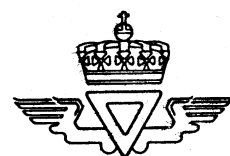


UNDERSØKELSE AV TUNNELPROSJEKTET

Furuberget i Lindås

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet, Oslo

Gaustadalleén 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke: Hordaland

anlegg:

parsell:

profil:

UTM-ref.: KN 930 223

prosjekt/oppdrag: Hundvinlinjen

seksjon: Geologisk

saksbehandler: E. Øvstedal E. Øv.

LHT

dato: 26. oktober 1971

INNHold: Innledning
Grunnlagsmateriale
Fjellforholdene
Trasévalg
Undersøkelser
Sikring
Konklusjon

BILAG: Tegn. R 80 -11: Stereogram
" " -12: Kart

INNLEDNING

På anmodning fra Vegsjefen i Hordaland er det foretatt supplerende undersøkelse av tunnelprosjektet Furuberget i Lindås.

Området er tidligere undersøkt av avd.ing. E. Øvstedal, Veglaboratoriet (rapport av februar 1971).

Vegkontoret har fremsatt nytt traséalternativ som vil gi betydelig lengre tunnel enn hva som tidligere var ønskelig.

Cand.mag. T. Lynneberg har detaljundersøkt det aktuelle partiet for sørvestre påhugg.

GRUNNLAGSMATERIALE

Det foreligger nå kart i målestokk 1:1000, mens det ved forrige undersøkelse kun fantes kart i målestokk 1:5000.

FJELLFORHOLDENE

Fra den eksisterende tunnel til det fremsatte forslag for sørvestre påhugg er fjellet karakterisert ved varierende grad av oppsprekning. Fra målepunkt 27 (se bilag 12) og sørvestover er fjellet litt mer massivt enn i den eksisterende tunnel. Sprekkesetettheten er i gjennomsnitt 6-7 pr. m, dvs. fjellet er forholdsvis oppsprukket (se rapport av februar 1971)

Resultatene av sprekkemålingene langs vegskjæringen (foretatt i februar og oktober 1971) er pløttet inn i stereogram, bilag 11.

Ru-middels ru steiltstående sprekker i retning NØ-SV har som regel størst tetthet, varierende fra 4-10 spr. pr. m. De øvrige retninger (fortrinnsvis NNW-SSØ) representerer glatte, åpne og gjennomsettende sprekker; dels forkastet i måleområdet 4-12. Intensiteten varierer fra 1-5 pr. m, og sprekkeantallet antas å være vannførende.

Flattliggende sprekker forekommer sjelden på denne strekningen. Slike finnes imidlertid i den eksisterende tunnel, og vil sannsynligvis forekomme i nordøstre del av tunnelpartiet.

Svakhetssonene som vil berøre tunnelprosjektet er inntegnet på kartet, bilag 12. Bortsett fra sone V, som faller slakt mot vest, synes de å være relativt steiltstående. Sone II, VII, VIII, IX og X antas å følge

lagstillingen. Et spesielt svakt parti har man sannsynligvis der sone II, III og XI krysser hverandre (skravert felt på bilag 12).

II, III, V, VII og IX markerer seg relativt sterkt i topografien og antas å være de alvorligste. Forøvrig er det vanskelig å si noe om sonenes karakter pga. løsmasseoverdekkning.

TRASEVALG

Det er inntegnet 3 alternativer på kartbilaget. Av disse er alternativ A fremsatt av Vegkontoret.

Tunnelorienteringen i forhold til detaljsprekkemønsteret fremgår av stereogrammet, bilag 11.

A l t e r n a t i v A (ca. 550 m)

De mest gjennomsettende og glatte sprekkene vil gå noenlunde på tvers av tunnelretningen. Kombinert med langsgående ru sprekker vil de imidlertid kunne gi stabilitetsvansker mellom sone VI og VII hvor fjelloverdekningen blir liten, og betydelige vannlekkasjer fra sørvestre påhugg og inn til ca. pel 750.

Tunnelen vil passere det sannsynligvis meget svake partiet hvor sone II, III og XI krysser hverandre.

Fjellet i dagen er sterkt forskifret og forvitret i nærheten av det nordøstre påhuggsted. Slik påhugget er inntegnet er det risiko for å måtte gå en lengre strekning i problematisk dagfjell.

A l t e r n a t i v B (ca. 530 m)

Traséen er lagt utenom krysningspunktet mellom de nevnte sonene.

Alternativet vil gi noe større fjelloverdekning ved passering av partiet mellom sone VI og VII enn alt. A. Det er derved mulig at en her vil kunne få begrenset vannlekkasjene og stabilitetsvanskene noe.

Plasseringen av nordøstre påhugg betinger noe lengre og grovere forskjæring enn for alt. A. Tunnellengden i sannsynlig dagfjell vil da bli redusert.

A l t e r n a t i v C (ca. 430 m)

Traséen vil få en ugunstigere orientering i forhold til de gjennomsettende, glatte sprekkene enn alt. A. og B.

Imidlertid vil man unngå det meste av forkastningsområdet som i vegskjæringen er observert begrenset av målepunkt 4 og 12.

Ingen av traséene antas å ville komme i konflikt med markerte langsgående svakhetssoner. Sone XI og IV synes å dø ut etter kryssning av sone II og III, og sone V vil sannsynligvis skjære under tunnelnivå.

UNDERSØKELSER

S o n d e r b o r i n g

Ved påhuggstedene hvor det er løsmasseoverdekning, må fjelloverflaten kartlegges på grunnlag av sonderboringer.

For alt. A og B må det også sonderbores ved sone VII.

F j e l l b o r i n g

For å få et inntrykk av fjellkvaliteten ved påhuggstedene, og skaffe grunnlag for å vurdere i hvilket nivå påhuggene bør ligge, må det fjellbores (hammerboring). Det foreslås at man i sørvest borer i traséenes lengderetning så flatt som praktisk mulig i forskjellige nivåer inn under eksisterende veg. I nordøst bør det i senterlinjen bores 1 vertikalt hull pr. 10 m mellom pel 1110 og pel 1160.

For alt. A og B må også den meget markerte sone VII undersøkes.

Borhullene bør treffe sonen i tunnelnivå med ca. 45° vinkel (sonen synes å stå nesten vertikalt).

Under boringene må en observere og notere borsynk ved konstant matertrykk (f.eks. i cm/min), borstøvets eller borslammets farge, vann i borstøvet eller forandringer i spylevannsstrømmen, rykkete borbevegelser og forkiling.

SIKRING

Tunnelen vil hovedsaklig måtte gå i relativt oppsprukket fjell. For å unngå unødige store overmasser bør det derfor

legges vekt på forsiktig sprengning f.eks. ved tett og nøyaktig borhullsetting og svake ladninger i kransen. I dårlige partier bør salvelengden reduseres.

Arbeidssikringen bør kunne inngå i senere permanente sikringsarbeider og må spesielt ikke være til hinder for disse.

Det antas at det især for alt. A og B kan oppstå behov for en del arbeidssikring, fortrinnsvis ved bolting evt. kombinert med bånd og netting.

Permanente sikringsarbeider bør utføres adskilt fra selve tunneldrivingen.

Det vil bli nødvendig med full utstøpning (med membran) under eksisterende veg; og sannsynligvis ved nordøstre innslag. Støpelengden vil avhenge av hvor lang og grov forskjæring som sprenges. For alt A vil det også bli nødvendig å støpe ut gjennom det skraverte området, bilag 12.

Forøvrig antas det at det, bortsett fra de midtre ca. 200 m, for alle alternativene vil bli behov for systematisk bolting evt. kombinert med bånd eller netting.

Det kan bli nødvendig med en del vannsikringstiltak, fortrinnsvis ved bruk av platehvelv (isolerte i frostsonen)

Full utstøpning og frostisolerte hvelv krever en utvidelse av tunnelprofilen med ca. 30 cm.

KONKLUSJON

Fjellet er for det meste overdekket. Der det er blottlagt er det relativt oppsprukket.

De mest gjennomsettende sprekkeene er steile og går i retning NNV-SSØ. Hovedtyngden av markerte svakhetssoner har samme orientering.

Traséalternativ A, som er fremsatt av vegkontoret, passerer i nærheten av krysningspunktet mellom 3 svakhetssoner.

Alternativ B er lagt utenom krysningspunktet, men går liksom alt. A gjennom et forkastningsområde i sørvest.

Alternativ C vil sannsynligvis gi den beste løsningen hva angår fjellkvaliteten. Tunnelen vil få en litt ugunstig orientering i forhold til gjennomsettende glatte sprekker, men man vil unngå både krysningspunktet

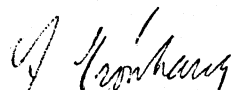
mellom svakhetssonene og det meste av forkastnings-
området.

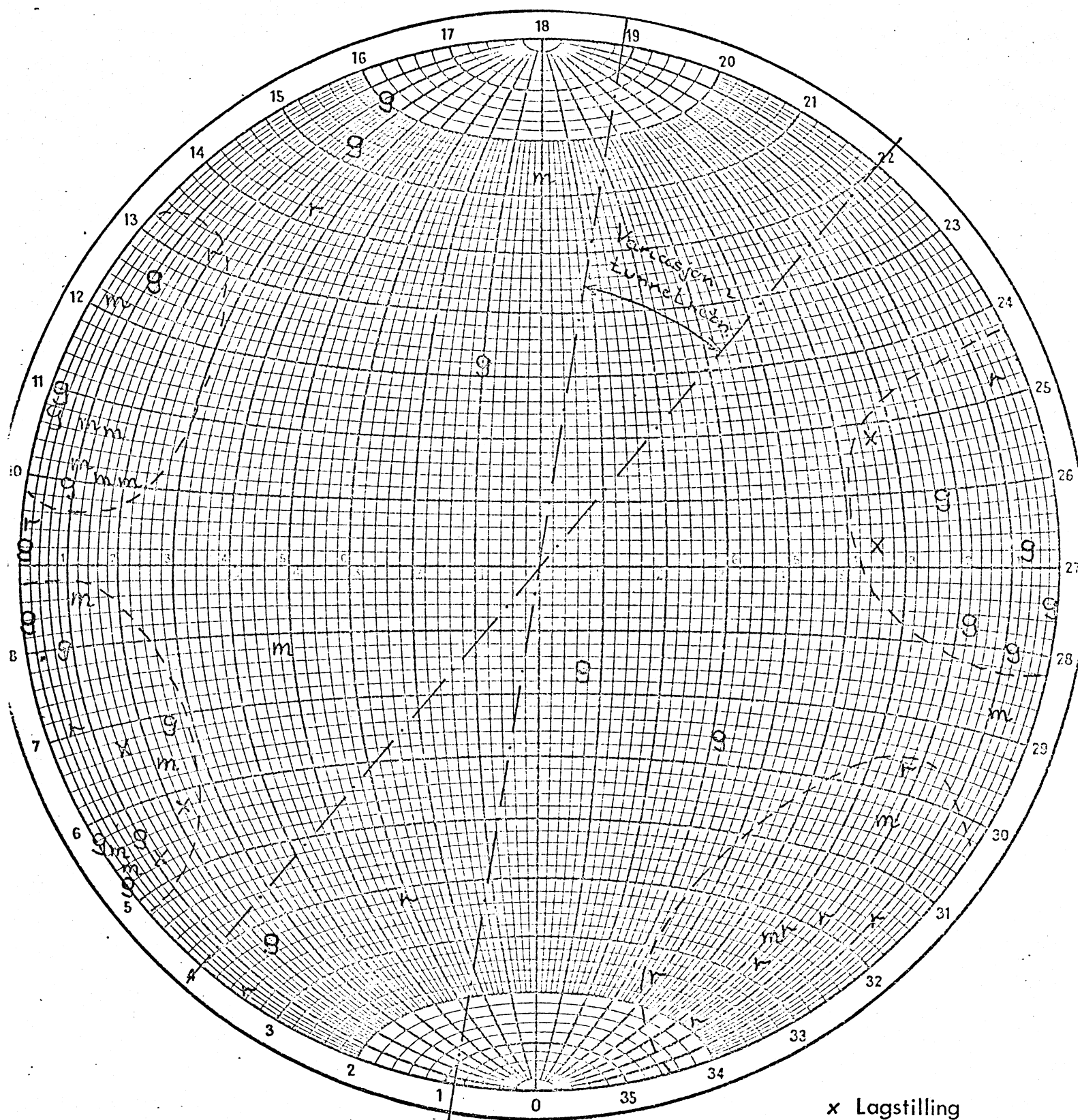
For et alternativ lenger øst som vil gi kort tunnel
henvises det til rapport 46/R-80 av februar 1971.
Behovet for full utstøpning og tunnelprisen i forhold
til alt. A, B og C kan klarlegges ved de foreslåtte
forundersøkelsene.

Veglaboratoriet
Oslo, den 26. oktober 1971



Kaare Flaate


A. Grønhaug



x Lagstilling
 r Ru sprekker.
 g Glatte sprekker
 m Middels ru/glatte

STEREOGRAM FURUBERG TUNNELEN	Målestokk	Tegning nr. 46/R 80-11
Måleområde 1-27		Dato/Sign.: 21/10-71 ECU
VEGDIREKTORATET – VEGLABORATORIET		

