Franzefoss Gjenvinning AS

Vannovervåkning i Bolgsvaet

Analyser av biota

Oppdragsnr.: **5176554** Dokumentnr.: **RIM-01** Versjon: **D01** Dato: **2018-12-20**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Franzefoss Gjenvinning AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Hilde Nymark Rasmussen
Rådgiver:	Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder:	Marianne Olufsen
Fagansvarlig:	Marianne Olufsen
Andre nøkkelpersoner:	Elisabeth Lundsør (feltarbeid) og Pernille Bechmann (fagkontroll)

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2018-12-20	For godkjennelse hos oppdragsgiver	Marianne Olufsen	Pernille Bechmann	Marianne Olufsen

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Over 100 landbaserte industribedrifter med utslipp til sjø har mottatt krav om vannovervåkning eller endring i krav om vannovervåkning fra Miljødirektoratet i 2014. Overvåkningsprogrammene skal gi grunnlag for utarbeidelse av regionale vannforvaltningsplaner. Franzefoss Gjenvinning AS, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Norsk Gjenvinning AS skal gjennomførte overvåkning av vannforekomstene i Bolgsvaet i den forbindelse. Franzefoss AS og Norsk Gjenvinning fikk pålegg fra Miljødirektoratet om videre overvåkning i vannforekomsten som følge av resultat fra overvåkning i 2015. Disse aktørene har samkjørt program for vannovervåkning for å gjennomføre overvåkningen effektivt og økonomisk. Denne rapporten omhandler gjennomføring av og resultater fra vannovervåkningsprogrammet.

Overvåkningen inkluderte 5 stasjoner, hvorav en stasjon er en referanse. Det ble samlet inn prøver av biota (albuesnegl) til miljøgiftanalyser. Feltarbeid ble gjennomført i oktober 2018. Prøvene ble analysert for ulike kombinasjoner av metaller, polyaromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og polyfluorerte organiske forbindelser (PFC). Det ble ikke påvist PAH, PCB eller PFC over grenseverdier gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016. På grunn av matriksinterferens i prøvene var rapporteringsgrensene for kvikksølv (Hg) og bly (Pb) høyere enn grenseverdiene gitt i veileder M-608 og M-241, som fører til usikkerhet knyttet til konsentrasjon av disse metallene. Det ble påvist verdier over grenseverdi for Hg i Bio1, og for Pb i Bio1 og Bio2 i biota også ved overvåkning i 2015.

Det er ikke påvist negativ påvirkning som kan knyttes til utslipp fra Franzefoss eller Norsk Gjenvinning. Vannovervåkning gjennomført i 2018 tyder ikke på at bedriftens utslipp vil påvirke at miljømålene for vannforekomsten ikke nås. Norconsult AS anbefaler likevel videre overvåkning på grunn av usikkerhet i analyseresultatene som påvirker vurderingsgrunnlaget ved dette årets overvåkning.

Innhold

1 Innledning 5
1.1 Bakgrunn 5
1.1.1 Franzefoss Gjenvinning AS 5
1.1.2 Norsk Gjenvinning Industri AS 6
1.1.3 Kristiansund kommune 7
1.1.4 Andre kilder til forurensing 8
1.2 Resipienten og stasjonsnett 9
1.2.1 Vannutskiftning og strømforhold - Vannresipient 10
2 Materialer og metode 12
2.1 Miljøgifter i biota 12
2.2 Klassifisering av parametere 13
3 Resultater 16
4 Konklusjon og vurdering av videre overvåkning 18
4.1 Stasjoner påvirket av Franzefoss og kommunalt utslipp 18
4.2 Stasjoner påvirket av Norsk Gjenvinning og kommunalt utslipp 18
4.3 Vurdering av behov for videreføring av overvåkning 18
4.4 Vannmiljø 19
5 Referanser 20
Vedlegg 21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Over 100 landbaserte industribedrifter med utslipp til sjø mottok krav om vannovervåking eller endring i krav om vannovervåking fra Miljødirektoratet i 2014. Kravet ble fremmet for å ivareta bestemmelser i Vannforskriften og sikre lik behandling av bedriftene, og skal gi grunnlag for utarbeidelse av regionale vannforvaltningsplaner. Franzefoss Gjenvinning AS, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Norsk Gjenvinning AS skal gjennomførte overvåkning av vannforekomstene i Bolgsvaet i den forbindelse. Franzefoss AS og Norsk Gjenvinning fikk pålegg fra Miljødirektoratet om videre overvåkning i vannforekomsten som følge av resultat fra overvåkning i 2015.

Franzefoss Gjenvinning AS og Norsk Gjenvinning Industri AS skulle gjennomføre overvåking i Bolgsvaet. For å gjennomføre overvåkingen effektivt og økonomisk og for å kunne vurdere tilstand og effekt i Bolgsvaet best mulig gikk aktørene sammen om gjennomføringen. I følge programmet skal det overvåkes miljøgifter i biota hvert 3. år.

Undersøkelsen gjennomført i 2018 er et samarbeid mellom Franzefoss Gjenvinning AS og Norsk Gjenvinning Industri AS. Virksomhetene og deres utslipp er beskrevet under, i tillegg til andre virksomheter som er sannsynlig å bidra til utslipp i vannforekomstene. Denne rapporten omhandler gjennomføringen av og resultater fra vannovervåkingsprogrammet. I 2018 omfatter vannovervåkning undersøkelser av miljøgifter i biota.

1.1.1 Franzefoss Gjenvinning AS

Anlegget på Husøya har tillatelse til årlig mottak, mellomlagring og behandling av 80 000 tonn farlig avfall fra offshorevirksomhet [2]. Det kan maksimalt lagres 7 000 tonn avfall på bedriftens område og avfallet skal behandles innen 12 måneder fra mottak. Tillatelsen gjelder også anlegg for årlig forbrenning av inntil 600 tonn spillolje som energibærer i termisk behandling av avfall. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Utslippsbegrensninger for utslipp til vann for Franzefoss Gjenvinning AS på Husøya [2].

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra
		Konsentrasjonsgrense, mg/liter, døgnmiddel	Maksimalt årlig utslipp, kg/år	
Prosessutslipp	Totalt organisk karbon, TOC	750	33000	31. mai 2017
Prosessutslipp	Olje	20	450	31. mai 2017
Prosessutslipp	Olje	10	300	1. januar 2019
Prosessutslipp	Arsen	0,05	0,5	31. mai 2017
Prosessutslipp	Kadmium	0,01	0,1	31. mai 2017
Prosessutslipp	Krom	0,1	2	31. mai 2017
Prosessutslipp	Kobber	0,2	5	31. mai 2017
Prosessutslipp	Kvikksølv	0,003	0,06	31. mai 2017
Prosessutslipp	Nikkel	0,25	8	31. mai 2017
Prosessutslipp	Bly	0,05	1	31. mai 2017
Prosessutslipp	Sink	0,5	12,5	31. mai 2017
Prosessutslipp	Sum PFAS[1]	0,004	0,1	31. mai 2017
Oljeavskiller	Olje	20	-	31. mai 2017

[1] Per- og polyfluorerte alkylstoffer er en sum av følgende stoffer: PFOS, PFOA, 8:2 FTOH, 6:2 FTS, C9 PFNA, C10 PFDA, C11 PFUnA, C12 PFDoA, C13 PFTrA, C14 PFTeA, PFHxS, N-EtFOSA, N-Me FOSA, N-EtFOSE og N-Me FOSE.

Vannmengden fra prosessutslippet kan være maksimalt 65 000 m^3 per år.

Anlegget på Husøya består av tre hoveddeler; tankanlegg, termisk prosesseringsanlegg og et kjemisk/biologisk vannrenseanlegg. I tillegg til en hall for lagring av tørrstoff. Anlegget har døgnkontinuerlig drift 365 dager i året og er alltid bemannet med minimum 2 personer. Normalt jobber 18 personer på anlegget. En detaljert beskrivelse av prosesser for mottak og behandling er gitt i overvåkingsprogrammet [3].

Vannutslippet fra anlegget er 0,8-4,2 l/s fra rør med 160 mm diameter. Utslippspunktet ligger ca. 270 m fra land på 29 m dyp. Utslippet er plassert 1 m over sjøbunn med vinkel -10° i forhold til horisontalt og retning 317° [3].

