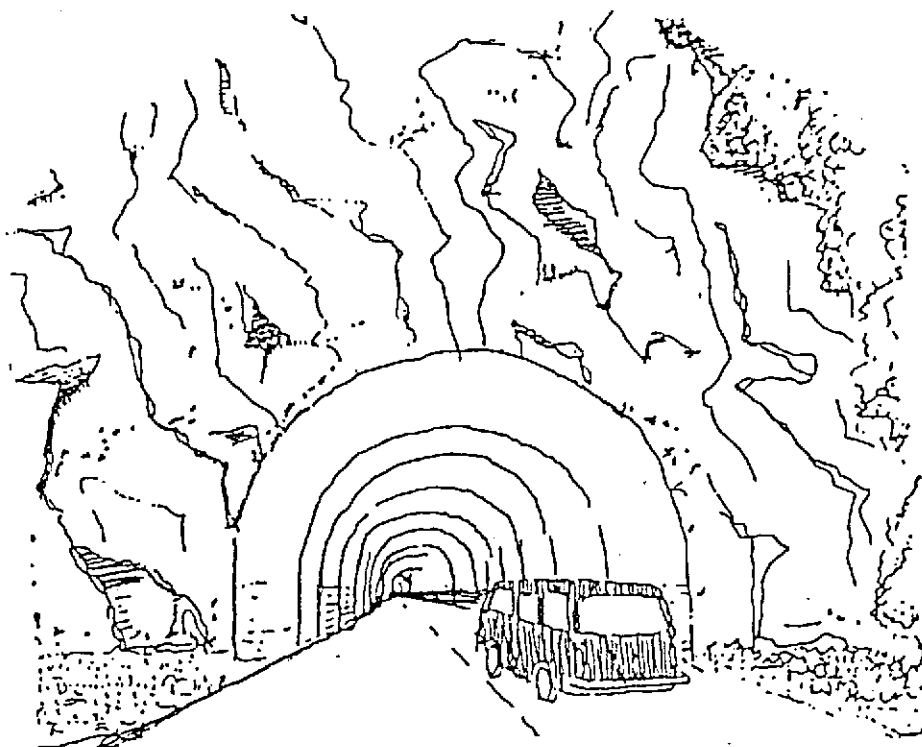


Statens vegvesen
Nordland

FALKFJORD TUNNEL

INGENIØRGEOLOGISKE
VURDERINGER



BODØ DESEMBER 1993



BYGGCON A.S
RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF MNIF

BYGGCON A-S

**FALKFJORD TUNNEL
INGENIØRGEOLOGISKE VURDERINGER**

SIDE 1

**FALKFJORD TUNNEL
INGENIØRGEOLOISKE VURDERINGER**

3. DESEMBER 1993

OPPDRAKSGIVER: STATENS VEGVESEN, NORDLAND

KONTAKTPERSON: C. F. EKKER

RAPPORT UTARBEIDET AV: H. ROSTAD

SAMMENDRAG

Berggrunnen langs tunneltraseen består av en varierende grov-middelskornig vulkansk dybbergart, mangeritt (monzonittisk bergart).

Over tunnelen er det relativt sparsomt med løsmasser. Mest løsmasser ligger i området rundt nordre påhugg.

Det er kartlagt 4 større sprekkesystem i området langs traseen. Særmerkt for sprekkenes er deres utholdenhet og at de synes svært åpne. Et av disse systemene vil ha liten vinkel med tunnelaksen.

Svakhets- og sprekkesonene i området langs tunnelen følger generelt samme retninger som hovedsprekkesystemene. Minst en av disse sonene vil ha liten vinkel med tunnelaksen.

Tunnelen har liten til moderat fjelloverdekning. Selv om det er ventet relativt høye tektoniske spenninger i bergarten er det ikke observert forhold som tilsier et så høyt spenningsnivå inne i tunnelen at det kan skape stabilitetsproblem. Det kan imidlertid være dårlig innspenning av bergarten i påhuggsområdene.

Det må forventes vannlekkasjer fra flere av de åpne sprekkenes. Dette vil spesielt gjelde i perioder med sterk nedbør i form av regn og ved avsmelting av snø.

