

NVE Region Øst

Flomsikring Fetsund sentrum, Fet

Grunnundersøkelser og geofaglige vurderinger

Rapport 10-42 nr. 2

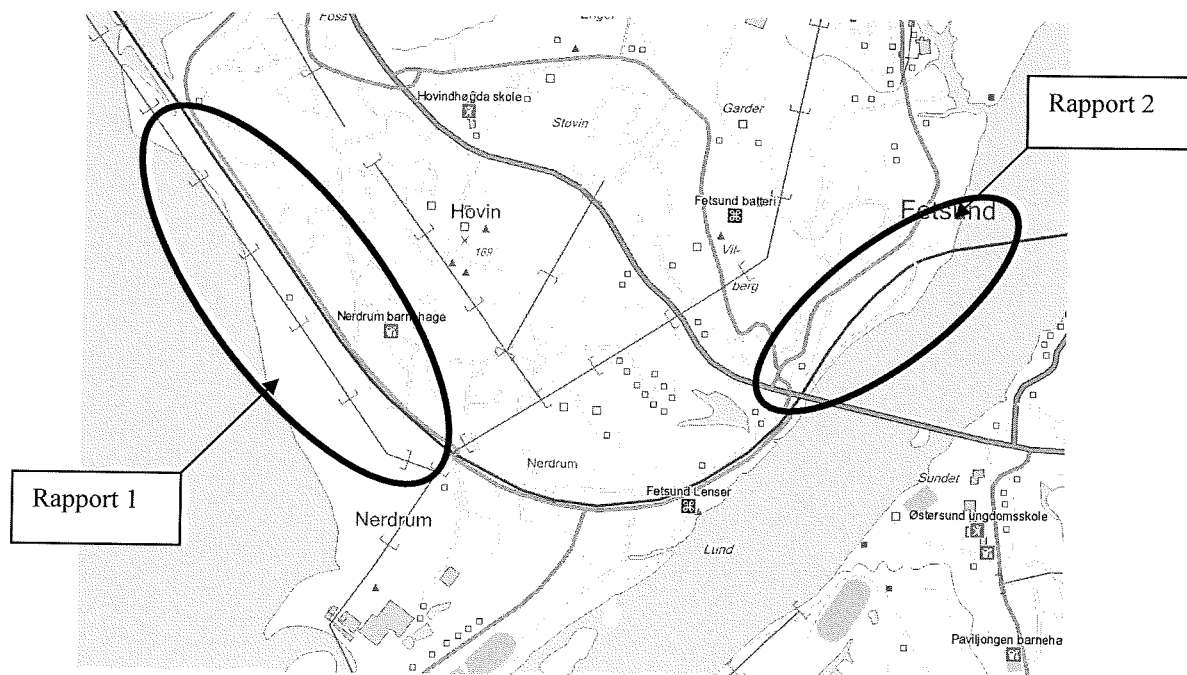


Bilde tatt fra punkt 19 mot sydvest

Prosjektnr: 10-42	Dato: 19.05.10	Saksbehandler: <i>Pw Løvlien</i>
Kundenr: 1228	Dato: 21/5-10	Sidemannskontroll: <i>Geir L. Hallanstad</i>

Fylke: Akershus	Kommune: Fet	Sted: Fetsund
Adresse:	Gnr: flere	Bnr: flere

Tiltakshaver: Fet kommune
 Oppdragsgiver: NVE region øst
 Rapport: 10-42 nr.2
 Rapporttype: Geoteknisk og hydrogeologisk rapport
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, stabilitet, lekkasjevurderinger
 UTM: Sone 32 – 6645300 - 620900



INNHold		Side
1. Innledning		3
2. Utførte undersøkelser		3
3. Grunnforhold		3
4. Skredrisiko		4
5. Geoteknisk prosjektklasse		4
6. Stabilitet og setninger		4
7. Hydrogeologiske vurderinger		5
8. Referanser		5
Bilag		Nr
Situasjonsplan, M=1:1 000		1
Terrengprofil og boreresultater, M=1:200		2-5
Løsmasseprofil, M=ca. 1:50		6-8
Kornkurver		9-11
Koordinat- og borpunktliste		12
Vedlegg		
1. Stabilitetsberegninger		2 sider
2. Setningsberegninger		2 sider
Tillegg		Nr.
Eksempel på totalsondering med forklaring		1
Forklaring av løsmasseprofil.		11

1. Innledning

NVE region øst planlegger oppgradering av foreliggende flomverk i Fet kommune. Det er for en stor del jernbanefylling som er dagens flomverk på denne strekningen i Fetsund. Flomverket skal oppgraderes med tetting. Områdets beliggenhet er vist på oversiktskartet på side 2.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser som grunnlag for vurdering av stabilitet og lekkasjeforhold under flomverket. Oppdragsgivers representant har vært Kari Svelle Reistad.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført 6 totalsonderinger og det er tatt 3 prøveserier. Prøvetakingen består av i alt 13 representative poseprøver og 11 uforstyrrede sylinderprøver. Punktene plassering med boredybder er vist på situasjonsplanen, bilag 1.

Grunnboringene ble utført med hydraulisk borerigg i perioden 17.03 til 22.03.10. Totalsonderingene er digitalt registrert og overført og resultatene er vist på bilag 2-5. På de stedene der det er tatt prøver, er boringene vist på tverrprofil mens de øvrige punktene er vist som enkeltboringer. Boremotoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten.

Laboratoriearbeid

Det er utført rutineundersøkelser av samtlige prøver. Det vil si at det er utført visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. På sylinderprøvene er det i tillegg utført måling av udrenert skjærstyrke og romvekt. Resultatene av rutineundersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag 6-8 og denne presentasjonen er forklart på tillegg 11 bak i rapporten.

Videre er det utført 5 kornfordelingsanalyser som vist på bilag 9-11.

Målearbeid

Borepunktene er satt ut og innmål av oss med GPS landmålingsutstyr. Basert på dette målearbeidet og utførte boringer har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 12.

3. Grunnforhold

Topografi

Alle borpunktene er plassert i foten av jernbanefyllinga så nær gjerdet som praktisk mulig.

Løsmasser

Løsmassene består for det meste av sandige, siltige masser over leire. Mektigheten av de sandige, siltige massene i toppen ser ut til å øke fra nord mot syd.

I punkt 18 er det registrert lag av finsand fra 5 til noe over 7 meter og leirig, siltig sand fra 9 til 9,5 meter. Sonderingene tyder på tilsvarende sandlag fra 8,5-9,2 meters dybde i punkt 15, 7-8,5 meter i punkt 16, 5,5-8,5 meter i punkt 19 og 6,5-8 meter i punkt 20.

Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannstand fordi dette neppe er veldig interessant for dette prosjektet.

Fjell

Alle boringene er avsluttet på 20 meters dybde uten indikasjon på fjell.

4. Skredrisiko

Det er utført kartlegging av skredrisiko i Fet kommune, jfr. ref(1). Området i Fetsund er ikke kartlagt som risikoområde. Dette sammen med det faktum at vi ikke har funnet sensitive masser, gjør at områdestabiliteten ikke omtales ytterligere.

Det vises også til NVE sine retningslinjer for bygging i kvikkleireområder, blant annet "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag", 1-2008, revisjon 5. mars 2009, ref(2)

5. Geoteknisk prosjektklasse

I henhold til NS3480 vurderes skadekonsekvens ved feil som alvorlig fordi det er risiko for skade på mennesker ved utglidning(togavsporing) og fordi en utglidning vil medføre betydelige økonomiske konsekvenser. Vi mener konsekvensen ikke er meget alvorlig fordi en utglidning ikke vil ramme(treffe) boliger direkte og området på utsiden bare er rekreasjonsområde.

Kombinert med middels vanskelighetsgrad klassifiseres prosjektet i geoteknisk prosjektklasse 2.

6. Stabilitet og setninger

Topografien i en flomsituasjon (kote 105,3-106) er mest kritisk i nord, men terrenget ligger så høyt på begge sider av jernbanefyllinga at strømningsgradienten blir svært lav. Dybden til leira er også så stor at tiltaket vil få minimal innvirkning på stabiliteten. Lenger syd der terrenget ligger noe lavere på utsiden, profil H, har vi utført stabilitetsberegninger. Disse antyder en materialfaktor for brudd ned i leire på ca. 3 i normalsituasjon og over 4 for brudd innover i en flomsituasjon. Vi mener stabilitetsforholdene er tilfredsstillende. Beregningene er vist på vedlegg 1.

Oppfylling inntil jernbanefyllinga vil gi lastøkning på underliggende masser. Vi kjenner ikke massenes egenskaper, men Statens vegvesen har i sin håndbok 016 gitt antydninger om initial setningsmodul M for forskjellige leirer og belastning. På vedlegg 2 har vi brukt følgende forutsetninger og antagelser:

Last: 1 meter oppfylling på 10 meter bredde

Masser: 10 meter jernbanefylling og siltige sandige masser over 20 meter normalkonsolidert leire

Setningene er da grovt anslått til 10-27mm avhengig av hvilken regnemodell som velges for massene over leira.

7. Hydrogeologiske vurderinger

Kornkurver av leira viser at disse massene for alle praktiske formål er tette. Sandlaget i punkt 18 har en permeabilitetskoeffisient på ca. 0,5 meter/time. Det er ikke usannsynlig at dette laget kommer ut i elveskråningen eller like under elvebunnen og således har direkte kontakt med elvevannet i en flomsituasjon. Dersom vi forutsetter at sandlagene ligger horisontalt vil dette ikke påvirke lekkasjene, men fordi det ikke ligger dypere enn 5 meter i punkt 18 er det stor fare for at det er forbindelse inn til terreng på innsiden. Hvis vi forutsetter at sanden kommer ut i terreng 20 meter fra jernbanefyllinga blir gradienten anslagsvis 2/100 inn i kjellere på innsiden. Lekkasjen kan da bli om lag:

