



Jernbaneverket Utbygging

**Byggeplan vei Bjøralt / Roa st.
Lunner kommune**

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 08-95 nr. 1



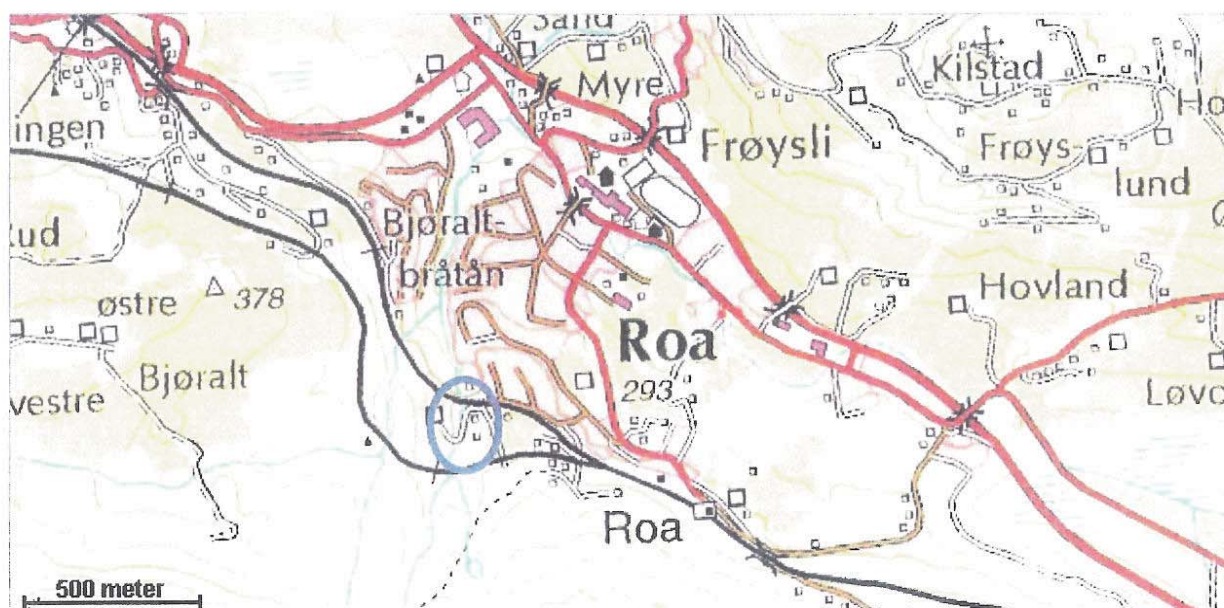
Bilde tatt mot nord

Prosjektnr: 08-95	Dato: 22.07.08	Saksbehandler: Per Løvlien
Kundenr: 1092	Dato: 22.7.08	Sidemannskontroll: Torbjørn Bekkevold

Per Løvlien
Torbjørn Bekkevold

Fylke: Oppland	Kommune: Lunner	Sted: Bjøralt / Roa st.
Adresse: 2730 Lunner	Gnr: -	Bnr: -

Tiltakshaver: Jernbaneverket Utbygging
Oppdragsgiver: Cowi AS
Rapport: 08-95nr.1
Rapporttype: Geoteknisk rapport
Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, fundamentering, stabilitet
UTM: Sone 32 6684350(nord) 588950(øst)



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

Bilag	Nr
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:500	1
Borerresultater, M=1:200	2 - 3
Løsmasseprofil, M=1:50	4 - 5
Kornkurve pkt. 5	6
Koordinat- og borpunktliste	7

Vedlegg	Nr.
Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11



1. Innledning

Jernbaneverket Utbygging planlegger sanering av planoverganger like vest for Roa stasjon. Det vil si at en ny kulvert skal erstatte to eksisterende planoverganger. Områdets beliggenhet er vist på oversiktskart side 2 sammen med noen formelle opplysninger om prosjektet.

Løvlien Georåd AS har som underleverandør for Cowi AS fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger av byggeplanene. Foreliggende rapport refererer resultater av de utførte grunnundersøkelser og gir en generell geoteknisk vurdering av fundamenteringsforhold og stabilitet.

Vår oppdragsgiver er Cowi AS v/ Per Olav Tøraasen.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Grunnboringene ble utført i 2 omganger. Først 21. til 22.05 med hydraulisk borerigg av typen Geonor GTB150. Deretter ble boringene ved linja, punkt 1 og 2, utført den 02.06 med en rigg av typen Geotech 605D. Punktenes plassering med terrengnivå og boreddybder er vist på situasjonsplanen på bilag 1.

Det er utført totalsondering i 7 punkt og prøvetaking i 2 punkt. Prøvetakingen består av totalt 5 poseprøver tatt med naverbor(skovelbor). Prøvene er levert eget laboratorium for analyse.

Totalsonderingene er digitalt registrert og overført. Disse boreresultatene er vist som enkeltboringer på bilag 2 og 3 og boremetoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten.

Det er generelt lav boremotstand i fjell. Det knytter seg derfor en viss usikkerhet til hvor vi har valgt å angi fjellnivå. Som eksempel har boreleder antydnet fjell enten på 1,5 eller 2,0 meter i punkt 6, tilsvarende enten 1,4 eller 2,2 meter i punkt 7.

Laboratoriarbeid

Det er utført rutineundersøkelse av samtlige prøver. Det vil si at det er utført visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. Resultater av rutineundersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag 4-5 og løsmasseprofilen er generelt forklart på tillegg 11. Vi har også utført 1 kornfordelingsanalyse som vist på bilag 6.

Målearbeid

Borpunktene er satt ut av oss og er innmålt av Mesta AS med GPS landmålingsutstyr. Basert på innmålingene og utført boring og prøvetaking, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 7.

3. Grunnforhold

Topografi

Jernbanesporet ligger på en fylling som er anslagsvis 4 meter høy der kulverten er planlagt. Veien fra kulverten stiger anslagsvis 20 meter sydover opp til det dyrkede området i sydøst.

Løsmasser i jernbanefylling

Løsmassene i fyllinga består av anslagsvis 4 meter grove masser over 1 meter torvblandede grusmasser. Det organiske innholdet avtar med dybden. Massene luktet råttent, noe som tyder på at fyllingen setter seg noe over tid på grunn av omdanning og volumreduksjon. Fjellnivået er anslagsvis på kote 299.

Løsmasser i vegtraséen

Det er generelt graderte masser av morenekarakter. Massene er fast lagret og grove. I punkt 5 er det registrert løsere fyllmasser i telefarlighetsklasse T3(middels telefarlig) med et humusinnhold på 2 %, jfr. bilag 6.

Dybde til fjell er anslagsvis 3-4 meter på nedre del(nord) og bare ca. 1,5 meter på øvre del(syd). Like øst for punkt 7 så det ut til å være fjell i dagen.

Egenskapene til grove morenemasser er gjerne mest likt friksjonsmasser, men fast lagret morene har også en betydelig kohesjon. For vurdering av stabilitet antas følgende parametere:

- Friksjonsvinkel 38°
- Attraksjon 10 kN/m^2

Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannstand. Det er en bekk vest for den planlagte kulverten som renner i en forholdsvis dyp bekkedal.

Fjell

Boring i fjell har for det meste gått raskt, det vil si at vi forventer dårlig fjell. På berggrunnskart utarbeidet av NGU, er området skravert med "skifer og sandstein" noe som stemmer godt med den lave boremotstanden.

4. Geotekniske vurderinger

Løsmasser

Løsmassene under den planlagte kulverten ser ut til å være av dårlig kvalitet. Både prøvene som viser humusinnblanding og lukten av forråtnelse, viser at en kulvert vil være utsatt for setninger.

Det organiske innholdet i veglinja er mindre dramatisk.

