

RAPPORT

Kaupangveien 12 AS

Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe
Grunnundersøkelser, områdestabilitet

Geoteknisk rapport
110497r1

18. mars 2013

Prosjekt: Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser, områdestabilitet
Dokumentnr: 110497r1
Dato: 18. mars 2013

Kunde: Kaupangveien 12 AS
Kontaktperson: Øystein Moskvil
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Lars Erik Haug/Geir Solheim
Rapport kontrollert av: Runar Larsen
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

Kaupangveien 12 AS skal omdisponere, rehabilitere og ombygge eksisterende bygningsmasse i Kaupangveien 12 i Larvik, tidligere «Gloppe husflidskole». Tidligere grunnundersøkelser har påvist kvikkleire på tomta.

Nye grunnundersøkelsene øst for tomta utført av GrunnTeknikk viser bløt kvikkleire i det fallende terrenget mot bekken i lavbrekket sørøst for tomta. Tidligere grunnundersøkelser ved sjøen i sydvest viser mye bart fjell, gode grunnforhold av sand/silt og tilfredsstillende stabilitetsforhold mot sjøen.

Stabilitetsberegninger i skråningen øst for tomta viser laveste sikkerhet $F_c = 1,7$ for kritisk glidesirkel øverst i skråning der terrenget er brattest. Større og lengre glidesirkler viser beregningsmessig sikkerhet $F_c > 2,1$. Nærmere bekken er terrenget flatere, og beregningsmessig sikkerhet $F_c > 3,1$. Krav til beregningsmessig sikkerhet iht NVE's retningslinjer i [1] er $F_c = 1,4$. Stabilitetsforholdene for dagens situasjon i skråningen mot bekken i øst vurderes derfor som tilfredsstillende.

Det er ikke foretatt en fullstendig kartlegging og avgrensning av aktuell kvikkleiresone. Områdestabiliteten vurderes imidlertid som tilfredsstillende for tomta tidl. «Gloppe Husflidsskole» i Kaupangveien 12.

Da det er påvist bløt kvikkleire i området, må alle grave- og fyllingsarbeider detaljprosjekteres og følges opp på plassen av geoteknisk sakkyndig.

Mer detaljerte vurderinger av stabilitetsforholdene framgår av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Grunnforhold.....	4
4	Stabilitet.....	5
4.1	Utførte stabilitetsberegninger.....	5
4.2	Områdestabilitet.....	6
4.3	Lokalstabilitet på tomta.....	7
5	Sluttkommentar, kritiske forhold.....	7

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:1000
10 - 11	Vingeboringer	1:200
20 - 25	Totalsonderinger	1:200

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieundersøkelser
2	Geoteknisk rapport GT-1286 datert 12.7.1996 fra Grunn-Teknikk AS, ref [4]

REFERANSER

- [1] NVE, «Flaum og skredfare i arealplanar»
- [2] Geoteknisk rapport 110270r1 datert 3. juli 2012 fra GrunnTeknikk AS «Sinterco-tomta» Hølen Larvik.
- [3] Geoteknisk rapport GT-413 datert 16.6.1977 fra Grunn-Teknikk AS Gloppe Husflidskole i Larvik
- [4] Geoteknisk rapport GT-1286 datert 12.7.1996 fra Grunn-Teknikk AS Gloppe Husflidskole i Larvik, tilbygg
- [5] Statens vegvesen, håndbok 016

1 Innledning

Kaupangveien 12 AS skal omdisponere, rehabilitere og ombygge eksisterende bygningsmasse i Kaupangveien 12 i Larvik, tidligere «Gloppe husflidsskole». Tidligere grunnundersøkelser har påvist kvikkleire på tomta. Etter innledende kontakt med NVE er det slått fast at det aktuelle tiltaket klassifiseres i tiltaksklasse K3, dvs. områdestabiliteten av utbyggingsområdet må dokumenteres.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kaupangveien 12 AS ved Øystein Moskvil for å gjøre grunnundersøkelser og vurdere stabilitetsforholdene på tomta.

Foreliggende rapport inneholder resultater fra utførte grunnundersøkelser, samt vurderinger vedrørende områdestabilitet.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i februar 2013. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer. Følgende undersøkelser er utført:

- 6 stk. totalsonderinger
- 2 stk. vingeboringer

Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på tomta til tidl. Gloppe Husflidsskole. Disse undersøkelsene er presentert i følgende rapporter:

- Grunn-Teknikk AS rapport G/T-413, datert 16.6.1977: «Grunnundersøkelser for planlagt utvidelse av Gloppe Husflidsskole», ref [3]
- Grunn-Teknikk AS rapport G/T-1286, datert 15.7.1996: «Grunnundersøkelser, grunn- og fundamentersingsbetingelser» vedrørende tilbygg for Gloppe Videregående(Husflid) skole, ref [4].

I forbindelse med vurdering av områdestabilitet mot sjøen er også følgende rapport vurdert:

- Geoteknisk rapport 110270r1 datert 3.juli 2012 fra GrunnTeknikk AS, «Sinterco-tomta», Hølen Larvik.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 110497 - 1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i løsmasser. Resultater fra vingeboringene er vist på tegning nr. - 10 og - 11, og totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 25.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger på Østre Halsen, øst for Larvik sentrum. Tidligere Gloppe Husflidsskole i Kaupangveien 12 ligger rett øst for eksisterende rundkjøring/kryss mellom Gonveien og Kaupangveien. Nord og vest for tomta er det eksisterende boligområder, mens det øst for tomta er dyrket mark som

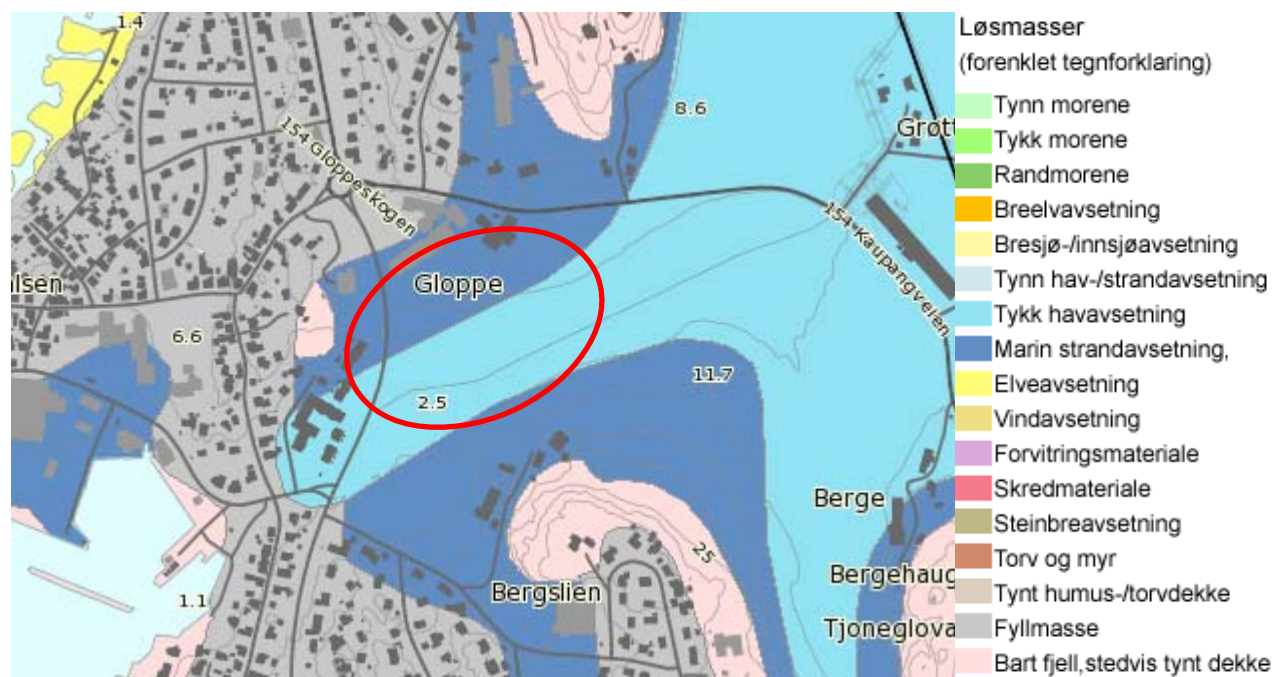
faller slakt ned til en bekk i sørøst. Høyden i borpunktene på det undersøkte jordet varierer fra kote +7,6 i nord, ned til 3,0 ved bekken i sør.

Oversiktsbilde fra gulesider.no sin kartløsning er vist under.



Bilde 1 Oversiktsbilde fra gulesider.no, aktuelt område er avmerket med rødt.

3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider, aktuelt område er avmerket med rødt.

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, vist over, viser antatte løsmasser på området. Løsmassene er angitt som «Marin strandavsetning» og «Tykk havavsetning» nede ved bekken i foten av den østvendte skråningen.

De nye grunnundersøkelsene øst og sør for tomta viser generelt et lag av forvitret leire/silt (tørrskorpeleire) med relativt høy bormotstand ned til ca. 1,0 m dybde. Videre er det registrert lav og konstant/synkende bormotstand i dybden ned til totalsonderingene er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 11,2 til 34,3 m dybde i borpunktene. Løsmassemektigheten øker fra vest mot bekken i øst. Lav og til dels synkende bormotstand i dybden tyder på bløte og sensitive masser (kvikkleire).

Vingeboring VB3 er utført vest på jordet, øverst oppe i skråningen mot den tidligere skolen. Boringen viser udrenert skjærfasthet, $s_u = 10-20$ kPa fra 4 til 9 m dybde ved totalsondering 3. Omrørt skjærfasthet er så lav i enkelte sjikt/lag at leira må antas å være kvikk eller ha kvikkaktig oppførsel (sprøbruddmateriale) i hele dybden.

Vingeboring VB4 nede mot bekken i vest viser noe høyere skjærfasthet i øvre lag, men lav omrørt skjærfasthet viser kvikke masser eller sprøbruddmateriale fra ca. 4 m dybde under terreng. Udrenert skjærfasthet er målt til ca. 30 kPa i øvre lag og $s_u = 20$ kPa i dybden. Målingene kan være noe forstyrret pga. innhold av grus i massene.

Tidligere grunnundersøkelser på selve skoletomta [3] og [4], viser generelt et topplag av sand og forvitret leire/silt (tørrskorpeleire) over kvikk eller kvikkaktig bløt leire. Udrenert skjærfasthet i den bløte leira viser $s_u = 15-20$ kPa. Dybder til antatt fjell varierer betydelig, fra 3 m til ca. 19 m.

Grunnvannstanden er ikke målt.

4 Stabilitet

4.1 Utførte stabilitetsberegninger

Det er utført orienterende stabilitetsberegninger i et terrengprofil A-A fra skoletomta og ned mot bekken i øst som vist på borplan, tegning -1. Terrengtet har gjennomsnittlig helning ca. 1:16. Tegning -100 viser lagdeling og dybder i det aktuelle profilet.

Stabilitetsberegningene er utført som totalspenningsanalyse med beregningsprogrammet Geosuite Stabilitet. Styrkeparametere i profilet er basert på ukorrigerede verdier fra vingeboringer, antatt som s_{ud} .

Følgende parametere er benyttet i beregningene;

Tørrskorpeleire/silt:	$\gamma = 19$ kN/m ³ , $a = 0$, $\phi = 31^\circ$
Kvikkleire øverst i skråning (VB3):	$s_u \sim 0,2 p_o'$
Kvikkleire nederst i skråning (VB4):	$s_u = 20$ kPa 1,5-9 m dybde, deretter $s_u \sim 0,2 p_o'$ i dybden
Grunnvannstand:	i overgang tørrskorpe og leire, $d = 1,5$ m.

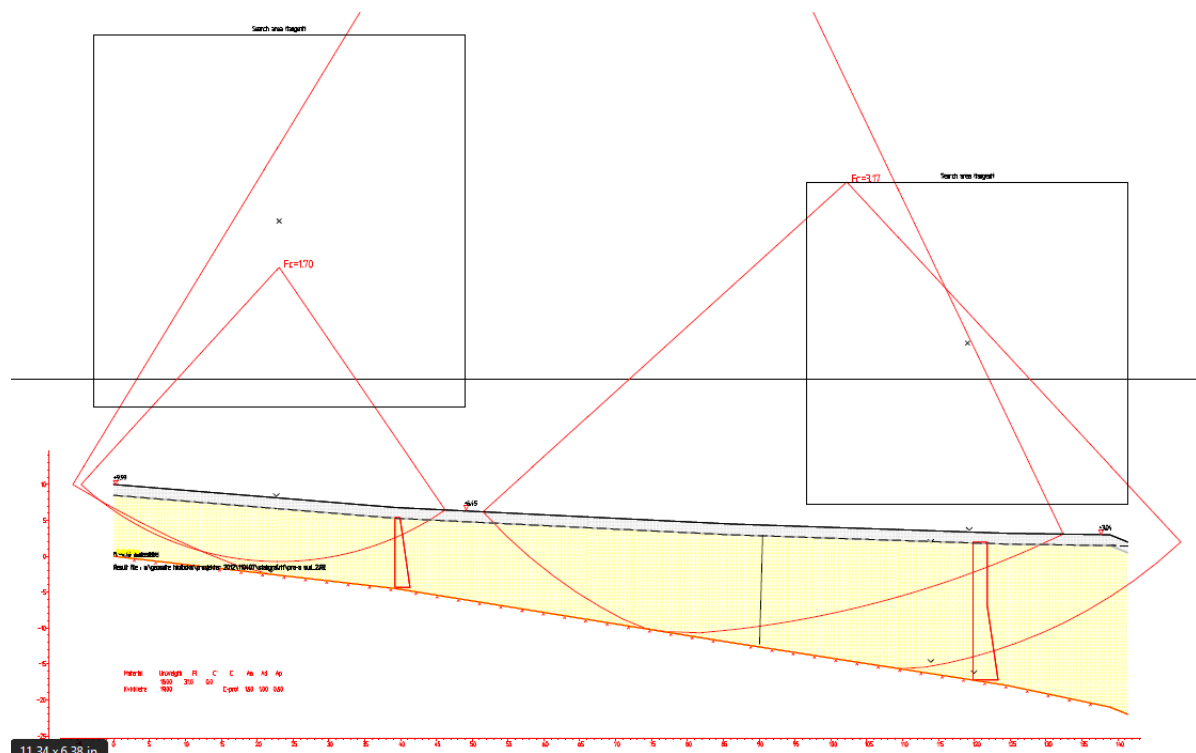
Beregningene er utført som ADP-analyse med følgende anisotropiparametere fra St.v.v. håndbok 016, ref. [5];

$$A = 1,5$$

$$D = 1,0$$

$$P = 0,5$$

Resultatene fra beregningene er vist i figur 2 under;



Figur 2 Stabilitetsberegninger profil A-A

Beregningene viser laveste sikkerhet $F_c = 1,7$ for kritisk glidesirkel øverst i skråning der terrenget er brattest. Større og lengre glidesirkler viser beregningsmessig sikkerhet $F_c > 2,1$. Nærmere bekken er terrenget flatere og beregningsmessig sikkerhet for tenkte glidesirkler ut i bekken viser $F_c > 3,1$.

Krav til beregningsmessig sikkerhet iht. NVE's retningslinjer i [1] er $F_c = 1,4$.

Stabilitetsforholdene for dagens situasjon i skråningen mot bekken i øst vurderes derfor som tilfredsstillende.

4.2 Områdestabilitet

Det er påvist kvikkleire på den aktuelle tomta i [3] og [4]. Videre er det nå ved nye boringer påvist kvikkleire på jordet ned mot bekken i lavbrekket øst for tomta. Man må regne med at det er kvikkleire i grunnen også øst for bekken i det stigende terrenget mot åsen i øst.

Det er ikke foretatt en fullstendig kartlegging og avgrensning av aktuell kvikkleiresone. Man må imidlertid regne med at NGU's løsmassekart viser en sannsynlig avgrensning av sonen. Boringene viser at løsmassene av «tykk havavsetning» og «marin strandavsetning» består av kvikk leire.

GrunnTeknikk AS har i 2012 utført grunnundersøkelser for «Sinterco-tomt» ved Hølen nede ved sjøen i sydvest, ref. [2]. Disse undersøkelsene viste generelt et ca. 2 m tykt lag med fyllmasser/sand/grus/stein over løsere lagret masser av sand som blir mer siltig i dybden. I ca. 10 m dybde karakteriseres massene som sandig silt. Dypere viser totalsonderingene varierende bormotstand i antatt silt med lag av sand. Det er registrert sterkt varierende fjelldybder fra ca. 6 m til mer enn 50 m. Det er ikke registrert masser med sprøbruddegenskaper (kvikkleire) på tomta. Stabilitetsberegninger

viser tilfredsstillende stabilitet mot sjøen i sydvest med gjennomgående god sikkerhet mot brudd for alle undersøkte glideflater. For en mer detaljert beskrivelse vises til [2].

Innerst i Hølen-bukta og mellom Gonveien og bukta, er det ved befaringsregistrert bart fjell flere steder. Dette samsvarer med kvartærgeologisk kart fra NGU (fig.1), som viser «bart fjell stedvis tynt dekke) i dette området.

Bart fjell og faste masser mot sjøen danner derfor en barriere for kvikkleiresonen mot sjøen i vest. Ut fra terreng og grunnforhold mener vi derfor at lokalstabiliteten i den østvendte skråningen fra skolen og ned mot bekken nederst på jordet er avgjørende for områdestabiliteten og om et evt. brudd innenfor sonen kan true den aktuelle tomte.

Med beregningsmessig sikkerhet $F_c = 1,7$ for nevnte skråning, mener vi områdestabiliteten er tilfredsstillende for tomte tidl. «Gloppe Husflidsskole» i Kaupangveien 12.

4.3 Lokalstabilitet på tomte

Da det er påvist kvikkleire på selve tomte og i terrenget mot øst, må alle grunnarbeider utføres med stor forsiktighet. Eventuelle lokal brudd i kvikkleire kan få store konsekvenser. Alle grave- og fyllingsarbeider må derfor detaljprosjekteres og følges opp på plassen av geoteknisk sakkyndig.

5 Sluttkommentar, kritiske forhold

Det er påvist kvikkleire på selve tomte og i terrenget mot øst og sør. Alle grunn- og fundamenteringsarbeider må utføres med forsiktighet og forutsettes detaljprosjektert og fulgt opp på stedet av geoteknisk sakkyndig.


Terrenget på tomte kan ikke fylles opp/heves hverken i anleggsfasen eller permanent uten at dette er vurdert i detalj ved stabilitetsberegninger.

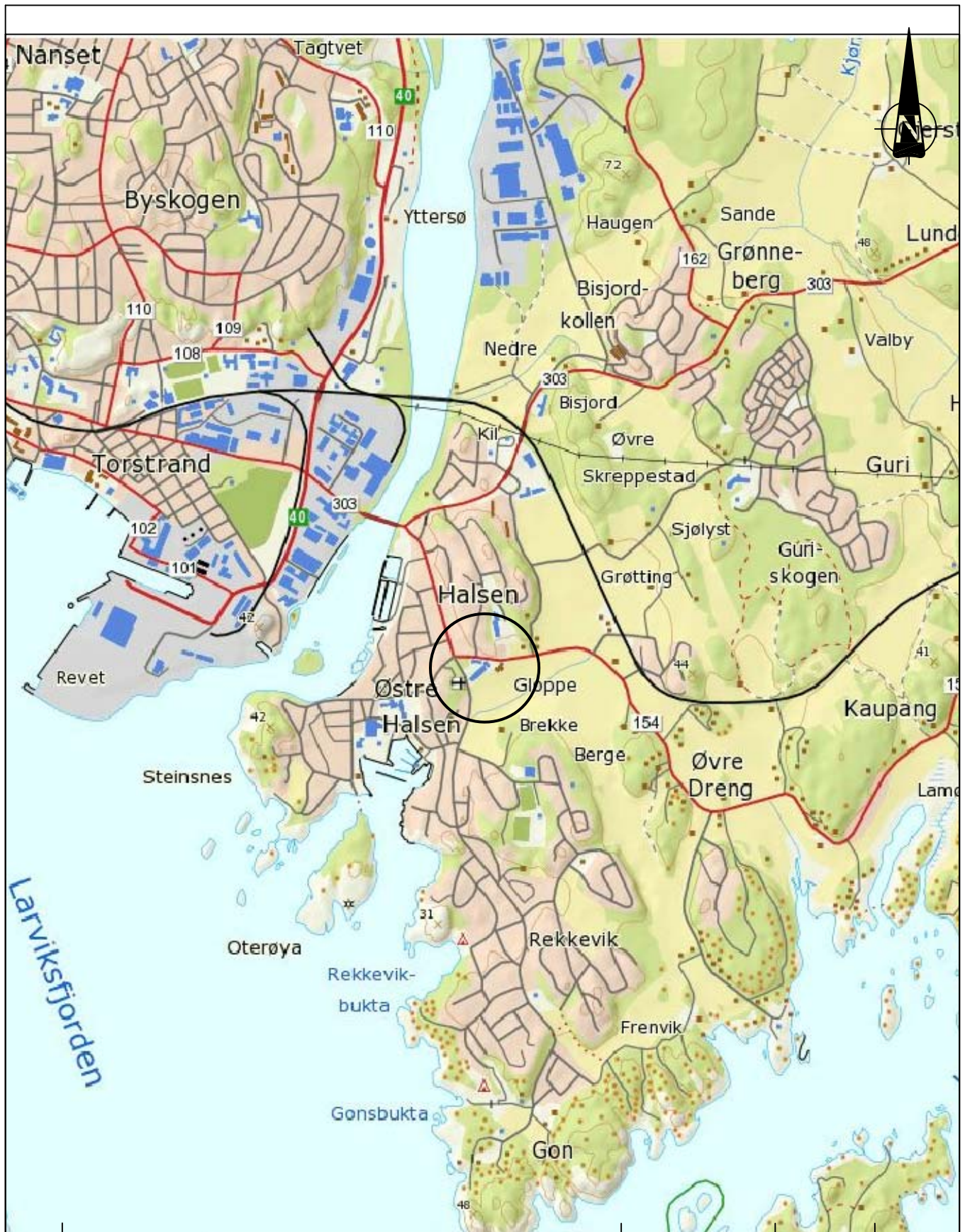
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe, Grunnundersøkelser, områdestabilitet	Dokument nr: 110497r1
Oppdragsgiver: Kaupangveien 12 AS	Dato: 18. mars 2013
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

