



RAPPORT

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

DATARAPPORT - SUPPLERENDE
GRUNNUNDERSØKELSER, ENGERJORDET

DOK.NR. 20210327-10-R
REV.NR. 0 / 2024-02-22

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

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



Prosjekt

Prosjekttittel: Bærum kommune - Skredfarevurderinger
Dokumenttittel: Datarapport - Supplerende grunnundersøkelser, Engerjordet
Dokumentnr.: 20210327-10-R
Dato: 2024-02-22
Rev.nr. / Rev.dato: 0/

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Bærum kommune
Kontaktperson: Ole Kristian Johansen
Kontraktreferanse: Endringsordre signert 2023-09-26

for NGI

Prosjektleder: Marius Mathisen Sjøvik
Utarbeidet av: Cletus Christopher Blum, Jørgen Løkken Skaatan
Kontrollert av: Marius Mathisen Sjøvik

Sammendrag

Ifm. pågående skredfarekartlegging i Bærum kommune, og ny vurdering av de to kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II* på Blommenholm, er det utført supplerende grunnundersøkelser. NGI har tidligere utført grunnundersøkelser i samme område (2022 og 2023).

Gjennom tidligere vurdering av kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II* fra 2023, er det anbefalt å utføre supplerende grunnundersøkelser. Behovet for supplerende grunnundersøkelser er på bakgrunn av følgende:

1. Det er lav beregningsmessig sikkerhet i noen av skråningene i kvikkleiresonen *Engerjordet I*. Det er behov for mer informasjon om grunnforholdene for å kunne vurdere skråningsstabiliteten ytterligere.
2. Dersom det konstateres lav beregningsmessig sikkerhet også med et større datagrunnlag, særlig for skred som kan utvikle seg til større kvikkleireskred, kan det være behov for prosjektering av sikringstiltak.
3. Kvikkleiresonen *Engerjordet II* ble i 2023 utvidet på bakgrunn av terrengkriterier, med antakelse om kvikkleire i grunnen. Store deler av utvidet faresone er ikke tidligere kartlagt, dvs. at grunnforholdene er ukjente. Det er behov for informasjon om grunnforhold i denne delen av ny faresone (mot nordøst).

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i 16 borpunkter. I samtlige punkter, med unntak av ett (E-02A), er det utført totalsondering. I E-02A er det tatt opp prøver ved borpunkt E-02 (borpunkt fra tidligere grunnundersøkelser) grunnet behov for flere prøver under nivå av elvebunnen. I de sonderingene som har indikasjoner på sprøbruddmateriale i grunnen, er det tatt opp prøver som videre er analysert på NGIs geotekniske laboratorium. Det er tatt opp prøver fra totalt 14 borpunkter (inkludert E-02A). I tillegg er det utført trykksondering (CPTu) og installert poretrykksmålere i to dybder i borpunkt E-12.

Innenfor kvikkleiresonen *Engerjordet I* er det i punktene nærmest Øverlandselva boret ned til ca 16 meter, uten å påtreffes berg. I borpunkt lengst vekk fra Øverlandselva (nær vegen Engerjordet, borpunkt E-09) er det påvist berg på 8.3 meter. Under tørrskorpelag er det hovedsakelig påtruffet leire. Det er påvist sprøbruddmateriale i én av prøvene i borpunkt E-02A.

Innenfor kvikkleiresonen *Engerjordet II* er det varierende dybde til berg. I punktene nærmest Øverlandselva er det størst løsmassemekktighet, sammenlignet med området nærmere Bekkeveien/Presteveien. Det er påvist sprøbruddmateriale i to borpunkter; E-18 og E-21.

Innhold

1	Innledning	6
2	Grunnundersøkelser i felt	7
2.1	Generelt	7
2.2	Totalsondering	8
2.3	Trykksondering	8
2.4	Prøvetaking	8
2.5	Poretrykksmåling	9
3	Laboratorieundersøkelser	10
3.1	Generelt	10
3.2	Rutineundersøkelser	10
3.3	Treaksialforsøk	10
3.4	Ødometerforsøk	11
4	Resultater	11
5	Referanser	11

Bilag

Bilag 1	Tegnforklaring plan- og profiltegninger
---------	---

Kart

Kart 007	Borplan
----------	---------

Vedlegg

Vedlegg A	Totalsonderinger
Vedlegg B	CPTU-sondering
Vedlegg C	Poretrykksmålinger
Vedlegg D	Rutineundersøkelser
Vedlegg E	Treaksialforsøk
Vedlegg F	Ødometerforsøk

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med pågående skredfarekartlegging i Bærum kommune, og ny vurdering av de to kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II* på Blommenholm, er det utført supplerende grunnundersøkelser. NGI har tidligere utført grunnundersøkelser i samme område (i 2022 og 2023, hhv. ref. /2/ og /3/).

Gjennom tidligere vurdering av kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II* fra 2023, er det anbefalt å utføre supplerende grunnundersøkelser (ref. /1/). Behovet for supplerende grunnundersøkelser er basert på følgende:

1. Det er lav beregningsmessig sikkerhet i noen av skråningene i kvikkleiresonen *Engerjordet I*. Beregnet sikkerhet er basert på begrenset informasjon, bl.a. er det ikke installert poretrykksmålere i den kritiske skråningen. Det er behov for mer informasjon om grunnforholdene for å kunne vurdere skråningsstabiliteten nærmere.
2. Kvikkleiresonen *Engerjordet II* ble opprettet i 2005-2006, med en annen metodikk for soneavgrensning enn hva som er praksis i dag. Kvikkleiresonen er utvidet i 2023 på bakgrunn av terengkriterier iht. dagens praksis /4/. Store deler av utvidet faresone er ikke tidligere kartlagt, mao. er grunnforholdene ukjente. Det er et særskilt behov for mer informasjon om grunnforhold i denne delen av ny faresone (der faresonen er utvidet mot nordøst).
3. Det vil utføres nye stabilitetsberegninger basert på resultatene av de supplerende undersøkelsene, som er dokumentert i foreliggende datarapport. Dersom det konstateres lav beregningsmessig sikkerhet også med et større datagrunnlag, særlig for skred som kan utvikle seg til større kvikkleireskred, kan det være behov for prosjektering av sikringstiltak. Nye beregninger vil dokumenteres i revidert versjon av 20210327-03-R /1/.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i 16 borpunkter. Det er boret i seks punkter på sørsiden av Øverlandselva i kvikkleiresone *Engerjordet I*. Det er boret i ti borpunkter på nordsiden av elva i kvikkleiresone *Engerjordet II*.

I samtlige punkter, med unntak av ett (E-02A), er det utført totalsondering. I E-02A er det tatt opp prøver ved borpunkt E-02 (borpunkt fra tidligere grunnundersøkelser) grunnet behov for flere prøver under nivå av elvebunnen. I de sonderingene som har indikasjoner på sprøbruddmateriale i grunnen, er det tatt opp prøver som videre er analysert på NGIs geotekniske laboratorium. Det er tatt opp prøver fra totalt 14 borpunkter (inkludert E-02A). I tillegg er det utført trykksondering (CPTu), og installert poretrykksmålere i to dybder, i borpunkt E-12.

Supplerende grunnundersøkelser er utført av NGI i desember 2023 og januar 2024. Utførte undersøkelser i felt er vist i kart 007.

2 Grunnundersøkelser i felt

2.1 Generelt

Grunnundersøkelser i felt er utført fra 5. desember 2023 til 5. januar 2024. Arbeidet er utført av Tor Overskeid og Trond Inge Andersen fra NGI, med borerigg av typen GM 85 GT. Laboratorietesting av opptatt prøvemateriale er utført på NGIs geotekniske laboratorium.

Borpunktene er målt inn med GPS av NGI i koordinatsystem UTM32, høydesystem NN2000. En oversikt over borpunkt med tilhørende koordinater og undersøkelsesmetode er vist i Tabell 2-1.

Borprogrammet er utarbeidet av Marius M. Søvik og Jørgen L. Skaatan fra NGI. En oversikt over de utførte boringene er vist i kart 007.

Tabell 2-1: Oversikt over borpunkt, koordinater og boremetoder (TOT = Totalsondering, CPTu = Trykksondering, PR = Prøvetakning, Pz = Poretrykksmåler).

Borpunkt	Koordinater			Metode			
	Nord	Øst	Høyde [moh]	TOT	CPTu	PR	Pz
E-02A	6641504.92	586586.46	6.9			X	
E-08	6641449.87	586529.95	6.0	X		X	
E-09	6641481.54	586647.06	10.1	X		X	
E-10	6641552.68	586640.80	9.1	X		X	
E-11	6641578.94	586668.40	11.4	X		X	
E-12	6641607.74	586690.55	10.5	X	X	X	X
E-13	6641461.06	586462.44	6.1	X		X	
E-14	6641545.92	586469.70	12.7	X			
E-15	6641524.54	586533.41	6.5	X		X	
E-16	6641773.24	586867.64	13.2	X		X	
E-17	6641819.50	586881.45	19.0	X		X	
E-18	6641789.51	586932.24	8.8	X		X	
E-19	6641893.04	586927.95	24.8	X			
E-20	6641918.25	587055.36	6.5*	X		X	
E-21	6641972.19	587105.23	7.5*	X		X	
E-22	6642019.06	587032.40	30.2	X		X	

* I punkt E-20 og E-21 er det gitt feil z-koordinater (høyde) fra GPS-innmålingene. Dette skyldes trolig mye vegetasjon i området med resulterende dårlige GPS-signaler. Høydekote i disse to punktene er bestemt ut fra kart, og må ansees som omtrentlige.

2.2 Totalsondering

Det er utført totalsondering i 15 borpunkter for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle laggrenser, og for mulig identifisering av kvikkleire/ sprøbruddmateriale. I enkelte punkter er sonderingen også benyttet for å avdekke dybde til berg. For sikker bergpåvisning bores det vanligvis 3 meter inn i antatt berg (hvis ikke dette utføres, vil bergdybde vurderes som usikker/antatt).

Det er i flere av boringene ikke boret til berg/antatt berg, på bakgrunn av følgende:

1. Det foreligger sikker bergpåvisning i nærliggende borpunkt fra tidligere feltundersøkelser.
2. Det er i enkelte borpunkt ikke relevant for prosjektet å bore dypere under nivå av elvebunn, enn $0.25 \cdot H$ (H = skråningshøyde målt fra bunn av elva).

Berg er påvist i borpunkt E-09, E-20 og E-21. Det er boret til antatt berg i borpunkt E-14, E-16, E-17, E-18 E-19 og E-22.

Resultatene fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.3 Trykksondering

Det er utført trykksondering (CPTu) i borpunkt E-12. Sonderingen er av god kvalitet (anvendelsesklasse A1). Formålet med trykksonderingen er å innhente en mer nøyaktig kartlegging av laggrenser, i tillegg til å gi grunnlag for bestemmelse av jordparametere. Resultatene fra sonderingen er vist som enkeltboringer i vedlegg B.

2.4 Prøvetaking

Det er tatt opp prøver fra 14 borpunkter (totalt 45 sylinderprøver og 6 naverprøver). For prøvetaking av leirig materiale er det benyttet Ø72 mm sylinderprøvetaker, mens det er benyttet poseprøver for naverprøve av mer grovere masser/tørskorpeleire. En oversikt over jordprøver som er tatt fra bakken er gitt i Tabell 2-2. En oversikt over registrerte avvik fra prøveplan er vist i Tabell 2-3.

Tabell 2-2 Oversikt av opptatte prøver.

Borpunkt	Prøvetype	Antall prøver	Dybdeintervall
E-02A	Ø72	3	6-7m, 8-9m og 9-10 m
E-08	Ø72	3	3-4 m, 5-6 m og 7-8 m
E-09	Ø72	3	2-3 m, 4-5m, og 6-7 m
E-10	Ø72	5	6-7 m, 7-8 m, 8-9 m, 9-10 m og 10-11 m
E-11	Ø72	3	8-9 m, 10.5-11.5 m og 11.5-12.5 m
E-12	Pose	3	2-3 m, 3-4 m og 4-5 m
	Ø72	4	7-8 m, 8.5-9.5 m, 10-11 m, og 11-12 m
E-13	Ø72	5	2.5-3.5 m, 4-5 m, 5-6 m, 6-7 m og 7-8 m
E-15	Ø72	2	5-6 m og 7.5-8.5 m
E-16	Ø72	4	4-5 m, 6-7 m, 10-11 m og 12-13 m
E-17	Ø72	4	4-5 m, 6-7 m, 8-9 m og 10-11 m
E-18	Ø72	4	3-4 m, 5-6 m, 7-8 m og 9.5-10.5 m
E-20	Pose	3	2.5-3.5 m, 3.5-4.5 m og 4.5-5.5 m
E-21	Ø72	3	1.5-2.5m, 5-6 m og 6-7 m
E-22	Ø72	2	2-3 m og 3-4 m

Tabell 2-3 Registrerte avvik ved prøvetaking.

Borpunkt	Avvik	Betydning for detektering av kvikkleirelag
E-02A	Prøve 6-7 m: Mangler ca. 50 cm	Liten betydning, ettersom kun deler av prøven er mistet, og fullstendig prøve er tatt opp i dybdeintervallet under denne prøven.
E-12	Prøve 7-8 m: Mangler ca. 20 cm Prøve 8.5-9.5 m: Mangler ca. 30 cm	Liten betydning, ettersom kun deler av prøven er mistet.
E-16	Prøve 16.5-17.5 m: Tom sylinder	Usikkerhet relatert til om det er sprøbruddmateriale i denne dybden.
E-17	Prøve 8-9 m: Mangler ca. 10 cm Prøve 12-13 m: Stopp mot antatt berg. Nesten tom	Prøve 8-9 m: Liten betydning, ettersom kun deler av prøven er mistet. Prøve 12-13 m: Usikkerhet relatert til om det er sprøbruddmateriale i denne dybden.
E-21	Prøve 4-5 m: Tom sylinder	Liten betydning. Fullstendig prøve er tatt opp i dybdeintervallet under denne prøven.

2.5 Poretrykksmåling

Det er installert poretrykksmålere ved to dybder i borpunkt E-12. Elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT med minne er benyttet. Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen, som igjen kan benyttes til beregninger av in-situ spenninger og estimering av grunnvannstand.

Oversikt over installasjonspunkter og dybder er oppsummert i Tabell 2-4, og resultater fra avlesning av målerne er vist i vedlegg C.

Tabell 2-4 Oversikt over installerte poretrykksmålere.

Borpunkt	Målnummer	Dybde spiss under terreng [m]	Terrengkote [m.o.h.]	Tidsintervall for logging
E-12	34469	7.5	10.5	12 t
	34471	11		

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Generelt

Prøver som er tatt opp med hjelp av geoteknisk borerigg, er analysert ved NGI sitt geotekniske laboratorium i Oslo. Laboratorieprogram er utarbeidet av NGI. Det er gjennomført rutineundersøkelser på prøvemateriale fra 45 stk sylindere. I tillegg er det utført konusforsøk på omrørt prøvemateriale fra 2 stk poseprøver tatt opp i borpunkt E-20, og testing av vanninnhold, romvekt og kornfordeling på enkelte av poseprøvene fra borpunkt E-12.

Det er utført avanserte forsøk (2 stk treaksialforsøk og 1 stk ødometerforsøk) på prøvemateriale fra borpunkt E-12.

3.2 Rutineundersøkelser

Det er utført standard rutineundersøkelser på alle 45 sylinderprøvene. Rutineundersøkelsene innebærer prøveåpning med visuell materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ) og udrenert skjærfasthet (s_u) ved konus- og enaksielt trykkforsøk, samt bestemmelse av sensitivitet (S_t) ved konusforsøk.

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert i borprofil i vedlegg D. Resultat fra forsøk utført på materiale fra poseprøvene, er inkludert i borprofilene.

3.3 Treaksialforsøk

Hensikten med treaksialforsøkene er å bestemme skjærfastheten til jordmaterialet. Det er utført 2 anisotrop konsoliderte, aktive udrenerte treaksialforsøk (CAUA) på leire fra borpunkt E-12.

Resultatene fra treaksialforsøkene er presentert i vedlegg E.

3.4 Ødometerforsøk

Hensikten med ødometerforsøk er å bestemme grunnens konsoliderings- og deformasjonsegenskaper, samt å estimere prekonsolideringsspenning (p_c'). Utførte forsøk er av typen CRS (Constant Rate of Strain). Det er utført ett ødometerforsøk på leire fra borpunkt E-12.

Resultatene fra ødometerforsøk er presentert i vedlegg F.

4 Resultater

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i 16 borpunkter innenfor det som p.t. er kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *Engerjordet II*.

Det er utført totalsonderinger og prøvetakning med påfølgende laboratorieundersøkelser i et stort antall borpunkter. Informasjonen fra felt- og laboratorieforsøk vil senere benyttes for å vurdere kvikkleiresonene nærmere.

Det er påtruffet stedvis mektige leirlag i området, særlig i borpunkter nær Øverlandselva. Sprøbruddmateriale er påvist i borpunkt E-02A, E-18 og E-21.

Tolkning av grunnundersøkelser og vurdering av kvikkleirefaresoner presenteres i separat rapport (revisjon av rapport 20210327-03-R /1/).

5 Referanser

- /1/ NGI (2023). Bærum kommune – skredfarevurderinger. *Vurdering av kvikkleiresonene Engerjordet I og II*. Rapportnr.: 20210327-03-R rev.01
- /2/ NGI (2022). Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. *Nye vurderinger på utvalgte kvikkleiresoner, datarapport – grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-02-R
- /3/ NGI (2023). Bærum kommune – skredfarevurderinger. *Datarapport – Supplerende grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-09-R
- /4/ NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse utarbeidet av NGI*.

Plantegninger

Symbol	Metode	Symbol	Metode
○	Enkel sondering	▽	Trykksondering (CPTU)
●	Dreiesondering	⊖	Poretrykksmåling
◊	Dreietrykksondering	■	Setningsmåling
▼	Ramsondering	▣	Helningsmåling
⊠	Fjellkontrollboring	⊗	In situ permeabilitetsmåling
⊕	Totalsondering	⊙	Prøveserie
+	Vingeboring	□	Prøvegrop

Nivåer og dybder (m)

118 ⊠ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Foran symbol: Punkt nr. (118)

Over linjen: Kote terreng (12,8) eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann

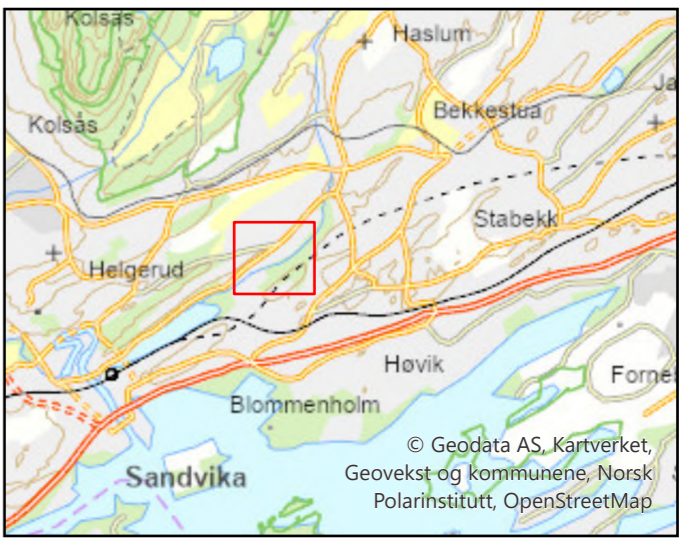
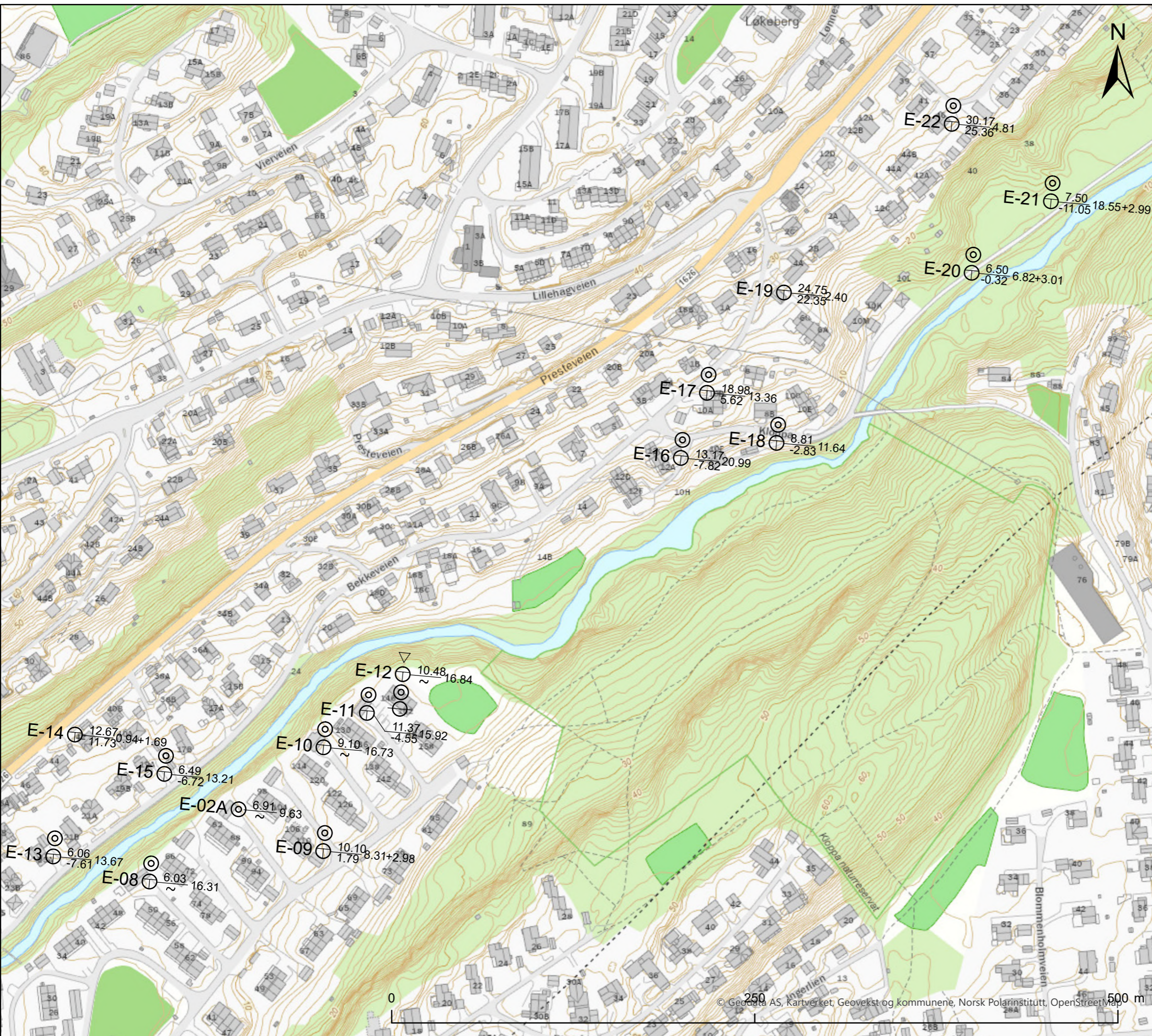
Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5) + boret dybde i fjell (+3,0).

Under linjen: Kote antatt fjell (-5, 7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

Profiltegninger

Konturlinjer			
	Terreng		Berg
	Vannstand		Grunnvannspeil

Avslutning av boring			
	Boring avsluttet (årsak ikke angitt)		Antatt stein, blokk eller fast grunn
	Antatt berg		Boret i berg



I punkt E-20 og E-21 er det gitt feil z-koordinater (høyde) fra GPS-innmålingene. Dette skyldes trolig mye vegetasjon i området med resulterende dårlige GPS-signaler. Høydekote i disse to punktene er bestemt ut fra kart, og må ansees som omtrentlige (det samme gjelder bergkote).

Tegnforklaring

Kjerneboring	Poretrykksmåling	SPT-sondering
Trykksondering	Fjellkontrollboring	Enkelsondering
Dissipasjonstest	Berg i dagen	Vingeboring
Miljøprøve	Dreietrykksondering	Totalsondering
Inklinometer	Ramsondering	Prøvegrop
Infiltrasjonsbrønn	Dreiesondering	Annet
In-situ permeabilitetsmålinger	Prøveserie	

Borpunkt nr. Kote terreng (sjøbunn/elvebunn) Antatt bergkote Boret dybde i løsmasser + (boret dybde i berg)

Bærum kommune
Skredfarevurderinger
 Supplerende grunnundersøkelser, Engerjordet
 Borplan

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2024-02-22	JLS	MMS	MMS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:2 500	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210327	20210327-10-R	007	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Tlf: 22 02 30 00
www.ngi.no

Vedlegg A

TOTALSONDERINGER

Innhold

A1 Metode	2
A2 Resultater	2
A3 Referanser	2

Figurer

Figur A1-A15 Totalsonderinger

A1 Metode

Totalsondering kombinerer dreietrykk og fjellkontrollboring for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller fjell /A1/.

Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen. Metoden regnes for å gi sikker fjellpåvisning ved boring mer enn 3 meter inn i berg.

Sonderingen utføres ved å trykke borstenger ned i grunnen med konstant hastighet og rotasjon. For å trenge gjennom fastere lag kan økt rotasjon benyttes. Dette markeres med et kryss i sonderingsprofilen. Dersom økt rotasjon ikke er nok for å trenge gjennom faste lag benyttes spyling og slag. Dette markeres med skravur i kolonner for slag og spyling i sonderingsprofilen.

