

43

SO.D-6

RAPPORT OVER:

Bekkelaget Renseanlegg. Byggetrinn II

3. del: Adkomsttunnel for fjellanlegg.

R - 1092

9. august 1972

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

*overført
1983*

SO.D6 I

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

109.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Bekkelaget Renseanlegg. Byggetrinn II

3. del: Adkomsttunnel for fjellanlegg.

R - 1092

9. august 1972

Bilag	A og	B:	Beskrivelse av bormetoder
"		C:	Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
"	44 og	45:	Vingeboringer i pkt. 5 og 21
"	46 og	47:	Borprofiler i pkt. 22 og 25
"		48:	Lengdeprofil A - A med borresultater
"		49:	Situasjons- og borplan i målestokk 1 : 1000
"		50:	Situasjons- og borplan i målestokk 1 : 500 med nye og eldre borpkt. innlagt. (Tidligere benyttet i rapport R-6-55)
"		51:	Fjellkotekart

I henhold til skriv av 15. oktober f.å. fra Vann- og kloakkvesenet har Geoteknisk kontor i samråd med Samfunnsteknikk A/S foretatt grunnundersøkelser for en adkomsttunnel fra det eksisterende kloakkrenseanlegget til et alternativt fjellanlegg i åsen øst for Mosseveien.

På bakgrunn av erfaringer fra det eksisterende kloakkrenseanlegget er det kjent at løsavleirungene her inneholder steiner og blokker av betydelig størrelse. Derfor ansees de tidligere utførte boringene (med lettere borutstyr) for eksisterende anlegg som upålitelige m.h.p. angivelse av fjellnivå. Etersom hensikten med denne undersøkelsen er å klarlegge fjellforløpet langs tunneltraséen eller for en gunstig forskyvning av traséen, ble tyngre borutstyr benyttet. Denne bormetoden gir stort sett meget pålitelige resultater. Dessuten er løsmassenes geotekniske egenskaper undersøkt.

MARKARBEIDET:

Markarbeidet er utført av et borlag fra vår markavdeling i perioden 8.6 - 12.7 d.å. På grunn av vanskelige grunnforhold gikk arbeidet i marken meget tregt, og man brukte derfor lenger tid enn først antatt.

Det ble i alt utført 25 fjellkontrollboringer, 4 enkle sonderinger, 2 vinge-boringer og 2 uforstyrrede prøvetakinger. På situasjons- og borplanene, bilag 49 og 50, er borpunktene plassering vist, og på bilag 50 er det ved hvert pkt. angitt terrengkote, bordybde, event. bordybde i fjell og antatt fjellkote. De enkle sonderingene er utført i pkt. 21, 23, 24 og 30. Under fjellkontrollboringene forsøkte man å registrere lag med homogene leiravsetninger og stein- og blokkholdige sjikt. På grunn av at massene stort sett er inhomogene (steinholdig leire) og at borutstyret er lite følsomt ovenfor mindre uregelmessigheter i massene, viste det seg problematisk å få en tilfredsstillende oversikt over løsmassefordelingen i dybden.

Vinge-boringene i pkt. 5 og 21 er opptegnet på bilagene 44 og 45, og vinge-boringen i pkt. 5 er i tillegg vist på profilet A - A, bilag 48. Det ble forsøkt med vinge-boring og prøvetaking i flere pkt. (pkt. 2, 3, 8, 10, 11, 19 og 20), men de øverste steinfyllingene her gjorde det nærmest umulig å få tatt disse målingene uten å fjerne fyllingene.

Vedrørende boringenes utførelse se bilagene A og B. Laboratorieundersøkelsene er beskrevet på bilag C, mens resultatene fra de uforstyrrede prøvene tatt i pkt. 22 og 25 er vist på bilagene 46 og 47.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Det undersøkte traséområdet grenser i øst mot åsen, hvor det prosjekterte renseanlegget er tenkt lagt i fjell, i sør mot eksisterende renseanlegg, i vest mot den prosjekterte strandveien og i nord mot den oppstikkende fjellryggen vest for Mosseveien. Terrenget her stiger på i nordøstlig retning med varierende gradient som vist på profil A - A, bilag 48. Slik den foreslåtte traséen er plassert (se situasjons- og borplanene) vil eventuell tunnel her passere under eksisterende garasjer, som ligger vegg i vegg og nord for eksisterende inntaksbygning. Det er ikke undersøkt om disse garasjene er satt direkte på leiren eller på peler til fjell. I fall det er peler til fjell bør traséen forskyves.

Tykkelsene av løsavleiringene er svært varierende, og i henhold til våre boringer er minste og største dybde til antatt fjell 0,8 og 30,2 m. På grunnlag av samtlige utførte boringer i området er det på bilag 51 laget et fjellkotekart, som hovedsaklig dekker området i den foreslåtte traséen. En fortsettelse av de inntegnede kotene i nordlig retning kunne ha vært ønskelig, men p.g.a. de spredte borresultatene over dette partiet ansees en slik fortsettelse for utilrådelig. Anvendeligheten av et slikt kart vil selvsagt være avhengig av kartets nøyaktighet, som igjen er avhengig av borpunktenes tetthet. Samtlige boringer til antatt fjell er inntegnet på fjellkotekartet med påført antatt fjellkote. I tillegg nevnes at dette kotekartet gjengir et fjellterreng som sannsynligvis i store trekk er korrekt, men i detalj kan ha store mangler. Dette kotekartet og de nærliggende boringene viser imidlertid at området krysses av en meget dyp kløft, som trolig følger en større forkastning langs østsiden av Oslofjorden (akkurat her synes den å følge Mosseveien). På lengdeprofil A-A, bilag 48, går det fram at den foreslåtte tunneltraséen i sin helhet vil ligge i løsmasser fram til et sted under Mosseveien. Fra ca. Mosseveien's østre kant kan tunnelen drives i fjell. Den påviste kløften fortsetter utvilsomt i sørlig retning og med tilsvarende dybder som er målt ved traséens krysningspunkt. De tidligere utførte boringene øst for traséen i forbindelse med oppdraget, R-6-55, bør som nevnt under innledningen ikke tillegges stor vekt ettersom borutstyret benyttet her ikke var egnet til å bore i disse massene. Nord for tunneltraséen gir terrengformasjonene sammen med borresultatene i pkt. 28, 31 og 32 inntrykk av at kløftens mektighet avtar (dybde og bredde synes å avta). I borpunkt 32 er det imidlertid målt 19,5 m til fjell (fjellkote på - 10,0). Dette indikerer at kløften trolig fortsetter mellom Mosseveien og Kolleveien. Uten å kunne si noe helt sikkert er det derfor overveiende sannsynlig at man ikke unngår kryssing i løsmasser selv om traséen forskyves nord for borpunkt 31 og 32. Ønsker man dette forhold ytterligere klarlagt må det foretas supplerende undersøkelsen.

Løsmassenes varierende sammensetning, bl.a. med mye steinblokker, skyldes ganske sikkert et skred som gikk under anleggsarbeidet på en enkeltsporet jernbane i 1878.

Resultatene fra prøvetakingene og vingeboringene utført i forbindelse med dette oppdraget viser tilsvarende verdier som i sin tid ble målt like ved under grunnundersøkelsen for eksisterende kloakkrenseanlegg. På grunn av steiner og blokker i grunnen ble man også den gangen forhindret i å ta prøver og målinger på større dybder. Løsmassene i området består øverst av 1 - 2 m tykk tørrskorpe eller fyllmasser av noe varierende tykkelse. Derunder og ned mot dybder på ca. 7 m er registrert en bløt relativt lite sensitiv leire, som enkelte steder er siltig eller sand- og grusholdig. Leirens udrenerte skjærfasthet i dette sjiktet er funnet å ligge mellom 1 og 2 t/m². Fra 7 m dybde og videre nedover har man bare fått opp prøver fra pkt. 22, og målingene viser at leiren videre nedover er mer sand- og grusholdig, bløtere og mer sensitiv. De målte uforstyrrede skjærfasthetene i dette laget er meget lave, 0,3 - 0,5 t/m². Disse verdiene antas å være for lave p.g.a. antatt forstyrning av prøvene. Sannsynlige fasthetsverdier er 1,0 - 1,5 t/m² og med betydelig høyere sensitivitet. Massen kan derfor karakteriseres som en bløt kvikkleire.

På grunnlag av fjellkontrollboringene er det kommet fram at avleiringene mot fjell er meget faste og består ganske sikkert av moreneavsetninger. Begrensningen av denne avleiringen er forsøkt inntegnet på profil A - A, bilag 48.

SETNINGSFORHOLD:

Hvis adkomsttunnelen skal gå i det undersøkte området vil den i sin helhet bli liggende i løsmasser.

Generelt antas en kulvert eller tunnel i leire ikke å ha nevneverdig drenerende virkning p.g.a. leirens lave permeabilitet. Såframt man skulle få vanninntrengning i tunnelen, vil dette til dels bli kompensert av tilsig fra Oslofjorden, og setningene p.g.a. grunnvannssenkningen vil bli små. Den nærliggende bebyggelse står dessuten høyst sannsynlig direkte på fjell eller på peler til fjell og vil derfor bli lite influert av evt. terrengsetninger.

I forbindelse med opparbeidelsen av Mosseveien for en tid tilbake ble det utført diverse oppfyllinger i området. Om disse fyllingene har forårsaket setninger, som fremdeles pågår i terrenget og kan ha innflytelse på en event. tunnel her bør undersøkes (presisjonsnivellement). Hvis slike setninger viser seg å pågå bør man antagelig fundamentere tunnelen (kulverten) på peler til fjell.

STABILITETS- ELLER DRIFTSFORHOLD:

På grunnlag av massenes meget lave fasthet og tunnelens relativt store dybde under terreng vil tunnelens utførelse bli meget problematisk.

Tunnelens vestlige parti fram til ca. borpkt. 18 vil trolig kunne utføres i en åpen spuntet grøft. Av hensyn til stabilitetsproblemene og den stein- og blokkholdige leiren er det vanskelig å forutsi hva slags driftsmetode som er gunstigst videre. Nedenfor er det nevnt div. metoder og de problemer grunnforholdene vil medføre for de enkelte driftsmetoder:

1. Såframt man ønsker å fortsette i en åpen grøfteutførelse må spuntten rammes til fjell eller ned i faste masser over fjell for å få mothold mot jordtrykket under utgravningen. Man kan her støte på store problemer når spuntten skal rammes gjennom de stein- og blokkholdige sjiktene. Denne framgangsmåten ansees bare å være brukbar over en kortere strekning, for etter hvert som gravedybden tiltar vil man få større dybder til fjell og steilere fjelloverflate. Spuntens stivhet må følgelig økes betraktelig og det er tvilsomt om tilstrekkelig store spuntprofiler kan skaffes. Dessuten er det usikkert om man vil kunne oppnå tilfredsstillende fjellfeste eller mothold i de fastere massene over fjell.
2. En skjolddrift ansees utilrådelig her av hensyn til massenes lave fasthet og steinblokkene. Tunnelens store tverrsnitt vil resultere i meget dårlige stabilitetsforhold foran skjoldet og masseinnstyrtning i tunnelen kan forventes.
3. En utførelse i åpen spuntet grøft fylt med vann eller en tyngre væske vil være en betydelig stabilitetsmessig forbedring i forhold til metoden nevnt under avsnitt nr. 1. Metoden vil medføre anleggstekniske problemer (grave under vann) og vanskeligheter med ramming av spunt p.g.a. steinblokker. Til tross for det stabiliserende vanntrykk vil sannsynligvis stabilitetsforholdene på de største gravedybden være utilfredsstillende.
4. Utførelse ved hjelp av frysing går ut på at man først fryser massene i traséen og i et begrenset område omkring. Etter at massene er nedfrosset kan tunnelen utføres som alminnelig jordtunnel. Da tunnelen har et relativt stort tverrsnitt, ca. 30 m², vil det utvilsomt bli behov for å fryse ned betydelige tilliggende masser. Størrelsesorden på det nødvendige nedfrosne området er foreløpig ikke vurdert. Såframt man finner dette ønskelig skal vi innhente mer detaljerte opplysninger, som kan avklare dette forholdet.

Anleggsarbeidet med plassering av fryserørene kan bli problematisk p.g.a. steinblokkene. Dessuten bør en tunnel utført på denne måten fundamenteres til fjell, for erfaringsmessig har det vist seg at massene setter seg betydelig under opptiningen.

Fryseteknikk kan også benyttes ved en åpen grøfteutførelse ved at man fryser en propp mellom spuntveggene under tunnelbunn. Setningsproblemet kan man ikke se bort fra, men metoden vil ganske sikkert forenkle en event. fundamentering av tunnelen til fjell.

5. Ved elektroosmose kan massenes fasthet økes betraktelig. Dette vil medføre at grunnforholdene blir betydelig gunstigere for metodene med spunt eller skjolddrift. Plasseringen av elektrodene vil her være like problematisk som omtalt for fryserørene.

Metoden vil sikkert være kostbar for elektrodene må stå relativt tett og volumet som må behandles er stort. Metoden vil medføre store setninger i området under behandlingen.

6. Ved å støpe ut slissevegger på hver side av tunnelen og føre disse til fjell eller 3 - 4 m ned i morenemassene mot fjell og dessuten avstive slisseveggene i toppen med tverrliggere, vil man oppnå en stabilitetsmessig ganske sikker tunnelutførelse hvor driften kan skje fra dagen. Det bemerkes at morenemassenes begrensnings vist på profil A, bilag 48, er usikre. Grunnforholdene kan vise seg å by på vanskeligheter under utgravningen for slisseveggene, som derfor kan bli tilføyde store ujevnheter (p.g.a. mindre utrasninger).

SAMMENDRAG:

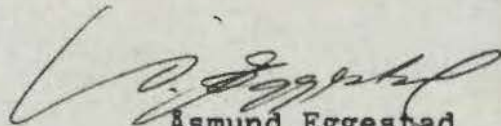
Undersøkelsen viser at den foreslåtte traséen krysser en svært dyp renne eller kløft, som ligger i nord-sydretningen, og hvor det er registrert fjellnivå under kote - 25,0. Det er derfor ikke aktuelt å senke traséen for å oppnå en tunneldrift i fjell. Leiren her er i stor grad meget bløt (nærmest kvikkleireaktig) og stein- og blokkholdig.

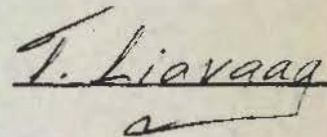
Drenering av området med påfølgende setninger p.g.a. vanninntrengning i tunnelen antas å bli svært begrenset på grunn av den omsluttende leirens lave permeabilitet. Størrelsen på eventuelle setninger som følge av poretryksreduksjoner vil trolig bli små. I forbindelse med Mosseveien ble det utført fyllingsarbeider i området for en tid tilbake. Om disse tilleggsbelastningene har medført setninger, som fremdeles pågår, bør undersøkes. I så fall må tunnelen påregnes fundamentert til fjell.

Grunnforholdene for en tunnel gjennom løsmassene må betraktes som ugunstige. I avsnittet stabilitets- og driftsforhold er det antydning av alternative utførelser for en slik tunnel. Ut fra stabilitetsmessige vurderinger og anleggstekniske betraktninger synes en åpen utførelse mellom glissevegger å gi den minst sjangsebetonte løsning. Andre metoder vil medføre div. usikkerheter til dels p.g.a. leirens meget lave fasthet og leirens høye stein- og blokkinnhold.

Denne rapporten er ment som en generell orientering om grunnforholdene og en event. tunnelutførelse i det foreslåtte området. En mer detaljert vurdering bør foretas så snart det foreligger detaljerte planer.

Geoteknisk kontor


Asmund Eggestad


Thor Liavaag

Thor Liavaag

Beskrivelse av sonderingsmetoder:**DREIEBORING:**

Det anvendte borutstyr består av 22 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et \varnothing 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3,5 x 3,5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken. Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan framstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

SLAGBORING MED MASKIN:

Det anvendte borutstyr består av 22 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss. Dette utstyr rammes ned til antatt fjell eller meget faste lag med en motordrevet bormaskin.

FJELLKONTROLLBORING:

Utstyret består av en tyngre, luftdrevet, fjellbormaskin montert i en rigg med kjedemater, og skjøtbare, hule, borstenger med hardmetallkrone. Boringen utføres med kontinuerlig vannspyling.

Utstyret gjør det mulig å trenge gjennom stenholdige masser, event. steinblokker, og ned i fjell. Fjell antas nådd når man har hatt vedvarende langsom og jevn synkning i ca 3 m

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylindrerprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s'}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

50: D6 2

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL / VINGEBORING

Hull (5) 106 U

Nivå : 4,7

Aksialdeformasjon %

Bilag : 44

Oppdrag : R-1092

Sted : BEKKELAGET Byggetrinn II

Ving : 65 x 130



Dato : Juni 72

Dybde m	Jordart	Symbol	P.r. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Vingeboring					Sensitivitet		
				Plastisk område		w_p	w_L		2	4	6	8	10		γ/m^2	
				20	30	40	50%									
	Tørrskorpe m/sand og stein	[Symbol]	1													
	Sandig leire		2													
	Leire		3													
5	Avsluttet mot stein	[Symbol]														
10																
15																
20																
25																

Omrørt Uomrørt

> 50 ?

4
2
3
2
3

50: D6 I

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL / VINGEBORING

Hull : (21) 1070

Aksialdeformasjon %

Bilag : 45

Nivå : 6,2

Oppdrag : R-1092

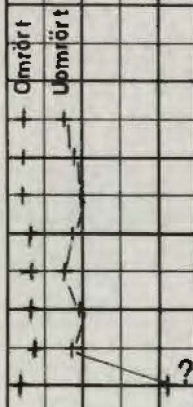
Sted: BEKKELAGET RENSEANL.

Ring : 65 x 130

Dato : Juli 72



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Vingeboring					Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		2	4	6	8	10 γ/m^2		
				20	30	40	50%								
	Matjord														
	Leire		1												
			2												
			3												
5															
10	Avslutt mot fast masse														
15															
20															
25															



4
4
5
3
3
3
2
14

30: D6 I

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull : (22) 1080

Aksialdeformasjon %

Bilag : 46

Nivå : 5,2

Oppdrag : R-1092

Sted : BEKKELAGET RENSEANL. II

Pr.φ : 54 mm

Date : Juli 72



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇	Vingebooring		\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	Tørrskorpe													
	Leire		27				⊙	1,81	▼	⊙				4
			28				⊙	1,89	▼	⊙				5
5			29				⊙	1,89	▼	⊙				4
	Sand- og grusig		30				⊙	1,94	▼	⊙				6
	Meget bløt leire		31				⊙	1,92	▼	⊙				10
			32				⊙	1,53	▼					3
			33				⊙	2,69						
10			34				⊙	2,01	▼	⊙				11
			35				⊙	1,99	▼					2
	Avslutt i steinig masse													
15														
20														
25														

50: DB³

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull (25) 1090

Aksialdeformasjon %

Bilag : 47

Nivå : 3,3

Oppdrag : R-1092

Sted: BEKKELAGET RENSEANL.

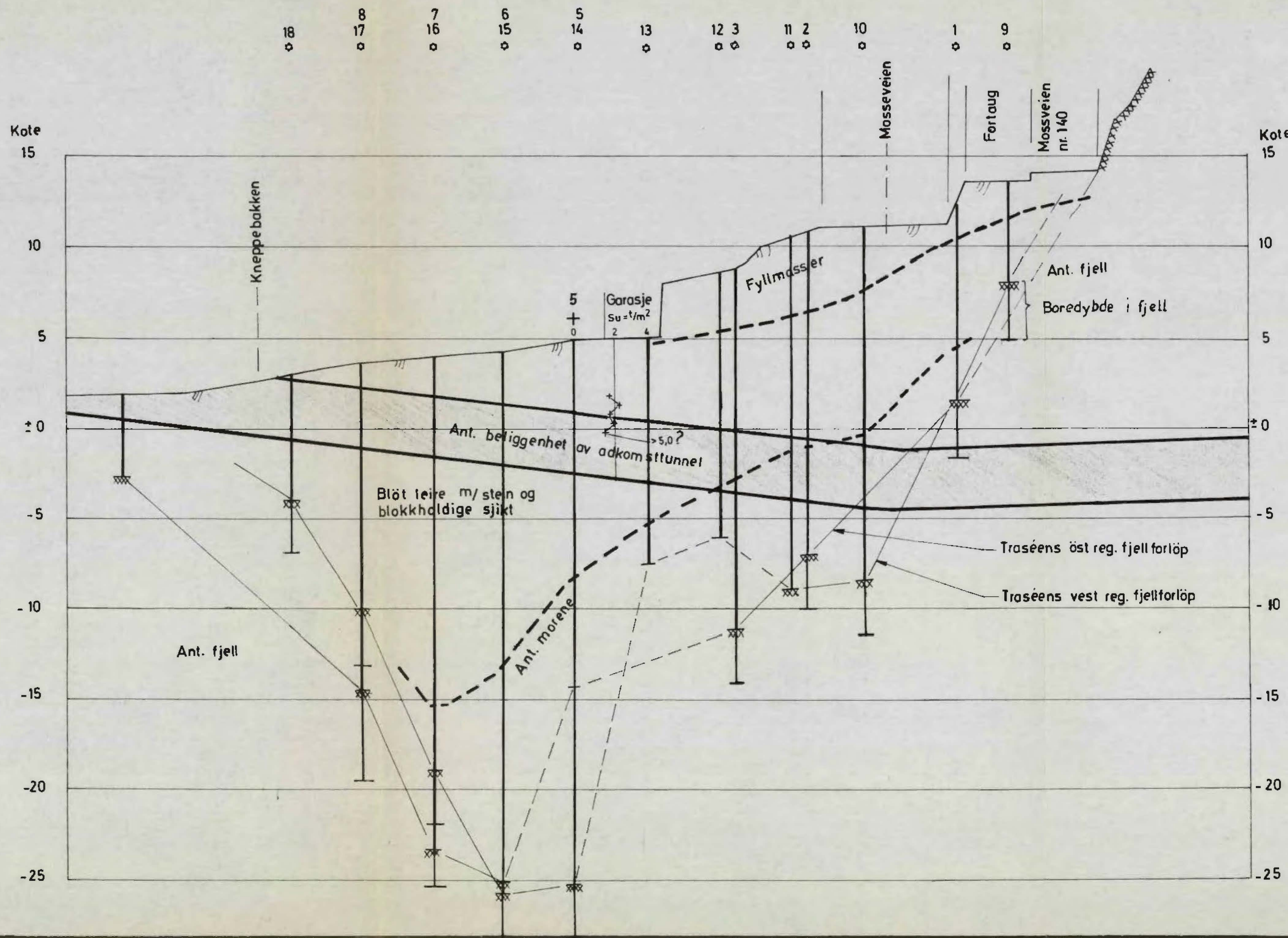
Prø : 54 mm

Dato : Juli 72



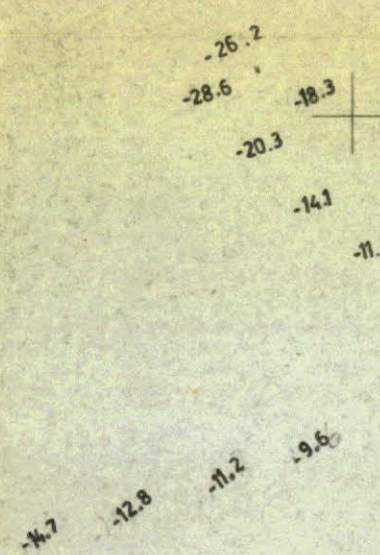
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område					Konusforsøk ▽, Vingebrøring				
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10 t/m ²	
	Tørrskorpe	[Hatched]	1										
			1					1,95					3
	Siltig leire	[Hatched]	2					1,91					4
			3					1,86					4
	Sand, grus og stein	[Dotted]	4					1,94					3
5			5					1,90					4
	Siltig leire	[Hatched]											
	Avsluttet mot fast masse	[Blank]											
10													
15													
20													
25													

Lengdeprofil A-A



Ant. tunneldimensjoner:
 Tunnelverrsnitt = 30 m².
 Tunnelbunn under Mosseveien
 på ca. kote -4,5.
 Tunnelbunn ved borpkt.
 8 og 17 på ca. kote -10.
 Tunnel høyde satt til 3,4 m.

BEKKELAGET RENSEANL. Byggetrinn II Adkomsttunnel Lengdeprofil A-A	Målestokk	Kart ref.
	H=1:500 V=1:200	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	R-1092 Bilag 48	Dato Aug 72

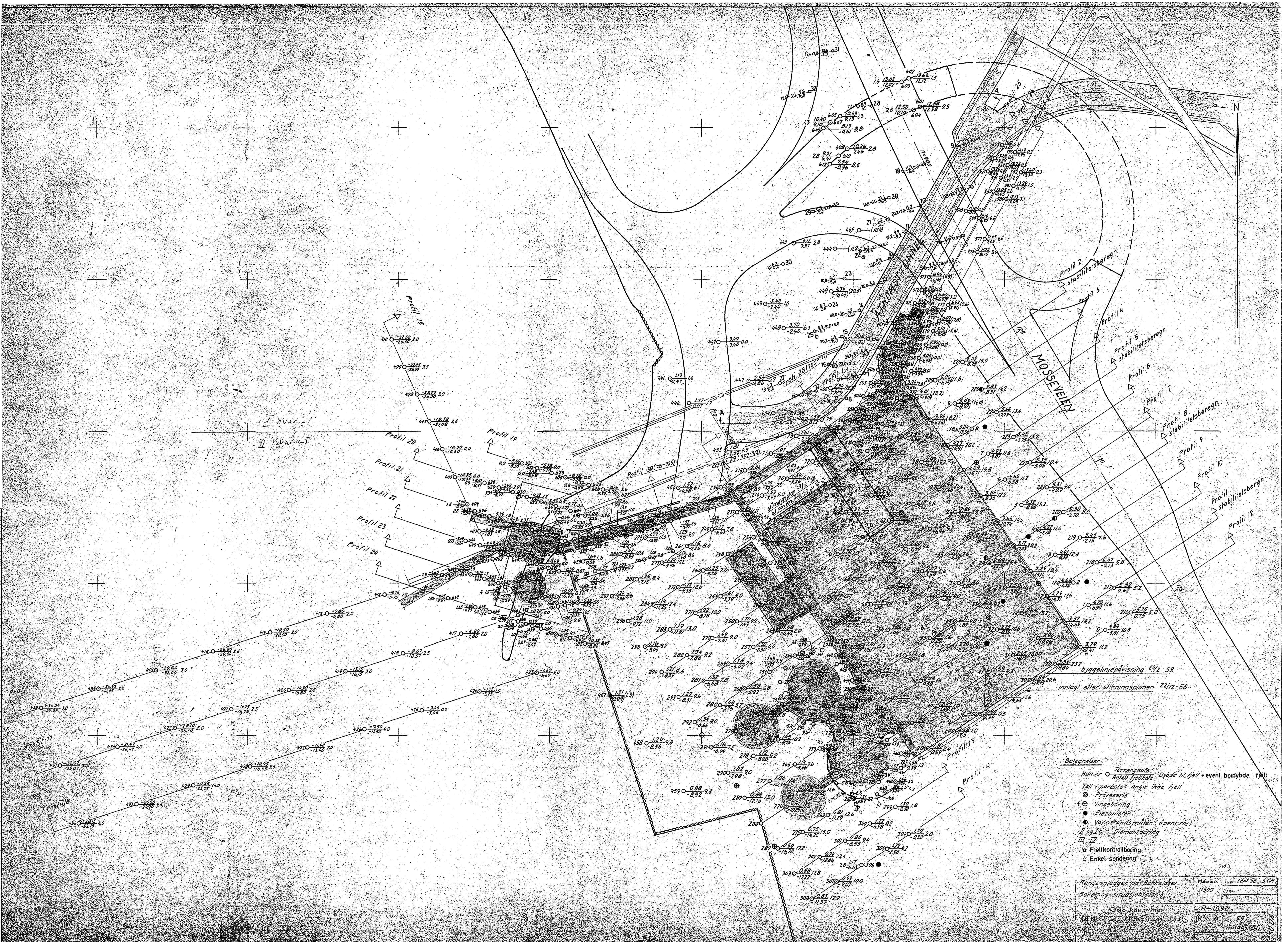


*stillet for grunnvann
nivået i år 72 (1992)*

- Tegnforklaring:**
- Fjellkontrollboring
 - Enkel sondering
 - Prøvetaking
 - Vingeboring
 - 11,3 borpkt. m/ant. fjellkote
 - ▲ Fjell i dagen

Borresultatene er inntegnet på bilag 50 (bor- og situasjonsplan i målestokk 1:500).

Bekkelaget renseanlegg	Målestokk 1:1000
Byggetrinn II	
Atkomsttunnel for fjellanlegg	R-1092
Situasjons- og borplan	Bilag 49
OSLO KOMMUNE	Dato Juni 72
Geoteknisk kontor	Kart.ref. SO.D-6



- Belegninger**
- Hull nr. 0 Terrenghøite
 - Antall fjellnore Dybde til fjell + event. borybde i fjell
 - Tall i parentes angir ikke fjell
 - ⊙ Proveserie
 - + Vingeboring
 - Flexometer
 - Vannstandsmåler (åpent rør)
 - II og I.e. Diamantboring
 - III IV
 - Fjellkontrollboring
 - Enkel sondering

Rettsanlegg og Beretninger	Målestokk	1:500	1:500
Bore og situasjonsplan	1:500		
R-1092			
(R-6-55)			
bilag 50			



I Kvitvann
II

KLOAKRENSEANLEGG

Tegnforklaring:
-6.9 Borpkt m/ kote for ant. fjell
---Kote for ant. fjell

BEKKELAGET RENSEANLEGG Byggetrinn II Adkomsttunnel Fjellkotekart	Målestokk 1:500	Kart ref.
	R-1092 Bilag 51	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato	