

Rapport

Oppdragsgiver: **Statsbygg, Fornebuprosjektet**

Oppdrag: **Lokalitet 042 - Dumpaområdet**

Emne: **Miljøtekniske grunnundersøkelser**

Rapport: **Vurderings- og datarapport**

Dato: **22. mai 2000**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **100695 - 1**

Oppdragsansvarlig: **Gunnar Brønstad**

Sign.: 

Saksbehandler: **Gunnar Olstad**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Vidar Ellefsen**

Sammendrag:

Statsbygg har engasjert NOTEBY til å foreta miljøtekniske grunnundersøkelser av Dumpa-området på Fornebu Nord. Bakgrunnen for undersøkelsen av lokaliteten er aktivitetene som har foregått i fyrhus, i motorverksted/motorprøvestand, ved galvanisk verksted og i/ved hangar.

Grunnen består generelt av et 0,5 - 1,5 m tykt lag av grusige fyllmasser over tørrskorpeleire. Homogen tett leire, til dels kvikk, er registrert fra en dybde varierende fra ca 1,0 - 2,5 m. Under et varierende nivå fra 1.0 - 2,5 m under terreng er således grunnen meget tett.

Opprinnelig gikk det en åpen kanal/bekk gjennom Dumpa-området. Kanalen/bekken ble fylt igjen før 1945. og det ble da etablert en 15 " avløpsledning i grunnen. Denne har sannsynligvis ledet avløp fra diverse lokale ledninger ut i Holtekilen.

Undersøkelsene har omfattet graving av 32 prøvegroper, inspeksjon av 19 kummer og prøvetaking av vann og slam i hhv. 5 og 4 kummer og vannprøvetaking i den gamle avløpsledningen.

På utvalgte jord-, slam- og vannprøver er det utført analyser på tungmetaller, olje og BTEX, haloformer (klorerte løsningsmidler) og screeninganalyse på organiske miljøgifter.

I alle jordprøver ligger innholdet av arsen og krom over akseptkriteriet for boliger < 1 m dybde. Dette skyldes imidlertid et generelt høyt bakgrunnsnivå. Konsentrasjonene ligger under alle andre arealbruksrelaterte akseptkriterier på Fornebu med unntak av arsen på offentlige områder.

Risikovurderingen konkluderer med at av de 5 miljømålene som er etablert på Fornebu, er miljømål nr. 1, 3 og 5 ikke oppfylt. Det må derfor gjennomføres tiltak på følgende 4 steder i Dumpaområdet: langs gammel 15" avløpsledning, ved tidligere motorverksted, ved fyrhus og like vest for hangar. Samlet volum av forurensede masser er anslått til 1140 m³.

Behovet for tiltak skyldes i første rekke oljeforurensning. I den mest oljeforurensede massen, langs gammel avløpsledning og like vest for hangar, er det påvist bly-konsentrasjoner over akseptkriteriene. Oppgraving og behandling anbefales som valgt tiltaksmetode. Pga. generelt forhøyet sinkinnhold i forhold til økotoksbasert norm bør det for øvrig foretas tildekking med minimum 0,5 m rene masser der det skal beplantes.

Innholdsfortegnelse

1.	Forord	4
2.	Sammendrag	5
3.	Innledning	7
3.1	Områdebeskrivelse	7
3.2	Historikk	7
3.3	Problembeskrivelse. Målsetning	8
3.4	Strategi for undersøkelsen	8
4.	Grunnforhold og hydrogeologi	9
4.1	Grunnforhold	9
4.2	Hydrogeologi, drenasje	9
5.	Oversikt tidligere undersøkelser	10
6.	Metodikk for undersøkelsen	11
6.1	Generelt	11
6.2	Grunnundersøkelser	11
6.3	Laboratorieanalyser	12
6.4	Rutiner for kvalitetssikring	13
7.	Resultater	13
7.1	Feltobservasjoner	13
7.2	Jord-analyser	13
7.2.1	Organiske miljøgifter	14
7.2.2	Tungmetaller	15
7.3	Undersøkelse i kummer og gammel avløpsledning	17
7.3.1	Sedimentprøver	17
7.3.2	Vannprøver	18
7.4	Bakgrunnsverdier. Krom og arsen.	18
8.	Risikovurdering (fase 1)	19
8.1	System for risikovurdering Fornebu. Miljømål.	19
8.2	Karakterisering av forurensningskildene	19
8.3	Vurdering av datagrunnlaget	20
8.4	Arealbruksvurdering	21
8.4.1	Områder med løsmassetykkelse hhv. < 1 m og > 1 m	22
8.4.2	Konklusjon arealbruksvurdering	22
8.5	Spredningsvurdering	23
8.5.1	Spredning til planter	23
8.5.2	Spredning til jord eller grunnvann	23
8.5.3	Spredning til sjø	24

8.5.4	Spredning av lukt	24
8.5.5	Mulig omdannelse til farlige stoffer	24
8.6	Konklusjon risikovurdering	25
9.	Tiltaksvurdering.....	25
9.1	Gjennomførte tiltak.....	25
9.2	Avskjerming av forurensningskildene	25
9.2.1	In-situ behandling	26
9.2.2	Oppgraving og behandling.....	26
9.2.3	Konklusjon.....	27
10.	Referanser.....	27

Tegninger

100695 -0	Oversiktskart
-1	Områdekart (1:5000)
-2	Plan undersøkelsespunkter
-3	Plan kummer. Ledningstegning
-4	Plan forurensningsnivå olje
-5	Plan forurensningsnivå PAH
-6	Plan forurensningsnivå tungmetaller
-7	Oversikt delvis forurensede områder
-10-17	Sjaktprofiler PG1 – PG32
-100	Tverrprofiler
-900	Fotobilag

Vedlegg

- A: Sammenstilling av analyseresultater
- B: Oppsummering av registreringer i prøvegroper og kummer
- C: Sjekkliste for utført risikovurdering (vil foreligge i endelig rapport)
- D: Analysesertifikater fra NGI

1. Forord

Fornebu er nedlagt som flyplass, og flyplassområdet skal få endret bruk. I den forbindelse har Statsbygg engasjert NOTEBY til å foreta miljøtekniske grunnundersøkelser av Dumpaområdet på Fornebu Nord. Lokaliteten ble også kartlagt av NOTEBY i 1994 [3].

De foreliggende rapporter (hoved- og vedleggsrapport) inneholder alle resultatene fra denne og tidligere relevante undersøkelser og en vurdering av behovet for tiltak og/eller ytterligere undersøkelser basert på en stedsspesifikk risikovurdering.

Statsbyggs prosjektleder har vært Vidar Ellefsen, med assistanse fra Tone Westby.

Prosjektleder hos NOTEBY har vært rådgivende ingeniør Gunnar Brønstad, med cand. Scient. Gunnar Olstad som saksbehandler. Kvalitetssikringen er utført av rådgivende ingeniør Ola Bruskeland.

2. Sammendrag

Statsbygg har engasjert NOTEBY til å foreta miljøtekniske grunnundersøkelser av Dumpaområdet på Fornebu Nord. Lokaliteten ble også kartlagt av NOTEBY i 1994. Formålet med undersøkelsene er å klarlegge behovet for miljøbeskyttende tiltak, samt gi svar på om forurensninger i grunnen bidrar til forurensning av Holtekilen.

Bakgrunnen for undersøkelsen av lokaliteten er aktivitetene som har foregått i følgende bygninger:

- Fyrhus (oljetankene skal finnes i kjelleren i nordøstre del av bygget).
- Motorverksted og motorvask (i drift ca 1948-70), motorprøvestand (i bruk fra 1945 til ca 1961/62). Bygningen er revet.
- Galvanisk verksted, i drift ca 1948-70. Væskene i karbadene i galvaniseringsverkstedet ble tidligere tømt i sluk i gulvet ved bytte av væske. Avløpet fra sluk gikk muligens via en avløpsledning vestover som via andre ledninger har hatt utløp til Holtekilen.
- Hangar, bygget av tyskerne under krigen. Direkte forurensende aktiviteter ikke kjent.

Flytende avfall skal tidligere ha blitt tømt i grunnen og kjemikalier lagret rett på bakken, uten noen form for oppsamling av søl og lekkasjer.

Iht. kommunedelplan II er planlagt arealbruk i undersøkt del av Dumpaområdet delvis offentlig/almennyttig og delvis park. Like øst for undersøkt område skal det etableres boliger. Etter avtale med Statsbygg er risikovurderingen foretatt iht. arealbruk bolig.

Grunnforhold. Drenasje

Grunnen består generelt av et 0,5 - 1,5 m tykt lag av grusige fyllmasser over tørrskorpeleire. Homogen tett leire, til dels kvikk, er registrert fra en dybde varierende fra ca 1,0 - 2,5 m. Under et varierende nivå fra 1,0 - 2,5 m under terreng er således grunnen meget tett. I denne undersøkelsen ble det derfor fokusert på jordprøvetaking ved sjaktgraving og prøvetaking av vann og slam i kummer.

I 1994 ble grunnvannsnivå i brønnene registrert fra 0,7 - 1,6 m under bakken, dvs. stort sett noe ned i tørrskorpeleira. Registrert grunnvannsnivå viser at grunnvannsspeilet noenlunde følger terrengoverflaten, dvs. sigevann/grunnvann dreneres i sørlig retning mot lavbrekket i området og videre vestover mot Holtekilen. Eksisterende ledningsnett på området vil kunne influere på grunnvannsstrømningen ved at grøftene virker drenerende.

Opprinnelig gikk det en åpen kanal/bekk gjennom Dumpa-området. Kanalen/bekken ble fylt igjen før 1945, og det ble da etablert en 15 " avløpsledning i grunnen. Denne har sannsynligvis ledet avløp fra diverse lokale ledninger ut i Holtekilen.

Utført undersøkelse

Undersøkelsene har omfattet:

- Graving av 32 prøvegroper
- Inspeksjon av 19 kummer og prøvetaking av vann og slam i hhv. 5 og 4 kummer
- Vannprøvetaking i den gamle avløpsledningen

På utvalgte jord-, slam- og vannprøver er det utført analyser på tungmetaller, olje og BTEX, haloformer (klorerte løsningsmidler) og screeninganalyse på organiske miljøgifter. På grunnlag av resultatene er det foretatt en risikovurdering iht. risikoveileder for Fornebu.

Resultatet av risikovurderingen

I alle jordprøver ligger innholdet av arsen og krom over akseptkriteriet for boliger < 1 m dybde. Dette skyldes imidlertid et generelt høyt bakgrunnsnivå, da også tidligere undersøkelser viser at løsmassene mange steder på Fornebu har generelt forhøyede bakgrunnsverdier for arsen og krom tilsvarende konsentrasjonene påvist i Dumpa. Konsentrasjonene ligger under alle andre arealbruksrelaterte akseptkriterier på Fornebu med unntak av arsen på offentlige områder.

Risikovurderingen gir følgende konklusjoner i forhold til miljømålene for Fornebu:

- Miljømål nr. 1 ikke oppfylt, da påvist forurensningen overstiger akseptkriterier for boligområde.
- Miljømål nr. 2 er oppfylt, da det ikke er sannsynlig at det vil forekomme miljøskadelig spredning til inntil-liggende grunn.
- Miljømål nr. 3 er ikke oppfylt, da sjøen kan tilføres oljeforurensset vann som overstiger PNEC-verdien (Predicted No Effect Concentration) for olje for sjølevende organismer.
- Miljømål nr. 4 er oppfylt (miljømålet gjelder omdannelse til farlige stoffer).
- Miljømål nr. 5 er ikke oppfylt, da flyktige forbindelser på lokaliteten kan skape inneklimateproblemer.

Tre av miljømålene er ikke oppfylt. Det må derfor gjennomføres tiltak på enkelte delområder i Dumpaområdet. Datagrunnlaget er tilstrekkelig til å beslutte om behov for tiltak. Tiltaket må gjennomføres på de områder hvor forurensningsnivået ligger over de helserelaterte akseptkriteriene.

Følgende delområder inneholder forurensning som overskrider akseptkriteriene:

Sted	Påvist forurensning	Anslått volum forurensset jord (m ³)
Langs gammel 15" avløpsledning	I omfyllingsmassene oljeforurensning og svak PAH-forurensning, samt høye konsentrasjoner av bly. Innen i røret ligger det oljeforurensset slam.	300
Motorverksted	Området er delvis sterkt oljeforurensset i området inntil betongplattning og spesifikt i overgangssonen mellom fyllmasser og leire.	500
Fyrhus	Grunnen er lettere forurensset mhp. oljerelaterte forbindelser.	300
Like vest for hangar	Det ble påvist en oljeutskiller (antatt) samt tilhørende sandfangskum. Massene mellom kummene langs rørforbindelsen er oljeforurensset. Høyt bly- og kadmiuminnhold i en av prøvegrøpene.	40

Behovet for tiltak skyldes i første rekke oljeforurensning. I den mest oljeforurensede massen, langs gammel avløpsledning og like vest for hangar, er det påvist bly-konsentrasjoner over akseptkriteriene. Oppgraving og behandling anbefales som valgt tiltaksmetode.

3. Innledning

3.1 Områdebeskrivelse

Den tidligere Oslo Lufthavn Fornebu ligger på Fornebulandet, som er en halvøy ut i Oslofjorden, kfr. tegning nr. -0. Mot øst er strandlinjen noe ujevn med lite løsmasser. Mot vest er området brutt opp av de SV-NØ-orienterte buktene Koksabukta, Storøykilen og Holtekilen. Selve flyplassen lå på et delvis utfyllt og delvis nedsprenget flatt område med svakt fall mot sørvest. Mot nordøst ligger området på maksimalt kote 18.

Undersøkt område ligger like like nord for selve flyplassen, øst for Holtekilen. Terrengnivå i Dumpa-området varierer fra kote 3,0 - 3,7 nær Oksenøyveien i nord og øst til kote 1,5 ved Oksenøyveien i vest. Terrengoverflaten har således fall sørover mot den øst-vest orienterte internveien vist på tegning nr. -2. Herfra faller terrenget vestover mot Holtekilen.

Mange naturtyper og ulike plantearter er registrert utenfor flyplassarealene. Det er også et rikt dyreliv, særlig m.h.p fugler. Fornebu ligger i hovedtrekket langs kysten, og er et av få gjenværende uforstyrrede våtmarksområder i indre Oslofjord. Det er et lite våtmarksområde mellom lokaliteten og Holtekilen, men for øvrig antas ikke naturgrunnet i Dumpaområdet å være spesielt sårbart.

Arealet av lokaliteten er ca 32.000 m².

3.2 Historikk

Bakgrunnen for undersøkelsen av lokaliteten er aktivitetene som har foregått i følgende bygninger (kfr. tegning nr.-7). Opplysningene stammer fra NOTEBYs rapport 43626-1 samt samtale med Finn Hansen, tidligere eiendomssjef i SAS. Den industrielle aktiviteten startet under krigen, som beskrevet under. Før krigen var det dyrket mark på området.

Fyrhus: Oljetankene skal finnes i kjelleren i nordøstre del av bygget. Kjelleren er vannfylt og ikke tilgjengelig. De mest brukte fyringsoljene var i følge opplysninger tungolje nr. 5 og fyringsolje nr. 3. Fra fyrhuset gikk varmtvannsledninger til hangaren samt til enkelte andre bygninger, bla. nr. motorverkstedet. Ved søndre kortvegg stod det en smørebukk.

Motorverksted: Motorverksted og motorvask (nedlagt, i drift ca 1948-70), motorprøvestand (i bruk fra 1945 til ca 1961/62). Bygningen er revet. På motorprøvestanden ble benyttet høyoktan 110° flybensin (meget blyholdig). Overskudd av drivstoff skal ha blitt benyttet på private biler. Noe spillolje kan ha gått i bakken. Ved motorverkstedet ble det benyttet en sterkt luktende rensesvæske (Turko). Det opplyses om returordning med leverandør. Lukten av rensesvæsken satt lenge i klærne og var meget karakteristisk.

Galvanisk verksted: Verkstedet nedlagt og revet, i drift ca 1948-70. Væskene i karbadene i galvaniseringsverkstedet ble tidligere tømt i sluk i gulvet ved bytte av væske. Arbeidsinstruksen tilsa at syrer/baser og cyanidbad skulle tømmes sakte ut i kloakken. Nøytralisering av badene begynte først i 1965. Det var etablert tregulv på betong, og gulvene ble spyllt mot sluk(ene) for å fjerne søl etc. Hvor avløpet fra sluk gikk er ukjent. Det er mulig at det kan ha gått en avløpsledning vestover som via andre ledninger har hatt utløp til Holtekilen. Dagens parkeringsareal over galvaniseringsverkstedet ble etablert i 1988.

Hangar: Hangaren ble bygget av tyskerne under krigen. Etter krigen ble hangaren benyttet av SAS og delvis av et Fred. Olsen basert flyselskap. Gulvet skal ha fall mot dørene. Det foreligger ikke opplysninger om sluk/avløp i gulvet inne i hallen. Det opplyses derimot at gulvene ble spylt slik at vannet rant videre ut på betongplating i syd. Det utelukkes ikke at det ved tidligere drift ble foretatt lettvinde og kostnadsbesparende løsninger i forbindelse med avfallshåndteringen.

I følge foreliggende informasjon skal flytende avfall tidligere ha blitt tømt i grunnen og kjemikalier lagret rett på bakken, uten noen form for oppsamling av søl og lekkasjer. Det er ikke kjennskap til nedgravde tanker i Dumpa. I samtaler med Hansen kan han ikke huske at det har forekommet noen form for organisert/tilfeldig dumping av avfall til grunnen, med enkelte unntak i nærheten av den gamle 15" avløpsledningen.

Dumpaområdet ble ryddet ca i 1980, da det ble lagt på jord og sådd. Dumpa ble tilkoblet kloakksystemet på Fornebu i 1985. Før dette ble alt avløpsvann ledet ut i Holtekilen.

Store deler av området mellom fyrhuset og hangaren er asfaltert. Det samme er plassen foran hangaren og internveien på området. For øvrig er det grus- eller gressdekke.

3.3 Problembeskrivelse. Målsetning

Fornebu er nedlagt som flyplass, og hele flyplassområdet skal få endret bruk. I den forbindelse må det gjennomføres en sanering der grunnen er forurensset, slik at områdene kan "friskmeldes" i forhold til fremtidig arealbruk.

Formålet med utførte undersøkelser er derfor å klarlegge behovet for miljøbeskyttende tiltak. På bakgrunn av kartleggingen skal det anbefales aktuelle tiltak basert på en stedsspesifikk risikovurdering for planlagt ny arealbruk. Undersøkelsen skal også kunne gi svar på om forurensninger i grunnen bidrar til forurensning av sjøområdene rundt Fornebu via overflateavrenning, grunnvann eller via grøfter som drenerer området.

Undersøkelsen skal danne grunnlag for utarbeidelse av tiltaksplan etter Statsbyggs modell for Fornebu.

Til grunn for vurderingen foreligger kommunedelplan II vedtatt av Bærum kommune 16.06.99, samt miljømål for etterbruk av Fornebu som formulert i Statsbyggs brukerveiledning for risikovurdering av forurensset grunn på Fornebu [1].

Iht. kommunedelplan II er planlagt arealbruk i undersøkt del av Dumpaområdet delvis offentlig/almennyttig og delvis park. Like øst for undersøkt område skal det etableres boliger. Etter avtale med Statsbygg skal risikovurderingen foretas iht. arealbruk bolig.

Det kan lokalt finnes avgrensede forurensninger i grunnen som ikke kan spores uten at det undersøkes direkte i det forurensede punktet, og som derfor ikke er påvist ved de gjennomførte undersøkelser.

3.4 Strategi for undersøkelsen

På området er det tett leirgrunn fra dybde varierende fra 1,0-2,5 m. Grunnvannsnivå ligger i tørrskorpeleire med kort avstand ned til den meget tette leiren. Forholdene ligger derfor ikke til rette for spredning av forurensninger via grunnvannet i noe betydelig omfang. I stedet vil sigevann i stor grad kunne renne av på overflaten av tettere underliggende grunn, i nivå over grunnvannstanden. I slike situasjoner kan det være vanskelig å etablere grunnvannsbrønner som kan gi resultater som representerer noe mer enn bare grunnen like inntil brønnen.

Det ble derfor ikke vurdert å være behov for å etablere flere grunnvannsbrønner og heller ikke prøveta på nytt brønnene som ble etablert i 1994. I stedet ble det fokusert på jordprøvetaking ved sjaktgraving og prøvetaking av vann og slam i kummer

4. Grunnforhold og hydrogeologi

4.1 Grunnforhold

Løsmasser

De utførte undersøkelser viser at grunnen generelt består av et 0,5 - 1,5 m tykt lag av grusige fyllmasser over tørrskorpeleire. Homogen tett leire, til dels kvikk, er registrert fra en dybde varierende fra ca 1,0 - 2,5 m. Leira inneholder ikke rotkanaler (med enkelte unntak), sprekker eller andre soner med høyere permeabilitet. Under et varierende nivå fra 1,0 - 2,5 m under terreng er derfor grunnen meget tett.

I 1994 ble en totalsondering ved våtmarksområdet i vest avsluttet i leire i 10 m dybde mens to totalsonderinger på den nordlige delen av området ble boret til antatt fjell i hhv 9 og 8,5 m dybde, etter boring gjennom leire. NOTEBY har tidligere utført boringer noe sør for hangaren. Det ble registrert 16 m til dels kvikk leire over antatt fjell. Mot sør stiger både terreng og underliggende fjelloverflate kraftig.

Berggrunnsgeologi

Berggrunnen på Fornebu består av foldede kalk- og leirskifere. Foldene ligger i SV-NØ retning, noe som er årsak til den opprinnelige topografien med tilsvarende orienterte daler og rygger. De harde kalkdragene dannet gjerne åsene, mens de bløtere skiferdragene dannet dalforsenkningene imellom.

Området er også gjennomgått av mange N-S orienterte sprekker og forkastningslinjer, som dels har forårsaket forsenkninger i terrenget. I en del av disse sprekkenes finnes intrusivganger med menaitt, porfyrer og diabas. Det finnes også SV-NØ-orienterte intrusivganger.

4.2 Hydrogeologi, drenasje

En stor del av arealet mellom fyrhuset og hangaren er asfaltert. Forøvrig er det grusdekke eller permeable fyllmasser i overflaten. Noe av nedbøren som faller på ovennevnte asfalterte areal vil renne mot kantstein i sør og ledes mot overvannskummer (sandfangskummer) og videre til Holtekilen. Forøvrig vil nedbør for en stor del sige ned i grunnen og dreneres videre på overflaten av tette masser.

I 1994 ble grunnvannsnivået i brønnene registrert fra 0,7 - 1,6 m under bakken, dvs. stort sett noe ned i tørrskorpeleira. Registrert grunnvannsnivå viser at grunnvannspeilet noenlunde følger terrengoverflaten, dvs. sigevann/grunnvann dreneres i sørlig retning mot lavbrekket i området og videre vestover mot Holtekilen. Ved Oksenøyveien i vest varierte grunnvannsstanden i 1994 mellom kote 0,5 - 0,8 mens den syd og sydvest for hangaren var ca kote 2,5.

Eksisterende ledningsnett på området vil kunne influere på grunnvannsstrømningen ved at grøftene virker drenerende (kfr. tegning nr. -3 hvor alle kjente VA-ledninger er inntegnet). Både en vann- og en avløpsledning krysser området mellom fyrhuset og hangaren, med fall i sørvestlig retning. Ledningene er lagt en gang i tidsrommet 1945-65. Nær det tidligere motorverkstedet/motorprøvestanden løper ledningene sammen med flere andre ledninger.

En annen ledningsgrøft med diverse VA-ledninger går inntil sørsiden av den øst-vest orienterte internveien noe sør på området. I begge tilfellene ligger laveste ledning ca 2 m under terrengnivå, dvs. dypere enn registrerte grunnvannsnivåer. Ved pumpestasjonen for kloakk i Oksenøyveien i vest ligger ledningene noe grunnere.

Opprinnelig gikk en åpen kanal/bekk gjennom Dumpa-området, noe som bl.a vises på et topografisk kart fra 1937. Bekken ble fylt igjen før 1945, og det ble da etablert en 15 " avløpsledning i grunnen. Formålet med ledningen er ikke kjent, men det kan ha vært å etablere avløp fra diverse bygninger til Holtekilen. Ledningen var inntegnet på tidligere ledningsplaner fra Bærum kommune, og det foreligger tegninger (mottatt av Finn Hansen) som viser "interne" påkoblinger til avløpsledningen fra bygningene (kfr. tegning nr. -3). Ledningen ble frigravd i PG16, PG19 og PG28, topp ledning ble målt til 1,2-1,5 m dybde og var omgitt av permeable fyllmasser. Ledningen var perforert, med relativt store hull (diameter: 2 cm) slik at den også fungerer som drensledning. Det ble observert rennende vann i røret. Traséen må ha blitt kuttet ved leggingen av nytt avløpssystem i området da de nye ledningene krysser den gamle traséen to ganger.

I 1995 ble en ledning frigravd i ca 2,5 m dybde i prøvegropp PG11.5, og dette ble antatt å være avløpsledningen. Dette er nå usikkert, både pga. dybdeforskjeller og plassering i forhold til en rett linje gjennom PG16, PG19 og PG28. Vi vet ikke hvilken funksjon ledningen da kan ha hatt.

5. Oversikt tidligere undersøkelser

NOTE BY gjennomførte i 1994 en fase 2 miljøteknisk undersøkelse av lokaliteten [3]. Konklusjonene kan kort oppsummeres som følger:

Det ble påvist forurensning i lokale områder og i enkelte kummer, men generelt ble det antatt at området ikke var alvorlig forurenset. Det kunne ikke utelukkes at det kan ligge lokalt avgrensede forurensninger i grunnen som ikke kan spores uten at det undersøkes direkte i det forurensede punktet. Med bakgrunn i de registreringer av forurensninger og forhøyede miljøgifkonsentrasjoner som er gjort samt områdets historie, kan det ikke uten videre foretas arealbruksendringer på området. Når nye arealbruksplaner foreligger må det gjøres en ny vurdering. Det kan være aktuelt ta flere overflatenære og noe dypere jordprøver som analyseres på innhold av olje, aromater og tungmetaller.

Det Norske Veritas gjennomførte i 1999 en kartlegging av forurensningstilstand i sedimentene utenfor Fornebu-landet [2]. Undersøkelsene inkluderte prøvetaking i Holtekilen som er resipient for avrenning/spredning fra Dumpa-området. Resultatet av undersøkelsen kan oppsummeres som følger hva angår Holtekilen:

Holtekilen er langgrunt med mye løsmasser/fint sediment. Metallkonsentrasjonene i sedimentene skiller seg ikke ut fra nivåer en finner ellers i indre Oslofjord. PAH-verdiene er forhøyet helt innerst i Holtekilen men ikke spesielt høye sammenlignet med andre deler av Indre Oslofjord. PCB er observert i noe høyere konsentrasjoner i de midtre delene av Holtekilen enn i de andre undersøkte områdene rundt Fornebu. I indre del av Holtekilen er ikke forurensningsnivå for noen miljøgifter høyere enn tilstandsklasse III. Heller ikke mineraloljeinnholdet var spesielt høyt i Holtekilen sammenlignet med andre områder. Slik forholdene fremkommer i dag er det ikke behov for strakstiltak, men en bør sikre at båttrafikken ikke medfører unødvendig oppvirling av bunnsediment.

Resultatene gir ingen holdepunkter for å si at det foregår en aktiv forurensningstransport fra Dumpa-området til Holtekilen i dag.

6. Metodikk for undersøkelsen

6.1 Generelt

Undersøkelsene har omfattet:

- sjaktgraving
- prøvetaking av vann og slam i kummer
- brønnetablering og vannprøvetaking i en av sjaktene

I tillegg til inspeksjon av og prøvetaking i kummene ble undersøkelsene konsentrert om følgende delområder:

1. Galvaniseringsverkstedet:
 - a. finne avløp fra verkstedet som tidligere ikke er registrert
 - b. grave inntil kummene for å se om forurensning i kummene har spredt seg til grunnen rundt kummene
2. Fyrhuset: sjaktgraving inntil bygget.
3. Motorverksted: sjaktgraving ved det tidligere bygget
4. Gammel avløpsledning: grave flere sjakter i området der det tidligere gikk en åpen bekk, deretter 15" avløpsledning. Det er langs dette lavbrekket i Dumpa-området at det er størst sannsynlighet for at det kan være deponert avfall (både fast og flytende). I tillegg kan ledningen fortsatt være vannførende
5. For øvrig sjaktgraving inntil teknisk kulvert mellom fyrhus og hangar for å undersøke om det kan være fylt permeable og drenerende masser inntil kulverten, samt supplerende sjaktgraving dersom nye opplysninger skulle tilsi behov for undersøkelser andre steder, bla. på vestsiden av hangaren.

Samtidig med gjennomføring av undersøkelsen ble det også foretatt oppgraving av ca 10 m³ oljeforurensede masser ved en tidligere dagtank for diesel og vaskehall tilhørende SAS.

6.2 Grunnundersøkelser

Sjaktgraving

Sjaktgraving er gjennomført i 3 omganger, hhv 30.11-1.12.99, 13.01.00 og 03.02.00.

Det ble benyttet en hjulgående gravemaskin innleid via Selmer. Det ble gravd i alt 32 stk sjakter til maksimal dybde 2,2 m. Hver sjakt ble fotografert. Utvalgte fotografier er vist på tegning nr. -900 tom. -902. Forøvrig oppbevares fotografiene av NOTEBY.

Jordprøver ble forseglet i diffusjonstette rilsanposer og oppbefart nedkjølt i NOTEBYs kjølerom til forsendelse til laboratorium.

Undersøkelse av kummer

Den 16.12.99 og 17.01.00 ble i alt 19 kummer inspisert. Det ble gjennomført prøvetaking av vann fra 5 utvalgte kummer og av sedimenter i 4 kummer med sedimentinnhold av betydning. Som emballasje for vannprøver ble det benyttet flasker mottatt fra analyselaboratoriet (NGI). Diffusjonstette rilsanposer ble benyttet til sedimentprøvene. Vannprøvene ble tatt ved å senke flaskene ned i kummene.

Prøvene ble holdt avkjølt og levert til laboratoriet samme dag som uttaket eller senest neste dag.

Brønnetablering og -prøvetaking

Det ble i PG16 etablert en brønn i en åpning i en 15" avløpsledning, slik at vann fra ledningen kunne prøvetas. Det ble benyttet 63 mm PEH-rør og 0,3 mm slisseåpning. Det ble tilbakefylt med lokale masser. Brønntoppen ble avsluttet like over terrengnivå.

Det ble tatt en vannprøve fra avløpsledningen i uke 2 med peristaltisk pumpe og slanger av silikon. Prøven for uorganisk analyse ble filtrert og konserverert under prøvetakingen i hht avtale med analyselaboratoriet.

Totalt antall undersøkelsespunkter

Totalt antall prøvegrøper og antall sediment- og vannprøver fra kummer er vist i følgende tabell.

Tabell 6.1 Antall undersøkelsespunkter/prøver

Prøvegrøper	Prøvetaking i kummer *		Brønn i prøvegrøp
	Sediment	Vann	
32	4	5	2

* totalt 19 kummer ble inspisert

6.3 Laboratorieanalyser

Alle analyser er utført av NGI, som har en rammeavtale med Statsbygg på gjennomføring av kjemiske laboratorieanalyser.

En oversikt over analysemetodene foreligger i følgende tabell.

Tabell 6.2 Oversikt analysemetoder

Analyseparameter	Jord-prøver	Vann-prøver
Olje/BTEX, GC/FID screening	22	6
Klorerte løsemidler; GC/ECD	5	2
Organiske miljøgifter; GC/MS-screening inkl. PAH og PCB	11	3
Tungmetaller; ICP-AES	26	6
Kvikksølv, AAS	26	6

Det er totalt utført følgende antall jord-, vann- og gassanalyser:

Tabell 6.3 Antall utførte kjemiske analyser

Prøvetype	Tung-metaller	Olje	BTEX	PAH *	PCB	Haloformer *	Org. miljøgifter
Jord	21	17	17	0	0	3	7
Sedimenter	5	5	5			2	4
Vann	6	6	6	0	0	2	3

I tillegg er det foretatt XRF-analyser av tungmetallprøver på 5 jordprøver.

6.4 Rutiner for kvalitetssikring

Undersøkelsen er utført i samsvar med SFT-veiledning 91:01, Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser, Statsbyggs prosjekteringsanvisning PA 2180, Norsk Standard NS 9420 og etter NOTEBYs interne system for kvalitetskontroll.

7. Resultater

7.1 Feltobservasjoner

Vedr. feltobservasjoner vises til sjaktprofilene (tegninger) i denne rapport.

Det vises også til vedlegg B med en områdevis oppsummering av registreringer i sjaktene og kummene. Registreringene kan oppsummeres som følger:

Fyrhus: Sjaktgravingene i området viste at området rundt fyrhuset består av fyllmasser av stein/sand over leire på ca 1 m dybde. Det var svak løsemiddellukt i fyllmassene i PG9. Vannet som skal finnes i kjelleren i fyrhuset ble ikke inispisert.

Motorverksted: Betongplattning er overdekt med fyllmasser. Sjaktgraving i området viste at området består av ca 1 m fyllmasser over leire. Løsmassene inntil plattningen var stedvis tydelig oljeforurensset. Bare i PG13 kom det vann i sjakta. Det var olje på vannet. Sjaktene var for øvrig 1,5 m dype.

Galvanisk verksted: I området for tidligere galvanisk verksted ble bygningens grunnmur på sydsiden blottlagt ved sjaktgraving. Muren var støpt i et trau av leire og det var således ikke drenering rundt bygget. Grunnen består av fyllmasser som stein og grus over leire på ca 0,5 m dyp. Det skal ha vært et sluk i gulvet i verkstedet, men det ble ikke funnet noen avløpsledning fra bygningen.

Vest for hangar: Ved sjaktgraving ble det påvist 1 stk enkel oljeutskiller samt tilhørende sandfangskum. Massene mellom kummene langs rørforbindelsen er registrert oljeforurensset, mens det ikke ble observert olje ved sjaktgraving ca 1 m vekk fra kummene.

Langs gammel 15" avløpsledning: Langs den gamle avløpsledningen (tidligere bekketrasè) er det i omfyllingsmassene registrert tydelig oljeforurensning. Det var fylt opp med grove masser av sand og stein rundt røret. Inne i røret ligger det betydelige mengder oljeinfisert slam.

7.2 Jord-analyser

For total oversikt over analyseresultater vises til sammenstillende tabeller i vedlegg A. Registrerte forurensningsnivåer for olje, PAH og tungmetaller er vist på hhv. tegning nr. -4, -5 og -6.

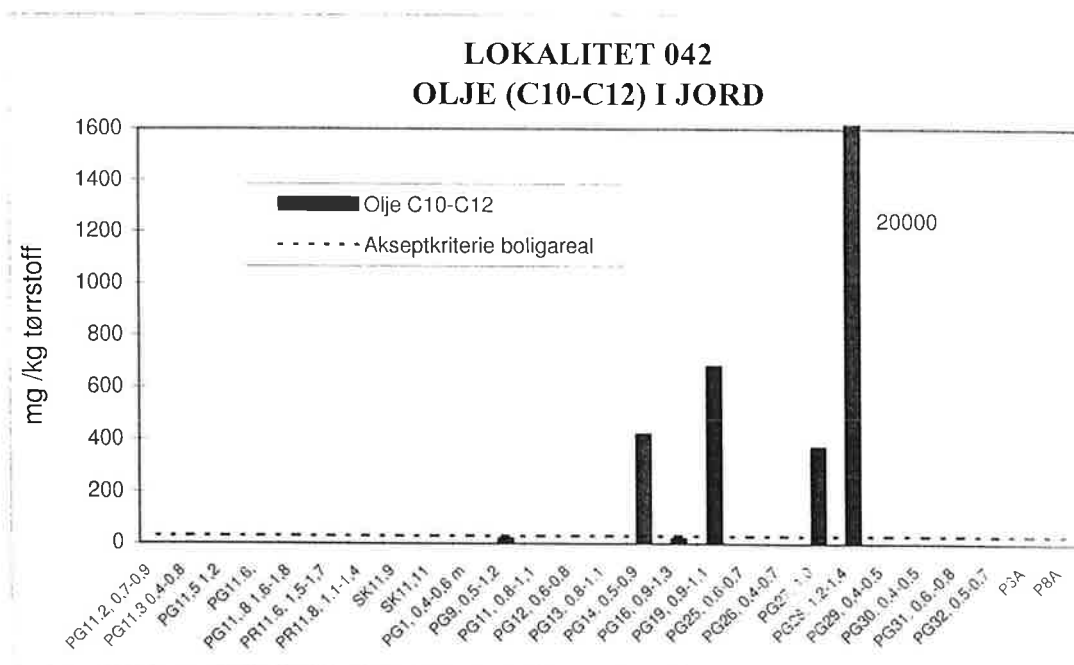
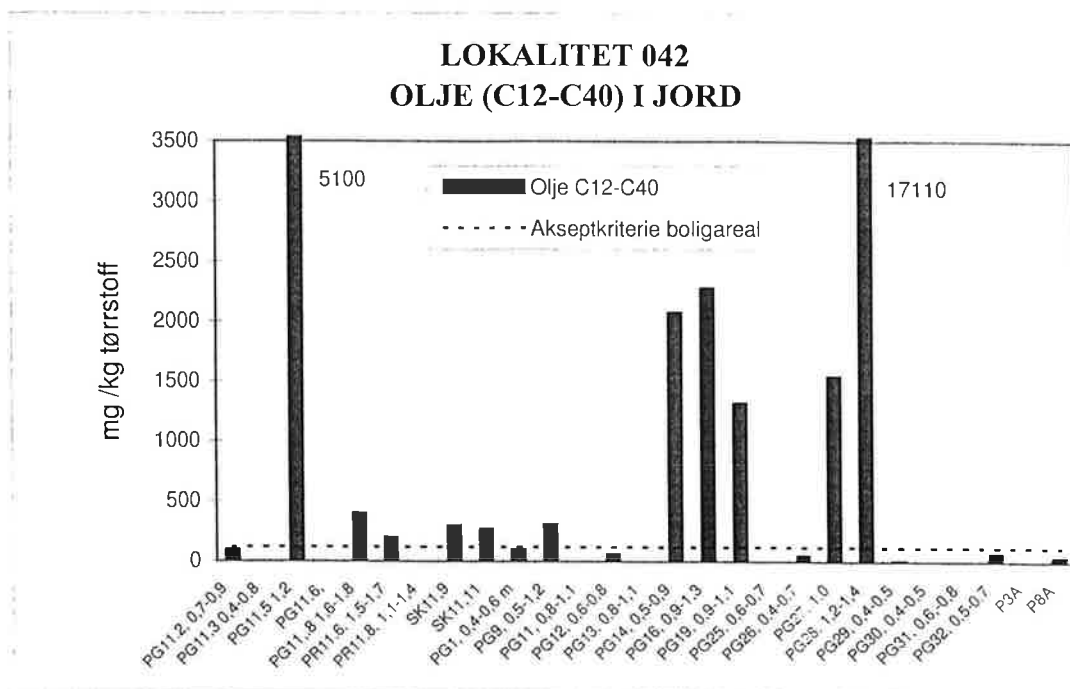
Analyserapportene fra NGI foreligger i kronologisk orden i vedlegg D.

Alle prøver merket PG11.xx, PR11.xx og SK11.xx er fra undersøkelsen i 1994.

7.2.1 Organiske miljøgifter

7.2.1.1 Olje, BTEX

Analyseresultatene for oljeinnhold i jordprøver er vist i følgende diagram (akseptkriterium boligareal C10-C12 og C12-C40 er hhv. 30 og 120 mg/kg TS, kfr. kap. 8.4).



Som tegning nr. -4 viser er høyt oljeinnhold påvist følgende steder:

- Til dels meget høyt innhold langs gammel 15" avløpsledning
- Høyt innhold ved betongplate for tidligere motorprøvestand (i PG 12 og 25 analysert prøve fra ren del av gropene, vekk fra betongplaten, mens luktregistreringer viser forurensning inn mot plata)
- Ved kum vest for hangaren
- Ved fyrhuset (moderat oljeforurensning)

Det var tidligere en lokal oljeforurensning nær SAS vaskeshall nordøst på området. Denne ble fjernet november 1999 kfr. kap. 9.1.

For innhold av aromater (BTEX) vises til sammenstillingen av analyseresultater i vedlegg A. Det er påvist forhøyet innhold av BTEX-komponenter i en del prøver. Med unntak av prøven fra ren del av PG12 er dette prøver som også er forurensset av olje. Deteksjonsgrensen for bensen i siste undersøkelse var 0,05 mg/kg mens akseptkriteriet for boliger er 0,007 mg/kg.

7.2.1.2 Andre organiske miljøgifter

Konsentrasjonene av andre organiske miljøgifter som er over akseptkriteriene for boliger er angitt i følgende tabell.

Tabell 7.1

Prøvested	Dybde (m)	Sum PAH	Triklor-metan	Triklor-eten	Tetraklor-eten	Prøvebeskrivelse
PG11.8 (94)	1,1-1,4	5,32				tørskorpeleire
PR11.2 (94)	1,2-1,5				0,13	Siltig jord
PG13	0,8-1,1					Tørskorpeleire/sand
PG16	0,9-1,3	3,33	0,05			Sand/leire
PG28	1,2-1,4	5,7				Leire
PG31					0,12	Leire/Tørskorpe
PG32				1,7	0,19	Leire/Tørskorpe
Totalt antall analyser		15	14	14	14	
Akseptkriterium		2	0,01	1,5	0,04	

Det er påvist PAH inntil 3 x akseptkriteriet for boliger, i prøver som samtidig var forurensset av olje, samt lokalt opp til 5 x forhøyet innhold av enkelte klorerte løsningsmidler.

Det er i tillegg gjennomført 7 PCB-analyser og utvidet organisk miljøgift screening av 11 jordprøver. Det er likevel ikke påvist innhold av andre organiske miljøgifter enn oljerelaterte hydrokarboner, PAH og klorerte løsningsmidler.

7.2.2 Tungmetaller

Det er i 1994 og 1999/2000 foretatt i alt 36 tungmetallanalyser av jordprøver (dvs. eksklusive analyser av sedimenter i kummer). Det ble også utført parallelle XRF-analyser hos Miljø-Kjemi på 5 av prøvene som ble analysert på tungmetaller ved ICP.

I alle prøvene ligger innholdet av arsen og krom over akseptkriteriet for boliger < 1 m dybde, som vist i følgende tabell (alle konsentrasjoner i mg/kg TS). Dette omtales nærmere i kap. 7.4.

Tabell 7.2

Element	Gjennomsnitt	Maks.verdi	Min.verdi	Akseptkriterium
Arsen	8,9	16	4,9	2
Krom	57	140	32	25

Forøvrig ligger innholdet av tungmetaller under akseptkriteriet for boliger, med unntak av konsentrasjonene angitt i følgende tabell (i mg/kg TS):

Tabell 7.3

Prøvested	Dybde (m)	Kadmium	Bly	Prøvebeskrivelse
PG1 (ved hangar)	0,4-0,6	27	3700	Tørrskorpeleire/sand
PG16 (ved 15" ledning)	0,9-1,3		460	Sand/leire
PG28 (ved 15" ledning)	1,2-1,4		1600	Leire
Akseptkriterium		16	100	

Kilde til det høye blyinnholdet er ikke kjent. Det skal eksempelvis ha blitt benyttet meget blyholdig flybensin ved motorprøvestanden, men det ble ikke funnet høye blykonsentrasjoner i jordprøver på dette området.

De høyeste konsentrasjonene av de andre tungmetallene er vist i følgende tabell:

Tabell 7.4

	Kobber	Nikkel	Tinn	Sink	Kvikksølv
Konsentrasjon	77	110	< 10	220	0,13
Akseptkriterium	-	140	-	-	1

Anm.: Beregnet akseptkriterium for kobber og sink er > 10.000 mg/kg. Det er ikke utarbeidet noe akseptkriterium for tinn.

Lokaliteten kan derfor generelt karakteriseres som meget lite forurenset av tungmetaller. De høye konsentrasjonene i tabell 7.3 er påvist følgende to steder:

- I PG 1 like vest for hangar, mellom to kummer. Kildene er ikke kjent, og det er ikke påvist tungmetallforurensning i de nærliggende prøvegroppene PG22, 31 og 32.
- I traseen for gammelt 15" avløpsrør, hvor det også var meget høyt innhold av olje.

Sammenligning XRF- og ICP-analyser

Resultatet av XRF- og ICP-analysene er foreliggende i sammenstillende tabell i vedlegg A.

ICP-analysene er utført av NGI. For XRF-analyser har NGI tatt ut delprøver og sendt disse til Miljø-Kjemi. Resultatet av de parallelle analysene kan oppsummeres som følger:

Tabell 7.5

Element	Kommentar
Arsen	2 av XRF-resultatene ligger under deteksjonsgrensen på 21 mg/kg, for øvrig er XRF-verdi lik 5-10 x ICP-verdi
Bly	XRF-verdi = 1,4-2 x ICP (unntak en prøve med XRF = 0,3 x ICP)
Kobber	Stort sett like verdier eller XRF noe lavere
Krom	XRF-verdi = 2,5-4 x ICP
Nikkel	Alle XRF-resultater under deteksjonsgrensen på 43 mg/kg, ICP varierende 33-110 mg/kg
Sink	God overensstemmelse for 3 prøver, 2 prøver med XRF < 0,6 x ICP

7.3 Undersøkelse i kummer og gammel avløpsledning

For totalt oversikt over analyseresultater vises til sammenstillende tabeller i vedlegg A.

7.3.1 Sedimentprøver

Alle kummene som er undersøkt og beskrevet i dette kapittel ble tømt for slam i ettertid (ikke spesialavfall), kfr. kap. 9.1, med unntak av kum 17. Det var ikke mulig å tømme kum 17 pga. frost i sedimentene.

Det ble funnet relativt høyt innhold av olje i sedimentene i kummene som ble prøvetatt. Øvrige kummer hadde ikke sediment-innhold av betydning. Resultatene fra analysene er vist i tabellen under i mg/kg TS.

Tabell 7.6

Prøvested	C10-C12	C12-C40	BTEX	Merknader
K7	1100	14900	650	Kum
K9	70	3230	i.p.	Kum
K17	160	5640	i.p.	Kum
K19	100	5900	i.p.	Kum
PG16	3900	8840	i.p.	15 " avløpsrør

Det ble ikke funnet konsentrasjoner av andre organiske miljøgifter over akseptkriteriene for boliger med unntak av verdiene vist i tabellen under (mg/kg TS).

Tabell 7.7

Prøvested	PAH	PCB	Merknader
K7	15		Kum
PG16	3,4	0,032	15 " avløpsrør

Bortsett fra noe forhøyede verdier av krom ble det ikke funnet konsentrasjoner av tungmetaller i sedimentene over akseptkriteriene for bolig.

7.3.2 Vannprøver

De sammenstillende tabellene i vedlegg A inneholder også analyseresultatene fra grunnvannsprøvetakingen i 1994. Det ble i 1994 ikke påvist høye konsentrasjoner av miljøgifter i grunnvann på lokaliteten.

Organiske miljøgifter

Resultater fra analyse av organiske miljøgifter er vist i tabellen under i µg/liter.

Tabell 7.8

Prøvested	Olje	PAH	Klorforbindelser.
K2	<50	-	-
K15	<50	-	-
K19	13000	-	-
K20	<50	-	3,8
K21	<50	-	1,9
PG16	1100	0,19	19,3

Det ble ikke påvist PCB og bare lave BTEX- og PAH-konsentrasjoner.

Tungmetaller

Alle vannprøvene ble også analysert på innhold av tungmetaller. Tungmetallinnholdet var mindre enn 0,2 x drikkevannsnormen i alle prøvene.

7.4 Bakgrunnsverdier. Krom og arsen.

Generelt

Under kartleggingen i 1994 ble det tatt referanseprøver av jord og grunnvann fra 3 ulike steder på Fornebu-landet og i ulik avstand fra den sentrale delen av flyplassen. Det ble tatt prøver både av overflatejord og naturlig avsatte løsmasser. Alle prøver ble bl.a analysert på tungmetaller. Resultatene av denne prøvetakingen er benyttet som lokal bakgrunnsverdi for tungmetaller.

Senere er det utført en lang rekke tungmetallanalyser av løsmasser på Fornebu, inkludert prøver som ikke er påvirket av forurensende aktiviteter. Det er bl.a. påvist at fyllmasser på Fornebu har et høyt innhold av nikkel, med et gjennomsnittlig innhold på 120 mg/kg TS i steinfylling av skifer (NOTE BY 1998).

Krom og arsen

Ved de tidligere gjennomførte grunnundersøkelser på Fornebu (NOTE BY 1994 og 1998, NGI 1999 og SCC 1999) har grenseverdier/normverdier for arsen og krom vært hhv. 20 og 100 mg/kg TS eller høyere. Når det da har blitt påvist konsentrasjoner av arsen og krom under disse verdiene har dette ikke blitt spesielt påaktet. Akseptkriteriene for boliger < 1 m er nå betraktelig redusert, til hhv. 2 og 25 mg/kg.

I de nevnte undersøkelser har arsen-konsentrasjonene variert fra < 5 mg/kg til 20 mg/kg uten at det nødvendigvis skyldes noen bestemt forurensning. Tilsvarende har krom-konsentrasjonene variert fra 10 mg/kg til > 60 mg/kg uten at det nødvendigvis skyldes noen bestemt forurensning. I fyllmasser har krominnholdet ligget nærmere 100 mg/kg (kfr.

NOTEBYs undersøkelse 1998). En analyse av knust leirskifer på Fornebu viste et arsen- og krominnhold på hhv. 16 og 122 mg/kg (NOTEBY 1994).

I SCC's rapport fra 1999 er muligheten for høyt innhold av nikkel og krom pga. den lokale berggrunnen vurdert nærmere.

Dette sammen med kartleggingen i Dumpa-området viser at løsmassene mange steder på Fornebu har generelt naturlig forhøyede bakgrunnsverdier for arsen og krom som tilsvarer konsentrasjonene påvist i Dumpa.

8. Risikovurdering (fase 1)

8.1 System for risikovurdering Fornebu. Miljømål.

For å kunne beslutte om behov for tiltak og om nødvendig velge tiltaksmetode ved opprydding av grunnforurensninger på ulike lokaliteter på Fornebu, skal det gjennomføres stedsspesifikke risikovurderinger.

Statsbygg har utarbeidet en foreløpig brukerveiledning som et hjelpemiddel til gjennomføring av vurderingene, Aquateam rapp. nr. 99-060: *Brukerveiledning for stedsspesifikk risikovurdering av forurenset grunn på Fornebu*, revisjon 20.12.1999.

På Fornebu skal følgende miljømål legges til grunn for risikovurderingen:

1. Det må ikke forekomme forurensninger i jord som kan skade menneskers helse.
2. Det skal ikke foreligge fare for spredning av miljøskadelig forurensning.
3. Ingen miljøskadelig utlekking til sjø skal forekomme.
4. Eventuelle stoffer som kan omdannes til farlige stoffer, må kartlegges.
5. Flyktige stoffer som gir ubehagelig lukt eller mistriksel, skal ikke forekomme.

For områder der en eller flere av ovennevnte miljømål ikke er tilfredsstilt, må det gjennomføres en sanering av grunnen der den er forurenset for klargjøring til aktuell arealbruk.

Det er utarbeidet en egen plan for hvordan forurensede masser skal håndteres, og i tråd med miljøoppfølgingsplanen for Fornebu skal mest mulig av rensede masser gjenbrukes på Fornebu.

8.2 Karakterisering av forurensningskildene

Det er påvist forurensning på avgrensede områder i Dumpa, kfr. oversikt på tegning nr. -7. Også innenfor avmerkede områder er grunnen stedvis ren. For en delaltert karakterisering av forurensningsnivå i forurensningskildene vises til kap. 7.

Påvist forurensning kan oppsummeres som følger i prioritert rekkefølge i forhold til forurensningsgrad:

Gammel 15" avløpsledning	Langs den gamle avløpsledningen er det i omfyllingsmassene registrert oljeforurensning og svak PAH-forurensning. Det er også registrert høye konsentrasjoner av bly. Inne i røret ligger det betydelige mengder oljeforurenset slam.
---------------------------------	--

Motorverksted/ motorprøvestand	Sjaktgraving i området viste at området delvis er sterkt forurensset av olje i området inntil betongplattning og spesifikt i overgangssonen mellom fyllmasser og leire.
Fyrhus	Sjaktgravingen og analysene viser kun moderate mengder med forurensset jord mhp oljerelaterte forbindelser.
Like vest for hangar	Det ble påvist 1 stk mulig oljeutskiller samt tilhørende sandfangskum. Massene mellom kummene langs rørforbindelsen er oljeforurensset, mens det ikke ble observert eller påvist olje ved sjaktgraving ca 1 m vekk fra kummene. Det ble påvist innhold av klorerte løsningsmidler noe over akseptkriteriet for boliger < 1 m i to nærliggende prøvegroper. Høyt bly- og kadmiuminnhold ble påvist i en av prøvegroperne, men ikke i nærliggende prøvegroper.
Galvaniserings- verksted	Det er ikke påvist grunnforurensning på dette området. Det er likevel mulig at grunnen stedvis kan være forurensset, for eksempel under tidligere sluk i gulvet eller langs avløpsledning (ikke funnet ved utført undersøkelse)

I alle prøver er det påvist innhold av arsen og krom over akseptkriteriet for boliger < 1 m dybde, uavhengig av forurensningsnivå for øvrig. Konsentrasjonene ligger under alle andre arealbruksrelaterte akseptkriterier på Fornebu med unntak av arsen på offentlige områder.

Det ble for øvrig også påvist høyt innhold av i første rekke olje i sedimentene i en del kummer på området. Disse kummene er senere tømt, med unntak av K17.

8.3 Vurdering av datagrunnlaget

Det er i Statsbyggs risikoveileder utarbeidet sjekklister med krav til datakvalitet og dokumentasjon. Dersom datakvaliteten av det tilgjengelige materialet er tilfredsstillende, kan første fase i arbeidet med risikovurdering av det forurensede området gjennomføres.

Utfylte sjekklister for Dumpa foreligger i vedlegg C. Det kan konkluderes med at de miljøtekniske grunnundersøkelsene som er gjennomført i all hovedsak er tilfredsstillende som grunnlag for gjennomføring av en risikovurdering.

Følgende punkt er ikke oppfylt i henhold til sjekklistene:

- Deteksjonsgrensen for benzen i jord er ikke oppfylt. Den benyttede deteksjonsgrense er 0,05 mg/kg TS, og akseptkriteriet i boligområde (< 1 m) er 0,007 mg/kg TS.

Da akseptkriteriene allikevel er overskredet for øvrige oljekomponenter i kildeområdet, vil dette ikke ha noen innvirkning på risikovurderinger og konklusjoner.

Behov for supplerende undersøkelser

Det er ikke foretatt en systematisk undersøkelse av hel Dumpa-området. I stedet er det foretatt detaljerte undersøkelser i de områder der det var mistanke om grunnforurensning som følge av kjent mulig forurensende aktivitet. I disse områdene vurderes deknningen å være tilstrekkelig til å kunne gjennomføre en risikovurdering.

Det kan ikke utelukkes at det kan ligge lokalt avgrensede forurensninger i grunnen som ikke kan spores uten at det undersøkes direkte i det forurensede punktet. Det kan derfor finnes avgrensede forurensningskilder som ikke er avdekket ved gjennomført undersøkelse.

Bla. er det påstått at det har blitt tømt avfall og kjemikalier i de lavereliggende deler av Dumpa, i nærheten av internveien (i nærheten av PG17-18 og 29-30 og videre sydvestover). Utførte undersøkelser har imidlertid ikke kunnet påvise tegn på dette.

Vi har også mottatt usikre opplysninger om at det kan ha forekommet forurensende utslipp like øst for hangaren. På grunn av adkomstmessige forhold (stor trafikk) har ikke dette området blitt inkludert i denne undersøkelsen. Det bør senere gjennomføres supplerende undersøkelser her, for eksempel i forbindelse med tiltaksgjennomføring i Dumpa.

Det skal ligge tidligere oljetanker i vannfylt kjeller i fyrhuset. Det er ikke undersøkt under fyrhuset. Som angitt i kap. 8.2 er det mulig det kan finnes lokal forurensning under det tidligere galvaniseringsverkstedet som vi ikke har vært i stand til å lokalisere.

8.4 Arealbruksvurdering

De arealbruksrelaterte akseptkriteriene (helsebaserte akseptkriterier) skal sørge for at miljømål nr. 1 tilfredsstilles:

- Det skal ikke forekomme forurensninger i jord som kan skade menneskers helse.

I kommunedelplan 2 er området angitt som fremtidig boligområde, allmenntilgjengelig område og park. Risikovurderingen tar utgangspunkt i arealbruk bolig.

Det foreligger ikke konkrete utbyggingsplaner. Foreløpig må det derfor antas at området vil få samme terrengnivå som i dag. Risikovurderingen tar derfor utgangspunkt i dagens terrengnivå.

I risikoveilederen er det utarbeidet akseptkriterier for ulike arealbrukskategorier, basert på lokale forhold på Fornebu. Når det gjelder forutsetninger for utarbeidelse av de ulike akseptkriteriene, vises det til veilederen.

For bolig er det utarbeidet 2 kategorier:

- a. Områder der forurensningen ligger på < 1 m dybde fra terreng/gulv/kjeller. SFTs standard parametre er lagt til grunn for eksponering (mest følsom arealbruk), bortsett fra inntak av grunnvann og fisk.
- b. Områder der forurensningen ligger på > 1 m dybde, slik at innånding av gass blir eneste eksponeringsvei.

Dette innebærer at i områder der overflatejord ned til 1 m (også under kjellernivå) overskrider akseptkriteriene for arealbrukskategori a, forutsettes det at disse massene skal kunne erstattes med rene masser, og da gjelder de helsebaserte akseptkriteriene for arealbrukskategori b.

Akseptkriteriene for miljøgifter for boligområder og kritiske konsentrasjonsnivåer for jordlevende organismer inkl. planter er vist i følgende tabell i den grad det er påvist konsentrasjoner over akseptkriteriene:

Tabell 8.1 Helsebaserte akseptkriterier (mg/kg tørrstoff)

Kjemisk stoff	Boligområder		Kritiske konsentrasjonsnivåer Jordlevende organismer
	a. < 1 m dybde	b. > 1 m dybde	
Arsen	2	Ingen norm	2
Bly	100	Ingen norm	100
Kadmium	16	Ingen norm	4
Sink	Ingen norm	Ingen norm	100
Krom	25	Ingen norm	26
Nikkel	140	Ingen norm	63
Xylen	0,8	1	0,7
Olje C10-C12	30	50	50
Olje C12-C35	120	240	1000
Sum 16 PAH	2	1200	20
Benzo (a)pyren	0,1	80	1,5
tetrakloreten	0,04	0,06	0,6
Triklloreten	1,5	3	0,01
Triklormetan	0,01	0,01	0,01

8.4.1 Områder med løsmassetykkelse hhv. < 1 m og > 1 m

All påvist forurensning ligger nær terrengoverflaten, i all hovedsak < 2 m dybde. Det er bare unntaksvis at det er påvist forurensning som kan være overlagret av minimum 1 m med rene masser. Alle analyseresultater vurderes derfor i forhold til akseptkriteriene for boliger dybde < 1 m.

Det vises derfor til karakteriseringen av forurensningskildene i kap. 8.2 og til tegningene over påviste forurensningsnivåer, nr. –4 tom. –6. Her er alle områder som overskrider de arealbruksrelaterte akseptkriteriene beskrevet. Det er først og fremst olje som utgjør et forurensningsproblem.

8.4.2 Konklusjon arealbruksvurdering

Det konkluderes med at følgende delområder overskrider de helserelaterte akseptkriteriene:

Tabell 8.2 Oversikt mengde forurenset jord

Sted	Antatt areal delvis forurenset (m ²)	Anslått volum forurenset jord (m ³)
Gammel 15" avløpsledning	220	260
Motorverksted	1200-1500	500
Fyrhus eks. bygg	400-500	300 ¹⁾
Like vest for hangar	30	40

1): Det skal ligge tidligere oljetanker i vannfylt kjeller i fyrhuset. Det er ikke undersøkt under fyrhuset, og lokal forurensning kan ikke utelukkes. Sannsynligheten for vesentlig spredning er likevel liten pga. høyt grunnvannsnivå

Det kan også finnes forurenset grunn andre steder, bl.a. langs gamle ledninger. under/ved tidligere galvaniseringsverksted og på østsiden av hangaren (ikke undersøkt).

Tegning nr. -7 viser områdene som ligger over de stedsspesifikke helserelaterte akseptkriteriene for en eller flere stoffer.

8.5 Spredningsvurdering

8.5.1 Spredning til planter

I og med at området er regulert til boligområde, er det grunn til å forvente at det vil bli plantet blomster, bærbusker, frukttrær og grønnsaker her.

De overflatenære massene (fyllmasser) på området er lite egnet for dyrking, men i prinsippet kan det tenkes utlegging av et vekstlag som påvirkes av underliggende forurensning og/eller som ikke er tykt nok til å unngå at planterøttene når ned i forurensede masser.

Det må da vurderes om konsentrasjonen av forurensning i overflatejord (øverste 0,5 m) overstiger kritisk terskelkonsentrasjon for jordlevende organismer inklusive planter. Disse kritiske konsentrasjonsnivåene er angitt i tabell 8.1.

For mange av disse forbindelsene er kritiske konsentrasjonsnivåer nokså lik de arealbruksrelaterte akseptkriteriene eller høyere. I forhold til påvist forurensning beskrevet i arealbruksvurderingen gjelder dette følgende stoffer:

Tilnærmet like verdier: arsen, bly, krom, xylen, olje C10-C12, triklormetan

Høyere verdier: olje C12-C35, PAH, tetrakloreten

For disse stoffene vil den arealbruksrelaterte risikovurderingen tilsvare eller være overordnet resultatet av en risikovurdering i forhold til plantene.

Følgende forbindelser har kritiske konsentrasjonsnivåer som er lavere enn de arealbruksrelaterte akseptkriteriene:

Kadmium:	Bare påvist i konsentrasjoner over kritisk verdi i prøver som har meget høyt innhold av bly, kfr. arealbruksvurderingen
Sink:	17 av 31 prøver har sink-konsentrasjoner over kritisk verdi jevnt fordelt over området
Nikkel:	5 prøver har nikkel-konsentrasjoner over kritisk verdi. Dette er prøver som også sink-konsentrasjoner over kritisk verdi
Triklloreten:	I 6 prøver er det påvist triklloreten over kritisk verdi

Konklusjon spredning til planter:

Det er generelt et sink-nivå i grunnen som ligger over kritiske konsentrasjonsnivåer for jordlevende organismer inklusive planter. Maksimal overkonsentrasjon er likevel bare 2,4 x det kritiske konsentrasjonsnivået som iht. risikoveilederen for Fornebu er 100 mg/kg. Gjennomsnittskonsentrasjonen er 120 mg/kg.

8.5.2 Spredning til jord eller grunnvann

Det skal her vurderes om forurensningen, dersom den blir liggende urørt, kan forventes å spre seg til grunnvann og jord på inntilliggende areal.

Sannsynlig spredningsretning for vann som drenerer gjennom forurenset grunn på lokaliteten er mot ledningsnett i sydvest, som vil virke avskjærende. Herfra vil eventuell forurensningspredning kunne følge gammel ledningstrase eller trase for overløpsledningen fra dagens kommunale avløpsledning ut i Holtekilen. Alle forurensede delområder ligger på nordsiden av eller i den gamle ledningstraseen.

På området er det tett grunn fra dybde varierende fra 1,0-2,5 m. Grunnvannsnivå ligger i tørrskorpeleire med kort avstand ned til meget tett leire. Forholdene ligger derfor ikke til rette for at selve grunnvannet skal bli så forurenset at det har noen spredningsmessig betydning. Vannspredning vil derfor skje som sigevannstransport på overflate av tett grunn og i grøftetraseer der disse er fylt med permeable masser.

Konklusjon spredning til jord og grunnvann

Ut fra de beskrevne spredningsforhold er det ikke sannsynlig at dagens grunnforurensning i Dumpa kan påvirke jord eller grunnvann på inntilliggende areal, da eventuell forurensningsspredning vil følge grøftetrase til sjøen.

8.5.3 Spredning til sjø

I undersøkte kummer tilknyttet dagens overvannssystem (K15, 20 og 21) er det ikke påvist olje, arsen, kadmium, nikkel, bly, sink eller kvikksølv over deteksjonsgrensen og bare meget lave BTEX-konsentrasjoner. Innholdet av krom og kobber tilsvarer hhv. tilstandsklasse III og V for ferskvann, særlig er kobber-innholdet i K15 høyt (en overvannskum syd for hangaren). Konsentrasjonene ligger likevel innenfor det som er vanlige konsentrasjoner i overvann fra typiske sentrumsområder (SFT 96:18).

Påviste oljekonsentrasjoner ligger under retensjonskapasiteten i forurensede løsmasser, med unntak av masser langs gammel avløpsledning. I en vannprøve fra denne ledningen er det påvist høyt innhold av olje (1100 µg/l) og også klorerte løsningsmidler.

Konklusjon spredning til sjø

Fra vestre kant av Dumpaområdet (Oksenøyveien) til åpent vann i Holtekilen er det ca. 100 m.

Dette innebærer at dersom den gamle avløpsledningen fortsatt har avløp ut i sjøen, vil konsentrasjonen av olje i vannet som når Holtekilen sannsynligvis kunne ligge over PNEC-verdien for vannlevende organismer (2 µg/l). Dette tilsier behov for tiltak i Dumpaområdet.

Det identifiserte tiltaksbehovet for arealbruksrelaterte akseptkriterier for boliger < 1 m, vil også tilfredsstille behovet for tiltak pga. spredningsfare.

8.5.4 Spredning av lukt

I forhold til totalt oljeinnhold er det påvist forholdsvis lave konsentrasjoner av BTEX'er (flyktige oljeforbindelser). Innholdet av flyktige forbindelser er tilstrekkelig til at det ved sjaktgraving i de mest forurensede områdene oppstår markert oljelukt. I og med at fremtidig arealbruk er boliger, er det fare for at forurensningen kan skape innneklimaproblemer (luft) dersom ikke spesielle forholdsregler tas.

Det identifiserte tiltaksbehovet for arealbruksrelaterte akseptkriterier for boliger < 1 m, vil også tilfredsstille behovet for tiltak pga. fare for lukt.

8.5.5 Mulig omdannelse til farlige stoffer

Nedbrytningen av rene oljeprodukter vil ikke føre til dannelsen av farlige stoffer.

Det er liten fare for økning av mobiliteten av oljeforbindelsene som følge av tilstedeværelse av løsningsmidler, da slike stoffer ikke er påvist i konsentrasjoner av betydning ved lokaliteten.

8.6 Konklusjon risikovurdering

Den gjennomførte risikovurderingen gir følgende konklusjoner i forhold til miljømålene i kap. 8.1:

1. Miljømålet er ikke oppfylt, da de påviste forurensningene overstiger akseptkriterier for boligområde.
2. Miljømålet er oppfylt, da det ikke er sannsynlig at det vil forekomme miljøskadelig spredning til inntiltiliggende grunn.
3. Miljømålet er ikke oppfylt, da sjøen kan tilføres oljeforurensset vann som overstiger PNEC-verdien for olje for sjølevende organismer.
4. Miljømålet er oppfylt (omdannelse til farlige stoffer).
5. Miljømålet er ikke oppfylt, da flyktige forbindelser på lokaliteten kan skape inneklimateproblemer.

Det konkluderes med at det må gjennomføres tiltak på enkelte delområder i Dumpaområdet og at det er tilstrekkelig datagrunnlag til å beslutte om behov for tiltak. Tiltaket må gjennomføres på det området hvor forurensningsnivået ligger over akseptkriteriet for boliger < 1 m, kfr. tegning nr. -7 og kap. 8.4.2.

9. Tiltaksvurdering

I dette kapittel er det foretatt en vurdering av alternative tiltaksmetoder.

9.1 Gjennomførte tiltak

Følgende tiltak er allerede gjennomført på lokaliteten:

1. Tømming av sedimenter i kummer ble gjennomført 03.02.2000 og ble utført av Oslo Follo Miljø AS. Følgende kummer ble tømt for vann og slam; K1, K7, K9, K19. Totalt ble det fjernet 5 m³ oljeholdig vann/slam og 300 liter olje. På grunn av tele ble ikke K17 tømt. I denne ligger det ca 1 m³ oljeforurensede sedimenter.
2. Det ble den 09.12.99 utført oppgraving av oljeforurensede masser ved den tidligere vaskehallen til SAS (noe syd for hangaren). Forurensningen ble avgrenset under oppgravingen og forurensede masser ble sortert ut og kjørt til Statsbyggs behandlingsanlegg på Fornebu. Forurensede masser utgjorde ca 10 m³. Ved graving i gjenværende masser kan det imidlertid lokalt påtreffes mindre mengder svakt oljeforurensset masse fordi massene ved oppgraving var sterkt sammenblandet, noe som gjorde sorteringsjobben vanskelig (NOTE BY-brev til SAS datert 06. januar 2000)

9.2 Avskjerming av forurensningskildene

Dette er en tiltaksmetode som bare er aktuell dersom det er risikoen for spredning som utgjør problemet og ikke overskridelse av arealbruksrelaterte akseptkriterier.

I Dumpaområdet overskrides de arealbruksrelaterte akseptkriteriene, og avskjerming/isolering er derfor ikke en aktuell tiltaksmetode for forurensede områder avmerket på tegning nr. -7.

Det er generelt et sink-nivå i grunnen som ligger over kritisk konsentrasjonsnivå for mikroorganismer. Dette innebærer at det iht. risikoveilederen for Fornebu bør foretas tildekking med minimum 0,5 m rene masser i plantefelt og lignende før beplantning. Vi mener imidlertid påviste overkonsentrasjoner i forhold til kritisk konsentrasjonsnivå er meget moderat og at det ikke bør iverksettes noe spesielt tildekkingstiltak. Ved beplantning vil det uansett de fleste steder være behov for å tilføre vekstjord og lignende.

9.2.1 In-situ behandling

Oljeforurensning

In-situ tiltak vil teoretisk sett være en mulig tiltaksløsning der det er påvist oljeforurenset jord. Dette vil være en løsning hvor det foretas en optimalisering av nedbrytningsforholdene på stedet, for å muliggjøre en biologisk nedbrytning av de alifatiske hydrokarbonene. Dette gjøres ved tilsetning av næringsstoffer etter behov, kontrollert drenering av området for å sikre oksygen-tilgang til de forurensede massene etc.

Følgende kan innvendes mot denne tiltaksmetoden:

- Forurensningen ligger spredt og grunt og det ligger således ikke så godt til rette for in-situ behandling
- Det kan være vanskelig/tidkrevende å behandle massene slik at restkonsentrasjonen alle steder vil ligge under akseptkriteriene for boliger dybde < 1 m
- I den mest oljeforurensede massen, langs gammel avløpsledning og like vest for hangar, er det påvist bly-konsentrasjoner over akseptkriteriene. Tungmetaller vil ikke bli brutt ned ved gjennomføring av in-situ tiltak.
- Det er allerede etablert et komposteringsanlegg for oljeforurensede masser på Fornebu

Dette er innvendinger som er så vesentlige at vi mener dette ikke er en aktuell tiltaksmetode.

9.2.2 Oppgraving og behandling

Forurensningen ligger grunt og lett tilgjengelig for oppgraving og ekstern behandling. Det vil være enkelt å foreta en oppgraving i kontrollerte former, med god sikkerhet mot uforutsett forurensningsspredning.

Ved oppgraving har en god mulighet for å foreta en endelig avgrensning av tiltaksområdet, og raskt kunne avslutte tiltak med dokumentasjon av at det ikke finnes restforurensning som overskrider akseptkriteriet.

Dette er en meget rask tiltaksmetode, med kontrollert fremdrift mot avslutning iht. etablerte suksesskriterier (lik akseptkriteriene som beskrevet i denne rapport).

Det er etablert et behandlingsanlegg for oljeforurensede masser på Fornebu, i kort kjøreavstand fra lokaliteten. Det vil derfor ikke være behov for å etablere et nytt behandlingsanlegg eller transportere massene ut av Fornebu (kfr. krav om mest mulig gjenbruk).

Det er lokalt påvist høye konsentrasjoner av bly og delvis kadmium. Konsentrasjonene er så høye at det for disse massene begrenser gjenbruksmuligheten noe, og disse massene bør håndteres separat. Det vil likevel være mulig å gjenbruke behandlede masser under næringsarealer, og stort sett også på rekreasjonsområder og i buffersoner mot naturvernområder.

Oppgraving vurderes derfor å være den eneste aktuelle tiltaksmetoden.

9.2.3 Konklusjon

Oppgraving og behandling anbefales som valgt tiltaksmetode. Omfang er beskrevet i kap. 8.4.2.

Det vil være enkelt å dokumentere effekten av tiltaket etter gjennomføring ved jordprøvetaking av traubunn under utgravde områder, for sluttdokumentasjon av restkonsentrasjon.

Områder med restriksjoner ved fremtidige grave- og anleggsarbeider

Det vil være restriksjoner ved fremtidige grave- og anleggsarbeider innenfor de områdene som er avmerket som forurensset på tegning nr. -7. Det må videre være beredskap for håndtering av uforutsett forurensning som kan påtreffes ved graving andre steder. Særlig gjelder dette øst for hangaren og i nærheten av den gamle 15" avløpsledningen.

10. Referanser

1. Aquateam 1999. Brukerveiledning for stedsspesifikk risikovurdering av forurensset grunn på Fornebu, revisjon 20.12.1999 (rapport nr. 99-060)
2. Det Norske Veritas 2000. Sedimentundersøkelse i sjøområdene rundt Fornebu. Marin miljøundersøkelse 1999 (rapport nr. 2000-3069)
3. NGI 1999. Rapport fra miljøteknisk undersøkelse av 14 lokaliteter. Vurderingsrapport, nr. 994014-1
4. NOTEBY 1994. Rapport fra miljøtekniske grunnundersøkelser på land – fase 2. Vurderingsrapport, nr. 43626-1, og Datarapport, nr. 43626-2.
5. NOTEBY 2000, brev til SAS, datert 06. januar 2000, vedr. oppgraving oljeforurensede masser ved dagtank og vaskeanlegg i Dumpa
6. SFT 1991, Veileder 91:01. Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser
7. SFT 1996, Rapport 96:18. Miljøgifter i overvann
8. Statsbygg prosjekteringsanvisning PA 2180, Geoteknisk prosjektering, forurensset grunn.
9. Norsk Standard NS 9420. Retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåking og -kartlegging. 1. utgave februar 1998


Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Olje slam galvanisering risiko tiltaksvurdering		
Land/Fylke:	Akershus	Kartblad:	1814 III
Kommune:	Bærum	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Førnebu	Øst: 5905	Nord: 66421

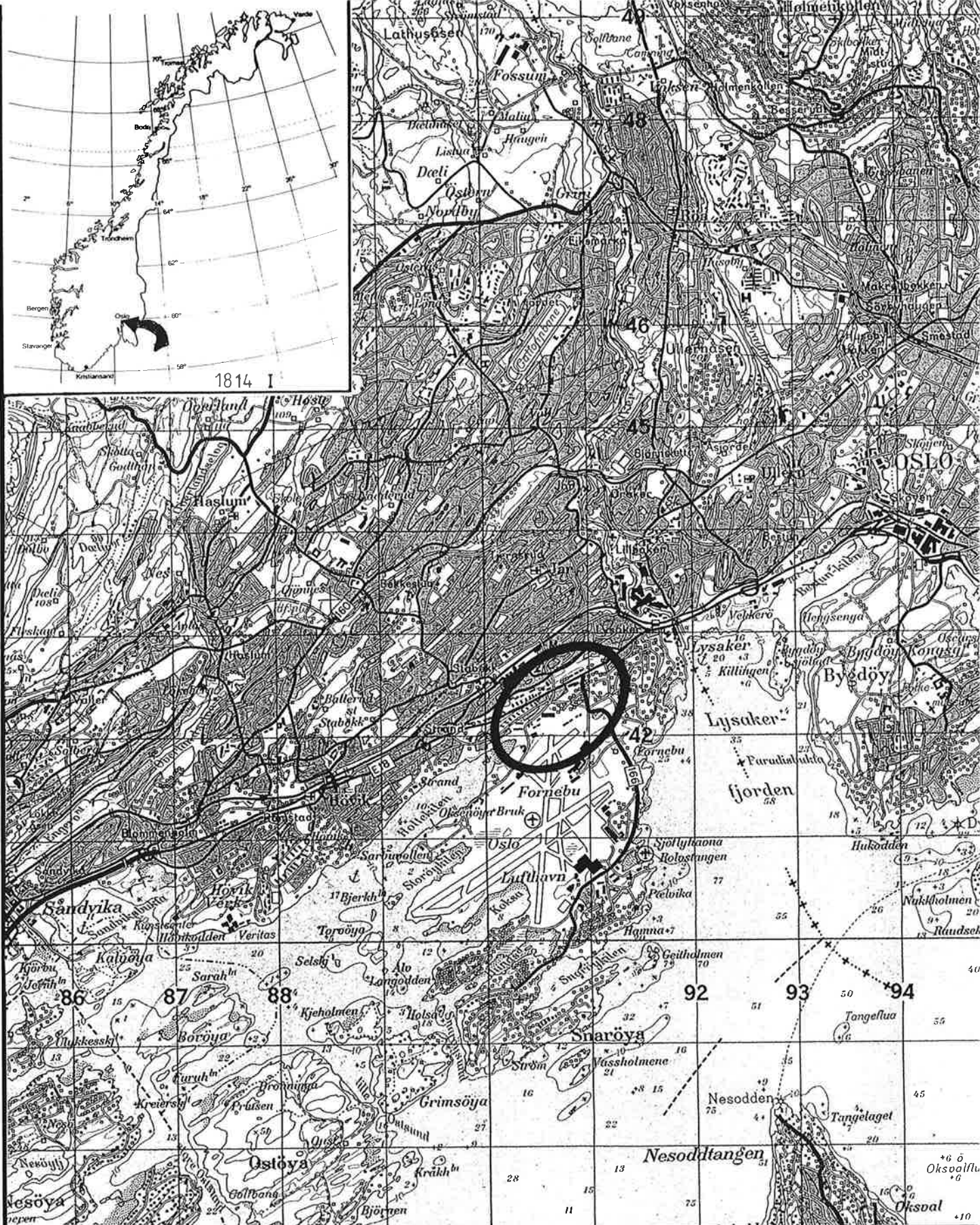
Distribusjon:

- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 22. mai 2000		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	22/5	G.O						
	Kontrollert	22/5	O. Br						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	22/5	G.O						
	Kontrollert	22/5	O. Br						
Teknisk innhold	Utarbeidet	22/5	G.O						
	Kontrollert	22/5	O. Br						
Format	Utarbeidet	22/5	G.O						
	Kontrollert	22/5	O. Br.						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)					Dato: 22.5.00	Sign.: 			

TEGNINGER



OVERSIKTSKART

STATSBYGG FORNEBU
DUMPA

NOTEBY AS

Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO
Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Målestokk
1 : 50 000

Borplan nr.

- 1

Rev. dato



Dato 17. 3. 00.

Tegnet LEK

Kontrollert

Godkjent

Oppdragsnr


100695

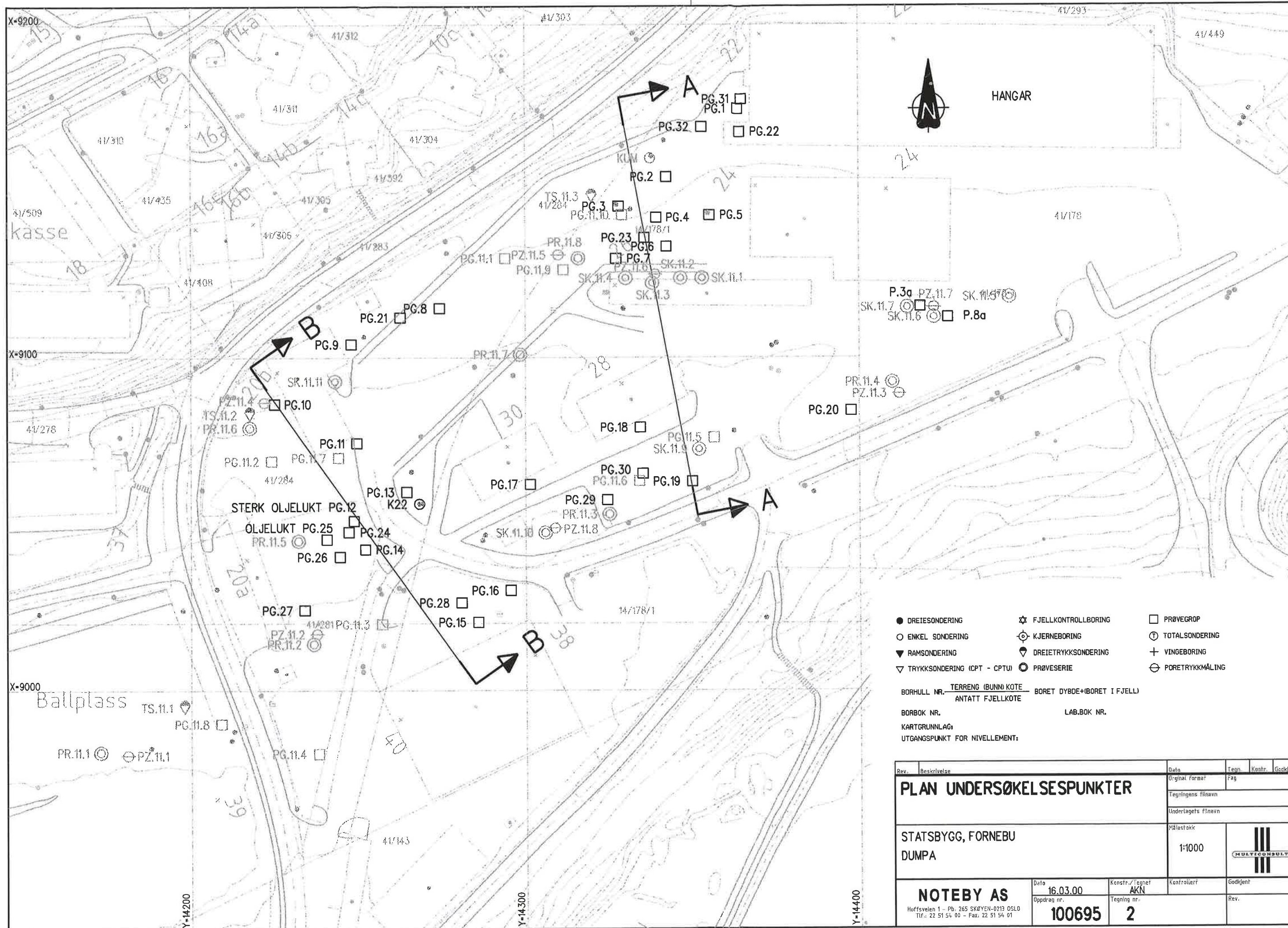
Tegn. nr.

0

Rev



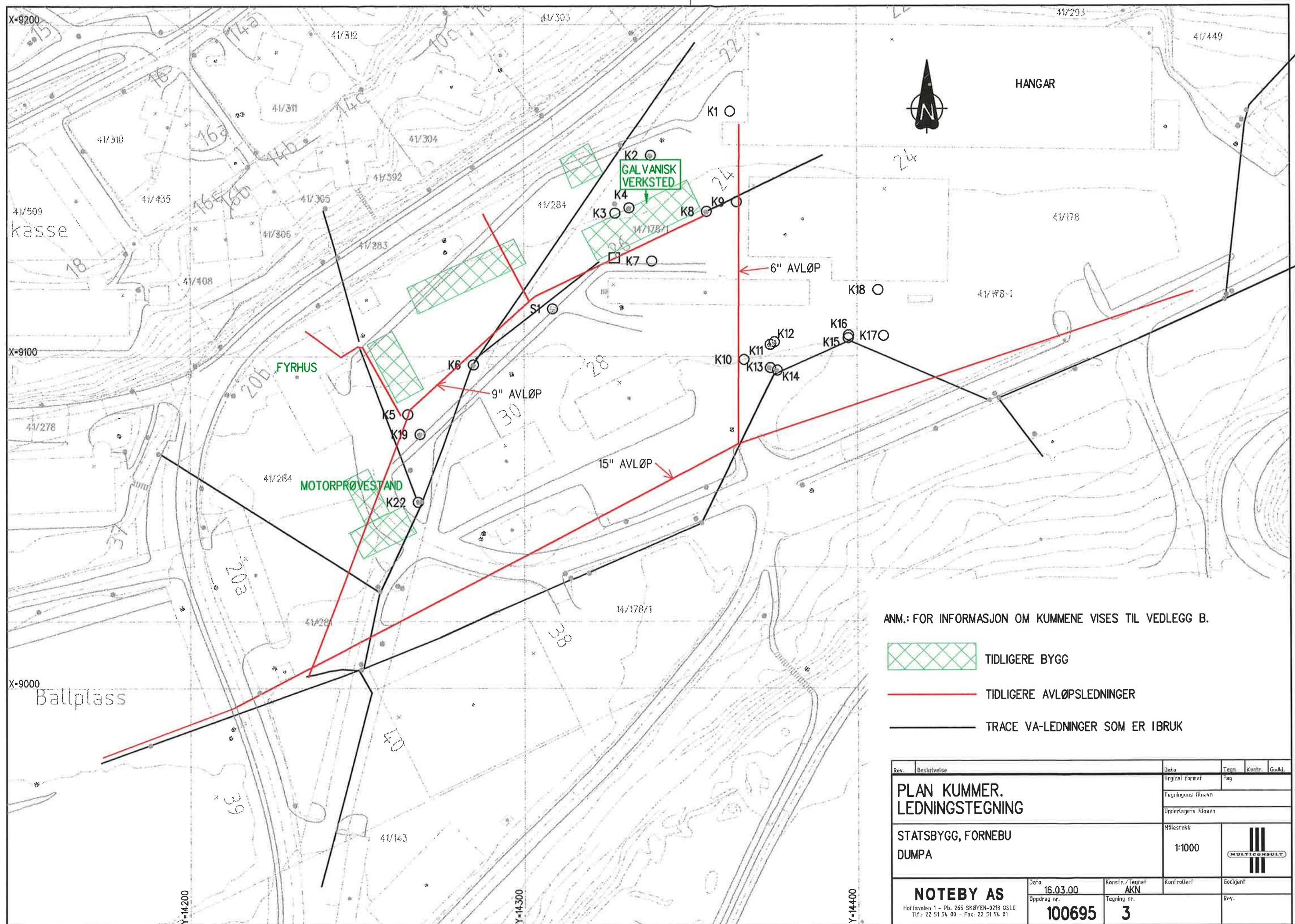
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OMRÅDEKART		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
		Underlagets filnavn			
STATSBYGG FORNEBU DUMPA		Målestokk			
		1:5000			
NOTE BY AS Hoffsveien 1 – Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 – Fax: 22 51 54 01		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		16.03.00	AKN		
		Oppdrag nr.	Tegning nr.		Rev.
		100695	1		

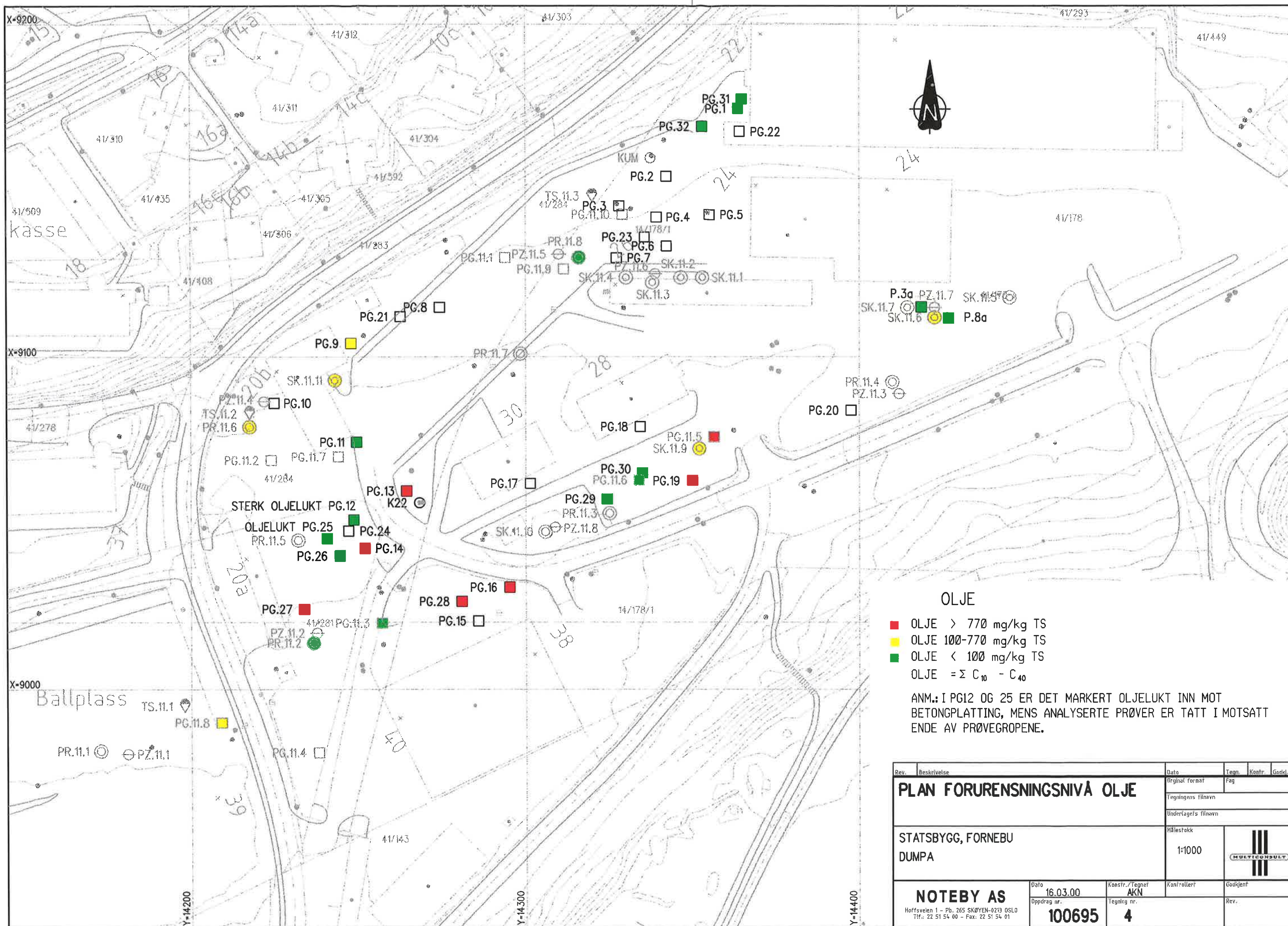


- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ KJERNEBORING
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ⊕ TOTALSONDERING
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING

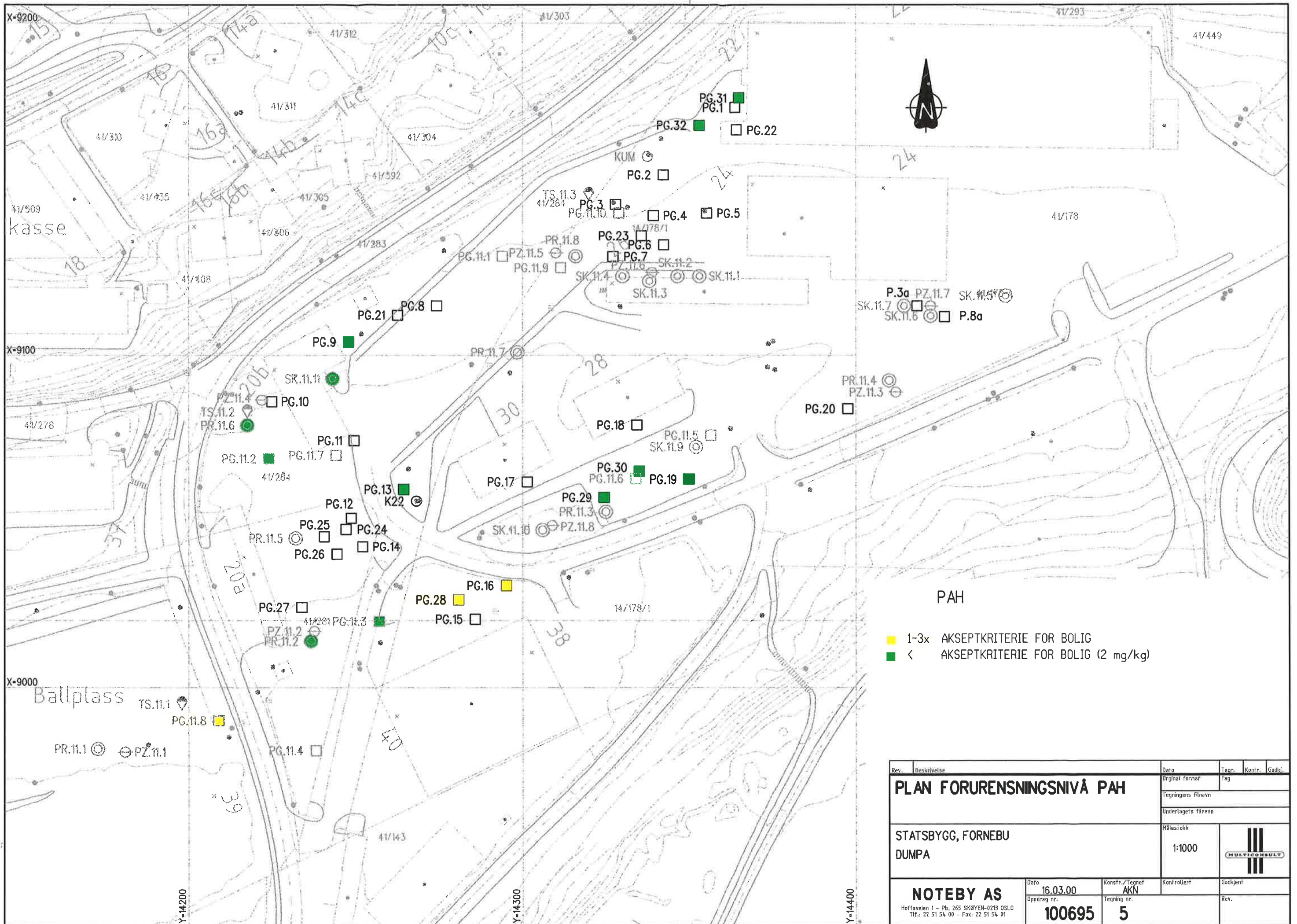
BORHULL NR. _____ TERRENG (BUNN) KOTE _____ BORET DYBDE+IBORET I FJELL) _____
ANTATT FJELLKOTE _____
BORBOK NR. _____ LAB.BOK NR. _____
KARTGRUNNLAG: _____
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: _____

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konstr.	Godkl.
PLAN UNDERSØKELSESPUNKTER		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
		Underlagets filnavn			
STATSBYGG, FORNEBU DUMPA		Målestokk	<div>1:1000</div> <div>MULTICONSULT</div>		
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato	16.03.00	Konstr./Tegner	AKN	
	Oppdrag nr.	100695	Tegning nr.	2	
	Kontrollert			Godkjent	
	Rev.				






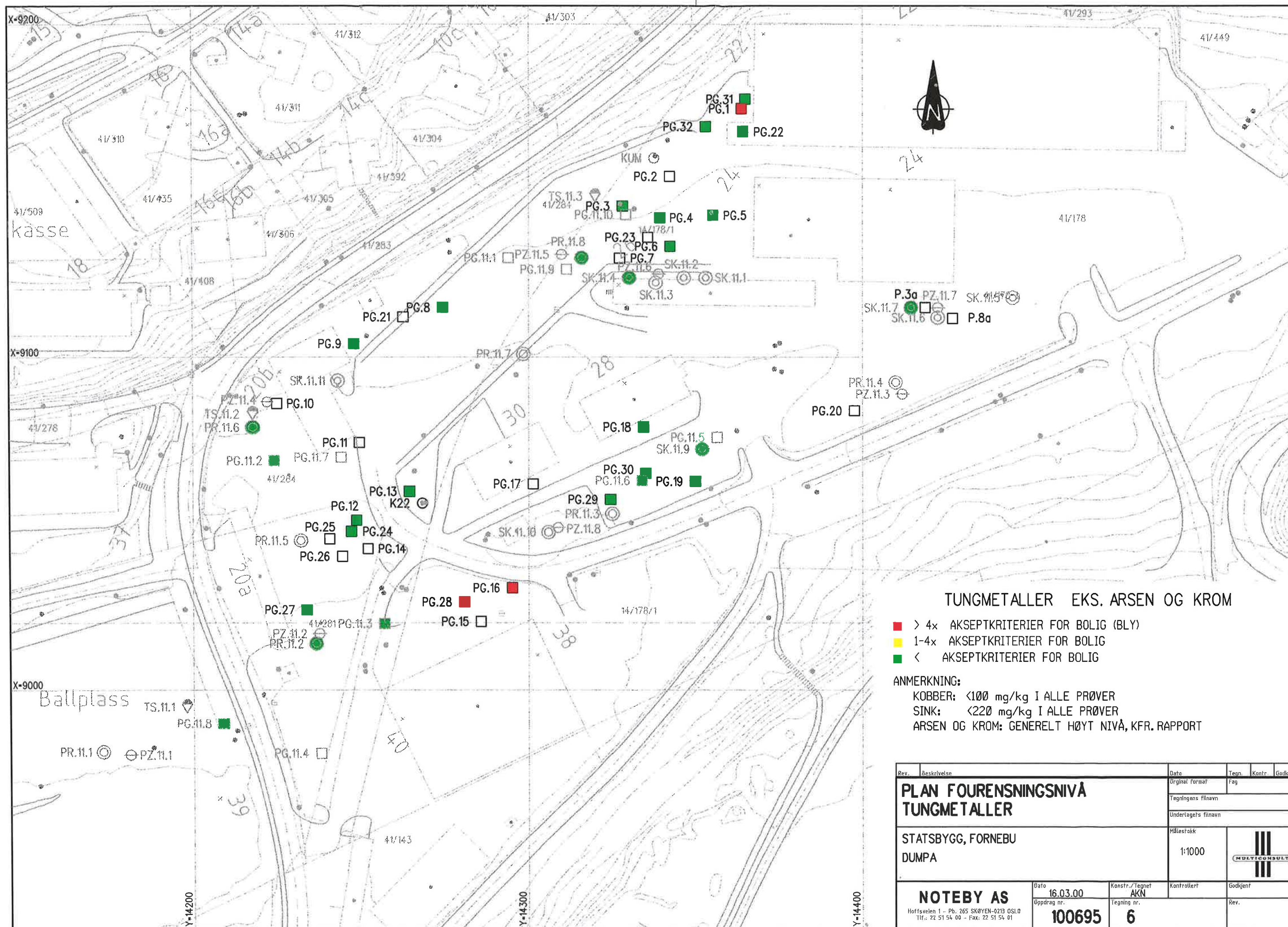
OLJE		OLJE	
■	OLJE > 770 mg/kg TS	■	OLJE < 100 mg/kg TS
■	OLJE 100-770 mg/kg TS	■	OLJE = Σ C ₁₀ - C ₄₀
■	OLJE < 100 mg/kg TS		
ANM.: I PG12 OG 25 ER DET MARKERT OLJELUKT INN MOT BETONGPLATTING, MENS ANALYSERTE PRØVER ER TATT I MOTSA TT ENDE AV PRØVEGROPENE.			
PLAN FORURENSNINGSNIVÅ OLJE		STATSBYGG, FORNEBU DUMPA	
NOTE BY AS		100695	
Hoffsvæien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		4	
16.03.00		AKN	
Oppdrag nr.		Tegning nr.	
100695		4	
Konstr./Tegner		Kontrollert	
Godkjent		Rev.	

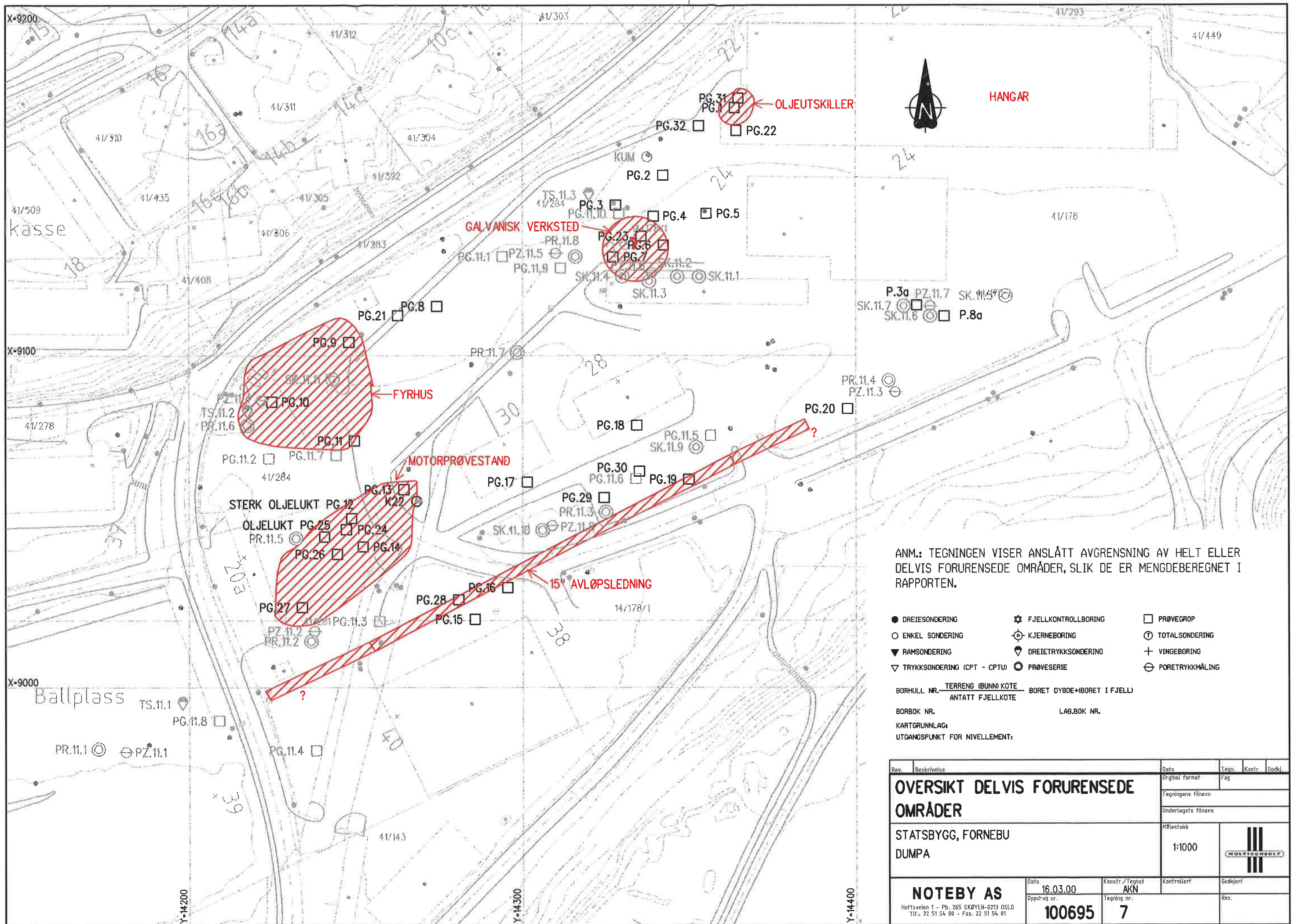


PAH

1-3x AKSEPTKRITERIE FOR BOLIG
< AKSEPTKRITERIE FOR BOLIG (2 mg/kg)

Rev.	Beskrivelse	Dato		Tegn.	Kontr.	Godkfr.
PLAN FORURENSNINGSNIVÅ PAH		Drignat format		Fag		
		Tegningens filnavn				
		Underlagets filnavn				
STATSBYGG, FORNEBU DUMPA		Målestokk				
		1:1000				
NOTEBY AS Hoffsvelen 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato	Konstr./Tegner	Kontrollert	Godkjent	
		16.03.00	AKN			
		Oppdrag nr.	Tegning nr.	Rev.		
		100695	5			





Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 1			
Lokalisering: Vestenden av hangar			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein med tørrskorpeleire og grus	Det kom vann inn i gropen. Det ble funnet en overdekket kum litt øst for K1. Det var rørforbindelse mellom kummene, denne var imidlertid sprukket og det var litt oljesøl i rørtraséen.
0,5-0,6		Tørrskorpeleire	
0,8-1,4		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 2			
Lokalisering: like vest for for hangar gravd inntil kulvert fra syd			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,8		Fyllmasse, stein med noe murstein	
0,8-0,9		Tørrskorpeleire	
0,9-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 3			
Lokalisering: ved Kum K2			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,6		Fyllmasse, Stein	
0,6-0,7		Tørrskorpeleire	
0,7-1,4		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 4			
Lokalisering: inne i tidligere galvaniseringsverksted			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,4		Fyllmasse, stein	Ringmur etter galvanisk verksted blottlagt i syd.
0,4-0,5		Tørrskorpeleire	
0,5-1,4		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 1-4		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			KONTR.	KONTR.
		DATO	DATO	
		13.12.99		
NOTE BY AS	OPPDAG NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	10		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 5			
Lokalisering: syd for K8			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det ble gravd ned til underkant av kum ca 1,9 m. Kummen var satt direkte på leire. Det ble tatt en jordprøve av massene klike under kummen
0,5-0,6		Tørskorpeleire	
0,6-2,3		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 6			
Lokalisering: like syd for for galvanisk verksted			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,4		Fyllmasse, stein med noe murstein	Kanalforsekning i leiren, trolig tidligere rørtrase eller vann renne. Ringmur til galvanisk verksted blottlagt i nord
0,4-0,5		Tørskorpeleire	
0,5-1,2		Leire, naturlig grunn med kanalforsekning fylt med stein	
		Avsluttet graving 1,2 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 7			
Lokalisering: Like sydvest for tidligere galvaniseringsverksted			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,4		Fyllmasse, Stein	
0,4-0,5		Tørskorpeleire	
0,5-1,2		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,2 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 8			
Lokalisering: midt i mellom tidligere fyrhus og galv. Verksted, inntil kulvert			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-1		Fyllmasse, stein, ledninger på ca 0,6 m dyp, samt noe murstein i massene mot kulvert.	Kulvert blottlagt i nord
1-1,6		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 5-8		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			13.12.99	
NOTE BY AS	OPPDAG NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	11		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 9			
Lokalisering: Inntil østsiden av fyrhuset			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det lukket tydelig lakk eller tynner fra massene i gropen (0,5-1,2 m).
0,5-1,2		Sandige fyllmasser noe lukt av lakk/tynner?	
1,2-1,6		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,6 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 10			
Lokalisering: Like inntil østenden av fyrhuset			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,9		Fyllmasse, stein med noe murstein	
0,9-1		Tørskorpeleire	
1-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 11			
Lokalisering: sydøst for fyrhus ved tidligere smørebukk			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,9		Fyllmasse, Stein	
0,9-1,1		Tørskorpeleire	
1,1-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 12			
Lokalisering: nord for tidligere motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-6		Fyllmasse, stein, sand	Det kom ikke vann inn i gropen.
0,6-0,7		Tørskorpeleire, lukt av olje	Det lukket olje fra massene i gropen.
1-1,6		Leire, naturlig grunn	Betongplate for motorprøvetand fremgravd i syd. Sterk lukt av olje inntil mur
		Avsluttet graving 1,6 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 9-12		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			13.12.99	
NOTE BY AS	OPPDAG NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	12		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 13			
Lokalisering: nord øst for motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det kom vann inn i gropen. Det ble observert olje på vannet og i massene. Det luktet tydelig olje av massene i gropen. En overdekket kum fremgravd. Ødelagt rør fra platting til kummen.
0,5-1,0		Sandige fyllmasser sterk lukt av olje ved graving	
1,0-1,6		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,6 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 14			
Lokalisering: Like syd for motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det var sterk oljelukt i massene inntil muren som ble blottlagt i nord.
0,5-0,9		Tørskorpeleire	
1-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 15			
Lokalisering: Like inntil nordsiden av HAMY sveis			
Ikke gravd på grunn av betongplate i grunn og nærhet til rørtrasé.			

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 16			
Lokalisering: ved antatt tidligere bekkeløp (lukket)			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-1,4		Fyllmasse, Stein, sand, leire. Større drenerør (betong) blottlagt på ca 1,2 m. Antydninger til rotsone på ca 0,9 m	Røret var perforert og det luktet kraftig olje av omfyllingsmassene og av slammet inne i røret. Brønn etablert i omfyllingsmassene og ned i røret.
		Avsluttet graving 1,8 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 17			
Lokalisering: inntil lager			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,3		Matjord	
0,3-0,6		Sand m stein	
1-1,3		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,3 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 13-17		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			13.12.99	
NOTE BY AS	OPPDRA NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	13		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 18			
Lokalisering: inntil lager			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,1		Matjord	
0,1-0,5		Steinfylling	
0,5-1,2		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,2 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 19			
Lokalisering: Mellom lager og vei, over antatt tidligere bekkeløp/kanal			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det ble observert oljeforurensset masse og sterk oljelukt inntil drenerørret som ble blottlagt. Det ble også funnet et sandlag i leira. (tidligere bekkeløp/kanal ?)
0,5-0,6		tidligere vei med fiberduk	
0,6-1,0		Sandige fyllmasser	
1,0-1,3		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,3 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 20			
Lokalisering: ved antatt tidligere bekkeløp (lukket), rett syd for hangar			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-1,0		Fyllmasse, Stein, sand, leire.	
1-1,3		Leire naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,4 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 21			
Lokalisering: nord for kulvert ved fyrhuset			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,6		Fyllmasse, stein, sand	Kulvert ikke påtruffet
0,6-0,7		Tørreskorpeleire	
0,7,-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,7 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 18-21		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			KONTR.	KONTR.
			DATO	DATO
			13.12.99	
NOTE BY AS	OPPDRA NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	14		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 22			
Lokalisering: 2 m fra hjørne av hangar			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,9		Steinfylling	Det kom ikke vann inn i gropen. Ingen lukt av olje eller andre indikasjoner på forurensning
0,9-1,0		tørskorpeleire	
1,0-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 23			
Lokalisering: Langs grunnmur for tidligere galv. verksted			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det kom ikke vann inn i gropen.
0,5-0,6		Tørskorpeleire	
0,6-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,3 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 24			
Lokalisering: Inne på platting for tidligere motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,15		betong.	Det kom ikke vann inn i gropen. Det ble funnet synlige tegn på forurensning eller lukt av olje fra massene i gropen.
0,1-0,4		Fyllmasser/sand	
0,4-0,7		Sand, brunsort, med klumper av jernslag	
		Avsluttet graving mot fast bunn 0,7 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 25			
Lokalisering: vest for platting ved motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein, sand	Det kom ikke vann inn i gropen. Det ble ikke observert synlig forurensning, men det luktet svakt olje av leiren på 1,2 m. Det ble gravd ned langs grunnmur for motorprøvestand. Dybde grunnmur 1,2 m.
0,5-0,8		Leire/fyllmasser	
0,8-1,0		Sand	
1,0-1,8		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,8 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 22-25		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			20.01.00	
NOTE BY AS	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	15		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 26			
Lokalisering: Syd for platting for motorprøvestand			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-1,1		Fyllmasser	Det kom ikke vann inn i gropen. Ingen indikasjoner på forurensning.
1,1-1,2		Tørskorpeleire	
1,2-2,2		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 2,2 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 27			
Lokalisering:			
Dyp, m	Prøve	Vest på området mot oksenøyveien	Merknad
0-1,0		Fyllmasse, stein	Det kom ikke vann inn i gropen. Det var stedvis lukt av olje rundt 1,2 m dyp.
1,0-1,2		Tørskorpeleire med rotsone	
1,2-1,7		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,7 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 28			
Lokalisering: ved antatt tidligere bekkeløp (lukket), ved HAMY sveis			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, Stein og sand	Det kom noe tilsig av vann inn i gropen. Ved avløpsrøret på ca 1,3 m luktet det kraftig olje av massene. Det var også synlig sort olje-forurensset masse i rørtraséen. Ikke oljelukt i omliggende masser mer en 0,3 m fra røret.
1-1,5		Leire naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

Sjaktprofil PG 26-28		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			20.01.00	
NOTE BY AS	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	16		1 av 1

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 29			
Lokalisering: syd for kontorbygg			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	Det ble funnet noen mindre flydeler i fyllmasselaget.
0,5-0,7		Tørskorpeleire	
0,7-1,6		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,6 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 30			
Lokalisering: syd for kontorbygg			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,5		Fyllmasse, stein	
0,5-0,7		Tørskorpeleire	
0,7-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 31			
Lokalisering: Inntil hangarens vestvegg			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,9		Fyllmasse, stein,sand	
0,9-1,1		Tørskorpeleire	
1,1-1,5		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,5 m UT	

Prøvegrop (sjakt) nr.: PG 32			
Lokalisering: vest for hangaren			
Dyp, m	Prøve	Beskrivelse	Merknad
0-0,8		Fyllmasse, stein, sand	
0,8-1,0		Tørskorpeleire,	
1-1,6		Leire, naturlig grunn	
		Avsluttet graving 1,6 m UT	

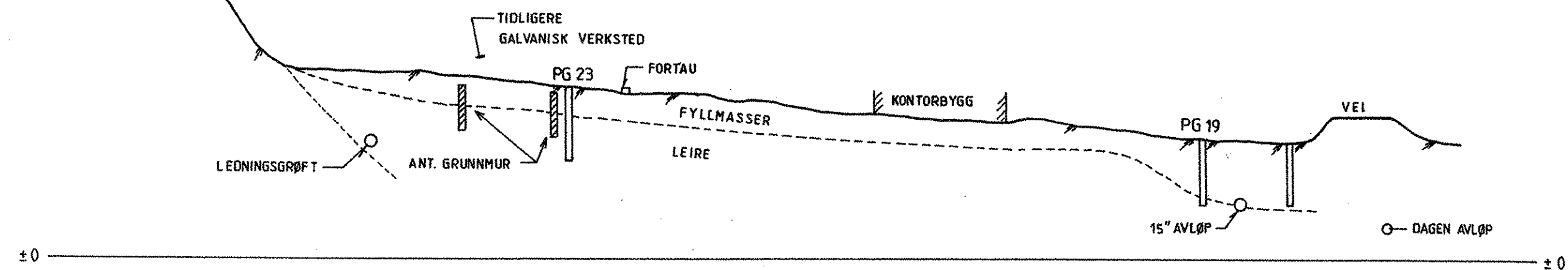
UT = under terreng

For oljeanalyse, se analysebevis fra Miljø-Kjemi

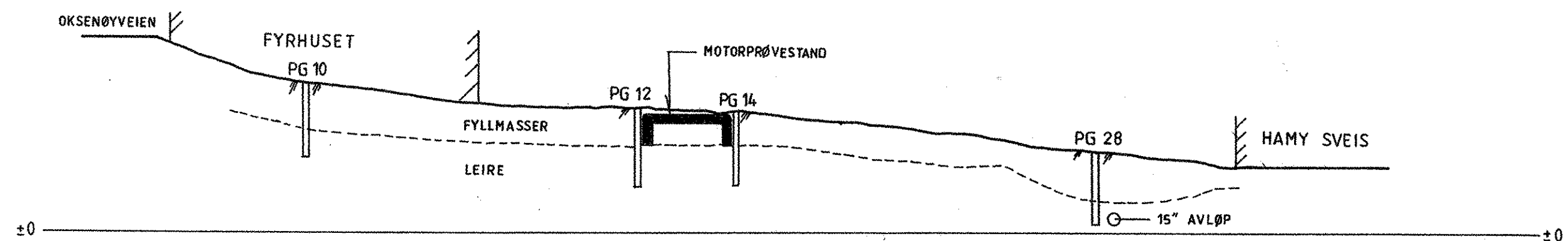
Sjaktprofil PG 29-32		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			GO	
			KONTR.	KONTR.
Statsbygg Fornebu Lokalitet 042-Dumpa			DATO	DATO
			13.03.00	
NOTE BY AS	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100695	17		1 av 1


OKSENØYVEIEN

PROFIL A-A



PROFIL B-B



Rev.	Beskrivelse	Dato			Tegn.	Kontr.	Godkj.	
TVERRPROFILER		Original format			Fag			
		Tegningens filnavn						
STATSBYGG FORNEBU DUMPA		Underlagets filnavn						
		Målestokk						
NOTE BY AS Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato	Konstr./Tegnet		Kontrollert	Godkjent		
		16. 3. 00.	LEK		GO			
		Oppdrag nr.	Tegning nr.			Rev.		
		100695	100					



Område for tidligere galvaniseringsverksted



Fra hull i platting, motorprøvestand (PG 24)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk
FOTOBILAG		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
		Underlagets filnavn			
STATSBYGG FORNEBU DUMPA		Målestokk			
NOTEBY AS Hoffsvæien 1 – Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 – Fax: 22 51 54 01		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		16.03.00	GO		
		Oppdrag nr.	Tegning nr.	Rev.	
		100695	900		



Perforering i 15" avløpsrør i PG16,
oljeholdig masser rundt røret



Fundament for tidligere Galvaniseringsverksted
Bildet er tatt i PG23

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
FOTOBILAG		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
		Underlagets filnavn			
STATSBYGG FORNEBU DUMPA		Målestokk			
NOTEBY AS Hoffsvæien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato 16.03.00	Konstr./Tegnet GO	Kontrollert	Godkjent
		Oppdrag nr. 100695	Tegning nr. 901	Rev.	



Bildet viser fundament for motorprøvestand (PG25)



Et typisk sjaktprofil i Dumpaområdet (PG27)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
FOTOBILAG		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn			
		Underlagets filnavn			
STATSBYGG FORNEBU DUMPA		Målestokk			
NOTEBY AS		Dato 16.03.00	Konstr./Tegnet GO	Kontrollert	Godkjent
Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Oppdrag nr. 100695	Tegning nr. 902	Rev.	

VEDLEGG

- A. Sammenstilling av analyseresultater
- B. Oppsummering av registreringer i prøvegroper og kummer
- C. Sjekkliste for utført risikovurdering
- D. Analysesertifikater fra NGI

Vedlegg A

Sammenstilling av analyseresultater

OVERSIKT JORDPRØVER. ANALYSERESULTATER TUNGMETALLER JORDPRØVER (mg/kg tørrstoff)

Sjakt nr	Dybde (m)	Prøvebeskrivelse	Merknader	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sn	Zn	Hg
PG11.2	0,7-0,9	Leire	1994	<10	0,085		54,7	19,2	54,5	<10	<10	86	<0,01
PG11.3	0,4-0,8	Tørskorpeleire med grus	1994	12	0,18		45,0	25,4	43,1	<10	<10	97	<0,01
PG11.6	1,2	Tørskorpeleire/sand	1994	<10	0,25		46,2	27,1	43,4	<10	<10	174	0,02
PG11.8	1,6-1,8	Tørskorpeleire/sand	1994	<10	1,2		55,3	34,8	60,1	16,9	<10	164	0,02
PR11.2	1,2-1,5	Siltig jord, noe organisk	1994	<10	0,08		36,7	20,6	32,5	<10	<10	76	<0,01
PR11.6	1,5-1,7	Tørskorpeleire/Leire	1994	<10	0,045		41,8	17,9	41,2	<10	<10	94	<0,01
PR11.8	1,1-1,4	Tørskorpeleire/Leire	1994	<10	0,075		45,1	18,8	45,6	<10	<10	84	<0,01
SK11.4	0,8	Tørskorpeleire	1994	<10	0,093		53,2	22,5	50,7	<10	<10	128	0,03
SK11.7	0,8-0,9	tørskorpeleire	1994	<10	0,083		50,9	18,5	41,5	<10	<10	102	0,02
SK11.9	1,2-1,5	Tørskorpeleire	1994	<10	0,41		54,2	30,6	49,3	<10	<10	128	0,02
PG1	0,4-0,6	Tørskorpeleire/sand		8,5	2,7		140	76	110	3700		210	0,12
PG3	0,5-0,7	Tørskorpeleire/sand		7,2	1,8		62	65	73	93		140	<0,05
PG4	0,3-0,5	Tørskorpeleire/sand		6,9	2,9		85	27	65	34		110	0,07
PG5	0,4-0,6	Tørskorpeleire/sand		9,9	1,5		44	18	33	22		82	<0,05
PG5b	2,2-2,3	Leire	Under kum K5	7,4	<0,4		49	18	37	17	<6	98	<0,05
PG6	0,4-0,6	Tørskorpeleire/sand	Kanal	9,4	2,8		110	77	110	84		150	0,11
PG8	0,8-1,0	Tørskorpeleire/sand		5,2	2,3		54	36	47	34		220	0,12
PG9	0,5-1,2	Sand	Lukt av tykker/lakk	5,0	<0,4		33	17	31	<13		47	<0,05
PG12	0,6-0,8	Tørskorpeleire/sand	Lukt av olje/bensin	9,2	<0,4		46	18	33	20		88	0,12
PG13	0,8-1,1	Tørskorpeleire/sand	Lukt av olje/bensin	9,0	0,7		50	23	37	41		120	0,07
PG16	0,9-1,3	Tørskorpeleire/sand	Oljelukt	8,9	2,3		68	43	50	460		140	0,10
PG18	0,4-0,5	Tørskorpeleire		10	<0,4		48	23	37	17		98	<0,05
PG19	0,9-1,1	Sand/tørskorpeleire	Oljelukt	8,4	<0,4		40	21	36	19		86	<0,05
PG22	0,2-0,5	Sand/tørskorpe		9,5	0,4		55	22	49	64	<6	110	<0,05
PG24	0,4-0,6	Sand		9,7	<0,4		32	31	31	39	<6	110	<0,05
PG27	1,0	Leire/ Tørskorpe		11	<0,4		53	17	40	34	<6	87	<0,05
PG28	1,2-1,4	Leire	Oljelukt	13	5,6		95	54	84	1600	<6	180	0,13
PG29	0,5-0,7	Leire/tørskorpe		9,8	<0,4	25	60	22	47	24	<6	110	<0,05
PG30	0,5-0,7	Leire/tørskorpe		12	<0,4	18	63	24	46	35	<6	93	<0,05
PG31	0,9-1,1	Leire/tørskorpe		4,9	<0,4	10	49	8,3	14	18	<6	57	<0,05
PG32	0,8-1,0	Leire/tørskorpe		8,2	<0,4	23	46	20	42	31	<6	100	<0,05
PG6	0,4-0,6	Tørskorpeleire/sand	XRF	<21			290	<27	<43	28		180	
PG8	0,8-1,0	Tørskorpeleire/sand	XRF	57			130	<27	<43	74		240	
PG12	0,6-0,8	Tørskorpeleire/sand	XRF	48			180	37	<43	44		88	
PG16	0,9-1,3	Tørskorpeleire/sand	XRF	<21			190	<27	<43	630		87	
PG18	0,4-0,5	Tørskorpeleire	XRF	56			190	<27	<43	39		<27	
Lokal bakgrunnsverdi					0,1		45	23	43	<10	<10	98	0,02
Flomsedimentverdi Bierum					10								
Akseptkriterie bolig, <1 m dybde, Fornebu				2	16		25		130	100			1
Akseptkriterie næringsområde, tette overflater, Fornebu				20	350		25		780	3700			1500
SFT's normverdi for mest følsom arealbruk				2	3		25		50	60		100	1

OVERSIKT SEDIMENTPRØVER FRA KUMMER. ANALYSERESULTATER TUNGMETALLER JORDPRØVER (mg/kg tørrstoff)

Kum nr	Dybde (m)	Prøvebeskrivelse	Merknader	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sn	Zn	Hg
K7		Mye sort slam, org innhold	oljelukt	6,3	0,7		38	54	24	41		210	0,06
K9		Mye sort slam noe grus	oljelukt	5	1,2	21	63	32	42	69	<6	200	<0,05
K17		Mye grus		4,4	<0,4		30	30	21	<13		64	0,06
K19		Mye sort slam	oljelukt	7,2	1,2		77	110	76	77		390	0,08
PG16	I 15" rør	Sort slam		9,1	1,7	16	52	14	34	82	<6	130	0,10
Lokal bakgrunnsverdi													
Flomsedimentverdier Bærum													
Akseptkriterie bolig, <1 m dybde, Fornebu				2	16		25		130	100			1
Akseptkriterie næringsområde, tette overflater, Fornebu				20	350		25		780	3700			1500
SFT's normverdi for mest følsom arealbruk				2	3		25		50	60		100	1

OVERSIKT JORDPRØVER, RESULTATER ORGANISKE ANALYSER (mg/kg TS)

Sjakt nr.	Dybde (m)	Provebeskrivelse	Merknader	Olje	C10-C12	C12-C40	B	T	E	N	PAH	Benzo (a)pyren	tetrakloreten	trikloretylen	Diklor etylen	tetrakloretylen	diklormetan	triklormetan	trikloreten	GC-MS
PG11.2	0,7-0,9	Tørskorpeleire/leire	1994	100					<0,5		0,12									
PG11.3	0,4-0,8	Tørskorpeleire m guss	1994	i.p.					i.p.		0,71		0,015			0,07			0,022	
PG11.5	1,2	tørskorpeleire	1994	5100					2,8											
PG11.6		Tørsk. Leire Sand	1994	i.p.					i.p.											
PG11.8	1,6-1,8	Tørskorpeleire/leire	1994	400					1,6		5,32		0,0003						0,016	
PR11.2	1,2-1,5	Siltig jord, noc org.	1994	<50					<0,5		0,03		0,13			0,1			0,002	
PR11.6	1,5-1,7	Tørskorpeleire/leire	1994	200					<0,5											
PR11.8	1,1-1,4	tørskorpeleire	1994	i.p.					i.p.				0,012			0,13			0,024	
SK11.9	1,2-1,5	Tørskorpeleire/leire	1994	300					1,2				0,0003						0,018	
SK11.11	1,1-1,3	Tørskorpeleire/leire	1994	270					3,6		0,64									
PG1	0,4-0,6	Tørskorpeleire/sand		100	<5	100	<	<	<	<										
PG9	0,5-1,2	Sand	Lukt av lukt/tylmer	330	20	310	<	<	<	<	<									
PG11	0,8-1,1	Tørskorpeleire		65	<5	65	<	<	<	<										
PG12	0,6-0,8	Tørskorpeleire/sand	lukt av olje/bensin	<50	<5	<5	<	<	<	0,41	9,5									
PG13	0,8-1,1	Tørskorpeleire/sand	Lukt av olje/bensin	2500	420	2080	<	<	<	0,19	0,71	0,42		0,22	0,46					X
PG14	0,5-0,9	Tørskorpeleire/sand	Lukt av olje/bensin	2300	20	2280	<	<	<	<	0,16									
PG16	0,9-1,3	Sand/leire	Lukt av olje	12000	4500	7500	<	<	<	0,3	1,2	3,33		0,07		0,04	0,21	0,05		X
PG19	0,9-1,1	Sand/Leire	Lukt av olje	2000	680	1320	<	<	<	<	<	0,71								
PG25	0,6-0,7	Leire/Tørskorpe	Lukt av olje	<20	<	<	<	<	<	<	<									
PG26	0,4-0,7	Leire/Tørskorpe	Lukt av olje	50	<	50	<	<	<	<	<									
PG27	1,0	Leire/Tørskorpe	Lukt av olje	2000	370	1545	<	<	<	<	0,11									
PG28	1,2-1,4	Leire	Sterk lukt av olje	37000	20000	17110	<	<	<	0,13	3,5	5,7	0,12	0,31			0,2			X
PG29		Leire/Tørskorpe		<20	<5	5	<	<	<	<	<	1,1								
PG30		Leire/Tørskorpe		<20	<5	<5	<	<	<	<	<									
PG31		Leire/Tørskorpe		<20	<5	<5	<	<	<	<	0,05		0,12						0,41	X
PG32				70	<5	70	<	<	<	<	0,08		0,19						1,7	X
P8A				<20	<5	<5	<	<	<	<	<									
P3A				<20	<5	5	<	<	<	<	0,17									
Deteksjonsgrenser																				
				5-50			0,05	0,05	0,05	0,05			0,05					0,1	1,5	
Akseptkriterier bolig, <1 m dybde, Fornebu					30	120	0,007	0,5	0,5	0,8	2	0,1	0,04	0,1	-	-	-	0,015	10	
Akseptkriterier Næringsområder, tette overflater, Fornebu					160	770	0,03	2	2	4	4000	250	0,2	250	-	-	0,06	0,01	0,01	
SJF's normverdi for mest følsom arealbruk					30	100	0,005	0,5	0,5	0,5	2	0,1	0,03	0,1	-	-				

OVERSIKT OVER SEDIMENTPRØVER FRA KUMMER. RESULTATER ORGANISKE ANALYSER (mg/kg TS)

Kum nr.	Prøvebeskrivelse	Merknader	Olje	C10- C12	C12- C40	B	T	E	X	PAH	PCB	Halof orm	GC/MS
K7	Lukket sterkt olje av sedimentene, mye organisk matr. i slammet slik at det ble frigjøring av gass fra massene ved prøvetaking/måling.		16.000	1100	14900	<	0,12	0,23	650	15	<	<	
K9	Sort slam, mye grus i toppen		3300	70	3230	<	<	<	<	1,2	<		
K17	Sandige masser		5800	160	5640	<	<	<	<				
K19	Sterk oljelukt av slammet, mye org matr.		6000	100	5900	<	<	<	<	1	<	<	
PG16	Sort oljeholdig slam, tydelig oljelukt	Inne i 15" avløpsrør	13000	3900	8840	<	<	<	<	3,4	0,032		
Deteksjonsgrenser			5-50										
Akseptkriterier Næringsområder, tette overflater, Fornebu			100	30	100	0,007	0,5	0,5	0,8	2	0,01	0,1	
Akseptkriterier bolig, <1 m dybde, Fornebu				160	770	0,03	2	2	4	4000	180		

OVERSIKT VANNPRØVER. ANALYSERESULTATER TUNGMETALLER VANNPRØVER (µg/l)

KUM nr	Prøvebeskrivelse	Merknader	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sn	Zn	Hg
K2	Kum		<5	<0,8		5,3	13	<10	<10		<20	<0,05
K15	Kum		<5	<0,8		11	51	<10	<10		<20	<0,05
K19	Kum		<5	<0,8		2,3	<5	<10	<10		<20	<0,05
K20	Kum		<5	<0,8		6,0	11	<10	<10		<20	<0,05
PG16	Kum		<5	<0,8	<5	1,2	10	<10	<10	<10	22	<0,05
Pz 11.2	Grunnvann	1994.08.10	4,5	0,53		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
		1994.09.14	3,4	0,68		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
Pz11.6	Grunnvann	1994.08.10	<0,8	<0,25		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
		1994.09.14	<0,75	<0,25		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
Pz11.8	Grunnvann	1994.08.10	9,89	<0,25		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
		1994.09.14	8,8	0,28		<50	<50	<50	<2,5	<50	<50	<0,25
Kum4	Kum	1994.08.09	2,3	30,5		<50	<50	<50	16,6	<50	<50	<0,25
		1994.09.20	0,76			<50	<50	<50	16,3	<50	<50	<0,25
Drikkevannsnormen				5		50	300	50	20		300	0,5
Ferskvannsveileder, Tilstandsklasse III				<0,2		<10	<3	<5	<2,5		<50	<0,1
Ferskvannsveileder, Tilstandsklasse IV				<0,4		<50	<6	<10	<5		<100	<0,02

OVERSIKT VANNPRØVER. RESULTATER ORGANISKE ANALYSER (µg/l)

KUM nr.	Prøvebeskrivelse	Merknader	Olje	Bensen	Toluen	Etyl- bensen	Xyle n	PAH	Tetraklor- etylen	Trikloret en	Triklor- etan	Tetraklo reten	Triklor- etylen	Kloro- form	PCB
K2	Kum		<50	<	<	<	<								
K15	Kum		<50	<	<	<	<								
K19	Kum		13000	<	0,4	<	0,6								
K20	Kum		<50	<	0,2	<	1,3		3,1				0,7		<
K21	Kum		<50	<	0,3	<	<		1,5				0,4		<
PG16	Vann i rør	15" avløpsrør	1100	<	<	<	<	0,19	9,1	0,04	0,03		8,0	1,3	<
Pz11.2	Grunnvann	1994.08.10 1994.09.14	30-50 7					i.p.							
Pz11.4	Grunnvann	1994.08.10 1994.09.14	30-50 i.p.					i.p. 0,36							
Pz11.6	Grunnvann	1994.08.10 1994.09.14									0,14				
Pz11.7	Grunnvann	1994.08.10 1994.09.14	100- 300 50					i.p.							
Pz11.8	Grunnvann	1994.08.10	i.p.					0,37		0,36	0,08				
Kum4	Kum	1994.08.10 1994.09.14								3,9 1,5		0,21 0,1			
Deteksjonsgrenser			5-50	0,1	0,1	0,1	0,1								0,005
Ferskvannsveileder, Tilstandsklasse III			10	10	10	10	10	0,2							
Ferskvannsveileder, Tilstandsklasse IV															
Drikkevannsnorm															

Vedlegg B

Oppsummering av registreringer i prøvegroper og kummer

Notat 100695

Oppdrag:	Fornebu- Dumpa	Dato:	25. januar 2000
Emne:	Miljøtekniske grunnundersøkelser	Oppdr.nr.:	100695
Til:	Statsbygg	Vidar Ellefsen Tone Westby	
Utarbeidet av:	Gunnar Olstad	Sign.:	
Kontrollert av:	Gunnar Brønstad	Sign.:	

Innledning

Det ble i månedskiftet november/desember utført sjaktgraving av 22 punkter i Dumpaområdet. Ytterligere 6 punkter ble sjaktgravd i januar 2000. Undersøkelsene var i hovedsak rettet mot områder hvor det tidligere kan ha vært forurensende aktivitet.

Dette notat inneholder observasjoner under prøvegravingen, fordelt på de enkelte delområder som undersøkelsene er konsentrert om.

Galvaniseringsverksted

PG2: Det ble ikke funnet noen indikasjoner på forurensning. Leire på 0,9 m og det ble gravd inntil kulvert. Det var oppfylt med leirige masser inkl. teglstein inntil kulvert.

PG3: Det ble gravd helt inntil kum 1. Det ble ikke funnet noen indikasjoner på forurensning. Leire på 0,7 m.

PG4: Inne i tidligere galvanisk verksted. Det ble gravd ca 2 m øst for ringmur for tidligere bygg. Fyllmasser ned til ca 40 cm deretter tørrskorpeleire over leire. Ingen spesielle observasjoner.

PG5: Ved siden av kum 4. Fyllmasser/stein ned til 0,5 m. Kum er trolig sandfang uten videre avløp.

PG6: Ble gravd som en 8 m lang sjakt i nord-syd retning for å avskjære eventuelle grøfte/lednings-trasseeer. Ble gravd fra ringmur rundt galvaniseringsverksted. Det ble funnet en steinsatt grøft-/fordypning i leiren ca 2 m syd for ringmur på bygget. Grøften gikk i øst-vest retning tilnærmet vinkelrett på sjakten. Dybde ned til overkant grøft var ca 40 cm og til underkant grøft ca 70-75 cm. Her har det tidligere enten ligget et rør som er fjernet og grøften etterfylt med stein eller så er det en steinsatt avløpsrenne i leiren. Tok en prøve fra massene i bunn av grøfta.

PG7: Ingen spesielle observasjoner, bortsett fra at det var et mektigere fyllmasselag syd i sjakta, dvs at leirnivået ligger ca 30 cm dypere i syd enn det gjør i nord av sjakta. Sjakta var ca 80 cm bred.

PG23: Det ble gravd i øst-vest retningen langs galvaniseringsverkstedets sydvegg for å avdekke eventuelle tidligere avløpsrør gjennom veggen. Grunnmuren var ca 1,2 m dyp og så ut til være støpt med leira som forskaling. Det ble ikke funnet antydninger til rørtraséeer.

Ved fyrhuset

PG9: Gravd nær fyrhuset uten å finne kulvert. Leire på ca 1 m. Noe løsemiddellukt i fyllmassene over leira. Det drives biloppretter-/lakkeringsverksted i det tidligere fyrhuset. Leietaker hadde selv jobbet på

stedet (dumpaområdet) innen lakkering/forkromning i mange år. Fortalte at det ble tømt mye avfetningsvæske ved nord-vestre hjørne av dagens store hall/verksted.

PG10: Gravd rett ut for vannrør ut av bygningen. Det virket som graving i tilnærmet uberørte masser. Ingen spesielle merknader.

PG11: På hjørnet av fyrhuset. Tidligere fundament for en dagtank? Ikke funnet indikasjoner på oljeforurensning øst for fundament.

Ved motorprøvestand

PG12: Gravd nord for fundament/plate for motorprøvestand. Sterk lukt av spillolje/motorolje i overgang mellom fyllmasser og leire (i Tørrskorpeleira). Det var heldekkende betongdekke like til PG14.

PG14: funnet mye olje inntil muren på nivå med underkant mur. Gravd inntil mur for motorprøvestand (syd).

PG13: Gravd inntil mur for motorprøvestand. Sterk oljelukt høyere opp enn i øvrige groper. Noe vanntilslig. Blottlagt 2 stk betongkummer. Det var rørforbindelse fra tidligere terreng til en av kummene som for øvrig var gjenfylt med stein. Ingen oljelukt i tett leire.

PG24: Fant forsenkning i støpt plate. Det ble funnet rester av jernslag og sort sand, trolig høyt metallinnhold. Ikke mulig å grave dypere enn 0,6 m

PG25: Lukt av olje ved underkant mur, ca 1,2 m

PG26: Gravd syd for fundamentet, ikke påtruffet fundament, ingen lukt av olje.

PG27: Gravd syd—vest for motorprøvestand. Sporadisk lukt av olje i gammel rotsone på ca 1 m dyp.

Langs gammel kloakk/avløpsledning

PG15: ikke gravd dypere enn 0,5 m da vi gravde ned på styrofoam-blokker.

PG16: Gravd ned til 15" perforert betongrør som drenerer tidligere bekk/kanal. Det var sterk oljelukt av omfyllingsmassene og olje i vannet rundt røret. Det ble satt ned en brønn i omfyllingsmassene rundt røret.

1 stk brønn ble også etablert inn i det perforerte røret slik at det er mulig å ta vannprøver. Det ble tatt ut en sedimentprøve fra bunnslammet i røret, som luktet sterkt olje.

PG19: Gravd ved stolpe, ca 1,2 m dyp sjakt på vel 6 m i nord-syd retning fra veien og inn. Sandlag over leire på 1,2 m. Funn av drenerør med retning øst vest ca 5 m fra vegen. Forurensede omfyllingsmasser rundt rør og sterk lukt av olje i overgang leire-fyllmasser. Trolig gammelt bekkeløp/kanal nord for bekkelukningen.

PG 20: gravd ca 1,4 m dyp ned i leire, ikke funnet bekkelukning, men fant annet mindre drenerør som var tørt. Dette ble gravd av.

PG 28: Gravd vest for PG16 for å finne forlengelsen av røret. Her ble det kun funnet forurenset masse like inntil røret. Det lå en del stein i rørtraséen.

Ved vestenden av hangar

PG1: Det er gravd på østsiden av kummen (K1). Under graving dukket det opp en ny kum (øst for eksisterende kum) som var overdekket med fyllmasser. Denne inneholdt også noe olje og hadde rørforbindelse til den andre kummen. Røret var imidlertid noe oppsprukket slik at det var noe oljesøl i

rørtraseén. Leirmassene rundt kummene virket rene. Da det gikk en strømkabel like vest for kummen ble det ikke gravd der.

PG 22: Ble gravd litt mer syd langs hangarens vestvegg enn PG 1, ingen indikasjoner på forurensninger.

Annet

PG17: Gravd inntil bygg, avstand ca 2 m. Matjord (30 cm) over sand (40 cm) over leire. Ingen spesielle funn.

PG 18: Gravd inntil bygg, avstand ca 1,2 m. Matjord (10 cm) over et steinlag (40 cm) over leire. Ingen observasjoner på forurensning.

PG8: Gravd inntil kulvert på sydsiden av denne. Det er tilbakefylt rundt kulvert med samme type masse som i PG2 (leirige masser med enkelte rød murstein). Det gikk 2 stk ledninger (el) parallelt med kulverten.

PG 21: ny sjakt for å finne kulvert. Lokalisert rett syd for sydøstre hjørne av trafo. Kulvert ikke funnet.

Kummer

Det ble funnet slam i 4 stk kummer, men analysene av slammet viser at dette ikke er å regne som spesialavfall hva angår konsentrasjoner av miljøgifter:

K7: Kummen er ca 2,40 m dyp, det var på undersøkelsestidspunktet 0,6 m slam i bunn av kummen og vannstanden var på 0,98 m fra topp kum (ca 0,8 m med vann). Det var film på vannet. Ved opptak av sedimentprøve luktet det sterkt olje av sedimentene, det var også mye organisk matr. i slammet slik at det ble frigjøring av gass fra massene ved prøvetaking/måling. Totalt ca 0,5-0,6 m³ med slam.

K9: Ca 0,6 m med mørkt slam, det var en del grus i slammet, antydning til oljefilm ved opptak av prøve. Totalt ca 0,6 m³ med slam.

K17: Ca 1 m med slam (inkl 0,15 m med grus/singel på toppen). Ingen oljefilm ved omrøring i massene. Totalt ca 0,8 m³ med slam.

K19: 1,55 m til vann ca 40 cm vann over ca 60 cm slam, sterk oljelukt av slammet, film på vannet. Totalt ca 0,6 m³ med slam.

K2 1,55 m til vann, vanndybde 1,5m, tett bunn, ikke film,
K5 1,80 dyp, tett bunn, tørr
K6 1,90 dyp, delvis fast bunn, tørr, Rør i øst-vest retningen. Ekstra rom på 1,5 m ² mot syd.
K7 Kummen er ca 2,40 dyp, det var på undersøkelsestidspunktet 0,6 m slam i bunn av kummen og vannstanden var på 0,98 fra topp kum (ca 0,8 m med vann). Det var film på vannet. Ved opptak av sedimentprøve lukket det sterkt olje av sedimentene, det var også mye organisk matr. i slammet slik at det ble frigjøring av gass fra massene ved prøvetaking/måling.
K8 Det var ca 1,3 m til vann og ca 1,45 til bunn av kummen. Det var delvis betong og forholdsvis mye stor stein i bunn
K9 kummen er mer enn 2 m dyp. Det var 0,93 m fra topp kum til vannspeil og ca 1,6 til sediment/slam. Det var sort slam med mye grus i de øverste 15 cm.
K10 Dybde til bunn er 1,60 m, kummen syntes å være lagt på større steiner i bunn, ikke slam i kummen. Åpen kanal i bunn fra hangar, rørledning fra lagerbygning (helikopterskole) i vest.
K11 dybde til bunn er ca 1,60 m, det er støpt plate i bunn av kummen og kummen er tørr. Det går en 110 mm PVC ledning trolig kloakk fra hangar gjennom kummen.
K12 Kummen er ca 1,10 m dyp, tørr og det er usikkert om det er betongplate i bunnen. Det ligger en ledning for vannforsyning i 90 graders bend i kummen og det er lagt ned isolasjonsmatter over ledningen.
K13 Kummen er 2,25 m dyp. Det er støpt bunn og en åpen renne i bunnen (ikke kloakkluft). Det er også et vannrør noe høyere i kummen, disse ligger parallelt i bend.
K14 Stor åpen renne (ø 0,6 m) i bunn av kummen på ca 2,25 m dyp. Renna gjør en sving i kummen. Det ble ikke observert film på vannet og det lukket heller ikke kloakk.
K15 2,25 m til stor åpen renne (ø 0,6 m), ikke film, fortsettelsen av Kum 14. Renna gjør også her en sving.
K16 Vannrør i bend ca 2,25 m til en åpen renne i bunn av kummen Ikke film eller kloakkluft av vannet. Kummen er en fortsettelse oppstrøms av kum 13.
K17 0,92 til vann, lite vann over massene, ca 1 m slam inkl. 015 m singel på toppen. Ikke film på vannet. Vannutløp mot sveiseverksted (HAMY)
K18 Kummen er 1,3 –1,4 m dyp. Det er tett bunn og et avløpsrør i bunn av kummen (under betongen?) det er også et vanntiolførselsrør som kommer opp fra bunn i kummen. Kummen er tørr.
K19 1,55m til vann ca 40 cm vann over ca 60 cm slam, sterk oljelukt av slammet, film på vannet Jordprøve + vannprøve
K20 2,10 til stor åpen renne, ø 0,6 m ikke film, Fortsettelse av K14 og K15
K21 ca 1,8 m til åpen renne, stille vann ingen film Vannet er tydelig påvirket av tidevannsbevegelsene da vannet ved en anledning strømmet fra fjorden og innover i røret.
K22 kummen var tørr

Vedlegg C

Sjekkliste for utført risikovurdering

Sjekkliste for grunnlagsdata

Er alle forurensede areal med sikkerhet identifisert ?	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Arkiv og foto gjennomgått fra 1930 til i dag (Oppdatert versjon av materialet tilgjengelig gjennom Statsbygg): 1. Statsbyggs innsamlede materiale 2. Tilgjengelig flyfoto 3. Tilgjengelig informasjon om grunneiere og deres virksomhet tilbake til 1930 4. Tilgjengelige data om terreng og grunnforhold	Ja	Tilgjengelig informasjon er gjennomgått, delvis i 1994 og delvis i 1999. Statsbyggs oversikt over dokumenter vedr. Fornebu er gjennomgått. Både flyfoto og gamle kart er studert. Finn Hansen, tidligere eiendomssjef i SAS, er intervjuet.
Arealbruk	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Arealbruksplaner klarlagt? Identifiser (kommunedelplan II + evt. reguleringsplan)	Ja	Iht. kommunedelplan II er planlagt arealbruk i undersøkt del av Dumpaområdet delvis offentlig/almennyttig og delvis park. Like øst for undersøkt område skal det etableres boliger. Etter avtale med Statsbygg foretas risikovurderingen iht. arealbruk bolig.
Utførte miljøtekniske grunnundersøkelser (samtlige frem til i dag)	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Utførte miljøtekniske undersøkelser	Ja	NOTE BY utførte i 1994 en fase 2 miljøteknisk undersøkelse i Dumpaområdet. I undersøkelsene i 1994 og 1999/2000 er samtlige kjente mulige forurensningskilder på området undersøkt. Veritas gjennomførte i 1999 en kartlegging av forurensningstilstand i bla. Holtekilen.
Kvalitetskrav til prøvetaking og analyser ?	Ja	Det er benyttet prøvetaking og prøvehåndtering etter relevante deler av SFT's veileder for miljøprøvetaking. Det er anvendt akkrediterte analyser Deteksjonsgrensa er ikke oppfylt for Bensen.
Antall prøver ? Alle kilder kartlagt? Dybde forurensning? Spredning kartlagt?	Ja	Det er ikke foretatt en systematisk undersøkelse av hele Dumpa-området. I stedet er det foretatt detaljerte undersøkelser i de områder der det var mistanke om grunnforurensning som følge av kjent mulig forurensende aktivitet. Det er undersøkt ned til og delvis ned i tett leire og undersøkt langs mulige spredningsveier.
Andre laboratorieundersøkelser utført? Beskriv disse; mål/resultater	Ja	Utlekkingstester, nedbrytbarhetstester og giftighetstester ikke utført.
Geologi (stratigrafi)/grunnvannsførhold	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Er grunnens lagdeling kartlagt ved samtlige identifiserte forurensningskilder?	Ja	Grunnen består generelt av et 0,5 - 1,5 m tykt lag av grusige fyllmasser over tørrskorpeleire. Homogen tett leire, til dels kvikk, er registrert fra en dybde varierende fra ca 1,0 - 2,5 m. Under et varierende nivå fra 1,0 - 2,5 m under terreng er således <u>grunnen</u> meget tett.
Resipienter		
Er alle resipienter identifisert ?	Ja	Holtekilen

Kart		
Er identifiserte resipienter og forurensningskilder lagt inn på kart?	Ja	Kfr. tegning nr. -1 og -7 i rapporten.
Datakvalitet		
Er datakvaliteten tilfredsstillende ?	Ja	I undersøkte delområder vurderes deknningen å være tilstrekkelig til å kunne gjennomføre en risikovurdering. Det kan finnes små og avgrensede forurensningskilder som ikke er avdekket ved gjennomført undersøkelse.

Sjekkliste detaljerte data

Karakterisering av identifiserte forurensningskilder (primære og sekundære)		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Overflatejord (≤ 1 m) og i dypere liggende lag (> 1 m)	Utbredelse av forurenset jord (dybde, areal).	Ja	4 delområder er forurenset. Samlet volum ca 1140 m ³ .
	Forurensningsstoffer med konsentrasjoner over arealbruksrelaterte tiltaksnormer.	Ja	Det er forurensninger av olje og lokalt bly, kadmium og klorerte løsningsmidler over arealbruksrelaterte tiltaksnormer. Generelt forhøyet arsen- og krominnhold.
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffene (løst, fri fase, bundet til partikler, kompleksbundet til organiske stoff), brukt i videre risikovurdering	Ja	Registrerte jordkonsentrasjoner benyttet.
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karbon-innhold, annet).	Ja	Kfr. tidligere beskrivelse av grunnforhold.
	Overflate tett/åpen, antatt %-infiltrasjon i grunnen	Nei	Opplysninger foreligger i rapport fra 1994. Har ikke hatt betydning for gjennomført risikovurdering.
Grunnvann og grunn i mettet sone (under grunnvannsnivå)	Dimensjon av påvirket grunnvann eller/og sone med fri fase (dybde, bredde, lengde), inkl. lokalisering av primærkildene.	Ja	I 1994 ble grunnvannsnivå i brønnene registrert fra 0.7 - 1,6 m under bakken, dvs. stort sett noe ned i tørrskorpeleira. Derfor ikke mulig å snakke om en påvirket grunnvannsakvifer. Sigevann dreneres mot lavbrekket i området og videre mot Holtekilen. Eksisterende ledningsnett på området vil kunne influere på sigevannsstrømningen ved at grøftene virker drenerende.
	Aktuelle forurensningsstoffer	Ja	Olje og noe klorerte løsningsmidler i gammel avløpsledning.
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffene. Angi antall prøver, maks. og gjennomsnittskonsentrasjon og begrunn hvilken konsentrasjon som er angitt i den videre risikovurderingen	Ja	Av overnevnte grunner (grunnvannsnivå i tette masser) er det ikke foretatt grunnvannsprøvetaking i denne undersøkelsen.

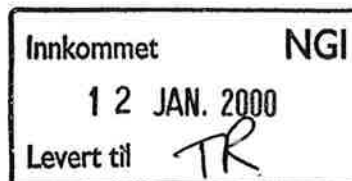
	Karakterisering av grunnvannet (kvalitet, dybde, strømningsretning og -hastighet).	Ja	Grunnvannet ikke undersøkt. Nedbør som trenger ned i grunnen vil transporteres som sigevann i overgangen mot tettere lag, mot ledningsgrøfter i lavbrekket i området.
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karbon-innhold, annet).	Ja	Kfr. beskrivelse over.
Antagelser	Beskrive kritiske antagelser som er gjort i forbindelse med identifiseringen av forurensningskilden(e) og utberedelse av forurensningen	ja	Kfr. rapportens kap. 3.2, 3.5 og 8.3.
Eksponeringsveier/Spredningsveier		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Spredning med luft (lukt og støv)	Dybde fra terreng til forurenset jord og mulighet for støvflukt av forurensning	Ja	Kfr. rapportens kap. 8.5. Støvflukt tatt hensyn til i forb. med de arealbruksrelaterte akseptkriterer.
	Aerobe eller anaerobe forhold i forurensede masser	Nei	
	Jordas porøsitet (i og over det forurensede området)	Nei	
	Målte konsentrasjoner av forurensning i poreluft	Nei	
	Avstand til gass/støv mottaker?	Ja	
	Retardasjon (vurderes på grunnlag av type masse, organisk innhold og type forurensning)?	Ja	
Spredning med overflatevann	Forurenset grunnvann som renner ut i sjøområdene?	Ja	Ikke sannsynlig.
	Avrenning fra forurenset overflatejord til sjøområdene?	Ja	Ikke sannsynlig.
	Spredning via ledningsnett, grøfter eller lignende	Ja	Spredning i gammel avløpsledning sannsynlig.
Antakelser	Antakelser som er gjort i forbindelse med de ulike spredningsveiene.	Ja	Kfr. kap. 8.5
	Hvilke parametre/faktorer er kritiske i forhold til de viktigste spredningsveier ?	Ja	
Resipienter		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Hvilke resipienter er relevante?	Jord/grunnvann?	Ja	Forurensningen over akseptkriteriet for boligområder skal fjernes. Tilstand i sjøen er vurdert. Ved beplantning må det tas hensyn til sink-innholdet i jorden. Ingen spesielle vernede plantearter i området.
	Sjø ?	Ja	
	Luft (ute/inne)?	Ja	
	Planter?	Ja	
	Spesielle arter?	Ja	

Vedlegg D

Analysesertifikater fra NGI



Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY



Hoogvliet, 29-12-1999

Dear Torgeir Rodsand,

Herewith we send you the results of the analysis of the samples, as specified in the sample description
These results concern:

Your project description : FBU-Dumpa-Noteby
Your project number : 984122-43
ALcontrol report number : 9950245

This certificate consists of : 10 pages 9 of which are the appendix.
If you have any questions or remarks on the results, please feel free to contact the department of
Marketing & Sales.
It is only allowed to reproduce the full report, no parts of it.

Yours sincerely,

ALcontrol

W. van Wijk
Laboratory supervisor

signed by:





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 1 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
Dry matter	wght.-%	80.1	91.5	92.1	83.4	93.0	91.1
METAL							
arsenic	mg/kgdm	8.5	7.2	6.9	9.9	9.4	5.2
cadmium	mg/kgdm	27	1.8	2.9	1.5	2.8	2.3
chromium	mg/kgdm	140	62	85	44	110	54
copper	mg/kgdm	76	65	27	18	77	36
mercury	mg/kgdm	0.12	<0.05	0.07	<0.05	0.11	0.12
lead	mg/kgdm	3700	93	34	22	84	34
nickel	mg/kgdm	110	73	65	33	110	47
zinc	mg/kgdm	210	140	110	82	150	220
GAS AROMAT'S							
benzene	mg/kgdm	<0.05					
toluene	mg/kgdm	<0.05					
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05					
xylenes	mg/kgdm	<0.05					
MINERAL OIL							
(GC, incl. clean-up)							
fractie C10 - C12	mg/kgdm	<5					
fractie C12 - C22	mg/kgdm	5					
fractie C22 - C30	mg/kgdm	50					
fractie C30 - C40	mg/kgdm	45					
totaal olie C10-C40	mg/kgdm	100					

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X01	solid	PG1
X02	solid	PG3
X03	solid	PG4
X04	solid	PG5
X05	solid	PG6
X06	solid	PG8





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 2 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X07	X08	X09	X10	X11	X12
Dry matter	wght.-%	91.5	80.0	74.1	75.9	79.4	68.5
METAL							
arsenic	mg/kgdm	5.0		9.2	9.0		8.9
cadmium	mg/kgdm	<0.4		<0.4	0.7		2.3
chromium	mg/kgdm	33		46	50		68
copper	mg/kgdm	17		18	23		43
mercury	mg/kgdm	<0.05		0.12	0.07		0.10
lead	mg/kgdm	<13		20	41		460
nickel	mg/kgdm	31		33	37		50
zinc	mg/kgdm	47		88	120		140
GAS AROMAT'S							
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	0.41	0.19	<0.05	0.30
xylenes	mg/kgdm	<0.05	<0.05	9.5	0.71	0.16	1.2
CHLOR CARBON							
1,1-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
1,2-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
1,1-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
cis 1,2-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.01			0.46		<0.01
trans 1,2-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
dichloromethane	mg/kgdm	<0.05			<0.05		0.21
tetrachloroethylene	mg/kgdm	<0.01			<0.01		0.04
tetrachloromethane	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm	<0.01			0.22		0.07
chloroform	mg/kgdm	<0.02			<0.02		0.05
MINERAL OIL							
(GC, incl. clean-up)							
fractie C10 - C12	mg/kgdm	20	<5	<5	420	20	4500
fractie C12 - C22	mg/kgdm	260	50	<5	50	10	6400
fractie C22 - C30	mg/kgdm	50	15	5	450	640	720
fractie C30 - C40	mg/kgdm	<5	<5	<5	1600	1600	370
totaal olie C10-C40	mg/kgdm	330	65	<50	2500	2300	12000

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X07	solid	PG9
X08	solid	PG11
X09	solid	PG12
X10	solid	PG13
X11	solid	PG14
X12	solid	PG16





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 3 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X07	X08	X09	X10	X11	X12
GC/MS SCREENING (eng)							
alif.carbohydr. C9-C40	mg/kgdm	160 3)			920 3)		1700 3)
dichlorobenzenes	mg/kgdm	<0.01 1)			<0.01 1)		<0.05 2)
trichlorobenzenes	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
tetrachlorobenzenes	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.01 1)
pentachlorobenzene	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.01
hexachlorobenzene	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.01
dimethyl phthalate	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
diethylphthalate	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
di-isopropyl phthalate	mg/kgdm	<0.05 2)			<0.05 2)		<0.2 2)
dibutyl phthalate	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
di-isooctyl phthalate	mg/kgdm	<0.05 2)			<0.05 2)		<0.5 2)
naphthalene	mg/kgdm	<0.1			<0.1		<0.5 2)
methyl naphthalenes	mg/kgdm	<0.05			0.14		2.4 -
acenaphthylene	mg/kgdm	<0.1			<0.1		<0.1
acenaphthene	mg/kgdm	<0.1			<0.1		<0.1
fluorene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		0.33 -
phenanthrene	mg/kgdm	<0.05			0.09		0.35 -
anthracene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.1 2)
fluoranthene	mg/kgdm	<0.05			0.10		0.06
pyrene	mg/kgdm	<0.05			0.09		0.14 -
benzo(a)anthracene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
chrysene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		0.05
benzo(b,k)fluoranthenes	mg/kgdm	<0.05			<0.05		0.05
benzo(a)pyrene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
dibenzo(ah)anthracene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
HCH's	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.1 2)
aldrin	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.1 2)
quintozene	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
p,p-methoxychlorine	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
endrin	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
dieldrin	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
DDD (total)	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
DDE (total)	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
DDT (total)	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.1 2)
heptachlor	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
heptachlorepoxyde	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.2 2)
PCB 28	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
PCB 52	mg/kgdm	<0.01			<0.01		<0.05 2)
PCB 101	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG9
X08	solid	PG11
X09	solid	PG12
X10	solid	PG13
X11	solid	PG14
X12	solid	PG16





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 4 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X07	X08	X09	X10	X11	X12
GC/MS SCREENING (eng)							
PCB 118	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
PCB 138	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
PCB 153	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05
PCB 180	mg/kgdm	<0.05			<0.05		<0.05

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG9
X08	solid	PG11
X09	solid	PG12
X10	solid	PG13
X11	solid	PG14
X12	solid	PG16





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 5 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X13	X14
Dry matter	wght.-%	68.9	79.0
METAL			
arsenic	mg/kgdm	10	8.4
cadmium	mg/kgdm	<0.4	<0.4
chromium	mg/kgdm	48	40
copper	mg/kgdm	23	21
mercury	mg/kgdm	<0.05	<0.05
lead	mg/kgdm	17	19
nickel	mg/kgdm	37	36
zinc	mg/kgdm	98	86
GAS AROMAT'S			
benzene	mg/kgdm		<0.05
toluene	mg/kgdm		<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm		<0.05
xylenes	mg/kgdm		<0.05
MINERAL OIL			
(GC, incl. clean-up)			
fractie C10 - C12	mg/kgdm		680
fractie C12 - C22	mg/kgdm		1300
fractie C22 - C30	mg/kgdm		25
fractie C30 - C40	mg/kgdm		20
totaal olie C10-C40	mg/kgdm		2000

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X13	solid	PG18
X14	solid	PG19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 6 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X13	X14
GC/MS SCREENING (eng)			
alif.carbohydr. C9-C40	mg/kgdm		550 3)
dichlorobenzenes	mg/kgdm		<0.01 1)
trichlorobenzenes	mg/kgdm		<0.02 2)
tetrachlorobenzenes	mg/kgdm		<0.01
pentachlorobenzene	mg/kgdm		<0.01
hexachlorobenzene	mg/kgdm		<0.01
dimethyl phthalate	mg/kgdm		<0.01
diethylphthalate	mg/kgdm		<0.01
di-isopropyl phthalate	mg/kgdm		<0.05 2)
dibutyl phthalate	mg/kgdm		<0.01
di-isooctyl phthalate	mg/kgdm		<0.05 2)
naphthalene	mg/kgdm		<0.1
methyl naphthalenes	mg/kgdm		0.64
acenaphthylene	mg/kgdm		<0.1
acenaphthene	mg/kgdm		<0.1
fluorene	mg/kgdm		0.07
phenanthrene	mg/kgdm		0.06
anthracene	mg/kgdm		<0.05
fluoranthene	mg/kgdm		<0.05
pyrene	mg/kgdm		<0.05
benzo(a)anthracene	mg/kgdm		<0.05
chrysene	mg/kgdm		<0.05
benzo(b,k)fluoranthenes	mg/kgdm		<0.05
benzo(a)pyrene	mg/kgdm		<0.05
indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kgdm		<0.05
dibenzo(ah)anthracene	mg/kgdm		<0.05
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm		<0.05
HCH's	mg/kgdm		<0.05
aldrin	mg/kgdm		<0.05
quintozone	mg/kgdm		<0.05
p,p-methoxychlorine	mg/kgdm		<0.05
endrin	mg/kgdm		<0.05
dieldrin	mg/kgdm		<0.05
DDD (total)	mg/kgdm		<0.05
DDE (total)	mg/kgdm		<0.05
DDT (total)	mg/kgdm		<0.05
heptachlor	mg/kgdm		<0.05
heptachlorepoxyde	mg/kgdm		<0.05
PCB 28	mg/kgdm		<0.01
PCB 52	mg/kgdm		<0.01
PCB 101	mg/kgdm		<0.05

Code	Sample type	Sample description
X13	solid	PG18
X14	solid	PG19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 7 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Analysis	Unit	X13	X14
----------	------	-----	-----

GC/MS SCREENING (eng)

PCB 118	mg/kgdm		<0.05
PCB 138	mg/kgdm		<0.05
PCB 153	mg/kgdm		<0.05
PCB 180	mg/kgdm		<0.05

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X13	solid	PG18
X14	solid	PG19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 8 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Remarks

- 1) In het monster zijn andere verbindingen aanwezig
- 3) Het oliegehalte is gekwantificeerd t.o.v. een standaard motorolie

Analysis	Sample type	Relation to standard
Dry matter	solid	NEN 5747
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
aromats volatile	solid	VPR C85-10
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733
GCMS SCREENING	solid	Own method *

Analysis merked with * are not accredited by STERLAB.





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 9 of 9

Project : FBU-Dumpa-Noteby
Projectnumber : 984122-43
Receive date : 16-12-1999
Starting date : 13-12-1999

Report number : 9950245
Report date : 29-12-1999

Sample information:

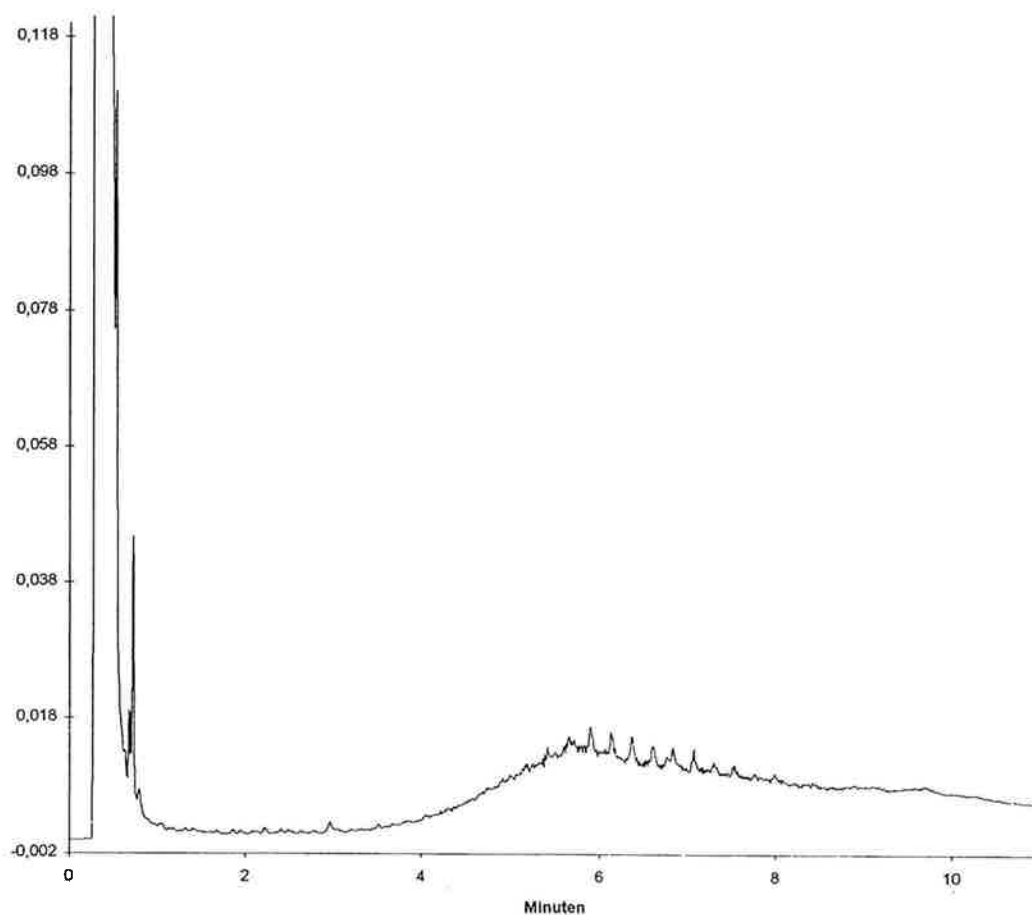
X001	p1125623
X002	p1125632
X003	p1125624
X004	p1125625
X005	p1125621
X006	p1125622
X007	p1125631
X008	p1125628
X009	p1125619
X010	p1125626
X011	p1125629
X012	p1125627
X013	p1125620
X014	p1125630





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X001
Datum analyse: 23/12/99



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

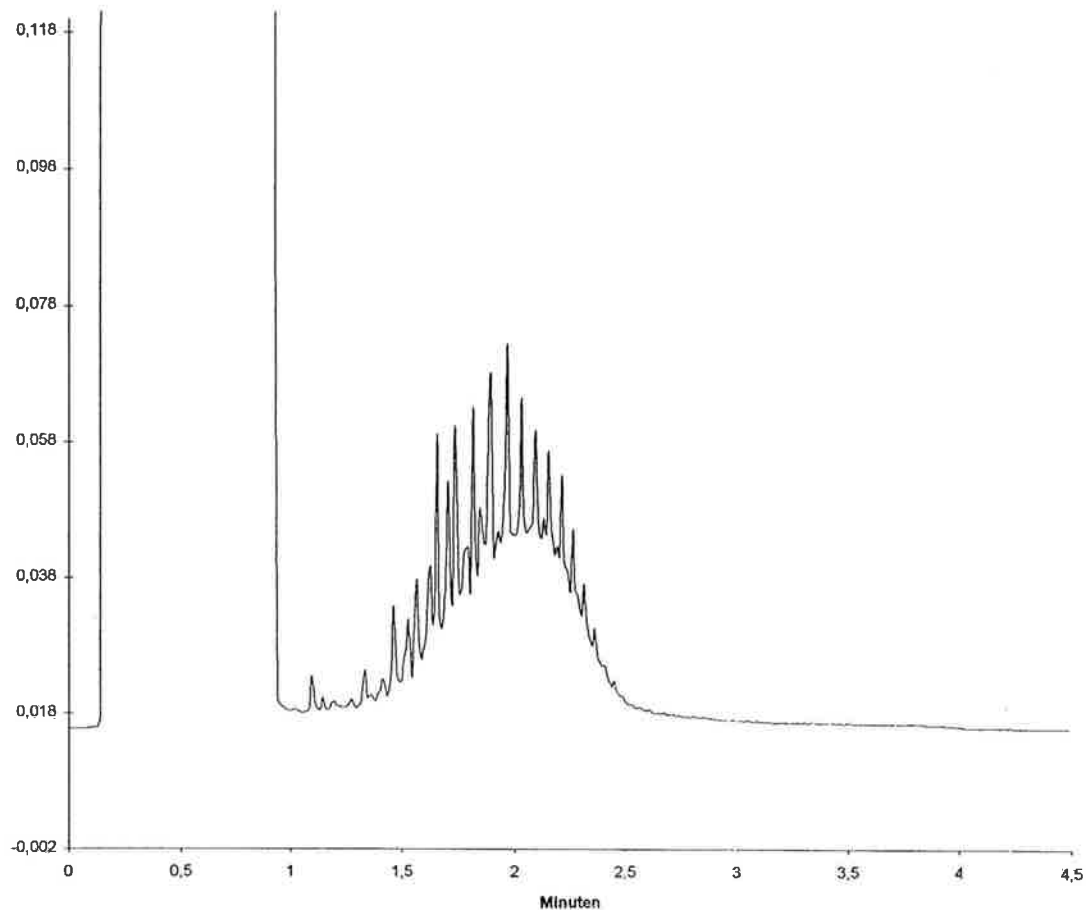
benzine	C9-C14	C10	0,8	C30	6,3
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,4	C40	8,7
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,2		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X007
Datum analyse: 23-12-1999



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

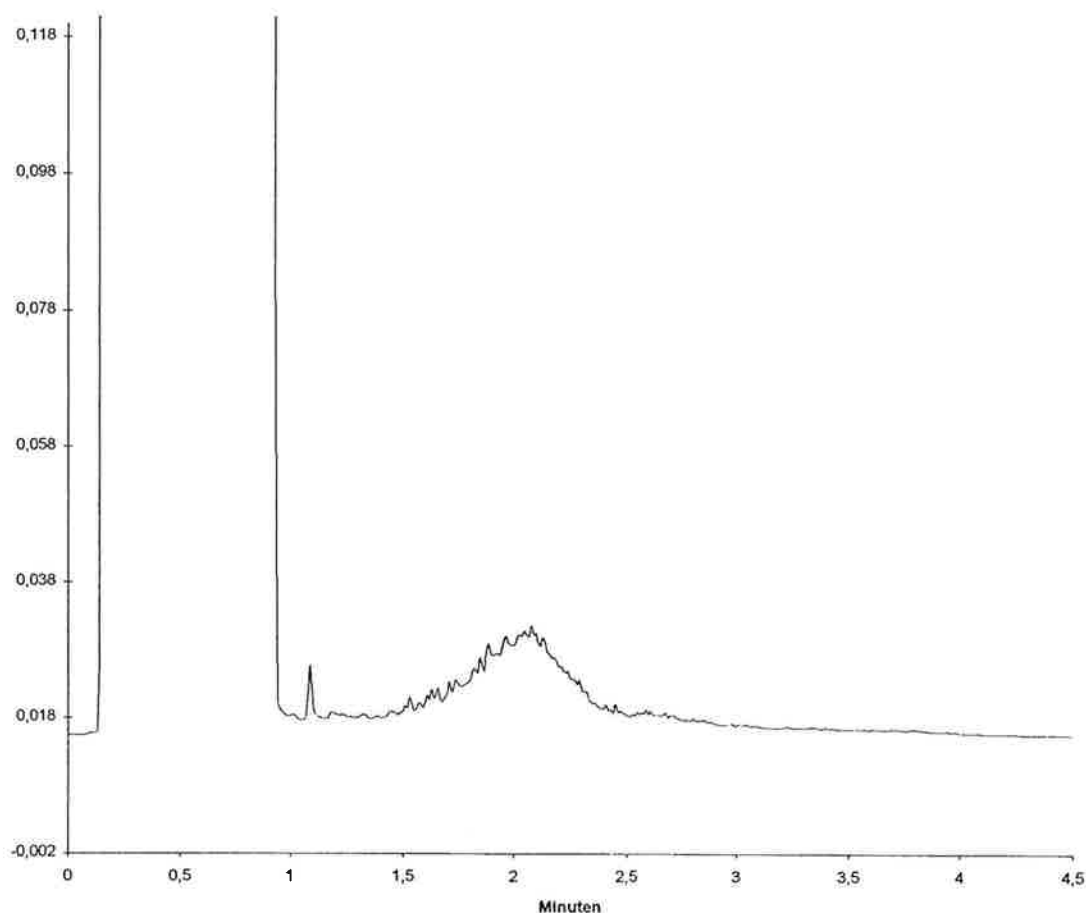
benzine	C9-C14	C10	1	C30	2,5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	2,9
diesel en gasolie	C10-C28	C22	2,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X008
Datum analyse: 23-12-1999



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

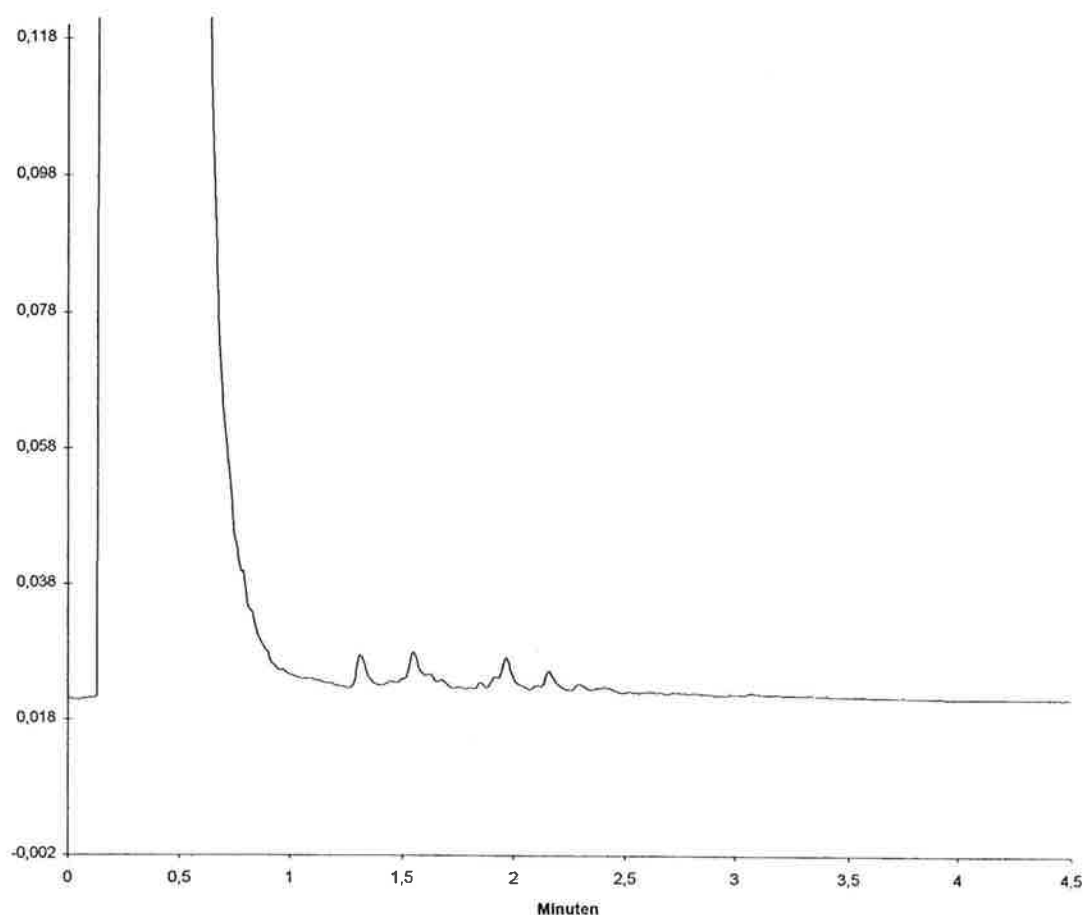
benzine	C9-C14	C10	1	C30	2,5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	2,9
diesel en gasolie	C10-C28	C22	2,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 50245 X009
Datum analyse: 23-12-1999



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

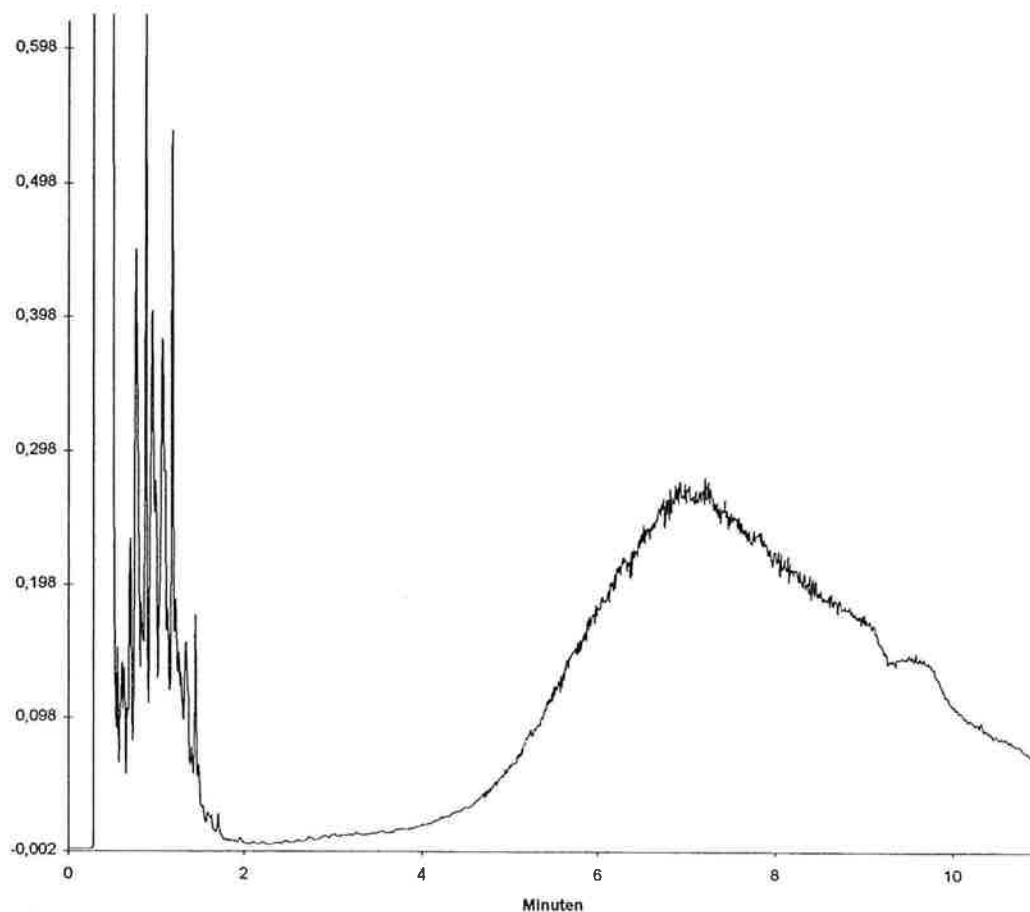
benzine	C9-C14	C10	1	C30	2,5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	2,9
diesel en gasolie	C10-C28	C22	2,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X010
Datum analyse: 22/12/99



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

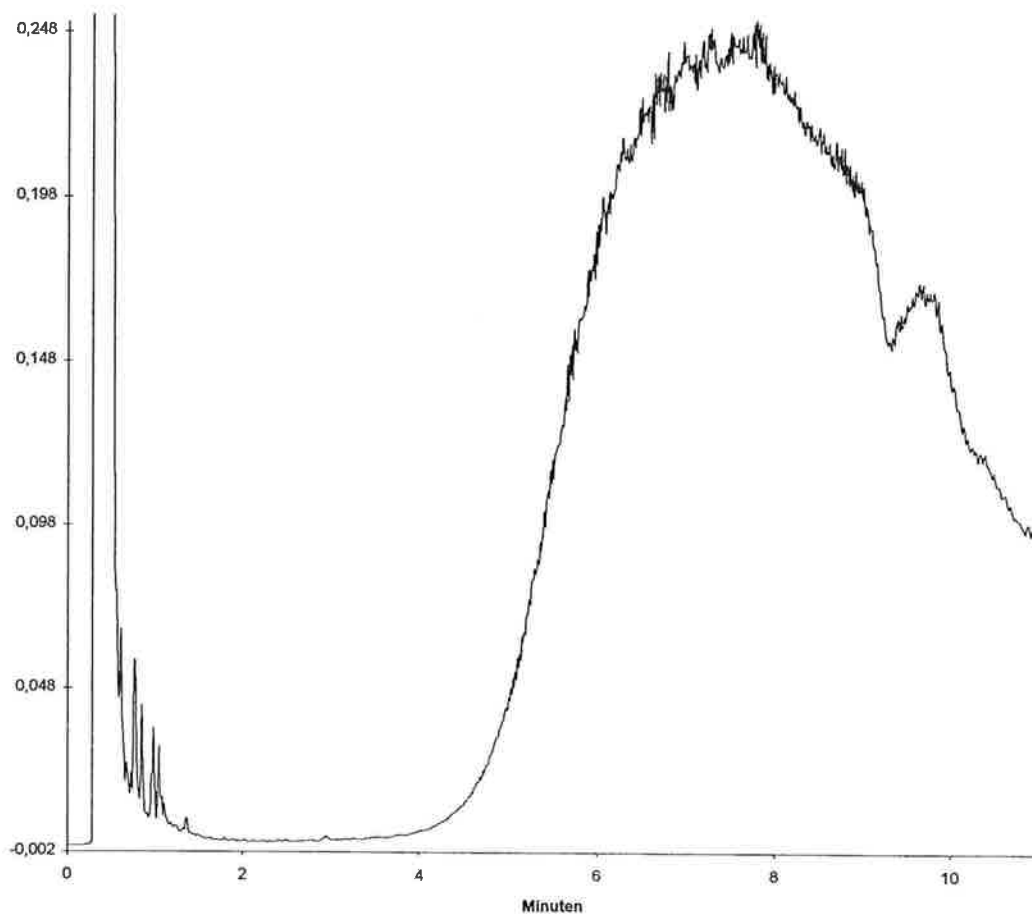
benzine	C9-C14	C10	0,9	C30	6,3
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,4	C40	8,7
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,2		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X011
Datum analyse: 22/12/99



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

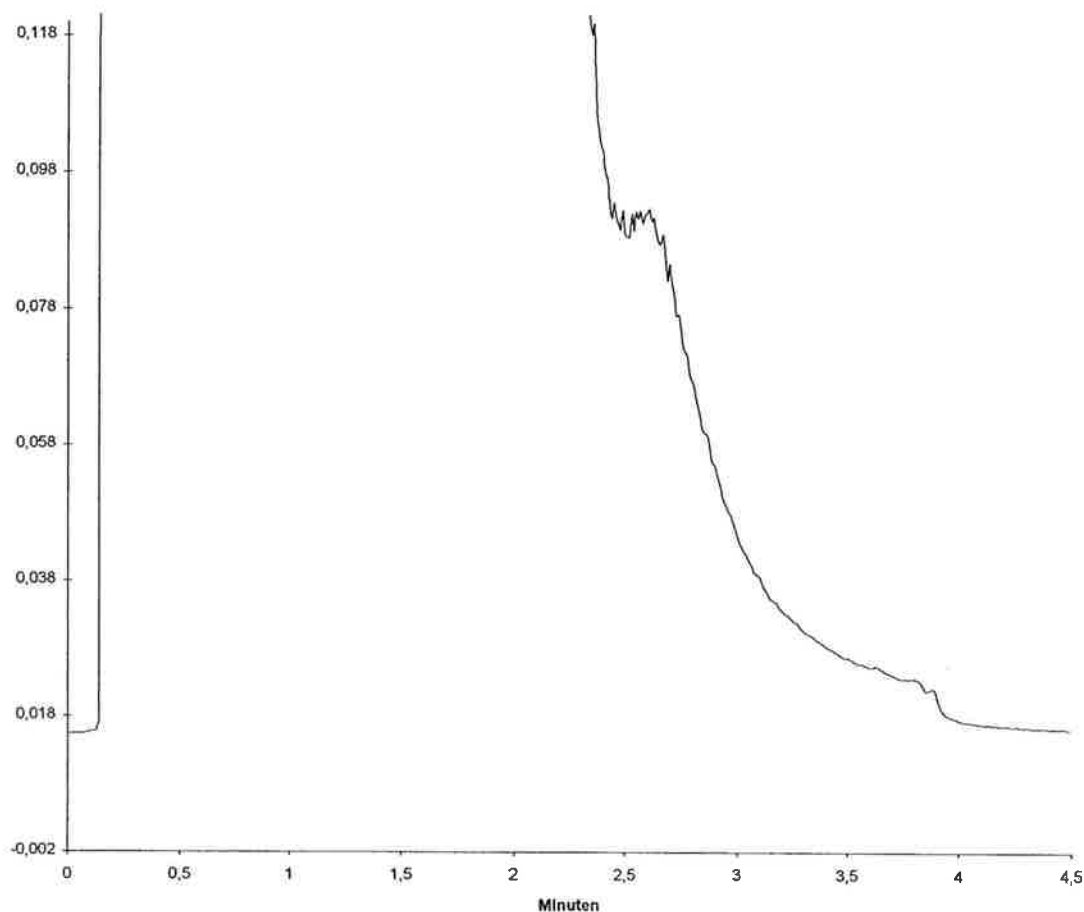
benzine	C9-C14	C10	0,9	C30	6,3
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,4	C40	8,7
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,2		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 50245 X012
Datum analyse: 23-12-1999



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

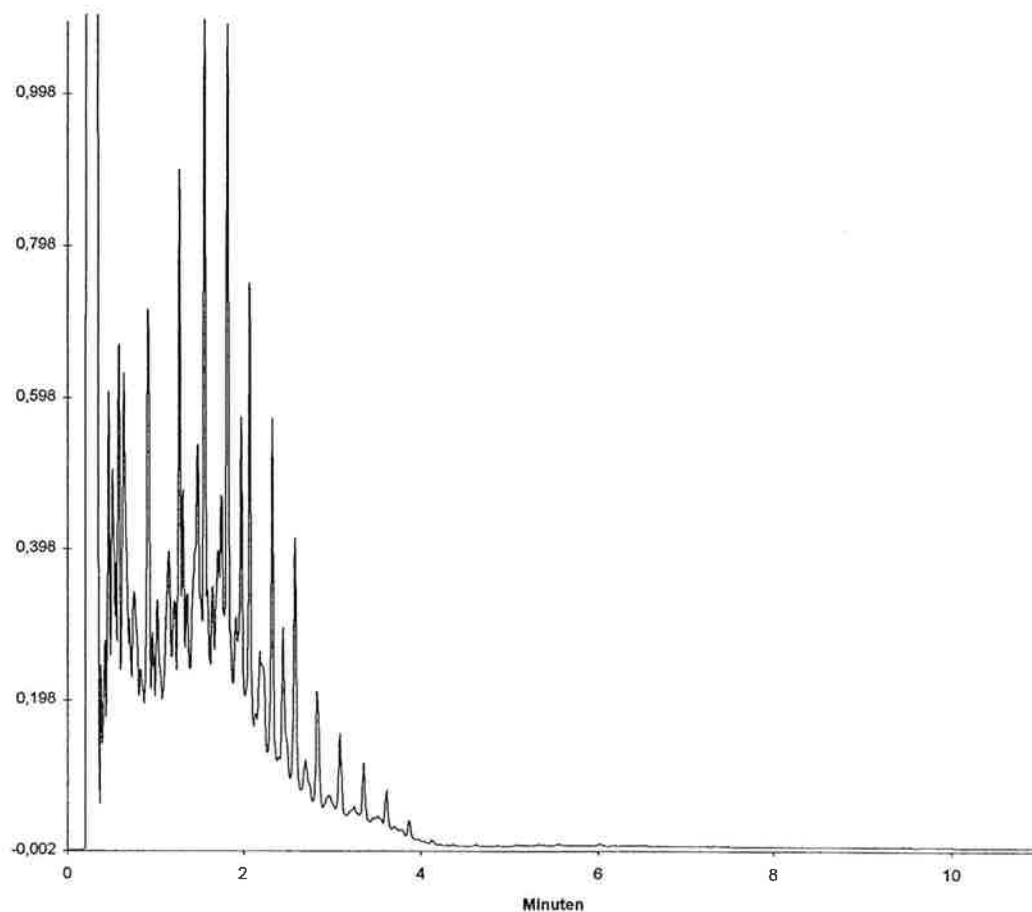
benzine	C9-C14	C10	1	C30	2,5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	2,9
diesel en gasolie	C10-C28	C22	2,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 50245 X014
Datum analyse: 22/12/99



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

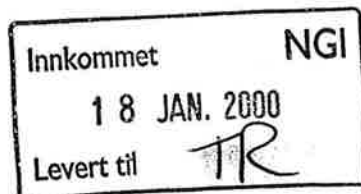
Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	0,6	C30	6,1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	8,4
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY



Hoogvliet, 04-01-2000

Dear Torgeir Rodsand,

Herewith we send you the results of the analysis of the samples, as specified in the sample description
These results concern:

Your project description : FBU - Dumpa
Your project number : 100695
ALcontrol report number : 9951069

This certificate consists of : 9 pages 8 of which are the appendix.
If you have any questions or remarks on the results, please feel free to contact the department of
Marketing & Sales.
It is only allowed to reproduce the full report, no parts of it.

Yours sincerely,

ALcontrol

W. van Wijk
Laboratory supervisor

signed by:





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 1 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03
Dry matter	wght.-%	80.2	86.3	69.8
METAL				
arsenic	mg/kgdm	6.3	4.4	7.2
cadmium	mg/kgdm	0.7	<0.4	1.2
chromium	mg/kgdm	38	30	77
copper	mg/kgdm	54	30	110
mercury	mg/kgdm	0.06	0.06	0.08
lead	mg/kgdm	41	<13	77
nickel	mg/kgdm	24	21	46
zinc	mg/kgdm	210	64	390
GAS AROMAT'S				
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm	0.12	<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	0.23	<0.05	<0.05
xylenes	mg/kgdm	650	<0.05	<0.05
naphthalene (GC-purge & tr	mg/kgdm	16	<0.1	<0.1
CHLOR CARBON				
1,1-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05		<0.05
1,2-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05		<0.05
1,1-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.05		<0.05
cis 1,2-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.01		<0.01
trans 1,2-dichloroethylene	mg/kgdm	<0.05		<0.05
dichloromethane	mg/kgdm	<0.05		<0.05
tetrachloroethylene	mg/kgdm	<0.01		<0.01
tetrachloromethane	mg/kgdm	<0.01		<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm	<0.01		<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm	<0.05		<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm	<0.01		<0.01
chloroform	mg/kgdm	<0.02		<0.02
MINERAL OIL				
(GC, incl. clean-up)				
fractie C10 - C12	mg/kgdm	1100	160	100
fractie C12 - C22	mg/kgdm	9400	2900	780
fractie C22 - C30	mg/kgdm	3400	1200	2800
fractie C30 - C40	mg/kgdm	2600	1500	2200
totaal olie C10-C40	mg/kgdm	16000	5800	6000

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	K7
X02	solid	K17
X03	solid	K19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 2 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03
GC/MS SCREENING (eng)				
alif.carbohydrt. C9-C40	mg/kgdm	3100 2)		1500 2)
dichlorobenzenes	mg/kgdm	<0.01		<0.01
trichlorobenzenes	mg/kgdm	<0.2 1)		<0.01
tetrachlorobenzenes	mg/kgdm	<0.01		<0.01
pentachlorobenzene	mg/kgdm	<0.01		<0.01
hexachlorobenzene	mg/kgdm	<0.01		<0.01
dimethyl phthalate	mg/kgdm	<0.2 1)		0.04
diethylphthalate	mg/kgdm	<0.2 1)		<0.01
di-isopropyl phthalate	mg/kgdm	<0.2 1)		0.24
dibutyl phthalate	mg/kgdm	<0.2 1)		0.52
di-isooctyl phthalate	mg/kgdm	10		0.05
naphthalene	mg/kgdm	2.2		<0.1
methyl naphthalenes	mg/kgdm	9.7		0.08
acenaphthylene	mg/kgdm	<0.2 1)		<0.1
acenaphthene	mg/kgdm	<0.5 1)		<0.1
fluorene	mg/kgdm	0.68		0.06
phenanthrene	mg/kgdm	1.2		<0.05
anthracene	mg/kgdm	<0.2 1)		<0.05
fluoranthene	mg/kgdm	0.18		0.15
pyrene	mg/kgdm	0.27		0.22
benzo(a)anthracene	mg/kgdm	<0.2 1)		0.05
chrysene	mg/kgdm	0.28		0.05
benzo(b,k)fluoranthenes	mg/kgdm	0.17		0.35
benzo(a)pyrene	mg/kgdm	0.10		0.13
indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
dibenzo(ah)anthracene	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
HCH's	mg/kgdm	<0.2 1)		<0.1 1)
aldrin	mg/kgdm	<0.5 1)		<0.05
quintozene	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
p,p'-methoxychlorine	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
endrin	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
dieldrin	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
DDD (total)	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
DDE (total)	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
DDT (total)	mg/kgdm	<1 1)		<0.05
heptachlor	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
heptachlorepoxyde	mg/kgdm	<0.1 1)		<0.05
PCB 28	mg/kgdm	<0.05		<0.01
PCB 52	mg/kgdm	<0.05		<0.01
PCB 101	mg/kgdm	<0.05		<0.05

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	K7
X02	solid	K17
X03	solid	K19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 3 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03
GC/MS SCREENING (eng)				
PCB 118	mg/kgdm	<0.05		<0.05
PCB 138	mg/kgdm	<0.05		<0.05
PCB 153	mg/kgdm	<0.05		<0.05
PCB 180	mg/kgdm	<0.05		<0.05

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	K7
X02	solid	K17
X03	solid	K19





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 4 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X04	X05	X06	X07	X08
METAL						
arsenic	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
cadmium	ug/l	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
chromium	ug/l	5.3	11	2.3	6.0	5.9
copper	ug/l	13	51	<5	11	10
mercury	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lead	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10
nickel	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10
zinc	ug/l	<20	<20	25	<20	<20
GAS AROMAT'S						
benzene	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
toluene	ug/l	<0.2	<0.2	0.4	0.2	0.3
ethyl benzene	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenes	ug/l	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5
naphthalene (GC-purge & tr	ug/l	<0.2	<0.2	0.6	1.3	0.5
CHLOR CARBON						
1,1-dichloroethane	ug/l				<1	<1
1,2-dichloroethane	ug/l				<1	<1
1,1-dichloroethylene	ug/l				<1	<1
cis 1,2-dichloroethylene	ug/l				<1	<1
trans 1,2-dichloroethylene	ug/l				<1	<1
dichloromethane	ug/l				<1	<1
tetrachloroethylene	ug/l				3.1	1.5
tetrachloromethane	ug/l				<0.2	<0.2
1,1,1-trichloroethane	ug/l				<1	<1
1,1,2-trichloroethane	ug/l				<1	<1
trichloroethylene	ug/l				0.7	0.4
chloroform	ug/l				<0.2	<0.2
MINERAL OIL						
(GC, incl. clean-up)						
fractie C10 - C12	ug/l	<10	<10	15	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	<10	75	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	<50	100	<50	<50

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X04	Groundwater	K2
X05	Groundwater	K15
X06	Groundwater	K19
X07	Groundwater	K20
X08	Groundwater	K21





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 5 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X04	X05	X06	X07	X08
GC/MS SCREENING (eng)						
alif.carbohydr. C9-C40	ug/l			13000		<50
dichlorobenzenes	ug/l			<0.1		<0.1
trichlorobenzenes	ug/l			<0.1		<0.1
tetrachlorobenzenes	ug/l			<0.1		<0.1
pentachlorobenzene	ug/l			<0.1		<0.1
hexachlorobenzene	ug/l			<0.1		<0.1
dimethyl phthalate	ug/l			<0.5 1)		<0.2
diethylphthalate	ug/l			<1 1)		<0.2
di-isopropyl phthalate	ug/l			<0.5 1)		<0.2
dibutyl phthalate	ug/l			<0.2 1)		<0.2
di-isooctyl phthalate	ug/l			7.8		<0.2
naphthalene	ug/l			<0.2		<0.2
methyl naphthalenes	ug/l			6.7		<0.1
acenaphthylene	ug/l			<0.5 1)		<0.2
acenaphthene	ug/l			<2 1)		<0.2
fluorene	ug/l			6.4		<0.1
phenanthrene	ug/l			5.5		<0.1
anthracene	ug/l			<0.5		<0.1
fluoranthene	ug/l			0.3		<0.1
pyrene	ug/l			1.7		<0.1
benzo(a)anthracene	ug/l			<0.2		<0.2
chrysene	ug/l			<0.2		<0.2
benzo(b,k)fluoranthenes	ug/l			<0.2		<0.2
benzo(a)pyrene	ug/l			<0.2		<0.2
indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/l			<0.5		<0.5
dibenzo(ah)anthracene	ug/l			<0.5		<0.5
benzo(ghi)perylene	ug/l			<0.5		<0.5
HCH's	ug/l			<5		<0.5
aldrin	ug/l			<1		<1
quintozone	ug/l			<1		<1
p,p-methoxychlorine	ug/l			<1		<1
endrin	ug/l			<1		<1
dieldrin	ug/l			<1		<1
DDD (total)	ug/l			<0.5		<0.5
DDE (total)	ug/l			<0.5		<0.5
DDT (total)	ug/l			<0.5		<0.5
heptachlor	ug/l			<1		<1
heptachlorepoxyde	ug/l			<1		<1
PCB 28	ug/l			<0.5		<0.1
PCB 52	ug/l			<0.5		<0.1
PCB 101	ug/l			<0.5		<0.5

Code	Sample type	Sample description
X04	Groundwater	K2
X05	Groundwater	K15
X06	Groundwater	K19
X07	Groundwater	K20
X08	Groundwater	K21





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 6 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Analysis	Unit	X04	X05	X06	X07	X08
GC/MS SCREENING (eng)						
PCB 118	ug/l			<0.5		<0.5
PCB 138	ug/l			<0.5		<0.5
PCB 153	ug/l			<0.5		<0.5
PCB 180	ug/l			<0.5		<0.5

Code	Sample type	Sample description
X04	Groundwater	K2
X05	Groundwater	K15
X06	Groundwater	K19
X07	Groundwater	K20
X08	Groundwater	K21





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 7 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Remarks

2) Het oliegehalte is gekwantificeerd t.o.v. een standaard motorolie

Analysis	Sample type	Relation to standard
Dry matter	solid	NEN 5747
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
Vol. aromats + naf	solid	VPR C85-10
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733
GCMS SCREENING	solid	Own method *
arsenic	Groundwater	AES/ICP
cadmium	Groundwater	AES/ICP
chromium	Groundwater	AES/ICP
copper	Groundwater	AES/ICP
mercury	Groundwater	Disclosure based on NEN 6445, analysis using cold vapour-technique
lead	Groundwater	AES/ICP
nickel	Groundwater	AES/ICP
zinc	Groundwater	AES/ICP
1,1-dichloroethylene	Groundwater	VPR C85-12
cis 1,2-dichloroethylene	Groundwater	Gathered from VPR C85-12
trans 1,2-dichloroethylene	Groundwater	VPR C85-19
Vol. aromats + naf	Groundwater	Compatible with o-NEN 6407
oil(GC)	Groundwater	Gathered from NEN 6678
GCMS SCREENING	Groundwater	Own method *

Analysis merked with * are not accredited by STERLAB.





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 8 of 8

Project : FBU - Dumpa
Projectnumber : 100695
Receive date : 30-12-1999
Starting date : 21-12-1999

Report number : 9951069
Report date : 04-01-2000

Sample information:

X001 p1125633
X002 k1125634
X003 k1125635
X004 h0284755, h0311319
X005 d0311328, h0284763
X006 d0311332, h0284741, h0284759
X007 d0311306, h0284753, h0284764
X008 d0311311, h0284761, h0284765

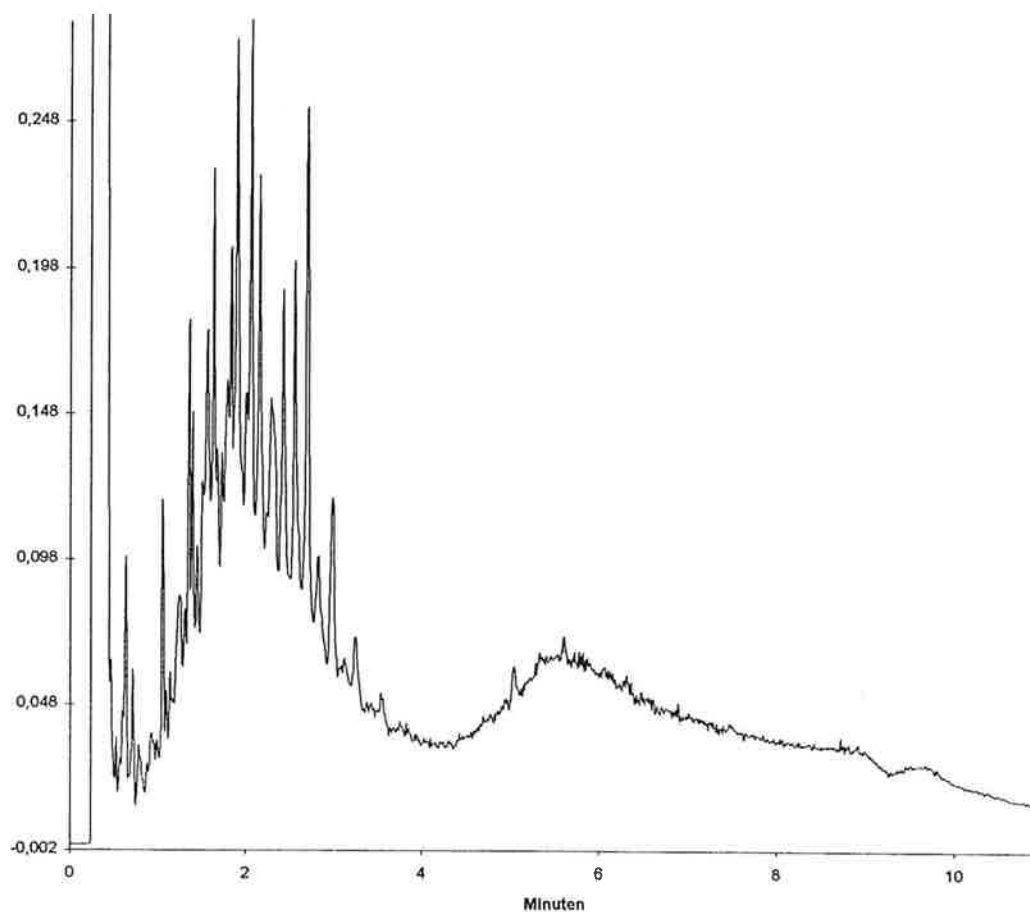




Olie GC - chromatogram

Monsternummer 51069 X001

Datum analyse: 01/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

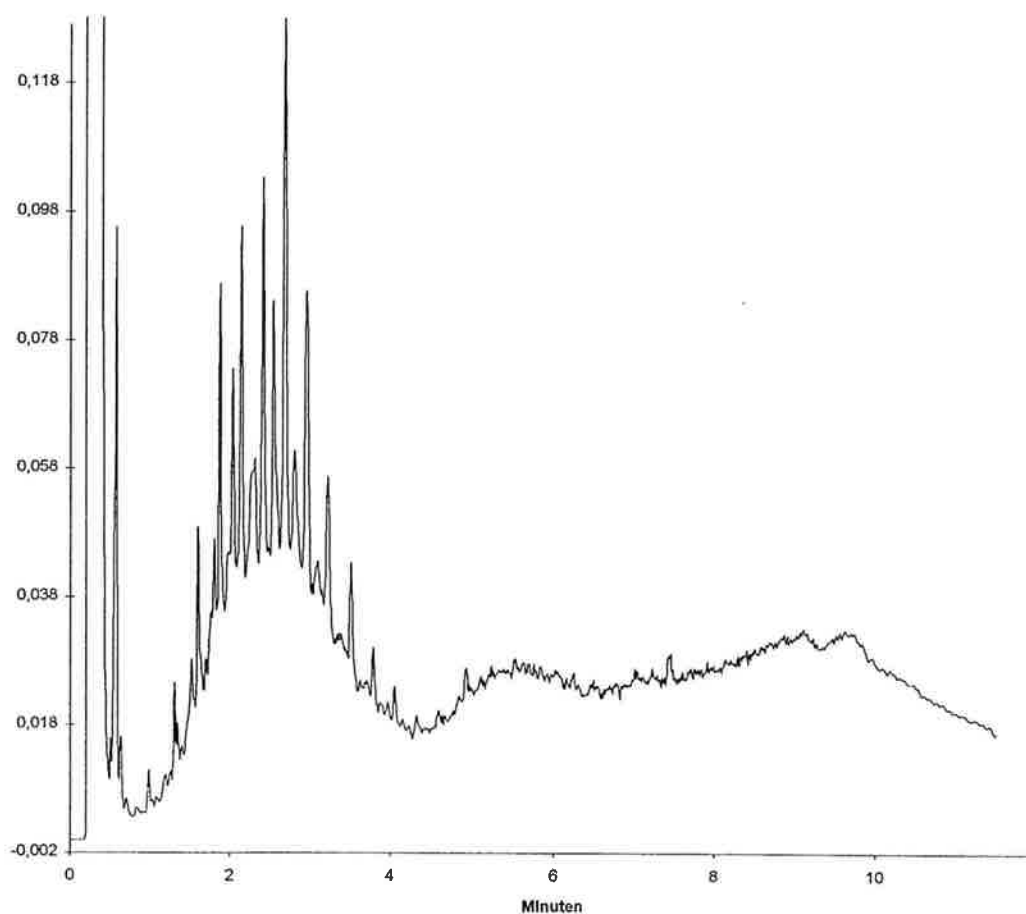
benzine	C9-C14	C10	0,7	C30	6,1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	8,4
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 51069 X002
Datum analyse: 01/03/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

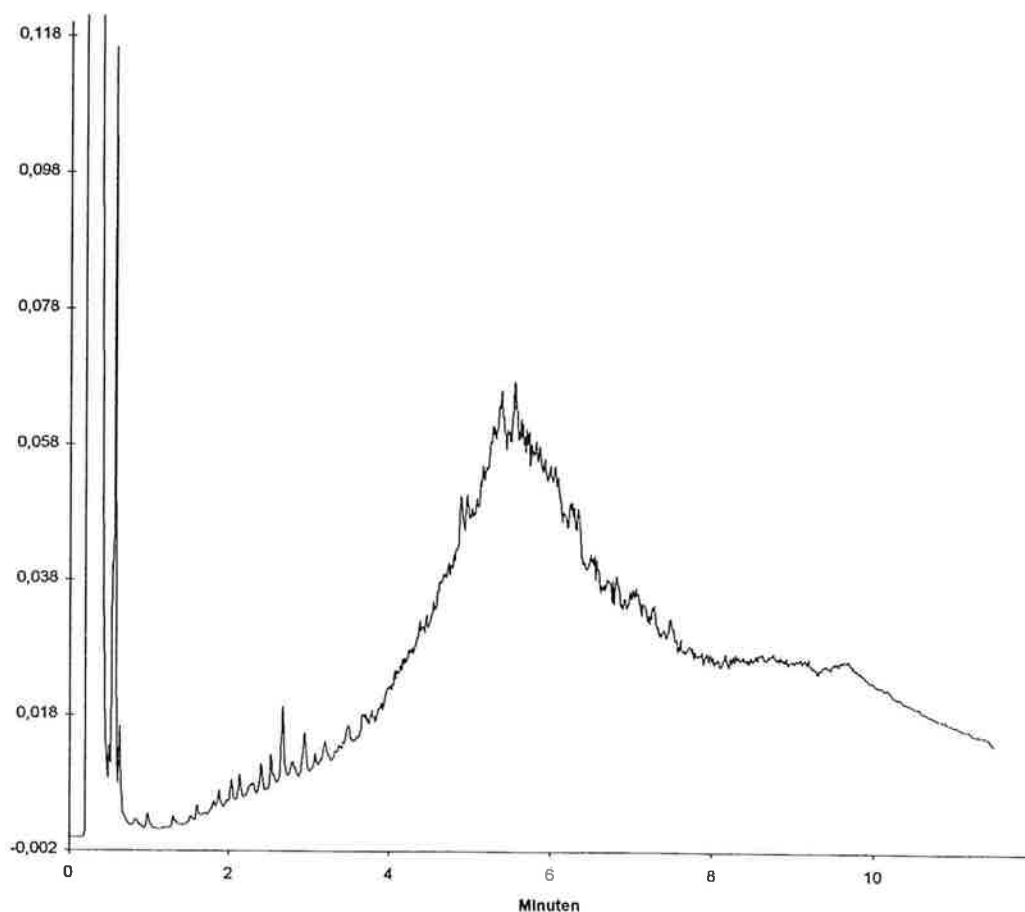
benzine	C9-C14	C10	0,6	C30	6,1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	8,3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Olie GC - chromatogram

Monsternummer 51069 X003
Datum analyse: 01/03/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	0,6	C30	6,1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1,3	C40	8,3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4,1		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				

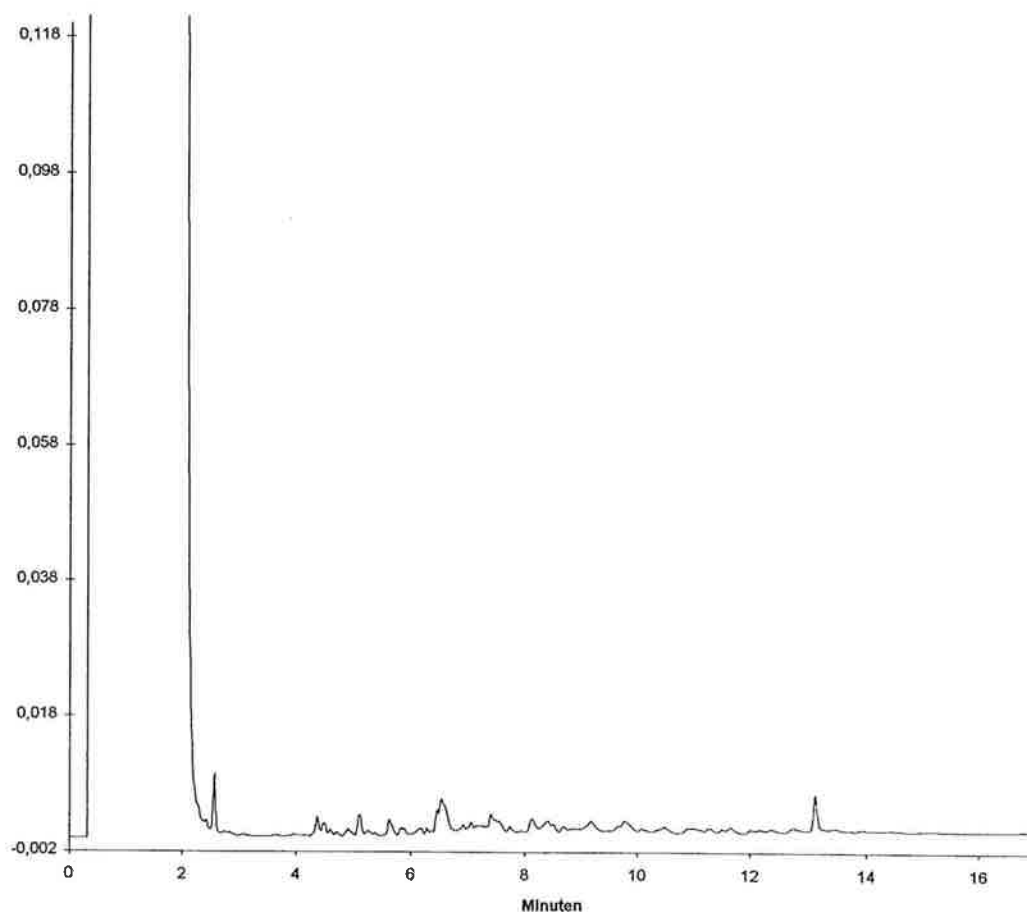




Olie GC - chromatogram

Monsternummer 51069 X006

Datum analyse: 31/12/99



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	4,1	C30	12,1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5,9	C40	15,6
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9,8		
motorolie	C20-C36				
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				





Resultater

Resultatene er sammenfattet i tabellen nedenfor.

Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning				
	984122 PG6	984122 PG8	984122 PG12	984122 PG16	984122 PG18
Arsen (As)	< 21	57	48	<21	56
Bly (Pb)	28	74	44	630	39
Kobber (Cu)	< 27	< 27	37	< 27	< 27
Krom (Cr)	290	130	180	190	190
Nikkel (Ni)	< 43	< 43	< 43	< 43	< 43
Sink (Zn)	180	240	88	87	< 27
Selen (Se)	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16

<: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrensen.



Generelt

MILJØ-KJEMI Norsk Miljø Senter har foretatt analyse av 5 jordprøver.

Analysene er rekvirert av NGI, Norges Geotekniske Institutt ved Torgeir Rødsand.

Prøvemateriale og analyseomfang

Laboratoriet mottok den 14.01.2000 5 jordprøver til analyse for metaller ved XRF.

Prøvene var merket som følger:

984122 PG 6

984122 PG 8

984122 PG 12

984122 PG 16

984122 PG 18

Prøven ble mottatt i brune glass med skrukork.

Prøvene ble lagret ved 4 °C frem til analyse.

Analysen er utført i perioden 19.01.2000 til 20.01.2000.

Analysemetoder

Metaller i jord

Prøven analyseres for metaller ved hjelp av EDXRF utstyr av typen X-Met 920.

Analysen foretas over 300 sekunder. Kalibrering er gjennomført med en presset tablett av referanse materialet BRC 146.

Analyseusikkerhet (RSD): 20%



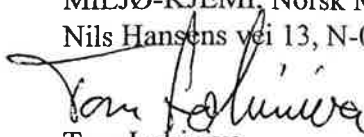
Rapport

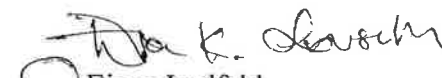
Analyse av jordprøver

Rekvirent: NGI, Norges Geotekniske Institutt
Torgeir Rødsand
P.Obox 3930 Ullevaal Hageby
N-0806 Oslo

Dato utgitt: 04.02.2000

Utført av: MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter
Nils Hansens vei 13, N-0667 Oslo

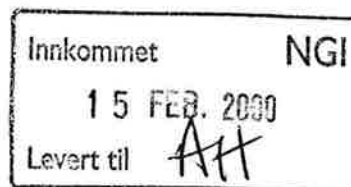

Tom Lohiniva
cand. scient.


Einar Jordfald
laboratorieleder



25 FEB 2000

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY



6H

Hoogvliet, 07-02-2000

Dear Torgeir Rodsand,

Herewith we send you the results of the analysis of the samples, as specified in the sample description
These results concern:

Your project description : FBU Noteby - Dumpa
Your project number : 984122-48
ALcontrol report number : 000342G

This certificate consists of : 19 pages 18 of which are the appendix.
If you have any questions or remarks on the results, please feel free to contact the department of
Marketing & Sales.
It is only allowed to reproduce the full report, no parts of it.

Yours sincerely,

ALcontrol

W. van Wijk
Laboratory supervisor

signed by:





Certificate of analysis

Norges Geoteknische Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 1 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
Cryogeen gemalen dry matter	- wght.-%	73.1	* 63.1	81.3	84.9	71.5	80.9
Organic matter (550 C)	% of DM		13.9				
PARTICAL SIZE lutum (soil)	% of DM		36				
METALS							
arsenic	mg/kgdm	7.4	9.1	9.5	9.7		
barium	mg/kgdm		180				
cadmium	mg/kgdm	<0.4	1.7	0.4	<0.4		
chromium	mg/kgdm	49	52	55	32		
cobalt	mg/kgdm		16				
copper	mg/kgdm	18	40	22	31		
mercury	mg/kgdm	<0.05	0.10	<0.05	<0.05		
lead	mg/kgdm	17	82	64	39		
molybdene	mg/kgdm		1.7				
nickel	mg/kgdm	37	34	49	31		
tin	mg/kgdm	<6	<6	<6	<6		
vanadium	mg/kgdm		68				
zinc	mg/kgdm	98	130	110	110		
VOLATILE AROMATICS							
benzene	mg/kgdm		<0.05			<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm		<0.05			<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm		<0.05			<0.05	<0.05
xylene	mg/kgdm		0.05			<0.05	<0.05
cumene	mg/kgdm		0.16				
styrene	mg/kgdm		<0.05				
naphthalene (GC-purge & tr	mg/kgdm					<0.1	<0.1
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON							
naftaleen	mg/kgdm		0.18				
fenantreen	mg/kgdm		1.8				
antraceen	mg/kgdm		0.08				
fluoranteen	mg/kgdm		0.42				
benzo(a)antraceen	mg/kgdm		0.44				
chryseen	mg/kgdm		0.21				
benzo(k)fluoranteen	mg/kgdm		<0.02				
benzo(a)pyreen	mg/kgdm		0.04				
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm		0.17				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgdm		0.05				
PAH-total (10 of VROM)			3.4				

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 5b (2,2)
X02	solid	PG16
X03	solid	PG 22 (0,2-0,5)
X04	solid	PG 24 (0,4-0,6)
X05	solid	PG 25 (0,6-0,7)
X06	solid	PG 26 (0,4-0,7)





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 3 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

POLYCHLOR BI FENYL (pcb)

PCB 28	ug/kgdm		1.3 1)				
PCB 52	ug/kgdm		2.4				
PCB 101	ug/kgdm		6.0				
PCB 118	ug/kgdm		4.6				
PCB 138	ug/kgdm		5.7				
PCB 153	ug/kgdm		5.9				
PCB 180	ug/kgdm		5.6				

CHLOR BUG-SPRAY

DDT (total)	ug/kgdm		<1				
op'-DDT	ug/kgdm		<1				
pp'-DDT	ug/kgdm		<1				
DDD (total)	ug/kgdm		<1				
op'-DDD	ug/kgdm		<1				
pp'-DDD	ug/kgdm		<1				
DDE (total)	ug/kgdm		<1				
op'-DDE	ug/kgdm		<1				
pp'-DDE	ug/kgdm		<1				
aldrin	ug/kgdm		<1				
dieldrin	ug/kgdm		<1				
endrin	ug/kgdm		<1				
telodrin	ug/kgdm		<1				
isodrin	ug/kgdm		<1				
alpha-HCH	ug/kgdm		<10				
beta-HCH	ug/kgdm		<10				
gamma-HCH	ug/kgdm		<10				
heptachlor	ug/kgdm		<1				
heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<1				
alpha-endosulfan	ug/kgdm		<1				
cis-heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<1				
trans-heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<1				

PHOSPHOR BUG-SPRAY

dichlorvos	ug/kgdm		<10				
E-mevinphos	ug/kgdm		<10				
dimethoate	ug/kgdm		<10				
diazinon	ug/kgdm		<10				
disulfoton	ug/kgdm		<10				
parathion-methyl	ug/kgdm		<10				
parathion-ethyl	ug/kgdm		<10				
malathion	ug/kgdm		<10				

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X01	solid	PG 5b (2,2)
X02	solid	PG16
X03	solid	PG 22 (0,2-0,5)
X04	solid	PG 24 (0,4-0,6)
X05	solid	PG 25 (0,6-0,7)
X06	solid	PG 26 (0,4-0,7)





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 4 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
PHOSPHOR BUG-SPRAY							
fenthion	ug/kgdm		<10				
chlorpyrphos-ethyl	ug/kgdm		<10				
bromophos-methyl	ug/kgdm		<10				
bromophos-ethyl	ug/kgdm		<10				

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 5b (2,2)
X02	solid	PG16
X03	solid	PG 22 (0,2-0,5)
X04	solid	PG 24 (0,4-0,6)
X05	solid	PG 25 (0,6-0,7)
X06	solid	PG 26 (0,4-0,7)





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 5 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
N - BUG-SPRAY							
atrazine	ug/kgdm		<10				
propazine	ug/kgdm		<10				
simazine	ug/kgdm		<10				
terbutryn	ug/kgdm		<10				
MINERAL OIL							
fraction C10 - C12	mg/kgdm		3900			<5	<5
fraction C12 - C22	mg/kgdm		7200			<5	<5
fraction C22 - C30	mg/kgdm		1000			<5	10
fraction C30 - C40	mg/kgdm		640			<5	40
total oil C10 - C40	mg/kgdm		13000			<20	50

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 5b (2,2)
X02	solid	PG16
X03	solid	PG 22 (0,2-0,5)
X04	solid	PG 24 (0,4-0,6)
X05	solid	PG 25 (0,6-0,7)
X06	solid	PG 26 (0,4-0,7)





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 6 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X07	X08	X09
Cryogeen gemalen	-		*	*
dry matter	wght.-%	78.5	65.1	79.6
Organic matter (550 C)	% of DM		4.4	3.4
PARTICAL SIZE				
lutum (soil)	% of DM		27	3.0
METALS				
arsenic	mg/kgdm	11	13	5.0
barium	mg/kgdm		220	140
cadmium	mg/kgdm	<0.4	5.6	1.2
chromium	mg/kgdm	53	95	63
cobalt	mg/kgdm		21	21
copper	mg/kgdm	17	54	32
mercury	mg/kgdm	0.05	0.13	<0.05
lead	mg/kgdm	34	1600	69
molybdene	mg/kgdm		3.6	2.2
nickel	mg/kgdm	40	84	42
tin	mg/kgdm	<6	<6	<6
vanadium	mg/kgdm		86	87
zinc	mg/kgdm	87	180	200
VOLATILE AROMATICS				
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05	0.13	<0.05
xylenes	mg/kgdm	0.11	3.5	<0.05
cumene	mg/kgdm		0.50	<0.05
styrene	mg/kgdm		<0.05	<0.05
naphthalene (GC-purge & tr	mg/kgdm	<0.1		
POLYCYCLIC AROMATIC				
HYDROCARBON				
naftaleen	mg/kgdm		1.2	0.05
fenantreen	mg/kgdm		3.3	0.43
antraceen	mg/kgdm		0.31	<0.02
fluorantreen	mg/kgdm		0.29	0.20
benzo(a)antraceen	mg/kgdm		0.18	0.27
chryseen	mg/kgdm		0.13	0.15
benzo(k)fluorantreen	mg/kgdm		0.07	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgdm		0.12	0.05
benzo(ghi)peryleen	mg/kgdm		0.09	0.06
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgdm		0.04	<0.02
PAH-total (10 of VROM)			5.7	1.2

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG 27 (1,0)
X08	solid	PG 28 (1,2-1,4)
X09	solid	K9





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 7 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X07	X08	X09
CHLORINATED HYDROCARBONS				
1,2-dichloroethane	mg/kgdm		<0.05	<0.05
dichloromethane	mg/kgdm		<0.05	<0.05
1,2-dichloropropane	mg/kgdm		<0.1	<0.1
tetrachloroethylene	mg/kgdm		0.20	<0.01
tetrachloromethane	mg/kgdm		<0.01	<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm		<0.01	<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm		<0.05	<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm		0.31	0.04
chloroform	mg/kgdm		<0.02	<0.02
CHLOROBENZEN				
monochlorobenzene	mg/kgdm		<0.1	<0.1
dichlorobenzene	mg/kgdm		<0.1	<0.1
trichlorobenzenes	ug/kgdm		#	<5
tetrachlorobenzene	ug/kgdm		#	<5
pentachlorobenzene	ug/kgdm		#	<5
hexachlorobenzene	ug/kgdm		<1	<1
CHLOR FENOL				
2-chlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
4-chlorophenol	mg/kgdm		<0 2)	<0
3-chlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3-dichlorophenol	mg/kgdm		<0.2 2)	<0.01
2,4-dichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,5-dichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,6-dichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
3,4-dichlorophenol	mg/kgdm		<1 2)	<0.01
3,5-dichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,4-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,5-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,6-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,4,5-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,4,6-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
3,4,5-trichlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,4,5-tetrachlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,4,6-tetrachlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
2,3,5,6-tetrachlorophenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01
pentachlorophenol	mg/kgdm		<0.005 2)	<0.005
4-chloro-2-methyl phenol	mg/kgdm		<0.01 2)	<0.01

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG 27 (1,0)
X08	solid	PG 28 (1,2-1,4)
X09	solid	K9





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 8 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X07	X08	X09
POLYCHLOR BI FENYL (pcb)				
PCB 28	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 52	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 101	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 118	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 138	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 153	ug/kgdm		<10 3)	<1
PCB 180	ug/kgdm		<10 3)	<1
CHLOR BUG-SPRAY				
DDT (total)	ug/kgdm		<10 3)	<1
op'-DDT	ug/kgdm		<10 3)	<1
pp'-DDT	ug/kgdm		<10 3)	<1
DDD (total)	ug/kgdm		<10 3)	<1
op'-DDD	ug/kgdm		<10 3)	<1
pp'-DDD	ug/kgdm		<10 3)	<1
DDE (total)	ug/kgdm		<10 3)	<1
op'-DDE	ug/kgdm		<10 3)	<1
pp'-DDE	ug/kgdm		<10 3)	<1
aldrin	ug/kgdm		<10 3)	<1
dieldrin	ug/kgdm		<10 3)	<1
endrin	ug/kgdm		<10 3)	<1
telodrin	ug/kgdm		<10 3)	<1
isodrin	ug/kgdm		<10 3)	<1
alpha-HCH	ug/kgdm		<10 3)	<1
beta-HCH	ug/kgdm		<10 3)	<1
gamma-HCH	ug/kgdm		<10 3)	<1
heptachlor	ug/kgdm		<10 3)	<1
heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<10 3)	<1
alpha-endosulfan	ug/kgdm		<10 3)	<1
cis-heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<10 3)	<1
trans-heptachlorepoxyde	ug/kgdm		<10 3)	<1
PHOSPHOR BUG-SPRAY				
dichlorvos	ug/kgdm		<10	<10
E-mevinphos	ug/kgdm		<10	<10
dimethoate	ug/kgdm		<10	<10
diazinon	ug/kgdm		<10	<10
disulfoton	ug/kgdm		<10	<10
parathion-methyl	ug/kgdm		<10	<10
parathion-ethyl	ug/kgdm		<10	<10
malathion	ug/kgdm		<10	<10

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG 27 (1,0)
X08	solid	PG 28 (1,2-1,4)
X09	solid	K9





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 9 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X07	X08	X09
PHOSPHOR BUG-SPRAY				
fenthion	ug/kgdm		<10	<10
chlorpyrifos-ethyl	ug/kgdm		<10	<10
bromophos-methyl	ug/kgdm		<10	<10
bromophos-ethyl	ug/kgdm		<10	<10

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG 27 (1,0)
X08	solid	PG 28 (1,2-1,4)
X09	solid	K9





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 10 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X07	X08	X09
N - BUG-SPRAY				
atrazine	ug/kgdm		<10	<10
propazine	ug/kgdm		<10	<10
simazine	ug/kgdm		<10	<10
terbutryn	ug/kgdm		<10	<10
MINERAL OIL				
fraction C10 - C12	mg/kgdm	370	20000	70
fraction C12 - C22	mg/kgdm	1400	14000	730
fraction C22 - C30	mg/kgdm	140	1600	1100
fraction C30 - C40	mg/kgdm	5	510	1400
total oil C10 - C40	mg/kgdm	2000	37000	3300

Code	Sample type	Sample description
X07	solid	PG 27 (1,0)
X08	solid	PG 28 (1,2-1,4)
X09	solid	K9





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 11 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X10
----------	------	-----

METALS

filtering metals	-	1
arsenic	ug/l	<5
barium	ug/l	20
cadmium	ug/l	<0.8
chromium	ug/l	1.2
cobalt	ug/l	<5
copper	ug/l	10
mercury	ug/l	<0.05
lead	ug/l	<10
molybdene	ug/l	<5
nickel	ug/l	<10
tin	ug/l	<10
vanadium	ug/l	<5
zinc	ug/l	22

VOLATILE AROMATICS

benzene	ug/l	<0.2
toluene	ug/l	<0.2
ethyl benzene	ug/l	<0.2
xylenes	ug/l	<0.5
cumene	ug/l	<0.2
styrene	ug/l	<0.2

POLYCYCLIC AROMATIC

HYDROCARBON

naphthalene	ug/l	<0.1
anthracene	ug/l	<0.02
phenanthrene	ug/l	0.10
fluoranthene	ug/l	0.06
benzo(a)anthracene	ug/l	<0.02
chrysene	ug/l	0.03
benzo(a)pyrene	ug/l	<0.01
benzo(ghi)perylene	ug/l	<0.02
benzo(k)fluoranthene	ug/l	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/l	<0.02
PAH-total (10 of VROM)		0.19

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X10	Groundwater	PG 16 (VANN)
-----	-------------	--------------





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 12 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X10
----------	------	-----

CHLORINATED HYDROCARBONS

1,2-dichloroethane	ug/l	<1
dichloromethane	ug/l	<1
1,2-dichloropropane	ug/l	<1
tetrachloroethylene	ug/l	9.1
tetrachloromethane	ug/l	<0.2
1,1,1-trichloroethane	ug/l	<1
1,1,2-trichloroethane	ug/l	<1
trichloroethylene	ug/l	8.0
chloroform	ug/l	1.3
	ug/l	<1

CHLOROBENZEN

monochlorobenzene	ug/l	<0.2
dichlorobenzene	ug/l	<0.5
trichlorobenzenes	ug/l	0.70
tetrachlorobenzene	ug/l	<0.15
pentachlorobenzene	ug/l	<0.05
hexachlorobenzene	ug/l	<0.05

CHLOR FENOL

2-chlorophenol	ug/l	<0.05 2)
4-chlorophenol	ug/l	<0.05
3-chlorophenol	ug/l	<0.05
2,3-dichlorophenol	ug/l	<0.05
2,4-dichlorophenol	ug/l	<0.1
2,5-dichlorophenol	ug/l	<0.05
2,6-dichlorophenol	ug/l	<0.05
3,4-dichlorophenol	ug/l	<0.1
3,5-dichlorophenol	ug/l	<0.05
2,3,4-trichlorophenol	ug/l	<0.03
2,3,5-trichlorophenol	ug/l	<0.03
2,3,6-trichlorophenol	ug/l	<0.03
2,4,5-trichlorophenol	ug/l	<0.03
2,4,6-trichlorophenol	ug/l	<0.03
3,4,5-trichlorophenol	ug/l	<0.03
2,3,4,5-tetrachlorophenol	ug/l	<0.02
2,3,4,6-tetrachlorophenol	ug/l	<0.02
2,3,5,6-tetrachlorophenol	ug/l	<0.02
pentachlorophenol	ug/l	<0.02
4-chloro-2-methyl phenol	ug/l	<0.01

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X10	Groundwater	PG 16 (VANN)
-----	-------------	--------------





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 13 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X10
----------	------	-----

POLYCHLOR BI FENYL (pcb)

PCB 28	ug/l	<0.05
PCB 52	ug/l	<0.05
PCB 101	ug/l	<0.05
PCB 118	ug/l	<0.05
PCB 138	ug/l	<0.05
PCB 153	ug/l	<0.05
PCB 180	ug/l	<0.05

CHLOR BUG-SPRAY

DDT (total)	ug/l	<0.1
DDD (total)	ug/l	<0.1
DDE (total)	ug/l	<0.1
aldrin	ug/l	<0.05
dieldrin	ug/l	<0.05
endrin	ug/l	<0.05
telodrin	ug/l	<0.05
isodrin	ug/l	<0.05
alpha-HCH	ug/l	<0.05
beta-HCH	ug/l	<0.1 3)
gamma-HCH	ug/l	<0.1 3)
heptachlor	ug/l	<0.05
heptachlorepoxyde	ug/l	<0.1
alpha-endosulfan	ug/l	<0.05

PHOSPHOR BUG-SPRAY

dichlorvos	ug/l	<0.01
E-mevinphos	ug/l	<0.01
dimethoate	ug/l	<0.01
diazinon	ug/l	<0.01
disulfoton	ug/l	<0.03 3)
parathion-methyl	ug/l	<0.04 3)
parathion-ethyl	ug/l	<0.01
malathion	ug/l	<0.04 3)
fenthion	ug/l	<0.01
chlorpyrifos-ethyl	ug/l	<0.02
bromophos-methyl	ug/l	<0.02
bromophos-ethyl	ug/l	<0.02

N - BUG-SPRAY

atrazine	ug/l	<0.05
propazine	ug/l	<0.05

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X10	Groundwater	PG 16 (VANN)
-----	-------------	--------------





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 14 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X10
N - BUG-SPRAY		
simazine	ug/l	<0.05
terbutryn	ug/l	<0.05

Code	Sample type	Sample description
X10	Groundwater	PG 16 (VANN)





Certificate of analysis

Norges Geoteknische Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 15 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Unit	X10
----------	------	-----

MINERAL OIL

fraction C10 - C12	ug/l	120
fraction C12 - C22	ug/l	870
fraction C22 - C30	ug/l	60
fraction C30 - C40	ug/l	40
total oil C10 - C40	ug/l	1100

Code	Sample type	Sample description
------	-------------	--------------------

X10	Groundwater	PG 16 (VANN)
-----	-------------	--------------





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 16 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Remarks

- 1) PCB 28 is mogelijk vals positief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31
 - 2) Resultaat is indicatief; laag rendement van de interne standaard.
- # X8/Chloorbenzenen: Niet te bepalen ivm matrix storing.

Analysis	Sample type	Relation to standard
dry matter	solid	NEN 5747
Organic matter (550 C)	solid	NEN 5754
lutum (soil)	solid	NEN 5753, pipette methode with fast mineralisation
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
barium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cobalt	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
molybdene	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
tin	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
vanadium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cumene	solid	VPR C85-10
styrene	solid	VPR C85-10
monochlorobenzene	solid	VPR C85-10
dichlorobenzene	solid	VPR C85-12
trichlorobenzenes	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
tetrachlorobenzene	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
pentachlorobenzene	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
hexachlorobenzene	solid	home method GCMS
DDT (total)	solid	home method GCMS
DDD (total)	solid	home method GCMS
DDE (total)	solid	home method GCMS
aromats volatile	solid	VPR C85-10
Vol. aromats + naf	solid	VPR C85-10
PAH (total, 10)	solid	After cryogenic grinding, compatible with 2nd o-NEN 5731
OCB's and PCB's	solid	home method GCMS
nitrogen pesticides	solid	Gathered from VPR C85-17 *
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733
arsenic	Groundwater	AES/ICP
barium	Groundwater	AES/ICP *





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 17 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Analysis	Sample type	Relation to standard
cadmium	Groundwater	AES/ICP
chromium	Groundwater	AES/ICP
cobalt	Groundwater	AES/ICP *
copper	Groundwater	AES/ICP
mercury	Groundwater	Disclosure based on NEN 6445, analysis using cold vapour-technique
lead	Groundwater	AES/ICP
molybdene	Groundwater	AES/ICP *
nickel	Groundwater	AES/ICP
tin	Groundwater	AES/ICP *
vanadium	Groundwater	AES/ICP *
zinc	Groundwater	AES/ICP
cumene	Groundwater	VPR C85-10
styrene	Groundwater	VPR C85-10
monochlorobenzene	Groundwater	VPR C85-10
dichlorobenzene	Groundwater	VPR C85-12
trichlorobenzenes	Groundwater	o-NEN 6406
tetrachlorobenzene	Groundwater	o-NEN 6406
pentachlorobenzene	Groundwater	o-NEN 6406
hexachlorobenzene	Groundwater	home method GCMS
DDT (total)	Groundwater	home method GCMS
DDD (total)	Groundwater	home method GCMS
DDE (total)	Groundwater	home method GCMS
aromats volatile	Groundwater	VPR C85-10
PAH (total, 10)	Groundwater	Compatible with NEN 6524
OCB's and PCB's	Groundwater	home method GCMS
nitrogen pesticides	Groundwater	Own method *
oil(GC)	Groundwater	Gathered from NEN 6678

Analysis marked with * are not accredited by STERLAB.





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Torgeir Rodsand

Appendix 18 of 18

Project : FBU Noteby - Dumpa
Projectnumber : 984122-48
Receive date : 20-01-2000
Starting date : 20-01-2000

Report number : 000342G
Report date : 07-02-2000

Sample information:

X001	p1125647
X002	p1125648
X003	p11256???
X004	p1125641
X005	p1125643
X006	p1125644
X007	p1125645
X008	p1125646
X009	p1125650
X010	d0311327, h0284754, h0284758

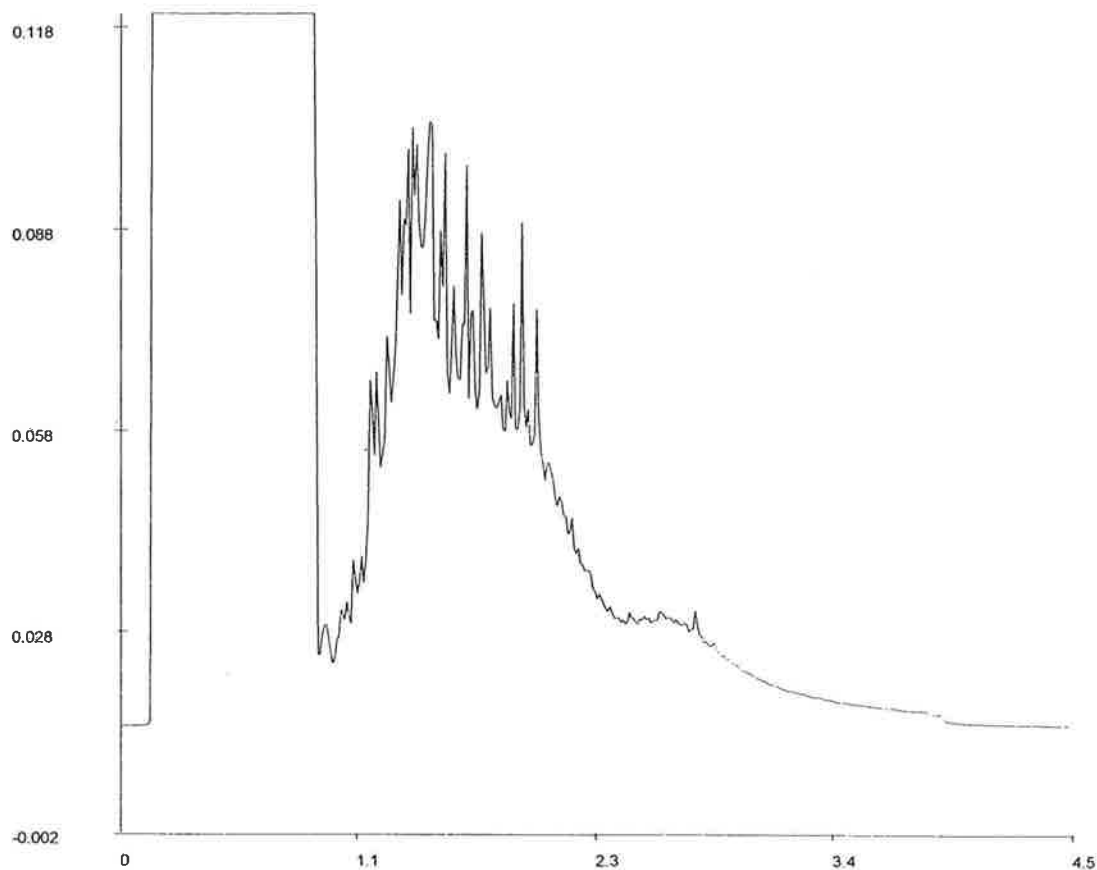




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X002

Datum analyse: 31/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36
humus	C28-C40

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

C10	1.0
C12	1.3
C22	2.1
C30	2.5
C40	2.9

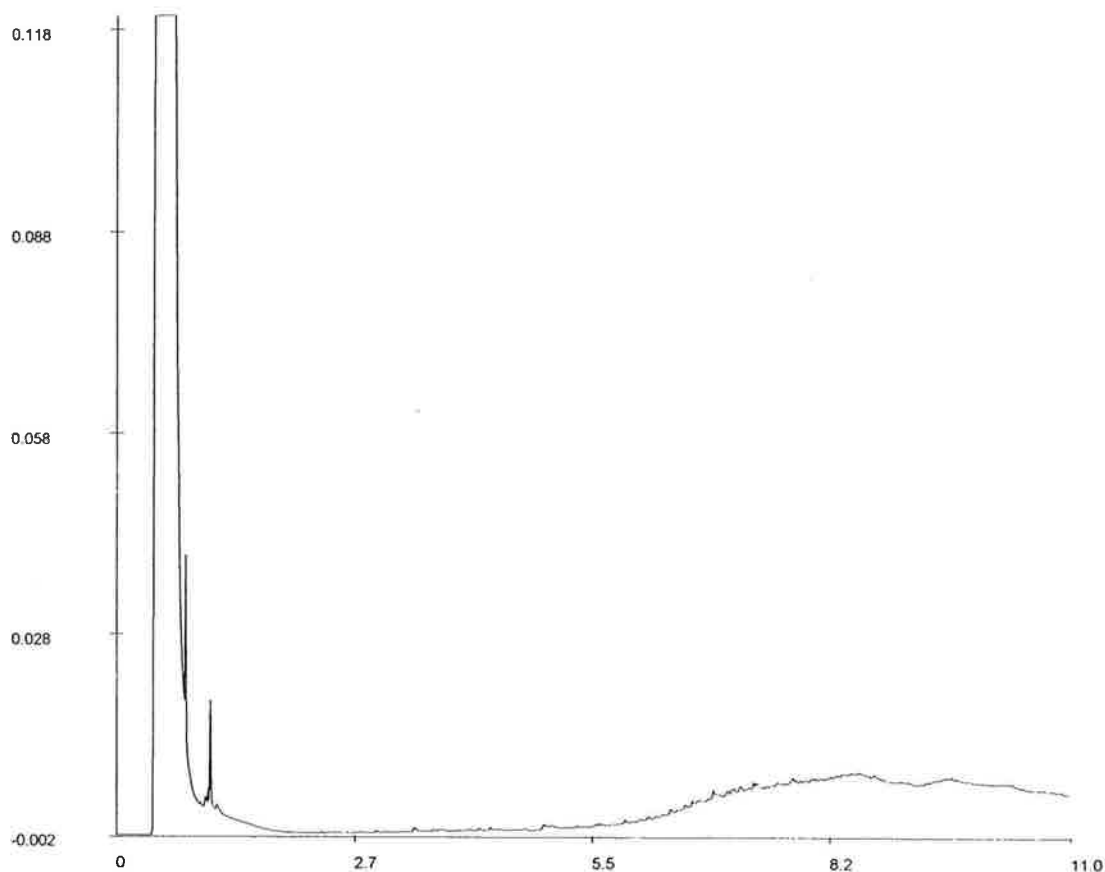




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X006

Datum analyse: 27/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36
humus	C28-C40

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

C10	1.2
C12	1.9
C22	5.1
C30	7.3
C40	10.0

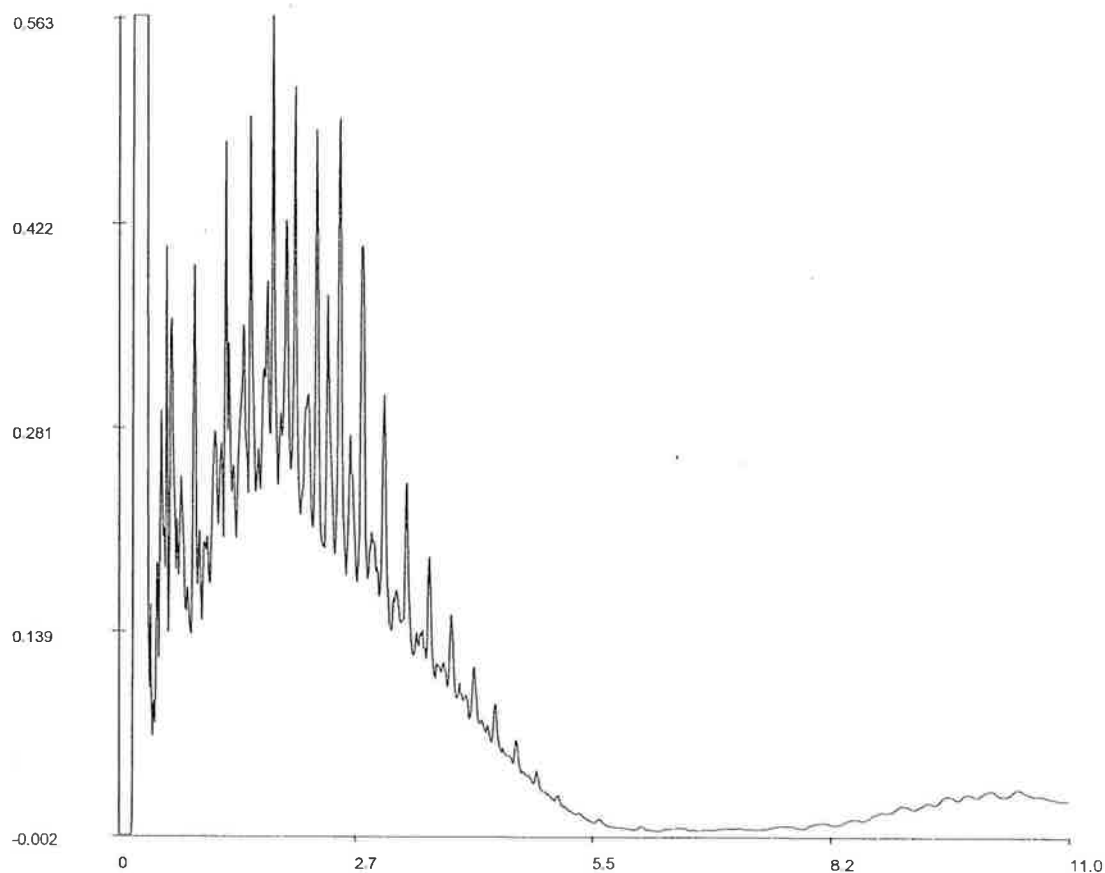




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X007

Datum analyse: 29/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	0.5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4.1
motorolie	C20-C36	C30	6.2
stookolie	C10-C36	C40	8.8
humus	C28-C40		

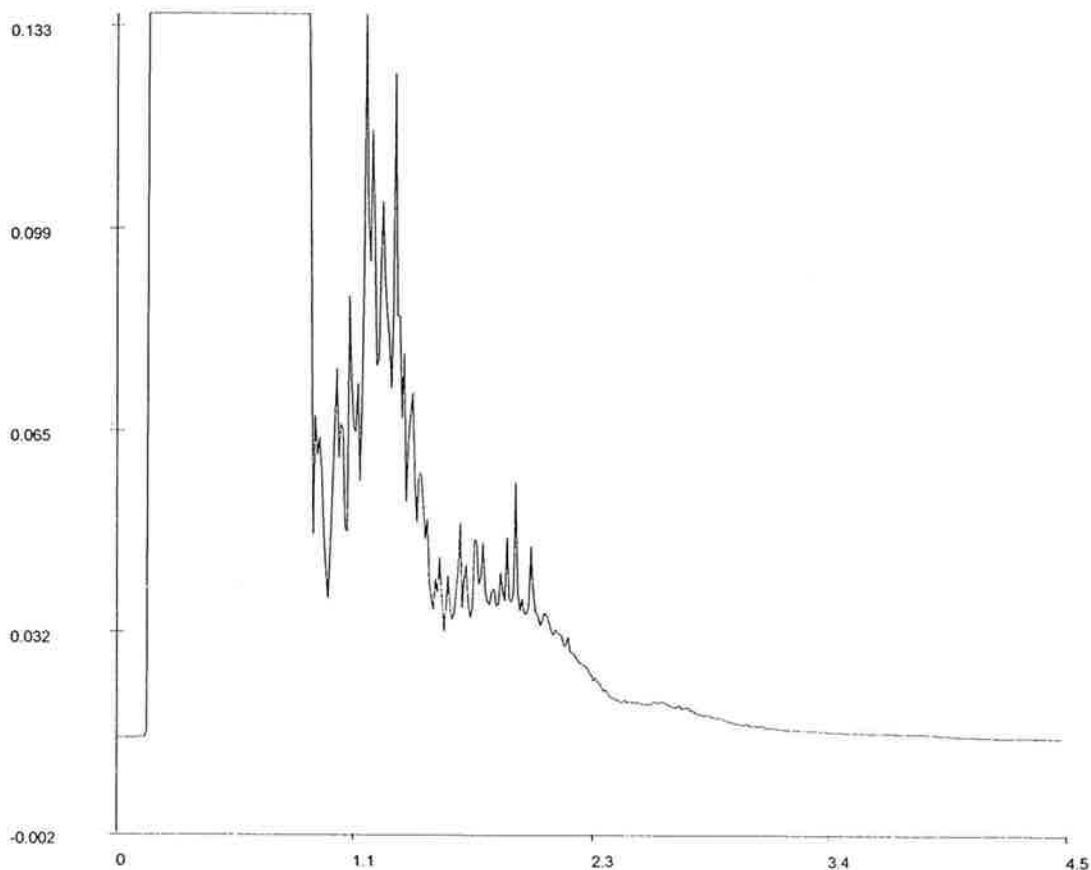




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X008

Datum analyse: 31/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	2.1
motorolie	C20-C36	C30	2.5
stookolie	C10-C36	C40	2.9
humus	C28-C40		

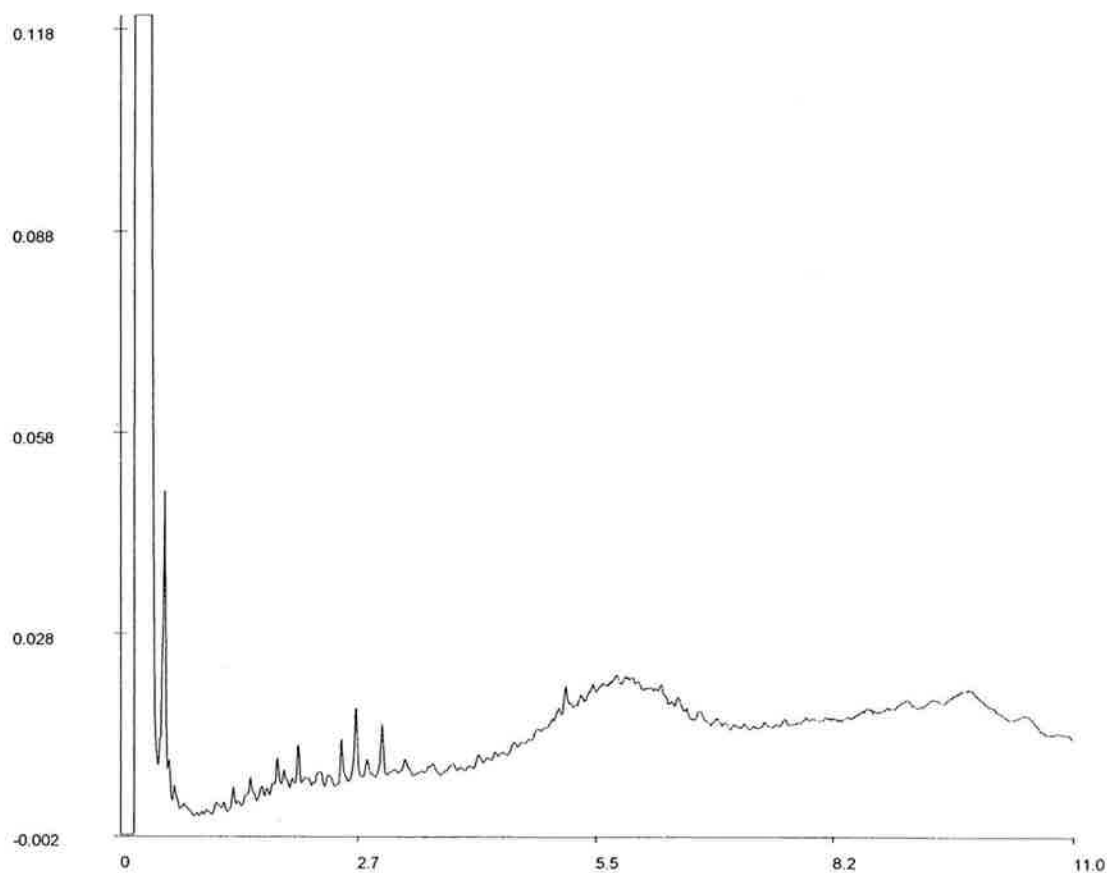




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X009

Datum analyse: 28/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	0.6
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4.2
motorolie	C20-C36	C30	6.4
stookolie	C10-C36	C40	9.2
humus	C28-C40		

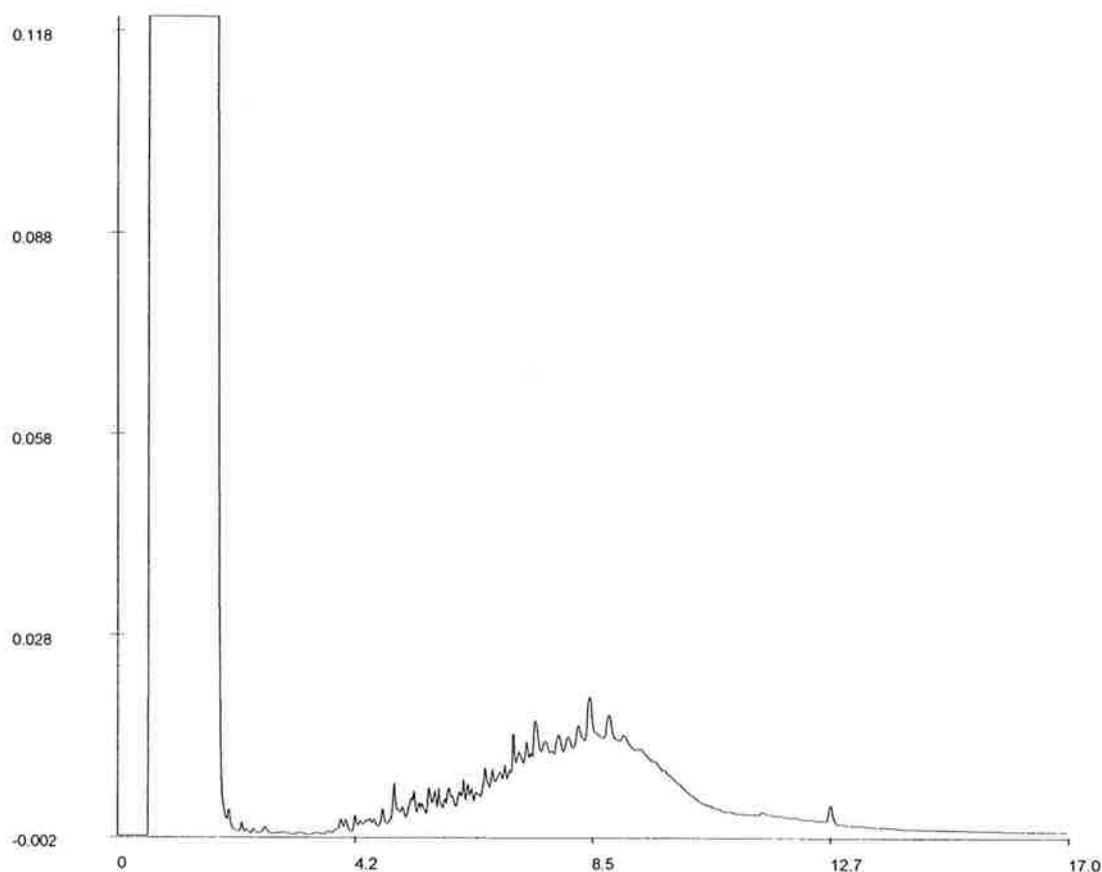




Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 0342G X010

Datum analyse: 25/01/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	4.7
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	10.0
motorolie	C20-C36	C30	11.9
stookolie	C10-C36	C40	14.7
humus	C28-C40		





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 1 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

20 MAR 2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04
Cryogeen gemalen	-	*	*	*	*
dry matter	wght.-%	74.2	69.0	80.2	79.6
Organic matter (550 C)	% of DM	0.6	1.9	<0.5	<0.5
PARTICAL SIZE					
Lutum (soil)	% of DM	40	48	44	50
METALS					
arsenic	mg/kgdm	9.8	12	4.9	8.2
barium	mg/kgdm	210	180	45	110
cadmium	mg/kgdm	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chromium	mg/kgdm	60	63	49	46
cobalt	mg/kgdm	25	18	10	23
copper	mg/kgdm	22	24	8.3	20
mercury	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lead	mg/kgdm	24	35	18	31
molybdene	mg/kgdm	<1.5	3.0	3.1	<1.5
nickel	mg/kgdm	47	46	14	42
tin	mg/kgdm	<6	<6	<6	<6
vanadium	mg/kgdm	93	82	17	63
zinc	mg/kgdm	110	93	57	100
VOLATILE AROMATICS					
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
aromatics total	mg/kgdm	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
cumene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
styrene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON					
naftaleen	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
fenantreen	mg/kgdm	0.08	<0.02	0.02	0.02
antraceen	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgdm	0.24	<0.02	0.03	0.04
benzo(a)antraceen	mg/kgdm	0.12	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	mg/kgdm	0.14	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgdm	0.09	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgdm	0.17	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgdm	0.13	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgdm	0.11	<0.02	<0.02	<0.02
PAH-total (10 of VROM)		1.1		0.05	0.08

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 29
X02	solid	PG 30
X03	solid	PG 31
X04	solid	PG 32





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 2 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04
CHLORINATED HYDROCARBONS					
1,2-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
dichloromethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-dichloropropane	mg/kgdm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01	0.12	0.19
tetrachloromethane	mg/kgdm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01	0.41	1.7
chloroform	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
CHLOROBENZEN					
monochlorobenzene	mg/kgdm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dichlorobenzene	mg/kgdm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlorobenzenes	ug/kgdm	<5	*	<5	<5
tetrachlorobenzene	ug/kgdm	<5	*	<5	<5
pentachlorobenzene	ug/kgdm	<5	*	<5	<5
hexachlorobenzene	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
CHLOR FENOL					
2-chlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
4-chlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
3-chlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,4-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,5-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,6-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
3,4-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
3,5-dichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,4-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,5-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,6-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,4,5-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,4,6-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
3,4,5-trichlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,4,5-tetrachlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,4,6-tetrachlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
2,3,5,6-tetrachlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
pentachlorophenol	mg/kgdm	*	*	*	*
4-chloro-2-methyl phenol	mg/kgdm	*	*	*	*

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 29
X02	solid	PG 30
X03	solid	PG 31
X04	solid	PG 32





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 3 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04
POLYCHLOR BI FENYL (pcb)					
PCB 28	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 52	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 101	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 118	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 138	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 153	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PCB 180	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
CHLOR BUG-SPRAY					
DDT (total)	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
op'-DDT	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
pp'-DDT	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
DDD (total)	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
op'-DDD	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
pp'-DDD	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
DDE (total)	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
op'-DDE	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
pp'-DDE	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
aldrin	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
dieldrin	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
endrin	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
telodrin	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
isodrin	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
alpha-HCH	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
beta-HCH	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
gamma-HCH	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
heptachlor	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
heptachlorepoxyde	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
alpha-endosulfan	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
cis-heptachlorepoxyde	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
trans-heptachlorepoxyde	ug/kgdm	<1	*	<1	<1
PHOSPHOR BUG-SPRAY					
dichlorvos	ug/kgdm	*	*	*	*
E-mevinphos	ug/kgdm	*	*	*	*
dimethoate	ug/kgdm	*	*	*	*
diazinon	ug/kgdm	*	*	*	*
disulfoton	ug/kgdm	*	*	*	*
parathion-methyl	ug/kgdm	*	*	*	*
parathion-ethyl	ug/kgdm	*	*	*	*
malathion	ug/kgdm	*	*	*	*

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 29
X02	solid	PG 30
X03	solid	PG 31
X04	solid	PG 32





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 4 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04
PHOSPHOR BUG-SPRAY					
fenthion	ug/kgdm	*	*	*	*
chlorpyriphos-ethyl	ug/kgdm	*	*	*	*
bromophos-methyl	ug/kgdm	*	*	*	*
bromophos-ethyl	ug/kgdm	*	*	*	*

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 29
X02	solid	PG 30
X03	solid	PG 31
X04	solid	PG 32





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 5 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04
N - BUG-SPRAY					
atrazine	ug/kgdm	*	*	*	*
propazine	ug/kgdm	*	*	*	*
simazine	ug/kgdm	*	*	*	*
terbutryn	ug/kgdm	*	*	*	*
MINERAL OIL					
fraction C10 - C12	mg/kgdm	<5	<5	<5	<5
fraction C12 - C22	mg/kgdm	<5	<5	<5	5
fraction C22 - C30	mg/kgdm	<5	<5	<5	30
fraction C30 - C40	mg/kgdm	5	5	<5	40
total oil C10 - C40	mg/kgdm	<20	<20	<20	70

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	PG 29
X02	solid	PG 30
X03	solid	PG 31
X04	solid	PG 32





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 6 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Analysis	Sample type	Relation to standard
dry matter	solid	NEN 5747
Organic matter (550 C)	solid	NEN 5754
lutum (soil)	solid	NEN 5753, pipette methode with fast mineralisation
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
barium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cobalt	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
molybdene	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
tin	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
vanadium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426 *
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cumene	solid	VPR C85-10
styrene	solid	VPR C85-10
monochlorobenzene	solid	VPR C85-10
dichlorobenzene	solid	VPR C85-12
trichlorobenzenes	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
tetrachlorobenzene	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
pentachlorobenzene	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5734
hexachlorobenzene	solid	home method GCMS
DDT (total)	solid	home method GCMS
DDD (total)	solid	home method GCMS
DDE (total)	solid	home method GCMS
aromats volatile	solid	VPR C85-10
PAH (total, 10)	solid	Compatible with 2nd o-NEN 5731
OCB's and PCB's	solid	home method GCMS
nitrogen pesticides	solid	Gathered from VPR C85-17 *
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733

Analysis merked with * are not accreditedby STERLAB.





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 7 of 7

Project : Noteby-Dumpa
Projectnumber : 984122
Receive date : 04-02-2000
Starting date : 07-02-2000

Report number : 00054M2 / 3
Report date : 03-03-2000

Sample information:

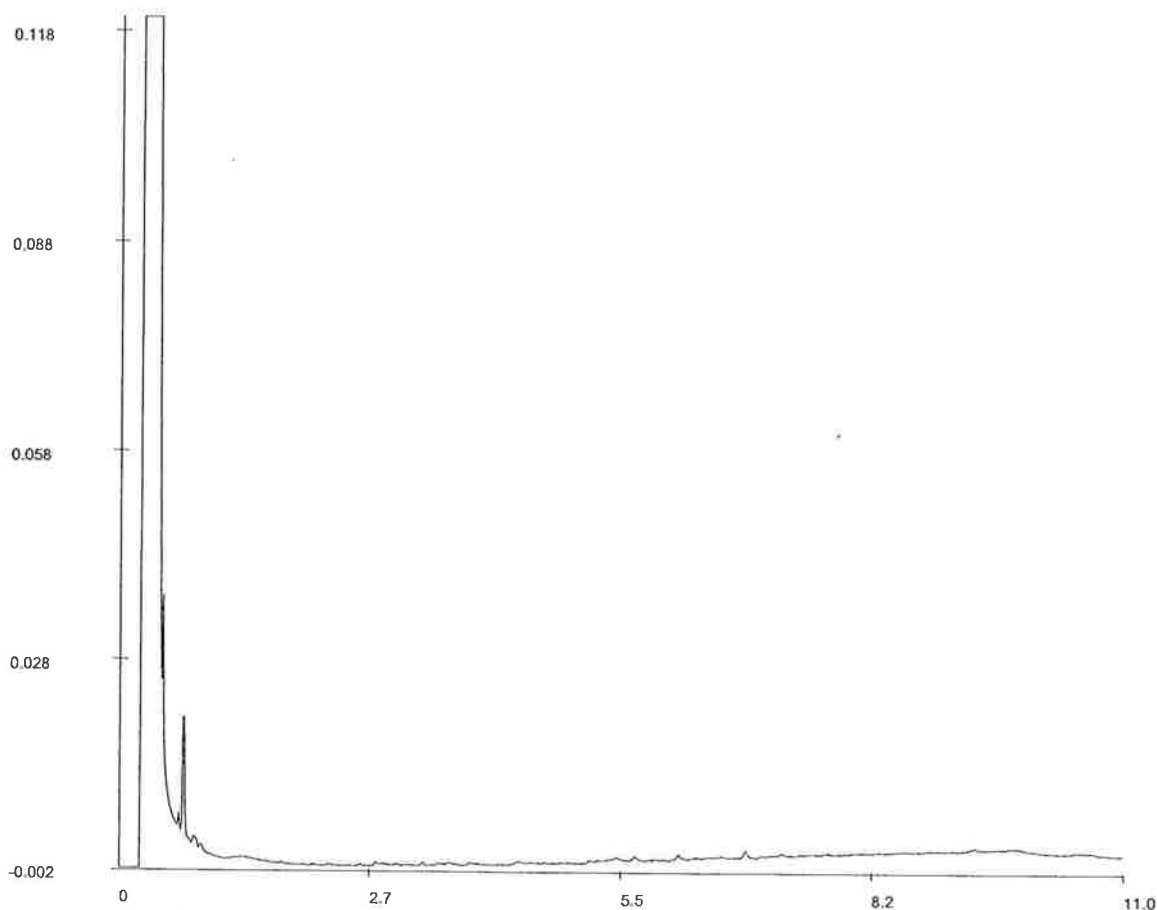
X001	p2373105
X002	p2373067
X003	p2373091
X004	p2373114





Monsternummer: 054M2 X001

Datum analyse: 02/12/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

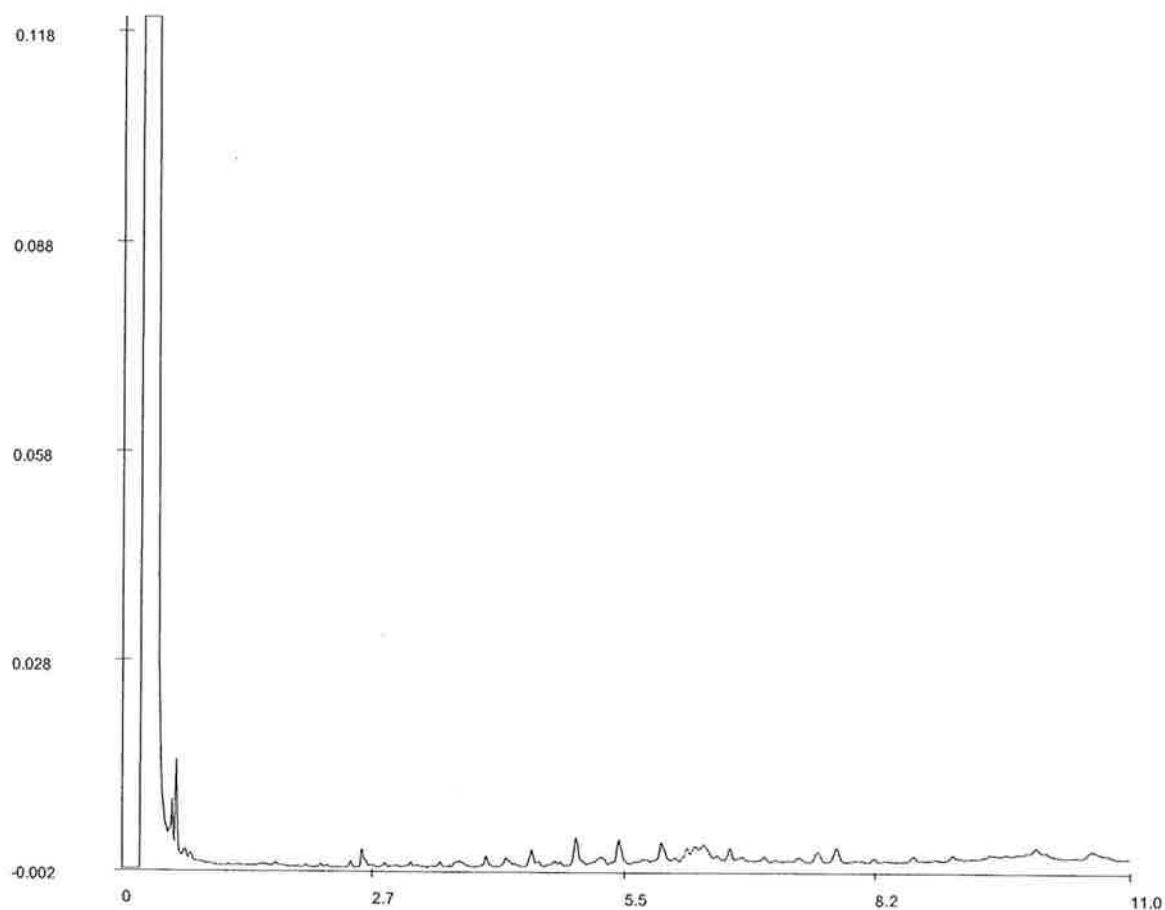
benzine	C9-C14	C10	0.7
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1.4
diesel en gasolie	C10-C28	C22	4.1
motorolie	C20-C36	C30	6.1
stookolie	C10-C36	C40	8.5
humus	C28-C40		





Monsternummer: 054M2 X002

Datum analyse: 02/11/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36
humus	C28-C40

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

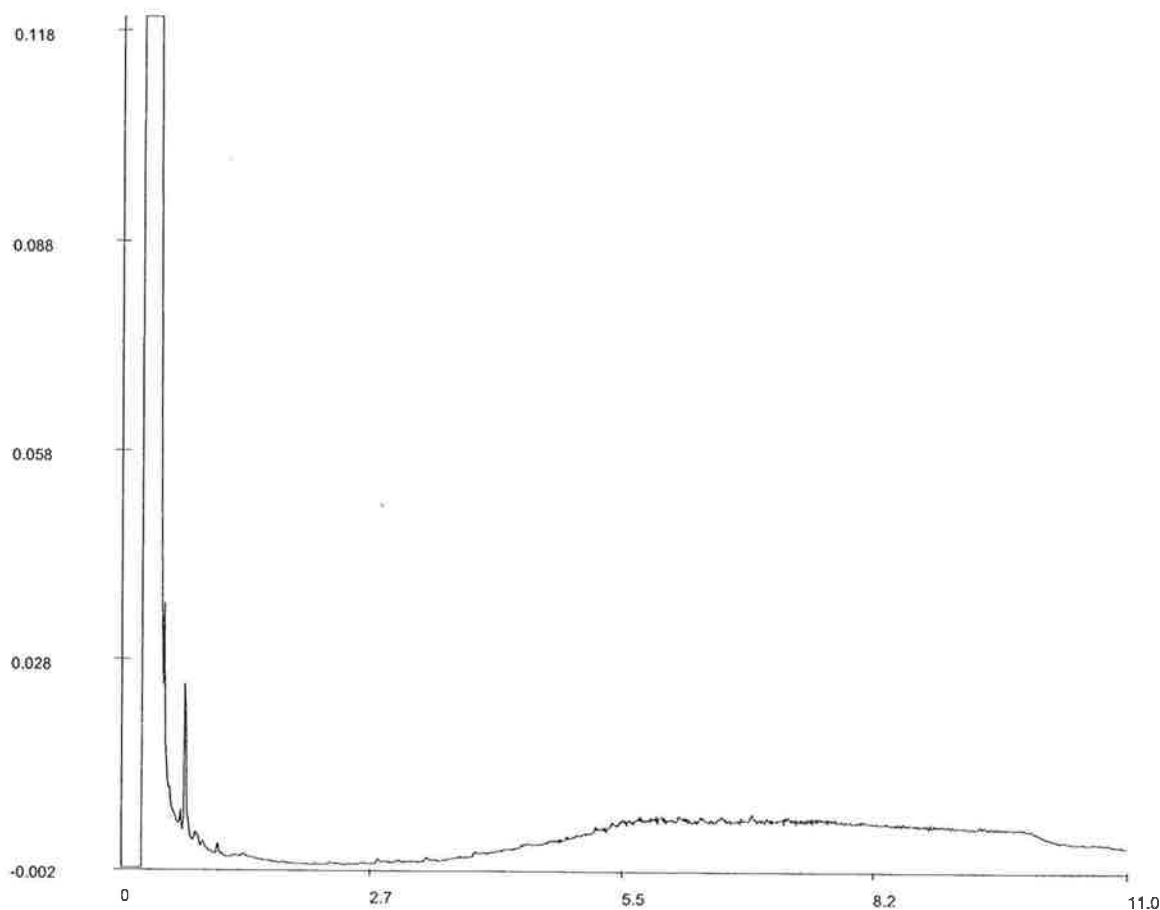
C10	0.6
C12	1.2
C22	3.8
C30	5.9
C40	8.2





Monsternummer: 054M2 X004

Datum analyse: 02/11/00



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36
humus	C28-C40

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

C10	0.7
C12	1.4
C22	4.1
C30	6.1
C40	8.5






Rapport


Analyse av jordprøver

Rekvirent: NGI, Norges Geotekniske Institutt
Torgeir Rødsand
P.Obox 3930 Ullevaal Hageby
N-0806 Oslo

Dato utgitt: 04.02.2000

Utført av: MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter
Nils Hansens vei 13, N-0667 Oslo


Tom Lohiniva
cand. scient.


Einar Jordfald
laboratorieleder



Generelt

MILJØ-KJEMI Norsk Miljø Senter har foretatt analyse av 5 jordprøver.

Analysene er rekvirert av NGI, Norges Geotekniske Institutt ved Torgeir Rødsand.

Prøvemateriale og analyseomfang

Laboratoriet mottok den 14.01.2000 5 jordprøver til analyse for metaller ved XRF.

Prøvene var merket som følger:

984122 PG 6

984122 PG 8

984122 PG 12

984122 PG 16

984122 PG 18

Prøven ble mottatt i brune glass med skrukork.

Prøvene ble lagret ved 4 °C frem til analyse.

Analysen er utført i perioden 19.01.2000 til 20.01.2000.

Analysemetoder

Metaller i jord

Prøven analyseres for metaller ved hjelp av EDXRF utstyr av typen X-Met 920.

Analysen foretas over 300 sekunder. Kalibrering er gjennomført med en presset tablett av referanse materialet BRC 146.

Analyseusikkerhet (RSD): 20%



Resultater

Resultatene er sammenfattet i tabellen nedenfor.

Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning				
	984122 PG6	984122 PG8	984122 PG12	984122 PG16	984122 PG18
Arsen (As)	< 21	57	48	<21	56
Bly (Pb)	28	74	44	630	39
Kobber (Cu)	< 27	< 27	37	< 27	< 27
Krom (Cr)	290	130	180	190	190
Nikkel (Ni)	< 43	< 43	< 43	< 43	< 43
Sink (Zn)	180	240	88	87	< 27
Selen (Se)	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16

<: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrensen.