

Oppdrag: R-80

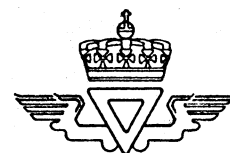
Rapport nr: 3

TUNNELPROSJEKTET FURUBERGET I LINDÅS

GEOLOGISK UNDERSØKELSE AV NY TRASE

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke:	Hordaland
anlegg:	
parsell:	
profil:	
UTM-ref.:	KN 930 223
seksjon:	46-Geologisk
saksbehandler:	E. Øvstedal <i>E.Øv</i> /LHT
dato:	2. juli 1973

TUNNELPROSJEKTET FURUBERGET I LINDÅS
GEOLOGISK UNDERSØKELSE AV NY TRASE

SAMMENDRAG

Ny tunneltrasé gjennom Furuberget er undersøkt geologisk ved overflatekartlegging.

En overveiende del av fjelloverflaten er skjult av løsmasser. Bergarten er en gneis med varierende strøk og fall. Hovedstrøkretning synes imidlertid å være NV-SØ og vanligst fall 20-35° mot SV.

Moderat oppspalting etter den relativt slakt fallende lagstillingen kombinert med en steiltstående, langsgående oppsprekning antas å ville gi stabilitetsforstyrrelser og behov for punktvis permanent forsterkning ved bolting i søndre halvdel av tunnelen.

En mer markert oppspalting (skifrihet) i nordre halvdel vil kunne forsterke ulempene så mye at det her blir nødvendig med systematisk bolting.

Især skifriheten vil kunne gi lekkende fjell og behov for vannsikringstiltak.

Ved passering av en sannsynligvis steiltstående svakhetssone omtrent midtveis i tunnelen vil betydelige stabilitetsvansker og vannlekkasjer kunne opptre på en kort strekning.

INNHOLD

	Side
I	INNLEDNING
	1
A.	Orientering
	1
B.	Grunnlagsmateriale
	1
C.	Fremstilling av resultatene
	1
D.	Tidligere utførte undersøkelser
	1
II	GRUNNFORHOLD
	1-2
III	TRASÉEN
	2
IV	SIKRING
	3
V	KONKLUSJON
	3-4

BILAG: Tegn. R-80-13: M=1:1000

-14: Stereogrammer

-15 "

I INNLEDNING

A. O r i e n t e r i n g

På anmodning fra vegsjefen i Hordaland er det foretatt en geologisk undersøkelse for ny tunneltrasé (ca 270 m) gjennom Furuberget.

Undersøkelsen er utført av avd.ing. E. Øvstedal, Veglaboratoriet.

Ing. Knag fra Hordaland vegkontor deltok i befarings.

B. G r u n n l a g s m a t e r i a l e

Det foreligger kart i målestokk 1:5000 over hele området, og kart i målestokk 1:1000 over vesentlig del av det aktuelle tunnelpartiet.

Det foreligger dessuten flyfotos i målestokk ca 1:15000 og ca 1:6000.

C. F r e m s t i l l i n g a v r e s u l t a t e n e

En del strøk- og fallmålinger av sprekker og lagstilling samt utgående i dagen av knusningssoner er inntegnet på kartbilag.

Sprekkemålinger fra begge påhuggene er dessuten plottet inn i stereogrammer, bilag -14 og -15. (Forklaring på bruk av stereogrammer er gitt i rap. 46/R-80 av febr. 71).

D. T i d l i g e r e u t f ø r t e u n d e r s ø k e l s e r

Tilgrenset område i vest er tidligere undersøkt av Veglaboratoriet med tanke på tunneldrift.

(Rapportene 46/R-80 av febr. og okt. 1971).

II GRUNNFORHOLD

Fjellgrunnen består av en gneis som i vesentlig grad er overdekket av løsmasser. Det har derfor kun i begrenset utstrekning vært mulig å studere detaljene i sprekkesystemene.

Fjellkvaliteten i området er påvirket av en større forkastningssone som stryker steilt i retning NØ-SV. Selve Furuberget ligger i de perifere deler av sonen slik at fjellet her

er litt mindre gjennomsett av bruddstrukturer enn lengre mot nordvest hvor et komplekst system av svakhetssoner opptrer (se bilag 13).

