

RAPPORT OVER:

PUMPESTASJON BYGDØY KAPELLVEI.

R - 1548

5. feb. 1979.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SV: C2





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

RAPPORT OVER:

PUMPESTASJON BYGDØY KAPELLVEI.

R - 1548

5. feb. 1979.

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser.

- " 1: Situasjons og borplan
- " 2: Lengdeprofil
- " 3: Vinge boring
- " 4: Skisse av spuntplan

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 3819 av 23. nov. 1978 fra Vannverket har Geoteknisk kontor utført geotekniske undersøkelser i forbindelse med en prosjektert pumpe-stasjon i Bygdøy Kapellvei v/Vikingskipene.

Hensikten med undersøkelsen har vært å få prosjekteringsgrunnlag for en spuntgrop for nedsetting av en prefabrikkert pumpe-stasjon.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor. Den 21. nov. 1978 ble det utført 1 dreieboring for å fastsette dybden til fjell der pumpe-stasjonen opprinnelig var plassert. Den 27. nov 1978 ble det på samme sted utført 1 vinge-boring for å fastsette skjærfastheten av den bløte leiren som ble registrert ved dreieboringen. Videre ble det den 12. desember 1978 utført 9 dreieboringer nord-vest for pumpe-stasjonens opprinnelige plassering. Nærmere beskrivelse av bormetodene er vedlagt på bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Dreiboringen som ble utført ved den planlagte pumpe-stasjonens opprinnelige plassering, viser at dybden til fjell er ca 16,5m og at dreiebormotstanden er liten. Vinge-boringen ble utført for å måle skjærfastheten i leiren og denne viste seg å være meget lav. Resultatet er fremstilt på bilag 3 og viser 1,0-1,5 t/m² ned til ca 10m under terreng. Fra denne dybden viser skjærfasthetsmålingene en konstant verdi på 2 t/m² ned til fjell bortsett fra ved ca 14m dybde hvor skjærfastheten ble målt til 1,0 t/m². Leiren har lav sensitivitet ned til ca 10m, men fra 10m dybde finnes nærmest kvikk-leire.

Ved grunnforhold som beskrevet ovenfor, vil en 5,5m dyp spuntgrop medføre bunnoppressing.

De supplerende boringene som ble utført lenger nordvest, viser at leiren stort sett har de samme egenskapene med liten dreiesonderingsmotstand, men det er her mindre dybder til fjell.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

Etter avtale med Vannverket ble det besluttet å flytte pumpestasjonen mot nord-vest der spuntene kunne føres til fjell i bunnen for på den måten å hindre bunnoppressing.

Boringene til fjell langs Bygdøy Kapellvei ble utført for å finne et område hvor dybden til fjell var passende.

På lengdeprofilen, bilag 2 er det vist en skisse av fjellforløpet. Det området hvor pumpestasjonen foreslås plassert er skyggelagt. Dette området ligger ca 20m nord-vest for den opprinnelige plasseringen.

Da det er skråfjell i det området som har passende dybde til fjell, bør de spuntveggene som går parallellt med Bygdøy kapellvei slås først for å kartlegge de eksakte dybdene til fjell. På denne måten kan man avslutte spuntingen mot nord-vest hvis det viser seg at dybdene til fjell blir mindre enn 6,0m. Spuntgropen forskyves da det nødvendige antall meter mot syd-øst for å unngå sprengning i bunnen av gropen.


På bilag 4 er det vist en skisse av en spuntgrop som kan benyttes. Pute/avstiver I monteres på vanlig måte. På grunn av de meget bløte massene blir momentet i pute II så stort at vi har valgt å sette inn innvendige avstivere. Det må gjøres for å unngå altfor store og uhandterlige dimensjoner.

De innvendige avstiverne reduserer lysåpningen fra 4m til 3m, men bare midlertidig. Når den armerte betongplata i bunnen av spuntgropen er støpt kan de innvendige avstiverne (IIa) fjernes, slik at lysåpningen igjen blir 4m.

Nødvendige dimensjoner på spunt, puter og avstivere er angitt på bilag 4.

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.

Dreiboring 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 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 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. Dernest 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 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 $x)$ 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.

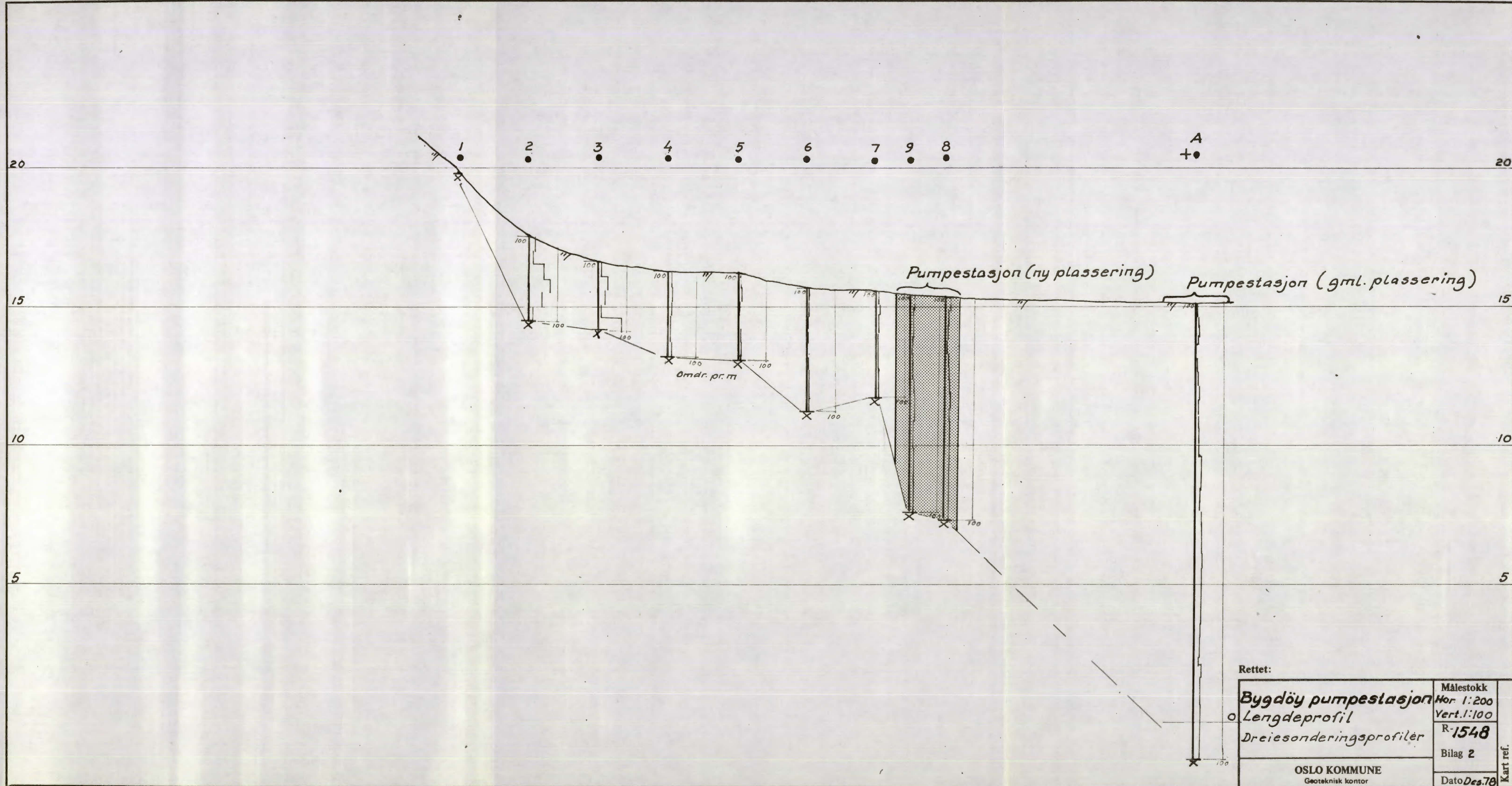
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert 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.



TEGNFORKLÅRING

- Terrenghøide Bordybale
- Ant. fjellkote
- Dreiesondering
- + Vingeboring

<p>Bygdøy pumpe-stasjon</p> <p>Situasjons- og borplan</p> <p>OSLO KOMMUNE</p> <p>Geoteknikk kontor</p>	Målestokk
	1:1000
	R-1548
	Bilag 1
Dato Des 78	Kart ref. SV C 2



Rettet:	
Bygdøy pumpestasjon o Lengdeprofil Dreiesonderingsprofiler	Målestokk Hor. 1:200 Vert. 1:100
	R-1548 Bilag 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Des. 78

LA 1000/08

OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONTOR

VINGEBORING

Sted: BYGDØY, Pumpestasjon

Hull: F

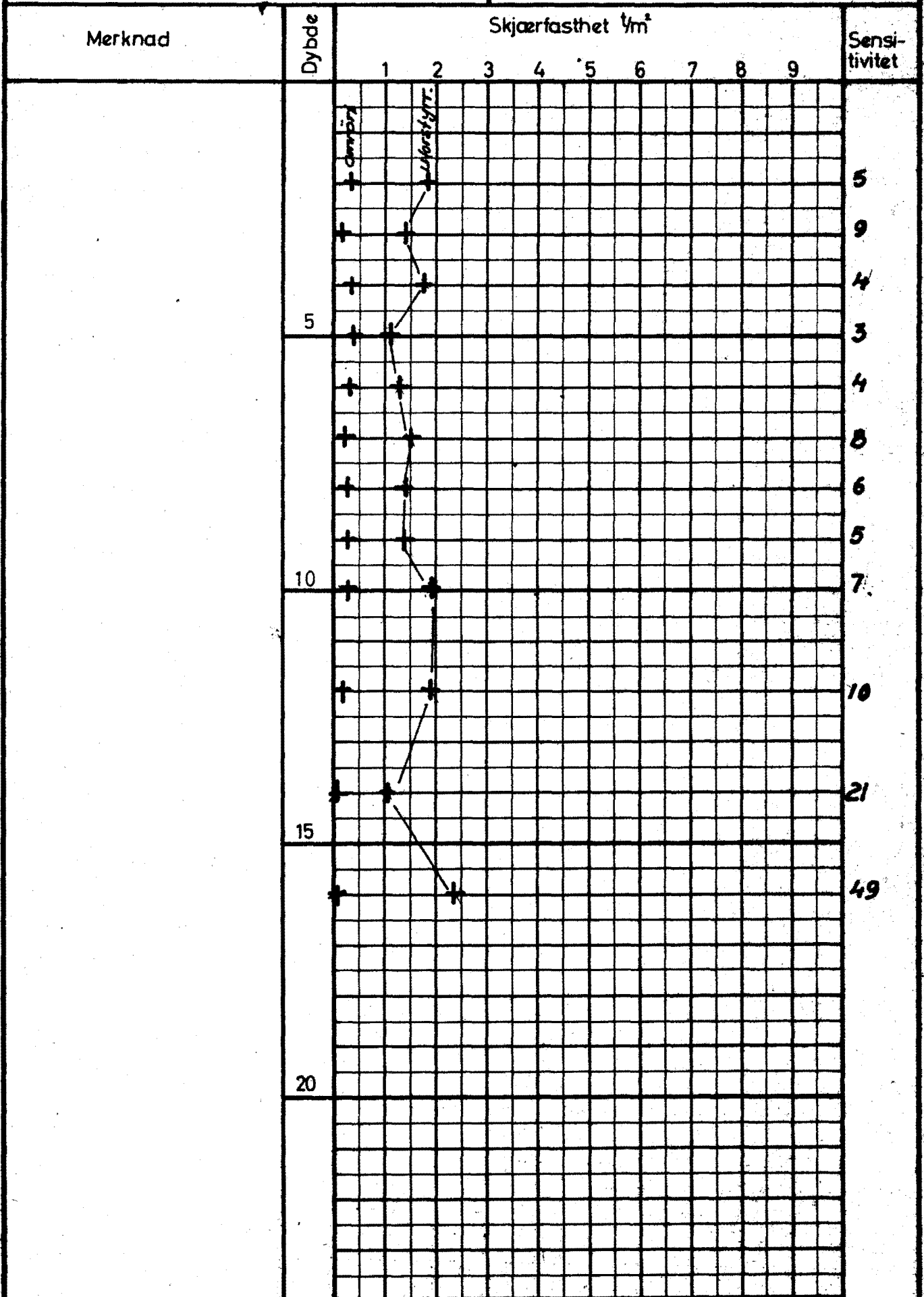
Bilag: 3

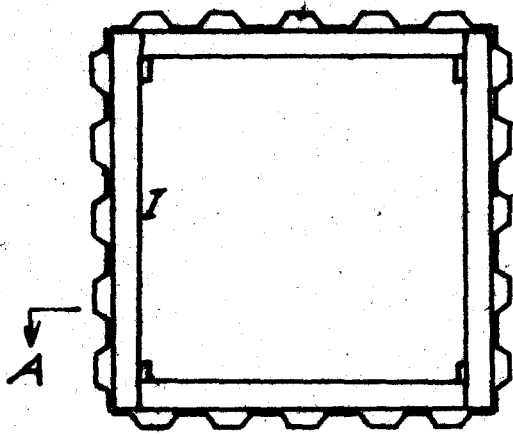
Nivå: 15.0

Oppdr: R-1540

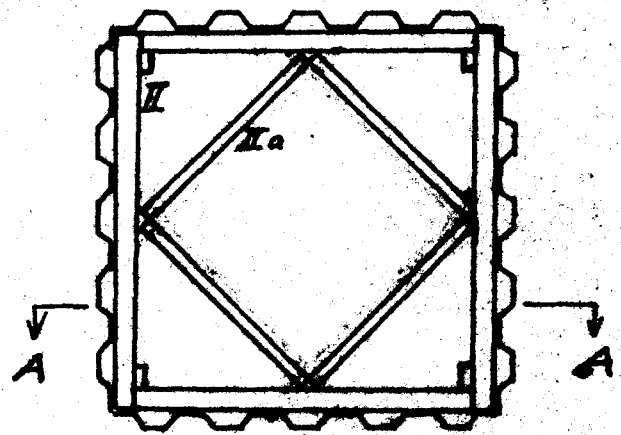
Ving: 65x130

Dato: Nov. 78

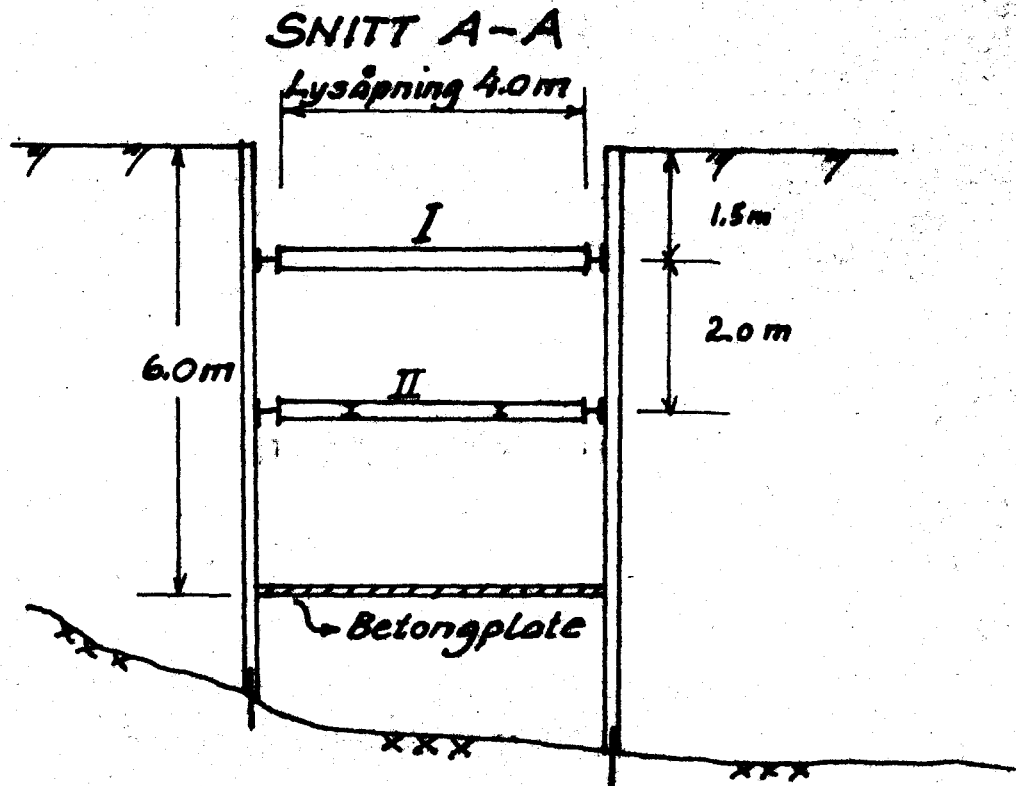




Skisse avstiver I



Skisse avstiver II



Spunt: $M_{max} \approx 21 \text{ t-m (BZ 250)}$

Bolter: 16 t/m

Pute/Avstiver I: $M_{max} \approx 30 \text{ t-m (HE 340 B)}$

— / — II: $M_{max} \approx 15 \text{ t-m (HE 240 B)}$

Avstiver IIa: $A = 30 \text{ cm}^2$
(HE 140 B)

BYGDØY pumpe-st.
Skisse av spuntgrop

Målestokk
1:100

R. 1548
Bilag 4

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Dato: Mar. 79

Kart ref.