

Rapport

Oppdragsgiver: **Avinor**

Oppdrag: **Bergen lufthavn Flesland**

Emne: **Handlingsplan ytre miljø**

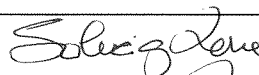
Dato: **16. januar 2006**

Rev. - Dato: **Rev. 1 - 24. januar 2006**

Oppdrag- / Rapportnr.: **610815 - 1**

Oppdragsleder: **Solveig Lone**

Sign.:



Saksbehandler: **Solveig Lone**

Sign.:



Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Ottar Gusdal**

Sammendrag:

Avinor har påvist forurensning i løsmasseprøver tatt ved flere lokaliteter på Bergen lufthavn Flesland. I denne anledning er Multiconsult AS bedt om å bistå med å utarbeide en handlingsplan for ytre miljø. De aktuelle lokalitetene som er undersøkt er ved to dagtanker for diesel og flybensin ved Helikopterbasen, vaskeplass for helikoptere, brannøvingsfeltet og et massedeponi for kostesand. Påvist forurensning er olje, stedvis også PAH sink. Kort oppsummert anbefales det følgende tiltak:

Løsmasser, kostesand og blåsesand deponert ved Skjenavatnet: Løsmasser, koste- og blåsesand skal leveres godkjent mottak. Det anbefales at kostesanden, inkl. oppsamlet kostesand fra avisingsområdet, lagres i tette containere eller på et område med tett dekke og med oppsamling av overvann. I prosjekter der det brukes blåsesand skal brukt blåsesand håndteres separat og leveres godkjent mottak. Blåsesanden skal ikke deponeres på flyplassområdet. Dersom det ikke foreligger en avtale om levering av kostesand og blåsesand til godkjent mottak, bør dette ordnes snarest.

Kostesand fra Apron-området (ekskl. avisingsplattformer): Denne kostesanden ønskes benyttet som grøftemasser på lufthavnsområdet. Det anbefales å analysere prøver av kostesanden for å undersøke om den er forurenset. Dersom sanden er forurenset må det i henhold til forurensningsforskriften (bygge- og gravekapittelet) søkes kommunen om godkjenning til ønsket bruk.

Dagtank diesel: Lokal masseutskifting av de mest forurensede massene. Avgrensning bestemmes av miljøgeolog i felt. Dieseltanken plasseres på et tett dekke med oppsamling av vann og utslipp til grunnen eller kommunalt nett via oljeutskiller.

Dagtank flybensin: Tanken bør plasseres på et tett dekke med oppsamling av vann og utslipp til grunnen eller kommunalt nett via oljeutskiller.

Vaskeplass helikoptre: Det anbefales at vasking av helikoptrene foregår på et område med tett dekke og med oppsamling av vaskevannet. Vaskevannet bør ledes via oljeutskiller før utslipp i grunnen eller på kommunalt nett.

Brannøvingsfeltet: Det bør etableres et overvåkingssystem der det tas prøver av grunnvannsbrønner og evt. overflatevann. Det antas behov for 4-6 brønner. For å finne optimal plassering av brønnene må det først gjøres grunnundersøkelser. Prøvetakingsprogrammet må tilpasses bruken av brannøvingsfeltet.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Løsmasser, kostesand og blåsesand deponert ved Skjenavatnet	3
2.1	Analyseresultater	3
2.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	4
2.3	Anbefalte tiltak	4
3.	Kostesand fra Apron-området (ekskl. avisingsplattformer)	4
3.1	Anbefalte tiltak	4
4.	Dieseltank ved Helikopterbase	5
4.1	Analyseresultater	5
4.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	5
4.3	Anbefalte tiltak	5
5.	Tank med flybensin ved Helikopterbasen	6
5.1	Analyseresultater	6
5.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	6
5.3	Anbefalte tiltak	6
6.	Vaskeplass for helikoptre	6
6.1	Analyseresultater	7
6.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	7
6.3	Anbefalte tiltak	7
7.	Brannøvingfeltet	7
7.1	Analyseresultater	7
7.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	8
7.3	Anbefalte tiltak	8
8.	Oppsummering av anbefalte tiltak	9

Tegninger

610815 -0 Oversiktskart

Vedlegg

A Analyseresultater (prøver tatt 09.12.2005)

1. Innledning

Avinor har påvist forurensning i løsmasseprøver tatt ved flere lokaliteter på Bergen lufthavn Flesland. I denne anledning er Multiconsult AS bedt om å bistå med å utarbeide en handlingsplan for ytre miljø. De aktuelle lokalitetene som er undersøkt er ved to dagtanker for diesel og flybensin ved Helikopterbasen, vaskeplass for helikoptere, brannøvingsfeltet og et massedeponi for kosterand.