Lagstillingen varierer meget. Hovedstrøkretning synes imidlertid å være NV-SØ og vanligst fall 20-35° mot SV. Ved nordre påhugg er fjellet litt skifrig (6-8 spr. pr. m). Sørøver avtar imidlertid sprekketettheten og ved søndre påhugg er oppspaltingen etter lagdelingen moderat (2-3 spr. pr. m). Det antas at skifriheten vil kunne gi lekende fjell.

Av sprekker i andre systemer dominerer steiltstående, plane rel. glatte med strøkretning enten NØ-SV (tilnærmet parallelt hovedforkastningen) eller NV-SØ (se bilag 15 og 16). Vanlig sprekketetthet er 3-4 pr. m. En må anta at sprekene vil kunne være vannførende. Det er dannet svakhetssoner etter de samme retninger. Foruten å inneholde oppknust fjell tyder observasjoner i den eksisterende vegtunnel på at svakhetssonene kan være leirholdige.

III TRASÉEN

Vegkontorets traséalternativ vil gi en ca 270 m lang tunnel.

Skifrihet i nordre del av tunnelpartiet, og forøvrig en viss oppspalting etter en forholdsvis slakt fallende lagstilling vil kunne føre til stabilitetsforstyrrelser. Tunnelretningen danner også en liten vinkel med den steiltstående NV-SØ-lige sprekkeretning hvilket vil kunne forsterke ulempene

Av svakhetssoner som markerer seg i terrenget vil tunnelen måtte skjære igjennom den sannsynligvis steiltstående sone XII, men i gunstig retning (dvs. på tvers). Den vil derfor bare kunne gi stabilitetsproblemer på en kort strekning av tunnelen. Det er risiko for at sonen vil kunne drenere et myrlendt søkk nordvest for traséen, og dermed gi betydelige lekkasjer.

Forløpet av sone XIII er usikkert. Den synes imidlertid å ha slakt nordøstlig fall og vil sannsynligvis ikke skjære ned i tunnelen.

Ved å justere traséen litt slik som vist på bilag -13, vil en ved nordre påhugg oppnå hurtigere økende fjelloverdekning, og dermed sannsynligvis kortere tunnelstrekning i svakt og permeabelt dagfjell. Avstanden til den markerte svakhetssone V blir også større, hvilket kan bidra til bedre fjellkvalitet.

IV SIKRING

Arbeidssikringen vil sannsynligvis i det vesentligste kunne baseres på rensk og punktvis bolting (evt. komb. med enkelte bånd og nett) forutsatt nøyaktig boring og skånsom sprengning. Det antas at det fortrinnsvis vil bli behov for bolting i nordre halvdel av tunnelen.

Det mest usikre partiet vil antagelig opptre igjennom sone XII. Hvis en under salveboringen registrerer spesielt dårlig fjell må profilet straks utvides, salvelengden reduseres og betongpåsprøyting utføres før og under utlasting.

Forslag til permanente sikringsarbeider bør utarbeides på grunnlag av en nøye geologisk kartlegging etter at tunnelen er ferdig drevet. Foreløpig må en kunne anta at det vil bli nødvendig med systematisk bolting komb. med enkelte bånd og nett i nordre halvdel av tunnelen, dessuten punktvis bolting i søndre halvdel. Der fjellet eventuelt har vært så ustabilt at en har måttet benytte sprøytebetong i arbeidssikringen må en støpe membranisolert kontakthvelv. Det må en også regne med å måtte gjøre et kort stykke i det mest permeable og ustabile dagfjellet nærmest åpningene.

I tillegg til fjellforsterkningen er det sannsynlig at det vil bli behov for spredte vannsikringstiltak i nordre halvdel av tunnelen, fortrinnsvis ved platetak.

For på en rimelig måte å holde muligheten åpen for å velge plasskrevende permanente sikringsmetoder (platetak, kontaktstøp) bør tunnelen i lekkasjepartier og/eller spesielt ustabile partier sprenges med utvidet tverrsnitt. Metodene setter strenge krav til konturen, og erfaring har vist at i slike partier bør boringen av kranshullene være utsatt for nøye kontroll (gjelder retning og ansett).

V KONKLUSJON

Undersøkelsen viser at fjellet i nordre del av det aktuelle partiet er noe skifrig og oppsprukket. Her vil det kunne oppstå stabilitetsforstyrrelser og vannlekkasjer som vil kreve sikringstiltak fortrinnsvis ved bolting og platetak.

Ved passering av en svakhetssone omtrent midtveis i tunnelen kan det bli aktuelt med forsiktig drift og behov for omfattende forsterkningstiltak en kort strekning.

For den resterende søndre del av tunnelen vil fjellet være

relativt massivt hvor det sannsynligvis bare punktvis vil oppstå behov for permanent sikring.

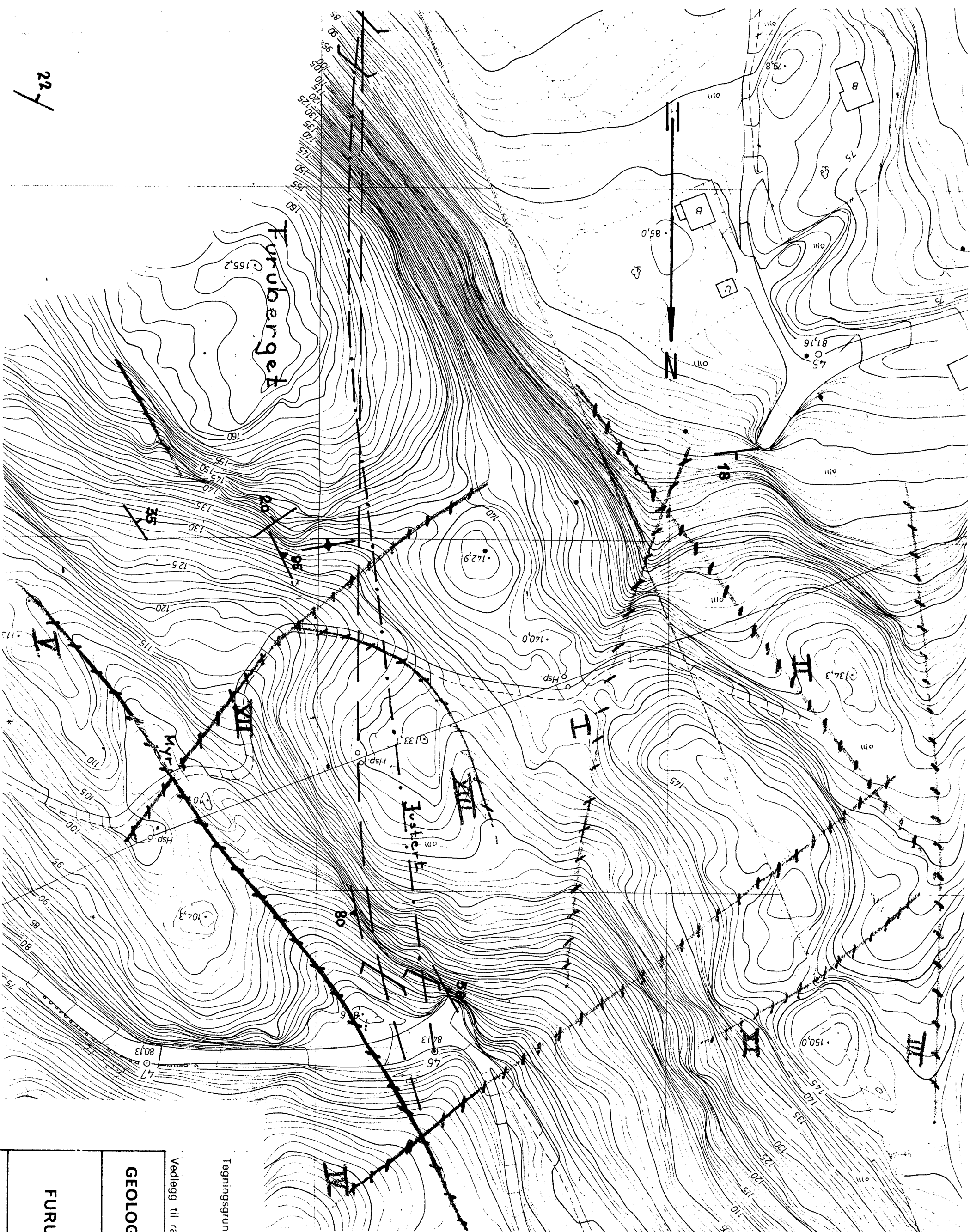
Det forutsettes at den justerte trasé velges.