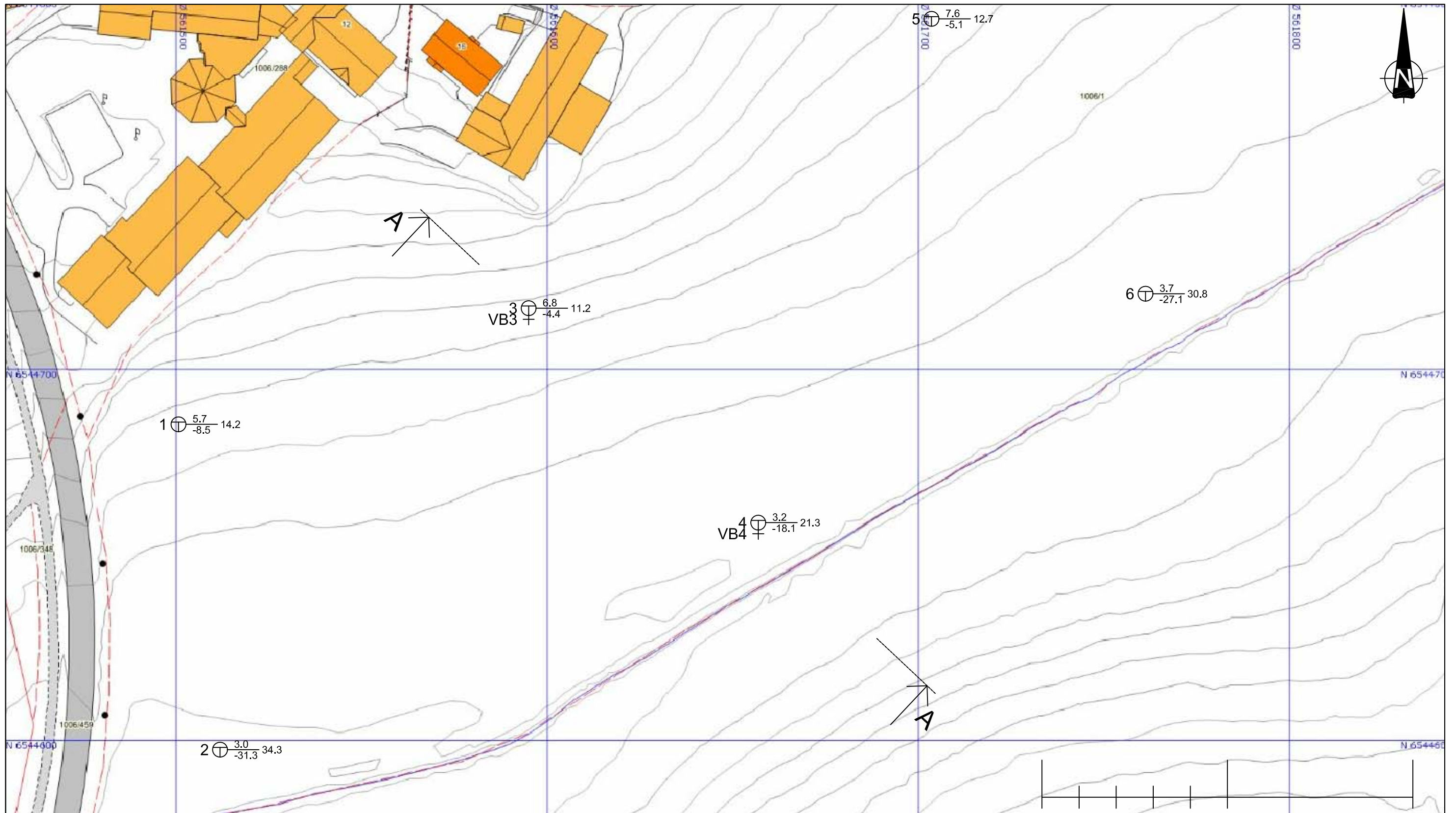
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Larvik	
Sted: Gloppe		
UTM sone: 32	Nord: 6544681	Øst: 561606

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa
	Korrekt oppdragsnavn og emne	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa
	Korrekt oppdragsinformasjon	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa
	Distribusjon av dokument	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa
	Laget av, kontrollert av og dato	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa
	Faglig innhold	18.3.12	ges/leh	19.3.12	RuLa

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 19.3.12	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	04.03.2013	LEH	GES
	Borplan	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 30 000	A4	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
 GRUNNTEKNIKK AS		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	110497-0	



TEGNFORKLARING :

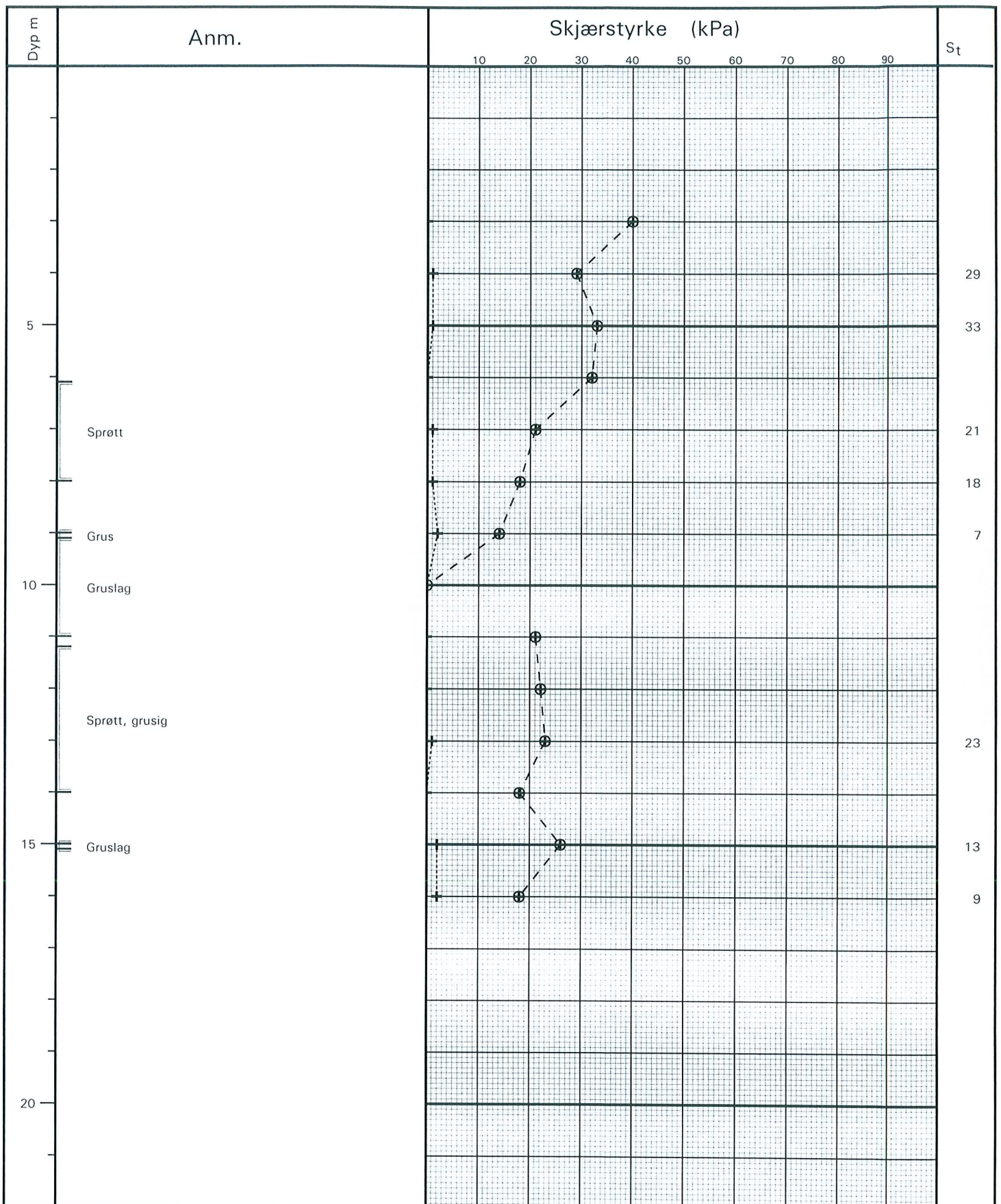
- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚡ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

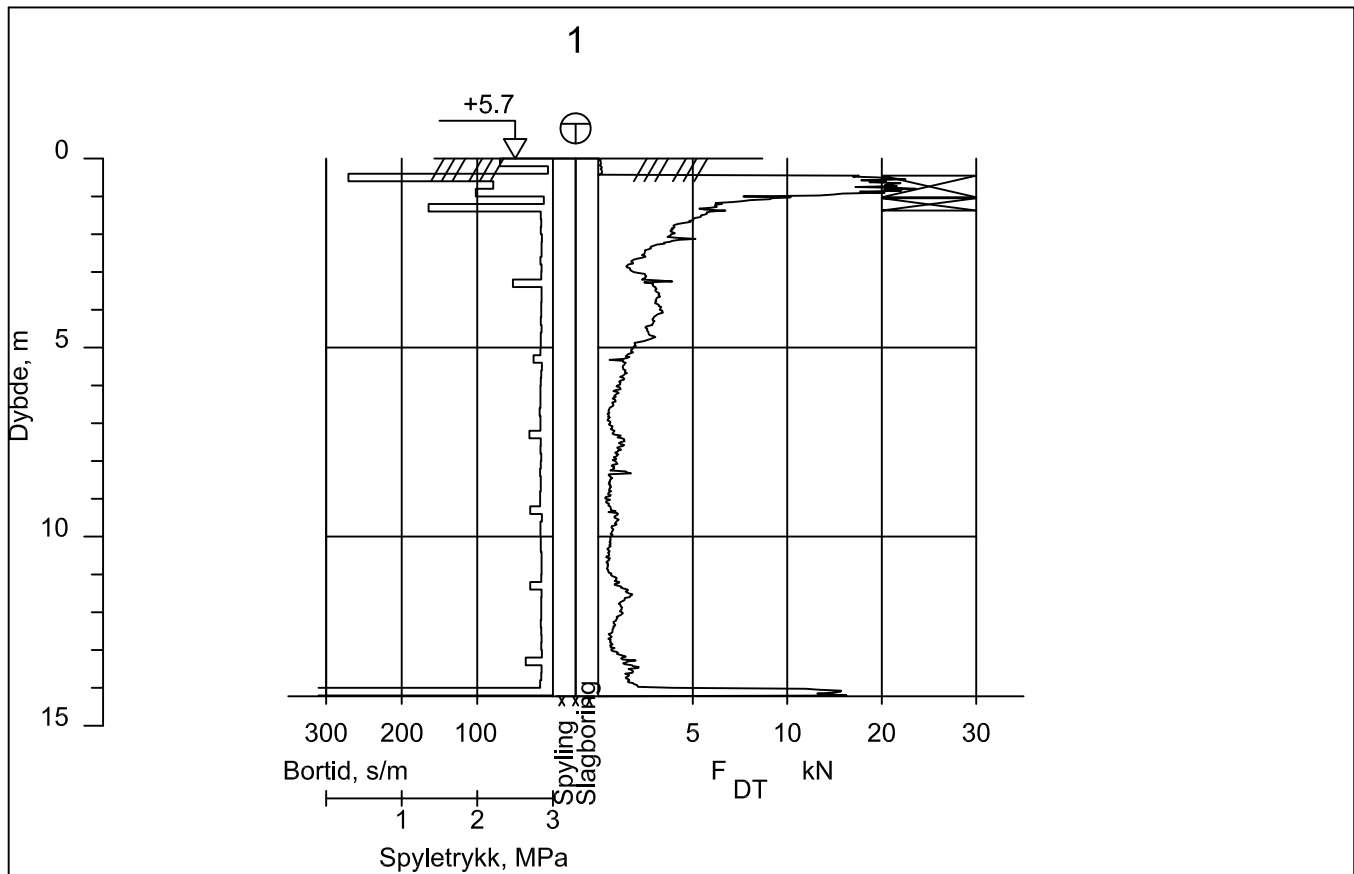
Kartgrunnlag : Digitalt kart fra Larvik kommune sine nettsider

Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter er målt inn med GPS av GeoStrøm AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Dato	LEH	GES
		04.03.2013		
	Borplan	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 1000	A3	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	110497-1	



VINGEBORFORSØK Kaupangveien 12 AS Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Hull	X-koord	Y-koord
	4		
	Terreng	Grv.st.	Ving
	Borplan	Felt.	Kontr.
			889
GeoStrøm	Prosjekt	FIGUR:	
	889- Tegn.Dato	110497-11	
1.3.13			

