

6k 10108



SCANDIACONSULT

Dok.nr: UB.101792-000 Rev:.....

## JBV – Region Nord.

Nordlandsbanen km. 617.2-.3 (Varghollia)  
(617. 206 - .274 )

### Grunnundersøkelser - Datarapport

620475

Rapport nr. 1

Dato: 03.12.2002

DIVISION GEO OG MILJØ



Jernbaneverket

Dokumentnummer:

UB.101792-000

Rev:

000



Jernbaneverket Region Nord  
v/ Hanne Louise Moe  
Pirsentret

7462 TRONDHEIM

## JBV – Nordlandsbanen

### Oversendelse av Datarapporter fra utførte grunnundersøkelser.

#### Gjelder:

**Rapport 620473 nr.1: Km. 460.750 Mulvika. (Kfr. Kontrollbefaringsrapport 286).**  
**Rapport 620474 nr.1: Km. 489.500 Sjønes. (Kfr. Kontrollbefaringsrapport 406).**  
**Rapport 620475 nr.1: Km. 617.200-300 Vargholia (Kfr. Kontrollbefaringsrapport 430/tiltak 430 i**  
**Anbud/Prosjekt nr. 84905104: Dunderland – Fauske)**

*Handwritten notes: 770-785, -206-.274, 450-.520*

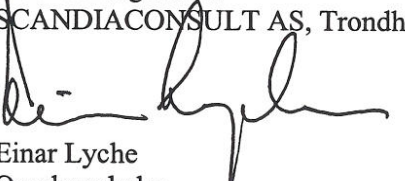
Vedlagt oversendes 3 eks. hver av ovennevnte rapporter (Datarapporter) fra de utførte grunnundersøkelsene.

Flere kopier kan om ønskelig skaffes.

Vi vil komme tilbake på aktuell tiltaksprosjektering på de 2 førstnevnte rapportene ganske snart, og kan melde allerede nå at det ved Sjøneset er påvist kvikkleire i området. Her må tiltaksprosjektering prioriteres høyt og iverksettes snarlig. Vi arbeider med et skisseutkast, som vil bli oversendt i løpet av få dager.

Vedrørende rapport 620475 bør 1 eks. sendes byggeleder (Byggcon A/S v/Torfinn Holstad) for den pågående entreprisen til orientering. For øvrig bør vel oppsynsmennene også tilsendes én kopi hver av rapportene for sine respektive strekninger.

Med vennlig hilsen  
SCANDIACONSULT AS, Trondheim

  
Einar Lyche  
Oppdragsleder

#### Vedlegg:

3 x 3 rapporter.

#### Intern kopi av brev til:

SCC v/Erling Romstad, Steinkjer.

SCANDIACONSULT AS

Divisjon Geo og Miljø  
Ilsvikveien 22  
N-7493 TRONDHEIM  
Tlf 73 84 10 00  
Fax 73 84 11 10

