



FORELØPIG OVERSIKT GEOTEKNISKE FORHOLD/TRASÉER FOR FJELLTUNNELER VED LANGEVANN, SAMT KORT TUNNEL VED SOKNA

Rv.07 HP: 03/04

PARSELL: SOKNA-ØRGENVIKA



**FORELØPIG OVERSIKT
GEOLOGISKE FORHOLD/TRASÉER
FOR FJELLTUNNELER VED LANGEVANN,
SAMT KORT TUNNEL VED SOKNA**

Rv 7 HP: 03/04
PARSELL: SOKNA-ØRGENVIKA

Sammendrag:

Rapporten beskriver meget kort mulige påhugg og grunnforholdene for en tunnel ved Langevannet, samt to korte tunneler lenger øst. Berggrunnen består hovedsakelig av relativt moderat oppsprukne gneiser og metagabbro.

Ved Langevannsoset i øst foreslås tre mulige påhuggsområder, ved Rallerud i vest to påhuggsområder for en 1,5 km tunnel, og to områder for en 2,5 km lang tunnel. Behov for videre undersøkelser listes opp.

oppdragsgiver:	Planavdelingen
kontaktperson:	Anne Tønder
emneord:	tunnel, påhugg, gneis, løsmasser, seismikk, grunnvann
kvalitetssikret av:	
arbeid også utført av:	
faggruppe:	geofag
saksbehandler:	Terje Kirkeby, Kjell Reistad
dato:	25.05.2000

Innhold:

1.	INNLEDNING	3
2.	GENERELT OM GEOLOGI OG DRIVEFORHOLD	3
3.	LITT OM GRUNNVANN	4
4.	PÅHUGG LANGEVANNSOSET	4
5.	PÅHUGG RALLERUD ØST (KORT VARIANT)	5
6.	PÅHUGG RALLERUD VEST (LANG VARIANT)	5
7.	KORT TUNNEL LANGEVANNSOSET	6
8.	KORT TUNNEL BLYSTADKOLLEN PÅ SOKNA	6
9.	ØSTRE PÅHUGG HAVERSTINGEN	7
10.	VIDERE UNDERSØKELSER	7

BILAG :

- Tegning -01: Oversiktskart Langevannsåsen, 1:5000
-”- -02: Kort tunnel Langevannsoset. 1:5000
-”- -03: Blystadkollen, 1:5000

1. INNLEDNING

Denne rapporten er basert på 1 ½ dag feltbefaring i påhuggsområdene, 1:5000 topografiske kart, og 1:250000 geologisk oversiktskart, og er derfor bare en kort, innledende beskrivelse av grunnforholdene slik de kjennes idag. Det følger med en anslag av hva som bør gjøres videre.

Hovedpunktet i rapporten er en ny tunnel på alt.2.1 og 2.2 sør for Langevannet, men vi har også sett noe på de korte tunnelene ved Sokna og Langevannsoset, samt østre påhugg for den lange tunnelen over til Krøderen.

Mht. Langevannstunnelen er det her skissert 3 påhuggsområder i øst ved Langevannsoset. Lenger vest ved Rallerud er det foreslått 4 påhuggsområder i vest (2 stk. for 1,5 km tunnel, og 2 stk. for 2,5 km lang tunnel), hver avhengig av på hvilken side av jernbanen vegen skal videre.

2. GENERELT OM GEOLOGI OG DRIVEFORHOLD

Ifølge kartblad HAMAR fra NGU (1:250000), består berggrunnen av grå/grårosa, fin- til middelskornet, granittisk og granodiorittisk gneis i sør og vest mot Krøderen, og ellers ved Langevannsvassdraget; båndet gneis med veksling mellom amfibolitt, hornblendegneis og grå biotittgneis, granatførende de fleste steder. Helt greit tunnelfjell, der det da ikke er kryssende svakhetssoner, eller lokalt uheldig oppsprekking.

Gneisfoliasjonen (eller skiffrigheten) stryker NV-SØ til VNV-ØSØ ved Langevannet, med vekslende, moderat fall (25-65°) mot sør-sørvest. Viktige kryssende sprekkesett står gjerne steilt og normalt på denne retningen. Etter hva som hittil er sett, synes gneisen relativt lite oppsprukket.

Større *svakhetssoner* er plukket ut i fra topografiske kart (flyfoto er ennå ikke fremskaffet). To større soner stryker NV-SØ (tegnet inn på vedlagte 1:5000 kart). Den ene vil krysse det lengste tunnelalternativet i fjell (med moderat vinkel), ellers vil/bør sonene ligge rett utenfor tunnelpåhuggene. Sonene skulle dermed ikke føre til større problemer enn hva en normalt må regne med.

Den markerte brattskrenten opp mot Uggeflaket kan skyldes en kombinasjon av gneisfoliasjonen og lokale sprekkesett, det er ennå usikkert om denne representerer en større svakhetssone. I så fall bør ikke tunnelen legges i eller nær denne med liten/ingen vinkel.

Foreløpig ser det ut til å være greie fjellforhold, egnet for normal drift. Fjellsikringen vil være spredt til systematisk bolting i kombinasjon med fiberarmert sprøytebetong, økende mengder med graden av oppsprekking og sprekkeretning.

Generelt vil steile sprekker parallelt tunnelaksen kunne gi stabilitetproblemer i vederlagene (profilen blir firkantet, hakkete). Ved Langevannet vil foliasjonen stryke nær parallelt deler av tunnelen. Dersom foliasjonssprekkene er velutviklet/åpne, kan kombinasjon med evt.

tverrsprekker avlaste blokk-kiler i taket. Dette behøver imidlertid ikke bli noe problem, men er greit å være klar over.

3. LITT OM GRUNNVANN

Nye tunnelers innvirkning på grunnvannstanden må alltid vurderes, helst som en egen utredning fra en egnet faginstans. Fjelltunneler som drives uten vanntetting under grunnvann-nivå vil i større eller mindre grad drenere omkringliggende områder. Påvirkningen kan være liten og ubetydelig, men kan i verste fall tørke ut skog, jord og myrer, tømme vann, tørlegge brønner/kilder, og senke grunnvannsstanden mye og permanent, enten lokalt eller over et større område.

Ved Langevannet ser ikke dette ut til å være noe stort problem. Det er ingen vann eller tjern i tunnelområdet, den eneste myra i nærområdet ifølge 5000-kartet (inne på Langvannsåsen, innunder bratthenget) er allerede grøftet. (Det kan være flere myrer enn markert på kartet.)

Mye av skogen ser ut til å stå på tørre fjellrabber, uavhengig av grunnvannet, som trolig ligger relativt dypt iallfall oppetter åssidene. Men forholdene oppe på Langvannsåsen er mer usikre, dessuten kan småbekkene berøres. Det åpne dalsøkket ned mot Langevann midt i tunneltraséene ser også mer frodig ut enn områdene rundt.

Over det kortere tunnelalternativet er det ingen bebyggelse, mens det er noe bebyggelse over vestre del av det 2,5 km lange tunnelalternativet. Området ligger over marin grense (dvs. ingen setningsfarlig leire), og løsmassene består trolig mest av morenemateriale. Grunnvannsbrønner kan derimot bli påvirket.

Grunnvannsproblematikken faller helt ut mht. den lange tunnelen under Haverstingen til Krøderen, her vil vegtunnelen gå rett ved siden jernbanetunnelen, som allerede setter dagsorden for grunnvannsbalansen her. Det samme gjelder den korte, grunne tunnelen ved Langevannsoset. Den korte tunnelen ved Sokna kan drenere de nærmeste jordeområdene oppstrøms.

Kort om verdi/sårbarhet på geo- og vannressurser: Georessursene (dvs. fjell og løsmasser) har ingen verdi eller sårbarhet ved Langevannet. Grunnvannet har derimot en verdi som drikkevann i Rallerudområdet; brønner er sårbare med en ny tunnel i nærheten, men de kan erstattes. Vannforurensing Langevannsvassdraget er allerede omhandlet i egen utredning.

Når det gjelder grunnvannsbalansen generelt, bør en dertil egnet konsulent/faginstans (som Jordforsk, NVK, e.l.) gjøre en egen undersøkelse.

4. PÅHUGG LANGEVANNSOSET

Ved Langevannsoset/jernbanen er det i utgangspunktet lagt to linjer; alt.2.1 i en bue innenfor myra, og alt.2.2 langs jernbanen (tegning -01). Gjennom Langevannsåsen er det skissert to løsninger; en "kort" og en "lang" tunnel. For å ikke krysse midt over den

jernbaneavsnørte pollen, er det tre påhuggsområder som peker seg ut (se tegningen). Alle linjene må ligge på sørsiden av jernbanen.

Påhuggsområde A ligger nærmest jernbanen, med kryssing av vannet nær og parallelt med denne. Gneisen går praktisk talt helt ned til vannet, og forskjæring i fjell kan starte rett etter "landgang". Påhugg i relativt lite oppsprukket gneis bør kunne etableres etter ca. 75 meter forskjæring. En tunnel fra påhuggsalt.A til alt.D bør gå i en svak bue inn i åsen for å sikre/ bedre overdekningen.

Påhuggsområde B fører linja over midtre/søndre del av myra. Denne er neppe dyp. Også her begynner fjellet omtrent der terrenget begynner å stige fra flaten, slik at påhugg oppnås etter maks. 75 meter forskjæring. Bergarten i området er ikke gneis, men en større kropp av amfibolitt/metagabbro. Grensene mot gneisen er ikke klarlagt, men dette vil ikke by på praktiske/økonomiske problemer.

Påhuggsområde C er lagt sør for en liten bekk, med daglinja utenfor myra. Her dukker ikke sikre fjellblotninger opp før kote 235 (litt tidligere i bekken). Her skal påhugg også greit kunne etableres i forholdsvis lite oppsprukket, stripe/lokalt båndet gneis, etter anslagsvis 50 meter forskjæring.

5. PÅHUGG RALLERUD ØST (KORT VARIANT)

Det "korte" tunnelalternativet (lengde ca. 1,5 km) kommer ut omtrent $\frac{3}{4}$ km øst for Rallerud stasjon, fortrinnsvis før den markerte svakhetssonen ned fra Uggeflaket. Her er det en stripe/båndete gneis med innslag av både mørk amfibolitt og lys, grovkornet pegmatitt. Retningen på gneisfoliasjonen kan variere mye, men det er relativt greie forhold for tunnel her og.

Skal veglinja over på sjøsiden av jernbanen, er *påhuggsområde D* aktuelt. Vegtunnelen kan komme ut såpass lavt at vegen kan krysse i kulvert under jernbanen som går på høy fylling akkurat her. Påhugg er skissert på vedlagte kart.

Alternativt kan tunnelen munne ut i *påhuggsområde E* ca. 250 meter lenger sør, på et litt høyere nivå, for å fortsette videre på innsiden av jernbanelinja. Beste påhugg utifra geologi og topografi er skissert på vedlagte kart. Påhugg E er med hensikt lagt slik at tunnelen ikke krysser svakhetssonen, så lengre veg i dagen fram til jernbanen er foretrukket her.

Det er også mulig å legge linja mellom A og B (for veglinje på oversiden av jernbanen), men her blir overdekningen noe mindre.

6. PÅHUGG RALLERUD VEST (LANG VARIANT)

Det lange tunnelalternativet (lengde ca. 2,5 km) har også to påhuggsmuligheter vest for Rallerud stasjon, avhengig av hvilken side av jernbanen vegen skal videre. Bergarten er en mørk, delvis båndet gneis med jevn gneisfoliasjon, relativt lite oppsprukket. Noe pegmatitt.

Ved påhugg *F* ser det ut til å være mulig å krysse under jernbanen i tunnel. Det kan bli snaut, og må måles grundig inn. Overdekningen blir liten over en strekning på nærmere 100 meter.

Påhugg G fører vegen videre på oversiden av jernbanen. Det er gode muligheter der linja er tegnet inn på vedlagte kart, lokalvegen skal kunne føres over portalen. Også dette påhugget er med hensyn lagt slik at tunnelen ikke kutter svakhetssonen, her ville fjelloverdekningen i tillegg bli liten, og med dårlige terrengforhold ved evt. framtrukket påhugg.

7. KORT TUNNEL LANGEVANNSOSET

Alternativ 2.3 har en sideløsning med kort tunnel rett før Langevannsoset. Denne ligger like ved og parallelt jernbanetunnelen. En omtrent 250 meter lang tunnel kan trolig bygges med påhugg omtrent som i planheftet (dvs. noe kortere, se tegning -02), men fjelloverdekningen blir meget liten, i størrelsesorden 5 meter (+/-) hele strekningen. Forholdene bedres dersom linja senkes litt, selv et par-tre meter ville hjelpe.

Bergarten er en utpreget båndet gneis, med tydelig foliasjonsoppsprekking og tverrsprekker normalt på denne igjen. Samlet står sprekkeretningene gunstig i forhold til tunnelaksen. Vegtunnelen kan godt ligge i en avstand til jernbanetunnelen på 25 meter, som antydnet i planheftet. Nærmere går også, men bør unngås dersom det ikke er av betydning. Behov for hensynstakning til jernbanen øker raskt med sterkt svinnende avstand.

Grunnvannsbalansen er ikke tema her, i og med at jernbanetunnelen ligger der og drenerer allerede. Geo- og vannressursene er av liten verdi og sårbarhet.

8. KORT TUNNEL BLYSTADKOLLEN PÅ SOKNA

Alternativ 1E er lagt med en omtrent 250 meter lang tunnel under hoppbakken og kraftledningene på Blystadkollen, rundt er det større jorder. Løsmassedekket er hovedsakelig tynt over kollen, ukjent på jordene rundt.

Den markerte kollen består av en mørk metagabbro/amfibolitt, som nok har vært mer motstandsdyktig mot istidserosjon enn gneisene rundt. Metagabbroen er i likhet med gneisene også deformert; den viser generelt en svak lineasjon/stripping og bånding midt på, økende mot mer markert bånding ut mot kanten til jordene.

Den avlange formen i ca. NNØ-SSV retningen avspeiler denne foliasjonen/lineasjonen, som er for lite utviklet til å kunne kalles et sprekesett. Mer markerte tverrsprekker med moderat/høy vinkel til denne finnes, men som helhet må berggrunnen sies å være relativt lite oppsprukket.

Slik linja er tegnet inn i planheftet kan påhugg antakelig greit etableres som vist på tegning -03. Senkning av linja kan gi lengre tunnel og mer overdekning (fortsatt liten ved påhugg),

men kan også føre til større løsmasseskjæring utenfor tunnelen i nord (avhengig av hvor dypt fjellet ligger under leirjorda).

Skal mer av vegen legges i tunnel, kan også linja trekkes mot øst (vist på tegningen), evt. også dypere. Dette bør av miljømessige hensyn vurderes nærmere (mer veg i fjell gjennom området). Går alternativet videre, er det behov for detaljkartlegging, grunnboringer, og finjusteringer av linja.

Geo- og vannressursene, samt grunnvannsbalansen, bør kort vurderes.

9. ØSTRE PÅHUGG HAVERSTINGEN

Påhuggsområdet her er bare kort besøkt. Jernbanetunnelen går greit inn i fjell på stedet, og det vil trolig også vegtunnelen gjøre. Det er noe morenemateriale i lia, men terrenget stiger raskt. Tidligere seismikk viser 1-4 meter løsmasser ved jernbanelinja, før dens forskjæring. Det er andre hensyn enn selve påhugget for vegtunnelen som bør avgjøre om vegen skal legges på den ene eller andre siden av jernbanen.

Bergarten i påhuggsområdet er en heterogen, båndet gneis med innslag av amfibolitt og pegmatitt. Rett over jernbanetunnelen stryker gneisfoliasjonen/båndingen NV-SØ med et svakt, bølgende fall (10-30°) mot sørvest, men denne kan nok variere en del.

Tidligere undersøkelser:

Veglab-rapport F-168B, nr.1 (1975): Generell geologi/traséer, kartlegging jernbanetunnel.

Veglab-rapport F-168B, nr.2 (1975): Seismikk begge påhuggsområder.

Berdal-rapport (1978): Seismikk vestre påhuggsområde.

Rapportene konkluderer med at forholdene skulle ligge bra til rette for tunneldrift, selv om svakt/moderat fallende gneisbånding kombinert med steile sprekker/sprekkesoner nok kan gi behov for noe ekstra sikring- og lekkasjetiltak. Ved påhuggene er det en del løsmasser som skjuler fjellforholdene.

10. VIDERE UNDERSØKELSER

LANGEVANNSÅSEN

- ingeniørgeologisk kartlegging, mest detaljert nær påhugg og trasé (boringer ikke nødvendig på dette stadiet)
Ved påhugg bør det benyttes 1:1000 kart
- flyfototolkninger
- hydrogeologisk samlet vurdering av hele influensområdet for tunnelen
- analyse av verdi/sårbarhet for geo- og vannressurser

KORT TUNNEL LANGEVANNSØSET

- ingeniørgeologisk kartlegging, dersom alternativet går videre (også i jernbanetunnelen) (boringer ikke nødvendig på dette stadiet)
- hydrogeologi ikke nødvendig (nærliggende jernbanetunnel)

BLYSTADKOLLEN

- ingeniørgeologisk kartlegging på 1:1000 kart
- hydrogeologi i forbindelse med de mest nærliggende jordbruksområdene (boringer ikke nødvendig på dette stadiet, men blir aktuelt senere)

HAVERSTINGEN

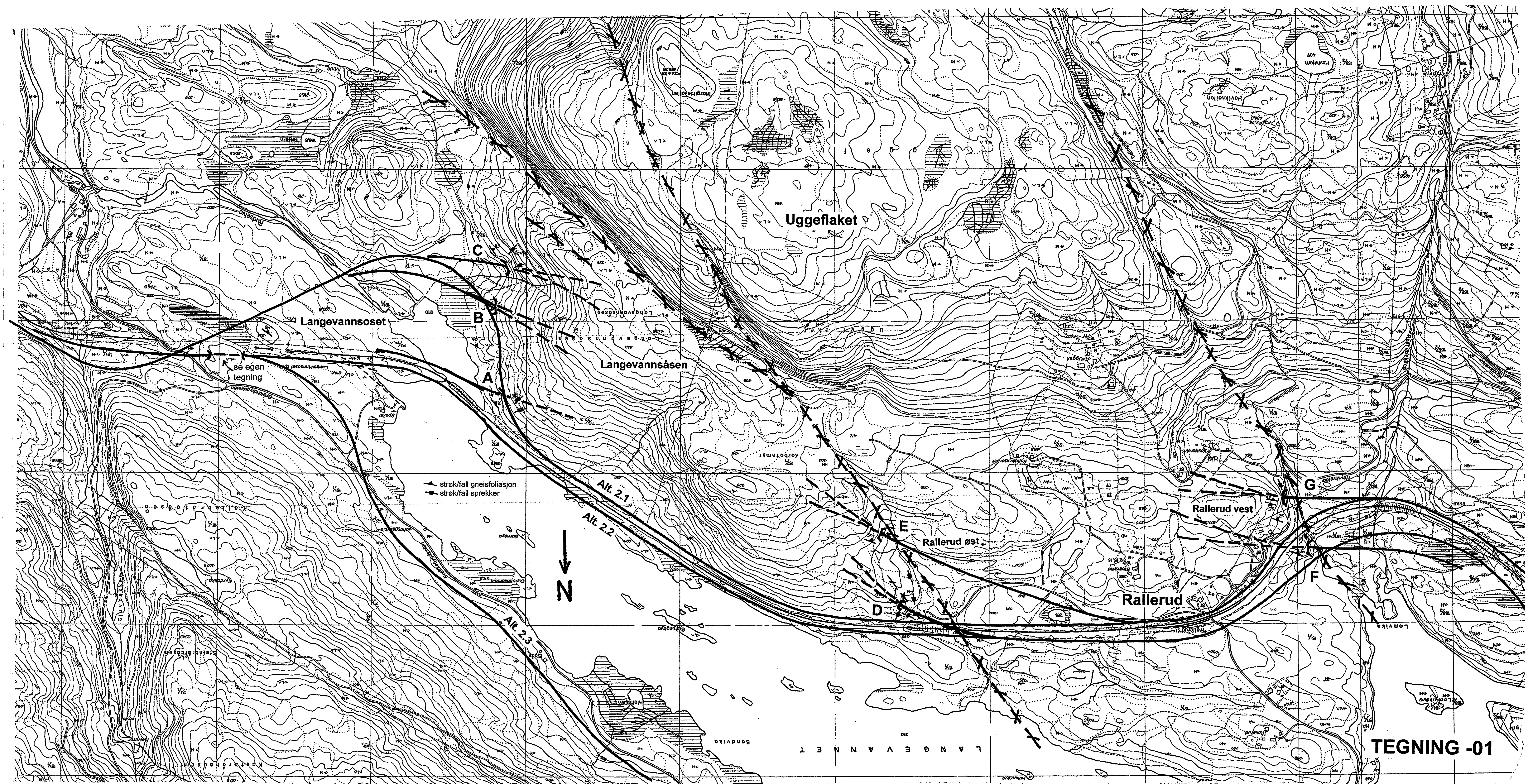
- sammenstilling av tidligere undersøkelser
- ingeniørgeologisk kartlegging, mest detaljert nær påhugg og trasé (boringer ikke nødvendig på dette stadiet)
Ved påhugg bør det benyttes 1:1000 kart
- flyfototolkninger
- hydrogeologi ikke nødvendig (nærliggende jernbanetunnel)

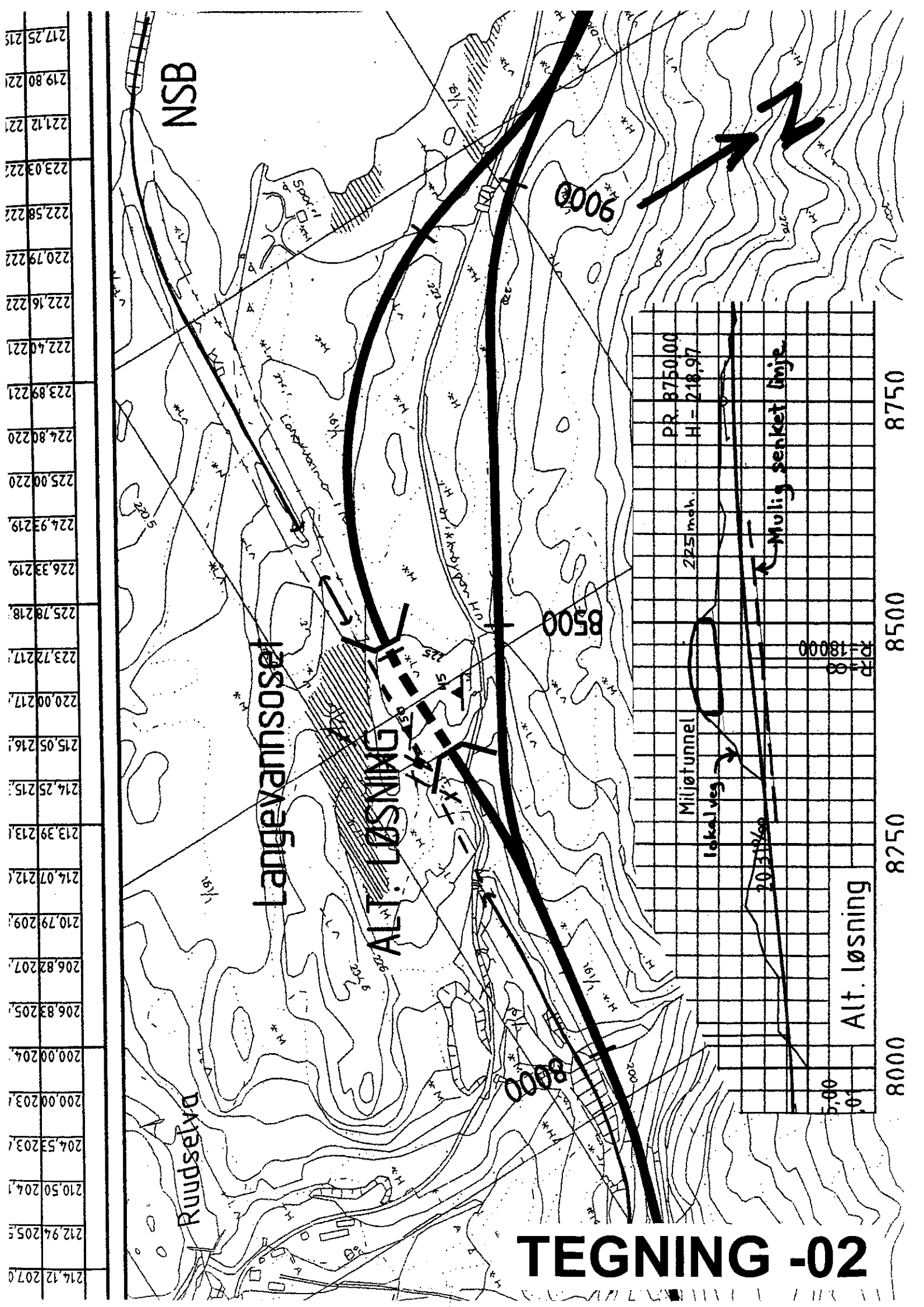
Etter inntegning av nye linjer, burde eksisterende grunnlag allikevel være nok til å sikre et kostnadsoverslag innenfor en nøyaktighet på +/-25%, men heller ikke mere. Et forbehold er grad av nødvendig vanntetting, om noe i det hele tatt.

Laboratorieseksjonen i mai 2000

Ingunn Foss
seksjonsleder

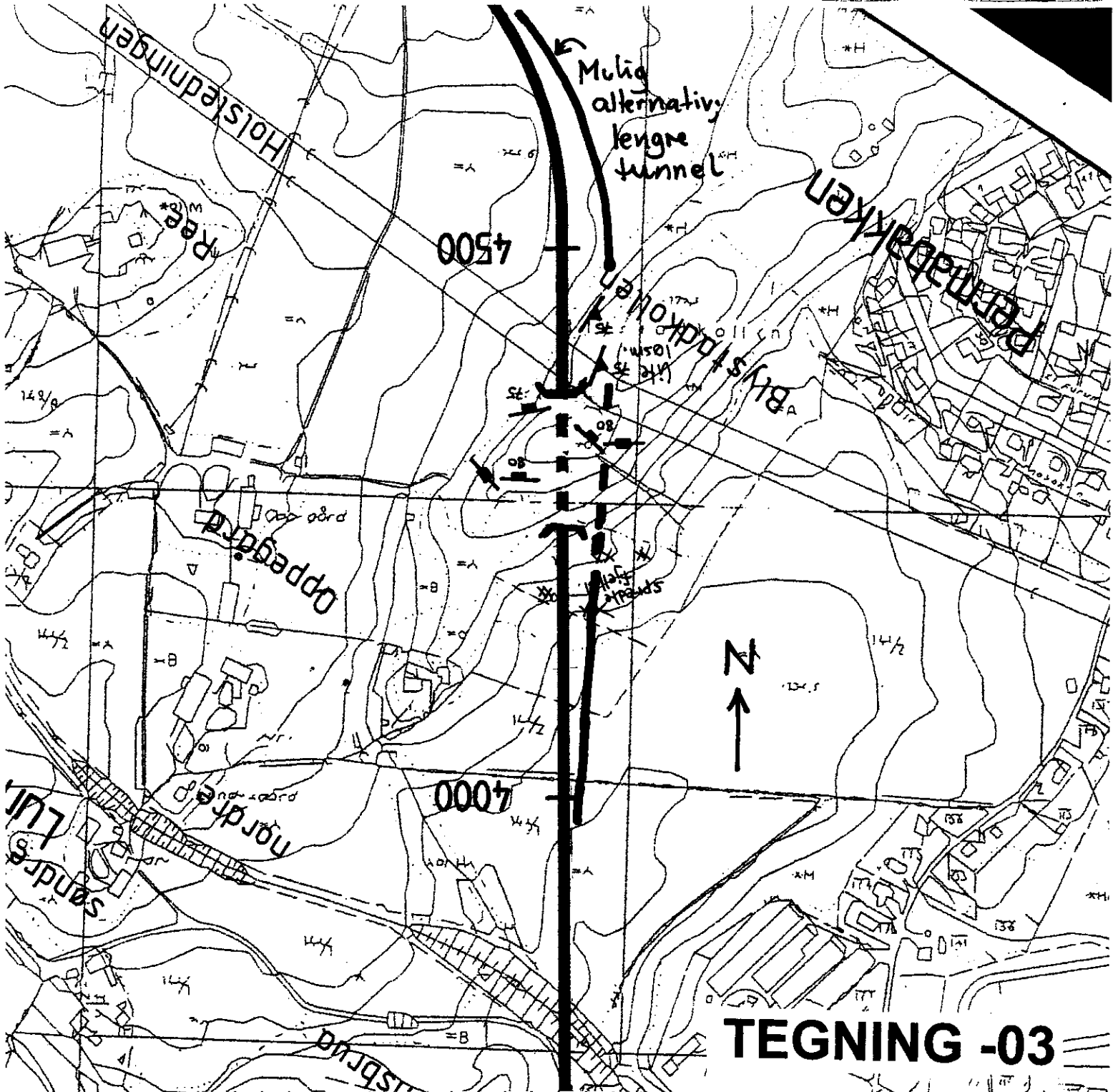
Cato Solberg
faggruppeleder





214.12	207.0
212.94	205.5
210.50	204.1
204.53	203.7
200.00	203.1
200.00	204.1
206.83	205.1
206.82	207.1
210.79	209.1
214.07	212.1
213.39	213.1
214.25	215.1
215.05	216.1
220.00	217.1
223.72	217.1
225.78	218.1
226.33	219.1
224.93	219.1
225.00	220.1
224.80	220.1
223.89	221.1
222.40	222.1
222.16	222.1
220.79	222.1
222.58	222.1
223.03	222.1
222.12	222.1
219.80	222.1
217.25	221.1

TEGNING -02



TEGNING -03