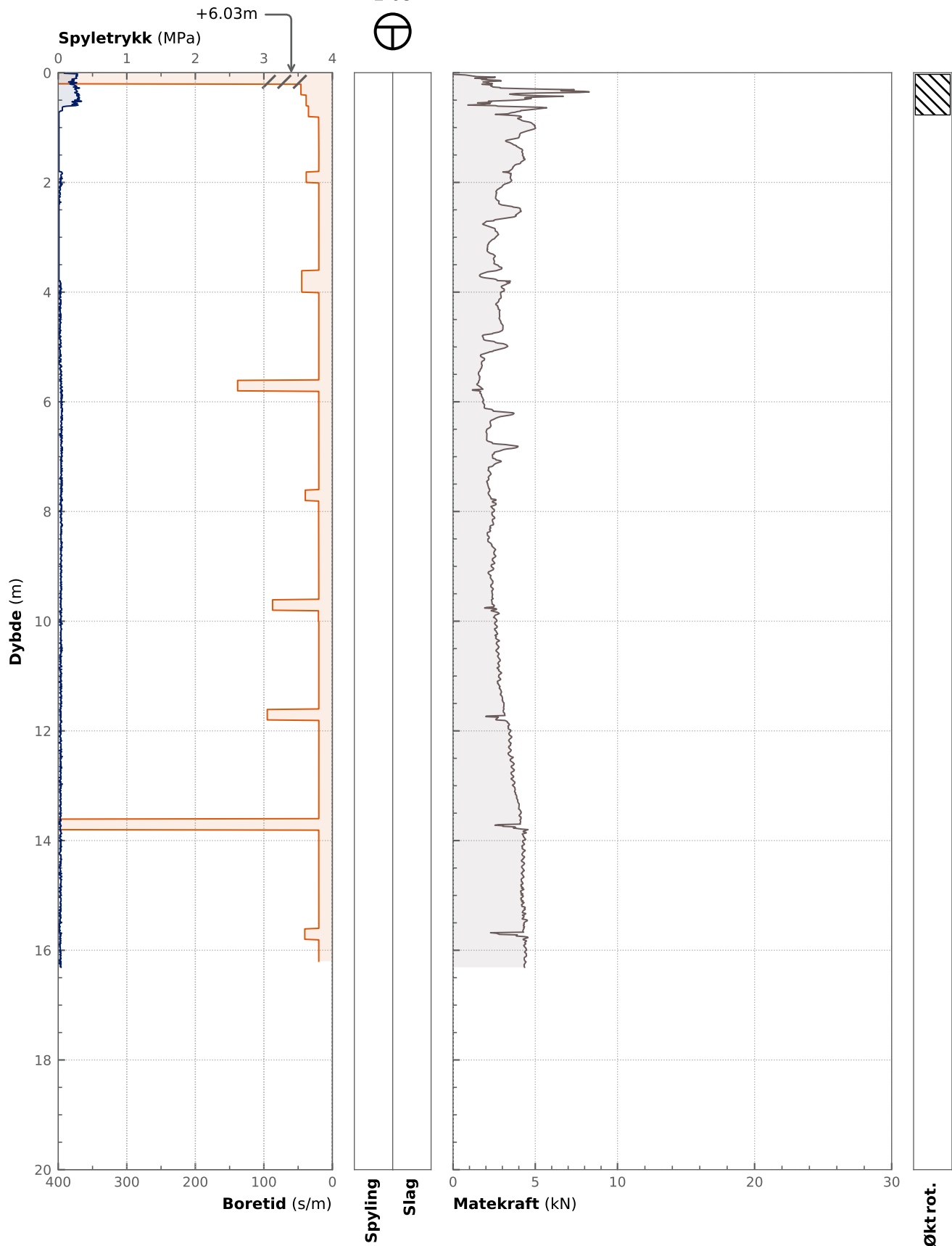
A2 Resultater

Resultatene fra sonderingene er gjengitt som enkeltboringer i figur A1-A15.

A3 Referanser

/A1/ Veiledning for utførelse av totalsondering.
Melding nr. 9, Norsk Geoteknisk Forening

E-08



20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommuneRapportnummer:
20210327-10-R

Borehole / Method: E-08 / TOT

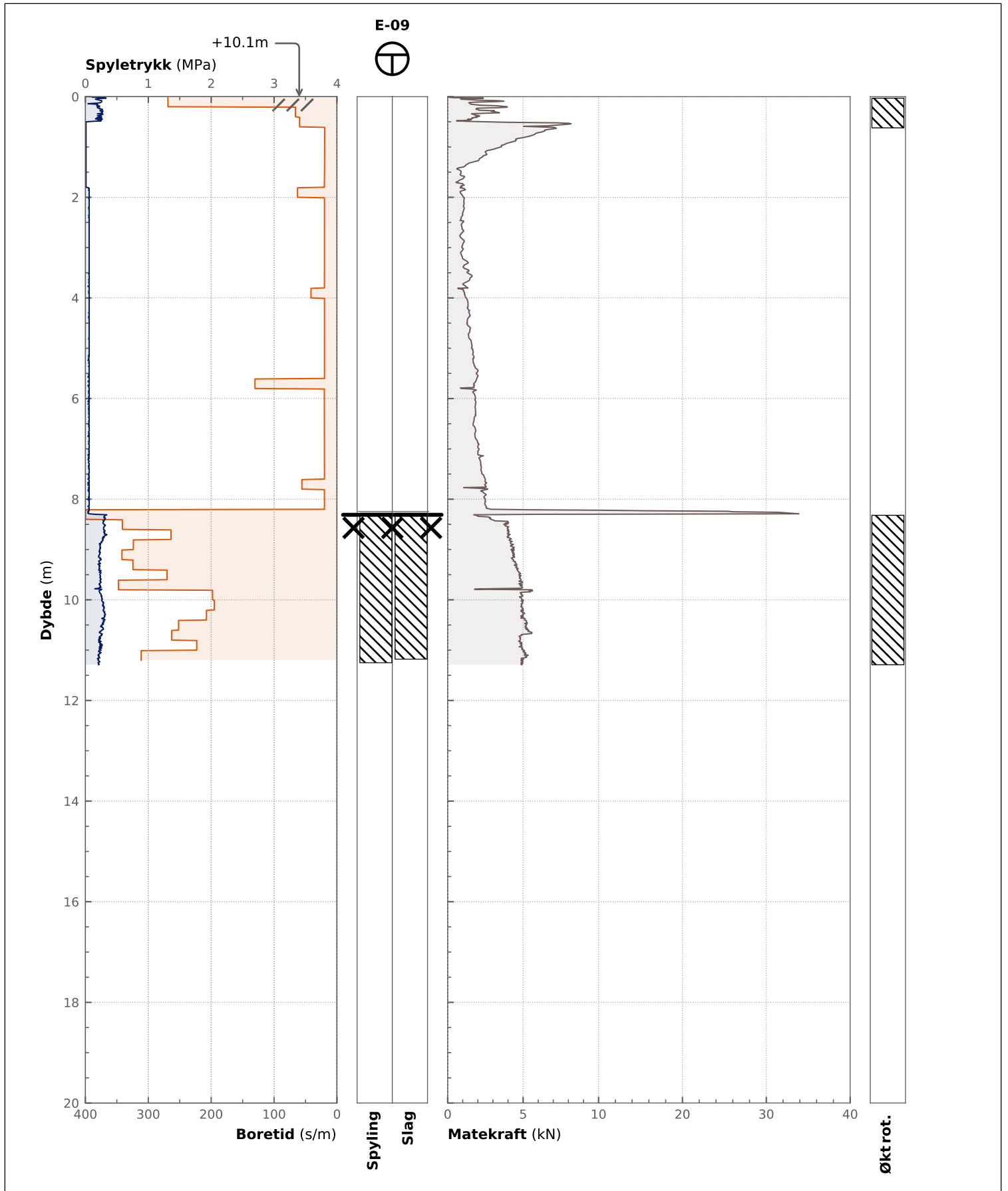
Koordinater (m): Ø = 586530.0, N = 6641449.9, Z = +6.03

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N

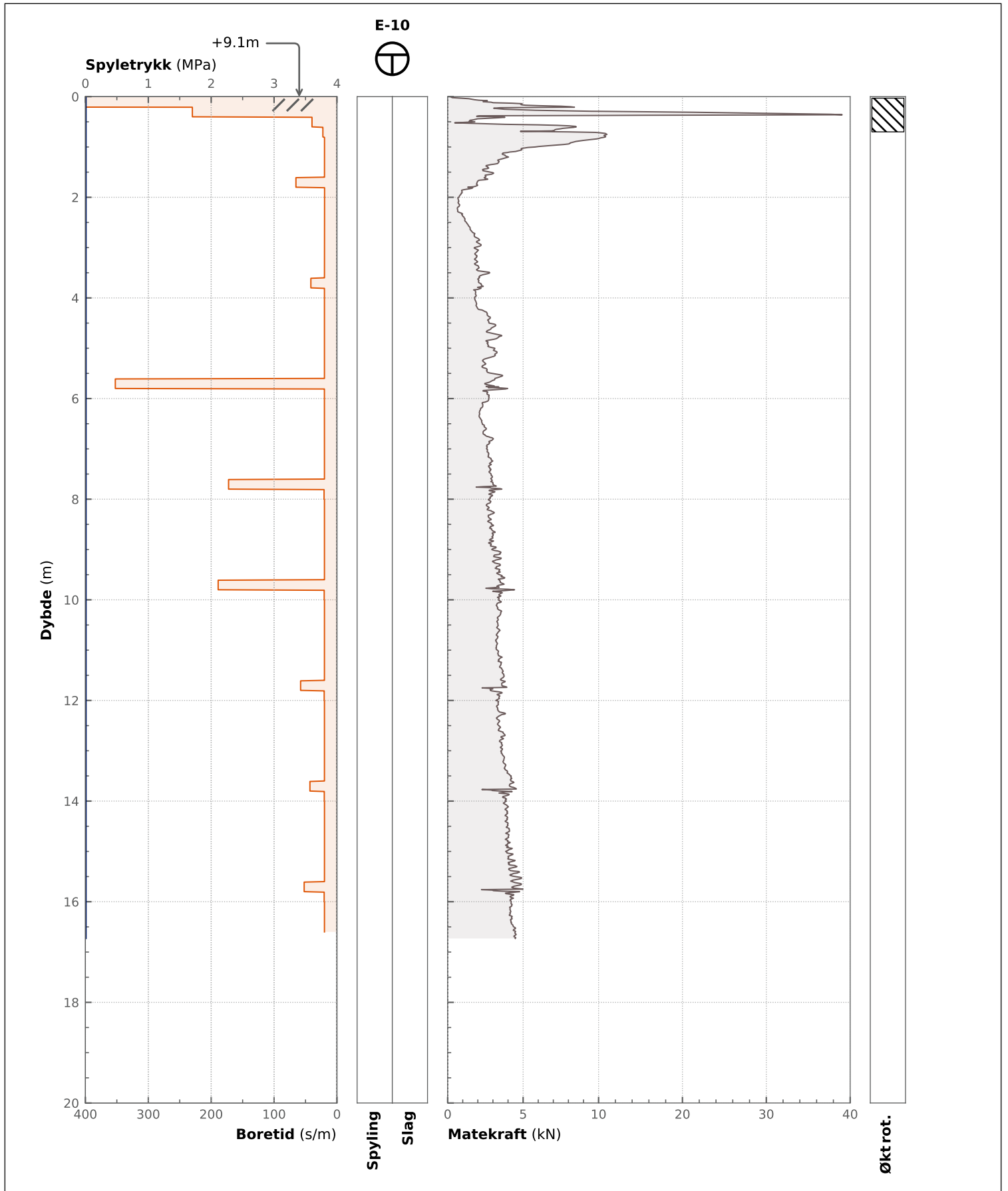
Dato utført: 2023-12-12

Format / Scale: A4 / 1:100

Figurnummer:
A-1Revisjon:
0Dato:
2024-01-11Tegnet av:
CCBKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

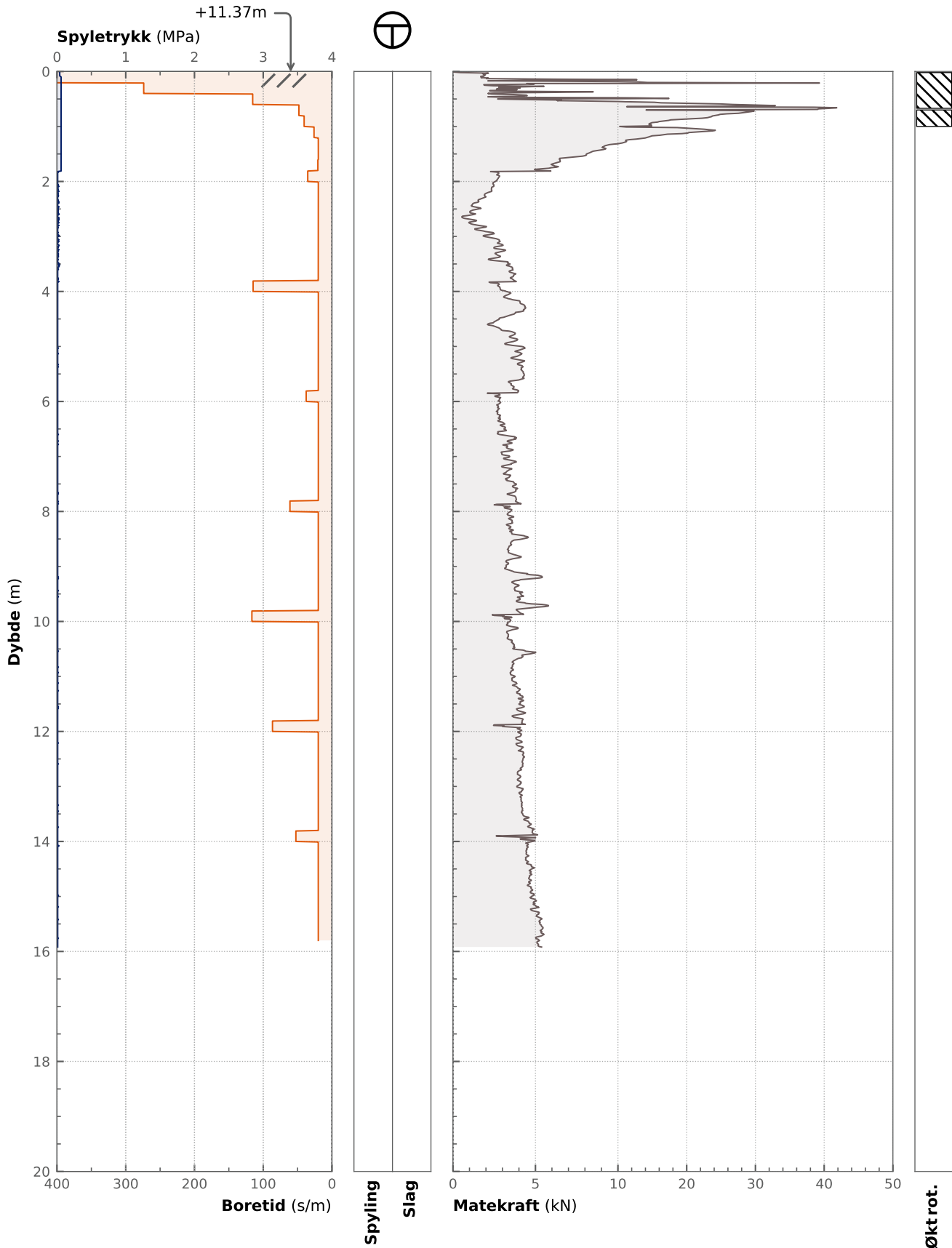


20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-09 / TOT		Figurnummer: A-2	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 586647.1, N = 6641481.5, Z = +10.097		Tegnet av: CCB	Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS	
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2023-12-11					
Format / Scale: A4 / 1:100					



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-10 / TOT		Figurnummer: A-3	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 586640.8, N = 6641552.7, Z = +9.097		Tegnet av: CCB		Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2023-12-08					
Format / Scale: A4 / 1:100					

E-11



20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommune

Rapportnummer:
20210327-10-R

Borehole / Method: E-11 / TOT
 Koordinater (m): Ø = 586668.4, N = 6641578.9, Z = +11.365
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 2023-12-07
 Format / Scale: A4 / 1:100

Figurnummer:
A-4

Revisjon:
0

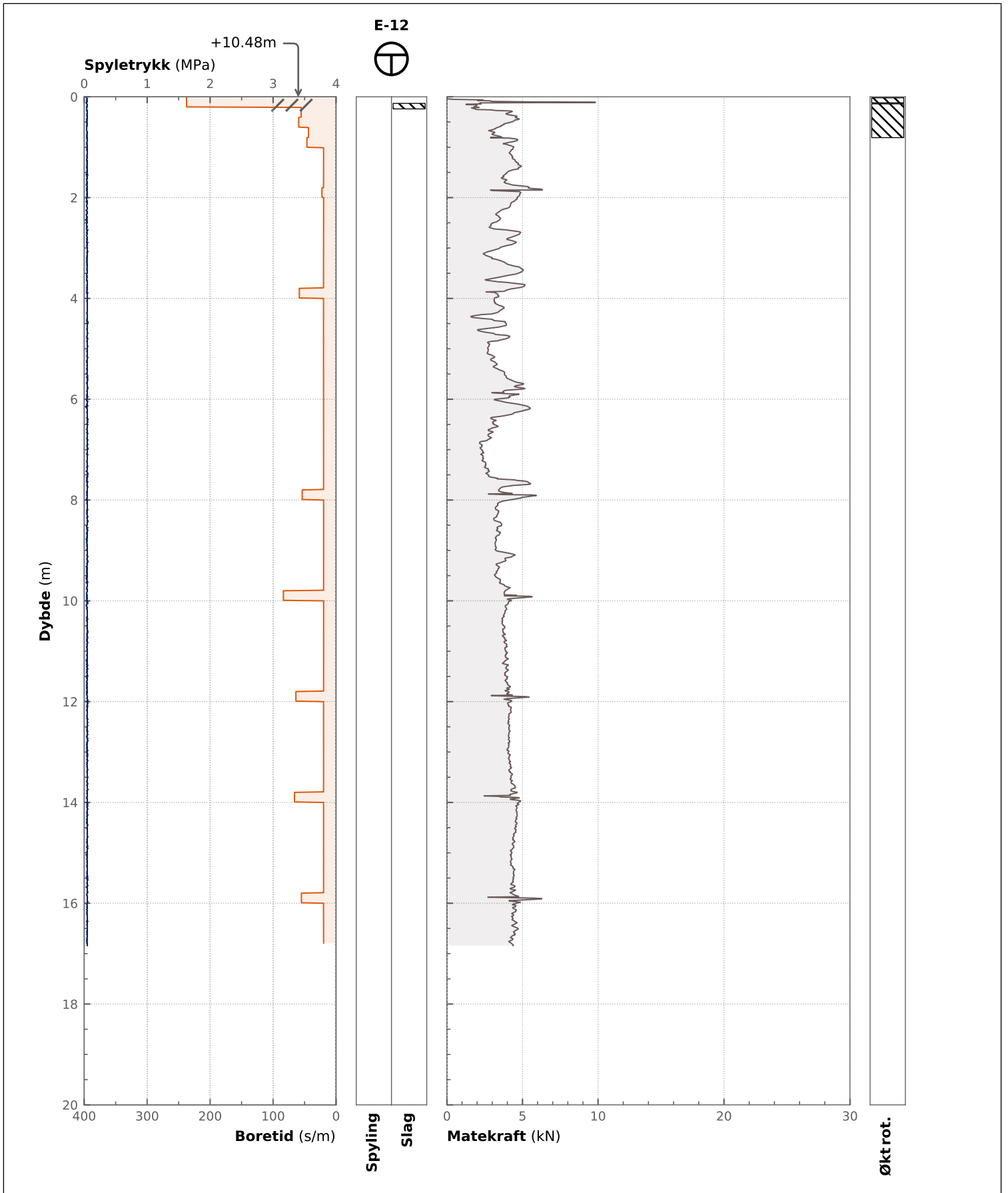
Dato:
2024-01-11

Tegnet av:
CCB

Kontr. av:
MMS

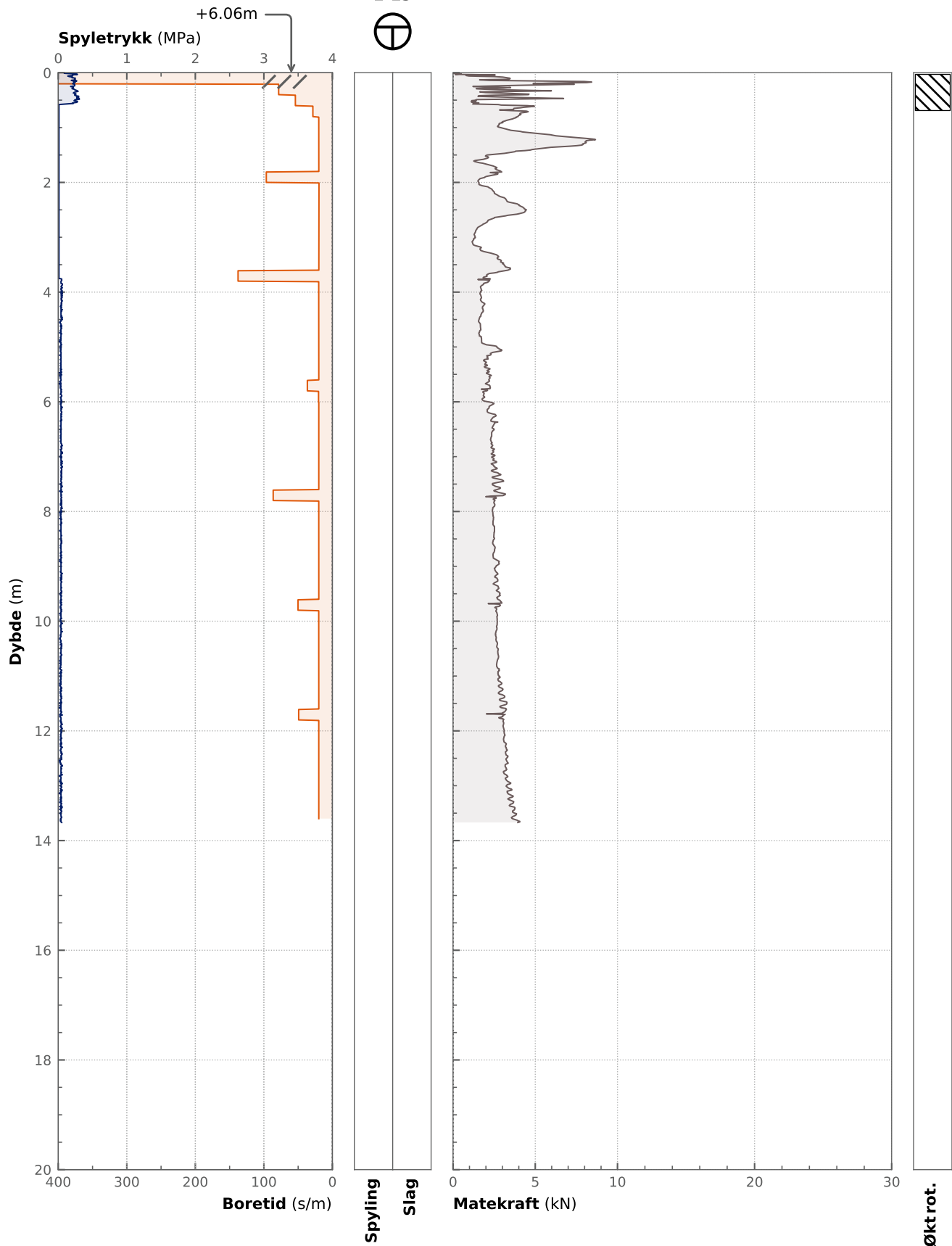
Godkjent av:
MMS





20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-12 / TOT		Figurnummer: A-5	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 586690.6, N = 6641607.7, Z = +10.483		Tegnet av: CCB	Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS	
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2023-12-05					
Format / Scale: A4 / 1:100					

E-13



20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommuneRapportnummer:
20210327-10-R

Borehole / Method: E-13 / TOT

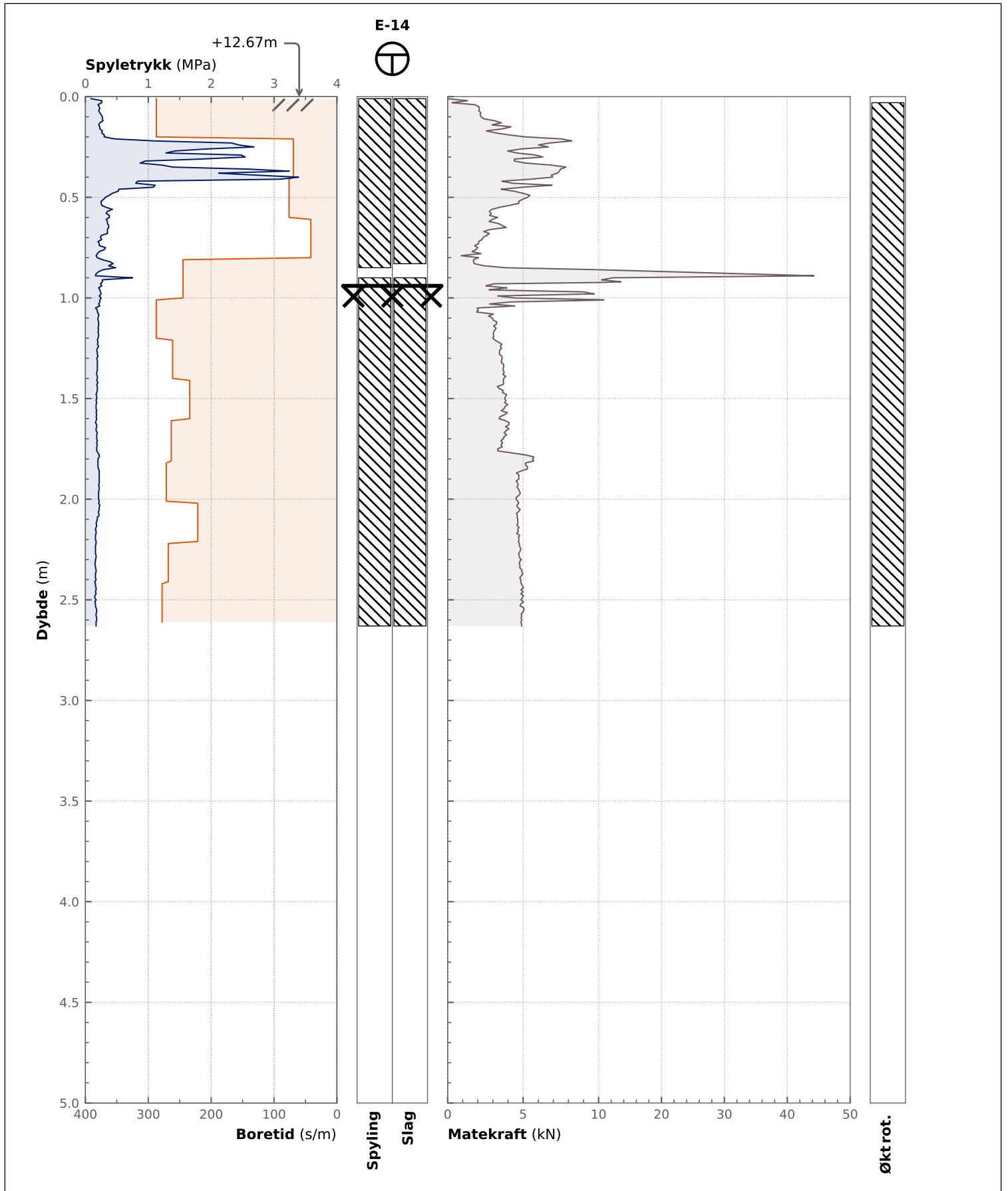
Koordinater (m): Ø = 586462.4, N = 6641461.1, Z = +6.06

