



RAPPORT

Bærum kommune - Skredfarevurderinger

VURDERING AV KVIKKLEIRESONE HASLUM II

DOK.NR. 20210327-04-R

REV.NR. 2 / 2023-06-16

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 kvikkleiresone Haslum II
Dokumentnr.: 20210327-04-R
Dato: 2022-06-27
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2023-06-16

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, Marius Mathisen Sjøvik

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.

På Haslum er det tre nærliggende kvikkleiresoner, hhv. sone Øverland, Haslum I og Haslum II. Kvikkleiresonene 2338 Øverland og 2337 Haslum I er vurdert av Multiconsult i et separat Statnett-prosjekt. I foreliggende rapport vurderes derfor kun kvikkleiresone 2336 Haslum II av NGI. Vurdering er utført iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

På befaring i 2021 ble det ikke observert aktiv erosjon i Øverlandselva. Grunnundersøkelser utført i 2022 påviser mindre sprøbruddmateriale innenfor sonen enn tidligere antatt. Det er kun påvist sprøbruddmateriale i ett borpunkt, på åkeren nord for Åsterudveien. Det er derfor grunnlag for å redusere utstrekningen av kvikkleiresone Haslum II.

Faregrad-, konsekvens- og risikoscore er revurdert for sonen basert på ny kunnskap om grunnforholdene og andre relevante faktorer. Klassifiseringen er uendret for sone 2336 Haslum II.

Sone nr.	Navn	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
2336	Haslum II	Middels	Alvorlig	3

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

Innhold

1	Innledning	6
2	Grunnlagsdata og bakgrunnsmateriale	7
3	Vurderinger av erosjon og tolkning av grunnundersøkelser	8
3.1	Haslum II (2336)	8
3.2	Haslum I og Øverland	9
4	Oppdatert vurdering av faresone	9
4.1	Vurdering av løснеområdet	9
4.2	Vurdering av utløpsområdet	9
4.3	Klassifisering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse	10
4.4	Uavhengig kvalitetssikring	10
5	Referanser	11

Vedlegg

Vedlegg A Tolkning av grunnundersøkelser – Haslum II

Kart

Kart 202 Tolkning av grunnundersøkelser, bergobservasjoner og erosjon
 Kart 302 Sonegeometri

Tegning

Tegning 215 – 225 Borprofil med tolkning av laboratoriedata

Bilag

Bilag 402 Faktaark (revidert sone)

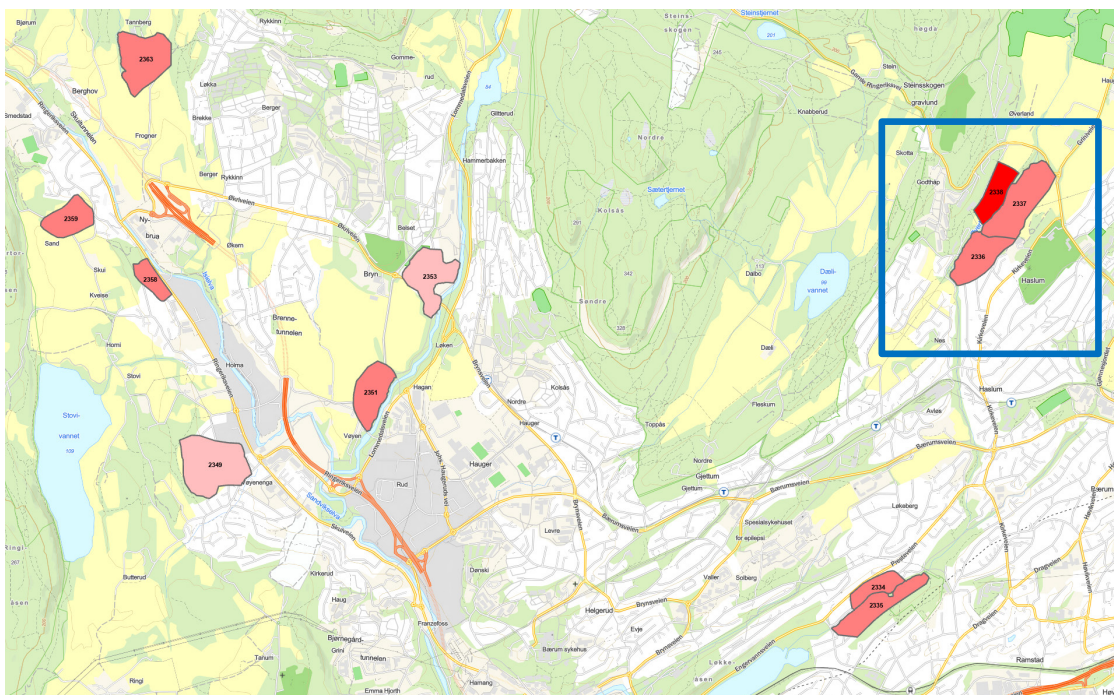
Kontroll- og referanseside

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 30.12.2022, 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 /14/. I 2022 har NGI/Norconsult, i to omganger, utført grunnundersøkelser for nærmere kartlegging av dybde til berg, grunnens lagdeling og kvikkleiras utbredelse /15/, /17/.



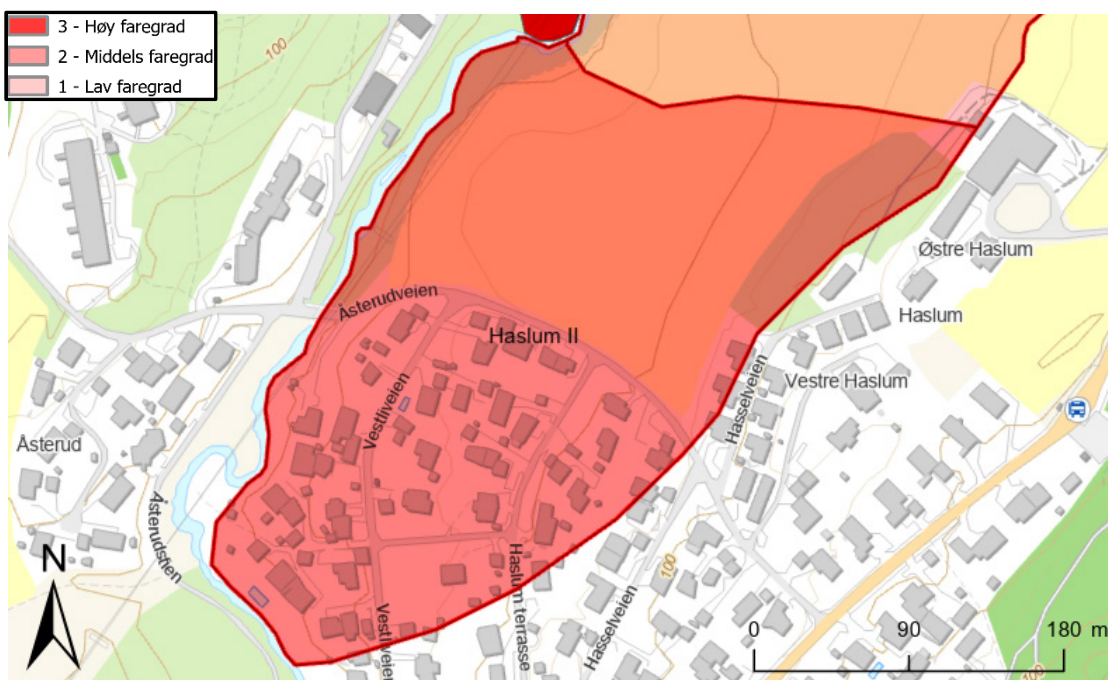
Figur 1: Oversikt over de 11 kvikkleiresonene i Bærum som er undersøkt (geometri per 2021). Blått rektangel viser området som er vurdert i denne rapporten.

På Haslum er det tre nærliggende kvikkleiresoner, hhv. 2336 Haslum II, 2337 Haslum I og 2338 Øverland. Kvikkleiresone 2338 Øverland og 2337 Haslum I er vurdert av Multiconsult i et separat Statnett-prosjekt. I foreliggende rapport vurderes kun kvikkleiresone Haslum II iht. NVEs veileder 1/2019 /18/.

Revisjon 1 av rapporten er gjort på bakgrunn av utførte supplerende grunnundersøkelser i 2022 /17/. Revisjon 2 er gjort etter at Asplan Viak har utført uavhengig kvalitetssikring av vurderingene /1/.

Etter at befaring og grunnundersøkelser er utført i 2021-2022, er det grunnlag for å revurdere kvikkleiresonen Haslum II. I foreliggende rapport er oppdaterte sonevurderinger gjort:

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



Figur 2: Kvikkleiresone Haslum II (sonegeometri per 2021).

2 Grunnlagsdata og bakgrunnsmateriale

Følgende bakgrunnsdata ligger til grunn for revurdering av kvikkleireskredfare:

- Tidligere vurderinger av områdestabilitet /6/, /7/, /8/, /12/, /13/
- Utførte grunnundersøkelser /3/, /4/, /5/, /15/, /17/
- Utførte befaringer og oppdaterte vurderinger av kvikkleiresonene i 2021 /14/
- Bærum kommune har supplert med rapporter/notater og bilder fra egne befaringer. Informasjon fra kommunens byggesaksarkiv er gjengitt i /14/.
- NGUs kvartærgeologiske kart (løsmassekart) /10/
- Nasjonal database for grunnundersøkelser, NADAG /9/
- Utførte grunnboringer registrert i GRANADA /11/

3 Vurderinger av erosjon og tolkning av grunnundersøkelser

3.1 Haslum II (2336)

Befaring er utført i 2021, og informasjon er samlet inn /14/:

- En større kvikkleiresone "Haslum" ble opprettet i 2005, basert på topografiske kriterier dvs. uten at det ble utført grunnundersøkelser innenfor sonen /12/. Sonen ble senere (2007) delt opp i Haslum I og II, også dette basert på topografiske kriterier /13/.
- Det er påvist berg i dagen flere steder langs Øverlandselva forbi kvikkleiresone Haslum II.
- Det er ikke observert pågående erosjon langs kvikkleiresone Haslum II.

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. /15/ og /17/). Det er ved grunnundersøkelsene påvist sprøbruddmateriale i ett borpunkt (H-05), nord i sonen. Sprøbruddmaterialet ligger fra dybde 6 m under terreng, dvs. under ca. kote 83, ned til antatt berg (ca kote 76), omtrent på bekkenivå. Et sammenhengende lag av kvikkleire/sprøbruddmateriale i denne dybden ville være av betydning for skredfaren. Det er imidlertid ikke påvist eller tolket kvikkleire (sprøbruddmateriale) i noen av de øvrige boringene utført innenfor sonen, men i borpunkt H-07 er omrørt udrenert skjærfasthet så vidt over grensen til sprøbruddmateriale (prøve fra 6.5 m dybde).

Løvlien Georåd utførte i 2012 grunn- og laboratorieundersøkelser ifm. utskillelse av en tomt (to totalsonderinger og prøvetaking i ett punkt) /3/.

- Totalsonderinger viser 3-4 m dybde til berg.
- Laboratorieundersøkelser på prøve fra 2 til 3 m dybde viser at leirmassene ikke består av sprøbruddmateriale (meget høy omrørt udrenert skjærfasthet, omtrent 30 kPa).

Tolkning av grunnundersøkelsene tilsier at det ikke er et sammenhengende lag med kvikkleire innenfor sonen som kan medføre fare for kvikkleireskred. Flere av de tolkede undersøkelsene er imidlertid kun dreietrykksonderinger, uten bergpåvisning eller prøvetaking (og påfølgende konusforsøk for evt. påvisning av ikke-kvikk leire).

Tolkning av grunnundersøkelser med vekt på forekomst av sprøbruddmateriale er vist i Tegning 215 – 225, Kart 202 og vedlegg A.

3.2 Haslum I og Øverland

Parallelt med at NGI/Norconsult i 2022 har utført grunnundersøkelser, har Multiconsult gjort grunnundersøkelser i kvikkleiresonen *Haslum I* /5/. Resultatene er relevante grunnet nærhet til nordre sonegrense i *Haslum II*. Hovedresultater fra disse grunnundersøkelsene er følgende:

- Det er gjort rutineundersøkelser på flere leirprøver. Den nærmeste prøven er tatt opp i borpunkt 23, like ved nåværende nordre sonegrense (*Haslum II*). Laboratorieforsøk bekrefter at leira ikke har sprøbruddegenskaper.

Multiconsult har også gjort utredning av områdestabilitet for faresonene *Haslum I* og *Øverland*. Multiconsult anbefaler at *Haslum I* utgår som faresone, mens det gjøres mindre endringer av sonegeometrien til faresone *Øverland* /8/. Rapporten har gjennomgått uavhengig tredjepartskontroll /16/, og endringene er registrert i NVE Atlas /20/.

4 Oppdatert vurdering av faresone

4.1 Vurdering av løsneområdet

På bakgrunn av at det kun er påvist sprøbruddmateriale i ett borpunkt innenfor *Haslum II*, er det grunnlag for å redusere utstrekningen av sonen. På jordet nord for Åsterudveien er det påvist et lag sprøbruddmateriale i borpunkt H-05, med antatt mektighet på omtrent 6 meter.

NGI anbefaler å innskrenke sonen i sør, der det er utført flere grunnundersøkelser hvor leira er bekreftet å ikke ha sprøbrudsegenskaper. Det vil si at store deler av boligfeltet sør for Åsterudveien kan utgå som faresone. Sonegrense i nord opprettholdes, der borpunkt H-05 ligger.

Ny sonegeometri er vist Kart 302 og faktaark i Bilag 402.

4.2 Vurdering av utløpsområdet

I tidligere kvikkleirekartlegging var det ikke et krav om å definere et utløpsområde for skred som potensielt kunne løsne innenfor en sone. Iht. gjeldende versjon av NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (ref. /18/) skal utløpsområdet defineres. I borpunkt H-03 og H-04 (nærmeste borpunkt til Øverlandselva i den nordlige delen av sonen) er det kun utført dreietrykksonderinger. Sonderingene er tolket dithen at det ikke er sprøbruddmateriale i grunnen, men dette er ikke bekreftet ved prøver/laboratorieanalyser. Dreietrykksondering gir heller ikke sikker bergpåvisning.

Basert på tilgjengelige data kan ikke en retrogressiv skredmekanisme utelukkes helt. Et retrogressiv kvikkleireskred i kanalisert terreng er antatt å kunne ha et utløpsområde

$3 \cdot L$, der L er lengden på løsneområdet¹ /19/. Øverlandselva går i et relativt flatt terreng, og dette gjør at skredmateriale vil kunne avsettes både opp- og nedstrøms. Antatt utløpsdistansen kan trolig justeres ned med sikker bergpåvisning samt laboratorietesting av leire som kan bekreftes å ikke være sprøbruddmateriale, i området fra bl.a. punkt H-03 og H-04 og ned mot Øverlandselva.

Anslått utløpsområde er skissert på Kart 302, og på faktaark for kvikkleiresonen Haslum II i Bilag 402.

4.3 Klassifisering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse

Faregrad -, konsekvens- og risikoscore er revurdert for kvikkleiresonen *Haslum II* basert på nye data om grunnforholdene og andre relevante faktorer. Selv om scoren er endret, så er selve klassifiseringen uendret. Sonen er derfor fortsatt klassifisert med faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og resulterende risikoklasse 3.

Klassifiseringen i sin helhet er vist i faktaark i Bilag 402.

4.4 Uavhengig kvalitetssikring

Asplan Viak har utført uavhengig kvalitetssikring av oppdaterte sonevurderinger av faresone Haslum II /1/.

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.

5 Referanser

- /1/ Asplan Viak (2023). *Kvikkleiresone Haslum II – Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE 1/2019*. Oppdragsnr.: 630807-32.
- /2/ DMR Miljø og Geoteknikk (2019). *Evaluering av områdestabilitet. Øverland 2, Bærum kommune*. Rapportnr.: 18-0178 rev.02.
- /3/ Løvlien Georåd (2012), *Vestliveien 45, Bærum – Grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 12-53 nr. 1.
- /4/ Multiconsult (2017). *Grunnundersøkelser Bærum transformatorstasjon. Geoteknisk datarapport*. Rapportnr.: 10310-MUL-BÆR-G-RE-0002 01A.
- /5/ Multiconsult (2022). *Ny Bærum transformatorstasjon – supplerende geotekniske grunnundersøkelser*. Datarapport. Rapportnr.: 10310-MUL-BÆR-0020.
- /6/ Multiconsult (2022). *Nye Bærum transformatorstasjon – Utredning av områdestabilitet for eksisterende faresone Haslum 1*. Rapportnr.: 10310-MUL-BÆR-0060 02A.
- /7/ Multiconsult (2022). *Nye Bærum transformatorstasjon – Utredning av områdestabilitet for prosjektområdet på vestsiden av Øverlandselva*. Rapportnr.: 10310-MUL-BÆR-0061 04A.
- /8/ Multiconsult (2022). *Nye Bærum transformatorstasjon – Utredning av områdestabilitet for eksisterende faresone Haslum I*. Rapportnr.: 10310-MUL-BÆR-0060 03A.
- /9/ Nasjonal database for grunnundersøkelser. Nettside: <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>
- /10/ Nasjonal løsmassedatabase. Nettside: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- /11/ Nasjonal grunnvannsdatabase. Nettside: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/
- /12/ NGI (2005). *Bærum kommune – Kartlegging av områder med potensiell fare for skred*. Forprosjekt. Rapportnr.: 20051222-1.
- /13/ NGI (2007). *Bærum kommune – Kartlegging av områder med potensiell fare for skred. Detaljkartlegging – datainnsamling og risikoevaluering*. Rapportnr.: 20061499-1.
- /14/ NGI (2021). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Nye vurderinger på utvalgte kvikkleirefaresoner*. Rapportnr.: 20210327-01-R rev.01.
- /15/ NGI (2022). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-02-R.
- /16/ NGI (2022). *Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet, Bærum stasjon ved Øverland - Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder*. Rapportnr. 20220290-01-TN
- /17/ NGI (2023). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – supplerende grunnundersøkelser*. Rapportnr. 20210327-09-R.
- /18/ 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*.
- /19/ NVE (2020). *Ekstern rapport nr. 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse utarbeidet av NGI*.
- /20/ NVE Atlas. Nettside: <https://atlas.nve.no/>

Vedlegg A

TOLKNING AV GRUNNUNDERSØKELSER – HASLUM II

Innhold

A1	Tolkning av grunnundersøkelser – Haslum II	2
A1.1	Uforstyrret og omrørt skjærstyrke (S_u) ved konusprøving	2
A1.2	Fargekoder for angivelse av sprøbruddmateriale	2
A2	Resultater fra grunnundersøkelser	2
A3	Referanser	3

A1 Tolkning av grunnundersøkelser – Haslum II

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

Fra hver prøvesylinder er det 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. /A6/ og /A5/)¹.

A1.2 Fargekoder for angivelse av sprøbruddmateriale

I Kart 202 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 Resultater fra grunnundersøkelser

Eksisterende grunnundersøkelser utført innenfor kvikkleiresonen Borkenholm er presentert i Tegning 215 tom. 225. I borpunkter der det er utført konustesting av antatt sensitive lag, er tolkning av sprøbruddmateriale/ikke-sprøbruddmateriale inkludert ved bruk av hhv. rød og grønn farge. Tabell A1 oppsummerer de viktigste resultatene.

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.

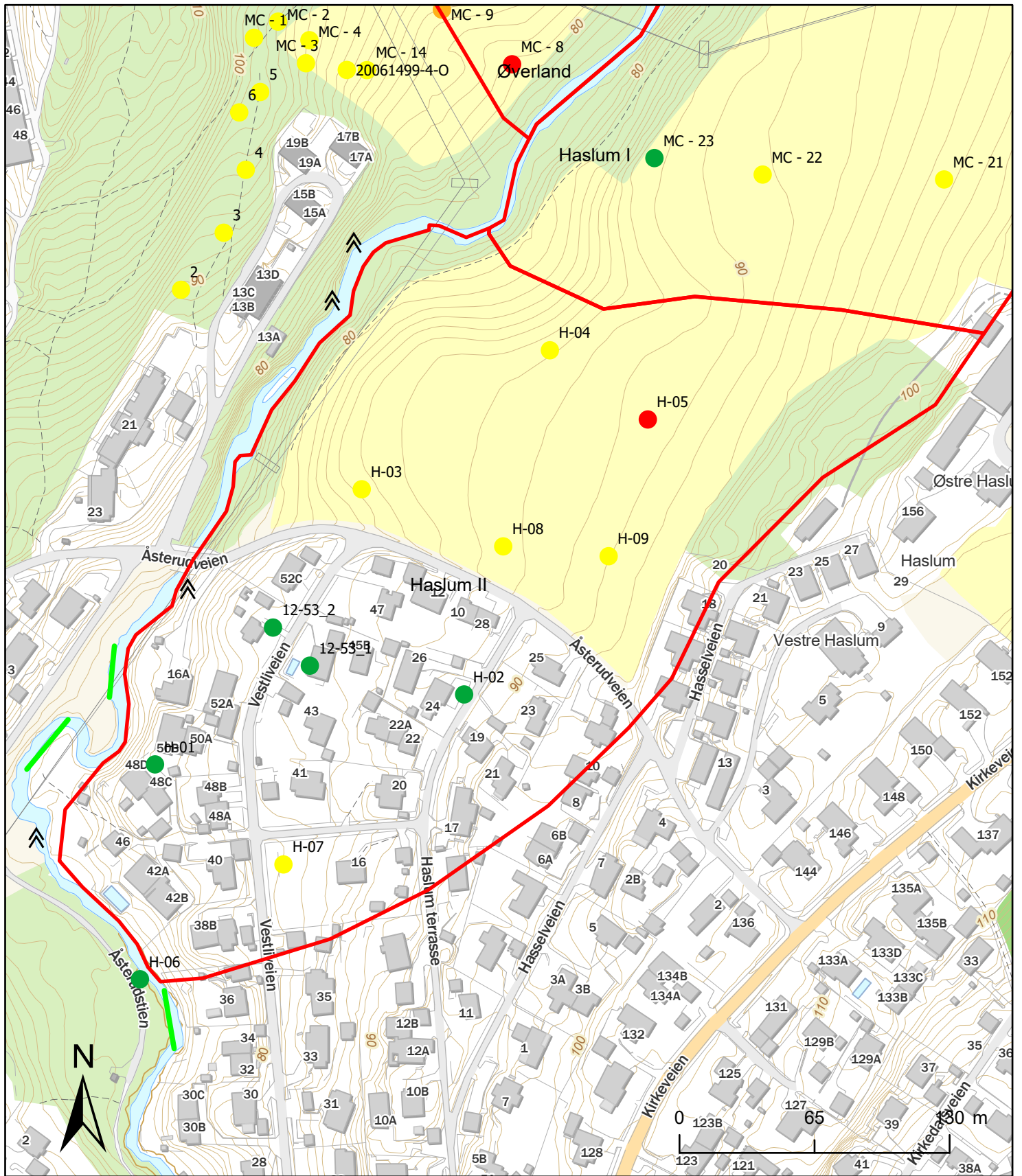
Tabell A1: Utdrag av resultater fra grunnundersøkelser utført i kvikkleiresonen Haslum II. Grunnundersøkelser i borpunkt H-01 tom. H-09 er utført i 2022 i forbindelse med pågående prosjekt hhv. ref. /A3/ og /A4/. Resterende grunnundersøkelser er utført av GrunnTeknikk AS.

Borpunkt	Metode	Dybde til berg	Min. $S_{u,r}$ (Utgått standard)	Min. $S_{u,r}$ (Ny standard)	Sprøbruddmateriale
H-01	Totalsondering, Laboratorietesting	7 m	2.8 kPa	1.8 kPa	Nei
H-02	Totalsondering, Laboratorietesting	6.5 m	4.3 kPa	2.9 kPa	Nei
H-03	Dreietrykksondering	Antatt 4 m	-	-	Tolket som ikke-sprøbruddmateriale
H-04	Dreietrykksondering	Antatt 3 m	-	-	Tolket som ikke-sprøbruddmateriale
H-05	Dreietrykksondering, CPTU, lab-testing	Antatt 13.5 m	1.9 kPa	1.2 kPa	Ja
H-06	Totalsondering	Antatt 3 m	-	-	Indikasjon på ikke-sprøbruddmateriale
H-07	Totalsondering, Laboratorietesting	9 m	2.2 kPa	1.4 kPa	Nei (nær grensen til sprøbruddmateriale)
H-08	Dreietrykksondering, Laboratorietesting	Antatt 10 m	2.9 kPa	2.0 kPa	Nei
H-09	Totalsondering	4.5 m	-	-	Tolket som ikke-sprøbruddmateriale
12-53_1*	Totalsondering, Laboratorietesting	3.1 m	~ 30 kPa	~ 21kPa	Nei
12-53_2*	Totalsondering	3.8 m	-	-	Nei

* Boringer utført av GrunnTeknikk AS i 2012 /A1/

A3 Referanser

- /A1/ Løvlien Georåd (2012), *Vestliveien 45, Bærum – Grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 12-53 nr. 1.
- /A2/ Nasjonal grunnvannsdatabase. Nettside: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/
- /A3/ NGI (2022). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – grunnundersøkelser*. Rapportnr.: 20210327-02-R.
- /A4/ NGI (2023). *Kartlegging av områder med potensiell fare for leirskred. Datarapport – supplerende grunnundersøkelser*. Rapportnr. 20210327-09-R.
- /A5/ Standard Norge (1988) *Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving. NS8015*
- /A6/ Standard Norge (2017). *Geoteknisk felt- og laboratorieundersøkelser – Laboratorieprøving av jord – Del 6: Konusprøving. NS-EN ISO 17892-6:2017*



Tegnforklaring

Kvikkleiresoner (2021)

Berg i dagen

Erosjon

Ingen

Litt

Noe

Kraftig

Tolkning grunnundersøkelser

● Påvist ikke-sprøbruddmateriale

● Indikasjon på ikke-sprøbruddmateriale

● Indikasjon på sprøbruddmateriale

● Påvist sprøbruddmateriale

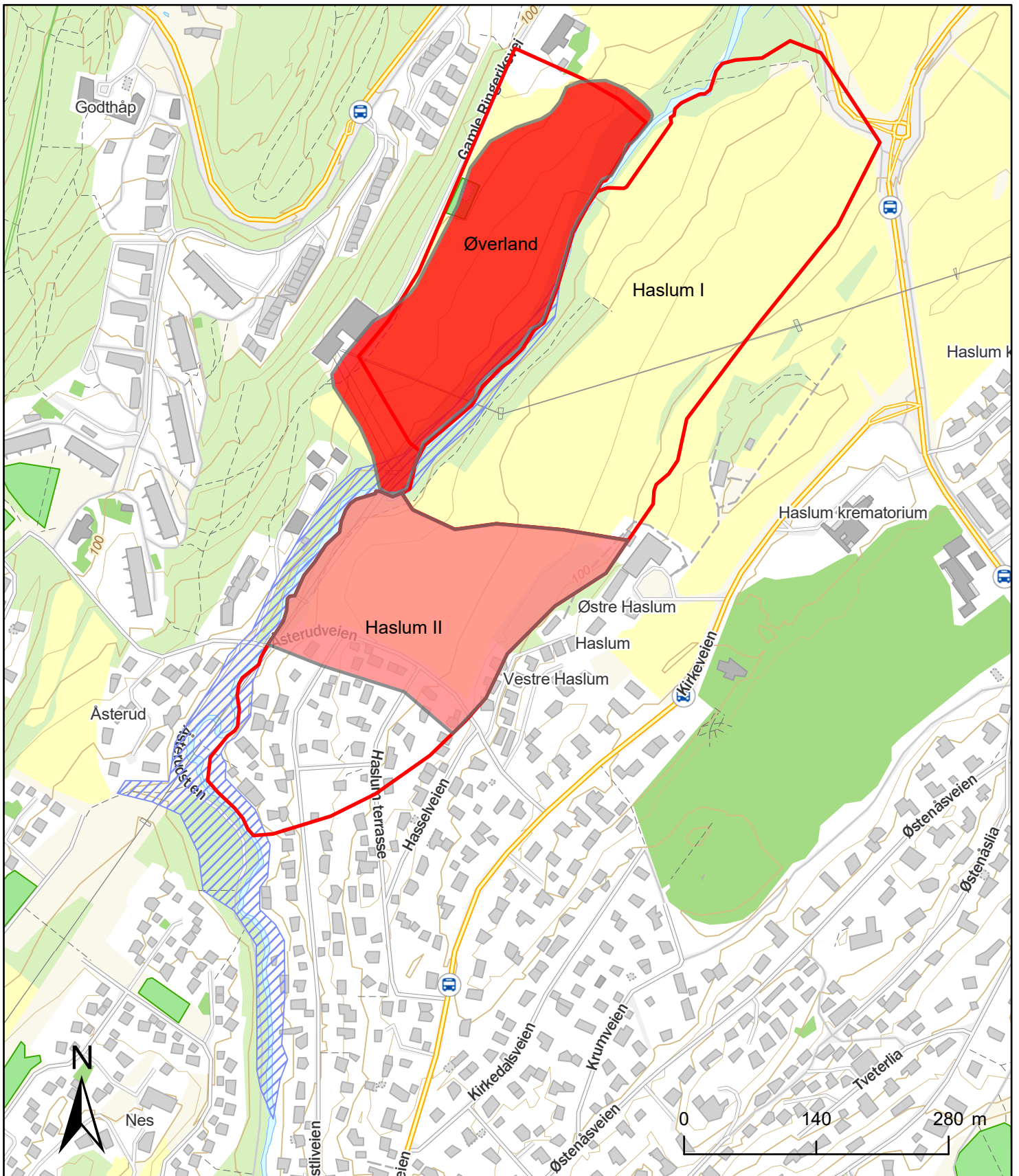
P:\2021\03\20210327\Background-NGI\Maps\Soner_rev2022.aprx

Bærum kommune

Skredfarevurderinger

Tolkning grunnundersøkelser, bergobservasjoner og erosjon
Haslum II

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-02-12	JLS	HHe	MMS
Original format og målestokk A4 1:2 500		Kartprojeksjon ETRS 1989 UTM Zone 33N	
Prosjektnr. 20210327	Dokumentnr. 20210327-04-R	Kartnr. 202	Rev. 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			



Tegnforklaring

- Sonegeometri per 2021
- Utløpsområde Haslum II

Oppdatert faresone, 2023

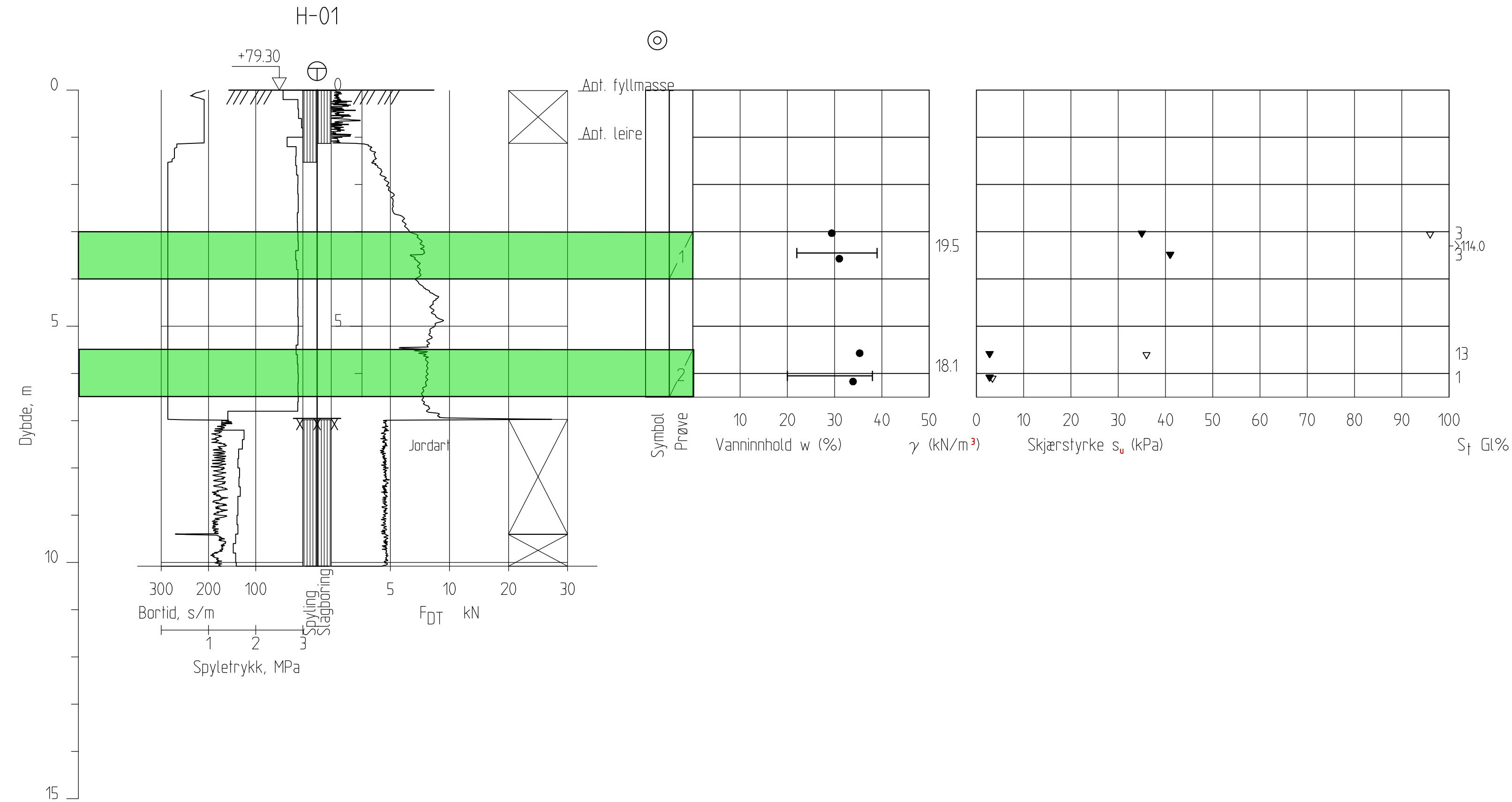
- 3 - Høy
- 2 - Middels
- 1 - Lav

Bærum kommune
Skredfarevurderinger
 Sonegeometri per 2021, og oppdatert utløps- og løseområde (2023)
 Haslum II

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-02-10	JLS	HHe	MMS
Original format og målestokk		Kartprojeksjon	
A4 1:5 500		ETRS 1989 UTM Zone 33N	
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210327	20210327-04-R	302	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

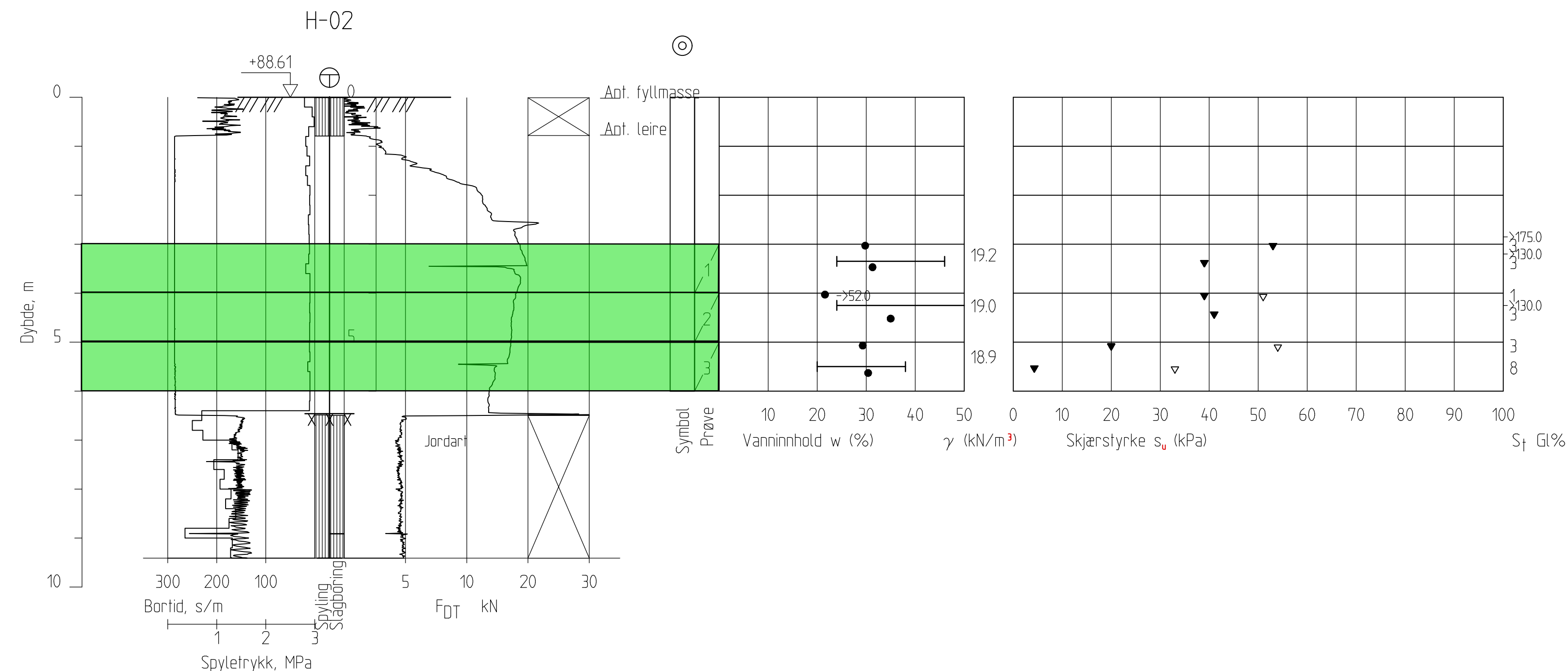


Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	215	1

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} ≤ 1.27 kPa (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale
S_{u,r} ≤ 2 kPa (jf. NS8015:1988)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status Original format A2.1 Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg Målestokk		
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-01					
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
		15/06/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210327	215	1	



Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	216	1

FORKLARINGER:

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

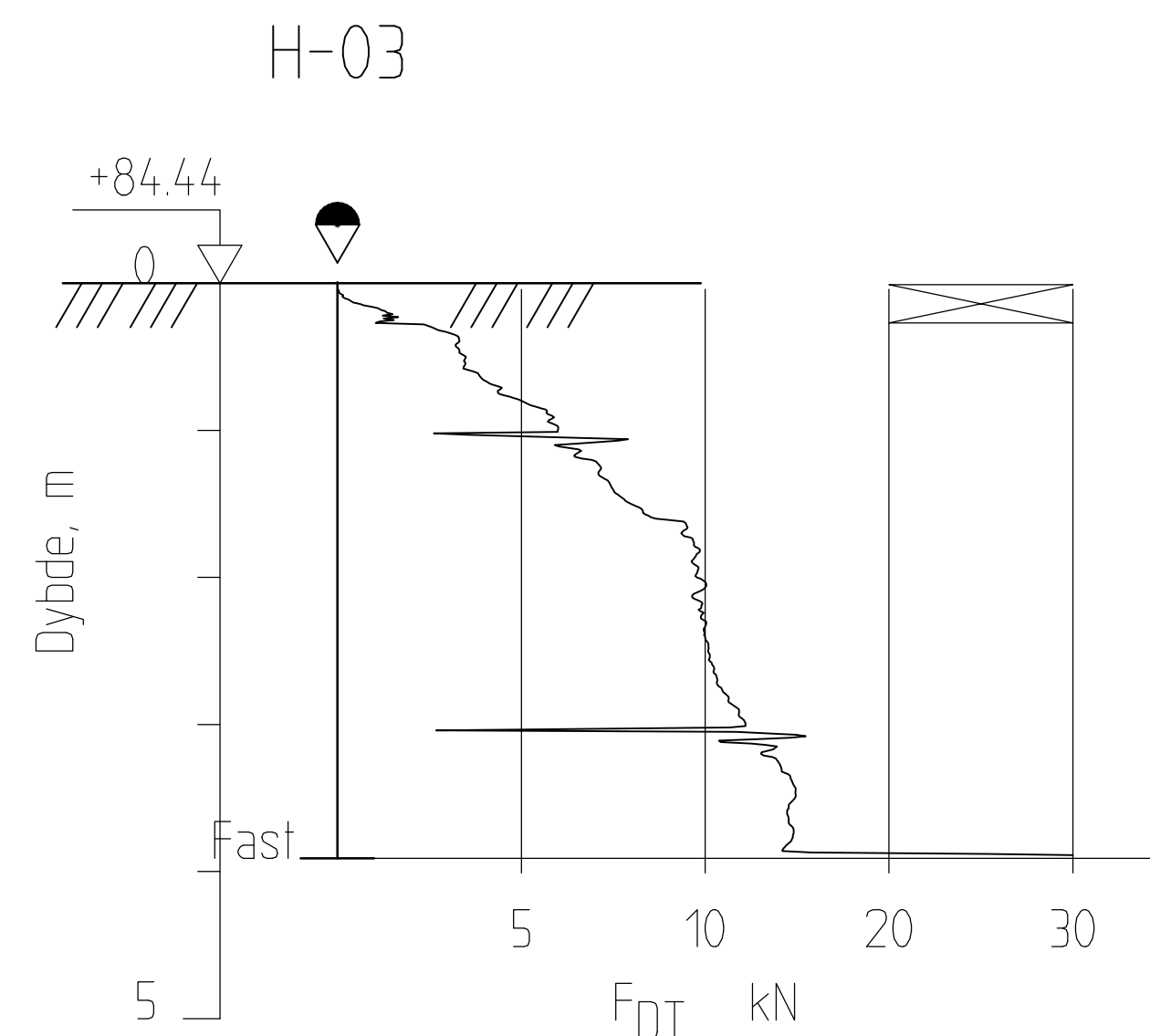
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
S_{u,r} > 2 kPa (jf. NS8015:1988)

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

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

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-02			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
		15/06/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210327	216	1	





Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	217	1

FORKLARINGER:

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

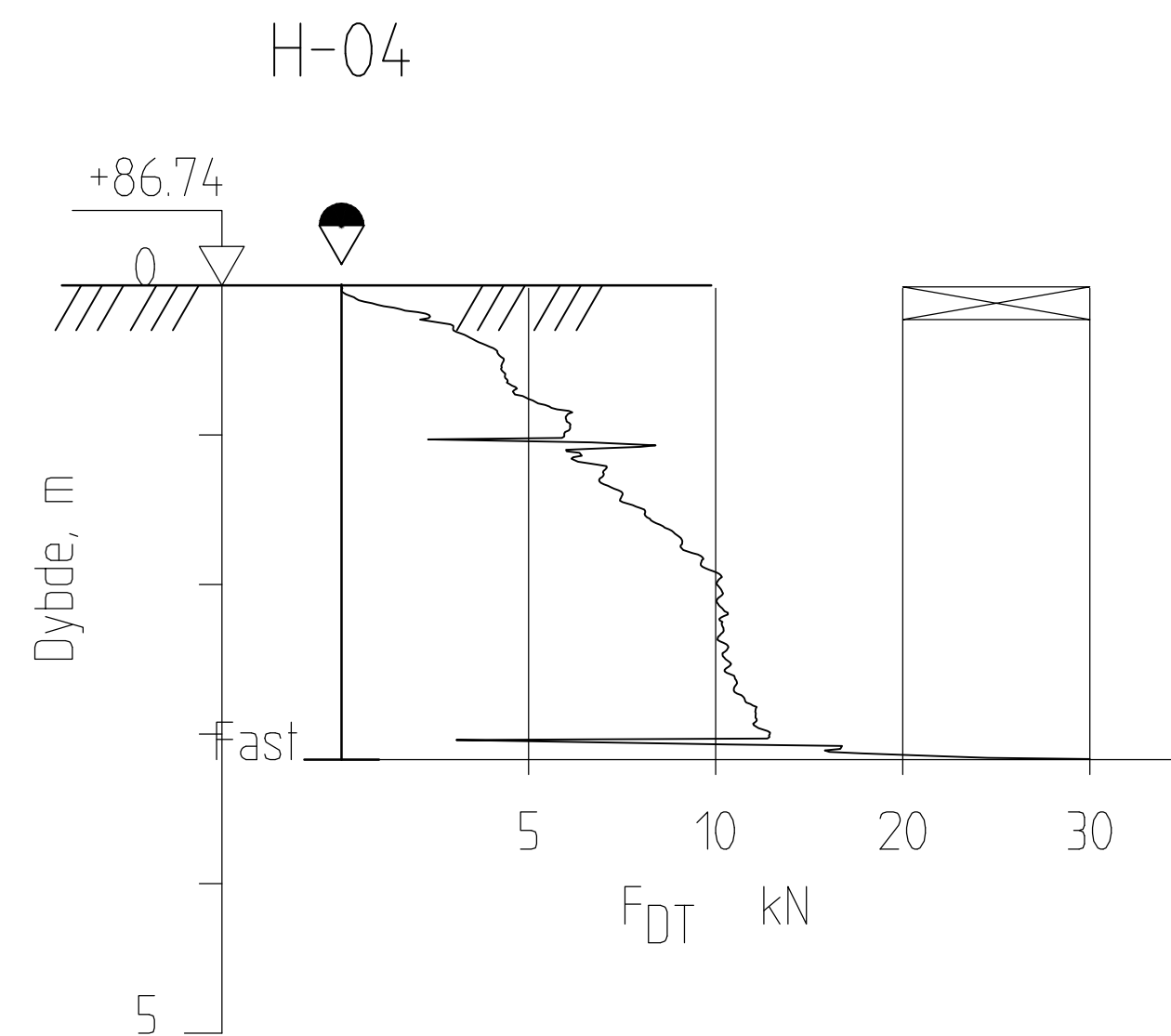
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-03		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		MMS	
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		MMS	
Oppdragsnr.:		Tegningsnr.:		Rev.:	
20210327		217		1	
Konstr./Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
JLS		HHe		MMS	





Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	218	1

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)

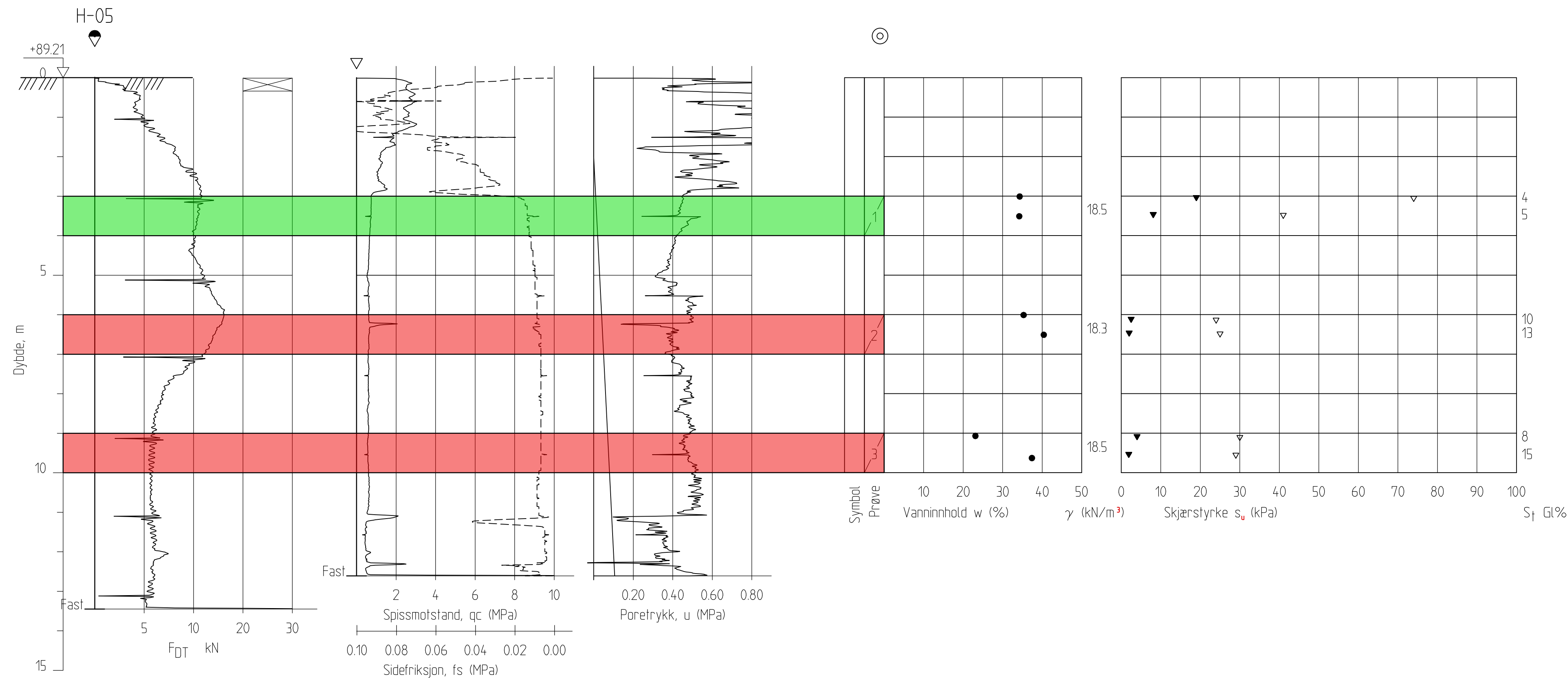
Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Bærum kommune Skredfarevurderinger				
	Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-04				

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 15/06/2023 Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS Tegningsnr. 218	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent MMS	Rev. 1
---	---	---	----------------------	-----------------	-----------





Tegningsittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	219	1


FORKLARINGER:

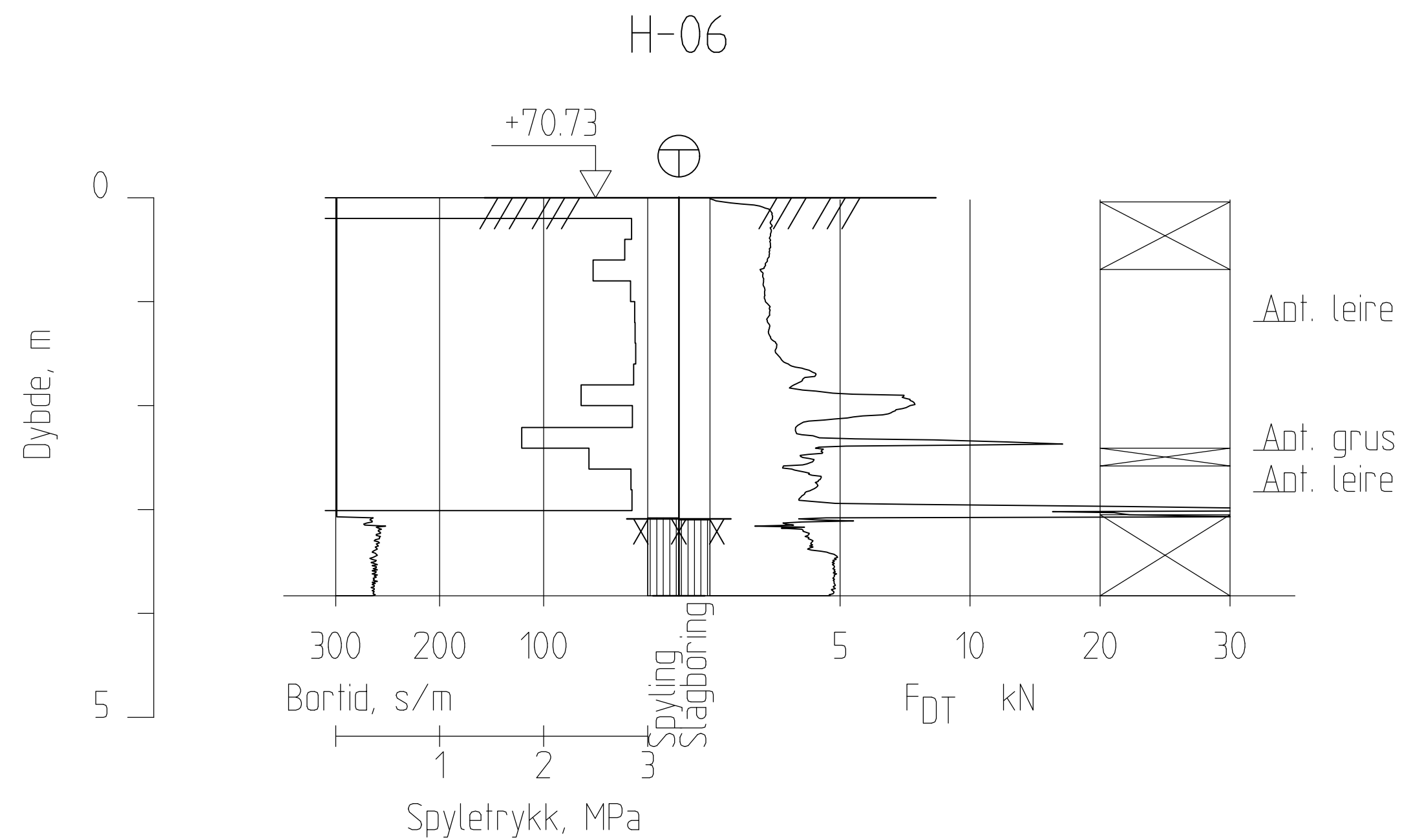
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status Original format A2.1 Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg Målestokk		
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-05					
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
		15/06/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210327	219	1	



Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	220	1

FORKLARINGER:

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

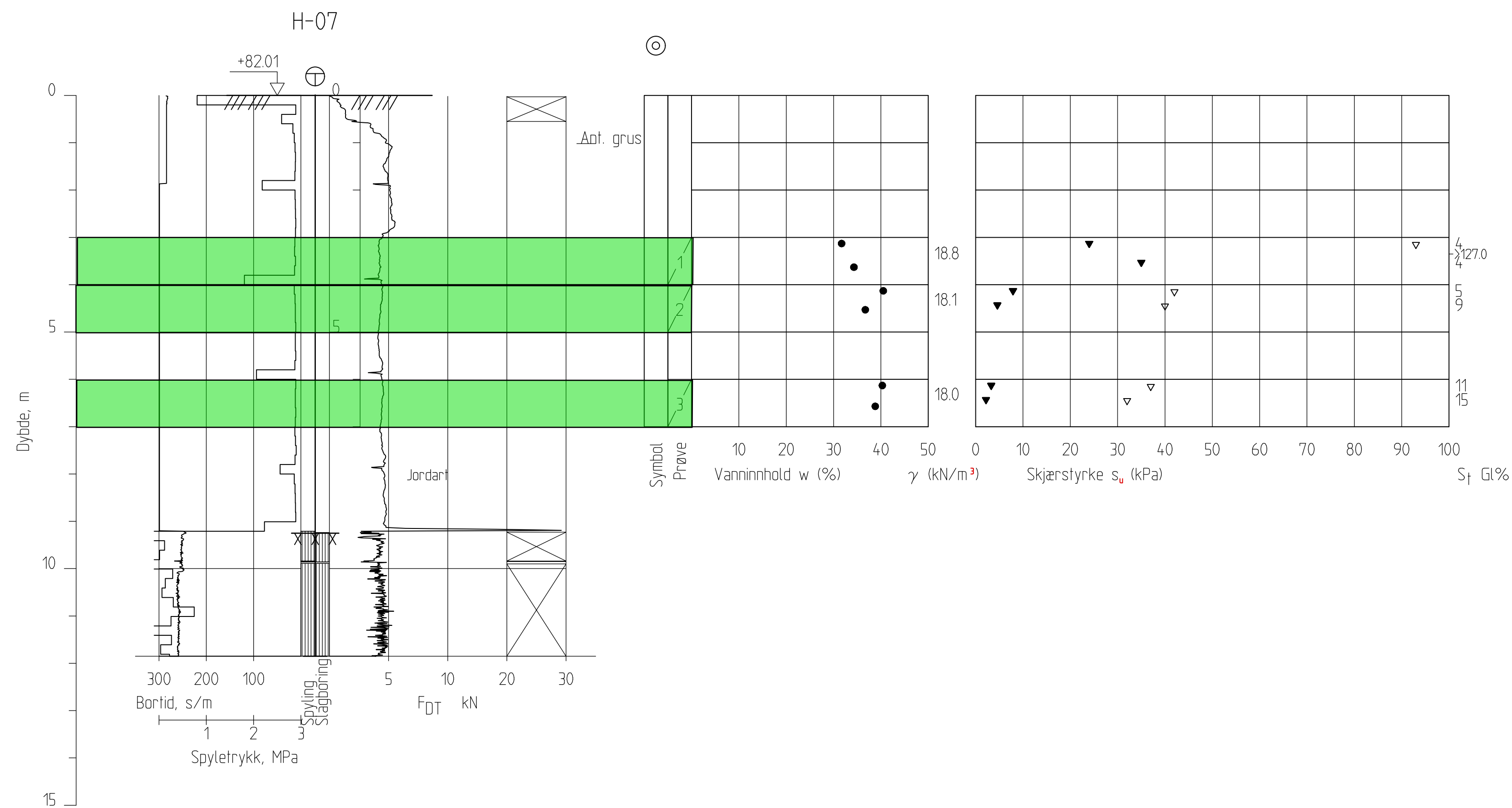
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger		Status		Original format	
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-06		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		Date		Målestokk	
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		15/06/2023		20	
Oppdragsnr.:		Konstr./Tegnet		Godkjent	
20210327		JLS		HHe	
Tegningsnr.:		Kontr.		MMS	
220		HHe		1	





Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	221	1


FORKLARINGER:

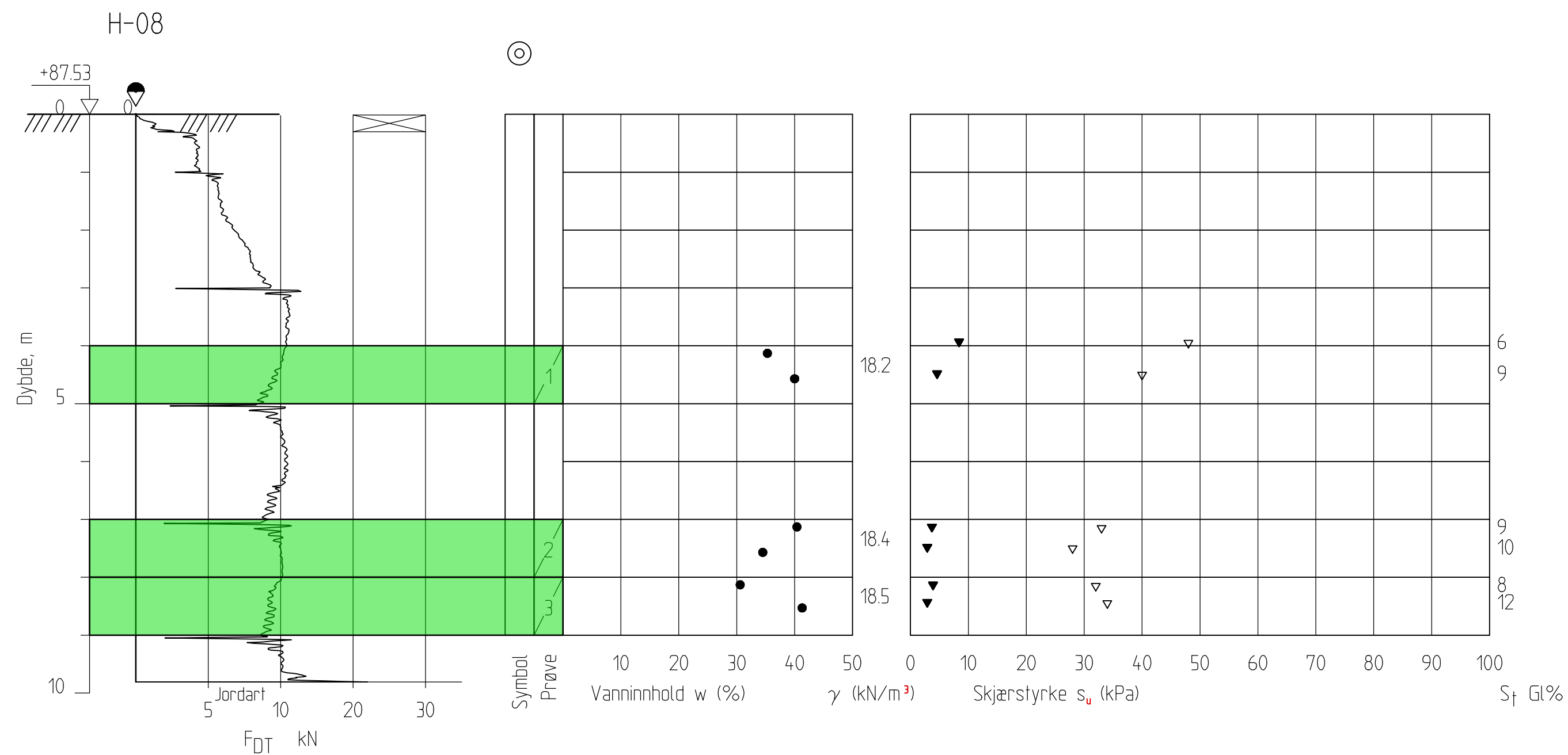
Påvist ikke-sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} > 1.27 \text{ kPa}$ (jf. ISO 17892-6:2017)

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status Original format A2.1 Tegningens filnavn GU_tolkning.dwg Målestokk		
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-07					
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 15/06/2023	Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS	Tegningsnr. 221
			Kontrollert HHe	Godkjent MMS	Rev. 1



Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	222	1

FORKLARINGER:

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

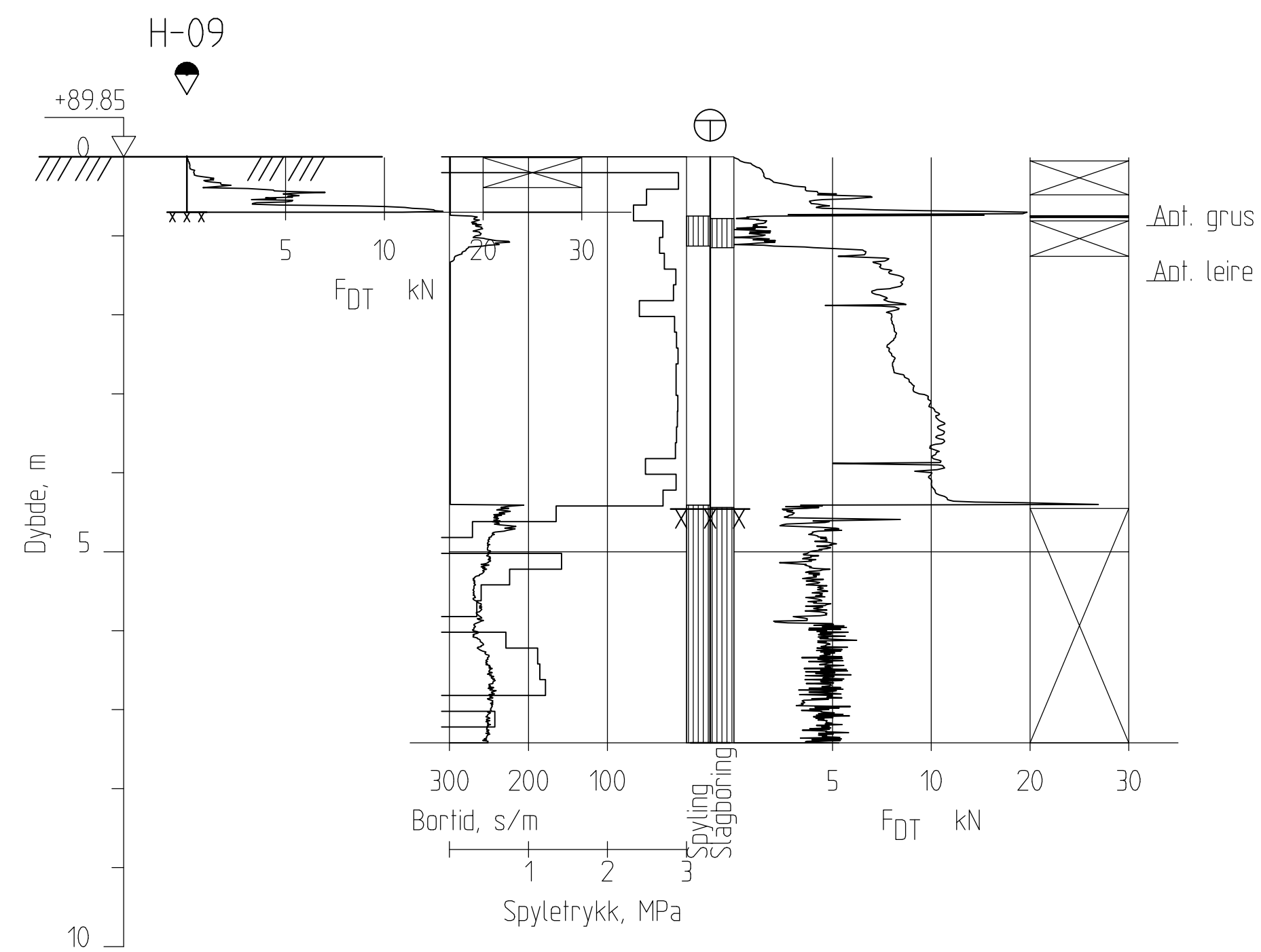
Påvist ikke-sprøbruddmateriale $S_{u,r} > 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status		
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-08			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 15/06/2023	Konstr./Tegnet JLS	Kontrollert HHe	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 222	Rev. 1	





Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Tolkning av grunnundersøkelser	223	1

FORKLARINGER:

[Redacted]
 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)

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

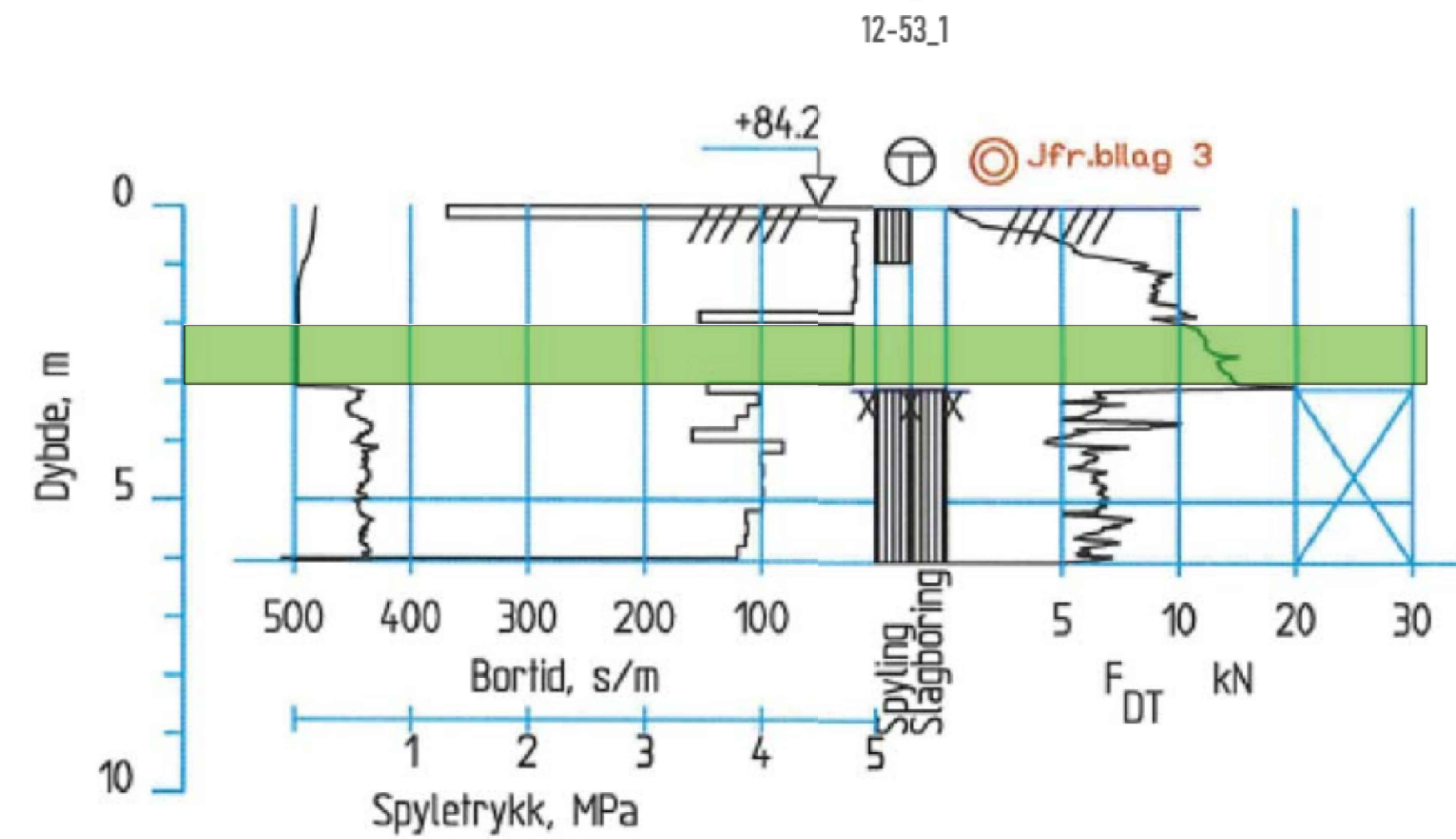
Påvist sprøbruddmateriale
 $S_{u,r} \leq 2 \text{ kPa}$ (jf. NS8015:1988)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Bærum kommune Skredfarevurderinger				
	Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser H-09				

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 15/06/2023 Oppdragsnr. 20210327	Konstr./Tegnet JLS Tegningsnr. 223	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent MMS	Rev. 1
---	---	---	----------------------	-----------------	-----------





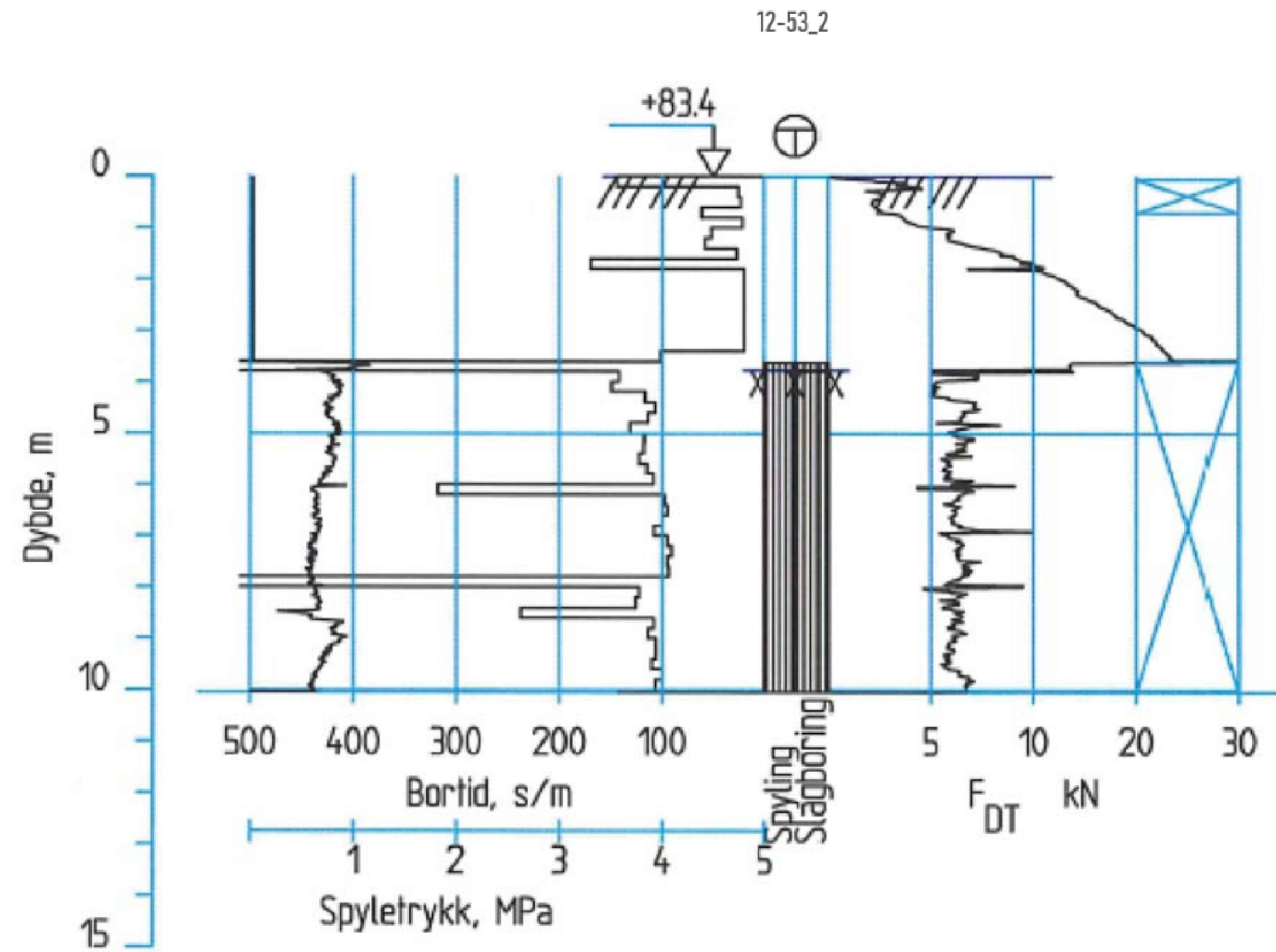
Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	224	1

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)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser 12-53_1			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
		15/06/2023	JLS	HHe	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210327	224	1	





Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
Tolkning av grunnundersøkelser	225	1

FORKLARINGER:

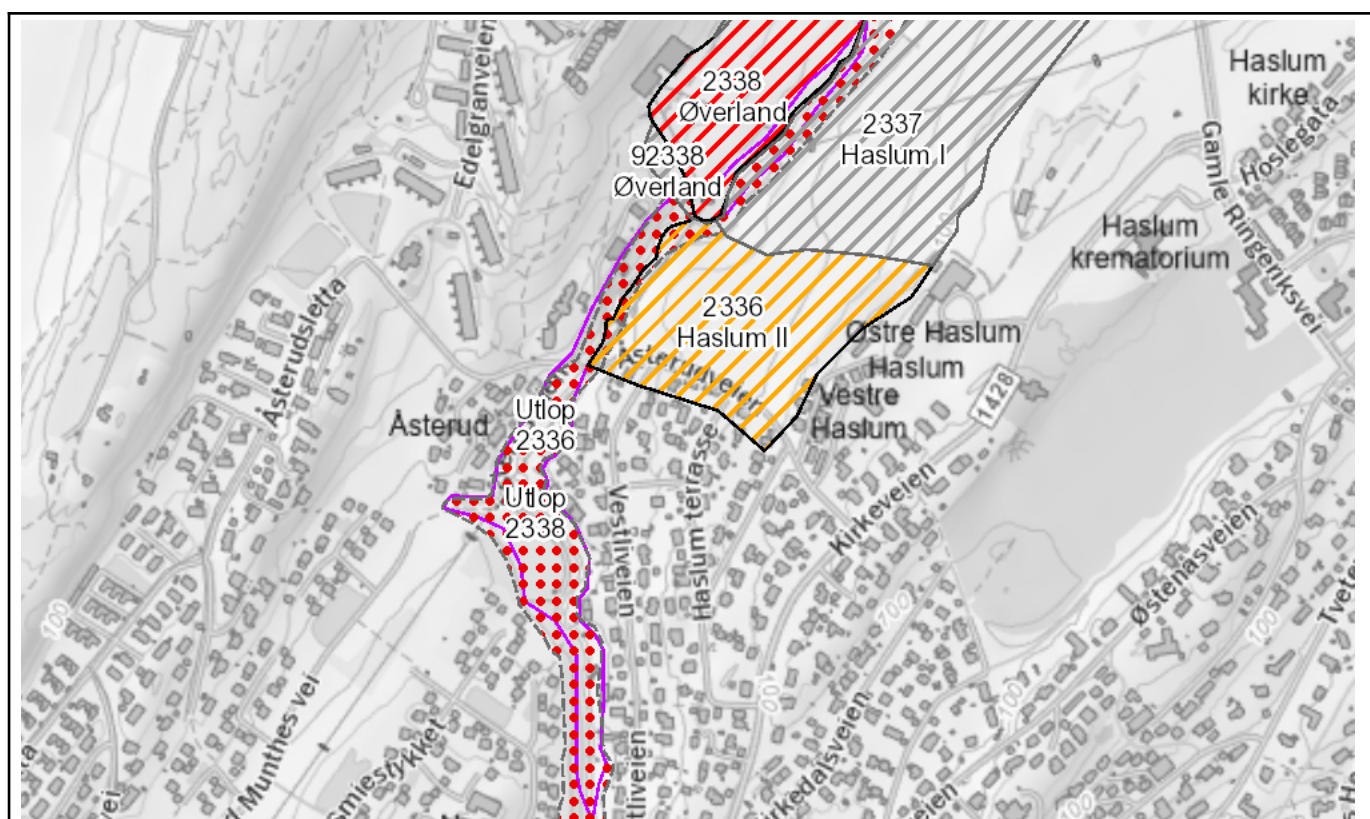
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale $Su,r > 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist ikke-sprøbruddmateriale $Su,r > 2$ kPa (jf. NS8015:1988)
- Påvist sprøbruddmateriale $Su,r \leq 1.27$ kPa (jf. ISO 17892-6:2017)
- Påvist sprøbruddmateriale $Su,r \leq 2$ kPa (jf. NS8015:1988)

1	Rettet opp feil i tegnforklaring	15/06/2023	JLS	HHe	MMS
0	Originaltegning	04/05/2023	JLS	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bærum kommune Skredfarevurderinger			Status		
Rapport 20210327-04-R Tolkning av grunnundersøkelser 12-53_2			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 15/06/2023	Konstr./Tegnet JLS	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20210327	Tegningsnr. 225		Rev. 1



Kvikkleiresone 2336: Haslum II - Kommune: Bærum

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	30.7.2019
Sist oppdatert	16.6.2023
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. Bakgrunn for vurderingene omfatter eksisterende data, befaring (rapport 20210327-01-R) og nye grunnundersøkelser (utført i to omganger, oppsummert i rapport 20210327-02-R og 20210327-09-R).

Bemerkninger

Basert på resultater av grunnundersøkelsene er det grunnlag for å innskrene sonen. Store deler av boligfeltet sør for Åsterudveien utgår som faresone.

Vurderinger gjort i forbindelse med vurderinger av kvikkleiresonen Haslum II, fremkommer i sin helhet i rapport 20210327-04-R. Asplan Viak har utført uavhengig kvalitetssikring av rapporten.

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	Ingen kjent	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde omtrent 25 meter	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Antatt	0-10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Sprøbruddmateriale er påvist, antatt mektighet er 6 m	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Lavere enn 20	<20	0	1	0
Erosjon	Det er lite erosjon langs elva.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen kjent.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					18
Prosent av maks					35.29
Sist oppdatert	9.2.2023				

Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	En del av boligfeltet sør for Åsterudveien er på innsiden av faresonen	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Antatt	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Sentralnett	Sentral	3	1	3
Oppdemning	Oppdemming av elva vil kunne skade bebyggelse langs elva nedstrøms sonen.	Liten	1	2	2

Konsekvensberegning

Total poengsum					19
Prosent av maks					42.22
Sist oppdatert	17.6.2022				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurdering av kvikkleiresone Haslum II		Dokumentnr./Document no. 20210327-04-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Bærum kommune	Dato/Date 2022-06-27
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 2 / 2023-06-16
Distribusjon/Distribution ÅPEN: Skal tilgjengeliggjøres i åpent arkiv (BRAGE) / OPEN: To be published in open archives (BRAGE)		
Emneord/Keywords Kvikkleire, kvikkleiresoner, områdestabilitet, grunnundersøkelser		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Bærum	Felt navn/Field name
Sted/Location Haslum	Sted/Location
Kartblad/Map 034N	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 587138 Nord: 6643904	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	2022-06-21 Marius Mathisen Søvik	2022-06-23 Håkon Heyerdahl		
1	Supplerende grunnundersøkelser er utført	2023-02-17 Jørgen Løkken Skaatan	2023-02-16 Håkon Heyerdahl		
2	Uavhengig kvalitetssikring er utført	2023-06-15 Jørgen Løkken Skaatan	2023-06-15 Marius Mathisen Søvik		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 16. juni 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