1.0 INNHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
0.0 SAMMENDRAG	2
1.0 INNHOLDSFORTEGNELSE	3
2.0 INNLEDNING	4
3.0 TOPOGRAFI	4
4.0 GEOLOGISKE FORHOLD	4
4.1 Løsmasser	4
4.2 Berggrunn	5
5.0 TEKTONIKK, STRUKTURGEOLOGI	5
5.1 Generell oversikt	5
5.2 Oppsprekking	5
5.3 Svakhetssoner, Sprekkesoner	6
5.4 Bergspenninger	6
5.5 Vannforhold	6

BILAG I

SPREKKEROSE, STEREOGRAFISK PLOTT

TEGNINGSLISTE:

INGENIØRGEOLOGISK KART	TEGNING NR 01
LENGDEPROFIL TUNNEL	TEGNING NR 02

2.0 INNLEDNING

Statens Vegvesen, Nordland, har startet opp med arbeidene med Lofotens fastlandsforbindelse (LOFAST). I den forbindelse er det foretatt en ingeniørgelogisk vurdering av Falkfjordtunnelen på parsell Holdøy - X FV 893 Myrland.

Denne rapporten behandler de geologiske forhold i tilknytning til tunnelen. Rapporten er basert på flyfototolkninger, kartstudier, studier av relevant eks. geologisk materiale samt en 1 dags befarig den 16. november 1993.

Følgende grunnlagsdata er benyttet:

- Geologisk rapport vedrørende Falkfjord- og Myrlandstunnelene utarbeidet av Statens vegvesen Nordland.
- Flyfoto Serie 4340 (M ca 1:15.000), Fotonor 87090 (M ca 1:6.000)
- NGU nr 312 (1974) og 314 (1978) (arbeider av W.L. Griffin m.fl)
- Berggrunnsgeologisk kart, Svolvær (M 1:250.000)
- Økonomisk kartverk (M 1:5.000)

3.0 TOPOGRAFI

Tunnelen ligger i et kystalpint landskap. Terrenget er kupert og stiger bratt opp fra fjorden mot alpine fjelltopper/tinderekker med høyder over 500 meter.

Største fjelloverdekning på planlagte trase er ca 60 meter.

4.0 GEOLOGISKE FORHOLD

4.1 Løsmasser

Over tunnelen er det relativt sparsomt med løsmasser. Disse arter seg som et tynt og usammenhengende morenedekke samt torv- og myravsetninger. Mektigheten antas å variere fra 0-2 meter utenom i forsenkninger og kløfter i terrenget hvor mektigheten er ukjent. Det er forholdsvis hyppig med bergblotninger.

Utenfor begge tunnelmunningene og da spesielt i nord finnes større myr og torvavsetninger med ukjent mektighet. Over søndre påhugg er sparsomt med løsmasser (mekthet antatt varierende fra 0-1 meter utenom i forsenkninger). Løsmassemektheten over nordre påhuggsområde er noe større og består av ur, blokk og moreneavsetninger. Spredte blokker finnes også rundt søndre påhugg.

4.2 Berggrunn

Berggrunnen langs traseen består av en varierende grov-middelskornig vulkansk dypbergart, mangeritt (monzonittisk bergart). Denne bergarten er antatt intrudert ("innsmeltet") i berggrunnen for ca 1,7 milliarder år siden. Bergarten synes frisk og veksler noe på farge fra mørk brun-brunrød via mørk grønnlig til sortspettet gråhvit. På vitret flate er den som oftest vekslende lys-mørk brunlig eller grå. Stedvis er mineralkornene svakt orientert og da som regel med retning varierende rundt nord - sør, men som oftest synes de uorientert. Bergarten har et høyt innhold av feltspat og pyroksen.

Det er observert mindre pegmatittiske ganger og gabbrokropper i området.

5.0 TEKTONIKK, STRUKTURGEOLOGI

5.1 Generell oversikt

Bergartene innen området har vært igjennom en regelmessig vekslende av rolige perioder og perioder mer aktive med fjellkjedefoldninger og omdanning (metamorfose) ved høye trykk og temperaturer. De aktive periodene setter spor etter seg bl.a ved deformasjon og metamorfe mineralselskap.

Foruten da bergarten ble intrudert har den gjennomlevet minst to større foldefaser. Generelt i området gir dette seg uttrykk i større og mindre sprekke/knusningssoner med retning nær øst-vest og retning nordøst-sørvest (samme retning som f. eks. Raftsundet). Videre finnes linamenter (strukturer) også med retning NV-SØ og N-S. Også de mindre strukturene langs tunneltraseen vil være påvirket av disse regionale strukturene.

5.2 Oppsprekking

Det er kartlagt 4 større sprekkesystem i området langs traseen. Et med retning varierende mellom N170-220°Ø og fall 50-90° (vanligst mellom 55-75°) mot vest, et system med retning varierende rundt N270-300° Ø og fall 60-90° mot nordvest. Videre er det et system med retning nær parallelt tunnelaksen med retning varierende rundt N150° Ø og steilt fall mot nordøst. Det fjerde systemet har retning varierende rundt N230-260° Ø og fall 50-90° mot nordvest. I tillegg til disse systemene finnes mer flatliggende system med fall 5-10° i hovedsak mot sørvest. Villsprekker forekommer. Sprekkesystemene er vist i stereografisk plott og i sprekkerose i bilag I.

Sprekkene langs alle systemene er svært utholdende og åpne. Sprekkeavstanden varierer noe, men ligger normalt mellom 1-3 meter langs systemet med retning nær nord-sør og avstand 1-5 meter langs de øvrige systemene. Inn mot svakhets- og sprekkesoner øker frekvensen betydelig. Frekvensen øker likeledes mot nord der det ovenfor påhugget er dannet en benkning med avstand 0,5-1,0 meter langs systemet med retning nord-sør. Det volumetriske sprekketallet er derfor generelt moderat og moderat til høyt i nordre del av traseen. Inn mot og i svakhets-sprekkesoner øker sprekketallet sterkt.

Sprekkeflatene er normalt plane og noe ru. Det er vanskelig, ut fra overflateobservasjoner, å se om de større sprekke har belegg på grunn av overflateforvitring.

5.3 Svakhetssoner, Sprekkesoner

Svakhets- og sprekkesonene i området langs tunnelen følger generelt samme retninger som hovedsprekkesystemene. På grunn av løsmasseoverdekningen er ingen av sonenes oppbygging kjent i detalj.

De største sonene har retning omtrent nordvest-sørøst og med steilt fall. De største av disse sonene, vest for traseen, er antatt å være moderate-store og komplekse, mulig leirrike soner. De sonene, med denne retning, som krysser tunnelen er ventet å fremtre som sprekketog med meget høy sprekkfrekvens og mulig med leirbelegg på sprekkplanene. Ut fra flyfoto og studier i marken antas sonene som krysser tunnelen derfor å være moderate, moderate til små med jevn overgang til sideberget.

Den største sonen som krysser tunnelen har retning ca N230 Ø og fall 70-90° mot nordvest. Bredden synes å variere noe rundt 5 meter med jevn overgang til sideberget. Sonen kan inneholde leirslepper.

Videre fremtrer et system av sprekkesoner med retning nær øst-vest og steilt fall. Dette er antatt å være mindre sprekketog med bredde 1-5 meter.

Også nær parallelt sprekkesystemet med strøkretning nær nord-sør kan svakhetssoner observeres. En slik sone vil passere like utenfor søndre påhugg.

Svelleleire er ofte assosiert med feltspatrike bergarter og kan derfor ikke utelukkes i soner/slepper med leire.

Rundt pel 11100 (se tegning 01 og 02) vil flere av sonene krysse hverandre. Det må derfor forventes at området her generelt er mer oppsprukket enn hva de enkelte sonene skulle tilsi.

5.4 Bergspenninger

Tunnelen har generelt liten fjelloverdekning. De gravimetrisk betingede spenninger ventes derfor ikke skape stabilitetsproblem. Dårlig innspenning i påhuggsområdene, på grunn av lav fjelloverdekning, må forventes.

De geologisk betingede spenninger antas imidlertid å være moderate til høye. Men heller ikke på grunn av disse er det forventet at avskallinger på grunn av høyt bergtrykk vil oppstå.

5.5 Vannforhold

Det må forventes vannlekkasjer fra flere av de åpne sprekkenes. Dette vil spesielt gjelde i perioder med sterk nedbør i form av regn og ved avsmelting av snø.

