

RAPPORT

Kragerø Havnevesen KF

Kragerø. Stilnestangen
Grunnundersøkelser

Geoteknisk datarapport
113964r1

28. mars 2019

Prosjekt: Kragerø. Stilnestangen
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 113964r1
Dato: 28. mars 2019

Kunde: Kragerø Havnevesen KF
Kontaktperson: Svein Arne Walle
Kopi: Ole Håkon Øyesvold (Ophimal AS)

Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsen
Rapport kontrollert av: Sivert S Johansen
Prosjektleder: Runar Larsen

Sammendrag:

På Stilnestangen i Kragerø skal området utvides mot nord og øst ved utfylling i sjø og etablering av nye kaianlegg.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kragerø Havnevesen KF v/Svein Arne Walle til å utføre geotekniske- og miljøtekniske undersøkelser på sjø og land for prosjektet.

Undersøkelsene på land viser steinet fyllmasse til stor dybde. Undersøkelsene på sjø viser meget kupert sjøbunn. Bunnkoter og utførte undersøkelser indikerer generelt små fjelldybder og mye bart fjell. I et punkt fant vi imidlertid ca. 9 m med bløte/meget bløte og kompressible silt-/leirmasser over fast grunn. Bløte leirmasser kan forekomme flere steder som ikke er fanget opp ved undersøkelsene, men dette antas å være begrenset i omfang.

Som et supplement til grunnundersøkelsene engasjerte oppdragsgiver C. E. Pontoppidan AS til å utføre en dykkerinspeksjon med videoopptak av nordvestre del av området på sjøen. Rapporten finnes vedlagt. Videoopptakene er overlevert i møte 21.03.19.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra de geotekniske grunnundersøkelsene, samt en beskrivelse av grunnforholdene i det undersøkte området. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
2.1	Geotekniske grunnundersøkelser.....	3
2.2	Multistråle kartlegging [2].....	4
2.3	Dykkerundersøkelse [3].....	4
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	5
3.3	Grunnundersøkelser februar 2019.....	6
3.3.1	Undersøkelser på land.....	6
3.3.2	Undersøkelser på sjø.....	7

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	Som vist
1	Borplan	1:1000
20 - 46	Totalsonderinger og manuelle sonderinger	1:100

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Koordinater borpunkt	1 side
3	CPTU sondering	8 sider
4	Kalibreringsskjema for benyttet CPTU sonde (4580)	1 side
5	Dykkerrapport (C. E. Pontoppidan AS)	1 side
6	Rapport havbunnskartlegging (Telemark SeaWorks AS)	7 sider
7	Bunnkotecart (mottatt fra Asplan Viak AS)	2 sider
8	Forskjell mellom NN2000 og sjøkartnull for Kragerø	2 side
9	Minnepenn og DVD med video fra dykkerinspeksjon er overlevert 21.03.2019	

REFERANSER

- [1] Multiconsult AS, Geoteknisk datarapport for Tangen sør, rapport nr. 10201969-RIG-RAP-002, datert 26.04.2018
- [2] Telemark SeaWorx, havbunnskartlegging ved multistrålesonar, november 2018,
- [3] C. E. Pontoppidan AS, Dykkerinspeksjon av sjøbunn, 08.02.2019

1 Innledning

På Stilnestangen i Kragerø skal området utvides mot nord og øst ved utfylling i sjø og etablering av nye kaianlegg.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kragerø Havnevesen KF v/Svein Arne Walle til å utføre geotekniske- og miljøtekniske undersøkelser på sjø og land for prosjektet.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra de geotekniske grunnundersøkelsene, samt en beskrivelse av grunnforholdene i det undersøkte området. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Geotekniske grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS i februar 2019. Borprogrammet og plasseringen av borpunktene er gjort i samråd med oppdragsgiver.

Følgende undersøkelser er utført på land:

- 6 stk. totalsonderinger

Følgende undersøkelser er utført på sjø:

- 11 stk. totalsonderinger (3 forsøk i punkt 18, 2 forsøk i pkt. 19)
- 1 stk. CPTU sonderinger
- 14 stk. manuelle sonderinger

Avvik:

- Punkt 16 er ikke boret/undersøkt.
- Prøvetaking på land ble ikke utført pga. steinet fyllmasse til stor dybde. Forsøkene stoppet i steinfylling i 0,6-1,6 m dybde.
- Prøvetaking på sjø ble ikke utført da bløte løsmasser av betydning kun ble lokalisert i ett punkt.
- I totalsondering 1 fikk vi brekkasje og mistet 1 borstang og 1 borkrone.
- I totalsondering 2 fikk vi brekkasje og mistet 1 borstang og 1 borkrone.
- I totalsondering 4 fikk vi brekkasje og mistet 10 borstenger og 1 borkrone.
- I totalsondering 18 fikk vi brekkasje og mistet 1 borstang og 1 borkrone.

Vedleggene GT-1 t.o.m. GT-5 viser beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter.

Borpunktene er innmålt med GPS. Koordinatene refererer til EU89 UTM-sone 32, Høyde NN2000. Resultatene er vist i vedlegg 2.

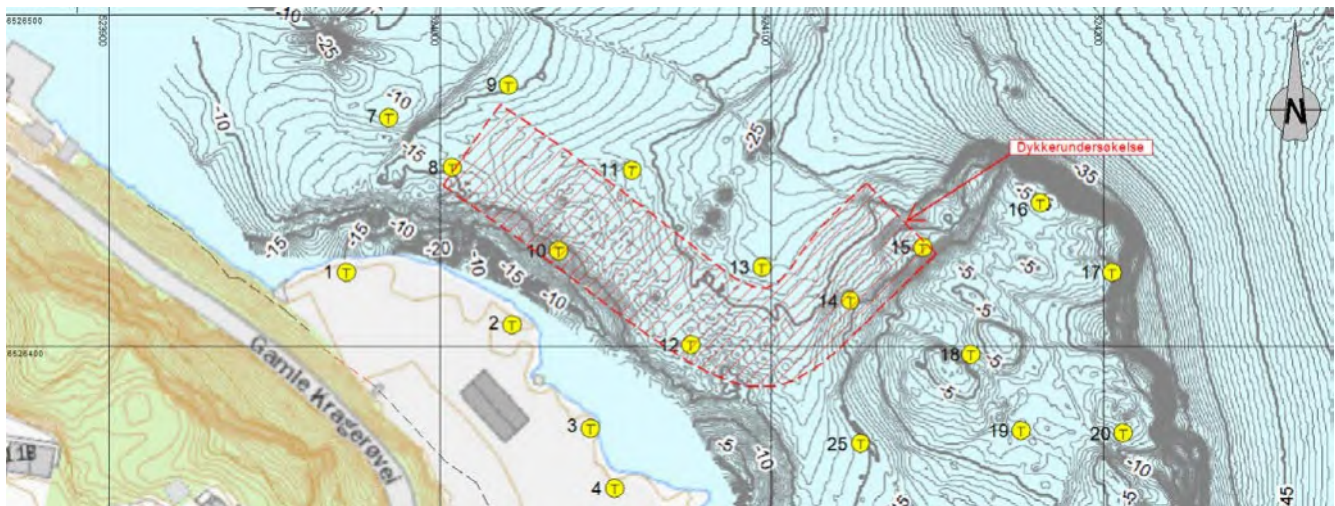
Vi har forstått at bunnkotekartet som er benyttet som borplan, referer til sjøkartnull. Sjøkartnull for Kragerø regnes 20 cm lavere enn LAT (Laveste Astronomiske Tidevann). Høyde i NN2000 er 56 cm høyere enn sjøkartnull i Kragerø (se vedlegg 8).

2.2 Multistråle kartlegging [2]

Telemark SeaWorx AS utførte kartlegging av sjøbunnen med multistrålesonar den 28.11.2018. Undersøkt område er vist på figur 4 på side 6. Rapporten er vist i vedlegg 6.

2.3 Dykkerundersøkelse [3]

C. E. Pontoppidan AS utførte 08.02.19 en dykkerinspeksjon med videoopptak i nordvestre del av aktuelt område, for å få et bedre bilde av bunnforholdene, oppstikkende fjell og eksisterende utfylling. Figur 1 under er et utsnitt av opprinnelige borplan (Forslag til borplan datert 18.01.2019), og det er denne plasseringen/nummereringen av borpunkt det henvises til i videoopptakene. Nummerering/plassering av borpunkter på figur 1 fraviker fra de utførte grunnboringene (tegning nr. -1 i rapporten). Dykkerrapporten er vist i vedlegg 5. Videoopptak er overlevert på minnepenn/DVD i møte 21.03.2019.



Figur 1. Utsnitt av forslag til borplan datert 18.01.19 som viser område for dykkerundersøkelsen.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 113964-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser og antatt fjell. Totalsonderingene og de manuelle sonderingene er vist på tegning nr. -20 til -46. Innledende tolkning av CPTU sonderingen er vist i vedlegg 3.

3.1 Terreng

Flyfoto over området er vist på figur 2 på neste side. Stilnestangen ligger nord for Kragerø sentrum. Det undersøkte området på land er utfylling i sjø og planert på ca. kote +2. Strandlinjen i 1889 er skissemessig vist på borplanen, tegning nr. -1. Mottatt bunnkotekart fra Asplan Viak AS viser kupert sjøbunn mellom ca. kote -3 til -25 i det undersøkte området. Østre del er grunn og viser flere steder kote -5 og grunnere. Nord og øst for denne «grunnen» faller sjøbunnen bratt (ca. 3:1) til ca. kote -35. Her flater sjøbunnen ut men fortsetter med generell helning ca. 1:3,5 til ca. kote -60. De tette bunnkotene nærmest land antas å vise fyllingsutslaget fra eksisterende utfylling.



Figur 2. Flyfoto fra www.norgebilder.no tatt 08.09.2015. Undersøkellesområdet er markert med rødt.

3.2 Grunnforhold

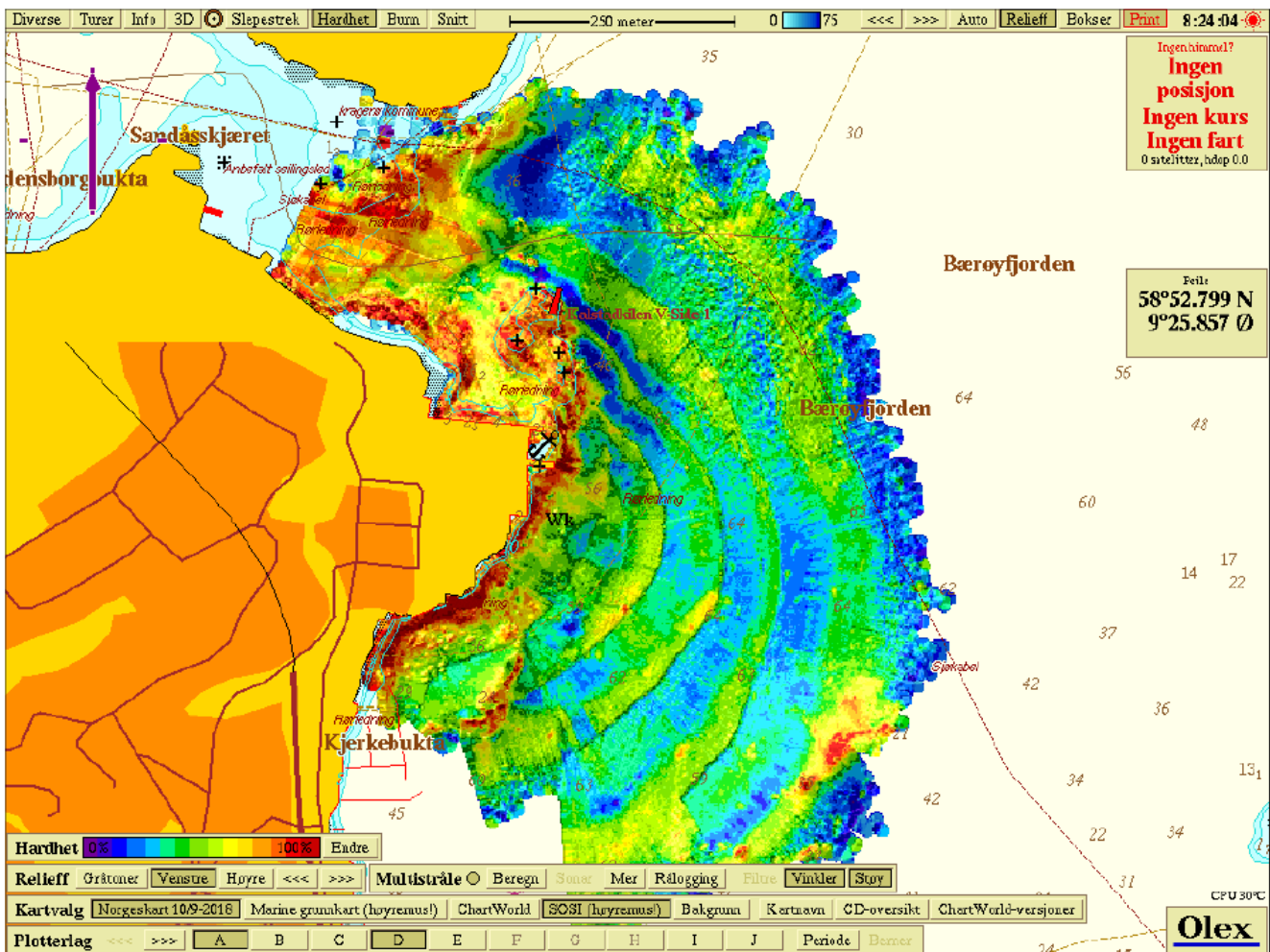
Kvartærgeologisk kart fra NGU sine nettsider er vist på figur 3 under. På land viser kartet «Fyllmasser» og «Bart fjell, stedvis tynt dekke». Urbane områder ofte markert som «fyllmasser» da løsmassene er tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet i øvre lag. Kartet viser noe unøyaktighet i nordvest da gammelt kart viser utfylling i sjø i dette området.



Figur 3. Kvartærgeologisk kart fra www.ngu.no med aktuelt område markert med rødt

Telemark SeaWorx har utført havbunnskartlegging av området [2] ved multistrålesonar i november 2018, vist på figur 4 på neste side. Figuren viser et oversiktsbilde av hardheten kartleggingen ga av bunnmassene. Figuren viser generelt fjell/harde masser i det aktuelle området, og inn i sund. Lenger ute på dypet er det myke masser.

Fargeskala hardhet: Rødt= Bart fjell. Gult= Harde masser (tynt lag med myke masser over fjell)
 Grønt/Blått= Myke masser som sand/mudder etc.



Figur 4. Oversiktsbilde fra multistråleskanning av havbunnen utført av Telemark SeaWorx.

Tidligere totalsonderinger på land [1] sør for aktuelt område, viser ant. fjell 0,5-6 m under terreng i borpunktene. Løsmassene er antatt å være fyllmasser til fjell eller fyllmasser over naturlig sand/silt/leire.

3.3 Grunnundersøkelser februar 2019

En sammenstilling av alle utførte borer med kommentarer er vist i tabellen på side 8.

3.3.1 Undersøkelser på land

Det er utført til sammen 6 stk. totalsonderinger. I punktene 1-5 har borleder antatt steinet fyllmasse til stor dybde.. I punkt 6 antas ca. 7 m steinfylling over ca. 6 m med ant sand/grusholdige masser over fjell. Boringene i punkt 3 og 6 viser ant. fjell henholdsvis 25,5 og 13,3 m under terreng og er ført videre 2 m ned i ant. fjell. I punktene 1, 2 og 4 fikk vi stangbrudd i de steinete fyllmassene på dybder fra 10,5-33,9 m under terreng. Sondering 5 ble avsluttet 17,5 m under terreng etter forkiling i steinmassene.

3.3.2 Undersøkelser på sjø

Totalsonderingene er utført med registrering fra sjøbunn Boringene viser en løsmassemekktighet i borpunktene varierende fra 0,2-10,6 m, og er ført videre 1-3,1 m ned i ant. fjell for sikrere fjellpåvisning. Sondering 11 viser lav motstand i ant. sandig silt/leire til ca. 2,5 m under sjøbunn. Sondering 12-13 viser lav/moderat og generelt konstant bormotstand i ant. bløte silt-/leirmasser til ca. 9 m under sjøbunn. De øvrige totalsonderingene viser generelt høy bormotstand i ant. grusige sandmasser til ant. fjell.

CPTU sondering nr. 12-13 er ført til stopp mot fjell/fast grunn henholdsvis 9,3 m under sjøbunn. Forsøket er utført med registrering fra havoverflata. Innledende tolking fra CPTU-sonderingene er utført i programmet Conrad 3.1.1, som primært baserer seg på målt spissmotstand og romvekt (kN/m^3). Det er ikke tatt opp prøvemateriale og valgt romvekt er basert på erfaringsparametere. Sonderingene gir et bra helhetsinntrykk, bra samsvar mellom målestørrelser og god poretrykksrespons. Resultatene fra Conrad indikerer bløt/meget bløt leire med siltlag. Resultatene av de innledende tolkningene er vist i vedlegg 3.

På grunn av meget kupert sjøbunn kombinert med bølger/vind/vanddyp, fikk vi problemer med at foringsrør/borkrone skrenset langs sjøbunnen uten å få feste. Det ble besluttet å utføre manuelle sonderinger fra båt før man flyttet flåten til borpunktene. De manuelle sonderingene er utført ved å stikke tynne borstenger for hånd fra båt på «grunt vann», og å slippe en borstreng forbundet i tau på dypt vann. Det ble gjort flere forsøk pr. punkt og man fikk på den måten en forholdsvis god oversikt over bunnforholdene. Resultatene av de manuelle sonderingene er vist i tabellen på neste side.

