



SO: F15, F16

overført

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Tel. 35 80 60

RAPPORT OVER:

LEDNINGSANLEGG HOLMLIA,
RAVNÅSEN, SKOVBAKKEN OG FJELLUND.

R-1552-3

17. mars 1980.

3. del: Ledningstrasé v/Lusetjernbekken.

INNHold:

SAMMENDRAG	s	2
INNLEDNING	s	3
MARKARBEID	s	3
LABORATORIEUNDERSØKELSER	s	3
GRUNNFORHOLD	s	4
MASSEUTSKIFTING	s	5

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
" 14: Situasjons- og borplan
" 15: Lengdeprofil
" 16: " "
" 17: Borprofil
" 18: Skisse av spuntgrøft.

SAMMENDRAG:

I forbindelse med et ledningsanlegg over et myrområde ved Lusetjernbekken har Geoteknisk kontor foretatt en geoteknisk undersøkelse.

Ledningsanlegget er planlagt i et område med opptil 5,5 m torv over meget bløt leire over en strekning på ca. 90 m.

For å unngå setninger av betydning ble det besluttet å masseutskifte all torv langs traséen. Videre vil tilbakefyllingsmassene delvis bestå av lette masser for å redusere tilleggsbelastningen på leirlaget under torven. En 5 m dyp grøft i torvmasser må etter våre beregninger avstives med spunt som kan fjernes etter at grøften er igjenfylt.

Spuntplan med nødvendige dimensjoner er skissert på bilag 18. Tilbakefyllingsmassene under ledningsanlegget bør bestå av cementstabilisert Leca eller bark. Omfyllingsmassene for spillvannsledningen kan bestå av vanlige masser (f.eks. 8-12 mm puk). Massene mellom spillvannsledninger og vannledninger samt omfyllingsmassene for vannledninger bør bestå av lette masser (f.eks. løs Leca). Over omfyllingsmassene for vannledningen bør det tilbakefylles med utgravde torvmasser.

Vi vil følge arbeidet og eventuelle endringer i arbeidsbeskrivelsen vil foregå i samarbeid med Vannverket.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


/ A. Robsrud

INNLEDNING:

På anmodning fra Vannverket har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for en ledningstrasé ved Lusetjernbekken's inntak. Undersøkelsen skal belastes rekvisisjon nr. 9364 av 6. aug. 1979 fra Vannverket.

Hensikten med undersøkelsen er å vurdere mulighetene for bygging av et ledningsanlegg over et myrområdet mellom kum 189-182-181. Vurderingene blir gjort på grunnlag av utførte grunnundersøkelser.

Den aktuelle traséen er forlengelsen av en tidligere undersøkt spillvannstrasé fra Asperud. Resultatene fra den undersøkelsen er beskrevet i rapport R-1482 av 14. des. 1977. Forøvrig er tidligere boringer hentet fra R-1482 og R-926 av 13. des. 1973. Alle tidligere boringer er unummerert.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor. De første undersøkelsene som bestod av 2 skovlboringer ble utført 6. des. 1979. Senere, den 4. jan. 1980 ble det utført ytterligere 4 skovlboringer. Alle skovlboringene ble gjort for å registrere torvtykkelsen av et myrområdet langs ledningstraséen. Videre ble det tatt opp en uforstyrret prøveserie fra hull 4 den 28 og 29. jan. 1980. Hullnummereringen er vist på bilag 14.

Borpunktene er satt ut fra blant annet overvannsinntaket til Lusetjernbekken. Punktene er ikke koordinatbestemt. Nivellement er ikke foretatt. Bormetodene er nærmere beskrevet på bilag 0.

LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Skovlprøvene som ble tatt av torven for å registrere torvtykkelsen i det aktuelle myrområdet ble ikke tatt inn på laboratoriet.

