

Rapport

Oppdrag: **Torstvedt syd og Fagerli, Larvik**

Emne: **Grunnundersøkelse**

Rapport: **Geoteknisk datarapport**

Oppdragsgiver: **Larvik Kommunale Eiendom KF**

Dato: **14. juni 2011**

Oppdrag- / Rapportnr. **812923 / 1**

Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Lars Erik Haug/Simon Hanson	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Sivert S. Johansen	Ansvarlig enhet:	1262
Godkjent av:	Sivert S. Johansen	Emneord:	Grunnundersøkelse

Sammendrag:

Multiconsult AS har på oppdrag fra Larvik Kommunale Eiendom KF ved Gjermund Kaupang utført grunnundersøkelse i forbindelse med reguleringsplan for ny 1 - 7 skole, på Torstvedt syd/Fagerli i Larvik kommune.

Orienterende grunnundersøkelser viser at grunnen består av et topplag av matjord og ant. tørrskorpeleire i inntil 2,5 m dybde. Videre er det registrert lagdelt grunn av ant. moreneleire med innskutte lag/sjikt av ant. bløt, siltig og sandig leire i inntil 11 m dybde i borpunktene. Man kan ikke utelukke at leira stedvis er sensitiv. Under er det registrert varierende mektighet av ant. fast morene over fast grunn/ant. berg. Dybden til fast grunn/ant. berg varierer fra 2 - 13 m i borpunktene.

	14.06.2011			laeh	<i>SSJ</i>	<i>SSJ</i>
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte grunnundersøkelser.....	3
3.	Terreng og grunnforhold.....	3
4.	Sluttkommentar.....	3

Tegninger

4000	- 1d	Geoteknisk bilag
812923	- 0	Oversiktskart 1 : 50 000
	- 1	Borplan 1 : 1000
	- 20 til - 30	Totalsonderinger

Vedlegg

1	Løsmassekart (NGU)
2	Kvikkleiresonekart (NGU)

1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag fra Larvik Kommunale Eiendom KF ved Gjermund Kaupang utført grunnundersøkelser i forbindelse med reguleringsplan for ny 1 - 7 skole.

Denne datarapporten beskriver resultatene fra orienterende grunnundersøkelser på området.

2. Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført mai 2011 med hydraulisk borerigg. Følgende undersøkelsesprogram er utført.

- 11 stk. totalsonderinger avsluttet mot fast grunn/antatt berg.

Borpunktene er innmålt av Geotek AS.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de er presentert på, vises det til geoteknisk bilag, tegning nr. 4000 - 1d.

3. Terreng og grunnforhold

Borpunktenes beliggenhet er vist på vedlagte borplan, tegning nr. 812923 - 1. Hvert borpunkt er påført terrengkote, bergkote og borede dybder i løsmasser og berg. Totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 30.

Det undersøkte området ligger sørøst for E18 og nordøst for Hovlandbanen, på Torstvedt syd/Fagerli i Larvik kommune. Terrengen i området er kupert med nordvest-sørøstgående bergrygger på hver side av det undersøkte løsmassebassenget/renna. Terrengen i området heller generelt svakt fra nordvest mot sørøst.

Løsmassekart fra NGU beskriver grunnen i området som randmorene og stedvis bart fjell. Nord-vest for det undersøkte området er det kartlagt marin strandavsetning, se vedlegg 1.

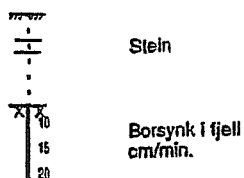
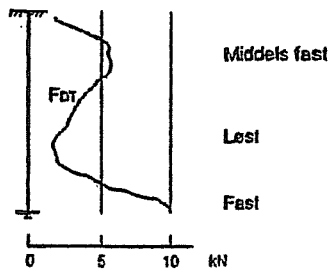
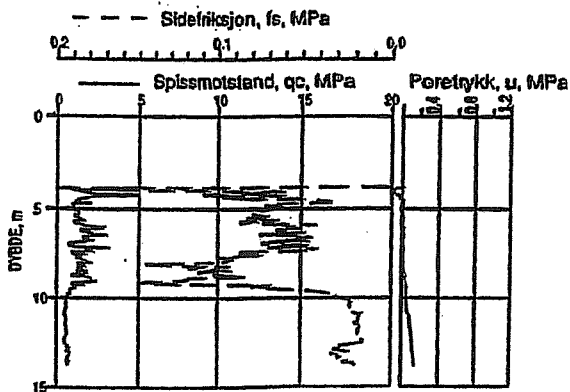
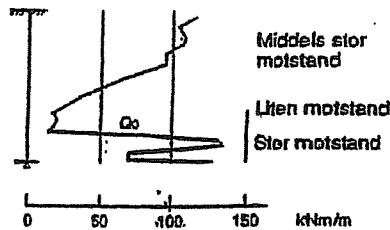
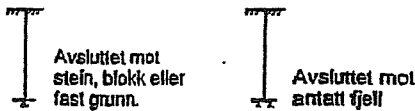
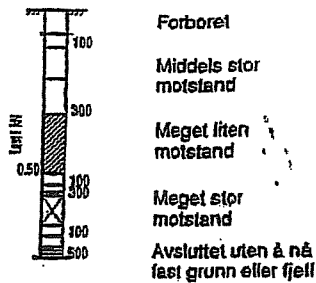
Totalsonderingene viser høy/moderat bormotstand i antatt sandig matjord og tørrskorpeleire i inntil 2,5 m dybde. Under er det registrert varierende bormotstand i antatt moreneleire med innskutte lag og sjikt av ant. bløt, sandig og siltig leire til varierende dybder ned mot 11 m i de dypeste boringene. Man kan ikke utelukke at leira stedvis er sensitiv. Boringene viser varierende mektighet av fastere morene masser over fast grunn/antatt berg. Morenelaget er tykkest i de dypeste boringene. Dybden til fast grunn/antatt berg varierer fra ca 2 – 13 m i borpunktene.

4. Sluttkommentar

De undersøkte området ligger utenfor, men i nærheten av tidligere kartlagt kvikkleiresone "Stubberød", se vedlegg 2.

