

Rapport

Oppdragsgiver: **Avinor AS**

Oppdrag: **Utfylling Skjenavatnet, Flesland**

Emne: **Miljøtekniske undersøkelser av sedimenter og vann**

Dato: **13. november 2006**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **611004 - 1**

Oppdragsleder: **Solveig Lone**

Sign.: *Solveig Lone*

Saksbehandler: **Agnieszka Wyspianska**

Sign.: *Agnieszka Wyspianska*

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Ottar Gusdal**

Sammendrag:

Avinor ar utarbeidet en masterplan for videre utvikling av Bergen lufthavn, Flesland. I disse planene inngår også gjenfylling av Skjenavatnet for innvinning av nytt areal. I den forbindelse er Multiconsult AS engasjert av Avinor for å utføre en miljøteknisk grunnundersøkelse av vatnet. Denne rapporten inneholder en beskrivelse av undersøkelsen, resultater av kjemiske analyser og en vurdering av forurensningssituasjonen, samt vurdering av behov for eventuelle tiltak.

Største vanndybde i Skjenavatnet er ca. 11 m og bunnsedimentene består av mørk, løst lagret gytje, påvist i mektigheter på inntil 11,8 m. Gytjen har et høyt naturlig vanninnhold, men liten permeabilitet og vannet er sterkt bundet til massene.

Det er utført kjemiske analyser av sediment fra seks prøvestasjoner i Skjenavatnet og to prøvestasjoner i Langavatnet. I tillegg til overflateprøver (0-10 cm) er det analysert på sedimenter fra dypere prøver i tre prøvestasjoner i Skjenavatnet (ca. 20-40 cm). Prøvene er analysert for uorganiske og organiske miljøgifter. I tillegg er det tatt én vannprøve av overflatevann i hvert av vatnene, det er utført profilering av temperatur- og oksygenforhold i fire stasjoner i Skjenavatnet og det er tatt tre prøver av bunnvann i Skjenavatnet for analyse av H₂S.

De uorganiske parametrene arsen, bly, krom, kvikksølv, nikkel og sink er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse I – II (lite til moderat forurenset) i sedimenter fra alle analyserte prøver. Kadmium og kobber er påvist i tilstandsklasse III (markert forurenset) i to prøver, og i tilstandsklasse II i de øvrige prøvene.

Glykol er ikke påvist i de analyserte prøvene. PCB er ikke påvist i noen av de analyserte prøvene med unntak av én prøve fra sørlige del av Langavatnet. Det er påvist PAH og benzo(a)pyren i alle analyserte prøver med de laveste konsentrasjonene i den dypere prøven fra PR 1 nord i Skjenavatnet og de høyeste verdiene i overflateprøven fra PR 6 helt sør i Skjenavatnet. Det er påvist olje og TBT i enkelte av prøvene.

De utførte undersøkelsene viser at konsentrasjonen av miljøgifter i øverste ca. 0,4 m av sedimentene generelt er lav til moderat. Videre nedover i sedimentene antas konsentrasjoner av miljøgifter å avta. I tillegg er forurensningssituasjonen omtrent lik i de to vatnene, og det vurderes derfor ikke som nødvendig med tiltak for å hindre spredning av forurensning. Utfyllingen vil kunne føre til en tilslemming av Skjenavatnet mens arbeidene pågår, mens eventuell tilslemming i Langavatnet som følge av utfyllingen trolig vil begrense seg til den sørlige delen av vatnet. Dersom eventuell tilslemming i Langavatnet skulle spre seg til bekken ned til Raunefjorden og/eller til store deler av vatnet anbefales det å avgrense området nær utløpet i Skjenavatnet eller nær innløpet sørøst i Langavatnet med en siltgardin. Kapasiteten på ledningen mellom Skjenavatnet og Langavatnet må ivaretas også etter utfylling.

Ved undersøkelsene i september lå sprangsjiktet i Skjenavatnet rundt 4 m dybde. Oksygeninnholdet og –metningen var god over sprangsjiktet, dårlig til meget dårlig rundt sprangsjiktet og litt bedre under. Det er ikke påvist oksygenfrie tilstander i vatnet ved undersøkelsen i september. Det ble påvist sulfid i dypvannet, men i lave konsentrasjoner.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Lokalitetsbeskrivelse.....	3
2.1	Natur- og miljøforhold.....	4
3.	Hydrologi	4
4.	Utførte undersøkelser	4
4.1	Feltarbeid	5
4.2	Laboratoriearbeid.....	5
5.	Resultater.....	6
5.1	Bunnforhold.....	6
5.2	Kjemiske analyser av sedimenter	7
5.3	Overflatevann	9
5.4	Oksygenmålinger og sulfidanalyser	10
6.	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	12
7.	Risiko- og tiltaksvurdering.....	13
8.	Sluttmerknad	14
9.	Referanser	15

Tegninger

611004 -0	Oversiktskart
-1	Prøvetakingsplan Skjenavatnet og Langåvatnet
-2	Bunnkotekart

Vedlegg

A	Analyserapport fra Analycen, sedimenter
B	Analyserapport fra Analycen, vann
C	Analyserapport fra Eurofins, vann

1. Innledning

Avinor AS har utarbeidet en masterplan for Bergen lufthavn, Flesland, for perioden 2006-2015 og med perspektivskisse for en tidshorisont fram til 2050. Masterplanen beskriver en etappevis utbygging av flyplassen med relativt detaljerte planer for de første ti årene. I disse planene inngår også gjenfylling av Skjenavatnet for innvinning av nytt areal. Reguleringsplan for Bergen lufthavn (gnr. 109, bnr. 14 m.fl.) var oppe til andre gangs behandling i Byrådet i september i år.

MULTICONSULT AS er engasjert av Avinor for å utføre en miljøteknisk grunnundersøkelse av Skjenavatnet.

Undersøkelsen er utført ved prøvetaking av sedimenter og vann i Skjenavatnet og i søndre deler av Langavatnet, som er lokalisert rett nord for Skjenavatnet. Denne rapporten inneholder en beskrivelse av undersøkelsen, resultater av kjemiske analyser og en vurdering av forurensningssituasjonen, samt vurdering av behov for eventuelle tiltak for å hindre spredning av forurensning.

2. Lokalitetsbeskrivelse

Bergen lufthavn ligger på Flesland sørøst for Bergen sentrum, ca. 12 km i luftlinje, se oversiktskartet på tegning nr. -0.

Skjenavatnet er ca. 54 daa stort og ligger ca. 400 m nordøst for terminalbygget på lufthavnen. Største vanddyp er ca. 11 m. Tidligere grunnundersøkelser i deler av Skjenavatnet, utført i 1985 og 1988 av NOTEBY AS, har i sonderingspunktene påvist fra 0 til 11,8 m med antatt gytje /15,16/. I de fleste boringene ble det antatt sand/grus under gytjelaget, men noen av boringene er avsluttet i antatt silt eller leire under gytjelaget, og fire av boringene er avsluttet mot antatt berg. Gytjelaget består av løst lagret organisk materiale med høyt naturlig vanninnhold. Vannet er sterkt bundet til massene og ved eventuell oppgraving vil det ta lang tid å få massene avvannet. Massene vil være ekstremt kompressible ved eventuell pålasting, men permeabiliteten er lav og vil derfor medføre langsom konsolidering.

Fra nordenden av Skjenavatnet renner vannet via en 1000 mm ledning videre til Langavatnet. Langavatnet er ca. 186 daa stort. Det ligger nord for Skjenavatnet, og like øst for rullebanene på flyplassen. Fra Langavatnet ledes vannet vestover under rullebanene og videre i åpen bekk til utslipp i Kvernåvika i Raunefjorden, ca. 650 m vest for sørenden av Langavatnet. Begge vatnene ligger innenfor inngjerdet område på lufthavnen og er ikke tilgjengelig for allmennheten.

Vannstanden i Skjenavatnet og Langavatnet ble ved nivellering den 01.06.2006 funnet å ligge på kote 39,63 og 39,62. Norconsult stod for nivelleringen som ble utført etter en lengre periode med lite nedbør (Norconsults notat nr. 5001681-BR-N0010) /1/. Under prøvetakingen var vannstanden på kote ca. 39,7. Vannstanden vil variere med årstid og variasjon i nedbørmengde.

2.1 Natur- og miljøforhold

Både Skjenavatnet og Langavatnet er klassifisert som fiskevatn med god ørretbestand /2/. Det er ingen verna vassdrag i nærheten. Det er ikke registrert vernede eller prioriterte naturtyper i området. Skjenavatnet og Langavatnet er i Naturbase registrert som rasteplass for andefugler /3/. Det er ingen andre registreringer i forhold til vilt, naturmiljø eller rødlistede arter. Området er avstengt for allmennheten og innehar dermed ingen friluftsinnteresser. Det er ingen registreringer etter kulturminneloven i det aktuelle området /4/.

På østsiden av vatnene er det blandingsskog med innslag av myr og våtmark. Skjenavatnet er relativt stillestående og det er tegn på gjengroing langs kantene, særlig i nord, sør og øst.

Det er i SFTs database for forurenset grunn registrert to lokaliteter rett vest for Skjenavatnet. Den ene er en tankstasjon for diesel og den andre er en vaskeplass for Helikopterservice. Rett nordvest for Langavatnet er det registrert én lokalitet og denne er et gammelt brannøvingsfelt /5/.

3. Hydrologi

Årlig nedbør i området er normalt ca. 1815 mm (DNMI Bergen – Flesland)/6/. Store deler av Flesland har fast dekke (rullebane, vei, bygg) der nedbør/overvann antas ledet via sluk til utslipp i grunnen. Avrenning i området er ca. 60 l/s/km² (NVE atlas) /7/. Skjenavatnet får tilrenning fra to mindre vatn (Træsvatnet og Sværtatjørn) og et mindre vassdrag i øst. En liten bekk fra Auretjørna i øst har utløp i Langevatnet.

Vann fra Skjenavatnet renner videre til Langavatnet i nord, men den største delen av nedbørsfeltet til Langavatnet ligger på øst/nordøst-siden av vatnet.

4. Utførte undersøkelser

Skanska AS utførte i juli 2006 bunnkartlegging i Skjenavatnet. Bunnkotekart er vist på vedlagte tegning nr. 2.

De miljøtekniske grunnundersøkelsene har omfattet sedimentprøvetaking i seks stasjoner i Skjenavatnet og to stasjoner i Langavatnet. Prøvene er tatt av øverste ca. 0,4 m av bunn-sedimentene. Eventuelt innhold av miljøgifter er først og fremst ventet å finne i dette øvre laget. I tillegg er det tatt én vannprøve av overflatevann i hvert av vatnene, det er utført profilering av temperatur- og oksygenforhold i fire stasjoner i Skjenavatnet og det er tatt tre prøver av bunnvann i Skjenavatnet for analyse av H₂S.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til SFTs veileder "Veileder for håndtering av forurensete sedimenter" (TA-1979/2003) /8/. Feltarbeidet er utført i tråd med prosedyrer gitt i SFT-veiledning 91:01 /9/, NS9420 /10/ og NS9422 /11/.

4.1 Feltarbeid

Feltarbeidene er utført i to omganger av Agnieszka Wyspianska og Henry Nesse fra MULTICONSULT. Den 10. juli 2006 ble det tatt prøver av sedimenter og overflatevann. Sedimentprøvene ble tatt fra småbåt ved bruk av fallprøvetaker med ca. 0,5 m lange prøverør av plast, indre diameter 44 mm. Fra hver stasjon ble det tatt tre parallelle prøver. Prøvene ble splittet på stedet i dybde-intervallene 0-10 cm, 10-20 cm og > 20 cm etter lengden på prøvene. Materiale fra hvert dybdeintervall ble blandet sammen til én homogenisert prøve for hver stasjon. Prøvene ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til eksternt laboratorium for kjemiske analyser.

Prøvestasjonene ble innmålt med Leica GPS totalstasjon og vanndybden i prøvestasjonene ble registrert ved håndlodding. Utgangspunkt for innmåling er Bergen kommunes polygonpunkt Pp 90048 h = 45,10. Alle kotehøyder angitt i rapporten refererer seg til NGO.

Vannprøvene er tatt fra overflaten, fra båt. Feltparametrene pH, temperatur og konduktivitet ble målt under prøvetaking.

Undersøkelser av oksygenforhold i Skjenavatnet ble utført fra småbåt den 27. september 2006 ved hjelp av oksygenmeter av typen YSI. Plassering av profilene er vist på tegning nr. 1. Oksygenmeteret er manuelt og det ble målt oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) og temperatur for hver meter gjennom hele vannsøylen, fire steder i vatnet.

I tillegg til oksygenmålinger ble det tatt vannprøver for analyse av innhold av sulfid. Det ble tatt tre vannprøver, én i profil 3 fra 5 m dybde, og to i profil 4 fra 5 og 9 m dybde. Alle vannprøvene er tatt under sprangsjiktet. Prøvene ble tatt med en vannhenter som ble firt ned til aktuell dybde. Vannet ble overført til egnede prøveglass ved hjelp av en peristaltisk pumpe for å redusere tilgang på luft mest mulig. Prøveglassene var tilsendt fra laboratoriet Eurofins.

4.2 Laboratoriearbeid

En blandeprøve av sedimentene fra hver av prøvestasjonene, dybdeintervall 0-10 cm, samt tre dypere prøver fra PR 1, PR 4 og PR 5 er analysert for innhold av de uorganiske stoffene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn), samt de organiske stoffene PCB₇ (polyklørerte bifenyler), olje (THC) og PAH₁₆EPA (polysykliske aromatiske hydrokarboner), totalt elleve prøver. Alle overflateprøvene er i tillegg analysert for innhold av glykol. Innholdet av tørrstoff, finstoff < 63 µm og organisk materiale er bestemt i alle prøvene. Innhold av organisk materiale er bestemt ved glødetap (O_g). Kjemiske analyser av sedimentprøvene er utført på alt prøvematerialet, dvs. inkludert porevannet. Prøvene er ikke sentrifugert før analyse.

Overflatevannprøvene er analysert for innhold av suspendert stoff, total fosfor og total nitrogen.

De kjemiske analysene av sedimenter og overflatevann er utført av laboratoriet Analycen i Moss.

Vannprøvene som ble tatt under sprangsjiktet den 27. september ble konserverert og sendt til laboratoriet Eurofins for analyse av sulfidinnhold.

5. Resultater

5.1 Bunnforhold

Kart over Skjenavatnet med bunnkoter er vist på tegning nr. 2. Vatnet er på sitt dypeste om lag midt i vatnet, der bunnen ligger på kote ca. 28,5 og vanndybden er ca. 11 m.

Plassering av prøvestasjonene er vist på rapportens tegning nr. 1. PR 1 til PR 6 er tatt i Skjenavatnet, stigende nummerering fra nord mot sør. PR 3 og PR 4 er plassert midt i vatnet med PR 3 lokalisert i østre deler og PR 4 lokalisert i vestre deler. PR 7 og PR 8 er tatt i sør i Langavatnet. Nærmere beskrivelse av prøvene er vist i tabell 5-1.

Tabell 5-1: *Beskrivelser av prøver.*

Prøve punkt	Dybde	Tørrstoff	Finstoff	O _{gl}	Vanndybde	Beskrivelse av prøve
	cm	%			m	
PR 1	0-10	4,7	46	38,7	1,8	Veldig bløt mørk brun gytje, uomdannede planterester i nedre deler
PR 1	20-40	9,8	27	51,9	1,8	
PR 2	0-10	6,2	46	29,2	2,5	Bløt mørk brun gytje, litt fastere i nedre deler
PR 3	0-10	10,8	52	33,5	3,4	Veldig bløt mørk brun gytje, uomdannede planterester lenger ned
PR 4	0-10	8,0	70	24,9	8,5	Veldig løs mørk brun gytje
PR 4	25-35	9,4	60	42,8	8,5	
PR 5	0-10	7,9	62	29,6	8,0	Veldig løs mørk brun gytje
PR 5	30-40	10,2	61	43,3	8,0	
PR 6	0-10	7,3	70	32,1	7,0	Løs mørk brun gytje
PR 7	0-10	6,6	46	36,6	2,0	Løs mørk brun gytje, noe fastere i nedre deler, planterester
PR 8	0-10	5,0	24	40,2	1,9	Veldig løs mørk brun gytje

Prøvene består av mørk løst lagret gytje, men med noe varierende fasthet og omdanningsgrad av planterester. Det ble ikke kjent H₂S-lukt av prøvesedimentene eller observert sulfidutfellinger i prøvene.

