



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver MRIF



Statsbygg øst

536 Blaker Skanse, Sørum

Grunnundersøkelser

Geoteknisk rapport 07-31 nr. 1



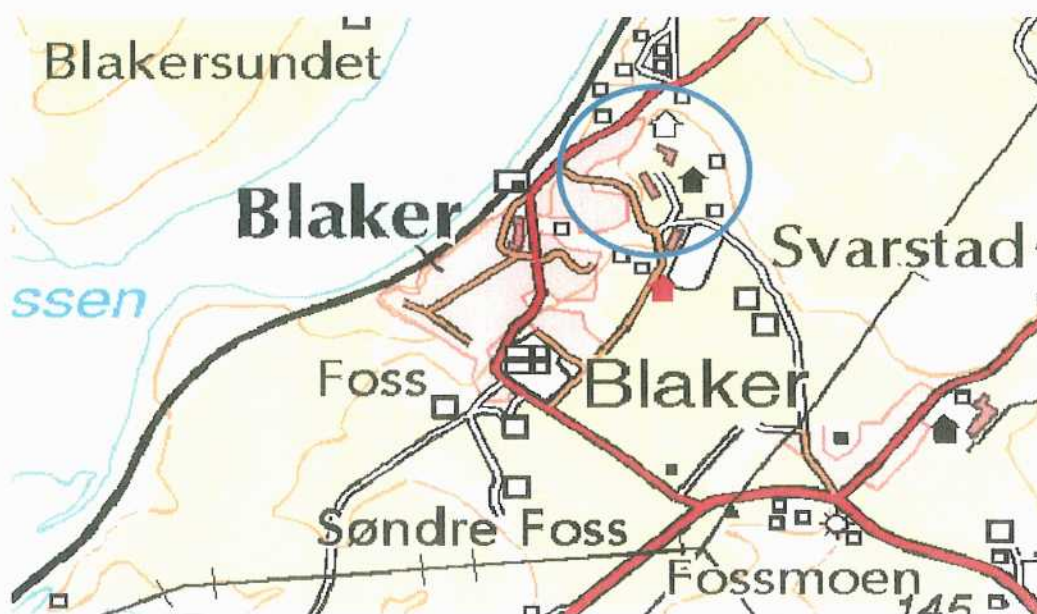
Bilde fra Skansen ned mot Glomma

Prosjektnr: 07-31	Dato: 24.09.07	Saksbehandler: Per Løvlien
Kundenr: 1235	Dato: 24.09.07	Sidemannskontroll: Harald Tøker



Fylke: Akershus	Kommune: Sørums	Sted: Blaker
Adresse: Skanseveien, 1925 Blaker	Gnr: 118	Bnr: 3

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Statsbygg øst
Rapport: 07-31 nr. 2
Rapporttype: Geoteknisk rapport
Stikkord: Totalsonderinger, dreietrykkssonderinger, CPTU, prøvetaking, poretrykksmåling, stabilitet
UTM: 32V 6654200 628600



INNHold	Side
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	4
4. Stabilitet	5
5. Mulige tiltak	6
6. Konklusjon	6
Bilag	Nr
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:1000	1
Terrengprofil med borerresultater, M=1: 200	2-8
CPTU sonderinger med tolkning	9-14
Løsmasseprofil, M=1:200	15-16
Treksialforsøk	17-18
Koordinat – og borpunktliste	19
Stabilitetsberegninger	20-24
Vedlegg	Nr.
Eksempel på totalsondering m/ forklaring	1
Eksempel på dreietrykkssondering m/ forklaring	2
Forklaring av trykksondering (CPTU)	3
Forklaring av løsmasseprofil	11



1. Innledning

Statsbygg øst har fått en henvendelse fra naboene nedenfor Blaker Skanse om at terrenget er i endring. Dette gjelder både selve vollkonstruksjonen og bekkedalen langs Skanseveien.

Løvlien Georåd AS er engasjert til å vurdere stabilitetsforholdene generelt, jfr. notat datert 26.04.07, og til å utføre supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for en mer detaljert vurdering. Vi har benyttet Mesta AS som underleverandør på grunnboring og NTNU som underleverandør på laboratorieundersøkelser.

Vi har fått tilgang til 4 dreiesonderinger utført av siv.ing. Per Øivind Fredheim. Disse er tatt med på bilagene i rapporten og danner sammen med de nye undersøkelsene grunnlaget for vurderingene.

Statsbygg øst har vært representert både ved Ola Røsholt, Hanne Cecilie Apalnes og Rolf Jullum.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført totalsondering i 4 punkt, dreietrykkssondering i 3 punkt, CPTU-sondering i 3 punkt, prøvetaking i 2 punkt og det er satt ned 6 hydrauliske piezometere for måling av poretrykksforhold. Prøvetakingen består av 5 representative poseprøver og 12 uforstyrrede 54mm sylinderprøver. Poseprøvene er levert eget laboratorium for analyse, mens sylinderprøvene er analysert hos NTNU i Trondheim.

Totalsonderinger og prøvetaking ble utført før fellesferien (19.06 og 05.07), mens CPTU, dreietrykkssonderinger og nedsetting av piezometere ble utført 6. og 7.08.07. Markarbeidet er for det meste utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech 605D. Punktenes plassering med boreddybder er vist på bilag 1.

Alle sonderingene er digitalt registrert og overført. Fjell er ikke nådd i noen borpunkter. Dreietrykk- og totalsonderingsresultatene er vist på bilag 2-8 og disse sonderingene er generelt forklart i vedlegg 1 og 2 bak i rapporten.

CPTU sonderingene med tolkning er vist på bilag 9-14 og denne sonderingsmetoden er forklart på vedlegg 3.

Laboratoriarbeid

Det er utført klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold av samtlige prøver. På sylinderprøvene er det i tillegg målt udrenert skjærstyrke og romvekt. Disse rutineundersøkelsene er vist på løsmasseprofiler bilag 15-16 og løsmasseprofilene er generelt forklart på vedlegg 11 bak i rapporten.

I tillegg er det utført 5 treaksialforsøk for måling av styrkeparametere på effektivspenningsbasis. Disse resultatene er vist på bilag 17 og 18.



Målearbeid

Borpunktene er satt av oss og er innmålt med GPS landmålingsutstyr av Mesta AS v/ Bjørn Olav Engh. Basert på dette har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 19.

3. Grunnforhold

Topografi

Hele området er opparbeidet. Vollene og området på toppen av Skansen består av oppfylte sandmasser. Massene er kjørt med hest, antagelig fra Glommas bredder for ca. 400 år siden. Under vollene ble det lagt tømmer som har fungert som jordarmering.

Løsmasser

Løsmassene består av 0-12 meter sand over leire som er bløt til middels fast i toppen og middels fast til fast i dybden. *Leira er delvis kvikk.*

I punkt 2 viser prøvetakingen at udrenert skjærstyrke er 30 kN/m^2 i toppen avtagende til under 10 kN/m^2 på 15 meters dybde. CPTU sonderingen viser $25\text{-}50 \text{ kN/m}^2$ i det samme dybdeintervallet. Vi antar av CPTU-sonderingen gir et riktigere bilde på styrken i kvikke masser. Som grunnlag for stabilitetsberegningene, benyttes derfor en forsiktig tolkning av CPTU.

I punkt 7 viser prøvetakingen at udrenert skjærstyrke er $35\text{-}50$ ned til 15 meter, mens CPTU sonderingen viser $20\text{-}40 \text{ kN/m}^2$ i det samme dybdeintervallet. Det er forholdsvis uvanlig at laboratoriemålt styrke er høyere enn styrke målt in-situ. Massene i punkt 7 er sensitive, men ikke kvikke.

Treaksialforsøkene fra punkt 2 viser at det er presset ut mye porevann under konsolidering. Det vil si at prøvene har vært forstyrret. Prøven fra 4,4 meter er minst forstyrret og har en styrketopp like før 2% deformasjon. Dette tyder på at friksjonsvinkelen er ca. 34° ved $a=5$. Treaksialforsøkene i punkt 7 er generelt av bedre kvalitet og tyder på en friksjonsvinkel på 32° med attraksjon $= 5 \text{ kN/m}^2$. Som grunnlag for stabilitetsberegningene har vi brukt en noe mer forsiktig tolkning, men selv dette er meget bra parametere til leire å være:

attraksjon: $a=5 \text{ kN/m}^2$
Friksjonsvinkel: $\phi=28^\circ$ ($\text{tg}\phi=0,53$)

Poretrykk

De hydrauliske piezometrene ble avlest 20.08.07. Resultatene er inntegnet på profilene. Som vi ser er det poreundertrykk under vollene og poreovertrykk i skråningen.

Fjell

Vi vet ikke dybden til fjell.



4. Stabilitet

Profil 1

På toppen er det ca. 12 meter sand over leire. Terrenget har en helning på ca. 1:2 med en høydeforskjell på 16 meter. Stabilitetsforholdene vurderes som dårlige, men ikke kritiske.

Profil 2

På innersiden av vollen er det 8-9 meter sand over leire.

I bunnen av skråningen er det leire helt opp i terreng. Det grunneste piezometeret indikerer grunnvannstand nesten i terreng.

Terrenget har en helning på ca. 1:2 med en høydeforskjell på 12 meter. Utførte stabilitetsberegninger indikerer at materialfaktoren er ca. 1,0 for udrenerte parameter og 1,6 for drenerte som vist på bilag 20 og 21. Det vil si at forholdene er tilfredsstillende under stabile forhold, men kan være ustabile ved brå endringer (jordskjelv, sprengningsarbeider el.l.)

Profil 3

På toppen er det ca. 12 meter sand over bløt leire. På tomta nedenfor er det opp mot 10 meter sand og silt over leire. Terrenget har en helning på ca. 1:1,3 med en høydeforskjell på 15 meter. Vi antar at sand og siltfyllingen på tomta nedenfor virker stabiliserende(støttefylling), men nedre del av vollen skulle gjerne vært noe slakere.

Profil 4

I bunnen av profilet er det ca. 5 meter sand og silt over middels fast til fast leire. Dette området er neppe kritisk da terrengryggen fungerer som støttefylling.

Profil 5

På toppen er det 12-13 meter sand over leire. I bunnen er det leire helt opp mot terreng.

Utførte stabilitetsberegninger tyder på at dette området er kritisk både når det gjelder udrenerte og drenerte styrkeparametere, jfr. bilag 22 og 23. Forholdene er kritiske både mhp lokal utglidninger og større glideplan. Dette indikerer både beregningene og det faktum at bjørkene har krumme stammer.

Profil 6

På toppen er det sand ned til ca. kote 135 og leire under. Under skråningen er det ca. 5 meter sand over leire. Forholdene vurderes å være noe mindre kritiske enn i profil 5.



5. Mulige tiltak

Stabilitetsforholdene er for en stor del dårlige. I området rundt profil 5 er forholdene svært dårlige. Tiltak for å bedre forholdene blir svært omfattende fordi skråningen er så høy. En kunne tenke seg ett eller flere av følgende tiltak:

1. terreng arrondering
2. jordnagler
3. kalk-sementpeler
4. elektroosmose
5. elektrolyse

1. Utslaking av terreng er svært uheldig da Blaker Skanse er fredet. Bearbeiding av terrenget må likevel vurderes dersom andre tiltak ikke lar seg realisere.

2. Jordnagler må eventuelt være svært lange for å komme bak bruddplanene. På bilag 24 har vi forsøkt å illustrere effekten av 20 meter lange nagler satt i rutemønster 3x3 meter. Sammenlignet med bilag 22 ser vi at forbedringen er ca. 1,167/1,086 som er ca. 7,5%.