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt inn fra hull 4 ble først visuelt klassifisert. De øverste 5 m bestod av torv og i disse prøvene ble vanninnholdet og romvekten målt. Det organiske

innhold ble målt ved glødetap. Videre ble torven klassifisert etter von Post's skala. I leireprøvene ble vanninnhold, konsistensgrenser og romvekt målt og udrenert skjærfasthet ble bestemt ved konusmetoden og ved enaksialt trykkforsøk. Udrenert skjærfasthet for omrørt materiale ble også bestemt med konus. Sensitiviteten er angitt på borprofilet, bilag 3, som også viser de øvrige resultatene fra undersøkelsen.

Forøvrig er laboratorieundersøkelsene generelt forklart nærmere på bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Skovlboringene som ble utført viser at torvdybdene avtar mot syd, men de største torvdybdene som ble målt i traséen er 5,5 m. Profil som viser torvtykkelsen er vist på bilag 15.

Prøveserien som ble tatt i hull 4 viser at torvlaget er ca. 5 m tykt og har et vanninnhold på ca. 400 %. Videre er torven klassifisert til H 3 etter von Post's skala. Dette betyr at den er relativt lite formuldet og at planterester er lett synlige. Det organiske innholdet ble målt til ca. 75 %.

I prøvene fra de første 3 m av leirelaget ble det funnet en del skjellrester. Forøvrig er leiren meget bløt, men lite sensitiv og har et vanninnhold på 30-40 % og en udrenert skjærstyrke øverst på ca. 10 kN/m^2 ($1,0 \text{ t/m}^2$).

Fra 8 m dybde og ned til 12 m er leiren iblandet en mengde skjell og skjellrester. Anslagsvis 30-40 volumprosent av prøvene bestod av skjell og skjellrester. Disse prøvene inneholdt så mye skjell at det var vanskelig å foreta de rutinemessige undersøkelsene. Resultatet av det som ble gjort viser imidlertid at leiren er lite sensitiv og har et vanninnhold på 30 - 35 %. Videre ble udrenert skjærstyrke målt til i overkant av 20 kN/m^2 ($2,0 \text{ t/m}^2$). På grunn av det store innholdet av skjell er målingene av udrenert skjærstyrke utført med konus noe usikre. Beregnings-

messig settes derfor udrenert skjærstyrke til omtrent det samme som for leiren mellom 5 og 8 m dybde d.v.s. $10-15 \text{ kN/m}^2$ ($1,0 - 1,5 \text{ t/m}^2$).

Fra tidligere sprengningsarbeider i området, blant annet for overvannsinntaket og Lusetjerntunnellen, har det blitt liggende en del stein rundt kum 182 i ca. 1 m tykkelse.

Grunnvannstand antas å være på samme nivå som vannstanden i de åpne kanalene (d.v.s. ca. kote 69,5).

Tidligere boringer som er utført i området viser at dybden til fjell varierer en del, men det antas at fjell finnes ca. 10 m under terrengnivå langs ledningstraséen. Dybdene til fjell forventes å avta mot kum 189.

MASSEUTSKIFTING:

Flere alternative løsninger har vært vurdert i forbindelse med kryssingen med en ledningstrase over dette myrområdet. Blant annet ble det vurdert å legge ledningene på en plankeseng hvilende på svevende friksjonspeler.

Lengdeprofilen viser imidlertid at ledningene på det dypeste vil ligge ca. 3,5 m under terreng. Dette medfører at man måtte grave nesten 4 m dyp spuntet grøft i alle fall. Av den grunn ble det besluttet å benytte masseutskifting i dette tilfellet.

Masseutskifting medfører en maksimal gravedybde på ca. 5 m forutsatt at terrenget rundt kum 182 planeres ned til under kote 70,5. Denne planeringen er nødvendig på grunn av spuntingen da det ligger ca. 1 m tykt lag med stein i de øverste massene rundt kummen.

Spuntingen bør begynne mellom kanalen og kum 189 avhengig av hvor torvlaget begynner. Videre må det spuntet forbi kum 182 mot kum 181 hvor spuntet kan avsluttes ca. 10 m syd for denne.

Det bør benyttes 6 m lang spunt med dimensjonene BZ 155 eller lignende. For å hindre vanninnsig er det viktig at alle nålene går i lås slik at spuntveggene blir så tette som mulig. Selv om alle nålene går i lås og spunten blir godt nedsatt må det antas at det vil bli en del vanninnsig i spuntgrøfta. Dette må pumpes ut fra et lavpunkt i grøfta. Det naturlige lavpunkt er ved kum 182. Forøvrig er det tegnet en skisse av spuntgrøfta på bilag 18 der stiverlag med dimensjoner er inntegnet. Med de dimensjoner som er foreslått, kan stiverne monteres med 3 m horisontal avstand. Det øvre stiverlaget er tenkt plassert på kote 69,5, d.v.s. ca. 1 m under terrengnivå. Det nedre stiverlaget er teoretisk tenkt plassert på kote 67,5, men dette stiverlaget bør av praktiske grunner plasseres ca. 0,5 m over bunn spillvannsledning. Da kan ledningssenger for spillvannsledningen gjøres ferdig før det nedre stiverlag fjernes. Det øverste stiverlaget er tenkt fjernet etter hvert som grøfta fylles igjen. Spunten er forutsatt fjernet etter at ledningsanlegget er lagt og grøfta tilbakefylt. På de partier der grøfta er dypest bør det benyttes 4"x4" boks el. lign. som midlertidig avstivning i bunnen. Denne avstivningen vil redusere faren for innparking i bunnen, men må fjernes samtidig med tilbakefyllingen, ellers kan den vanskeliggjøre trekkingen av spunten. Alternativt kan det graves og tilbakefylles seksjonsvis (4 - 5 m lange seksjoner).

All masseutskiftet torv under ledningene bør erstattes med lette masser som bark eller cementstabilisert Leca. Det er viktig å unngå at den tilbakefylte massen ikke presses inn i torvlaget på siden av grøften etter at spunten er trukket. Dette vil føre til setninger men kan unngås ved å bruke bark som er relativt stabil og har en neddykket romvekt på ca. 1,0 t/m³, eller cementstabilisert Leca som vil danne en sammenhengende såle under ledningsanlegget. Cementstabilisert Leca har en neddykket romvekt på ca. 1,0 t/m³. Det nevnes i denne forbindelse at bark koster i størrelsesorden kr. 20,- pr. m³ og cementblandet Leca koster i størrelsesorden kr. 200,- pr. m³. Alle priser eks. transport. Sistnevnte vil gi et mye bedre underlag for ledningsanlegget, men bark kan også benyttes.

De tilbakefylte lette massene fylles til ca. 50 cm under underkant spillvannsledning.

Som omfyllingsmasser rundt spillvannsledningen kan Vannverket benytte vanlige masser. Dette antas å være singel/pukk (8-12mm). På grunn av en relativt stor nivåforskjell mellom vannledning og spillvannsledning vil omfyllingsmassene påføre leirelaget en tilleggsbelastning på 2,0-2,5 t/m². Dette vil på sikt resultere i noe setning. For å unngå dette bør omfyllingsmassene mellom ledningene og rundt vannledningen bestå av løs Leca.

Over omfyllingsmassene bør det tilbakefylles med torv (utgravde masser). Dette bør gjøres for ikke å øke tilleggsbelastningene på leiren ytterligere.

Under den fremtidige gang/sykkelveien som vil krysse lednings-traséen mellom kum 181 og 182 bør det imidlertid fylles løs Leca over omfyllingsmassene opp til veiens bærelag. Forøvrig bør det legges stor vekt på å unngå at gang/sykkelveien blir liggende på fylling der den krysser ledningstraséen.

Kum 182 ble bygget for noen år siden, men det antas at den er fundamentert i torvlaget. Dette antas ut fra kontrollnivellment som ble utført på denne kummen. I forhold til arbeidstegningene har kummen satt seg ca. 30 cm pr. 4/3-80. Av flere grunner har Vannverket bestemt seg for å bytte ut denne plasstøpte gamle kummen med en ny prefabrikert type. Den nye vil da bli fundamentert på uskiftede masser, cementblandet Leca eller bark.

Det nevnes i denne forbindelse at ved videreføring av traséen mot syd (kum 190), går traséen gjennom en nedlagt jernbanetrasée. I følge Vannverkets lengdeprofil vil spillvannsledningen ligge på kote ca. 69 under jernbanetraséen. Dette betyr en skjæring på minst 6 m, og kan medføre stabilitetsproblemer hvis jernbane-

fyllingen ligger på bløte leiremasser. Vi vil fraråde en slik skjæring uten først å foreta en undersøkelse av massene under jernbanefyllingen. Gamle borer tyder på at det er små dybder til fjell langs denne traséen, men en grundigere undersøkelse bør foretas ved en så høy skjæring.

Ved å fjerne hele eller deler av den gamle jernbanefyllingen samtidig eller før ledningsgrøften graves vil man fjerne behovet for supplerende undersøkelser. Dette kan være aktuelt da den gamle jernbanefyllingen allikevel skal fjernes.

Hvis forutsetningene for de ovenfornevnte beskrivelsene endres, kan avvik fra denne beskrivelse avtales med Vannverket.

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.

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

Romvekt ^x) γ (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 $x) s$ (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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 trinnvis, og sammentrykkingen 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.

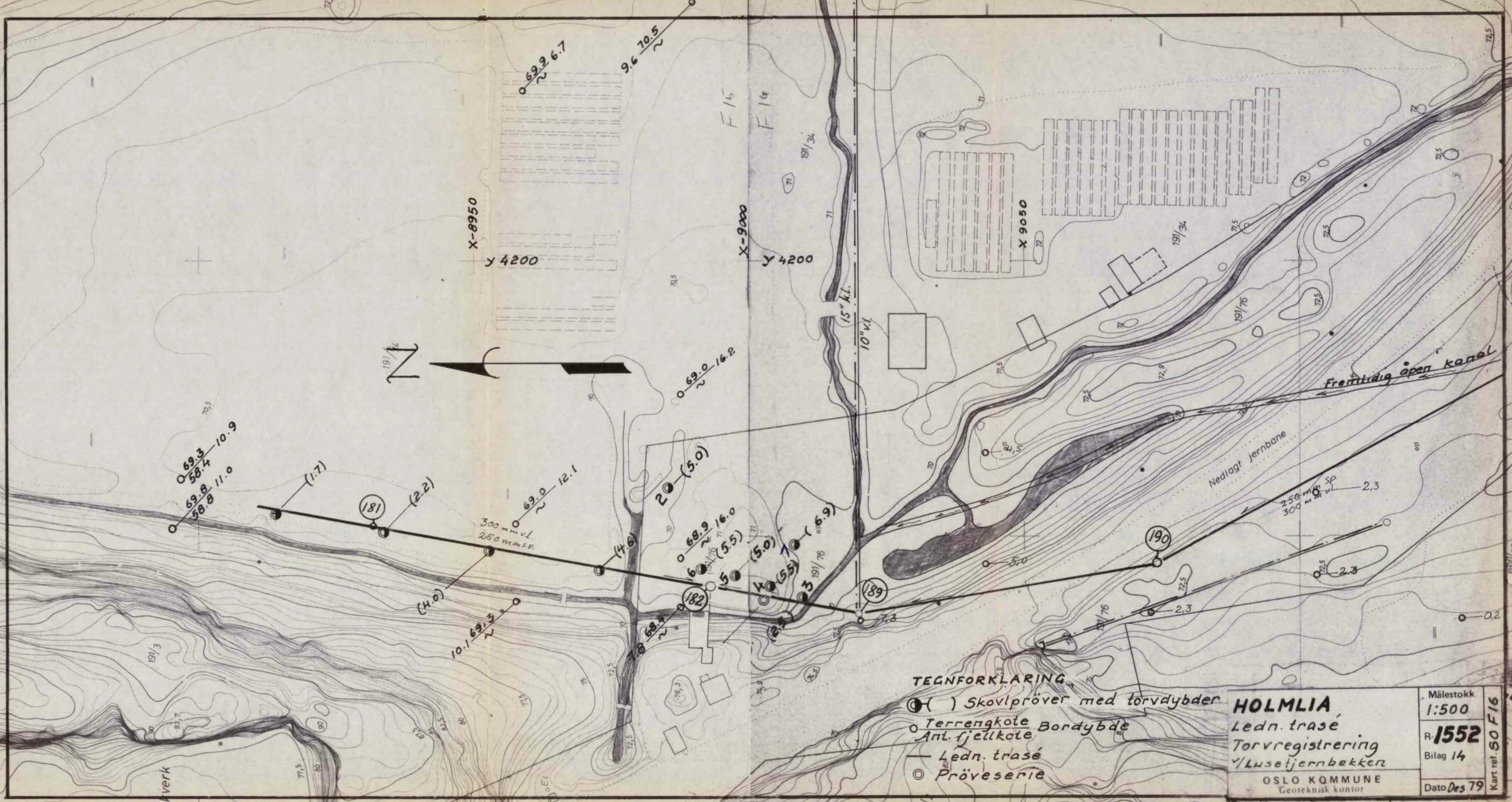
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 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**
- () Skovlprøver med torvdybder
 - Terrenkote
 - Borddybde
 - Ant. fjellkote
 - Ledn. trasé
 - Prøveserie

HOLMLIA
 Ledn. trasé
 Torvregistrering
 /Lusetjernbekken
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
 R **1552**
 Bilag 14
 Dato **Des 79**

○ 69.3 / 58.4 / 10.9
 ○ 69.8 / 58.8 / 11.0

○ 69.9 / 6.7

○ 9.6 / 70.5

○ 69.0 / 16.2

○ 69.0 / 12.1

○ 68.9 / 16.0 / (5.5)
 ○ (5.0)
 ○ (6.9)

○ 10.1 / 69.3

○ 2.50 m / 50
 ○ 300 m / 30
 ○ 2.3

Fremtidig åpen kanal

Nedlagt jernbane

F 15
 F 16

X-8950

Y 4200

X-9000

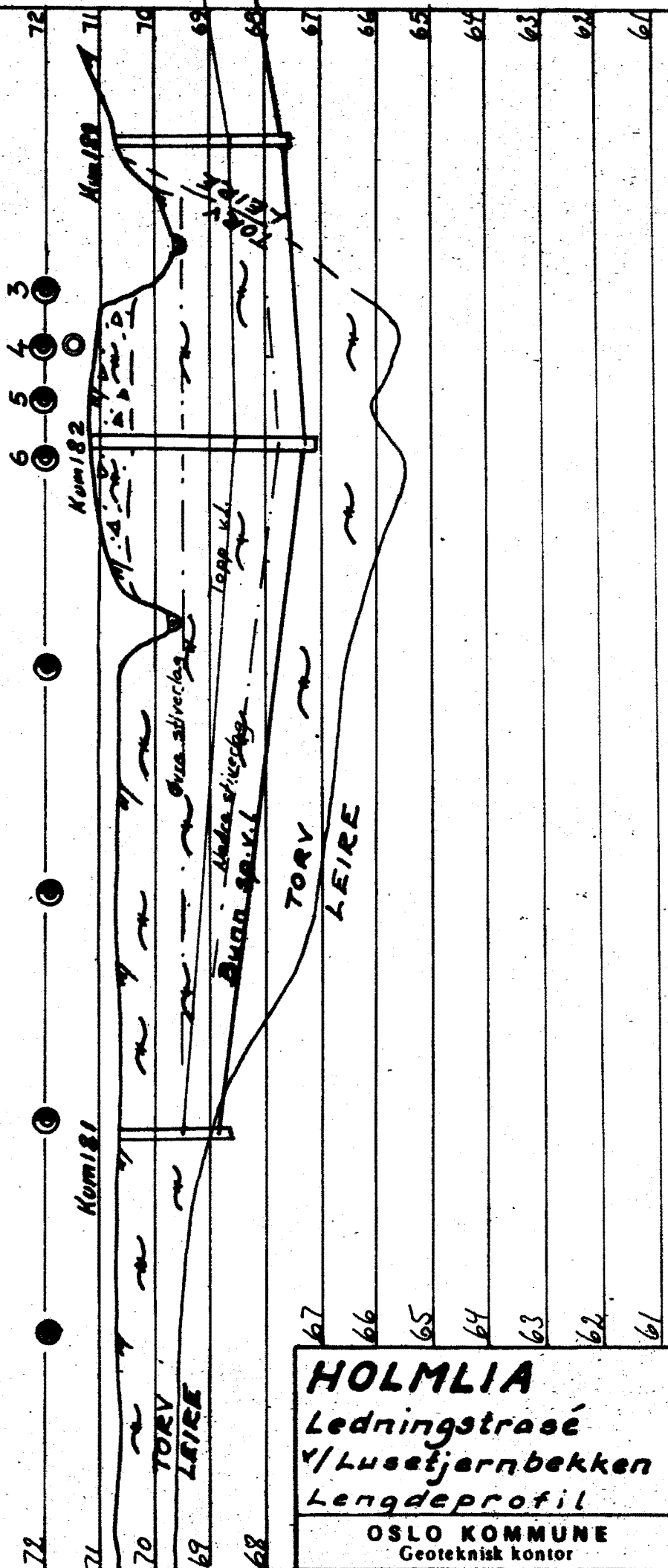
Y 4200

X 9050

15" kl.
 10" vl.

Krøker

191/30



HOLMLIA
 Ledningstrasé
 v/ Lusetjernbekken
 Lengdeprofil

Målestokk
 H: 500
 V: 100
R-1552
 Bilag 15
 Dato Feb 80

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Kart ref.

~~ANT. FJELL~~

~~XXX~~

~~XXX~~

~~XXX~~

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

XXX

XXX

60

59

67

66

65

64

63

62

61

72

71

70

69

68

3

4

5

6

Kum 181

Kum 182

TORV
LEIRE

Dua stirechga
Lopp v.l.

TORV
LEIRE

ANT. FJELL

XXX

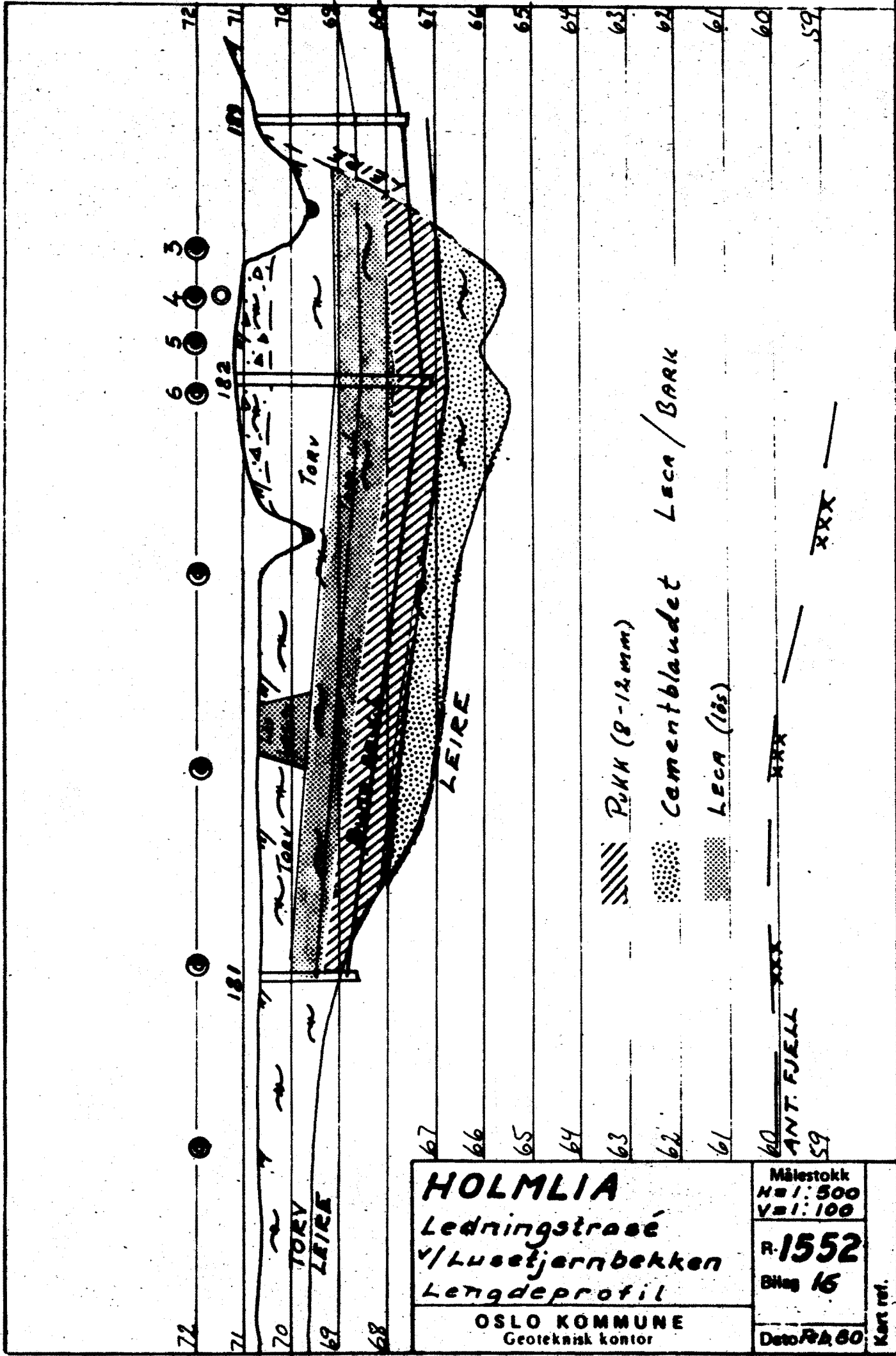
XXX

XXX

60

59

67





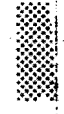
HOLMLIA
 Ledningstrasé
 v/ Lussetjernbekken
 Lengdeprofil

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

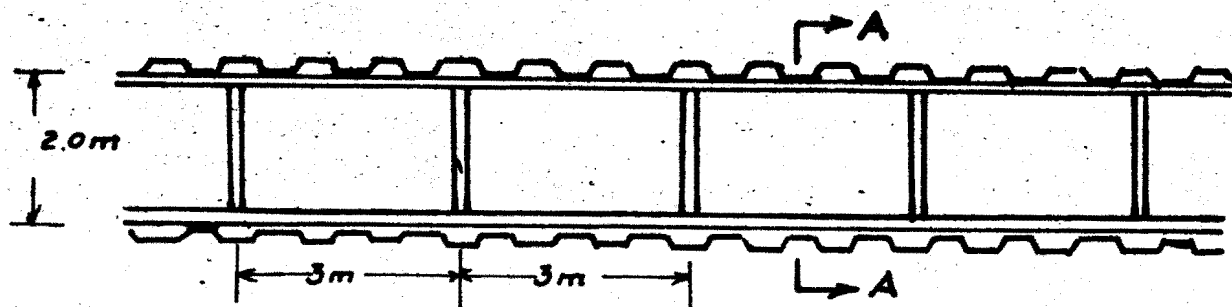
Målestokk
 H: 1:500
 V: 1:100

R-1552
 Bldg 16

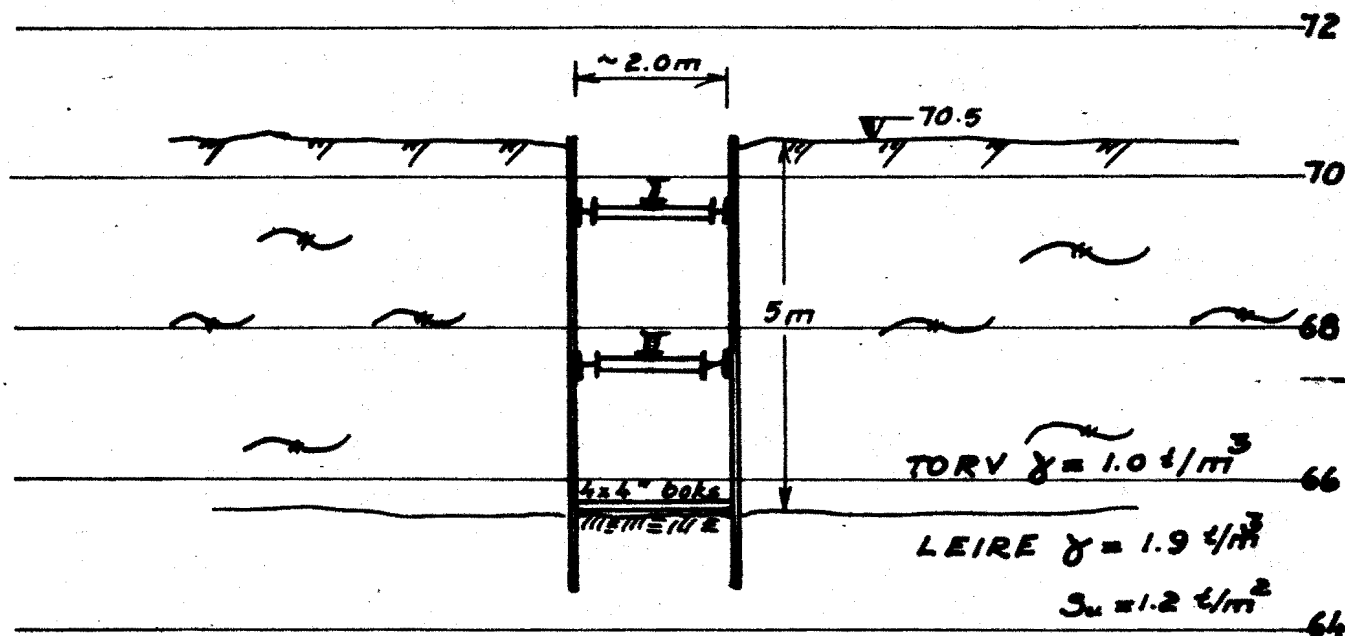
Dato: 28.08.60

 Pukk (8-12mm)
 Cementblandet Leca / BARK
 Leca (105)

60 ANT. FJELL
 59
 XXX
 XXX



PLAN



Snitt A-A

Spunt : 6m lang BZ 155

Pute I: HE 220 B

Pute II: HE 300 B

Stivere: HE 160 B

HOLMLIA Ledn. trasé v/Lusetj. bekk. Skisse av spuntgrøft	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R. 1552 Bilag 18	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato 17.10.80	