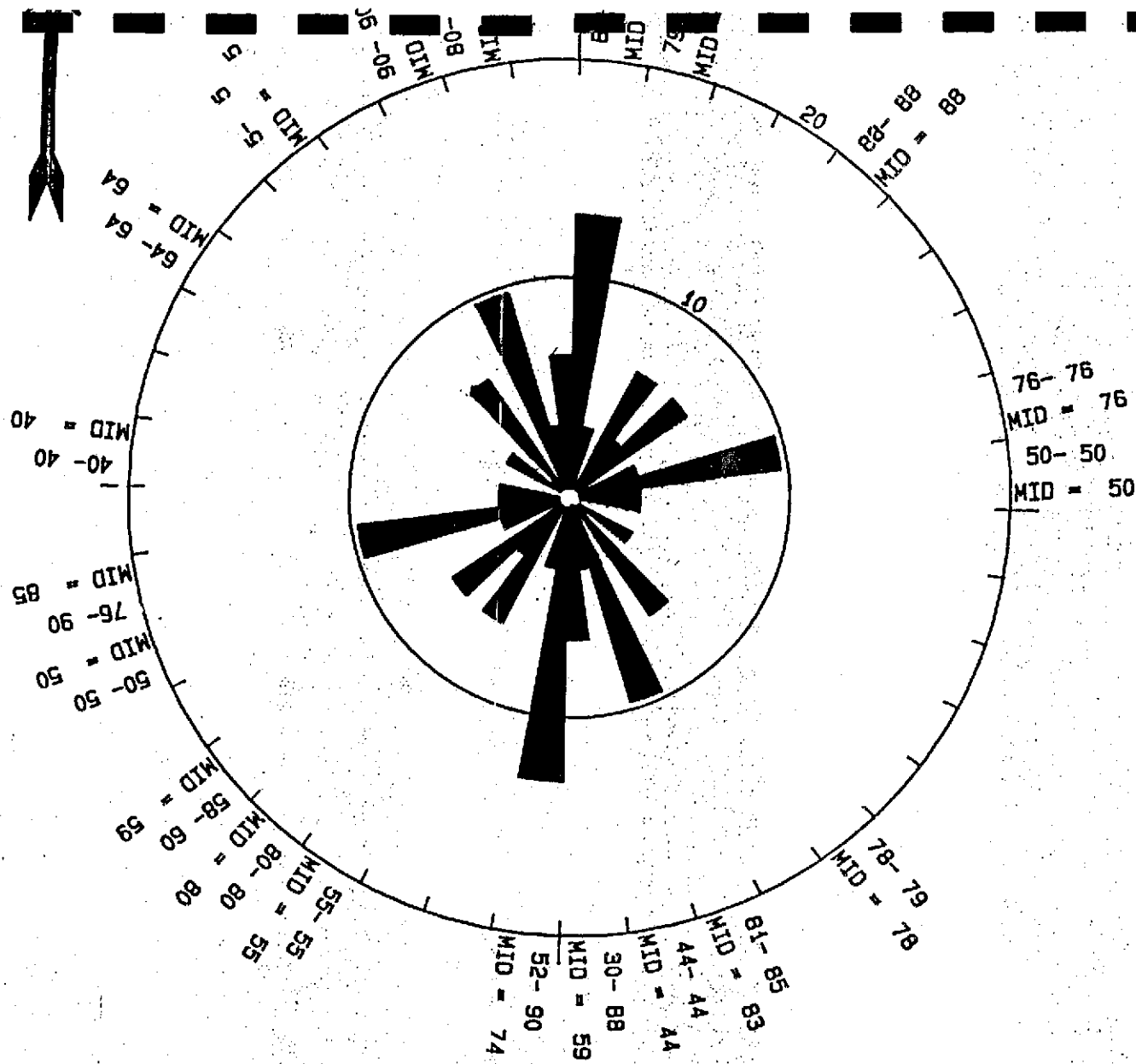
Mørkved 3. desember 1993

Harald Rostad
Bergingeniør

BILAG I

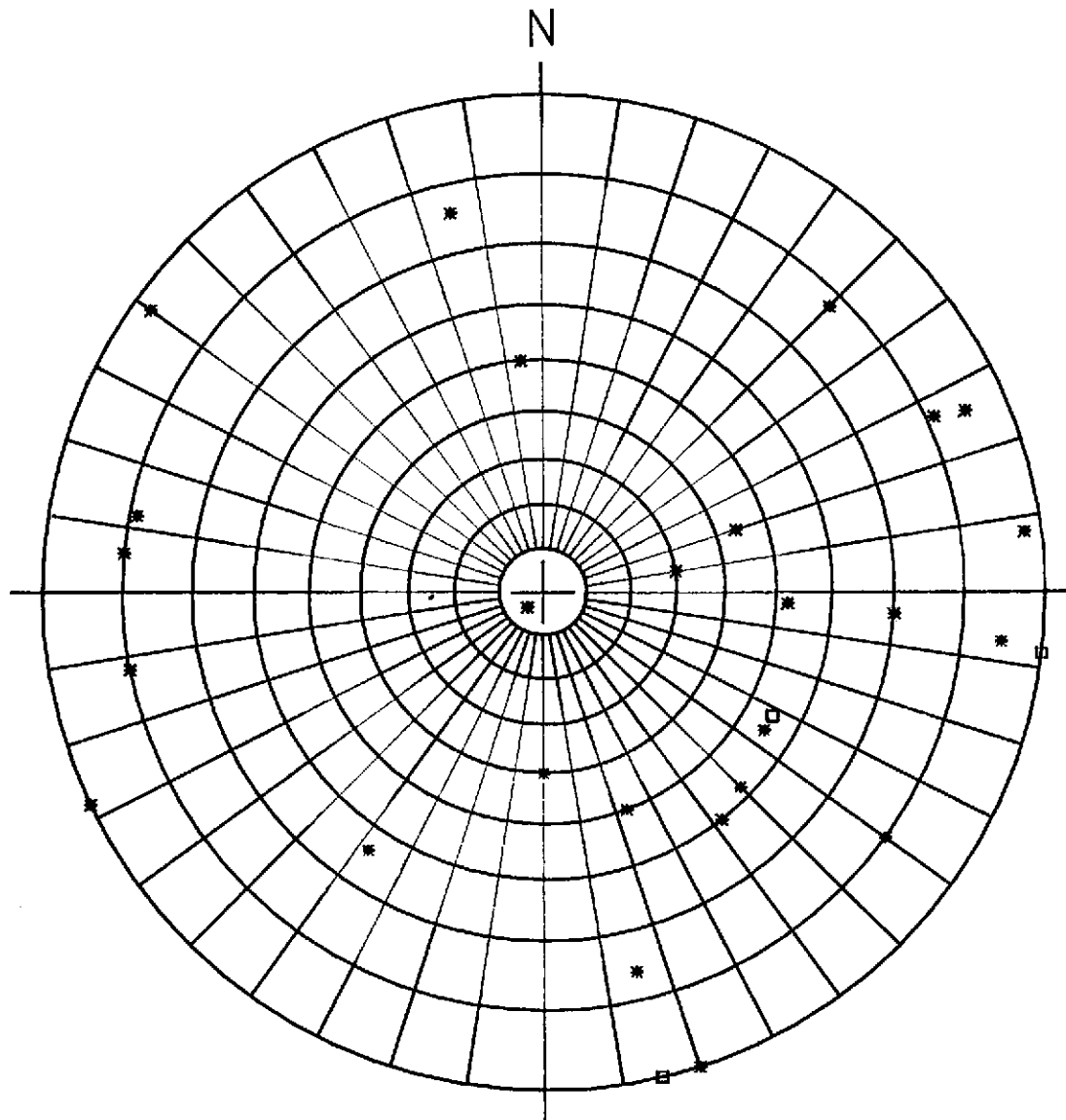
SPREKKEROSE

STEREOGRAFISK PLOTT



SPREKKEROSE (INSTITUTT FOR ANLEGGSDRIFT, NTH)

Kompasstype : 400 - 90



STED / FIL : FALKFJ

FALKFJORD TUNNEL

ANTALL OBS : 29

TEGNFORKLARING :

- Stikk
- + Sprekk
- * Foliasjon
- Sleppe

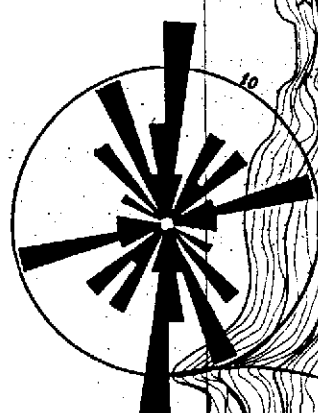
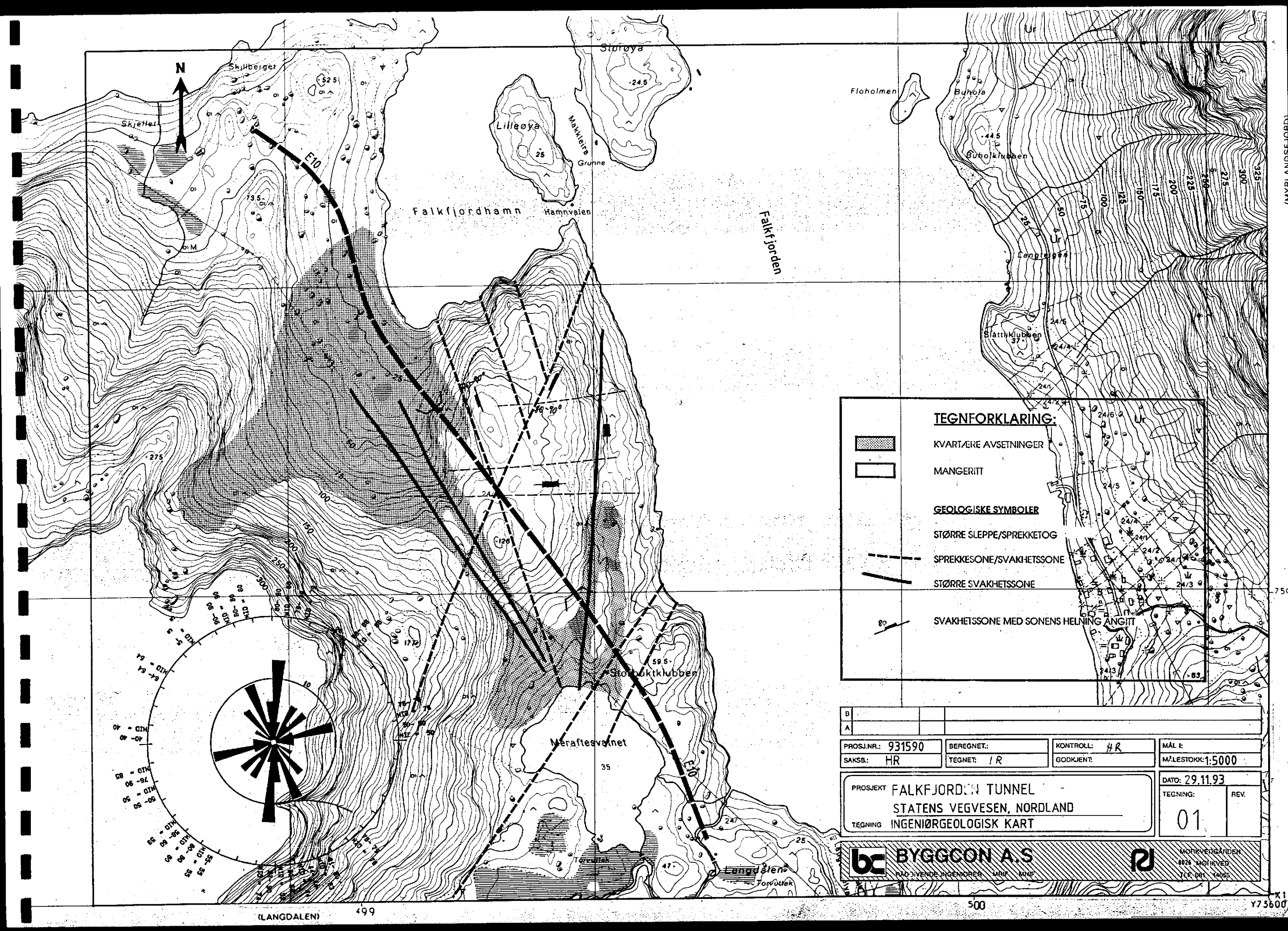
Kompasstype : 400 - 90

WULFF-PROJEKSJON, NEDRE HALVKULE ("VINKELTRØ-PROJEKSJON")

TEGNINGER

TEGNING 01: INGENIØRGEOLOGISK KART

TEGNING 02: LENGDEPROFIL, TUNNEL



TEGNFORKLARING:

KVARTÆRE AVSETNINGER

MANGERITT

GEOLOGISKE SYMBOLER

STØRRE SLEPPE/SPREKKETOG

SPREKESONE/SVAKHETSSONE

STØRRE SVAKHETSSONE

SVAKHETSSONE MED SONENS HELNING ANGIIT

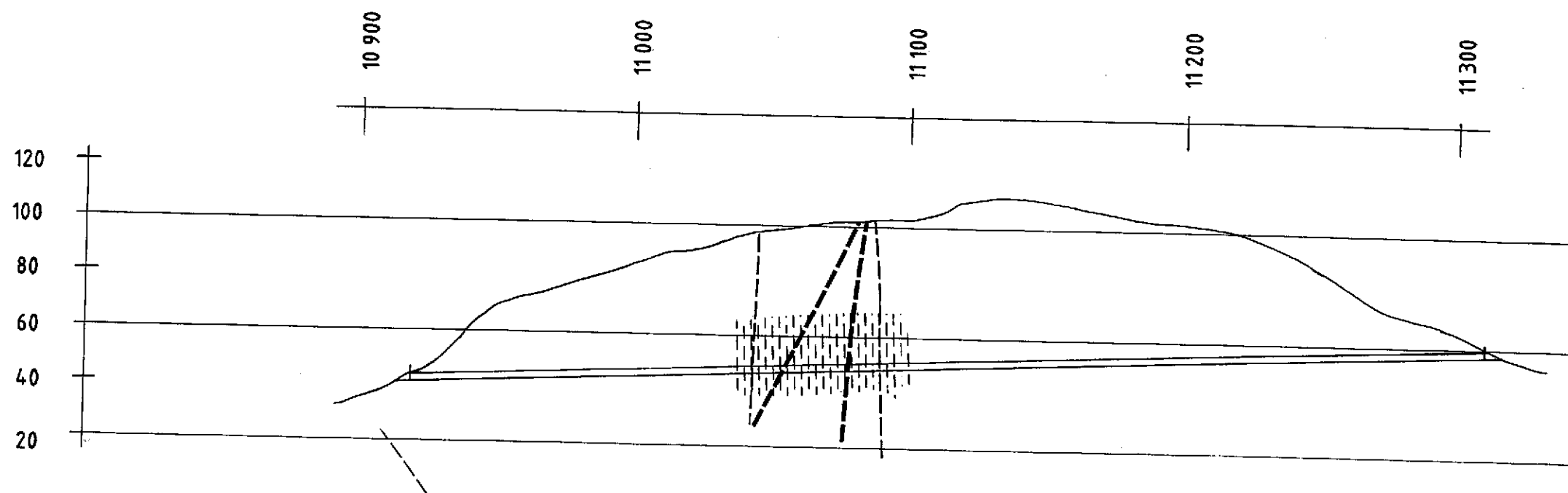
B			
A			
PROSJEKT NR: 931590	BEREGNET: HR	KONTROLL: HR	MÅL I: 1:5000
SAKS: HR	TEGNET: IR	GODKJENT:	
PROSJEKT FALKFJORDEN TUNNEL STATENS VEGVESEN, NORDLAND			DATO: 29.11.93
TEGNING INGENIØRGEOLOGISK KART			TEGNING: 01
BYGGCON A.S. RÅDGIVENDE INGENIØRER MBF MIF			MØRKEVÅGÅRDEN 8026 MØRKEVÅG TCE 081 14055

500

(LANGDALEN)

499

Y73600

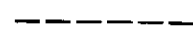


TEGNFORKLARING:



MANGERITT

GEOLOGISKE SYMBOLER



STØRRE SLEPPE/SPREKKETOG



SPREKKESONE/SVAKHETSSONE



PARTI MED FORVENTET HØY SPREKKEFREKVENNS

PROSJEKT NR.: 931590	BEREGNET:	KONTROLL: HC	MÅL 1:
SAKS. B.: HR	TEGNET: IR	GODKJENT:	MÅLESTOKK: 1:2000
PROSJEKT FALKFJORD TUNNEL			DATE: 29.11.93
STATENS VEGVESEN, NORDLAND			TEGNING: 02
TEGNING LENGDEPROFIL, TUNNEL			REV.
BYGGCON A.S. REGISTRERT INGENIØRER			 MØRKVEDGÅRDEN 8026 MØRKVED TELE 081 14025