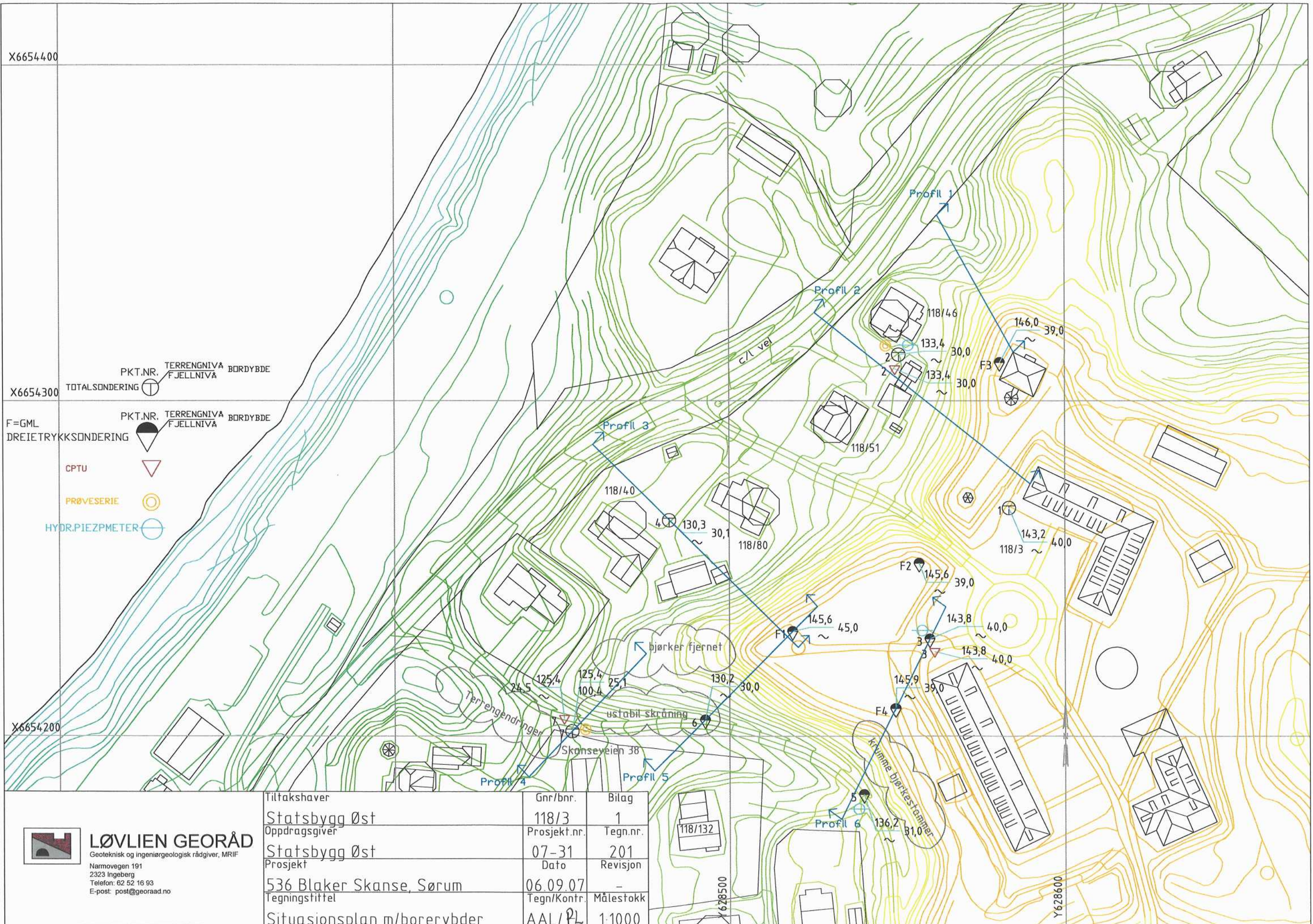
3. Boring av kalk-sementpeler synes risikabelt installasjonsmessig. Ved å starte nedenfra og bore seg oppover mot vollen vil en muligens få en stabil situasjon, men eiendommene vil bli kraftig berørt.

4. Elektroosmose betyr at det trekkes vann ut av leira ved hjelp av elektrisk påførte spenninger. På grunn av at leira ligger dypt under de høye vollene og at metoden er tidkrevende og kostbar, blir dette ikke vurdert som en sannsynlig metode for forbedring.

5. Elektrolyse betyr at det må bores perforerte rør på toppen av skråningen som tilføres salt og at saltet drives gjennom leira ved hjelp av påført elektrisk strøm.

6. Konklusjon

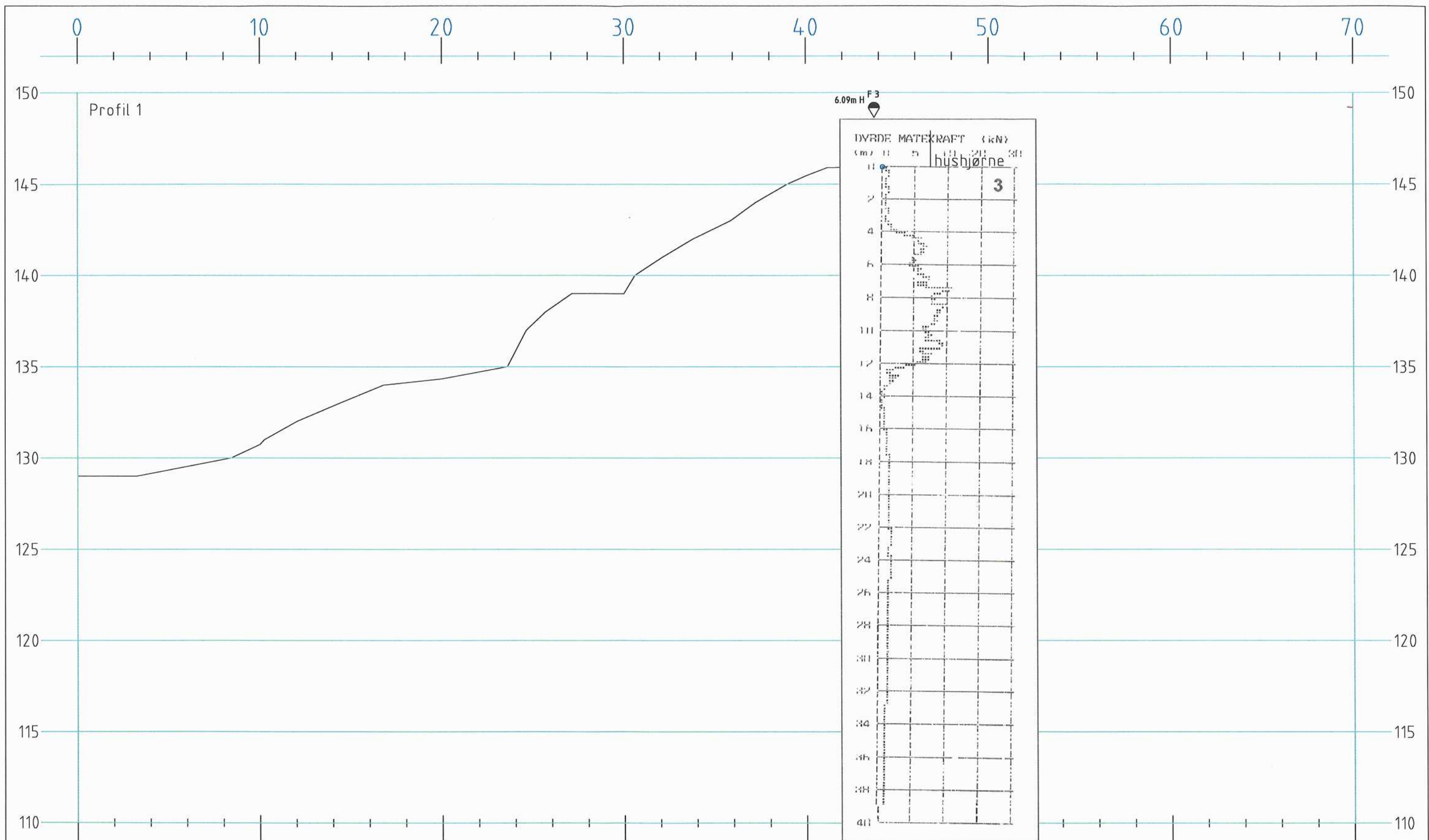
Stabilitetsforholdene er generelt dårlige. I ett spesielt område er forholdene så dårlige at tiltak må forsøkes satt i verk. Det tiltaket som synes gjennomførbart uten for store inngrep, er jordnagling. Om ønskelig kan vi bistå med å lage et forprosjekt/tilbudsgrunnlag for dette arbeidet.



LØVLIE GEORÅD
Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF
Narmovegen 191
2323 Ingeberg
Telefon: 62 52 16 93
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver
Statsbygg Øst
Oppdragsgiver
Statsbygg Øst
Prosjekt
536 Blaker Skanse, Sørums
Tegningstittel
Situasjonsplan m/borerybder

Gnr/bnr.	Bilag
118/3	1
Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
07-31	201
Dato	Revisjon
06.09.07	-
Tegn/Kontr.	Målestokk
AAL/PL	1:1000

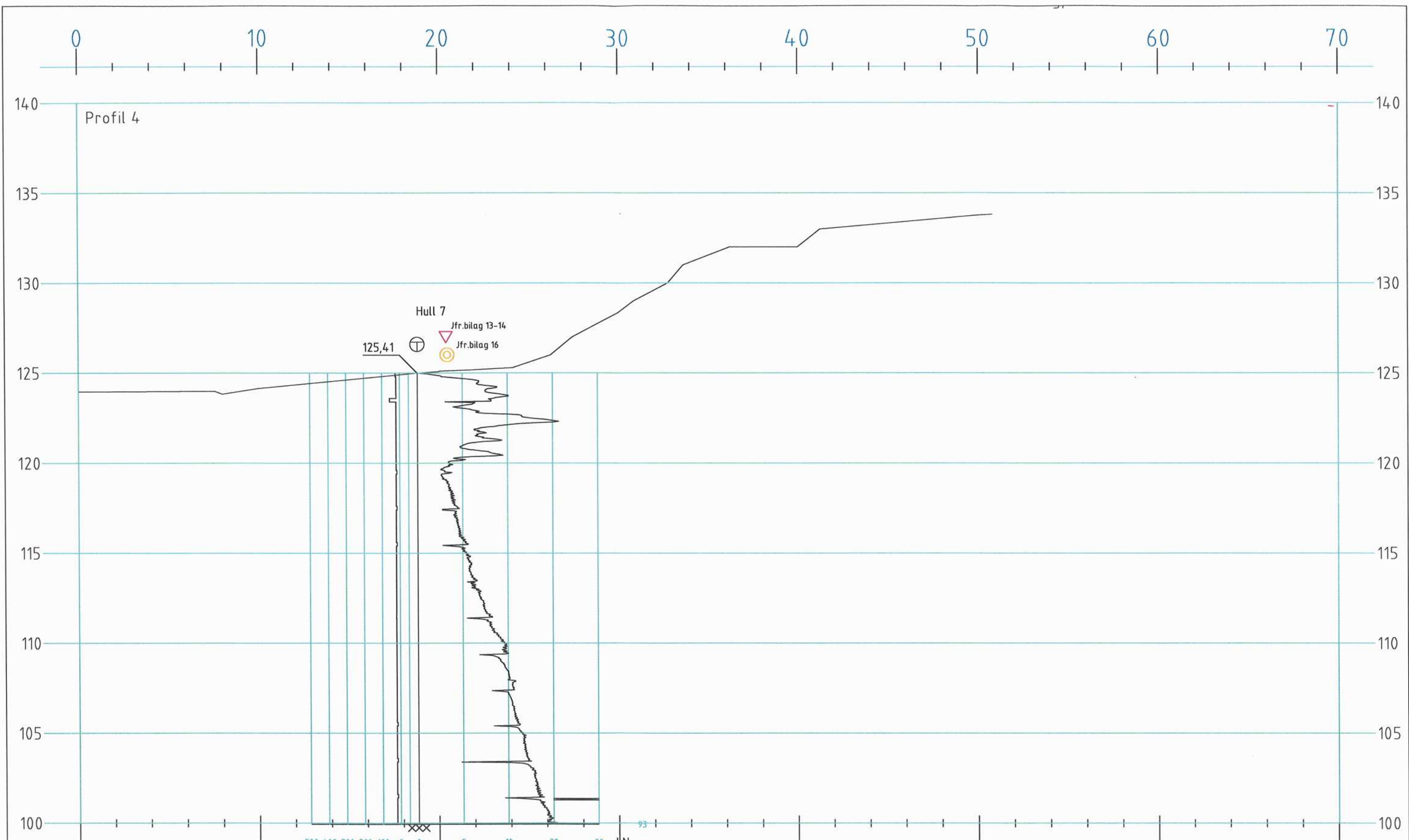


F=GML
DREIETRYKKSØNDERING



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF
Narmovegen 191
2323 Ingeberg
Telefon: 62 52 16 93
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statsbygg Øst	118/3	2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statsbygg Øst	07-31	202
Prosjekt	Dato	Revisjon
536 Blaker Skanse, Sørums	06.09.07	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Terrenaprofil 1 m/boreresultat	1/PL	1:200



Bortid s/m
Spyletrykk MPa

MATEKRAFT

KN

PRØVESERIE



TOTALSONDERING



CPTU



LØVLIEN GEORÅD

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF

Narmovegen 191

2323 Ingeberg

Telefon: 62 52 16 93

E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Statsbygg Øst

Oppdragsgiver

Statsbygg Øst

Prosjekt

536 Blaker Skanse, Sørums

Tegningstittel

Terrengeprofil 4 m/borerresultat

Gnr/bnr.

118/3

Prosjekt.nr.

07-31

Dato

06.09.07

Tegn/Kontr.

AAL/PC

Bilag

5

Tegn.nr.

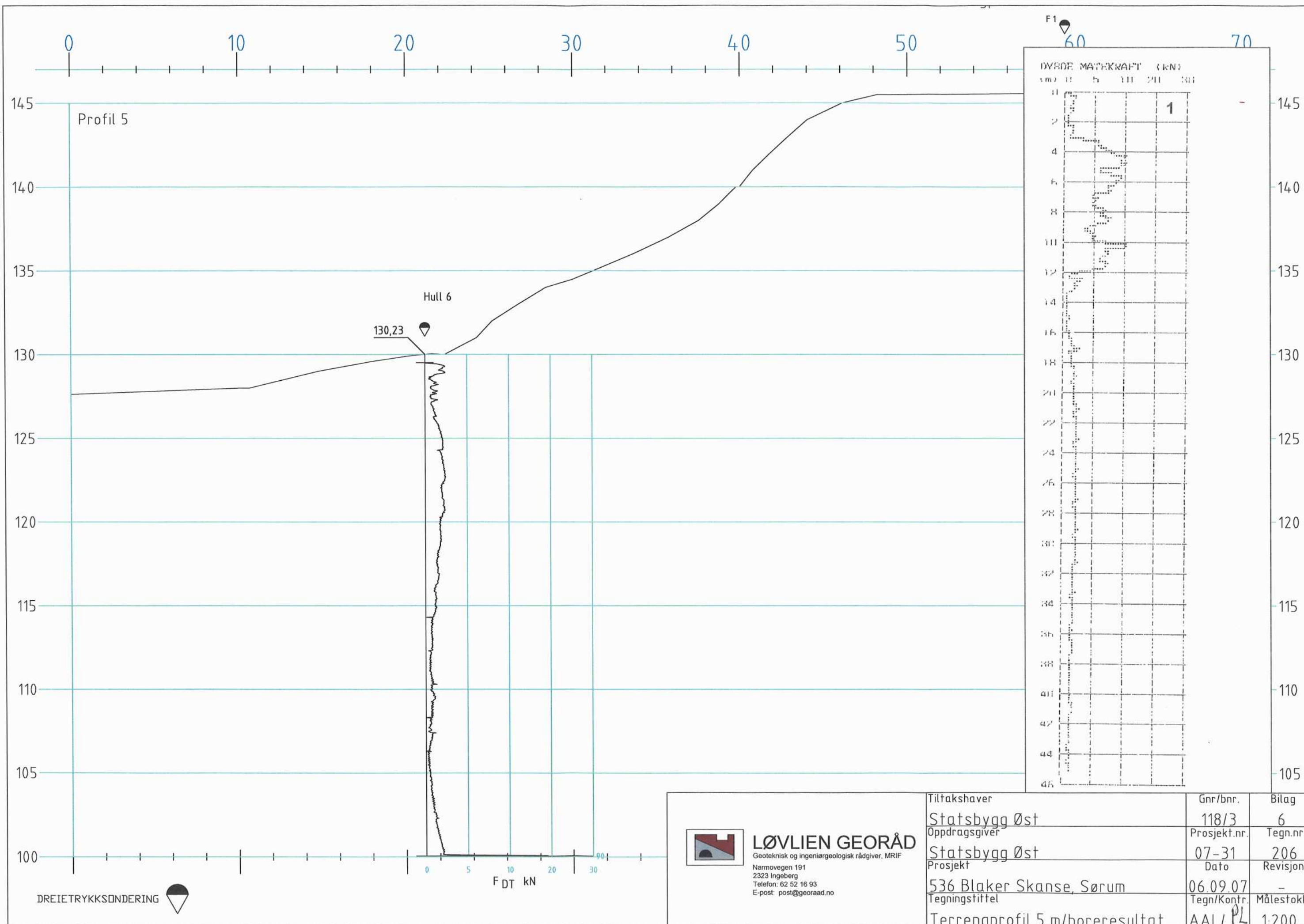
205

Revisjon

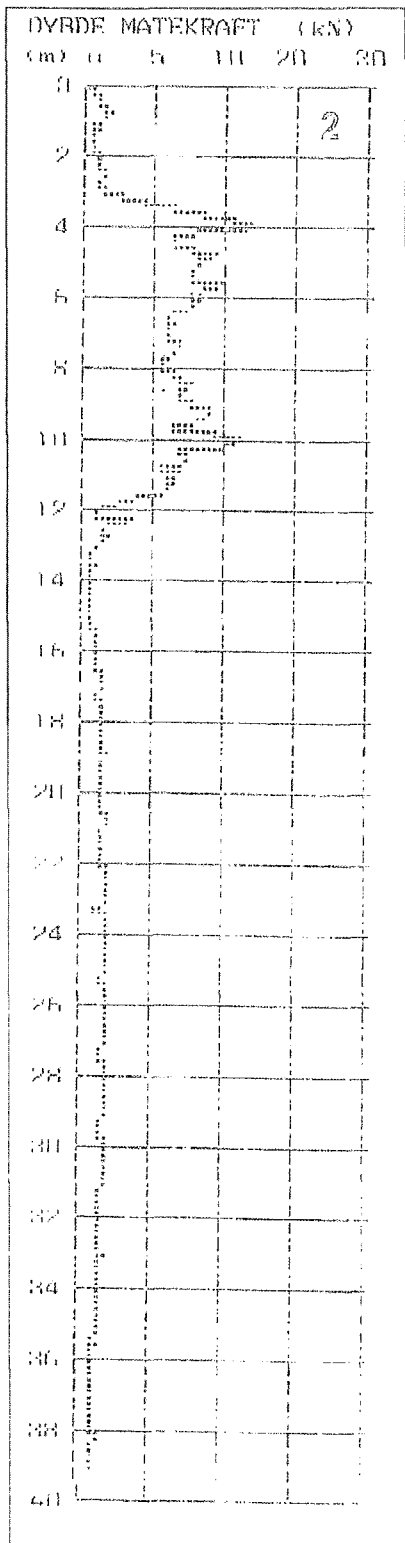
-

Målestokk

1:200



F2



DREIETRYKKSONDERING

**LØVLIEN GEORÅD**

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF

Narmovegen 191

2323 Ingeberg

Telefon: 62 52 16 93

E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Statsbygg Øst

Oppdragsgiver

Statsbygg Øst

Prosjekt

536 Blaker Skanse, Sørums

Tegningstittel

Boreresultat pkt. 2

Gnr/bnr.

118/3

Prosjekt.nr.

07-31

Dato

06.09.07

Tegn/Kontr.

AAL/v

Bilag

8

Tegn.nr.

208

Revisjon

-

Målestokk

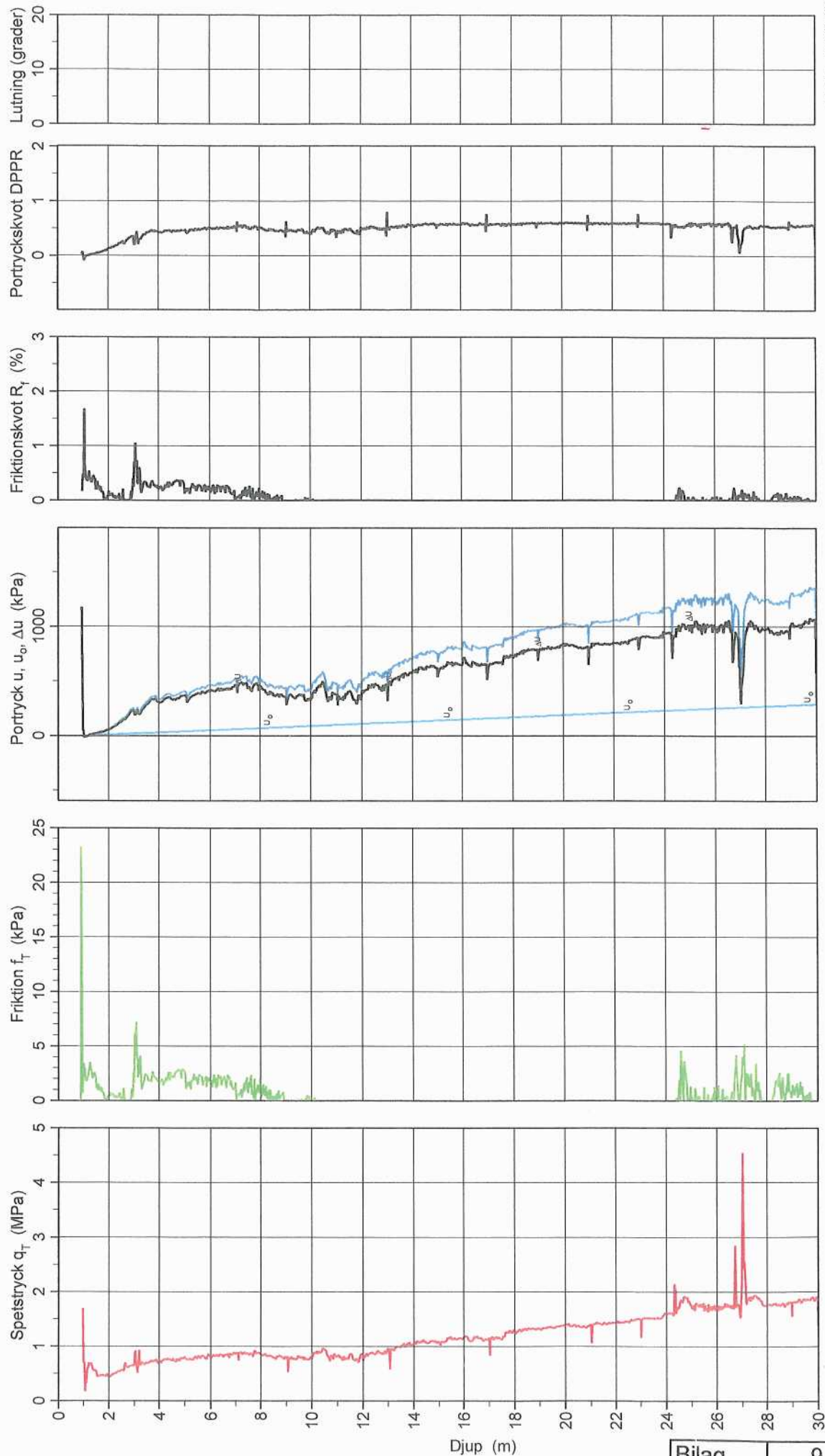
1:200

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 1.30 m
Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse
Projekt nr 07-31
Plats 100666
Borrhål 2
Datum 070807



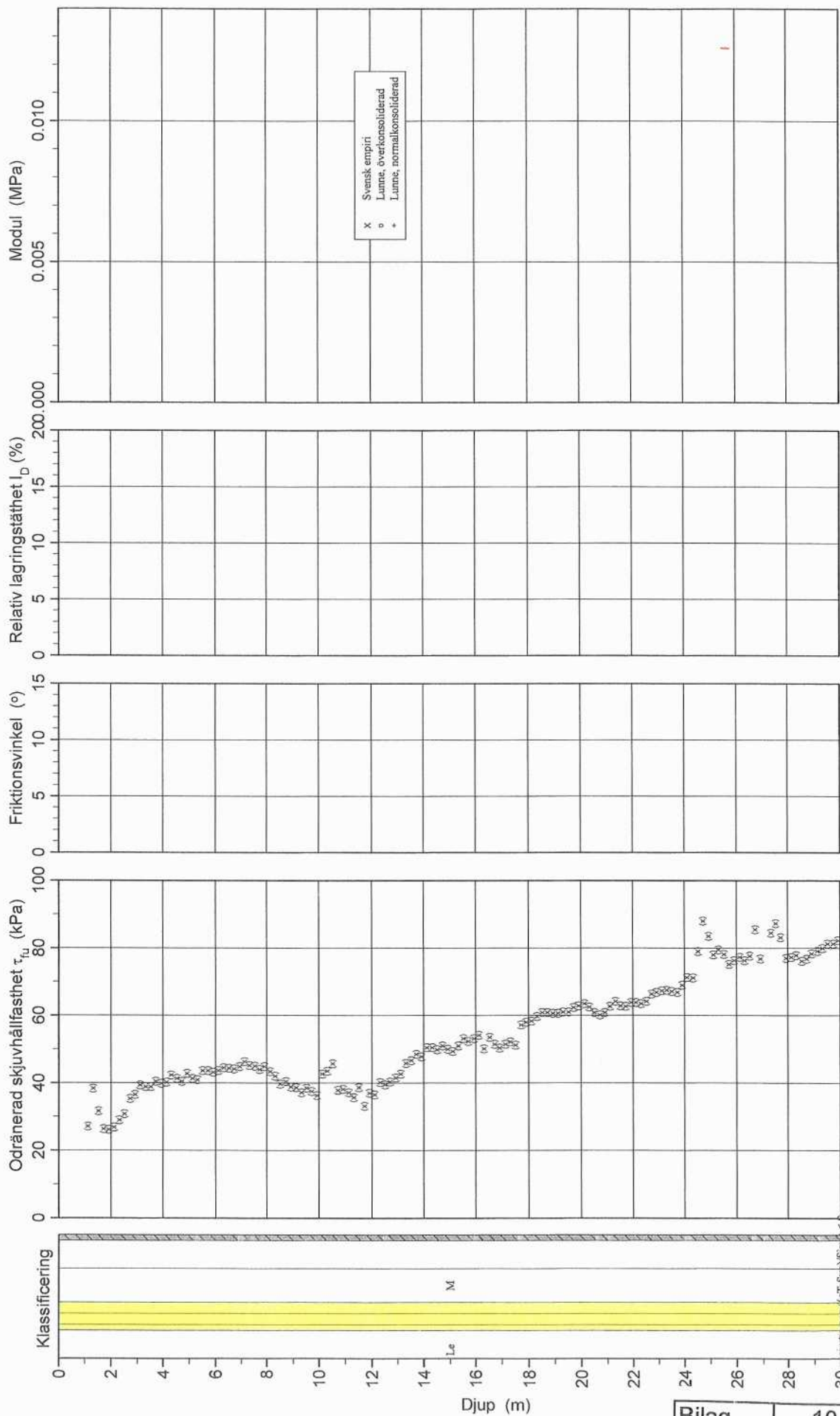
Bilag	9
Tegning	109
Signatur	PL

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 1.30 m
Startdjup 1.00 m

Förborringsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse
Projekt nr 07-31
Plats 100666
Borrhål 2
Datum 070807



