

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg Holmlia, Ravnåsen,
Skovbakken og Fjellund.

R-1552

6. januar 1979.

SO: F15 IV

overf. jan. 90

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg Holmlia, Ravnåsen,
Skovbakken og Fjellund.

R - 1552

6. januar 1979.

Bilag	0: Beskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser
"	1: Situasjon- og borplan
"	2a & b: Lengdeprofil
"	3: Borprofil, P <u>III</u>
"	4: " " , 514
"	5: " " , 49
"	6-9: Resultat av skovlprøvene.

INNLEDNING:

Geoteknisk kontor har i henhold til rekvisisjon no 3804 av 23. nov. 1978 fra Vannverket utført en geoteknisk undersøkelse langs en ledningstrase på Holmlia (Ravnåsen, Skovbakken og Fjellund).

Hensikten med undersøkelsen var å angi terrengkoter og fjellkoter samt å angi mektigheten på torv og leire. Grunnvannsnivået er også registrert.

Borresultater fra tidligere undersøkelser er angitt på situasjonsplanen. Disse borpunktene er unummerert og hentet fra R-926, R-1482, R-1551 og R-1556.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor fra 15/12-78 til 2/1-79. Undersøkelsene omfatter 24 dreieboringer til fjell og 7 skovlboringer for å registrere torvtykkelsen. Det ble samtidig utført 15 dreieboringer for veivesenet i det samme området og resultatene fra disse er angitt på situasjonsplanen.

Forøvrig har vi lagt ved resultater fra prøveserier som er tatt ved tidligere undersøkelser i området. Laboratoriarbeidene omfatter derfor bare rutinemessige undersøkelser på skovlprøvene som er visuell klassifisering av jordarten og vanninnhold.

GRUNNFORHOLD:

Undersøkelsen viser at dybdene til fjell varierer ganske mye langs hele traseen, (1-20m). Ledningsanlegget vil sansynligvis komme i kontakt med fjell 2 eller 3 steder

Avhengig av om de alternative traseene blir benyttet eller ikke. Hovedtraseen har små dybder til fjell over mindre strekninger, ved kum (knekkpunkt) C (ca 2,0m) og ca 25m vest for kum F (ca 2,0m). Langs den alternative lednings-traseen til kum G vil rørledningen komme i kontakt med fjell over en strekning på ca 60m.

Løsmassene langs traseen består for det meste av varierende mektighet av torv (0-6,2m) over meget bløt leire og/eller kvikkleire.

Fra kum A til B går ledningstraséen over et myrområde med inntil 2m torv med vanninnhold på mer enn 400% over ca 10m relativt fast leire med stor dreiesonderingsmotstand.

Fra kum B til E er det 2-4m meget fast leire med meget stor dreiesonderingsmotstand over fjell og denne strekningen har bare noen cm torv over leiren.

Fra kum E til F varierer dybdene til fjell og mektigheten av torv. I hovedsak er dybdene til fjell mindre enn 5m og løsmassene har liten/middels stor dreiesonderingsmotstand og er stort sett fri for torv av betydning. Dette er imidlertid ikke tilfelle over en strekning på ca 30m ved boringpunkt 9 og ca 15m vestfor kum F. På begge disse stedene er torvtykkelsen ca 3,0m med vanninnhold på ca 500% i gjennomsnitt og dreiesonderingsmotstanden er meget liten/liten med henholdsvis 10 og 12m til fjell.

Fra kum F til H er grunnforholdene stort sett de samme. Torvtykkelsen avtar fra F hvor den er ca 3,0m, til ca 1,5m ved H, og har et vanninnhold på 300-400%. Dreiesonderingsmotstand i leiren er meget liten (sig) og en prøveserie fra en tidligere undersøkelse viser at leiren er kvikk og har en skjærfasthet på under $1,0 \text{ t/m}^2$. Vanninnholdet varierer mellom 45 og 55% og romvekten er ca $1,75 \text{ t/m}^3$. Dybdene til fjell varierer mellom 10 og 18m.

Fra kum H til J er grunnforholdene meget dårlige over selve myrområdet, men blir noe bedre ca 50m sør for kum J. Torvtykkelsen øker fra ca 2,5m ved kum H til over 6,0m midt på myra og avtar igjen mot kum J. Vanninnholdet i torva er henholdsvis 700% og 1000%. Dreiesønderingsmotstanden i leiren er meget liten (sig) og en prøveserie fra en tidligere undersøkelse viser at leiren er kvikk og har en skjærfasthet på 0,3-1,1 t/m², og et vanninnhold på 50-65%. Målte dybder til fjell varierer mellom 12 og 18m, det kan imidlertid være noe dypere midt på myra.

