



NO: L2^{L1}, SO: K1

*Overført SOK1
mars 93/umo*

* NO: L2^{L1}

*overført
mars 93/ETH*

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: U.Fredriksen

RAPPORT OVER
HOVEDLEDNINGSANLEGG ARVOLL - SKULLERUD
PARSELL TROSTERUD - TRASOP

R-2114-01

27. mars 1985

Del 1: Geologiske og geotekniske undersøkelser

INNHALDSFORTEGNELSE:	SIDE:
SAMMENDRAG.....	3
INNLEDNING.....	4
MARKARBEID.....	4
GEOLOGI.....	4
INGENIØRMESSIGE VURDERINGER.....	5
Stabilitetssikring.....	5
Boring og sprengning, bergets mekaniske egenskaper.....	5
Geohydrologiske forhold.....	6
Tiltak for registrering av setninger, og for å hindre setninger....	7
Usikkerhet i prosjektet.....	7



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kings gt 2
0457 O. 4
Tlf (02) 35 59 60

2

Bilagsoversikt:

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegningsoversikt:

Tegn. nr.	2114-1:	Situasjons- og borplan, Trosterud
"	"	2114-2: Situasjons- og borplan, Haugerudveien
"	"	2114-3: Situasjons- og borplan, Trolldalsveien
"	"	2114-4: Profil A - Johan Castbergs vei
"	"	2114-5: Profil B-C ved Haugerud
"	"	2114-6: Geologisk oversiktskart
"	"	2114-7: Geologisk profil



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf (02) 35 59 60

3

SAMMENDRAG

Prosjektet omfatter ca. 2800m tunneler. Disse tunnelene skal føre hovedvannledning mellom Trosterud og Trasop. Nødvendig utdrevet tunneltverrsnitt er såkalt minimumstverrsnitt. I praksis vil dette bety i underkant av $10m^2$.

Bergartene i området er varierende grunnfjellsgneiser med bandete gneiser i nord og øyegneiser i syd. Flere markerte svakhetssoner krysser tunneltraséen og disse vil medføre stabilitetsproblemer. Det foreslås utstøpt flere av disse soner, tilsammen anslagsvis 70 lm av tunnelen. Det forutsettes videre at sikring i form av sprøytbetong og spredt bolting stedvis må utføres. Bebygde områder over tunnelen krever forsiktig sprenging.

Mellom A og VP1 er det fare for drenering av løsmassene og resulterende setninger. Bygningene er fundamentert til fjell, men kjellergulv er her støpt på et kult lag. Kjellergulvene kan få setninger med mindre det utføres tetningstiltak i tunnelen over en strekning på ca. 150m.

Mellom VP1 og VP2 har vi foreslått at tunneler parallellforskyves ca. 40m. Med dette antar vi at faren for drenering av løsmassene under Johan Castbergs vei 26-30 og 38-44 blir så liten at bygningen ikke påvirkes.

Bergartens oppsprekning og foliasjon som spesielt i nord er relativt nær parallell tunnelretningen, kan medføre noe fastboring. Bergartene har normale sprengbarhetsegenskaper.

Krysning av de mange knusnings- og sprekksoner kan medføre endel vann i tunnelen.

Dersom de anbefalte boringene ved Trollaldalen viser for liten fjelloverdekning for den viste trasé, må en regne med at tunnelens krysning av Trollaldalen må flyttes noe sydover. Dette vil få konsekvenser for lengde og plassering av tverrslag ved Trollaldalen. En eventuell justering vil kunne foreligge umiddelbart etter boringer er utført etter at snøen er borte.

GEOTEKNISK KONTOR

O. Tokheim

U. Fredriksen



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

4

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo vann- og avløpsverk i rekvisisjon nr. 023976B datert 1. februar 1985, har geoteknisk kontor gjennomført en orienterende undersøkelse for tunneltrasé mellom Trosterud og Trasop.

De geologiske forhold er beskrevet ut i fra befaringer og tidligere kjente data fra området.

Fjelloverdekningen er undersøkt med enkle sonderboringer på flere steder langs traséen. Ved Johan Castberg vei er disse supplert med fjellkontrollboringer.

MARKARBEID

Det er utført 24 enkle sonderboringer og 2 fjellkontrollboringer langs den prosjekterte tunneltraséen.

Boringene ved Johan Castberg vei viser at det her er relativt store dybder til fjell, opptil 9,7m er registrert. Tidligere utførte boringer i området mellom nordre påhugg pkt. A og Dr. Dedichens vei, viser dybder på opptil 8-9m. Tunnelen vil likevel ha god fjelloverdekning her, det kritiske punkt er det ovenfor nevnte ved Johan Castberg vei 36 - 40.

Boringene viser her at tunnelen ikke kan drives frem etter alternativ a med stigning 1:23,2. Geoteknisk kontor foreslår at den senkes minst 5m i forhold til alternativ a forbi Johan Castberg vei 36 - 40.

Et bedre alternativ er at tunnelen mellom VP1 og VP2 parallellforskyves ca. 40m østover. Tunnelen vil da bli ca. 30m lengre, men den kan føres frem med jevn stigning. Det vil bli utført sonderboringer til fjell langs avkjørsel til Johan Cartbergs vei 25 - 41.

Boringer utført mellom pkt. B og C ved Haugerud, viser at det i grøftetraséen vil være behov for å utføre sprengningsarbeider. Dybdene til antatt fjell er mellom 0 og 4m.

Boringene i Trolldalen var dessverre ikke så vellykkede. P.g.a. de store mengder stein i massene her, var det ikke mulig å få sikre registreringer av fjellet. Vi vil derfor anbefale at det utføres fjellkontrollboringer her. Disse boringene bør en vente med til det blir bar mark.

Forøvrig er det ikke utført boringer i tunneltraséene. Ved påhugg A - Trosterud, er det tidligere utført boringer. Ved F og G er det bart fjell ved påhuggene.

GEOLOGI

Bergartene i området er varierende båndete åregneiser. Gneisene kan inneholde mange pegmatittdrag med varierende retninger og mektighet. Gneisene inneholder også relativt store mengder av mørke amfibolittdrag med varierende retninger og mektighet.

Gneisene og amfibolittene har et varierende innhold av mineralet granat.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf. (02) 35 59 60

5

Sydvest for Trolldalen går de bandete åregneisene over i øyegneis. Gneisens foliasjon varierer noe i retning i området, men hovedsaklig er retningen ca. N180° og med østlig fall. Helt i nord kan foliasjonsretningen dreie noe slik at den ved påhugget er ca. N160°.

Som det går frem av det geologiske kartet, tegn. nr. 2114-4 krysses tunnelen av en rekke sprekkesoner med retning ca. N160-180°. Disse sprekker - knusningssoner er oppstått som følge av større forkastninger i området i permisk tid. Nord for Trosterud er det en hovedforkastning med retning ca. N70°.

Flere av de soner som krysser tunnelen har sannsynlig mektighet på opptil flere meter med oppknust og tildels leiromvandlet materiale. De mest problematiske av disse sonene er:

1. Mellom Johan Castberg vei 46 - 52 og 54 - 60.
2. Like syd for Hellerud basseng, Grankollveien.
3. Trolldalen ved enden av Trolldalsveien.
4. Ca. 200m syd for Trolldalen langs Tunneltrasé mot G.
5. Ca. 150m inn for påhugg ved Trasop.

INGENIØRMESSIGE VURDERINGER

Stabilitetssikring

De nevnte større knusningssoner vil gi stabilitetsproblemer i tunnelen. Flere av sonene vil sannsynligvis kreve full utstøpning. Andre mindre sprekkesoner kan det være aktuelt å sikre med bolter og sprøytbetong. Det kan i tillegg være behov for å sikre partier av tunnelen med spredt bolting.

Uten at en har gått detaljert inn på sikringsbehovet vil vi antyde utstøpning på tilsammen 60-70m, sprøytbetong av tykkelse 5-10cm i ca. 100m lengde av tunnelen og spredt bolting med inntil 2m lange innstøpte bolter i et antall av ca. 200. Sikring av et par av de største sonene vil muligens måtte utføres på stoff.

Boring og sprengning, bergets mekaniske egenskaper

På grunn av mindre variasjoner i bergartene langs tunnelstrekningen vil også bergets mekaniske egenskaper variere noe, men hovedbergarten er året-båndet gneis eller øyegneis som sannsynligvis vil utgjøre ca. 70-80%. Amfibolitt kan utgjøre inntil 20%, og de resterende bergarter er pegmatitter.

Borbarhetsegenskaper er tidligere målt på bergprøver fra samme grunnfjellsmasser i området Klemetsrud - Ski og ut i fra disse antas følgende verdier for den aktuelle tunnelen.

Bergart	Borsynkindeks DRI	Borslitasjeindeks BWI
Amfibolitt	60 - 65	25
Båndet-året gneis	55 - 60	30



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

6

På grunn av pegmatitter, mere kvartsrrike bergarter og andre variasjoner, vil selvsagt disse verdier kunne variere utover de oppgitte.

Tunnelen vil danne en relativt spiss vinkel med foliasjonsretninger, og derfor kan det stedvis være fare for fastboring.

Det må settes krav til forsiktig sprengning der tunnelen passerer nær eksisterende bygninger og andre konstruksjoner.

De første 750m fra Trosterud passerer tunnelen bebyggelsen med 10-30m avstand. På denne strekningen vil vi anbefale at rystelsene fra sprengning ikke overskrider en svingehastighet på 50mm/s, målt på nærmeste bygning.

Tilsvarende krav settes også for rystelser på bygninger andre steder langs traséen.

Det bør foretas tilstandsregistrering på alle bygninger som ligger nærmere tunnelen enn ca. 50m.

Det bør også installeres rystelsesmålere for å registrere sprengningsrystelser på bygninger langs traséen. Hvilke bygninger det skal registreres på vurderes etter hvert som sprengingsarbeidene skrider frem.

Vannverkets tidligere drevne tunnel, som på strekningen fra påhugg Haugerud og frem til Trasop, blir liggende i avstand fra 25-70m tåler relativt store rystelser, men det anbefales at en går over tunnelen og rensker ned eventuelle større blokker som kan ristes løs ved sprengning og derved skade vannledningen.

Ved Trosterud ligger tunnelpåhugg i nærheten (avstand ca. 100m) av høyspente kraftoverføringslinjer. Den tidligere drevne tunnel fra Trosterud til Bakås hadde i området ved Trosterud problemer med jordstrømmer og det ble benyttet ikke elektrisk tenningsystem. Disse forhold bør undersøkes for foreliggende tunnelprosjekt.

Bergartene ventes å ha normale sprengbarhetsegenskaper for gneisbergarter av denne type.

Geohydrologiske forhold

Det ventes å bli endel vannlekkasje i tunnelen. Spesielt vil de tidligere nevnte knusningssoner som også følger dalsenkninger kunne medføre endel vann. Disse vannlekkasjer kan vise seg å bli sesongvariable. Vanninnlekking kan på lengre sikt være med å redusere stabilitet i massene, spesielt i knusningssoner, men disse antas å forsegles enten med utstøpning eller sprøytebetong som tidligere beskrevet. Det forutsettes forøvrig at vannledningen beskyttes mot drypp fra hengen, noe som ellers kan tære hull på den.

I området Trosterud - Johan Castbergs vei er det løsmasser av mektighet 0-10m. Massene består av et tørrskorpelag på ca. 2m, stedvis er det også oppfylte masser. Under tørrskorpa er det leire som tildels er siltig med varierende mektighet. Mot fjell ligger et morenelag. Terrenget er idag tildels utjevnet.

Grunnvannstand målt i prøvehull i området mellom Trosterud senter og Dr. Dedickens vei viser at dette har stått 1-2m under terreng.



OBOS har bygget ut områdene nord for Dr. Dedickens vei. Bygningene er fundamentert dels direkte på fjell, dels på peler og pilarer til fjell. Kjellergulv er lagt på terreng.

Terrenget kan p.g.a. tunneltraséen utsettes for setninger. Ut i fra de data vi har om løsmassene kan setningene komme opp i størrelsesorden 5cm dersom grunnen dreneres, og dette kan medføre skader på kjellergulv og ledningsinnføringer. Det bør derfor utføres tetting i tunnelen på et nærmere angitt parti.

Bygningene Johan Castbergs vei 2 - 68 er 4-etasjers blokker som i hovedsak er fundamentert på fjell eller på små løsmassemekktigheter. For de fleste bygningene antas derfor liten fare for skader p.g.a. setninger. Vi må ta et visst forbehold om Johan Castbergs vei nr. 26 - 36 og 38 - 44 som er fundamentert på løsmasser, og hvor løsmassene har mektighet på over 10m.

Ved å flytte tunnelen ca. 40m østover mellom VP1 og VP2 og benytte det høytliggende tunnelalternativ, synes det imidlertid som tunnelens innvirkning på løsmassene under de nevnte bygninger blir minimal, og det vil neppe kunne oppstå setningsskader på byggene. I forbindelse med en slik omlegging må imidlertid overdekningen over tunnelen kontrolleres ved boringer til fjell.

Tiltak for registrering av setninger, og for å hindre setninger

Poretrykkmalere anbefales nedsatt ved Dr. Dedichens vei 62, 72-74 og ved Johan Castbergs vei 40-44.

Nivellement av bygninger anbefales utført på Johan Castbergs vei 24-30 og 38-44.

Injeksjon i tunnelen anbefales utført på strekningen A+60m - A+210m og på strekningen VP1 + 240 - VP1 + 350m dersom tunnelen følger opprinnelig trasé. Dersom tunnelretningen endres mellom VP1 og VP2, som vist på tegning, skulle det ikke være fare for setninger på den andre nevnte delstrekningen.

Injeksjonen utføres ved at det bores ca. 10 hull av lengde ca. 20m og med en vinkel til tunnelveggen som medfører at enden av borhullene ligger 3,5m utenfor teoretisk tunnelvegg. Hullene bores med en overlapping på 4-5m og injiseres med sement. Injeksjonsutstyret må tåle injeksjonstrykk på inntil 20 bar, og det injiseres til det oppnås tettheter som tilsvarer ca. 0,5 - 1,0 Lugeon.

Usikkerhet i prosjektet

Som tidligere nevnt har boringene i Trollaldalen gitt meget usikre data. Dersom boringene som her anbefales utført skulle medføre at traséføringen må endres, vil det også bli nødvendig å endre tverrslaget ved Trollaldalen.

Forslag til justeringer for strekningen D-E-G vil bli oversendt OVA så snart de foreligger.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- *Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- *Dreiboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under optegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ *Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + *Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ *Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglede i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ *Poretrykkmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved maksimale trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,0 \times 3,0$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $s)S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$S_t < 8$
Middels sensitiv leire	$S_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$S_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk $x)$ utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnsvis, og sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skiller man mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



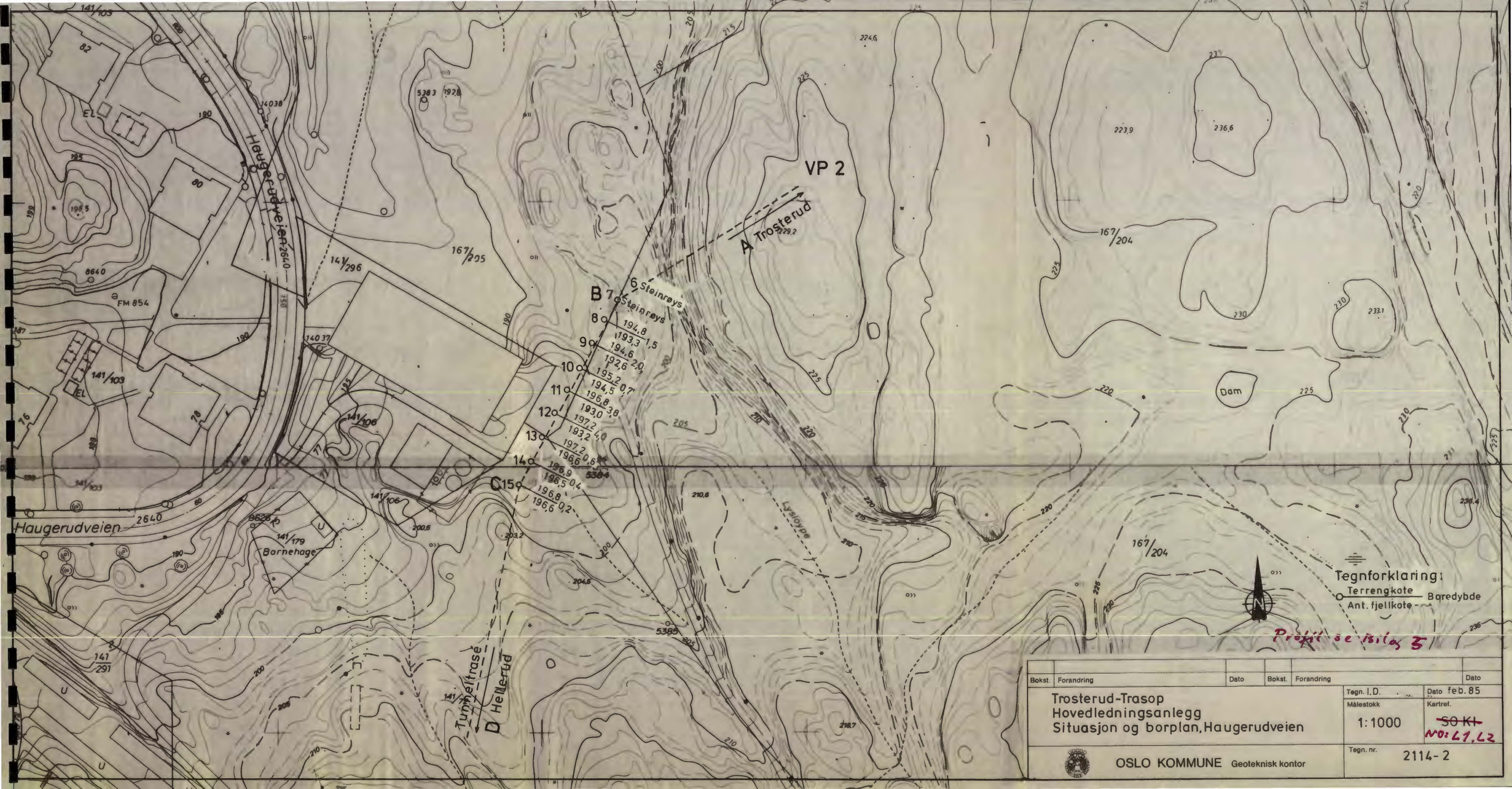
- TEGNFORKLARING:
- Terrengkote
 - Ant.fjellkote
 - Enkel sondering
 - ⊗ Fjellkontrollboring



Bokst. Forandring		Dato		Bokst. Forandring		Dato	
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Situasjons og borplan				Tegn. I.D		Dato feb. 85	
				Målestokk		Kartref.	
				1:1000		SO KT NO L2, L3	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.		2114-1	

Prof. se Bileg 5

*NO L3
NO L2*



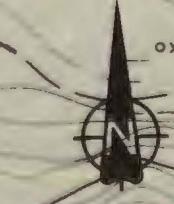
VP 2

A Trosterud
229,2

B 7 Steinrøys
80 194,8
90 193,3 1,5
100 194,6
110 192,6 2,0
120 195,2 0,7
130 194,5
140 196,8 3,8
150 197,2
160 193,2 4,0
170 197,2 4,0
180 196,6 0,6
190 196,9
200 196,5 0,4
210 196,8
220 196,6 0,2

C 15
196,9
196,5 0,4
196,8
196,6 0,2

D Hellerud
Tunnelftrase



Tegnforklaring:
 Terrengkote —
 Ant. fjellkote —
 Børedybde —

Profil se bilag 3

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Situasjon og borplan, Haugerudveien			Tegn. I.D.	Dato feb. 85	
			Målestokk	Kartref.	
			1:1000	SO KL NO: L1, L2	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2114-2	



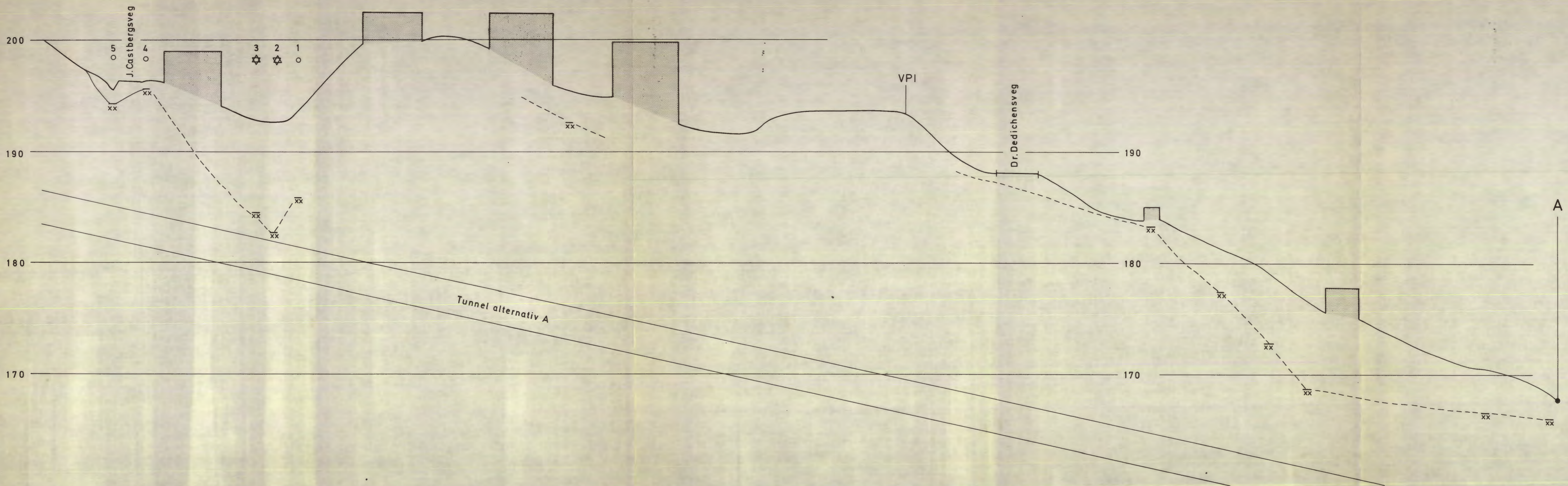
SOK2

Oslo oppmåling

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Situasjon og borplan, Trolldalsveien			Tegn. I. D.	Dato feb. 85	
			Målestokk	Kartref. SO KI	
			Tegn. nr.	2114-3	

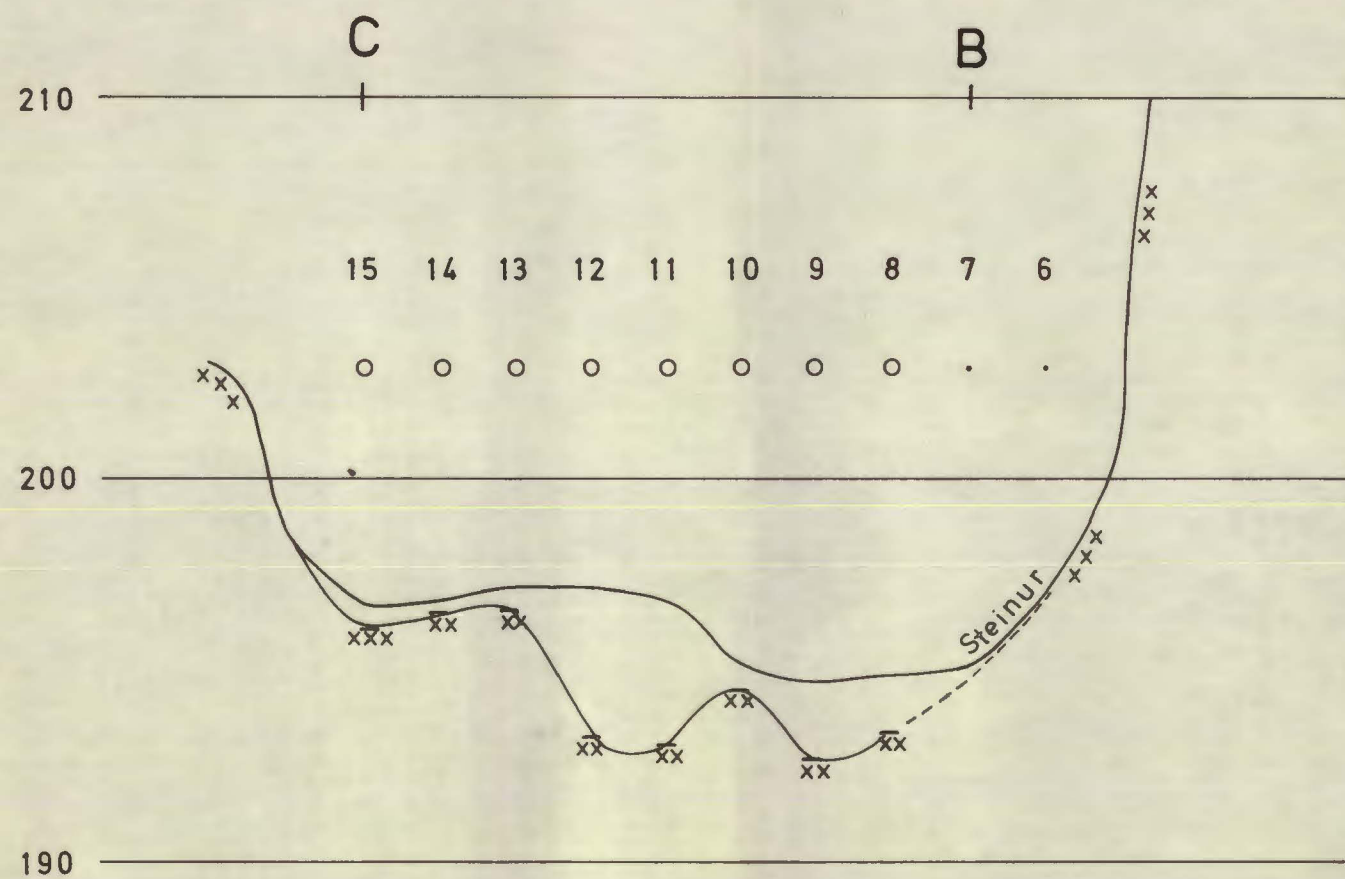


OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor




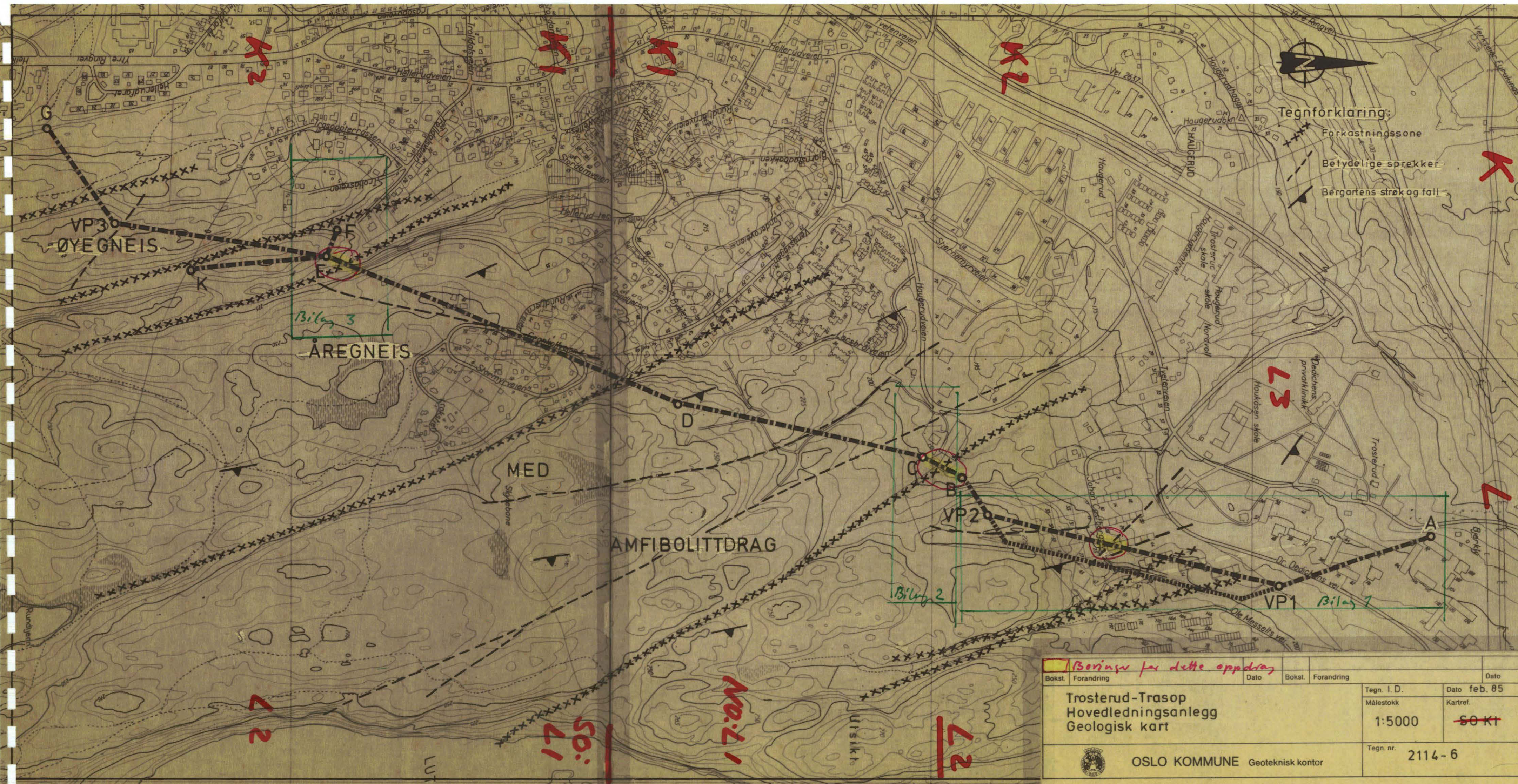
Borings se bilag 7

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Profil A Johan Castbergsveg				Tegn. I.D. Målestokk LM=1:1000 HM=1:200	Dato feb. 85 Kartref. 50 K+
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2114-4



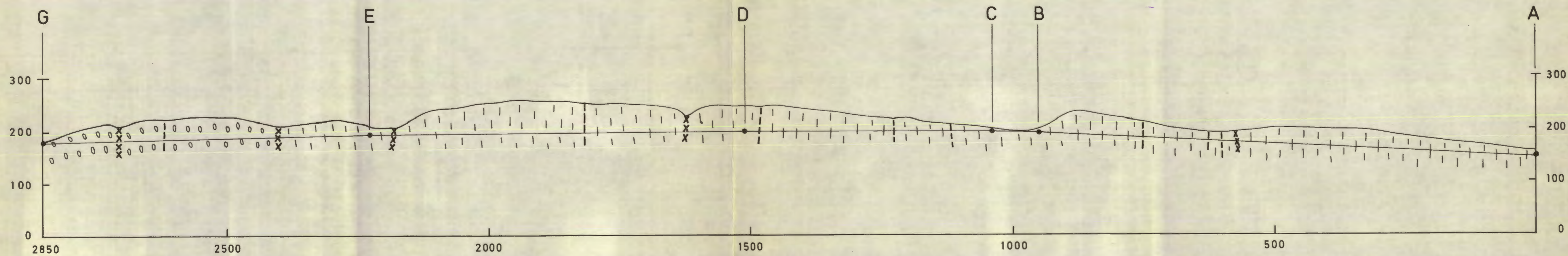
Boringer se Uilag 2

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Profil B-C ved Haugerud			Tegn. i.D.	Dato feb. 85	
			Målestokk LM=1:1000 NM=1:200	Kartref. 50-K1	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2114 - 5	

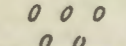
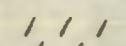




Tegnforklaring:
 Forkastningssone
 Betydelige sprekker
 Bergartens strøk og fall

Bokst. Forandring		Dato		Bokst. Forandring		Dato	
Borings for dette oppdrag						Dato feb. 85	
Trøsterud-Trasop Hovedledningsanlegg Geologisk kart				Tegn. i. D.		Kartref.	
				Målestokk		1:5000	
						SO-K1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.		2114-6	



TEGNFORKLARING:

-  Øyegneis
-  Båndet gneis med amfibolitt (åregneis)
-  Større knusningssone
-  Markert sprekkssone

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Trosterud-Trasop Hovedledningsanlegg Geologisk profil			Tegn. I.D. Målestokk	Dato feb. 85 Kartref.	
			1:5000	SO KI	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2114-7	