Borpkt.	Type boring	Boret dybde i løsmasser (m)	Boret dybde i ant. fjell (m)	Ant. fjellkote	Kommentar fra borleder	Nord (X)	Øst (Y)	Høyde (kote)
1	Totalsondering	10,5	-	-	Stangbrudd 10,5 m, mistet 1 borstang + 1 borkrone. Antatt steinet fyllmasse hele dybden.	6526406.0	523967.0	2.0
2	Totalsondering	17,4	-	-	Stangbrudd 17,5 m, mistet 1 borstang + 1 borkrone. Antatt steinet fyllmasse hele dybden.	6526409.0	524019.0	0.5
3	Totalsondering	25,5	2	-24,5	Antatt steinet fyllmasse hele dybden.	6526380.0	524039.0	1.0
4	Totalsondering	33,9	-	-	Stangbrudd, mistet 10 borstenger + 1 borkrone. antar fyllmasse hele dybden.	6526364.0	524049.0	1.0
5	Totalsondering	17,6	-	-	Avsluttet 17,6 m, skrenser og kiler seg. antar steinet/grusig fyllmasse hele dybden.	6526329.0	524049.0	0.6
6	Totalsondering	13,3	2	-11.3	Borleder antar ca. 7 m fyllmasser over grusig sand.	6526282.0	524160.0	2.0
7	Manuell sondering	-	-	(-11)	Fjell eller steinbunn	6526469.2	523983.3	-11.0
8-9	Totalsondering	0,5	2	-17	Løsmasser av ant. sand/grus/leire	6526452.8	524003.8	-16.5
9	Manuell sondering	0,05	-	-	Faller ca. 5 cm ned i sjøbunnen før den treffer hard bunn/harde masser	6526478.0	524020.4	-16.0
10	Totalsondering	7,4	3,1	-25,0	Boret i fot av fylling/skråning. Løsmassene antas å bestå av leirig grusig sand (mulige fyllmasser?)	6526430.2	524036.4	-17.6
11	Totalsondering	3,4	2,7	-23,0	Løsmasser av ant. sand/leire. Boret gjennom stein/blokk (Ø=70 cm) 2,7 m under sjøbunn.	6526454.0	524055.7	-19.6
12	Manuell sondering	-	-	(-19,2)	Fjell eller steinbunn. Dybder varierer med ca. 1,5 m	6526402.6	524075.2	-19.2
12-13	Totalsondering	10,6	2,6	-32,7	Antatt leire til ca. 9 m, leirig sand/grus videre til fjell.	6526426.1	524085.5	-22.1
12-13	CPTU	9,3	-	-	Registrering fra havoverflata. Ant. bløt/meget bløt leire med siltlag	6526426.1	524085.5	-22.6
13a	Manuell sondering	-	-	-	Stedvis stein/fjell, stedvis løsmasser	6526424.3	524096.0	-23.1
13b	Manuell sondering	-	-	-	Stedvis stein/fjell, stedvis løsmasser	6526425.3	524099.4	-23.3
14	Manuell sondering	-	-	(-15,3)	Antatt fjell, små lommer med løsmasser	6526412.5	524124.3	-15.3
15	Manuell sondering	-	-	(-15,5)	Antatt fjell, små lommer med løsmasser	6526430.5	524145.1	-15.5
16	-	-	-	-	Ikke boret	-	-	-
17	Manuell sondering	-	-	(-8,5)	Antatt fjell.	6526423.0	524203.0	-8.5
18	Totalsondering	0,2	1,0	-5,9	3 forsøk. De 2 første skrenset langs ant. skråfjell og kilte seg fast.	6526398.3	524159.3	-5.9
19c	Totalsondering	0,9	2,5	-6,5	Antatt skrens (0,9 m) langs skråfjell før vi fikk feste.	6526385.8	524162.9	-5.6
20	Manuell sondering	-	-	(-8,5)	Antatt fjell	6526379.2	524208.8	-8.5
21	Manuell sondering	-	-	(-6,9)	Antatt fjell	6526342.5	524215.3	-6.9
22	Manuell sondering	-	-	(-15,4)	Antatt fjell, små lommer med løsmasser	6526309.6	524202.0	-15.4
23	Manuell sondering	-	-	(-12,4)	Antatt fjell, men ser at det ligger litt stein på bunnen.	6526327.0	524125.0	-12.4
24	Manuell sondering	-	-	(-9,5)	Antatt fjell, men ser at det ligger litt stein på bunnen.	6526323.0	524084.0	-9.5
25	Manuell sondering	-	-	(-15,6)	Antatt fjell, små lommer med løsmasser.	6526373.1	524128.3	-15.6


Tabell 1. Sammenstilling grunnundersøkelser. Høyde/kote refererer til NN2000.

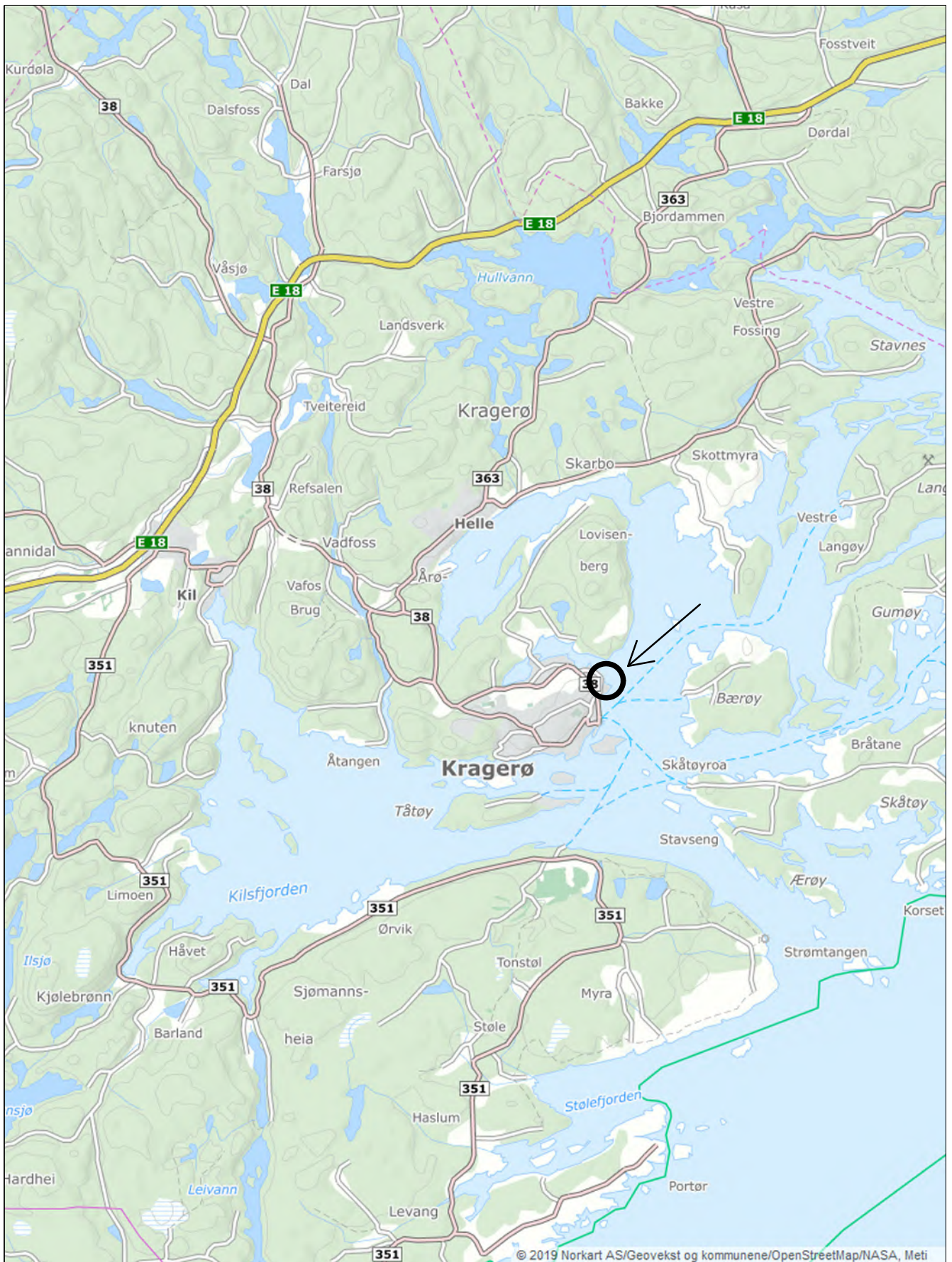
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Kragerø. Stilnestangen, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 113964r1
Oppdragsgiver: Kragerø Havnevesen KF	Dato: 28. mars 2019
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark	Kommune: Kragerø	
Sted: Stilnestangen		
UTM sone: 32	Nord: 6526400	Øst: 524100

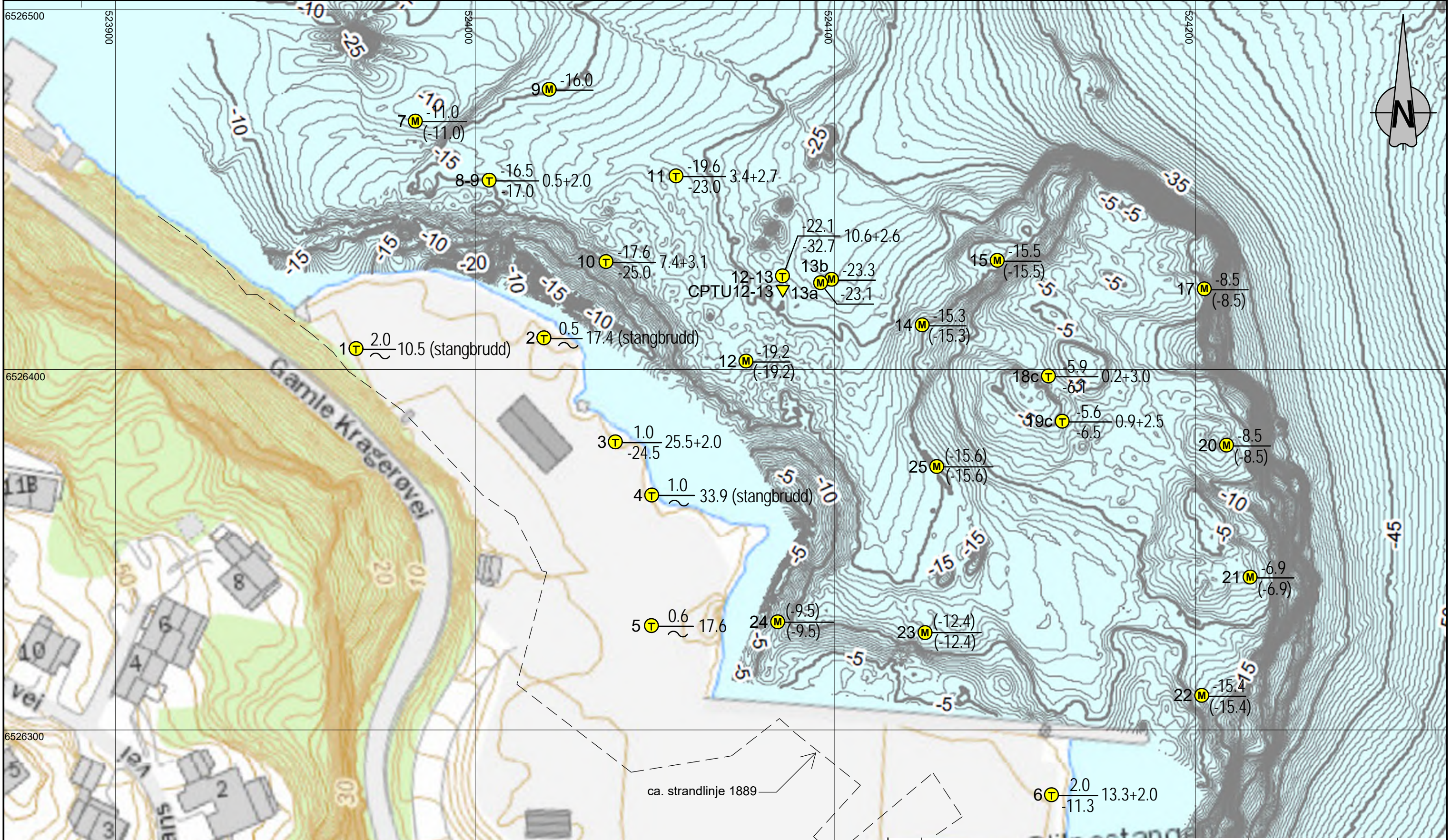
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj
	Distribusjon av dokument	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj
	Faglig innhold	25.03.19	ivg	26.3.19	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 26.3.19	Sign.: 



© 2019 Norkart AS/Geovekst og kommunene/OpenStreetMap/NASA, Meti

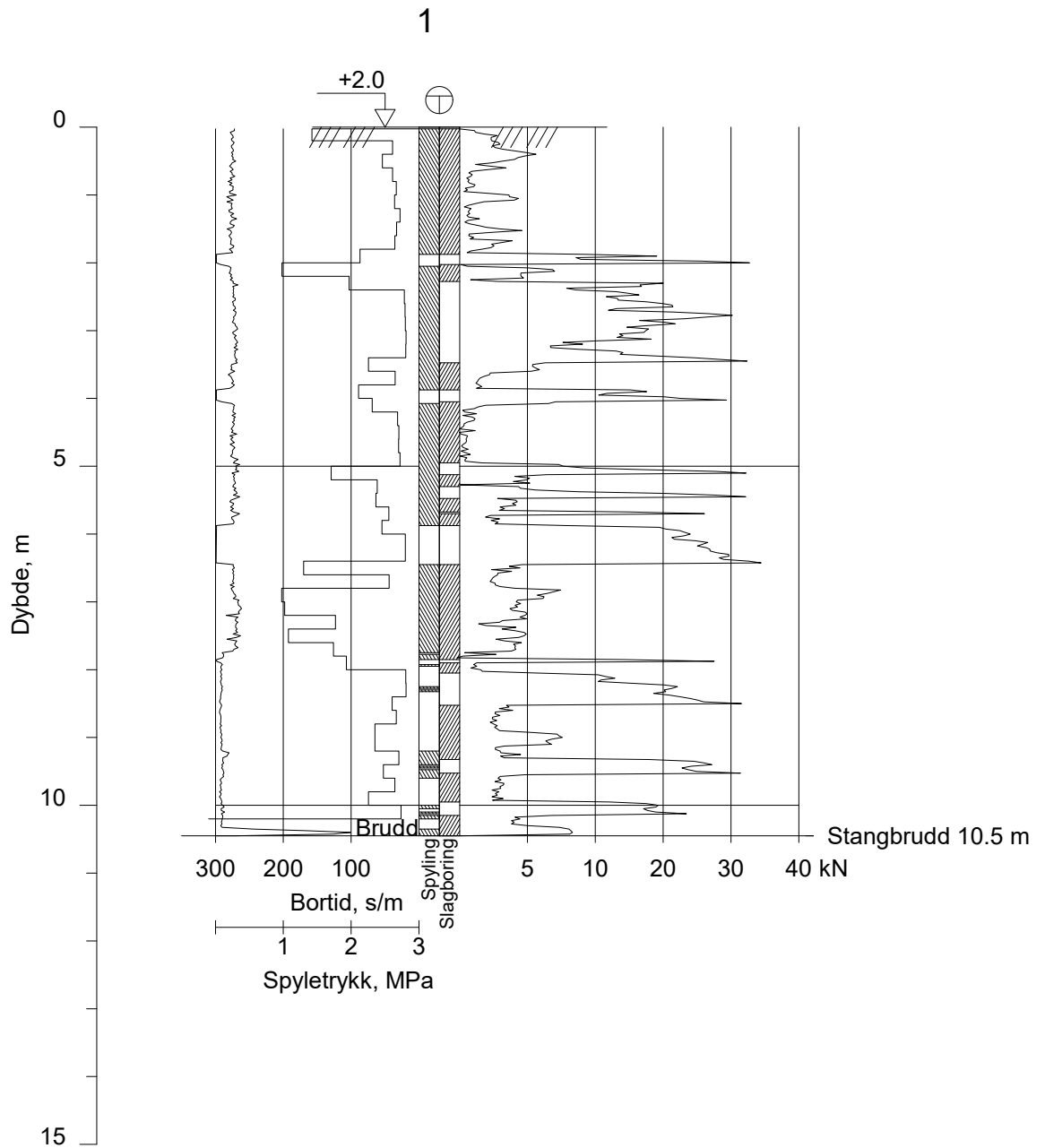
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato	Tegn.	Kontr.
		13.03.2019	IVG	RL
	Oversiktskart	Målestokk	Originalformat	
		Som vist	A4	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnr.	Rev.	
GRUNNTEKNIKK AS		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		113964-0




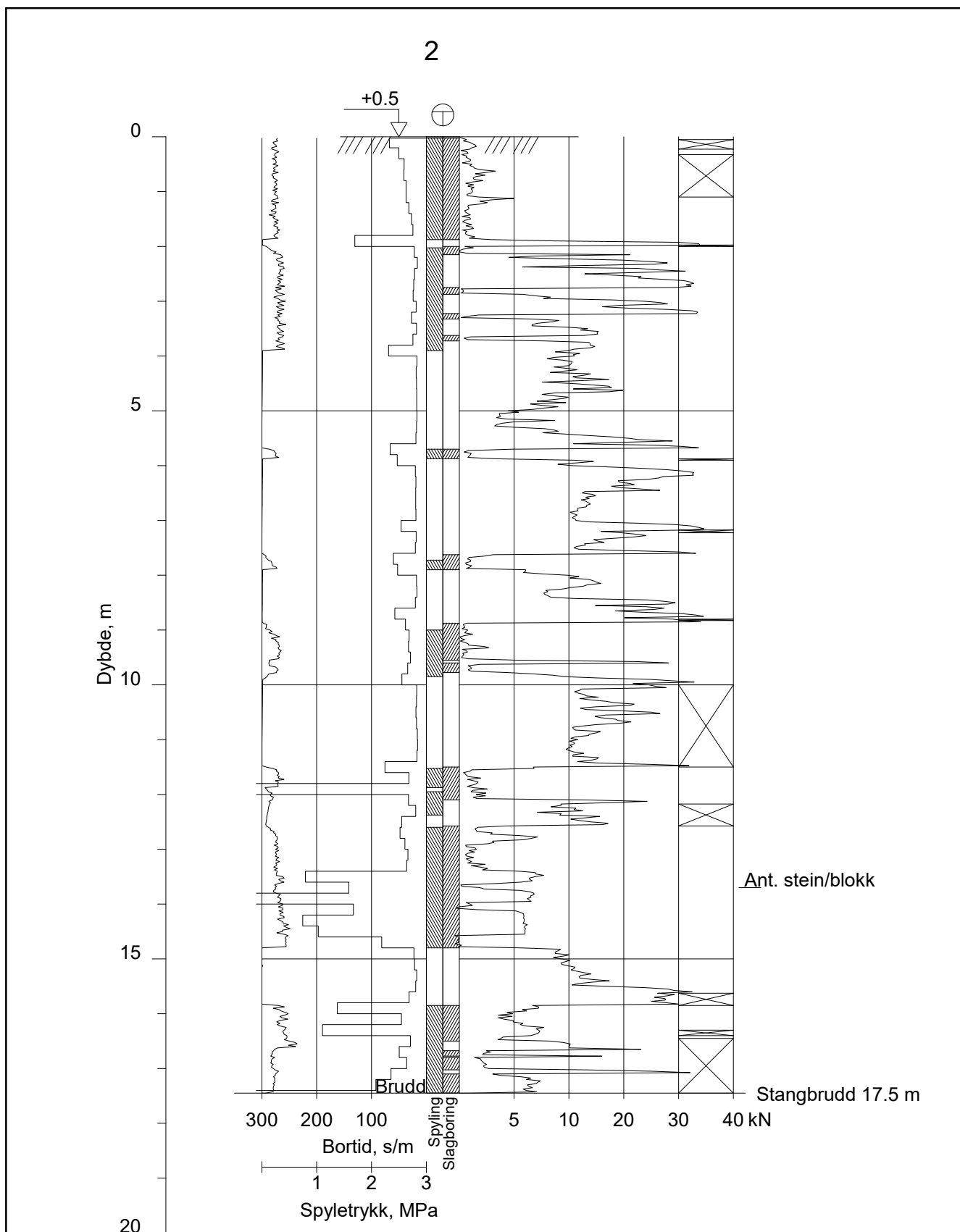
Grunnundersøkelser og oppmåling er utført av: GeoStrøm AS
 Kartgrunnlag: Mottatt bunnkotekart fra Asplan Viak AS 17.01.19 "Krageroe_havn_50cm"
 Borsymboler:
 (T) TOTALSONDERING (M) MANUELL SONDERING (▽) CPTU SONDERING (▲) FJELL I DAGEN
 Presentasjon grunnboring:
 BORHULL NR. $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$ BORET DYBDE + (BORET I FJELL)


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen KF Kragerø. Stilnestangen	14.03.2019	IVG	RL
Målestokk 1 : 1000		Originalformat A3		
Status		Tegning i rapport		
Tegningsnr. 113964-1			Rev.	

GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no
 Sentralbord: 45 90 45 00

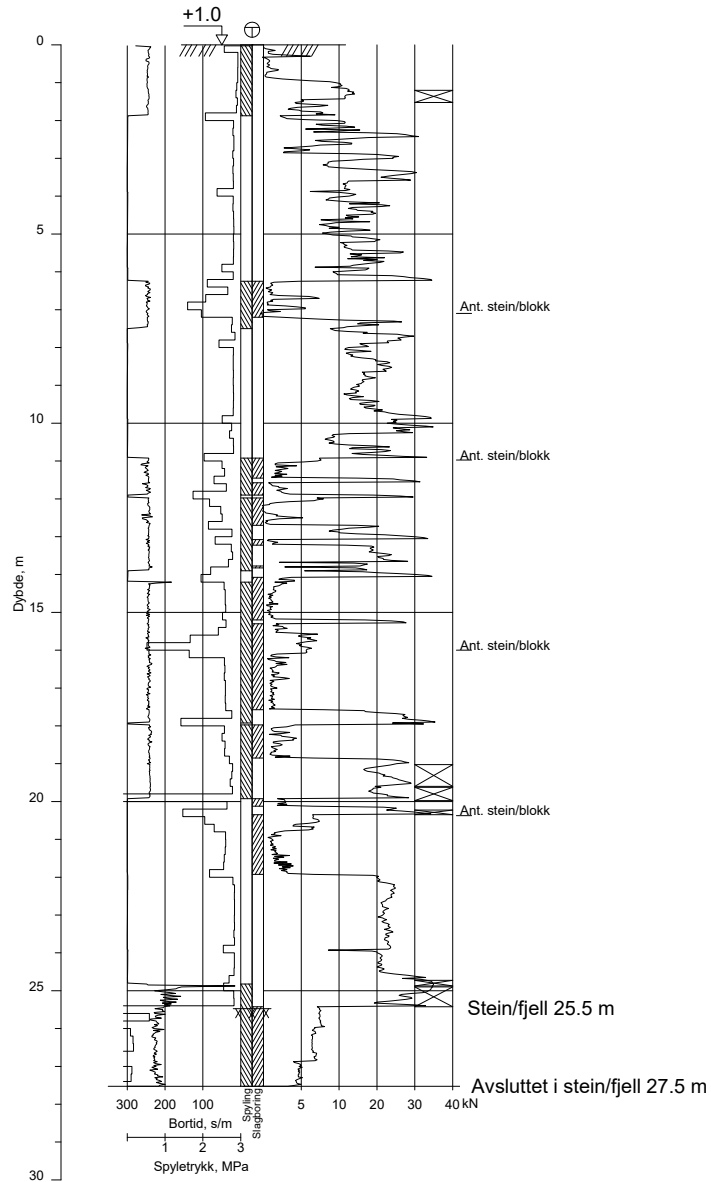


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 1	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 11.02.2019
		Tegningsnr. 113964-20		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

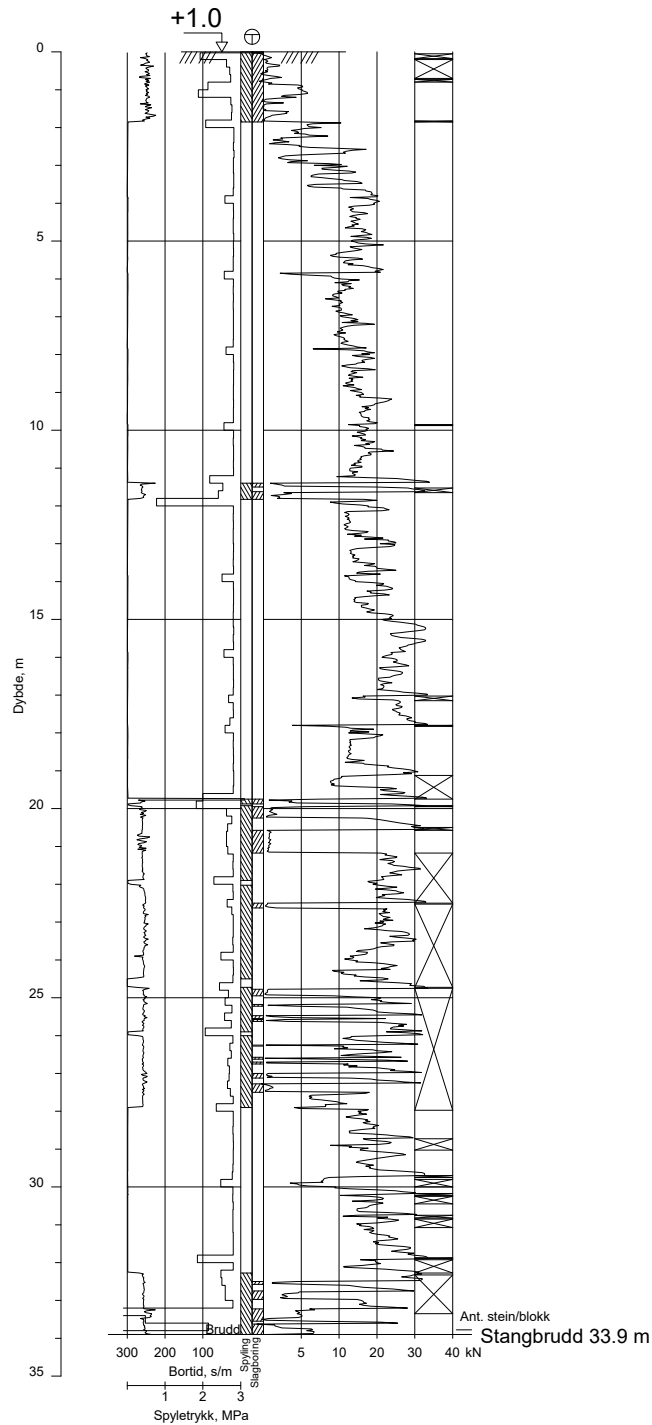



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 2	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 11.02.2019
		Tegningsnr. 113964-21		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

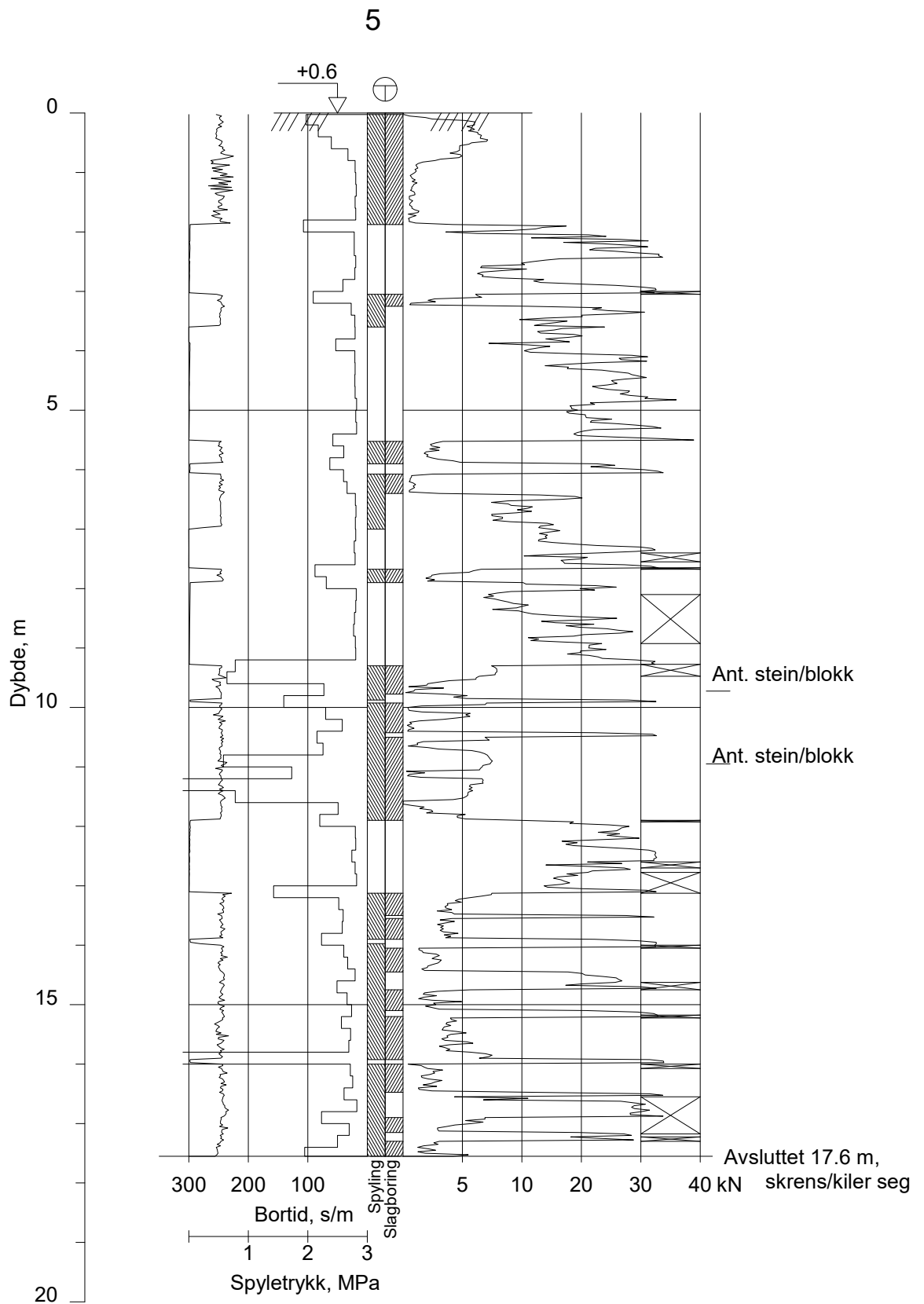
3




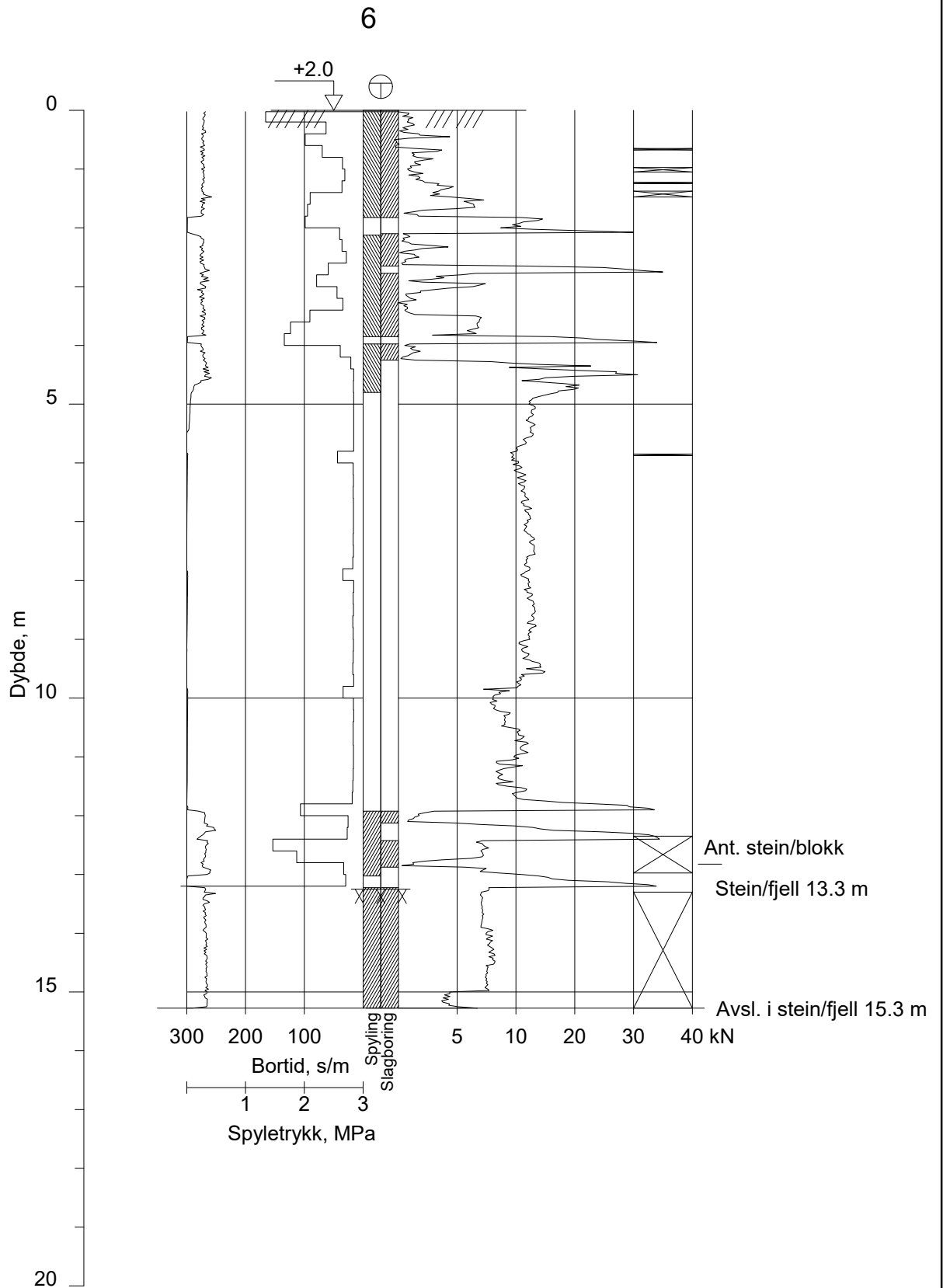
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 3	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 08.02.2019
		Tegningsnr. 113964-22		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 4	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 11.02.2019
		Tegningsnr. 113964-23		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 5	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 11.02.2019
		Tegningsnr. 113964-24		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

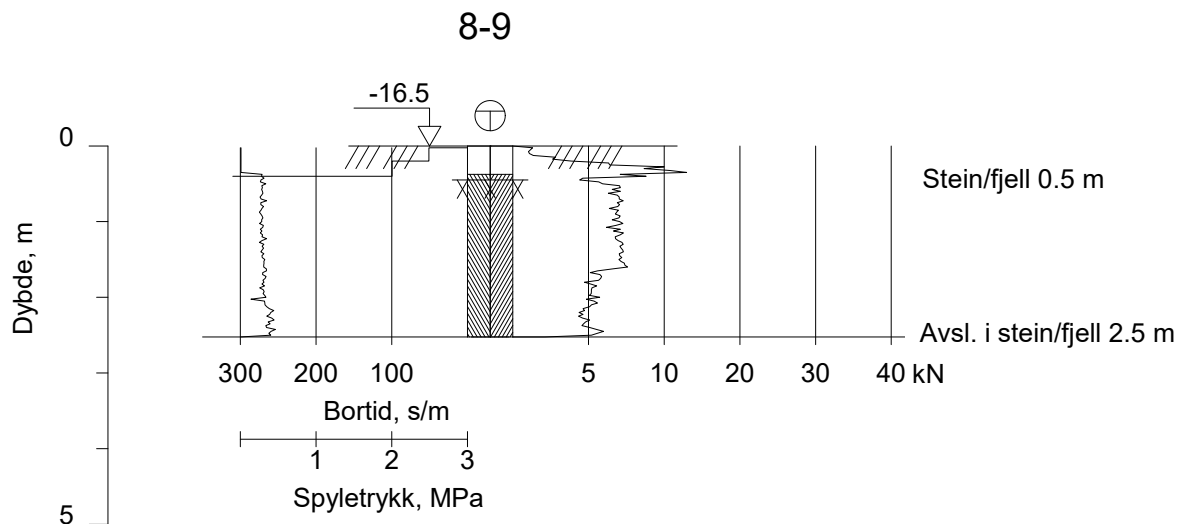



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 6	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 12.02.2019
		Tegningsnr. 113964-25		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

Sjøbunn: ca. kote -11.0

Sjøbunn: Fjell eller stein/blokk


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk	Originalformat A4	
	Manuell sondering	Boring nr. 7	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
		Tegningsnr. 113964-26		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

