

Jernbaneverket  
Utbygging  
Prosjekttenester  
v/Arnulf J. Robsrud  
Stenersgt. 1D, Oslo City  
0107 OSLO

Oslo, 7. februar 2005  
TGJ/STH/tgj

#### **20051039      Roven x-spor – geoteknisk bistand**

Det vises til kontakt i sakens anledning, senest ved telefonsamtale i dag morges.

NGI har nå mottatt e-post med profiler hvor det ønskes utført stabilitetsberegninger og setningsvurderinger (pr. 33 100 og 33 200). Diverse resultater fra supplerende grunnundersøkelser er også mottatt.

Omfanget av arbeidene som ønskes utført er fra vår side oppsummert å være:

- Stabilitetsberegninger (totalspennings- og effektivspenningsbasis) for to snitt med grunnlag i mottatte tverrprofiler og resultater av supplerende grunnundersøkelser. Jordartsparemetere vurderes og ses også i sammenheng med det som ble funnet for området i forrige runde. Resultater av stabilitetsvurderinger rapporteres i en forenklet form med basis i resultatplott fra beregningsprogrammet PostoGraf.
- Setningsvurderinger for to snitt. Det utføres i første omgang relativt enkle overslagsberegninger av setningspotensialet med basis i de jordartsparemetere som ble etablert i forbindelse med forrige runde. Avhengig av resultater av vurderingene må det på et senere tidspunkt tas stilling til om det er behov for mer nøyaktige setningsberegninger.



Ved elektronisk overføring kan det ikke garanteres for konfidensialiteten eller autentsiteten av dette dokumentet. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet må ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

*Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.*

*This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document deals with. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the proprietor's consent. No changes or amendments to the document shall be made without consent from NGI.*

NGI's arbeider avregnes etter medgått tid med timepriser eks. mva som følger:

Teknisk ekspert	940,-
Senioringeniør	940,-
Prosjektingeniør I	895,-
Prosjektingeniør II	775,-
Prosjektingeniør III	670,-
Prosjektassistent	600,-

Med basis i det foran skisserte arbeidsomfanget anslås et timeforbruk på ca. 40 timer.

For oppdraget gjelder vedlagte generelle oppdragsbetingelser.

Med hensyn til hvor snart vi kan ha klar våre vurderinger har vi registrert Deres ønske om at resultater må foreligge i løpet av uke 7. Vi vil forsøke å imøtekomme dette, men finner det likevel riktig å varsle om at det kan bli vanskelig å bli helt ferdig med vurderingene før et stykke ut i uke 8.

Med vennlig hilsen  
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Steinar Hermann  
Avdelingsleder

---

Tor Georg Jensen  
Senioringeniør

Vedlegg :    NGI generelle oppdragsbetingelser



# Generelle oppdragsbetingelser



## 1. Gyldighet

Følgende avtaledokument gjelder i nevnte rekkefølge for oppdrag som utføres av NGI:

- a) Oppdragsbekreftelse eller tilbudsbrief
- b) NGIs "Generelle oppdragsbetingelser"
- c) NS 8402 "Alminnelige kontraktsbestemmelser for rådgivningsoppdrag honorert etter medgått tid". 1. utgave mars 2000.

For oppdrag hvor det er inngått egen kontrakt, gjelder denne i stedet for (a) og foran (b) og (c).

## 2. Honorar

Hvis annet ikke er avtalt, honoreres oppdrag etter medgått tid (inkludert nødvendig reisetid) og avtalte timesatser.

De avtalte timesatser gjelder også for vanlig overtid. Ved skift-, natt- og helgearbeid og ved utestasjonering på anlegg eller særskilt arbeidssted, skal egne satser avtales.

## 3. Utstysleie

Hvis annet ikke er avtalt, beregnes utstysleie for bruk eller leie av instrumenter, felt- og laboratorieutstyr, IT-utstyr og spesiell programvare, etter egne satser.

Mobilisering og demobilisering av utstyr avregnes normalt som fast pris.

Grunnundersøkelser avregnes normalt etter enhetspriser. Alle mengder er regulerbare og gjøres opp etter faktisk utførte og oppmålte mengder. Tap av utstyr som skyldes upåregnelige forhold belastes oppdragsgiver til selvkost.

Laboratorieundersøkelser avregnes etter enhetspriser. Lagring av prøvemateriale etter at oppdraget er avsluttet, betinges at det gjøres særskilt avtale.