Ca 50m sør for kum J bedrer grunnforholdene seg og torvtykkelsen reduseres fra 6,0m til 0m. Vanninnholdet i torva er ca 900%. Dybdene til fjell avtar til 2-3m ved kum J og dreiesønderingsmotstand er stor i leiren rett sør for kum J. En tidligere undersøkelse ca 40m sør for kum J viser at under torva som er ca 2,2m tykk, finnes noe tørrskorpe med en skjærfasthet på ca 8 t/m². Skjærfastheten avtar jevnt ned til 5m for så å holde seg konstant på 1 t/m² ned til fjell som ligger ca 9m under terreng.

Den alternative ledningstraséen fra trasé A/B til E har ca 1m tykt torvlag med vanninnhold ca 300% i den vestre delen. Dette laget avtar jevnt til 0m ved kum E. Dybdene til fjell varierer mellom 5 og 9m og dreiesønderingsmotstanden er middels stor/ stor i leiren.

Den alternative ledningstraséen fra trasé E/F til kum G er fri for torv av betydning så nær som 25m nord for kum G der torvtykkelsen øker jevnt fra 0 til ca 2m i kum G. I dette området er dybden til fjell ca 15m og dreiebormotstanden er meget liten (sig). Langs traseen forøvrig er grunnforholdene bedre med fast leire og små dybder til fjell (1-4m).

Den alternative traseen fra trase H-J til kum F har de samme grunnforholdene som trase H-J bortsett fra torvtykkelsen som er 3-4m. Grunnvannstanden ligger stort sett ca 50cm under terrengbortsett fra mellom kum B og F hvor den ligger noe lavere. Da grunnvannstanden ligger så høyt vil den imidlertid variere noe med årstidene.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

Store deler av rørledningen vil ligge i meget dårlig grunn (torv og bløt leire), hvor grunnvannstand antas å ligge 0,5m under terrengnivå som et gjennomsnitt i løpet av et år.

I følge Vannverket skal ledningsnettets ha fall fra Skovbakken (kum J) og Ravnåsen (kum A) mot Fjeldlund (kum G) og fall videre herfra mot Lusetjern. Utgangsnivået ved kum A og J vil derfor få betydning langs begge traseene da det antas at minimumsfallet er 1:100.

Trasé kum A - kum G

Generelt må det sies å være ugunstig å ha ledninganlegg liggende i torv på grunn av muligheten for store setninger ved små belastninger på terrenget. Ved å begynne rørledningen fra kum A på ca kote 75,0 vil ledningen ligge i leire praktisk talt hele veien til kum G. Det er da forutsatt et fall på 1:100, og dette ansees for tilstrekkelig da faren for setninger på rørledningen er relativt små så lenge den ligger i leire.

Enkelte steder langs traseen kan grøftebunn bli liggende i torv. Hvis dette skjer bør torven under grøftebunn masseutskiftes ned til leire så sant det er mulig. Det antydes en maksimal gravedybde på 1,0m under anbefalt gravenivå over korte strekninger.

Der dette ikke er tilstrekkelig for å komme ned til leiren må det tilbakefylles, omfylles og overfylles med lette masser. Der grøftebunn ligger på leire er det ikke nødvendig med lette masser som tilbakefylling. Grus (8-12mm) anses som gunstige tilbakefyllingsmasser over leire.

Med utgangspunkt fra kum A på kote 75,0 vil ledningsgrøften i meget liten grad komme i kontakt med fjell.

Mellom kum A og B vil overdekningen bli minimal (ca 0,8m) over en strekning på ca 30m. For å sikre ledningen mot frost anbefales det på denne strekningen å overfylle grøften med utgravde torvmasser eller bark slik at ledningen totalt har en overdekning på minst 1,5m.

Der ledningsgrøften ikke er dypere enn 2,0m i torv eller leire kan grøften antagelig graves med graveskråning 1:1, kanskje noe brattere i leire, men man må være forberedt på å slake ut grøfteskråningene under ugunstige værforhold. Forøvrig må den maksimale helningen på grøfteskråningene vurderes på stedet avhengig av hvilken type torvmasser det graves i. Man må også være forberedt på å grave grøften seksjonsvis i torvmassene på grunn av et stort vanninnslag. Vannet som må pumpes ut bør pumpes så langt unna grøften som mulig for å unngå at det renner tilbake med en gang.

Der grøften er dypere enn 2,0m i torv bør grøften graves i forholdsvis korte seksjoner med en grøfteskråning på 1:1,5 eller 1:2 avhengig av værforholdene og vanninnslaget. Torvmassene må tas i betraktning her også.

Forøvrig kan ledningene overfylles på vanlig måte med naturgrus eller maskingruss. Til overfyllingsmassene settes igjen krav så lenge ledningene ligger i leire. Hvis derimot ledningene skulle bli liggende i torv bør det omfylles med leca eller andre lette masser.

Det antas at ingen av de alternative traséene vil bli benyttet da trasé A/B-E sannsynligvis medfører et større vannproblem fordi traséen ligger midt i en kanal (bekk). Trase E/F-G vil medføre en del sprengningsarbeider. Forøvrig vil trasé E/F-G gi et meget stabilt og godt ledningsanlegg i forhold til hovedtraseen så den bør vurderes nøye.

Trase kum J - kum C.

På strekningen mellom kum J og kum H er torvtykkelsen maksimalt mer enn 6m, dette medfører at rørledningen blir liggende i torv. Av den grunn bør ledningene ha et forholdsvis stort fall på grunn av setningsfaren ($\geq 1:50$). For å unngå å komme for dypt ved kum H, blir rørledningen liggende relativt grunt i nordenden av myrområdet. Den bør imidlertid ikke ligge grunnere enn 0,8m under terreng på noen del av strekningen. Der den ligger mindre enn 1,5m under terreng, bør terrenget overfylles med torv eller bark slik at ledningen totalt har en overdekning på minst 1,5m.

Torvtykkelsen avtar mot syd og ved kum H er den noe i overkant av 2m. Rørledningen bør her ligge så dypt at den ligger under torvmassene og er fundamentert på leire.

På grunnlag av de ovenfor foreslåtte begrensninger er det inntegnet et anbefalt ledningsnivå med fall ca 1:50 fra kum J til kum H.

Det nevnes forøvrig at enhver tilleggsbelastning eller grunnvannsenkning langs denne traséen en gang i fremtiden vil forårsake setninger som kan skade (kum J- kum G) ledningsanlegget.

Mellom kum H og kum G bør rørledningen kigge så dypt at den er fundamentert på leire, det er da tilstrekkelig med fall 1:100.

Ledningsanlegget vil på denne strekningen ikke komme i kontakt med fjell bortsett fra muligens ved kum J.

Med hensyn til helningen på grøfteskråningene gjelder det samme her som for ledningsanlegget fra kum A til kum G. Der rørledningen blir liggende i torv foreslås det å legge filterduk i bunn og noen cm opp langs grøfteveggene. Omfyllingsmassene bør reduseres til det minimale eller det bør tas i bruk lette masser for ikke å påføre mer tilleggsbelastning på torven enn høyst nødvendig.

Som et alternativ til den prosjekterte traséen mellom kum J og kum H bør man vurdere om ledningsanlegget kan legges i Holmvn. Den skal omgjøres til gangvei når vei 3840 blir ferdig en gang på høsten 1979. I følge veivesenet ble Holmveien restaurert mellom Skovbakken og Fjellund i 1970/71. Den gamle Holmveien ble da helt fjernet og den eksisterende ble oppbygd med 3-4 lag bakhon, ca 20cm sand, ca 1,2m maskinkult, pukk og asfalt. Erfaringene med den veien de da fikk er meget gode, praktisk talt setningsfri. Vi vil derfor anbefale å legge ledningsanlegget i kanten på Holmveien ovenpå bakhonen. Hvis overdekningen blir i minste laget kan terrenget isoleres med 20-30cm bark eller andre isolasjonsmaterialer.

For å unngå at grunnvannet i myrområdet dreneres ut gjennom ledningsgrøftene anbefaler vi å bygge inn såkalte leirepropper for å stoppe en mulig drenasje i de permeable massene. Disse bør bygges med maks 100m mellomrom og bør være minst 50cm tykke.

