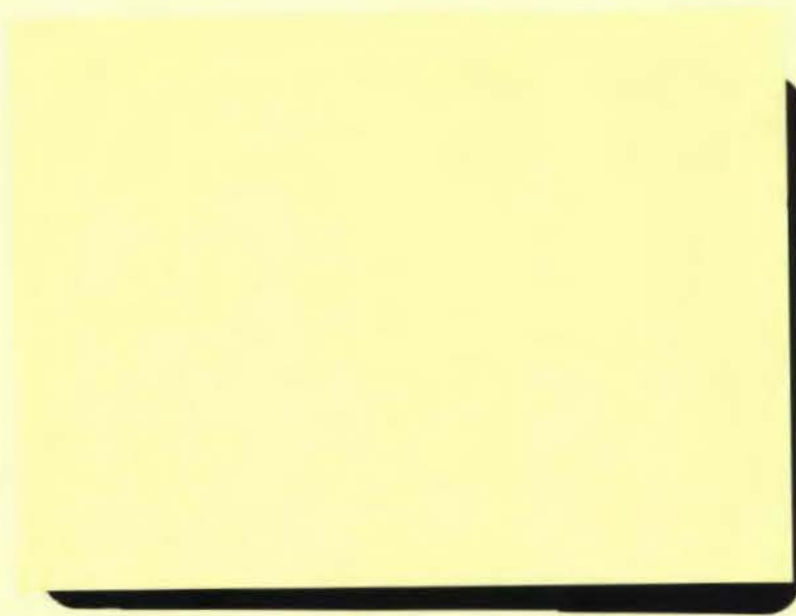


Tilhører Undergrunnskortverket
Må ikke fjernes



SO: E2 I

av. 8/87

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: J. Grøndal

RAPPORT OVER

NY STRØMSVEI - VÅLERENGA
Del 14: Enebakkv. 35. Undersøkelse
og vurdering av skade på grunnmur.

R-1796-14 29. august 1988

INNHold:

Bilags- og tegningsoversikt
Innledning
Markarbeid og laboratorieundersøkelser
Grunnforhold
Fundamenteringsforhold
Skadeomfang
Vurdering
Konklusjon

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 1796-167: Situasjons- og borplan

" " " -168: Profil A:A

" " " -169: Korngradering

" " " -170: Borprofil. Skovlboring. Boring nr. 2 og 3



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

På oppdrag fra Oslo veivesen, ved rekv.nr.029477 av 02.02.88, har geoteknisk kontor undersøkt grunnforholdene og vurdert skader på grunnmur for uthus/ verksted i Enebakkv. 35. Det er påstått at skadene er setninger som skyldes Vålerengatunnelene. Det ble foretatt befarings 01.07.88.

Boringene ble utført av mannskap fra vårt kontor den 09.-10.08.88.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det er utført grunnboringer på eiendommen i form av 3 dreiesonderinger der hull 1 og 3 ble boret til fjell og det er tatt prøver av løsmassene i form av 2 skovlboringer i hull 2 og 3. Skovlboringene ble utført ned til 4 meter under terreng og det ble tatt en prøve for hver meter nedover. Prøvene er analysert i vårt laboratorium m.h.p. type løsmasse, humusinnhold og teleømfintlighet.

GRUNNFORHOLD

Grunnundersøkelsene viser at det er 16 til 20 meter med løsmasser over fjellet der huset står. Fjellet synes å ligge forholdsvis flatt. Løsmassene består av fast, lite sensitiv leire med fastere masser mot dypet, se tegn. nr. 168. I hull 2 og 3 er det tørrskorpeleire i nivået mellom 0-2 meter under terreng og fast leire fra 2 meters dyp. I hull 3 er det på 1 meters dyp et humusinnhold på 4,6% og vanninnhold på 26,9%. Korngraderingsanalyse av materiale fra 1 meters dybde i hull 3 viser siltig, sandig leire med litt grus, som kan klassifiseres som meget teleømfintlig materiale, telefarlighetsgruppe T4.

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Det skadede bygget er en 1-etasje trebygning med kjeller under. Det er ca. 1 m høydeforskjell mellom underkant av trebygningen og terreng.

Selve trebygget ser ut til å være fundamentert på pillarer med pillarplassering i hjørnene av bygget og ett eller to ekstra pillarpunkt langs langveggen. Pillarene består av murstein. Fundamenteringsnivå av pillarene er ikke kjent.