## 4. Utlegg

Hvis annet ikke er avtalt, belastes oppdragsgiver nødvendige direkte utlegg for gjennomføring av et oppdrag (for eksempel kopiering, reiseutgifter, kartgrunnlag, tilleggsforsikring) uten påslag.

Godtgjørelse for reiser og opphold faktureres ifølge "Statens reiseregulativ". Ved stasjonering på anlegg og for feltoppdrag av mer enn 4 ukers varighet, vil det bli opprettet spesielle avtaler for dekning av opphold, hjemreiser m.v.

## 5. Underleveranser

Hvis annet ikke er avtalt, belastes oppdragsgiver for underleveranser med et påslag på 5 %.

## 6. Betalingsvilkår

Hvis annet ikke er avtalt, benyttes månedlige faktureringer med 30 dagers betalingsfrist etter fakturadato.

Ved for sen betaling beregnes 12 % p.a.

Oppdragsgiver må spesifisere og begrunne eventuelle innsigelser til NGIs faktura uten ugrunnet opphold.

## 7. Ansvar

NGIs ansvar overfor oppdragsgiver er begrenset til kr 3 000 000 pr. skadetilfelle og kr 9 000 000 for hele oppdraget. En utvidelse av dette ansvar forutsetter:

- a) skriftlig avtale mellom partene,
- b) at det oppnås forsikringsmessig dekning av merisikoen,
- c) at oppdragsgiveren betaler eventuell tilleggspremie.

Oppdragsgiver plikter å varsle NGI straks han har fått kjennskap til en feil eller mangel som NGI kan være ansvarlig for. Dersom oppdragsgiver vil gjøre erstatningsansvar gjeldende overfor NGI, må han reklamere uten ugrunnet opphold etter at han har fått kjennskap til feilen.

Dersom oppdragsgiver inngår forpliktende avtale med andre om pris eller mengder, er NGI ikke ansvarlig for tap som oppstår pga. denne avtalen, forårsaket av feil eller unøyaktigheter i mengdeberegning utarbeidet av NGI.

## 8. Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Oppdragsgiver plikter å informere NGI om enhver HMS-fare, som er eller kan være relevant for gjennomføring av oppdraget, og/eller sikkerhetstiltak som er nødvendige før eller under utførelsen av oppdraget.

Når NGI utfører oppdraget hos oppdragsgiver, skal oppdragsgiver sørge for at alle sikkerhetstiltak er tilstrekkelige for å sikre trygge arbeidsforhold i samsvarende med gjeldende regelverk.

NGI har rett og plikt til å ta opp forhold som er utenfor regelverket i Norge.

## 9. Justering av satser

Timesatser og satser for utstysleie justeres 1. januar hvert år.

## 10. Eiendoms- og bruksrett

NGI har eiendomsrett til alt materiale utarbeidet av NGI.

Oppdragsgiver har bruksrett til materiale utarbeidet av NGI til gjennomføring av oppdraget. Materiale utarbeidet av NGI kan ikke benyttes til andre oppdrag, eller overleveres til andre, uten NGIs skriftlige samtykke.

## 11. Taushetsplikt

Partene er gjensidig forpliktet til å behandle forretningsmessig informasjon konfidensielt.

## 12. Merverdiavgift

Alle priser, honorarer og kostnadsoverslag som oppgis er, når ikke annet er spesifisert, eksklusive merverdiavgift.

Oslo, 7 april 2003

## Robsrud Arnulf

---

**Fra:** Tor.Georg.Jensen@ngi.no  
**Sendt:** 3. mars 2005 11:29  
**Til:** Robsrud Arnulf  
**Emne:** Roven x-spor. Beregningsresultater

**Vedlegg:** Vedlegg-6.pdf; Vedlegg-1.pdf; Vedlegg-2.pdf; Vedlegg-3.pdf; Vedlegg-4.pdf; Vedlegg-5.pdf; Vedlegg-7.pdf



Vedlegg-6.pdf (77  
kB)



Vedlegg-1.pdf (80  
kB)



Vedlegg-2.pdf (87  
kB)



Vedlegg-3.pdf (76  
kB)



Vedlegg-4.pdf (86  
kB)



Vedlegg-5.pdf (83  
kB)



Vedlegg-7.pdf (116  
kB)

Hei igjen.

Jeg er ca. ett døgn forsinket i forhold til hva jeg trodde på tirsdag, noe som blant annet skyldes at profil 33100 ikke var så enkelt likevel. Det har blitt litt fram og tilbake med motfyllinger.

Her følger en kort oppsummering av utførte beregninger.

Generelt vedrørende grunnforhold.

Under mesteparten av eksisterende jernbanefylling, som i toppen kan bestå av stein og friksjonsmasse, er det registrert middels fast og fast leire med tørrskorpepreg. Totalsonderingene 51, 53 og 55 viser at det trolig er etablert en fyllingsfot av stein ut mot elva som dagens jernbanefylling støtter seg på.

Det lille vi har av boreriger helt ut mot elva kan videre antyde at det er et lag med bløt til middels fast leire som kiler inn under jernbanefyllinga. Antatt styrke i dette laget betyr mye for totalstabiliteten. Basert på resultatene fra vingeboring er leira lite sensitiv.

Valgt lagdeling og jordartsparemetere fremgår av resultatplott i vedleggene 1 – 6. Tolkning av CPT, som har vært styrende for valg av styrkeparemetere i 33200, finnes i vedlegg 7.

I det følgende knyttes noen kommentarer til de to snittene hvor det er utført beregninger.

### Profil 33100

Det viser seg at beregningsmessig stabilitet her, uten motfylling, er lav. Beregnet sikkerhet  $F_c = 1,17$  jfr. vedlegg 1. Dette skyldes i hovedsak antagelser knyttet til styrke i leira ut mot elva sammen med at fyllingsskråningen er relativt høy og bratt. Det vil være nødvendig med motfylling. En motfylling som vist i vedlegg 2 bringes sikkerhet opp til  $F_c = 1,46$ . Vedlegg 3 viser at sikkerhet på a fi basis, med motfylling som i vedlegg 2, er mer enn god nok med  $F_c = 2,31$ .

### Profil 33200

For dette profilet er beregnet sikkerhet funnet å være noe bedre enn det som ble opplyst i telefonsamtale tirsdag. Beregnet sikkerhet  $F_c = 1,39$  jfr. vedlegg 4. Også her vil antagelser av styrke i leirlaget ut mot elva ha vesentlig innvirkning på resultatene. For å imøtekomme et krav om sikkerhetsfaktor  $\geq 1,4$  utvides motfyllinga som vist i vedlegg 5. Beregnet sikkerhet jfr vedlegg 5 er  $F_c = 1,46$ . Vedlegg 6 viser at sikkerhet på a fi basis, med utvidet motfylling, er  $F_c = 2,40$

Dersom det skulle være spørsmål eller kommentarer til utførte beregninger får du bare ringe.



