

Fylke Nordland	Kommune Bodø	Sted Mørkvedbukta	UTM-referanse VQ 809 626
Byggherre Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat			
Oppdragsgiver Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat			
Oppdrag formidlet av Byggcon A/S ved siviling. Nyvold			
Oppdragsreferanse Møte med siviling. Nyvold 09.01.86.			
Antall sider 5	Antall bilag 8	Tegn. nr.	Antall tillegg 3

Prosjekt - tittel NORDLAND DISTRIKTSHØGSKOLE, BODØ
SJØANLEGG MØRKVEDBUKTA.

Rapport - tittel GRUNNUNDERSØKELSE.
GEOTEKNISK OG INGENIØRGEOLOGISK
KARTLEGGING.
ANBUÐSRAPPORT.

Oppdrag nr. o.2866 Rapport nr. 5 17.jan. 1986

Sammendrag

Området på land består i strandsonen av fjell i dagen. I områdene mellom bart fjell er løsmassedekket tynt og usammenhengende og bevokst med lauvskog.

Den dominerende bergarten er glimmergneis.

Grunnen under den planlagte moloen består av bløt leire som er middels sensitiv. Leira er lagdelt med tynne siltlag.

Overingeniør.

Kåre Sand

Saksbehandler

Jan R. Wetting/S. Lien

1. INNLEDNING

Etter anmodning vil vi yde geoteknisk og ingeniørgeologisk bistand for Nordland Distriktshøgskoles planlagte anlegg i Mørkvedbukta, Bodø. Beliggenheten er vist på oversiktskartet i bilag 1.

Anlegget skal bestå av bygninger, adkomstvei og parkeringsplass på land, og molo og kai på sjøen. Moloen er planlagt over til et skjær ca. 70 meter fra land.

Vi har loddet opp bukten, og dybdekontene er vist på situasjonskartet i bilag 2. Her er også inntegnet skjærenes plassering på grunnlag av tachymetrering utført av Bodø kommune.

2. MARKUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført i tiden 30.mai - 7.juni og 22. - 25.aug. 1978. Det er dreiesondert i 11 punkt til stopp mot antatt fjell eller fast grunn, 0 - 11,3 meter under terreng/sjøbunn. Videre er tatt opp til sammen 5 representative og 5 uforstyrrede prøver med henholdsvis 30 mm og 54 mm prøvetaker fra 2 borpunkt.

Det er dessuten foretatt 3 enkle sonderinger for planlagt sjøledning fra pumpehuset.

Sjøbunnen er loddet opp ved 15 profil med referanse til sjøkartverkets ± 0 = spring lavvann. Dette nivået ligger 2,07 meter under bykartets ± 0 . Som høydereferanse er benyttet samtidig avlesing i Bodø havn og i Mørkvedbukta.

Borpunktene plassering er vist på situasjonskartet i bilag 2, mens boreresultatene er gjengitt på profilene i bilag 3, 4 og 5. Markundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg I.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER

Prøvene er ved undersøkelsen i laboratoriet først beskrevet og klassifisert, hvorefter det er utført rutineundersøkelse av vanninnhold. På de uforstyrrede prøvene er dessuten målt romvekt og udrenert skjærstyrke. Sensitiviteten er bestemt som forholdet mellom målt skjærstyrke i uforstyrret og omrørt tilstand.

På en prøve er også utført treaksialforsøk for bestemmelse av skjærstyrkeparametre på effektivspenningsbasis med sikte på stabilitetsberegning.

Resultatene er sammenstilt i borprofilet i bilag 6, og resultat av treaksialforsøket vist i bilag 7. Undersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg II og III.

4. GRUNNFORHOLD

Terrenget og sjøbunnen er kupert. På land har en stort sett bare fjell i dagen, men terrenget domineres av kløfta i nord-syd retning (profil 3) som er fylt med løsmasse. Øverst har en her ca. 0,5 - 1,0 m torv over silt og videre siltig leire i dybden. I bunnen antas noe grovere materiale. Kløfta er 30 - 40 meter bred ovenfor borpunktet, men bare 3 - 5 meter i sjøkanten.

I bukta har en flere steder oppstikkende bart fjell. I mellom er påvist leire. Vanninnholdet i prøvetaking 2 er 33 - 38% øverst, avtagende til 25 - 30% nærmest fjellet. Romvekten stiger også fra ca. $18,5 \text{ kN/m}^3$ ved sjøbunnen til ca. $19,5 \text{ kN/m}^3$ i 4 - 6 meters dybde.

Udrenert skjærstyrke stiger fra 10 - 12 kN/m^2 til 15 - 18 kN/m^2 . Leira er noe sensitiv. Treaksialforsøket gir grunn til å regne med verdier for attraksjon, $a = 0 \text{ kN/m}^2$ og for friksjon $\text{tg } \phi = 0,6$.

5. INGENIØRGEOLOGISK KARTLEGGING

Befaring og kartlegging i området ble utført av vår siviling. S. Lien 10.juni 1980.

Terreng. Steinmassene til molo er planlagt tatt ut fra en fjellrygg, avgrenset av sjøen og den markerte kløfta i bakkant. Ryggen kiler ut mot vest, der kløfta går ut i sjøen. Det vises til situasjonskartene i bilag 2 og 8. Området er dels bevokst med lauvskog, men løsmassedekket er tynt og usammenhengende.

Bergartsfordeling. Den dominerende bergarten er en glimmergneis. Lagdelingen er forholdsvis lite markert i overflaten. Glimmergneisen inneholder enkelte tynne kalksteinslag. På tvers av strukturen skjærer uregelmessige ganger av granittisk sammensetning.

Sprekkemønster. På det smale "platået" nederst mot sjøen er fjellet tett oppsprukket, med en grense til mindre oppsprukket fjell ovenfor og videre opp i fjellryggen. Da vegetasjonen er nokså tett, må det imidlertid bemerkes at sprekkkartleggingen er ufullstendig, og at fjellet kan være mere oppsprukket enn det gir inntrykk av fra overflaten.

De innmålte sprekkene grupperer seg i 3 hovedsystemer:

I. Lagdelingssprekker med strøk ca. øst-vest og fall 50° N til 70° S. Lagdelingen er for det meste lite markert, og ytrer seg ofte som en strukturetning heller enn et sprekkesystem.

II. Gjennomsettende, til dels åpne sprekker med strøk ca. nord-sør og fall $80 - 85^{\circ}$ V.

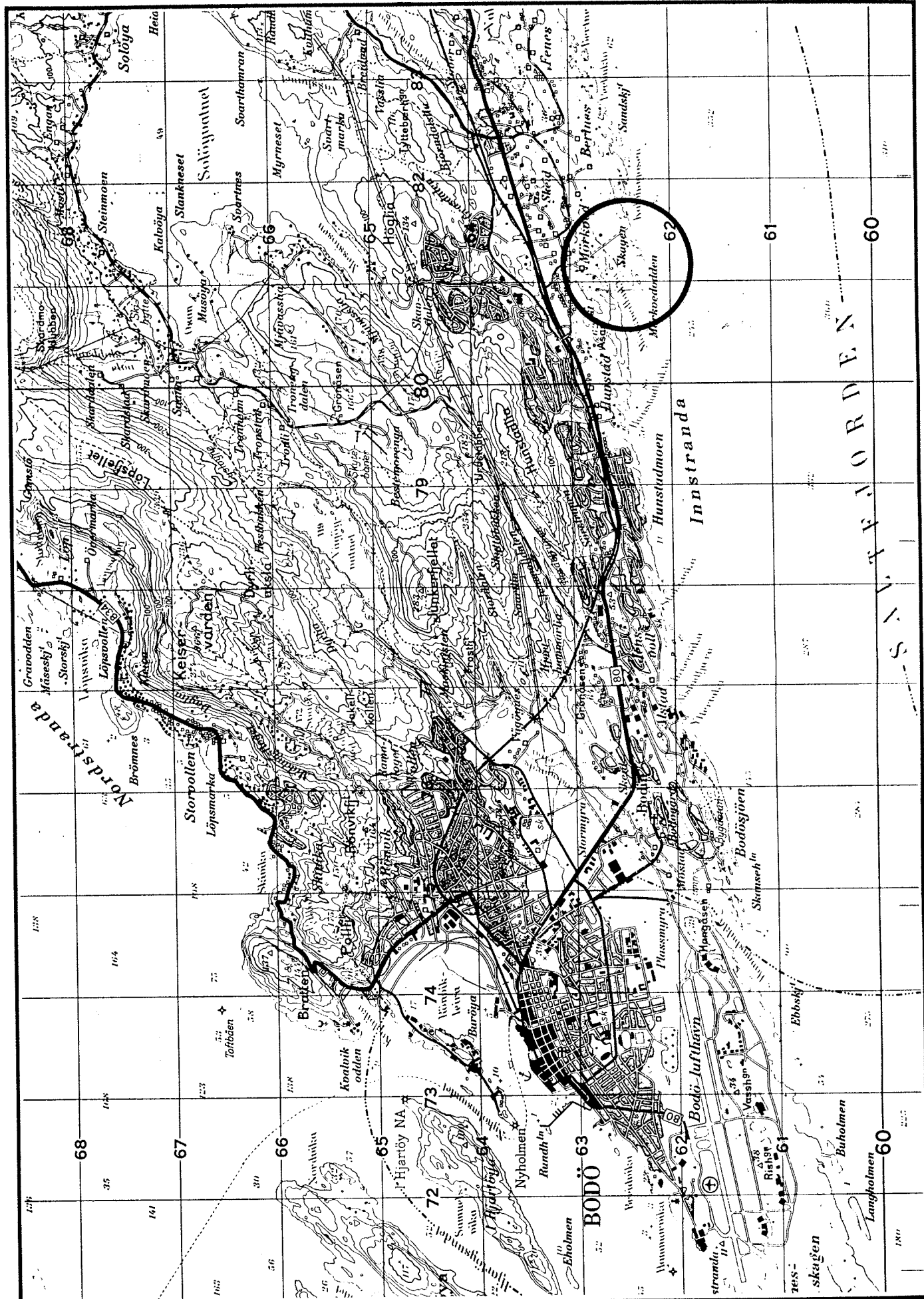
III Delvis gjennomsettende sprekker med strøk nordvest - sørøst og fall 75° SV - 75° NØ.

Sprekkesystemene er opptegnet i form av sprekkerose med forklaring i bilag 8.

Svakhetssoner. En markert knusningssone danner begrensningen av fjellryggen i bakkent. Sonen har strøkkretning N 45° Ø og synes å falle slakt, ca. 20° mot sørøst. Skjæringen med horisontalplanet i kote 5, kommer derfor til å gå omtrent midt inne i ryggen.

Videre synes fjellryggen å gjennomskjæres av ytterligere 2 mindre soner.

Vann. Vi antar at svakhetssonene er vannførende. I tillegg kan det tenkes at eventuelle kalklag er utvasket, slik at vannet kan trenge fram langs sprekker og kanaler. En må regne med at de steiltstående lagdelingssprekkene kan være vannførende ved nedbør.



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje



TRONDHEIM

GJØVIK BODØ TROMSØ



NORDLAND DISTRIKTHÖGSKOLE

OVERSIKTSKART

Kartblad: BODØ 2029 IV

UTM-ref: VQ 809 626

MÅLESTOKK

1:50 000

TEGNET AV

K.S. / 00

DATO

16.01.86

OPPDRAG

2866

BILAG

1

TEGN. NR

31

BORPROFIL			HULL: <u>2 og 5</u>		TERR.NIVÅ: _____	PRÖVE Ø: <u>54 mm</u> <u>30 mm</u>							
Dybde m	Jordart Hull 2	Sign. Lab.nr	Vanninnhold (w) i % 20 30 40 50				Rørvekt kN/m ³	Udrenert skjærstyrke (s _v) i kN/m ² 10 20 30 40 50					Sensitivitet
5	LEIRE, meget lagdelt m. tynne siltlag mager-siltig siltlag	01					18,3 (18,9)						8 7 10 8 7 10 8 8 5 5 6 4
		02											
		03											
		04											
		05											
10	Hull 5	06	150,0 •										
	TORV <u>mye omvandlet</u>	07											
	SILT, m. tynne leir lag	08											
	LEIRE, siltig	09											
	lagdelt m. tynne siltlag	10											

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE

TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ

Sted: NORDLAND D.H. Mnd/år: 06 /78

Enkelt trykkforsøk: 10 (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt: ▽ Uforstyrret: ▽

Penetrometerforsøk: □

Konsistensgrenser: w_p ————— w_L

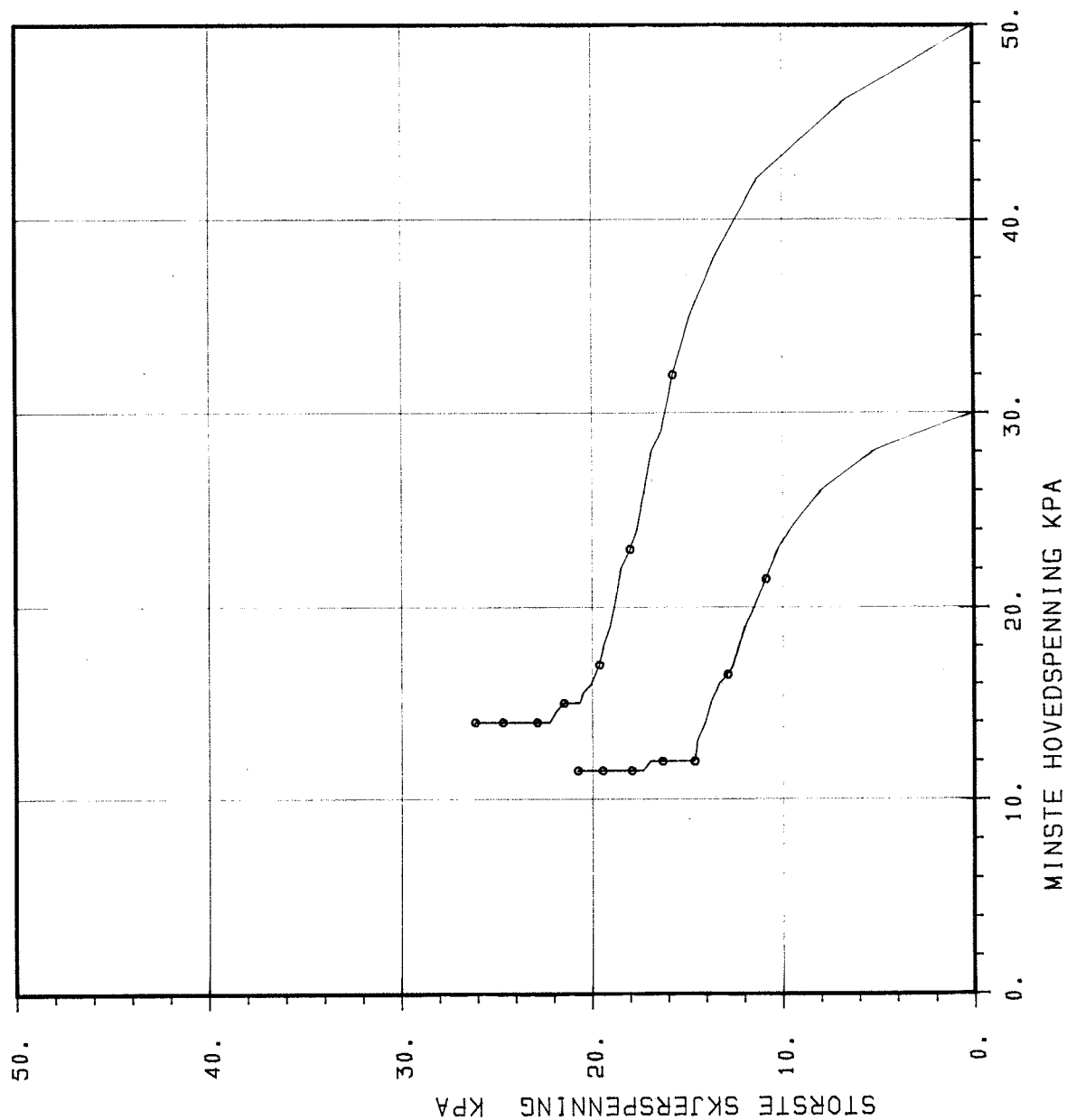
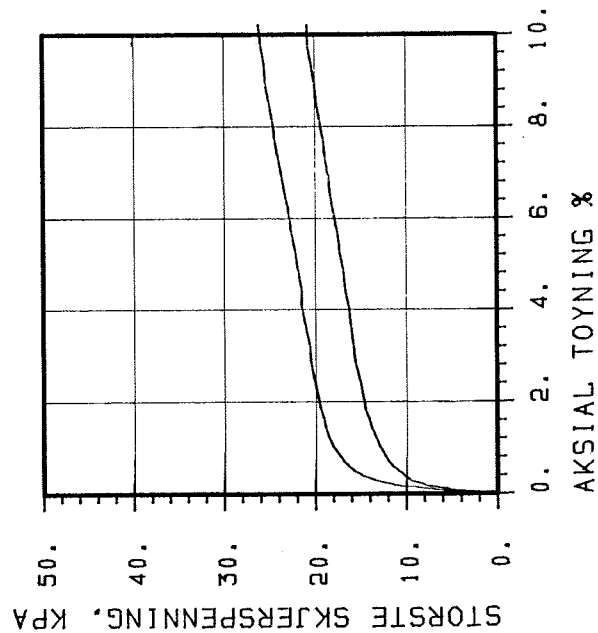
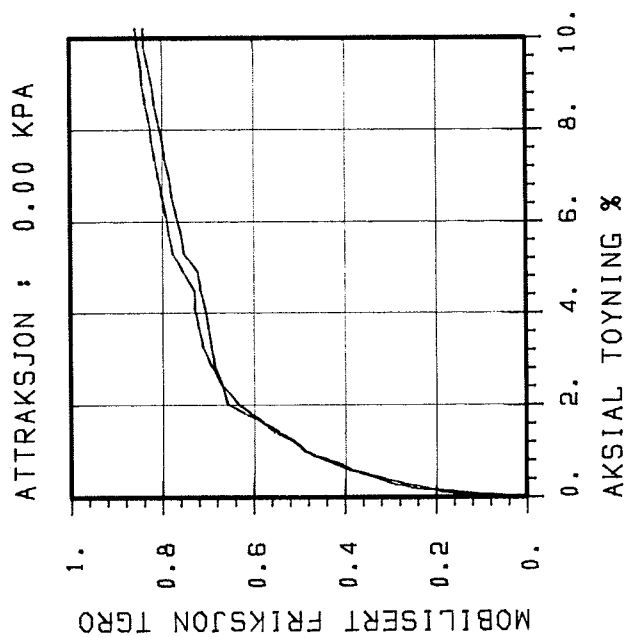
OPPDRAK:
2866

BILAG:
6

TEGN.NR.:
04

HULL 2 LAB 04-01 D=4.20M LEIRE, LAGDELT M/SILTLAG.

HULL 2 LAB 04-02 D=4.35M



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje

RIF TRONDHEIM
GJØVIK BODØ TROMSØ

NORDLAND D.H.

TREAKSIALFORSØK

MALESTOKK

OPPDRAG

2866

TEGNET AV

BILAG

NORD. TRX

TEGN NR

DATO

34