Kjelleren ser ut til å være bygget senere enn trebygget ved at det er murt opp en vegg av Siporex-blokker mellom pillarene. Veggene er ført opp til selve trebygningen. Underkant av Siporex-veggen ligger ca. 60 cm. under terrengnivå. Siporex-veggen er fundamentert direkte på grunnen på et ca. 5 cm tykt lag av grusige masser. Dette ble konstatert ved prøvegraving inntil veggene ved hull 3.

SKADEOMFANG

Skadene omfatter søndre vegg og sydligste halvdel av vestre vegg, d.v.s. det området som ligger nærmest jernbanen. Det er sprekker i Siporex-veggen, og mellom Siporex-veggen og pillarene. Sydvestre hjørnepillarer er også noe oppsprukket.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

VURDERING

Deler av huset er fundamentert høyere enn frostfritt nivå. Frostfritt nivå regnes for å være dypere enn ca. 1,40 meter. Løsmassene på 1 meters dyp i hull 3 er klassifisert som svært telefarlige. Dette tyder derfor på at huset blir utsatt for telepåvirkning i kuldeperioder.

Huset blir også utsatt for stadige smårystelser i løpet av døgnet p.g.a. den korte avstanden til jernbanen, dvs. 15-20 meter.

Det er flere fjellanlegg i området. Flere av disse har eksistert i lang tid. De sist etablerte fjellanlegg er Vålerengatunnelene. Disse ligger grunnere enn de andre anleggene, dvs. 15 til 20 meter under terreng. Alle fjellanleggene i området er utført drenert, dvs. at det ikke er utført spesielle tettingstiltak i dem for å hindre at grunnvannet renner fritt inn.

Drenerte fjellanlegg kan føre til senkning av poretrykket og grunnvannstanden i et område, dvs. at det drenerer mer vann inn i tunnelene enn det grunnen over på naturlig måte infiltrerer.

Dersom setningsømfintlige løsmasser som bløte leirer blir utsatt for poretrykksreduskjoner kan dette forårsake setninger. For Vålerengatunnelene er det utført kontrolltiltak i form av poretrykksmålinger og setningsmålinger. Det er bl.a. utført målinger i Enebakkveien 32 og Smålensgt. 5-7 som ligger vis å vis Enebakkveien 35. Her er det 15-20 meter med leirmasser over fjellet. Målingene startet før Vålerengatunnelene ble påbegynt og pågår fortsatt.

Målingene viser at poretrykksutviklingen målt ved fjell i anleggsperioden for tunnelene har vært som før tunnelene og endringen er ubetydlig, og at setninger i Enebakkveien 32 kan karakteriseres som ubetydelige, dvs. i størrelsesorden noen få millimeter. Det antas at en lignende utvikling har foregått i Enebakkveien 35. Avstanden til Vålerengatunnelene er 50-100 meter.

Disse faktorer indikerer at Vålerengatunnelene ikke har forårsaket poretrykksendringer av betydning i området som kan ha gitt setninger av en slik art at det har forårsaket de nevnte bygningsskadene i Enebakkveien 35.

Det har vært kontroll av rystelsene fra sprengningsarbeidene i Vålerengatunnelene ved at rystelsesmålere har vært utplassert flere steder i området. De registrerte rystelsene har vært lave og under de satte grenseverdier. Grenseverdiene er satt ut i fra normale rystelseskriterier og ligger godt under de nivåer som normalt gir bygningsskader på bygninger av alle kategorier.

KONKLUSJON

Endringer av poretrykket i løsmassene har vært små, nær ubetydlige, og det er kun registrert ubetydelige setninger på bygninger i området i anleggsperioden. Vålerengatunnelen kan derfor ikke ha utdrenert løsmassene i området i en slik grad at skadelige setninger har oppstått. Rystelsene fra tunnelsprengningen har vært på et lavt nivå og antas heller ikke å ha forårsaket skade på den aktuelle bygning.

Skadene på bygningen i Enebakkveien 35 er mest sannsynlig forårsaket av telehiv. Det er en meget uheldig sammenstilling av konstruksjonselementer der bygget hviler på pilarer. Kjellerveggene er uavhengig fundamentert i



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

4

annen høyde enn pilarene, og ikke ført ned til frostfri dybde.

Bygningens nærhet til jernbanen og stadig påvirkning av små rystelser derfra kan ha forsterket skadene.