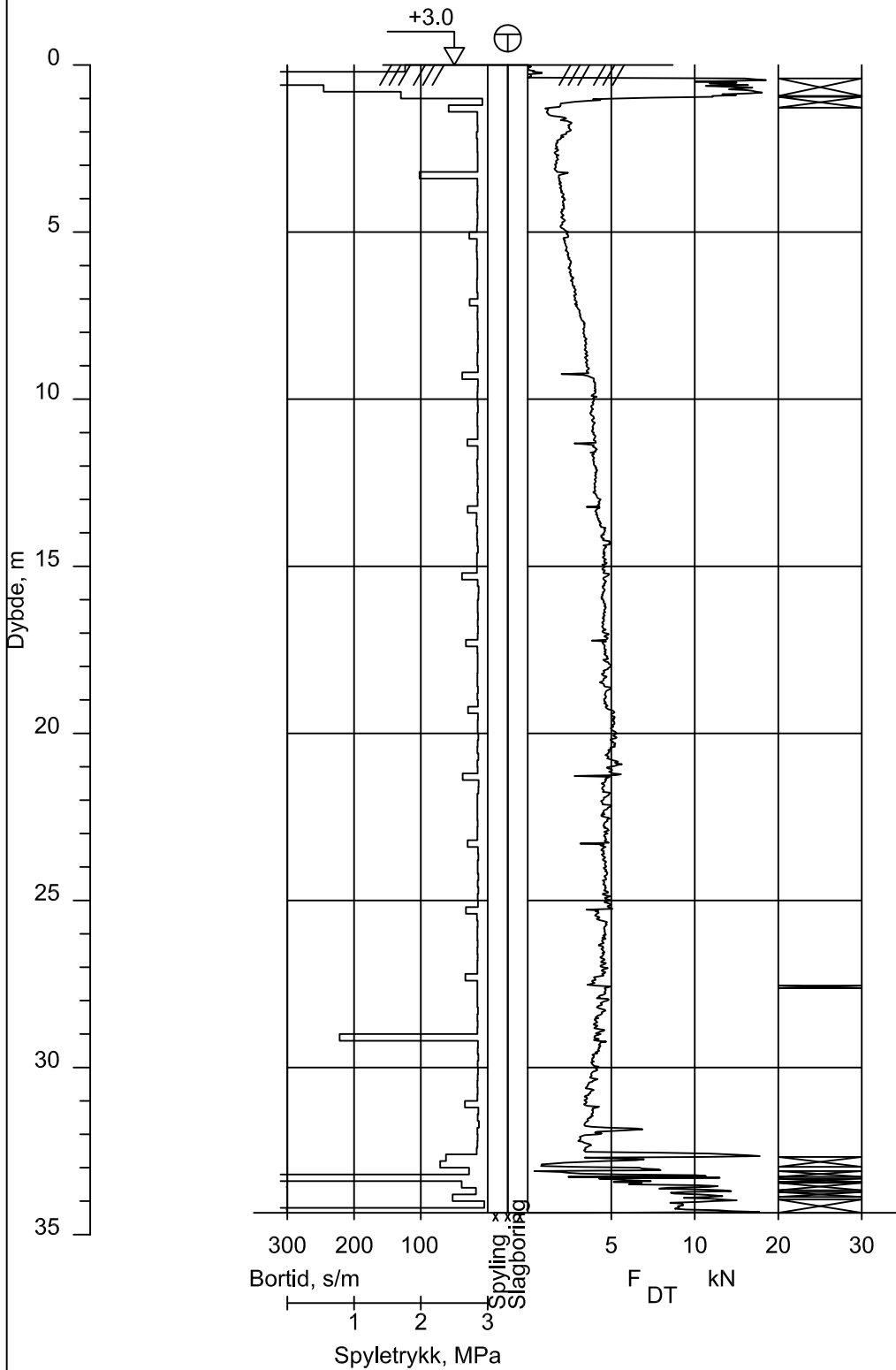


Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544685.00 Y 561500.70

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	04.03.2013	LEH	GES
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 110497-20		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

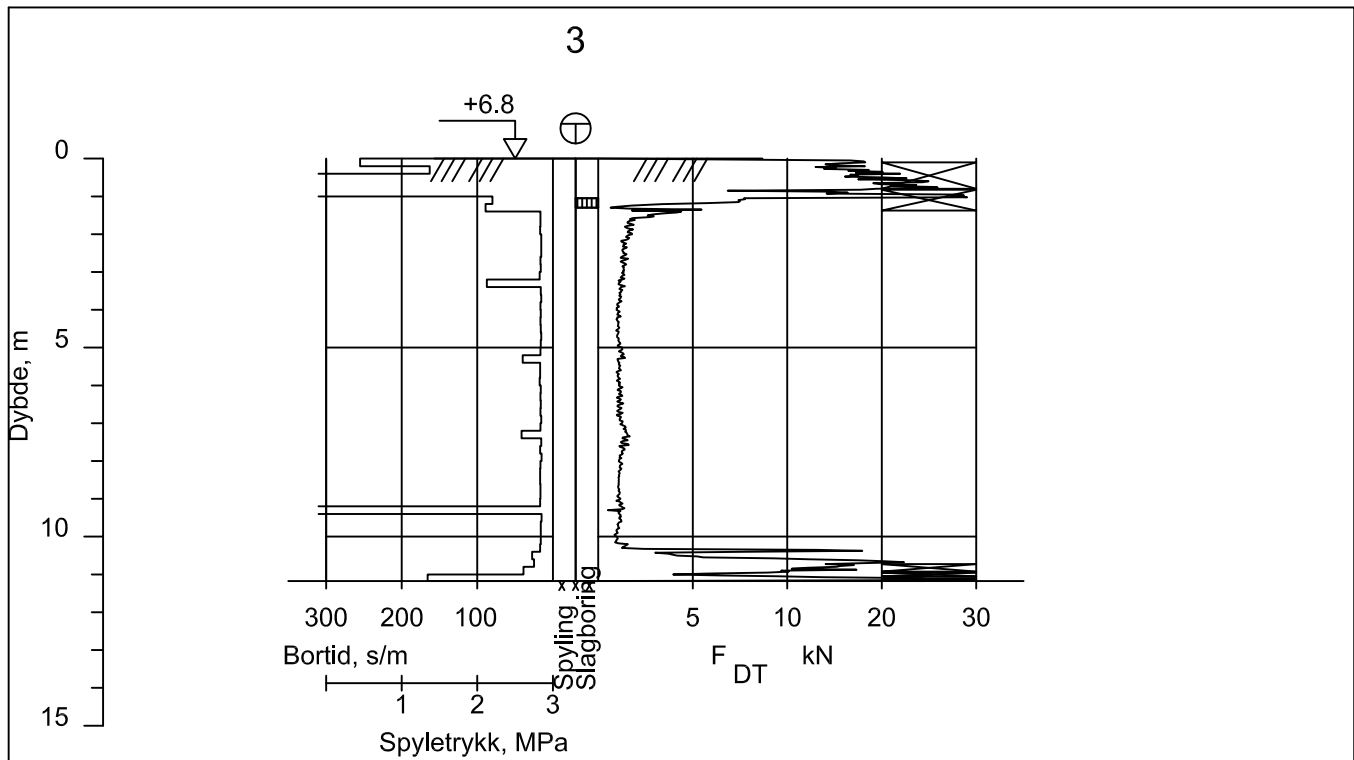
2



Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544597.30 Y 561511.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Dato 04.03.2013	Tegn. LEH	Kontr. GES
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer 110497-21		Rev.

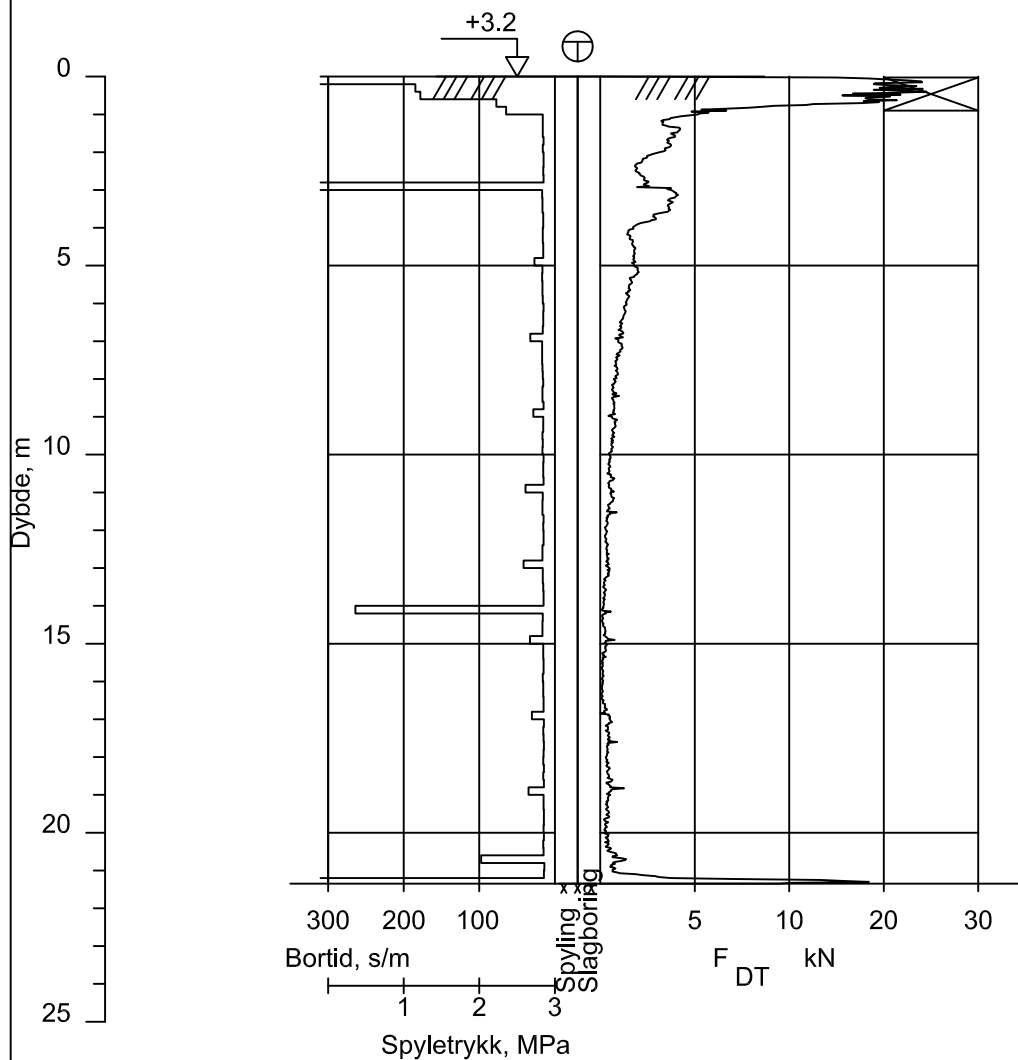


Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544716.30 Y 561595.10

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	04.03.2013	LEH	GES
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 110497-22		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

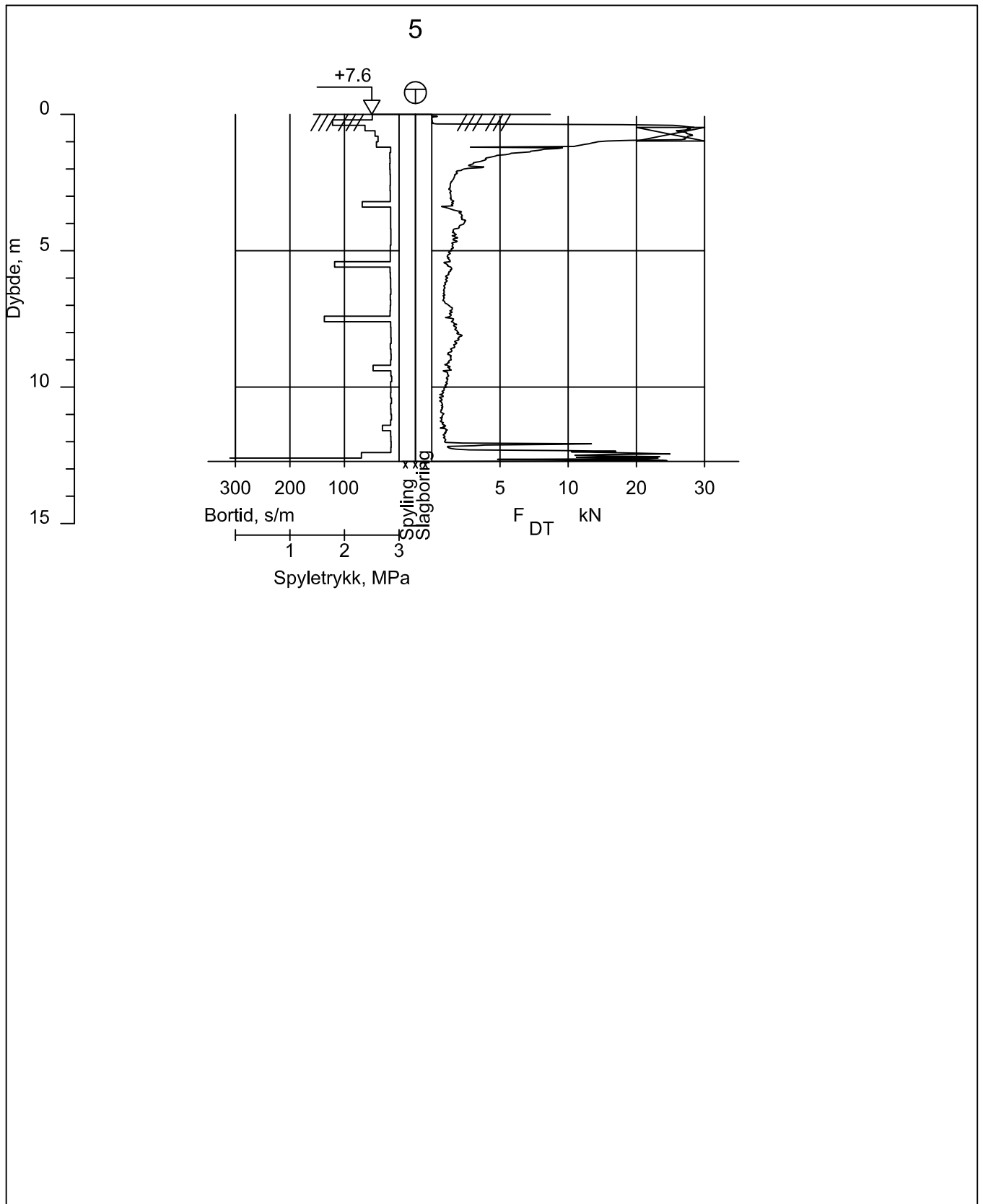
4



Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544658.50 Y 561657.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	04.03.2013	LEH	GES
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110497-23		

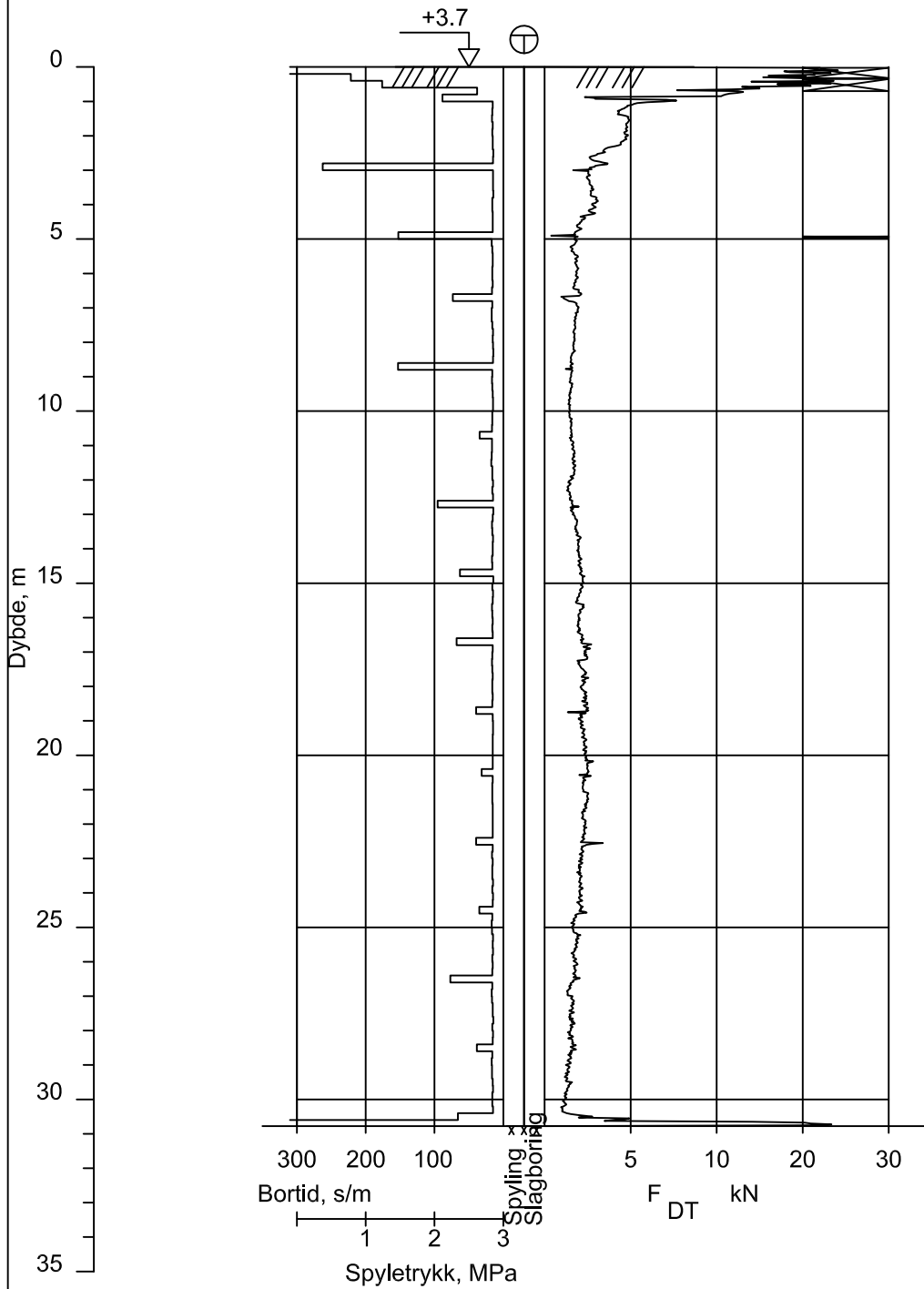


Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544794.30 Y 561703.70

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	04.03.2013	LEH	GES
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 110497-24		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

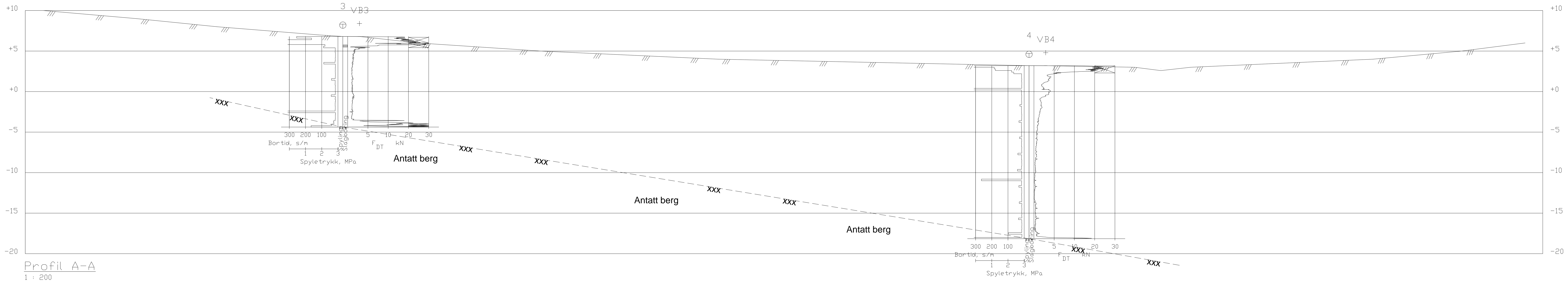
6



Dato boret :19.02.2013

Posisjon: X 6544720.20 Y 561761.40

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	04.03.2013	LEH	GES
		Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 200	A4	
	Totalsondering	Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
	 GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no	110497-25	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15		
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Profil A-A
1 : 200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kaupangveien 12 AS Larvik, Kaupangveien 12 Gloppe	04.03.2013	LEH	GES
	Profil A - A	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A3XXL	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	110497-100	Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

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)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

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.

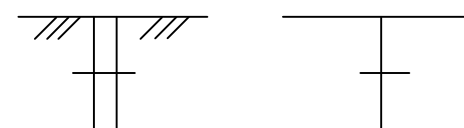
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

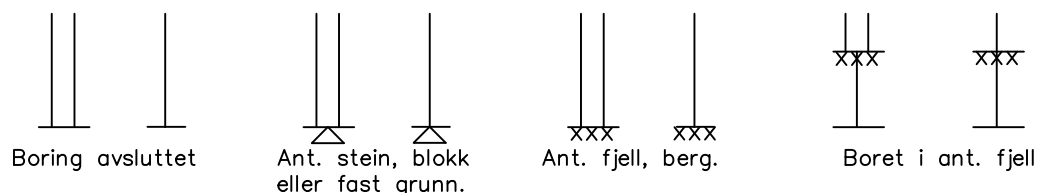


FORBORING

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

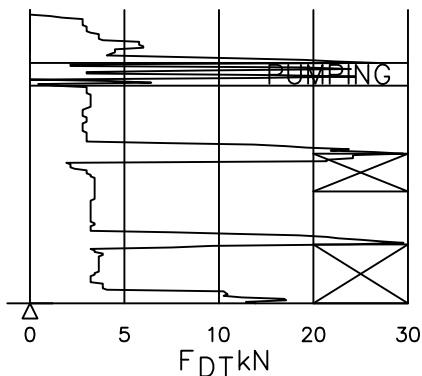
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

▽ DREIETRYKKSONDERING

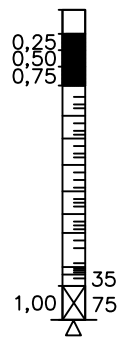


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

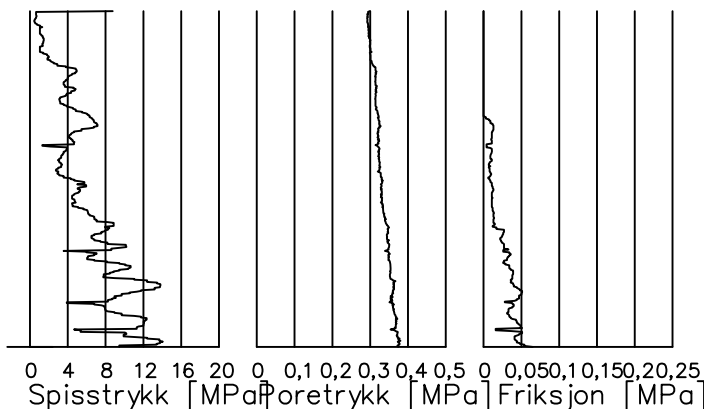
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



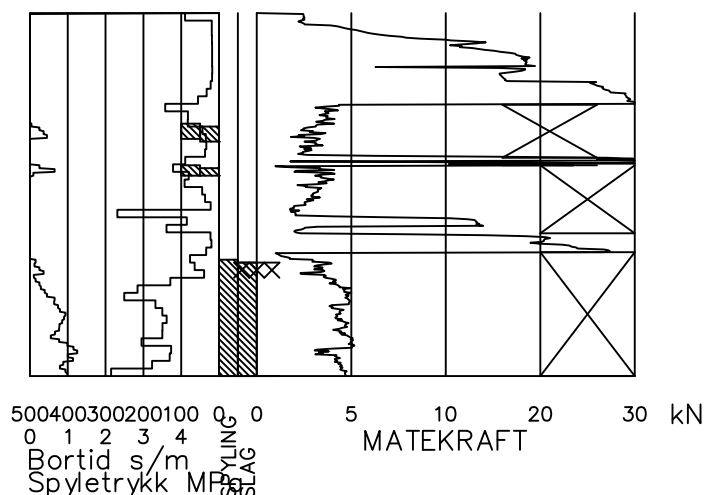
Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining 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

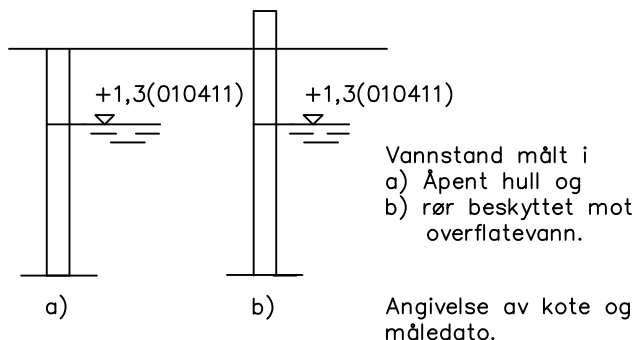
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

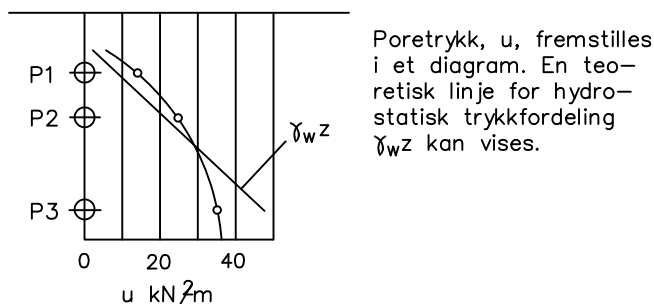
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



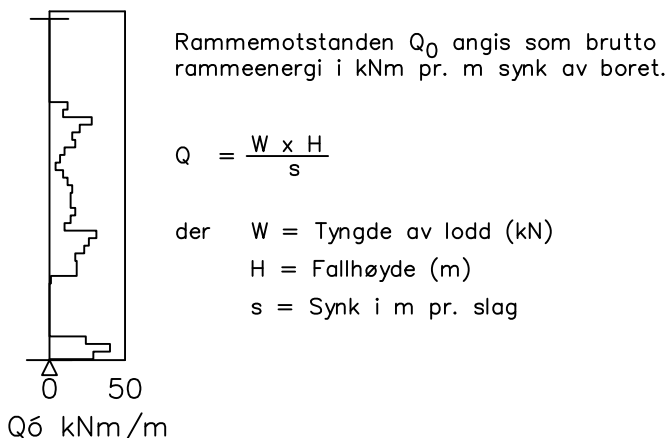
⊖ PORETRYKK



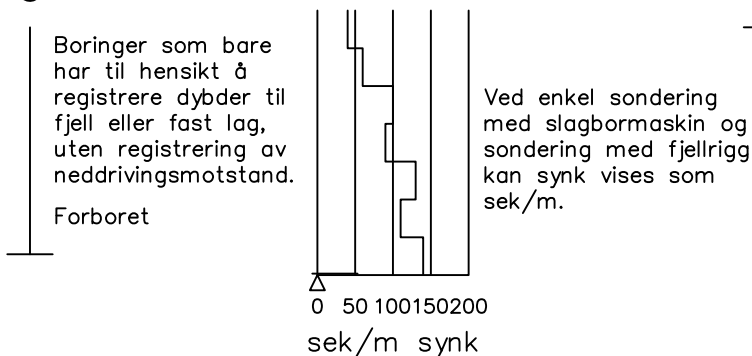
VANNSTAND

- 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)

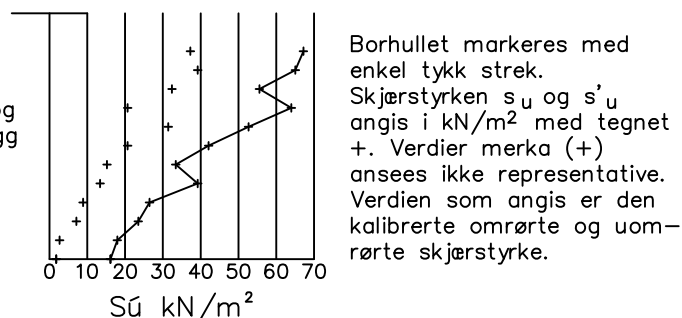
▼ RAMSONDERING



○ 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

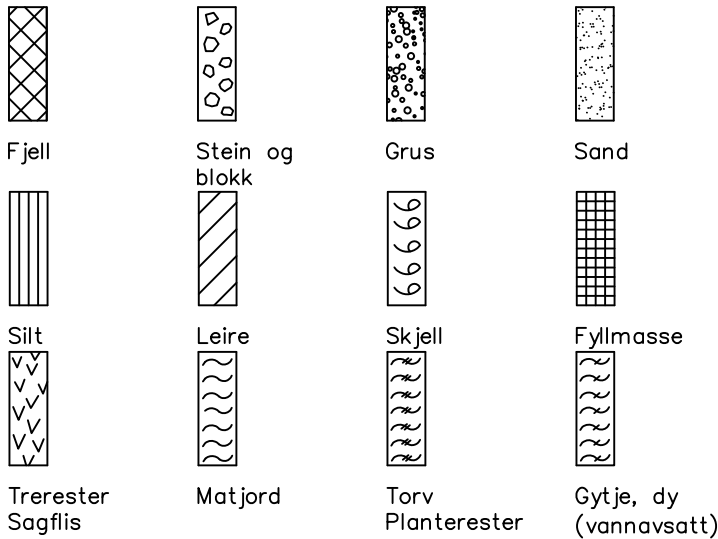
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-3

Rev.

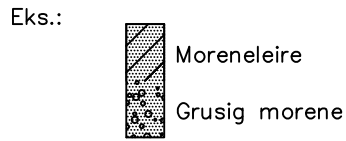
Materialsignatur (iht. NGF)



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.

VANNINHOLD (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 telefartig, T2: lite telefartig, T3 middels telefartig og T4 meget telefartig

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.



GRUNN-TEKNIKK A-S

ETABLERT 1971

Carl Chr. Gulliksen, M.Sc. (L.U.), D.I.C., B.Sc.

Consul de France à Sandefjord

Rådgivende Ingeniørfirma, MNIF, MNGF, MISSMFE

3215 Sandefjord , 15.7.1996

Peder Bogens gt. 2a

Telefon: 33 46 37 70

Telefax: 33 46 37 70

Bank: Kreditkassen

Konto nr: 6272.05.18045

Foretaksregisteret:

NO 921 004 370 MVA



G/T-1286(413)

CCG/bjg

MOTTATT

Sivilingeniør Kjell Kokkersvold A/S,

Nansetgaten 36/38,

19 JULI 1996

Desv.....

3256 LARVIK

Vedr.: Tilbygg for Gloppe Videregående(Husflid) skole.
Grunnundersøkelser, grunn- og fundamenteringsbetingelser.

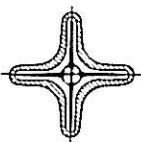
Efter oppdrag den 10 ds. fra Fylkesbyggesjefen gjennom Deres bygningstekniske konsulentfirma, har Grunn-Teknikk A/S utført en tilpasset og representativ grunnundersøkelse for ovennevnte byggprosjekt.

Feltarbeidet, som har omfattet 8 sonder/dreieboringer og 2 prøvetagninger/serier samt innstallasjon av 1 grunnvannstandsmåler, ble således utført pr. omgående i og med tidspress for det bygningstekniske engasjement.

De vedlagte tegninger 1 og 2 viser h.h.v. borplassering og borregistrering i profil. I tillegg er de utarbeidede analysedata fra prøvetagningene anført på bilag 1 og 2.

Den aktuelle byggetomten, som er horisontal, utgjør idag et grøntareal, d.v.s. et nordøstlig parti av haven på stedet.

Løsmassedekningen over fjellgrunn varierer totalt sett fra ca. 10 - 16 m. Grunnens karakteristiske og bestemmende jordart under et øvre, sterkt forvitret tørrskorpelag av ujevn



tykkelse, består overveiende av bløt, kvikkaktig til regulær kvikk leire. Leirens høye naturlige vanninnhold(ca. 50 %) og ditto lave romvekt(ca. 1,78 t/m³) tilsier forøvrig en meget høy kompressibilitet og dermed sterkt setningsgivende overfor påførte belastninger. Grunnvannstanden er påvist til 1,5 m u.t. i borpunkt 2(PSI).

Som en direkte konsekvens av de ovennevnte forhold, d.v.s. en grunn som besitter en meget beskjeden bære-evne samt utviser et forutsigbart setningsforløp overfor fundamentbelastninger, må bygningslastene fundamenteres via peler til fjellgrunn. Skjøtbare betongpeler av type P 230 NA med tillatt kapasitet på 75 - 80 tonn kan påregnes anvendt.

Det presiseres at sonderboringene kun gir svar på en antatt fjellldybde, således er det ikke utført de mer omfattende fjellkontrollboringer, hvis resultater garanterer faktisk fjell. Likevel, sonderbordybde er såvidt sammenlignbare og entydige at det er all grunn til å regne med at antatt fjellnivå tilsvarer faktisk og virkelig fjellgrunn.

I den grad det måtte bli behov for ytterligere assistanse, eksempelvis oppfølging og kontroll med pelerammingen, står vårt firma fortsatt til Deres disposisjon i sakens anledning.

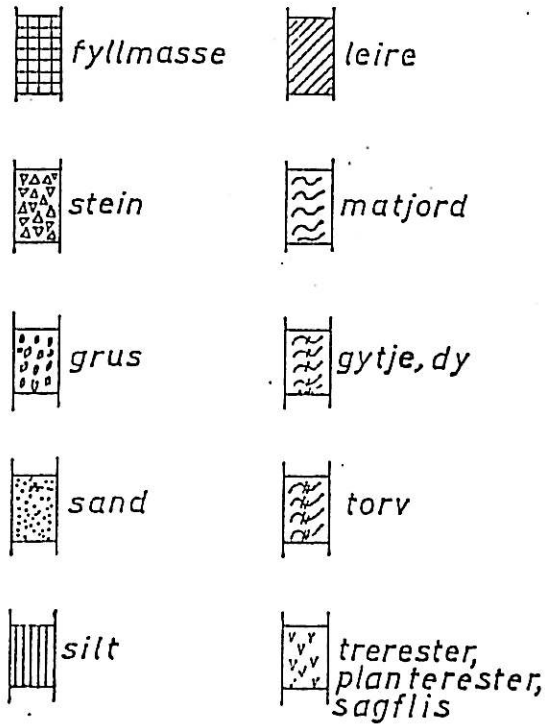

Carl Chr. Gulliksen

Vedlegg : Borings/situasjonsplan, Tegning 1.
Boringsprofiler m/jordartsdata.
Jordartsdata fra PS I, bilag 1.
" -----" PS II, bilag 2.

c.c.: Fylkesbyggesjefen v/o.ing. Jan-Henrik Andersen,
Sven Foyns gate 6, 3100 TØNSBERG

TEGNFORKLARING OG NORMER FOR BETEGNELSE AV JORDARTER

SIGNATUR:



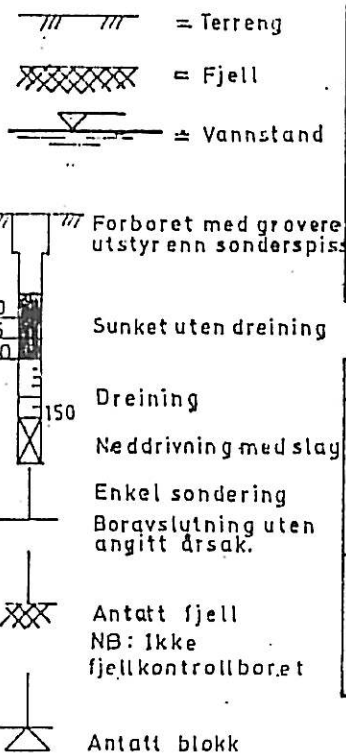
KORNFRAKSJONER:

Kornstørrelse		Betegnelse
> 600	mm	Blokk
> 20	mm	Stein
20 - 6	mm	Grov- grus
6 - 2	mm	Fin-
2 - 0,6	mm	Grov-
0,6 - 0,2	mm	Mellom- sand
0,2 - 0,06	mm	Fin-
0,06 - 0,002	mm	Silt
< 0,002	mm	Leire

Opptegning i plan.

- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊗ Prøvegrop/Prøveserie
- ⊠ Prøvebelastning
- ⊗ Spyleboring
- Slagsondering
- Dreiesondering
- ▽ Trykksondering
- ▼ Ramsondering
- ⊖ Vannstandsmåling
- ⊕ Poretrykkmåling
- + Vinge-boring
- Ω Elektrisk sondering
- Skovle-boring
- ⊠ Seismisk måling
- ⊖ Vannprøver
- ⊖ Permeabilitetsmålinger
- ⊖ Rystelses måling

Profil.



Skjærfasthet		Betegnelse
kN/m ²	t/m ²	
> 12,5	> 1,25	Meget blöt
12,5-25	1,25-2,5	Blöt
25-50	2,5-5	Middels fast
50-100	5-10	Fast
> 100	> 10	Megetfast

Sensitivitet	Betegnelse
< 8	Lite sensitiv
8 - 30	Middels sensitiv
> 30	Meget sensitiv

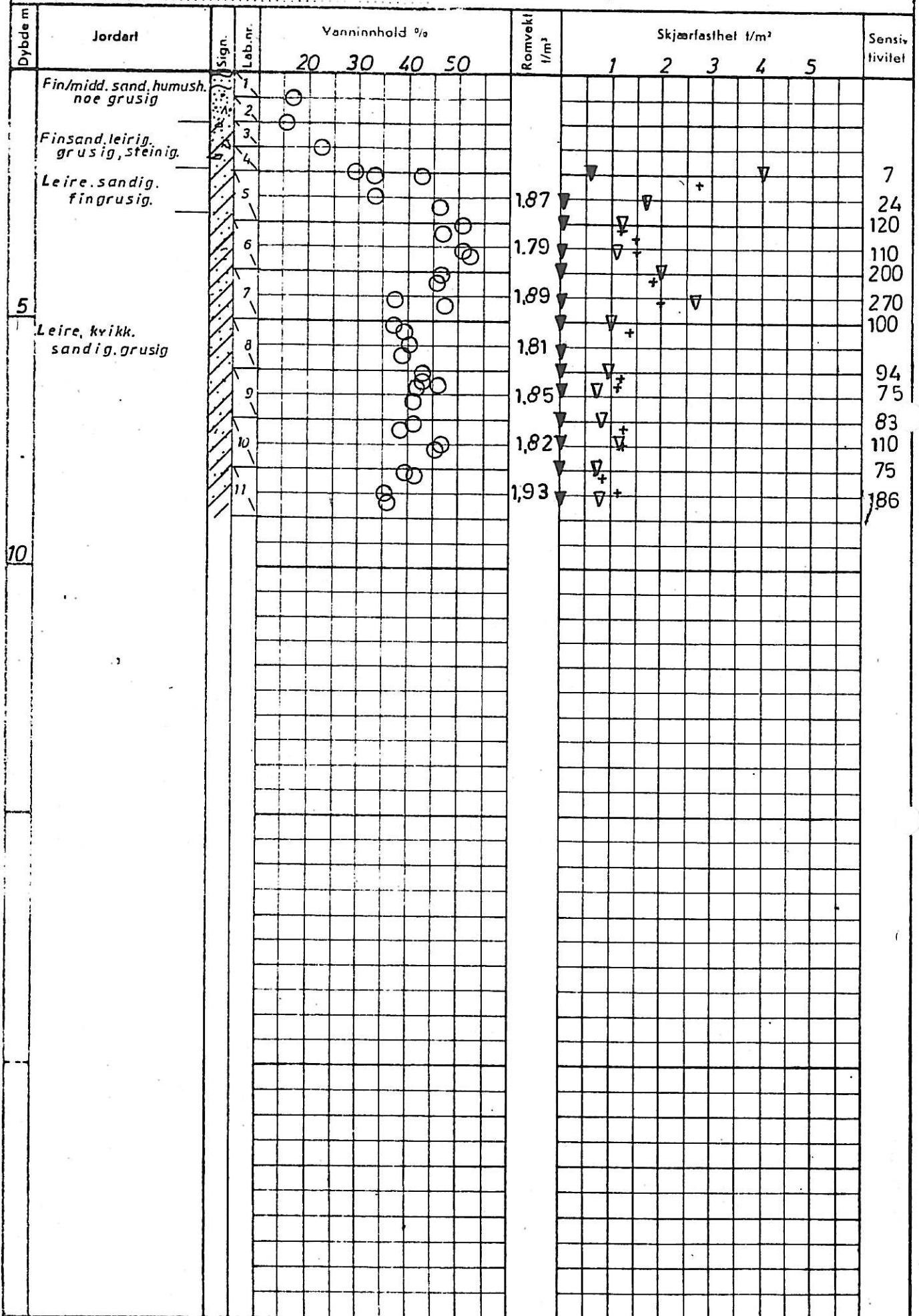
Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærfasthet < 0,05 t/m²



BORPROFIL

Stad *Gloppe, husflidskole.*

Hull *PSI* Bilag *1*
 Nivå Oppdrag *G/T-413*
 Prøve ϕ *54 m.m.* Dato *15.6.77*

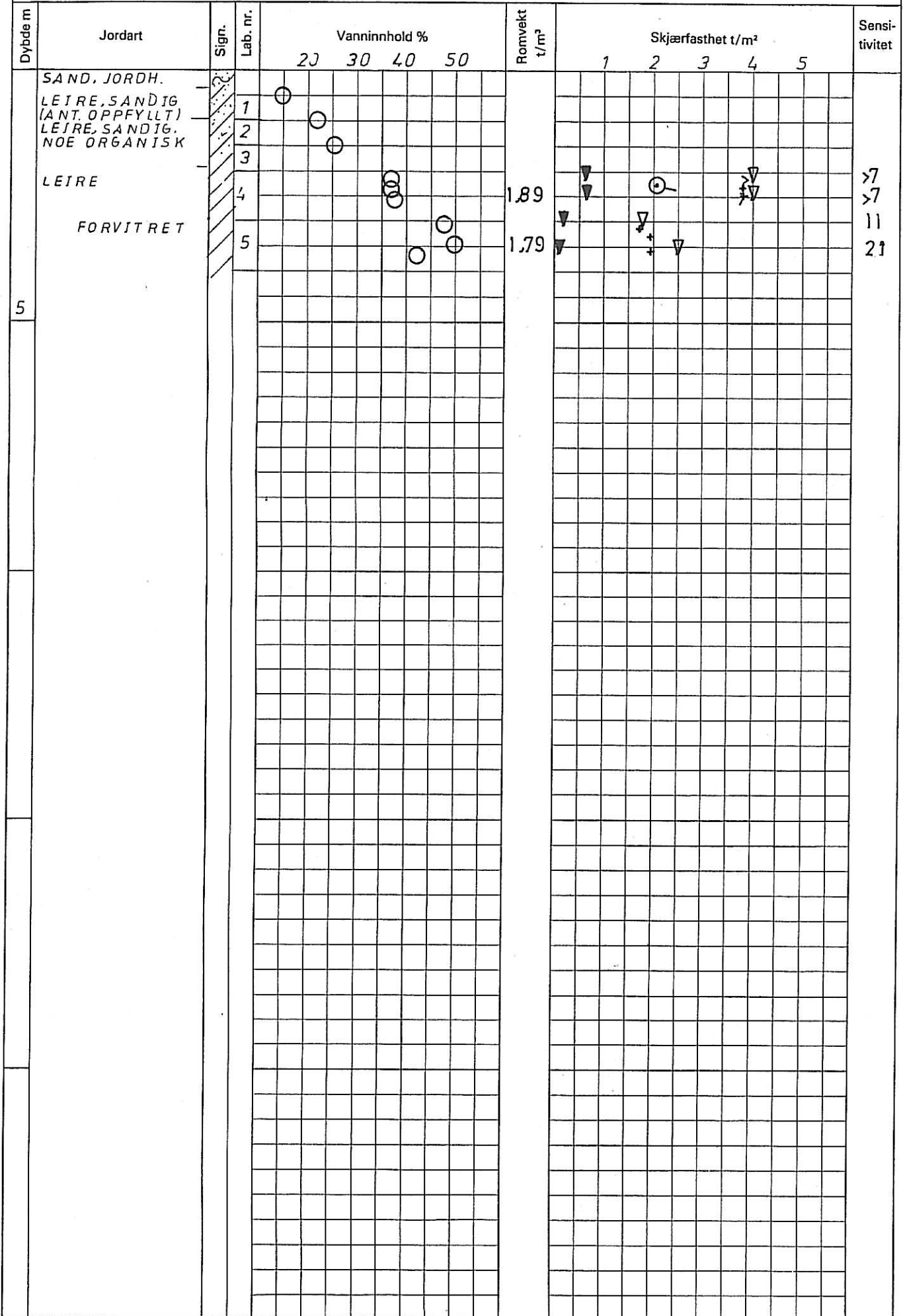


⊕ vingebooring ⊙ enkelt trykkforsøk ▽ konusforsøk w = vanninnhold w_l = flytegrense w_p = utrullingsgrense

BORPROFIL

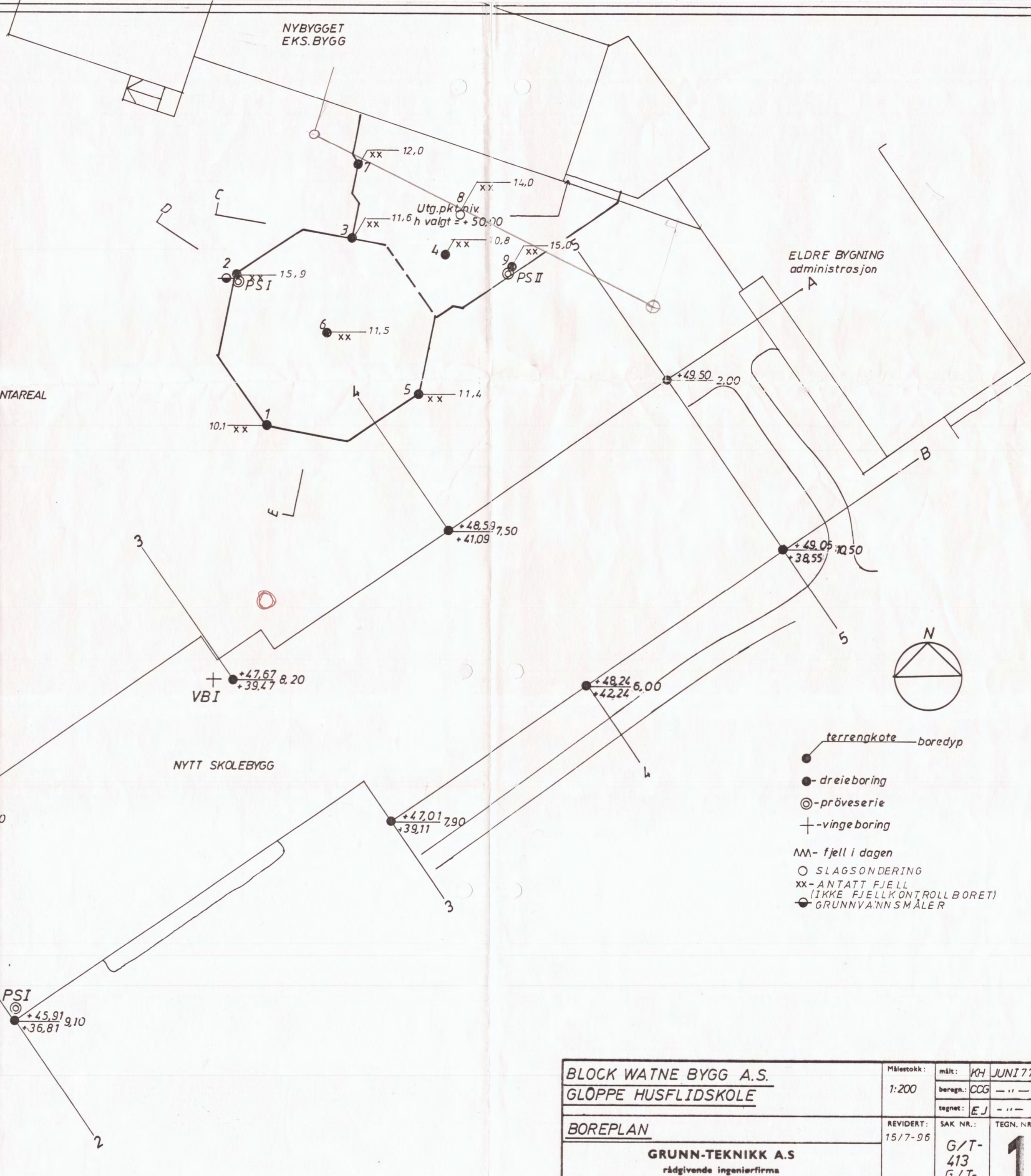
Sted: GLOPPE VID G. SKOLE

Hull PS II (9) Bilag 2
 Nivå Oppdrag G/T-1286
 Prøve ϕ 54 mm Dato 11/7-96



Skjema G1 F.L.VP

+ vingeboring ○ enkelt trykkforsøk ▽ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_P = utrullingsgrense



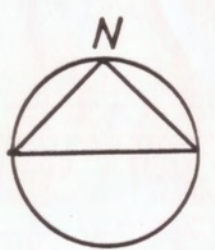
GRÖNTAREAL

NYBYGGET
EKS. BYGG

ELDRE BYGNING
administrasjon

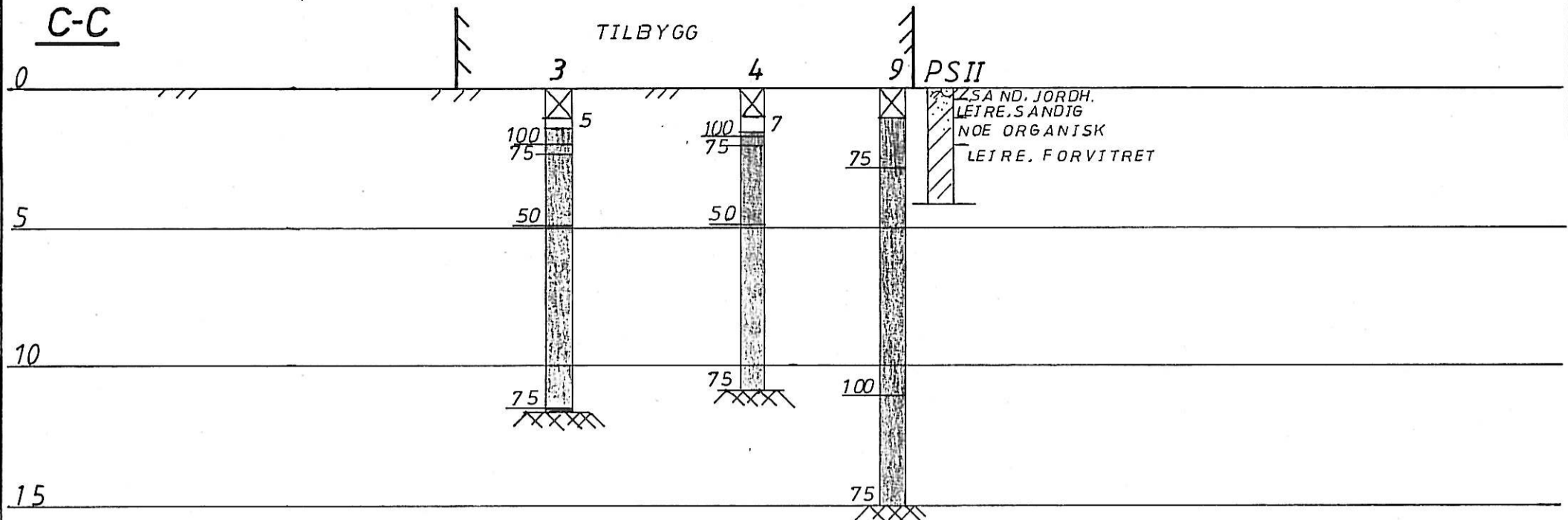
NYTT SKOLEBYGG

- terrengekote — boredyp
- - dreieboring
- ⊙ - prøveserie
- + - vinge boring
- MM - fjell i dagen
- SLAGSONDERING
- xx - ANTATT FJELL (IKKE FJELLKONTROLLBORET)
- GRUNNVANNSMÅLER

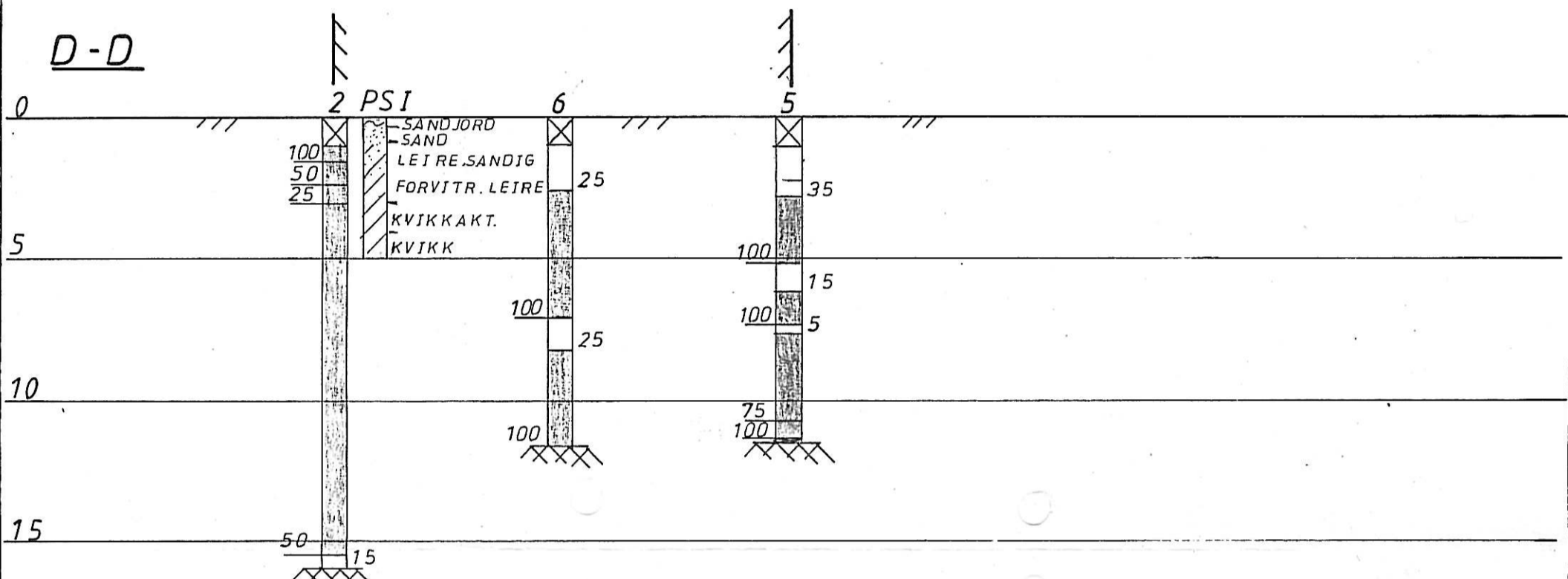


BLOCK WATNE BYGG A.S. GLØPPE HUSFLIDSKOLE	Målestokk:	målt:	KH JUNI 77
	1:200	beregnet:	CCG — " —
		tegnet:	EJ — " —
BOREPLAN	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:
	15/7-96		
GRUNN-TEKNIKK A.S. rådgivende ingeniørfirma		G/T-413	1
3200 SANDEFJORD tlf.(033)63770 - 3701 SKIEN tlf.(035)21250		G/T-1286	

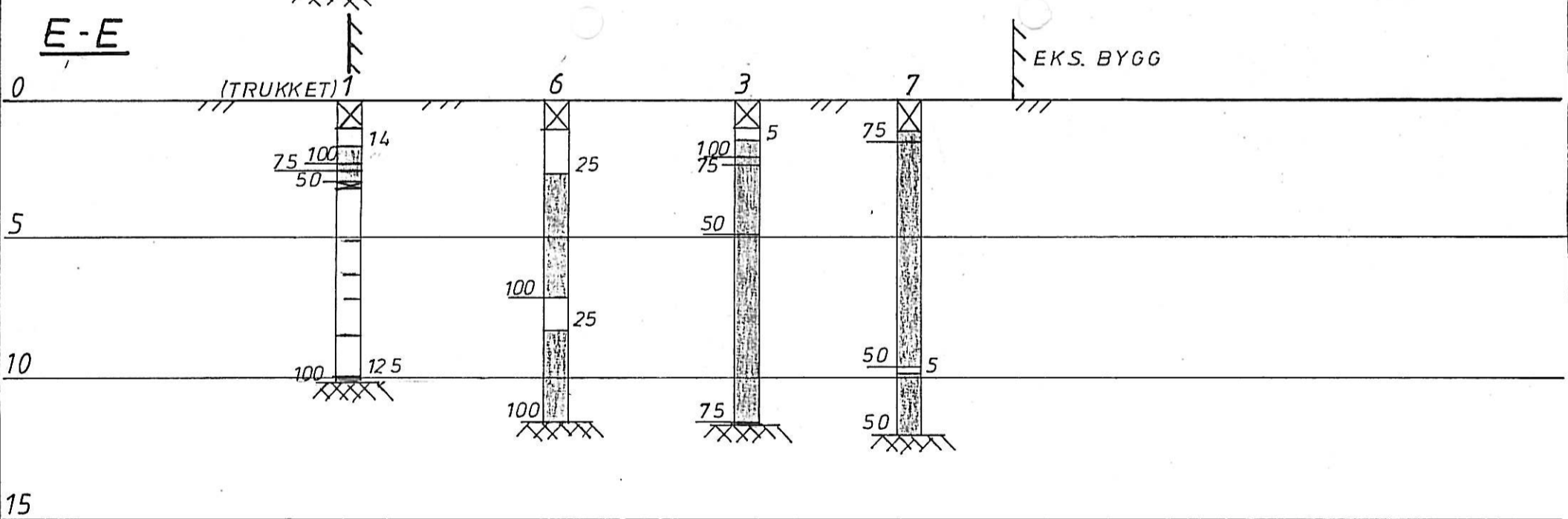
C-C




D-D



E-E



/// /// TERRENG
 XXXX ANTATT FJELL
 (IKKE FJELLKONTROLLBORET)

GLOPPE VIDEREGÅENDE SKOLE TILBYGG	Målestokk:	målt:	EJ	JULI 96
	1: 200	beregn.:	CCG	"
		tegnet:	EJ	"
PROFILER	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 GRUNN-TEKNIKK A/S 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen M.R.I.F. GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T- 1286	2	