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N

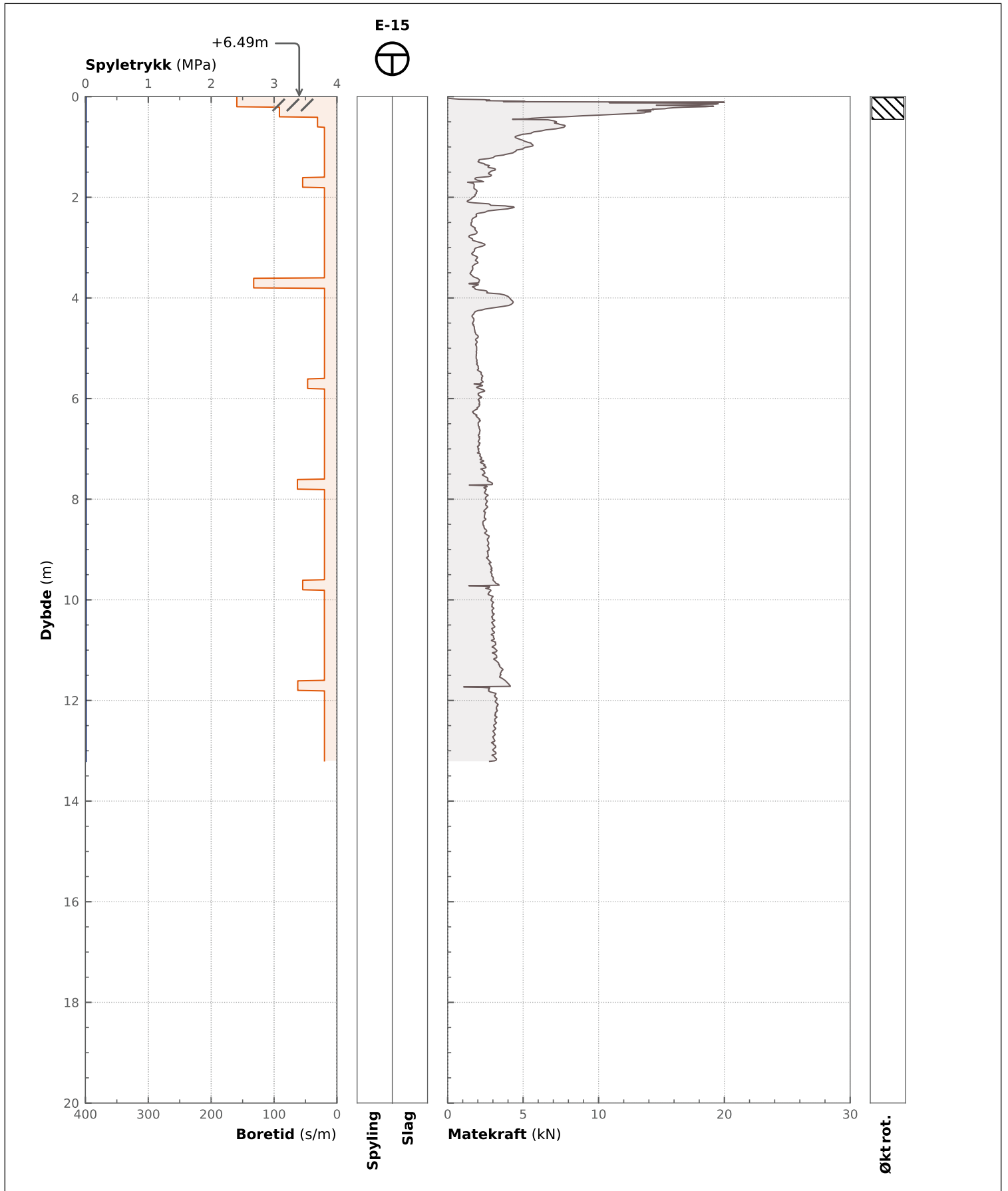
Dato utført: 2023-12-13

Format / Scale: A4 / 1:100

Figurnummer:
A-6Revisjon:
0Dato:
2024-01-11Tegnet av:
CCBKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

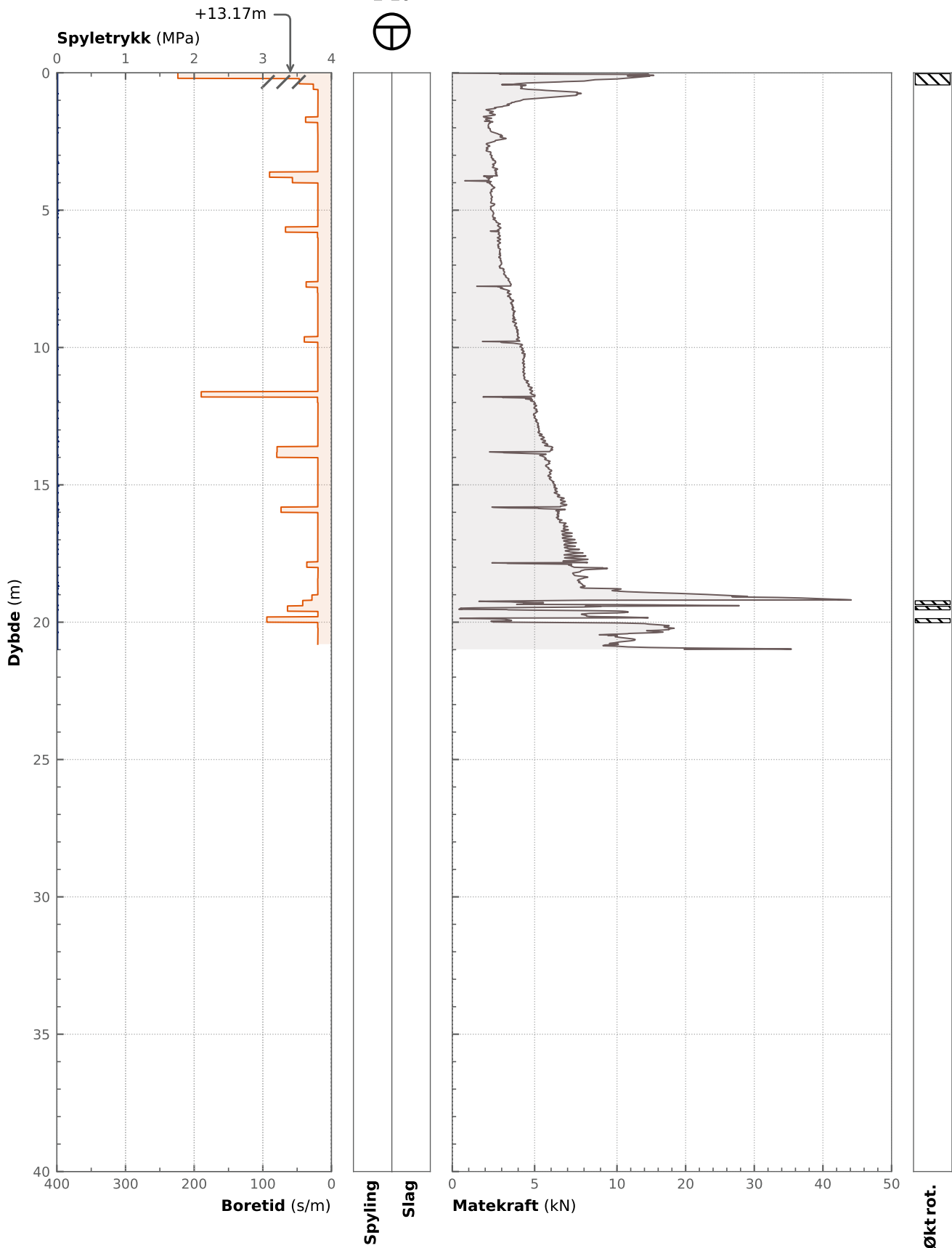


20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method:	E-14 / TOT	Figurnummer:	A-7	Revisjon:	0
Koordinater (m):	Ø = 586469.7, N = 6641545.9, Z = +12.67	Tegnet av:	CCB	Kontr. av:	MMS
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N			Dato:	2024-01-11
Dato utført:	2023-12-13			Godkjent av:	MMS
Format / Scale:	A4 / 1:25				



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method:	E-15 / TOT	Figurnummer:	A-8	Revisjon:	0
Koordinater (m):	Ø = 586533.4, N = 6641524.5, Z = +6.492	Dato:	2024-01-11		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	CCB	Kontr. av:	MMS
Dato utført:	2023-12-13	Godkjent av:	MMS		
Format / Scale:	A4 / 1:100				

E-16

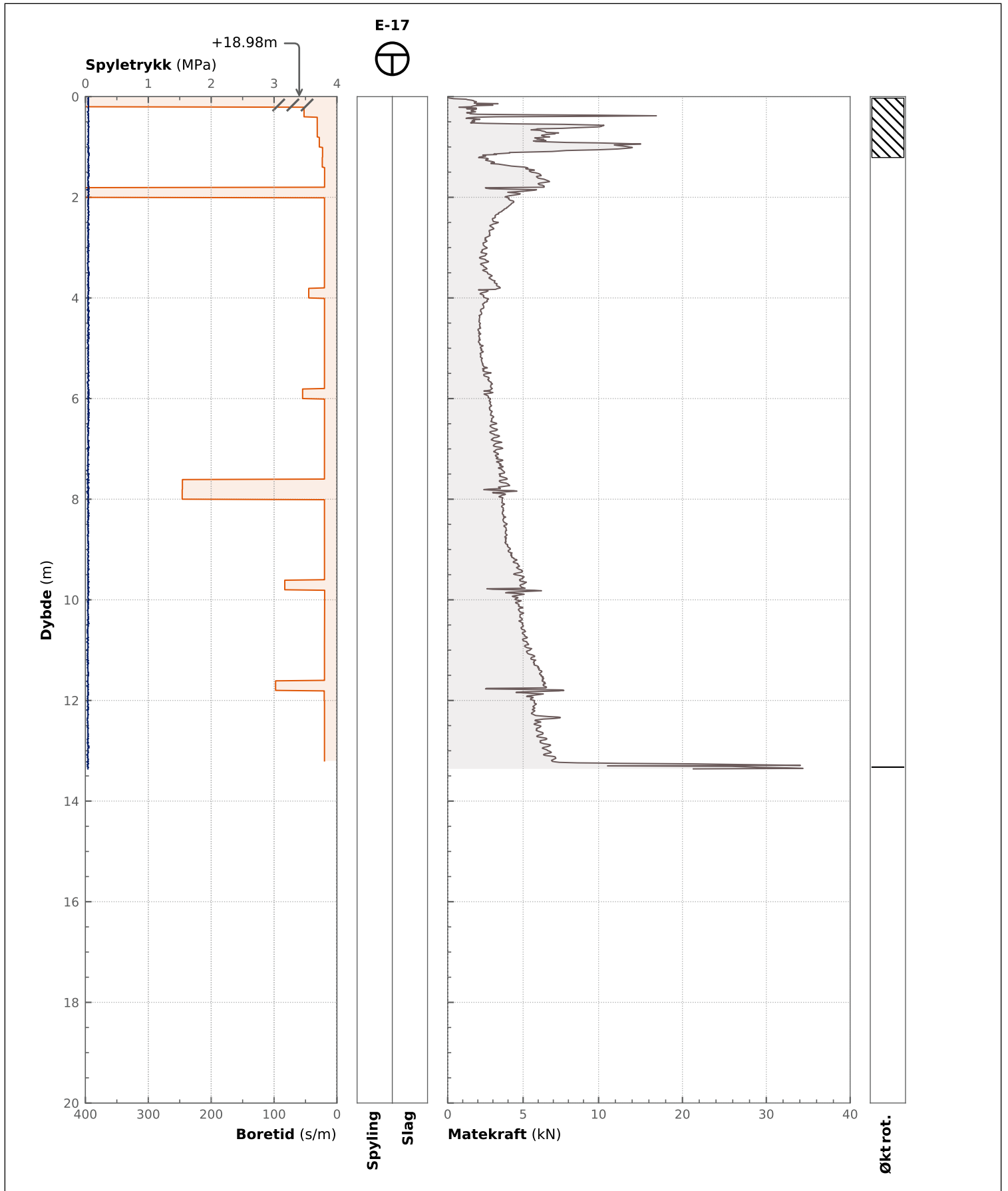


20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommuneRapportnummer:
20210327-10-R

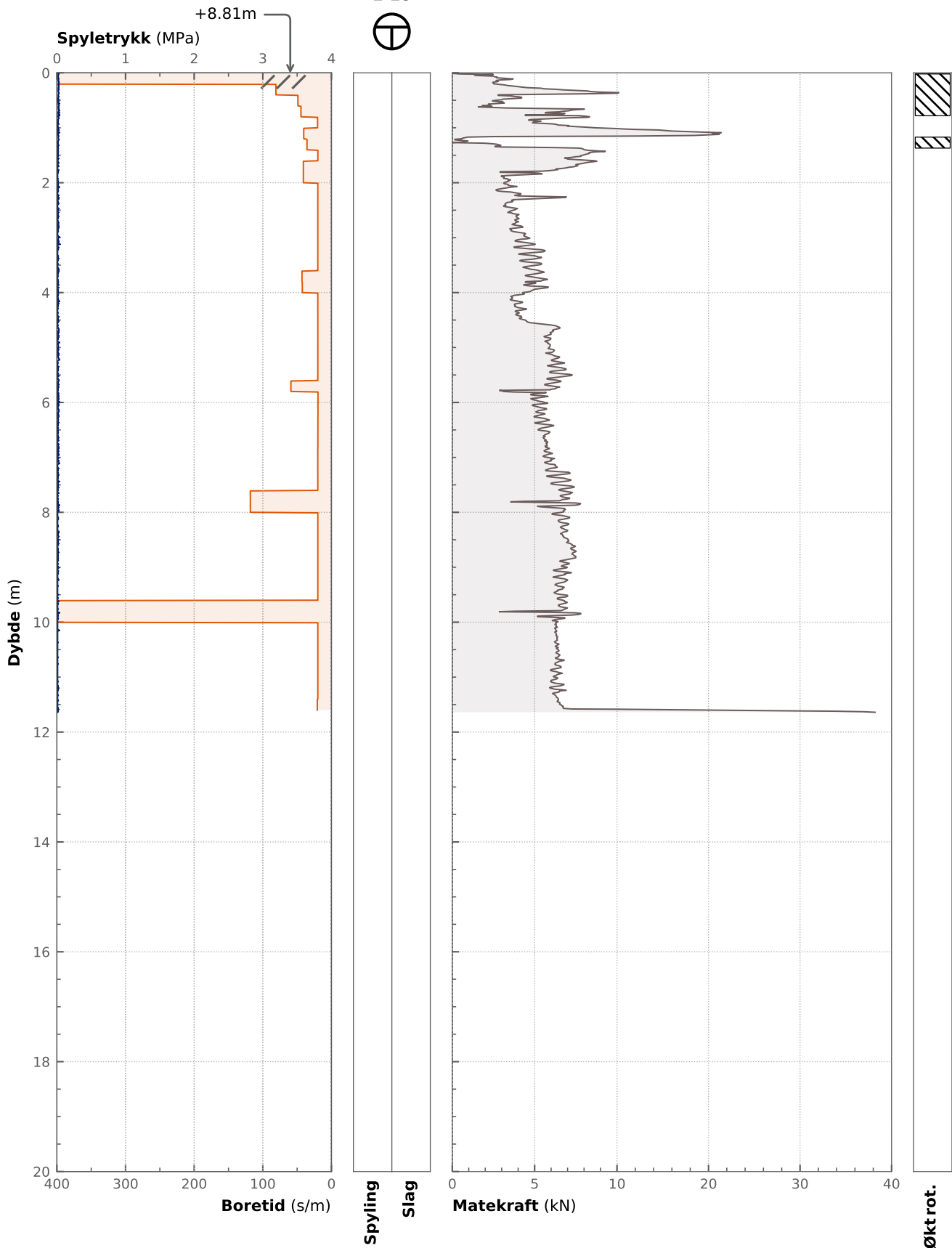
Borehole / Method: E-16 / TOT
 Koordinater (m): Ø = 586867.6, N = 6641773.2, Z = +13.168
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 2023-12-14
 Format / Scale: A4 / 1:200

Figurnummer:
A-9Revisjon:
0Dato:
2024-01-11Tegnet av:
CCBKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method:	E-17 / TOT	Figurnummer:	A-10	Revisjon:	0
Koordinater (m):	Ø = 586881.5, N = 6641819.5, Z = +18.979	Tegnet av:	CCB	Kontr. av:	MMS
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N			Dato:	2024-01-11
Dato utført:	2023-12-18			Godkjent av:	MMS
Format / Scale:	A4 / 1:100				

E-18



20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommuneRapportnummer:
20210327-10-R

Borehole / Method: E-18 / TOT

Koordinater (m): Ø = 586932.2, N = 6641789.5, Z = +8.81

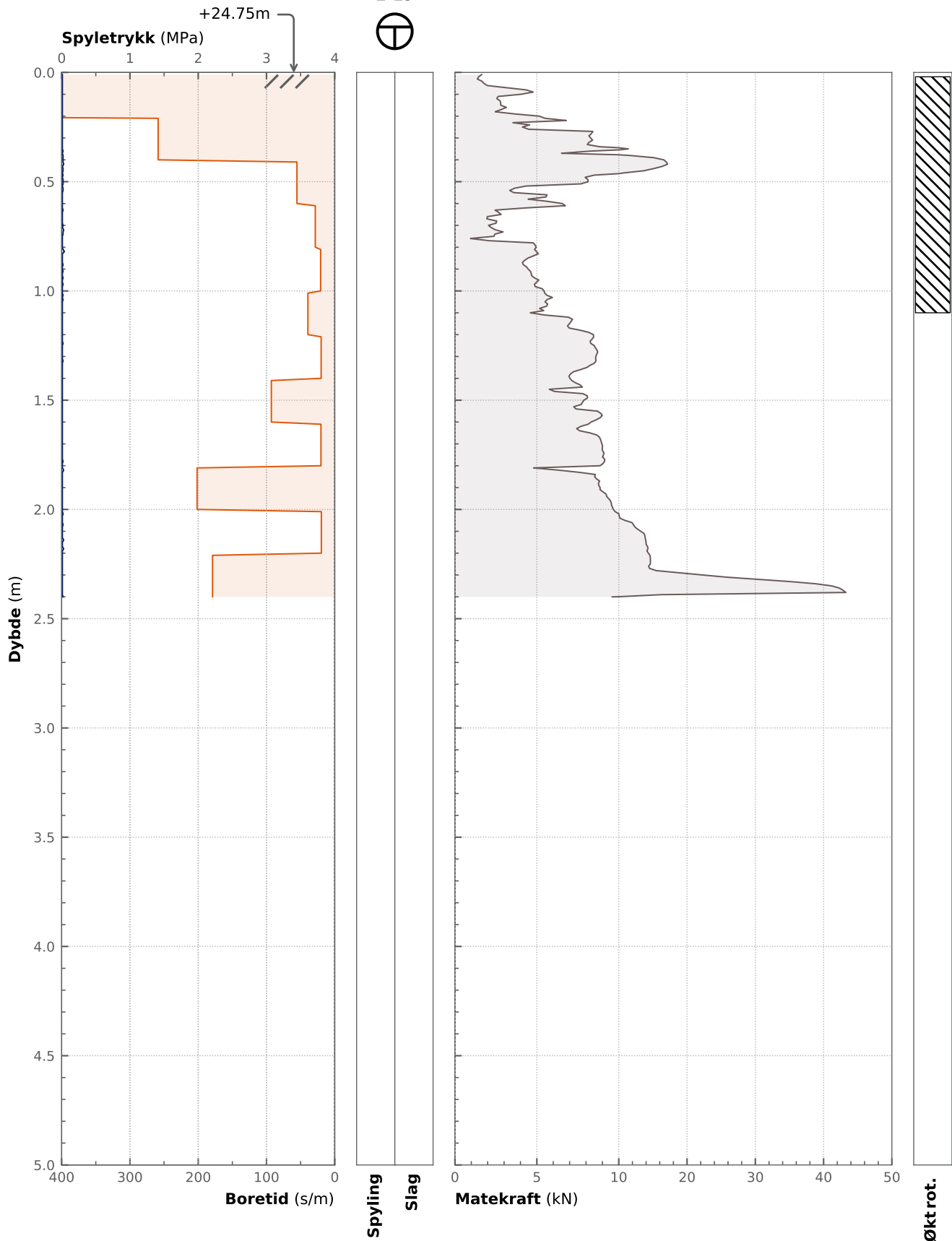
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Dato utført: 2023-12-19

Format / Scale: A4 / 1:100

Figurnummer:
A-11Revisjon:
0Dato:
2024-01-11Tegnet av:
CCBKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

E-19



20210327 | Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Oppdragsgiver:
Bærum kommuneRapportnummer:
20210327-10-R

Borehole / Method: E-19 / TOT

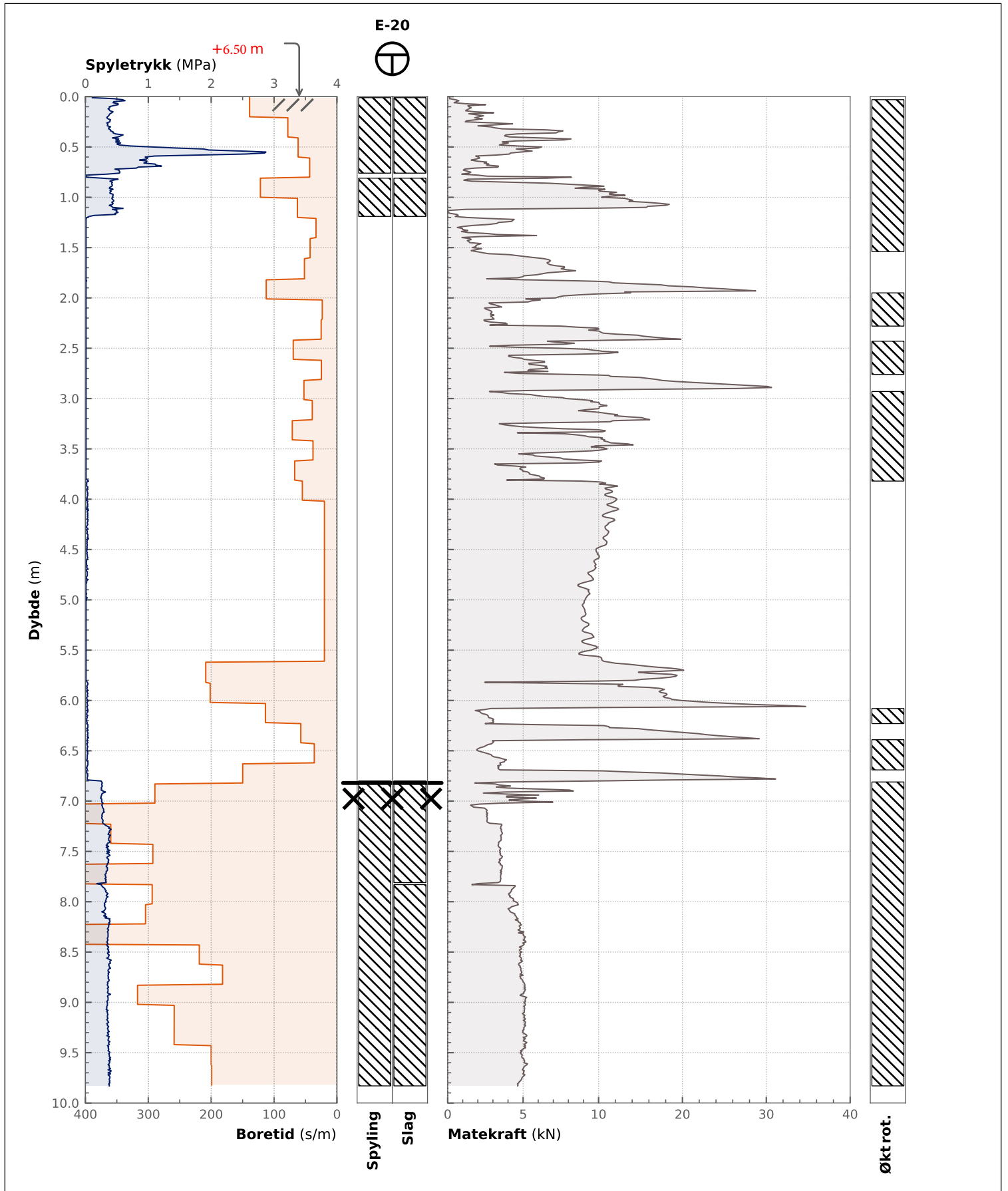
Koordinater (m): Ø = 586927.9, N = 6641893.0, Z = +24.749

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N

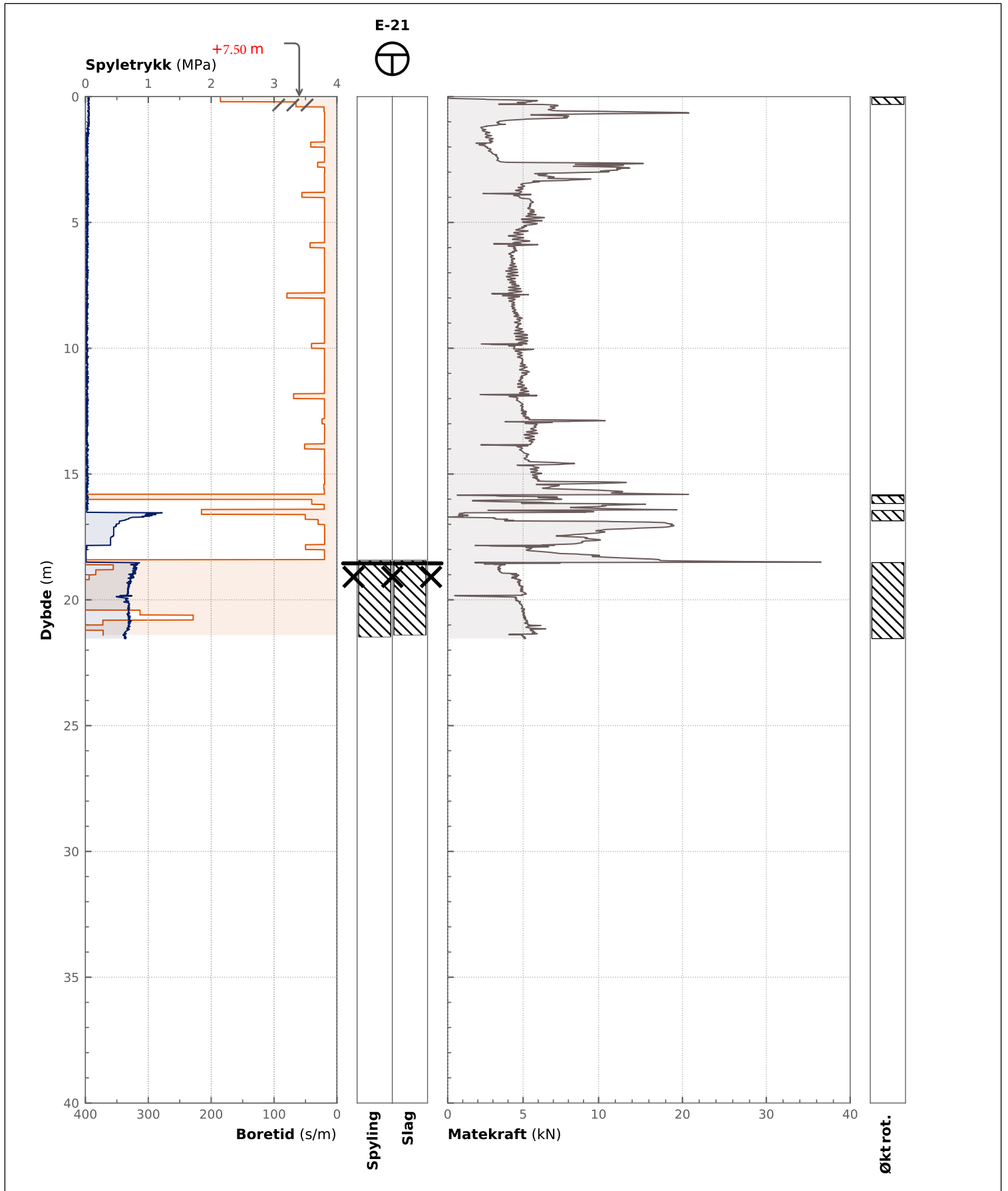
Dato utført: 2024-01-04

Format / Scale: A4 / 1:25

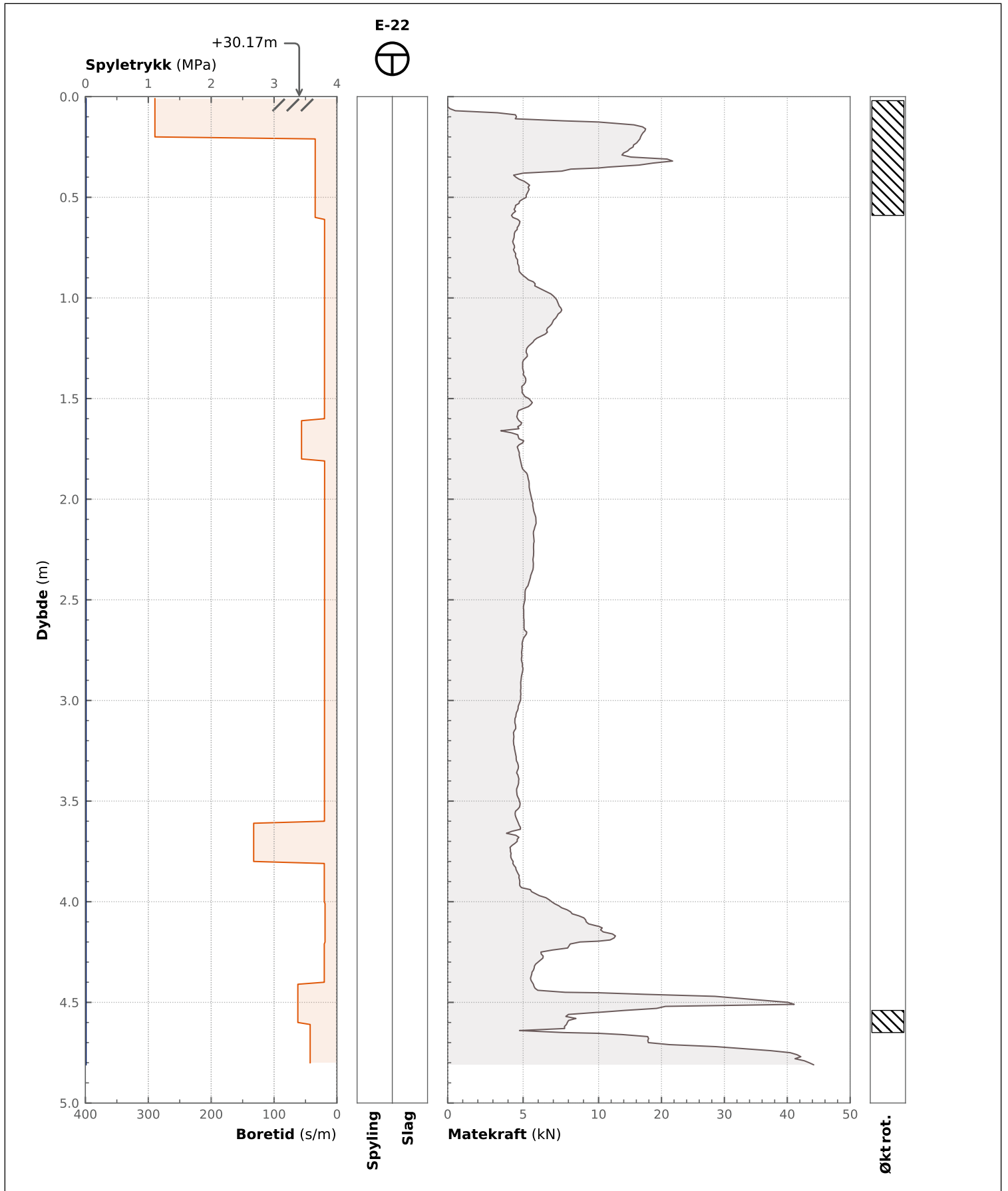
Figurnummer:
A-12Revisjon:
0Dato:
2024-01-11Tegnet av:
CCBKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-20 / TOT		Figurnummer: A-13	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 587055.4, N = 6641918.3, Z = +6.50		Tegnet av: CCB	Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS	
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2023-12-20					
Format / Scale: A4 / 1:50					
Z-verdi er bestemt ut fra kart					



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-21 / TOT		Figurnummer: A-14	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 587105.2, N = 6641972.2, Z = +7.50		Tegnet av: CCB	Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS	
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2023-12-19					
Format / Scale: A4 / 1:200					
Z-verdi er bestemt ut fra kart					



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method: E-22 / TOT		Figurnummer: A-15	Revisjon: 0	Dato: 2024-01-11	
Koordinater (m): Ø = 587032.4, N = 6642019.1, Z = +30.169		Tegnet av: CCB	Kontr. av: MMS	Godkjent av: MMS	
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N					
Dato utført: 2024-01-04					
Format / Scale: A4 / 1:25					

Vedlegg B

CPTU - SONDERING

Innhold

B1	Metode	2
B2	Utstyr	2
B3	Resultater	2
B4	Referanser	2

Bilag

Bilag B1	Kalibreringsark CPTU-sonde 52008
----------	----------------------------------

Figurer

Figur B1	CPTU-sondering
----------	----------------

B1 Metode

Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, spenningshistorie og jordartens mekaniske egenskaper /B1/.

Under nedpressing måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjon (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u) på ett eller flere steder langs sondens overflate.

B2 Utstyr

CPTU-sonderingene er utført med sonde av typen ENVI Memocone. Data for sonden er gjengitt i Tabell 1B. Kalibreringsark for sonden er vist i bilag B1.

Tabell 1B. Data for CPT-sonde.

Type	Sondennummer	Arealfaktor
ENVI Memocone	52008	0.70

B3 Resultater

Resultatene fra sonderingen er gjengitt som enkeltboringer i figur B1.

B4 Referanser

/B1/ Veiledning for utførelse av trykksondering.
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening.

Bilag B1



Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:	52008	Visad last/crosstalk:	
Kalibreringsdatum:	07-mars-2023	Q när F lastas:	0.0 %FSO
Max tillåten belastning:	50 kN	F när Q lastas:	<0.3 %FSO
Area faktor:	$a=0.70b=0.006$	U när Q lastas ($Q \leq 7 \text{MPa}$):	<0.1 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 07-mars-2023

Serial No: 52008

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	14.98
30.00	29.96
50.00	49.96
30.00	29.98
15.00	15.00
5.00	5.01
0.00	0.01

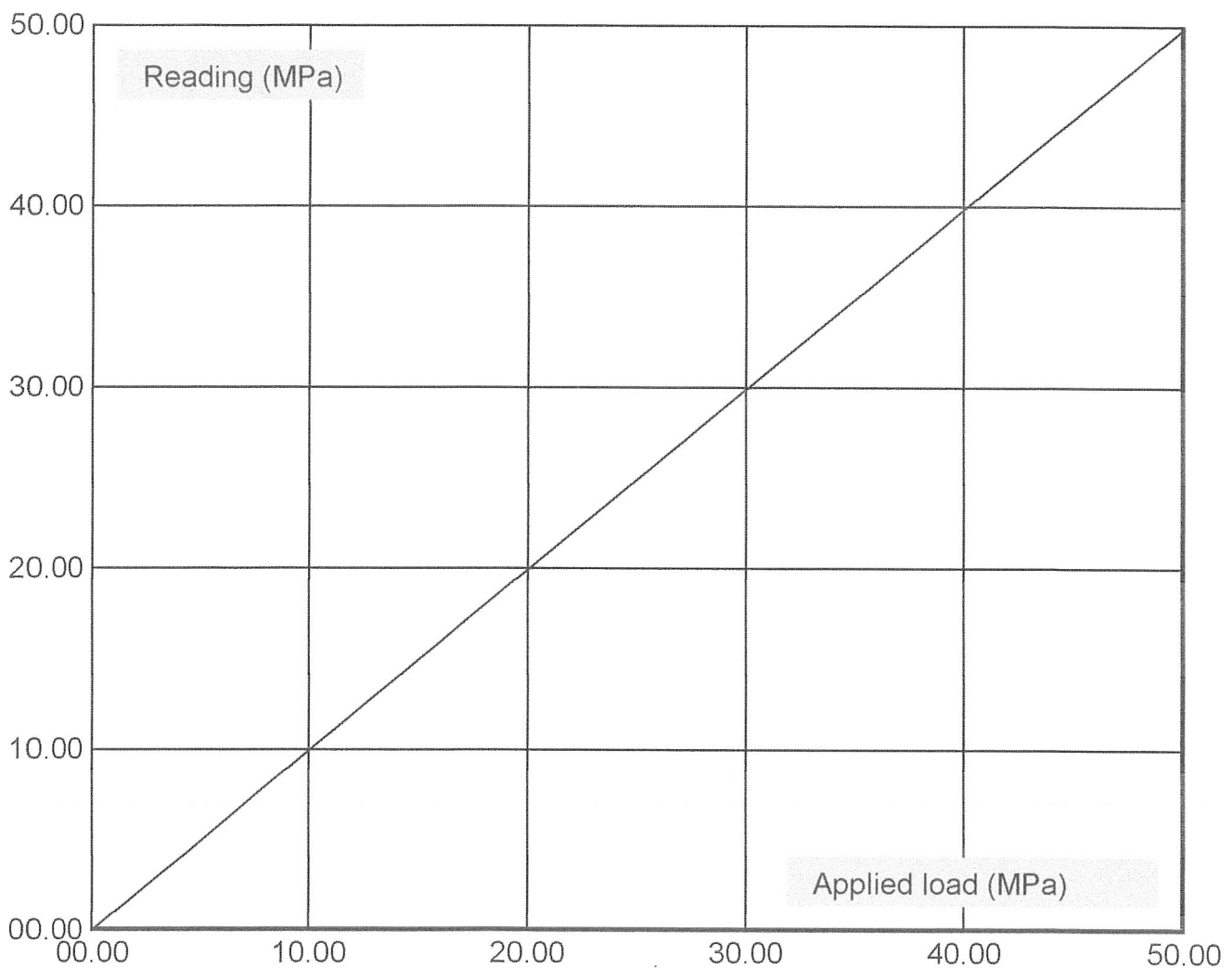
Calibration error: -0.09 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.09 % FSO

Nonlinearity: 0.03 % FSO

Hysteresis: 0.04 % FSO

Zero load error: 0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 07-mars-2023

Serial No: 52008

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.200
0.400	0.399
0.600	0.599
1.000	0.998
0.600	0.604
0.400	0.400
0.200	0.199
0.000	0.000

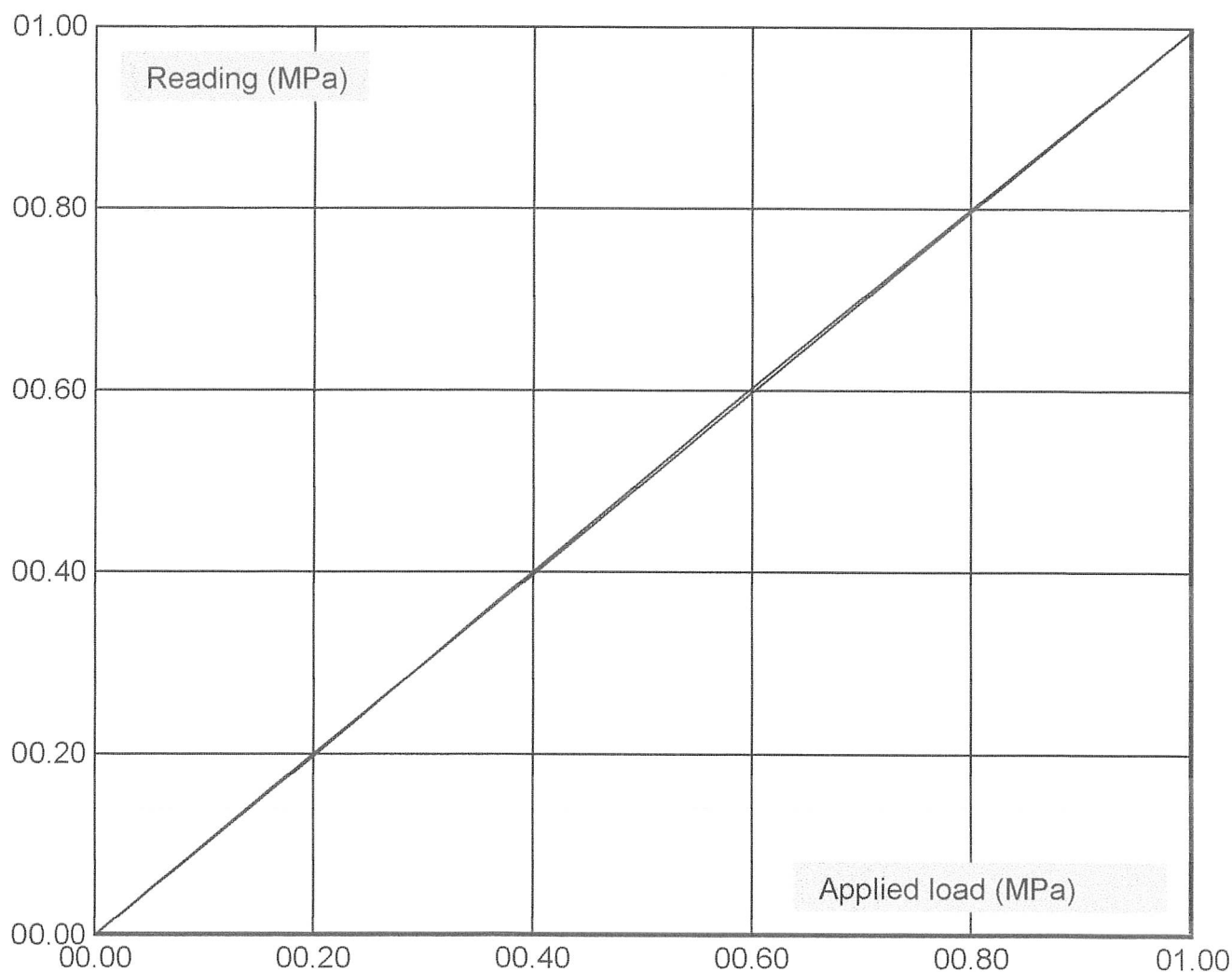
Calibration error: -0,04 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0,04 % FSO

Nonlinearity: 0,42 % FSO

Hysteresis: 0,50 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Environmental Mechanics AB
Service Report

Case No 1701

2023-03-07

Customer Leonor, Oslo, Norge Postboks 99 Røa, 0701 Oslo (Grinidammen 10, E Ingvall Leine)

Product MEMOCONE 52008

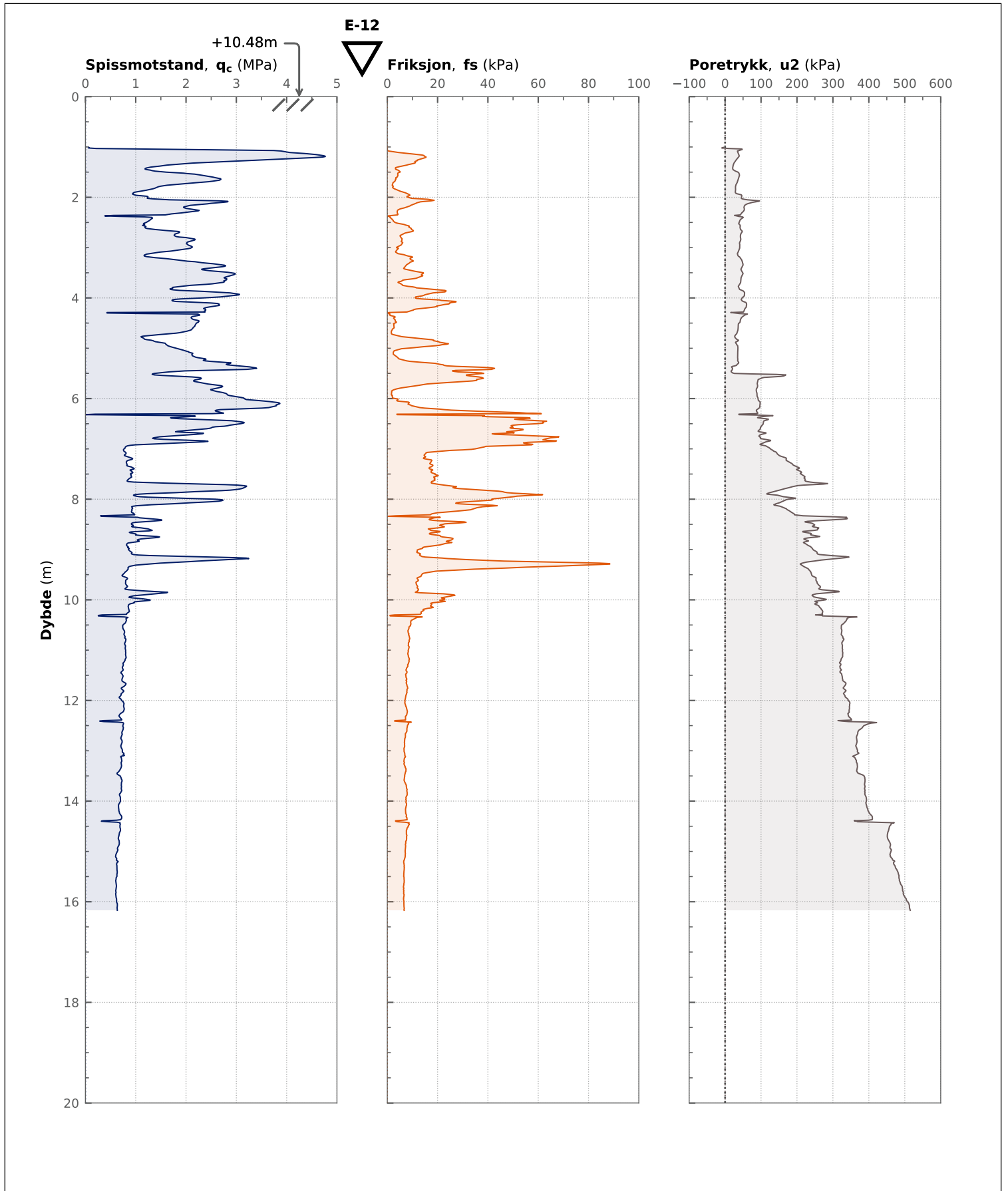
Error Kalibrering och reparation av filterspets som kommit på sned

Action Reparation
Byte av sliten friktionshylsa
Kalibrering

Result Ok

Spare parts Friktionshylsa
Spaltfilter
Förlängningsrör

Engineer JN



20210327 Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Oppdragsgiver: Bærum kommune		Rapportnummer: 20210327-10-R	
Borehole / Method:	E-12 / CPT	Figurnummer:	B-1	Revisjon:	0
Koordinater (m):	Ø = 586690.6, N = 6641607.7, Z = +10.483	Dato:	2024-01-11		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	CCB	Kontr. av:	MMS
Dato utført:	2023-12-05	Godkjent av:	MMS		
Format / Scale:	A4 / 1:100				
Cone reference:	52008				
Anvendelsesklasse:	1				

Vedlegg C

PORETRYKKSÅMÅLINGER

Innhold

C1	Metode	2
C2	Utstyr	2
C3	Installasjon	2
C4	Resultater	2
C5	Referanser	2

Figurer

Figur C1 Resultater fra poretrykksmålere

C1 Metode

Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen. Dette brukes til beregninger av in-situ spenninger og estimering av grunnvannstand /C1,C2/.

C2 Utstyr

Det er brukt elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT med minne, der hver måler er utstyrt med et identifikasjonsnummer.

C3 Installasjon

Målerne er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6 /C1/, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i bløtere lag. De to poretrykksmålerne er installert hhv. 7.5 og 11 m under terrengoverflaten.

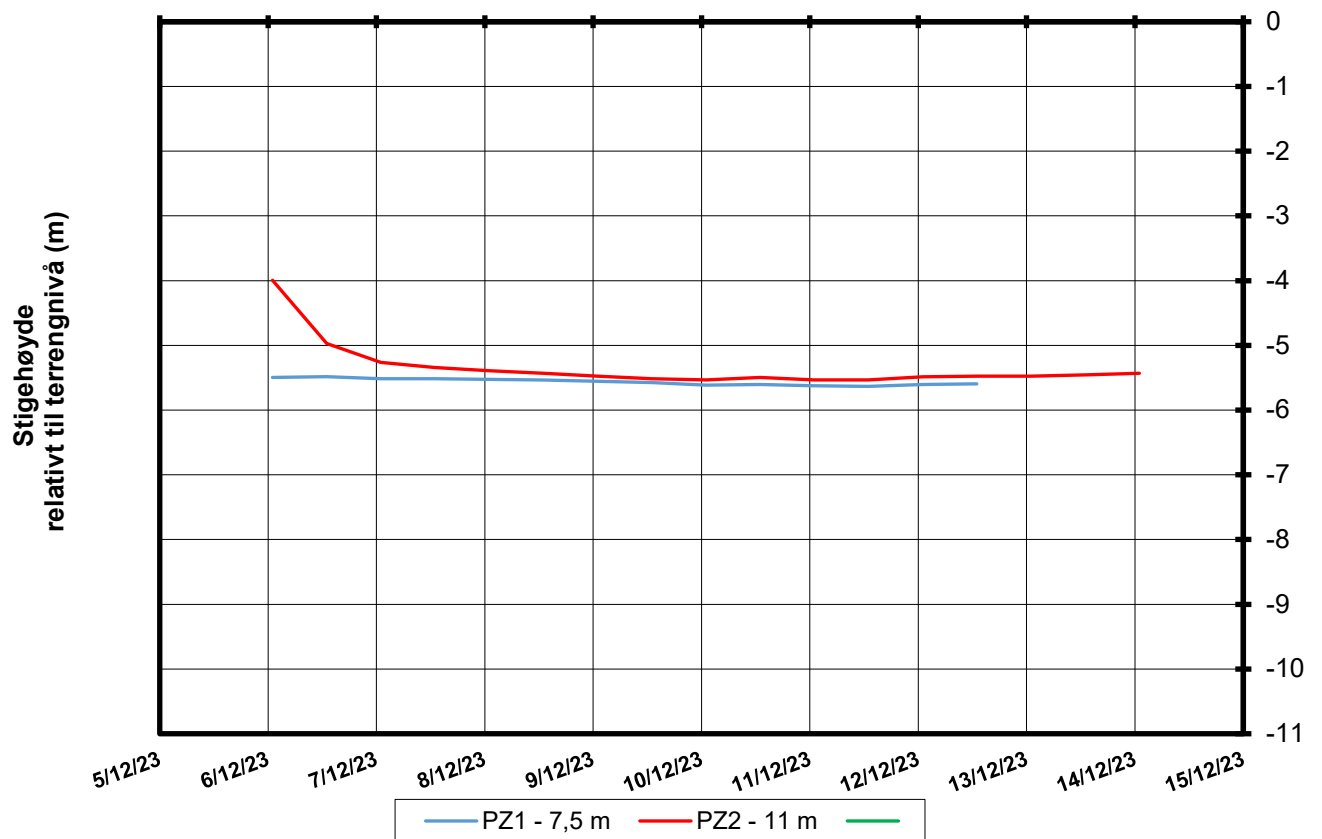
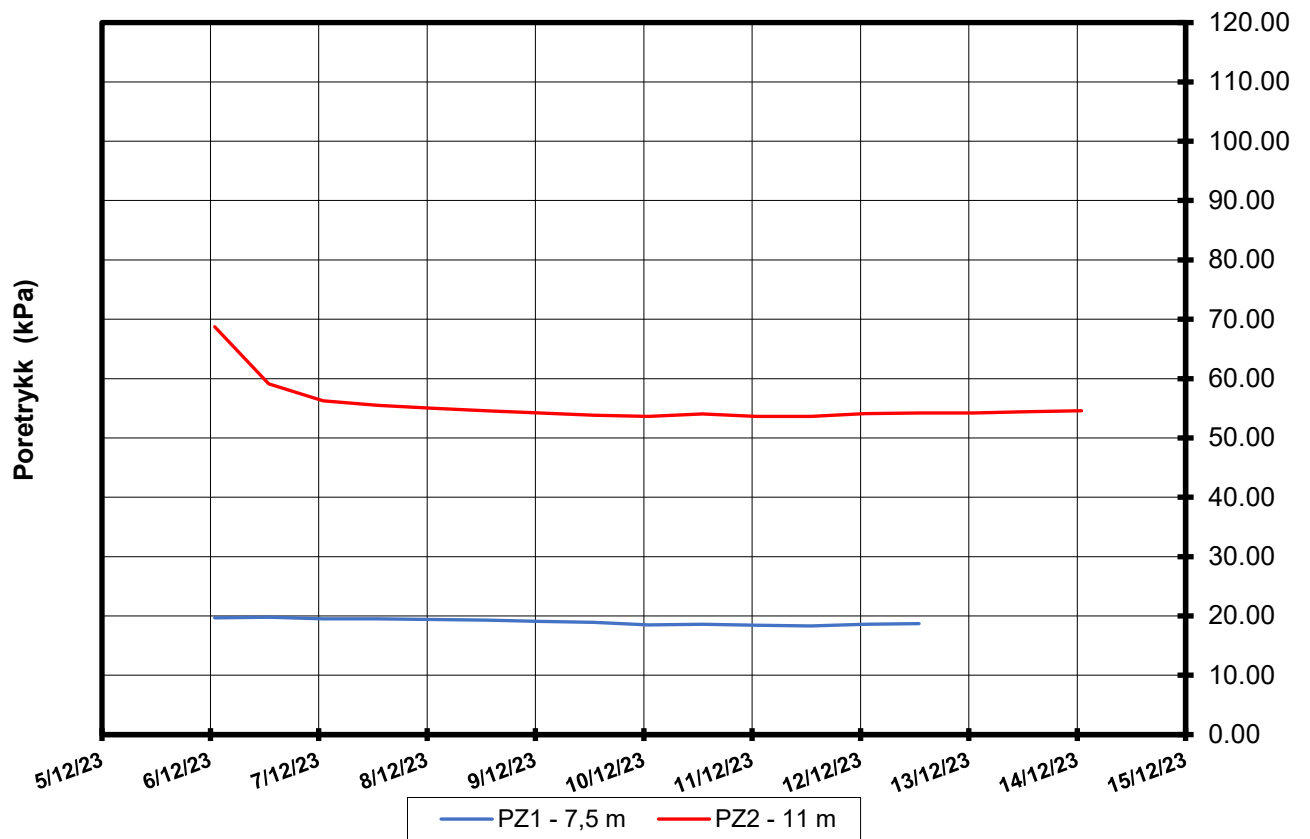
C4 Resultater

Målerne er installert 5. desember 2023, og avlest 14. desember 2023. Poretrykksforhold i punkt E-12 er vist i Figur C1.

C5 Referanser

/C1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Melding nr. 6. Norsk Geoteknisk Forening.

/C2/ Feltundersøkelser, håndbok R211. Statens vegvesen



P:\2021\03\20210327\Background-NGI\Field\Supplerende GU des 2023_ Borplan, Påvisningsordre, KOF\Pz[PZ_E-12.xlsx]Figur

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Rapport nr.
20210327

Figur nr.
C1

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: E-12

Terrengekote målere: 10.50 moh

Dato for installasjon: 2023-12-05

Tegner

JLS

Kontrollert

MMS

Godkjent

MMS

Dato

2023-12-14

Vedlegg D

RUTINEUNDERSØKELSER

Innhold

D1	Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
D2	Rutineforsøk	2
	D2.1 Romvekt	2
	D2.2 Vanninnhold	2
	D2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving	2
	D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk	2
D3	Kornfordeling	3
D4	Resultater	3
D5	Referanser	3

Figurer

Figur D1-D14 Borprofiler og kornfordeling (kornfordeling på prøver fra punkt E-12)

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Alle prøver registreres, åpnes og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype /D1/.

D2 Rutineforsøk

Ulike rutineundersøkelser har blitt utført av NGI.

D2.1 Romvekt

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for hel sylinder. Det er utført bestemmelse av romvekt på én av poseprøvene (for hele prøven).

Romvekt bestemmes i henhold til ref. /D2/.

D2.2 Vanninnhold

For hver prøvesylinder tas det ut to prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold (vekt %). Vanninnhold er bestemt for én av poseprøvene (for hele prøven).

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til ref. /D3/.

D2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut to prøver for bestemmelse av udrenert og omrørt skjærstyrke med konusprøving. Det er utført konusforsøk på forstyrret prøvemateriale fra to av poseprøvene (ett forsøk per prøve).

Konusforsøk utføres i henhold til NS 8015 /D4/. Det presiseres at definisjonen på sprøbruddmateriale iht. NS 8015 atskiller seg fra definisjon iht ISO 17892-6.

D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut én prøve for bestemmelse av udrenert skjærstyrke med enaksielt trykkforsøk. Det tas også én prøve for bestemmelse av vanninnhold på disse prøvene. Det er ikke utført enaksielt trykkforsøk på poseprøvene.

Enaksielt trykkforsøk utføres i henhold til ref. /D5/.

D3 Kornfordeling

Kornfordelingsanalyse utføres i henhold til ref. /D8/ og for analysene er det benyttet Falling drop, ref. /D9/. Det er utført kornfordelingsanalyse på prøvemateriale fra to av poseprøvene.

D4 Resultater

Resultatene for hver borpunkt er vist i borprofil i Figur D1 til D14. I borpunkt E12 (figur D6) er det utført kornfordelingsanalyse på to av poseprøvene. Kornfordelingsanalysene er vist i figur D6.2 og D6.3.

D5 Referanser












- /D1/ Norsk Geoteknisk Forening, «Veiledning for prøvetaking». Melding nr. 11, revisjon 1, datert 2013.
- /D2/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Densitet». NS 8011, datert 1. november 1982.
- /D3/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Vanninnhold». NS 8013, datert 1. november 1982.
- /D4/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving». NS 8015, datert 1. februar 1988.
- /D5/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved enaksial trykkprøving». NS 8016, datert 1. februar 1988.
- /D6/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Konusflytegrensen». NS 8002, datert 1. november 1982.
- /D7/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Plastisitetsgrensen». NS 8003, datert 1. november 1982.
- /D8/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Kornfordelingsanalyse av jordprøver». NS 8005, datert 1. desember 1990.

/D9/ Moum, J. (1965). Falling drop used for grain-size analysis of fine grained materials. *Sedimentology*, Vol. 5, No. 4, pp. 343-347. Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute. Publication, 70, 1966.


Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)						
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
2																																	
4																																	
6																																	
8	LEIRE siltig, meget bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, mørk grå	1				○	○	○						x									▽	▽	○	▽						38 18	
10	LEIRE siltig, bløt konsistens, bløt til middels skjærfasthet, blokkstruktur, mørk grå	2				○	○	○						x									▽	▽	○	▽						15 17	
10	LEIRE bløt konsistens, middels skjærfasthet, siltig i bunn, blokkstruktur, mørk grå	3				○	○	○						x									▽	▽	○	▽						8.6 13	

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

-  Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
-  5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
-  Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
-  Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
-  S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
-  Ø = Ødometerforsøk
-  P = Permeabilitetsforsøk
-  K = Korngraderingsanalyse
-  T = Treksialforsøk
-  K/S = Kalk/Sement stabilisering
-  D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredforevurderinger			Dokument nr. 20210327-10	
			Figur nr. D1	
Borprofil del 1 av 1 Borpunkt nr.: E-02A	Prøvetype:	72 mm	Dato	
	Terrengkote (moh):	6.91	2024-01-18	
	Grunnvannstand (m):		Tegnet av EvS	
Dato boret:	2023-12-11			

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
2	SAND enkelte trerester i topp og bunn, brungrå	1																									
4			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○							x							○										
6			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○							x					▼ ▼		○ ○ ▼										
8			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○							x					▼ ▼		▼ ○ ○ ▼										
10	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, tynne lamina av meget tett fordelt sandlag, noen skjellrester, grå	3																									14 7.6
																											6.5

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- ▼ Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- ▼ Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)

- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger			Dokument nr. 20210327-10		
			Figur nr. D2		
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype:	72 mm	Dato	Tegnet av
Borpunkt nr.: E-08		Terrengkote (moh):	6.03	2024-01-18	EvS
		Grunnvannstand (m):			
		Dato boret:	2023-12-12		



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
2	LEIRE siltig, sandig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, enkelte organiske rester, noen rustflekker, grå	1																									11 16
4			○ ○ ○ ○ ○							x							▽ ▽ ▽										
6			○ ○ ○ ○ ○							x							▽ ▽ ▽ ○ ▽										
8	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, grå	2																									12 11
10			○ ○ ○ ○ ○							x							▽ ▽ ▽ ○ ▽										

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Dokument nr. 20210327-10	
Borprofil del 1 av 1		Figur nr. D3	
Borpunkt nr.: E-09		Dato 2024-01-18	Tegnet av EvS
Prøvetype: 72 mm	Terrengkote (moh): 10.1		
Grunnvannstand (m):	Dato boret: 2023-12-11		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5																											
	SILT finsandig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, enkelte trerester og organiske rester, mørk grå	1																							7.2 13		
	SILT finsandig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, noen organiske rester, mørk grå	2																							8.6 11		
	SILT finsandig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, enkelte organiske rester, mørk grå	3																							15 13		
	SILT bløt konsistens, middels skjærfasthet, noe organisk materiale i topp av prøven noen skjellrester, grå	4																							18 13		
10	SILT bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, noen skjellrester, mørk grå	5																							14 11		
15																											
20																											

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- ⊖ Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- ▼ Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- ∅ = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Dokument nr. 20210327-10	
		Figur nr. D4	
Borprofil del 1 av 1	Prøvetype: 72 mm	Dato 2024-01-18	Tegnet av EvS
Borpunkt nr.: E-10	Terrengkote (moh): 9.1	Grunnvannstand (m):	
	Dato boret: 2023-12-08		



H:\LABDATA\2021\20210327\Index\Borprofil\des 2023 og jan 2024\20210327_E-11_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)			
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				
5																														
10	LEIRE siltig, sandig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, noen røtter og noen trerester, mørk grå	1				o	o						x				▼		o	▼	▼									7.1 6.6
10	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet noe sand i topp av prøven, mørk grå	2			o	o							x				▼			▼	▼									16 12
	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, mørk grå	3			o	o							x				▼			▼	▼									10 5.4
15																														
20																														

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødiameterforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger			
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype:	72 mm
Borpunkt nr.:	E-11	Terrengkote (moh):	11.37
		Grunnvannstand (m):	
		Dato boret:	2023-12-07
		Dokument nr.	20210327-10
		Figur nr.	D5
Dato	2024-01-18	Tegnet av	EvS

H:\LABDATA\2021\20210327\Index\Borprofil\des 2023 og jan 2024\20210327_E-12_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)	
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
5	SAND noen leireklumper, enkelte planterester, brun	1																										
	SAND humusholdig, noen leireklumper, brun	2	K	○											× 14.5													
	SAND noen leireklumper, enkelte gruskorn, brun	3	K																									
10	LEIRE bløt konsistens, middels skjærfasthet, sandlag fra 7.30 til 7.40m som også inkluderer enkelte trerester, mørk grå	4	T Ø			○	○								×						▼						9.2 6.4	
	LEIRE siltig, middels fast konsistens, middels skjærfasthet, enkelte planterester i bunn, mørk grå	5				○	○								×						▼						6.9 16	
	LEIRE siltig, bløt til middels fast konsistens, middels skjærfasthet, mørk grå	6	T			○	○								×						▼						15 12	
	LEIRE siltig, middels fast konsistens, middels skjærfasthet, mørk grå	7				○	○								×						▼						10 15	

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetstegn/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

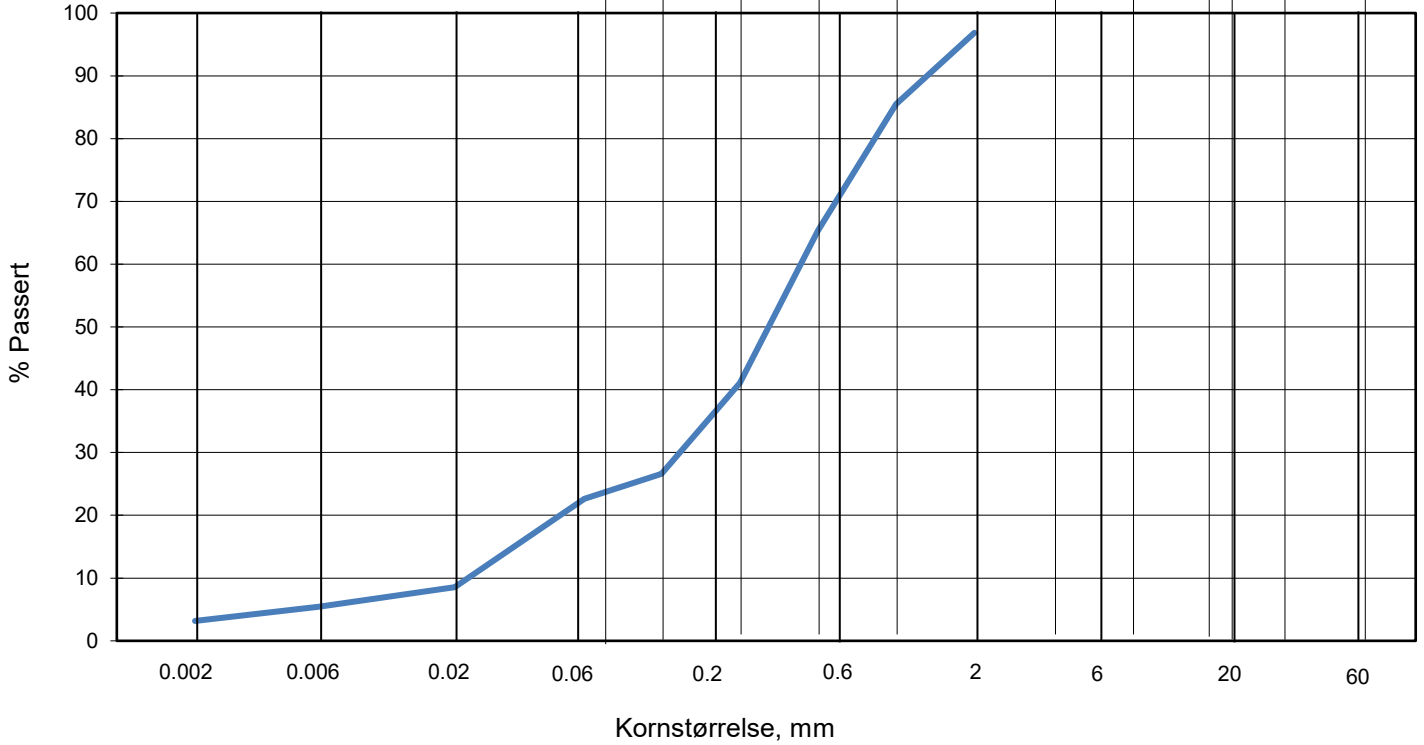
Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Dokument nr. 20210327-10	
		Figur nr. D6	
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype: poser / 72 mm	
Borpunkt nr.: E-12		Terrengkote (moh): 10.48	
		Grunnvannstand (m):	
		Dato boret: 2023-12-06	

KORNSTØRRELSERFORDDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS								
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31,5	
19	
16	
8	
4	
2	97
1	86
0,5	65
0,25	41
0,125	27
0,063	23
0,020	9
0,006	5
0,002	3

Jordartsbetegnelse	SAND, siltig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2,75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0,0
Grus	3,2
Sand	74,2
Silt	19,4
Leire	3,2

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0,429
D10 (mm)	0,023
CU (D60/D10)	19,1
Telegruppe	T2

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Boring: E-12 Dybde: 3,50 m
 Tube: 2

Dokumentnr. 20210327-10	
Figurnr. D6.2	
Dato 2024-01-18	Tegnet/godkjent EvS/KLo

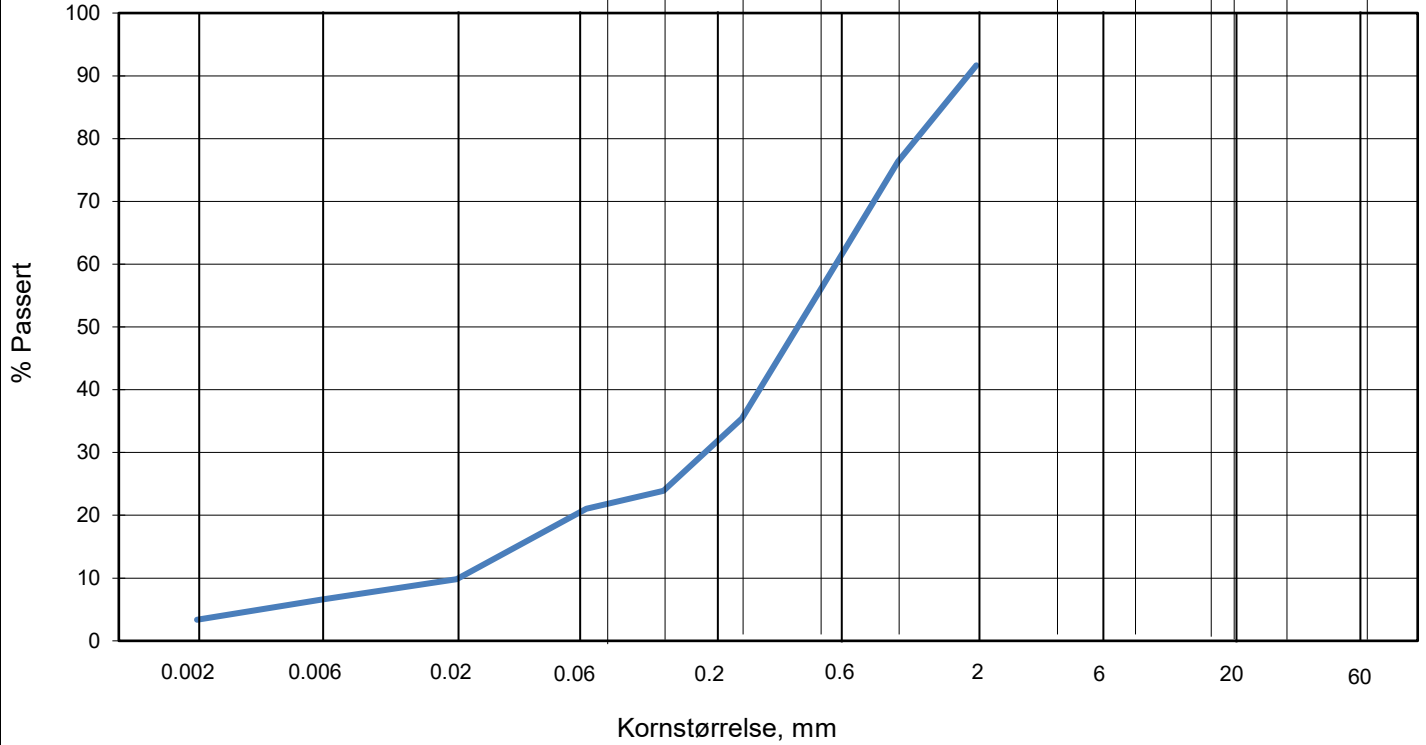


I:\Users\EV\AppData\Local\Temp\Key\LAB\575cda71-bae7-48a7-93ef-17cde4616c96\PSD_Norsk_forside.xlsm\Sheet 001

KORNSTØRRELSFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS								
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
	ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31,5	
19	
16	
8	
4	
2	92
1	76
0,5	56
0,25	35
0,125	24
0,063	21
0,020	10
0,006	7
0,002	3

Jordartsbetegnelse	SAND, siltig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2,75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0,0
Grus	8,3
Sand	70,6
Silt	17,7
Leire	3,4

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0,575
D10	(mm)	0,020
CU (D60/D10)		28,3
Telegruppe		T2

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Boring: E-12 Dybde: 4,50 m
 Tube: 3

Dokumentnr. 20210327-10	
Figurnr. D6.3	
Dato 2024-01-18	Tegnet/godkjent EvS/KLo



H:\LABDATA\2021\20210327\index\Borprofil\des 2023 og jan 2024\20210327_E-13_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)			
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				
2																														
4	LEIRE siltig, sandig, humusholdig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, mye organisk materiale/trerester, mørk grå	1			○								○	○ 86.9 81.1	×															8.3 4.6
6	LEIRE siltig, sandig, humusholdig, bløt konsistens lav til middels skjærfasthet, enkelte organiske rester, mørk grå	2													×	16.0														4.9 9.2
6	LEIRE siltig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, noe organiske materiale første 10 cm, mørk grå	3																												8.3 9.3
8	LEIRE siltig, bløt konsistens, lav til middels skjærfasthet, enkelte organiske rester, mørk grå	4																												19 9.6
8	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, enkelte organiske rester, mørk grå	5																												9.6 15
10																														

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 15-0-5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredforevurderinger		Dokument nr. 20210327-10	
		Figur nr. D7	
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype:	72 mm
Borpunkt nr.: E-13		Terrengkote (moh):	6.06
		Grunnvannstand (m):	
		Dato boret:	2023-12-13

Tegnet av
EvS

H:\LABDATA\2021\20210327\Index\Borprofil\des 2023 og jan 2024\20210327_E-15_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)				
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100					
2																															
4																															
6	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, enkelte røtter i bunn, mørk grå	1																													9.6 11
8	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, mørk grå	2																													20 16
10																															

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredforevurderinger			Dokument nr. 20210327-10	
Borprofil del 1 av 1 Borpunkt nr.: E-15			Figur nr. D8	
			Dato 2024-01-18	Tegnet av EvS
Prøvetype: 72 mm	Terrengkote (moh): 6.49	Grunnvannstand (m):	Dato boret: 2023-12-14	

H:/LABDATA/2021/20210327/Indeks/Borprofil/ides 2023 og jan 2024/20210327_E-16_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)					
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
2	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, tykke lamina av vidt fordelt finsand, noen organiske rester, mørk grå	1																														
4																																
6	LEIRE siltig, bløt konsistens, middels skjærfasthet, blokkstruktur, mørk grå	2																														17 13
8																																
10																																

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- ⊗ Plastsitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- ▾ Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- ∅ = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Dokument nr.
Borprofil del 1 av 1		20210327-10
Borpunkt nr.: E-16		Figur nr. D9
Prøvetype:	72 mm	Dato
Terrengkote (moh):	13.17	2024-01-18
Grunnvannstand (m):		Tegnet av
Dato boret:	2023-12-14	EvS



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5	LEIRE	1	○○○							x							▽▽										10
	LEIRE		○○○							x							▽▽										8.3 10
	LEIRE		○○○							x							▽▽										9.2
	LEIRE		○○○							x							▽▽										7.0 7.7
	LEIRE		○																								

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		
Borprofil del 1 av 1		Dokument nr. 20210327-10
Borpunkt nr.: E-17	Prøvetype: 72 mm	Figur nr. D10
	Terrengkote (moh): 18.98	Dato 2024-01-18
	Grunnvannstand (m):	Tegnet av EVS
	Dato boret: 2023-12-18	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5	LEIRE finsandig, middels fast konsistens, lav til meget høy skjærfasthet, noe organisk materiale, enkelte gruskorn i toppen, mørk grå	1	28	32	35								19			15	162	7.9 15									
	LEIRE middels fast konsistens, lav til middels skjærfasthet, enkelte skjellrester, mørk grå	2	35	38	40								19			16		2.8 6.1									
	LEIRE siltig, middels fast konsistens, lav skjærfasthet, enkelte skjellrester, mørk grå	3	35	38	40								19			16		14 16									
10	LEIRE siltig, middels fast konsistens, lav til middels fast skjærfasthet, mørk grå	4	35	38	40								19			16		37 51									

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 15-5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7












Bærum kommune - Skredforevurderinger			Dokument nr. 20210327-10	
Borprofil del 1 av 1			Figur nr. D11	
			Dato 2024-01-18	Tegnet av EvS
Borpunkt nr.: E-18	Prøvetype: 72 mm			
	Terrengkote (moh): 8.81			
	Grunnvannstand (m):			
	Dato boret: 2023-12-18			




Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)		
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
2	noen leireklumper, brungrå GRUS, fin til middels LEIRE enkelte fine gruskorn, grå LEIRE enkelte gruskorn, grå																												
4		1																											
6		2																											
8		3																											
10																													

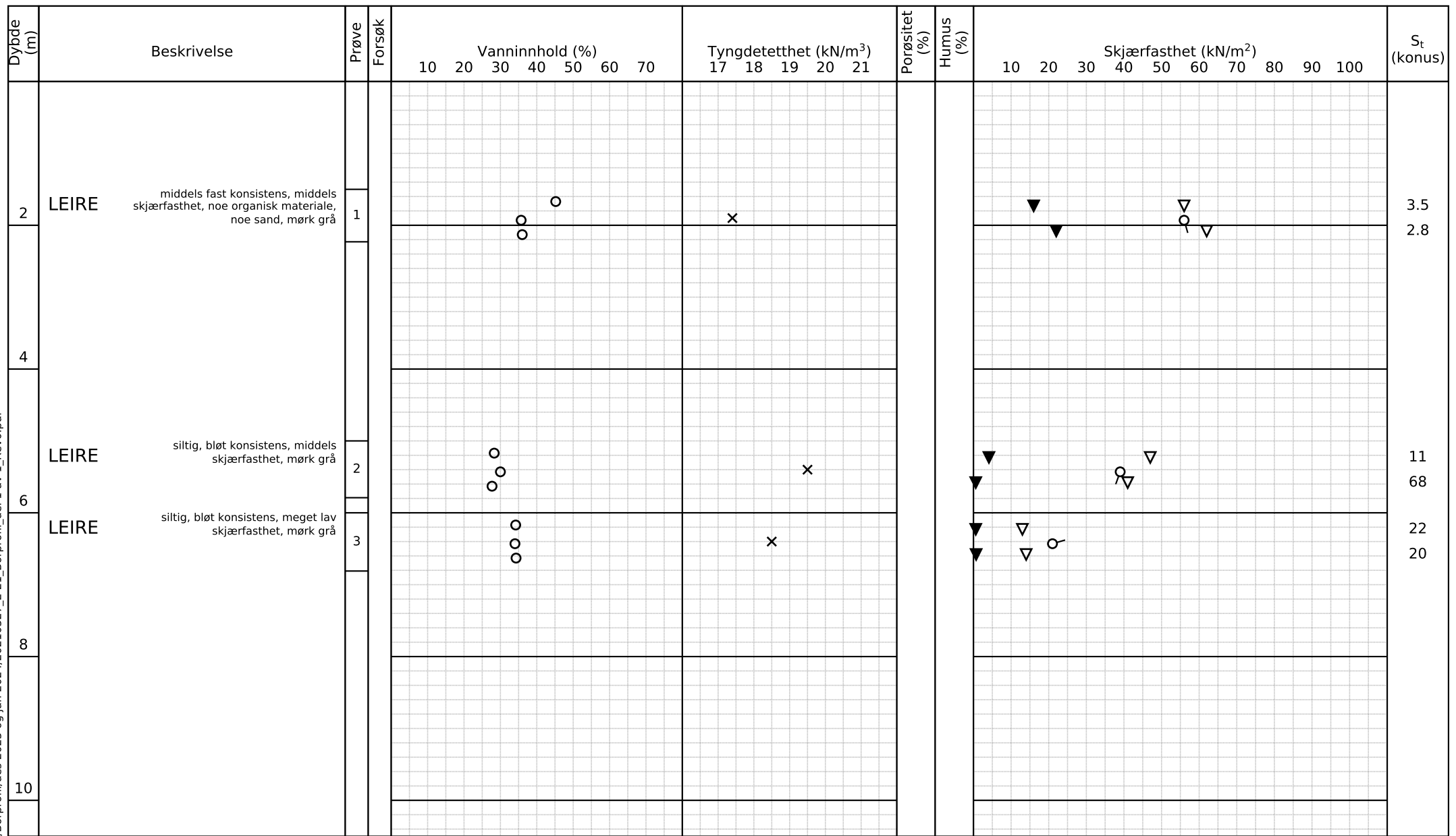
Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

-  Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
-  5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
-  Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
-  Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
-  S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
-  Ø = Ødometerforsøk
-  P = Permeabilitetsforsøk
-  K = Korngraderingsanalyse
-  T = Treksialforsøk
-  K/S = Kalk/Sement stabilisering
-  D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger		Dokument nr. 20210327-10		
		Figur nr. D12		
Borprofil del 1 av 1 Borpunkt nr.: E-20	Prøvetype: Terrengekote (moh): Grunnvannstand (m): Dato boret: 2023-12-20	poser	Dato 2024-01-18	Tegnet av EvS
				



Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 15 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)

- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredforevurderinger			Dokument nr. 20210327-10
Borprofil del 1 av 1 Borpunkt nr.: E-21	Prøvetype: Terrengkote (moh):	72 mm	Figur nr. D13
	Grunnvannstand (m): Dato boret:		Dato 2024-01-18
			Tegnet av EvS


Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)							
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100								
1.0																																		
2.0																																		
3.0	LEIRE fast konsistens, middels til høy skjærfasthet, enkel sandlomme i toppen, noe oksidert materiale, grå	1			○																												126 116.0	3.1 3.2
4.0	LEIRE middels fast til fast konsistens, meget lav til middels skjærfasthet, noe oksidert materiale, enkelte fine til middels gruskorn, siltig i bunn, mørk grå	2			○																													3.5 3.2
5.0																																		

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastsitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- ▽ Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Bærum kommune - Skredfarevurderinger			Dokument nr. 20210327-10	
			Figur nr. D14	
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype:	72 mm	
Borpunkt nr.: E-22		Terrengkote (moh):	30.17	
		Grunnvannstand (m):		
		Dato boret:	2024-01-04	
				

Vedlegg E

TREAKSIALFORSØK

Innhold

E1	Metode	2
E2	Innbygging av prøver	2
E3	Resultater	2
E4	Referanser	2

Figurer

Figur E1	Sammenstilling av treaksialforsøk
Figur E2-E5	CAUA borhull E-12, dybde 7.23 m
Figur E6-E9	CAUA borhull E-12, dybde 10.33 m

E1 Metode

Det er utført to anisotrop konsoliderte, udrenerte treaksialforsøk skjært i trykk (CAUA). Forsøkene er gjort på prøver fra borpunkt E-12 (prøvedybde 7.23 m og 10.33 m).

Prøvene er konsolidert anisotrop til antatt in-situ spenninger. Treaksialforsøk på prøver fra borpunkt E-12 ble spesifisert etter informasjon fra installerte poretrykksmålere i borpunkt E-12.

E2 Innbygging av prøver

Prøvene er montert i celler med 72 mm diameter og høyde 140 mm. Filter og slanger settes opp når prøvene er påført en isotrop spenning tilsvarende antatt svelletrykk. Etter metning av systemet blir prøvene lastet opp anisotrop til den spesifiserte horisontalspenningen. Prøven står da vanligvis en natt og konsoliderer før et mottrykk blir påført for å øke metningen. Etter mottrykket blir resten av vertikal spenningen lastet opp i trinn.

Når prøven er lastet opp og ferdig konsolidert starter skjæringen. Det benyttes en standard skjæringshastighet på ca. 1.5 % per time. Prøven blir kjørt til mellom ca. 18-20 % aksial tøyning.

E3 Resultater

Sammenstilling av treaksialforsøkene er vist i figur E1. Resultatene fra er vist i Figur E2-E9.

E4 Referanser

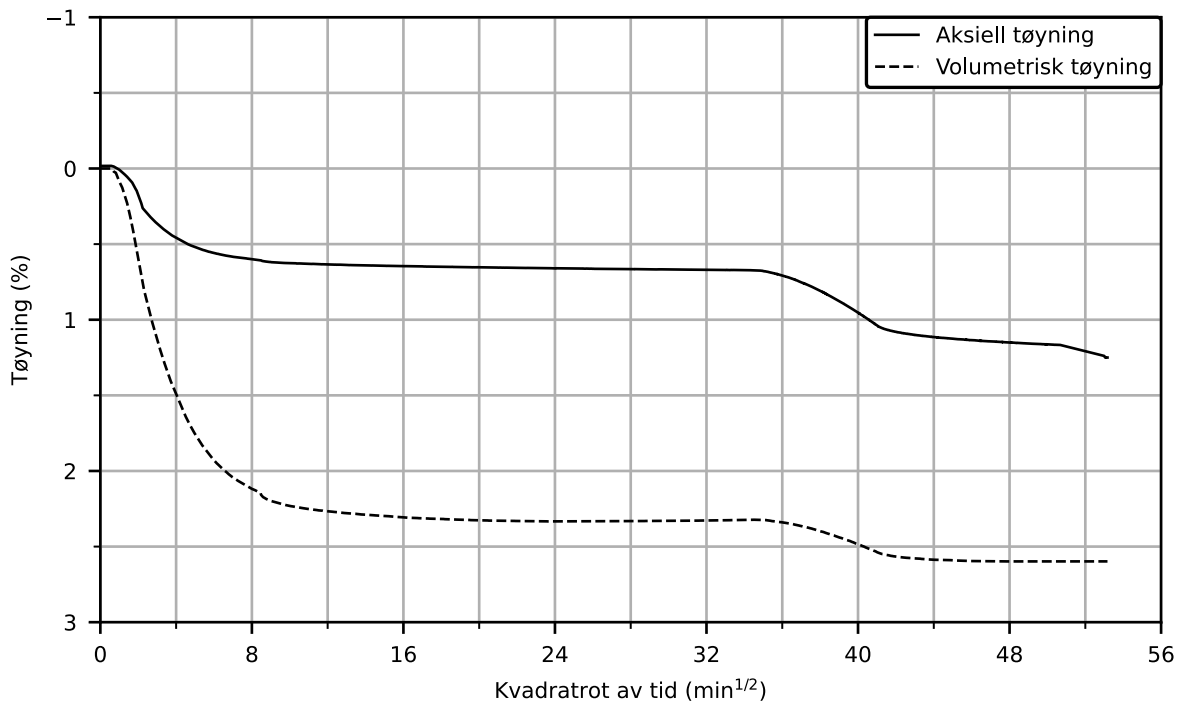
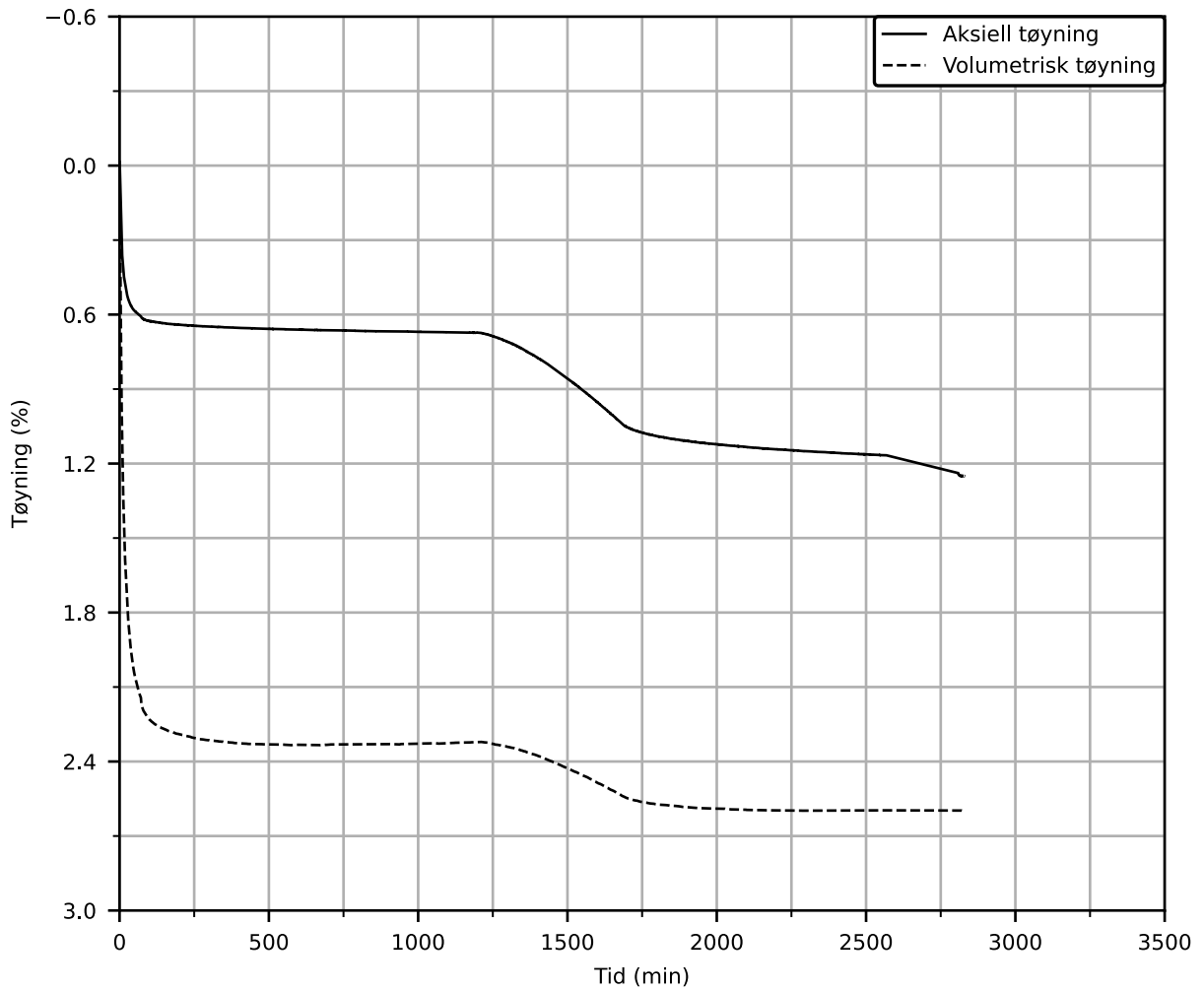
- /E1/ Andersen, A., Berre, T., Kleven, A. og Lunne, T. (1979)
Procedures used to obtain soil parameters for foundation engineering in the North Sea. Marine Geotechnology, Vol. 3, No. 3, pp. 201-266
Også publisert i: Norges Geotekniske Institutt, Publikasjon 129.
- /E2/ Berre, T. (1982)
Triaxial testing at the Norwegian Geotechnical Institute.
Geotechnical Testing Journal, Vol. 5. No. ½ pp. 3-17.
Også publisert i: Norges Geotekniske Institutt, Publikasjon 134 (1981), pp. 7-23.

20210327-10-R Bærum kommune - skredfarevurderinger

SAMMENSTILLING AV TREAKSIALFORSØK

PRØVE IDENTIFISERING					INDEKSEGENSKAPER						KONSOLIDERING												
Hull nr.	Prøve diameter	Sylinder Del	Dybde	Jordart	w _i	w _l	w _p	Ip	Leir Innh.	γ _{tot}	Type forsøk	p' _{0v}	σ' _{ac}	σ' _{rc}	K ₀ '	ε _{vol}	ε _{ac}	w _c	B	Δe/e ₀	Δe/e ₀	τ _f /σ' _{ac}	Prøve kvalitet
	mm		m		%	%	%	%	%	kN/m ³		kPa	kPa	kPa		%	%	%	%				
E-12	72	4-A-1	7,23	Leire	39,90					17,00	CAUA	120,0	118,0	82,6	0,70	2,60	1,25	37,90	99,1	0,050	0,050	0,64	God til Brukbar
E-12	72	6-A-1	10,33	Leire	37,7					18,30	CAUA	144	143,7	100,6	0,70	2,17	0,82	36,0	97,0	0,043	0,045	0,45	God til Brukbar

w _i	In-situ vanninnhold	ε _{vol}	Volumetrisk tøying ved konsolidering	Prøvekvalitet:	1 Meget god, utmerket
w _l	Flytegrense	ε _{ac}	Vertikal tøying ved konsolidering	i henhold til H211	2 God, brukbar
w _p	Utrullingsgrense	B	Skemptions poretrykksfaktor, Δu/σ _m		3 Dårlig
Ip	Plastisitetsindeks, Ip = w _l - w _p	τ _f	Skjærspenning ved brudd		4 Svært dårlig
p' _{0v}	In-situ vertikal effektivspenning	u _f	Poretrykk i prøven ved brudd		
σ' _{ac}	Vertikal konsolideringsspenning	ε _f	Vertikal tøying ved brudd		
σ' _{rc}	Horisontal konsolideringsspenning	Δe/e ₀	Δe = ε _{vol} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i		



Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E2

Sylinder: 4

Dybde = 7.23 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 39.9 %

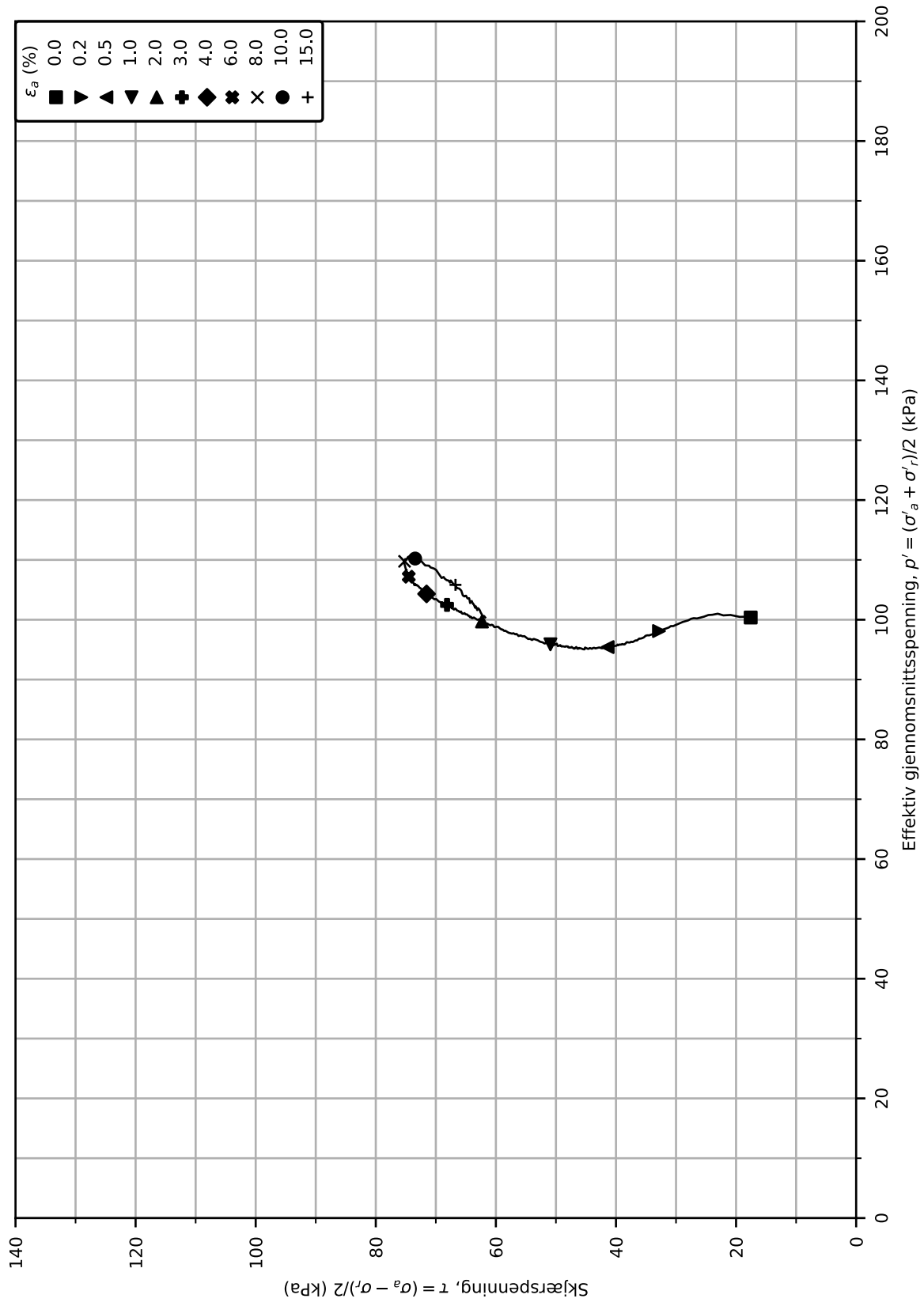
σ'_{ac} - - 118.0

Lab: NGI Oslo

w_c = 37.9 %

σ'_{rc} - - 82.6





Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E3

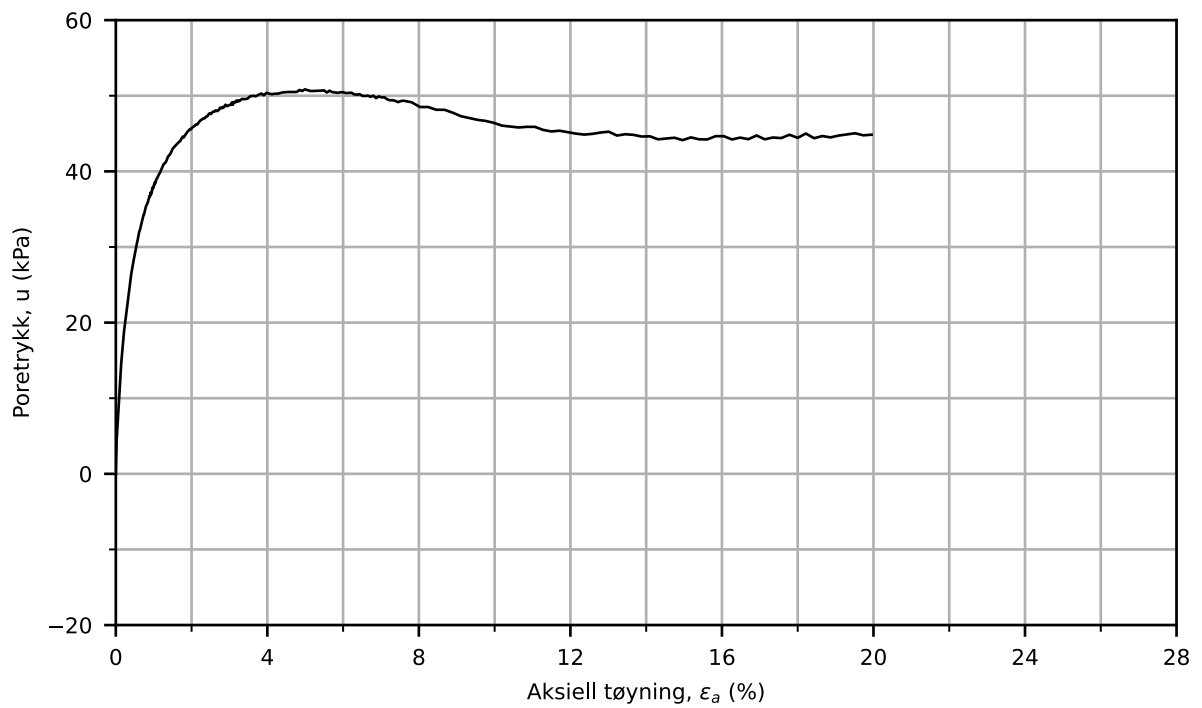
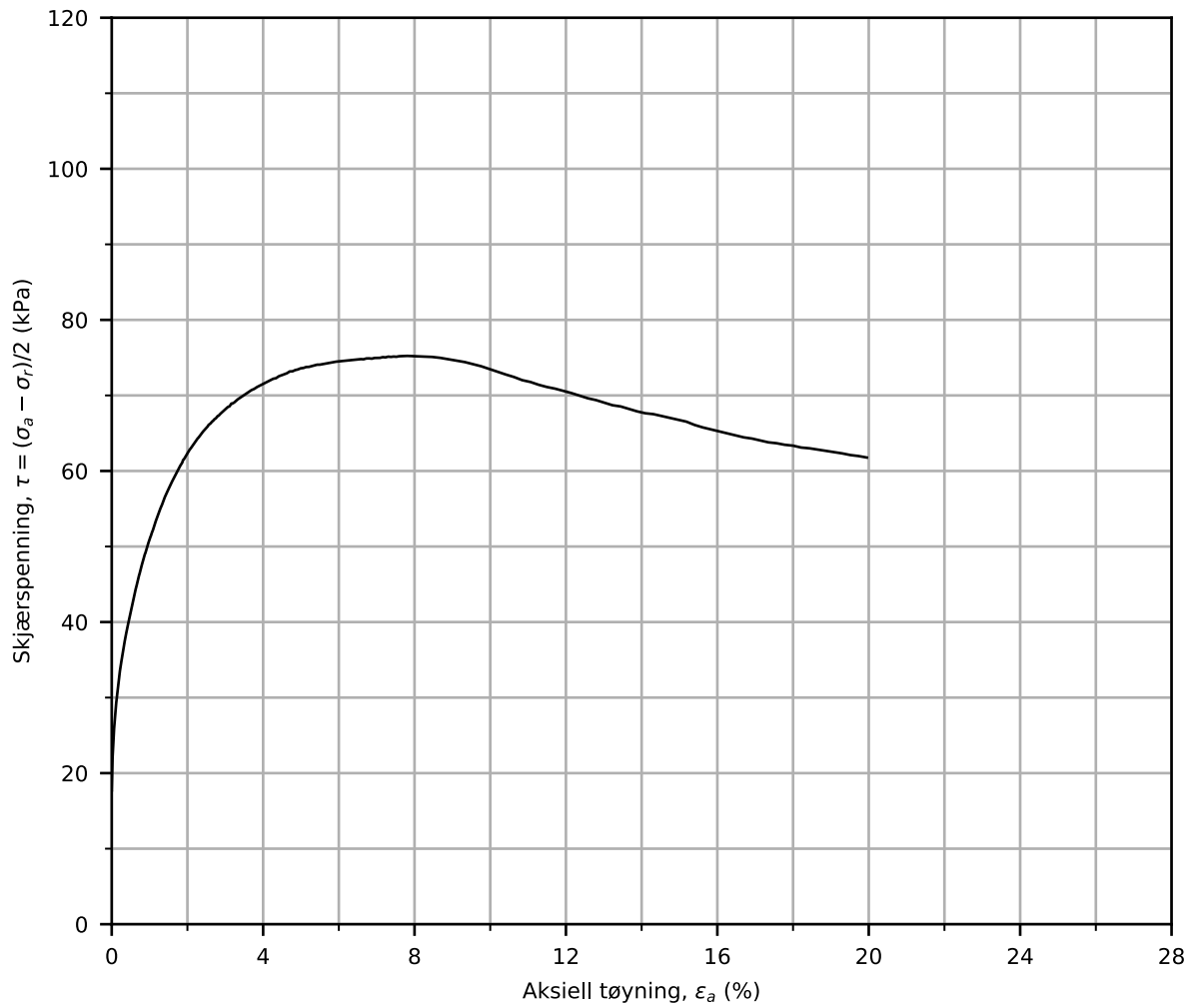
Sylinder: 4
Del: A
Test: 1
Lab: NGI Oslo

Dybde = 7.23 m
 p_0' = 120.0 kPa
 w_i = 39.9 %
 w_c = 37.9 %

Konsolideringsspenninger
(kPa) Max. Min. End.
 σ'_{ac} - - 118.0
 σ'_{rc} - - 82.6

Dato 2024-01-09 Tegnet av ThS





Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E4

Sylinder: 4

Dybde = 7.23 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 39.9 %

σ'_{ac} - - 118.0

Lab: NGI Oslo

w_c = 37.9 %

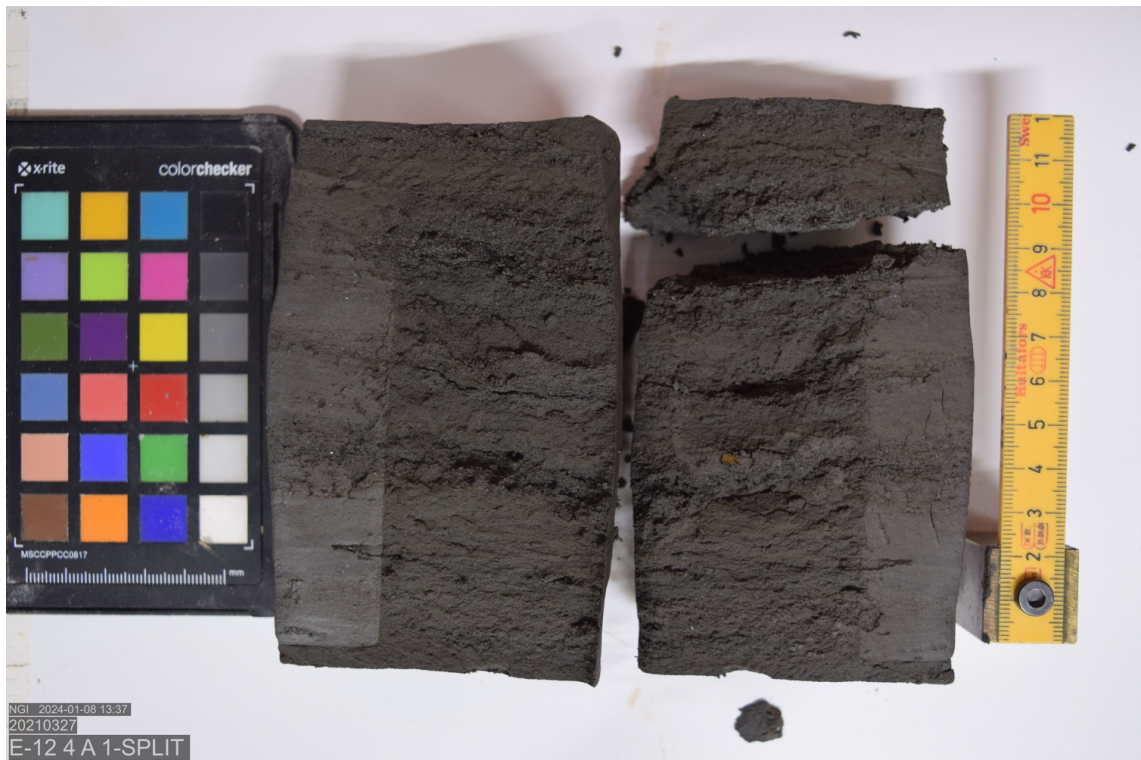
σ'_{rc} - - 82.6



Post-test bilde 1



Post-test bilde 2



Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E5

Sylinder: 4

Dybde = 7.23 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 39.9 %

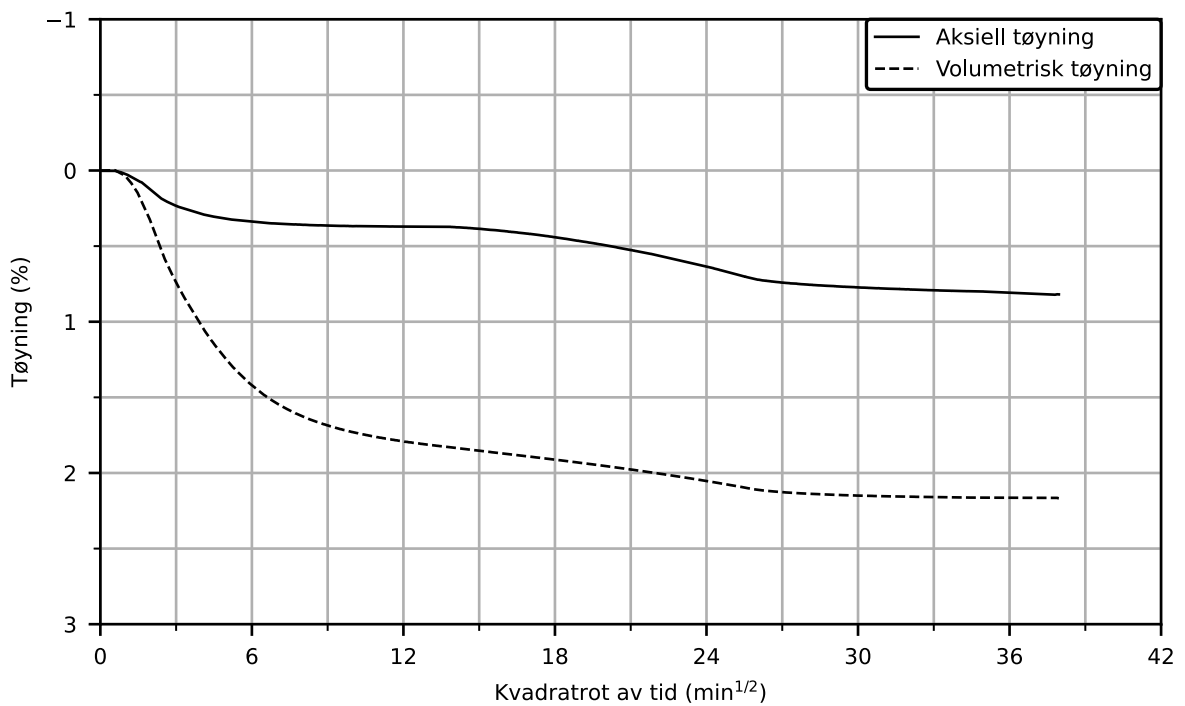
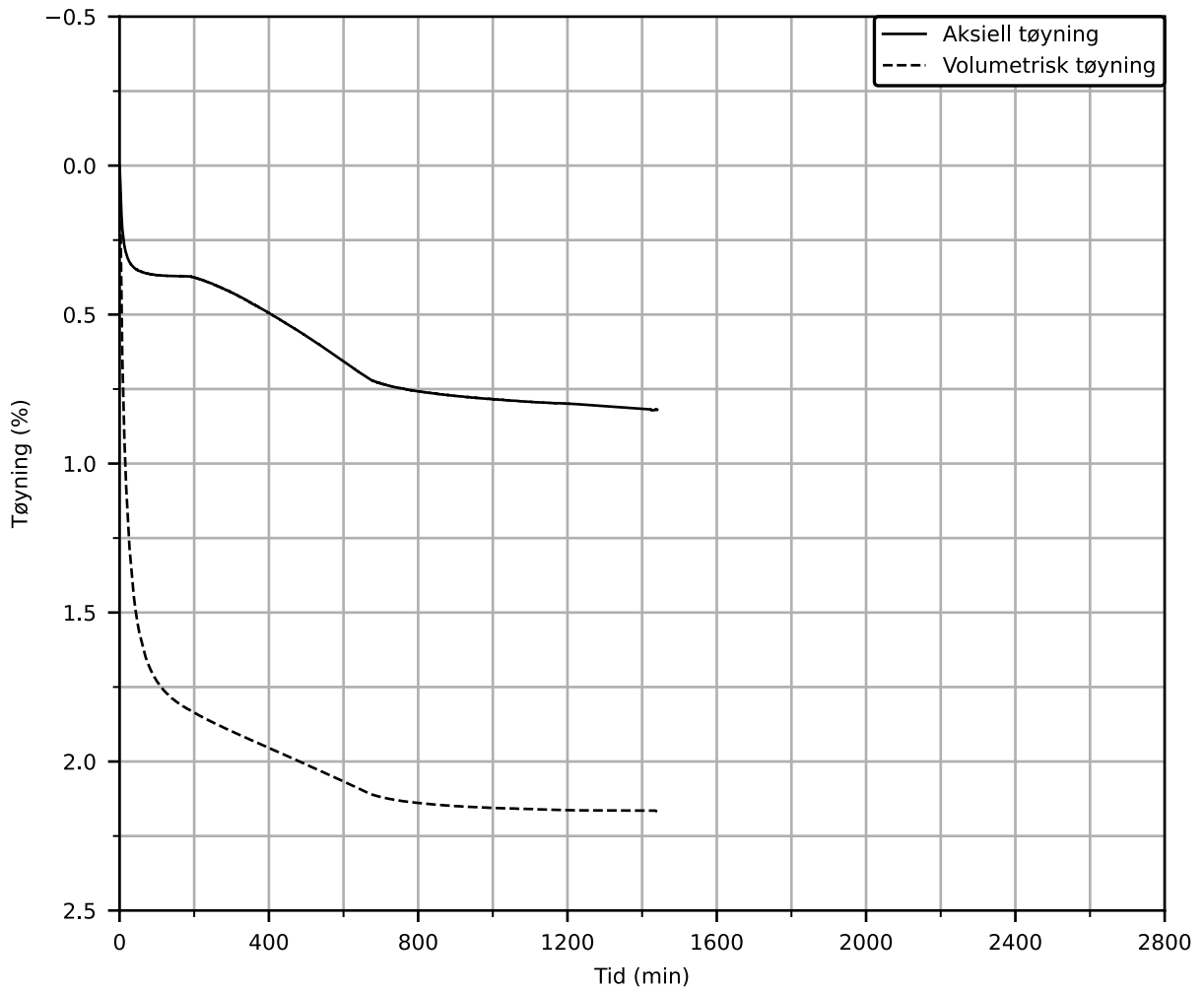
σ'_{ac} - - 118.0

Lab: NGI Oslo

w_c = 37.9 %

σ'_{rc} - - 82.6





Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E6

Sylinder: 6

Dybde = 10.33 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 143.7 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 37.7 %

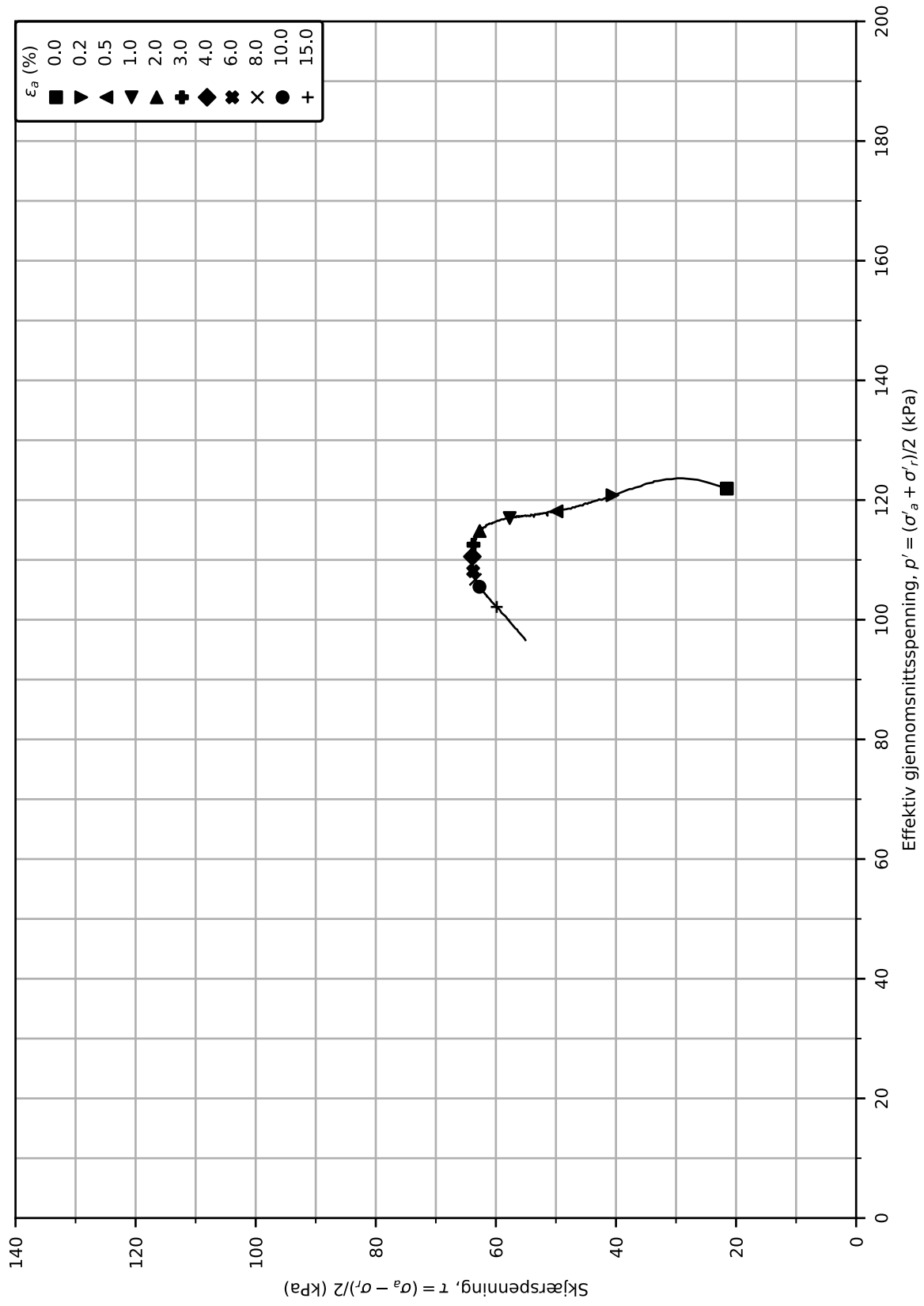
σ'_{ac} - - 143.7

Lab: NGI Oslo

w_c = 36.0 %

σ'_{rc} - - 100.6





Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E7

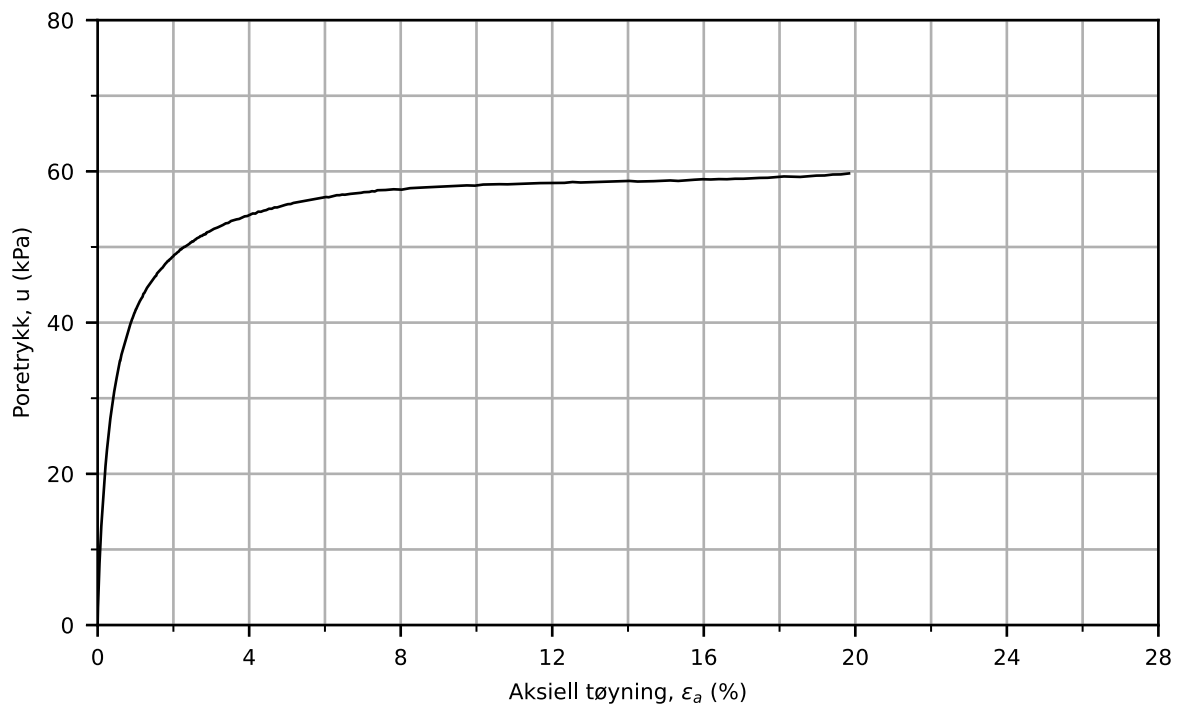
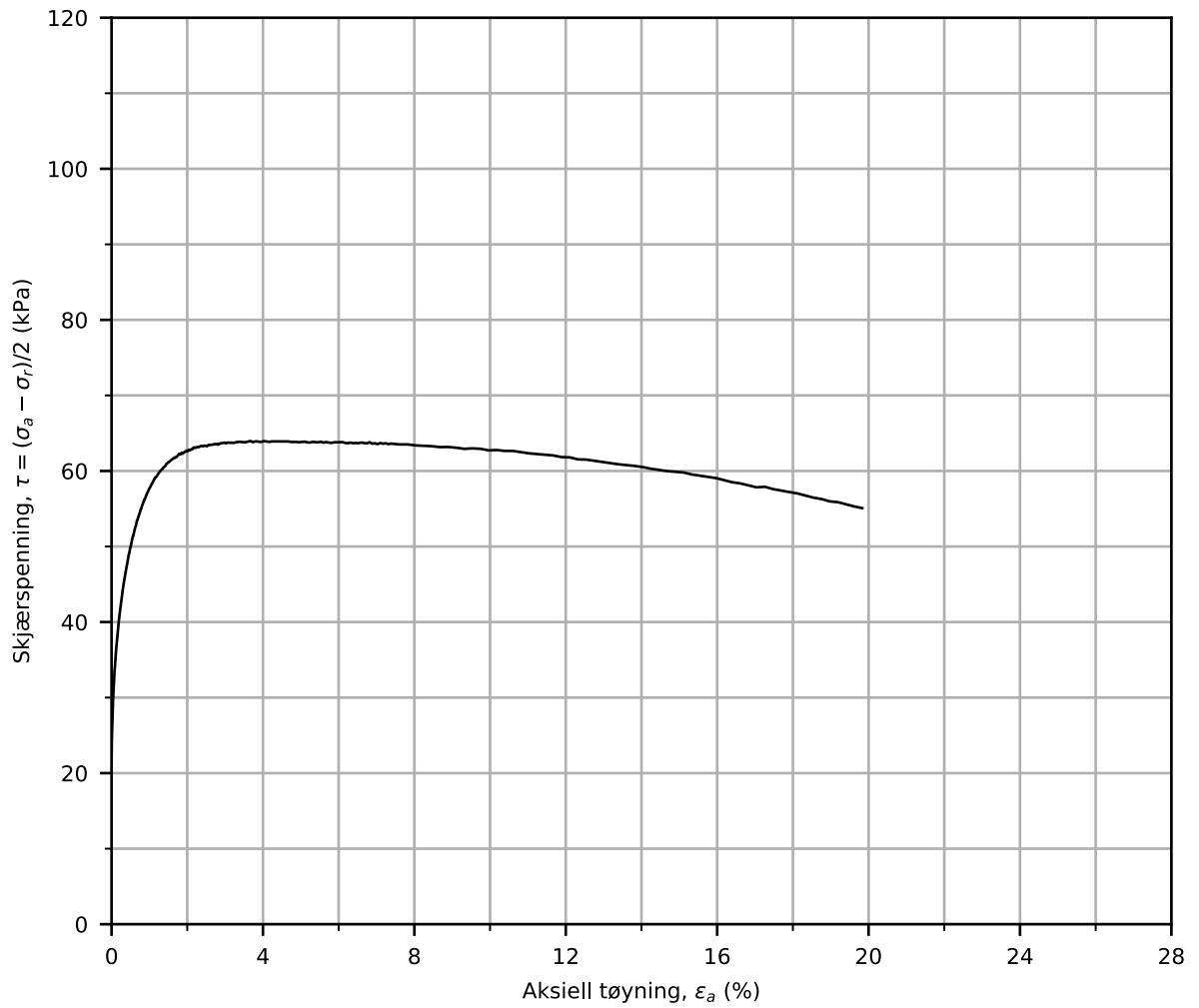
Sylinder: 6
Del: A
Test: 1
Lab: NGI Oslo

Dybde = 10.33 m
 p_0' = 143.7 kPa
 w_i = 37.7 %
 w_c = 36.0 %

Konsolideringsspenninger (kPa) Max. Min. End.
 σ'_{ac} - - 143.7
 σ'_{rc} - - 100.6

Dato 2024-01-09 Tegnet av ThS





Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E8

Sylinder: 6

Dybde = 10.33 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 143.7 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 37.7 %

σ'_{ac} - - 143.7

Lab: NGI Oslo

w_c = 36.0 %

σ'_{rc} - - 100.6



Post-test bilde 1



Post-test bilde 2



Bærum kommune - Skredfarevurderinger

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CAUC

Borehull: E-12

Figur nr.
E9

Sylinder: 6

Dybde = 10.33 m

Konsolideringsspenninger

Dato
2024-01-09

Tegnet av
ThS

Del: A

p_0' = 143.7 kPa

(kPa) Max. Min. End.

Test: 1

w_i = 37.7 %

σ'_{ac} - - 143.7

Lab: NGI Oslo

w_c = 36.0 %

σ'_{rc} - - 100.6



Vedlegg F

ØDOMETERFORSØK

Innhold

F1	Metode	2
F2	Innbygging av prøve	2
F3	Resultater	2
F4	Referanser	2

Figurer

Figur F1	Sammenstilling ødometerforsøk
Figur F2-F5	CRS borhull E-12, dybde 7.5 m

F1 Metode

Det er gjennomført ett ødometerforsøk på leire tatt opp i borpunkt E-12 (prøvedybde 7.5 m).

Forsøkene er utført iht. NS8018, samt nærmere prosedyrer for ødometerforsøk ved NGI, beskrevet av Sandbækken (1986), se ref. /F1/, /F2/ og /F3/.

F2 Innbygging av prøve

Prøven ble bygget inn i en 35 cm² celle med høyde 20 mm. Forsøket ble utført med konstant deformasjonshastighet samtidig som last, deformasjon og poretrykk logges kontinuerlig.

Prøven kan drenere fritt på toppen, men er tett i bunn. Deformasjonshastigheten velges slik at poretrykket som måles i bunn av prøven ikke overstiger 5 – 10 % av spenningen som blir påført.

F3 Resultater

Sammenstilling av resultater er vist i Figur F1. Resultatene er vist i fire diagrammer i Figur F2-F5. Diagrammene viser følgende:

- ↗ aksiell tøyning (ϵ_a) som funksjon av effektiv aksiell spenning (σ_a')
- ↗ aksiell tøyning (ϵ_a) som funksjon av permeabilitetskoeffisient (k)
- ↗ poretrykksforhold (U_b / σ_a) som funksjon av effektiv aksiell spenning (σ_a')
- ↗ deformasjonsmodul (M) som funksjon av effektiv aksiell spenning (σ_a')
- ↗ Konsolideringskoeffisient (c_v) som funksjon av effektiv aksiell spenning (σ_a')
- ↗ Permeabilitetsforhold (k) som funksjon av effektiv aksiell spenning (σ_a')

F4 Referanser

- /F1/ NS 8018:1993
Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder - Bestemmelse av endimensjonale konsolideringsegenskaper ved ødometerprøving - Metode med kontinuerlig belastning
- /F2/ Lacasse, S., Berre, T., and Lefebvre, G. (1985)
Block sampling of sensitive clays.
Proc. 11th Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng.
San Fransisco, Vol. 2, pp. 887-892
Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute. Publication, 163, 1986

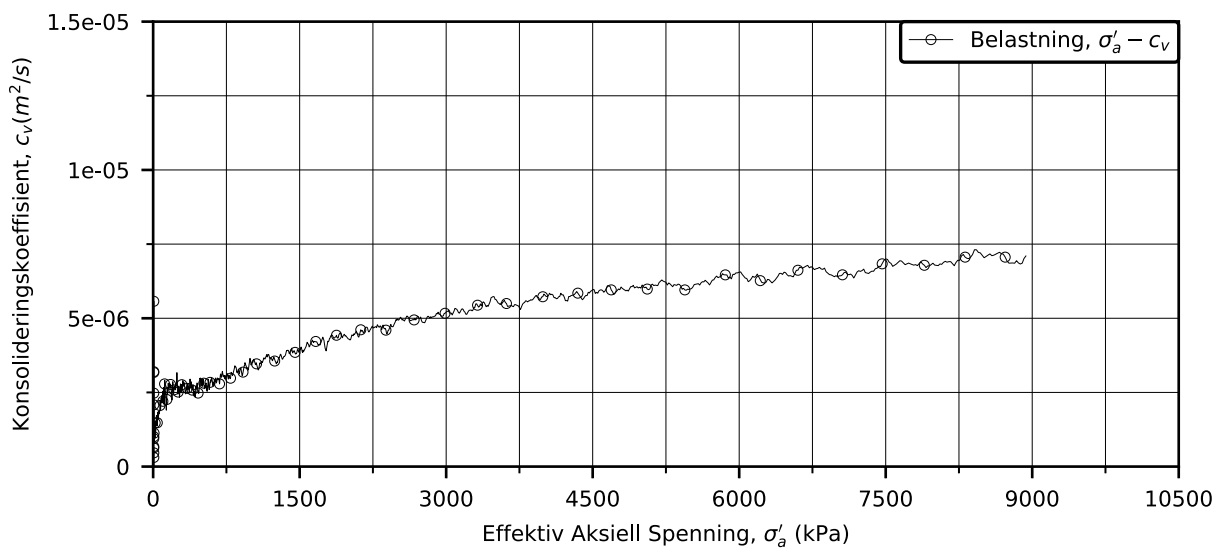
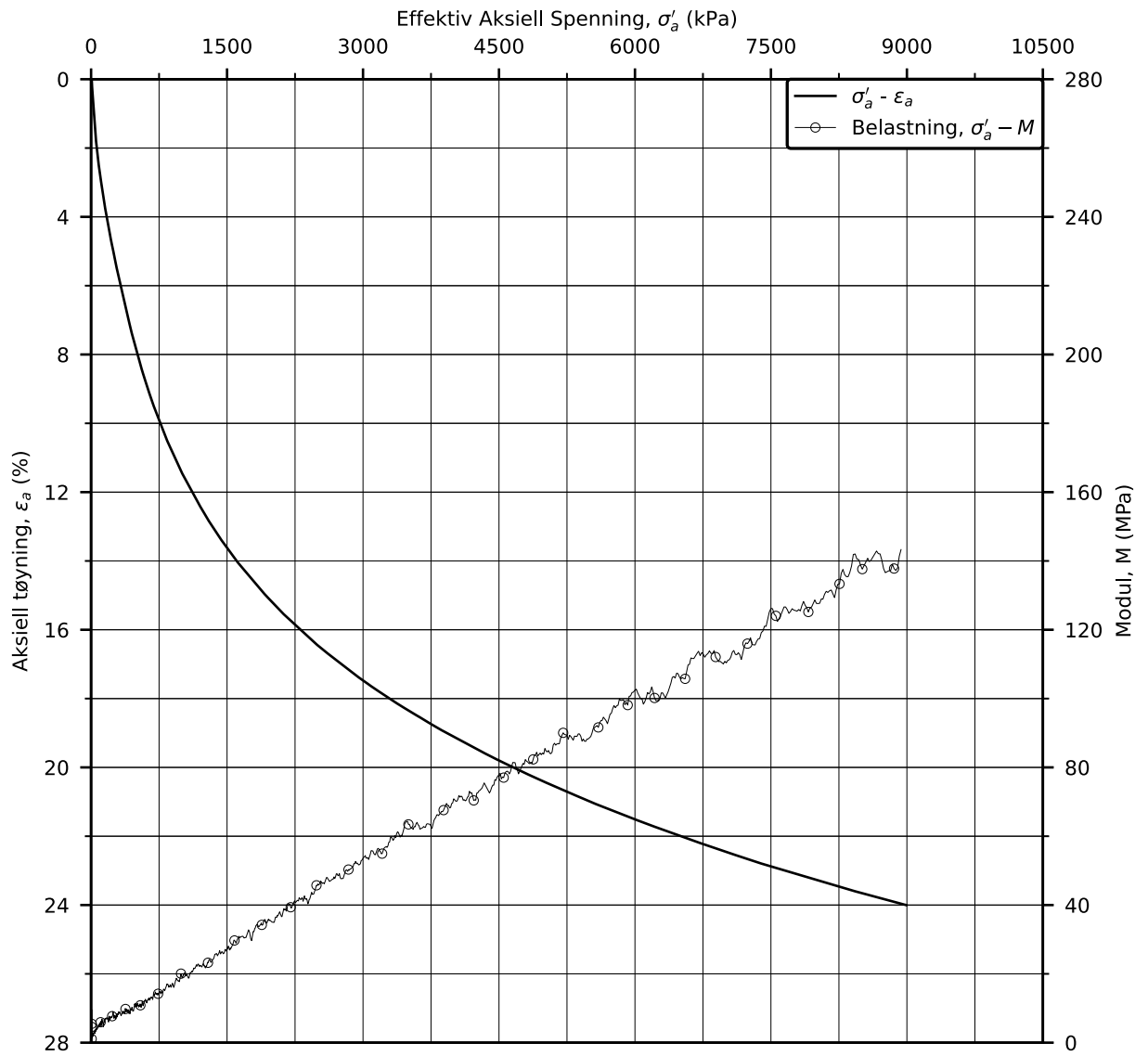
/F3/ Sandbækken, G., Berre, T., and Lacasse, S. (1986)
Oedometer testing at the Norwegian Geotechnical Institute
Conolidation og soils: Testing and evaluation
ASTM STP 892, R.N. Young and F.C. Townsend, Eds., 1986

Figur F1 - SAMMENSTILLING AV ØDOMETERFORSØK

Prøveidentifisering					Klassifisering						Konsolidering						
Hull nr.	Prøve diameter mm	Sylinderdel-test	Dybde m	Jordart	w _i %	w _p %	w _L %	I _p %	γ _T kN/m ³	Leir innhold %	p _{0v} ' (antatt) kPa	ΔV/V ved p _{0v} ' %	Δe/e _i	M0/ML	Prøve kvalitet SVV	Prøve kvalitet NVE	Prøve kvalitet Karlsrud
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
E-12	72	4-A-2	7,50	Leire	32,8			-	18,0		120	3,14	0,066	1,000	Dårlig	Forstyrret	Dårlig

w _i	Insitu vanninnhold	Prøvekvalitet i hht SVV:	Volumtøyning Δe/e ₀			
w _p	Plastisitetsgrense		OCR	Meget god	God-bra	Dårlig
w _L	Flytegrense	1-2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
I _p	w _L - w _p , Plastisitetsindeks	2-4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
γ _T	Total romvekt	Prøvekvalitet i hht NVE:	Volumtøyning ΔV/V ₀ (ε _{vol})			
p _{0v} '	Effektivt vertikalt overlagringstrykk		OCR	Kv.kl.1 Perfekt	Kv.kl.1 Akseptabel	Kv.kl.2 Forstyrret
ΔV/V	Tøyning ved p _{0v} '	1-1,2	<3,0		3,0-5,0	>5,0
Δe/e ₀	Δe = ε _{ac} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i	1,2-1,5	<2,0		2,0-4,0	>4,0
		1,5-2	<1,5		1,5-3,5	>3,5
		2-3	<1,0		1,0-3,0	>3,0
		3-8	<0,5		0,5-1,0	>1,0

Prøvekvalitet i hht Karlsrud:	
M0/ML	
<1	Meget dårlig
1-1,5	Dårlig
1,5-2	God
2-4	Meget god
>4	Særdeles god



Bærum kommune - Skredfarevurdering

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CRS

Borehull: E-12

Figur nr.
F2

Sylinder: 4

Dybde = 7.50 m

Dato
2024-01-11

Tegnet av
FP

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

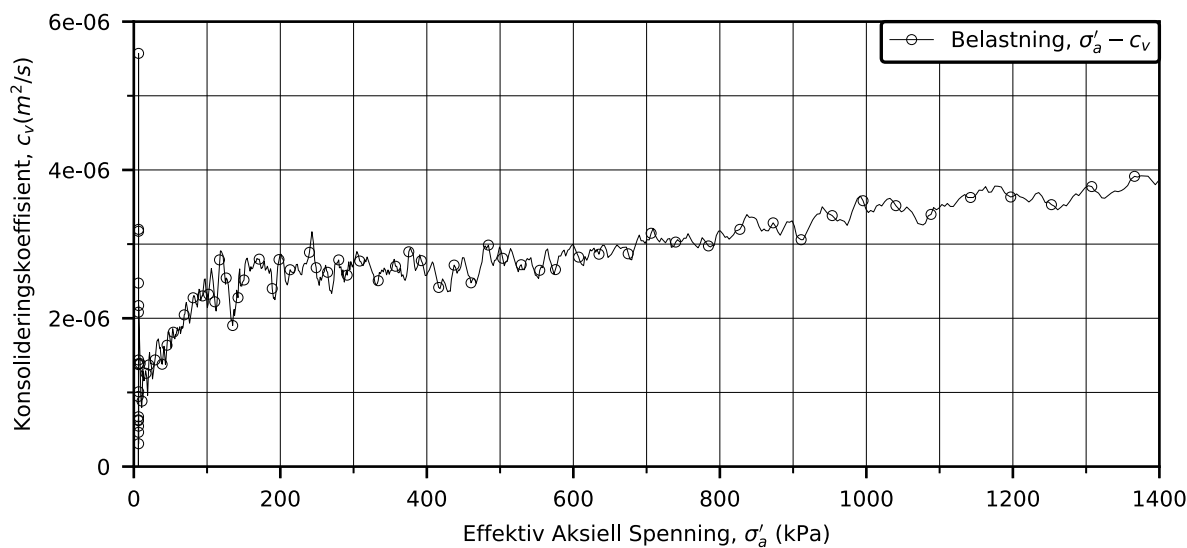
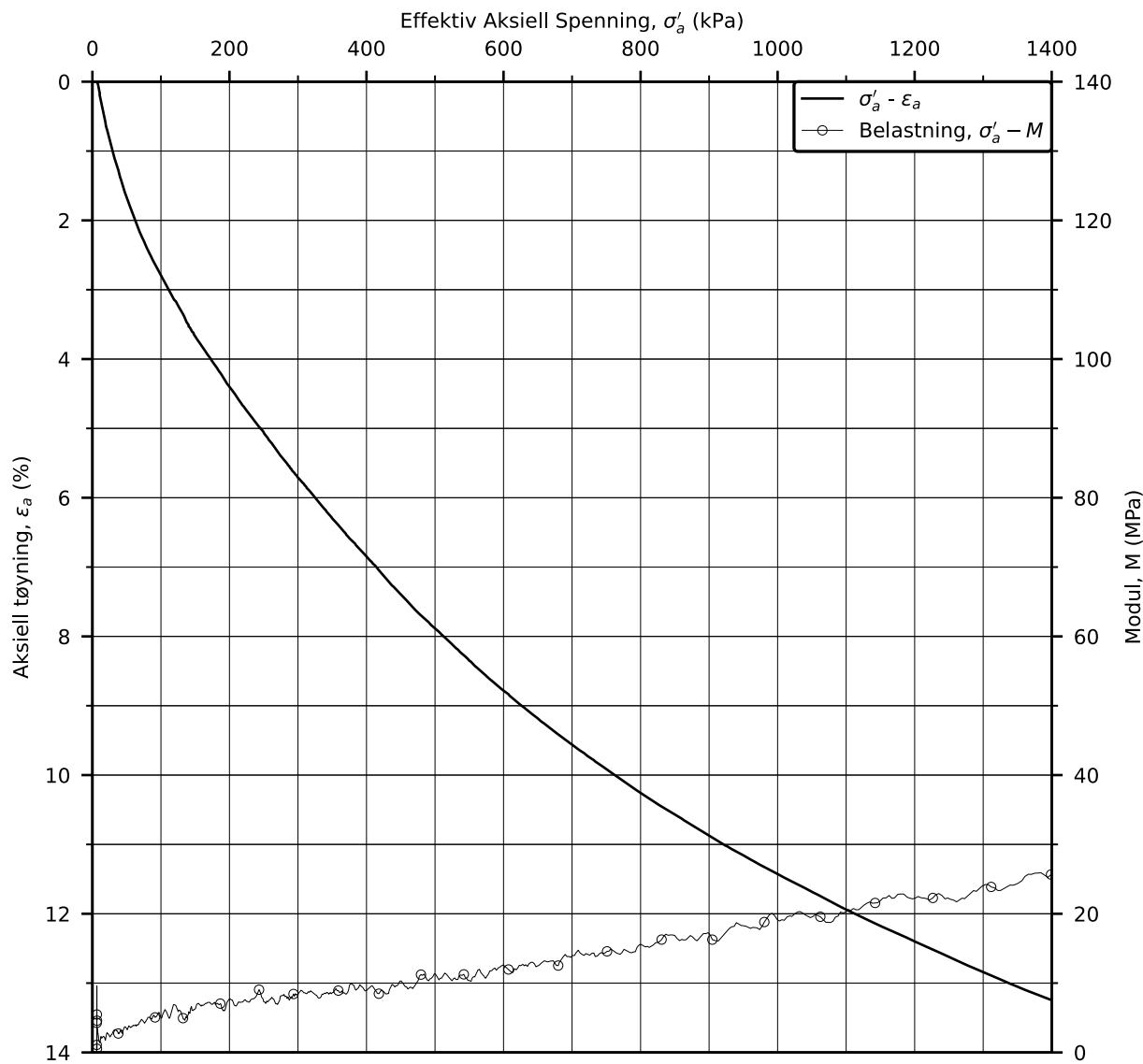
Test: 2

w_i = 32.8 %

Lab: NGI Oslo

γ_i = 18.7 kN/m³





Bærum kommune - Skredfarevurdering

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CRS

Borehull: E-12

Figur nr.
F3

Sylinder: 4

Dybde = 7.50 m

Dato
2024-01-11

Tegnet av
FP

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

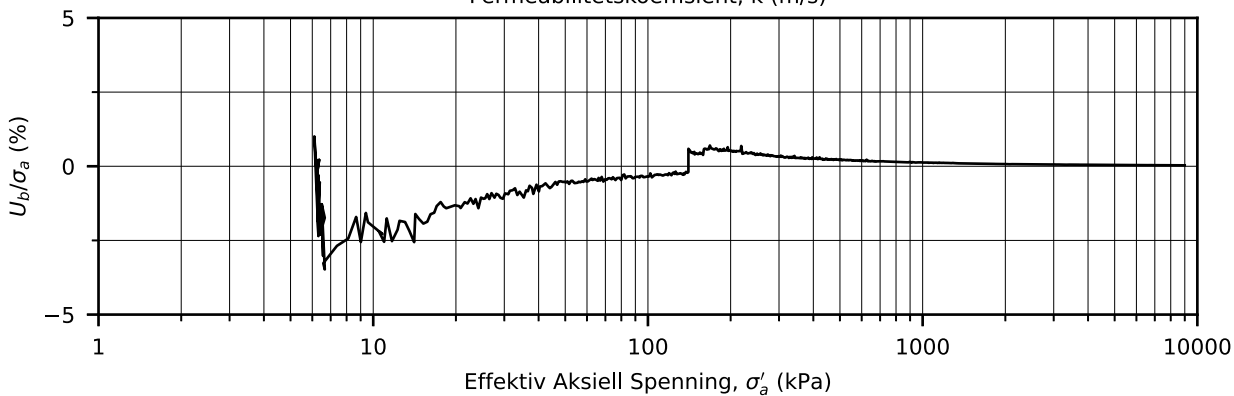
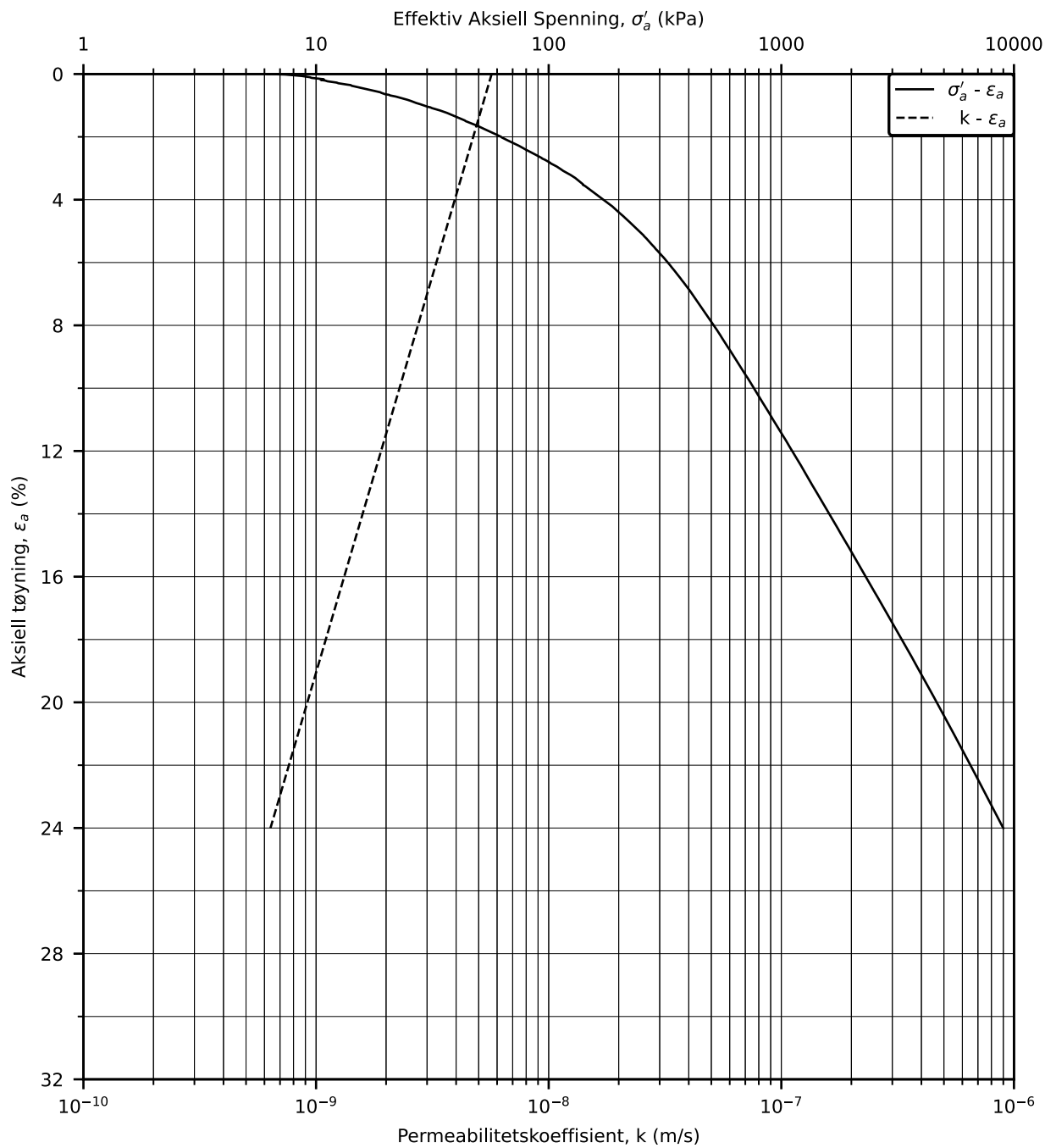
Test: 2

w_i = 32.8 %

Lab: NGI Oslo

γ_i = 18.7 kN/m³





Bærum kommune - Skredfarevurdering

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CRS

Borehull: E-12

Figur nr.
F4

Sylinder: 4

Dybde = 7.50 m

Dato
2024-01-11

Tegnet av
FP

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

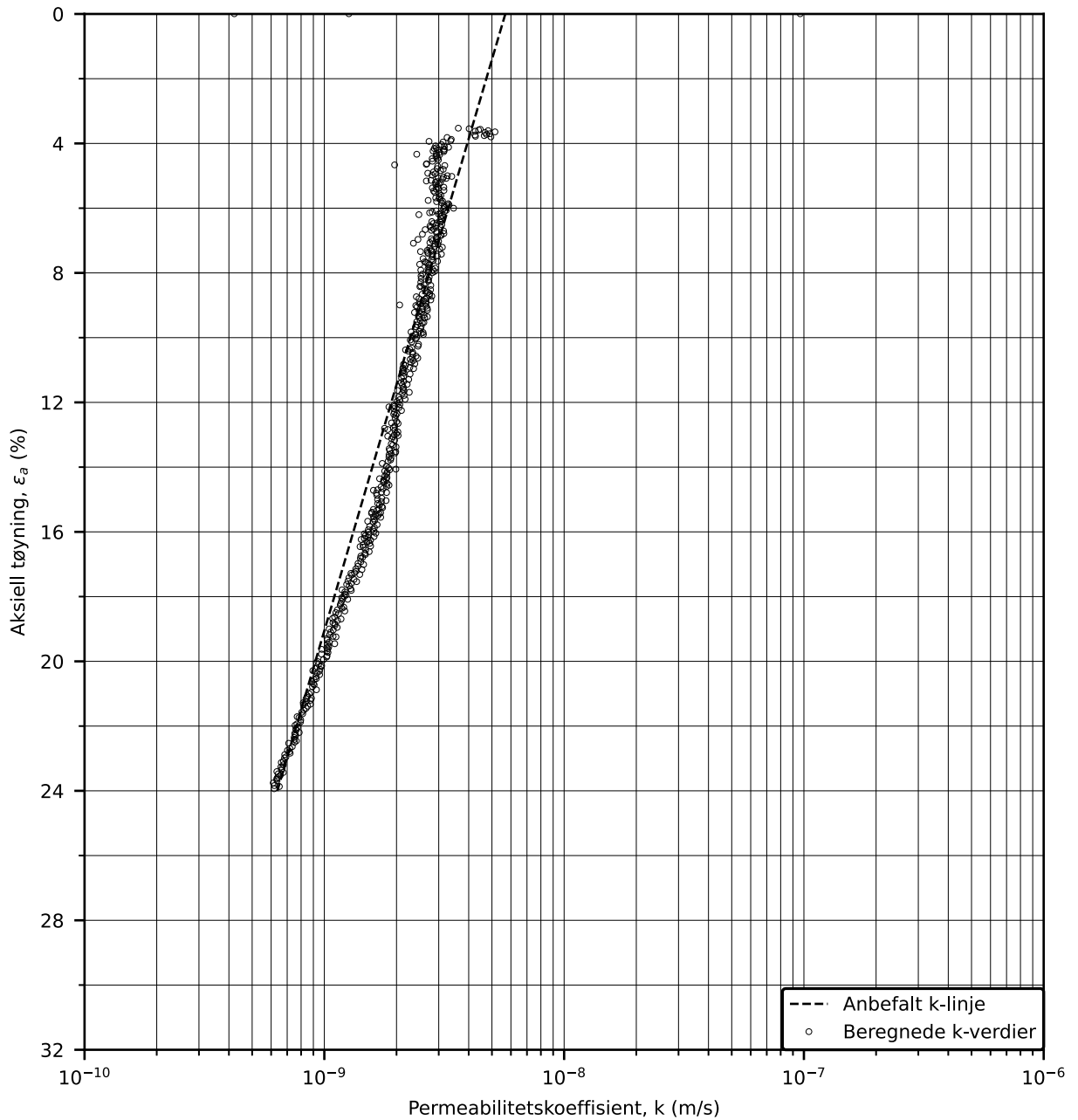
Test: 2

w_i = 32.8 %

Lab: NGI Oslo

γ_i = 18.7 kN/m³





Bærum kommune - Skredfarevurdering

Dokument nr.
20210327-10-R

Test type: CRS

Borehull: E-12

Figur nr.
F5

Sylinder: 4

Dybde = 7.50 m

Dato
2024-01-11

Tegnet av
FP

Del: A

p_0' = 120.0 kPa

Test: 2

w_i = 32.8 %

Lab: NGI Oslo

γ_i = 18.7 kN/m³





Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Datarapport - Supplerende grunnundersøkelser, Engerjordet		Dokumentnr./Document no. 20210327-10-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Bærum kommune	Dato/Date 2024-02-22
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Distribusjon/Distribution FRI: Kan distribueres av Dokumentsenteret ved henvendelser / FREE: Can be distributed by the Document Centre on request		
Emneord/Keywords Kvikkleire, kvikkleiresoner, sprøbruddmateriale, grunnundersøkelser		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Akershus	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Bærum	Felt navn/Field name
Sted/Location Blommenholm	Sted/Location
Kartblad/Map 034N	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 583664 Nord: 6643294	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2024-02-22 Jørgen Løkken Skaatan	2024-02-22 Marius Mathisen Søvik		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 22. februar 2024	Prosjektleder/Project Manager Marius Mathisen Søvik
--	--------------------------------------	---

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurenset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnsikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