E-post: trondheim@scc.no

Internettadr: www.scc.no

Foretaksregisteret: NO 915 251 293 MVA



Fylke Nordland	Kommune Saltdal	Sted Vargholia	UTM 05127 74138 (WGS84)
Byggherre Jernbaneverket			
Oppdragsgiver Jernbaneverket, Region nord – Nordlandsbanen.			
Oppdrag formidlet av JBV, Region nord – Nordlandsbanen v/banesjef Kristine Jessen			
Oppdragsreferanse Bestilling nr. 34038777 dat.04.11.02 fra JBV /SCC oppdragsbekreftelse 06.11.02.			
Antall sider 4	Tegn.nr 101 - 105	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**Jernbaneverket Region nord  
Nordlandsbanen km 617.2 – 617.3  
Vargholia**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Oppdrag nr: 620475	Rapport nr: 1	Rev: 0	Dato: 03.12.2002	Kontr: ELE																									
Oppdragsleder: Einar Lyche		Utarbeidet av: Einar Lyche																											
<p><b>SAMMENDRAG</b></p> <p>De utførte boringene (Totalsondering i 4 pkt.) er plassert i venstre linjegrøft (sett mot nord) alvskjæringer. Boringene har gitt følgende resultater:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Borpkt.</th> <th>Km.</th> <th>Løsmassemekthet:</th> <th>Fjellkontakt:</th> <th>Boreddybde videre i fjell:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>617.206</td> <td>3,6 m</td> <td>Ja</td> <td>1,2 m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>617.216</td> <td>&gt; 5,0 m</td> <td>Nei</td> <td>Nei</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>617.258</td> <td>&gt; 5,0 m</td> <td>Nei</td> <td>Nei</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>617.274</td> <td>&gt; 4,0 m</td> <td>Nei</td> <td>Nei</td> </tr> </tbody> </table> <p>Løsmassene består av til dels fast, steinholdig morene.</p>					Borpkt.	Km.	Løsmassemekthet:	Fjellkontakt:	Boreddybde videre i fjell:	1	617.206	3,6 m	Ja	1,2 m	2	617.216	> 5,0 m	Nei	Nei	3	617.258	> 5,0 m	Nei	Nei	4	617.274	> 4,0 m	Nei	Nei
Borpkt.	Km.	Løsmassemekthet:	Fjellkontakt:	Boreddybde videre i fjell:																									
1	617.206	3,6 m	Ja	1,2 m																									
2	617.216	> 5,0 m	Nei	Nei																									
3	617.258	> 5,0 m	Nei	Nei																									
4	617.274	> 4,0 m	Nei	Nei																									

## INNHold

1	INNLEDNING .....	3
1.1	Prosjekt.....	3
1.2	Oppdrag.....	3
1.3	Innhold .....	3
2	UNDERSØKELSER .....	3
2.1	Feltundersøkelser .....	3
2.2	Borerresultater – Oppmåling. ....	3
3	GRUNNFORHOLD .....	4
3.1	Terreng – løsmasser – grunnvann. ....	4
3.2	Fjell.....	4
4	REFERANSER .....	4

## TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101	0	Oversiktskart	1 : 50.000
102	0	Situasjonskart	1: 5000
103-104	0	Oversiktsfoto av terreng/borpunkt plassering	
105	0	Borerresultater – borpkt. 1 - 4	1 : 200

## TILLEGG

I	MARKUNDERSØKELSER
II	LABORATORIEUNDERSØKELSER

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Prosjekt

JBV-Nordlandsbanen har periodiske problemer med urolig fylling ved km 617.2 – 617.3 i Vargholla, Saltdal kommune. Dette medfører behov for gjentatte høydejusteringer og påfylling med ballastpukk. I tillegg til kostnadene med justeringer, medfører problemene også saktekjøring i perioder.

Det er utført kontrollbefaring på strekningen, Kontrollbefaringsrapport nr. 430, og prosjektert 2 alternative tiltak til reduksjon/eliminering av problemet.

Kontrollbefaringsrapporten konkluderer med at overveiende sannsynlig skyldes urolig spor hiv og setning som følge av periodisk frysing/tining der sporet skjærer gjennom 2 halvskjæringer i telefarlig morene, og hvor underliggende frostsikring ikke er tilstrekkelig til å hindre gjennomfrysing..

Jernbaneverket ønsker å sette i verk tiltak for å unngå framtidige skader.

Det er prosjektert 2 alternative tiltak:

1. Utføre avskjærende drenering under venstre linjegrøft, for å redusere vanntilgang i underbygningens frostsone.
2. Legge inn (masseutskifte) under sporet lette frostisolerende (lettklinker el.l.) fyllmasser.

### 1.2 Oppdrag

Grunnundersøkelsen er utført for å klarlegge om prosjektert alternativ 1 er gjennomførbar mht. om fjell (fjelldybder < 5 m i halvskjæringen) vil hindre utførelse av den prosjekterte drenggrøft.

### 1.3 Innhold

Denne rapporten inneholder resultatene fra undersøkelsene i felt.

## 2 UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltundersøkelser

Det er utført totalsondering i til sammen 4 punkt (2 i hver halvskjæring), med beliggenhet som vist på situasjonskartet tegn. 102, og i detalj på fotobilag, tegn. 103 og 104.

Tillegg I bakerst i rapporten, gir en generell orientering om utførelse av feltundersøkelser.

### 2.2 Boreresultater – Oppmåling.

Boreresultatene er framstilt som enkeltboringer, vist opptegnet på tegn. 105.

Startpunkt for boringene er terreng, dvs. fra ca nivå bunn linjegrøft (se tegn.103 –104).

Det er ikke foretatt nivellement av borpunktene.



### 3 GRUNNFORHOLD

#### 3.1 Terreng – løsmasser – grunnvann.

Nordlandsbanen går på vekslende fylling og i halvskjæring forbi den undersøkte strekningen. Terrengtet er sidebratt, og består for det meste av løsmasser. Noe sør for det undersøkte stedet går banen i fjellskjæring.

Løsmassene består for det alt vesentligste av morene, med varierende mektighet. Boringene viser at morenemassene er til dels faste og steinholdige.

Mellom de 2 undersøkte halvskjæringene går det en mindre bekkedal, hvor det er lagt en stikkrenne gjennom fyllingen.

Grunnvann antas å variere sesongvis med nedbør og smeltevannstilgang. Det må regnes med at grunnvannsnivået tidvis kan være høyt (opp mot bunn i bekkedal), og kapillær stighøyde derover kan være betydelig i telefarlig morene.

#### 3.2 Fjell

I borpkt. 1 (lengst sør) er det ved undersøkelsen påtruffet fjell i dybde 3,6 m u. terreng. Her ble det boret videre 1,2 m i fjell, for kontroll mot forveksling med stor stein.

I borpunkt 2 og 3 videre nordover er det boret til dybde 5 m u. terreng uten kontakt med fjell.

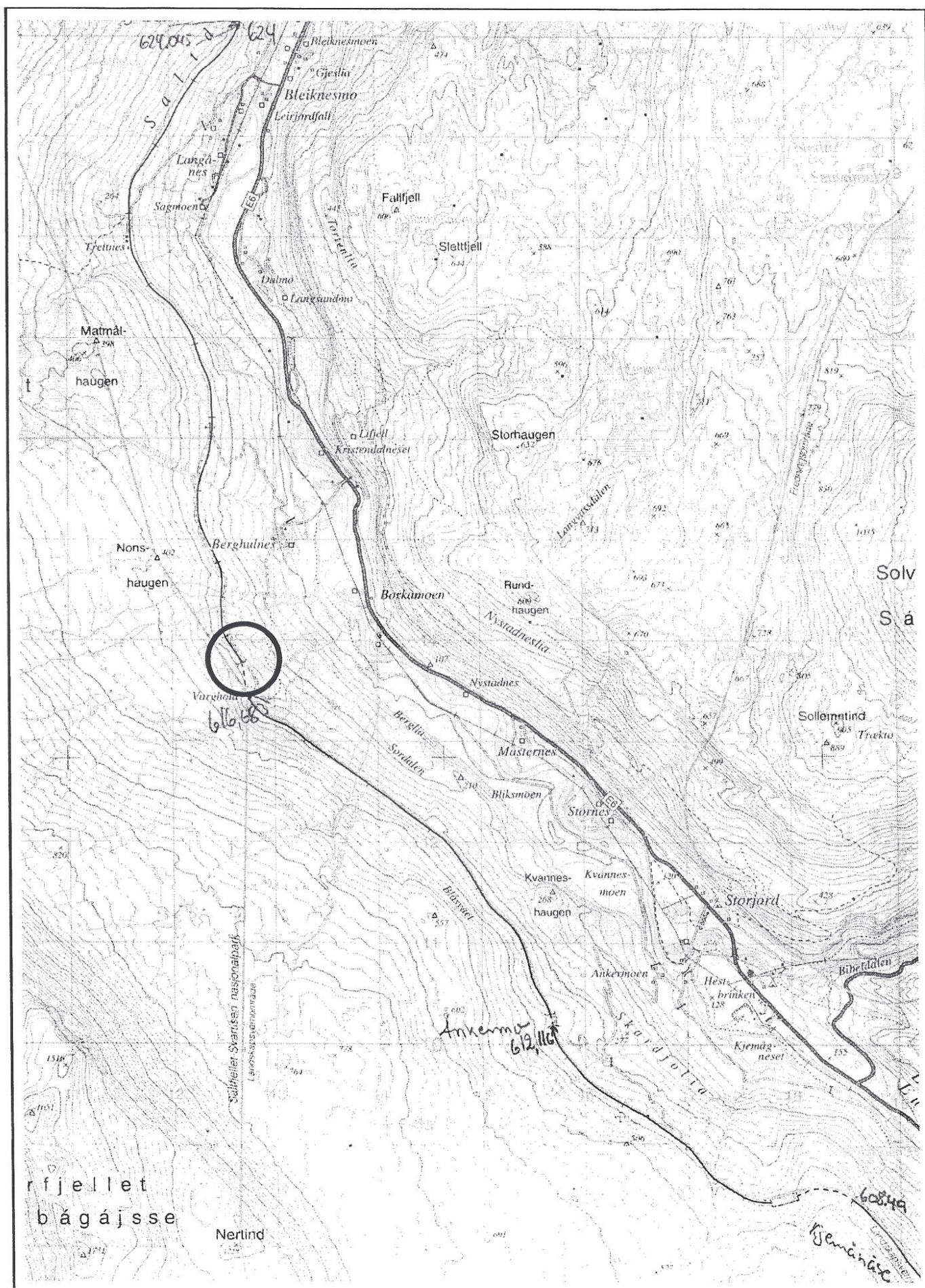
I borpkt. 4 er det boret til 4 m dybde u. terreng uten kontakt med fjell. I dette borpunktet måtte boringen avbrytes i denne dybde pga. at medbragt spylevann gikk tomt. Boreddybden var tilstrekkelig for avklaring på spørsmålet om mulig fjell innenfor aktuell gravedybde.

### 4 REFERANSER

Jernbaneverket/SCC: Kontrollbefaringsrapport nr. nr 430 datert 17.06.02.

JBV/SCC/Grøner: Anbudsdokument JBV prosjekt nr. 849051:  
Delprosjekt 84905104 Dunderland – Fauske:  
SCC beskrivelse tiltak 430





KORR	KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD – NORDLANDSBANEN			
TITTEL:	Km. 617.200 – 617.300 Vargholia – Grunnundersøkelse – Datarapport.			
	OVERSIKTSKART	TEGNING NR. 101	MÅLESTOKK 1:50.000	DATO 03.12.02
				OPPDRAG 620475





## KONTROLLBEFARING RAPPORT

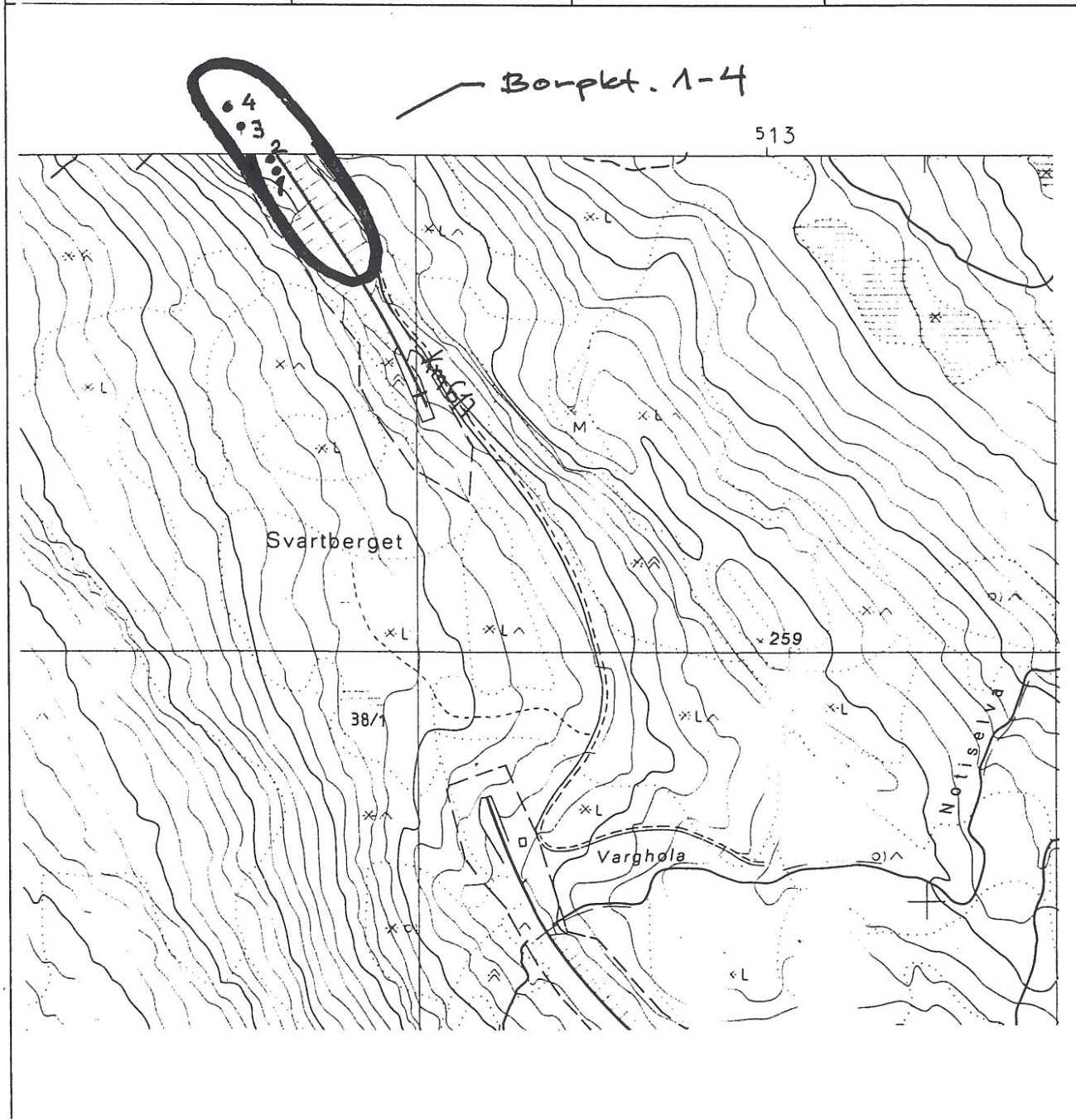
NR. 430

VEDLEGG: 1

BANE: Nb

### SITUASJONSKART

Fra (på) km/sted: 617.200	Til km./sted:	Befaring dato/tid: 27/05/02	Rapport skrevet dato.: 17/06/02
------------------------------	---------------	--------------------------------	------------------------------------





KORR.	KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD – NORDLANDSBANEN			
