

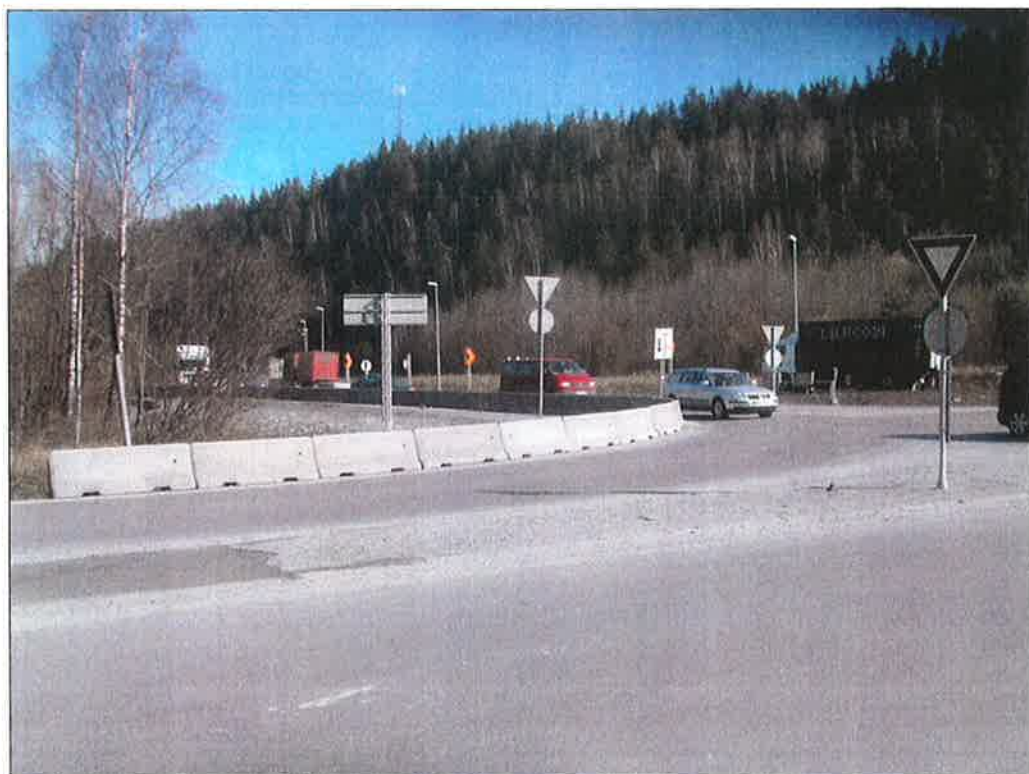


COWI AS

E18 Ringnes, Ås kommune Ny gang- og sykkelveg

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 07- 46 nr. 1



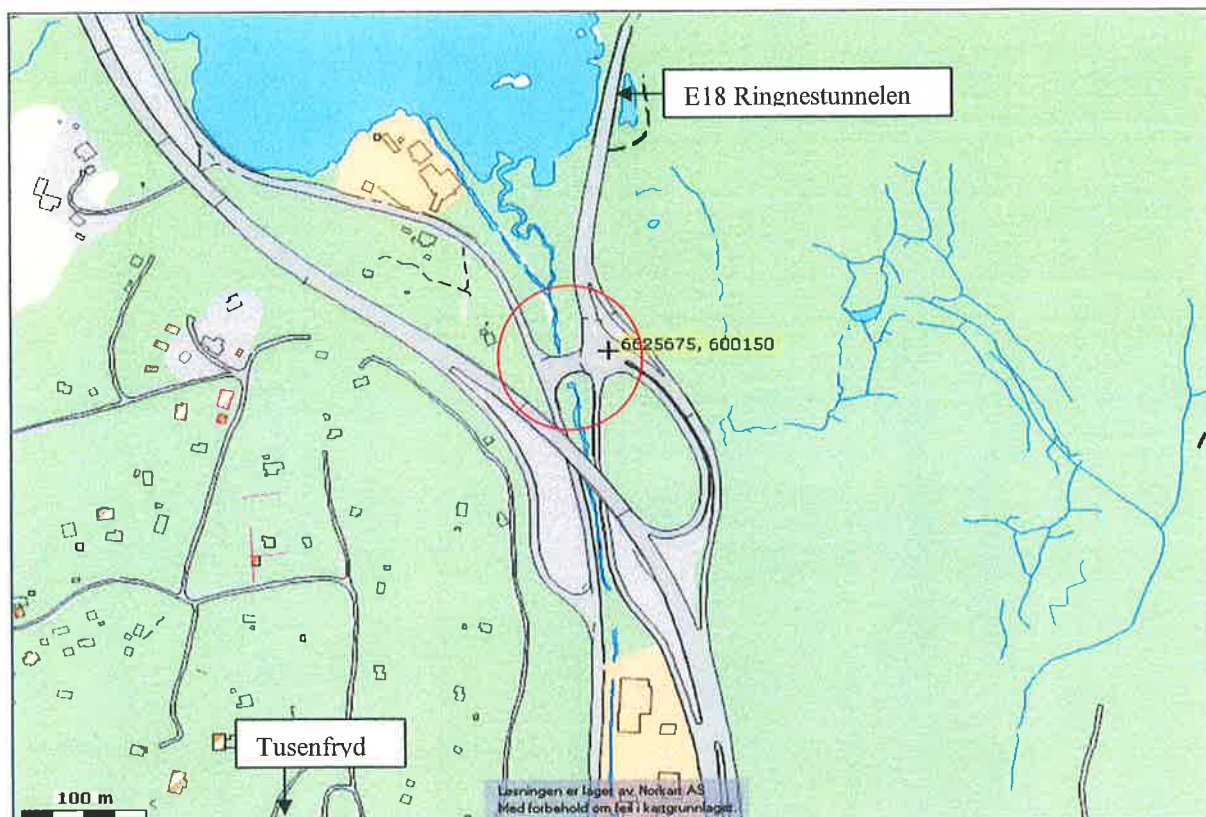
Bilde av rundkjøring sør for Ringnestunnelen, tatt mot nordøst, 13.04.07

Prosjektnr: 07-46	Dato: 13.08.07	Saksbehandler: <i>Harald Helt</i>
Kundenr: 1092	Dato: <i>13.08.07</i>	Sidemannskontroll: <i>Per Løvlien</i>



Fylke: Akershus	Kommune: Ås	Sted: Ringnes - Tusenfryd
Adresse: Ås	Gnr: 107	Bnr: flere

Tiltakshaver: Statens vegvesen Region øst
 Oppdragsgiver: COWI AS
 Rapport: 07- 46 nr. 1
 Rapporttype: Geoteknisk rapport
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, ødometer, fundamentering
 UTM: 32V 600150 6625675



INNHold

1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	4
4. Geotekniske vurderinger	4
5. Videre geoteknisk bistand	6

Bilag

Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:500	1
Terrengprofil I med boreresultater, M=1:200	2
Løsmasseprofil pkt. 3	3
Kornfordelingskurver pkt. 3	4
Ødometerforsøk pkt. 3: dybde 5,3m og 7,4 m	5-8
Koordinat- og borpunktliste	9

Vedlegg

Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11



1. Innledning

Statens vegvesen Region øst er tiltakshaver for ny gang- og sykkelveg fra det sørlige utløpet av Ringnestunnelen og sørover mot Tusenfryd, totalt ca 600 m. Prosjektet er delt opp i 4 delprosjekter, hvor delprosjekt 1 omfatter kryssing av Vassflobekken; fra rundkjøringen ved E6 og over til rv. 156. Denne kryssingens beliggenhet er sirklet inn på kartet på side 2, sammen med en del formelle opplysninger om prosjektet. Bilag 1 viser mer detaljert situasjonsplan over området. Bildet på rapportforsiden viser også deler av området.

COWI AS er tildelt arbeidet med utarbeidelse av detaljplan og forslag til reguleringsplan for hele den 600 m lange strekningen. Løvlien Georåd AS er engasjert som underkonsulent til COWI AS på geoteknikk. I oppstartfasen av prosjektet ble det enighet om at Løvlien Georåd AS sin bistand begrenses til delprosjekt 1, fordi det hovedsakelig er fjell i dagen for resten av strekningen. Foreliggende rapport beskriver utførte grunnundersøkelser for prosjektet, samt gir en beskrivelse av grunnforholdene sammen med anbefaling om fundamentering.

Torgeir Solli i COWI AS har formidlet oppdraget.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Løvlien Georåd AS satte opp borplan for kryssingen av Vassflobekken, og Statens vegvesen Region øst utførte selv de foreslåtte borer. Det er utført 3 totalsonderinger til 2 m inn i fjell, som vist på situasjonsplan, bilag 1. Totalsonderingsresultatene er vist på terrengprofil på bilag 2, mens sonderingsmetoden er generelt forklart i vedlegg 1 bakerst i rapporten.

I ett av punktene er det også utført uforstyrret prøvetaking med 54mm stempelprøvetaker til 10 m dybde. Det ble tatt opp 1 poseprøve fra den øverste meteren, deretter 5 sylinderprøver annenhver meter ned til 10 m. Prøvene ble levert Statens vegvesen sitt sentrallaboratorium i Østensjøveien i Oslo for analyser.

Boringene ble utført av grunnboringsrigg og mannskap fra Statens vegvesen Region øst i perioden 23. – 25.05.2007.

Laboratoriarbeid

De 6 prøvene (1 pose og 5 sylindre) ble levert Statens vegvesen sentrallaboratorium for rutineundersøkelser og spesialforsøk. På samtlige prøver er det utført klassifisering og bestemmelse av vanninnhold, mens det på sylinderprøvene i tillegg er utført bestemmelse av romvekt, udrenert skjærstyrke ved konus- og enaksforsøk, samt sensitivitet. Fra 0 til 2 m dybde er det også bestemt organisk innhold ved glødetapsforsøk, og det er utført kornfordelingsanalyser på alle 5 sylinderprøver. Laboratorieresultatene er gitt som løsmasseprofil på bilag 3, og kornfordelingskurvene er gitt på bilag 4. Løsmasseprofilene er generelt forklart i vedlegg 11 bakerst i rapporten.

Det ble utført 2 ødometerforsøk fra hhv. 5,3 og 7,4 m dybde, og disse resultatene er presentert på bilag 5-8.



Målearbeid

Borpunktene plassering er innmål av Kjell Frenningsmoen i Statens vegvesen Region øst, og digitalt kartgrunnlag for opptegning av innmålte resultater er fremskaffet av Statens vegvesen. Borpunktene koordinater er tabellert med boreddybder i bilag 9.

3. Grunnforhold

Topografi

Ved bekken ligger terrenget på ca kote 40, mens det stiger opp til ca kote 42 på både vest-, sør- og østsiden, opp mot vegene. Nordover er terrenget tilnærmet flatt, langs bekken og ut mot Gjersjøen

Løsmasser

Løsmassene består generelt av bløt leirig silt over bløt siltig leire. Totalsonderingene viser relativt like forhold fra punkt til punkt, men det forekommer noe mer friksjonsholdige masser i de øvre 3 m i pkt. 1. Det kan skyldes nærheten til rv. 156 og fjellet, altså at man under sondering har påtruffet fyllingsfoten eller eldre utraste masser.

De øverste 2 metre inneholder en del humus, ca 6%, noe som forklarer det relativt høye vanninnholdet. Humusinnholdet er ikke målt videre nedover, men vi ser at vanninnholdet avtar til ca 40%, og det forventes derfor ikke større innslag av humus med dybden.

De bløte massene, udrenert skjærstyrke ca 20 kPa, dominerer grunnen ned til fjell. Det kan muligens forekomme noe morene rett over fjell i pkt. 1 og 2, men den økte bormotstanden kan også skyldes forvitret fjelloverflate.

Grunnvann

Grunnvannstanden er ikke målt spesielt, men det må antas at grunnvannspeilet ligger i nivå med Vassflobekken, dvs på ca kote 40 ved bekken. Rundkjøring, vegkryssing over bekken og rv. 156 ligger ca 2 m høyere enn Vassflobekken, ca kote 42. Sesongvariasjoner i nedbør påvirker vannstanden og følgelig grunnvannspeilet, så det kan ikke utelukkes at grunnvannspeilet i perioder ligger så høyt som opp mot kote 41 – 41,5.

Fjell

Fjell er registrert i alle borpunktene, og det er synlig fjell i dagen på vestsiden av rv. 156. Bilag 1 og 2 viser at fjellet faller fra ca 6 m under terreng, kote 36, i punkt 1 til ca 11-12 m under terreng i pkt 2 og 3, ca kote 29.

4. Geotekniske vurderinger

Brukbarhet av løsmasser

De øverste 2 m av løsmassene inneholder så vidt mye humus, ca 6%, at de ikke er egnet til byggeformål etter oppgraving. Massene kan benyttes til arrondering utenfor vegkropp.

Dypereliggende masser vil også være uegnet til byggeformål, da de er så vidt bløte og setningsømfintlige etter oppgraving og omrøring. Massene kan benyttes til arrondering utenfor vegkropp.



Fundamenteringsforslag

Setninger: Ny gang- og sykkelveg vil krysse bekken på opptil ca 2 m høy fylling. I utgangspunktet er de bløte, underliggende massene setningsømfintlige og vil sette seg ved pålastning.

Basert på ødometerforsøkene i bilag 5-6 (7-8 tillegges mindre vekt fordi prøvene trolig er noe forstyrret), velges konstant modul $M=3$ MPa. Fra dette velges modultall $m=30$.

For å redusere setningene, er det tatt utgangspunkt i at gang- og sykkelveg fyllingen bygges opp av både lettklinker og stein. Foreløpige beregninger viser at 1 m lettklinker, med 1 m steinfylling (inkl. dekke), vil gi en tilleggslast på opp mot 25 kPa. Dette er konservativt, men det er for å ta høyde for humusinnholdet i de øvre 2 meter. Under grunnvannstand er det liten risiko for at humus vil råtne og gi setninger, men det kan bli noe pga elastisk deformasjon ved pålastning.

Beregninger viser at en kombinasjon av 1 m lettklinker og 1 m steinfylling kan gi setninger i størrelsesorden 8-12 cm. Nærmere rv. 156 avtar fjelldybden og setningspotensialet, beregningsmessig 4-5 cm ved borpkt. 1. Dette bør være akseptabelt for en gang- og sykkelveg hvor det ikke er like strenge krav til jevnhet som en kjøreveg. Dessuten vil setningene komme jevnt over hele kryssingen, slik at det neppe vil merkes av brukerne.

For å redusere setningene ytterligere, kan man forbelaste kryssingen med sprengstein fra øvrige deler av planlagt gang- og sykkelveg parsell, gjerne med overhøyde for å forsere setningene ytterligere. Ved å la en 2 m høy sprengsteinsfylling ligge 2-3 måneder, vil trolig godt over halvparten av setningene være unnagjort. Denne metoden er også å anbefale for breddeutvidelsen av rv. 156, på vestsiden av bekkekryssingen. Dette for å unngå fremtidig oppsprekking mellom eksisterende vegbane og planlagt utvidelse.

Oppdrift: Ovenstående beregninger og vurderinger tar hensyn til oppdrift. Selv om bekken stiger ca 1,5 m, opptil ca kote 41,5 (0,5 m under topp vegdekke), vil ikke oppdrift være noe problem. Vannet vil kunne strøme fritt gjennom rør som bekken bør legges i.

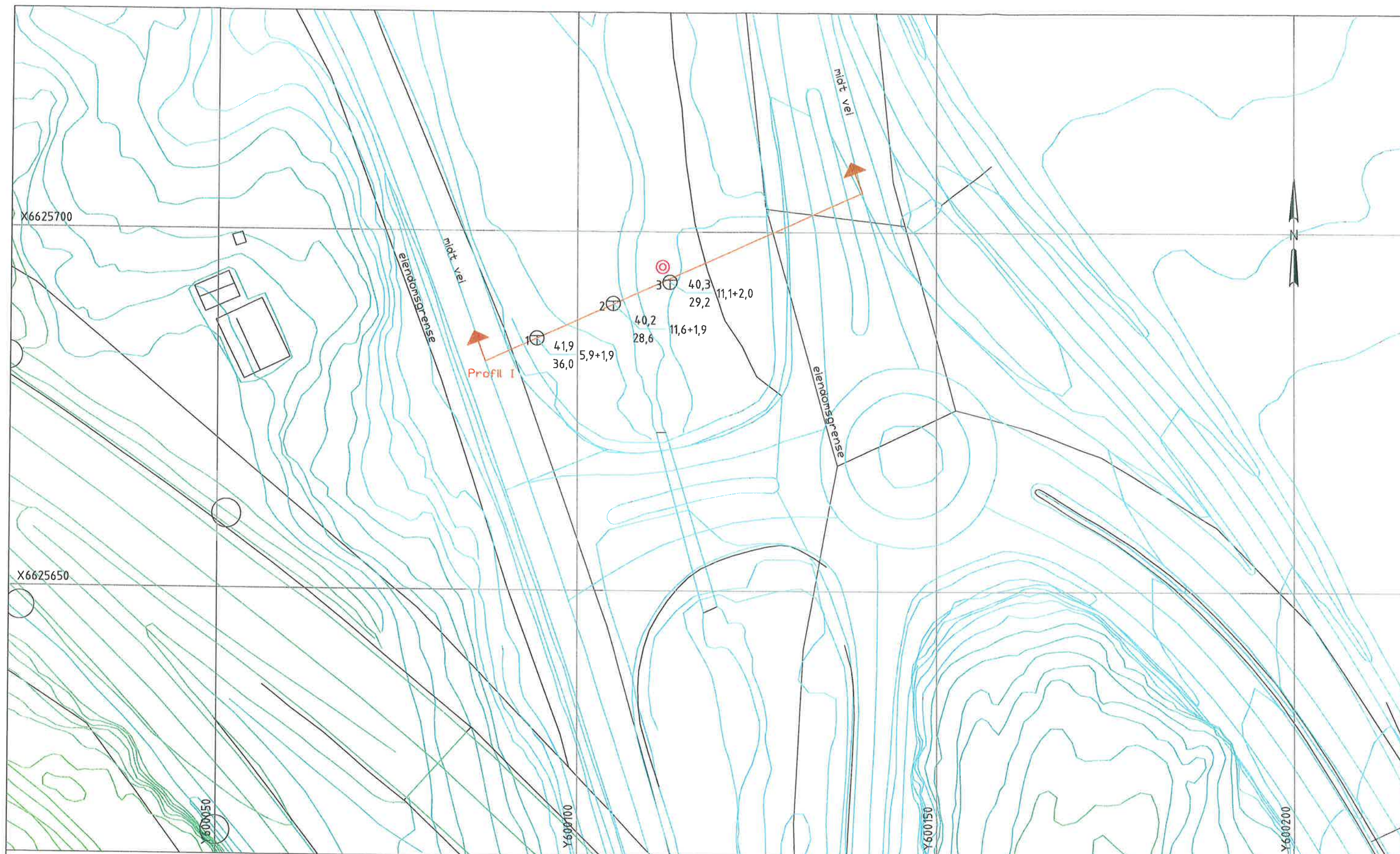
Forslag til utførelse: I gang- og sykkelvegens lengderetning anbefales følgende prinsipp: Øverste moldlag fjernes, fiberduk legges ut, og lettklinkerfylling legges oppå. Lettklinkerfyllingen avsluttes plant på kote ca 41 i hele lengderetning, slik at det er plass til 1 m jevnt tykk sprengsteinsfylling inkl. dekke, over lettklinkerfyllingen. Bekken kan etter vår vurdering legges i rør tilsvarende røret under eksisterende kjøreveg.

Stabilitet: Undergrunn med udrenert skjærstyrke lik 20 kPa gir overslagsmessig tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning for fyllingshøyder opp til 4 m, avhengig av helning på fyllingsskråning. Foreslåtte oppfylling til ca 2 m er uproblematisk, både mhp forbelastning og ferdig gang- og sykkelveg fylling.



5. Videre geoteknisk bistand

Grunnundersøkelsen er tilstrekkelig for å velge løsning og prosjektere ferdig. Om ønskelig kan vi bistå med kontroll av setninger i byggeplanfasen når detaljerte snitt av gang- og sykkelvegen, inkl. plassering og dimensjon av rør, foreligger.



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

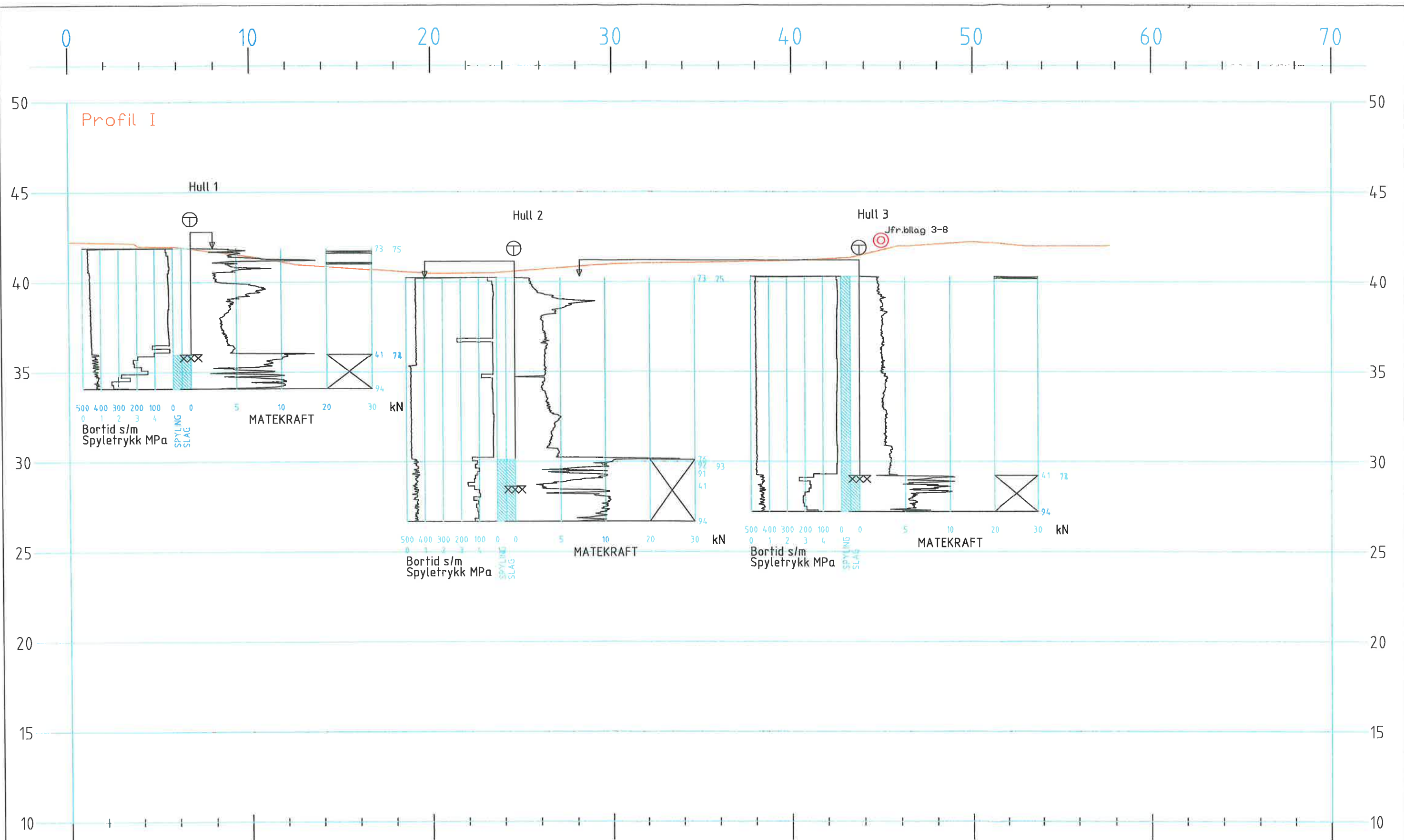
PRØVESERIE



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
Statens vegvesen, region øst		1
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Cowi AS	07-46	101
Prosjekt	Dato	Revisjon
G/S-vei E 18 Ringnes, Ås	13.08.07	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Situasjonsplan m/boredybder	AAL/41	1:500



PKT.NR.
TOTALSONDERING

PRØVESERIE



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
Statens vegvesen, region øst		2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Cowi AS	07-46	102
Prosjekt	Dato	Revisjon
G/S-vei E 18 Ringnes, Ås	13.08.07	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Terrenprofil I m/ boreresultater	AAL/H	1:200



Geoteknisk undersøkelse - Borprofil

Oppdragsnr. Cd957

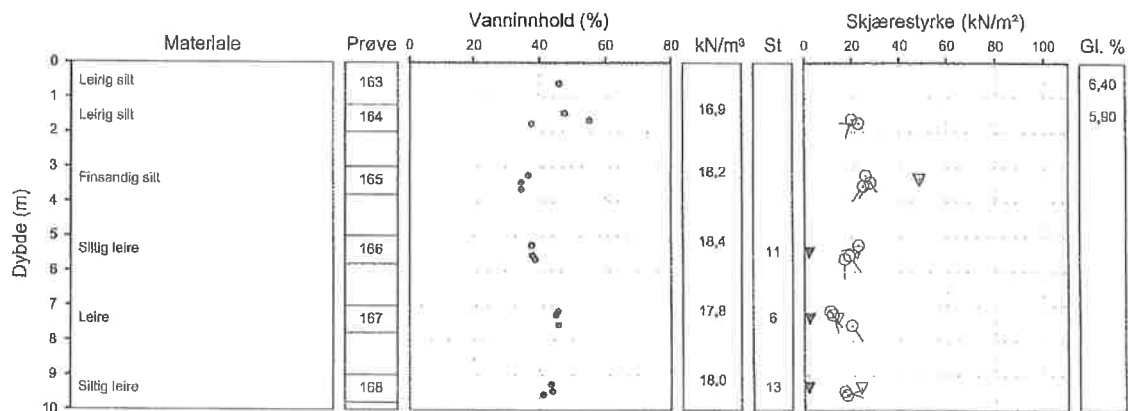
Navn Sykket Vinterbro

Prøveserle 3

Km (*profil) *3

Asvstand høyre kant

Analyseår 2007 Prøvetype



Bilag	3
Tegning	103
Signatur	



Korngradering geoteknikk

Oppdragsnr. Cd957
Prosjektnr. 103652
Ansvarsområde 10210

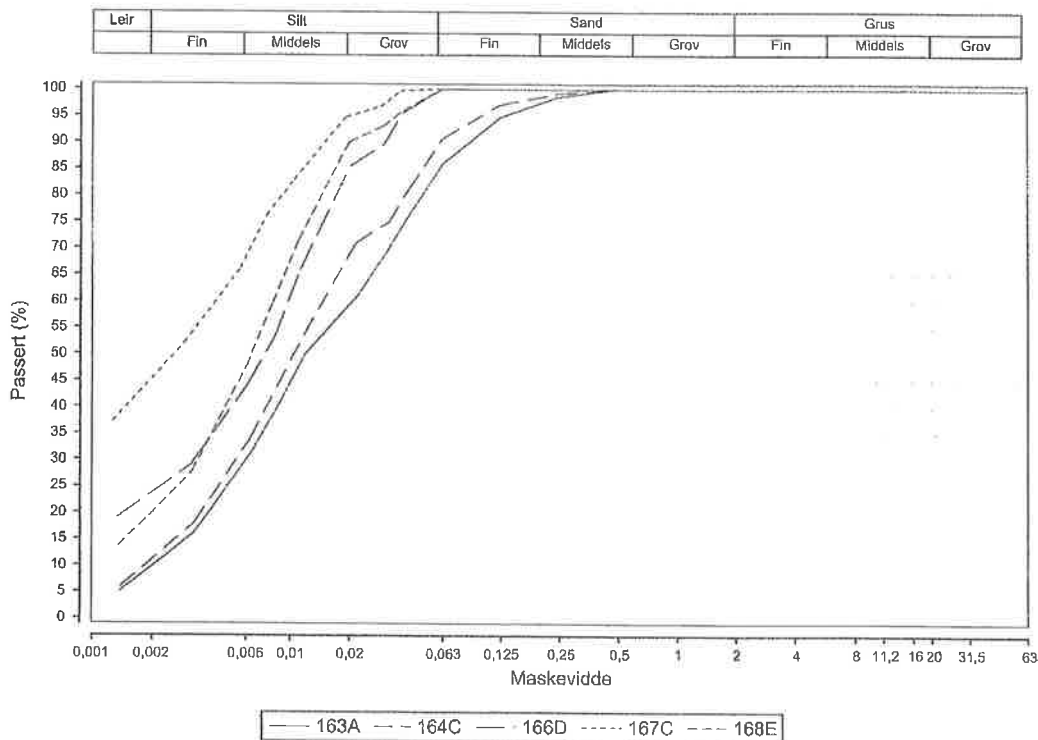
Oppdragsnavn Sykkell Vinterbro
Prosjektnavn Sykkell Vinterbro
Ansvarlig Stor-Oslo Plan

Prøveserienummer: 3

Sylinder / Pose nr.	163A	164C	166D	167C	168E
Uttaksdato	25.05.2007	25.05.2007	25.05.2007	25.05.2007	25.05.2007
Uttatt kl.					
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt
Humus (Glødetap)	6,4	5,9			
Vanninnhold (%)	45,8				41,1
% <63µm av <20mm	85,8	90,6	0,0	0,0	0,0
% <20µm av <20mm	59,2	68,6	84,9	94,8	89,9

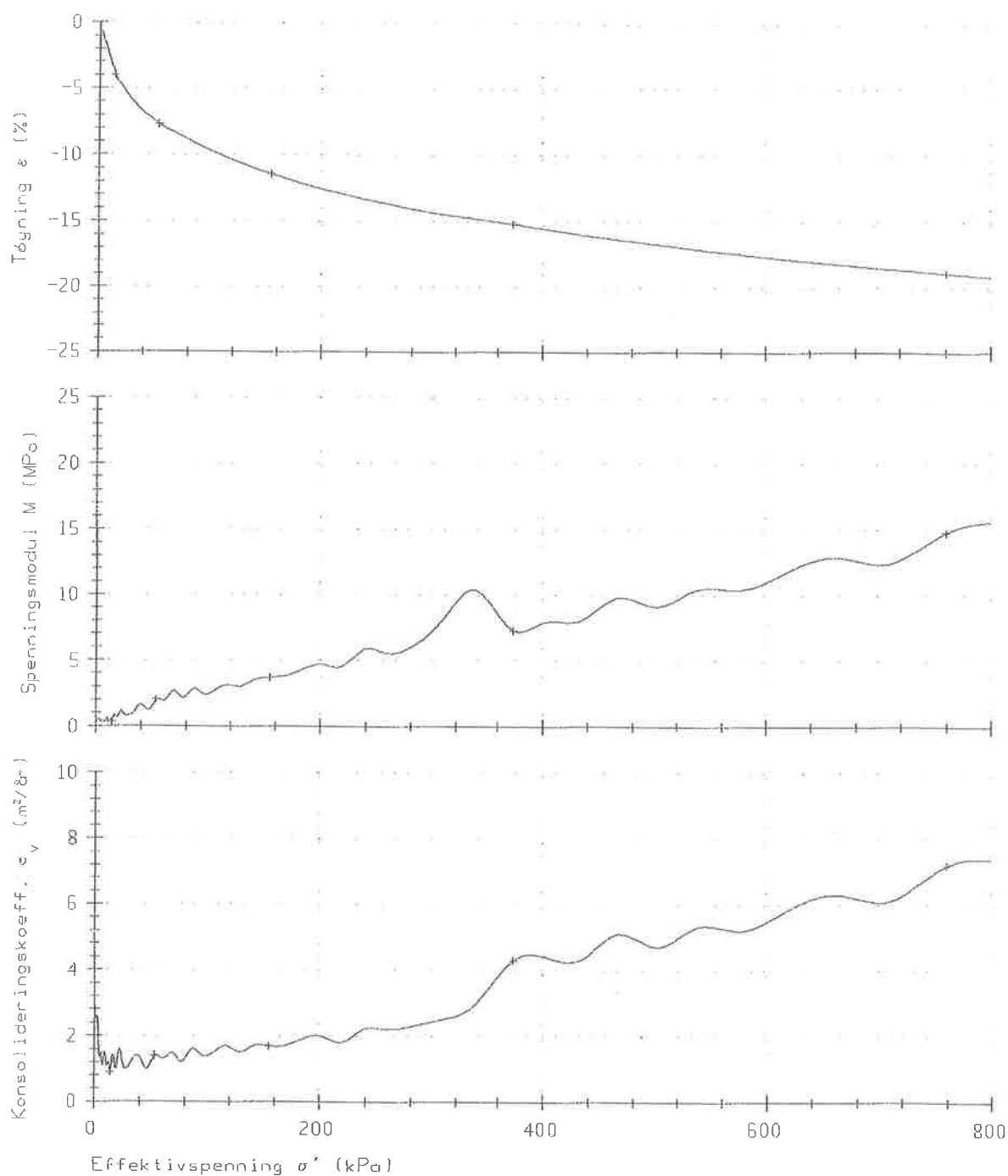
Sikte-data

Pr.nr.	µm				mm									
	63	125	250	500	1	2	4	8	11,2	16	20	31,5	63	125
163A	14,2	5,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
164C	9,4	3,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
166D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
167C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
168E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Syl/pose	Vegnr	HP	Km (*profil)	Avst.cl	Dybde	Jordart	Cu	TG
163A	EV6		*3		0,0 - 1,2	Leirig silt	10,2	T4
164C	EV6		*3		1,2 - 2,0	Leirig silt	7,9	T4
166D	EV6		*3		5,0 - 5,8	Siltig leire	*6,6	T4
167C	EV6		*3		7,0 - 7,8	Leire	0,0	T3
168E	EV6		*3		9,0 - 9,8	Siltig leire	*4,5	T4

Sted: BrymDato: 16/7/07Signatur: [Signature]



Boring	Dybde, m	Labnr.	F.type	Kommentar
Hull 3	5.3	166C	CRS	siltig leire

KONTINUERLIG ØDOMETER

Statens Vegvesen

Oppdrag

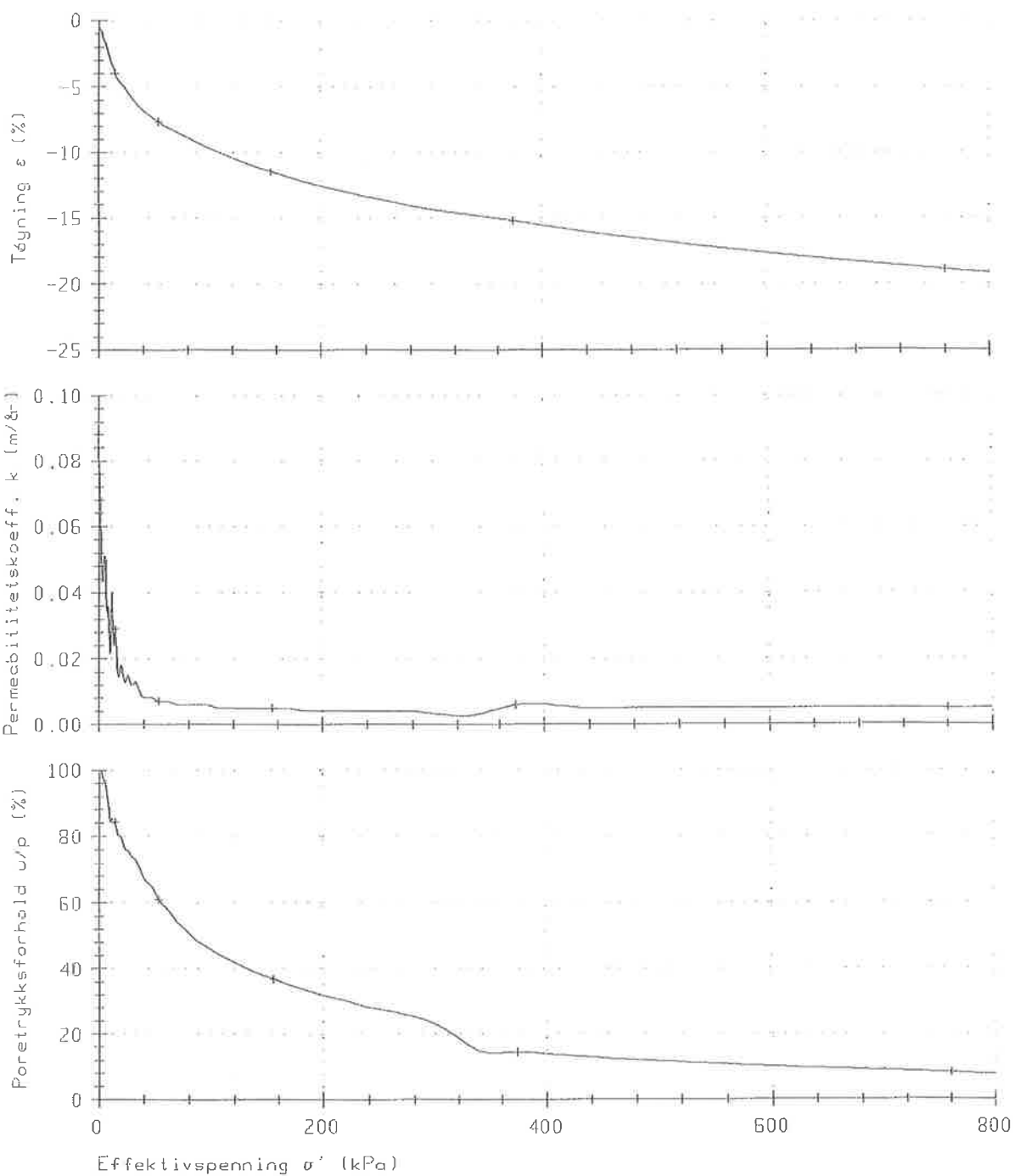
Cd 957

Dato

2007-06-19

Fig.

Bilag	5
Tegning	105
Signatur	



Boring	Dybde, m	Labnr.	F.type	Kommentar
Hull 3	5.3	166C	CRS	siltig leire

KONTINUERLIG ØDOMETER

Statens Vegvesen

Oppdrag

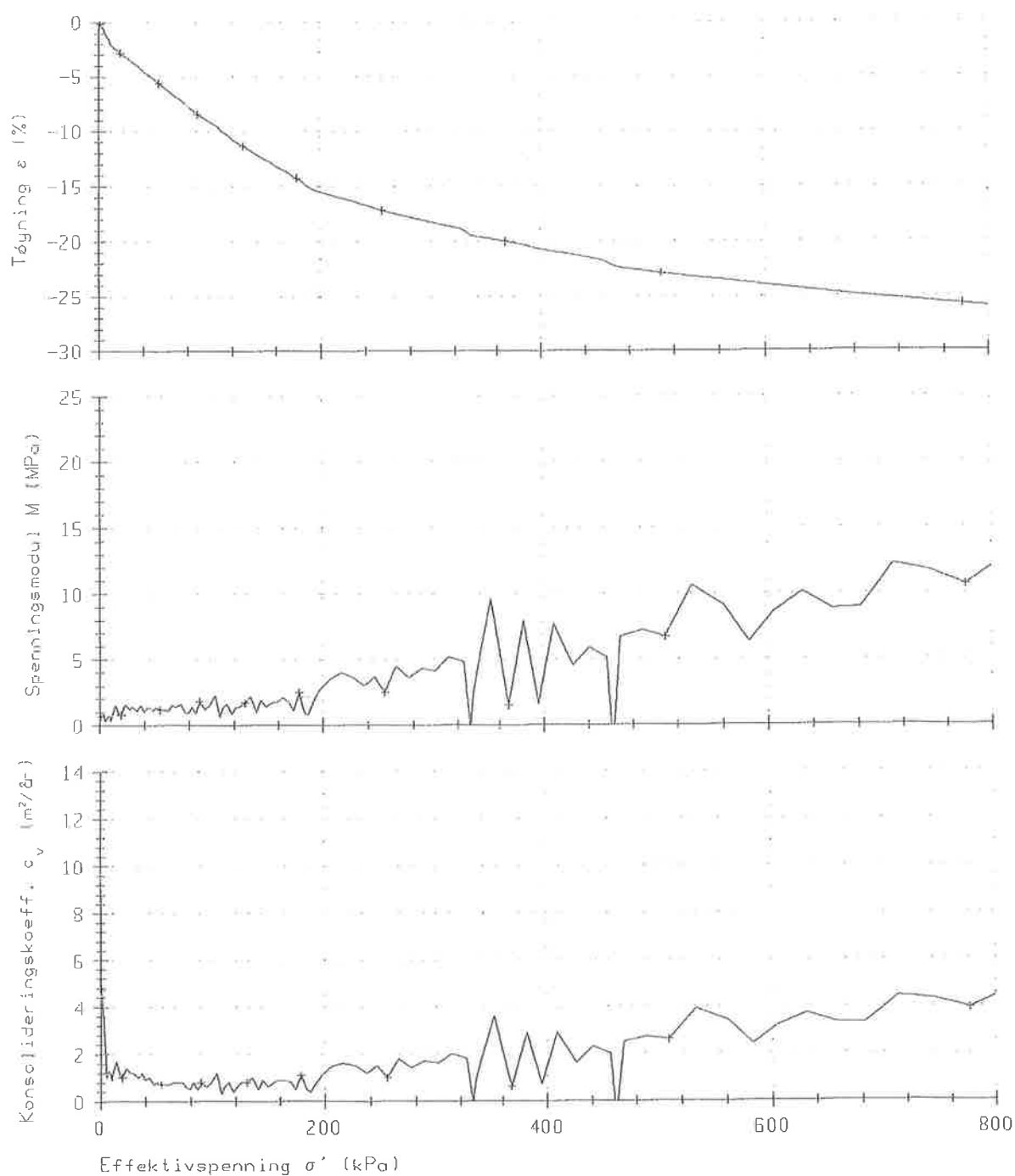
Cd 957

Dato

2007-06-19

Fig.

Bilag	6
Tegning	106
Signatur	



Boring	Dybde, m	Labnr.	F. type	Kommentar
Hull 3	7.4	167D	CRS	leire

KONTINUERLIG ØDOMETER

Statens Vegvesen

Oppdrag

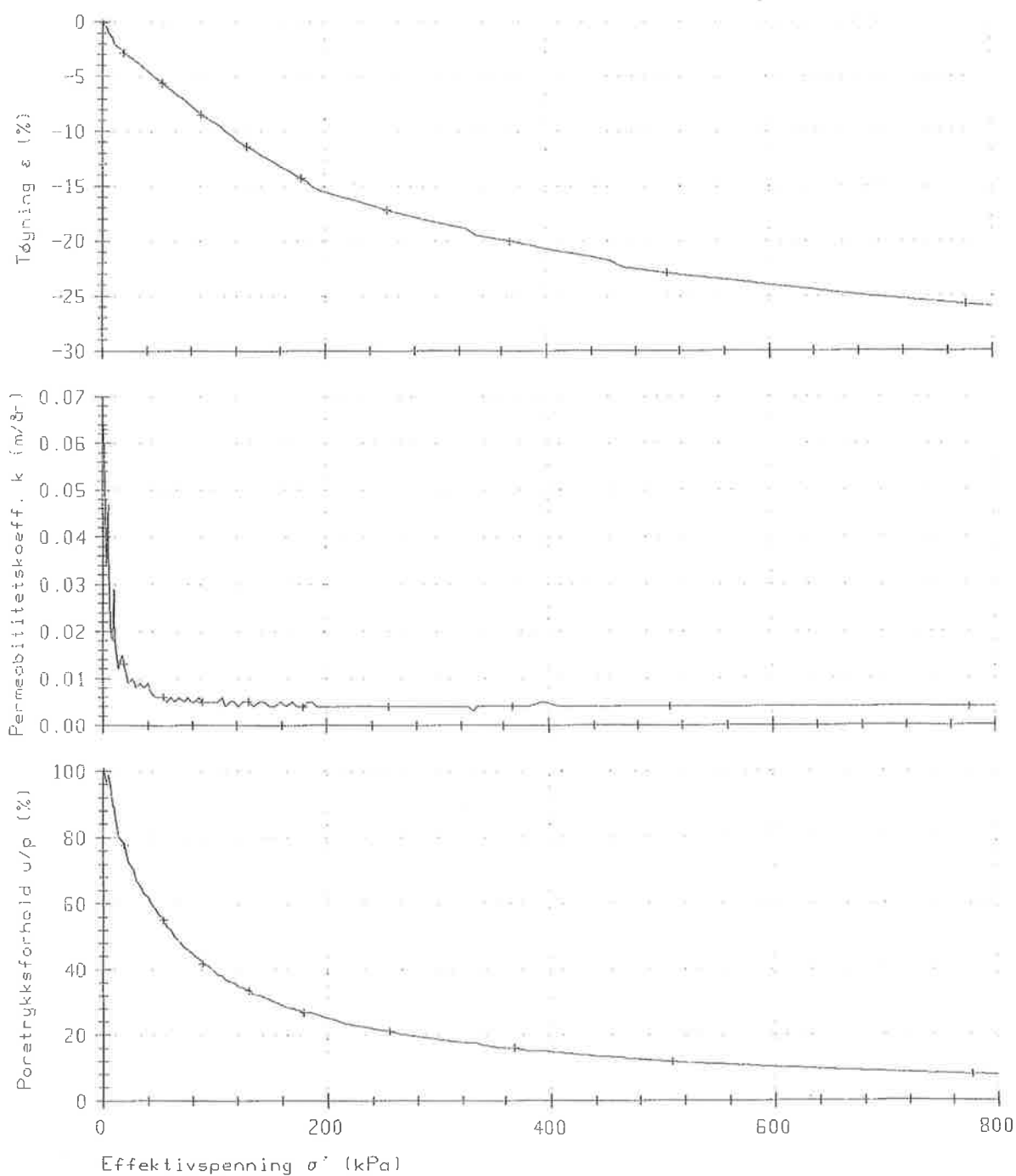
Cd 957

Dato

2007-06-20

Fig.

Bilag	7
Tegning	107
Signatur	



Boring	Dybde, m	Labnr.	F.type	Kommentar
Hull 3	7.4	167D	CRS	leire

KONTINUERLIG ØDOMETER

Statens Vegvesen

Oppdrag

Cd 957

Dato

2007-06-20

Fig.

Bilag	8
Tegning	108
Signatur	<i>[Signature]</i>

[illegible]

dybde i meter

TOTALSONDERING



PRØVESERIE



LØVLIEN GEORÅD

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver, MRIF

Narmovegen 191
2323 Ingeberg
Telefon: 62 52 16 93
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Statens vegvesen, region øst

Oppdragsgiver

Cowi AS

Projekt	
---------	--

G/S - vei E 18 Ringnes, Ås

Tegningstittel

Koordinat - og borpunktliste

Gnr/bnr.