Geoteknisk kontor

U. Fredriksen
geoteknisk sjef

J. Grøndal
avd.ingeniør

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 optegning av resultatene angis antall omdreining 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 vingekoret. 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.
- ⊖ Poretrykkemåling 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 tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

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

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

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

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, 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 sammentrykking e 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.

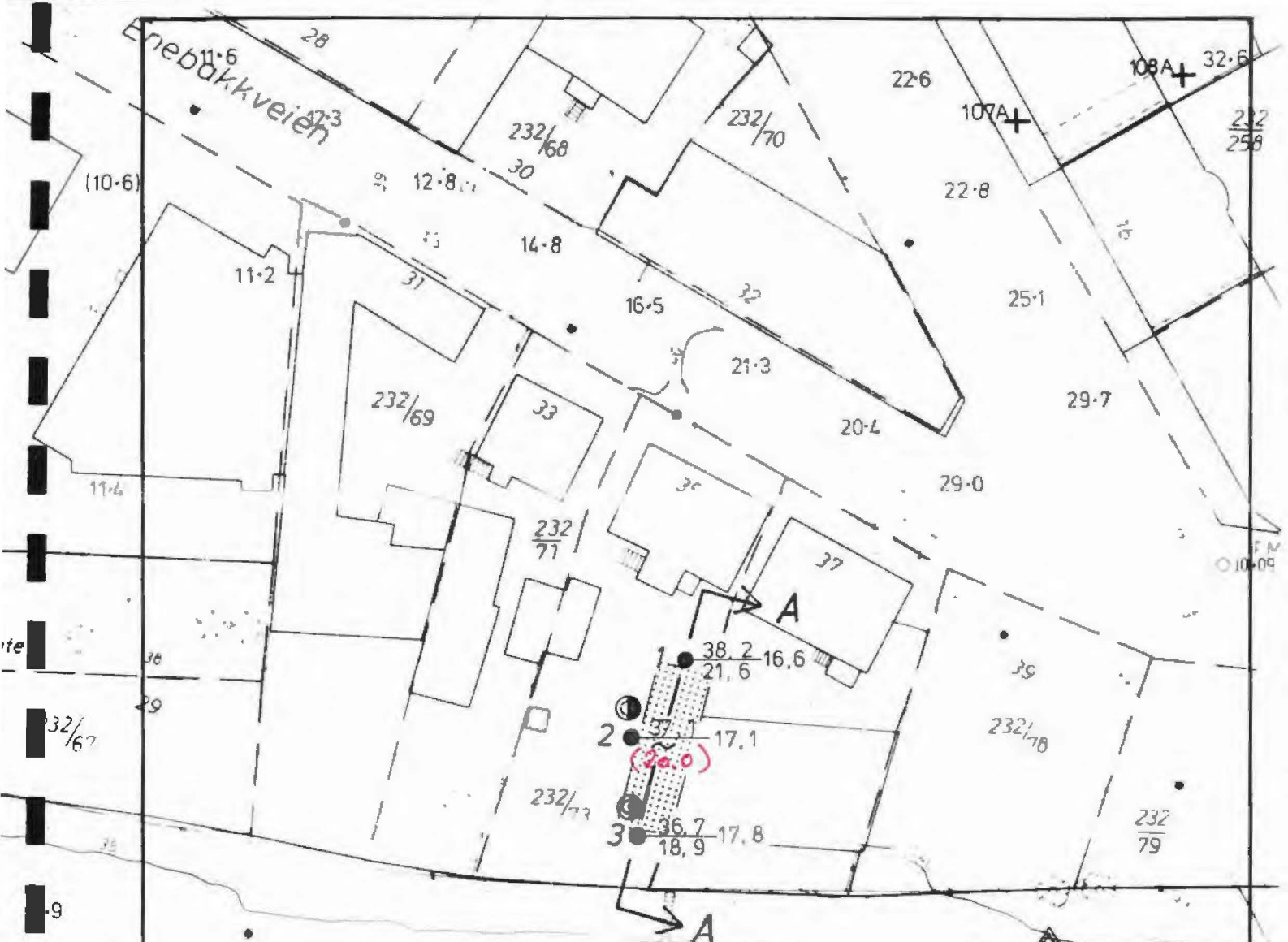
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

Fortorvingsgraden 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. Glødetape (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgrader 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 ved varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



7.8

16.5
104S
14.5
TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boreddybde
- Dreiesondring
- ⊙ Skovlboring
- ~ Avsluttet i fast grunn



Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
NY STRØMSVEI Enebakkveien 35 Situasjons- og borplan.			Tegn	EML	Dato
			Målestokk		Aug. 88
			1	500	SO E 2'
 OSLO KOMMUNE			Teget nr 1796 - 167		

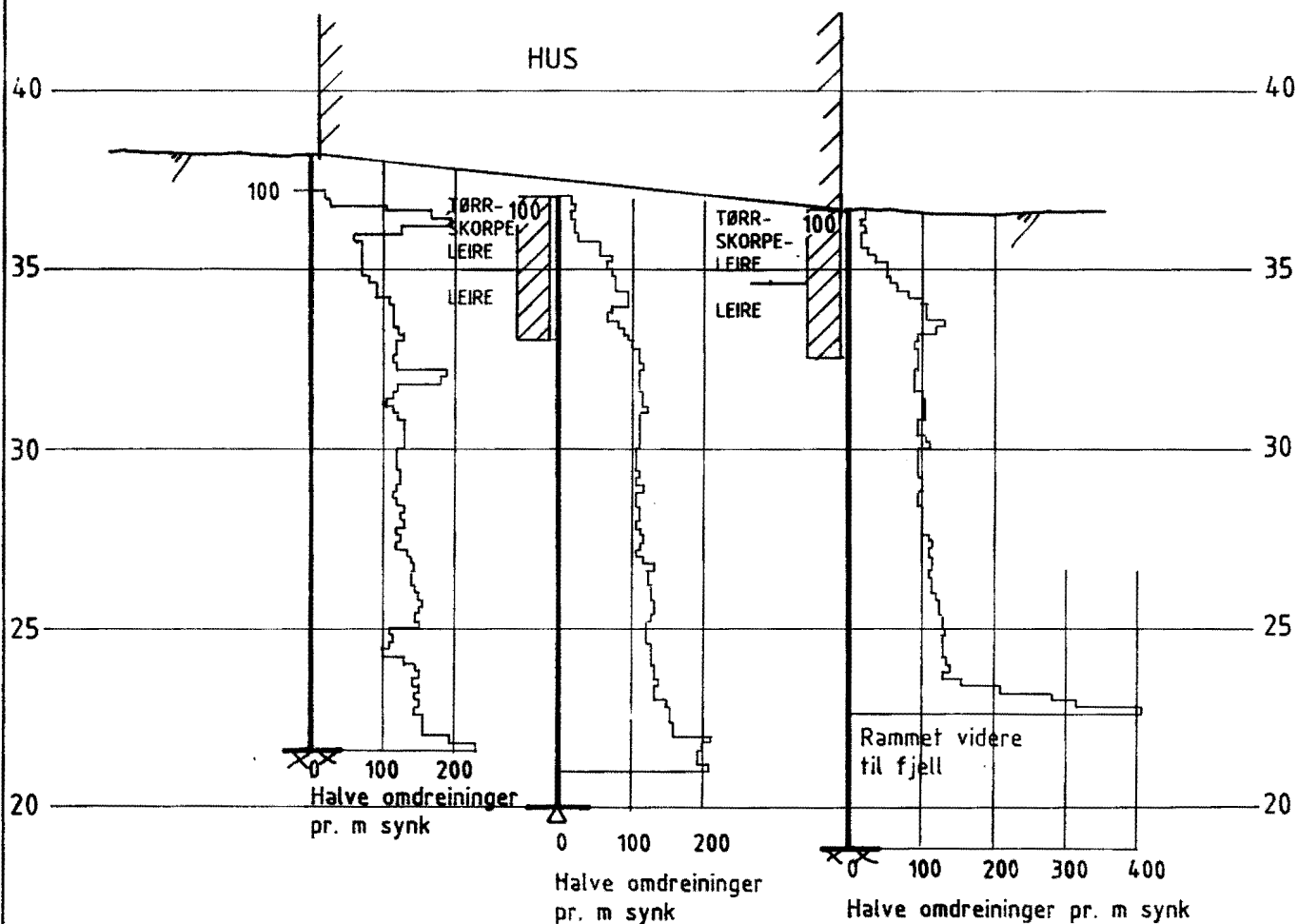
1

2

3



2,5m vest
for profilet

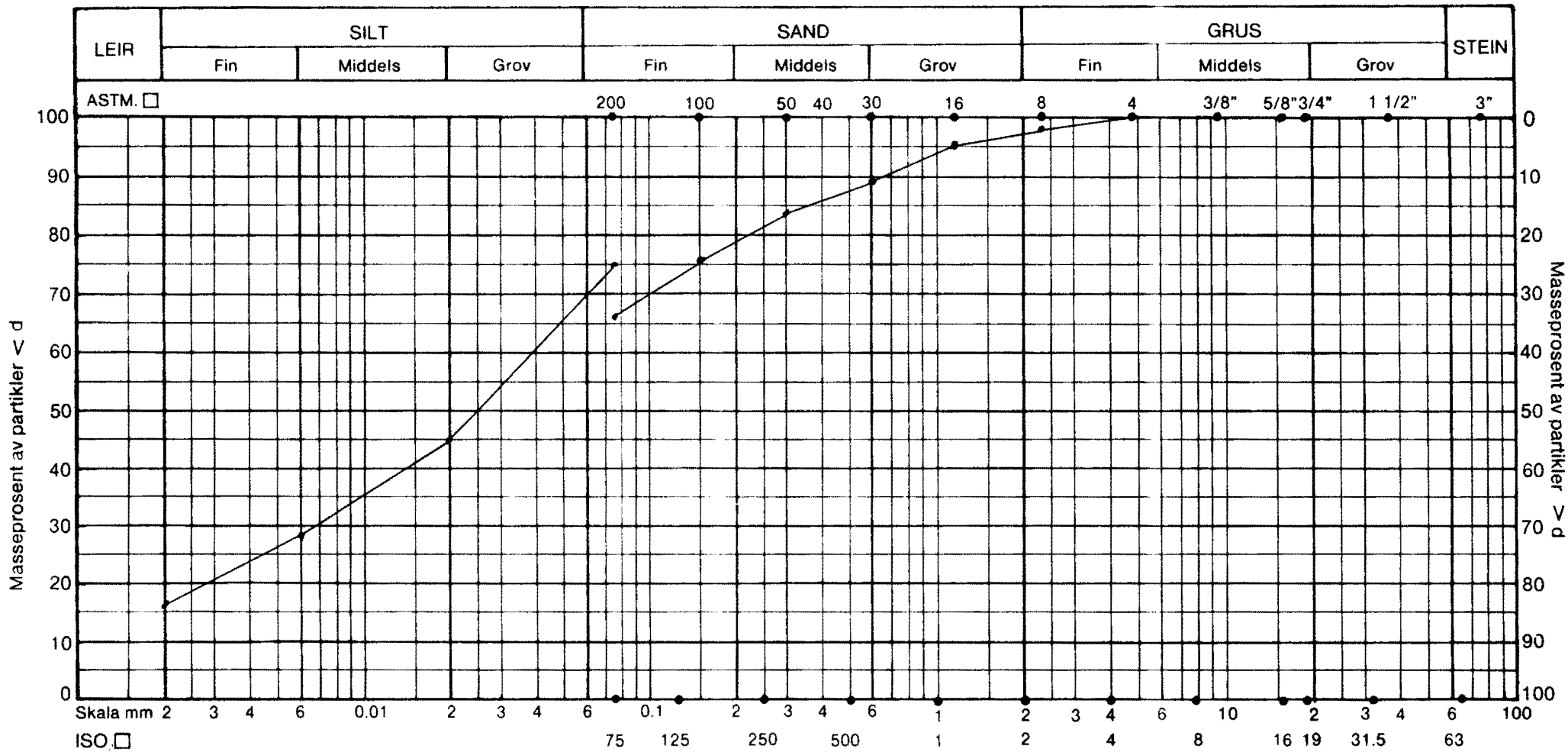


TEGNFORKLARING

- Dreiesondering
- ⊙ Skovlboring
- ✱ Ant. fjell
- △ Avsluttet i fast grunn


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
NY STRØMSVEI Enebakkveien 35 Profil A-A			Tegn. EML Målestokk 1 : 200		Dato Aug. 88 Kartref. SO E 2'
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 1796 - 168		

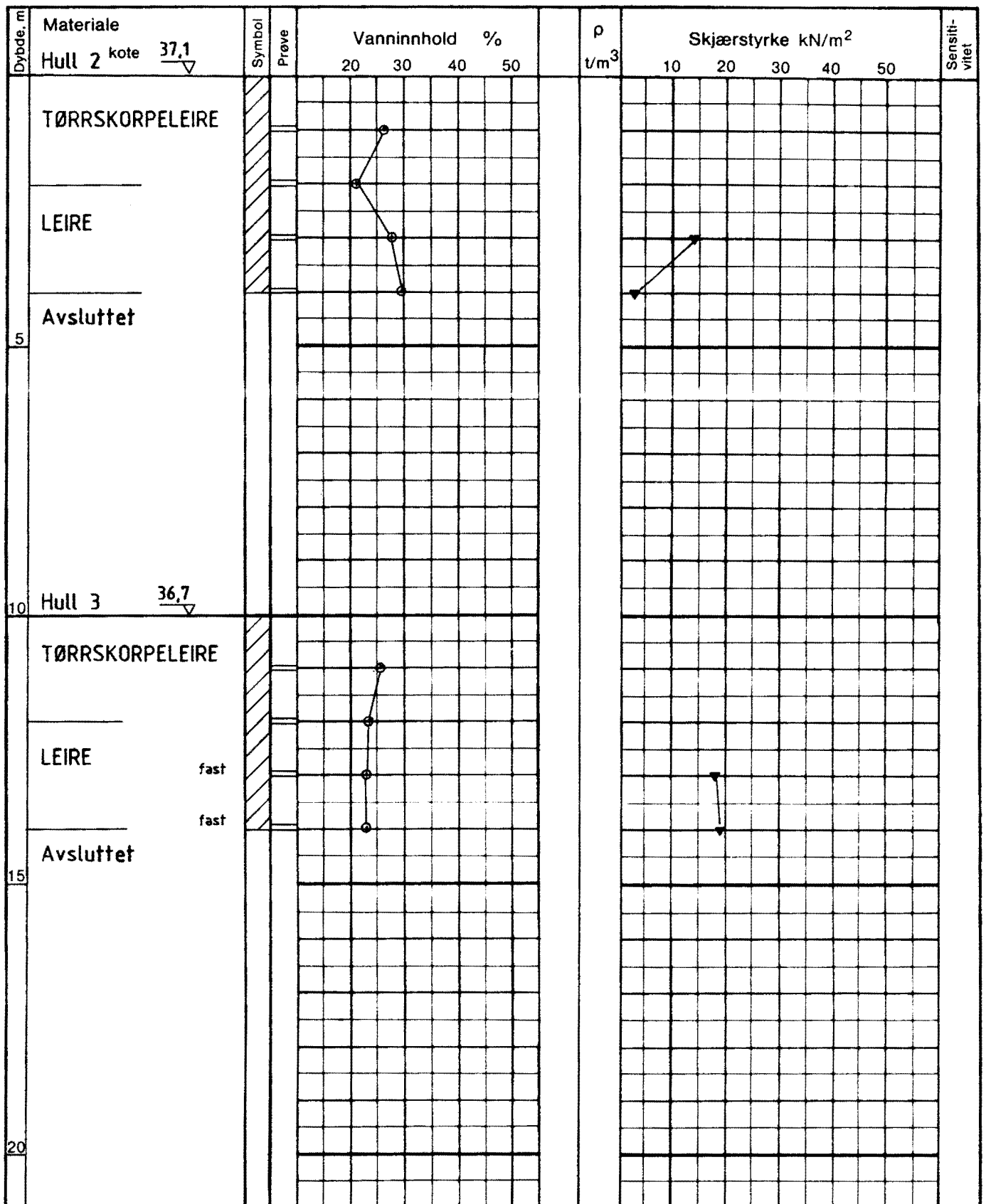
S TØRREKOP



Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	d_{75}/d_{25}	Telegr.	Anmerk.
3		1,0	—	LEIRE, siltig, sandig, litt grus	33	T4	

			- x -				
			XX-XX-				

KORNGRADERING		Tegn.	EML
NY STRØMSVEI Enebakkveien 35		Dato	19. 8. 88
		Kartef.	SO E 2
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	1796-169



GV : grunnvannstand
 Ø : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
 NY STRØMSVEI, Enebakkn

Type boring **Skovlboring**
 Dato boret **16. 8. 88**

Tegn. **EML** Dato **Aug. 88**
 Kartref. **SO E 2'**



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **2 og 3**

Boring nr. Undergr. kart. **119 U / 120 U**

Tegn. nr. **1796-170**

A.S.TØRRKOPPI