

## NOTAT RIG 001\_02

OPPDRAAG	<b>Nye Spydeberg ungdomsskole</b>	DOKUMENTKODE	10226518-RIG-NOT-001_02
EMNE	Områdestabilitetsvurdering iht. NVE 1/2019	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Indre Østfold kommune</b>	OPPDRAAGSLEDER	Ann-Kristin Bræck
KONTAKTPERSON	Odd Strand	SAKSBEHANDLER	Isolde Louise Grønlund Syversen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10111063 Geoteknikk

### SAMMENDRAG

I Spydeberg i Indre Østfold kommune skal eksisterende ungdomsskole utvides. Tiltaket innebærer å etablere et nytt bygg nord for eksisterende skolebygg, samt utvide uteområdene. Tiltaksområdet inkluderer en skråning med påvist sprøbruddmateriale. Det er av den grunn utført en geoteknisk ROS-analyse av området iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Det planlagte tiltaket innebærer ikke opparbeidelse av bebyggelse i faresonen, men en økning av personopphold i form av uteområder for ungdomsskolen.

Det planlagte tiltaket faller innenfor tiltaksklasse K4 som følge av at utvidelsen av skolen øker antall elever. I henhold til veilederen faller tiltaksområdet innenfor lav faregradsklasse, meget alvorlig konsekvensklasse og risikoklasse 3. Veilederens retningslinjer angir at tiltaksklasse K4 påkrever en sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,4$ , eller en forbedring av stabiliteten dersom sikkerhetsfaktoren er lavere enn dette.

Det er utført uavhengig kvalitetssikring iht. kravene gitt i NVEs veileder 1/2019. DMR Miljø & Geoteknikk AS har blitt inkludert som uavhengig kontrollør i valg av supplerende grunnundersøkelser, valg av beregningsparametere og gjennomgått endelig notat før utsendelse. Uavhengig kontrollør er enig i endelig vurdering.

Stabilitetsberegninger for dagens situasjon i profil C viser en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,09$  og  $F_{c\phi}=1,46$ . Det må utføres stabilitetsforbedrende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet.

Tilfredsstillende sikkerhet kan oppnås ved å fjerne ca. 1,5 meter av nåværende masser slik som vist på RIG-TEG-800.2. Ved å gjennomføre dette oppnås en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,37$  og  $F_{c\phi}=1,68$ , som tilfredsstillende kravet til prosentvis forbedring.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	08.07.2022	Revidert notat, rettet feil i kapittel 3.9	ILGS	DEJ	AKB
01	06.05.2022	Revidert notat etter UAK	Isolde L. G. Syversen	Dag Erik Julsheim	Ann-Kristin Bræck
00	30.03.2022	Utarbeidet notat	Isolde L. G. Syversen	Dag Erik Julsheim	Ann-Kristin Bræck

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Forhistorie, topografi og grunnforhold.....	3
2.1	Forhistorie.....	3
2.2	Topografi.....	4
2.3	Grunnforhold .....	4
3	Evaluering av fare for kvikkleireskred.....	6
3.1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området .....	7
3.2	Avgrens områder med mulig marin leire.....	7
3.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred .....	8
3.4	Bestem tiltakskategori .....	8
3.4.1	Sikkerhetskrav.....	8
3.5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger .....	9
3.6	Befaring.....	10
3.7	Gjennomfør grunnundersøkelser .....	10
3.8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens mulig løsne- og utløpsområde.....	11
3.9	Klassifiser faresoner.....	13
3.10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet.....	15
3.10.1	Profil C.....	15
3.10.2	Profil F .....	15
3.10.3	Profil G .....	15
3.11	Konklusjon vedrørende stabilitetsforholdene.....	15
4	Konklusjon .....	16
5	Referanser.....	16

### Tegninger

10226518-RIG-TEG	- 001	Borplan nord
	- 002	Borplan sør
	- 003	Borplan, tidligere grunnundersøkelser
	-700 tom. 702	Profiler med sonderingsresultat og tolket lagdeling
	-800.1 tom. 802	Profiler – Stabilitetsberegninger

### Vedlegg

- A	Stabilitetsberegninger
- B	Tolkninger av laboratorieforsøk og CPTU

## 1 Innledning

Det skal etableres nytt bygg nord for eksisterende ungdomsskole i Spydeberg, samt behandling av uteareal. Følgende notat omhandler en vurdering av sikkerheten mot kvikkleireskred. Det er gjennomført grunnundersøkelser i tiltaksområdet. For en detaljert beskrivelse av grunnforholdene se Løvlien Georåd sine rapporter:

- «100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune Geoteknisk datarapport» med rapportnummer 21612 nr. 1 [2]
- «100666-001 Spydeberg, Indre Østfold kommune Geoteknisk datarapport» med rapportnummer 22053 nr. 1 [9]

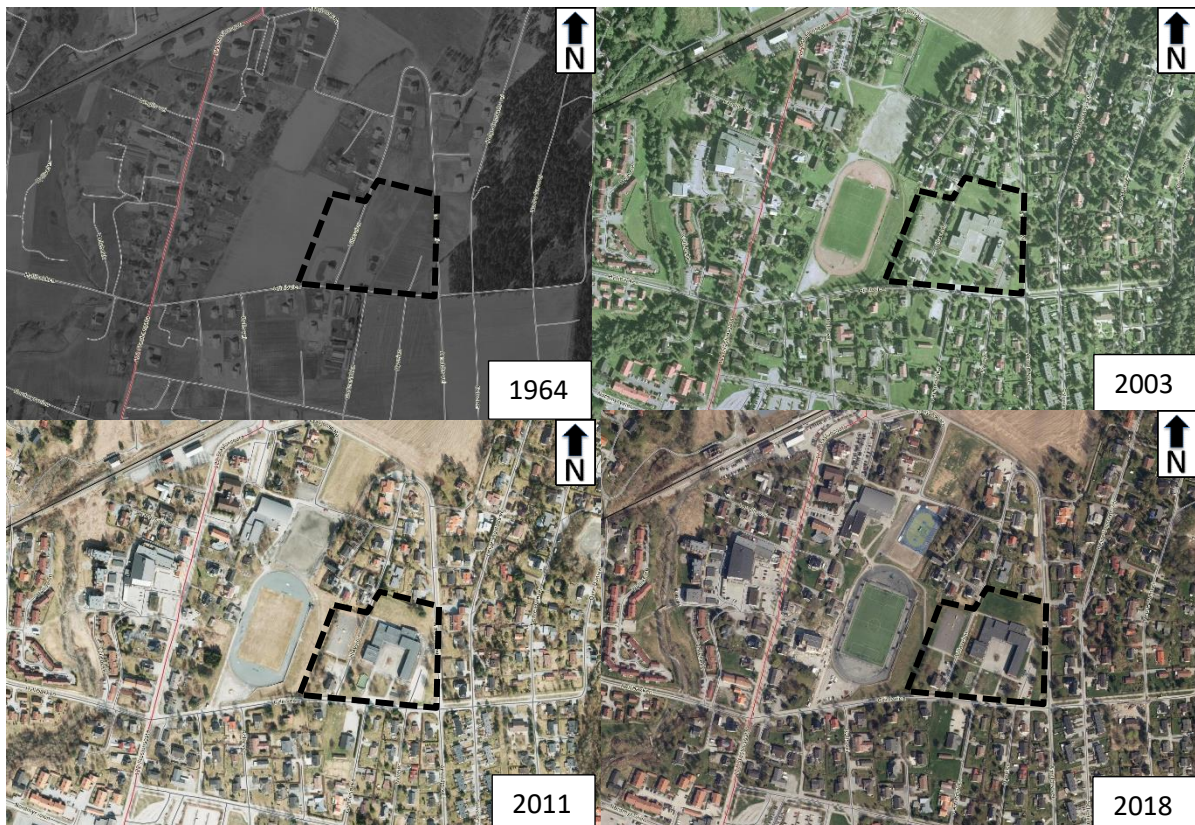
Det er funnet sprøbruddmateriale og kvikkleire flere steder i området. Det vil si leire som ved omrøring blir tilnærmet flytende. Det er av den grunn utført en vurdering iht. NVEs veileder 1/2019, og svarer ut TEK17 § 7-3 Sikkerhet mot skred [7].

Det er utført uavhengig kvalitetssikring iht. kravene gitt i NVEs veileder 1/2019. DMR Miljø & Geoteknikk AS har blitt inkludert som uavhengig kontrollør i valg av supplerende grunnundersøkelser, valg av beregningsparametere og gjennomgått endelig notat før utsendelse. Uavhengig kontrollør er enig i endelig vurdering.

## 2 Forhistorie, topografi og grunnforhold

### 2.1 Forhistorie

Forhistoriske kart/flyfoto viser at området ble benyttet til jordbruk frem til 60-tallet før ungdomsskolen ble bygd ut senere på 60-tallet. Idrettsanlegget er plassert på et tidligere jorde, og det antas at noen utgravninger ble gjennomført for å planere ut idrettsplassområdet, da terrenget skråner ned fra skolen.



Figur 2.1 Historiske bilder over tiltaksområdet [1]

## 2.2 Topografi

Tiltaksområdet er markert i Figur 2.1 og ligger på en forhøyning i terrenget, det heller nedover ned fra tiltaksområdet med ulik helning. Skoleområdet ligger ca. på kote +119, der skateparken vest for skolen ligger ca. på kote +116 til +117, derfra heller det ned til idrettsanlegget på kote +105. Øst for tiltaksområdet heller det ned mot Arnoldts vei, der veien har en jevn helning fra sør mot nord, fra kote +116 ned mot +111.

## 2.3 Grunnforhold

Det er gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med utbyggelsen av skolen. Det er gjennomført enkle sonderinger nord for nåværende skolebygning som kun gir en indikasjon på dybden til fjell. Prøvegropene er plassert utenfor de planlagte hjørnene til bygget. Det er generelt små dybder til berg, mellom 0,5-4,3 meter. Prøvegropene viser øverst ca. 30 cm med jord og derunder forvitret fast leire. Det er ikke funnet indikasjon på sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire der det planlegges tilbygg til ungdomsskolen.

I tillegg til de enkle sonderingene er det gjennomført grunnundersøkelser av Mesta sør for eksisterende skolebygg, vest i tiltaksområdet og i skråningen vest ned mot idrettsanlegget. Grunnundersøkelsene mellom skolebygget og Griniveien viser at det er mellom 2,3 – 2,9 meter til berg i borpunktene og fast leire eller fyllmasse ned til berg, markert blått i Figur 2.2.



Figur 2.2 Grunnforhold og helninger i området

Borpunktene rundt skateparken viser ulik dybde til berg, mellom 1,8 – 8,8 meter, bestående av fast leire. Det er tatt opp prøveserier i fire borpunkt i tiltaksområdet, der laboratorieundersøkelser har påvist sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i to av punktene, markert i Figur 2.2. Prøveseriene i 29, nordvest i skateparken, viser leire med tørrskorpetendenser i hele dybden ned til berg. Inhouse Tech har tidligere gjennomført grunnundersøkelser i området, der borpunktene mellom skateparken og idrettsanlegget har mindre dybder til fjell, 2,5 – 3,4 meter, se RIG-TEG-003.

Grunnundersøkelsene mellom helsehuset (Villaveien 14) og idrettsanlegget viser leire med avtagende bormotstand mot dybden, en indikasjon på sprøbruddmateriale i nedre del av skråningen. Der det i øvre del av skråningen er noe fastere leire. Prøveserien i borpunkt 41 har påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale, der prøveserien i borpunkt 43 ikke har påvist sprøbruddmateriale.

Det er gjennomført tidligere grunnundersøkelser i forbindelse med Idrettshallen 100 meter nordvest for tiltaksområdet [3]. Grunnundersøkelsene viser at ved friidrettsbanen varierer dybden til fjell mellom 2-32 meter. Øverste 1,5-3,5 meter består av fast tørrskorpe og leire med lag av kvikkleire.

I krysset mellom Griniveien og Arnolds vei og videre mot øst viser bilder fra 2018 at det er mindre dybder til fjell, med fastere leire eller sandige masser. Bildene ble tatt i forbindelse med VA-sanering fra krysset til møtet mellom Griniveien og Øvre Damvei. Bildene viser oppstikkende fjell som måtte stedvis pigges/sprenges.

Supplerende grunnundersøkelser gjennomført i forbindelse med evalueringen av fare for kvikkleireskred etter NVEs veileder 1/2019 er omtalt i kapittel 3.7.

### 3 Evaluering av fare for kvikkleireskred

De utførte grunnundersøkelsene viser kvikkleire og sprøbruddmateriale, områdestabiliteten må av den grunn vurderes. NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» og veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» er lagt til grunn for denne vurderingen [7].

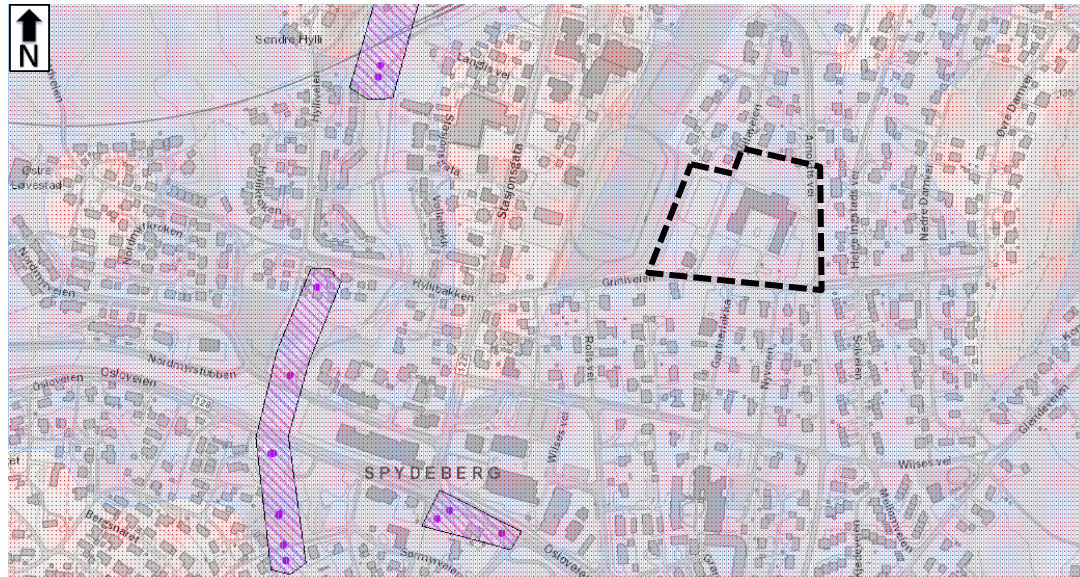
Kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019 beskriver en prosedyre for utredning av områdestabilitet i områder med fare for kvikkleireskred. Denne er fulgt og presentert i det følgende kapitlet med en oppsummering i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Oppsummering av gjennomgangen av prosedyren NVE 1/2019.

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Tiltaket ligger ikke i nærheten av tidligere kartlagte faresoner.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele området ligger under marin grense. Området består av marine avsetninger, der grunnundersøkelser har påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Tiltaksområdet inkluderer en skråning som er brattere enn 1:20 som har over fem meters høydeforskjell.
4	Bestem tiltakskategori	Tiltaksområdet faller innenfor K4.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Skråningen som faller innenfor tiltaksområdet oppfyller terrengkriteriet til et løснеområde.
6	Befaring	Oppdragsgiver har delt erfaringsdata fra området om berg i dagen samt bilder og gravedybder fra tidligere utgravninger.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er gjennomført supplerende grunnundersøkelser i skråningen som faller innenfor terrengkriteriene til et løśnieområde.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Basert på metodebeskrivelsen gitt i NVEs veileder er antatt skredmekanisme antatt å være retrogressivt skred.
9	Klassifiser faresoner	Basert på faregradsevalueringen plasseres sonen i faregradklasse lav og konsekvensklasse meget alvorlig. Tilsvarende risikoklasse 3.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Tilfredsstillende sikkerhet oppnås ved stabiliserende tiltak vist i RIG-TEG-800.1.

### 3.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

I henhold til faresonekartet som NVE har utarbeidet [8], er det ikke kartlagt noen faresoner for kvikkleireskred i nærheten av tiltaksområdet. Det er registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale (lilla markering) i vest. Vær oppmerksom på at sprøbruddmateriale og faresoner kan forekomme utenfor det som er markert i NVEs kart.



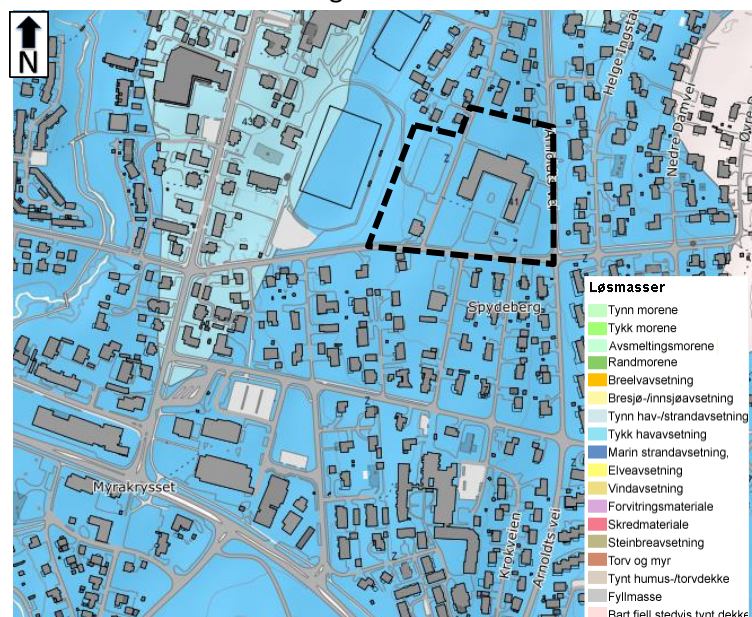
Figur 3.1 Kartlagte soner med fare for kvikkleire skred [8]

### 3.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske og skredfare kart, vises det til [www.NVE.no](http://www.NVE.no).

I Figur 3.2 vises et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer tykk havavsetning. Det kan forekomme kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i havavsetninger.

Det gjøres oppmerksom på at for områder det er marin avsetning kan det forekomme kvikkleire. Der marine avsetninger kan være dekket av fyllmasser, noe som er vanlig i byområder.



Figur 3.2 Kvartærgeologiske kart over området [10]

### 3.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Følgende terrengkriterier er hentet fra NVEs veileder:

a) Terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løснеområdets lengde. Løснеområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a)
- Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart kvikkleire)

Figur 2.2 viser helninger i området i grader, der en helning på 1:20 tilsvarer 2,9°. Skråningen ned fra skoleområdet til idrettsanlegget er brattere enn 1:20 og er høyere enn 5 meter. Dette oppfyller terrengkriteriet a) dette medfører at prosedyrens punkt 4-11 skal utredes.

### 3.4 Bestem tiltakskategori

Tiltakskategori bestemmes ut fra konsekvensen for tiltaket ved skred. Dette bestemmes ut fra kriteriene i Tabell 3.2 hentet fra NVEs veileder 1/2019 [7]. Tiltaket innebærer et skolebygg med økning av personopphold og faller innenfor K4. Tiltak i K4 må utredes videre i henhold til prosedyren gitt av NVEs veileder.

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale vegger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

#### 3.4.1 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskravene for tiltakskategori K4 innebærer at faresonen(e) som berører tiltaket må utredes for områdeskredfare. For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Der skråninger i faresonen ligger utenfor tiltakets influensområde, stilles det krav til langtidsstabilitet og robusthet på henholdsvis  $F_{c\phi} \geq 1,25$  og  $F_{cu} \geq 1,20$  for skråningen. Dersom beregnet sikkerhet er lavere enn kravet til langtidsstabilitet og robusthet kreves det prosentvis økning basert på faregrad og beregnet sikkerhet.

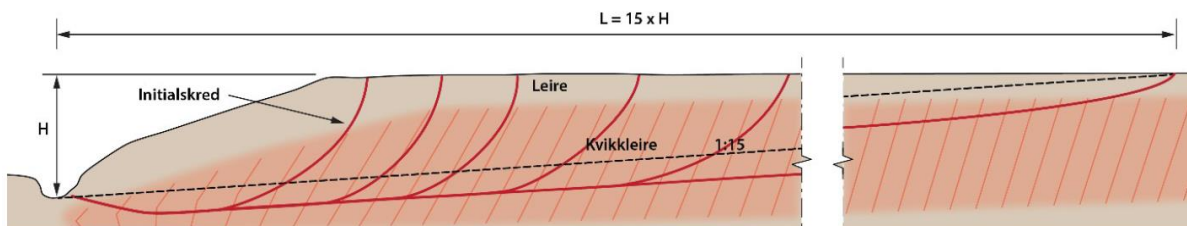
Prosentvis forbedring kan bare oppnås ved bruk av topografiske endringer og/eller ved bruk av lette masser. Dersom man velger å bedre området stabilitet ved grunnforsterkning, må en oppnå sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$  etter at sikringstiltaket er utført.



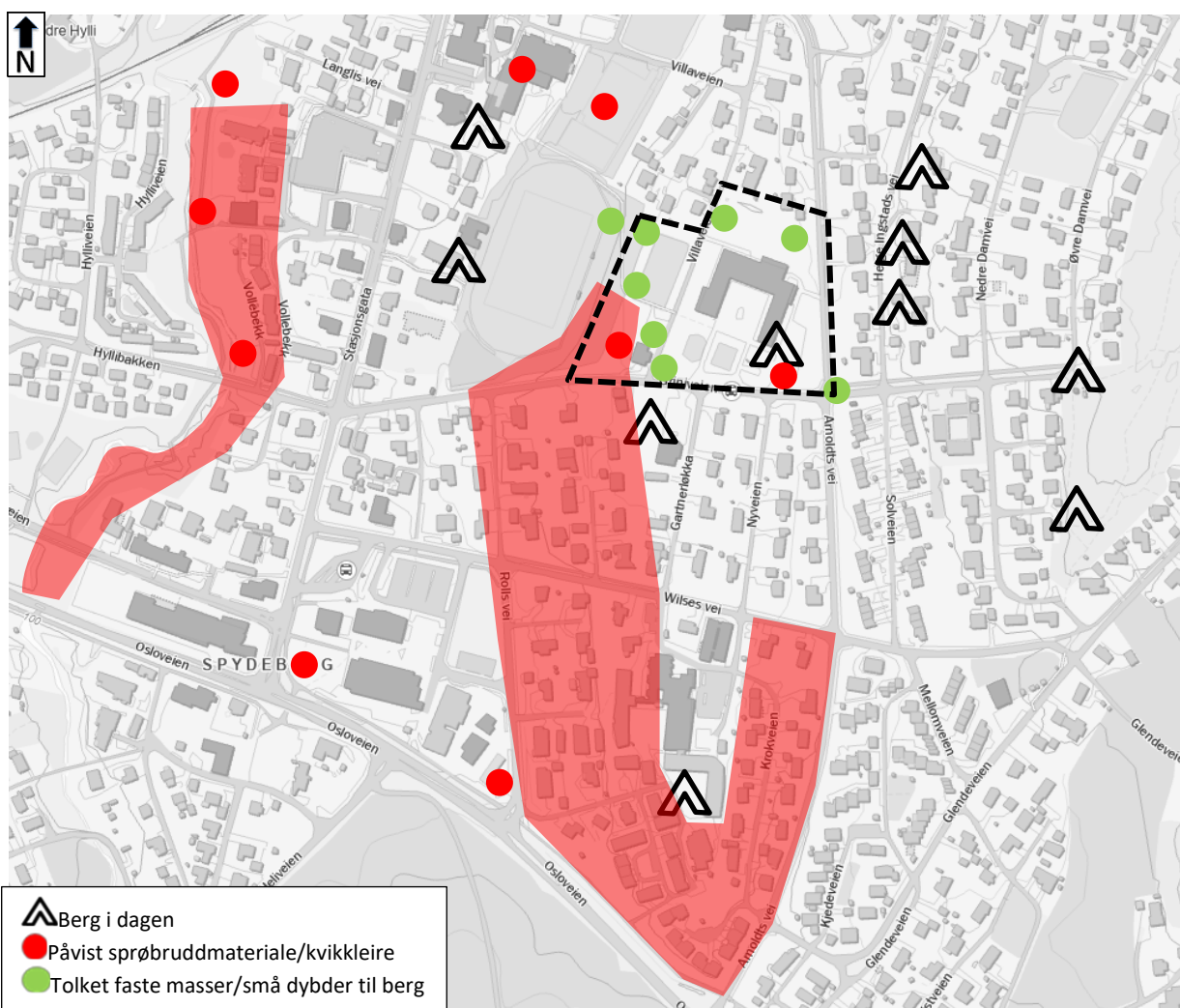
Vurderinger og utarbeidelser av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse, samt at kvalitetssikring skal gjennomføres av uavhengig foretak.

### 3.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger

I henhold til punkt 5 i NVEs veileder, skal aktsomhetsområdet fra kapittel 3.3 avgrensnes ytterligere til et løснеområde. Potensielle løснеområder er definert av terreng hvor topografien kan gi mulighet for skred, dette er definert som jevnt hellende terreng brattere enn 1:15 med en høydeforskjell i løsmasser over 5 meter, se Figur 3.3.



Figur 3.3 Avgrensning av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred. Løснеområdets lengde,  $L = 15H$  [7]



Figur 3.4 Rødt område indikerer skråninger som har helninger brattere enn/eller lik 1:15.

I Figur 3.4 er det sammenstilt informasjon om grunnforholdene og berg i dagen i område. Dette for å kunne avgrense potensielle kritiske skråninger i området. Områder der grunnundersøkelser viser små dybder til fjell eller faste masser, inkluderes ikke i mulige løснеområder selv om skråningene oppfyller terrengkriteriene.

Basert på erfaringene sammenstilt i Figur 3.4 er det utarbeidet en oversikt over de kritiske skråningene i området. Helningen langs bekken i vest anses ikke som kritisk for tiltaksområdet, da helningen ikke er 1:15 opp mot skråningen som inkluderer tiltaksområdet.

Det planlagte tiltaket ligger innenfor et mulig løснеområde og må utredes videre iht. prosedyren gitt i NVEs veileder.

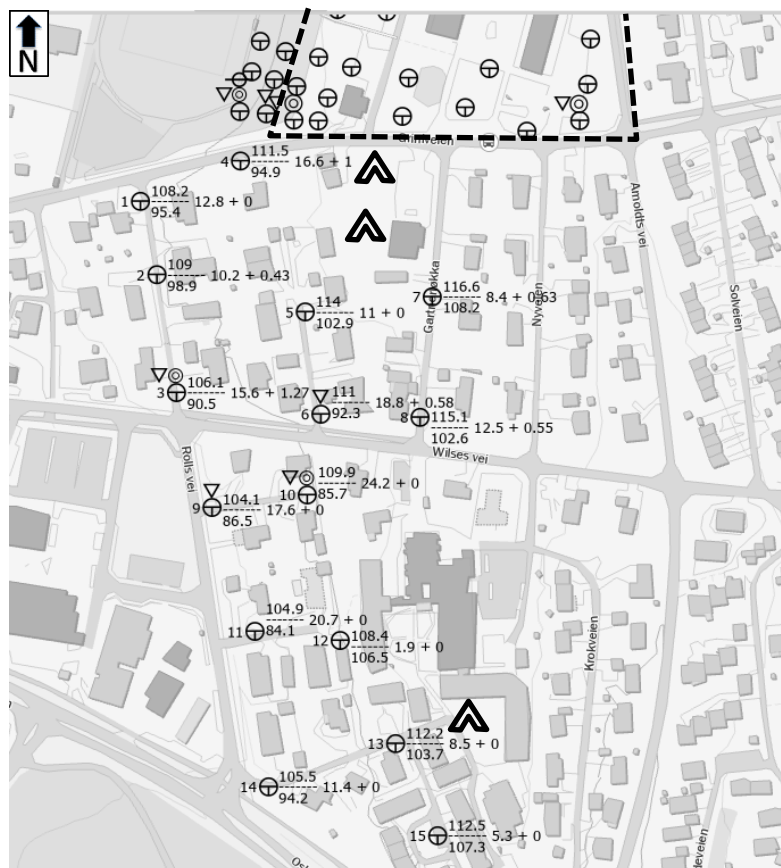
### 3.6 Befaring

Det er ikke gjennomført befaring i området av geotekniker, men det har blitt utvekslet erfaringer, bilder og punkter der det er berg i dagen og grunt til fjell fra oppdragsgiver. Dette er sammenstilt i Figur 3.4, og videre grunnundersøkelser er basert på disse erfaringene.

### 3.7 Gjennomfør grunnundersøkelser

Det ble innledningsvis gjennomført grunnundersøkelser i skoleområdet samt skråningen ned mot idrettsområdet, av Mesta AS. Det vises til Løvlien Georåd sin rapport «100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune Geoteknisk datarapport» med rapportnummer 21612 nr. 1 [9].

De innledende grunnundersøkelsene påviste sprøbruddmateriale og kvikkleire i skråningen ned fra tiltaksområdet. Denne skråningen har en helning brattere enn 1:15 og inkluderes i den kritiske



Figur 3.5 Supplerende grunnundersøkelser som er gjennomført ifbm områdestabilitetsvurderingen. Innledende grunnundersøkelser er ikke nummerert.

skråningen vist i Figur 3.4. I tillegg viser tidligere grunnundersøkelser markert i Figur 2.2 at det er sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire nedenfor mulig løснеområde.

Supplerende grunnundersøkelser ble gjennomført, se Løvlien Georåd sin rapport med nummer 22053, samt borplan i Figur 3.5. Totalsonderingene gjennomført i borpunkt 12, 13 og 15 har en

stigende bormotstand med dybden, og tolkes å ikke ha sprøbruddegenskaper, der det i borpunkt 12 er under 2 meter til berg.

Det ble påvist sprøbruddmateriale i borpunkt 3 og 10 i tillegg til tidligere grunnundersøkelser og tiltaket må av den grunn utredes videre iht. prosedyren gitt i NVEs veileder.

### 3.8 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens mulig løсне- og utløpsområde

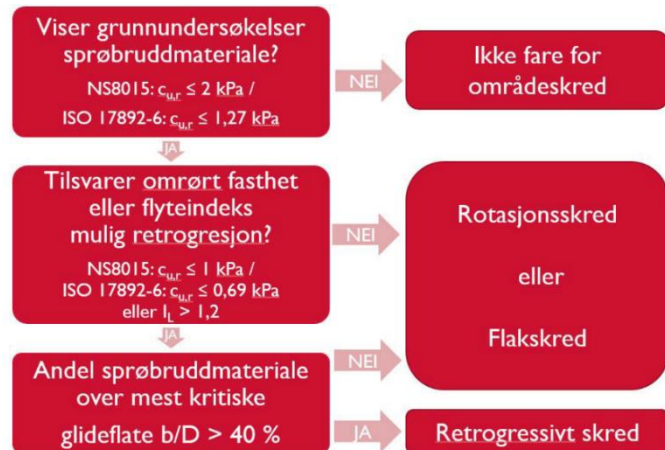
En vurdering av skredmekanisme er gjennomført basert på flytskjemaet gitt i NVEs veileder, se Figur 3.6:

Grunnundersøkelsene i området viser at det er sprøbruddmateriale i sonen.

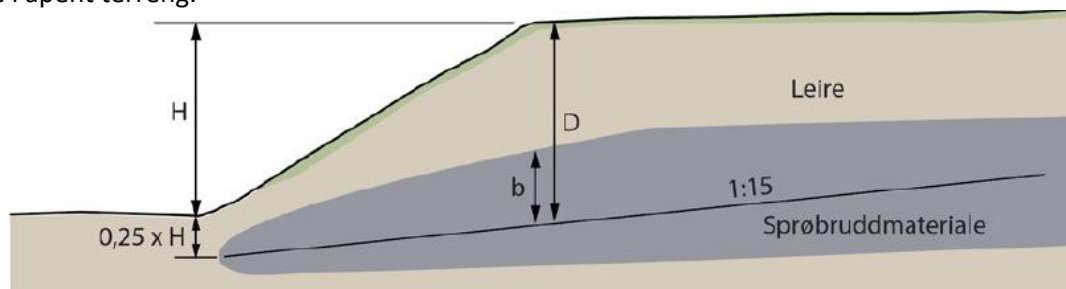
I borpunkt 41 og 10 er det påvist sprøbruddmateriale med omrørt skjærfasthet  $\leq 0,69$  kPa.

Basert på prinsippskissen gitt i Figur 3.7 er det utarbeidet en skisse for profil C, se Figur 3.8. Høyden til skråningen er 10,3m, der 25% av høyden er 2,6m. Der  $b=2,4$ m,  $D=5,3$ m og  $b/D=45\%$ .

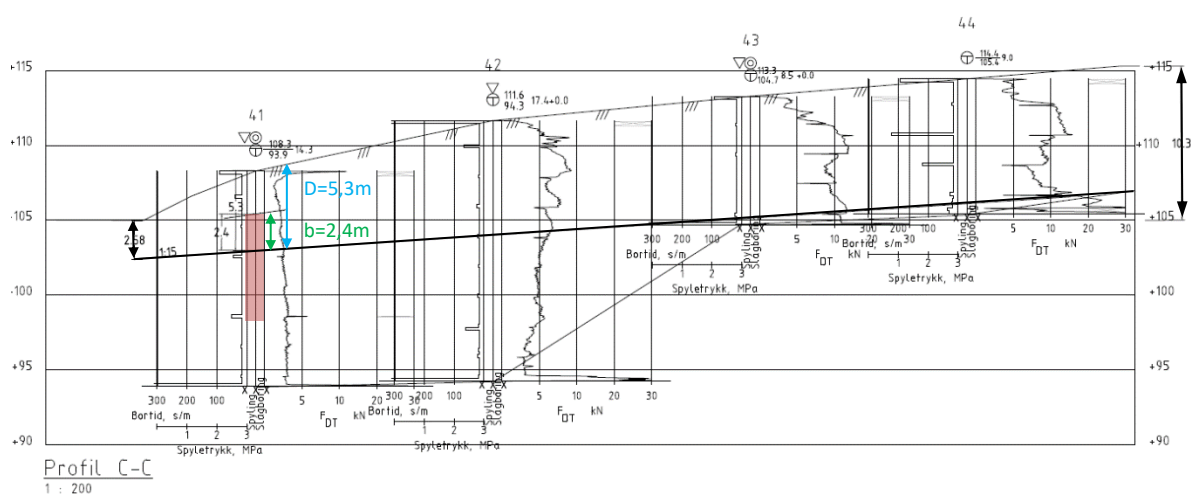
Aktuell skredmekanisme antas å være retrogressivt skred, der løsneområdet vil være i åpent terreng.



Figur 3.6 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme [7].

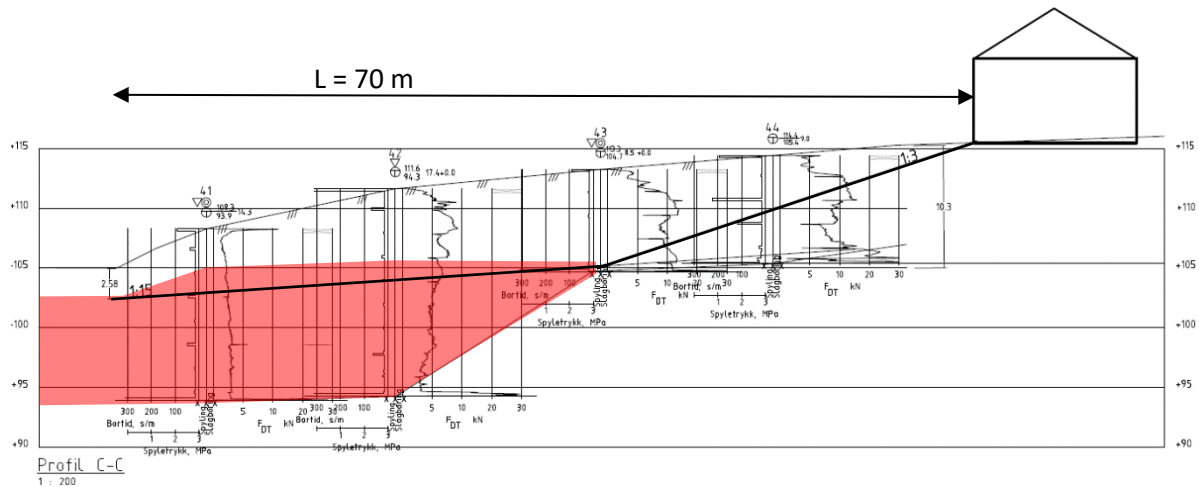


Figur 3.7 Prinsippskisse for vurdering av b/D [7]

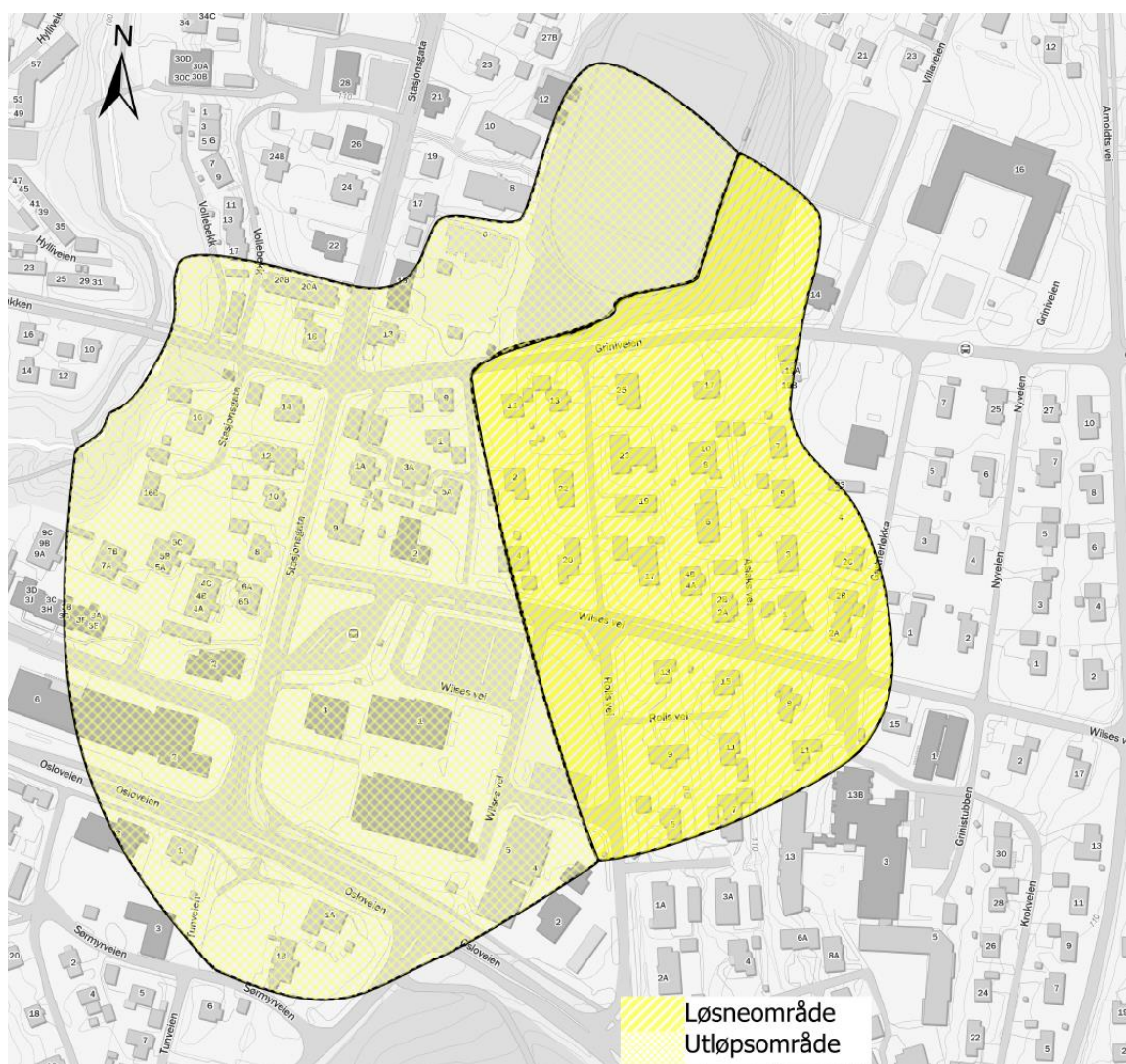


Figur 3.8 Kritisk profil med påvist sprøbruddmateriale markert med rødt

Basert på gjennomførte grunnundersøkelser og metodebeskrivelsen gitt i NVEs veileder avgrensnes løснеområdet og utløpsområdet som vist i Figur 3.10. NGI-metoden er lagt til grunn for valg av løснеområde, der utløpsområdet er avgrenset til 1,5 ganger lengden av løснеområdet. Utløpsområdets bredde vil være omtrent like bredt som løснеområdet.



Figur 3.9 Vurdering av løснеområdet basert på NGI metoden. Området markert rødt er antatt sprøbruddmateriale.



Figur 3.10 Mulig løснеområde og utløpsområde basert på utførte grunnundersøkelser, berg i dagen og topografi

### 3.9 Klassifiser faresoner

Faresoner klassifiseres med faregrad og konsekvens som beskrevet i NVEs veileder, se Tabell 2 og Tabell 3.

Tabell 2 Evaluering av faregrad

Faktorer	Faregrad, score						Valgt score for prosjektet	Vektet skadekonsekvens
	Vektet tall	3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen		0	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15		1	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1.0-1.2	1.2-1.5	1.5-2.0	>2.0		0	0
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	0	0
	Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)			0
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag		3	6
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20		3	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen		0	0
Inngrep	Forverring	3	Stor	Noe	Liten		0	0
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen		0
<b>Sum</b>			51	34	17	0		11
<b>% av maksimal poengsum</b>			100 %	67 %	33 %	0 %		22 %

Faregradklasse: *lav: 0-17, middels: 18-25, høy: 26-51*

1. Skredaktivitet: Det er ingen skredaktivitet i aktsomhetsområdet.
2. Skråningshøyde: Skråningshøyden varierer fra 10 til 15 meter.
3. Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR): Fra ødometeret gjennomført i borpunkt 41, er OCR > 2,0.
4. Poretrykk: Er bestemt ut ifra piezometeret installert i punkt 41 i snitt C.
5. Kvikkleiremektighet: Grunn- og laboratorieundersøkelsene i punkt 10 og 41 viser at over halve dybden er tolket som kvikkleire.
6. Sensitivitet: Sensitiviteten bestemmes ut fra de høyeste verdiene målt ned til en maksimal dybde tilsvarende H/2 under skråningsfot. I borpunkt 10 er høyeste målte sensitivitet 321.
7. Erosjon: Hyllibekken er nærmeste bekk til faresonen. Bekken har ingen erosjon, og ligger utenfor løснеområdet. Historiske flyfoto tilbake til 1964 viser ingen endring av bekkeløpet. Helningen i området tilsier at evt. utglidninger forårsaket bekken ikke vil ha en påvirkning på utredet sone.
8. Inngrep: Inngrepet som skal gjennomføres vil ikke forverre stabiliteten, da utbyggingen av skolen vil være utenfor fareområdet. Det er ikke kjent at det skal bygges ut andre steder i faresonen.

Tabell 3 Skadekonsekvens for faresone

Faktorer	Skadekonsekvens, score					Valgt score for prosjektet	Vektet skadekonsekvens
	Vektet tall	3	2	1	0		
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	3	12
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen	3	9
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	3	6
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen	0	0
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	1	1
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	1	2
<b>Sum</b>		45	30	15	0		<b>30</b>
<b>% av maksimal poengsum</b>		100 %	67 %	33 %	0 %		<b>67 %</b>

Konsekvensklasse: *mindre alvorlig: 0-6, alvorlig: 7-22, meget alvorlig: 23-45*

1. Boligheter, antall: I faresonen er det flere enn 5 boenheter.
2. Næringsbygg, personer: I utløpsområdet er det flere butikker og spisesteder der det er sannsynlig at det vil oppholde seg flere enn 50 personer.
3. Annen bebyggelse: Det er ikke noe bebyggelse som har spesiell verdi av historiske, religiøse eller kulturelle årsaker.
4. Vei: Osloveien (FV 128) befinner seg sør i faresonen og har en ÅDT lik 5100.
5. Toglinje: Det er ingen toglinjer i faresonen.
6. Kraftnett: Det er kun kraftnett benyttet til distribusjon i faresonen.
7. Oppdemning/flom: Ved et skred vil Hyllibekken kunne demmes, men bekken har liten vannføring og en oppdemning av bekken vil ikke gi store konsekvenser.

Basert på faregradsevalueringen plasseres sonen i faregradklasse lav og konsekvensklasse meget alvorlig.

Basert på summen fra faregrads- og skadekonsekvensevalueringen plasseres faresonen i en risikoklasse der risiko er lik skadekonsekvens multiplisert med faregrad. Hvilken risikoklasse en sone kommer i vil være bestemmende for prioriteringen av denne sonen i NVEs videre arbeider med sikring mot skred.

Tabell 4 Risikoklasse (skadekonsekvens x faregrad)

<b>Risikoklasse 1</b>	0 - 170
<b>Risikoklasse 2</b>	170 - 630
<b>Risikoklasse 3</b>	630 - 1900
<b>Risikoklasse 4</b>	1901 - 3200
<b>Risikoklasse 5</b>	3201 - 10 000

For gjeldende faresone er risikoklassen lik:  $22 \times 67 = 1438$ . Dette tilsvarer risikoklasse 3.

### 3.10 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Stabilitetsberegninger gjennomføres og sikkerheten dokumenteres iht. sikkerhetskravene i NVEs veileder. Stabilitetsberegningene er gjennomført iht. metodebeskrivelsen gitt i Vedlegg A basert på tolkningene av laboratorieforsøkene og CPTUene gitt i Vedlegg B.

Beregninger er utført for dagens situasjon og er presentert i tegning nr. 10226518-RIG-TEG-800 tom -802.

#### 3.10.1 Profil C

Stabilitetsberegninger for dagens situasjon viser en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,09$  og  $F_{c\phi}=1,46$ , mot krav på  $F_{cu}\geq 1,4$  og  $F_{c\phi}\geq 1,25$  for skråninger i influensområdet, tilsvarende  $F_{cu}\geq 1,2$  og  $F_{c\phi}\geq 1,25$  for skråninger i faresonen utenfor influensområdet. Det må utføres stabilitetsforbedrende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet iht. NVEs veileder nr. 1/2019, gitt i kapittel 3.3.6.

Det planlagte tiltaket innebærer ikke opparbeidelse av bebyggelse i faresonen, men en økning av personopphold i form av uteområder for ungdomsskolen.

For tiltakskategori K4 med lav faregrad kreves en forbedring av sikkerhetsfaktor iht. Figur 3.3 i NVEs veileder 1/2019. Dette tilsvarer en prosentvis forbedring på 8%, tilsvarende sikkerhet lik  $F_{cu}=1,18$  og  $F_{c\phi}=1,58$ .

Tilfredsstillende sikkerhet kan oppnås ved å fjerne ca. 1,5 meter av nåværende masser slik som vist på RIG-TEG-800.2. Ved å gjennomføre dette oppnås en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,37$  og  $F_{c\phi}=1,68$ , som tilfredsstiller kravet til prosentvis forbedring med en økning på 25,7% og 15,1%. Der den kritiske glideflaten fra profil C ( $F_{cu}=1,09$ ) ble forbedret til  $F_{cu}=1,47$ .

#### 3.10.2 Profil F

Stabiliteten i profil F (RIG-TEG-801) er vurdert og funnet tilfredsstillende i henhold til NVEs veileder 1/2019, der laveste sikkerhet er  $F_{cu}=1,53$  og  $F_{c\phi}=2,94$ .

#### 3.10.3 Profil G

Stabiliteten i profil G (RIG-TEG-801) er vurdert og funnet tilfredsstillende i henhold til NVEs veileder 1/2019, der laveste sikkerhet er  $F_{cu}=1,43$  og  $F_{c\phi}=2,21$ .

### 3.11 Konklusjon vedrørende stabilitetsforholdene

Stabilitetsberegningene for dagens situasjon viser for lav sikkerhet iht. NVEs veileder 1/2019 i Profil C. Det må utføres stabilitetsforbedrende tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet. Dette kan oppnås ved å fjerne ca. 1,5 meter av nåværende masser slik som vist på RIG-TEG-800.2. Gjennomføringen av det stabilitetsforbedrende tiltaket må vurderes i en senere detaljprosjekteringsfase.

Utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for vurderinger til detaljreguleringsnivå.

Videre må den planlagte utbyggingens lokale innvirkning på omkringliggende infrastruktur og eksisterende bebyggelse vurderes nærmere for hver enkelt utbygging.

## 4 Konklusjon

I Spydeberg i Indre Østfold kommune skal eksisterende ungdomsskole utvides. Tiltaket innebærer å etablere et nytt bygg nord for eksisterende skolebygg, samt utvide uteområdene. Tiltaksområdet inkluderer en skrånning med påvist sprøbruddmateriale, det er av den grunn utført en geoteknisk ROS-analyse av området iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Det planlagte tiltaket innebærer ikke opparbeidelse av bebyggelse i faresonen, men en økning av personopphold i form av uteområder for ungdomsskolen.

Det planlagte tiltaket faller innenfor tiltaksklasse K4 som følge av at utvidelsen av skolen øker antall elever. Tiltaksområdet faller innenfor lav faregradsklasse, meget alvorlig konsekvensklasse og risikoklasse 3. Veilederens retningslinjer angir at tiltaksklasse K4 påkrever en sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,4$ , eller en forbedring av stabiliteten dersom sikkerhetsfaktoren er lavere enn dette.

Stabilitetsberegninger for dagens situasjon i profil C viser en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,09$  og  $F_{c\phi}=1,46$ , og har ikke tilfredsstillende sikkerhet. Det kan oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved å fjerne ca. 1,5 meter av nåværende masser som vist på RIG-TEG-800.2. Ved å gjennomføre dette oppnås en sikkerhet lik  $F_{cu}=1,37$  og  $F_{c\phi}=1,68$ , som tilfredsstiller kravet til prosentvis forbedring.

## 5 Referanser

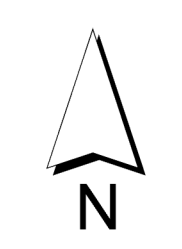
- [1] Kartverket, *Norge i bilder*. <https://norgebilder.no/> Hentet: 07.01.2022.
- [2] Løvlien Georåd (2022). *100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune - Geoteknisk datarapport - 21612 nr. 1 rev01*. Datert: 24.01.2022.
- [3] Viak AS (1982) *Spydeberg kommune - idrettshall - Geotekniske undersøkelser*. Rapport nr. 161.2108. Datert: 8.11.1982.
- [4] Noteby (1988). *Løvestad - Hylliveien - Grunnundersøkelser - Geoteknisk vurdering*. Rapport nr. 40906. Datert 18.05.1988.
- [5] Geoteam (1987) *Tomteområde Vollebekk*. Rapport nr. 31156.01. Datert 15.06.1987.
- [6] Noteby (1986). *Lystun Spydeberg - Grunnforhold-Geoteknisk vurdering*. Rapport nr. 40389. Datert 26.11.1986.
- [7] 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*.
- [8] NVE (2020). *Faresonekart- kvikkleirersoner*. <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. Hentet: 07.01.2022.
- [9] Løvlien Georåd (2022). *100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune Geoteknisk datarapport - 21612 nr. 1*. Datert: 24.02.2022.
- [10] NGU (2022). *Løsmassekart*. [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/) Hentet: 07.01.2022.

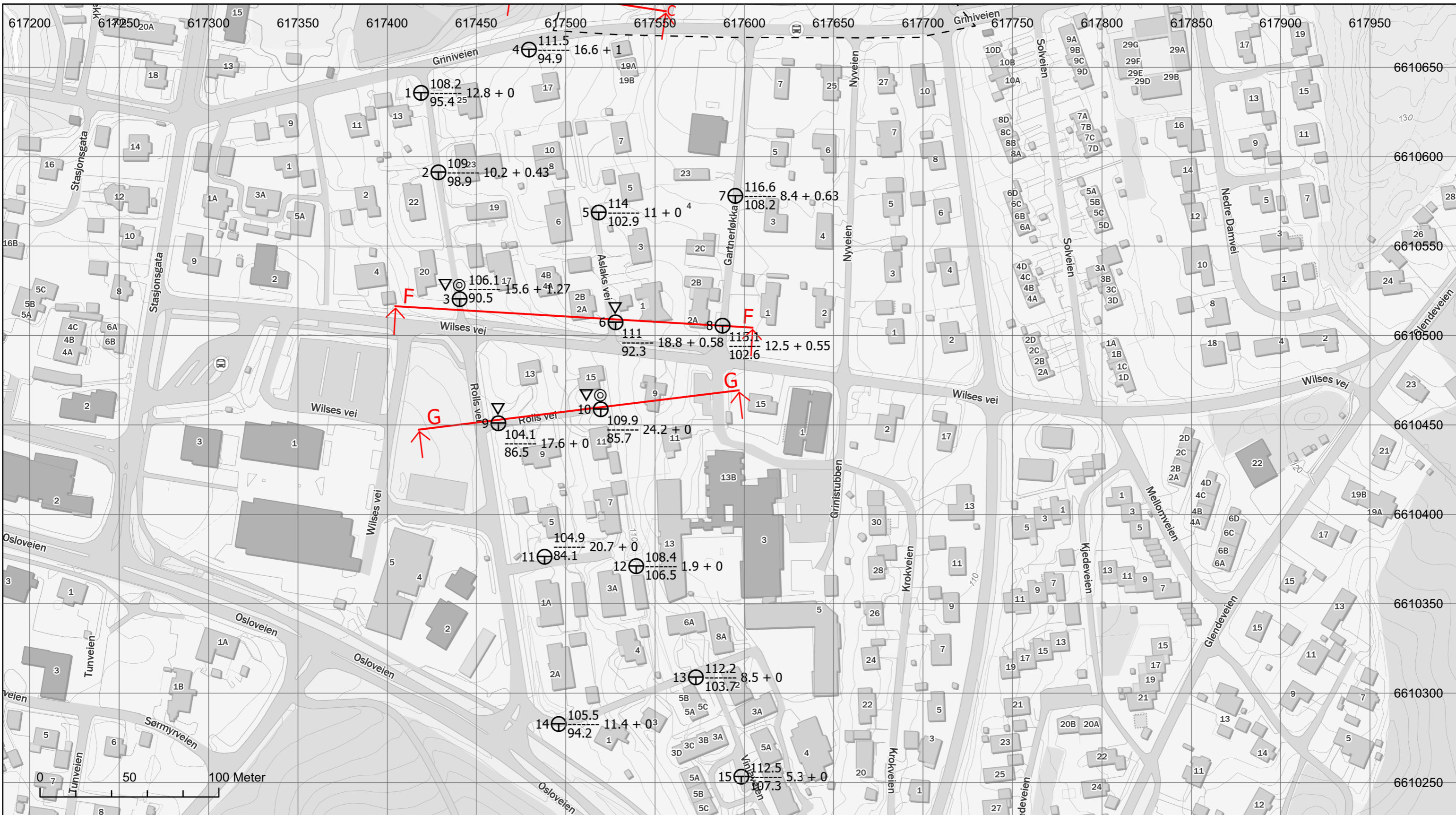




SYMBOLER		Borhull nr.	Terreng (bunn) kote	Boret dybde + (boret i fjell)
● Dreiesondering	+ Vingebooring			
○ Enkel sondering	⊙ Prøveserie (PR)/Naver (SK)			
▽ Trykksondering	□ Prøvegrop			
◆ Dreietrykksondering	⊖ Porettrykksmåling			
⊕ Totalsondering	▲ Fjell i dagen			
⊛ Fjellkontrollbooring				

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N. Høydegrunnlag: NN2000

<b>Borplan</b>		Original format: A0	Fag: RIG
Indre Østfold kommune Ny ungdomsskole		Filnavn: 10226518-RIG-TEG-001	
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata	
		Målestokk: 1:250	
<b>Multiconsult</b>	Dato: 06.05.2022	Konstr./tegn: ILGS	Kontrollert: DEJ
	Oppdragsnr.: 10226518-01	Tegningsnr.: RIG-TEG-001	Godkjent: DEJ
			Rev.: 01



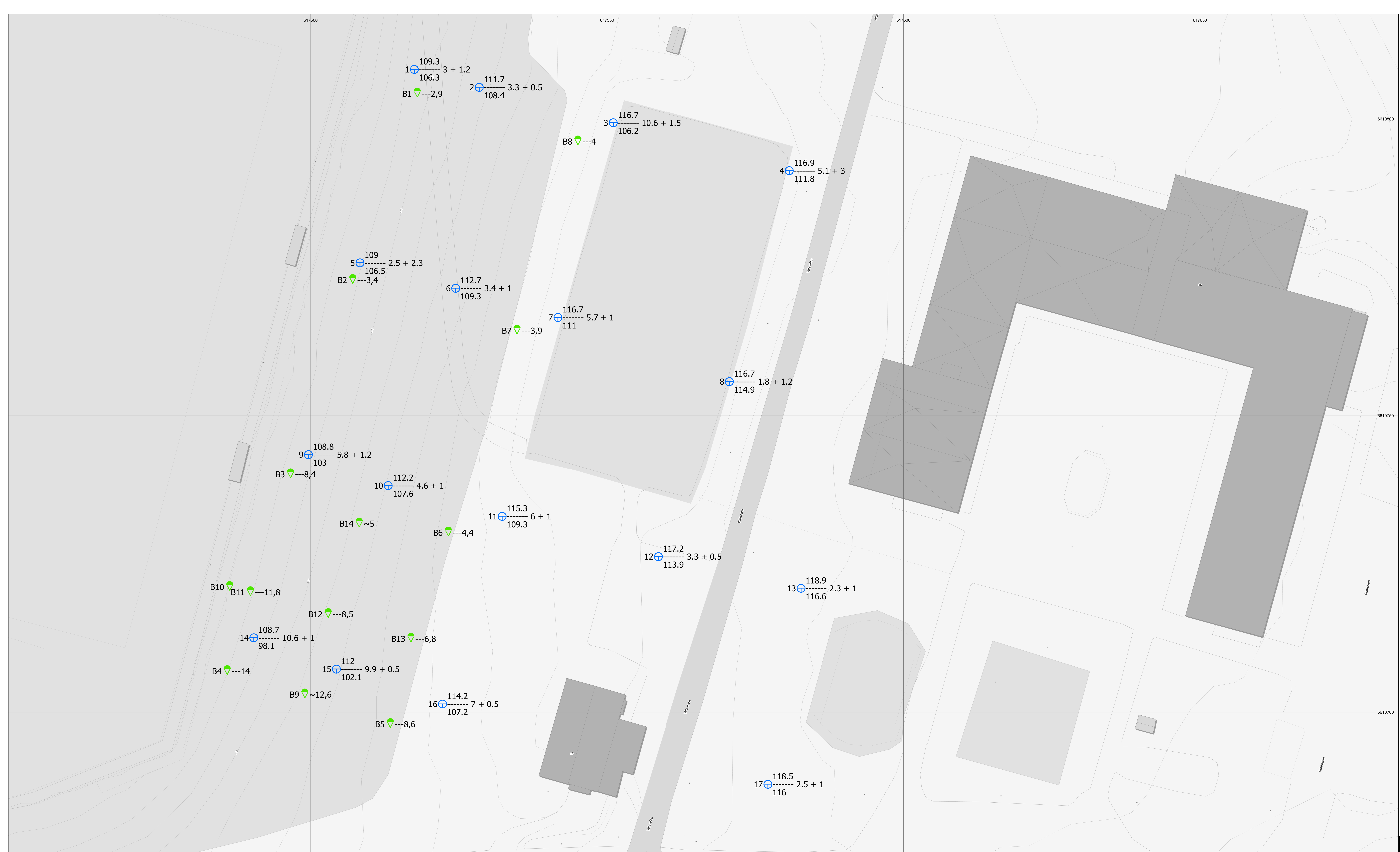
**SYMBOLER**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ▼ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ★ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- ⊖ Poretrykksmåling
- ▲ Fjell i dagen

Borhull nr.       $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$       Boret dybde + (boret i fjell)

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

01	Oppdatert tegninger	06.05.2022	ILGS		
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>Borplan</b>		Original format: A3	Fag: RIG		
		Filnavn: 10226518-RIG-TEG-002			
<b>Indre Østfold kommune</b>		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>		Målestokk: 1:2 000	 N		
<b>Multiconsult</b>		Dato: 06.05.2022	Konstr./tegn. ILGS	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
		Oppdragsnr. 10226518-01	Tegningsnr. RIG-TEG-002	Rev.	01



- SYMBOLER**
- Dreiesondering
  - Enkel sondering
  - ▽ Trykksondering
  - ⊖ Dreietrykksondering
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊛ Fjellkontrollboring
  - + Vingeboring
  - ⊙ Proveserie (PR)/Naver (SK)
  - Prøvegrop
  - ⊖ Poretrykksmåling
  - ▲ Fjell i dagen

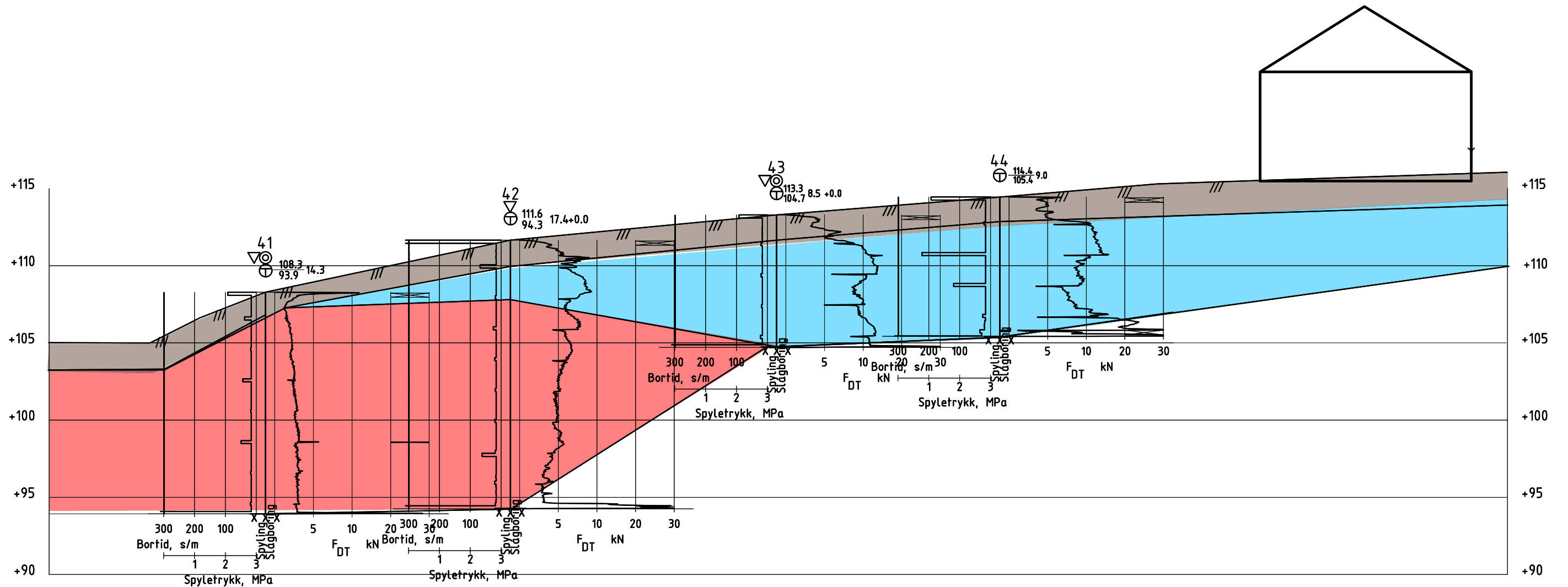
Borhull nr. \_\_\_\_\_  
 Borboknr. : \_\_\_\_\_  
 Lab.boknr.: \_\_\_\_\_  
 Kartgrunnlag: \_\_\_\_\_

**Terreng (bunn) kote** — **Boret dybde + (boret i fjell)**  
 Antatt fjellkote

Boringer markert blått er hentet fra Inhouse Tech sin rapport: "14.309 Datarapport från Grunnundersøkelser"  
 Boringer markert grønt er hentet fra Viak AS sin rapport: "Spydeberg kommune - idrettshall - Geotekniske undersøkelser" Rapport nr. 161.2108.

Koordinatystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N, Høydegrunnlag: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>Borplan, tidligere grunnundersøkelser</b>	Original format: A0	Fag: RIG		
	<b>Indre Østfold kommune</b>	10226518-RIG-TEG-002			
	<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>	Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:200			
		Dato: 23.03.2022	Konstr./tegn: ILGS	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
		Oppdragsnr.: 10226518-01	Tegningsnr.: RIG-TEG-003		Rev.: 00
<b>Multiconsult</b>					



Profil C-C  
1 : 200

- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

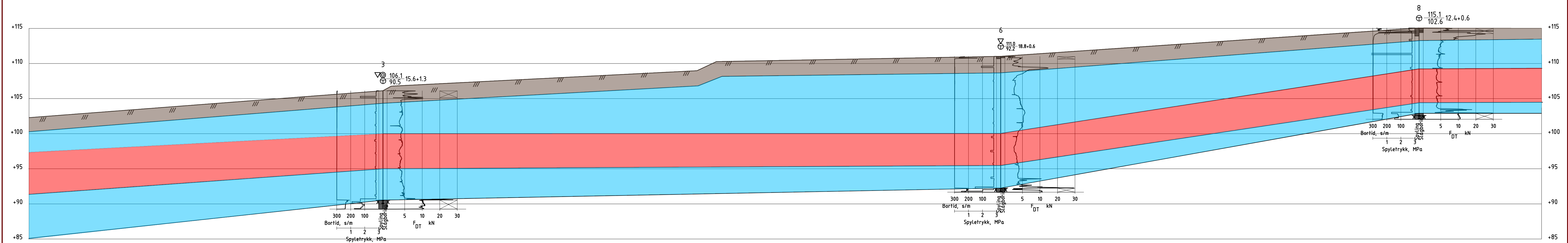
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Profil C med tolket lagdeling  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	01.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10226518-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-700	Rev.			00



Profil F-F  
1 : 200

- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

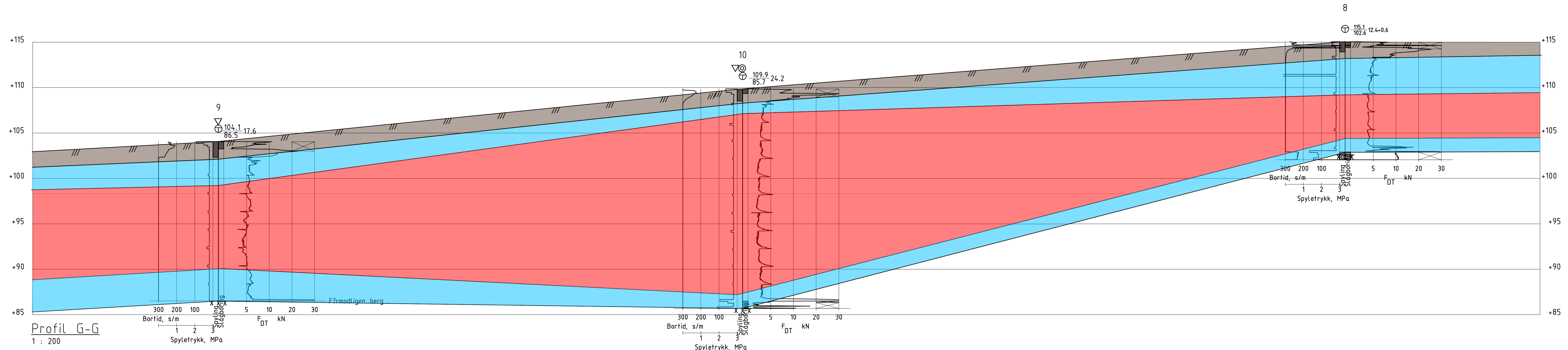
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



Profil F med tolket lagdeling  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	01.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10226518-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-701	Rev.	00		



- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

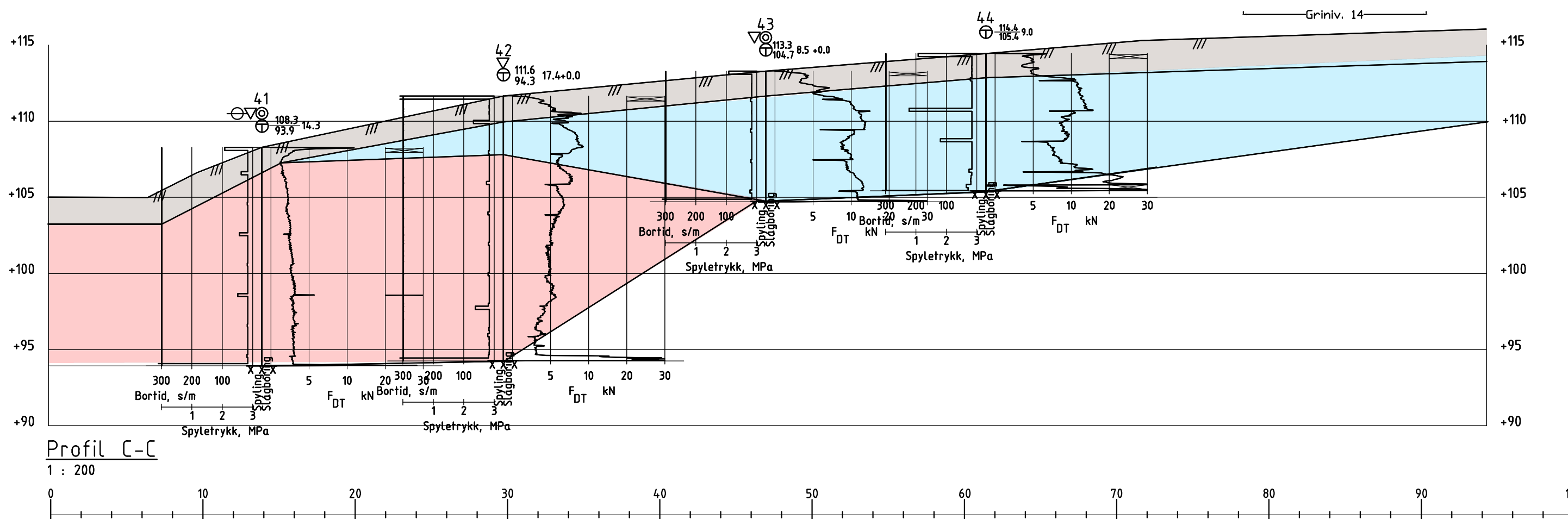
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
 HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

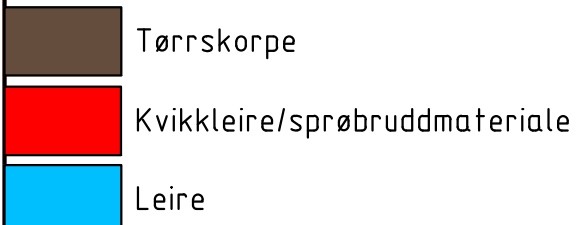
**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Profil G med tolket lagdeling  
 Ny ungdomsskole Spydeberg  
 Indre Østfold kommune

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	01.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10226518-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-702	Rev.	00		



Profil C-C  
1 : 200



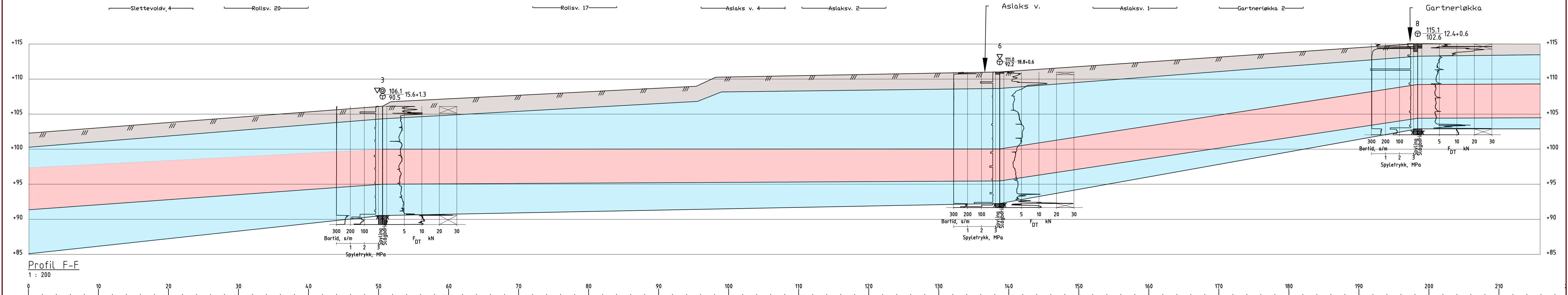
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Profil C med tolket lagdeling  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	01.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10226518-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-700	Rev.			00



Profil F-F  
1 : 200

- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

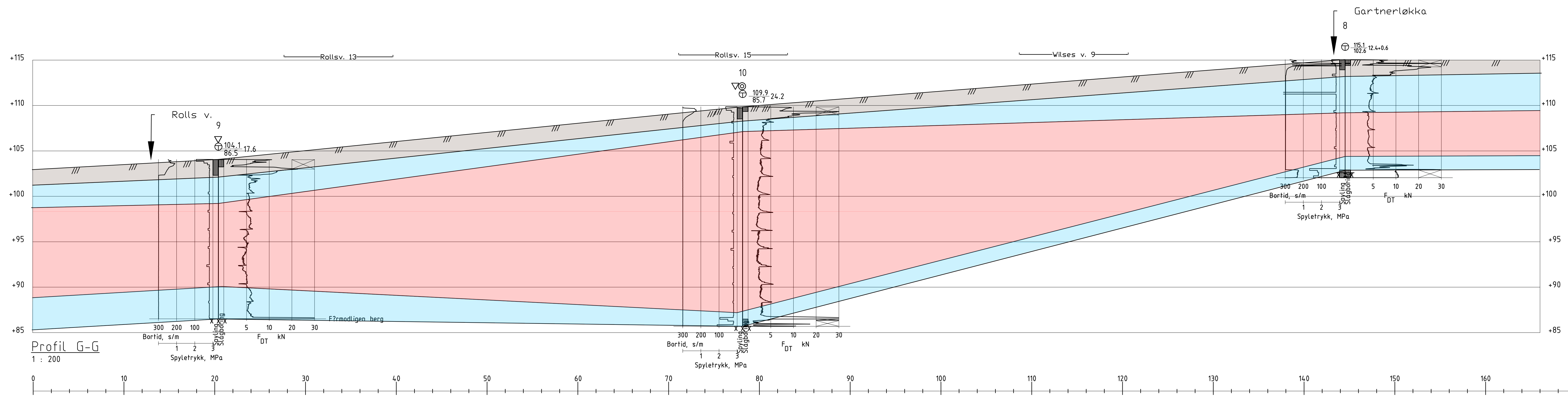
00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



Profil F med tolket lagdeling  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

Status	Fag	Originalt format	Dato
-	RIG	A3	01.03.2022
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
ILGS	DEJ	DEJ	-
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
10226518-01	RIG-TEG-701	00	





Profil G-G  
1 : 200

- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

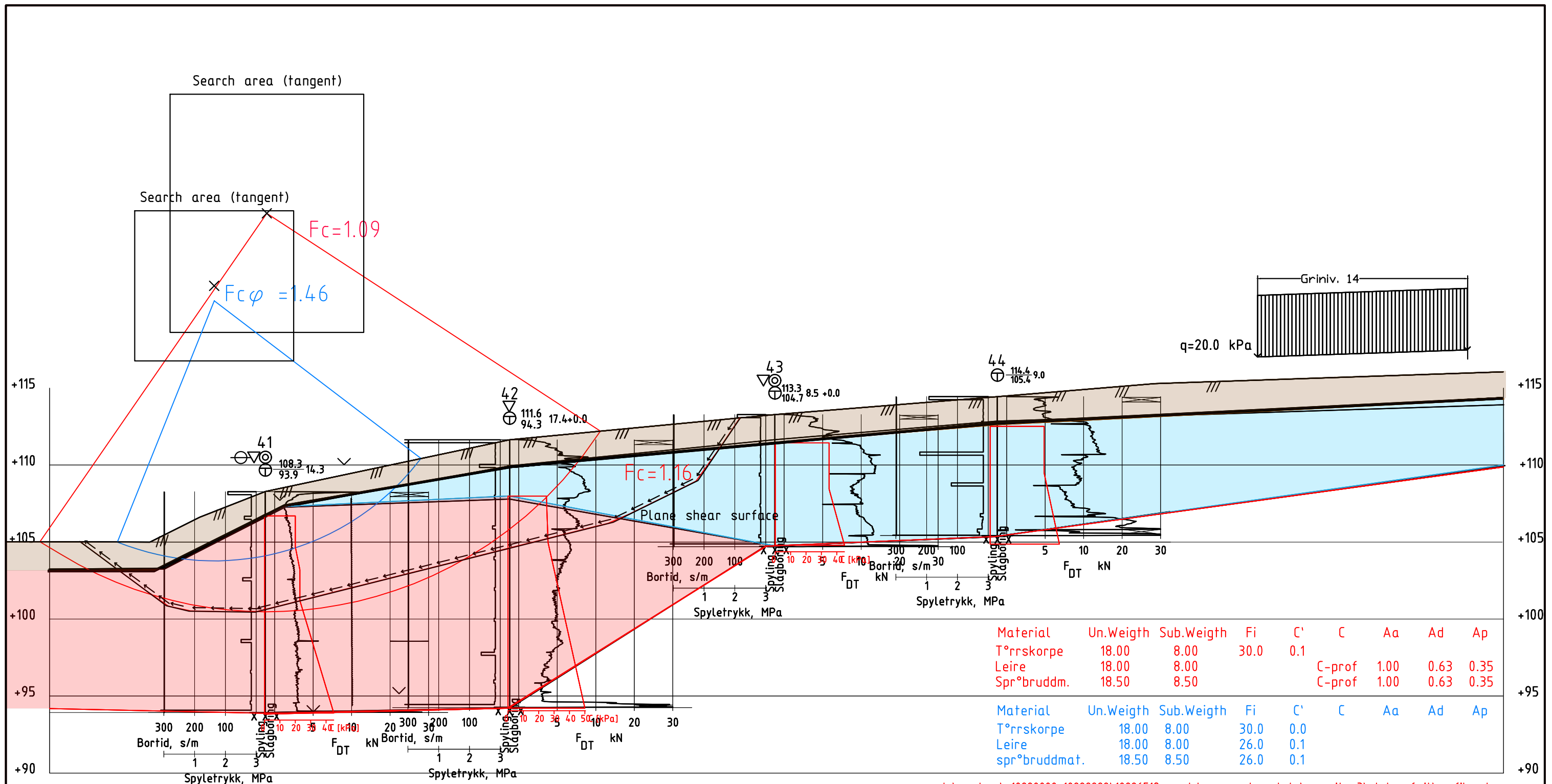
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

00	Utarbeidet tegning	01.03.22	ILGS	DEJ	DEJ
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

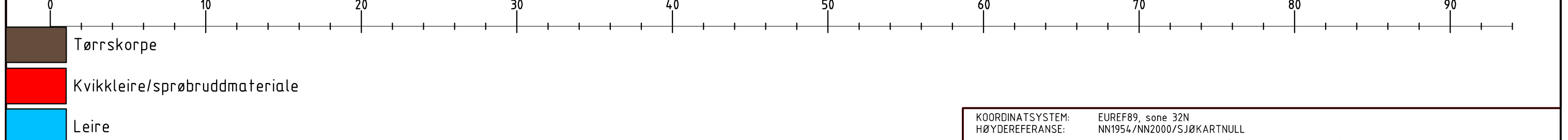
Profil G med tolket lagdeling  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

Status	Fag	Originalt format	Dato
-	RIG	A3	01.03.2022
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
ILGS	DEJ	DEJ	-
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
10226518-01	RIG-TEG-702	00	



Profil C-C  
1 : 200

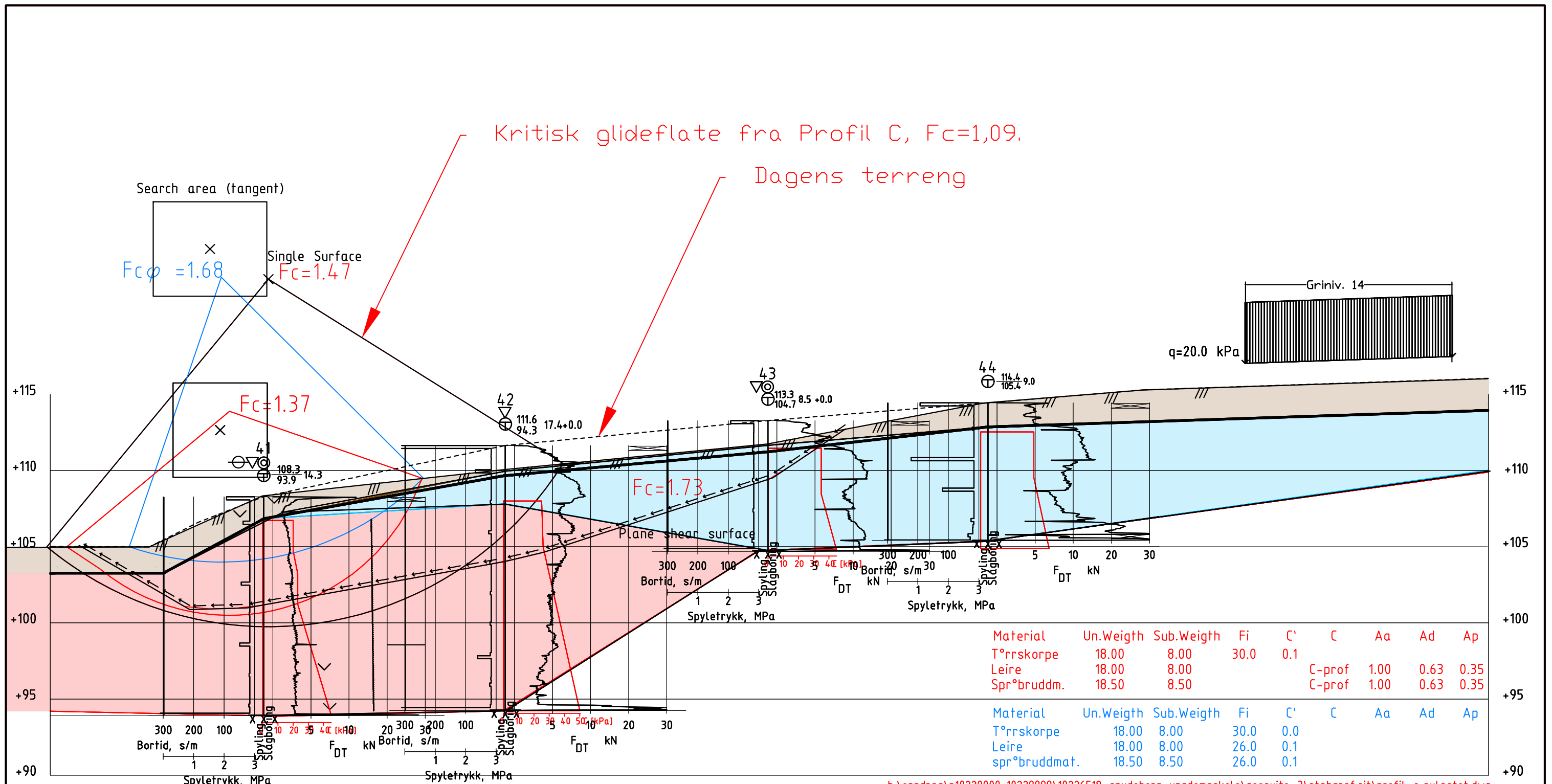
h:\oppdrag\p10220000-10229999\10226518 spydeberg ungdomsskole\geosuite 3\stabgraf.rit\profil c.dwg



KOORDINATSYSTEM:	EUREF89, sone 32N
HØYDEREFERANSE:	NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

						<b>Profil C - Stabilitetsberegning</b>		Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	17.03.2022
Ny ungdomsskole Spydeberg Indre Østfold kommune						Oppdragsnr. <b>10226518-01</b>		Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
www.multiconsult.no						Tegningsnr. <b>RIG-TEG-800.1</b>		Oppdragsnr. <b>10226518-01</b>		Tegningsnr. <b>RIG-TEG-800.1</b>		Rev. <b>01</b>			

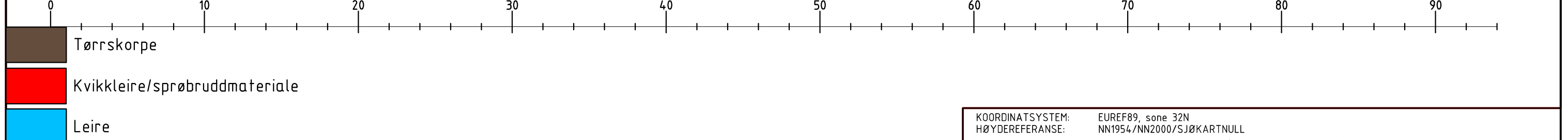
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Oppdatert beregninger etter tilbakemelding fra UK	17.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ
00	Utarbeidet tegning	16.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ



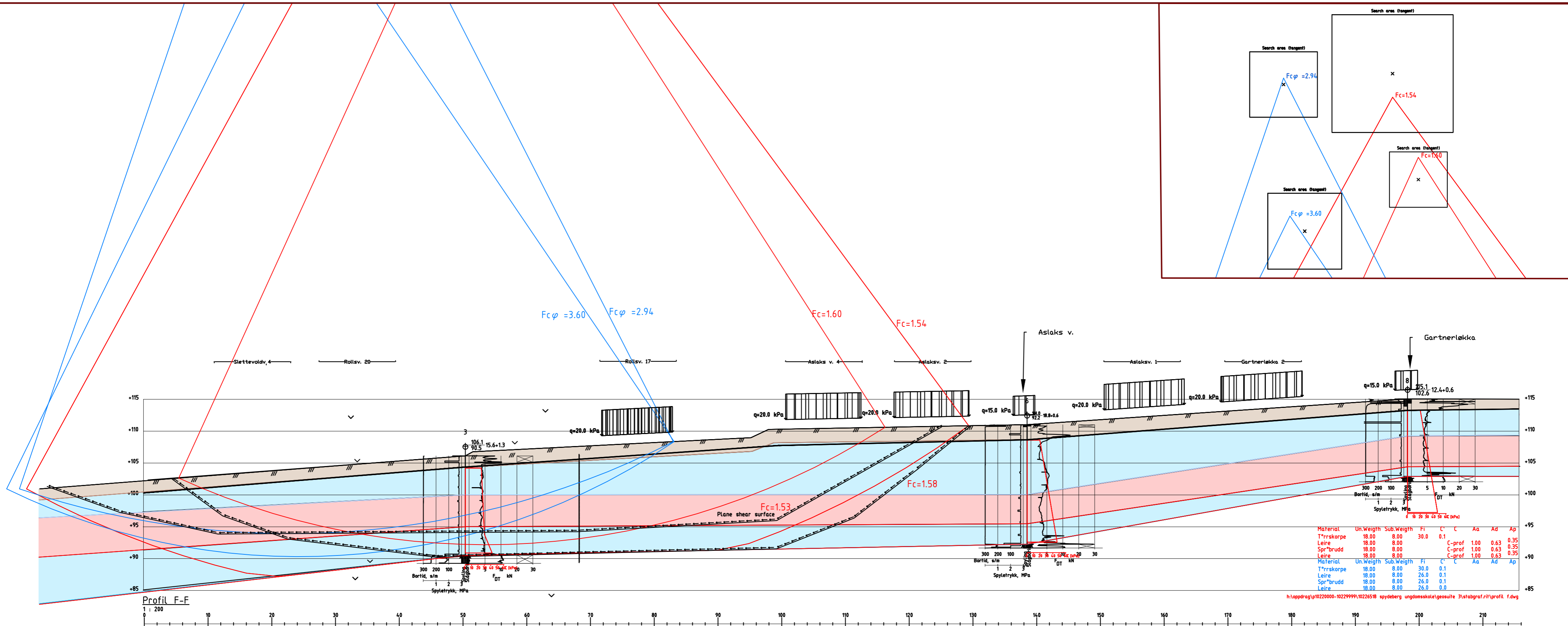
h:\oppdrag\p10220000-10229999\10226518 spydeberg ungdomsskole\geosuite 3\stabgraf.rit\profil\_c\_avlastet.dwg

Profil C-C

1 : 200



					KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL		Status: - Fag: RIG		Originalt format: A3 Godkjent: DEJ		Dato: 17.03.2022 Målestokk: -	
Profil C avlastet-Stabilitetsberegning Ny ungdomsskole Spydeberg Indre Østfold kommune					Oppdragsnr.: 10226518-01		Tegningsnr.: RIG-TEG-800.2		Rev.: 01			
01	Oppdatert beregninger etter tilbakemelding fra UK	17.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ							
00	Utarbeidet tegning	16.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ							
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							



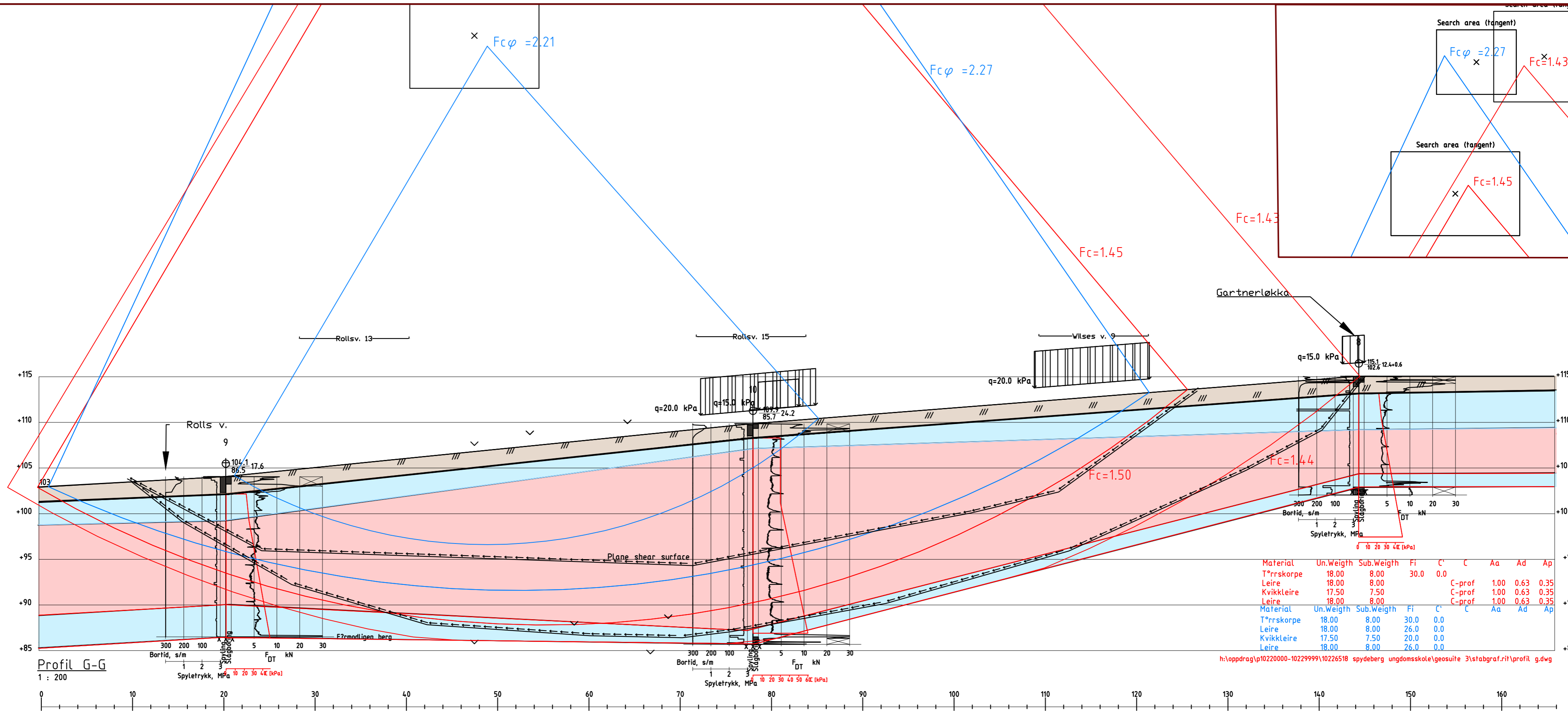
- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Oppdatert beregninger etter tilbakemelding fra UK	17.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ
00	Utarbeidet tegning	16.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**Profil F-Stabilitetsberegning**  
Ny ungdomsskole Spydeberg  
Indre Østfold kommune

KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE:	EUREF89, sone 32N NN1954/NN2000/SJØKARTNULL	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	17.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-	Rev.	01
Oppdragsnr.	10226518-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-801						



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	17.50	7.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	26.0	0.0				
Kvikkleire	17.50	7.50	20.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	26.0	0.0				

h:\topdrag\p10220000-10229999\10226518 spydeberg ungdomsskole\geosuite 3\stabgraf.rit\profil.g.dwg

- Tørrskorpe
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Leire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Oppdatert beregninger etter tilbakemelding fra UK	17.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ
00	Utarbeidet tegning	16.03.2022	ILGS	DEJ	DEJ



**Profil G-Stabilitetsberegning**  
 Ny ungdomsskole Spydeberg  
 Indre Østfold kommune

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	17.03.2022
Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	DEJ	Godkjent	DEJ	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10226518-01		Tegningsnr.	RIG-TEG-802		Rev.	01

KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32N  
 HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

### Innholdsfortegnelse

A.1	Tolkning av beregningsparametere .....	1
A.1.1	Tyngdetetthet .....	1
A.1.2	Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling .....	2
A.1.3	Tolkning av konsolideringsforhold.....	2
A.1.4	Tolkning av styrkeparametere .....	2
A.1.5	Anisotropifaktorer .....	3
A.2	Stabilitetsberegninger .....	3
A.2.1	Generelt .....	3
A.2.2	Beregningsverktøy .....	3
A.2.3	Laster .....	4
A.2.4	Grunnstabilisering.....	4
A.2.5	Beregningsresultater .....	4
A.3	Referanser.....	5

### A.1 Tolkning av beregningsparametere

Tolkning er gjort på basis av utførte laboratorieundersøkelser på opptatte prøveserier og utførte CPTU sonderinger. Det er også benyttet erfaringsverdier iht. Statens vegvesen Håndbok V220. Grunnundersøkelsene er gjennomført av Mesta AS og laboratorieanalysene er gjennomført av Løvlien Georåd, beskrevet i rapportene:

- 100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune, Geoteknisk datarapport 21612 nr. 1 [1].
- 100666-001 Spydeberg, Indre Østfold kommune, Geoteknisk datarapport 22053 nr. 1 [2].

#### A.1.1 Tyngdetetthet

Målt tyngdetetthet på opptatte prøver er benyttet som grunnlag. Ved store variasjoner i målte verdier er gjennomsnittlige verdier benyttet.

Se tegningene nr. R01C03 og R01C04 fra datarapport 21612 nr. 1 [1], og tegningene nr. R01C01 og R01C02 fra datarapport 22053 nr. 1 [2].

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	06.05.2022	Revidert etter UAK	ILGS	DEJ	DEJ
00	29.03.2022	Utarbeidet vedlegg	Isolde L. G. Syversen	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim

### A.1.2 Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling

Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling er modellert i henhold til utførte piezometeravlesninger.

Avlesning av piezometerene er vist på tegning nr. R01B31 fra datarapport 21612 nr. 1 [1].

### A.1.3 Tolkning av konsolideringsforhold

Ødometerforsøkene brukes til å fremskaffe informasjon om prekonsolideringsspenninger og overkonsolideringsgrad for bruk i korrelasjonen mellom CPTU-sonderinger og treksialforsøk. For tolkning av prekonsolideringsspenning i ødometerforsøkene er metoden, først presentert av Karlsrud [3], benyttet. Prekonsolideringsspenningen finnes her som gjennomsnittet av spenningen der tangentmodulen begynner å avta og spenningsnivået der helningen på den normalkonsoliderte linjen starter.

Tolkning av ødometerforsøkene er vist i Vedlegg B.1, hentet fra tegning nr. R01C12 og R01C13 fra datarapport 21612 nr. 1 [1].

### A.1.4 Tolkning av styrkeparametere

Generelt skal karakteristisk skjærstyrkeprofil ( $S_{UA}$ ) med aktive verdier tolkes ved hvert enkelt borpunkt der mulig. Med et godt datagrunnlag velges mest sannsynlig opptredende verdier for profilet. Dersom målte styrkeverdier viser store variasjoner i forhold til normal variasjon i området, velges profilene i henhold til anbefalinger i NIFS veileder nr. 77/2014 [4] med forsiktighet.

Generelt skal et  $S_{UA}$ -profil velges ut ifra følgende rangering:

1. Treksialforsøk av god kvalitet (Kvalitetsklasse 1)
2. CPTU (Anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier ( $S_{UA}/P_0'$ , SHANSEP)
4. Konus/Enaks

Erfaringer beskrevet i NIFS veileder nr. 77/2014 [4] viser at karakteristisk skjærstyrkeprofil ikke bør ligge under  $0,25 * p_0'$ . Dette er lagt til grunn som en nedre terskelverdi for opptredende aktiv skjærstyrke.

Treksialforsøkene er tolket basert på en vurdering av tøyning ved brudd og kvalitet av forsøkene. For vurdering av de drenerte styrkeparametrene plottes radiell spenning mot opptredende skjærspenning, også kalt NTNU plott [5]. Friksjonsvinkelen kan her tolkes ut fra helningen på bruddlinjen og kan uttrykkes som:

$$\tan \phi = \frac{S_f}{\sqrt{1 + 2 * S_f}}$$

Hvor

$S_f$  er stigningstallet på bruddlinjen

$\phi$  er friksjonsvinkelen

Tolkning av treksialforsøkene er vist i vedlegg B.2, mens en vurdering av kvaliteten på de utførte treksialforsøkene er gitt i Løvlien Georåd sin datarapport 21612 nr. 1 [1]. For tørrskorpe er friksjonsvinkelen satt til  $30^\circ$  og attraksjonen satt til 0 kPa, i henhold til erfaringsverdier i SVV håndbok V220 [6].

For tolkning av CPTU-sonderingene lastes resultatene fra rutineundersøkelsene inn sammen med tolket prekonsolideringsspenning og overkonsolideringsgrad fra ødometerforsøkene. Prekonsolideringsspenningen funnet i ødometerforsøket sammenstilles med korrelasjonene funnet

ved CPTU-sonderingene, og det utarbeides en linje som beskriver forløpet av prekonsolideringsspenninger og overkonsolideringsgrad med dybden. Styrkeprofilene tolkes så med hjelp av metodene beskrevet av Lunne m.fl. [7] og Karlsrud m.fl. [8] der de ulike metodene ligger innenfor det relevante arbeidsområdet. De beregnede styrkekorrelasjonene fra CPTU-sonderingene sammenstilles så med tolkede treaksialforsøk for valg av skjærstyrkeprofil. Tolkning av aktive skjærstyrkeprofil er vist i vedlegg B.2, mens en vurdering av kvaliteten på de utførte treaksialforsøkene er gitt i Løvlien Georåd sin datarapport 21612 nr. 1 [1].

SHANSEP korrelasjonen beskrevet av Karlsrud og Hernandez-Martinez [9] er benyttet. Artikkelen beskriver en sammenheng mellom målt vanninnhold og overkonsolideringsgrad som følger:

$$\frac{S_{UC}}{\sigma'_{v0}} = S * OCR^m$$

Hvor

$$S = (0,27 + 0,10w)$$

$$m = 0,58 + 0,33w$$

S og m ligger normalt under en øvre grense på henholdsvis 0,35 og 0,75, og over en nedre grense på henholdsvis 0,25 og 0,65. Det er her benyttet S = 0,30 og m = 0,68 da dette gir godt samsvar med øvrige kilder til tolket udrenert skjærfasthet.

### A.1.5 Anisotropifaktorer

Det er kun utført aktive treaksialforsøk i oppdraget, og korrelasjonene beskrevet i NIFS rapport nr. 14/2014 [10], og vist i tabell 1-1, legges derfor til grunn for vurdering av anisotropifaktorer.

Tabell 1-1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP-faktorer) hentet fra NIFS rapport nr. 14/2014 [10].

$I_p$	$S_{UD}/ S_{UA}$	$S_{UP}/ S_{UA}$
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p > 10\%$	$0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)$

Se tegning nr. 10226518-RIG-TEG-800.1 t.o.m. 10226518-RIG-TEG-803.1 for geotekniske data som er benyttet i beregningene.

## A.2 Stabilitetsberegninger

### A.2.1 Generelt

Det er utført stabilitetsberegning i 3 profiler; C, F og G. Det er utført beregninger både på effektiv- og totalspenningsbasis. Tolket lagdeling er vist på RIG-TEG-700 til RIG-TEG-702.

Plassering av profil er vist på situasjonsplan i tegning nr. RIG-TEG-001 og 002.

### A.2.2 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført i beregningsprogrammet «GeoSuite Stability» versjon 22.0.0.0 med beregningsmetode «BEAST 2003». Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også søkt etter sammensatte skjærflater ved å benytte optimize funksjonen frem til resultatet stabiliseres og deretter er PLane beregnet basert den optimaliserte glideflaten.



### A.2.3 Laster

Ved stabilitetsberegningene er det benyttet en jevnt fordelt trafikklast på  $F_{rep} = 15$  kPa på trafikkerte flater og  $F_{rep} = 10$  kPa på gang- og sykkelveger, med lastkoeffisient 1,3. For bygninger er det lagt inn en last på 10 kPa per etasje, med fratrek for bygg med kjeller.

Laster på terreng er kun benyttet der lastene gir en ugunstig lastvirkning.

### A.2.4 Grunnstabilisering

Et alternativ for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred i profil C er å fjerne ca. 1,5 meter med nåværende masser slik som vist på RIG-TEG-800.1.

### A.2.5 Beregningsresultater

Beregningsresultat er vist i tegning nr. 10226518-RIG-TEG-800.1 t.o.m. 10226518-RIG-TEG-802.

I dagens situasjon er laveste beregnede sikkerhet ved en udrenert analyse på 1,09 i profil C. Laveste beregnede sikkerhet for en drenert analyse i dagens situasjon er 1,46 i profil C. Alle skråninger vil etter utførte foreslåtte tiltak tilfredsstillende relevante sikkerhetskrav iht. NVEs veileder nr. 1/2019.

Tabell 2-1: Beregningsresultater for stabilitetsberegninger.

Profil	Tegnings nr. RIG-TEG-	Analyse	Resultater - dagens		Resultater - tiltak
			Innenfor influens- området	Utenfor influens- området	Ikke forverring
<b>C</b>	800.1	ADP	1,09	-	1,36
	800.2 <sup>1</sup>	afi	1,46	-	1,19
<b>F</b>	801	ADP	-	1,53	-
		afi	-	2,94	-
<b>G</b>	802	ADP	-	1,43	-
		afi	-	2,21	-

<sup>1</sup> Profiler som viser tiltak.

### A.3 Referanser

- [1] Løvlien Georåd, «100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune - Geoteknisk datarapport 21612 nr. 1,» Løvlien Georåd,, 2022.
- [2] Løvlien Georåd, «100666-001 Spydeberg, Indre Østfold kommune - Geoteknisk datarapport 22053 nr. 1,» Løvlien Georåd,, 2022.
- [3] K. Karlsrud, «521500-6 Sammenstilling av noen erfaringer med prøvetaking og effekt av prøveforstyrrelse i norske marine leirer,» NGI, 1991.
- [4] NIFS, «Rapport 77/2014 Valg av karakteristisk CuA-profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser,» NVE, 2015.
- [5] NTNU, «Kompendium for TBA4110 Geotechnics Field and Laboratory investigations,» Geoteknisk avdeling, NTNU, 2017.
- [6] Statens vegvesen, Håndbok V220, Oslo: Vegdirektoratet, 2014.
- [7] T. Lunne, J. J. Powell og P. Robertson, «Cone penetration testing in geotechnical practice,» 1997.
- [8] K. Karlsrud, D. Kort, T. Lunne og S. Standvik, «CPTU correlations for clays. Proceedings of the 16th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering,» 2005.
- [9] K. Karlsrud og F. G. Hernandez-Martinez, «Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory tests on high-quality block samples,» *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 50, pp. 1273-1293, 2013.
- [10] NIFS, «Rapport nr. 14/2014 En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» NVE, 2014.
- [11] Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014.

## Tolkning av laboratorieforsøk og CPTU

- B.1 - Treaksialforsøk**
- B.2 - Ødometerforsøk**
- B.3 - CPTU-tolkning**
- B.4 - Geotekniske data**

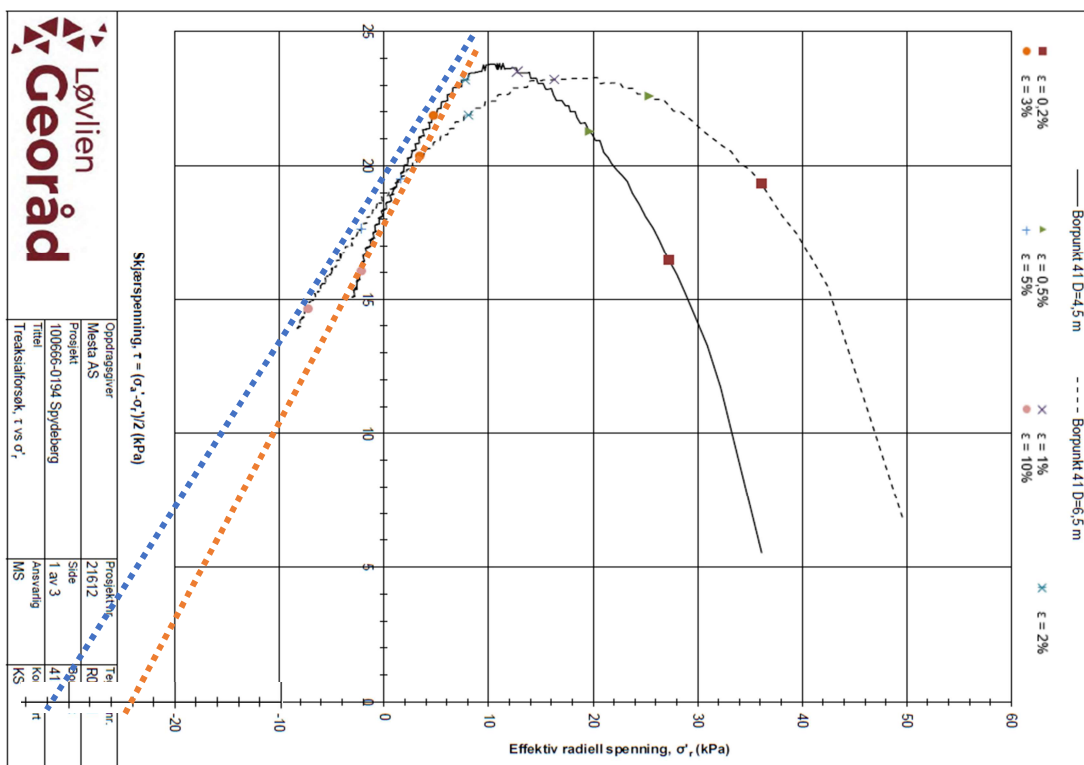
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	29.03.2022	Utarbeidet vedlegg	Isolde L. G. Syversen	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
			ILGS	DEJ	DEJ

Vedlegg B – Tolkning av laboratorieforsøk og CPTU

## **B.1 Treaksialforsøk**

Borpunkt 41 - Dybde 4,5 meter

Borpunkt 41 - Dybde 6,5 meter



Løvlien Georåd		Nøkkeldata fra treksialforsøk - Borpunkt 41										Oppdragsgiver		Prosjekt nr.											
Løvlien Georåd												Mesta AS		21612											
Prosjekt												Prosjekt		Tegning nr.											
100665-0194 Spydeberg												100665-0194 Spydeberg		RIG/110											
Titel												Prosjekt		Revisjon											
Treksialforsøk, τ vs σ <sub>r</sub>												MS		MS											
Oppdragsleder												Prosjekt nr.		Tegning nr.											
Mesta AS												21612		RIG/110											
Prosjekt												Prosjekt		Tegning nr.											
100665-0194 Spydeberg												100665-0194 Spydeberg		RIG/110											
Titel												Prosjekt		Revisjon											
Treksialforsøk, τ vs σ <sub>r</sub>												MS		MS											
Oppdragsleder												Prosjekt nr.		Tegning nr.											
Mesta AS												21612		RIG/110											
Prosjekt												Prosjekt		Tegning nr.											
100665-0194 Spydeberg												100665-0194 Spydeberg		RIG/110											
Titel												Prosjekt		Revisjon											
Treksialforsøk, τ vs σ <sub>r</sub>												MS		MS											
Prosjekt nr.		Dybde		Dato prøvetaking		Dato forsøk		Diameter		Indeksparametere		Leirinnhold		Konsolidering		Forsøksstype		Kvalitet		Skjærforsøk		v ved 2% tøyning			
41		4,5		07.12.2021		03.01.2022		54		46,8 43,4		17,7 47,1		27,6 17,4		17,5		CAU		47,2 36,1		0,77 2,89		0,75	
41		6,5		07.12.2021		04.01.2022		54		38,6 36,6		15,8 51		27,6 18,1		16,3		CAU		63,3 49,6		0,78 3,61		1,07	
W <sub>lim</sub>		Vanninnhold før forsøk		W <sub>max</sub>		Vanninnhold etter forsøk		t <sub>1</sub>		Tørrestetthet før forsøk		W <sub>max</sub>		Tørrestetthet etter forsøk		σ' <sub>vc</sub>		Aktiv konsolideringspenning (celletrykk + deviator)		σ' <sub>vc</sub>		Celletrykk under konsolidering		K <sub>0</sub>	
46,8		43,4		17,7		47,1		27,6		17,4		17,5		47,2		36,1		0,77		2,89		0,75		0,98	
38,6		36,6		15,8		51		27,6		18,1		16,3		63,3		49,6		0,78		3,61		1,07		1,00	
B		Skjemotons poretrykkfaktor, Δu/σ <sub>v</sub>		Δe		endring i porell under konsolidering		e <sub>0</sub>		OCR		Kvalitet		Skjærforsøk		t <sub>1</sub>		t <sub>2</sub>		v ved 2% tøyning		σ <sub>v</sub>			
1-2		<=0,04		0,04-0,07		0,07-0,14		>0,14		1-2		2		23,8		1,29		-		-		-			
2-4		<=0,03		0,03-0,05		0,05-0,10		>0,10		1-2		3		23,8		0,76		-		-		-			
4-6		<=0,02		0,02-0,035		0,035-0,07		>0,07		1-2		3		23,8		0,76		-		-		-			

<b>Tolkning</b>	<b>4,5m</b>	<b>6,5m</b>
a	24	31
S <sub>f</sub>	0,75	0,61
φ [deg]	25,4	22,3

$$\tan \varphi = \frac{S_f}{\sqrt{1+2S_f}}$$

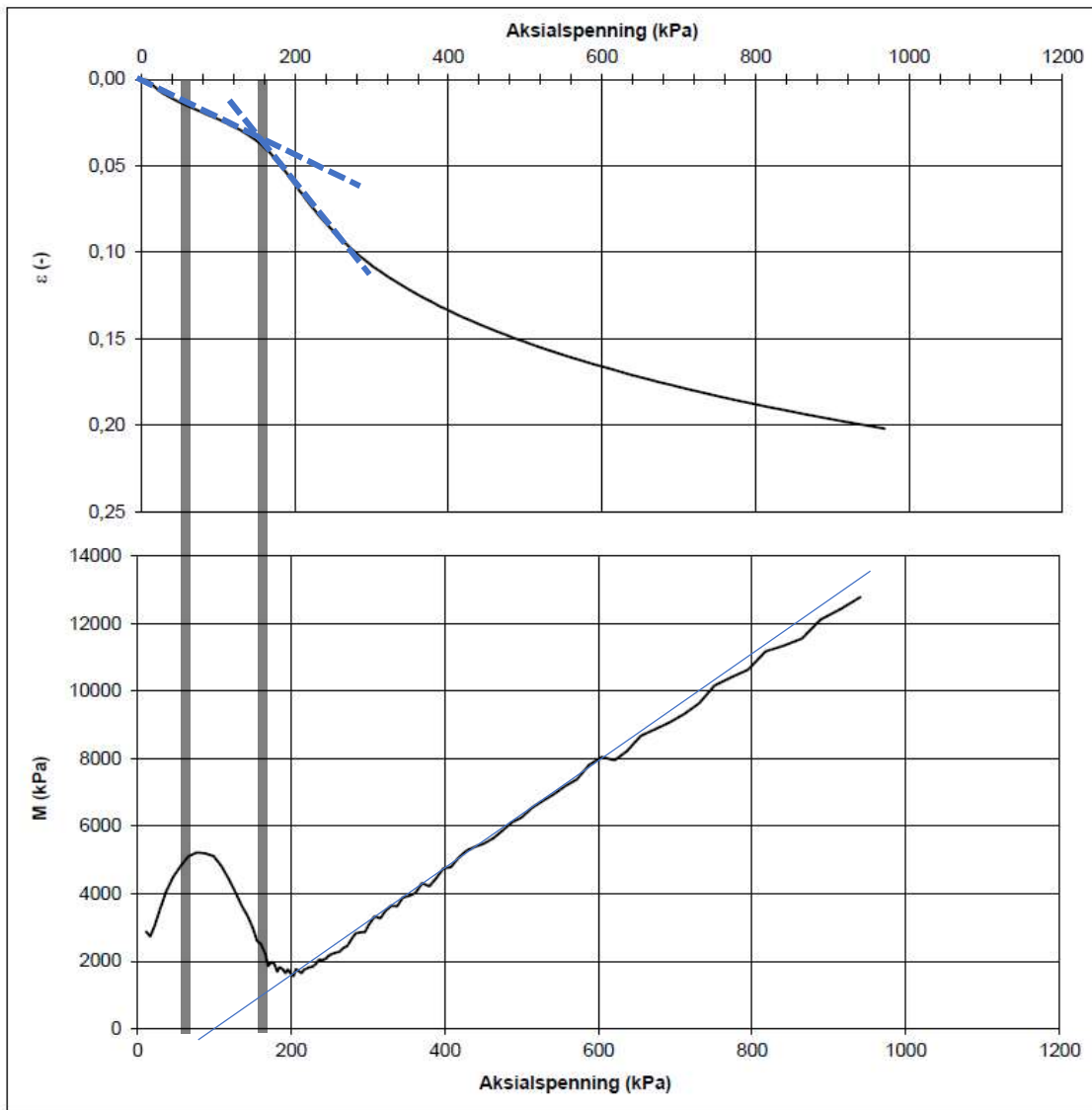
Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull	
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>	
Innhold				Dybde	
Tolkning av triksialforsøk, NTNU plot				4,5 og 6,5	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	ILGS/PBK	DEJ	DEJ	CAUc	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
	Løvlien Georåd	44537	0	<b>B.1</b>	


Vedlegg B – Tolkning av laboratorieforsøk og CPTU

## **B.2 Ødometerforsøk**

Borpunkt 41 - Dybde 4,4 meter


Borpunkt 41 - Dybde 6,4 meter

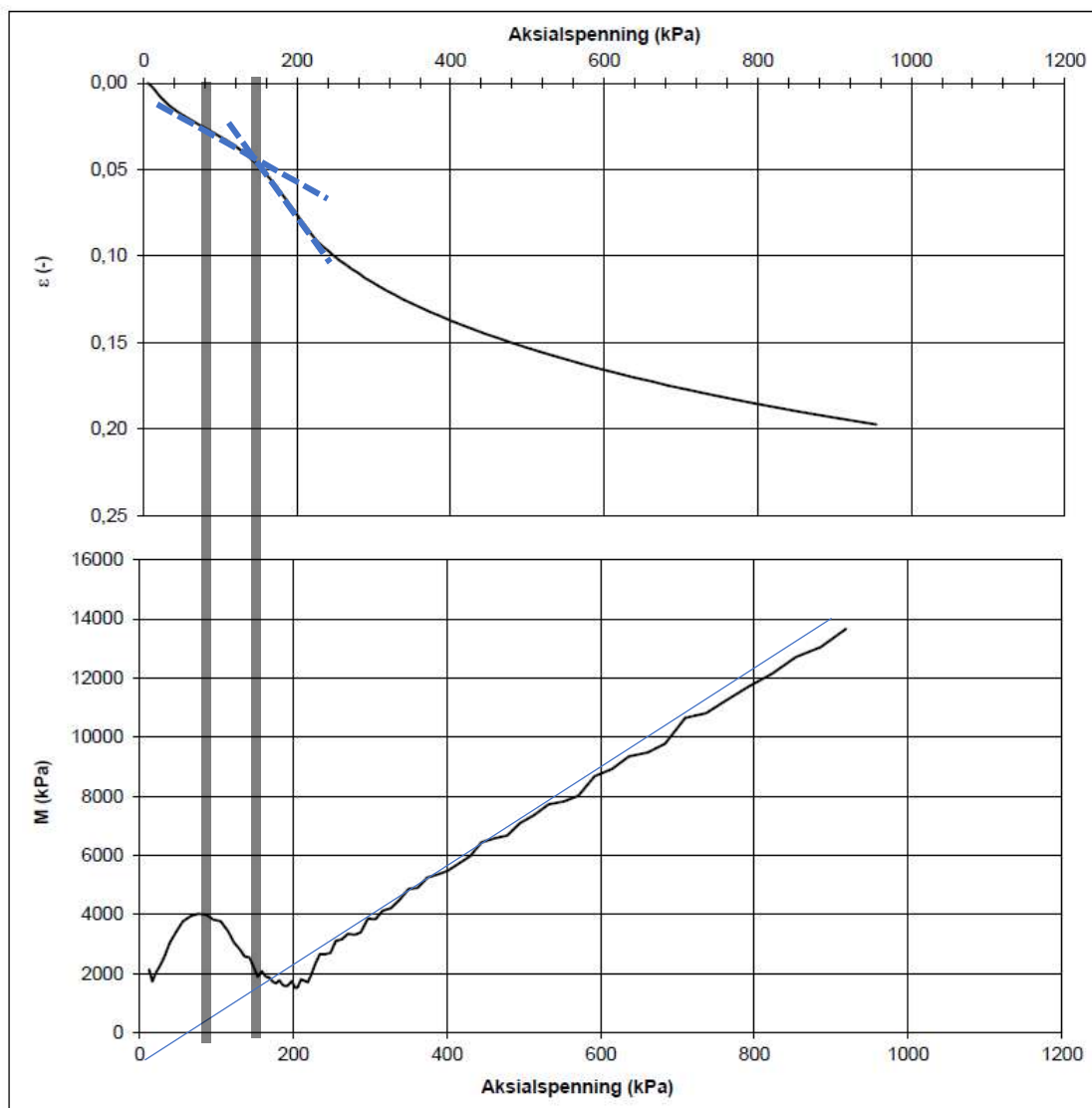



Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	03.01.2022
Dybde (m)	4,4	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,5	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	43,4		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Mesta AS	21612	R01C12
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	100666-0194 Spydeberg	1 av 2	41
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, $\epsilon$ &M vs $\sigma'$	MS	KS	

### Tolkning

$p'c$  [kPa]            160  
 $M$  [Mpa]                5  
 $m$  [-]                    15,7

Prosjekt	Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001			Borhull	<b>41</b>
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					
Innhold	Tolkning av ødometerforsøk			Dybde	4,4
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	ILGS/PBK	DEJ	DEJ	Ødometer	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
	Løvlien Georåd	44537	0	<b>B.2</b>	



Dato prøvetagning	07.12.2021	Dato forsøk	04.01.2022
Dybde (m)	6,4	Prøve nr.	4
Tyngdetetthet ved start av prøving $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,1	Kommentar	LEIRE, sprøbruddmateriale
Vanninnhold ved start av prøving $w$ (%)	38,6		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Mesta AS	21612	R01C13
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	100666-0194 Spydeberg	1 av 2	41
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, $\varepsilon$ & M vs $\sigma'$	MS	KS	

### Tolkning

$p'c$ [kPa]	160
$M$ [Mpa]	3
$m$ [-]	16,7

Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold				Dybde
Tolkning av ødometerforsøk				6,4
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	ILGS/PBK	DEJ	DEJ	Ødometer
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	Løvlien Georåd	44537	0	<b>B.2</b>



### **B.3 CPTU sondering**

CPTU 41

CPTU 42

CPTU 43

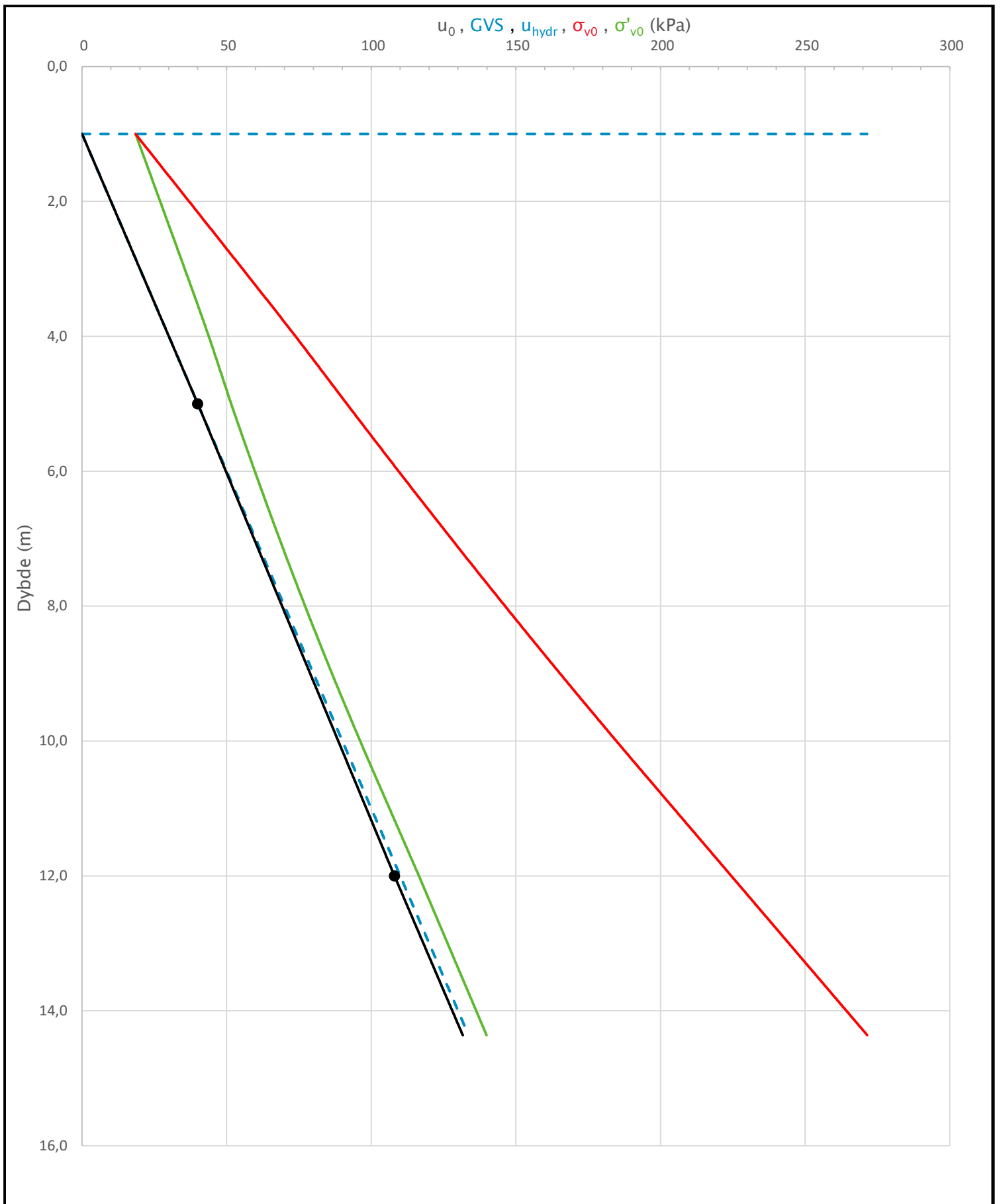
CPTU 3

CPTU 6

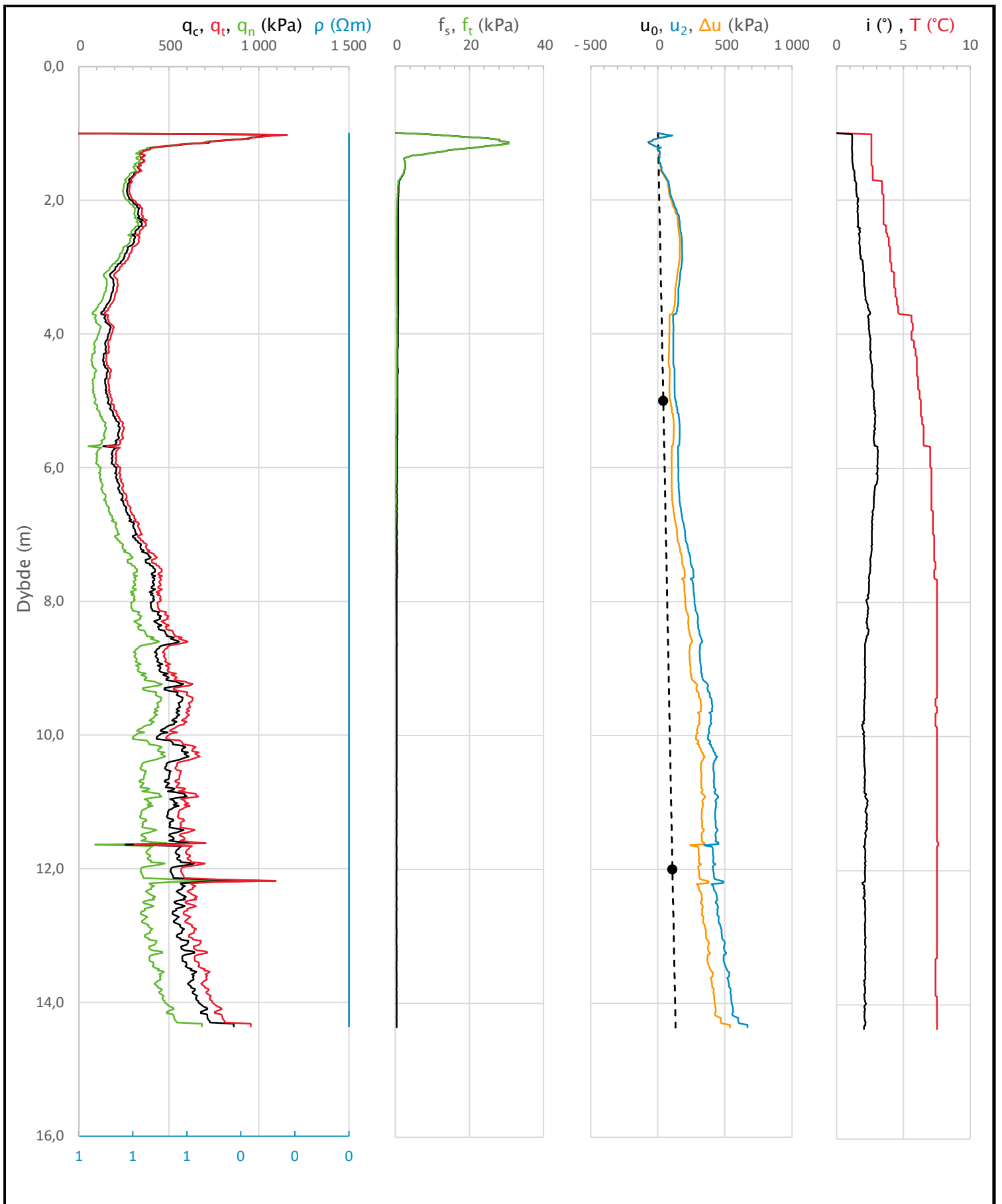
CPTU 9

CPTU 10

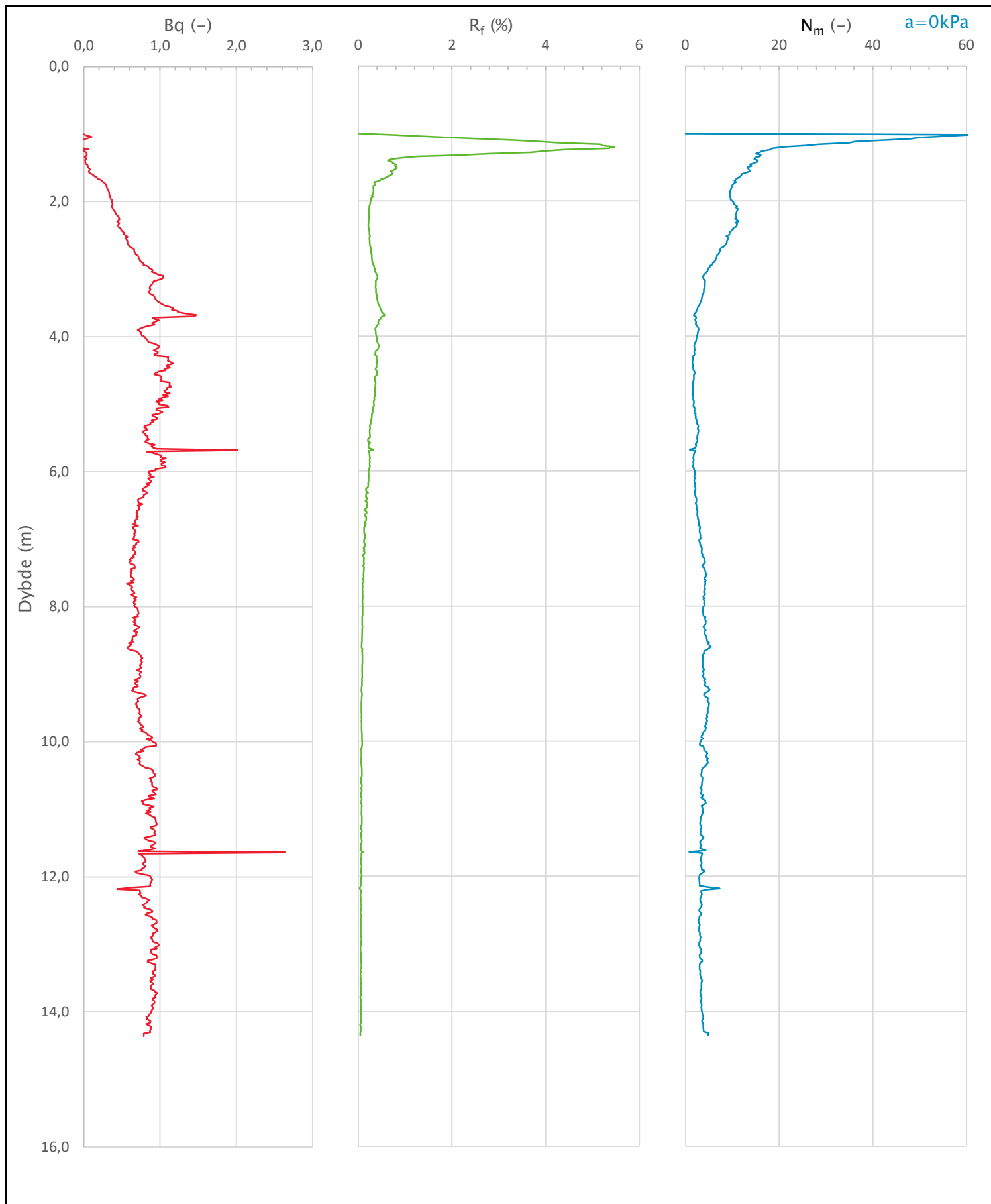
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4489		Boreleder		Vegard	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,6	
Kalibreringsdato	01.09.2021		Maks helning (°)		3,1	
Dato sondering	07.12.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1332		3727		3282	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5728		0,0102		0,0232	
Arealforhold	0,8600		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,028		0,306		0,882	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7046,8		125,8		279,8	
Registrert etter sondering (kPa)	-5,1		0,2		-12,0	
Avvik under sondering (kPa)	5,1		0,2		12,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,0		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	1152,3		30,5		669,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>8,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>12,2</b>	<b>1,8</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	2	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull	
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					<b>41</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>4489</b>	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ILGS	DEJ	DEJ		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		Vedlegg	
	MESTA	07.12.2021	0		B.3	
			Rev. dato 08.03.2022			



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer
				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	

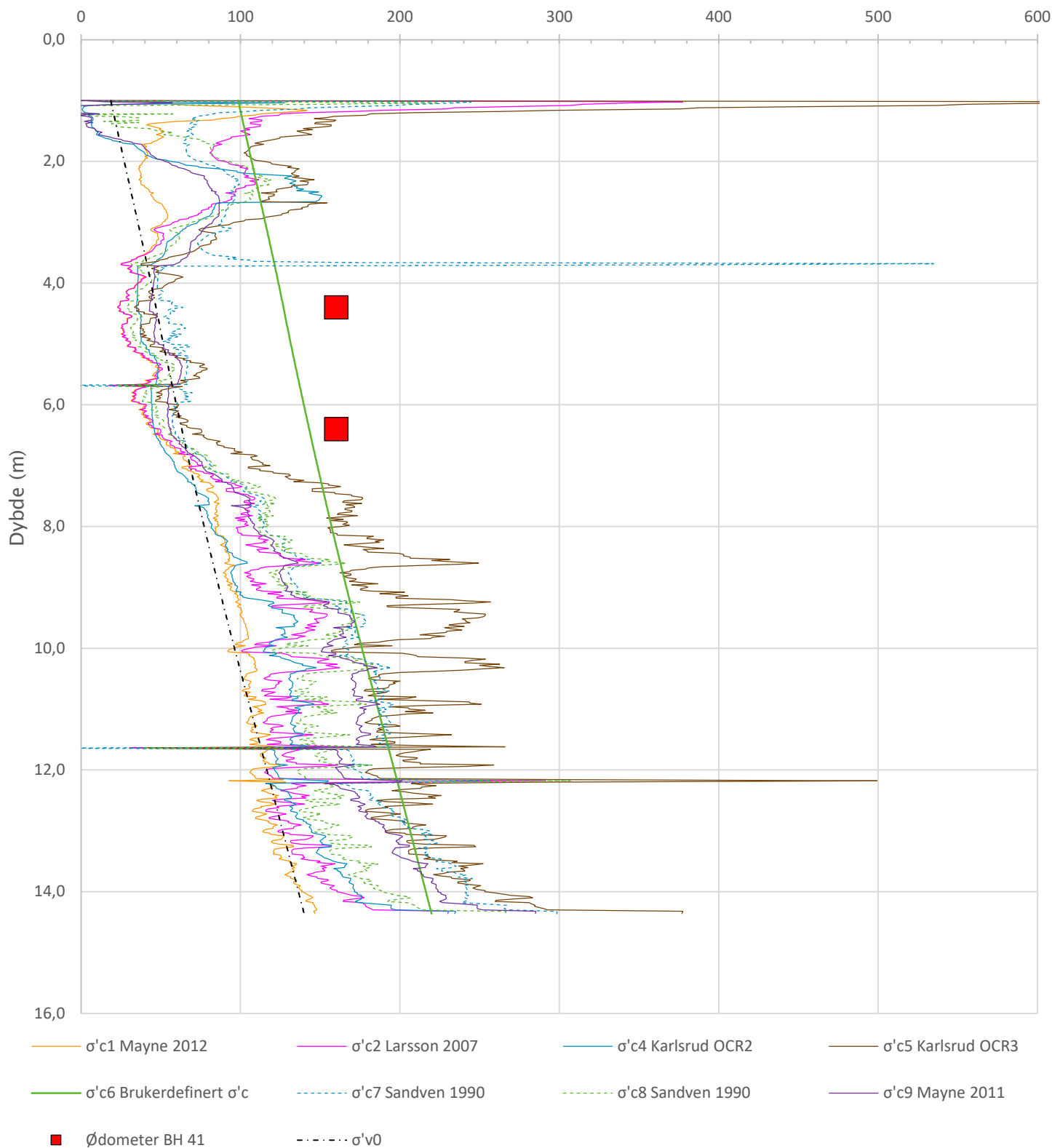


Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4489</b>
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato	
			08.03.2022	



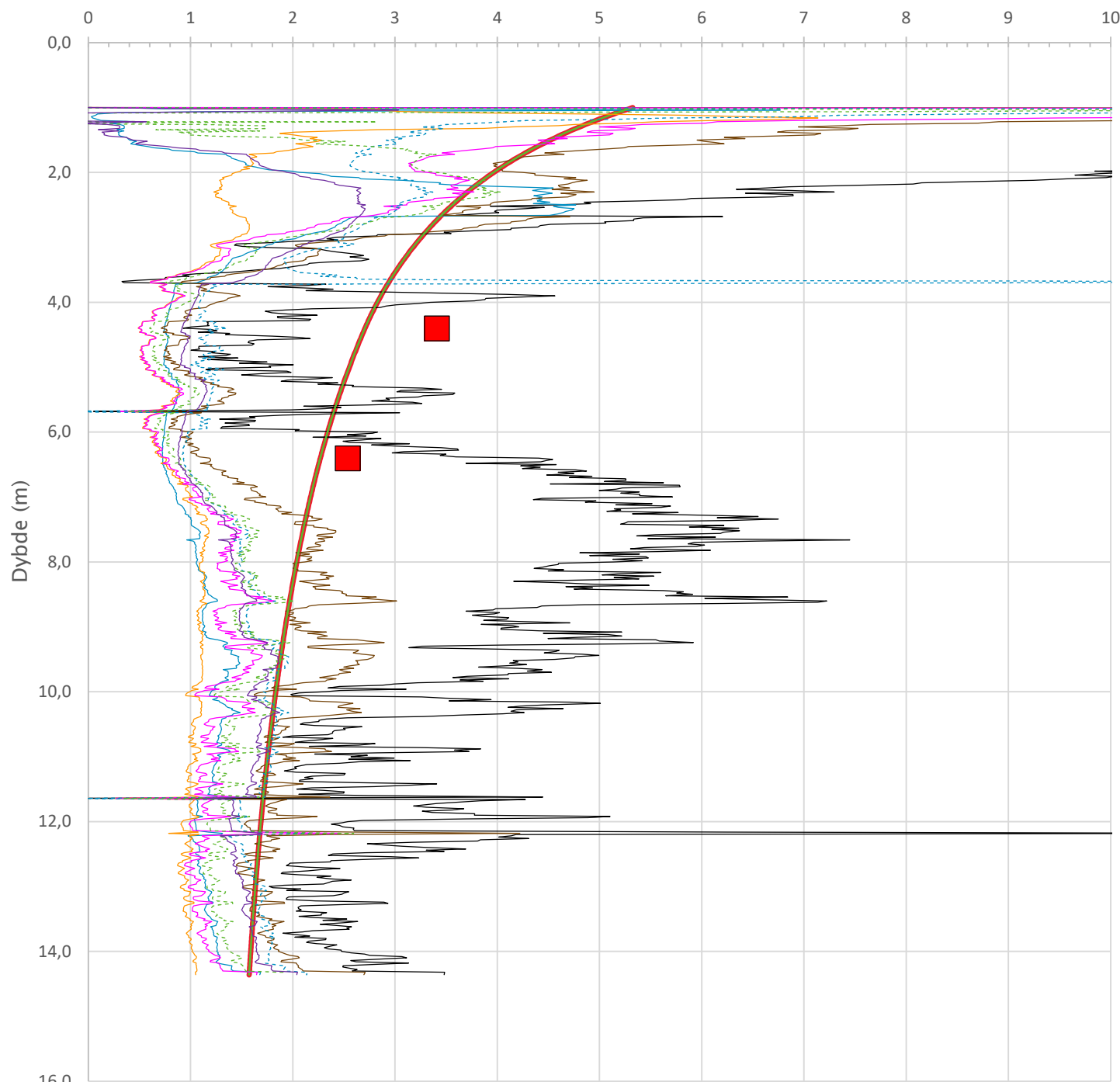
Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato 08.03.2022	

Prekonsolideringstrykk,  $\sigma'_c$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold				Sondennummer
Prekonsolideringstrykk, $\sigma'_c$				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



- Valgt kurve: OCR4
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 -  $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via  $\sigma'c$
- OCR5  $\sigma'c1$  Mayne 2012
- OCR6  $\sigma'c2$  Larsson 2007
- OCR7  $\sigma'c7$  Sandven 1990
- OCR8  $\sigma'c8$  Sandven 1990
- OCR9  $\sigma'c9$  Mayne 2011
- Ødrometer BH 41

Prosjekt			Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					<b>41</b>
Innhold					Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR					<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ		<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0	08.03.2022	<b>B.3</b>

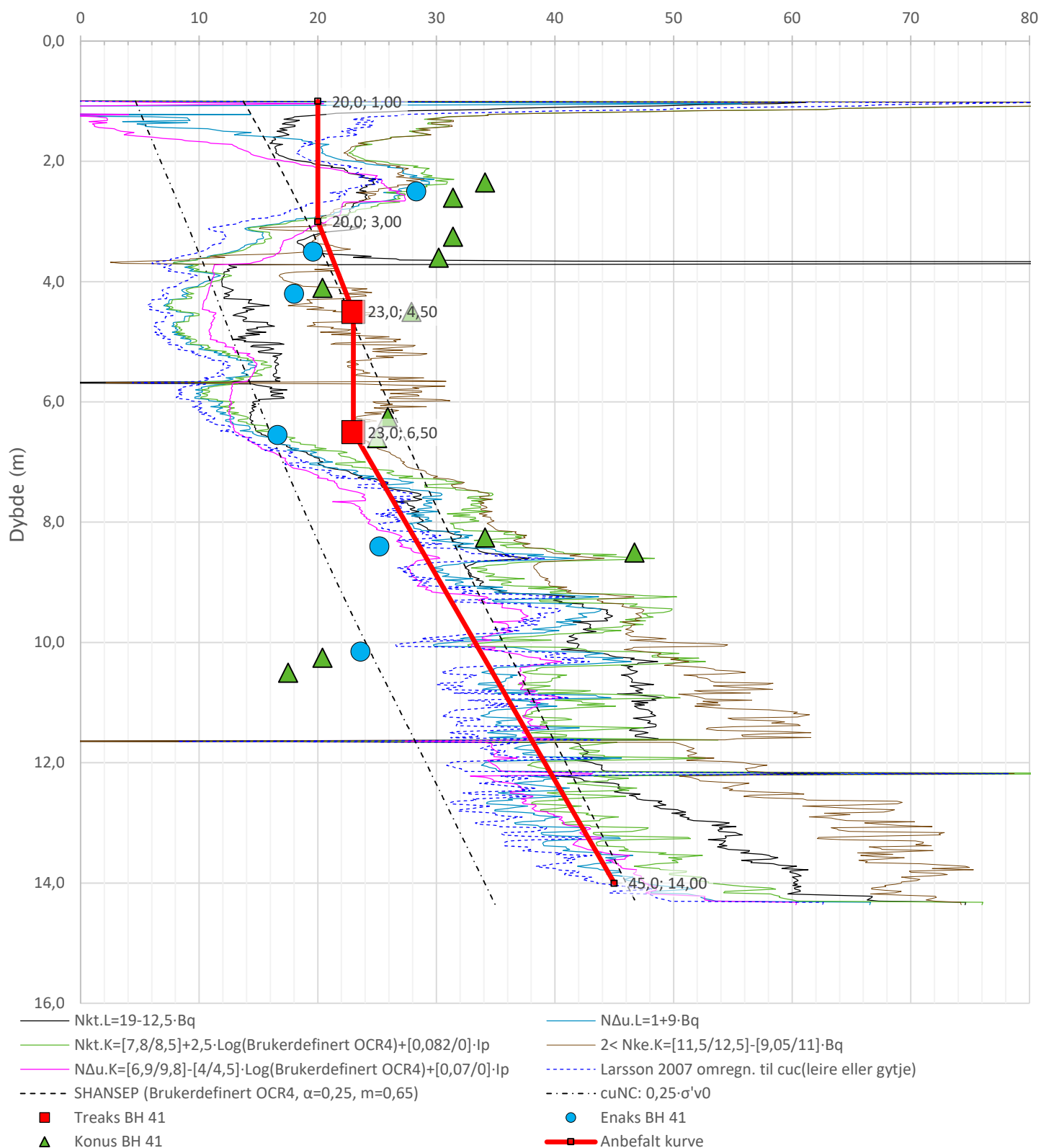
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 41:  $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 41:  $c_{uuc}/c_{ucptu} = 1,000$

Konus BH 41:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = 1,000$

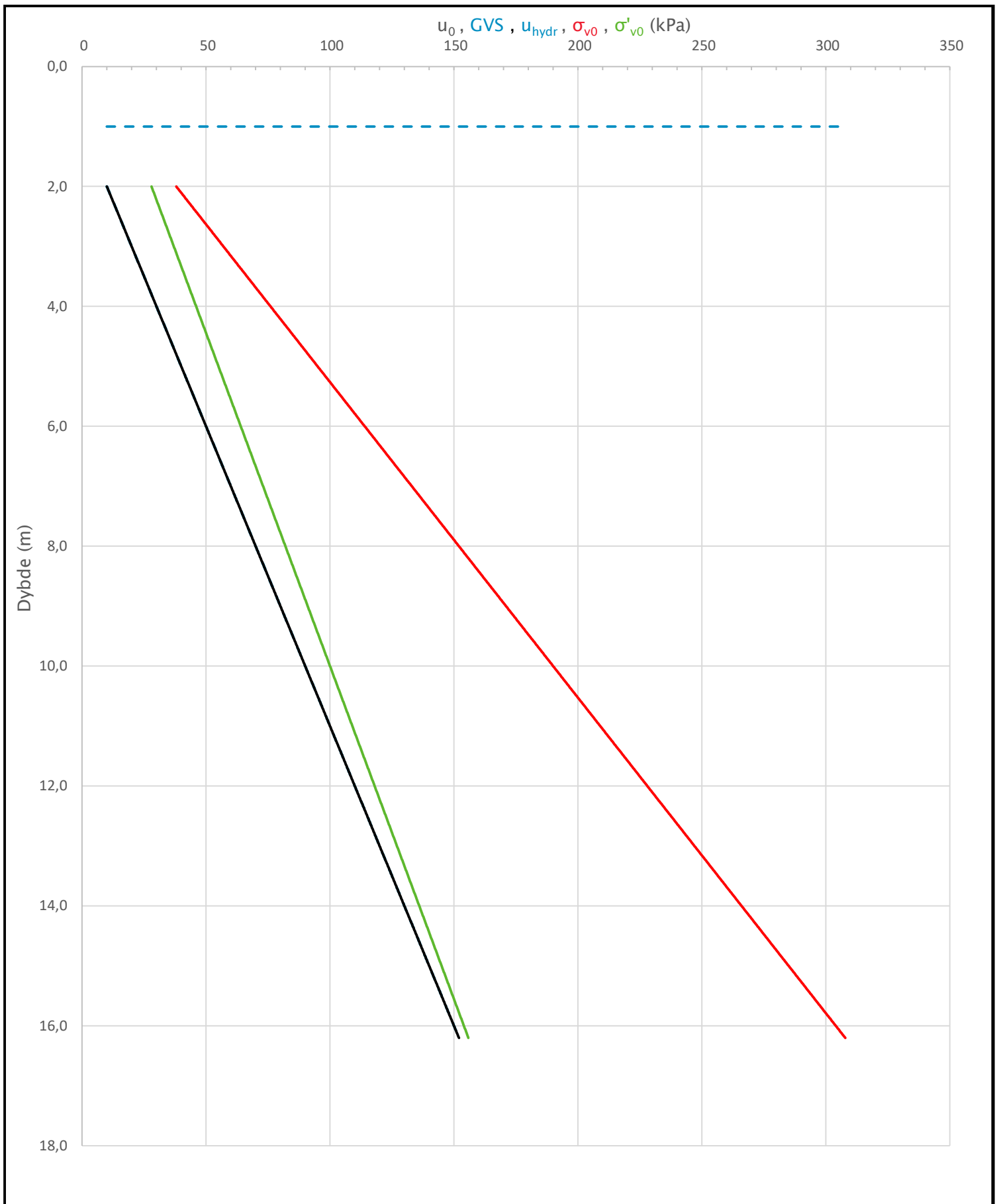
Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



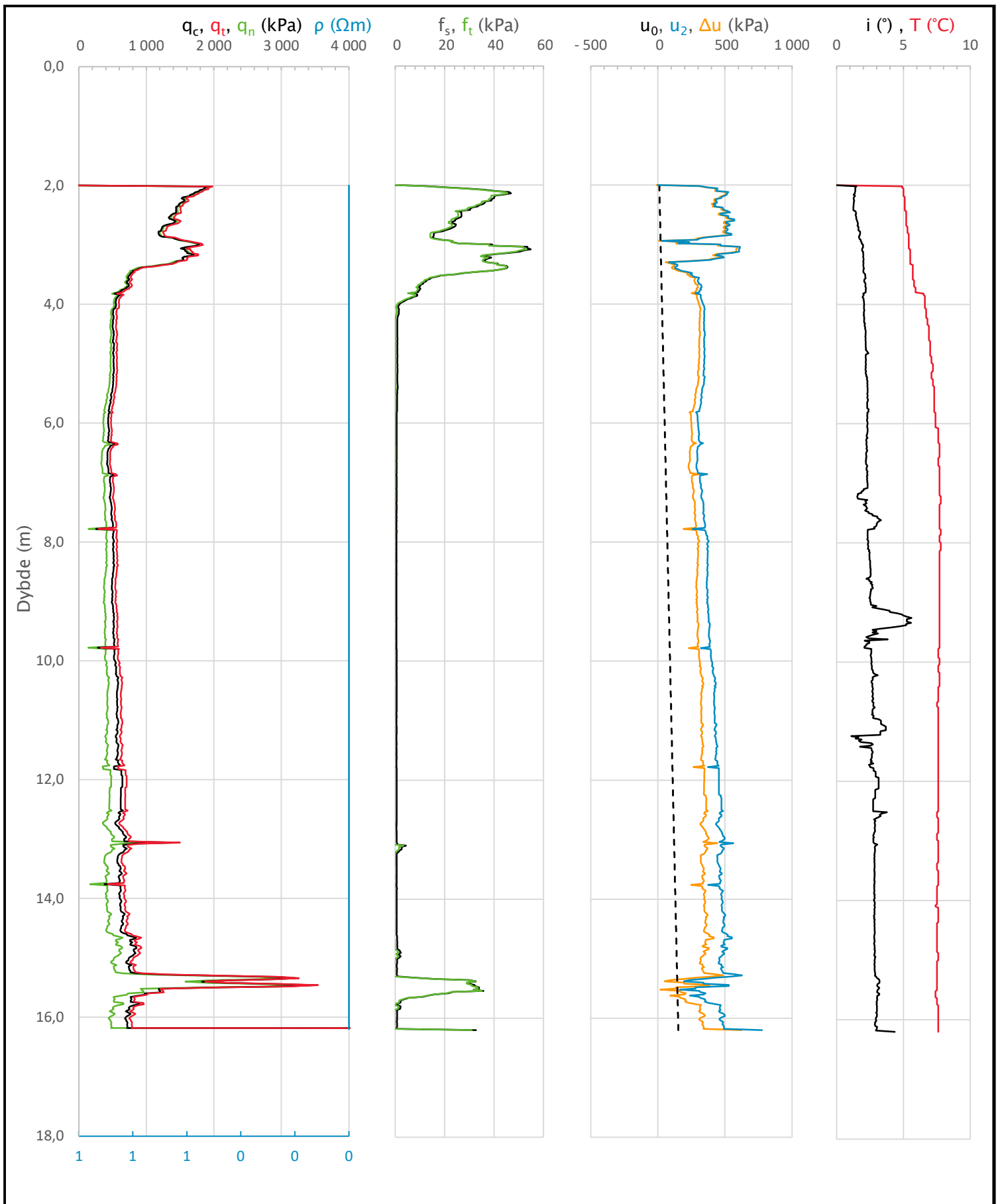
Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>41</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>4489</b>
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	07.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato	
			08.03.2022	



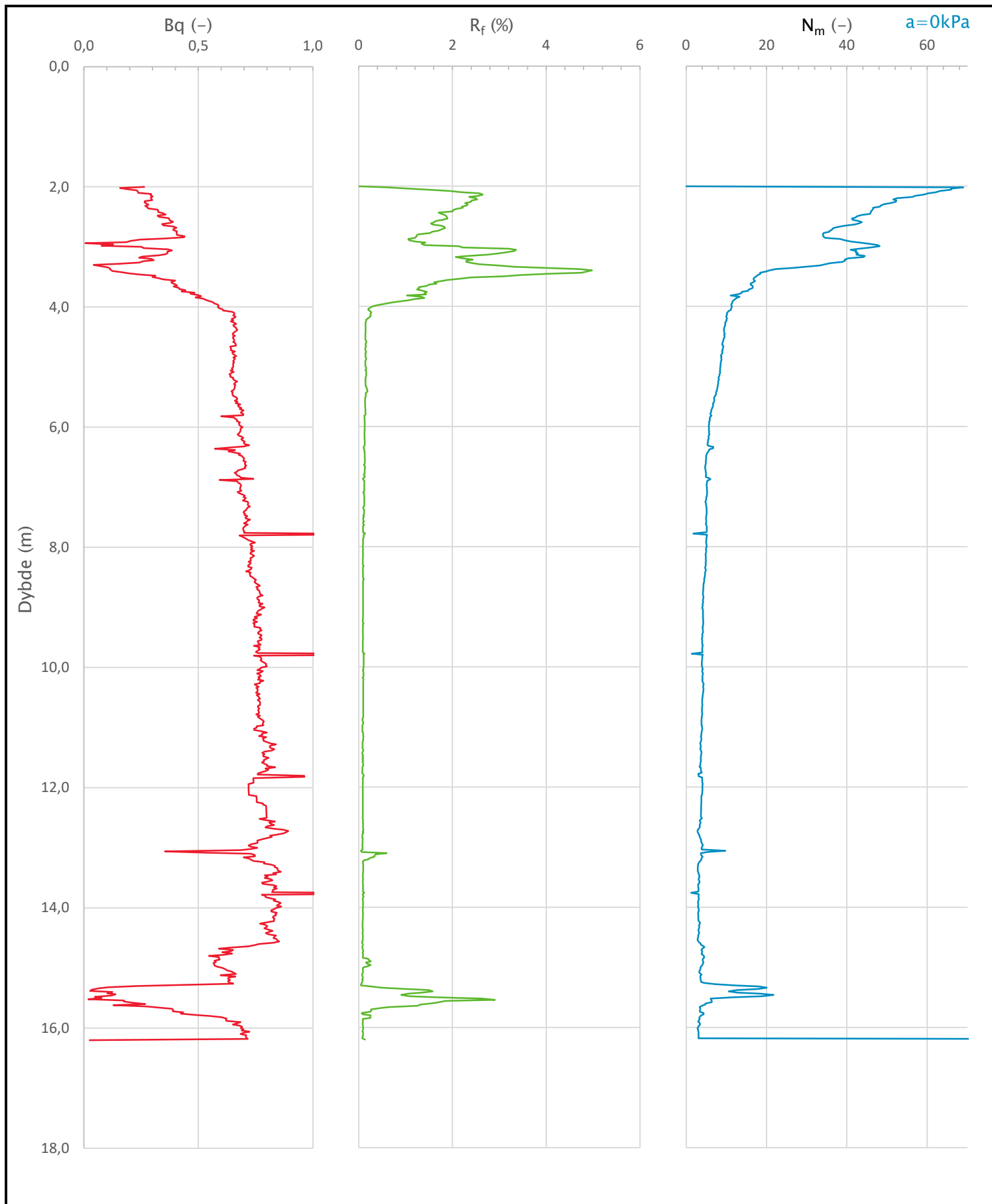
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4489	Boreleder	Vegard			
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	7,8			
Kalibreringsdato	01.09.2021	Maks helning (°)	5,6			
Dato sondering	06.12.2021	Maks avstand målinger (m)	0,02			
0	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk			
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2			
Måleområde (MPa)	50	0,5	2			
Skaleringsfaktor	1332	3727	3282			
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-	-	-			
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5728	0,0102	0,0232			
Arealforhold	0,8600	0,0000				
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,028	0,306	0,882			
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA	NB	NC			
Registrert før sondering (kPa)	7066,3	125,1	279,6			
Registrert etter sondering (kPa)	-5,7	0,3	-12,6			
Avvik under sondering (kPa)	5,7	0,3	12,6			
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1	0,1	0,2			
Maksverdi under sondering (kPa)	24729,7	54,9	775,5			
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>9,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>12,8</b>	<b>1,6</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	2	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001				Borhull	
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					<b>42</b>	
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondennummer	
					<b>4489</b>	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	ILGS	DEJ	DEJ	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg		
	MESTA	06.12.2021	0	B.3		
			Rev. dato	08.03.2022		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer
				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

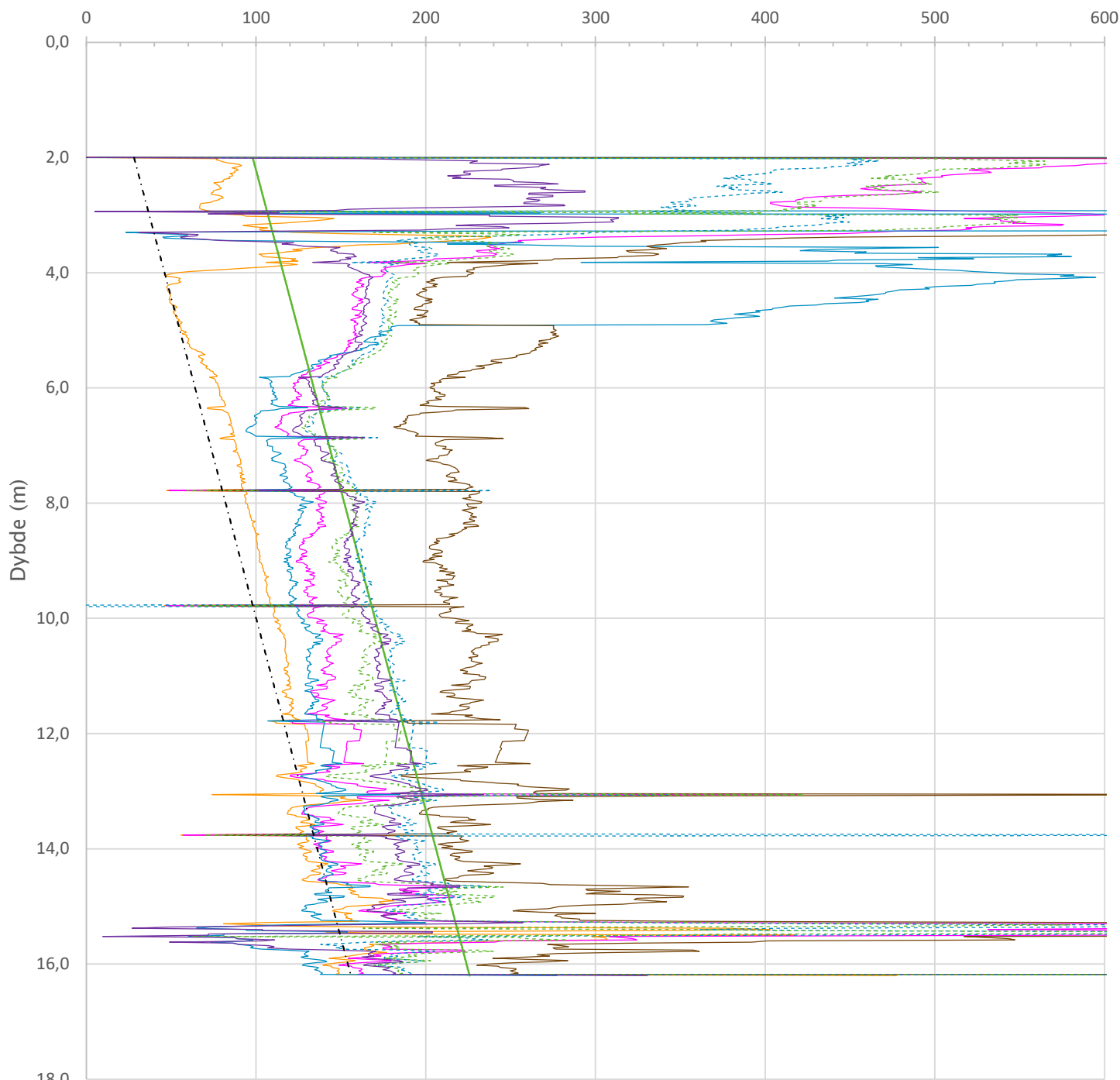


Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0 08.03.2022	<b>B.3</b>



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

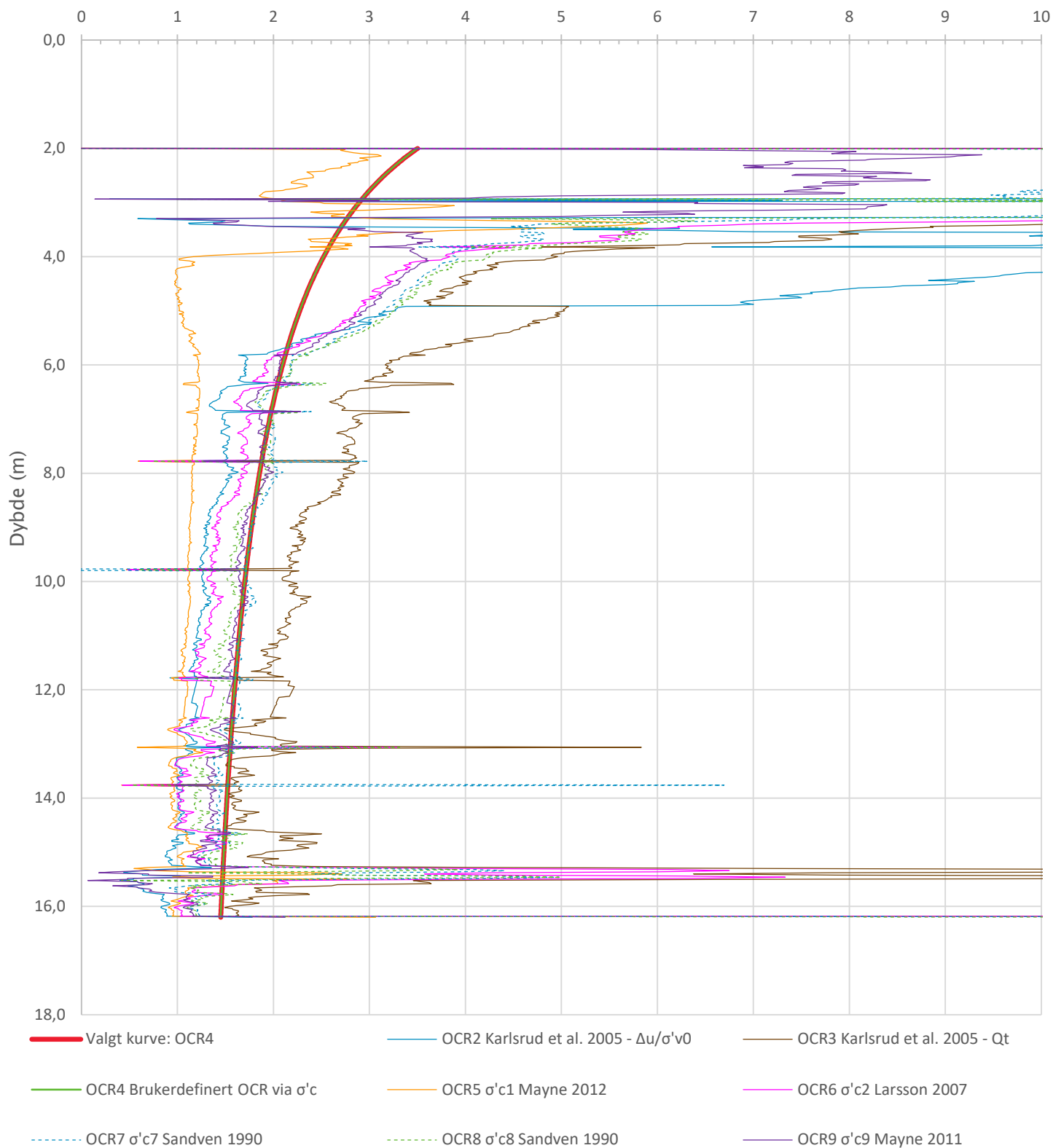
Prekonsolideringstrykk,  $\sigma'_c$  (kPa)



- $\sigma'_c$ 1 Mayne 2012
- $\sigma'_c$ 2 Larsson 2007
- $\sigma'_c$ 4 Karlsrud OCR2
- $\sigma'_c$ 5 Karlsrud OCR3
- $\sigma'_c$ 6 Brukerdefinert  $\sigma'_c$
- - - - -  $\sigma'_c$ 7 Sandven 1990
- - - - -  $\sigma'_c$ 8 Sandven 1990
- $\sigma'_c$ 9 Mayne 2011
- - - - -  $\sigma'_v$ 0

Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold				Sondennummer
Prekonsolideringstrykk, $\sigma'_c$				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0 08.03.2022	

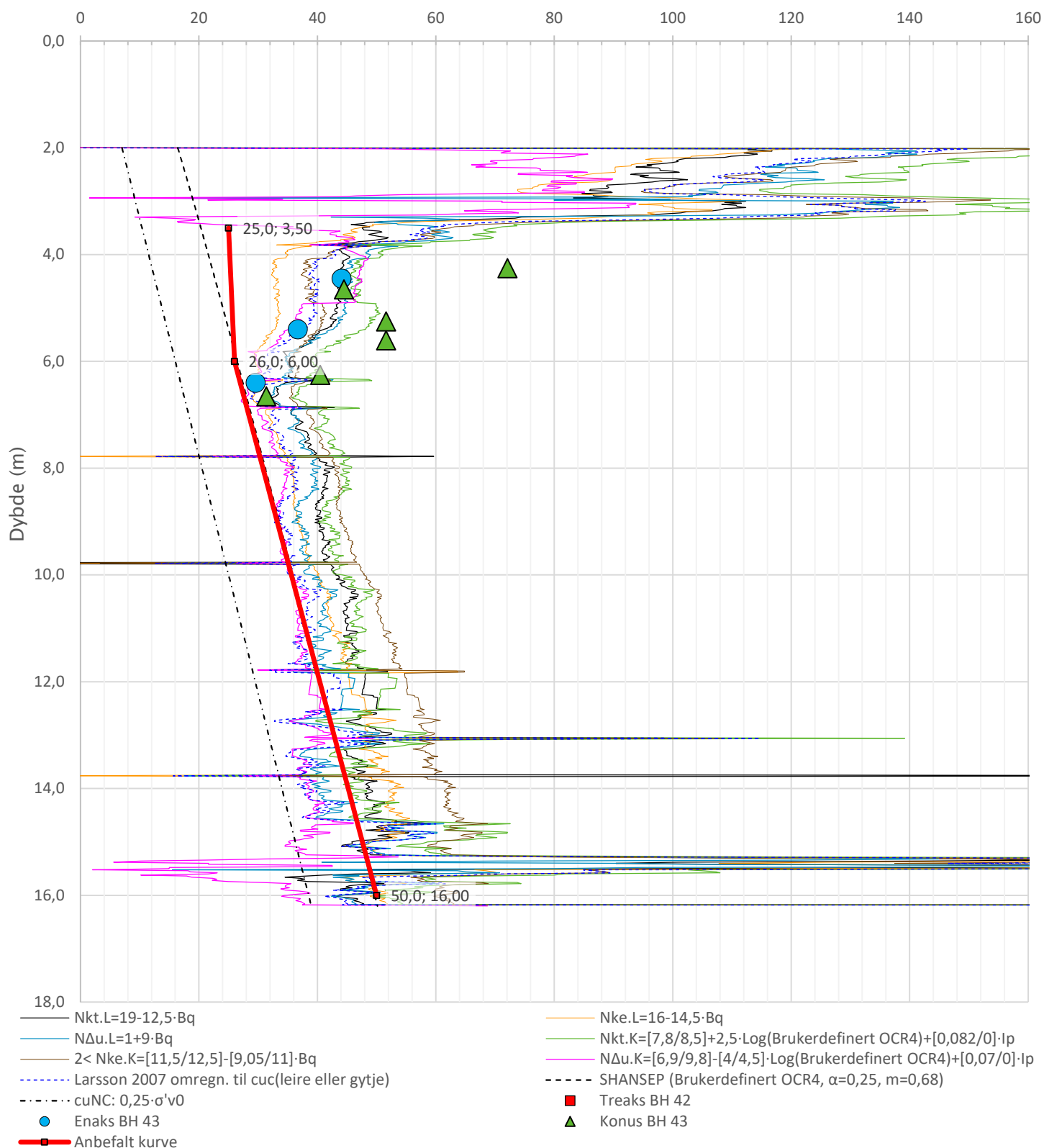
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold				Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				<b>4489</b>
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	

Anisotropiforhold i figur:  
 Enaks BH 43:  $c_{uc}/c_{ucptu} = 1,000$   
 Konus BH 43:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = 1,000$

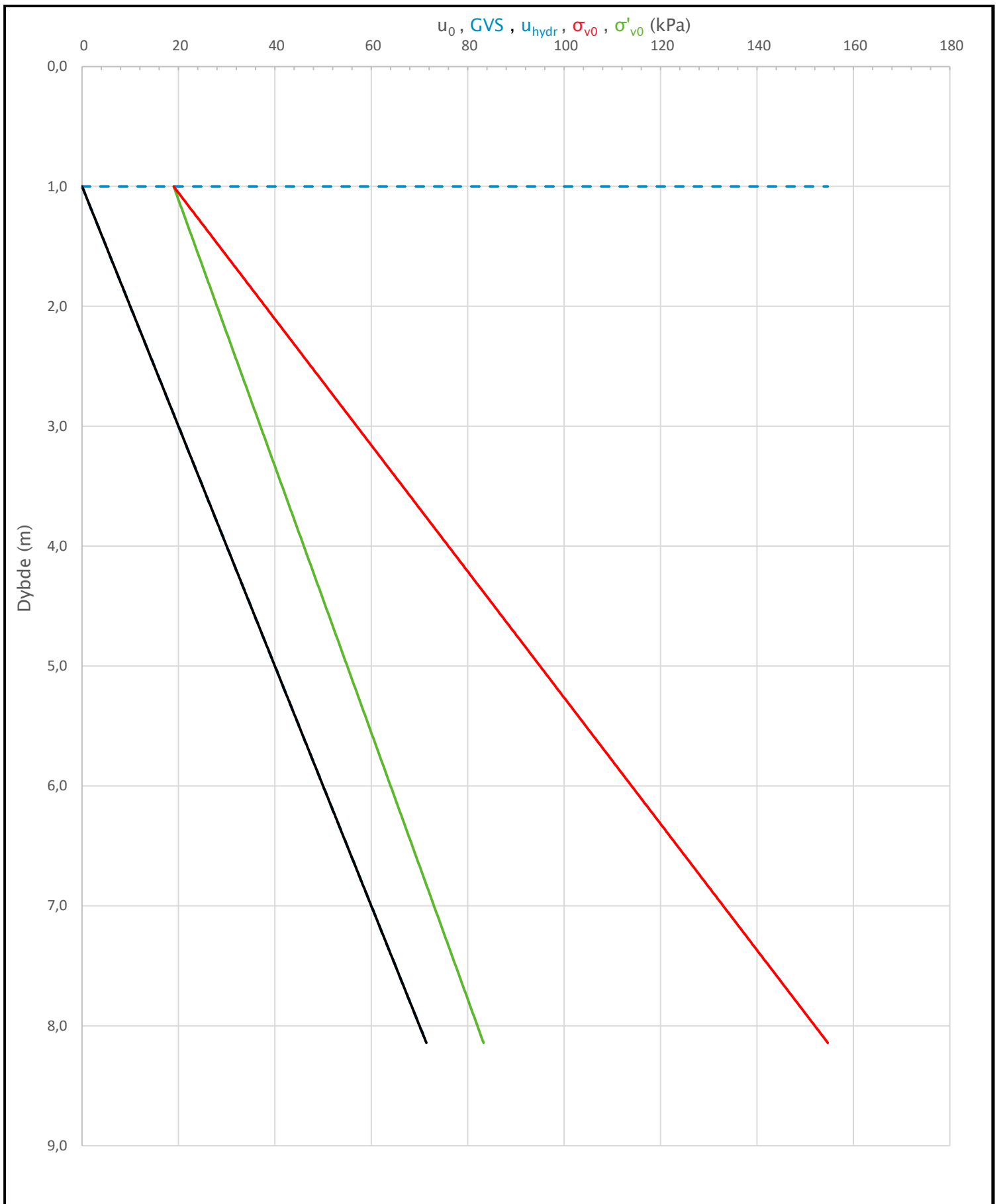
Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



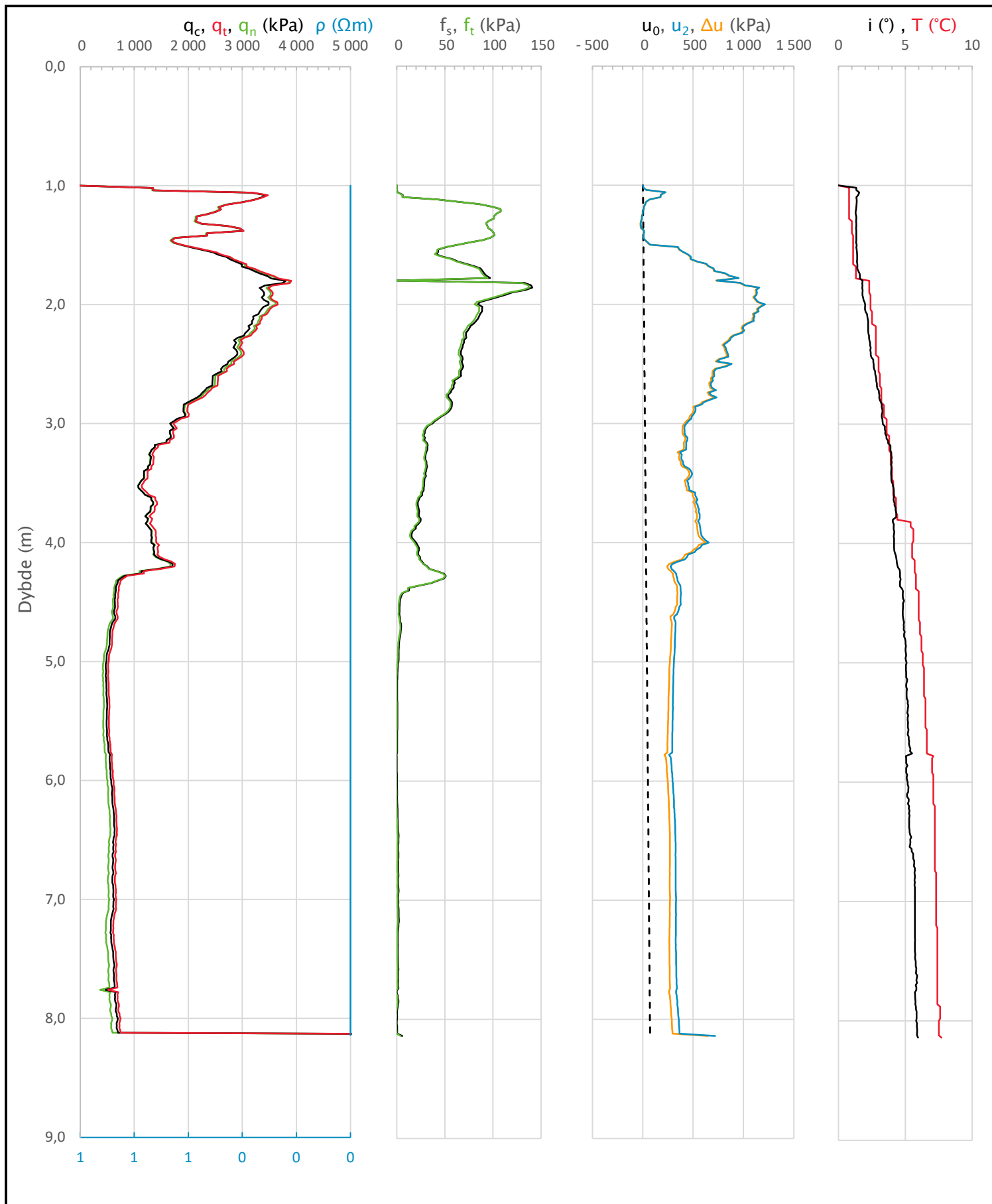
Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>42</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>4489</b>
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	06.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato	
			08.03.2022	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4489		Boreleder		Vegard	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,7	
Kalibreringsdato	01.09.2021		Maks helning (°)		6,0	
Dato sondering	08.12.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1332		3727		3282	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5728		0,0102		0,0232	
Arealforhold	0,8600		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,028		0,306		0,882	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7013,6		126,6		295,6	
Registrert etter sondering (kPa)	36,7		-0,8		-21,5	
Avvik under sondering (kPa)	36,7		0,8		21,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	10446,0		141,0		1213,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>40,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>21,7</b>	<b>1,8</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	2	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001				Borhull	
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					<b>43</b>	
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondennummer	
					<b>4489</b>	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	ILGS	DEJ	DEJ		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		Vedlegg	
	MESTA	08.12.2021	0		B.3	
			Rev. dato 08.03.2022			

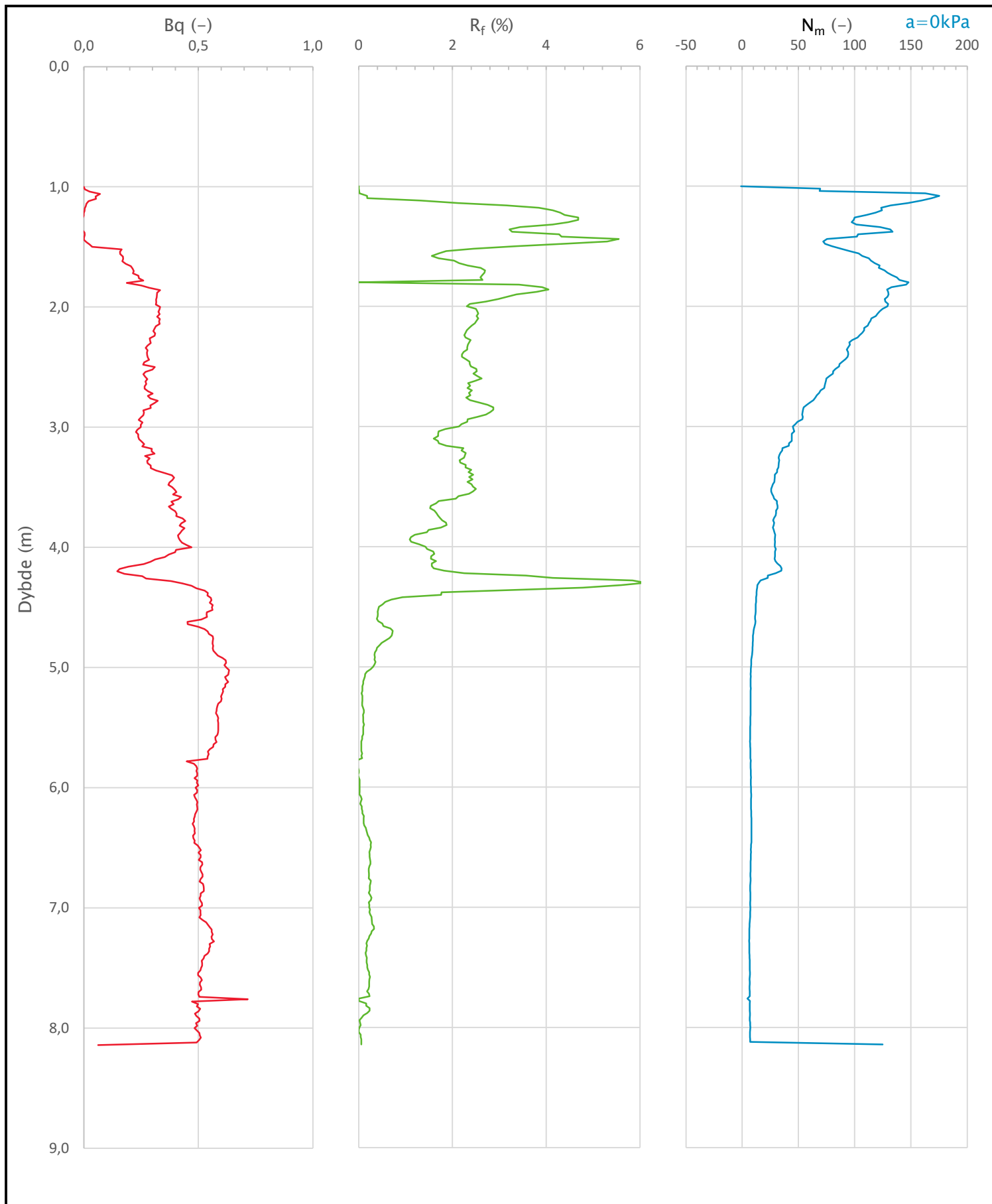




Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>43</b>
Innhold				Sondennummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

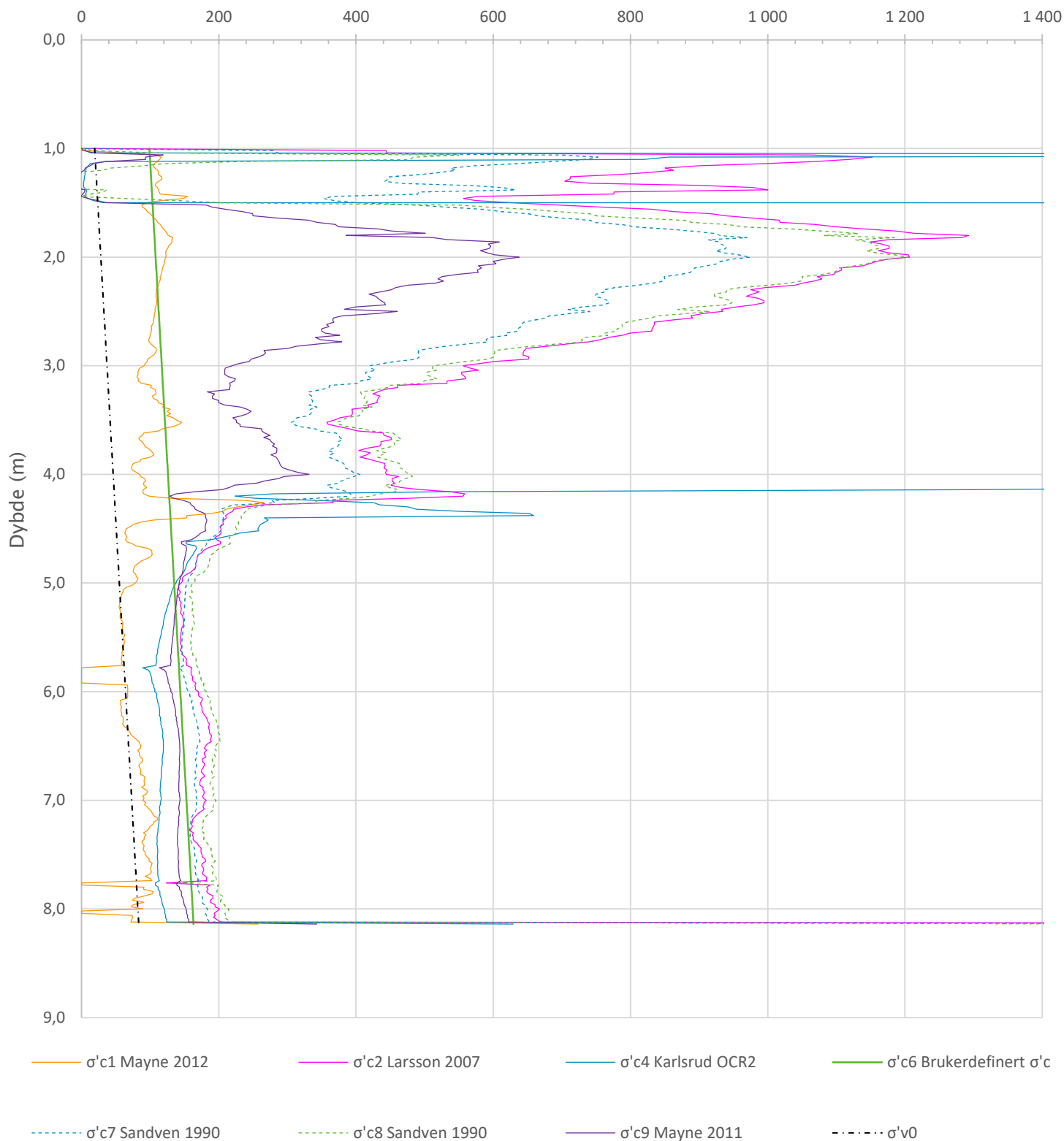


Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>43</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato 08.03.2022	



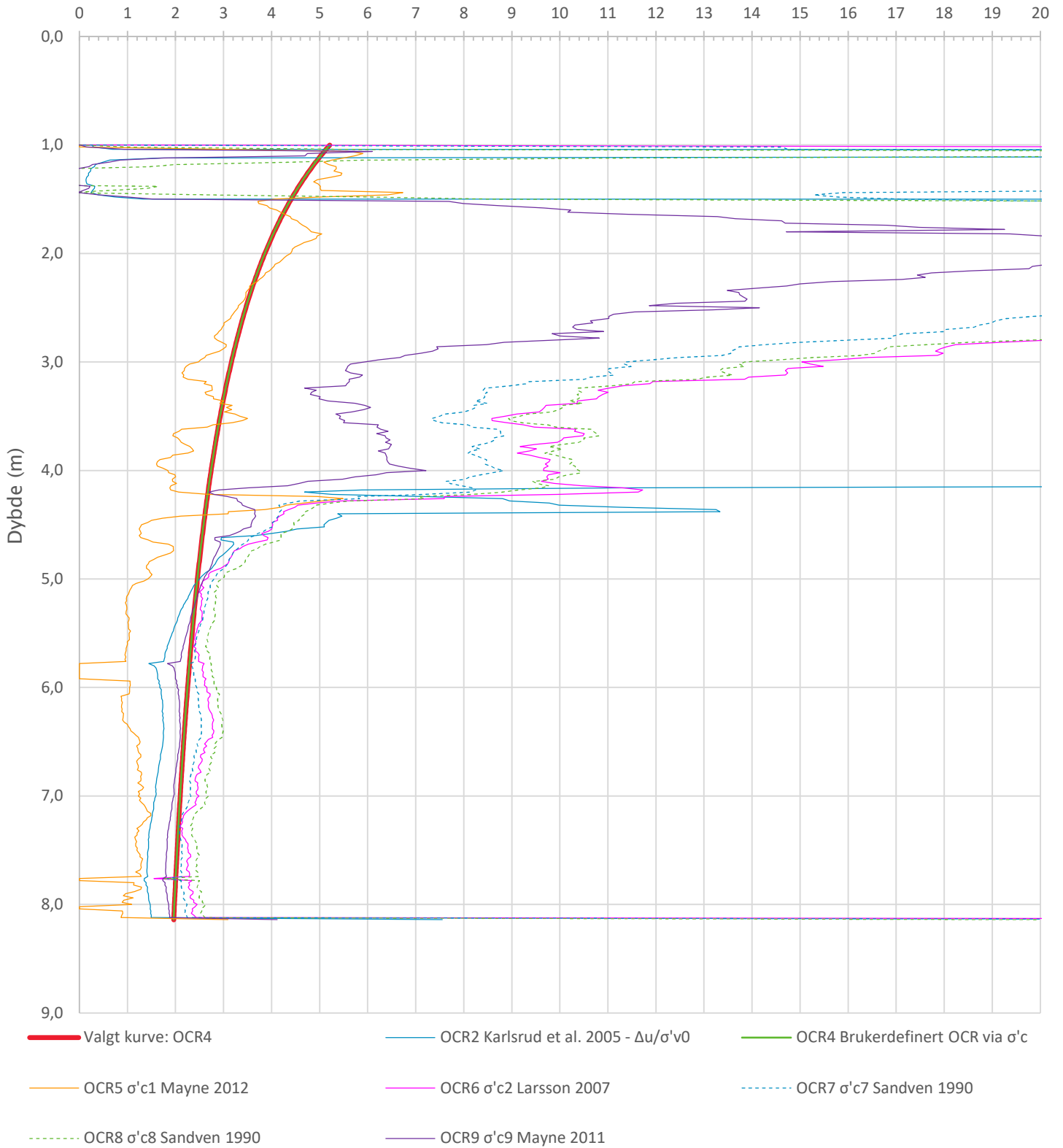
Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>43</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

Prekonsolideringstrykk,  $\sigma'_c$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>43</b>
Innhold				Sondennummer
Prekonsolideringstrykk, $\sigma'_c$				<b>4489</b>
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0 Rev. dato 08.03.2022	
				<b>B.3</b>

Overkonsolideringsgrad, OCR (-)

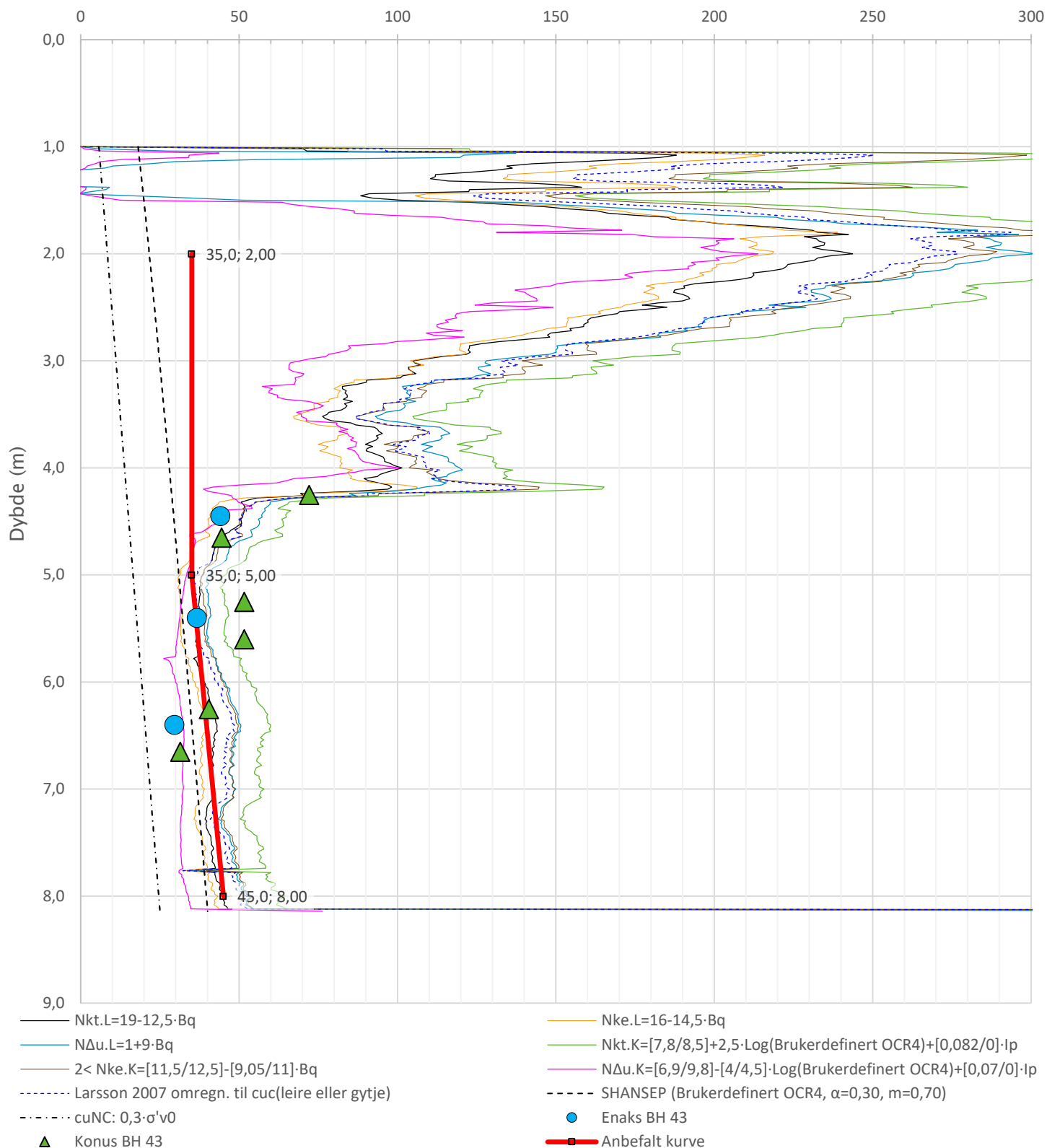


- Valgt kurve: OCR4
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 -  $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR4 Brukerdefinert OCR via  $\sigma'c$
- OCR5  $\sigma'c1$  Mayne 2012
- OCR6  $\sigma'c2$  Larsson 2007
- OCR7  $\sigma'c7$  Sandven 1990
- OCR8  $\sigma'c8$  Sandven 1990
- OCR9  $\sigma'c9$  Mayne 2011

Prosjekt			Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>					<b>43</b>
Innhold					Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR					<b>4489</b>
<b>Multiconsult</b>	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ		<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0	08.03.2022	<b>B.3</b>

Anisotropiforhold i figur:  
 Enaks BH 43:  $c_{uc}/c_{ucptu} = 1,000$   
 Konus BH 43:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = 1,000$

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10226518 Rapportnummer: RIG-NOT-001		Borhull
<b>Ny ungdomsskole Spydeberg</b>				<b>43</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>4489</b>
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	ILGS	DEJ	DEJ	<b>1</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
	MESTA	08.12.2021	0	<b>B.3</b>
			Rev. dato 08.03.2022	

## **B.4 Geotekniske data**

Løsmasseprofil borpunkt 41

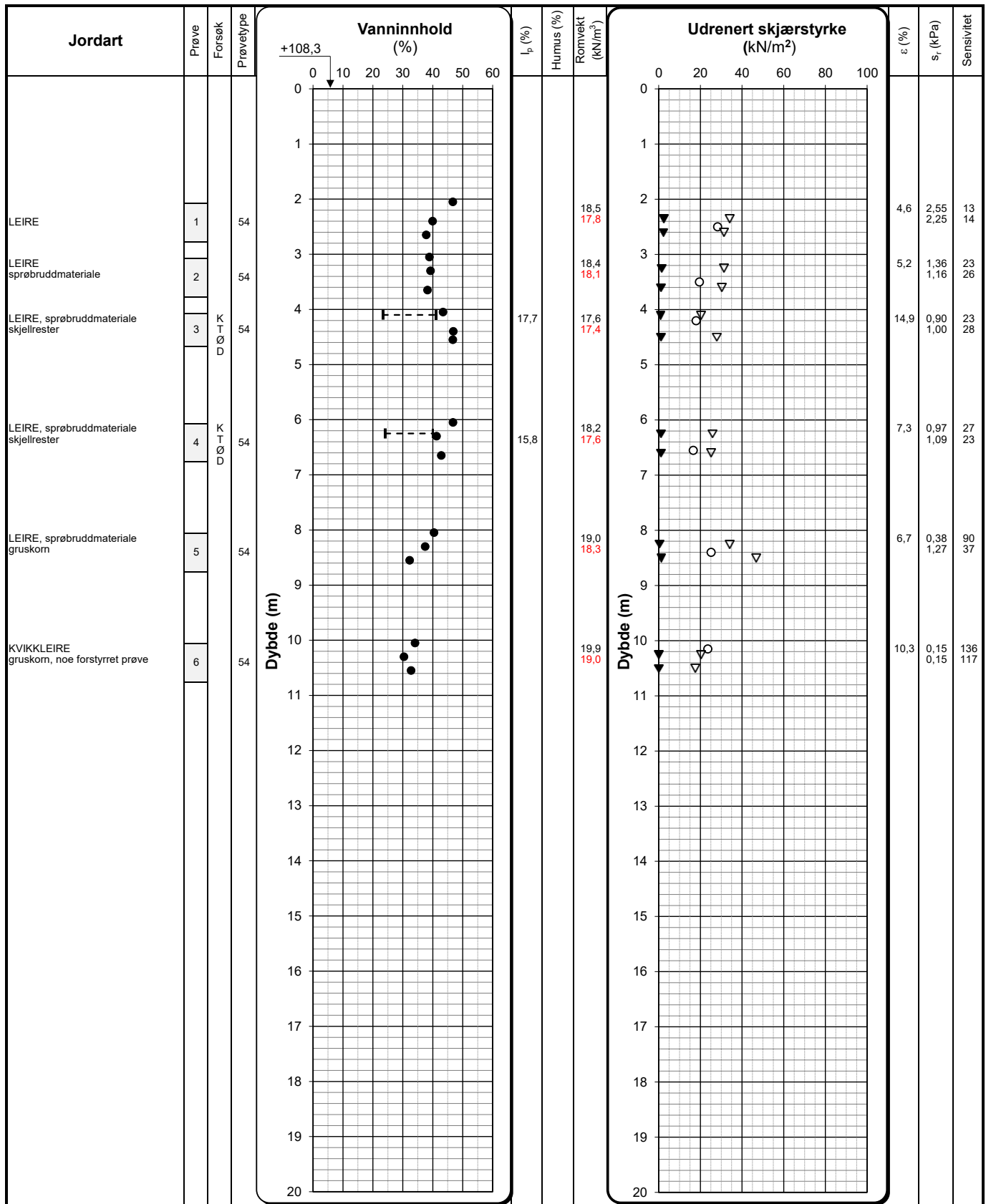
Løsmasseprofil borpunkt 43

Løsmasseprofil borpunkt 3

Løsmasseprofil borpunkt 10

Hentet fra Løvlien Georåd sine datarapporter:

- 100666-0194 Spydeberg, Indre Østfold kommune - Geoteknisk datarapport - 21612 nr. 1
- 100666-001 Spydeberg, Indre Østfold kommune - Geoteknisk datarapport - 22053 nr. 1



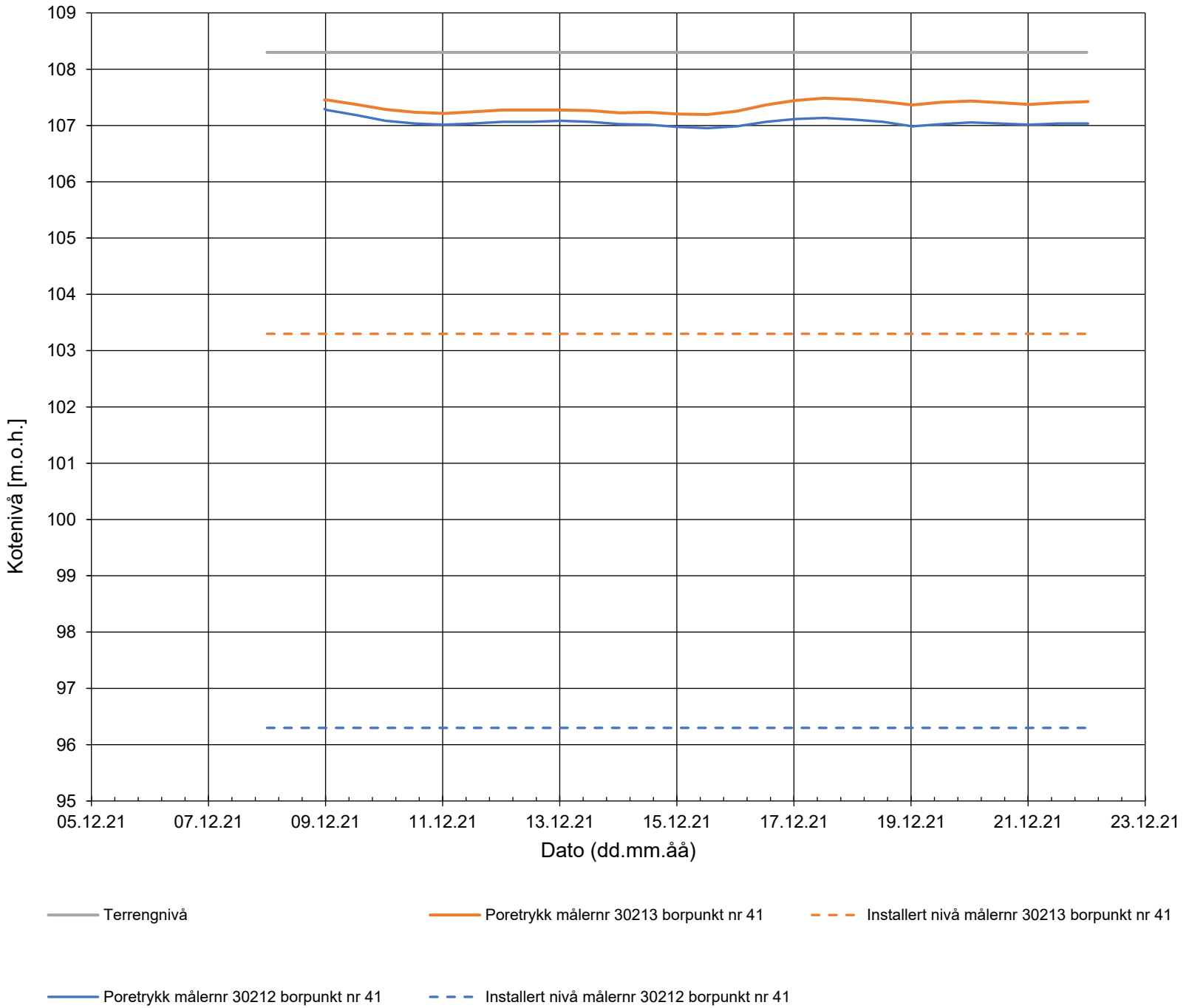
Enaksialforsøk ○ Forsøk: Prøvetype: Romvekt: Humusinnhold:  
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total  
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm  
 Plastisitets- og flytgrense - - - K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet  
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

$I_p$  = Plastisitetsindeks       $\varepsilon$  = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk       $s_r$  = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C03
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+108,3
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 41	1 av 1	Kontrollert	KS



Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612	Tegning nr.	R01B31
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	41
Forklaring	Kotebasert stige høyde fra 08-12-21 til 22-12-21 side 1/2	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

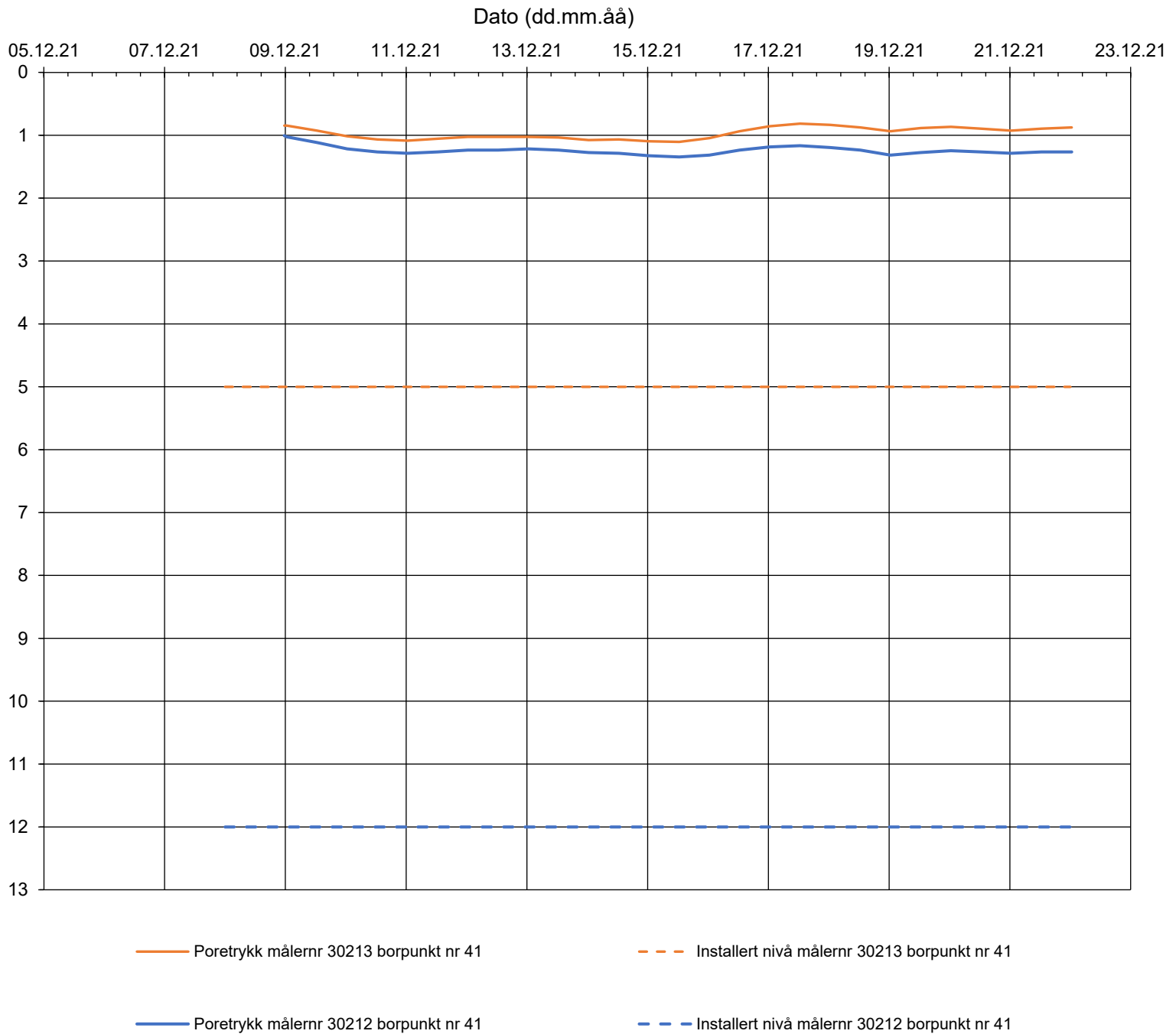


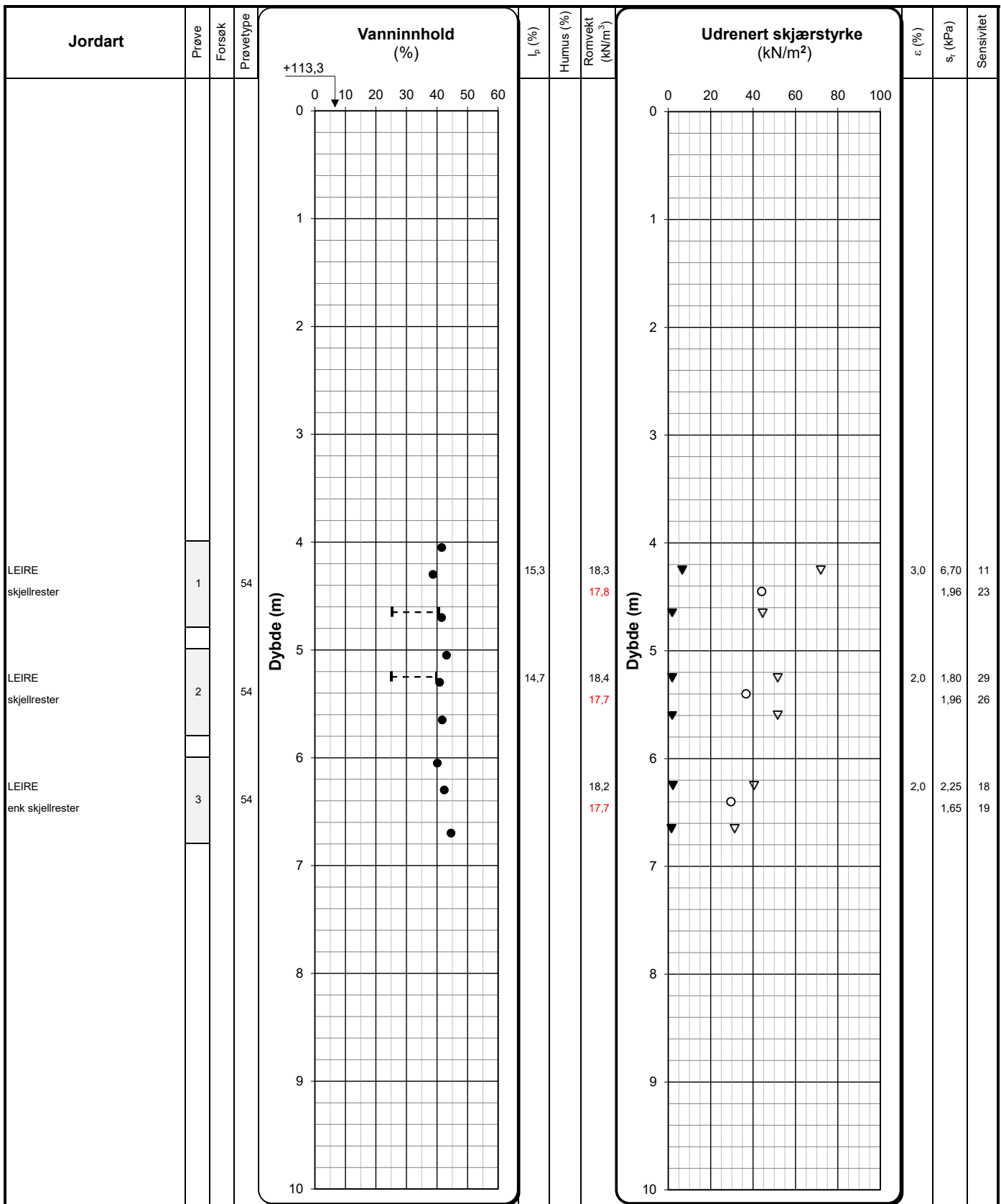


Løvlien  
Georåd

Oppdragsgiver	Mesta AS	Prosjekt nr.:	21612	Tegning nr.:	R01B31
Prosjekt	100666-0194 Spydeberg	Dato	10.01.2022	Borpunkt	41
Forklaring	Dybdebasert stigeøyde fra 08-12-21 til 22-12-21 side2/2	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	KR

Dybde fra terreng [m]

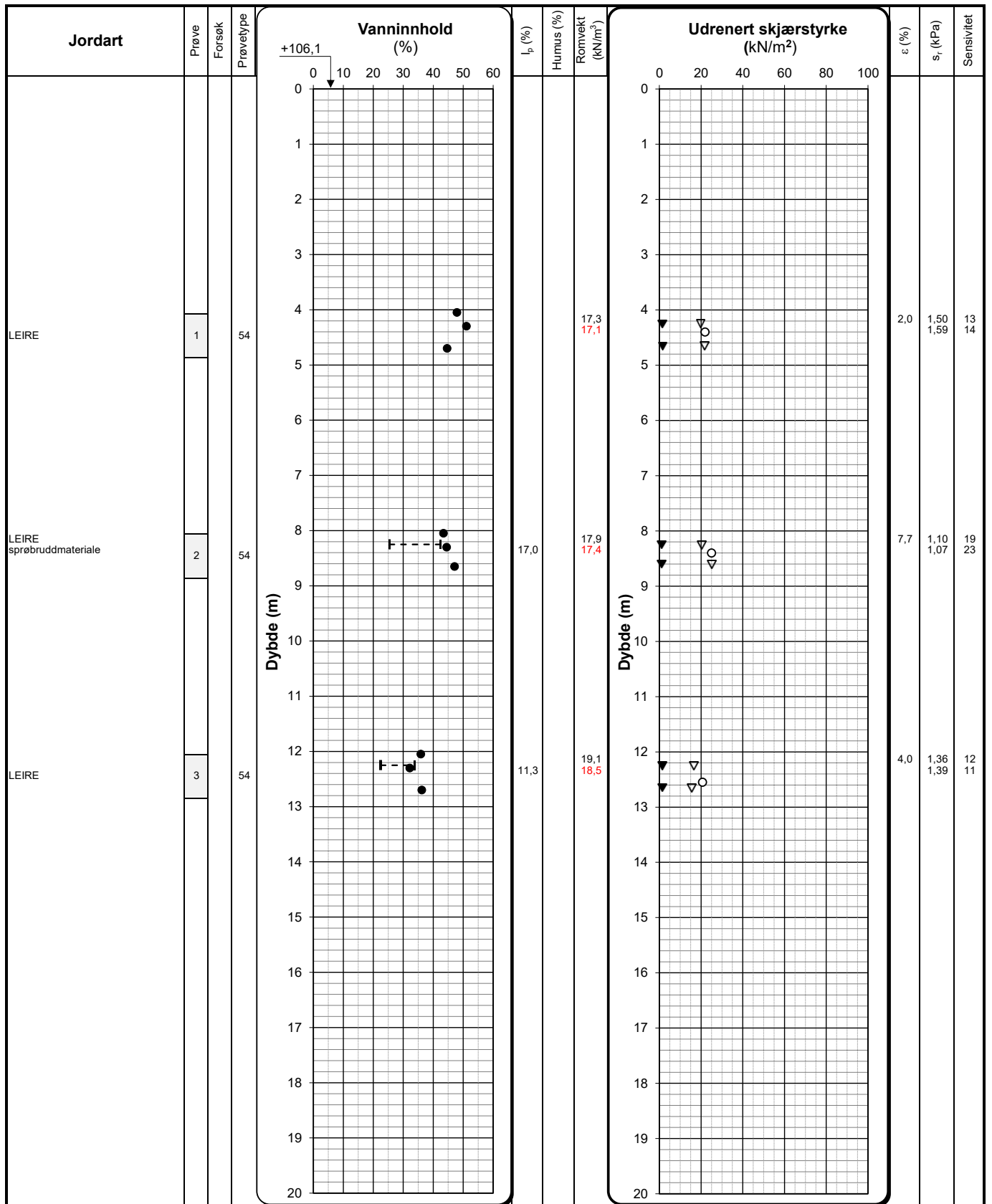




Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:  
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total  
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm  
 Plastisitet- og flytgrense | - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet  
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

$I_p$  = Plastisitetsindeks  $\varepsilon$  = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk  $s_r$  = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

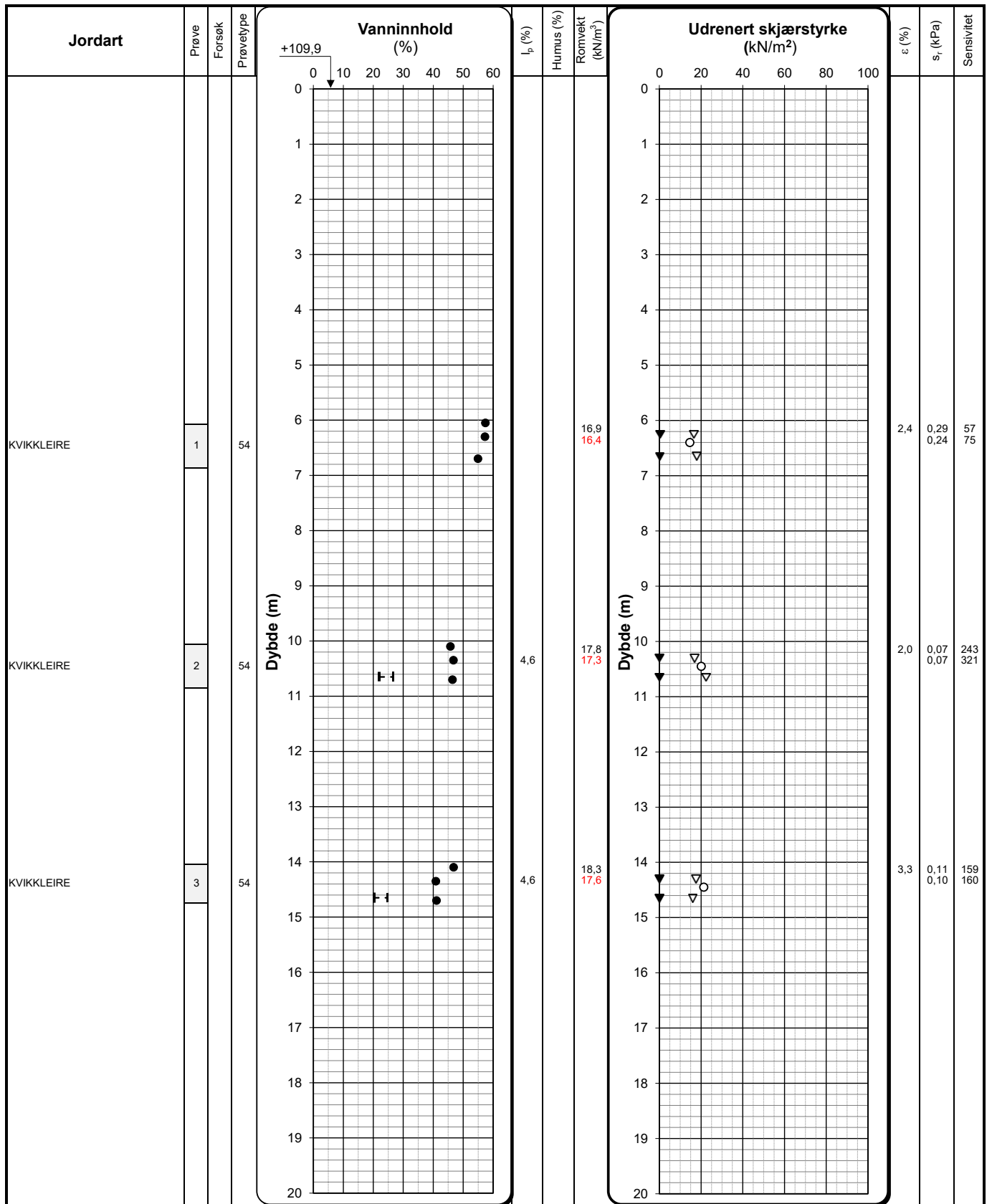
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C04
	Mesta AS	Prosjekt nr.	21612
	Prosjekt	Terrengkote	+113,3
	100666-0194 Spydeberg	Dato	06.01.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 43	Kontrollert	KS	



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylindreprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitet- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

$I_p$  = Plastisitetsindeks       $\epsilon$  = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk       $s_r$  = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C01
	Mesta AS	Prosjekt nr.	22053
	Prosjekt	Terrengkote	+106,1
	100666-001 Spydeberg	Dato	18.02.2022
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 3	1 av 1	Kontrollert	RMV



Enaksialforsøk ○ Forsøk: Prøvetype: Romvekt: Humusinnhold:  
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total  
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm  
 Plastisitets- og flytgrense - - - - K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet  
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

$I_p$  = Plastisitetsindeks       $\epsilon$  = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk       $s_r$  = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	Mesta AS	Prosjekt nr.	22053
	Prosjekt	Terrengkote	+109,9
	100666-001 Spydeberg	Dato	18.02.2022
	Tittel	Side	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt. 10	1 av 1	Kontrollert	RMV