

Vanylven kommune

► Breivika havn

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: 52200163-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2022-09-20



Oppdragsgiver: Vanylven kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Helge Kleppe
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Pernille Ibsen Lervåg
Fagansvarlig: Kristin Reitan
Andre nøkkelpersoner: Simone Dorigato, Hilde Risung og Vibeke Aspen

Nøkkelinfo	Forklaring
Emneord	Geoteknisk datarapport
Fylke	Møre og Romsdal
Kommune	Vanylven
Sted	Breivika
Koordinatsystem	UTM32
Høydesystem	NN2000
Prosjektkoordinater	Nord: 6881780 Øst: 316920

J01	2022-09-20	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
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.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Løsmassekart	5
2	Felt- og laboratoriearbeid	6
2.1	Feltarbeid	6
2.2	Laboratoriearbeid	7
3	Resultater grunnundersøkelser	8
3.1	Registrerte grunnforhold	8
4	Referanser	11

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn nr.
Boreplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:750	V100
Profiler av enkeltsonderinger	A3	1:100og 1:200	V200-V205

Vedlegg

Innhold	Vedlegg
Laboratorierapport	A
Presentasjon trykksonderinger, CPTu	B
Generell beskrivelse felt- og laboratoriearbeid	C
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	D
Tegnforklaring – totalsondering	E
Tegnforklaring – trykksondering	F

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune for å bistå med geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av Breivika småbåthavn.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet.

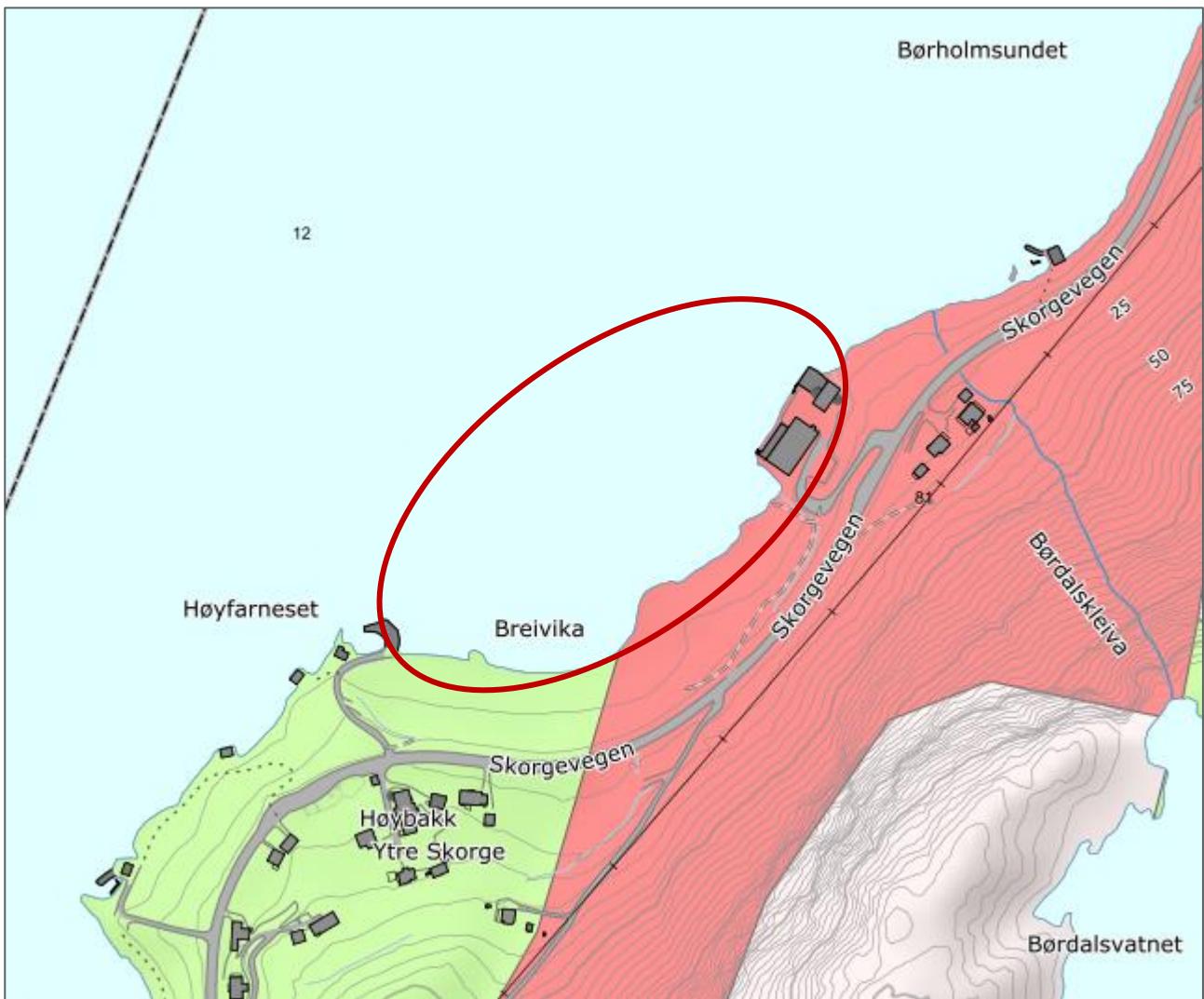
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.



Figur 1: Kartutsnitt som viser lokalisering av undersøkelsesområdet [1]. Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med rød ellipse.

1.2 Løsmassekart

NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Skredmateriale med sammenhengende dekke og stedvis stor mektighet større enn 0,5 m», markert med rødt på kartet. Det er også registrert tynt dekke av morenemateriale over berggrunn, markert med grønt i kartet. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen, og dette området er ikke kartlagt i detalj. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 2: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste [2]. Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

2 Felt- og laboratoriearbeid

2.1 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført av Norconsult Boreteknikk AS i ukene 27, 33 og 34 (2022), under ledelse av boreleder Ole Kristian Hestad. En samlet oversikt over feltarbeidet er vist i Tabell 1, og kommentarer fra feltarbeidet i Tabell 2.

Tabell 1: Generell informasjon om feltarbeidet.

Feltarbeid	
Utførende	Norconsult Boreteknikk AS
Borerigg	Geotech 605
Boreleder	Ole Kristian Hestad
Dato for utførelse	Uke 27, 33 og 34 i 2022
Omfang grunnundersøkelser	- 3 totalsonderinger på land - 12 totalsonderinger på sjø - Forstyrret prøvetaking i 7 posisjoner, 4 på sjø og 3 på land. - Trykksondering (CPTu) i 3 posisjoner på sjø.
Relevante standarder	[3], [4], [5], [6]
Resultattegninger	Tegning V100 og V200-V205

Tabell 2 Kommentar fra borelogg

Posisjon	Kommentar
BP01	Faste masser før fjell. Antatt sand/grus.
BP02	Humus i topp, ellers faste masser ned til antatt berg.
BP03	Antatt sand i topp, overgang til grovere masser før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP04	Inntil kai, synlig berg på land. Antar leire eller løst lagret sand i toppen. Kommer ikke ned til ønsket dybde med prøvetakeren.
BP05	Løst i toppen, gir ingen sidestøtte for borestreng og vi får brekkasje på antatt veldig skrått berg.
BP06	Faste masser i topp. Grove masser før antatt berg.
BP07	Løst i toppen, før 2m med sand/stein før antatt berg. Problem med hammer, dårlig sync.
BP08	Antatt sand/grus i toppen som går over til grovere masser mot antatt berg. Avslutter på 2,8 m pga. antakelse om brekkasje, men det var det ikke.
BP09	Løst i toppen, stort sett stein/grus. Problem med hammer, dårlig sync.
BP10	Løst i topp, stein/grus før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP11	Borestreng drar til side og drar anker løs. Sondering avbrutt pga. fare for brekkasje.
BP12	Lagdelt, sand stein grus før 5,5 m. Grovere masser før antatt berg.
BP13	Løst i toppen ned til ca. 4 m, antar stein/grus før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP14	Stort sett faste masser, antar grus/sand.
BP15	Antatt sand i topp. Stort sett fast, mye stor stein. Dårlig sync. i antatt berg, problem med hammer.

Tabell 3 og Tabell 4 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon/borpunkt, koordinatfesting, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

For en generell beskrivelse av feltarbeider henvises det til vedlegg C. Vedlegg D gir forklaring til geotekniske plan- og profilletegninger mens vedlegg E og F gir forklaring til opptegning av henholdsvis totalsondering og trykksondering (CPTU).

Tabell 3: Oversikt over utførte grunnundersøkelser på land

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser [m]	Fjell [m]
BP01	6881660.7	316705.2	2.6	TOT, PRV	9,0	3,0
BP02	6881709.8	316895.1	6.8	TOT, PRV	4,1	3,2
BP03	6881779.8	316929.9	5.7	TOT, PRV	10,7	2,9

TOT: Totalsondering PRV: Prøvetaking

Tabell 4: Oversikt over utførte grunnundersøkelser på sjø

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser [m]	Fjell [m]
BP04	6881890.6	316916.9	-1.8	TOT, PRV	6,1	3,0
BP05	6881959.8	316886.6	-18.4	TOT	1,7	0,0
BP06	6881900.6	316799.7	-22.2	TOT	3,1	3,0
BP07	6881815.2	316771.9	-13.4	TOT	4,2	1,7
BP08	6881777.3	316706.2	-13.2	TOT	9,3	2,8
BP09	6881726.9	316642.2	-12.2	TOT	5,5	0,0
BP10	6881773.5	316545.3	-23.9	TOT, PRV, CPTU	3,3	1,0
BP11	6881893.3	316576.0	-38.3	TOT, PRV	6,0	0,0
BP12	6881816.3	316647.9	-24.3	TOT	9,0	2,7
BP13	6881926.6	316659.3	-36.6	TOT, PRV, CPTU	7,1	3,1
BP14	6881970.9	316712.3	-30.7	TOT	5,6	1,6
BP15	6881988.1	316801.5	-21.7	TOT	7,6	2,3

TOT: Totalsondering PRV: Prøvetaking CPTU: Trykksondering

2.2 Laboratoriearbeid

For poseprøver, her; prøver som er tatt opp ved hjelp av naverprøvetaker og moreneprøvetaker, er det i laboratoriet foretatt visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg gjøre en grov identifisering av jordartene ved hjelp av kornfordelingsanalyser, samt måling av vanninnhold og humusinnhold.

Laboratorieresultatene er presentert som Vedlegg A til denne datarapporten (se Tabell 5).

Tabell 5: Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 36, 2022
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Aspen
Relevante standarder	[7] og [8]
Resultater	Vedlegg A og Tegning V200-V205

3 Resultater grunnundersøkelser

3.1 Registrerte grunnforhold

Kommentarer fra borelogg er vist i Tabell 2.

Landboringer:

Basert på boremostand ved totalsondering kan posisjonen BP01 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Fast topplag, antatt organiske masser.
- Et mindre parti med middels faste masser, med mektighet på ca. 1,0 meter.
- Faste til meget faste masser. Kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag.
- Antatt berg ved 9,0 meter dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH01 fra 0,0 til 4,0 meters dybde. Prøveserien består av organisk materiale fra 0,0 til 1,0 meters dybde og deretter av sandig siltig leirig grusig jordmateriale og sandig siltig jordmateriale med vanninnhold på 12,5 – 20,3% og innhold av organisk materiale på 0,3 – 10,1%.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BH02 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Topp lag med lav boremotstand, antatt organiske masser.
- Faste masser med kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, til dels lite bruk av slag.
- Antatt berg ved 4,1 meters dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH02 fra 0,0 til 2,5 meters dybde. Prøveserien består av organisk materiale/torv fra 0,0-1,0 meters dybde og deretter av leirig silt med vanninnhold på 26,2-96,2%, omrørt skjærfasthet mellom 19-10,1 kPa og innhold av organisk materiale på 1,1-1,5%.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BH03 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Topp lag med lav boremotstand, antatt sandige og organiske masser.
- Bløte/løst lagrede masser fra ca. 1,5-3,0 meters dybde.
- Faste til meget faste masser med kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag.
- Antatt berg ved 10,7 meters dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH04 fra 0,0 til 4,0 meters dybde. Prøveserien består av grusig sand med humus, humusholdig sandig grusig siltig jordmateriale, og deretter leirig sandig silt og leirig grusig sandig silt med vanninnhold på 11,8-28,6%, omrørt skjærfasthet på 6,0 kPa og innhold av organisk materiale på 0,7-2,3%.

Sjøboringer:

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BP05 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser over antatt berg.

Det er registrert antatt berg ved 1,7 dybde fra sjøbunnen. Det var ikke mulig å bore i berg på grunn av gliding langs skrått berg.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BP10 og BP11 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede til middels faste masser. Antatt sandig siltige masser. Det er meget bløte masser i posisjon BP22 første 2 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,3-6,0 meters dybde i posisjonene fra sjøbunnen. Det var tekniske problemer under boring av BP11, det antas at berg er påvist ved ca. 5 meters dybde, men at borkronen sklir på bergoverflaten.

Det er tatt opp prøveserier ved borehull BH10 fra 0,0-2,5 meters dybde. Prøveserien består av grusig sandig siltig jordmateriale med vanninnhold 5,6-9,0% og innhold av organisk materiale på 0,2%.

BP10 mangler slagregistrering, da det var problemer med hammeren på boreriggen

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BP06, BP08, BP12, BP14 og BP15 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 0,5-2,0 meter. Antatt organiske og sandige masser (antatt skjellsand).
- Faste masser med tilnærmet kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag. BP12 og BP14 mangler slagregistrering, da det var problemer med hammeren på boreriggen.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,1 og 9,3 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BP04, BP07, BP09 og BP13 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet fra mindre enn 2,0 til 4,0 meter dybde. Antatt sand/skjellsand og sandig leirig silt.
- Faste masser over berg.
- Antatt berg. BP09 har ikke sikker bergpåvisning, da det var problemer med hammeren på boreriggen.

Det er registrert antatt berg mellom 4,2 og 7,1 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH04 fra 0,0 til 3,8 meters dybde. Prøveserien består av sand med skjellfragmenter og deretter av siltig sandig jordmateriale med vanninnhold på 4,1-31,2% og innhold av organisk materiale på 0,2-0,5 %.

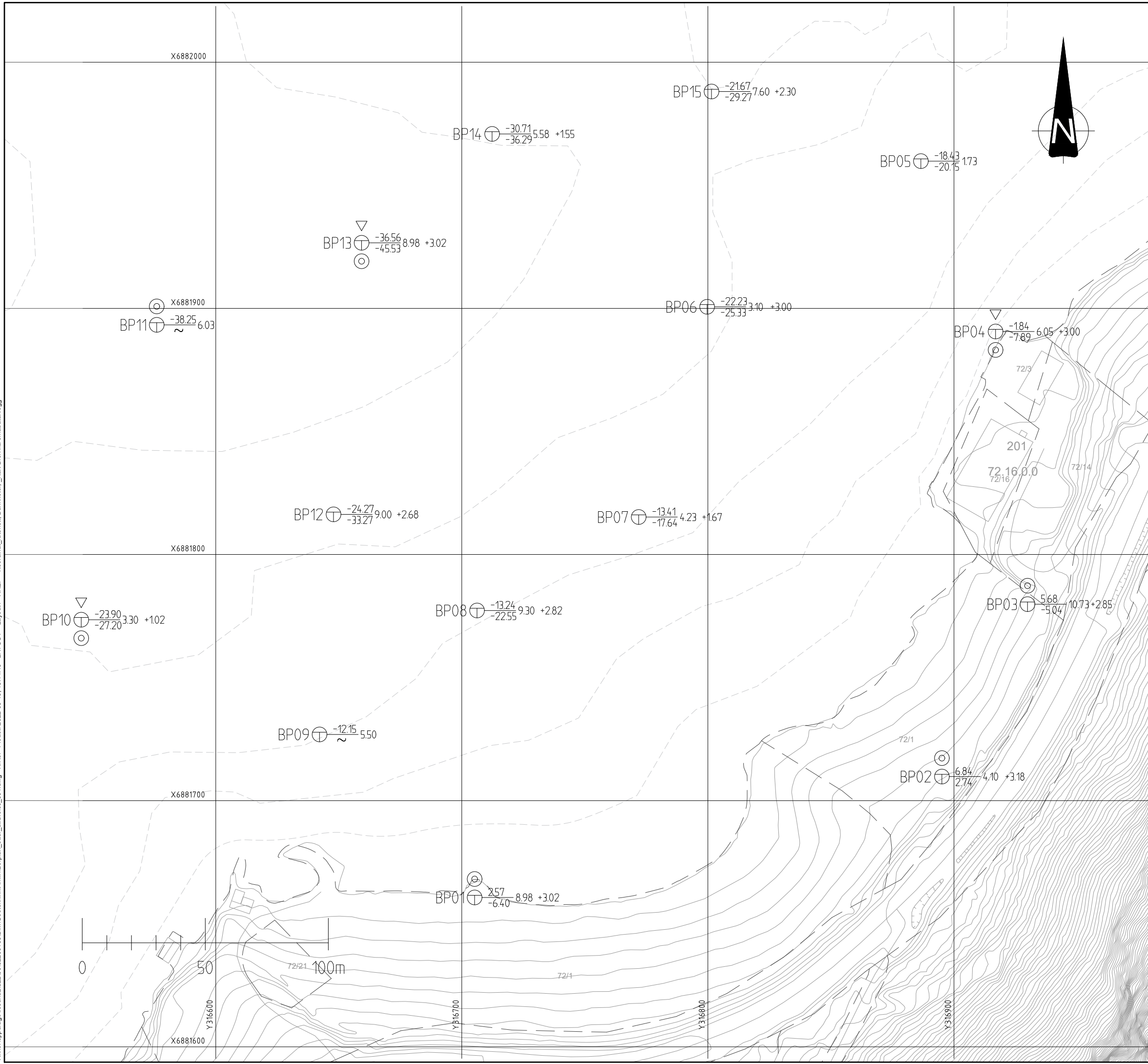
Det er også tatt opp prøveserie ved borehull BP13 fra 0,0-4,3 meters dybde. Prøveserien består av sandig leirig silt med vanninnhold 22,8-23,5%, omrørt skjærfasthet på 1,2-4,9 kPa (sprøbruddmateriale registrert ved 2,5-4,3 meters dybde) og innhold av organisk materiale 0,2-0,5%.

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.

4 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [2] Norges geologiske undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» 2022. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [3] Statens Vegvesen, Håndbok R211 - Feltundersøkelser, 1997.
- [4] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 9 - Veiledning for undersøkelse av totalsondering,» 2013. [Internett].
- [5] Norsk georeknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk georeknisk forening, 2010.
- [6] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking,» 2013. [Internett].
- [7] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 2 - Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord.,» 2011. [Internett].
- [8] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [9] Statens vegvesen, Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser, 2016.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Temakart,» 2022. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [11] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.

X:\norconsult\geoteknik\2022\0052200163\BIM\Geoteknik\Kart\Boreplan_etter_ufereise_01.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-19, 15:44:43 - LAYOUT = Layout1 - XREF = Koordinat.rutenett, Bunnkoter, _Kart Breivika småbåthavn



FORKLARINGER

- Prøvetaking
- Totalsondering
- Trykksondering
- Terrengekote
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Kartdatum: EUREF89/UTM Sone 32
Høydereferansesystem: NN2000

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			

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.

