

SEPTEMBER 2014  
LIER KOMMUNE

ADRESSE COWI AS  
Grensev. 88  
Postboks 6412 Etterstad  
0605 Oslo  
Norway  
TLF +47 02694  
WWW COWI.com

# NY PUMPESTASJON VED LIERELVA

GEOTEKNISK PROSJEKTERINGSRAPPORT, STABILITETSVURDERINGER

## INNHOOLD

1	Innledning - Sak	2
2	Prosjekteringsforutsetninger	3
2.1	Regelverk	3
2.2	Geoteknisk kategori	3
2.3	Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)	3
2.4	Kvalitetssystem	3
2.5	Prosjekterings- og utførelseskontroll	3
2.6	Sikkerhetsnivå	4
2.7	Laster	4
3	Topografi og grunnforhold	4
3.1	Beregningsverktøy	5
3.2	Materialparametre i GS-stability	5
4	Beregningsprofiler og resultater	6
5	Vurderinger/konklusjon	6
6	Tegning- og vedlegglister	7
6.1	Tegningsliste	7
7	Referanser	7

PROSJEKTNR. A043146  
DOKUMENTNR. A043146-RIG-RAP-01\_rev00  
UTGIVELSESDATO 15.09.2014  
UTARBEIDET Rezhin Rauf  
KONTROLLERT Svein Torsøe  
GODKJENT Svein Torsøe

## 1 Innledning - Sak

COWI AS er engasjert av Lier kommune som geotekniske konsulenter (RIG) i forbindelse med etablering av en ny pumpestasjon for spillvann ved Lierelva vest for Lierkroa i Buskerud fylke.

Lier kommunene har gjort en avtale med grunneier om å fylle opp området ned mot Lierelva mot å få bygge pumpestasjonen på hans eiendom. I denne forbindelsen er COWI AS bedt om å vurdere områdestabiliteten for tiltaket.

Foreliggende rapport omhandler orienterende geotekniske vurderinger med fokus på områdestabilitet for planlagt tiltak. Fyllingshøyde og begrensnings mot Lierelva er vurdert mht. stabilitet. Det er utført stabilitetsberegninger i et kritisk snitt (A).

I tillegg, omfatter rapporten tolking og fastsettelse av inputparametere, samt beskrivelse av grunnforholdene basert på eksisterende grunnundersøkelser mottatt fra Lier kommune, ref. 1.

Tomteområde ligger rett ved RV. 282 og begrenses av Lierelva i syd, kfr. figur 1.



Figur 1: Oversiktskart som viser lokasjon av aktuell tomteområde. kilde: Google map.

## 2 Prosjekteringsforutsetninger

### 2.1 Regelverk

Gjeldene regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7)
- Håndbok V220 "Geoteknikk i vegbygging"

### 2.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet klassifiseres som konvensjonell fyllinger og jordarbeider uten unormal risiko, og det velges krav til prosjektering i henhold til **geoteknisk kategori 2**.

### 2.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

NS-EN 1990:2002+NA:2008 definerer byggverkets plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (Informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA(informativt), tabell NA.A1 (901).

For geoteknisk prosjektering av prosjektet er det valgt **pålitelighetsklasse 2**, her; «Grunn- og fundamenterings-arbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold».

Pålitelighetsklasse 2 innebærer kontrollklasse N med krav til normal kontroll.

### 2.4 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+NA:2008 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i klasse 2,3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 3. COWIs system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivarettatt også for pålitelighetsklasse 2.

### 2.5 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2008 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighets-klasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (02) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse N (normal).

For prosjekteringen gjelder dermed at det utføres grunnleggende kontroll («egenkontroll») og i tillegg kollegakontroll. For utførelse gjelder at det skal utføres basis kontroll og i tillegg intern systematisk kontroll.

## 2.6 Sikkerhetsnivå

For ferdigtilstanden (permanentfasen) forutsettes det at kravene til minste beregningsmessige partialfaktor tilfredstilles med  $\gamma_m \geq 1,25$  for drenert effektivspenningsanalyse og  $\gamma_m \geq 1,4$  for totalspenningsanalyse, ref. /2/.

## 2.7 Laster

For terreng uten vegtrafikk benyttes en jevnt fordelt last på  $F_{dim} = 6,5$  kPa som skal dekke mulig belastning fra jordbruksrelaterte aktiviteter, snølast og lignende, ihht. håndbok V220.

## 3 Topografi og grunnforhold

Terrenget på tomten faller fra kote +8,5 til kote +1 ned mot Lierelva. Elveskråningen faller meget bratt fra kote +4 til kote +0.

Samtlige grunnundersøkelser er presentert i rapport Fd 462A nr.2 " RV 289 G/s-veg Amtmannssvingen – Lierkroa" utarbeidet av Statens vegvesen datert 09.03.98, kfr. ref. 1.

Foreliggende rapport presenterer kun data som er relevant for dette prosjektet.

Resultater fra eksisterende totalsonderinger, CPTU og prøveserier viser følgende laginndelinger:

*Fra terreng ned til 5m under terreng:*

- Lagdelt grunn som består av løst til middels fast lagrede friksjonsmasser med varierende sand-silt- og grusinnhold. Registrert vanninnhold varierer mellom 10-28 % og tyngdetetthet mellom 17 – 23 kN/m<sup>3</sup>.

*Mellom 5-25m*

- Massene består av lerig silt. Udrenert skjærfasthet varierer mellom 25 og 50 kPa. Registrert vanninnhold ligger på omkring 28 % og tyngdetetthet på omkring 19,5 kN/m<sup>3</sup>. Massene er definert som "middels sensitiv" ihht. V220.

*Mellom 25- 45m*

- CPTu og totalsonderinger indikerer lignende masser av lerig silt.

### ***Kvikkleire***

Det er ikke registrert kvikkleire på den aktuelle tomten.

### **Dybde til berg**

Det er ikke boret i berg. Samtlige totalsonderinger er avsluttet uten registrering av berg.

### **Grunnvann**

Det er ikke installert piezometere for registrering av grunnvannstand. Grunnvannstanden er konservativt antatt til 1-1,5m under terreng.

## **3.1 Beregningsverktøy**

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" versjon 14.0.2.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulær-sylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater i programmet, kfr. ref. 2.

## **3.2 Materialparametre i GS-stability**

Valgte fasthetsparametre benyttet ved beregningene er angitt i tabell 1 og vist i tegning nr. V04 for beregningssnitt A.

Det er utført beregninger for lokal- og områdestabilitet før og etter planlagt inngrep. Anleggsfasen er beregnet ved udrenert totalspenningsanalyse, ADP-analyse.

Områdestabiliteten i permanenttilstanden er beregnet med drenert  $\alpha\phi$ -analyse.

Prøveserie PR. 1445 er grunnlag for valg av fasthetsprofil i ADP-analysene. Input parametre brukt i drenerte analyser er basert på erfaringsparametre fra håndbok V220 og PR. 1445.

Følgende materialparametre er tatt ut:

### *Beregningsprofil A-A*

*Tabell 1 Drenerte materialparametre*

	<b>Tyngdetetthet, <math>\gamma</math></b>	<b>Friksjon, <math>\tan \phi_k</math></b>	<b>Kohesjon, <math>c</math></b>
Ny fylling	20,0 kN/m <sup>3</sup>	0,60 ( $\phi_k = 33,0^\circ$ )	0 kPa
Sand, grus	20,0 kN/m <sup>3</sup>	0,53 ( $\phi_k = 33,0^\circ$ )	0 kPa
Leirig silt	19,0 kN/m <sup>3</sup>	0,49 ( $\phi_k = 26,0^\circ$ )	2 kPa

Vi viser til tegning nr. V04 for benyttet aktiv udrenert skjærfasthetsprofil  $s_{uD}$  ved totalspenningsanalyse (ADP-analyse).

## 4 Beregningsprofiler og resultater

Tabell 2 oppsummerer utførte stabilitetsberegninger. Valgt profil er vurdert å være mest kritisk på bakgrunn av grunnforhold og topografi, samt planlagt inngrep. Plassering av beregningsprofil A er vist på tegning V002.

Tabell 2 Stabilitetsberegninger

Profil nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor $\gamma_M$ for kritisk skjærflate
A-A	Beregningsprofil 1-1, Dagens situasjon	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,70$
A-A	Beregningsprofil 1-2, Dagens situasjon, lokal og områdestabilitet	$a\phi$ -analyse	$\gamma_M = 1,1-2,4$
A-A	Beregningsprofil 2-1, Etter planlagt tiltak	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,4-1,7$
A-A	Beregningsprofil 2-2, lokal og områdestabilitet etter planlagt tiltak	$a\phi$ -analyse	$\gamma_M = 0,9-2,8$

I denne omgang er det ikke tatt hensyn til reduksjon av skjærfasthet grunnet poretrykksoppbygging ved etablering av planlagt fylling.

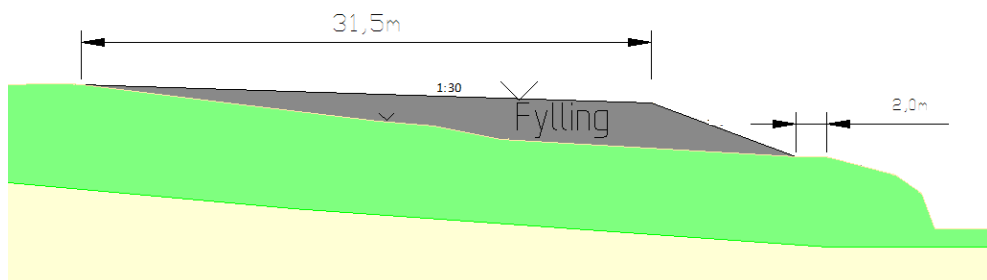
## 5 Vurderinger/konklusjon

Beregningsprofil 1-2 og 2-2 viser dårlig lokal stabilitet mot Lierelva både for dagens situasjon og etter planlagt inngrep. Det er behov for stabiliserende tiltak langs elven for å oppfylle kravene gitt i kapittel 2.6.

Høydeforskjellen fra elven til elvekanten er opp til 4m. Elva har erodert inn i skrånningen som svekker stabiliteten over tid. En kombinasjon av erosjonssikring i bunn og avlastning/utjevning av elvekanten i topp forbedrer stabiliteten. Dette må detaljeres nærmere.

Planlagt fylling vist i beregningsprofil 2-1 og 2-2 har ikke negativ effekt på stabiliteten.

Fyllingen kan bygges opp lagvis med egnede masser fra kote +8 med svak helning 1:30 til kote +4. Fyllingen avsluttes min. 2m fra elvekanten. Fyllingskråningen utføres med helning 1:1.5 eller slakere, se figur 2.



Figur 2: Skisse planlagt fylling.

Foreliggende rapport indikerer at planlagt fylling kan bygges slik det er illustrert i figur 2. Prosjektert fylling må detaljeres i arbeidstegninger. Våre analyser viser at etablering av fyllingen i seg ikke har negativ effekt på stabiliteten, under forutsetning at det bygges ihht. våre anbefalinger. De geotekniske analysene viser at det er behov for tiltak for å bedre lokal stabiliteten mot Lierelva som kan ha fremtidig negativ effekt på prosjektert fylling. Vi anbefaler at skråningen sikres før etablering av prosjektert fylling.

## 6 Tegning- og vedlegglister

### 6.1 Tegningsliste

A043146 – V00	Oversiktskart (A4)
A043146 – V01	Borplan (1:1000 og 1:200)
A043146 – V02	Plantegning (1:500 A4)
A043146 – V03	Totalsonderinger
A043146 – V04	Skjærfasthetsprofil
A043146 – V05	Kornfordelingsdiagram
A043146 – BP 1-1 til 2-2	Stabilitetsberegninger

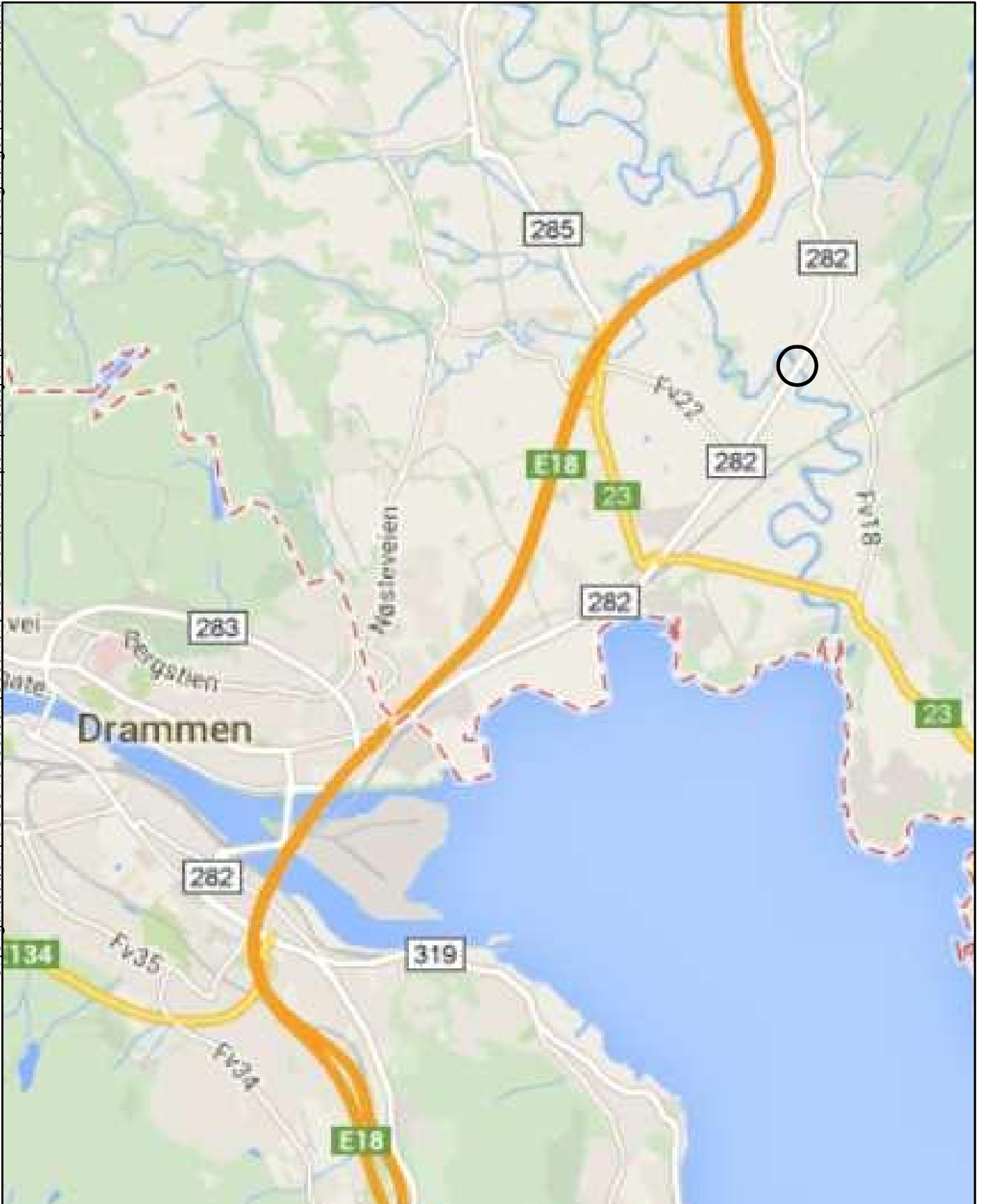
### Bilag

Tillegg 1-6	Boremeter og opptegning av resultater
KS1	Kvalitetssikrings-skjema grunnundersøkelser

## 7 Referanser

- 1 Statens vegvesen, " RV 289 G/s-veg Amtmannssvingen – Lierkroa", rapport Fd 462A nr.2 datert 09.03.98.
- 2 Vegdirektoratet (2010): Håndbok V220. "Geoteknikk i vegbygging".