TITTEL:	Km. 617.200 – 617.300 Vargholla – Grunnundersøkelse – Datarapport.			
	SITUASJONSKART - BORPKT. 1 - 4.	TEGNING NR. 102	MÅLESTOKK 1:50.000	DATO 03.12.02
				OPPDRAG 620475





Varghola .1 og 2.JPG (1152x872x16M jpeg)



KORR	KORREKSJONEN GJELDER			SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD – NORDLANDSBANEN				
TITTEL:	Km. 617.200 – 617.300 Varghollia – Grunnundersøkelse – Datarapport.				
	OVERSIKTSFOTO BORPKT. 1 OG 2.	TEGNING NR. 103	MÅLESTOKK -	DATO 03.12.02	OPPDAG 620475

Varghola 3 og 4.JPG (1152x872x16M jpeg)

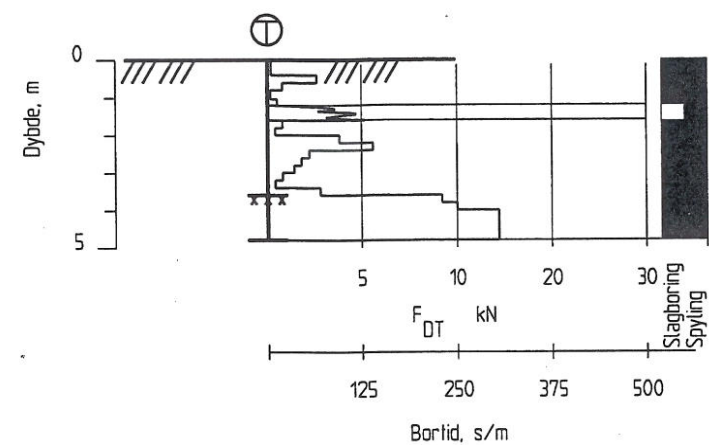


KORR	KORREKSJONEN GJELDER			SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD – NORDLANDSBANEN				
TITTEL:	Km. 617.200 – 617.300 Vargholia – Grunnundersøkelse – Datarapport.				
	OVERSIKTSFOTO BORPKT. 3 OG 4.	TEGNING NR. 104	MÅLESTOKK -	DATO 03.12.02	OPPDRAG 620475

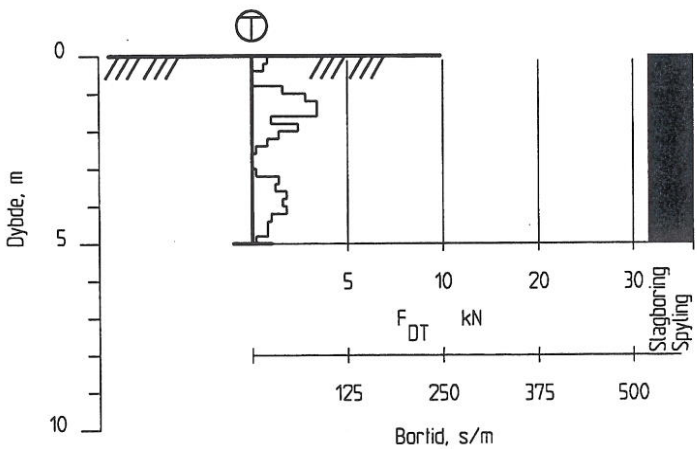


Terreng = Bunn LG venstre side ( mot nord )

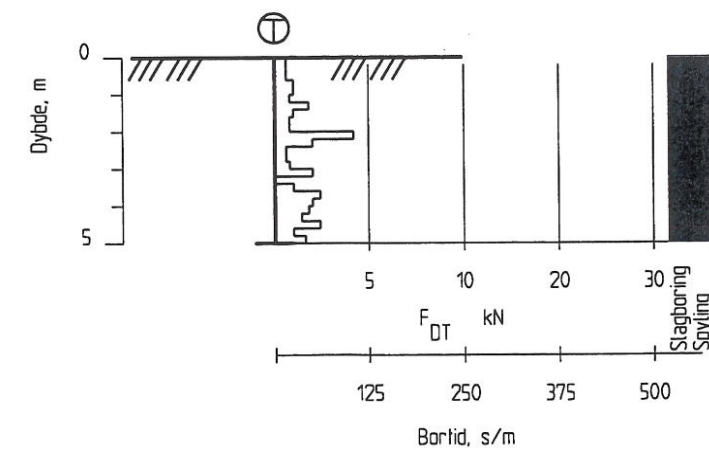
1 Km : 617,206



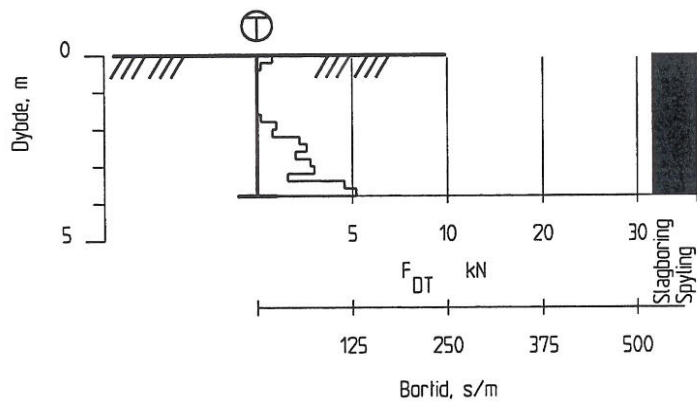
2 Km : 617,216



3 Km : 617,258



4 Km : 617,274

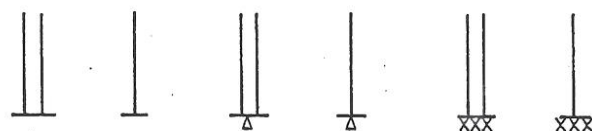


KORR	KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD – NORDLANDSBANEN			
TITTEL:	Km. 617.200 – 617.300 Vargholia – Grunnundersøkelse – Datarapport.			
	BORERESULTATER – BORPKT. 1 – 4.	TEGNING NR. 105	MÅLESTOKK 1:200	DATO 03.12.02 OPPDRAG 620475

## MARKUNDERSØKELSER

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

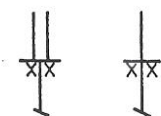
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



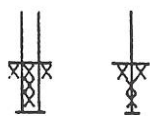
Boring avsluttet  
(årsak ikke angitt)

Antatt stein,  
morene, sand ol.