De orienterende undersøkelsene viser lagdelt grunn med enkelte sjikt/lag med bløt om mulig sensitiv leire. For en mer nøyaktig dokumentasjon av grunnforholdene bør det utføres supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge området med mot "Stubberød feltet". Dette vil bekrefte/avkrefte mulig sensitive/kvikke leirmasser og evt. en sammenhengende forekomster mot "Stubberødfeltet".

Vi anbefaler at foreliggende grunnundersøkelser og evt. undersøkelser utført med mot Hovlandbanen sees i sammenheng og vurderes i samråd med geoteknisk sakkyndig før regulering av området. Grunnundersøkelsene og framtidige planer anbefales oversendt NVE for innledende kommentarer.



DREIESONDERING
Utføres med skjøtbare børstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrøk i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påføri vertikallast under synk angis på venstre side av borchullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING
Borstål slås med slagge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING
Utføres med skjøtbare børstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på oppfil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)
Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk datalogger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

DREIETRYKKSONDERING
Utføres med skjøtbare børstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Børstungen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDT registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING
Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagbørhammer med vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet ABE

Kontrollert JAF

Godkjent O. B

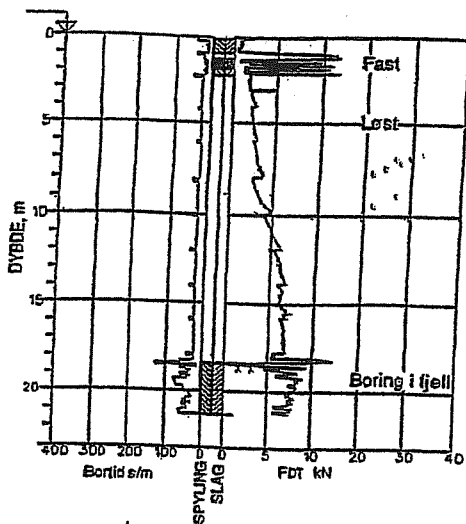
Oppdragsnr. 4000

Tegningsnr.

1

Rev.

D



Ⓡ TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykkssondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjætbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykkssondering) og borstangen frykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

Ⓢ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjerneør med diamantkroner nederst. Når kjerneørret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

Ⓣ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borrhøg kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlibor).

Ⓥ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

+ VINGEBORING

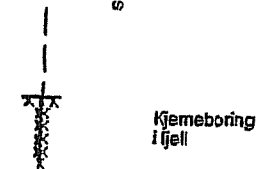
Utføres ved at et vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

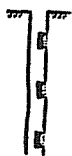
Ⓦ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stighøyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

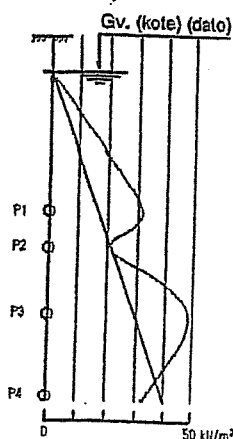
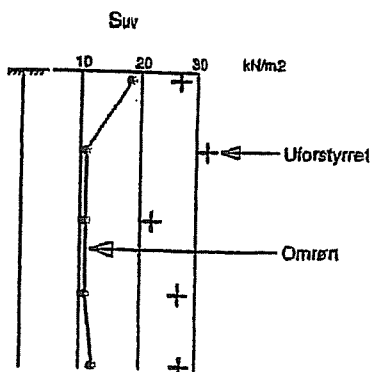


