



RAPPORT

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

VURDERING AV KVIKKLEIRESONENE
ENGERJORDET I OG II

DOK.NR. 20210327-03-R
REV.NR. 1 / 2023-09-21

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

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: Vurdering av kvikkleiresonene Engerjordet I og II
Dokumentnr.: 20210327-03-R
Dato: 2023-06-23
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2023-09-21

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Bærum kommune
Kontaktperson: Ole Kristian Johansen
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse signert 08.06.2021

for NGI

Prosjektleder: Marius Mathisen Sjøvik
Utarbeidet av: Jørgen Løkken Skaatan, Marius Mathisen Sjøvik
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Sammendrag

NGI er engasjert av Bærum kommune for å vurdere skredfaren i kommunen, som følge av økt oppmerksomhet på skredproblematikk etter skredet på Ask i Gjerdrum 30.12.2020, derunder flere bekymringsmeldinger fra beboere i eller ved kartlagte kvikkleiresoner.

NGI har fått i oppdrag å vurdere kartlagte kvikkleiresoner i Bærum kommune med faregrad *middels* og *høy*, konsekvensklasse *meget alvorlig* og risikoklasse 3 - 5.

I denne rapporten vurderes Engerjordet I (2335) og Engerjordet II (2334). Vurdering er utført iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Befaring utført i 2021/2023 og grunnundersøkelser utført i 2022 gir grunnlag for å revurdere kvikkleiresonene.

Faregrad-, konsekvens- og risikoklasse er revurdert. Faregraden oppjusteres for begge sonene, fra middels til høy. Risikoklasse oppjusteres for Engerjordet II, fra 3 til 4.

Sone nr.	Navn	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
2335	Engerjordet I	Høy	Alvorlig	3
2334	Engerjordet II	Høy	Alvorlig	4

Langs Øverlandselva er det pågående erosjon. Flere overflateglidninger har over årenes løp løsnet i skråningene ut mot elva langs kvikkleiresone Engerjordet I og Engerjordet II.

Det er beregnet lav stabilitet for lokale glidninger i de bratte skråningene ned mot elva i deler av området. Slike lokale glidninger kan i verste fall resultere i større skred i kvikkleire dersom forholdene er ugunstige. Partiet med størst erosjon (nedenfor rekkehusene Engerjordet 146-152) er også området med lavest beregningsmessig sikkerhet. Basert på lav skråningsstabilitet ($SF \approx 1.0$) for glideflater som kan påvirke kvikkleire, både i drenert og udrenert situasjon, bør sikring vurderes.

En motfylling på et par meter vil være et effektivt tiltak for å bedre sikkerheten mot utglidninger. Da elva er relativt slak i området vil motfylling i skråningsfot i realiteten føre til bekkeheving over et større område.

Erosjonssikring vil ikke føre til nevneverdig bedre skråningsstabilitet, men steinplastring av de mest erosjonsutsatte partiene vil være et effektivt sikringstiltak mot naturlig utløste skred. Behovet for erosjonssikring er størst på venstre side av elva (sett nedstrøms), innenfor kvikkleiresone Engerjordet I. Det bør imidlertid vurderes å sikre også høyre side av elva, på bakgrunn av det de senere år er registrert skredhendelser fra begge sidene.

Kvikkleiresone Engerjordet II er i denne rapporten foreslått utvidet en god del, særlig i nordøstlig retning. Da sonen ble opprettet i 2005-2006, ble det benyttet en annen metodikk for soneavgrensning enn hva som er praksis i dag. Iht. metodikk beskrevet i

NVE Ekstern rapport 9/2020, er det ikke grunnlag for å opprettholde dagens sonegrenser. Det er ikke observert gunstigere topografi i nærheten av dagens sonegrense i nordøst. Det er heller ikke dokumentert bedre grunnforhold (det er ikke utført grunnundersøkelser, som NGI er kjent med). Supplerende grunnundersøkelser er her anbefalt.

Asplan Viak har utført uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen i foreliggende rapport.

Innhold

1	Innledning	7
2	Grunnlagsdata og bakgrunnsmateriale	8
3	Vurderinger av erosjon og tolkning av grunnundersøkelser	9
3.1	Engerjordet I (2335)	9
3.2	Engerjordet II (2334)	10
4	Oppdaterte vurderinger av faresonen	12
4.1	Vurdering av løснеområdet	12
4.2	Vurdering av utløpsområdet	14
4.3	Klassifisering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse	14
4.4	Skråningsstabilitet	15
4.5	Uavhengig kvalitetssikring	15
5	Anbefalt videre arbeid	16
5.1	Sikringstiltak	16
5.2	Prosjektering av tiltak	17
5.3	Supplerende grunnundersøkelser	17
6	Referanser	18

Vedlegg

Vedlegg A	Tolkning av grunnundersøkelser - fremgangsmåte
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger

Kart

Kart 200	Tolkning av grunnundersøkelser, bergobservasjoner og erosjon
Kart 301	Oppdaterte faresoner

Tegning

Tegning 201 – 206	Borprofil med tolkning av laboratoriedata, Engerjordet I
Tegning 207 – 214	Borprofil med tolkning av laboratoriedata, Engerjordet II
Tegning 510	Profil 1
Tegning 511	Profil 2
Tegning 512	Profil 3

Bilag

Bilag 401_1	Faktaark – Engerjordet I (revidert sone)
Bilag 401_2	Faktaark – Engerjordet II (revidert sone)

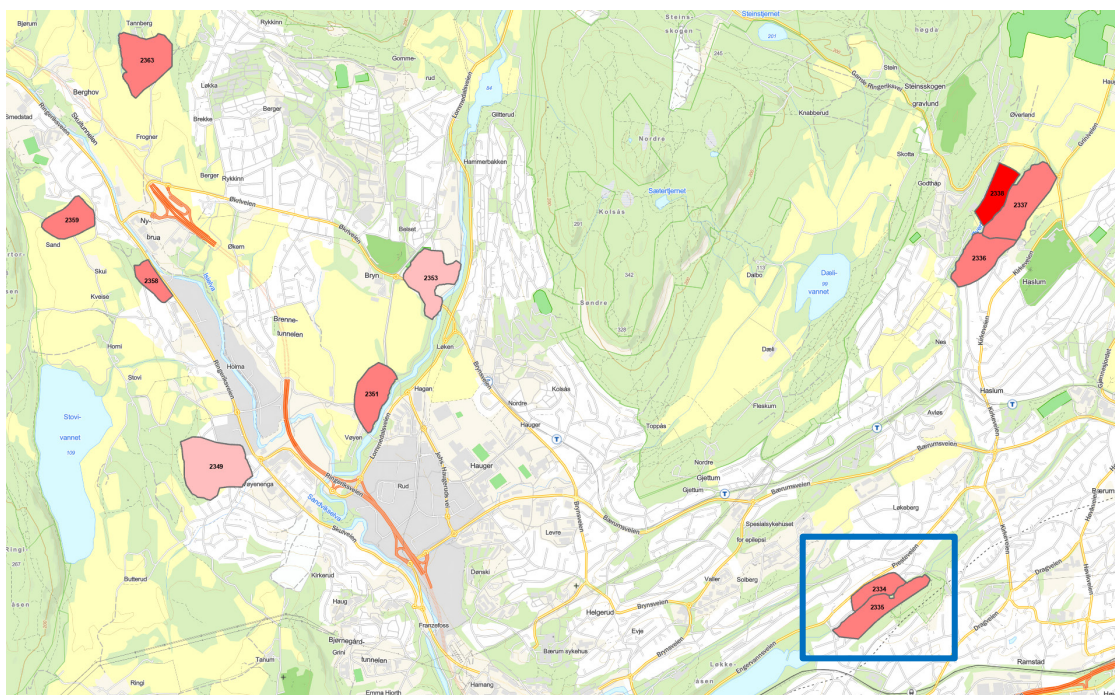
Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI er engasjert av Bærum kommune for å vurdere skredfaren i kommunen, som følge av økt oppmerksomhet på skredproblematikk etter skredet på Ask i Gjerdrum 30/12-2020, derunder bekymringsmeldinger fra beboere i og ved kartlagte kvikkleiresoner.

NGI har fått i oppdrag å vurdere kartlagte kvikkleiresoner i Bærum kommune med faregrad *middels* og *høy*, konsekvensklasse *meget alvorlig* eller risikoklasse 3 – 5 (totalt 11 kvikkleiresoner). De aktuelle sonene fra dette utvalget er vist på Figur 1.

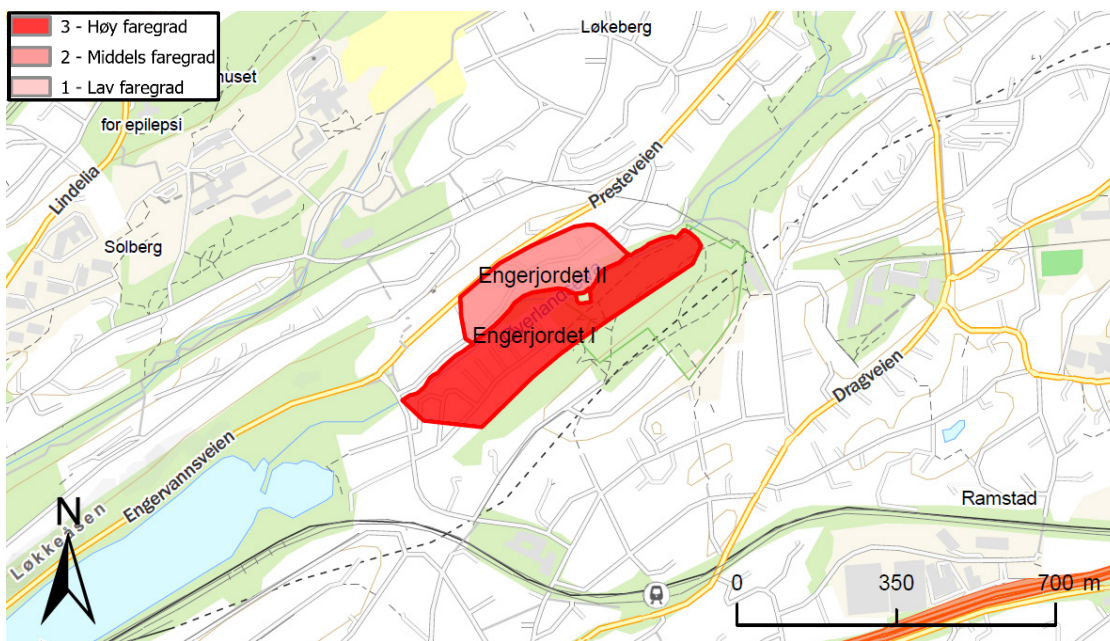
I 2021 har NGI befart sonene for å bl.a. kartlegge berg og vurdere erosjonsforhold /16/. I 2022 har NGI/Norconsult, i to omganger, utført grunnundersøkelser for å nærmere kartlegge dybden til berg, grunnens lagdeling og kvikkleiras utbredelse /17/, /18/.



Figur 1: Oversikt over de 11 kvikkleiresonene i Bærum som er undersøkt (geometri per 2021). Blått rektangel viser området som er vurdert i denne rapporten.

I denne rapporten revurderes kvikkleiresonene Engerjordet I (2335) og Engerjordet II (2334), iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 /19/. Etter at befaring og grunnundersøkelser er utført i 2021-2022, er det nå et forbedret datagrunnlag for å revurdere kvikkleiresonene Engerjordet I og II. I foreliggende rapport er følgende gjort:

- Revurdering av løsrneområdet.
- Vurdering av utløpsområdet (inngikk ikke i tidligere sonevurdering).
- Revidert klassifisering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse basert på ny informasjon (befaring og grunnundersøkelser, samt utløpsområde).
- Beregning av skråningsstabilitet.



Figur 2: Kvikkleiresonene Engerjordet I og II (sonegeometri per 2021).

2 Grunnlagsdata og bakgrunnsmateriale

Følgende ligger til grunn for ny vurdering av kvikkleiresonen Engerjordet I:

- Tidligere vurderinger av områdestabilitet /6/, /8/.
- Utførte grunnundersøkelser /3/, /17/, /18/.
- Notater/rapporter fra tidligere skredhendelser mot Øverlandselva /9/, /10/, /13/, /14/, /15/.
- Utførte befaringer og oppdaterte vurderinger av kvikkleiresonene i 2021 /16/.
- Supplerende informasjon fra Bærum kommune i form av rapporter/notater og bilder fra kommunens egne befaringer. Informasjon fra kommunens byggesaksarkiv er gjengitt i /16/.
- NGUs kvartærgeologiske kart (løsmassekart) /5/
- Utførte grunnvannsboringer registrert i GRANADA /4/

3 Vurderinger av erosjon og tolkning av grunnundersøkelser

3.1 Engerjordet I (2335)

Kvikkleiresonen ble opprettet på bakgrunn av en evaluering av områder med potensiell fare for leirskred i Bærum kommune i tidsrommet 2005 til 2006 /6/. Det er gjort en grov kartlegging, og sonen ble den gang ansett som et aktsomhetsområde /8/.

Befaringer av sonen ble utført i 2021, og informasjon om bl.a. erosjonsforhold og berg i dagen ble samlet inn /16/. En ny, supplerende befaring er utført i 2023. Informasjon fra befaringene og tolkning av sprøbruddmateriale i de forskjellige boringene i området, er vist på kart 200.

- ↗ Berg er observert flere steder langs Øverlandselva og i nordøstlig del av sonen. Der er antatt berg/grunt til berg i skråning langs sonegrense i bakkant (sørøst).
- ↗ Erosjon karakterisert som «litt/noe», er observert langs deler av Øverlandselva. Observasjoner av erosjon er vist i Figur 3.
- ↗ Det er observert trær som har veltet ut i elva.
- ↗ Tidligere har flere skred gått mot elva i skråningen langs denne elvebredden, bla. i 2007 /9/ og 2019 /13/.



Figur 3: Pågående erosjon i kvikkleiresone Engerjordet I. Bilder er tatt på befaring i 2023.

Det er i 2022 utført grunnundersøkelser som del av pågående skredfarekartlegging. Grunnundersøkelsene er utført av NGI/Norconsult (ref. /17/). Det er påvist sprøbruddmateriale i to av borpunktene innenfor sonen Engerjordet I, hhv. E-01 og E-02.

Løvlien Georåd utførte i 2008, på oppdrag for NVE, boringer innenfor kvikkleiresonene *Engerjordet I og II* (ref. /3/). I én av boringene utført innenfor sone Engerjordet I, punkt 07-168_6, er det påvist sprøbruddmateriale. Det er indikasjoner på sprøbruddmateriale i to av de andre boringene.

Utførte undersøkelser og resultater av disse er oppsummert i Tabell 1. Tolkning av grunnundersøkelser med vekt på forekomst av sprøbruddmateriale er vist i Tegning 201 – 206 og Kart 200. I vedlegg A gis forklaring på fargekoder som er benyttet for tolkning av sprøbruddmateriale. Tolkning av lagdeling er vist i tre profiler, profil 1 til 3 (hhv. Tegning 510, 511 og 512).

Tabell 1: Utdrag av resultater fra grunnundersøkelser utført i kvikkleiresonen Engerjordet I (Metoder: TOT=Totalsondering, CPTU=Trykksondering, lab=Laboratorietesting).

Borpunkt	Metode	Dybde til berg	Min. S _{u,r} (Utgått standard)	Min. S _{u,r} (Ny standard)	Sprøbruddmateriale	Ref.
E-01	TOT, CPTU, lab	Antatt 18.8 m	0.3 kPa	0.2 kPa	Ja (12-13 m og 15-16 m)	/17/
E-02	TOT, CPTU, lab	24.9 m	0.6 kPa	0.4 kPa	Ja (12-13 m og 15-16 m)	/17/
E-03	TOT	1.1 m	-	-	Nei. Dybde til berg < 2.5 m	/17/
07-168_6	TOT, lab	Antatt 20 m	0.6 kPa	0.4 kPa	Ja (12-13 m og 15-16 m)	/3/
07-168_7	TOT	Antatt 22 m	-	-	Indikasjon på sprøbruddmateriale fra 10 m	/3/
07-168_8	TOT	Antatt 16 m	-	-	Indikasjon på sprøbruddmateriale fra 11.5 m	/3/

3.2 Engerjordet II (2334)

Engerjordet II ble opprettet parallelt med kvikkleiresonen på den andre siden av elva, Engerjordet I, i 2005-2006.

Befaring ble utført i 2021, i tillegg til at annen relevant informasjon er samlet inn /16/. En ny, supplerende befaring er utført i 2023. Informasjon fra befaringene og tolkning av sprøbruddmateriale i de forskjellige boringene i området, er vist på kart 200.

- ↗ Observasjon av berg i dagen flere steder langs Øverlandselva.
- ↗ Stedvis *litt* erosjon langs elvebredden
- ↗ Etter en skredhendelse i 2011, ble det utført erosjonssikring lokalt langs skredområdet /11/.
- ↗ Tidligere skredhendelser i 2011, 2018 og 2020 (hhv. /10/, /14/, /15/).

Det er i 2022 utført grunnundersøkelser i to omganger, som en del av pågående skredfarekartlegging. Grunnundersøkelsene er utført av hhv. NGI/Norconsult og NGI (ref. /17/ og /18/). Det er påvist sprøbruddmateriale i ett av borpunktene, E-06.

Løvlien Georåd utførte i 2008, på oppdrag for NVE, boringer innenfor kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II* (ref. /3/). I én av boringene, 07-168_2, er det påvist sprøbruddmateriale, mens det i tre andre punkter er indikasjoner på sprøbruddmateriale.

Utførte undersøkelser og resultater av disse er oppsummert i Tabell 2. Tolkning av grunnundersøkelser med vekt på forekomst av sprøbruddmateriale er vist i Tegning 207 – 214 og Kart 200. I vedlegg A gis forklaring av fargekoder som er benyttet for tolkning av sprøbruddmateriale. Tolkning av lagdeling er vist i tre profiler, profil 1 til 3 (hhv. Tegning 510, 511 og 512).

Tabell 2: Utdrag av resultater fra grunnundersøkelser utført i kvikkleiresonen Engerjordet II (Metoder: TOT=Totalsondering, CPTU=Trykksondering, DrT=Dreietrykksondering, lab=Laboratorietesting).

Borpunkt	Metode	Dybde til berg	Min. S _{u,r} (Utgått standard)	Min. S _{u,r} (Ny standard)	Sprøbruddmateriale	Ref.
E-04	TOT	2.4 m	-	-	Nei. Dybde til berg < 2.5 m	/17/
E-05	TOT, CPTU, lab	19.4 m	2.5 kPa	1.6 kPa	Indikasjon på sprøbruddmateriale under 15 m	/17/
E-06	DrT, lab	Antatt 17.5 m	0.3 kPa	0.2 kPa	Ja (9-10 m)	/18/
E-07	DrT, lab	Antatt 12 m	3 kPa	2 kPa	Tolket som ikke-sprøbruddmateriale	/18/
07-168_1	TOT	Antatt 12 m	-	-	Indikasjon på lag med sprøbruddmateriale mellom 4 og 9 m	/3/
07-168_2	TOT, lab	Antatt 20 m	1.1 kPa	0.7 kPa	Ja (11-12 m, 14-15 m og 17-18 m)	/3/
07-168_3	TOT	Antatt 3.8 m	-	-	Indikasjon på sprøbruddmateriale mellom 2.5 og 3.5 m, usikker bergdybde	/3/
07-168_4	TOT	Antatt 15 m	-	-	Indikasjon på lag med sprøbruddmateriale mellom 5 og 11 m	/3/

4 Oppdaterte vurderinger av faresonen

4.1 Vurdering av løснеområdet

Engerjordet I

Sentralt i sonen er det påvist mektige, sammenhengende lag med sprøbruddmateriale. Det er gjort tolkning av grunnforhold i profil 1, 2 og 3 (hhv. Tegning 510, 511 og 512). I profil 2 er det tolket at sprøbruddmateriale ligger i nivå med elvebunnen.

I området mot nordøst er det gjort flere observasjoner av berg i dagen. Utført boring i dette området viser at det er grunt til berg (borpunkt E-03). Tynt løsmassedekke, vist i profil 3 (Tegning 512), gir grunnlag for å innskrenke sonen i nordøst.

Terrenget blir noe mer gunstig mot dagens sonegrense i sørvest, dvs. at skråningshøyden avtar til < 5 meter. Muligens kan det argumenteres for en innskrenkning i sørvest basert på topografi. Imidlertid er det påvist kvikkleire i borpunktene E-01 og E-02, så selv om terrenget er gunstigere, anbefales det ikke å endre sonegrensene i sørvest.

Det er flere observasjoner av berg bakover i sonen (mot sørøst). Dagens sonegrense mot sørøst virker ut fra dette rimelig.

Engerjordet II

Det er påvist sprøbruddmateriale i to boringer ned mot Øverlandselva innenfor sonen. Løsmassemektheten avtar bakover mot sonegrensen langs Presteveien (mot nordvest). Dagens soneavgrensing nær Presteveien virker derfor rimelig, og er i tråd med tolkning av sprøbruddmateriale i profil 1 tom. 3 (hhv. Tegning 510, 511 og 512). I profil 2 er det tolket at sprøbruddmateriale ligger like under elvebunn.

Det er usikkerheter relatert til sideveis utbredelse av kvikkleiresonen. Da sonen ble opprettet i 2005-2006 /7/, var området kartlagt med andre terrengkriterier enn hva som er gitt av dagens regelverk og NVEs kvikkleireveileder /19/.

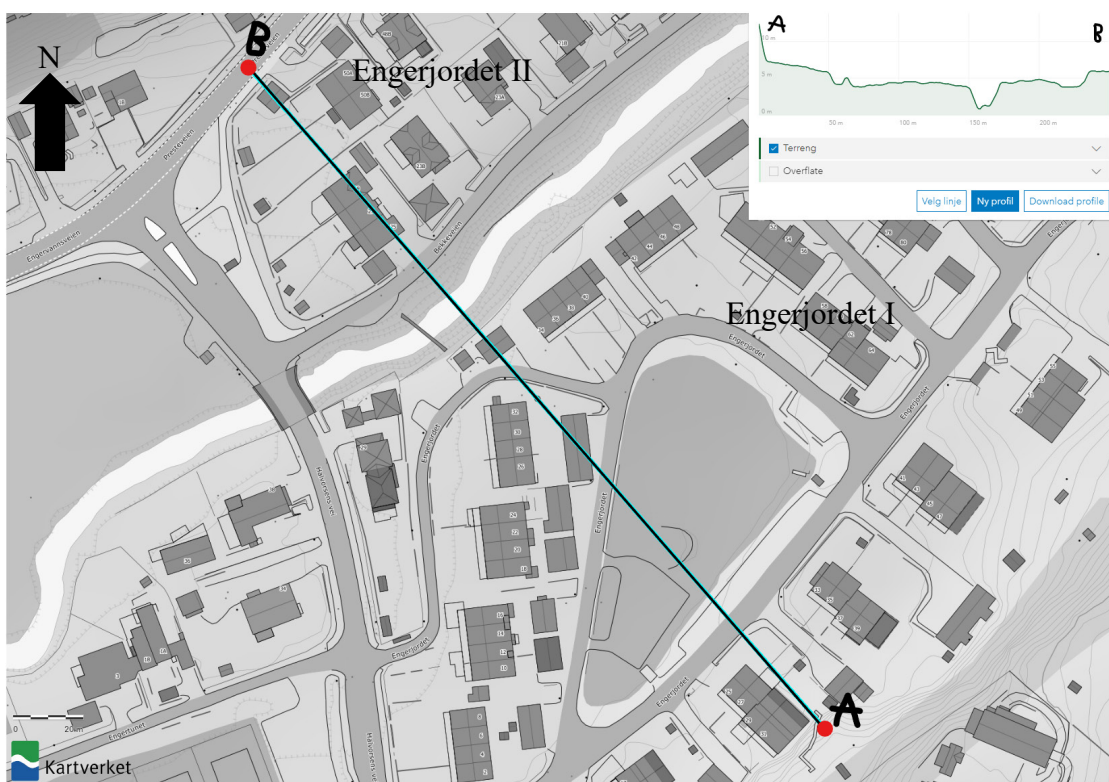
Nær sonegrensen i nordøst er det påvist sprøbruddmateriale. Den totale skråningshøyden er her opptil 25 meter (målt fra elvebunn til toppen av skråningen i nordvest), og det er ikke kartlagt berg i dagen. Følgelig er det naturlig å utvide sonen til å omfatte dette området.

Siden det ikke foreligger grunnundersøkelser på utsiden av sonen mot nordøst (så vidt NGI bekjent), må en soneavgrensing gjøres basert på topografiske vurderinger (høyde-/avstandsforhold, overgang til mer gunstig terreng, eller observasjoner av berg i dagen). Det er kartlagt en sammenhengende bergblotning ved NVEs vannføringsstasjon *Blomsterkroken*, langs Øverlandselva (markert på kart 200). I samme område er det også observert berg i dagen lenger opp i skråningen vest for elva. Grunnvannsborehull ved adresse Blomsterkrokveien 14 indikerer liten løsmassemekthet (2.8 meter til berg) /4/. Det er derfor grunnlag for avgrensning av sonen i dette området. Ny avgrensning mot

nordøst er imidlertid usikker, da det ikke er utført grunnundersøkelser mellom dagens sonegrense i nordøst, og bergblotningen ved NVEs vannføringsstasjon *Blomsterkroken*. Mer data om grunnforholdene kan muligens medføre at sonen kan reduseres noe i utstrekning i dette området.

Soneavgrensingen i sørvest er også usikker. Det er påvist sprøbruddmateriale i punkt 07-168_2, nær dagens soneavgrensing. Flere undersøkelser er ikke gjort lenger sørvest utenfor dagens kvikkleiresone. Utbredelsen av kvikkleire/sprøbruddmateriale kan godt tenkes å fortsette lenger mot sørvest. I profil 1 (Tegning 510), utenfor dagens sone, er det tolket kvikkleire/sprøbruddmateriale. Kvikkleiresonen anbefales utvidet sørvestover, der den avgrenses mot gunstigere/lavere terreng (skråningshøyden er < 5 meter). Dette er vist i profil A-B i Figur 4.

Basert på det ovenstående, anbefales sonegrensene til Engerjordet II endret. Det henvises til foreslått endret soneutbredelse vist på kart 301. Ved senere soneutredninger i området og/eller planlagt utbygging, anbefales det at spesielt den nordøstre sonegrensen undersøkes nærmere.



Figur 4: Terrengprofil gjennom sørvestlig del av kvikkleiresonen Engerjordet I, og gjennom ny sonegrense i sørvest for sonen Engerjordet II (Kilde: Kartverket 6).

4.2 Vurdering av utløpsområdet

Da opprinnelige kvikkleiresoner ble kartlagt i 2005-2006, var det ikke et krav om å definere utløpsområde for skred som potensielt kunne løsne innenfor en sone. Iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (ref. /19/) skal utløpsområdet nå defineres.

Både i *Engerjordet I* og *Engerjordet II* er det påvist leire med omrørt udrenert skjærfasthet < 1 kPa og < 0.69 kPa (hhv. utgått og ny standard). Iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 kan derfor ikke retrogressiv skredmekanisme utelukkes. Et retrogressivt skred er antatt å kunne ha et utløpsområde med lengde $3 \cdot L$ i kanalisert terreng, der L er lengden på løsneområdet¹ /19/.

Anslått utløpsområde er skissert på Kart 301, og vist på faktaark for kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *Engerjordet II* (hhv. Bilag 401_1 og 401_2). Skredmasser er antatt å kunne avsettes både opp- og nedstrøms grunnet liten helning på elva.

4.3 Klassifisering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse

Faregrad -, konsekvens- og risikoscore er revurdert for *Engerjordet I* og *Engerjordet II*, basert på nye data om grunnforholdene.

Engerjordet I

- Faregradklasse oppjusteres fra middels til høy, på bakgrunn av økt skredaktivitet (flere mindre utglidninger i nyere tid). Det er også påvist/tolket større mektighet av sprøbruddmateriale enn tidligere antatt, og leira er påvist å være mer sensitiv enn antatt tidligere.
- Konsekvensklasse forblir uendret.
- Risiko er produktet av faregrad og konsekvens. Selv om faregradscore endres, forblir sonen klassifisert med risikoklassen fra 3 (med noe høyere poengscore).

Engerjordet II

- Faregradklasse oppjusteres fra middels til høy, på bakgrunn av økt skredaktivitet (flere mindre utglidninger i nyere tid). Det er også påvist/tolket større mektighet av sprøbruddmateriale enn tidligere antatt.
- Konsekvensklasse forblir uendret.
- Risiko er produktet av faregrad og konsekvens. Basert på ny faregradscore endres risikoklassen fra 3 til 4.

Klassifiseringen i sin helhet, for kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *II*, er vist i faktaark i hhv. Bilag 401_1 og 401_2.

¹ Lengden av et skred, dvs. av et løsneområde, er definert som horisontal avstand målt fra forkant til bakkant av løsneområdet, målt i fallretningen (nedover skråningen). For et gitt tilfelle kan derfor bredden av skredet være større enn lengden.

4.4 Skråningsstabilitet

Det er utført drenerte og udrenerte (hhv. langsiktig og kortsiktig stabilitet) stabilitetsberegninger i to profiler (profil 1 og 2). Beregningene, med tilhørende resultat, er vist i Vedlegg B. Det er beregnet lav sikkerhetsfaktor, særlig i profil 2.

Beregningene er gjort for å identifisere kritisk glidesirkel med tilhørende sikkerhetsfaktor, og for bestemmelse av sikkerhetsfaktor for glidesirkler som går ned i lag tolket som sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Drenerte stabilitetsberegninger

Det er beregningsmessig lav sikkerhet for grunne, drenerte brudd i skråningene ned mot Øverlandselva (kritisk lav i skråningen i profil 2, Engerjordet I). Dette er som forventet ut fra skråningshelning, og stemmer dessuten overens med at det har vært flere mindre utglidninger langs elva de senere år. Faren ved disse grunne bruddene er knyttet til om suksessive utglidninger på et tidspunkt kan påvirke spenningsforholdene for kvikkleire i grunnen.

Drenerte brudd som går gjennom lag som er tolket som sprøbruddmateriale har også beregningsmessig kritisk/lav sikkerhet, særlig i profil 2 (sikkerhetsfaktor 1.00 og 1.11 for hhv. skråning i Engerjordet I og II). Dette innebærer at grunne brudd potensielt kan fungere som intitalskred for utløsning av større skred i kvikkleire.

Udrenerte stabilitetsberegninger

Udrenert beregning av profil 2 viser at udrenert sikkerhetsfaktor for skråningen fra elva langs Engerjordet I beregningsmessig er kritisk lav (SF=1.02). Den beregnede kritiske glidesirkelen er dyp, og et brudd her vil gå gjennom lag som er tolket som sprøbruddmateriale. I skråningen langs Engerjordet II er beregnet udrenert sikkerhetsfaktor høyere (1.20). Også denne kritiske glidesirkelen går dypt, og skjærer gjennom lag tolket som sprøbruddmateriale

Det er beregnet høy (tilfredsstillende) udrenert sikkerhetsfaktor i begge skråningene (fra Engerjordet I og II) i profil 1.

4.5 Uavhengig kvalitetssikring

Asplan Viak har utført uavhengig kvalitetssikring av oppdaterte sonevurderinger av faresonene *Engerjordet I og II //*.

5 Anbefalt videre arbeid

5.1 Sikringstiltak

Det har løsnet mindre skred i flere omganger i skråningene langs Øverlandselva innenfor kvikkleiresonene *Engerjordet I* og *Engerjordet II*. Skredene har vært relativt grunne, dvs. at mektigheten av utløste jordmasser er kun et par meter, og disse utglidningene har så langt ikke ført til større skred.

Det er imidlertid beregningsmessig dårlig sikkerhet i flere analyserte profiler langs skråningene ned mot Øverlandselva. Langs store deler av Øverlandselva er det observert pågående erosjon, som over tid kan påvirke stabilitetsforholdene. Det er også observert stedvis mye veltede trær i elva, som også vil kunne forverre erosjonsforholdene. På grunnlag av dårlig stabilitet i skråningene og pågående erosjon, anbefales det at det utføres sikringstiltak.

5.1.1 Stabilitetsforbedrende tiltak

Stabilitetsforbedrende tiltak på konvensjonelt vis gjøres ofte som motfylling i bunn av skråning, avlastning i topp av skråning og/eller utslaking av skråningshelning. Disse tiltakene går under samlebetegnelsen planeringsarbeider. Ettersom det er bebyggelse i toppen av skråningen, er det mest naturlig å vurdere motfylling i bunn av skråningen. En motfylling som gir forbedret stabilitet bør (avhengig av målsetning for sikring) ha et par meters mektighet. Uansett vil stabiliserende tiltak i form av motfylling resultere i at bekken må heves over en lengre strekning. Et slikt tiltak kan derfor bli omfattende.

5.1.2 Erosjonssikring

Steinplastring av de mest erosjonsutsatte partiene vil være et effektivt sikringstiltak mot naturlig utløste skred. Et slikt tiltak vil ikke forbedre stabilitetsforholdene, men forhindre forverring av stabilitetsforholdene over tid, som følge av erosjon og mindre utglidninger. Som nevnt er det i enkelte partier langs elva observert "noe" erosjon. Erosjonen i området vil fortsette å utvikle seg over tid, og kan gi gradvis dårligere stabilitetsforhold. Med bakgrunn i at sprøbruddmateriale er påvist å ligge tett opp mot elvebunn i enkelte partier av kvikkleiresonene, kan videre erosjon og resulterende grunne overflateglidninger i verste fall føre til større utglidninger (områdeskred).

Partiet med størst erosjon (nedenfor rekkehusene Engerjordet 146-152) er også området med lavest beregningsmessig stabilitet. Basert på lav skråningsstabilitet ($SF \approx 1.0$) for glideflater som kan påvirke kvikkleire, både i drenert og udrenert situasjon, bør erosjonssikring vurderes spesielt i området ved "profil 2".

Behovet for erosjonssikring er størst på sørsiden av elva i kvikkleiresone Engerjordet I, ved "profil 2". Dersom erosjonssikring utføres, bør det også vurderes erosjonssikring på høyre side/nordsiden av elva (relativt lave tilleggs kostnader å sikre begge sider av elva når man først sikrer én side av elveløpet).

Det bør i tillegg påses at det ikke ligger mye veltede trær i elva. Større trær som ligger/-faller ut i elva kan skape utfordringer ved flomsituasjoner og endre strømforholdene i elven og medføre erosjon langs skråningsfot /12/.

5.2 Prosjektering av tiltak

Foreliggende rapport fremhever behovet for sikring. Det presiseres at en slik sikring må prosjekteres i mer detalj (detaljprosjektering) før utførelse.

5.3 Supplerende grunnundersøkelser

Kvikkleiresone Engerjordet I er etter supplerende grunnundersøkelser ganske godt kartlagt, hva angår grunnlag for soneutstrekning. Supplerende grunnundersøkelser lengst sørvest i sonen vil muligens kunne medføre en liten innskrenking av sonen. Kvikkleiresone Engerjordet II er i denne rapporten foreslått utvidet en del, spesielt i nordøstlig retning. I nordøstlig retning er det ikke utført grunnundersøkelser. Supplerende grunnundersøkelser er derfor anbefalt.

For evt. sikringstiltak, kan det være behov for supplerende grunnundersøkelser. Dette må vurderes særskilt i prosjekteringen av tiltakene.

6 Referanser

- /1/ Asplan Viak (2023). *Kvikkleiresone Engerjordet I og II – Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE 1/2019*. Oppdragsnr.: 630807-32.
- /2/ Kartverket. Nettside: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- /3/ Løvlien Georåd (2008). *Øverlandselva Engerjordet, Bærum. Grunnundersøkelse*. Rapportnr.: 07-168.
- /4/ Nasjonal grunnvannsdatabase. Nettside: https://geo.ngo.no/kart/granada_mobil/
- /5/ Nasjonal løsmassedatabase. Nettside: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- /6/ NGI (2005). *Bærum kommune – Kartlegging av områder med potensiell fare for skred. Forprosjekt*. Rapportnr.: 20051222-1.
- /7/ NGI (2005). *Brev til NVE Region Øst. Øverlandselva ved Engerjordet, Bærum kommune – Fare for kvikkleireskred*. Prosjektnr.: 20041734.
- /8/ NGI (2007). *Bærum kommune – Kartlegging av områder med potensiell fare for skred. Detaljkartlegging – datainnsamling og risikoevaluering*. Rapportnr.: 20061499-1.
- /9/ NGI (2007). *Bærum kommune – Kartlegging av områder med potensiell fare for skred. Leirskred ved Engerjordet*. Dokumentnr.: 20061499, datert 2007-07-31.
- /10/ NGI (2011). *Leirskred ved Bekkeveien, Blommenholm. Rapport etter befaring 8. september 2011*. Dokumentnr.: 20110741-00-1-TN.
- /11/ NGI (2012). *Leirskred ved Bekkeveien, Blommenholm. Oppsummering etter utførte sikringstiltak*. Dokumentnr.: 20110741-00-6-TN
- /12/ NGI (2013). *Skogskjøtsel langs Øverlandselva, Blommenholm*. Dokumentnr.: 20110741-07-TN
- /13/ NGI (2020). *Akuttbistand, jordskred mot Øverlandselva, Engerjordet 114, Bærum. Rapport etter befaring 20. oktober 2019*. Dokumentnr.: 20190822-01-TN.
- /14/ NGI (2020). *Vurdering av lekeplass i Bekkeveien. Vurdering av stabilitetsforhold ved tidligere lekeplass*. Dokumentnr.: 20190923-01-TN.
- /15/ NGI (2020). *Bekkeveien 20. Vurdering av stabilitet av gårds plass ut mot Øverlandselva*. Dokumentnr.: 20200722-01-TN.
- /16/ NGI (2021). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Nye vurderinger på utvalgte kvikkleirefaresoner*. Rapportnr.: 20210327-01-R rev.01.
- /17/ NGI (2022). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-02-R.
- /18/ NGI (2023). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – supplerende grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-09-R.
- /19/ NVE (2020). *Veileder nr. 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*.
- /20/ NVE (2020). *Ekstern rapport nr. 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse utarbeidet av NGI*.

Vedlegg A

TOLKNING AV GRUNNUNDERSØKELSER

Innhold

A1	Tolkning av grunnundersøkelser	2
A1.1	Uforstyrret og omrørt skjærstyrke (S_u) ved konusprøving	2
A1.2	Fargekoder for angivelse av sprøbruddmateriale	2
A2	Referanser	2

A1 Tolkning av grunnundersøkelser

A1.1 Uforstyrret og omrørt skjærstyrke (S_u) ved konusprøving

Sprøbruddmateriale er definert ut fra omrørt skjærfasthet av jordprøver (av leire/silt)¹. Fra hver prøvesylinder er det ved rutineundersøkelsene i laboratorium tatt ut to prøver for bestemmelse av uforstyrret og omrørt skjærstyrke med konusprøving. Omrørt skjærstyrke omtales med verdier gjeldende for både ny og utgått standard, hhv. NS-EN ISO 17892-6 og NS 8015 (hhv. /A2/ og /A1/).

A1.2 Fargekoder for angivelse av sprøbruddmateriale

I Kart 200 er vist tolkning vedrørende funn av sprøbruddmateriale/ikke-sprøbruddmateriale¹ med bruk av fargekodene grønn, gul, oransje og rød i borpunktene.

De ulike fargekodene indikerer som følger:

- Grønn – påvist ikke-sprøbruddmateriale. Grønn farge benyttes for punkter der det er utført laboratorieundersøkelser som påviser ikke-sprøbruddmateriale, i dybdeintervaller der det er indikasjon på sprøbruddmateriale. Fargekode grønn kan også benyttes der det er grunt til berg (<2.5 meter) eller når sonderingsresultatene helt klart indikerer at det ikke kan antas å være leire i grunnen.
- Gul – Indikasjon på ikke-sprøbruddmateriale. Gul farge benyttes når det antas ikke-sprøbruddmateriale basert på sonderinger.
- Oransje – Indikasjon på sprøbruddmateriale. Oransje farge benyttes når det antas sprøbruddmateriale basert på sonderinger, men det ikke er tatt opp prøve-materiale for laboratorietesting (eller der det ikke er tatt prøver av lag hvor sondering kan indikere sprøbruddmateriale).
- Rød – Påvist sprøbruddmateriale. Rød farge benyttes for punkter der det er utført laboratorieundersøkelser som bekrefter forekomst av sprøbruddmateriale.

A2 Referanser

- /A1/ Standard Norge (1988) *Geoteknisk prøving - Laboratiemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving. NS8015*
- /A2/ Standard Norge (2017). *Geoteknisk felt- og laboratorieundersøkelser – Laboratieprøving av jord – Del 6: Konusprøving. NS-EN ISO 17892-6:2017*

¹ Definisjonen av sprø og kvikk leire er gitt av NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Sprøbruddmateriale er definert med $S_{u,R} \leq 2 \text{ kPa}$ iht. utgått NS8015, mens det av ny standard er definert med $S_{u,R} \leq 1.27 \text{ kPa}$ iht. oppdatert standard ISO 17892-6:2017.

Vedlegg B

STABILITETSBEREGNINGER

Innhold

B1	Beregningsforutsetninger og materialparametere	2
B1.1	Lagdeling	2
B1.2	Udrenerte styrkeparametere	2
B1.3	Drenerte styrkeparametere	3
B1.4	Poretrykk	3
B1.5	Last fra eksisterende bygninger	3
B2	Stabilitetsberegninger	3
B3	Referanser	4

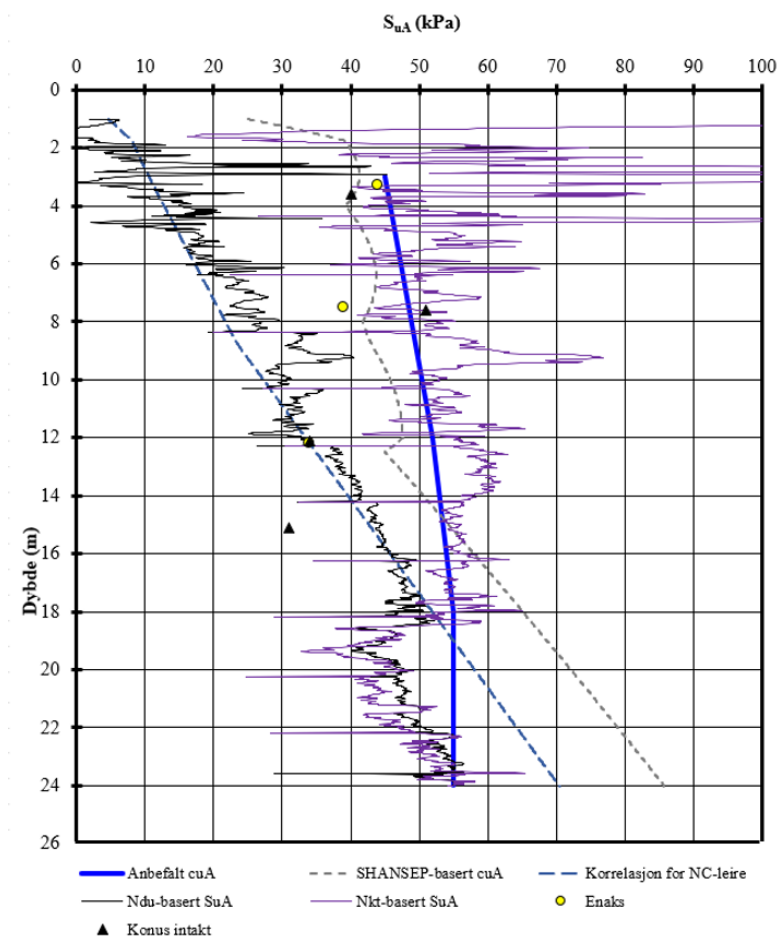
B1 Beregningsforutsetninger og materialparametere

B1.1 Lagdeling

Det er gjort tolkninger av lagdeling basert på utførte grunnundersøkelser i området. Tolket lagdeling er vist i profil 1, 2 og 3 (hhv. Tegning 510, 511 og 512).

B1.2 Udrenerte styrkeparametere

Udrenerte styrkeparametere er tolket ut fra CTPU-sonderinger i borpunkt E-02, poretrykkmålinger og laboratorietester. Topografiske forhold samt CPTU-sondering i borpunkt E-02 er benyttet for å vurdere overkonsolideringsforhold i området. Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU-sondering er vist i Figur B1.



Figur B1: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet.

For anisotropifaktorer er det benyttet standardverdier for lavplastiske leirer, gitt av NIFS rapport 14/2014, ref. /B1/. Forholdet mellom aktiv skjærfasthet og hhv. direkte/passiv skjærfasthet er hhv. $S_{uD} = 0.67$ og $S_{uP} = 0.35$.

B1.3 Drenerte styrkeparametere

For tørrskorpen og leira er det antatt drenerte styrkeparametere, se Tabell B1. Det er tatt utgangspunktet i erfaringsverdier gitt i Statens vegvesen håndbok V220, ref. /B2/¹.

Tabell B1: Drenerte styrkeparametere.

Materiale	Egenvekt	Friksjonsvinkel	Kohesjon
Tørrskorpe	18 kN/m ³	35°	3 kPa
Leire/kvikkleire	20 kN/m ³	32°	4 kPa

B1.4 Poretrykk

Det er tolket grunnvannstand på omtrent 2 meter dybde under terreng basert på målt poretrykk fra to poretrykksmålere som er installert på to ulike dybder i borpunkt E-02 (kote +6.8). Poretrykksfordelingen med dybden er omtrentlig 10 kPa/m, med andre ord hydrostatisk.

B1.5 Last fra eksisterende bygninger

Det er bygninger i toppen av skråningen som må tas hensyn til. Hvordan disse er fundamentert er usikkert. Vanlig etasjelast for bygninger er i størrelsesorden 10 kPa. Det er antatt en last tilsvarende 15 kPa over en bredde på 10 meter for å ta hensyn til at det er bebyggelse i toppen av skråningen.

B2 Stabilitetsberegninger

Det er utført drenerte og udrenerte stabilitetsberegninger i profil 1 og 2. Det henvises til Figur B2 og Figur B3. Resultater er oppsummert i Tabell B2 og Tabell B3.

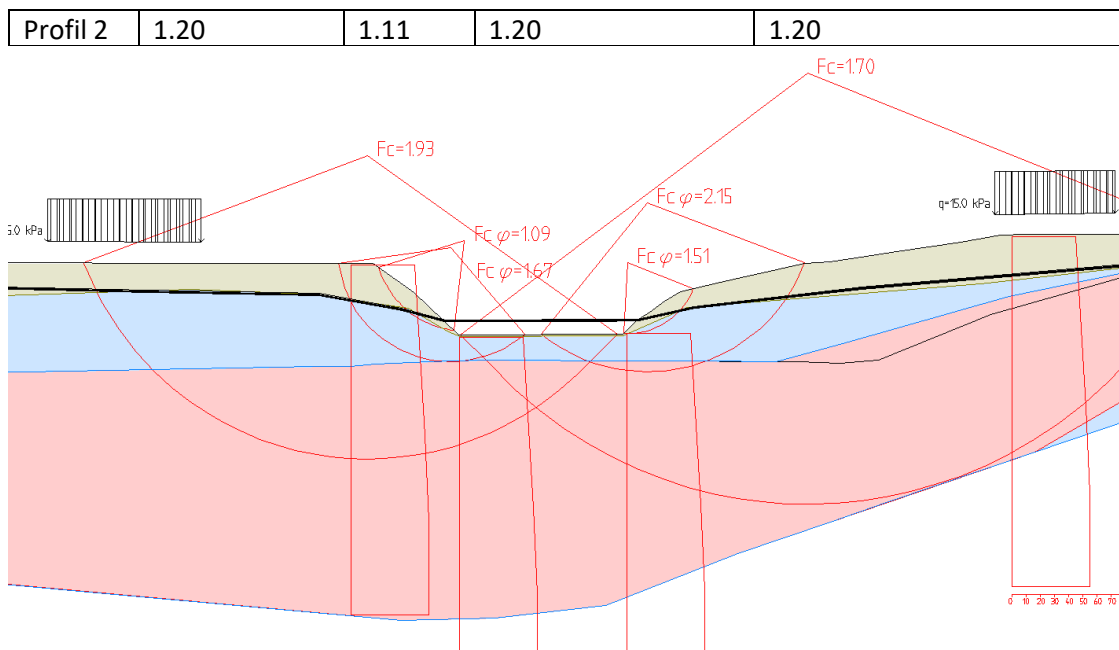
Tabell B2: Resultater av stabilitetsberegninger i kvikkleiresone Engerjordet I.

Profil	Kritisk sikkerhetsfaktor		Sikkerhetsfaktor for glideflate ned i kvikkleira	
	Udrenert	Drenert	Udrenert	Drenert
Profil 1	1.93	1.09	1.93	1.79
Profil 2	1.02	0.96	1.02	1.00

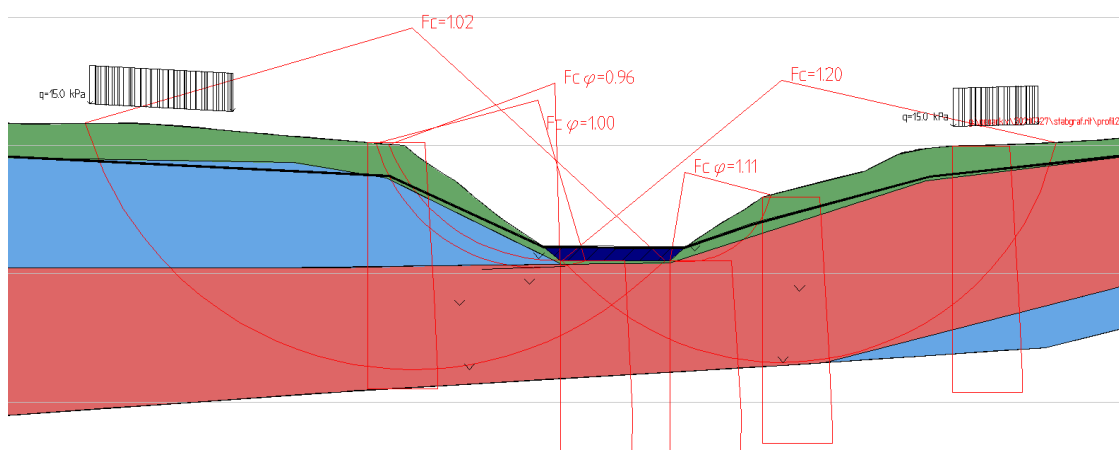
Tabell B3: Resultater av stabilitetsberegninger i kvikkleiresone Engerjordet II.

Profil	Kritisk sikkerhetsfaktor		Sikkerhetsfaktor for ned i kvikkleira	
	Udrenert	Drenert	Udrenert	Udrenert
Profil 1	1.70	1.51	1.70	1.70

¹ Parameterne er tilpasset (høyere friksjonsvinkel og kohesjon) for å forhindre svært grunne glidesirkler (noen centimeter dype) og sikkerhetsfaktor mye under 1.



Figur B2: Stabilitetsberegninger utført i profil 1. Venstre del av figuren er lokalisert på venstre side av elva (sett nedstrøms) i kvikkleiresone Engerjordet I, mens høyre side av beregningen viser beregninger for kvikkleiresone Engerjordet II.



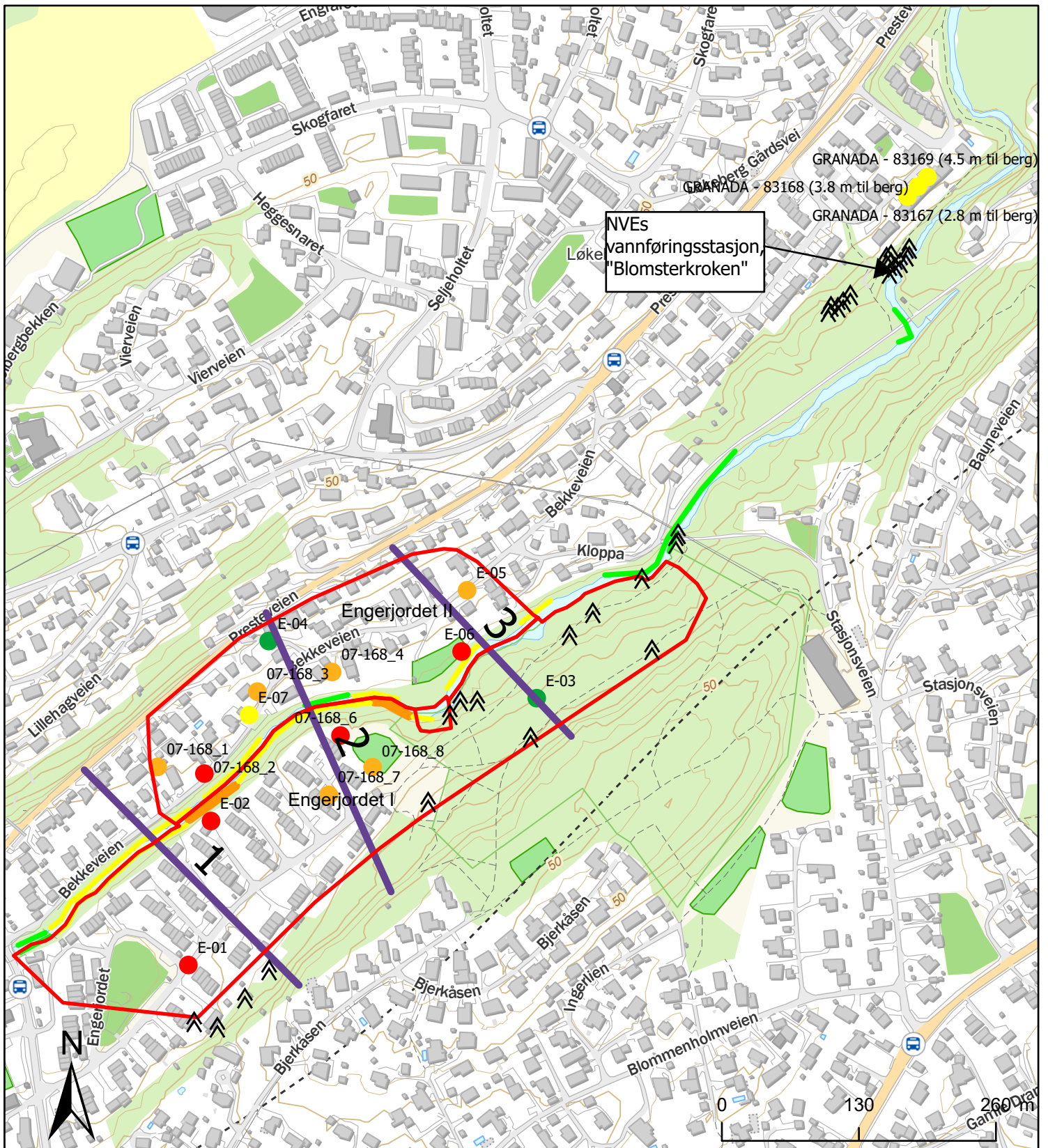
Figur B3: Stabilitetsberegninger utført i profil 2. Venstre del av figuren er lokalisert på venstre side av elva (sett nedstrøms) i kvikkleiresone Engerjordet I, mens høyre side av beregningen viser beregninger for kvikkleiresone Engerjordet II.

B3 Referanser

- /B1/ NIFS (2014). Rapport 14/2014. *En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*
- /B2/ Statens vegvesen (2022). Håndbok V220 – *Geoteknikk i vegbygging.*

Kart





Tegnforklaring

- Kvikkleiresoner (2021)
- ↑ Ingen
- ↑ Noe
- ↑ Litt
- ↑ Kraftig
- Profiler
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
- Indikasjon på ikke-sprøbruddmateriale
- Indikasjon på sprøbruddmateriale
- Påvist sprøbruddmateriale

Tolkning grunnundersøkelser

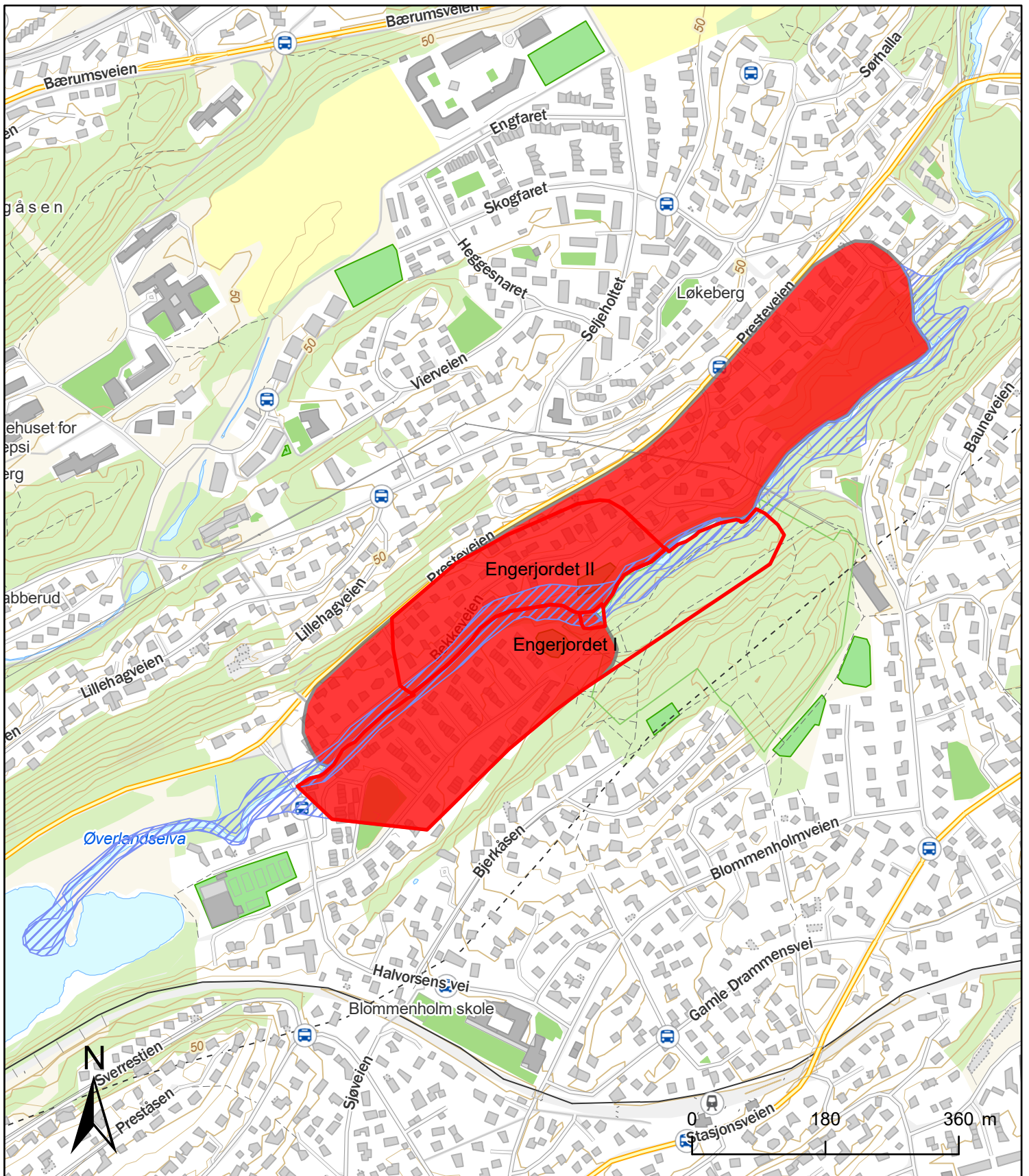
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
- Indikasjon på ikke-sprøbruddmateriale
- Indikasjon på sprøbruddmateriale
- Påvist sprøbruddmateriale

Bærum kommune

Skredfarevurderinger

Tolkning grunnundersøkelser, erosjon og bergobservasjoner Engerjordet I og II

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-06-13	JLS	HHe	MMS
Original format og målestokk	Kartprosjeksjon		
A4 1:5 000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210327	20210327-03-R	200	0
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48 www.ngi.no			
			NGI



Tegnforklaring

- Sonegeometri per 2021
- Utløpsområde

Oppdatert faresone, 2023

- 3 - Høy faregrad
- 2 - Middels faregrad
- 1 - Lav faregrad

Bærum kommune

Skredfarevurderinger

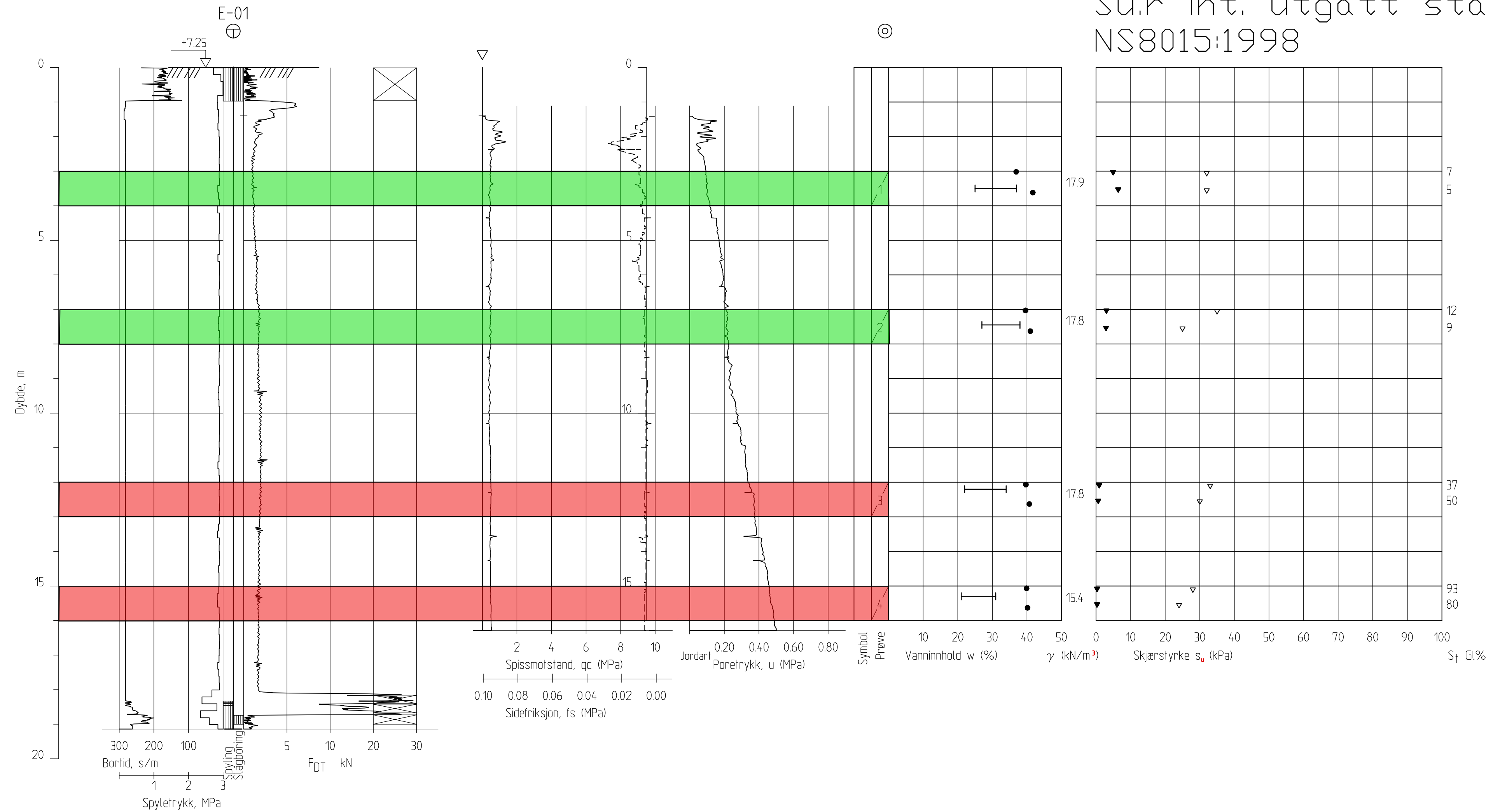
Sonegeometri per 2021 og oppdatert utløps- og løseområde (2023) Engerjordet I og II

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-06-13	JLS	HHe	MMS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:7 000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210327	20210327-03-R	301	0
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48 www.ngi.no			

Tegning



Su,r iht. utgått standard NS8015:1998



Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	201	0

FORKLARINGER:

P&vist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 1.27$ kPa (j.f. ISO 17892-6:2017)

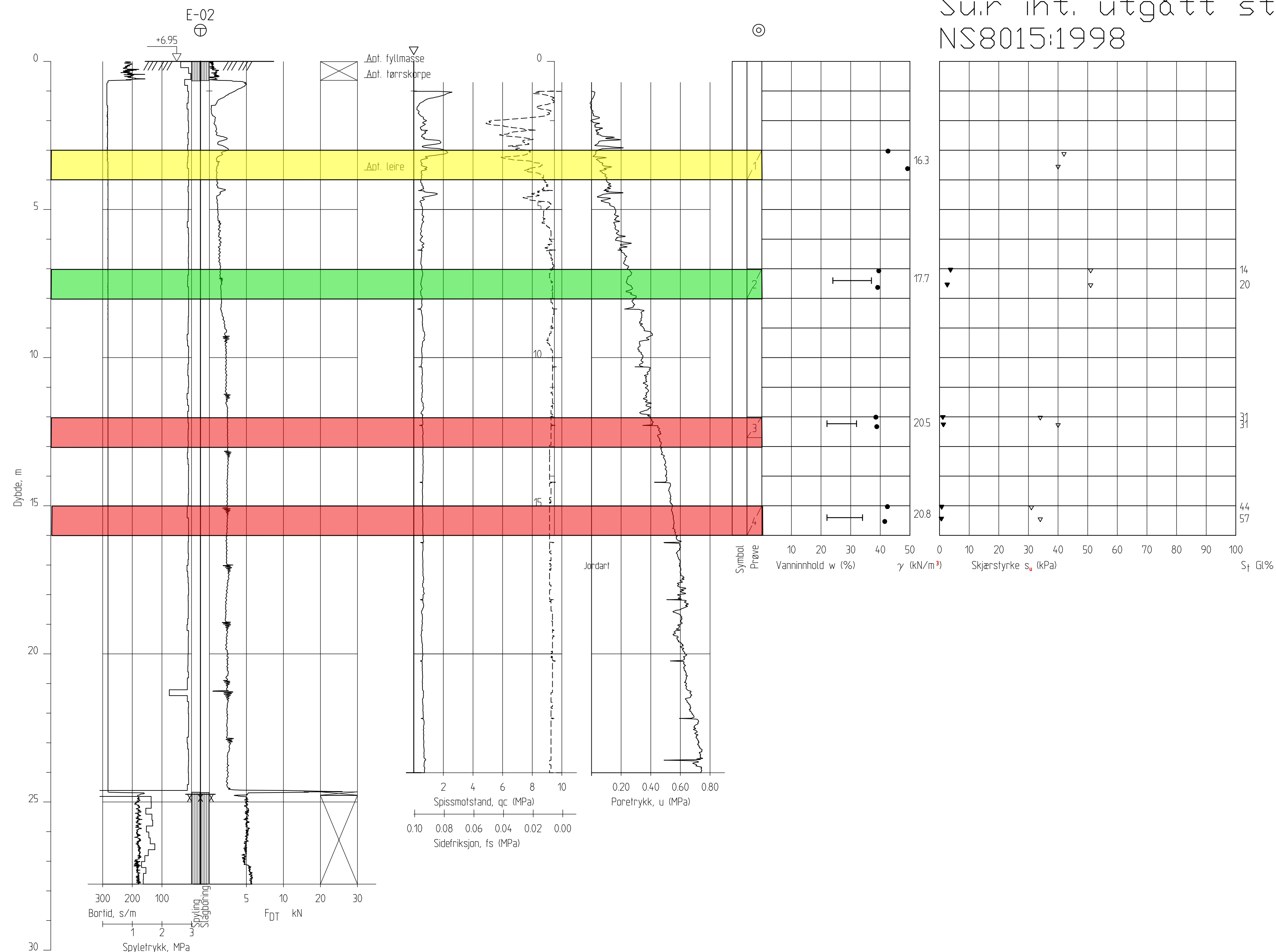
P&vist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 2$ kPa (j.f. NS8015:1988)

P&vist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 1.27$ kPa (j.f. ISO 17892-6:2017)

P&vist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 2$ kPa (j.f. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-01		A2.1		Tegningens filnavn	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Oppdragsnr. 20210327		Målestokk	
NGI		Konstr./Tegnet		Godkjent	
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		JLS		HHe	
20210327		Tegningsnr. 201		MMS	
				Rev. 0	

Su,r iht. utgått standard NS8015:1998



Tegnings-tittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	202	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

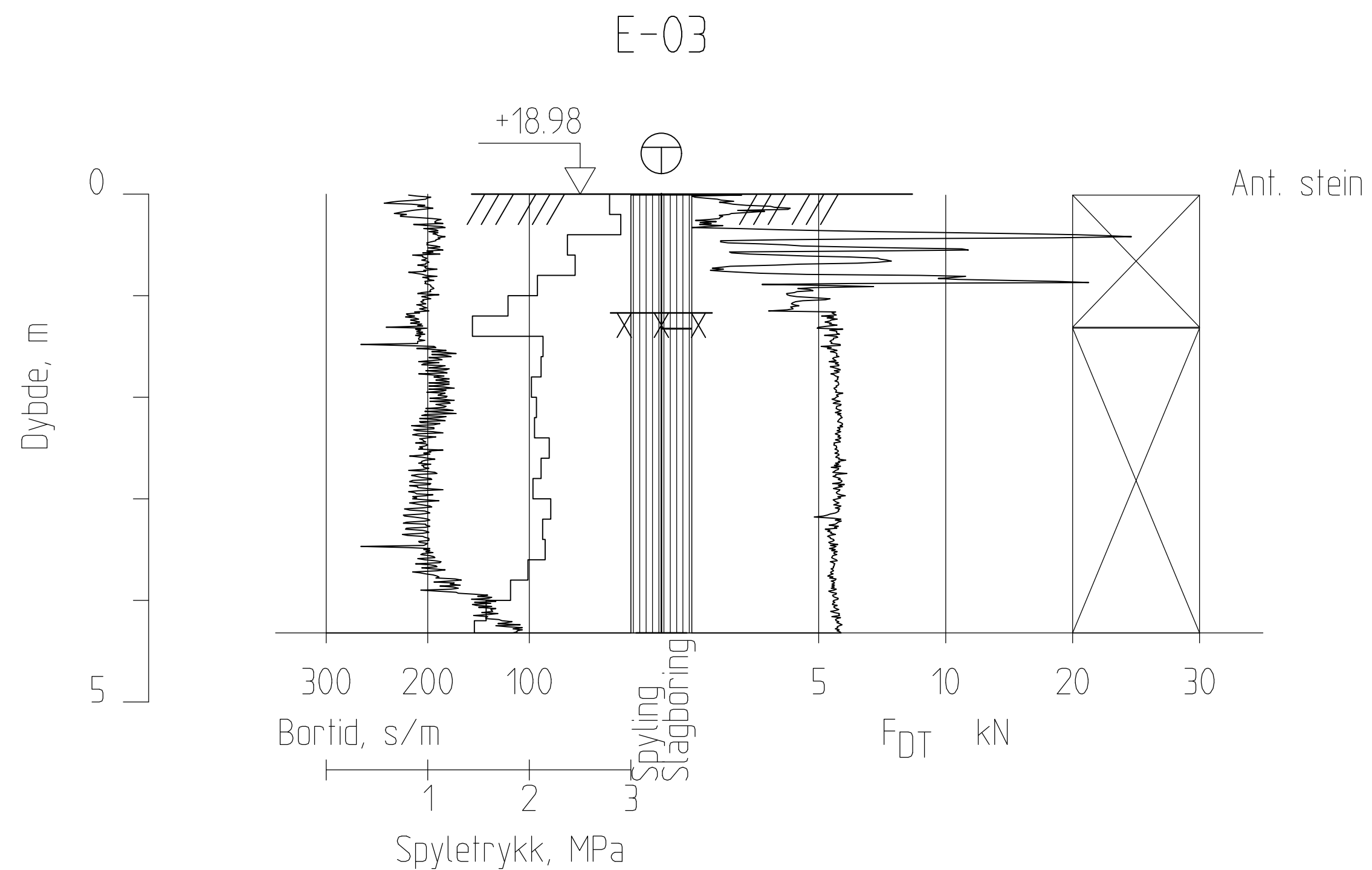
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Konus (forstyrret) utgår.
 Sand og organisk materiale

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune		Status		Original format	
Skredfarevurderinger		Original format		A2.1	
Rapport 20210327-03-R		Tegningens filnavn		GU_tolkning.dwg	
Tolkning av grunnundersøkelser		Målestokk		NGI	
E-02		Dato		Konstr./Tegnet	
NGI		04/05/2023		JLS	
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		Oppdragsnr.		Kontr./Tegnet	
NO-0806 Oslo, Norway		20210327		HHe	
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		Tegningsnr.		MMS	
www.ngi.no		202		Rev.	
		0			



Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	203	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

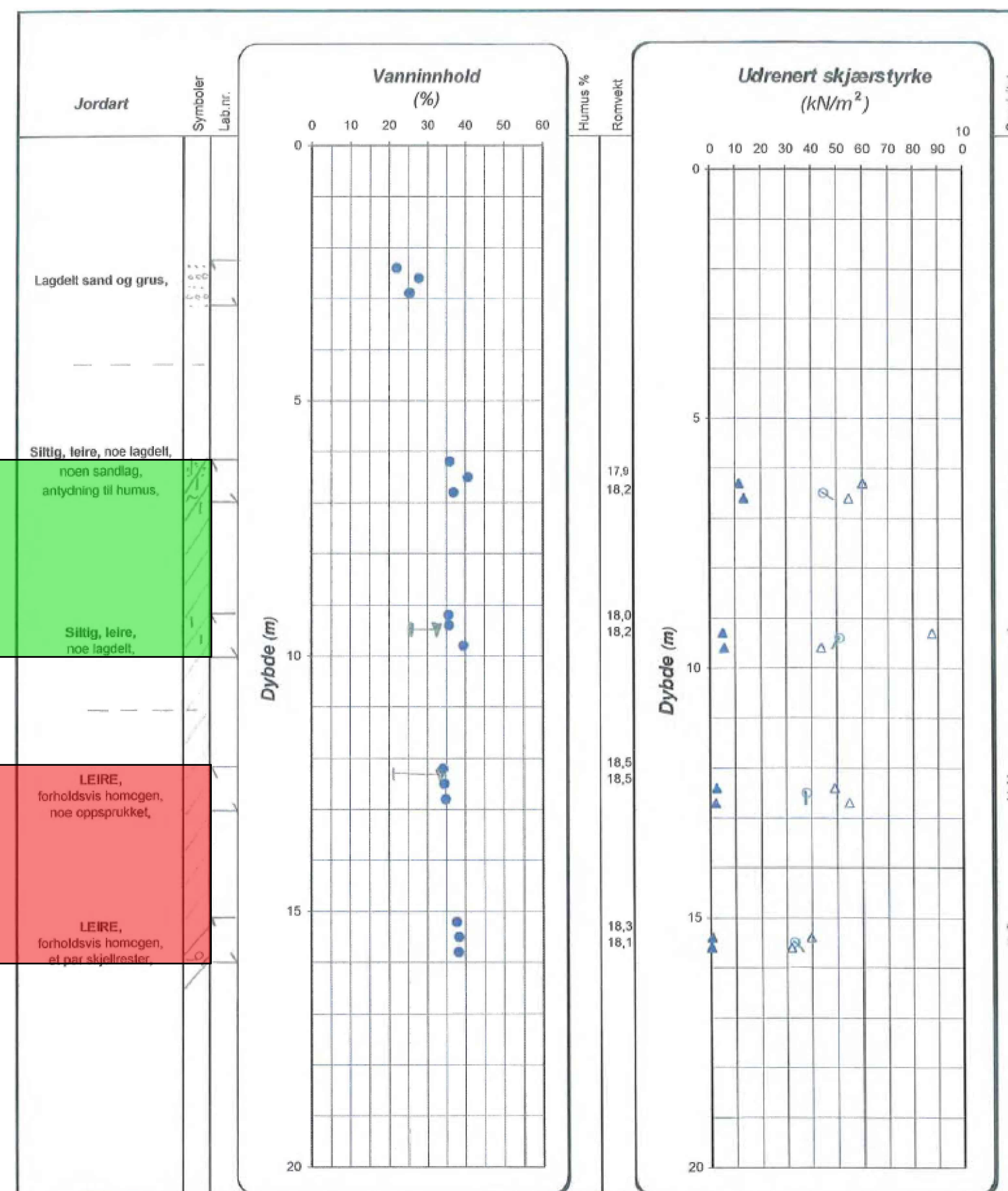
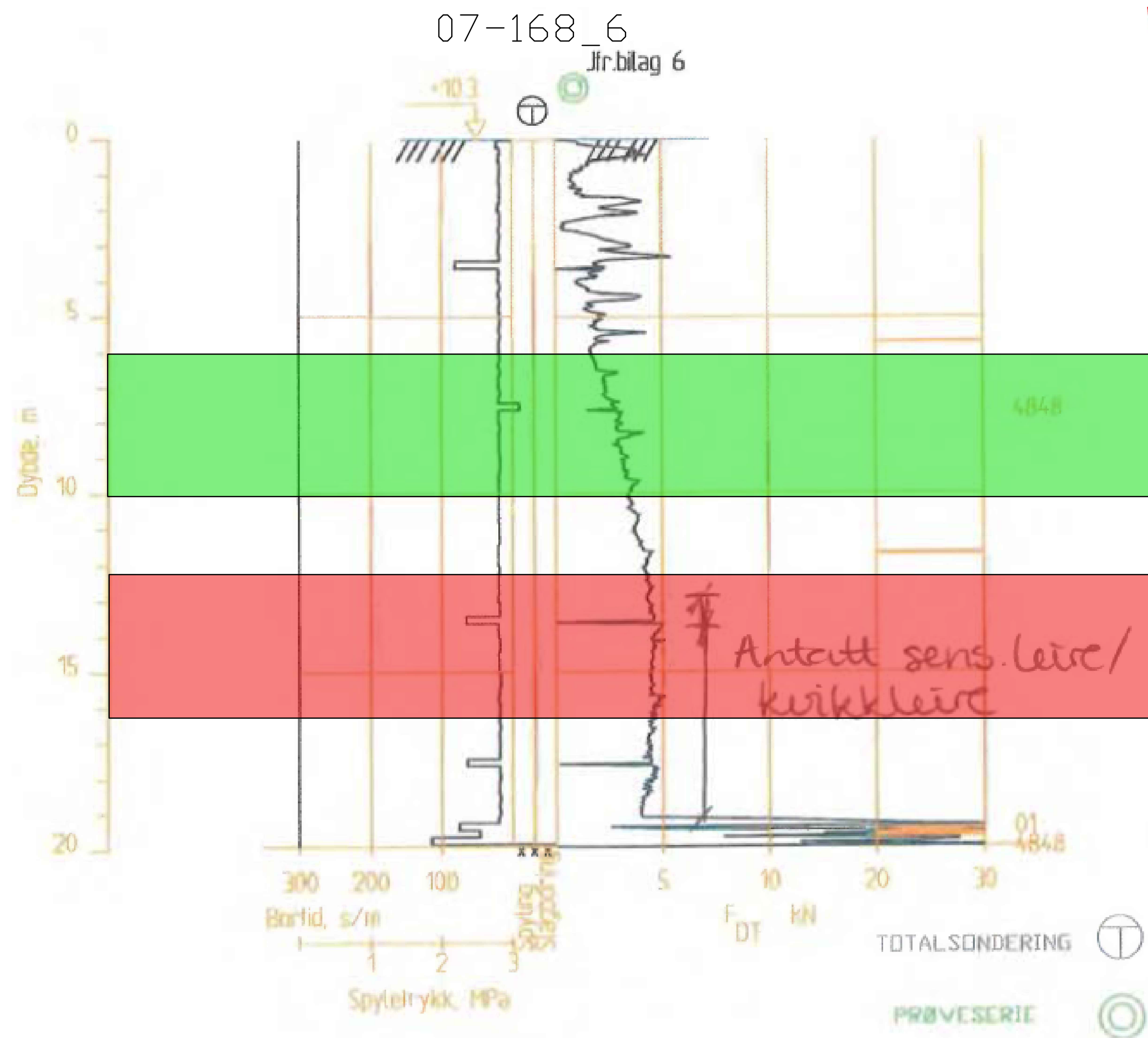
Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-03		A2.1		Tegningens filnavn	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Oppdragsnr. 20210327		Målestokk	
		Konstr./Tegnet		Godkjent	
		JLS		HHe	
		Tegningsnr. 203		MMS	
				Rev. 0	



Su,r iht. utgått standard
NS8015:1998



Tegnings-tittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	204	0

FORKLARINGER:

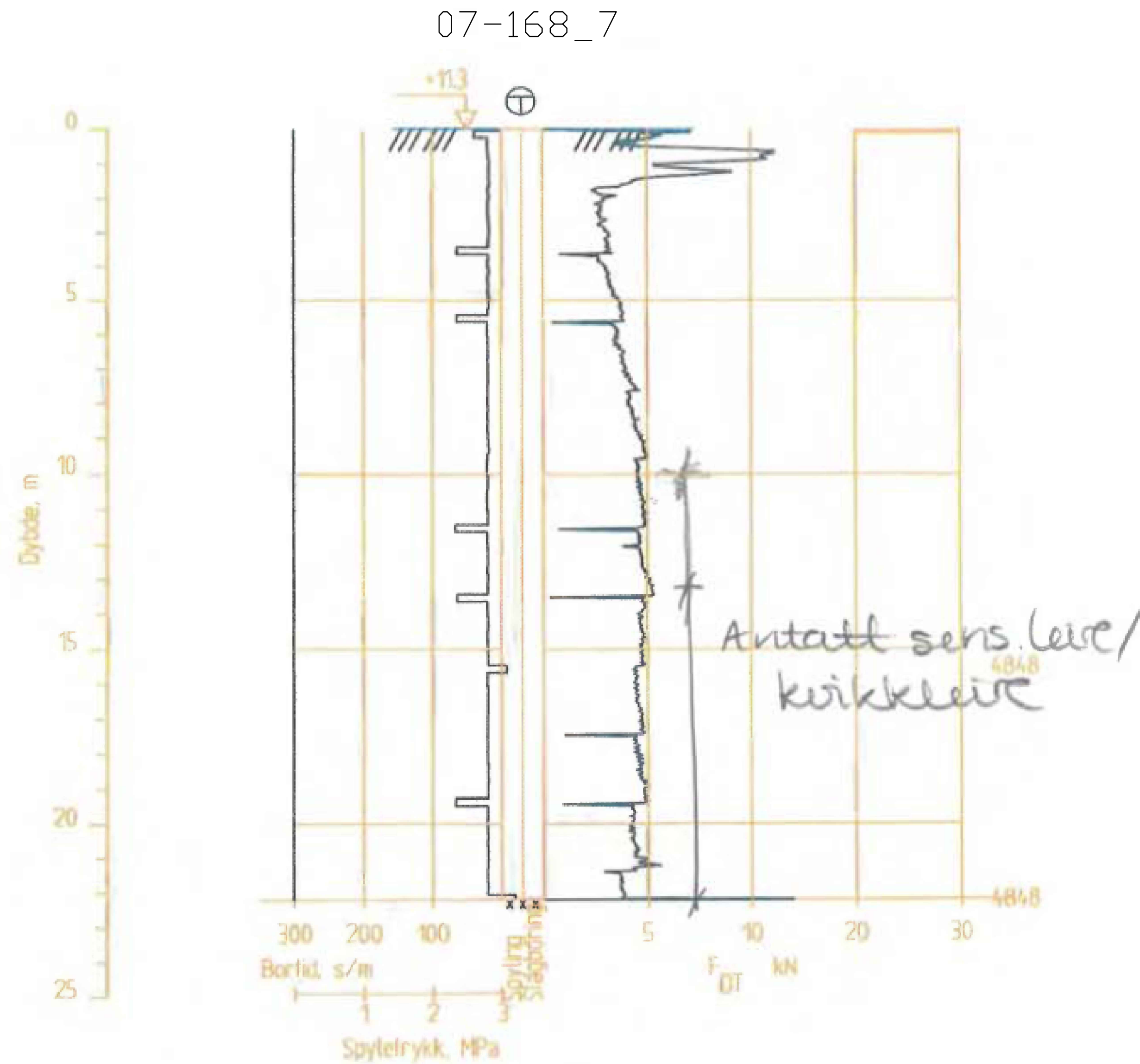
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegn	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Original format A2.1		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_6		Målestokk			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 04/05/2023	Konstr./Tegnet JLS	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 204	Rev. 0	



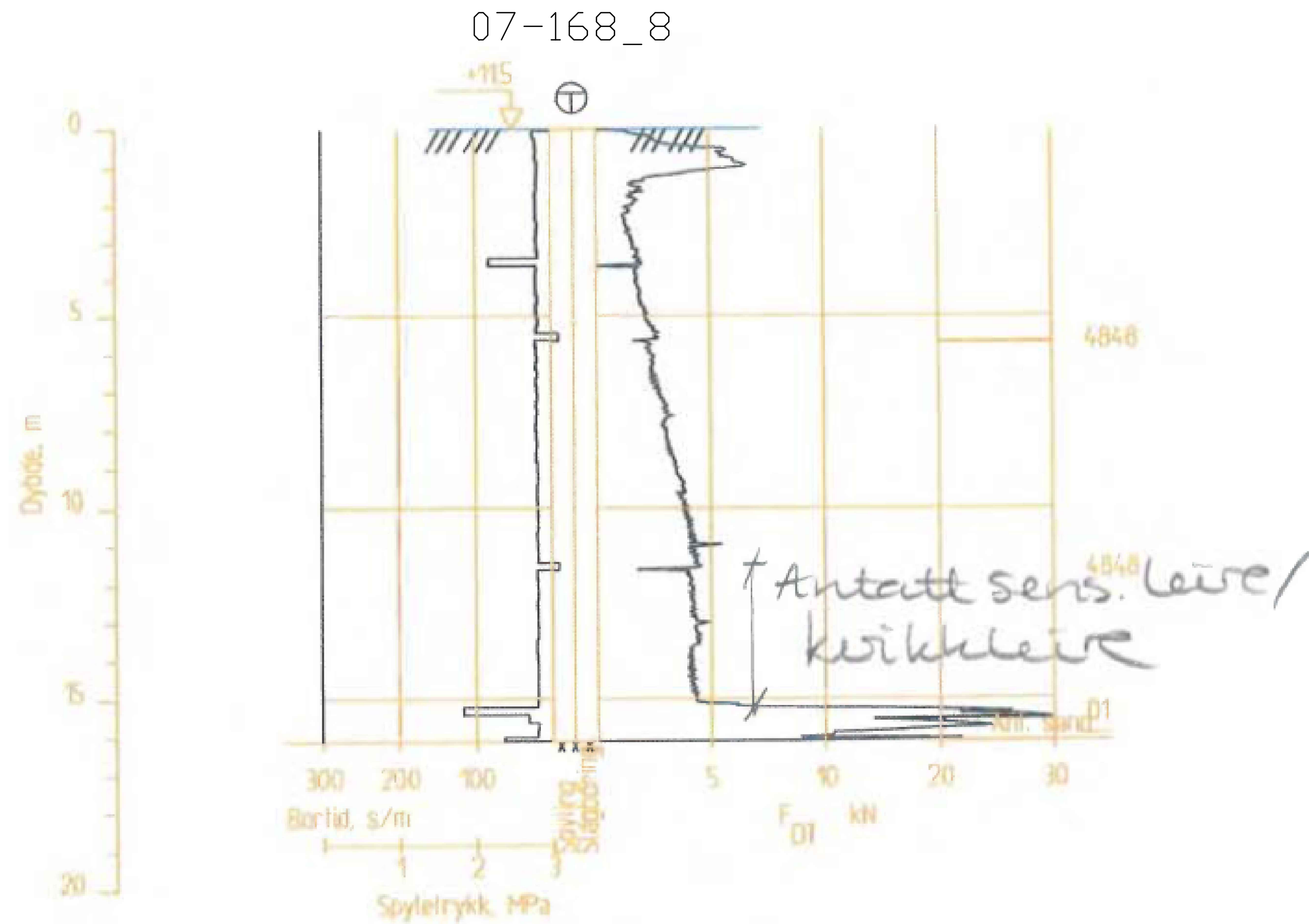
Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	205	0

FORKLARINGER:

- Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format A2.1	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_7		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg		Målestokk	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.:	Tegningsnr.:	Rev.:	
		20210327	205	0	





Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	206	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

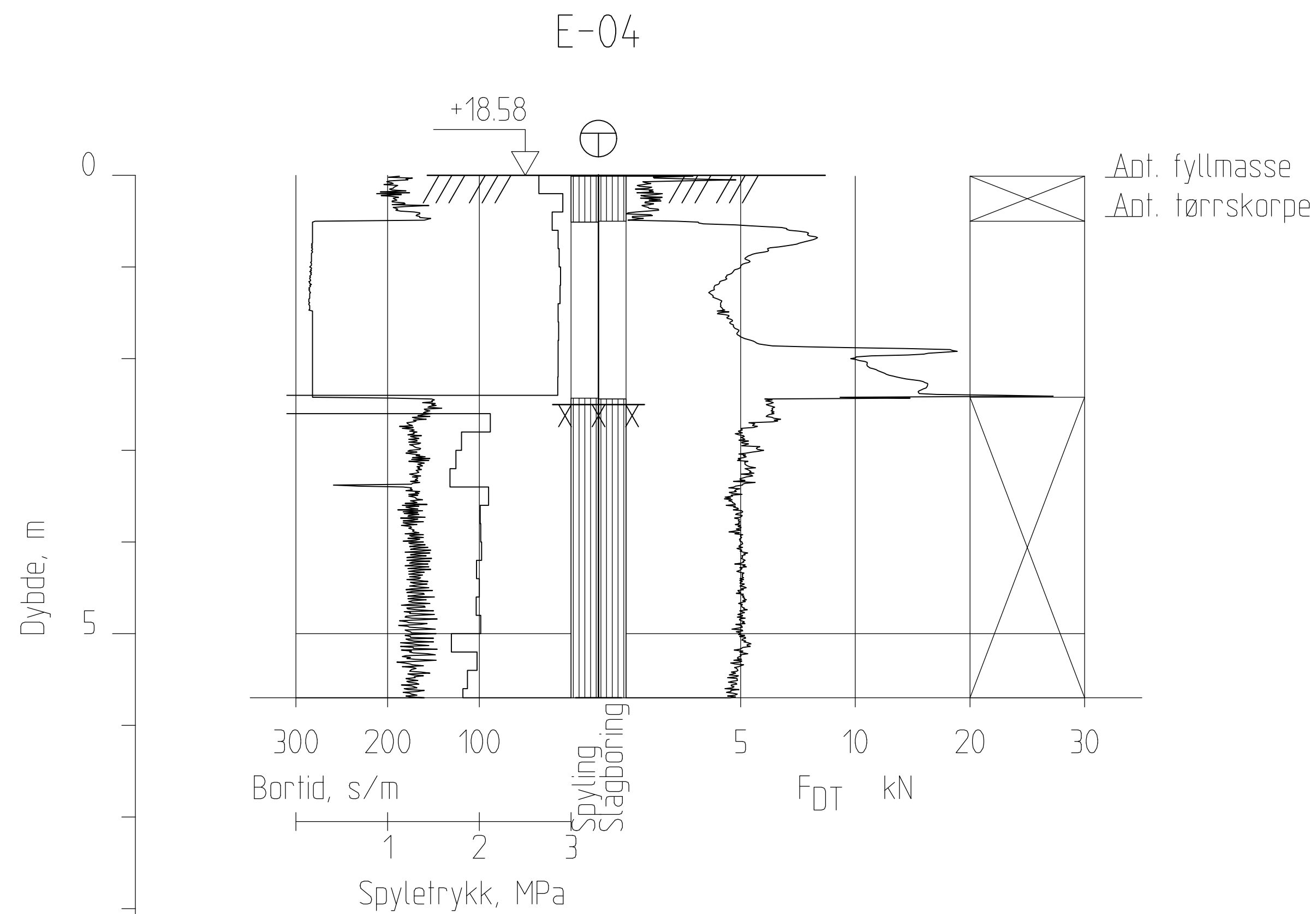
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format A2.1	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_8		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg		Målestokk	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210327	206	0	





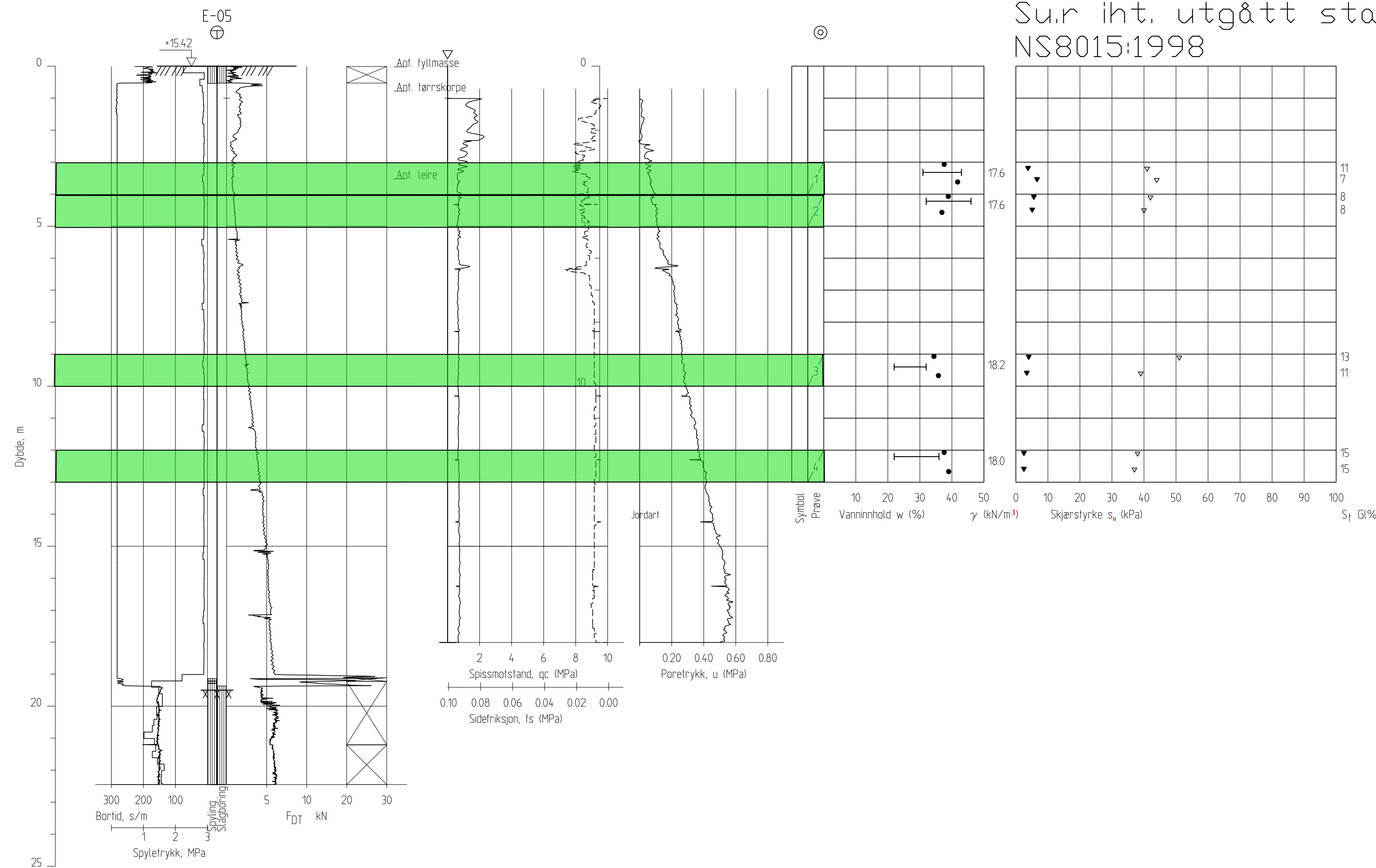
Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	207	0

FORKLARINGER:

- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $Su,r > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)
- Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale
 $Su,r \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-04		A2.1		Tegningens filnavn	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Oppdragsnr. 20210327		Målestokk	
		Konstr./Tegnet		Godkjent	
		JLS		HHe	
		Tegningsnr. 207		MMS	
				Rev. 0	





Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	208	0

FORKLARINGER:

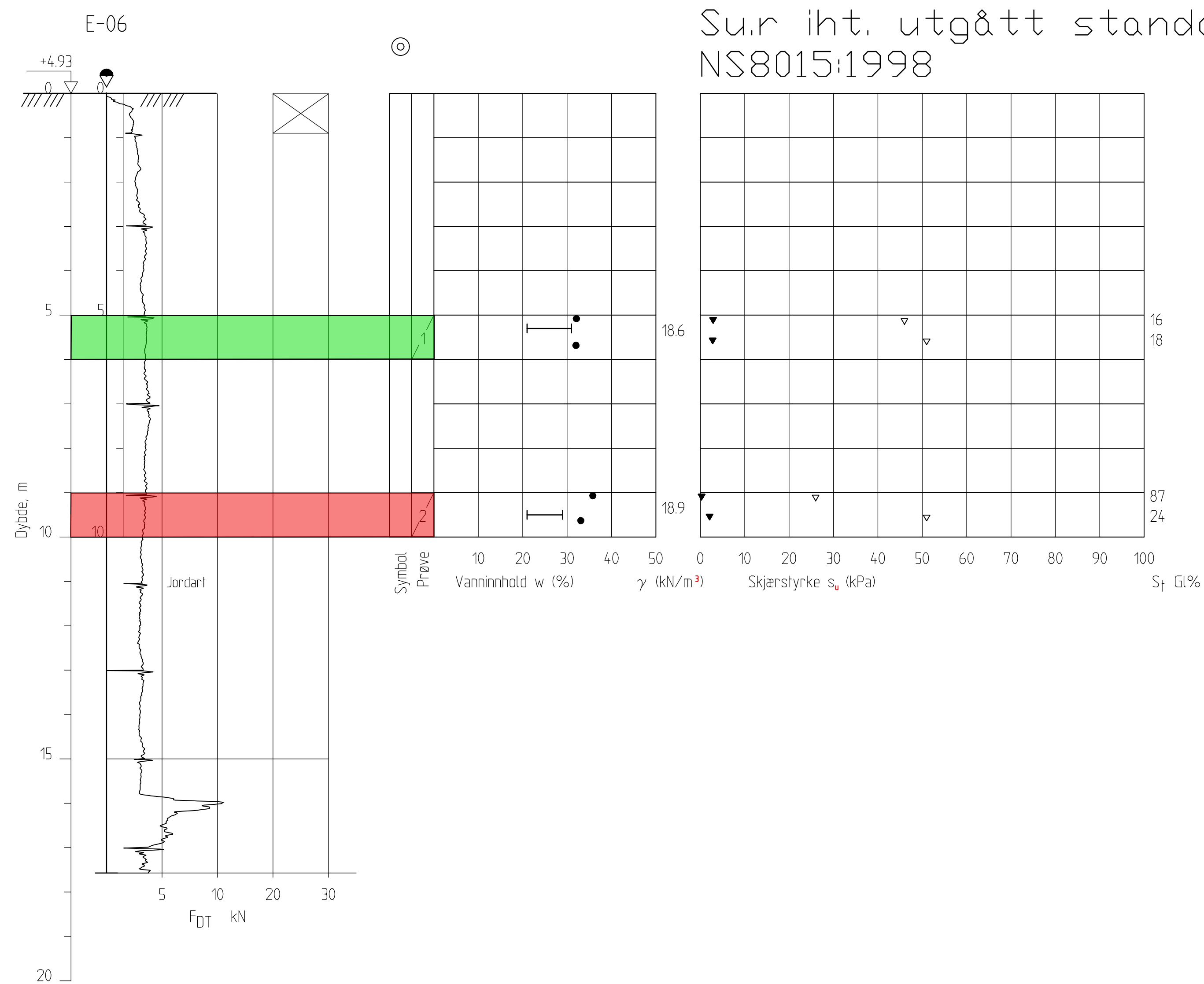
Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status		
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-05			Original format A2.1 Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg Målestokk		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 04/05/2023	Konstr./Tegnet JLS	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 208	Rev. 0	



Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	209	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)

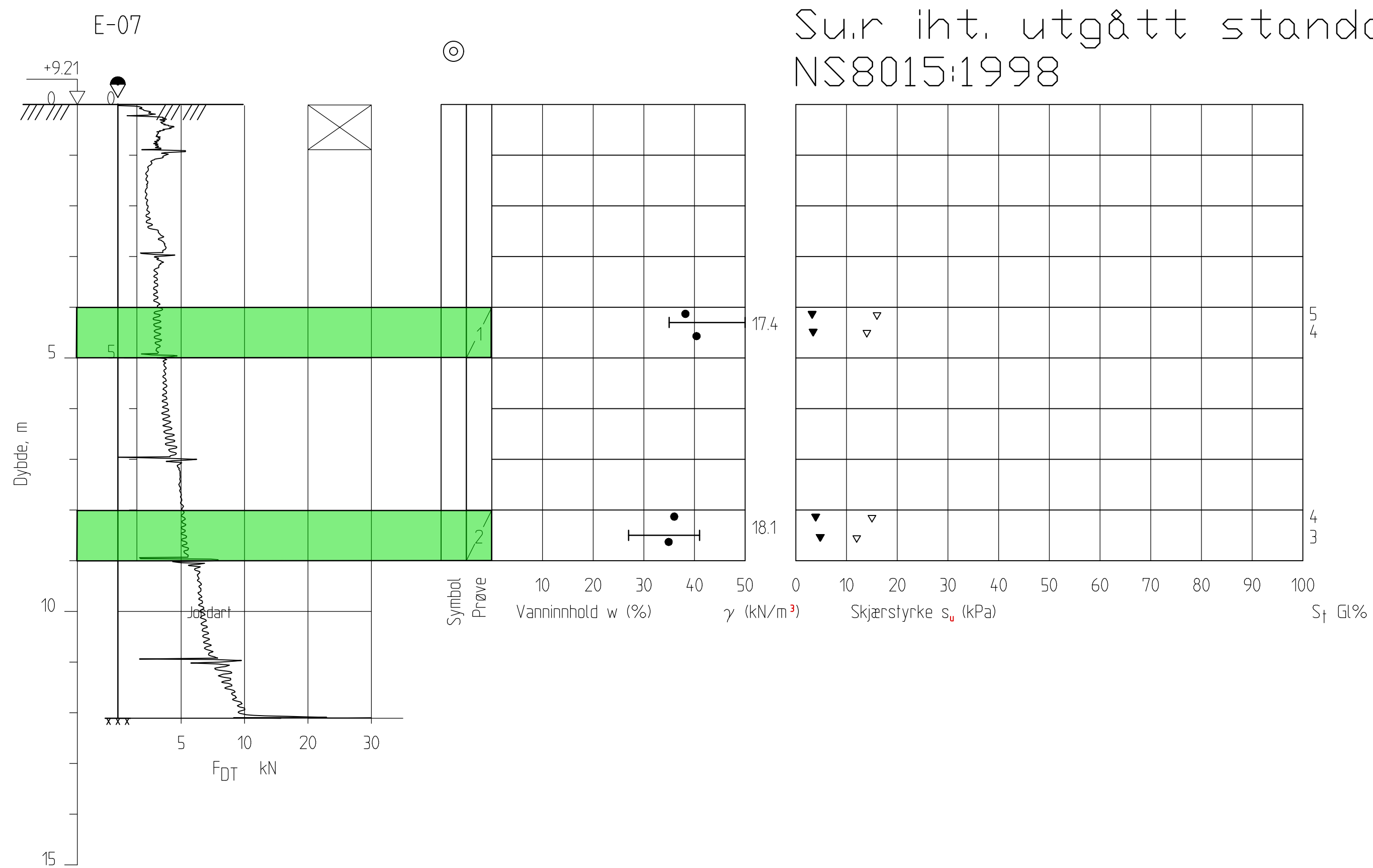
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status	Original format A2.1		
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-06		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg	Målestokk		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 04/05/2023	Konstr./Tegnet JLS	Kontrollert HHe	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 209	Rev. 0	



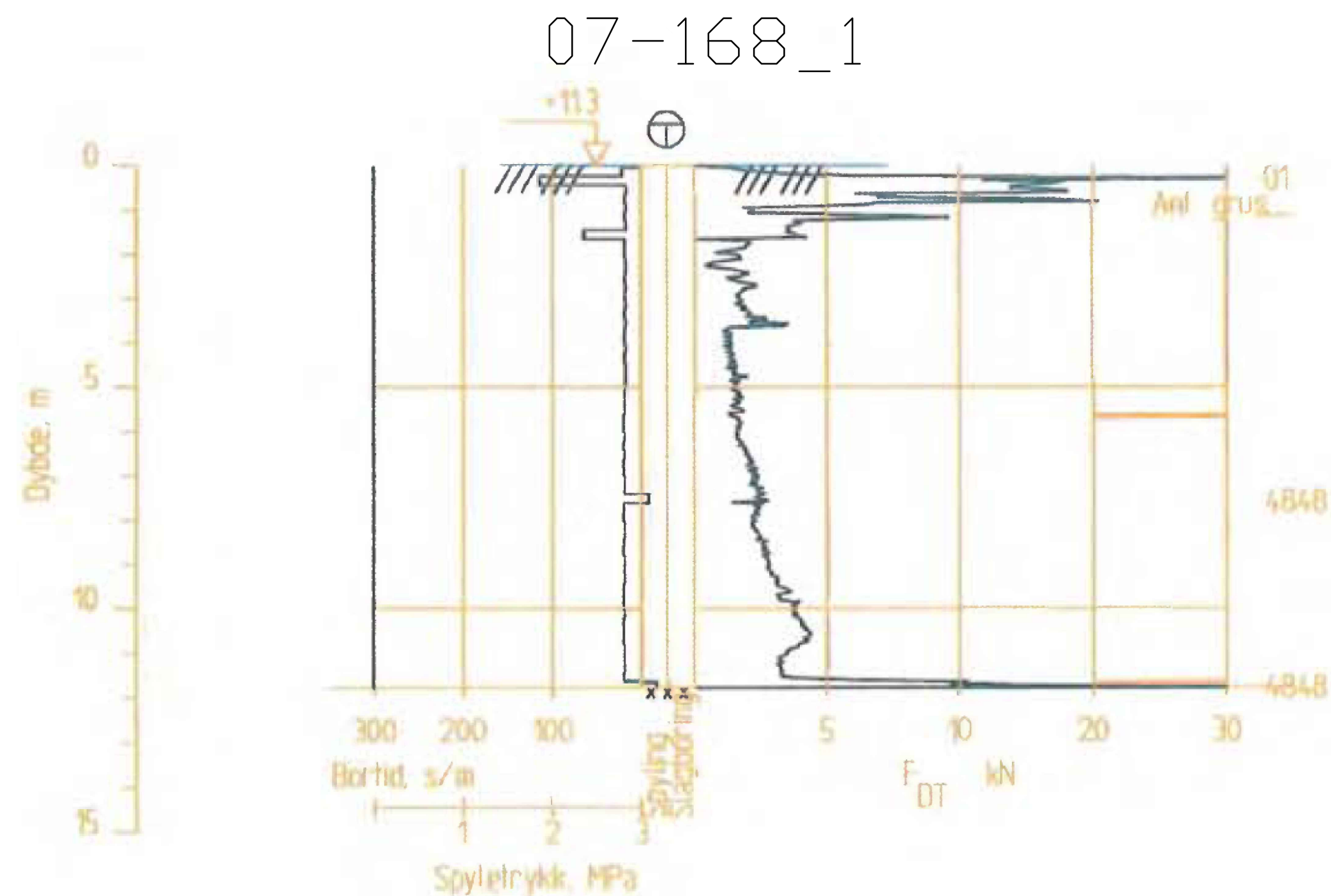


Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	210	0

FORKLARINGER:

- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
Su,r > 1.27 kPa (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
Su,r > 2 kPa (jf. NS8015:1988)
- Påvist sprøbruddmateriale
Su,r ≤ 1.27 kPa (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale
Su,r ≤ 2 kPa (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser E-07		Oppdragsnr.:		Tegningens filnavn	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		20210327		GU_tolkning.dwg	
NGI		Målestokk		NGI	
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Oppdragsnr.:		Tegningens filnavn	
20210327		210		MMS	
04/05/2023		JLS		HHe	
20210327		210		0	



Tegnings-tittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	211	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

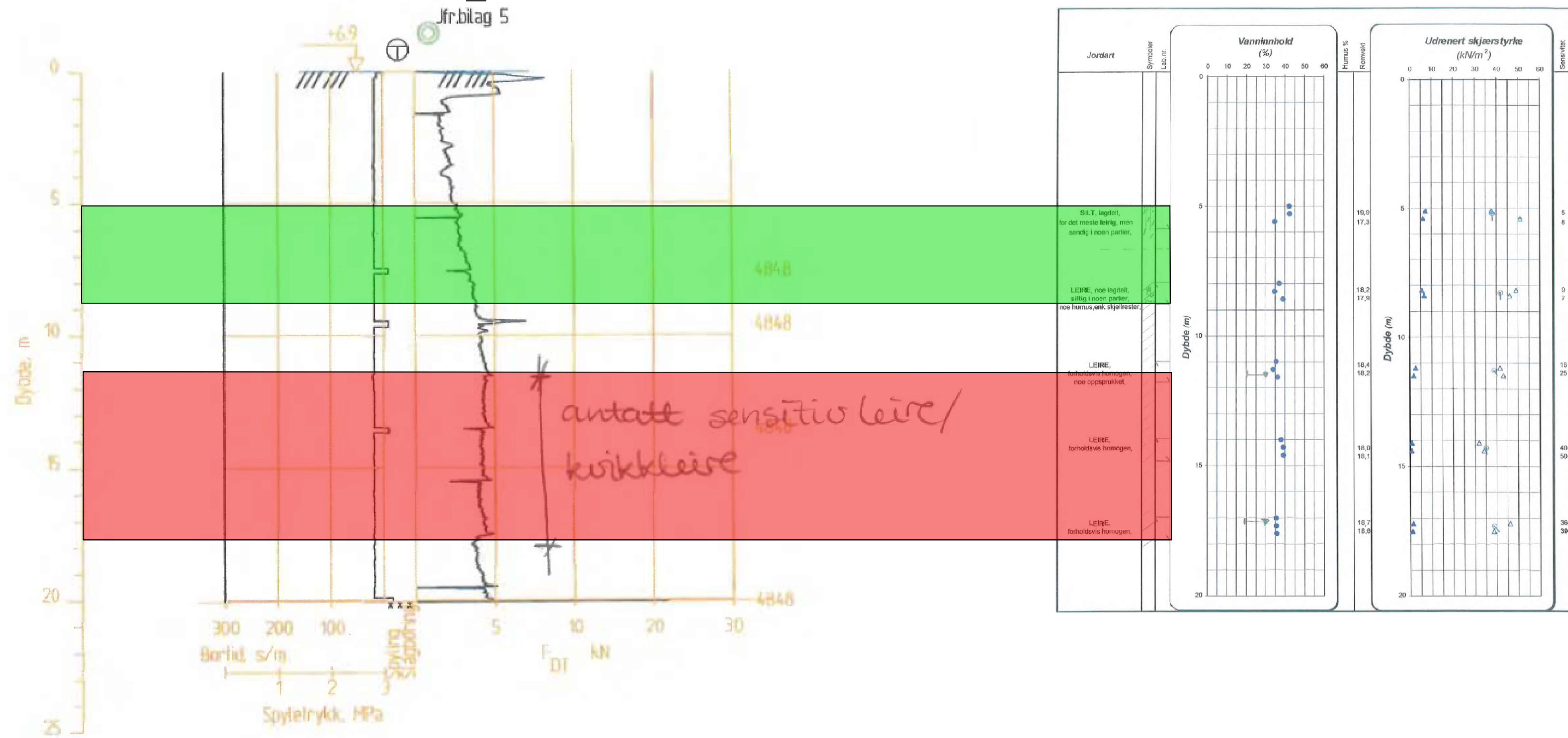
Påvist sprøbruddmateriale $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune		Status		Original format	
Skredfarevurderinger		Original format		A2.1	
Rapport 20210327-03-R		Tegningens filnavn		GU_tolkning.dwg	
Tolkning av grunnundersøkelser		Målestokk			
07-168_1					
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
NO-0806 Oslo, Norway		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		20210327	211	0	
www.ngi.no					

07-168_2

Jfr. bilag 5

Su,r iht. utgått standard
NS8015:1998



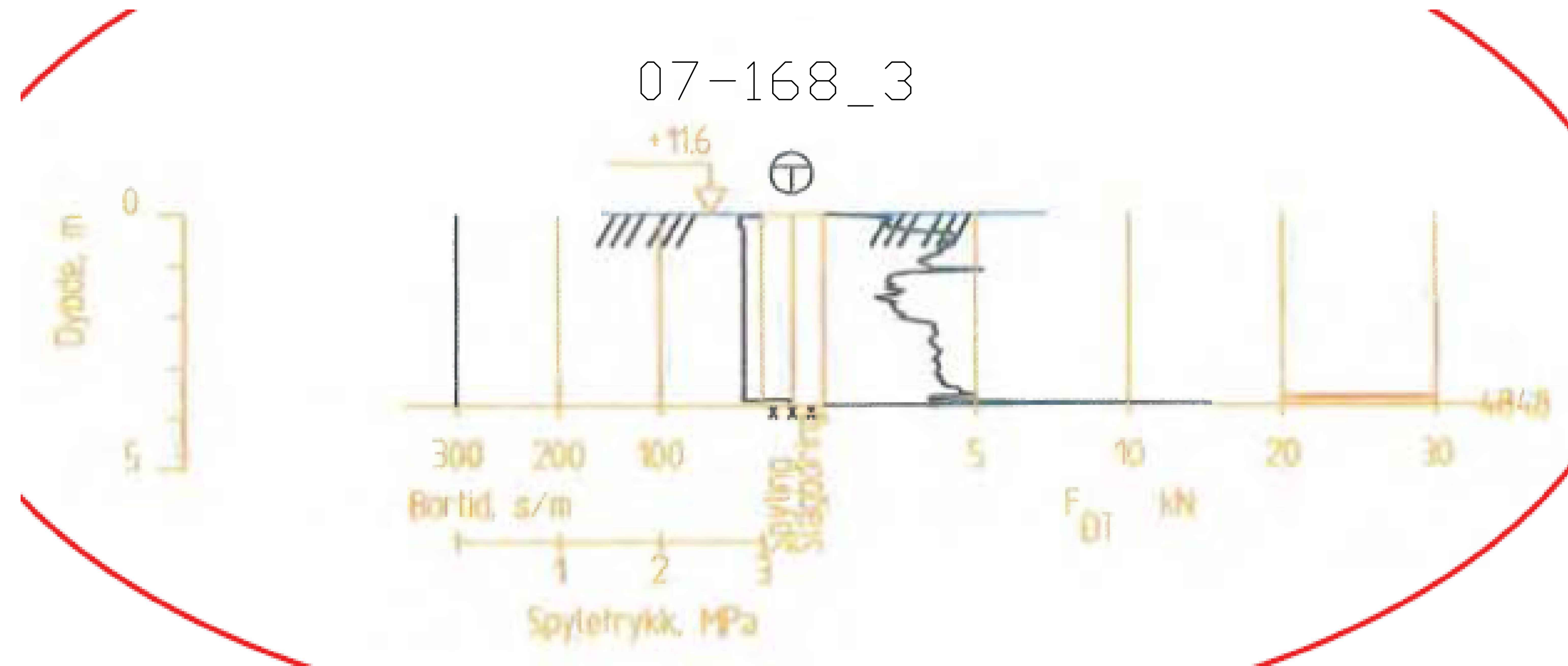
Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	212	0

FORKLARINGER:

- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)
- Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_2			Status Original format A2.1 Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg Målestokk		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godkjent
		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 212	Rev. 0	





Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	213	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

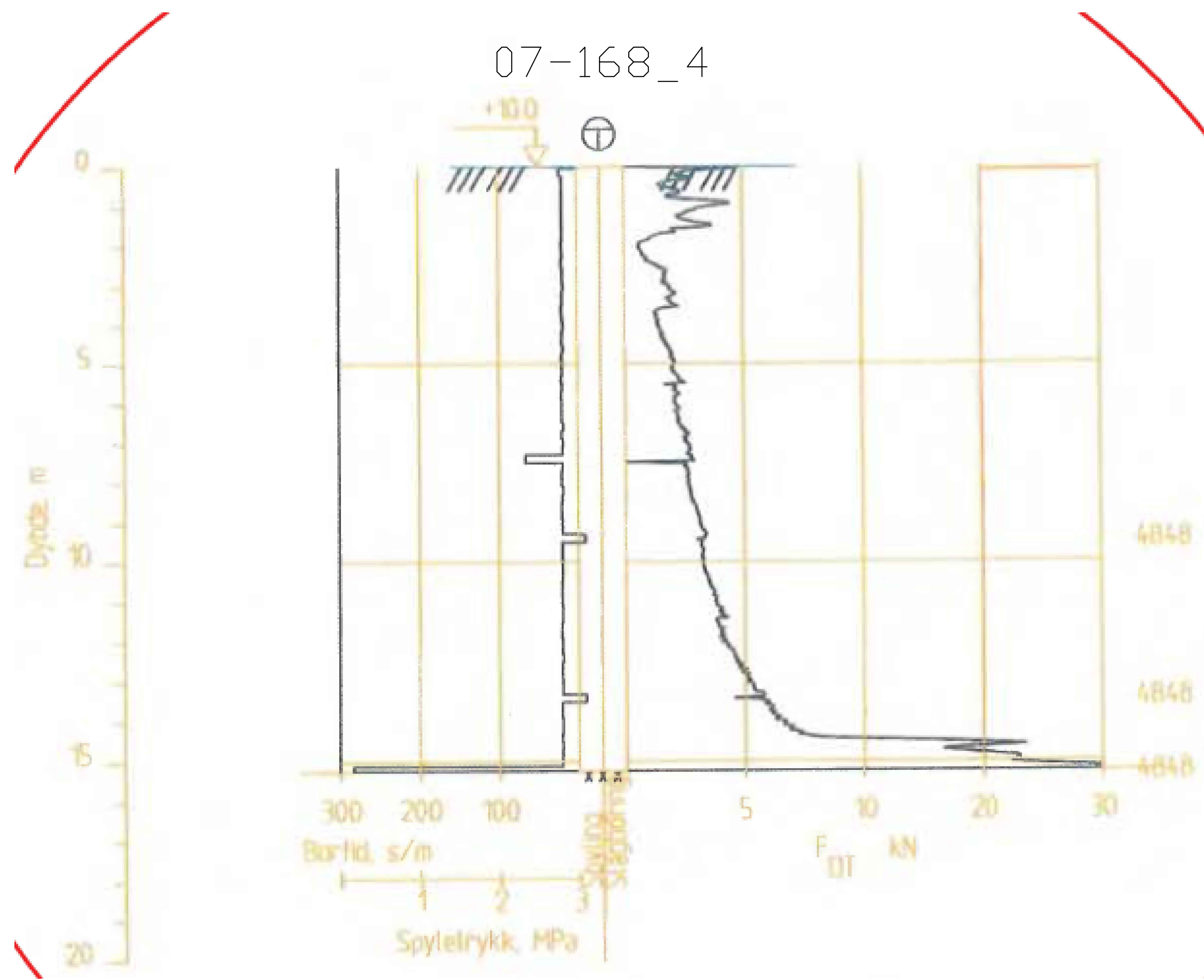
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format A2.1	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_3		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg		Målestokk	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godkjent
		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.:	Tegningsnr.:	Rev.:	
		20210327	213	0	





Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	214	0

FORKLARINGER:

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

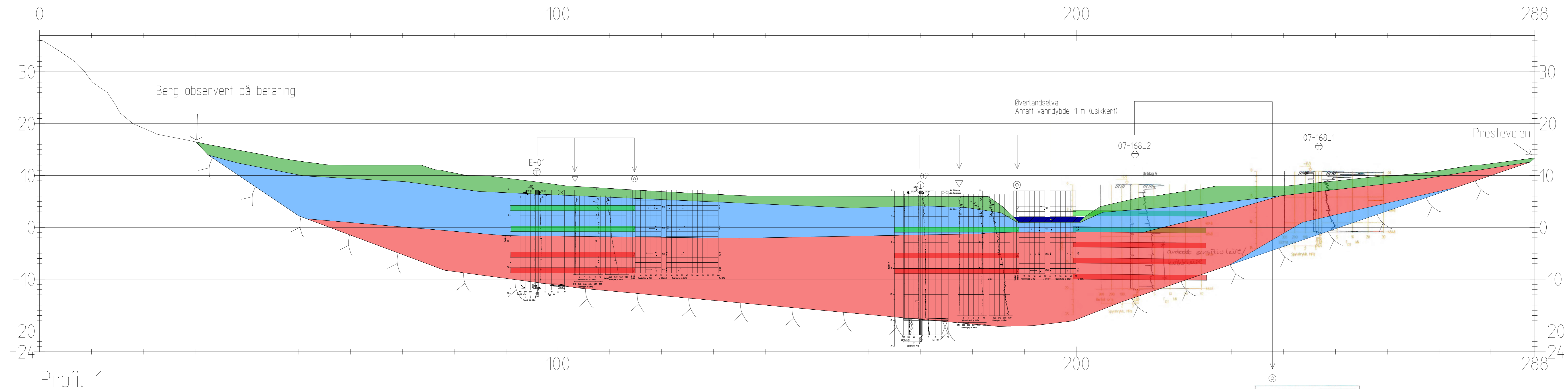
Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format A2.1	
Rapport 20210327-03-R Tolkning av grunnundersøkelser 07-168_4		Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg		Målestokk	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		04/05/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.:	Tegningsnr.:	Rev.:	
		20210327	214	0	



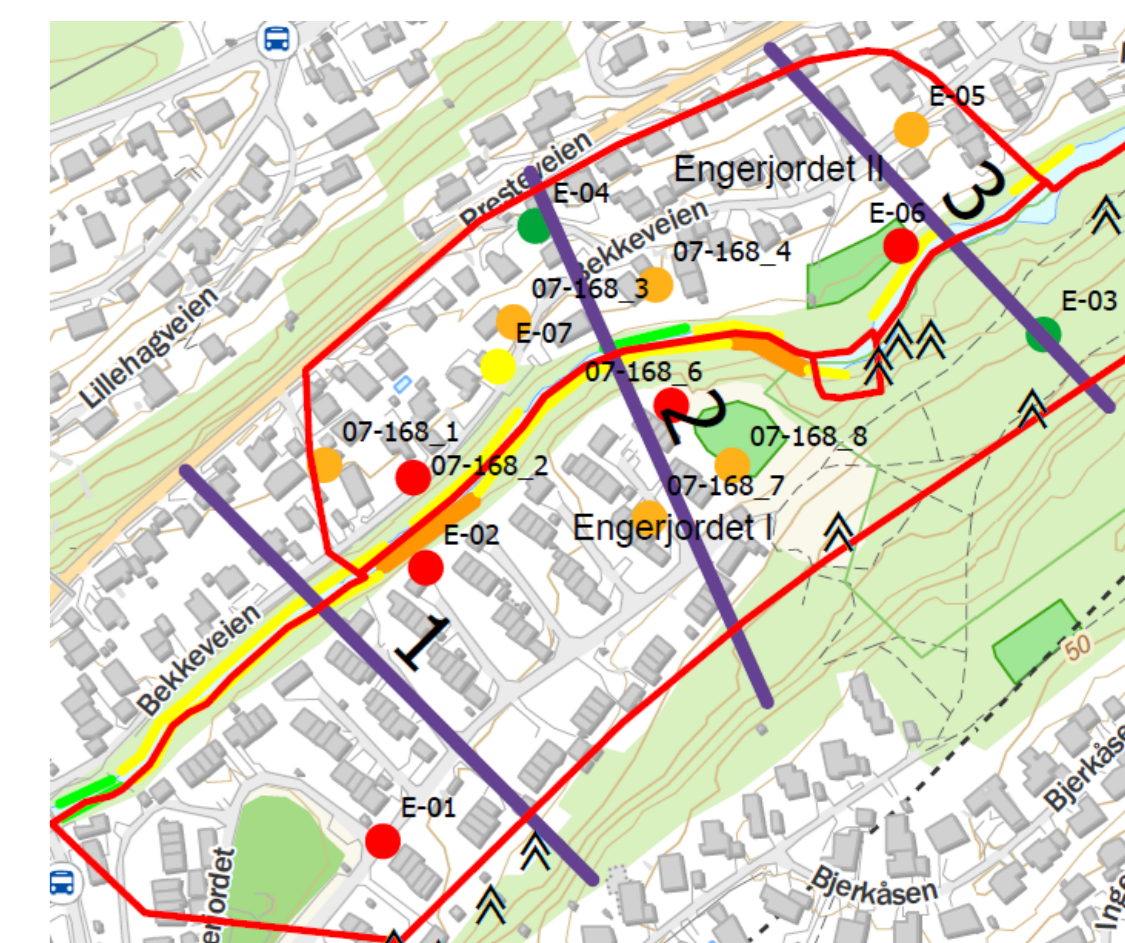
Engerjordet I

Engerjordet II (utvidet sone)

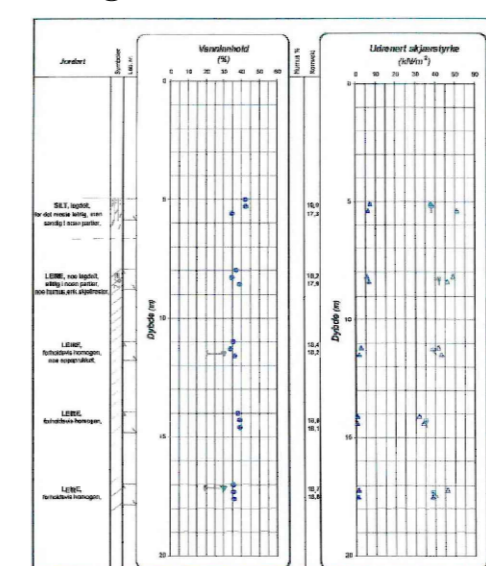


FORKLARINGER:

- Tørreskorpe
- Leire
- Leire med sprøbruddegenskaper



Profil 1



Tegningsstilt:	Tegningsnr.:	Rev.:
----------------	--------------	-------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
------	-------------	------	-------	--------	--------

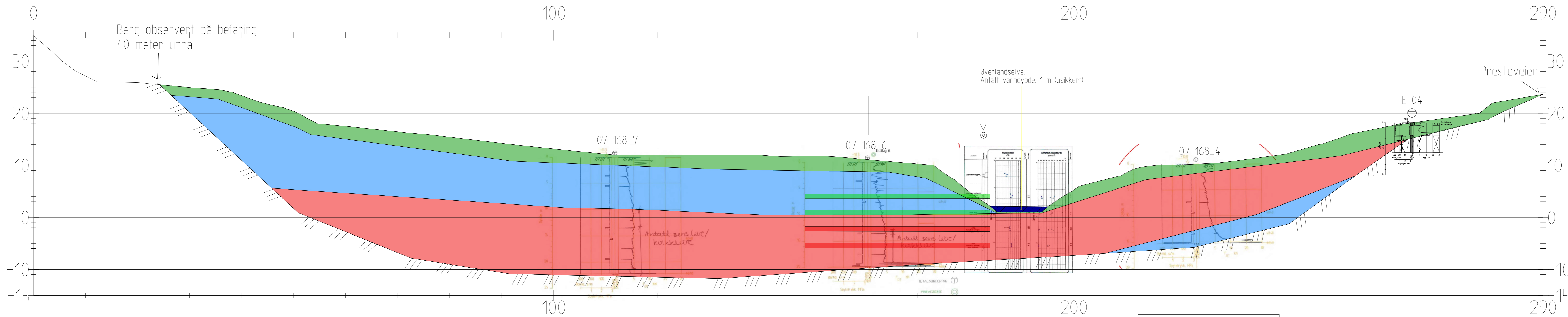
Bærum kommune
Skredfarevurderinger

Tolkning av lagdeling
Profil 1 - Engerjordet
20210327-03-R

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 12.06.2023 Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS/MMS Tegningsnr. 510	Kontrolleret HHe	Godkjert MMS
--	---	---	---------------------	-----------------

Engerjordet I

Engerjordet II

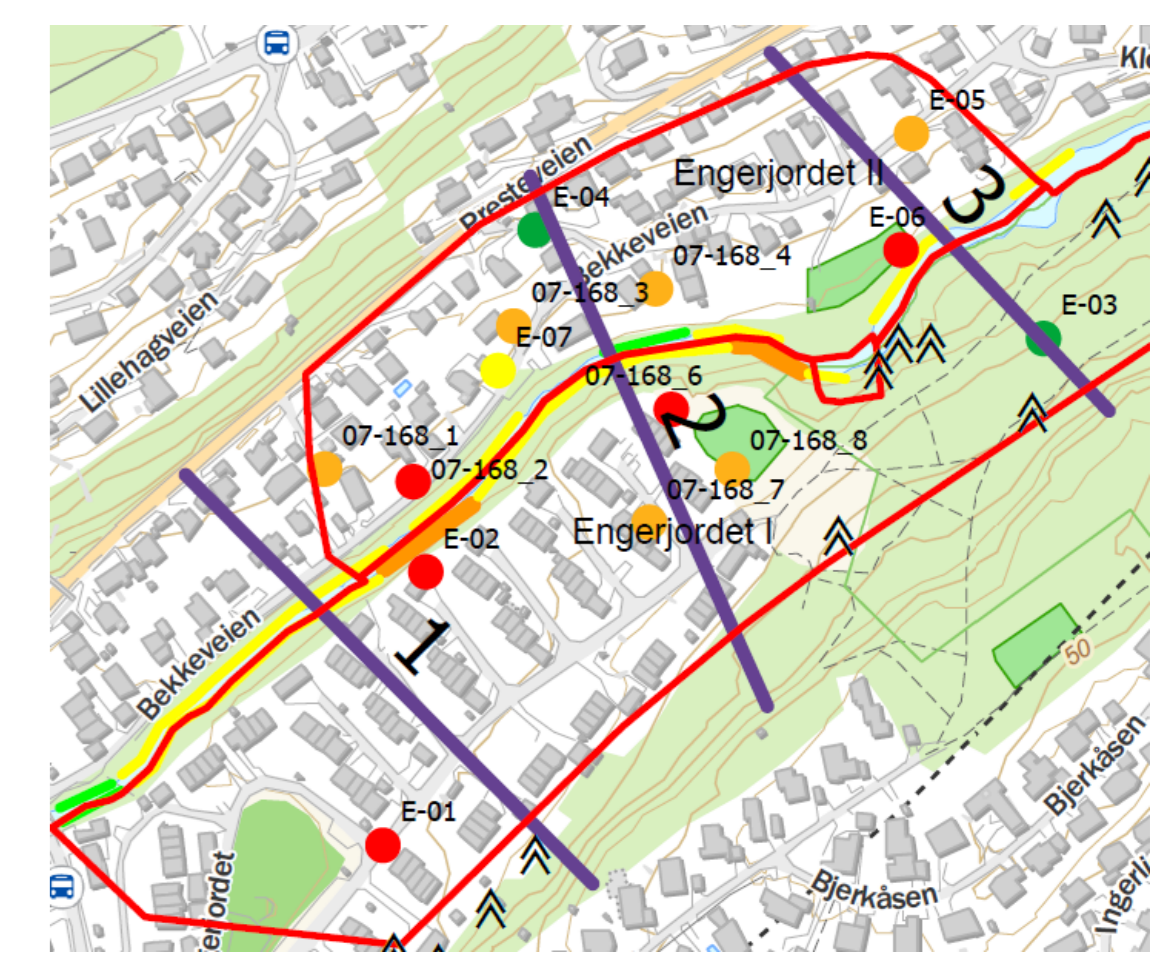


Profil 2

Borpunkt 07-168_4 er omtrent 35 meter øst for profilet. Det er usikkerheter relatert til lagdeling og dybde til berg

- FORKLARINGER:**
- Tørreskorpe
 - Leire
 - Leire med sprøbruddegenskaper

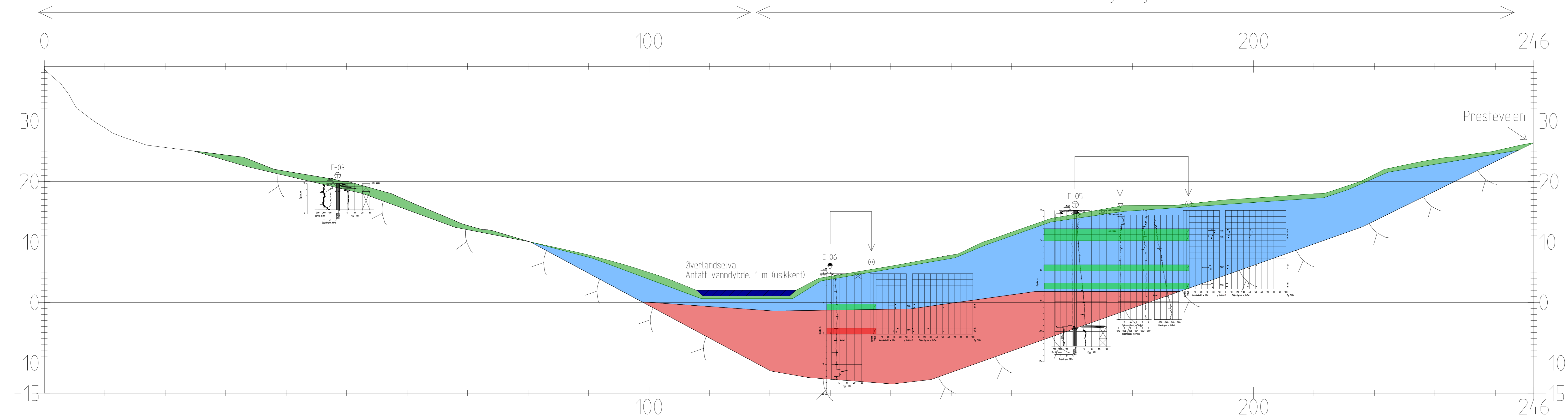
Tegningsstilt:	Tegningsnr.:	Rev.:
----------------	--------------	-------



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Bærum kommune Skredfarevurderinger					Status Original format A2.0 Tegningens tittel Profil_2_oppdatert.dwg Målestokk 1:325
Tolkning av lagdeling Profil 2 - Engerjordet 20210327-03-R					NGI
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 12.06.2023 Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS/MMS Tegningsnr. 511	Kontrollert HHh Rev. 0	Godkjent MMS

Ingen kvikkleiresone grunnet liten løsmassemengde

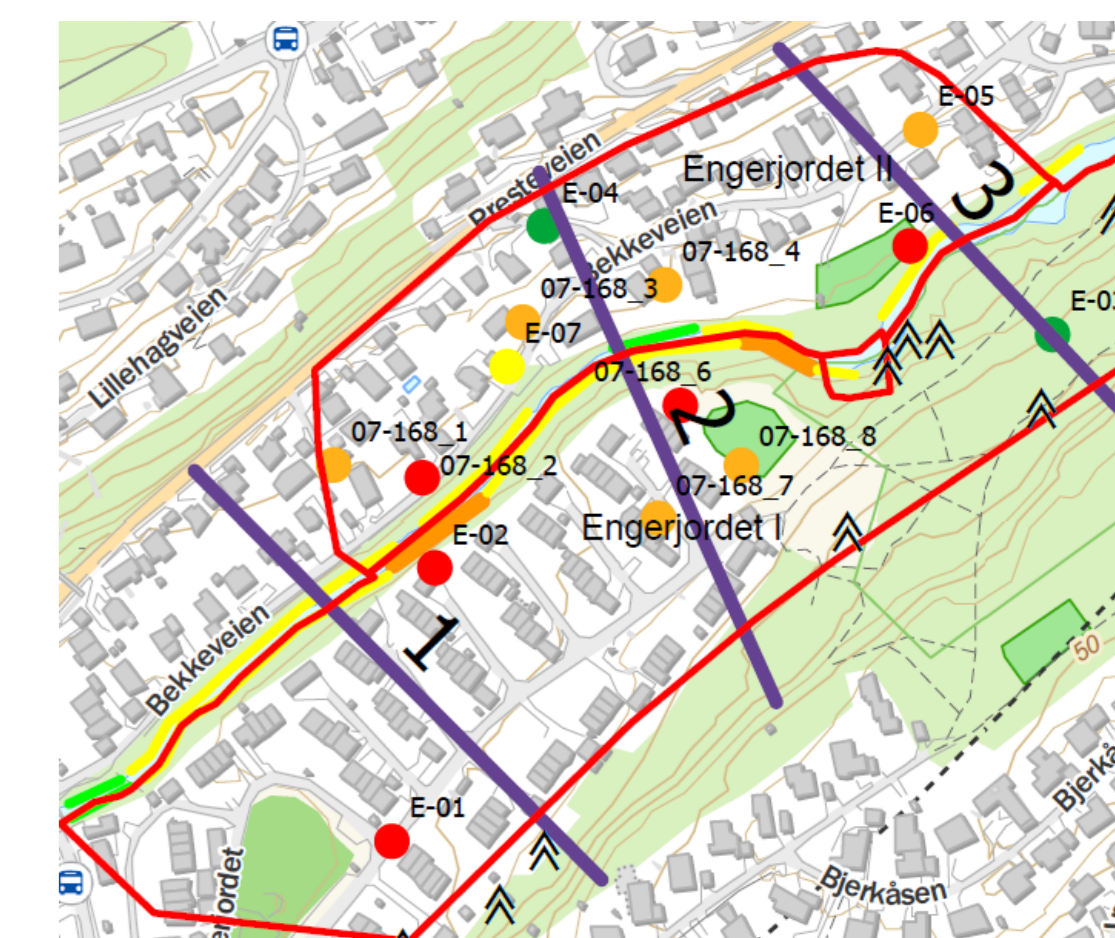
Engerjordet II



Profil 3

FORKLARINGER:

- Tørreskorpe
- Leire
- Leire med sprøbruddegenskaper



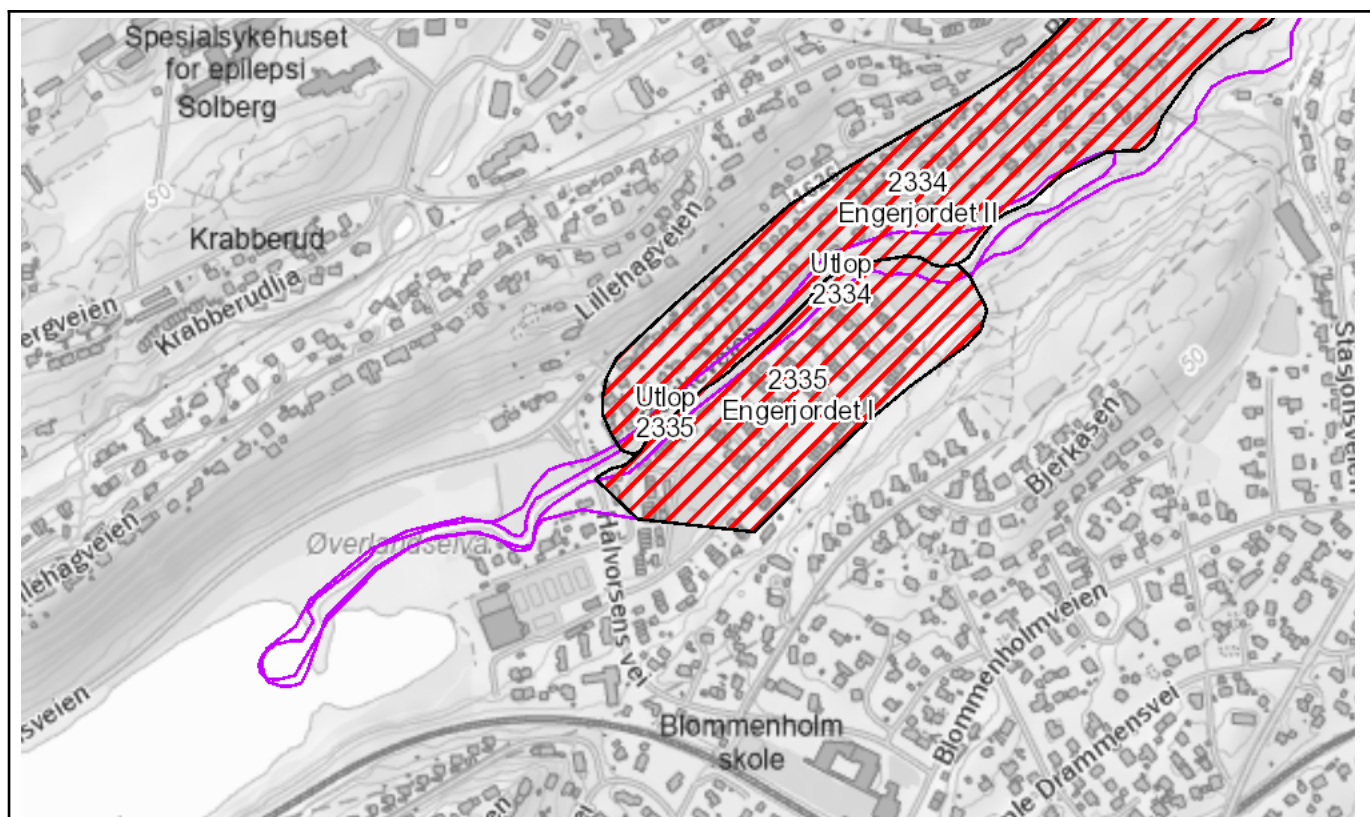
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Bærum kommune Skredfarevurderinger					Status Original format A2.0 Tegningens tittel Profil_3_oppdatert.dwg Målestokk 1:300
Tolkning av lagdeling Profil 3 - Engerjordet 20210327-03-R					NGI
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 12.06.2023 Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS/MMS Tegningsnr. 512	Kontrollert HHh Rev. 0	Godkjent MMS

Bilag



Kvikkleiresone 2335: Engerjordet I - Kommune: Bærum

Faregradklasse	Høy
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	30.7.2019
Sist oppdatert	13.6.2023
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

NGI utførte i perioden 2005-2007 kartlegging av potensielle soner med fare for leirskred i Bærum kommune. Vurderingene omfatter innsamling av eksisterende data, befaring og risikoklassifisering av sonene basert på tilgjengelig grunnlagsmateriale i 2007.

I 2021 startet arbeidet med ny vurdering av flere av kvikkleiresonene i Bærum kommune. Bakgrunn for vurderingene omfatter eksisterende data, befaring (rapport 20210327-01-R-rev01) og nye grunnundersøkelser (utført i to omganger, rapport 20210327-02-R og 20210327-09-R).

Bemerkninger

Vurderinger gjort i forbindelse med vurderinger av kvikkleiresonen Engerjordet I, fremkommer i sin helhet i rapport 20210327-03-R.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 20061499-1 Bærum kommune - Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred datert 22.3.2007

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er registrert skredaktivitet langs Øverlandselva. Lokale utglidninger i 2007 (20061499 Notat 2007-07-31) og 2019 (20190822-01-TN).	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Kritisk snitt, skråningshøyde < 15 meter	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Det er installert 2stk poretrykksmålere i ett borpunkt innenfor sonen (kote +7). Det er registrert tilnærmet hydrostatisk poretrykk. Det er usikkerheter knyttet til poretrykksforhold i store deler av sonen. Det antas derfor noe poreovertrykk.	0-10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Ca 8 meters mektighet	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antatt over 100. Påvist høy sensitivitet (st=93), men det er antatt at skjærfasthet i uforstyrret materiale i realiteten er høyere.	>100	3	1	3
Erosjon	Noe overflateerosjon er observert langs med elva.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen kjent	Ingen	0	3	0
Total poengsum					27
Prosent av maks					52.94
Sist oppdatert	13.6.2023				

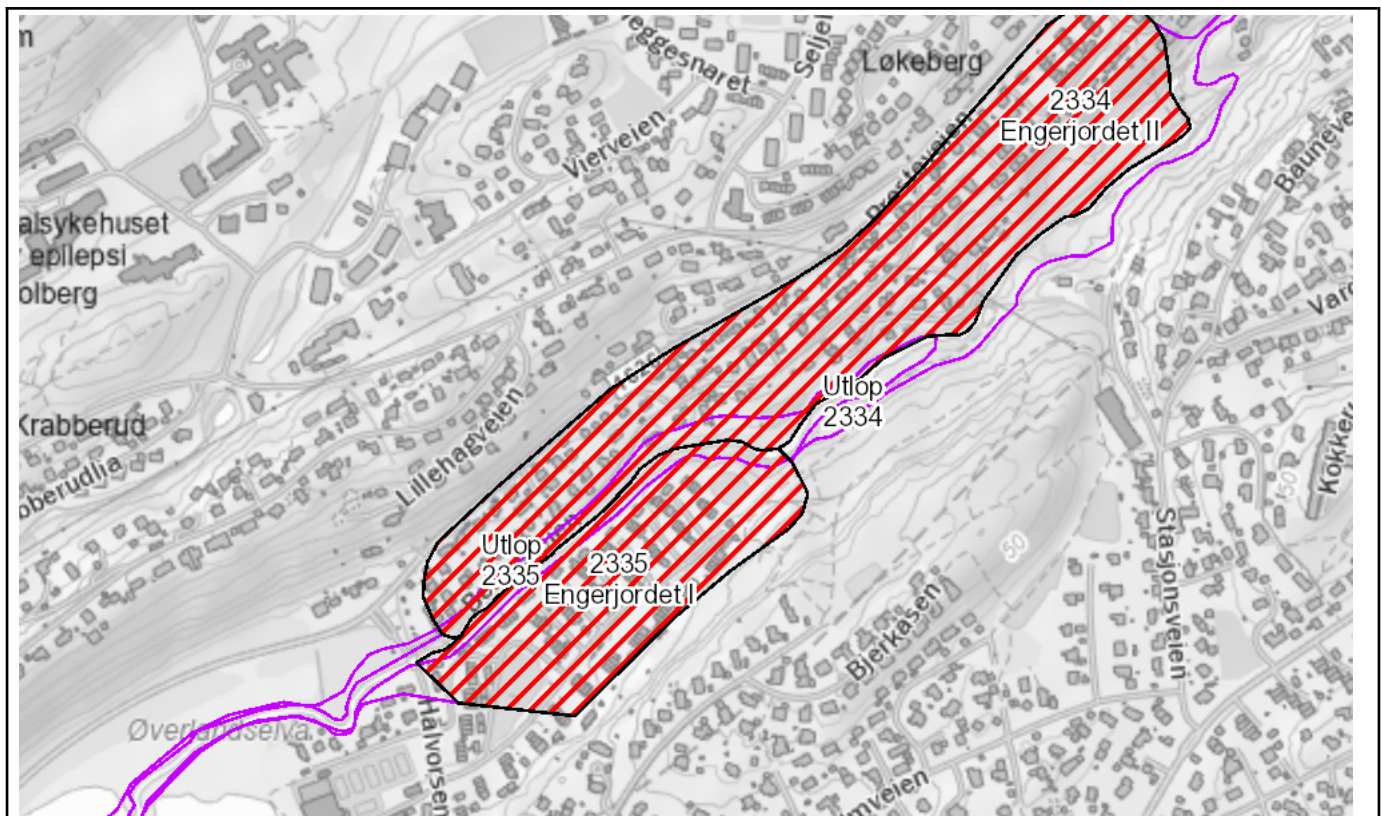
Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Boligfelt	Tett > 5	3	4	12

Konsekvensberegning					
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Antatt 100-1000	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Lokalnett	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Oppdemning med påfølgende dambrudd vil kunne føre til skader på boliger nedstrøms sonen.	Liten	1	2	2
Total poengsum					16
Prosent av maks					35.56
Sist oppdatert	12.6.2023				

Kvikkleiresone 2334: Engerjordet II - Kommune: Bærum

Faregradklasse	Høy
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	30.7.2019
Sist oppdatert	13.6.2023
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

NGI utførte i perioden 2005-2007 kartlegging av potensielle soner med fare for leirskred i Bærum kommune. Vurderingene omfatter innsamling av eksisterende data, befaring og risikoklassifisering av sonene basert på tilgjengelig grunnlagsmateriale i 2007.

I 2021 startet arbeidet med ny vurdering av flere av kvikkleiresonene i Bærum kommune. Bakgrunn for vurderingene omfatter eksisterende data, befaring (rapport 20210327-01-R-rev01) og nye grunnundersøkelser (utført i to omganger, rapport 20210327-02-R og 20210327-09-R).

Bemerkninger

Vurderinger gjort i forbindelse med vurderinger av kvikkleiresonen Engerjordet I, fremkommer i sin helhet i rapport 20210327-03-R.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 20061499-1 Bærum kommune - Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred datert 22.3.2007

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Utglidninger i 2011 (20110741-00-1-TN) og 2016 (NVE Atlas)	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Kritisk snitt, skråningshøyde < 15 meter	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Antatt	0-10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Mektighet > 10 meter	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	30-100, basert på resultater fra konustesting (st=50).	30-100	2	1	2
Erosjon	Noe erosjon langs elva. Lengst sør i sonen er det fylt opp med stein langs deler av elvekanten for å forhindre erosjon.	Noe	2	3	6
Inngrep	Plastring langs partier av nedre del av elveløpet. Dette vil ikke ha noen effekt for kritisk skråning.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					26
Prosent av maks					50.98
Sist oppdatert	13.6.2023				

Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Byggefelt i sonen - tett bebyggd.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Antatt 100-1000	100-1000	1	2	2
Toglinje	ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Det er registrert 415 meter regionalnett	Regional	2	1	2
Oppdemning	Oppdemning med påfølgende	Liten	1	2	2

Konsekvensberegning

	dambrudd vil kunne føre til skader på boliger nedstrøms sonen.				
Total poengsum					18
Prosent av maks					40.00
Sist oppdatert	12.6.2023				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurdering av kvikkleiresonene Engerjordet I og II		Dokumentnr./Document no. 20210327-03-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Bærum kommune	Dato/Date 2023-06-23
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1 / 2023-09-21
Distribusjon/Distribution ÅPEN: Skal tilgjengeliggjøres i åpent arkiv (BRAGE) / OPEN: To be published in open archives (BRAGE)		
Emneord/Keywords Kvikkleire, kvikkleiresoner, områdestabilitet, grunnundersøkelse		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Bærum	Felt navn/Field name
Sted/Location Bærum	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	2023-06-22 Jørgen Løkken Skaatan	2023-06-18 Håkon Heyerdahl		
1	Uavhengig kvalitetssikring er utført	2023-09-20 Jørgen Løkken Skaatan	2023-09-20 Marius Mathisen Søvik		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 21. september 2023	Prosjektleder/Project Manager Marius Mathisen Søvik
--	--	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