Fundamentering av kulvert

Hvis kulverten fundamenteres direkte på de stedlige massene, tror vi denne vil få større setninger enn fyllingen på begge sider fordi massene under kulverten får lettere tilgang på oksygen. Problemet kan sannsynligvis reduseres ved å legge en tykk fiberduk på traubunn som på sikt vil bli forholdsvis tett.

Hvis kulverten settes på peler vil fyllingene på sidene sette seg mer enn kulverten. Ulempen vurderes å bli små ved å fylle kvalitetsmasser inntil kulverten(utkiling).

Stabilitet i anleggsfasen

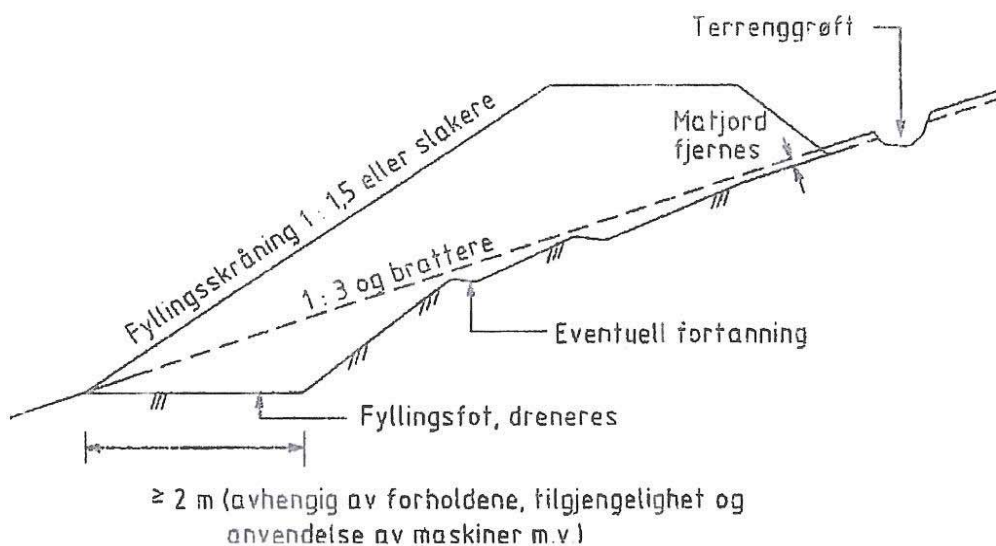
En friksjonsvinkel på 38° tilsvarer en graveskråning på ca. 1:1,3. Gravevolumet kan ofte reduseres med spunt, men på grunn av grove masser i fyllingen vil vi fraråde dette. En attraksjon på anslagsvis 10 kN/m^2 antyder at graveskråninger kan stå brattere noen timer, spesielt ved mindre høydeforskjeller. Det vil si at masseutskifting under kulverten kan foregå suksessivt med bratte kanter selv om jernbanefyllinga ligger 1:1,3 nær inntil.

Fundamentering av veg

Vegen dimensjoneres for undergrunn av morene (T3). Etter at mold og vekstjord er fjernet, kan stedlige masser benyttes til planering av traue, forutsatt at dette gjøres i nedbørsfattige perioder. Så vidt telefarlige masser, blir tilnærmet flytende ved innblanding av vann.

Stabilitet av veg

Ved moderate fyllingshøyder er det ikke stabilitetsproblemer. I området ved vårt borpunkt 5 er det både høyest fylling, størst sidehelning og dårligst masser. Det betyr at i dette området vil vi anbefale noe masseutskifting i ytterkant for å få en stabil fyllingsfot. Prinsippet er beskrevet i veiledning til håndbok 018, "Oppbygging av fyllinger":



Figur 0.2 Fyllingsfot ved lagvis utlegging.