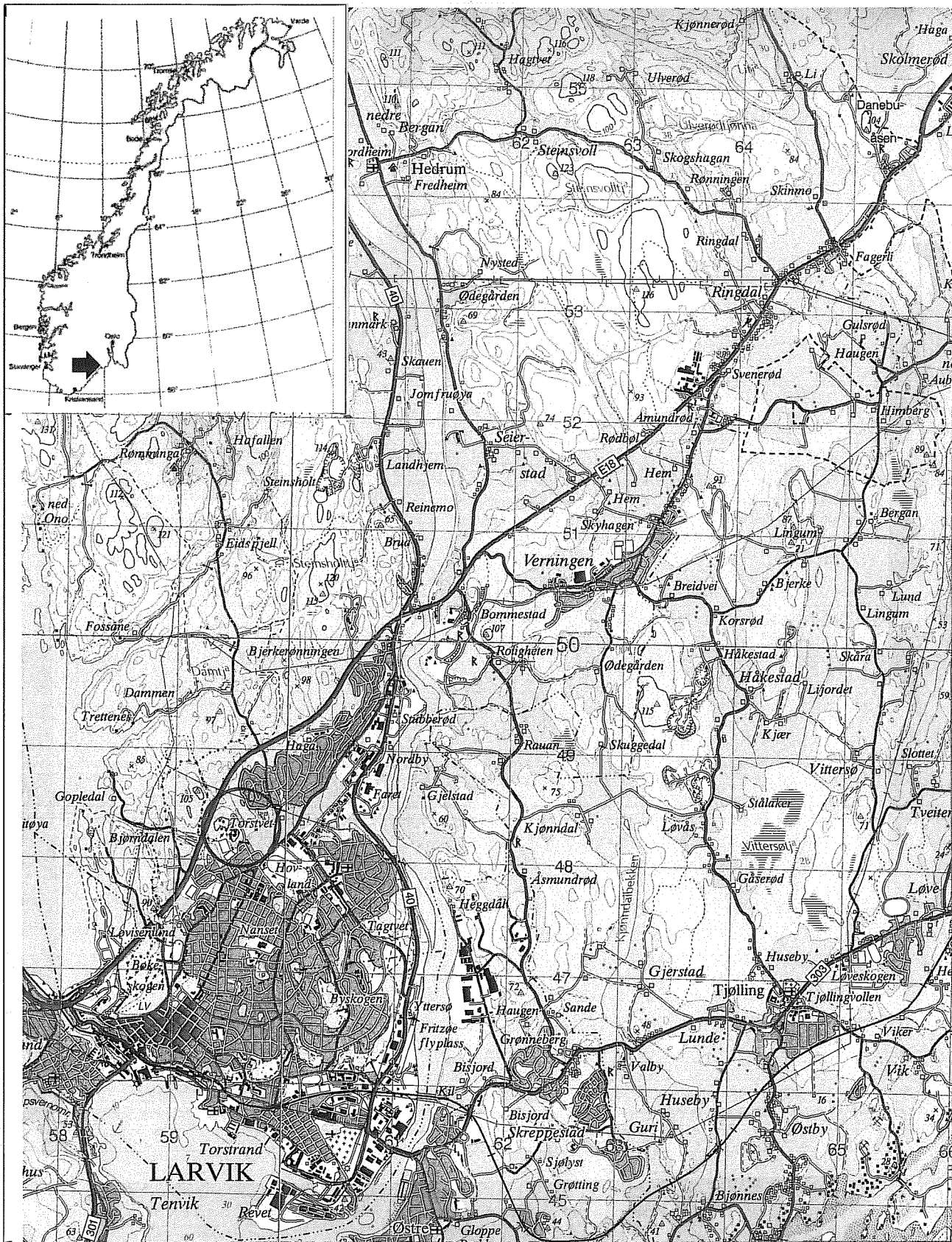
Kjerneboring i fjell



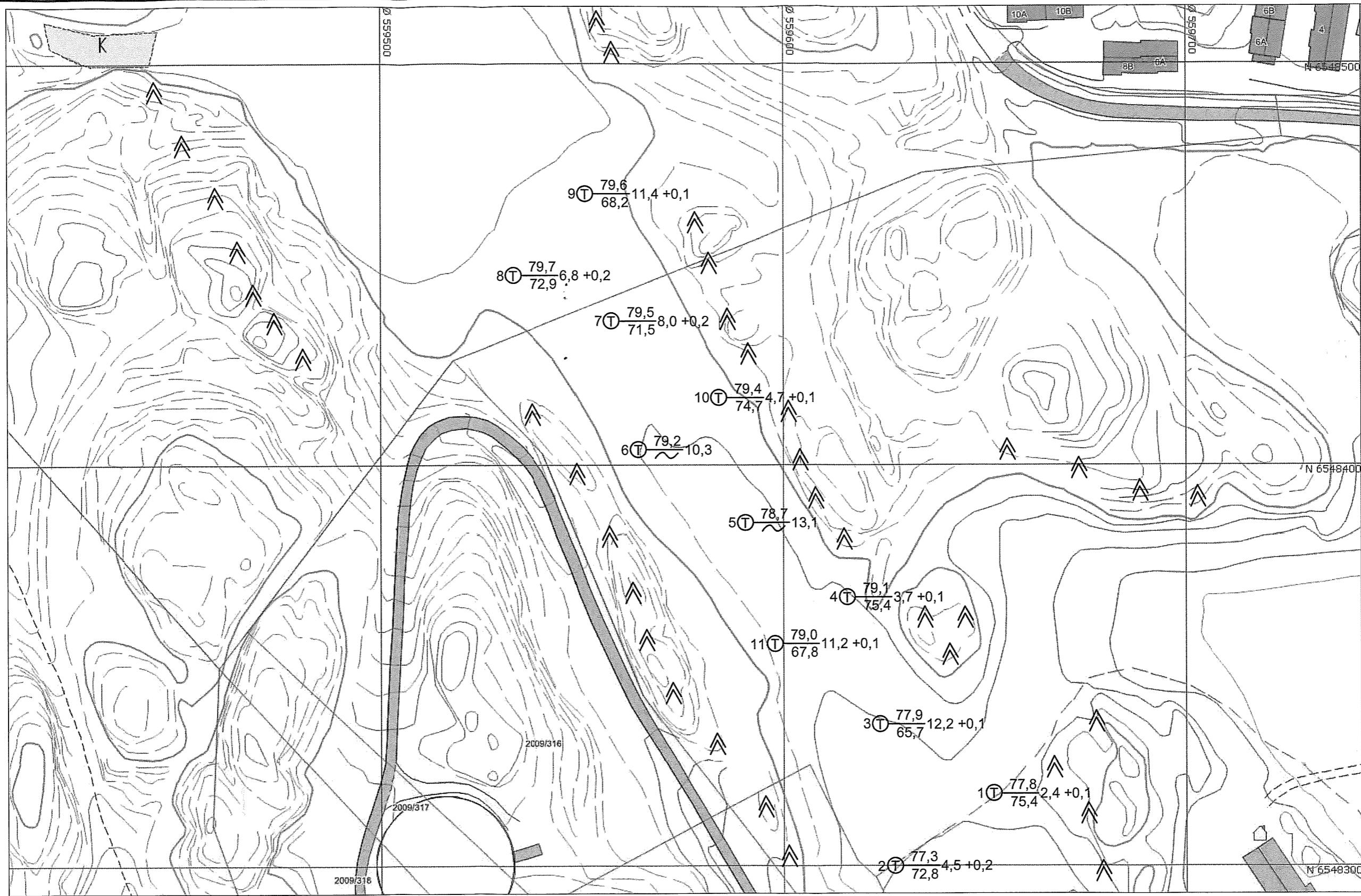
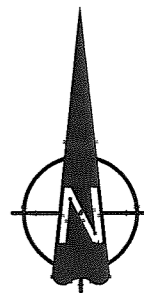
Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Originalformat	A4	Fag	GEOTEKNIKK
		Tegningens filnavn			
Tønsberg Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk			
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029		Dato	08.06.2011	Konstr./tegn	LAEH
		Oppdragsnr.	812923	Tegningsnr.	0
		Kontrollert		Godkjent	
		Rev.			



