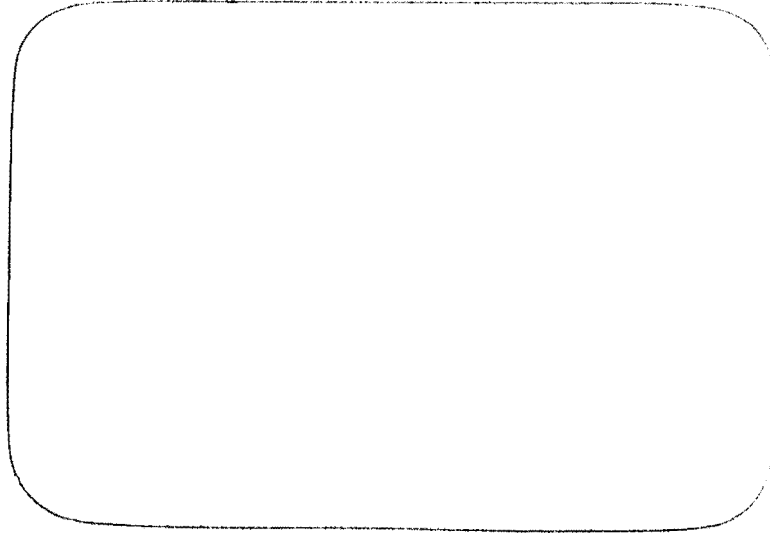


Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



Ingen boringer

✓ S0:D5, D6

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

BEKKELAGET UNDERSTASJON

R-1763-3

22. okt. 1982.

Del 3. Geologisk- geoteknisk anbudsrapport.

INNHOLDFORTEGNELSE	Side
SAMMENDRAG	2
INNLEDNING	3
GEOLOGI	3
GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER	4
INGENIØRMESSIGE VURDERINGER	4
Hallplassering	4
Stabilitet og sikring	4
Sprengning	6
Sprengbarhet og borbarhet	7
Vannulemper	7

- Bilag 0: Standard beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 8: Fjellkontrollboringer, situasjon og profiler
" 9: Borings skjema
" 10: Sitasjonsplan, geologi
" 11: Snitt av adkomst og hall, geologi
" 12: Liste over benyttede rapporter.

SAMMENDRAG

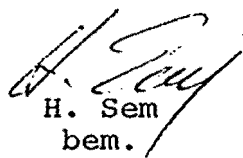
Geoteknisk kontor har foretatt en vurdering av en ca 50x16 m stor fjellhall i Ekebergåsen ved Bekkelaget. Til grunn for vurderingen ligger bl.a. bakgrunnsmateriale fra flere tidligere undersøkelser for fjellanlegg i dette området, og befaringer i eksisterende anlegg.

Hallen vil bli liggende i prekambriske gneiser. Det valgte området synes å være uten større sprekker og knusningssoner.

Den ytre del av adkomsten vil gi problemer med løsmasser og liten fjelloverdekning. Det kan bli nødvendig med spunting i forskjæring, oppgraving og omfundamentering av Mosseveien, og omfattende fjellsikring både fra den utgravde Mossevei og fra tunnelstuff i den ytre del av adkomsttunnelen. Forøvrig må en regne med at hall og adkomsttunnel kan sikres med systematisk bolting og sprøytebetong. For sprengningsrystelser settes grenseverdi på 25-50 mm/sek. ved dårlige støttemurer over adkomsttunnel. Fjellet har normal sprengbarhet, men det kan være noe vanskelig å bore både p.g.a. kvartsinnhold og slepper.

Undersøkelser i området har vist at fjellet er relativt tett, men en må regne med at vann kan komme på sprekker i hengen. Dette må man ta hensyn til ved valg av sikring og konstruksjoner som skal utføres i hallen.

Geoteknisk kontor


H. Sem
bem.


U. Fredriksen

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo lysverker i rekvisisjon nr. 14604 av 20.1.1982 har geoteknisk kontor utført geologiske og geotekniske undersøkelser for plassering av en understasjon i Ekebergåsen innenfor Bekkelaget. Denne rapporten beskriver det hallprosjekt som kommer til utførelse, og den bygger på våre tidligere rapporter vi har laget for andre prosjekter i området, på Norges geotekniske institutts rapporter fra samme område, og på befaringsrapporter fra Norges Statsbaners og Oslo vann- og kloakkvesenets tunneler i området, se bilag 12.

GEOLOGI

Kystlinjen fra Loenga og sydover danner en permisk forkastningslinje. På østsiden av denne forkastningen er det prekambrisk grunnfjellsgneis, mens det på vestsiden er kambro-siluriske skifre.

Langs forkastningen er det en breksjesone. Denne sonen, som har varierende mektighet, består av oppknust grunnfjellsgneis som er sammenkittet med kvarts og på den måten gir en relativt kvartsrik bergart.

Hele anlegget vil ligge øst for den ovenfornevnte forkastning. Ytre delen av adkomsten vil sannsynligvis gå gjennom den omtalte breksje mens hoveddelen av anlegget vil bli liggende i glimmergneis som hovedbergart. Linser og bånd av amfibolitt forekommer i glimmergneisen, og permiske eruptivganger kan også forekomme. Gneisens foliasjon har som regel strøkretning NNV og med steilt fall mot vest. Variasjon forekommer på grunn av foldning.

Forkastningen og andre tektoniske påvirkninger har ført til at bergarten har markerte sprekkeretninger. Sprekkerosen på bilag 10 viser hovedoppsprekningen.

Den mest markerte sprekkeretning er N 110g-130 g. Denne sprekkeretning har leirførende stikk og slepper av varierende mektighet på fra 0 til 10 cm, og de har et fall på mellom 65 og 75 g S. En av disse slepper, en 10 cm bred leirførende sleppe er påvist i NSB-tunnelen (jfr. bilag 10). En some som har mektighet på inntil 25 m i dagen og som har leire på stikk og sprekker, har også denne retning, og med et fall på 80-95g S jfr. (bilag 10 og 11).

De to andre markerte sprekkeretningene med strøk NO-10 g og N 80 g er sekundære forkastningssprekker med relativt steilt fall.

I tillegg til disse sprekkefinnes et sprekkesystem med benkningsplan tilnærmet parallellt fjelloverflaten, dvs. strøk ca N 180 g - 200 g og med varierende vestlig fall.

GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER

For adkomst til understasjonen er det utført endel boringer i Mosseveien og vest for denne. En del av disse boringene er også utført for Oslo havnevesen (OHV) i forbindelse med uttak av Bekkelagskollen og bygging av en støttemur. Undersøkelsene er samlet på bilag 8. Dybdene til fjell er relativt små under Mosseveien, men de øker på vestover slik at under Mosseveiens støttemur vil det ikke være fjelloverdekning med tunnelhøyde på 8 m. Massene over fjell synes stort sett å bestå av fylling, og i skråningen vestenfor Mosseveien finnes blandingsmasser med både grus, sand og silt.

Massene kan fjernes ved at man graver med slak graveskråning på nordsiden av forskjæringen. Vi regner ikke med at skråningen vest for Mosseveien kan strammes opp nevneverdig. For å etablere et påhugg på ca kt. +3 må en dermed regne med å måtte fjerne masser innenfor 15-20 meters avstand fra nordre forskjæring. Støttefyllingen for Mosseveien nord for forskjæringen blir ikke fjernet fordi det på denne strekning er støttemur til fjell.

På sydsiden bør massene avstives med spunt etter en viss avgraving. Tidligere erfaringer fra graving i disse masser i forbindelse med utsprenging av Bekkelagskollen, viste at massene var lite stabile og fløt lett ut. Spunt eller annen avstivning anses nødvendig i anleggsperioden. Dersom spunt benyttes trengs i størrelsesorden 40-50 m². Det er sannsynligvis nødvendig med to stagrekker på et 5-6 m langt parti der dybdene er inntil 7 m til fjell. Nærmere vurdering av avstivning bør foretas i samråd med entreprenør, eventuelt etter at gravearbeidet er igangsatt slik at forholdene på stedet kan vurderes nærmere.

INGENIØRMESSIGE VURDERINGER

Hallplassering

Hallen plasseres nordøst for en større oppknust sone, og i et fjellparti uten vesentlige knusningssoner eller sprekker. Hallen er orientert med lengdeakse ca N 38 g. Kabelsjakten munner også ut nord for den store knusningssonen, og vil derfor neppe få større stabilitetsproblemer.

Stabilitet og sikring.

Med erfaringer fra NSB's tunnel antas fjellet å være relativt dårlig på den strekning som adkomsttunnelen går i. OVK's kloakktunnel som går øst for adkomsttunnelen og hallen, har medført mindre problemer. På grunn av det mindre tverrsnittet og relativt gunstig orientering av kloakktunnelen i forhold til de markerte knusningssoner og sprekker, vil en likevel forvente at det spesielt i adkomsttunnelen tildels vil måtte bli store stabilitetsproblemer.

Stasjonshallen vil imidlertid ligge i et område som antas å ha betydelig bedre stabilitet. Dagfjellsonens forvitring har ikke påvirket fjellet her og anlegget er i et område som ikke berøres av de store knusningssonene. Dersom det ved framdriving av adkomsten viser seg at begrensningen på det oppknuste parti ligger lenger nord enn antatt, må hallen forskyves tilsvarende nordover.

Ut i fra forutsetningene gitt ovenfor vil vi anslå det nødvendige sikringsomfang for adkomsttunnel, hall og sjakt. Den endelige sikringsplassering, mengde og type vil imidlertid måtte bestemmes under driften av anlegget.

På grunn av de sprekkesystemer som finnes og karakteren av sprekke i området, vil det sannsynligvis bli nødvendig med systematisk bolting av hengen i både adkomsttunnelen og i hallen. I sjakten vil det sannsynligvis være tilstrekkelig med spredt bolting. I hallen og adkomsttunnelen kan det også bli nødvendig med noe spredt bolting i veggene. Vi regner med at all denne boltingen skal inngå i den permanente sikring, og det må derfor benyttes innstøpte bolter. Som innstøpningsmasse godtas både polyester og sementmørtel. Boltene bør være av kvalitet tilsvarende KS 40, og med boltediameter generelt ca 20 mm.

I tillegg til bolting antar vi at sprøytebetong vil gi en tilstrekkelig stabilitetssikring i tunneler og hall. Vi skjelner mellom armert og uarmert sprøytebetong. Armert sprøytebetong bør generelt benyttes i heng i adkomsttunnel og hall. Uarmert bør være tilstrekkelig i veggene i de samme rom og i kabelsjakten.

Dersom byggherren velger å sikre sine installasjoner med full utstøpning, enten som frittstående hvelv eller kontaktstøpt hvelv, vil mengden av sprøytebetong som permanent sikring kunne reduseres tilsvarende.

Stabiliteten kan noen steder være så dårlig at det kan bli nødvendig å støpe ut for heng og vegger. Slik utstøpning vil sannsynligvis måtte utføres i adkomsttunnelen utenfor ca pel 55 og i området mellom pel 140 og 170.

Tunnelen utenfor pel 55 ligger like under Mosseveien og har minimal fjelloverdekning. Her vil andre mer omfattende sikringsmetoder måtte bli benyttet, og da tildels sammen med refundamentering av Mosseveien.

I det følgende har vi laget en oppstilling over de antatte sikringsmengder. Boltemengdene er basert på at det skal være en bolteavstand på 1,5-2 m der det blir aktuelt med systematisk bolting.

Bolter:	lengde	3,5 - 4 m	ca	200	stk.
	"	2,5 - 3 "	"	600	"
	"	1,5 - 2 "	"	325	"

Uforutsett ca 10% av overstående : 100 stk.

Sprøytebeong:

Uarmert tykkelse	ca	2,5 cm	ca	55 m ³
Armert	"	7,5 "	"	215 "

Uforutsett ca 10% " 25

Utstøpning bak forskaling:

Tunnel	43 m ² :	ca	125 m ³
"	70 " :	"	35 "

hall " 40 "

For den ytre del av adkomsttunnelen fra ca pel 28 til pel 50-55 vil det måtte utføres spesielle tiltak for å kunne etablere tunnel under Mosseveien. Mosseveien må sannsynligvis graves ut seksjonsvis, og det må etableres en bro for denne. Dette kan gjøres enten ved at man graver og sprenger ut skjæring og støper et lokk over, eller ved at man graver ut og støper en såle for Mosseveien som sys sammen med det underliggende fjell, hvoretter det nødvendige tunnelvolum utsprenses.

Omfanget av sikringsarbeider er forøvrig avhengig av hvordan man sprenger ut fjellet.

Sprengning

Over adkomsttunnelen ligger det endel bebyggelse vesentlig bestående av villaer. Skråningen som disse hus ligger i er tildels ganske bratt, og det er benyttet støttemurer både mot løsmasser og fjell her. Støttemurene er tildels eldre gråsteinsmurer, og tildels er det betongmurer. Flere er gamle og i relativt dårlig forfatning. Det er derfor viktig at sprengningen utføres slik at tilstanden til disse murene ikke forverres eller at bygningene får skade.

Tunnelen har også kort avstand til NSB's tunnel og til OVK's tunnel Bekkelaget - Kverner, og det må ved sprengning tas hensyn til disse slik at en ikke risikerer skader.

På bygninger fundamentert på fjell vil det kunne tillates sprengningsrystelser tilsvarende 50 mm/s eller 100 µm. De dårlige støttemurene bør ikke utsettes for rystelser med svingehastighet over 25 mm/s eller svingeutslag ca 50 µm.

NSB's tunnel er utstøpt og det bør kunne tillates rystelser med svingehastighet inntil 100 mm/s eller amplitude 200 μ m på disse betongkonstruksjoner. Med 5 m avstand til tunnelen vil dette tilsvare ladningsmengder pr. tennerintervall i størrelse 0,75 kg.

Disse kravene må suppleres med vaktpersonale i tunnelen og stans av tog under sprengning. En slik sikkerhetsforanstaltning bør benyttes når sprenging utføres innenfor en avstand på 20 m til hver side for NSB-tunnelen.

OVK's tunnel er ikke sikret med noen form for utstøpning. Det er støpt renne og gangbane i tunnelen, og forøvrig fungerer den som fordrøyningsmagasin. Det antas at tillatte grenser i denne tunnelen kan være svingehastighet 150 mm/s eller utslag 300 μ m. Vaktordning anses her ikke nødvendig, men tunnelen bør inspiseres før sprengningsarbeidene i stasjonshallen starter og etter at sjakten er sprengt.

Vi vil også anse det som viktig at sprengningsarbeidet gjøres så skånsomt at konturen ikke ødelegges unødige. Det foreslås derfor at sprengningen utføres etter klasse 2 i.h.h. til NS 3420. Ansettsnøyaktighet i tunnelen settes til 0,10 m og i hallen til 0,20 cm. Retningsavviket i og vinkelrett vegg plan settes til ± 2 %.

For heng og vegger i hall og tunneler bør det benyttes redusert ladning f.eks. 17 mm rørladninger og liten avstand mellom borhullene. Også rasten nærmest konturen bør ha redusert ladning.

Sprengbarhet og borbarhet.

Det er ikke utført undersøkelser på borbarhet og sprengbarhet for dette anlegget, men erfaringer viser at sprengbarheten er normal. Det tildels store kvartsinnhold, særlig i adkomstens ytre deler, kan gi stor borslitasje, og eventuelle slepper og sprekker kan gi noe problemer med fastkiling o.l.

Vannulemper

Det er utført vanngjennomgangsforsøk i tilsvarende gneis noe lenger syd (Prosjekt Bekkelaget renseanlegg i fjell). Disse målinger viser at gneisen er overveiende tett. Evt. svakhetssoner, pegmatitter, gangbergarter (diabaser o.l.) vil imidlertid kunne være relativt permeable. En antar derfor at anlegget vil kunne utsettes for noe vanntilsig. Spesielt gjelder dette i forbindelse med større nedbørsperioder. Det er nå vanskelig å registrere de partier som vil gi vannlekkasjer, og det er derfor vanskelig på forhånd å legge opp et tettingsprogram.

Selv om det lekker vann inn i hallen kan denne stabilitets-sikres som tidligere beskrevet med bolter og sprøytebetong. Det må imidlertid trolig henges opp et platetak som fanger opp vann. Ved å benytte frittstøpt takhvelv kan vannet ledes bort over taket.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

Dreieboring 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 opptegning 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.

Poretrykksmåling 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x_v (t/m³) 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 x^1_s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ 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 $x^1)S_t = \frac{s}{s'}$, 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 $x^1)$ 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 trinnvis, 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.

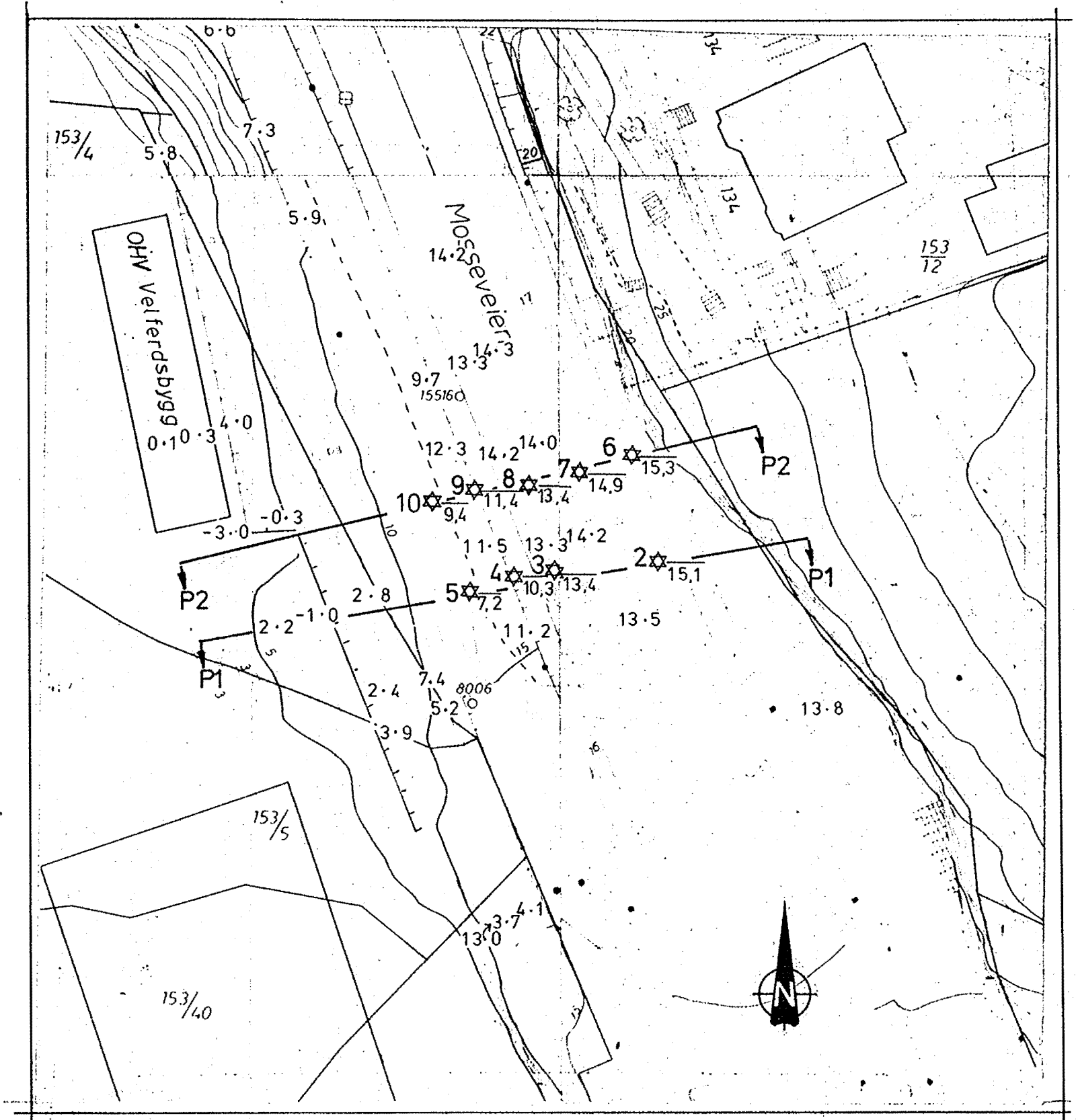
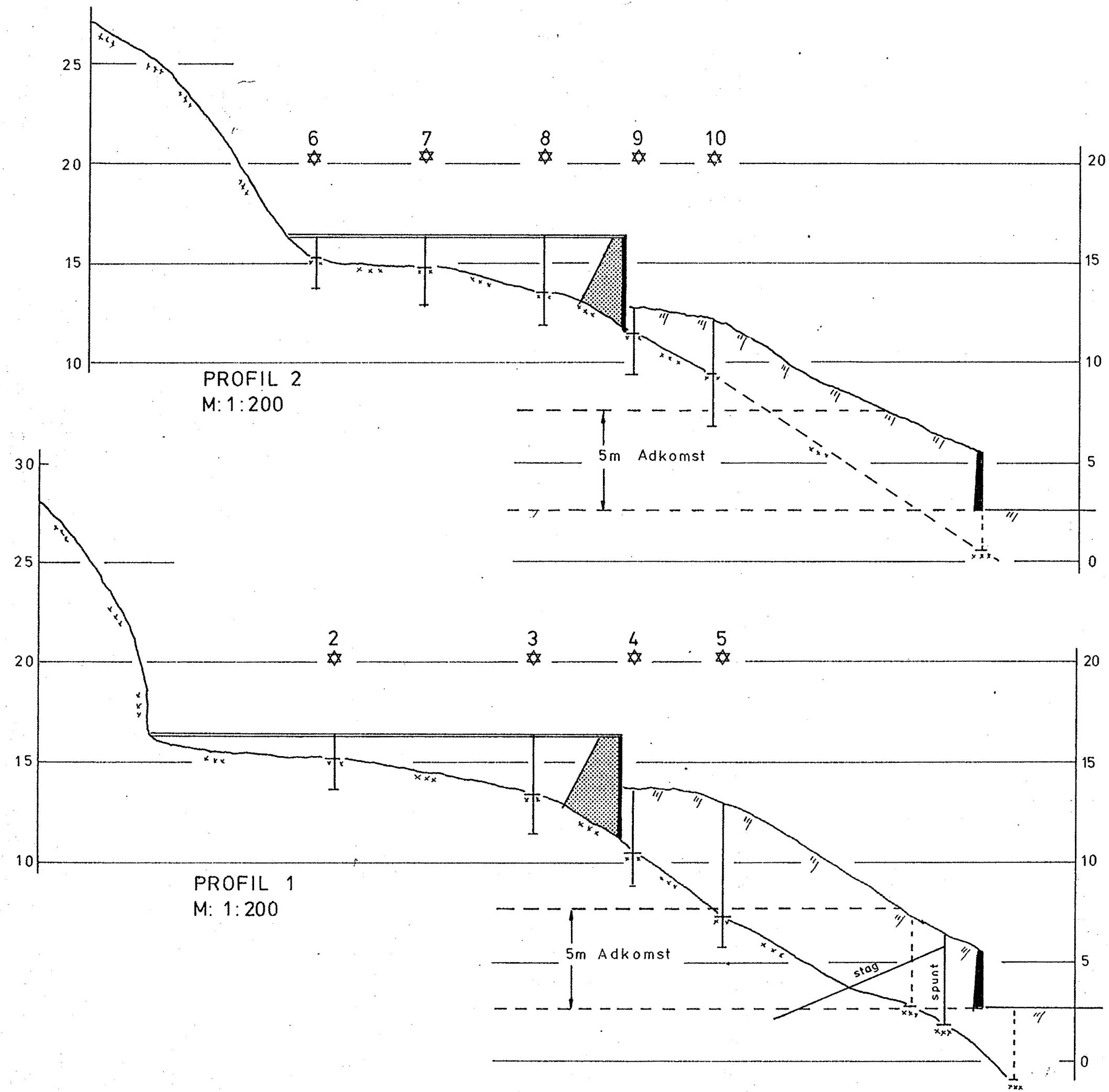
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 pakkingssegenskapene 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 skilles 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

- 2 ☆ Fjellkontrollboringer
- 14.2 Tidligere utførte boringer

Rettet:

UNDERSTASJON BEKKELAGSKOLLEN	Målestokk 1:500	Kart ref. SO'D67.12
Adkomst 1	1:200	
Fjellkontrollboringer	R- 1763	Bilag 8
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato mars 87	



Kloddktunnel
Kvæerner-Bekkelaget

Kabelsjakt

OSLO LYSVERKER
UNDERSSTASJON
BEKKELAGET

1m Knusningssone i OVK's tunnel
sikret

Amfibolitt i OVK's tunnel-
sikret

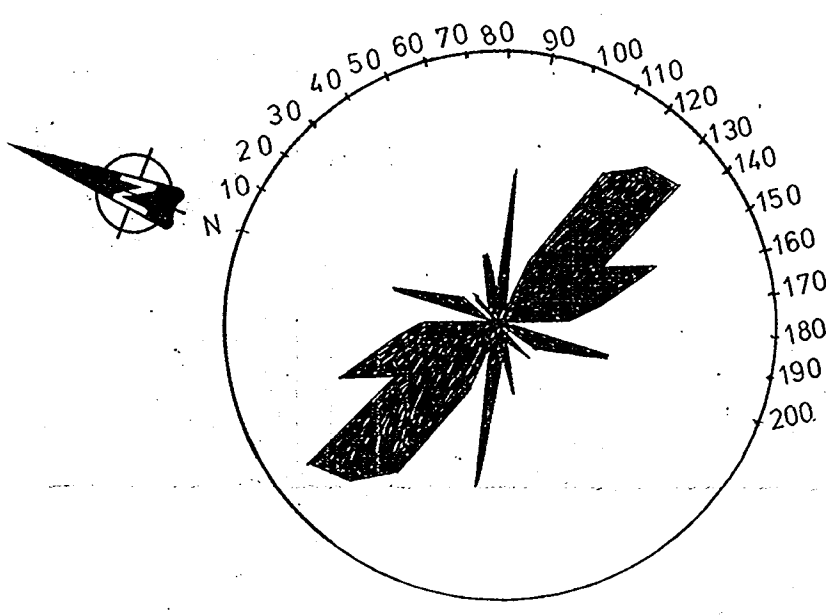
Knusningssone i terrengnivå
kote 14 (=tog plan)

Begrensning av Knusningssonen
kote +0

Amfibolitt i OVK's tunnel-
sikret

Sleppe (5-10 cm bred)
NSB tunnel nivå kote 14

Sleppe i OVK's tunnel
sikret



bra fjell

UTSTOPT
noen lunde bra fjell

UTSTOPT, dårlig fjell

UTSTOPT
dårlig fjell

UTSTOPT
dårlig fjell

Skogbakken

Mosseveien

N 110° Ø
85° S

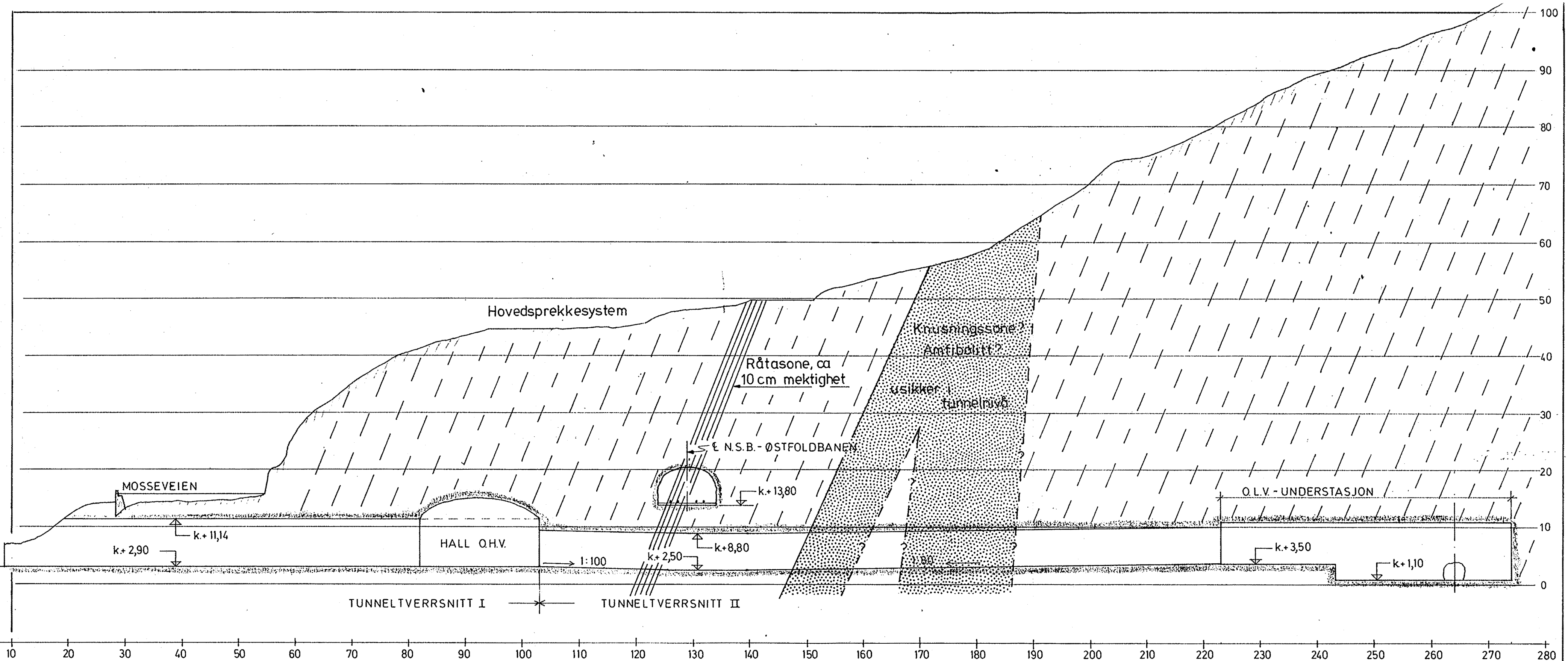
N 130° Ø
75° S

Mosseveien
14.2
14.3
(19.1)

OHV velferd

BEKKELAGET	Målestokk 1:500
UNDERSTASJON	R. 17 63
Situasjonsplan	Bilag 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato okt 82

Kart ref. SO:D 5, D6



LENGDESNITT ADKOMST-TUNNEL UNDERSTASJON

BEKKELAGET UNDERSTASJON Snitt av adkomst og hall Geologi	Målestokk 1:500	Kart ref.
	R- 1763 Bilag 11	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato okt 82	

Liste over rapporter.

- 1 R-1763 del . "Understasjon Bekkelagskollen. Ingeniør-geologisk forundersøkelse" G.K. 26.10.81.
- 2 R-1763 del 2 "Bekkelaget understasjon. Adkomst under Mosseveien" G.K. 12.3.82.
- 3 71622-1 "Bekkelaget II. Renseanlegg i fjell, grunnundersøkelser" NGI 13.7.72.
- 4 R-1092-4 "Bekkelaget renseanlegg. Alternativ adkomst-tunnel" GK. 31.1.1975.
- 5 R-1092-6. "BEkkelaget II renseanlegg. Plassering av anlegg. Sikringsoverslag" G.K. 18.11.1975.
- 6 72634-1 "A/S Ekebergtank. Geologisk beskrivelse og kartlegging" NGI 24.1.1974.
- 7 73606-1 "Utvidelse av Mosseveien, Loenga - Bekkelaget" NGI 4.2.1974.
- 8 R-1253-1 "Mosseveien, utvidelse på strekningen Loenga - Sjursøya. Geologiske og geotekniske grunnundersøkelser G.K. 16.8.1974.
- 9 R-1253-1 "Mosseveien, utvidelse på strekningen Loenga - Sjursøya. Geologisk beskrivelse og sikringsomfang for strekningen profil 2100 - 2280". G.K. 29.5.1980.
- 10 R-1253-8 "Mosseveien, utvidelse på strekningen Loenga - Sjursøya. Geologisk beskrivelse og sikringsomfang for strekningen profil 2100 - 2280. Anbudsrapport". G.K. 6.6.1980.
- 11 80612 "Lagerhaller i Ekebergåsen" NGI 18.12.1980.
- 12 NSB's Bekkelagstunnel. Div. befaringsrapporter 1956 U. A. Rosenlund.
- 13 Kloakktunnel Kverner - Bekkelaget. Diverse befaringsrapporter 1953 U.A. Bugge.