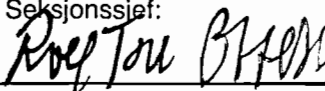


NGU-rapport 88.094

Grunnundersøkelser ved Borregaard
Ind.Ltd's kloralkalifabrikk og
Opsund deponi

Detaljplaner

Prosjekt nr. 2487

Rapport nr. 88.094		ISSN 0800-3416		XXXX /Fortrolig til	
Tittel: Grunnundersøkelser ved Borregaard, Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi. Detaljplaner					
Forfatter: R.T.Ottesen, G. Faye, B. Malme, J.S. Rønning			Oppdragsgiver: Borregaard Ind. Ltd.		
Fylke: Østfold			Kommune: Sarpsborg		
Kartbladnavn (M. 1:250 000)			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1913-1 Sarpsborg		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 52		Pris:
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 25.04.1988		Prosjektnr.: 2487	
Seksjonssjef: 					
Sammendrag: Rapporten presenterer detaljplaner for grunnundersøkelsene ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi.					
Emneord		Avfallsdeponi		Forurensning	

INNHOOLD

INNLEDNING

DETALJPLANER FOR GRUNNUNDERSØKELSER VED KLORALKALIFABRIKKEN

- Prosjekt nr. 2487.01.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene
- Prosjekt nr. 2487.02.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi
- Prosjekt nr. 2487.03.52 Hg-innhold i grunnvann
- Prosjekt nr. 2487.04.42 Hg-innhold i berggrunnen
- Prosjekt nr. 2487.05.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen rundt kloralkalifabrikken
- Prosjekt nr. 2487.06.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen under kloralkalifabrikken
- Prosjekt nr. 2487.07.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen langs kloakk og utløpsledninger
- Prosjekt nr. 2487.08.42 Bestemme avdamping av Hg fra grunnen
- Prosjekt nr. 2487.09.42 Hg-innhold i bygningsmasser
- Prosjekt nr. 2487.10.42 Naturlig Hg-innhold i løsmasser fra Østfold

DETALJPLANER FOR GRUNNUNDERSØKELSE VED OPSUND DEPONI

- Prosjekt nr. 2487.11.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene på Opsund
- Prosjekt nr. 2487.12.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi
- Prosjekt nr. 2487.13.52 Overvåking og prøvetaking av grunnvann
- Prosjekt nr. 2487.04.42 Hg-innhold i berggrunnen
- Prosjekt nr. 2487.14.42 Kartlegging av Hg-innholdet i overflatevann
- Prosjekt nr. 2487.15.42 Kartlegging av Hg-innhold i industriavfall og sedimenter
- Prosjekt nr. 2487.08.42 Bestemme avdamping av Hg fra grunnen
- Prosjekt nr. 2487.16.42 Hg-innhold i sedimentkjerner fra Glomma

DETALJPLANER FOR KJEMISK ANALYSE

- Prosjekt nr. 2487.17.42 Kjemiske analyser

PLAN FOR SLUTTRAPPORT

- Prosjekt nr. 2487.00.42 Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi

RAPPORTERINGSPLAN

FREMDRIFTSPLAN

VEDLEGG 1. KOSTNADER

INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har utarbeidet en rammeplan for grunnundersøkelsene ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi (NGU-rapport 88.063, 17.03.1988).

NGU fremmer nå (25.04.1988) detaljerte planer for grunnundersøkelsene.

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.01.32
KARTLEGGING AV FJELLTOPOGRAFIEN UNDER
LØSMASSENE VED KLORALKALIFABRIKKEN

Mål

Målet for kartleggingen er å fremskaffe et detaljert bilde av fjelltopografien i området mellom kloralkalifabrikken og Glomma. På grunnlag av dette kan faren for spredning av kvikksølvforurensning fra fabrikken til Glomma vurderes.

Metoder

Inne på fabrikkområdet er det tidligere utført refraksjonsseismiske målinger (ABEM 1954), og i tillegg finnes sikre data om fjelltopografien fra peleplaner. Støy-forholdene inne på området vurderes slik at det ikke er aktuelt med ytterligere seismiske målinger. Et bilde av fjelltopografien foreslås derfor sammenstilt på grunnlag av tilgjengelige data supplert med 22 sonderboringer.

Planlagte borhull er vist i figur 1. Disse er satt ut på grunnlag av et foreløpig kart over fjelltopografien, og fyller ut mangler i dette langs en dyprenne i berggrunnen.

Presentasjonsform

Fjelltopografien i meter over havet fremstilles som konturkart i målestokk 1:2500. Området som undersøkes utgjør ca. 0.6 km², og tilsvarer kartutsnittet i figur 1.

Tidsplan

En sammenstilling av eksisterende data er allerede gjort. Resten av delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- feltarbeid : april
- bearbeiding og rapportering : mai

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.02.52
LØSMASSESTRATIGRAFI OG HYDROGEOLOGI

Mål

- kartlegge løsmassefordeling under og rundt kloralkalifabrikken for å avdekke grunnvannsførende lag, leir- og fjelltopografi
- klarlegge infiltrasjons-, kommunikasjons- og strømningsforholdene i de grunnvannsførende lag under og rundt kloralkalifabrikken

Metoder

Det gjennomføres ca. 5 undersøkelsesboringer (Fig. 2), i størst mulig utstrekning med Borros bore-maskin. Boringene omfatter sonderboring med målig av spyletrykk, prøvetaking og rødriving for vannprøveuttak og vannstandsregistrering samt pumpeforsøk. Boringene gjennomføres i to etapper:

- 1) Tørr sonderboring for kontinuerlig registrering av løsmassefordeling i profilene
- 2) Boring med spyletrykk som viser vanngjennomtrenglighet nedover i profilet
- 3) Boring for prøvetaking av masser foretas i nærheten av borhullene nevnt under punkt 2 - avstanden vurderes ut fra profilet i første hull. Til slutt settes Ø2" brønner for uttak av vannprøver og vannstandsregistrering.

Etter at undersøkelsesboringene er gjennomført settes to Ø6" 0-dex borebrønner som prøvetas til fjell, både m.h.t. masse- og vannprøver. Ved kjerneboringer videre i fjell, anvendes Ø6" rørene som foring. Når kjerneboringer er gjennomført, trekkes rørene opp, etter at de er filtersatt med kunststoff-filtre og stigerør. Filtrene antas å bli plassert i intervaller 10 til 20 m eller 5 til 15 m, avhengig av hvilket nivå det bores fra. Disse brønnene brukes ved testing av området ved pumping og framtidig overvåking.

Hvis mulig gjennomføres en korttidsprøvepumping med kontinuerlig registrering av vannstandsvariasjon i utvalgte Ø2" brønner. Prøvepumpingen skal avklare infiltrasjons- og kommunikasjonsforhold.

Masseprøvene tas ved bruk av "rammeprevetaker", "Russerprevetaker", i de nivå som er aktuelle; grunnvannsførende lag, over leire og fjell. Vannprøvene tas ved hjelp av vannhenter evt. utpumping som blandingsprøve, vannprøvene tas etter de samme kriterier som nevnt overfor.

Vannstandsregistrering for opptegnelse av grunnvannskotekart gjennomføres regelmessig i alle Ø2" og Ø5" brønner.

Presentasjon

Rapporten vil omfatte presentasjon av grunnlagsinformasjon som:

- borelogger
- korngraderingskurver
- vannstandsregistreringer

Det vil også bli presentert tolket informasjon som:

- grunnvannskotekart
- geologiske snitt
- hydrauliske beregninger

Rapporten vil med dette som underlag vise løsmassefordelingen og de hydrogeologiske strømningsforholdene under og rundt kloralkalifabrikken.

Tidsplan

Feltarbeid, stratigrafisk undersøkelse. Etablering av fem Ø2" brønner og 5 Ø5" brønner. Nivellering	: slutten av mai/ beg. av juni
Registrering av vannstandsvariasjon	: juni-august
Analysering.	: august/oktober
Bearbeiding og rapportering.	: oktober/november

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.03.52
Hg-INNHOLD I GRUNNVANN

Mål

- kartlegge avrenning av kvikksølv i vann fra grunnen under kloralkali fabrikken
- beregne mengden kvikksølv som renner ut i Glomma fra fabrikkområdet

Metoder

I fem Ø2" borebrønner og to Ø5" overvåkingsbrønner vil det bli innhentet ca. 20 vannprøver i grunnvannsførende lag, over leire og fjell (Fig. 3). Det gjennomføres først en innsamling i alle Ø2" brønner og Ø5" brønner. Deretter utarbeides en tidsplan for prøvetaking av Ø5" brønner. Vannprøvene innhentes ved hjelp av vannhenter i de grunnvannsførende lag.

Presentasjon

Rapportene vil presentere resultatene som:

- tabeller
- diagrammer
- kart over konsentrasjonsfordeling av kvikksølv, i grunnvann

Rapporten vil med dette som underlag angi avrenningen av kvikksølv i vann fra grunnen under kloralkalifabrikken

Tidsplan

Feltarbeid: prøvetaking i alle Ø2" og Ø5" brønner	: juni
: overvåking i 2 Ø5" overvåkingsbrønner	: juni/august
Analysering.	: august/oktober
Tolking, modellering.	: oktober
Bearbeiding og rapport. (samtidig med nr. 2487.02.52)	: november/desember

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.04.42
Hg-INNHOLD I BERGGRUNNEN

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- bestemme Hg-innholdet i berggrunnen under kloralkalifabrikken
- bestemme Hg-innholdet i berggrunnen under Opsund deponi
- bestemme Hg-innholdet i 10 prøver av Iddefjordgranitten fra Sarpsborg regionen

Hensikten med undersøkelsen er å få klarlagt hvorvidt kvikksølv har trengt gjennom løsmassene og ned i berggrunnen under kloralkalifabrikken og Opsund deponi.

Metoder

Ved hjelp av en Borros-boremaskin vil det bli foretatt 2 kjerneboringer i berggrunnen under Kloralkalifabrikken og 2 kjerneboringer i berggrunnen under Opsund deponi. Hver av kjernene vil være ca. 1 m lange. I Sarpsborg regionen vil det med slegge bli prøvetatt 10 bergartsprøver av Iddefjordgranitten fra lokaliteter som vist i figur 4.

Prøvene vil bli oppbevart i diffusjonstett emballasje inntil kjemisk analyse kan utføres. Analysemetoder er beskrevet i delprosjekt 2487.17.41 kjemiske analyser.

Presentasjonsform

Hg-innholdet i borkjerne- og bergartsprøver vil bli presentert i en fagrapport med kart og tabeller.

Tidsplan

Delprosjektet vil bli utført etter følgende tidsplan:

- prøvetaking mai
- analysering juni
- rapportering september

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.05.42
KARTLEGGING AV KVIKKSØLVINNHold
I GRUNNEN RUNDT KLORLAKALIFABRIKKEN

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- bestemme Hg-innholdet i prøver av overflatejord
- bestemme Hg-innholdet i løsmasser fra dypere jordlag

Hensikten med undersøkelsen er å :

- sammenlikne Hg-innholdet i overflatprøver innsamlet i 1988 med prøver som ble innsamlet i 1971, for derved å kunne vurdere hvorvidt Hg-konsentrasjonen har øket, minket eller holdt seg konstant.
- kontrollere Hg-konsentrasjon i overflatejord fra jordbruksareal rundt kloralkalifabrikken
- få bakgrunnsmateriale fra prøver tatt på stort dyp for senere sammenlikning med de prøver som skal tas under kloralkalifabrikken og under Opsund deponi

Metoder

25 overflateprøver tas med spade på 0-0.1 m dyp. På de samme prøve-lokaliteter vil en Pioneer bormaskin med gjennomstrømningsprøvetaker bli brukt til å ta ut 25 prøver på større dyp. Prøvene vil bli tatt i kontakten mellom fastfjell og løsmasse. Prøvetakingsdypet er anslått til å variere fra 2 til 20 m. De planlagte prøvelokalitetene er vist på figur 5.

Prøvelokalitetene må kontrolleres m.h.p. plassering av høyspent- og lavspent-el-kabler, telekabler, kabel-TV-kabler, vann- og avløp. En viss flytting av lokaliteten må påregnes.

Prøvene vil bli oppbevart i diffusjonstett emballasje inntil kjemisk analyse kan utføres. Analysemetoder er beskrevet i delprosjekt 2487.17.41 "Kjemiske analyser".

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport med kart og tabeller.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- prøvetaking mai
- analyse juni-august
- rapportering oktober

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.06.42
KARTLEGGING AV Hg-INNHOLD I
I GRUNNEN UNDER KLORLAKALIFABRIKKEN

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- kartlegge kvikksølvinnholdet i grunnen under Kloralkalifabrikken

Hensikten med undersøkelsen er å fastslå hvorvidt grunnen er kvikksølvforurenset samt å få et grovt anslag over kvikksølvmengder for å kunne vurdere fremtidig forurensningsfare. Kvikksølvinnholdet i prøvene skal sammenliknes med Hg-innholdet i prøvene fra delprosjekt 2487.05.42.

Metoder

Det vil bli tatt ca. 40 løsmasseprøver, dels med en Borros-rigg og dels med en Pioner bormaskin. Prøvetakingen konsentreres til vannførende lag, basert på resultatene fra delprosjektene 2487.01.32 og 2487.02.52.

Resultatene fra sonderboringene antyder prøvetaking på følgende nivå:

- overgangen grovere løsmasser og silt-leir på ca. 1.5 - 2 m dyp
- grusførende lag like over fjelloverflaten på ca. 10 - 30 m dyp
- i utvalgte lokaliteter i silt-leir-lagene

Forslag til prøvelokaliteter er vist i figur 6. Prøvelokalitetene må kontrolleres m.h.p. plassering av høyspent- og lavspent-el-kabler, vann- og avløpsrør. En viss flytting av lokalitetene må påregnes.

Prøvene vil bli oppbevart i diffusjonstett emballasje inntil kjemiske analyser kan utføres. Analysemetodene er beskrevet i delprosjekt 2487.17.41 "Kjemiske analyser".

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport med kart og tabeller.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|----------------|-------------|
| - feltarbeid | mai |
| - analyse | juni-august |
| - rapportering | november |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.07.42
PRØVETAKING AV GRUNNEN LANGS
KLOAKK- OG UTLØPSLEDNINGER

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- kartlegge kvikksølvinnholdet i grunnen under og langs kloakk- og utløpsledningene. Hensikten er å få fastlagt eventuell kvikksølvlekkasje fra kloakk- og utløpssystemet.

Metoder

Det vil bli utført video-opptak (14.06.1988) i ledningene for å kartlegge tilstanden med henblikk på å finne lekkasje. Endelig valg av prøvetakingsplasser gjøres etter resultatene av video-opptakene er klare. Prøvetakingen vil bli utført med gravemaskin.

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport med kart og tabeller.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|----------------|------------------|
| - video-opptak | 14.06.1988 |
| - prøvetaking | juni |
| - analyse | august-september |
| - rapportering | november |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.08.42
AVDAMPING AV KVIKSØLV FRA
GRUNNEN

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- bestemme avdamping av kvikksølv fra grunnen ved kloralkalifabrikken
- bestemme avdamping av kvikksølv fra grunnen under Opsund deponi
- bestemme avdamping av kvikksølv ved Sarpsborg vannverk

Hensikten med undersøkelsen er å fastslå hvorvidt det foregår omfattende avdamping av kvikksølv fra grunnen til atmosfæren ved kloralkalifabrikken og Opsund deponi.

Metoder

Oppdraget settes bort til Nordisk Analysecenter, Oslo.

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|----------------|------|
| - feltarbeid | mai |
| - analyse | mai |
| - rapportering | juni |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.09.42
Hg-INNHOLD I BYGNINGSMASSEN

Mål

Målet med undersøkelsen er å:

- bestemme Hg-konsentrasjon i borkjerner fra vegger og gulv i kloralkalifabrikken

Hensikten med undersøkelsen er å få klarlagt om Hg-konsentrasjonene i bygningsmassen representerer et fremtidig forurensningsproblem, f.eks. ved riving av fabrikken.

Metoder

Prøvetakingen utføres av et spesialfirma med utstyr for betongskjæring. Prøvene analyseres på en slik måte at det er mulig å vurdere kvikksølvinnhold i profil gjennom vegger og gulv.

Hullene i gulvet brukes som utgangspunkt for prøvetaking av løsmasser under fabrikken (delprosjekt 2487.06.42).

Tilsammen skal det tas ca. 20 prøver.

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport med tabeller og figurer.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| - prøvetaking | mai |
| - analyse | august-september |
| - bearbeiding og rapportering | desember |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.10.42
NATURLIG Hg-INNHOLD I LØSMASSER
FRA ØSTFOLD

Mål

Målet med delprosjektet er å:

- kartlegge det naturlige kvikksølvinnhold i flomsedimenter fra Østfold.

Hensikten med undersøkelsen er å få kunnskap om naturlig kvikksølvinnhold som antropogent kvikksølvforurensning kan vurderes mot.

Metoder

Det skal prøvetas flomsedimenter fra de 10 største vassdrag i Østfold (figur 7). Prøvene tas på så stort dyp at de representerer sedimenter avsatt før industrialiseringen av regionen fant sted.

Presentasjon

Resultatene vil bli presentert i en fagrapport med tabeller og kart.

Tidsplan

Delprosjektet skal utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| - feltarbeid | juni |
| - analyse | august-september |
| - bearbeiding og rapportering | oktober |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.11.32
KARTLEGGING AV FJELLTOPOGRAFIEN UNDER
LØSMASSENE PÅ OPSUND

Mål

Målet for de geofysiske undersøkelserne på Opsund er først og fremst å kartlegge fjelltopografien under løsmassene. Dette vil være til hjelp ved vurderingen av mulig spredning av forurensning fra deponiet. Undersøkelsen vil bli tilrettelagt slik at også faren for at Glomma kan erodere i deponiet kan vurderes. En ønsker også å kartlegge områder med mye metallskrap slik at en unngår overraskelser ved senere boring/prøvetaking. Undersøkelsene forutsetter oppsetting av stikningsnett.

Metoder

Ved Opsund avfallsdeponi er det tidligere utført noe refraksjonsseismikk (ABEM 1954). Det er også utført sonderboringer (Noteby 1982), men ingen av disse går ned til fjell. For å få et bilde av fjelltopografien nord og øst for deponiet foreslås utfyllende refraksjonseismiske målinger. Planlagte profiler fremgår av figur 8. Total profillengde utgjør ca. 4000 meter.

Over selve deponiet vil trolig de seismiske målingene mislykkes på grunn av energidemping i de antropogene massene. Dersom dette fører til en utilstrekkelig kartlegging av fjelltopografien, vil en gjøre forsøk med tyngdemålinger (gravimetri) for å utfylle bildet.

For å kartlegge nedgravd metallskrap anvendes en elektromagnetisk metode som kartlegger dagnær elektrisk ledningsevne. Georadar er vurdert i denne sammenheng, men testmålinger har vist meget høy ledningsevne, og dette vil gi begrenset penetrasjon ved radarmålinger. I tillegg vil mye løst avfall forhindre effektiv profilering.

Presentasjon

Seismiske målinger presenteres som grunnprofiler i målestokk 1:1000. I tillegg vil det bli utarbeidet et konturkart over fjelltopografien basert på seismiske målinger (nye og gamle) observasjoner i dagen, og eventuelt gravimetrisk tolkning (målestokk 1:2500).

Elektromagnetiske målinger fremstilles som tolkningskart i målestokk 1:2500 hvor nedgravd metallskrap indikeres.

Tidsplan

Feltarbeid (stikningsnett, elektromagnetiske målinger)	: april
Feltarbeid (seismikk)	: mai
Bearbeiding og rapportering	: mai-juni

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.12.52
LØSMASSESTRATIGRAFI OG HYDROGEOLOGI

Mål

- kartlegge løsmassefordeling under og rundt deponiet for å avdekke grunnvannsførende lag, leir- og fjelltopografi
- klarlegge infiltrasjons-, kommunikasjons- og strømningsforholdene i de grunnvannsførende lag under og rundt deponiet

Metoder

Med grunnlag i de geofysiske undersøkelsene gjennomføres ca. 15 undersøkelsesboringer (Fig. 9). Undersøkelsesboringene gjennomføres i størst mulig utstrekning med Borros bore-maskin. Boringene omfatter sonderboring med målig av spyletrykk, prøvetaking og rødriving for vannprøveuttak og vannstandsregistrering samt pumpeforsøk. Boringene gjennomføres i to etapper:

- 1) Tørr sonderboring for kontinuerlig registrering av løsmassefordeling i profilene
- 2) Boring med spyletrykk som viser vanngjennomtrenglighet nedover i profilet
- 3) Boring for prøvetaking av masser foretas i nærheten av borhullene nevnt under punkt 2 - avstanden vurderes ut fra profilet i første hull. Til slutt settes Ø2" brønner for uttak av vannprøver og vannstandsregistrering.

Etter at undersøkelsesboringene er gjennomført, settes fem Ø6" O-dex bore-brønner som prøvetas til fjell, både m.h.t. masse- og vannprøver. Ved kjerneboringer videre i fjell, anvendes Ø6" rørene som foring. Når kjerneboringene er gjennomført, trekkes rørene opp, etter at de er filtersatt med kunststoff-filtre og stigerør. Filterplassering antatt i interval 10 til 20 m eller 5 til 15 m, avhengig av hvilket nivå det bores fra. Disse brønnene brukes ved testing av området ved pumping og framtidig overvåking.

Hvis mulig gjennomføres en korttidsprøvepumping med kontinuerlig registrering av vannstandsvariasjon i utvalgte Ø2" brønner. Prøvepumpingen skal avklare infiltrasjons- og kommunikasjonsforhold. Masseprøvene tas med bruk av "rammeprøvetaker", "Russerprøvetaker", i de nivå som er aktuelle; grunnvannsførende lag, over leire og fjell. Vannprøvene tas ved hjelp av vannhenter evt. utpumping som blandingsprøve, vannprøvene tas etter de samme kriterier som nevnt ovenfor.

Vannstandsregistrering for oppteignelse av grunnvannskotekart gjennomføres regelmessig i alle Ø2" og Ø5" brønner.

Grunnlagsdata innhentet under undersøkelsen benyttes i en edb-basert modell for simulering av strømningsforholdet og spredning av forurensning i grunnvann.

Presentasjon

Rapporten vil omfatte presentasjon av grunnlagsinformasjon som:

- borelogger
- korngraderingskurver
- vannstandsregistreringer

Det vil også bli presentert tolket informasjon som:

- grunnvannskotekart
- geologiske snitt
- edb-modell
- hydrauliske beregninger

Rapporten vil med dette som underlag vise løsmassefordelingen og de hydrogeologiske strømningsforholdene under og rundt deponiet.

Tidsplan

Feltarbeid : Stratigrafisk undersøkelse. Etablering av 15 Ø2" brønner og 5 Ø5" brønner. Nivellering.	: mai
Feltarbeid : Registrering av vannstandsvariasjon	: mai/august
Analysering.	: august/oktober
Tolking, edb-modellering.	: oktober
Bearbeiding og rapportering	: oktober/november

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.13.52
OVERVÅKING OG PRØVETAKING
AV GRUNNVANN

Mål

- kartlegge avrenning av kvikksølv, tungmetaller og PAH-forbindelser i vann fra grunnen under Opsund Deponi
- kartlegging, avrenning av kvikksølv, tungmetaller og PAH-forbindelser i vann fra referansebrønner

Metoder

I femten Ø2" borebrønner og fem Ø5" overvåkingsbrønner vil det bli innhentet ca. 80 vannprøver i grunnvannsførende lag, over leire og fjell. Det gjennomføres først en innsamling i alle Ø2" brønner og Ø5" brønner. Deretter utarbeides en tidsplan for prøvetaking av Ø5" brønner. Vannprøvene innhentes ved hjelp av vannhenter i de grunnvannsførende lag.

Presentasjon

Rapportene vil presentere resultatene som:

- tabeller
- diagrammer
- kart over konsentrasjonsfordeling av kvikksølv, PAH-forbindelser og tungmetaller i grunnvann
- edb-modell over vannstrømning

Rapporten vil med dette som underlag angi avrenningen av kvikksølv, tungmetaller og PAH-forbindelser i vann fra grunnen under Opsund deponi.

Tidsplan

Feltarbeid: prøvetaking i alle Ø2" og Ø5" brønner	: mai
Feltarbeid: overvåking i 5 Ø5" overvåkingsbrønner	: mai-august
Analyser.	: juni-oktober
Tolking, modellering	: oktober
Bearbeiding og rapportering	: november-desember

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.14.42
KARTLEGGING AV Hg-INNHOLD I
OVERFLATEVANN

Mål

Målet for undersøkelsen er å:

- bestemme Hg-innhold i prøver av overflatevann fra Glomma
- bestemme Hg-innhold i råvann og rensset vann fra 4 vannverk langs Glomma
- bestemme innhold av Hg og andre tungmetaller i vannet fra dren.rør.

Hensikten med undersøkelsen er å:

- få en indikasjon på kvikksølvinnholdet i drikkevannet i Askim, Sarpsborg, Borregaard og Fredrikstad vannverk
- få en indikasjon på Hg-innholdet i Glomma ovenfor, ved og nedenfor Opsund/kloralkalifabrikken

Metoder

Det skal prøvetas overflatevann fra Glomma ved 4 lokaliteter ovenfor, ved og nedenfor Opsund/kloralkalifabrikken. Prøvetaking utføres 2 ganger.

Råvann og rensset vann fra Askim-, Sarpsborg-, Borregaard- og Fredrikstad vannverk prøvetas 2 ganger; vinter og vår/sommer.

Presentasjon

Resultatene presenteres i en fagrapport med tabeller og kart.

Tidsplan

Delprosjektet utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| - feltarbeid | april og juni |
| - analyse | juli-september |
| - bearbeiding og rapportering | november |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.15.42
KARTLEGGING AV Hg-INNHOLD OG
ANDRE TUNGMETALLER I
INDUSTRIAVFALL OG SEDIMENTER
I OPSUND DEPONI

Mål

Målet for undersøkelsen er å:

- kartlegge kvikksølvinnholdet i industriavfall og sedimenter i Opsund deponi

Hensikten med undersøkelsen er å:

- å skaffe et overslag over kvikksølvkonsentrasjonene og innhold av andre tungmetaller i deponiet
- å skaffe en oversikt over grunnstoffenes romlige fordeling i deponiet
- vurdere fremtidige forurensningsfare/potensiale

Metoder

Ved hjelp av en Borros-bormaskin utføres ca. 40 grunnboringer (figur 11). I hvert borhull prøvetas avfall og naturlige sedimenter. Prøvetakingen skal konsentreres til de dypere lag i grunnen og til lag som er grunnvannsførende.

Presentasjon

Resultatene presenteres i en fagrapport med tabeller og kart.

Tidsplan

Delprosjektet utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| - boring og prøvetaking | mai og juni |
| - analyse | juli-oktober |
| - bearbeiding og rapportering | november |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.16.42
Hg-INNHOLD I SEDIMENTKJERNER
FRA GLOMMA

Mål

Målet for undersøkelsen er å:

- kartlegge Hg-innholdet i sedimentkjerner fra Glomma oppstrøms, ved og nedstrøms Opsund/kloralkalifabrikken

Hensikten med undersøkelsen er å:

- få opplysninger om eventuell variasjon i kvikksølvkonsentrasjon over tid
- få opplysninger om variasjon i kvikksølvkonsentrasjon langs Glomma fra Hasle til Fredrikstad

Metoder

Ved hjelp av en "fallprøvetaker" som slippes ned i Glommas bunnsedimenter med en mobilkran vil det bli prøvetatt sedimentkjerner fra 4 lokaliteter langs Glomma (figur 12). Sediment fra Glengshølen prøvetas ved hjelp av en Pioner bormaskin og gjennomstrømningsprøvetaker.

Presentasjon

Resultatene presenteres i en fagrapport med tabeller og kart.

Tidsplan

Delprosjektet utføres etter følgende tidsplan:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| - prøvetaking | april og mai |
| - analyse | juni-juli |
| - bearbeiding og rapportering | september |

DETALJPLAN FOR DELPROSJEKT
2487.17.42
KJEMISKE ANALYSER

Mål

Målet for undersøkelsen er å:

- bestemme Hg-innhold i sedimenter og industriavfall
- bestemme innholder av tungmetaller i sedimenter og industriavfall fra Opsund deponi
- bestemme Hg-innhold i overflatevann og grunnvann
- bestemme PAH-forbindelser i grunnvann
- bestemme innhold av utvalgte anioner og kationer i overflatevann og grunnvann

Metoder

Det planlagte program omfatter analyse av omtrent 120 vannprøver og 300 jordprøver. Prøvene vil bli analysert i tilfeldig rekkefølge. Noen utvalgte prøver vil bli sendt til ekstern analyse for å kontrollere analysemetodens nøyaktighet. Følgende bestemmelser planlegges utført:

- Hg-innhold og konsentrasjon av andre tungmetaller i sedimenter og industriavfall

2g av hver av jordprøvene vil bli sluttet opp med H_2SO_4/HNO_3 . Hg vil bli bestemt med kalddampteknikk og atomabsorpsjon. (Deteksjonsgrense er 50 ppb). I HNO_3 -ekstraktet vil det for prøver fra Opsund bli foretatt bestemmelse av inntil 29 grunnstoffer med ICP.

- Hg-innhold og konsentrasjon av utvalgte kationer og anioner i overflatevann og grunnvann

Hg vil bli bestemt med kalddampteknikk og atomabsorpsjon. (Deteksjonsgrense er 50 ppt). Kvikksølvbestemmelsen i vannprøvene vil eventuelt bli satt bort til eksternt laboratorium som har metoder med god nok følsomhet. I vannprøvene vil det bli foretatt bestemmelser av 21 elementer med ICP og 7 elementer med ionekromatograf.

- PAH-forbindelser

PAH-analysene vil bli satt bort til annet laboratorium.

Presentasjon

Analyseresultatene leveres i digital form samt som papirutskrifter til de delprosjekt som er ansvarlig for videre bearbeiding, tolking og rapportering.

Tidsplan

Delprosjektet utføres etter følgende tidsplan:

Prøvepreparering og analysering: juni-oktober.

PLAN FOR SLUTTRAPPORT I PROSJEKT
2487.00.42
GRUNNUNDERSØKELSER VED BORREGAARD
IND.LTD's KLORALKALIFABRIKK OG
OPSUND DEPONI

INNHOOLD

INNLEDNING

OPPDRA OG PROBLEMSTILLING

NATURLIG KVIKKSØLVINNHold I ØSTFOLD (overflatevann, grunnvann og sediment)

KLORALKALIFABRIKK

GRUNNFORHOLDENE VED KLORALKALIFABRIKKEN

Hg-KONSENTRASJON I LØSMASSER RUNDT/VED/UNDER FABRIKKEN

Hg-KONSENTRASJON I GRUNNVANN

AVRENNING AV Hg TIL GLOMMA

AVDAMPING AV Hg TIL ATMOSFÆREN

OPSUND DEPONI

GRUNNFORHOLDENE VED OPSUND DEPONI

KONSENTRASJON AV Hg OG ANDRE TUNGMETALLER I INDUSTRIAVFALL OG SEDIMENTER

KONSENTRASJON AV Hg OG ANDRE TUNGMETALLER OG PAH-FORBINDELSER I GRUNNVANN OG DRENERINGSVANN

AVDAMPING AV Hg TIL ATMOSFÆREN

KVIKKSØLVINNHold I SEDIMENTKJERNER FRA GLOMMA

Hg I DRIKKEVANN I SARPSBORGREGIONEN

KONKLUSJON

FABRIKKOMRÅDET SOM FREMTIDIG FORURESNINGSKILDE

DEPONIET SOM FREMTIDIG FORURESNINGSKILDE

RAPPORTERINGSPLAN

	Tidspunkt for rapportering
2487.01.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene	mai 1988
2487.02.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi	november 1988
2487.03.52 Hg-innhold i grunnvann	desember 1988
2487.04.42 Hg-innhold i berggrunnen	september 1988
2487.05.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen rundt kloralkalifabrikken	oktober 1988
2487.06.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen under kloralkalifabrikken	november 1988
2487.07.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen langs kloakk og utløpsledninger	november 1988
2487.08.42 Bestemme avdamping av Hg fra grunnen	juni 1988
2487.09.42 Hg-innhold i bygningsmasser	desember 1988
2487.10.42 Naturlig Hg-innhold i løsmasser fra Østfold	oktober 1988
2487.11.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene på Opsund	mai og juni 1988
2487.12.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi	november 1988
2487.13.52 Overvåking og prøvetaking av grunnvann	desember 1988
2487.14.42 Kartlegging av Hg-innholdet i overflatevann	november 1988
2487.15.42 Kartlegging av Hg-innhold i industriavfall og sedimenter	november 1988
2487.16.42 Hg-innhold i sedimentkjerner fra Glomma	september 1988
2487.00.42 Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi	1. mars 1989

VEDLEGG

KOSTNADER

2487.01.32 KARTLEGGING AV FJELLTOPOGRAFIEN UNDER LØSMASSENE

Her tas med kostnader til sammenstilling av data, sonderboringer og administrative utgifter. Utgifter i forbindelse med vurdering av løsmassestratigrafi føres opp under hydrogeologi.

Lønn sammenstilling av data	kr 10 000,-
Sonderboringer ca. 500 á kr 250	" 145 000,-
Administrative utgifter (natt-tillegg, diett, reiser m.m.)	" 20 000,-
Sum	<u>kr 175 000,-</u>

2487.02.52 LØSMASSESTRATIGRAFI OG HYDROGEOLOGI

Delprosjektet er kostnadsberegnet til kr 235 000,- fordelt på følgende poster:

Boringer	kr 100 000,-
Korngraderingsanalyser	" 5 000,-
Prøvepumping, prøvetaking	" 25 000,-
Administrative utlegg	" 55 000,-
Bearbeiding, rapportering	" 50 000,-
Sum	<u>kr 235 000,-</u>

2487.03.52 Hg-INNHOLD I GRUNNVANN

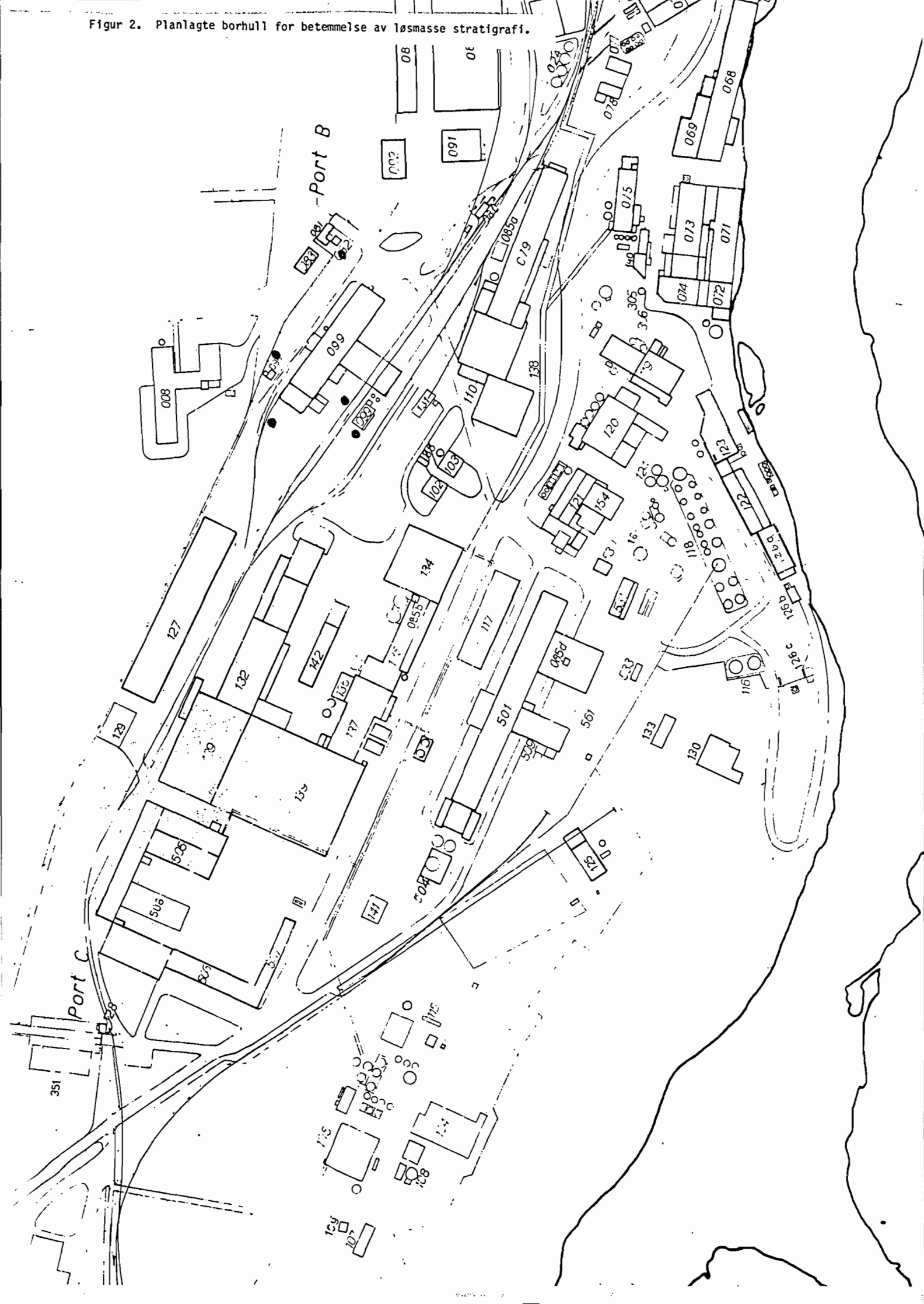
Delprosjektet er kostnadsberegnet til kr 50 000,- fordelt på følgende poster:

Overvåking, prøvetaking	kr 10 000,-
Administrative utlegg	" 15 000,-
Bearbeiding, rapportering	" 25 000,-
Sum	<u>kr 50 000,-</u>

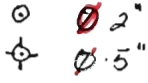
Figur 1. Planlagte borhull for sonderborring.



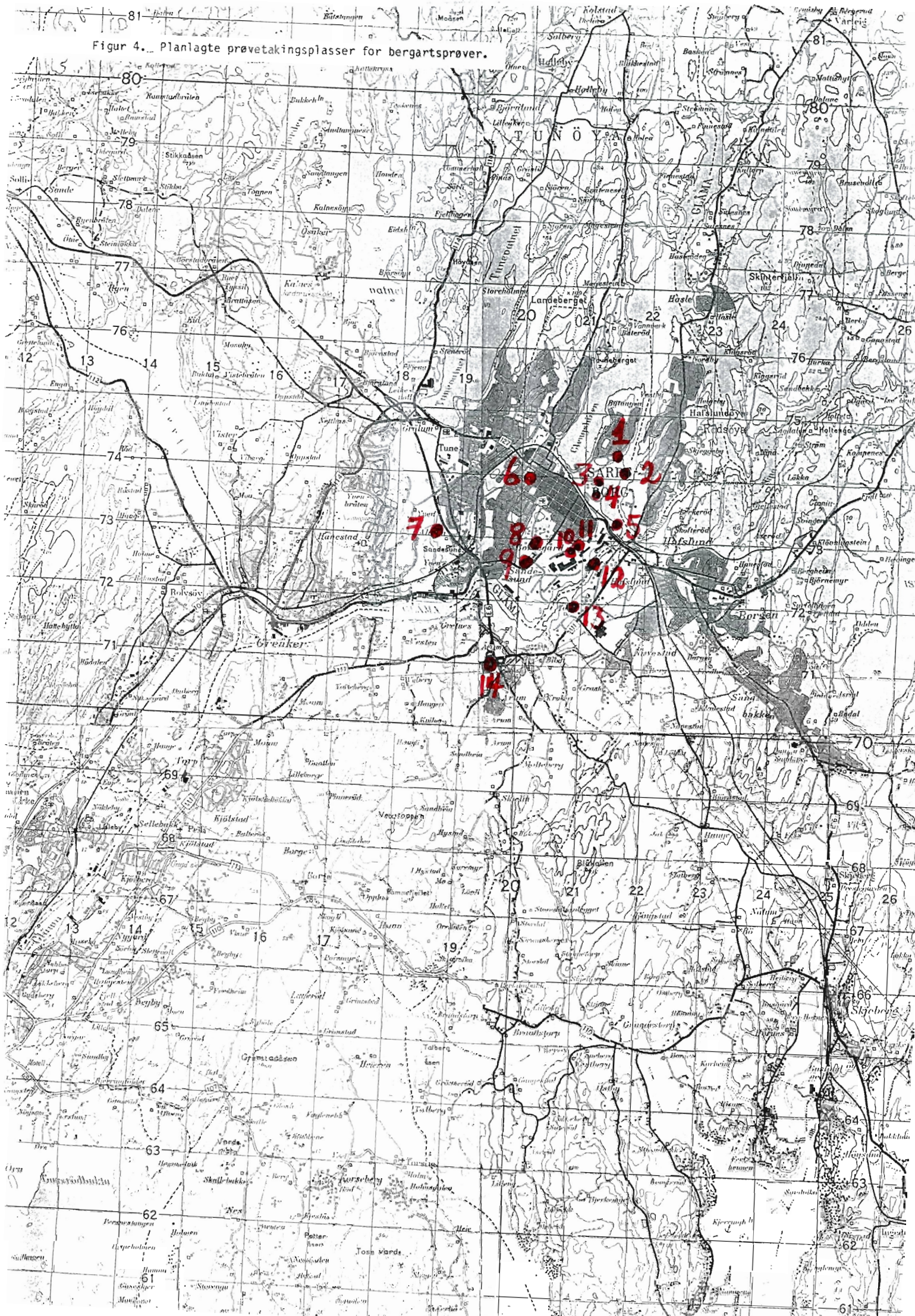
Figur 2. Planlagte borhull for betemmelse av løsmasse stratigrafi.



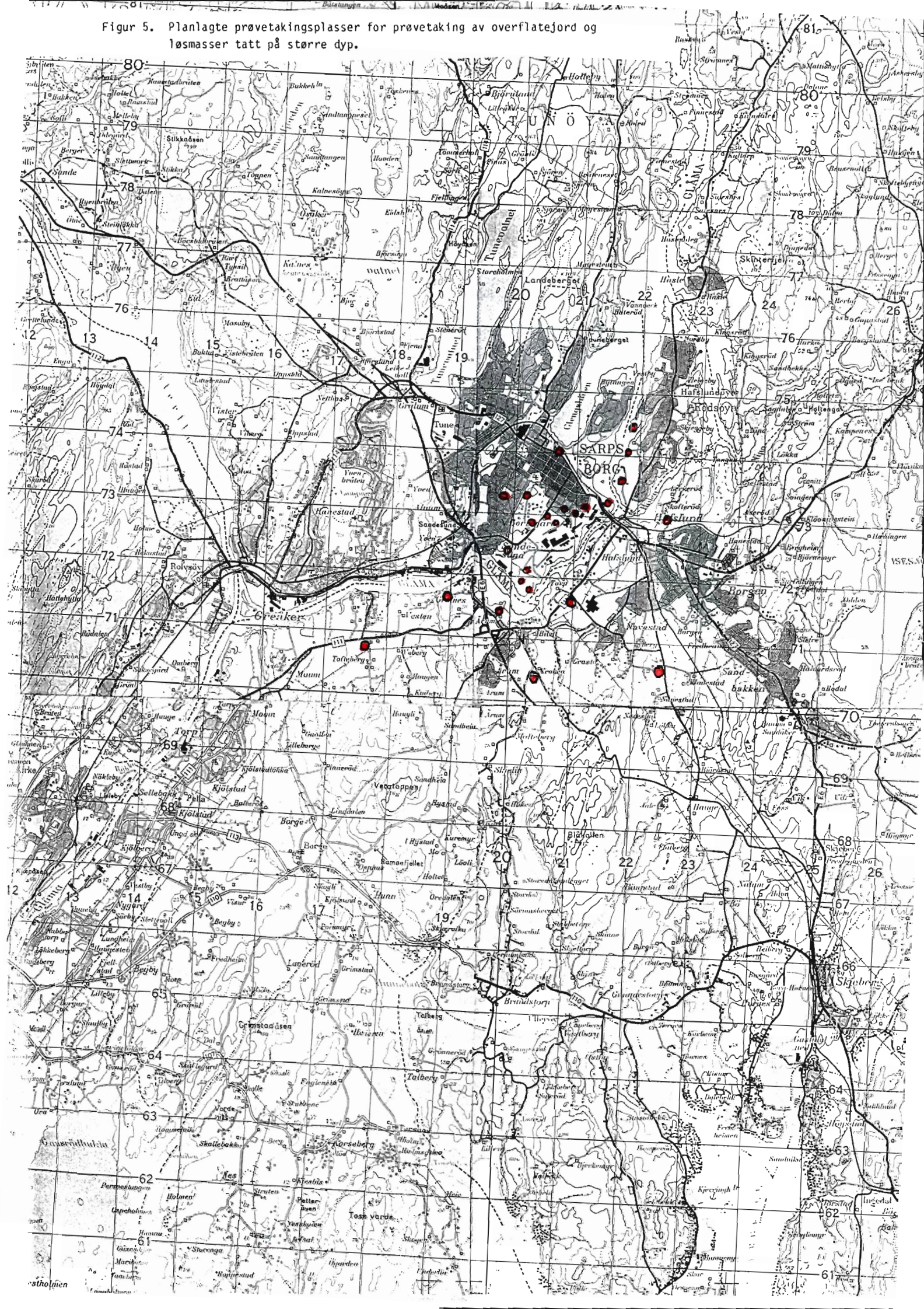
Figur 3. Planlagte 2" og 5' borbrønner for grunnvannsprøvetaking.



Figur 4. Planlagte prøvetakingsplasser for bergartsprøver.



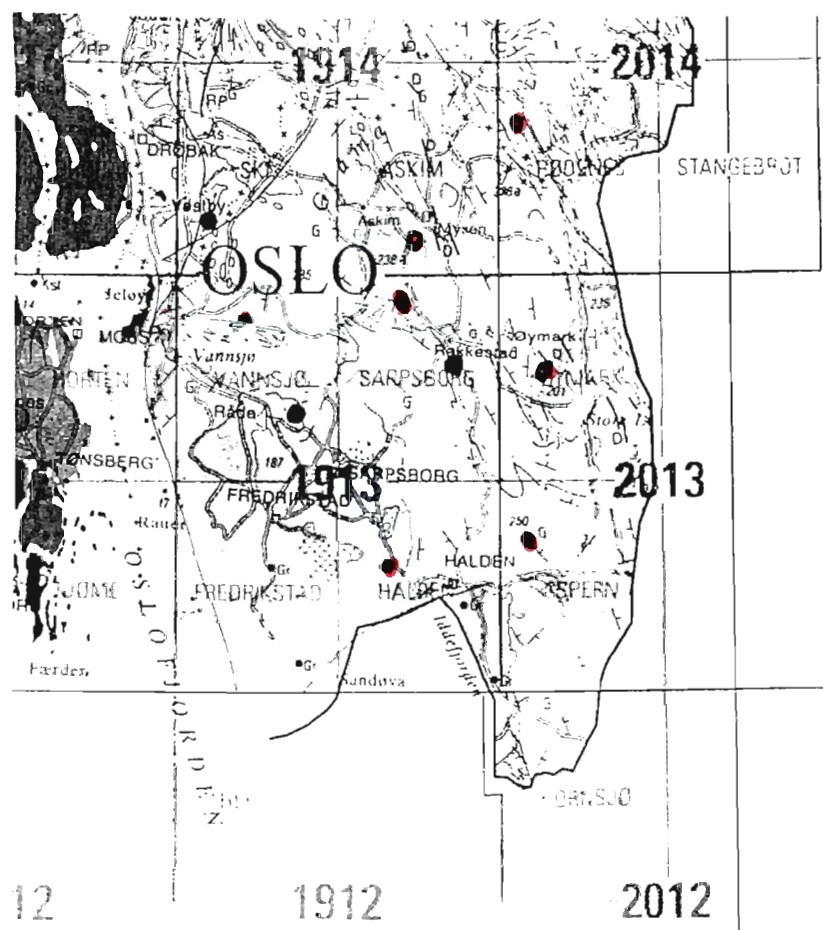
Figur 5. Planlagte prøvetakingsplasser for prøvetaking av overflatejord og løsmasser tatt på større dyp.



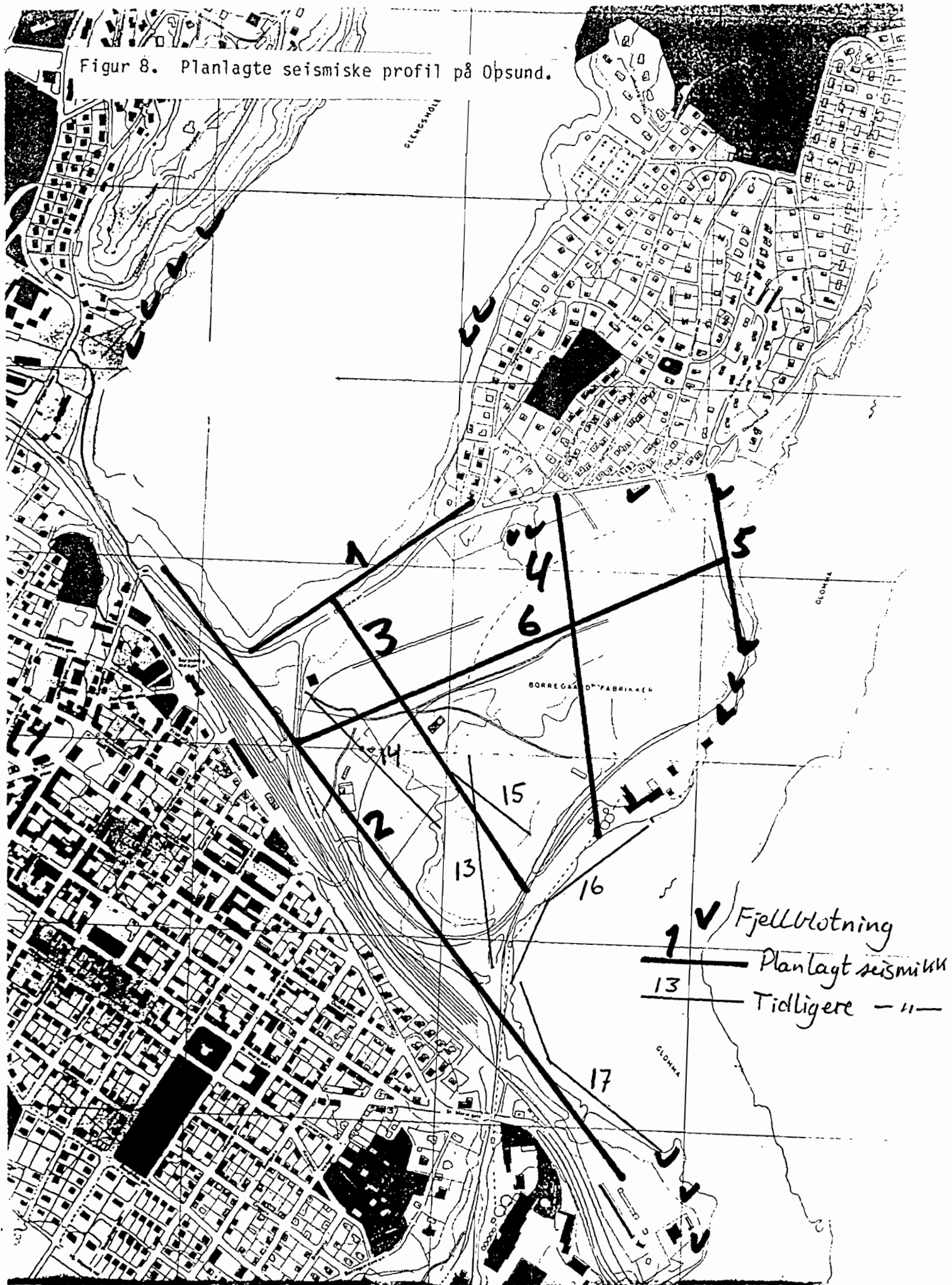
Figur 6. Planlagte prøvelokaliteter for prøvetaking av løsmasjer under kloralkalifabrikken



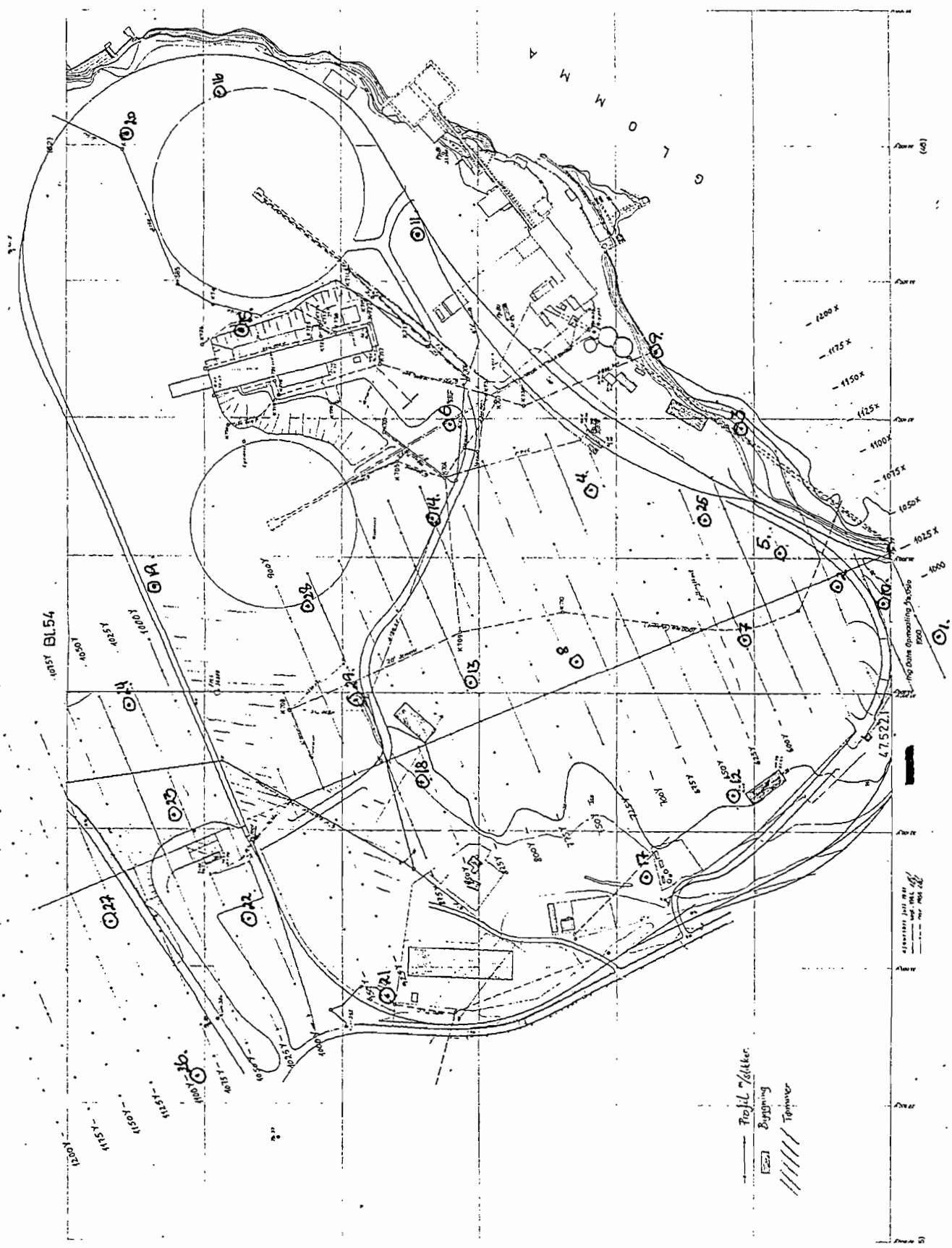
Figur 7. Planlagte prøvelokaliteter for prøvetaking av flomsedimenter i Østfold



Figur 8. Planlagte seismiske profil på Opsund.

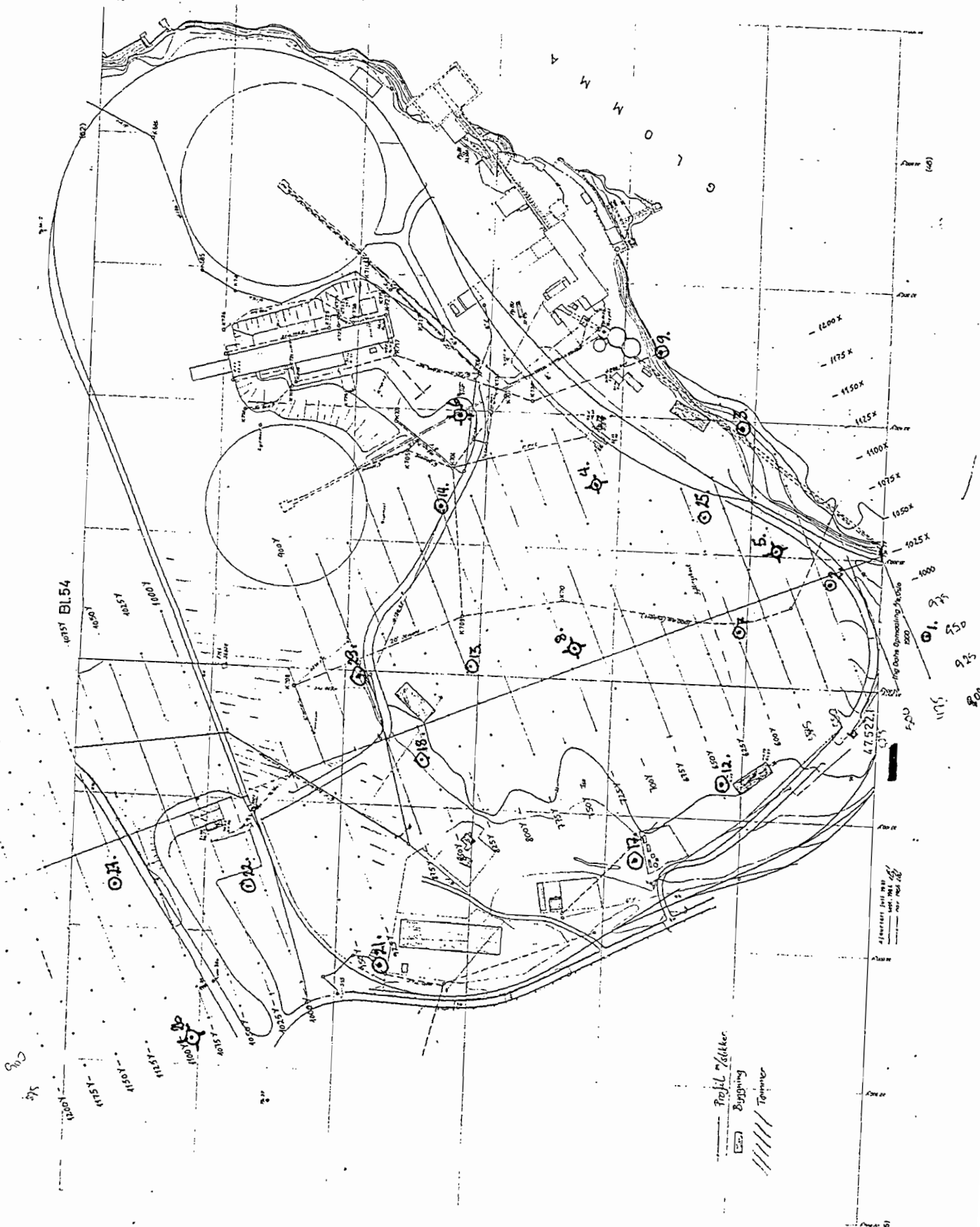


Figur 9. Planlagte borhull for bestemmelse av løsmassestratigrafi.

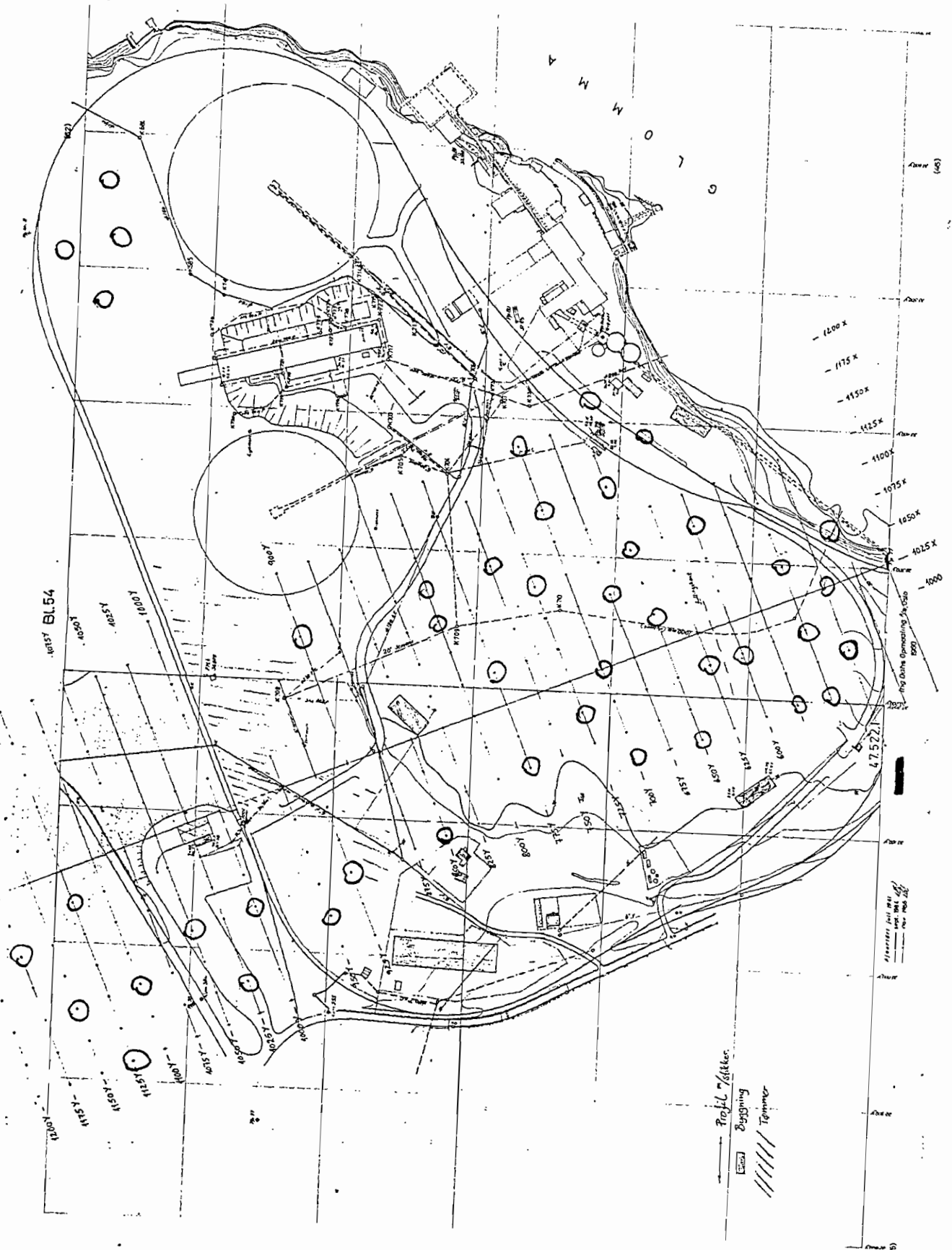


Figur 10. Planlagte 2" og 5" borbrønner for grunnvannsprøvetaking.

○ Ø 2"
 ⊕ Ø 5"



Figur 11. Planlagte lokaliteter for grunnboring og prøvetaking av industriavfall og sedimenter.



Figur 2. Planlagte lokaliteter for prøvetaking av sedimentkjerner fra GI omma.