1.1.2 Norsk Gjenvinning Industri AS

Norsk Gjenvinning Industri AS (NGI) er lokalisert på Vestbase sammen med ca. 60 selskaper. Anlegget består av en tankfarm, en hall for sortering og mellomlagring av forskjellige typer farlig avfall og et vannrenseanlegg. Transport til og fra anlegget skjer med bil eller båt [4].

Anlegget på Vestbase har tillatelse til mottak, lagring og behandling av inntil 40 000 m^3 avfall per år [5]. Det kan maksimalt lagres 8 000 tonn avfall til enhver tid og avfallet skal behandles innen 12 måneder fra mottak. Oljekonsentrasjon i spillvann skal ikke overstige 20 mg/L. Behandlingsprosessene ved anlegget er beskrevet i overvåkingsprogrammet [4]. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann er vist i Tabell 2, Tabell 3 og Tabell 4.

Utslippspunktet er 40 meter fra land og på 20-25 meters dyp, hvor det er god vanngjennomstrømming.

Tabell 2 Utslippsbegrensninger for utslipp av PFC til vann for Norsk Gjenvinning Industri AS på Vestbase [5].

Utslippskomponenter Utslipp fra renseanlegg	**Utslippsgrenser konsentrasjon (µg/l), døgnmiddelverdi**		**Utslippsgrenser mengde per år (gram)**	
	I dag	**Søkes om**	**I dag**	**Søkes om**
PFOS	50 (sum PFOS/PFOA)	10	130 (sum PFOS/PFOA)	100
PFOA	50 (sum PFOS/PFOA)	10	130 (sum PFOS/PFOA)	100
6:2 FTS		10		100
Sum 10 PFC forbindelser iht. Miljødirektoratets liste[1]		40		400

Tabell 3: Utslippsbegrensninger for utslipp av PAH forbindelser og dodecylfenol til vann for Norsk Gjenvinning Industri AS på Vestbase [5].

Utslippskomponenter Utslipp fra renseanlegg	**Utslippsgrenser konsentrasjon (µg/l), døgnmiddelverdi**		**Utslippsgrenser mengde per år (gram)**	
	I dag	**Søkes om**	**I dag**	**Søkes om**
PAH 16		100		3 500
Benso(a)pyren		11		385
Pyren		11		385
Krysen		11		385
Dodecylfenol med isomere		2		70

Tabell 4: Utslippsbegrensninger for utslipp av metaller og hydrokarboner til vann for Norsk Gjenvinning Industri AS på Vestbase [5].

Utslippskomponent	Utslippsgrenser			
	Konsentrasjonsgrense (mg/l)		Mengdegrense (g/døgn)	
	I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
pH	6-9		6-9	
TOC	1000		72 000	
Hydrokarboner	10	20	750	1500
Cr (totalt)	0,05		1,25	
Ni	0,1		2,4	
Cu	0,1		2,5	
Zn	0,5	2	12	50
As	0,05		1,2	
Mo	0,1		2,5	
Cd	0,005		0,011	
Sn	0,1		2,5	
Ba	0,5	4	12	100
Hg	0,002		0,05	
Pb	0,025		0,6	
V	0,35		6	

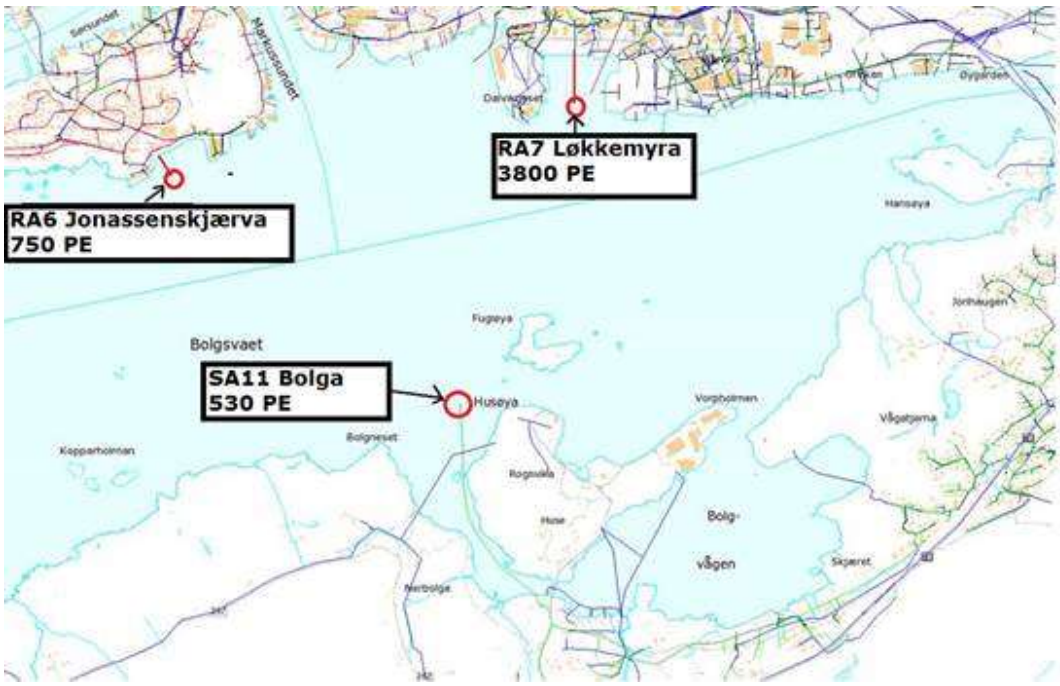
I tillegg til parameterne i utslippstillatelsen er NGI pliktig å ha kontroll på utslipp av nikkel, kadmium, bly, PAH og dodecylfenol med isomere, samt andre komponenter som er omfattet av rapporteringsplikten.

1.1.3 Kristiansund kommune

Kommunen bidrar til forurensning av resipienten via utslipp av kommunalt avløpsvann. En oversikt over de kommunale utslippene er gitt i Tabell 5. Utslippspunktene er vist i Figur 1.

Tabell 5: Oversikt over utslipp til kommunalt avløpsvann. Utslippsstørrelse er hentet fra rapportering fra 2017.

Renseanlegg	Rensegrad	Utslippsdyp	Utslipp 2014	Utslipp 2017	Informasjon om utslippet
RA6 Jonassenskjærva	Urenset	Ca. 25 meter	750 PE	823 PE	I all vesentlighet avløp fra husholdninger. Forurenset overvann fra vei og parkeringsplasser.
RA7 Løkkemyra	Urenset	Ca. 20 meter	3800 PE	2628 PE	Påslipp fra: • Ca. 2 200 fastboende. • Arbeidsplasser. • Industri: Slakteri, produksjon av kosmetikk, bilverksteder, entreprenørbedrifter. Forurenset overvann fra vei og parkeringsplasser.
SA11 Bolga	Mekanisk - slamavskiller	Ca. 20 meter	530 PE	531 PE	Industri påslipp fra: • Entreprenør som driver med behandling av forurenset vann • Entreprenørbedrifter Forurenset overvann fra vei og parkeringsplasser.



Figur 1 Kart over utslippspunkt for kommunalt avløp i Bolgsvaet.

1.1.4 Andre kilder til forurensing

Det er utført en grundig kartlegging av andre kilder til forurensning i Rapport for vannovervåkning i 2015 [6].

