

Rapport

Oppdragsgiver: **Avinor**

Oppdrag: **Bergen Lufthavn Flesland
Ny evakueringsvei over Fyllplass nord**

Emne: **Overvåking av vannkvalitet i Steinfjelltjern
Prøvetakingsrunde 3**

Dato: **5. juni 2012**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **613735 - 4**

Oppdragsleder: **Agnieszka Wyspianska**

Sign.: *Agnieszka Wyspianska*

Saksbehandler: **Anne Kristine Søvik**

Sign.: *Anne Kristine Søvik*

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Oddmund Atle Storesund**

Sammendrag:

I mai 2012 ble det utført én prøvetakingsrunde i Steinfjelltjern.

Analyseresultatene så langt tyder på at anleggsarbeidet ved den gamle fyllplassen kan ha påvirket vannkvaliteten i Steinfjelltjern noe. Flere runder med vannprøver vil gi mer entydige svar.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Observasjoner i felt	4
4.	Analyseresultater.....	5
5.	Konklusjon.....	9
6.	Referanser	10

Tegninger

Vedlegg

Vedlegg A Analyserapporter fra Eurofins

1. Innledning

På Bergen Lufthavn, Flesland, skal det anlegges en ny evakueringsvei nord for flystripa. Deler av denne veien skal legges over en gammel fyllplass (Fyllplass nord). Fyllplassen ligger rett sør for et lite tjern, Steinfjelltjern, og all avrenning fra fyllplassen drenerer mot dette tjernet.

I anleggsfasen vil det kunne være avrenning fra området ved fyllplassen, både av forurensede partikler fra fyllmassene samt steinstøv og rester av sprengstoff fra eventuelle stedlige sprengningsarbeider i området og fra tilkjørte sprengsteinmasser.

Multiconsult er engasjert av Avinor for å overvåke Steinfjelltjern i løpet av anleggsperioden. Første runde med vannprøver ble tatt 2. februar 2012 (før oppstart av anleggsarbeidet), og vil fungere som referanseprøver. Andre runde med vannprøver (21. februar 2012) ble tatt etter at det var igangsatt arbeid med å rydde vei til et område der det skal sprenges. Analyseresultatene fra disse to prøvetakingsrundene er rapportert i Multiconsult-rapport nr. 613735-2, datert 16. april, 2012 /1/.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra den første prøvetakingsrunden etter at anleggsarbeidet på selve fyllplassen er startet opp.

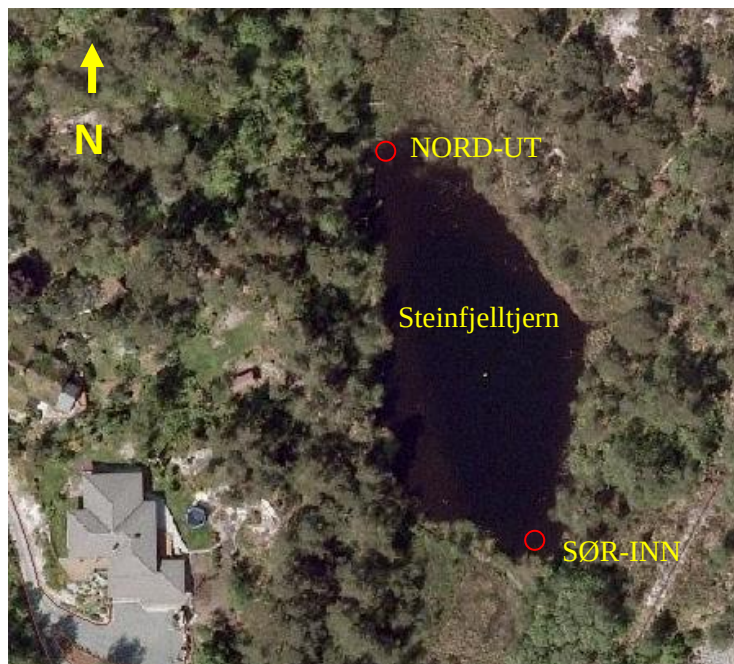
2. Utførte undersøkelser

Det ble tatt vannprøver fra Steinfjelltjern den 15. mai 2012, én prøve fra sørenden (SØR-INN) og én fra nordenden (NORD-UT) av Steinfjelltjern (figur 1).

Vannprøvene ble tatt som overflatevannprøver fra bredden av tjernet.

Vannprøvene ble analysert for ammonium (NH_4^+), nitrat (NO_3^-), total nitrogen, suspendert stoff, totalt organisk karbon (TOC), uorganiske miljøgifter (arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni) og sink (Zn)), olje, de monoaromatiske forbindelsene benzen, toluen, etylbenzen og xylener (BTX), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), samt perfluorerte stoffer (PFAS). Ledningsevne, pH, oksygeninnhold og temperatur ble målt i felt.

Analysene ble utført av eksternt laboratorium, Eurofins, som er akkreditert for de aktuelle analysene.



Figur 1: Oversiktsbilde over Steinfjelltjern med plassering av prøvetakingspunktene for vannprøver (NORD-UT og SØR-INN) (kilde: www.bergenskart.no).

3. Observasjoner i felt

Vannet ved sørenden av Steinfjelltjern var blakket (figur 2). Det hadde regnet kraftig dagene før og det kan ha ført til økt avrenning av partikler til tjernet.



Figur 2: Ved innløpet til Steinfjelltjern. Bildet er tatt 15. mai 2012, og er tatt mot øst.

4. Analyseresultater

Klif har en veileder for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT-veileder TA 1468/1997 /2/). Det finnes ikke klassifiseringssystem for arsen i denne veilederen. Det er ikke grenseverdier for PAH-forbindelsen benzo(a)pyren og PFOS i ferskvann. Som sammenligningsgrunnlag har vi brukt grenseverdier for sjøvann fra Klifs veileder TA 2229/2007 /3/. Klassifiseringssystemet i disse veilederne er vist i tabell 1. For klassegrensene for de individuelle stoffene henvises det til veilederne.

Konsentrasjonene i vannet kan også sammenlignes med grenseverdier gitt i Drikkevannsforskriften /4/. Drikkevannsforskriften har som mål å sikre drikkevann av tilfredsstillende kvalitet, og tar altså utgangspunkt i menneskets helse. For de stoffene der det ikke finnes grenseverdier i Drikkevannsforskriften er feltet i de påfølgende tabeller tomt.

Klassifiseringsveilederen i henhold til vannforskriften /5/ er ikke benyttet. Steinfjelltjern er så lite at det ikke blir karakterisert som egen vannforekomst og det er heller ikke vurdert til vanntype.

Tabell 1: Klassifiseringssystemet for pH, oksygen, suspendert stoff, total nitrogen, TOC samt metaller i ferskvann (Klifs veileder TA 1468/1997 /2/) og klassifiseringssystemet for benzo(a)pyren (B(a)P) og PFOS i sjøvann (Klifs veileder TA 2229/2007/3/).

Stoffer (veileder)	Tilstandsklasser				
pH, oksygen, suspendert stoff, total nitrogen og TOC (TA-1468/1997)	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Metaller (TA-1468/1997)	I Ubetydelig forurensset	II Moderat forurensset	III Markert forurensset	IV Sterkt forurensset	V Meget sterkt forurensset
B(a)P og PFOS (TA-2229/2007)	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig

Tabell 2: Vannprøver fra Steinfjelltjern - resultater for feltparametre (pH, ledningsevne, oksygen og temperatur) samt innhold av suspendert stoff og totalt organisk karbon (TOC). pH, oksygen, suspendert stoff og TOC er klassifisert i henhold til tilstandsklasser for ferskvann /2/. **Uthevet skrift** indikerer konsentrasjon over grenseverdi gitt i Drikkevannsforskriften /4/.

	Dato	pH	Lednings- evne	Oksygen	Temp.	Suspendert stoff	TOC
			mS/m	mg/l	°C	mg/l	
Sør- inn	02.02.12	6,6	20	-	0,2	6,2	4,5
	21.02.12	6,5	16	8,4	1,2	<1,5	5,5
	15.05.12	6,9	8	9,2	9,5	8,4	5,6
Nord- ut	02.02.12	6,7	23	-	0,1	<1,5	4,4
	21.02.12	6,7	18	6,4	2,4	9	3,9
	15.05.12	6,8	8	9,1	9,9	6,9	5,7
Drikkevanns- forskriften		6,5-9,5	250	-	-	-	5,0

Verdier for pH, oksygen, suspendert stoff og TOC fra Steinfjelltjern er klassifisert i henhold til tilstandsklasse for ferskvann /2/ (tabell 1 og 2). I tillegg er feltparametrene pH og ledningsevne samt innhold av TOC sammenlignet med grenseverdier gitt i Drikkevannsforskriften /4/.

Som for de tidligere prøvetakingsrundene er tilstanden i Steinfjelltjern å regne som ”meget god” med hensyn på pH. Oksygenforholdene i tjernet i siste prøvetakingsrunde er ”meget god”, som er en forbedring i forhold til andre prøvetakingsrunde. Tilstanden for suspendert stoff varierer mellom ”meget god” og ”dårlig” for de to første prøvetakingsrundene, men tilsvarer ”dårlig” ved begge prøvetakingspunkt i siste prøvetakingsrunde. Innhold av TOC tilsvarer tilstanden ”mindre god” for alle tre prøvetakingsrundene.

Ledningsevnen målt i Steinfjelltjern er lavere enn fastsatt grenseverdi i Drikkevannsforskriften (tabell 2). (**Merknad:** I rapport 613735-2 ble det gjort en feil ved omregning av ledningsevnen fra µS/cm til mS/m. Dette førte til at verdiene for ledningsevnen ble oppgitt til å være høyere enn grenseverdi gitt i Drikkevannsforskriften, noe som altså er feil).

De siste verdiene av TOC målt ved innløpet og utløpet overskrider grenseverdien i Drikkevannsforskriften.

Tabell 3: Vannprøver fra Steinfjelltjern – resultater for arsen (As) og tungmetallene bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn). Metallene er klassifisert i henhold til tilstandsklasser for ferskvann /2/. **Uthevet skrift** indikerer konsentrasjon over grenseverdi gitt i Drikkevannsforskriften /4/.

	Dato	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
		µg/l							
Sør- inn	02.02.12	<0,2	0,50	0,013	<0,5 ³	2,3	<0,005 ³	1,3	3,9
	21.02.12	<0,2	0,38	<0,01	<0,5 ³	1,6	0,017	0,98	2,2
	15.05.12	0,35	1,0	0,011	3,2	9,2	0,007	<0,5	7,8
Nord -ut	02.02.12	<0,2	0,44	0,017	<0,5 ³	2,4	<0,005 ³	1,2	4,5
	21.02.12	<0,2	0,44	0,014	<0,5 ³	2,2	0,015	<0,5	7,2
	15.05.12	0,38	0,65	0,016	1,5	3,7	0,006	<0,5	3,2
Drikkevanns- forskriften		10	10	5,0	50	0,1¹/1,0²	0,5	20	-

¹ Grenseverdi ut fra behandlingsanlegget

² Grenseverdi hos abonnent

³ Deteksjonsgrensen for krom og kvikksølv er høyere enn grenseverdi mellom tilstandsklasse I og II. Det er dermed uvisst om konsentrasjonen skal klassifiseres som "ubetydelig" eller "moderat forurenset". De aktuelle feltene i tabellen er derfor skravert blå/grønn.

Resultatene av metallanalysene for vannprøvene tatt fra Steinfjelltjern den 15.05.2012 er vist i tabell 3. Tabellen inneholder også resultater fra de to foregående undersøkelsene.

I undersøkelsen utført 15.05.2012 er tilstanden "ubetydelig" til "moderat forurenset" for metallene bly, kadmium, nikkel og sink. I forhold til tidligere prøverunder har konsentrasjonen av bly økt noe, nikkelkonsentrasjonen er redusert, mens for kadmium og sink er det ingen tydelig trend. Tilstanden for krom er "markert forurenset". Dette er en økning i konsentrasjonen i forhold til de to foregående prøvetakingsrundene. For kobber er tilstanden "sterkt forurenset" til "meget sterkt forurenset", noe som også er en økning i forhold til tidligere prøvetakingsrunder. Tilstanden for kvikksølv er "markert forurenset".

Med unntak av kobber er ingen av de påviste metallkonsentrasjonene over grenseverdier gitt i Drikkevannsforskriften. Kobber overstiger Drikkevannsforskriftens grenseverdi for abonnement med opptil 9,2 ganger.

Resultatene fra siste prøvetakingsrunde i mai kan tyde på en økning i konsentrasjonen av arsen, bly, krom og kobber. Økningen er mest markert ved innløpet i sør. Det er ikke påvist arsen eller krom i prøver som er tatt i de foregående prøverundene.

Konsentrasjonen av kvikksølv har gått noe ned i forhold til konsentrasjon påvist i prøvene fra 21. februar.

Tabell 4: Vannprøver fra Steinfjelltjern – resultater for total nitrogen (N), nitrat (NO_3^-), ammonium (NH_4^+), monoaromatiske forbindelser (BTEX), olje (THC), PAH-forbindelsen benzo(a)pyren (B(a)P), sum PAH_{16} og sum PCB_7 . Total nitrogen er klassifisert i henhold til tilstandsklasser for ferskvann /2/. B(a)P er klassifisert i henhold til tilstandsklasse for sjøvann /3/. **Uthevet skrift** indikerer konsentrasjon over grenseverdi gitt i Drikkevannsforskriften /4/.

	Dato	Total N	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	BTEX	sum THC ($>\text{C}_5\text{-C}_{35}$)	B(a)P	ΣPAH_{16}	ΣPCB_7
		µg/l							
Sør- inn	02.02.12	730	620	42	0,29 ²	78	<0,01 ³	i.p.	i.p.
	21.02.12	840	790	9,6	i.p.	14	<0,01 ³	i.p.	i.p.
	15.05.12	1100	710	12	i.p.	i.p.	<0,01 ³	0,026	i.p.
Nord- ut	02.02.12	710	630	17	0,18 ²	21	<0,01 ³	i.p.	i.p.
	21.02.12	290	120	36	i.p.	8,0	<0,01 ³	i.p.	i.p.
	15.05.12	990	720	12	i.p.	i.p.	<0,01 ³	0,028	0,0032
Drikkevannsforskriften		-	10 000	500	1,0¹	10	0,010	0,10	-

i.p. – ikke påvist

¹ I Drikkevannsforskriften er det bare grenseverdi for benzen.

² Toluen

³ Deteksjonsgrensen for B(a)P er høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I ("bakgrunn") og II ("god"). Det er dermed uvisst om konsentrasjonen skal klassifiseres som "bakgrunn" eller "god". De aktuelle feltene i tabellen er derfor skravert blå/grønn.

Resultater for nitrogenforbindelser samt de organiske miljøgiftene olje, inkl. BTEX, PAH og PCB er presentert i tabell 4. Tabellen inneholder resultatene fra prøvetakingsrunden den 15.05.2012 samt de to foregående prøvetakingsrundene.

For vannprøvene fra 15.05.2012 tilsvarer konsentrasjonen av total nitrogen tilstanden "dårlig", mens konsentrasjonen av benzo(a)pyren (B(a)P) tilsvarer tilstanden "bakgrunn" til "god". Ingen av de analyserte stoffene er påvist i konsentrasjon over grenseverdi gitt i Drikkevannsforskriften.

Resultatene fra siste prøvetakingsrunde i mai kan tyde på en økning i konsentrasjonen av total nitrogen. Dette kan imidlertid også være naturlige variasjoner, da det ikke er en tilsvarende økning for nitrat og ammonium.

For olje er det en nedgang i konsentrasjon, mens det for PAH og PCB ser ut til å være en liten økning i konsentrasjon sammenlignet med de to foregående prøvetakingsrundene.

Tabell 5: Vannprøver fra Steinfjelltjern – resultater for perfluorerte stoffer (PFAS).
Konsentrasjonen av PFOS er klassifisert i henhold til tilstandsklasser for sjøvann /3/.
Uthevet skrift indikerer konsentrasjon over grenseverdier.

	Dato	PFOS	PFOA	PFBS	PFHxS	PFHxA	PFHpA	PFNA	ΣPFAS
		ng/l							
Sør- inn	02.02.12	91,2	5,2	3,9	61,9	5,3	4,4	2,9	175
	21.02.12	60,6	4,1	<3,8	47,3	10,8	6,2	<2,5	129
	15.05.12	28,2	<5,0	<7,5	26,6	6,8	6,3	<5,0	67,9
Nord- ut	02.02.12	64,5	3,0	<3,8	38,5	4,0	2,9	<2,5	113
	21.02.12	15,1	<2,5	<3,8	<3,8	<2,5	<2,5	<2,5	15,1
	15.05.12	56,1	5,6	<7,5	20,9	10,0	<5,0	<5,0	92,5
TA-2229/2007 ¹		25 000	-	-	-	-	-	-	-
EU's gr.verdi ²		36 000							
EU's gr.verdi ³		530	-	-	-	-	-	-	-
HPA gr.verdi ⁴		300	10 000	-	-	-	-	-	-

¹ Øvre grense for tilstandsklasse II ("god") for PFOS i sjøvann (Klifs veileder TA-2229/2007 /3/)

² EUs forslag til "maximum acceptable concentration" for PFOS i ferskvann /6/.

³ EUs forslag til norm for drikkevann /7/.

⁴ Health Protection Agency (HPA) sitt råd om maks grense i drikkevann for PFOS og PFOA /8/.

Resultater for perfluorerte forbindelser i vannprøvene fra Steinfjelltjern er presentert i tabell 5. Konsentrasjonen av PFOS tilsvarer tilstandsklasse II ("god") for sjøvann. De påviste konsentrasjonene av PFOS (og PFOA) ligger under dagens grenseverdier for miljø og drikkevann.

Det er ikke påvist noen økning i konsentrasjonen av perfluorerte stoffer som følge av anleggsarbeidet.

5. Konklusjon

Vannet i Steinfjelltjern er generelt klassifisert som "mindre god" med hensyn på innhold av TOC og "dårlig" med hensyn på innhold av suspendert stoff og total nitrogen. Vannet har en konsentrasjon av kobber som tilsvarer "markert forurensset" til "meget sterkt forurensset". Innsjøene ved flyplassen har generelt høyt innhold av kobber. Vannet i Steinfjelltjern inneholder også flere perfluorerte stoffer, med høyest påvist konsentrasjon av PFOS og PFHxS.

Resultatene fra siste prøvetakingsrunde i mai (15.05.2012) kan tyde på en økning i konsentrasjonen av bly, krom og kobber. Økningen er mest markert ved innløpet i sør. Dette er som forventet da avrenningen fra fyllplassen renner inn i sørenden av tjernet.

Resultatene fra siste prøvetakingsrunde i mai kan også tyde på en økning i konsentrasjonen av total nitrogen, dette kan imidlertid være naturlige variasjoner.

Det foregår en ukentlig overvåking av Langavatnet som ligger 600 m sørøst for Steinfjelltjern. Det ble tatt prøver i Langavatnet dagen etter prøvetaking i Steinfjelltjern (16.05.2012). Det ble da påvist noe forhøyede verdier av kobber i et prøvepunkt ved utløpet av Langavatnet. Overvåkingen i Langavatnet har vist noen svingninger i konsentrasjoner av parametre som for eksempel suspendert stoff, turbiditet og kobber, uten at disse variasjonene kan knyttes direkte til anleggsvirksomhet.

Analyseresultatene så langt tyder på at anleggsarbeidet ved den gamle fyllplassen kan ha påvirket vannkvaliteten i Steinfjelltjern noe. Flere runder med vannprøver vil gi mer entydige svar.

6. Referanser

- /1/ Multiconsult, 2012. Bergen Lufthavn Flesland. Ny evakueringsvei over Fyllplass nord. Overvåking av vannkvalitet i Steinfjelltjern. Rapport nr. 613735-2.
- /2/ SFT, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. TA-1468/1997.
- /3/ SFT, 2007. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229/2007.
- /4/ Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften).
- /5/ Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.
- /6/ Entec, 2011. European Commission (DG Environment). Technical support for the Impact Assessment of the review of priority substances under Directive 2000/60/EC. Substance Assessment: PFOS, Report Entec UK Limited, Doc Reg No 26135C39, January 2011.
- /7/ Skjefstad, J. (OSL), Blytt, L.D. (Aquateam). Erfaringer fra ROS-arbeider knyttet til avrenning av PFOS på Gardermoen.
- /8/ Health Protection Agency (HPA),
(<http://www.hpa.org.uk/ProductsServices/ChemicalsPoisons/ChemicalRiskAssessment/ChemicalIncidentManagement/PFOSPFOAIncidents/>)

Vedlegg A

Analyserapporter fra Eurofins

(7 sider)

Multiconsult AS
Nesttunbrekka 95
5221 NESTTUN
Attn: Anne Kristine Søvik

AR-12-MM-007709-01



EUNOMO-00053565

Prøvemottak: 16.05.2012

Temperatur:

Analyseperiode: 18.05.2012-25.05.2012

Referanse: Oppdr: 613735, Avinor
miljøkontrollant

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2012-05160026	Prøvetakingsdato:	15.05.2012		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Anne Kristine Søvik		
Prøvemerking:	NORD-UT	Analysestartdato:	18.05.2012		
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Arsen (As), oppluttet ICP-MS	0.38	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	0.2
Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.65	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	0.2
Kadmium (Cd), oppluttet ICP-MS	0.016	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	0.01
Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	3.7	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	1
Krom (Cr), oppluttet ICP-MS	1.5	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Kvikksølv (Hg), oppluttet	0.006	µg/l	10%	NS 4768	0.005
Nikkel (Ni), oppluttet ICP-MS	<0.5	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	3.2	µg/l	50%	NS EN ISO 17294-2	2
BTEX					
Benzen	<0.1	µg/l	40%	Internal Method	0.1
Toluen	<0.1	µg/l	40%	Internal Method	0.1
Etylbenzen	<0.1	µg/l	40%	Internal Method	0.1
m,p-Xylen	<0.2	µg/l	40%	Internal Method	0.2
o-Xylen	<0.1	µg/l	40%	Internal Method	0.1
Totale hydrocarboner (THC)					
THC >C5-C8	<5	µg/l	30%	Intern metode	5
THC >C8-C10	<5	µg/l	30%	Intern metode	5
THC >C10-C12	<5	µg/l	30%	Intern metode	5
THC >C12-C16	<5	µg/l	30%	Intern metode	5
THC >C16-C35	<20	µg/l	30%	Intern metode	20
SUM THC (>C5-C35)	nd	µg/l		Intern metode	
PAH 16 EPA					
Naftalen	0.019	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Acenaftylen	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Acenaften	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Fluoren	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Fenantren	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Antracen	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Fluoranten	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Pyren	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Benzo(a)antracen	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Krysen/Trifenylen	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Benzo[b]fluoranten	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Benzo[k]fluoranten	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Benzo[a]pyren	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0041	µg/l	40%	Intern metode	0.002
Dibenzo[a,h]antracen	<0.01	µg/l	40%	Intern metode	0.01
Benzo[g,h,i]perylen	0.0044	µg/l	40%	Intern metode	0.002
Sum PAH(16) EPA	0.028	µg/l		Intern metode	
PCB 7					
PCB 28	<0.002	µg/l		Intern metode	0.002

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 52	0.0032 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 101	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 118	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 138	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 153	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 180	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
Sum 7 PCB	0.0032 µg/l	Intern metode	0.002

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2012-05160027	Prøvetakingsdato:	15.05.2012	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Anne Kristine Søvik	
Prøvermerking:	SØR-INN	Analysestartdato:	18.05.2012	
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU Metode:	LOQ:
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	0.35	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	0.2
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	1.0	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	0.2
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	0.011	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	0.01
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	9.2	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	1
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	3.2	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	0.5
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	0.007	µg/l	10% NS 4768	0.005
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	<0.5	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	0.5
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	7.8	µg/l	50% NS EN ISO 17294-2	2
BTEX				
Benzen	<0.1	µg/l	40% Internal Method	0.1
Toluen	<0.1	µg/l	40% Internal Method	0.1
Etylbenzen	<0.1	µg/l	40% Internal Method	0.1
m,p-Xylen	<0.2	µg/l	40% Internal Method	0.2
o-Xylen	<0.1	µg/l	40% Internal Method	0.1
Totale hydrocarboner (THC)				
THC >C5-C8	<5	µg/l	30% Intern metode	5
THC >C8-C10	<5	µg/l	30% Intern metode	5
THC >C10-C12	<5	µg/l	30% Intern metode	5
THC >C12-C16	<5	µg/l	30% Intern metode	5
THC >C16-C35	<20	µg/l	30% Intern metode	20
SUM THC (>C5-C35)	nd	µg/l	Intern metode	
PAH 16 EPA				
Naftalen	0.018	µg/l	40% Intern metode	0.01
Acenaftylen	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Acenaften	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Fluoren	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Fenantren	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Antracen	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Fluoranten	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Pyren	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Benzo(a)antracen	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Krysen/Trifenylen	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Benzo[b]fluoranten	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Benzo[k]fluoranten	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Benzo[a]pyren	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0042	µg/l	40% Intern metode	0.002
Dibenzo[a,h]antracen	<0.01	µg/l	40% Intern metode	0.01
Benzo[g,h,i]perylen	0.0042	µg/l	40% Intern metode	0.002
Sum PAH(16) EPA	0.026	µg/l	Intern metode	
PCB 7				
PCB 28	<0.002	µg/l	Intern metode	0.002

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 52	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 101	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 118	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 138	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 153	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
PCB 180	<0.002 µg/l	Intern metode	0.002
Sum 7 PCB	nd µg/l	Intern metode	0.002

Moss 25.05.2012

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Multiconsult AS
Nesttunbrekka 95
5221 NESTTUN
Attn: Anne Kristine Søvik

AR-12-MM-007832-01



EUNOMO-00053562

Prøvemottak: 16.05.2012
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2012-29.05.2012
Referanse: Oppdrnr. 613735, Avinor
Miljøkontrollant

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2012-05160019	Prøvetakingsdato: 15.05.2012
Prøvetype: Annet rent vann	Prøvetaker: Anne Kristine Søvik
Prøvemerkning: NORD-UT	Analysestartdato: 16.05.2012
Analyse	Resultat: Enhet: MU Metode: LOQ:
Suspendert stoff	6.9 mg/l 15% Intern metode 1.5
Total Nitrogen	990 µg/l 10% Intern metode 10
Ammonium (NH4-N)	12 µg/l 40% NS EN ISO 11732 5
Nitrat (NO3-N)	720 µg/l 20% NS EN ISO 13395 5
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.7 mg/l 15% Intern metode 0.5
a) PFC (perfluorerte forbindelser) ~ 9	
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	56.1 ng/l AIR OC 150 0
Perfluoroktansyre (PFOA)	5.6 ng/l AIR OC 150 0
Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	61.6 ng/l AIR OC 150 0
Total PFOS/PFOA inkl LOQ	61.6 ng/l AIR OC 150
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 7.5 ng/l AIR OC 150 0
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	20.9 ng/l AIR OC 150 0
Perfluorheksansyre (PFHxA)	10.0 ng/l AIR OC 150 0
Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 5.0 ng/l AIR OC 150 0
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 5.0 ng/l AIR OC 150 0
Perfluornonansyre (PFNA)	< 5.0 ng/l AIR OC 150 0
Perfluordekansyre (PFDA)	< 5.0 ng/l AIR OC 150 0
Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	92.5 ng/l AIR OC 150 0
Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	120 ng/l AIR OC 150

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: 439-2012-05160020	Prøvetakingsdato: 15.05.2012
Prøvetype: Annet rent vann	Prøvetaker: Anne Kristine Søvik
Prøvemerking: SØR-INN	Analysestartdato: 16.05.2012

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Suspendert stoff	8.4	mg/l	15%	Intern metode	1.5
Total Nitrogen	1100	µg/l	10%	Intern metode	10
Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	40%	NS EN ISO 11732	5
Nitrat (NO3-N)	710	µg/l	20%	NS EN ISO 13395	5
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.6	mg/l	15%	Intern metode	0.5

a) PFC (perfluorerte forbindelser) ~ 9

Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	28.2	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluoroktansyre (PFOA)	< 5.0	ng/l	AIR OC 150	0
Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	28.2	ng/l	AIR OC 150	0
Total PFOS/PFOA inkl LOQ	33.2	ng/l	AIR OC 150	
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 7.5	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	26.6	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluorheksansyre (PFHxA)	6.8	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluorheptansyre (PFHpA)	6.3	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 5.0	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluornonansyre (PFNA)	< 5.0	ng/l	AIR OC 150	0
Perfluordekansyre (PFDA)	< 5.0	ng/l	AIR OC 150	0
Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	67.9	ng/l	AIR OC 150	0
Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	95.4	ng/l	AIR OC 150	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg

Moss 29.05.2012


Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Sigevann, vannkvalitet, overvåking, PFAS		
Land/Fylke:	Hordaland	Kartblad:	1115 I
Kommune:	Bergen	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Flesland	Øst: 2909	Nord: 66923

Distribusjon:

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

Dokumentkontroll:

		Dokument 5. juni 2012		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	5/6-12	As						
	Kontrollert	5/6-12	adlw						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	5/6-12	As						
	Kontrollert	5/6-12	adlw						
Teknisk innhold	Utarbeidet	5/6-12	As						
	Kontrollert	5/6-12	adlw						
Format	Utarbeidet	5/6-12	As						
	Kontrollert	5/6-12	adlw						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)					Dato: 5/6-12	Sign.: A. Wyspianski			