



GRUNNTEKNIKK AS

# RAPPORT

Holmestrand Marine AS

Holmestrand, Felleskjøpet syd  
Grunnundersøkelser og vurderinger

Geoteknisk rapport  
110323r1

18. desember 2012

Prosjekt: Holmestrand, Felleskjøpet syd  
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser og vurderinger  
Dokumentnr: 110323r1  
Dato: 18. desember 2012  
Kunde: Holmestrand Marine AS  
Kontaktperson: Eirik Sunde  
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Sivert S Johansen  
Rapport kontrollert av: Geir Solheim  
Prosjektleder: Geir Solheim

---

**Sammendrag:**

Holmestrand Marine AS planlegger utvikling av området «Felleskjøpet syd». Eiendommen er et tidligere avfallsdeponi sør for Holmestrand sentrum.

GrunnTeknikk AS er engasjert for å gi en beskrivelse av grunnforhold samt vurdere stabilitet mot sjøen ved oppfylling og utvikling av området.

Utførte undersøkelser viser at grunnen på eiendommen består av et 5 – 6 m tykt topplag med varierende og høy bormotstand. Med kjennskap til tidligere utnyttelse av området kan løsmassene være av varierende kvalitet og bestå av avfall men også fyllmasser av sand grus og stein. Fyllmassene ligger over opprinnelig sjøbunn av ant. siltig og organisk finsand. Videre i dybden er det registrert silt/finsand med inntil ca 20 m mektighet i borpunktene.

Utførte grunnundersøkelser har ikke påvist kvikkleire eller sensitive løsmasser med kvikke egenskaper ved grunnundersøkelser på landområdet av den aktuelle tomta. Da det ikke er påvist kvikkleire på eiendommen og i dype borer i sjøfronten, er områdestabilitetsforholdene vurdert som tilfredsstillende.

Våre stabilitetsberegninger viser at det kan tillates oppfylling/tildekking med 0,8 – 1 m sprengsteinsfylling/dekkmasser over eksisterende fylling. Videre viser våre beregninger at man kan utnytte området ytterligere. Vurderinger i forhold til tyngre belastning fremgår av kap. 4.4.

Eiendommen er ikke egnet for direktefundamentering av fremtidige konstruksjoner. Alle fremtidige kvalitetsbygg anbefales etablert frittstående på peler til fast grunn/ant fjell.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	4
4	Stabilitet.....	5
4.1	Normaltilstand av dagens situasjon.....	5
4.2	Stabilitet ved 0,8 - 1 m oppfylling og normal terrengbelastning.....	6
4.3	Stabilitet ved tung utnyttelse av området.....	6
4.4	Konklusjon, stabilitet.....	7
5	Generelle geotekniske vurderinger.....	8

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:40 000
1A	Situasjonsplan/kvikkleire sone	1:3000
2	Borplan	
10	Prøveserie	
20 - 26	Sonderinger	1:200
60	Kornfordelingsanalyse	
100	Profil A - A	1:200

## REFERANSER

- [1] Geoteknisk datarapport nr. 811366 – 3 Utført av Multiconsult AS sept. 2009

## 1 Innledning

Holmestrand Marine AS planlegger utvikling av området «Felleskjøpet syd». Eiendommen er et tidligere avfallsdeponi sør for Holmestrand sentrum. Kontaktperson for oppdraget har vært Eirik Sunde hos Holmestrand Marine AS.



Bilde 1 Oversiktsbilde fra gulesider.no sin kartløsning, undersøkt område er avmerket med rødt.

GrunnTeknikk AS er engasjert for å gi en beskrivelse av grunnforhold samt å vurdere stabilitet mot sjøen ved oppfylling og utvikling av området.

Foreliggende rapport gir en detaljert beskrivelse av grunnforholdene, samt vurderinger av stabilitet og generelle geotekniske anbefalinger vedr. grave- og fundamenteringsarbeider.

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av Rambøll Norge AS med hydraulisk borerigg november 2012. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS. Følgende borer er utført:

- 7 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie

Opptatte prøver er analysert i geoteknisk laboratorium etter standard rutine. Borpunkter er ikke innmålt og kun plassert i terrenget iht. borplan skissert av GrunnTeknikk AS. Kotehøyder på utførte borer er angitt ut i fra kotehøyder på kommunalt kart.

### 3 Terreng og grunnforhold

Det er tidligere utført omfattende grunnundersøkelser på området nord for den aktuelle eiendommen samt for etalering av G/S veien langs gamle E18 videre sør for tomta. Tidligere grunnundersøkelser samt kartlegging av en ant. soneavgrensning for kvikkleire/sensitive løsmasser med kvikke egenskaper er vist på vedlagt tegning nr. 110323 - 1 rev A.

Borplan med plassering av utførte boringer på tomta er vist på tegning nr. 110323 - 2. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser. Resultater fra prøveserien PR 7 er vist på tegning nr. - 10, totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 26, og kornfordelingsanalysen er vist på tegning nr. - 60. Det er i tillegg tegnet opp aktuelle boringer i et karakteristisk profil A - A over tomt og ut i sjøen. Dette er vist på tegning nr. - 100.

#### 3.1 Terreng

Det aktuelle området ligger sør for «Farnes Krans eiendom» Gnr4/Bnr185 med sjøen mot øst og Skolegaten i vest. Eiendommen er et oppfylt område som tidligere har vært kommunal avfallsfylling. Avfallsfyllingen ble oppfylt innenfor en barriere/sjeté mot sjøen. Området har i etterkant blitt tildekket og har dels ligget brakk siden avfallsfyllingen ble avvirket.

Skolegaten i vest ligger noe høyere enn den aktuelle eiendommen. Terrenget har videre svakt fall fra grensen mot Skolegaten og mot sjøen i øst. Iht. kotelinjer på kommunalt kart ligger terrenget mellom kote +4 i nordvest til +0 i strandlinja. Utførte boringer i sjøen nord for prosjektet og bunnkotekart hentet fra gulesider.no viser at sjøbunnen faller ca 1:2 mot øst, fra strandkanten til ca kote -10. Videre ut i Mulvika utenfor tomta ligger sjøbunnen på -16 til -20.

#### 3.2 Grunnforhold

Utførte totalsonderinger viser at grunnen på eiendommen består av et 5 - 6 m tykt topplag med varierende og høy bormotstand. Med kjennskap til tidligere utnyttelse av området kan løsmassene være av varierende kvalitet og bestå av avfall men også fyllmasser av sand grus og stein. Fyllmassene ligger over opprinnelig sjøbunn av ant. siltig og organisk finsand. Videre i dybden er det registrert moderat og noe varierende, men dels konstant bormotstand i ant. silt/finsand. Den lave bormotstanden kommer som følge av kontakt med vann og omrøring ved boring. Silt og finsandmassene er registrert med inntil ca 20 m mektighet i borpunktene. Under er det stedvis registrert varierende tykkelse av ant. fastere morene/sand/grus over fast grunn/ant. fjell. Dybden til fast grunn/ant. fjell varierer generelt fra 20 - 27,5 m i borpunktene over eiendommen, men det er imidlertid registrert grunnere dybde til fast grunn/ant. fjell i én enkelt boring (nr 3) mot nordvest på eiendommen hvor boringen er stoppet mot fast grunn/ant. fjell 8 m under terreng. Videre viser tidligere boringer og observasjoner i felt stedvis grunne dybder til fast grunn fjell og fjell i dagen vest for Skolegata. Aktuelle boringer og observasjoner er markert på borplan, tegning nr. -2.

Opptatt prøveserie ved boring nr. 7 viser øverst lag av leire med røtter og fyllmasser av torv/sand grus og teglbiter. Fra ca 2 - 6 m er det ant. opprinnelig sjøbunn av siltig finsand med skjellrester og organisk innhold. Under finsandlaget er det registrert sandig, organisk og grov silt til 12 m dybde og grov men leirig silt til prøveserien er avsluttet i 14 m dybde.

Vanninnholdet i finsand og silt under 3 m dybde er 24 - 32 % og tyngdetettheten er målt fra 19,5 - 20,9 kN/m<sup>3</sup>.

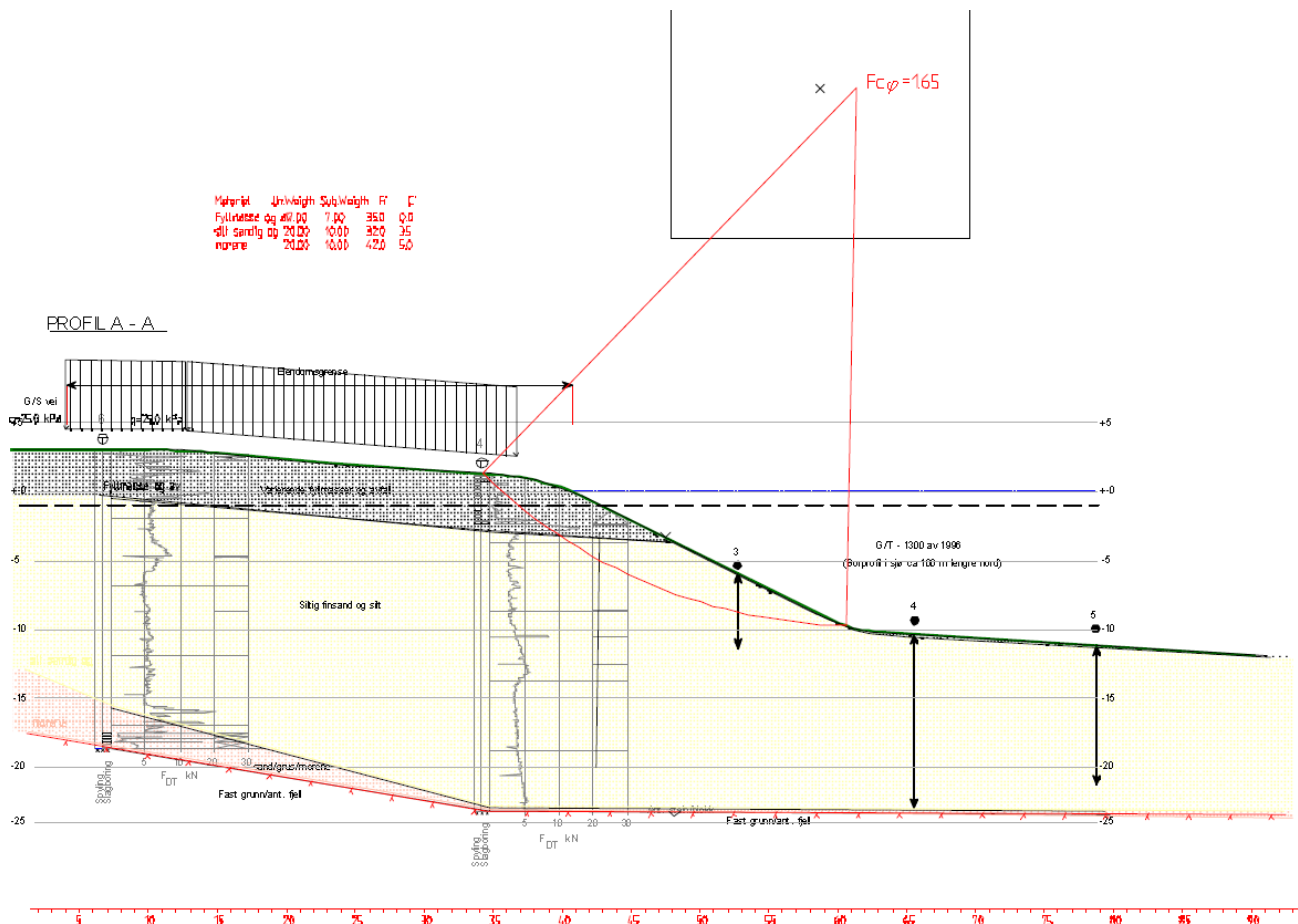


## 4.2 Stabilitet ved 0,8 - 1 m oppfylling og «normal» terrengbelastning

Det er beregnet en situasjon hvor oppfylling og øvrig terrengbelastning er modellert som jevnt fordelt last på 25 kPa over hele området.

Normal terrengbelastning er angitt som  $5 \text{ kPa} \cdot 1,3 = 6,5 \text{ kPa}$ .

Beregningen angir en situasjon med llv. -1,0.

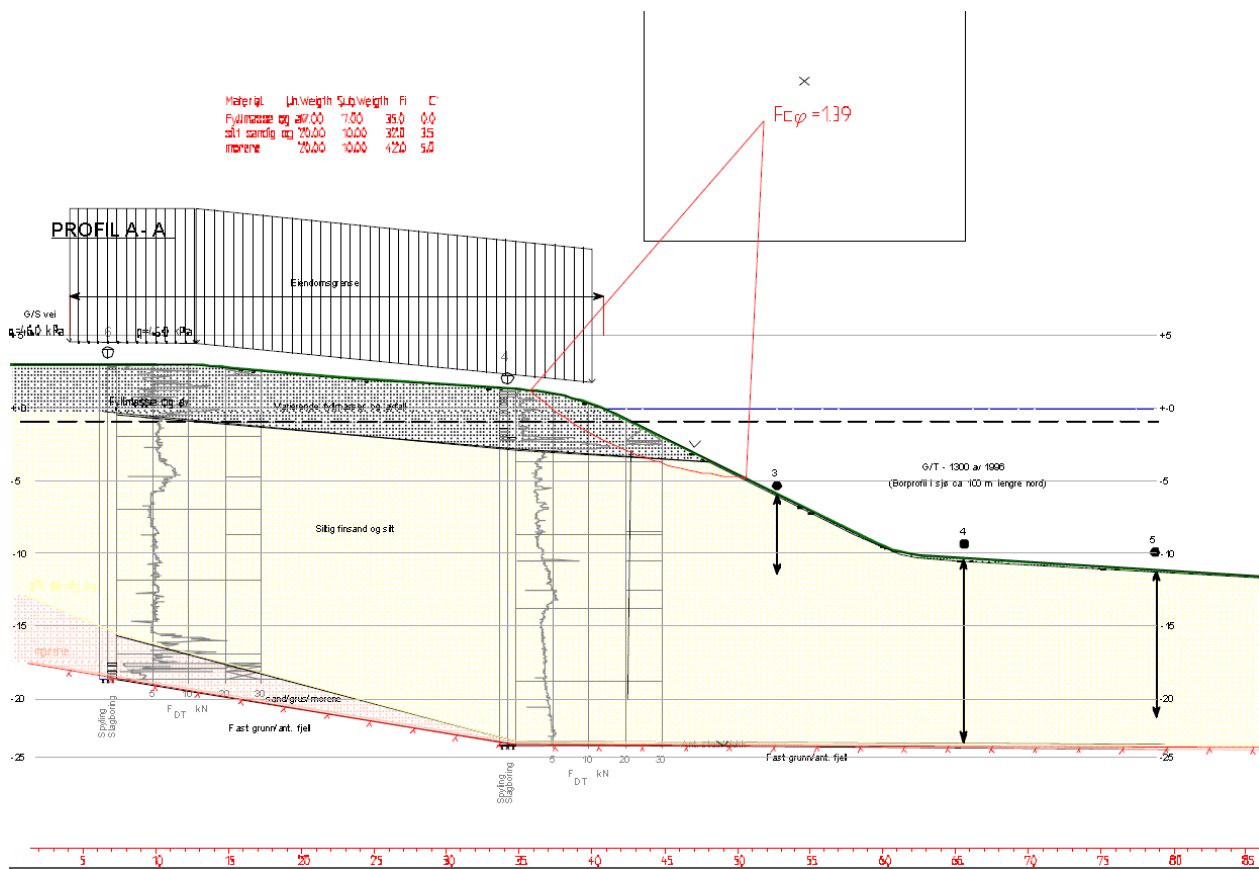


Beregningen viser tilfredsstillende sikkerhet med  $\gamma_m = 1,65$ . Kritisk glideflate er lokalisert i sjøfronten.

## 4.3 Stabilitet ved tung utnyttelse av området

Vi har gjort tilsvarende beregninger hvor den jevnt fordelte lasten på terrenget er økt inntil man oppnår  $\gamma_m = 1,4$  for kritisk glideflate. En slik beregning angir en maksimal, øvre begrensning/totallast på ca 45 kPa over området. En slik last tilsvarer 0,8 m oppfylling med stein over opprinnelig terreng og deretter i tillegg en tilleggsbelastning fra fremtidig lagring på 30 kPa.

Kritisk glideflate er grunn og lokalisert i fronten mot sjøen som vist på neste side.



#### 4.4 Konklusjon, stabilitet

Utførte grunnundersøkelser har ikke påvist kvikkleire eller sensitive løsmasser med kvikke egenskaper ved grunnundersøkelser på landområdet av den aktuelle tomta. Tidligere grunnundersøkelser i sjøen ca 100 m nord for prosjektet viser videre ant. silt og finsand.

Det er imidlertid påvist dypereleggende lag av sensitive masser/ant. kvikkleire lenger nord og sør for tomta i forbindelse med grunnundersøkelser for andre prosjekter. Ant. utbredelse er skissert på vedlagt tegning nr. -1A.

Da det ikke er påvist kvikkleire på eiendommen og i dype borer i sjøfronten, er områdestabiliteten vurdert som tilfredsstillende for det undersøkte området.

Våre beregninger viser at det lokalt er tilfredsstillende sikkerhet mot utglidning for en normal tilstand av dagens situasjon og for en ønsket oppfylling/tildekking med 0,8 – 1 m sprengsteinsfylling over eksisterende fylling inkl. moderat belastning av området. Fyllingsfronten mot sjøen må etableres med egnet sprengsteinsfylling og skråningshelning 1:2 eller slakere.

Ved tung utnyttelse av området med lagring av f. eks. betongelemeter på det oppfylte området anbefaler vi maks belastning på 20 KN/m<sup>2</sup>. Belastningen bør imidlertid begrenses i en ca 10 m sone nærmest sjøen. Ønske om evt. høyere laster krever grunnundersøkelser utenfor dagens strandlinje.

Dersom fremtidige planer krever tyngre utnyttelse må dette vurderes spesielt mht. plassering og omfang.

## 5 Generelle geotekniske vurderinger

Grunnen på området består av gammel avfallsfylling og opprinnelig grunn med innhold av organisk materiale. Området er ikke egnet for direktefundamentering av konstruksjoner pga. terrengsetninger. Terrengsetninger på gammel avfallsfylling er lite forutsigbare og man må forvente store setningsdifferanser over området avhengig av forråtnelse og type fyllmasser over opprinnelig grunn.

Oppfylling for ytterligere tildekking av avfallsfyllingen vil gi økte setninger i grunnen.

Fremtidlige konstruksjoner på området må fundamenteres frittstående på peler til fast grunn/ant. fjell. Mest aktuell peletype er rammede betongpeler. Det må imidlertid påregnes lokal forgraving i fremtidige pelepunkter for å oppnå gode rammeforhold. Ant. pelelenger er 20 – 30 m iht. utførte sonderinger. Angitte pelelengder er kun veiledende og baserer seg kun på et få tall boringer. Avvik må påregnes.

Det må påregnes setningsdifferanser mellom frittstående konstruksjoner og utomhus terreng. Nye bygg må derfor planlegges med setningsreducerende plater av betong koblet til byggene ved kjøreporter o.l.

Vann og avløp tilknyttet byggene må utføres med fleksible skjøter som tåler store setningsdifferanser. Rør og ledninger må monteres fast i bunn dekke under byggene.

Grunne fundamenter og gulv må isoleres mot frost.


Vi anbefaler at fremtidige byggeprosjekter på eiendommen prosjekteres i detalj i samråd med geoteknisk sakkyndig.

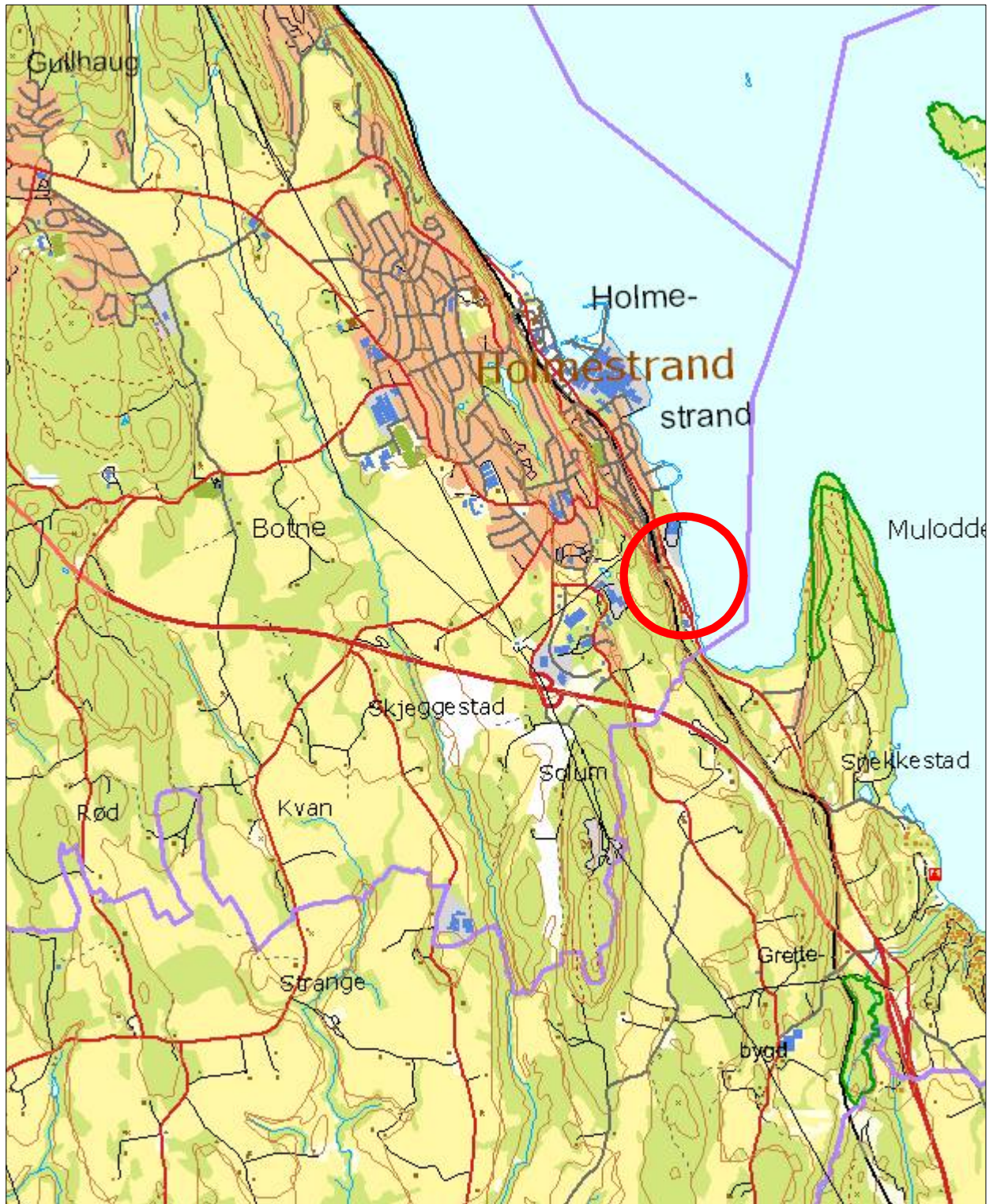
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Holmestrand, Felleskjøpet syd, Grunnundersøkelser og vurderinger	Dokument nr: 110323r1
Oppdragsgiver: Holmestrand Marine AS	Dato: 18. desember 2012
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

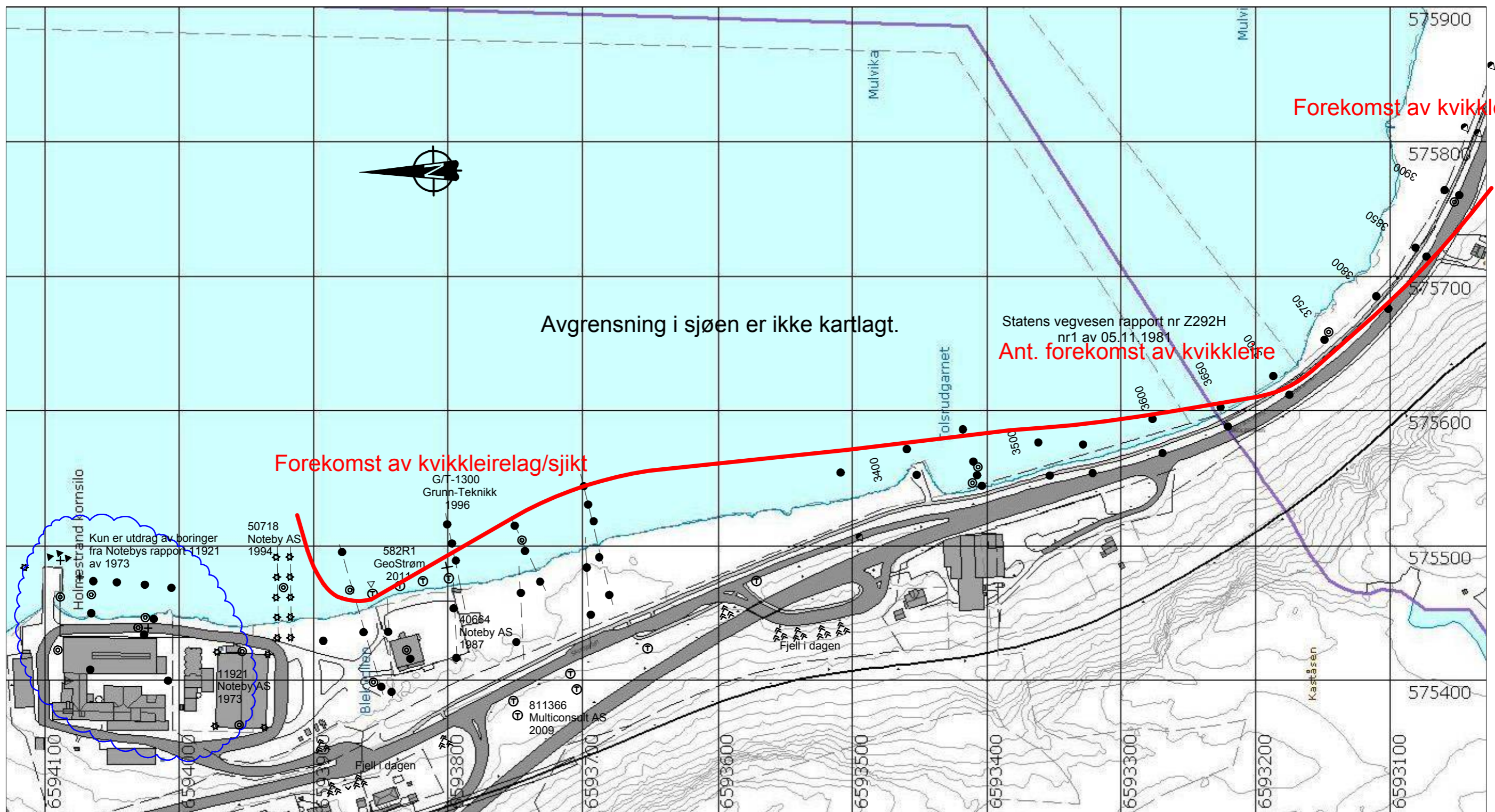
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Holmestrand	
Sted: Skolegata		
UTM sone: 32	Nord: 6593592	Øst: 575500

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	18.12.12	ssj	18.12.12	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	18.12.12	ssj	18.12.12	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	18.12.12	ssj	18.12.12	ges
	Distribusjon av dokument	18.12.12	ssj	18.12.12	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	18.12.12	ssj	18.12.12	ges
	Faglig innhold	18.12.12	ssj	18.12.12	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 18.12.12	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Holmestrand, Felleskjøpet syd Homestrand Marine AS	Dato 14.12.12	Tegn. ssj	Kontr.
	<b>Situasjonskart</b>	Målestokk 1:40 000	Originalformat A3	
		Status Tegning til rapport		
		Tegningsnr. <b>110323 - 0</b>		Rev.
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> <a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Grunnundersøkelser utført av:  
 Geostrøm/Noteby/Grunn-Teknikk/Multiconsult

Kartgrunnlag: Dig.kart Holmestrand kommune

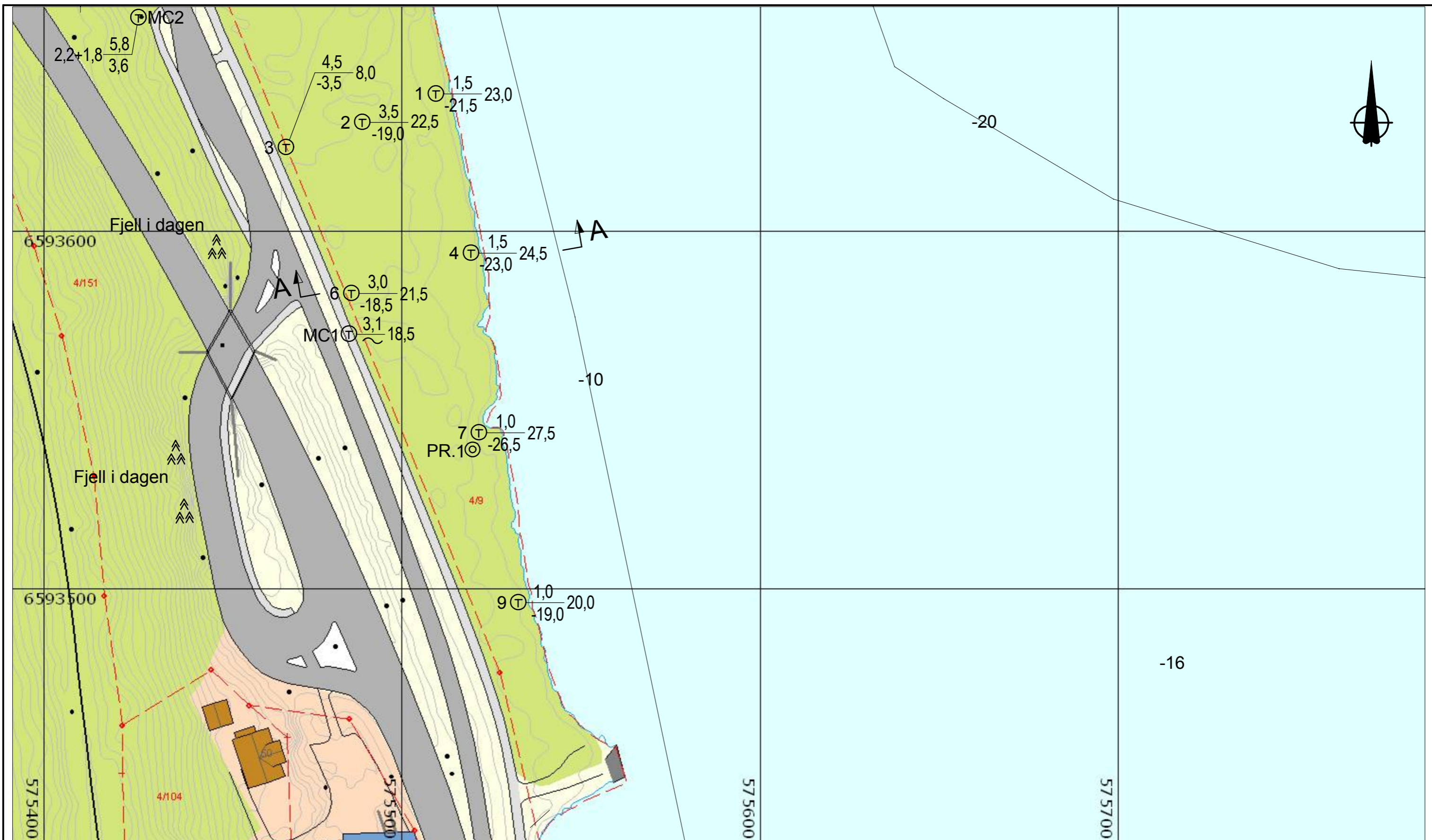
Borsymboler:

- DREISONDERING      ⊙ PRØVESERIE      ⊕ TOTALSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING      ◆ TRYKKDREIESONDERING      + VINGEBORING

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR.  $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$  BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

A	Boringer på land for omr. syd viser ikke kvikke masser	14.12.12	ssj	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Holmestrand, Felleskjøpet syd Holmestrand Marine AS		06.09.12	Tegn. ssj	Kontr.
		Målestokk 1:3000	Originalformat A3	
<b>Situasjonsplan/kvikkleire sone</b>		Status	Tegning til reg.plan	
GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnr.	110323-1	Rev. A
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Grunnundersøkelser utført av:  
Rambøll Norge As og Multiconsult

Kartgrunnlag: Dig.kart Holmestrand kommune

Borsymboler:

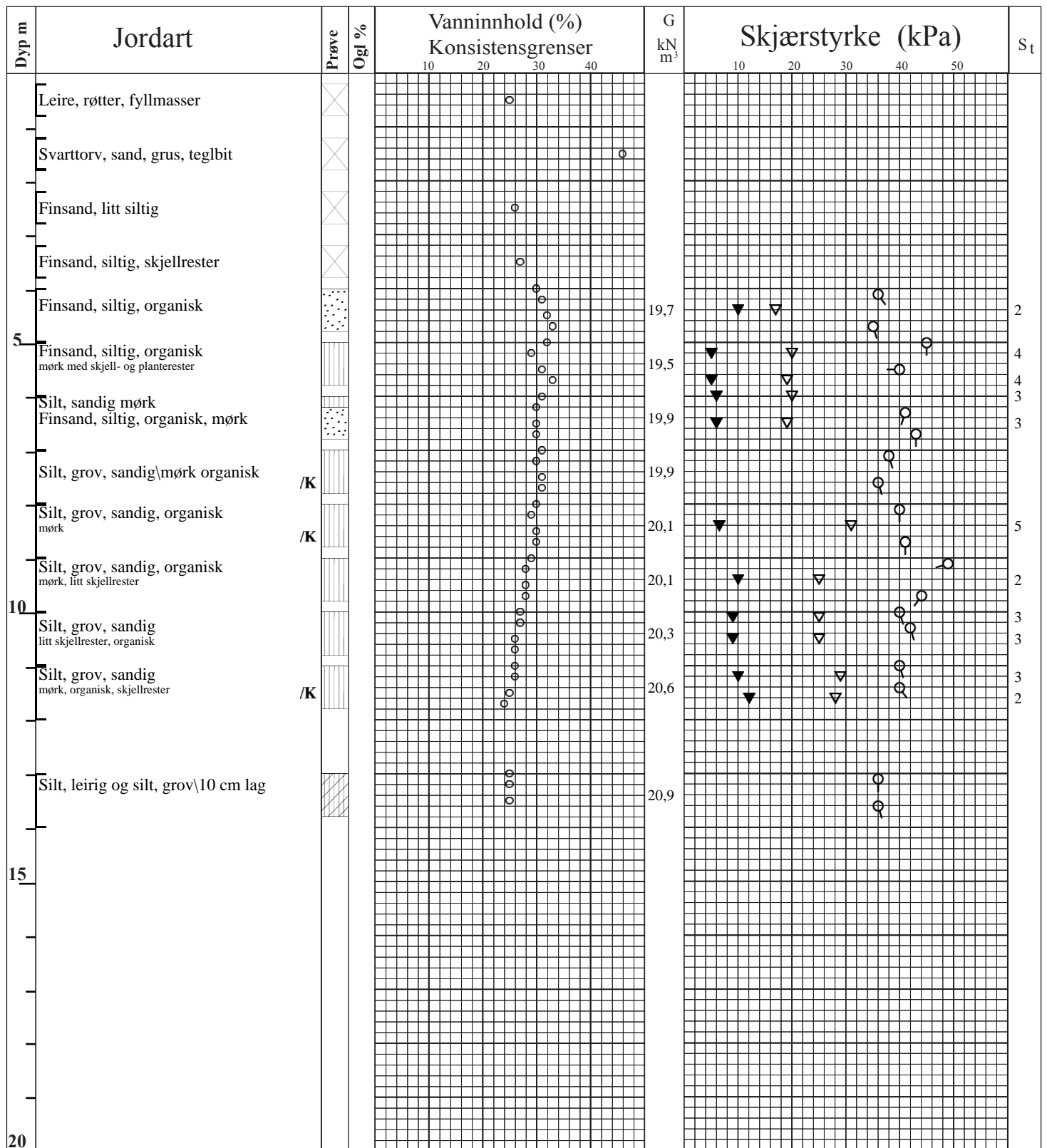
- DREISONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⚡ FJELLKONTROLLBORING
- ⚡ TRYKKDREIESONDERING
- + VINGEBORING

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR.  $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$  BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Holmestrand, Felleskjøpet syd Homstrand Marine AS	14.12.12	ssj	
	<b>Borplan</b>	Målestokk 1:1000	Originalformat A3	
		Status Tegning til rapport		
		Tegningsnr. <b>110323 - 2</b>		Rev.

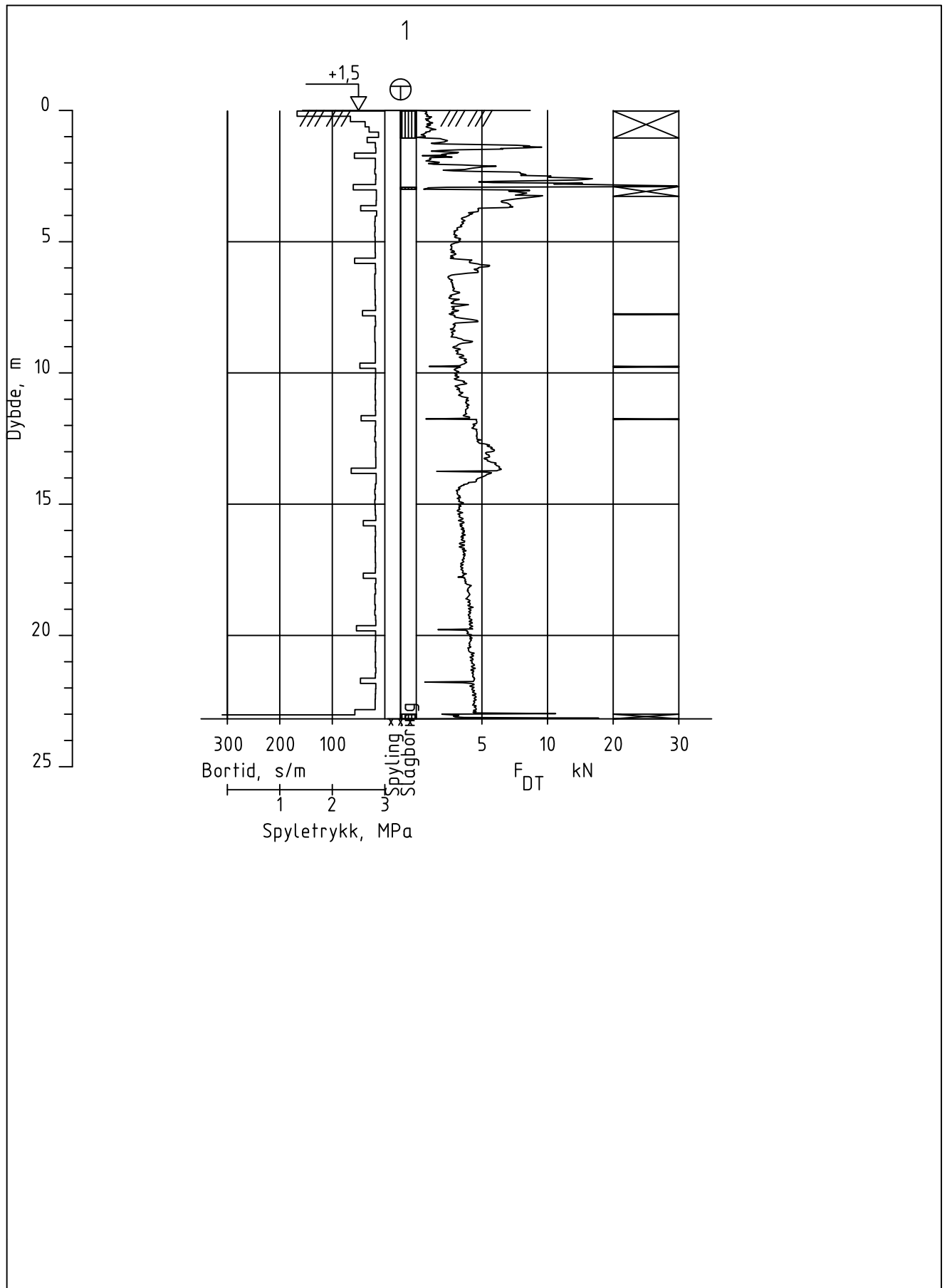
GRUNNTEKNIKK AS  [www.grunnteknikk.no](http://www.grunnteknikk.no)  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07



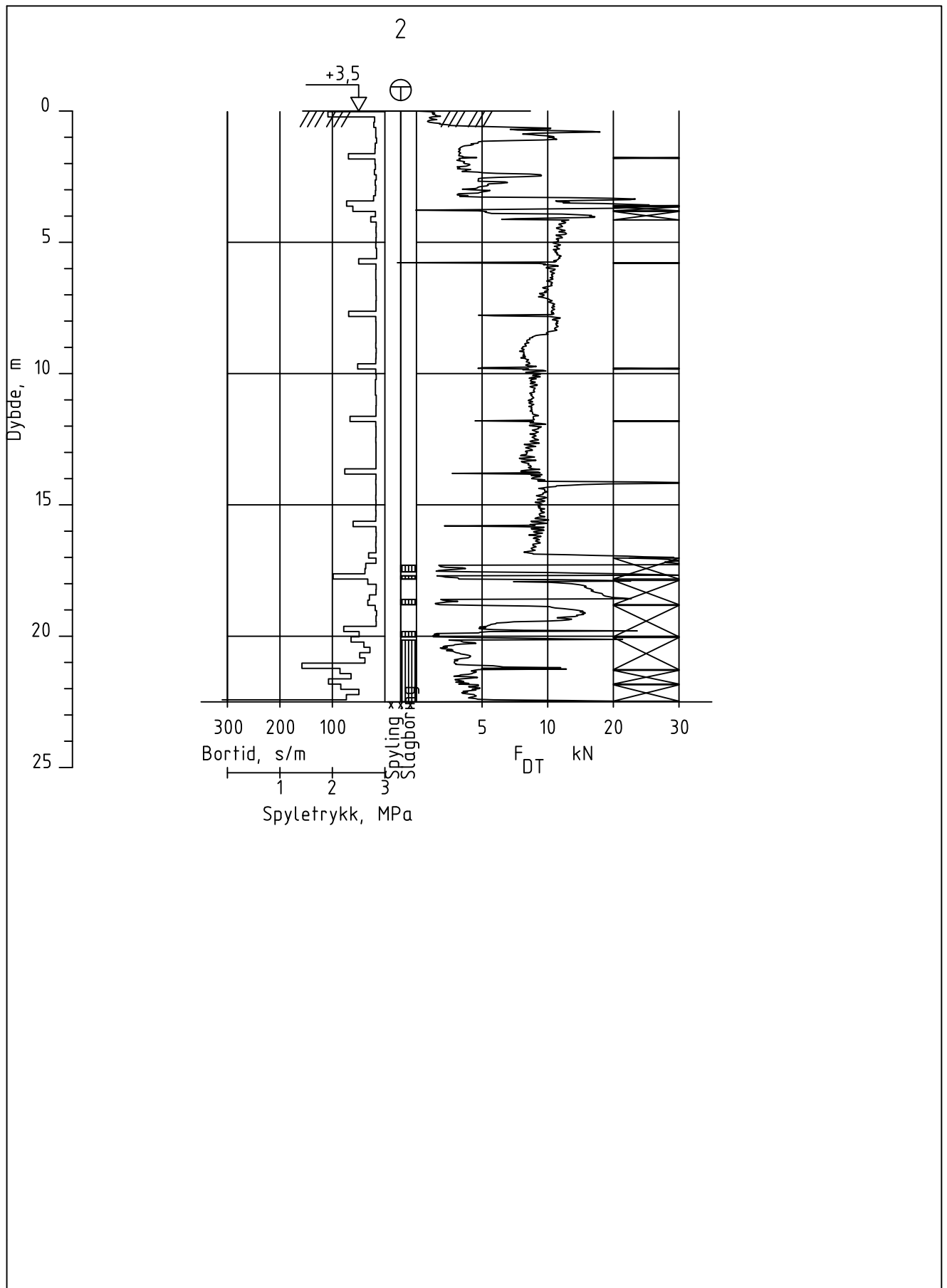
- |  |                               |  |                    |     |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
|  | VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | St  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON    |  | TREAKS, AKTIV      | /Ø  | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREAKS, PASSIV     | /K  | KORNFORDELING  |

### BORPROFIL

Holmestrand , Felleskjøpet syd Holmestrand Marine AS	Hull	7	X-koord	Y-koord
	Terreng		Grv.st	Opptak
Grunnteknikk AS	Borplan		Lab	Kontr.
	J.NR.	111	TEGN NR.	
	Tegn. Dato	26.11.2012	110323 - 10	



Holmestrand, Felleskjøpet syd		Rapport nr. 1.0	Figur nr. 20
Totalsondering M = 1 : 200		Tegner CED	Dato:
Borhull 1SKOLEGA Posisjon: X 0.00 Y 0.00		Kontrollert	
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :		Godkjent	



Holmestrand, Felleskjøpet syd

Rapport nr.  
1.0

Figur nr.  
21

Totalsondering  
M = 1 : 200

Tegner  
CED

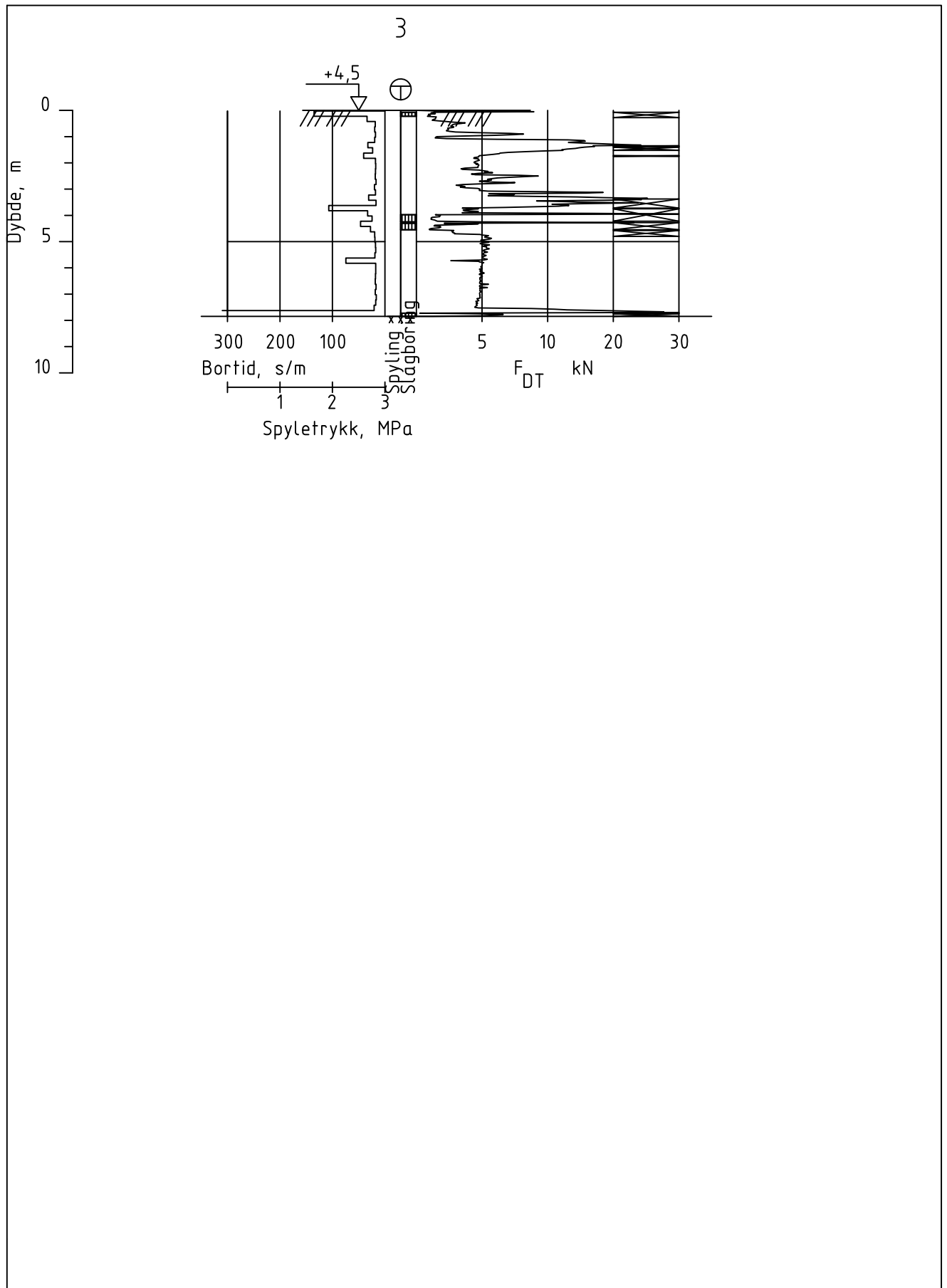
Dato:

Borhull 2SKOLEGA  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :

Kontrollert

Godkjent



Holmestrand, Felleskjøpet syd

Rapport nr.  
1.0

Figur nr.  
22

Totalsondering  
M = 1 : 200

Tegner  
CED

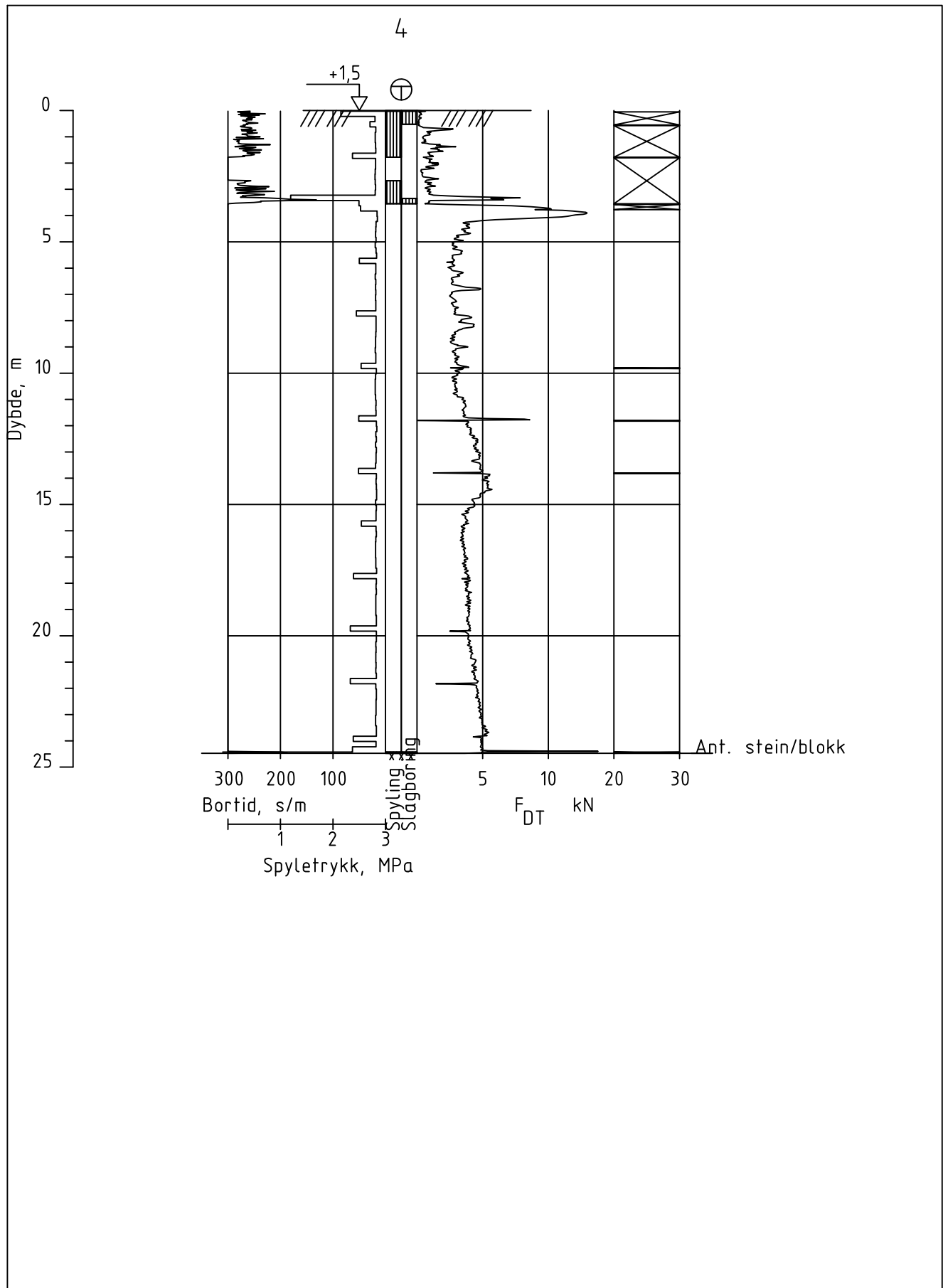
Dato:

Borhull 3SKOLEGA  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

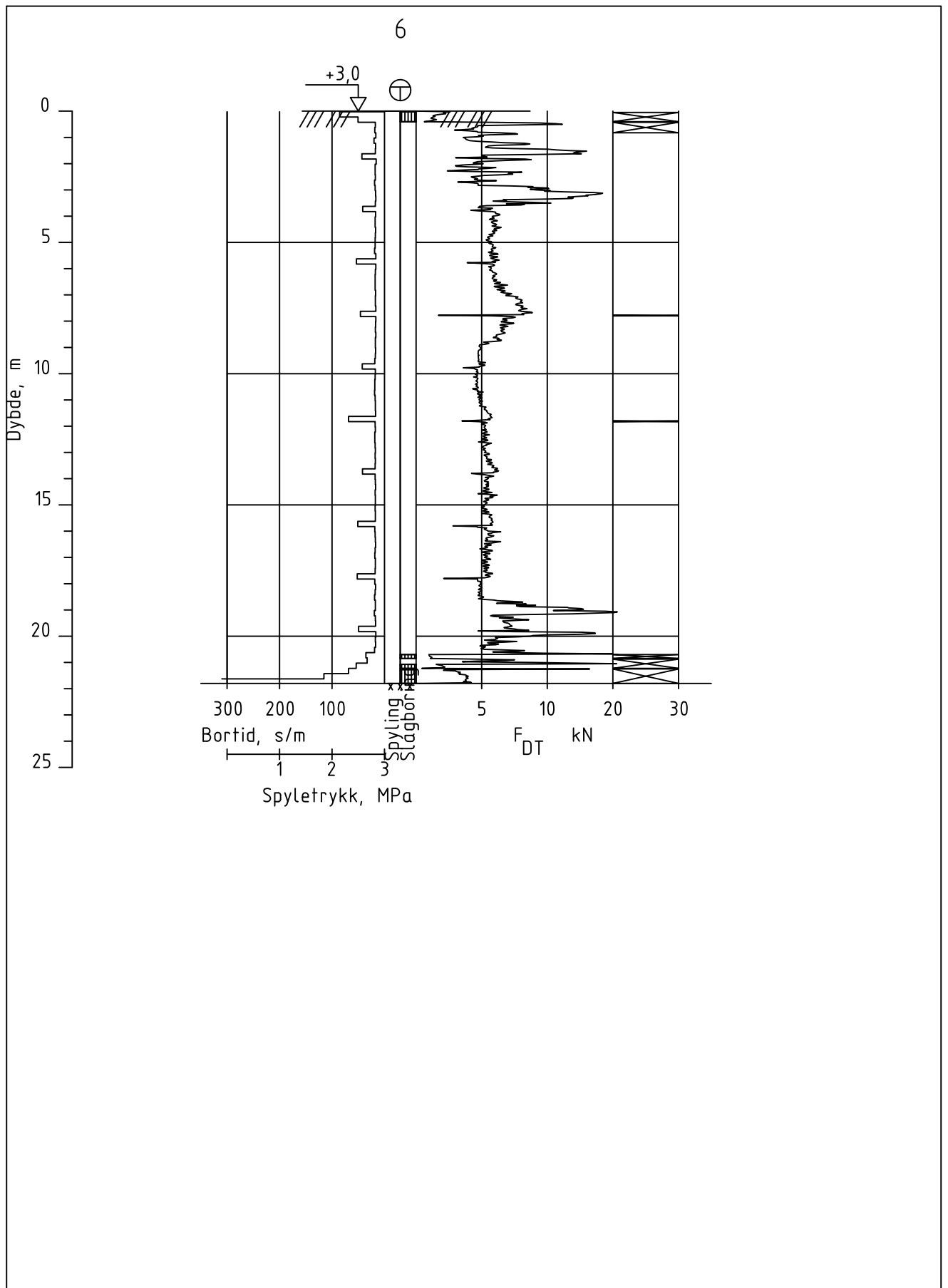
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :

Kontrollert

Godkjent



Holmestrand, Felleskjøpet syd		Rapport nr. 1.0	Figur nr. 23
Totalsondering M = 1 : 200		Tegner CED	Dato:
Borhull 4BSKOLEG Posisjon: X 0.00 Y 0.00		Kontrollert	
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :		Godkjent	



Holmestrand, Felleskjøpet syd

Rapport nr.  
1.0

Figur nr.  
24

Totalsondering  
M = 1 : 200

Tegner  
CED

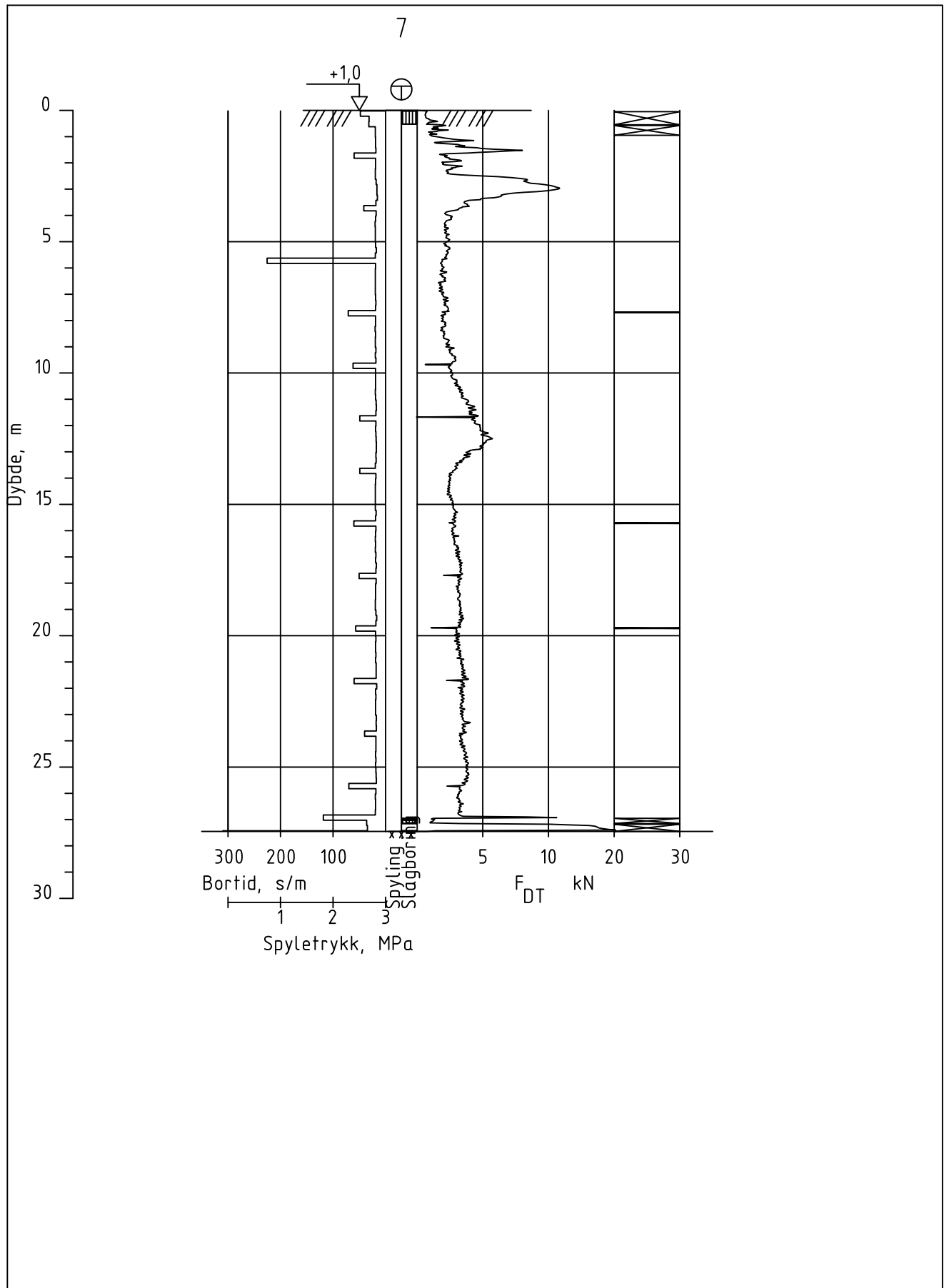
Dato:

Borhull 6SKOLEGA  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :

Kontrollert

Godkjent



Holmestrand, Felleskjøpet syd

Rapport nr.  
1.0

Figur nr.  
25

Totalsondering  
M = 1 : 200

Tegner  
CED

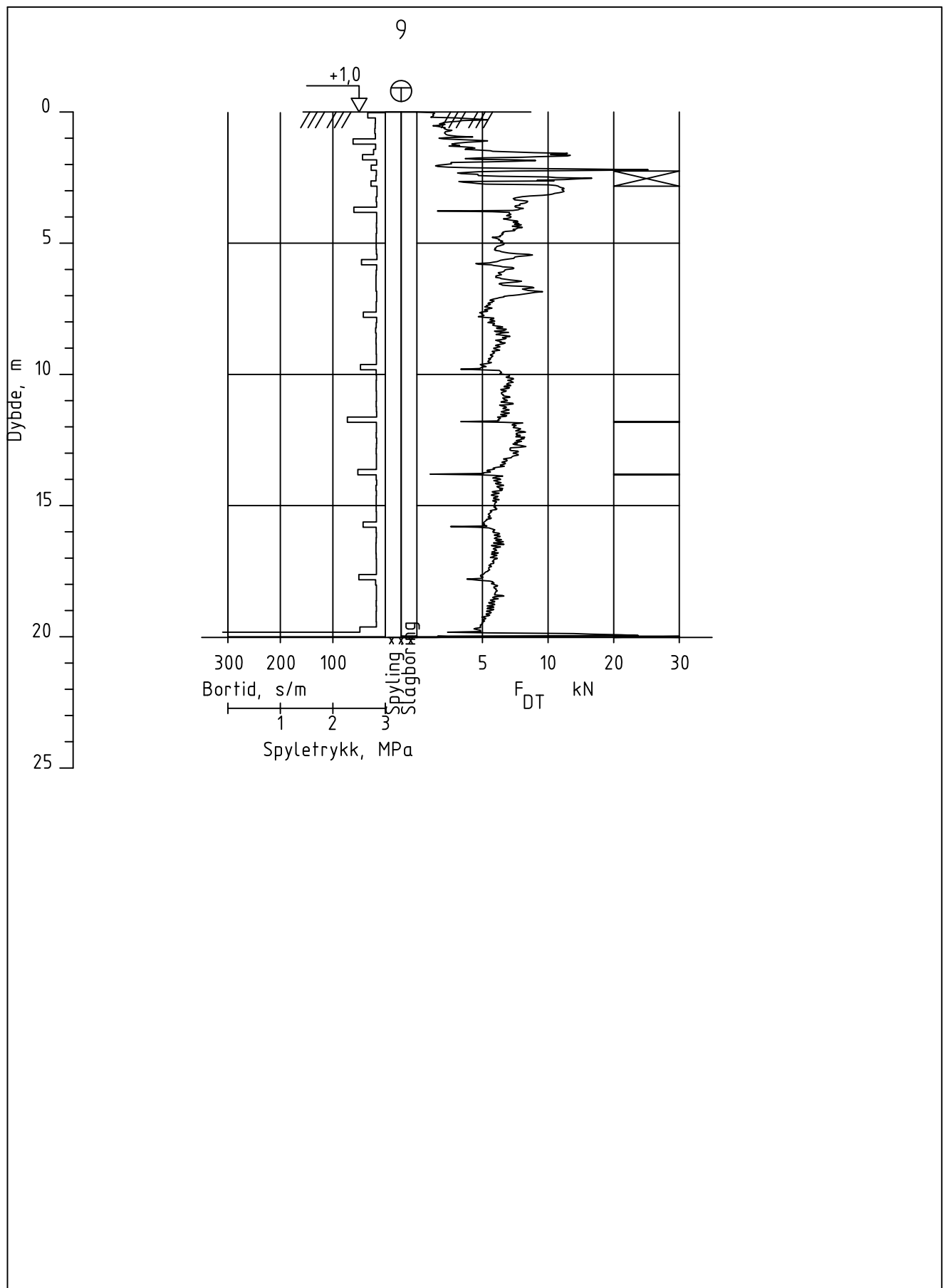
Dato:

Borhull 7SKOLEGA  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

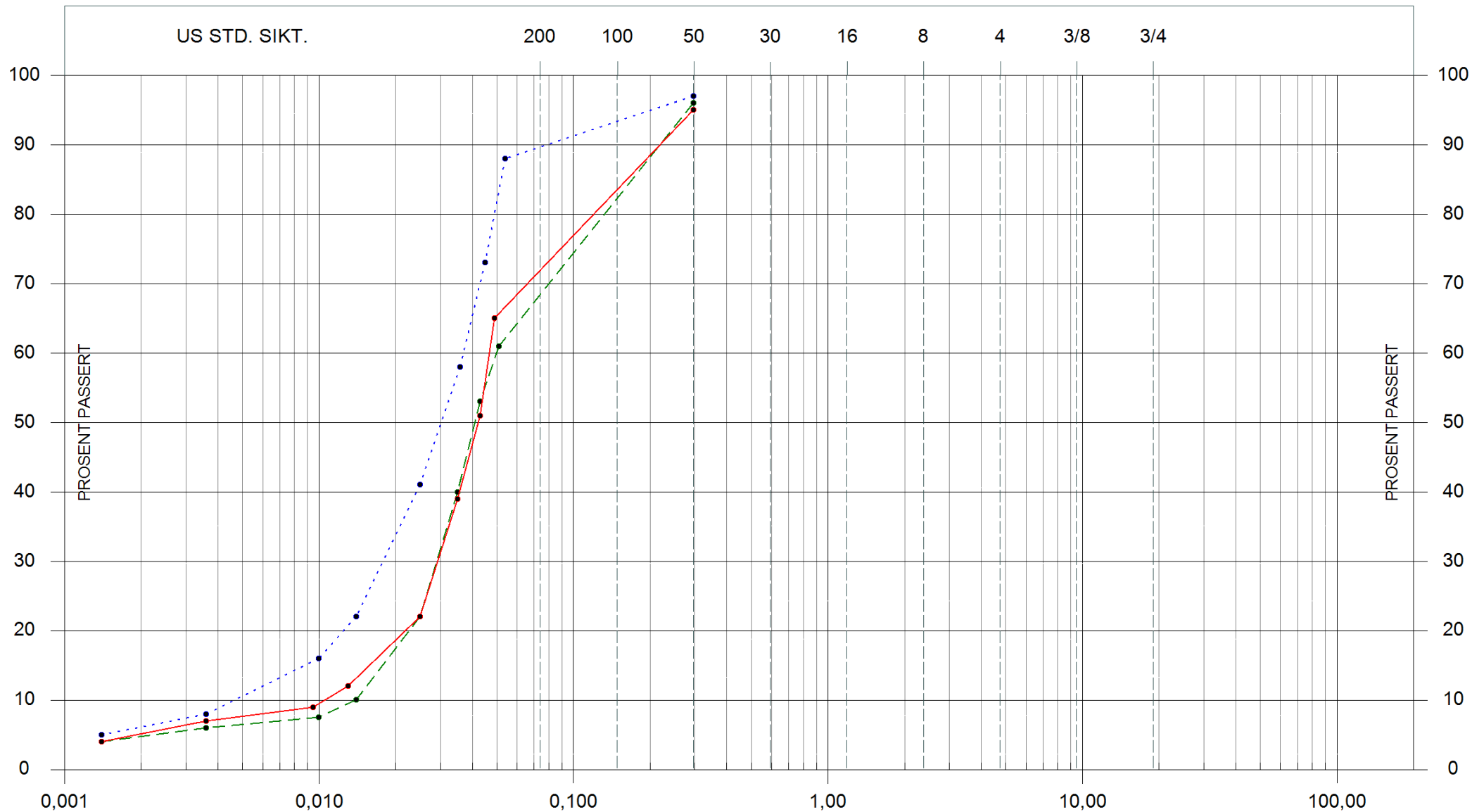
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :

Kontrollert

Godkjent



Holmestrand, Felleskjøpet syd		Rapport nr. 1.0	Figur nr. 26
Totalsondering M = 1 : 200		Tegner CED	Dato:
Borhull 9SKOLEGA Posisjon: X 0.00 Y 0.00		Kontrollert	
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :		Godkjent	



Leire	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	
	silt			sand			grus			

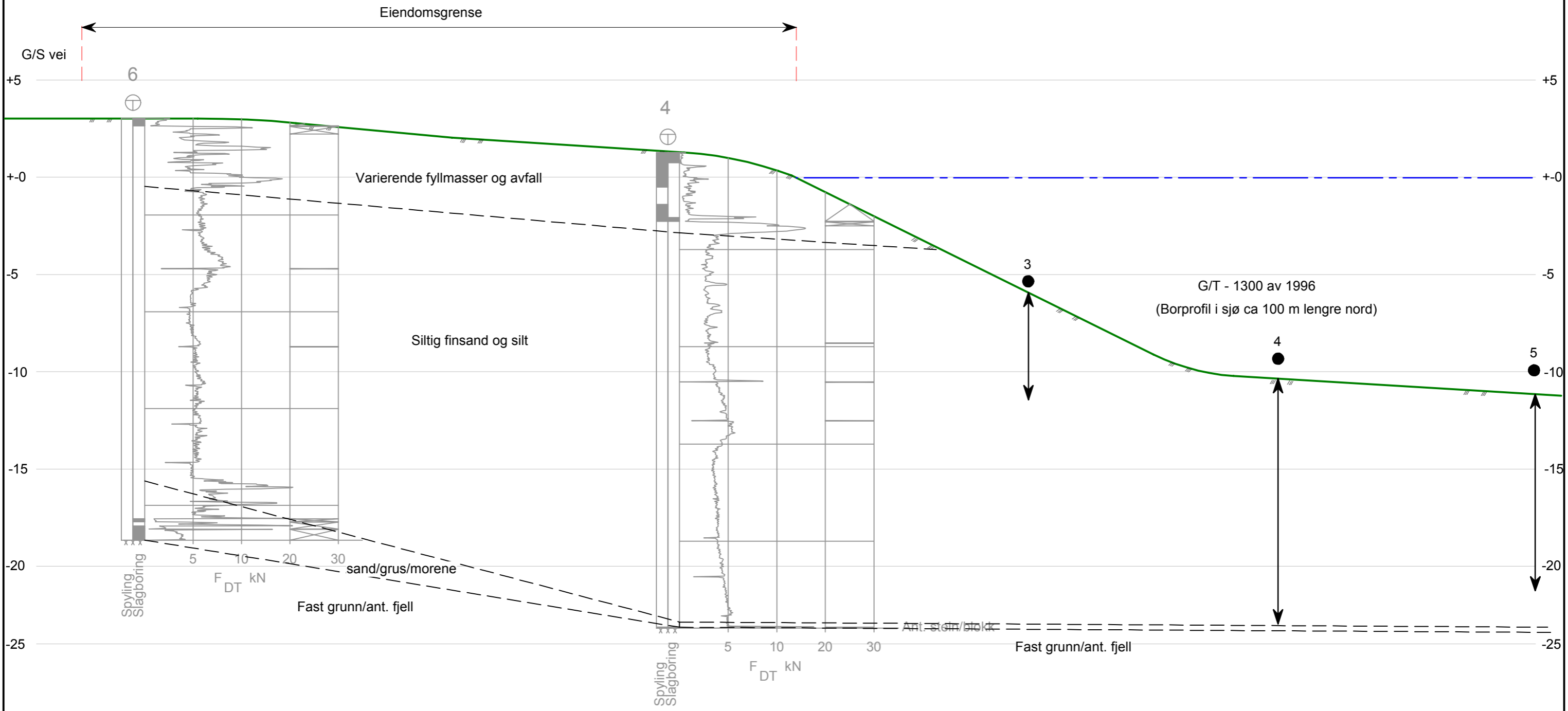
FELLESKJØPET SYD, HOLMESTRAND

—•— 7,7 m tørrsikt og slemme    
 - - -•- 8,7 m tørrsikt og slemme    
 ...•... 11,7 m tørrsikt og slemme

26.11.2012

110323 - 60

# PROFIL A - A



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Holmestrand, Felleskjøpet syd Holmestrand Marine AS	14.12.12	ssj	
		Målestokk 1:200	Originalformat A3	
<b>Terrengsnitt</b>		Status	Tegning til rapport	
GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnr.	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110323 - 100		