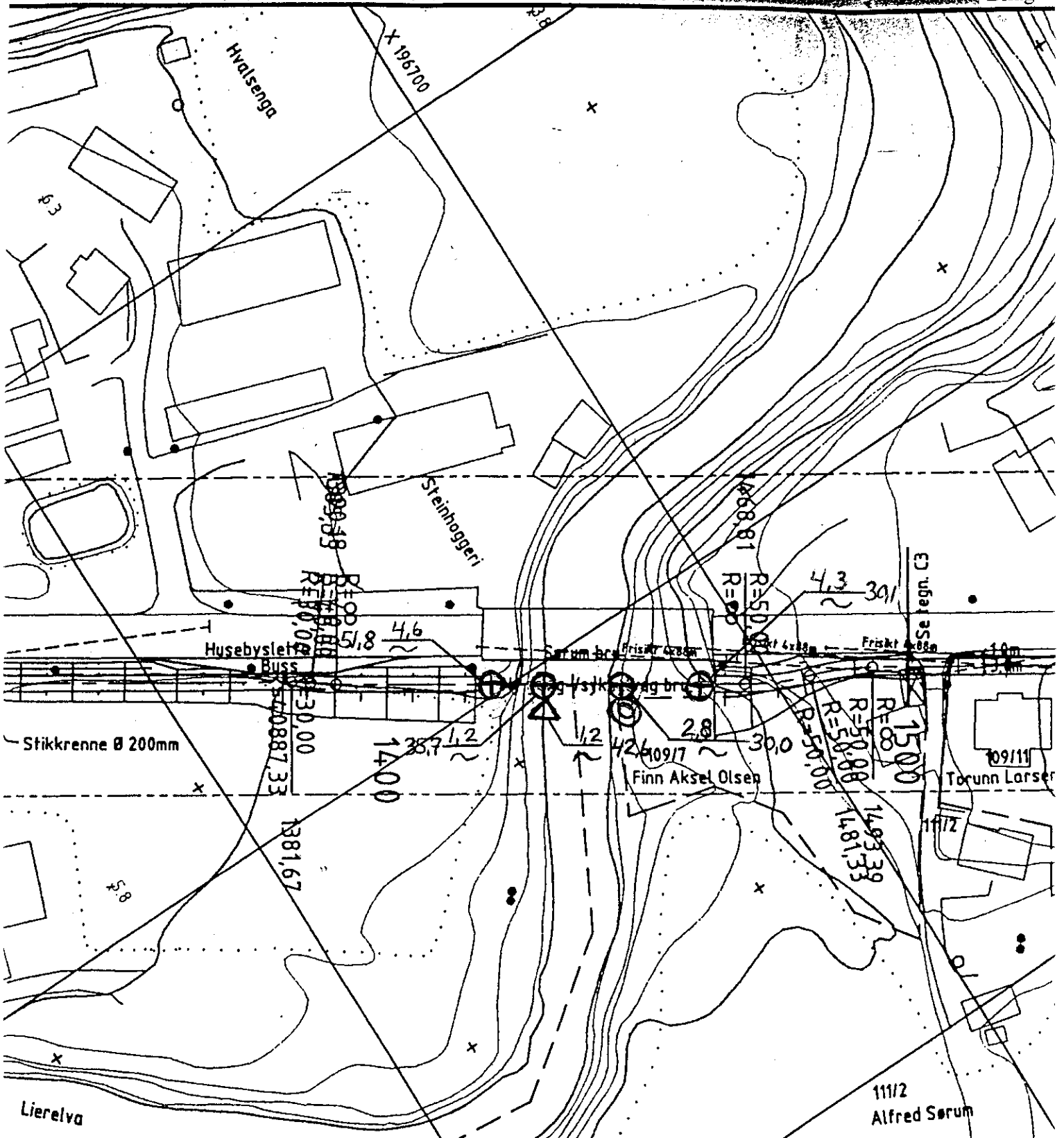



○ Undersøkelses område

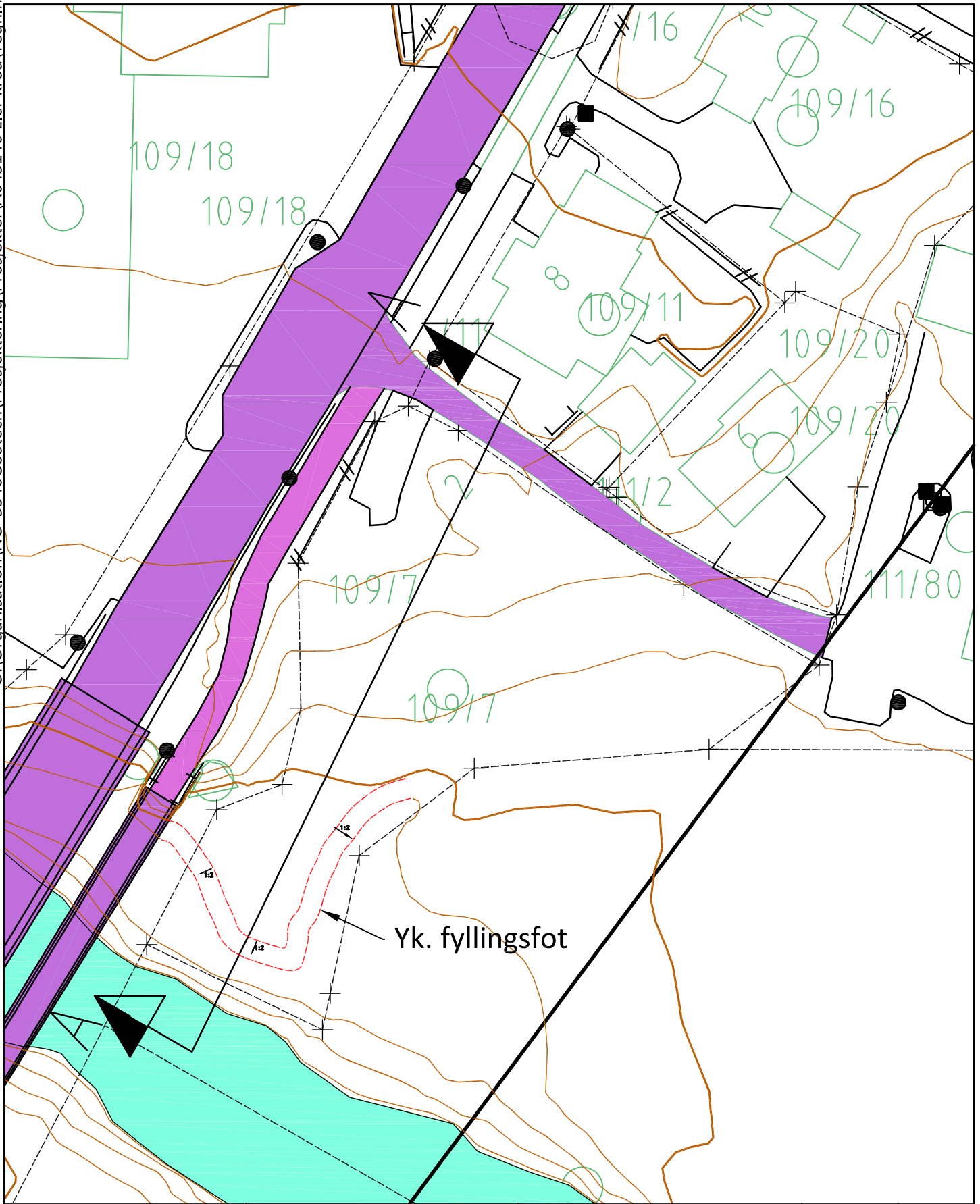
**COWI**

Oppdragsgiver Lier kommune	Oppdragsnr. A43146	Tegning nr. V00
Prosjekt Ny pumpestasjon ved Lierelva	Dato 14.09.2014	Revisjon 0
Tegningstittel Oversiktskart	Tegn/Kontr. rera/svto	Målestokk -





Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
	Originalkartet konstruert i 19 av		fotoår
	 <b>Statens vegvesen</b> Buskerud	Tegn. KBr	
		Saksb. 14.08.97 KBr	
		Sign.	
		Ark.nr.	
Rv289 Hp : 01	Amtmannsvn X282 - Reistad	Målestokk 1:1000, 1:200	
Parsell :	G/S- veg Amtmannsvingen - Lierkroa	Ark.nr.	<b>A1-6884</b>
<b>REGULERINGSPLAN</b>	Plan og profil	Tegn.nr.	<b>V01</b>
Prosj.nr. R28902	Standardklasse : GS1		
Km / år : 00 / -00	Profil :750-1500		



**COWI**

Oppdragsgiver  
Lier kommune

Prosjekt  
Ny pumpestasjon ved Lierelva

Tegningstittel  
Plantegning YK. fylling

Oppdragsnr.  
A43146

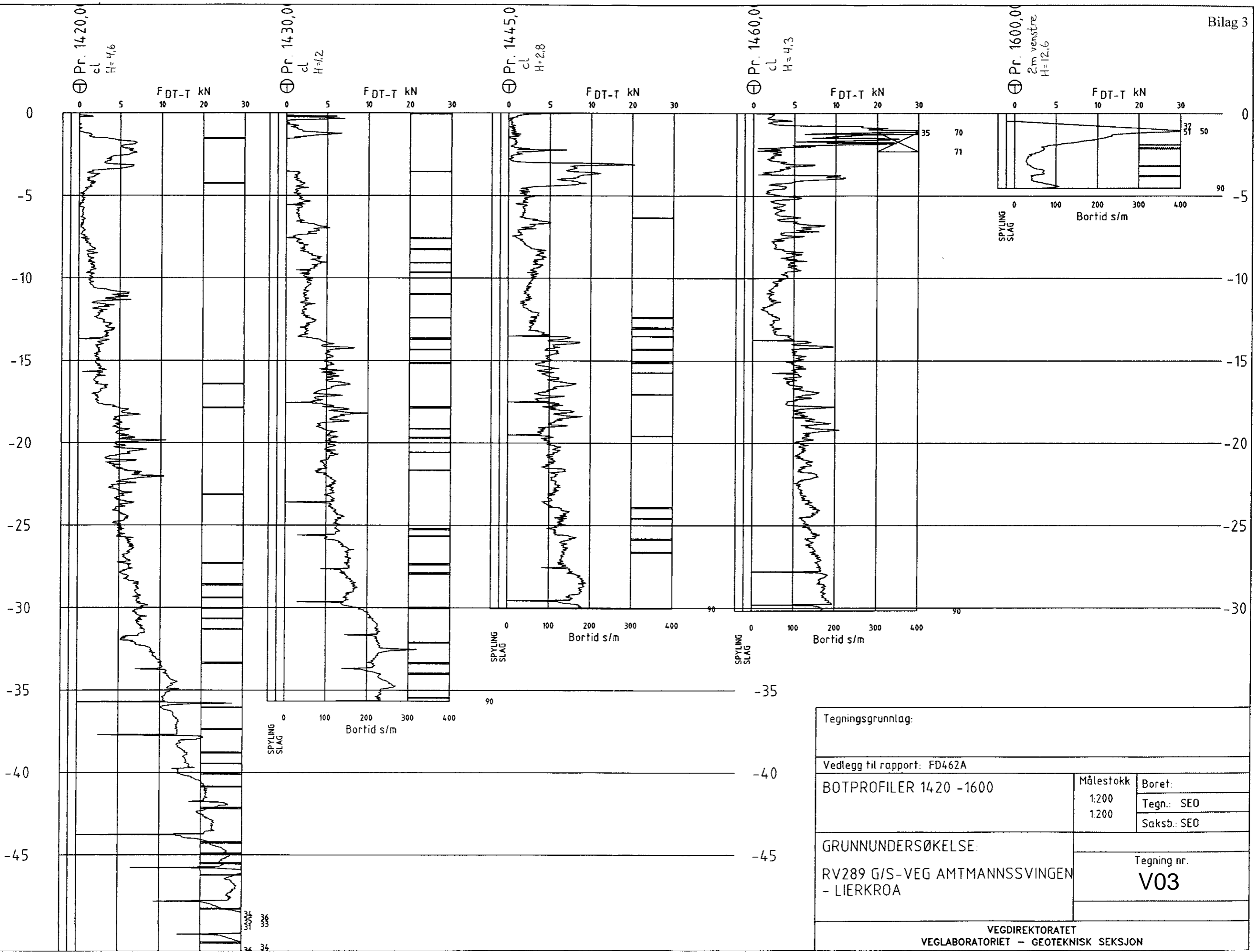
Dato  
14.09.2014

Tegn/Kontr.  
rera/svto

Tegning nr.  
V02

Revisjon  
0

Målestokk  
1:500



Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport: FD462A		
BOTPROFILER 1420 -1600	Målestokk 1:200 1:200	Boret: Tegn.: SEO Saksb.: SEO
GRUNNUNDERSØKELSE: RV289 G/S-VEG AMTMANNSSVINGEN - LIERKROA		Tegning nr. <b>V03</b>
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON		

Dybde i m	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$S_t$	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					Gl. %	
			20	40	60			20	40	60	80	100		
1	Sandig silt m/rotrester	1053				17.2								
2	Siltig sand m/rotrester	1054				18.3								
3	Sand	1055				19.2								
4	Grusig sand	1056				21.4								
5	Sandig grus	1057				23.5								
6	Siltig leire	1058				19.2	9							
7	Leirig silt	1059				19.5	13							
8	Leirig silt	1060				19.6	25							
9	Leirig silt	1061				19.4								
10	Leirig silt	1062				19.7	10							
11	Leirig silt	1063				19.4	7							
12	Leirig silt	1064				19.4	10							
13	Leirig silt	1065				19.4								
14	Leirig silt	1066				19.5								
15	leirig silt	1067				19.6								
16														
17	Leirig silt	1068				19.5								
18														
19	Leirig silt	1069				19.4								
20														
21	Leirig silt	1070				19.5								
22														
23	Leirig silt	1071				19.3	7							
24														
25	Leirig silt	1072				19.7	10							

Valgt skjærfasthetsprofil i udrenerte stabilitetsanalyser

Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: FD462A

PRØVEANALYSER PROFIL 1445, CL

Målestokk

Boret: OJ

Tegn.: SEO

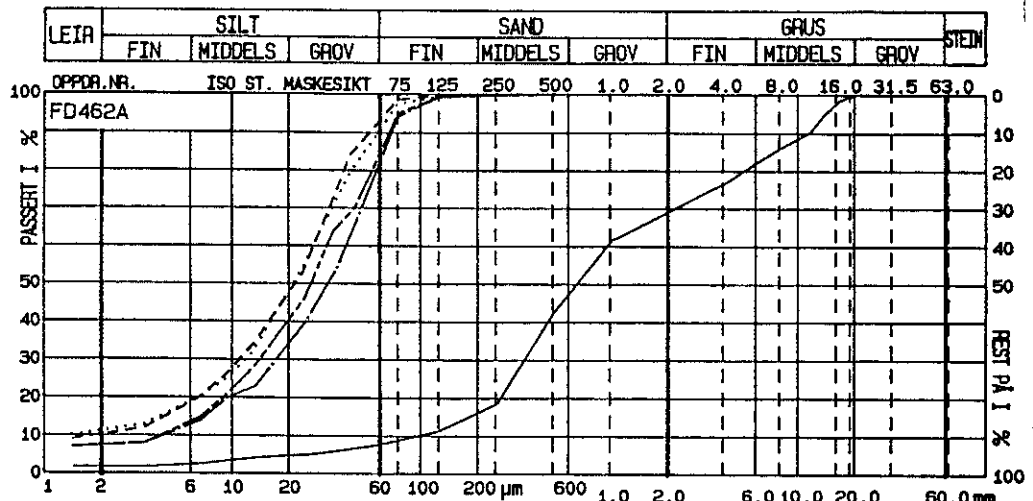
Saksb.: SEO

GRUNNUNDERSØKELSE:

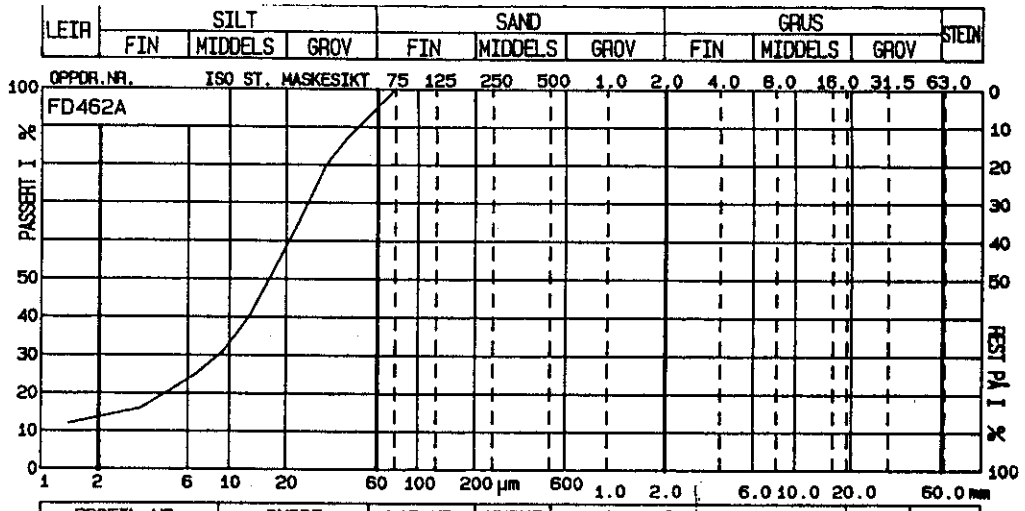
RV289 HP:01 AMTMANNSSVINGEN X  
282 - REISTAD PARSELL: G/S-VEG  
AMTMANNSSVINGEN - LIERKROA

Tegning nr.

V04

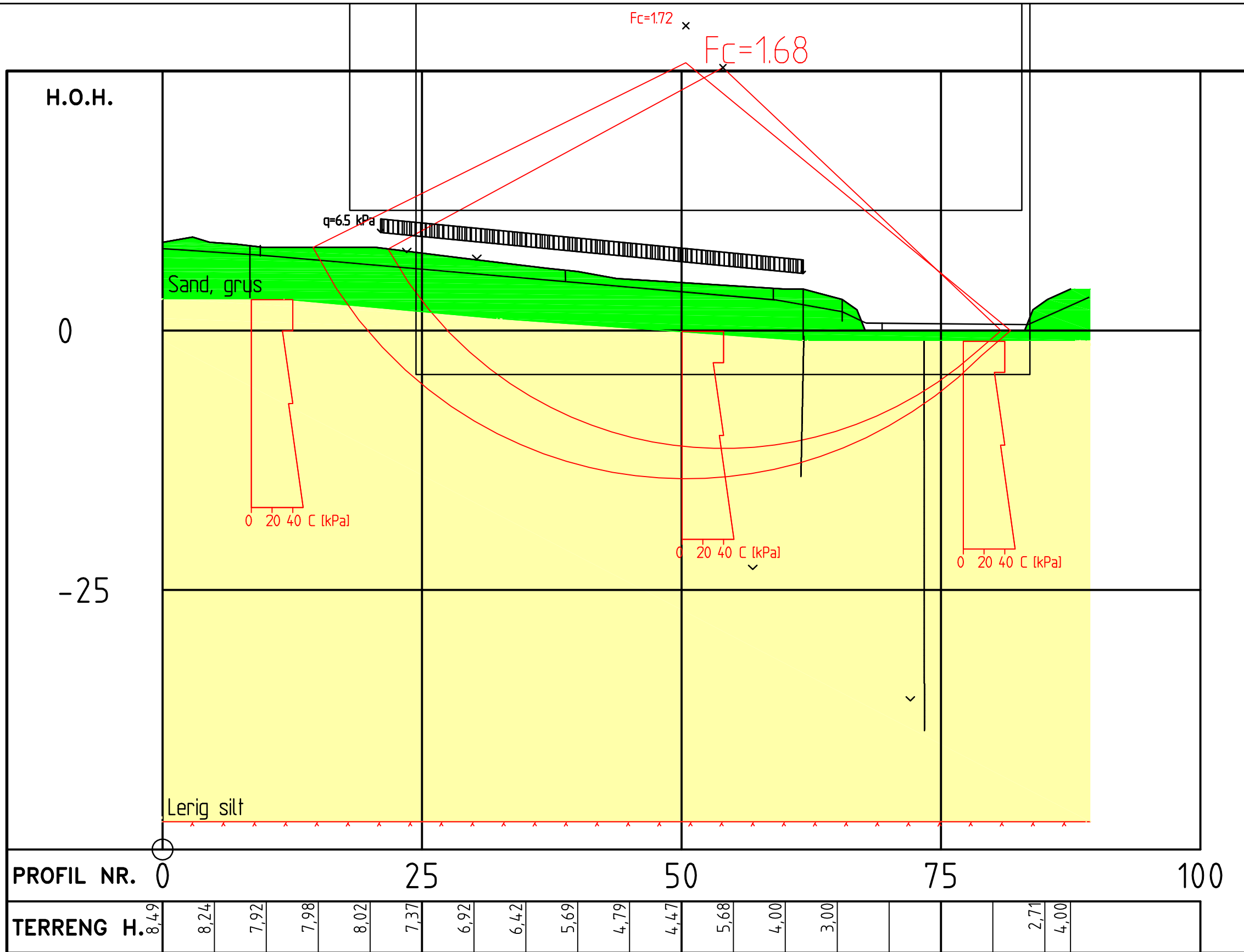


STATENS VEGVESEN	PROFIL NR.	DYBDE	LAB.NR.	KURVE	JORDARTSBETEGNELSE	C <sub>u</sub>	TELEGR.
		1445	ϕ	3, 2-4, 0m	981056	——— GRUSIG SAND	8.7
	1445	ϕ	6, 2-7, 0m	981059	— — LEIRIG SILT	12.	T4
	1445	ϕ	8, 2-9, 0m	981061	---- LEIRIG SILT	8.0	T4
	1445	ϕ	12, 2-13, 0m	981065	----- LEIRIG SILT	6.6	T4
	1445	ϕ	16, 2-17, 0m	981068	..... LEIRIG SILT	19.	T4



STATENS VEGVESEN	PROFIL NR.	DYBDE	LAB.NR.	KURVE	JORDARTSBETEGNELSE	C <sub>u</sub>	TELEGR.
		1445	ϕ	22, 2-23, 0m	981071	——— LEIRIG SILT	4.3

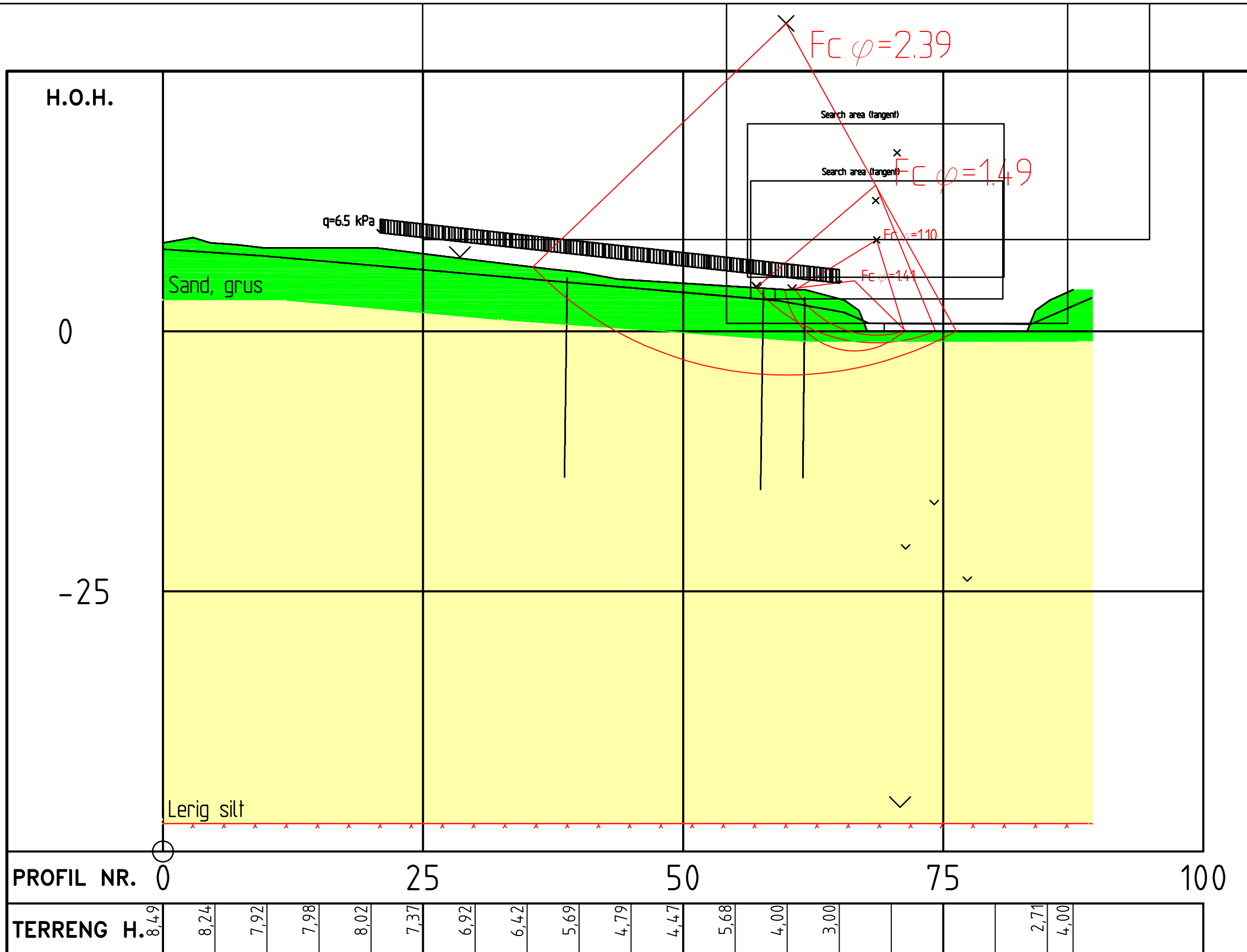
Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport: FD462A	
PRØVEANALYSER PROFIL 1445, CL	Målestokk
	Boret: OJ
	Tegn.: SEO
	Saksb.: SEO
GRUNNUNDERSØKELSE: RV289 HP:01 AMTMANNSSVINGEN X 282 - REISTAD PARSELL: G/S-VEG AMTMANNSSVINGEN - LIERKROA	Tegning nr. <b>V05</b>
	VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand, grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Lerig silt	19.00	9.00			C-prof	1.50	1.00	0.50

**COWI**

Oppdragsgiver Lier kommune	Oppdragsnr. A43146	Tegning nr. BP 1-1
Prosjekt Ny pumpeasjon ved Lierelva	Dato 14.09.2014	Revisjon 0
Tegningstittel ADP-analyse, dagens situasjon	Tegn/Kontr. rera/svto	Målestokk 1:400

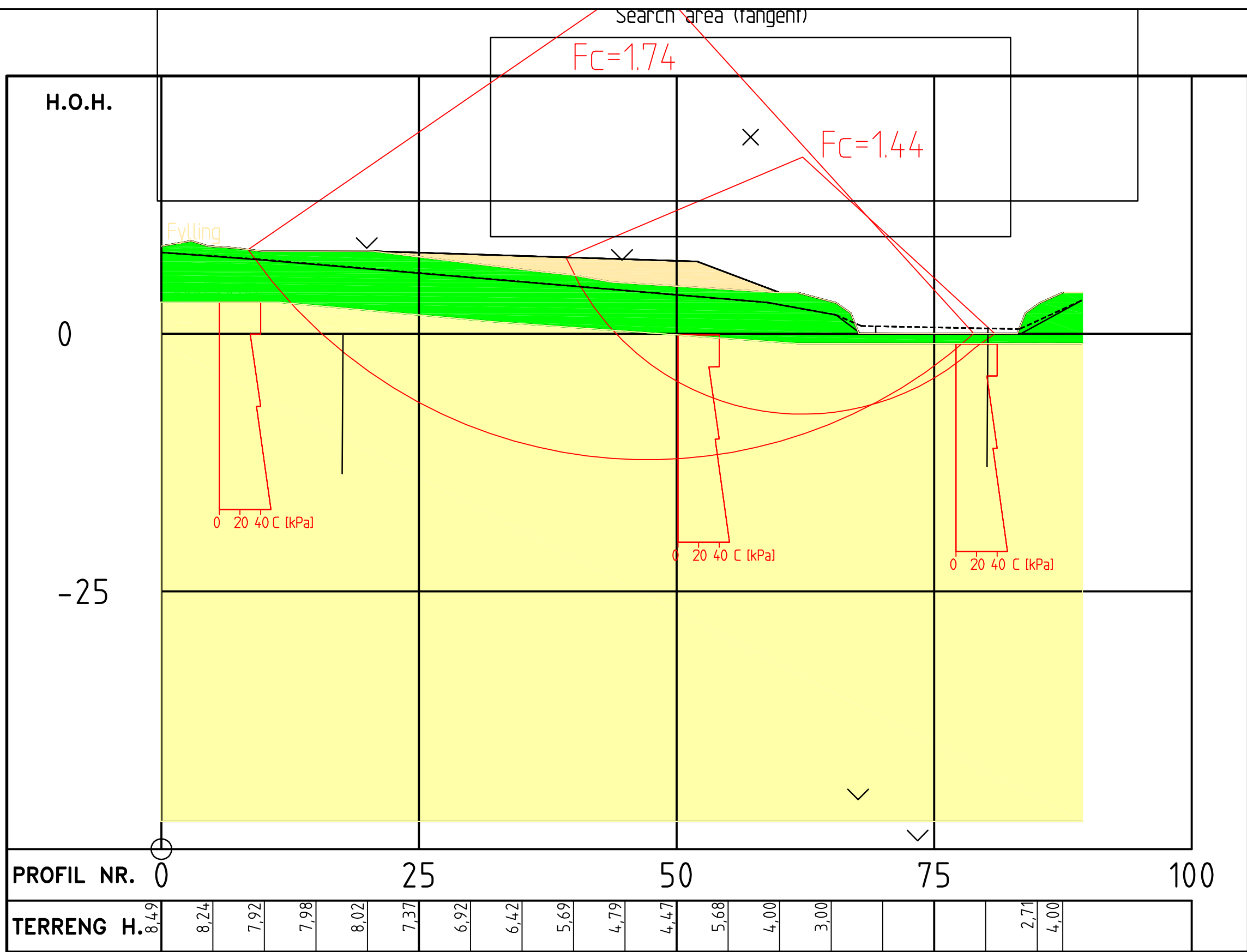


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand, grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Lerig silt	18.00	8.00	26.0	2.0				

**COWI**

Oppdragsgiver Lier kommune	Oppdragsnr. A43146	Tegning nr. BP 1-2
Prosjekt Ny pumpestasjon ved Lierelva	Dato 14.09.2014	Revisjon 0
Tegningstittel drenert-analyse, dagens situasjon	Tegn/Kontr. rera/svto	Målestokk 1:400

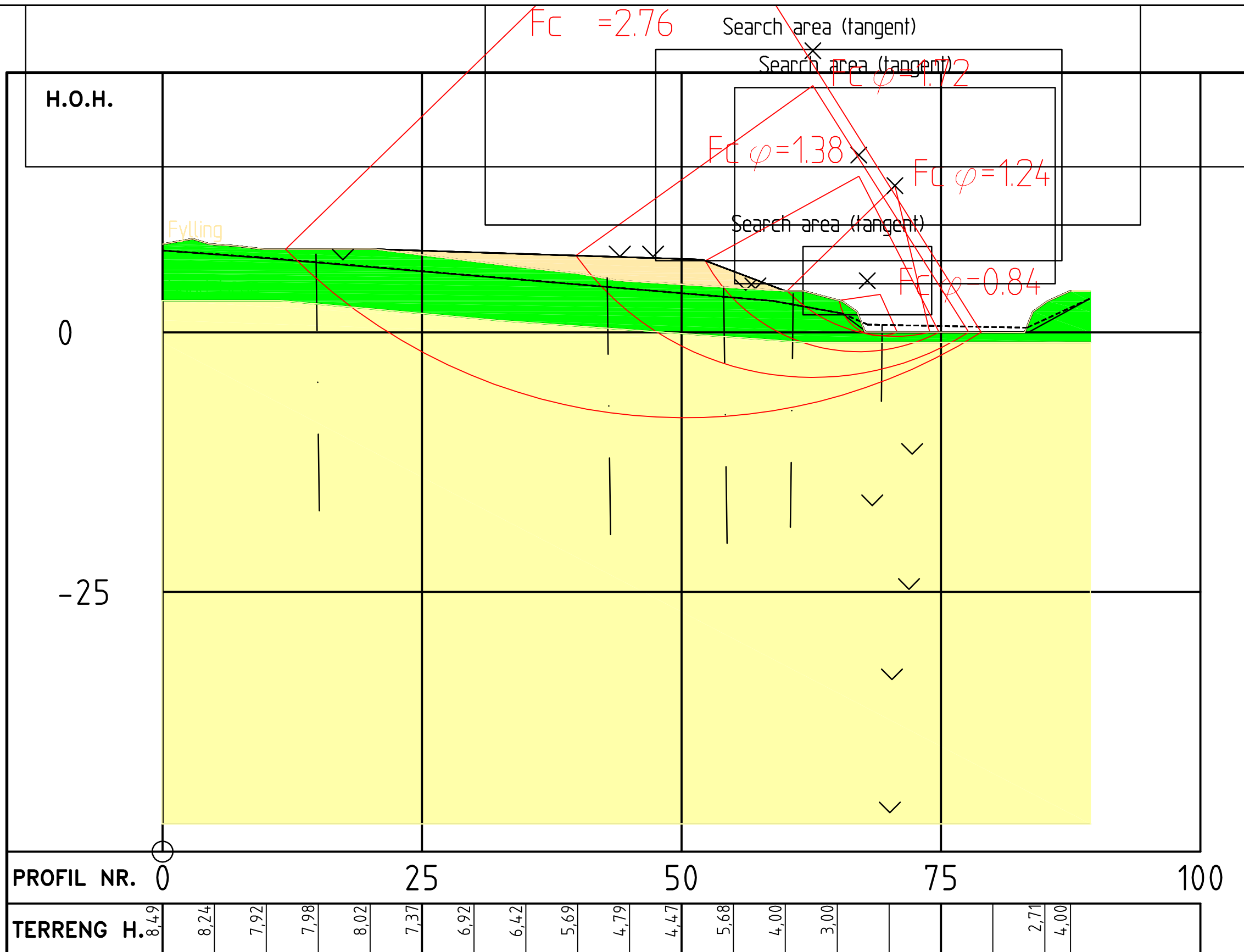




Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	20.00	10.00	33.0	0.0				
Sand Grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Siltig leire	19.00	9.00			C-prof	1.50	1.00	0.50



Oppdragsgiver Lier kommune	Oppdragsnr. A43146	Tegning nr. BP 2-1
Prosjekt Ny pumpestasjon ved Lierelva	Dato 14.09.2014	Revisjon 0
Tegningstittel ADP-analyse, etter planlagt tiltak	Tegn/Kontr. rera/svto	Målestokk 1:400

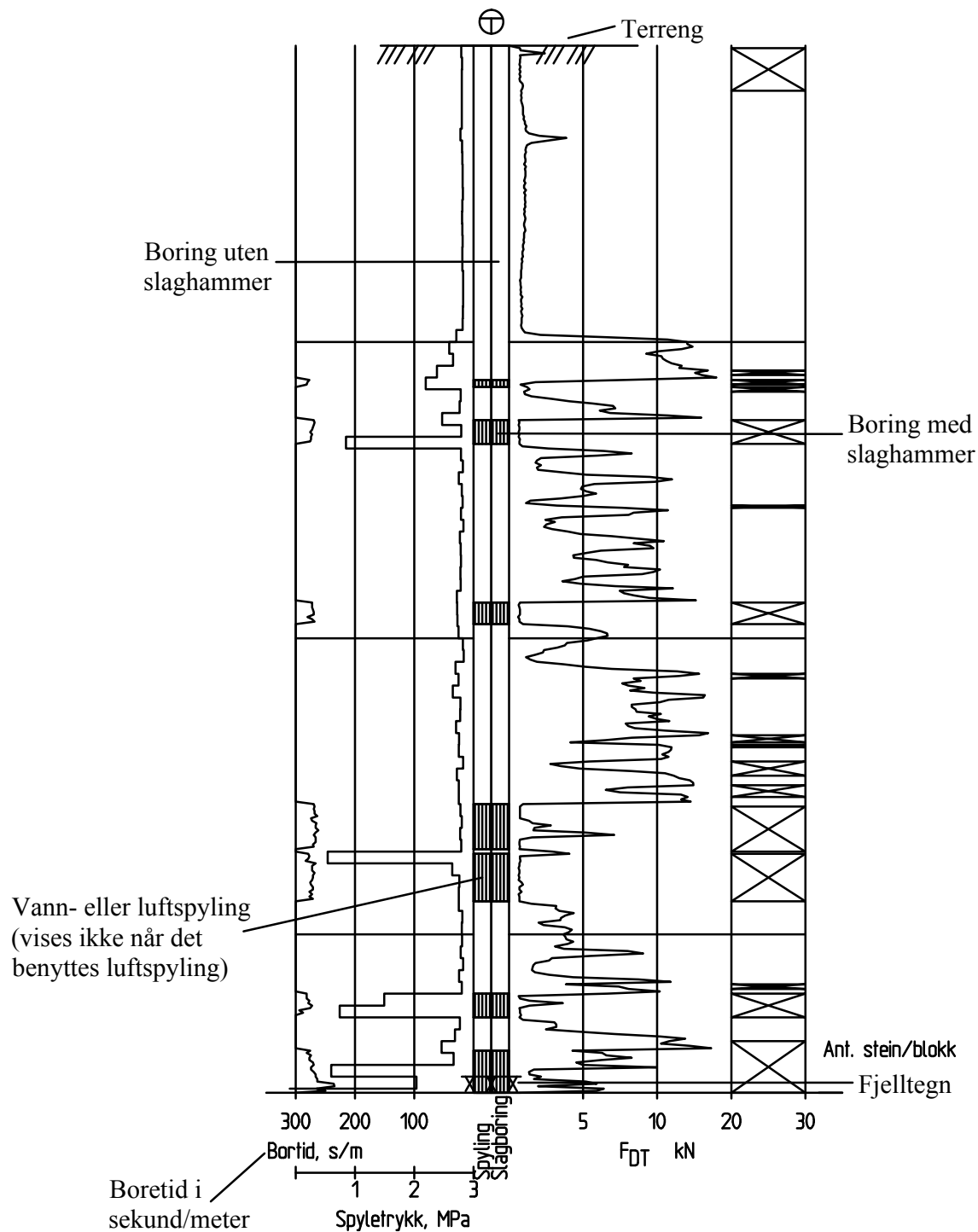


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	20.00	10.00	33.0	0.0				
Sand Grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Leirig silt	19.00	9.00	26.0	2.0				

**COWI**

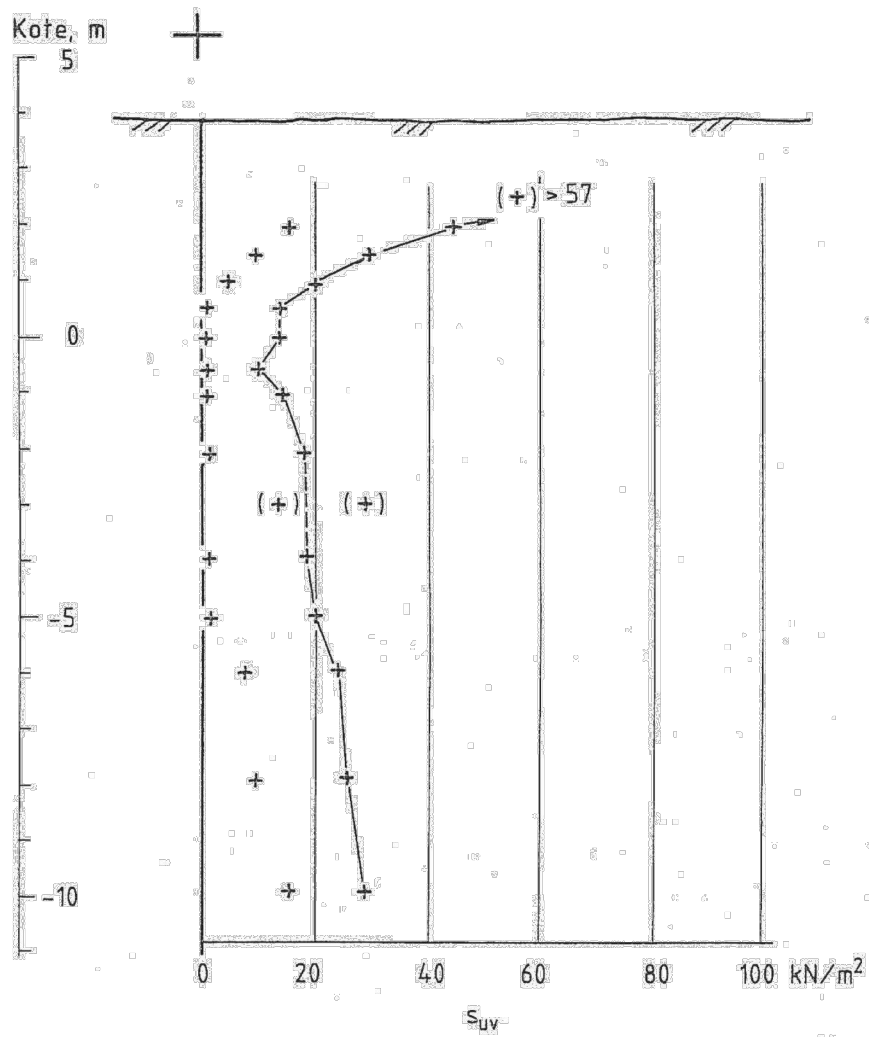
Oppdragsgiver Lier kommune	Oppdragsnr. A43146	Tegning nr. BP 2-2
Prosjekt Ny pumpestasjon ved Lierelva	Dato 14.09.2014	Revisjon 0
Tegningstittel drenert-analyse, etter tiltak	Tegn/Kontr. rera/svto	Målestokk 1:400

# Eksempel på totalsondering med forklaring



# Forklaring av vingeboarding

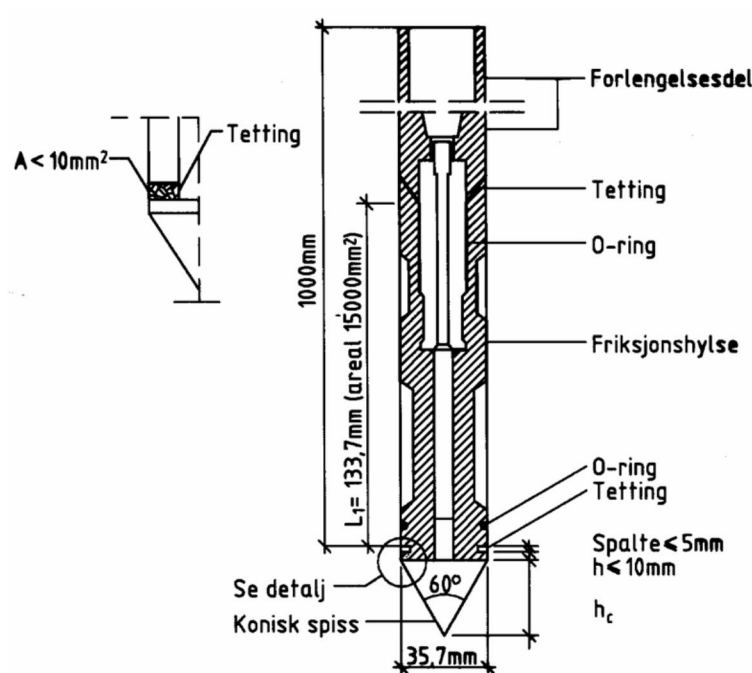
Borehullet markeres med enkel tykk strek.  
Skjærstyrken  $S_{uv}$  og  $S_{uv}$  angis i  $\text{kN/m}^2$  med tegnet +.  
Verdier merket (+) anses ikke representative.



# Forklaring av trykksondering (CPTU)

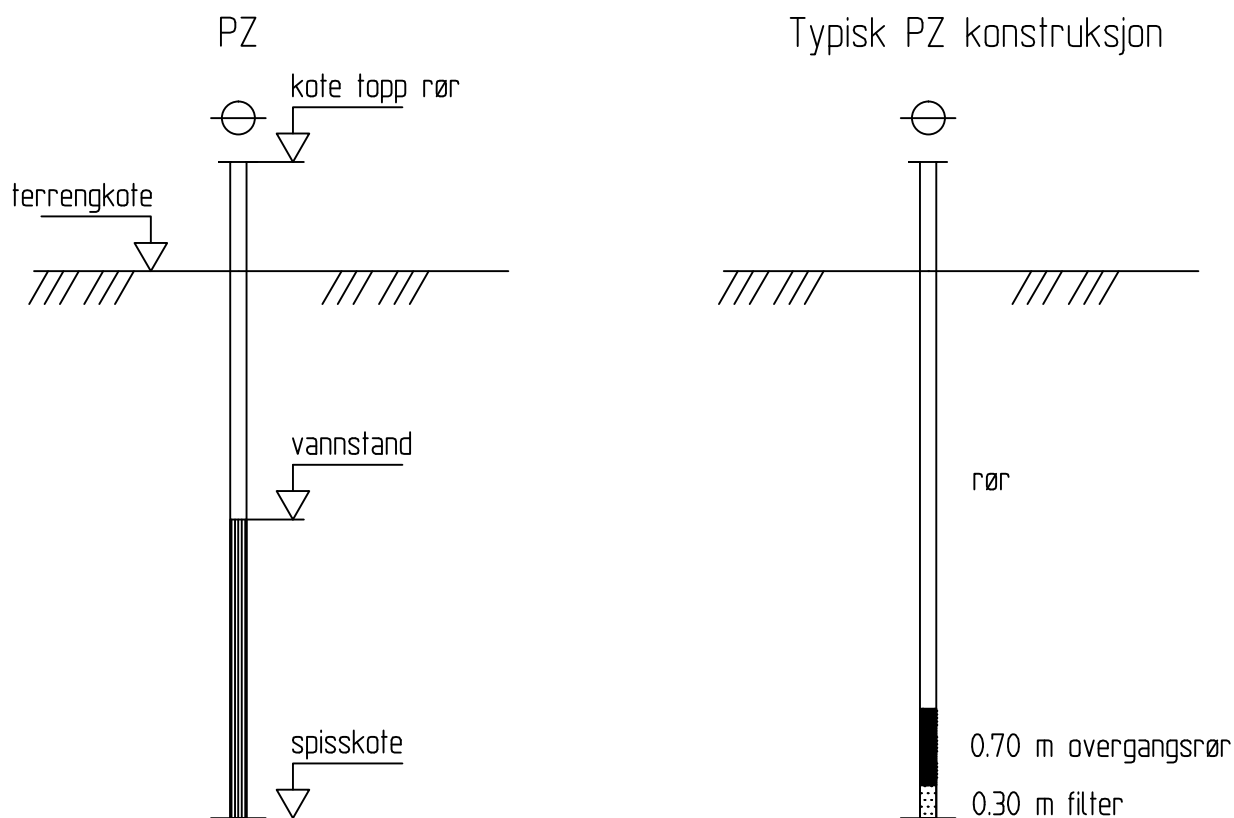
## Prinsipp

Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.

# Forklaring av grunnvannstand

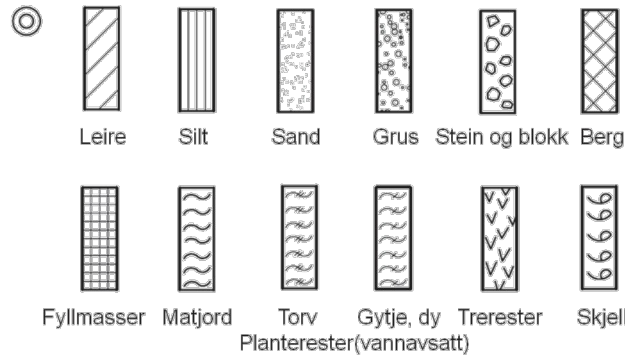


## VANNSTAND

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)

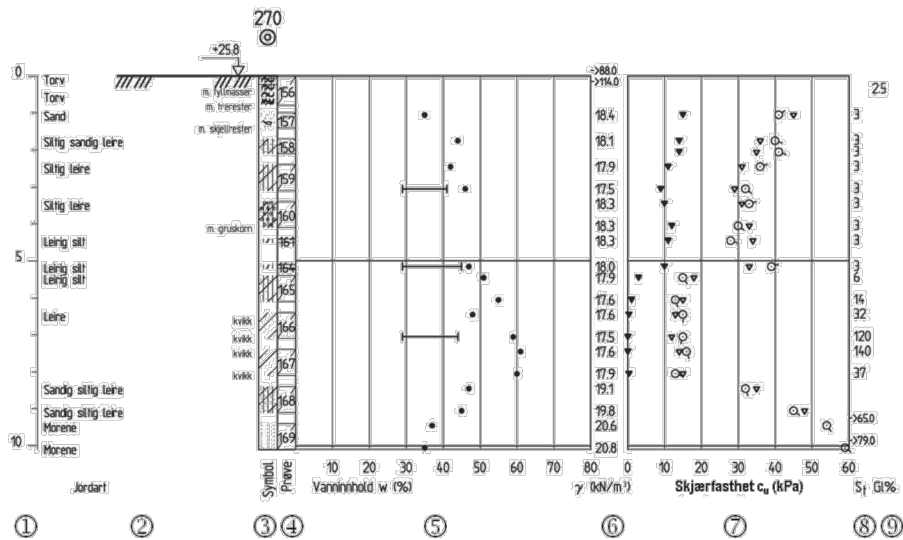
# Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.

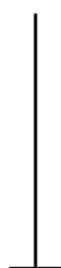


- (1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- (2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
- (3) Materialsymboler.
- (4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
- (5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
- (6) Tyngdetetthet  $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>, alternativt densitet  $\rho$  i kg/m<sup>3</sup>. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
- (7) Skjærfasthet  $c_u$  angis i kPa
- (8) Sensitivitet  $S_t$  angis i hele tall.
- (9) Glødetap angis i %.

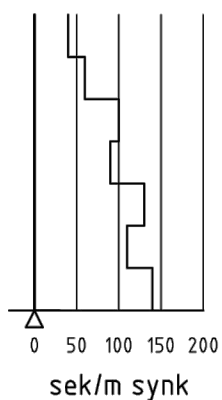


# Forklaring av enkel sondering

## ○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.



Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

## KVALITETSSIKRINGSSKJEMA

Oppdragsnr: A043146

## GEOTEKNISK PROSJEKTERING

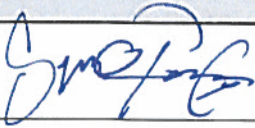
### Stabilitetsvurderinger

#### GEOTEKNISK KATEGORI:

Vurdering av		Kategori
Vanskelighetsgrad	Skade-konsekvens	
Lav <input type="checkbox"/>	Mindre alvorlig <input type="checkbox"/>	2
Middels <input checked="" type="checkbox"/>	Alvorlig <input checked="" type="checkbox"/>	
Høy <input type="checkbox"/>	Meget Alvorlig <input type="checkbox"/>	

Skade-konsekvens	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
Mindre alvorlig	1	1	2
Alvorlig	1	2	2
Meget alvorlig	2	2	3

#### Geoteknisk kategori i henhold til NS-EN1997 er fastsatt av:

Rolle:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Fagansvarlig geoteknikk:	COWI AS Svein Torsøe		16.09.14
Oppdragsgiver:	LIER KOMMUNE		

#### Kommentarer til valg av geoteknisk prosjektklasse for grunnundersøkelser:

**GEOTEKNISK PROSJEKTKONTROLL:**

Geoteknisk kontroll i henhold til NS-EN 1997			
Kontroll type:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Helhetsvurdering/ gjennomlesing:	COWI AS Svein Torsøe	<i>SVB</i>	16.09.14
Egenkontroll / 1:	COWI AS Rezhin Rauf	<i>Rezhin Rauf</i>	16.09.14
Sidemansktrl. / 2:	COWI AS Svein Torsøe	<i>SVB</i>	16.09.14
Uavhengig ktrl. / 3:	<i>Ikke aktuelt</i>		
3.part ktrl. / 4:	<i>Ikke aktuelt</i>		

**TVERRFAGLIG PROSJEKTKONTROLL:**

Kontroll av geotekniske løsninger mot øvrige fag:			
Rolle/fag:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
<i>Ikke aktuell</i>			

*Faglisten suppleres etter behov.*

**Kommentarer til prosjektkontrollen:**