

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Malvik	Sted Hundhammeren	UTM 05797 70357
Byggherre NSB Bane Region Nord			
Oppdragsgiver Fjellanger Widerøe A/S			
Oppdrag formidlet av			
Oppdragsreferanse			
Antall sider 4	Antall tegninger 2	Tegn.nr. 201 og 202	Antall tillegg 1

Prosjekt-tittel

**NSB BANE REGION NORD
Hovedplan Ranheim - Malvik. Alternativ 4.
Fjell-/løsmassetunnel Hundhammeren**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr.

11076

Rapport nr.2

19.04.96

Dok.nr.

UB.101808-000

Rev:.....

Overingeniør Odd Arne Rye	Saksbehandler Oddbjørn Lefstad <i>Oddbjørn Lefstad</i>
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Traséen passerer ei løsmassekløft mellom ca. profil 10900 og 11050. Største løsmassetykkelse i borpunktene er 16,5 m (P10977 - 6H).</p>	

INNHold

1. **ORIENTERING**
 - 1.1 Prosjekt
 - 1.2 Oppdrag
 - 1.3 Rapportens innhold
2. **UTFØRTE UNDERSØKELSER**
 - 2.1 Markarbeid
 - 2.2 Oppmåling
3. **GRUNNFORHOLD**

BILAG

Bilag nr.	Titel
A	Boredata

TEGNINGER

Tegn.nr.	Titel	Målestokk
201	Oversiktskart	M = 1:50.000
202	Situasjonsplan profil 10800 - 11100 - alternativ 4	M = 1:1.000

TILLEGG

- I Markundersøkelser

1. ORIENTERING

1.1 Prosjekt

Fjellanger Widerøe utarbeider hovedplan for NSB på strekningen Ranheim - Malvik. Det er tidligere vurdert 3 alternative linjeføringer. Det vurderes nå et 4.de alternativ som ligger nærmere sjøen forbi Hundhammeren i forhold til en tidligere «ytte linje».

1.2 Oppdrag

KUMMENEJE har utført grunnundersøkelser, hovedsakelig for kontroll av fjelldybder på et parti langs en tunneltrasé under Hundhammeren.

Undersøkelsesomfanget er avtalt med NSB og Fjellanger Widerøe.

1.3 Rapportens innhold

Denne rapporten, nr. 2, inneholder kun data fra de utførte undersøkelsene. Vurderinger av geoteknisk/ingeniørgeologisk gjennomførbarhet av planene utarbeides separat.

De tidligere grunnundersøkelsene, for alternativ 1 - 3, er presentert i rapport nr. 1 av 06.11.95.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Markarbeid

Det er utført:

- Fjellkontrollboring i 5 punkter til fjell i dybde 2,1 - 16,5 m

Plasseringa av borpunktene samt boreresultat framgår av situasjonsplanen, tegning 202. Boredata er også vist i tabell i bilag A.

Undersøkelsene ble utført i februar 1996. Ved boringene ble det benyttet hydrauliske borerigger, Geotech 504D og 604D.

Boringene er utført etter Statens Vegvesens handbok 015.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut/målt inn i forhold til kartdetaljer på kart i målestokk, $M = 1:1.000$. Høydene er nivellert med utgangspunkt i kartpunkt.

I tabellen over boredata i bilag A er profil og utmål gitt for alle borpunktene i forhold til CL.

3. GRUNNFORHOLD

Løsmassene er ikke undersøkt.

Traséen passer ei løsmassekløft mellom ca. profil 10900 og 11050. Største løsmassetykkelse er registrert til 16,5 m.

BILAG A

Boredata

11076 - NSB - Hovedplan Ranheim - Malvik**Grunnundersøkelser ved profil 10900 - 11000****Boredata****Kontroll: 19.04.96/OL** 

Punktdata			Sonderinger				Kotehøyder		Prøveserie			Merknader
Pkt nr.	Profil	Utmål	Totalsond. m	Enkel sond m	Fjellkontr. m	D i fjell m	Terreng kt	Fjell kt	Dybde 54 mm m	Repr stk	Repr stk	
B223	10904	11H			2,1	3,0	24,0	21,9				
B221	10929	8H			8,1	3,0	23,0	14,9				
B222	10977	6H			16,5	1,8	23,6	7,1				
B224	11010	4H			14,5	3,0	26,1	11,6				
B225	11040	2H			4,7	3,0	29,9	25,2				
Antall m boring, totalt					45,9	13,8						



Kummeneje



Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

NSB BANE REGION NORD
HOVEDPLAN RANHEIM - MALVIK

OVERSIKTSKART

Kartblad (M711) : TRONDHEIM 1621 IV
UTM-ref. (ED50) : 05797 70357

MÅLESTOKK

1:50000

TEGNET/KONTR.

00/ 02

DATO

19.04.96

OPPDRA

11076

BILAG

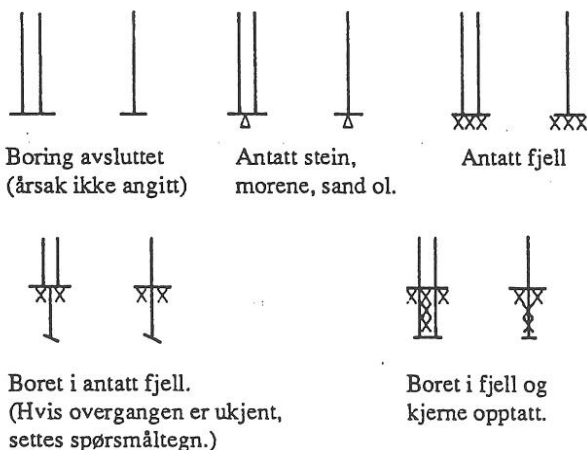
TEGN. NR

201

MARKUNDERSØKELSER

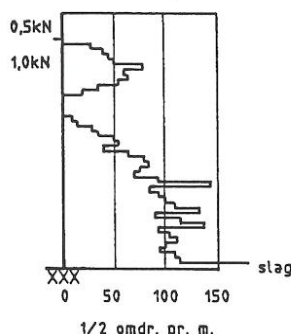
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



● Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



⊕ Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

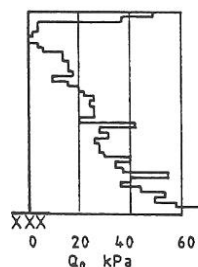
▼ Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddevikt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



⊗ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

⊙ Prøvetaking

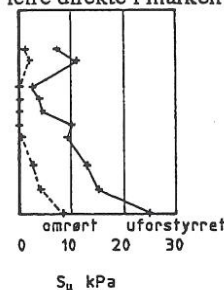
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

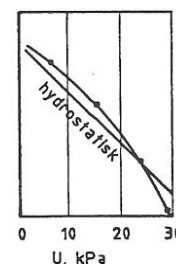
+ Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



⊖ Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

⦿ Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.