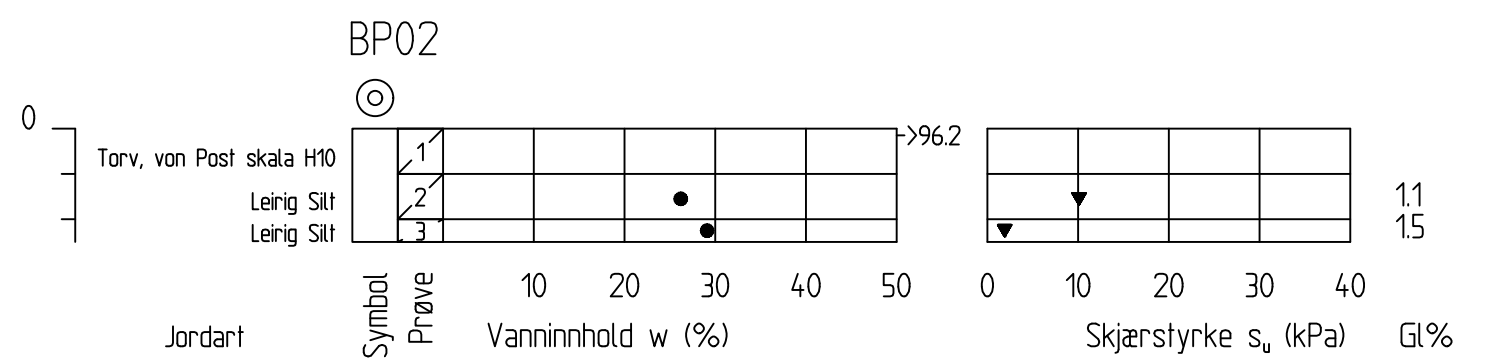
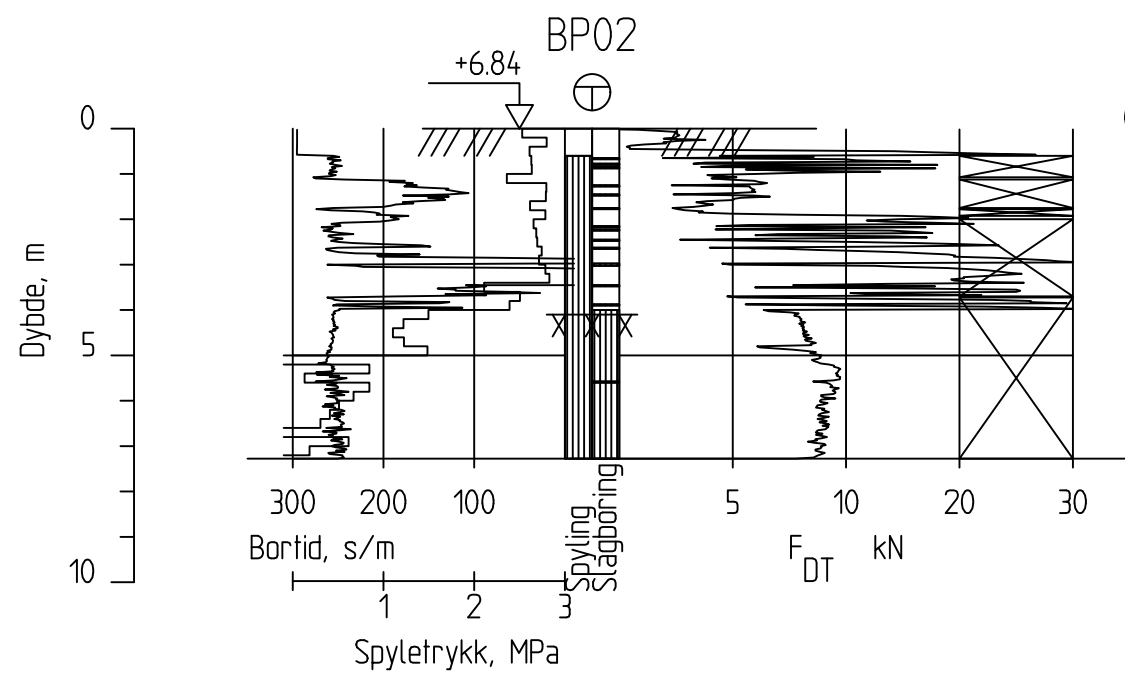
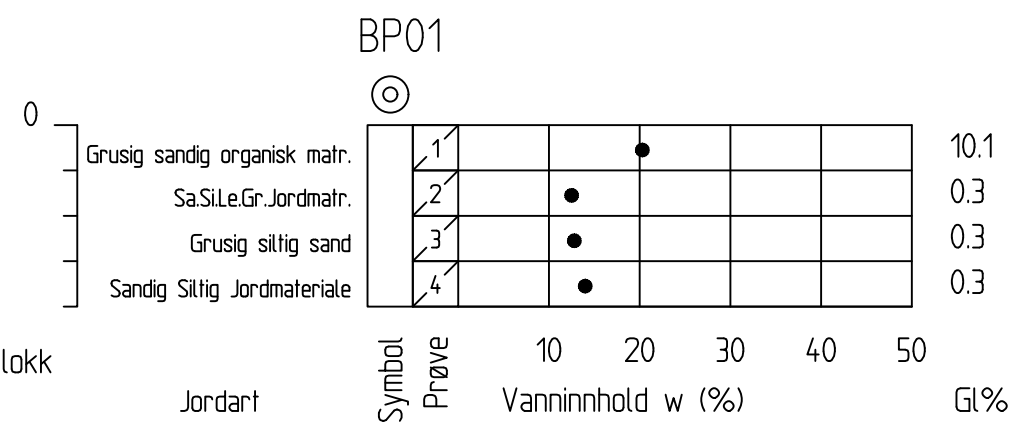
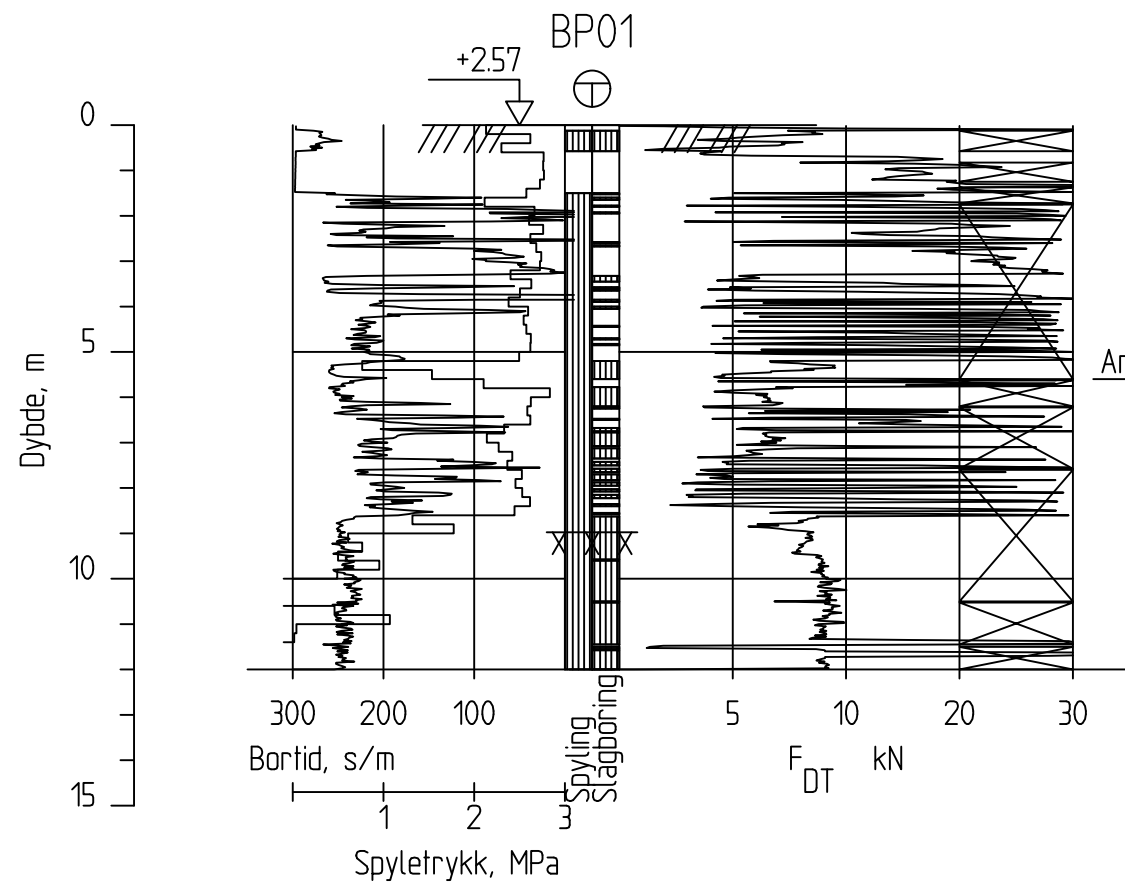
Vanylven kommune Målestokk (gjelder A1)
1:750

Breivika småbåthavn

Geotekniske grunnundersøkelser

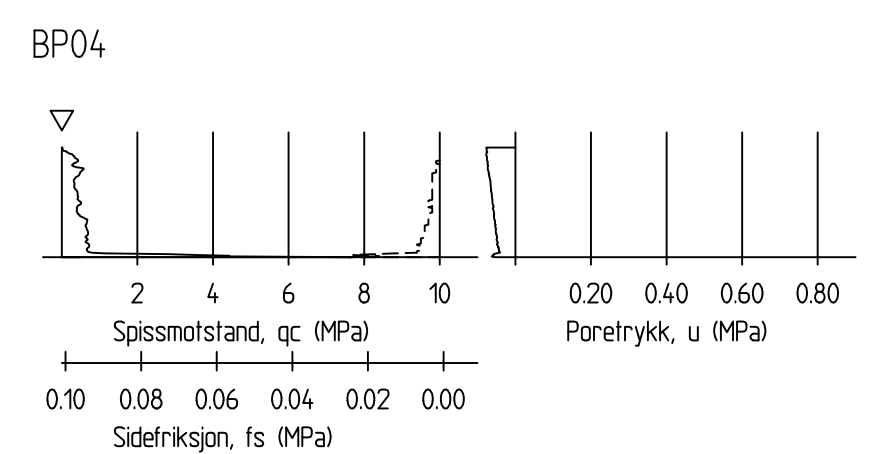
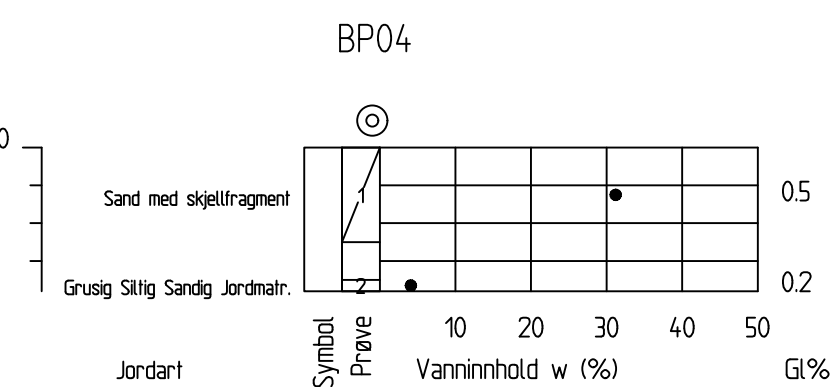
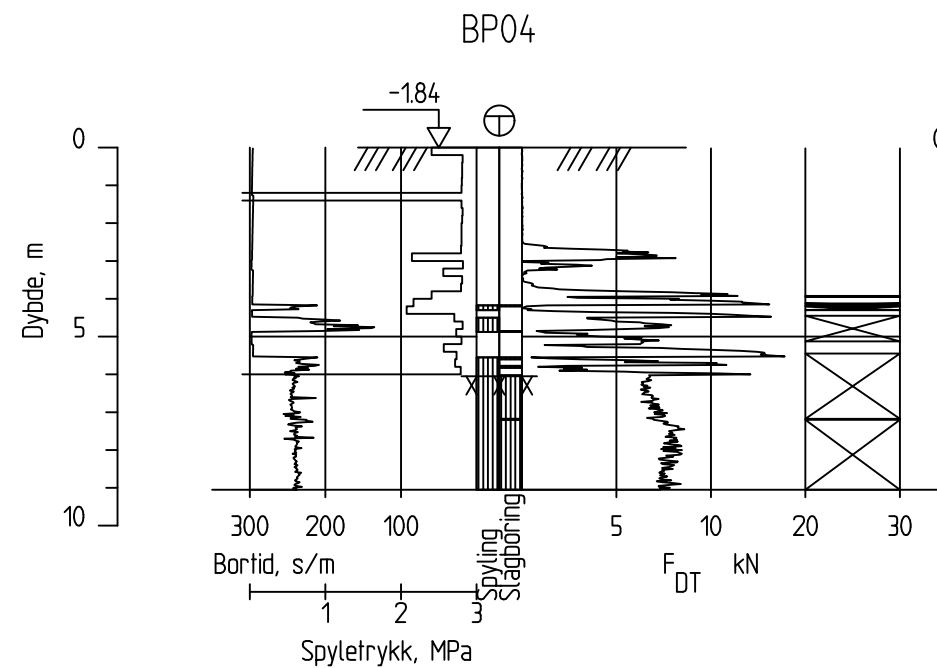
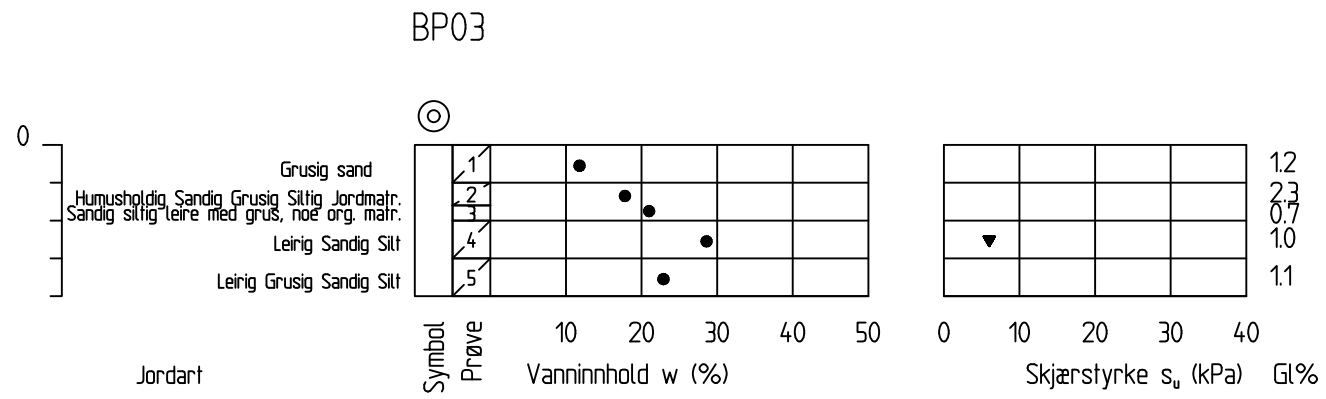
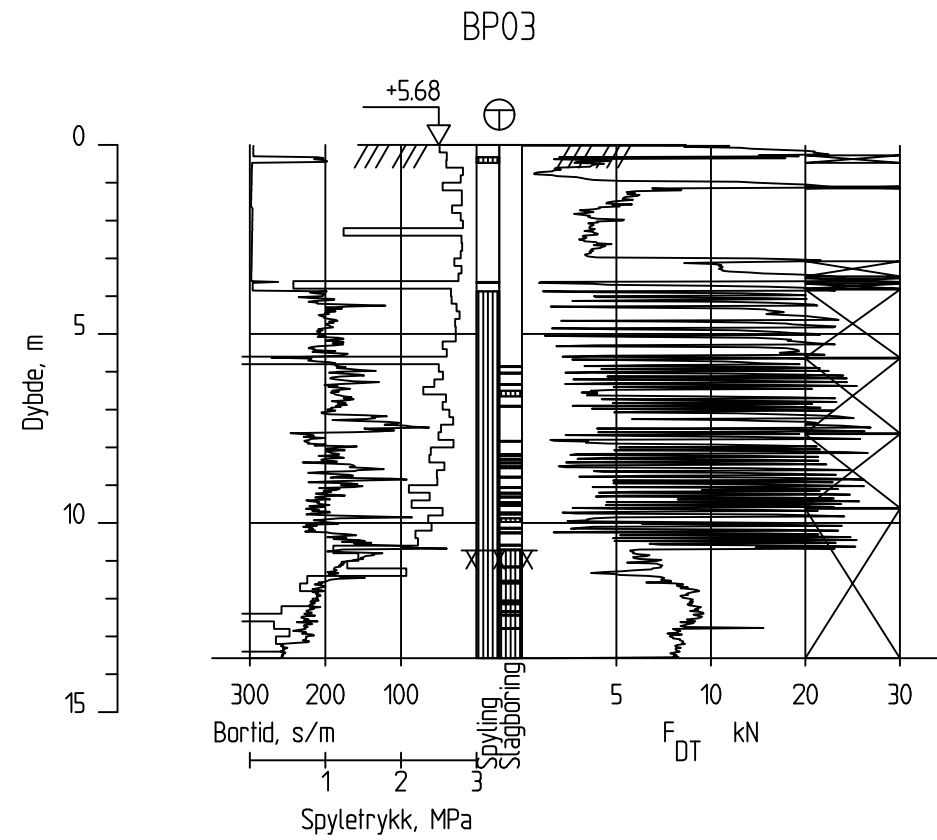
Boreplan

	Oppdragsnummer 52200163	Tegningsnummer V100	Revisjon J01
--	----------------------------	------------------------	-----------------

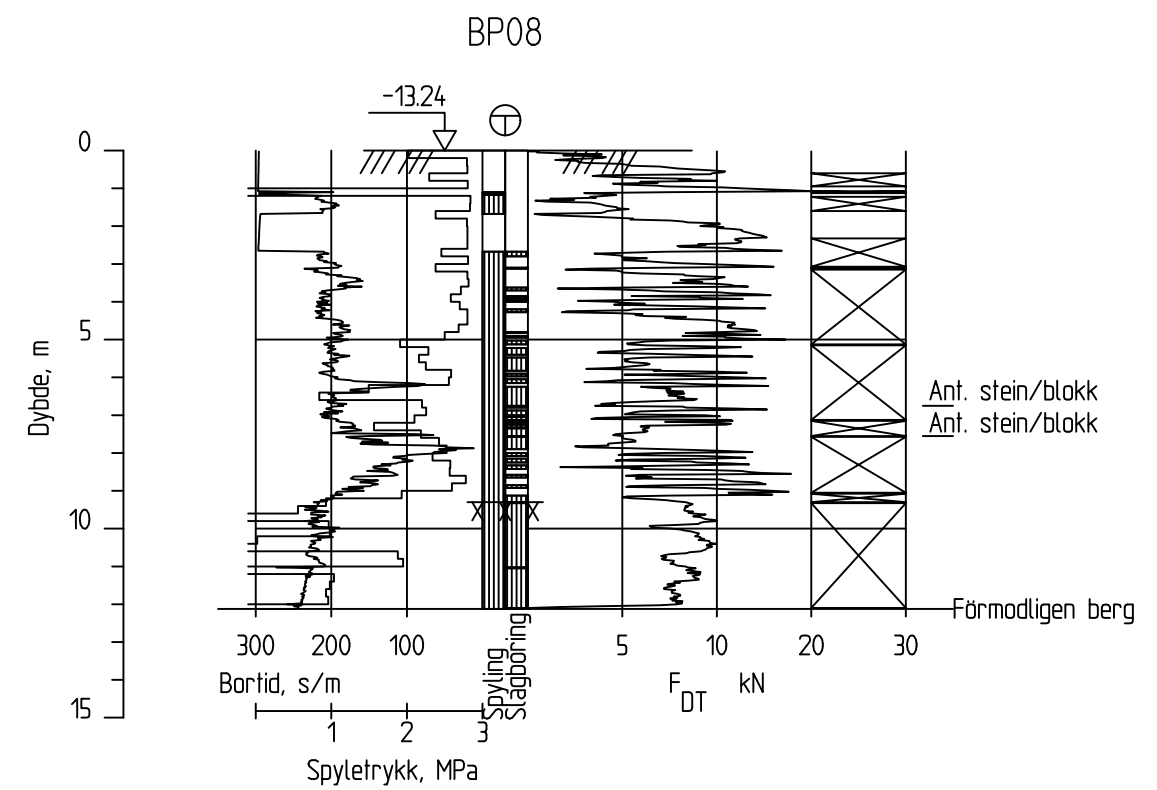
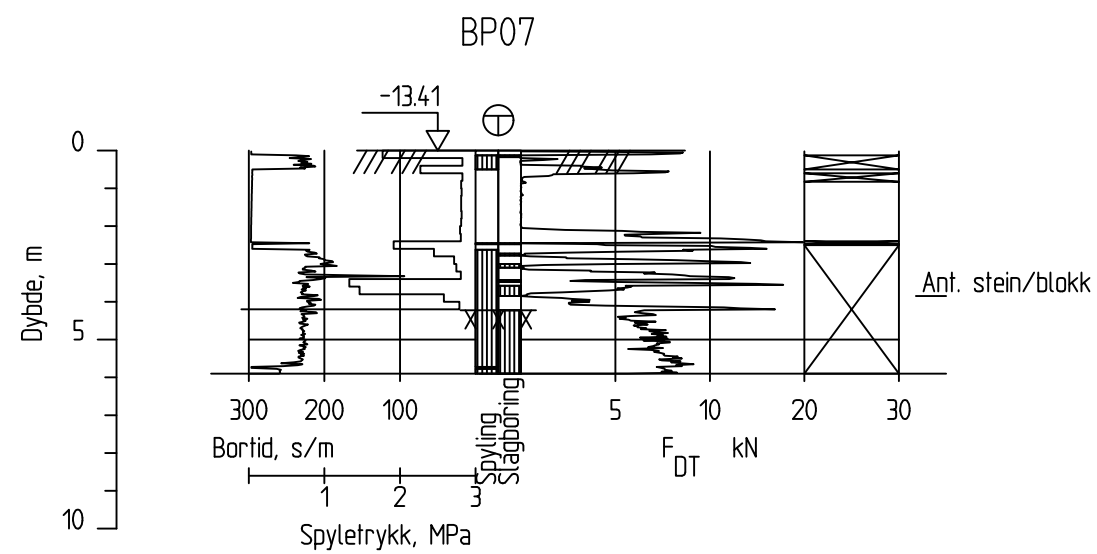
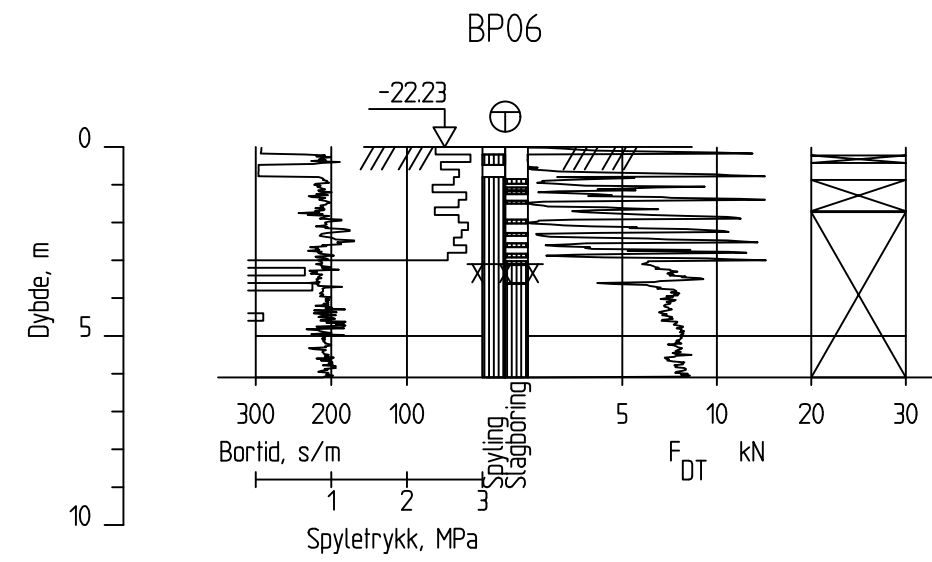
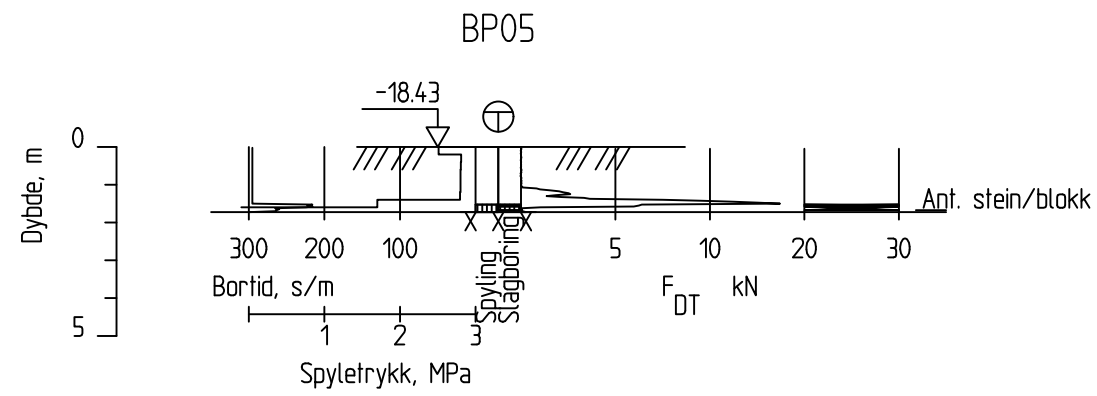