1.2 Resipienten og stasjonsnett

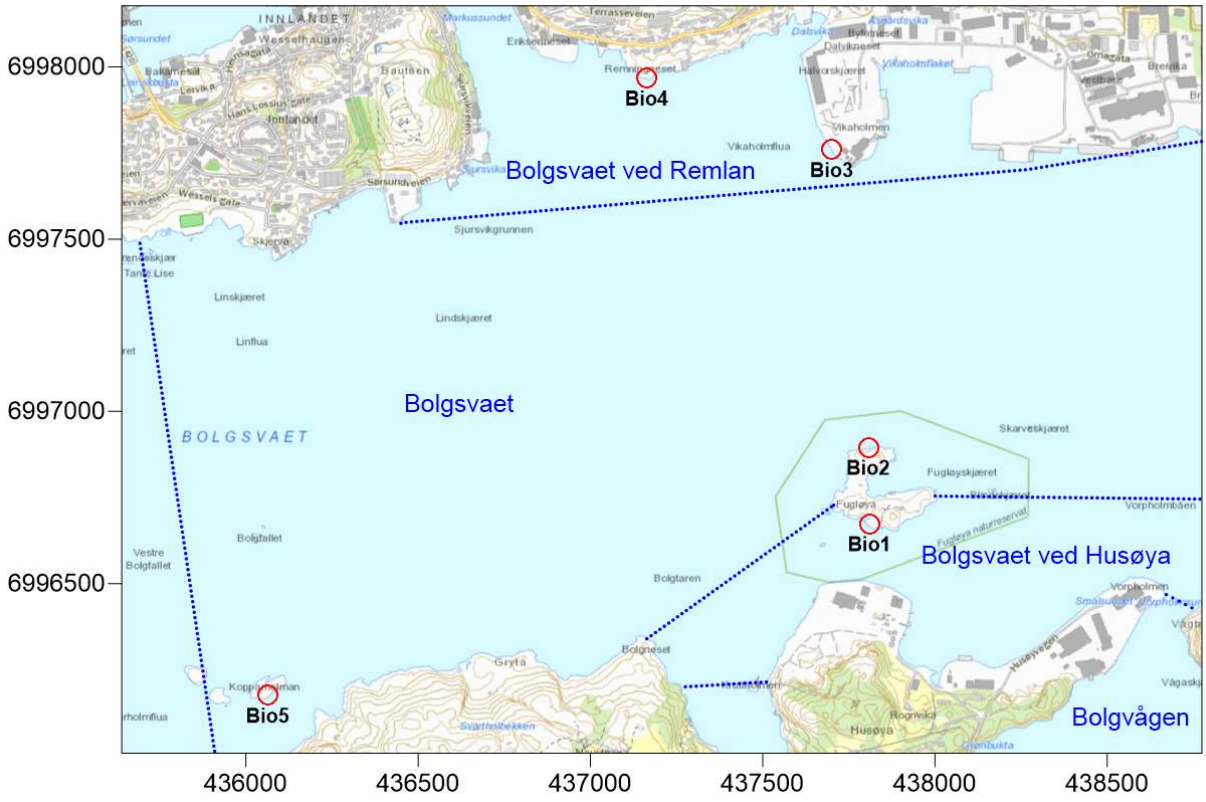
Utslipp fra de aktuelle virksomhetene går til kystvann med vanntypen moderat eksponert og beskyttet kyst/fjord. Oppholdstid for bunnvann er antatt å være kort (dager). Vannforekomstene «Bolgsvaet ved Husøya» (0303011202-5-C), «Bolgsvaet» (0303011202-6-C) og «Bolgsvaet ved Remlan» (0303011202-2-C) er resipienter for utslipp fra aktivitet på Husøya og Vestbase. En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand i resipienten i dag er registrert i Vann-nett [7] og er vist i Tabell 6.

Noe utslipp fra Husøya går og til vannforekomsten «Bolgvågen» (0303011202-4-C), men denne resipienten er ikke del av vannovervåkningsprogrammet for biota i 2018.

Tabell 6: Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomstene i undersøkelsen [7].

Vannforekomst	Vannforekomst ID	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand	Kvalitetselementer - kjemisk tilstand
Bolgvågen	0303011202-4-C	Moderat	Ukjent	
Bolgsvaet ved Husøya	0303011202-5-C	Moderat	Dårlig	TBT
Bolgsvaet	0303011202-6-C	Moderat	Dårlig	Hg
Bolgsvaet ved Remlan	0303011202-2-C	Moderat	Ukjent	

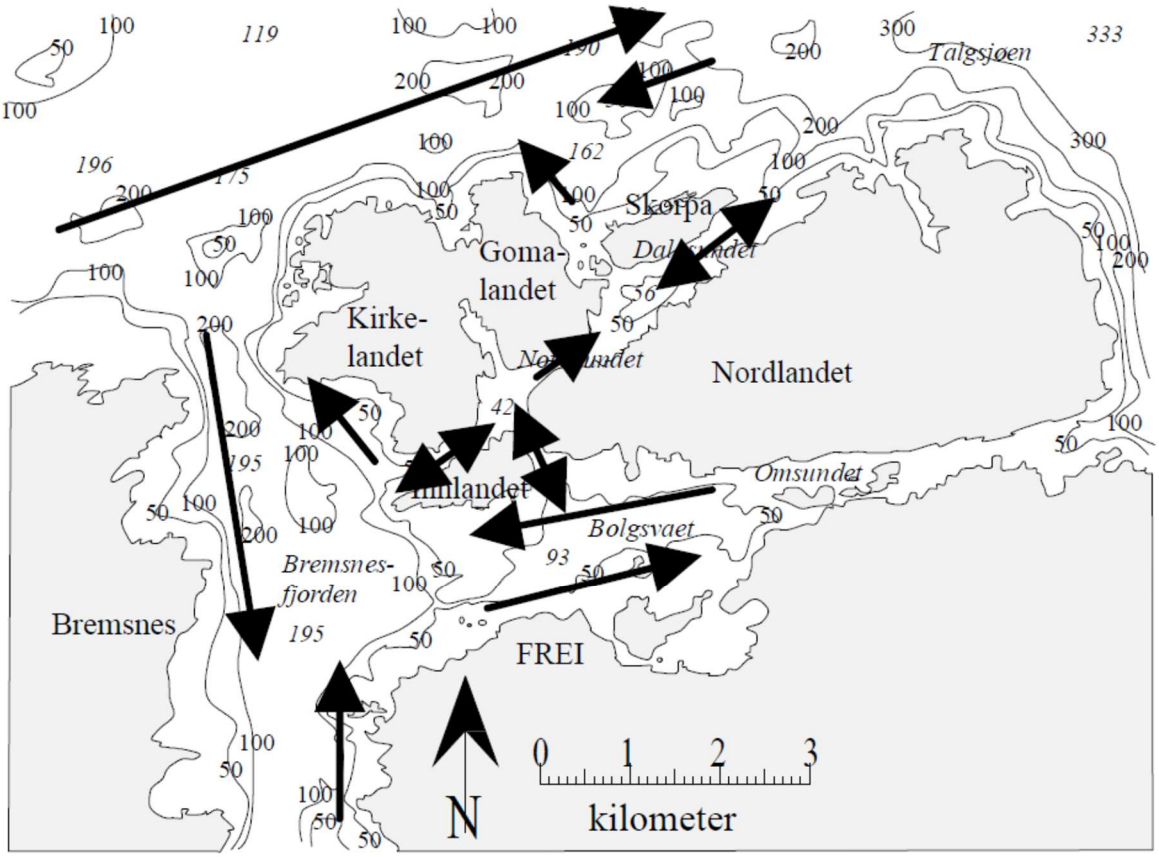
En oversikt over stasjonsnettet for biota er vist i Figur 2.



Figur 2: Prøvetakingsstasjoner utenfor Kristiansund er markert med rød sirkel og vannforekomstene grenser er stiplet blå linjer og navn på resipient er gitt ved blå skrift. Informasjon hentet fra Vann-nett [7]. Koordinater - WGS 84 UTM 32N.

1.2.1 Vannutskiftning og strømforhold - Vannresipient

Den nordgående kyststrømmen og tidevann er viktige for vannutskiftingen i Kristiansundområdet. Den dominerende strømmen antas å gå inn i Bolgsvaet fra vest mot øst langs den sørlige siden og ut fra øst mot vest langs den nordlige siden, se Figur 3 [8].

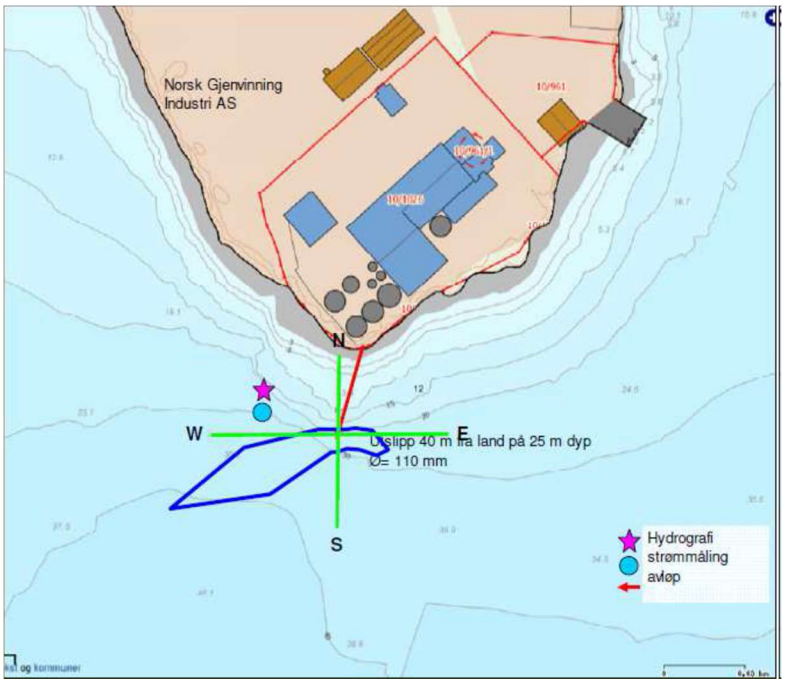


Figur 3: Dominerende strømretning i Bolsvaet og omkringliggende områder [8].

Det er ikke gjennomført strømmålinger ved utslippet til Franzefoss Gjenvinning AS. Dominerende strømretning er antatt å gå fra vest mot øst. Modelleringer gjennomført for Franzefoss Gjenvinning AS viser god fortynning av utslippet deres [9].

Rådgivende Biologer AS har beregnet et innlagringsdyp for utslippet fra Norsk Gjenvinning Industri AS. Innlagring skjer på 10 m eller grunnere avhengig av sesong og vannføring. Det er beregnet over 1000 ganger fortynning ved innlagring og over 6000 ganger fortynning 1 km fra utslippet [10].

Strømmålinger gjennomført av Rådgivende Biologer AS i september-oktober 2013 viste at vannfluksen hovedsakelig går mot vest- sørvest på 10 m dyp ved utslippet fra Norsk Gjenvinning Industri AS, se Figur 4. Ved innlagring av utslippet på dette dypet transporteres derfor utslippet utover i Bolgsvaet.



Figur 4: Vannfluks på 10 m dyp ved utslippet fra Norsk Gjenvinning Industri AS [4].

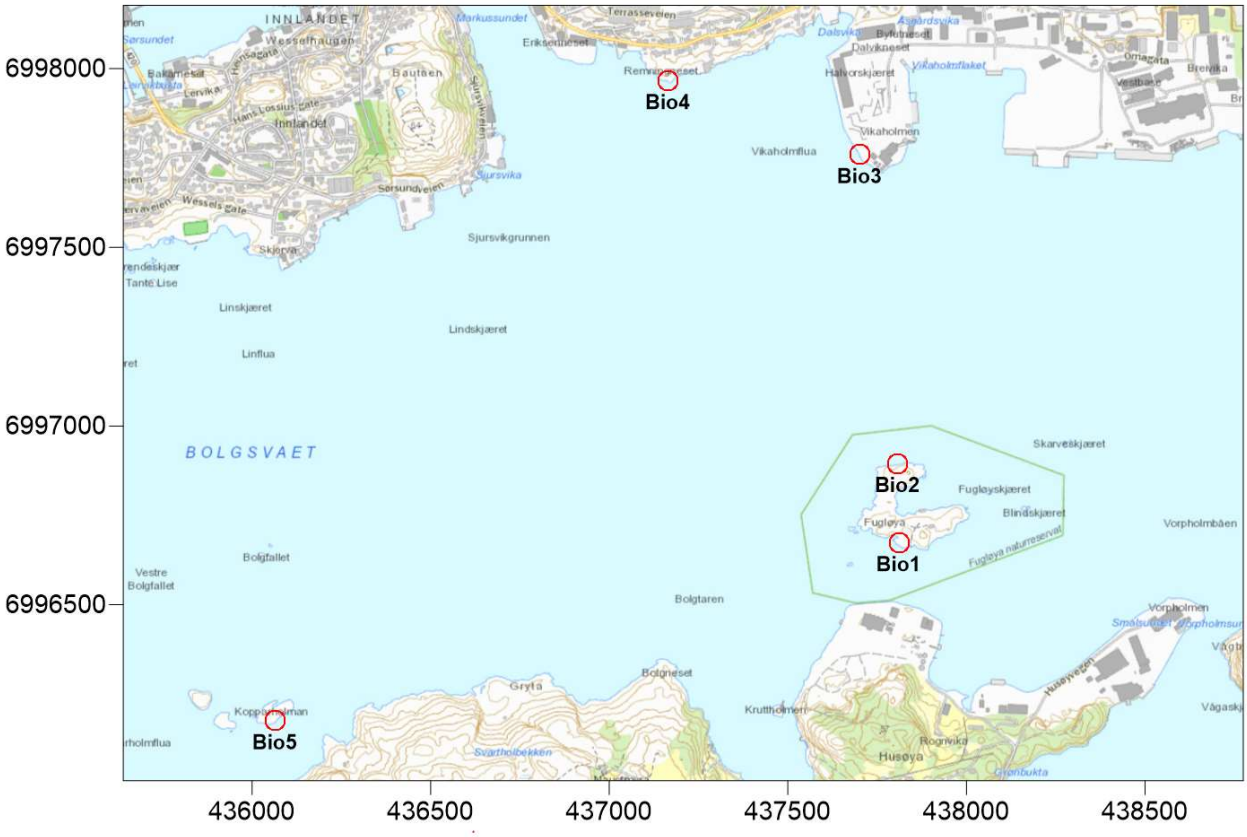
Bolgvågen har begrenset vannutskifting på grunn av smale og grunne terskler. Området sør for Husøya ligger tørt ved lavvann og gjennomstrømningen ved høyvann er begrenset på grunn av en vei som krysser over. Mellom østsiden av Husøya og fastlandet er det kun ca. 85 m bredt og terskelen er ca. 8,6 m dyp. Bolgvågen er ca. 39 m på det dypeste og 66 % av vannvolumet ligger under terskelnivå [11].

2 Materialer og metode

2.1 Miljøgifter i biota

Albuesnegl (*Patella vulgata*) ble valgt i overvåkingsprogrammene fordi arten er benyttet i tidligere overvåkningsprogram i området. Det har ikke tidligere vært mulig å finne blåskjell eller strandsnegl til biotaprøver.

Prøver av albuesnegl ble innhentet 11.10.2018 av Norconsult AS ved Marianne Olufsen og Elisabeth Lundsør. Plasseringen av stasjonene er vist på kart i Figur 5. Det var vindstille og rolig sjø. Prøvene ble samlet inn ved lavvann.



Figur 5 Kart som viser plassering av stasjoner for innsamling av albuesnegl. Koordinater WGS84 UTM 32N.

Stasjon Bio1, Bio2, Bio3, Bio4 tilsvarer stasjonen benyttet for biota-prøver i resipientundersøkelsen fra 2015. Bio5 er en ny stasjon og skal fungere som en referansestasjon. På Husøya, sør for Fugløya, har Franzefoss sitt anlegg og det er utslipp fra kommunalt avløpsanlegg «Bolga». Bio1 og Bio2 er forventet å detektere eventuell forurensing fra Husøya. På nordsiden av Bolgsvaet, på Vestbase sitt anlegg, ligger Norsk Gjenvinning Industri AS sitt anlegg og utslipp fra kommunalt avløpsanlegg «Løkkemyra». Bio3 og Bio4 er forventet å detektere eventuell forurensing fra Vestbase. Referansestasjon, Bio5, er plassert på Kopparholmen og er ikke forventet å være påvirket av utslipp fra Franzefoss eller Norsk Gjenvinning Industri AS.

Koordinater for stasjonene og informasjon om blandprøver er gitt i Tabell 7.

Tabell 7: Informasjon om blandprøver av albuesnegl samlet inn på stasjoner i Bolgsvaet. GPS-koordinater oppgitt i WGS84 UTM 32N.

Stasjonsnavn	Lokalitet	x-koordinat (N)	y-koordinat (Ø)	Antall	Vekt (g)
Bio1	Fugløya sør	437811,2	6996673,5	57	250
Bio2	Fugløya nord	437807,1	6996895,2	61	171
Bio3	Vestbase	437701,4	6997759,4	61	194
Bio4	Bolgsvaet nord	437164,5	6997966,9	60	176
Bio5	Referansestasjon	436064,4	6996175,3	61	119

Omtrent 60 albuesnegl ble samlet fra hver stasjon og samlet i en blandprøver. Sneglene ble løsnet fra skjell i felt, og prøvene ble nedfryst før transport til analyselaboratoriet. ALS Laboratory Group gjennomførte analyser av biotaprøvene. Analyseprogram fra 2015 ble videreført i 2018. Det ble i tillegg lagt til en referansestasjon ved navn Bio5. Analyseprogram for de ulike stasjonene vises i Tabell 8.

Tabell 8: Analyseprogram for vannovervåkning av biota i Bolgsvaet i 2018.

Stasjonsnavn	Analyseprogram
Bio1	Metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Ba og Sn), PAH-16, PCB-7, PFAS og tørrstoffinnhold
Bio2	Metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Ba og Sn), PAH-16, PCB-7, PFAS og tørrstoffinnhold
Bio3	Hg, PFAS og tørrstoffinnhold
Bio4	Cd, Hg, PCB-7 og tørrstoffinnhold
Bio5 (referansestasjon)	Metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Ba og Sn), PAH-16, PCB-7, PFAS, tørrstoffinnhold

2.2 Klassifisering av parametere

Nivåer av miljøgifter i albuesnegl er sammenlignet med grenseverdier for miljøkvalitetsstandard (EQS) i M-608, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», og er oppgitt som $QS_{biota,hh}$ [12]. For biota må grenseverdier for miljøkvalitet ikke forveksles med grenseverdier for mattrygghet og omsetning av sjømat. Overvåkning av biota i 2015 sammenlignet nivåer av miljøgift i albuesnegl grenseverdier for miljøkvalitetsstandard i Miljødirektoratet sin veileder M-241 «Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder» [13].

Grenseverdiene er vist i Tabell 9 og Tabell 10.

Tabell 9: Grenseverdier for miljøgifter i biota gitt av M-608 og M-241. Vann-EQS verdier fra Direktiv 2013/39/EU er også vist (i parentes). [12, 13]

Matriks	Parameter	Benevning	Grenseverdi i M241, Vann-EQS fra Directive 2013/39/EU er også presentert (i parentes)	Grenseverdi i M-608
	Pb (Bly)	µg/kg vv	200	
	Kvikksølv	µg /kg vv	(20)	20
	Naftalen	µg /kg	2400	2400
	Antracen	µg /kg	2400	2400
	Fluoranten	µg /kg	(30)	30
	Benso(a)pyren^	µg /kg	(5)	5
	PFOS	µg /kg	(9,1)	9,1
Biota, QS	Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	µg /kg	(0,0065 TEQ)	0,0065 TEQ

*Tabell 10: Grenseverdier i «Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder» (M-241), miljøgifter i biota, for forbindelser som ikke er inkludert i Vannrammedirektivet. Verdier som har blitt kvalitetssikret er vist i **tykk** skrift. [12, 13]*

Matriks	Parameter	Benevning	Grenseverdi M-241	Grenseverdi M-608
	Benzo(a)anthracene	µg /kg vv	300	304
	PCB7	µg /kg vv	0,6	1
Biota, QS	PFOA	µg /kg vv	91	91,3

Grenseverdier for forurensende stoffer i næringsmidler er vist i

Tabell 11 nedenfor. Også disse grenseverdiene er basert på human helse, ved inntak av sjømat/ produkter av sjømat.

Tabell 11: Grenseverdier for visse forurensende stoffer i næringsmidler. [14]

Forbindelse	Organisme/ næringsmiddel	Grenseverdi
Bly	Muskelkjøtt fra fisk	0,3 mg/kg våtvekt
	Krepsdyr: muskelkjøtt fra lemmer og bakkropp. For krabber og krabbelignende krepsdyr (Brachyura og Anumura): muskelkjøtt fra lemmer	0,5 mg/kg våtvekt
	Toskallede bløtdyr	1,5 mg/kg våtvekt
Kadmium	Muskelkjøtt fra fisk	0,050 - 0,25 mg/kg våtvekt
	Krepsdyr: muskelkjøtt fra lemmer og bakkropp. For krabber og krabbelignende krepsdyr (Brachyura og Anumura): muskelkjøtt fra lemmer	0,5 mg/kg våtvekt
	Muslinger	1 mg/kg våtvekt
Kvikksølv	Fiskerivarer og muskelkjøtt fra fisk, unntatt fiskearter oppført i nr. 3.3.2. For krepsdyr gjelder grenseverdien for muskelkjøtt fra lemmer og bakkropp. For krabber og krabbelignende krepsdyr (Brachyura og Anomura), muskelkjøtt fra lemmer	0,5 mg/kg våtvekt
Summen av PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 og PCB180 (ICES – 6)	Muskelkjøtt fra fisk og fiskerivarer og produkter av dette	75 ng/g våtvekt

For prioriterte stoffer i Vannrammedirektivet har EU gitt ut datablader med bl.a. grenseverdier for mennesker ved matinntak. Disse verdiene er vist i Tabell 12 nedenfor for nikkel [15] og kadmium [16].

Tabell 12: Grenseverdier for kadmium og nikkel ved matinntak, fra EUs datablader. [15, 16]

Compound	Protection objective	Quality Standard
Cadmium	Food uptake by man (edible parts of fish, crustaceans or cephalopods)	0,1 – 1,0 mg/kg
Nickel	Food uptake by man	0,67 mg/kg fishery product (wet weight)

3 Resultater

Det er foretatt en innsamling av albuesnegl for miljøgiftanalyser på 5 stasjoner. Resultater av disse analysene er vist i Tabell 13. Verdiene for miljøgifter i biota er sammenlignet med gjeldende grenseverdier i M-608 [12].

Tabell 13: Resultat av miljøgiftanalyser i biotaprøver. Konsentrasjoner er sammenlignet med grenseverdier i M-608, med unntak for Pb som er sammenlignet med M-241. Verdier over grenseverdi er markert i tabellen med rød tekst. Verdier der rapporteringsgrense overskrider grenseverdi er markert med rosa bakgrunn [12, 13]

Parameter	Benevning	HØST 2018					Grenseverdi M-608	Grenseverdi M-241
		BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5		
As (Arsen)	mg/kg	5,7	5,5			8		
Mn (Mangan)	mg/kg	5	5,7			4,1		
Pb (Bly)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0		0,2
Cd (Kadmium)	mg/kg	1,8	3		0,38	2,5		
Cr (Krom)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0		
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,02	(0,02)
Ni (Nikkel)	mg/kg	1,4	<1.0			1,6		
Zn (Sink)	mg/kg	30	33			41		
Cu (Kopper)	mg/kg	12	11			14		
Co (Kobolt)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0		
Naftalen	mg/kg	<0.0050	<0.0050			<0.0050	2,4	2,4
Acenaftylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Acenaften	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Fluoren	mg/kg	0,0062	0,0047			0,0044		
Fenantren	mg/kg	<0.0030	<0.0020			<0.0020		
Antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010	2,4	2,4
Fluoranten	mg/kg	0,0016	<0.0010			<0.0010	0,03	(0,03)
Pyren	mg/kg	0,0014	<0.0010			<0.0010		
Benso(a)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010	0,304	0,3
Krysen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Benso(b)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Benso(k)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Benso(a)pyren	mg/kg	<0.0050	<0.0060			<0.0050	0,005	(0,005)
Dibenso(ah)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Benso(ghi)perylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Indeno(123cd)pyren	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010		
Sum PAH-16	mg/kg	0,0092	0,0047			0,0044		
Sum PAH carcinogene	mg/kg	n.d.	n.d.			n.d.		
PCB 28	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
PCB 52	mg/kg	<0.0015	<0.0010		<0.0010	<0.0010		
PCB 101	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
PCB 118	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
PCB 138	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
PCB 153	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
PCB 180	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020		
Sum PCB-7	mg/kg	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	0,001	0,0006
FTS-6:2	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		
FTS-8:2	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		
PFBS	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		
PFHxS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0		
PFOS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0	9,1	(9,1)
PFDS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0		
PFPeA	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0		<5.0		
PFHxA	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		
PFHpA	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0		<5.0		
PFOA	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0	91,3	(91)
PFNA (C9 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0		
PFDA (C10 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0		
PFUnDA (C11 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		
PFDoDA (C12 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0		

Tabell som viser sammenligning mellom resultat av overvåkning fra 2015 og 2018 er vist i vedlegg 1. Analyserapport fra laboratoriet er gitt i vedlegg 2.

I likhet med overvåkning fra 2015 ble det ikke påvist overskridelse av grenseverdi på noen av de organiske forbindelsene som var inkludert i analyseprogrammet for albuesnegl fra Bolgsvaet. Som nevnt i tidligere rapport viser dette at konsentrasjonene i vannsøylen sannsynligvis har vært så lave at det ikke er akkumulert i albuesnegl.

Laboratoriet opplyser i sin rapport at det er forhøyet rapporteringsgrense for de fleste parametere grunnet matriksinterferens i prøvene. Rapporteringsgrense fra laboratoriet på Hg og Pb er dessverre høyere enn grenseverdi gitt i henholdsvis M-608 og M-241. Det er derfor ikke mulig å vite hvorvidt grenseverdi er overskredet eller ikke for Hg og Pb i biota fra overvåkning i 2018. Det er heller ikke mulig å si noe om utvikling av konsentrasjon for disse metallene i biota fra 2015 til 2018. I 2015 viste resultatene konsentrasjon av Hg over grenseverdi (0,02 mg/kg) i Bio1 med en verdi på 0,0287 mg/kg. Resultatene viste og konsentrasjon over grenseverdi for Pb (0,2 mg/kg) ved stasjon Bio1 og Bio2 der verdi var henholdsvis 0,241 mg/kg og 0,224 mg/kg.

Verdi for kadmium (Cd) i albuesnegl er over grenseverdi for forurensede stoffer i næringsmidler i Bio1, Bio2 og Bio5, gitt i Tabell 12, dersom vi sammenligner med grenseverdi for muslinger (1 mg/kg). Verdiene er henholdsvis 1,8 mg/kg, 3 mg/kg og 2,5 mg/kg.

Det ble introdusert en referansestasjon i analyseprogrammet i 2018. Resultatene for de fleste undersøkte parameter er tilnærmet like resultatene fra de andre undersøkte lokalitetene.

4 Konklusjon og vurdering av videre overvåkning

4.1 Stasjoner påvirket av Franzefoss og kommunalt utslipp

Bio1 og Bio2 representerer stasjonen som skal fange opp forurensning fra Franzefoss og fra kommunalt utslipp i nærheten av Fugløya.

I 2015 viste resultatene at begge stasjonene på Fugløya der det er samlet inn albuesnegl er påvirket av forurensning i vannforekomsten, som har ført til et opptak av tungmetaller (Hg og Pb) over grenseverdi. På grunn av forhøyet rapporteringsgrense fra laboratoriet er det ikke mulig å bestemme konsentrasjon for Hg og Pb under henholdsvis 0,1 mg/kg og 1 mg/kg i årets undersøkelse. Dette er langt over grenseverdi gitt i M-608 og M-241.

Franzefoss og kommunalt renseanlegg rapporterer begge utslipp av Hg og Pb, og kan derfor begge være en kilde til metall-forurensningen som ble påvist i prøvene av albuesnegl Bio1 og Bio2 i 2015.

De organiske forbindelsene som ble analysert i prøvene var under rapporteringsgrensen (PAH, PCB og fluorerte organiske forbindelser) i både 2015 og i 2018. Bio1 ligger nærmest utslippspunkt for kommunalt utslipp og utslipp fra Franzefoss. Bio2 ligger på nordsiden av Fugløya, og forventes å være påvirket av de samme utslippene, men mer fortynnet.

PAH-16, fluoranten, antracen, fluoren, Cu, Ni og As er noe høyre ved Bio1, men Mn, Cd og Zn er noe høyre ved Bio2. Verdiene for alle nevnte forbindelser er under grenseverdi. Det er ingen tydelig forskjell på Bio1 og Bio2 i analyseresultatene for 2018, og det er derfor ikke noen tydelig gradient i økende avstand fra utslippene slik som forventet. Dette var også tilfellet i 2015, og det ble anbefalt videre overvåkning på bakgrunn av disse funnene.

4.2 Stasjoner påvirket av Norsk Gjenvinning og kommunalt utslipp

Bio3 og Bio4 er stasjonene i nærhet av Vestbase, og er plassert for å fange opp eventuell påvirkning fra kommunalt utslipp i området og Norsk Gjenvinning Industri AS. Bio3 ligger like ved utslippet til Norsk Gjenvinning, mens stasjon Bio4 ligger ved det kommunale utslippet.

Verdi for Hg kan ikke sammenlignes med grenseverdi siden rapporteringsgrense er forhøyet som følge av matriksinterferens. Hg ble i 2015 påvist i prøver fra begge stasjoner, dog under grenseverdien. Hg-konsentrasjon i 2015 fra Bio4 var nokså lik resultatet fra resipientundersøkelsen i 2012 [17, 18]. Norsk Gjenvinning har tillatelse til utslipp av kvikksølv.

De fluorerte organiske forbindelsene (PFC) og polyklorerte bifenyler (PCB) som ble analysert i prøvene var under rapporteringsgrense for laboratoriet og under grenseverdi gitt i M-421 [19].

4.3 Vurdering av behov for videreføring av overvåkning

Det er ikke noen tydelig gradient på konsentrasjon i biota i stasjonene på Fugløya. På grunn av matriksinterferens i prøvene ble rapporteringsgrense for Hg og Pb høyere enn grenseverdi og det var ikke mulig å se utviklingen av konsentrasjonene i biota fra 2015 til 2018.

Det var flere parameter som også hadde forhøyet rapporteringsgrense som følge av matriksinterferens, men verdi var lavere enn grenseverdi gitt i M-608.

Referansestasjonen er mest sannsynlig påvirket av utslipp med lik sammensetning som utslipp ved Fugløya, siden resultatene viser likhetstrekk for akkumulering av miljøgifter i biota. Stasjon Bio5 kan derfor benyttes

videre som referansestasjon, siden dersom lokale utslipp endres betydelig bør det kunne ses en forskjell mellom Bio5 og de andre stasjonene. Vi anbefaler derfor videreføring av Bio5.

Vi anbefaler at stasjonene Bio1, Bio2, Bio3 og Bio4 følges opp i videre vannovervåking for å følge med på utviklingen av miljøgifter i biota. Det anbefales at prøvetaking av biota for miljøgiftanalyser gjøres samtidig med de andre undersøkelsene hvert 3. år som gitt i vedtak fra Miljødirektoratet.

4.4 Vannmiljø

Økologisk tilstand i vannforekomstene «Bolgsvaet», «Bolgsvaet ved remlan» og «Bolgsvaet ved husøya» er klassifisert som moderat pr dags dato.

Resultatene vil klargjøres for å legges inn i Vannmiljødatabasen.

5 Referanser

1. Norconsult, 2015. Samkjøring av overvåkingsprogram i Bolgvågen for Franzefoss Gjenvinning AS, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Norsk Gjenvinning Industri AS
2. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Franzefoss Gjenvinning AS, avd. Husøya. Tillatelsesnummer 2017.0093.T, Anleggsnummer. 1556.001.02. Tillatelse gitt: 31.05.2017, 20 sider
3. Rasmussen, H. N., 2014. Vannovervåkningsprogram Husøya. Franzefoss Gjenvinning 2014-12-19. 17 sider
4. Norsk Gjenvinning Industri AS, 2015. Overvåkingsprogram for Norsk Gjenvinning Industri AS, Kristiansund. Oslo, 5. februar 2015. 28 sider + vedlegg.
5. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Norsk Gjenvinning AS Region Nord-Vest, avd. Kristiansund. Tillatelsesnummer 2013.258.T, Anleggsnummer. 1505.0077.05. Tillatelse gitt: 10.09.2013, Sist endret: 01.11.2017, 9 sider
6. Norconsult, 2015, «Miljøtilstand i Bolgsvaet – Påvirkning fra Franzefoss Gjenvinning AS, Norsk Gjenvinning Industri AS og Fylkesmannen i Møre og Romsdal», Miljøteknisk rapport (Oppdrag 5153633-02), 57 sider + vedlegg
7. https://www.vann-nett.no/portal/
8. Rådgivende Biologer AS, 2005. Kristiansund kommune. Miljøundersøkelser i sjøområdene. Beskrivelse av resipientene, avløpsdisponering og miljøtilstand 2005. Rapport nr. 859. 12. desember 2005. 175 sider
9. Norconsult, 2014. Behandlingsanlegg for oljeboringsavfall på Husøya i Kristiansund kommune. Konsekvensutredning, Underlag for søknad om økt behandlingskapasitet (Oppdrag 5120990). 2014-07-24. 57 sider
10. Rådgivende Biologer AS. 2013. Modellering av innlagringsdyp, spredning og fortynning av utslippet til Norsk Gjenvinning Industri AS på Vestbase. Bergen, 6. desember 2013.
11. Rådgivende Biologer AS, 2008. Miljøvurdering av Bolgvågen, Kristiansund kommune. Rapport nr. 1150. 24. november 2008. 25 sider
12. Miljødirektoratets veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», 2016.
13. Miljødirektoratets veileder M-241 «Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder», 2014.
14. Lovdata, Vedlegg: Grenseverdier for visse forurensede stoffer i næringsmidler. https://lovdata.no/static/SF/sf-20150703-0870-01-01.pdf?timestamp=1440570938000
15. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, 2005. Environmental Quality Standards (EQS). Substance Data Sheet Priority Substance Priority Substance No. 23 Nickel and its Compounds CAS-No. 7440-02-0
16. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, 2005. Environmental Quality Standards (EQS). Substance Data Sheet Priority Substance No. 6 Cadmium and its Compounds CAS-No. 7440-43-9
17. Norconsult, 2012. Resipientundersøkelse i Kristiansund kommune 2012: Datarapport (oppdrag 5120258), 118 sider.
18. Norconsult, 2012. Miljøundersøkelse av resipient. Bolgsvaet, Kristiansund. (Oppdrag 5120990), 66 sider.

Vedlegg

Vedlegg 1

Tabell. Resultat av miljøgiftanalyser i biotaprøver. Konsentrasjoner er sammenlignet med grenseverdier i M-608 i 2018 og med M-241 i 2015, med unntak av Pb som er sammenlignet med M-241 for begge år. Verdier over grenseverdi er markert i tabellen med rød bakgrunn tekst. Verdier der rapporteringsgrense overskrider grenseverdi er markert med rosa bakgrunn. Vann-EQS fra Directive 2013/39/EU er presentert i parentes.

Parameter	Benevning	HØST 2018					Grenseverdi M-608	Grenseverdi M-241	HØST 2015			
		BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5			BIO1	BIO2	BIO3	BIO4
As (Arsen)	mg/kg	5,7	5,5			8			8,52	7,63		
Mn (Mangan)	mg/kg	5	5,7			4,1						
Pb (Bly)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0		0,2	0,241	0,224		
Cd (Kadmium)	mg/kg	1,8	3		0,38	2,5			2,25	4,56		
Cr (Krom)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0			0,181	0,0847		
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,02	(0,02)	0,0287	0,0193	0,0101	0,0118
Ni (Nikkel)	mg/kg	1,4	<1.0			1,6			0,583	0,803		
Zn (Sink)	mg/kg	30	33			41			22,6	24,6		
Cu (Kopper)	mg/kg	12	11			14			3,39	3,64		
Co (Kobolt)	mg/kg	<1.0	<1.0			<1.0						
Naftalen	mg/kg	<0.0050	<0.0050			<0.0050	2,4	2,4	<0.0050	<0.0050		
Acenaftylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Acenaften	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Fluoren	mg/kg	0,0062	0,0047			0,0044			<0.0010	<0.0010		
Fenantren	mg/kg	<0.0030	<0.0020			<0.0020			<0.0010	<0.0010		
Antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010	2,4	2,4	<0.0010	<0.0010		
Fluoranten	mg/kg	0,0016	<0.0010			<0.0010	0,03	(0,03)	<0.0010	<0.0010		
Pyren	mg/kg	0,0014	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Benso(a)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010	0,304	0,3	<0.0010	<0.0010		
Krysen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Benso(b)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Benso(k)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Benso(a)pyren	mg/kg	<0.0050	<0.0060			<0.0050	0,005	(0,005)	<0.0010	<0.0010		
Dibenso(ah)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Benso(ghi)perylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Indeno(123cd)pyren	mg/kg	<0.0010	<0.0010			<0.0010			<0.0010	<0.0010		
Sum PAH-16	mg/kg	0,0092	0,0047			0,0044			n.d.	n.d.		
Sum PAH carcinogene	mg/kg	n.d.	n.d.			n.d.			n.d.	n.d.		
PCB 28	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	<0.00020		
PCB 52	mg/kg	<0.0015	<0.0010		<0.0010	<0.0010			<0.00050	<0.00050		
PCB 101	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	<0.00020		
PCB 118	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	<0.00020		
PCB 138	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	<0.00020		
PCB 153	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	0,00025		
PCB 180	mg/kg	<0.00020	<0.00020		<0.00020	<0.00020			<0.00020	<0.00020		
Sum PCB-7	mg/kg	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	0,001	0,0006	n.d.	0,00025		
FTS-6:2	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0	<0.010	<0.010
FTS-8:2	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0		
PFBS	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0		
PFHxS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0			<1.0	<1.0		
PFOS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0	9,1	(9,1)	<1.0	<1.0	<0.010	<0.010
PFDS	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0			<1.0	<1.0		
PFPeA	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0		<5.0			<5.0	<5.0		
PFHxA	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0		
PFHpA	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0		<5.0			<5.0	<5.0		
PFOA	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0	91,3	(91)	<1.0	<1.0	<0.010	<0.010
PFNA (C9 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0			<1.0	<1.0		
PFDA (C10 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0		<1.0			<1.0	<1.0		
PFUnDA (C11 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0		
PFDoDA (C12 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0			<2.0	<2.0		

Vedlegg 2

Rapport

N1818716

18CJPPR41I3

Mottatt dato **2018-10-23**
Utstedt **2018-12-17**

Norconsult AS
Marianne Olufsen
Ansattnr: 105270
Pb 8984
7439 Trondheim
Norway

Prosjekt **Bolgsvaet**
Bestnr **5176554**

Rapport erstatter tidligere rapport N1818716 utstedt 2018-12-10.

Analyse av biologisk materiale

Deres prøvenavn	**BIO1**					
	Biota					
Labnummer	N00615994					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
As (Arsen) [a ulev]	**5.7**	0.41	mg/kg	1	1	MAMU
Mn (Mangan) [a ulev]	**5.0**	0.62	mg/kg	1	1	MAMU
Pb (Bly) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Cd (Kadmium) [a ulev]	**1.8**	0.14	mg/kg	1	1	MAMU
Cr (Krom) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.10**		mg/kg	1	1	MAMU
Ni (Nikkel) [a ulev]	**1.4**	0.11	mg/kg	1	1	MAMU
Zn (Sink) [a ulev]	**30**	0.78	mg/kg	1	1	MAMU
Cu (Kopper) [a ulev]	**12**		mg/kg	1	1	MAMU
Co (Kobolt) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Naftalen [a ulev]	**<0.0050**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaftylen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaften [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoren [a ulev]	**0.0062**		mg/kg	2	1	MAMU
Fenantren [a ulev]	**<0.0030**		mg/kg	2	1	MAMU
Antracen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoranten [a ulev]	**0.0016**		mg/kg	2	1	MAMU
Pyren [a ulev]	**0.0014**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)antracen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Krysen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(b)fluoranten^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(k)fluoranten^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)pyren^ [a ulev]	**<0.0050**		mg/kg	2	1	MAMU
Dibenso(ah)antracen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(ghi)perylen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Indeno(123cd)pyren^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH-16 [*]	**0.00920**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH carcinogene^ [*]	**n.d.**		mg/kg	2	1	MAMU
PCB 28 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 52 [a ulev]	**<0.0015**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 101 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU

Deres prøvenavn	**BIO1** **Biota**					
Labnummer	N00615994					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
PCB 118 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 138 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 153 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 180 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
Sum PCB-7 *	**n.d.**		mg/kg	3	1	MAMU
FTS-6:2 *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
FTS-8:2 *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFBS *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFPeA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxA *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHpA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOA *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFNA (C9 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDA (C10 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFUnDA (C11 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDoDA (C12 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
Homogenisering *	**Ja**			5	1	MAMU
Forhøyet rapporteringsgrense grunnet matriksinterferens, gjelder flere parametere for alle prøvene i ordren. Ny rapport grunnet uteblitt kommentar om rapporteringsgrenser.						

N1818716

18CJPPR41I3

Deres prøvenavn	**BIO2** **Biota**					
Labnummer	N00615995					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
As (Arsen) [a ulev]	**5.5**	0.40	mg/kg	1	1	MAMU
Mn (Mangan) [a ulev]	**5.7**	0.71	mg/kg	1	1	MAMU
Pb (Bly) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Cd (Kadmium) [a ulev]	**3.0**	0.23	mg/kg	1	1	MAMU
Cr (Krom) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.10**		mg/kg	1	1	MAMU
Ni (Nikkel) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Zn (Sink) [a ulev]	**33**	0.86	mg/kg	1	1	MAMU
Cu (Kopper) [a ulev]	**11**		mg/kg	1	1	MAMU
Co (Kobolt) [a ulev]	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Naftalen [a ulev]	**<0.0050**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaftylen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaften [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoren [a ulev]	**0.0047**		mg/kg	2	1	MAMU
Fenantren [a ulev]	**<0.0020**		mg/kg	2	1	MAMU
Antracen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoranten [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Pyren [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)antracen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Krysen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(b)fluoranten^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(k)fluoranten^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)pyren^ [a ulev]	**<0.0060**		mg/kg	2	1	MAMU
Dibenso(ah)antracen^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(ghi)perylen [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Indeno(123cd)pyren^ [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH-16 [*]	**0.00470**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH carcinogene^ [*]	**n.d.**		mg/kg	2	1	MAMU
PCB 28 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 52 [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 101 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 118 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 138 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 153 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 180 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
Sum PCB-7 [*]	**n.d.**		mg/kg	3	1	MAMU
FTS-6:2 [*]	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
FTS-8:2 [*]	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFBS [*]	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxS [*]	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOS [*]	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDS [*]	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU

Deres prøvenavn	**BIO2** **Biota**					
Labnummer	N00615995					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
PFPeA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxA *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHpA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOA *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFNA (C9 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDA (C10 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFUnDA (C11 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDoDA (C12 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
Homogenisering *	**Ja**			5	1	MAMU

Deres prøvenavn	**BIO3** **Biota**					
Labnummer	N00615996					
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**	
Hg (Kvikksølv) a ulev	**<0.10**	mg/kg	1	1	MAMU	
FTS-6:2 *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
FTS-8:2 *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFBS *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFHxS *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFOS *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFDS *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFPeA *	**<5.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFHxA *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFHpA *	**<5.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFOA *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFNA (C9 PFCA) *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFDA (C10 PFCA) *	**<1.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFUnDA (C11 PFCA) *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
PFDoDA (C12 PFCA) *	**<2.0**	µg/kg	4	1	MAMU	
Homogenisering *	**Ja**		5	1	MAMU	

Deres prøvenavn	**BIO4** **Biota**					
Labnummer	N00615997					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Cd (Kadmium) [a ulev]	**0.38**	0.029	mg/kg	1	1	MAMU
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.10**		mg/kg	1	1	MAMU
PCB 28 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 52 [a ulev]	**<0.0010**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 101 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 118 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 138 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 153 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 180 [a ulev]	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
Sum PCB-7 [*]	**n.d.**		mg/kg	3	1	MAMU
Homogenisering [*]	**Ja**			5	1	MAMU

Deres prøvenavn	**BIO5** **Biota**					
Labnummer	N00615998					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
As (Arsen) a ulev	**8.0**	0.58	mg/kg	1	1	MAMU
Mn (Mangan) a ulev	**4.1**	0.51	mg/kg	1	1	MAMU
Pb (Bly) a ulev	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Cd (Kadmium) a ulev	**2.5**	0.19	mg/kg	1	1	MAMU
Cr (Krom) a ulev	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Hg (Kvikksølv) a ulev	**<0.10**		mg/kg	1	1	MAMU
Ni (Nikkel) a ulev	**1.6**	0.12	mg/kg	1	1	MAMU
Zn (Sink) a ulev	**41**	1.1	mg/kg	1	1	MAMU
Cu (Kopper) a ulev	**14**		mg/kg	1	1	MAMU
Co (Kobolt) a ulev	**<1.0**		mg/kg	1	1	MAMU
Naftalen a ulev	**<0.0050**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaftylen a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Acenaften a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoren a ulev	**0.0044**		mg/kg	2	1	MAMU
Fenantren a ulev	**<0.0020**		mg/kg	2	1	MAMU
Antracen a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Fluoranten a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Pyren a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)antracen^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Krysen^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(b)fluoranten^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(k)fluoranten^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(a)pyren^ a ulev	**<0.0050**		mg/kg	2	1	MAMU
Dibenso(ah)antracen^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Benso(ghi)perylen a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Indeno(123cd)pyren^ a ulev	**<0.0010**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH-16 *	**0.00440**		mg/kg	2	1	MAMU
Sum PAH carcinogene^ *	**n.d.**		mg/kg	2	1	MAMU
PCB 28 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 52 a ulev	**<0.0010**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 101 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 118 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 138 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 153 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
PCB 180 a ulev	**<0.00020**		mg/kg	3	1	MAMU
Sum PCB-7 *	**n.d.**		mg/kg	3	1	MAMU
FTS-6:2 *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
FTS-8:2 *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFBS *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDS *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU

Deres prøvenavn	**BIO5** **Biota**
Labnummer	N00615998

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PFPeA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHxA *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFHpA *	**<5.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFOA *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFNA (C9 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDA (C10 PFCA) *	**<1.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFUnDA (C11 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
PFDoDA (C12 PFCA) *	**<2.0**		µg/kg	4	1	MAMU
Homogenisering *	**Ja**			5	1	MAMU

"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.
"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.
"*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

	Metodespesifikasjon
1	**Bestemmelse av metaller i biota** Metode: DIN EN ISO 16171 Måleprinsipp: ICP-MS Prøve forbehandling: Syreoppslutning med HNO3
2	**Bestemmelse av PAH-16 i biota** Metode: 64 LFGB L 00.00-34 Rapporteringsgrense: Kan variere avhengige av prøvens matriks
3	Analyse av polyklorerte bifenyler (PCB) Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: n-heksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD
4	**Perfluoralkylstoffer (PFAS) i biota, pakke OB-34A** Metode: DIN 38414-14 Måleprinsipp: LC-MS Rapporteringsgrenser (LOQ): FTS-6:2 (6:2 fluortelomersulfonat): 2,0 µg/kg FTS-8:2 (8:2 fluortelomersulfonat): 2,0 µg/kg PFBS (Perfluorbutansulfonat): 2,0 µg/kg PFHxS (Perfluorheksansulfonat): 1,0 µg/kg PFOS (Perfluoroktansulfonat): 1,0 µg/kg PFDS (Perfluordekansulfonat): 1,0 µg/kg PFPeA (Perfluorpentanoat): 5,0 µg/kg PFHxA (Perfluorheksanoat): 2,0 µg/kg PFHpA (Perfluorheptanoat): 5,0 µg/kg PFOA (Perfluoroktanoat): 1,0 µg/kg PFNA (Perfluornonanoat): 1,0 µg/kg PFDA (Perfluordekanoat): 1,0 µg/kg PFUnDA (Perfluorundekanoat): 2,0 µg/kg PFDoDA (Perfluordodekanoat): 2,0 µg/kg Måleusikkerhet: 20,00%
5	**Homogenisering av prøvemateriale før analyse** Ta kontakt med info.on@alsglobal.com for mer informasjon

	Metodespesifikasjon

	Godkjenner
MAMU	Marte Muri

	Utf[1]	
1	Ansvarlig laboratorium:	GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland
	Lokalisering av andre GBA laboratorier:	
	Hildesheim	Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
	Gelsenkirchen	Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen
	Freiberg	Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
	Hameln:	Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln
	Hamburg:	Goldschmidstraßse 5, 21073 Hamburg
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.
Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.
Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

[1] Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).