

SV, E-F:12

Grunnundersøkelser for Renseanlegg Vest ved Franzebråten

2. del: Utløpstunneler

R - 206

19. februar 1968

Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONSULENT

SV.E1.2. F1,2

129.



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

TK. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Grunnundersøkelser for Renseanlegg Vest ved Franzøbråten  
2. del. Utløpstunneler.

R - 206

19. februar 1968

Bilag A: Beskrivelse av sonderingsmetoder  
" 45: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING:

I henhold til brev av 22/10-66 fra Vannverksjefen har vi utført grunnundersøkelser for Lysaker kloakkrensaneanlegg. Hensikten med arbeidet har vært å måle løsmassenes tykkelse og dybdene til fjell for å finne gunstige traséer. De anvendte bormetoder gir i noen grad opplysninger om løsmassenes art.

Vi har antatt at fjellet langs traséen bør ligge over kt. - 30, at fjellkoten ved inntaket bør være ca. kt. - 40, og at fjellkoten ved utløpet bør være ca. kt. - 30. Løsmassenes tykkelse ved utløp og inntak antas å ikke måtte overskride 5 - 6 m.

I brevet ble vi bedt om å undersøke en trasé langs Fornebulandet og en lags Killingen. Tidligere boringer viser at fjellet lå på kt. - 30, - 40 under Lysakerelva. De geologiske forhold i området tyder på at det går en knusningssone under elva og vi må regne med at fjellet er sterkt oppsprukket. Vi antar at tunnelen der måtte gå så dypt som ca. kt. - 50 for at en skulle få tilstrekkelig overdekning. Dette antas å by på vanskeligheter og vi har derfor konsentrert undersøkelsene om alternative traséer hvor vi antar at tunnelen kan gå grunnere.

Alternativet lengst øst over Killingen så ikke ut til å by på spesielle fordeler, og etter samråd med Vannverket har vi undersøkt en kortere nord-sydgående trasé som ligger ca. 200 m øst for Franzebråten. Det er tenkt at inntaks- og utløpsledningen kan følge samme trasé, og så gå til hvert sitt område på høyde med sydenden av Killingen. På denne måten vil en på endel av strekningen kunne anvende en større tunnel med skillevegg dersom det skulle vise seg å være gunstig.

## MARKARBEIDET:

Borlag fra vår markavdeling har utført en rekke dreie-, slag- og ramsonderinger til antatt fjell. Beliggenheten av sonderingene er vist på situasjons- og borplanen bilag 45. Ved hvert borpunkt er det angitt bunnkote, bordybde og kote for antatt fjell.

For punktene 51 - 131 er beliggenheten av de enkelte punkt bestemt ved vinkelmåling fra land. Stasjonene var de trigonometriske punkter Killingen nord og - syd samt Svartskjær. Vinklene er målt med en nøyaktighet på  $\pm 0,01^{\circ}$ . Det gir en feil på ca. 0,15 m ved de lengste siktene som er omtrent 1 km. Beliggenheten av punktene er bestemt ved koordinatberegning.

De øvrige punktene er satt ut ved hjelp av stikkstenger på land. Nøyaktigheten av beliggenheten antas å være liten, vi regner med at det kan være feil på opptil 10 - 15 m. De fleste av disse punktene er tatt med for å gi en oversikt over større områder. Bestemmelsen av beliggenheten antas derfor å være tilstrekkelig nøyaktig. Syd for Killingen er det et område med mer detaljerte undersøkelser. Da disse boringene ligger nærmere land er feilene her mindre, antagelig opptil 5 m.

I tillegg til mulige feil i utmålingen av borpunktene kommer feil p.g.a. at boret ikke er vertikalt. For de største dybdene antas denne feil å bli opptil 2 - 3 m.

#### RESULTATET AV UNDERSØKELSENE:

Fjellforløpet karakteriseres av et platå på kt. - 10, - 20 begrenset av en dyprenne langs Fornebulandet og en dyprenne syd for området Franzebråten - Våkerø og som fortsetter inn Bestumkilen. Syd for platået faller fjellet av mot større dyp utover i fjorden.

Dyprennen langs Fornebulandet antas å være en fortsettelse av dalen som Lysakerelva har gravet ut og skyldes en nord-sydgående forkastning eller knusningssone. Fjellet i denne sonen må antas å være sterkt oppsprukket med leirslepper. Boringer viser at fjellet ligger på ca. kt. - 40 ved elvemunningen. Fjellet antas å falle av sydover til kt. - 60, - 70 300 m syd for elvemunningen. Det er målt løsmasse-tykkelser på 30 - 40 m i rennen. Øverst antas løsmassene å bestå av slam og under slamlaget er det leire. I rennens dypeste partier antas det stort sett å være et gruslag over fjellet. Største målte tykkelse av gruslaget er ca. 12 m.

Boringene lengst syd i rennen, F 7 og F 8, tyder på at en her kan få utslagsområder med bunnkoter på ca. kt. - 40 for tunneler fra Fornebulandet. Det antas å være det gunstigste utslagsområdet men en får da vanskeligheten med å krysse Lysakerelva. En bør i denne forbindelse ta i betraktning mulighetene for å bygge kulvert i løsmassene fra renseanlegget - under Lysakerelva - til fjelltunnel på vestsiden. Så vidt vi kan bedømme blir kulvertbunnen liggende i ca. 10 m dybde, og dette vil medføre store geotekniske problemer. Alternativet er derfor antagelig mindre aktuelt.

Innenfor resten av det undersøkte området ser dette gruslaget ut til å mangle og løsmassene antas å bestå av slam og leire i opptil 20 m tykkelse.

Fra pkt. 46 faller fjellet til ca. kt. - 30 ved pkt. 50 der traséen krysser dyprennen i Bestumkilen.

Denne dyprennen må antas å skyldes foldninger av større geologisk alder. Det er liten grunn til å vente spesielt oppsprukket fjell under denne rennen, da den ikke skyldes forkastninger slik som Lysakerrennen.

Tykkelsen av løsmassene er her ca. 15 m og løsmassen antas å være slam og leire. Fra traséens skjæring med dyprennen og 400 - 500 m sydover ligger fjellet stort sett på kt. - 15 til kt. - 20.

Ved pkt. 63 - 66 og pkt. 76 - 78 er det fjellrygger på henholdsvis ca. kt. - 5 og ca. kt. - 10. Løsmasselagets tykkelse varierer mellom 0 og 10 m og løsmassene er tykkst der fjellet ligger lavest. Løsmassene antas å være slam og leire.

Fra pkt. 78 har vi undersøkt tre traséer til alternative inntak - eller utslippsområder i den sydvendte fjellskråningen på høyde med Killingens sydspiss. Den vestligste traséen går ca. 300 m sydvestover fra pkt. 78 langs en fjellrygg. Vi antar at det gunstigste utslagsområdet er ved pkt. 113, 102, 114 og 117 hvor fjellet ligger på kt. - 35, - 38 og løsmassetykkelsen er 4 - 6 m. Løsmassene antas å være slam og leire.

Langs den midterste traséen faller fjellet jevnt av fra ca. kt. - 10 ved pkt. 78 til under kt. - 50 for de dypeste punktene. Vi antar at det gunstigste området for et utslag er ved pkt. 90 - 91 - 85 - 86 og 95. Fjellet ligger der på kt. - 25 til kt. - 35 og løsmasselaget har en tykkelse på 1 - 6 m. Løsmassene antas å være slam og leire.

Den østligste traséen går fra pkt. 78 og ca. 300 m sydøstover. Utslaget blir liggende i en sydvendt fjellskråning og vi antar at det gunstigste området er ved pkt. 1 - 2 - 15 og 38. Fjellet ligger der på ca. kt. - 25 til kt. - 30 og løsmasselaget er 2 - 5 m tykt. Løsmassene abtas å være slam og leire.

#### KONKLUSJON:

Traséen langs Fornebulandet ser ut til å gi de beste utslagsområder. Tidligere boringer viser imidlertid at fjellet ved Lysakerelvens munning ligger på ca. kt. - 40 og en må regne med at det er sterkt oppsprukket. Ledningen antas derfor å måtte ligge på ca. kt. - 50 i dette området. Vi antar at dette medfører ekstraomkostninger og ulemper og at det derfor bør overveies å legge kulvert i løsmassene selv om dette medfører store geotekniske problemer.

Traséen over Killingen ble boret men det ser ikke ut til å by på spesielle fordeler å gå så vidt langt østover.

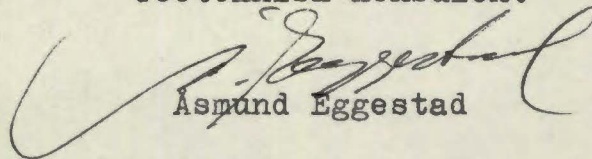
Vi har derfor konsentrert undersøkelsene om en trasé som går noenlunde rett sydover fra renseanlegget. Dette ser ut til å bli den korteste traséen, samtidig som den gir gode muligheter for utslag for tunnelene. Bortsett fra ved utslagene er den laveste fjellkote ca. kt. - 30 der traséen krysser en dyprenne som ser ut til å gå inn i Bestumkilen. Vi har funnet tre utslagsområder hvor fjellet antas å ligge på kt. - 25 til kt. - 40 og hvor løsmasselagets tykkelse varierer mellom 1 m og 6 m.

I utslagsområdene og der traséen krysser dyprennen som går inn Bestumkilen antar vi at det er nødvendig å foreta en-  
del tilleggsundersøkelser i form av prøvetaking av fjellet,  
seismiske undersøkelser, samt detaljsonderinger.

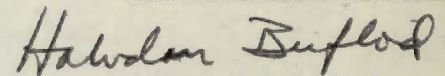
Bunnen har temmelig jevnt fall utover og vi vil gjøre opp-  
merksom på muligheten for å legge plastledninger i en renne  
i løsmassene eller på et avjevnet underlag. På den måten  
vil en kunne nå større dybder enn med fjelltunneler.  
De problemene som fjelltunnelene medfører spesielt ved  
utslagene vil en derved unngå.

Vi kommer gjerne tilbake til saken.

Geoteknisk konsulent

  
Asmund Eggestad

---

  
Halvdan Buflood

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 omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

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

## HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et  $\emptyset$  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:  $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$  hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og  $\Delta s$  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.

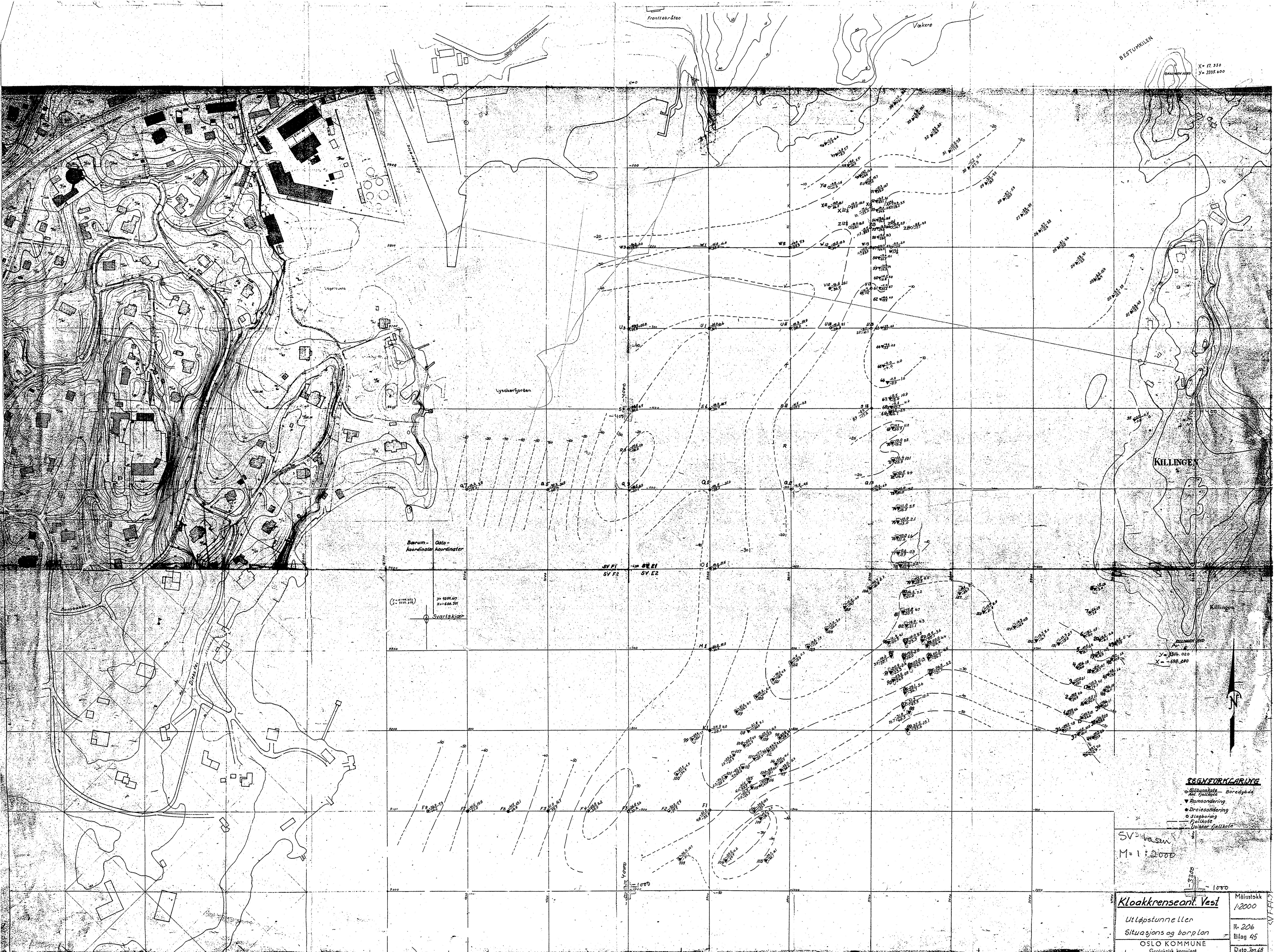
## SLAGBORING:

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.



Bærum - Oslo -  
Koordinate

Svarstjøker  
 Y= 520.47  
 X= 646.701

**TEGNSYMBOLFORKLARING**  
 ○ Situasjon og Boredekk  
 ▽ Romsordning  
 ● Dreiesordning  
 ○ Sløsporing  
 ○ Følede  
 ▽ Utsiker feltkote

SV 2-basun  
 M=1:2000

**Kloakkrensant. Vest**  
 Utløpstunellen  
 Situasjons og borp lan  
 OSLO KOMMUNE  
 Grafoteknik konsulent

Målestokk  
 1:2000  
 R. 206  
 Bilag 45  
 Dato Jan. 48