J01	2022-09-14	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:100
Breivika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V200	J01	

X:\neroppdrag\Alestrand\52200163\BIM\Geoteknik\A4\11\2020-Einzelprofile.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:11:14 - LAYOUT = V201

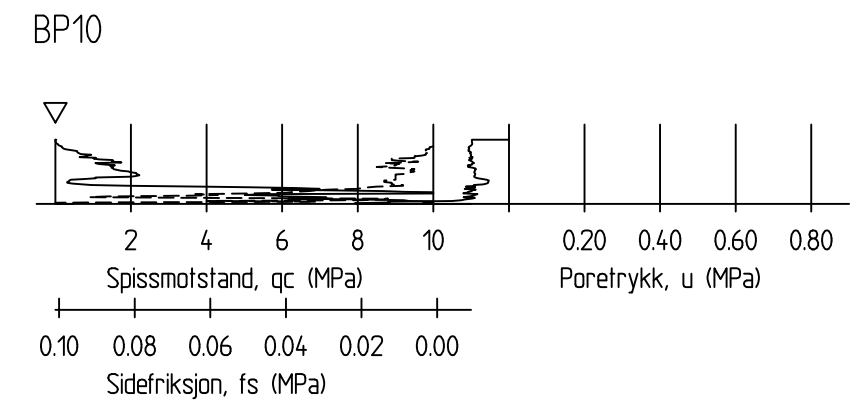
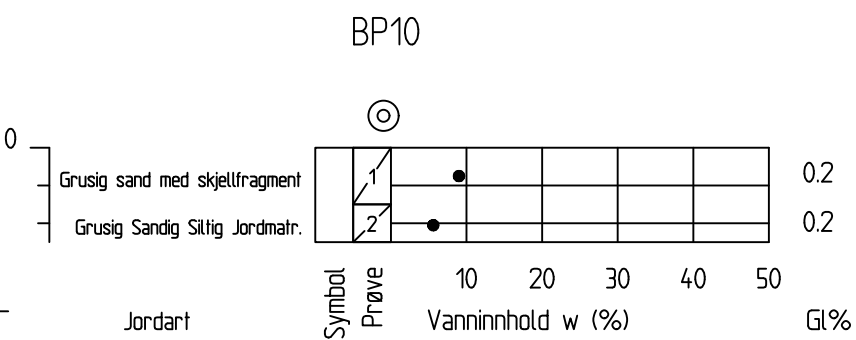
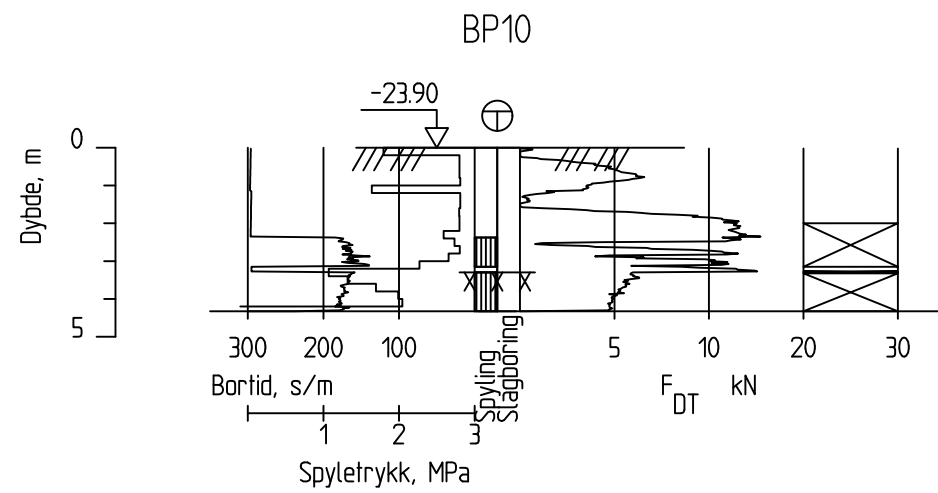
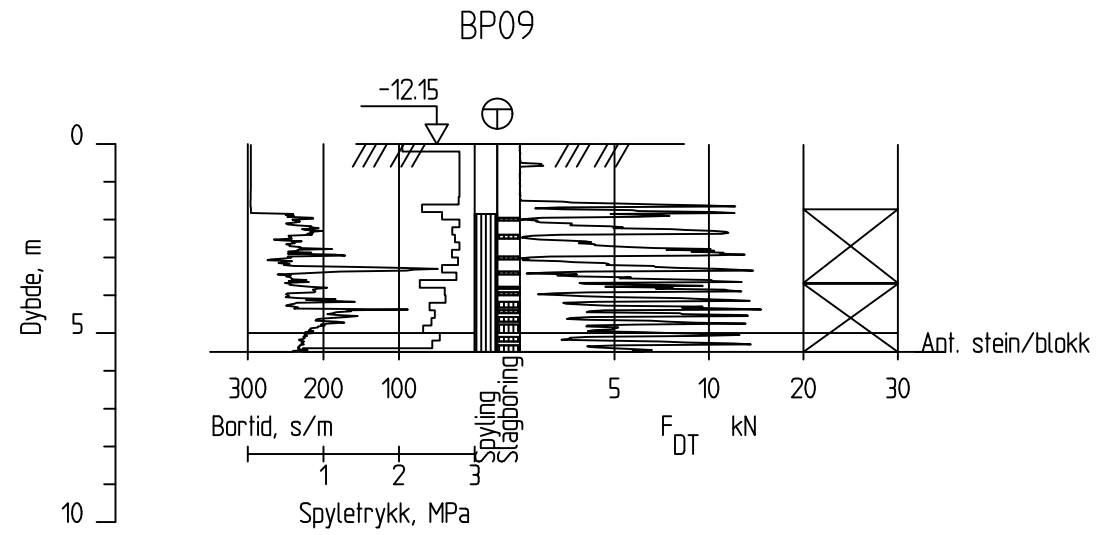


Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Breivika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V201	J01	



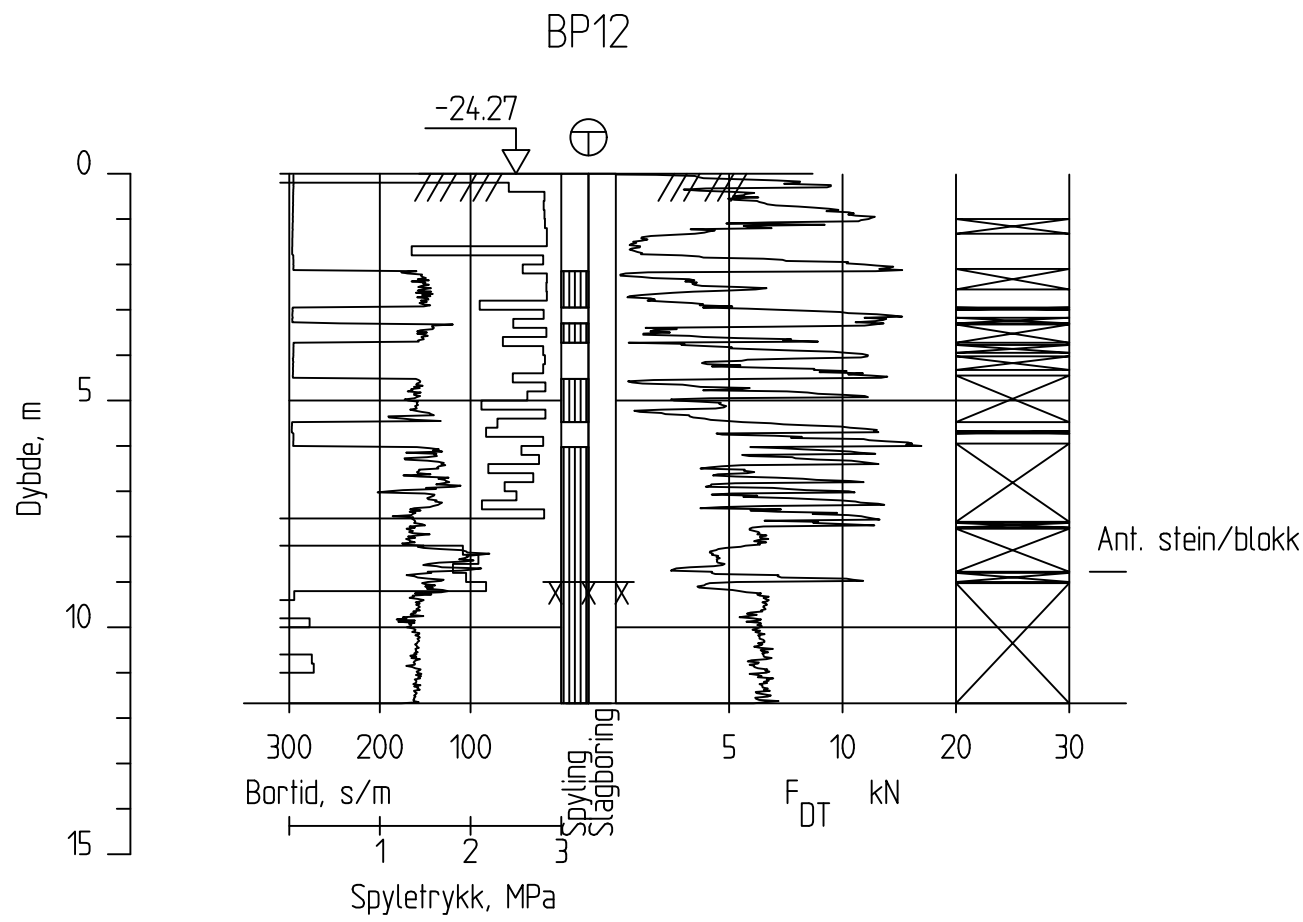
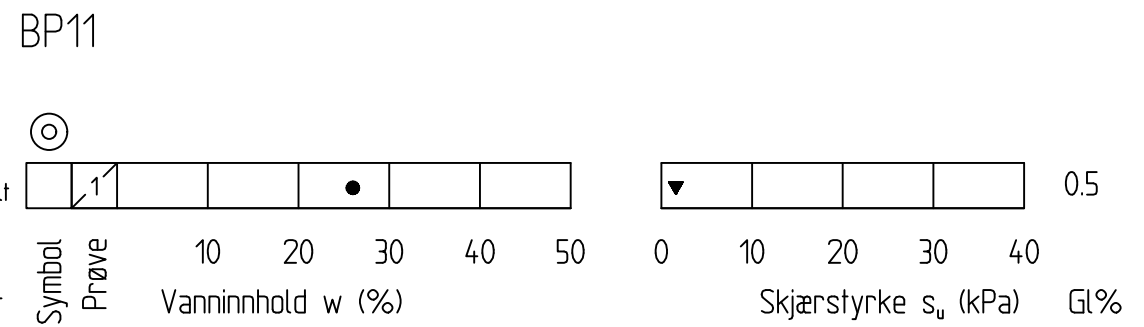
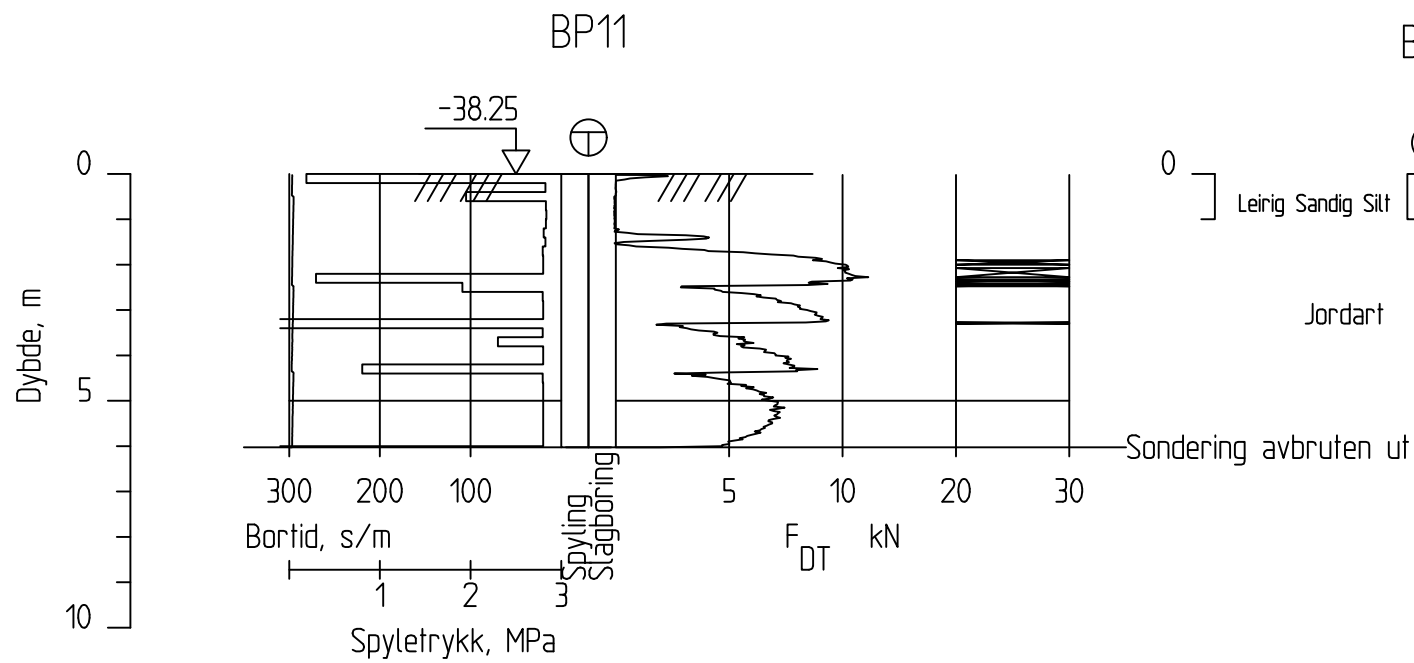
*X:\net\oppdrag\Aleasund\52200163\BIM\Geoteknik\A4\11\1200-Enkeltprofiler.dwg - K:\Rei - Plottet: 2022-09-21, 01:12:53 - LAYOUT = V202

