

Etterbruk av

Fornebu

Statsbygg Etterbruk av Fornebu

-

Stedsspesifikk risiko- analyse for lok 047- fylling sørvest for inv. 133

25. mars 2004

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING OG SITUASJONSBEKRIVELSE.....	3
1.1 OMRÅDEBEKRIVELSE.....	3
1.2 KART OG TEGNINGER	3
1.3 FORHOLD TIL ANDRE PLANER.....	3
1.4 FORHOLD TIL ANDRE MYNDIGHETER	3
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER	3
2.1 MÅLSETNING.....	3
2.2 HISTORIKK	4
2.3 RESULTATER	4
3. RISIKOVURDERING	7
3.1 FORUTSETNINGER FOR RISIKOVURDERING.....	7
3.2 AKSEPTKRITERIER	7
3.3 RISIKOVURDERING	8
3.4 KONKLUSJON	10

Tabeller:

Tabell 1, Analyseresultater jordprøver lok 047 (NGI). Resultater i mg/kgTS.....	5
Tabell 2, Analyseresultater jordprøver lok 047 (Statsbygg). Resultater i mg/kgTS	5
Tabell 3, Beregnet konsentrasjon i porevann og grunnvann.....	9

Figurer:

Figur 1, Lokalitet 047 Detaljkart med prøvesjakter.....	6
---	---

VEDLEGG

- 1) Miljøtekniske grunnundersøkelser
- 2) Kart over lokalisering og planlagt arealbruk
- 3) Sjekkliste for vurdering av grunnlagsdata til stedsspesifikk risikoanalyse

1. Innledning og situasjonsbeskrivelse

1.1 Områdebeskrivelse

Lokaliteten ligger på ytterst på Lilløya, vest for enden av Oksenøyveien og dekker et området på ca. 3200 m².

Forurensningen er knyttet til aktiviteter under og etter krigen, samt til oppfylte masser. Området er i dag et friområde, og det er ingen aktivitet på området som medfører fare for ytterligere forurensing. Naturlig avrenning skjer både mot Holtekilen (avstand ca. 50 m) og mot Storøykilen (ca. 80 m).

Planlagt arealbruk på selve lokaliteten er grøntområde, på grensen til et område med planlagt bruk som gravlund. Kart i vedlegg 2 viser lokalisering og planlagt arealbruk.

1.2 Kart og tegninger

Vedlegg 1 inneholder mer detaljerte kart over borpunkter og prøvesjakter, samt kjemiske analyseresultater fra de miljøtekniske grunnundersøkelsene.

1.3 Forhold til andre planer

Kommunedelplan 2 er lagt til grunn for planlagt arealbruk.

Det foreligger ingen reguleringsplan eller utbyggingsplaner for området.

1.4 Forhold til andre myndigheter

Denne risikoanalysen skal både behandles av Statens forurensningstilsyn (SFT) og Bærum kommune. Behandling skjer i henhold til tidligere rammetillatelser, SFT datert 10.11.98 og Bærum kommune datert 14.04.2000.

2. Utførte undersøkelser

2.1 Målsetning

Målsetningen med undersøkelsene har vært å kartlegge grad og utbredelse av forurensningene, slik at det kan vurderes om det er behov for tiltak ut fra planlagt ny arealbruk.

Undersøkelsene er foretatt på grunnlag av historisk gjennomgang av virksomheten i området og en kartlegging av alle kilder til forurensning.

2.2 Historikk

Flyfoto fra 1936 viser at det den gang vokste skog på stedet. Det er ikke tegn til at det er tilkjørt materiale på lokaliteten, men at det er ryddet skog og at naturlig terrengoverflate er jevnet.

Flyfoto fra 1947 viser området som et rektangulært felt i skogen. Fra Oslo Flyklubb er det gitt opplysninger om at området ble benyttet til oppstilling/oppbevaring av tyske fly under krigen, men dette er ikke bekreftet.

Flyfoto fra 1956 viser at området ble benyttet til oppstillingsplass for lastebiler. Det er også synlig en garasje på bildet, hvilket stemmer godt overens med bygningsregistreringen som ble gjort i 1975. Garasjen er nå revet, og området fremstår i dag som et åpent, flatt område i skogen.

2.3 Resultater

Følgende undersøkelser dekker lokaliteten:

- ENCO Environmental Consultants a.s. utførte i 1993 en fase 1 kartlegging med innsamling av historiske data
- Fornebu – Miljøteknisk grunnundersøkelse av 14 lokaliteter. NGI rapport 994014-1 og -2, Juni 1999
- Statsbygg. Supplerende undersøkelser i 2004.

Data fra undersøkelsene er sammenstilt og presentert nedenfor og i vedlegg 1. Risikoanalysen som ble gjort i f.m. undersøkelsen i 1999, var basert på daværende risikomodell. Etter den tid er modellen revidert, spesielt med hensyn til spredningsvurderinger og verdier for PNEC (Predicted No Effect Concentration) i sjøområdene. Den tidligere risikoanalysen er allikevel lagt ved da den inneholder sammenstilling av historiske opplysninger, data og kartgrunnlag.

2.3.1 Jordprøver

Jordsmonnet på lokaliteten er prøvetatt ved hjelp av sjakting. Det er gravd 11 sjakter og tatt ut 10 prøver til analyse av organiske miljøgifter (GC-MS screening) og tungmetaller. På 5 av prøvene er det utført utlekkings tester. Tabellen på neste side gir et sammendrag av analyseresultatene for prøver fra lokaliteten.

Etterbruk av Fornebu – Opprydding av forurenset grunn
Stedsspesifikk risikoanalyse for lok 047 – fylling sørvest for inv. 133

Tabell 1, Analyseresultater jordprøver lok 047 (NGI). Resultater i mg/kgTS

Prøvenr.	PG 47.1	PG 47.2	PG 47.4	PG 47.5	PG 47.6	Akseptkriterie Boliger (<1 m)	Akseptkriterie Rekreasjon
Dybde (m) Parameter	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6		
Krom	16	16	15	12	63	50/90 ¹⁾	400
Nikkel	13	9,9	13	11,5	95	140	1900
Kobber	10,5	27	16,5	44	77	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Sink	42	57	40	36	3.700	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Kadmium	<0,2	0,34	<0,2	<0,2	1,9	16	710
Bly	38	39	23	16	570	100	1700
Arsen	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	10	60
Kvikksølv	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	580
PCB (sum 7)	0,34	0,084	0,083	<0,010	0,028	0,01	10
PAH (EPA 16)	48	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	2	90
Olje (>C ₁₂ -C ₃₅)	310	230	320	<50	<50	120	Ingen norm ²⁾

- 1) 90 mg/kg gjelder for rene steinmasser
 2) Beregnet normverdi > 10.000 mg/kg t.s.

Tabell 2, Analyseresultater jordprøver lok 047 (Statsbygg). Resultater i mg/kgTS

Prøvenr.	PG 47.1	PG 47.2	PG 47.4	PG 47.6	PG 47.7	Akseptkriterie Boliger (<1 m)	Akseptkriterie Rekreasjon
Dybde (m) Parameter	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1		
Krom	17	30	16	26	25	50/90 ¹⁾	400
Nikkel	16	40	16	24	25	140	1900
Kobber	20	35	44	90	76	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Sink	62	83	82	57	74	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Kadmium	0,19	0,10	0,23	0,15	0,14	16	710
Bly	47	35	51	58	54	100	1700
Arsen	2,8	7	3,2	2,9	4,6	10	60
PCB (sum 7)	0,34	0,1	0,043	<0,005	<0,005	0,01	10
PAH (EPA 16)	6,9	6,3	0,52	0,20	0,056	2	90

- 1) 90 mg/kg gjelder for rene steinmasser
 2) Beregnet normverdi > 10.000 mg/kg t.s.



Figur 1, Lokalitet 047 Detaljkart med prøvesjakter

2.3.2 Grunnvann

Basert på observasjoner av fjellkoter og fjellets hovedsprekkeretninger er det antakeligvis et grunnvannskille omtrent på midten av lokaliteten. I 1999 det ble derfor installert en grunnvannsbrønn på tilgrensende areal (lok 048) for å kunne prøveta sigevann langs fjelloverflaten.

Vannprøven ble analysert mhp. BTEX, olje, tungmetaller, PAH og PCB uten at noen av stoffene ble påvist.

2.3.3 Oppsummering av utførte undersøkelser

Analyseresultatene viser at tungmetall-innholdet i jordprøvene er lavt for alle prøvene unntatt bly, krom og sink i sjakten PG 47.6 (NGI). Det er påvist spor av PCB i alle prøvene unntatt i PG 47.5. Det er videre påvist mineralolje i tre prøver, og PAH i 3 prøver. Ingen andre organiske stoffer ble påvist i GC-MS-analysen.

Løsmassene består av et tynt humuslag over leirholdige fyllmasser med en god del grov stein. Dybde til fjell er fra 1 til 1,5 m, med minst dybde midt på lokaliteten. Det er sannsynlig at den nordvestre delen av tomten drenerer mot Holtekilen, mens den sørøstre delen drenerer mot Storøykilen. Grunnvannet ligger ca 1 m under fjelloverflaten, basert på målinger ved lok 048 i nærheten.

Komponentene krom, bly, olje, PAH og PCB overstiger akseptkriteriet for boligområder, og må vurderes i den videre risikovurderingen mhp. spredningsfare. I tillegg må det utføres vurdering av spredningsfare for sink.

3. Risikovurdering

3.1 Forutsetninger for risikovurdering

Den stedsspesifikke risikovurderingen er utført ved gjennomgang av sjekklistor med krav til datakvalitet og dokumentasjon som er definert i Statsbyggs brukerveiledning for gjennomføring av stedsspesifikk risikovurdering av forurenset grunn på Fornebu. Utfylte sjekklistor er lagt ved som vedlegg 3.

Risikoanalysen baseres på arealbruk som rekreasjon på hele lokaliteten. Som det fremgår av kap. 2.3.3 på forrige side er det ingen stoffer som overstiger de arealbruksrelaterte kriteriene, og det er derfor kun behov for spredningsvurderinger.

Spredningsvurderingene ivaretar hensynet til omkringliggende områder og om det er fare for at forurensing spres til nærliggende område med lavere akseptkriterier.

Pr. dato er det ikke tatt noen endelig beslutning med hensyn til fremtidig terrengnivå, men det er lite sannsynlig at terrenget blir senket i forhold til dagens situasjon.

3.2 Akseptkriterier

Ved valg av tiltak på Fornebu, skal alle miljømålene for aktuell arealbruk være tilfredsstillende. De arealbruksrelaterte akseptkriteriene skal sørge for at miljømål nr. 1 tilfredsstilles:

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

Miljøhensyn ivaretas gjennom spredningsrelaterte akseptkriterier. Dette vil sikre at det ikke skal forekomme fare for spredning av miljøskadelig forurensning. Følgende forhold undersøkes:

- Om forurensninger kan spres til inntilliggende uforurenset jord i konsentrasjoner som gir arealbrukskonflikter.
- Om forurensninger kan spres til sjøen i kritiske konsentrasjoner for marine organismer.
- Om flyktige stoffer fra forurensninger kan spres i uakseptable konsentrasjoner med tanke på luktproblemer.

3.3 Risikovurdering

3.3.1 Arealbruk

Ingen av stoffene overskrider akseptkriteriet for aktuell arealbruk. Det er derfor ikke behov for mer detaljert vurdering av dette.

3.3.2 Spredning

Spredning via porevann til planter

Ikke aktuell for lokaliteten, da en kun skal vurdere faren ved spredning til planter for de områdene der man forventer at det vil bli plantet/dyrket vekster for konsum som bærbusker, frukttrær eller grønnsaker.

Spredning til inntilliggende areal via jord

Denne vurderingen foretas for de stoffer der de arealbruksrelaterte kriteriene for bolig < 1 m er overskredet, dvs. for krom, bly, PAH og PCB. I tillegg er det målt høy verdi av sink i ett punkt, slik at også dette tas med i spredningsvurderingen.

Forurensningen er påvist i topplaget (fra 0-0,7m), og i teorien kan det da skje en spredning til omkringliggende arealer med vinderosjon. Det er leirholdige masser med mye grovt materiale på lokaliteten, og det antas derfor at denne spredningen er minimal og dermed neglisjerbar.

Spredning via porevann og grunnvann

Forurensningen kan også transporteres via porevannet til grunnvannet, eller med drensvann langs fjelloverflaten, og deretter ut til sjøen. Grunnvannsnivået på lokaliteten ligger i fjell, ca 1 m under fjelloverflaten. Som beskrevet innledningsvis (kap. 2.3.2) vil grunnvannet hovedsakelig følge de to hovedsprekkeretningene og komme ut enten i Holtekilen eller i Storøykilen. Spredningsberegningene tar utgangspunkt i nærmeste resipient, som er Holtekilen. De 2 resipientene har samme vannutskiftningsforhold og vurderes derfor som like sårbare. Avrenning til Storøykilen skjer dessuten i området utenfor naturreservatet.

Før infiltrasjonsvannet når grunnvannet kan det skje en lokal spredning via sig langs fjelloverflaten. Denne spredningen kan vurderes ut fra målte vannkonsentrasjoner i grunnvannsbrønner, ved teoretiske beregninger eller som her, ved å utføre stedsspesifikke utlekkingstester på de forurensete massene.

Beregningsverktøyet for vurdering av spredning med grunnvann gitt i veilederen for risikoanalyse er basert på at grunnvannet ligger i løsmassene. Dette er ikke tilfellet for denne lokaliteten, men beregningsverktøyet kan tilpasses de lokale forhold, jfr. tabell 3 på neste side.

I dette tilfellet er det som nevnt foran gjort 5 spesifikke utlekkingsstester (med både LS 2 og LS10), som viser reell konsentrasjon i porevannet på kort og lang sikt.

Det var liten forskjell mellom LS 2 og LS10, og det ble derfor benyttet gjennomsnittlige konsentrasjoner i beregningen for å klarlegge om det kan være fare for spredning av forurensinger til sjøen. Det ble observert noe partikler i eluatet som kan medføre at utlekkingen blir overestimert, men dette gir en ekstra sikkerhetsfaktor.

Tabell 3, Beregnet konsentrasjon i porevann og grunnvann

Basisparametre						
Lengde av forurenset område. Lgw	60 m					
Avstand til brønn	0 m					
Infiltrasjonshastighet, I	0,35 m/år					
Hydraulisk konduktivitet, k	0,0001 m/år					
Gradient, i (høydeforskjell på 8 m / 50 m avstand til sjø)	0,16					
Tykkelse på akvifer, da	0,1 m					
Blandingssone, Dmix	0,1 m					
Fortynningsfaktor, DFgw	0,339					
Fortynningsfaktor lokalitet til sjø	0,4					
Fortynningsfaktor i sjø	0,1					
Stoffspesifikke parametre						
Stoff	Bly	Krom	Sink	Olje*	PCB	PAH
Kd (l/kg)				2500 **)		
Høyeste kons i jord (mg/kg)	570	63	3700	310	0,34	48
Teoretisk konsentrasjon i porevann (µg/l)				124		
Målt gjennomsnittlig porevannskonsentrasjon med utlekkingsstest (µg/l)	14,0	11,3	23,0		0,07	0,584
Beregnet konsentrasjon i grunnvann (µg/l)	4,7	3,8	7,80	42	0,023	0,20
Beregnet konsentrasjon ved utløp til sjø (µg/l)	1,90	1,5	3,1	16,8	0,009	0,08
Beregnet konsentrasjon i sjø (µg/l)	0,19	0,15	0,31	1,7	0,001	0,008
PNEC for vannlevende organismer (µg/l)	1	9	1,5	2	0,002	0,2

*) Utlekkingsstesten er ikke egnet for oljeforbindelser som diesel og fyringsolje. Det er derfor benyttet risikomodellens standard verdier og gjort en teoretisk beregning.

***) Bruker Kd verdier for alifater > C10 – C12, da de ulike fraksjonene i mineralolje ikke er analysert.

Spredning til luft

Ifølge miljømål nr. 5, skal "flyktige stoffer som gir ubehagelig lukt eller mistriksel ikke forekomme". Det er ikke påvist komponenter som vurderes å kunne medføre ubehagelig lukt, og denne spredningsveien er derfor ikke aktuell for lokalitet 047.

3.4 Konklusjon

Påviste forurensninger overstiger ikke de arealbruksrelaterte akseptkriteriene.

Det foreligger heller ingen fare for spredning av forurensninger ettersom de målte verdier av utlekking vil gi lavere konsentrasjoner i sjøen enn fastlagte PNEC (Predicted No Effect Concentration).

Lokaliteten kan avsluttes uten behov for tiltak.

Vedlegg I) Miljøtekniske grunnundersøkelser

Miljøtekniske grunnundersøkelser ved lok. 047

1.Områdebeskrivelse

Lok 047 er ei gammel fylling som ligger ut på enden av Oksenøyveien, på Lilleøya. Dette området er i henhold til kommunedelplan nr. 2, Bærum kommune, planlagt til rekreasjon.

2.Resultatsammendrag

Det ble gravd ut 5 sjakter og tatt ut 5 prøver til analyse av metaller, PAH, BaP og PCB. Disse punktene er gitt på kart /vedlegg 1/.

Det ble også utført utlekkingsstest for metaller, PAH, BaP og PCB for å få grunnlag til en stedsspesifikk spredningsvurdering.

Ingen jordprøver overstiger akseptkriteriene for rekreasjon.

3.Sjaktbeskrivelse

Sjaktning ble utført av gravemaskin i februar 2004 med snødybde på ca. 1m. Det var -10°C og fint vær.

Det ble gravd ned til fjell i alle sjaktene. Dypden på sjaktene varierte fra 0,3 m til 2 m.

Sjaktene besto av jord i topplaget til grusig stein og grovere materiale i bunn, se /vedlegg 2/.

Det ble ikke observert lukt eller visuell forurensing i sjaktene. Det ble heller ikke observert avfall.

4.Jordprøver

Tabell 047-1 gir et sammendrag av analyseresultatene på fast stoff for prøvene fra lokaliteten. Detaljdata er gitt i /vedlegg 3/.

Tabell 047-1 Sammenstilling av analyseresultater. Resultater i mg/kg ts dersom ikke annet er angitt.

Dato	ID	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	PAH	BaP	PCB
11.02.2004	PG 47.1	2,8	47	0,19	20	17	16	62	6,9	0,89	0,34
11.02.2004	PG 47.2	7	35	0,1	35	30	40	83	6,3	0,7	0,1
11.02.2004	PG 47.4	3,2	51	0,23	44	16	16	82	0,52	0,05	0,04
11.02.2004	PG 47.6	2,9	58	0,15	80	26	24	57	0,2	0,03	0,01
11.02.2004	PG 47.7	4,6	54	0,14	76	25	25	74	0,06	0,01	0,01
Akseptkriterie for rekreasjon		60	1700	710	Ingen norm*	400	1900	Ingen norm*	90	6	10

*Beregnet helsebasert akseptkriterie >10 000 mg/kg tørrstoff. Helse vil ikke være avgjørende, men man må ta hensyn til spredningsrelaterte kriterier.

Tabell 047-2 gir et sammendrag av utlekkingsresultater for prøvene fra lokaliteten. Detaljdata er gitt i /vedlegg 3/.

Tabell 047-2 Sammenstilling av utlekkingsresultater.

Dato	ID	As µg/L	Pb µg/L	Cd µg/L	Cu µg/L	Cr µg/L	Ni µg/L	Sn µg/L	Zn µg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	PAH µg/L	BaP µg/L	PCB µg/L
11.02.2004	PG 47.1-L/S=2	1,3	13	0,085	19	11	1,7	0,1	12	0,36	0,036	3,5	0,34	0,46
11.02.2004	PG 47.1-L/S=10	1,1	2,3	0,019	6,9	5,1	0,78	0,1	1,7	0,085	0,007	0,64	0,051	0,042
11.02.2004	PG 47.2-L/S=2	0,3	97	8,3	130	1,7	1,8	0,1	170	0,098	0,005	0,06	0,011	0,01
11.02.2004	PG 47.2-L/S=10	0,34	14	1,1	43	0,64	0,034	0,1	22	0,04	0,005	0,57	0,051	0,01
11.02.2004	PG 47.4-L/S=2	0,64	3	0,049	28	8,1	1,9	0,1	5,5	0,14	0,009	0,52	0,046	0,08
11.02.2004	PG 47.4-L/S=10	0,52	1,9	0,025	13	3,4	0,58	0,1	2,7	0,05	0,005	0,29	0,027	0,051
11.02.2004	PG 47.6-L/S=2	0,49	0,83	0,031	19	39	0,84	0,1	4,3	0,11	0,005	0,18	0,01	0,01
11.02.2004	PG 47.6-L/S=10	0,63	0,79	0,0095	11	11	0,5	0,1	1,9	0,079	0,005	0,07	0,01	0,01
11.02.2004	PG 47.7-L/S=2	0,99	1,2	0,026	32	24	1,4	0,1	2,2	0,098	0,005	0,038	0,01	0,01
11.02.2004	PG 47.7-L/S=10	1,3	6,3	0,027	27	9,4	1,9	0,1	7,6	0,43	0,028	0,01	0,01	0,01

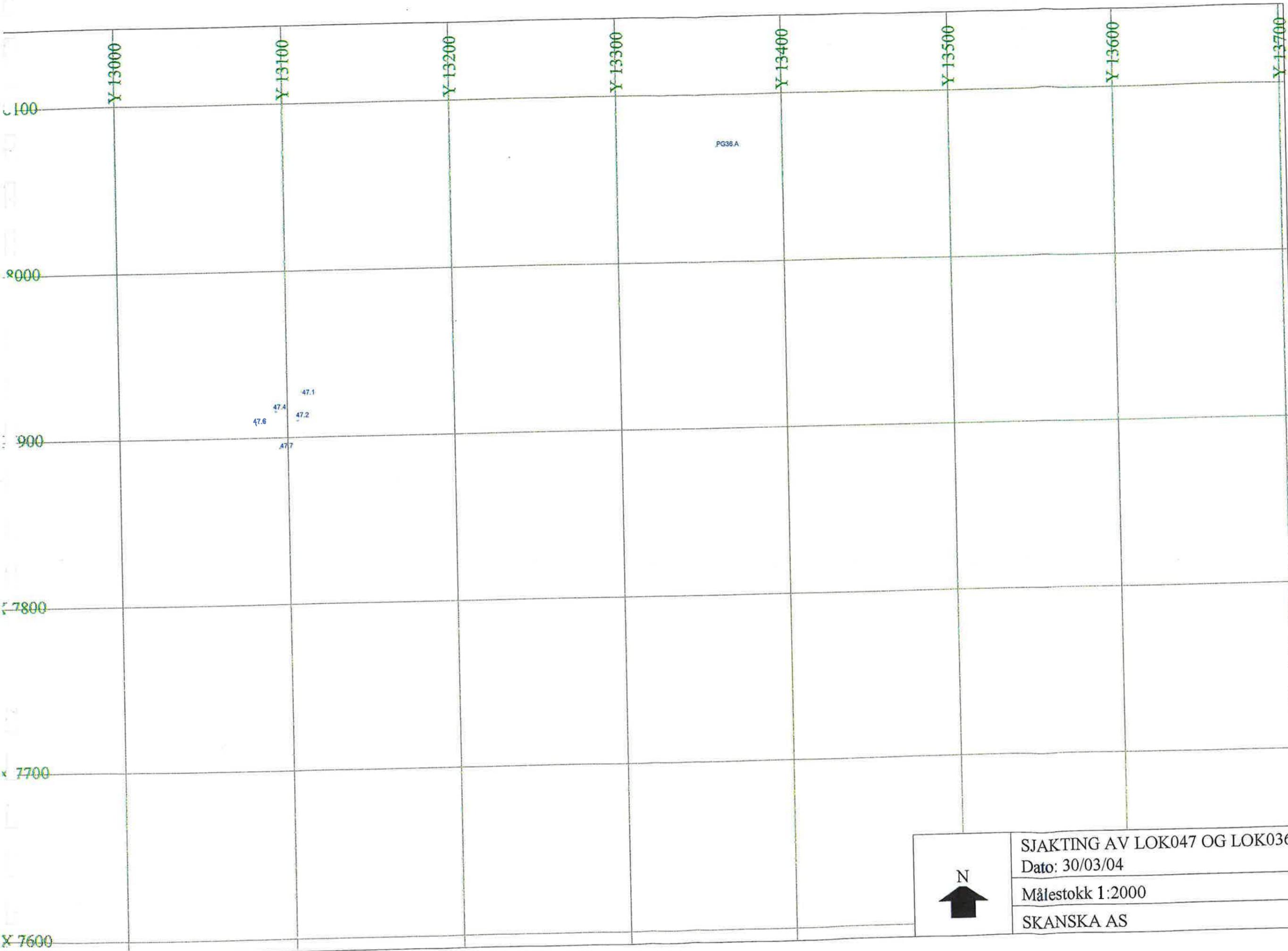
Rune Nakstad

Rune Nakstad

31.03.2004

5.Vedlegg

1. Kart, koordinater
2. Bilder
3. Analyseresultater



SJAKTING AV LOK047 OG LOK036
Dato: 30/03/04
Målestokk 1:2000
SKANSKA AS



TOPP AV SJAKTER- LOK047 OG LOK036

NAVN	X	Y	H
SJAKT 47.7	7893.839	13095.847	9.522
SJAKT 47.1	7927.597	13109.178	9.317
SJAKT 47.2	7910.521	13106.579	9.465
SJAKT 47.4	7915.889	13093.538	9.624
SJAKT 47.6	7907.846	13081.548	9.403
SJAKT PG.36	8068.949	13360.619	6.844