Multiconsult var på befaring på de aktuelle stedene den 02.12.2005.

Foreliggende rapport presenterer resultatene av utførte analyser, beskriver forurensningssituasjonen og gir anbefalinger om tiltak. Revisjonen gjelder hovedsakelig supplerende informasjon fra oppdragsgiver vedrørende deponering av oppsamlet kosterand fra rulle- og taksebaner og ønsket bruk/disponering av denne. Alle prøvene som er analysert er tatt av oppdragsgiver, mens analysene er utførte av laboratoriet Analycen i Moss.

2. Løsmasser, kosterand og blåsesand deponert ved Skjenavatnet

Kosterand samlet på bysiden ved terminalbygget lagres i en container vest for Skjenavatnet. Containeren står på asfaltert grunn. Tidligere ble disse massene lagret direkte på bakken, og i forbindelse med at området ble asfaltert ble derfor en del av løsmassene på stedet gravd opp og lagt i en haug like ved. Det totale volumet av massedeponiet anslås til ca. 30 m³. Det er analysert på prøver av kosteranden, av løsmasser i massedeponiet, samt av noe blåsesand fra sandblåsing av broene.

2.1 Analyseresultater

Det er til sammen tatt sju prøver av massene, fordelt på to prøveomganger. De fire prøvene merket "1 Deponi Skjenava Nord", "2 Deponi Skjenava S" og nr. 1 og 2 er tatt av massedeponiet med kosterand. Prøve nr. 3 og 4 (tatt 09.12.2005) er av nyere masser i containeren, mens prøve nr. 5 er av blåsesand fra sandblåsing av broer. Analyseresultatene er vist i tabell 1 og sammenstilt med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk ("ren jord") i henhold til SFT-veileder 99:01a "Risikovurdering av forurenset grunn".

Tabell 1: Analyseresultater fra prøver av kosterand.

Prøvemerkning	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	THC	ΣPAH ₁₆
	mg/kg									
1 Deponi Skjenava Nord	1,2	3	0,05	4	14	0,006	25	33	72	0,3
2 Deponi Skjenava S	1,3	3	0,06	6	72	0,008	47	140	130	0,9
Nr. 1, 09.12.2005	1,1	6,7	0,15	11	58	0,012	34	64	140	40
Nr. 2, 09.12.2005	1,6	7,2	0,37	19	100	0,014	35	81	96	0,27
Nr. 3, 09.12.2005	1,2	2,1	0,35	6,6	52	0,011	37	98	140	0,38
Nr. 4, 09.12.2005	0,69	0,80	0,14	2,9	43	0,007	24	62	130	0,29
Nr. 5, 09.12.2005 (blåsesand)	1,2	1,8	0,084	5,8	6,8	0,001	2,8	980	46	0,03
SFT-norm	2,0	60	3,0	25	100	1,0	50	100	100	2

2.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

I fire av de sju prøvene er det påvist forurensning av olje. Konsentrasjonene overskrider normverdien inntil 1,4 ganger, og også gjennomsnittskonsentrasjonen er like over normen.

I to av prøvene er det påvist konsentrasjoner av sink som overskrider SFT-normen. Den klart høyeste konsentrasjonen er funnet i blåsesanden fra sandblåsing av broer (980 mg/kg). I henhold til SFT-veiledning 99:01 vurderes massene ikke som forurenset dersom gjennomsnittet av 4 til 10 analyser ligger under normverdien og ingen enkeltverdi overskrider normverdien med mer enn 100%. Dersom man holder blåsesanden utenfor vurderes derfor ikke kostesanden som forurenset av sink i henhold til disse kriteriene. Blåsesanden er derimot forurenset av sink.

Én av de undersøkte prøvene inneholder også PAH over SFTs normverdi. Overskridelsen er på 20 ganger normen, og selv om det ikke er påvist PAH-konsentrasjoner over SFT-normen i de øvrige prøvene så må kostesanden betraktes som forurenset av PAH.

2.3 Anbefalte tiltak

De påviste konsentrasjonene av olje er alle langt under løsmassenes retensjonskapasitet, og det er derfor ikke fare for spredning av olje via avrenning til grunnen. Observasjoner i felt (på asfalten under containeren) tyder likevel på at det tidvis kan være noe olje i kostemassene. Det anbefales derfor at massene lagres i tette containere eller på et område med tett dekke og oppsamling av overvann. Vannet ledes via oljeutskiller til utslipp i grunnen eller på kommunalt nett.

PAH er lite løselig i vann og vil bare kunne spres via partikkeltransport. På grunnlag av de utførte analysene tyder det ikke på at andelen av PAH-forurensede masser er stor, men at PAH-forurensning kan forekomme.

Både de oppgravde massene, kostesanden og blåsesanden skal leveres godkjent mottak. Oppsamlet kostesand fra avisingsområdet må også lagres i containeren og leveres godkjent mottak.

Forurensningen i kostesanden og i blåsesanden er forskjellig. For prosjekter der det benyttes blåsesand, skal brukt blåsesand håndteres separat og leveres godkjent mottak. Blåsesanden skal ikke deponeres på flyplassområdet.

Dersom det ikke foreligger en avtale om leverering av kostesand og blåsesand til godkjent mottak, bør dette ordnes snarest.

3. Kostesand fra Apron-området (ekskl. avisingsplattformer)

Kostesand fra Apron-området lagres i et eget deponi. Det er ikke tatt prøver av disse massene. Kostesanden ønskes benyttet på lufthavnens område, for eksempel som grøftemasser.

3.1 Anbefalte tiltak

Dersom sanden er forurenset må det i henhold til forurensningsforskriften (bygge- og gravekapittelet) søkes kommunen om tillatelse til dette. Det anbefales derfor å analysere prøver av kostesanden for å finne ut om den er forurenset eller ikke.

4. Dieseltank ved Helikopterbase

I nærheten av helikopterbasen står det en dagtank med diesel. Tanken er plassert på fyllmasser av stein, like inntil asfaltert veg. Det er synlig søl på bakken, antatt i forbindelse med tapping og eventuelt ved påfylling av tanken.

I følge oppdragsgiver antas grunnvannet i området å drenere til Skjenavatnet. Ved høy vannstand i vatnet står grunnvannet like under terreng.

4.1 Analyseresultater

Fem prøver fra to prøvegroper er analysert for innhold av olje (THC) og PAH. I tillegg er én av prøvene analysert for innhold av tungmetaller. Analyseresultatene er presentert og sammenlignet med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk i tabell 2.

Tabell 2: Analyseresultater av prøver tatt av masser ved dagtank for diesel.

Prøvemerkning	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	THC	ΣPAH ₁₆
	mg/kg									
3 Dieseltank nr 1	1,3	11	<0,05	4	13	0,005	28	70	27000	13
4 Dieseltank nr 1B	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	42000	14
5 Dieseltank nr 1C	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	540	0,7
6 Dieseltank nr 2	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	21	0,9
7 Dieseltank nr 2B 70cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	<40	0,07
SFT-norm	2,0	60	3,0	25	100	1,0	50	100	100	2

i.a = ikke analysert

I følge opplysninger fra oppdragsgiver er det tatt prøver fra to prøvegroper, hvorav grop nr. 1 er plassert like ved tanken, mens grop nr. 2 er plassert 6-8 m unna.

4.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Prøvene fra grop nr. 1, merket nr. 3-5 (økende nummerering med dybden) inneholder alle konsentrasjoner av olje klart over SFTs normverdi. Den dypeste prøven er tatt 0,3-0,5 m under terreng. De høyeste konsentrasjonene er funnet i de to øverste prøvene. I disse to prøvene er det også påvist innhold av PAH over SFTs norm. I de øvrige prøvene er det ikke påvist forurensning av organiske miljøgifter. Det er heller ikke påvist innhold av metaller over normverdiene.

Basert på de utførte undersøkelsene og observasjoner i felt antas forurensningen å være avgrenset til området like ved tanken. Trolig har spill og søl i forbindelse med påfylling og tapping rent direkte ned i grunnen i de relativt åpne steinfyllingsmassene. Det tas likevel forbehold om at eventuelle større utslipp kan ha ført til fri fase av olje på grunnvannsspeilet og som videre kan ha spredd seg i grunnvannets strømningsretning.

4.3 Anbefalte tiltak

Det anbefales at de mest forurensede massene fjernes og leveres godkjent mottak. Avgrensningen kan trolig gjøres av miljøgeolog i felt mens utgravningen pågår, basert på observasjoner og lukt av massene, men forurensningssituasjonen i gjenstående masser bør også dokumenteres ved at det tas prøver av massene der masseuskiftingen stopper.

Dieseltanken må plasseres på tett dekke med oppsamlingssystem og utslipp til grunnen eller til kommunalt nett via oljeutskiller.

5. Tank med flybensin ved Helikopterbasen

Like nordøst for dieseltanken står det en dagtank med flybensin. Som for dieseltanken er også denne plassert på fyllmasser av sprengstein like ved asfalten.

5.1 Analyseresultater

To prøver fra to prøvegroper er analysert for innhold av olje (THC) og PAH. I tillegg er én av prøvene analysert for innhold av tungmetaller. Analyseresultatene er presentert og sammenlignet med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk i tabell 3.

Tabell 3: Analyseresultater av prøver ved tank med flybensin.

Prøvemerkning	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	THC	ΣPAH ₁₆
	mg/kg									
8 100 LL	1,1	15	0,12	7	18	0,009	18	46	110	8,6
9 100 LL B 50 cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	240	0,6
SFT-norm	2,0	60	3,0	25	100	1,0	50	100	100	2

i.a = ikke analysert

5.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Begge prøvene inneholder olje i konsentrasjoner over SFTs normverdi for mest følsom arealbruk. Påvist olje er i fraksjon $>C_{16}-C_{35}$, og mest sannsynlig er det derfor ikke flybensinen som er kilde til forurensningen, men den generelle bruken av området (trafikkarealer).

I tillegg til oljeforurensningen er det i én av prøvene påvist konsentrasjoner av PAH over normverdien.

5.3 Anbefalte tiltak

Det er påvist at løsmassene er forurenset av olje og PAH, men de påviste konsentrasjonene representerer erfaringsmessig ikke spredningsfare, og det anses derfor ikke som nødvendig å fjerne de forurensede massene så lenge arealbruken er som i dag (lufthavn, trafikkarealer).

Tanken med flybensin bør plasseres på tett dekke med oppsamling av vann og utslipp til grunnen eller til kommunalt nett via oljeutskiller for å unngå spill og søl av olje til grunnen.

6. Vaskeplass for helikoptre

Like i nærheten av dagtanken med flybensin foregår det også vasking av helikoptre. Helikoptrene står på asfaltdekket mens de vaskes, mens vaskevannet renner av asfalten og infiltrerer i grunnen like ved.

6.1 Analyseresultater

Fire overflateprøver er analysert for innhold av olje (THC) og PAH. I tillegg er to av prøvene analysert for innhold av tungmetaller. Analyseresultatene er presentert og sammenlignet med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk i tabell 4.

Tabell 4: Analyseresultater av prøver tatt ved vaskeplass for helikoptere.

Prøvemerkning	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	THC	ΣPAH ₁₆
	mg/kg									
10 Vaskeplass CHC Nord	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	710	1,2
12 Vaskeplass CHC sør	0,9	8	0,42	9	14	0,004	25	38	510	0,5
13 Vaskeplass CHC sør B 60 cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	120	0,2
SFT-norm	2,0	60	3,0	25	100	1,0	50	100	100	2

i.a = ikke analysert

6.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Alle de tre prøvene inneholder olje i konsentrasjoner over SFTs normverdi for mest følsom arealbruk. De høyeste konsentrasjonene er påvist i de to overflateprøvene (prøve 10 og 12), mens prøven som er tatt i ca. dybde 0,6 m har en oljekonsentrasjon like over SFTs normverdi.

6.3 Anbefalte tiltak

Det er påvist at løsmassene er forurenset av olje, men de påviste konsentrasjonene er langt under løsmassenes retensjonskapasitet og representerer ingen spredningsfare. Det anses derfor ikke som nødvendig å fjerne de forurensede massene så lenge arealbruken er som i dag (lufthavn, trafikkarealer). Det anbefales likevel at vasking av helikoptrene foregår på et område med tett dekke og med oppsamling av vaskevannet. Vaskevannet bør ledes via oljeutskiller før utslipp i grunnen eller på kommunalt nett.

7. Brannøvingsfeltet

Brannøvingsfeltet er lokalisert på den militære delen av Bergen lufthavn med Forsvarsbygg som grunneier. Ifølge tidligere opplysninger fra Avinor var brannøvingsfeltet ferdig bygget i 1994. Feltet ligger på en rygg i terrenget øst for Langavatnet, og tomten er sprengt ut på sørsiden av en høyde.

I oktober 2003 ble det påvist brudd på en oljeledning på brannøvingsfeltet med lekkasje av jet fuel (Jet A1) til grunnen som resultat. Avinor beregnet utslippet til ca. 5.000 liter. Beskrivelser av utførte undersøkelser og foreløpige vurderinger ble presentert i notat fra Multiconsult datert 03.11.2003.

Lekkasjen i 2003 var fra en oljetank sør på brannøvingsfeltet. Prøvene som er tatt i denne omgang er tatt i utkanten av brannøvingsfeltets nordre områder.

7.1 Analyseresultater

Seks prøver er analysert for innhold av olje (THC) og PAH. I tillegg er to av prøvene analysert for innhold av tungmetaller. Analyseresultatene er presentert og sammenlignet med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk i tabell 5.

Tabell 5: Analyseresultater av prøver tatt på brannøvingsfeltet.

Prøvemerkning	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	THC	ΣPAH ₁₆
	mg/kg									
14 Brannøvelsefelt 1,6 m	1,5	3	<0,05	9	19	0,002	12	66	3000	8,6
15 Brannøvelse 1,6m B 30 cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	130	0,07
16 Brannøving 2 6m	1,8	6	0,11	11	21	0,004	13	94	3000	14
17 Brannøving 30 cm 6B	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	930	11
18 Brannøving 6C 70cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	310	4
19 Brannøving 6m utløp 70 cm	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	300	7,6
SFT-norm	2,0	60	3,0	25	100	1,0	50	100	100	2

i.a = ikke analysert

7.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Alle de undersøkte prøvene inneholder olje i konsentrasjoner over SFT-normen, men konsentrasjonene varierer fra 130 mg/kg til 3000 mg/kg, dvs. fra 1,3 til 30 ganger normen. De høyeste konsentrasjonene er påvist i overflateprøver. I tillegg til forurensning av olje er det i fem av de seks prøvene påvist forurensning av PAH i inntil 7 ganger normen.

7.3 Anbefalte tiltak

Overflateprøvene er tatt av masser som også inneholdt en del organisk materiale. På grunnlag av de påviste konsentrasjonene er det derfor ikke ventet spredningsfare via vann/grunnvann. Siden området fortsatt skal brukes til brannøvelser anses det heller ikke som nødvendig å fjerne de forurensede massene, men som i 2003 anbefales det å etablere et overvåkingssystem rundt brannøvingsfeltet. Overvåkingssystemet skal sikre at den potensielt forurensende aktiviteten på området ikke fører til forurensning av nærområdene og vannkilder i nærheten.

Det er antatt at området med brannøvingsfeltet i all hovedsak vil drenere til Langavatnet i vest. Mindre arealer kan drenere mot sør og sørøst.

Brannøvingsfeltet ligger på toppen av en fjellskjæring, og har et begrenset nedbørsfelt der hoveddelen av vanntilførselen vil være nedbør som faller direkte på tomten. Nivå av bergoverflaten etter sprenging er ikke kjent, men i følge opplysninger fra Rune Madsen hos Avinor i 2003 antas det at det ble sprengt med fall mot oljeutskilleren som ligger i grunnen 15-20 m nord for lekkasjestedet fra 2003. I 2003 ble det konkludert med at sprengningsarbeidene ved opparbeiding av tomten har laget et trau der oljen, noe avhengig av grunnvannstanden på stedet, kan ligge i lommer i grunnen. På grunn av det begrensede nedbørsfeltet ble det videre antatt at dette i nedbørrike perioder kunne føre til at trauet "renner over" og tar med seg olje.

Overvåkingssystemet bør omfatte prøvetaking og analyse av vann fra overvåkingssbrønner og eventuelt overflatevann. Det antas at 4-6 brønner bør installeres i dreinsveiene fra brannøvingsfeltet. Før brønnene kan plasseres må aktuelle dreinsveier kartlegges ved grunnundersøkelser.

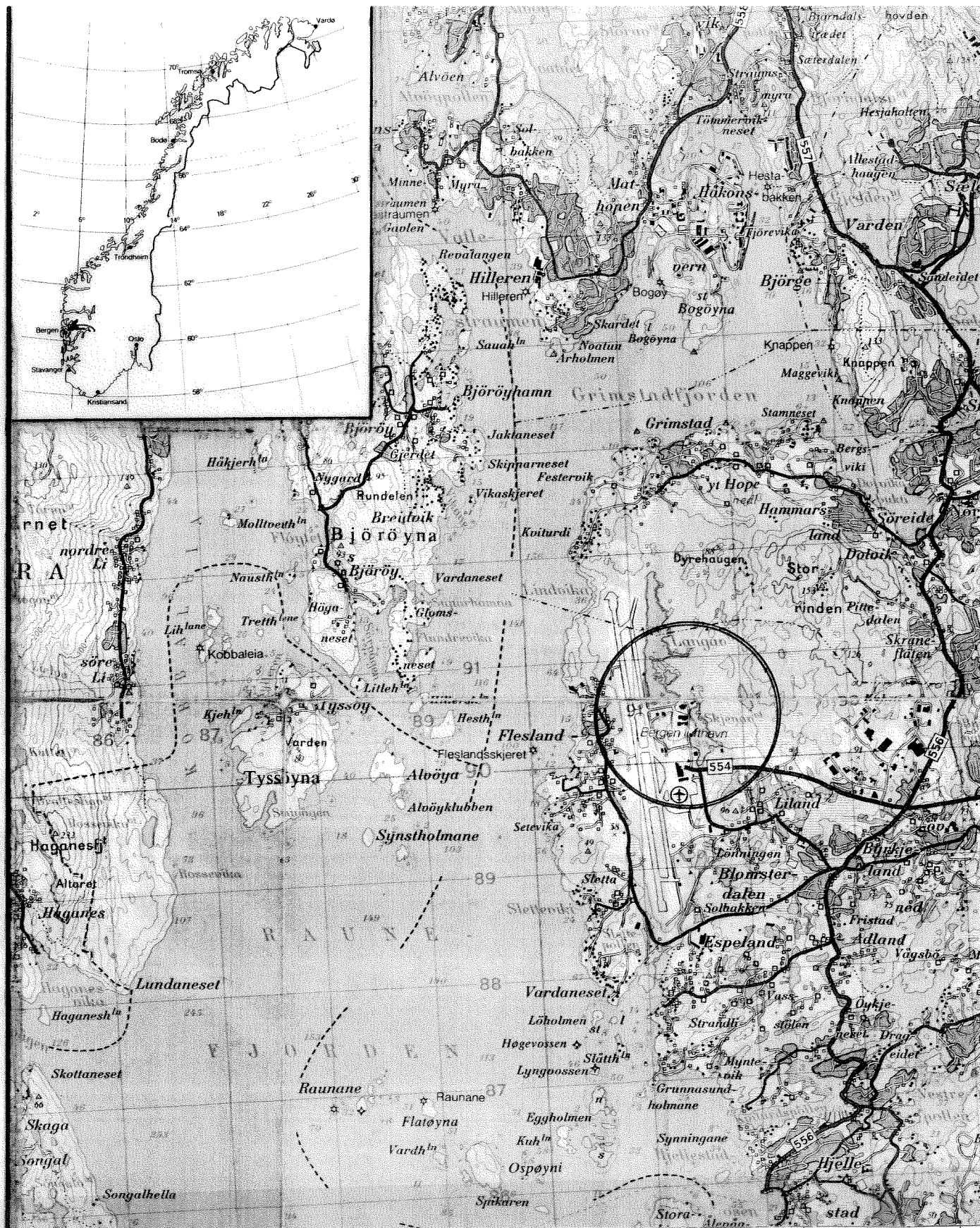
Prøvetakingsprogrammet må tilpasses bruken av brannøvingsfeltet. Trolig bør man starte med en relativt hyppig prøvetakingsfrekvens som så eventuelt kan reduseres på grunnlag av resultatene fra overvåkingen.

8. Oppsummering av anbefalte tiltak

I tabell 6 er det gitt en kortfattet oversikt over anbefalingene i rapporten.

Tabell 6: Oppsummering av anbefalte tiltak.

Lokalitet	Forurensning	Anbefalt tiltak
Løsmasser, kosterand og blåsesand deponert ved Skjenavatnet	Løsmasser: Olje, PAH Kosterand: Olje Blåsesand: Sink	Løsmassene skal leveres godkjent mottak. Det anbefales at kosteranden lagres i tette containere eller på et område med tett dekke og med oppsamling av overvann. Vannet ledes via oljeutskiller til utslipp i grunnen eller på kommunalt nett. Kosterand fra avisingsområdet skal også lagres i containeren. I prosjekter der det brukes blåsesand skal brukt blåsesand håndteres separat og leveres godkjent mottak. Blåsesanden skal ikke deponeres på flyplassområdet. Dersom det ikke foreligger en avtale om levering av kosterand og blåsesand til godkjent mottak, bør dette ordnes snarest.
Kosterand fra Apron-området (ekskl. avisingsplattformer)		Det er ønskelig å benytte kosterand fra rulle- og taksebaner som grøftemasser på lufthavnsområdet. Dersom sanden er forurensset må det i henhold til forurensningsforskriften (bygge- og gravekapittelet) søkes kommunen om godkjenning til dette. Det anbefales derfor å analysere prøver av kosteranden for innhold av miljøgifter.
Dagtank diesel	Olje, PAH	Lokal masseutskifting av de mest forurensede massene. Avgrensning bestemmes av miljøgeolog i felt. Dieseltanken plasseres på et tett dekke med oppsamling av vann og utslipp via oljeutskiller til grunnen eller til kommunalt nett.
Dagtank flybensin	Olje, PAH	Tanken bør plasseres på et tett dekke med oppsamling av vann og utslipp via oljeutskiller til grunnen eller til kommunalt nett.
Vaskeplass helikoptre	Olje	Det anbefales at vasking av helikoptrene foregår på et område med tett dekke og med oppsamling av vaskevannet. Vaskevannet bør ledes via oljeutskiller før utslipp i grunnen eller på kommunalt nett.
Brannøvingsfeltet	Olje, PAH	Det bør etableres et overvåkingssystem der det tas prøver av grunnvannsbrønner og evt. overflatevann. Det antas behov for 4-6 brønner. For å finne optimal plassering av brønnene må det først gjøres grunnundersøkelser. Prøvetakingsprogrammet må tilpasses bruken av brannøvingsfeltet.



OVERSIKTSKART

AVINOR
BERGEN LUFTHAVN FLESLAND
HANDLINGSPLAN YTRE MILJØ

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b - P.b. 6205, 5893 Bergen
Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato
16. januar 2006

Oppdrag nr.

610815

Konstr./Tegnet
SL

Tegning nr.

0

Original format
A4

Tegningens filnavn

Målestokk

1 : 50 000

Kontrollert

Fag
Miljøgeologi



Godkjent

Rev.

Vedlegg A

Analysereport

Analyserapport

Moss

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



F2 JAN 2006

Kundenummer	8188054-848572	Prøvemottak	09.12.2005
Prøvetyp	Miljøprøve	Analysereport klar	21.12.2005
Oppdragsmerket	Koststed BR200		

Lab.nr.	NOV023665-05	NOV023666-05	NOV023667-05	NOV023668-05
Merket	nr.1	nr.2	nr.3	nr.4
Tatt ut	09.12.2005	09.12.2005	09.12.2005	09.12.2005

Parameter	Enhet				
Arsen, As	mg/kg TS	1.1	1.6	1.2	0.69
Bly, Pb	mg/kg TS	6.7	7.2	2.1	0.80
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0.15	0.37	0.35	0.14
Kobber, Cu	mg/kg TS	58	100	52	43
Krom, Cr	mg/kg TS	11	19	6.6	2.9
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.012	0.014	0.011	0.007
Nikkel, Ni	mg/kg TS	34	35	37	24
Sink, Zn	mg/kg TS	64	81	98	62
Tørrestoff	%	81.8	85.9	85.1	87.4
Acenaften.	mg/kg TS	0.38	<0.01	0.01	<0.01
Acenaftylen.	mg/kg TS	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
Antracen.	mg/kg TS	0.38	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	4.3	0.01	0.01	0.01
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	3.8	0.01	0.01	0.01
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	7.1	0.05	0.06	0.05
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	1.8	0.01	0.02	0.01
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	1.8	0.01	0.01	0.01
Crysen.	mg/kg TS	3.7	0.03	0.04	0.03
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0.62	<0.01	<0.01	<0.01
Fenantren.	mg/kg TS	3.5	0.03	0.06	0.05
Fluoranten.	mg/kg TS	6.0	0.05	0.06	0.05
Fluoren.	mg/kg TS	0.56	<0.01	0.01	0.01
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	2.7	0.01	0.02	0.01
Naftalen.	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyren.	mg/kg TS	3.8	0.05	0.06	0.05
Sum PAH(16)	mg/kg TS	40	0.27	0.38	0.29
THC Total sum	mg/kg TS	140	96	140	130
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C16-C35	mg/kg TS	140	96	140	130
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

Kopi til:

Løvaas Maskin AS
Barlivn.21
Fyllingsdalen

Analyserapport

Moss

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

VEDLEGG A
til rapport nr. 610815.1
Side 2/3

AnalyCen



Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-848572	Prøvemottak	09.12.2005
Prøvetyp	Miljøprøve	Analysereport klar	21.12.2005
Oppdragsmerket	Koststed BR200		

Lab.nr. NOV023669-05
Merket nr.5
Tatt ut 09.12.2005

Parameter	Enhet	Måleu.	Ref/Metode basert på	Lab
Arsen, As	mg/kg TS	1.2	±20% NS 4781-1 m	O
Bly, Pb	mg/kg TS	1.8	±20% NS-EN ISO 11885	O
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0.084	±20% NS-EN ISO 11885	O
Kobber, Cu	mg/kg TS	6.8	±20% NS-EN ISO 11885	O
Krom, Cr	mg/kg TS	5.8	±20% NS-EN ISO 11885	O
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.001	±20% NS 4768-1 m	O
Nikkel, Ni	mg/kg TS	2.8	±20% NS-EN ISO 11885	O
Sink, Zn	mg/kg TS	980	±20% NS-EN ISO 11885	O
Tørrestoff	%	95.5	±15% NS 4764-1	O
Acenaften.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Acenaftylen.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Antracen.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Crysen.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Fenantren.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Fluoranten.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Fluoren.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Naftalen.	mg/kg TS	0.02	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Pyren.	mg/kg TS	<0.01	±15-35% NTR 329 Sintef	O
Sum PAH(16)	mg/kg TS	0.03	±15-35% NTR 329 Sintef	O
THC Total sum	mg/kg TS	46	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C16-C35	mg/kg TS	46	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	±20-20% NTR 329 SINTEF	O

Analysereport

Moss

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

VEDLEGG A
til rapport nr. 610815.1
Side 3/3

AnalysCen



Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-848572
Prøvetyp	Miljøprøve
Oppdragsmerket	Koststed BR200

Prøvemottak	09.12.2005
Analysereport klar	21.12.2005

Karen Bruusgaard
Siv.ing

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi	Kartblad:	1115 I
Stikkord:	Olje, PAH, tiltaksplan	UTM koordinater, Sone:	32 V
Land/Fylke:	Hordaland	Øst: 2915	Nord: 66903
Kommune:	Bergen		
Sted:	Flesland		

Distribusjon:

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

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		16. januar 2006		24. januar 2006					
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	16.01.06	SL	24.01.06	SL				
	Kontrollert	16.01.06	ØH	24/1-06	ØH				
Grunnlagsdata	Utarbeidet	16.01.06	SL	24.01.06	SL				
	Kontrollert	16.01.06	ØH	24/1-06	ØH				
Teknisk innhold	Utarbeidet	16.01.06	SL	24.01.06	SL				
	Kontrollert	16.01.06	ØH	24/1-06	ØH				
Format	Utarbeidet	16.01.06	SL	24.01.06	SL				
	Kontrollert	16.01.06	ØH	24/1-06	ØH				
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)					Dato: 24.01.06	Sign.: S. Jørgen			