

S.O.C.5

Takskipsutstikkeren

1. del.

R-768

6. januar 1967

Tilhører Undergrunnskartverket
M. H. H. H. H.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

S.O.C.5, C.6 I

X
av. B. H.



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TH. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Tankshipsutstikkeren.

1. del.

R - 768.

6. januar 1967.

- Bilag A: Beskrivelse av sonderingsmetoder.
" B: Beskrivelse av vingebooring.
" 1: Resultat av vingebooring.
" 2: Profil A med stabilitetsberegninger.
" 3: Fyllingsplan.
" 4: Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter anmodning fra Oslo Havnevesen i brev av 26-8-66, har vi utført grunnundersøkelser for prosjektering av tankskips-utstikker på Sjursøyas sydøstre side. Det antas at byggingen av utstikkeren vil medføre fyllingsarbeider, og hensikten med undersøkelsene har vært å måle løsmassenes fasthet og dybden til fjell for å kunne beregne stabiliteten av utfyllingene.

MARKARBEIDET:

Under ledelse av borformann Ø. Stensrud har borlag fra vår markavdeling utført 40 dreiesonderinger og 3 ramsonderinger til antatt fjell eller fast lag. Resultatet av sonderingene er vist på situasjons- og borplanen, bilag 4, hvor det ved hvert punkt er avmerket bunnkote, bordybde og antatt fjellkote.

For å måle fastheten av løsmassene er det utført en vinge-boring. Resultatet av vingeboringen er gitt i bilag 1.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

På grunnlag av sonderingsresultatene er kotene for antatt fjell stiplet på situasjons- og borplanen, bilag 4.

Fra ca. kote -5, ved nåværende kailinje, faller fjellet av sydover langs den prosjekterte utstikkeren, til kote -25,-30 i 150 m avstand fra Søndre Sjursøykai.

Som det fremgår av situasjonsplanen er fjellforløpet uregelmessig. Ca. 50 m fra Sjursøya går det vestfra inn et søkk. De dypeste boringene i søkket traff antatt fjell på ca. kote -40. Omtrent ved den prosjekterte utstikkens dykkdalbe danner fjellet en forhøyning på ca. kote -25. Omtrent midtveis ute i det undersøkte områdets østre del, går fjellet ut i en rygg på ca. kote -20, sydover langs utstikkeren.

Løsmasselagets tykkelse er preget av fjellets topografi og viser som dette stor variasjon. I fjellsøkket vestenfor den prosjekterte utstikker ved punktene 14-24-25-34-35, har løsmassene størst tykkelse, opptil 17 m ved punkt 34. Sonderingsresultatene tyder på at massen i dette området er gytje eller leire med tildels liten fasthet. Vingeboringen ved punkt 34 viser en uomrørt skjærfasthet på ca. 1,0 t/m² øverst i leirlaget. Skjærfastheten øker med dybden til ca. 3,0 t/m² i 10 m dybde, hvor boringen stopper mot hardt lag eller stein. Leiren er lite sensitiv.

Sonderingene tyder på at det også finnes bløte masser ved de dypeste borhullene utenfor den prosjekterte utstikkeren (punktene 10, 43 og 42).

Innenfor resten av det undersøkte området antas løsmasselaget å bestå av grus og sand.

RESULTATET AV UNDERSØKELSENE:

Vi har antatt at kaidybden skal være 14 m og at dette er for meget til at en spuntveggkai er aktuell. Kaien forutsettes derfor å bli en pilarkai.

På grunn av løsmasselagets ujevne tykkelse og fasthet foreslår vi at en legger ut en steinfylling for at pilarene skal få bedre feste. For at knekk lengden skal bli så liten som mulig, har vi forutsatt at det fylles opp til kaidybden, kote -14. På grunn av de meget bløte massene i enkelte områder blir stabilitetsforholdene ved en oppfylling vanskelig.

