
RAPPORT

Flatholmen øst

OPDRAGSGIVER

Ålesundregionens Havnevesen

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 11. APRIL 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10227539-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Flatholmen øst	DOKUMENTKODE	10227539-RIG-RAP-001
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Ålesundregionens Havnevesen	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Renslo
KONTAKTPERSON	Ole Christian Fiskaa	UTARBEIDET AV	Amund Q. Growen/ Pernille Baustad
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 356219 NORD: 6930839	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Ålesund		

SAMMENDRAG

Ålesund havnevesen planlegger utfylling i sjø samt etablering av kai ved Flatholmen, øst for Ålesund. Området skal detaljreguleres, og i den forbindelse er Multiconsult engasjert for utførelse av geotekniske grunnundersøkelser.

Utførte grunnundersøkelser i sjø omfatter

- 17 stk. totalsonderinger
- 1 stk. CPTU (BP. 11)
- 3 stk. prøveserier med Ø54 mm sylindrerprøver (BP. 7, 11 og 17)

Utførte sonderinger viser at sjøbunnen hovedsakelig består av faste løsmasser av antatt sand og grus, over berg. Det er også enkelte innslag med finere løsmasser av silt og leire. Løsmassemektheten varierer mellom 0,2-6,4 meter.

Antatt bergoverflate ligger mellom kote -9,5 og -41,4. Bergoverflaten tolkes å følge sjøbunnen med en fjellrygg som antydnet fra sjøkart. Mot sidene på fjellryggen får bergoverflaten økende dybde fra sjøbunnen.

00	2023-04-11	Utarbeidet datarapport	Amund Q. Growen/ Pernille Baustad	Sunniva Lorås/ C. R. Havnegjerde	C. R. Havnegjerde
REV.		BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Befaring	6
2.2	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	10
4.3.1	Generelt	10
4.3.2	Dybde til berg	10
4.3.3	Løsmasser	10
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	10
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	11
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	11
5.2	Viktige forutsetninger	11
5.3	Undersøkelses- og prøve kvalitet	11
5.4	Måling av poretrykk	11
5.5	Påvisning av bergnivå	11
6	Referanser	12

TEGNINGER

10227539-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010	Sonderingsresultater BP.1 - 4
	-011	Sonderingsresultater BP.5 - 8
	-012	Sonderingsresultater BP.9 - 11
	-013	Sonderingsresultater BP.12 14
	-014	Sonderingsresultater BP.16-18
	-200	Geotekniske data PR-7
	-201	Geotekniske data PR-11
	-202	Geotekniske data PR-17
	-300	Korngradering PR-7, d=0,3m
	-301	Korngradering PR-11, d=0,6m, 2,4m, 2,8m og 3,5m
	-302	Korngradering PR-17, d=1,3m, 2,4m
	-500.1 – 500.4	CPTU-11

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonde

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinje

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser ved Flatholmen i Ålesund kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Ålesund havnevesen planlegger utfylling i sjø samt etablering av kai ved Flatholmen, øst for Ålesund. Området skal detaljreguleres, og i den forbindelse er Multiconsult engasjert for utførelse av geotekniske grunnundersøkelser.

1.2 Utførelse

Boringenes utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltarbeidet for geotekniske grunnundersøkelser ble utført mellom uke 40 og 42 i 2021 og uke 1 i 2022. Undersøkelsene ble ledet av borledere Geir Kristoffer Andersen og Dag Ruben Risvåg, og utført med borebåt M/S BoreCat. Bopunktene ble satt ut og innmålt med Trimble SPS855 og SPS555H med CPOS. Systemet har en nøyaktighet på +/- 10,0 cm i horisontal- og vertikalplan. Kotevinn for sjøboringer er beregnet fra innmålt vanddybde og tidevann.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 49 i 2021 og uke 38 i 2022.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [3] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [4].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

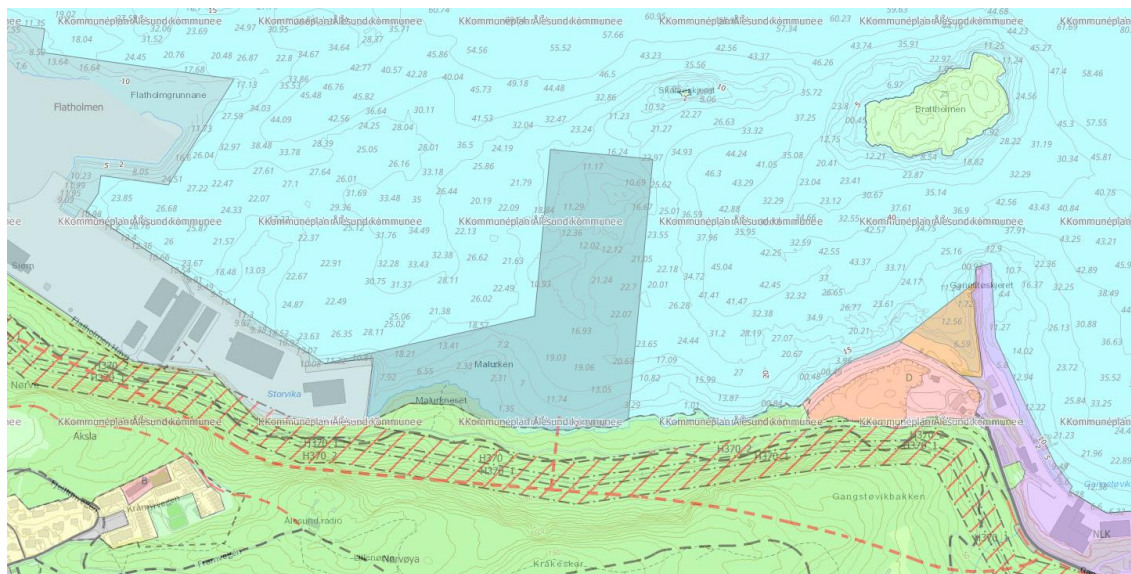
2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

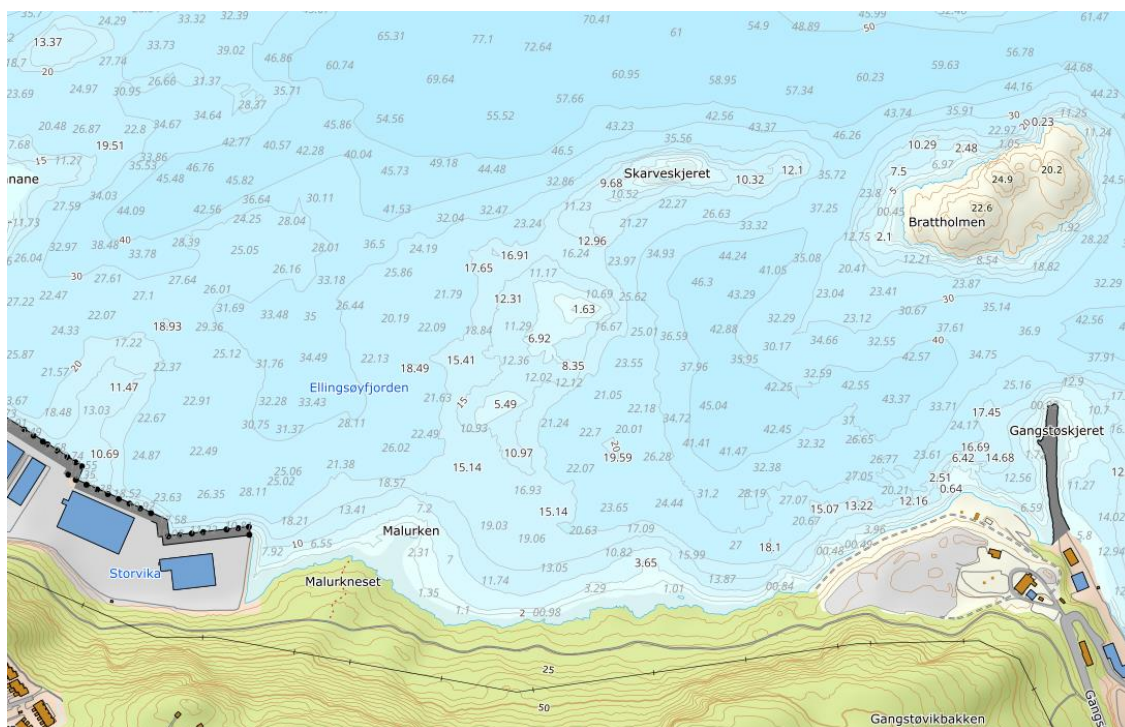
Det ble ikke utført befaring i forkant av grunnundersøkelsen.

2.2 Området og topografi

Flatholmen ligger ved Ellingsøyfjorden, øst for sentrale Ålesund. Fylling i sjøen og kai er planlagt mellom Malurken og Skarveskjeret som vist i Figur 2-1. Sjøbunnen er i henhold til kart fra Norgeskart preget av en fjellrygg land ved Malurken og til Skarveskjeret. Vanndybder varierer omtrent mellom 2 og 20 m. I midtre del fra land i sørvest til Brattholmen i nordøst er vanndypet rundt 45 m. Nord for Skarveskjeret er det dybder ned til ca. 77 m. Bratteste helninger fra fjellryggen er på ca. 1:1,3.



Figur 2-1: Oversiktskart med område for fylling i sjø [<https://a3.kystverket.no/kystinfo>]



Figur 2-2: Oversiktskart med sjøkoter [www.norgeskart.no]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Tabell 3-1 viser tidligere relevante grunnundersøkelser utført i området.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsnavn/ rapportnavn
[5]	2003043-1	Geovest-Haugland	2003	Flatholmen Havneanlegg, Ålesund

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser i sjø omfatter

- 17 stk. totalsonderinger
- 1 stk. CPTU (BP. 11)
- 3 stk. prøveserier med Ø54 mm sylindrerprøver (BP. 7, 11 og 17)

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001. Sonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -014.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	6931040,9	355896,9	-36,1	TOT	5,3	3,0	8,3	
2	6931059,4	356030,6	-18,8	TOT	0,7	3,2	3,9	Litt bølger
3	6931044,5	356188,0	-33,4	TOT	6,4	2,5	8,9	Brudd
4	6930923,4	355879,1	-24,8	TOT	1,8	3,1	4,9	
5	6930930,4	356021,4	-9,6	TOT	0,3	2,9	3,2	Tungsjø
6	6930930,2	356190,1	-41,6	TOT	1,9	3,0	4,9	
7	6930774,1	355883,1	-24,5	TOT	3,0	3,0	6,0	Noe tungsjø
8	6930778,0	356023,6	-21,5	TOT	1,5	2,9	4,4	Berg mellom 2,4-3,3m
9	6930771,4	356174,9	-25,7	TOT	0,2	3,0	3,2	Litt bølger
10	6930688,2	355693,8	-28,8	TOT	2,0	3,0	5,0	
11	6930636,2	355718,6	-21,3	TOT	6,4	3,0	9,4	
12	6930682,3	355858,3	-15,0	TOT	3,1	3,0	6,1	Noe tungsjø
13	6930633,1	356016,5	-20,7	TOT	0,8	3,5	4,3	"
14	6930633,1	356148,2	-14,5	TOT	0,8	3,2	4,0	"
16	6930586,4	356280,6	-7,5	TOT	2,0	3,0	5,0	
17	6930634,0	356274,7	-23,2	TOT	3,4	3,1	6,5	
18	6930712,7	356258,1	-35,6	TOT	1,0	3,0	4,0	
CPTU-11	6930633,8	355723,2	-20,4	CPTU	3,7			
PR-7	6930774,1	355883,1	-24,5	PR	1,0			Skadet sylindere
PR-11	6930636,2	355718,6	-21,3	PR	4,0			Mistet prøve 1,2-2,0m
PR-17	6930634,0	356274,7	-23,2	PR	2,2			Mistet ca. 25 cm Skadet sylindere

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkspondering; CPTU=Trykkspondering; PZ=Porettrykksmåling; PR=Prøveserie;

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt omrørt skjærfasthet i massene der det har vært mulig.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 6 sylindereprøver (54 mm)
- 7 stk. korngraderingsanalyser

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200, -201 og -202.

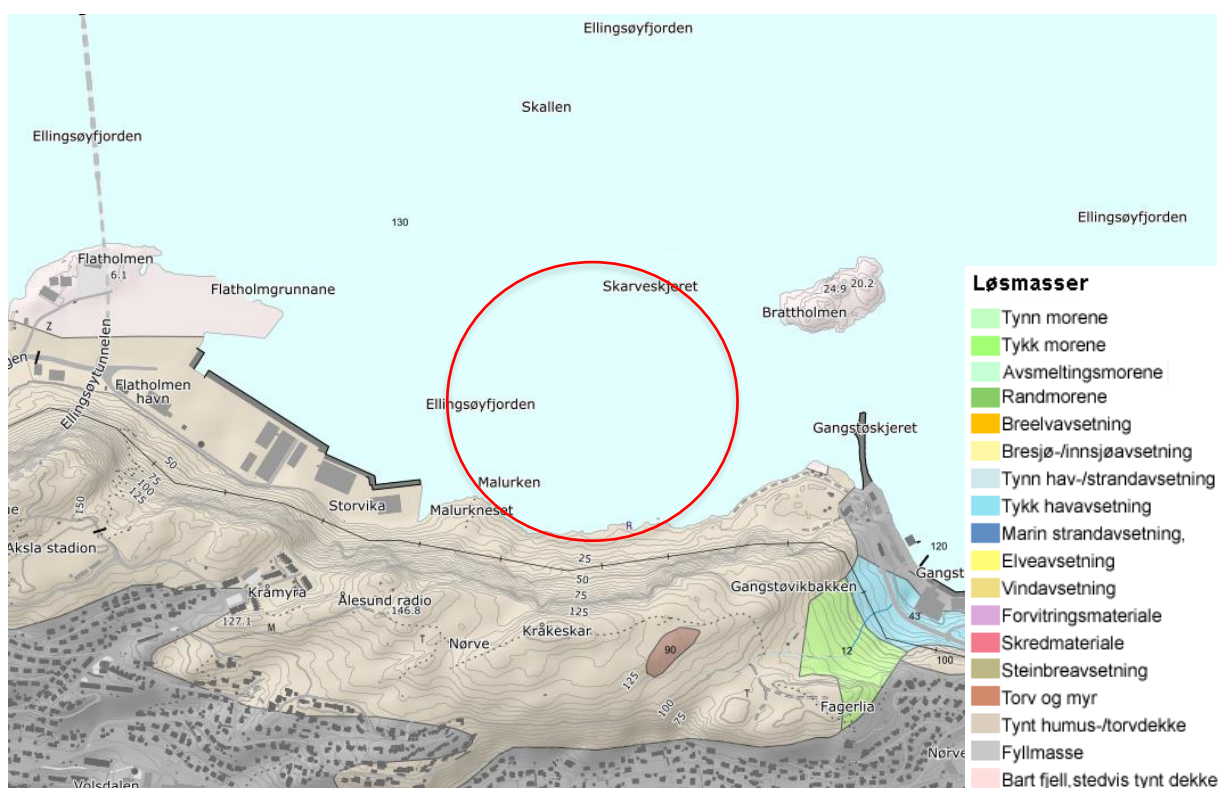
Resultatene fra korngraderingsanalysene er vist i tegning -300, -301 og 302.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kwartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene på land i området hovedsakelig består av tynt humus-/torvdekke.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Utsnitt fra kvartærgeologisk kart [http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/]

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [<https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>] er det ingen kjente faresoner for kvikkleire i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Utførte sonderinger viser at sjøbunnen hovedsakelig består av faste løsmasser av antatt sand og grus, over berg. Det er også enkelte innslag med finere løsmasser av silt og leire.

Løsmassemektheten varierer mellom 0,2-6,4 meter.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.2 Dybde til berg

Antatt bergoverflate ligger mellom kote -9,5 og -41,4. Bergoverflaten tolkes å følge sjøbunnen med en fjellrygg som antydnet fra sjøkart. Mot sidene på fjellryggen får bergoverflaten økende dybde fra sjøbunnen.

4.3.3 Løsmasser

Laboratorieundersøkelser fra borpunkt 7 viser sandig, siltig materiale på mellom 0,2-1,0 meters dybde. Løsmassene inneholder enkelte gruskorn og små skjellrester. Vanninnholdet ligger mellom 11,8 – 30,8 %

I borpunkt 11 er det tatt opp prøver med sand/skjellsand mellom 0,2-1,0 meters dybde. Videre derunder er det siltig, grusig, sandig materiale mellom 2,2-2,55 meter, og siltig, sandig leire til 3,0 meters dybde. Løsmassene inneholder enkelte humus- og skjellrester. Mellom 3,2-4,0 meters dybde er det grusig, siltig, leirig materiale med mye skjellrester.

Vanninnholdet for løsmassene i borpunkt 11 ligger i intervallet 21,2 – 64,4 %.

Laboratorieundersøkelsene fra borpunkt 17 viser sand (korallsand) mellom 1,0 - 1,8 meters dybde. Videre derunder er sandig grusig materiale mellom 2,0-2,8 meters dybde. Vanninnholdet ligger mellom 14,9 - 29,8 % i borpunkt 17.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Poretrykksmålere ble ikke installert.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Samtlige sonderinger og laboratorieundersøkelser ble utført i henhold til gjeldende standardprosedyrer, se henvisninger i vedlagt bilag 3.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel.

Se Tabell 3-3 for kommentarer til utførte grunnundersøkelser.

5.4 Måling av poretrykk

Poretrykk ble ikke målt.

5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

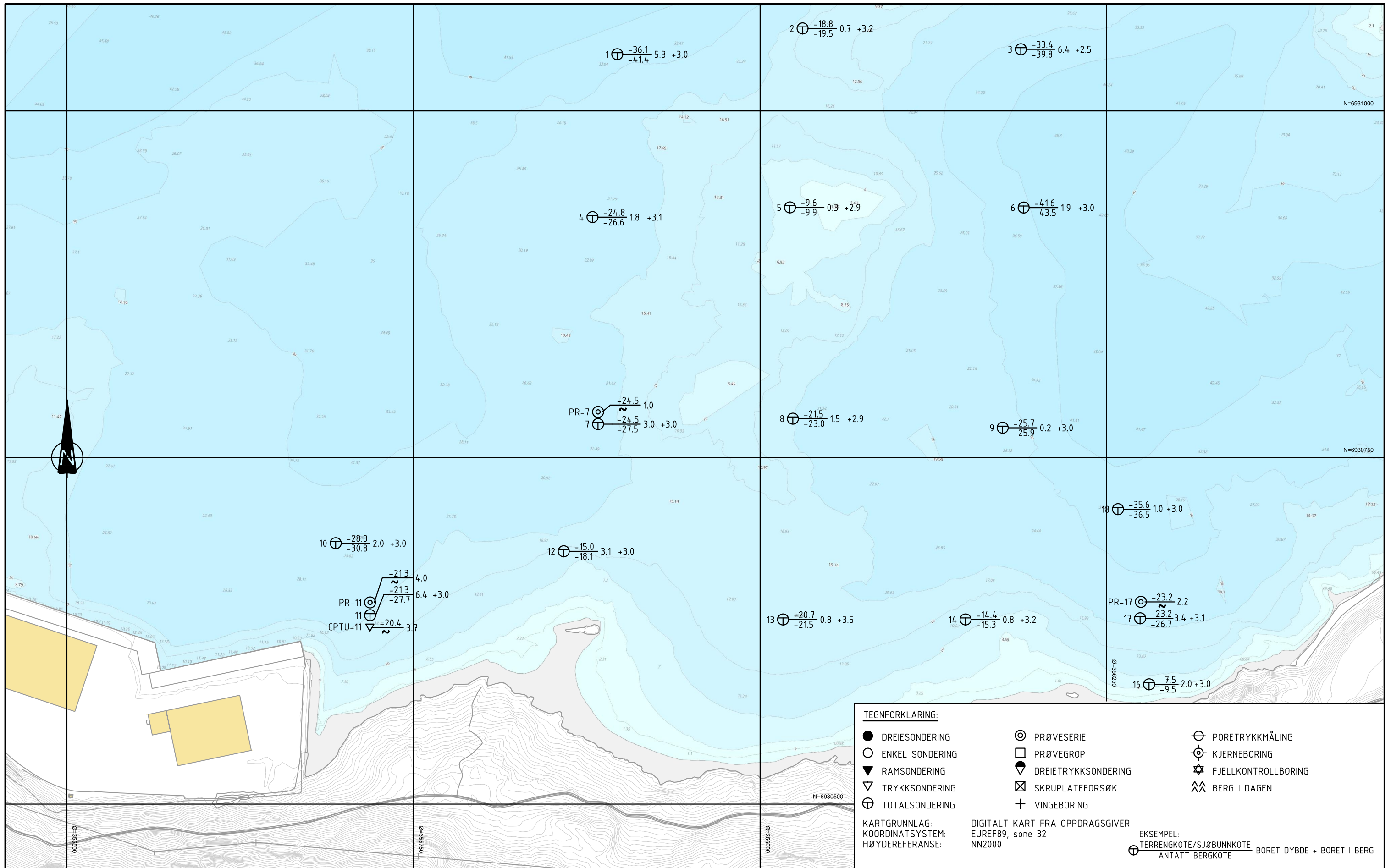
1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015),» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016),» Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [4] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007),» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [5] Geovest-Haugland, «2003043-1. Flatholmen Havneanlegg, Ålesund. Grunnundersøkelse,» 21. mai 2003.



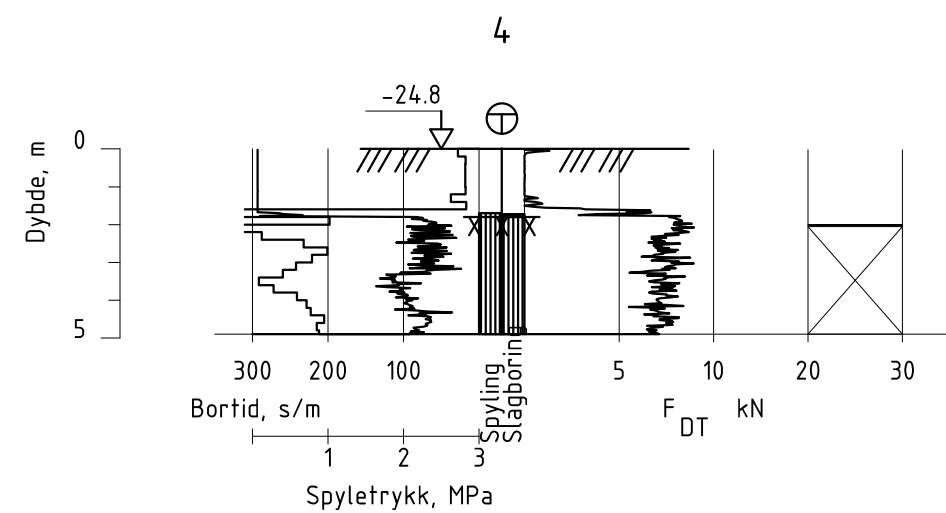
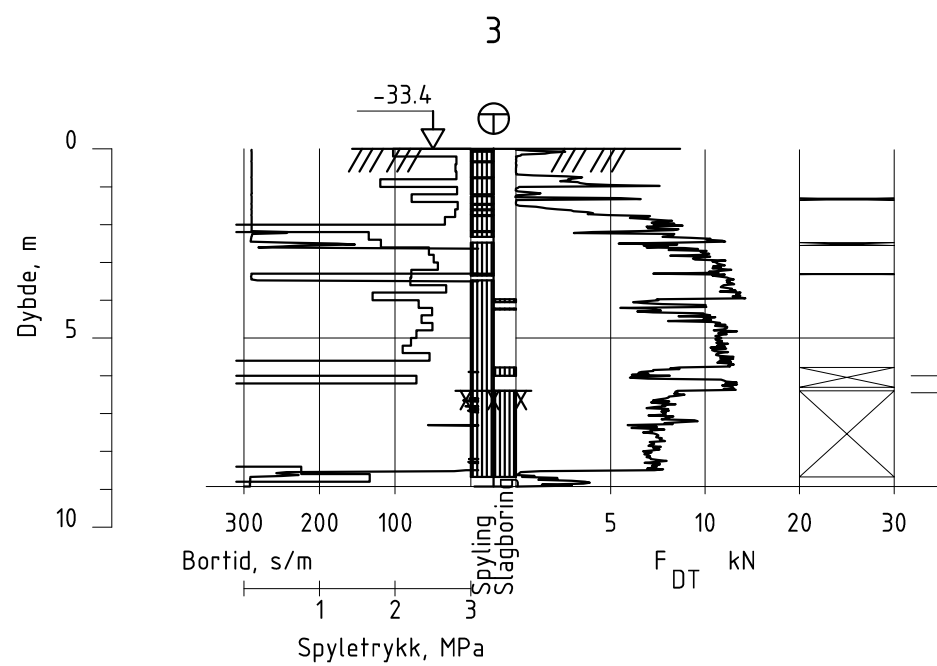
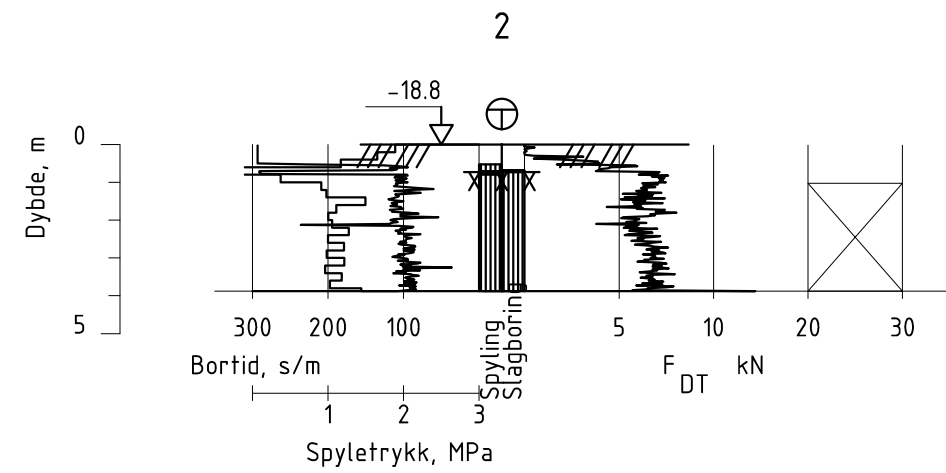
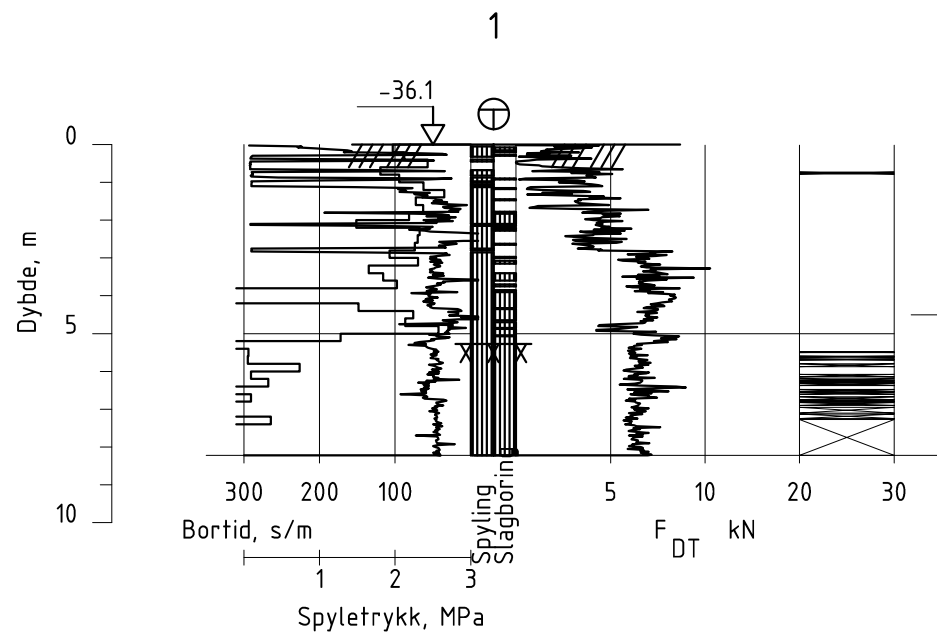


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-04-11
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	CRH	Godkjent	CRH	Målestokk	1:2500
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		



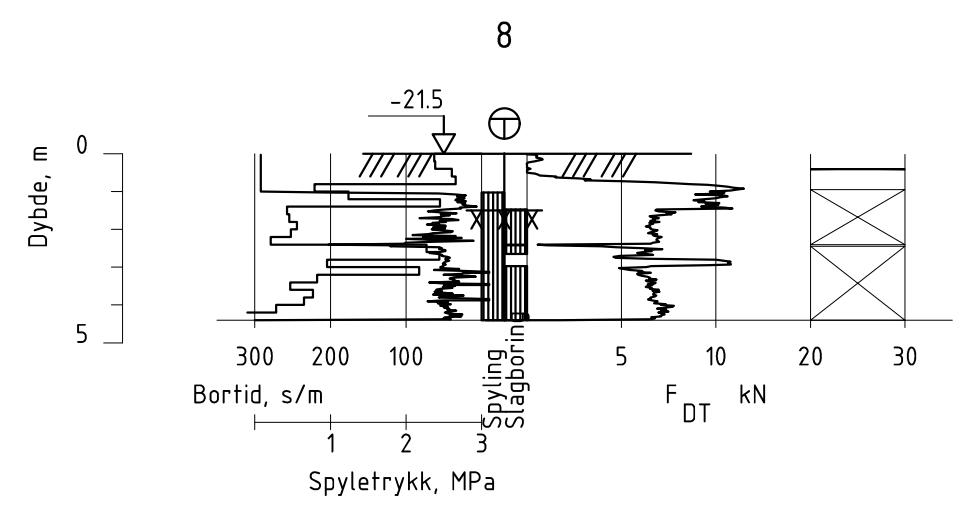
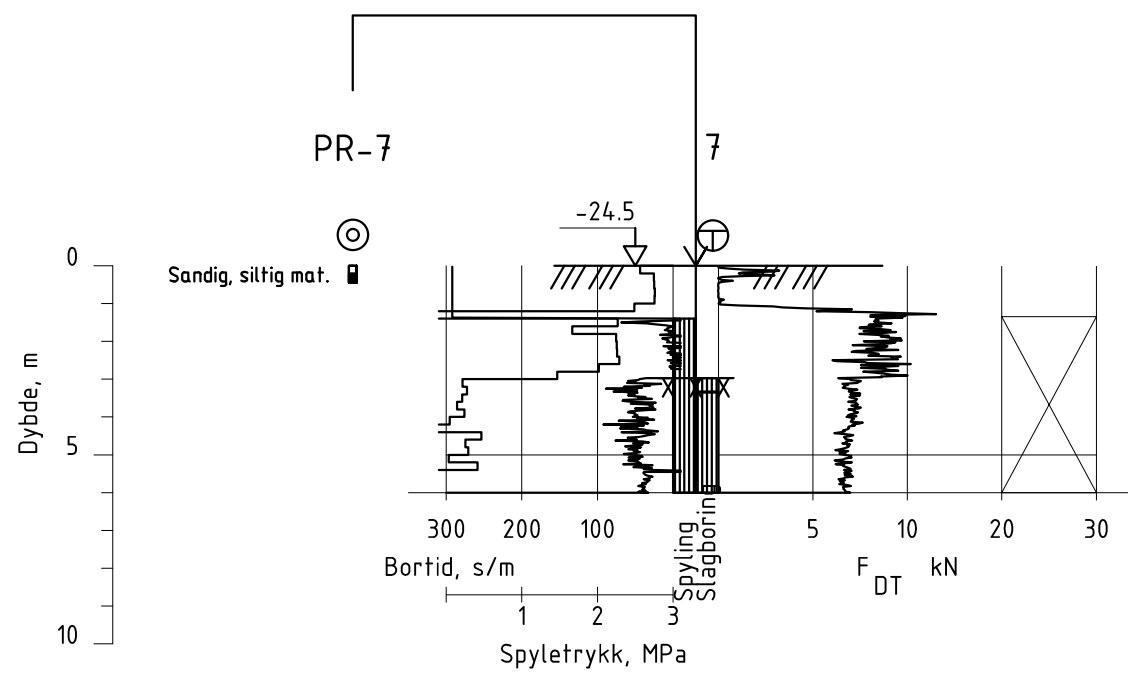
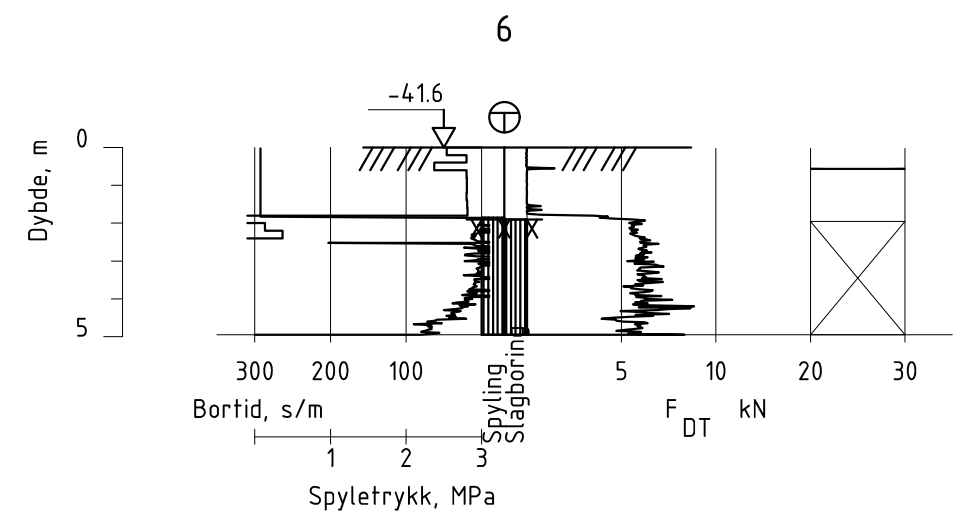
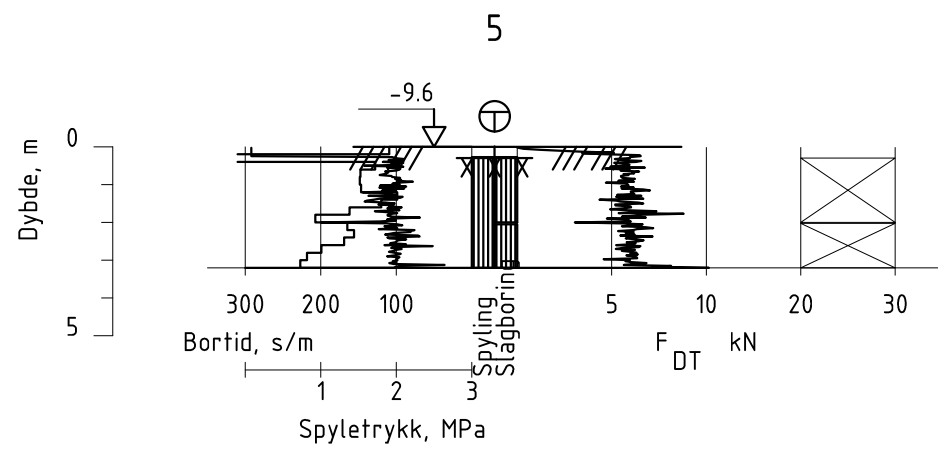
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
SONDERINGSRESULTATER
BP.1 - 4

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-12-14
Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	SUL	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-010	Rev.	00		



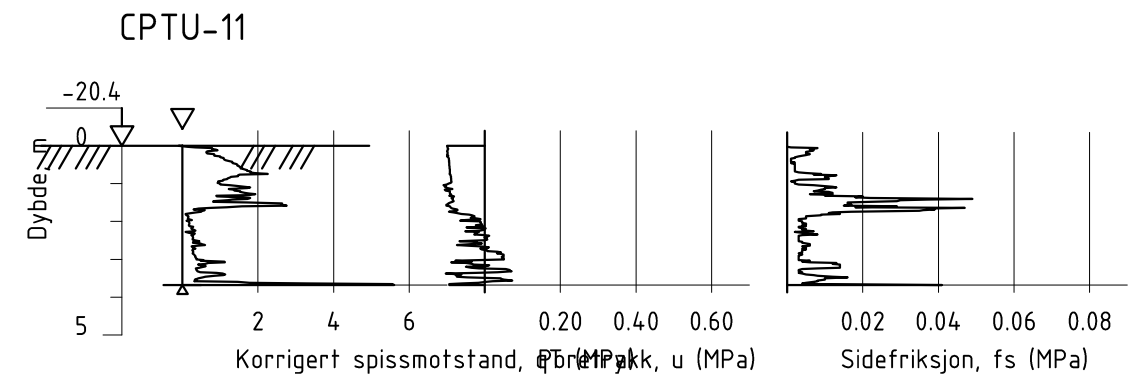
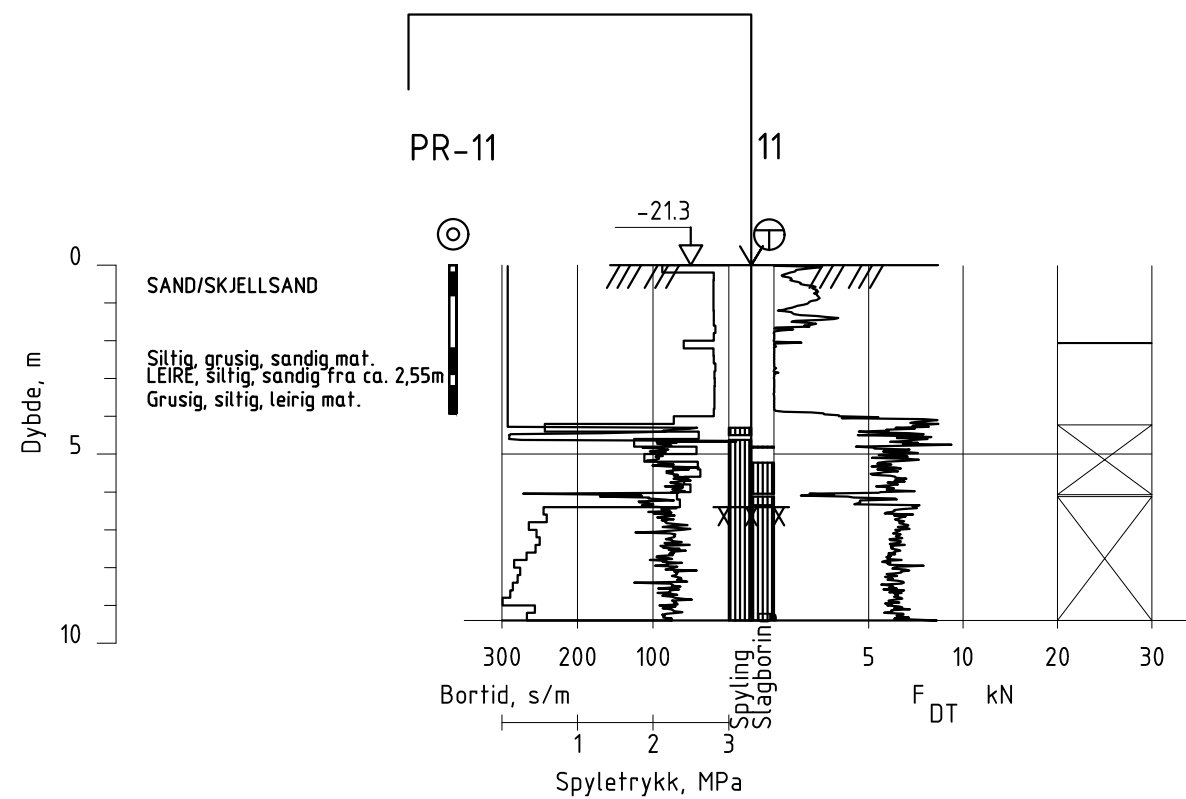
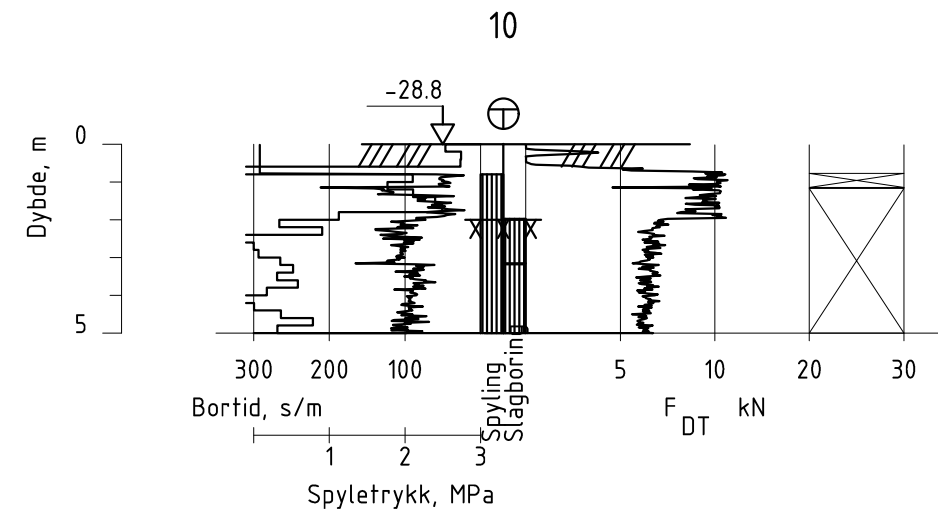
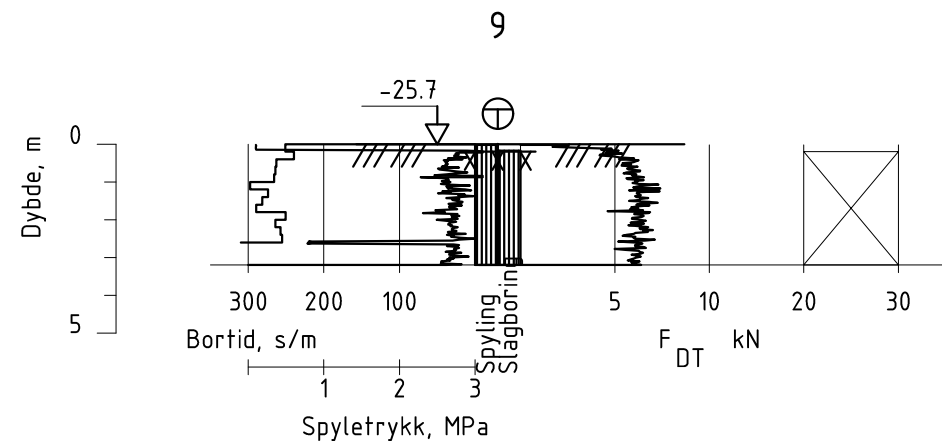
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
SONDERINGSRESULTATER
BP.5 - 8