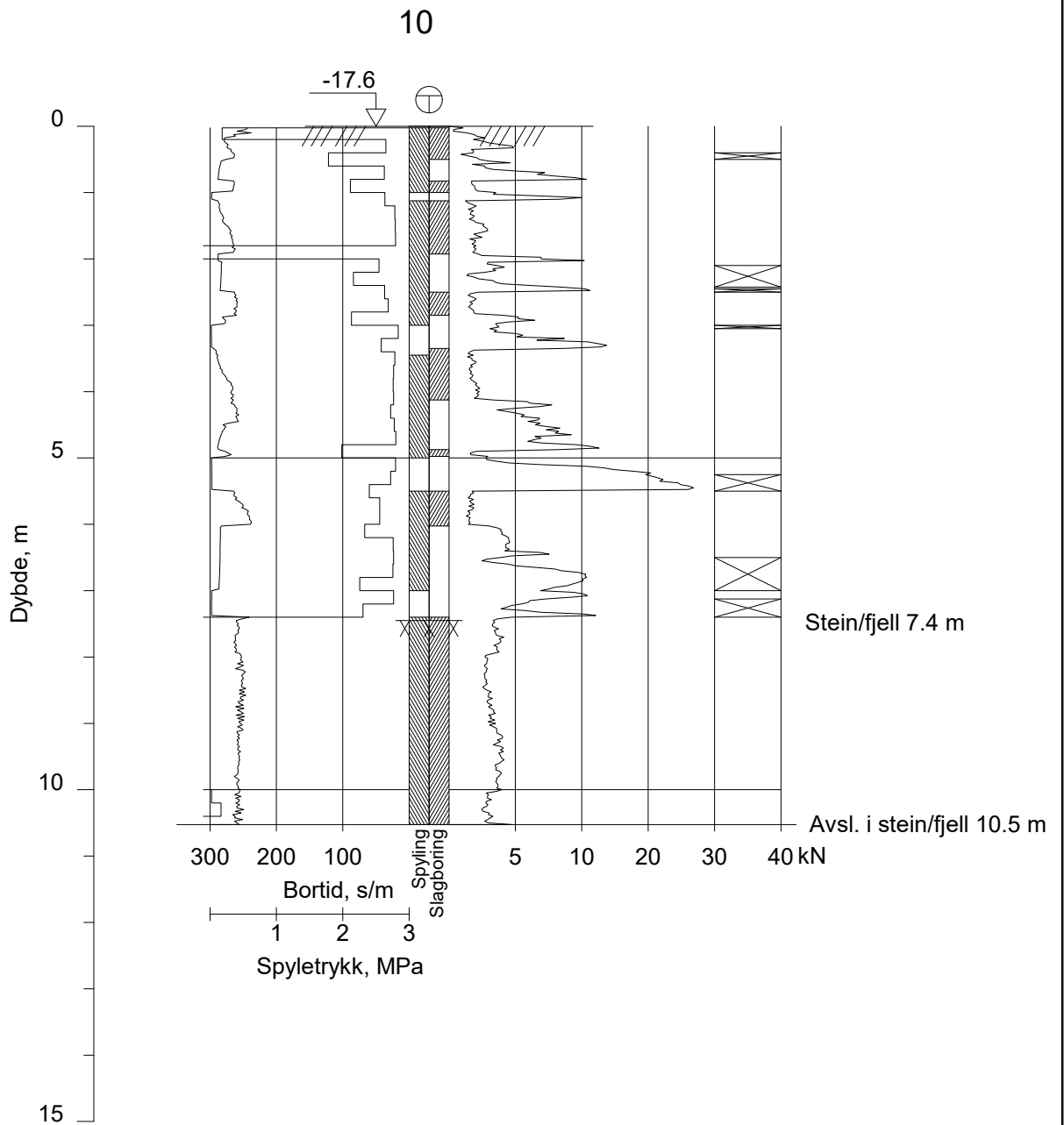



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 8-9	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 07.02.2019
		Tegningsnr. 113964-27		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

Sjøbunn: ca. kote -16.0

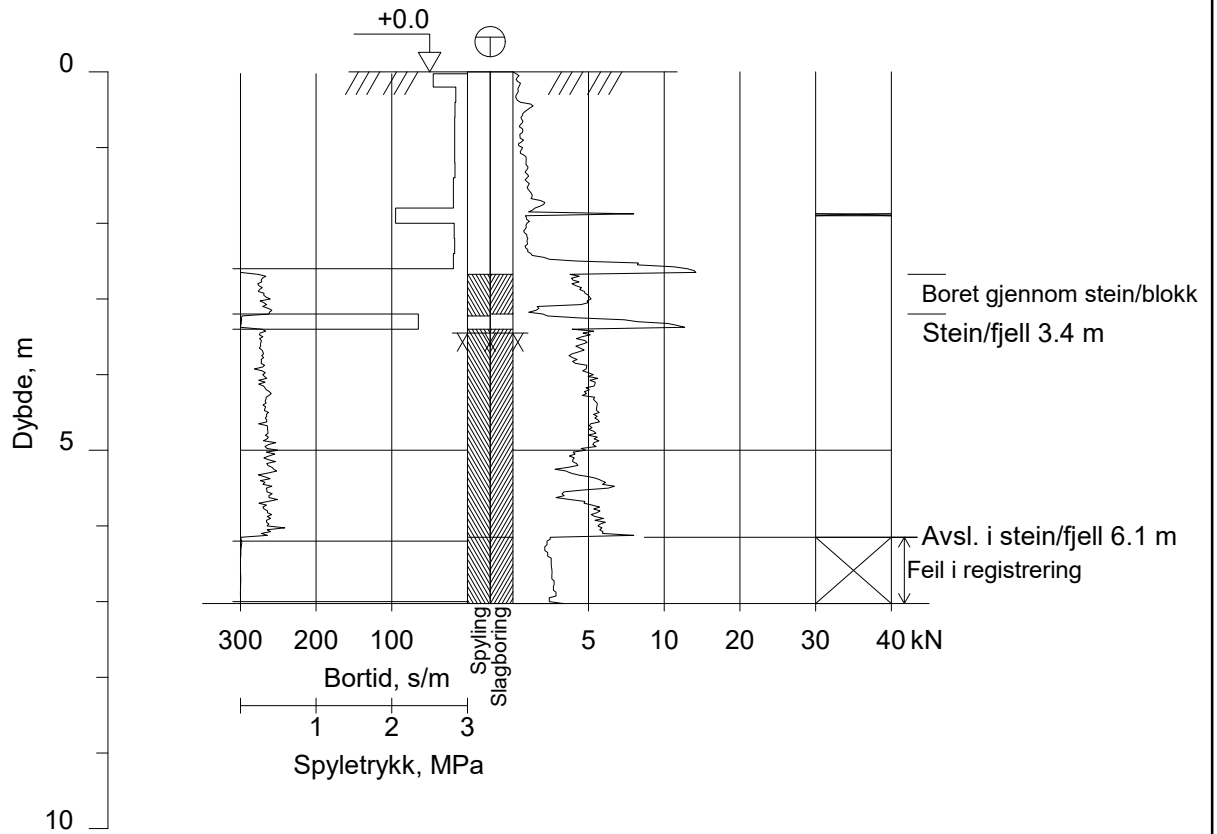
Sjøbunn: ca. 5 cm løsmasse over hardt


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk	Originalformat A4	
	Manuell sondering	Boring nr. 9	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
		Tegningsnr. 113964-28		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 10	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 06.02.2019
		Tegningsnr. 113964-29		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		


11



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 11	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 06.02.2019
		Tegningsnr. 113964-30		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

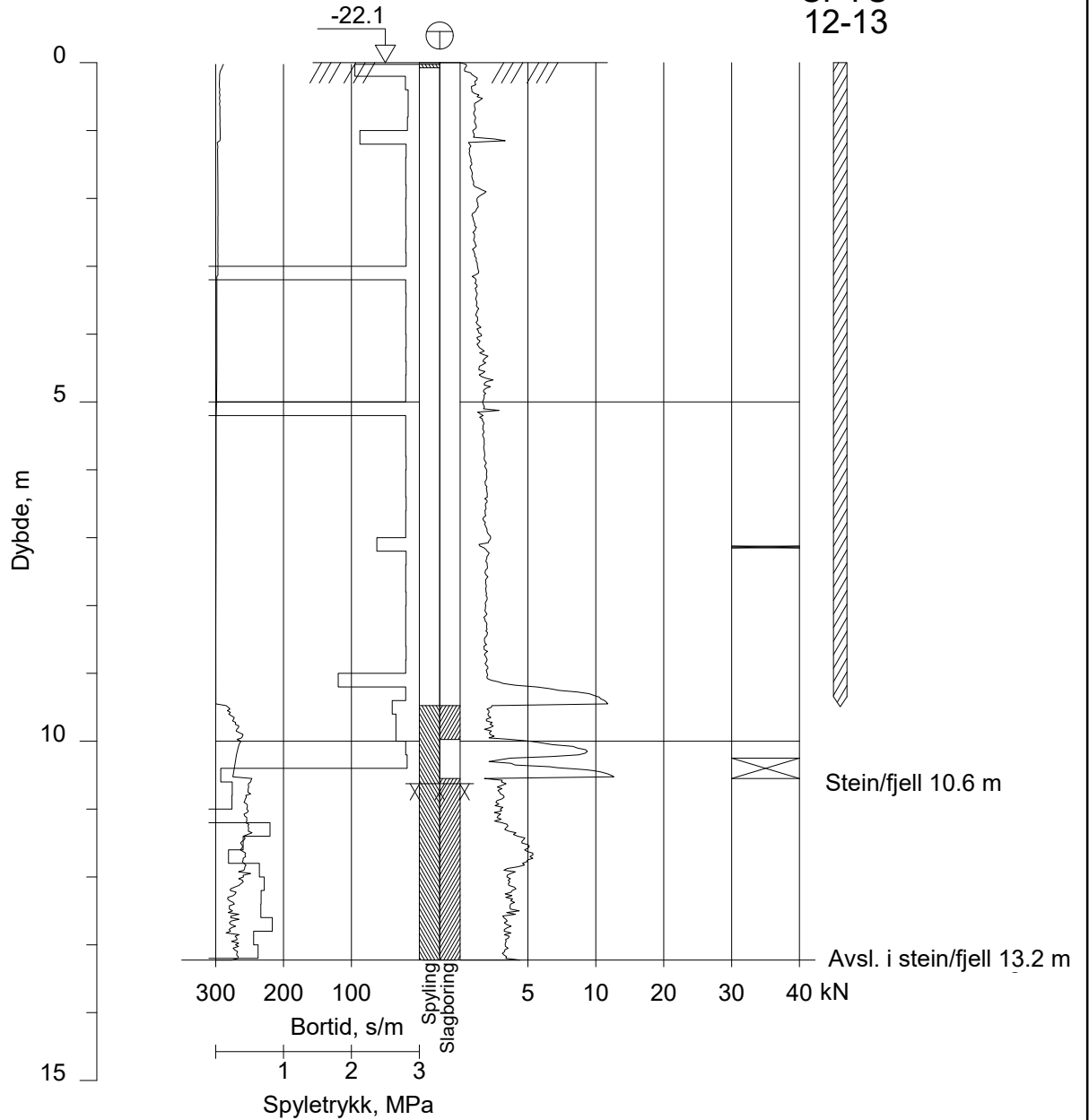
Sjøbunn: ca. kote -19.2


Sjøbunn: Fjell eller stein/blokk (kupert bunn)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 11	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-31		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			

12-13

CPTU
12-13




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 12-13	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 06.02.2019
		Tegningsnr. 113964-32		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

13a

Sjøbunn: ca. kote -23.1


Sjøbunn: Stedvis fjell/stein, stedvis løsmasser

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk	Originalformat A4	
	Manuell sondering	Boring nr. 13a	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
		Tegningsnr. 113964-33		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

13b


Sjøbunn: ca. kote -23.3

Sjøbunn: Stedvis fjell/stein, stedvis løsmasser

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk	Originalformat A4	
	Manuell sondering	Boring nr. 13a	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
		Tegningsnr. 113964-34		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		


Sjøbunn: ca. kote -15.3

Sjøbunn: Antatt fjell, små lommer med løsmasser

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 14	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-35		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


Sjøbunn: ca. kote -15.5

Sjøbunn: Antatt fjell, små lommer med løsmasser

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 15	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-36		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


16

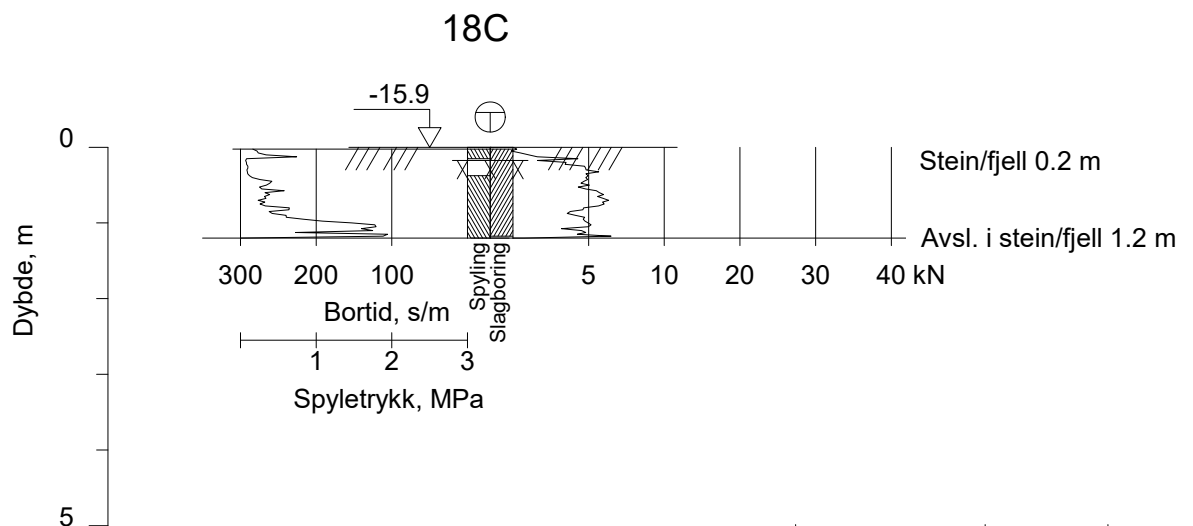
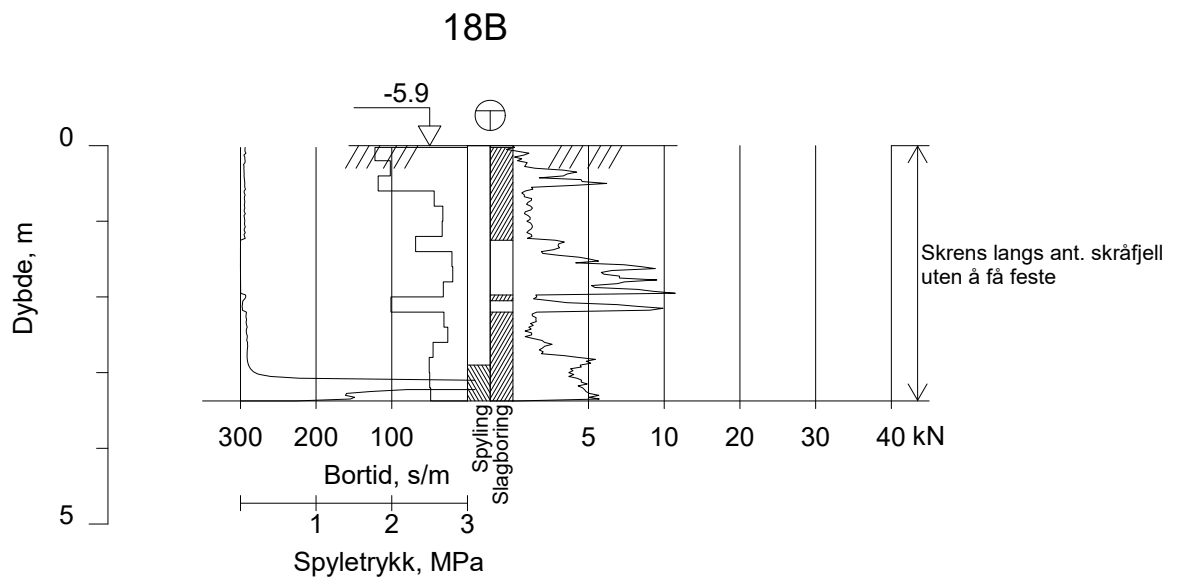
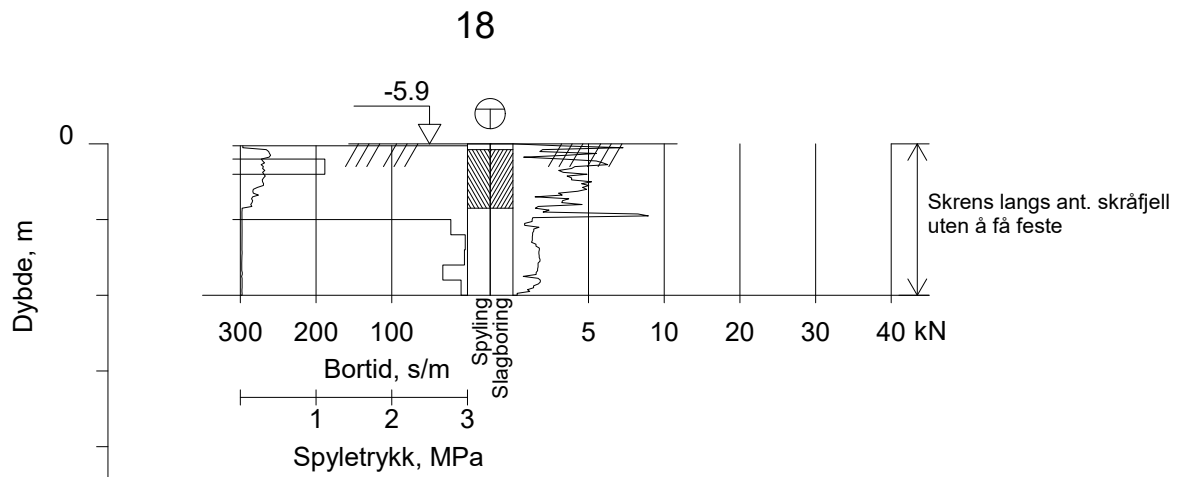
Ikke boret


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 16	Borplan nr.	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-37		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		