Veglaboratoriet
Geologisk seksjon

A. Grønhaug

A. Grønhaug

E. Øvstedal
E. Øvstedal



Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport:

GEOLOGISK UNDERSØKELSE

Målestokk

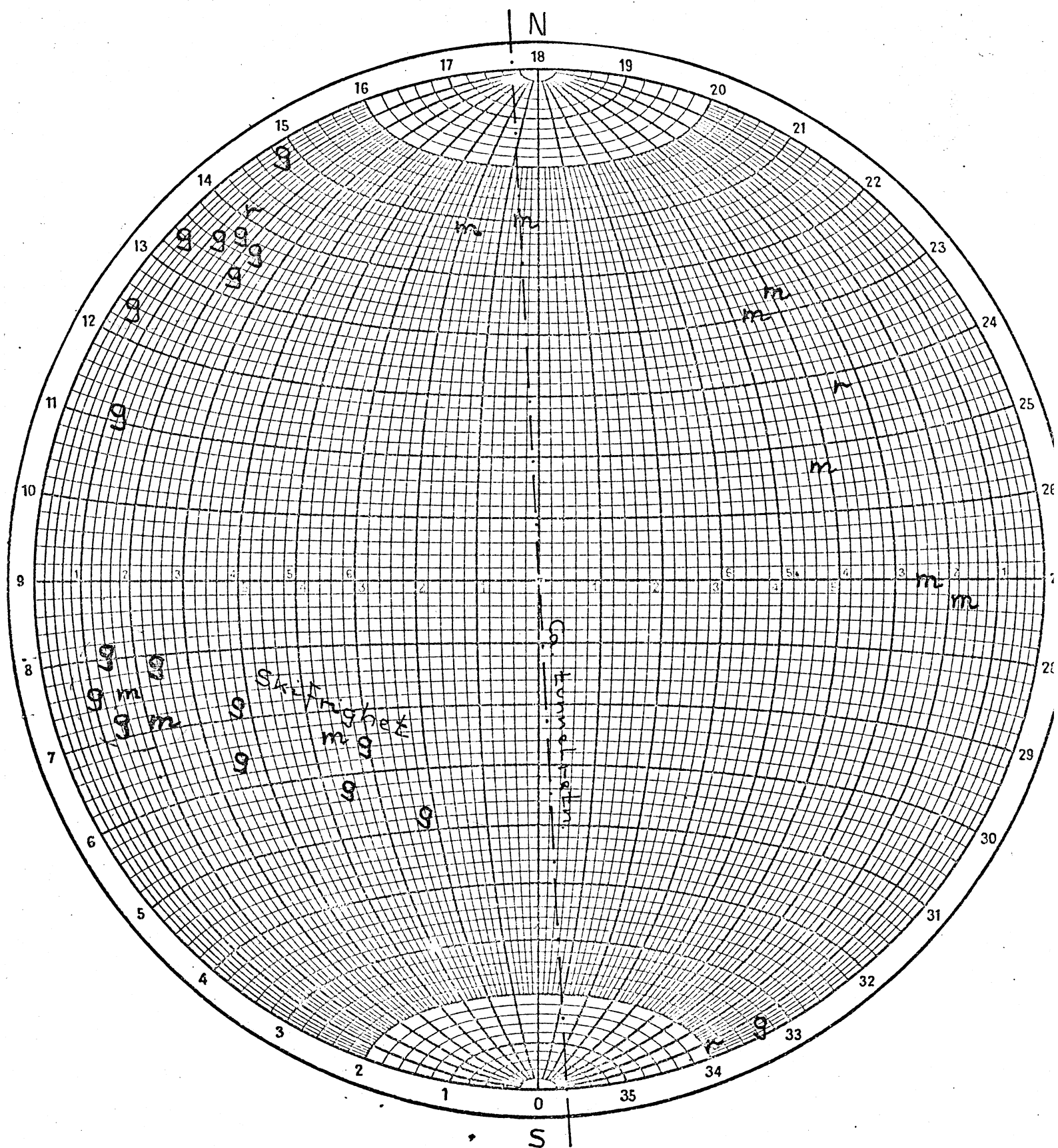
Boret: 2 1/2 - 43 EPR

Tegn.: E. Ø.

FURUBERGTTUNNELN

Tegning nr.

46/R 80 - 13



Stereogram, Furubergtunnelen	Målestokk	Tegning nr. 46/R 80 - 14
Nordre påhugg		Dato/Sign.: 29/1-73 T.C.
VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET		