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52200163	V202		J01



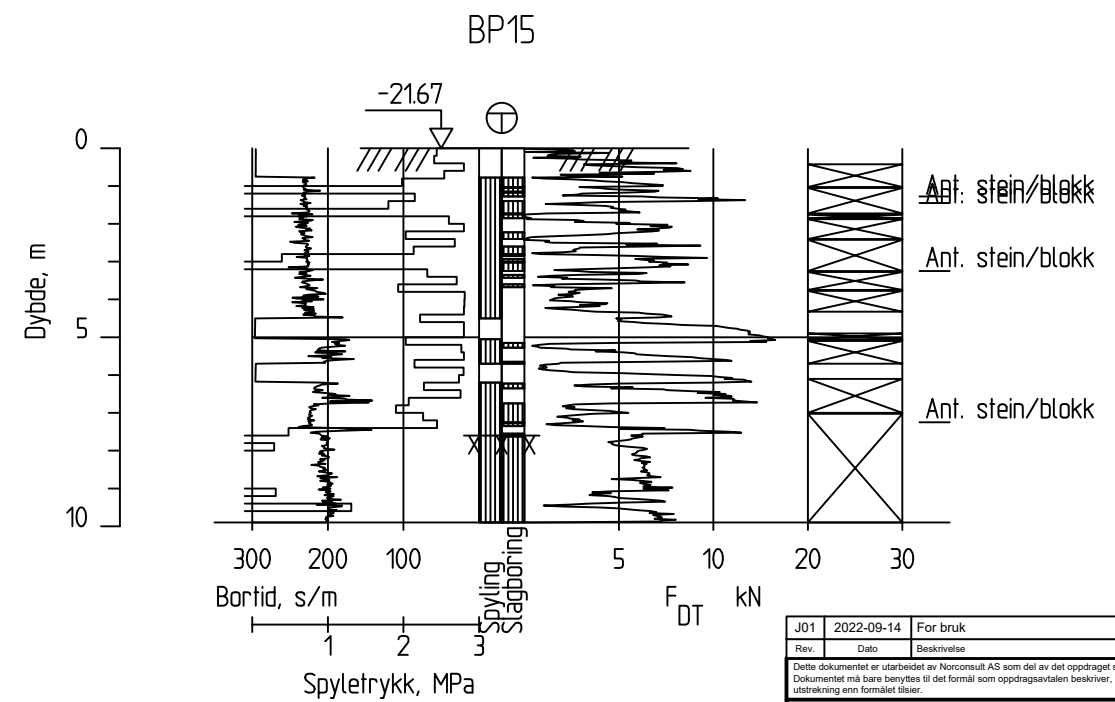
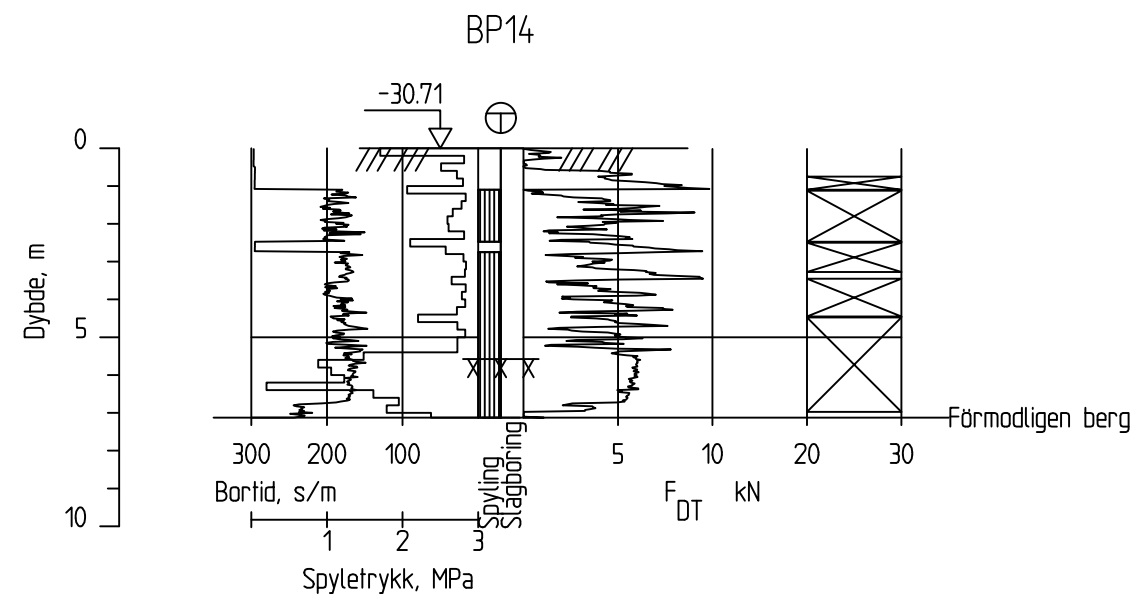
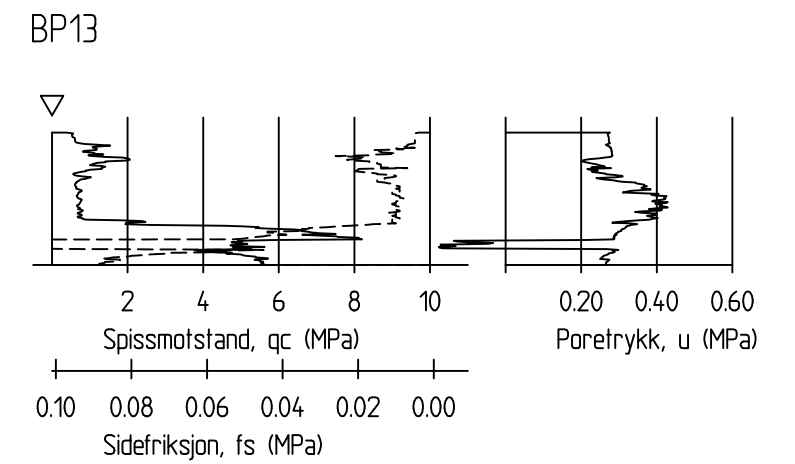
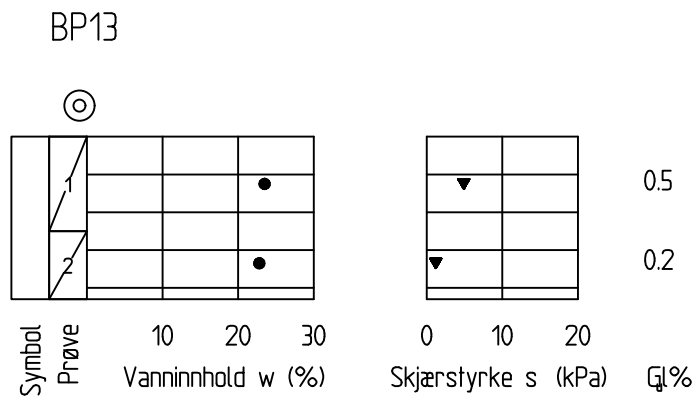
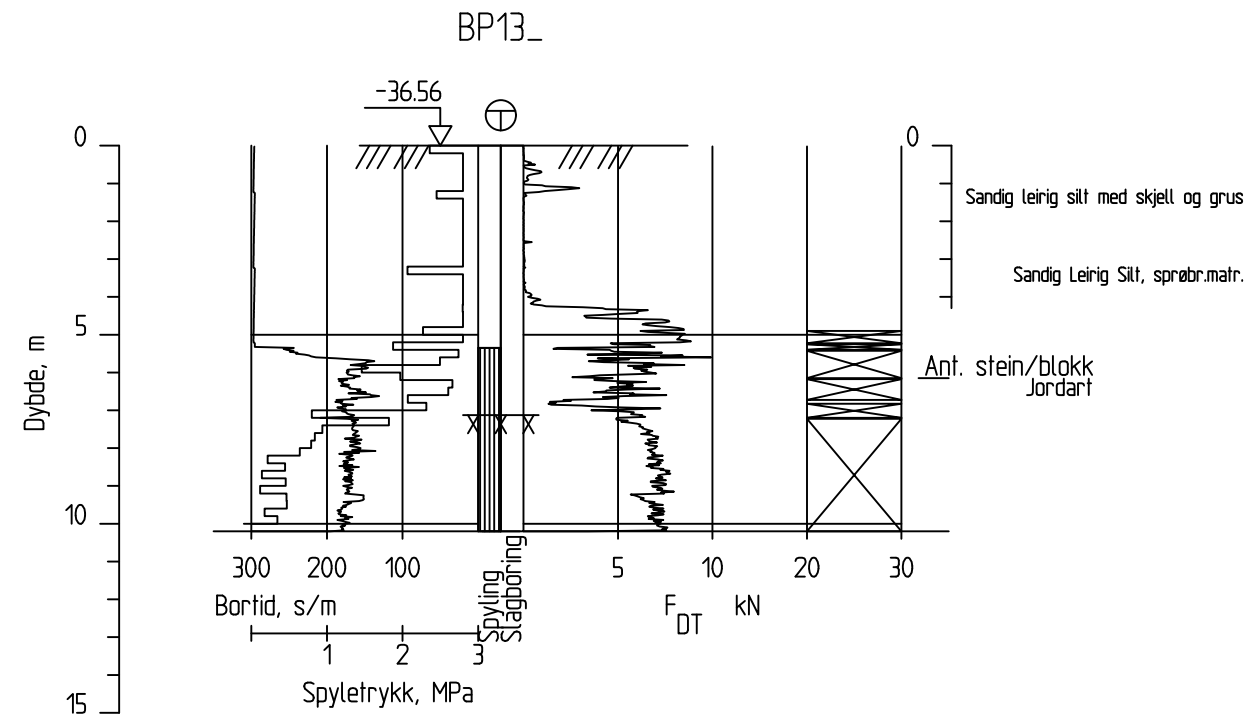
X:\ner\oppdrag\Aleasund\52200163\BIM\Geoteknikk\A4\11\2020-Eineltprofiler.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:15:02 - LAYOUT = V203

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
			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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V203	J01	



J01	2022-09-14	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.</small>					
Vanylven kommune					Målestokk (gjelder A3)
Brevika småbåthavn					1:100
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V204	J01	

X:\propp\propp\A\saund\52200163\BIM\Geoteknikk\A\4\1\1\2020-Enkeltprofiler.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:17:27 - LAYOUT = V204



Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					Målestokk (gelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V205	J01	

Vanylven kommune

► Breivika småbåthavn, detaljregulering

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2022-09-05



Illustrasjonsfoto

Brevika småbåthavn, detaljregulering

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01

Oppdragsnavn Breivika småbåthavn, detaljregulering
Oppdragsgiver: Vanylven kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Kristin Reitan
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt: 08.07.2022 og 25.08.2022
Poseprøver: 19 stk
Dato oppstart for prøvingen: 29.08.2022

Oppdragsnummer LAB: 52206657
Oppdragsnummer GEO: 52200163

J01	2022-09-05	Til Bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
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.

► Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Korngraderingsanalyser	5
3	Bilder	7
3.1	Poseprøver posisjon BP01	7
3.2	Poseprøver posisjon BP02	8
3.3	Poseprøver posisjon BP03	9
3.4	Poseprøver posisjon BP04	10
3.5	Poseprøver posisjon BP10	10
3.6	Poseprøver posisjon BP11	11
3.7	Poseprøver posisjon BP13	11
4	Referanser	12
5	Rapportering	13

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

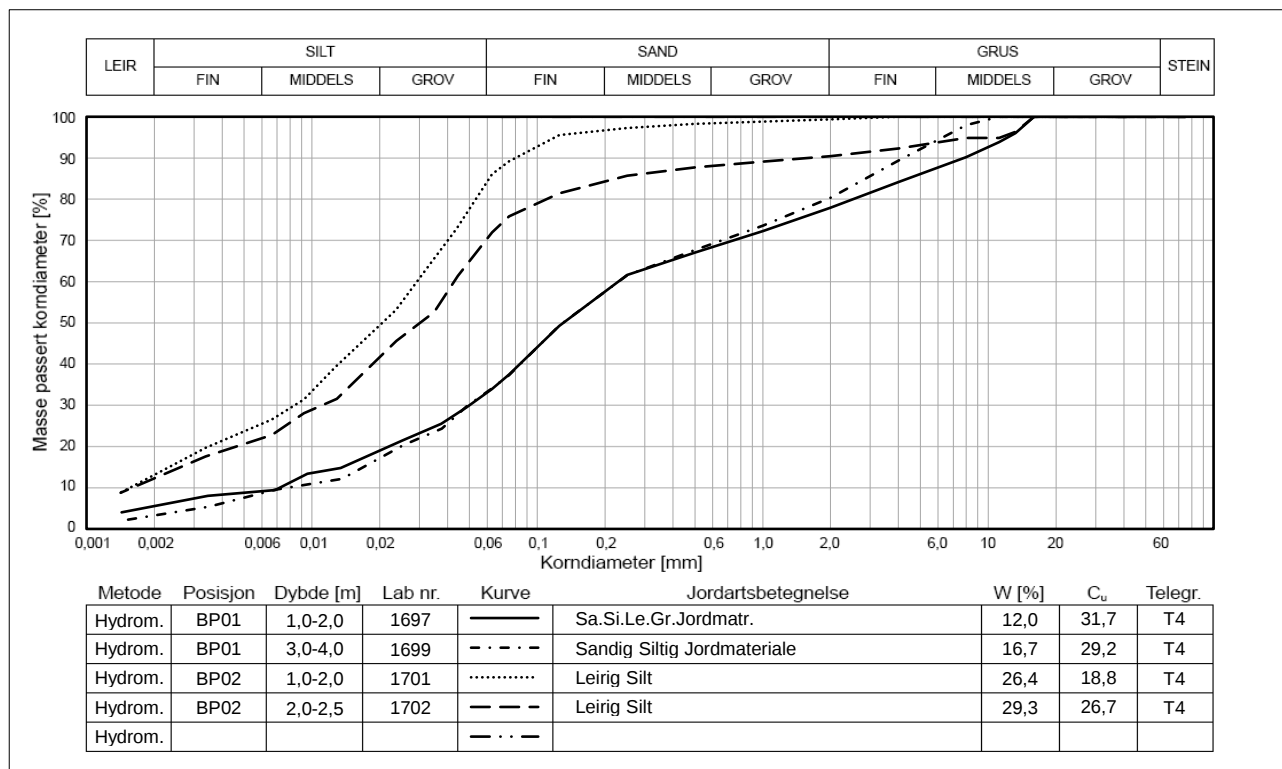
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C _{urfc} [kPa]
BP04	P	0,0-2,5	Sand med skjellfragment	31,2		0,5	
BP04	P	3,5-3,8	Grusig Siltig Sandig Jordmatr.	4,1	T2	0,2	
BP01	P	0,0-1,0	Grusig sand med org.matr	20,3		10,1	
BP01	P	1,0-2,0	Sa.Si.Le.Gr.Jordmatr.	12,5	T4	0,3	
BP01	P	2,0-3,0	Grusig siltig sand	12,8		0,3	
BP01	P	3,0-4,0	Sandig Siltig Jordmateriale	14,0	T4	0,3	
BP02	P	0,0-1,0	Torv, von Post skala H10, med røtter, noe sand og grus	96,2			
BP02	P	1,0-2,0	Leirig Silt	26,2	T4	1,1	10,1
BP02	P	2,0-2,5	Leirig Silt	29,1	T4	1,5	1,9
BP03	P	0,0-1,0	Grusig sand	11,8		1,2	
BP03	P	1,0-1,6	Humusholdig Sandig Grusig Siltig Jordmatr.	17,8	T2	2,3	
BP03	P	1,6-2,0	Sandig siltig leire med grus og noe org.matr	21,0		0,7	
BP03	P	2,0-3,0	Leirig Sandig Silt	28,6	T4	1,0	6,0
BP03	P	3,0-4,0	Leirig Grusig Sandig Silt	22,9	T4	1,1	
BP10	P	0,0-1,5	Grusig sand med skjellfragment	9,0		0,2	
BP10	P	1,5-2,5	Grusig Sandig Siltig Jordmatr.	5,6	T2	0,2	
BP11	P	0,0-1,0	Leirig Sandig Silt	26,0	T4	0,5	1,6
BP13	P	0,0-2,5	Sandig leirig silt med skjell og grus	23,5		0,5	4,9
BP13	P	2,5-4,3	Sandig Leirig Silt, sprøbr.matr.	22,8	T4	0,2	1,2

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017.

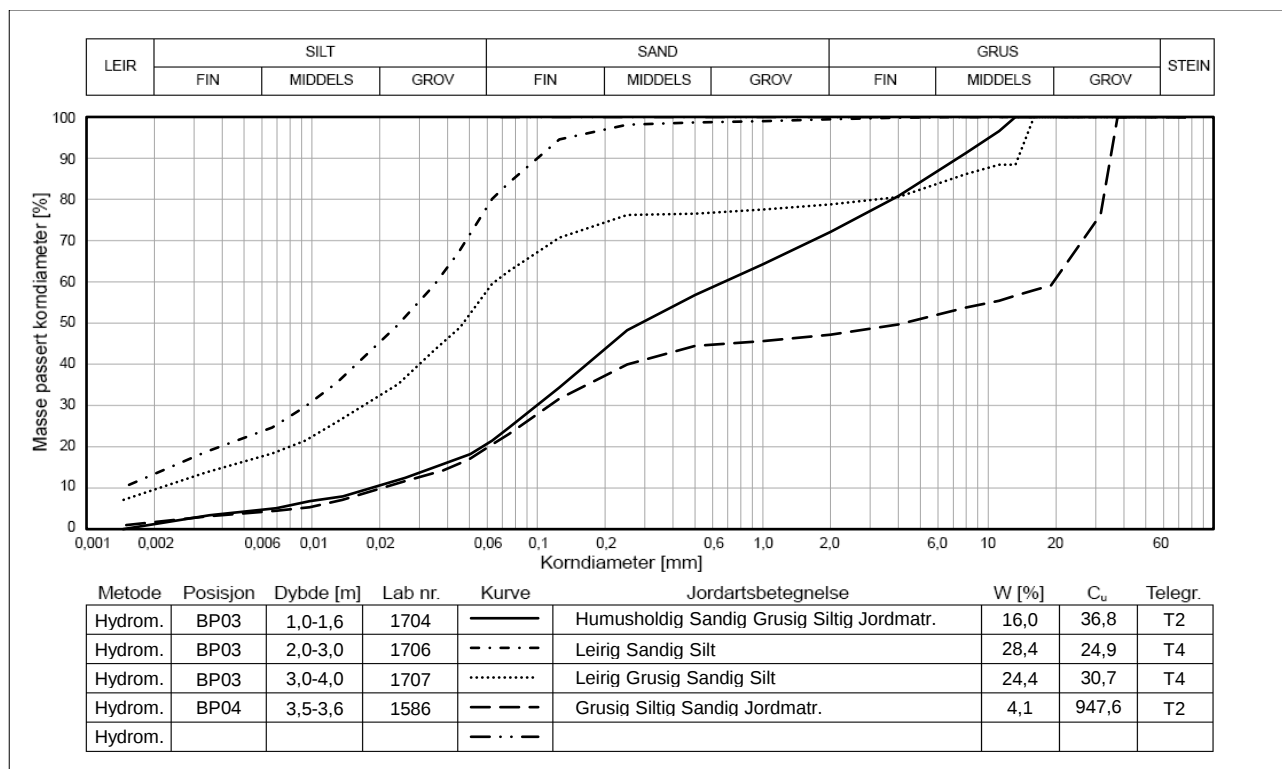
Symboler:

P	Poseprøve (representativ)	GI	Glødetapsmåling
W	Naturlig in-situ vanninnhold	C _{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
TG	Telefaregruppe (T1-T4)		

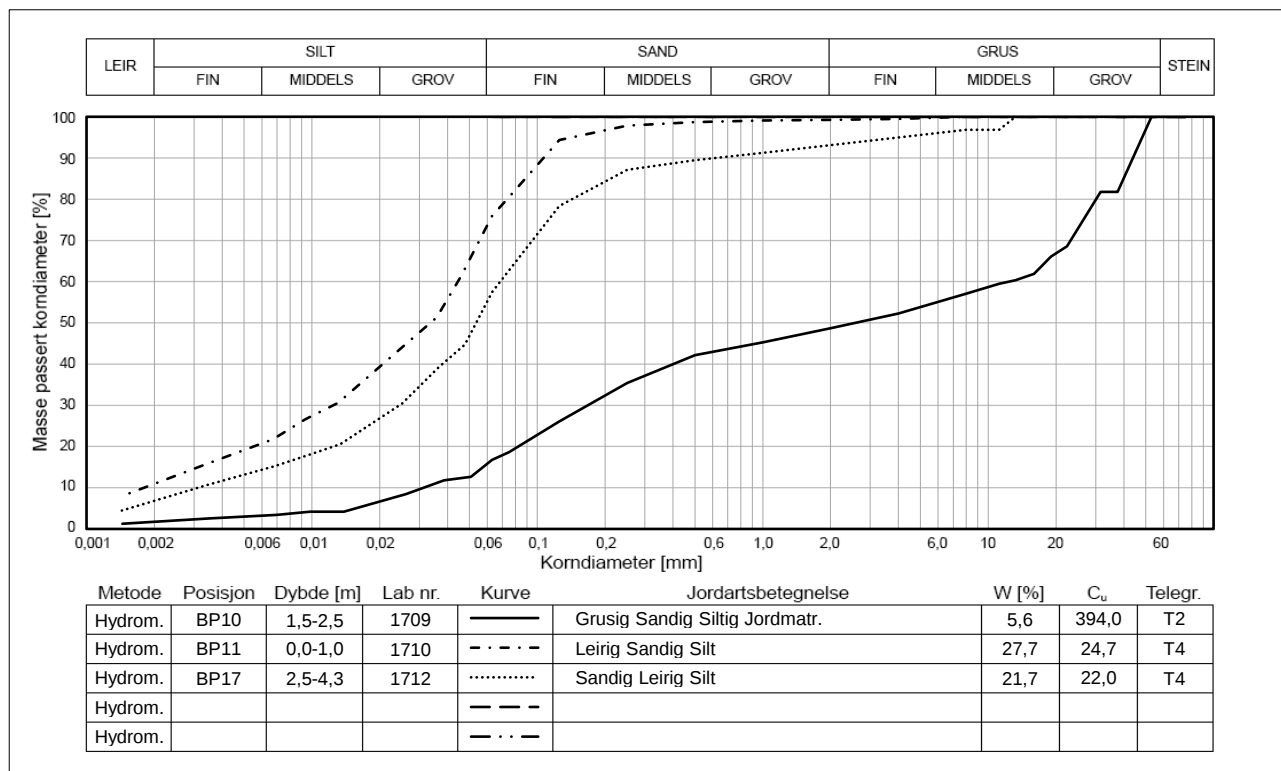
2 Korngraderingsanalyser



Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon BP01 og BP02



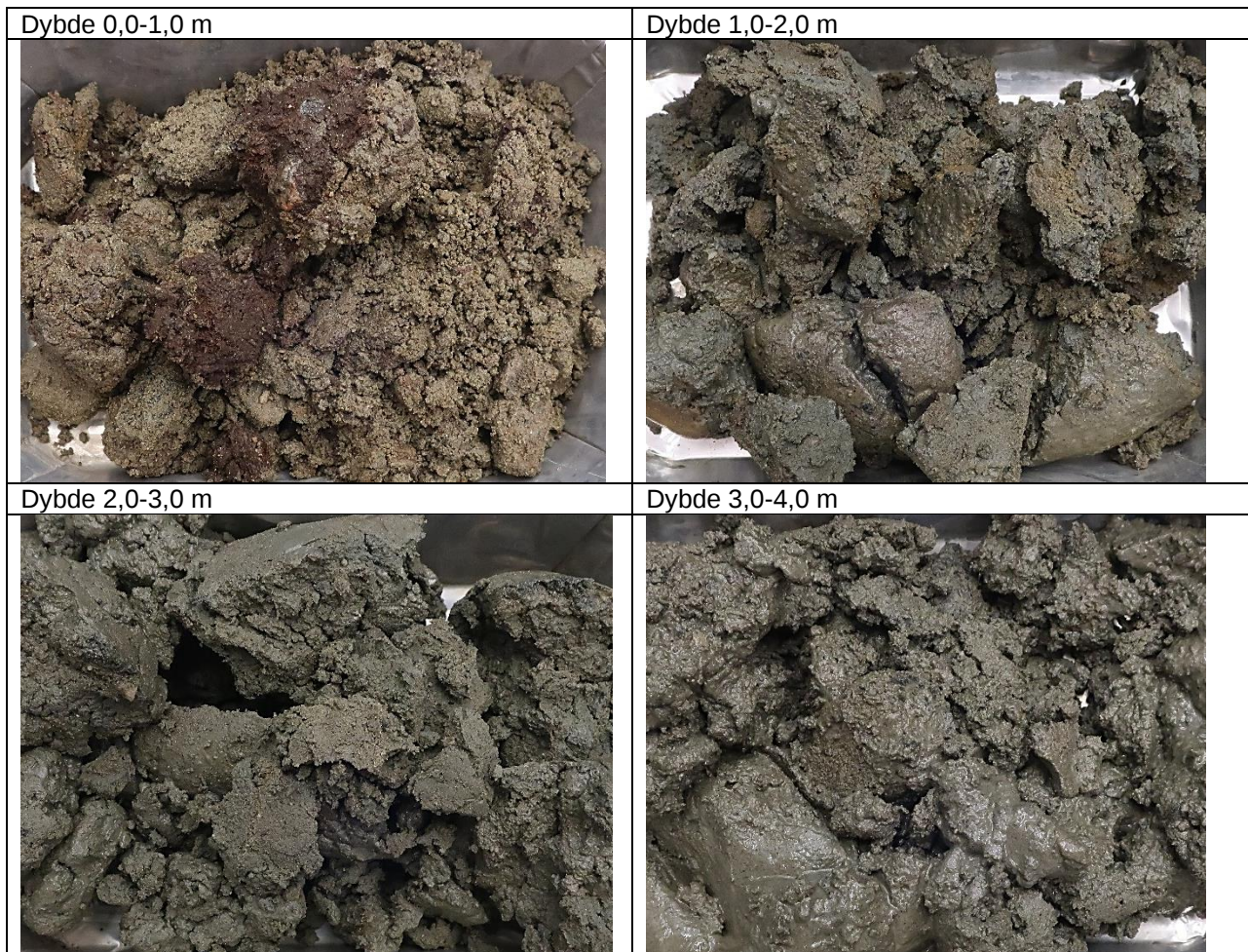
Figur 2 Korngraderingskurver i posisjon BP03 og BP04





Figur 3 Korngraderingskurver i posisjon BP10, BP11 og BP17

3 Bilder

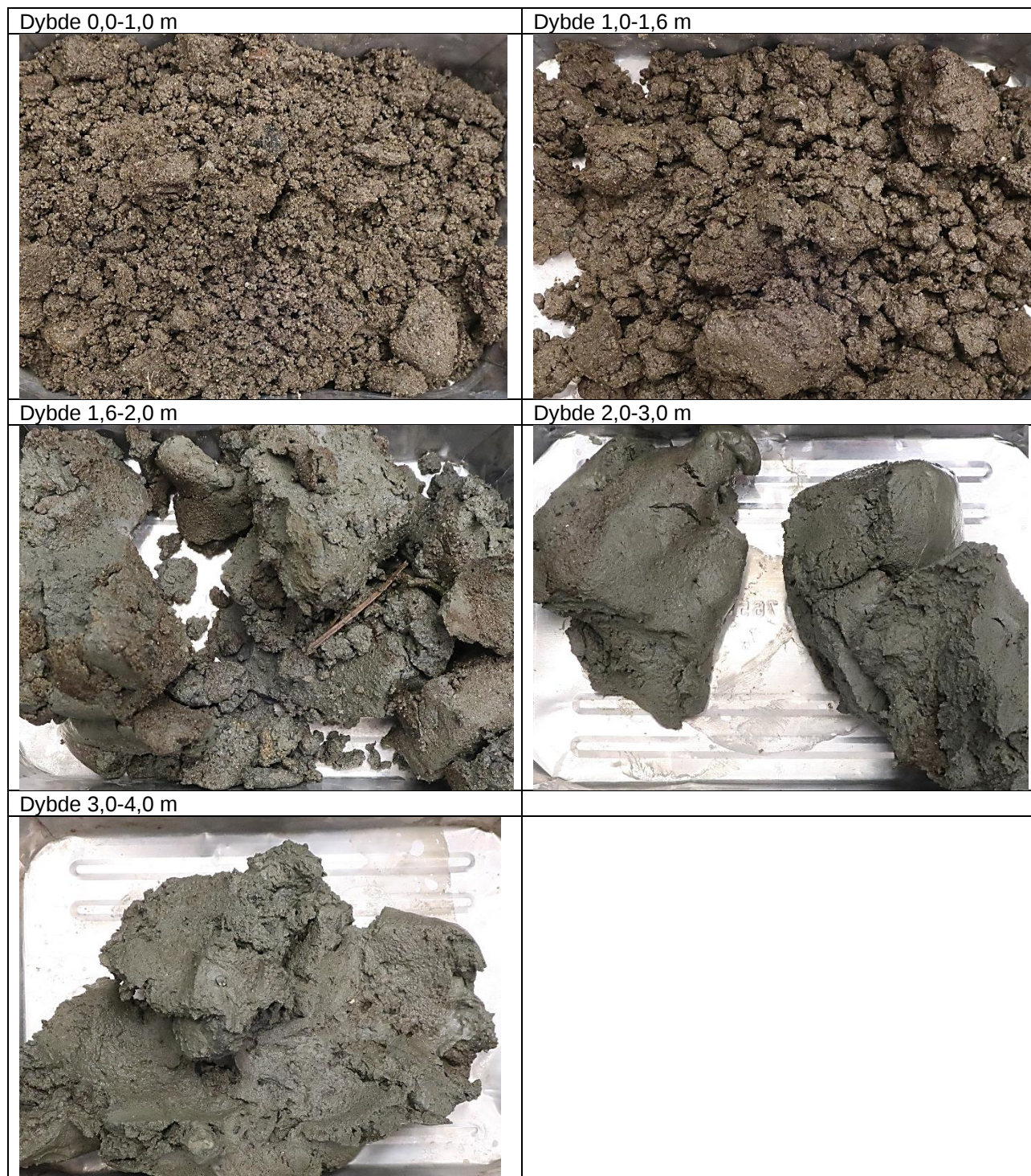
3.1 Poseprøver posisjon BP01



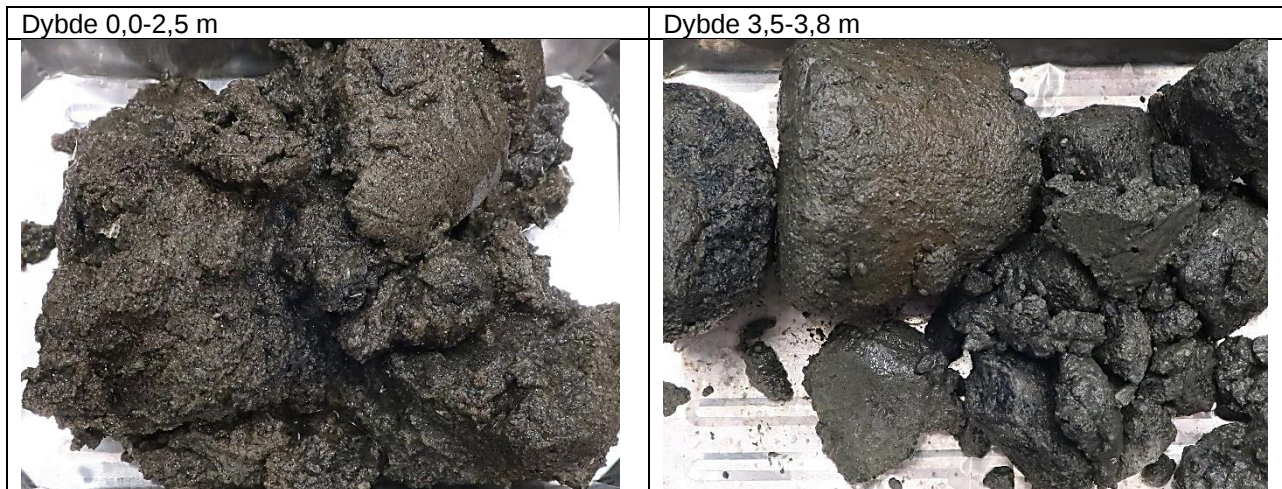
3.2 Poseprøver posisjon BP02

Dybde 0,0-1,0 m	Dybde 1,0-2,0 m
	
Dybde 2,0-2,5 m	
	

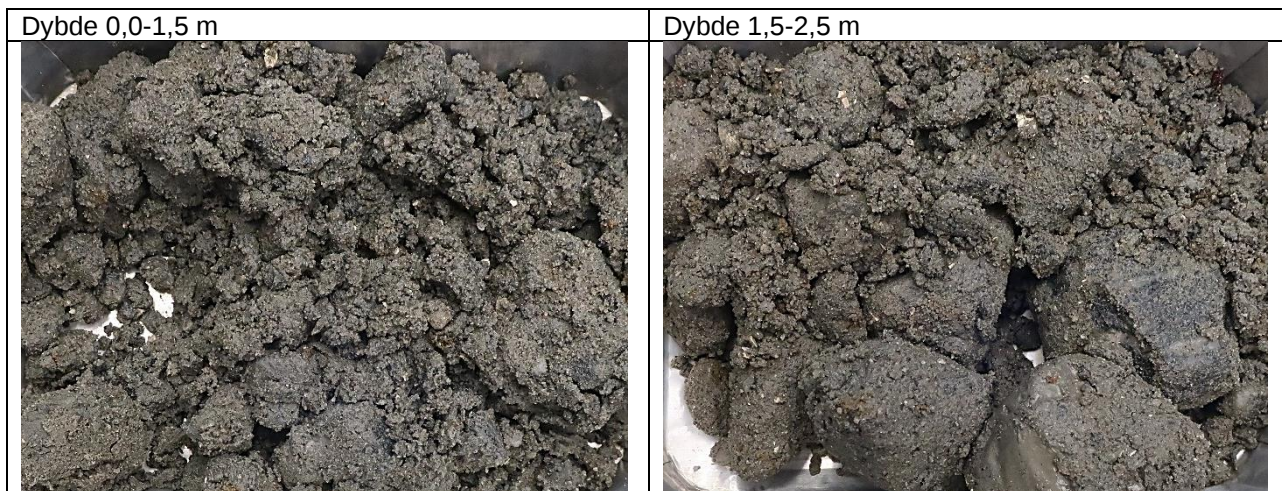
3.3 Poseprøver posisjon BP03



3.4 Poseprøver posisjon BP04



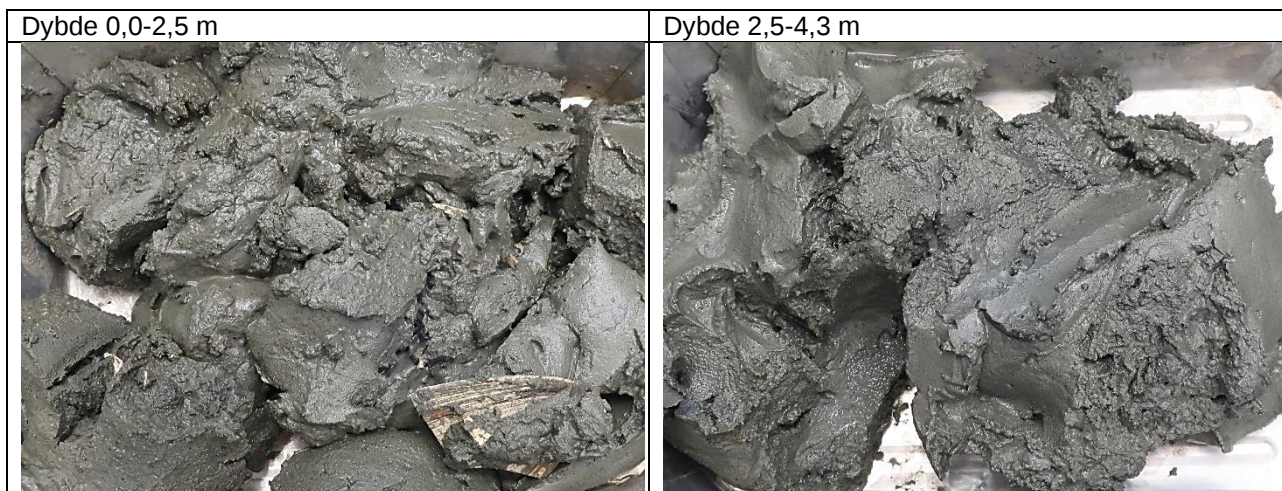
3.5 Poseprøver posisjon BP10



3.6 Poseprøver posisjon BP11



3.7 Poseprøver posisjon BP13



4 Referanser

- Ref. 1 SVV (2016): *Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen*
- Ref. 2 NGF (2011): *Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.*
- Ref. 3 CEN ISO/TS 17892-1:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.*
- Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-4:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.*
- Ref. 5 CEN ISO/TS 17892-6:2017 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.*

5 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig T1		< 3	
Litt telefarlig T2		3 - 12	
Middels telef. T3	1)	> 12	< 50
Meget telef. T4	< 40	> 12	> 50

1) *jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige*

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma'_r}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppløsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C _{uC}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C _{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C _{uD}	Direkte skjærforsøk
C _{ufc} (uomrørt), C _{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C _{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{C_u}{C_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialeegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøktypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).


Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøktypen oppgis med symbol på figuren.

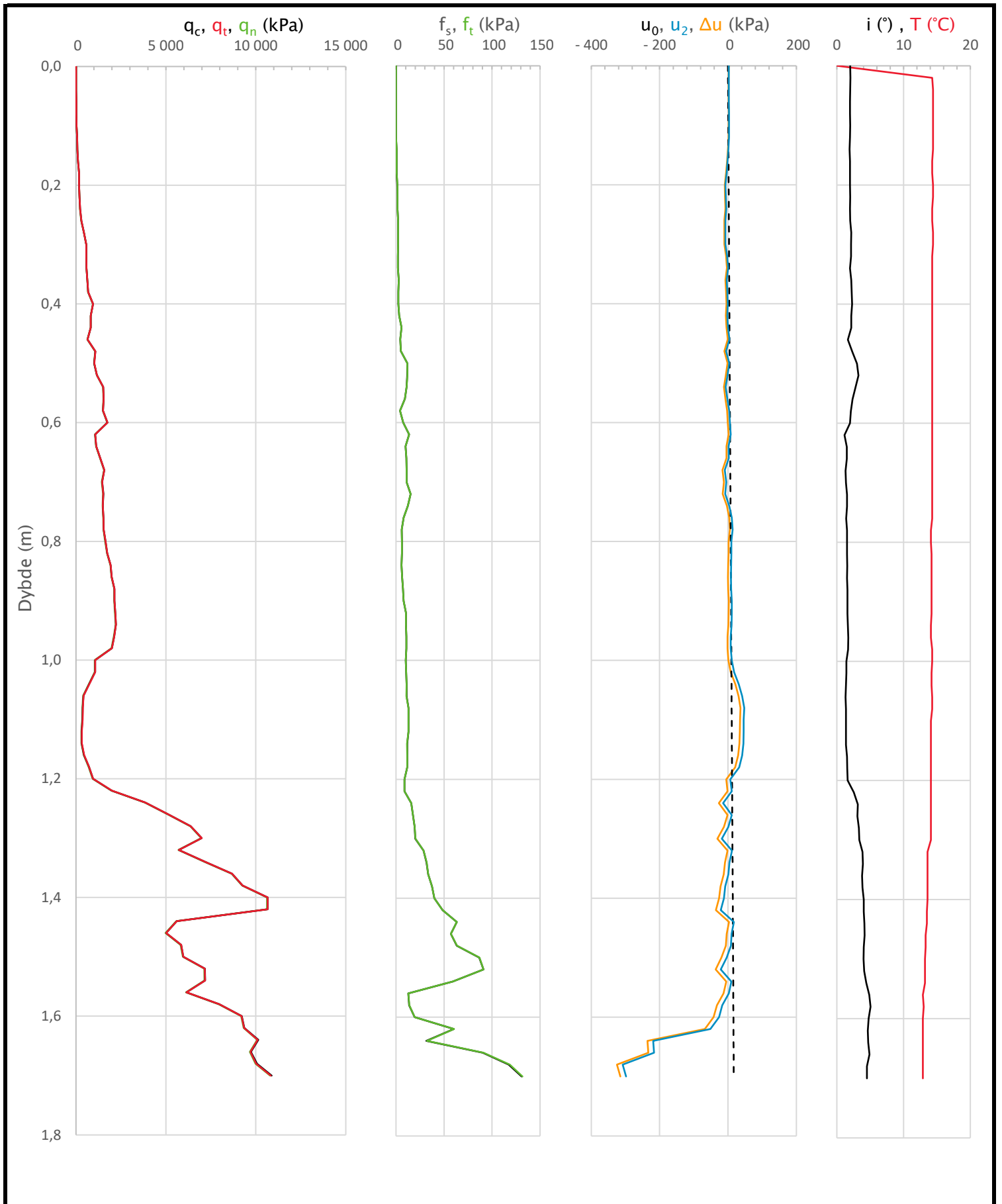
Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigerings for anisotropi.

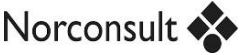
❖ Prøvelagring

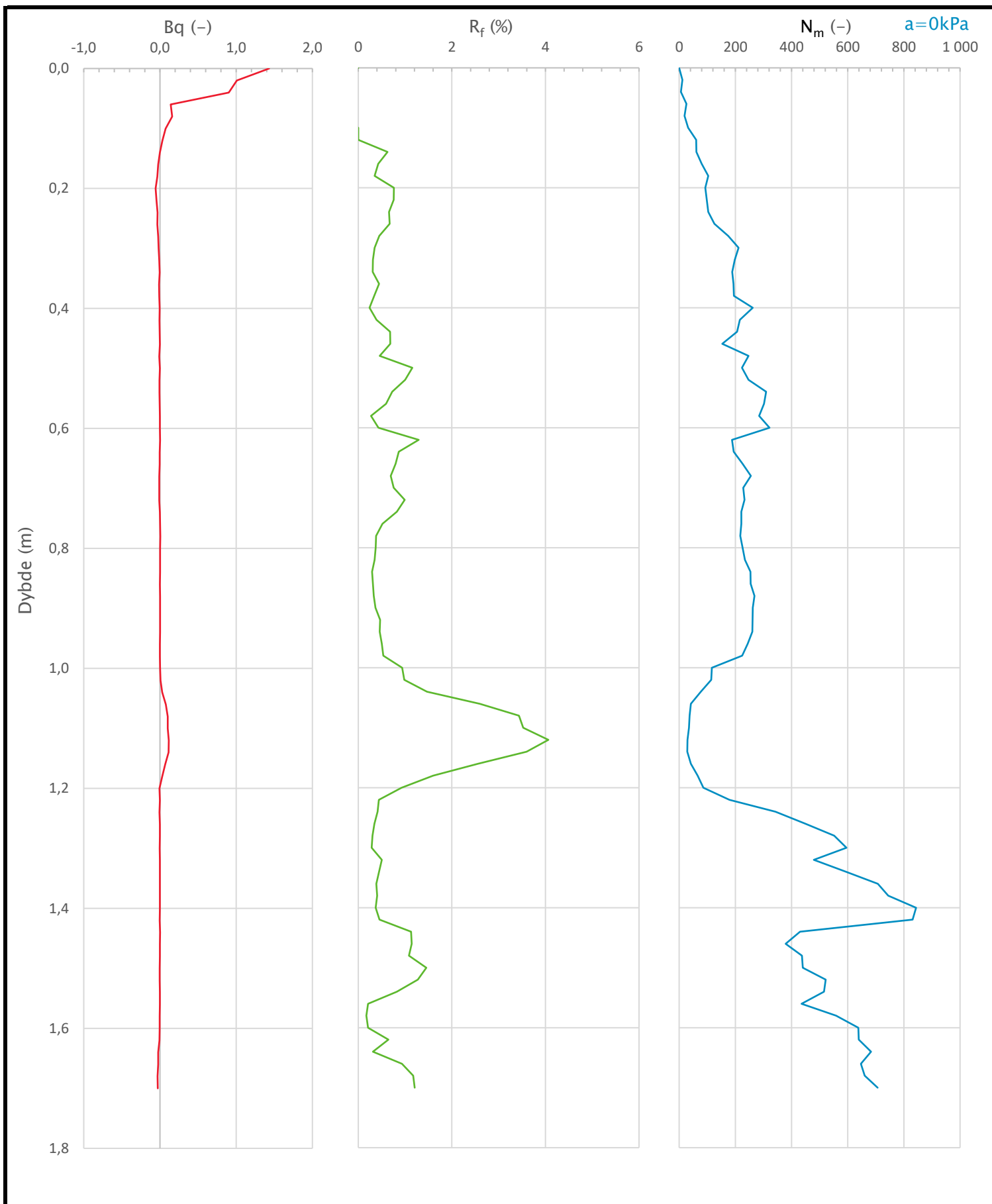
Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.


Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		14,4	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		5,1	
Dato sondering	2022-08-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5736,5		142,3		498,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-10,7		1,3		-0,8	
Avvik under sondering (kPa)	10,7		1,3		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	11,5		0,2		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	10884,1		130,8		47,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	22,7	0,2	1,5	1,1	1,0	2,2
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	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt Breivika småbåthavn					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull BP10	
Norconsult 					Sondennummer 4686	
Utført KrRei		Kontrollert SiDor		Godkjent PerLer		Anvend.klasse 1
Oppdragsgiver Vanylven kommune		Dato sondering 2022-08-23		Revisjon Rev. dato		Figur 1

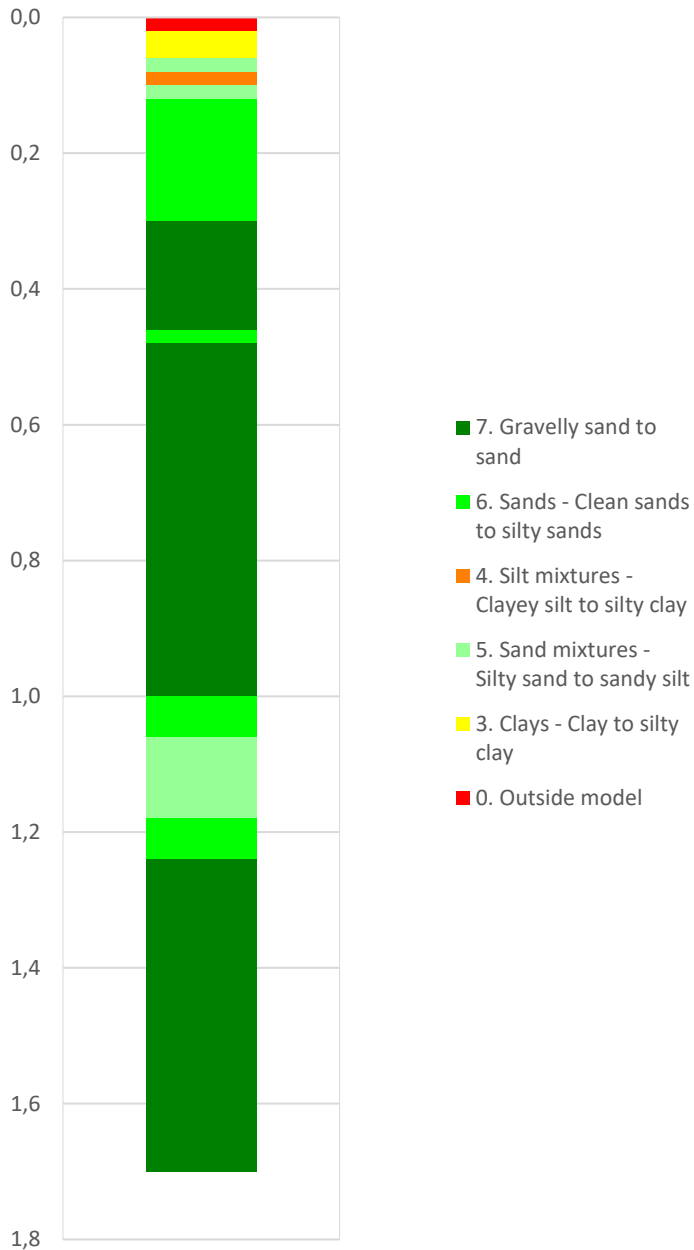


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP10
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4686
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	2



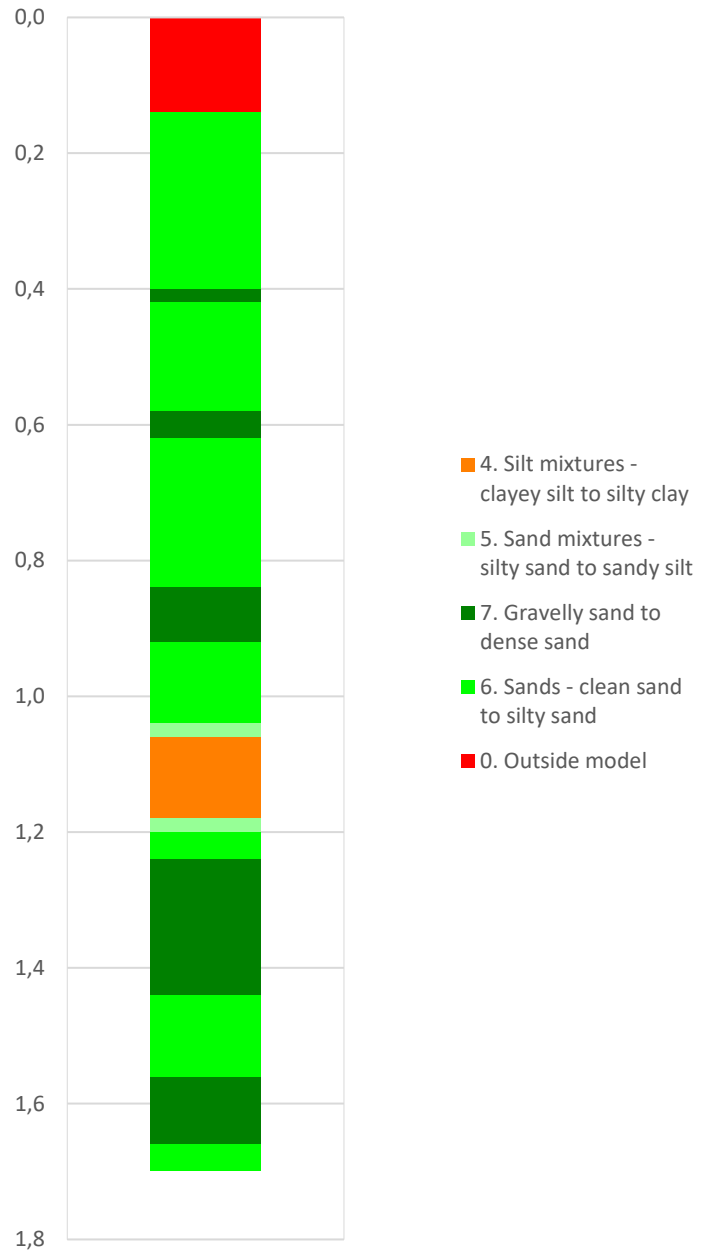
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP10
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4686
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	3

Robertson 1990 (Bq-Qt)

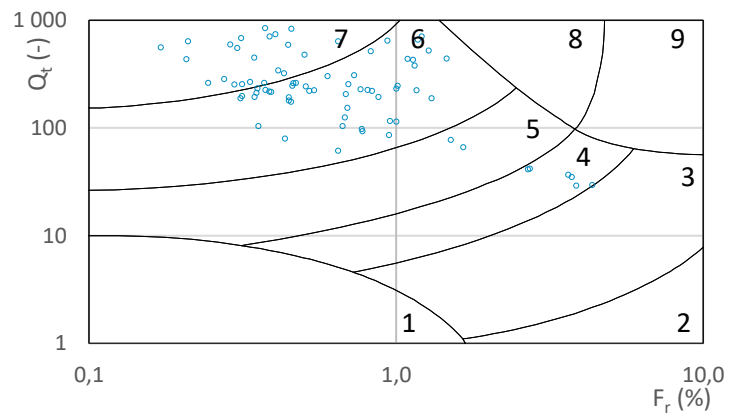
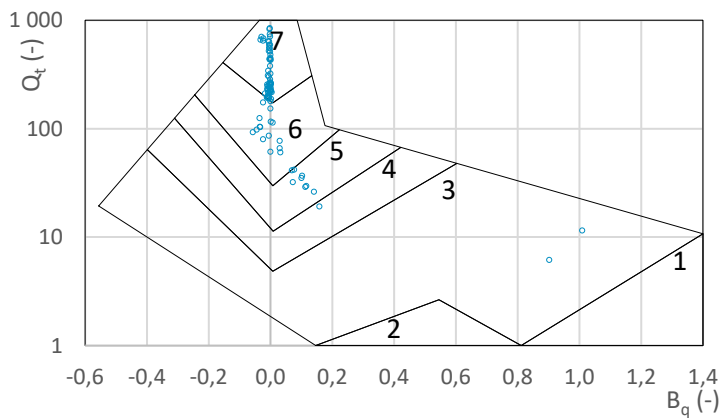



- 7. Gravelly sand to sand
- 6. Sands - Clean sands to silty sands
- 4. Silt mixtures - Clayey silt to silty clay
- 5. Sand mixtures - Silty sand to sandy silt
- 3. Clays - Clay to silty clay
- 0. Outside model


Robertson 1990 (Fr-Qt)

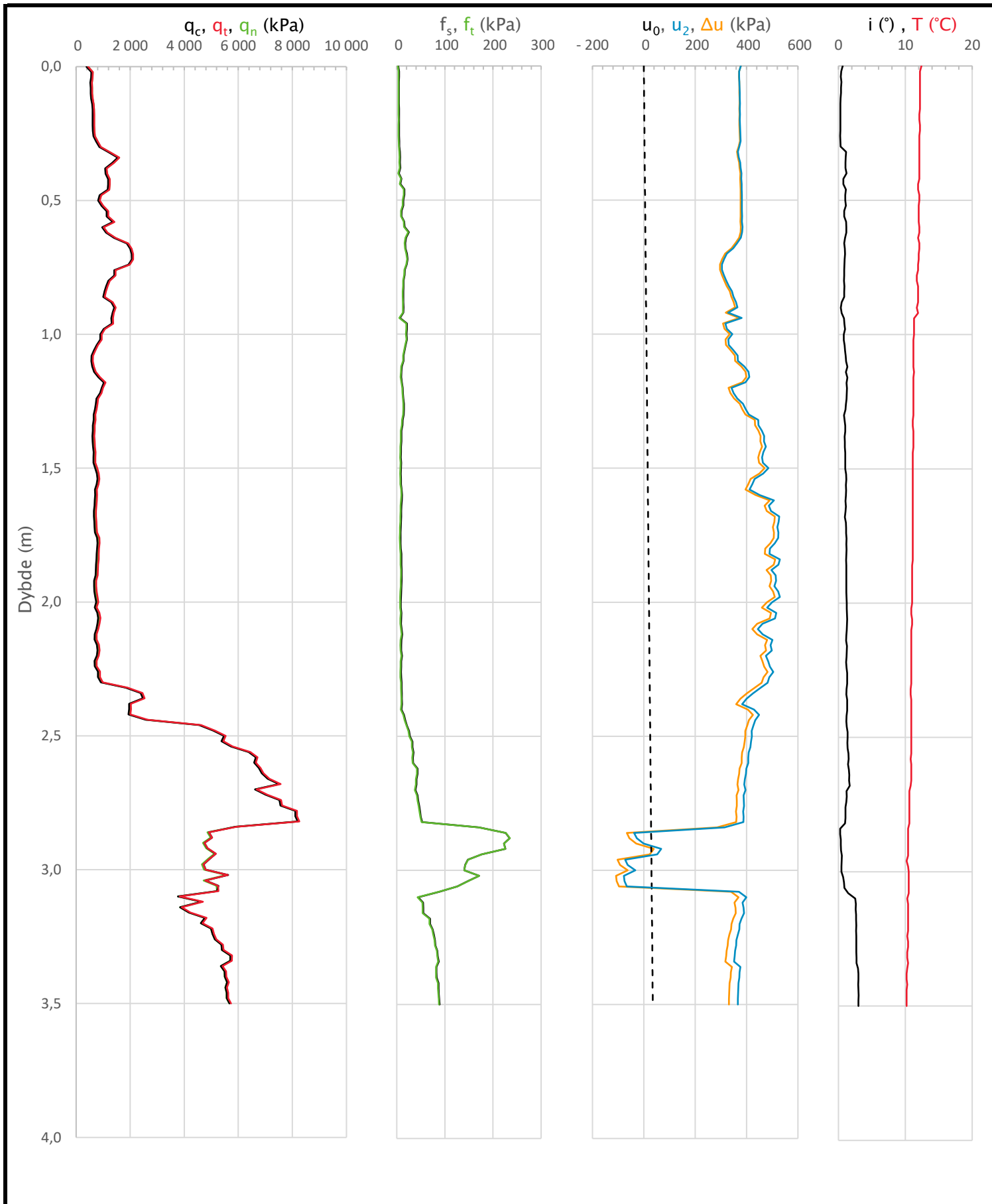



- 4. Silt mixtures - clayey silt to silty clay
- 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
- 7. Gravelly sand to dense sand
- 6. Sands - clean sand to silty sand
- 0. Outside model

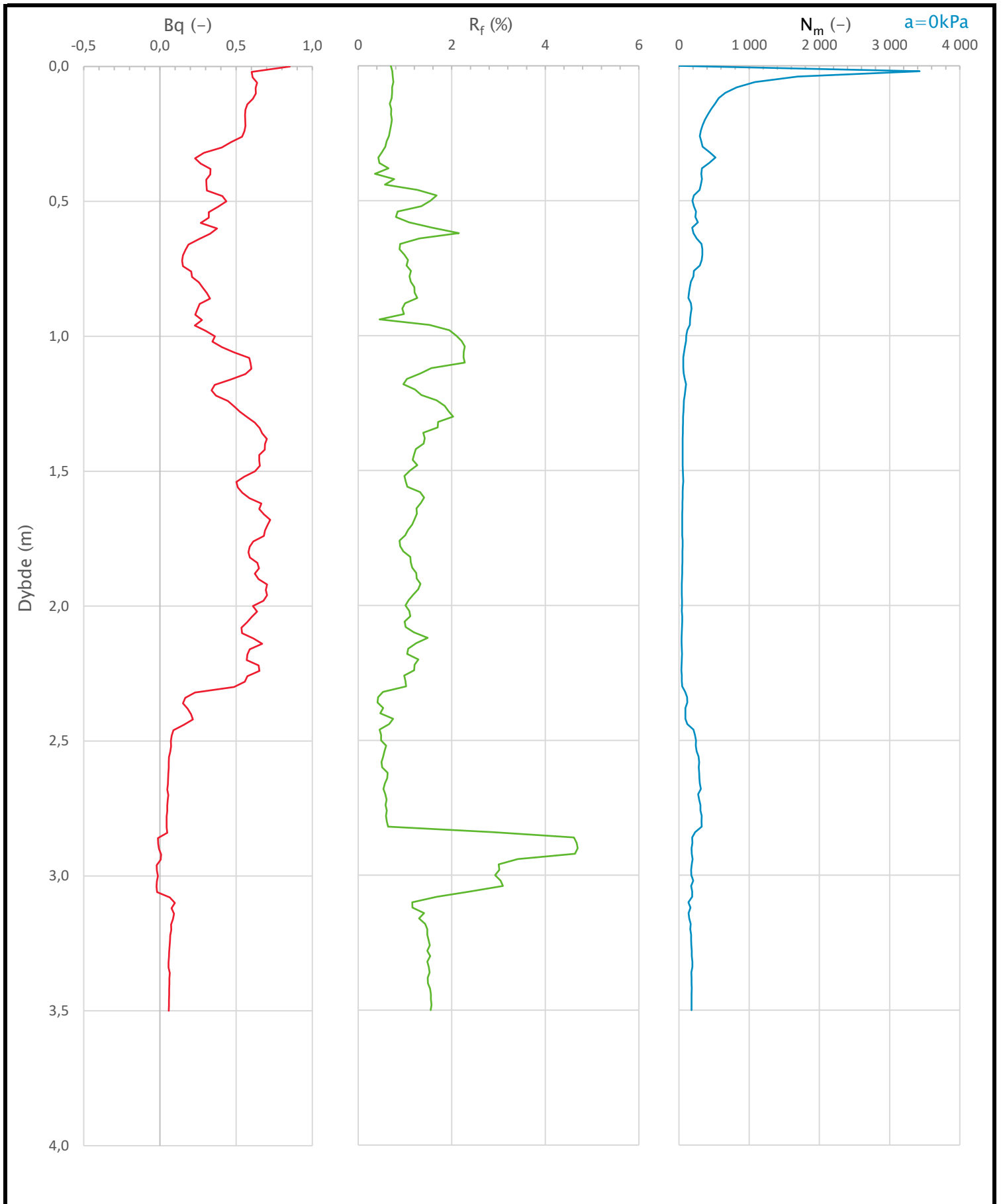


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP10
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	4

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,2	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		3,0	
Dato sondering	2022-08-23		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	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5567,9		141,2		259,4	
Registrert etter sondering (kPa)	65,7		0,6		0,5	
Avvik under sondering (kPa)	65,7		0,6		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	8198,9		235,0		530,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	67,9	0,8	0,6	0,3	0,6	0,1
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	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
Breivika småbåthavn					Borhull	
					BP13	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4686	
Norconsult 	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	KrRei		SiDor		PerLer	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Vanylven kommune		2022-08-23		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	

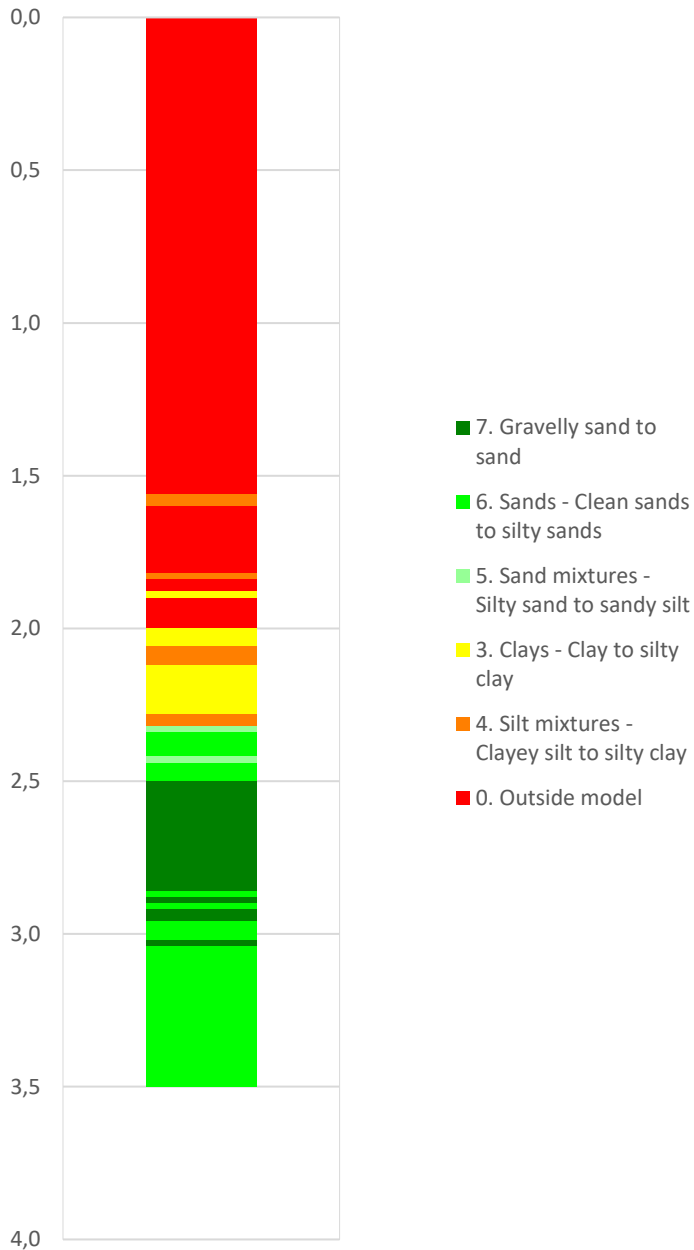


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP13
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	2

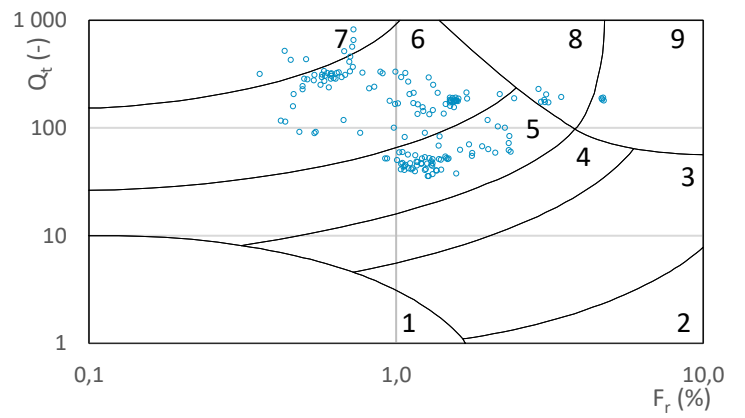
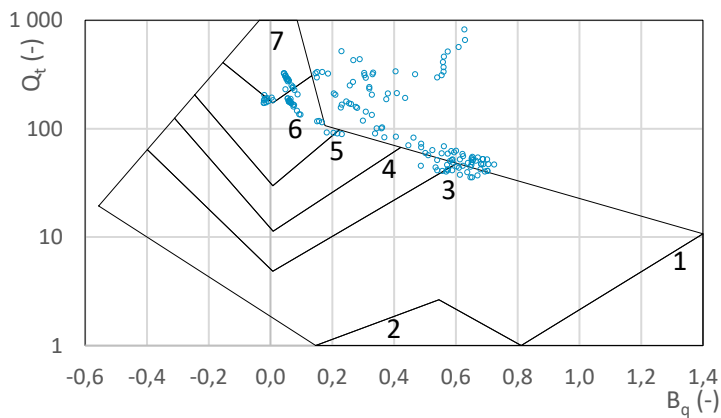
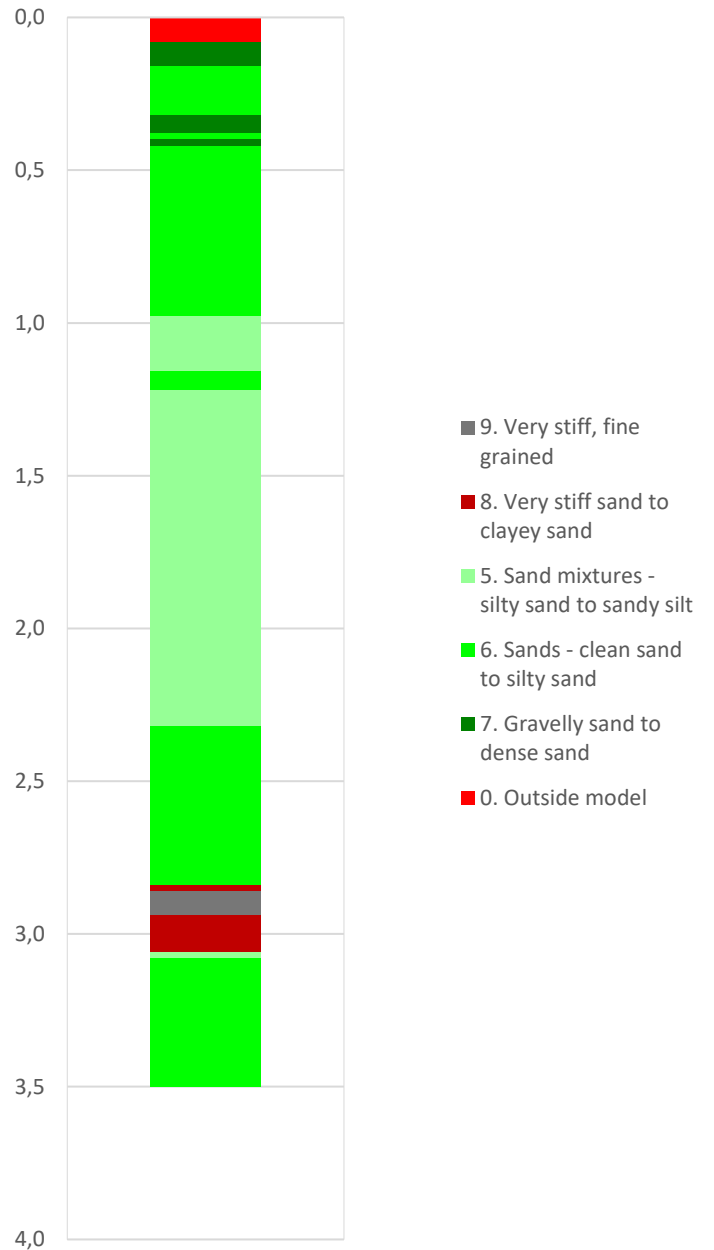



Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP13
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4686
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	3


Robertson 1990 (Bq-Qt)

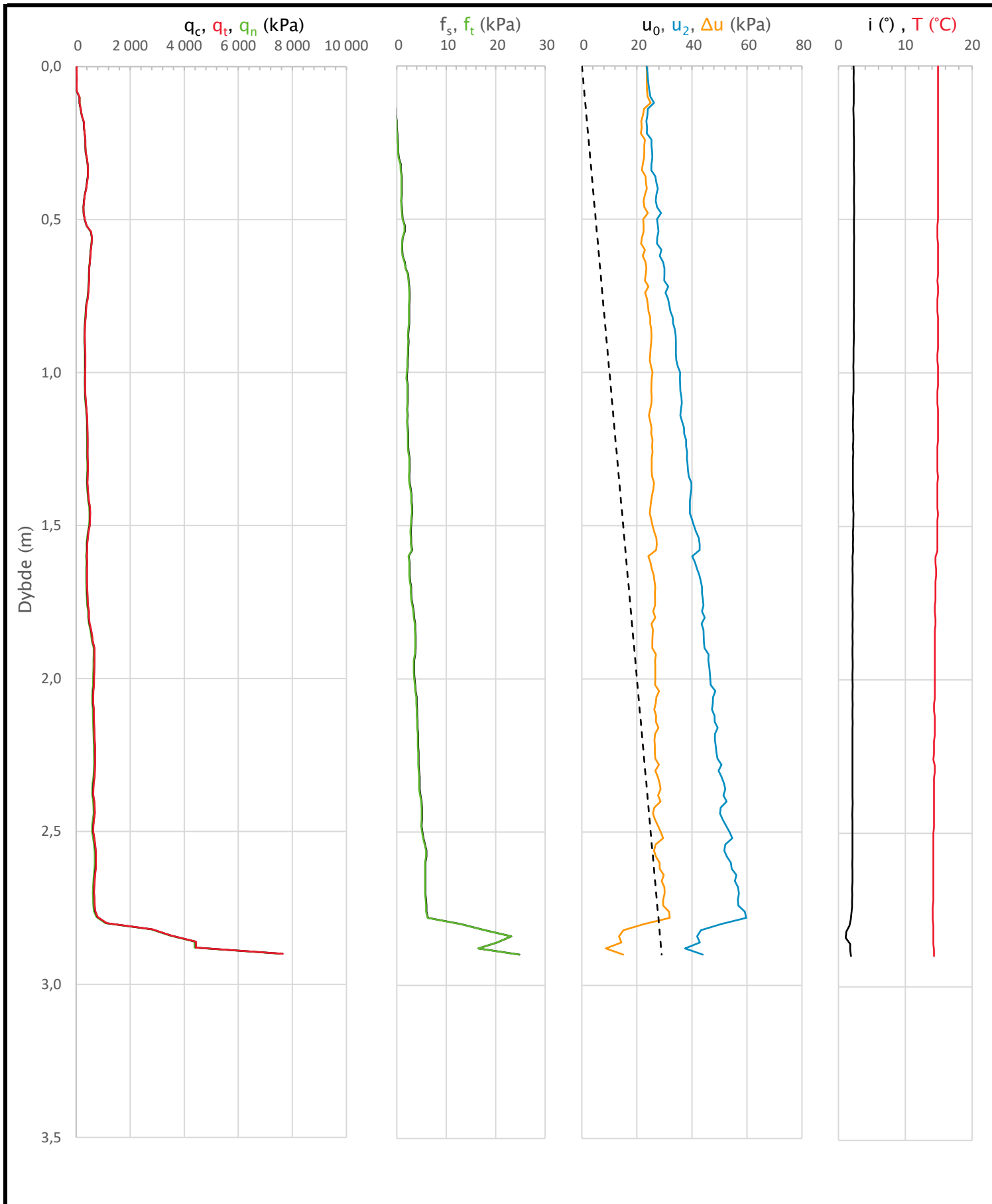



Robertson 1990 (Fr-Qt)

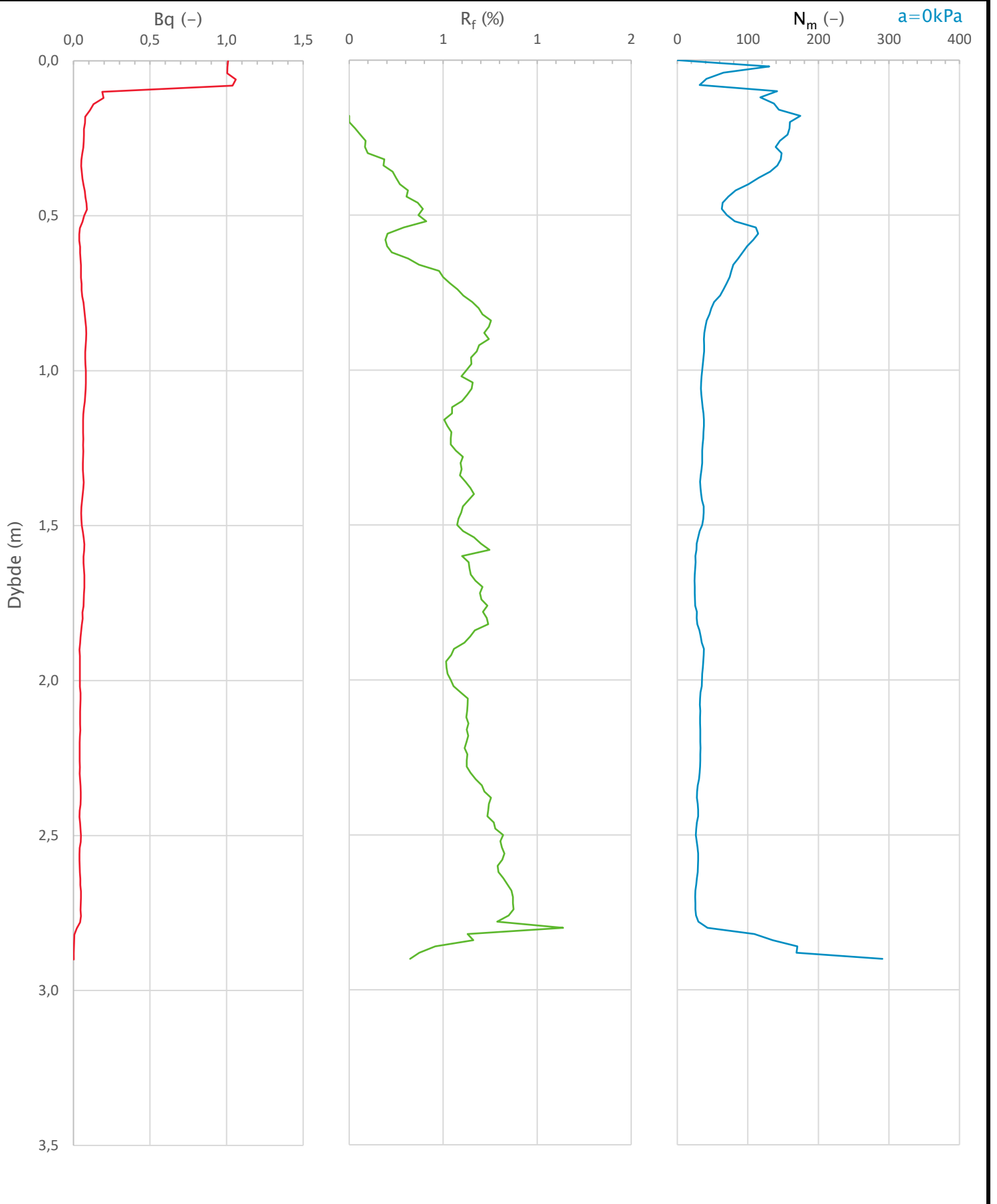


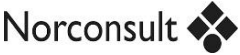
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP13
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	4

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,8	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	2022-08-24		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5593,9		140,2		257,6	
Registrert etter sondering (kPa)	3,9		-0,3		0,9	
Avvik under sondering (kPa)	3,9		0,3		0,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,6		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	7636,9		24,8		59,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	5,0	0,1	0,3	1,3	0,9	1,6
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					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Breivika småbåthavn					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull BP04	
Norconsult 					Sondennummer 4686	
Utført KrRei		Kontrollert SiDOr		Godkjent PerLer		Anvend.klasse 1
Oppdragsgiver Vanylven kommune		Dato sondering 2022-08-24		Revisjon Rev. dato		Figur 1

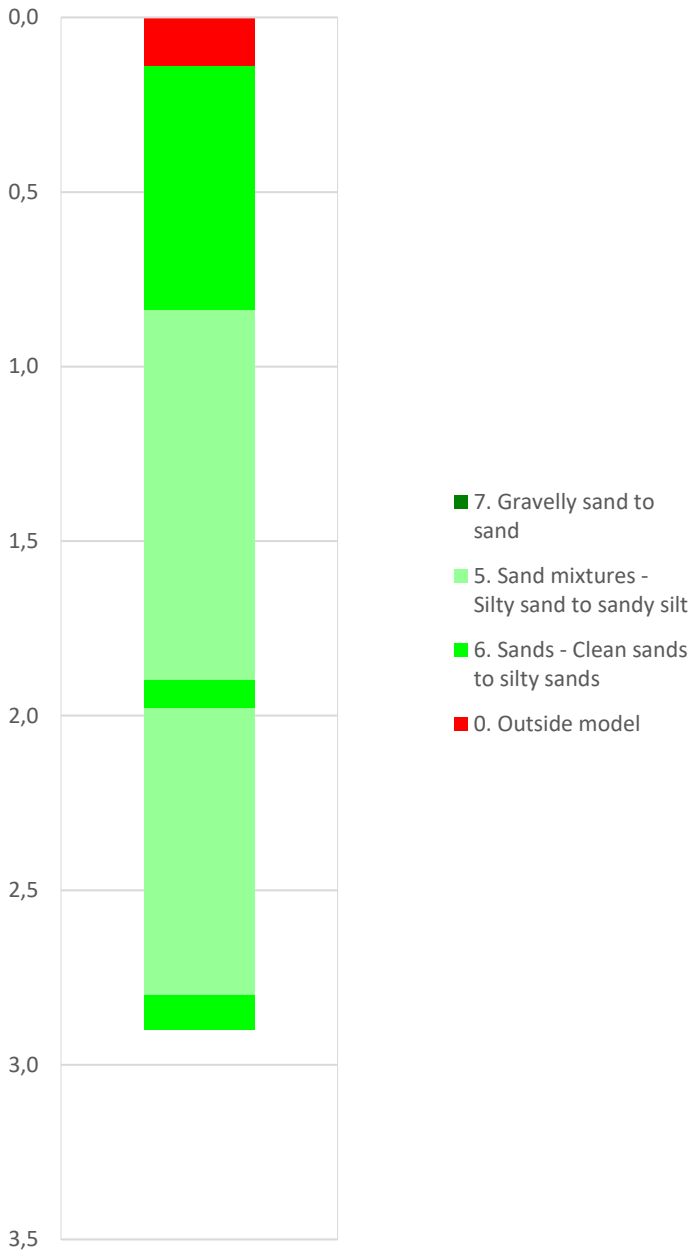


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP04
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	2

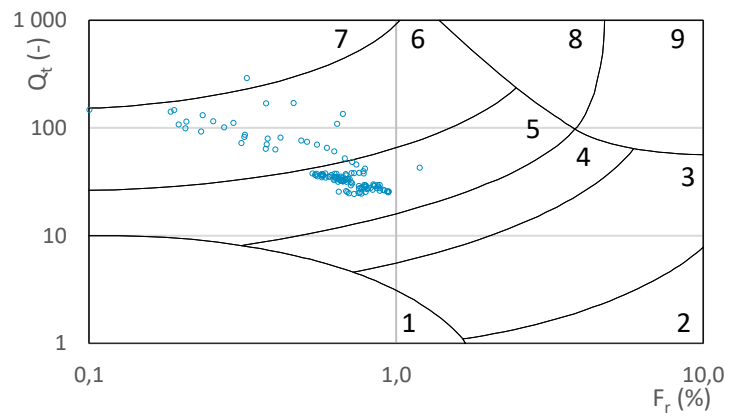
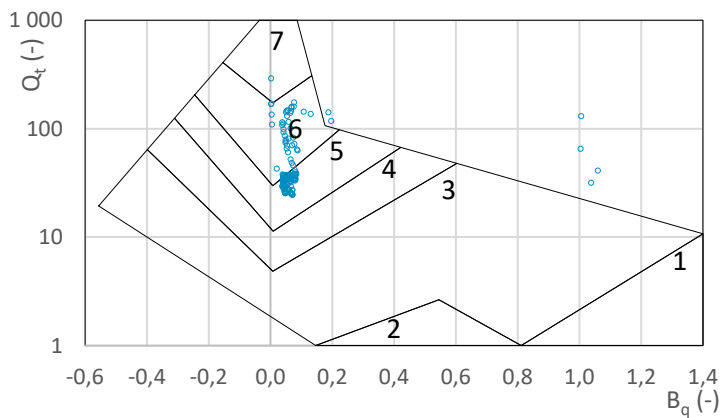
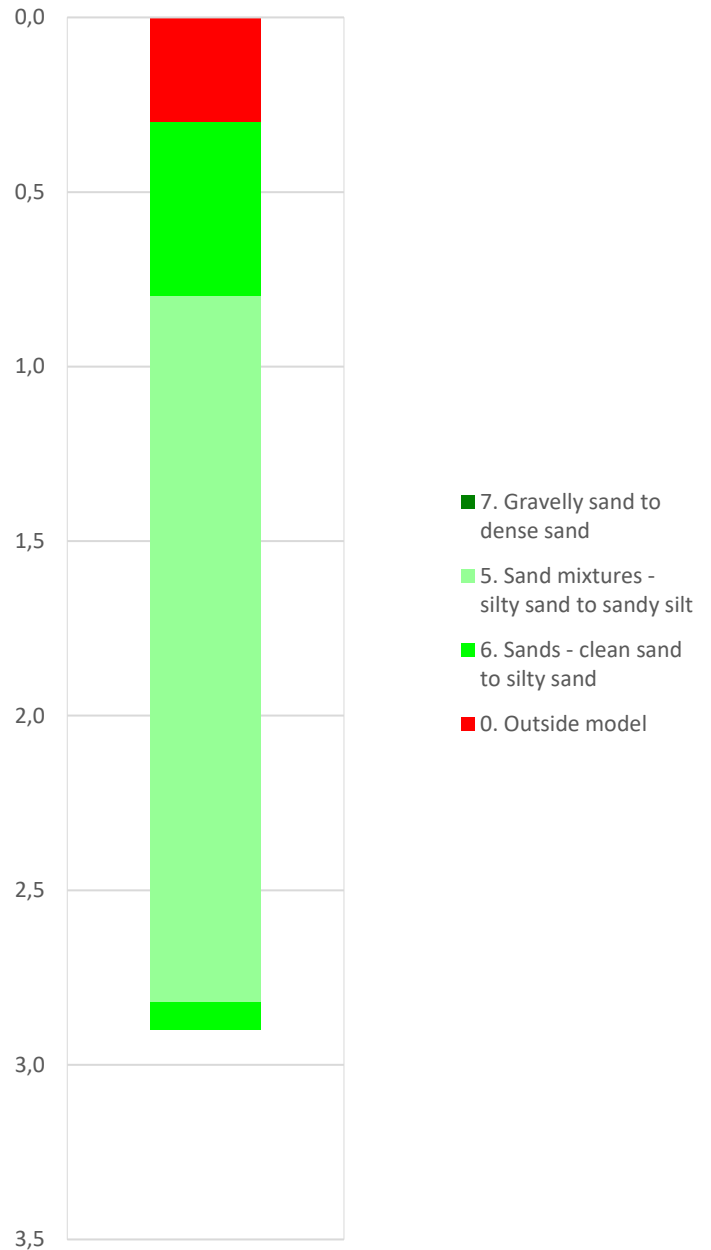



Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP04
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4686
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	3

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
Breivika småbåthavn				BP04
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	4

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 stige høyde 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 D, E og F viser tegnforklaring for plan- og profiltegnning, 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 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.

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

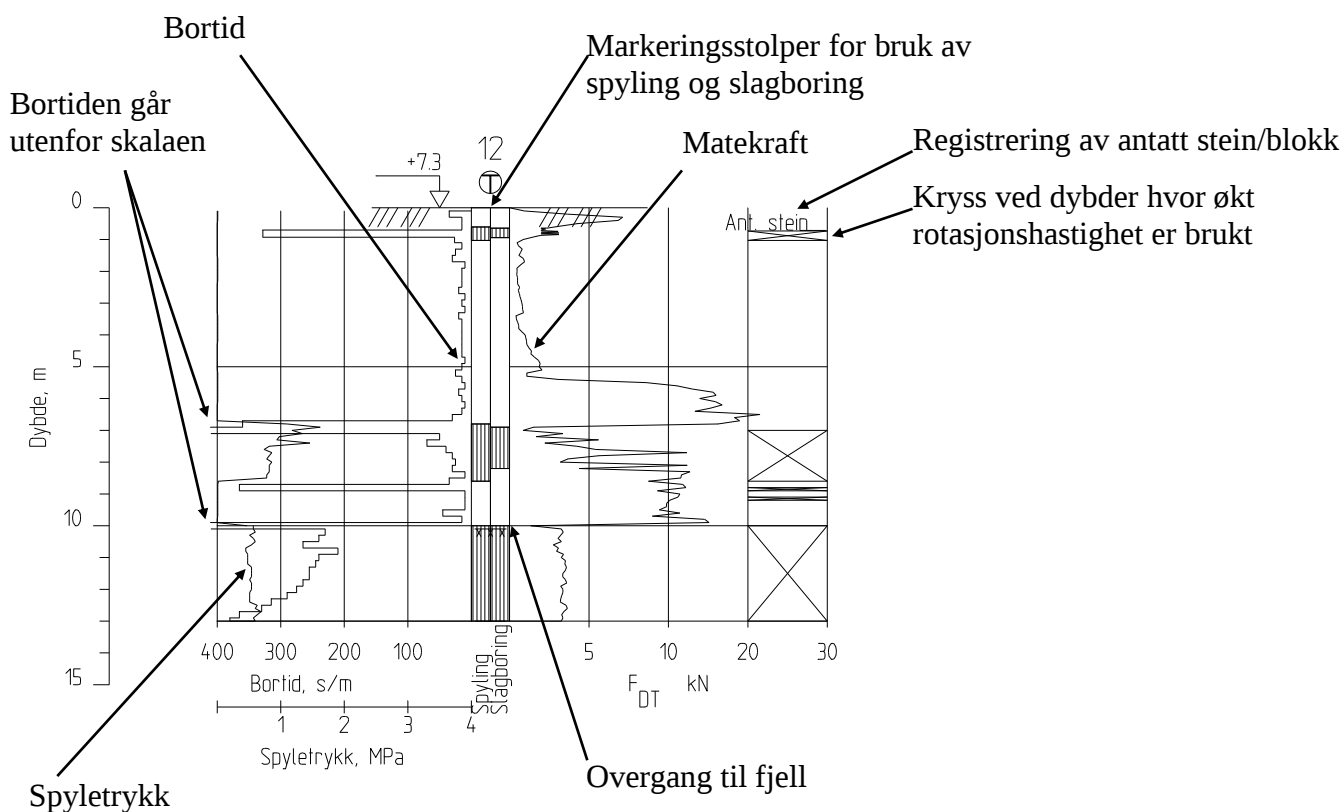
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

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

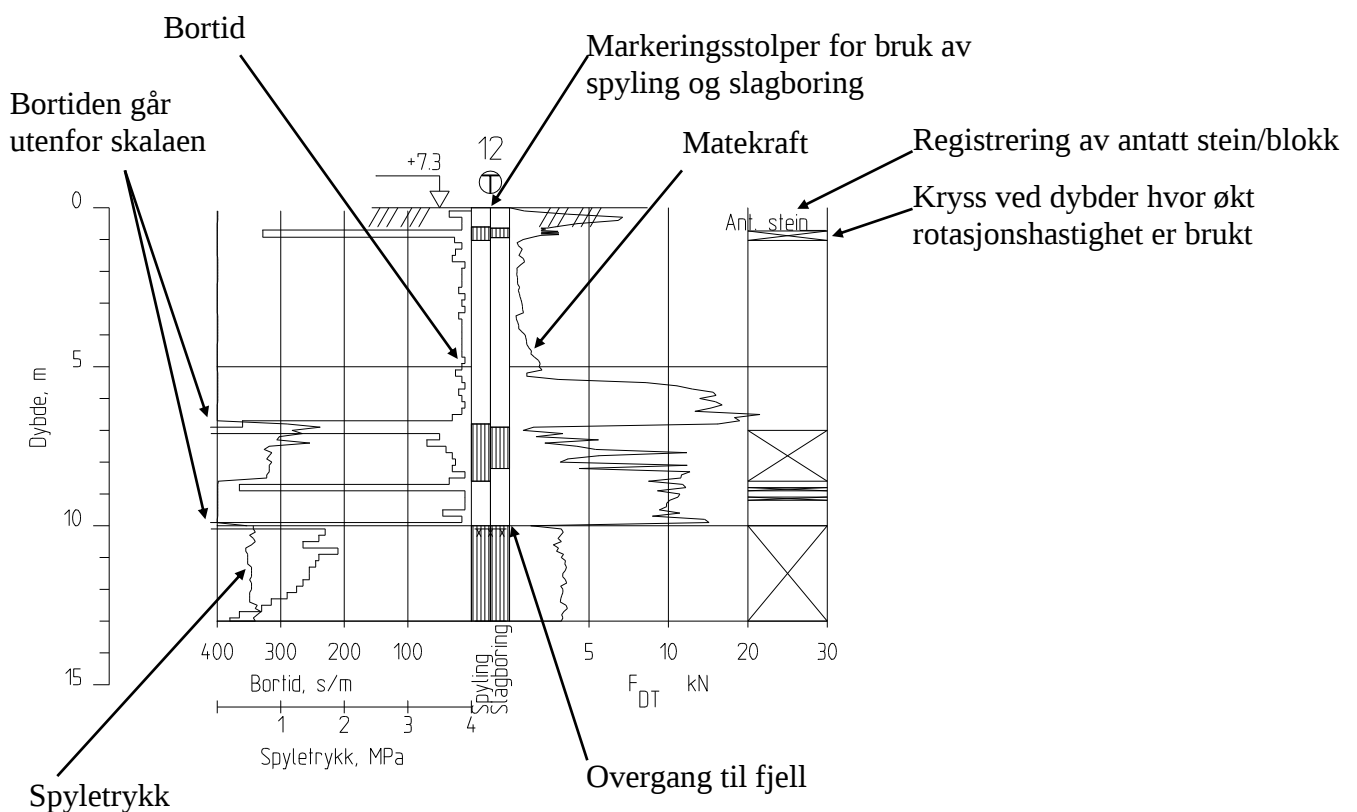
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

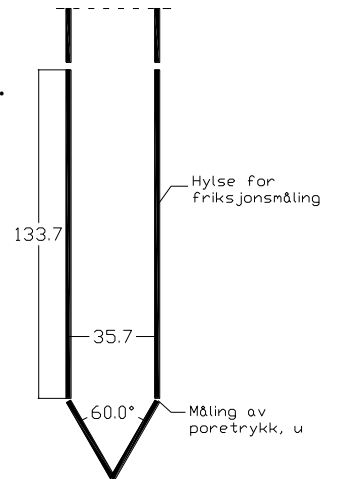
VEDLEGG
E

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

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

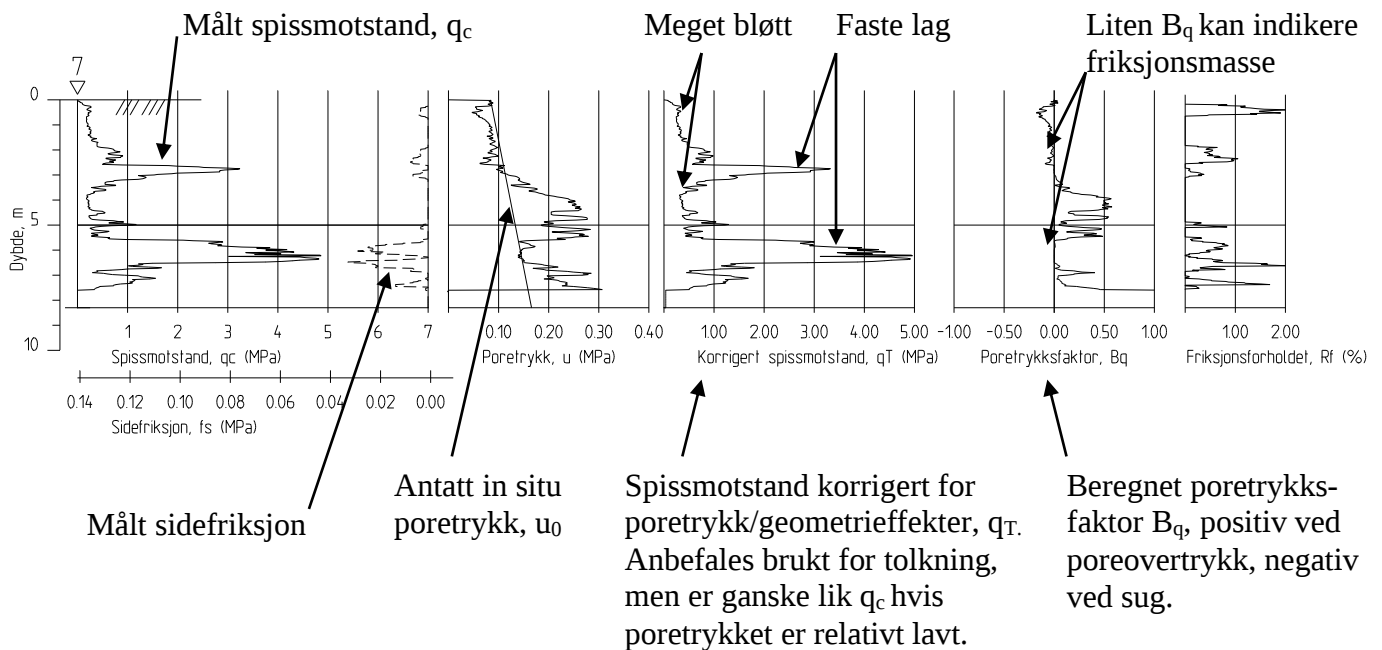
Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

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) ▽



MÅLESTOKK

M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

F

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

Vanylven kommune

► Geotekniske grunnundersøkelser

Breivika småbåthavn

Rapport etter prøvegraving

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: 52200163-RIG-R03 Versjon: J01 Dato: 2023-10-03



Oppdragsgiver: Vanylven kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Pernille Ibsen Lervåg
Fagansvarlig: Kristin Reitan (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Ingelin Gjengedal (geotekniker)

J01	2023-10-03	For bruk	IngGj	KrRei	KrRei
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.

Innhold

1	Innledning	4
2	Grunnundersøkelser ved prøvegraving	5
2.1	Feltundersøkelser	5
2.2	Laboratoriearbeid	10
3	Referanser	12

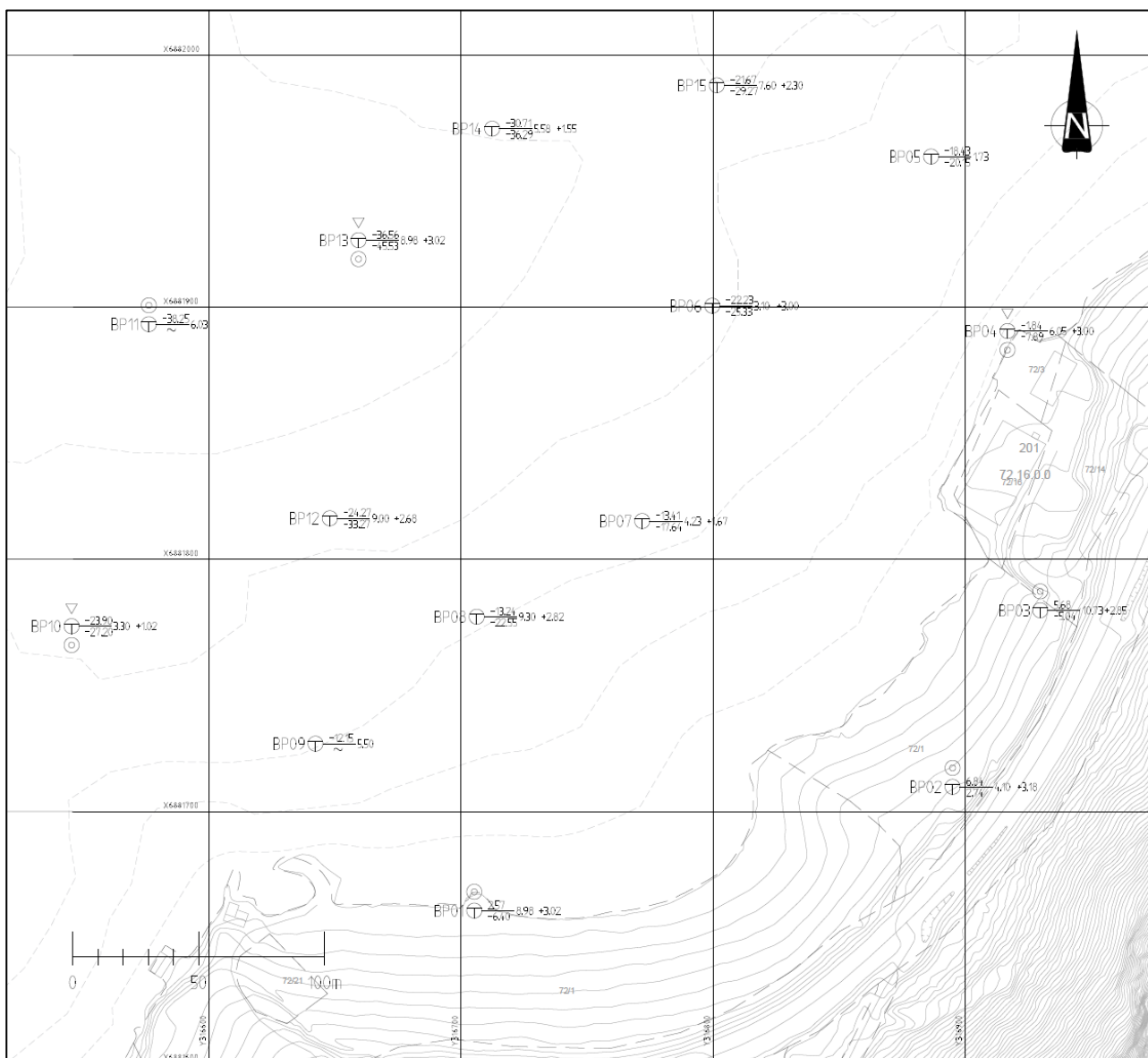
Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegning nr.
Prøvegravingsplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:1000	V300

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune for å bistå med geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av Breivika småbåthavn.

I 2022 ble det utført grunnundersøkelser med borerigg på sjø og land for det planlagte tiltaket. Grunnundersøkelsene ble rapportert av Norconsult [1], og et utklipp fra boreplanen er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1 Utklipp fra boreplan, hentet fra Tegning V100 i Ref. [1]

Etter utførelse ble det avdekket behov for supplerende grunnundersøkelser på land. De supplerende grunnundersøkelsene er utført i form av prøvegraving, og er utført i fire posisjoner. Plassering av de supplerende posisjonene er vist i Tegning V300.

Denne rapporten oppsummerer resultater fra prøvegravingen.

2 Grunnundersøkelser ved prøvegraving

2.1 Feltundersøkelser

Supplerende geotekniske grunnundersøkelser ble utført 2023-08-24 i form av prøvegraving med gravemaskin. Geotekniker Ingelin Gjengedal fra Norconsult AS var til stede, sammen med 2 representanter fra kommunen. Gravemaskinfører og eier av gravemaskin var grunneier av det undersøkte området.

Det ble utført prøvegraving i 4 posisjoner: PG1 – PG4. Gravedybde ble påvirket av at grunnundersøkelsene er utført med en gravemaskin av type CAT 305.5E (vekt: 5,7 tonn), og de undersøkte løsmassene inneholdt en del store stein.

Informasjon om de undersøkte posisjonene er gitt i Tabell 2-1. Koordinatene i tabellen er oppgitt i koordinatsystem Euref89 UTM32 og høydesystem NN2000. Landmåler fra kommunen markerte posisjoner med CPOS-koordinert GPS, basert på koordinater oppgitt fra geotekniker. Posisjon PG2 og PG3 ble flyttet under utførelse, og er derfor målt inn på nytt av landmåler. Disse posisjonene har derfor innmålt terrenghøyde. Høydekote for PG1 og PG4 er hentet ut i fra www.norgeskart.no.

Tabell 2-1 Oppsummering av geotekniske grunnundersøkelser (Euref89 UTM32, NN2000)

Posisjon	Undersøkelser	Gravedybde [m]	Nord-koord.	Øst-koord.	Høydekote [moh.]
PG1	Prøvegraving	0,4	6881640,4	316620,4	4,5
PG2	Prøvegraving	2,1	6881612,2	316739,1	7,2
PG3	Prøvegraving	2,7	6881639,9	316832,5	6,5
PG4	Prøvegraving	2,7	6881565,4	316783,4	15,6




Figur 2-1 Deler av det grunnundersøkte området. Bildet er tatt fra prøvegrop PG1 i retning nord.


Tabell 2-2 Prøvegraving i posisjon PG1

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 1 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,1	Dekke av matjord	
0,1 – 0,4	<p>Sand, grus og stein i varierende størrelser («aurmasser»).</p> <p>I følge grunneier er det aurmasser til stor dybde ved PG1. Det ble gravd til aurmasser ble avdekket.</p> <p>Det var stor gravemotstand i løsmassene og det ble besluttet å avslutte graving i denne posisjonen på 0,4 meters dybde.</p>	


Tabell 2-3 Prøvegraving i posisjon PG2

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 2 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,2	Dekke av matjord	
0,2 - 2,1	<p>Stein, grus, sand og noe silt.</p> <p>Stedvis så store stein at de var utfordrende å grave forbi/ta opp.</p> <p>Sammenlignbare grunnforhold som avdekket under tidligere boringer på land, og under graving var det ikke noe vibrasjon i bakken ved siden av gropen.</p> <p>Det er tatt prøve i bunnen av gropen.</p>	

Tabell 2-4 Prøvegraving i posisjon PG3

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 3 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,1	Dekke av matjord	
0,1 – 2,7	<p>Stein, grus og sand. Mulig siltinnhold.</p> <p>Løsmassene i prøvegroppen er sammenlignbare med prøvegropp PG2.</p> <p>Det er tatt prøve på 2,5 meters dybde.</p>	

Tabell 2-5 Prøvegraving i posisjon PG4

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 4 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,3	Dekke av matjord	
0,3 – 2,7	<p>Stein, sand og grus. En del innhold av finsand.</p> <p>Det sivet inn grunnvann fra sidene i prøvegroppen, fra ca. 1 meters dybde.</p> <p>Det er tatt prøver i dybde 2,0 og 2,7 meters dybde.</p>	

2.2 Laboratoriarbeid

Det ble tatt prøver fra prøvegropp PG2 – PG4. Prøvene er visuelt beskrevet av laborant, og presentert i Tabell 6. Det er utført glødetap for den dypeste prøven i posisjon PG4.

Tabell 6 Laboratorieresultater

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Visuell beskrivelse	Glødetap [%]	Figur
PG2	Pose-prøver	2,1	Grusig, siltig sand.	-	Figur 2-2
PG3		2,5	Grusig, siltig sand med enkelte små røtter.	-	Figur 2-3
PG4		2,0	Sand med gruskorn.	-	Figur 2-4
		2,5	Sand, virker humusholdig.	0,4	Figur 2-5



Figur 2-2 Prøve fra 2,1 m i PG2



Figur 2-3 Prøve fra 2,5 m i PG3



Figur 2-4 Prøve fra 2,0 m i PG4



Figur 2-5 Prøve fra 2,7 m i PG4

3 Referanser

- [1] Norconsult AS, «Breivika havn. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport. Rapport nr.: 52200163-RIG-R01,» 2022.
- [2] Kartverket, «Norgeskart - Karttjeneste,» [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: atlas.nve.no.
- [4] Statens vegvesen, «Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser,» 2016.