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-12-14
Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	SUL	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-011	Rev.	00		



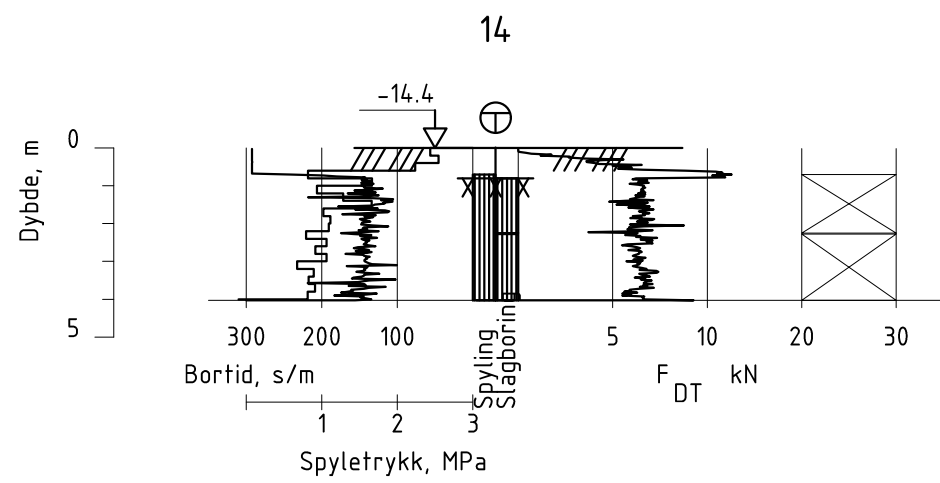
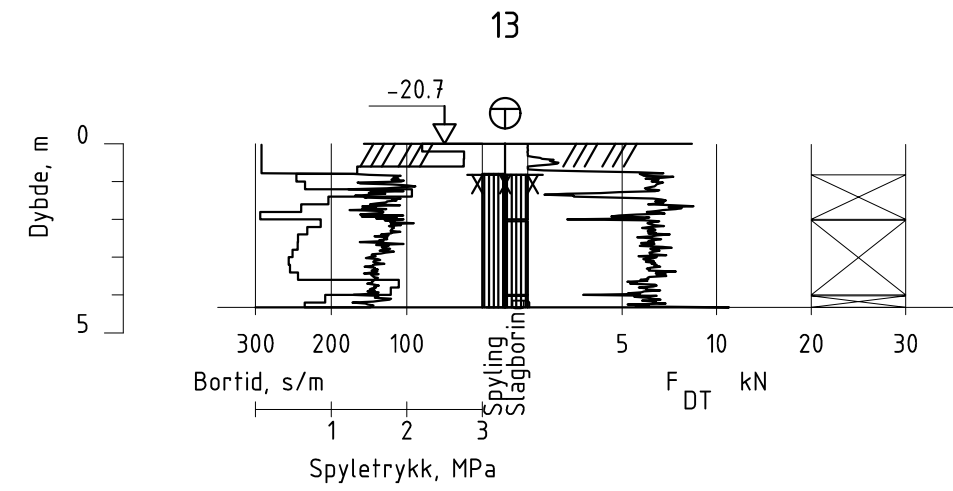
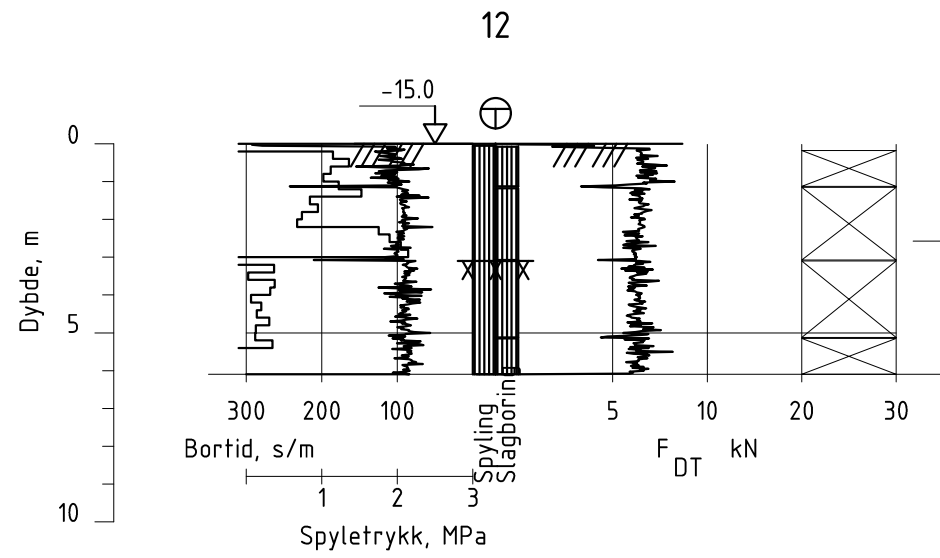
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
SONDERINGSRESULTATER
BP.9 - 11

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-12-14
Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	SUL	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-012	Rev.	00		



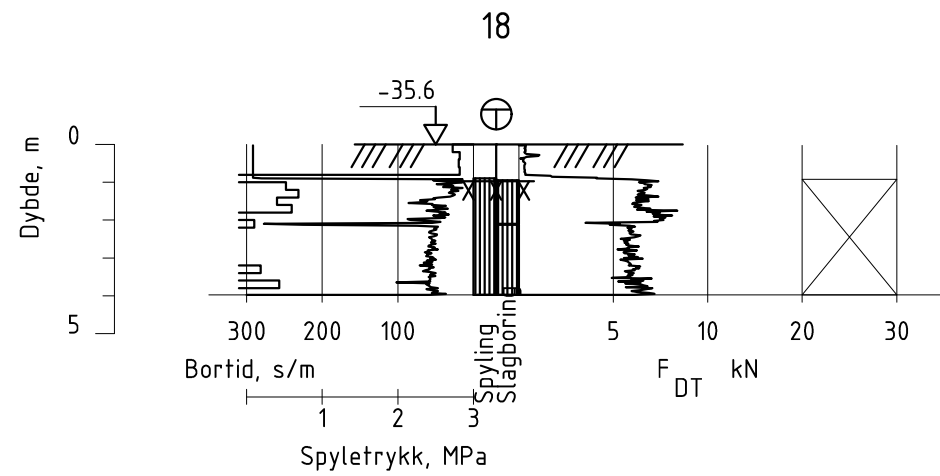
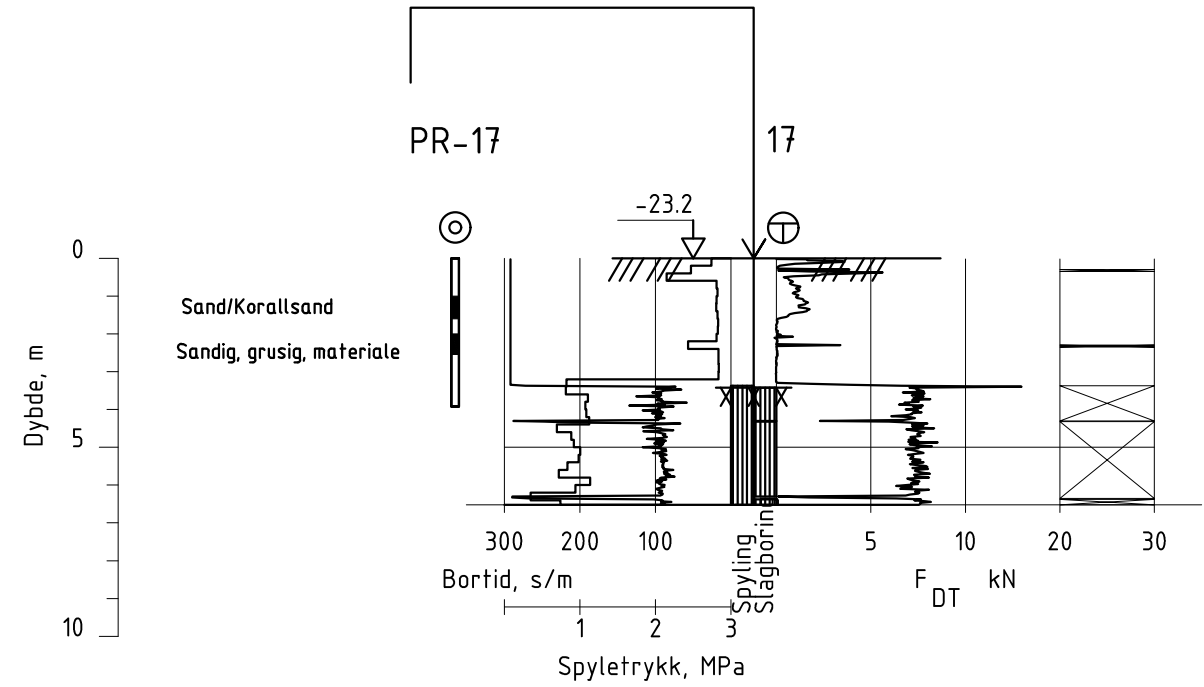
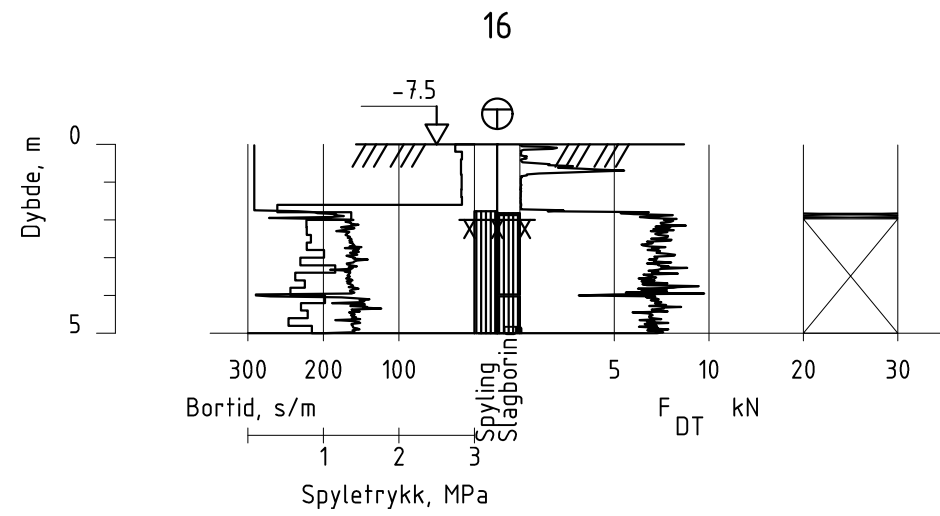
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
SONDERINGSRESULTATER
BP.12 - 14

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-12-14
Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	SUL	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-013	Rev.	00		



HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

ÅLESUNDREGIONENS HAVNEVESEN
FLATHOLMEN ØST
SONDERINGSRESULTATER
BP.16 - 18

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-04-11
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	CRH	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10227539	Tegningsnr.	RIG-TEG-014	Rev.	00		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50				
1	MATERIALE, sandig, siltig, enk gruskorn enk små skjellrester		K	○		○			2,03	2,66										
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull: 7

Ålesundregionens Havnevesen

Dato: 2021-12-07

Flatholmen øst - Grunnundersøkelser

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:
 vt

Kontrollert:
 truk

Godkjent:
 SUL

Oppdragsnummer:
 10227539-02

Tegningsnr.:
 RIG-TEG-200

Rev. nr.:
 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, korallsand	enk gruskorn	K						1,78								
	MATERIALE, sandig, grusig		K														
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

17

Ålesundregionens Havnevesen

Dato:

2022-09-19

Flatholmen øst - Grunnundersøkelser

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

MK/VT

Kontrollert:

VT

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10227539-02

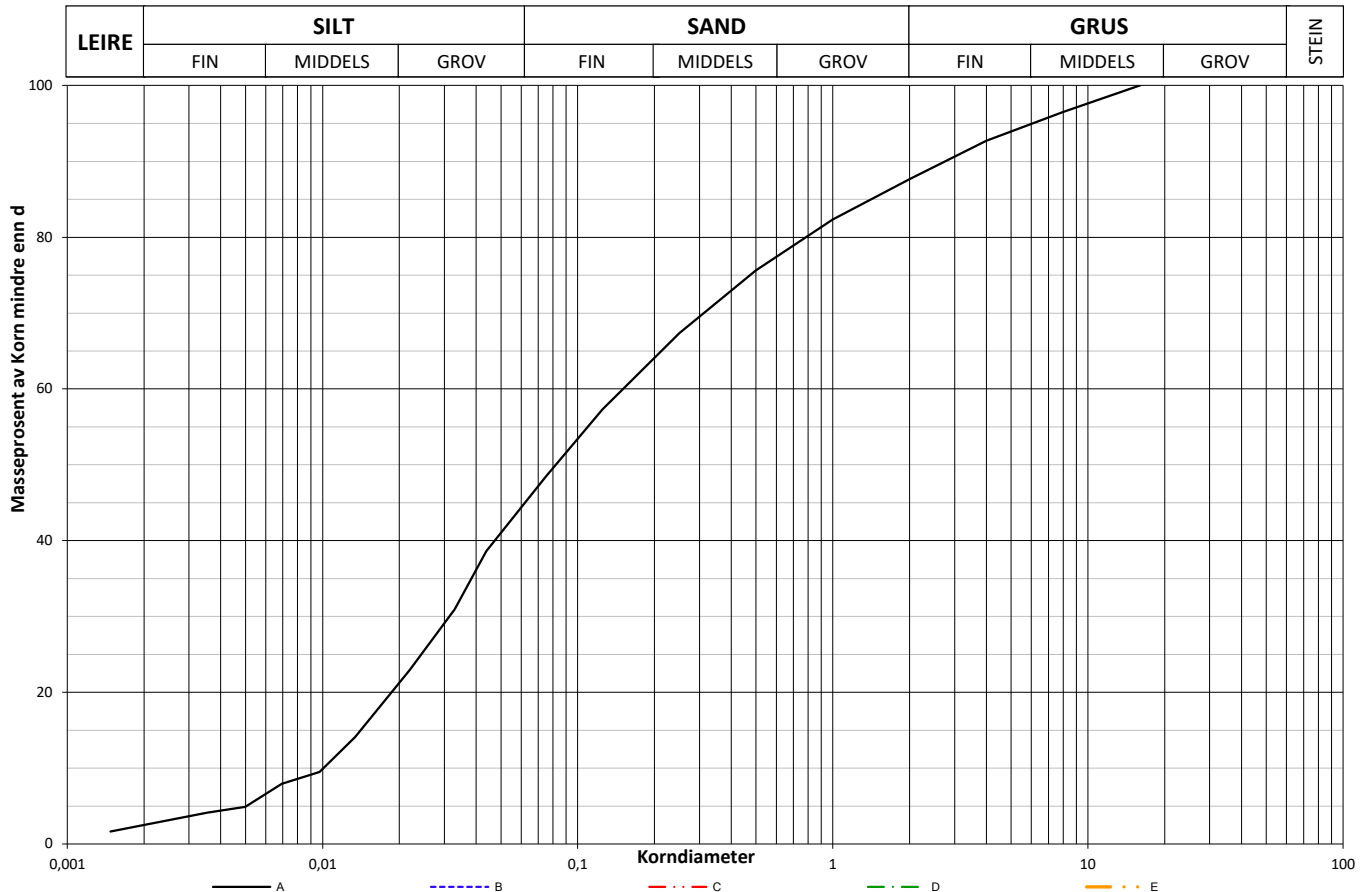
Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	7	0,3	MATERIALE, sandig, siltig	Enk små skjellrester		X	X
B							
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

HYD = Hydrometer

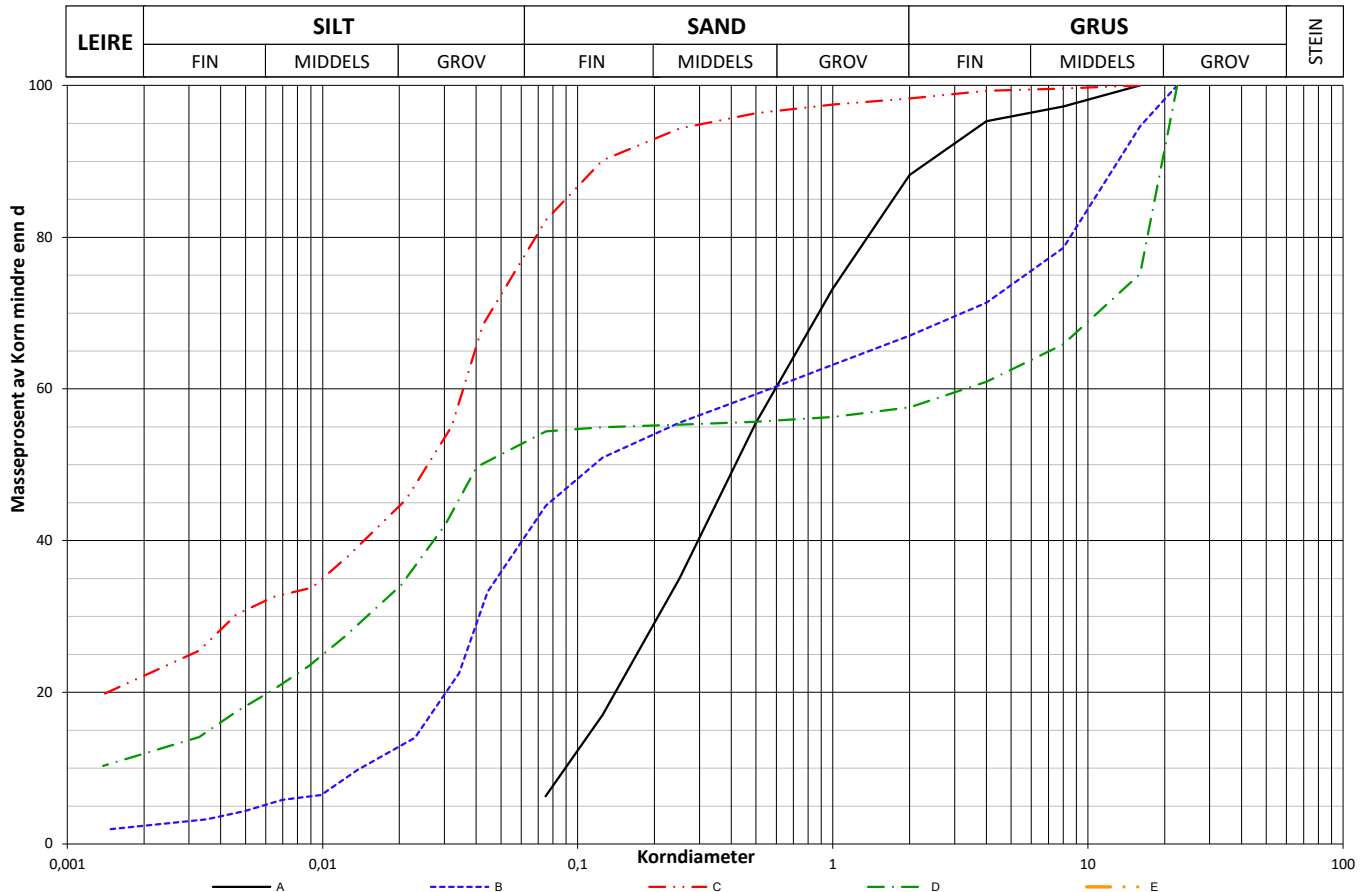
$$C_z = \frac{D^2_{30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde-tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		25,8								0,0101	0,0316	0,0838	0,1584
B													
C													
D													
E													

Ålesundregionens Havnevesen	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	vt	truk	SUL
Flatholmen øst - Grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	7	07.12.2021	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10227539-02	RIG-TEG-300	

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	11	0,6	SAND	SKJELLSAND	X		
B	11	2,4	MATERIALE, siltig, grusig, sandig			X	X
C	11	2,8	LEIRE, siltig, sandig		X		X
D	11	3,5	MATERIALE, grusig, siltig, leirig			X	X
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

HYD = Hydrometer

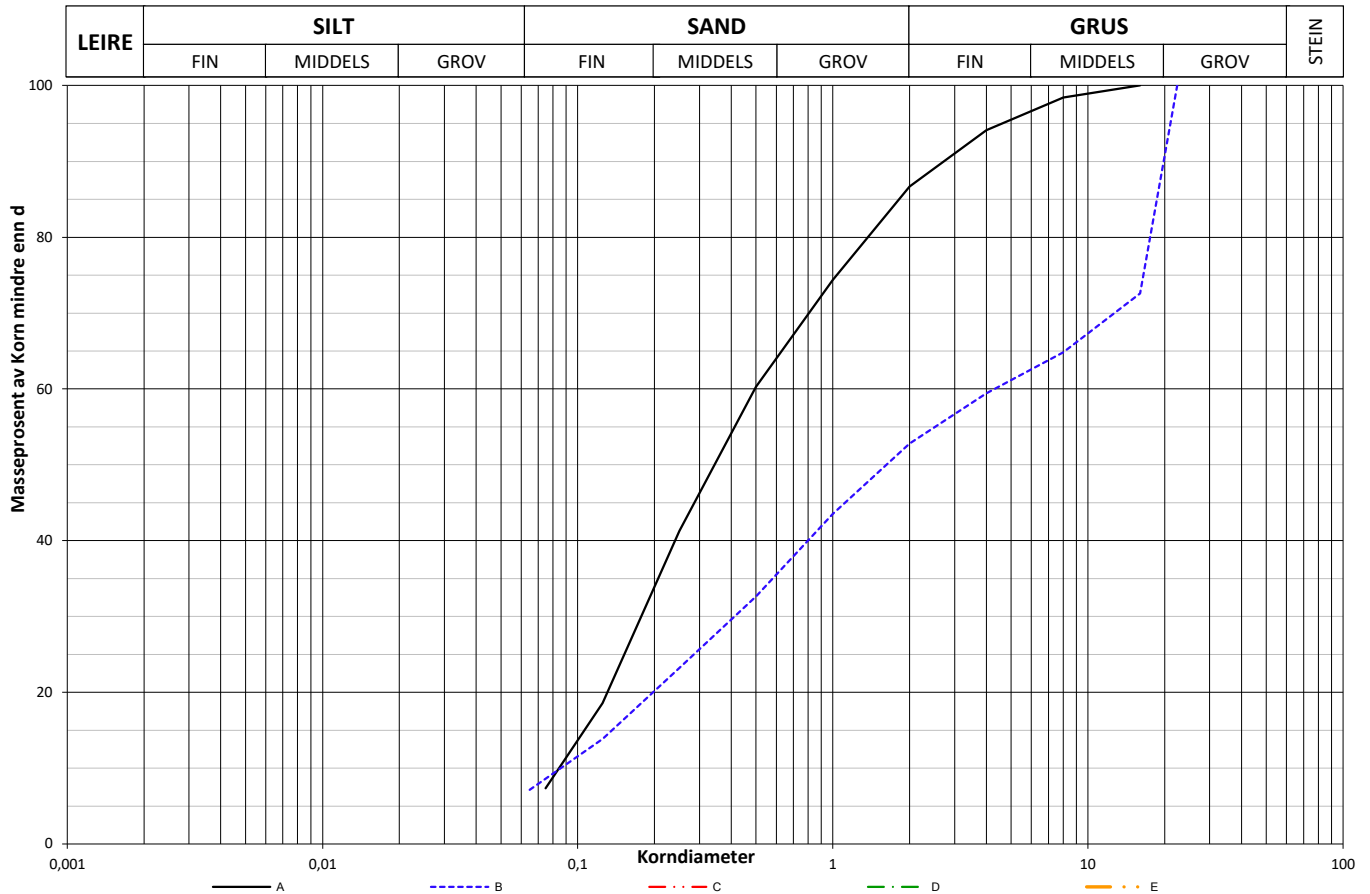
$$C_z = \frac{D^2_{30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde-tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		32,1								0,0924	0,2153	0,4325	0,6259
B		29,2								0,0142	0,0413	0,1175	0,5892
C		40,9									0,0045	0,0264	0,0359
D		37,7									0,0153	0,0422	3,4445
E													


Ålesundregionens Havnevesen	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	vt	truk	SUL
Flatholmen øst - Grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	11	07.12.2021	0
Multiconsult	Korngradering	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10227539-02	RIG-TEG-301

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	17	1,3	SAND	KORALLSAND	X		
B	17	2,4	MATERIALE, sandig, grusig		X		
C							
D							
E							

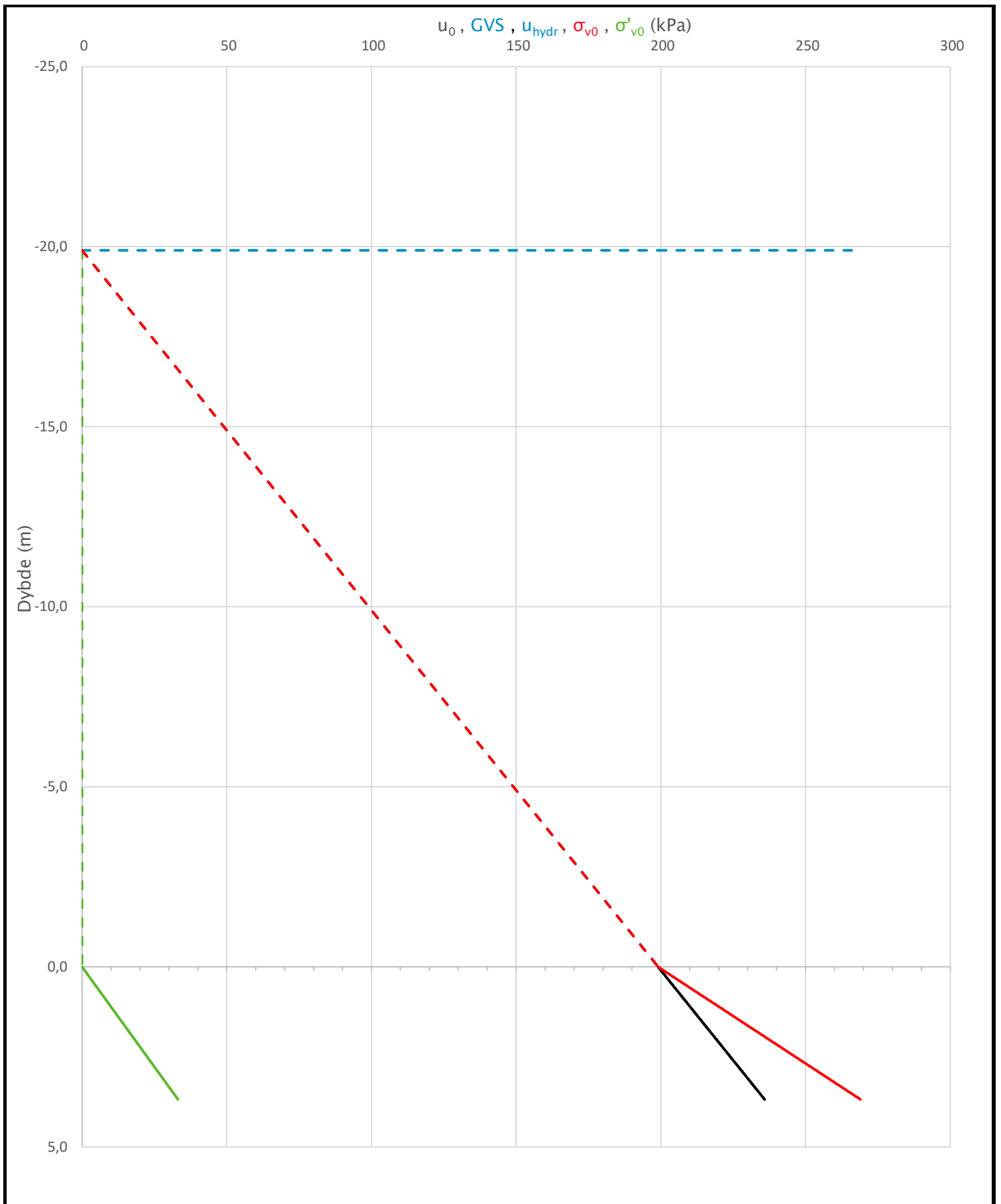


METODE:
TS = Tørrsikt **VS** = Våtsikt **HYD** = Hydrometer

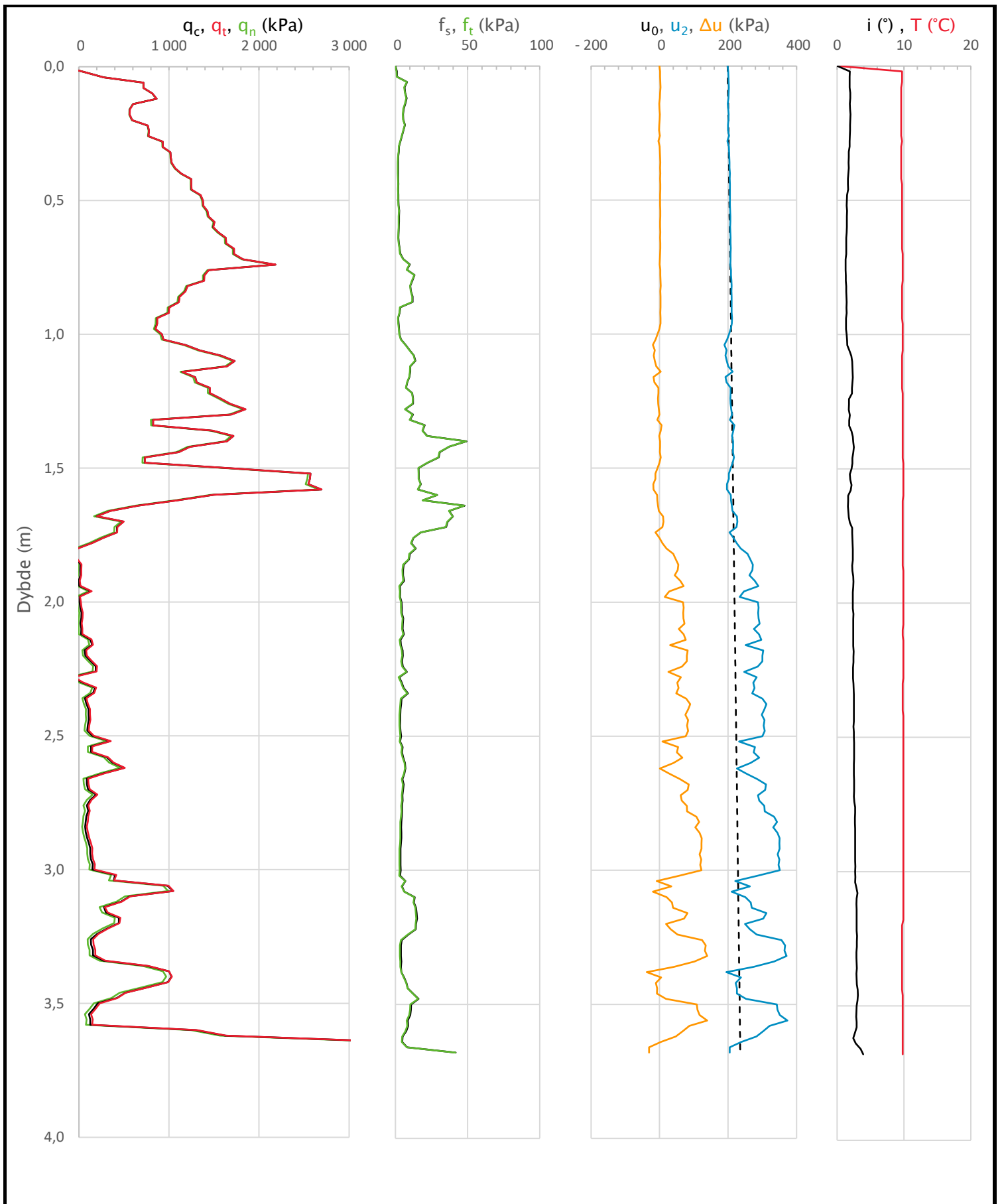
Prøve	Tele gruppe	w (%)	C _u kN/m ²	C _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde-tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		26,6								0,0869	0,1878	0,3647	0,4964
B		14,9								0,0911	0,4304	1,6989	4,4243
C													
D													
E													

Ålesundregionens havnevesen	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	MK	VT	CRH
Flatholmen øst - Grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	17	19.09.2022	0
	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10227539-02		RIG-TEG-302

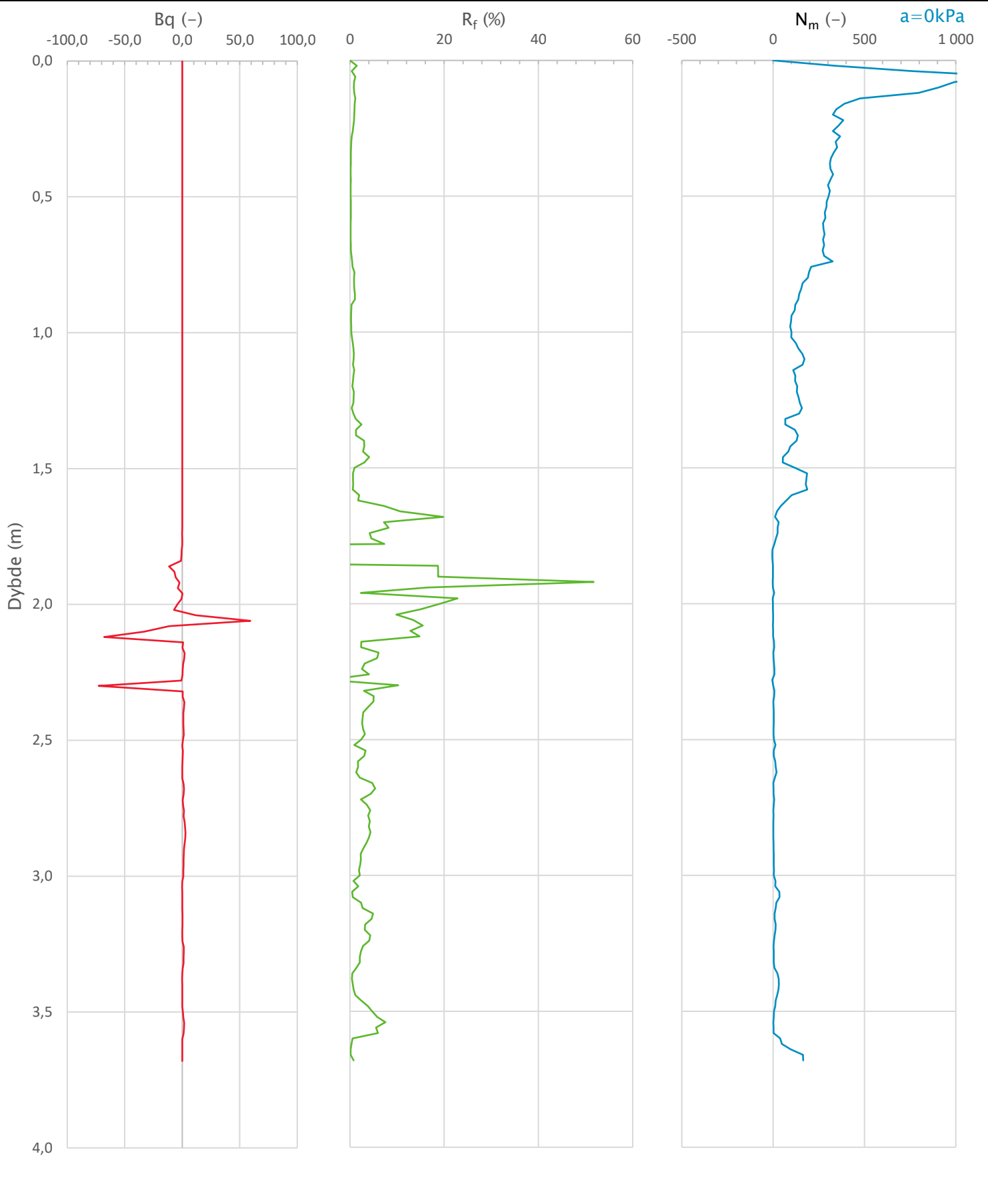
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5285		Boreleder		GKA	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		9,9	
Kalibreringsdato	16.11.2020		Maks helning (°)		3,9	
Dato sondering	23.10.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1180		3947		4003	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6466		0,0097		0,0191	
Arealforhold	0,8430		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	7,108		0,318		1,447	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	9730,9		140,9		429,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-6,4		0,5		-0,2	
Avvik under sondering (kPa)	6,4		0,5		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	5529,6		49,2		373,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	8,8	0,2	0,6	1,2	0,6	0,2
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	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10227539 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote -21,3	
Flatholmen øst					11	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5285	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	AMG		SUL		CRH	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		23.10.2021		0		
				Rev. dato 15.12.2021		RIG-TEG
						500.1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10227539 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -21,3
Flatholmen øst				11	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	SUL	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	23.10.2021	0	500.2	
			Rev. dato	15.12.2021	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10227539 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -21,3
Flatholmen øst				11	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	SUL	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	23.10.2021	0	500.3	
			Rev. dato		
			15.12.2021		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10227539 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -21,3
Flatholmen øst				11	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	SUL	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	23.10.2021	0	500.4	
			Rev. dato	15.12.2021	