Bilag	10
Tegning	110
Signatur	<i>[Signature]</i>

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens Förobörningsdjup 1.00 m

Nivå vid referens Förobörat material

Grundvattenyta 9.80 m

Startdjup 1.00 m

Projektnr 07-31

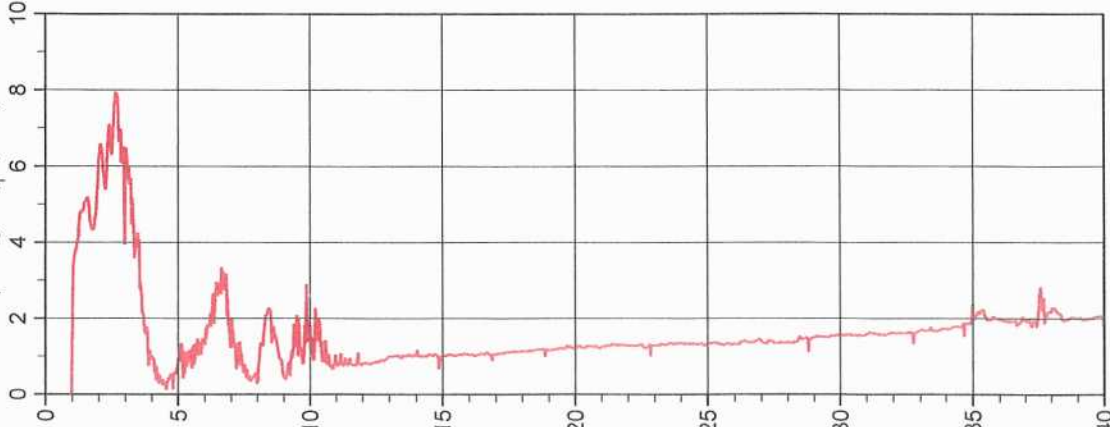
Plats 100666

Borrhål 3

Datum 070806

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse

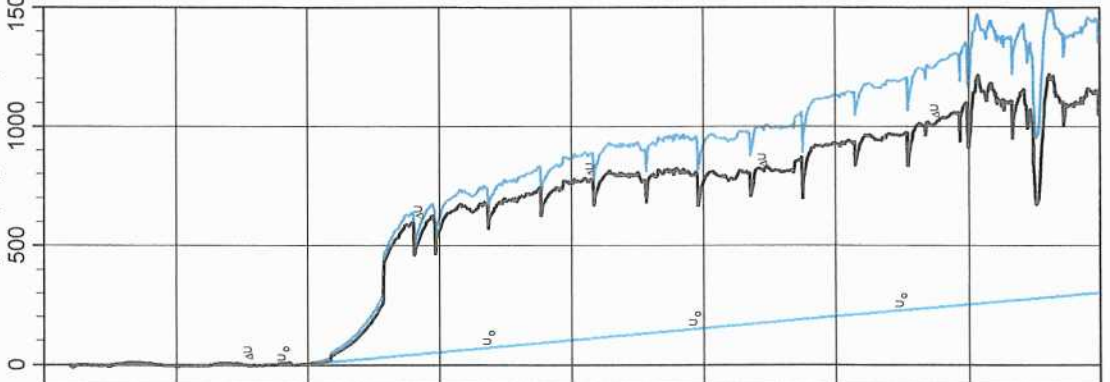
Spetsstryck q_T (MPa)



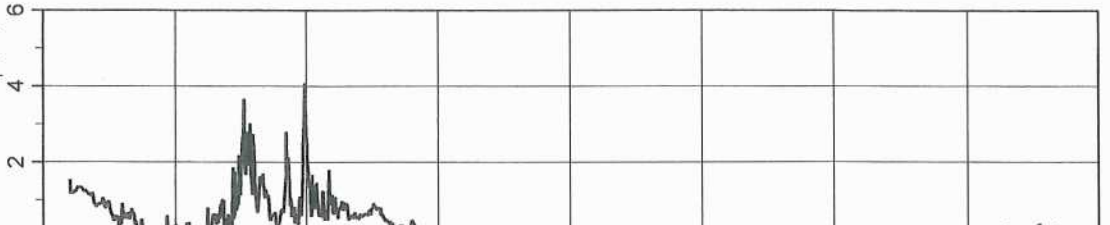
Friktion f_T (kPa)



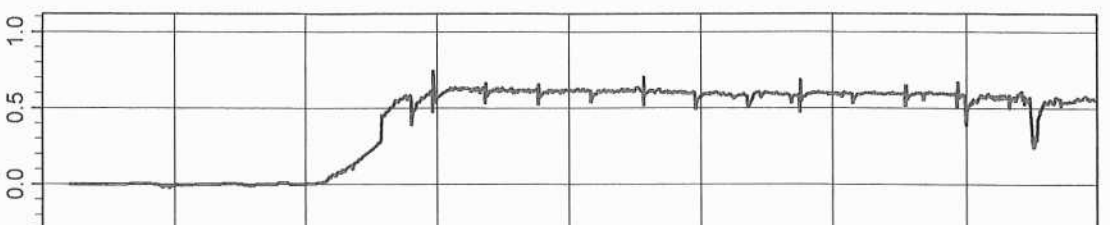
Portryck u , u_o , Δu (kPa)



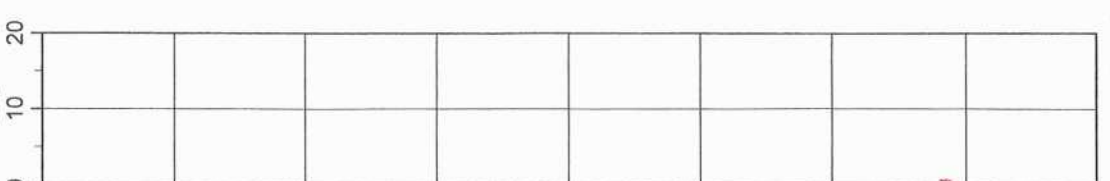
Friktionskvot R_f (%)



Portryckskvot DPPR



Lutning (grader)



Djup (m)

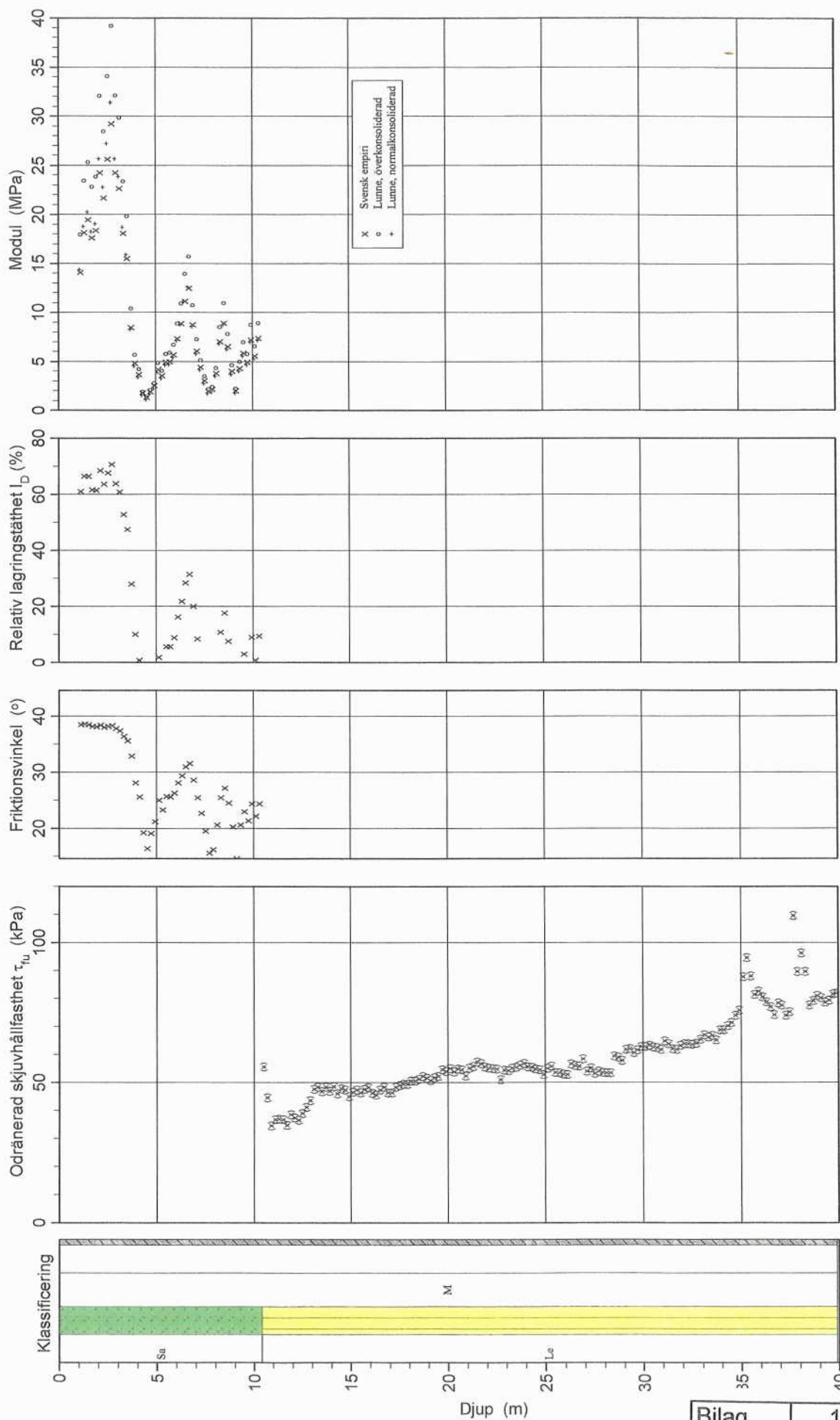
Bilag	11
Tegning	111
Signatur	

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 9.80 m
Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse
Projekt nr 07-31
Plats 100666
Borrhål 3
Datum 070806



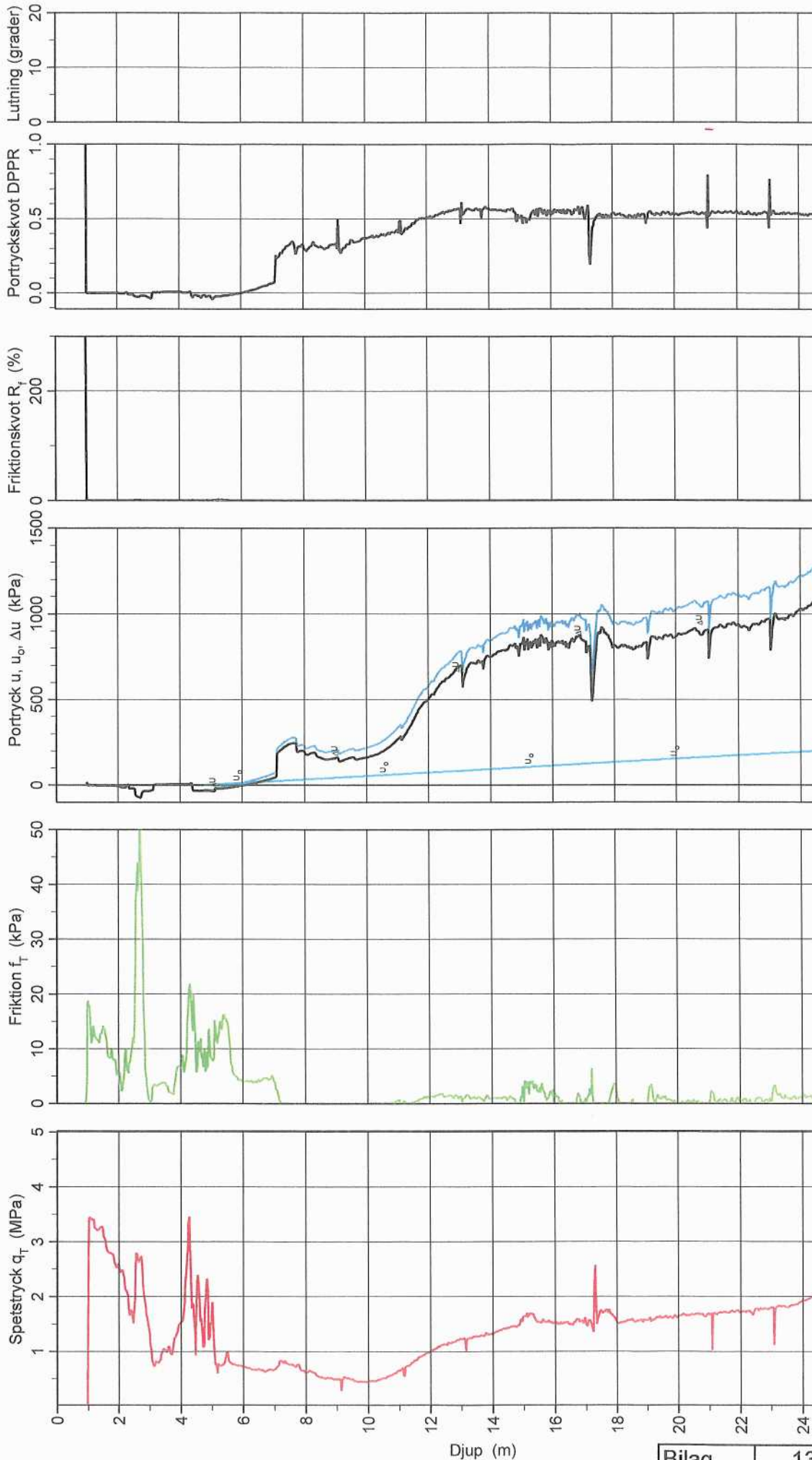
Bilag	12
Tegning	112
Signatur	

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattentyta 4.50 m
Startdjup 1.00 m

Förborringsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse
Projekt nr 07-31
Plats 100666
Borrhål 7
Datum 070807



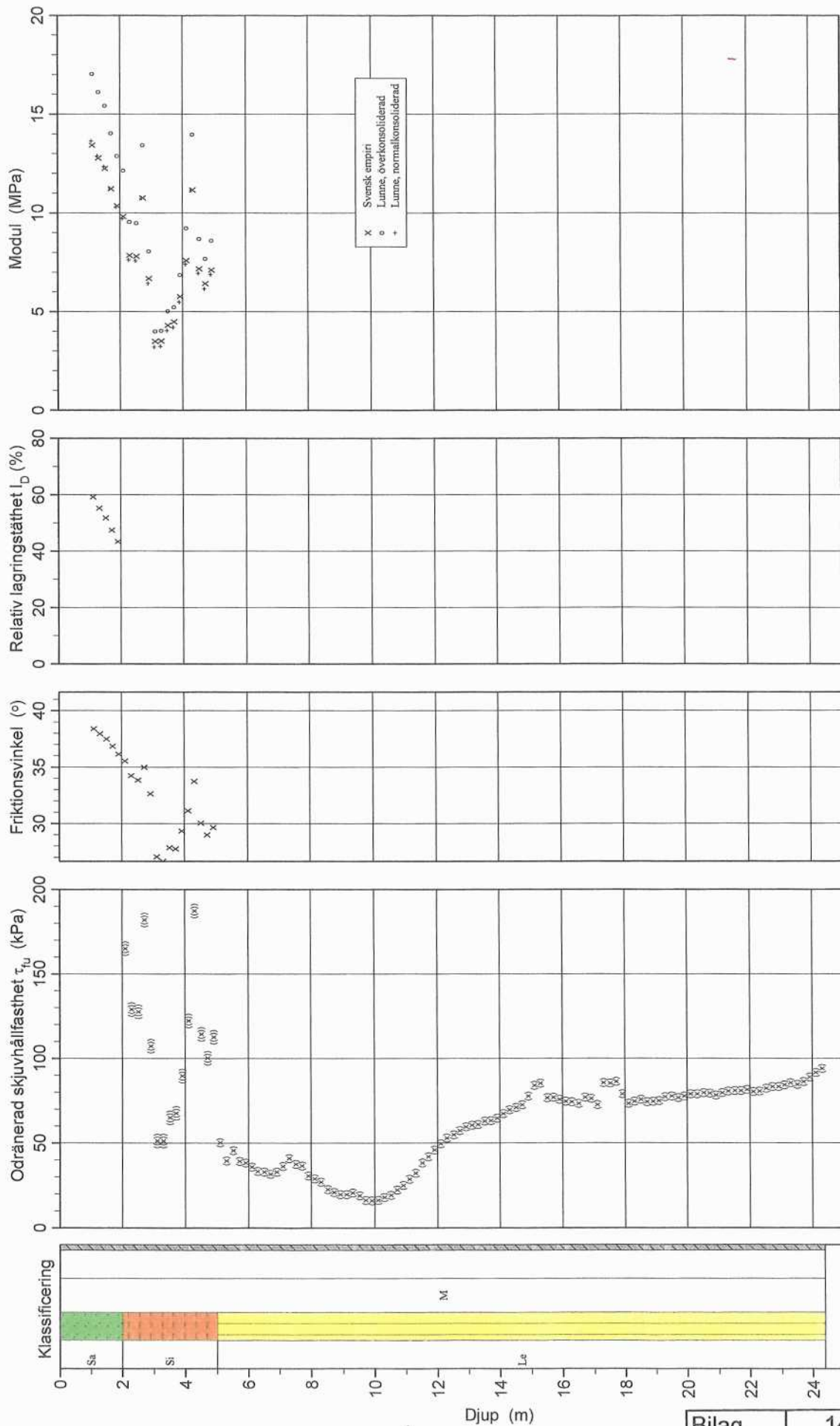
Bilag	13
Tegning	113
Signatur	PL

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

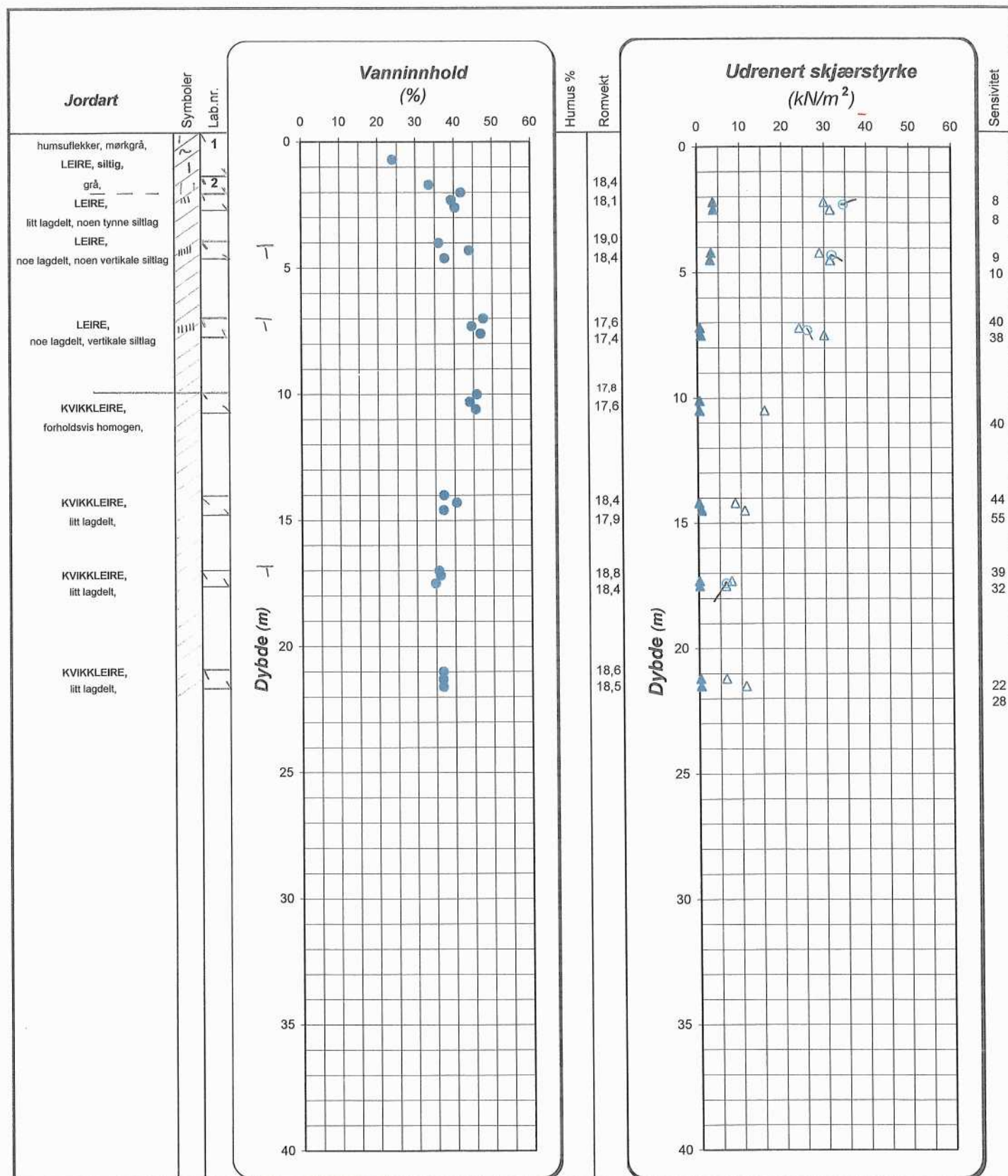
Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 4.50 m
Startdjup 1.00 m

Förbormningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Statsbygg øst, Blaker Skanse
Projekt nr 07-31
Plats 100666
Borrhål 7
Datum 070807



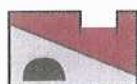
Bilag	14
Tegning	114
Signatur	PL



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

Konusforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▲/△

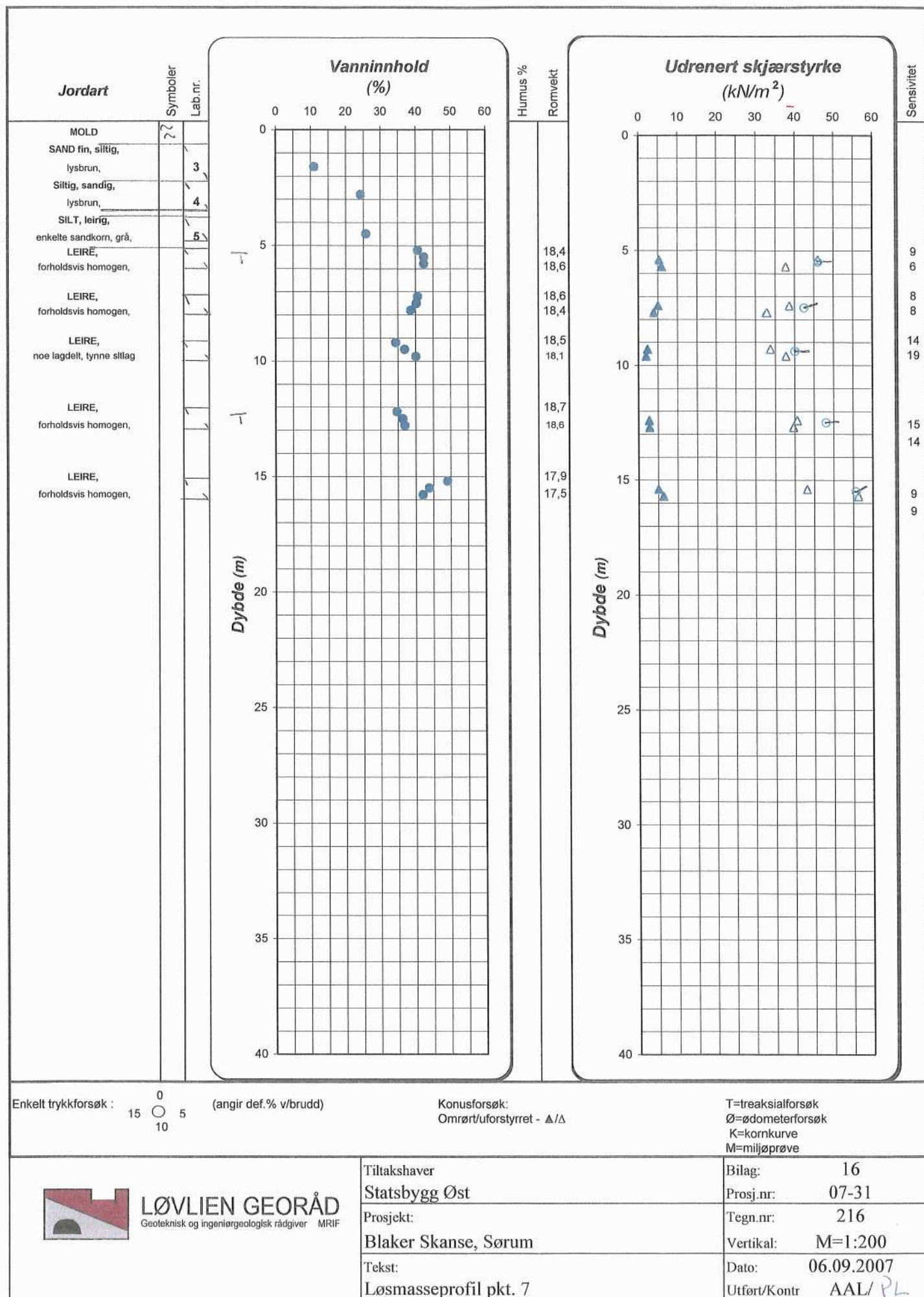
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
M=miljøprøve

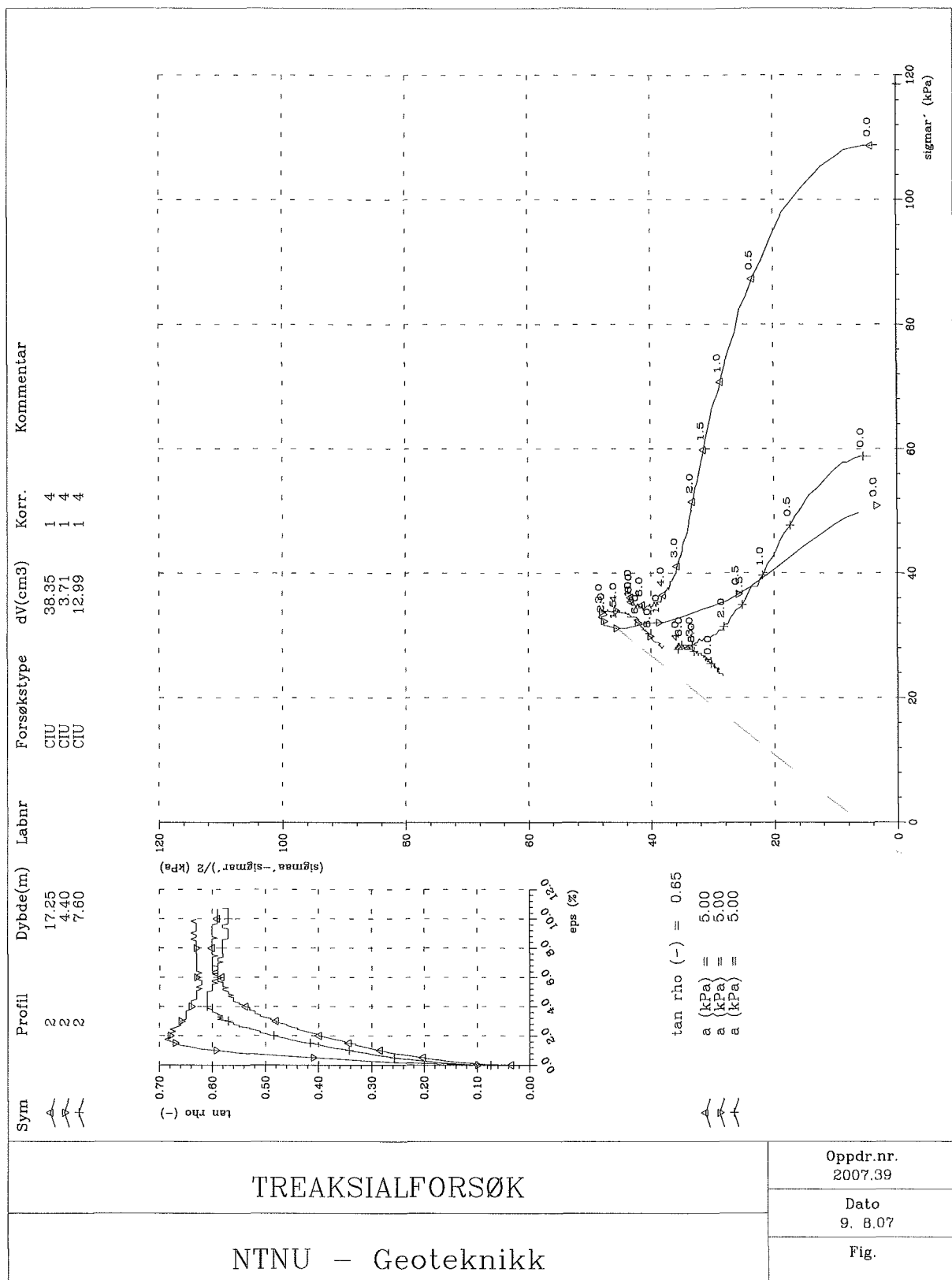


LØVLIE GEORÅD
Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver MRIF

Tiltakshaver
Statsbygg Øst
Prosjekt:
Blaker Skanse, Sørums
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 2

Bilag: 15
Prosj.nr: 07-31
Tegn.nr: 215
Vertikal: M=1:200
Dato: 06.09.2007
Utført/Kontr: AAL/PL





TREAKSIALFORSØK

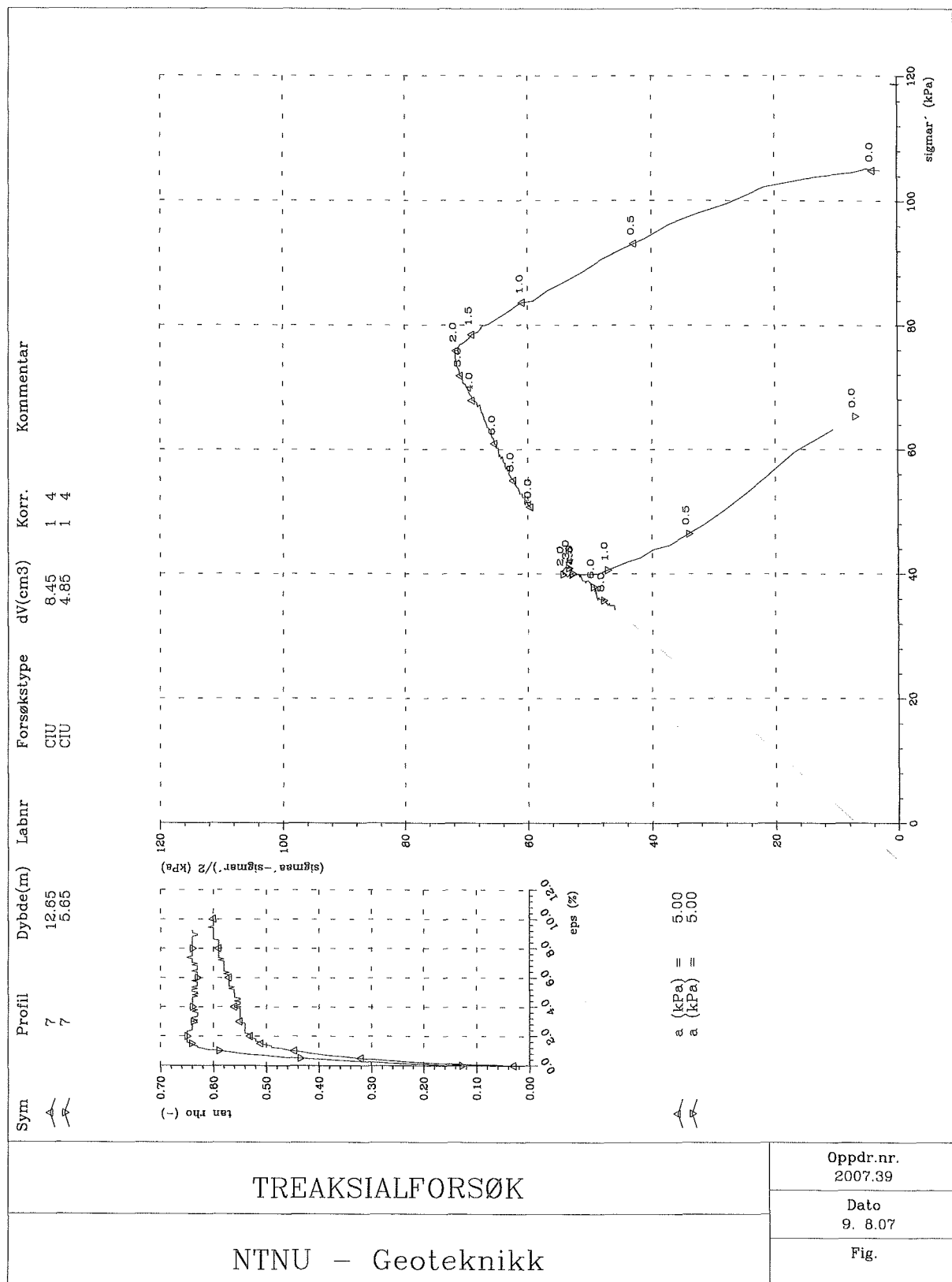
NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.
2007.39

Dato
9. 8.07

Fig.

Bilag	17
Tegning	117
Signatur	



TREAKSIALFORSØK















NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.
2007.39

Dato
9. 8.07

Fig.

Bilag	18
Tegning	118
Signatur	V.

punkt	metode	x	y	z	fjellkote	dybde i løsm.	boret i fjell	bordybde
F1		6654231.234	628518.862	145.58	-	45.0	0.0	45,0
F2		6654251.564	628556.538	145.56	-	39.0	0.0	39.0
F3		6654311.378	628580.557	145.97	-	39.0	0.0	39.0
F4		6654208.247	628549.532	145.91	-	39.0	0.0	39.0
1		6654268.062	628583.285	143.22	-	40.0	0.0	40.0
2		6654313.738	628550.561	133.36	-	30.0	0.0	30.0
3		6654229.025	628559.720	143.78	-	40.0	0.0	40.0
4		6654264.379	628482.009	130.29	-	30.1	0.0	30.1
5		6654182.598	628540.128	136.16	-	31.0	0.0	31.0
6		6654204.888	628492.652	130.23	-	30.0	0.0	30.0
7		6654201.458	628452.912	125.41	-	25.1	0.0	25.1
2		6654313.738	628550.561	133.36	-	30.0	0.0	30.0
3		6654229.025	628559.720	143.78	-	40.0	0.0	40.0
7		6654201.458	628452.912	125.41	-	24.5	0.0	24.5

dybde i meter

TOTALSONDERING 

CPTU



PRØVESERIE



VANNSTANDSRØR



DREIETRYKKSONDERING

**LØVLIEN GEORÅD**

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF
 Narmovegen 191
 2323 Ingeberg
 Telefon: 62 52 16 93
 E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Statsbygg Øst

Oppdragsgiver

Statsbygg Øst

Prosjekt

536 blaker Skanse, Sørums

Tegningstittel

Koordinat - og borpunktliste

Gnr/bnr.

118/3

Prosjekt.nr.

07-31

Dato

06.09.07

Tegn/Kontr.

AAL/PL

Bilag

19

Tegn.nr.