▲ BERG I DAGEN

- DREISONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▼ TRYKKDREIESONDERING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊕ TOTALSONDERING
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊖ GRUNNVANNSMÅLING

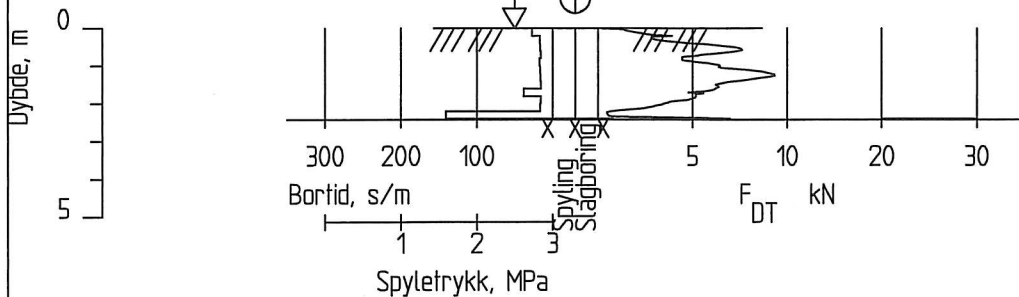
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)
 ANTATT FJELLKOTE

BORBOK NR. 25581 LAB.BOK NR.
 KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra Larvik kommune sine nettsider

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Borpunktene er innmålt av Geotek AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN				
	Larvik Kommunale Eiendom KF				
	Torstvedt syd og Fagerli, Larvik				
		Målestokk			
		1:1000			
	MULTICONSULT AS	Dato 01.06.2011	Konstr./tegnet LaEH	Kontrollert <i>SSJ</i>	Godkjent
	Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Oppdragsnr. 1	Tegningsnr. 812923	Rev.	

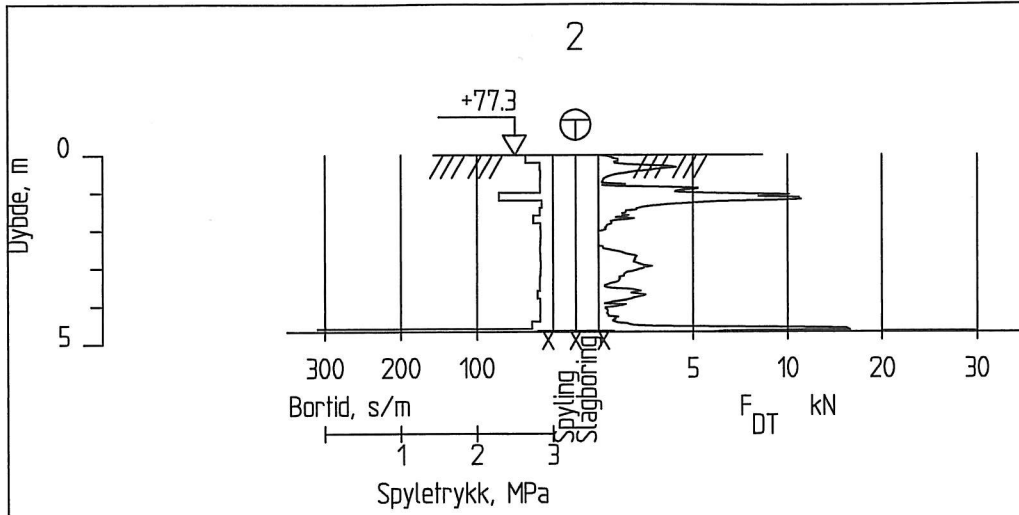
1



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548318.03 Y 559652.23

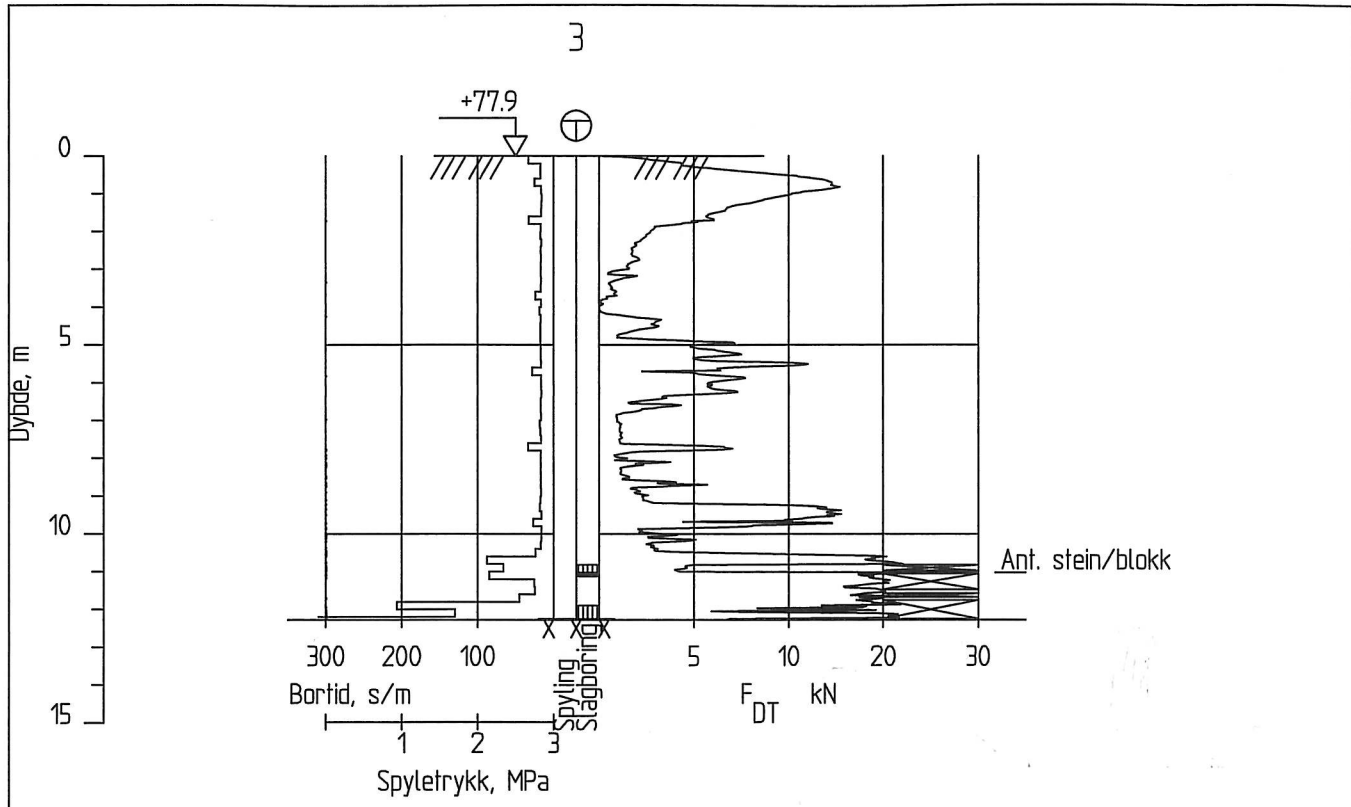
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 20	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548300.75 Y 559627.81

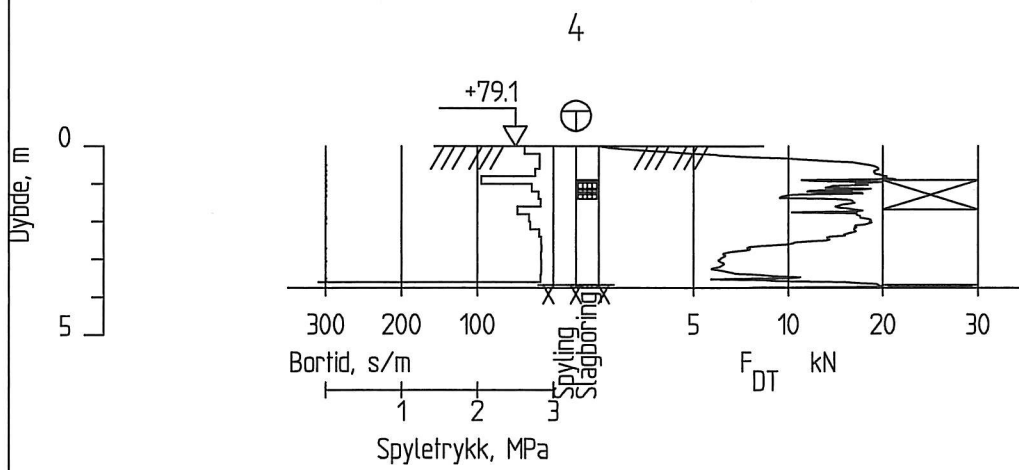
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 21	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548335.19 Y 559623.92

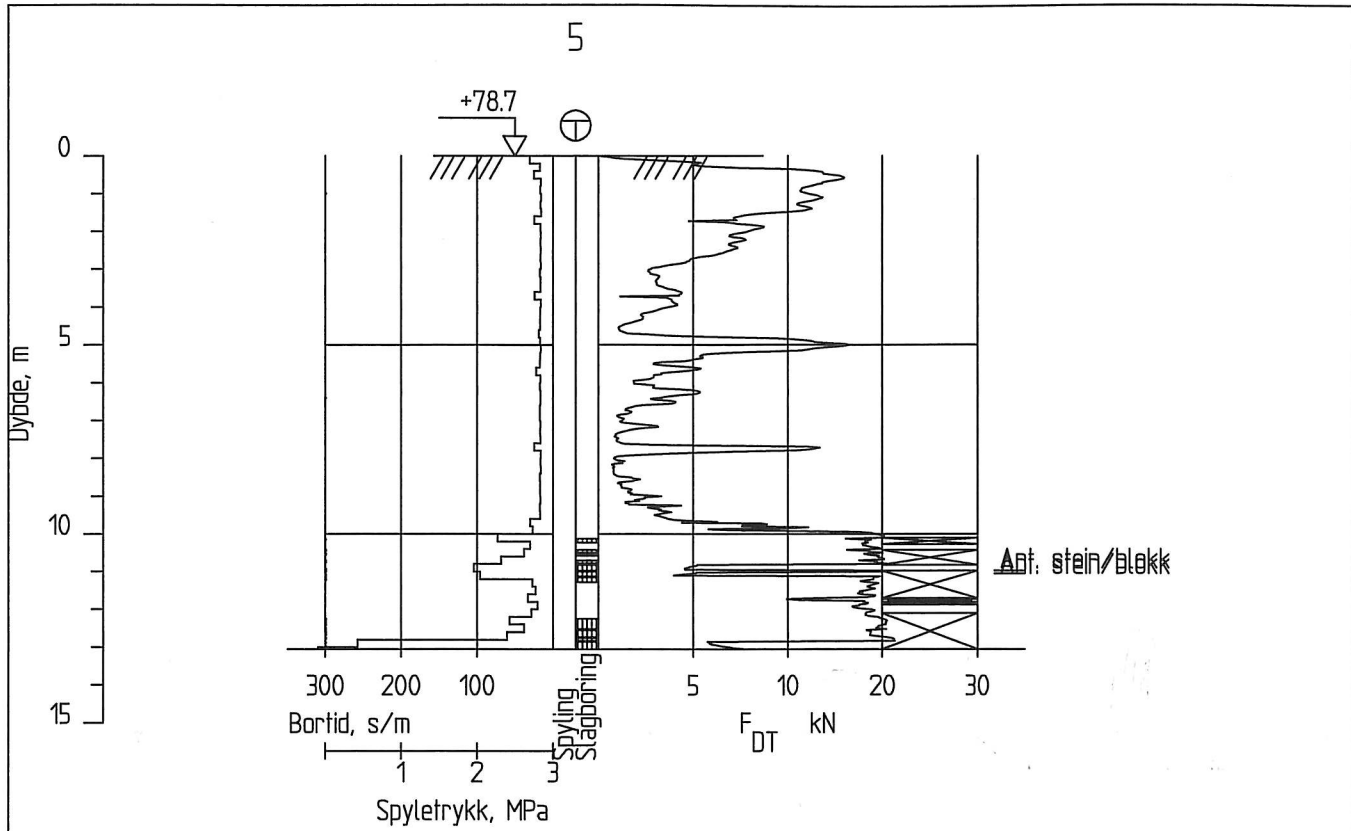
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 22	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548366.96 Y 559615.85

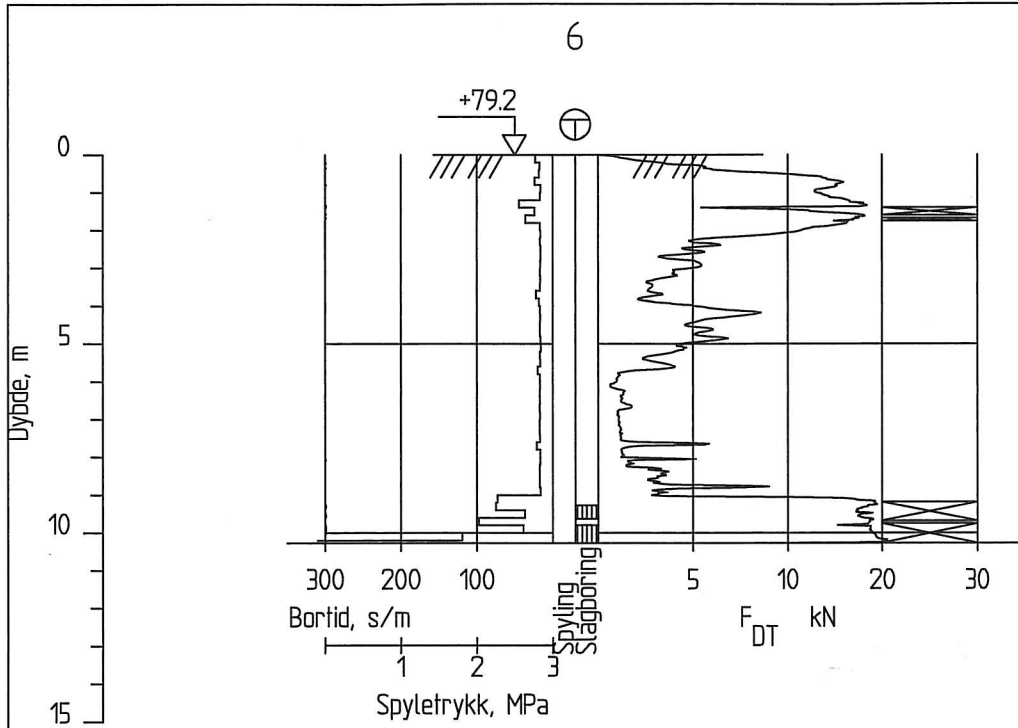
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 23	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548385.39 Y 559590.82

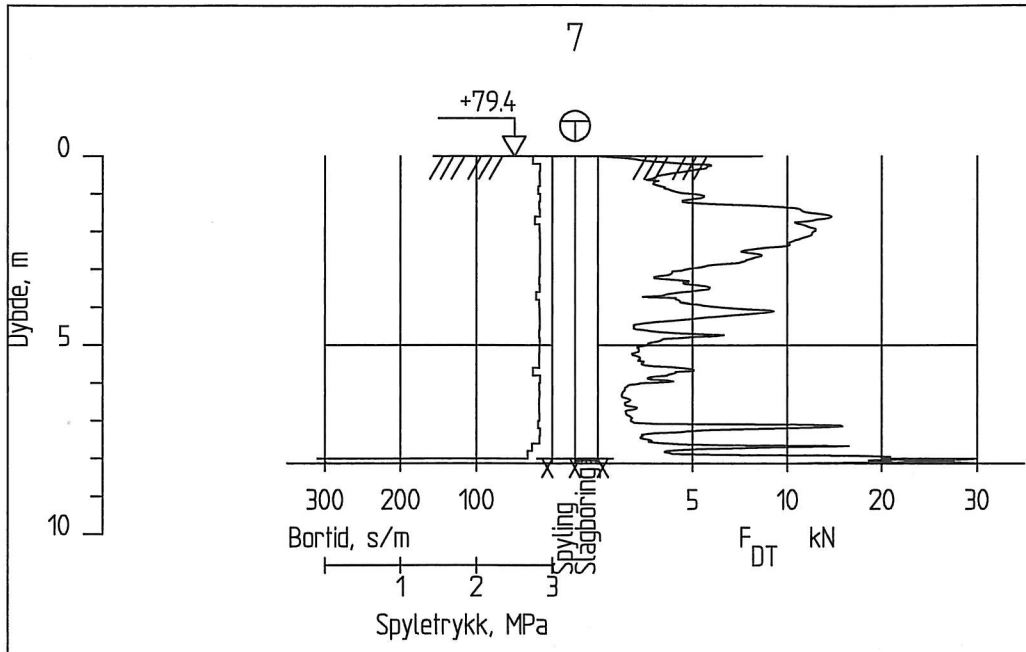
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 24	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548404.82 Y 559564.10

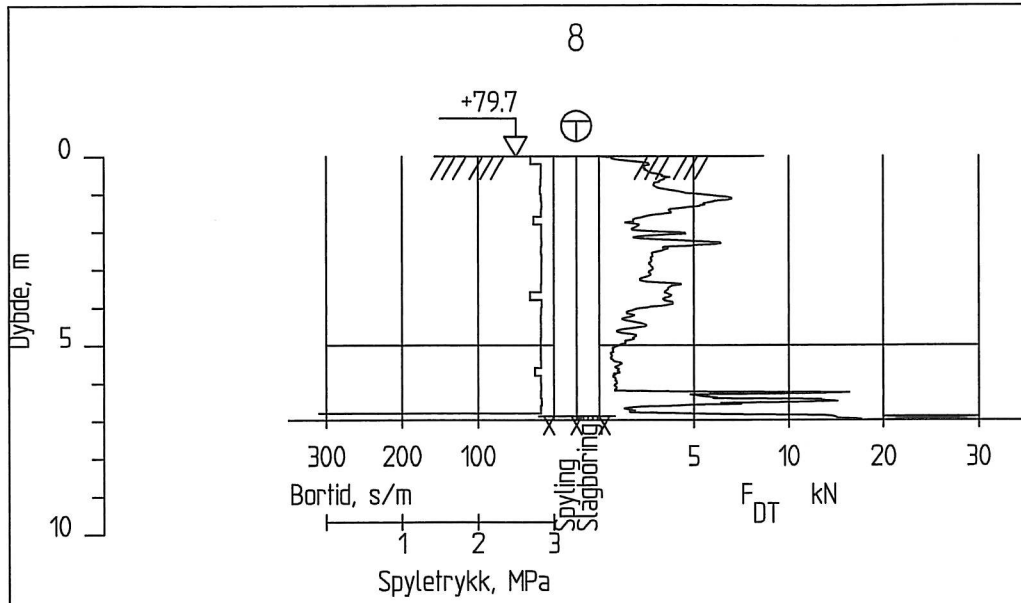
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 25	Rev.



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548436.23 Y 559557.32

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Fag Geoteknikk	Kontrollert
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 26	Rev.

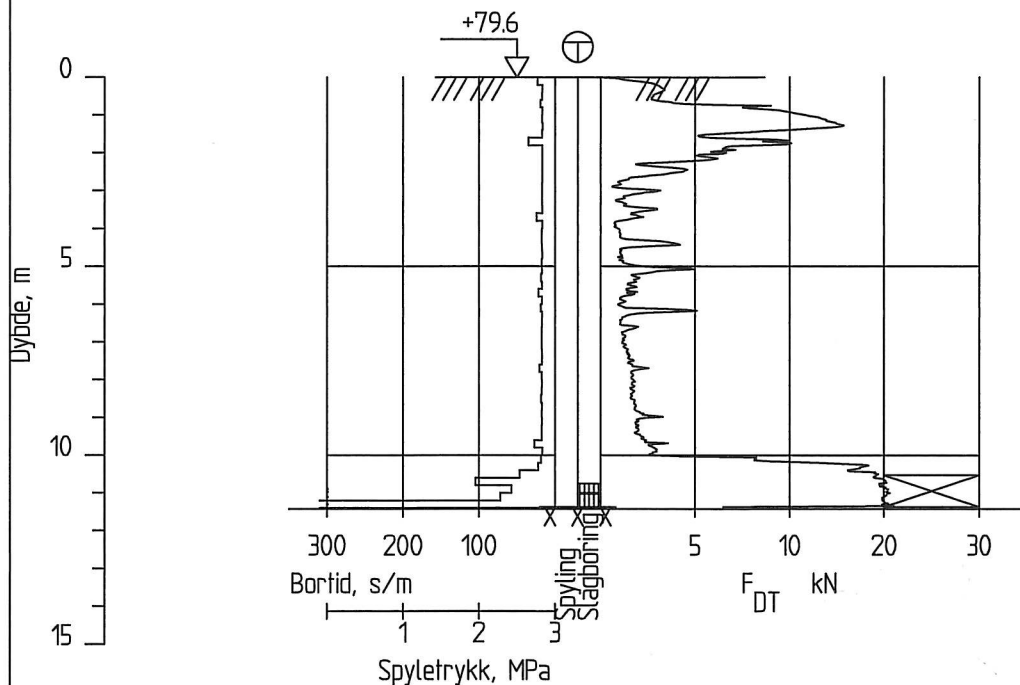


Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548447.43 Y 559533.01

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 27	Rev.

9



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548467.66 Y 559550.77

Totalsondering

Tegningens filnavn

Larvik Kommunale Eiendom KF
Torstvedt syd og Fagerli, Larvik

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag
Geoteknikk

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
24.05.2011

Original format
A4

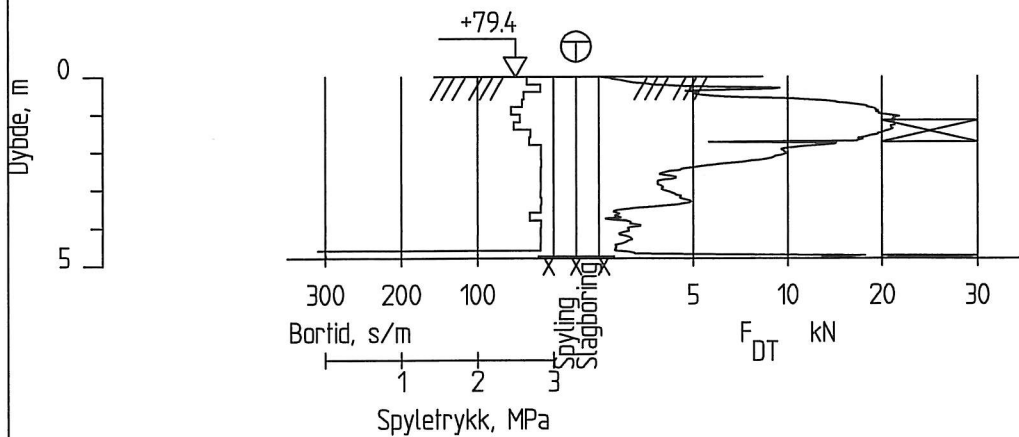
Konstr./Tegnet
LaEH

Oppdragsnr.
812923

Tegningsnr.
28

Rev.

10



Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548416.68 Y 559583.84

Totalsondering

Tegningens filnavn

Larvik Kommunale Eiendom KF
Torstvedt syd og Fagerli, Larvik

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag
Geoteknikk

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
24.05.2011

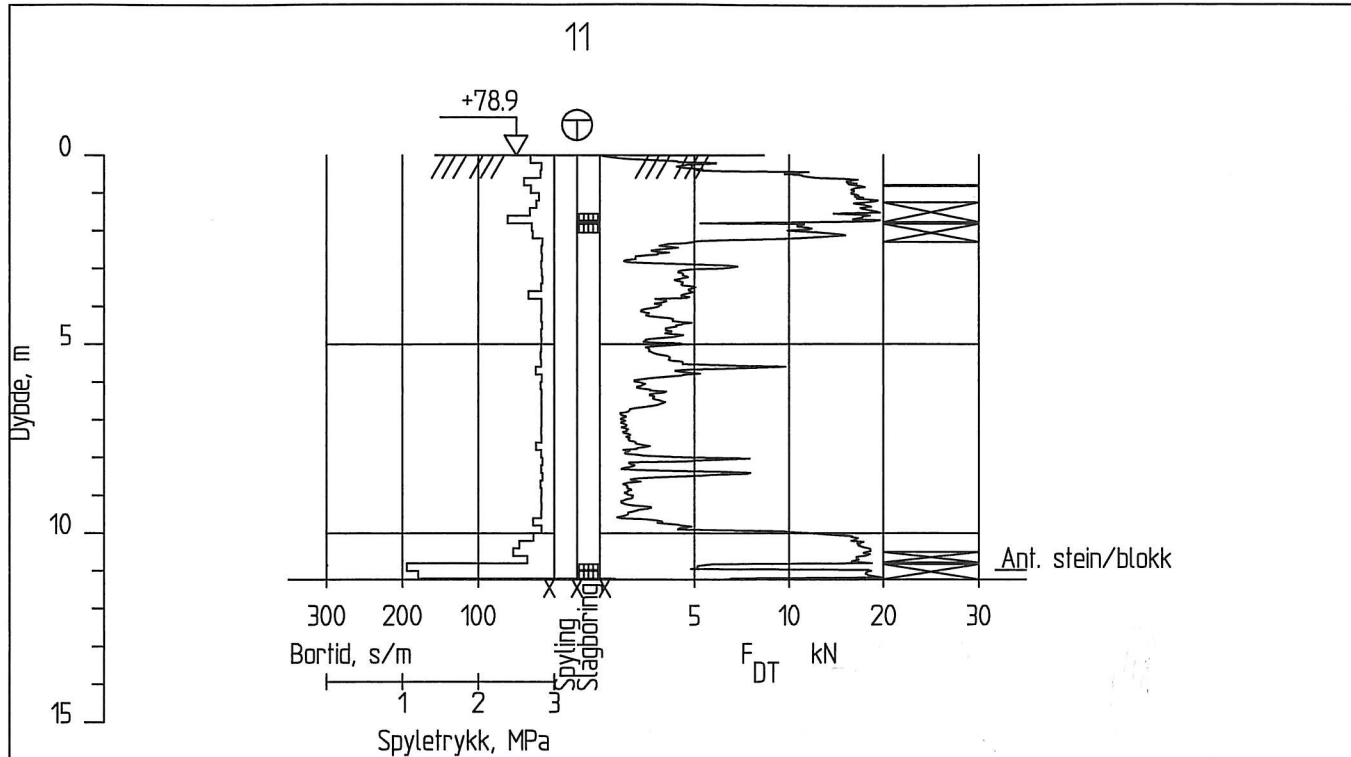
Original format
A4

Konstr./Tegnet
LaEH

Oppdragsnr.
812923

Tegningsnr.
29

Rev.

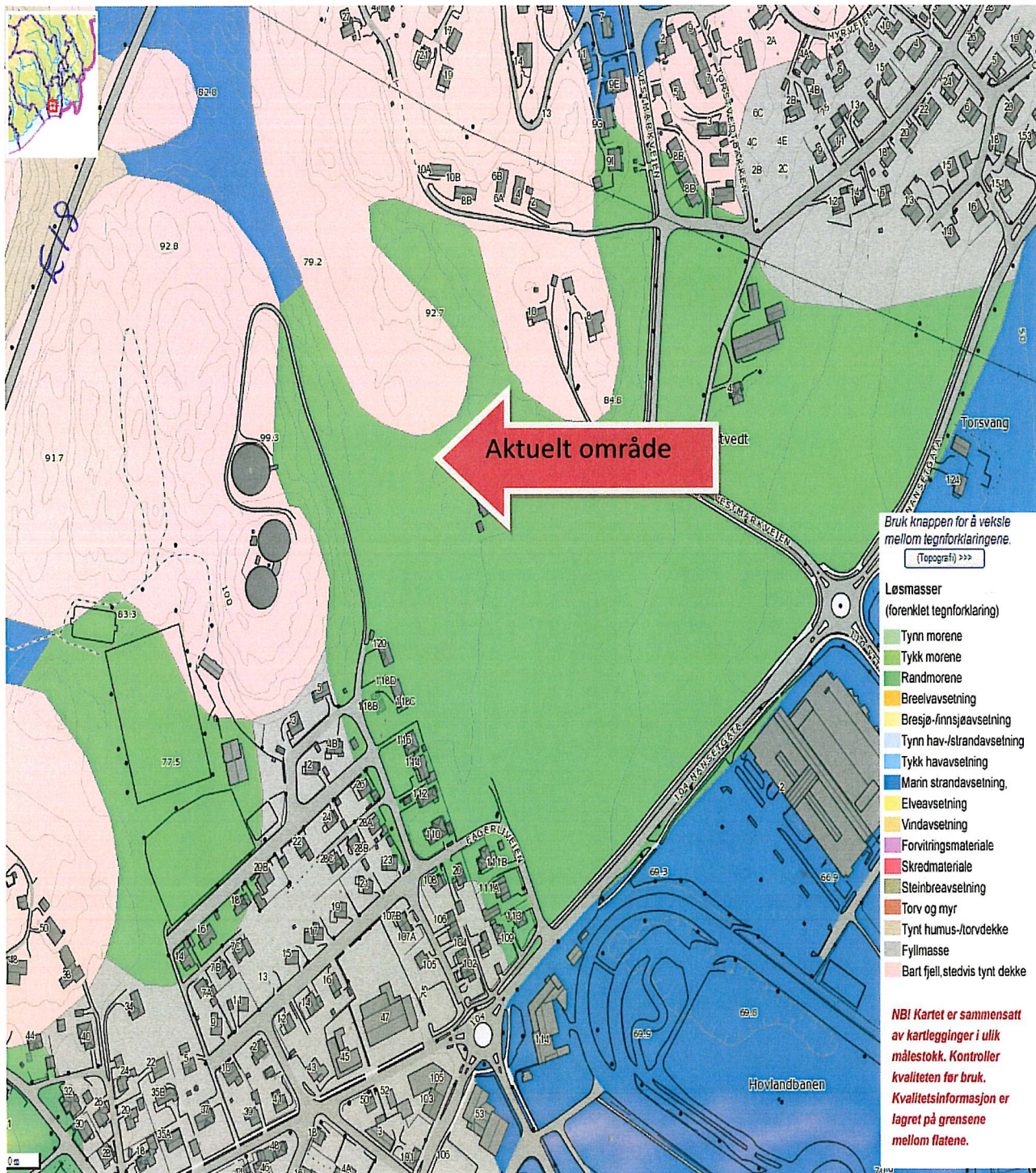


Dato boret :23.05.2011

Posisjon: X 6548355.33 Y 559598.03

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Larvik Kommunale Eiendom KF Torstvedt syd og Fagerli, Larvik		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.05.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet LaEH
	Oppdragsnr. 812923	Tegningsnr. 30	Rev.

Vedlegg 1 Løsmassekart, NGU



Vedlegg 2 Kvikkleire - skredrisiko, NGU Skreddata