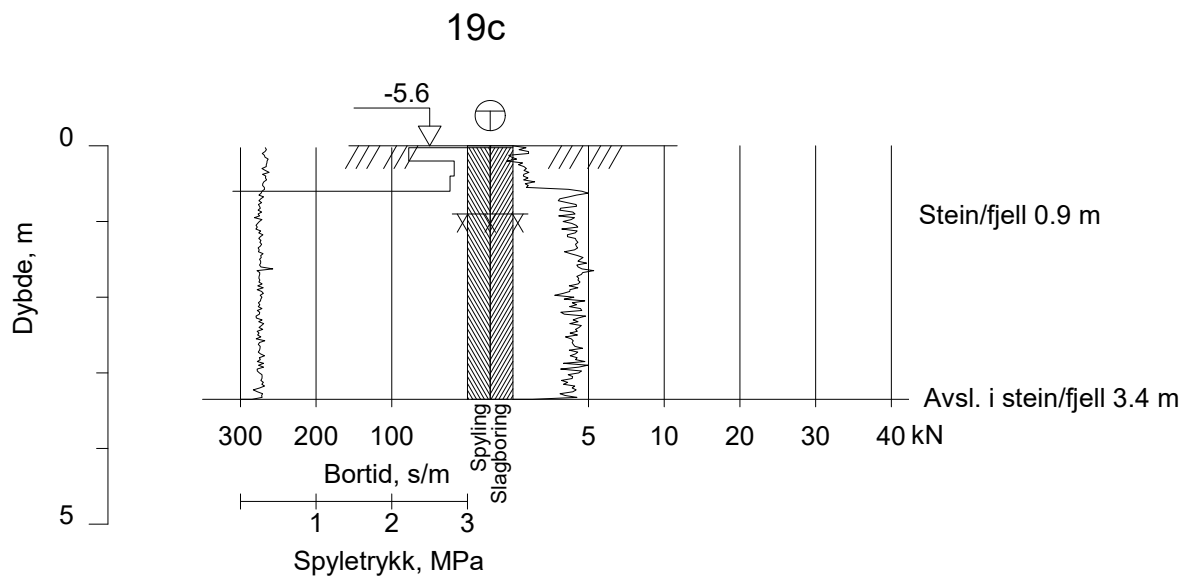
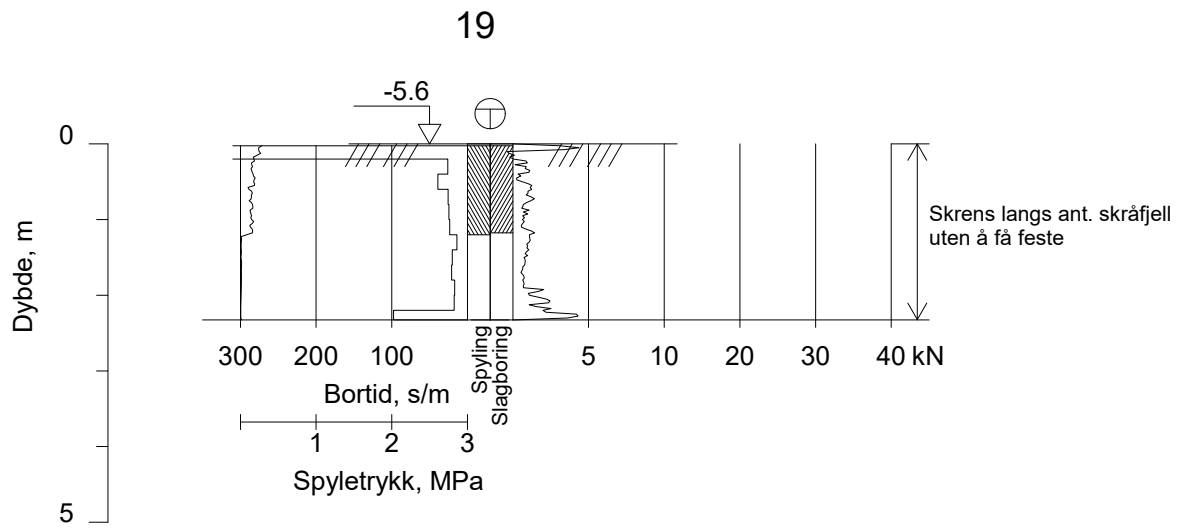
Sjøbunn: ca. kote -8,5


Sjøbunn: Antatt fjell

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 17	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-38		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato	Tegn.	Kontr.
		22.03.2019	IVG	RL
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		18	113964-1	29.01.2019
		Tegningsnr.		Rev.
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		113964-39



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 19	Borplan nr. 113964-1	Boret dato 30.01.2019
		Tegningsnr. 113964-40		
		www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00		


Sjøbunn: ca. kote -8.5

Sjøbunn: Antatt fjell

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 20	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-41		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


Sjøbunn: ca. kote -6.9

Sjøbunn: Antatt fjell

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 21	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-42		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


Sjøbunn: ca. kote -15.4

Sjøbunn: Antatt fjell, lommer m/ant. sand/grus

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 22	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-43		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


Sjøbunn: ca. kote -12.4

Sjøbunn: Antatt fjell

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 23	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-44		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			


Sjøbunn: ca. kote -9.5

Sjøbunn: Antatt fjell

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 24	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-45		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			

Sjøbunn: ca. kote -15.6

Sjøbunn: Antatt fjell, lommer m/ant. sand/grus

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kragerø Havnevesen Kragerø. Stilnestangen	Dato 22.03.2019	Tegn. IVG	Kontr. RL
	Manuell sondering	Målestokk	Originalformat A4	
		Boring nr. 25	Borplan nr. 113964-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 113964-46		Rev.
	www.grunnteknikk.no Sentralbord: 45 90 45 00			

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagingsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
▽	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆ 12,8
-5,7

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : antatt fjellkote.

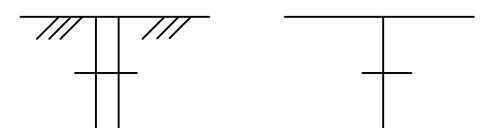
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

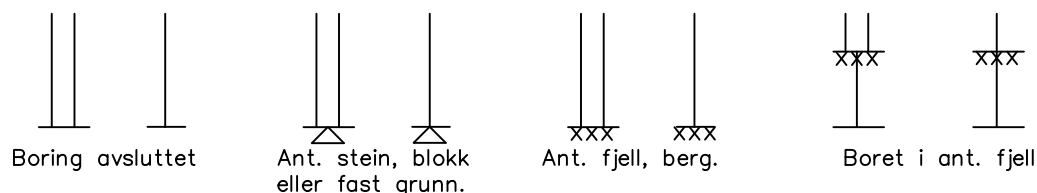


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

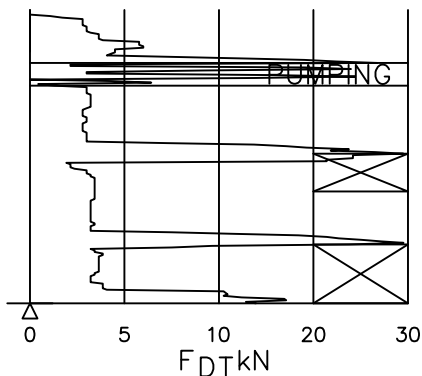
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING



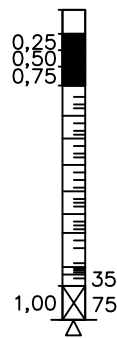
Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

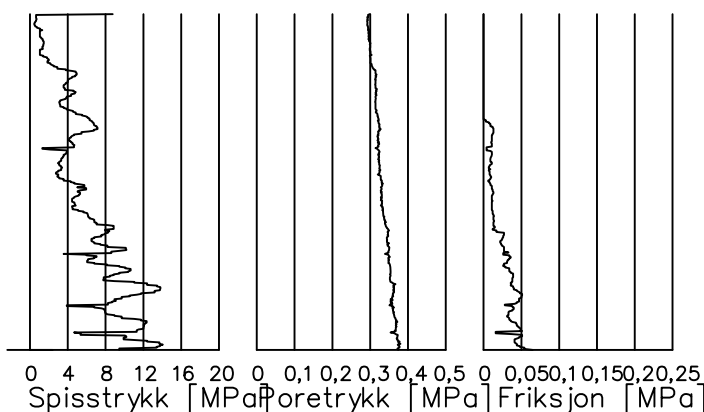
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.

Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING

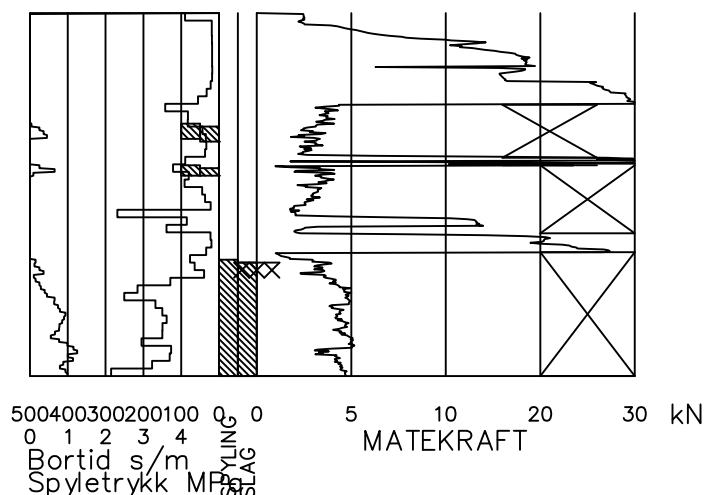


Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn.

Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven.

Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

⊕ TOTALSONDERING



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

Geoteknisk bilag

Geotekniske bormetoder og opptegning



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

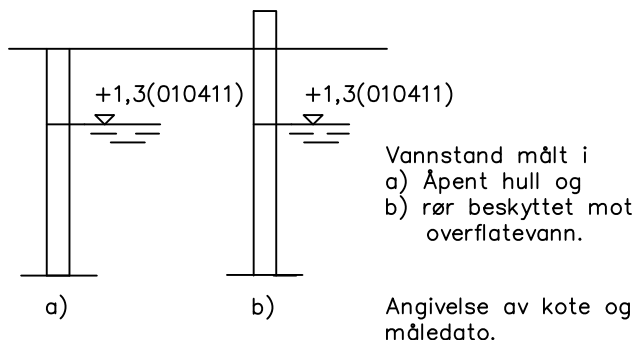
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

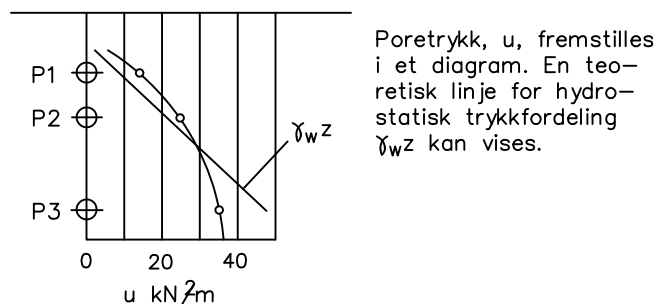
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



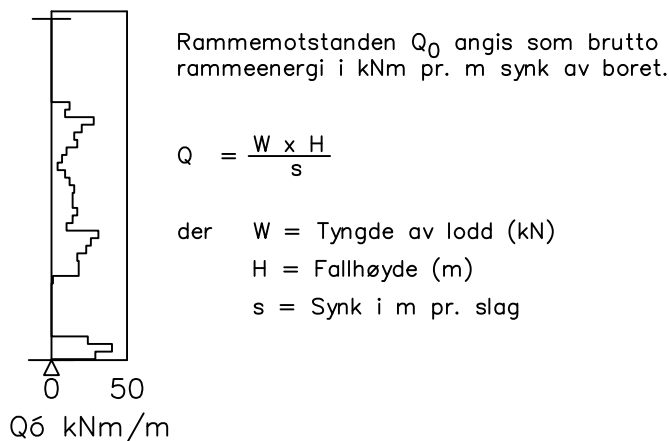
⊖ PORETRYKK



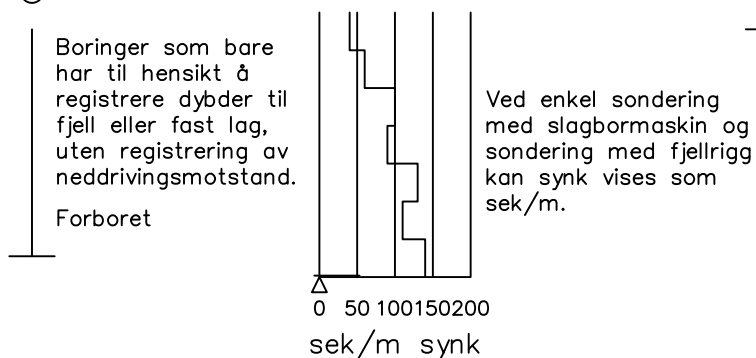
VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

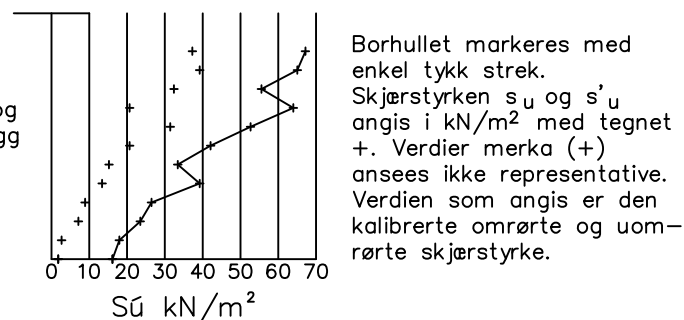
▼ RAMSONDERING



○ ENKEL SONDERING



+ VINGEBORING



⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver, som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig av type masse det navres i. Det benyttes borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

Prøvetakeren som er mest benyttet er 54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm lang plast- eller stålsylinder med innvendig stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i cylinderen som blir forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

Geoteknisk bilag

Geotekniske bormetoder og opptegning



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

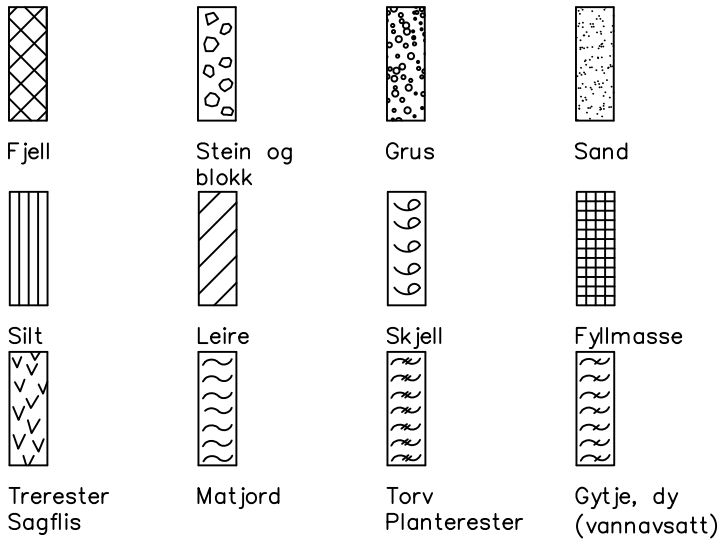
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-3

Rev.

Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

T = tørrskorpe
 Leire: R = resedimenterte masser
 K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
 Fe = jernkonkresjoner
 AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale/jordart			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag
 Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
 Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-4		Rev.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere (a -fi eller S_u).

SENSITIVITET (St)

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

VANNINNHOLD (w %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSINDEKS (I_p %) ($W_L - W_p = I_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene:

T1: ikke telefarlig, T2: lite telefarlig, T3 middels telefarlig og T4 meget telefarlig

Geoteknisk bilag

Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-5

Rev.

Koordinatliste borpunkt

1	6526406.0	523967.0	2.0
2	6526409.0	524019.0	0.5
3	6526380.0	524039.0	1.0
4	6526364.0	524049.0	1.0
5	6526329.0	524049.0	0.6
6	6526282.0	524160.0	2.0
7	6526469.2	523983.3	-11.0
8	6526452.8	524003.8	-16.9
8-9	6526452.8	524003.8	-16.5
9	6526478.0	524020.4	-16.0
10	6526430.2	524036.4	-17.6
11	6526454.0	524055.7	-19.6
12	6526402.6	524075.2	-19.2
13a	6526424.3	524096.0	-23.1
13b	6526425.3	524099.4	-23.3
12-13	6526426.1	524085.5	-22.1
14	6526412.5	524124.3	-15.3
15	6526430.5	524145.1	-15.5
17	6526423.0	524203.0	-8.5
18	6526398.3	524159.3	-5.9
19c	6526385.8	524162.9	-5.6
20	6526379.2	524208.8	-8.5
21	6526342.5	524215.3	-6.9
22	6526309.6	524202.0	-15.4
23	6526327.0	524125.0	-12,4
24	6526330.0	524084.0	-9,5
25	6526373.1	524128.3	-15,6

Miljø boringer

1m	6526376.0	523998.0	2.0
2m	6526385.0	524028.0	1.0
3m	6526393.0	523981.0	2.0
4m	6526409.0	524019.0	0.5
5m	6526406.0	523967.0	2.0

C P T - test

Project Kragerø. Stilnestangen 113964		Site 2143 Designation 12-13 Date 07.02.2019																									
Predrilling depth 0.00 m Start depth 0.00 m Stop depth 32.10 m Ground water level 0.00 m Reference Level at reference	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Operator Kjetil Hagenlund Equipment <input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement																										
Calibration data Cone 4580 Internal friction O_c 0.0 kPa Date Internal friction O_f 0.0 kPa Areafactor a 0.859 Cross talk c_1 0.000 Areafactor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Cero values, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porepressure</th> <th>Friction</th> <th>Tip resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Before</td> <td>401.10</td> <td>118.90</td> <td>4.93</td> </tr> <tr> <td>After</td> <td>401.50</td> <td>118.80</td> <td>4.93</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.40</td> <td>-0.10</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Porepressure	Friction	Tip resistance	Before	401.10	118.90	4.93	After	401.50	118.80	4.93	Diff	0.40	-0.10	0.00								
	Porepressure	Friction	Tip resistance																								
Before	401.10	118.90	4.93																								
After	401.50	118.80	4.93																								
Diff	0.40	-0.10	0.00																								
Scale factors <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Porepressure</th> <th colspan="2">Friction</th> <th colspan="2">Tip resistance</th> </tr> <tr> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Porepressure		Friction		Tip resistance		Range	Code	Range	Code	Range	Code							Correction Porepressure (none) Friction (none) Tip resistance (none) Estimated sounding class							
Porepressure		Friction		Tip resistance																							
Range	Code	Range	Code	Range	Code																						
<input type="checkbox"/> Use scale factors																											
Porepressure observations <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> <th>Porepressure (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>50.00</td> <td>500.00</td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)	Porepressure (kPa)	0.00	0.00	50.00	500.00	Boundaries <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Depth (m)		Classification <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Depth (m)</th> <th rowspan="2">Density (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Liquid limit</th> <th rowspan="2">Soil</th> </tr> <tr> <th>From</th> <th>To</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>23.00</td> <td>1.00</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">W</td> </tr> <tr> <td>23.00</td> <td>50.00</td> <td>1.95</td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Density (ton/m ³)	Liquid limit	Soil	From	To	0.00	23.00	1.00		W	23.00	50.00	1.95
Depth (m)	Porepressure (kPa)																										
0.00	0.00																										
50.00	500.00																										
Depth (m)																											
Depth (m)		Density (ton/m ³)	Liquid limit	Soil																							
From	To																										
0.00	23.00	1.00		W																							
23.00	50.00	1.95																									
Notes 																											

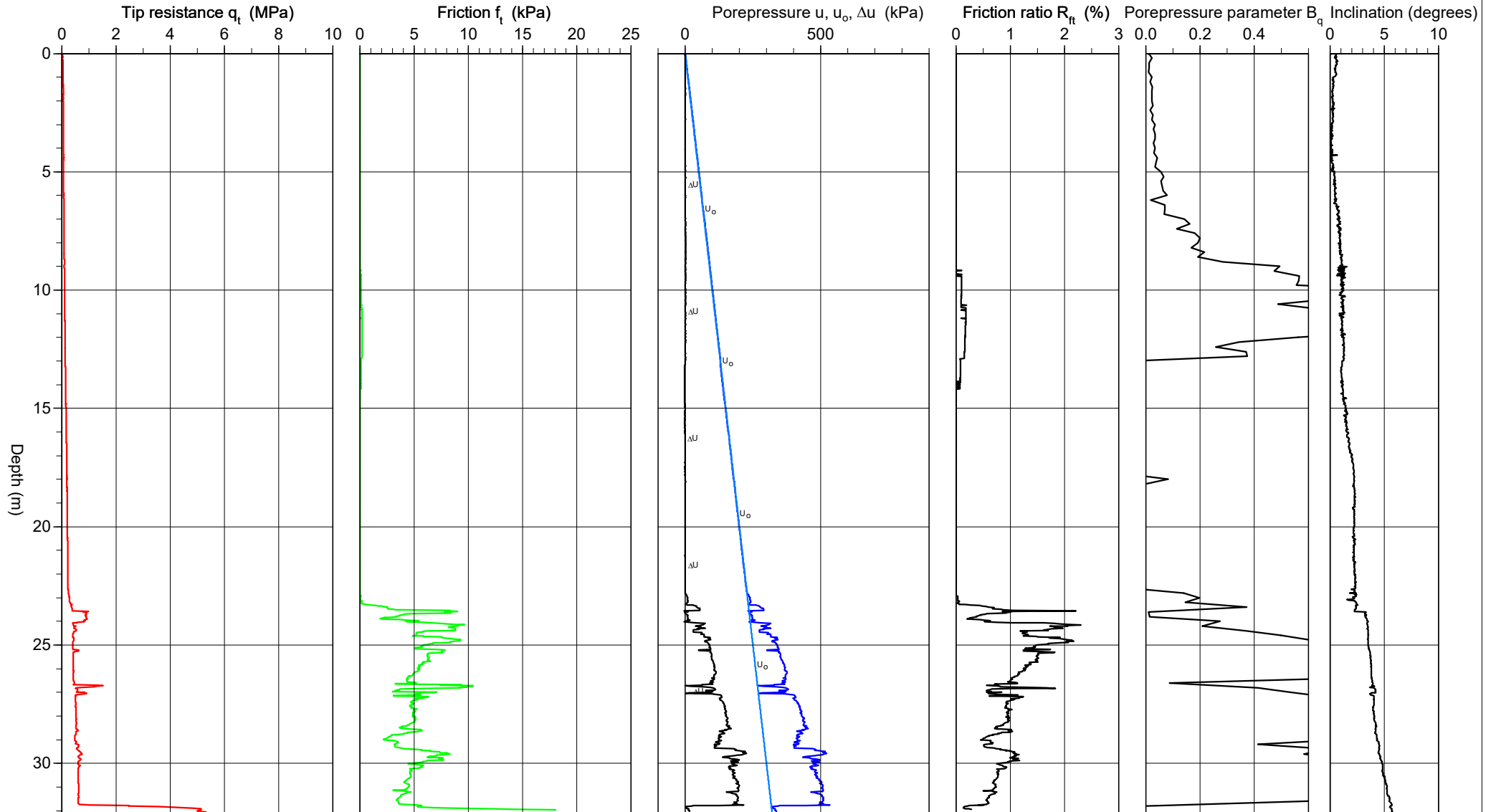
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0.00 m
 Start depth 0.00 m
 Stop depth 32.10 m
 Ground water level 0.00 m

Reference
 Level at reference
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4580

Project Kragerø. Stilnestangen
 Project nr 113964
 Site 2143
 Designation 12-13
 Date 07.02.2019



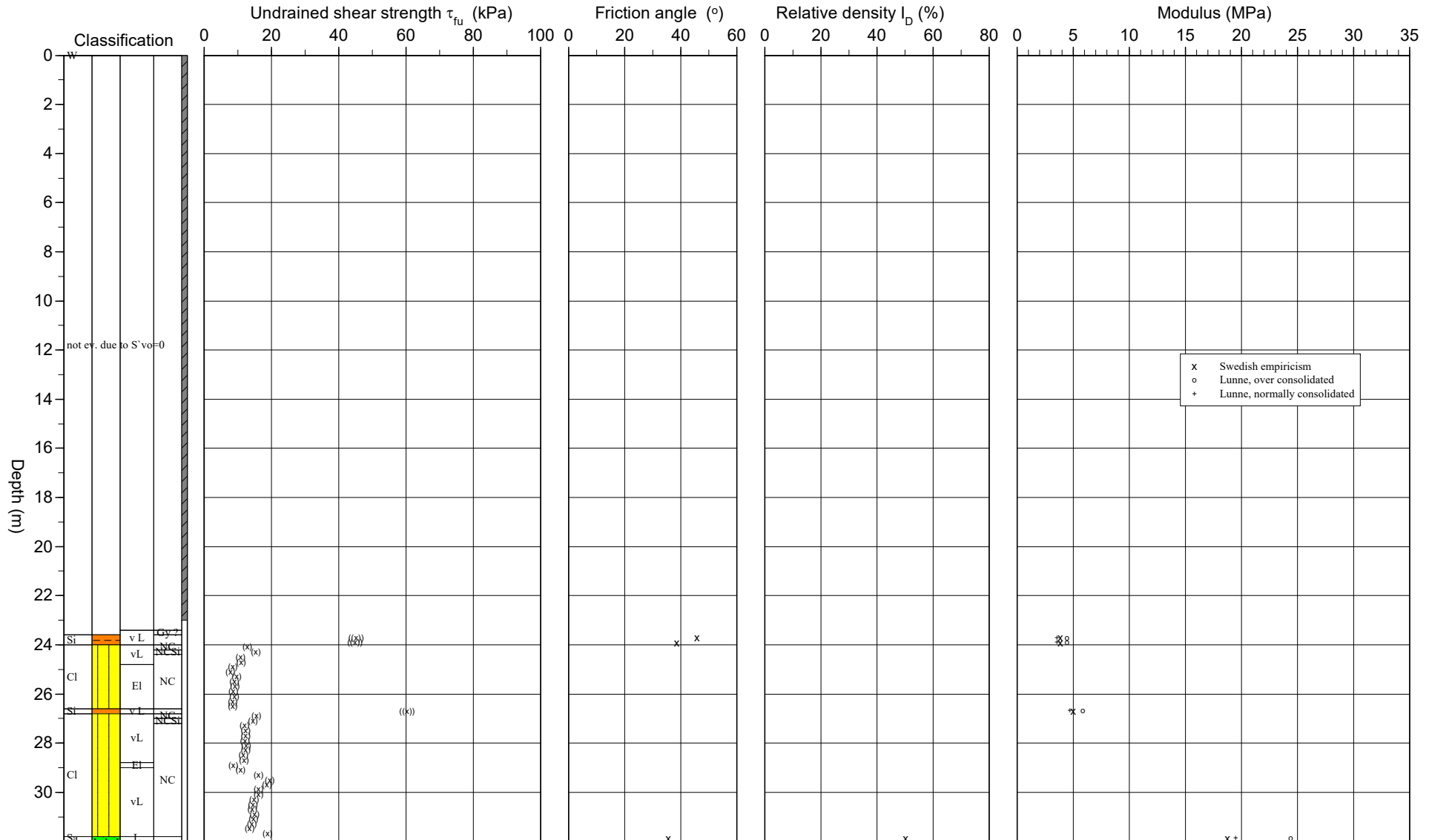
CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference
 Level at reference
 Ground water level 0.00 m
 Start depth 0.00 m

Predrilling depth 0.00 m
 Predrilled material
 Equipment
 Geometry Normal

Evaluator Ivar Gustavsen
 Evaluation date 08.02.2019

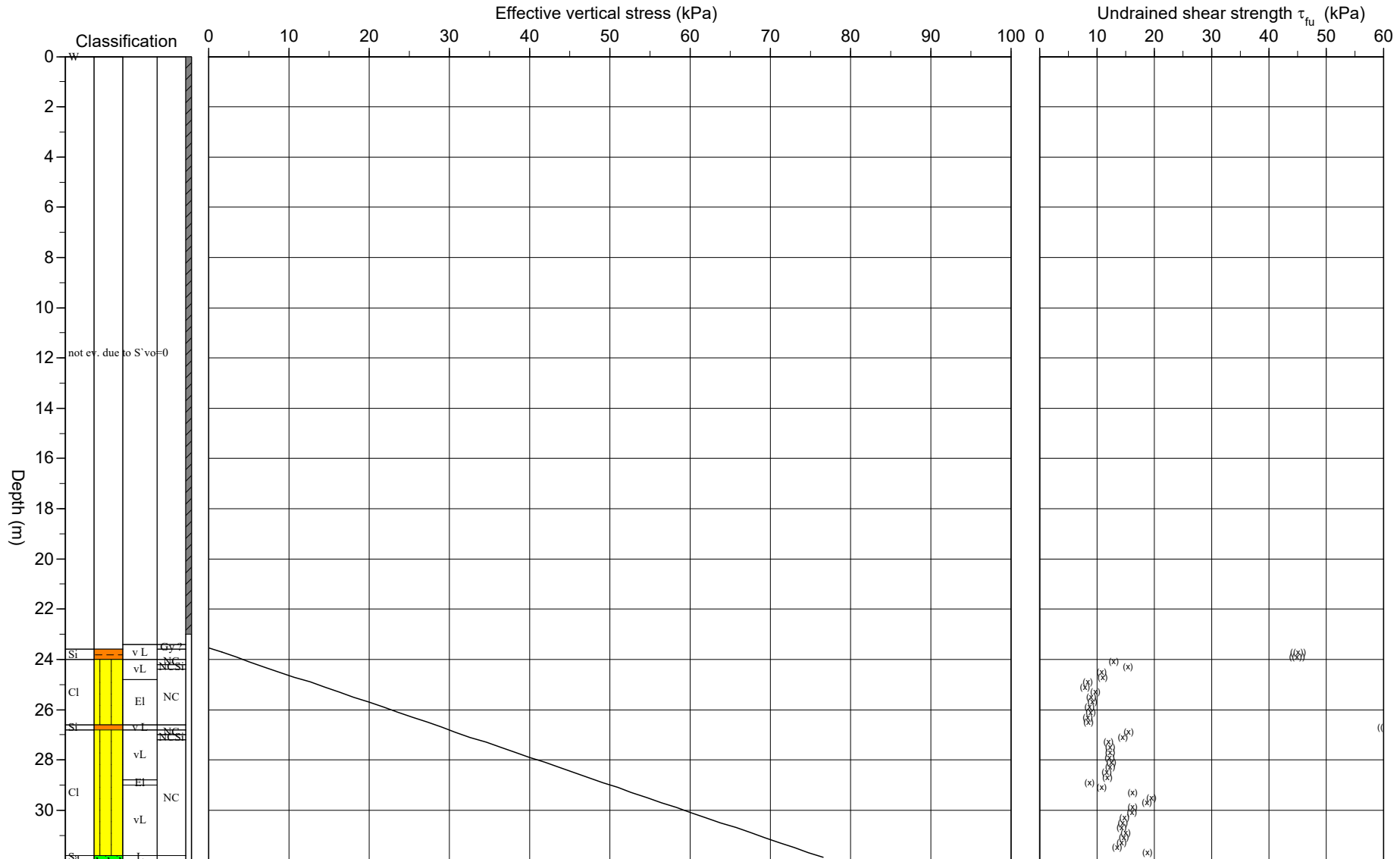
Project Kragerø. Stilnestangen
 Project nr 113964
 Site 2143
 Designation 12-13
 Date 07.02.2019



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference	Predrilling depth 0.00 m	Evaluator Ivar Gustavsen
Ground water level	Predrilled material	Evaluation date 08.02.2019
Grundvattenyta 0.00 m	Equipment	
Start depth 0.00 m	Geometry Normal	

Project	Kragerø. Stilnestangen
Project nr	113964
Site	2143
Designation	12-13
Date	07.02.2019



C P T - test

Project				Site										
Kragerø. Stilnestangen 113964				2143										
				Designation 12-13										
				Date 07.02.2019										
Depth (m)		Classification	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
From	To													
0.00	0.00	W	1.00				0.0	0.0						
0.00	0.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				1.0	0.0						
0.20	0.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				2.9	-0.1						
0.40	0.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				4.9	-0.1						
0.60	0.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				6.9	-0.1						
0.80	1.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				8.8	-0.2						
1.00	1.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				10.8	-0.2						
1.20	1.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				12.8	-0.2						
1.40	1.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				14.7	-0.3						
1.60	1.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				16.7	-0.3						
1.80	2.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				18.6	-0.4						
2.00	2.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				20.6	-0.4						
2.20	2.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				22.6	-0.4						
2.40	2.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				24.5	-0.5						
2.60	2.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				26.5	-0.5						
2.80	3.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				28.4	-0.6						
3.00	3.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				30.4	-0.6						
3.20	3.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				32.4	-0.6						
3.40	3.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				34.3	-0.7						
3.60	3.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				36.3	-0.7						
3.80	4.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				38.3	-0.7						
4.00	4.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				40.2	-0.8						
4.20	4.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				42.2	-0.8						
4.40	4.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				44.1	-0.9						
4.60	4.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				46.1	-0.9						
4.80	5.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				48.1	-0.9						
5.00	5.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				50.0	-1.0						
5.20	5.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				52.0	-1.0						
5.40	5.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				54.0	-1.0						
5.60	5.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				55.9	-1.1						
5.80	6.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				57.9	-1.1						
6.00	6.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				59.8	-1.2						
6.20	6.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				61.8	-1.2						
6.40	6.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				63.8	-1.2						
6.60	6.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				65.7	-1.3						
6.80	7.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				67.7	-1.3						
7.00	7.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				69.7	-1.3						
7.20	7.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				71.6	-1.4						
7.40	7.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				73.6	-1.4						
7.60	7.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				75.5	-1.5						
7.80	8.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				77.5	-1.5						
8.00	8.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				79.5	-1.5						
8.20	8.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				81.4	-1.6						
8.40	8.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				83.4	-1.6						
8.60	8.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				85.3	-1.7						
8.80	9.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				87.3	-1.7						
9.00	9.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				89.3	-1.7						
9.20	9.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				91.2	-1.8						
9.40	9.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				93.2	-1.8						
9.60	9.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				95.2	-1.8						
9.80	10.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				97.1	-1.9						
10.00	10.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				99.1	-1.9						
10.20	10.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				101.0	-2.0						
10.40	10.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				103.0	-2.0						
10.60	10.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				105.0	-2.0						
10.80	11.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				106.9	-2.1						
11.00	11.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				108.9	-2.1						
11.20	11.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				110.9	-2.1						
11.40	11.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				112.8	-2.2						
11.60	11.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				114.8	-2.2						
11.80	12.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				116.7	-2.3						
12.00	12.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				118.7	-2.3						
12.20	12.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				120.7	-2.3						
12.40	12.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				122.6	-2.4						
12.60	12.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				124.6	-2.4						
12.80	13.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				126.5	-2.5						
13.00	13.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				128.5	-2.5						
13.20	13.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				130.5	-2.5						
13.40	13.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				132.4	-2.6						
13.60	13.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				134.4	-2.6						
13.80	14.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				136.4	-2.6						
14.00	14.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				138.3	-2.7						
14.20	14.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				140.3	-2.7						
14.40	14.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				142.2	-2.8						
14.60	14.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				144.2	-2.8						
14.80	15.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				146.2	-2.8						
15.00	15.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				148.1	-2.9						

C P T - test

Project				Site										
Kragerø. Stilnestangen 113964				2143										
				Designation 12-13										
				Date 07.02.2019										
Depth (m)		Classification	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
From	To													
15.20	15.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				150.1	-2.9						
15.40	15.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				152.1	-2.9						
15.60	15.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				154.0	-3.0						
15.80	16.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				156.0	-3.0						
16.00	16.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				157.9	-3.1						
16.20	16.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				159.9	-3.1						
16.40	16.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				161.9	-3.1						
16.60	16.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				163.8	-3.2						
16.80	17.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				165.8	-3.2						
17.00	17.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				167.8	-3.2						
17.20	17.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				169.7	-3.3						
17.40	17.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				171.7	-3.3						
17.60	17.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				173.6	-3.4						
17.80	18.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				175.6	-3.4						
18.00	18.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				177.6	-3.4						
18.20	18.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				179.5	-3.5						
18.40	18.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				181.5	-3.5						
18.60	18.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				183.4	-3.6						
18.80	19.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				185.4	-3.6						
19.00	19.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				187.4	-3.6						
19.20	19.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				189.3	-3.7						
19.40	19.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				191.3	-3.7						
19.60	19.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				193.3	-3.7						
19.80	20.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				195.2	-3.8						
20.00	20.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				197.2	-3.8						
20.20	20.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				199.1	-3.9						
20.40	20.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				201.1	-3.9						
20.60	20.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				203.1	-3.9						
20.80	21.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				205.0	-4.0						
21.00	21.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				207.0	-4.0						
21.20	21.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				209.0	-4.0						
21.40	21.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				210.9	-4.1						
21.60	21.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				212.9	-4.1						
21.80	22.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				214.8	-4.2						
22.00	22.20	not ev. due to S'vo=0	1.00				216.8	-4.2						
22.20	22.40	not ev. due to S'vo=0	1.00				218.8	-4.2						
22.40	22.60	not ev. due to S'vo=0	1.00				220.7	-4.3						
22.60	22.80	not ev. due to S'vo=0	1.00				222.7	-4.3						
22.80	23.00	not ev. due to S'vo=0	1.00				224.6	-4.4						
23.00	23.20	not ev. due to S'vo=0	1.95				227.5	-3.5						
23.20	23.40	not ev. due to S'vo=0	1.95				231.4	-1.6						
23.40	23.60	not ev. due to S'vo=0 v L Gy ?	1.95				234.6	-0.4						
23.60	23.80	Si v L	1.95		((45.1))	(45.8)	238.7	1.7			3.9	4.5	3.6	
23.80	24.00	Si v L	1.95		((44.9))	(38.7)	242.5	3.5			3.9	4.5	3.6	
24.00	24.20	Cl vL	NC 1.95		(12.9)		246.0	5.0	1.00					
24.20	24.40	Cl vL	NCSi 1.95		(15.4)		249.9	6.9	1.00					
24.40	24.60	Cl vL	NC 1.95		(10.8)		253.7	8.7	1.00					
24.60	24.80	Cl vL	NC 1.95		(11.0)		257.7	10.7	1.00					
24.80	25.00	Cl EI	NC 1.95		(8.4)		261.6	12.6	1.00					
25.00	25.20	Cl EI	NC 1.95		(7.9)		265.5	14.5	1.00					
25.20	25.40	Cl EI	NC 1.95		(9.7)		269.3	16.3	1.00					
25.40	25.60	Cl EI	NC 1.95		(9.0)		273.1	18.1	1.00					
25.60	25.80	Cl EI	NC 1.95		(9.2)		276.9	19.9	1.00					
25.80	26.00	Cl EI	NC 1.95		(8.7)		280.8	21.8	1.00					
26.00	26.20	Cl EI	NC 1.95		(8.9)		284.6	23.6	1.00					
26.20	26.40	Cl EI	NC 1.95		(8.4)		288.4	25.4	1.00					
26.40	26.60	Cl EI	NC 1.95		(8.5)		292.2	27.2	1.00					
26.60	26.80	Si v L	1.95		((60.3))		296.1	29.1			5.0	5.9	4.7	
26.80	27.00	Cl vL	NC 1.95		(15.5)		299.7	30.7	1.00					
27.00	27.20	Cl vL	NCSi 1.95		(14.5)		303.6	32.6	1.00					
27.20	27.40	Cl vL	NC 1.95		(12.0)		307.5	34.5	1.00					
27.40	27.60	Cl vL	NC 1.95		(12.3)		311.4	36.4	1.00					
27.60	27.80	Cl vL	NC 1.95		(12.4)		315.2	38.2	1.00					
27.80	28.00	Cl vL	NC 1.95		(12.2)		319.0	40.0	1.00					
28.00	28.20	Cl vL	NC 1.95		(12.5)		322.8	41.8	1.00					
28.20	28.40	Cl vL	NC 1.95		(12.3)		326.7	43.7	1.00					
28.40	28.60	Cl vL	NC 1.95		(11.7)		330.5	45.5	1.00					
28.60	28.80	Cl vL	NC 1.95		(11.8)		334.3	47.3	1.00					
28.80	29.00	Cl EI	NC 1.95		(8.7)		338.2	49.2	1.00					
29.00	29.20	Cl vL	NC 1.95		(10.9)		342.0	51.0	1.00					
29.20	29.40	Cl vL	NC 1.95		(16.2)		345.7	52.7	1.00					
29.40	29.60	Cl vL	NC 1.95		(19.5)		349.6	54.6	1.00					
29.60	29.80	Cl vL	NC 1.95		(18.7)		353.5	56.5	1.00					
29.80	30.00	Cl vL	NC 1.95		(16.2)		357.3	58.3	1.00					
30.00	30.20	Cl vL	NC 1.95		(16.1)		361.1	60.1	1.00					
30.20	30.40	Cl vL	NC 1.95		(14.8)		364.9	61.9	1.00					
30.40	30.60	Cl vL	NC 1.95		(14.5)		368.8	63.8	1.00					

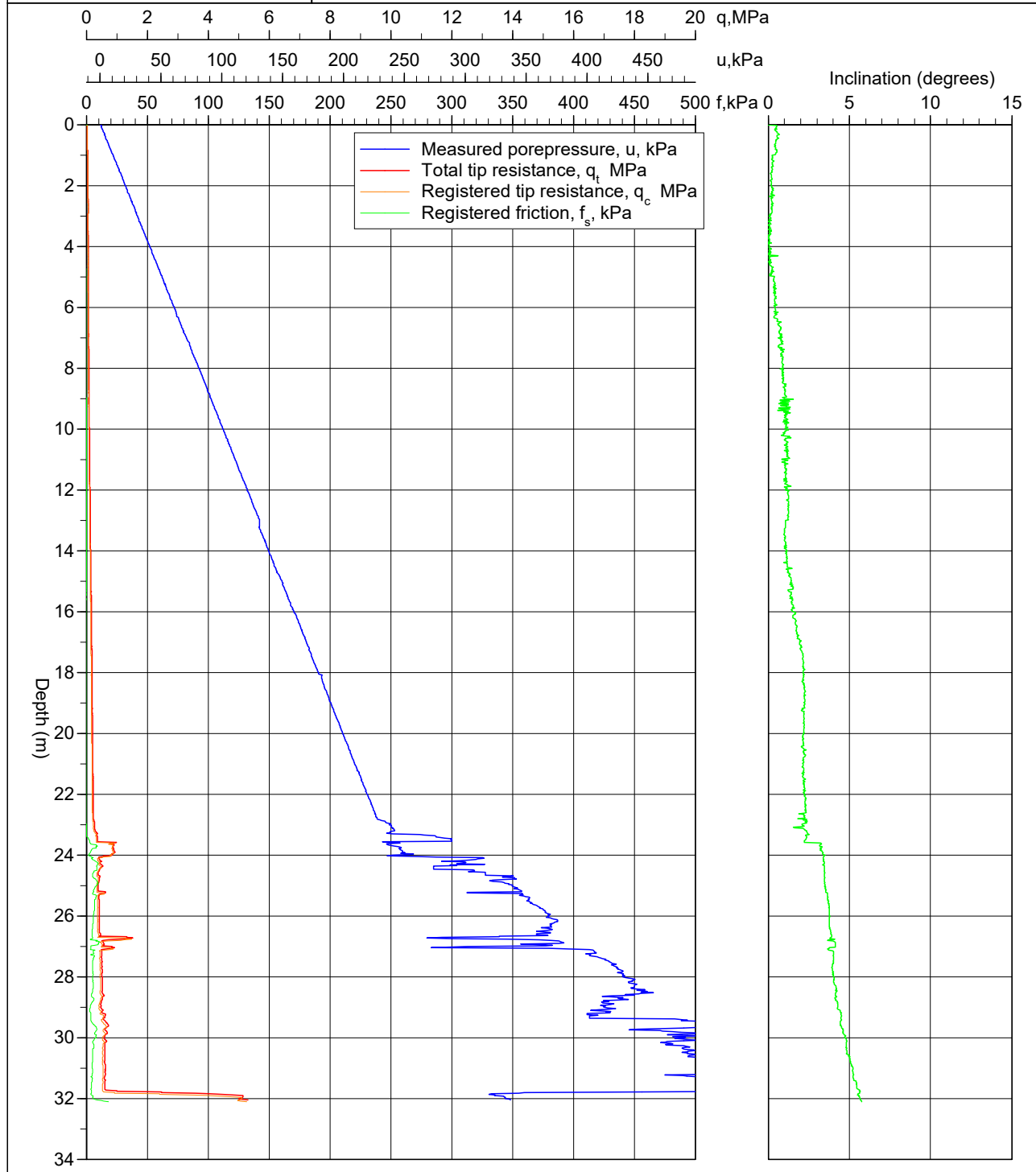
C P T - test

Project				Site										
Kragerø. Stilnestangen 113964				2143										
				Designation 12-13										
				Date 07.02.2019										
Depth (m)		Classification	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
From	To													
30.60	30.80	Cl vL	NC	1.95	(14.3)		372.7	65.7		1.00				
30.80	31.00	Cl vL	NC	1.95	(15.0)		376.6	67.6		1.00				
31.00	31.20	Cl vL	NC	1.95	(14.7)		380.4	69.4		1.00				
31.20	31.40	Cl vL	NC	1.95	(14.3)		384.2	71.2		1.00				
31.40	31.60	Cl vL	NC	1.95	(13.5)		388.0	73.0		1.00				
31.60	31.80	Cl vL	NC	1.95	(18.8)		391.7	74.7		1.00				
31.80	31.96	Sa L		1.95		35.6	395.4	76.6			50.2	18.8	24.4	19.5

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

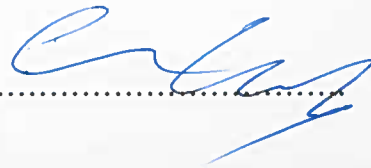
Project	Kragerø. Stilnestangen	Site	2143
Project number	113964	Designation	12-13
Company	GeoStrøm AS	Date	07.02.2019
Operator	Kjetil Hagenlund		

Predrilled depth 0.00 m Start depth 0.00 m Stop depth 32.10 m Ground water level 0.00 m Reference Level at reference	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Equipment Cone nr 4580	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
---	--	---



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4580

Probe No 4580
 Date of Calibration 2017-05-18
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 432
 Test Class: ISO 1



Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor 1666
 Resolution 0,4579 kPa
 Area factor (a) 0,859

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 59,498 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor 3881
 Resolution 0,0098 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,923 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor 2272
 Resolution 0,0336 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,61 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

C.E. PONTOPPIDAN A/S

Symreiveien19h
3770 Kragerø

**DYKKERRAPPORT**

Telefon: 90853119

Faks :

E-post : c-pontop@online.no

DATO	OPPDRAGSGIVER	ARBEIDSPASS
08,02,2019	Grunnteknikk.	Stilnestangen.
DYKKER: Daniel Therkelsen	TILLEGGSSUTSTYR: Video.	UTFØRT ARBEID:
STAND BY DYKKER Fredrik Sørensen	Dykkerbåt,	TIMER:
DYKKERLEDER: Carl Erik Pontoppidan		KM.:

FOR C.E. Pontoppidan

OPPDRAGSGIVER:

<i>Carl Erik Pontoppidan</i>		
------------------------------	--	--

Kommentarer:

Dykker inspeksjon av bunnforhold utført i henhold til kartbeskrivelse.

Vi startet dykket ca ved punkt 9 og gikk mot punkt 13 gikk så tilbake igjen i midten og så fra Punkt 12 og opp til punkt 15, gikk så fram og tilbake denne delen.

Mellom punkt 9 og 13 var det bare løsmasser, og i senter av skavert felt var det også løsmasser.

Fra punkt 8 og til enden av skravert felt,(mellom punkt 12 og 25) va foten for fyllingen og et område med fjell.

I feltet med punkter 12 13 14 og 15 var det i hovedsak fjell som gikk over i løsmasser i vestre del av feltet.

Kordinater hvor vi fant fjell.

6526473 524021

6526412 524149

6526418 524129

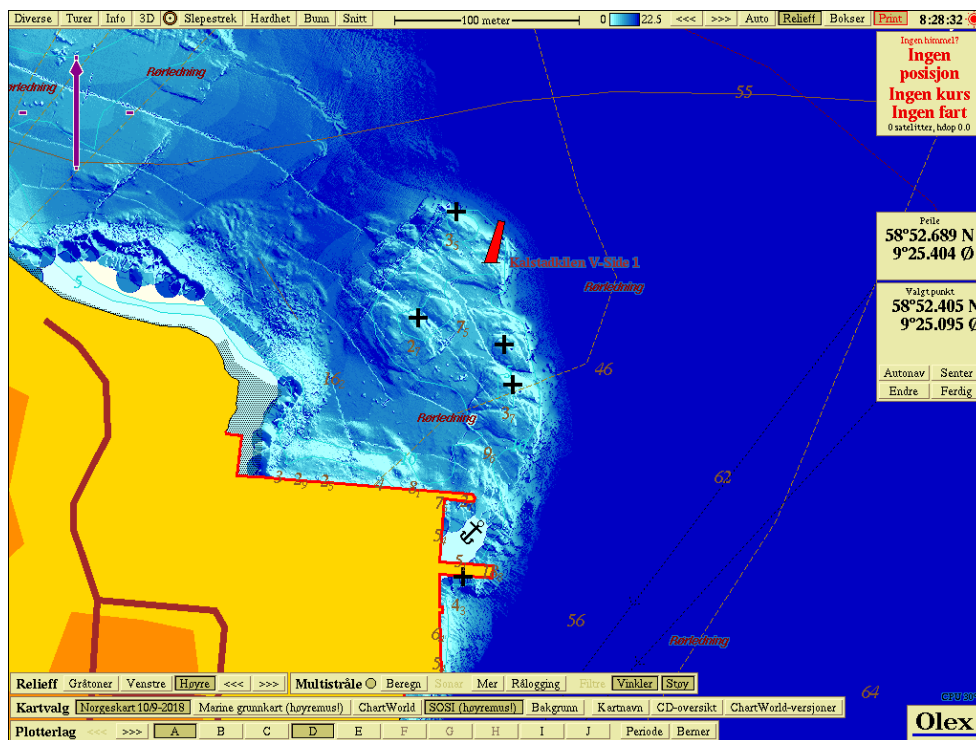
6526442 524132



Telemark SeaWorx

Rapport

Havbunnkartlegging



Dato for utførelse: 28/11/2018

Lokasjon: Stilnestangen Nord, Kragerø

Kunde:

Prosjekt nr: 2147

Ansvarlig utførende: Anders Melfald

Havbunnkartlegging Telemark Seaworx

Sonaren vi bruker til kartleggingen er en Atec 400 Multistrålesonar, som skiller seg ut på markedet med sin nøyaktighet også på grunt vann. Denne sonaren er bygd opp mot Olex sitt kartprogram, og er direkte koblet inn i Olex sin M3 industrimaskin.

Olex-systemet er bygd opp med at den deler jorden inn i ønskede «bokser» (oppløsning). Disse «boksene» kan justeres fra 9 meter og helt ned til 6cm. Alt avhengig av hva man vil ha ut av en kartlegging. Vi kjørte med 20cm oppløsning på denne kartleggingen.

Når vi kjører over med sonaren, sender den stråler i 160grader under båten. Den sender ca. 250 stråler per sekund. Strålene treffer bunn og reflekterer tilbake hvor systemet får en dybdeverdi og en hardhetsverdi. Jo mer vi kjører, jo flere «bokser» får vi fylt med riktige verdier. Kartet oppdateres kontinuerlig under prosessen.

For å kunne levere en nøyaktighet ned til 6cm, så trengs det et posisjoneringssystem.

Vi har derfor bygget opp et svært solid posisjoneringssystem i vår kartleggingsbåt. Her har vi GPS med korreksjons-abonnement, og en MRU (Motion Reference Unit) for å kompensere for pitch/roll bevegelser. I tillegg til et satellitt-kompass som gir oss en konstant oppdatert heading på båten.

Disse komponentene sammen gir oss et solid grunnlag for å kunne utføre en nøyaktig havbunnkartlegging.

Etter å ha kartlagt tilstrekkelig av havbunn, kan vi ta ut ønsket data for formålet. I dette tilfellet blir det noe generelt ang bunnforholdene og hardheten. Disse dataene blir satt sammen til en forklarende rapport.

Rådataene blir eksportert ut brukt til å lage et svært nøyaktig dybdekote-kart i SOSI-format.



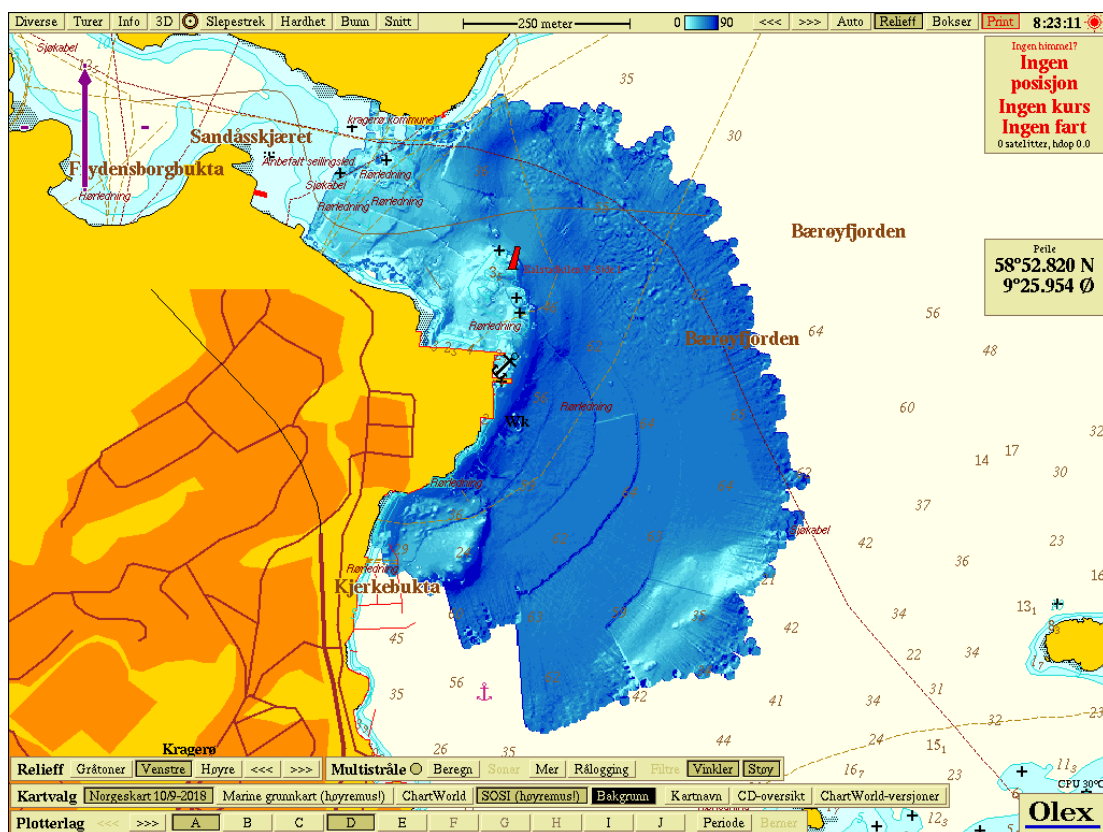
Sammendrag havbunnkartlegging

Etter avtale ankom vi Stilnestangen, Kragerø for å kartlegge havbunn i et gitt område Onsdag 28.11.2018

Vi satte opp systemet, og startet med å kartlegge det ytterste partiet av området. Jobbet oss derfra innover mot land.

Vi kartla så langt inn mot land det lot seg gjøre, det var noen lektere som lå inne ved land som hindret oss i å komme så langt inn vi skulle ønske. Men mener vi har fått kartlagt område godt.

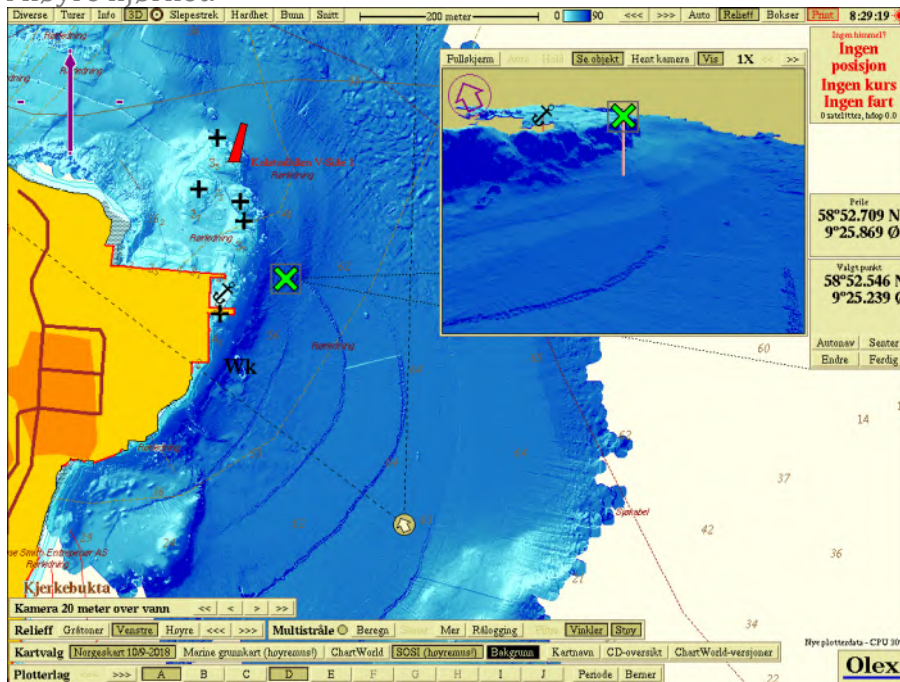
Under vises et oversiktsbilde av kartlagt område.