KONKLUSJON:

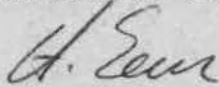
Ledningsanlegget på Holmlia fra Ravnåsen og Skovbakken til Fjellund går for det meste over myrområder med meget dårlige grunnforhold. Der det er økonomisk forsvarlig anbefaler vi å legge rørledningen under torvmassene for

å unngå de store setningene, som kan oppstå ved tilleggsbelastning eller grunnvannsenkning av de kompressible torvmassene. Denne faren er til stede så lenge anlegget eksisterer og det kan i fremtiden skje forandringer som gjør at vedtatte reguleringsplaner blir modifisert nok til at ledningsanlegg i torv blir påført skader. Graving av ledningsgrøftene vil på grunn av at grunnvannstanden ligger mindre enn 0,5m under terreng stedvis medføre seksjonsvis graving og kontinuerlig pumping av vann for å holde grøftene tørre. Grøfteskråningene vil under normale forhold kunne stå med helning 1:1 i torv der gravedybden er mindre enn 2m. Ved dypere grøfter bør skråningen være noe slakere. Dette må imidlertid vurderes på stedet og er avhengig av blant annet værforhold og vanninnhold i torvmassene.

Grøftene kan omfylles på vanlig måte med minimale omfyllingsmasser og filterduk i bunn der ledningene blir liggende i torv. Overfyllingsmassene bør hovedsakelig bestå av utgravde torvmasser eller bark, men vanlige fyllmasser kan også benyttes der rørledningene ligger i leire. Et par steder har vi også ansett det for nødvendig med overfylling av lette masser over eksisterende terreng for å sikre ledningen mot frostskafer og mot utvendig mekanisk skade (f. eks. anleggsmaskiner).

Der ledningstraséen er prosjektert ved siden av Holmveien foreslår vi at ledningsanlegget legges i Holmveien. Rørledningene vil da få en mye sikrere fundamentering enn om den skulle ligge i 6m torv. De anbefalte ledningsnivåene er ansett som mest hensiktsmessige på grunnlag av de geotekniske forhold i området. Hvis disse ikke sammenfaller med Vannverkets ledningstekniske interesser diskuterer vi gjerne alternative løsninger som kan tilfredsstillende Vannverkets behov.

Geoteknisk kontor


H. Sem


A. Robsrud

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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen med prøve blir trukket opp igjen, forseglet 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. Deretter 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 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 tverrsnittsøkning 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 $s'_t = \frac{s}{s}$, 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 sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking 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.

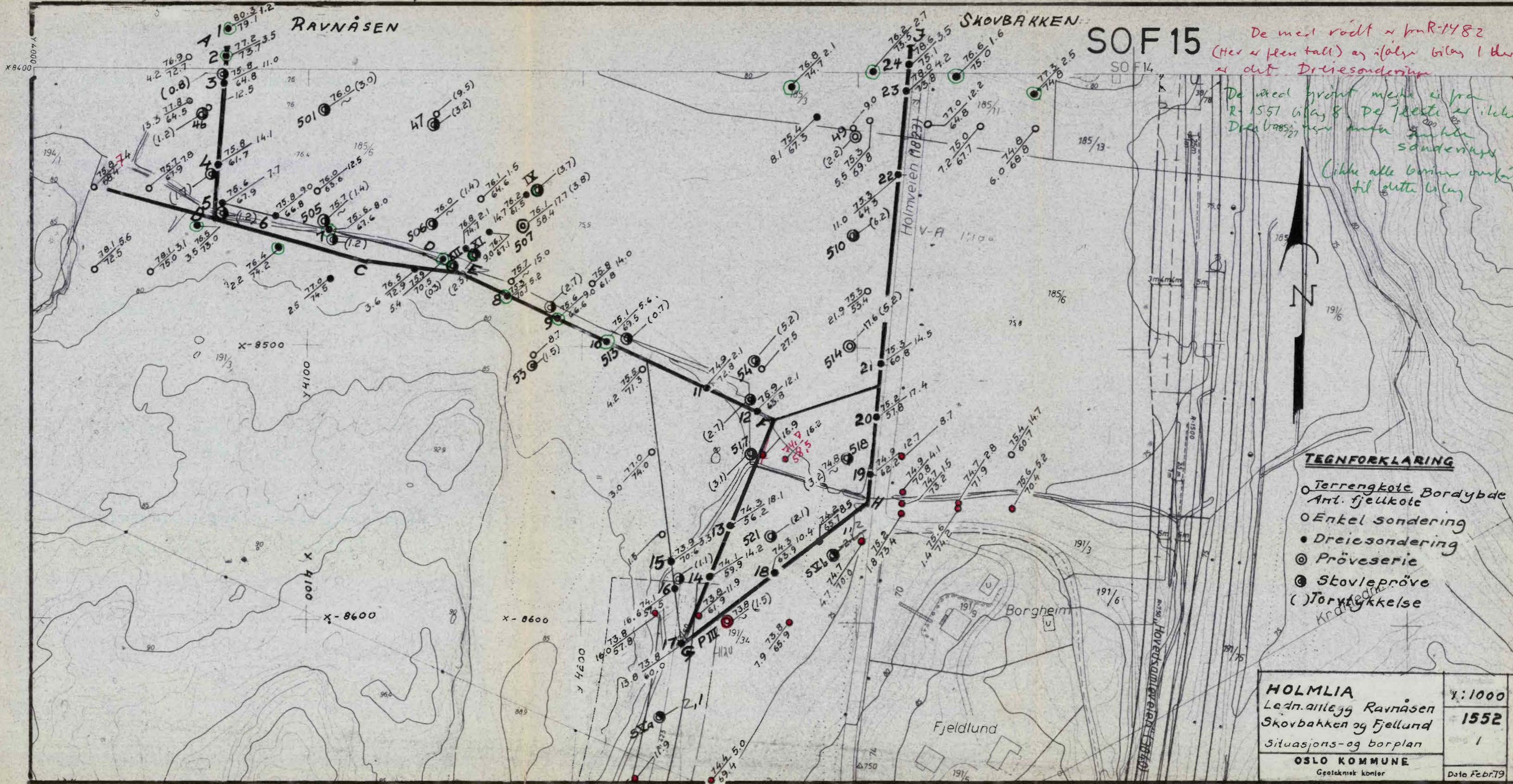
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 - H 10, 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 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.



SOF 15

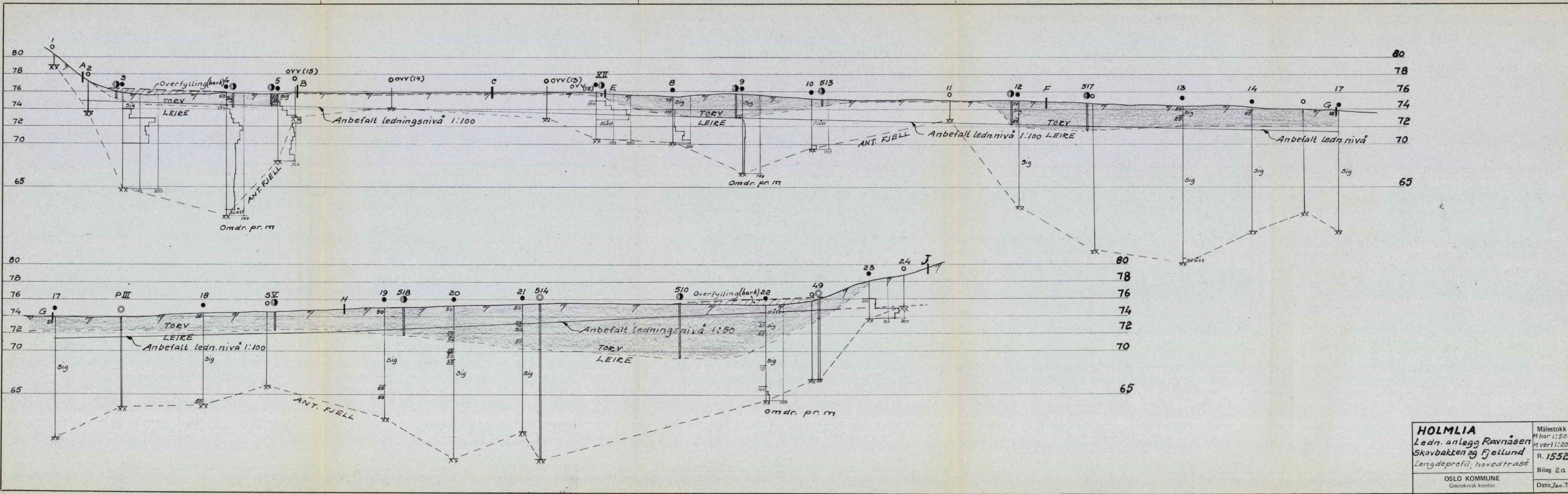
De med rødt x fra R-1482 (Her er flere tall) og ifølge bilag 1 til de utd. Dreiesondering

De utred. grønt merket er fra R-1557 bilag 8. De fleste er ilike Dreiesondering
 (Ikke alle borner omfattet til dette bilag)

TEGNFORKLARING

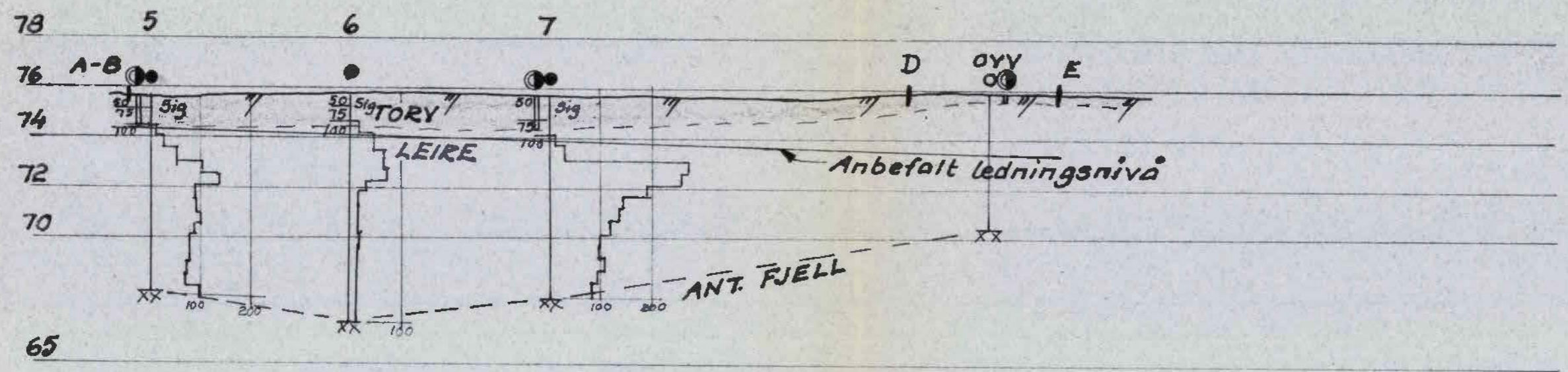
- Terrengkote Bordybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Proveserie
- ⊙ Skovleprøve
- () Torvtekke

HOLMLIA Ledn. alleys Ravnåsen Skovbakken og Fjellund Situasjons- og borplan OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	1:1000	SOF 15
	1552	
	Data Febr. 79	

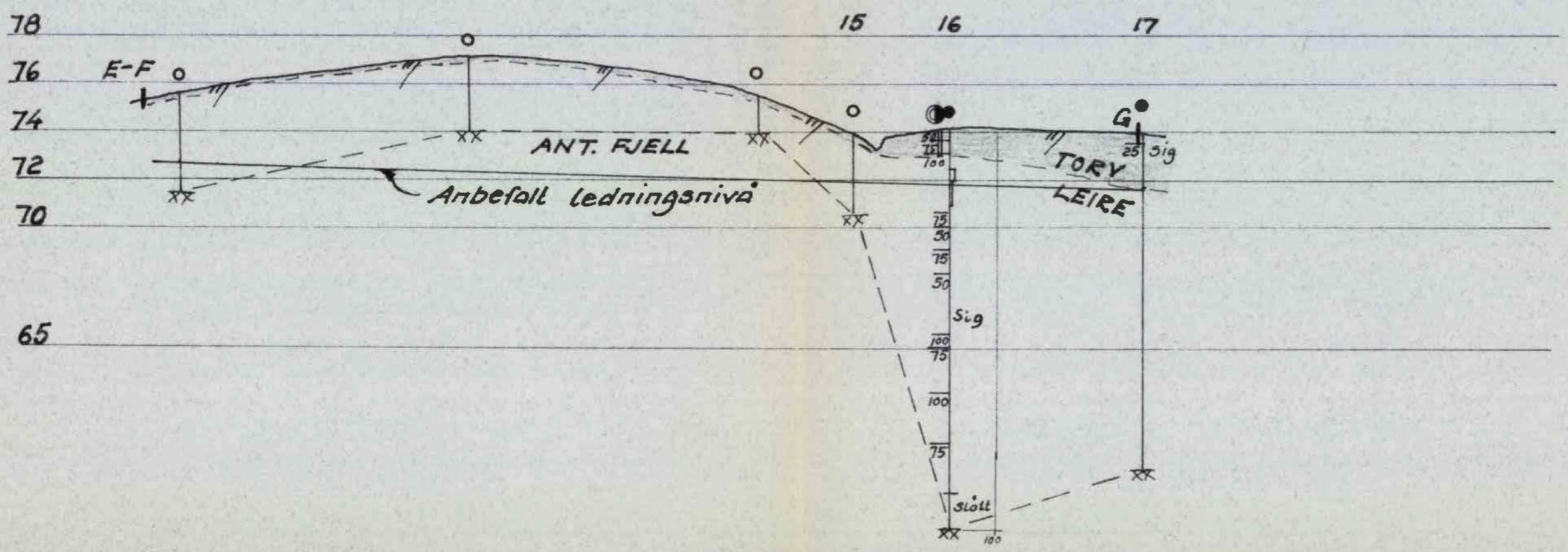


HOLMLIA		Målestokk
Ledn. anlegg Ravnåsen		M hor 1:500
Skovbakken og Fjellund		M vert 1:200
Lengdeprofil, hovedtrasé		R. 1552
OSLO KOMMUNE		Bilag 2a
Geoteknisk kontor.		Dato Jan. 79
		Kart ref.

Alt. trasé A/B-E



Alt. trasé E/F-G



Rettet:	
HOLMLIA	Målestokk
Ledn. anlegg Ravnåsen	M hor 1:500
Skovbakken og Fjellund	M ver 1:200
Lengdeprofil, alt. traséer	R-1552
OSLO KOMMUNE	Bilag 2b
Geoteknisk kontor	Dato Jan. 79

Kart ref.

BORPROFIL

Spillv. trase

Hull *P. III*

Aksialdeformasjon %

Bilag *3*

Nivå *73.8*

Oppdrag *R-1552*

Sted *HOLMLIA, Ravnåsen, Skovbakken Fjellund* Prøf *54 mm*



Dato *NOV. 77*

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		W_p	W_L		Konusforsøk ∇		Vingeboring				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2		
	<i>TORV H3</i>	<i>treresler</i>	1				$W = 355.0$								
		<i>treresler</i>	2					1.54							5
			3					1.73							4
	<i>LEIRE</i>		4					1.68							6
	<i>Siltig</i>		5					1.73							8
5	<i>KVIKK-LEIRE</i>		6					1.69							13
	<i>Siltig</i>		7					1.68							12
			8					1.77							12
			9					1.74							30
10		<i>grusig</i>	10					1.78							12
	<i>ANT. FJELL</i>														
15															
20															
25															

BORPROFIL

Ravnåsen
Skovbakken
Fjellund

Hull 514

Nivå 25.4

Prø 54mm

Aslagdetor-
masjon %



Blag 4

Oppdrag R-1552

Date Sept 77

Sted Holmliafeltet

Dybde [m]	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Flom- vekt [t/m ³]	Skjærfesthet ved trykkløst Konsolidsk. ▽ Virgelingen				Sensitivitet +	
			72	32	40	50%		2	4	6	8		10 [t/m ²]
5	Torv	H2					1313%	0.97					
		H2					1580%	0.75					
		H6											
		H2					585%	1.00					
		H3											
		H3					735%	0.73					
10	Leire humus						595%	0.92					
	" "						166%	1.52				15	
	" "						683%	1.67				11	
	" "						64.4%	1.53				11	
	" "							1.68				15	
15								1.76				15	
	kvikk							1.76				27	
	" "							1.80				20	
20	" "							1.84				83	
	Ant fjell							1.75				53	

BORPROFIL

Ledn. anl. Ravnåsen

Hull: 49

Nivå:

Aksialdeformasjon %

Bilag: 5

Oppdrag: R-1552

Sted: HOLMLIA, Stovbakken, Fjellund

Prøf: 54 mm



Dato: 54 mm

Dybde (m)	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Ramvekt 1/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk		Vingeboring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	1/m ²
	TORV													
	H 4-5		26					W = 850	0.99					
	H 9-10		27					W = 520 W = 72.0	1.87	○	▼		▽	3
	sand og stein		28		○				1.94	○	▼		▽	2
			29						1.78	○	▼		▽	6
5	LEIRE		30						1.80	○	▼		▽	5
			31						1.79	○	▼		▽	6
	Leirig sand og grus		32		○				2.16	○	▼		▽	3
			33						2.18					
	ANT. FJELL													
10														
15														
20														
25														

Resultat av skovlprøvene:

Hull 3

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv og leire Overgang 0,8m	.	94

Hull 4

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 4	408
1,0-1,5	"	H 5	448
1,5-2,0	" og leire Overgang 1,7m		43

Hull 5

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 9	307
1,0-1,5	" og leire Overgang 1,2m		37

Hull 7

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 6	371
1,0-1,5	" og leire Overgang 1,2m		81

Hull 9

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	479
1,0-1,5	"	H 4	411
1,5-2,0	"	H 4	499
2,0-2,5	"	H 3	773
2,5-3,0	" og leirig Overgang 2,7m		69

Hull 12

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	290
1,0-1,5	"	H 3	760
1,5-2,0	"	H 3	894
2,0-2,5	"	H 4	433
2,5-3,0	" /leire Overgang 2,7m		194

HOLMLIA
Ledningsanlegg Ravnåsen
Skovbakken, Fjellund
Resultat av skovlprøvene

Målestokk

R. 1552

Bilag 6

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Dato Jan. 79

Kart ref.

Hull 16

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 7	346
1,0-1,5	" leirig		95
	Overgang 1,1m		

Hull 501

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	640
1,0-2,0	"	H 3	1070
2,0-3,0	"	H 4	310
	Overgang 3,0m		

Hull 505

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 6	440
1,0-1,5	" / leire	H 7	180
	Overgang 1,3m		

Hull 506

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 5	440
1,0-1,5	" / leire	H 6	420
	Overgang 1,3m		

Hull 507

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 2	1065
1,0-2,0	"	H 2	1200
2,0-3,0	"	H 3	805
3,0-4,0	" / leire		180
	Overgang 3,8m		

Hull 510

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 2	840
1,0-2,0	"	H 2	1730
2,0-3,0	"	H 3	1220
3,0-4,0	"	H 4	730
4,0-5,0	"	H 4	680
6,0-6,5	" / leire		210
	Overgang 6,2m		

<p>HOLMLIA Ledn.anl. Ravnåsen Skovbakken Fjellund Resultat av skovprøvene</p>	Målestokk	<p>Kart ref.</p>
	<p>R-1552 Bilag 7</p>	
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor</p>	<p>Dato Jan-79</p>	

Hull 517

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	560
1,0-2,0	"	H 6	270
2,0-3,0	"	H 4	480
3,0-3,5	" / leire		75
Overgang 3,5m			

Hull 518

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	880
1,0-2,0	"	H 6	690
2,0-3,0	"	H 5	610
3,0-3,5	" / leire		60
Overgang 3,5m			

Hull 521

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 4	720
1,0-2,0	"	H 5	660
2,0-3,0	"		40
Overgang 3,0m			

Hull S V

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-0,5	Torv	H 3	233
0,5-1,0	"	H 4	352
1,0-1,5	"	H 5	405
1,5-2,0	"		73
Overgang 2,1m			

Hull IX

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 2	895
1,0-1,5	"	H 2	649
1,5-2,0	"	H 3	1282
2,0-2,5	"	H 4	421
2,5-3,0	"	H 3	837
3,0-3,5	"	H 3	678
3,5-4,0	" / leire		64
Overgang 3,7m			

HOLMLIA
 Ledn. anl. Ravnåsen
 Skovbakken Fjellund
 Resultat av skovprøvene

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk

R-1552

Bilag 8

Dato Jan. 79

Kart ref.

Hull XI

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 2	578
1,0-1,5	"	H 4	266
1,5-2,0	"	H 3	758
2,0-2,5	" / leire		140
	Overgang 2,3m		

Hull XII

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-0,5	Torv / leire		61
	Overgang 0,3m		

HOLMLIA Ledn. anl. Ravnåsen Skovbakken Fjellund Resultat av skovprøvene	Målestokk	Kart ref.
	R-1552 Bilag 9	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Jan. 79	