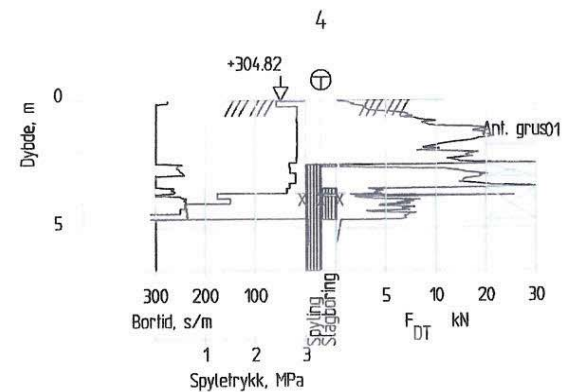
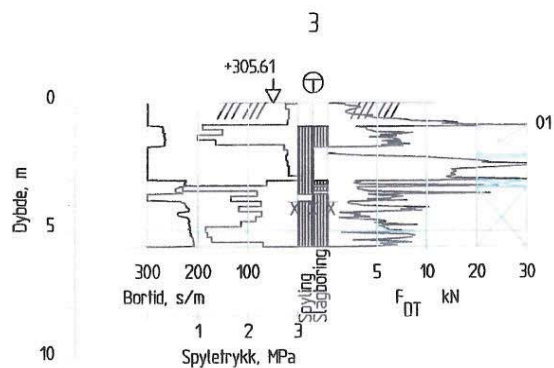
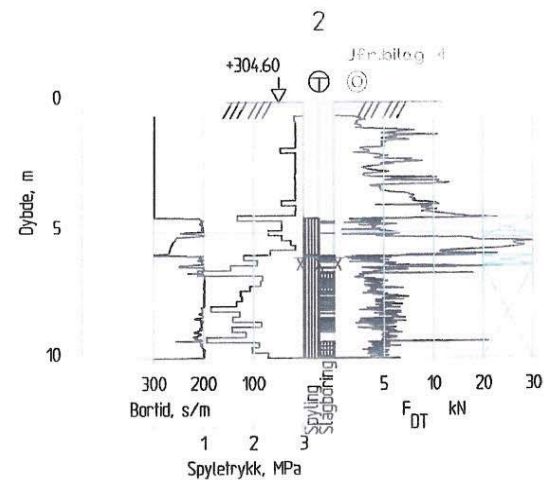
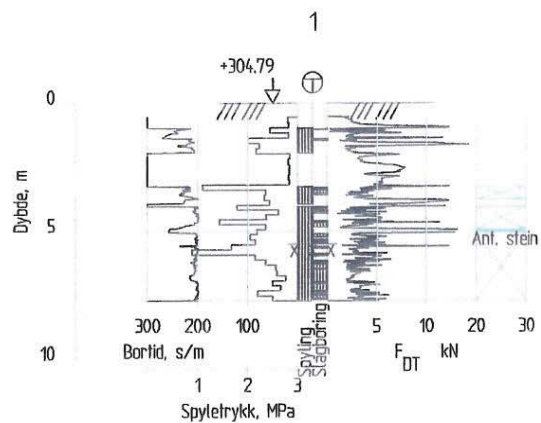


Undergrunn av fjell

Det antas økonomisk å grave og pigge ved dybder på inntil 0,5-1 meter. Dypere skjæringer må sannsynligvis sprenges.

5. Videre geoteknisk bistand

Vi har ikke konkludert når det gjelder fundamenteringsmåte for kulverten. Det vil si at vi mener dette må vurderes tverrfaglig og at dette er prosjekteringsarbeid som geotekniker bør delta i. Både hensynet til jevnhet av sporet, valg av kulverttype(stål/betong – med eller uten hel såle) og stabilitet av kjøreledningsmaster er forhold som må vurderes omhyggelig før byggestart.



TOTALSONDERING



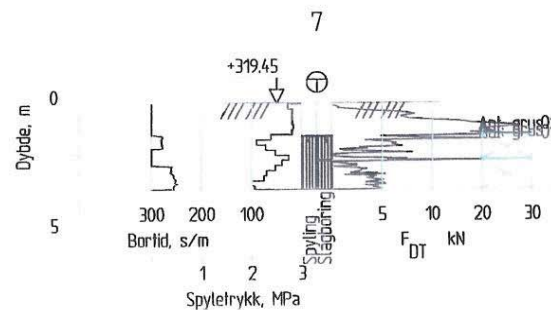
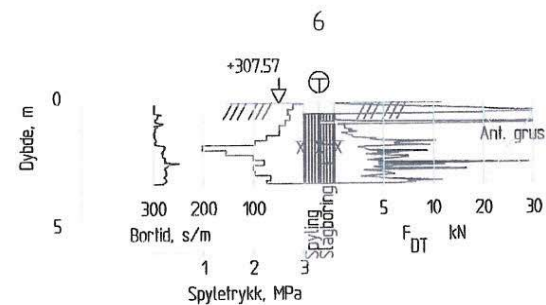
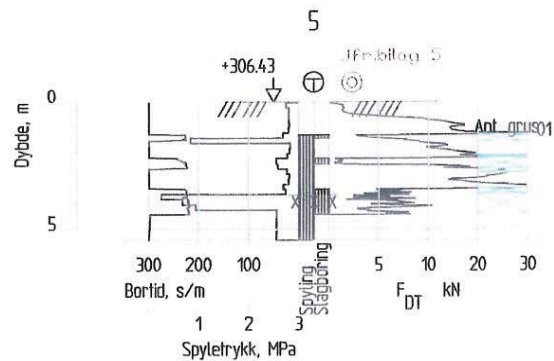
PRØVE SLUTT



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Jernbaneverket Utbygging		2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Cowi AS	08-95	102
Prosjekt	Dato	Revisjon
Byggeplan vei Bjøralt / Roa st.	26.06.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.1-4	AAL/PL	1:200



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
Jernbaneverket Utbygging		3
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Cowi AS	08-95	103
Prosjekt	Dato	Revisjon
Byggeplan vei Bjøralt / Roa st.	26.06.08	-
Tegningsstiftet	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.5.-7	AAL	1:200

Jordart	Symboler	Lab.nr.	Vanninnhold (%)	Humus %	Romvekt	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	Sensivitet
Fylling blandede masser,			0 10 20 30 40 50 60			0 10 20 30 40 50 60	
GRUS, sandig, siltig, torvblandet, brunsort, lukt av råte,	1		Dybde (m) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	2,8		Dybde (m) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
GRUS, sandig, siltig, noe humusholdig, brun, lukt av råte,	2			1,8			
Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10			(angir def. % v/brudd)		Konusforsøk: Omrørt/uforstyrret - Δ/Δ		T=treaksialforsøk Ø=ødometerforsøk K=kornkurve M=miljøprøve
LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk - Prosjektadministrasjon			Tiltakshaver:		Bilag: 4		
			Jernbaneverket Utbygging		Prosj.nr: 08-95		
			Prosjekt:		Tegn.nr: 104		
			Byggeplan vei Bjøalt / Roa st., Lunner		Vertikal: M=1:50		
			Tekst:		Dato: 18.06.2008		
			Løsmasseprofil pkt. 2		Utført/Kontr AAL/ <i>RL</i>		

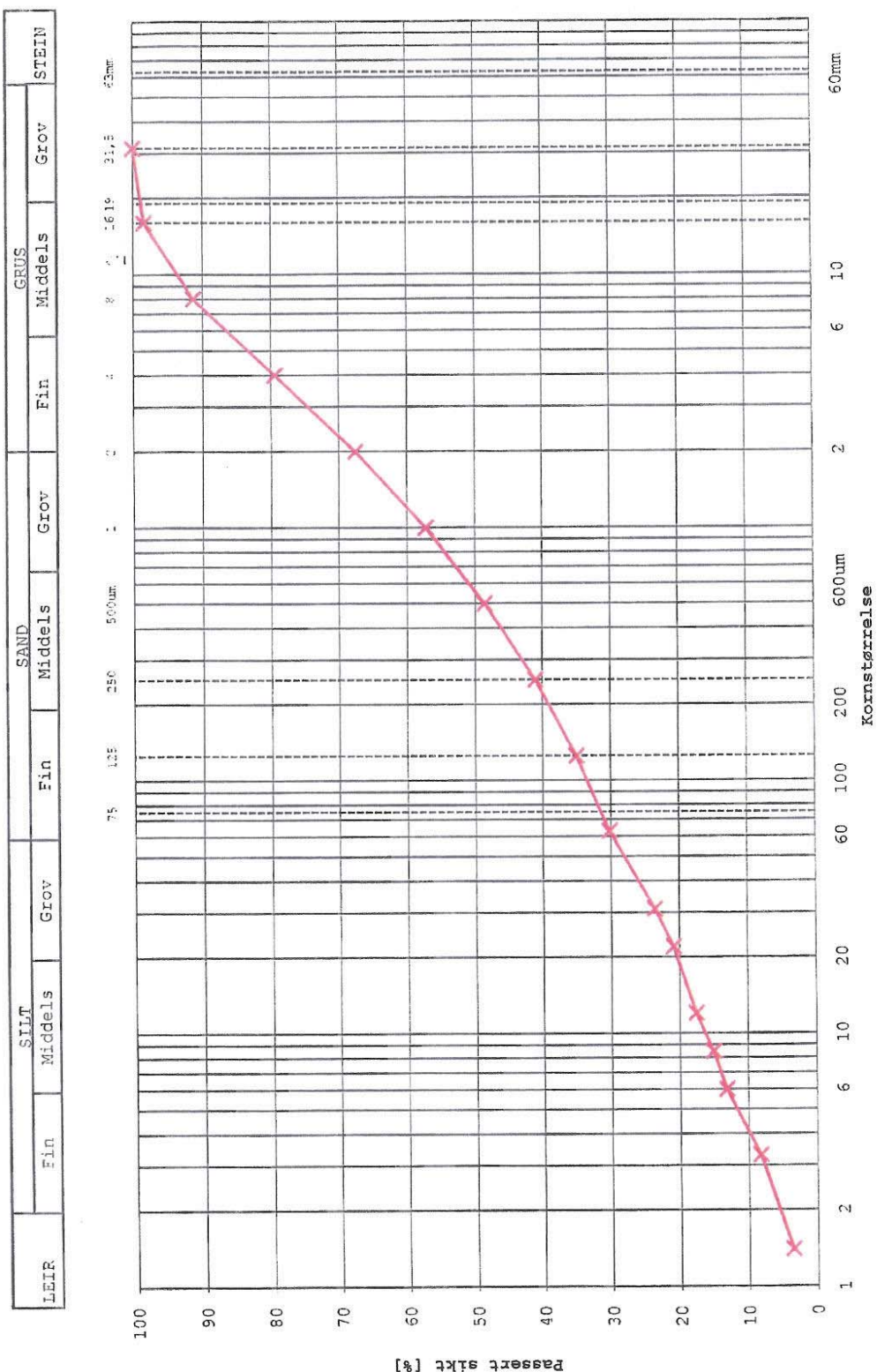
Jordart	Symboler	Lab.nr.	Vanninnhold (%)	Humus %	Romvekt	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	Sensivitet
Sandig, siltig, grusig, tørrskorpeaktig, humusblandet, planterester, grå, (fyllmasser) Sandig, siltig, grusig, tørrskorpeaktig, noe humusholdig, plante- og teglsteinrester, grå, Sandig, siltig, grusig, tørrskorpeaktig, noe humusholdig, grå,		K 3		2			
		4		1,5			
		5		1,7			

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

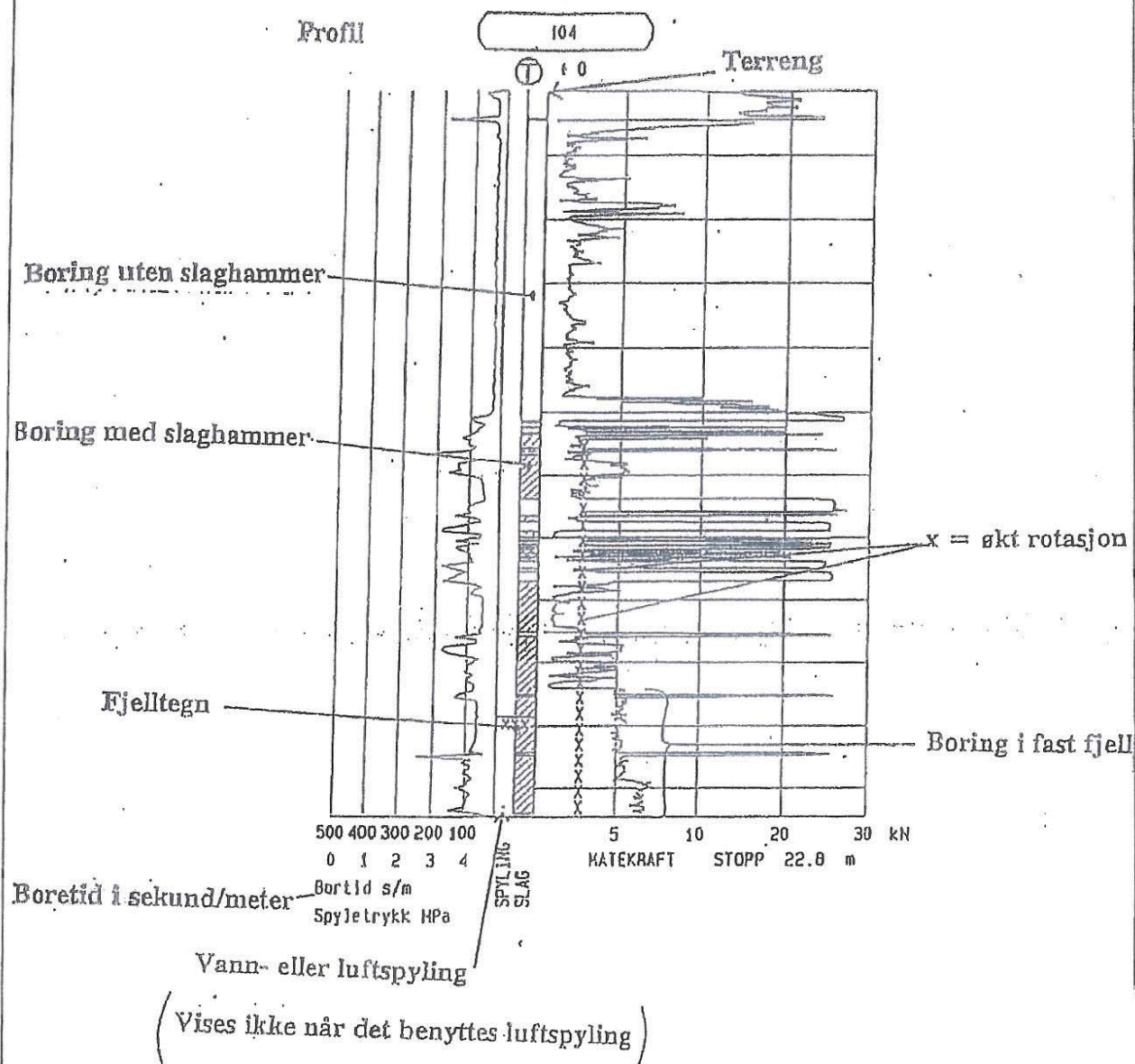
Konusforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▲/Δ

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

LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk - Prosjektadministrasjon	Tiltakshaver:	Bilag:	5
	Prosjekt:	Prosj.nr:	08-95
	Byggeplan vei Bjøalt / Roa st., Lunner	Tegn.nr:	105
	Tekst:	Vertikal:	M=1:50
Løsmasseprofil pkt. 5		Dato:	18.06.2008
		Utført/Kontr	AAL/ RL

[illegible]

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tillegg