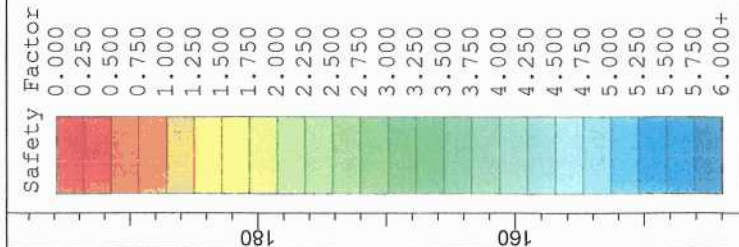
219

Revisjon

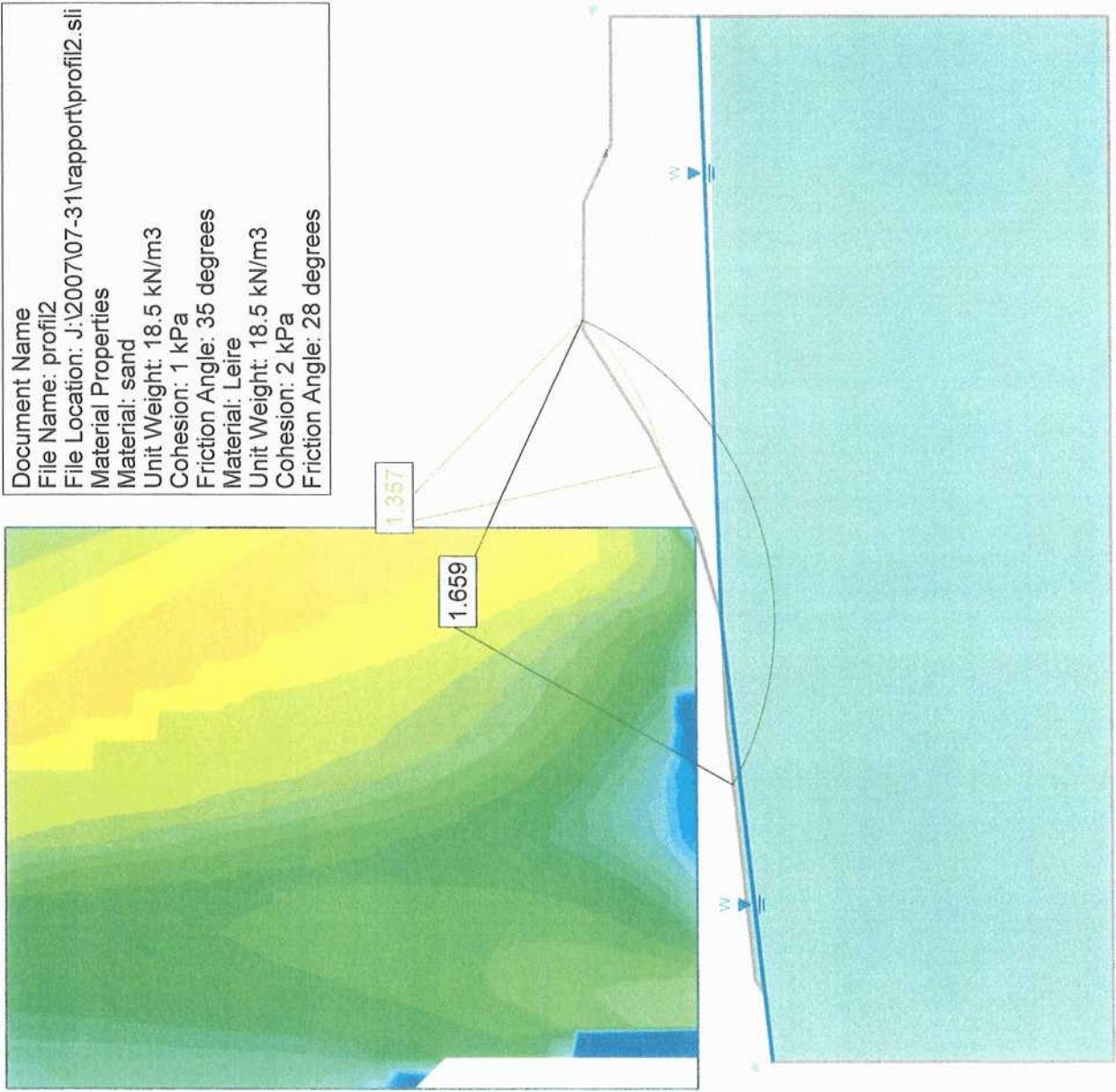
-

Målestokk

-

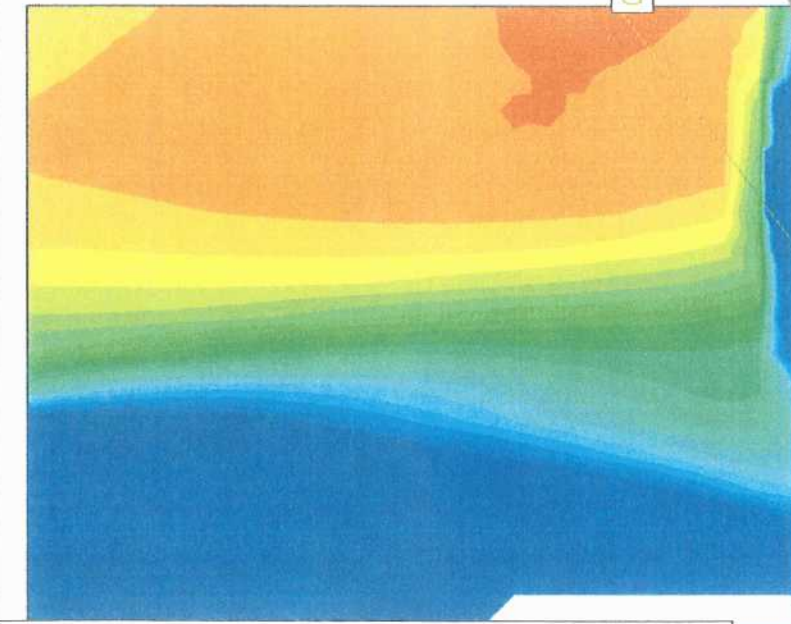
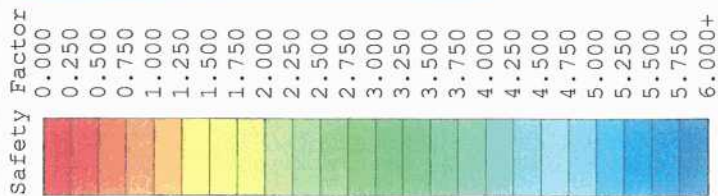


Document Name
 File Name: profil2
 File Location: J:\2007\07-31\rapport\profil2.sli
 Material Properties
 Material: sand
 Unit Weight: 18.5 kN/m3
 Cohesion: 1 kPa
 Friction Angle: 35 degrees
 Material: Leire
 Unit Weight: 18.5 kN/m3
 Cohesion: 2 kPa
 Friction Angle: 28 degrees



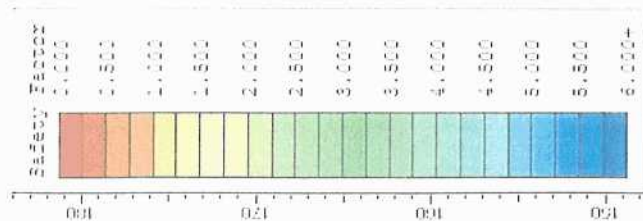
Bilag	20
Tegning	220
Signatur	PL



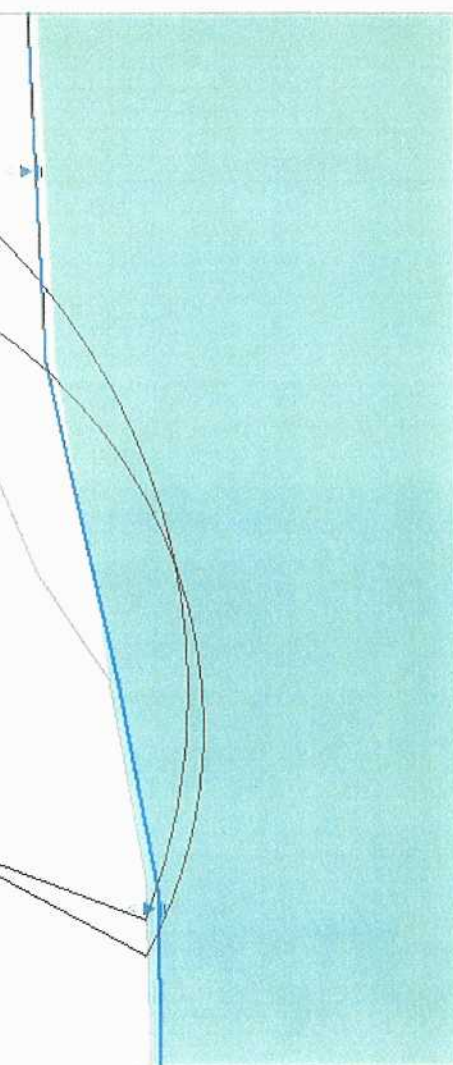
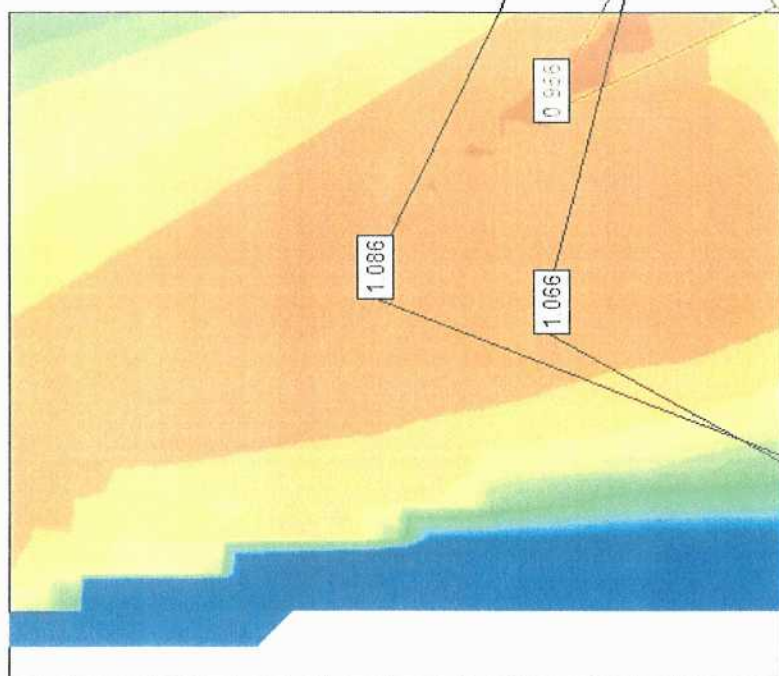


Document Name
 File Name: profil2 su
 File Location: J:\2007\07-31\rapport\profil2 su.sli
 Material Properties
 Material: sand
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 1 kPa
 Friction Angle: 35 degrees
 Material: Leire su
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion Type: Function of Depth
 Cohesion (Top): 30 kPa
 Cohesion Change: 1.5 kPa/m

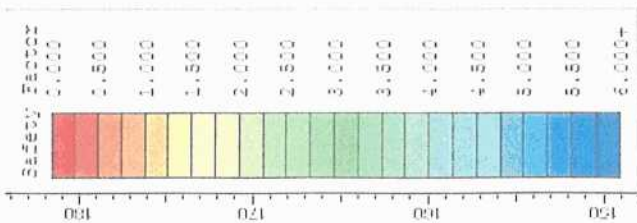
Bilag	21
Tegning	221
Signatur	PL



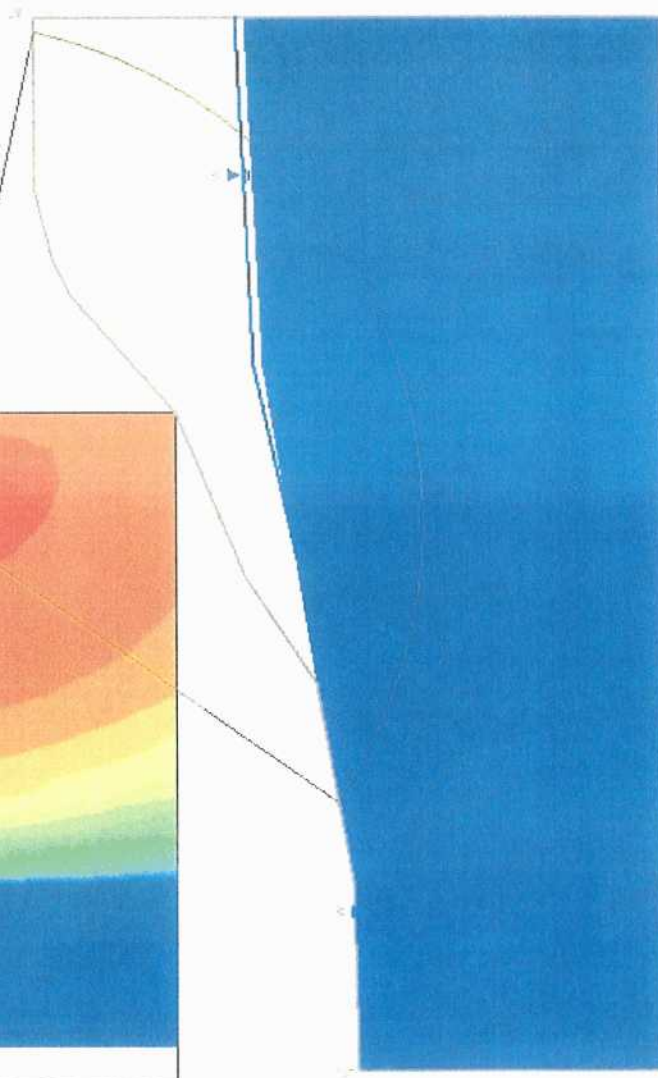
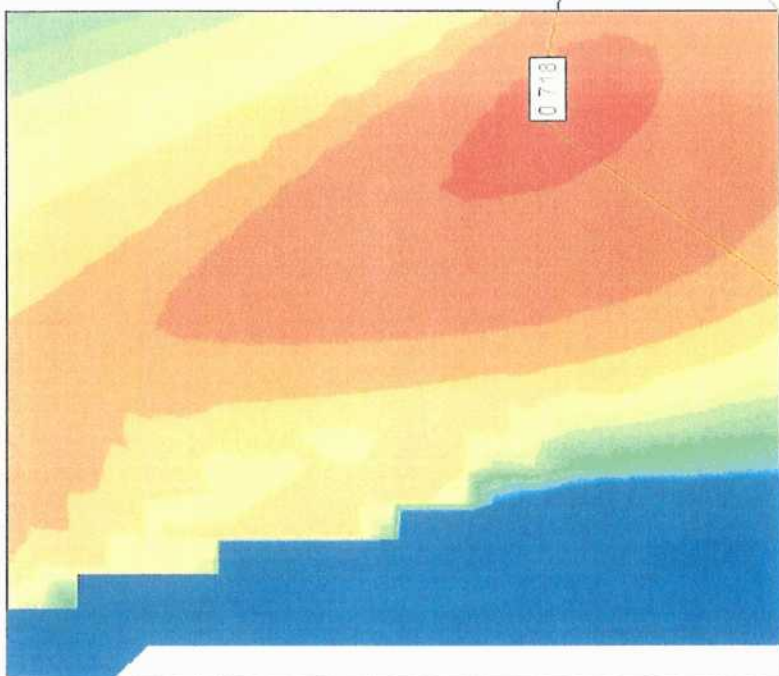
Document Name
File Name: profil5
File Location: J:\2007\07-31\rapport\profil5.sli
Material Properties
Material: Sand
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 1 kPa
Friction Angle: 35 degrees
Material: Leire
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 2 kPa
Friction Angle: 28 degrees



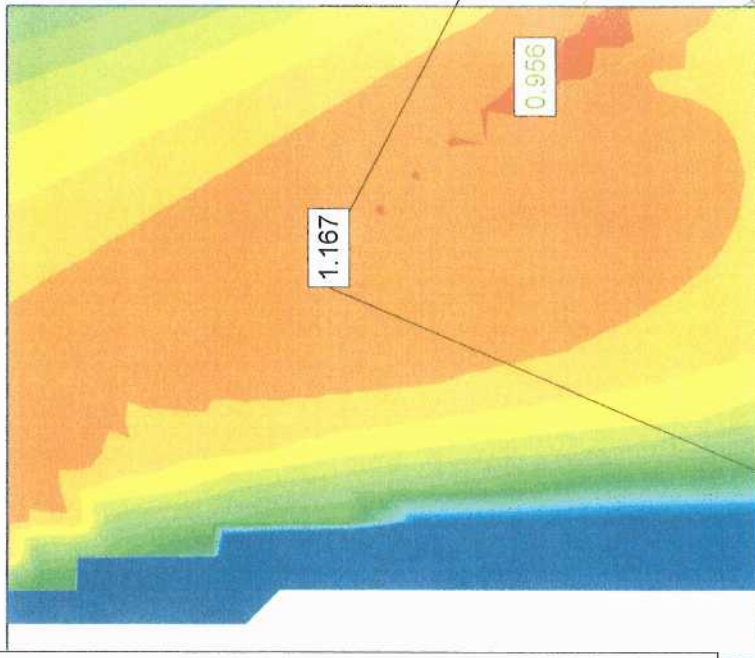
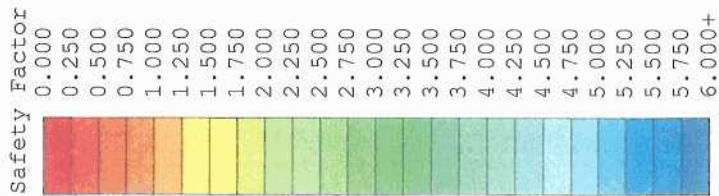
Bilag	22
Tegning	222
Signatur	



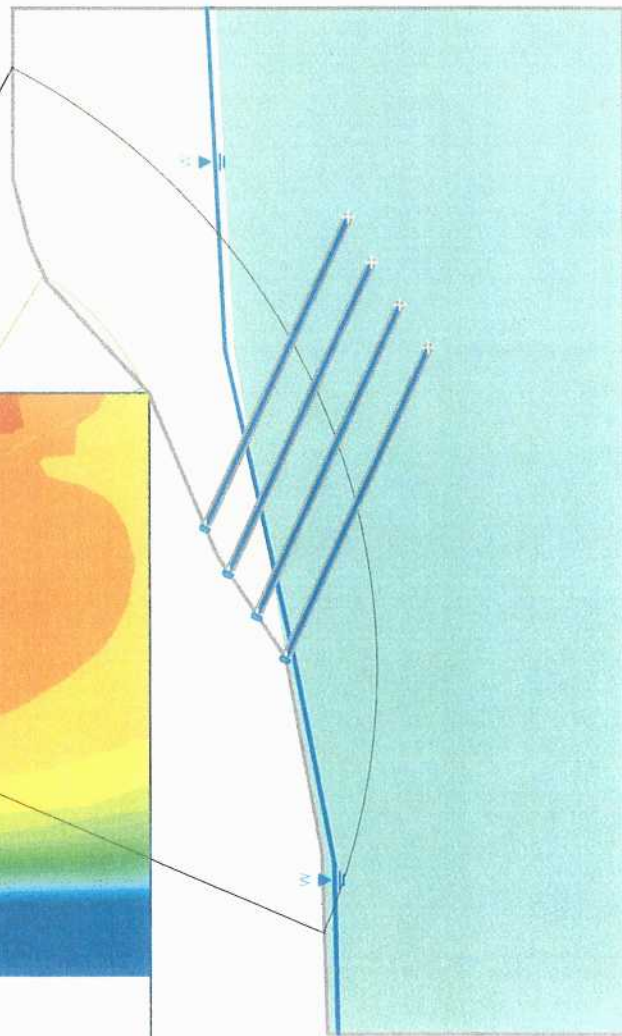
Document Name
 File Name: profil5 su
 Material Properties
 Material: Sand
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 1 kPa
 Friction Angle: 35 degrees
 Material: leire su
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion (Top): 25 kPa
 Cohesion Change: 2 kPa/m



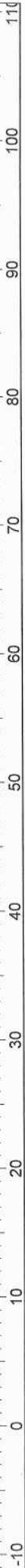
Bilag	23
Tegning	223
Signatur	PL



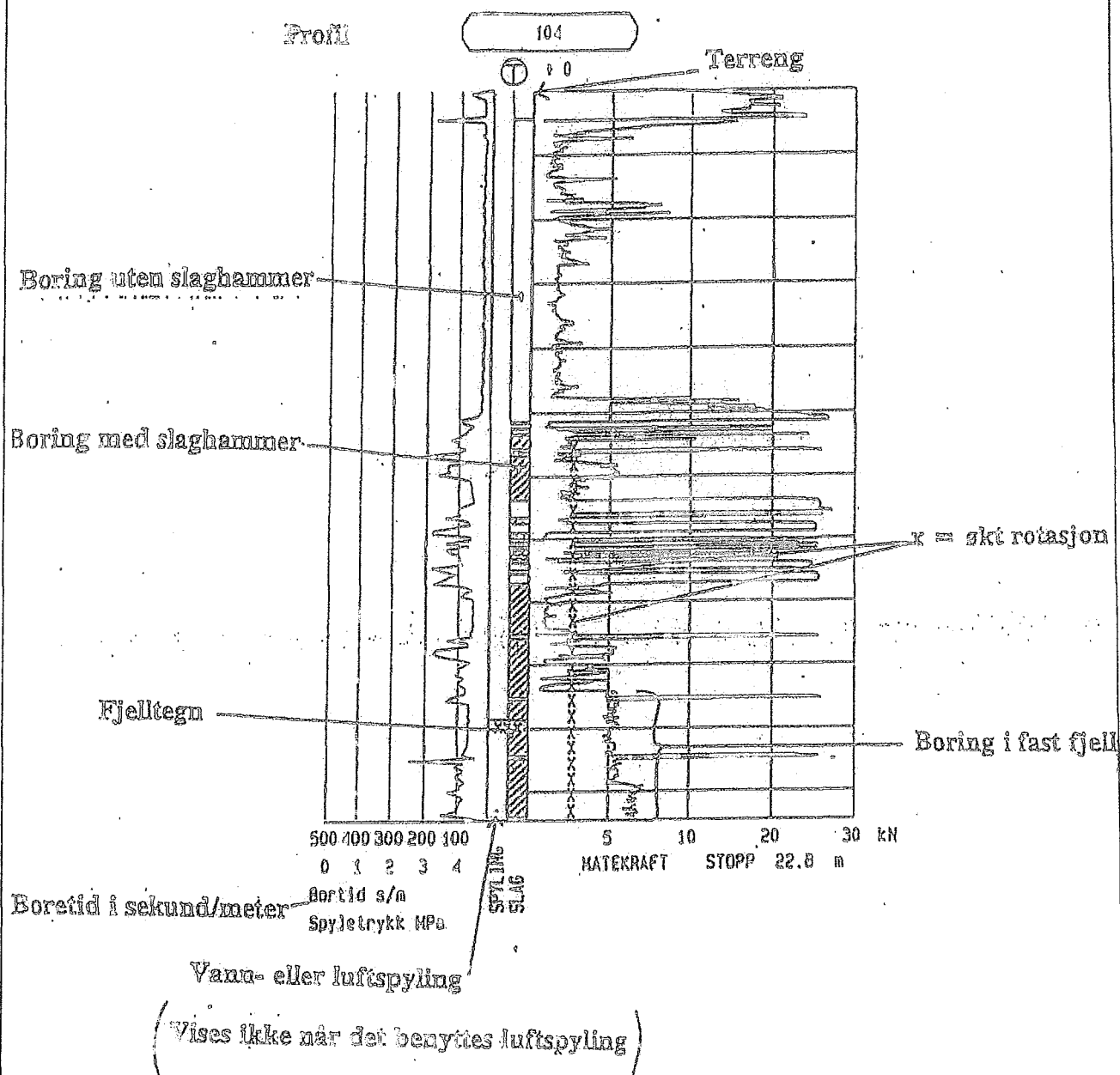
Document Name
 File Name: profil5naglet
 File Location: J:\2007\07-31\rapport\profil5naglet.sli
 Material Properties
 Material: Sand
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 1 kPa
 Friction Angle: 35 degrees
 Material: Leire
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 2 kPa
 Friction Angle: 28 degrees



Bilag	24
Tegning	224
Signatur	PL



Eksempel på totalsondering m/ forklaring



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknisk og Ingeniørgeologisk rådgiver MRIF

Vedlegg

Eksempel på dreietrykksondering m/ forklaring

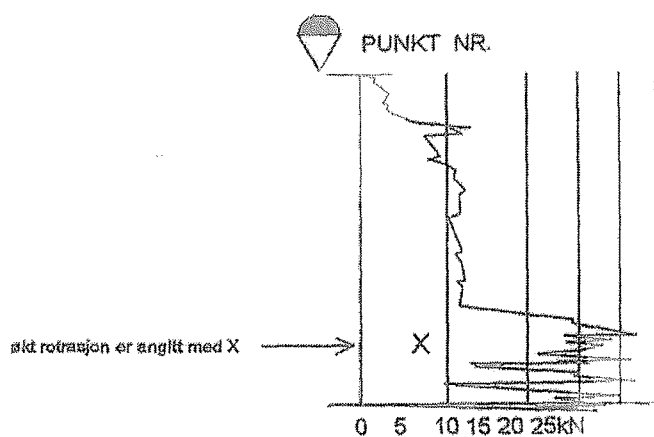
Prinsipp

Målt nedpresningskraft måles som funksjon av dybden.

Dybdeskalaen er lineær, kraftskalaen er ikke - lineær.

Borstreng med standard spiss presses med hastighet 3 meter/minutt.

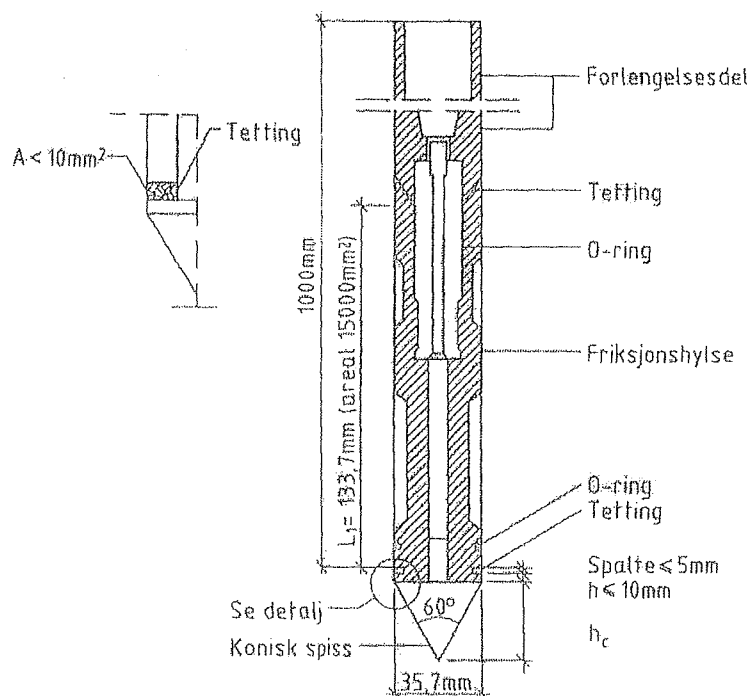
Dersom denne hastigheten kan opprettholdes, økes rotasjonen
(x i diagrammet).



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.

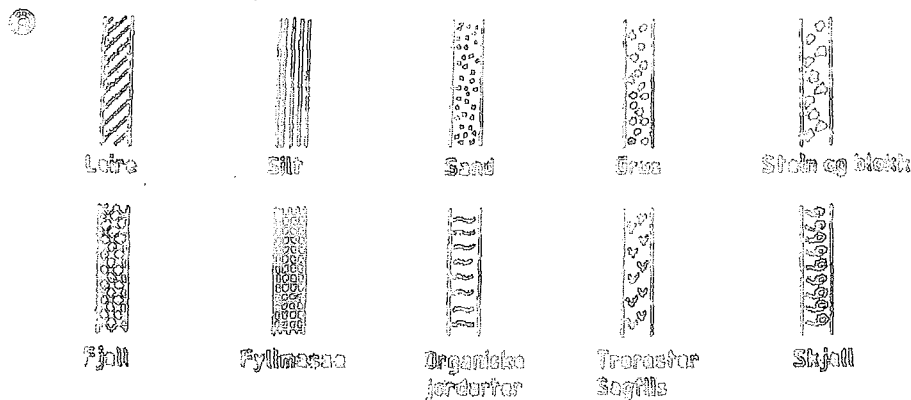


Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



Forklaring av løsmasseprofil

Proveniens, materialekymboler.



Ved blandingstjordarter som f.eks. mer enn kombinerte symboler.

Presentasjon av laboratoriedata.

Oppr.nr. : 00000 Proveniens: 5000 t. Analyse: 1000 Forstørrelse: 100 000														
Dybde i m	Materiale	F	Vanninnhold %				γ _d	γ _s	Sjiktstyrke kN/m ²					Bl. B
			0	10	20	30			0	10	20	30	40	
1	LEIRE	torvstrø	10				10.0	10						1.0
2		grus	10				10.7	10						
3	LEIRE	grus	10				11.0	10						
4		grus	10				11.2	10						
5			10				11.5	10						
6	LEIRE		10				11.8	10						
7			10				12.0	10						
8		skjellstrø	10				12.2	10						
9		skjellstrø	10				12.4	10						
10			10				12.6	10						

1

2

3

4

5

6

7

8

- ① Dybden i m. Ved boring i vann, den observerte eller regnet.
- ② Jordartsklassifikasjon. Grunnkarakteristikkene er angitt.
- ③ Proveniens kodingen angitt ved alder, etc. påføres proveniens.
- ④ Vanninnhold angitt i prosent.
- ⑤ Tynghetsgrad γ_d i kN/m³.
- ⑥ Sjiktstyrke angitt i kN/m².
- ⑦ Tynghetsgrad γ_s i kN/m³.
- ⑧ Referanse for andre laboratoriedata som f.eks. 1000.



LØVLIE GEORÅD
Rådgivning og forskning i geoteknikk

Vedlegg