$$Q=k \cdot A \cdot i \cdot t$$

$$k=0,5 \text{ meter/time}$$

$$A=\text{lagets tykkelse/meter flomvern}$$

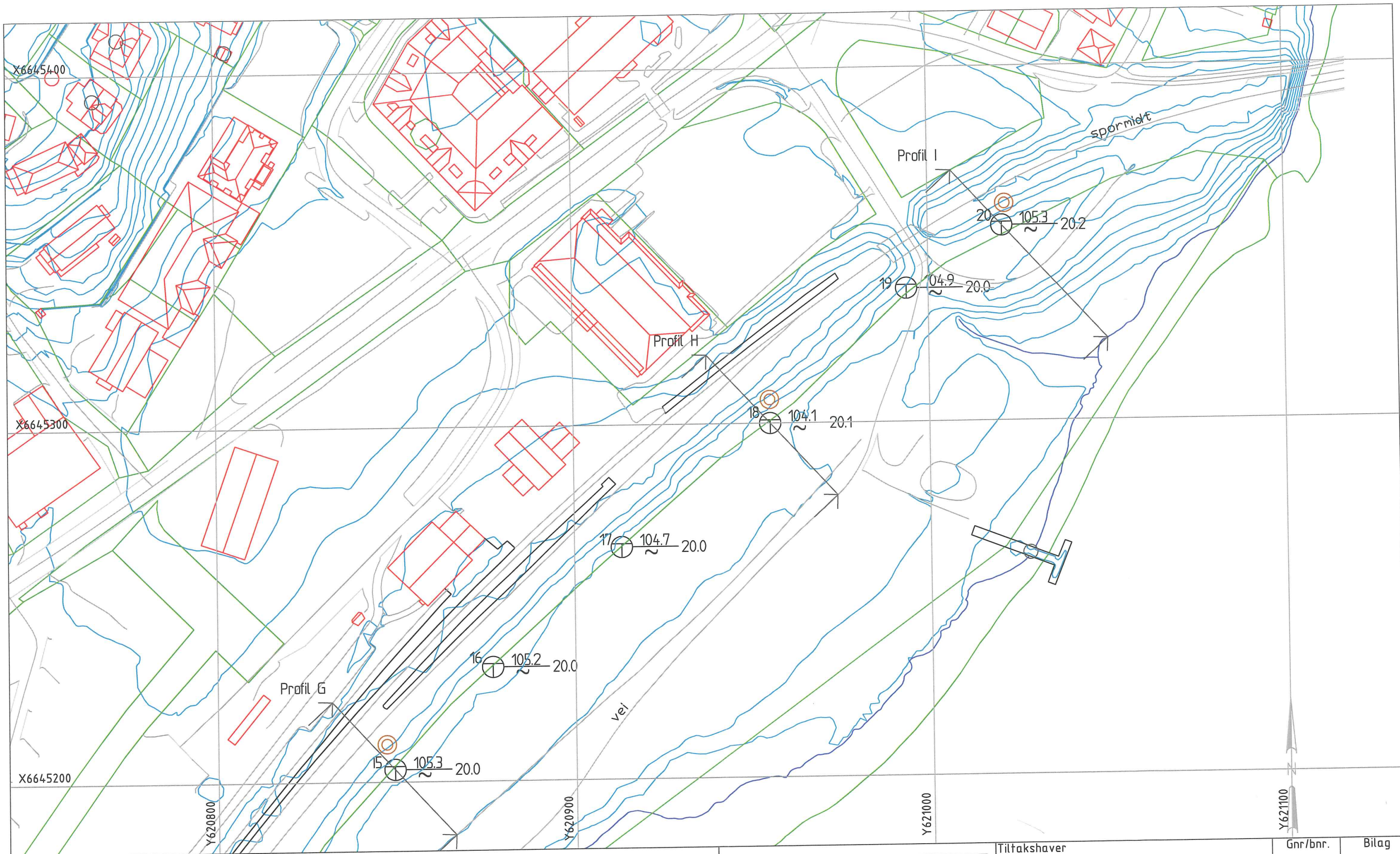
$$i=1:50$$

$$t=1 \text{ time}$$

Sandlaget er ca 3,5 meter i punkt 18 og dette sammen med topplaget av sandig, siltig materiale forventes å gi en lekkasje på ca. 40 l/m/time.

8. Referanser

- (1) Program for økt sikkerhet mot leirskred - Evaluering av risiko for kvikkleireskred i Fet kommune, NGI-rapport 20001008-51
- (2) "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag", 1-2008, revisjon 5. mars 2009.



PKT.NR. TERRENGNIVÅ BORDYBDE+BØRET I FJELL
 TOTALSONDERING FJELLNIVÅ

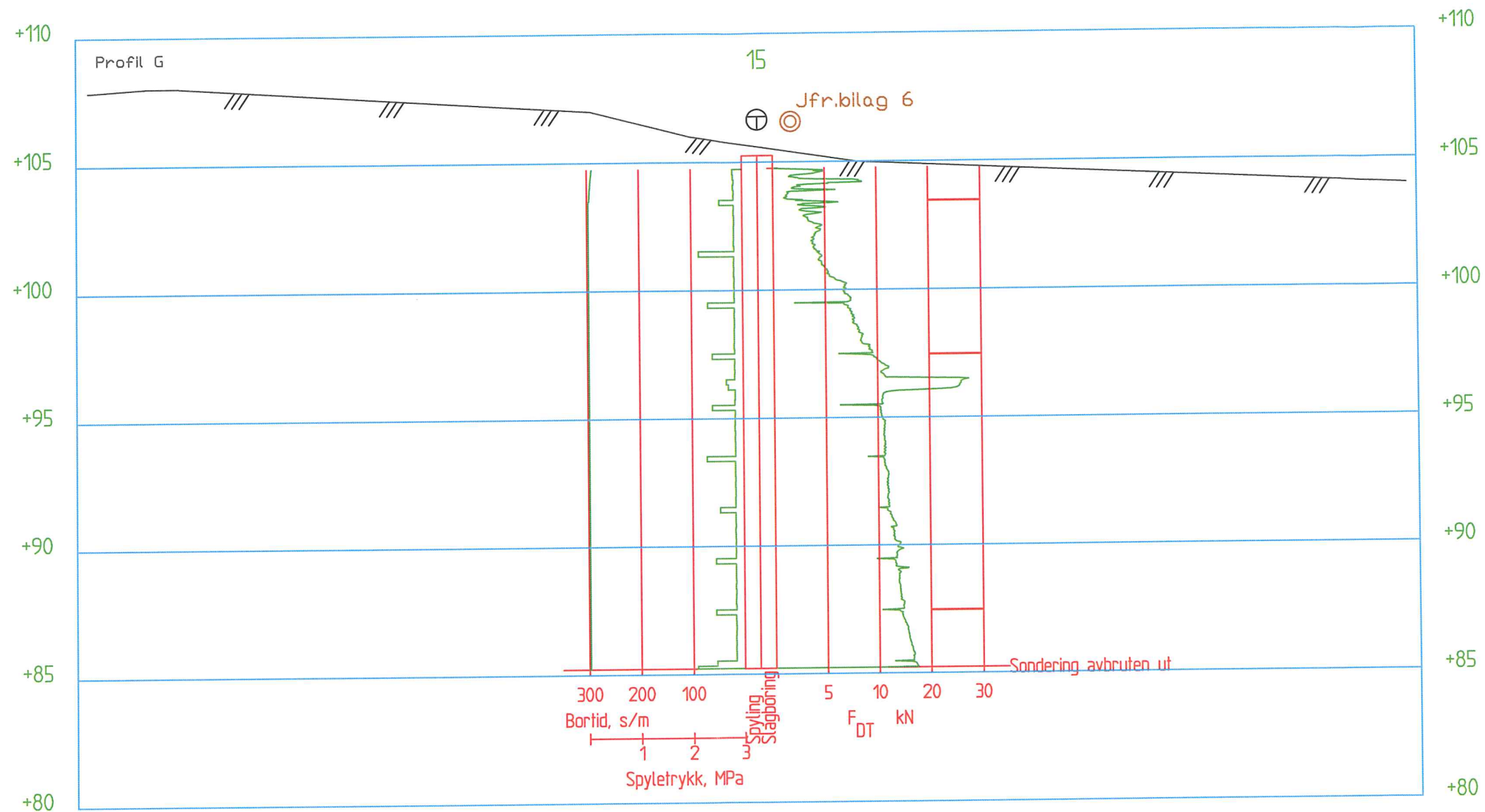
PRØVESERIE



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
 Postboks 3022
 2318 Hamar
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Fet kommune		1
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
NVE Region Øst	10-42	201
Prosjekt	Dato	Revisjon
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	12.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Situasjonsplan m/boredybder	AAL/PC	1:1000



TOTALSONDERING



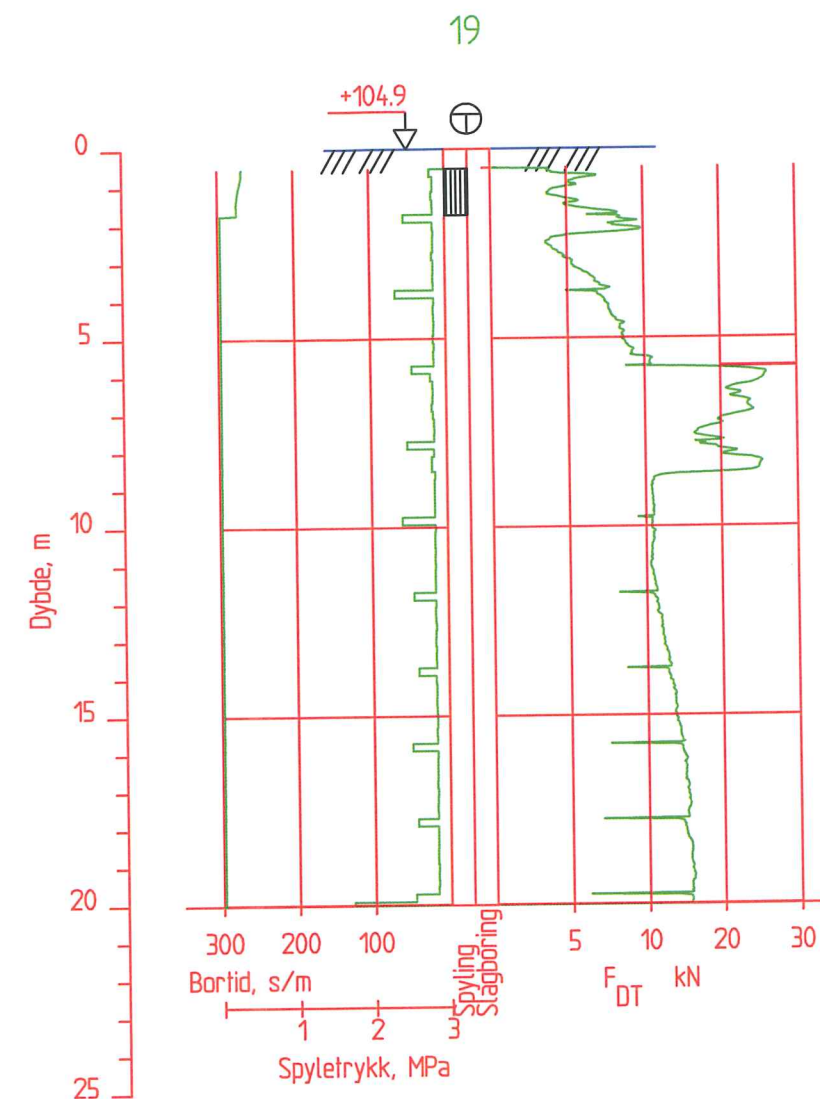
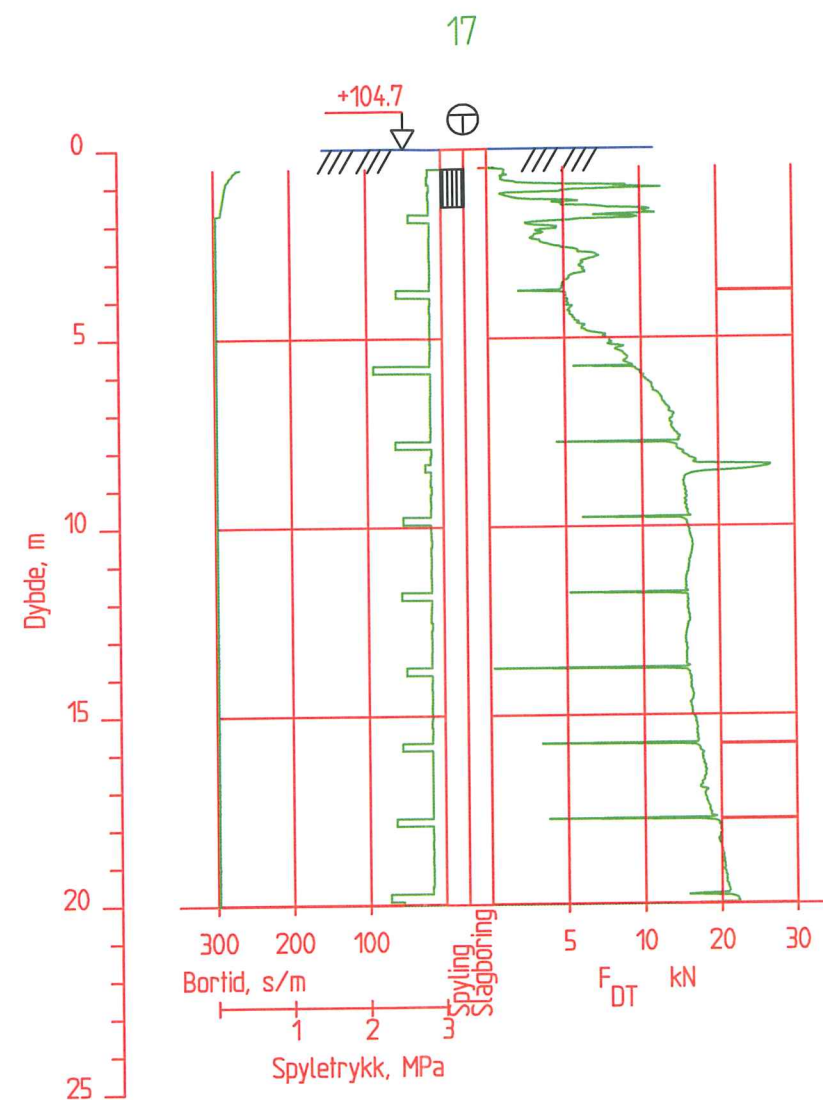
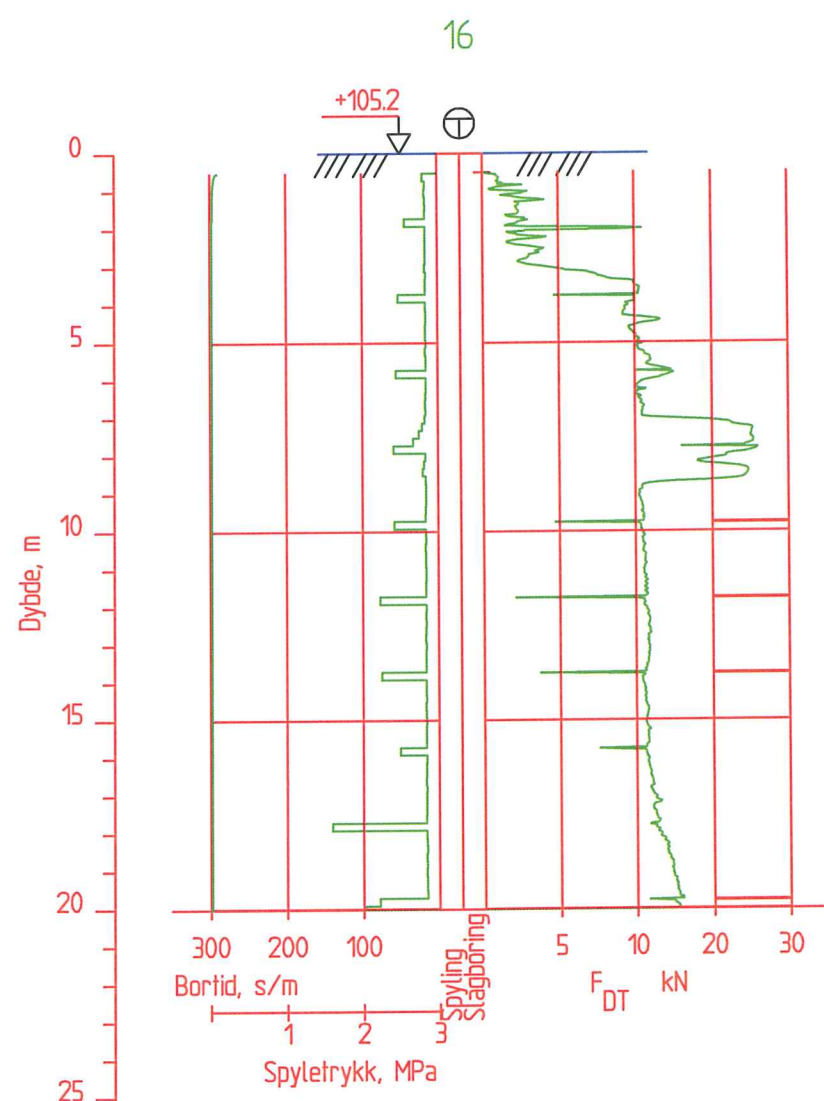
PRØVESERIE



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Fet kommune		2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
NVE Region Øst	10-42	202
Prosjekt	Dato	Revisjon
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	12.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Terrenaprofil og boreresultater	AAL/92	1:200



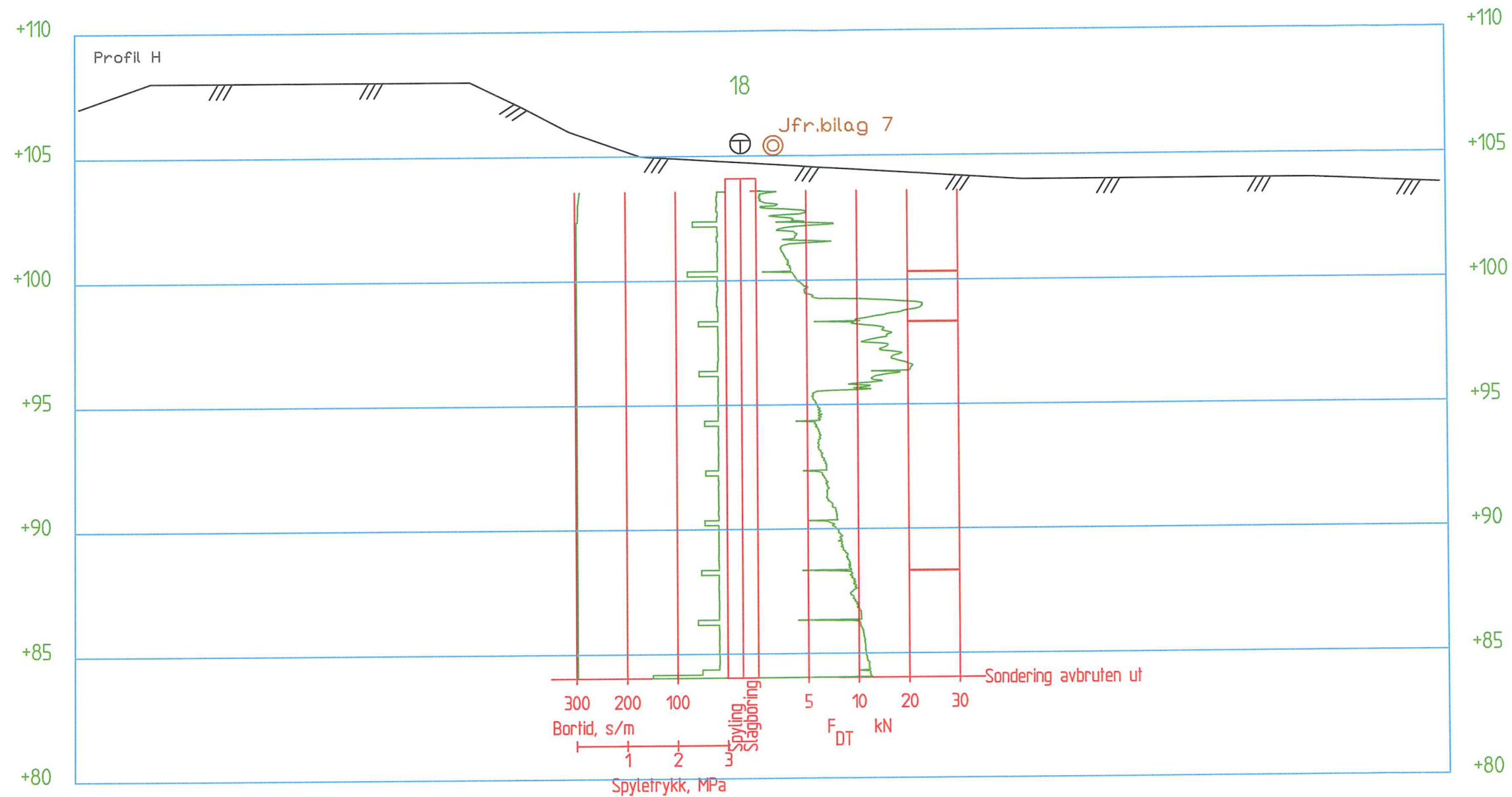
TOTALSONDERING



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Fet kommune		3
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
NVE Region Øst	10-42	203
Prosjekt	Dato	Revisjon
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	12.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Borerresultater pkt.16.17.19	AAL/PC	1:200



TOTALSONDERING

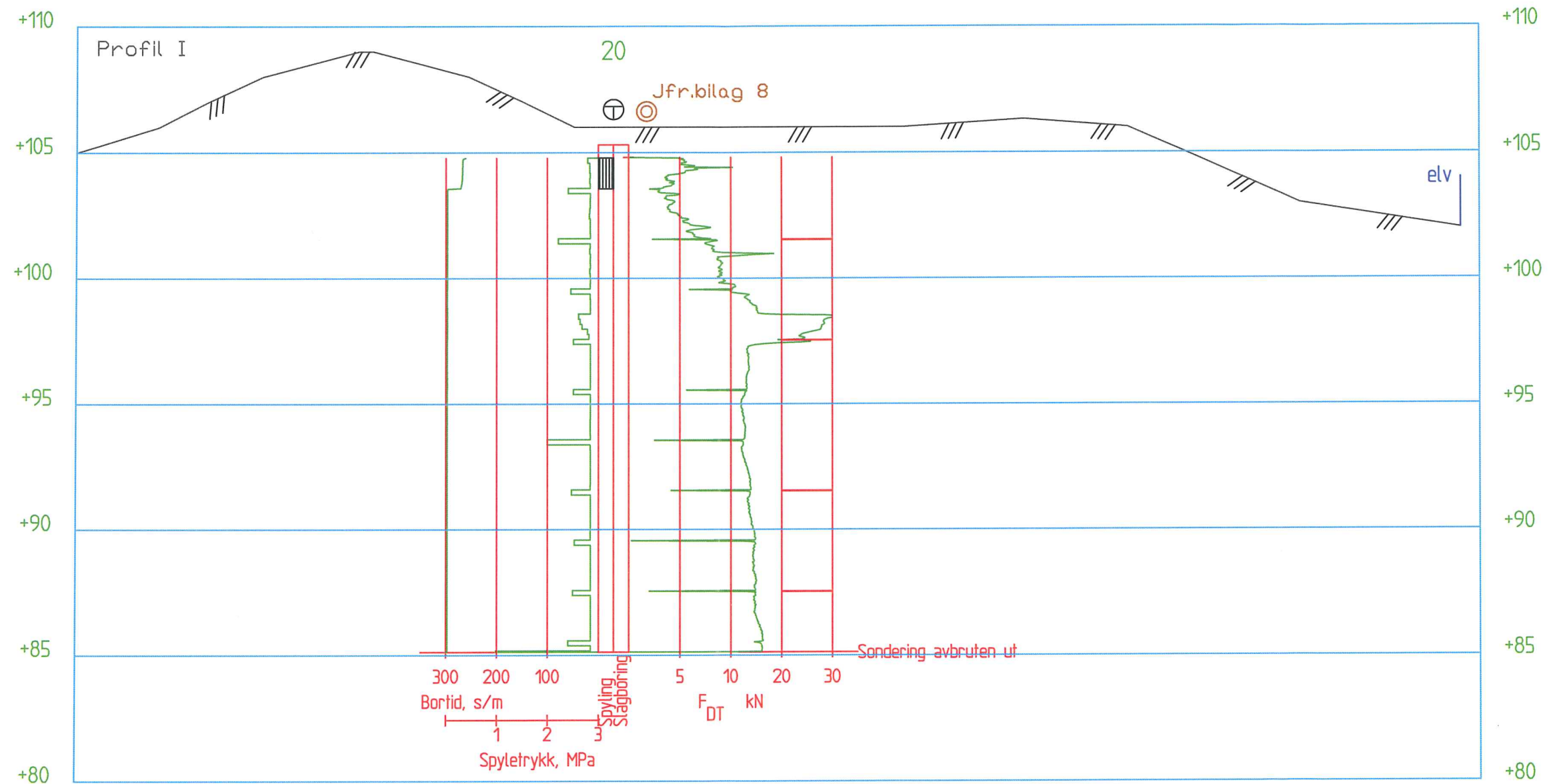


PRØVESERIE



Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Fet kommune		4
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
NVE Region Øst	10-42	204
Prosjekt	Dato	Revisjon
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	12.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Terrenaprofil og boreresultater	AAL/R	1:200



TOTALSONDERING

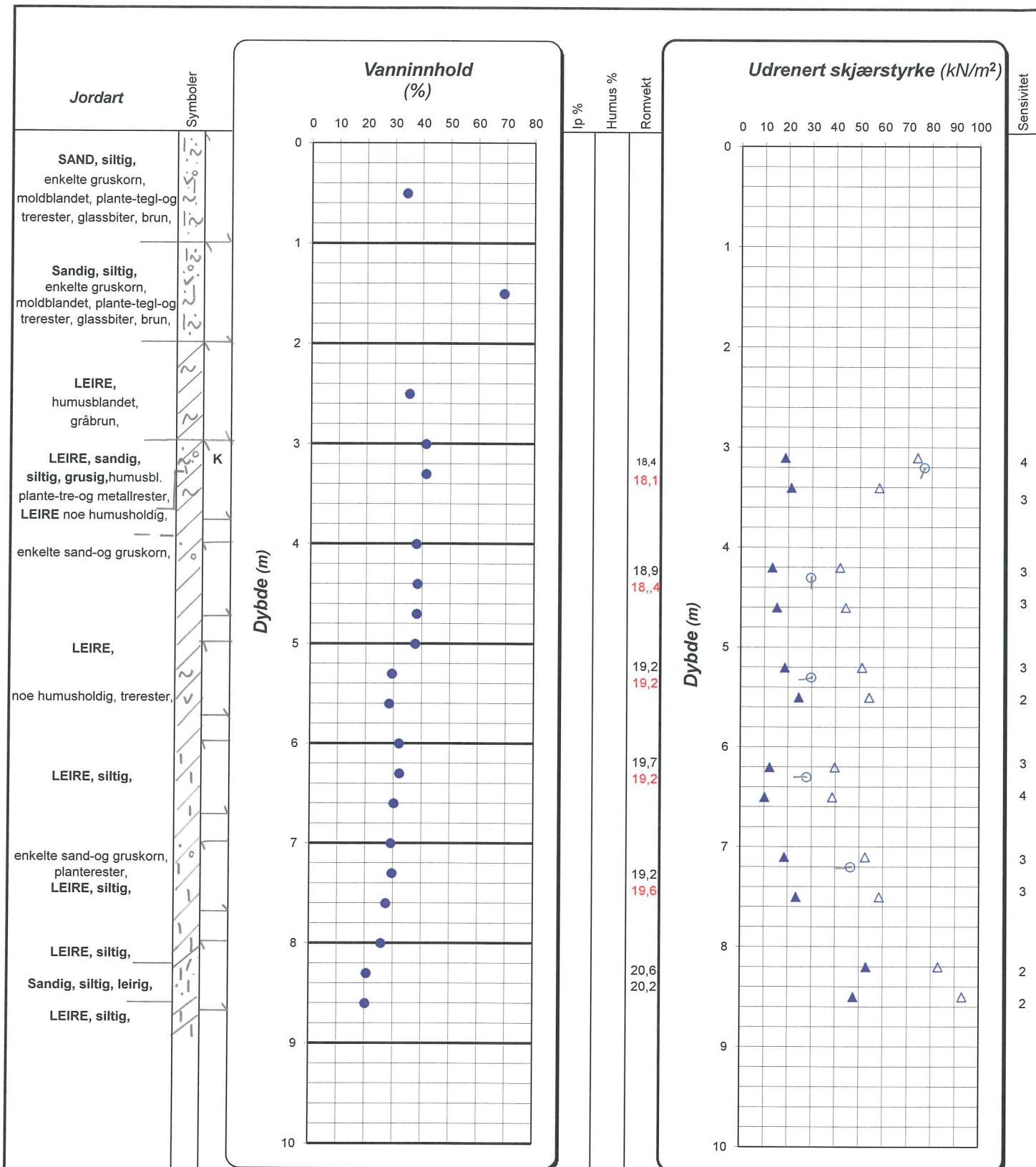


PRØVESERIE



Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Fet kommune		5
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
NVE Region Øst	10-42	205
Prosjekt	Dato	Revisjon
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	12.05.10	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Terrenprofil og boreresultater	AAL/PL	1:200



Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konusforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
Konusflyt-og plastisitetsgrense - |-----▼
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylindrer

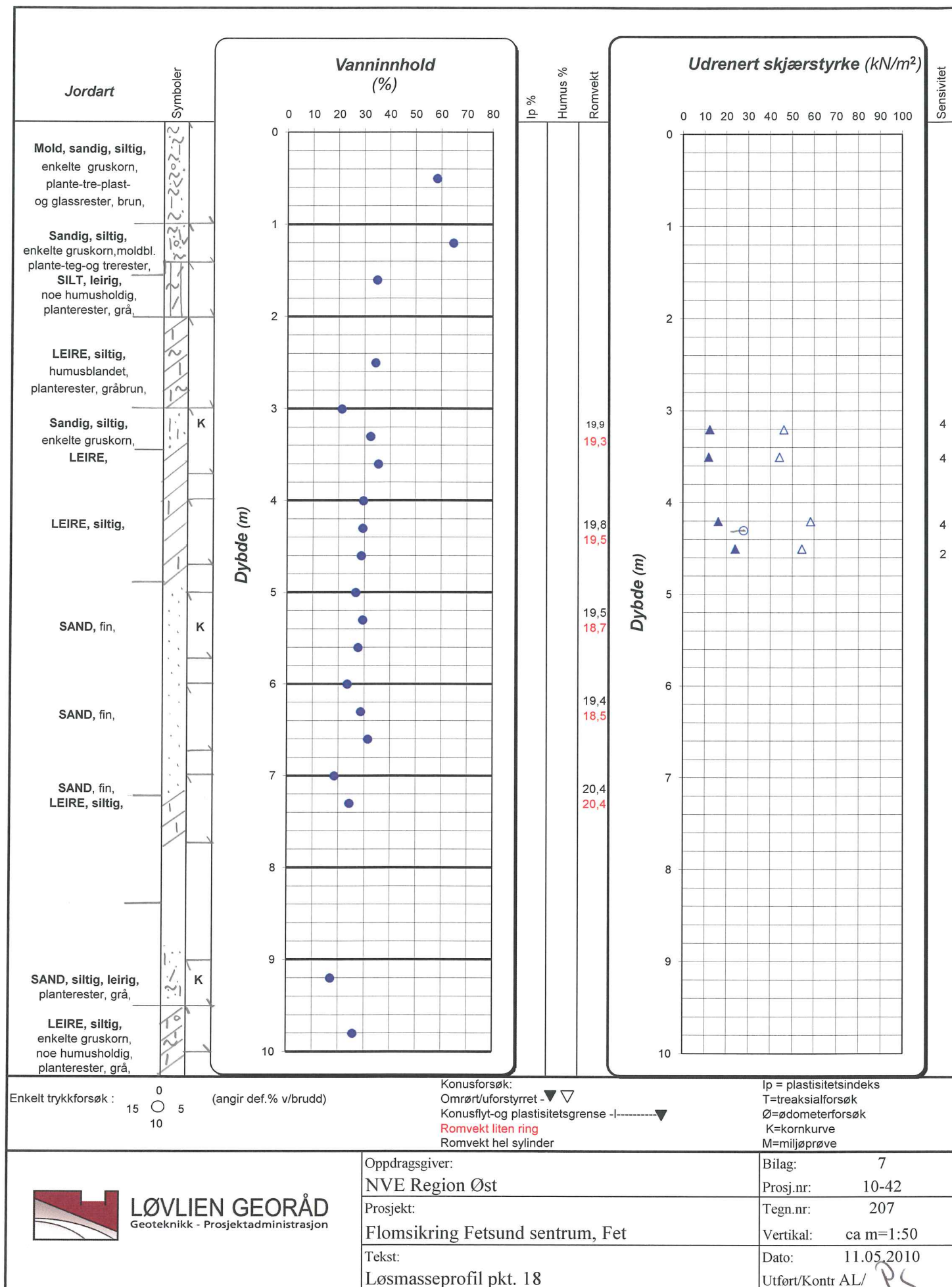
Ip = plastisitetsindeks
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
M=miljøprøve



LØVLÉN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

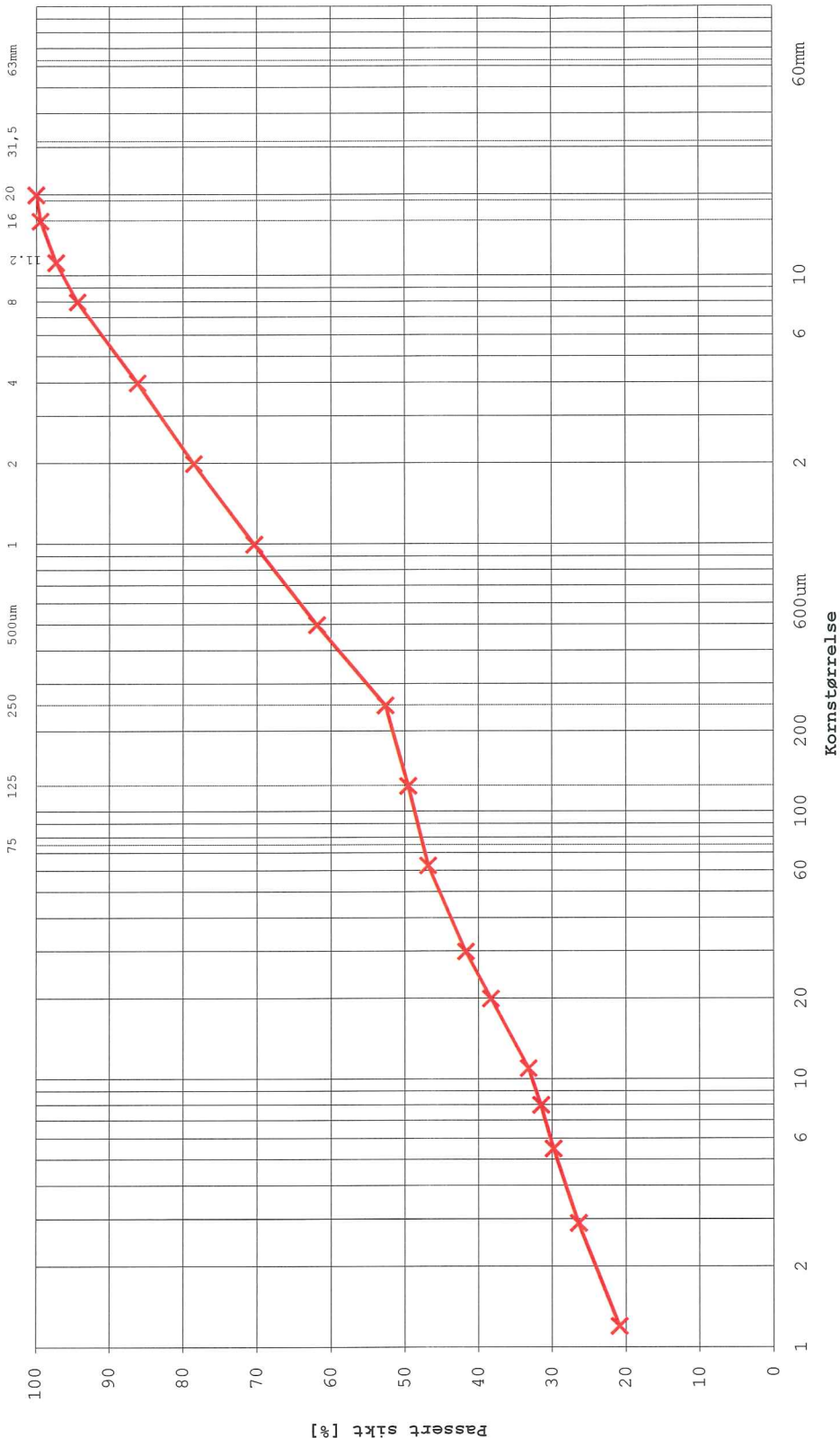
Oppdragsgiver:
NVE Region Øst
Prosjekt:
Flomsikring Fetsund sentrum, et
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 15

Bilag: 6
Prosj.nr.: 10-42
Tegn.nr.: 206
Vertikal: ca m=1:50
Dato: 11.05.2010
Utført/Kontr AL/ PC



Jordart	Symboler	Vanninnhold (%)	Ip %	Humus %	Romvekt	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	Sensivitet
Sandig, grusig, siltig, leirig, noe humusholdig, gråbrun. SILT, leirig, enekkle sandkorn, noe humusholdig, gråbrun. LEIRE, siltig, enkelte sandkorn, noe humusholdig, grå. LEIRE, noe humusholdig, grå.	 	Vanninnhold (%) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 Dybde (m)				Udrenert skjærstyrke (kN/m²) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Dybde (m)	
Enkelt trykkforsøk : 0 15 ○ 5 10		(angir def.% v/brudd)		Konusforsøk: Omrørt/uforstyrret - ▼ ▽ Konusflyt-og plastisitetsgrense - -----▼ Romvekt liten ring Romvekt hel sylinder		Ip = plastisitetsindeks T=treaksialforsøk Ø=ødometerforsøk K=kornkurve M=miljøprøve	
LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk - Prosjektadministrasjon		Oppdragsgiver:				Bilag: 8	
		NVE Region Øst				Prosj.nr: 10-42	
		Prosjekt:				Tegn.nr: 208	
		Flomsikring Fetsund sentrum, Fet				Vertikal: ca m=1:50	
		Tekst:				Dato: 11.05.2010	
		Løsmasseprofil pkt. 20				Utført/Kontr AL/ <i>PC</i>	

LEIR	SILT			SAND			GRUS		
	Fin	Middels	Grov						
LEIR	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov
STEIN									

[illegible]

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver

NVE Region Øst

Prosjekt

Flomsikring Fetsund sentrum, Fet

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 15

Målestokk

1

Sign./Kon

KS/PL

Prosjektnr

10 - 42

Bilag

0

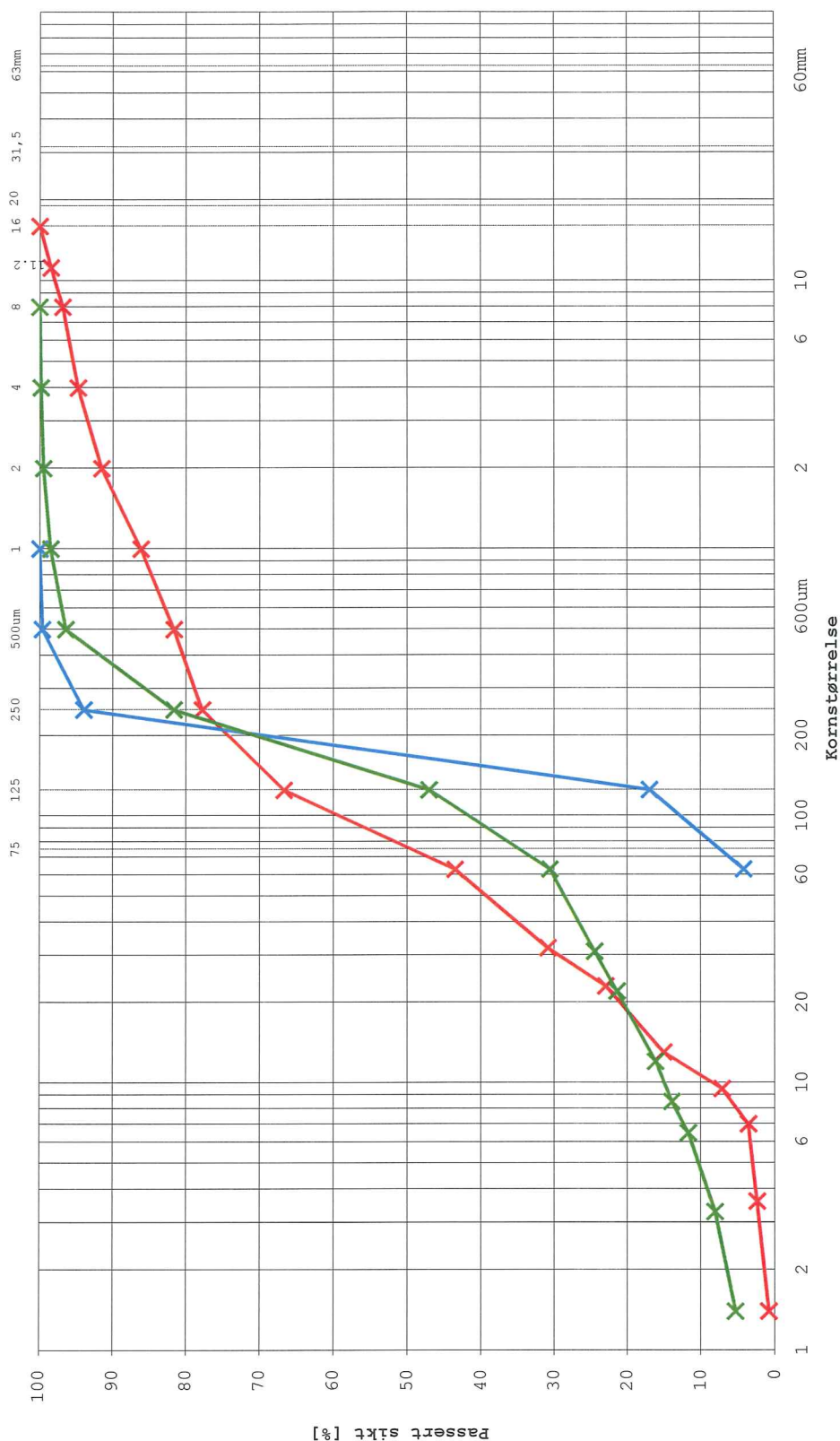
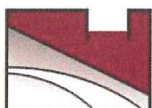
Tegning

209

Dato

7.4.10

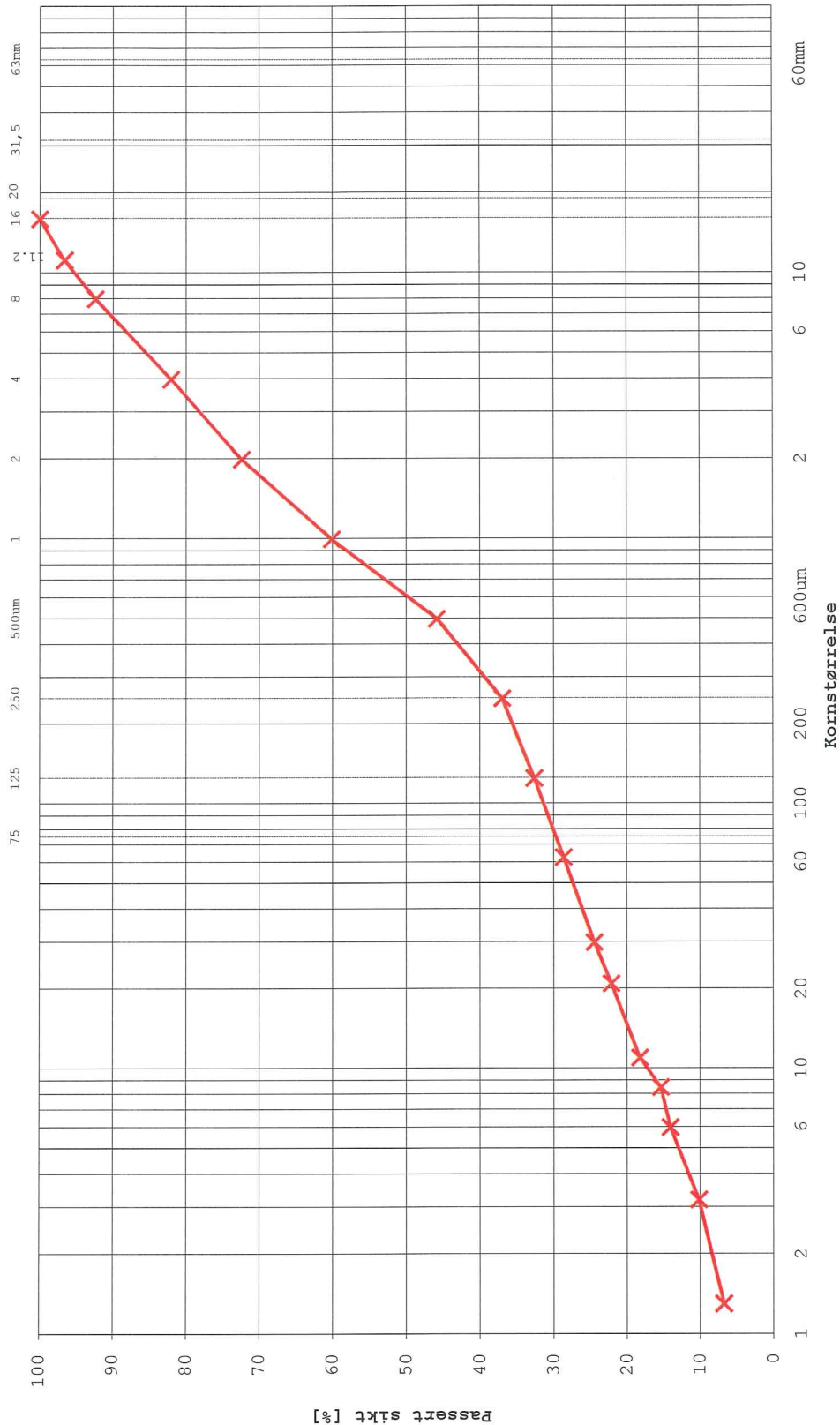
	SIIT		SAND			GRUS	
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Fin	Middels
LEIR							
STEIN							

[illegible]

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver	Målestokk	Bilag
NVE Region Øst	-	10
Prosjekt	Sign./Kon.	Tegning
Flomsikring Fetsund sentrum, Fet	KS 	210
Tekst	Prosjektnr.	Dato
Kornfordelingskurve pkt. 18	10-42	9.4.10

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	%<20µm	Telegruppe	Humus(%)	Vanninnh.(%)
20	0-0,5 m	—	Sandig, grusig, siltig, leirig	317,1	21,7	T 3	-	19,9



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver

NVE Region Øst

Prosjekt

Flomsikring Fetsund sentum, Fet

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 20

Målestokk

-

Sign./Kon.

KS/PL

Prosjektnr.

10-42

Bilag

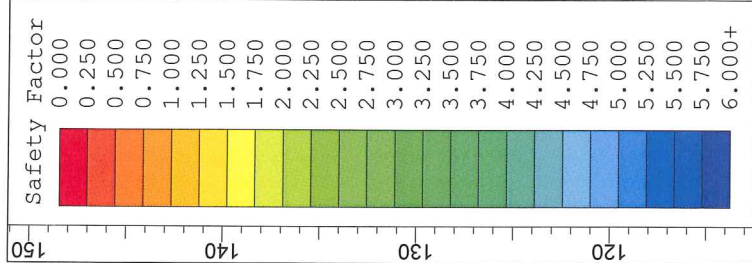
11

Tegning

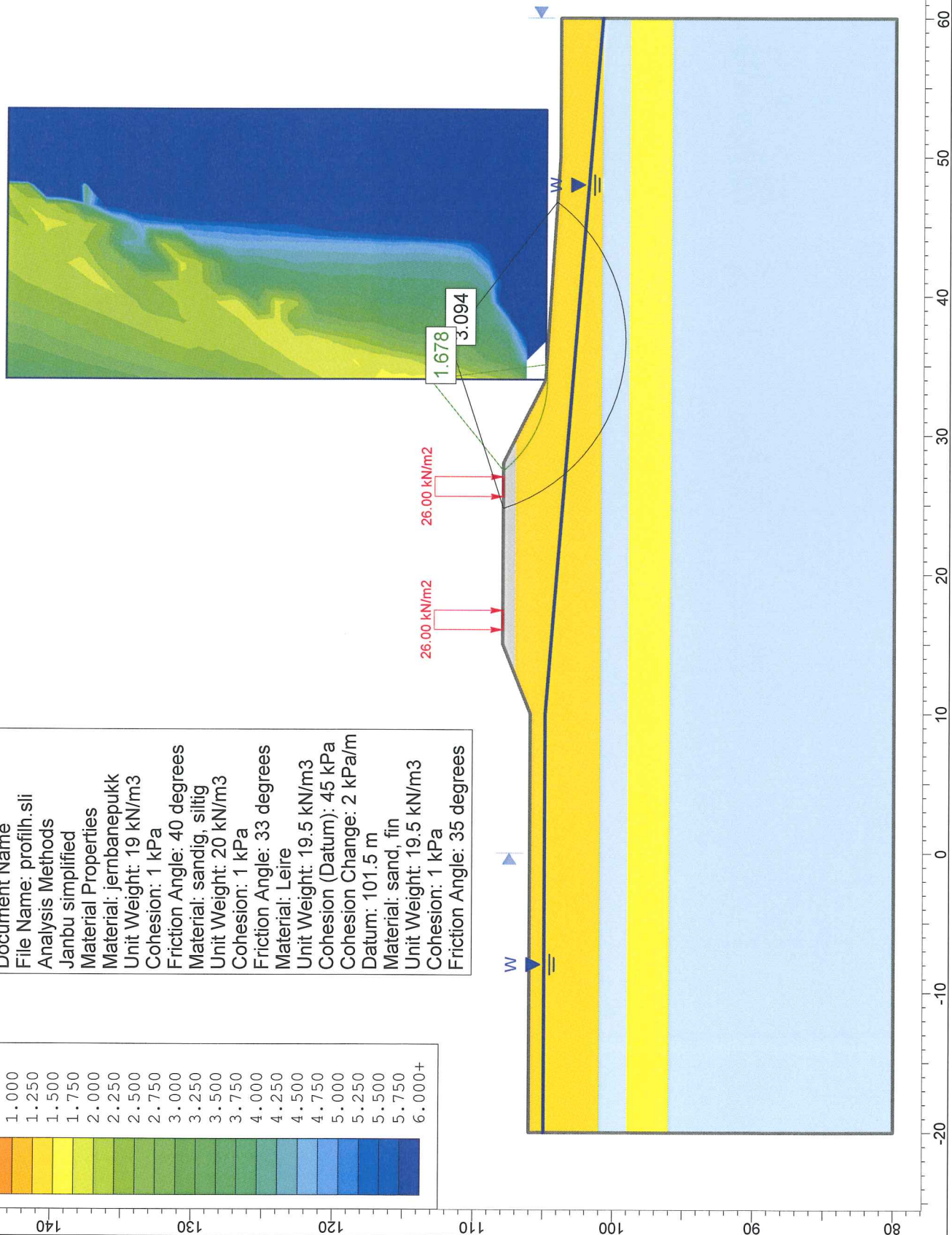
211

Dato

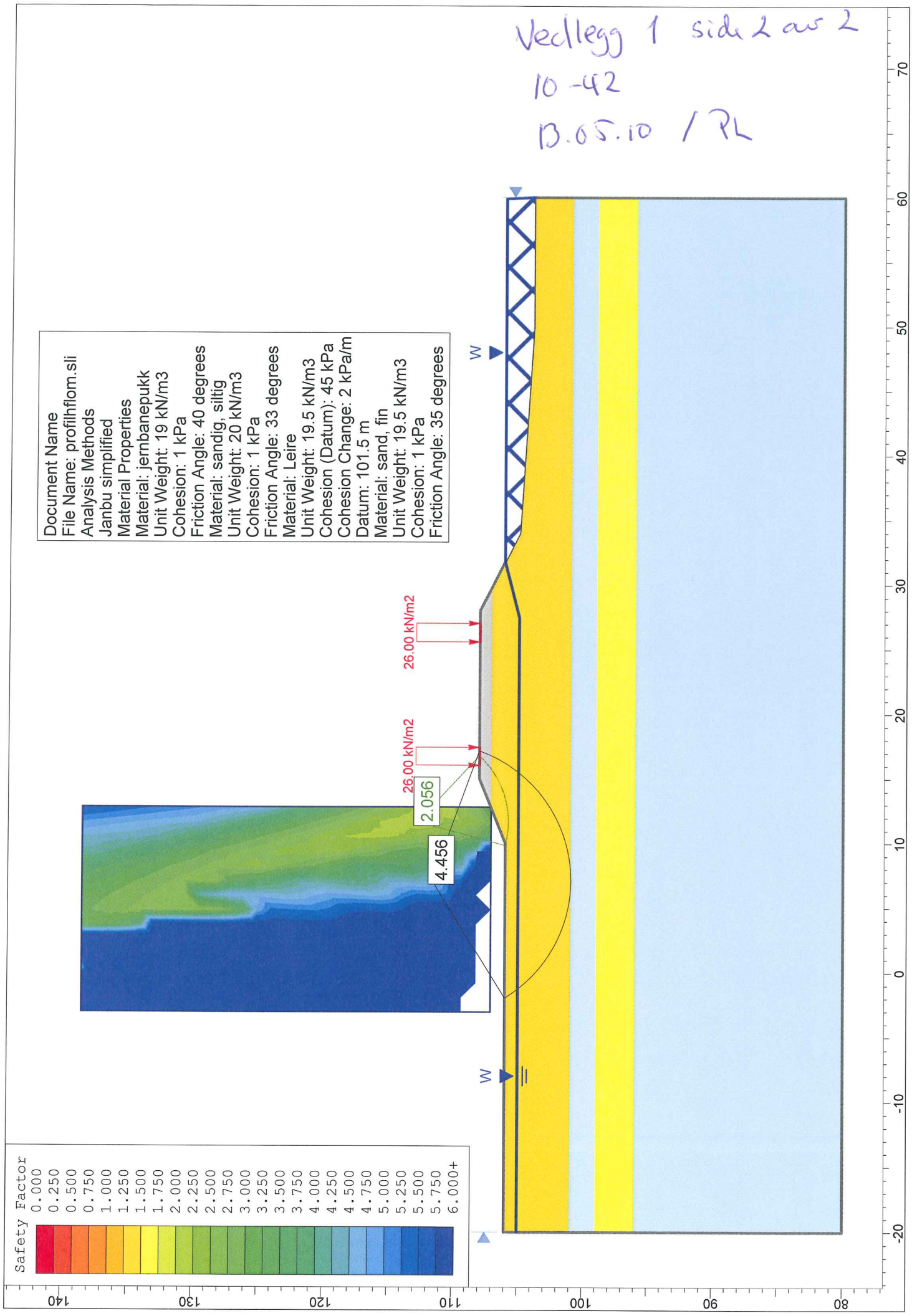
7.4.10



Document Name	File Name: profil.sli
Analysis Methods	Janbu simplified
Material Properties	Material: jernbanepukk
Unit Weight: 19 kN/m ³	Cohesion: 1 kPa
Friction Angle: 40 degrees	Material: sandig, siltig
Unit Weight: 20 kN/m ³	Cohesion: 1 kPa
Friction Angle: 33 degrees	Unit Weight: 19.5 kN/m ³
Material: Leire	Cohesion (Datum): 45 kPa
Cohesion Change: 2 kPa/m	Datum: 101.5 m
Material: sand, fin	Unit Weight: 19.5 kN/m ³
Cohesion: 1 kPa	Friction Angle: 35 degrees



Vedlegg 1 side 1 av 2
10-42
13.05.10 1 PL



Beregning av setninger δ

Revidert: 25/8-09 Kristoffer Rabstad

Utgangsverdier:

Bygning	B =	10	m
	L =	30	m
Last:	q =	20	kN/m ²
	Antall lag =	2	
vann under terreng =	5	m	
Avgraving	0	kPa	
b = B/L =	0,33		

Prosjekt: **Flomsikring Svellet**
Beregning: Profil H

Dp	8,08
Last:	q = 148,08 kN/m
start vann i lag =	10 m

Totale setninger δ = 0,0108 m

Lag 1					
Start:	0 m		5 m		
End:	10 m		10 m	lagtykkelse	

Lag 2					
Start:	10 m		20 m		
End:	30 m		20 m	lagtykkelse	

Jordart:	fr =	λ =	h =	H =
1 Leire	2	1,75	0,5	2,56
2 Silt	2	1,75	0,5	2,35
3 Sand	1,5	0	0	2,78

Jordart:	fr =	λ =	h =	H =
1 Leire	1	2	1	2,57
2 Silt	2	1	1	2,57
3 Sand	1,5	0,5	2,87	
	1,5	0	3,16	

Material:	γ = 19 kN/m ³	Referenssp. pa = 100 kN/m ²
	γ' = 9 kN/m ³	

Material:	γ = 19,5 kN/m ³	Referenssp. pa = 100 kN/m ²
	γ' = 9,5 kN/m ³	

Jordart:	a =	m verdier	m =	Maximal tøyning ε
1 fjell, granitt, oc-leire, fast morene	1	fra ... til ...	500	
2 grus, sand, grov silt	1	10 ³ - 10 ⁷		
3 normalkonsolidert leire, fin silt	0,5	50 - 500		
	0	5 - 30		0,1

Jordart:	a =	m verdier	m =	Maximal tøyning ε
1 fjell, granitt, oc-leire, fast morene	0	fra ... til ...	20	
2 grus, sand, grov silt	1	10 ³ - 10 ⁷		
0 normalkonsolidert leire, fin silt	0,5	50 - 500		
	0	5 - 30		0,1

z =	ξ =	σ =	σ' = Δp =	p' =	U =	ε =	Σ δ =
0	0,000	1,000	20,00	0,0	0	0,0004	0,000040
0,1	0,004	0,996	19,92	1,9	0	0,0004	0,000040
0,2	0,008	0,992	19,84	3,8	0	0,0004	0,000040
0,3	0,012	0,988	19,76	5,7	0	0,0004	0,000039
0,4	0,016	0,984	19,67	7,6	0	0,0004	0,000039
0,5	0,020	0,979	19,59	9,5	0	0,0004	0,000039
0,6	0,023	0,975	19,50	11,4	0	0,0004	0,000039
0,7	0,027	0,971	19,41	13,3	0	0,0004	0,000039
0,8	0,031	0,966	19,32	15,2	0	0,0004	0,000039
0,9	0,035	0,961	19,23	17,1	0	0,0004	0,000038
1	0,039	0,957	19,13	19,0	0	0,0004	0,000038
1,1	0,043	0,952	19,04	20,9	0	0,0004	0,000038
1,2	0,047	0,947	18,94	22,8	0	0,0004	0,000038
1,3	0,051	0,942	18,84	24,7	0	0,0004	0,000038
1,4	0,055	0,937	18,74	26,6	0	0,0004	0,000037
1,5	0,059	0,932	18,64	28,5	0	0,0004	0,000037
1,6	0,062	0,927	18,54	30,4	0	0,0004	0,000037
1,7	0,066	0,922	18,44	32,3	0	0,0004	0,000037

z =	ξ =	σ =	σ' = Δp =	p' =	U =	ε =	Σ δ =
10	0,390	0,315	6,31	140,0	50	0,0022	0,000218
10,1	0,394	0,310	6,21	141,0	51	0,0022	0,000213
10,2	0,398	0,305	6,10	141,9	52	0,0021	0,000208
10,3	0,402	0,300	6,00	142,9	53	0,0021	0,000203
10,4	0,406	0,295	5,90	143,8	54	0,0020	0,000199
10,5	0,410	0,290	5,80	144,8	55	0,0020	0,000194
10,6	0,413	0,285	5,71	145,7	56	0,0019	0,000190
10,7	0,417	0,280	5,61	146,7	57	0,0019	0,000185
10,8	0,421	0,276	5,51	147,6	58	0,0018	0,000181
10,9	0,425	0,271	5,42	148,6	59	0,0018	0,000177
11	0,429	0,266	5,32	149,5	60	0,0017	0,000173
11,1	0,433	0,261	5,23	150,5	61	0,0017	0,000169
11,2	0,437	0,257	5,13	151,4	62	0,0017	0,000165
11,3	0,441	0,252	5,04	152,4	63	0,0016	0,000161
11,4	0,445	0,247	4,95	153,3	64	0,0016	0,000157
11,5	0,449	0,243	4,86	154,3	65	0,0016	0,000153
11,6	0,452	0,238	4,77	155,2	66	0,0015	0,000150
11,7	0,456	0,234	4,68	156,2	67	0,0015	0,000146

Vedlegg 2 side 1 av 2
10-42
13.05.10 /PL

Beregning av setninger δ

Revidert: 25/8-09 Kristoffer Rabstad

Prosjekt: Flomsikring Svellet

Beregning: Profil H

Utgangsverdier:

Bygning	B =	10	m
Last:	L =	30	m
	q =	20	kN/m ²
	Antall lag =	2	
vann under terreng =	5	m	
Avgraving	0	kPa	
	b = B/L =	0,33	

Dp 8,08

Last:	q =	148,08	kN/m
start vann i lag =	10	m	

Totale setninger $\delta =$ 0,0269 m

Lag 1	Start:	0	m	z u/vann=	5	m
	End:	10	m	z m/vann=	5	m
				z =	10	m lagtykkelse

Jordart:	fr =	$\lambda =$	h =	H =
1 Leire	2	1,75	0,5	2,56
2 Silt	2	1	1	2,35
3 Sand	1,5	0,5	0	2,78

Material:	$\gamma =$	19	kN/m ³	Referenssp. pa=	100	kN/m ²
	$\gamma' =$	9	kN/m ³			

Jordart:	a =	m verdier	m =	Maximal
1 fjell, granitt, oc-leire, fast morene	0,5	fra ... til ...	100	tøyning ϵ
2 grus, sand, grov silt	1	$10^3 - 10^7$		=
3 normalkonsolidert leire, fin silt	0,5	50 - 500		
	0	5 - 30		0,1

z =	$\xi =$	$I \sigma =$	$\bar{\sigma} = \Delta p =$	p o' =	U =	p' =	$\epsilon =$	$\delta =$	$\Sigma \delta =$
0	0,000	1,000	20,00	0,0	0	20,00	0,0089	0,000777	0,0190
0,1	0,004	0,996	19,92	1,9	0	21,82	0,0066	0,000621	*
0,2	0,008	0,992	19,84	3,8	0	23,64	0,0058	0,000557	*
0,3	0,012	0,988	19,76	5,7	0	25,46	0,0053	0,000512	*
0,4	0,016	0,984	19,67	7,6	0	27,27	0,0049	0,000478	*
0,5	0,020	0,979	19,59	9,5	0	29,09	0,0046	0,000449	*
0,6	0,023	0,975	19,50	11,4	0	30,90	0,0044	0,000425	*
0,7	0,027	0,971	19,41	13,3	0	32,71	0,0041	0,000405	*
0,8	0,031	0,966	19,32	15,2	0	34,52	0,0040	0,000387	*
0,9	0,035	0,961	19,23	17,1	0	36,33	0,0038	0,000371	*
1	0,039	0,957	19,13	19,0	0	38,13	0,0036	0,000356	*
1,1	0,043	0,952	19,04	20,9	0	39,94	0,0035	0,000343	*
1,2	0,047	0,947	18,94	22,8	0	41,74	0,0034	0,000331	*
1,3	0,051	0,942	18,84	24,7	0	43,54	0,0033	0,000321	*
1,4	0,055	0,937	18,74	26,6	0	45,34	0,0032	0,000310	*
1,5	0,059	0,932	18,64	28,5	0	47,14	0,0031	0,000301	*
1,6	0,062	0,927	18,54	30,4	0	48,94	0,0030	0,000292	*
1,7	0,066	0,922	18,44	32,3	0	50,74	0,0029	0,000284	*
1,8	0,070	0,917	18,33	34,2	0	52,53	0,0028	0,000276	*

Lag 2	Start:	10	m	z u/vann=	0	m
	End:	30	m	z m/vann=	20	m
				z =	20	m lagtykkelse

Jordart:	fr =	$\lambda =$	h =	H =
1 Leire	1	2	1	2,57
2 Silt	2	1	1	2,57
3 Sand	1,75	0,5	2,87	
	1,5	0	3,16	

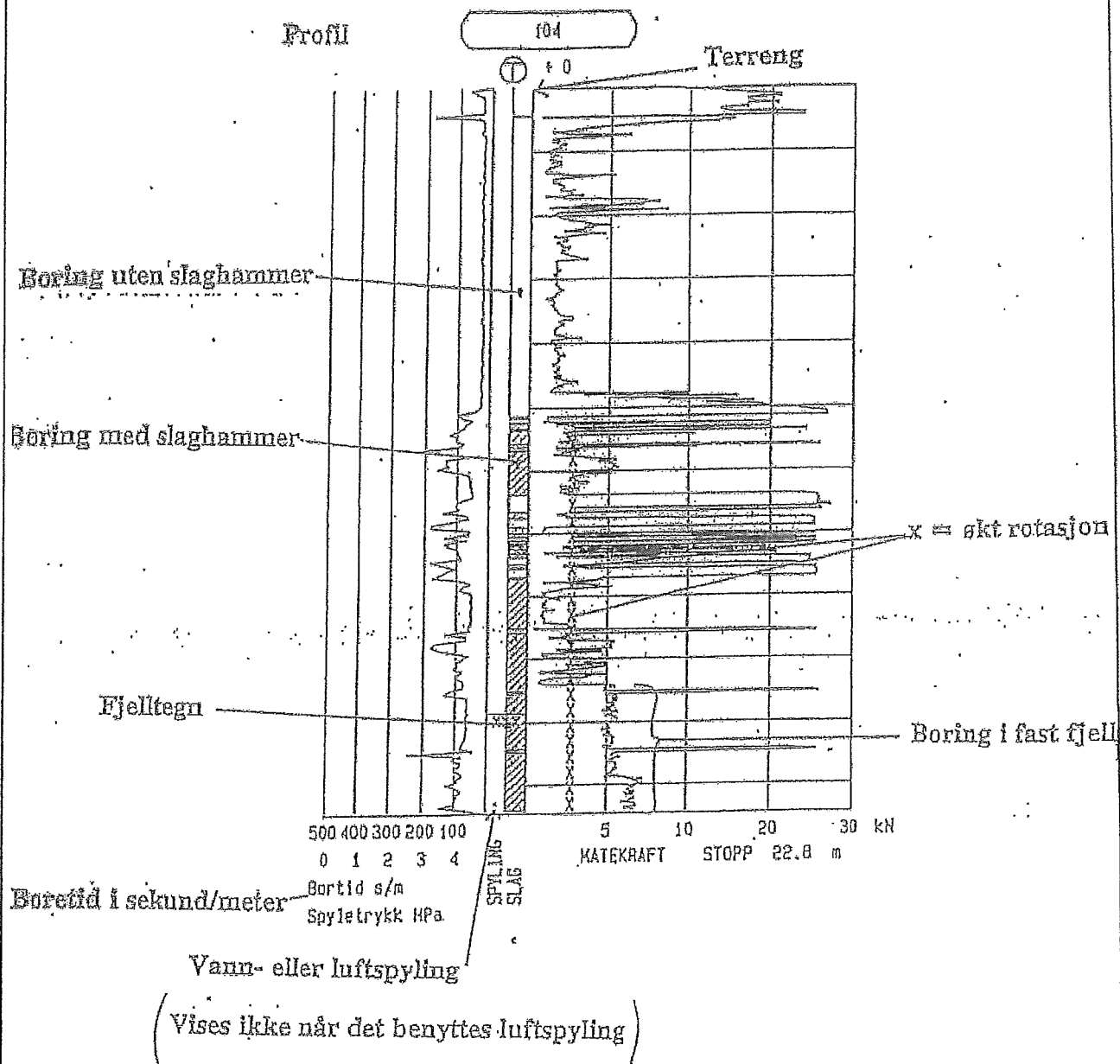
Material:	$\gamma =$	19,5	kN/m ³	Referenssp. pa=	100	kN/m ²
	$\gamma' =$	9,5	kN/m ³			

Jordart:	a =	m verdier	m =	Maximal
1 fjell, granitt, oc-leire, fast morene	0	fra ... til ...	20	tøyning ϵ
2 grus, sand, grov silt	1	$10^3 - 10^7$		=
0 normalkonsolidert leire, fin silt	0,5	50 - 500		
	0	5 - 30		0,1

z =	$\xi =$	$I \sigma =$	$\bar{\sigma} = \Delta p =$	p o' =	U =	p' =	$\epsilon =$	$\delta =$	$\Sigma \delta =$
10	0,390	0,315	6,31	140,0	50	146,31	0,0022	0,000218	0,0079
10,1	0,394	0,310	6,21	141,0	51	147,16	0,0022	0,000213	*
10,2	0,398	0,305	6,10	141,9	52	148,00	0,0021	0,000208	*
10,3	0,402	0,300	6,00	142,9	53	148,85	0,0021	0,000203	*
10,4	0,406	0,295	5,90	143,8	54	149,70	0,0020	0,000199	*
10,5	0,410	0,290	5,80	144,8	55	150,55	0,0020	0,000194	*
10,6	0,413	0,285	5,71	145,7	56	151,41	0,0019	0,000190	*
10,7	0,417	0,280	5,61	146,7	57	152,26	0,0019	0,000185	*
10,8	0,421	0,276	5,51	147,6	58	153,11	0,0018	0,000181	*
10,9	0,425	0,271	5,42	148,6	59	153,97	0,0018	0,000177	*
11	0,429	0,266	5,32	149,5	60	154,82	0,0017	0,000173	*
11,1	0,433	0,261	5,23	150,5	61	155,68	0,0017	0,000169	*
11,2	0,437	0,257	5,13	151,4	62	156,53	0,0017	0,000165	*
11,3	0,441	0,252	5,04	152,4	63	157,39	0,0016	0,000161	*
11,4	0,445	0,247	4,95	153,3	64	158,25	0,0016	0,000157	*
11,5	0,449	0,243	4,86	154,3	65	159,11	0,0016	0,000153	*
11,6	0,452	0,238	4,77	155,2	66	159,97	0,0015	0,000150	*
11,7	0,456	0,234	4,68	156,2	67	160,83	0,0015	0,000146	*
11,8	0,460	0,230	4,59	157,1	68	161,69	0,0014	0,000142	*

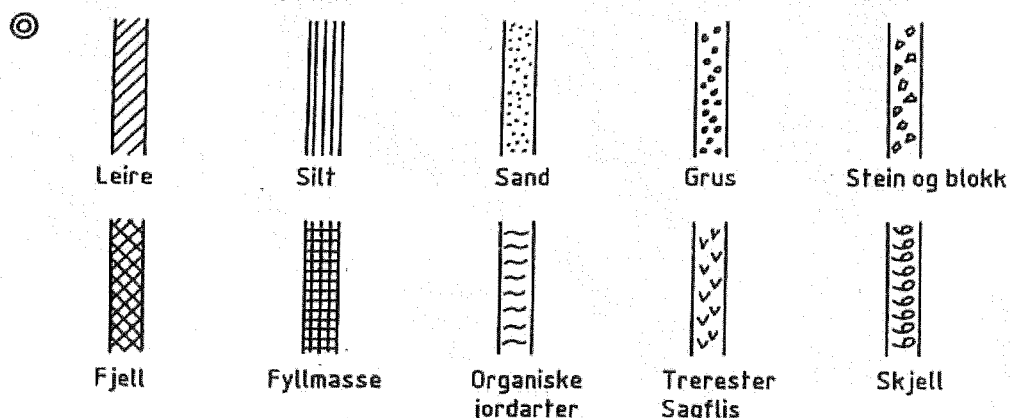
Vedlegg 2 side 2 av 2
10-42
13.05.10 / PL

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



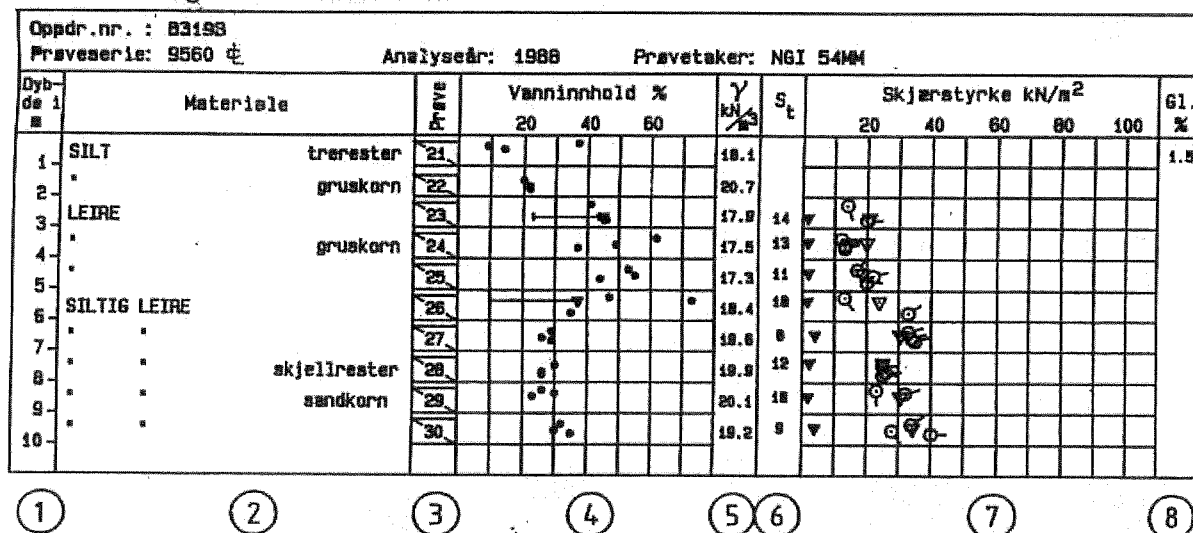
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet γ i kN/m³.
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialegenskaper kan gis i egen kolonne.