Antatt fjell



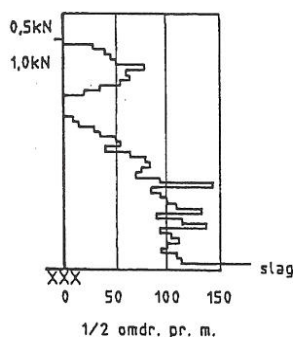
Boret i antatt fjell.  
(Hvis overgangen er ukjent,  
settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og  
kjerne opptatt.

### 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 borchullet og belastningen angis til venstre for borchullet.



### Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhjgg. 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.

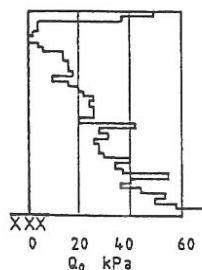
### Ramsondering

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:

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

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

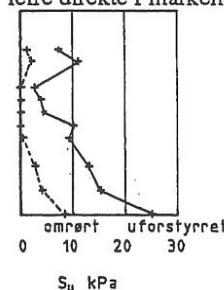
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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

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

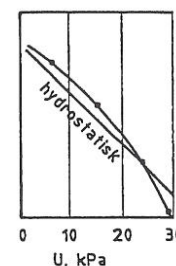
### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, 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.

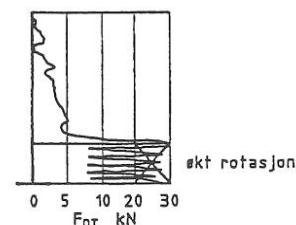


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borchullet.

### 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.





## LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

### Romvekt

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

### Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

### Flytegrense

( $w_L$  i %) og utrullingsgrense ( $w_p$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_p$  benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

### Udrenert skjærstyrke

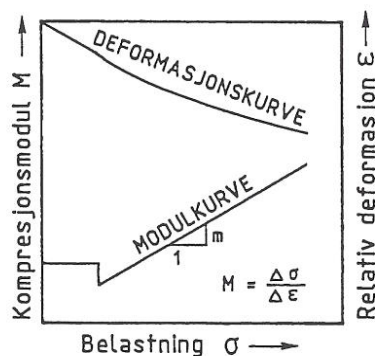
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

### Sensitiviteten ( $S_t$ )

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

### Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



### Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutoppløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

### Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

### Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn  $0,06 \text{ mm}$ . For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korn diameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slømmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

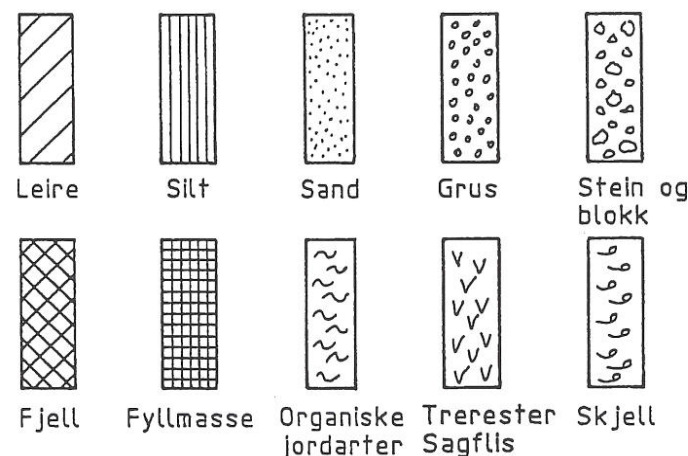
Fraksi.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	$> 600$

### Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

### Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



### Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe  
R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:  
Ca. = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle