

G-Bygg AS

## ► Bugen II

Geoteknisk vurderingsrapport



**Oppdragsgiver:** G-Bygg AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Ole Aleksander Heggvik  
**Rådgiver:** Norconsult AS  
**Oppdragsleder:** Simone Dorigato  
**Fagansvarlig:** Simone Dorigato  
**Andre nøkkelpersoner:** Torgeir Døssland, Hilde Risung

J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Grunnlag	6
1.2	Løsmassekart	6
1.3	NVE Atlas	7
<b>2</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>8</b>
2.1	Gamle grunnundersøkelser	8
2.2	Nye grunnundersøkelser	9
2.3	Beskrivelse av grunnforhold etter nye grunnundersøkelser	11
2.4	Nye laboratorieundersøkelser	14
<b>3</b>	<b>Sikkerhet mot naturpåkjenninger</b>	<b>25</b>
3.4.1	Flom og flo	25
3.4.2	Skred	25
<b>4</b>	<b>Sikkerhetsvurdering</b>	<b>26</b>
4.1	Innhenting av data	26
4.2	Klassifisering av faresoner	26
4.3	Sikkerhetskrav	29
<b>5</b>	<b>Stabilitetsberegninger</b>	<b>29</b>
5.1	Beregningsverktøy	29
5.2	Laster fra bygg og trafikk	29
5.3	Vannstanden	30
5.4	Beregningsresultater	30
<b>6</b>	<b>Konklusjoner</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>32</b>

## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Boreplan	A3	1:1000	V200
Prøvegroper	A3	1:100	V101-V102
Profil av enkeltboringer	A3	1:200	V201-V204
Forekomst av sprøbruddmateriale	A3	1:2000	V205
Stabilitetsanalyser drenert og udrenert dagens situasjon	A3	1:500	V206
Stabilitetsanalyser drenert og udrenert etter utbygging	A3	1:500	V207

## Vedlegg

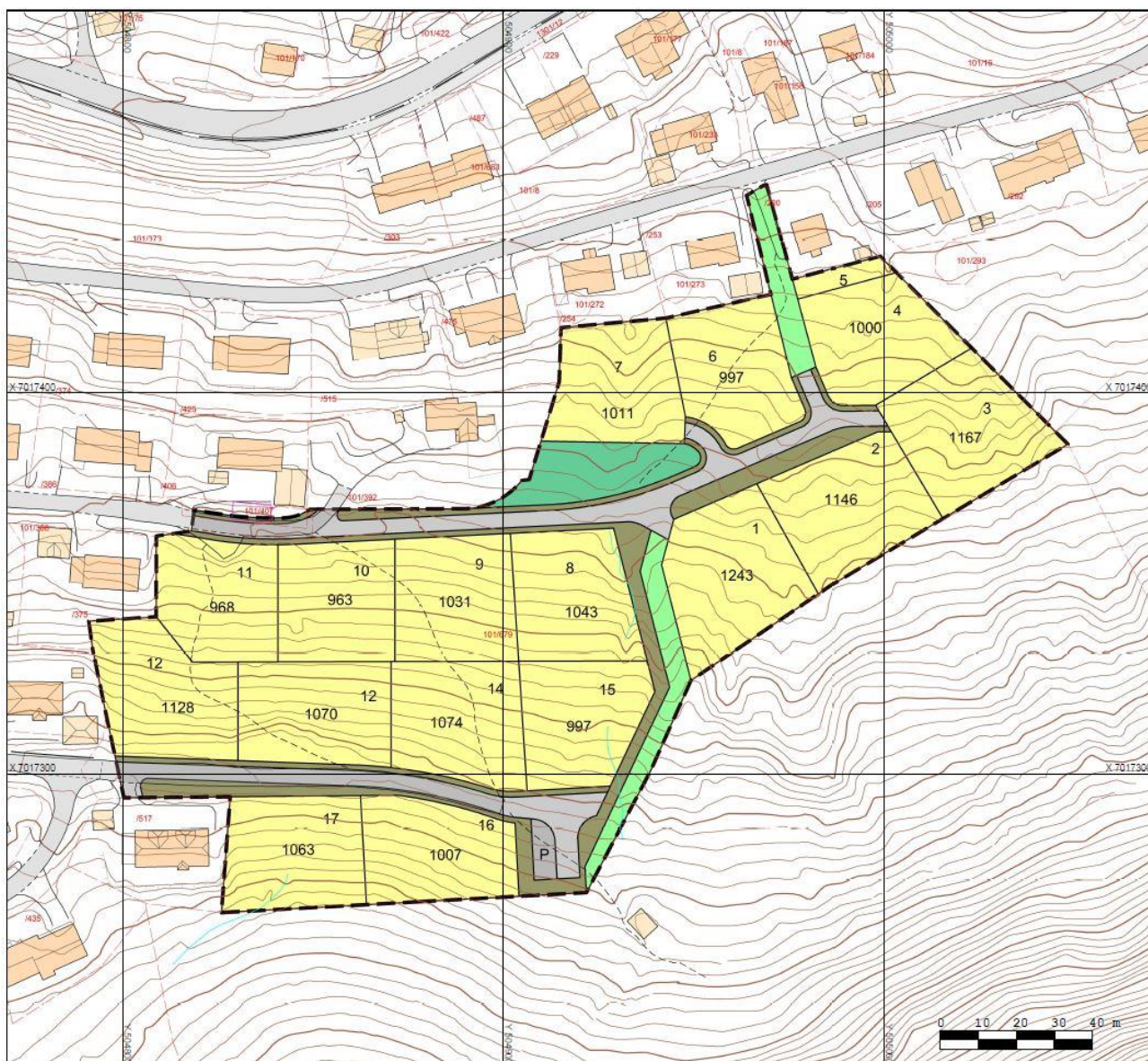
Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Geotekniske tegninger, plan og profiltegninger	B
Borprofil – Totalsondering	C
Borprofil – Trykksondering CPTU	D
Tolkinger CPTU	E

# 1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for et nytt boligfelt i Klakkliia i Bugen i Heim kommune, er Norconsult AS engasjert av G-Bygg AS for å utføre geoteknisk vurdering av området.

Det er tenkt å bygge flere nye boliger som vist på Figur 1.

Formålet med denne rapporten er å presentere de geotekniske vurderinger som er gjort og kontrollere områdestabiliteten.



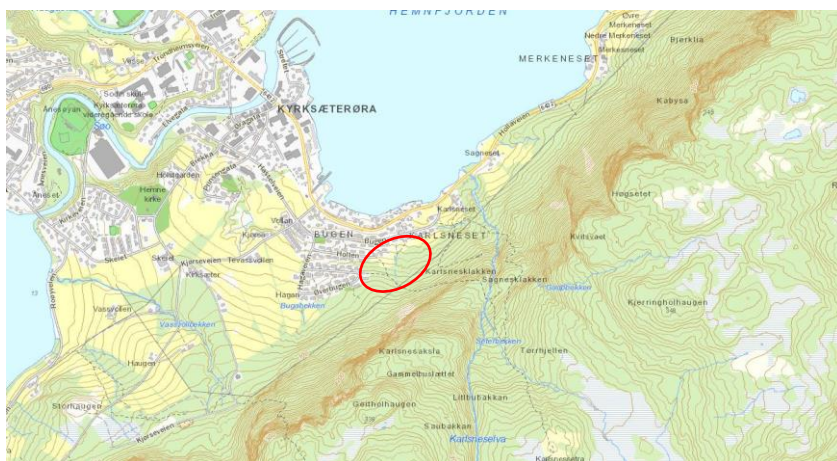
Figur 1 Oversiktskart over området.

## 1.1 Grunnlag

I forbindelse med det planlagte tiltaket det ble utført nye grunnundersøkelser i form av totalsonderinger i 8 posisjoner som komplementerer de geotekniske undersøkelsene som er utført tidligere, se [16].

Feltarbeidet sammen med laboratorieanalyser skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området.

Tiltakets plassering er markert med rød ellipse i kartutsnittet i Figur 2.



Figur 2 Oversiktskart som viser tiltakets plassering.

## 1.2 Løsmassekart

NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Morene, det er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk». Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen. Det er påvist sprøbruddmateriale i området.

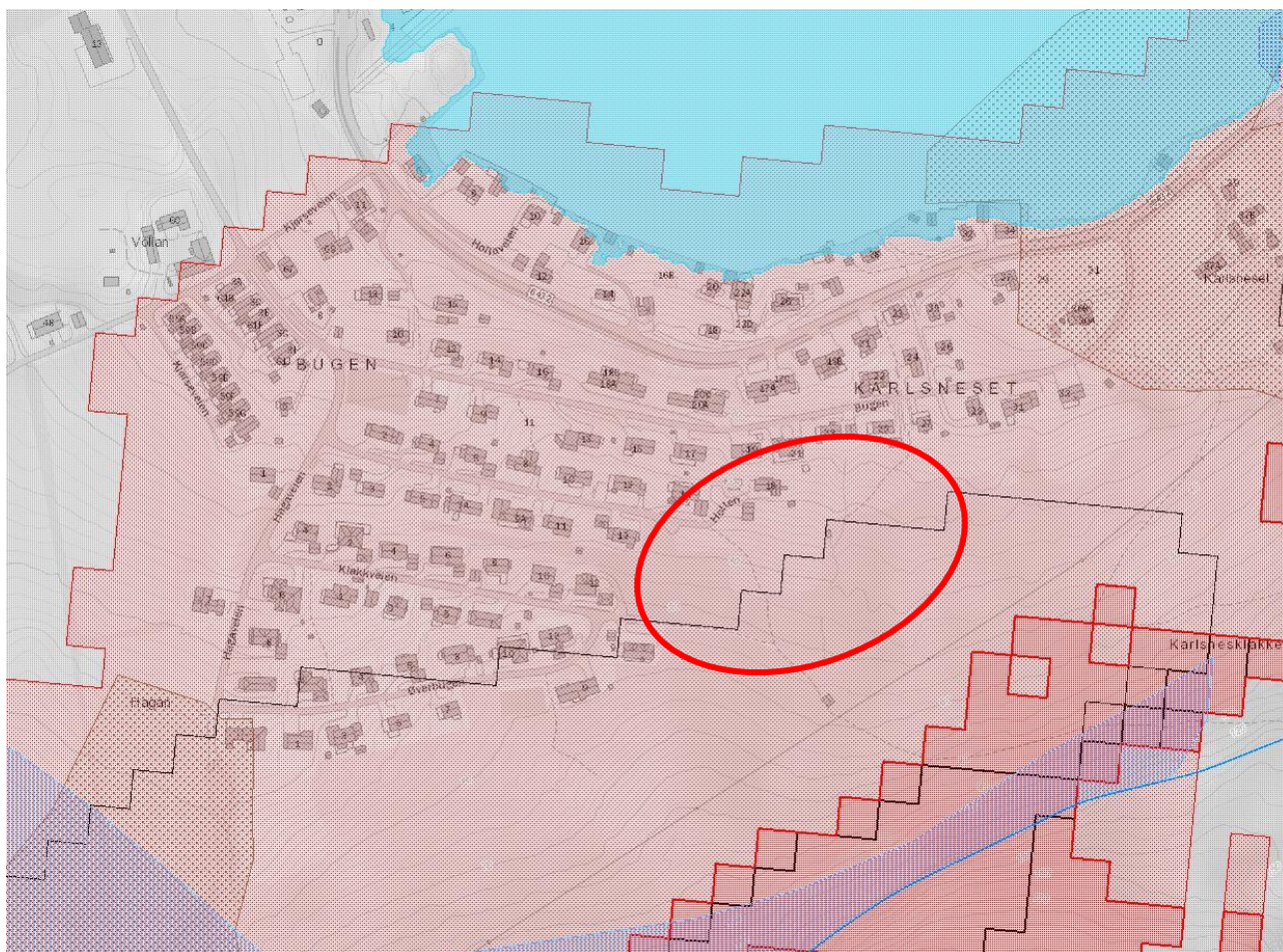


Figur 3: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste, tilgjengelig fra: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med rød ellipse.

### 1.3 NVE Atlas

Ifølge NVE Atlas sine aktsomhetskart for flom, skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang, jord- og flomskred), fjellskred og kvikkleire, faller det aktuelle tiltaksområdet innenfor utløpsområde for snøskred og en del av området for steinsprang.

Det aktuelle området ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire). Utførte grunnundersøkelser viser at det er sprøbruddmateriale under topplaget på en del av området. Sikkerhet mot kvikkleireskred og områdestabilitet er vurdert i kapittel 6.



Figur 4: Aktsomhetskart fra NVE Atlas, NVE atlas – karttjeneste, tilgjengelig fra: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med rød ellipse.

## 2 Grunnforhold

### 2.1 Gamle grunnundersøkelser

Det ble utført grunnundersøkelser i form av prøvegraving 2020-12-01, se [16].

Plassering av prøvegropene er vist i tegning V200, prøvegropene er markert med en blå firkant og er B1-B6. Det ble gravd 6 sjakter, og det ble tatt opp representative prøver, resultatene er vist i tegninger V101-V102. Prøvene er analysert ved Norconsults geotekniske laboratorium i Molde. Analysene er utført i henhold til gjeldende standarder se [14] og [17]. Laboratorieundersøkelsene er oppsummert i tabell 2. Det må presiseres at resultatene bare er gyldig i den undersøkte posisjonen, og at avvik i grunnforholdene kan forekomme over området.

Tabell 1 Graveposisjoner og gravedybder.

Posisjon/ID	Koordinater terrengpunkt UTM32 *			Type	Gravedybde i (m)	
	X	Y	Z		Løsm.	Fjell
B1	7017405	504969	26	Prøvegrop	4,5	-
B2	7017372	504981,65	32	Prøvegrop	4,5	-
B3	7017348	504877,59	38	Prøvegrop	4,0	-
B4	7017283	504876,88	55	Prøvegrop	4,0	-
B5	7017326	504830,01	44	Prøvegrop	3,0	-
B6	7017324	504924,79	43	Prøvegrop	3,5	-

\*Koordinatene x-y-z er hentet fra kart og ikke målt med GPS

Undersøkelsene viser at løsmassene i grunnen består av siltig leire og sandig grus med stein under organiske masser. Det er registret vann i prøvegropene. Det er rimelig å anta at grunnvannet kan fluktuere i takt med årstid og nedbørsforhold. Som vi kan se på tegningen V101-V102 og tabellen 2, er det påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire i posisjoner B2 og B6 og antatt i B1.

Det er ikke påtruffet berg i noen av de undersøkte posisjonene.



Tabell 2 Oversikt over opptatte prøver og resultat fra visuell klassifisering.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	C <sub>urfc</sub> [kPa]
B1	P	2,0-2,2	Siltig Leire med Grus			2,6
B1	P	2,2-2,4	<b>Siltig Sandig Leire</b>	23,3	T4	2,1
B1	P	3,0-3,6	<b>Sandig Grusig materiale</b> med stein	15,2	*	
B2	P	1,9-2,0	<b>Siltig Sandig Leirig materiale, kvikk</b>	22,2	T4	0,1
B3	P	2,6-2,8	Siltig Sandig Grus med stein			
B3	P	3,5-3,8	<b>Siltig Sandig Leire</b>	22,7	T4	6,5
B4	P	3,2-3,5	Siltig Sandig Grus med stein			
B5	P	1,0-1,2	<b>Siltig Sandig materiale</b>	17,5	T4	
B5	P	1,5-1,7	<b>Sandig Grus</b>	5,0	*	
B6	P	2,6-2,8	<b>Siltig Leire, kvikk</b>	24,5	T4	0,3
B6	P	3,0-3,5	Siltig Sandig Grus med stein			

P: Poseprøve. Utført i lab: W = vanninnhold, TG = telegruppe, C<sub>urfc</sub> = Omrørt skjærstyrke (konus) **iht NS8015** Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**

Skjærfasthet (konus) er utført iht. **NS8015:1988**. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire er C<sub>u,r</sub> ≤ 2,0 kPa for sprøbruddmateriale og C<sub>u,r</sub> ≤ 0,5 kPa for kvikkleire.

## 2.2 Nye grunnundersøkelser

Det ble utført nye grunnundersøkelser uke 7-16 2022.

Det er til sammen utført grunnundersøkelser i 8 posisjoner, posisjonene er merket med grønn farge på boreplanen i vedlagte Tegning V200 og boreprofiler er vist på tegning V201-V204. Posisjonene er indikert som B7-B14.

Grunnundersøkelsene omfatter totalsonderinger i alle de undersøkte posisjonene, med prøvetaking i 6 posisjoner og trykksondering CPTU i 2 posisjoner. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borepunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Boreplan V200 og profiltegningene V201-V204 over utførte grunnundersøkelser gir samme oversikt. Det er installert 2 hydrauliske piezometer i posisjon B12.

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V201-V204. For en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger, vedlegg C gir forklaring til opptegning av totalsonderinger og vedlegg D gir forklaring til opptegning av trykksondering.

Tabell 3 Boreposisjoner og boredybder.

Posisjon/ID	Koordinater terrengpunkt UTM32 Høyder NN2000			Type	Gravedybde i (m)	
	X	Y	Z		Løsm.	Fjell
B7	7017356,7	504826,5	35,4	Total	6,0	2,1
B8	7017283,7	504841,6	56,3	Total	10,5	1,0
B9	7017282,3	504925,6	52,4	Total Prøve	9,6	3,0
B10	7017313,9	504998,7	45,8	Total Cpt Prøve	5,8	1,9
B11	7017356,7	504913,7	35,3	Total Prøve	4,8	2,0
B12	7017352,5	504992,8	35,6	Total Cpt Prøve Pz	4,8	1,2
B13	7017403,2	504924,2	27,0	Total Prøve	7,4	1,0
B14	7017421,6	504991,3	22,3	Total Prøve	5,5	1,2

Total: Totalsondering, Prøve: naverprøver og 54 mm sylindrerprøver, Cpt: Trykksondering CPTU, Pz: Hydraulisk piezometer.

Tabell 4 Piezometer

ID	Installert	Dybde [m]	Måledato og målt vannivå relativt terreng [m]											
			2022-04-21											
B12A*	2022-04-03	2,0	-1,2											
B12B*	2022-04-03	4,0	-0,5											

\* Hydraulisk piezometer må avleses over tid for å vurdere variasjoner av vannivå.

Tabell 5 Generell informasjon om feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 7-16 2022
Boreleder	John Ole Lingen fra Lingen Grunnboring AS
Type borerigg	Geotech 605 modell 2019 og Geotech 707 modell 2007
Relevante standarder	Ref. 10-13
Resultattegninger	V200 og V201-V204

Tabell 6 Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 10-19 2022
Laborant	Hilde Risung og Vibecke Aspen
Relevante standarder	Ref. 14 og 18
Resultater	Tabell 7-9, Figur 5-16, tegning V201-V204

### 2.3 Beskrivelse av grunnforhold etter nye grunnundersøkelser

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B7 og B8 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 0,5 m
- Faste til meget faste masser over berg. Antatt sandig grus med stein og siltig sandig grus som i posisjon B5 og B4.

Det er registrert berg i **6,0 meters dybde** i posisjon B7 og **10,5 meters dybde** i posisjon B8.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B9 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 2,5 m. Antatt sandige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Faste til meget faste masser over berg.

Det er registrert berg i **9,6 meters dybde** i posisjon B9.

I posisjon B9 er det tatt naverprøver fra 3,0 til 4,0 og fra 4,0 til 5,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives bløte/løst lagrede masser av siltig sandig leirig materiale. Etterfulgt av grusig sand. Registrert vanninnhold w 27,2 %. Omrørt skjærfasthet fra konusforsøk viser verdi på 2,2 kPa.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B10 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 1,5 m. Antatt sandige grusige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 1,0 m. Antatt sandige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Faste til meget faste masser over berg.

Det er registrert **berg i 5,8 meters dybde** i posisjon B10. Det er registrert vann i 0,4 dybde fra terrengnivå i åpent hull den 2022-04-21.

I posisjon B10 er det tatt naverprøver fra 3,0 til 4,0 og 54 mm sylindprøver fra 2,0 til 2,7 og fra 4,1, til 4,8 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives bløte/løst lagrede masser som siltig sandig leirig materiale og leirig sandig silt med lag av grusig sand. Registrert

vanninnhold  $w$  er mellom 16,9 % og 28,2 %. Omrørt skjærfasthet fra konusforsøk i de leirholdige lagene viser verdi mellom 0,5 og 3,1 kPa.

Sensitivitet for stilig leirer varierer fra 2 til 17, sensitiviteten klassifiseres dermed som lav til middels.

Verdiene av udrenert skjærfasthet fra enaksialt forsøk og uomrørt konusforsøk indikerer at massene er bløte.

Leiren fra 2,3 til 2,6 meters dybde er, ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver, definert som **sprøbruddmateriale** etter NVE Veileder 1/2019.

Ifølge tolking av CPTU utført i posisjon B10 fra 1,1 til 3,7 meters dybde etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, Ref. 5 og 6 (vedlegg E), kan massene beskrives fra toppen som grusig sand/sand, siltig leire/leirig silt med siltig sand/sandig silt over grusig sand/sand.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B11 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,5 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 1,0 m. Antatt sandige grusige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser over berg.

Det er registrert berg i **4,8 meters dybde** i posisjon B11.

I posisjon B11 er det tatt naverprøver fra 1,0 til 3,6 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives bløte/løst lagrede masser som leirig sandig silt og siltig sand. Registrert vanninnhold  $w$  21,6 % for leirig sandig silt. Omrørt skjærfasthet fra konusforsøk viser verdi for leirig sandig silt på 2,9 kPa.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon **B12** fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Faste masser med mektighet på ca. 1,0 m. Antatt sandige grusige masser med stien.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 2,5 m.
- Faste til meget faste masser over berg.

Det er registrert **berg i 4,8 meters dybde** i posisjon B12.

I posisjon B12 er det tatt 54 mm sylindprøver fra 2,0 til 2,7 og fra 3,0 til 3,7 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives fra toppen lagdelt sand og siltig sand over siltig sandig leire. Registrert vanninnhold  $w$  er mellom 22,6 % og 25,6 %. Omrørt skjærfasthet fra konusforsøk i de leirholdige lagene viser verdi mellom 1,2 og 2,4 kPa.

Sensitivitet for stilig leire er 13, sensitiviteten klassifiseres dermed som middels.

Verdiene av udrenert skjærfasthet fra enaksialt forsøk og uomrørt konusforsøk indikerer at massene er bløte.

Leiren fra 3,5 til 3,6 meters dybde er, ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver, definert som **sprøbruddmateriale** etter NVE Veileder 1/2019.

Ifølge tolking av CPTU utført i posisjon B12 fra 2,0 til 4,0 meters dybde etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, Ref. 5 og 6 (vedlegg E), kan massene beskrives fra toppen som siltig leire/leirig silt, grusig sand/sand over siltig leire/leirig silt. Siltig leire/leirig silt er tolket som sensitive fra ca. 2,0 til 2,2 og fra ca. 3,3 meters dybde.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B13 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 0,5 m
- Middels faste til faste masser med mektighet på ca. 4,5 m. Antatt sandige grusige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Faste masser over berg.

Det er registrert berg i 7,4 meters dybde i posisjon B13.

I posisjon B13 er det tatt naverprøver fra 1,0 til 6,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene som siltig grusig sand og deretter som fast sandig siltig materiale med vanninnhold w 9,9.

Ut fra boremotstand ved totalsondering kan posisjon B14 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 2,0 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 0,5 m. Antatt sandige grusige masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser med mektighet på ca. 0,5 m. Antatt sandige grusige masser.
- Faste til meget faste masser over berg.

Det er registrert berg i 5,5 meters dybde i posisjon B14.

I posisjon B14 er det tatt naverprøver fra 2,0 til 4,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives de bløte/løst lagrede massene som siltig sandig leire. Registrert vanninnhold w 22,1 %. Omrørt skjærfasthet fra konusforsøk viser verdi for sandig siltig leire mellom 1,2 og 1,9 kPa.

Leiren fra 2,3 til 3,0 meters dybde er, ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver, definert som sprøbruddmateriale etter NVE Veileder 1/2019.

**Presisering:** Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

## 2.4 Nye laboratorieundersøkelser

Tabell 7 Oversikt over opptatte prøver og resultat fra visuell og laboratorium klassifisering.

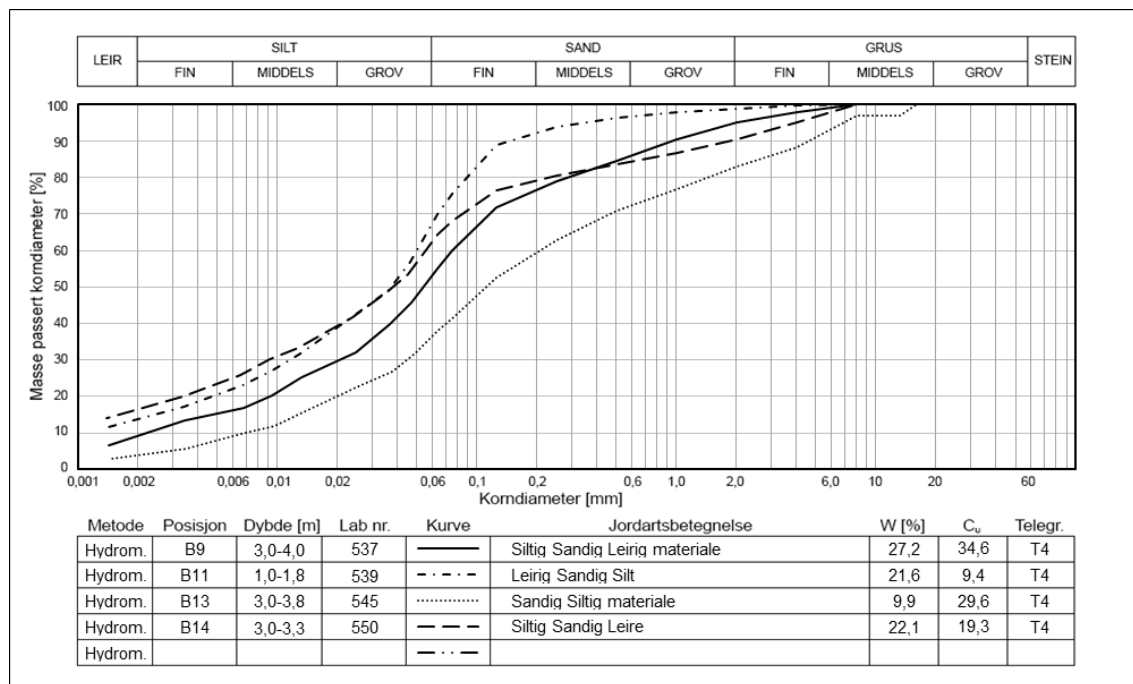
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W <sub>p</sub> [%]	W <sub>L</sub> [%]	C <sub>ufc</sub> [kPa]	C <sub>urfc</sub> [kPa]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	ε <sub>a</sub> [%]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	
B9	P	3,0-4,0	<b>Siltig Sandig Leirig materiale</b>	27,2	T4					2,2				
B9	P	4,0-5,0	Grusig sand											
B11	P	1,0-1,8	<b>Leirig Sandig Silt</b>	21,6	T4					2,9				
B11	P	1,8-2,0	Grusig sand											
B11	P	2,0-3,0	Grusig sand											
B11	P	3,0-3,6	Siltig sand med gruskom											
B13	P	1,0-2,0	Siltig grusig sand											
B13	P	2,0-3,0	Siltig grusig sand											
B13	P	3,0-3,8	<b>Fast Sandig Siltig materiale</b>	9,9	T4									
B13	P	3,8-4,0	Fast sandig siltig materiale med gruskom											
B13	P	5,0-6,0	Fast sandig siltig materiale med gruskom											
B14	P	2,0-2,3	Sandig siltig leire med gruskom											
B14	P	2,3-3,0	<b>Sprøbruddmateriale</b> , Siltig sandig leire med gruskom							1,2				
B14	P	3,0-3,3	<b>Siltig Sandig Leire</b>	22,1	T4					1,9				
B14	P	3,3-3,6	Sandig silt med gruskom											
B14	P	3,6-4,0	Fast sandig silt med gruskom											
B10	54	2,0-3,0	Siltig sandig leire med gruskom										21,2	
		2,1-2,2	Grusig sand	28,2										
		2,2-2,3	Grusig sand, overgang til siltig sandig leire											
		2,3-2,4	<b>Sprøbruddmateriale</b>	24,4					13,2	0,9				20,4
		2,4-2,5	<b>Sprøbruddmateriale</b>	24,9						0,5	14,9	14,2		
		2,5-2,6												
B10	P	3,0-4,0	<b>Siltig Sandig Leirig materiale</b>	22,2	T4									
B10	54	4,1-4,7	Sandig siltig leire, oppdelt										22,8	
		4,2-4,3												
		4,3-4,4		20,3					24,4	1,4				
		4,4-4,5	<b>Leirig Sandig Silt</b>	16,9	T4				14,0	2,6				
		4,5-4,6		16,9					5,6	3,1				
		4,6-4,7												
		4,7-4,8												
B12	54	2,0-3,0	Lagdelt, sand og siltig sand										20,6	
		2,1-2,2												
		2,2-2,3												
		2,3-2,4		24,5						1,9				
		2,4-2,5												
		2,5-2,6		23,5						2,4				
		2,6-2,7												
B12	54	3,0-4,0	Siltig sandig leire										21,1	
		3,1-3,2	Lagdelt, sand og siltig sand											
		3,2-3,3	Lagdelt, sand og siltig sand											
		3,3-3,4	Siltig sandig leire, siltsjikt	24,1					17,7	1,4				
		3,4-3,5	Siltig sandig leire, siltsjikt	22,6							17,9	5,7	21,1	
		3,5-3,6	<b>Sprøbruddmateriale</b> , Siltig sandig leire, siltsjikt	25,6					16,0	1,2				
		3,6-3,7	Grusig siltig sand											

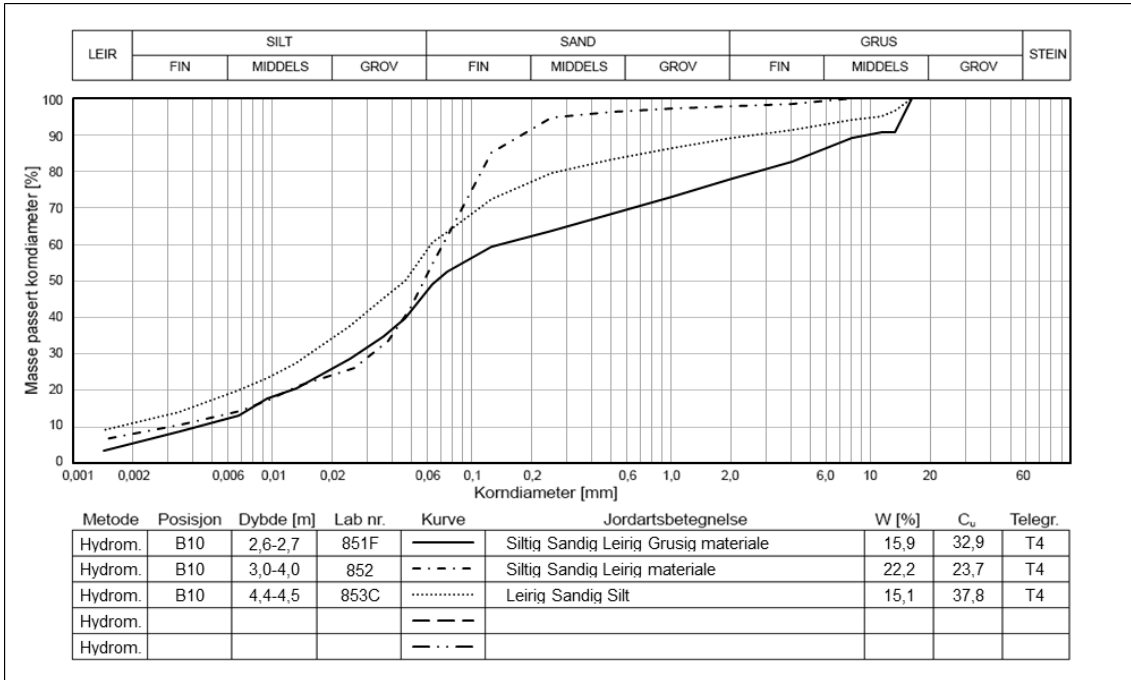
Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**.

54mm	Uforstyrret 54mm sylinderprøve
P	Forstyrret naverprøver
W	Naturlig in-situ vanninnhold
W <sub>P</sub>	Utrullingsgrense / plastisitetsgrense
W <sub>L</sub>	Flytegrense (konus)
C <sub>ufc</sub>	Intakt skjærstyrke (konus)
C <sub>urc</sub>	Omrørt skjærstyrke (konus) <u>iht ISO 17892-9</u>
C <sub>uuc</sub>	Intakt skjærstyrke (enaks)6
ε	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet

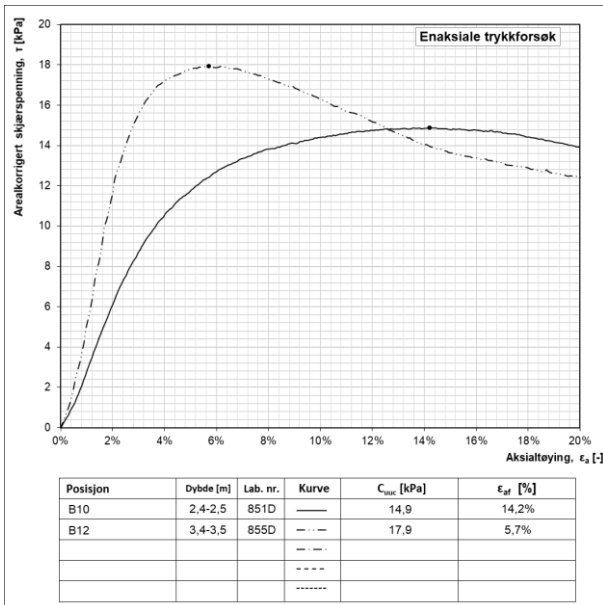
Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire er C<sub>u,r</sub> ≤ 1,27 kPa for sprøbruddmateriale og C<sub>u,r</sub> ≤ 0,33 kPa for kvikkleire.

Tabell 8: Korgraderingskurve.





Tabell 9: Enaksiale trykkforsøk.





Figur 5 Posisjon B9 naverprøvetaking dybde 3-4 og 4-5 m.



Figur 6 Posisjon B10 naverprøvetaking dybde 3-4 m.



Figur 7 Posisjon B10 54 mm sylinder dybde 2-3 og 4-5 m.



Figur 8 Posisjon B11 naverprøvetaking dybde 1-1,8 m.



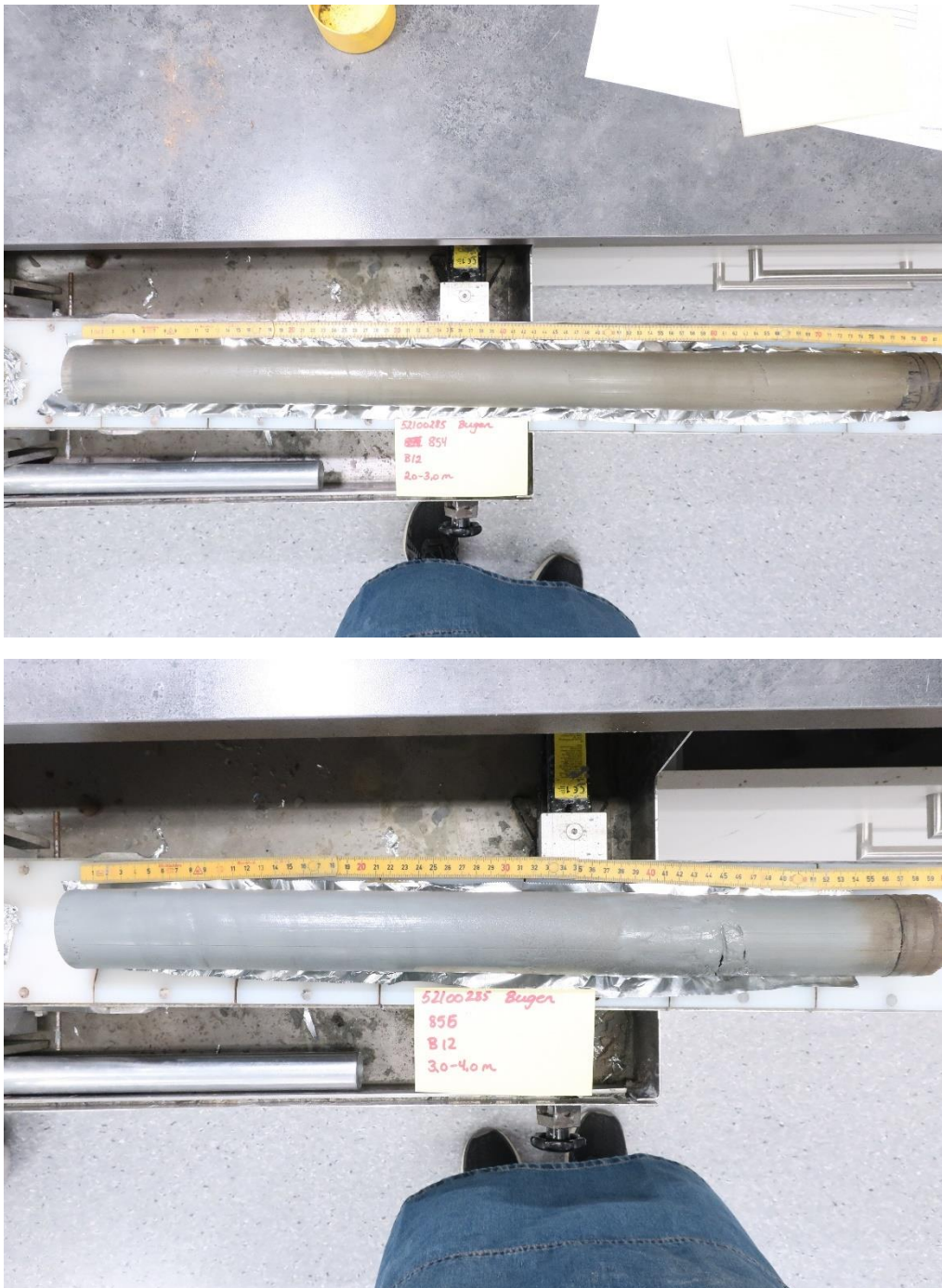
Figur 9 Posisjon B11 naverprøvetaking dybde 1,8-2,0 m.



Figur 10 Posisjon B11 naverprøvetaking dybde 2,0-3,0 og 3,0-3,6 m.



Figur 11 Posisjon B12 54 mm sylinter dybde 2-3 og 3-4 m.



Figur 12 Posisjon B13 naverprøvetaking dybde 1,0-2,0 og 2,0-3,0.



Figur 13 Posisjon B13 naverprøvetaking dybde 3,0-3,8 og 3,8-4,0 m.



Figur 14 Posisjon B14 naverprøvetaking dybde 2,0-2,3.



Figur 15 Posisjon B14 naverprøvetaking dybde 2,3-3,0 og 3,0-3,3.



Figur 16 Posisjon B14 naverprøvetaking dybde 3,6-4,0.





### 3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområder. En vurdering av sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred er gjort i påfølgende kapittel.

#### 3.4.1 Flom og flo

Ifølge NVE Atlas faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for flom. Se figur 4.

#### 3.4.2 Skred

Kravene i byggeteknisk forskrift gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell, løsmasseskred og snøskred.

Det aktuelle området faller innenfor **utløpsområde for snøskred og en del for steinsprang. Fare for skred i bratt terreng er ikke vurdert her.**

Det aktuelle området ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire), Se Figur 4. Utførte grunnundersøkelser viser at det i området er sprøbruddmateriale. Sikkerheten mot skred må derfor vurderes i følge NVE veileder 1/2019. Dette er nærmere presentert i kapittel 4.

Fagansvarlig Simone Dorigato, og fagkontrollør Torgeir Døssland har mer enn 5 års erfaring som geoteknikere og har vært involvert i flere kvikkleireutredninger/stabilitetsanalyseprosjekter. Kompetansekravet i NVE Veileder 1/2019 er dermed tilfredsstillt.

## 4 Sikkerhetsvurdering

### 4.1 Innhenting av data

Data om grunnforhold er i første omgang innhentet fra tidligere grunnundersøkelser utført for Heim Eiendom AS av Norconsult AS, se referanselister Ref. 16.

Videre er det utført nye grunnundersøkelser for reguleringsplanen, se kapittel 2.

### 4.2 Klassifisering av faresoner

Sprøbruddmateriale er et fremtredende tema i den geotekniske beskrivelsen av prosjektet. Av dette følger at offentlige regler for utredning av aktsomhetsområder og faresoner er relevante for denne geotekniske vurderingen. NVE sin veileder nr. 1/2019 angir punktvis prosedyre for slik utredning. Nummerering av de etterfølgende avsnittene refererer til veilederens prosedyrebeskrivelse.

1. Byggeområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner eller det er ikke tidligere registrerte kvikkleiresoner i området.
2. Hele området ligger under marin grense ifølge NVE Atlas se Figur 4.
3. Området har helning brattere 1:20 og skråningshøyde over 5 meter..
4. Tiltakskategorien avhenger bla. av planlagt personopphold. I dette tilfellet virker det naturlig å kategorisere tiltaket til tiltakskategori K4, bolighus.

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 Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
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

5. Utførte grunnundersøkelser viser at det i en del av området er sprøbruddmateriale, se kapittel 2.
6. Diverse befaringer ble utført tidligere i forbindelse med de omtalte grunnundersøkelser.
7. Det er gjennomført supplerende grunnundersøkelser etter et boreprogram med tanke på å avgrense området med kvikkleire/sprøbruddmateriale.
8. Alle sonderinger fra grunnundersøkelsene er vurdert med tanke på sannsynlighet for forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire. Basert på dette er det antatt et løснеområde.

Vurdering/klassifisering av sonderingene samt løснеområdene er vist på Tegninger V205. Klassifiseringen av hver enkelt boring med hensyn på sannsynlighet for sprøbruddmateriale er vist med fargekode på Tegning V205.

Langs området ligger sprøbruddmateriale over faste masser/berg. Anbefalt estimat av utløpsområdet (Lu) er basert på løснеområde (L), skredtype og topografiske forutsetninger.

Utløpsområdet antas å være  $Lu=0,5L$  eller  $1,5L$ . Et eventuelt initielt skred i dagens situasjon antas å være et flakskred som også kan ta på seg trekkene til et retrogressivt skred. Det er antatt at skredet kan utvikle seg helt tilbake til fjellskråningene.

NVEs veileder 1/2019 definerer løснеområde som «Det arealet hvor skredmassene glir ut fra når et skred inntreffer». Utløpsområde defineres som «Det arealet hvor skredmassene avsettes», og utløpsdistanse som «Distansen skredmassene kan bevege seg, målt fra løснеområdets nedre grense til skredmassenes endepunkt. Utløpsdistansen vil avhenge av nedstrøms terrenghelning, topografi og hindringer i skredbanen, sprøbruddmaterialets omrørte skjærfasthet og viskositet, samt mektighet og volum over utløpsnivå».

9. I området er det utført en vurdering av faregrad for det potensielle løснеområdet. Utløpsområdet får automatisk samme faregrad som løснеområdet. Sonen er klassifisert i Tabell 10. Faregraden er middels med 21 poeng.

Tabell 10: Evaluering av faregrad for kartlagt kvikkleire før utbygging

Faregrad evaluering						
Faktorer	Vekttall	Faregrad, score				Resultat
		3	2	1	0	
		Høy	Noe	Lav	Ingen	
Tidligere skredaktivitet	1			1		1
Skråningshøyde, meter	2	> 30 m	30 - 20 m	20 - 15 m	< 15 m	6
Overkonsolideringsgrad (OCR)	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2	2
overtrykk	3	> + 30	30 - 10	10 - 0	hydrostat.	3
Poretrykk (kPa) undertrykk	-3	> - 50	- 50 til -20	- 20 - 0		0
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag	2
Sensitivitet	1	> 100	100 - 30	30 - 20	< 20	1
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Liten	Ingen	3
forverring	3	Stor	Noe	Liten		3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0
Faresoner		3	2	1		
Poengsum		51 - 35	34 - 17	16 - 0		21
		41	% av maks. Poengsum			

Faresonene fordeles i faregradsklasser etter samlet poengsum:

Lav faregrad = 0-17 poeng

**Middels faregrad = 18-25 poeng**

Høy faregrad = 26-51 poeng

### 4.3 Sikkerhetskrav

Med faregrad middels skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$  hvis tiltaket forverrer stabiliteten.  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

Ved lavere sikkerhet skal  $F_{c\phi}$  og  $F_{cu}$  økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3.

Se side 27 til 28, i NVEs veileder 1/2019.

Vi valgte å kontrollere stabiliteten for dagens situasjon og fullført utbygging.

## 5 Stabilitetsberegninger

### 5.1 Beregningsverktøy

Det er valgt å utføre stabilitetsberegningene med programmet GeoSuite Stability; Ref. 8; og analyser er utført for udrenert tilstand og drenert tilstand for ferdig bygd og drenert og udrenert tilstand for dagens situasjon.

Inngangsparametre er som beskrevet på Tegning nr V206-V207 og dessuten fra CPTU analysene, fra litteraturen og innmålingene utført på sted.

For skjærfastheten i de finkornige lagene har vi benyttet anisotrop skjærstyrke (ADP), med en relasjon mellom  $C_{uA}/C_{uD}/C_{uP}$  på 1,0/0,63/0,35 for profil A-A som på side 49 i Ref.4 og tabell 1 Ref. 9.

Aktiv udrenert skjærfasthet ( $C_{uA}$ ) og friksjonsvinkel  $\phi$  er tolket ut fra de nye og gamle CPTU etter metoder beskrevet hovedsakelig i Ref. 5-6. Se vedlegg E og de gamle rapportene.

### 5.2 Laster fra bygg og trafikk

Laster fra nye konstruksjoner er inkludert i beregninger for situasjonen etter utbygging.

Terrenglasten på 25 kPa som er vist i tegning V207 representerer flermannsboligene i 2 etasjer. Her er det ikke gjort noen eksakt lastberegning, verdien vurderes å være et rimelig overslag for en kombinasjon av permanent last med lastfaktor 1,0 og variable laster med lastfaktor 1,3. Posisjoner av boliger er antatt.

### 5.3 Vannstanden

Grunnvannstand i beregningene står på terrengnivå for å kompensere poreovertrykk. Det er registrert vann fra 0,4 meters dybde i posisjon B10 og piezometrene installert i posisjon B12 viser vann fra 0,5 meters dybde.

### 5.4 Beregningsresultater

Beregningene som er presentert i denne rapporten, er utført for profil A-A. Ut fra resultater av grunnundersøkelser er dette profilet vurdert som det mest kritiske. Det var ikke mulig å utføre grunnundersøkelser nord for posisjon B10 fordi området er for bratt og på grunn av store steinblokker i det aktuelle området.

Det er **åpenbart at tiltaket vil føre til en forverring av stabiliteten** sammenlignet med dagens situasjon, se første avsnitt i kapittel 4.3.

Lokalisering av profilet er vist på Tegning nr V205, resultatene av beregningen er vist på Tegning nr V206 og V207.

Resultatene er oppsummert i tabellen 11.

Profil	Sikkerhetsfaktor med nye boliger		Sikkerhetsfaktor dagens situasjon	
	F <sub>cu</sub> Udrenert	F <sub>cφ</sub> Drenert	F <sub>cu</sub> Udrenert	F <sub>cφ</sub> Drenert
A-A	1,02	1,06	1,06	1,01

Tabell 11: Sikkerhetsfaktor profil A-A.

For profil A-A er stabiliteten kontrollert for dagens situasjon, for udrenert og drenert tilstand i leire.

Stabilitetsanalysene viser at kritisk skjærflate gir en sikkerhetsfaktor  $F_{c\phi} \leq 1,25$  for drenert analyse og  $F_{cu} \leq 1,40 \cdot f_s$  for udrenert analyse (partialkoeffisient på skjærstyrken i jorda).

Dette tilfredsstillende ikke kravet i gjeldende forskrifter. Se tegning V206.

Videre er stabiliteten kontrollert etter at bygningene er plassert, for udrenert og drenert tilstand i leire.

Stabilitetsanalysene viser at kritisk skjærflate gir en sikkerhetsfaktor  $F_{c\phi} \leq 1,25$  for drenert analyse og  $F_{cu} \leq 1,40 \cdot f_s$  for udrenert analyse (partialkoeffisient på skjærstyrken i jorda).

Dette tilfredsstillende ikke kravet i gjeldende forskrifter. Se tegning V207.

Stabiliteten og fare for kvikkleireskred vurderes derfor ikke som tilfredsstillende for en del av det planlagte byggeområdet.

Beregningene viser bare de skjærflatene som gir lavest sikkerhetsfaktor, og for samtlige profiler gjelder dette lokale skjærflater. Dette betraktes som et uttrykk for lokalstabiliteten. Beregninger av områdestabiliteten med skjærflater som går under hele utfyllingsområdet viser ikke en bedre situasjon for udrenert og drenert analyse og sikkerhetsfaktor tilfredsstillende ikke kravet.

## 6 Konklusjoner

Som det fremgår av tegningen V205 er det påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i østre del av utbyggingsområdet, mens det i vestområdet ikke er registrert.

### VESTOMRÅDET

Det er registrert grusige sandige masser og antatt morene over berg på det undersøkte området.

Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i posisjonene B3, B4, B5, B7, B8, B11 og B13, så denne delen av tiltaksområdet vil ikke være et løsneområde for områdeskred.

Som vi kan se på tegning V205, kan en del av området være et utløpsområde (grønn skravur) for løsneområdet (rød skravur). Dette området er ikke byggbart uten tiltak for å forbedre stabiliteten i området som ligger i nord/nord øst.

Den resterende delen av området vil heller ikke være et utløpsområde for områdeskred som løsner lengre opp i terrenget fordi det er observert berg i dagen på nordsiden og fordi sannsynligheten for at det skal finnes kvikkleire/sprøbruddmateriale over berg vurderes som ekstremt lav lenger opp i terrenget.

Sikkerheten mot områdeskred vurderes å være tilfredsstillende for boligbebyggelse på tomt nr 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16 og 17, (se Figur 1) det er derfor ikke behov for ytterligere vurderinger i henhold til NVE sine retningslinjer [4]. Se figur 1.

På grunn av store variasjoner av grunnforhold i området anbefaler vi at det i neste planfase utføres nye og mer detaljert grunnundersøkelser i byggeområdet med en geoteknisk borerigg eller i form av prøvegraving.

### ØSTOMRÅDET

Det er registrert leirige masser over faste masser over berg på det undersøkte området.

Det er påvist/antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale i posisjonene B1, B2, B6, B7, B9, B10, B12 og B14.

Tiltaksområdet vil være et løsneområde for områdeskred (rød skravur), som analysene beskrevet i kapittel 5 og tegninger V206-V207 viser.

Beregningene viser at stabiliteten og fare for kvikkleireskred ikke er tilfredsstillende for byggeområdet. Se kapittel 5. (Dette gjelder tomt nr. 1-8 og 15 på Figur 1.)

For å gjøre området byggbart må stabiliteten forbedres og sikkerhetsfaktoren økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 NVE Veileder 1/2019 [4]. Dette gjelder både inne på selve planområdet og i terrenget ovenfor. Forbedringen kan oppnås for eksempel med masseutskifting av bløt leire eller gjennom kalksementstabilisering av den bløte leiren eller med bruk av kompensert fundamentering, det vil si at man graver bort masse tilsvarende vekten av bygget.

Gitt størrelsen på området kan dette være vanskelig å iverksette og nokså kostbart.

## 7 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften (2010),» 2010. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggteknisk forskrift (TEK 17),» 2017. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: [atlas.nve.no](https://atlas.nve.no).
- [4] NVE Retningslinjer 1/2019: «Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- [5] Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D. A. and Strandvik, S. (2005): CPTU correlations for clays. International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 16. Osaka 2005. Prosederings, Vol. 2, pp. 693-702.
- [6] Lunne, Robertson and Powel: Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice (1997).
- [7] NIFS Detektering av kvikkleire-Sluttrapport 126 (2015)
- [8] Novapoint: GeoSuite Stability Version 20.00.
- [9] NVE Retningslinjer 14/2016: «Anbefaling for bruk av anisotropifaktorer».
- [10] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 2018.
- [11] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 2018.
- [12] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 2010.
- [13] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [14] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016
- [15] NIFS. Naturfareprosjektet. Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen. Rapport 26/2013.
- [16] Norconsult datarapport 52100285-RIG-R01 Bugen II, 2021-02-10.
- [17] Standard Norge. NS 8015:1988 Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder - Bestemmelser av udrenert skjærstyrke ved konusprøving. 1988.
- [18] ISO 17892-6:2017 - Laboratoriemetoder - Bestemmelser av udrenert skjærstyrke ved konusprøving. 2017.



## Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

### Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er for å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegnning og totalsondering.

### Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylindrerprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

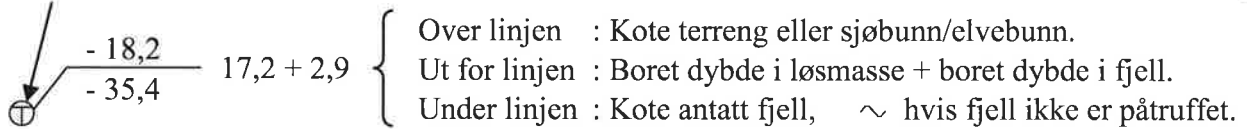
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

# PLAN

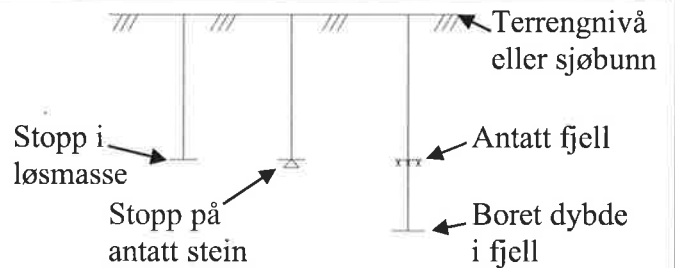
- Enkel sondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- Prøvegrop
- ☪ Vannprøver
- ⊗ Permeabilitetsmåling
- ⊖ Elektrisk sondering
- Dreiesondering
- ⊕ Totalsondering
- ▼ Ramsondering
- ⊙ Prøveserie
- ☉ Vannstandsmåling
- ⊗ Prøvebelastning
- ^^ Fjell i dagen
- ◊ Dreietrykksondering
- ▽ Trykksondering
- ⊗ Standard Penetration Test (SPT)
- ⊗ Prøvegrop med prøveserie
- ⊖ Porettrykksmåling
- Setningsmåling

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

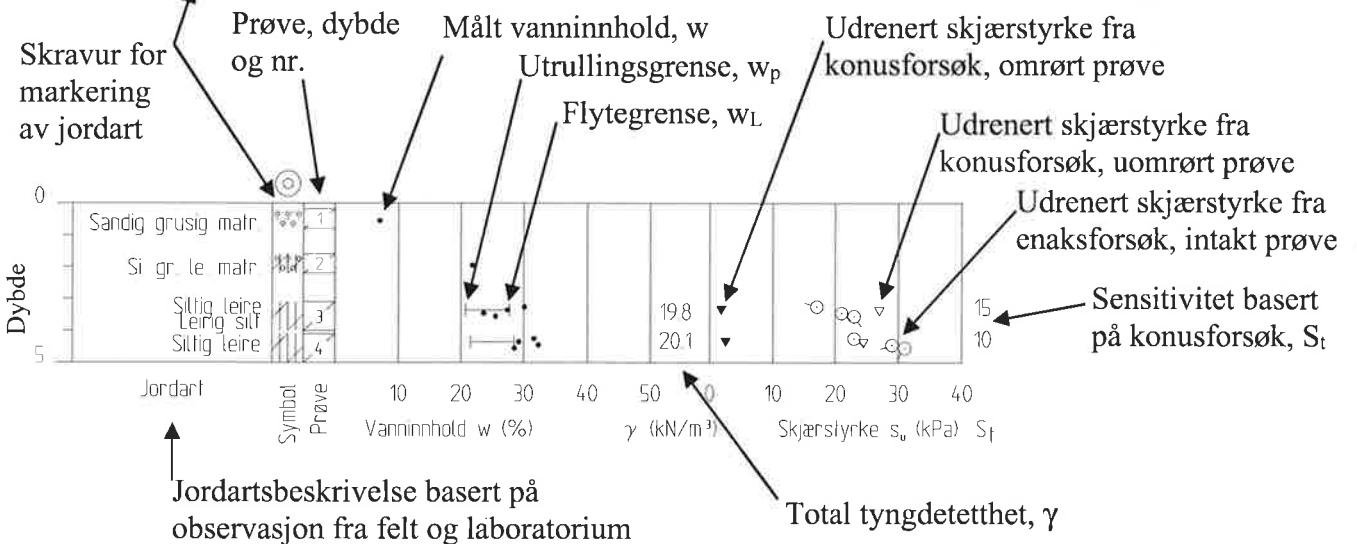


# PROFILER

- Enaksialt trykksøk (S<sub>u</sub>)
  - Torsjonsvinge (S<sub>u</sub>) \*
  - Penetrometer (S<sub>u</sub>) □
- (15) - (10) = aksial deformasjon ved brudd



- Leire
- Silt
- Sand
- Grus
- Stein
- Blokk
- Moreneleire
- Grusig morene
- Fyllmasse
- Fjell
- Matjord
- Torv/planterester
- Trerester/sagflis
- Skjell
- Gytje/dye



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler



UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

RAPPORT

DATO

VEDLEGG

B

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.  
Ø 44 mm borestenger.

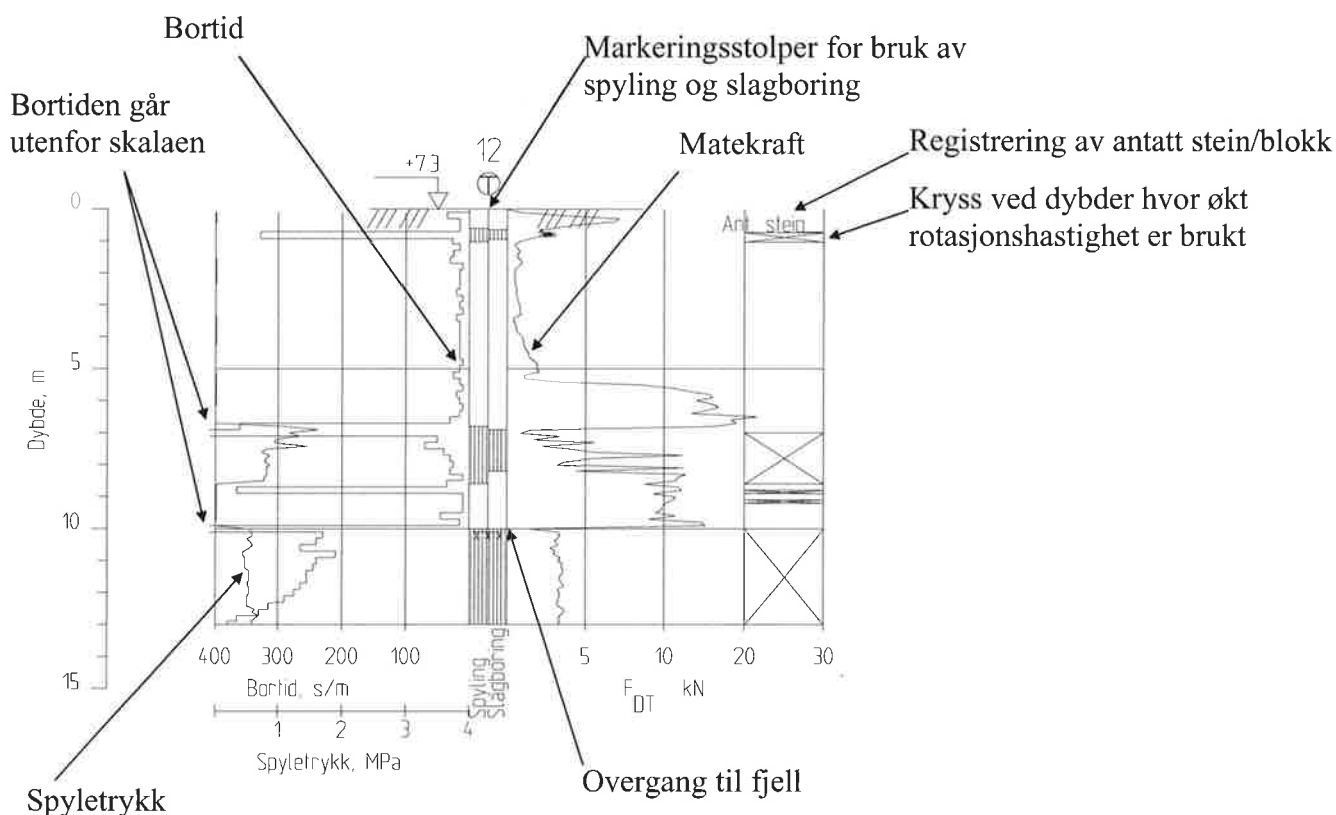
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvoretter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.  
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.  
Kryss for markering av økt rotasjon.



## Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK

DATO

M =

PROSJEKT

VEDLEGG

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døsland

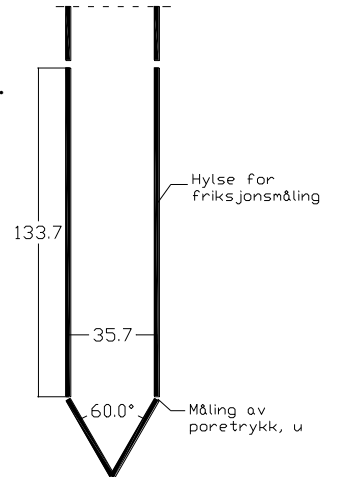
C

# Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr: Ø 36 mm borstenger.  
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

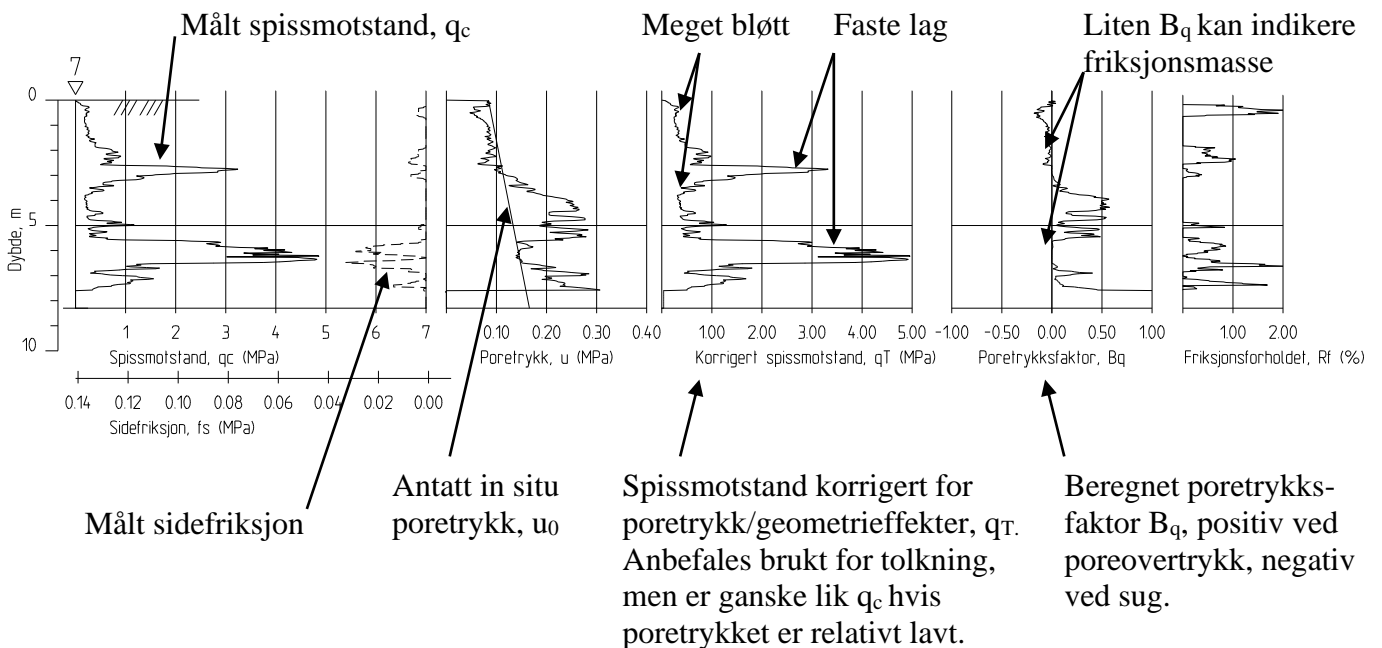
Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde. Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier  
(untatt  $u_0$ )

Avledete/beregnete verdier  
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG


D

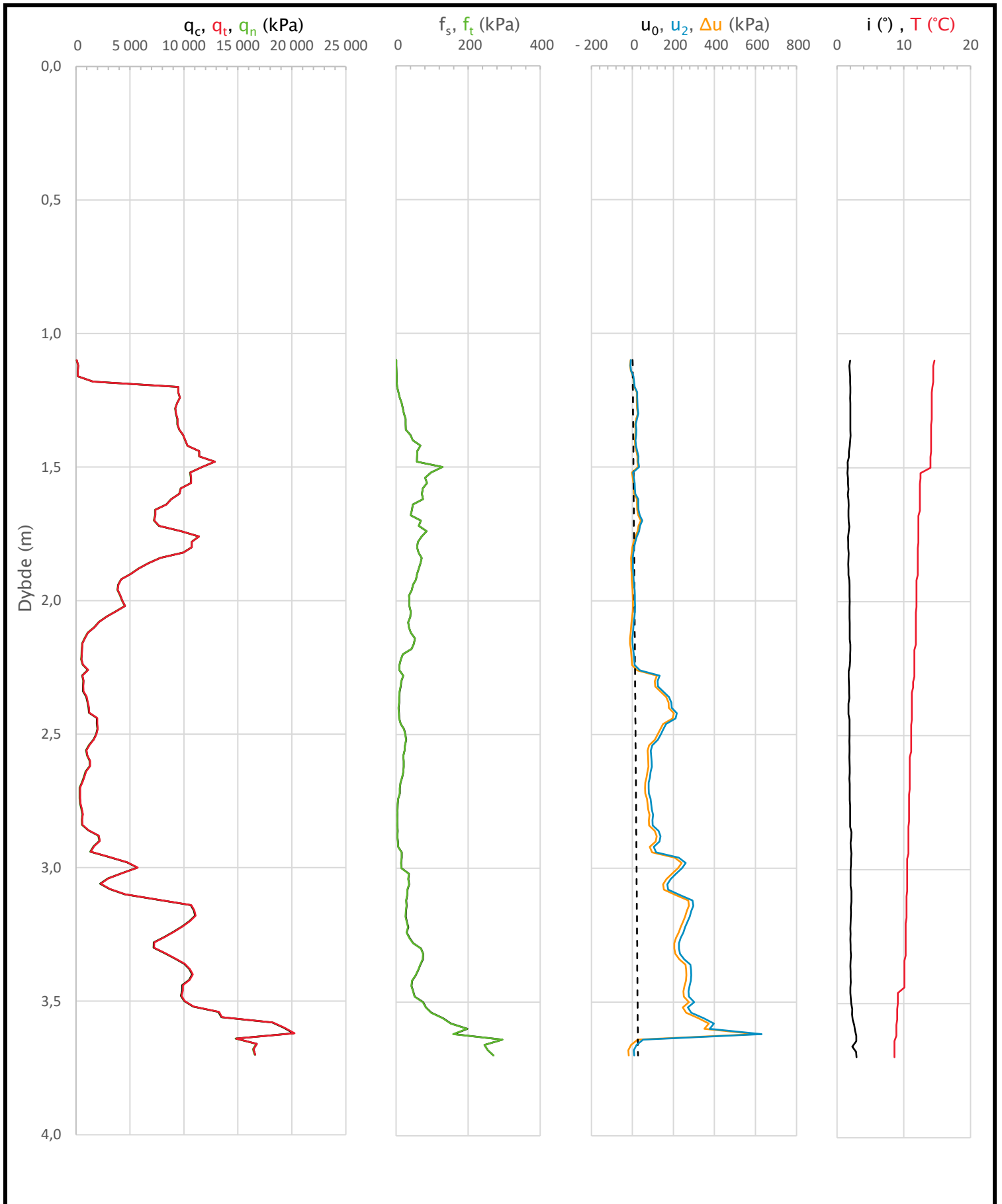
# Vedlegg E – Tolkinger CPTU

Borpunkt	Start (u/terreng) [m]	Slutt (u/terreng) [m]
B10	1,1	3,7
B12	2,0	4,0

Følgende plott er presentert:

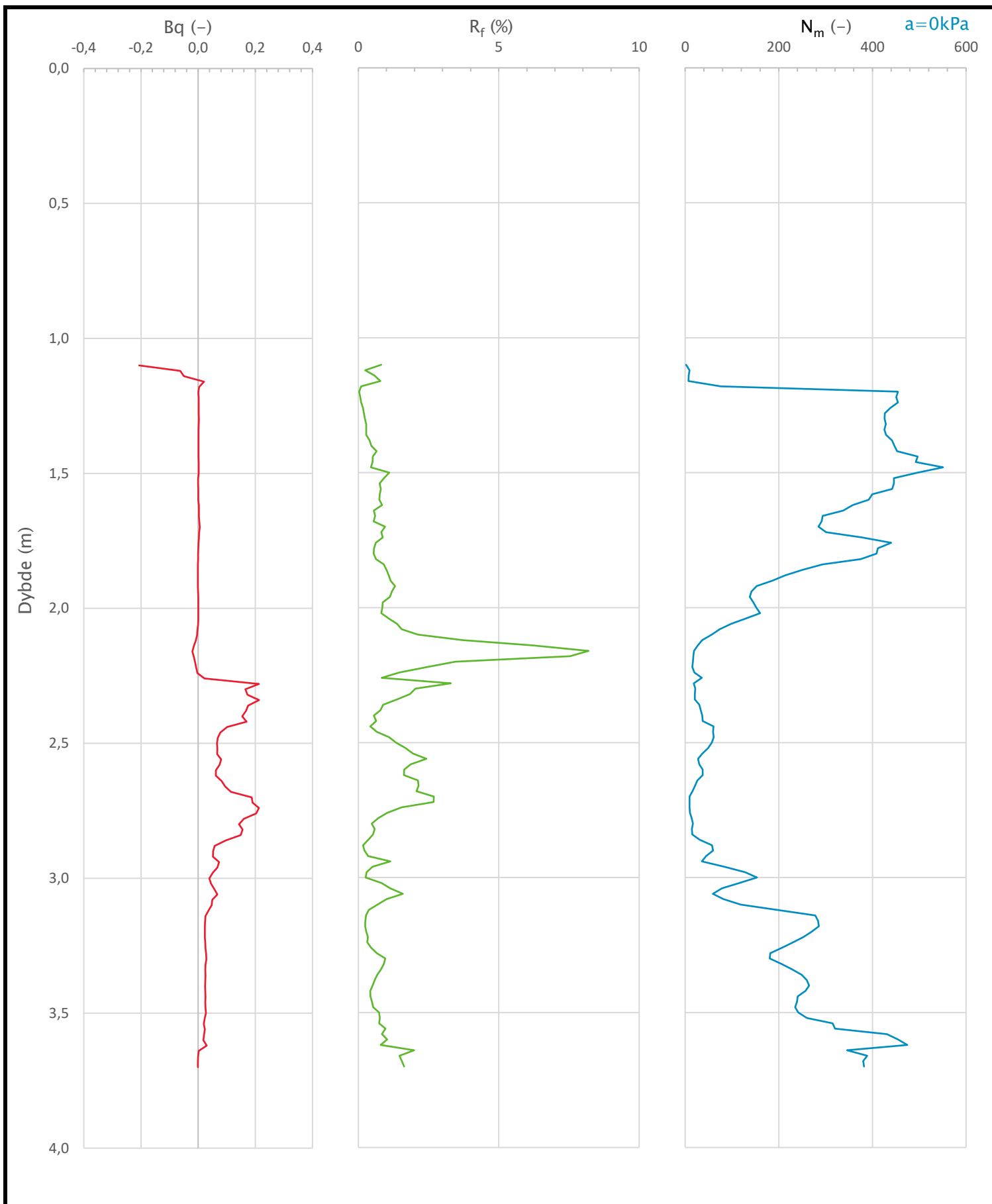
- Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
- Spissmotstand ( $q_c/q_t$ ), sidefriksjon ( $f_s/f_t$ ) samt pore- og vanntrykk ( $u_2/u_0$ )
- Poretrykksforhold ( $B_q$ ), friksjonsforhold ( $R_f$ )
- Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)
- Friksjonsvinkel,  $\varphi$  ( $^\circ$ )
- Jordartsklassifisering etter Robertson 1990

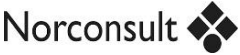
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5713		Boreleder		Lingen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6	
Kalibreringsdato	2022-01-12		Maks helning (°)		2,9	
Dato sondering	2022-04-21		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1297		4021		3575	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5882		0,0095		0,0213	
Arealforhold	0,8410		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,164		0,341		1,087	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7554,5		114,9		284,2	
Registrert etter sondering (kPa)	-63,0		-1,4		1,1	
Avvik under sondering (kPa)	63,0		1,4		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,2		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	20166,0		295,3		630,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>66,8</b>	<b>0,3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,3</b>	<b>0,2</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	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt <b>52100285</b>					Borhull <b>B10</b>	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer <b>5713</b>	
Norconsult 	Utført SIDOR		Kontrollert TODOS		Godkjent SIDOR	
	Oppdragsgiver Heim Eiendom AS		Dato sondering 2022-04-21		Revisjon Rev. dato	
					Anvend.klasse	<b>1</b>
					Figur	<b>1</b>



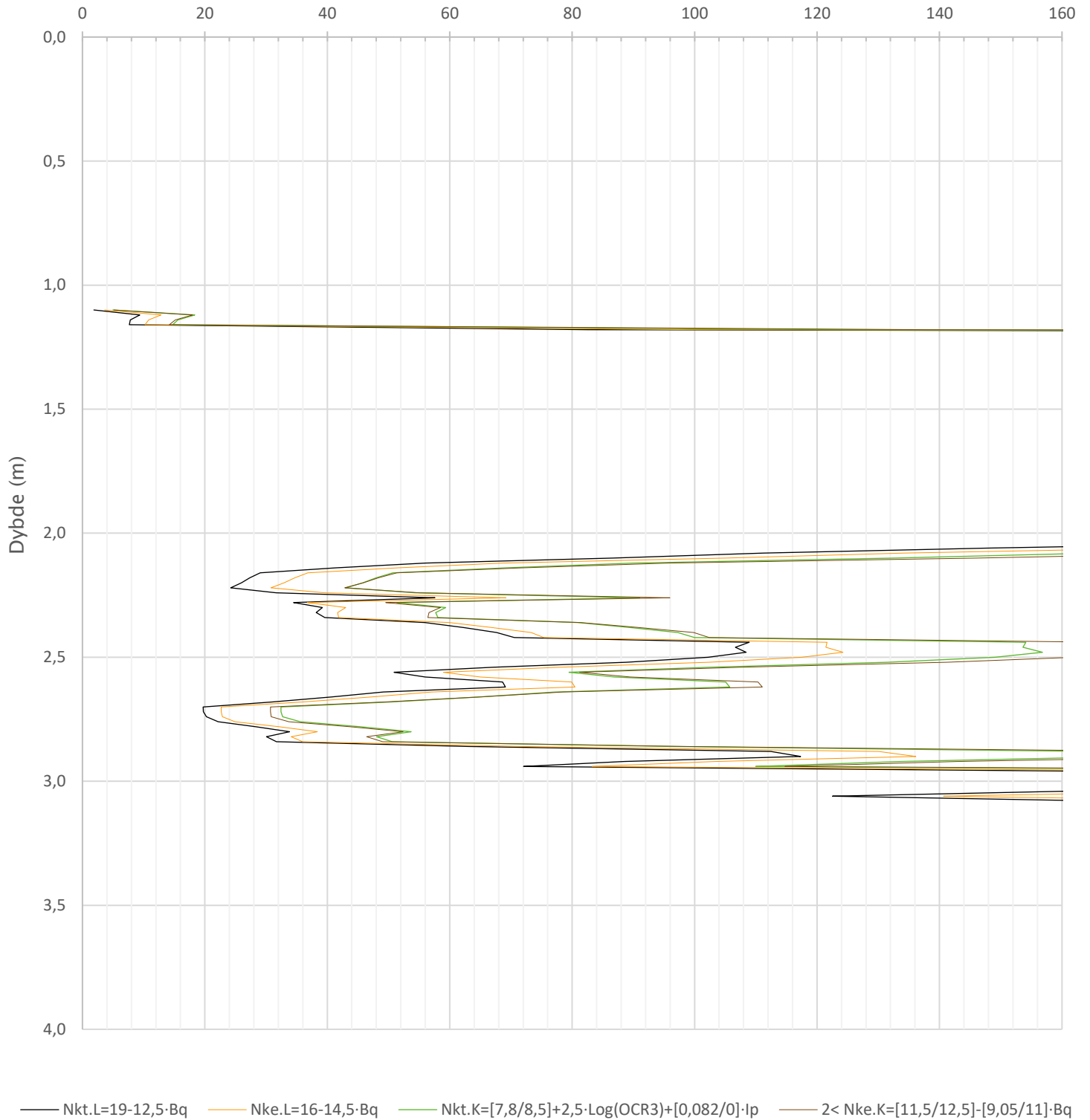
Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B10</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier			Sondennummer <b>5713</b>
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-04-21</b>	Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse <b>1</b>
			Figur <b>2</b>






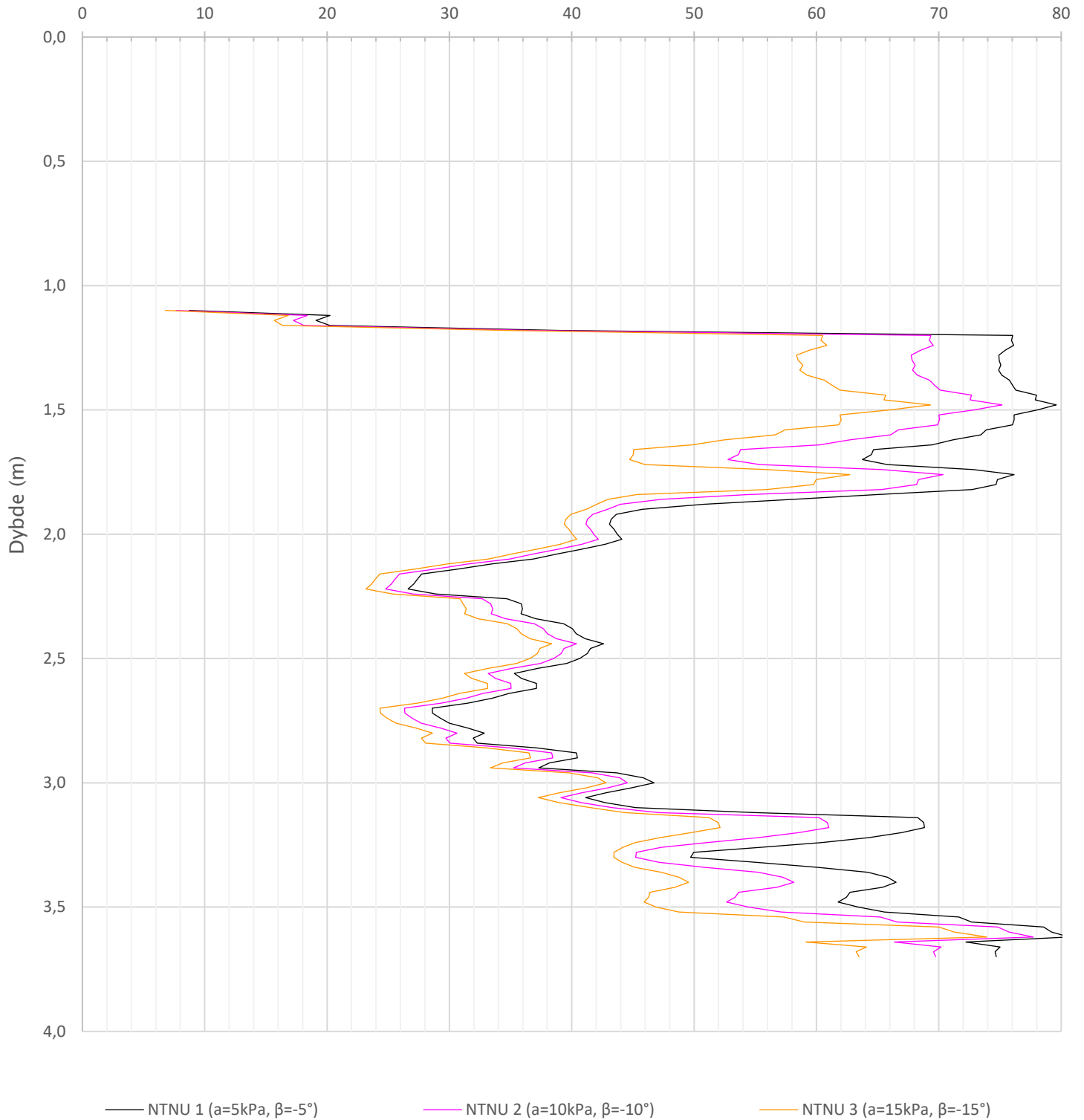
Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B10</b>	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold			Sondenummer <b>5713</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-04-21</b>	Revisjon Rev. dato	Figur <b>3</b>

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



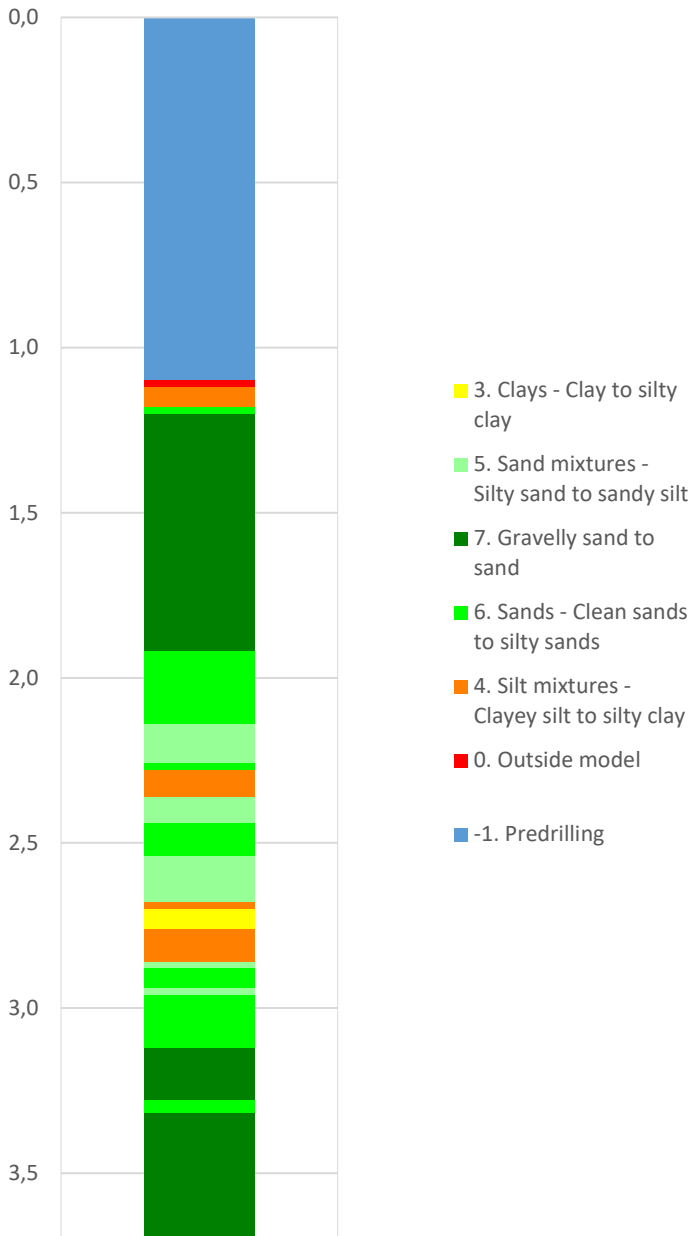
Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B10</b>	
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondenummer <b>5713</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-04-21</b>	Revisjon Rev. dato	Figur <b>4</b>

Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
attraksjon, a (kPa)

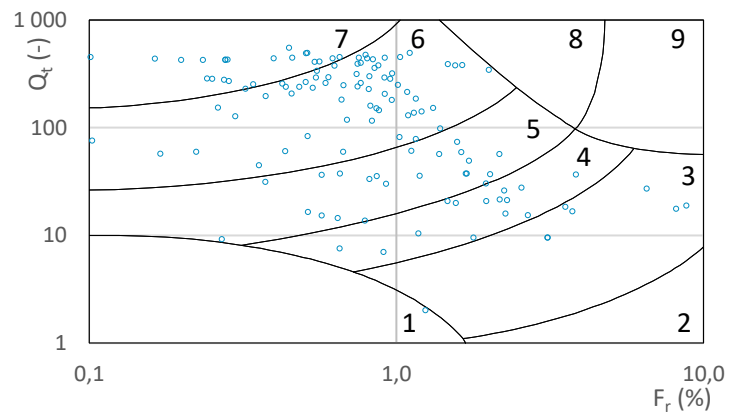
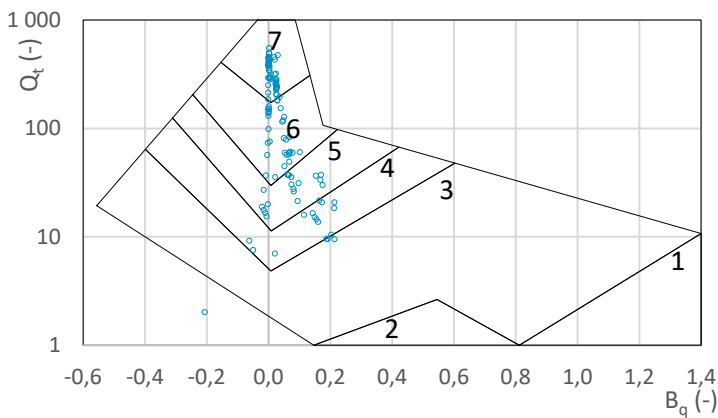
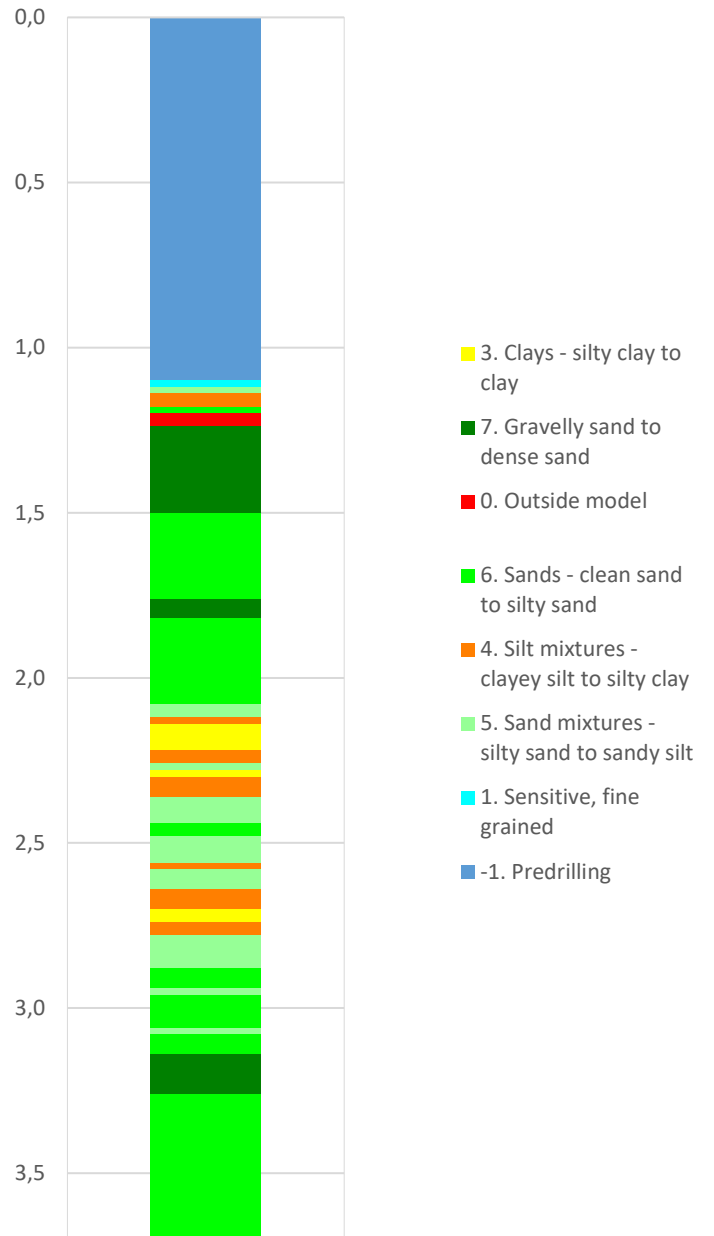



Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B10</b>	
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			Sondennummer <b>5713</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-04-21</b>	Revisjon Rev. dato	Figur <b>5</b>


Robertson 1990 (Bq-Qt)

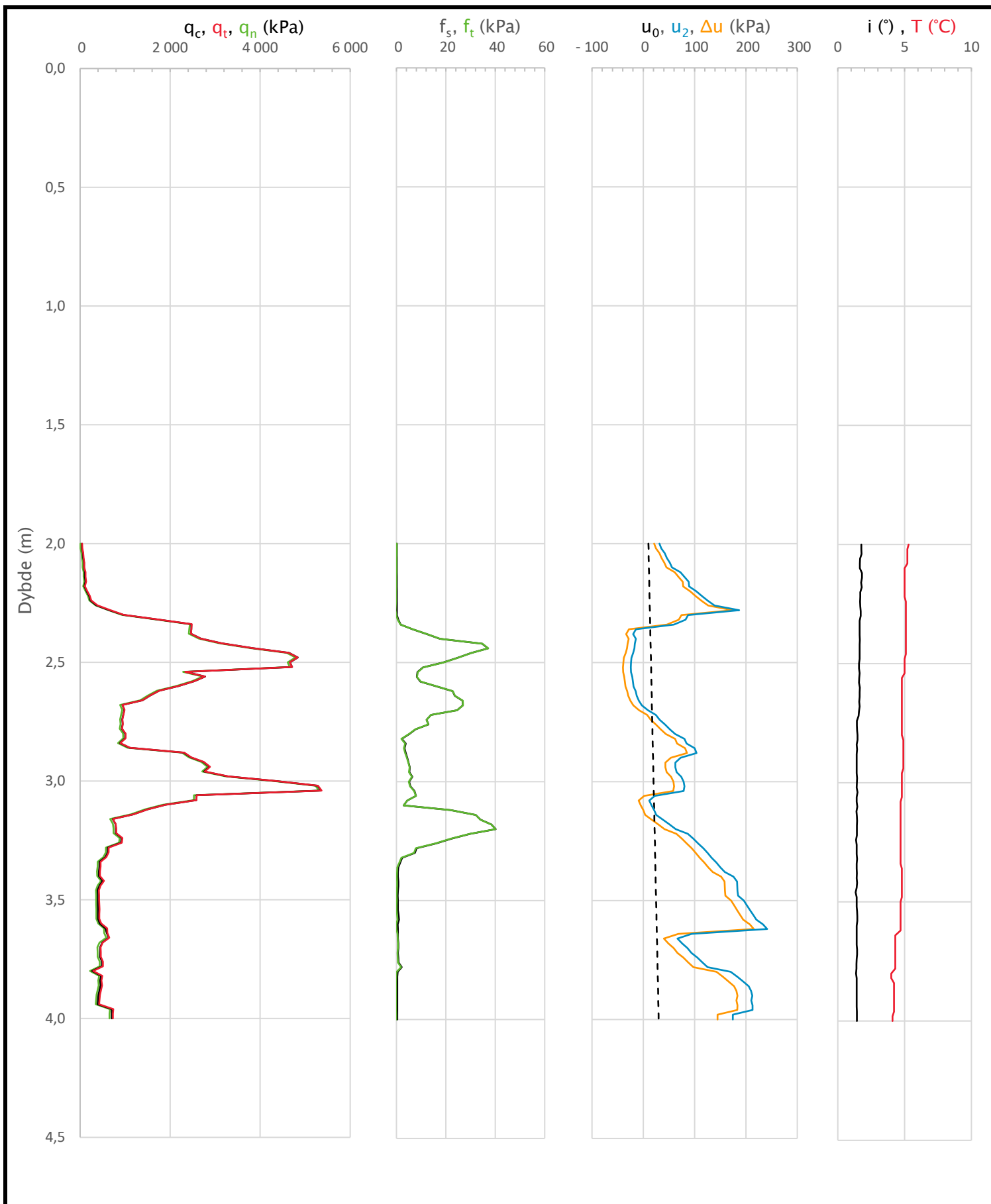


Robertson 1990 (Fr-Qt)

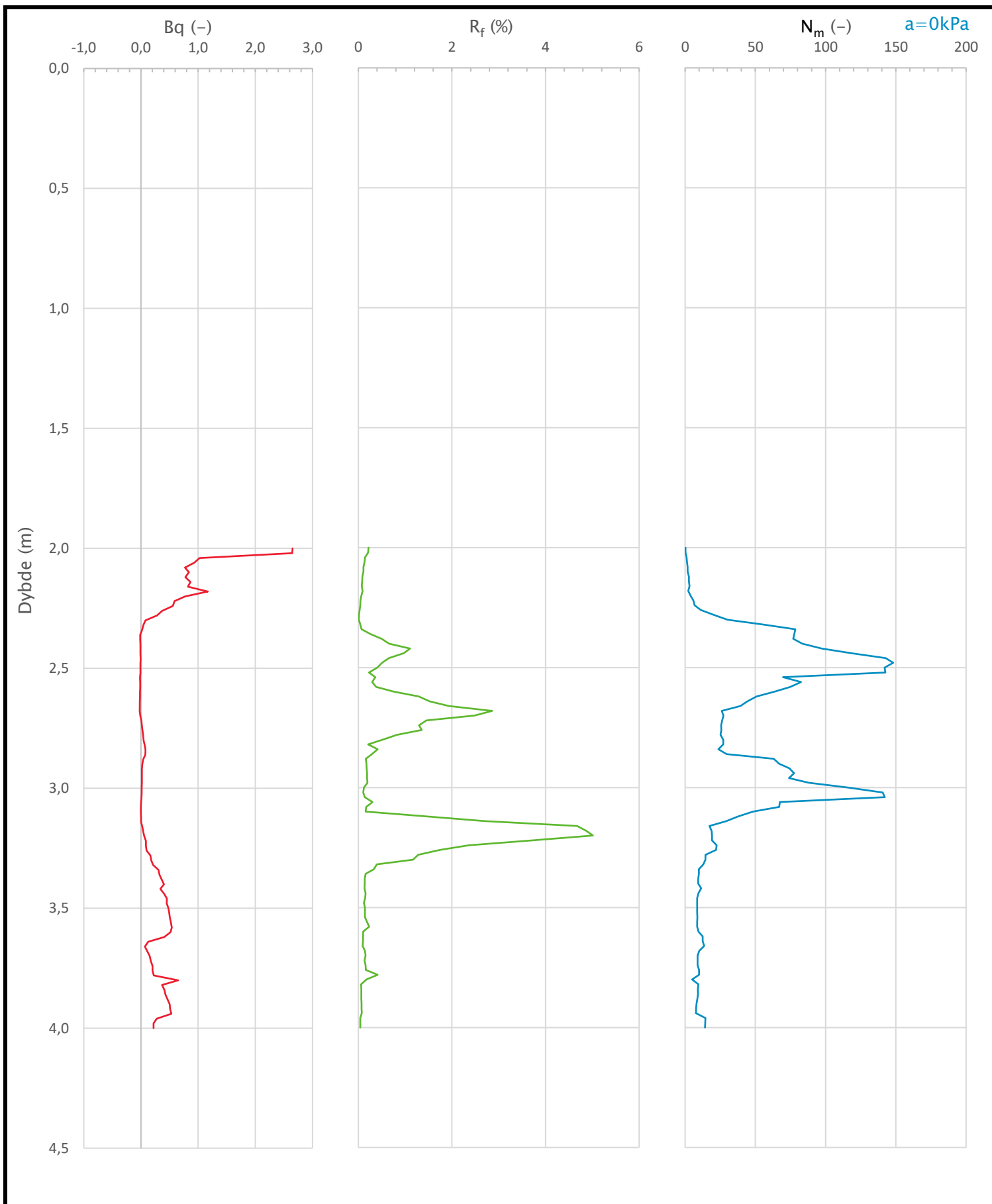



Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B10</b>	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondenummer <b>5713</b>	
Norconsult 	Utført SIDOR	Kontrollert TODOS	Godkjent SIDOR	
	Oppdragsgiver Heim Eiendom AS	Dato sondering 2022-04-21	Anvend.klasse <b>1</b>	
			Figur <b>6</b>	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5213		Boreleder		Hestad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,3	
Kalibreringsdato	2019-07-25		Maks helning (°)		1,8	
Dato sondering	2022-03-31		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	1287		3815		3628	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5928		0,01		0,021	
Arealforhold	0,8520		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27,253		0,739		0,336	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7464,7		122,8		255,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-5,3		0,1		0,3	
Avvik under sondering (kPa)	5,3		0,1		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	5355,2		40,2		241,5	
Vurdering av anvendelsesklasse iht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>6,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</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	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt <b>52100285</b>					Borhull <b>B12</b>	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer <b>5213</b>	
Norconsult 	Utført SIDOR		Kontrollert TODOS		Godkjent SIDOR	
	Oppdragsgiver Heim Eiendom AS		Dato sondering 2022-03-31		Revisjon Rev. dato	
					Anvend.klasse	<b>1</b>
					Figur	<b>1</b>

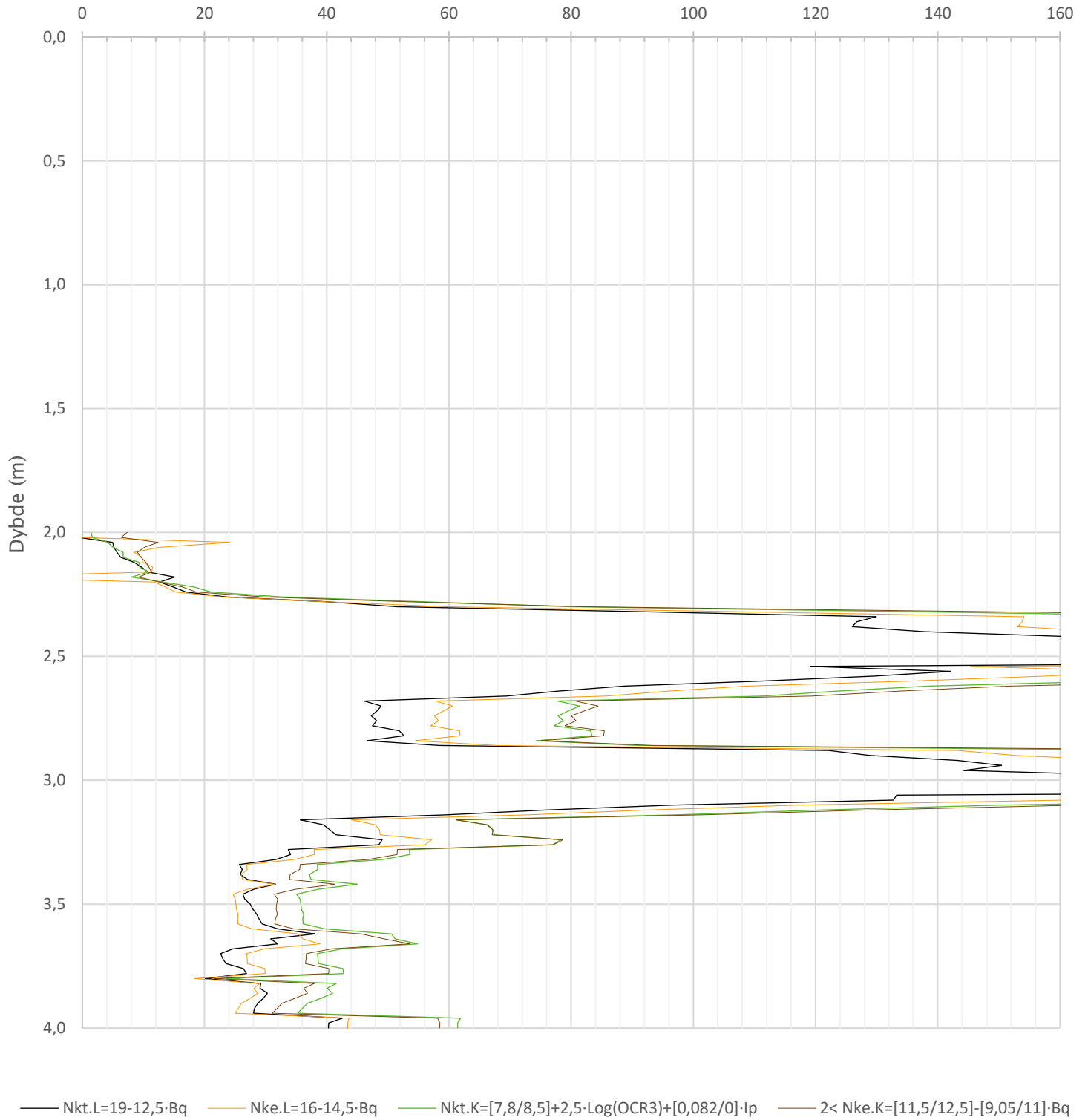


Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B12</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier			Sondennummer <b>5213</b>
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-03-31</b>	Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse <b>1</b>
			Figur <b>2</b>



Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B12</b>
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold			Sondennummer <b>5213</b>
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-03-31</b>	Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse <b>1</b>
			Figur <b>3</b>

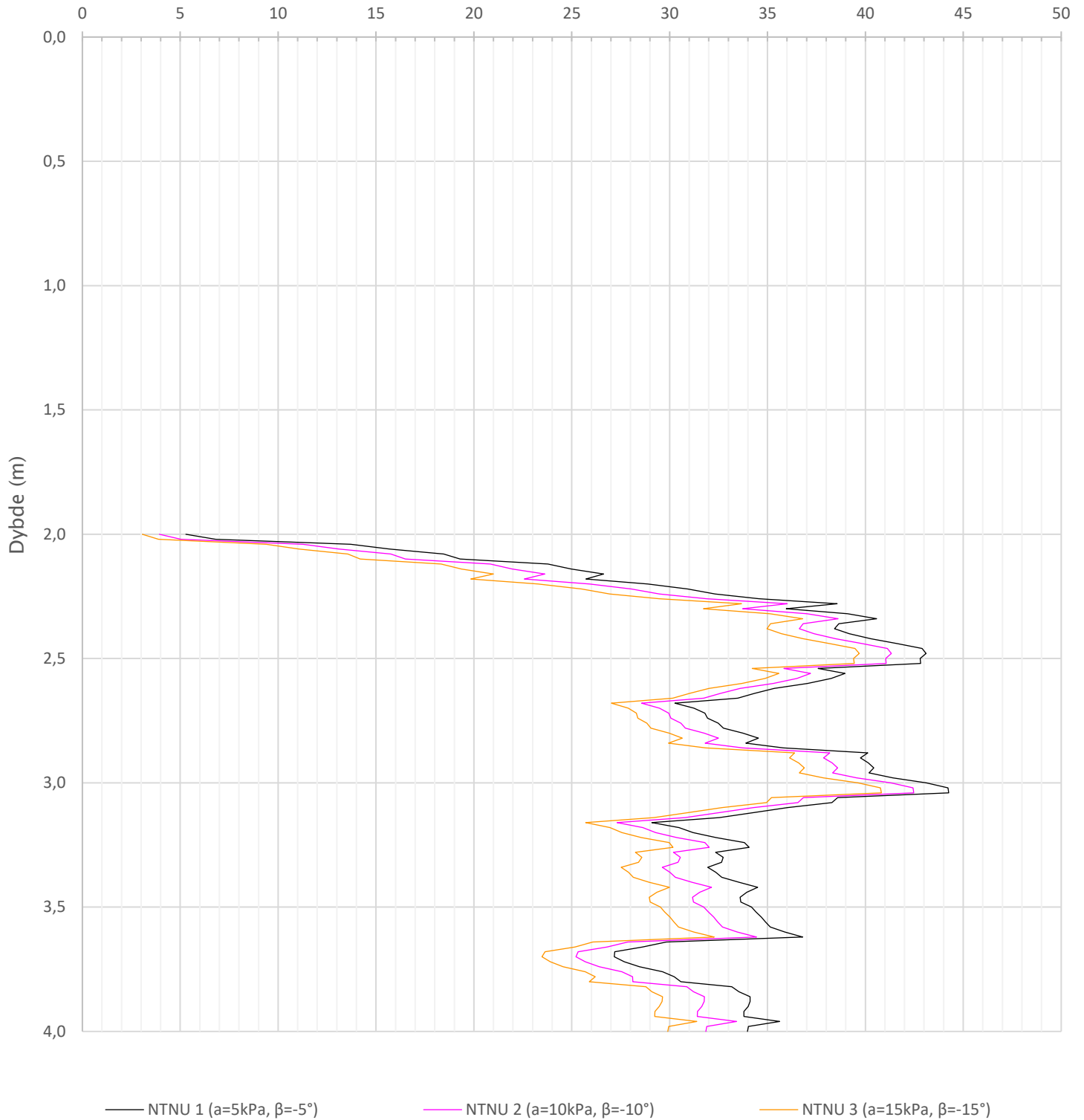
Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)




Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B12</b>	
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondenummer <b>5213</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-03-31</b>	Revisjon Rev. dato	Figur <b>4</b>

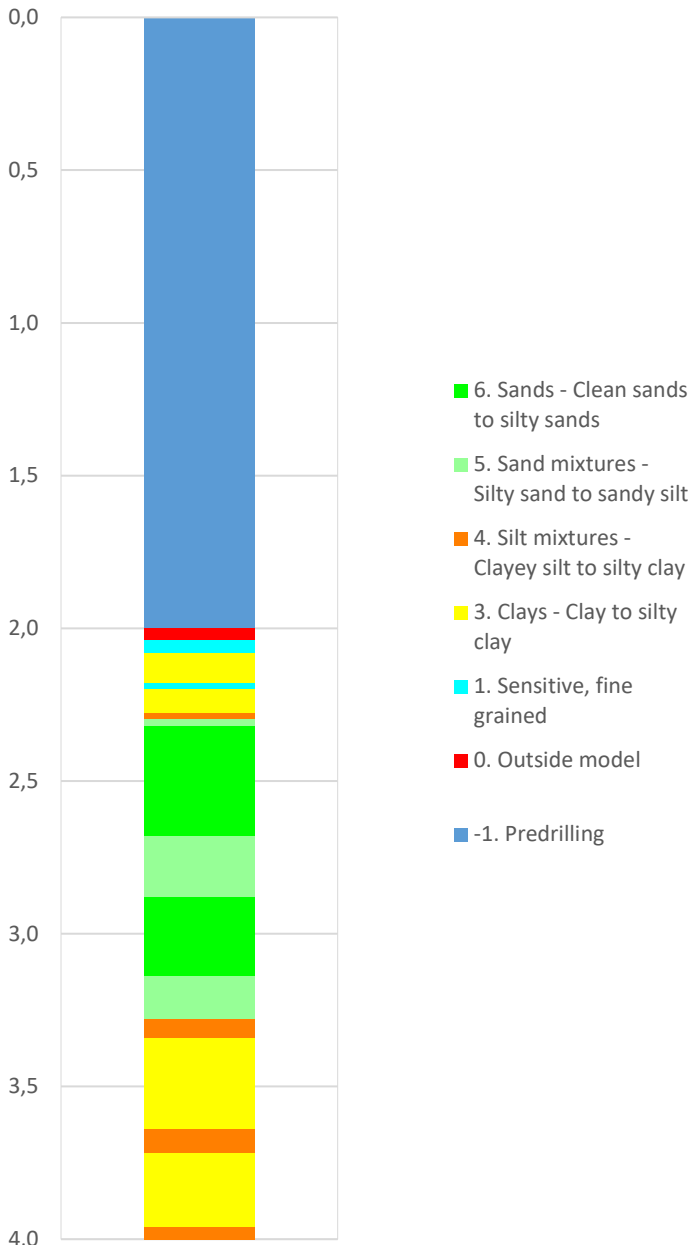


Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
 attraksjon, a (kPa)

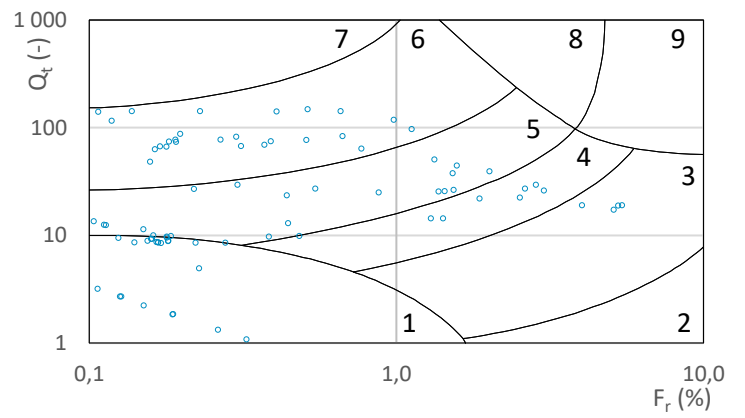
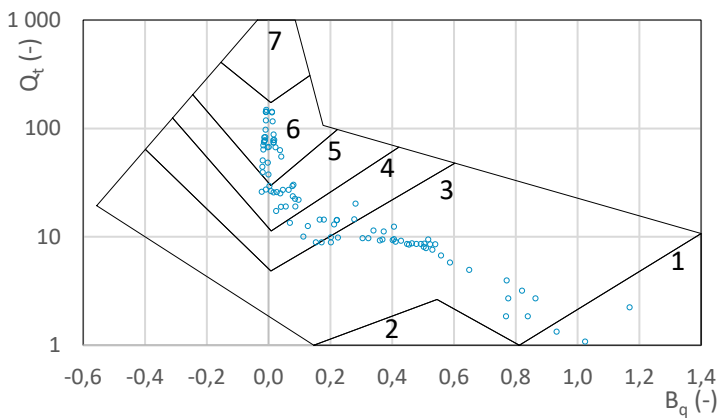
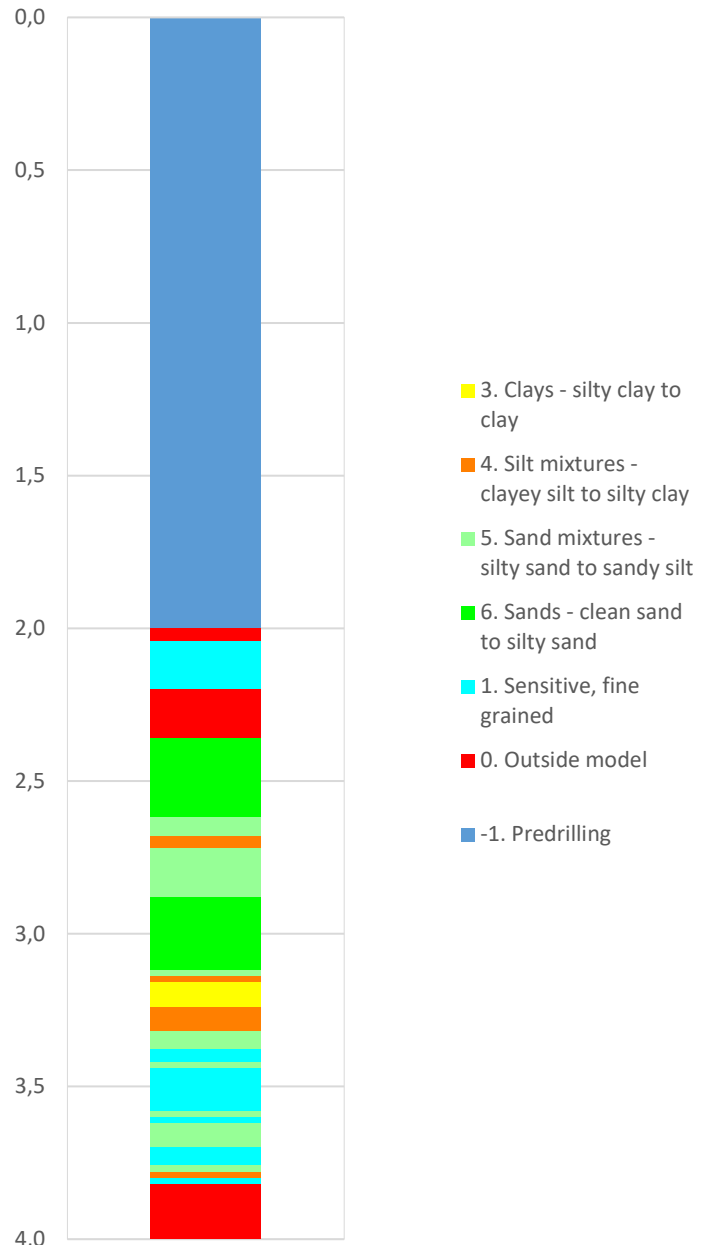


Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B12</b>	
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			Sondenummer <b>5213</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-03-31</b>	Revisjon Rev. dato	Figur <b>5</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

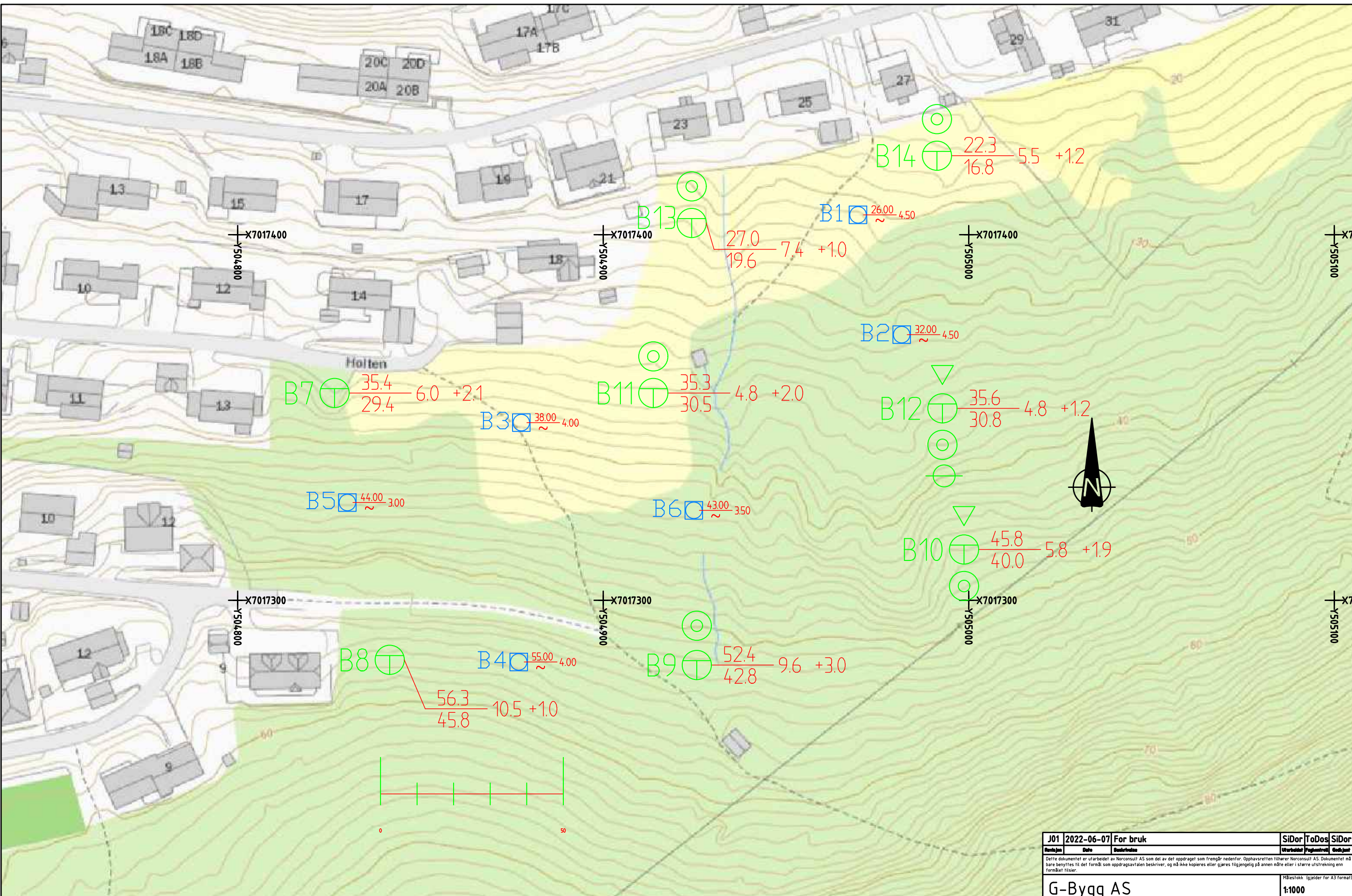


Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt <b>52100285</b>			Borhull <b>B12</b>	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondenummer <b>5213</b>	
	Utført <b>SIDOR</b>	Kontrollert <b>TODOS</b>	Godkjent <b>SIDOR</b>	
	Oppdragsgiver <b>Heim Eiendom AS</b>	Dato sondering <b>2022-03-31</b>	Revisjon	Anvend.klasse <b>1</b>
			Rev. dato	Figur <b>6</b>

M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (2)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (7)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (1)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (2)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (3)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (4)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (5)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (6)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (8)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (9)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (10)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (11)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (12)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (13)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (14)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (15)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (16)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (17)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (18)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (19)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (20)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (21)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (22)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (23)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (24)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (25)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (26)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (27)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (28)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (29)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (30)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (31)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (32)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (33)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (34)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (35)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (36)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (37)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (38)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (39)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (40)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (41)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (42)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (43)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (44)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (45)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (46)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (47)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (48)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (49)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (50)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (51)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (52)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (53)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (54)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (55)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (56)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (57)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (58)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (59)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (60)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (61)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (62)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (63)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (64)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (65)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (66)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (67)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (68)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (69)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (70)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (71)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (72)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (73)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (74)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (75)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (76)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (77)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (78)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (79)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (80)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (81)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (82)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (83)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (84)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (85)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (86)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (87)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (88)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (89)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (90)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (91)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (92)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (93)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (94)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (95)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (96)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (97)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (98)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (99)\EXPORT.PGC  
 M:\S21\00\52100285\BNA\GEO\GEO\GEO\MODELL\EXPORT (100)\EXPORT.PGC

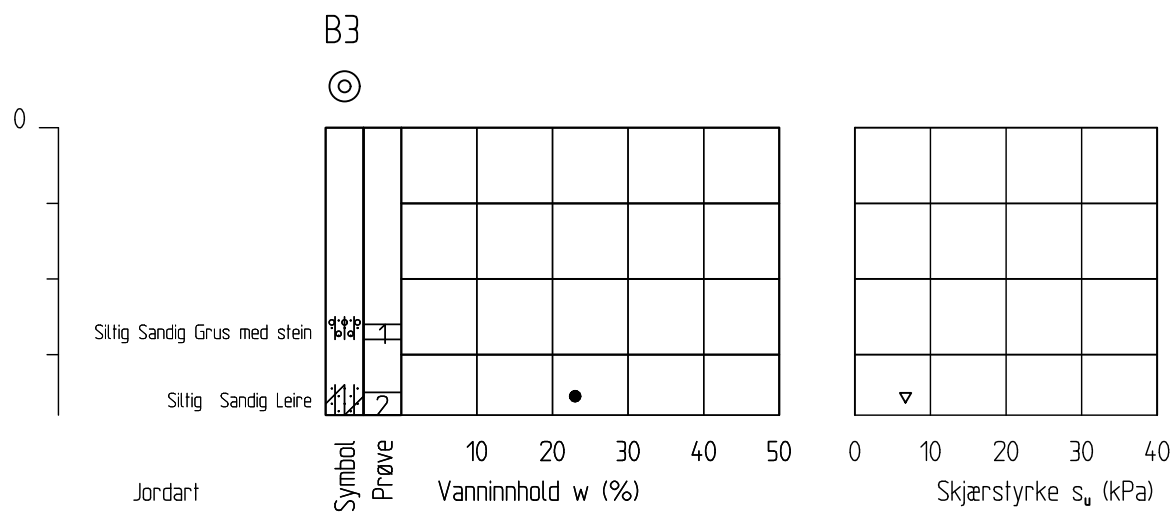
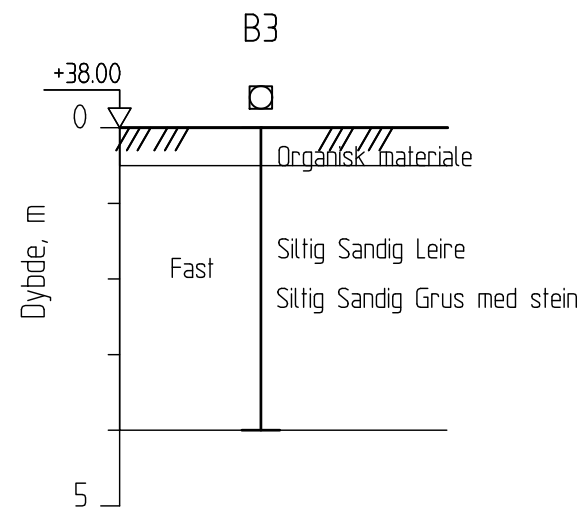
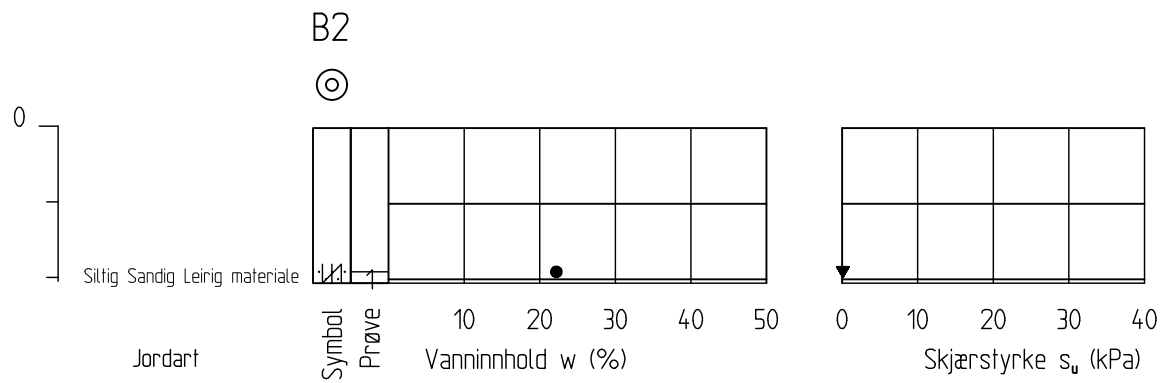
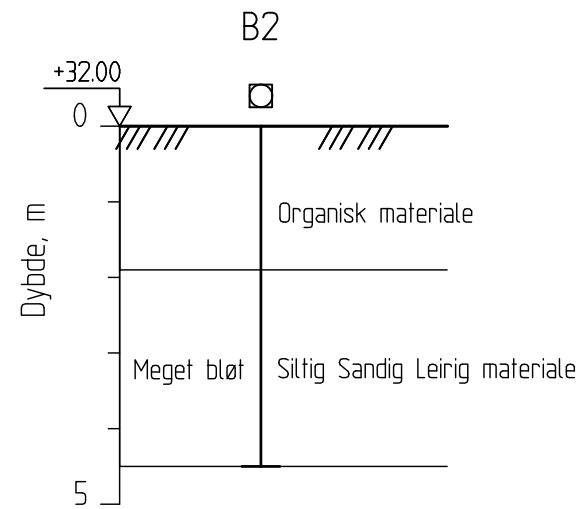
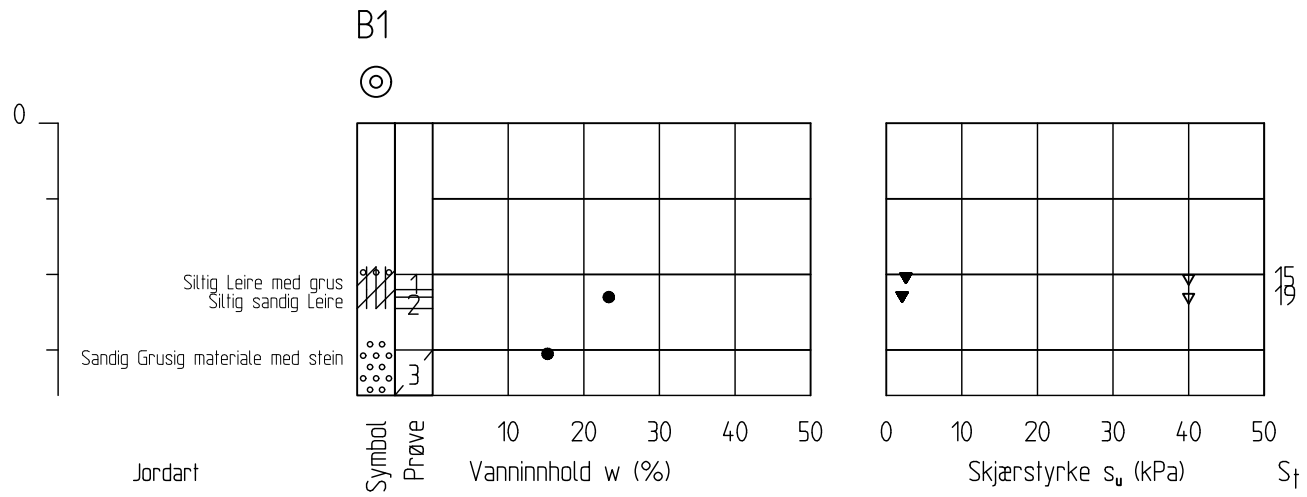
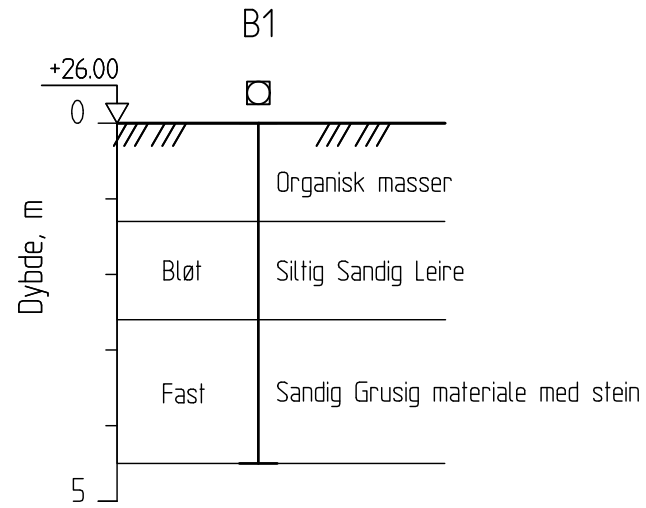


□ PRØVEGROP MED PRØVESERIE   
 ⊕ TOTALSONDERING   
 ○ PRØVESERIE   
 ▽ TRYKKSONDERING   
 ⊖ PORETRYKKMÅLING

BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN (EVT. KOTE ANTATT FJELL)   
 BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)

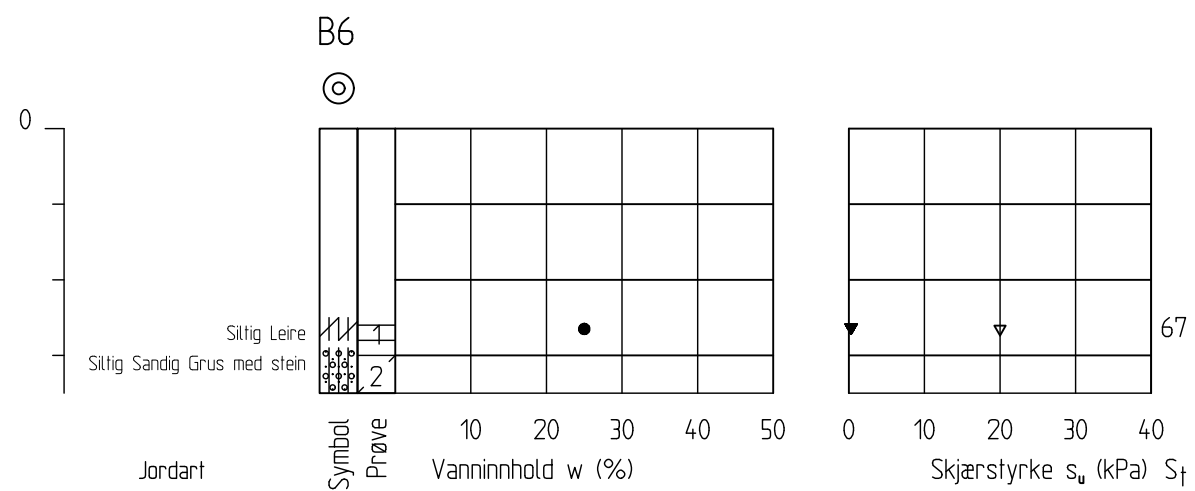
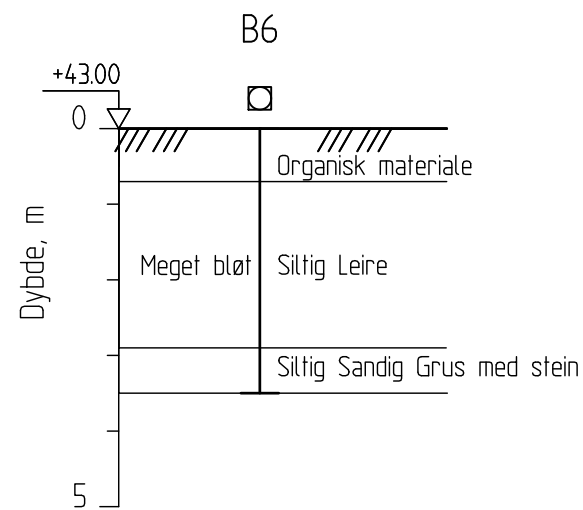
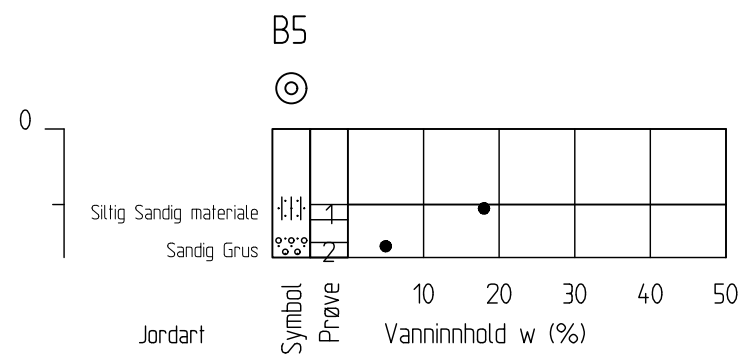
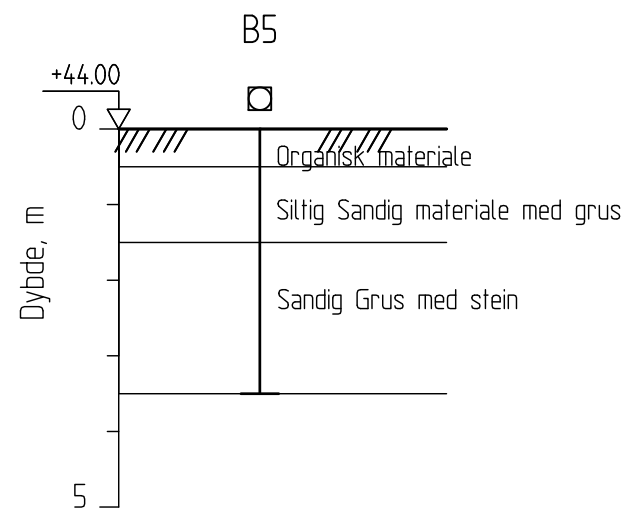
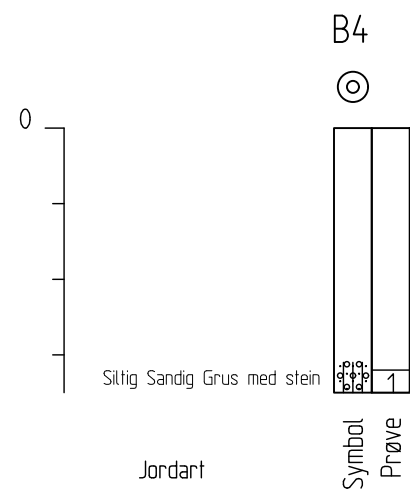
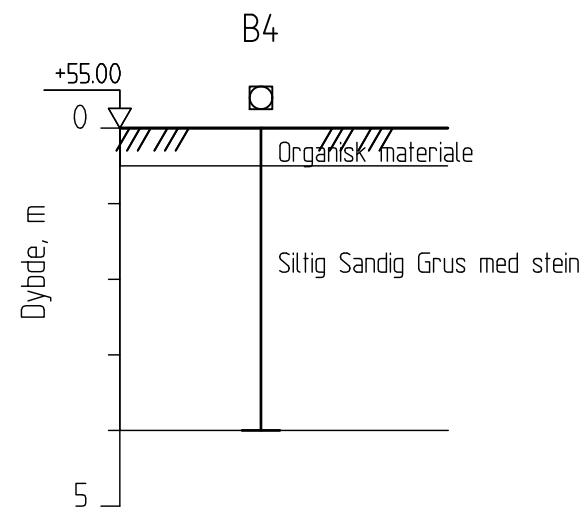
J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Prosjektansvarlig	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet.					Målestokk (gjelder for A3 format)
<b>G-Bygg AS</b> Reguleringsplan Bugen II Grunnundersøkelser Boreplan UTM 32					1:1000
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52100285	V200	J01	

M:\S21\001\52100285\BNA\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (1)\EXPORT\_01.dwg - RASTER - M:\S21\001\52100285\BNA\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (1)\EXPORT\_01.dwg - RASTER - M:\S21\001\52100285\BNA\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (1)\EXPORT\_01.dwg



J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utført av	Godkjort av	Godtatt av
<small>                 Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.             </small>					
G-Bygg AS					Målestokk (gjelder for A3 format)
Reguleringsplan Bugen II					1:100
Grunnundersøkelser Prøvegroper B1 B2 B3 UTM 32					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52100285	V101	J01	

H:\S21\001\52100285\BHM\GEO\TEKNISK\MODELL\EXPORT (2)\EXPORT.JPG - RASTER = H:\S21\001\52100285\BHM\GEO\TEKNISK\MODELL\EXPORT (2)\EXPORT.JPG - Plofret: 2022-06-08, 12:51:32 - LAYOUT = 102



J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Opprørt	Godkjort	Godkjort

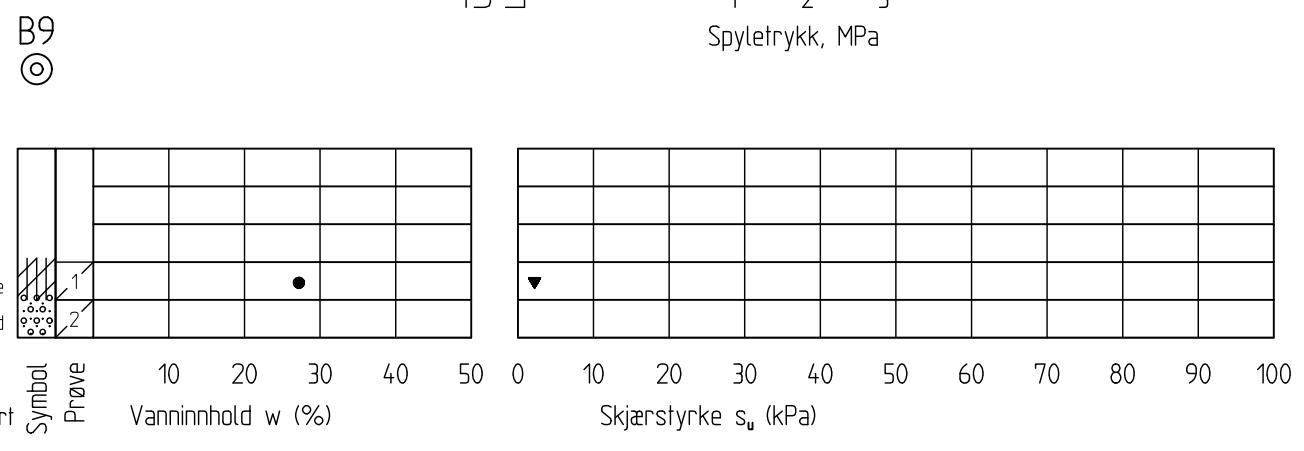
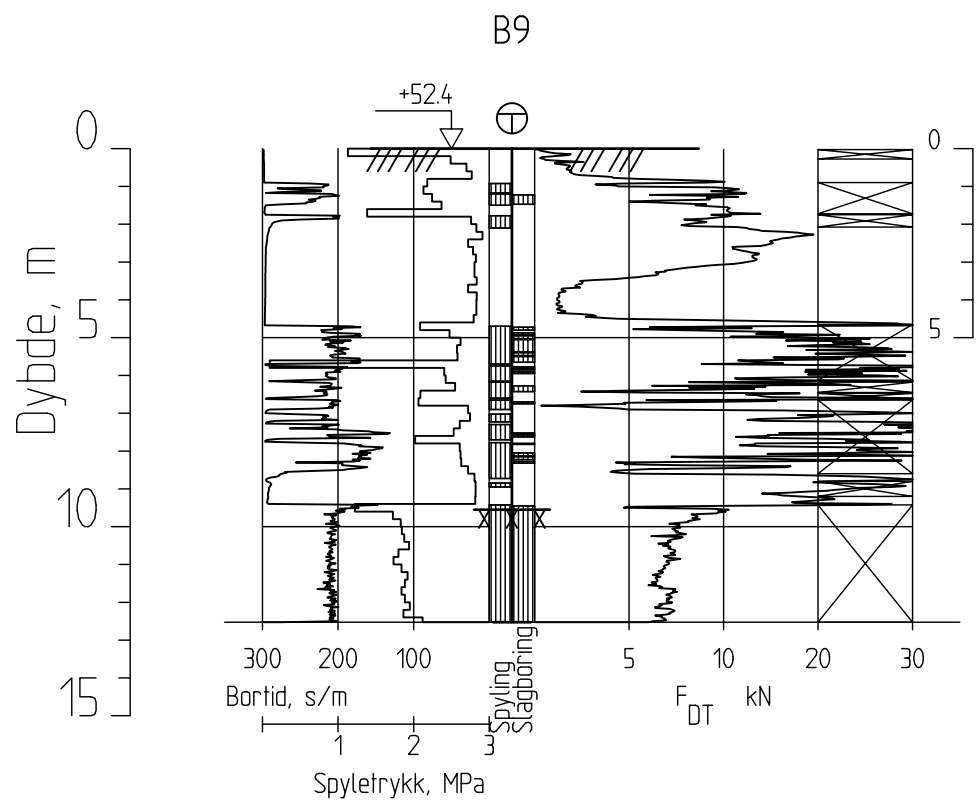
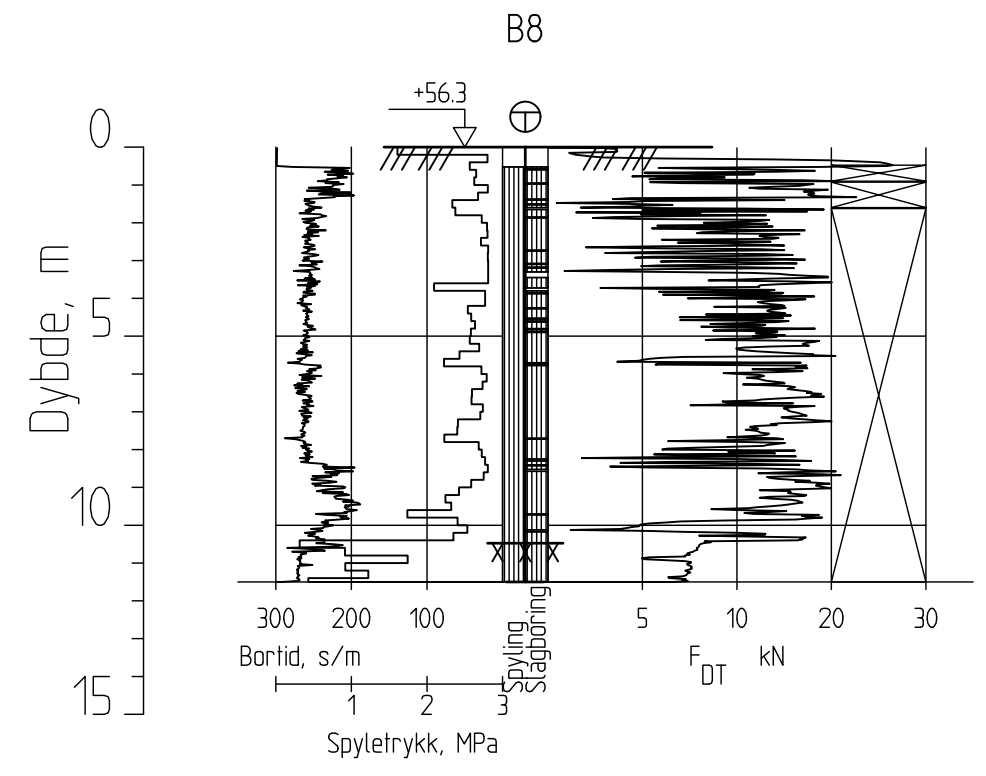
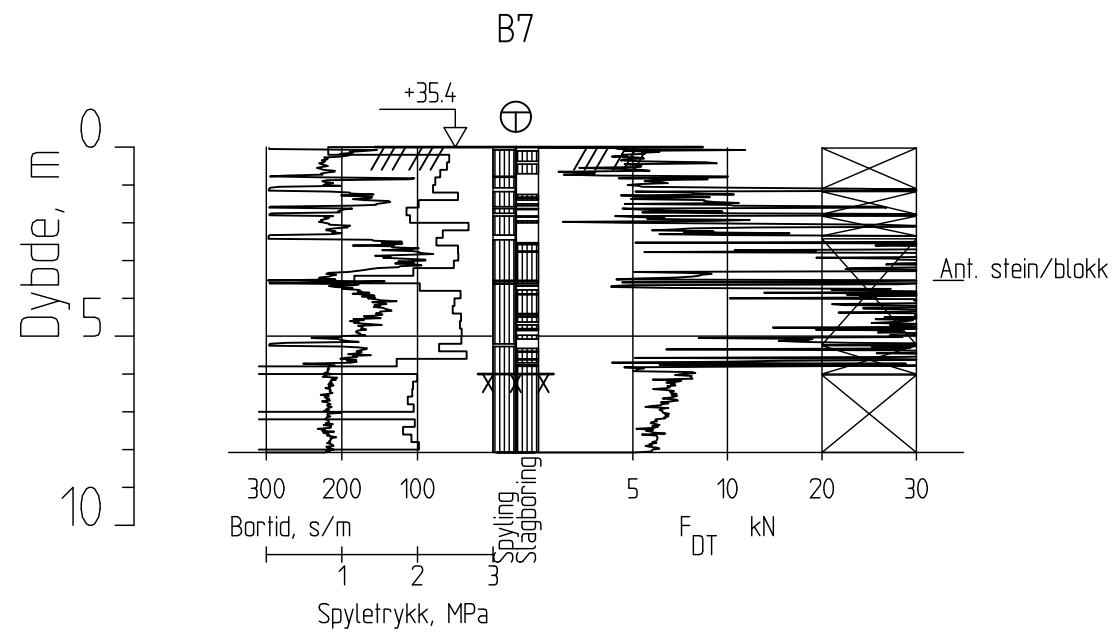
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

G-Bygg AS	Målestokk (gjelder for A3 format)
	1:100

**Reguleringsplan Bugen II**  
**Grunnundersøkelser**  
**Prøvegroper B4 B5 B6**  
**UTM 32**

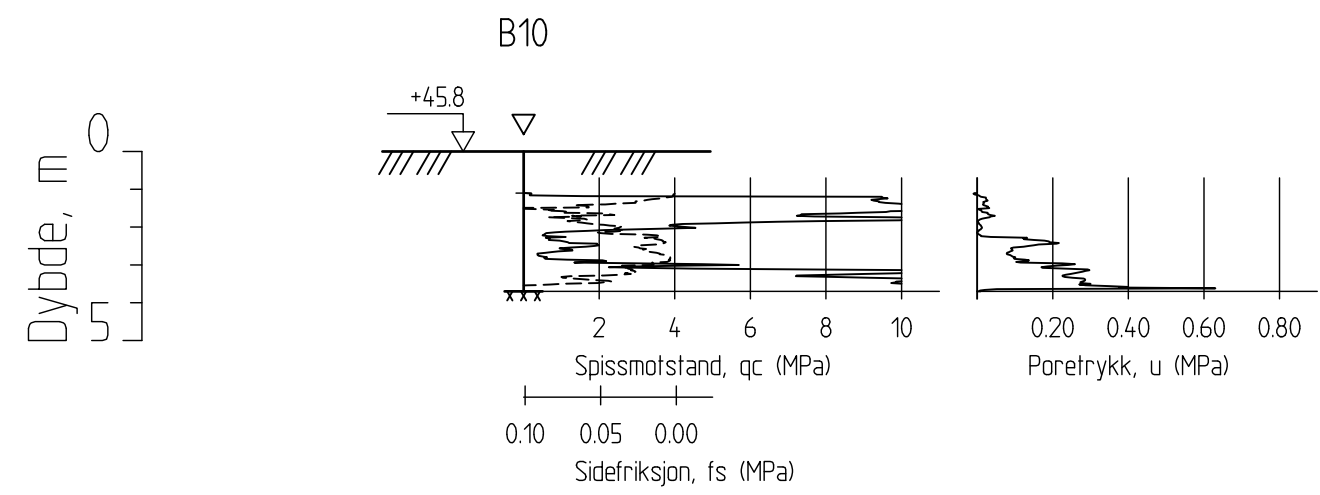
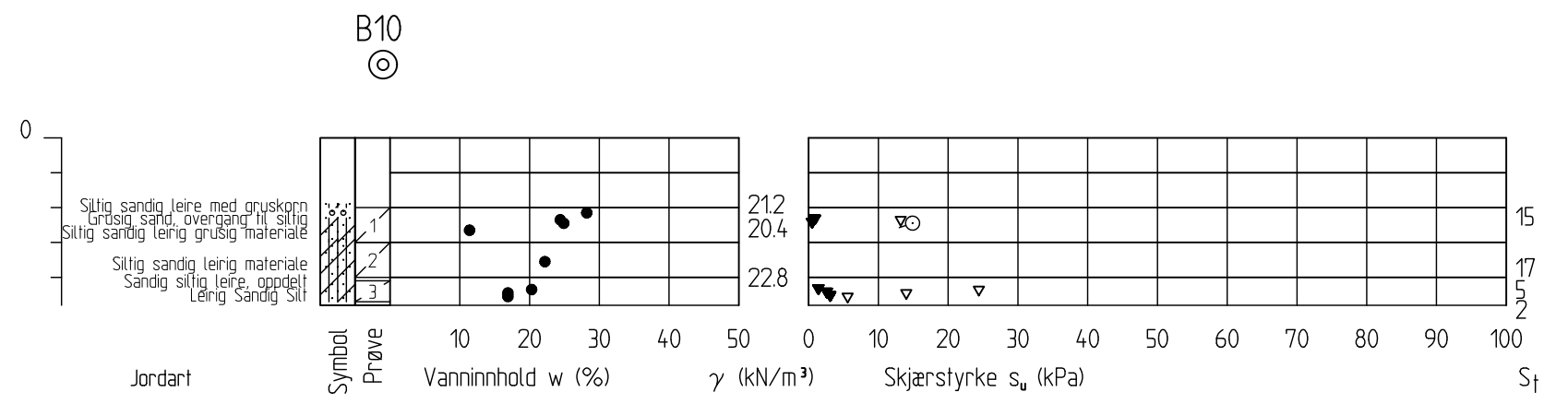
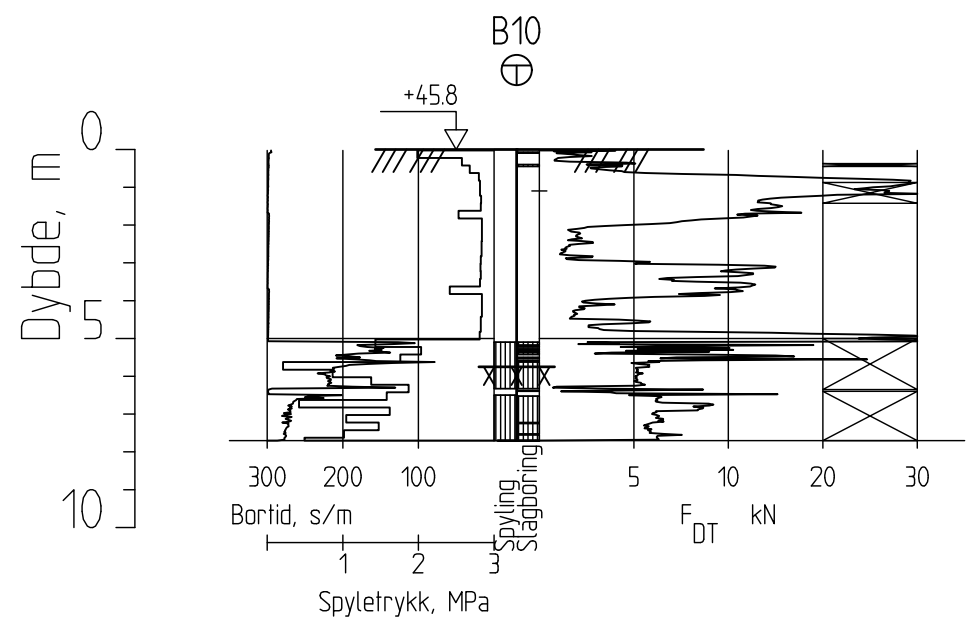
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52100285	V102	J01

H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (7)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (8)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (9)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (10)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (11)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (12)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (13)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (14)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (15)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (16)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (17)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (18)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (19)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (20)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (21)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (22)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (23)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (24)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (25)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (26)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (27)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (28)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (29)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (30)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (31)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (32)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (33)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (34)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (35)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (36)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (37)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (38)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (39)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (40)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (41)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (42)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (43)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (44)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (45)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (46)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (47)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (48)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (49)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (50)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (51)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (52)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (53)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (54)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (55)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (56)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (57)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (58)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (59)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (60)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (61)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (62)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (63)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (64)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (65)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (66)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (67)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (68)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (69)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (70)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (71)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (72)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (73)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (74)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (75)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (76)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (77)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (78)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (79)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (80)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (81)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (82)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (83)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (84)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (85)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (86)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (87)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (88)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (89)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (90)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (91)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (92)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (93)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (94)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (95)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (96)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (97)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (98)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (99)\EXPORT.JPG, H:\S21\00152100285\BMR\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (100)\EXPORT.JPG



J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Rev.jon	Dato	Beskrivelse	Utført av	Prosjekt	Godkjort
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder for A3 format)
<b>G-Bygg AS</b>					1:200
Reguleringsplan Bugen II Grunnundersøkelser Profiler av enkeltsonderinger B7 B8 B9 UTM 32					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Rev.jon	
		52100285	V201	J01	

"N:\S21\01\52100285\BIM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (7)\EXPORT.JPG, N:\S21\01\52100285\BIM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (8)\EXPORT.JPG"

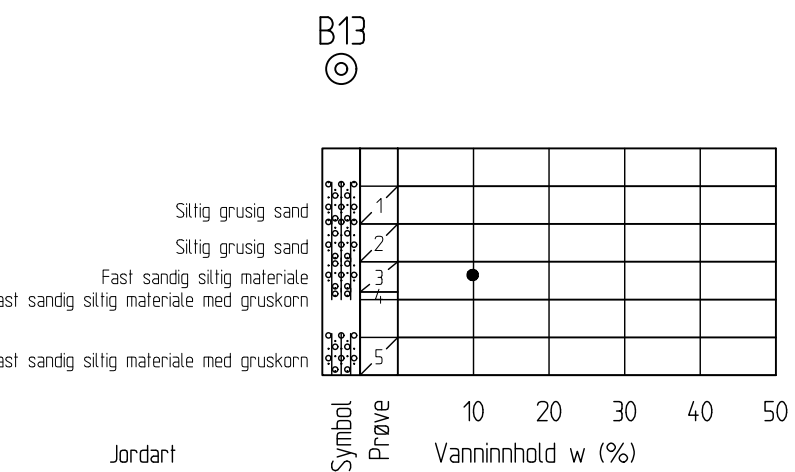
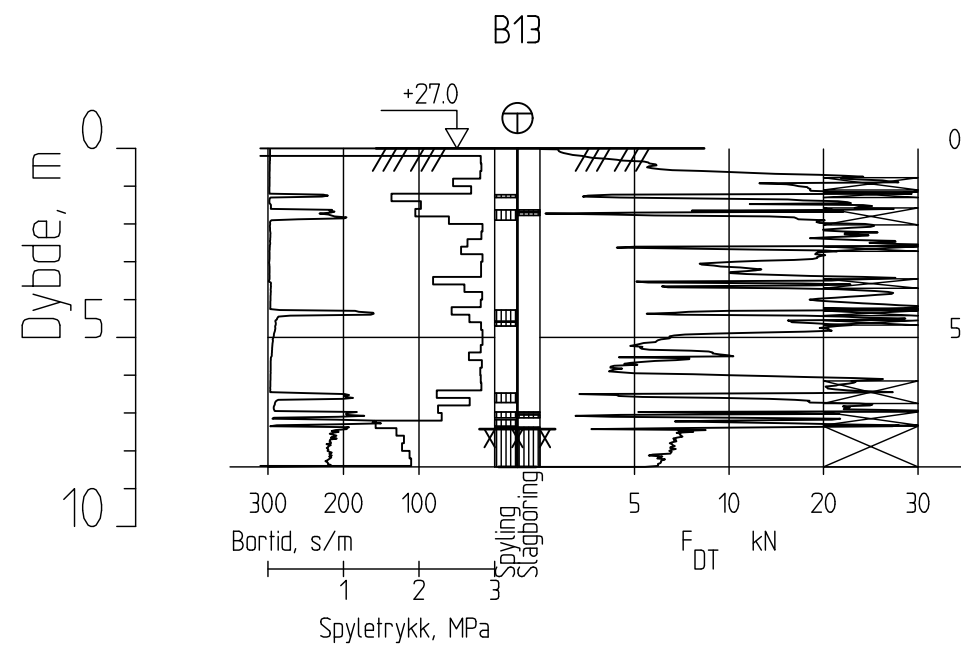
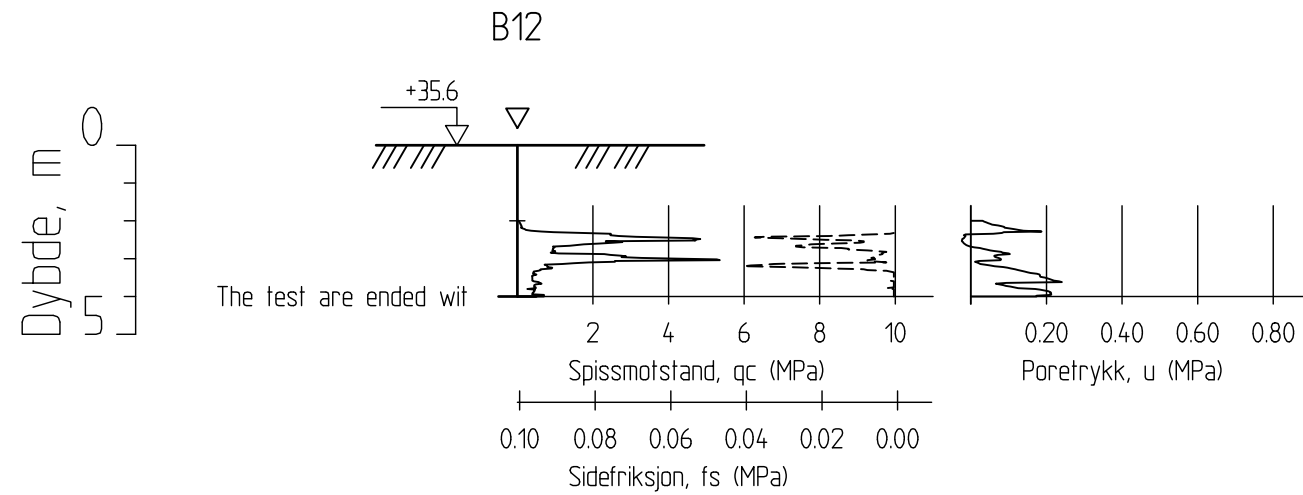
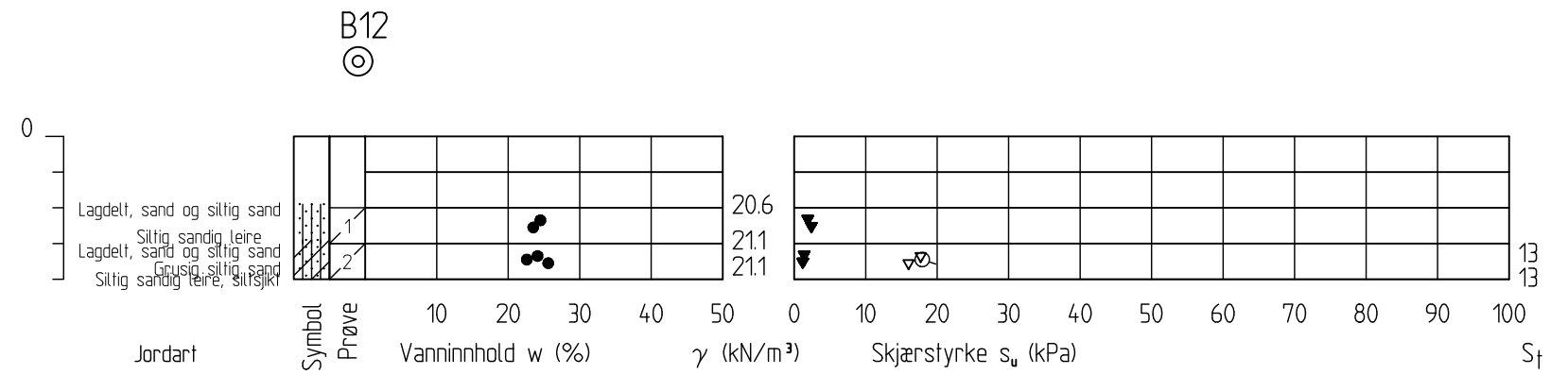
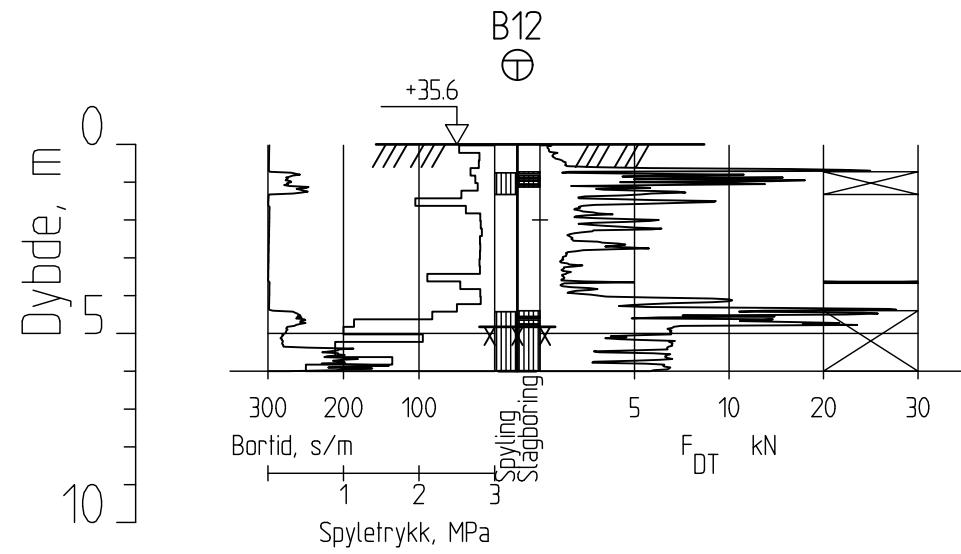


J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Rev.jon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjort	Rev.jon
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder for A3 format)
<b>G-Bygg AS</b>					1:200
Reguleringsplan Bugen II Grunnundersøkelser Profiler av enkeltsonderinger B10 UTM 32					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Rev.jon	
		52100285	V202	J01	



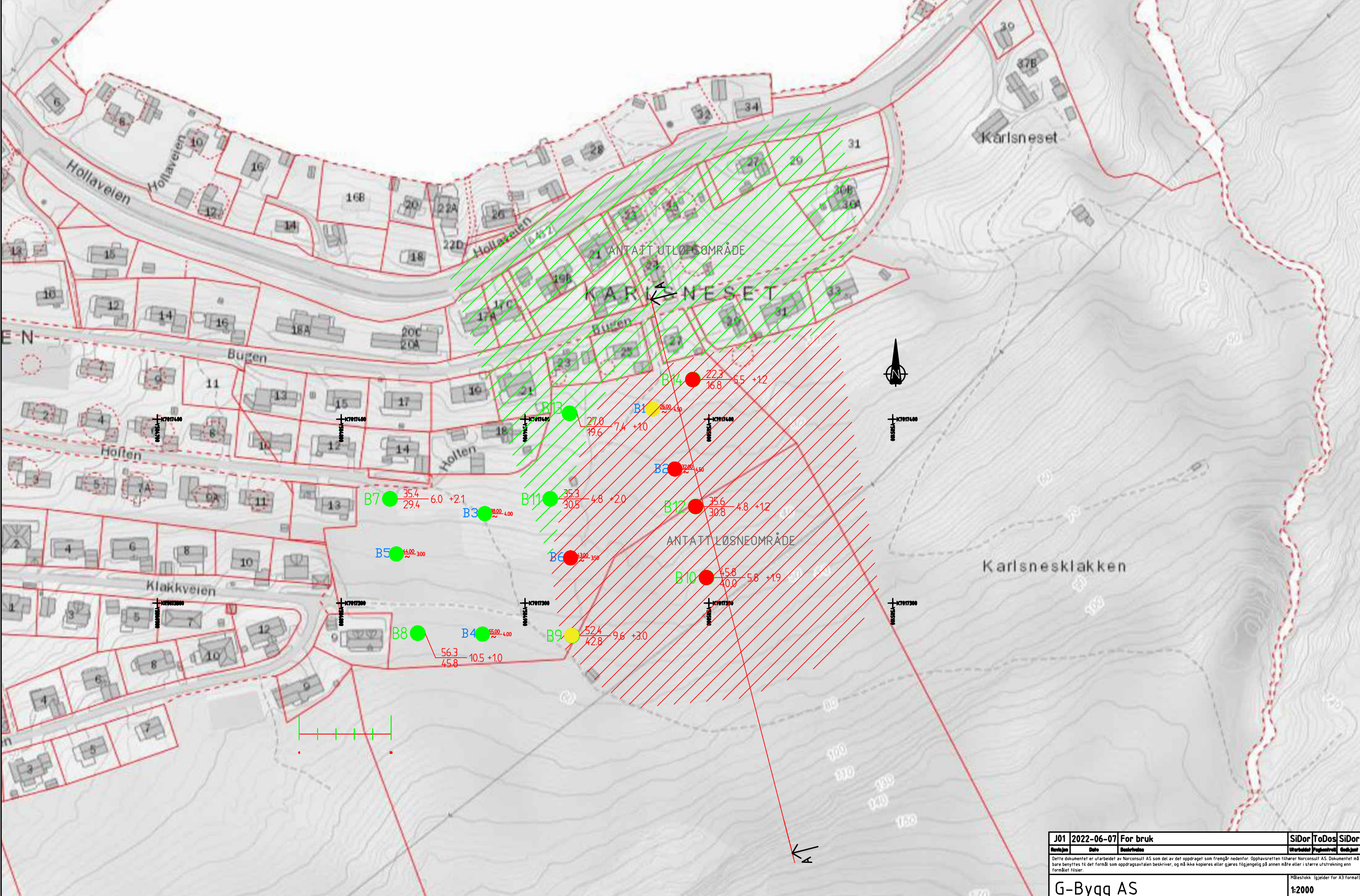


H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (7)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (8)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (9)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (10)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (11)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (12)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (13)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (14)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (15)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (16)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (17)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (18)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (19)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (20)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (21)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (22)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (23)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (24)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (25)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (26)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (27)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (28)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (29)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (30)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (31)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (32)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (33)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (34)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (35)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (36)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (37)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (38)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (39)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (40)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (41)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (42)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (43)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (44)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (45)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (46)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (47)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (48)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (49)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (50)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (51)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (52)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (53)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (54)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (55)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (56)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (57)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (58)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (59)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (60)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (61)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (62)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (63)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (64)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (65)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (66)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (67)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (68)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (69)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (70)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (71)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (72)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (73)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (74)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (75)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (76)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (77)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (78)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (79)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (80)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (81)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (82)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (83)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (84)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (85)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (86)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (87)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (88)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (89)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (90)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (91)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (92)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (93)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (94)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (95)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (96)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (97)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (98)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (99)\EXPORT.JPG, H:\S21\01\52100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (100)\EXPORT.JPG



J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjort	Godtatt
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder for A3 format) 1:200		
<b>G-Bygg AS</b>					
Reguleringsplan Bugen II Grunnundersøkelser Profiler av enkeltsonderinger B12 B13 UTM 32					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52100285	V204	J01	

N:\S21\00152100285\BUN\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (7)\EXPORT.JPG, N:\S21\00152100285\BUN\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT (2A)\EXPORT.JPG



- PÅVIST / SVÆRT SANNSYNLIG SPRØBRUDDMATERIALE
- MULIG SPRØBRUDDMATERIALE
- LITE SANNSYNLIG SPRØBRUDDMATERIALE

PRØVEGRUP MED PRØVESERIE

BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN  
EVT. KOTE ANTATT FJELL     BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)

J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Prosjekt	Bedrift

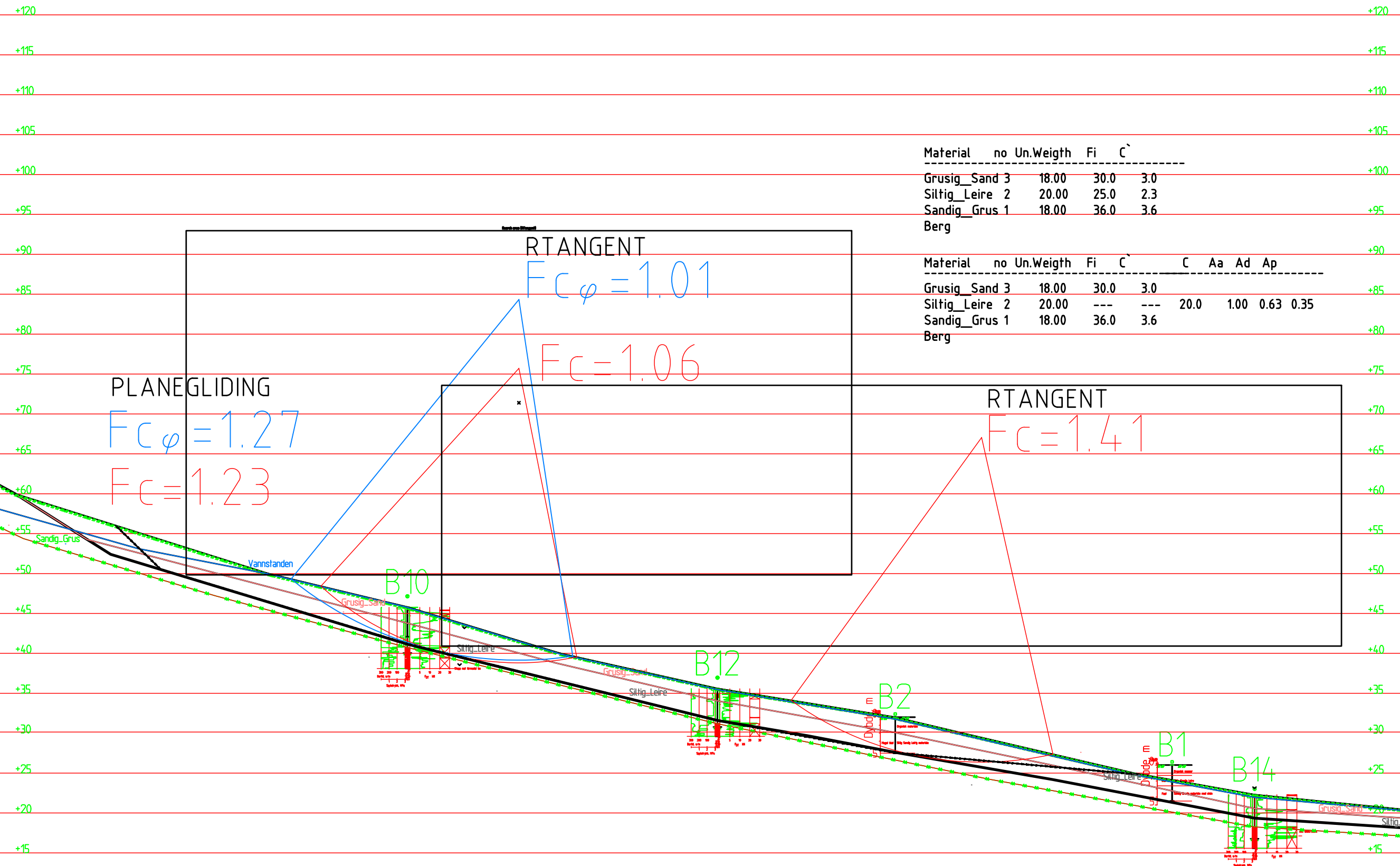
Detle dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

G-Bygg AS Målestokk (gjelder for A3 format)  
1:2000

Reguleringsplan Bugen II  
Grunnundersøkelser  
Forekomst av sprøbruddmateriale  
Løsne- og utløpsområde  
UTM 32

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52100285	Tegningsnummer V205	Revisjon J01
-------------------	----------------------------	------------------------	-----------------

H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (26)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (27)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (28)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (29)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (30)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (31)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (32)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (33)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (34)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (35)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (36)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (37)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (38)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (39)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (40)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (41)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (42)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (43)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (44)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (45)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (46)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (47)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (48)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (49)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (50)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (51)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (52)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (53)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (54)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (55)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (56)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (57)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (58)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (59)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (60)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (61)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (62)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (63)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (64)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (65)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (66)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (67)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (68)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (69)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (70)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (71)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (72)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (73)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (74)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (75)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (76)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (77)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (78)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (79)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (80)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (81)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (82)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (83)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (84)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (85)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (86)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (87)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (88)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (89)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (90)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (91)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (92)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (93)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (94)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (95)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (96)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (97)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (98)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (99)\REPORT.JPG  
 H:\S21\001\S2100285\BMR\GEO\TEKNISK\MODELL\REPORT (100)\REPORT.JPG

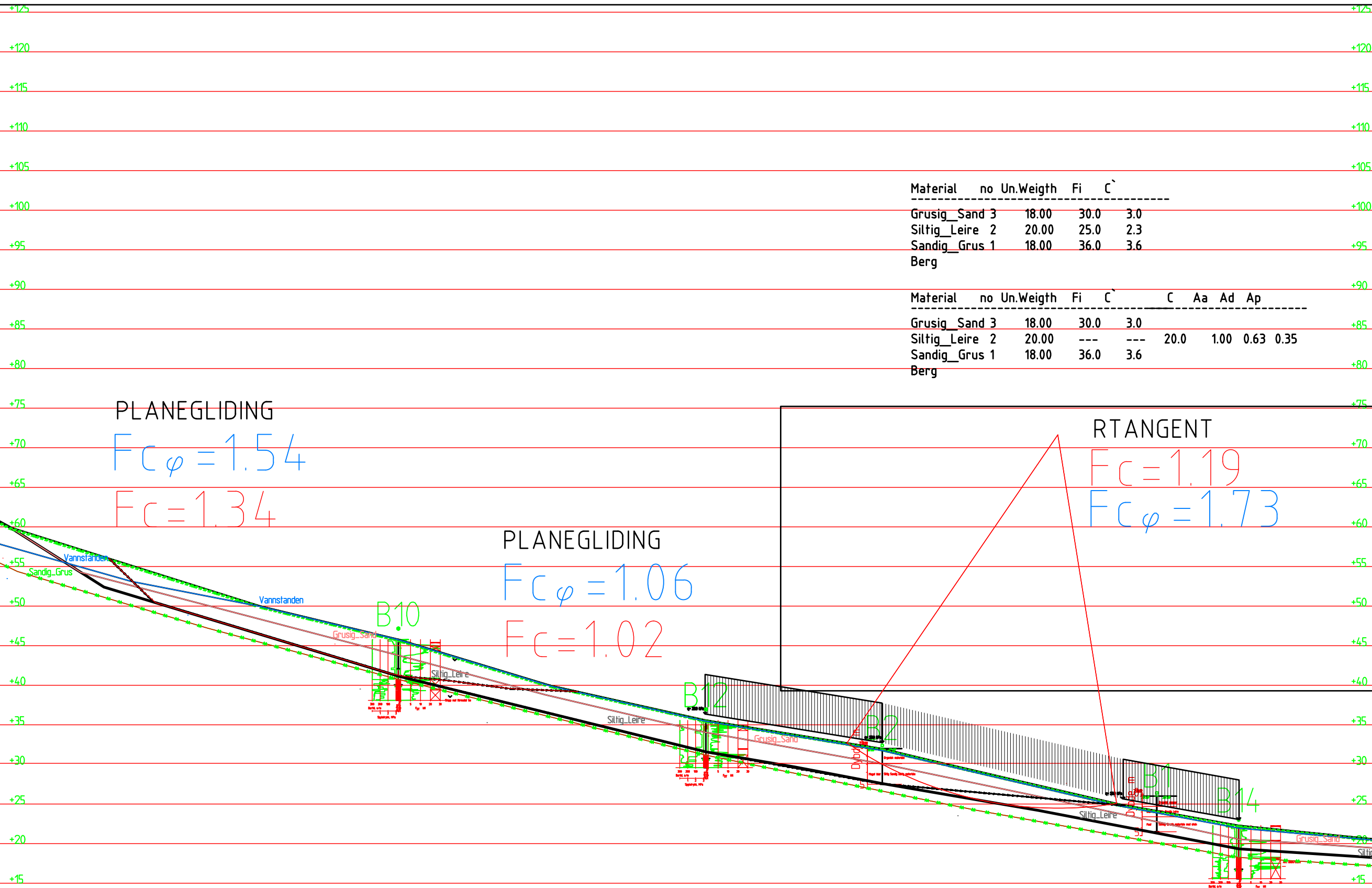


Material	no	Un.Weight	Fi	C
Grusig_Sand 3	18.00	30.0	3.0	
Siltig_Leire 2	20.00	25.0	2.3	
Sandig_Grus 1	18.00	36.0	3.6	
Berg				

Material	no	Un.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Grusig_Sand 3	18.00	30.0	3.0					
Siltig_Leire 2	20.00	---	---	20.0	1.00	0.63	0.35	
Sandig_Grus 1	18.00	36.0	3.6					
Berg								

J01	2022-06-07	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Revizjon	Dato	Beskrivelse	Utbud	Prosjekt	Budjet
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder for A3 format)
<b>G-Bygg AS</b>					1:500
Reguleringsplan Bugen II Grunnundersøkelser Stabilitetsanalyser A-A dagens situasjon					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52100285	V206	J01	

\\NAS21001\S2100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\REPORT (7)\REPORT.JPG; \\NAS21001\S2100285\BHM\GEO\TEKNIKK\MODELL\REPORT (8)\REPORT.JPG



Material	no	Un.Weight	Fi	C`
Grusig_Sand 3	18.00	30.0	3.0	
Siltig_Leire 2	20.00	25.0	2.3	
Sandig_Grus 1	18.00	36.0	3.6	
Berg				

Material	no	Un.Weight	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Grusig_Sand 3	18.00	30.0	3.0		20.0	1.00	0.63	0.35
Siltig_Leire 2	20.00	---	---					
Sandig_Grus 1	18.00	36.0	3.6					
Berg								

PLANEGLIDING  
 $F_c \varphi = 1.54$   
 $F_c = 1.34$

PLANEGLIDING  
 $F_c \varphi = 1.06$   
 $F_c = 1.02$

RTANGENT  
 $F_c = 1.19$   
 $F_c \varphi = 1.73$

Rev./Jnr	Dato	Beskrivelse	SiDor	ToDos	SiDor
J01	2022-06-07	For bruk			

G-Bygg AS

Reguleringsplan Bugen II  
 Grunnundersøkelser  
 Stabilitetsanalyser A-A etter utbygging