

A. Utvik AS

► Grunnundersøkelser Cyanamiden boligtomt

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 5203185 Dokumentnr.: 5203185-RIG-R01 Versjon: J02 Dato: 2021-10-19



Oppdragsgiver: A. Utvik AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Idar Heitmann
Rådgiver: Norconsult AS, Eitrheim, NO-5750 Odda
Oppdragsleder: Geir J. Westerlund
Fagansvarlig: Geir J. Westerlund
Andre nøkkelpersoner: Ingvild H. Johanson, Stephanie L. Gjølseth, Brynjar Øye

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Ullensvang	
Sted	Odda	
Koordinatsystem	Euref 89 UTM Sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6661579	Øst: 363524

J02	2021-10-19	Supplerende boringer for byggetrinn 2 og 3	BryOEy	GJWes	GJWes
J01	2020-06-23	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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.

► Sammendrag

I forbindelse med planlagt utbygging av Cyanamiden boligbygg for A. Utvik AS i Odda sentrum har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk prosjektering eller rådgiving er ikke behandlet her.

Det er utført grunnundersøkelser i 2 omganger, først i mai 2020 og så supplerende boringer i oktober 2021.

Totalt er det produsert følgende resultat:

- 8 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 2 piezometer
- 2 geotekniske prøveserier med representative prøver

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
1.3	Løsmassekart	6
1.4	Tidligere grunnundersøkelser	7
2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	9
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	9
3	Resultater grunnundersøkelser	10
3.1	Grunnforhold	10
4	Referanser	13

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:200	101
Enkeltsonderinger	A4	1:200	201-208

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
CPTU fra BP01 og BP06	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av A. Utvik AS for å utføre grunnundersøkelser for å etablere et grunnlag for rådgiving om fundamentering av nye boligbygg på smelteverkstomta. Det er planlagt 3 nye bygg på 2 og 4 etasjer med parkeringskjeller.

Den første undersøkelsen fokuserte på bygg nr. 1 lengst sør, men omfattet en innledende orienterende undersøkelse av tomt for bygg nr. 2 og 3. I oktober 2021 ble det utført supplerende undersøkelser for bygg nr. 2 og 3. Resultatene fra de supplerende undersøkelsene er inkludert i denne versjonen av rapporten (versjon J02).

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi forventet grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her..

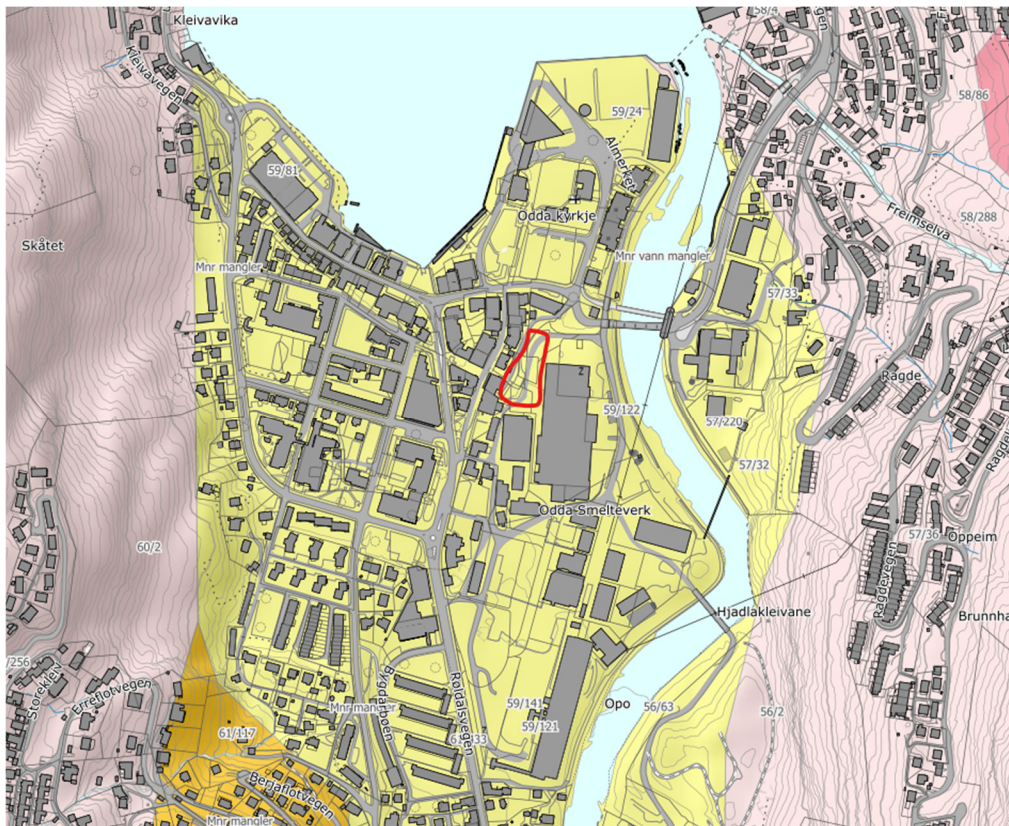
1.2 Aktuelt område

Figur 1 viser området det er utført grunnundersøkelser. Området ligger på avrettet grunn på smelteverkstomta, som er et gammelt industriområde i Odda sentrum. *Eksisterende terreng der byggene skal plasseres ligger på ca. kote +8.5 i nord og ca. kote +10.5 i sør. Planen beskriver gulv i parkeringskjeller fra kote +5.5 til +7.5. Første etasje i hvert bygg planlegges i kontakt med terreng utenfor.*



I Figur 2 er det vist et aktuelt utdrag fra løsmassekartet til NGU, ref. [1]. Løsmassekart viser at det kan forventes en elveavsetning (gul farge) i toppen av jordprofilen.

Området ligger godt under marin grense. Marin grense for området er på ca. kt. 96.



Figur 2: NGUs løsmassekart, ref. [1].

1.4 Tidligere grunnundersøkelser

Norconsult AS har nylig utført grunnundersøkelser ca. 300 meter sør for tomten og har tidligere vurdert grunnforholdene ca. 100 meter vest for tomten. For 15 år siden var medarbeidere involvert i en enkel miljøprøvetaking nær sørenden av tomten.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført grunnundersøkelser i 8 posisjoner på Cyanamiden boligto i to omganger. Bopunkt 1-4 ble utført i mai 2020 for byggetrinn 1. Bopunkt 5-8 er utført i oktober 2021 som supplerende undersøkelser for byggetrinn 2 og 3. Totalt er det produsert følgende resultat:

Feltarbeid

- 8 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 2 piezometere
- 2 geotekniske prøveserier med representative prøver

Laboratoriearbeid

- 10 prøver er beskrevet.
- 7 kornfordelingsanalyser
- 6 vanninnhold
- 4 glødetap

Poseprøver er tatt opp ved naverboring, og er dermed omrørte prøver.

Posisjonene til hvert bopunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS.

Tabell 1 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser, tegning 101, gir samme oversikt.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1: Bopunktliste

Bopunkt	Euref 89 UTM Sone 32			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
BP01	6661531.5	363523.6	10.8	TOT, CPTU, PRV, PZ	15.1	-
BP02	6661552.4	363525.1	10.3	TOT	15.0	-
BP03	6661577.8	363528.0	9.6	TOT	15.0	-
BP04	6661609.5	363534.7	9.4	TOT	15.0	-
BP05	6661573.1	363516.6	5.5	TOT	15,5	-
BP06	6661588.2	363519.3	5.6	TOT, CPTU	15,6	-
BP07	6661610.9	363527.0	9.4	TOT	20,0	-
BP08	6661619.7	363545.4	9.4	TOT, PRV, PZ	20,0	-

TOT:Totalsondering, CPTU:Trykksondering, PZ:Piezometer, GV:Grunnvannsbrønn, PRV:Prøveserie

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 21 2020 og uke 40 2021
Boreleder	Werner Dahl og Kristoffer Lingen
Type borerigg	Geotech 505 fm
Relevante standarder	Ref. [2], [3], [4], [5], og [6]
Resultater	Tegninger 101, 201-208

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 22 2020 og uke 41 2021
Laborant	Synne Tveiten og Vibeke Silseth Aspen
Relevante standarder	Ref. [7]
Resultater	Tegninger 201 og 208

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning 101 og 201-208. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i Tabell 5, Figur 1 og Figur 2.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til optegning av total- og trykksonderinger.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

3.1 Grunnforhold

Ved tomte for bygg 1 viser grunnundersøkelsene at tomte består av 2-3 meter grovere masser i topplaget, antatt sandig steinig grus. Videre ned til 5 meter er det middels lagra grus. Lagringstetthet og fastheten reduseres noe mellom 5 og 7 meter. Markert løst lagra sandig grus fra ca. 7-8 meter. Videre nedover øker fastheten igjen ned til middels lagra sandig materiale fra 8-12 meter.

Ved tomtene for bygg 2 og 3 viser sonderingene generelt stor sonderingsmotstand. Borpunktene BP05 og BP06 er boret etter utgraving av byggegrop og boringene starter derfor rundt 4 meter under opprinnelig terreng. Boringene ved bygg 2 og 3 viser mer homogene forhold uten tydelige svakere lag. Sonderingene antyder litt mindre grove masser under ca. kote +6,0.

Alle kornfordelingsanalyser utført på prøver fra BP01 og BP08 viser masser av telefaregruppe T2.

Totalsonderingsdybder er ved de fleste posisjoner til 15 meter. 2 av totalsonderingene er boret til 20 meter under terreng. Alle boringer er stoppet i løsmasser uten påvist berg. Berg antas i dybde >60 m under terreng.

Trykksondering (CPTu) er utført i posisjon 2 og tilfredsstiller kravet i anvendelsesklasse 1. Se vedlegg A.

Trykksonderingen i BP01 viser en tendens til sug i massene i dybde ca. 8-12 m under terreng. Det kan tyde på noe omlagring av løsmassene under bruddbelastning.

Tabell 4: Grunnvannsregistreringer BP01

Posisjon /ID	Installert	Installasjonsko te (spiss)	Måledato og målt vannivå relativt til terreng kote [m]			Måledato og målt vannivå under terreng [m]		
		[m]	03.06.20	22.06.20	03.07.20	03.06.20	22.06.20	03.07.20
PZ01	31.05.20		0,97	1,64	0,92	9,84	9,17	9,89

Grunnvannregistreringene i BP01 viser markert et fall fra Bygdarbøen (ved Brannstasjonen) til dette området hvor grunnvannstanden nærmer seg middelvannstanden i Sørfjorden.

Det er i oktober 2021 installert elektrisk piezometer i BP08 for logging av grunnvannstand.

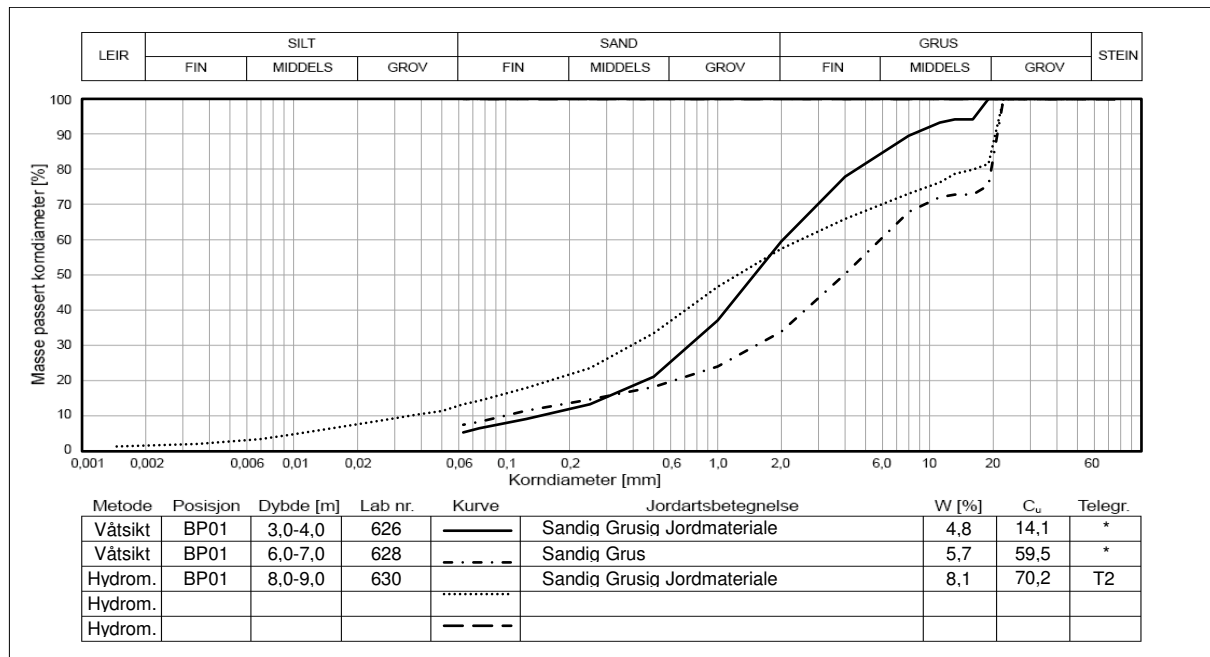
Tabell 5: Opptatte prøver

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
BP01	P	3,0-4,0	Sandig Grusig Jordmateriale	4,8		
BP01	P	4,0-5,0	Sandig grus			
BP01	P	6,0-7,0	Sandig Grus	5,7		
BP01	P	7,0-8,0	Sandig grus			
BP01	P	8,0-9,0	Sandig Grusig Jordmateriale	8,1	T2	
BP01	P	9,0-10,0	(Siltig) sand, enkelte gruskorn			
BP08	P	1,0-2,0	Humusholdig Sandig siltig jordmatr.	9,9	T2	3,3
BP08	P	2,0-3,0	Siltig Sand	8,5	T2	1,7
BP08	P	3,0-4,0	Sandig Grusig Siltig jordmatr.	7,6	T2	1,6
BP08	P	5,0-6,0	Siltig Grusig Sand	8,5	T2	1,8

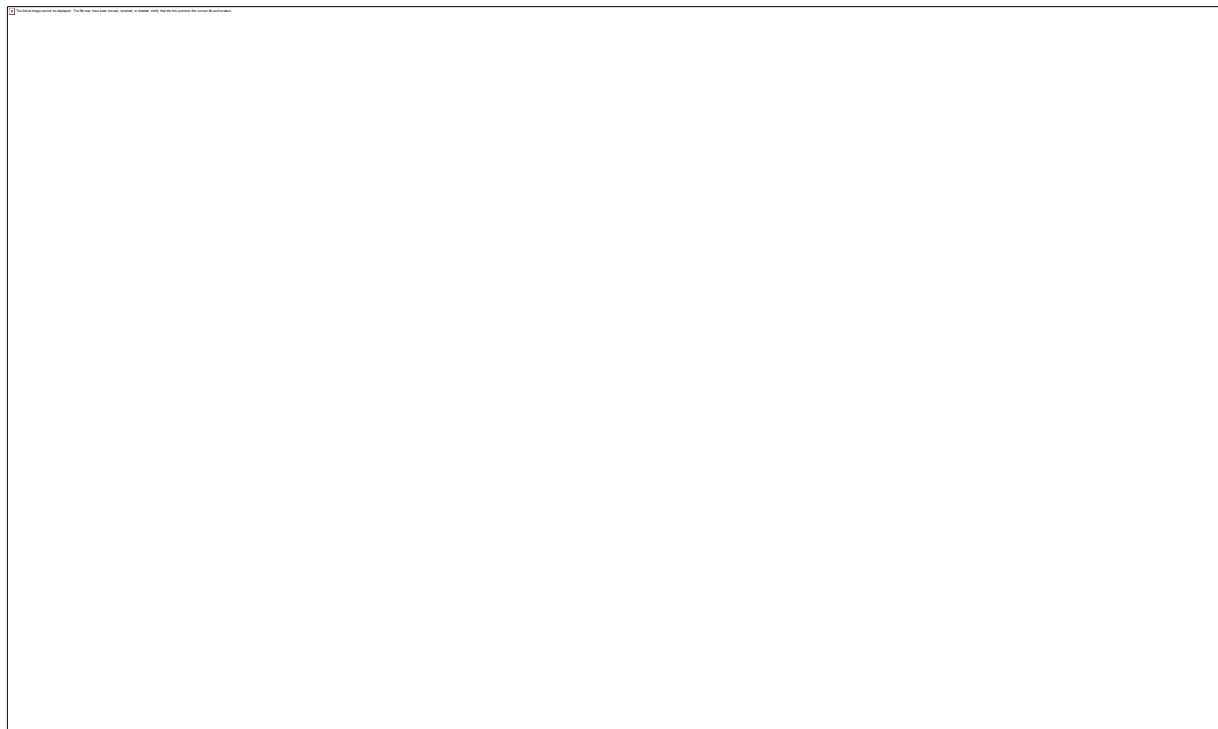
Jordartsklassifisering basert på korngrederingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert.

Symboler:

P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Organisk innhold, glødetapsmåling



Figur 1: Korngraderingskurver i posisjon 1.

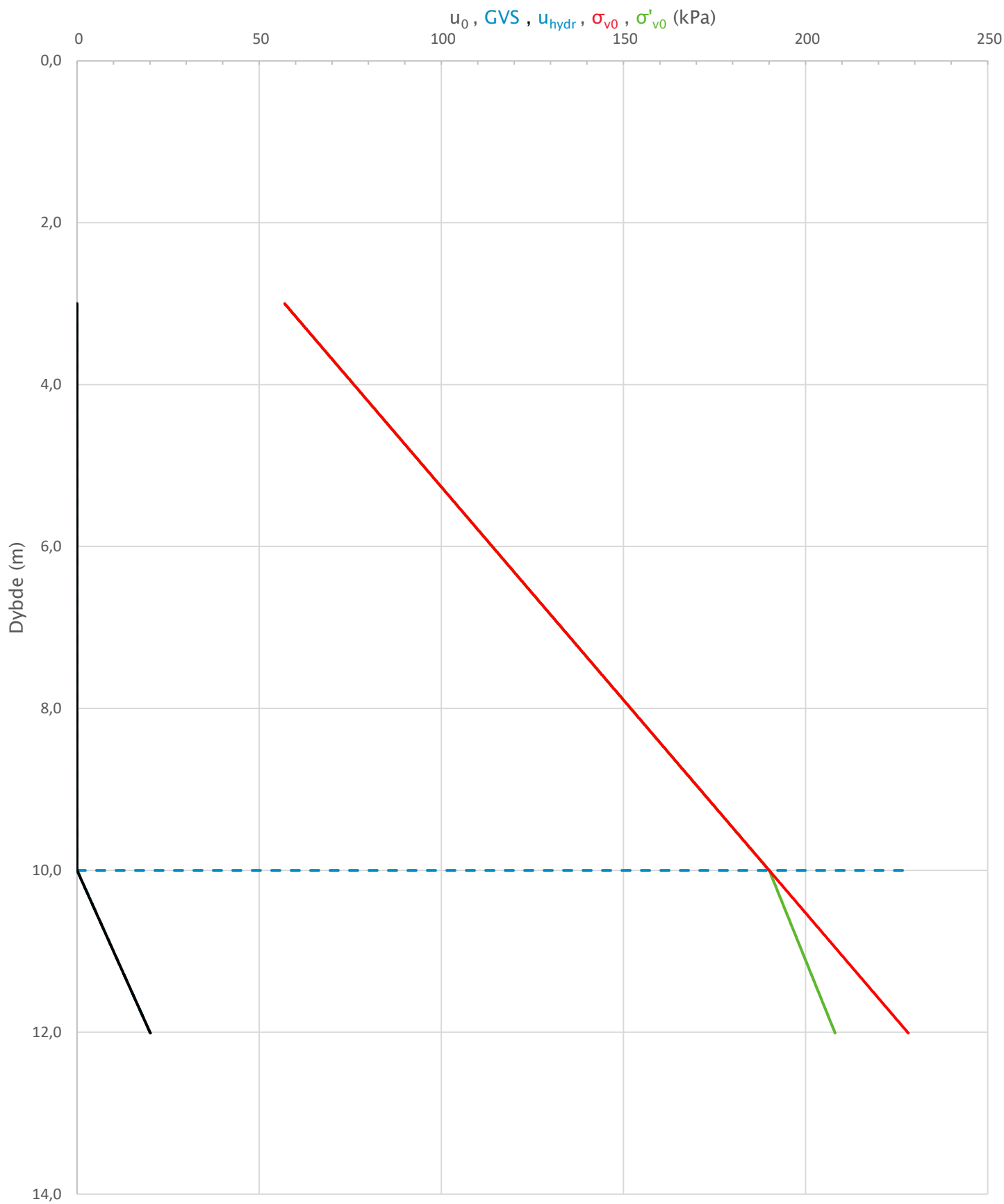


Figur 2: Korngraderingskurver i posisjon 8.

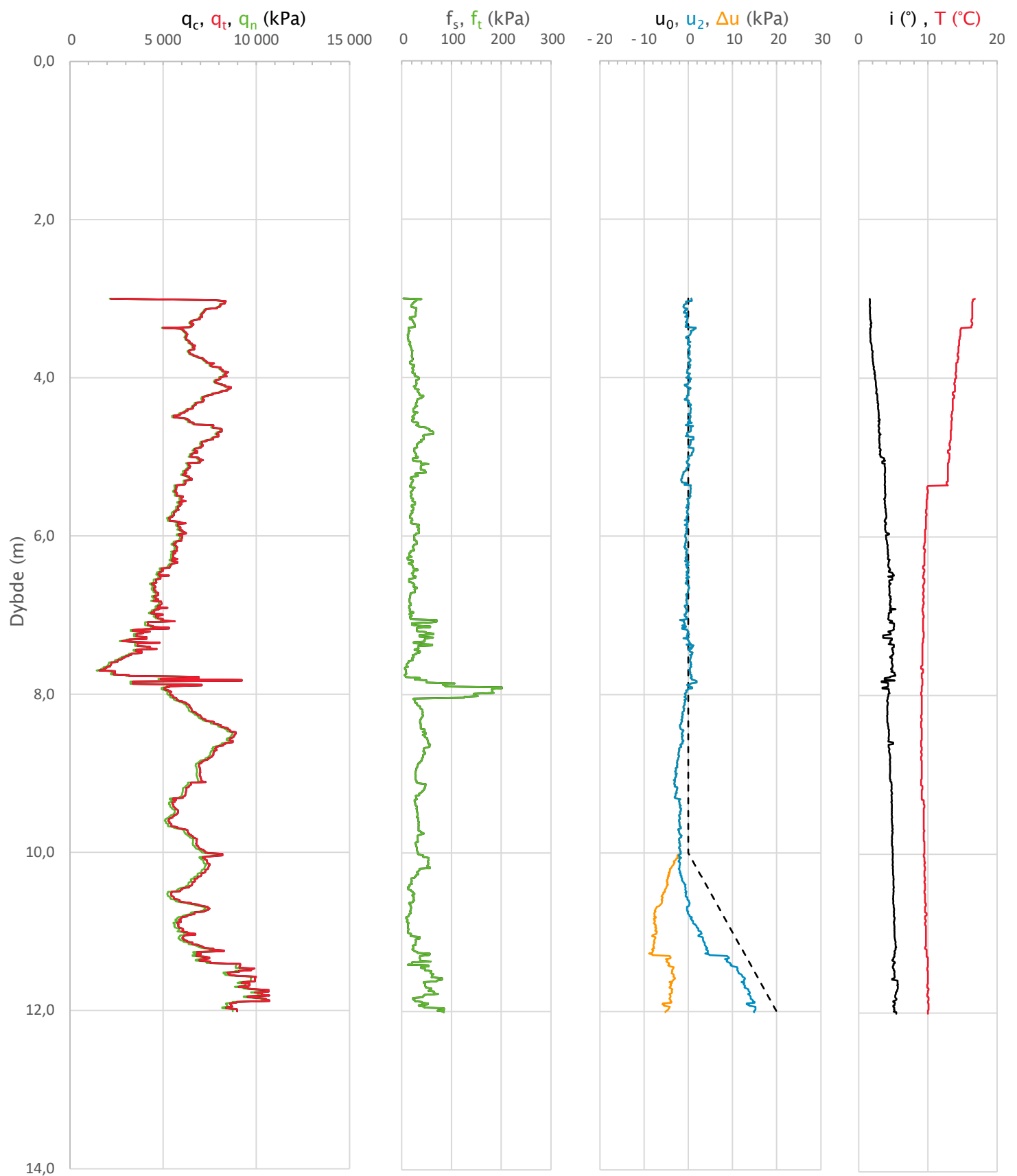
4 Referanser

- [1] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser, nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 23 06 2020].
- [2] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksøndering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [7] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

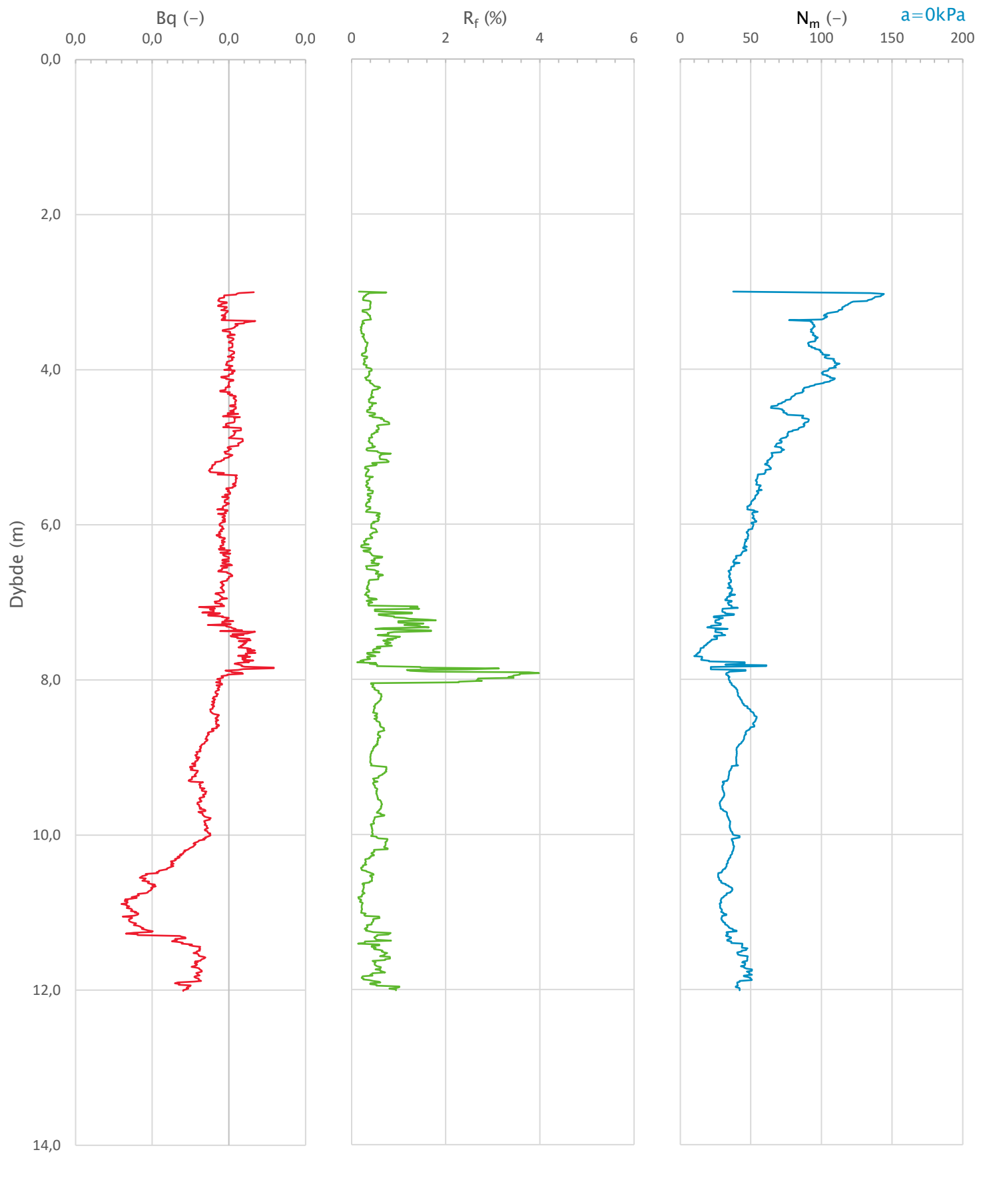
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4775		Boreleder		wd	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,8	
Kalibreringsdato	2019-06-20		Maks helning (°)		5,7	
Dato sondering	2020-05-18		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1574		3731		3656	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4847		0,0102		0,0209	
Arealforhold	0,8450		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	31,972		0,735		2,502	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5985,2		129,1		252,0	
Registrert etter sondering (kPa)	12,1		-3,1		1,0	
Avvik under sondering (kPa)	12,1		3,1		1,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,2		0,1		0,5	
Maksverdi under sondering (kPa)	10708,4		201,6		15,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	18,8	0,2	3,3	1,6	1,5	9,9
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	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 5203185		Rapportnummer: RIG-R01	
Cyanamiden boligtomt			Borhull		Kote +10,81	
					1	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4775			
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	StLGj	GJWes	GJWes		1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	A. Utvik AS	2020-05-18	Rev. dato		1	



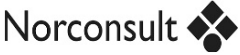
Prosjekt		Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +10,81
Cyanamiden boligtomt				1	
Innhold		Sondenummer			
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		4775			
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	StLGj	GJWes	GJWes	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	A. Utvik AS	2020-05-18	Rev. dato	2	

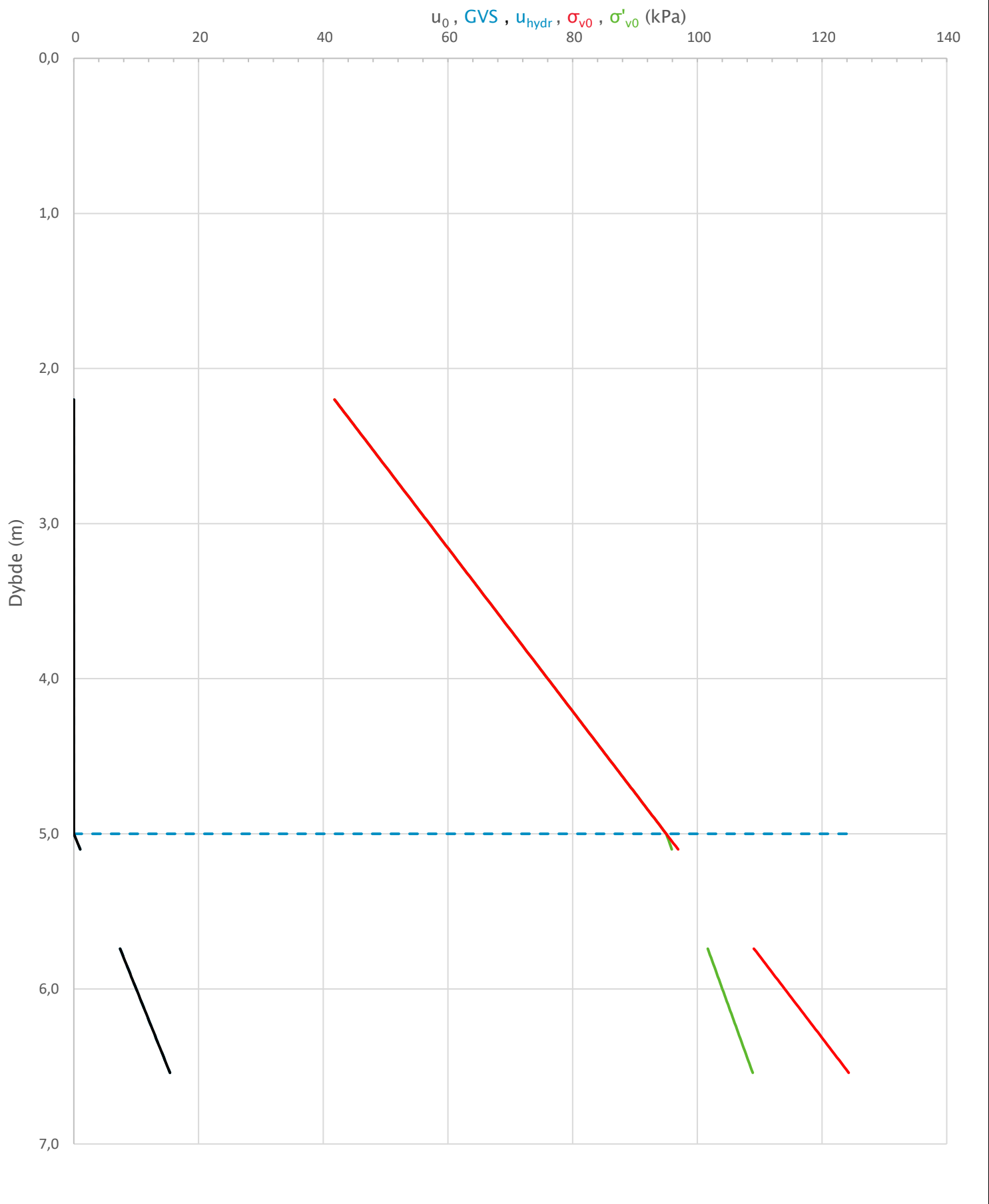


Prosjekt		Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +10,81
Cyanamiden boligtomt				1	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4775	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	StLGj	GJWes	GJWes	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
A. Utvik AS		2020-05-18	Rev. dato	3	

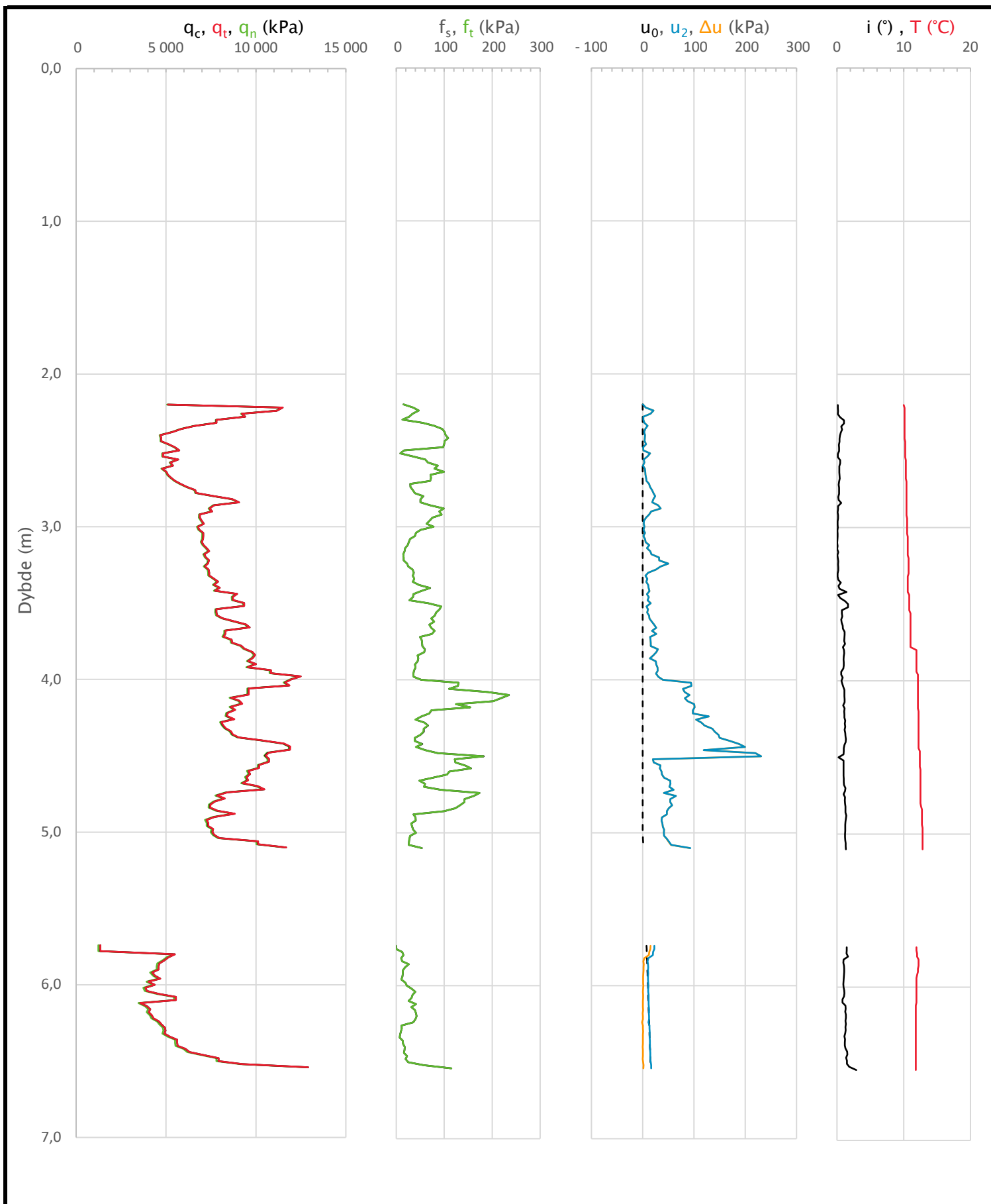


Prosjekt		Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +10,81
Cyanamiden boligtomt				1	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4775	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	StLGj	GJWes	GJWes		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	A. Utvik AS	2020-05-18	Rev. dato		

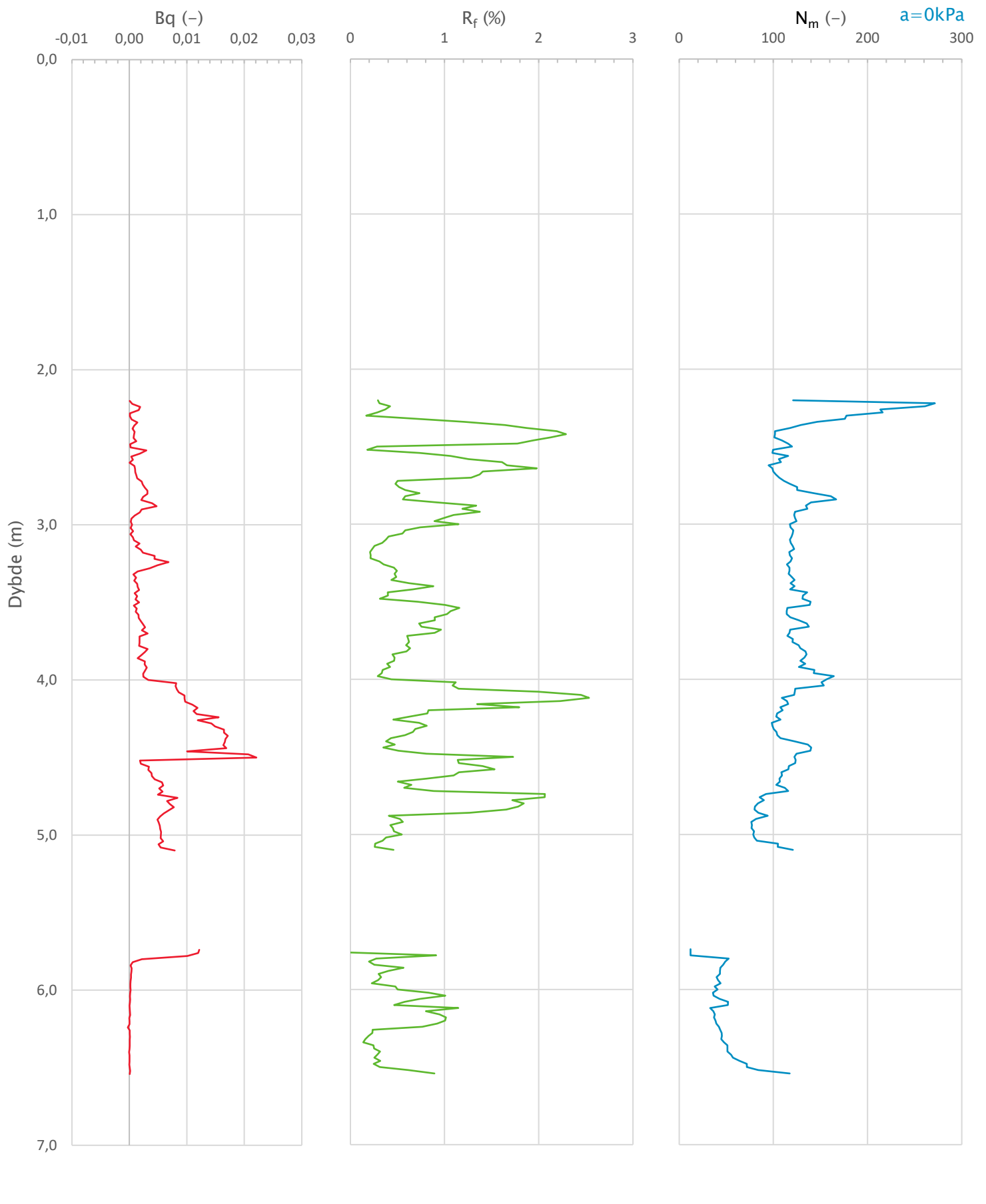
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5213		Boreleder		Kristoffer	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,8	
Kalibreringsdato	2020-08-14		Maks helning (°)		2,9	
Dato sondering	2021-10-07		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1288		3797		3617	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5923		0,01		0,0211	
Arealforhold	0,8440		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27,824		0,682		1,876	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7370,0		123,8		257,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-10,6		-0,9		9,2	
Avvik under sondering (kPa)	10,6		0,9		9,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,2		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	12903,9		235,0		230,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	13,4	0,1	1,0	0,4	9,4	4,1
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	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull Kote +5,6	
Cyanamiden boligtomt					6	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5213	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	BryOEy	GJWes	GJWes		1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	A Utvik AS	2021-10-07	J01		1	
			Rev. dato 2021-10-18			



Prosjekt			Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +5,6
Cyanamiden boligtomt					6	
Innhold					Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5213	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	BryOEy	GJWes	GJWes			
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		2
	A Utvik AS	2021-10-07	J01			
			Rev. dato	2021-10-18		



Prosjekt		Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +5,6
Cyanamiden boligtomt				6	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5213	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BryOEy	GJWes	GJWes		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	3
	A Utvik AS	2021-10-07	J01		
			Rev. dato		
			2021-10-18		



Prosjekt			Prosjektnummer: 5203185 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +5,6
Cyanamiden boligtomt					6	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					5213	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	BryOEy	GJWes	GJWes			
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	4	
	A Utvik AS	2021-10-07	J01			
			Rev. dato 2021-10-18			

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 menneskeskapte 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 menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg A, B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og trykksondering.

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 sylinderprøver 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, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

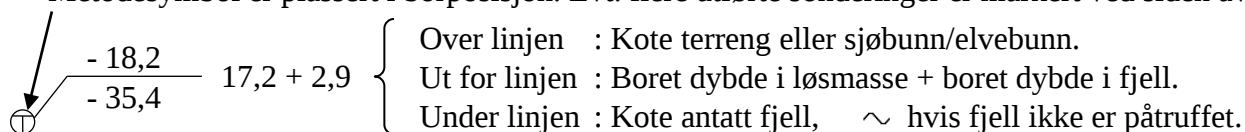
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

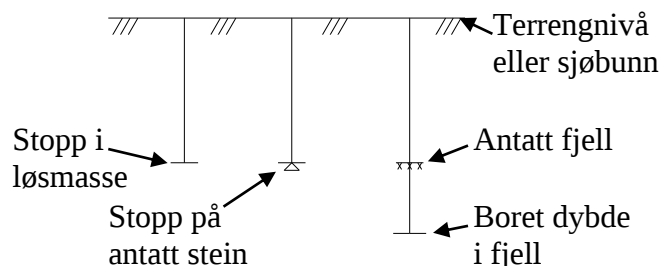
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

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

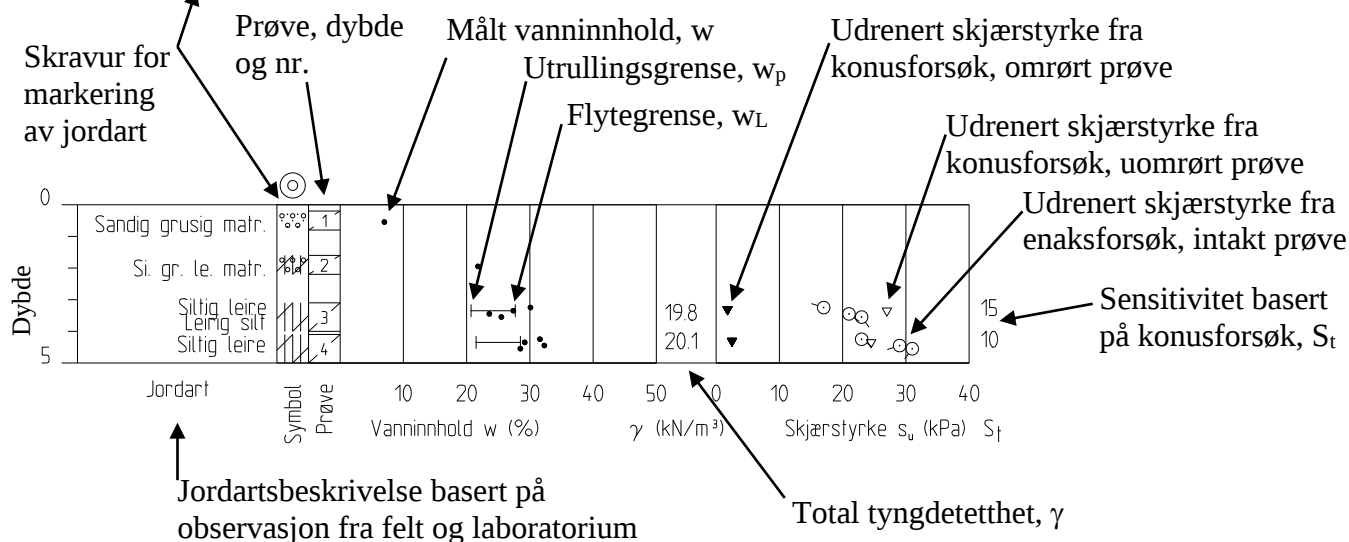


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



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

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

C

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

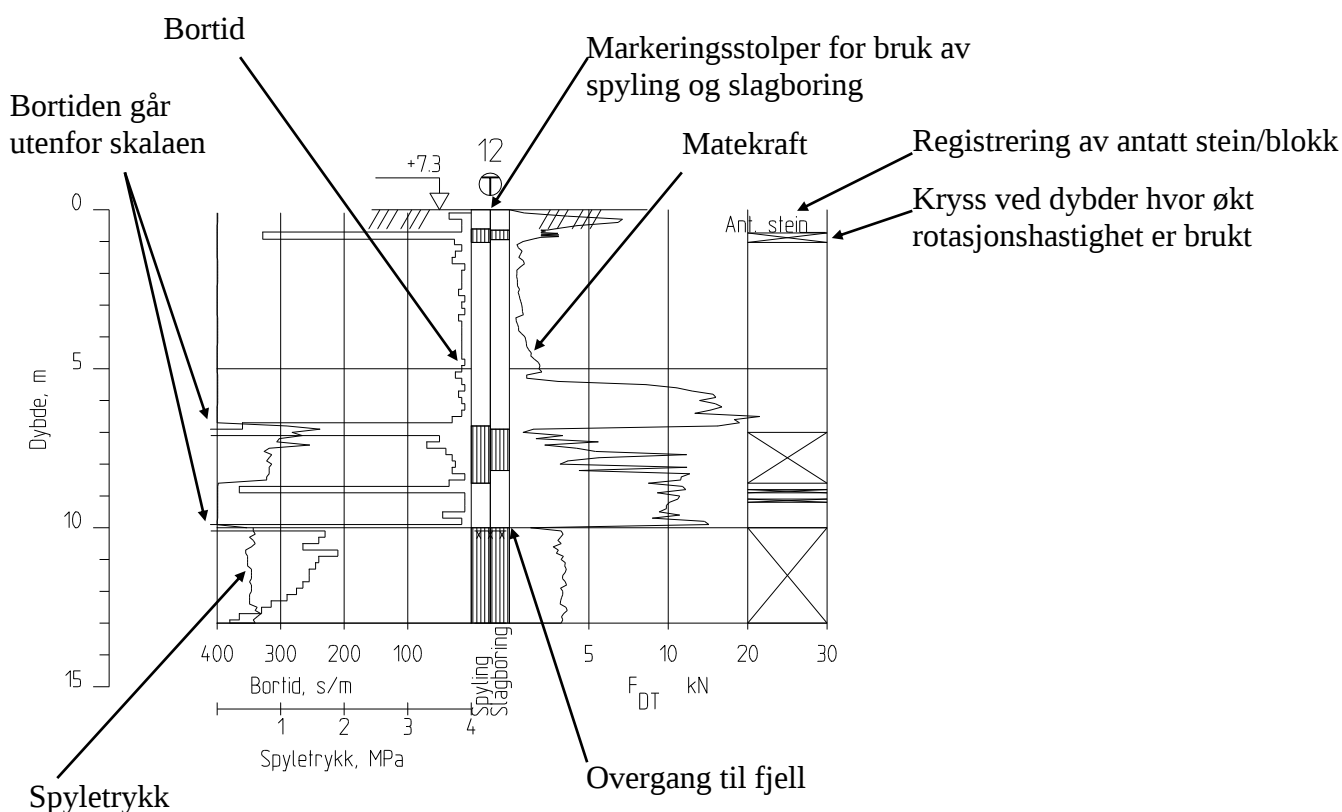
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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, hvorefter 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

M =

DATO

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

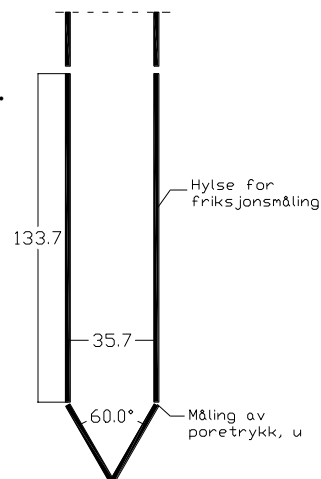
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

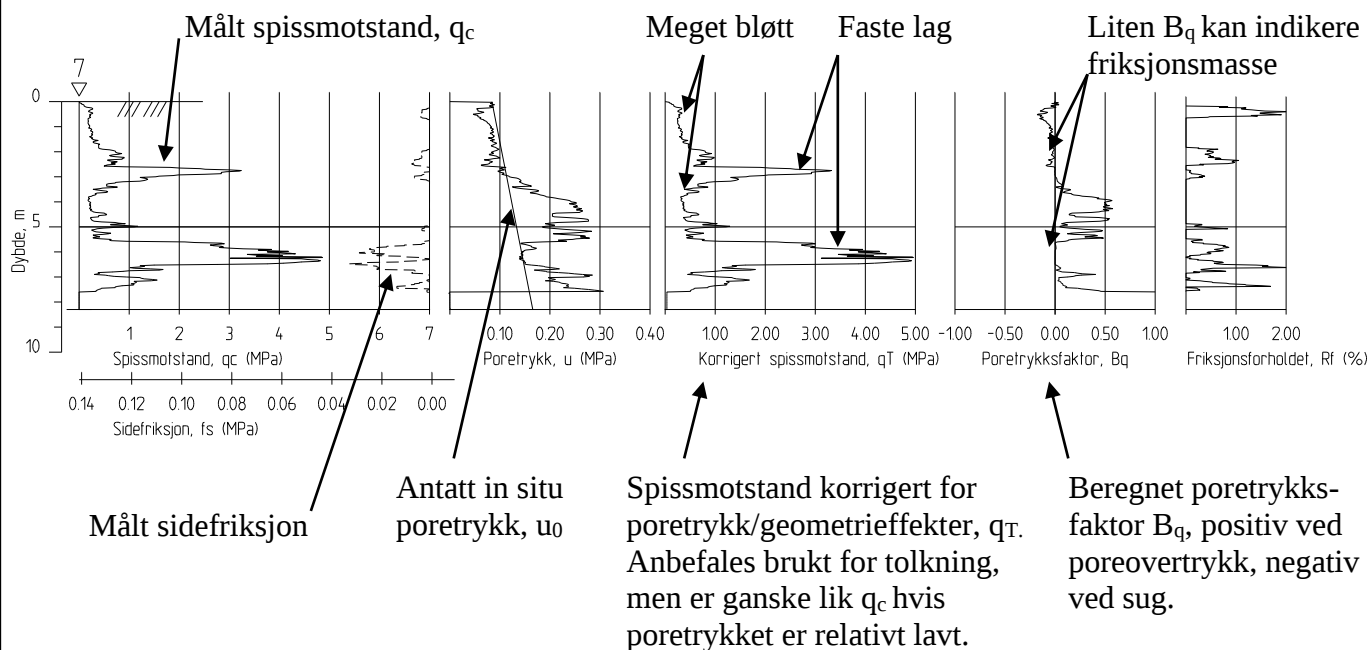
Presentasjon:

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

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

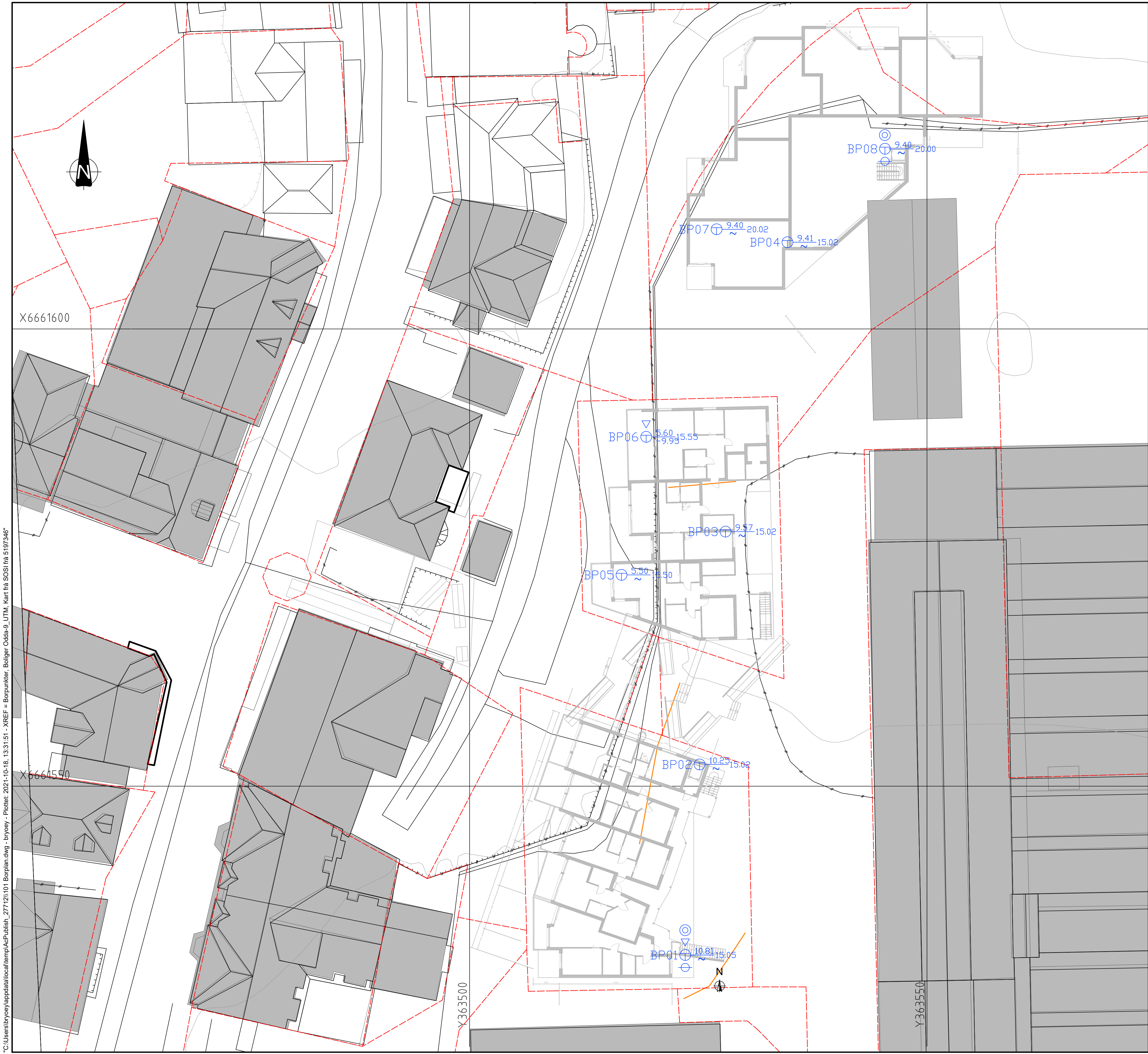
M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

E

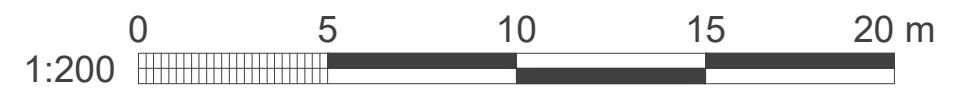


- Tegnforklaring
- Trykksondering ▾
 - Totalsondering ⊕ Terrengekote Antall bergkote Løsmassemekthet + Boret dybde i berg
 - Poretrykksmåler ⊖
 - Prøveserie ⊙

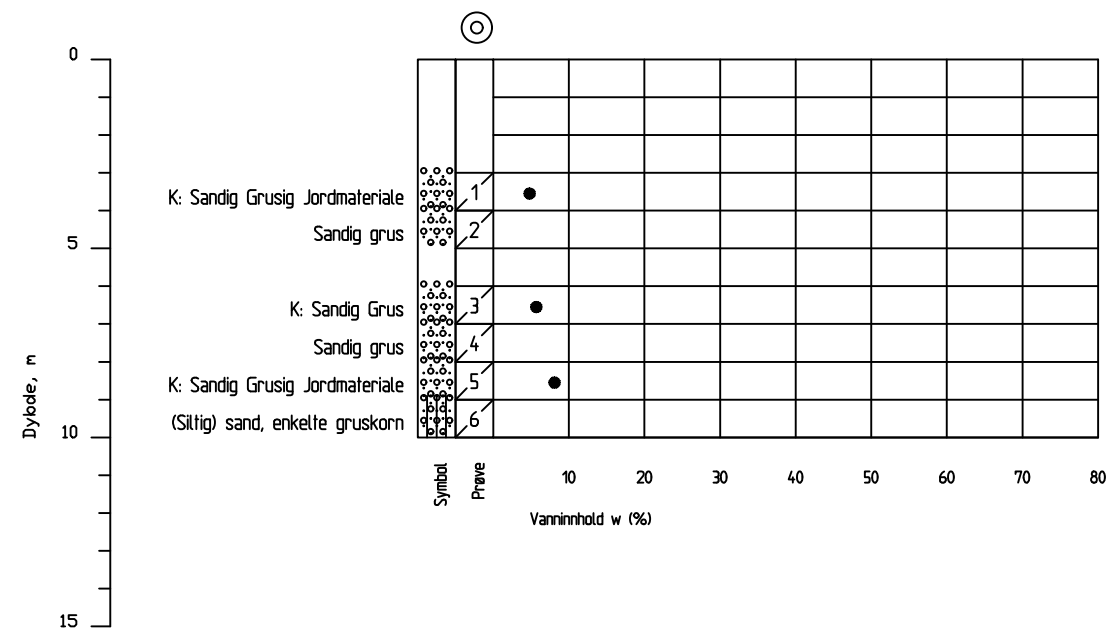
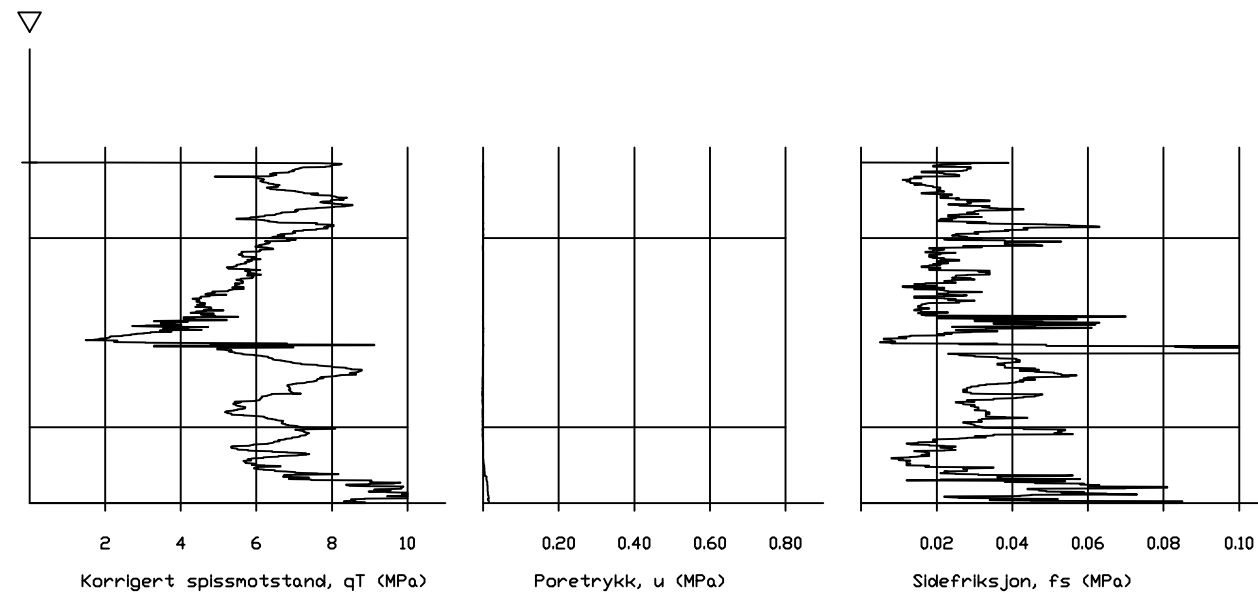
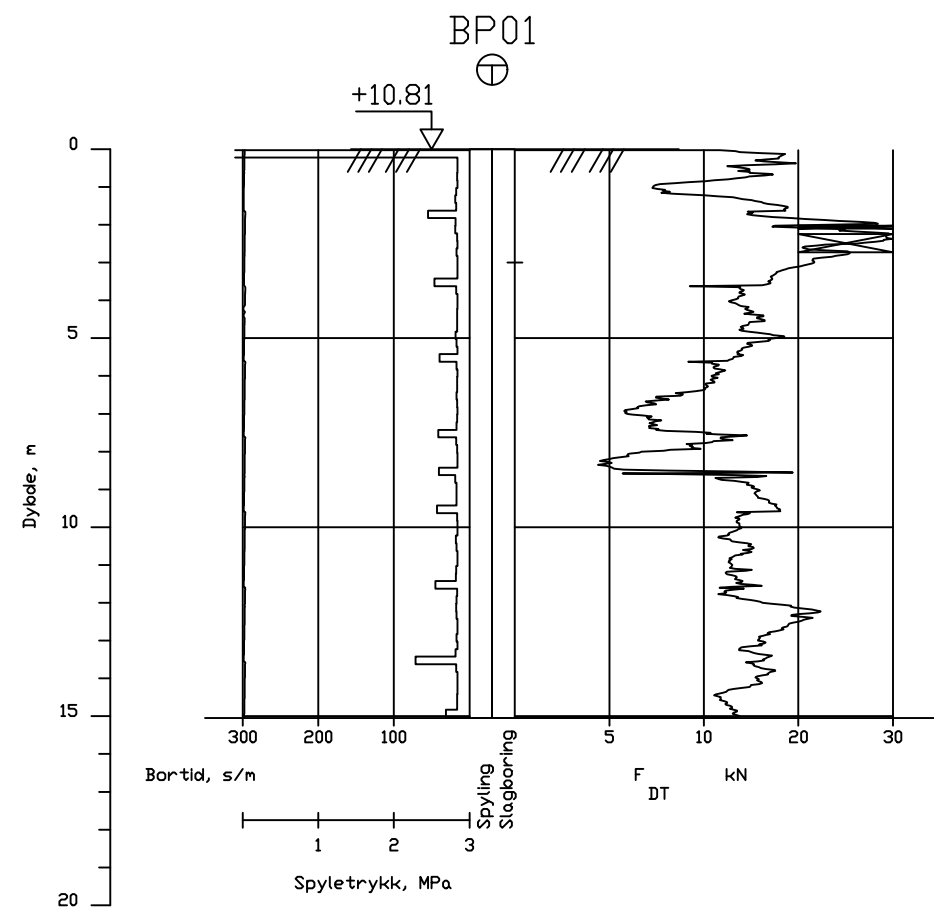
Tegningsnummer	Revisjon
101	J01

Kartdatum: EUREF 89/UTM sone 32

Høydereferansesystem: NN2000

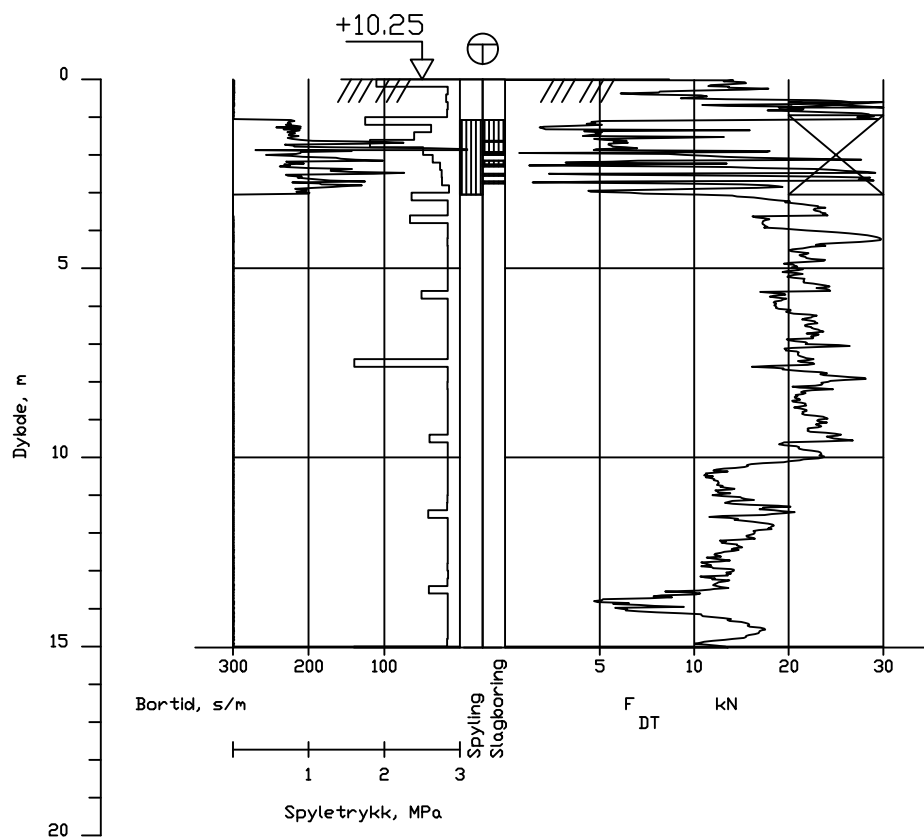


J01	2021-10-18	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
A. Utvik AS					Målestokk (gjelder A1)
Cyanamiden Boliger Borplan Utførte borer					1:200
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203185	101	J01	

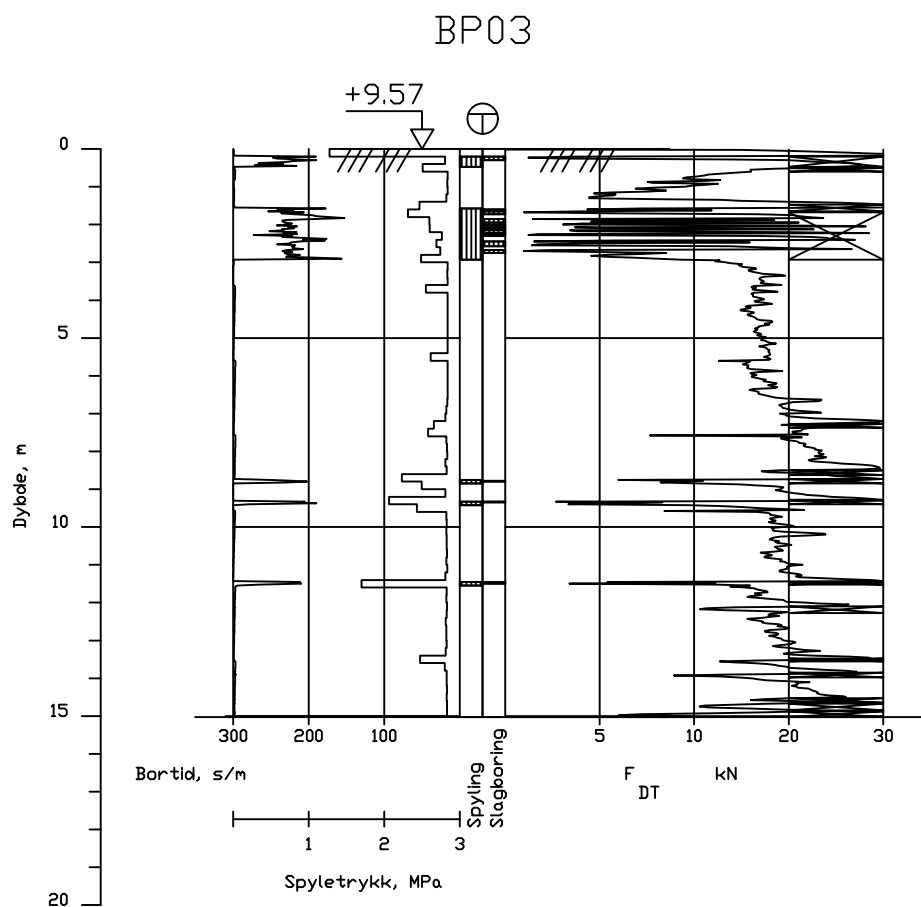


A Utvik AS			Dato boret: 18.05.2020
RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport			Utarbeidet av: BryOEy
Borprofil BP01			Godkjent av: GJWes
Posisjon: X 6661531.5 Y 363523.6			Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 5203185	Tegningsnr. 201	Revisjon: J01

BP02



A Utvik AS		Dato bore: 18.05.2020	
RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport		Utarbeidet av: BryOEy	
Borprofil		Godkjent av: GJWes	
BP02		Målestokk: M = 1 : 200	
Norconsult 		Oppdr. nr. 5203185	Tegningsnr. nr. 202
		Revisjon: J01	



A Utvik AS

Dato bore: 18.05.2020

RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport

Utarbeidet av:
BryOEy

Borprofil

Godkjent av:
GJWes

BP03

Posisjon: X 6661577.8 Y 363528.0

Målestokk:
M = 1 : 200

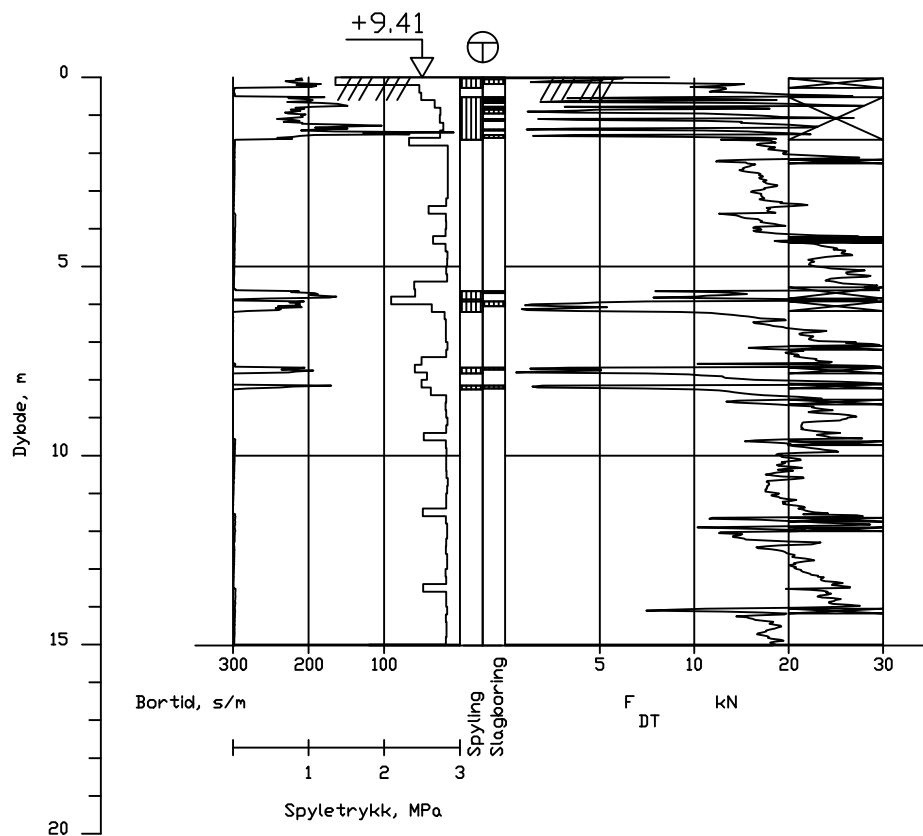
Norconsult

Oppdr. nr.
5203185

Tegningsnr. nr.
203

Revisjon:
J01

BP04



A Utvik AS

Dato bore: 18.05.2020

RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport

Utarbeidet av:
BryOEy

Borprofil

Godkjent av:
GJWes

BP04

Posisjon: X 6661609.5 Y 363534.7

Målestokk:
M = 1 : 200

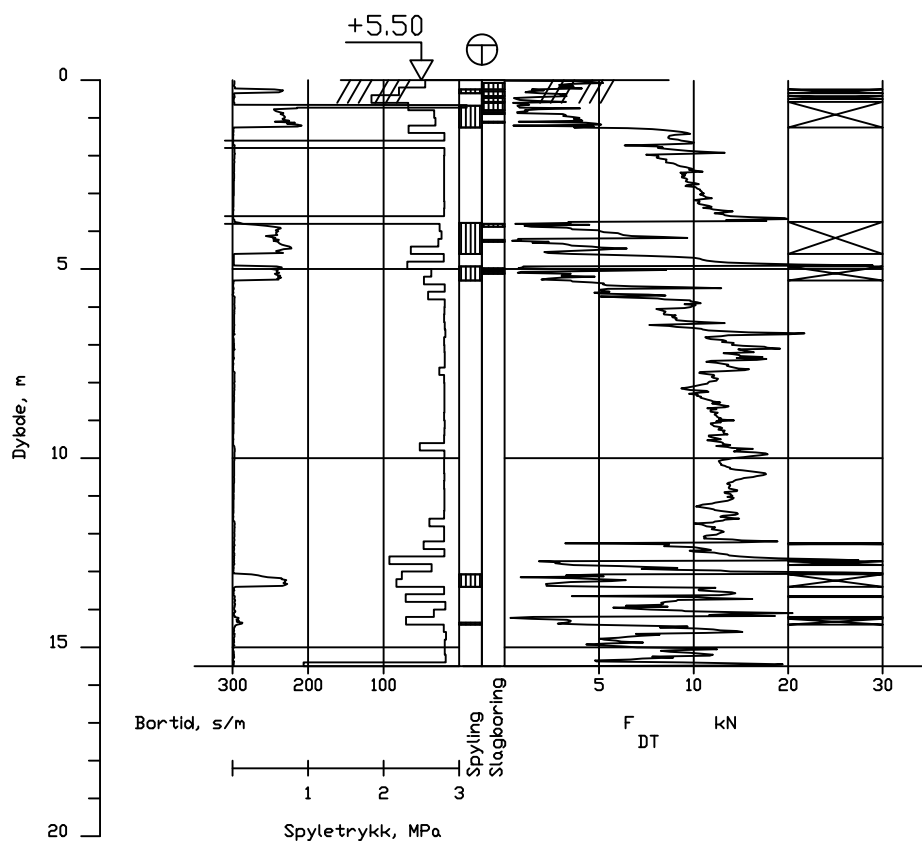
Norconsult

Oppdr. nr.
5203185

Tegningsnr. nr.
204

Revisjon:
J01

BP05



A Utvik AS

Dato boret: 07.10.2021

RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport

Utarbeidet av:
BryOEy

Borprofil

Godkjent av:
GJWes

BP05

Posisjon: X 6661573.1 Y 363516.6

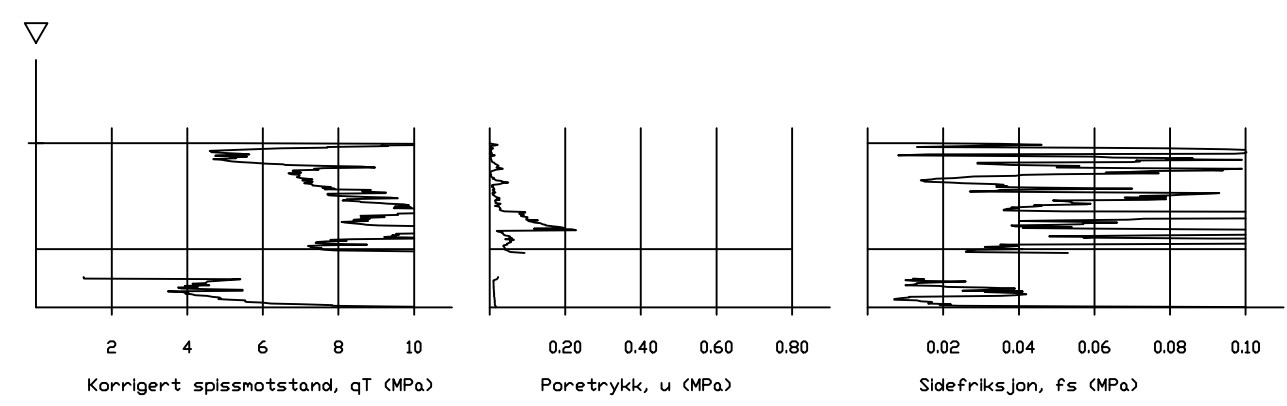
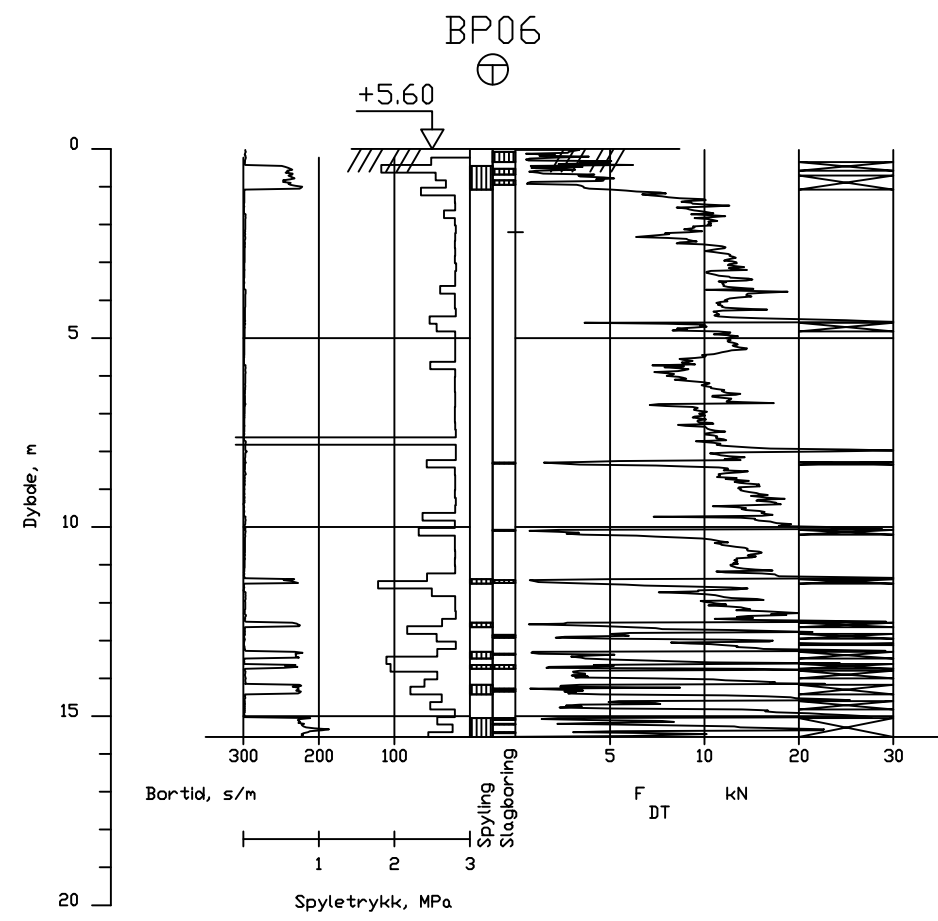
Målestokk:
M = 1 : 200

Norconsult

Oppdr. nr.
5203185

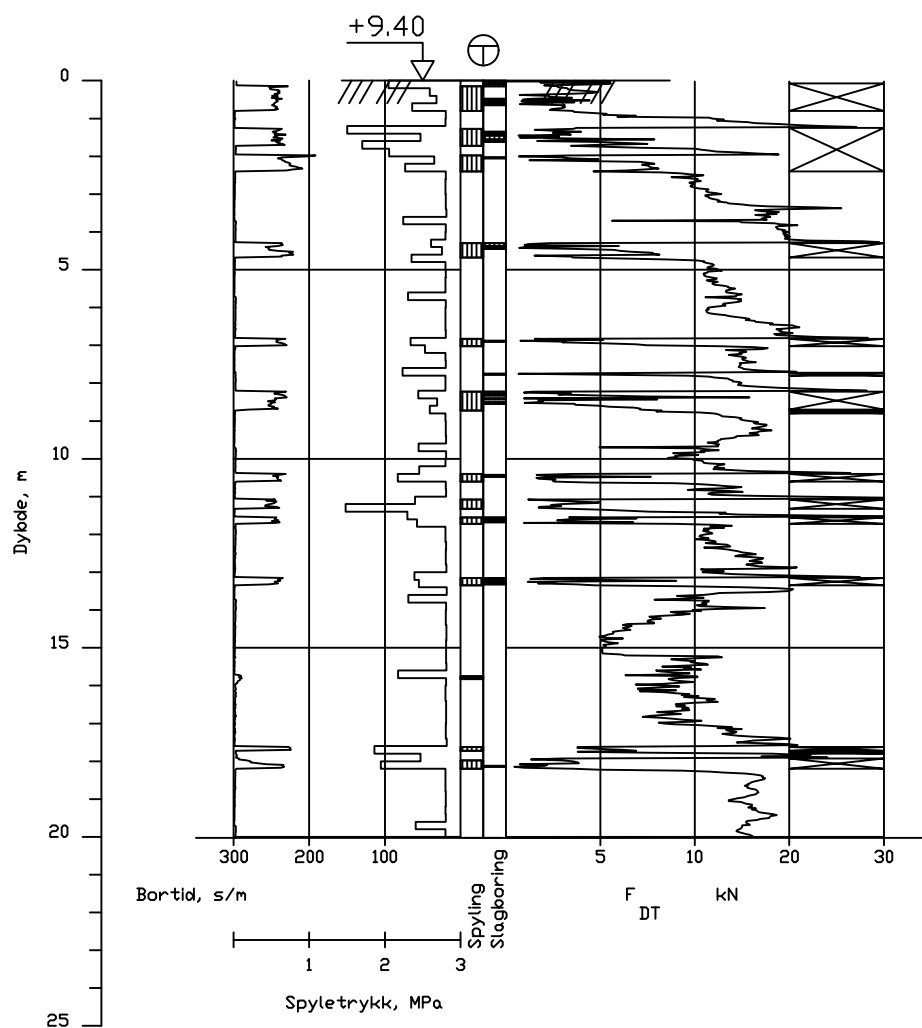
Tegningsnr.
205

Revisjon:
J01



A Utvik AS			Dato boret: 07.10.2021
RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport			Utarbeidet av: BryOEy
Borprofil BP06			Godkjent av: GJWes
Posisjon: X 6661588.2 Y 363519.3			Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 5203185	Tegningsnr. 206	Revisjon: J01

BP07



A Utvik AS

Dato boret: 07.10.2021

RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport

Utarbeidet av:
BryOEy

Borprofil

Godkjent av:
GJWes

BP07

Posisjon: X 6661610.9 Y 363527.0

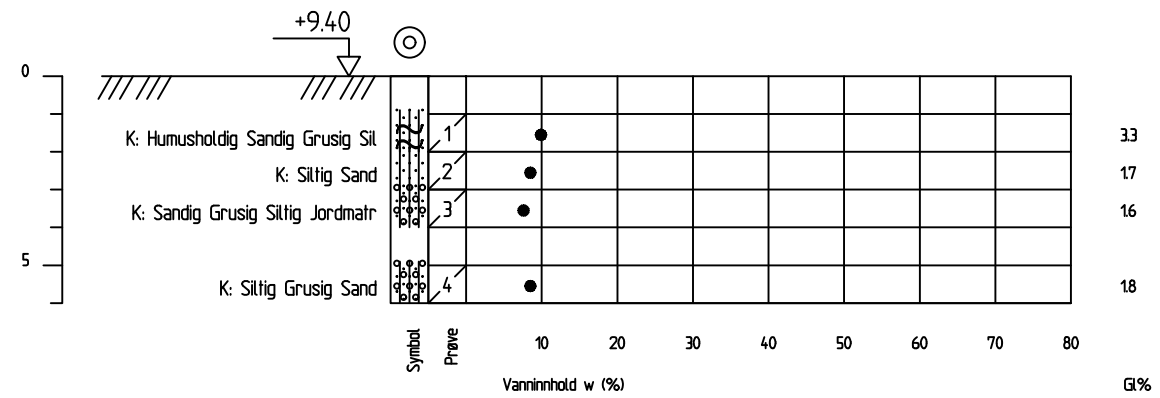
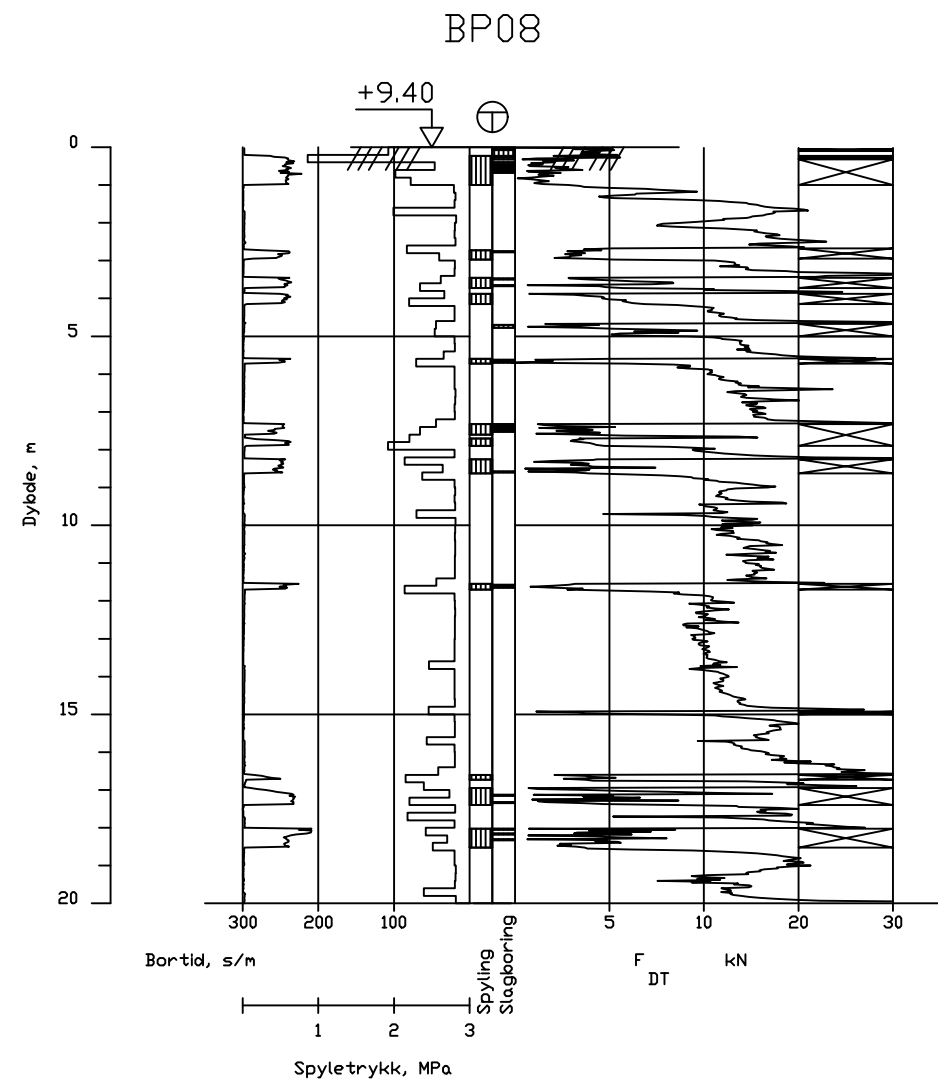
Målestokk:
M = 1 : 200

Norconsult

Oppdr. nr.
5203185

Tegningsnr.
207

Revisjon:
J01



A Utvik AS			Dato boret: 07.10.2021
RIG-R01 - Cyanamiden boliger - Datarapport			Utarbeidet av: BryOEy
Borprofil BP08			Godkjent av: GJWes
Posisjon: X 6661619.7 Y 363545.4			Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 5203185	Tegningsnr. 208	Revisjon: J01