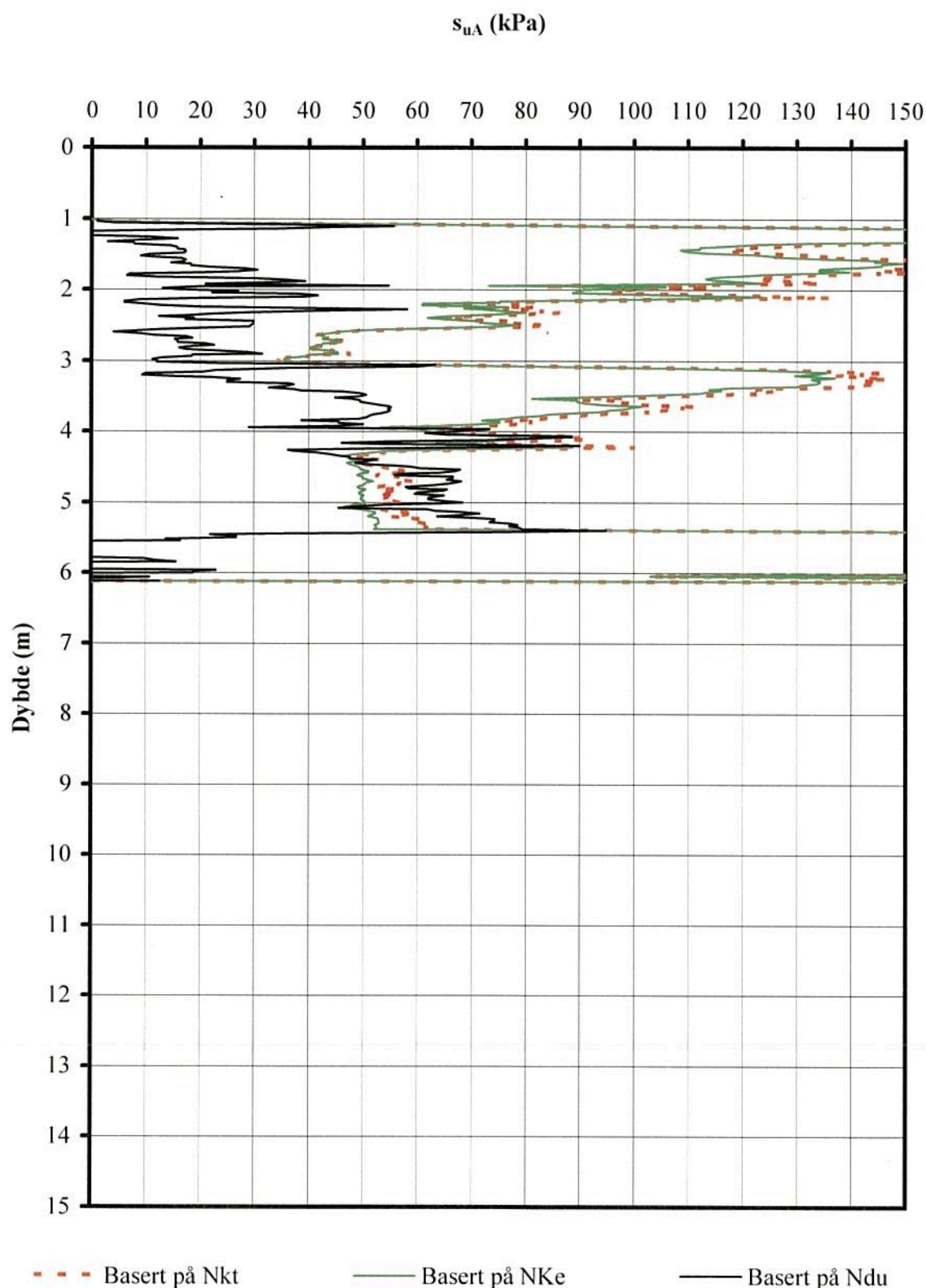
(See attached file: Vedlegg-6.pdf)(See attached file: Vedlegg-1.pdf)(See attached file: Vedlegg-2.pdf)(See attached file: Vedlegg-3.pdf)(See attached file: Vedlegg-4.pdf)(See attached file: Vedlegg-5.pdf)(See attached file: Vedlegg-7.pdf)

Med vennlig hilsen  
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Tor Georg Jensen

Tlf : 22023007  
Mobil : 92443430

Neither the confidentiality nor the integrity of this message can be guaranteed following transmission on the Internet. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this message.  
This e-mail has been swept by Norman antivirus software.



Terrengkote : 104,7 m

Grunnvannstand : 2,5 m under terreng

F:\p\2005\10\20051039\Div\[\CPTU-hull56.xls]SuA

Roven X-spor

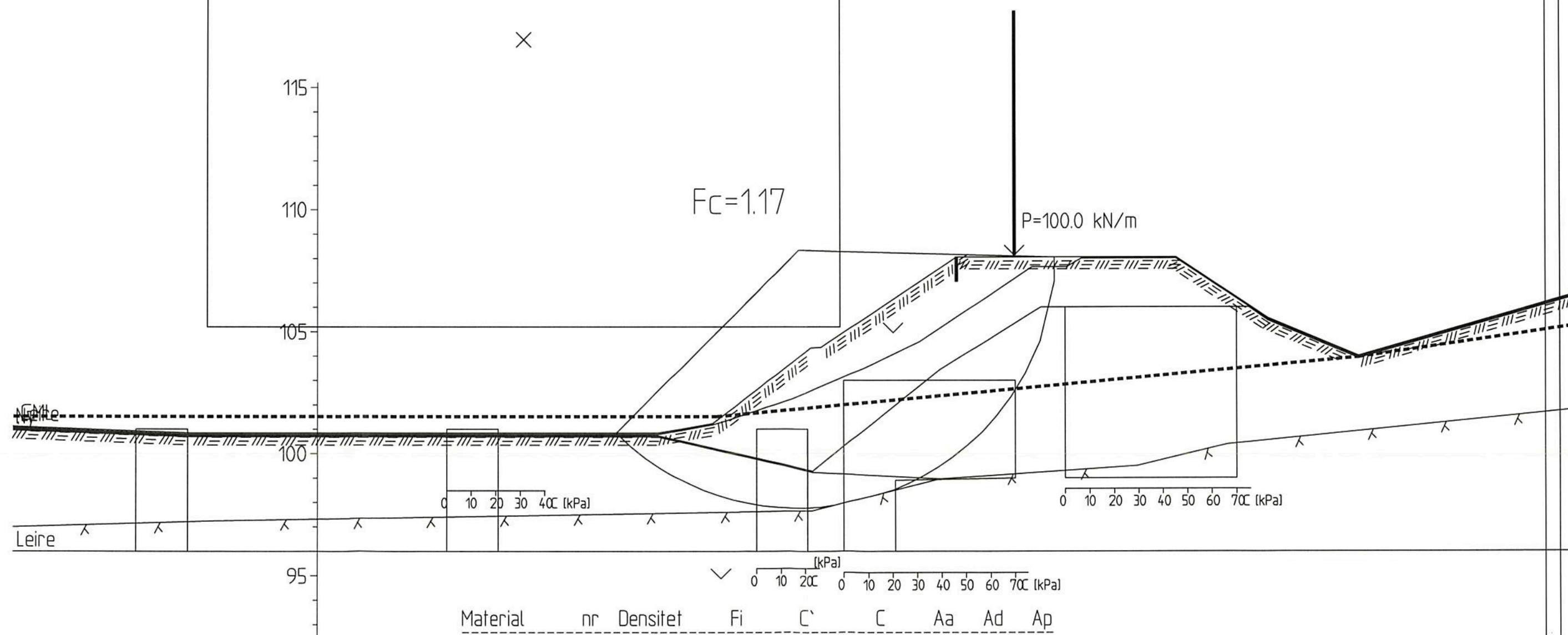
Rapport nr.

20051039

Figur nr.



VEDLEGG 1  
Profil 33100

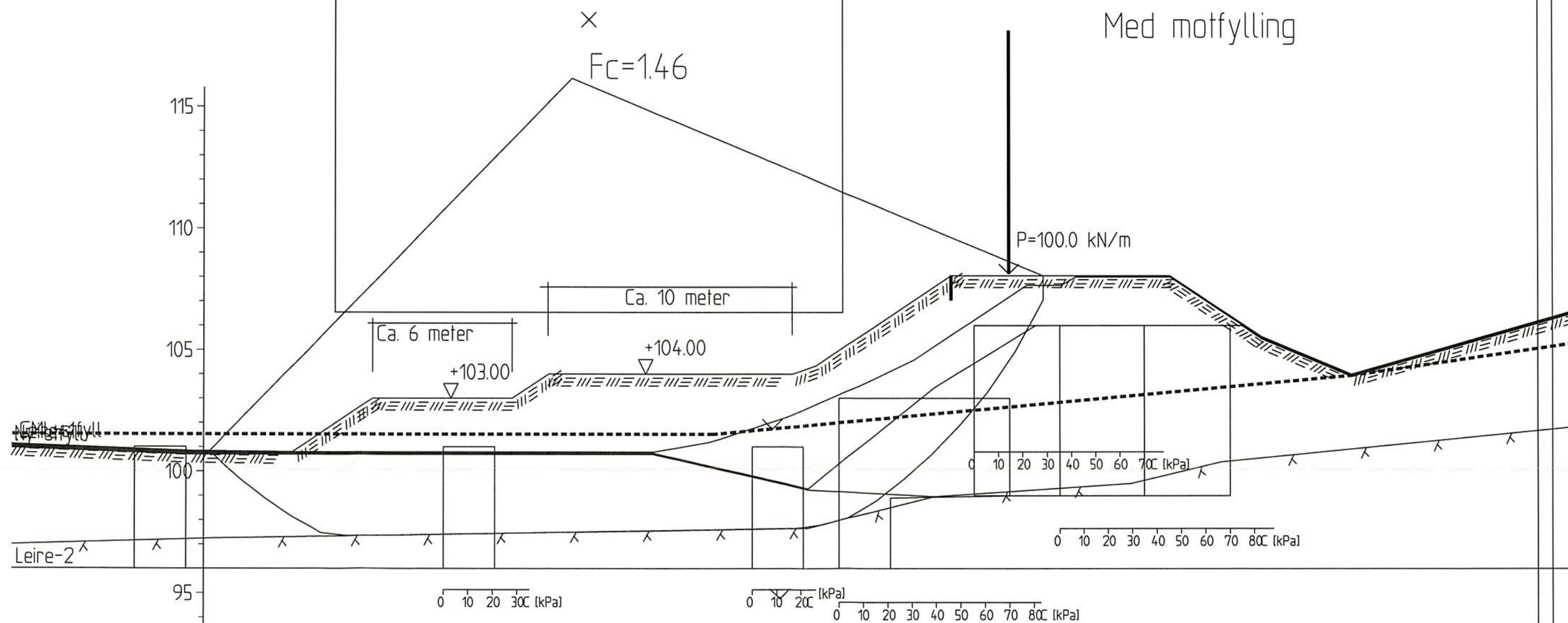


Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny	1	2.00	40.0	0.0				
GML	2	2.00	38.0	0.0				
Leire	3	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Leire	4	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Berg								

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
KONGSVINGERBANEN TVERRPROFILER Km 33.100		Målestokk	Dato	20.01.2005	
			Tegnet av	ARR	
			Kontr. av		
			Godkjent av		
		Utarb. av:	 Jernbaneverket Utbrygging		
TITTEL	KONGSVINGERBANEN GUTTERSUD		Arkiv bet. : 16-101303/Geoteknik/tverrprofiler Ertsett. for:		
 Jernbaneverket Region Øst			Dokument- og tegningsnr. GK451392		Rev.



VEDLEGG 2  
 Profil 33100  
 Med motfylling



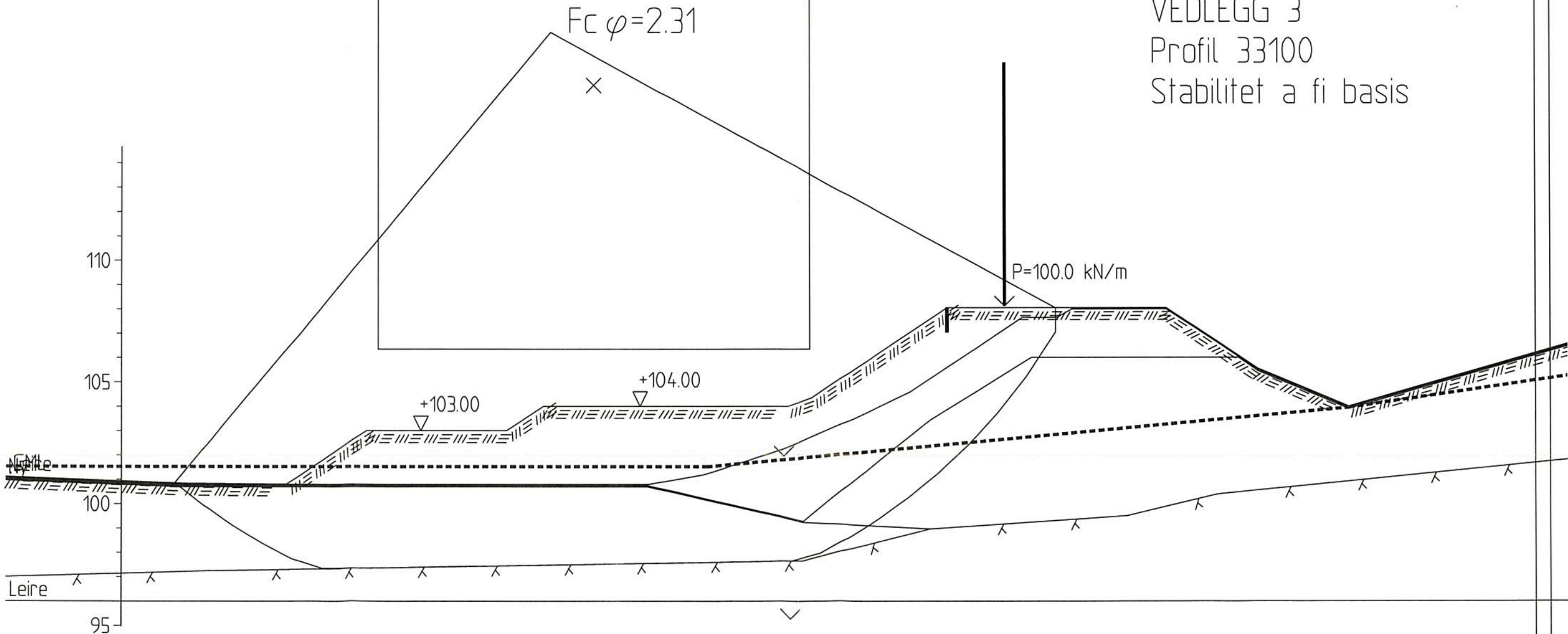
Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny-stfyll	1	2.00	40.0	0.0				
GML-stfyll	2	2.00	38.0	0.0				
Leire-1	3	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Leire-2	4	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Berg								

[illegible]

---

*AutoGRAF*

VEDLEGG 3  
 Profil 33100  
 Stabilitet a fi basis



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny	1	2.00	40.0	0.0				
GML	2	2.00	38.0	0.0				
Leire	3	1.98	30.0	0.0				
Leire	4	1.98	30.0	0.0				
Berg								

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av				
<b>KONGSVINGERBANEN TVERRPROFILER</b> <b>Km 33.100</b>						Målestokk	Dato	20.01.2005	
							Tegnet av	ARR	
							Kontr. av		
							Godkjent av		
Utarb. av :							Jernbaneverket Utbbygging		
TITTEL:						Aktivitet:	R:\9\93037\Geoteknikk\Iversprofiler		
<b>KONGSVINGERBANEN</b>						Ereløstn. for:			
<b>GUTTERSUD</b>									
 Jernbaneverket Region Ost						Dokument- og tegningsnr. <b>GK45392</b>			Rev.





$$F_c = 1.44$$

VEDLEGG 5  
PROFIL 33.200  
Utvidet motfylling

 ~~$P = 110.0 \text{ kN/m}$~~  $P = 110.0 \text{ kN/m}$ 

Ca. 5 meter

+103.00

+104.1

-Steinfelling-

Leire

Leire

Sand

0 10 20 30 C [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 70 C [kPa]

0 10 20 30 40 50 60 [kPa]

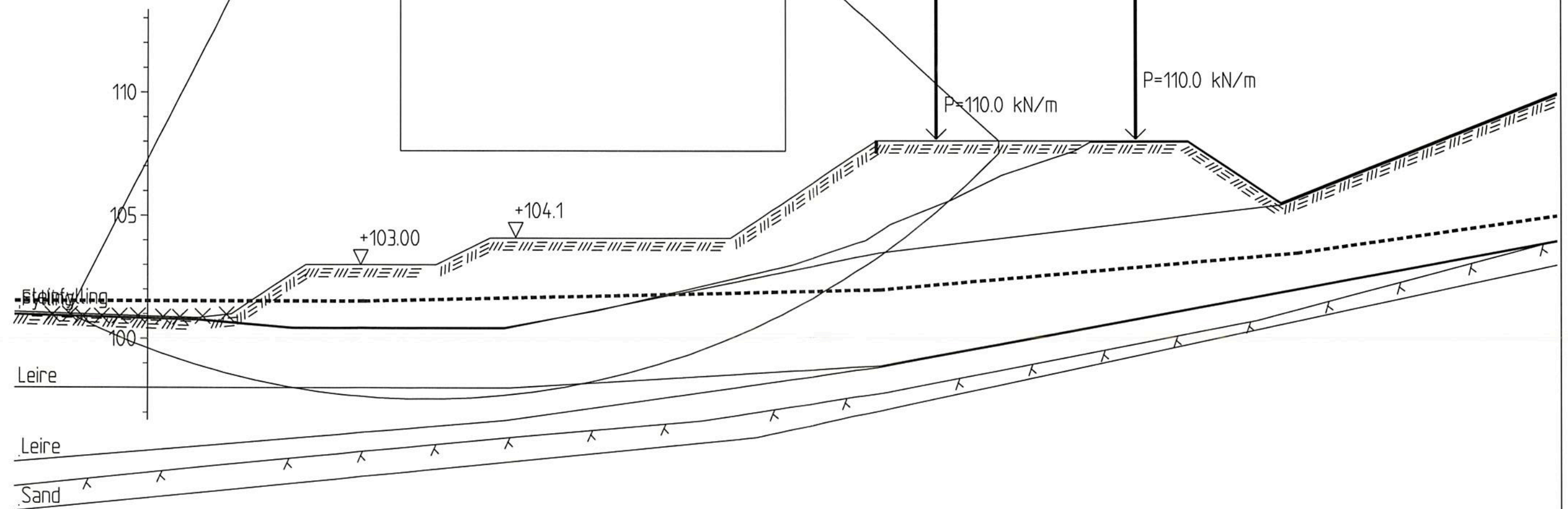
Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
steinfylling	1	2.00	40.0	0.0				
Fylling	2	1.98	35.0	0.0				
Leire	3	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Leire	4	1.98	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Sand	5	1.90	36.0	0.0				
Berg								

[illegible]

AutoGRAF

VEDLEGG 6  
PROFIL 33.200  
Utvidet motfylling  
a fi basis

$F_c \varphi = 2.40$



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
steinfylling	1	2.00	40.0	0.0				
Fylling	2	1.98	35.0	0.0				
Leire	3	1.98	30.0	0.0				
Leire	4	1.98	30.0	0.0				
Sand	5	1.90	36.0	0.0				
Berg								

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
KONGSVINGERBANEN		Målestokk	Dato	20.01.2005	
TVERRPROFILER			Tegnet av	ARR	
Km 33.200			Kontr. av		
			Godkjent av		
		Utarb. av:	Jernbanelverket		
			Utbygging		
KONGSVINGERBANEN		Arkiv bet.:	R:\913003\Guttersrud\Tverrprofiler		
GUTTERSUD		Ersatt. for:			
		Dokument- og tegningsnr.	GK4513.93		
		Rev.			



## Robsrud Arnulf

---

Fra: Tor.Georg.Jensen@ngi.no  
Sendt: 9. mars 2005 15:20  
Til: Robsrud Arnulf  
Emne: Roven X-spor Setninger

### Setninger

Vi har som avtalt sett litt overordnet på setninger i profilene 33.100 og 33.200

Grunnforholdene i området er, som beskrevet tidligere, noe sammensatte med middels fast og fast tørrskorpepreget leire under mesteparten av selve fyllinga og med et lag av bløt til middels fast leire som kiler inn under motfylling og fylling fra elvesiden. Tykkelse av leire under fylling / motfylling er henholdsvis ca 4,5 - 5 og 3,5 meter.

Nye fyllinger antas å gi en tilleggsbelastning på grunnen i størrelse 60 - 80 kPa.

Tidligere utførte ødometerforsøk i BP 38 antyder at opprinnelig grunn i området er overkonsolidert med OCR i størrelse 2,3 - 3,4. Ødometerforsøkene er beheftet med vesentlig prøveforstyrrelse og verdiene er usikre. En vurdering av mulig opprinnelig sjøbunnsnivå i området etter siste istid tilsier imidlertid at overkonsolideringsgraden godt kan være enda høyere enn det som er lagt til grunn. Tilleggsbelastningen fra nye fyllinger vil neppe overstige forkonsolideringstrykket i området.

Helt enkle overslagsberegninger, med regnemodell for OC leire, viser da at forventede setninger blir i størrelsesorden 3 - 5 cm under motfylling og 2 - 4 cm under ytterkant av selve jernbanefyllinga. I tillegg må det forventes egensetninger i steinfylling på 0,5 - 1 % av fyllingstykkelse, noe som medfører setninger minst i samme størrelsesorden som konsolideringssetningene i leira. Setningene forventes å påløpe forholdsvis raskt. Mye av setningene vil trolig være unnagjort i løpet av byggeperioden. Fordi grunnforholdene varierer må det forventes en del variasjon i påløpte setninger.

Siden datagrunnlaget er begrenset og noe usikkert (ødo) og fordi grunnforholdene varierer blir størrelsen på forventede setninger tilsvarende usikkert. Det anses som lite hensiktsmessig å gjøre ytterligere vurderinger av setninger med mindre setningsparametere først undersøkes nærmere.

### Avslutningsvis

Med dette anser vi oss som ferdig med arbeider som beskrevet i vårt tilbud. Fordi det, som avtalt i telefonsamtale, er brukt noe ekstra tid på vurdering av alternative motfyllinger i profilene 33.100 og 33.200 vil den estimerte ramme på 40 timer trolig overskrides med noen få timer.

NGI takker for samarbeidet i prosjektet så langt. Skulle det være behov for ytterligere avklaringer eller diskusjon er det bare å ta kontakt.

Med vennlig hilsen  
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Tor Georg Jensen

Tlf : 22023007  
Mobil : 92443430

Neither the confidentiality nor the integrity of this message can be guaranteed following transmission on the Internet. The addressee should consider this risk and