BUNN AV SJAKTER- LOK047 OG LOK036

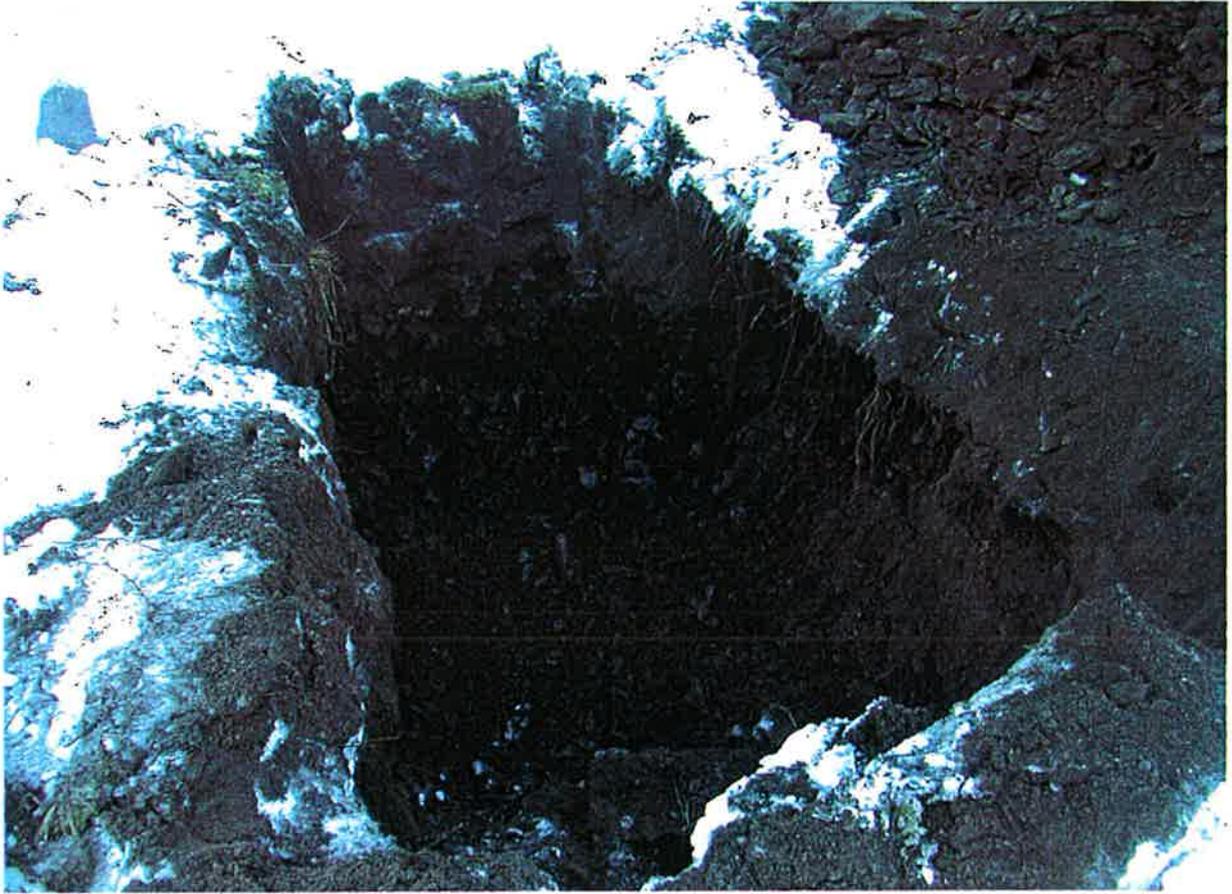
NAVN	X	Y	H
SJAKT 47.7	7893.821	13095.850	8.259
SJAKT 47.1	7927.590	13109.170	8.015
SJAKT 47.2	7910.510	13106.580	8.177
SJAKT 47.4	7915.890	13093.540	8.125
SJAKT 47.6	7907.850	13081.550	8.004
SJAKT PG.36A	8068.945	13360.614	5.641



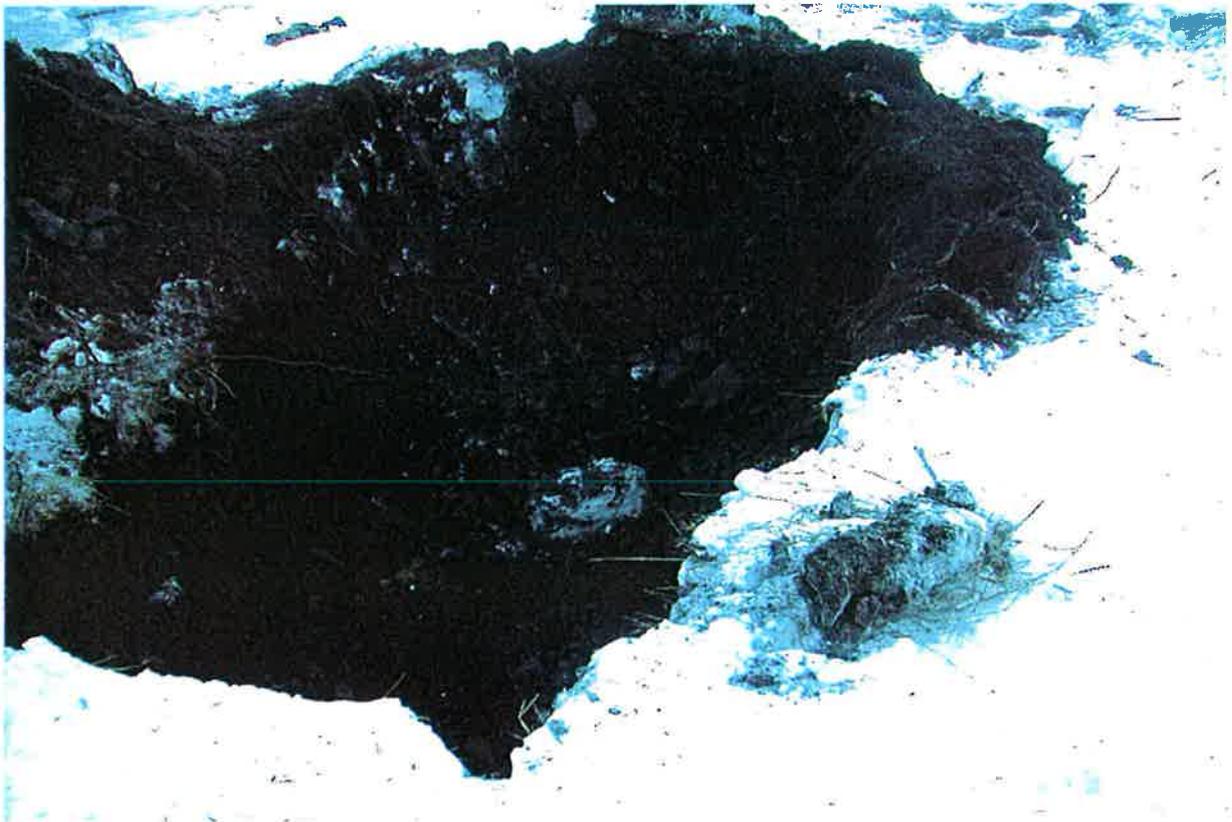
PG 47.2



PG 47.4



PG 47.6



PG 47.7

Rapp ref	Dato prøvetaking	Prove ID	Prøve betegn	PCB µg/L	Analysemetode	Ekstraksjonsmetode	Merknader
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=2	vann	0,46	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=10	vann	0,042	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=2	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=10	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=2	vann	0,080	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=10	vann	0,051	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=2	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=10	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=2	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=10	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 36.A - L/S=2	vann	0,10	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 36.A - L/S=10	vann	0,01	GC/MS	diklormetan	
*Det var ikke mulig å fjerne alle partiklene i prøven. Resultatet kan derfor representere partikkelbundne komponenter.							

Rapport nr	Dato prøvetaking	Prova ID	Prova Bøstegn	As µg/L	Pb µg/L	Cd µg/L	Cu µg/L	Cr µg/L	Hg µg/L	Sr µg/L	Zn µg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Analysemetode	Ekstraksjonsmetode	Merknader
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=2	vann	1,3	13	0,065	16	11	1,7	0,40	12	0,36	0,036	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=10	vann	1,1	2,3	0,019	6,9	5,1	0,78	0,10	1,7	0,095	0,070	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=2	vann	0,30	87	8,3	130	1,7	1,8	0,10	170	0,088	0,050	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=10	vann	0,34	14	1,1	43	0,84	0,034	0,10	22	0,040	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=2	vann	0,64	3,0	0,049	28	8,1	1,9	0,10	5,5	0,14	0,0060	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=10	vann	0,52	1,9	0,025	13	3,4	0,58	0,10	2,7	0,050	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=2	vann	0,49	0,93	0,031	19	39	0,64	0,10	4,3	0,11	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=10	vann	0,83	0,78	0,0095	11	11	0,50	0,10	1,9	0,078	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=2	vann	0,99	1,2	0,028	32	24	1,4	0,10	2,2	0,098	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=10	vann	1,3	6,3	0,027	27	9,4	1,9	0,10	7,6	0,43	0,028	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 38.A - L/S=2	vann	1,2	0,38	0,17	15	0,58	5,2	0,10	28	0,010	0,017	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	
352371	2004-02-11	PG 38.A - L/S=10	vann	0,69	0,42	0,044	5,9	0,57	1,2	0,10	2,9	0,014	0,005	ICP/MS-ICP	Helviks. HNO3	

Statsbygg
Tone Westby
Postboks 8106 dep.
N-0032 Oslo

 STATSBYGG
ARK.BET. 4.99001
15 MAR 2004
SAK- og DOKUMENTNUMMER 200000218-605

Referansenr: 99001 Avtale H804
Rekv.nr.: 451

Analyserapport Jordprøver

Prøvemateriale

Mottatt i lab.: 11.02.2004
Antall og prøvetype: 6/jord
Prøvemerkning: Se resultatdel i vedlegg
Analyseperiode: 11.02.2004 – 11.03.2004

Metoder

PCB i jord	MK-2004	Analyseusikkerhet	15%
PAH i jord	MK-2004	Analyseusikkerhet	12%
Tungmetaller i jord ①	MK-1061	Analyseusikkerhet	15%
Tørrestoffbestemmelse	MK-4031	Analyseusikkerhet	5%

① Analyse av arsen er ikke omfattet av akkrediteringen

Usikkerheten defineres som det relative totale standardavvik for konsentrasjoner større enn 10 ganger deteksjonsgrensen.

Prøveopparbeidelse

Prøvene ble mottatt i rilsanposer. Den anvendte emballasjen kan føre til tap av svært flyktige stoffer under opparbeidelse på laboratoriet.

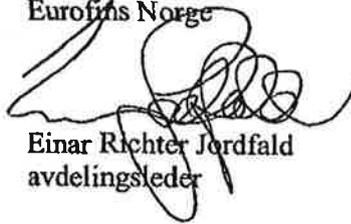
Stein ble sortert fra før prøve til noen av analysene ble tatt ut. Vektprosent stein er oppgitt i etterfølgende tabeller. Resultatene er ikke korrigert for dette.

Prøve til analyse er basert på tilfeldig uttak av 10 delprøver fra prøven.

Resultater

Resultatene og eventuelle kromatogrammer er presentert i vedlegg. Utformingen av resultatvedlegget er i henhold til rekvi-
virentens krav.

Oslo, den 11. mars 2004
Eurofins Norge


Einar Richter Jordfald
avdelingsleder



Reg.nr. 168



Rapp. ref.	Dato prøvetaking.	Prove ID	Prove beløp	As mg/kg TS	Pb mg/kg TS	Cd mg/kg TS	Cu mg/kg TS	Zn mg/kg TS	Cr mg/kg TS	Ni mg/kg TS	Zh mg/kg TS	Analysemetode	Ekstraksjonsmetode	Meksnidel.
352333	2004-02-11	PG 47.1	jord	2,8	47	0,19	20	16	17	30	62	ICP	Halvkons. Salpetersyre	21% frasortert stein
352333	2004-02-11	PG 47.2	jord	7,0	35	0,10	35	40	30	16	83	ICP	Halvkons. Salpetersyre	22% frasortert stein
352333	2004-02-11	PG 47.4	jord	3,2	51	0,23	44	16	16	16	82	ICP	Halvkons. Salpetersyre	23% frasortert stein
352333	2004-02-11	PG 47.6	jord	2,9	58	0,15	60	24	28	24	57	ICP	Halvkons. Salpetersyre	32% frasortert stein
352333	2004-02-11	PG 47.7	jord	4,6	54	0,14	76	25	25	25	74	ICP	Halvkons. Salpetersyre	37% frasortert stein
352333	2004-02-11	PG 35.A	jord	21	440	0,81	140	49	26	49	400	ICP	Halvkons. Salpetersyre	14% frasortert stein

352333 Vedlegg Statsbygg.xls

Jord Metall

1 av 1

Proveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøve(e).
 Rapporten må ikke gjengis, umtmatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.
 S:\JORD OG VANN AVD. 12\DIGITAL RAPPORT EUROFINS\UTSKRIFT\SMAL.DOC



DANAK

Reg.nr. 168



eurofins

Rapp.ref	Dato prøvetaking	Prove ID	Prove betegn	PCB mg/kg TS	Analysemetode	Ekstraksjonsmetode	Merknader
352333	2004-02-11	PG 47.1	Jord	0,34	GC-MS	Diklormetan	
352333	2004-02-11	PG 47.2	Jord	0,10	GC-MS	Diklormetan	
352333	2004-02-11	PG 47.4	Jord	0,043	GC-MS	Diklormetan	
352333	2004-02-11	PG 47.6	Jord	0,0050	GC-MS	Diklormetan	
352333	2004-02-11	PG 47.7	Jord	0,0050	GC-MS	Diklormetan	
352333	2004-02-11	PG 36.A	Jord	0,014	GC-MS	Diklormetan	

352333 Vedlegg Statsbygg.xls

Jord Klor

1av1



Statsbygg
v/ Tone Westby
Postboks 8106 dep.

N-0032 OSLO

Oslo, 2004.02.23

62003 Analyseresultater fra NGI miljølaboratorium

Prosjektnavn: Eurofins
Prosjektnummer: 20031203 - 49
Prøvetype: Jord
Antall prøver: 6
Mottatt dato: 2004.02.16
Anmerkninger:

Følgende analyser har blitt utført:

Parameter	Intern pros. MLP	MLP basert på	Akkreditert	Måleområde	Analysedato
utv. riste (CEN)	430	EN 12457	Ja	Begrenset av det.gr	2004.02.18-2004.02.20
pH i vann	020	NS 4720	Ja	pH 3-11	2004.02.18-2004.02.20
Ledn.evn. i vann	030	NS-ISO 7888	Ja	15-13.000 µS/cm	2004.02.18-2004.02.20

*Usikkerhet oppgis ved henvendelse til laboratoriet

Resultatene i vedleggene gjelder utelukkende den prøve som er oppgitt på arket.
Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet. Resultatene kan derimot benyttes av NGIs prosjektleder i eventuell videre rapportering til NGIs eksterne kunder

Vennlig hilsen
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Arne Pettersen
Fagansvarlig miljølaboratorium

f:\62\miljo\62003\resultat\2004\20031203 eurofins\20031203-mlp430-040218.xls\for side

Postal address: P. O. Box 3930 Ullevaal Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY
Street address: Sognsveien 72, OSLO
Internet: <http://www.ngi.no>

Telephone: (+47) 22 02 30 00
Telefax: (+47) 22 23 04 48
e-mail: ngi@ngi.no

Bank account: 5096 05 01281
Business No.: 958 254 318 MVA

BS EN ISO 9001, Certified by BSI, Registration No. FS 32989

Miljølaboratoriet - Utvaskingsforsøk

(MLP430)

Prosjektnr.: 20031203

Prosjekttittel: Eurofins

Type analyse: CEN utvasking
To-trinns

Dato/sign.: 2004.02.18 OyK

Replikatnr: PG 47.1 (352333-01)

Dato/kontroll:

23/2-04 AP

Materialkarakterisering		Beskrivelse av forsøket
Vanninnhold (%)	8,68	2-trinns ristetest, EN12457-3, CEN-test Prøven ble siktet 4mm, fraksjonen >4mm ble knust ned. 525gram prøve ble tilsatt vann til L/S=2, (Alpha-Q vann) og ristet i 6timer ved 150rpm. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Prøven ble deretter tilsatt vann til L/S=8 og ristet i 18timer. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Forsøket ble utført ved romtemperatur (20 ± 2°C)
Vekt tørr prøve (g)	525,11	

To-trinns utvasking til L/S = 2 og 10				
		L/S = 2	L/S = 2-10	
Volum utvaskingsvæske tilsatt (ml)		1004,90	4200,60	
Volum cluat etter filtrering (ml)		654,49	-	
	pH	Ledningsevne (µS/cm)		
Blank				
L/S = 2	8,1	127,3		
L/S = 2-10	8,6	48,9		
Konsentrasjon og utvasking av tungmetaller				
Navn	Konsentrasjon (µg/l)		Utvasket L/S=2 (mg/kg ts)	Kumulativt utvasket L/S = 10 (mg/kg ts)
	L/S = 2	L/S = 2-10		

Kommentarer
Ristet i glassflaske.
Høyt innhold av finstoff i prøven førte til tap av stoff ved dekantering.
Prøve til metallanalyser filtret (0,45µm).

Miljølaboratoriet - Utvaskingsforsøk

(MLP430)

Prosjektnr.: 20031203

Prosjekttittel: Eurofins

Type analyse: CEN utvasking
To-trinns

Dato/sign.: 2004.02.18 OyK

Replikatnr: PG 47.4 (352333-03)

Dato/kontroll:

23/2-04 AP

Materialkarakterisering		Beskrivelse av forsøket
Vanninnhold (%)	11,28	2-trinns ristetest, EN12457-3, CEN-test Prøven ble siktet 4mm, fraksjonen >4mm ble knust ned. 525gram prøve ble tilsatt vann til L/S=2, (Alpha-Q vann) og ristet i 6timer ved 150rpm. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Prøven ble deretter tilsatt vann til L/S=8 og ristet i 18timer. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Forsøket ble utført ved romtemperatur (20 ± 2°C)
Vekt tørr prøve (g)	525,04	

To-trinns utvasking til L/S = 2 og 10

	L/S = 2	L/S = 2-10
Volum utvaskingsvæske tilsatt (ml)	991,10	4200,70
Volum eluat etter filtrering (ml)	657,66	-

	pH	Ledningsevne (µS/cm)
Blank		
L/S = 2	7,8	178,5
L/S = 2-10	8,1	74,1

Konsentrasjon og utvasking av tungmetaller

Navn	Konsentrasjon (µg/l)		Utvasket L/S=2 (mg/kg ts)	Kumulativt utvasket L/S = 10 (mg/kg ts)
	L/S = 2	L/S = 2-10		

Kommentarer

Ristet i glassflaske.

Høyt innhold av finstoff i prøven førte til tap av stoff ved dekantering,

Prøve til metallanalyser filtret (0,45µm).

Miljølaboratoriet - Utvaskingsforsøk

(MLP430)

Prosjektnr.: 20031203

Prosjekttittel: Eurofins

Type analyse: CEN utvasking
To-trinns

Dato/sign.: 2004.02.18 OyK

Replikatnr: PG 47.6 (352333-04)

Dato/kontroll:

23/2-04 AP

Materialkarakterisering	Beskrivelse av forsøket
<p>Vanninnhold (%) 8,72 Vekt tørr prøve (g) 525,09</p>	<p>2-trinns ristetest, EN12457-3, CEN-test Prøven ble siktet 4mm, fraksjonen >4mm ble knust ned. 525gram prøve ble tilsatt vann til L/S=2, (Alpha-Q vann) og ristet i 6timer ved 150rpm. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Prøven ble deretter tilsatt vann til L/S=8 og ristet i 18timer. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Forsøket ble utført ved romtemperatur (20 ± 2°C)</p>

To-trinns utvasking til L/S = 2 og 10		
	L/S = 2	L/S = 2-10
Volum utvaskingsvæske tilsatt (ml)	1005,90	4199,90
Volum eluat etter filtrering (ml)	667,68	-
	pH	Ledningsevne (µS/cm)
Blank		
L/S = 2	8,1	117,4
L/S = 2-10	8,7	47,1

Konsentrasjon og utvasking av tungmetaller				
Navn	Konsentrasjon (µg/l)		Utvasket L/S=2 (mg/kg ts)	Kumulativt utvasket L/S = 10 (mg/kg ts)
	L/S = 2	L/S = 2-10		

Kommentarer
Ristet i glassflaske.
Høyt innhold av finstoff i prøven førte til tap av stoff ved dekantering.
Prøve til metallanalyser filtret (0.45µm).

Norges Geotekniske Institutt



Miljølaboratoriet - Utvaskingsforsøk

(MLP430)

Prosjektnr.: 20031203

Prosjekttittel: Eurofins

Type analyse: CEN utvasking
To-trinns

Dato/sign.: 2004.02.18 OyK

Replikatnr: PG 47.7 (352333-05)

Dato/kontroll:

23/2-04 AP

Materialkarakterisering

Beskrivelse av forsøket

Vanninnhold (%) 11,68
Vekt tørr prøve (g) 525,09

2-trinns ristetest, EN12457-3, CEN-test
Prøven ble siktet 4mm, fraksjonen >4mm ble knust ned.
525gram prøve ble tilsatt vann til L/S=2, (Alpha-Q vann) og ristet i 6timer ved 150rpm. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Prøven ble deretter tilsatt vann til L/S=8 og ristet i 18timer. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert.

Forsøket ble utført ved romtemperatur (20 ± 2°C)

To-trinns utvasking til L/S = 2 og 10

	L/S = 2	L/S = 2-10
Volum utvaskingsvæske tilsatt (ml)	988,70	4200,80
Volum eluats etter filtrering (ml)	684,82	-

	pH	Ledningsevne (µS/cm)
Blank		
L/S = 2	7,9	157,9
L/S = 2-10	8,3	60,7

Konsentrasjon og utvasking av tungmetaller

Navn	Konsentrasjon (µg/l)		Utvasket L/S=2 (mg/kg ts)	Kumulativt utvasket L/S = 10 (mg/kg ts)
	L/S = 2	L/S = 2-10		

Kommentarer

Ristet i glassflaske.
Høyt innhold av finstoff i prøven førte til tap av stoff ved dekantering.
Prøve til metallanalyser filtret (0,45µm).

Miljølaboratoriet - Utvaskingsforsøk

(MLP430)

Prosjektnr.: 20031203

Prosjekttittel: Eurofins

Type analyse: CEN utvasking
To-trinns

Dato/sign.: 2004.02.18 OyK

Replikatnr: PG 36.A (352333-06)

Dato/kontroll:

23/2-04 A

Materialkarakterisering		Beskrivelse av forsøket
Vanninnhold (%)	23,14	2-trinns ristetest, EN12457-3, CEN-test Prøven ble sikket 4mm, fraksjonen >4mm ble knust ned. 525gram prøve ble tilsatt vann til L/S=2, (Alpha-Q vann) og ristet i 6timer ved 150rpm. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Prøven ble deretter tilsatt vann til L/S=8 og ristet i 18timer. Etter 15min. henstand ble prøven dekantert. Forsøket ble utført ved romtemperatur (20 ± 2°C)
Vekt tørr prøve (g)	525,91	

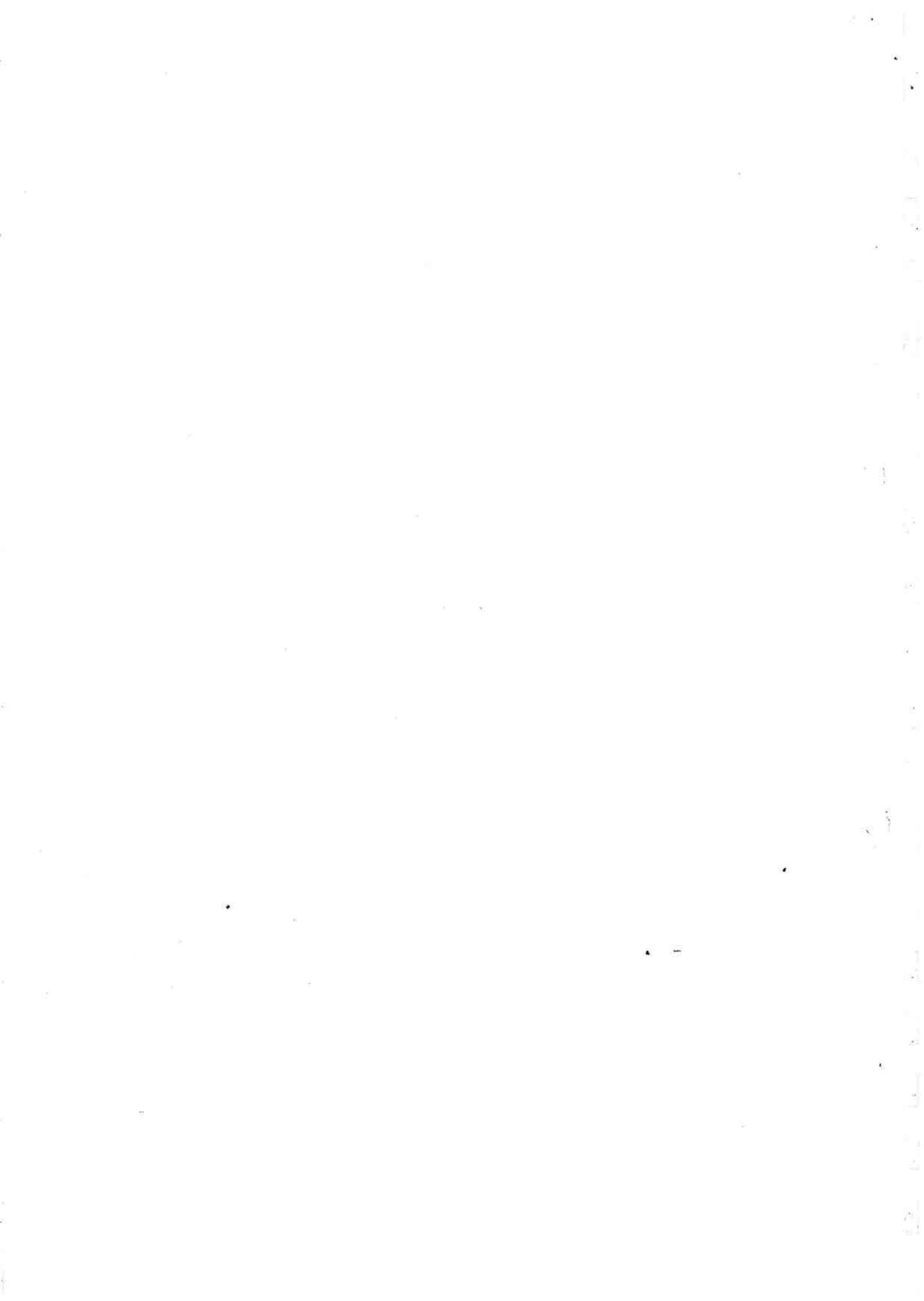
To-trinns utvasking til L/S = 2 og 10

	L/S = 2	L/S = 2-10
Volum utvaskingsvæske tilsatt (ml)	928,70	4199,80
Volum eluat etter filtrering (ml)	755,00	-

	pH	Ledningsevne (µS/cm)
Blank		
L/S = 2	7,6	696
L/S = 2-10	8,0	204

Navn	Konsentrasjon (µg/l)		Utvasket L/S=2 (mg/kg ts)	Kumulativt utvasket L/S = 10 (mg/kg ts)
	L/S = 2	L/S = 2-10		

Kommentarer
Ristet i glassflaske.
Høyt innhold av finstoff i prøven førte til tap av stoff ved dekantering.
Prøve til metallanalyser filtret (0,45µm).



Rapp ref	Dato prøvetaking	Prove ID	Prove betegn	Sum PAH µg/L	BaP µg/L	Analysemetode	Ekstraksjonsmetode	Merknader
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=2	vann	3,5	0,34	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.1 - L/S=10	vann	0,64	0,051	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=2	vann	0,060	0,011	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.2 - L/S=10	vann	0,57	0,051	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=2	vann	0,52	0,046	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.4 - L/S=10	vann	0,29	0,027	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=2	vann	0,18	0,01	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.6 - L/S=10	vann	0,070	0,01	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=2	vann	0,038	0,01	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 47.7 - L/S=10	vann	0,01	0,01	GC/MS	diklormetan	*
352371	2004-02-11	PG 36.A - L/S=2	vann			GC/MS	diklormetan	
352371	2004-02-11	PG 36.A - L/S=10	vann			GC/MS	diklormetan	
*Det var ikke mulig å fjerne alle partiklene i prøven. Resultatet kan derfor representere partikkelbundne komponenter.								

Statsbygg
Tone Westby
Postboks 8106 dep.
N-0032 Oslo

 STATSBYGG
ARK.BET. 4.99001
15 MAR 2004
SAK- og DOKUMENTNUMMER 2000/00218-606

Referansenr: 99001 Avtale H804
Rekv.nr.: 451

Analyserapport Vannprøve

Prøvemateriale

Mottatt i lab.:	11.02.2004
Antall og prøvetype:	12/vann
Prøvemerkning:	Se resultatdel i vedlegg
Analyseperiode:	11.02.2004 – 11.03.2004

Metoder

Utlekkingstest (CEN)	prEN 12457	Utført av NGI miljølaboratorium, akkr. nr. T118
PAH i vann	MK-2260	Analyseusikkerhet 12%
PCB i vann	MK-2260	Analyseusikkerhet 15%
Tungmetaller i vann	MK-1050	Analyseusikkerhet 15%
Fe og Mn i vann	MK-1061	Analyseusikkerhet 15%

Usikkerheten defineres som det relative totale standardavvik for konsentrasjoner større enn 10 ganger deteksjonsgrensen.

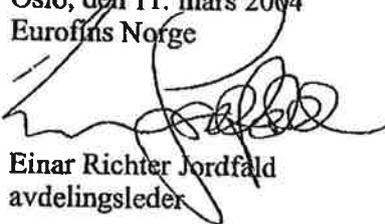
Prøveopparbeidelse

Det er utført utlekkingsstest på jordprøvene fra sak nr. 352333/rekv. 451 (se vedlegg fra NGI). Eluatene fra denne testen er så analysert for PAH, PCB og tungmetaller. Det er analysert på dekantert delprøve.

Resultater

Resten av resultatene og eventuelle kromatogrammer er presentert i vedlegg. Utformingen av resultatvedlegget er i henhold til rekvirentens krav.

Oslo, den 11. mars 2004
Eurofins Norge


Einar Richter Jordfald
avdelingsleder

6 LOKALITET 047

6.1 Område- og problembeskrivelse

Områdebeskrivelse

Lokalitet 047 er en fylling sørvest for inv. nr. 133, og ligger ute på enden av Oksenøyveien. I henhold til kommunedelplan nr. 2, Bærum kommune, er området på ca. 3.200 m² og planlagt benyttet til rekreasjon.

Naturlig terrengoverflate er jevnet slik at området i dag er flatt. På flyfoto fra 1947 (E6/198/226) vises området som et rektangulært felt i skogen. På flyfoto fra 1936 ser en ikke det samme markerte området, og det vokser skog på stedet. Det ser ikke ut til at det er tilkjørt materiale på lokaliteten, men heller at det er ryddet skog, og at naturlig terrengoverflate er jevnet. Oslo Flyklubb mener dette området ble benyttet til oppstilling/oppbevaring av tyske fly under krigen.

Flyfoto fra 1956 viser at området ble benyttet til oppstillingsplass for lastebiler. Det er også synlig en garasje på bildet, hvilket stemmer godt overens med bygningsregistreringen som ble gjort i 1975 (Nansen, 1975).

Området ser i dag omtrent ut som på flyfotoet fra 1947, som et åpent, flatt område i skogen. Naturlig avrenning skjer både mot Holtekilen (avstand ca. 50 m) og mot Storøykilen (ca. 80 m).

Problembeskrivelse

Lokaliteten er ikke tidligere undersøkt, og det var derfor behov for informasjon om eventuelt innhold av miljøgifter. Behovet for informasjon skjerpes i forhold til at lokaliteten ligger nær to resipienter der den ene karakteriseres som sterkt forurenset med PAH og PCB.

6.2 Resultatsammendrag

Jordsmonnet på lokaliteten ble prøvetatt ved hjelp av sjakting. Det ble gravd 6 sjakter og tatt ut 5 prøver til analyse av organiske miljøgifter (GC-MS) og tungmetaller. Det ble utført spesialanalyse for PCB.

Tabell 047-1 gir et sammendrag av analyseresultatene for prøver fra lokaliteten. For øvrig er alle detaljdata gitt i rapport 994014-2 - Datarapport.

Tabell 047-1 Sammenstilling av analyseresultater. Resultater i mg/kg dersom ikke annet er angitt

Prøvenr. Dybde (m)	PG 47.1 0,5	PG 47.2 0,3	PG 47.4 0,5	PG 47.5 0,6	PG 47.6 0,6	Bolignorm < 1m	Tiltaksnorm Rekreasjon
Parameter							
Tørrstoff %	95,3	87,9	93	93,6	88,5		
Krom	16	16	15	12	63	100	700
Nikkel	13	9,9	13	11,5	95	30	2000
Kobber	10,5	27	16,5	44	77	100	Ingen norm ¹⁾
Sink	42	57	40	36	3.700	150	Ingen norm ¹⁾
Kadmium	<0,2	0,34	<0,2	<0,2	1,9	1	750
Bly	38	39	23	16	570	50	1700
Arsen	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	20	60
Kvikksølv	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	600
Σ PCB (2)	0,34	0,084	0,083	<0,010	0,028	0,02	10
Σ 16 PAH	48	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	5	100
Min.olje C10-C40	310	230	320	<50	<50	120	Ingen norm ¹⁾
Andre detekt.forb.	0	0	0	0	0		

1) Beregnet norm > 10.000 mg/kg tørrstoff

2) Resultater hentet fra spesialanalyse av PCB, og ikke fra GCMS-analysen

Analyseresultatene viser at tungmetall-innholdet i jordprøvene er lavt for alle prøvene unntatt bly og sink-innholdet i PG 47.6. Det er påvist spor av PCB i alle prøvene unntatt i PG 47.5. Det er videre påvist mineralolje i tre prøver, og PAH i en prøve. Ingen andre organiske stoffer ble påvist i GC-MS-analysen.

Alle prøvene er fra den øverste meteren, og løsmassene er svært grove med mye stein.

6.3 Risikovurdering

6.3.1 Identifisering av uønskede hendelser

Uønskede hendelser som kan inntreffe på lokaliteten er:

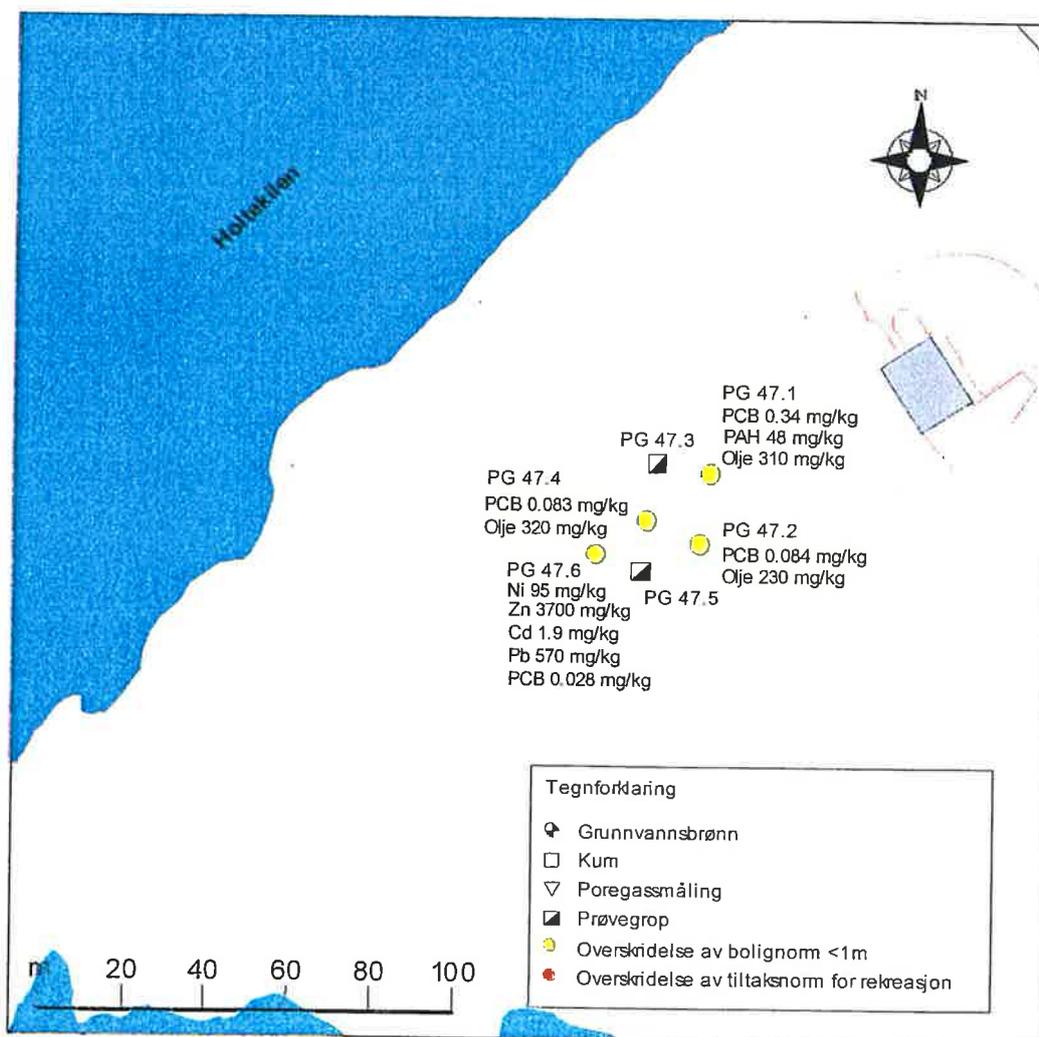
- Fremtidige brukere av rekreasjonsområdet eksponeres for forurensningen
- Utlekking av forurensede komponenter til grunnvannet og transport med grunnvannet til Holtekilen eller Storøykilen

Sannsynligheten og konsekvensen for at de uønskede hendelsene som er identifisert skal inntreffe, vurderes gjennom kilde/areal-, spredning/transport- og eksponeringsanalyse.

6.3.2 Kilde/areal-analyse

Det er påtruffet fjell i 5 av 6 sjakter. Fjellet ligger relativt grunt (0,6 – 1,0 m) nordøst på lokaliteten, mens de største dybdene er registrert sørvest på området (1,2 – 2,3 m). Dersom grunnvannet følger fjellkotene, er det sannsynlig at naturlig avrenning skjer mot Holtekilen og ikke mot Storøykilen.

Det er ikke funnet dokumentasjon som viser at eiendommen har blitt benyttet til en bestemt type aktivitet, og det er heller ikke mulig utfra flyfoto å se om området har fungert som en fylling. Avgrensninger i terrenget tyder imidlertid på at det er påkjørt masse på eiendommen. Den registrerte forurensningen har enten blitt tilført gjennom tilkjørt materiale, men det er også mulig at aktivitet på stedet, f.eks. kan vedlikehold av biler og eventuelt fly ha forårsaket forurensningen.



Figur 047-1 Detaljkart over lokaliteten med plassering av prøvetakingspunkter

De punkter der det er påvist stoffer som overstiger bolignorm og tiltaksnormen er merket med fargekode.

6.3.3 Spredning og transportanalyse

Spredning til planter via porevann

Denne spredningsveien er ikke aktuell for lokaliteten, da en kun skal vurdere faren ved spredning til planter for de områdene der man forventer at det vil bli plantet blomster, bærbusker, frukttrær eller grønnsaker. Det antas at kun naturlig vegetasjon er aktuelt for lokalitet 047.

Spredning til inntilliggende arealer via jord eller grunnvann

Denne vurderingen skal bare foretas dersom den arealbruksrelaterte tiltaksnormen for bolig < 1 m er overskredet. En sammenligning av analyseresultater viser at bolignormen for jord < 1 m er oversteget for nikkel, sink, kadmium og bly i prøve PG 47.6, og innholdet av mineralolje overstiges i prøvene PG 47.1, PG 47.2 og PG 47.4. I tillegg overstiges normverdien for PCB og PAH i prøve PG 47.1, PG 47.2, PG 47.4 og PG 47.6.

Forurensningen er påvist i overflaten, og det kan derfor skje en liten spredning til omkringliggende arealer med vindrosjon. Det er relativt grove masser på lokaliteten, og det antas derfor at denne spredningen er minimal og dermed neglisjerbar.

Så lenge det er påvist forurensninger i jordsmonnet, og disse til en viss grad er mobile, foreligger det en mulighet for at disse stoffene kan transporteres via porevannet til grunnvannet, eller med dreinsvann langs fjelloverflaten, og deretter ut til sjøen. Grunnvannet på lokaliteten ligger i fjell, og dybde til grunnvann er ikke kjent, men som beskrevet innledningsvis (kap. 1.5) vil grunnvannet på Lilleøya hovedsakelig følge de to hovedsprekkretningene og komme ut enten i Holtekilen eller i Storøykilen.

Beregningsverktøyet for vurdering av spredning med grunnvann gitt i veilederen, er basert på at grunnvannet ligger i løsmassene. Dette er ikke tilfellet for denne lokaliteten, men beregningsverktøyet er allikevel benyttet, i tillegg til generelle forutsetninger som er gitt i kap. 1.5. med følgende forutsetninger:

- Det er beregnet transport til nærmeste resipient (Holtekilen)
- Den hydrauliske gradienten (i) er beregnet med utgangspunkt i fjelloverflatens fall mot Holtekilen ($i = \text{høydeforskjell på } 8 \text{ m} / 60 \text{ m avstand til sjø} = 0,13$)
- Det er benyttet k_d -verdier for naftalen for spredningsberegning av $\Sigma 16$ PAH
- Det er benyttet k_d verdier for alifater > C10 – C12, da de ulike fraksjonene i mineralolje ikke er analysert.



Resultater fra beregningen er gitt i tabell 047-2.

Tabell 047-2 Beregnet konsentrasjon i porevann og grunnvann for påviste elementer over bolignorm < 1m

Lokalitet 047							
Basisparametre							
Lengde av forur. Omr., Lgw	60	m	Gradient, i	0,13			
Avstand til brønn, X	0	m	Tykkelse av akvifer, da	0,1 m			
Infiltrasjonshastighet, I	0,35	m/år	Blandingssone, dmix	0,10 m			
Hydraulisk konduktivitet, k	0,0001	m/år	Fortynningsfaktor, DFgw	0,339			
			Fortynningsfaktor lok. til sjø	0,4			
			Fortynningsfaktor i sjø	0,01			
Stoffspesifikke parametre							
Stoff	Nikkel	Bly	Kadmium	Sink	PAH	PCB	Olje
Kd (l/kg)	100	1000	30	100	20	1636	2500
Høyeste kons i jord (mg/kg)	95	570	1,9	3700	48	0,34	310
Beregn. Kons i porevann (mg/l)	0,95	0,57	0,06	37	2,4	0,0002	0,12
Beregn. Kons i grunnvann (mg/l)	0,32	0,19	0,02	12,53	0,8	0,0001	0,04
Beregn. Kons. v/utløp til sjø (mg/l)	0,13	0,076	0,008	5,01	0,32	-	0,016
Beregn. Kons i sjø (mg/l)	0,0013	0,0008	0,0001	0,05	0,0032	-	0,0002
Drikkevannsnorm (mg/l)	0,05	0,02	0,005	0,3	0,0002	0,0001	0,01
PNEC for vannlevende organismer (mg/l)	0,003	0,001	0,0001	0,0015	0,0002	0,000002	0,002

Basert på de forutsetninger som er gjort, er konsentrasjonen av de ulike elementene høyere enn drikkevannsnormen for alle elementene unntatt PCB.

Spredning til sjø

Avstanden til Holtekilen er ca. 60 m. En fortynning i grunnvannet i området mellom lokaliteten og Holtekilen kan beregnes på følgende måte;

- Areal forurenset område: $40 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 1.600 \text{ m}^2$
- Areal mellom lokalitet og sjø: $40 \text{ m} \times 60 \text{ m} = 2.400 \text{ m}^2$
- Fortynningsfaktor i grunnvannsonen: $1.600 / 4.000 = 0,4$

Spredningsberegningene (tabell 047) viser at det er en mulighet for utlekking av forurenset grunnvann som vil kunne påvirke vannlevende organismer i sjøen utenfor. Som vist overskrides PNEC-verdiene i vann ved utløp til sjø, for sink og PAH.

Beregningen er konservativ, det er bl.a. ikke tatt hensyn til adsorpsjon i jordvolumet mellom det forurensete området og sjøen, slik at konsentrasjonen ved utløp til sjø sannsynligvis vil være lavere.

Spredning til luft

I følge miljømål nr. 5 skal "flyktige stoffer som gir ubehagelig lukt eller mistriksel ikke forekomme". For at disse stoffene skal kunne gi ubehagelig lukt eller mistriksel, må stoffene opptre i tilstrekkelig høye konsentrasjoner til at de overskrider stoffets lukterskel. Som oftest innebærer dette at stoffene må spres til innendørsarealer. Det er ikke aktuelt med bebyggelse på denne lokaliteten, og denne spredningsveien vurderes derfor som ikke aktuell.

6.3.4 Eksponeringsanalyse

I brukerveilederen er det beregnet tiltaksnormer som er knyttet til arealbruken. For arealer som benyttes til rekreasjon er følgende eksponeringsveier og eksponeringstider benyttet;

- Direkte inntak av jord
- Hudkontakt med jord/støv
- Innånding av støv

For alle eksponeringsveier voksne: 45 dager / år

For alle eksponeringsveier barn: 80 dager / år

Ingen av de påviste forurensningene overstiger tiltaksnormen, og det er derfor ikke sannsynlig at det foreligger noen helserisiko ved bruk av arealet til rekreasjon.

6.4 Konsekvenser og konklusjoner for lokalitet 047

Risikovurderingen viste at det ikke foreligger noen helserisiko ved den eksponering og bruk som er vurdert, og i forhold til dette aspektet er det ikke behov for tiltak.

Det vurderes å foreligge fare for spredning av sink og PAH fra de undersøkte massene til sjøen som kan forårsake effekter på vannlevende organismer. Beregningene er imidlertid basert på konservative anslag der bl.a. adsorpsjonen i jord/fjell-volumet mellom den forurensede lokaliteten og sjøen. Det er derfor grunn til å anta at den reelle miljøbelastningen fra massen er mindre enn beregnet.

Det anbefales at spredningsproblematikken undersøkes nærmere ved prøvetaking av grunnvann, eventuelt også ved adsorpsjonsforsøk av stedegen masse.

Dersom opparbeiding av arealet medfører oppgraving av massene, kan disse ikke disponeres fritt.



Lokalitet 047

INNHold

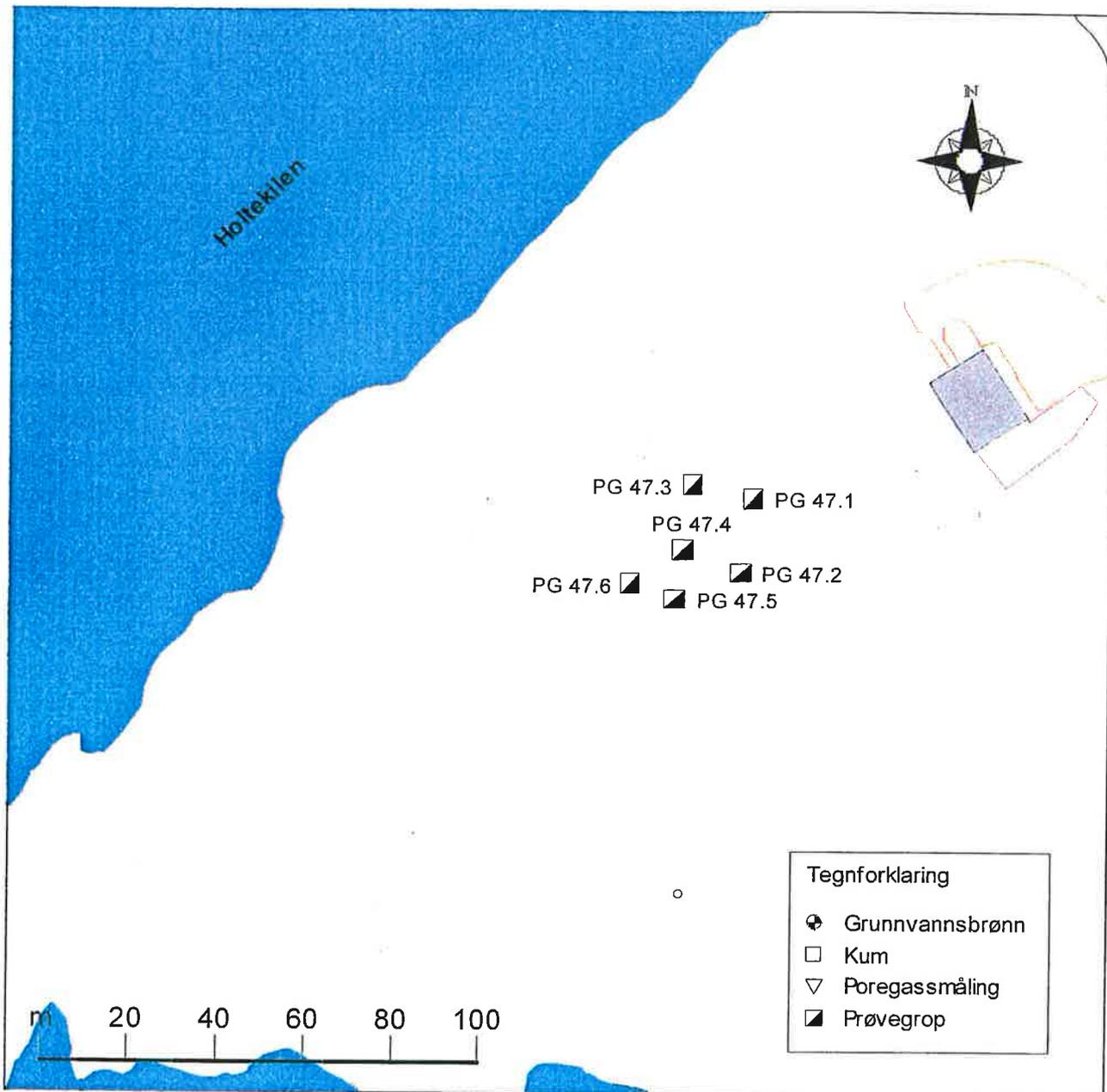
Fig. 047.1 – Prøvetakingsplan

Fig. 047.2 – Kart over registrerte forurensninger, lok. 047

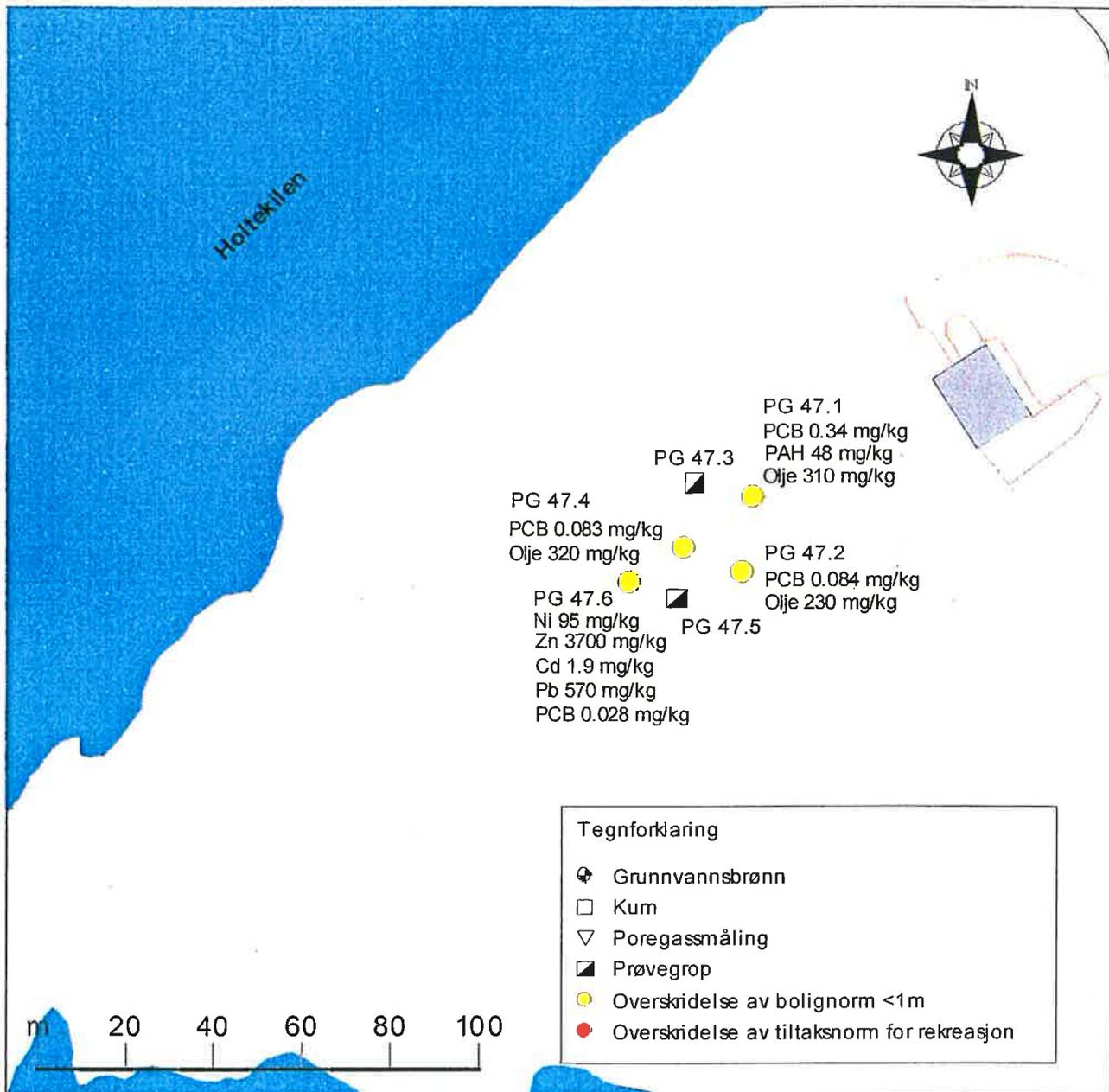
Løsmassebeskrivelse

Fotobilag

Analyseresultater



STATSBYGG Fornebu – Miljøtekniske grunnundersøkelser av 14 lokaliteter Prøvetakingsplan for lok. 047 M 1:1500	Rapport nr. 994014-2	Figur nr. 047.1
	Tegner MSp	Dato 99-06-18
	Kontrollert HX	
	Godkjent	



STATSBYGG Fornebu – Miljøtekniske grunnundersøkelser av 14 lokaliteter Kart over registrerte forurensninger, lok. 047 M 1:1500	Rapport nr. 994014-2	Figur nr. 047.2
	Tegner <i>MSp</i>	Dato 99-06-18
	Kontrollert <i>H&A</i>	 NGI
	Godkjent	



PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu
 Dato: 10.2.99 Sign.:
 Punkt nr. Sjakt 047.1 Metode: Sjakting

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m_			
	047.1 (0,5)	0,6 m	Grov sand (Tatt ut to prøver)
			Steinfylling
1 m_		Avsl.	Fjell
2 m_			
3 m_			
4 m_			
5 m_			
6 m_			

PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu

Dato: 10.2.99 Sign.:

Punkt nr. Sjakt 047.2 Metode: Sjakting

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m			
	047.2 (0.3)		Grov sand
	047.2 (0.6)	0,6 m	
			Steinfylling
1 m		1,1 m	
		Avsl.	Fjell
2 m			
3 m			
4 m			
5 m			
6 m			

PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu

Dato: 10.2.99 Sign.: _____

Punkt nr. Sjakt 047.3 Metode: Sjaktning

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m_			
			Grov sand
	047.3	0,6 m	Prøver fra 0,5 m
		Avsl.	
1 m_			
2 m_			
3 m_			
4 m_			
5 m_			
6 m_			

PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu

Dato: 10.2.99 Sign.: _____

Punkt nr. Sjakt 047.4 Metode: Sjaktning

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m			
	047.4 (0.5)	0,6 m	Grov sand Prøve fra 0,5 m
1 m			
		1,2 m	Steinfylling
		Avsl.	Fjell
2 m			
3 m			
4 m			
5 m			
6 m			

PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu
 Dato: 10.2.99 Sign.: _____
 Punkt nr. Sjakt 047.5 Metode: Sjaktning

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m			
	047.5 (0,6)		Gruslag (grov sand)
		0,8 m	
1 m			Steinlag
2 m	047.5 (1,9)		Siltholdig leire
		2,3 m	
		Avsl.	
3 m			
4 m			
5 m			
6 m			

PRØVETAKING AV LØSMASSER – SJAKTING

Oppdragsnr. 994014 Prosjekt: Miljøundersøkelse Fornebu
 Dato: 10.2.99 Sign.:
 Punkt nr. Sjakt 047.6 Metode: Sjakting

Dybde	Prøve nr.	Lagrekke	Kommentarer / beskrivelse av prøven
0 m			
	047.6 (0,6)		Grov sand
		0,7 m	Prøve v/ 0,6 m (2 prøver*)
1 m			Steinfylling, skifer
			(Fjell)
		1,7 m	
2 m		Avsl.	
3 m			* Det ble påvist et tynt sjikt (0,6 m) med et sort materiale. Ikke lukt. Dette er også prøvetatt
4 m			
5 m			
6 m			



Lokalitet 047

Analyseresultater jordprøver (konsentrasjoner i mg/kg t.s. dersom ikke annet er angitt)

Prøvenummer	047.1	047.2	047.4	047.5	047.6
Dybde (m)	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6
Tørrstoff innhold (%)	95,3	87,9	93	93,6	88,5
Metaller (ICP, NEN 6426)					
Krom	16	16	15	12	63
Nikkel	13	9,9	13	11,5	95
Kobber	10,5	27	16,5	44	77
Zink	42	57	40	36	3.700
Kadmium	< 0,2	0,34	< 0,2	< 0,2	1,9
Bly	38	39	23	16	570
Arsen	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Kvikksølv	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB (2e o-NEN 5734; GC-ECD)					
PCB 28 (µg/kg ts)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,2
PCB 52 (µg/kg ts)	12	2,8	3,9	< 1,0	3,4
PCB 101 (µg/kg ts)	37	16,5	20	< 1,0	2,8
PCB 118 (µg/kg ts)	30	19	18,5	< 1,0	4,5
PCB 138 (µg/kg ts)	140	28	23	< 1,0	7,4
PCB 153 (µg/kg ts)	67	13	11	< 1,0	4,2
PCB 180 (µg/kg ts)	50	5,1	6,5	< 1,0	2,4
Total PCB (µg/kg ts)	340	84	83	< 10	28
GCMS-screening etter diklormetan ekstraksjon					
1,3-Hexaklorbutadien	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Alfa HCH	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Beta HCH	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Gamma HCH	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Delta HCH	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Heptaklor	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cis-Heptakloreposid	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Aldrin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dieldrin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Endrin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Telodrin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o,p-DDE	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p,p-DDE	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o,p-DDD	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p,p-DDD	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o,p-DDT	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p,p-DDT	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cis Klordan	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
trans Klordan	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Alfa endosulfan	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Beta endosulfan	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Total Organoklor pesticider	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PCB 28	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB 52	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB 101	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB 118	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

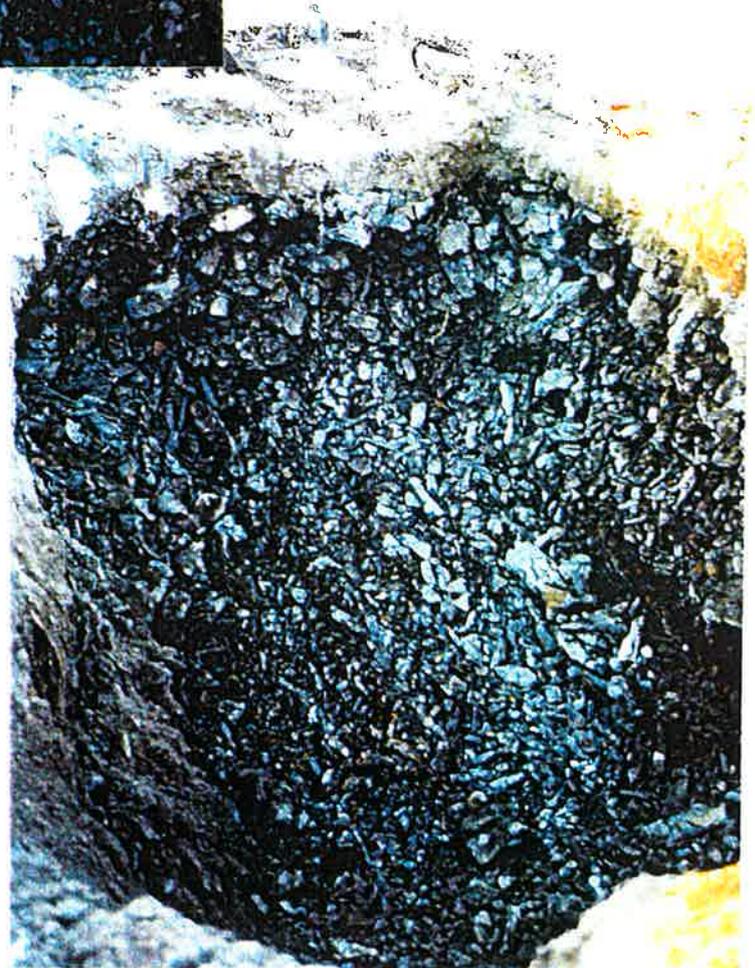


Bilde 1

Bildet viser PG 47.2. Typisk lagdeling for lokaliteten: Grov sand i topplaget over steinfylling. I PG 47.2 var dybden til fjell 1,1 m. For øvrig varierte dybden til fjell fra 0,6 til 2,3 m på denne lokaliteten.

Bilde 2

Bildet viser PG 47.6. Topplaget er her noe tynnere, og mektigheten av steinfyllingen og dybde til fjell noe større (1,7 m) enn i PG 47.2.





Prøvenummer	047.1	047.2	047.4	047.5	047.6
Dybde (m)	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6
PCB 138	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB 153	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB 180	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Total PCB	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Driner	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
HCH forbindelser	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDD+DDT+DDE's	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Naftalen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaftylene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaften	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenanthren	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthracen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranthren	4,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pyren	4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(a)anthracen	2,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrysen	5,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(b)fluoranthren	5,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(k)fluoranthren	3,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(a)pyren	7,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibenz(a,h)anthracen	5,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(g,h,i)perylene	3,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	6,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Total PAH EPA 16	48	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Total PAH NEDERL. 10	33	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Monoklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2-Diklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,3-Diklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,4-Diklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,3-Triklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,4-Triklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,3,5-Triklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,3,4-Tetraklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,3,5-Tetraklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,4,5-Tetraklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pentaklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexaklorbenzen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sum diklorBenzener	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum triklorBenzener	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum tetraklorBenzener	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum klorBenzener	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
2-Klorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3- en 4-Klorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,5-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3,4-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3,5-Diklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,4-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,5-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,6-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,5-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prøvenummer	047.1	047.2	047.4	047.5	047.6
Dybde (m)	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6
2,4,6-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3,4,5-Triklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,4,5-Tetraklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,4,6-Tetraklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,5,6-Tetraklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pentaklorfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
4-Klor-3-Methylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sum monoklorfenoler	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum diklorfenoler	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sum triklorfenoler	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sum tetraklorfenoler	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Total	< 2,4	< 2,4	< 2,4	< 2,4	< 2,4
Fenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2-Methylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3+4-Methylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o-Ethylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p-Ethylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
m-Ethylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3-Xylenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4 + 2,5-Xylenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Xylenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3,4-Xylenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3,5-Xylenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2-Isopropylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,5-Trimethylfenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Betha-naftol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sum o+p+m-Cresol	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum o+p+m-Ethylfenol	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sum Xylenoler	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
2-Nitrofenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3-Nitrofenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
4-Nitrofenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4-Dinitrofenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2-Methyl-4,6-Dinitrofenol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dimethylftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Di-n-ethylftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Di-n-butylftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Butylbenzylftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bis(2-ethylhexyl)ftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Di-n-octylftalat	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sum overnevnte ftalater	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Mineralolje GCMS	310	230	320	< 50	< 50
Antall andre forbindelser som er detektert	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0

Vedlegg II) Kart over lokalisering og planlagt
arealbruk

BÆRUM KOMMUNE
KOMMUNEDELPLAN 2 FOR FORNEBU-OMRÅDET
 KOMMUNEFORNEBUDETAL 16.6.1999

BYGGEOMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 1)
 Skiljer med tilhørende anlegg
 Skiljer/korridor
 Korridor
 Gravlund

LANDBRUKS-, NATUR- OG FRILUFTSOMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 2)
 Friluftsområder i bebygde områder og ved øyan

BÅNDLAGTE OMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 4)
 Værn etter lov om naturvern
 Værn etter lov om kulturminner
 Område som skal reguleres som bufferzone
 Område som skal reguleres til bevaring

VANN, VASSDRAG OG SJØ (PBL § 20-4 nr. 5)
 Vannarealer for almest friluftsliv
 Idrettsanlegg
 Småbåthavner
 Båttel

VIKTIGE LEDD I KOMMUNIKASJONSSYSTEMET (PBL § 20-4 nr. 8)
 Bybane
 Hovedvei
 Lokal hovedvei
 A-landingsvei
 G-landingsvei

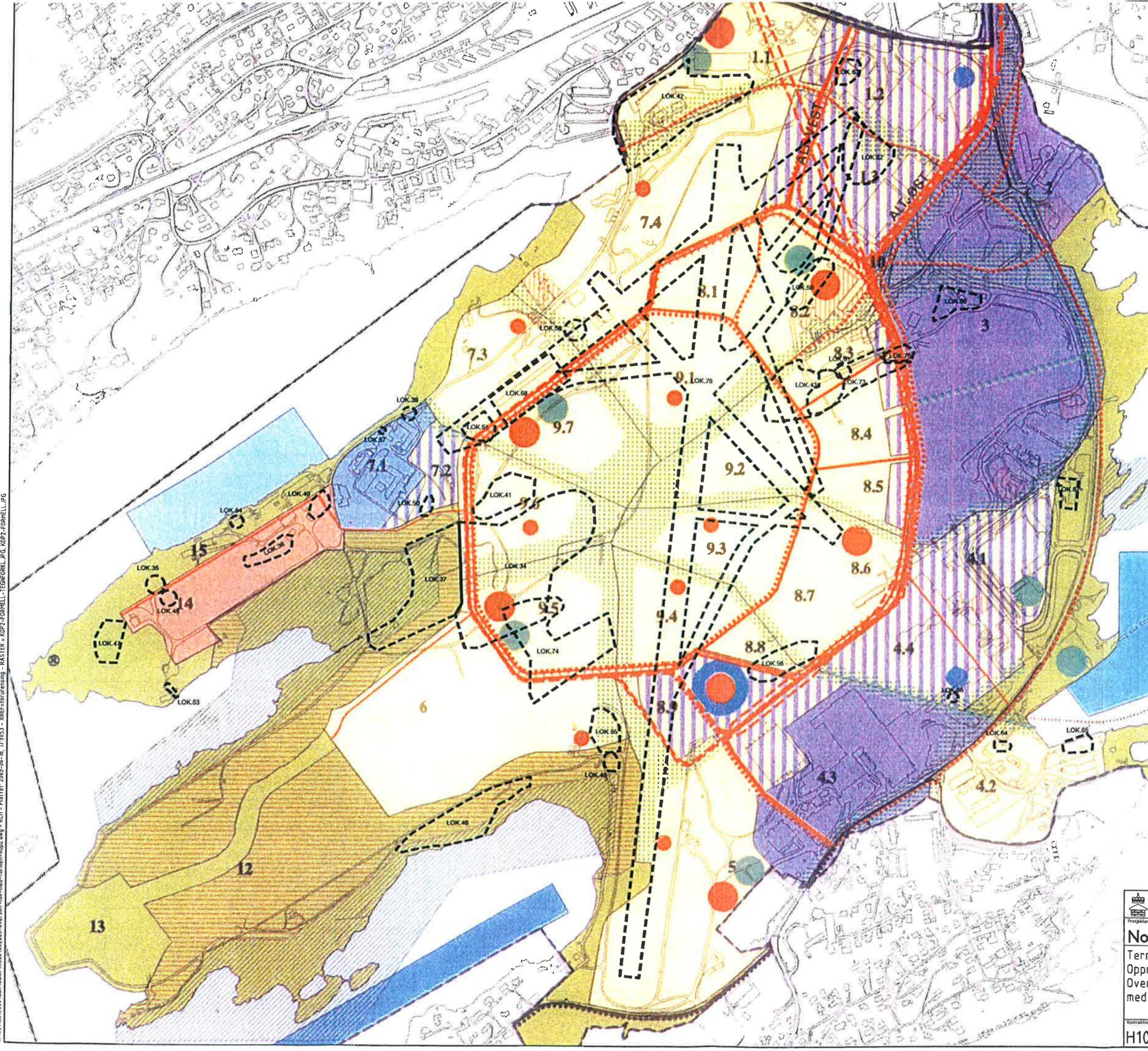
ANDRE BESTEMMELSER
 Forretning
 Offentlig/almennyttig service
 Skole/grendesentrer
 Barnehage
 Felles grensområde i boligområder
 Grensområde i kontorområder
 Idrettsanlegg
 Fotgjengerstrøk
 Molo

Lokalitet opprydding

PLANGRENSE

SKAL

Planen er redigert og produsert digitalt av Østerns kommuner.
 Det digitale datagrunnlaget oppbevares i Bærum kommune.



STATSBYGG INFRASTRUKTUR FORNEBU

Prosjektleder Norconsult	Bjørrekk & Lindheim AS Landskapsarkitekter MNLA	Oppdragsnr (internt) 3510000
Terreng og Landskap Fornebu Oppryddingsprosjektet Oversiktstegning lokaliteter med formell KDP2		Konstruksjonstegning RCH Fagkontrolleret
Kontraktnr H10010		Skala 1:4000 (A1)
Blatt type XX	Tegningsnr 2003	Revisjon E02

M:\15113510000\GAA15\amr\3085\3085-overstak-1ok-med-formell-kdp2.dwg - RCH - Plotter 2003-06-18, 17:31:53 - XREF:terrengprossing - RASTER - KDP2-FORMELL-TEGHFORML_P02 - KDP2-FORMELL_P02

Vedlegg III) Sjekkliste for vurdering av
grunnlagsdata til stedsspesifikk
risikoanalyse

Vedlegg 3. Sjekkliste lokalitet 047

V5.1. Sjekkliste for grunnlagsdata

Hvordan er det forurensede areal 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. Tilgjengelige flyfoto 3. Tilgjengelig informasjon om grunneiere og deres virksomhet tilbake til 1930 4. Tilgjengelige data om terreng og grunnforhold	Ja	Flyfoto fra 1956, 1959, 1963, 1966 Bygningsregistrering fra 1975
Arealbruk	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Arealbruksplaner klarlagt? Identifiseres på (kommunedelplan II + evt. reguleringsplan)	Ja	Kommunedelplan II for Fornebu fra Bærum kommune viser planlagt arealbruk
Utførte miljøtekniske grunnundersøkelser (samtlige frem til i dag)	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Utførte miljøtekniske undersøkelser	Ja	- Fornebu – Miljøteknisk grunnundersøkelse av 14 lokaliteter. NGI rapport 994014-1 og -2, Juni 1999 - Statsbygg. Supplerende undersøkelser og utlekkingstester 2004
Kvalitetskrav til prøvetaking og analyser ?	Ja	Vurdert og beskrevet i f.m. begge undersøkelser
Antall prøver? Alle kilder kartlagt ? Dybde forurensning? Spredningen kartlagt ?	Ja	- 5 sjakter, alle er prøvetatt i 1999 og 2004, innenfor et område på ca 3200 m ² . - Kilder til forurensning er ikke kjent. - Lite løsmasser i området, slik at dybde til forurensning er kjent (maks spredning til fjelloverfalte). - Spredning vurdert og undersøkt
Andre laboratorieundersøkelser utført? Beskriv disse; mål/resultater	Nei	
Geologi (stratigrafi)/grunnvannsforshold	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Er grunnens lagdeling kartlagt ved samtlige identifiserte forurensningskilder?	Ja	
Resipienter		
Hvilke resipienter er identifisert ?	Ja	Holtekilen (nærmest) og Storøykilen.
Kart		
Er identifiserte resipienter og forurensningskilder lagt inn på kart?	Ja	
Konklusjon		
Er datakvaliteten tilfredsstillende?	Ja	

Vedlegg 3. Sjekkliste lokalitet 047

V5.2. Sjekkliste detaljerte data

Karakterisering av identifiserte forurensningskilder (primære og sekundære)		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Overflatejord ($\leq 1\text{m}$) og i dypereliggende lag ($\geq 1\text{m}$).	Utbredelse av forurenset jord (dybde, areal).	Ja	
	Forurensningsstoffer med konsentrasjoner over arealbruksrelaterede tiltaksnormer.	Ja	Bly, krom, olje, PAH samt PCB Høyt innhold av sink
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffene (løst, fri fase, bundet til partikler, kompleksbundet til organiske stoff), brukt i videre risikovurdering	Ja	Forurensingen er primært bundet til jordsmonnet
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karboninnhold, annet).	Ja	Leirholdige fyllmasser med stort innslag av grovere materiale
	Overflate tett/åpen, antatt %-infiltrasjon i grunnen.	Ja	Åpen overflate, antatt 50% til infiltrasjon
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	Spredning i fjellets hovedsprekkeretninger
	Aktuelle forurensningsstoffer	Ja	Bly, krom, sink, olje, PAH og PCB
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffer. Angi antall prøver, maks. og gjennomsnittskonsentrasjon og begrunn hvilken konsentrasjon som er anvendt ved den videre risikovurderingen.	Ja	Benyttet maksimal konsentrasjon for sammenligning med bolignorm og om det er behov for spredningsvurdering. Benyttet gjennomsnittlig målt utlekking av 5 utlekkingsforsøk med LS2 og LS10 for spredningsberegning. Partikler i eluaten kan medføre at utlekking blir overestimert, men dette gir en ekstra sikkerhetsfaktor.
	Karakterisering av grunnvannet (kvalitet, dybde, strømningsretning og -hastighet).	Nei	Den hydrauliske gradienten (i) er beregnet med utgangspunkt i fjelloverflatens fall mot Holtekilen (nærmeste resipient)
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karboninnhold, annet).	Ja	Fjell
Antakelser	Beskriv kritiske antakelser som er gjort i forbindelse med identifiseringen av forurensningskilden(e) og utbredelse av forurensingen.	Ja	Det er antatt at hele jordvolumet er forurenset og gjennomsnittlig konsentrasjon er lagt til grunn i spredningsvurderingen.
Eksponeringsveier/Spredningsveier		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Spredning med luft (luft og støv)	Dybde fra terreng til forurenset jord, og mulighet for støvflukt av forurensning.	Ja	Erosjon/støvflukt er antatt å ikke utgjøre noen aktuell spredningsvei pga. grove løsmasser
	Aerobe eller anaerobe forhold i forurensede masser?	Nei	
	Jordas porøsitet (i og over det forurensede området)?	Nei	

Vedlegg 3. Sjekkliste lokalitet 047

Karakterisering av identifiserte forurensningskilder (primære og sekundære)		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
	Målte konsentrasjoner av forurensning i poreluft?	Nei	
	Avstand til gass/støv mottaker?	Nei	
Spredning til overflatevann	Forurenset grunnvann som renner ut i sjøområdene?	Ja	Beregnete verdier er lavere enn PNEC-verdier for alle stoffer
	Avrenning fra forurenset overflate-jord til sjøområdene?	Nei	Kun spredning via infiltrasjon og porevann/grunnvann
	Spredning via ledningsnett, grøfter eller lignende ?	Nei	Ingen ledninger på områder
	Retardasjon / retensjon (vurderes på grunnlag av type masse, organisk innhold og type forurensning)?	Nei	Ikke relevant
Antakelser	Antakelser som er gjort i forbindelse med de ulike spredningsveier ?	Ja	Beregninger basert på gjennomsnittsverdier fra utlekkingsforsøk
	Hvilke parametere/faktorer er kritiske i forhold til de viktigste spredningsveier ?		Fjelloverflatens helning og permeabilitet i fjellsprekker.
Resipienter		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Hvilke resipienter er relevante ?	Jord/grunnvann?	Ja	
	Sjø ?	Ja	
	Luft (ute/inne)?	Nei	
	Planter?	Nei	
	Spesielle arter?	Nei	
Konklusjon			
Er datakvaliteten tilfredsstillende?		Ja	