Tørrstoffinnholdet er målt til 4,7-10,8%, dvs. et naturlig vanninnhold på w = 526-2027%. Innholdet av organisk materiale er høyt og varierer fra O_{gl} = 29,2 % i overflateprøven i PR 2 til O_{gl} = 51,9 % i den dypere prøven fra PR 1. Finstoffinnholdet er høyt i alle prøvene og varierer fra 24% i overflateprøven fra PR 8 til 70% i overflateprøvene fra PR 4 og PR 6.

5.2 Kjemiske analyser av sedimenter

SFT har etablert et system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann – SFT veiledning 97:04: *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann /12/*. Systemet vurderer sedimentene i forhold til fem tilstandsklasser, gradert fra ubetydelig til meget sterkt forurensset. Resultatene i foreliggende undersøkelse er vurdert i henhold til denne veiledningen.

Resultater fra kjemiske analyser av sedimentene er vist i tabell 5-2 og 5-3. Fullstendig rapport med angivelse av analysemetoder og deteksjonsgrenser er gitt i vedlegg A.

Tabell 5-2: Analyseresultater – tungmetaller.

Prøvepunkt	Dybde	Arsen	Bly	Kadmium	Krom*	Kobber	Kvikksølv	Nikkel	Sink
	cm	mg/kg Tørrstoff							
PR 1	0-10	<4,3 (I)	200 (II)	1,5 (II)	30	120 (II)	0,15 (I)	49 (I)	290 (II)
PR 2	0-10	4,8 (I)	150 (II)	2,3 (II)	45	110 (II)	0,24 (II)	53 (II)	340 (II)
PR 3	0-10	6,5 (II)	75 (II)	0,74 (II)	30	46 (II)	0,12 (I)	28 (I)	110 (I)
PR 4	0-10	10 (II)	150 (II)	2,1 (II)	69	190 (III)	0,21 (II)	84 (II)	360 (II)
PR 5	0-10	6,3 (II)	120 (II)	2,3 (II)	63	150 (II)	0,18 (II)	70 (II)	290 (II)
PR 6	0-10	6,8 (II)	170 (II)	2,6 (III)	66	180 (III)	0,22 (II)	75 (II)	340 (II)
PR 1	20-40	3,1 (I)	120 (II)	0,51 (II)	13	29 (I)	0,071 (I)	14 (I)	57 (I)
PR 4	25-35	6,4 (II)	56 (II)	1,1 (II)	28	32 (II)	0,11 (I)	26 (I)	120 (I)
PR 5	30-40	4,9 (I)	43 (I)	0,69 (II)	27	25 (I)	0,12 (I)	21 (I)	80 (I)
PR 7	0-10	6,1 (II)	120 (II)	3,2 (III)	53	140 (II)	0,35 (II)	67 (II)	400 (II)
PR 8	0-10	8,0 (II)	96 (II)	2,2 (II)	30	98 (II)	0,18 (II)	52 (II)	230 (II)

*: ikke angitt tilstandsklasse i veileder

Klassifisert etter SFT-veiledning
97:04. SFTs tilstandsklasser:

- I = Ubetydelig - Lite forurensset
- II = Moderat forurensset
- III = Markert forurensset
- IV = Sterkt forurensset
- V = Meget sterkt forurensset



Med unntak for kadmium i overflateprøvene fra PR 6 og PR 7, og kobber i overflateprøvene fra PR 4 og PR 6 er det ikke påvist konsentrasjoner av uorganiske parametre i tilstandsklasser høyere enn tilstandsklasse II (moderat forurensset) i noen av de analyserte prøvene. I de nevnte prøvene er sedimentene markert forurensset (tilstandsklasse III) av de respektive miljøgiftene. PR 4 er plassert midt i Skjenavatnet, i østre del, PR 6 er plassert helt sør i Skjenavatnet mens PR 7 er plassert helt sør i Langavatnet. Det er ikke gitt grenseverdier for krom i veilederen, men konsentrasjonene som er påvist er generelt lave. I forhold til tilstandsklasser for sedimenter i saltvann er krom påvist i tilstandsklasse I (ubetydelig forurensset).

Tabell 5-3: Analyseresultater – organiske miljøgifter.

Prøve punkt	Dybde	TOC	PAH	Benzo(a)-pyren	PCB*	TBT	THC	Glykol
	cm	%	µg/kg TS			mg/kg TS		
PR 1	0-10	38,7	2300 (III)	210 (IV)	<20	9,3 (III)	550	i.p.
PR 2	0-10	29,2	2700 (III)	160 (III)	<18	4,4 (II)	440	i.p.
PR 3	0-10	33,5	1400 (II)	90 (III)	<10	<1 (I)	<240	i.p.
PR 4	0-10	24,9	4300 (III)	250 (IV)	<14	5,7 (III)	510	i.p.
PR 5	0-10	29,6	3000 (III)	130 (III)	<14	4,9 (II)	610	i.p.
PR 6	0-10	32,1	4800 (III)	270 (IV)	<14	6,1 (III)	670	i.p.
PR 1	20-40	51,9	410 (II)	<60 (III)	<10	<1 (I)	140	i.a.
PR 4	25-35	42,8	4700 (III)	210 (IV)	<10	<1 (I)	<240	i.a.
PR 5	30-40	43,4	3600 (III)	200 (III)	<10	<1 (I)	<240	i.a.
PR 7	0-10	36,6	3000 (III)	150 (III)	25	<1 (I)	770	i.p.
PR 8	0-10	40,2	4000 (III)	200 (III)	<20	<1 (I)	170	i.p.

i.a. : ikke analysert

i.p. : ikke påvist

*: På grunn av høy deteksjonsgrense er det ikke angitt tilstandsklasser for PCB

Klassifisert etter SFT-veiledning
97:03. SFTs tilstandsklasser:

**NB Disse klassene gjelder
sedimenter i sjøvann.**

- I = Ubetydelig - Lite forurenset
- II = Moderat forurenset
- III = Markert forurenset
- IV = Sterkt forurenset
- V = Meget sterkt forurenset



Organiske miljøgifter i sedimenter i ferskvann er ikke klassifisert i tilstandsklasser etter SFTs system. Resultatene fra denne undersøkelsen er til orientering sammenlignet med tilstandsklasser for sjøsedimenter etter SFTs veileder 97:03: *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann* /13/.

Glykol er ikke påvist i de analyserte prøvene. Det ble ikke analysert for glykol i de dypere prøvene fra Skjenavatnet.

PCB er ikke påvist i noen av de analyserte prøvene med unntak av i PR 7 som er fra sørlige del i Langavatnet.

Det er påvist PAH og benzo(a)pyren i alle analyserte prøver med de laveste konsentrasjonene i den dypere prøven fra PR 1 og de høyeste verdiene i overflateprøven fra PR 6. PR 1 er plassert helt nord i Skjenavatnet mens PR 6 er plassert i sør i det samme vatnet. I forhold til tilstandsklasser for sjøsedimenter er sedimentene i Langavatnet markert forurenset (tilstandsklasse III) av PAH og benzo(a)pyren. I Skjenavatnet er PAH påvist i tilstandsklasser II-III (moderat til markert forurenset), mens benzo(a)pyren er påvist i tilstandsklasser III-IV (moderat til sterkt forurenset).

TBT er påvist i overflateprøvene i PR 1, PR 2, PR 4, PR 5 og PR 6, alle er prøvestasjoner i Skjenavatnet. I de øvrige prøvene er det ikke påvist TBT. I henhold til tilstandsklassene for sjøsedimenter er sedimentene i Langavatnet ubetydelig forurensset (tilstandsklasse I) av TBT, mens sedimentene i Skjenavatnet er ubetydelig til markert forurensset (tilstandsklasser I-III) av TBT.

Det er ikke påvist THC (olje) i overflateprøven fra PR 3, og de dypere prøvene fra PR 4 og PR 5. Deteksjonsgrensen i disse prøvene er satt relativt høyt på grunn av lavt innhold av tørrstoff. I de øvrige prøvene er det påvist olje i konsentrasjoner fra 140 mg/kg i den dypeste prøven fra PR 1 til 770 mg/kg fra prøven som er lengst i sør i Langavatnet, PR 7.

5.3 Overflatevann

Det ble tatt vannprøver fra begge vatnene. Prøven fra Skjenavatnet ble tatt i nordenden av vatnet og prøven fra Langevatnet ble tatt i sørenden av vatnet. Begge prøvene ble tatt fra overflaten. Feltparametre ble målt på stedet.

SFT har etablert et system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann – SFT veiledning 97:04: *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann*. Systemet vurderer tilstanden i vann etter ulike parametre i forhold til fem tilstandsklasser, gradert fra meget god til meget dårlig tilstand. Resultatene i foreliggende undersøkelse er vurdert i henhold til denne veiledningen.

Resultater fra kjemiske analyser og feltmålinger av vann er vist i tabell 5-4. Fullstendig rapport med angivelse av analysemetoder og deteksjonsgrenser er gitt i vedlegg B. Tilstandsklassene er vist i parentes.

Tabell 5-4: Analyseresultater – vannprøver.

Prøvestasjon	pH	ledningsevne	Elektrisk potensiale	temp	Suspendert stoff	Total nitrogen	Total fosfor
		mS/m	mV	°C	mg/l	µg N/l	µg P/l
Skjenavatnet	6,3 (II)	0,13	182	17,1	3,1 (III)	561 (III)	41 (IV)
Langavatnet	6,2 (II)	0,11	137	16,9	1,3 (I)	467 (III)	21 (IV)

Klassifisert etter SFT-veiledning
97:04. SFTs tilstandsklasser:

- I = Meget god
- II = God
- III = Mindre god
- IV = Dårlig
- V = Meget dårlig



Vannprøvene viser at utfra pH-verdien er tilstanden i begge vatnene god. Når det gjelder næringssalter er tilstanden i begge vatnene mindre god når det gjelder nitrogen og dårlig når det gjelder fosfor. Mengde suspendert stoff i Skjenavatnet er 3,1 mg/l og dette tilsvarer en mindre god tilstand. I Langevatnet er mengden lavere og tilstanden i forhold til suspendert stoff er meget god.

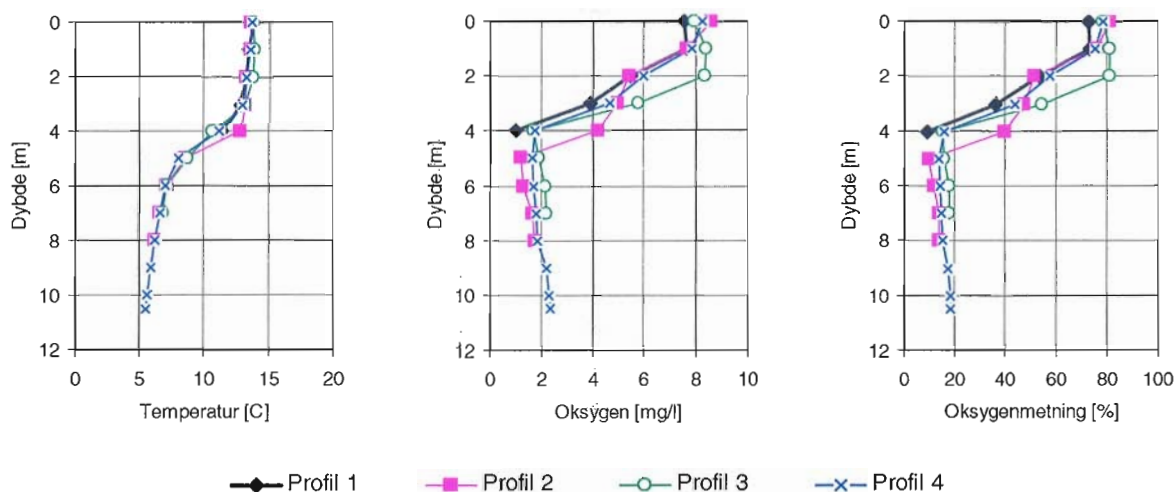
Det er ikke angitt tilstandsklasser for ledningsevne og elektrisk potensiale.

Feltparametrene viser relativt stillestående vatn som sannsynligvis ikke er påvirket av sur nedbør. Vatnene får noe tilførsel av næringsstoffer.

5.4 Oksygenmålinger og sulfidanalyser

Vannkvaliteten med hensyn på temperatur, oksygeninnhold og -metning er målt i fire dybdeprofil i Skjenavatnet. Ca. plassering av profilene er vist på rapportens tegning nr. 1. Vann- dybden i de fire profilene var hhv. 4,2 m, 8,7 m, 7,5 m og 11 m.

Grafisk fremstilling av måleresultatene med vandedybden er vist i figur 5-1.



Figur 5-1: Måleresultater temperatur, oksygeninnhold og oksygenmetning i Skjenavatnet.

Temperaturmålingene viser jevn temperatur rundt 13 °C i de øverste tre til fire meterne. Dypere enn ca. 4 m under vannflaten avtar temperaturen raskt og før den igjen stabiliserer seg noe rundt 5-7 °C.

Resultatene viser at det er et sprangsjikt mellom vandedybde ca. 3-5 m hvor temperaturen synker relativt rask. Oksygeninnholdet, både i mg/l og % reduseres fra 2-3 m og har de laveste verdiene i ca. 4-5 m dybde. Under dette stiger oksygenverdiene noe. Det er ikke påvist oksygenfrie tilstander i vatnet.

SFTs klassifiseringssystem som er beskrevet tidligere har grenseverdier for oksygeninnhold og oksygenmetning i ferskvann. Resultatene fra feltmålingene er vist i tabell 5-5, mens tilstandsklasser er angitt med romertall og med farge.

Tabell 5-5: Resultat av oksygenmålinger i profil 1, 2, 3 og 4.

Vann- dybde, m	Profil 1		Profil 2		Profil 3		Profil 4	
	Oksygen, mg/l	O ₂ metning, %	Oksygen, mg/l	O ₂ metning, %	Oksygen, mg/l	O ₂ metning, %	Oksygen, mg/l	O ₂ metning, %
0	7,55 (II)	73 (II)	8,6 (II)	81 (II)	7,95 (II)	78,7 (II)	8,24 (II)	78,8 (II)
1	7,66 (II)	73,4 (II)	7,62 (II)	76,2 (II)	8,37 (II)	81 (II)	7,86 (II)	75,7 (II)
2	5,47 (III)	53,6 (II)	5,44 (III)	51,5 (II)	8,34 (II)	81,2 (II)	6 (III)	57,4 (III)
3	3,91 (IV)	36 (III)	4,95 (III)	47,7 (III)	5,8 (III)	54,6 (II)	4,65 (III)	44,1 (III)
4	1,02 (V)	9,1 (V)	4,2 (III)	39,7 (III)	1,72 (V)	15,3 (IV)	1,77 (V)	15,9 (III)
5			1,21 (V)	9,7 (V)	1,92 (V)	16 (IV)	1,66 (V)	13,9 (V)
6			1,31 (V)	11,5 (V)	2,16 (IV)	17,8 (IV)	1,69 (V)	14,4 (V)
7			1,66 (V)	13,8 (V)	2,2 (IV)	17,8 (IV)	1,8 (V)	14,7 (V)
8			1,75 (V)	14 (V)			1,88 (V)	15,2 (IV)
9							2,22 (IV)	17,6 (IV)
10							2,32 (IV)	18,2 (IV)
10,5							2,36 (IV)	18,5 (IV)

Resultatene viser at det høyeste oksygeninnholdet (7,5-8,6 mg/l) er påvist i de øverste 1-2 meterne i vatnet og tilstanden vurderes her som god (tilstandsklasse II). Fra to til ca. fire meter under vannoverflaten synker oksygeninnholdet brått og tilstanden endres fra mindre god (tilstandsklasse III) til dårlig og meget dårlig (tilstandsklasse IV-V). Dypere enn fire-fem meter stabiliserer oksygeninnholdet seg noe, men med en svak økning med vandedybden i de dypere profilene. Det laveste oksygeninnholdet er funnet i området rett ved og like under sprangsjiktet (1-2 mg/l).

Måleresultatene viser at oksygenmetningen er rundt 50-80 % i øvre vannmasser, mens den fra sprangsjiktet og nedover varierer fra 9,1 % til 18,5 %. Tilstandsvurderingen viser om lag samme resultat som for oksygeninnhold, god tilstand i de øverste 2-3 m, mindre god til meget dårlig rundt sprangsjiktet og under.

Det lave innholdet av oksygen rundt sprangsjiktet skyldes trolig at det her ofte er en opphoping av organismer som alger og plankton. Disse forbruker oksygen og det er derfor naturlig at oksygenverdiene er lave i dette sjiktet. I tillegg brukes tilgjengelig oksygen i vannmassene til nedbryting av organisk materiale.

Måleresultatene tyder på at vatnet kan være mesotroft, som er betegnelse for middels næringsrikt vatn. Resultatene tyder videre på at det ikke har vært høstomrøring i vatnet ennå.

Det gjøres oppmerksom på at undersøkelsen viser tilstanden til vatnet den dagen målingene ble gjort. Dybde til sprangsjiktet, oksygenforhold m.m. vil naturlig endre seg over året. Vanligvis vil vatn på størrelse med Skjenavatnet oppleve en omrøring av vannmassene om våren og høsten der oksygenrikt vann fra overflaten fordeles til bunnen. Om vinteren og sommeren er forholdene mer stabile med tydelig lagdeling og lite sirkulasjon mellom overflatevann og bunnvann.

Vannprøver for analyse av sulfidinnhold er tatt ved og under sprangsjiktet der de laveste oksygenverdiene ble påvist. Det er analysert på prøver fra profil 3 vanndybde 5 m, fra profil 4 vanndybde 5 m og fra profil 4 vanndybde 9 m. Resultatene er vist i tabell 5-6. Fullstendig rapport med angivelse av analysemetoder og deteksjonsgrenser er gitt i vedlegg C.

Tabell 5-6: Resultat av sulfid-analyser.

	Profil 3	Profil 4	Profil 4
	Dybde 5 m	Dybde 5 m	Dybde 9 m
Sulfid, mg/l	<0,02	0,11	0,49

Det er ikke påvist sulfid over deteksjonsgrensen i profil 3. I profil 4 er konsentrasjonen av sulfid målt til 0,11 mg/l ved dybde 5 m og 0,49 mg/l ved dybde 9 m. Konsentrasjonene er målt som totalt sulfid. Hvorvidt sulfidet vil foreligge som H_2S , S^- eller S^{2-} avhenger av pH.

Det er ikke oppgitt grenseverdier for innhold av sulfid i ferskvann, verken i Drikkevanns-forskriften eller i SFTs veileder 97:04. Konsentrasjonene som er påvist er lave. De øker noe med dybden, noe som er naturlig. Til sammenligning er grenseverdi for konsentrasjoner av sulfid i industrivann som skal inn på kommunalt nett satt til 5 mg/l (Vann og avløpsetaten, Oslo kommune). Det ble ikke kjent lukt av H_2S av vannet. Ved vår- og høstomrøring i vatnet vil sulfidkonsentrasjonene i dypvannet reduseres ved at det skjer en utlufting av H_2S fra vannet.

6. Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Under forutsetning av at det ikke har foregått en omrøring av sedimentene er det ventet at eventuelt innhold av miljøgifter vil påvises i det øverste sedimentlaget, dvs. i materiale som har sedimentert i løpet av de 50-100 siste år, og da særlig i den siste delen av denne perioden da den menneskelige aktiviteten i området har vært størst. De undersøkte sedimentprøvene er tatt av øverste ca. 0,4 m av bunnsedimentene. Sedimentasjonshastigheten i Skjenavatnet er ikke kjent, men prøvene antas å gi et godt bilde av forurensningssituasjonen i bunnsedimentene. Videre nedover i sedimentene antas konsentrasjoner av miljøgifter å avta. Etter at felt- og laboratoriearbeider var avsluttet har oppdragsgiver kommet over opplysninger om at det kan ha vært utslipp av kloakk til Skjenavatnet. Eventuell plassering av disse utslippene er foreløpig ukjente. I områder nær utslippene kan sedimentasjonshastigheten ha vært betydelig, men i de prøvetatte stasjonene var det ingen spor etter kloakk.

Det er påvist enkelte organiske og uorganiske miljøgifter i sedimentene i prøver både fra Skjenavatnet og Langavatnet. Det er ikke påvist større ulikheter mellom konsentrasjoner i Skjenavatnet i forhold til sørenden av Langavatnet. I hovedsak er sedimentene lite til moderat forurensset av uorganiske miljøgifter (I-II, et par unntak i klasse III), moderat til markert forurensset av PAH (II-III), markert til sterkt forurensset av PAH-komponenten benzo(a)pyren (III-IV) og lite til markert forurensset av TBT (I-III).

Det er ingen større variasjoner mellom prøvene, men generelt sett er konsentrasjonene av miljøgifter i overflateprøvene (0-10 cm) lavest i PR 3 som er plassert midt på østsiden av vatnet. Når det gjelder uorganiske parametre er de påviste konsentrasjonene i dypere prøver (ca. 20-40 cm) litt lavere enn konsentrasjoner som ble påvist i overflateprøvene (0-10 cm). Det samme er tilfellet for TBT, mens konsentrasjonene av PAH og benzo(a) pyren ikke er lavere i dypere prøver i forhold til overflateprøvene.

Resultatene tyder på at det er noe forurensningstilførsel fra aktiviteten på flyplassområdet, men lave konsentrasjoner tilsier at den er relativt liten.

7. Risiko- og tiltaksvurdering

Utfylling med sprengstein (tunnelstein) i Skjenavatnet er planlagt utført fra land. Utfyllingen vil føre til fortrenging og oppvirvling av sedimenter. De utførte undersøkelsene viser at konsentrasjonene av miljøgifter i sedimentene generelt er lave til moderate. Den menneskelige påvirkningen av sedimentene med tilførsel av miljøgifter antas å være størst i det undersøkte, øvre laget av sedimentene, og videre nedover i sedimentlagene antas dermed konsentrasjonen av miljøgifter å avta. I tillegg er forurensningssituasjonen omtrent lik i de to vatnene, og det vurderes derfor ikke som nødvendig med tiltak for å hindre spredning av miljøgifter.

Bunnsedimentene i Skjenavatnet er svært løst lagret. De har lav egenvekt og høyt organisk innhold og det vil derfor ta tid før oppvirvlede sedimenter resedimenterer. Ved en utfylling vil dette, sammen med steinstøv i utfyllingsmassene, føre til en tilslemming av Skjenavatnet. Videre kan gjenfyllingen føre til tilslemming i Langavatnet, men dette vil sannsynligvis begrense seg til den sørlige delen av vatnet siden både innløpet og utløpet ligger i denne delen av vatnet. I tillegg ligger den største delen av nedbørsfeltet til Langavatnet på øst/nordøst-siden av vatnet slik at vannstrømmen er ventet å ha retning vest/sørvest mot utløpet og bekken som renner ut i Raunefjorden. Det er derfor mindre sannsynlig at partikler vil spre seg videre nordover i vatnet. Skjenavatnet skal fylles helt igjen og det er derfor ikke behov for tiltak her for å avgrense tilslemmingen, men dersom eventuell tilslemming i Langavatnet skulle spre seg til store deler av vatnet, eller føre til tilslemming av utløpsbekken, anbefales det å avgrense området nær utløpet i Skjenavatnet eller nær innløpet sørøst i Langavatnet med en siltgardin.

I følge opplysninger fra oppdragsgiver er utfyllingen planlagt ved at Skjenavatnet deles opp i ca. tre områder ved hjelp av to steinfyllingsdammene som etableres på tvers av vatnet. Utfyllingen er planlagt utført fra sør. Steinfyllingsdammene vil være med på å begrense spredningen av oppvirvlede sedimenter og steinstøv. I store deler av fyllingsperioden, mens det fremdeles er en del frie vannflater i Skjenavatnet, vil vatnet også kunne fungere som et sedimenteringsbasseng.

For å sikre seinere drenering av utfylt område er det viktig å påse at 1000 mm ledningen fra Skjenavatnet til Langavatnet ikke fylles helt eller delvis med sedimenter, eller at innløpet blokkeres.

De utførte undersøkelsene har ikke påvist oksygenfritt bunnvann i Skjenavatnet, men det kan ikke utelukkes at dette tidvis vil være tilfellet. Selv om utfyllingen i Skjenavatnet skulle føre til at oksygenfritt vann ledes til Langavatnet er det etter vår vurdering ikke fare for at det skal føre til oksygenfrie tilstander i Langavatnet. Selve utfyllingen av sprengstein vil føre til lokal omrøring av vannmassene, og i denne prosessen vil eventuelt oksygenfritt vann kunne få tilført oksygen. I tillegg ligger store deler av nedbørsfeltet til Langavatnet øst/nordøst for vatnet slik at hoveddelen av vanntilførselen kommer fra andre kilder enn Skjenavatnet.

Sprengsteinsmassene kan inneholde rester av sprengstoff som har et høyt nitrogeninnhold. Dette kan føre til økte konsentrasjoner av nitrogen-forbindelser i vatnene, som igjen kan påvirke levetilstandene for biologiske organismer. Avrenningen er ikke ventet å bli så stor at den vil få noen irreversibel virkning i Langavatnet.

Bunnsedimentene inneholder også en del nitrogen og fosforforbindelser. Ved oksygenfrie tilstander i bunnvannet vil fosfater frigjøres fra bunnsedimentene. Det er ikke analysert på nitrogen og fosfor i bunnsedimentene fra Skjenavatnet. Dette er ikke gjort fordi det ikke finnes noen enkel sammenheng mellom konsentrasjoner i sedimenter og hvor mye som vil løses ut vannet, og det vil derfor være vanskelig å vurdere omfanget av eventuell økt konsentrasjon av nitrogen og fosfor i Langavatnet. Det finnes dessuten få effektive tiltak for å fjerne nitrogen og fosfor fra vannet.

Det ble ikke kjent lukt av H₂S-gass fra prøvene eller observert sulfidutfellinger i sedimentene. Analyser av vannprøver viser lave konsentrasjoner av sulfid i profil 4 i den dypeste delen av vatnet. Konsentrasjonene øker noe med dybden. I profil 3 sør i vatnet ble det ikke påvist sulfid. Eventuell utgassing av H₂S i forbindelse med utfyllingen vil fortynnes raskt og ikke medføre fare verken for miljø eller helsefare for mennesker. Det er naturlig å påvise sulfider i vann med lave oksygenkonsentrasjoner. Porevannet i sedimentene kan inneholde en del H₂S, men dette vannet er sterkt bundet til det organiske materialet og ventes i mindre grad å blande seg med vannet ellers i Skjenavatnet, selv ved en omrøring/fortrenging av sedimentene.

I tidligere grunnundersøkelser i Skjenavatnet er det registrert inntil 11,7 m med organiske sedimenter på bunnen. Bløte, organiske sedimenter skal fortrinnsvis fortrenses under utfyllingen for å oppnå god kvalitet på fyllingen og unngå langvarige setninger. Det vil trolig bli aktuelt å fjerne noe av bunnsedimentene som fortrenses. Under fortrengingen ventes overflatesedimenter å blandes med dypereleggende sedimenter. Som tidligere nevnt antas konsentrasjonen av miljøgifter å avta med dybden. Konsentrasjonen av miljøgifter i overflatesedimentene er lave, og den gjennomsnittlige konsentrasjonen av miljøgifter i de fortrenste massene vil være enda lavere. Oppgravde masser vil være svært bløte og inneholde mye vann. På grunn av lav permeabilitet vil det ta lang tid å avvanne massene.

8. Sluttmerknad

I dagens situasjon stiger vannstanden i Skjenavatnet så mye ved mye nedbør at det fører til problemer på en avløpspumpestasjon samt i en del sluk inne på flyplassområdet. Det er usikkert om dette skyldes avleiringer i 1000 mm ledningen mellom Skjenavatnet og Langavatnet.

Før planlagt utfylling i Skjenavatnet starter må kapasiteten på ledningen mellom Skjenavatnet og Langavatnet kartlegges. Dersom undersøkelser viser at ledningen er for liten, selv etter en eventuell utspyling, må andre tiltak for å øke kapasiteten vurderes.

MULTICONSULTs oppdrag har ikke omfattet vurderinger vedrørende den planlagte fyllingens stabilitet og kvalitet. Fyllingsplan er utarbeidet av Norconsult AS.

9. Referanser

- /1/ Norconsult. Notat 5001681-BR-N0010
Avising Bergen lufthavn Flesland
Inspeksjon og innmåling av eksisterende overvannsledninger
- /2/ Bergen kommune. <http://www.bergenskart.no>.
- /3/ Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase. <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>
- /4/ Riksantikvaren. Askeladden. Database for kulturminner. <http://askeladden.ra.no/sok/>
- /5/ SFTs database over grunnforurensning. <http://www.sft.no/grunn/>
- /6/ Meteorologisk institutt. Normaler for Bergen. <http://met.no/observasjoner/>
- /7/ NVE. NVE atlas. Årsavrenning linje. Årsmiddelverdier for avrenning 1961-1990.
<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>
- /8/ SFT veileder TA 1979/2004
Veileder for håndtering av forurensede sedimenter, 2004
- /9/ SFT veileder 91:01
Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser, 1991
- /10/ Norsk Standard NS 9420
Retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåking og -kartlegging, 1998
- /11/ Norsk Standard NS 9422
Vannundersøkelse. Retningslinjer for sedimentprøvetaking i marine områder, 1998
- /12/ SFT veileder 97:04
Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann, 1997
- /13/ SFT veileder 97:03
Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, 1997
- /14/ Avinor. Masterplan for Bergen lufthavn Flesland, datert 14. juni 2005
- /15/ NOTEBY-rapport nr. 12737-1, datert 30. august 1985
Taugbør og Øverland A/S, Bergen
Luftfartsverket, Flesland. Utfylling Skjenavatn. Grunnundersøkelser
- /16/ NOTEBY-rapport nr. 12737-2, datert 28. april 1988
Luftfartsverket. Veg Skjenavatn, Flesland
Bunnprofilering. Enkle sonderinger



AVINOR AS UTFYLLING SKJENAVATNET FLESLAND

OVERSIKTSKART

MULTICONSULT AS

Conrad Mohrs veg 238 - Pb. 6205 - 5893 BERGEN
Tlf.: 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Original format | Fag

A4

Tegningens filnavn

Underlagets filnavn

Målestokk

1:50000



Dato
04.09.06

Konstr./Tegnet
/JSB

Kontrollert
adur

Godkjent
sa

Oppdragsnr.

Tegningsnr.

Rev.

611004

0

Vedlegg A

Analysereport fra Analycen, sedimenter

(7 sider)

Analyserapport

Moss

- 8 SEPT. 2006

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analysereport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017864-06	NOV017865-06	NOV017866-06	NOV017867-06
Merket	PR 1 (0-10)	PR 2 (0-10)	PR 3 (0-10)	PR 4 (0-10)
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006

Parameter	Enhet				
Tørrestoff	%	4.7	6.2	10.8	8.0
Acenafte.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Acenafte.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Antracen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	<0.06	0.16	0.09	0.13
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0.21	0.16	0.09	0.25
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	0.21	0.32	0.19	0.50
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0.21	0.32	0.19	0.50
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	0.21	0.16	0.09	0.38
Crysen.	mg/kg TS	0.21	0.32	0.09	0.38
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	0.13
Fenantren.	mg/kg TS	0.21	0.16	0.09	0.25
Fluoranten.	mg/kg TS	0.43	0.48	0.28	0.63
Fluoren.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	0.13
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0.21	0.32	0.09	0.38
Naftalen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Pyren.	mg/kg TS	0.43	0.32	0.19	0.63
Sum PAH(16)	mg/kg TS	2.3	2.7	1.4	4.3
PCB 101	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 118	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 138	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 153	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 180	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 28	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB 52	mg/kg TS	<0.006	<0.005	<0.003	<0.004
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	<0.020	<0.018	<0.010	<0.014
Benzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Etylbenzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Toluen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
o-xylen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
p, m-xylen	mg/kg TS	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
THC Total sum	mg/kg TS	550	440	<240	510
THC >C10-C12	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30
THC >C12-C16	mg/kg TS	49	<30	<30	<30

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017868-06	NOV017869-06	NOV017870-06	NOV017871-06
Merket	PR 5 (0-10)	PR 6 (0-10)	PR 7 (0-10)	PR 8 (0-10)
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006

Parameter	Enhhet				
Tørrestoff	%	7.9	7.3	6.6	5.0
Acenaften.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Acenaftylen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Antracen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	0.13	0.14	0.15	0.20
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0.13	0.27	0.15	0.20
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	0.38	0.55	0.30	0.60
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0.38	0.55	0.30	0.40
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	0.25	0.41	0.30	0.40
Crysen.	mg/kg TS	0.25	0.41	0.30	0.40
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	<0.06	0.14	<0.06	<0.06
Fenantren.	mg/kg TS	0.25	0.27	0.15	0.20
Fluoranten.	mg/kg TS	0.51	0.82	0.61	0.60
Fluoren.	mg/kg TS	<0.06	0.14	<0.06	<0.06
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0.25	0.41	0.15	0.40
Naftalen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Pyren.	mg/kg TS	0.51	0.68	0.61	0.60
Sum PAH(16)	mg/kg TS	3.0	4.8	3.0	4.0
PCB 101	mg/kg TS	<0.004	<0.004	0.006	<0.006
PCB 118	mg/kg TS	<0.004	<0.004	<0.004	<0.006
PCB 138	mg/kg TS	<0.004	<0.004	0.010	<0.006
PCB 153	mg/kg TS	<0.004	<0.004	0.009	<0.006
PCB 180	mg/kg TS	<0.004	<0.004	<0.004	<0.006
PCB 28	mg/kg TS	<0.004	<0.004	<0.004	<0.006
PCB 52	mg/kg TS	<0.004	<0.004	<0.004	<0.006
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	<0.014	<0.014	0.025	<0.020
Benzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Etylbenzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Toluen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
o-xylen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
p, m-xylen	mg/kg TS	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
THC Total sum	mg/kg TS	610	670	770	170
THC >C10-C12	mg/kg TS	<30	<30	73	<30
THC >C12-C16	mg/kg TS	32	33	430	<30

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017872-06	NOV017873-06	NOV017874-06			
Merket	PR 1 (20-40)	PR 4 (25-35)	PR 5 (30-40)			
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006			
Parameter	Enhet				Ref/Metode	Lab
		Måleu.	basert på			
Tørrestoff	%	9.8	9.4	10.2	±15%	NS 4764-1 O
Acenaften.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Acenaftylen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Antracen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	<0.06	0.21	0.20	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	<0.06	0.21	0.20	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	0.10	0.53	0.39	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	<0.06	0.43	0.29	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	<0.06	0.43	0.29	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Crysen.	mg/kg TS	0.10	0.43	0.39	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Fenantren.	mg/kg TS	<0.06	0.32	0.29	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Fluoranten.	mg/kg TS	0.10	1.1	0.78	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Fluoren.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	<0.06	0.32	0.20	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Naftalen.	mg/kg TS	<0.06	<0.06	<0.06	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Pyren.	mg/kg TS	0.10	0.74	0.59	±15-35%	NTR 329 Sintef O
Sum PAH(16)	mg/kg TS	0.41	4.7	3.6	±15-35%	NTR 329 Sintef O
PCB 101	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 118	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 138	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 153	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 180	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 28	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB 52	mg/kg TS	<0.003	<0.003	<0.003	±25-25%	NTR 329 Sintef O
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	±25-25%	NTR 329 Sintef O
Benzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	±25-25%	NTR 329 SINTEF O
Etylbenzen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	±25-25%	NTR 329 SINTEF O
Toluen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	±25-25%	NTR 329 SINTEF O
o-xylen	mg/kg TS	<0.6	<0.6	<0.6	±25-25%	NTR 329 SINTEF O
p, m-xylen	mg/kg TS	<1.2	<1.2	<1.2	±25-25%	NTR 329 SINTEF O
THC Total sum	mg/kg TS	140	<240	<240	±20-20%	NTR 329 SINTEF O
THC >C10-C12	mg/kg TS	<30	<30	<30	±20-20%	NTR 329 SINTEF O
THC >C12-C16	mg/kg TS	49	<30	<30	±20-20%	NTR 329 SINTEF O

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten
Forklaring til forkortelsene og *, se baksiden.

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017864-06	NOV017865-06	NOV017866-06	NOV017867-06
Merket	PR 1 (0-10)	PR 2 (0-10)	PR 3 (0-10)	PR 4 (0-10)
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006

Parameter	Enhet				
THC >C16-C35	mg/kg TS	500	430	<120	470
THC >C5-C8	mg/kg TS	<30	<30	<30	36
THC >C8-C10	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30
*Kommentar		Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Arsen, As	mg/kg TS	<4.3	4.8	6.5	10
Kadmium, Cd	mg/kg TS	1.5	2.3	0.74	2.1
Bly, Pb	mg/kg TS	200	150	75	150
Kobber, Cu	mg/kg TS	120	110	46	190
Krom, Cr	mg/kg TS	30	45	30	69
Nikkel, Ni	mg/kg TS	49	53	28	84
Sink, Zn	mg/kg TS	290	340	110	360
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.15	0.24	0.12	0.21
Tinnorganiske forbindelser:					
Dibutyltinn, DBT	µg/kg TS	4.6	3.5	5.8	11.2
Difenyltinn, DFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Monobutyltinn, MBT	µg/kg TS	22.8	17.1	18.7	31.5
Monofenyltinn, MFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tetrabutyltinn, TetraBT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tributyltinn, TBT	µg/kg TS	9.3	4.4	<1	5.7
Trifenyltinn, TFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
*Finstoff <63 µm	%	46	46	52	70
Totalt Organisk Karbon	g/100g	38.7	29.2	33.5	24.9
Diethylenglycol	µg/L	<10	<10	<10	<10
Propylenglycol	µg/L	<30	<30	<30	<30
Triethylenglycol	µg/L	<10	<10	<10	<10

Kemisk kommentar:

NOV017864-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017865-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017866-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet. Denne rapporten erstatter tidligere rapport pga feil innregistrering av resultat på

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analysereport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017868-06	NOV017869-06	NOV017870-06	NOV017871-06
Merket	PR 5 (0-10)	PR 6 (0-10)	PR 7 (0-10)	PR 8 (0-10)
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006

Parameter	Enhet				
THC >C16-C35	mg/kg TS	570	640	260	170
THC >C5-C8	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30
THC >C8-C10	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30
Kommentar	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Arsen, As	mg/kg TS	6.3	6.8	6.1	8.0
Kadmium, Cd	mg/kg TS	2.3	2.6	3.2	2.2
Bly, Pb	mg/kg TS	120	170	120	96
Kobber, Cu	mg/kg TS	150	180	140	98
Krom, Cr	mg/kg TS	63	66	53	30
Nikkel, Ni	mg/kg TS	70	75	67	52
Sink, Zn	mg/kg TS	290	340	400	230
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.18	0.22	0.35	0.18
Tinnorganiske forbindelser:					
Dibutyltinn, DBT	µg/kg TS	7.7	7.5	<1	<1
Difenyltinn, DFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Monobutyltinn, MBT	µg/kg TS	23.8	23.0	10.5	14.3
Monofenyltinn, MFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tetrabutyltinn, TetraBT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tributyltinn, TBT	µg/kg TS	4.9	6.1	<1	<1
Trifenyltinn, TFT	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Finstoff <63 µm	%	62	70	46	24
Totalt Organisk Karbon	g/100g	29.6	32.1	36.6	40.2
Diethylenglycol	µg/L	<10	<10	<10	<10
Propylenglycol	µg/L	<30	<30	<30	<30
Triethylenglycol	µg/L	<10	<10	<10	<10

THC >C16-35.

NOV017868-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017870-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017872-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

Lab.nr.	NOV017872-06	NOV017873-06	NOV017874-06			
Merket	PR 1 (20-40)	PR 4 (25-35)	PR 5 (30-40)			
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006			
Parameter	Enhet				Ref/Metode	Lab
THC >C16-C35	mg/kg TS	96	<120	<120	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C5-C8	mg/kg TS	<30	<30	<30	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
THC >C8-C10	mg/kg TS	<30	<30	<30	±20-20% NTR 329 SINTEF	O
Kommentar	Utgår	Utgår	Utgår			O
Arsen, As	mg/kg TS	3.1	6.4	4.9	±20% NS 4781-1 m	O
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0.51	1.1	0.69	±20% NS-EN ISO 11885	O
Bly, Pb	mg/kg TS	120	56	43	±20% NS-EN ISO 11885	O
Kobber, Cu	mg/kg TS	29	32	25	±20% NS-EN ISO 11885	O
Krom, Cr	mg/kg TS	13	28	27	±20% NS-EN ISO 11885	O
Nikkel, Ni	mg/kg TS	14	26	21	±20% NS-EN ISO 11885	O
Sink, Zn	mg/kg TS	57	120	80	±20% NS-EN ISO 11885	O
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.071	0.11	0.12	±20% NS 4768-1 m	O
Tinnorganiske forbindelser:						
Dibutyltinn, DBT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Difenyltinn, DFT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Monobutyltinn, MBT	µg/kg TS	9.1	5.4	5.3		
Monofenyltinn, MFT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Tetrabutyltinn, TetraBT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Tributyltinn, TBT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Trifenyltinn, TFT	µg/kg TS	<1	<1	<1		
Finstoff <63 µm	%	27	60	61		O
Totalt Organisk Karbon	g/100g	51.9	42.8	43.4	±25% NS-EN 13137	
Diethylenglycol	µg/L				±30% Intern metode G	
Propylenglycol	µg/L				±30% Intern metode G	
Triethylenglycol	µg/L				±30% Intern metode G	

NOV017874-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017873-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017871-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017869-06	Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935805	Prøvemottak	13.07.2006
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	08.08.2006
Oppdragsmerket	611004 Utfylling Skjenavatnet		
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling Skjenavatnet		

NOV017867-06 tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
Profil og nedbrytning utgår. Høyt oljeinnhold skyldes lavt
tørrstoff. Ingen profil i kromatogrammet.
NOV017864-06 Deteksjonsgrensen er forhøyet pga lav TS

Rikke Wallum
Kjemiingeniør

Vedlegg B

Analyserapport fra Analycen, vann

(1 side)

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Agnieszka Wyspianska
Postboks 6205
Conrad Mohr veg 23B
5893 Bergen

25 JULI 2006

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-935555	Prøvemottak	13.07.2006	Side 1 (1)
Prøvetype	Vannprøve	Analysereport klar	20.07.2006	
Oppdragsmarking	611004 Utfylling Skjenavatnet			

Lab.nr.	NOV017674-06	NOV017675-06
Sted for prøvetaking	611004 Utfylling S	611004 Utfylling S
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006
Merket	Skjenavatn	Langevatn

Ref/Metode

Parameter	Enhet	Måleu.	basert på	Lab
Fosfor total	µg P/L	41	21	±10-20% NS-EN ISO 15681 O
Nitrogen total	µg N/L	561	467	±10-20% NS 4743-2 O
Suspendert stoff, SS	mg/L	3.1	1.3	±10% NS 4733-2 O

Karen Bruusgaard
Siv.ing 

Vedlegg C

Analyserapport fra Eurofins, vann

(3 sider)



Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby
Postboks 6205
N-5893 BERGEN

Att.: Agnieszka Wyspianska

73 OKT. 2006

Registernr.: 358835
Kundenr.: 50179
Ordrenr.: 350608
Prøvenr.: 35883501
Referanse: A.Wyspianska
Mott. dato: 2006.09.28
Mott. tid: 13:00
Side: 1 av 3

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby, Postboks 6205
N-5893 BERGEN
Prøvested.....: **611004 - Skjenavatnet, Flesland**
Prøvetype.....: Ferskvann
Prøvetaking.....: 2006.09.27
Prøvetaker.....: adw
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.09.28 - 2006.10.17

Prøvenr.: 35883501				
Prøve ID:		Deteks.		RSD
Prøvemerking: Pkt 3, Dyp 5		grense	Metoder	(%)
Sulfid-S	<0.02 mg/l	0.02	DS278 1.udg.76	14

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby
Postboks 6205
N-5893 BERGEN

Registernr.: 358835
Kundenr.: 50179
Ordrenr.: 350608
Prøvenr.: 35883502
Referanse: A.Wyspianska
Mott. dato: 2006.09.28
Mott. tid: 13:00
Side: 2 av 3

Att.: Agnieszka Wyspianska

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby, Postboks 6205
N-5893 BERGEN
Prøvested.....: **611004 - Skjenavatnet, Flesland**
Prøvetype.....: Ferskvann
Prøvetaking.....: 2006.09.27
Prøvetaker.....: adw
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.09.28 - 2006.10.17

Prøvenr.: 35883502
Prøve ID:
Prøvemerkning: Pkt 4, Dyp 5

Deteks. grense Metoder RSD (%)

Sulfid-S	0.11 mg/l	0.02	DS278 1.udg.76	14
----------	-----------	------	----------------	----

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby
Postboks 6205
N-5893 BERGEN

Registrernr.: 358835
Kundenr.: 50179
Ordrenr.: 350608
Prøvenr.: 35883503
Referanse: A.Wyspianska
Mott. dato: 2006.09.28
Mott. tid: 13:00
Side: 3 av 3

Att.: Agnieszka Wyspianska

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Multiconsult AS Bergen, avd. Noteby, Postboks 6205
N-5893 BERGEN
Prøvested.....: **611004 - Skjenavatnet, Flesland**
Prøvetype.....: Ferskvann
Prøvetaking.....: 2006.09.27
Prøvetaker.....: adw
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.09.28 - 2006.10.17

Prøvenr.: 35883503				
Prøve ID:		Deteks.		RSD
Prøvemerking: Pkt 4, Dyp 9		grense	Metoder	(%)
Sulfid-S	0.49 mg/l	0.02	DS278 1.udg.76	14

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Solveig Fagerli
Solveig Fagerli
Kontaktperson

17. oktober 2006

Eva Kristin Løvseth
Eva Kristin Løvseth
Kvalitetssikring

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjennelse.

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Gjenfylling, sedimenter, vatn, organisk materiale		
Land/Fylke:	Hordaland	Kartblad:	1115 I
Kommune:	Bergen	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Flesland	Øst: 2916	Nord: 66903

Distribusjon:

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

Dokumentkontroll:

		Dokument 13.11.2006		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	13.11.06	adlw						
	Kontrollert	13.11.06	sz						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	13.11.06	adlw						
	Kontrollert	13.11.06	sz						
Teknisk innhold	Utarbeidet	13.11.06	adlw						
	Kontrollert	13.11.06	sz						
Format	Utarbeidet	13.11.06	adlw						
	Kontrollert	13.11.06	sz						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)					Dato: 13.11.06	Sign.: S. Zone			