Oversiktskart av området (2). Tiltaksområdet er omringet med rød linje.

2 BAKGRUNNSINFORMASJON

Det finnes flere grunnundersøkelser i området fra årene mellom 1959 og 1984. Følgende rapporter presenterer resultater fra undersøkelser.

- Grunnundersøkelser ved Maritim. Oslo kommune, Geoteknisk konsulent, 1959. R-154-57.
- Småbåthavn i Bestumkilen. Oslo kommune, Geoteknisk konsulent, 1966. R-763.
- Maritim småbåthavn, verkstedbygg. Oslo kommune, Geoteknisk kontor, 1982. R-1842-1.
- Maritim småbåthavn. Oslo kommune, Geoteknisk kontor, 1984. R-1842-2

I forbindelse med forprosjekt av dette prosjektet ble det i 2021 utført geotekniske grunnundersøkelser, både felt- og laboratorundersøkelser, i 3 punkter innenfor planområdet. Sonderinger ble utført av Romerike grunnboring og ble innmålt i koordinat system EUREF UTM sone 32N og høydereferansesystem NN2000. Laboratorieanalyse ble utført av Multiconsult. Oversikt over tidligere sonderinger og grunnundersøkelser utført i 2021 er gitt i Tabell 2-1 og er også vist på profiler på tegninger. I tillegg foreligger eldre grunnundersøkelser fra perioden 1959-1984. Plasseringen av disse er vist på plankart V101. Det har ikke vært mulig å fremskaffe profiler eller fullstendig dokumentasjon fra disse undersøkelsene, og er derfor kun benyttet som supplerende informasjon ved vurdering av løsmassetykkelse og dybde til berg.

TABELL 2-1 Tidligere utførte grunnundersøkelser i området.

BOR PKT.	NORD	ØST	Z	METODE	STOPP	BORET LØSMASSE [M]	BORET BERG [M]
01	6643364,014	592931,060	1,702	TOT	90	35,05	-
01	6643364,014	592931,060	1,702	Prøv	90	15,60	-
01	6643364,036	592931,061	1,702	CPTu	90	20,03	-
02	6643359,902	593067,376	1,244	TOT	90	35,05	-
02	6643359,902	593067,376	1,244	Prøv	90	15,00	-
02	6643359,916	593067,381	1,249	CPTu	90	29,88	-
03	6643441,430	593178,581	0,203	TOT	90	35,05	-
03	6643441,430	593178,581	0,203	Prøv	90	13,00	-
03	6643441,392	593178,662	0,192	CPTu	90	14,15	-

2.1 Topografi

Topografisk kart er vist nedenfor på Figur 2-1. Området ligger mellom kote ca. 0 og ca. kote 2 og er relativt flatt med korte og bratte partier ved vannivået. Nord for planområdet ligger E18 og ovenfor det er topografien stedvis brattere, opptil 60-90 grader. Området ligger i strandsonen, men sjøbunnen nedenfor planområdet er noe grunn og er generelt ikke mer enn 4 m dyb. Vest for Thaugland tomta, Drammensveien 200, krysser Mærradalsbekken planområdet som renner i ca. nord-sør retning.



FIGUR 2-1 Bratthetskart av området (2). Plassering av kyststien er vist med røde linjer.

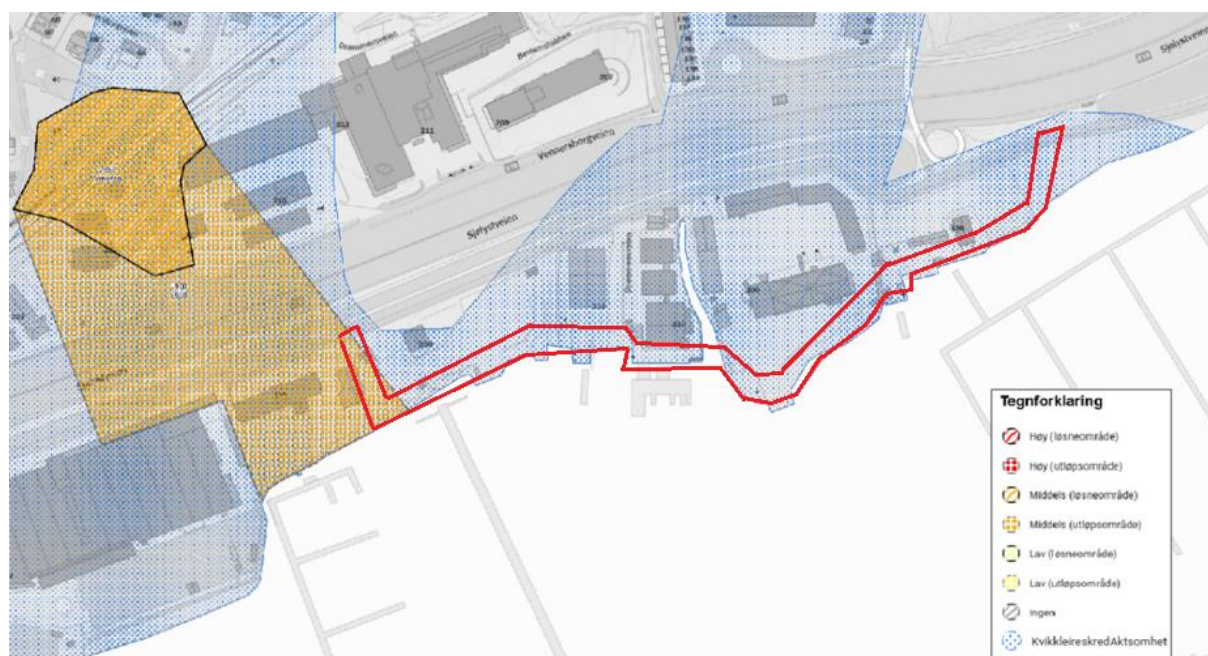
2.2 Kvikkleire

Tiltaksområdet ligger under marin grense. Ifølge NGUs kart for mulighet for marin leire (se Figur 2-2) karakteriseres planområdet til å ha «stor» mulighet for marin leire.

Gjennomgang av NVE temakart (Figur 2-3) viser at vestenden av planlagt kyststi på Bestumkilen ligger innenfor definert utløpsområde for kvikkleireskredsone 2658 Vækerø. Kvikkleiresonen er klassifisert med middels faregrad for områdeskred, risikoklasse 5 og meget alvorlig konsekvens.



FIGUR 2-2 Utsnitt fra NGU kart for mulighet for marin leire i området (3). Planområdet er merket med rødt.



FIGUR 2-3 Utsnitt fra NVEs kart som viser faresoner for kvikkleireskred i området (4). Planlagt kyststi er markert med rødt linje.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

3.1 Feltundersøkelser

I forbindelse med dette prosjektet ble det utført geotekniske grunnundersøkelser våren 2026. Bor-/prøvetakings og analyseplan ble utarbeidet av EFLA AS. Grunnundersøkelser ble utført av Romerike grunnboring med borleder Espen Punnerud. Formål med grunnundersøkelsene er å samle grunnlag for prosjektering for pelefundamentering samt å undersøke mulig forekomst av kvikkleire/materiale med sprøbruddegenskaper.

Feltarbeid ble utført i perioden 20.05-8.6 2026.

Borpunkter er innmålt og koordinat festet med GPS av Romerike grunnboring i koordinatsystem EUREF89 UTM32 og høydesystem NN2000.

Nye grunnundersøkelser omfatter i alt:

- 14 stk. totalsonderinger
 - 7 på land
 - 7 i sjø
- 6 stk. CPTu sonderinger
- 20 stk. 54 mm sylindere prøver
- 2 elektrisk piezometer og 1 hydraulisk piezometer.

Oversikt over supplerende grunnundersøkelser utførte i 2026 er gitt i Tabell 3-1.

TABELL 3-1 Geotekniske grunnundersøkelser utført for dette prosjektet

B.PKT	NORD	ØST	Z	METODE	STOPP	LØSM. m	BERG m.	DYBDER PÅ PRØVER [m]
4	6643334,920	592897,177	1,456	Total, CPTu, Prøve	90	30,09	-	6,0; 10,0
5	6643337,219	592950,725	-3,253	Total	90	26,56	-	-
6	6643369,715	592951.808	1,662	Total	90	30,06	-	-
7	6643356,945	593006,130	-2,547	Total, CPTu	90	26,86	-	-
9	6643346,784	593033,220	-2,714	Total, CPTu, Prøve	90	26,70	-	5,0; 8,0; 10,5; 13,0;15,0
10	6643373,776	593058,402	1,286	Total, Prøve	90	30,07	-	6,0; 10,0
11	6643386,199	593103,467	1,465	Total	90	30,07	-	-
12	6643359,421	593117,501	-4,558	Total	90	25,06	-	-
14	6643432,382	593180,882	-2,166	Total, CPTu, Prøve	90	27,39	-	-
15	6643409,325	593160,525	-2,573	Total	90	26,70	-	9,0; 13,5
24	6643371,626	593087,129	1,478	Total	90	30,06	-	-
25	6643394,908	593114,436	1,496	Total, Prøve	90	30,06	-	6,5; 15,5
26	6643414,702	593138,484	-2,263	Total, CPTu, Prøve	90	27,25	-	5,5; 11,0; 16,0
27	6643457,317	593185,445	0,817	Total, CPTu, Prøve	90	30,05	-	4,0; 6,0; 10,0; 14,0

På plankart, tegning V101, sammenstilles alle plasseringer av borpunkter for både nye og tidligere undersøkelser. Resultater fra sonderinger relatert til tiltaket vises på lengdeprofiler på tegninger V201-204 og på tverrprofiler på tegninger V301-305.

Borebok fra Romerike grunnboring AS presenteres i vedlegg A.

For trykksonderinger (CPTu) er følgende nullpunktvariasjoner og CPTu anvendelsesklasse oppnådd.

TABELL 3-2 Vurdering av CPTu anvendelsesklasse iht. ISO 22476-1:2012.

BOR.PKT.	DATO UTFØRT	SPISSMOTSTAND KPA/%	SIDEFRIKSJON KPA/%	PORETRYKK KPA/%	MAKS HELNING (°)	ANVENDELSES KLASSE
04	26.05.2026	6,0/0,1	0,1/0,2	0,6/0,1	10,5	1
07	02.06.2026	4,2/0,1	0,1/0,1	0,4/0,1	7,8	1
09	28.05.2026	2,8/0,3	0,0/0,3	0,3/0,0	6,5	1
25	08.06.2026	3,3/0,1	0,0/0,2	0,3/0,1	16,6	1
26	01.06.2026	2,8/0,2	0,0/0,1	0,3/0,0	8,5	1
27	03.06.2026	3,6/0,0	0,0/0,0	0,4/0,1	8,3	1

Alle trykksonderinger havner i anvendelsesklasse 1. Iht. Tabell 1.2.1-2 i SvV Hb. R211 kan CPTu i anvendelsesklasse 1 i homogen jord med meget bløt til fast leire og silt bli brukt for tolkning av «profilering og jordartsidentifikasjon med lavt usikkerhetsnivå» og «tolkning av designparametere med lavt usikkerhetsnivå».

Resultater fra trykksondring er lest inn i regneark fra Statens vegvesen, «cptu-2023_03», som kan lastes ned fra Statens vegvesen sitt nettsted (5). Dette arket brukes for å presentere resultater og måledata fra trykksonderinger som vist er i vedlegg B.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Tabell 3-3 viser omfang av laboratorieundersøkelser utført på opptatte prøver.

TABELL 3-3 Omfang laboratorieundersøkelser

UNDERSØKELSE	ANTALL
Prøveåpning og rutineundersøkelser	19
Konsistensgrenser	12
Kornfordeling	5
Ødometer	2
Treaksialforsøk	1

Laboratorieundersøkelser på opptatte prøver er utført av Romerike GeoLab AS. Resultater fra laboratorieanalyser vises i vedlegg C og på lengde- og tverrprofiltegninger. Omrørt skjærfasthet er vurdert og klassifisert i henhold til NS 8015 basert på målte verdier fra laboratorieundersøkelsene.

3.3 Avvik i laboratorieundersøkelser

Prøven fra borpunkt 9, dybde 13-14 m, ble av laboratoriet vurdert som forstyrret. Dette ble indikert ved lav bruddtøyning i enaksialforsøket samt manglende tydelig prekonsolideringsspenning i

ødometerforsøket. Som følge av dette ble resultatene vurdert som lite representative for in situ-forholdene.

På grunn av usikkerhet knyttet til prøve kvaliteten for prøven fra 13-14 m ble det utført et supplerende ødometerforsøk på prøve fra 10,5-11,5 m. Den supplerende prøven viste noe bedre kvalitet, men også denne prøven vurderes å være påvirket av prøveforstyrrelse.

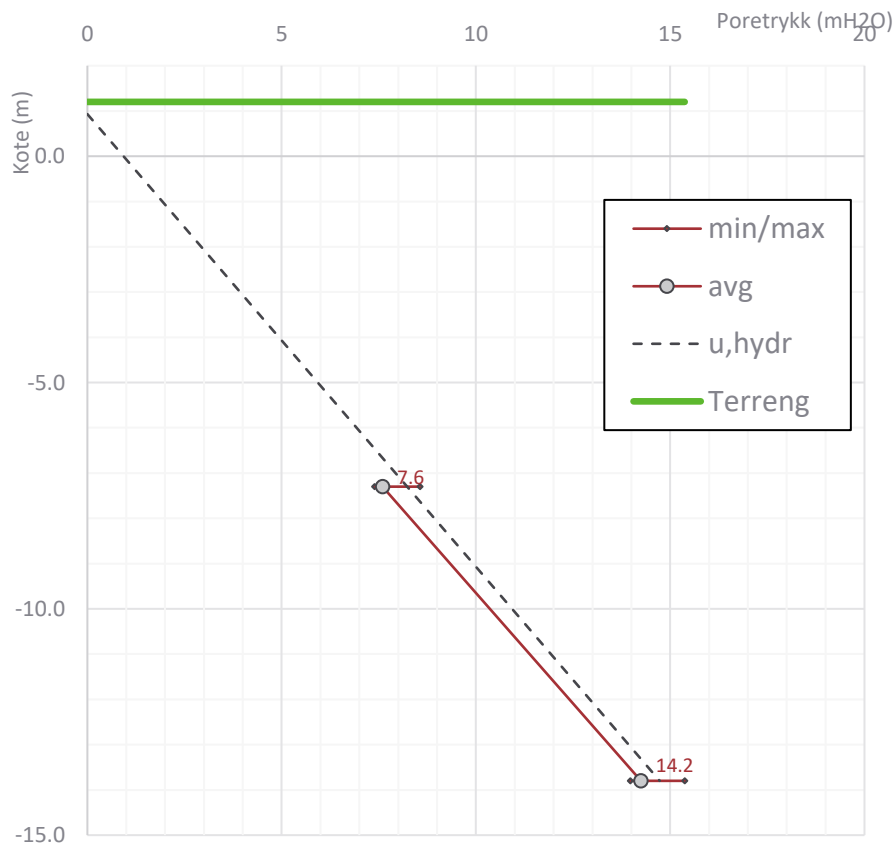
3.4 Grunnvann og poretrykk

I grunnundersøkelser utførte våret 2026 ble det satt ut tre poretrykksmålere i to nivåer i borpunkt 2. 2 piezometer ble installert i borpunktet, på dybder 8,5 m og 15 m. Grunnvannstand ble registrert i perioden 8. juni til 23.juni, med en manuell avlesing 23. juni. Poretrykksmålinger vises i Figur 3-1. Oversikt over manuelle avlesninger vises i Tabell 3-4.

TABELL 3-4 Manuell avlesing poretrykksmålere i BP 2.

PIEZOMETER	DYBDE	MÅLER ID	MH2O 23.6.2026
BP2-1	8,5 m	42171	7,6
BP2-2	15 m	42173	14,2

I tillegg til installasjon av elektriske piezometer i BP2 ble det installert en hydraulisk piezometer på 8,5 m dybde i samme punkt for å måle grunnvannstand.



FIGUR 3-1 Resultater fra poretrykksmålinger relativt til hydrostatisk poretrykksskurve.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Grunnforhold – Kvartærgeologisk kart



FIGUR 4-1 Kvartærgeologisk kart av området (6) samt planlagt tiltak som er vist med rød stiple linje.

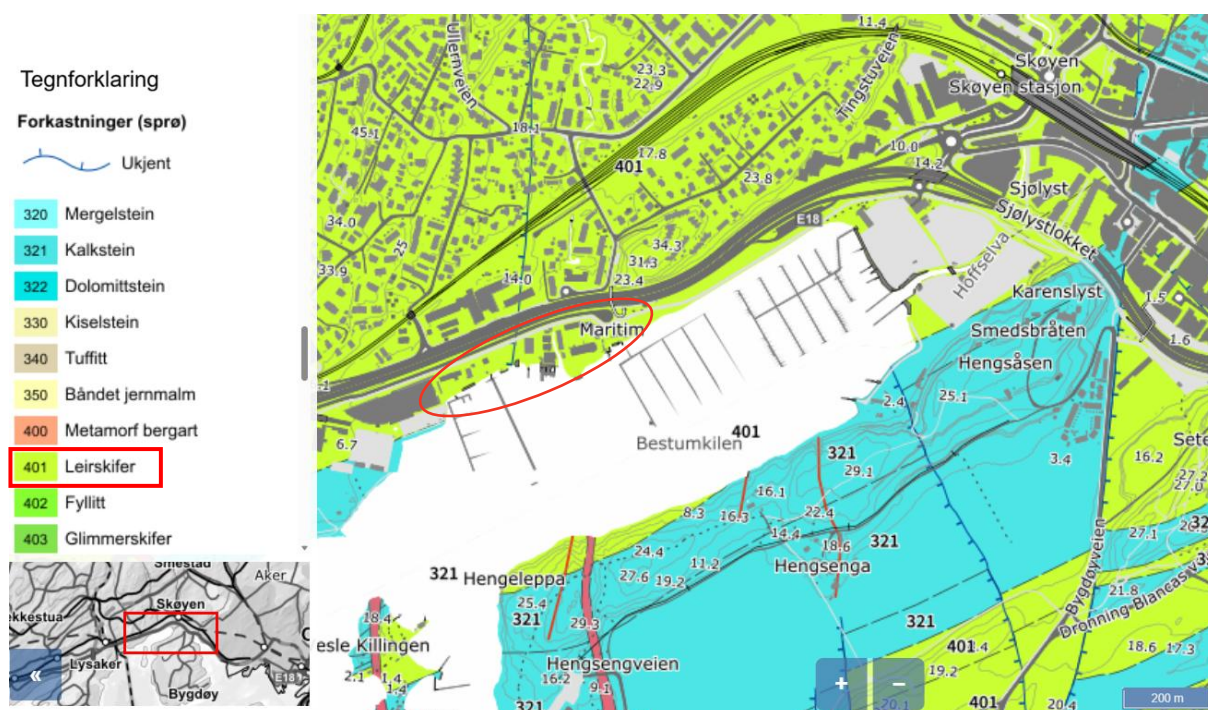
Kvartærgeologisk kart på Figur 4-1 viser at innen planområdet finnes det hovedsakelig fyllmasser, men rundt det finnes løsmasser som består av hav-, fjord- og strandavsetning, samt forvittringsmateriale. NGU beskriver løsmassene i området videre som vist i Tabell 4-1 nedenfor:

TABELL 4-1 Beskrivelse av løsmasser som finnes innenfor området og er vist i Figur 4-1.

FARGE	LØSMASSE	BESKRIVELSE
	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke.	Sammenhengende avsetning av strandvaskede, marine sedimenter, dannet av bølge- og strømkraft i strandsonen. Avsetningen danner ofte strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand til blokk, men sand, grus og stein er vanligst. Strandavsetninger ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter. Der avsetningen er stor nok til å danne figur på kartet brukes løsmassetypen til å angi utbredelsen og linjesymbolet for strandvoll til å angi ryggformer.

	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet	Sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfattes kredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol.
	Forvittringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet	Løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Gradvis overgang til underliggende fast fjell. Brukes når en ikke skiller mellom sammenhengende og usammenhengende dekke av denne avsetningstypen.
	Fyllmasser	Løsmasser som i hovedsak er transportert og avsatt av mennesker. Løsmassetypen finnes ofte i områder med nyere bygningsmasse og ved store veganlegg.

4.2 Berggrunnsgeologi



FIGUR 4-2 Berggrunnskart av området (7). Planområdet er markert med rød ring. Bergarten som er innenfor planområdet, er vist med rød kasse i tegnforklaringene.

Bergartene som vises på kartet i Figur 4-2 beskrives nærmere som vises i Tabell 4-2 nedenfor:

TABELL 4-2 Beskrivelse av bergartene som finnes og er vist i Figur 4-2.

FARGE	HOVEDBERGART	BESKRIVELSE AV BERGART
	Leirskifer	Skifer og kalkstein i vekslings, knollekalk og skifer.
	Kalkstein	Knollekalk (et. 4aß), Skifer (et. 4aa)
	Syenitt	Syenittporfyr

Fra berggrunnskartet kan det ses at hovedbergarten i området er leirskifer tilhørende den kaledonske fjellkjeden.

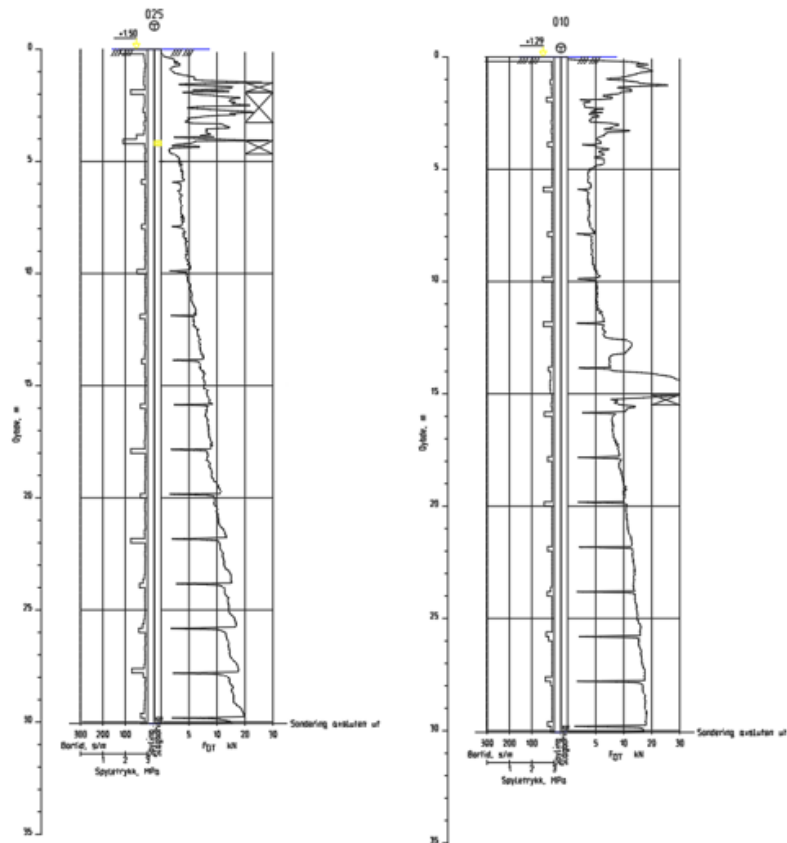
4.3 Grunnforhold – Løsmasser fra grunnundersøkelser

4.3.1 Grunnforhold på land

Sonderingene på land viser generelt lignende grunnforhold innenfor planområdet. Ingen av de utførte sonderingene er avsluttet mot berg. Tidligere grunnundersøkelser indikerer at løsmassene i området kan ha en tykkelse på mer enn 47 m. Løsmassedybden vurderes å være minst i den vestlige delen av planområdet, nord for La-sa Båt og Motor, hvor det stedvis forekommer berg i dagen og antas å være relativt grunnt til berg. Mot sør, ut mot sjøen, øker løsmassetykkelsen gradvis.

Sonderingene på land viser generelt et topplag av fyllmasser med høy sonderingsmotstand. Fyllmassene har en tykkelse på om lag 2-7 m og er beskrevet i boreloggene som grus, stein og andre fyllmasser. Under fyllmassene forekommer hovedsakelig kohesjonsjordarter i form av silt, leirig silt, leirig sandig silt, leire og siltig leire. Disse lagene viser generelt lav sonderingsmotstand i de øvre nivåene, før motstanden øker gradvis med dybden (se borprofil 025 i Figur 4-3).

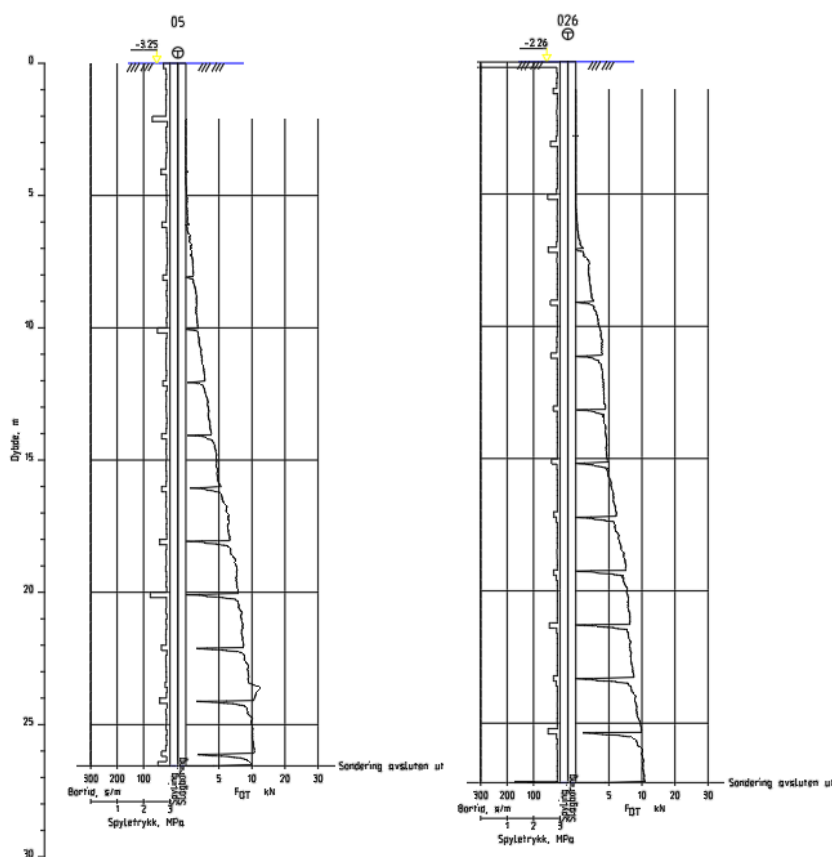
Det er stedvis registrert lag med høyere fasthet. Dette kommer til uttrykk ved økt rotasjonsmotstand under sonderingen. Slike lag er blant annet registrert i borpunkt 06 på ca. 27,2-27,6 m dybde og i borpunkt 10 på ca. 15,0-15,5 m dybde (se Figur 4-3).



FIGUR 4-3 Totalsonderinger fra borpunkter 25 og 10.

4.3.2 Grunnforhold på sjø

Sonderinger i sjø viser gjennomgående svært lav sonderingsmotstand i de øverste lagene. Fra ca. 5-6 m dybde øker sonderingsmotstanden, før den videre viser en gradvis økning med økende dybde. Laboratorieundersøkelser viser at løsmassene i sjøområdene hovedsakelig består av leire og siltig leire. Sonderingsprofiler fra borpunkter 05 og 26 vises i Figur 4-4, som karakteristiske borprofiler fra sjø.



FIGUR 4-4 Totalsonderinger fra borpunkter 05 og 26.

4.3.3 Laboratorieundersøkelser

Prøveserie 04 viser leirig silt mellom 6-7 m dybde. Silten har vanninnhold mellom 48,0-53,8%, flytegrense 52,4% og plastisitetsindeks, I_p , på 29%, og betegnes dermed som meget plastisk. Uomrørt skjærfasthet fra konus og enaks er mellom 29,9-33,1 kPa, som betegnes som middels fast. Omrørt skjærfasthet varierer mellom 5,8 og 7,0, som gir sensitivitet på 5 som betegnes som lav sensitivitet. På 10-11 m dybde finnes siltig leire med skjellrester. Prøvene har vanninnhold mellom 38,3-39,3% og uforstyrret skjærfasthet fra konus og enaks mellom 26,8-31,4 kPa, som betegnes som middels fast. Omrørt skjærfasthet varierer mellom 6,4-7,0 kPa, som gir sensitivitet på 4 som betegnes som lav sensitivitet.

Prøveserie 09 viser øverst, på 5,1 m dybde, leire som har vanninnhold 49,0%. Uomrørt skjærfasthet fra konus (C_{ufC}) er 7,23 kPa, som betegner leire som meget bløt. Omrørt skjærfasthet er 2,8 kPa, som gir sensitivitet på 3 som betegnes som lav sensitivitet. Mellom 8-9, 10-11 og 13-14 m dybde viser prøvene leire som har vanninnhold 37,1-44,7% og flytegrense mellom 41,4-48,9%. Dermed er plastisitetsindeks mellom 16-22, som betegner leire som middels til meget plastisk. Uomrørt skjærfasthet fra konus og enaks er 13,2-26,8 kPa, som betegner leire som bløt til middels fast. Omrørt skjærfasthet er mellom 2,83 og 5,25 kPa som gir sensitivitet på 4-7, som betegnes som lav sensitivitet. Mellom 15-16 m dybde forekommer siltig leire som har vanninnhold 35,2-38,4% og uomrørt skjærfasthet fra konus og enaks 32,5-45,2 kPa som klassifiseres som middels fast. Omrørt skjærfasthet er mellom 8,3 og 10,3 kPa som gir sensitivitet på 4 som klassifiseres som lav sensitivitet.

Prøveserie 10 viser siltig sandig leire med noen skjellrester på 6-7 m dybde. Vanninnhold av prøver måles mellom 44,9-47,1%, flytegrense på 46,7% og plastisitetsindeks, I_p , på 18%, som indikerer at leire er middels plastisk. Uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus er mellom 28,4-45,2 kPa som betegner leiren som middels fast. Omrørt skjærfasthet er i to målinger 5,8 kPa, som gir sensitivitet på 7-8 og dermed lav sensitivitet. På 10-11 m dybde finnes siltig leire som har vanninnhold mellom 34,3-40,3%, flytegrense på 39,4%, plastisitetsindeks, I_p , på 16% og klassifiseres dermed som middels plastisk. Uomrørt skjærfasthet fra enaks og konus er målt mellom 23,7-32,5 kPa som betegner leire som middels fast til fast. Omrørt skjærfasthet måles 5,3-6,4 kPa som gir sensitivitet på 4-6, som betegnes som lav sensitivitet.

Prøveserie 15 viser at det forekommer siltig leire med skjellrester og småstein på 9-10 m dybde. Vanninnhold er mellom 27,9 og 30,3% og uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus er målt mellom 17,2-24,4 kPa, som betegnes som bløt. Omrørt skjærfasthet er 5,5-5,7 som gir sensitivitet 3-4 og klassifiseres dermed med lav sensitivitet. Flytegrense av prøver fra denne dybden er 34,4 og plastisitetsindeks, I_p , på 12% og klassifiseres dermed som middels plastisk. På dybde 13-14 m forekommer leire med vanninnhold mellom 33,6-35,9% og uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus mellom 23,6-30,4 kPa, som betegner leire til bløt til middels fast. Omrørt skjærfasthet er målt 5,3 kPa i to prøver som gir sensitivitet på 6, som betegnes som lav sensitivitet.

Prøveserie 25 viser at det forekommer leirig silt på 6-7 m dybde med vanninnhold 48,2-49,9% og uomrørt skjærfasthet fra konus og enaks er 22,2-25,9 kPa som betegnes som bløt til middels fast. Omrørt skjærfasthet måles mellom 3,8-5,3 kPa som gir sensitivitet på 5-7 og betegnes dermed med lav sensitivitet. På 15-16 m dybde forekommer leire med vanninnhold 26,0-33,0%, flytegrense i dette laget er 38,3% og plastisitetsindeks, I_p , på 16% som betegnes som middels plastisk. Uomrørt skjærfasthet fra enaks og konus mellom 30,1-32,5 kPa som betegner leire som middels fast. Omrørt skjærfasthet er 6,4 kPa som gir sensitivitet på 5 som betegnes som lav sensitivitet.

Prøveserie 26 viser at på 5-6 m dybde, består prøven av leire med vanninnhold 44,6-48,4%. Prøvene viser uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus mellom 8,6-13,65 som betegnes som meget bløt til bløt. Omrørt skjærfasthet er 2,3-2,5 som gir sensitivitet mellom 4-6. På 11-12 m dybde forekommer siltig leire med noe småstein. Prøvene har vanninnhold mellom 28,9-34,1%, flytegrense på 35,9% og plastisitetsindeks, I_p , på 13% som betegnes som middels plastisk. Uforstyrret skjærfasthet fra konus og enaks på prøvene er mellom 16,9-25,9 kPa og betegnes dermed som bløt til middels fast. Omrørt skjærfasthet måles mellom 4,4-4,8 kPa, som gir sensitivitet på 5 og betegnes dermed med lav sensitivitet. På 16-17 m dybde viser kornfordeling at det forekommer siltig leire. Prøvene viser at vanninnhold er mellom 30,1-30,5%, flytegrense er 35,6% og plastisitetsindeks, I_p , er 14% og klassifiseres dermed som middels plastisk. Uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus er målt mellom 31,4-32,5 kPa og betegnes dermed middels fast. Omrørt skjærfasthet er mellom 4,4-4,8 kPa som gir sensitivitet mellom 6-7 som betegnes som lav sensitivitet.

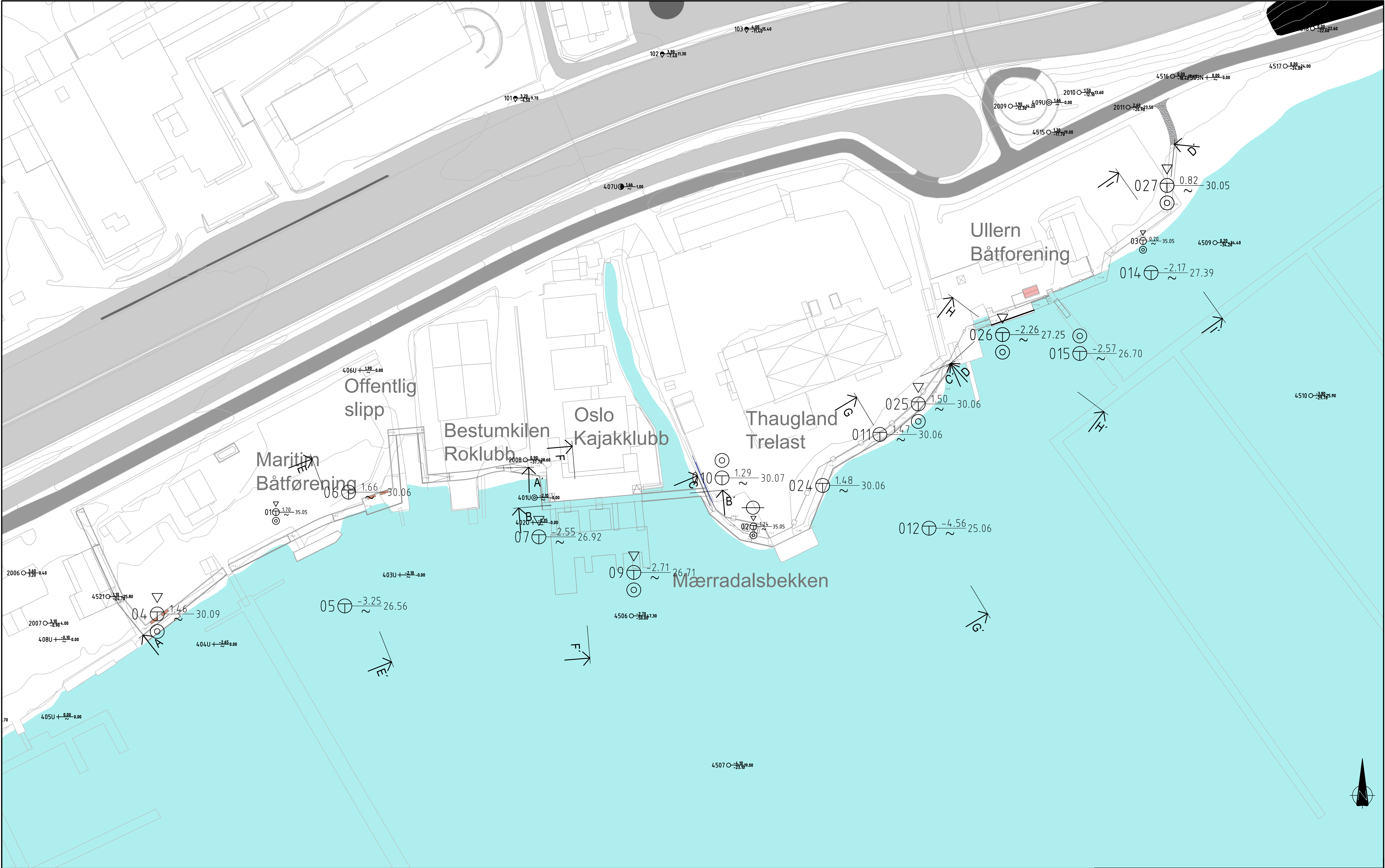
Prøveserie 27 viser at mellom 4-5 m dybde forekommer leirig silt med skjellrester og vanninnhold mellom 56,6-75,0%. Uforstyrret skjærfasthet fra enaks og konus måles 24,8-29,4 kPa som betegnes som bløt til middels fast. Omrørt skjærfasthet er mellom 6,4-10,0 kPa som gir sensitivitet mellom 3-4 som betegnes som lav sensitivitet. Mellom 6-7; 10-11 og 14-15 m dybde forekommer siltig leire med vanninnhold mellom 25,8-47,6%, flytegrense mellom 37,9-49,0% og plastisitetsindeks, I_p , mellom 15-19% og klassifiseres dermed som middels plastisk. Uforstyrret skjærfasthet fra konus og enaks måles

mellom 16,5-33,1 kPa som betegnes som bløt til middels fast leire. Omrørt skjærfasthet er mellom 3,8-7,9 kPa som gir sensitivitet mellom 3-8 som betegnes som lav sensitivitet.

5 REFERANSER

1. **EFLA AS.** *Bestumkilen kyststi - Geoteknisk vurderingsrapport (nr. 114626-71-RIG-002-V01).* 2026.
2. **Kartverket.** Høydedata. [Internett] 2026. [Sisert: 10. april 2026.] <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
3. **NGU.** Marin grense og mulighet for marin leire. [Internett] https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9.
4. **Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE).** Aktsomhetskart for kvikkleire. NVE. [Internett] 2026. [Sisert: 10. april 2026.] <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>.
5. **Statens vegvesen.** CPTu - Statens vegvesen. [Internett] 2023. <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/geofag/Geoteknikk/cptu>.
6. **Norges Geologiske Undersøkelse (NGU).** Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. NGU - Kart og data. [Internett] 28. oktober 2024. http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
7. **Norges Geologiske Undersøkelse.** Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. NGU. [Internett] [Sisert: 29. oktober 2024.] https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
8. **Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)** . *Sikkerhet mot kvikkleireskred.* 2019.

TEGNINGER



Tegnforklaring:

Dreiesondering ● 0.00 ~ 0.00	Ram sondering ▼ 0.00 ~ 0.00	Poretrykksmåling ⊖ 0.00 ~ 0.00	Prøvetaking Miljø □ 0.00 ~ 0.00
Trykksondering ▽ 0.00 ~ 0.00	Fjellkontrollboring ✱ 0.00 ~ 0.00	Vingebooring + 0.00 ~ 0.00	
Totalsondering ⊕ 0.00 ~ 0.00	Prøveserie ⊙ 0.00 ~ 0.00	Fjell i dagen ▲ 0.00	
Dreietrykksondering ◆ 0.00 ~ 0.00	Skovlboring ● 0.00 ~ 0.00	~ Boring avsluttet i løsmasser	
Enkel sondering ○ 0.00 ~ 0.00	Prøvegrop □ 0.00 ~ 0.00	Terrang (bunn) kote Antatt fjellkote	Boret dybde = (boret i fjell)

Dagens terrang

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger. Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

HENVISNINGER

Profil A-A'	Tegning V201
Profil B-B'	Tegning V202
Profil C-C'	Tegning V203
Profil D-D'	Tegning V204
Profil E-E'	Tegning V301
Profil F-F'	Tegning V302
Profil G-G'	Tegning V303
Profil H-H'	Tegning V304
Profil I-I'	Tegning V305

0 25 50 Meter

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbø	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		Oslo kommune Bymiljøetaten	
Bestumkilen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Plankart		Produsert for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32NN2000	
Plankart		Målestokk A1-format		1:500	
Detalreguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Prosjektnummer	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V101
KBK	JSI	KM	114626		

C:\USERS\KJARTAN\BIONEDRIVE - EFLA\HF - VERKFERDISTOFABESTUMKJLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNISKEGEO\UTEAUTOGRAF\RITLAX_V.DWG

Tegnforklaring:

- Dreiesondering

Trykksondering

Totalsondering

Dreietrykksondering

Enkel sondering
- Ram sondering

Fjellkontrollboring

Prøveserie

Skovlboring

Prøvegrop
- Poretrykksmåling

Vinge-boring

Fjell i dagen

~ Boring avsluttet i løsmasser

Terrang (bunn) kote

Antatt fjellkote
- Prøvetaking Miljø

~

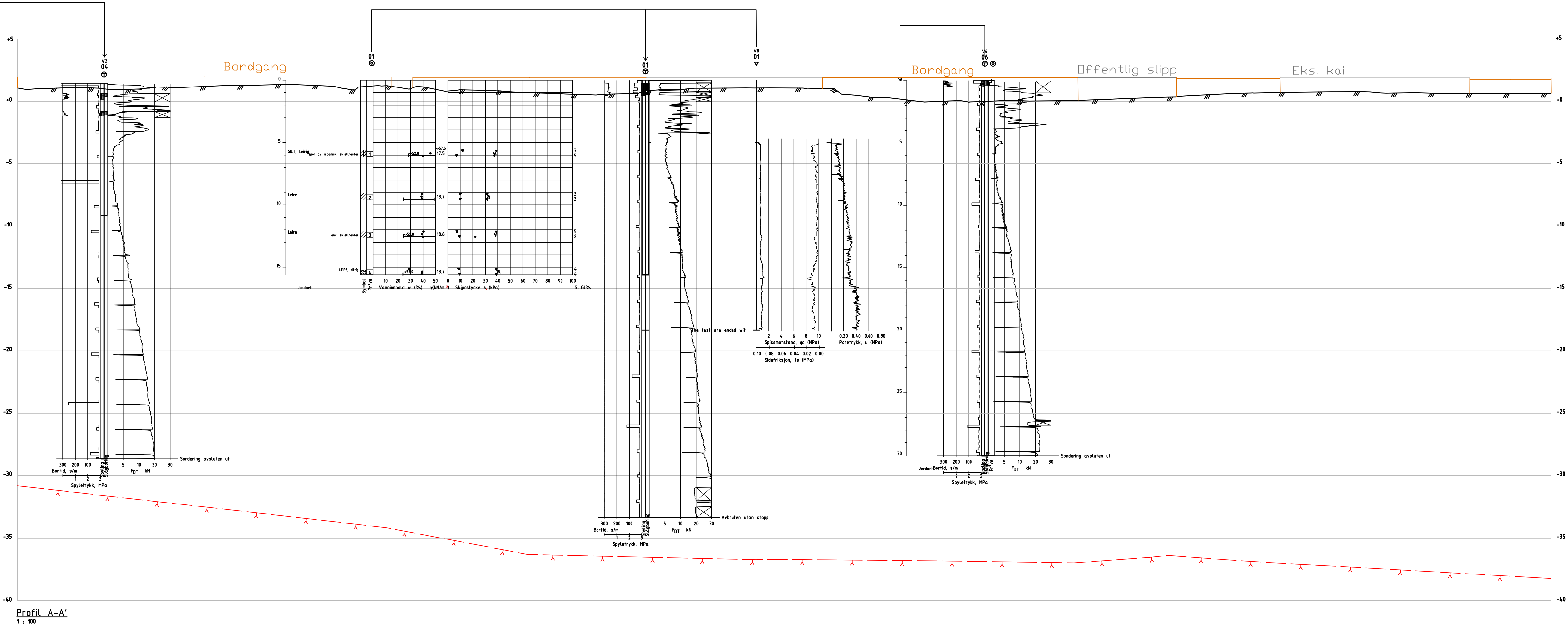
~

Boret dybde = (boret i fjell)

Dagens terreng

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger. Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		 Oslo kommune Bymiljøetaten	
Bestumkilen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Lengdeprofil		Produsert for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32NN2000	
Lengdeprofil A-A'		Målestokk A1-format		1:200	
Detalreguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
KBK		JSI		KM	
		Prosjektnummer		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
		114626		V201	

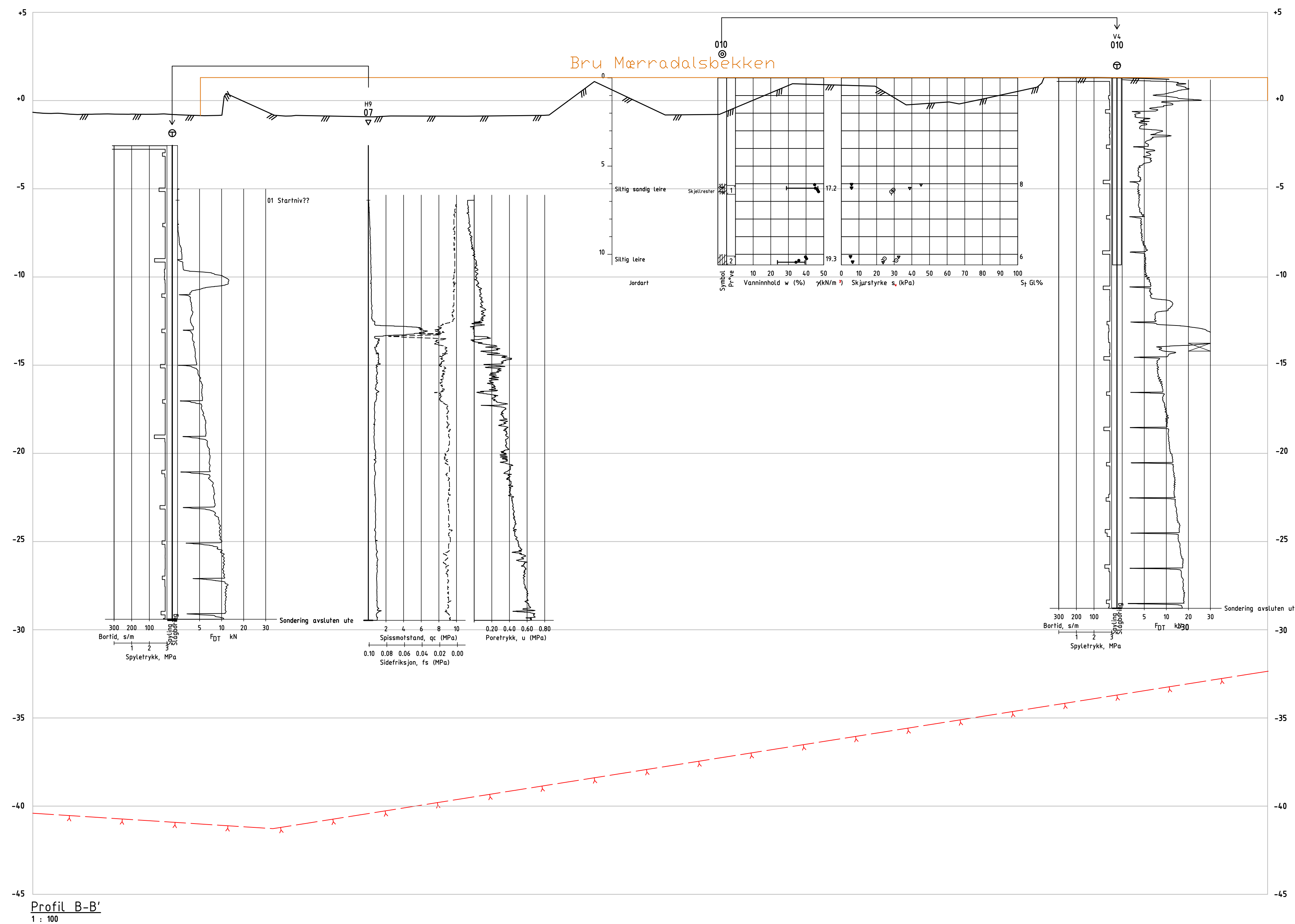
Tegnforklaring:

Dreiesondering	● ^{0.00} / _{0.00}	Ram sondering	▼ ^{0.00} / _{0.00}	Poretrykksmåling	○ ^{0.00} / _{0.00}	Prøvetaking Miljø	□ ^{0.00} / _{0.00}
Trykksondering	▽ ^{0.00} / _{0.00}	Fjellkontrollboring	☆ ^{0.00} / _{0.00}	Vingeboring	+ ^{0.00} / _{0.00}		
Totalsondering	⊕ ^{0.00} / _{0.00}	Prøveserie	⊙ ^{0.00} / _{0.00}	Fjell i dagen	▲ ^{0.00} / _{0.00}		
Dreierykksondering	◆ ^{0.00} / _{0.00}	Skovlboring	☾ ^{0.00} / _{0.00}	~ Boring avsluttet i lemmasser			
Enkel sondering	○ ^{0.00} / _{0.00}	Prøvegrop	□ ^{0.00} / _{0.00}	Terrang (burn) kote Ansat feltnote Boret dybde • (boret i fjell)			

Dagens terreng

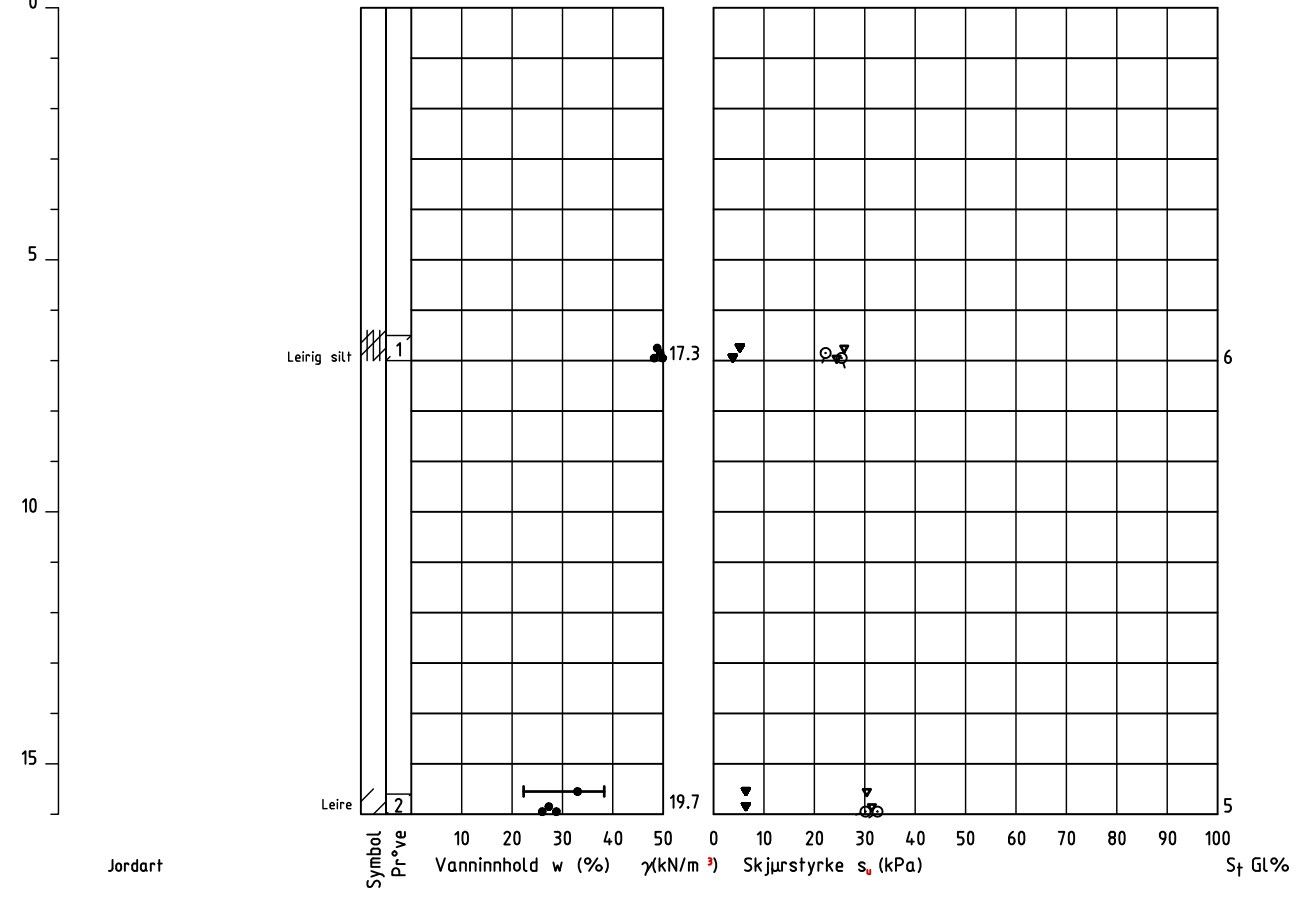
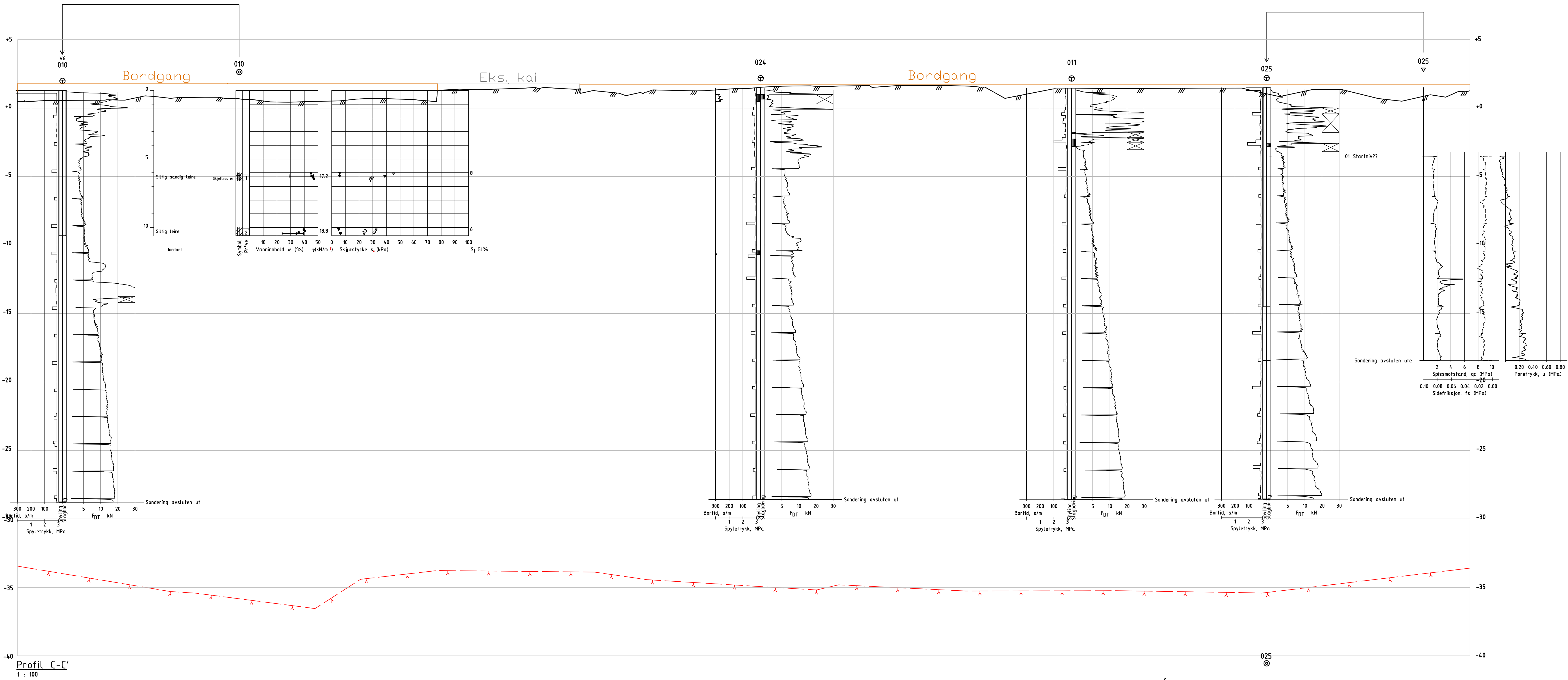
Antatt bergoverflate $\text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \text{---}$

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler



Revisjon	Revisjonens gjelder	Utarb	Kontor	Gjeldtjen	Rev. dato
  		Oslo kommune Bymiljøetaten			
Bestumtinn kyststi Lengdeprofil Geotekniske grunnundersøkelser Profiltype B-B' Detaljreguleringsplan		Bestiller Produzent for Koordinatsystem Målestokk A1 (format)		Marte Siri Elden BYM, Oslo kommune EUREF89UTM32/NN2000 1:150 25.8.2026	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gjeldtjen av	Prosjektnummer	Tegningsnummer / revisjonsbokstave	
KBK	JSI	KM	114626	V202	

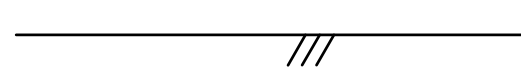
C:\USERS\KJARTAN\BIONEDRIVE - EFLA\HFE - VERKFERDISTOFABESTUMKJLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNIKK\GEOSUITE\AUTODRAW\RTILAY_V.DWG



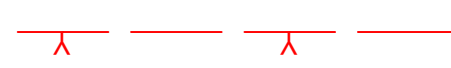
Tegnforklaring:

- Dreiesondering ● 0.00 - 0.00
- Trykksondering ▽ 0.00 - 0.00
- Totalsondering ⊕ 0.00 - 0.00
- Dreietrykksondering ♣ 0.00 - 0.00
- Enkel sondering ○ 0.00 - 0.00
- Ram sondering ▼ 0.00 - 0.00
- Fjellkontrollboring ✱ 0.00 - 0.00
- Prøveserie ⊙ 0.00 - 0.00
- Skovlboring ⊙ 0.00 - 0.00
- Prøvegrop □ 0.00 - 0.00
- Poretrykksmåling ⊖ 0.00 - 0.00
- Vingeboring + 0.00 - 0.00
- Fjell i dagen ▲ 0.00
- ~ Boring avsluttet i løsmasser
- Terrang (bunn) kote — Boret dybde = (boret i fjell)
- Antatt fjellkote

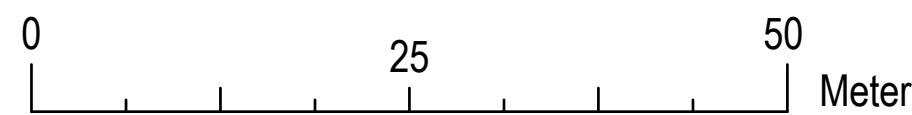
Dagens terrang



Antatt bergoverflate

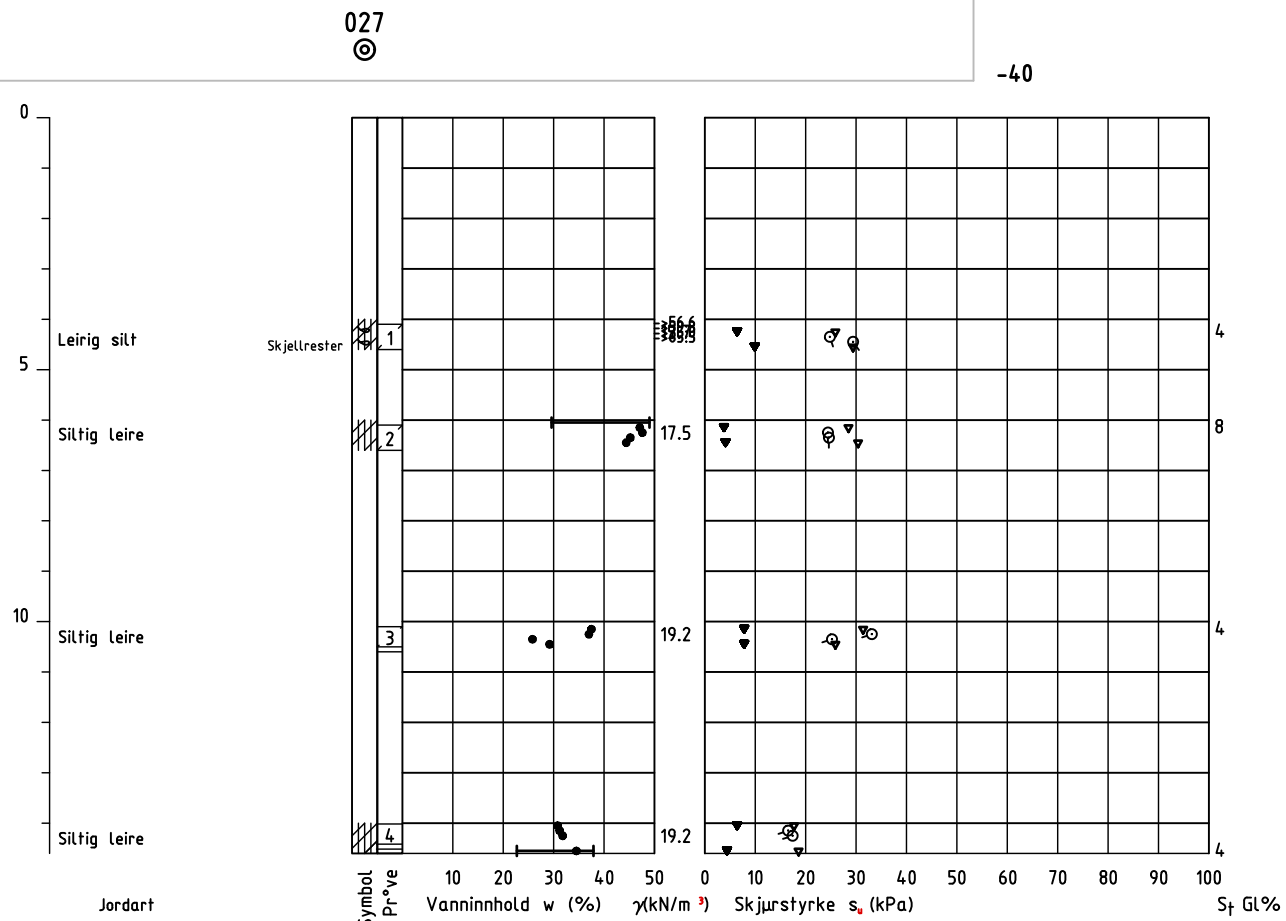
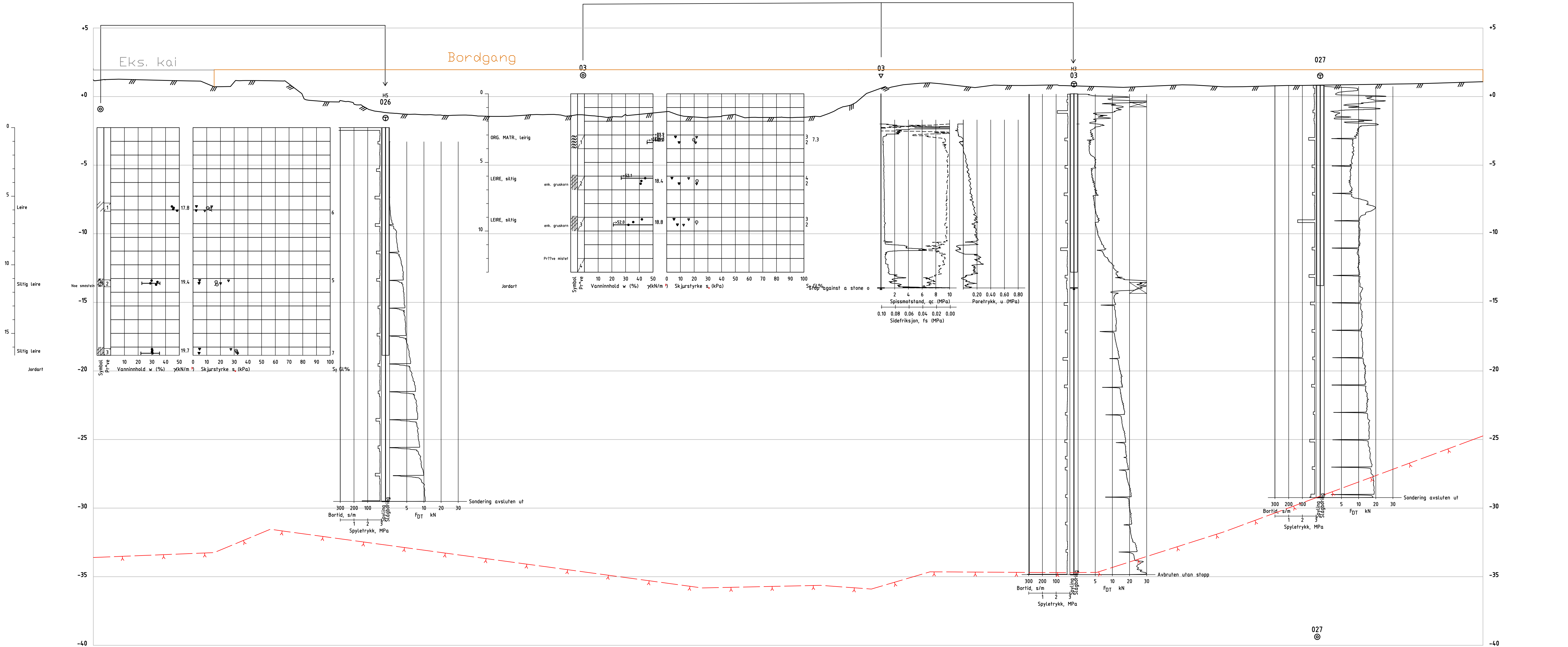


Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbø	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2			
Bestumkilen kyststi		Oslo kommune Bymiljøetaten			
Lengdeprofil		Bestiller	Marte Siri Elden		
Geotekniske grunnundersøkelser		Produsert for	BYM, Oslo kommune		
Lengdeprofil C-C'		Koordinatsystem	EUREF89UTM32NN2000		
Detalreguleringsplan		Målestokk A1-format	1:150		
Utarbeidet av		Tegningsdato	25.8.2026		
Kontrollert av		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V203		
Godkjent av		Prosjektnummer	114626		
KBK		JSI	KM		

C:\USERS\KJARTAN\BIONEDRIVE - EFLA\HF - VERKFERDISTOFABESTUMKLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNIKK\GEOSUITE\AUTOGRAF\RTILAY_V.DWG



Tegnforklaring:

- Dreiesonering ● 0.00 - 0.00 Ram sondering ▼ 0.00 - 0.00 Poretrykksmåling ⊖ 0.00 - 0.00 Prøvetaking Miljø □ 0.00 - 0.00
- Trykksonering ▽ 0.00 - 0.00 Fjellkontrollboring ✱ 0.00 - 0.00 Vingeboring + 0.00 - 0.00
- Totalsondering ⊕ 0.00 - 0.00 Prøveserie ⊙ 0.00 - 0.00 Fjell i dagen ▲ 0.00
- Dreietrykksonering ♣ 0.00 - 0.00 Skovlboring ● 0.00 - 0.00 ~ Boring avsluttet i løsmasser
- Enkel sondering ○ 0.00 - 0.00 Prøvegrop □ 0.00 - 0.00
- Terrang (bunn) kote — Boret dybde = (boret i fjell)
Antatt fjellkote

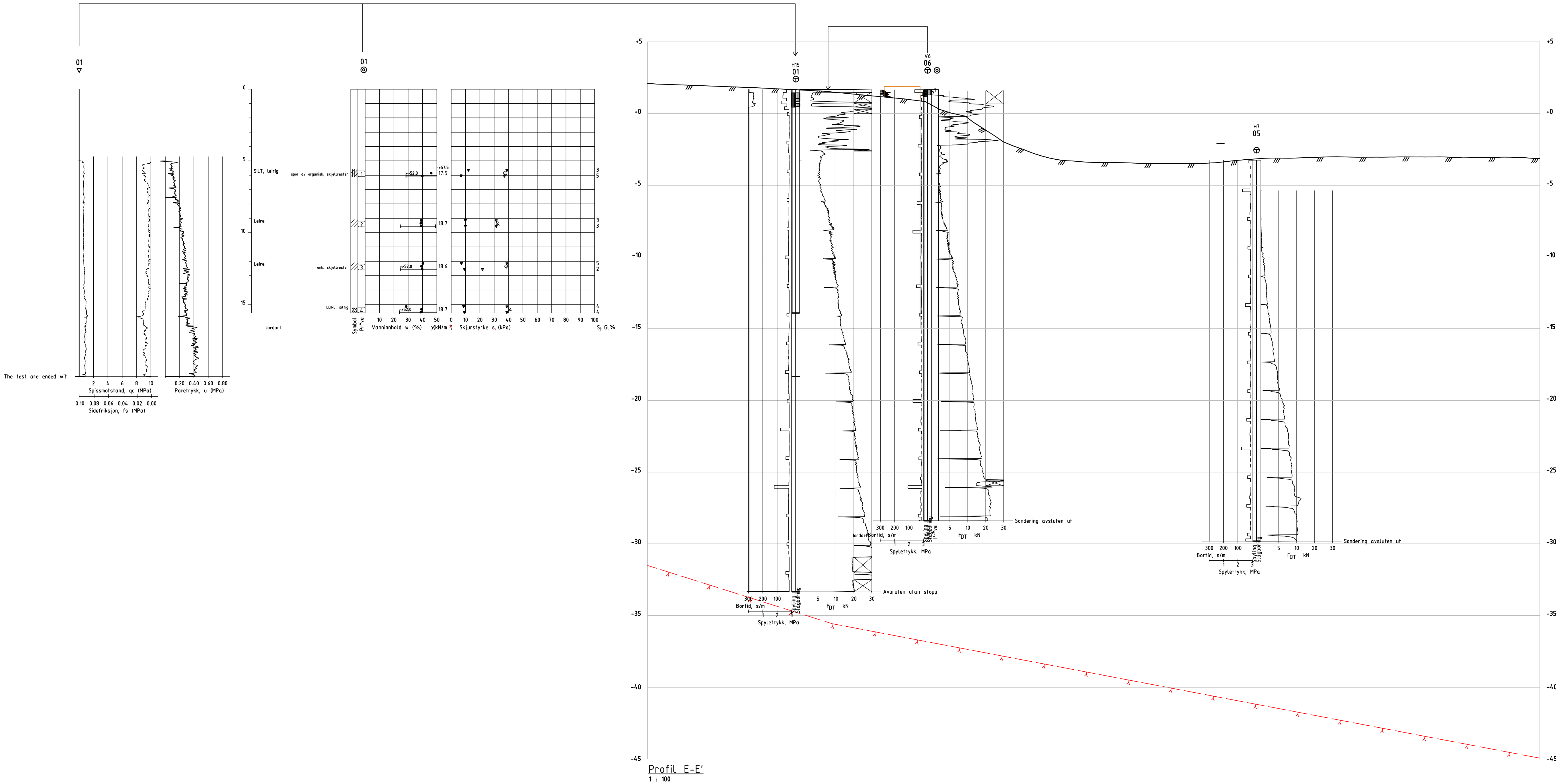
Dagens terrang

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens lørløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2			
Bestumkilen kyststi		Oslo kommune Bymiljøetaten			
Lengdeprofil		Bestiller Marte Siri Elden			
Geotekniske grunnundersøkelser		Produsert for BYM, Oslo kommune			
Lengdeprofil D-D'		Koordinatsystem EUREF89UTM32NN2000			
Detalreguleringsplan		Målestokk A1-format 1:150			
Utarbeidet av KBK		Kontrollert av JSI		Godkjent av KM	
		Prosjektnummer 114626		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				Tegningsdato 25.8.2026	
				Rev. dato V204	

C:\USERS\KJARTAN\BIONEDRIVE-EFLA\HFE- VERKREFEDISTOFABESTUMKJLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNIKK\GEOSUITE\AUTOGRAF\RITLAX_V.DWG



Tegnforklaring:

- Dreiesondering

Trykksondering

Totalsondering

Dreietrykksondering

Enkel sondering
- Ram sondering

Fjellkontrollboring

Prøveserie

Skovlboring

Prøvegrop
- Poretrykksmåling

Vinge-boring

Fjell i dagen

~ Boring avsluttet i løsmasser

Terrang (bunn) kote

Antatt fjellkote
- Prøvetaking Miljø

~ Boring avsluttet i løsmasser

Boret dybde = (boret i fjell)

Dagens terreng

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbø	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		Oslø kommune Bymiljøetaten	
Bestillingen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Tverrprofil		Produsert for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32NN2000	
Tverrprofil E-E'		Målestokk A1-format		1:150	
Detalreguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
KBK		JSI		KM	
		Prosjektnummer		Tegningsnummer /	
		114626		revisjonsbokstav	
				V301	

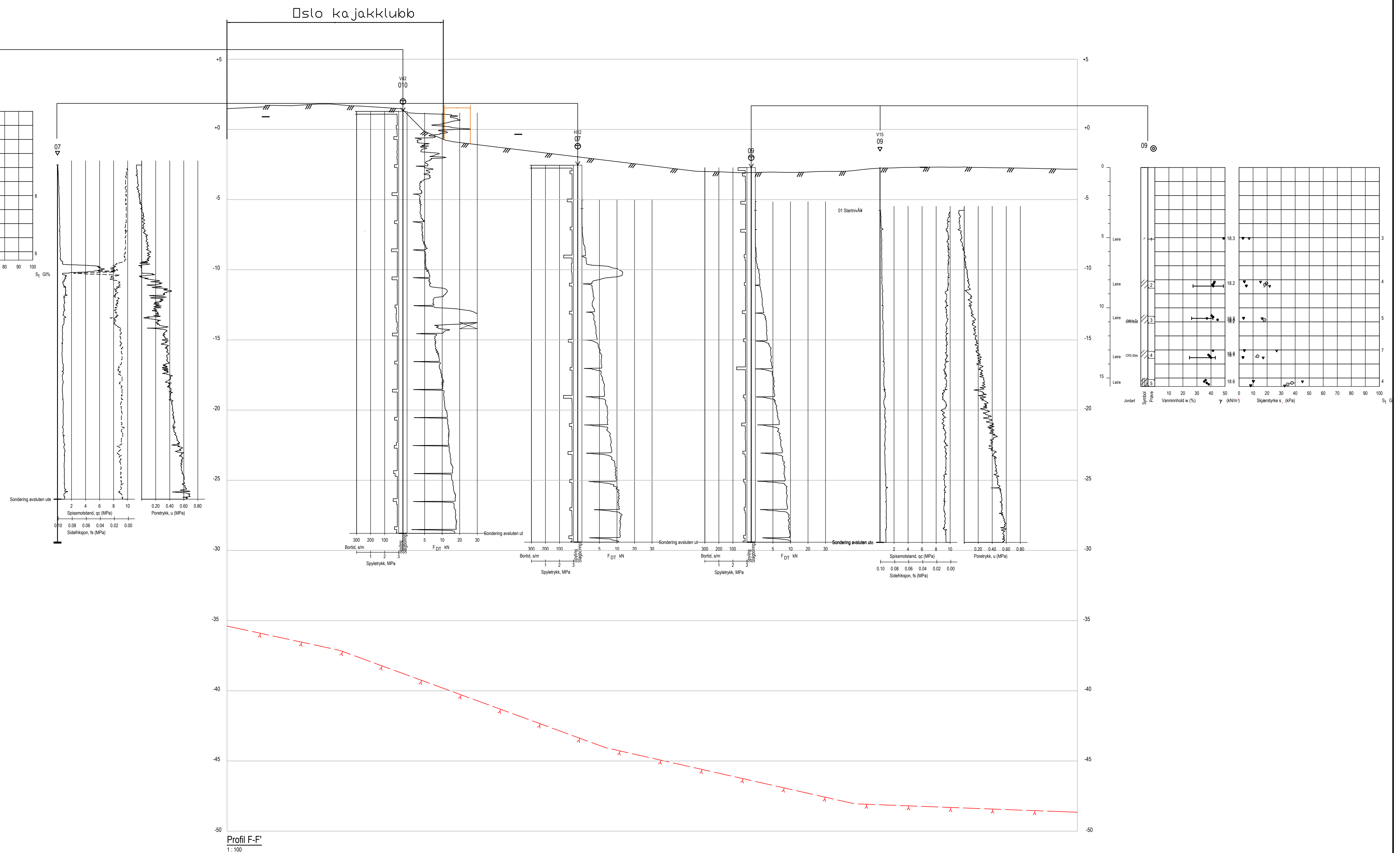
Tegnforklaring:

Dreiesondering  0.00 0.00	Ram sondering  0.00 0.00	Poretrykksmåling  0.00 0.00	Prøvetaking Miljø  0.00 0.00
Trykksondering  0.00 0.00	Fjellkontrollboring  0.00 0.00	Vingeboring  0.00 0.00	
Totalsondering  0.00 0.00	Prøveserie  0.00 0.00	Fjell i dagen  0.00	
Dreietrykksondering  0.00 0.00	Skovlboring  0.00 0.00	~ Boring avsluttet i leirmasser	
Enkel sondering  0.00 0.00	Prøvegrop  0.00 0.00	Tegning (bunn) kote Anstalt felltote Boret dybde = (boret i fjell)	

Dagens terreng

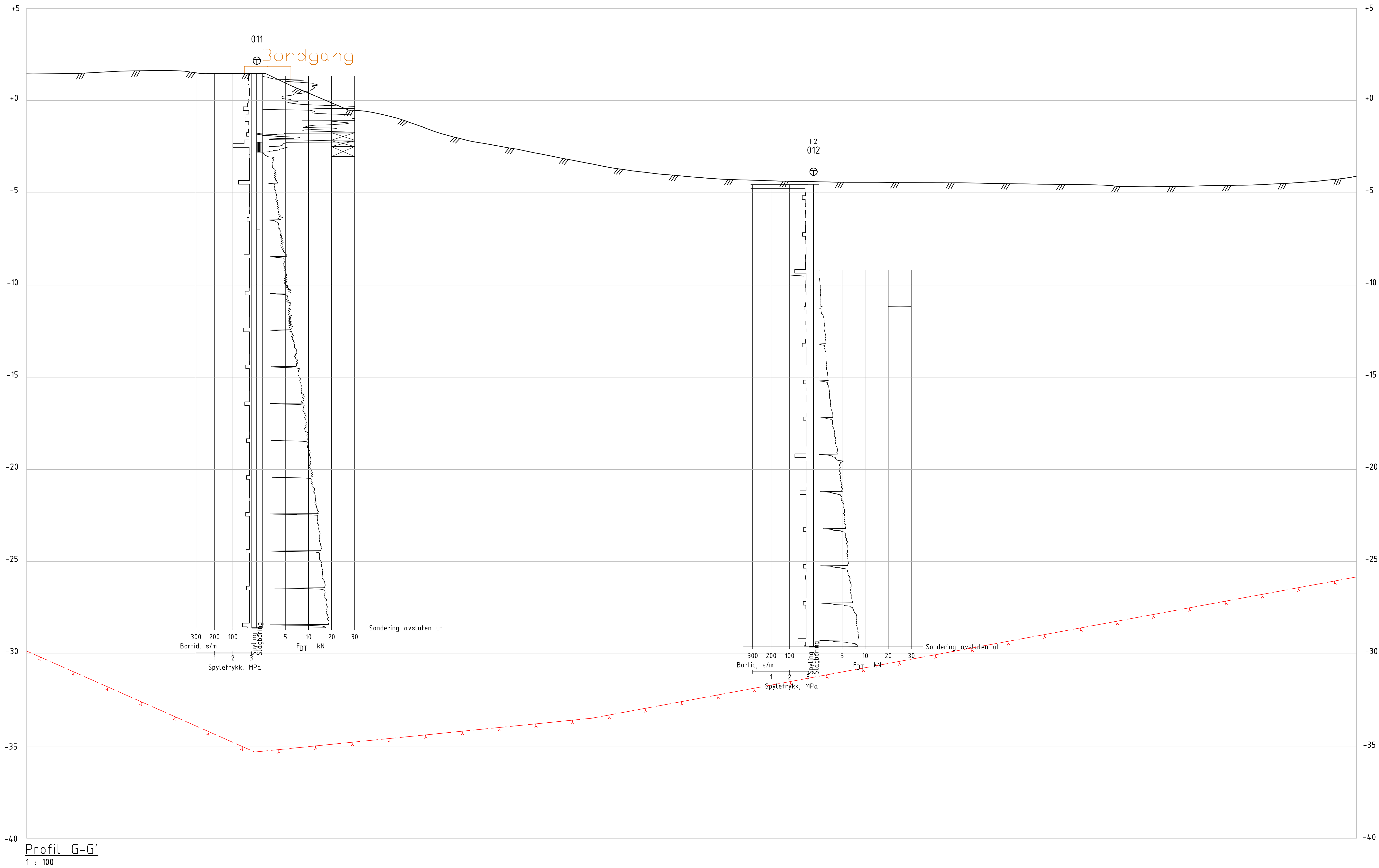
Antatt bergoverflate $\text{---} \text{---} \text{---}$

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det
som vises på profiler



Revisjon	Revisjonens gjelder	Utgjort	Kontre	Godkjent	Rev. dato
					
					
Bestumkilen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Tverrprofil		Produsent for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32/NN2000	
Tverrprofil F-F'		Målestokk A1-format		1:150	
Detail/reguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Prosjektnummer / revisjonsbokstav		
KBK	JSI	KM	114626		V302

C:\USERS\KJARTAN\BONEDRIVE - EFLA\HFE - VERKREFEDISTOFABESTUMKJLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNIKK\GEOSUITE\AUTOGRAF\RTILAY_V.DWG



Tegnforklaring:

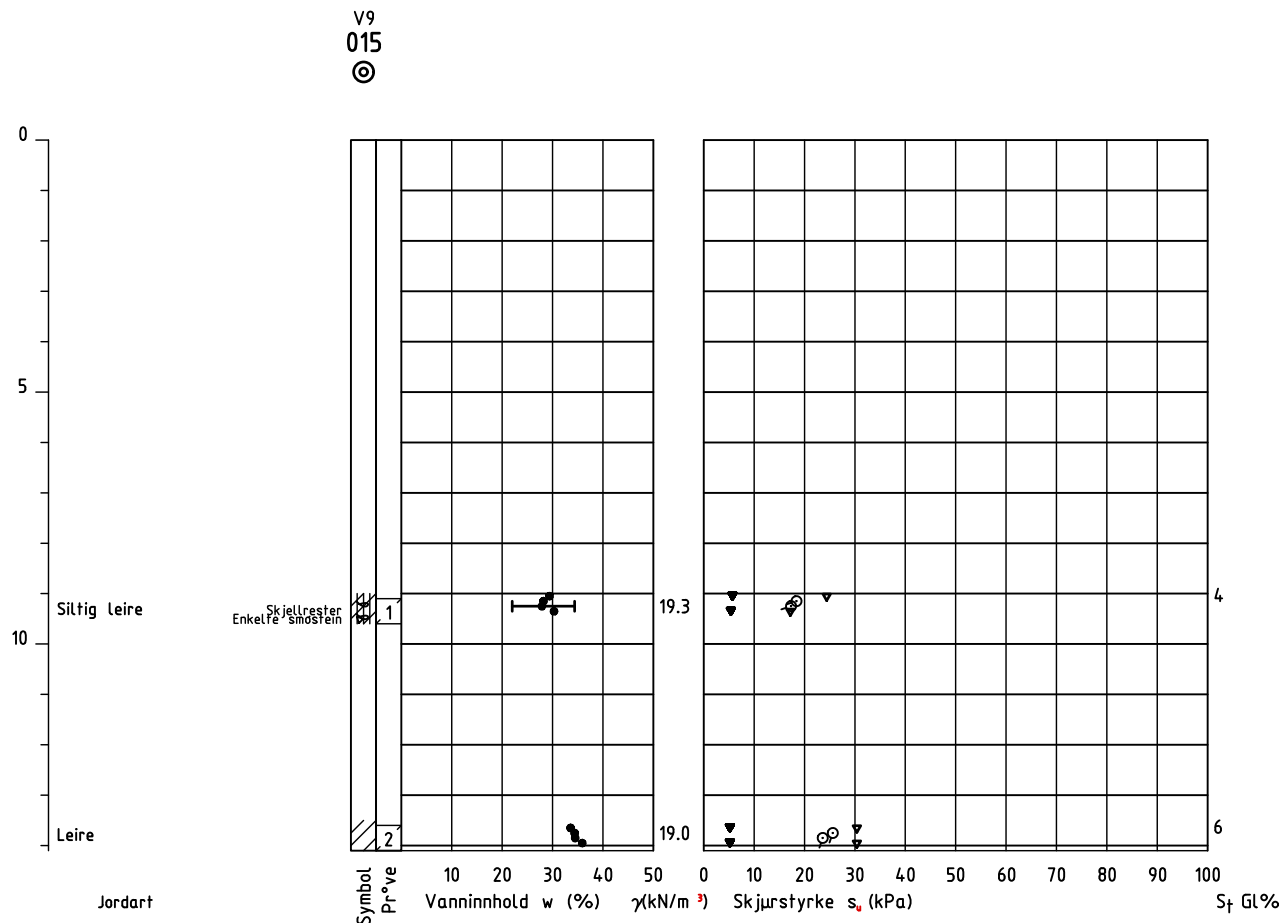
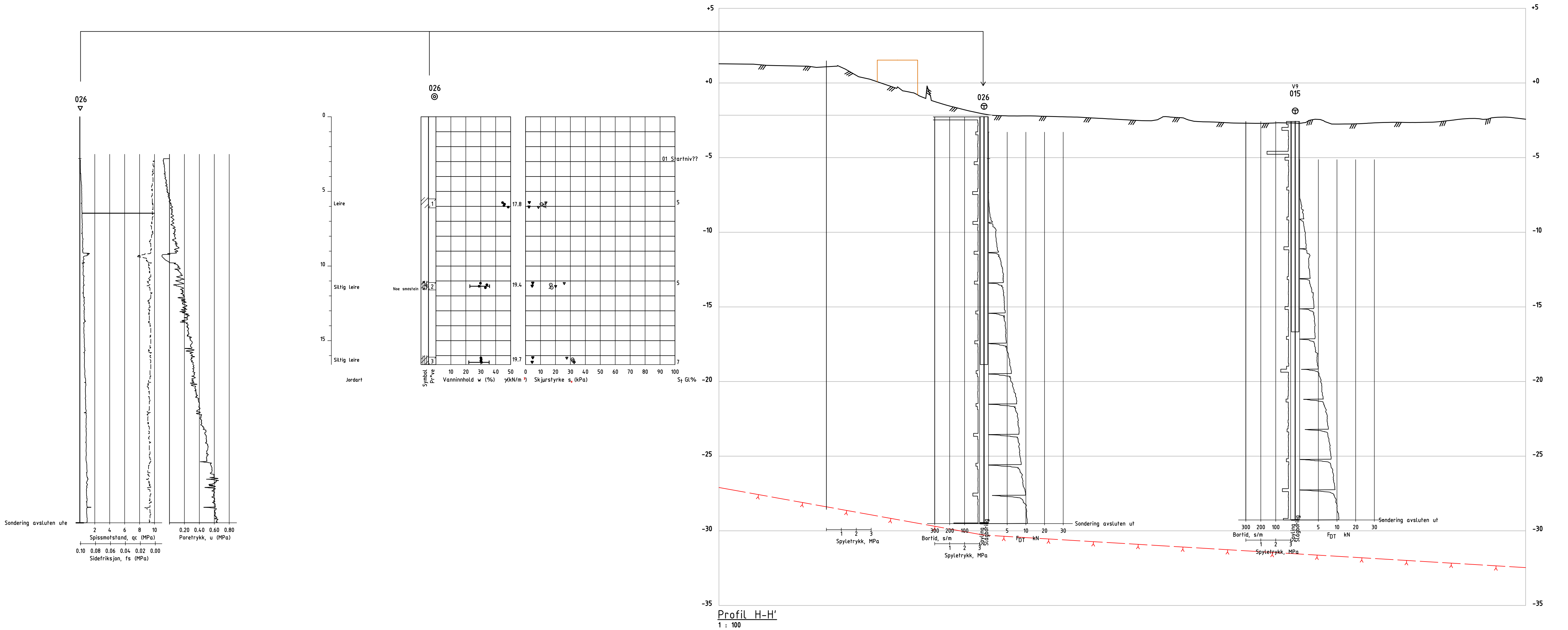
- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| Dreiesondering ● 0.00 ~ 0.00 | Ram sondering ▼ 0.00 ~ 0.00 | Poretrykksmåling ⊕ 0.00 ~ 0.00 | Prøvetaking Miljø □ 0.00 ~ 0.00 |
| Trykksondering ▽ 0.00 ~ 0.00 | Fjellkontrollboring ✱ 0.00 ~ 0.00 | Vingeboring + 0.00 ~ 0.00 | |
| Totalsondering ⊕ 0.00 ~ 0.00 | Prøveserie ⊕ 0.00 ~ 0.00 | Fjell i dagen ▲ 0.00 | |
| Dreietrykksondering ♣ 0.00 ~ 0.00 | Skovlboring ● 0.00 ~ 0.00 | ~ Boring avsluttet i løsmasser | |
| Enkel sondering ○ 0.00 ~ 0.00 | Prøvegrop □ 0.00 ~ 0.00 | — Terrang (bunn) kote
Antatt fjellkote | — Boret dybde = (boret i fjell) |

Dagens terreng

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger.
Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. / Kontr.	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		
Bestumkilen kyststi		Oslo kommune Bymiljøetaten		
Tverrprofil		Marte Siri Elden		
Geotekniske grunnundersøkelser		BYM, Oslo kommune		
Tverrprofil G-G'		EUREF89UTM32NN2000		
Detalreguleringsplan		Målestokk A1-format		
Utarbeidet av		Tegningsdato		
KBK		25.8.2026		
Kontrollert av		Tegningsnummer /		
JSI		revisjonsbokstav		
Godkjent av		V303		
KM				
Prosjektnummer				
114626				



Tegnforklaring:

- Dreiesondering

Trykksondering

Totalsondering

Dreietrykksondering

Enkel sondering
- Ram sondering

Fjellkontrollboring

Prøveserie

Skovlboring

Prøvegrop
- Poretrykksmåling

Vinge boring

Fjell i dagen

~ Boring avsluttet i løsmasser

Terrang (bunn) kote
Antatt fjellkote
- Prøvetaking Miljø

Boret dybde = (boret i fjell)

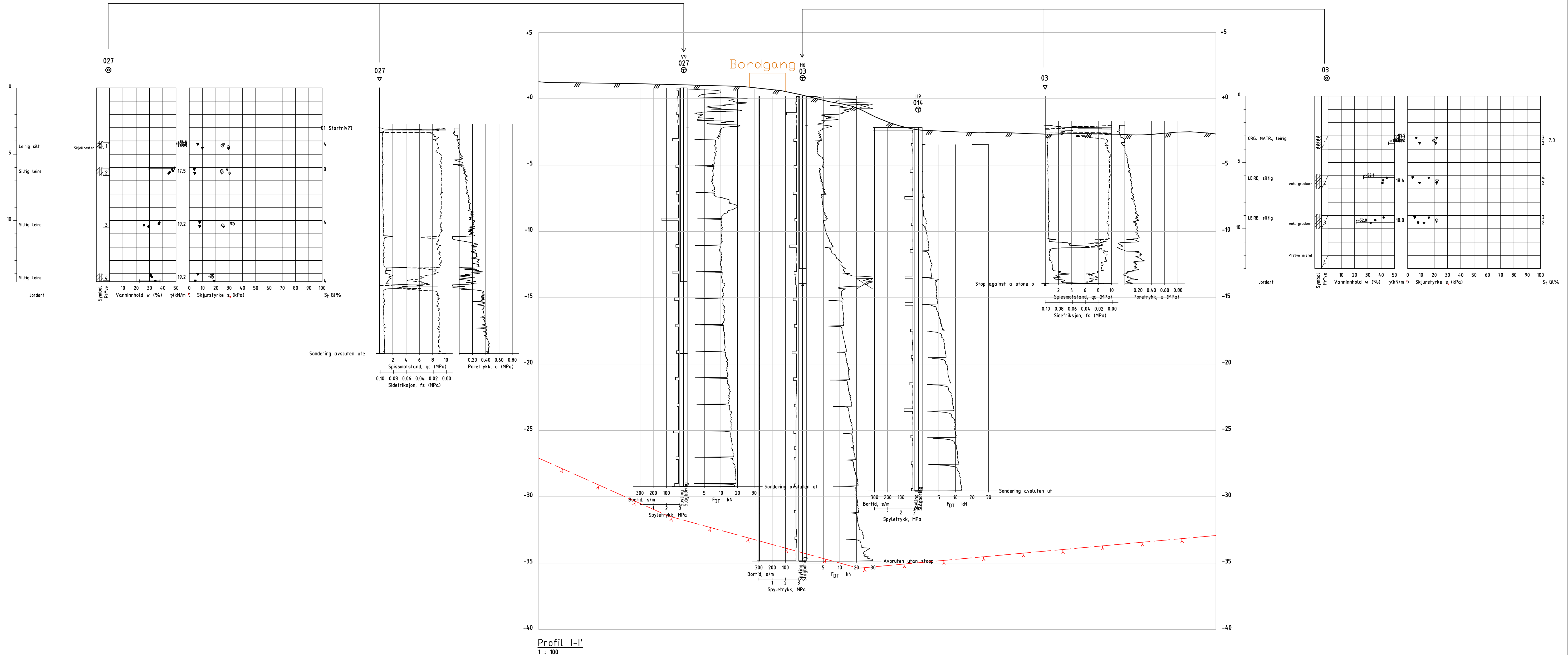
Dagens terreng

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger. Bergoverflatens forløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbø	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		Oslø kommune Bymiljøetaten	
Bestumkilen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Tverrprofil		Produsert for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32NN2000	
Tverrprofil H-H'		Målestokk A1-format		1:150	
Detaljreguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Prosjektnummer	Tegningsnummer /	
KBK	JSI	KM	114626	revisjonsbokstav	
				V304	

C:\USERS\KJARTAN\BONEDRIVE - EFLA\HFE - VERKFERDISTOFABESTUMKJLEN KYSTSTI - DOCUMENTS\08 ARBEIDSMAPPE\71 GEOTEKNIKK\GEOSUITE\AUTOGRAF\RTLAY_V.DWG



Tegnforklaring:

- Dreiesondering ● 0.00 - 0.00 Ram sondering ▼ 0.00 - 0.00 Poretrykksmåling ⊖ 0.00 - 0.00 Prøvetaking Miljø □ 0.00 - 0.00
- Trykksondering ▽ 0.00 - 0.00 Fjellkontrollboring ✱ 0.00 - 0.00 Vingeboring + 0.00 - 0.00
- Totalsondering ⊕ 0.00 - 0.00 Prøveserie ⊙ 0.00 - 0.00 Fjell i dagen ▲ 0.00
- Dreietrykksondering ◆ 0.00 - 0.00 Skovlboring ● 0.00 - 0.00 ~ Boring avsluttet i løsmasser
- Enkel sondering ○ 0.00 - 0.00 Prøvegrop □ 0.00 - 0.00 Terrang (bunn) kote — Boret dybde = (boret i fjell)
- Antatt fjellkote

Dagens terrang

Antatt bergoverflate

Antatt bergoverflate er tolket fra resultater fra sonderinger. Bergoverflatens lørløp mellom borepunkter kan avvike fra det som vises på profiler

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbø	Kontr	Godkjent	Rev. dato
EFLA RÅDGIVENDE INGENIØRER		PIR2		Oslo kommune Bymiljøetaten	
Bestumkilen kyststi		Bestiller		Marte Siri Elden	
Tverrprofil		Produsert for		BYM, Oslo kommune	
Geotekniske grunnundersøkelser		Koordinatsystem		EUREF89UTM32NN2000	
Tverrprofil I-I'		Målestokk A1-format		1:150	
Detaljreguleringsplan		Tegningsdato		25.8.2026	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Prosjektnummer	Tegningsnummer /	
KBK	JSI	KM	114626	revisjonsbokstav	
				V305	

VEDLEGG A BOREBOK, ROMERIKE GRUNNBORING AS

Borlogg

Dato	Punkt ID	Metode	Mengde Dybde	Boring i berg	Forboring	Spyle medium	Benyttet eget vann	Stopp Kode	NGF	Kommentarer
29/04/26		GRUNNEIERVARSLING	1.0							Varsle Kystverket
08/05/26		PÅVISNING PKT	22.0							
08/05/26		INNMÅLING GPS	22.0							
20/05/26	06	TOT	30.0	0.0		V	1	90	9	Grus i topp, fyllmasser til 3,9m, leire til 27,15, stein/grus til 27,75m, leire til stopp.
20/05/26	04	TOT	30.0	0.0		V	1	90	9	Grus i topp, fyllmasser til 3,9m, leire til stopp.
20/05/26	18	NAV MILJØ	3.0							
20/05/26	17	NAV MILJØ	3.0							
20/05/26	16	NAV MILJØ	2.0							
20/05/26	19	NAV MILJØ	3.0							
20/05/26	24	TOT	30.0	0.0		V	1	90	9	Gress/jord i topp, grus/stein til 5,1m, leire til stopp.
21/05/26	25	TOT	30	0.0		V	1	90	9	Gress/jord i topp, grus/stein til 4,4m, leire til stopp.
21/05/26	11	TOT	30	0.0		V	1	90	9	Gress/jord i topp, grus/stein til 4,3m, leire til stopp.
21/05/26	10	TOT	30	0.0		0	0	90	9	Fyllmasser i topp, grus/stein til 4,9m, leire til 12,5m, silt til 13,3m, leire til 13,8m, silt til 15,9m, leire til stopp.
21/05/26	27	TOT	20	0.0		0	0	90	9	Fyllmasser i topp, grus/stein til 3m, leire til stopp.
26/05/26	04	CPTu	1.5		4.0			90	5	
26/05/26		VENTETID RIGG	11							Ventetid på videre metoder.
26/05/26	04	SYL54	0.5		6.0				11	2 syl54
26/05/26	04	SYL54 VENTETID	1.5						11	30 min ventetid.
27/05/26		VENTETID RIGG	3.6							Ventetid ifm flytting fra bjørsvika
27/05/26	05	FORINGSRØR	26.56							
27/05/26	05	TOT	3.3	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 3,6m. Sjøbunn i topp, leire til stopp.
27/05/26	09	FORINGSRØR	26.7							
27/05/26	09	TOT	3.2	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 3,3m. Sjøbunn i topp, leire til stopp.
27/05/26	07	FORINGSRØR	26.8							
27/05/26	07	TOT	3.3	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 3,2m. Sjøbunn i topp, leire til 7,1m, silt til 8,2m, leire til stopp.
28/05/26	09	FORINGSRØR	23.7							
28/05/26	09	CPTu	3.3		0.0			90	5	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 3,3m.
28/05/26	09	FORINGSRØR	16							
28/05/26	09	SYL54	1.25		0.0				11	5 syl54
28/05/26	09	SYL54 VENTETID	1						11	1t15min
28/05/26		INNMÅLING GPS	3.3							Punkt 2
01/06/26	15	FORINGSRØR	26.7							
01/06/26	15	TOT	3.3	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 3,3m. Sjøbunn i topp, leire til stopp.
01/06/26	15	FORINGSRØR	14.5							
01/06/26	15	SYL54	2.8		0.0				11	2x syl54. siste sylindren er bulket i eggen
01/06/26	26	FORINGSRØR	27.2							
01/06/26	26	TOT	2.8	0.0		0	0	90	9	topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 2,8m. Sjøbunn i topp, leire til stopp
01/06/26	26	FORINGSRØR	27.2							
01/06/26	26	CPTu	2.8		0.0			90	5	

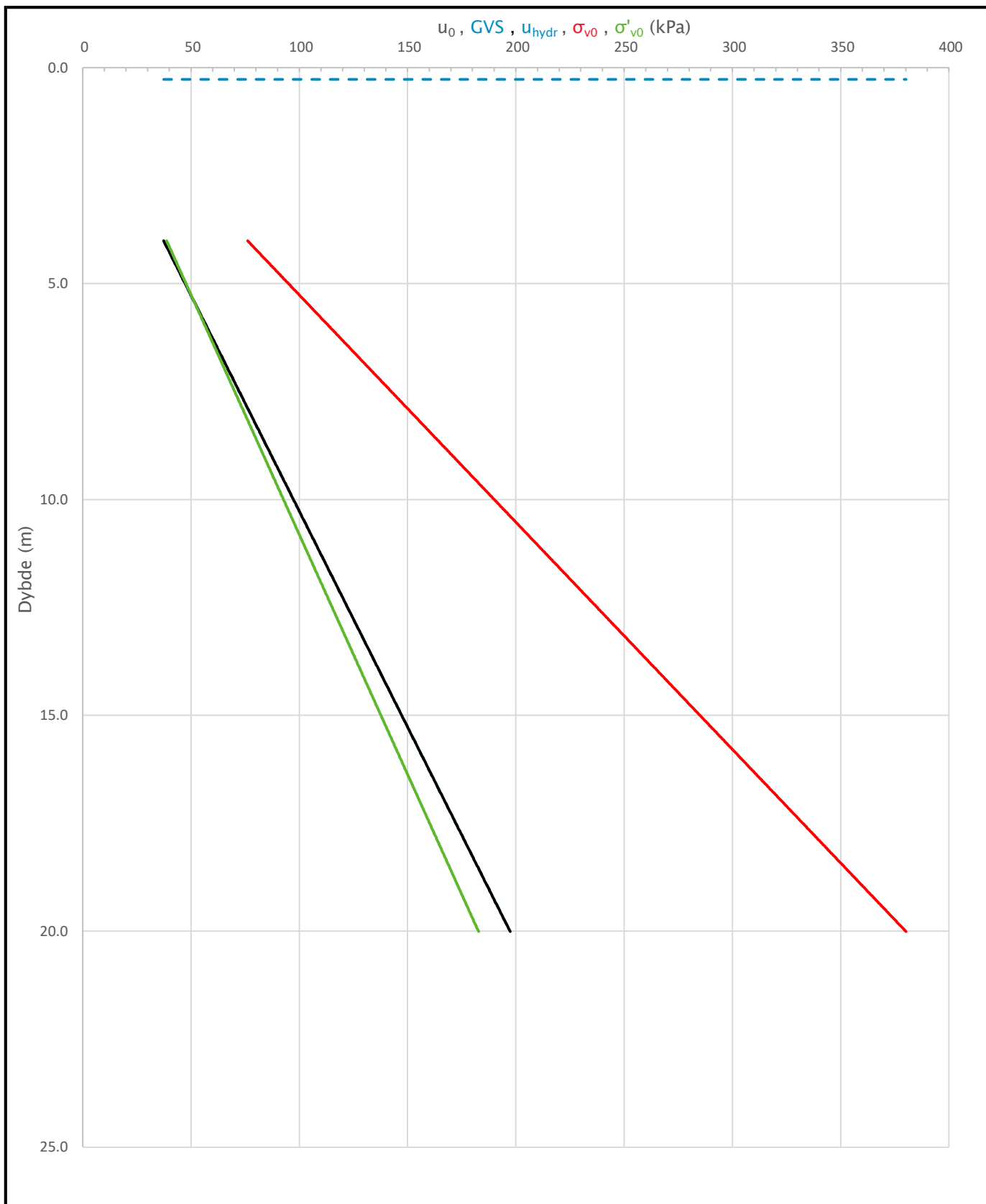
01/06/26	26	FORINGSRØR	17							
02/06/26	26	SYL54	0.75		0.0				11	3 SYL54
02/06/26	26	SYL54 VENTETID	2.6						11	45min ventetid
02/06/26	14	FORINGSRØR	27.4							
02/06/26	14	TOT	5	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 2,6m. Sjøbunn i topp, leire til stopp.
02/06/26	12	FORINGSRØR	25							
02/06/26	12	TOT	3.1	0.0		0	0	90	9	Topp flåte til vannspeil 0,75m, topp flåte til sjøbunn 5m. Sjøbunn i topp, leire til stopp.
02/06/26	07	FORINGSRØR	23.8							
02/06/26	07	CPTu	1.5		0.0			90	5	
02/06/26		VENTETID RIGG	1.5							Venting pga arrangement på kajakkklubb
03/06/26		VENTETID RIGG	20							Ventetid ifm flytting til bjørvika
03/06/26	27	CPTu	3		3.0			90	5	
03/06/26	21	NAV MILJØ	3							
03/06/26	20	NAV MILJØ	1.4							
03/06/26	23	NAV MILJØ	3							
03/06/26	22	NAV MILJØ	15							
04/06/26	27	SYL54	1		4.0				11	4 syl54
04/06/26	27	SYL54 VENTETID	11						11	1t ventetid
04/06/26	10	SYL54	0.5		4.0				11	2 syl54
04/06/26	10	SYL54 VENTETID	8.5						11	30 min ventetid.
08/06/26	02	PIEZO EL MINNE	15		6.0				6	ID:42171 Skulle egentlig stå på 5,5m, stopp i stein på 4,2m. GT endret til 8,5m, forboret til 6m.
08/06/26	02	PIEZO EL MINNE	8.5		6.0				6	ID: 42173
08/06/26	02	PIEZO HYD	19.93		6.0				6	
08/06/26	25	CPTu	16.5		5.0			90	5	
08/06/26	25	SYL54	0.5		5.0				11	2 syl54, MISTET PRØVETAKER.
08/06/26	25	SYL54 VENTETID	5						11	30 min ventetid.
08/06/26	25	FORINGSRØR	5.0							Borhull kollapset, måtte sette foringsrør.

Kommentarer										

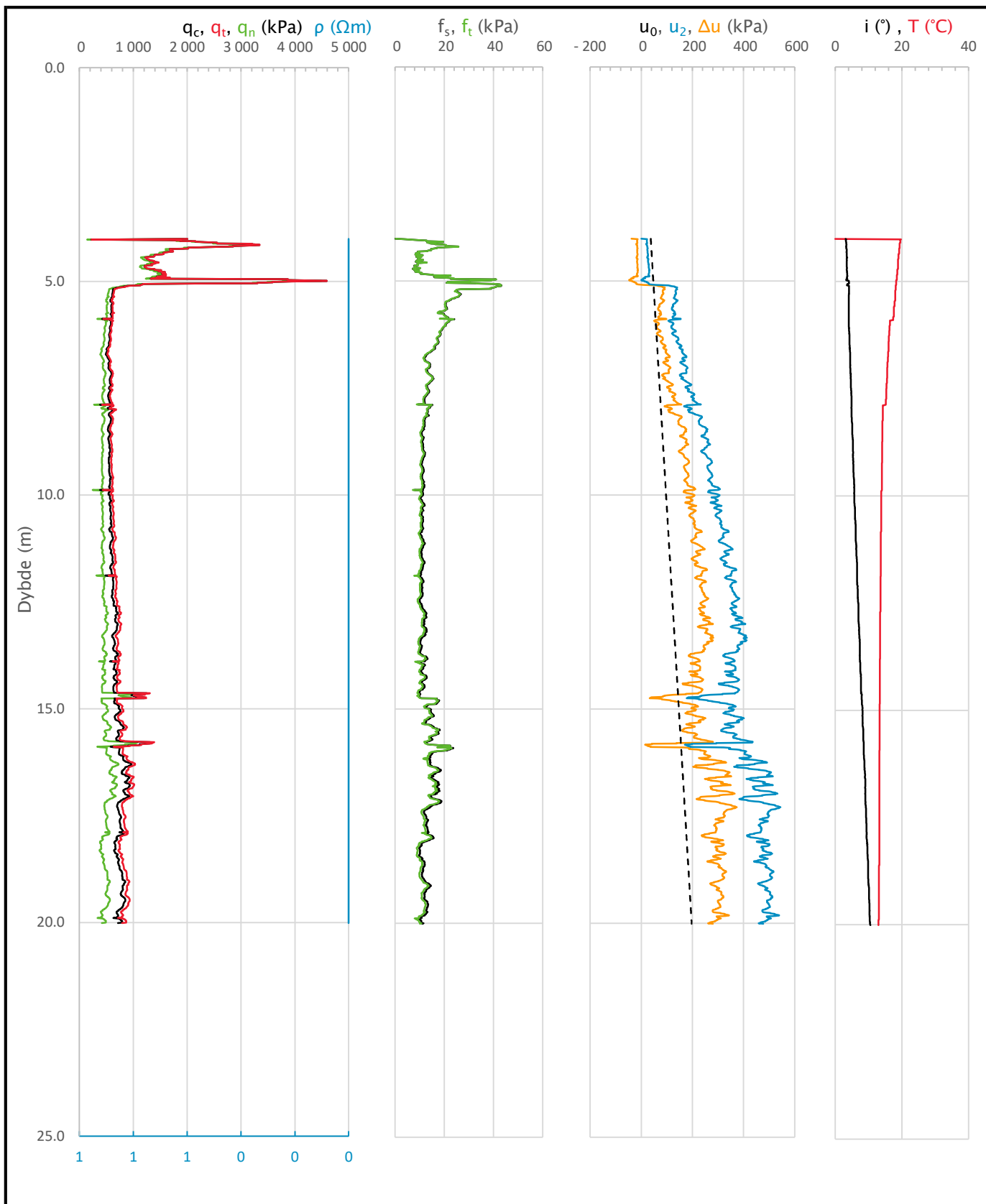
Romerike Grunnboring AS - Bølerveien 11, 2016 Frogner - Hoved nummer: 64 80 83 00 - www.rgb.as - Org: 930 067 083

VEDLEGG B TRYKKSONDERINGER, CPTU – MÅLEDATA

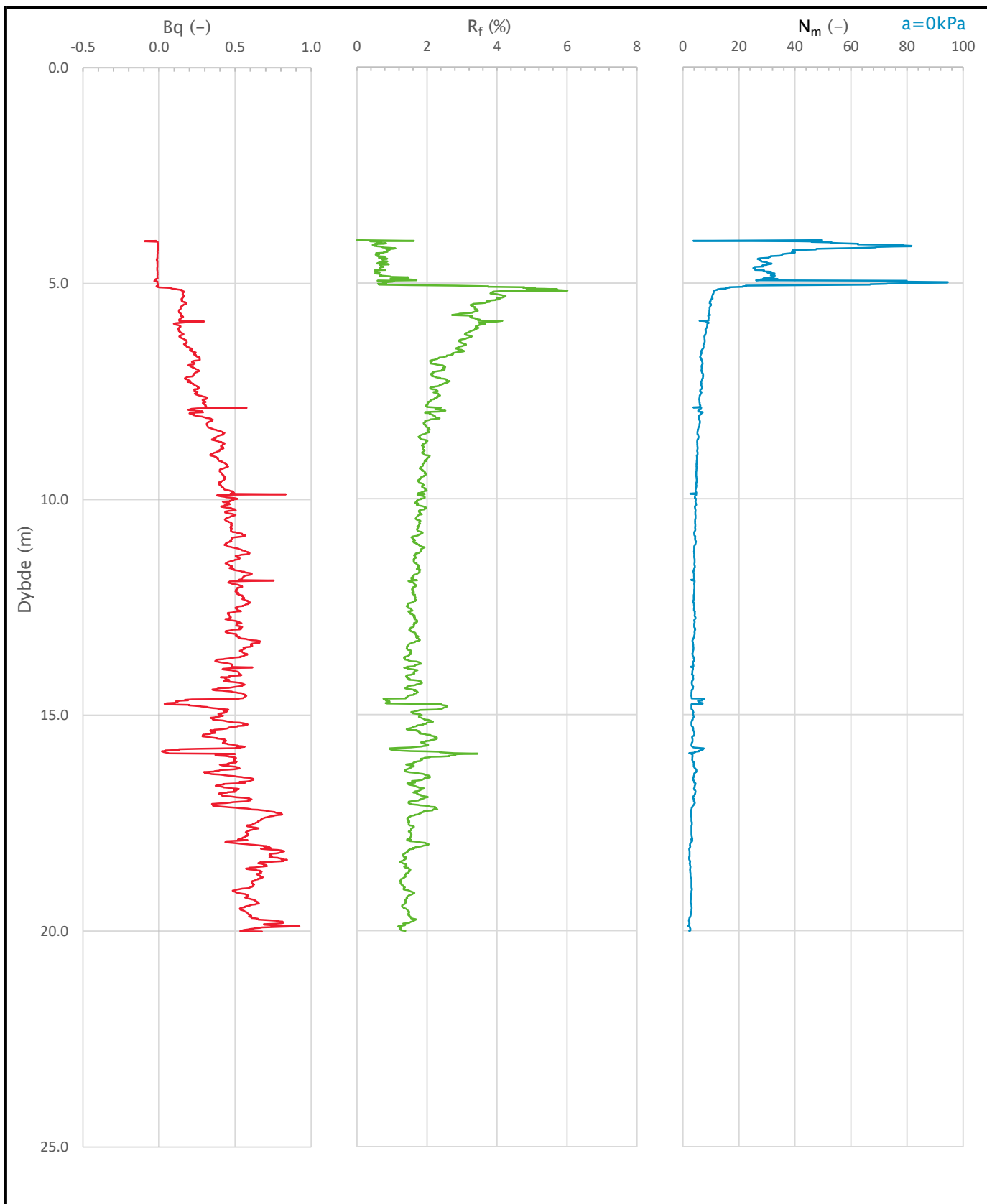
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		19.8	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		10.5	
Dato sondering	5/26/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	–83.5		–0.6		–7.0	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5.4		0.1		0.6	
Maksverdi under sondering (kPa)	4591.2		43.3		544.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6.0	0.1	0.1	0.2	0.6	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					Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626–71–RIG–001–V01	
Bestumkilen kyststi					Borhull Kote +1.46	
					4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					6058	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	KBK		JSI		KM	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
Veg & Trafikk		5/26/2026		Rev. dato		
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull	Kote +1.46
Bestumkilen kyststi				4	
Innhold			Sondenummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			6058		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Veg & Trafikk	5/26/2026	Rev. dato		

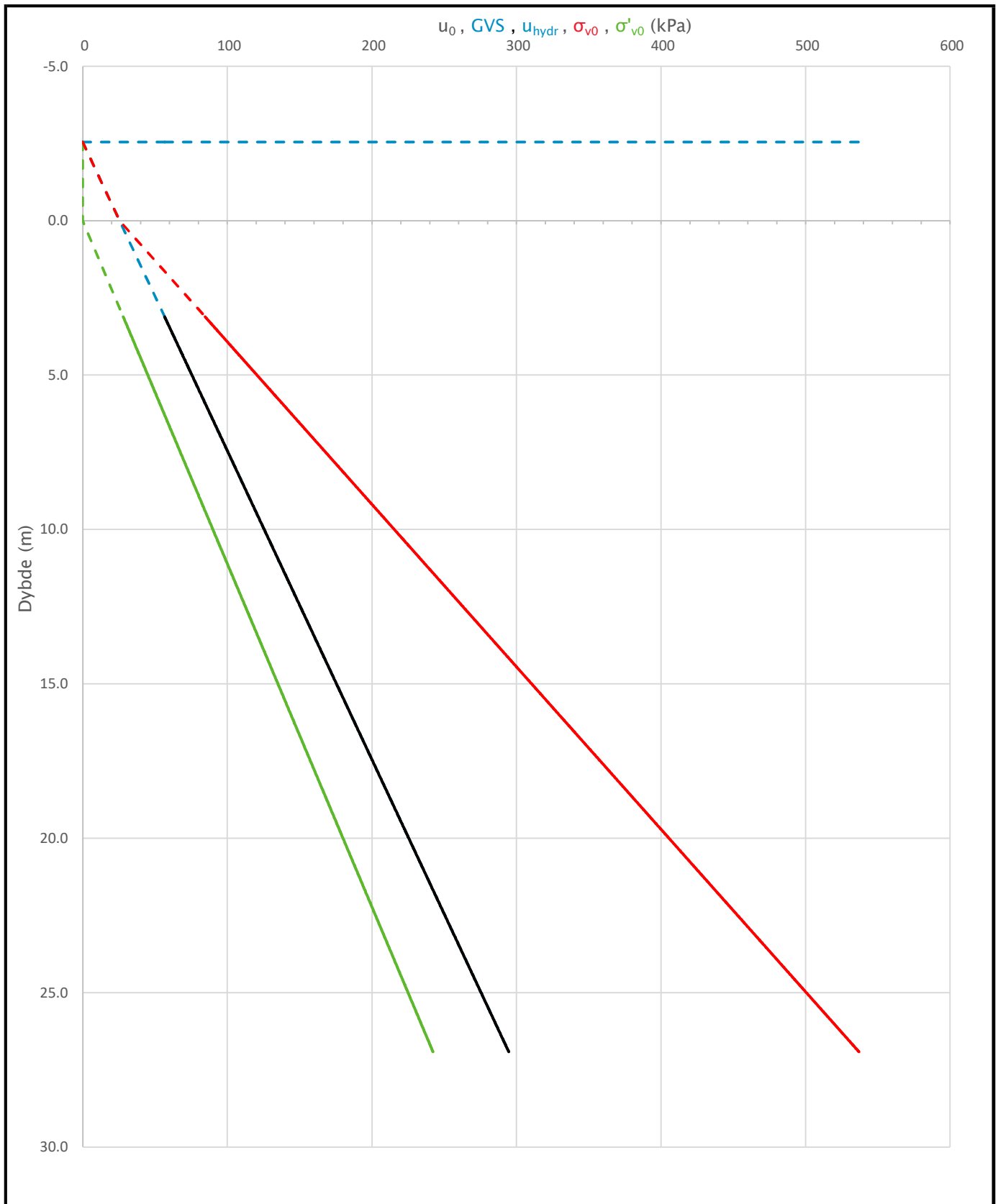


Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull	Kote +1.46
Bestumkilen kyststi				4	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Veg & Trafikk	5/26/2026	Rev. dato		

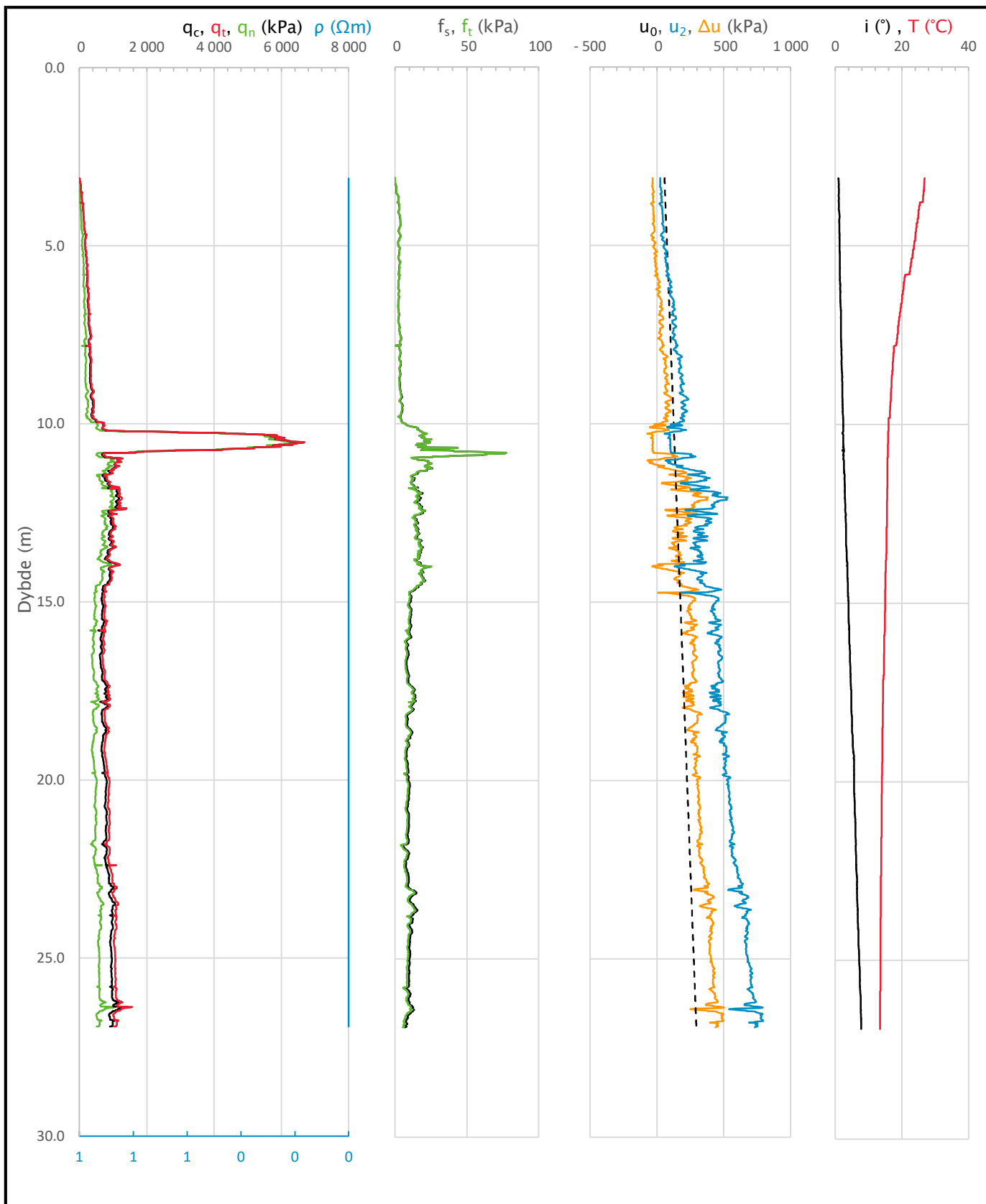


Prosjekt				Prosjektnummer: 114626	Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull	Kote +1.46
Bestumkilen kyststi							4
Innhold							Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold							6058
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	KBK	JSI	KM	1			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur			
Veg & Trafikk		5/26/2026	Rev. dato	4			

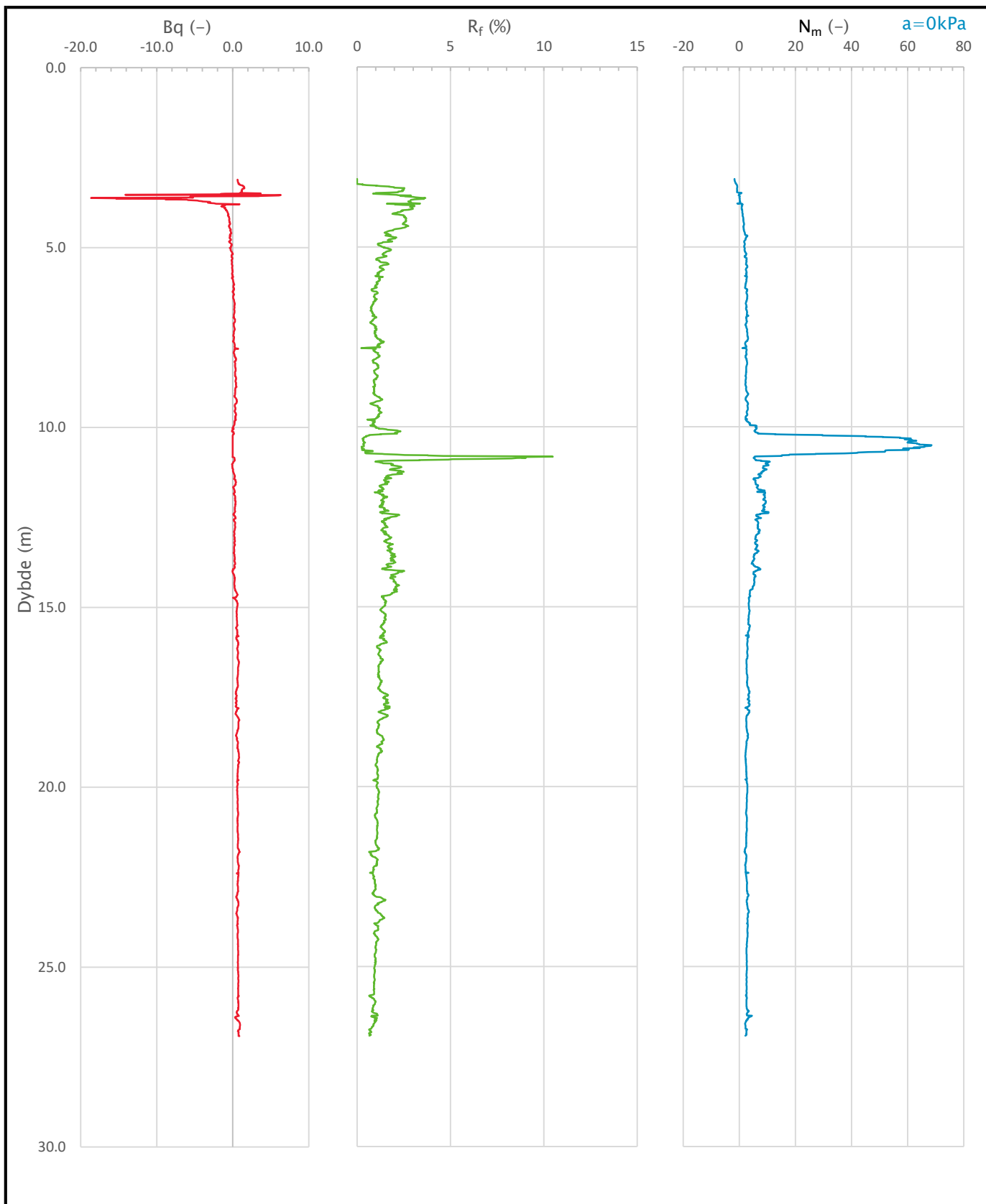
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		13.4	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		7.8	
Dato sondering	6/2/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	-94.9		3.1		-8.2	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3.6		0.0		0.4	
Maksverdi under sondering (kPa)	6673.6		77.2		793.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	4.2	0.1	0.1	0.1	0.4	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 Bestumkilen kyststi			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull Kote -2.55 7	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 6058	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	KBK		JSI		KM	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Veg & Trafikk		6/2/2026		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01			Borhull	Kote -2.55
Bestumkilen kyststi						7	
Innhold						Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1	
	KBK	JSI	KM				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		2	
	Veg & Trafikk	6/2/2026	Rev. dato				

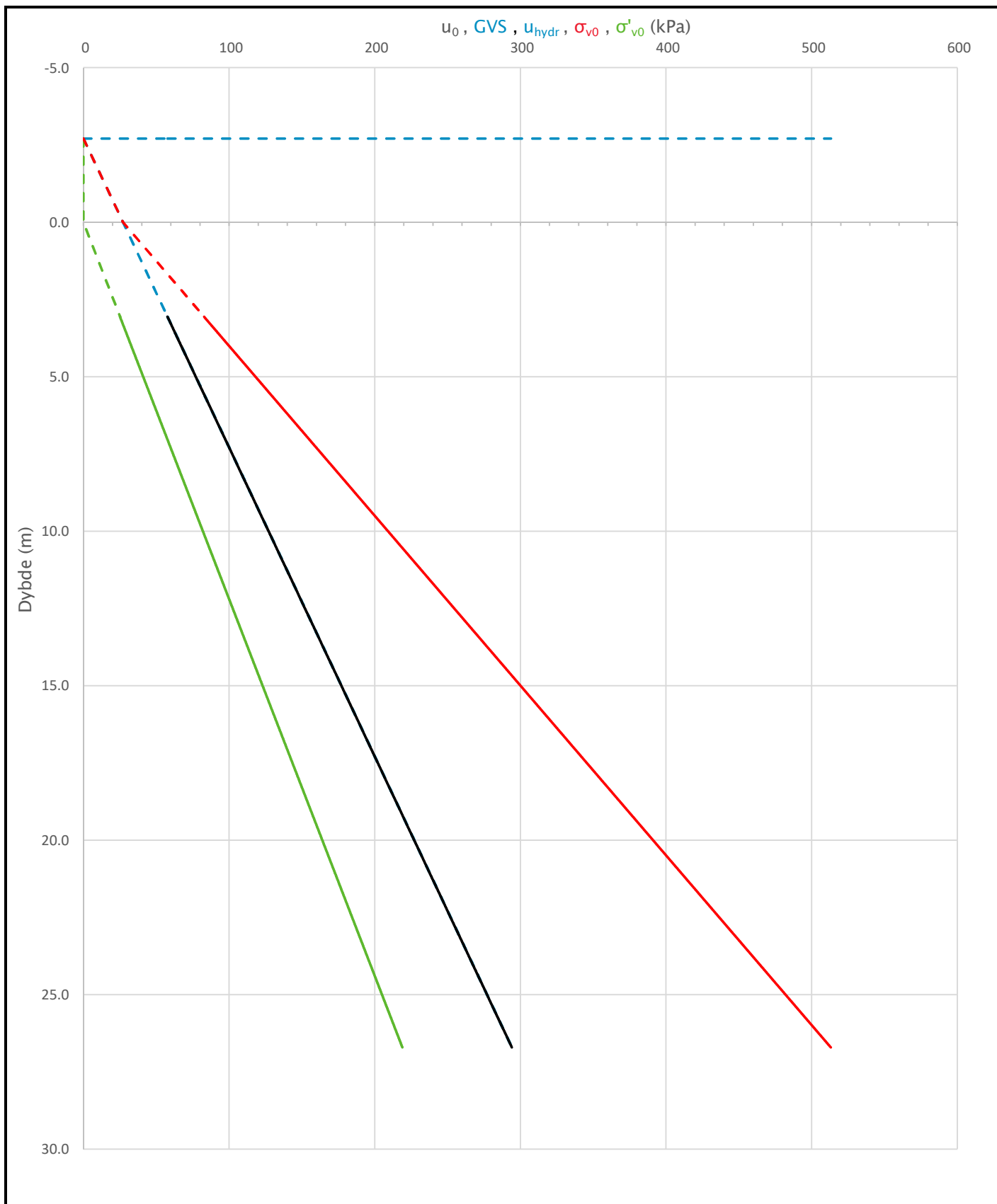


Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull	Kote -2.55
Bestumkilen kyststi				7	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Veg & Trafikk	6/2/2026	Rev. dato		

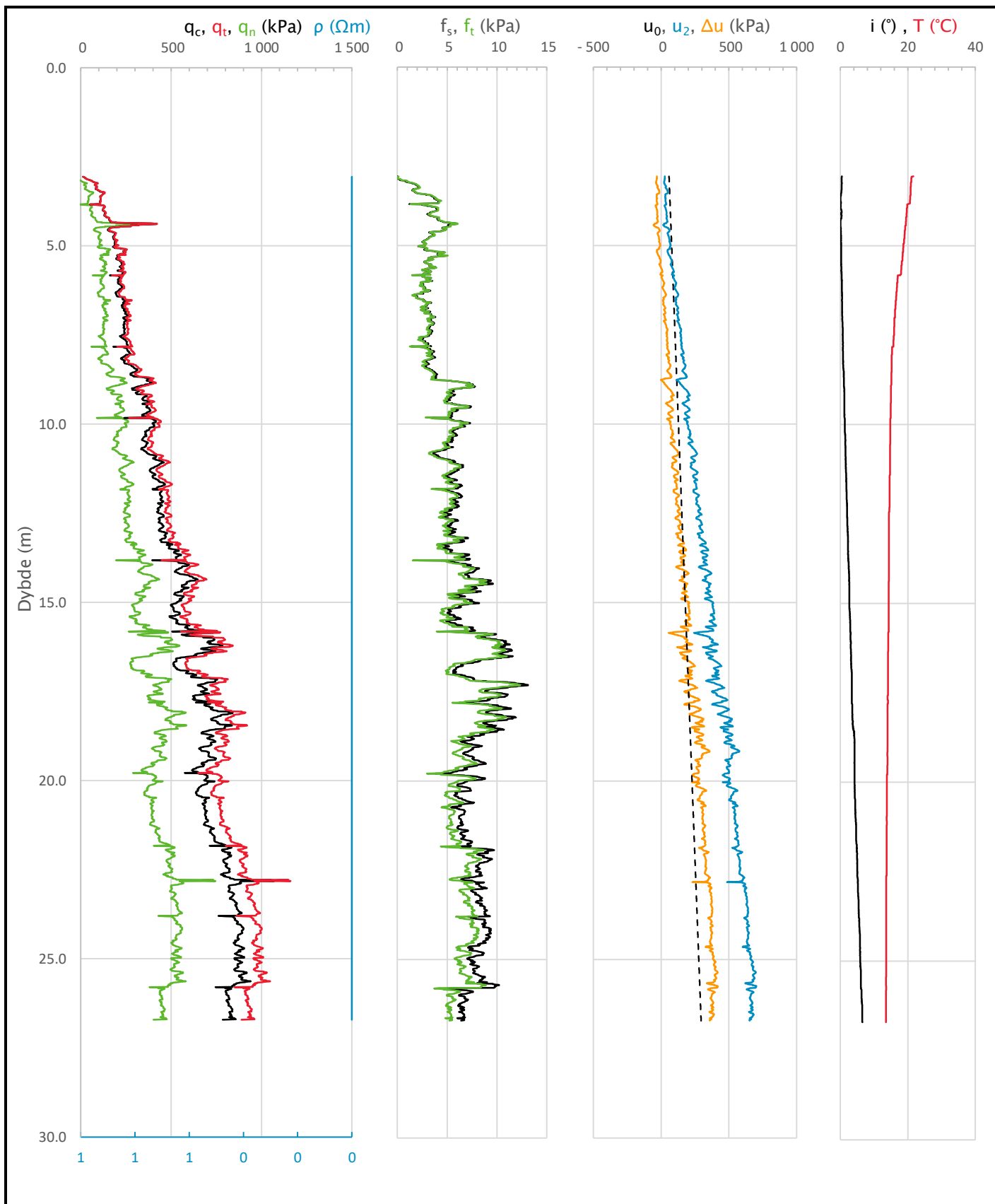


Prosjekt Bestumkilen kyststi Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01 Borhull 7 Sondenummer 6058 Anvend.klasse 1 Figur 4
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1 Figur 4
	KBK	JSI	KM	
	Divisjon Veg & Trafikk	Dato sondering 6/2/2026	Revisjon Rev. dato	

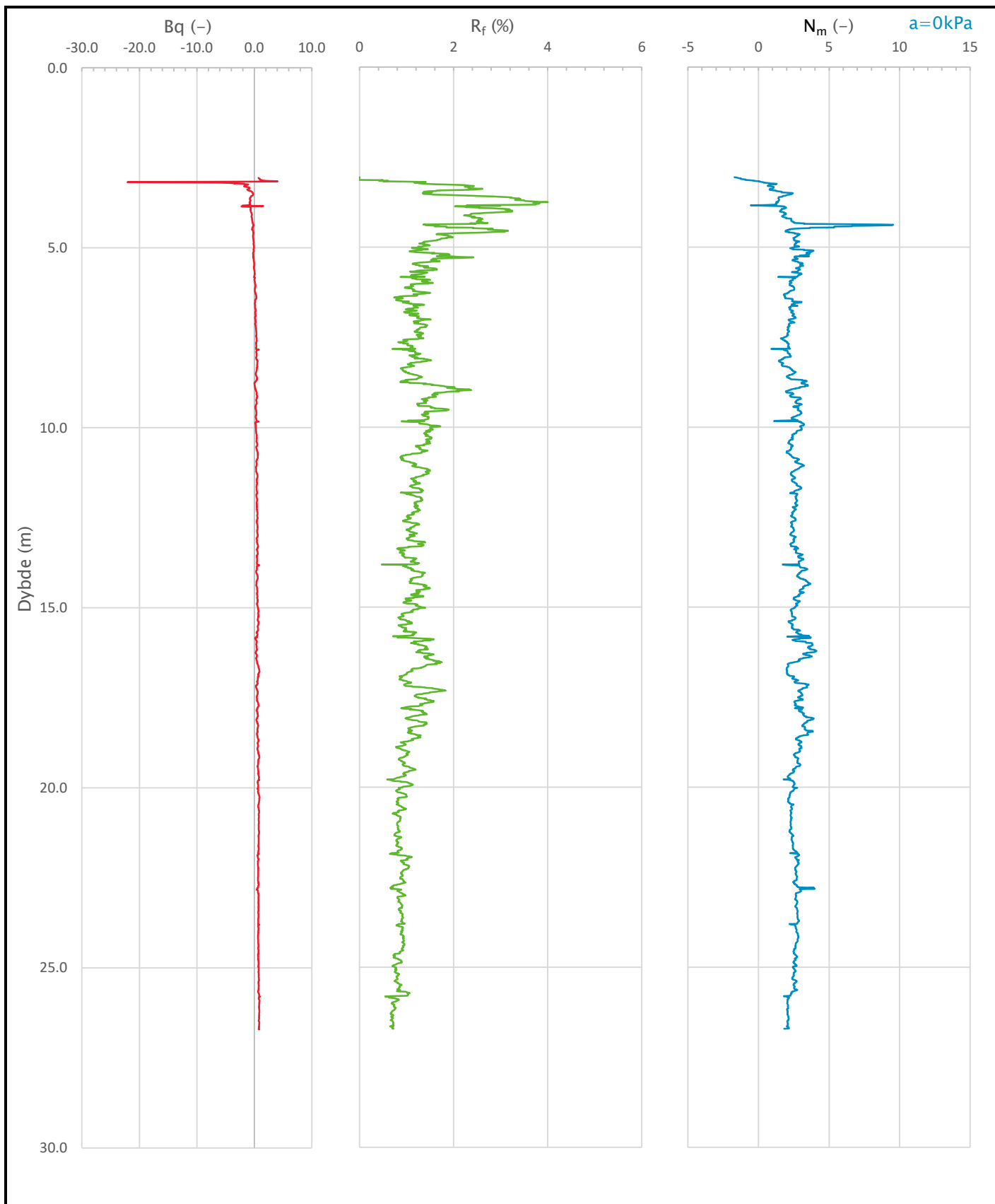
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8.1	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		6.5	
Dato sondering	5/28/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktsskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	-64.9		1.3		-6.6	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2.2		0.0		0.3	
Maksverdi under sondering (kPa)	1069.2		13.1		702.7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	2.8	0.3	0.0	0.3	0.3	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 Bestumkilen kyststi					Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01 Borhull Kote -2.71 9	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 6058	
	Utført KBK		Kontrollert JSI		Godkjent KM	
	Divisjon Veg & Trafikk		Dato sondering 5/28/2026		Anvend.klasse 1	
					Figur 1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01			Borhull	Kote -2.71
Bestumkilen kyststi					9	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	KBK	JSI	KM			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2	
Veg & Trafikk	5/28/2026	Rev. dato				

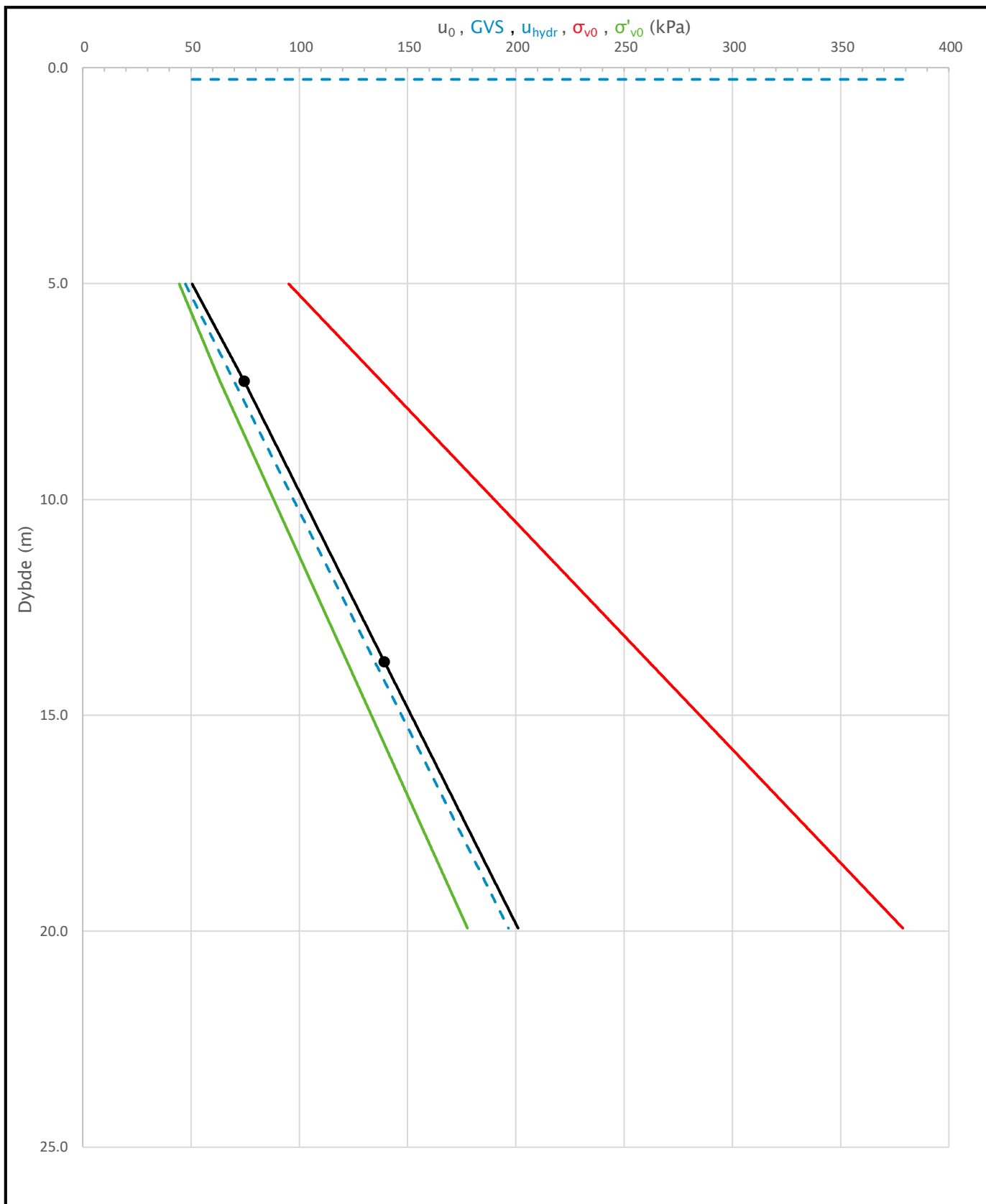


Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull	Kote -2.71
Bestumkilen kyststi				9	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
Divisjon Veg & Trafikk	Dato sondering		Revisjon	Figur	3
	5/28/2026		Rev. dato		

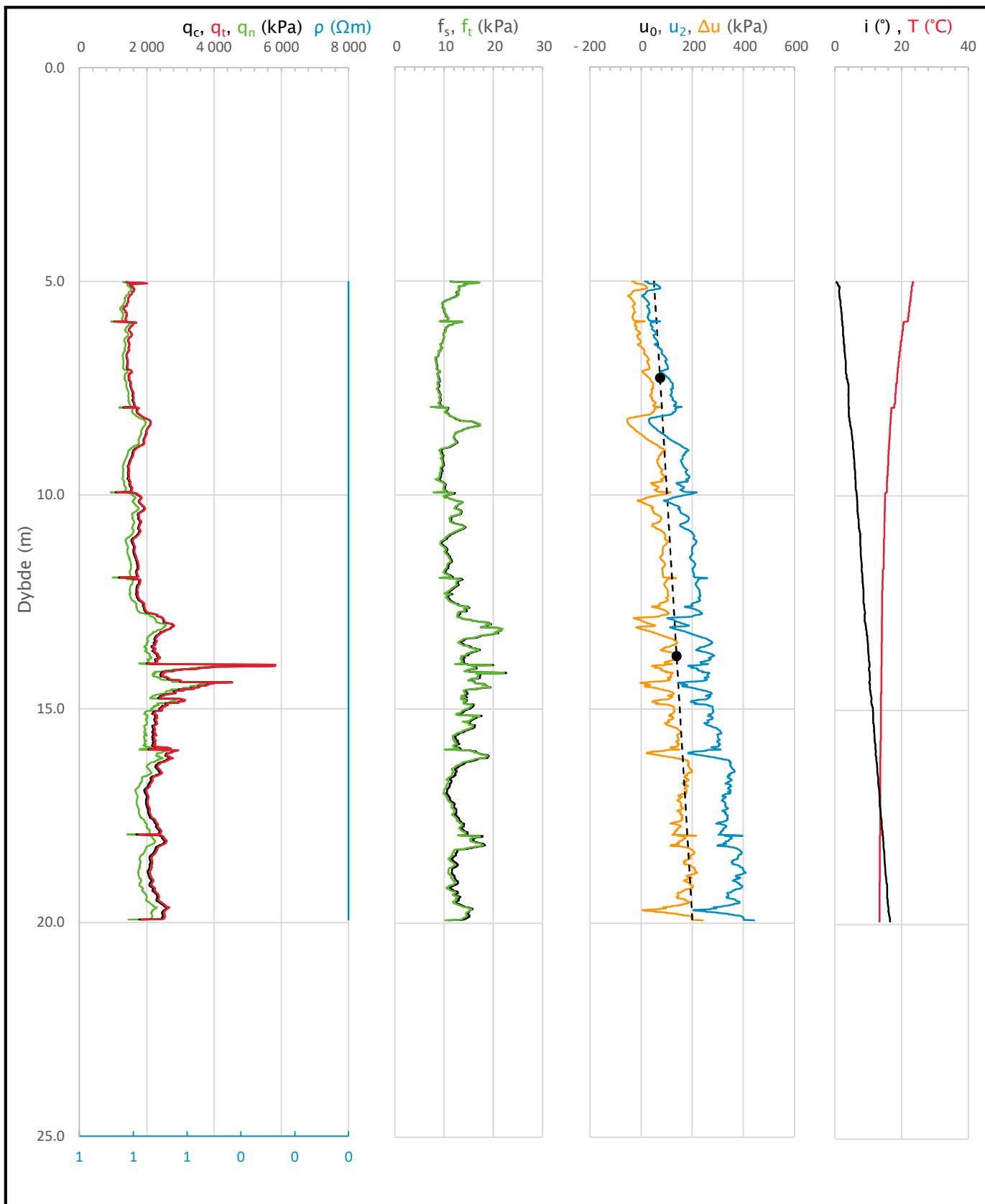


Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01			Borhull	Kote -2.71
Bestumkilen kyststi					9	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	KBK	JSI	KM			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4	
	Veg & Trafikk	5/28/2026	Rev. dato			

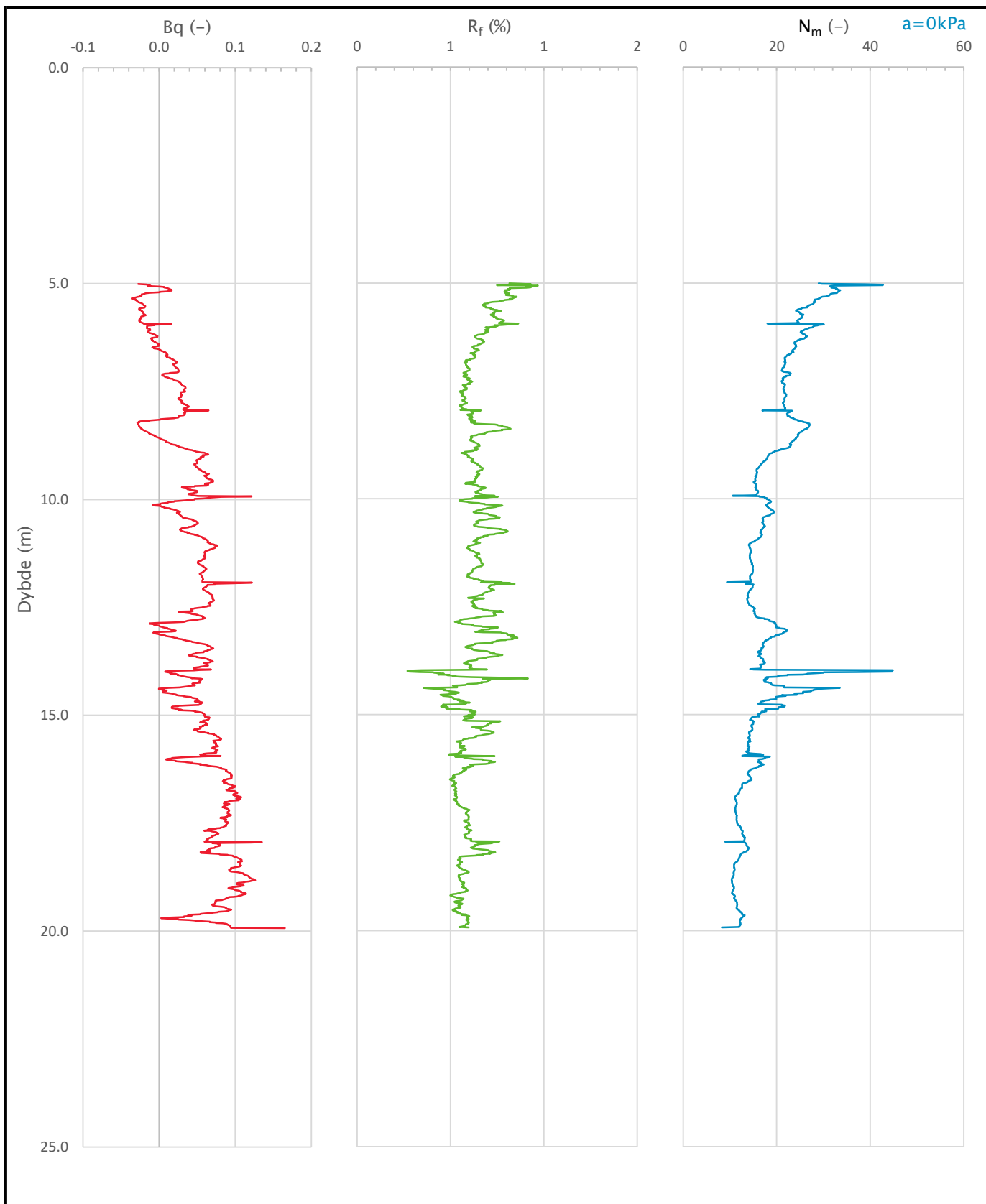
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10.1	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		16.6	
Dato sondering	6/8/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	-78.1		-0.4		-7.8	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2.7		0.0		0.3	
Maksverdi under sondering (kPa)	5790.0		22.6		443.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	3.3	0.1	0.0	0.2	0.3	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	Temperatur		
OK	OK	OK	Ikke OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt Bestumkilen kyststi					Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01 Borhull Kote +1.5 25	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	KBK	JSI	KM	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Veg & Trafikk	6/8/2026	Rev. dato	1		



Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull	Kote +1.5
Bestumkilen kyststi				25	
Innhold			Sondennummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			6058		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Veg & Trafikk	6/8/2026	Rev. dato		

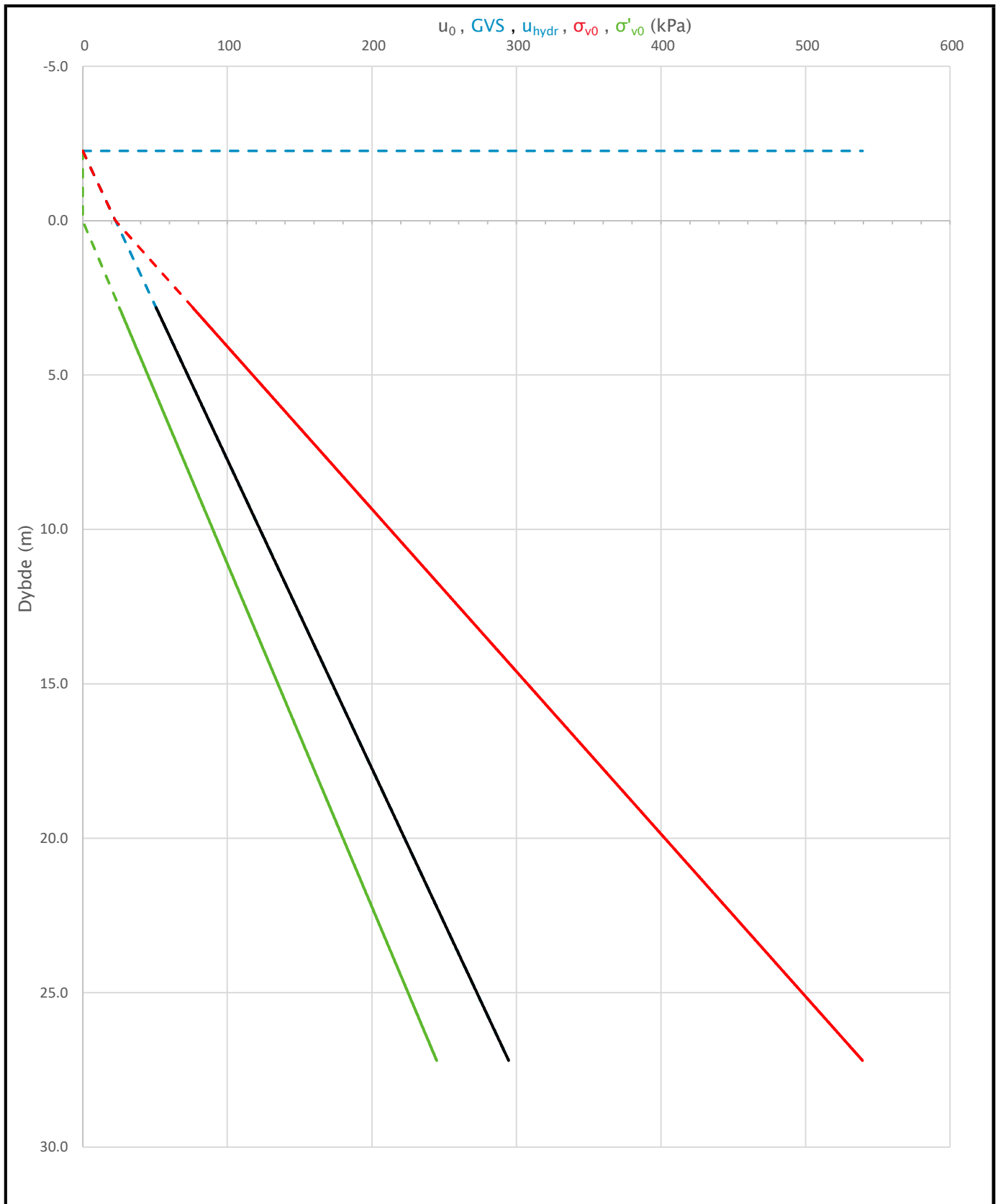


Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull	Kote +1.5
Bestumkilen kyststi				25	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Veg & Trafikk	6/8/2026	Rev. dato		

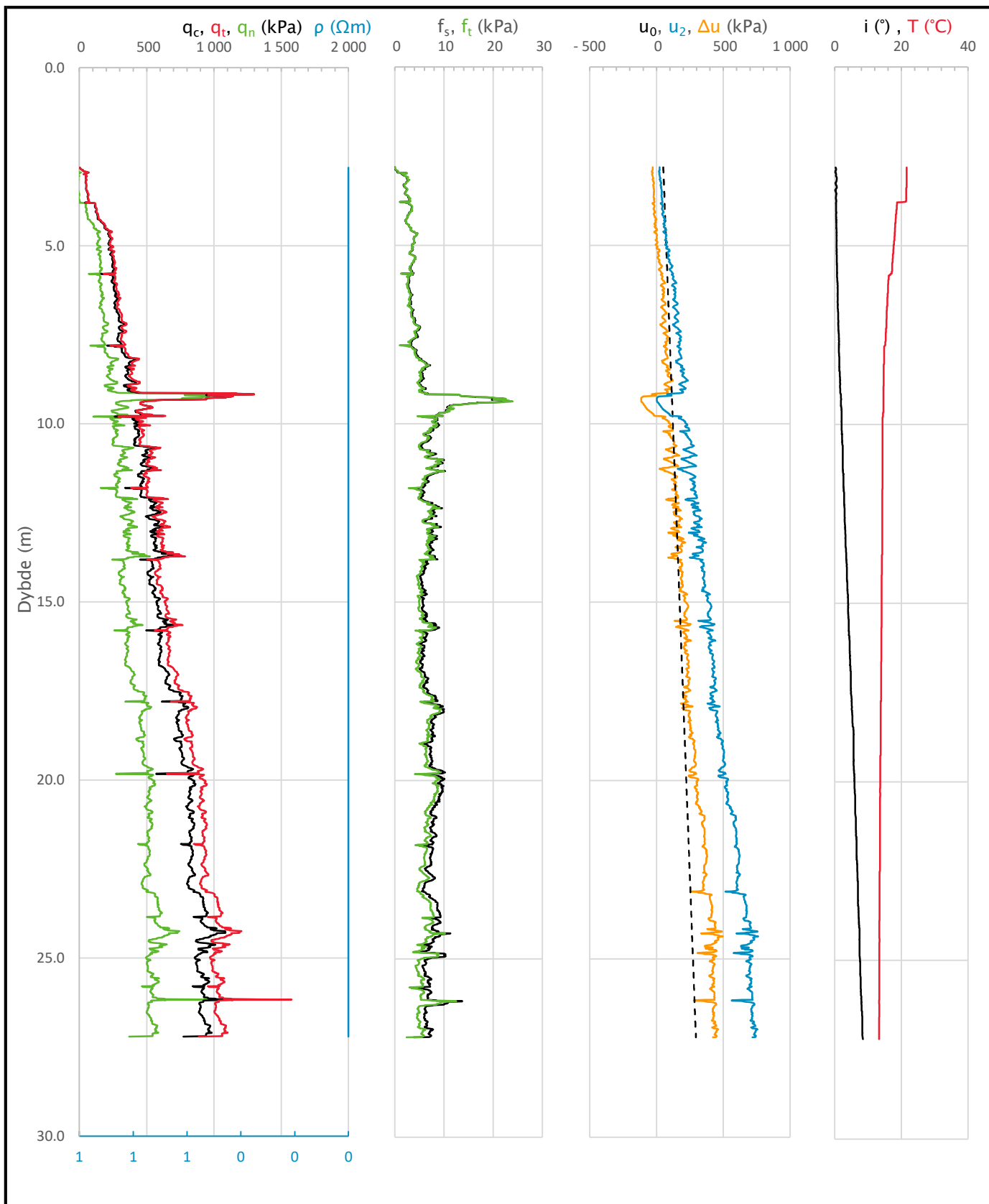


Prosjekt Bestumkilen kyststi				Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Borhull Kote +1.5 25 Sondenummer 6058
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KBK	JSI	KM	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
Veg & Trafikk				4
6/8/2026				Rev. dato

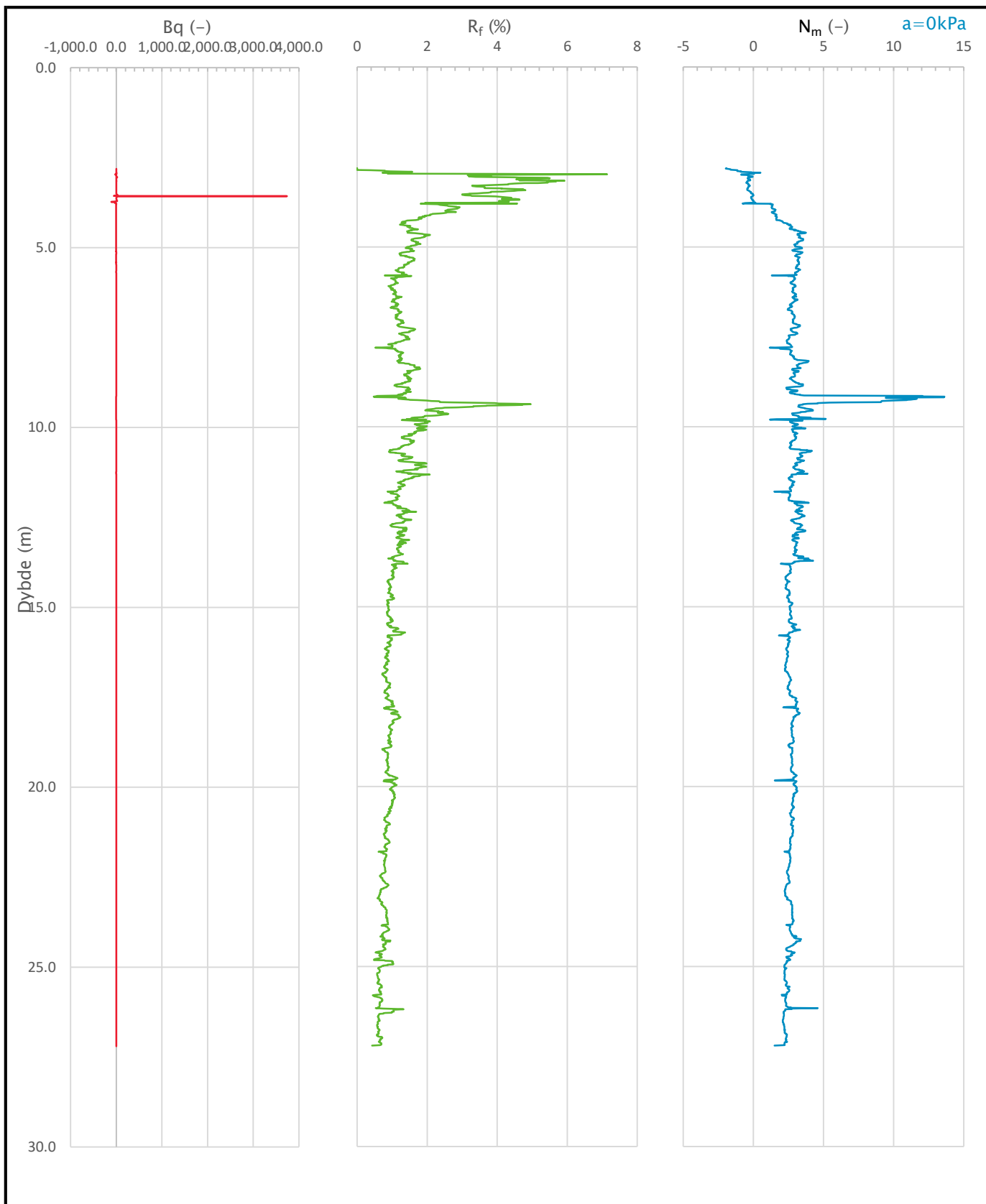
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8.3	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		8.5	
Dato sondering	6/1/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	-81.7		3.5		-8.2	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2.2		0.0		0.3	
Maksverdi under sondering (kPa)	1486.4		23.6		761.2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	2.8	0.2	0.0	0.1	0.3	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 Bestumkilen kyststi Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01 Borhull Kote -2.26						
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	KBK	JSI	KM		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Veg & Trafikk	6/1/2026	Rev. dato		1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01			Borhull	Kote -2.26
Bestumkilen kyststi						26	
Innhold						Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1	
	KBK	JSI	KM				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2		
	Veg & Trafikk	6/1/2026	Rev. dato				

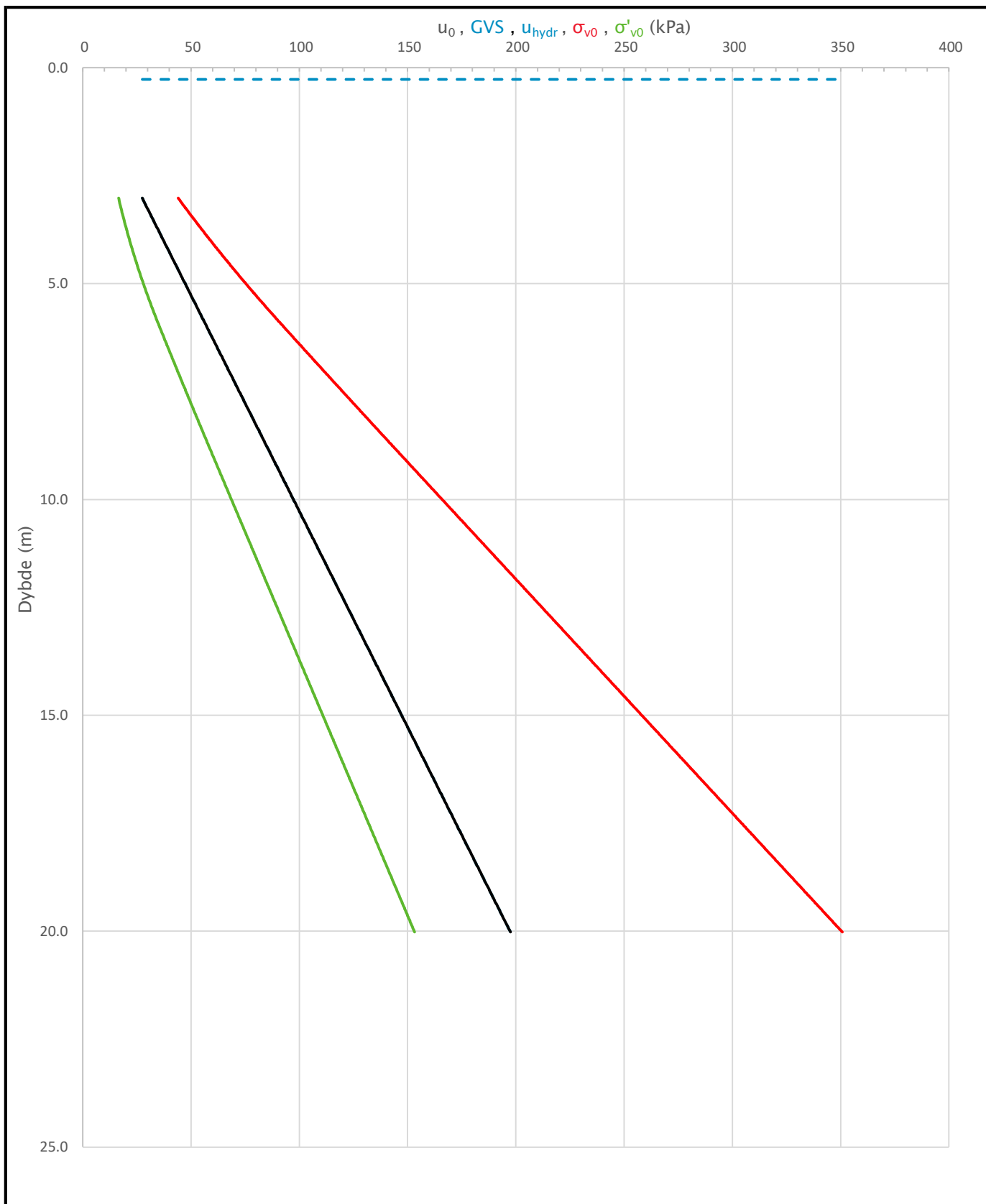


Prosjekt				Prosjektnummer: 114626	Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull	Kote -2.26
Bestumkilen kyststi				26			
Innhold				Sondenummer			
Måledata og korrigerte måleverdier				6058			
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	KBK	JSI	KM	1			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur			
Veg & Trafikk		6/1/2026	Rev. dato	3			

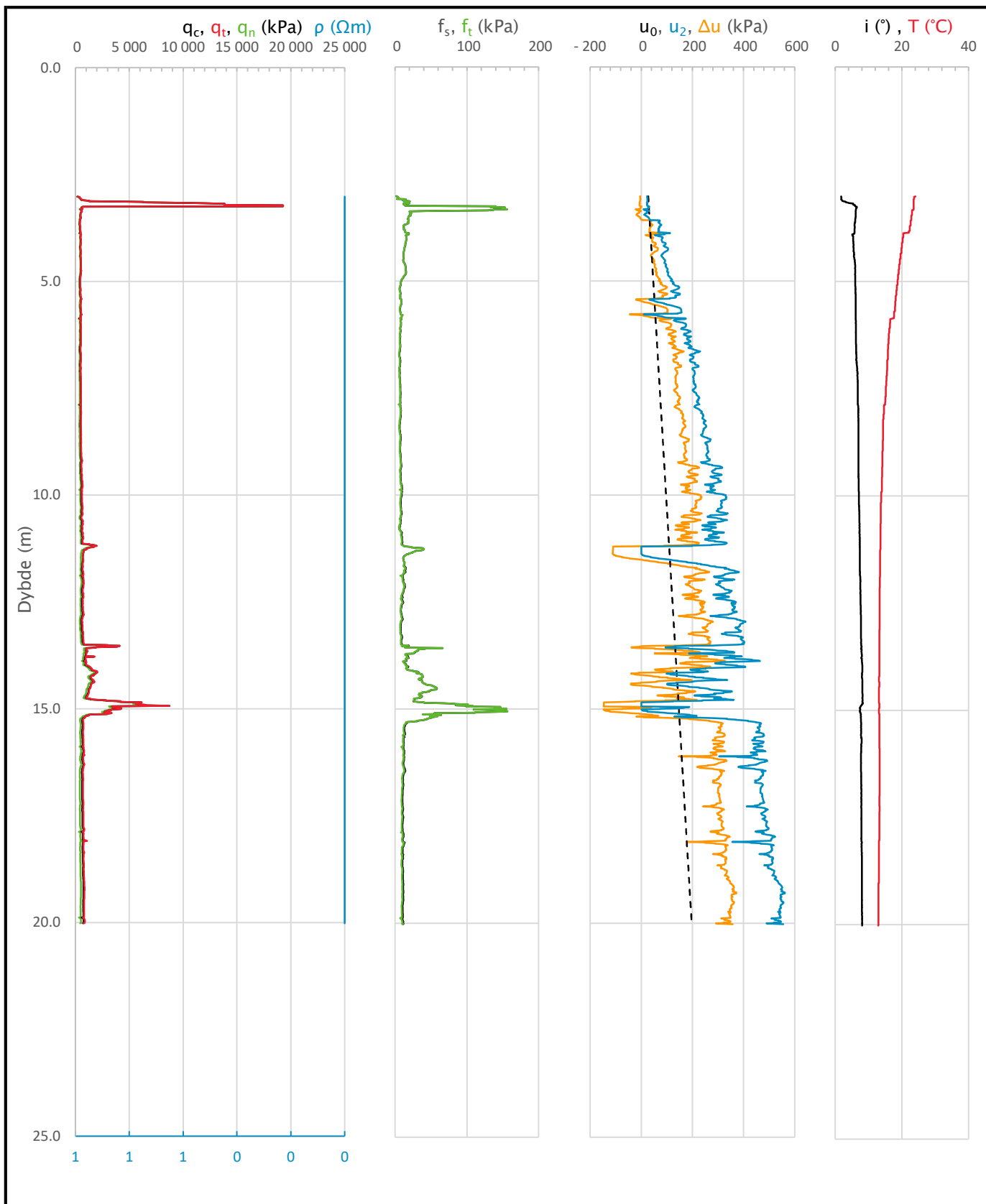


Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01			Borhull	Kote -2.26
Bestumkilen kyststi						26	
Innhold						Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold						6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1		
	KBK	JSI	KM				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4		
	Veg & Trafikk	6/1/2026	Rev. dato				

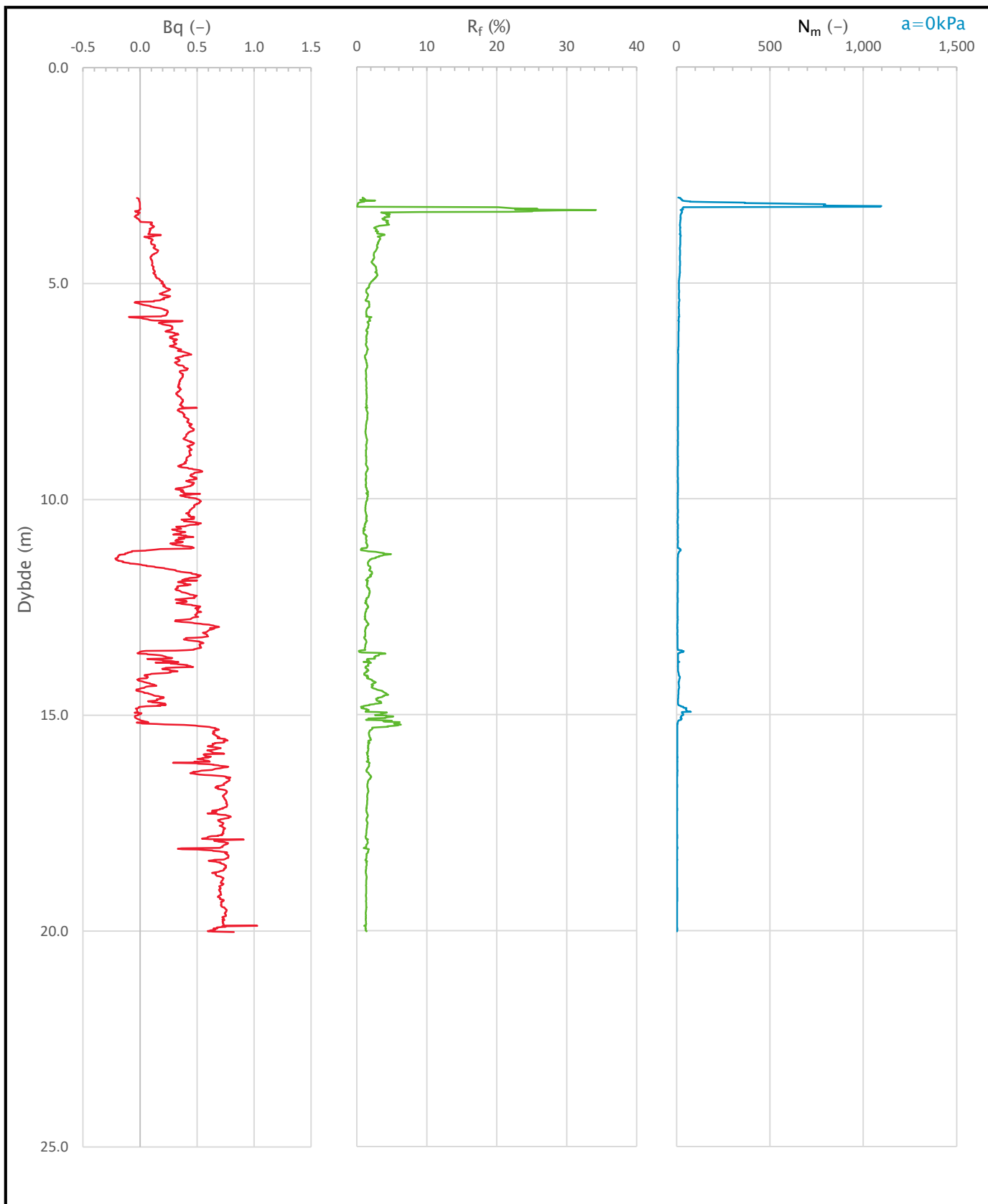
Sonde og utførelse						
Sondennummer	6058		Boreleder		Espen Punnerud	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		11.2	
Kalibreringsdato	5/19/2025		Maks helning (°)		8.3	
Dato sondering	6/3/2026		Maks avstand målinger (m)		0.01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1269		4320		3387	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6012		0.0088		0.0225	
Arealforhold	0.8340		0.0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10.815		0.123		1.26	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	–75.1		2.8		–9.1	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Avvik under sondering(kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3.0		0.0		0.4	
Maksverdi under sondering (kPa)	19277.6		156.1		562.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	3.6	0.0	0.0	0.0	0.4	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					Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626–71–RIG–001–V01	
Bestumkilen kyststi					Borhull Kote +0.82	
					27	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					6058	
	Utført		Kontrollert		Anvend.klasse	
	KBK		JSI		1	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
Veg & Trafikk		6/3/2026		Rev. dato		
				Figur		
				1		



Prosjekt			Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull	Kote +0.82
Bestumkilen kyststi				27	
Innhold			Sondenummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			6058		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Veg & Trafikk	6/3/2026	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01		Borhull	Kote +0.82
Bestumkilen kyststi				27	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KBK	JSI	KM		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	Veg & Trafikk	6/3/2026	Rev. dato		



Prosjekt Bestumkilen kyststi				Prosjektnummer: 114626 Rapportnummer: 114626-71-RIG-001-V01	Borhull 27
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer 6058	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KBK	JSI	KM	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Veg & Trafikk		6/3/2026	Rev. dato	4	

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 6058

Probe No 6058
 Date of Calibration 2025-05-19
 Calibrated by Oliver Simonsson.....
 Run No 4212
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1269	
Resolution	0,6012	kPa
Area factor (a)	0,834	
Zero	7,39 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 10,815 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	4320	
Resolution	0,0088	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	122,5 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,123 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3387	
Resolution	0,0225	kPa
Zero	274,3 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,26 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,92	
Range	0 - 40	Deg.

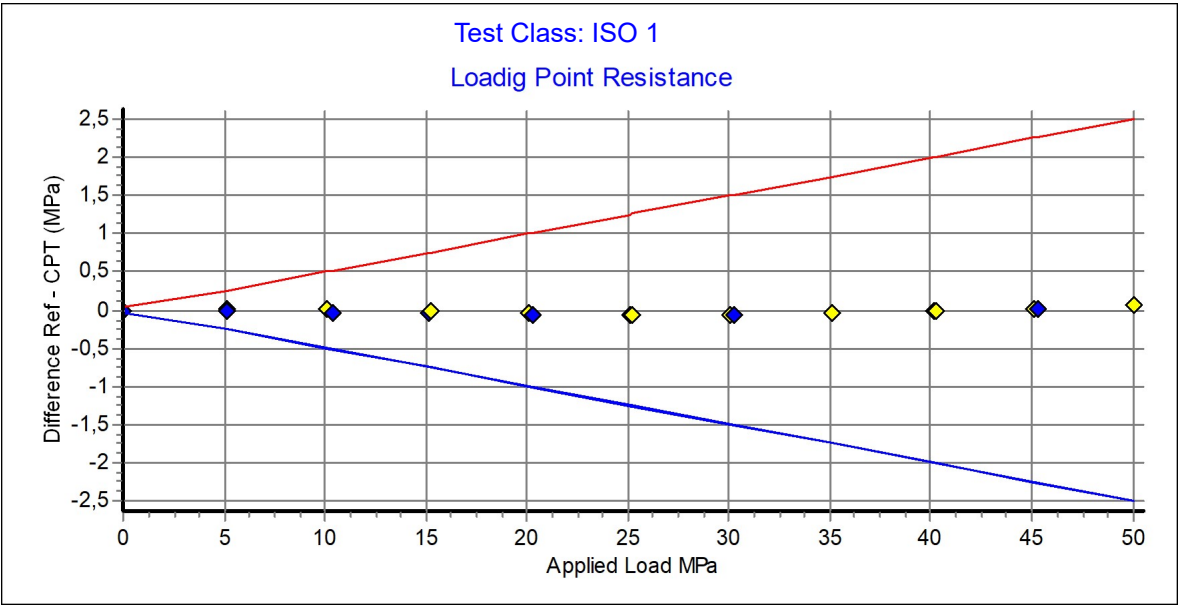
Backup memory
Temperature sensor



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**

Probe No: 6058
Date of Calibration: 2025-05-19
Calibration Run No: 4212
Calibrated by: Oliver Simonsson
Scaling Factor: 1269
Reference Cell: 58604

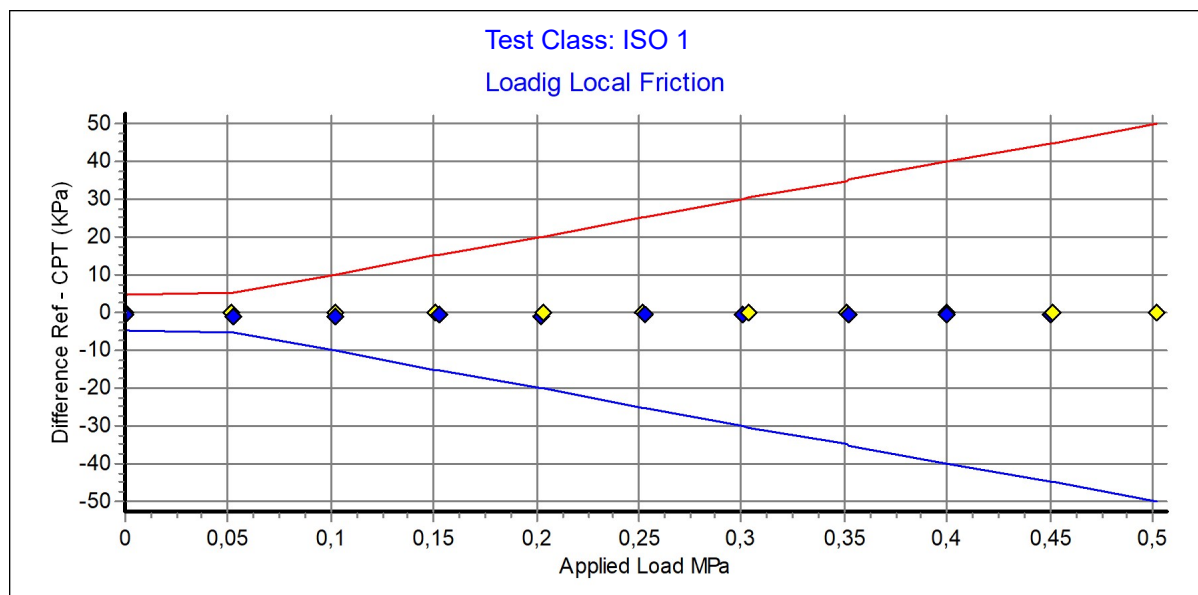
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,114	5,101	0,013	0,254	0,001	0,000
10,095	10,079	0,016	0,158	0,001	0,000
15,189	15,207	-0,018	-0,118	0,002	0,000
20,035	20,082	-0,047	-0,234	0,002	0,000
25,260	25,321	-0,061	-0,241	0,003	0,000
30,088	30,153	-0,065	-0,216	0,004	-0,001
35,090	35,139	-0,049	-0,139	0,004	-0,001
40,269	40,284	-0,015	-0,037	0,005	-0,001
45,091	45,073	0,018	0,039	0,005	0,000
50,041	49,969	0,072	0,143	0,006	0,000
45,249	45,227	0,022	0,048	0,005	0,000
40,199	40,210	-0,011	-0,027	0,004	0,000
35,078	35,112	-0,034	-0,096	0,003	0,000
30,307	30,364	-0,057	-0,188	0,003	0,000
25,113	25,170	-0,057	-0,227	0,002	0,000
20,322	20,378	-0,056	-0,275	0,001	0,000
15,131	15,173	-0,042	-0,277	0,001	0,000
10,409	10,436	-0,027	-0,259	0,000	0,000
5,145	5,161	-0,016	-0,311	0,000	0,001
0,000	0,004	-0,004	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 6058
Date of Calibration: 2025-05-19
Calibration Run No: 4212
Calibrated by: Oliver Simonsson
Scaling Factor: 4320
Reference Cell: 50598

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,052	0,052	-0,185	0,000	0,004	0,000
0,102	0,102	0,170	0,000	0,005	0,000
0,151	0,150	0,097	0,000	0,006	0,000
0,203	0,203	-0,045	-0,022	0,006	0,000
0,252	0,251	0,026	0,010	0,007	0,000
0,304	0,304	-0,048	-0,016	0,008	0,000
0,351	0,351	0,021	0,006	0,009	0,000
0,400	0,400	0,065	0,016	0,010	0,000
0,451	0,451	-0,092	-0,020	0,010	0,000
0,502	0,502	-0,014	-0,002	0,012	0,000
0,450	0,451	-0,346	-0,076	0,010	0,000
0,400	0,401	-0,468	-0,116	0,008	0,000
0,352	0,352	-0,541	-0,153	0,007	0,000
0,301	0,301	-0,692	-0,229	0,006	0,000
0,253	0,253	-0,743	-0,292	0,005	0,000
0,202	0,203	-0,802	-0,394	0,004	0,000
0,153	0,154	-0,680	0,000	0,003	0,000
0,102	0,103	-0,832	0,000	0,003	0,000
0,053	0,054	-1,133	0,000	0,001	0,000
0,000	0,000	-0,474	0,000	-0,001	0,000



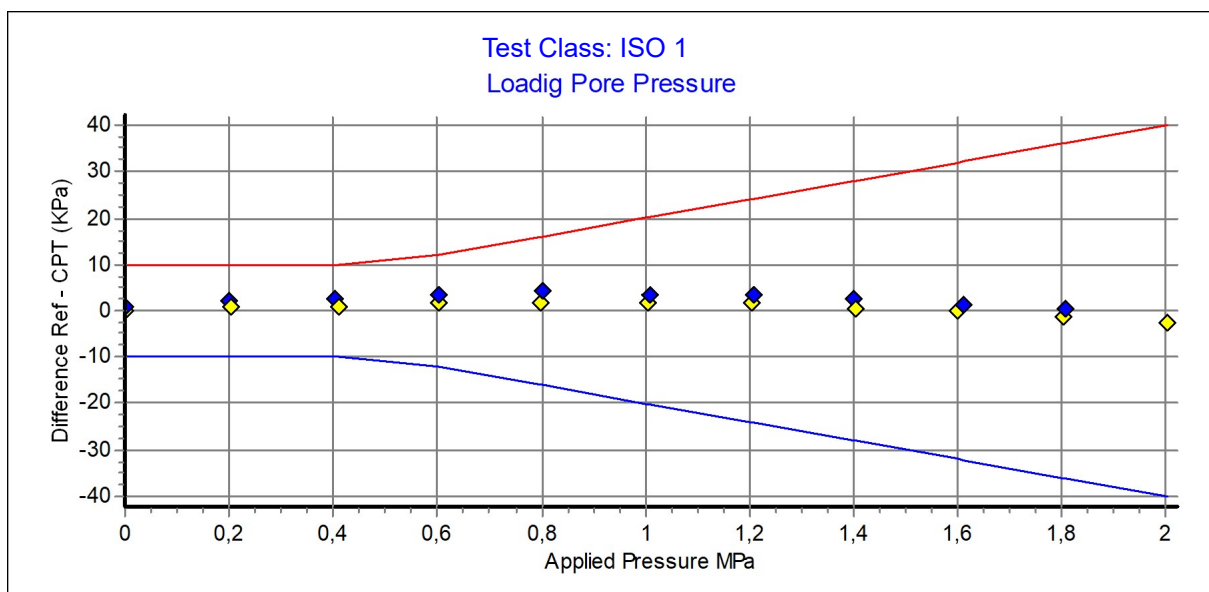
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2025-05-19

Probe No: **6058**
 Date of Calibration: **2025-05-19**
 Calibration Run No: **4212**
 Calibrated by: **Oliver Simonsson**
Scaling Factor: 3387
 Reference Cell: **153810109**

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,202	0,201	0,860	0,427	0,165	0,000	0,820	0,000
0,409	0,408	1,039	0,254	0,320	0,000	0,784	0,000
0,602	0,601	1,658	0,275	0,490	0,000	0,815	0,000
0,799	0,798	1,685	0,211	0,659	0,000	0,825	0,000
1,003	1,002	1,537	0,153	0,833	0,000	0,831	0,000
1,205	1,204	1,824	0,151	1,005	0,000	0,834	0,000
1,402	1,402	0,568	0,040	1,174	0,000	0,837	0,000
1,601	1,601	0,126	0,007	1,345	0,000	0,840	0,000
1,803	1,804	-1,315	-0,072	1,518	0,000	0,841	0,000
2,002	2,004	-2,461	-0,122	1,687	0,000	0,841	0,000
1,806	1,806	0,443	0,024	1,520	0,000	0,841	0,000
1,609	1,608	1,208	0,075	1,355	0,000	0,842	0,000
1,401	1,398	2,718	0,194	1,180	0,000	0,844	0,000
1,208	1,204	3,574	0,296	1,019	0,000	0,846	0,000
1,008	1,005	3,370	0,335	0,852	0,000	0,847	0,000
0,801	0,797	4,426	0,555	0,677	0,000	0,849	0,000
0,603	0,600	3,294	0,548	0,511	0,000	0,851	0,000
0,402	0,399	2,472	0,618	0,340	0,000	0,852	0,000
0,200	0,198	1,975	0,000	0,171	0,000	0,863	0,000
0,001	0,000	0,979	0,000	0,013	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

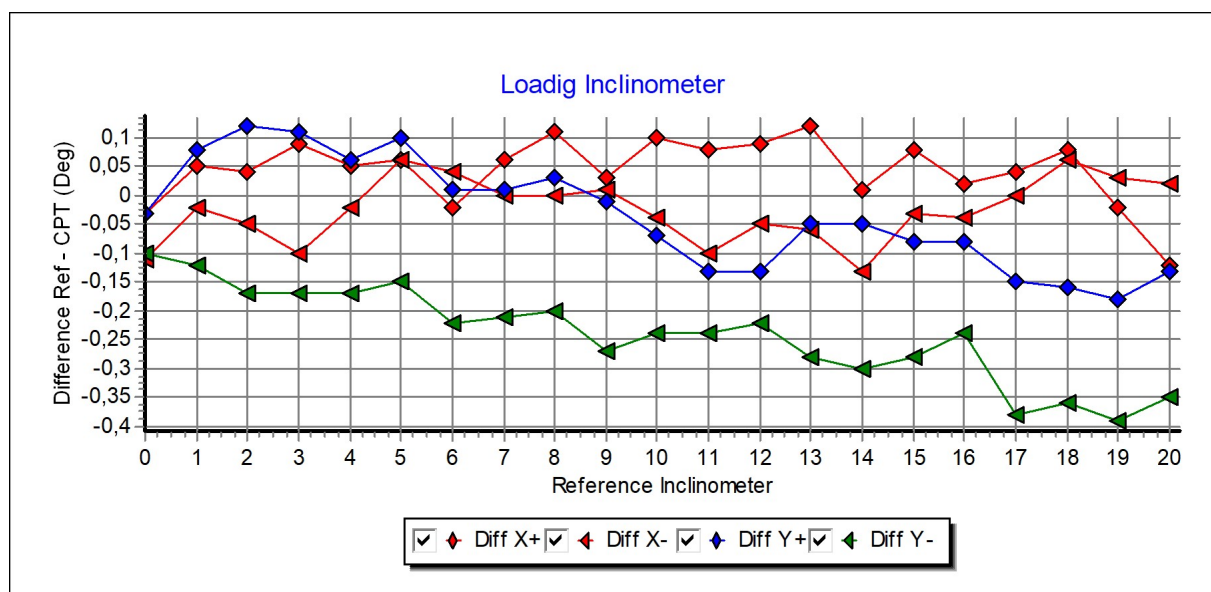
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2025-05-19

Probe No: 6058
Date of Calibration: 2025-05-19
Calibration Run No: 4212
Calibrated by: Oliver Simonsson
Scaling Factor: 0,92

Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,03	0,11	0,03	0,10	-0,03	-0,11	-0,03	-0,10
1,00	0,95	1,02	0,92	1,12	0,05	-0,02	0,08	-0,12
2,00	1,96	2,05	1,88	2,17	0,04	-0,05	0,12	-0,17
3,00	2,91	3,10	2,89	3,17	0,09	-0,10	0,11	-0,17
4,00	3,95	4,02	3,94	4,17	0,05	-0,02	0,06	-0,17
5,00	4,94	4,94	4,90	5,15	0,06	0,06	0,10	-0,15
6,00	6,02	5,96	5,99	6,22	-0,02	0,04	0,01	-0,22
7,00	6,94	7,00	6,99	7,21	0,06	0,00	0,01	-0,21
8,00	7,89	8,00	7,97	8,20	0,11	0,00	0,03	-0,20
9,00	8,97	8,99	9,01	9,27	0,03	0,01	-0,01	-0,27
10,00	9,90	10,04	10,07	10,24	0,10	-0,04	-0,07	-0,24
11,00	10,92	11,10	11,13	11,24	0,08	-0,10	-0,13	-0,24
12,00	11,91	12,05	12,13	12,22	0,09	-0,05	-0,13	-0,22
13,00	12,88	13,06	13,05	13,28	0,12	-0,06	-0,05	-0,28
14,00	13,99	14,13	14,05	14,30	0,01	-0,13	-0,05	-0,30
15,00	14,92	15,03	15,08	15,28	0,08	-0,03	-0,08	-0,28
16,00	15,98	16,04	16,08	16,24	0,02	-0,04	-0,08	-0,24
17,00	16,96	17,00	17,15	17,38	0,04	0,00	-0,15	-0,38
18,00	17,92	17,94	18,16	18,36	0,08	0,06	-0,16	-0,36
19,00	19,02	18,97	19,18	19,39	-0,02	0,03	-0,18	-0,39
20,00	20,12	19,98	20,13	20,35	-0,12	0,02	-0,13	-0,35

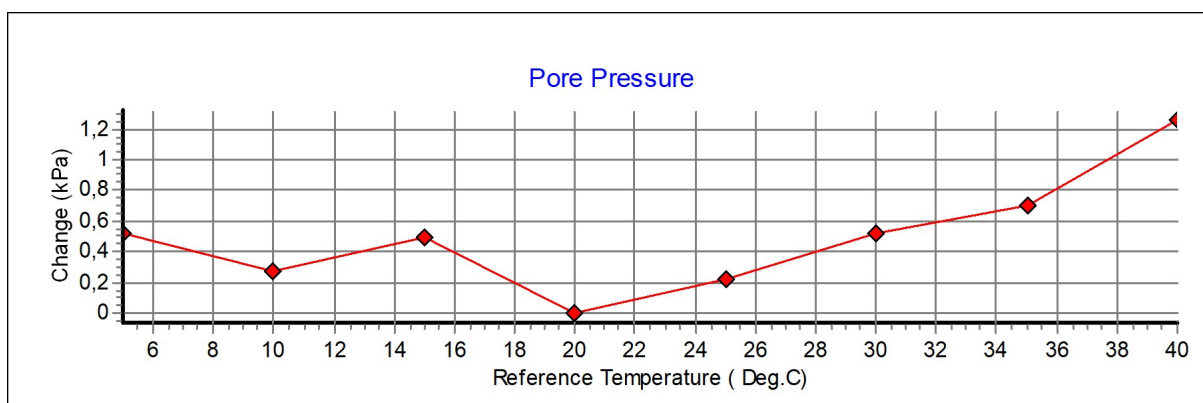
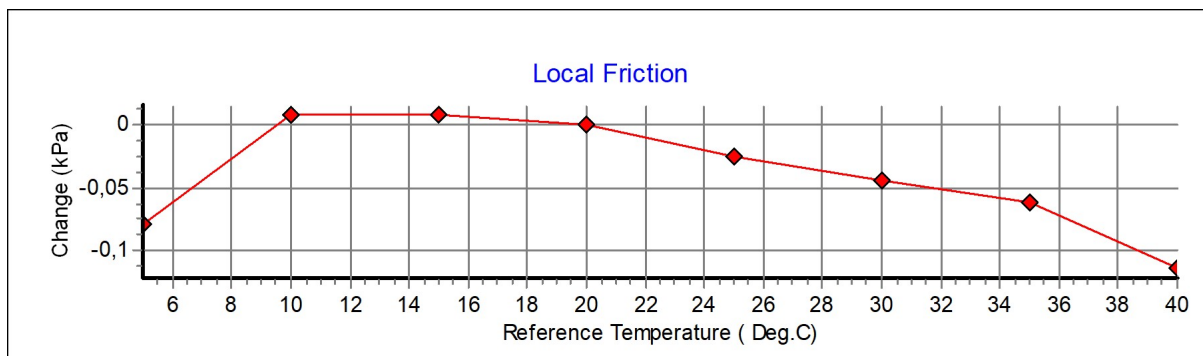
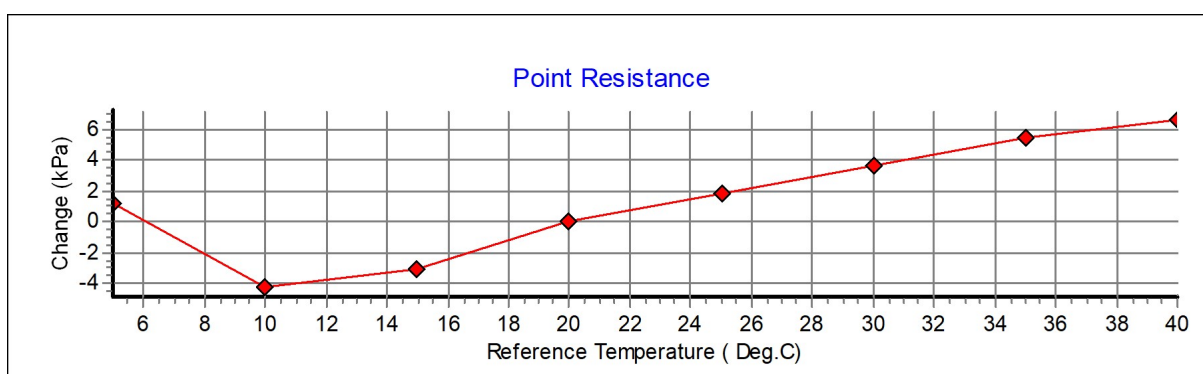


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2025-05-19

Probe No: **6058**
Date of Calibration: **2025-05-19**
Calibration Run No: **4212**
Calibrated by: **Oliver Simonsson**



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**

Calibration procedure.

Göteborg: 2025-05-19

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg.

This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1019,3 hPa.

Temperature: 23,0 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

VEDLEGG C LABORATORIEUNDERSØKELSER, RESULTATER



TEKNISK RAPPORT

Geotekniske laboratorieundersøkelser

**Dato**

09.07.2026

Oppdragsgiver

EFLA

Prosjekt

Bestumkilen kyststi, Oslo

Prosjektnummer

20227

Revisjon

0

PROSJEKTNR.	20227		
PROSJEKT	Bestumkilen kyststi, Oslo		
OPPDRAKSGIVER	EFLA		
EMNE	Geotekniske laboratorieundersøkelser		
REV.	0	09.07.2026	
UTARBEIDET AV	Silje Hogner	Laboratorieingeniør	
KONTROLLERT AV	Marianne Dahl	Avdelingsleder lab	

BESKRIVELSE AV OPPDRAGET

Analysene er utført i Romerike Geolab sine lokaler på Berger i perioden 04.06 – 09.07.2026.

VEDLEGG

Vedlegg:

- A – Borprofiler
- B – Kornfordelinger
- C – Bilderapport
- D – Ødometerforsøk
- E – Treksialforsøk

1. Omfang av laboratorieundersøkelsen

1.1 Oppsummering

Prøvetype	Antall
54mm sylinder	20
72-76mm sylinder	
Pose	
Miniblokk	

Analyser	Antall
Rutine poseprøve	
Rutine sylinderprøve	20
Plastisitetsindeks	12
Kornfordeling	5
Humusinnhold	
Treksialforsøk	1
Ødometerforsøk	2

1.2 Andre analyser / kommentarer til utførte analyser

Prøve	Kommentar / Eventuelle avvik

1.3 Forklaringer

Rutine poseprøve – Inkluderer bilderapport og visuell beskrivelse/klassifisering

Rutine sylinderprøve – Inkluderer densitet, vanninnhold, bilderapport og visuell beskrivelse/klassifisering*, 2stk enaksialt trykkforsøk og 2stk konusforsøk (uomrørt og omrørt konus) dersom mulig og annet ikke er spesifisert. Prøven deles opp i biter på 10cm som navngis alfabetisk med dybden. A er alltid første/øverste bit.

Plastisitetsindeks – Flyte- og utrullingsgrenser utføres ved bestilling

Kornfordeling – Utføres ved bestilling. Det anbefales å utføre kornfordeling dersom det er bestilt spesialforsøk da kornfordelingen kan være med å belyse materialoppførselen.

Korndensitet - Utføres ved bestilling. Korndensiteten benyttes som korreksjonsfaktor i spesialforsøk og kornfordeling ved slemmeanalyse. Det kan derfor være lurt å bestille i sammenheng med disse analysene.

Humusinnhold ved glødetap - Utføres ved bestilling

Treksialforsøk, ødometerforsøk og andre spesialanalyser presenteres som plott av spennings- og tøyningssstier i pdf-format. Treksforsøk presenteres i denne rapporten gjennom NTNU-plott. Øvrige/andre plott kan sendes ved forespørsel

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

2. Prosedyrer for gjennomføring

Romerike Geolab utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til relevante ISO-standarder, samt Statens vegvesen sin veiledning: SVV håndbok R210 (2024).

Dokument	Tema
NS-EN ISO 17892-12:2018 NS-EN ISO 17892-12:2018/A1:2021 NS-EN ISO 17892-12:2018/A2:2022 NS8002 (Utgått – korreksjonsfaktorer for beregning av flytegrense er hentet fra denne standarden)	Plastisitetsgrenser, flyte- og utrullingsgrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og identifisering
NS-EN ISO 17892-2:2014	Romdensitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014 NS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022	Vanninnhold
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018, SVV Håndbok R210	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8:2018 NS-EN ISO 17892-9:2018	Treaksialforsøk (CU, CD)
Statens vegvesen håndbok R210	Laboratorieundersøkelser
Statens vegvesen håndbok N200	Bestemmelse av telefarlighetsklasse
Statens vegvesen Treaksregneark v2023_01 Statens vegvesen Ødometer-regneark v2022_01	Plott av ødometer- og treaksforsøk

3. Geotekniske begreper og forklaring

MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv	Ingen synlig plantestruktur, svampaktig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER/PLASTISITETSINDEKS

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

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet bestemmes ved glødning av jordprøve i varmeovn på 400°C i minst 24 timer. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i % av den totale prøvemassen.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

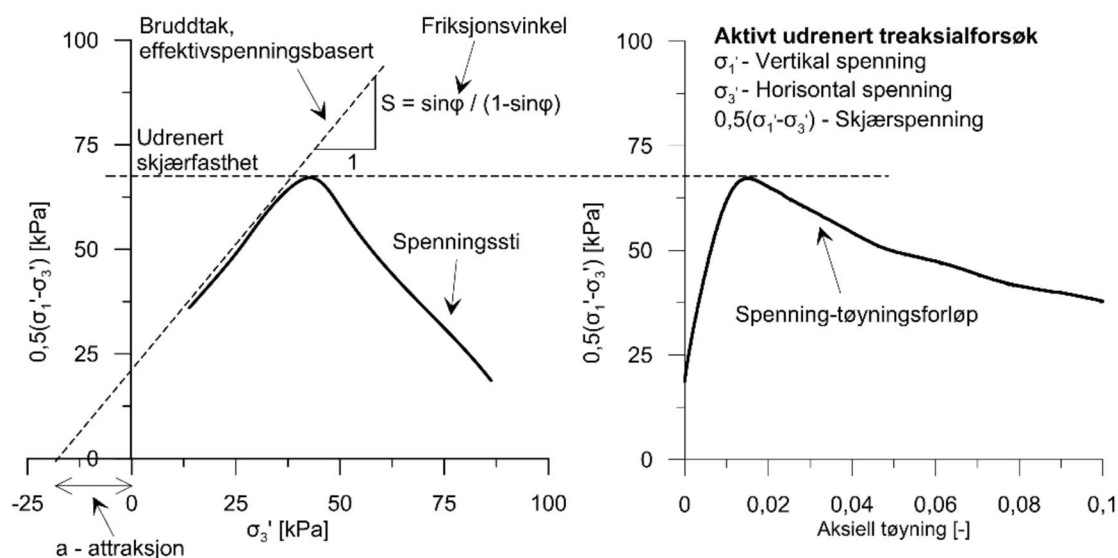
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e=n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n=e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

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

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

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

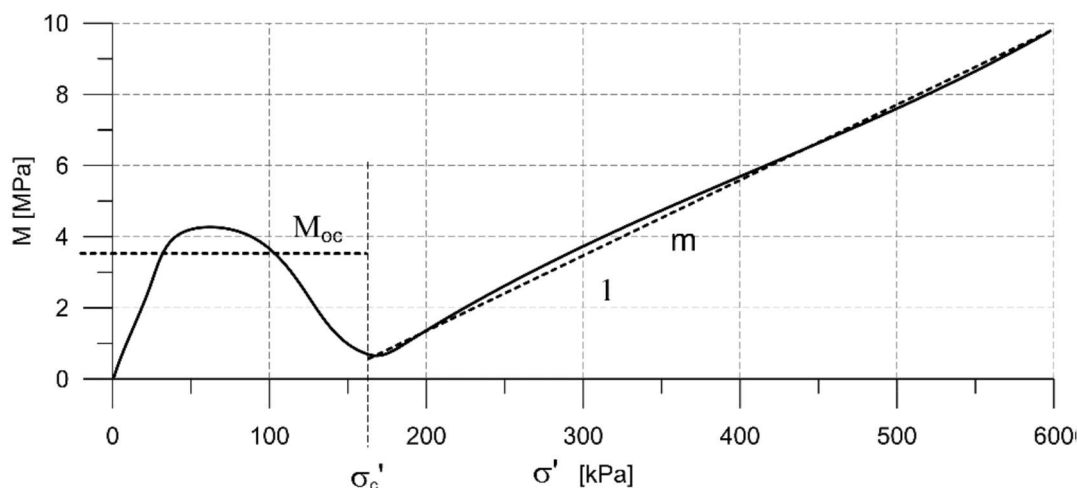


SENSITIVITET

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

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



TELEFARLIGHET

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE

Materiale

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester. Betegnes ved von Post skala fra H1-H10 på borprofil

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

Vanninnhold, konsistensgrenser og udrenert skjærstyrke fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. I opptegnet borprofil vises de resultatene for sensitivitet (St.), humusinnhold (GI) og korndensitet (ρ_s) som regnes som mest representative for prøven. Samtlige resultater er gitt i tallverdi i tabellform for hver prøveserie.

Under kornfordeling er prøvens telefarlighetsklasse oppgitt under TG, og prøvens graderingstall som Cu.

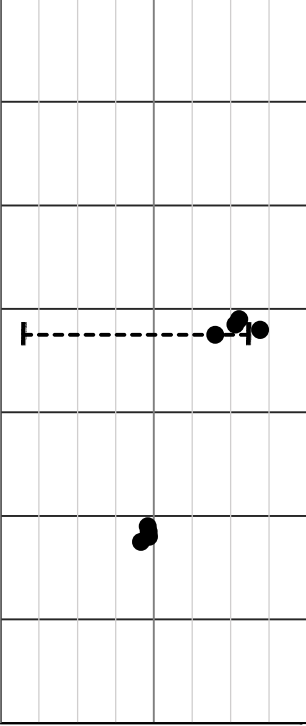
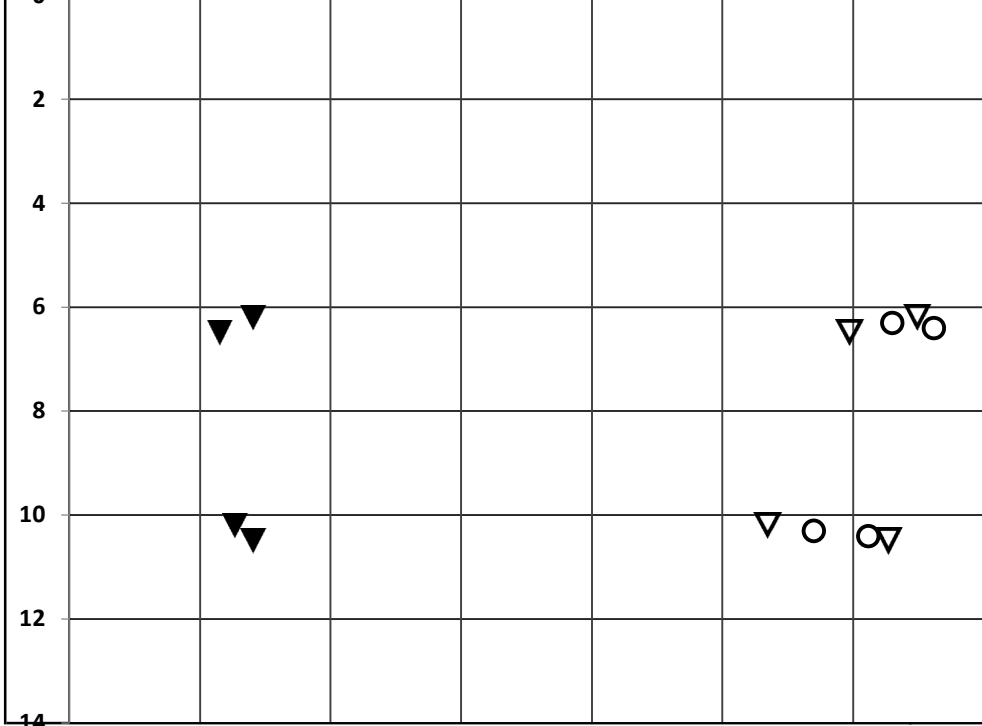
Vanninnhold, w [%] ●	Uomrørt konus [kPa] ▼	Enaksielt trykkforsøk, [kPa] ○
Plastisitetsgrenser, w _l /w _p (I _p) [%] └─┐	Omrørt konus [kPa] ▼	

Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg A

Borprofiler

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap		
	z		w	γ	ρ _s	w _l	w _p	I _p	Enaks		u.omr./omr. konus				St	Gl
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}			[-]	[%]
B4	6,1															
	6,2		51,1								32,47	7,04	4,61			
	6,3	Leirig silt	50,6	16,8					31,5	8,4						
	6,4		53,8						33,1	10,6						
	6,5		48,0			52,4	23,0	20,3			29,88	5,77	5,18			
	6,6															
	10,1															
	10,2		39,2								26,75	6,36	4,21			
	10,3	V: Siltig leire, skjellrester	39,3	18,3					28,5	11,5						
	10,4		39,3						30,6	12,3						
	10,5		38,3								31,39	7,04	4,46			
	10,6															

Dybde [m]	Jordart	GI [%]	Vanninnhold [%]	γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]											St.
			20		40	60	0	5	10	15	20	25	30	35		
1	Leirig silt V: Siltig leire, skjellrester		0		16,8	0		5,2								
2			2			2										
3																
4			4			4										
5																
6			6			6										
7																
8			8			8										
9																
10			10			10										
11																
12			12			12										
13			14			14										

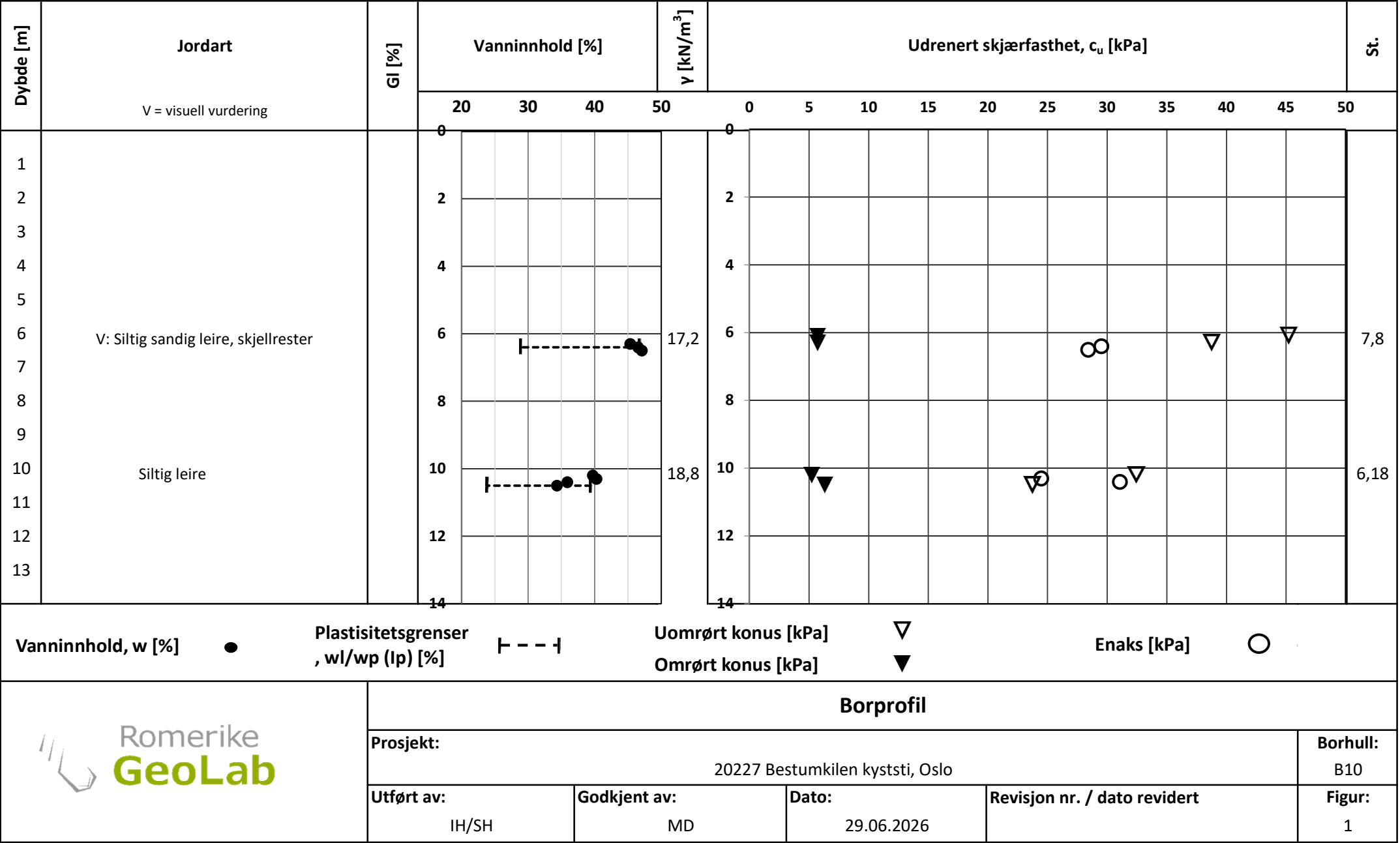
Vanninnhold, w [%]	●	Plastisitetsgrenser, w_l/w_p (Ip) [%]	├─┤	Umrørt konus [kPa]	▽	Enaks [kPa]	○
				Omrørt konus [kPa]	▼		

	Borprofil			
	Prosjekt:			Borhull:
	20227 Bestumkilen kyststi, Oslo			B4
Utført av:	Godkjent av:	Dato:	Revisjon nr. / dato revidert	Figur:
SH	MD	29.06.2026		1

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
	z		w	γ	ρ _s	w _l	w _p	I _p	Enaks		u.omr./omr. konus			
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}	St	GI
B9	5,1	V: Leire	49,0	18,3							7,23	2,83	2,56	
	8,1													
	8,2		42,5								15,28	3,76	4,06	
	8,3	V: Leire	42,1	18,2					19,6	9,2				
	8,4		41,1						18,4	11,5				
	8,5		41,6			48,9	27,2	21,8			21,80	5,25	4,15	
	8,6													
	10,6		37,1			41,4	26,2	15,7			16,40	3,24	5,06	
	10,7	V: Leire	44,7						18,1	12,5				
	10,8			18,2										
	10,9	CAUc Tx		18,3										
	11,0	CRS Ødo	40,4	18,2										
	11,1		41,5								20,64	4,41	4,67	
	13,1		41,4								26,75	3,76	7,11	
	13,2													
	13,3			18,0										
	13,4	CRS Ødo	38,2	18,1										
	13,5	Leire	39,1		2,73				13,2	7,8				
	13,6		40,0			43,1	24,7	18,4			17,22	2,83	6,10	
	15,1													
	15,2		36,2								45,20	10,25	4,41	
	15,3	V: Siltig leire	35,2	18,6					37,7	5,1				
	15,4		37,0						34,6	4,3				
	15,5		38,4								32,47	8,26	3,93	
	15,6													
			Borprofil - Tabell											
			Prosjekt:											
			20227 Bestumkilen kyststi, Oslo											
			Utført av:	Godkjent av:	Dato:		Revisjon nr. /Dato:			Figur:				
			IH/SH	MD	03.07.2026					2				

Dybde [m]	Jordart	GI [%]	Vanninnhold [%]	γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]																St.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			20		30	40	50	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	V = visuell vurdering																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
	z		w	γ	ρ _s	w _l	w _p	I _p	Enaks		u.omr./omr. konus			
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}	St	Gl
B10	6,1		44,9								45,20	5,77	7,84	
	6,2													
	6,3	V: Siltig sandig leire, skjellrester	45,3	17,2							38,76	5,77	6,72	
	6,4		46,5			46,7	28,9	17,8	29,5	9,2				
	6,5		47,1						28,4	10,7				
	6,6													
	10,1													
	10,2		39,7								32,47	5,25	6,18	
	10,3	Siltig leire	40,3	18,8					24,5	14,7				
	10,4		35,9						31,1	14,8				
	10,5		34,3			39,4	23,8	15,5			23,74	6,36	3,73	
	10,6													



Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
	z		w	γ	ρ _s				w _l	w _p	I _p	Enaks		
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}	[-]	[%]
B15	9,1		29,4								24,44	5,68	4,30	
	9,2		28,2						18,4	14,8				
	9,3	V: Siltig leire, skjellrester	27,9	19,3					17,3	14,8				
	9,4		30,3			34,4	22,0	12,4			17,22	5,45	3,16	
	9,5	V: Enkelte småstein												
	9,6													
	13,6													
	13,7		33,6								30,37	5,25	5,78	
	13,8	V: Leire	34,4	19,0					25,6	11,7				
	13,9		34,5						23,6	11,3				
	14,0		35,9								30,37	5,25	5,78	
	14,1													

Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]	γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]										St.	
			203040		05101520253035											
1	V: Siltig leire, skjellrester, småstein		0	19,3	0											4,3
2			2													
3																
4			4													
5																
6			6													
7																
8			8													
9			10		10	↓		○	▽							
10																
11																
12			12		12											
13	V: Leire		14	19,0	14	↓						○	○	▽	5,8	
14																
Vanninnhold, w [%] ●			Plastisitetsgrenser , w_l/w_p (Ip) [%] — — —		Uomrørt konus [kPa] ▽		Enaks [kPa] ○									
					Omrørt konus [kPa] ▼											
			Borprofil													
			Prosjekt:												Borhull:	
			20227 Bestumkilen kyststi, Oslo												B15	
			Utført av:		Godkjent av:		Dato:		Revisjon nr. / dato revidert					Figur:		
			SH		MD		29.06.2026							1		

[illegible]

Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]			γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]										St.
			20	40	60		0	5	10	15	20	25	30	35	40		
1	Leirig silt		0														6,5
2			2														
3																	
4			4														
5																	
6			6														
7																	
8			8														
9																	
10			10														
11																	
12			12														
13																	
			14														
			Vanninnhold, w [%] ● Plastisitetsgrenser, w_l/w_p (Ip) [%] Uomrørt konus [kPa] Omrørt konus [kPa] Enaks [kPa] ○														
			Borprofil														
			Prosjekt:													Borhull:	
			20227 Bestumkilen kyststi, Oslo													B25	
			Utført av:			Godkjent av:			Dato:			Revisjon nr. / dato revidert				Figur:	
			IH			SH			29.06.2026							1	

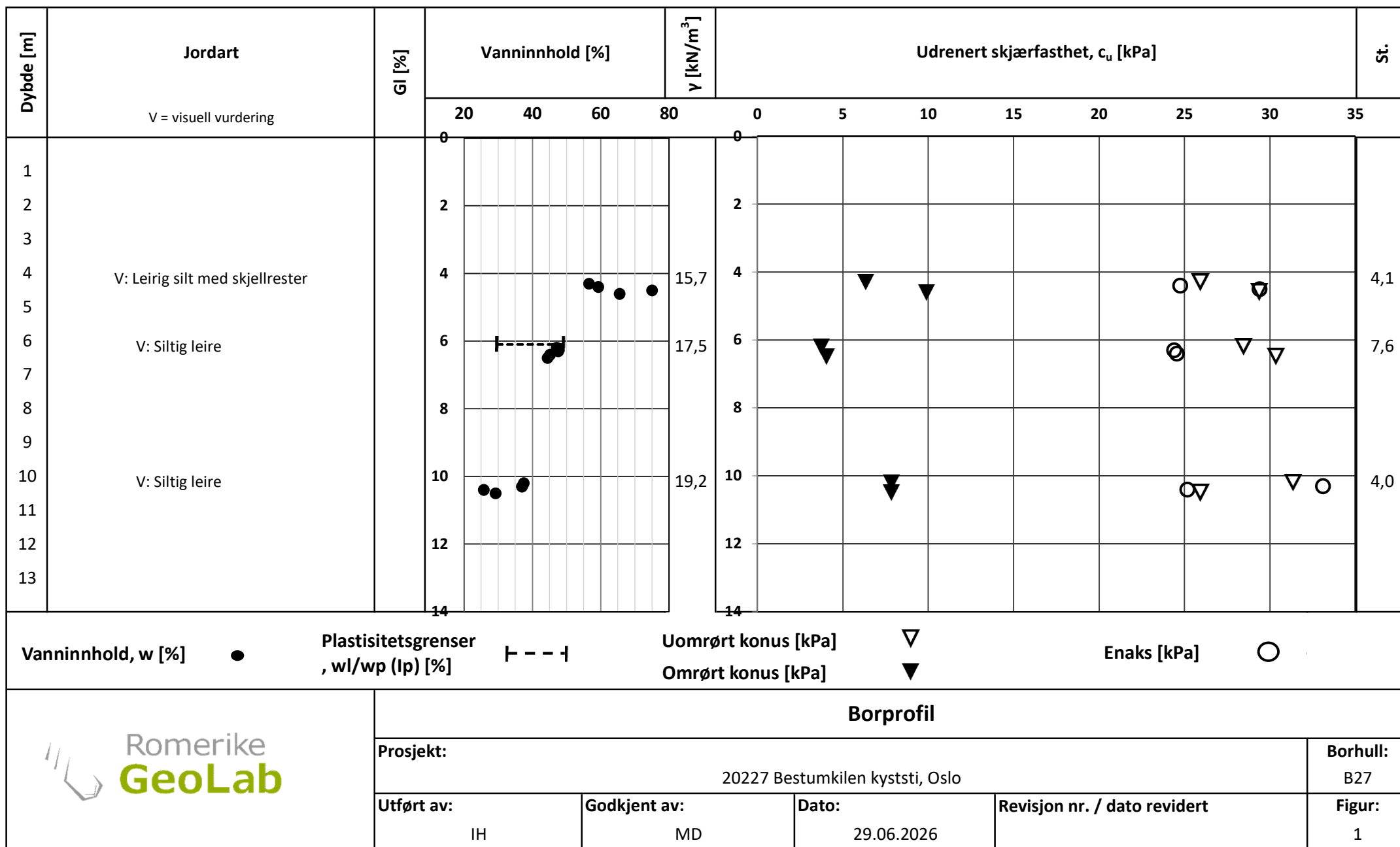
Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]	γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]												St.																										
			204060		0510152025303540																																						
14	V: Leire		13	19,7	13													4,9																									
15			15																																								
16			16		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
17			17																																								
18			18																																								
19			19																																								
20			20																																								
21			21																																								
22			22																																								
23			23																																								
24			24																																								
25			25																																								
26			26																																								
			27		27																																						
Vanninnhold, w [%]			●	Plastisitetsgrenser, w _l /w _p (I _p) [%]	└─┴─┘	Uomrørt konus [kPa]	▽	Enaks [kPa]	○																																		
Romerike GeoLab			Borprofil																																								
			Prosjekt:												Borhull:																												
			20227 Bestumkilen kyststi, Oslo												B25																												
Utført av:			Godkjent av:			Dato:			Revisjon nr. / dato revidert			Figur:																															
IH			SH			29.06.2026						1																															

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap		
	w		γ	ρ _s	Enaks				u.omr./omr. konus		St	Gl				
	z		[m]	[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	w _l	w _p	I _p	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}	[-]	[%]	
B26	5,6															
	5,7		44,6								13,65	2,48	5,50			
	5,8	V: Leire	45,9	17,8					10,6	5,6						
	5,9		45,5						12,6	8,3						
	6,0		48,4								8,55	2,33	3,66			
	6,1															
	11,1															
	11,2		29,8								25,94	4,81	5,40			
	11,3	V: Siltig leire, noe småstein	34,1	19,4					16,9	11,0						
	11,4		28,9			35,9	22,7	13,1			20,09	4,41	4,55			
	11,5		33,1						17,5	14,2						
	11,6															
	16,1															
	16,2		30,1								27,59	4,81	5,74			
	16,3	Siltig leire	30,3	19,7					31,4	8,2						
	16,4		30,1						31,8	7,2						
	16,5		30,5			35,6	22,0	13,5			32,47	4,41	7,35			
	16,6															
			Borprofil - Tabell													
			Prosjekt: 20227 Bestumkilen Kyststi, Oslo													
			Utført av: SH/IH			Godkjent av: MD			Dato: 29.06.2026			Revisjon nr. /Dato:			Figur: 2	

Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]		γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]														St.		
			20	30		40	50	0	5	10	15	20	25	30	35	40						
1	V: Leire																			5,5		
2																						
3																						
4																						
5																						
6	V: Siltig leire, noe småstein					17,8		5	10	15	20	25	30	35	40					5,4		
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
			Vanninnhold, w [%]		Plastisitetsgrenser , w_l/w_p (Ip) [%]		Uomrørt konus [kPa]		Omrørt konus [kPa]		Enaks [kPa]											
			●		└ - - ┘		▽		▽				○									
			Borprofil																			
			Prosjekt:														Borhull:					
			20227 Bestumkilen Kyststi, Oslo														B26					
			Utført av:				Godkjent av:				Dato:				Revisjon nr. / dato revidert					Figur:		
			SH/IH				MD				29.06.2026									1		

Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]				γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c _u [kPa]												St.	
			20	30	40	50		0	5	10	15	20	25	30	35	40					
14	Siltig leire		13					19,7	13	</											

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
	z		w	γ	ρ _s				w _l	w _p	I _p	Enaks		
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}	[-]	[%]
B27	4,1													
	4,2													
	4,3		56,6	15,7							25,94	6,36	4,08	
	4,4	V: Leirig silt med skjellrester	59,3						24,8	9,2				
	4,5		75,0						29,4	8,3				
	4,6		65,5								29,40	9,93	2,96	
	6,1					49,0	29,6	19,4						
	6,2		47,1								28,47	3,76	7,57	
	6,3	V: Siltig leire	47,6	17,5					24,4	10,3				
	6,4		45,2						24,6	10,5				
	6,5		44,4								30,37	4,07	7,47	
	6,6													
	10,1													
	10,2		37,5								31,39	7,85	4,00	
	10,3	V: Siltig leire	37,0	19,2					33,1	14,8				
	10,4		25,8						25,2	14,9				
	10,5		29,2								25,94	7,85	3,31	
	10,6													
	14,1		30,8								17,66	6,36	2,78	
	14,2		31,2						16,5	14,8				
	14,3	V: Siltig leire	31,8	19,2					17,4	14,9				
	14,4													
	14,5													
	14,6		34,5			37,9	22,7	15,2			18,58	4,41	4,21	
			Borprofil - Tabell											
			Prosjekt:											
			20227 Bestumkilen kyststi, Oslo											
			Utført av:	Godkjent av:	Dato:		Revisjon nr. /Dato:			Figur:				
	IH	MD	29.06.2026					2						

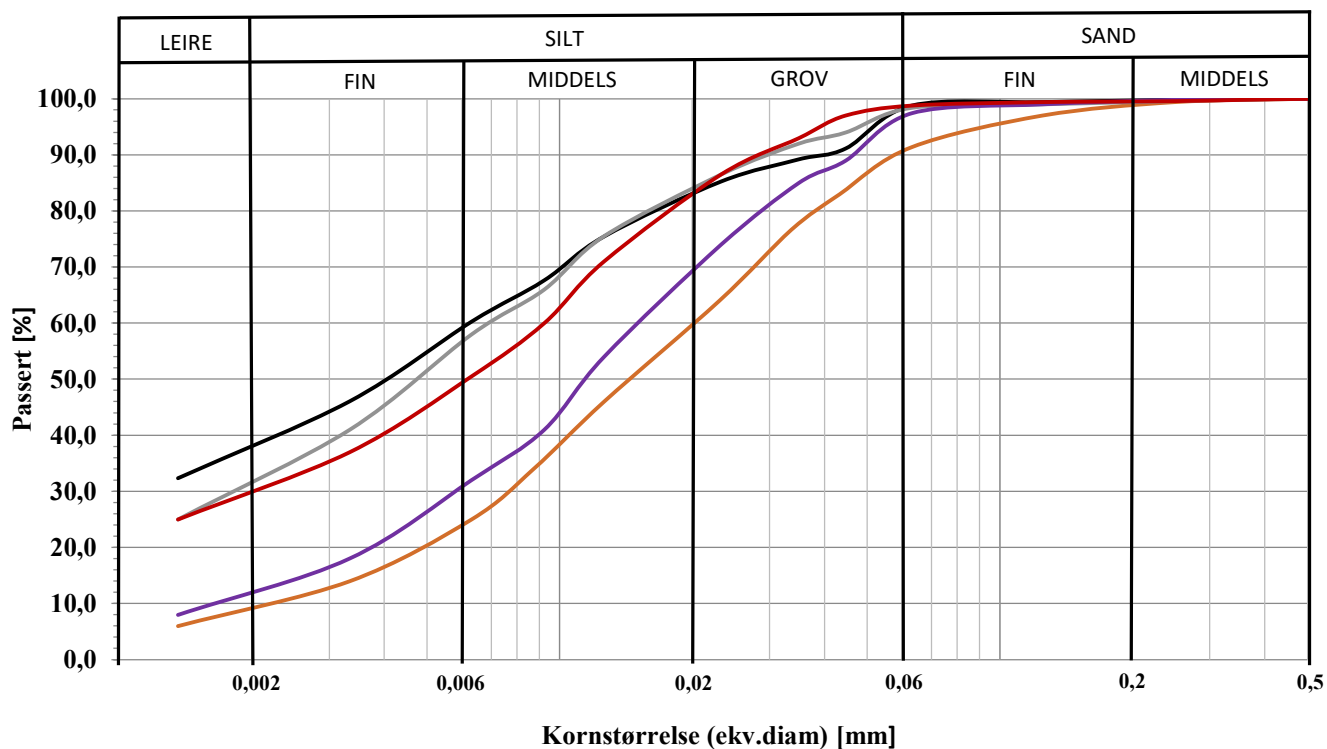


Dybde [m]	Jordart V = visuell vurdering	GI [%]	Vanninnhold [%]	γ [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet, c_u [kPa]	St.
			20 40 60 80		0 5 10 15 20 25 30 35	
14	V: Siltig leire		13	19,2	13	4,2
15			15		15	
16					16	
17			17		17	
18					18	
19			19		19	
20					20	
21			21		21	
22					22	
23			23		23	
24					24	
25			25		25	
26					26	
			27		27	
Vanninnhold, w [%] ● Plastisitetsgrenser, w_l/w_p (Ip) [%] ┌ - - ┐ Uomrørt konus [kPa] ▽ Enaks [kPa] ○ Omrørt konus [kPa] ▼						
			Borprofil			
			Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo			
			Utført av: IH	Godkjent av: MD	Dato: 29.06.2026	Revisjon nr. / dato revidert
			Borhull: B27			
			Figur: 1			

Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg B

Kornfordelinger



Prøve	Dybde	Linje	Klassifisering	Cu	TG
B4-6C	6,3m		Leirig silt	8,4	T4
B9-13E	13,5m		Leire	-	T4
B10-10C	10,3m		Siltig leire	8,3*	T4
B25-6A	6,6m		Leirig silt	8,3	T4
B26-16C	16,3m		Siltig leire	10,4*	T4

*Cu=d75/d25

ISO 17892 - 4:2016

Kornfordeling ved slemmeanalyse



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Utført av:

SH

Godkjent av:

MD

Dato:

03.07.2026

Revisjon nr. / dato revidert

Figur:

3

Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg C

Bilderapport



F

E

D

C

B

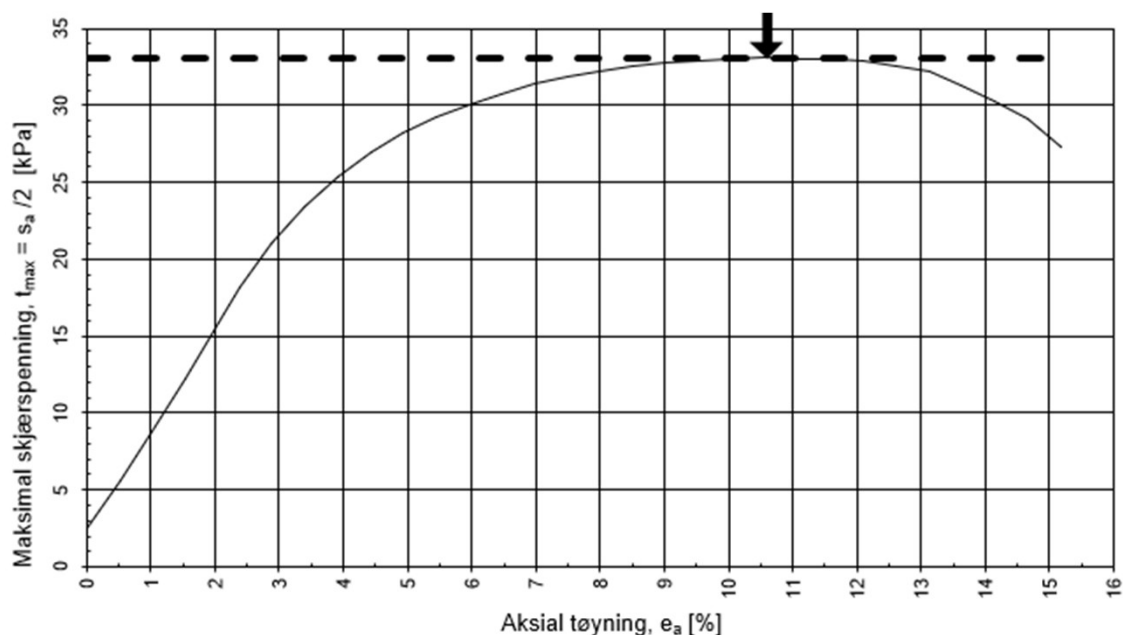
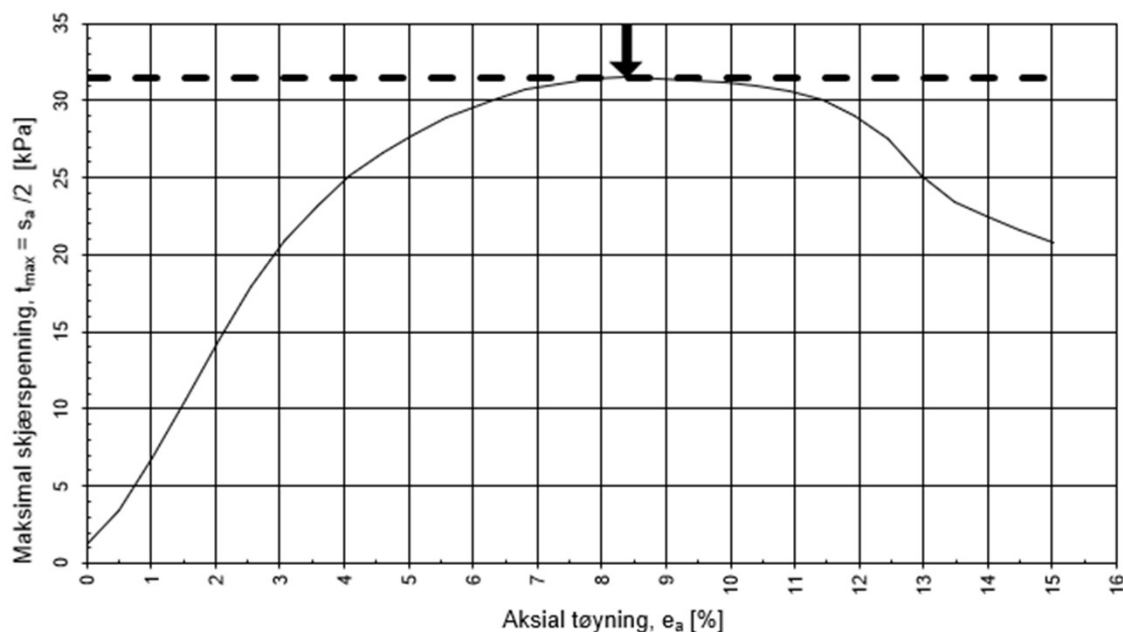
A



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Kornfordeling: Leirig silt. Noe organisk materiale og noe skjellrester.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

B4

Dybde [m u. terreng]:

6 – 7 m

Dato:

04.06.2026



F

E

D

C

B

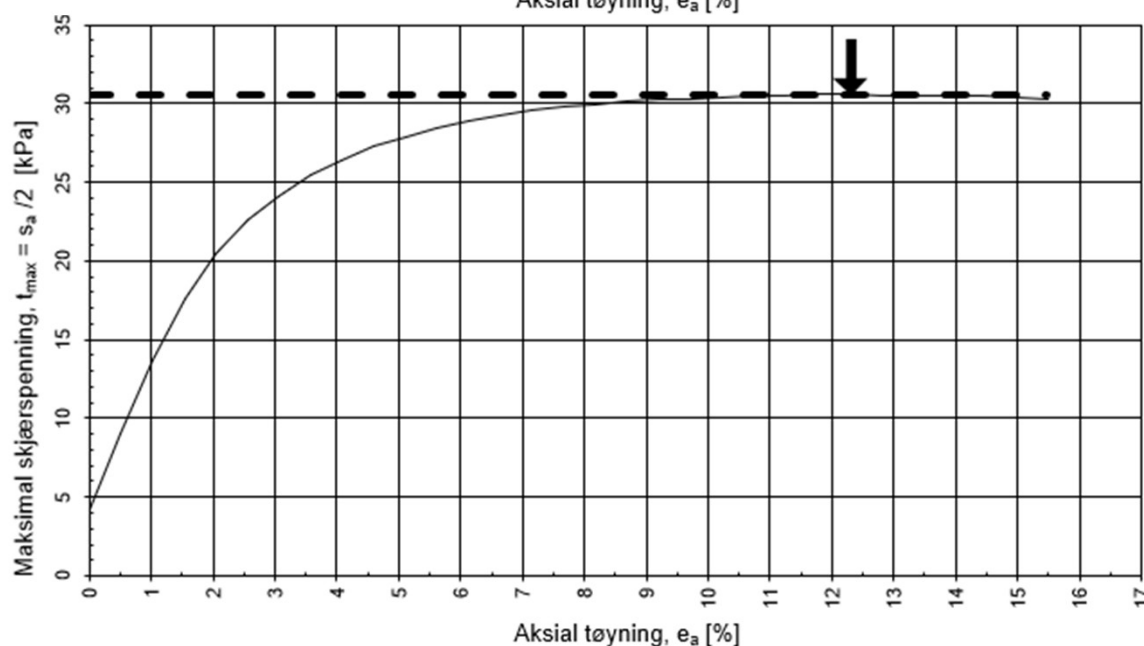
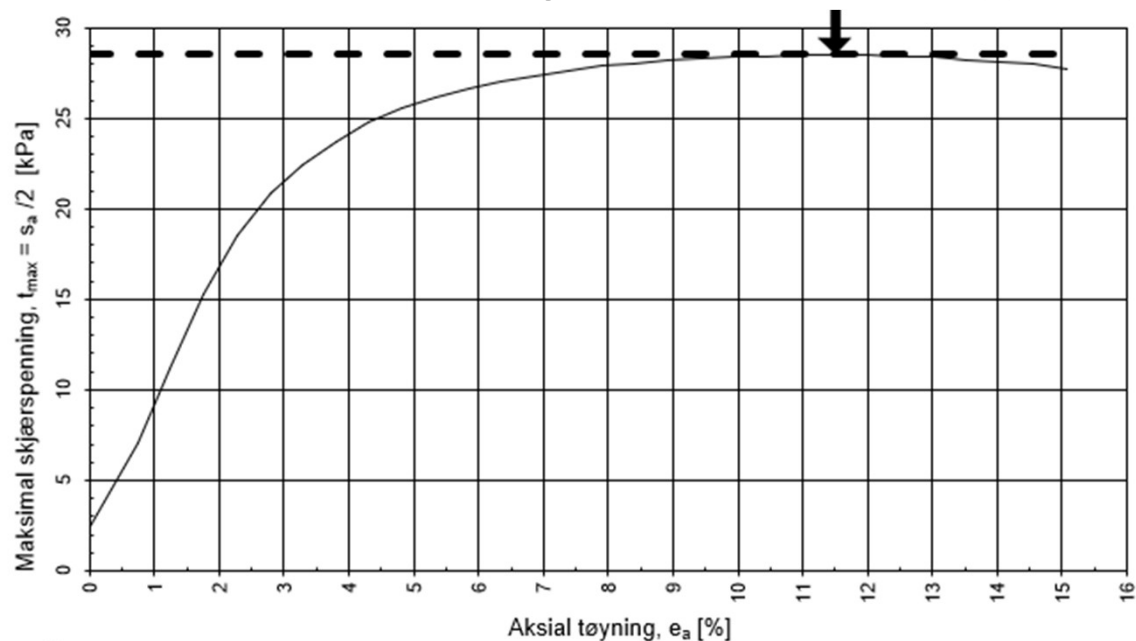
A



C



D



Beskrivelse:

54mm cylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire, noe skjellrester.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

B4

Dybde [m u. terreng]:

10 – 11 m

Dato:

05.06.2026



A

Beskrivelse:
54mm sylinder. Kort prøve.
Visuell vurdering: Leire.



Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B9

Dybde [m u. terreng]:
5 – 6 m

Dato:
11.06.2026



F

E

D

C

B

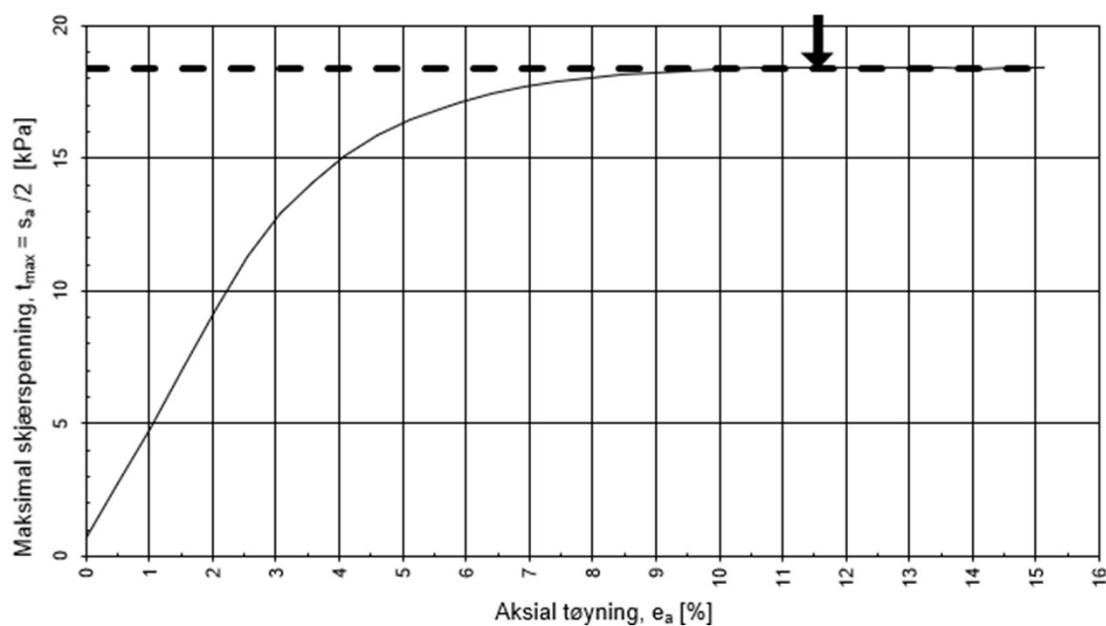
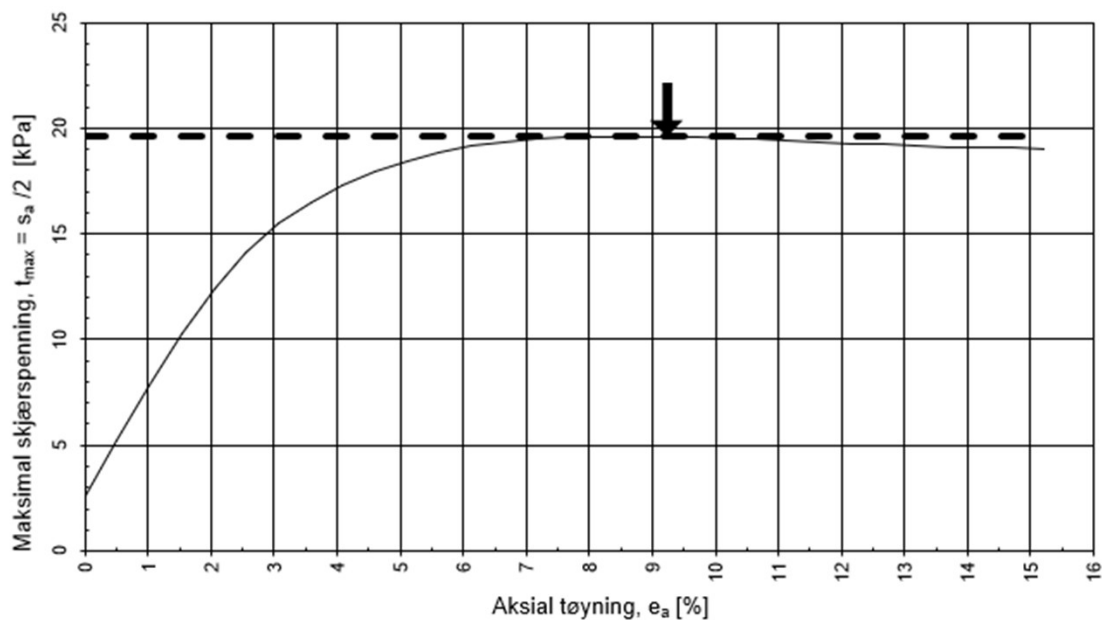
A



C



D



Beskrivelse:
54mm sylinder.
Visuell vurdering: Leire.

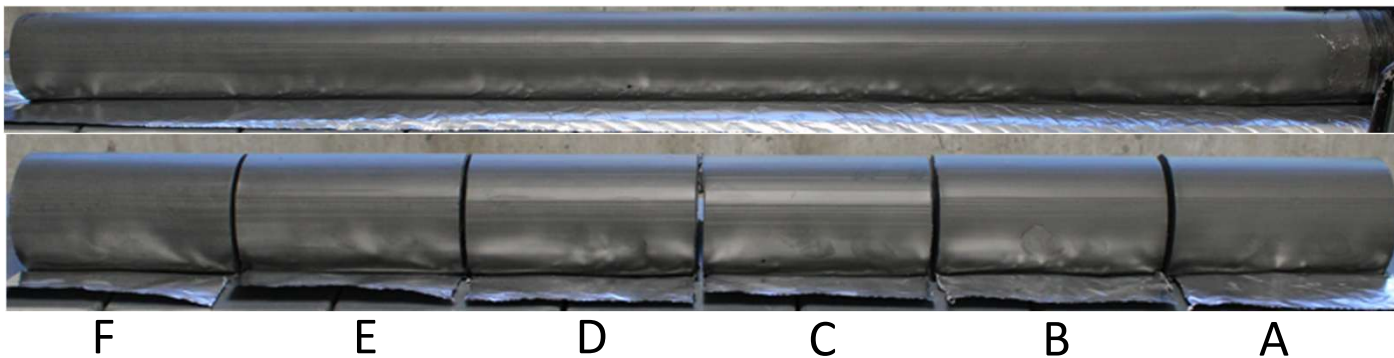


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

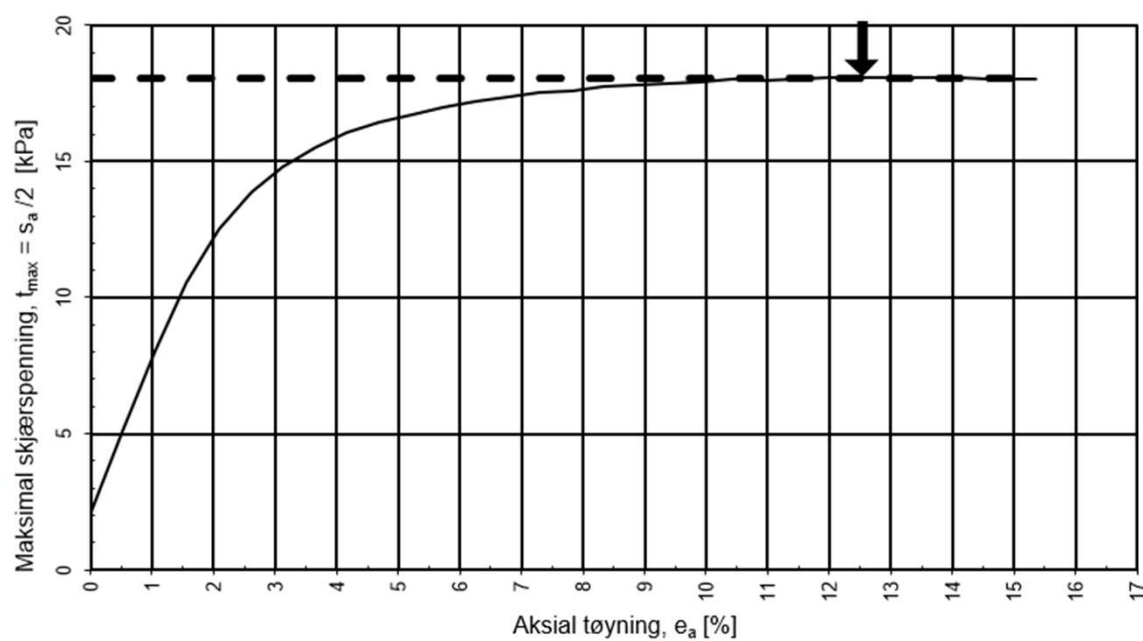
Borpunkt:
B9

Dybde [m u. terreng]:
8 – 9 m

Dato:
11.06.2026



B



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Leire. CRS Ødometerforsøk utført på E-bit, CAUc Treaksialforsøk utført på D-bit

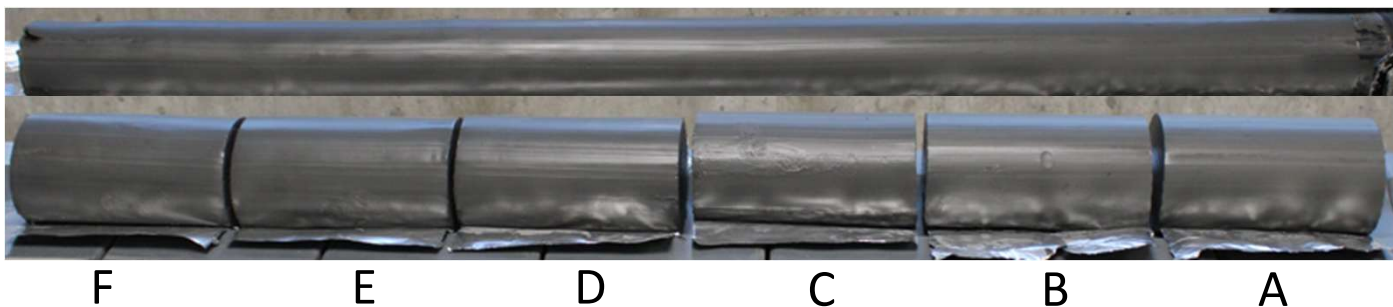


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

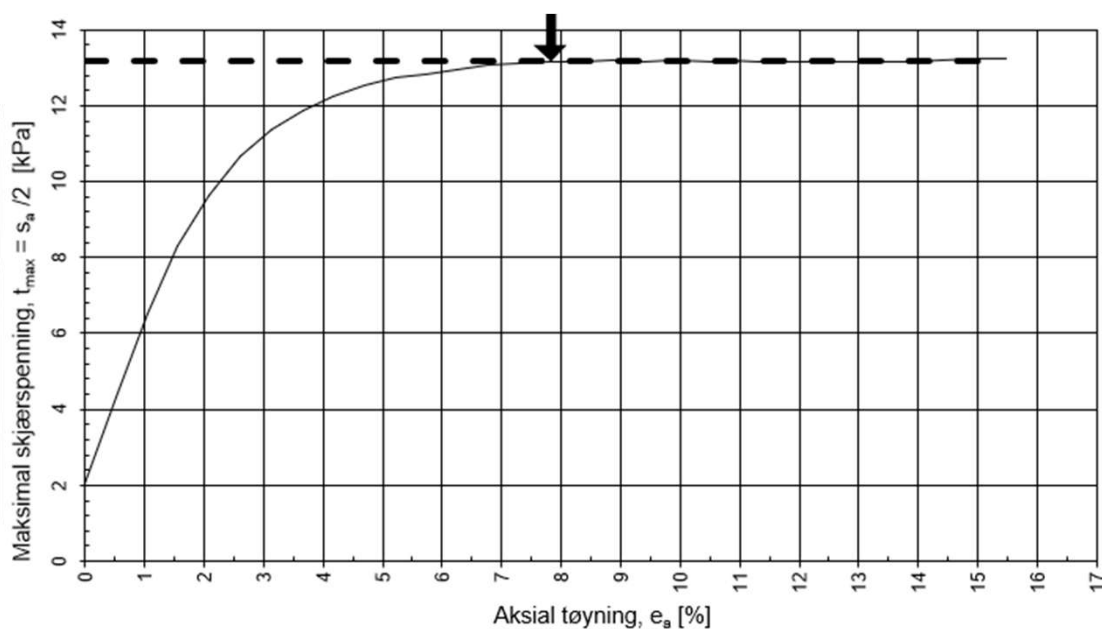
Borpunkt:
B9

Dybde [m u. terreng]:
10,5 – 11,5m

Dato:
30.06.2026



E



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Kornfordeling: Leire. CRS Ødometerforsøk utført på D-bit



Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

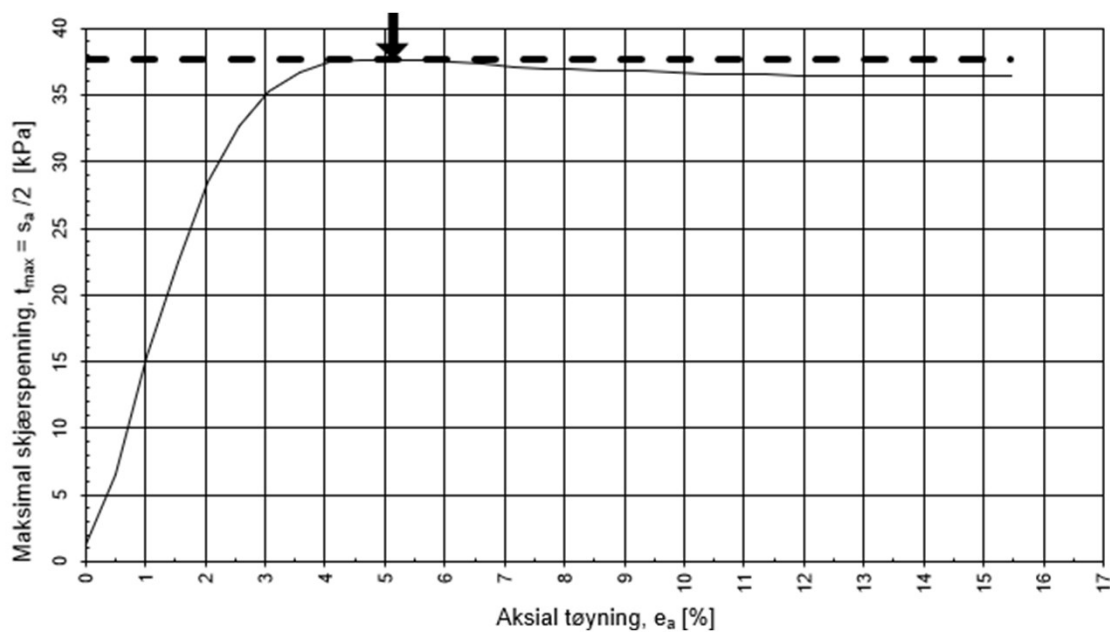
Borpunkt:
B9

Dybde [m u. terreng]:
13 – 14m

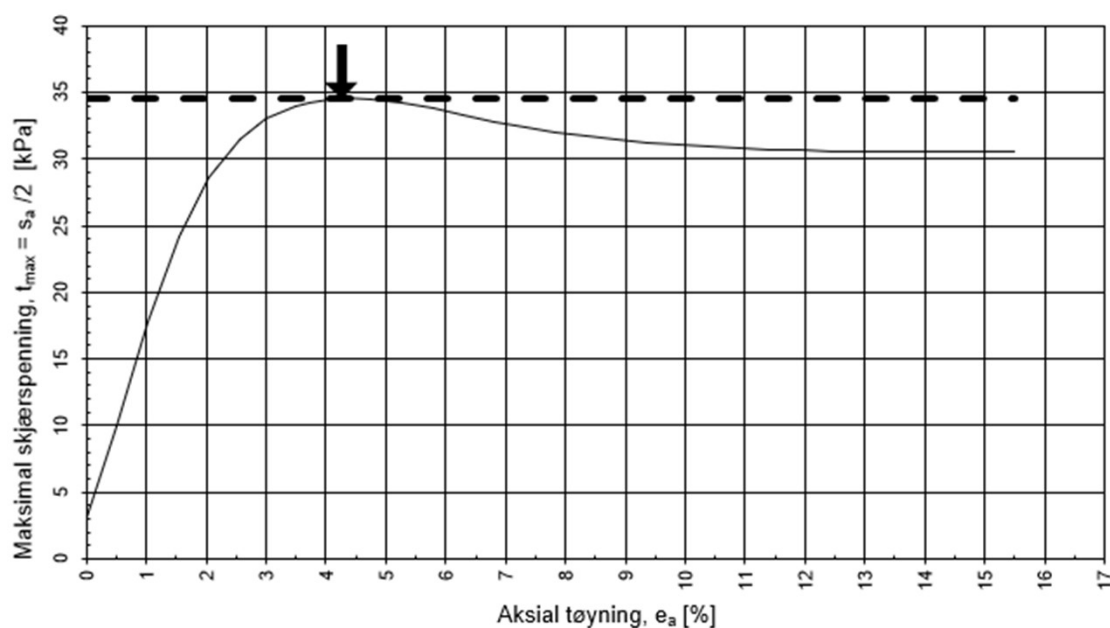
Dato:
29.06.2026



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

B9

Dybde [m u. terreng]:

15 – 16 m

Dato:

10.06.2026



F

E

D

C

B

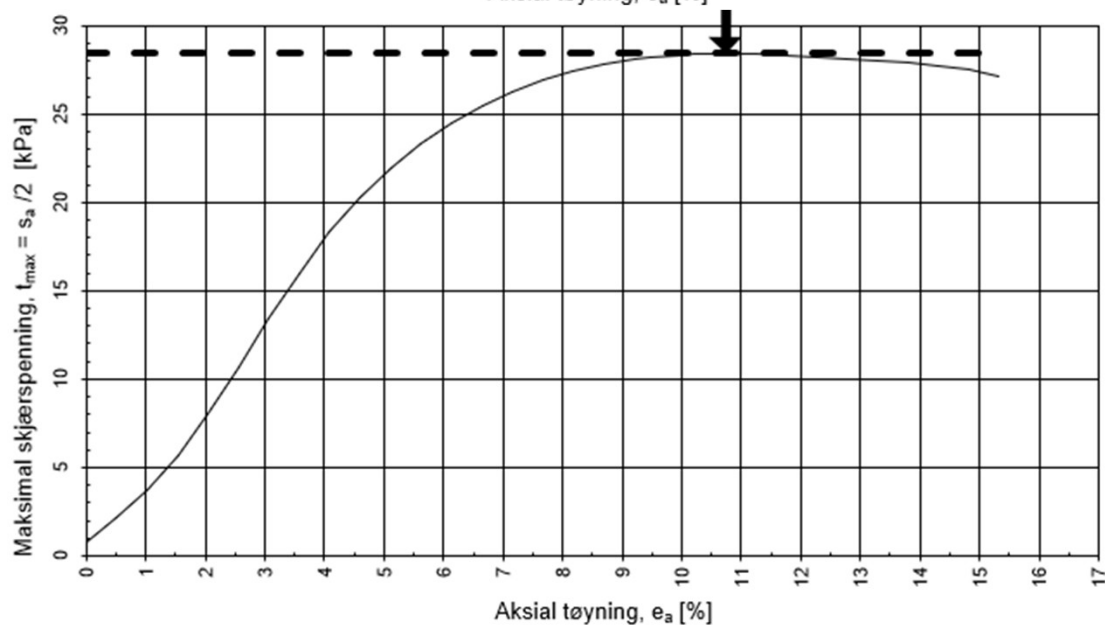
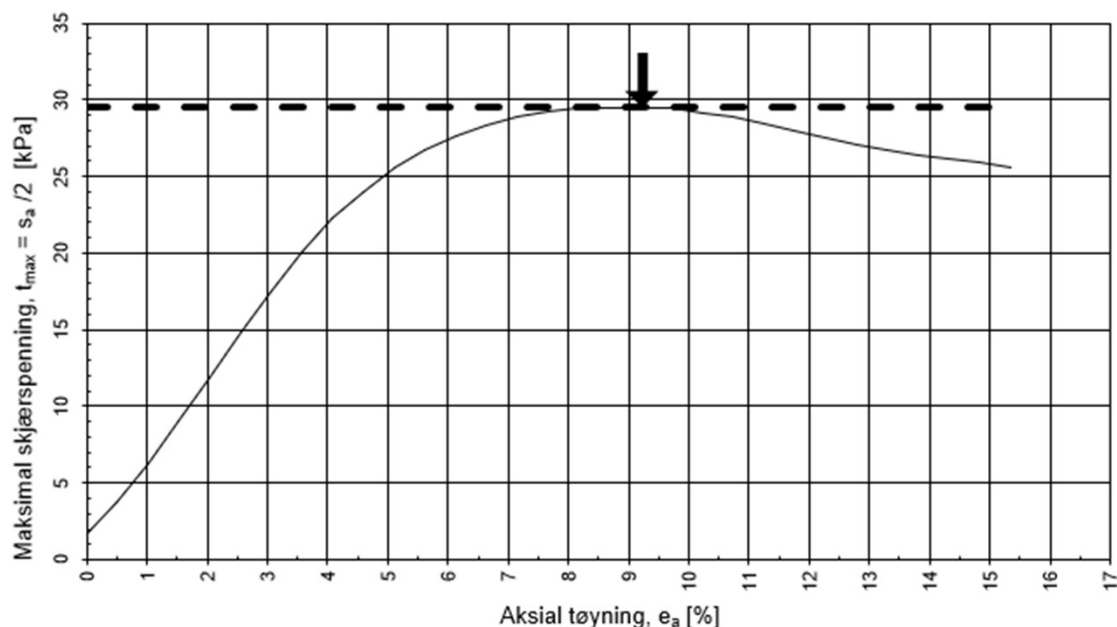
A



D



E



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig sandig leire, skjellrester.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

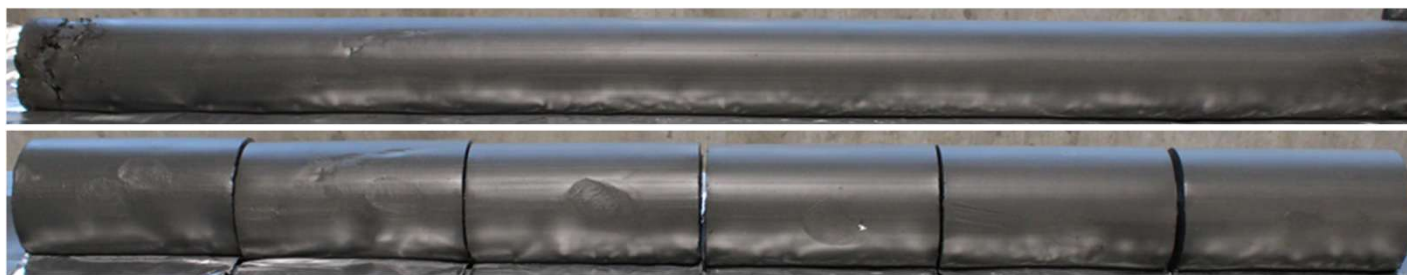
B10

Dybde [m u. terreng]:

6 – 7 m

Dato:

09.06.2026



F

E

D

C

B

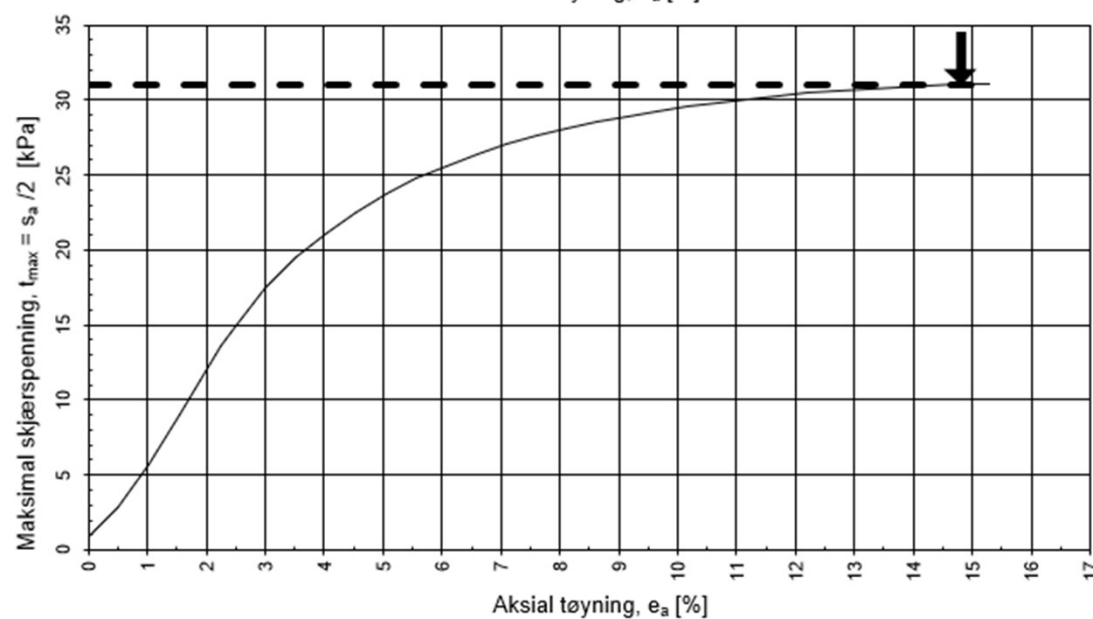
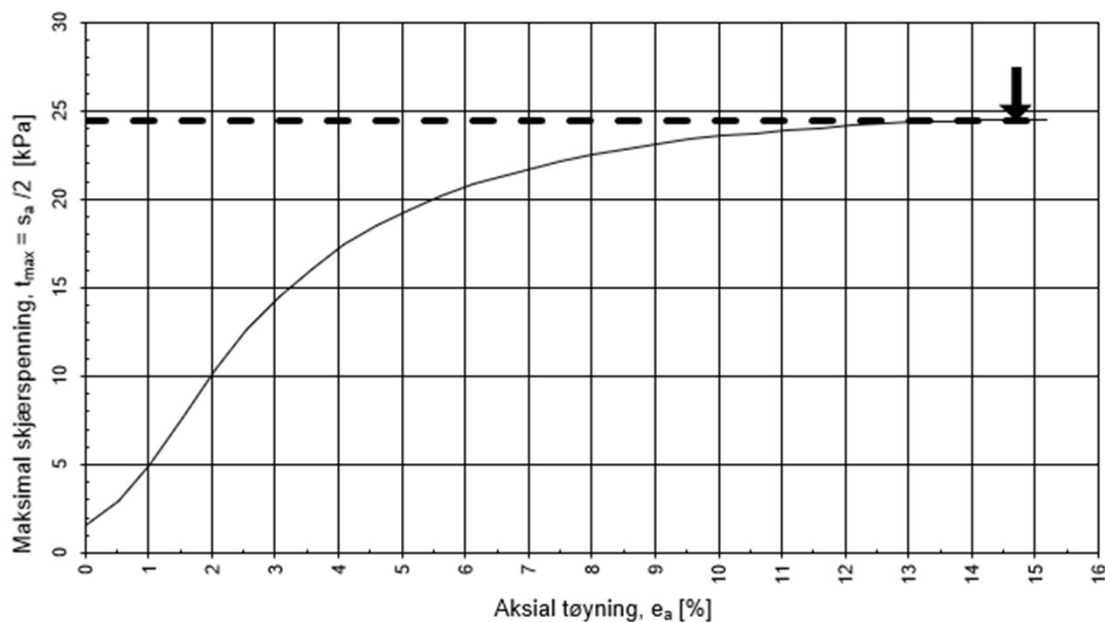
A



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Kornfordeling: Leirig silt



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

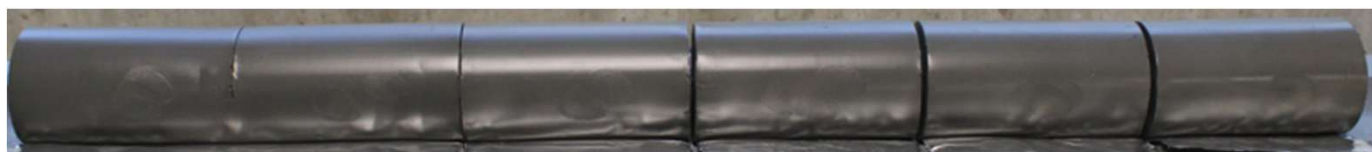
B10

Dybde [m u. terreng]:

10 – 11 m

Dato:

09.06.2026



F

E

D

C

B

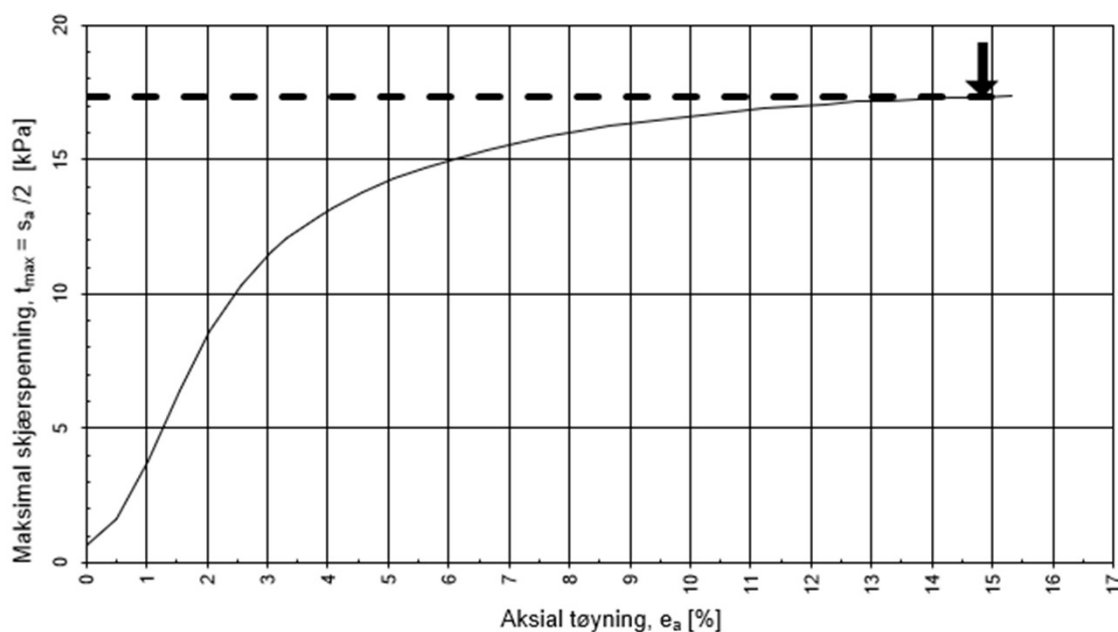
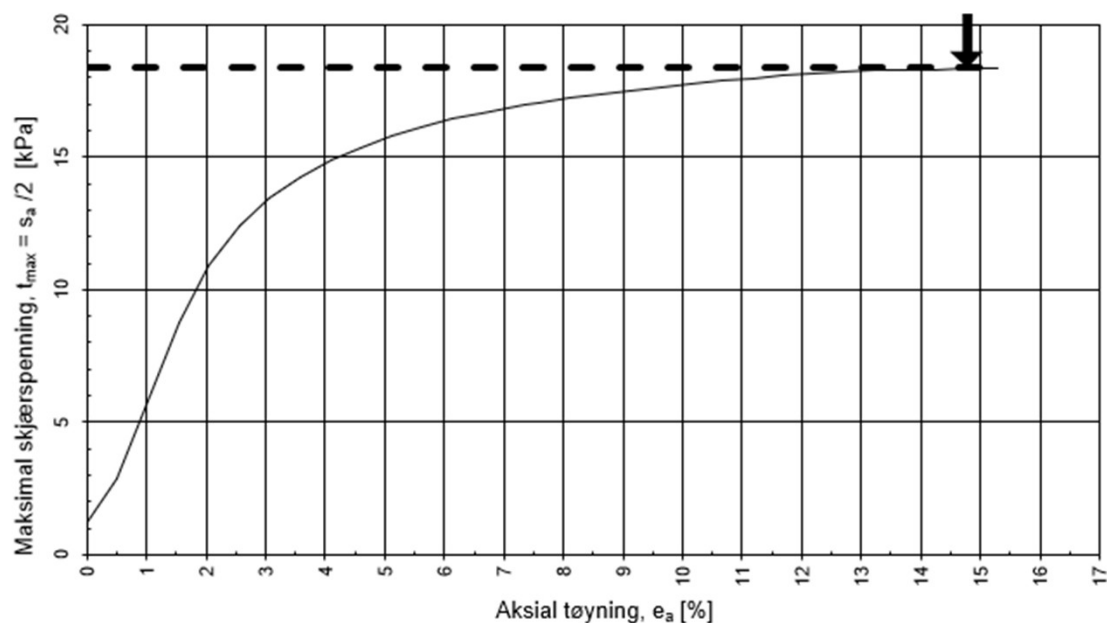
A



B



C



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire, noe skjellrester, mye småstein. Stein mellom bit E og F



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

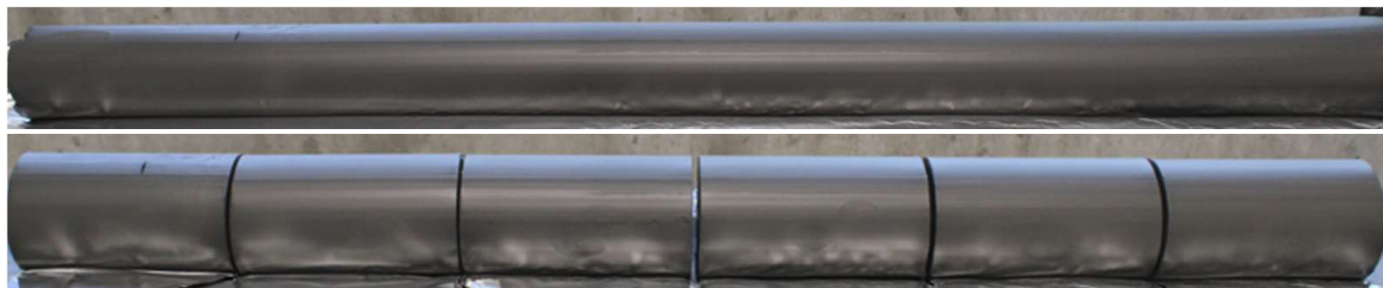
B15

Dybde [m u. terreng]:

9 – 10 m

Dato:

05.06.2026



F

E

D

C

B

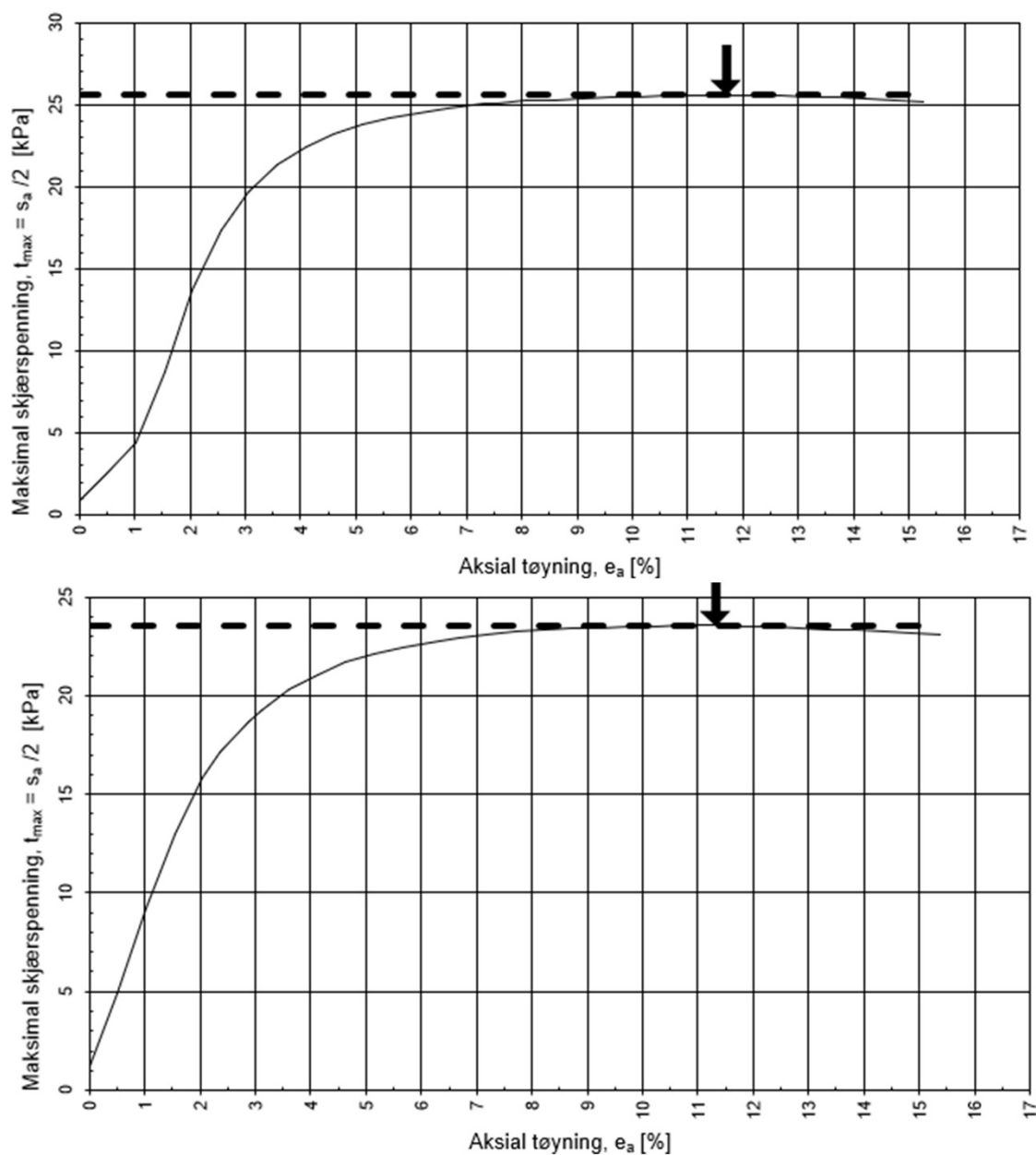
A



C



D



Beskrivelse:
54mm sylinder.
Visuell vurdering: Leire.

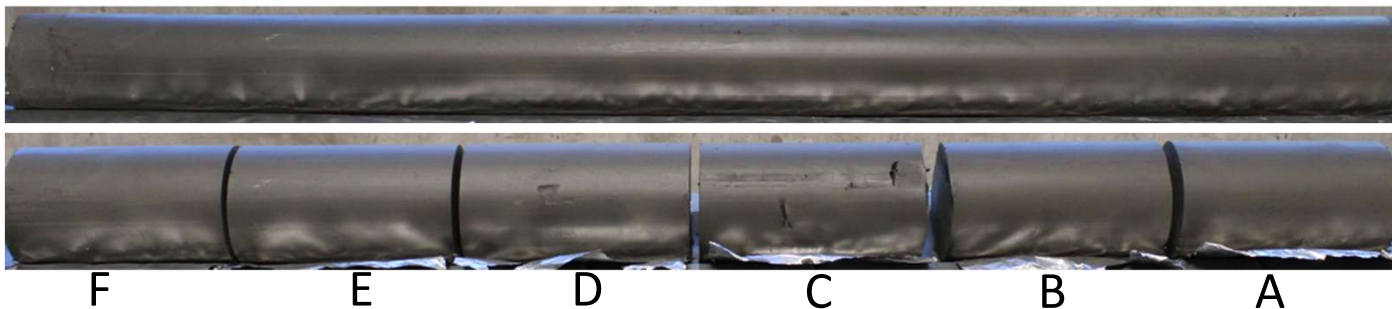


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B15

Dybde [m u. terreng]:
13,5 – 14,5 m

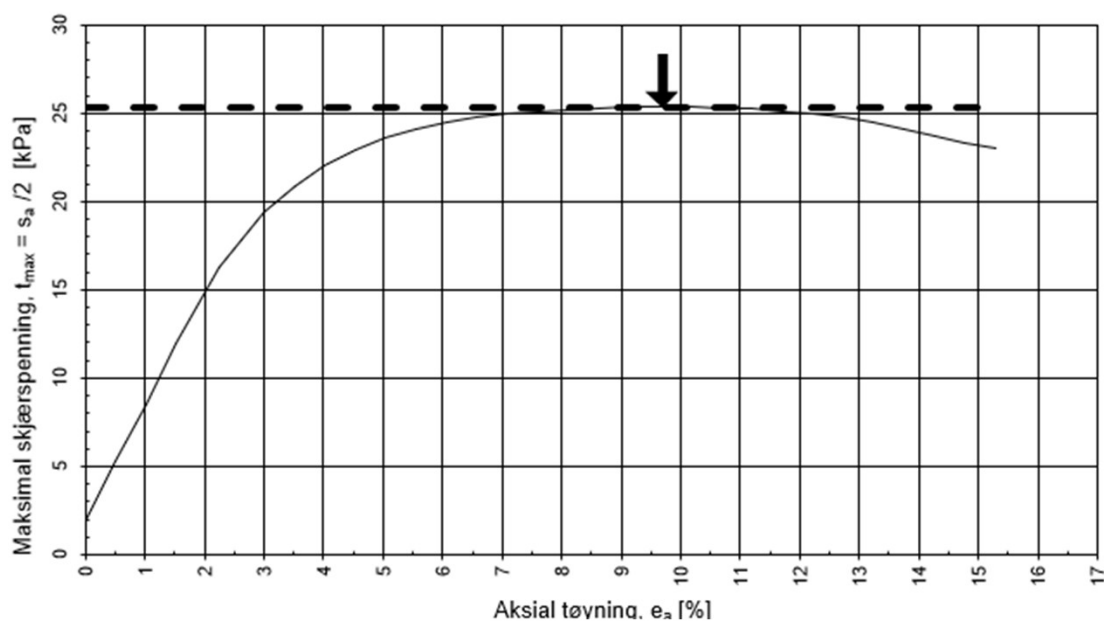
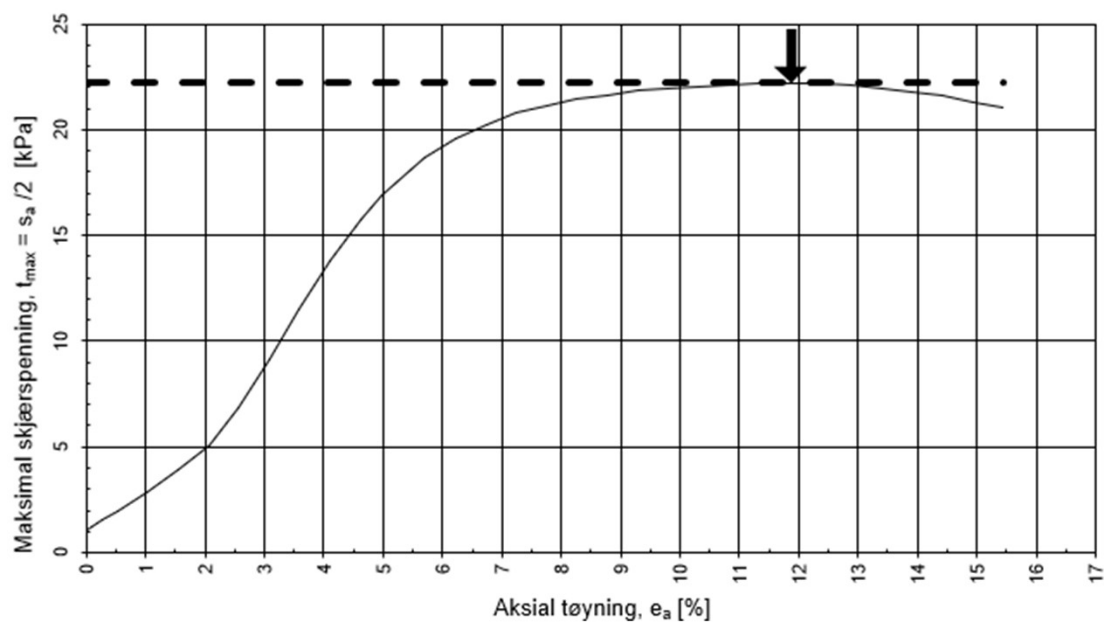
Dato:
05.06.2026



C



D



Beskrivelse:
54mm sylinder.
Kornfordeling: Leirig silt



Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B25

Dybde [m u. terreng]:
6,5 – 7,5 m

Dato:
11.06.2026



F

E

D

C

B

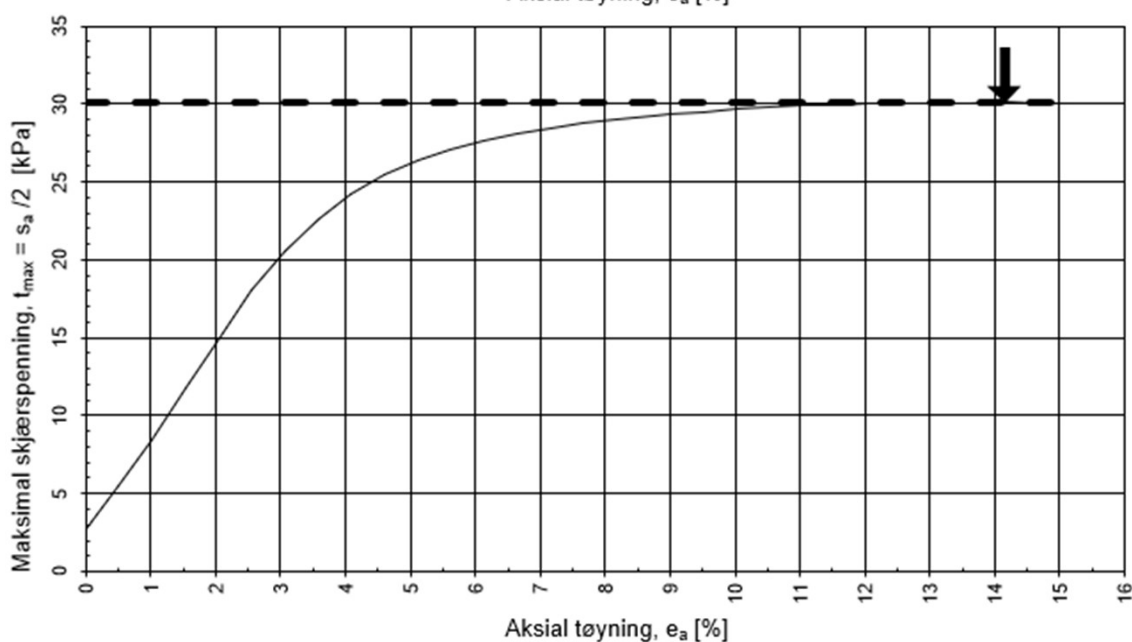
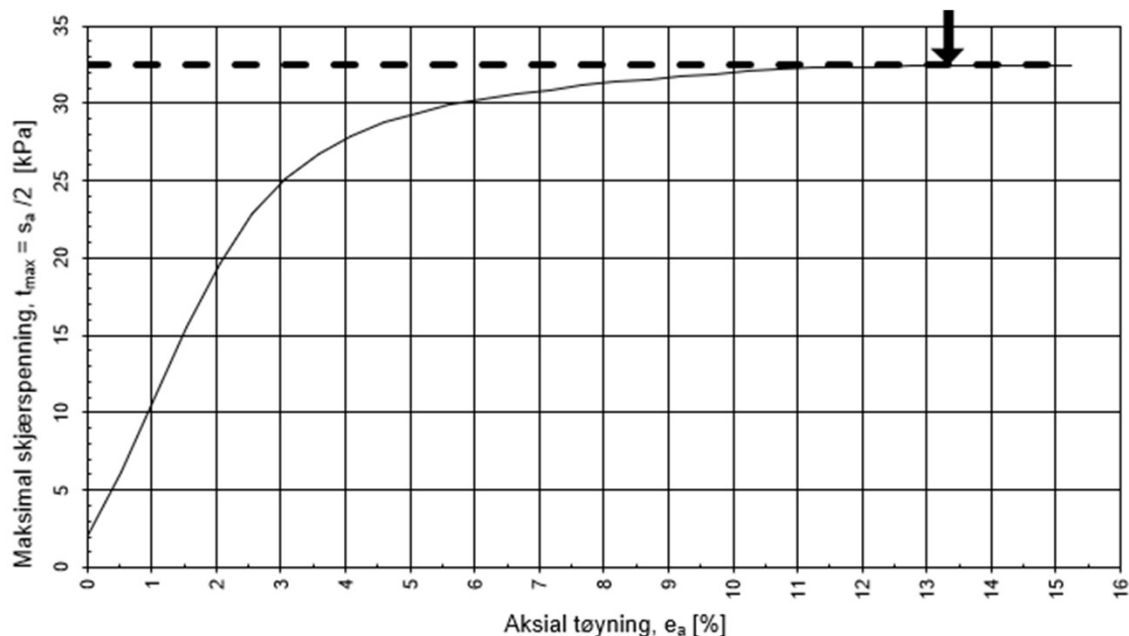
A



C



D



Beskrivelse:
54mm sylinder.
Visuell vurdering: Leire

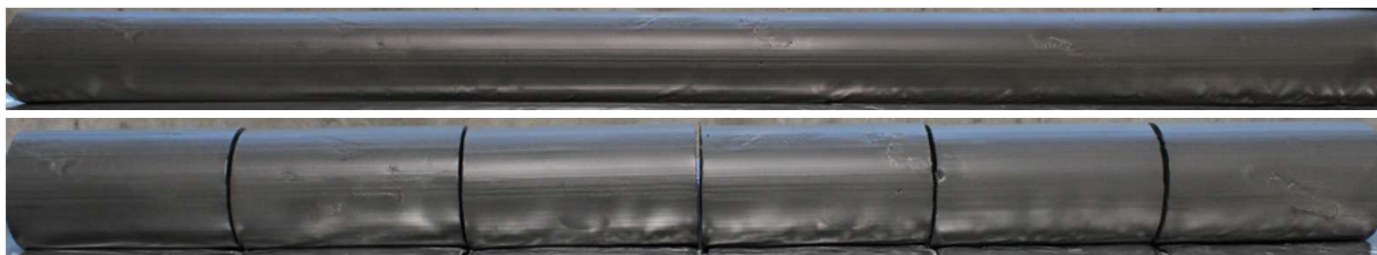


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B25

Dybde [m u. terreng]:
15,5 – 16,5 m

Dato:
11.06.2026



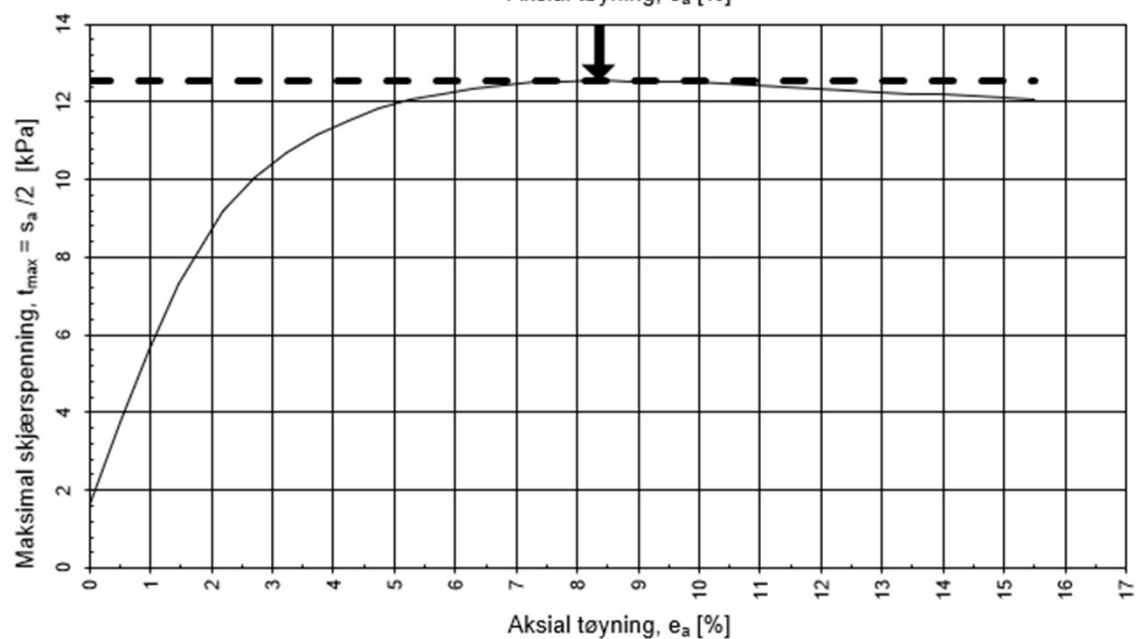
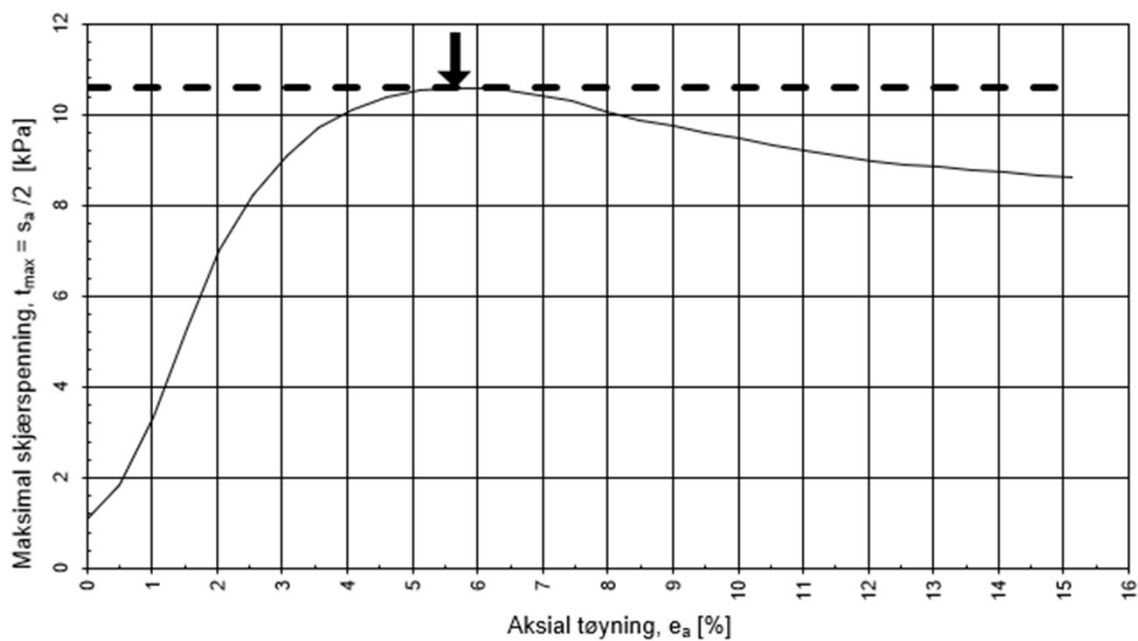
F E D C B A



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Leire.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

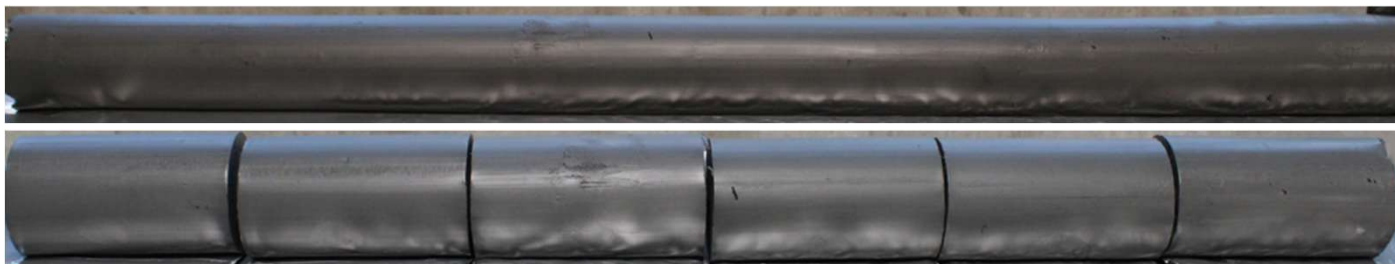
B26

Dybde [m u. terreng]:

5,5 – 6,5 m

Dato:

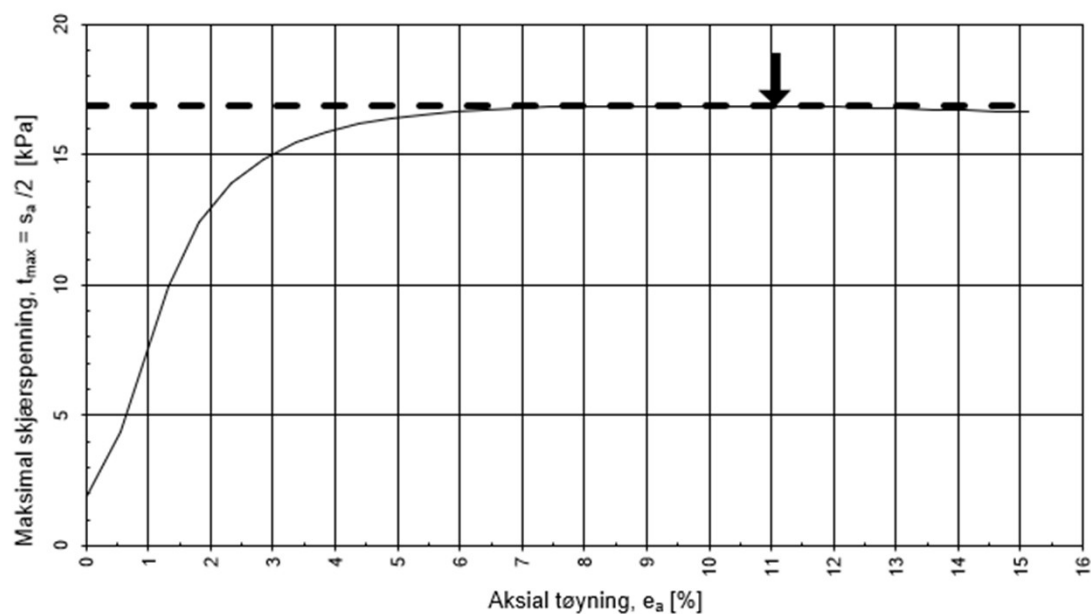
09.06.2026



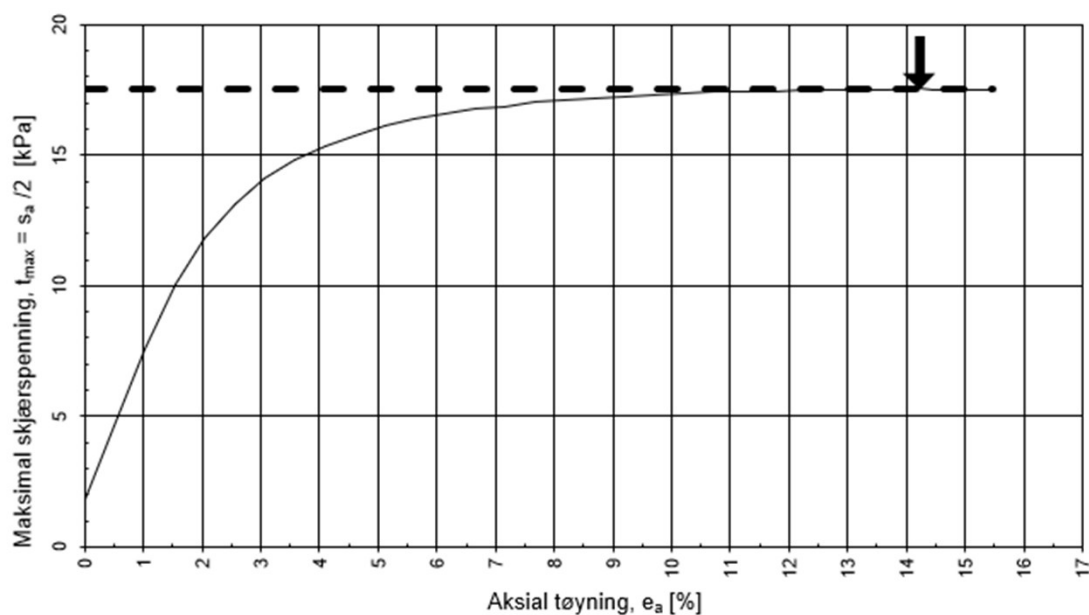
F E D C B A



C



E



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Leire, noe småstein.

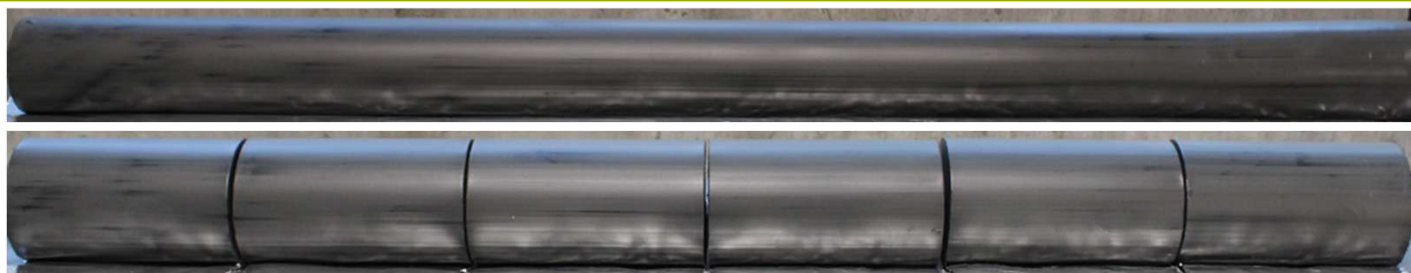


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
26

Dybde [m u. terreng]:
11 – 12 m

Dato:
09.06.2026



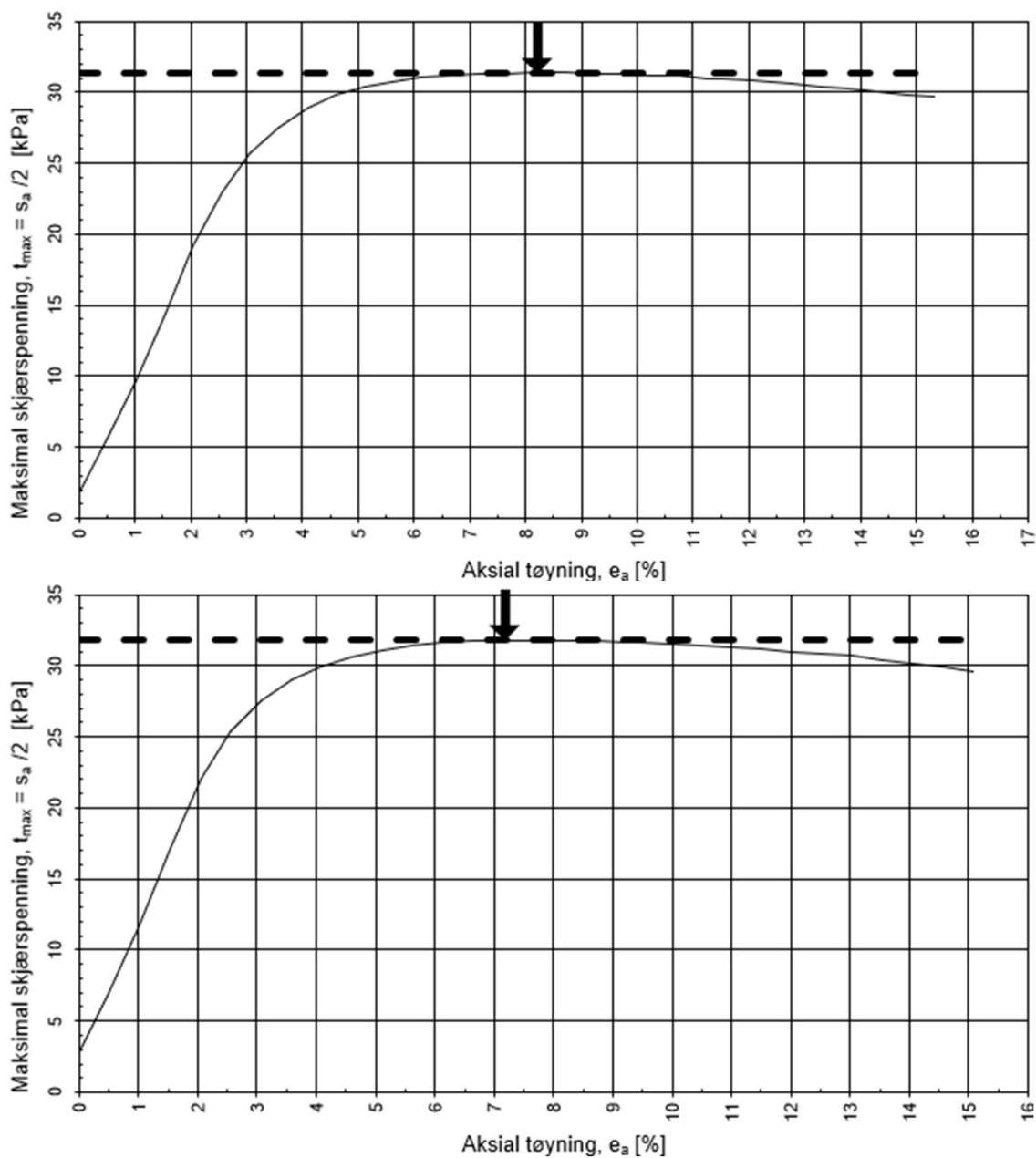
F E D C B A



C



D



Beskrivelse:
54mm sylinder.
Kornfordeling: Siltig leire

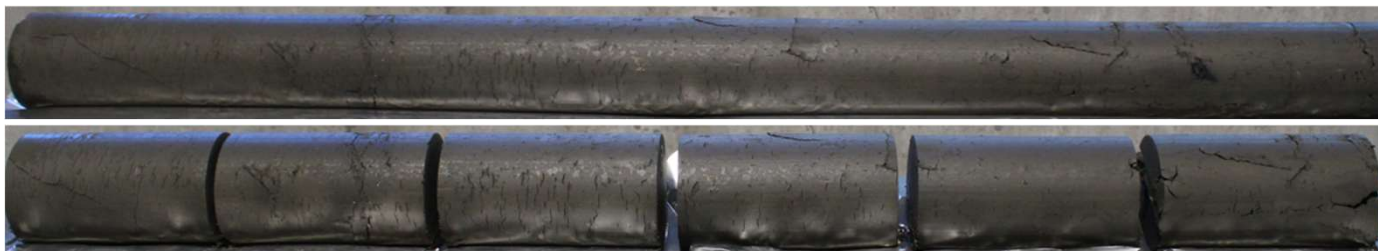


Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B26

Dybde [m u. terreng]:
16 – 17 m

Dato:
09.06.2026



F

E

D

C

B

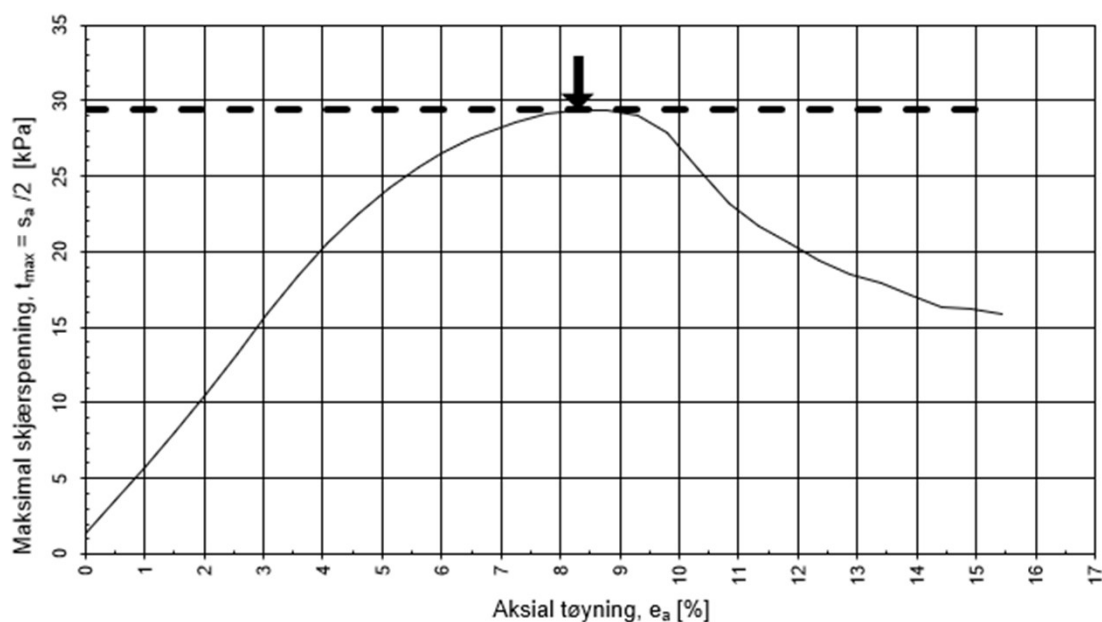
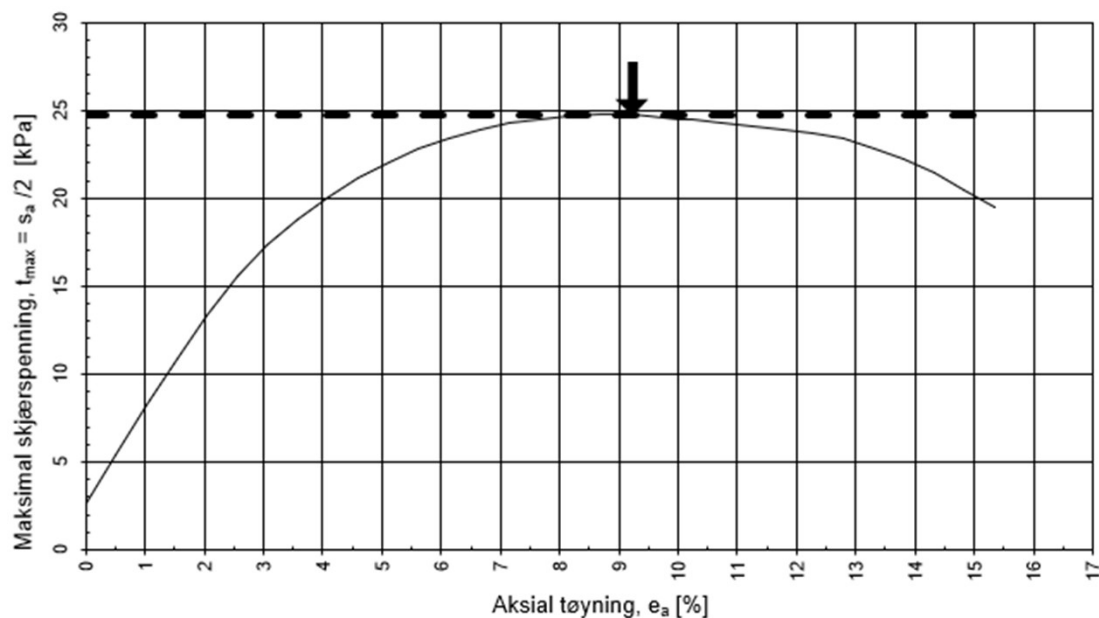
A



D



E



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Leirig silt med skjellrester. Svak svovellukt.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

B27

Dybde [m u. terreng]:

4 – 5 m

Dato:

10.06.2026



F

E

D

C

B

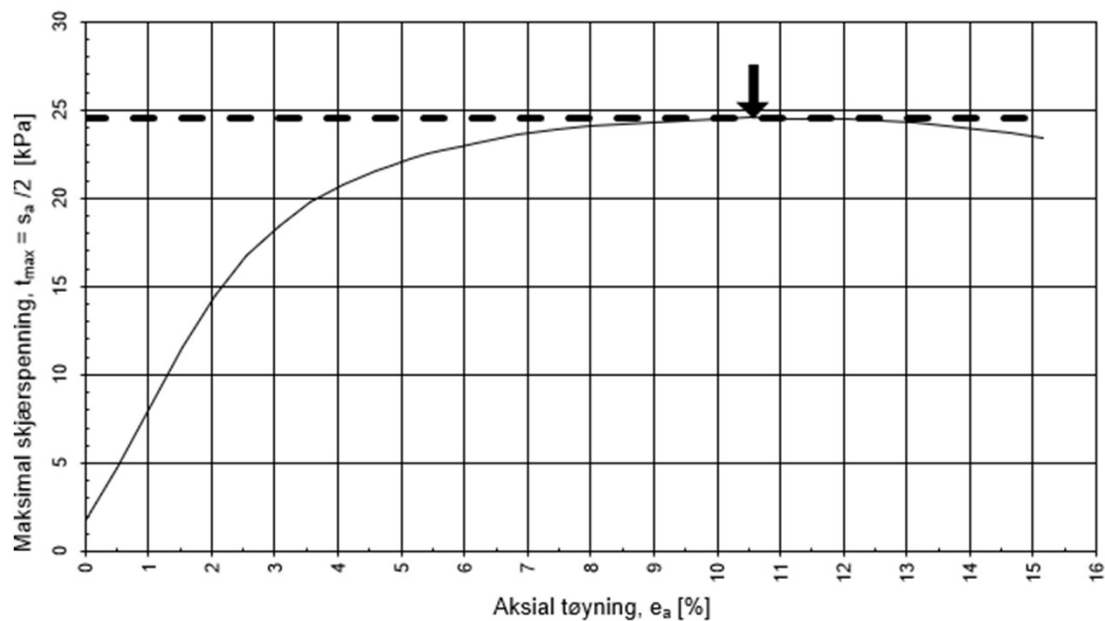
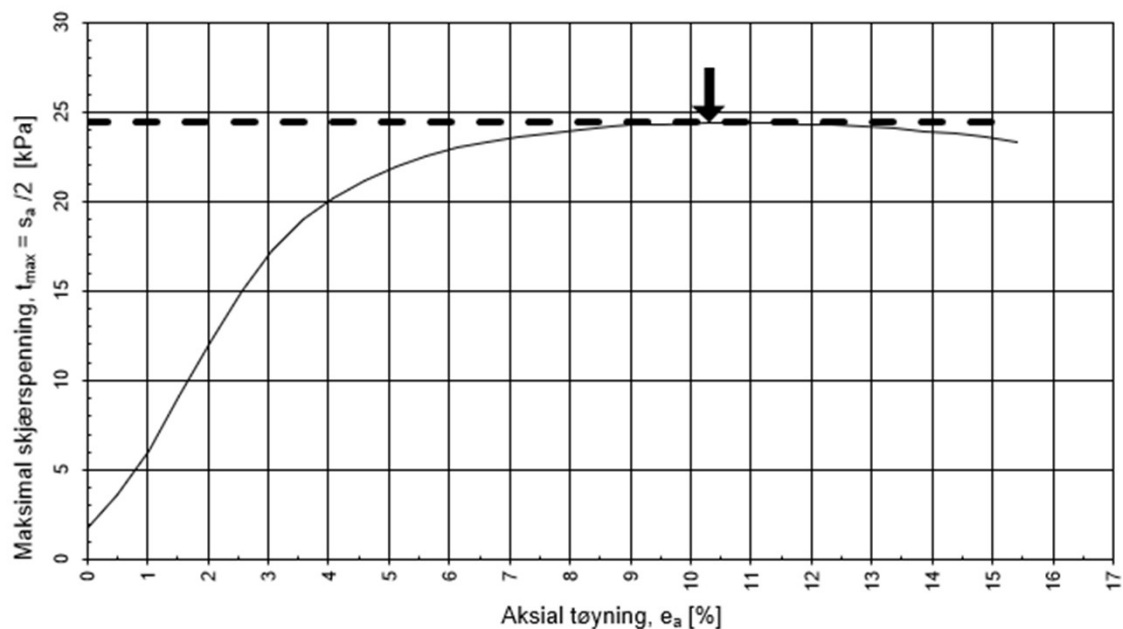
A



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

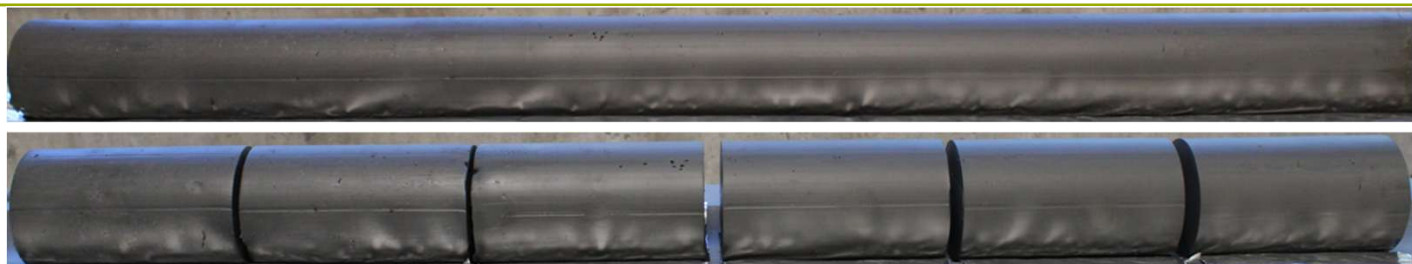
B27

Dybde [m u. terreng]:

6 – 7 m

Dato:

10.06.2026



F

E

D

C

B

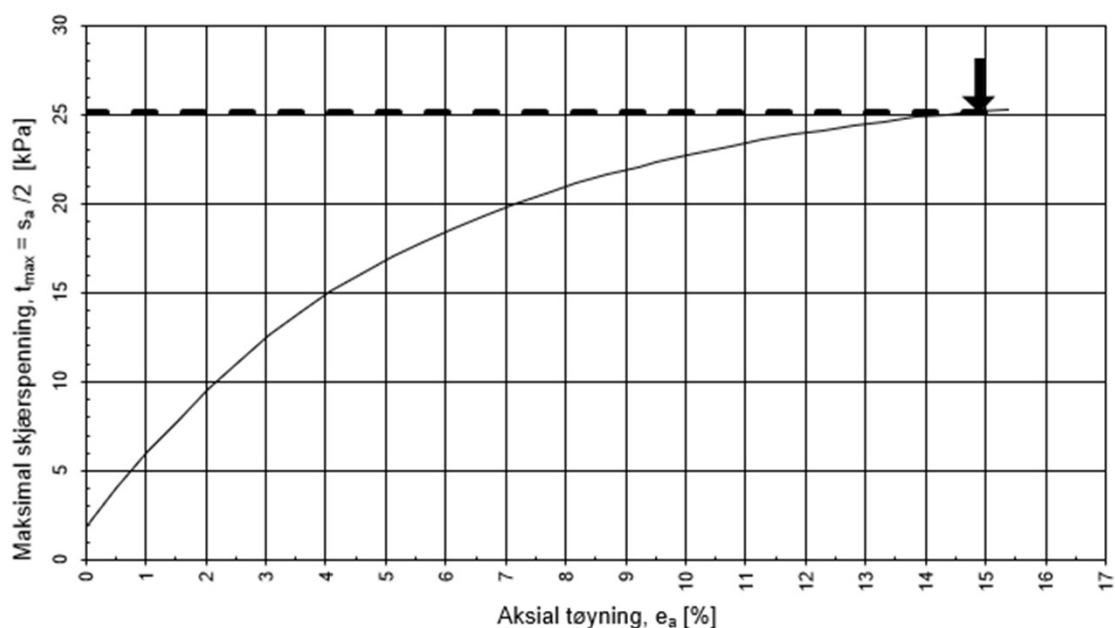
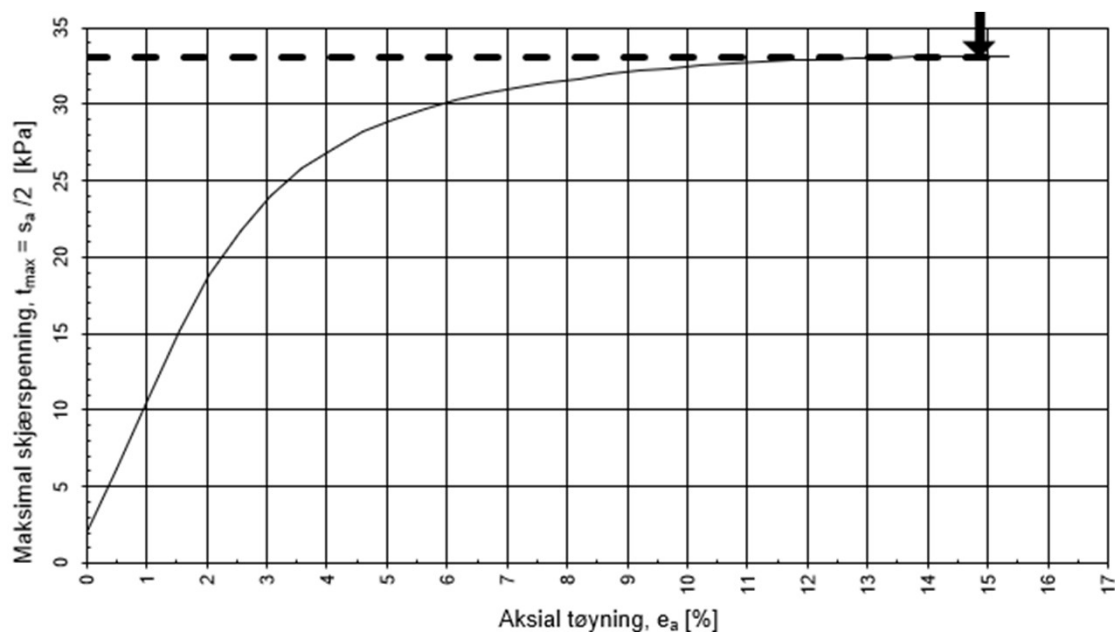
A



C



D



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire.



Prosjekt:

20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:

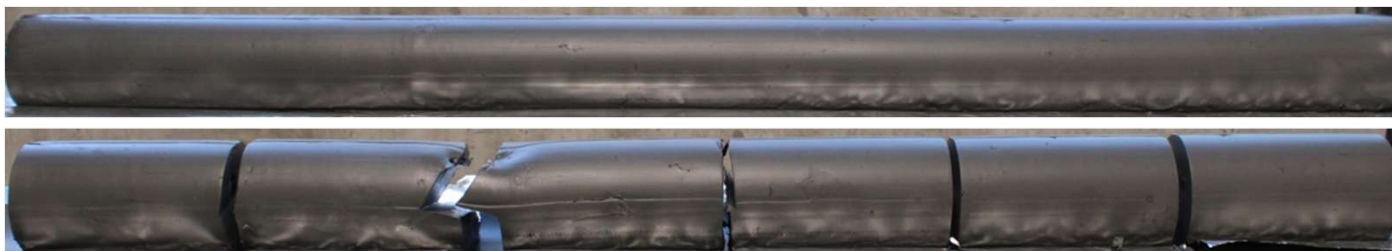
B27

Dybde [m u. terreng]:

10 – 11 m

Dato:

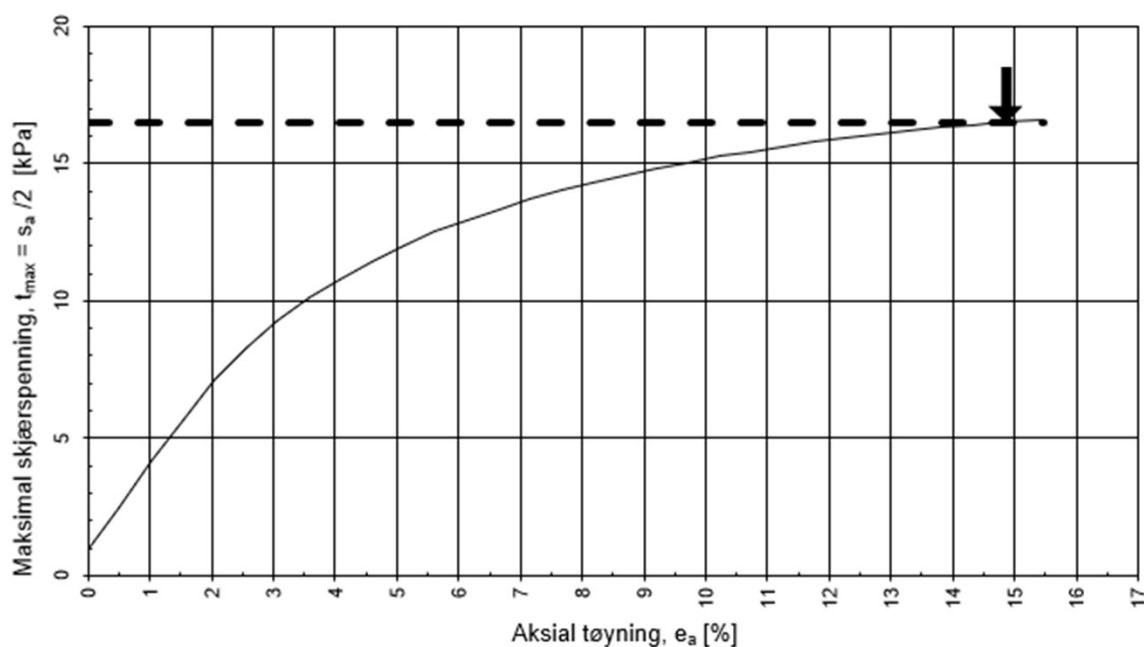
10.06.2026



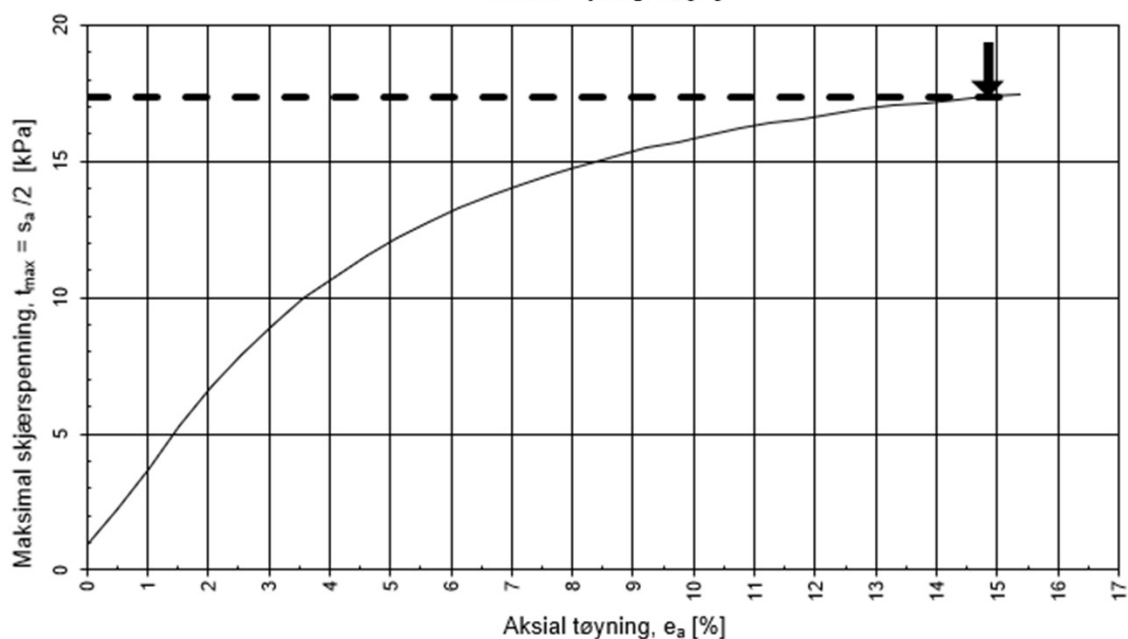
F E D C B A



B



C



Beskrivelse:

54mm sylinder.

Visuell vurdering: Siltig leire. Stein mellom D og E.



Prosjekt:
20227 Bestumkilen kyststi, Oslo

Borpunkt:
B27

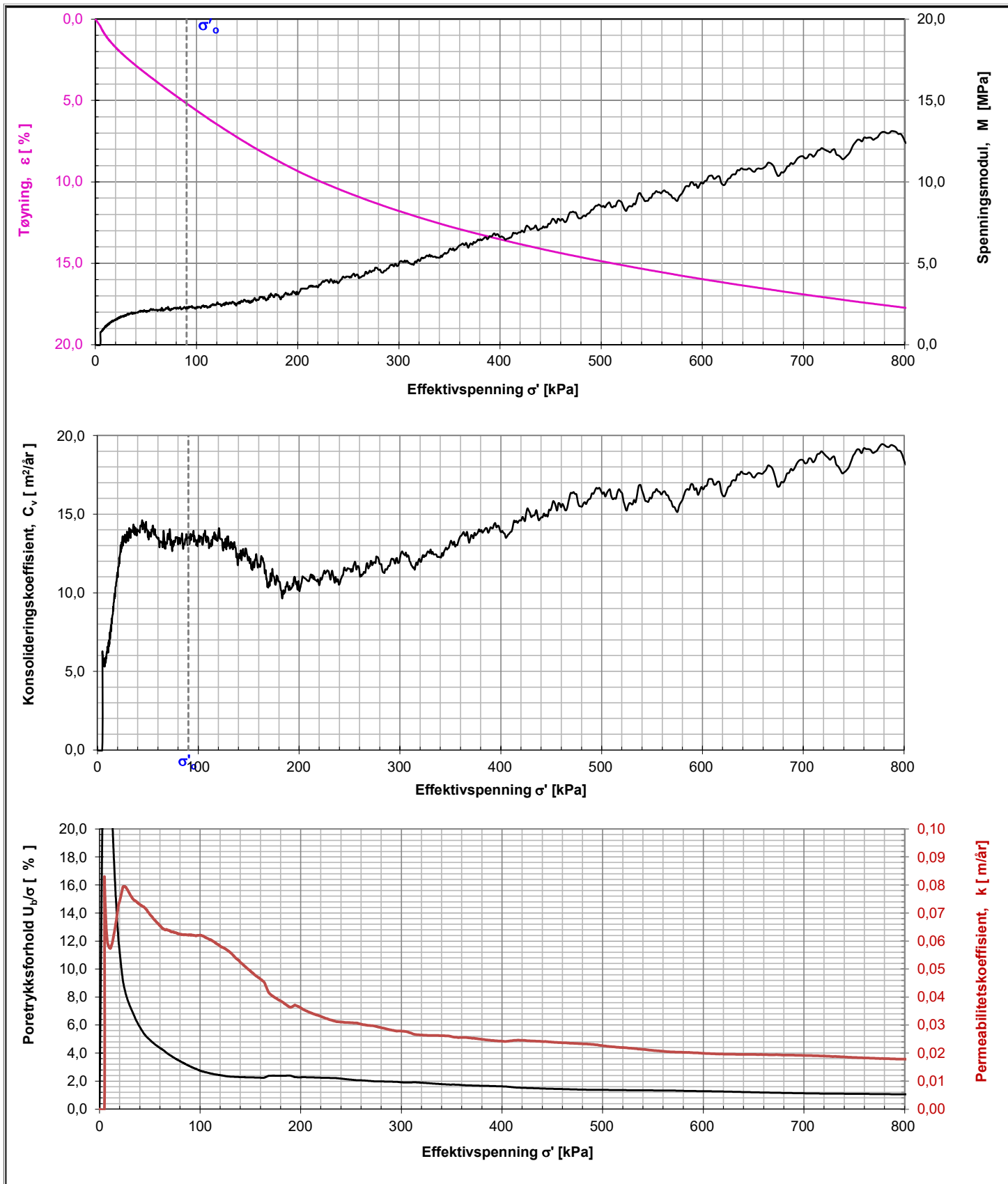
Dybde [m u. terreng]:
14 – 15 m

Dato:
10.06.2026

Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg D

Ødometerforsøk



Merknader:

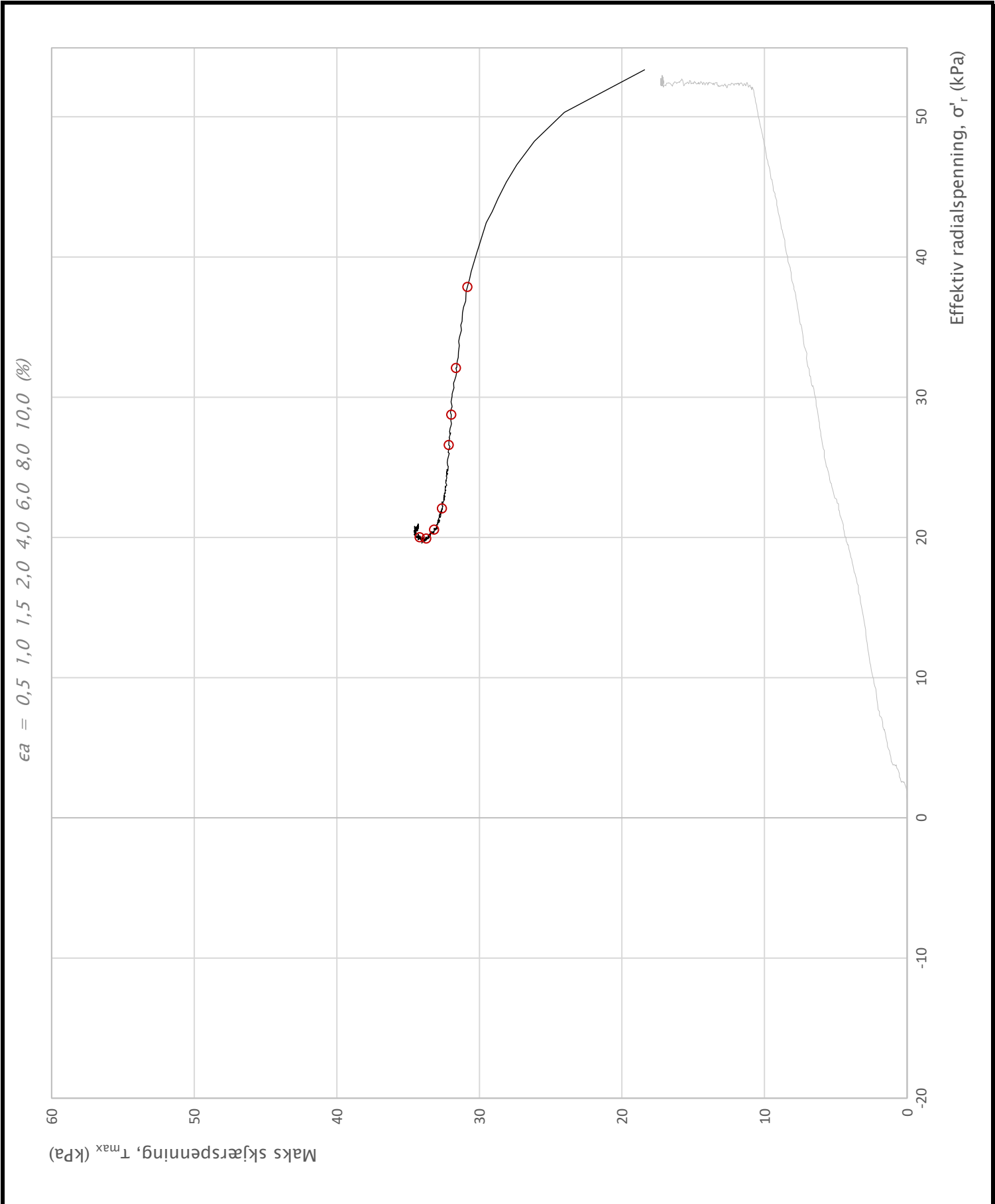
Antatt *in situ* vertikalspenning er basert på tyngdetetthet på prøven, antatt GVS og dybde

Oppdrags nr.	Prøvenavn	Hull nr.	Dybde (m)	σ ₀	Oppdragsnavn	Merknad			
20227	9-10,5E	B9	11	90,20	Bestumkilen kyststi, Oslo	Leire. Terreng er 2,7m under vannoverflate			
 Romerike GeoLab Bølerveien 11, 2016 Frognær		ØDOMETERFORSØK			Prøvens høyde [mm]	20	Diameter [mm]	50	
					Vanninnhold [%]	40,4	Grunnvannstand [m]		
					Tyngdetetthet, [kN/m ³]	18,2	Korntetthet [kN/m ³]	26,87	
					Tøyningshastighet [mm/min]	0,0034	Metningsgrad [%]	103,1	
					Anvendt prosedyre	CRS	Dato	30.06.2026	
				CRS			Godkjent		
		Utført av: MD		Kontrollert: MD					

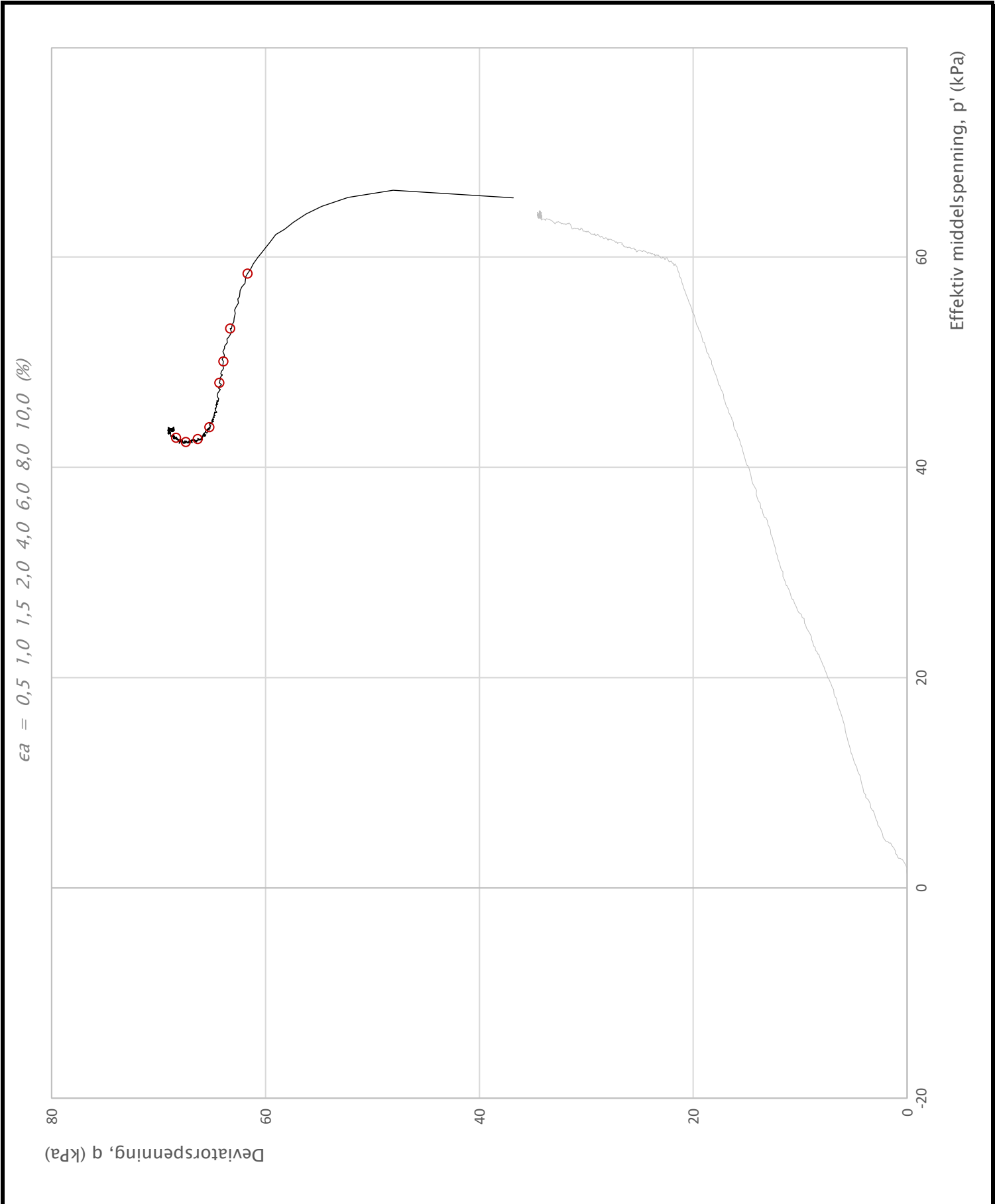
Prosjekt: 20227 Bestumkilen kyststi, Oslo
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg E

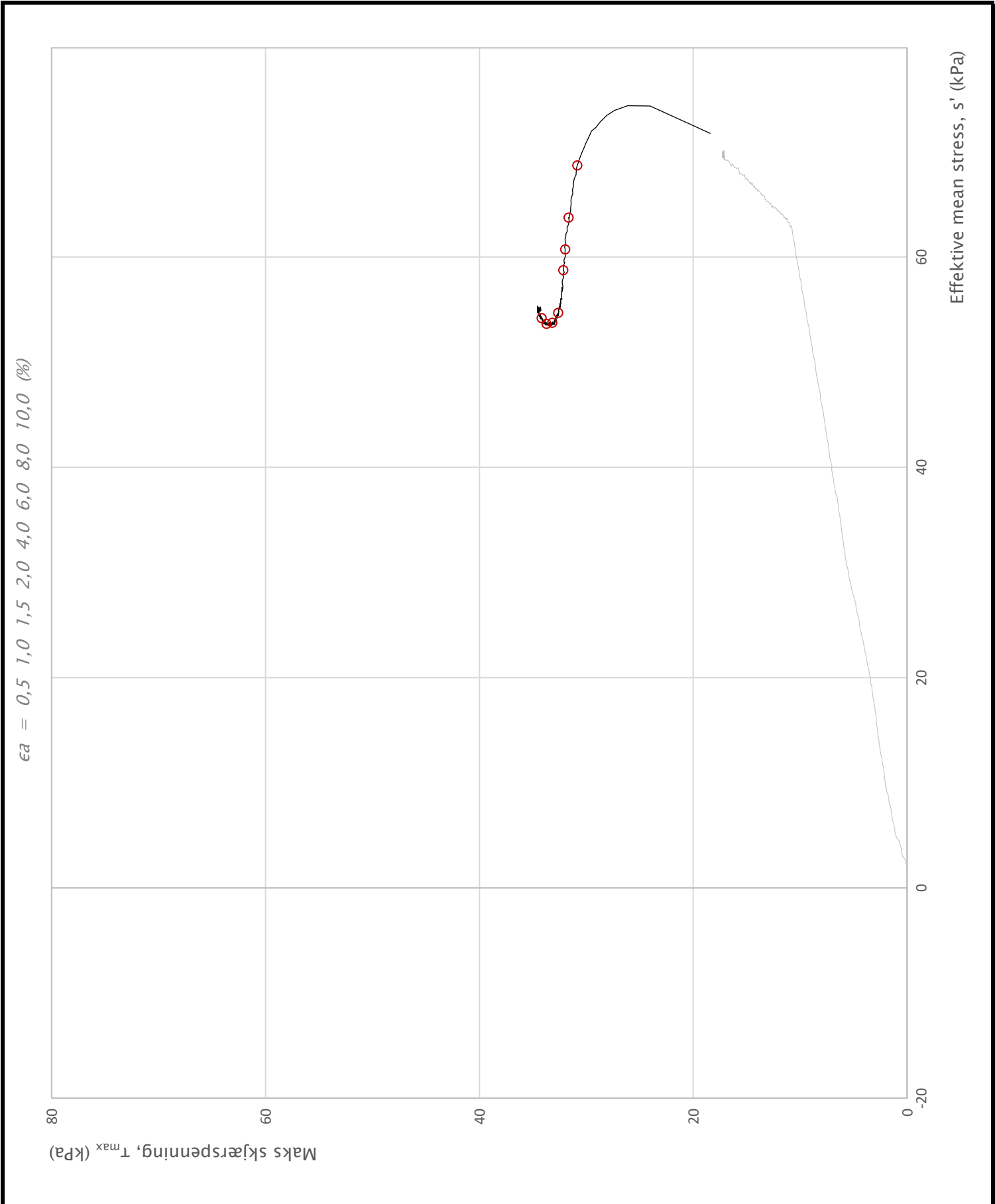
Treaksialforsøk



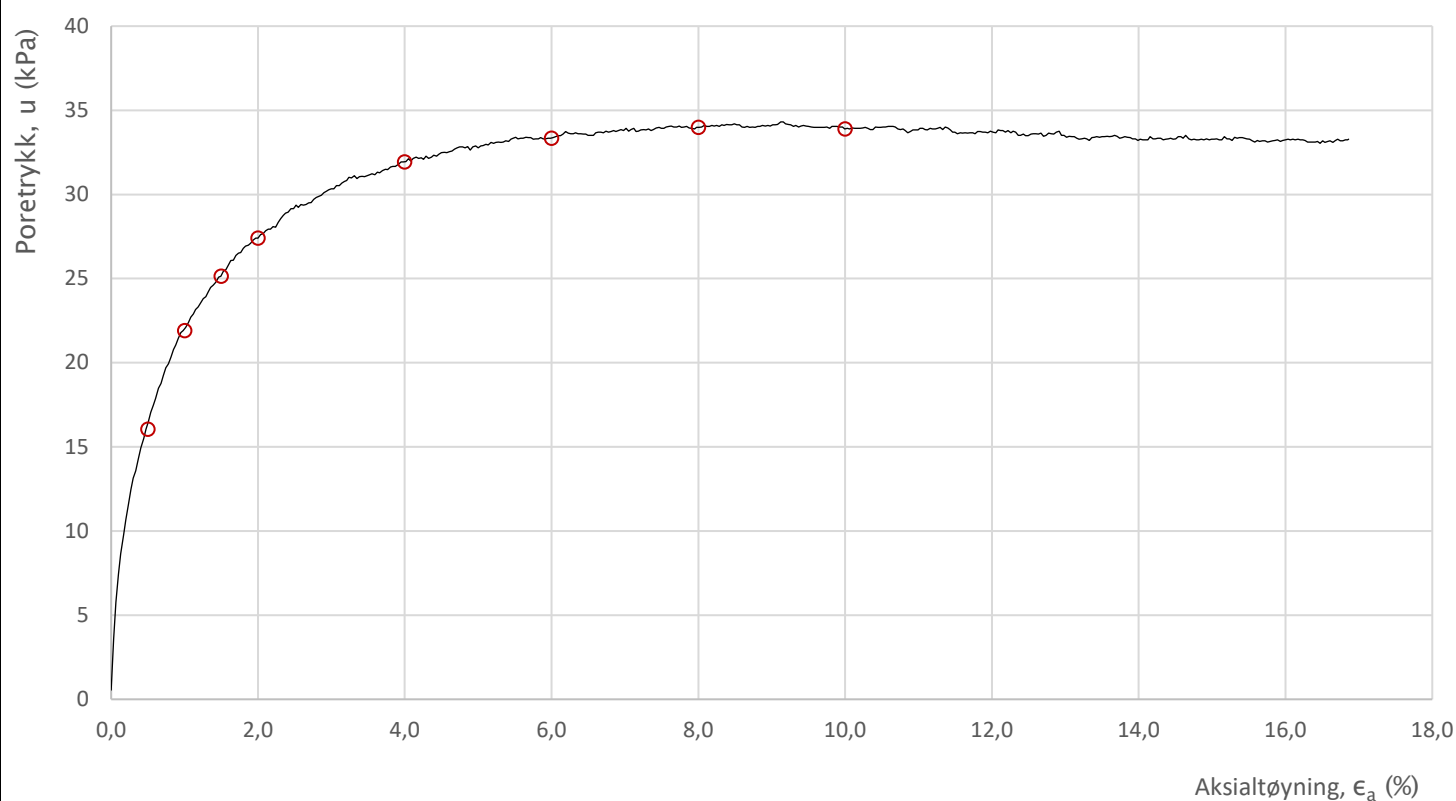
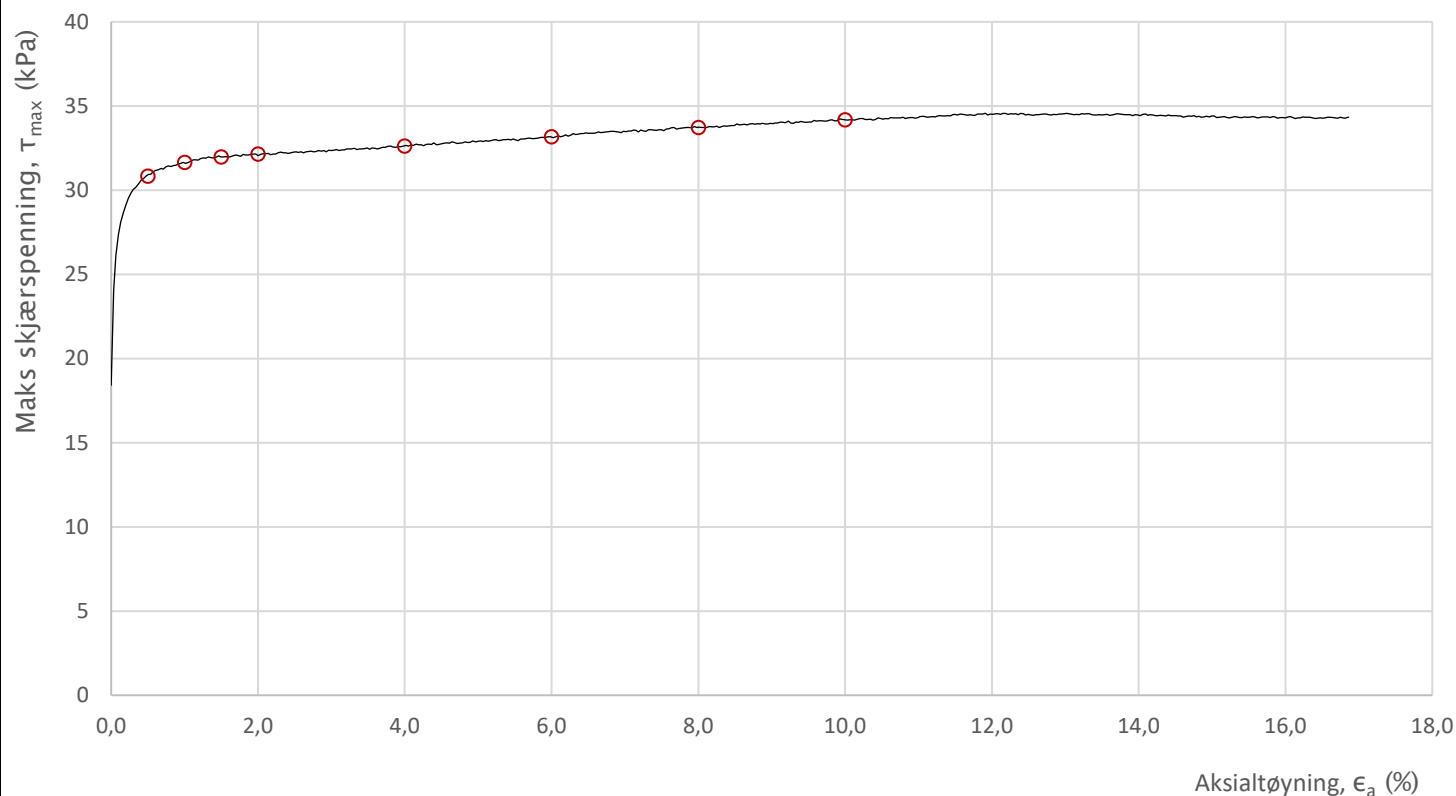
Prosjekt			Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9-10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo					B9
Innhold					Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					10,90
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
		03.07.2026	Rev. dato	1	



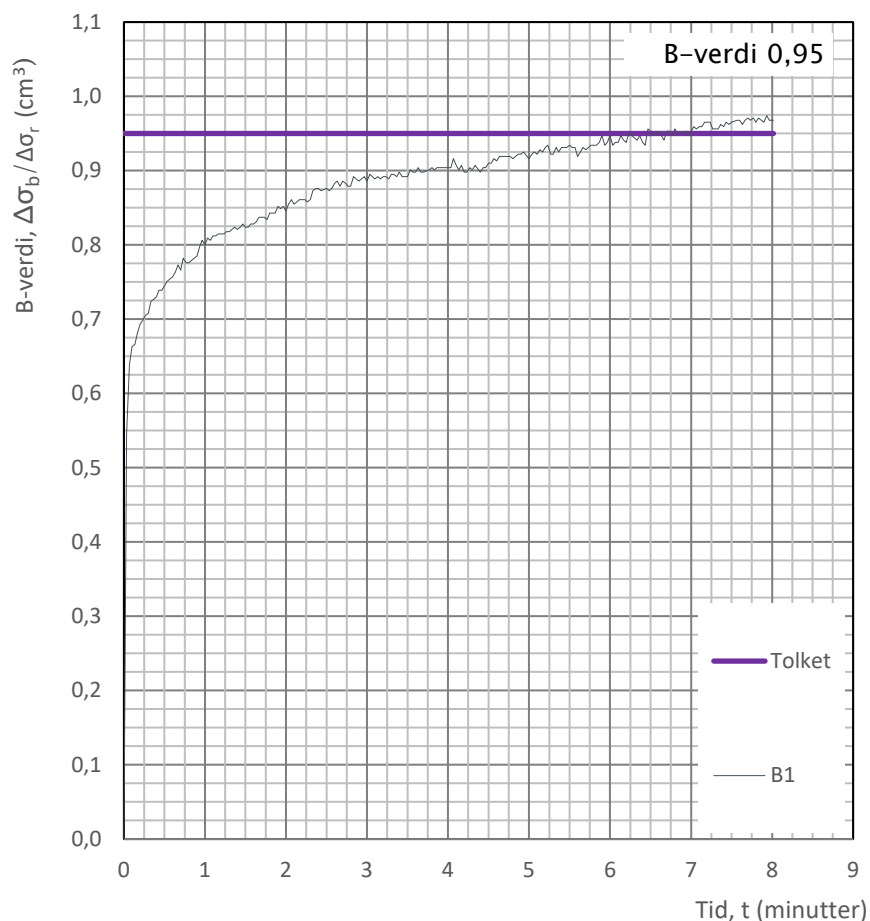
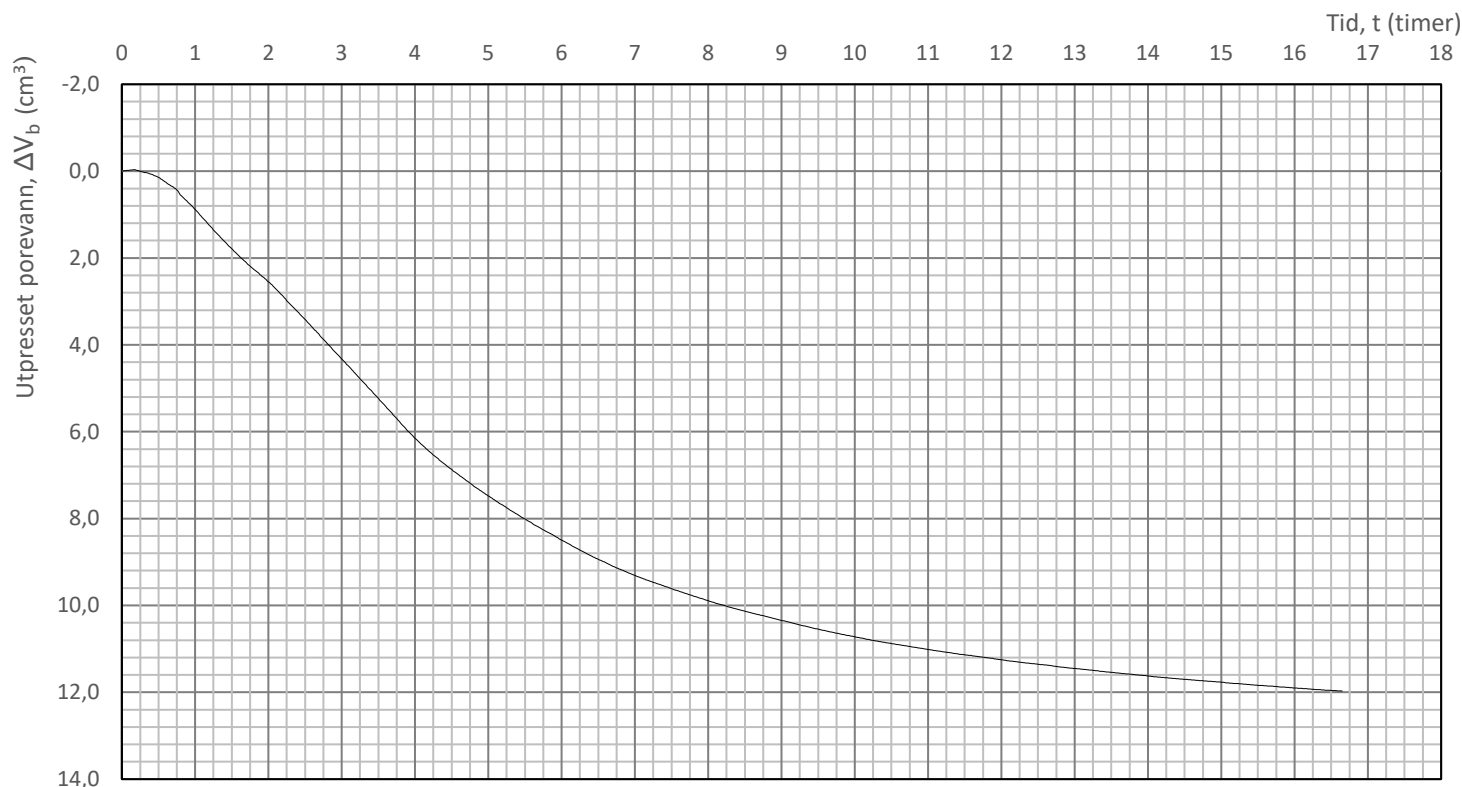
Prosjekt		Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9-10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo				B9
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				10,90
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
		03.07.2026	Rev. dato	2



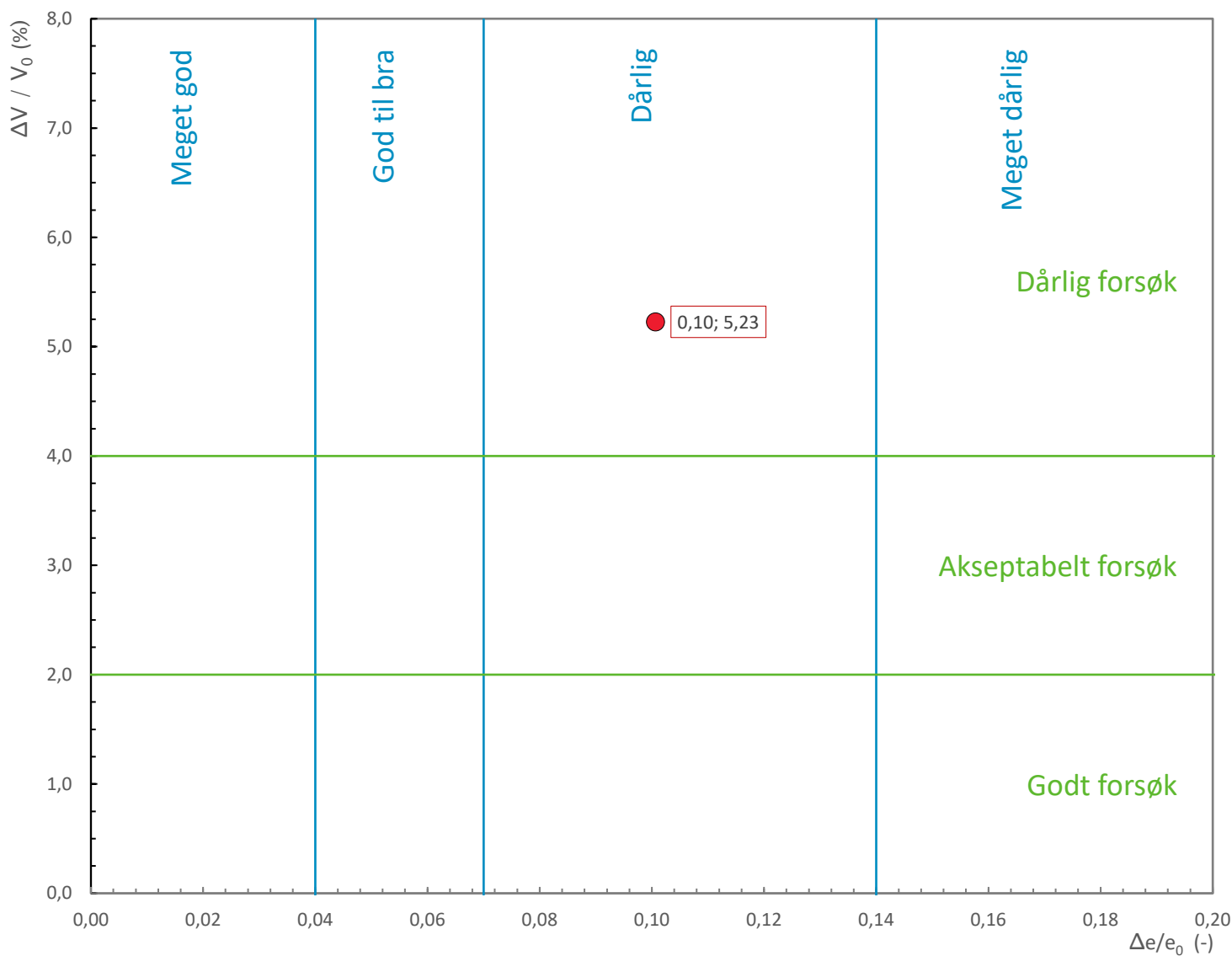
Prosjekt			Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9-10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo					B9
Innhold			Dybde (m)		10,90
Spenningssti i skjærfase, s'- τ plott (MIT)					
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
		03.07.2026	Rev. dato	3	



Prosjekt		Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9-10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo				B9
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				10,90
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
		03.07.2026	Rev. dato	4



Prosjekt			Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9-10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo					B9
Innhold					Dybde (m)
Konsolidering					10,90
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
		03.07.2026	Rev. dato	6	



Informasjon om prøve

Prøvediameter 54 mm
Dybde 10,90 m
Utstyr Stålsylinder
Beskrivelse av jordart Leire

Forsøksinformasjon

Type forsøk CAUc
Prøvediameter 54 mm
Prøvehøyde 100 mm

Spenningsforhold – konsolidering

	σ'_v / σ'_a	σ'_h / σ'_r	K'_0
Estimert in situ	89,4	53,6	0,600
Planlagt forsøk	89,4	53,6	0,600
Oppnådd i forsøk	86,7	52,5	0,605
	kPa	kPa	kPa
Konsolideringshastighet	0,25	kPa/min	

Metning

Påføring av baktr.	2,0	kPa/min
Baktrykk	500	kPa
B-sjekk	0,950	

Skjærfase

Tøyningshastighet	2,1	%/time
-------------------	-----	--------

Prosjekt			Prosjektnummer: 20227. Labnummer: 9–10,5D		Borhull
Bestumkilen kyststi, Oslo					B9
Innhold			Dybde (m)		10,90
Vurdering av prøve kvalitet etter HBV220					
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
		03.07.2026	Rev. dato	7	