Bunnforholdene

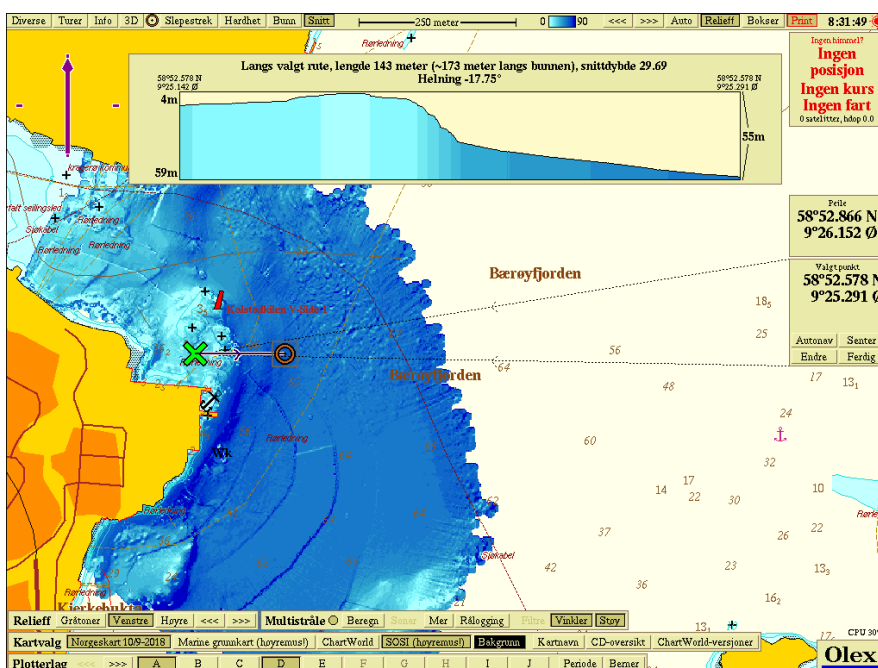
Kartleggingen viser at det er et grunt parti rundt den røde staken og Sørøver mot land. Mot Øst blir det fort dypt, og det er en bratt fjellknaus langs land som bildet viser.

Liten sirkel med pil i det store bildet viser retning og synsvinkel for 3D bildet innfelt i høyre hjørnet.



Tatt ut en profil for å vise helningen i dette partiet. Profilen under er tatt fra grønn x til sirkel på bildet.

Lengde profil: 143 meter. Helning 17,75 grader. Fra 4 meters dybde til 55 meter.

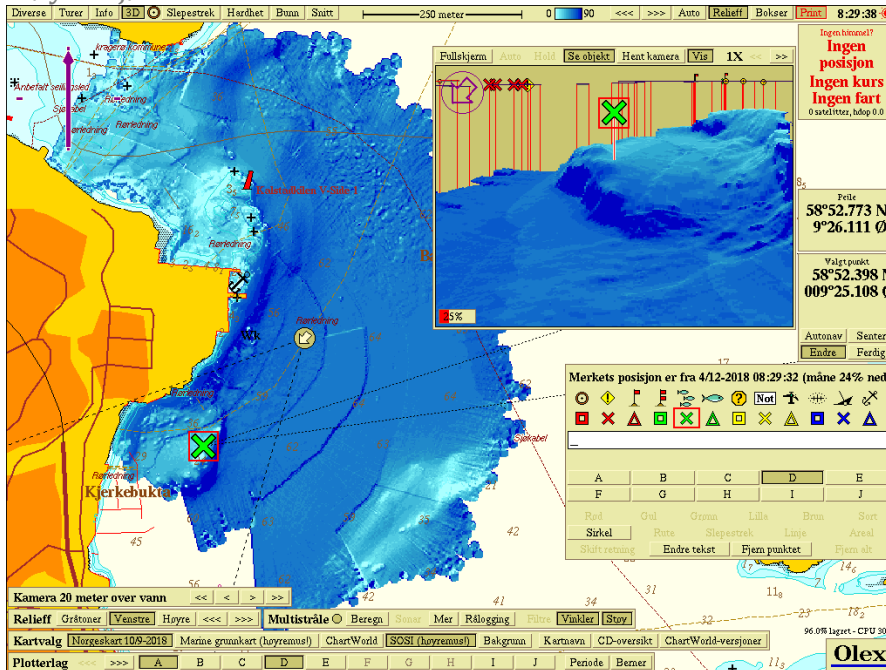




Bunnforholdene

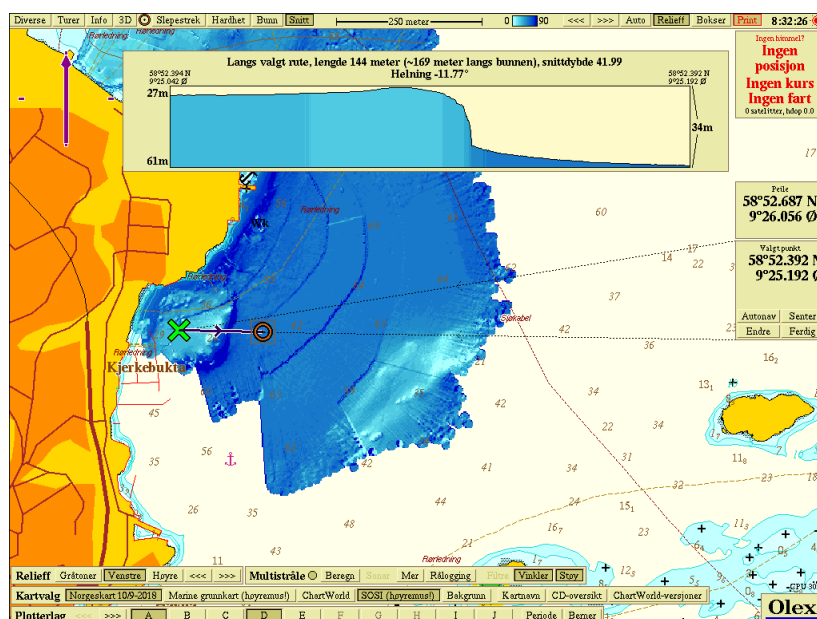
Lenger Sør er det lenger grunt ut ifra land, med en hylle som vist på bildet under. Ut ifra denne hyllen blir det også fort dypt.

Liten sirkel med pil i det store bildet viser retning og synsvinkel for 3D bildet innfelt i høyre hjørnet.



Tatt ut en profil også her for å vise helningen i dette partiet. Profilen under er tatt fra grønn x til sirkel på bildet.

Lengde profil: 144 meter. Helning 11,77 grader. Fra 27 meters dybde til 61 meter.





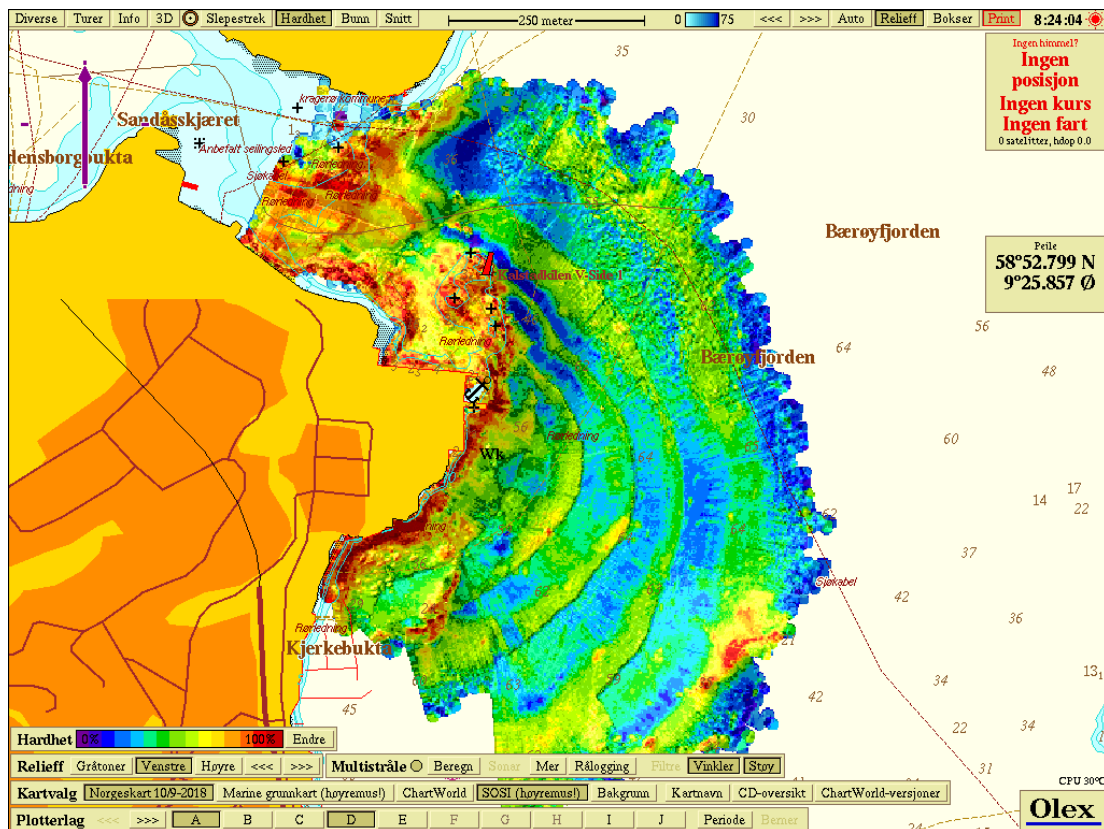
Bunnforholdene

Under vises et oversiktsbilde av hardheten kartleggingen ga av bunnmassene. Som bildet viser er det fjell/harde masser inne ved land, og inn i sund. Lenger ute på dypet er det myke masser.

Fargeskala hardhet:

Rødt= Bart fjell. Gult= Harde masser (tynt lag med myke masser over fjell)

Grønt/Blått= Myke masser som sand/mudder etc.





Konklusjon

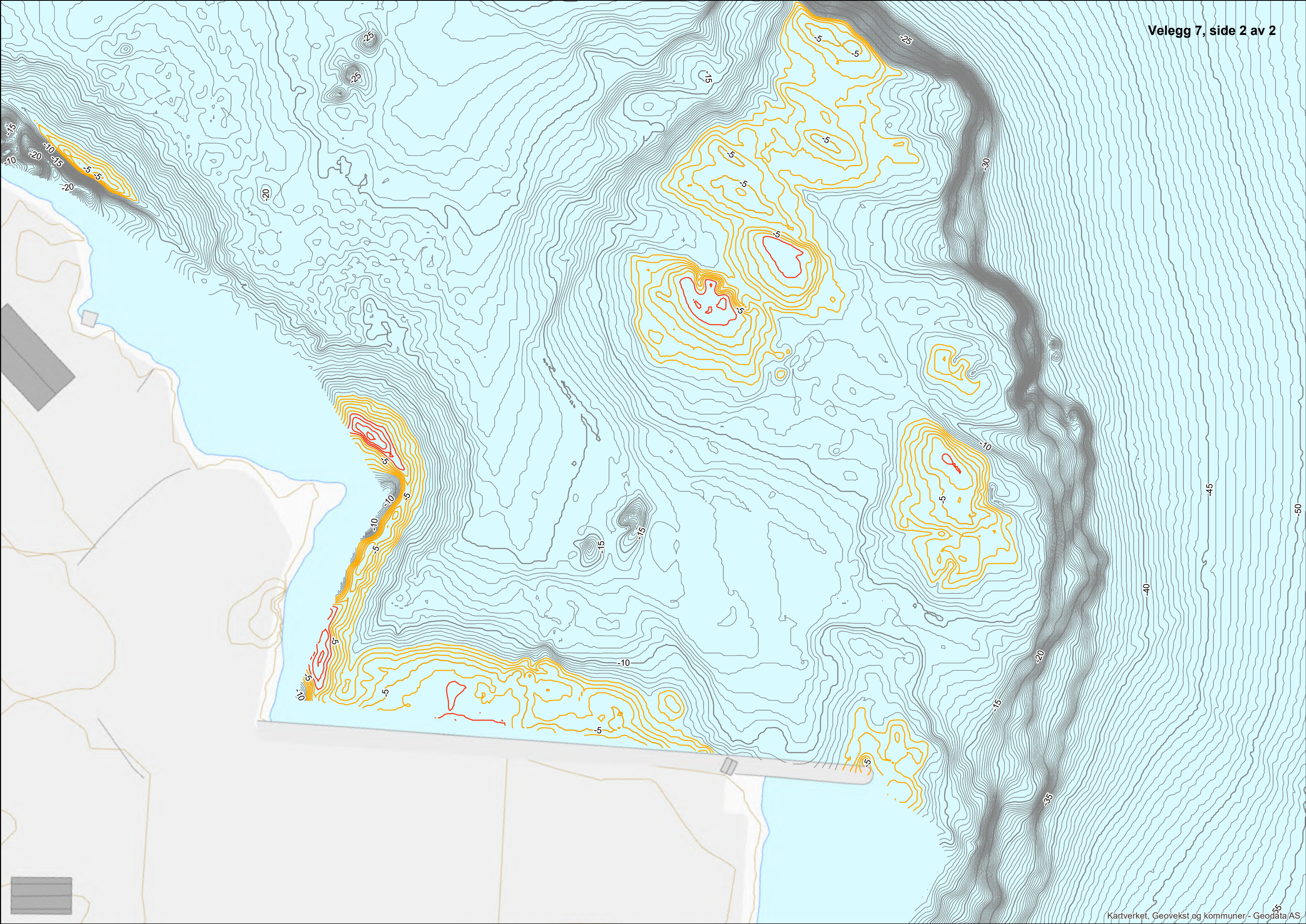
Kartleggingen ga oss et godt bilde av havbunn, med gode indikasjoner på hardheten i massene.

Vi produserte 2 stk dybdekotekart i SOSI-format med henholdsvis 0,5 og 1 meters dybdekoter, disse ligger vedlagt rapport. Dybdekotene refererer til sjøkart 0.

Er det noe dere savner i denne rapport eller vil ha et område spesifisert grundigere, er det bare å ta kontakt.

Anders L Melfald
Telemark SeaWorx

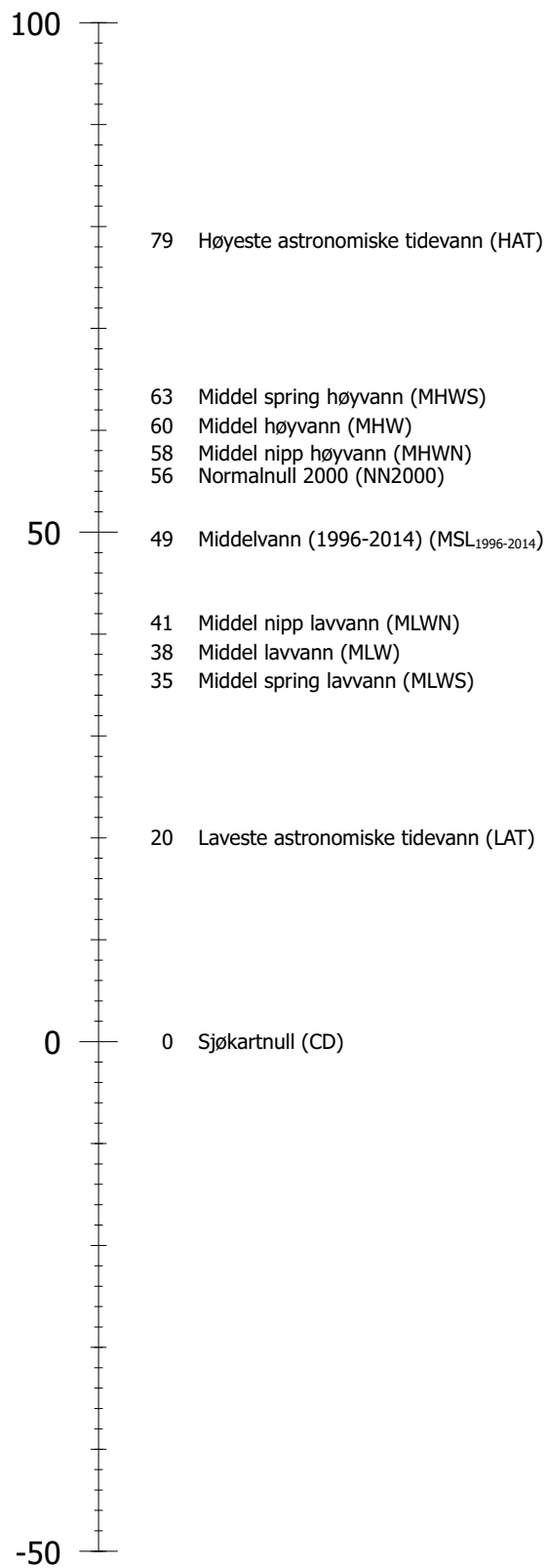




Kragerø

Nivåskisse med de viktigste vannstands nivåene og ekstremverdier

Nivå er hentet fra HELGEROA og justert med faktor 0,98.



Sjøkartnull (CD)

Nullnivå for dybder i sjøkart og høyder i tidevanntabellen. Sjøkartnull er fra 1. januar 2000 lagt til laveste astronomiske tidevann (LAT). Langs Sørlandskysten og i Oslofjorden er tidevannsvariasjonene små i forhold til værrets virkning på vannstanden (vind, lufttrykk og temperatur). Sjøkartnull er derfor av sikkerhetsmessige grunner lagt 20 cm lavere enn LAT langs kysten fra svenskegrensen til Utsira og 30 cm lavere enn LAT i indre Oslofjord (innenfor Drøbakundet).

Laveste astronomiske tidevann (LAT)

Laveste mulige vannstand under midlere meteorologiske forhold, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes LAT ved å lage tidevanntabeller for 19 år og plukke ut det laveste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.

Middel spring lavvann (MLWS)

Gjennomsnittet av observerte lavvann omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til lavere lavvann enn ellers.

Middel lavvann (MLW)

Gjennomsnittet av alle observerte lavvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann minus amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel nipp lavvann (MLWN)

Gjennomsnittet av observerte lavvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til høyere lavvann enn ellers.

Middelvann (1996-2014) (MSL)

Gjennomsnittlig høyde av sjøens overflate på et sted over en periode på 19 år. Middelvann beregnes som gjennomsnittet av vannstandsobservasjoner foretatt med faste tidsintervall - fortrinnsvis over en periode på 19 år. Dagens middelvann er beregnet over perioden 1996-2014.

Normalnull 2000 (NN2000)

Nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000

Middel nipp høyvann (MHWN)

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til lavere høyvann enn ellers.

Middel høyvann (MHW)

Gjennomsnittet av alle observerte høyvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann pluss amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel spring høyvann (MHWS)

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til høyere høyvann enn ellers.

Høyeste astronomiske tidevann (HAT)

Høyeste mulige vannstand under midlere meteorologiske forhold, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes HAT ved å lage tidevanntabeller for 19 år og plukke ut det høyeste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.