Bilag

9

Prosjekt.nr.	
--------------	--

Tegn.nr.

07-46

109

Dato

Revision

13.08.07

1000

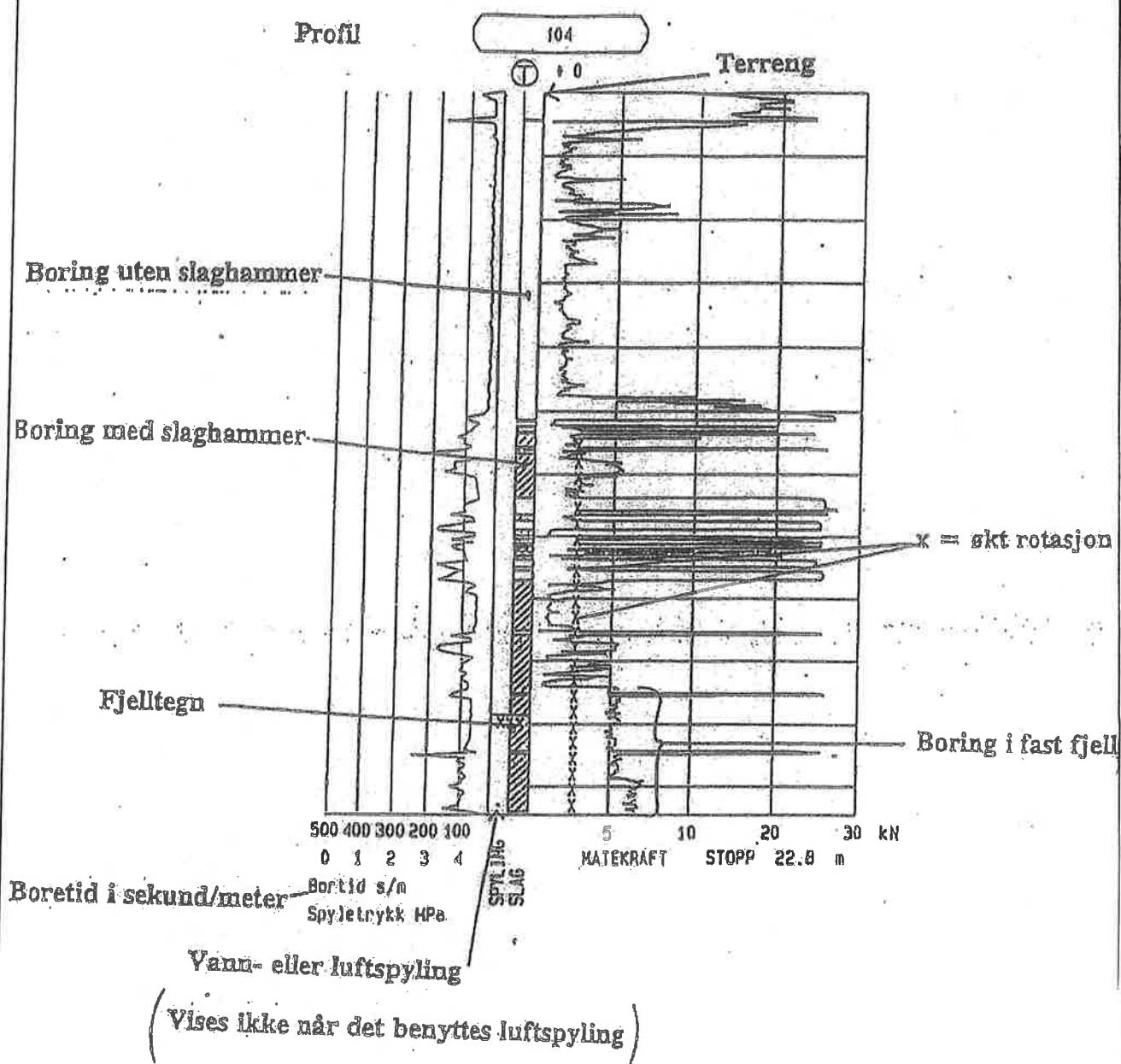
Tegn/Kontr.

Målestokk

AAL/

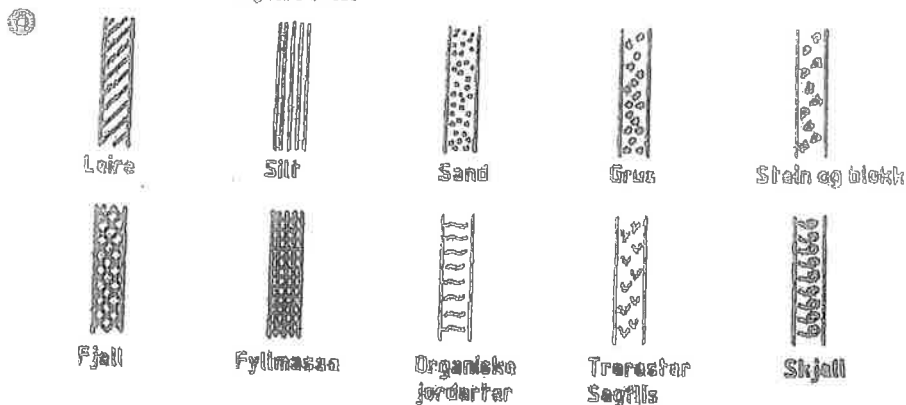
1

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



Forklaring av løsmasseprofil

Proveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.

Oppdr.nr.: 83005														
Proveserie: 8300 01														
Analyseår: 1980														
Provetaker: MGI 8404														
Dybde i m	Materiale	Fyllmasse	Vanninnhold %			γ _d	γ _t	Bjerketøyke (kN/m ²)					01.5	
			20	40	60			30	40	50	60	80		
1	MLT	grusstein	21				22.1							4.0
2		grusstein	22				22.7							
3	LEIRE		23				22.8	14	7	14				
4		grusstein	24				22.1	15	7	14				
5			25				22.1	16	7	14				
6	RELTING LEIRE		26				22.1	17	7	14				
7			27				22.1	18	7	14				
8		skjellbrester	28				22.1	19	7	14				
9		steinstein	29				22.1	19	7	14				
10			30				22.1	19	7	14				

1

2

3

4

5

6

7

8

- 1 Dybden fra bunnveg. Ved boring i vann, fra olvobunn eller sjøbunn.
- 2 Jordarterkarakteristikk. Grunnvannstanden bør angis.
- 3 Provenns beliggenhet angis ved abstrakt, evt. påforan prøvenummer.
- 4 Værdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- 5 Tynghetsverdi γ i kN/m³.
- 6 Smaltivert angis i hele tall.
- 7 Værdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- 8 Noter for andre geoteknologiske data som gis i egen kolonne.



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknisk og byggeteknisk rådgivning MBF

Vedlegg