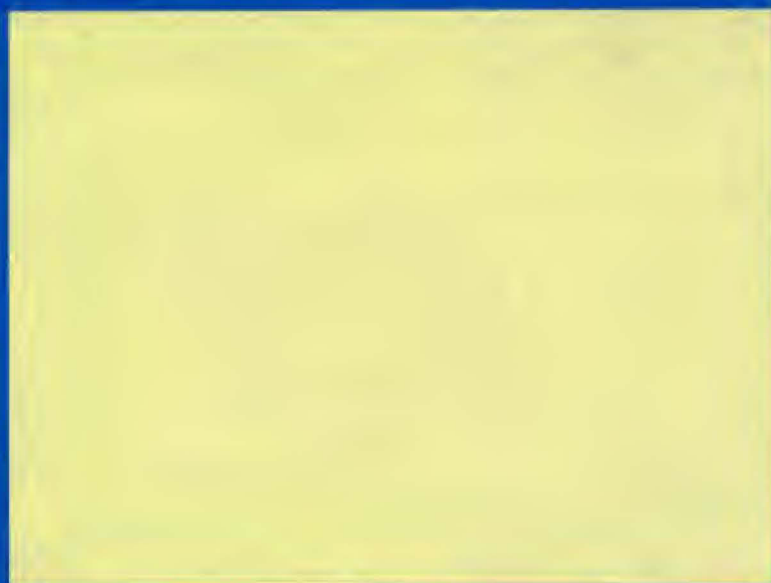
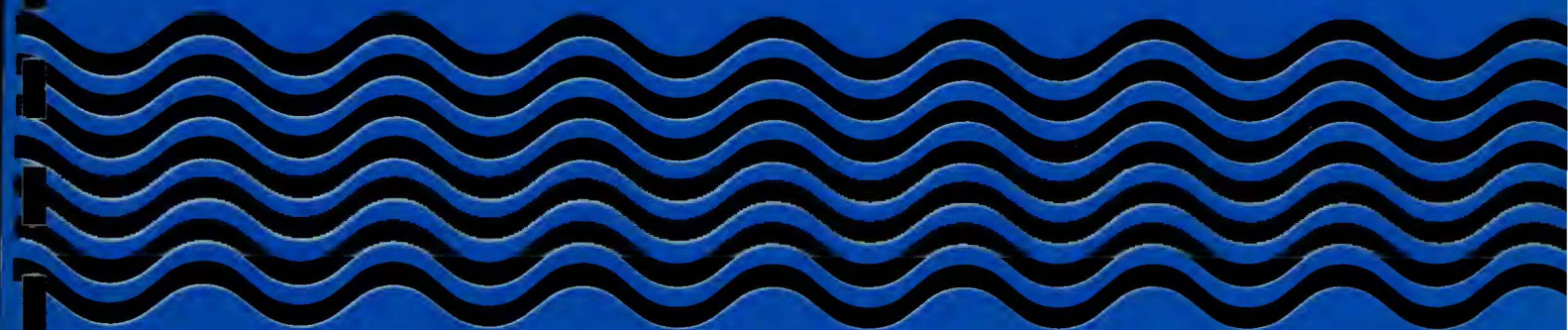




Oslo vann- og avløpsverk



Oversikt





Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

Saksbeh.: Jørn Grøndal
R:\UTB\JG1113A.SAM

RAPPORT OVER:

RV.150. PARSELL ULLEVÅLS-
KRYSETT - NYDALSBRUA.

R-2936 NOVEMBER 1995

DEL 01: GEOLOGISK RAPPORT

INNHold:

SAMMENDRAG
INNLEDNING
GEOLOGI
VURDERINGER
VIDERE UNDERSØKELSER

TEGNINGSOVERSIKT:

TEGNING 2936 NR. 01: LENGDEPROFIL
" " " 02: UNDERGRUNNSKART
" " " 03: GEOLOGISK KART
" " " 04: FORSLAG TIL FJELLKONTROLLBORINGER

SAMMENDRAG

En veitunnel mellom Bergkrysset og Maridalskrysset vil gå med liten (5-12 m) til moderat (12-20 m) fjelloverdekning, gjennom foldede, lagdelte, moderat til sterkt oppsprukne sedimentærbergarter av typen knollet kalkstein og kalkholdig leirstein på tvers av lagdelingen. Bergartene gjennomskjæres og traseen krysses av flere eruptivganger av typen syenitt. Traseen krysser flere mindre knusningssoner og skyveforkastninger med stor vinkel. Bergmassen forventes å være permeabel og dagfjells-påvirket.

Etter Q-metoden vil bergmassekvaliteten trolig kunne klassifiseres som dårlig (dvs. Q-verdi = 1 - 4) og i svakhetssonene og på enkelte andre partier som svært dårlig ($q = 0,1 - 1$).

Det må forventes behov for tung stabilitetssikring i form av systematisk bolting og bruk av fiberarmert sprøytebetong, tildels på stoff, på hele tunnelstrekningen. På kortere partier med svært dårlig berg kan det være behov for sprøytebetongbuer eller i verste fall armert betongutstøpning.

Det kan forventes endel innlekkasje til tunnelen og frost må beregnes hele veien på vinterstid. Det vil derfor være behov for vann- og frostsikring på hele strekningen (f. eks. i form av Ekeberghvelv).

Vurderingen av om det skal være en drenert eller en udrenert tunnelløsning bør tas på grunnlag av en hydrogeologisk utredning om området. Viktige parametere her vil være løsmassetykkelse, poretrykk ved fjell, beliggenhet og fundamentering av bebyggelsen omkring traseen og bergets permeabilitet. Ved en udrenert løsning forventes behov for forinjeksjon av berget på hele eller store deler av strekningen.

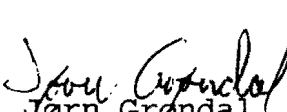
Det foreslås at det utføres følgende videre undersøkelser:

1. Supplerende fjellkontrollboringer ved Gjennomfaret og i forskjæringene.
2. 3 kjerneboringer (skrå) på tilsammen ca. 300 m
3. En hydrogeologisk utredning om traseområdet.

Med hilsen

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
GEOTEKNISK KONTOR


Helge Sem
sjefingeniør


Jørn Grøndal
overingeniør

INNLEDNING

På oppdrag fra Statens vegvesen Oslo har OVA geoteknisk kontor sett på de geologiske forholdene langs foreslått tunneltrase for ny Rv.150 mellom Ullevålkrysset og Nydalsbrua.

Tidligere (september 1993) har Berdal-Strømme utredet prinsippløsninger for "Store Ringvei.Tåsen tunnel" for Oslo kommune, plan- og bygningsetaten.

Grøner AS har utarbeidet en detaljplan for prosjektet (april 1995). Til denne er det utført en omfattende grunnundersøkelse i form av fjellkontrollboringer, prøveserier, vingeboringer og nedsetting av poretrykksmålere.

Vår utredning er en uavhengig beskrivelse og vurdering av geologien i området med en vurdering av behovet for videre geologiske undersøkelser.

Vi har utført geologisk kartlegging i området i okt./nov. 1995. Alle tidligere utførte boringer og kartlagte fjellblotninger i området er lagt inn digitalt i Oslo kommunes undergrunnskartverk og data kan fås ut herfra i SOSI-format

GEOLOGISKE FORHOLD

TOPOGRAFI

Se tegn. nr. 01 og 02.

Topografien i området er mye betinget av de geologiske forhold. Området for tunneltraseen er tett bebygget med småhusbebyggelse og består av lave åsrygger med NØ-SV- retning og enkelte forsenkninger mellom disse. På åsryggene er det et tynt løsmassedekke, men også spredte blotninger med fjell i dagen. I forsenkningene kan det være fra 5 til 10-15 m med løsmasser, da vesentlig i form av leire og stedvis et tynt morene/gruslag nærmest fjell.

Større mektigheter (20-30 m) med løsmasser, i form av bløt leire, finnes i området vest for Bergkrysset, nærmere bestemt i området under Ullevål stadion og videre mot Nils Bay's vei. Likeså er det en store mektigheter ved Maridalskrysset og i Nydalen.

BERGGRUNNSGEOLOGI

For oversikt over antatte geologiske forhold, se tegn. nr. 01 og 03.

Berggunnen består hovedsaklig av lagdelte sedimentære bergarter fra kambro-silurtiden, da vesentlig av typen knollet kalkstein og kalkholdig leirstein. Disse bergartene er i varierende grad gjennomtrengt av eruptivganger fra permtiden.

Den kambro-siluriske sedimentærlagrekken er i Oslo-området delt inn i 10 etasjer. Den angjeldende del omfatter deler av etasje 4 i lagrekken.

Knollet kalkstein

Bergarten er sammensatt av 5-10 cm tykke bånd med kalkknoller i en grunnmasse bestående av finkornet leirstein. Mellom kalkknollelagene er det gjerne cm-tykke lag med leirstein.

Denne alterneringen og tykkelsen av kalk- og leirsteinslagene varierer avhengig av hvor i lagrekken man befinner seg.

Kalkholdig leirstein

Leirsteinen er kalkholdig, finlaminert og lagdelt og inneholder også cm-tykke lag av knollekalk inniblant.

Det kan forekomme tynne(mm-cm) bentoitt(askelag) i disse bergartene, men det er ikke observert slike i området.

Eruptivganger/Eruptive bergarter

Det er observert flere eruptivganger i området og eruptive bergarter av større mektighet i nærliggende områder. Eruptivgangene er hovedsaklig fra 0.5 til 1.5 meter tykke og er finkornet med en syenittisk sammensetning, dvs. en bergart med lite kvarts og mye feltspat og en del mørke basiske mineraler. Eruptivgangene er ofte orientert i NV-SØ-retning, men det er også observert ganger med diametralt motsatt retning og som ligger parallelt med foldeaksene i sedimentbergartene. Det er observert flere eruptivganger i blotninger rett øst for Tåsen senter. Større legemer av eruptive bergarter(syenitt) er observert i blotninger nord for Bergkrysset mellom S. Ringvei og N. Bays vei, på Søndre Tåsen og i Østhornområdet.

TEKTONIKK

Sedimentærbergartene er lagdelte og foldet. Lagdelingen har en strøkretning som er orientert NØ-SV og har hovedsaklig en helning 30 - 50 grader mot NV. Bølgelengden på foldene kan ha størrelsesorden 200 m eller mer, men det er også mindre foldestrukturer mellom disse hovedfoldene. Bølgelengden på disse er fra 5 til 20 meter.

Mye tyder på at de store foldene er overbikket mot SØ. De kan også være slitt av. Her kan det være skyveforkastninger/knusningssoner. Foldemønsteret gjenspeiler seg i topografien i området. Åsryggene representerer toppen av foldene (antiform), mens løsmasseforsenkningene representerer "bunnen" av foldestrukturene(synform) med eventuell forkastning/knusningsone. Foldene er "avrevet", og det vil nærmest avrivningene finnes glideplan/slepper. Slike kan forekomme både i øvre og nedre deler av foldestrukturene.

Sedimentærbergartene er hyppig oppsprukket i retning NV-SØ med forholdsvis steile sprekker. Retningen er tilnærmet normalt på foldeaksene. Sprekkene opptrer vanligvis som tette riss i leirsteinen(10-30 pr.m) og noe mer spredt i knollekalken (5 - 10 pr.m.). Sprekker og riss parallelle med foldeaksene er også vanlig. Det opptrer også forholdsvis steile sprekker og riss på retningene NNV-SSØ, NNØ-SSV og tilnærmet øst-vest. Sedimentærbergartene må betraktes som forholdsvis tett oppsprukket, da spesielt leirsteinen, som kan dele seg opp i små, mindre enn nevestore bruddstykker. Knollekalken kan dele seg opp

i dm-store blokker. På sprekke- og sleppeplan kan det forekomme leirbelegg.

Eruptivgangene er også sterkt oppsprukne, ofte med steile sprekker parallelle med lengderetningen og med mer vilkårlige sprekker. Gangene kan sprekke opp i dm-m.-store blokker.

VURDERINGER

På ca. 60 % strekningen mellom Ullevålkrysset og Nydalen vil traseen gå i fjelltunnel. Derfor er det viktig at fjellforholdene er grundig kartlagt og undersøkt, ikke minst med hensyn på fjellets beliggenhet slik at det er tilstrekkelig fjelloverdekning. Bergkvaliteten også en meget viktig faktor i denne sammenheng.

Bergmassekvaliteten forventes erfaringsmessig, etter Q- metoden, i hovedsak å kunne klassifiseres som dårlig, dvs. Q-verdi =1 -4, med overgang til svært dårlig på enkelte partier i leirstienen, dvs.. Q-verdi = 0.1 - 1. Dette vil kreve omfattende stabilitetssikring i form av systematisk bolting og bruk av fiberarmert sprøytebetong på hele tunnelstrekningen. I svakhetssonene forventes det svært dårlig bergkvalitet.

Erfaringsmessig er bergmassen permeabel, slik at det må forventes lekkasjeproblemer langs store deler tunnelstrekningen. Eruptivganger og svakhetssoner er gjerne forbundet med store lekkasjeproblemer. Det kan derfor bli behov for omfattende tetting foran stuff. Konsekvensene i motsatt fall kan være at omgivelsene blir drenert og poretrykket i løsmassene senkes. Dette kan igjen føre til terrengsetninger og skader på ovenliggende bebyggelse. De hydrogeologiske forholdene over traseen og områdene rundt må utredes nærmere. Dette kan gjøres ved at det settes ned flere poretrykksmålere til fjell, og setningsutsatt bebyggelse kartlegges i en omkrets på ca. 200 m fra tunnelen. Bergmassens permabilitet må vurderes nærmere, f. eks. ved kjerneboring og vanntaps- målinger fra dagen under detaljprosjekteringen og sonderboring - vanntapsmålinger foran stuff under driften. Poretrykksmålerne som finnes i området viser at poretrykksnivåene ved fjell ligger 2 - 3 meter under terrenget der de er plassert i løsmasseområdene nær tunneltraseen.

Ut i fra det førstnevnte kan det settes opp tetthetskriterier for tunnelen og behovet for tetting vurderes i forbindelse med detaljprosjektering. Ved vanntapsmålinger foran stuff kan behovet for forinjeksjon vurderes fortløpende under driften. Det forventes behov for vann- og frostsikring på hele strekningen.

Geologien, som er observert i spredte fjellblotninger i området og topografien tilsier at det kanskje er grunn til å tro at geologien langs traseen er forutsigbar. Dette er vel også i store trekk riktig, men det er store usikkerheter omkring forløpet av eruptivganger, spesielt der flere av disse krysser hverandre, og forløpet og mektigheten av svakhetssoner og skyveforkastninger.

Tunneldrift under tett bebygget område setter store krav til driften og til rystelser fra sprengningsarbeidene. Dette kan på partier kreve korte salvelenger og reduserte ladninger. Dårlig berg vil også på partier bidra til at dette er nødvendig. Eruptivganger kan bidra til å gi store rystelser.

VIDERE UNDERSØKELSER

På grunn av at det meste av tunneltraseen er overdekket med løsmasser, vil vi foreslå at det gjennomføres et program for kjerneboring.

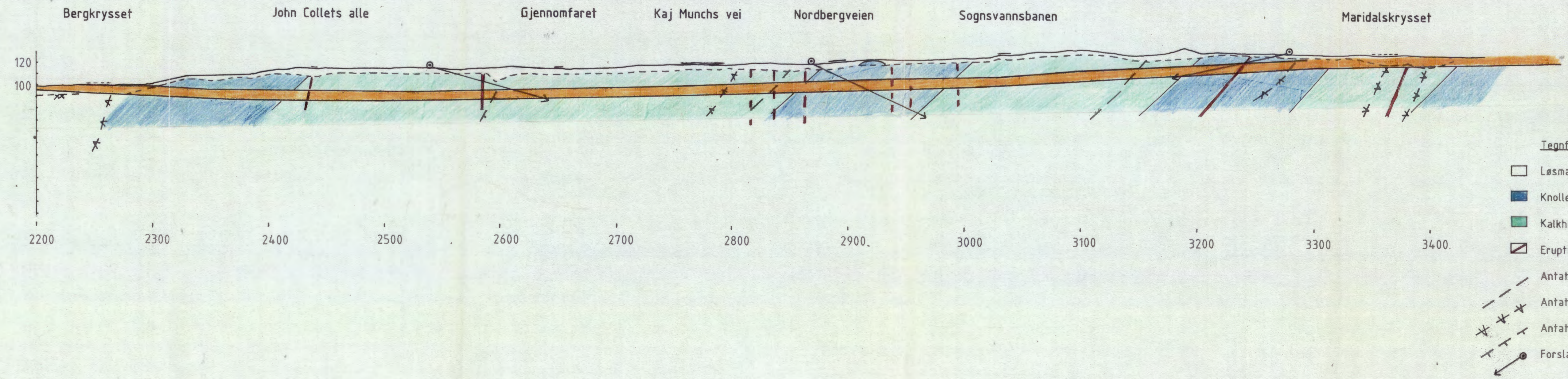
Dette bør gjøres for å få en bedre oversikt over de geologiske forholdene. Boringene er ment å gi bedre grunnlag for vurdering av bergkvalitet og permabilitet på "kritiske" punkter og generelt langs traseen. Vi vil anbefale 3 stk kjerneboringer (tilsammen ca. 300 m) langs traseen, med plassering tilnærmet det som er vist på tegn. nr. 01 og 03.

Vi mener at kjerneboringerne vil gi viktig grunnlag for enklere å kunne treffe de nødvendige sikrings- og tettingstiltak og få disse skikkelig beskrevet i anbudet. Det er tross alt tunneler med store tverrsnitt som skal drives under tett bebyggede områder, gjennom bergarter av forholdsvis dårlig kvalitet og med stedvis liten fjelloverdekning. Konsekvensene kan være katastrofale dersom forholdene ikke er som forutsatt. Det er derfor viktig å vite mest mulig om geologien og grunnforholdene på forhånd. Endelig plassering må ses nærmere på. Vi anslår at 300 m kjerneboring vil ligge innenfor en kostnadsramme på kr. 300.000

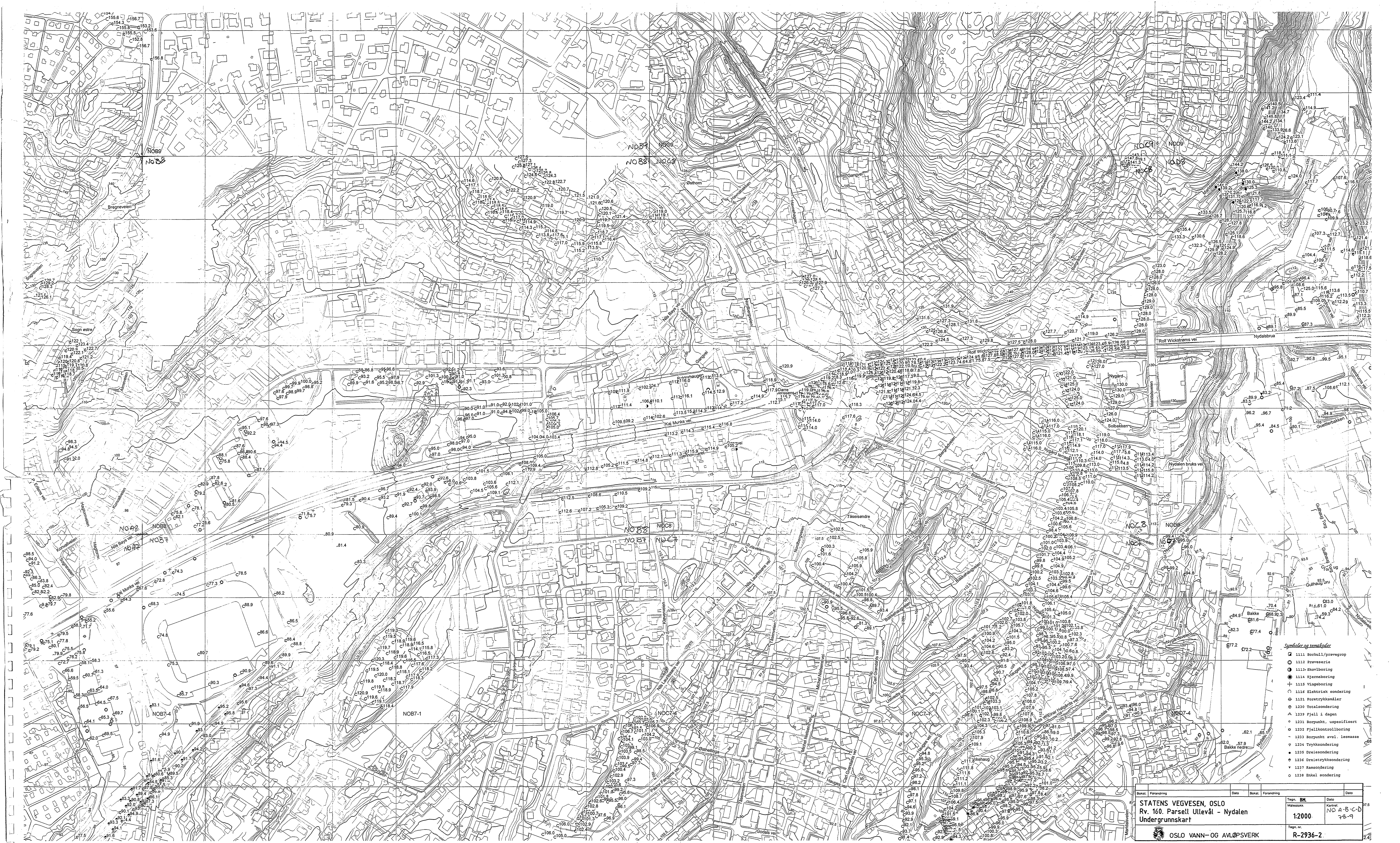
I hydrogeologisk sammenheng bør fundamenteringen av boligmassen innenfor en radius på ca. 200 m fra tunnelen kartlegges. Der det er store løsmasseytykkelser og direktefundamentert bebyggelse bør det settes inn setningsbolter på husene. Bebyggelsen må forhåndsbesiktiges både mhp. setninger og rystelser. Vi vil anbefale at det settes ned ytterligere 5-10 poretrykksmålere til fjell også i litt avstand fra selve traseen.

De utførte fjellkontrollboringer over traseen gir disse en god oversikt over fjellets beliggenhet. Et område som imidlertid må dekkes bedre, er partiet mellom P 2500 og 2800. Her er det påvist svært liten fjelloverdekning, dvs. ca. 5 m i Mellomfaret ved P 2590. Her må det detaljundersøkes. Vi vil foreslå at det bores 15 - 20 stk. fjellkontrollboringer ut i fra vedlagt borplan, se tegn. 2936 nr. 04.

I forskjaringene må det også detaljbores for plassering og beregning av spunt, men det er tidsnok å planlegge dette nærmere under detaljprosjekteringen.

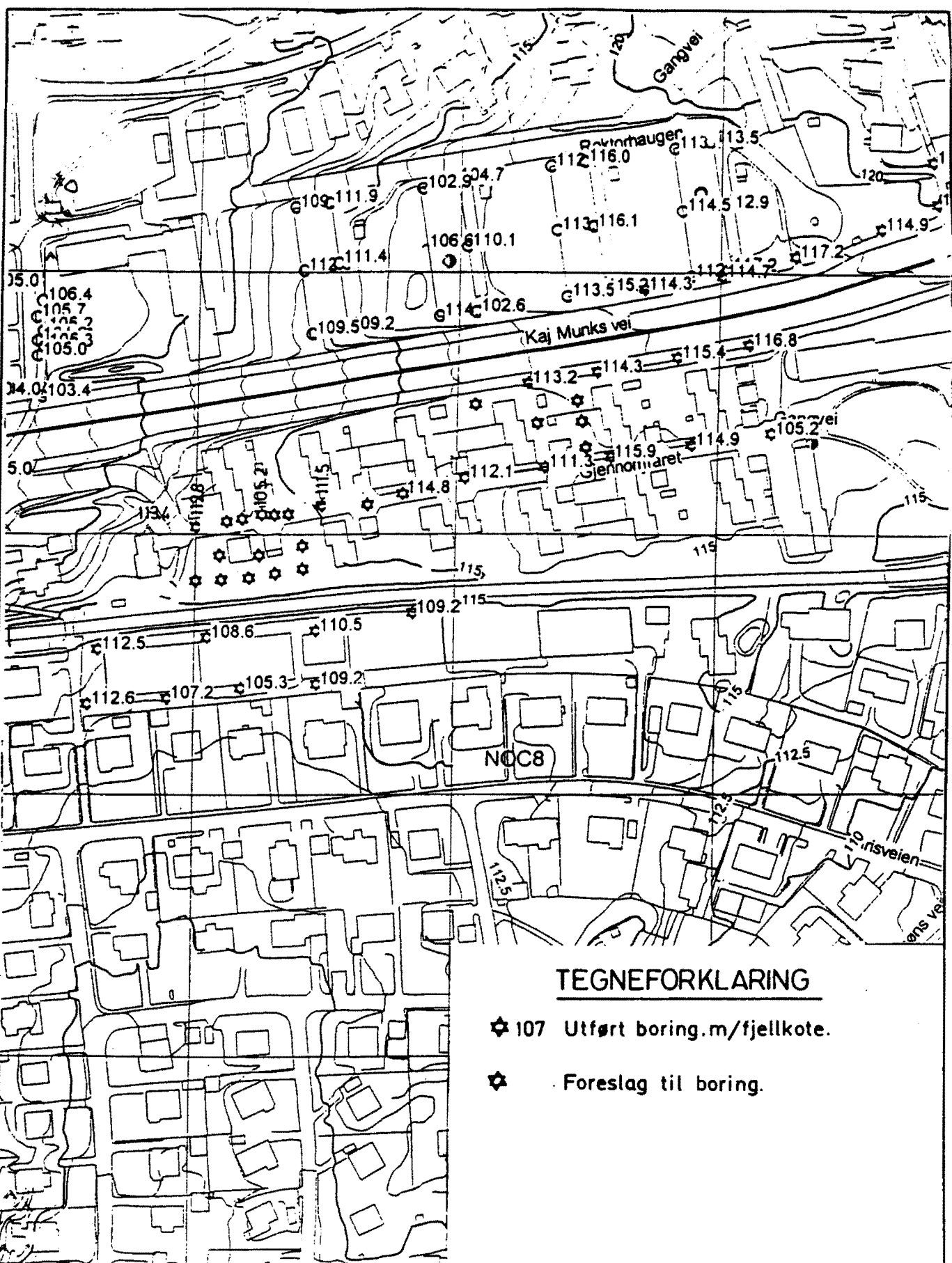


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
STATENS VEGVESEN, OSLO Rv. 160, Parsell Ullevål - Nydalen Fjelltunnel Geologisk profil					
				Tegn. BM	Dato 29-11-95
				Målestokk	Kartref.
				1:2000	
OSLO KOMMUNE				Tegn. nr.	R-2936-1




- Symboler og remarker**
- 1111 Borstil/prøvegrøp
 - 1112 Proveserie
 - 1113 Skovløbering
 - 1114 Kjemeboring
 - 1115 Vingeboing
 - 1116 Elektrisk sondering
 - 1121 Pøstretrykkmåler
 - 1130 Totalsondering
 - △ 1131 Fjell i dagen
 - 1132 Borpunkt, uspesifisert
 - 1133 Fjellkontrollboring
 - 1134 Borpunkt avl. lesemasse
 - 1135 Trykksøndering
 - 1136 Dreiesøndering
 - 1137 Ransøndering
 - 1138 Enkel søndering

Bokst:	Forretnings	Dato:	Bokst:	Forretnings	Tegn. BH	Dato:
					Målestokk	
STATENS VEGVESEN, OSLO Rv. 160. Parsell Ullevål - Nydalen Undergrunnskart				Tegnr. 12000 Kartnr. NO A 8 C D 78-9		
OSLO VANN- OG AVLØPSVERK				Tegnr. nr. R-2936-2		



TEGNEFORKLARING

- ★ 107 Utført boring m/fjellkote.
- ★ Foreslag til boring.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
STATENS VEGVESEN OSLO RV.160. PARSELL ULLEVAL-NYDALEN FJELLTUNNEL FORSLAG TIL FJELLKONTROLLBORING			Tegn. K.T Målestokk 1:2000		Dato 30.11.95 Kartref.
 OSLO KOMMUNE			Tegn. nr. R-2936-4		