En må regne med at steinfyllingen vil trenge ned i løsmassene der disse er bløte, men da det er svært usikkert i hvilken grad dette vil forekomme, har vi i beregningene sett bort fra det. Antagelsen er på den sikre siden. Med de skjærfastheter en kan regne med på de bløte partiene, ca. 1 t/m², vil fyllingshøyden ikke kunne bli mer enn 4 - 5 m før faren for utglidning blir for stor. Hvis en dreier den prosjekterte utstikkeren for å unngå at fyllingen blir liggende på de bløte partiene ved punkt 23-24-25-34-35, må den dreies så meget at fyllingen ved dykkdalben blir liggende på de bløte partiene ved punkt 42-43. Sjøbunnen faller av brattere ved det siste stedet slik at en vil få større problemer med å få plasert en motfylling. Vi antar derfor at det er gunstigst å beholde den nåværende posisjon og ta de nødvendige forholdsregler mot utglidning ved punkt 23-24-25-34-35.

Som det fremgår av profil A, bilag 2, vil en oppfylling til kote -14 på nåværende sjøbunn høyst sannsynlig føre til en utglidning, da den beregnede sikkerhetsfaktor er 0,75. Hvis det legges ut en motfylling med 3 m tykkelse, vil sikkerhetsfaktoren heves til ca. 1,3, hvilket ansees som tilstrekkelig.

Idet vi henviser til fyllingsplanen, bilag 3, vil vi foreslå følgende fremgangsmåte.

Fyllingen som er tegnet med heltrukken linje legges ut først. Under utfyllingen vil det høyst sannsynlig foregå utglidninger i området punkt 24-25-34-35. Fyllingen fortsettes imidlertid til en har nådd kote -14 i kailinjen og massene er kommet til ro.

På dette tidspunkt vil sikkerhetsfaktoren mot utglidning være ukjent, men vi må anta at den er lav. For å få en

forsvarlig sikkerhet legges nå motfyllingen ut. Den er vist med stiplede linjer på fyllingsplanen. Utleggingen av motfyllingen antas å øke sikkerhetsfaktoren med ca. 30%, hvilket ansees for tilstrekkelig.

Innenfor resten av området er løsmasselaget så tynt eller fastheten så stor at det ikke vil oppstå stabilitetsproblemer. Dette gjelder også for utstikkerens innerste 50 m. På grunn av usikkerhet angående kaidybden der, har vi imidlertid ikke tegnet inn fyllingen.

KONKLUSJON:

Fjellkotene varierer meget under den prosjekterte utstikker, laveste punkt er punkt 14 på ca. -30.

Løsmassene viser stor variasjon; fra slam og bløt leire til sand og grus. Innenfor det området som blir berørt av en oppfylling, varierer løsmasselagets tykkelse mellom 0 og ca. 10 m.

Kaien antas å bli pilarkai hvor pilarene settes i steinfylling.

Etter å ha vurdert mulighetene for en gunstigere beliggenhet av utstikkeren, har vi kommet til at den prosjekterte beliggenhet bør beholdes.

For å få tilstrekkelig stabilitet mot utglidning, må det plasseres en motfylling som vist på bilag 2.

Vi kommer gjerne tilbake til saken under den videre prosjektering.

Geoteknisk konsulent



Asmund Eggestad

Halvdan Buflod
Halvdan Buflod

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 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 omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

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

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 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 fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{4s}$ 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.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

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 jamn 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.

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

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Tankskipsutslikker

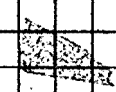
Hull: 34 Bilag: 1
 Nivå: -25.2 Oppdr.: R-768
 Ving: 65x130 Dato: Nov. 66

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m^2									Sensi- tivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
STEIN-GRUS												
LEIRE	5											
Boret stopper mot hardt lag	10											
	15											
	20											

Området

Uforstyrret

3
1
2
3
4
3
3
3
5
3
4



37

Hull nr.

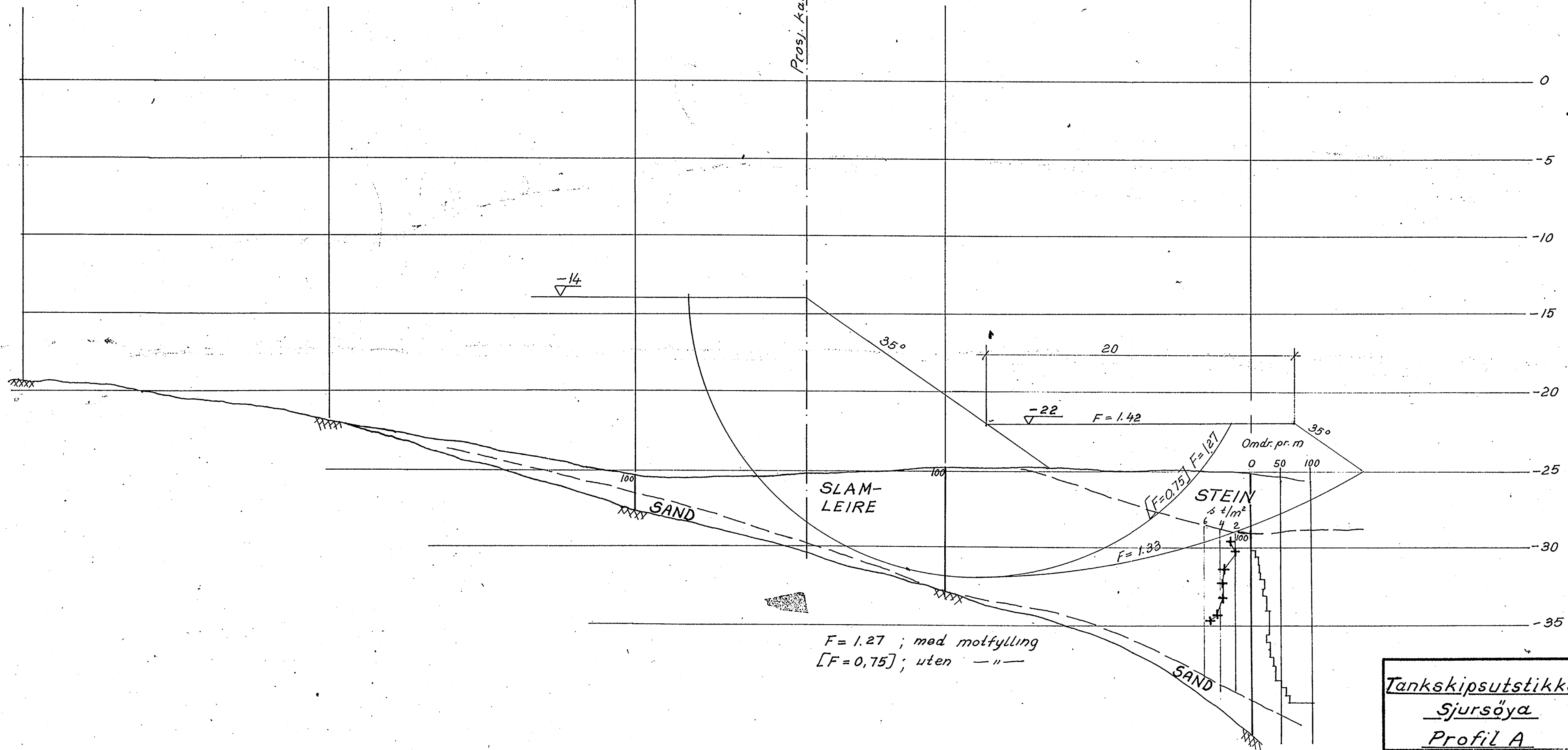
5

15

Proj. kailinje

24

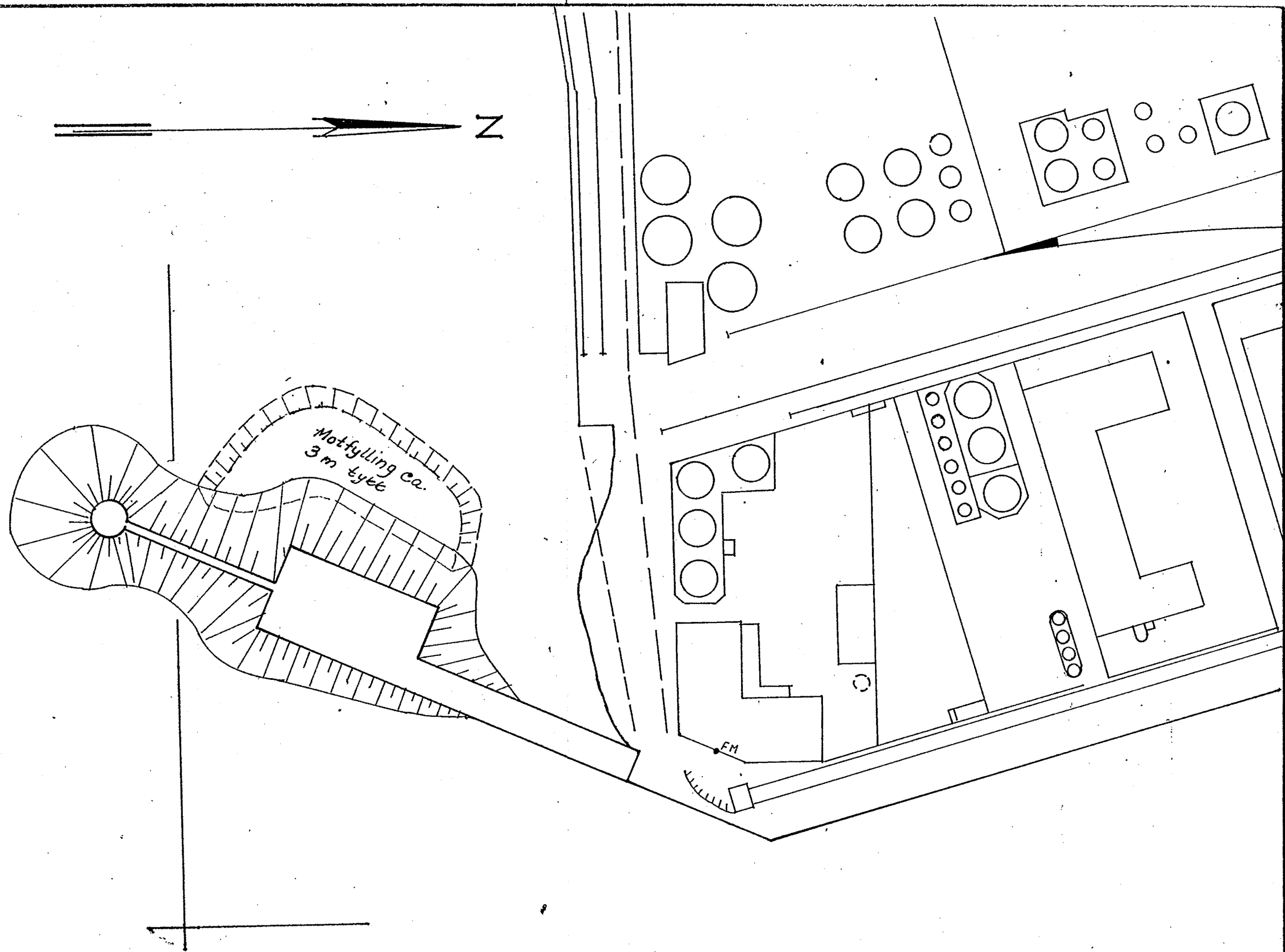
34



$F = 1.27$; med motfylling
 $[F = 0.75]$; uten —

Tankskipsutstikker	Målestokk 1:200
Sjursöya	R- 768
Profil A	Bilag 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato Des66

Kart ref. 50 05



Tankskipsutstikker

*Sjursøya
Fyllingsplan*

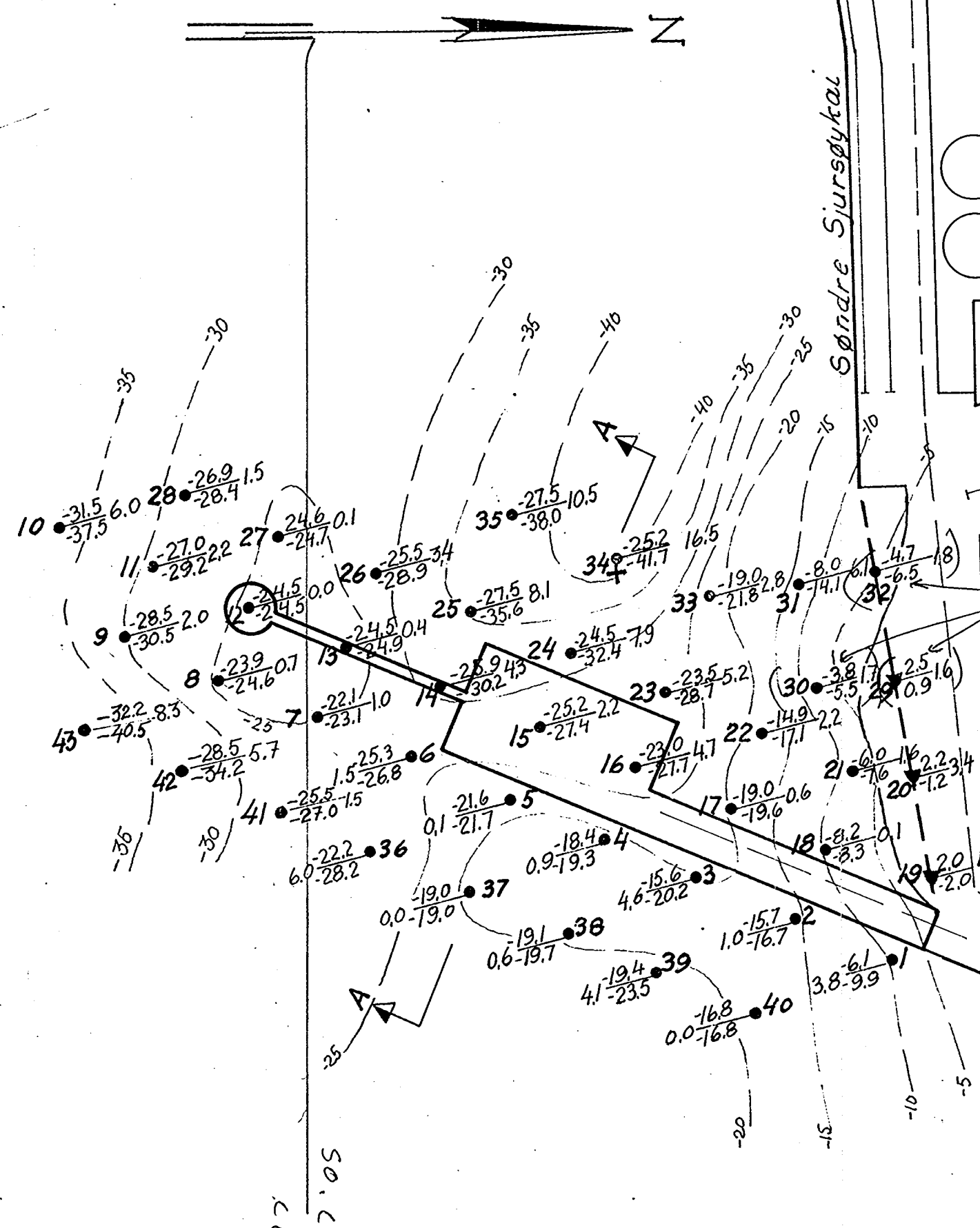
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

Målestokk
1:1000

R- 768
Bilag 3

Dato *Des 66*

Kart ref. *SO 25*



TEGNFORKLARING

- Bunnkote Boredybde
- Ant. fjellkote
- Dreieboring
- ▼ Hejarboring
- + Vingeboring
- Ant. fjellkote

<p>Tankshipsutstikker</p> <p>Sjørøyskaia</p> <p>Situasjons og borplan</p> <p>OSLO KOMMUNE</p> <p>Geoteknisk konsulent</p>	<p>Målestokk</p> <p>1:1000</p>	<p>Kart ref. SO 65</p>
	<p>R- 768</p> <p>Bilag 1</p>	
<p>Dato Nov 66</p>		