



International Research Institute of Stavanger

www.iris.no

Stig Westerlund og Britt Fjone Godal

**Overvåking med blåskjell i
Vatsfjorden 2010**

Rapport IRIS - 2011/042

Prosjektnummer: P 7916000 aktivitet 60
Prosjektets tittel: Vatsfjorden 2010
Oppdragsgiver(e): Miljøvernforbundet i Nedre Vats
ISBN: 978-82-490-0723-3
Gradering: Åpen

Stavanger 15.02.2011

S. Westerlund

Stig Westerlund
Prosjektleder

15/2-11

Sign.dato

Marianne Nilsen

Marianne Nilsen
Kvalitetssikrer

17/2-2011

Sign.dato

Ingrid Taban

Ingrid Taban
Leder

Sign.dato

Forord

Prosjektet er utført for den lokale miljøvernforeningen ved Vatsfjorden. Disse gjør en viktig innsats i området i samband med å arbeide for at bedriften AF Decom som skroter gamle offshore installasjoner ikke skal forurense fjorden og påføre skader på miljøet.

Stavanger 15. februar 2011



Stig Westerlund, prosjektleder

Innhold

Sammendrag	4
1 INNLEDNING	5
2 MATERIALE OG METODER.....	5
2.1 Prøvemateriale.....	5
2.2 Analyser	6
3 RESULTATER OG DISKUSJON	7
3.1 Lysosomal respons (NRRT).....	7
3.2 Metaller i blåskjellene.....	9
4 KONKLUSJON.....	9
5 REFERANSER.....	10
VEDLEGG.....	10

Sammendrag

For å undersøke om bedriften på Raunes som hugger opp gamle plattformer fra Nordsjøen har en negativ påvirkning på det biologiske livet i Vatsfjorden ble de utplassert blåskjell i nærheten av bedriftens utslippsledning og i området rundt bedriften. Etter 5 uker eksponering i fjorden ble det målt lysosomal respons og metaller i blåskjellene. Målinger av lysosomal respons tyder på et godt miljø under overvåkingsperioden, mens målinger av metaller viser at kvikksølv og arsenikk kan være et problem i området. Med en såpass tidsbegrenset overvåkingsperiode kan man ikke konkludere om hvorvidt bedriftens utslipp påvirker livet i fjorden negativt, og det anbefales å benytte denne typen overvåking mer kontinuerlig.

1 Innledning

Etter ønske fra den lokale miljøorganisasjonen i Nedre Vats ble det målt biomarkører i blåskjell for å se om utslippet fra bedriften i Raunes, som behandler avfall fra blant annet Ekofisk feltet, påvirker det biologiske livet i fjorden. I tillegg til biomarkøren lysosomal stabilitet ble det også målt innhold av metaller i blåskjellene.

2 Materiale og metoder

2.1 Prøvemateriale

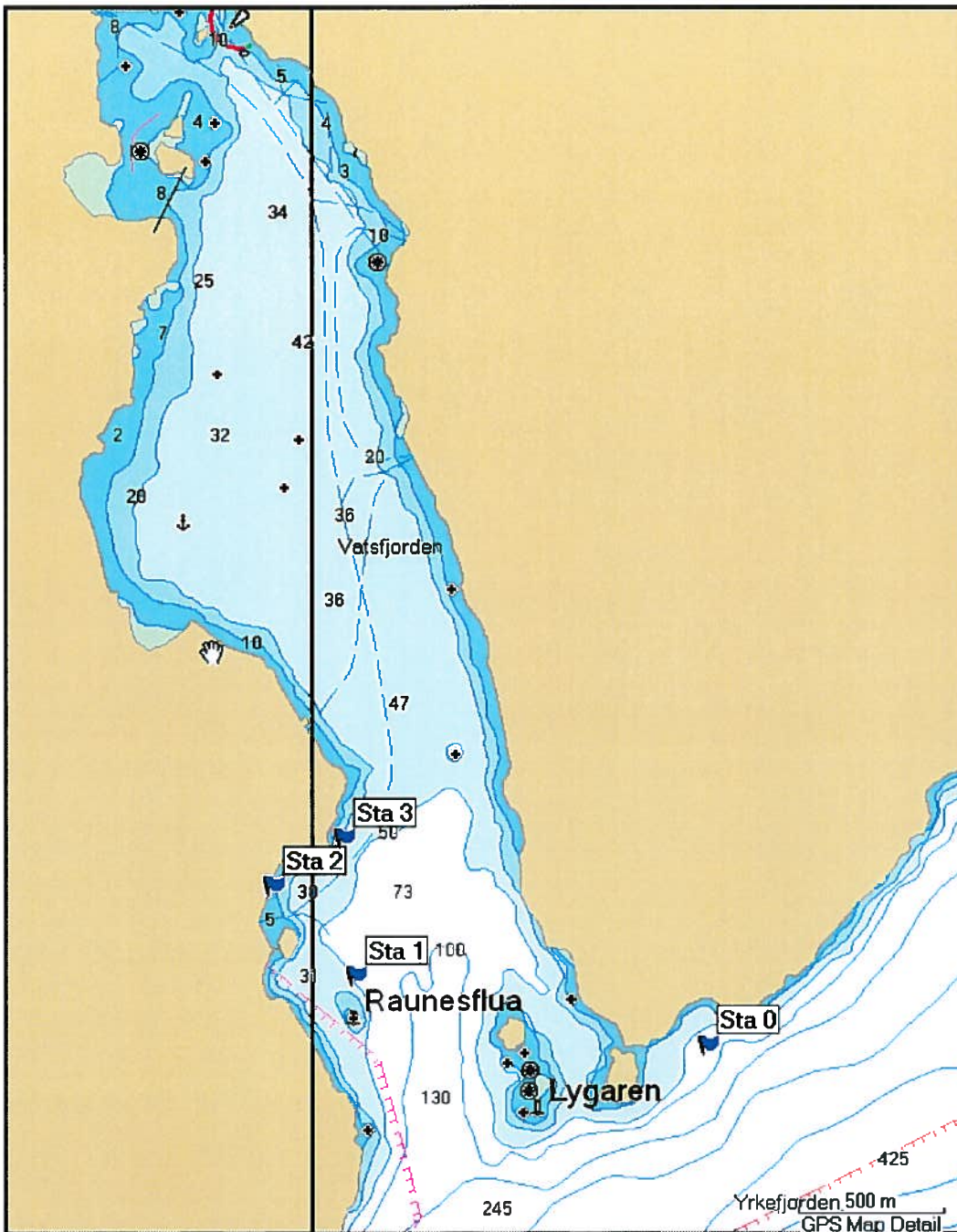
Det ble benyttet blåskjell hentet fra en lokalitet som betraktes som en god referanselokalitet, denne befinner seg i Høgsfjorden, nær Høle, (N58 54.108 E5 59.865, WGS 84). Skjellene ble hentet 3.10. 2010. Skjellene ble rengjort og plassert i netting med 50 skjell i hver enhet. Skjellene lå 1 døgn i rennende vann fra IRIS Akvamiljø sitt sjøvannssystem, og ble deretter transportert på is til Vatsfjorden.

I Vatsfjorden ble riggene med blåskjell utplassert i fjorden av en lokal fisker 4.10.2010. Nettingkassene ble utplassert på 0,5 m dyp ved 3 lokaliteter i en gradient fra bedriftens avløp, i tillegg til en referanselokalitet utenfor Vatsfjorden (i Yrkesfjorden). Det er noe uklart hvor det reelle utslippet fra bedriften ligger, men det antas at Sta 1 (Tabell 1) ligger ca 10-30 m fra utslippspunktet. Det foreligger imidlertid ingen dokumentasjon på utslipp som fra bedriften gjennom den perioden blåskjellene var utplassert. Kartet i Figur 1 viser plasseringen av stasjonene. Området innenfor Sta 1 utgjøres nå mer av land og kai ettersom bedriften har gjort en utfylling i dette området som ikke vises på våre sjøkart.

Blåskjellene ble samlet inn 10.11.2010, etter 5 uker i fjorden, på dette tidspunktet var fjorden delvis isbelagt. Innsamling ble gjort av fisker samt 2 personer fra IRIS. Målinger av lysosomal stabilitet ble gjennomført umiddelbart etter opptak i et naust som ble benyttet som laboratorium. Prøver til metallanalyse ble også tatt.

Tabell 1: Koordinater for stasjonene hvor blåskjell ble plassert ut i en periode på 5 uker.

Stasjon	Posisjon WGS 84	Kommentar
Sta 0	N59 26.188 E5 46.450	Referanse Yrkesfjorden
Sta 1	N59 26.317 E5 45.160	Nært utslipp
Sta 2	N59 26.485 E5 44.860	Gradient fra utslipp
Sta 3	N59 26.573 E5 45.117	Gradient fra utslipp



Figur 1: Sjøkart som viser stasjonene hvor blåskjell ble utplassert.

2.2 Analyser

Lysosomal respons (NRRT, neutral- red retention time) ble valgt som biomarkør ettersom denne gir utslag for en rekke ulike forurensinger, eksempelvis metaller og PAH-er, som kan tenkes å komme fra bedriftens avløpsvann. Dette er en stressbiomarkør som gir utslag dersom blåskjellene er utsatt for ekstra stress som følge av å måtte kvitte seg med miljøgifter. Samme parameter ble målt i Vatsfjorden i 2002 (Kjeilen et al. 2002). Målinger utføres på 15 skjell fra hver stasjon. Skjellene studeres

under mikroskop i inntil 150 minutter ettersom det antas stressresponsen er tydelig innenfor denne tidsrammen, og at blåskjellene som ikke har respondert etter denne tiden er i god tilstand. Enkelte skjell vil alltid vise tidlig respons og av den grunn benyttes både median og middelvei.

Utslippsrapporter fra bedriften viser at utslippsvannet inneholder en del metaller. Ettersom blåskjell har en god evne til å ta opp metaller som Cu, Cd og Hg ble det også målt metallinnhold i skjellene. De ble sent 30 skjell som hadde lagrets frosne for analyse. Ved analysen så homogeniseres bløtdelene for å få ett godt middelvei for var stasjon. Disse analysene ble utført av ALS-Scandinavia med akkrediterte metoder (se vedlegg).

3 Resultater og diskusjon

3.1 Lysosomal respons (NRRT)

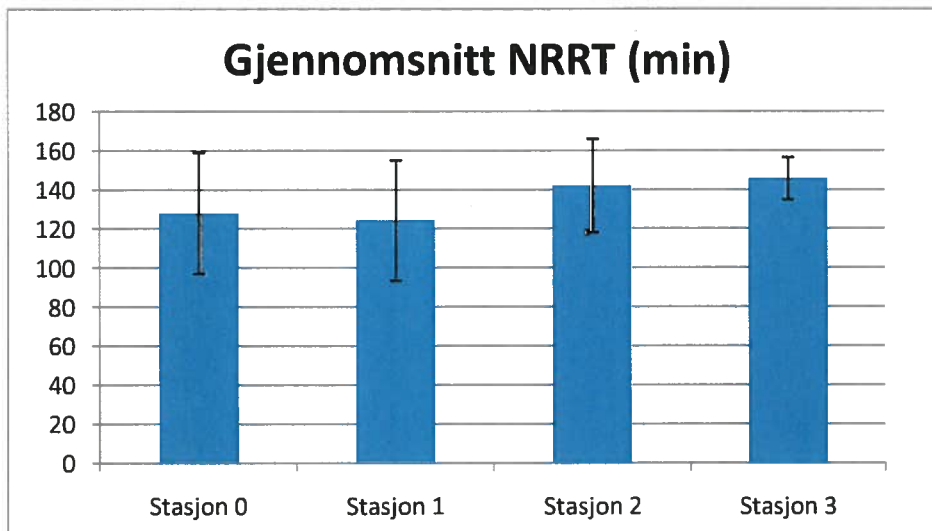
Tabell 2 viser en oversikt over resultatene fra målinger av lysosomal respons. Fargekodene som benyttes (Tabell 3) for å vurdere stressnivå er benyttet i tabellen.

Tabell 2: Resultater fra målinger av lysosomal respons. Målinger avsluttes etter 150 min.

Blåskjell nr	Sta 0 Tid min	Sta 1 Tid min	Sta 2 Tid min	Sta 3 Tid min
1	120	90	150	150
2	150	150	150	150
3	120		150	150
4	150	150	150	120
5	90	150	150	150
6	90	120	150	150
7	150	150	150	
8	150	90	60	150
9	60	150	150	150
10	150	120	150	150
11	150	120	120	150
12	150	150	150	150
13	150	150	150	150
14	90	60	150	120
15	150	90	150	150
Middelvei	128	124	142	146
Median	150	135	150	150
Std. avvik	31	31	24	11

Tabell 3: OSPAR Guide for lysosomal respons i blåskjell (OSPAR Commission SIME 2007)

≥ 120 min		Healthy
< 120 but > 50 min		Stressed but compensating
< 50 min		Severly stressed and probably exhibiting pathology



Figur 2: Gjennomsnitt og standardavvik for lysosomal respons i blåskjellene.

Ingen av enkeltresultatene eller samlede resultater for de enkelte stasjonene viser sterkt stress, og de fleste målingene representerer sunne individer (Tabell 2). Det er heller ingen store forskjeller mellom blåskjellene fra de ulike stasjonene, noe som innebærer at denne parameteren ikke kan påvise noen negativ biologisk effekt av utslippet. Hvorvidt dette betyr at utslippene er ufarlige, eller at det under måleperioden ikke har forekommet utslipp av betydning, er usikkert og kan ikke konkluderes fra denne enkeltmålingen. Tilsvarende målinger i 2002 (Kjeilen et al. 2002) viste heller ingen respons og konkluderte med et godt miljø i fjorden.

3.2 Metaller i blåskjellene

I Tabell 4 finnes en oversikt over resultatene fra målinger av metaller i blåskjellene fra de enkelte stasjonene.

Tabell 4: Resultater fra målinger av metaller i de utplasserte blåskjellene, sammenliknet med Klifs klassifiserings system (Molvær et al. 1997). Fargekodene representerer tilstandsklasser hvor blå er ubetydelig-lite forurenset, grønn er moderat forurenset og oransje er sterkt forurenset.

ELEMENT	Sta 0	SFT klasse	Sta 1	SFT klasse	Sta 2	SFT klasse	Sta 3	SFT klasse
Tørrstoff (%)	16.9		18.7		14		16.4	
	mg/kg tørrstoff / SFT Klasse							
As	29	2	37.3	3	29.8	2	28	2
Cd	0.788	1	0.889	1	0.787	1	0.843	1
Co	0.402		0.472		0.541		0.66	
Cr	0.622		1		0.729		0.73	
Cu	7.33	1	6.11	1	6.8	1	8.86	1
Hg	0.107	1	0.134	1	0.122	1	0.134	1
Mn	8.69		13.4		19.3		12.9	
Ni	0.867	1	1.07	1	1.37	1	1.4	1
Pb	1.05	1	1.4	1	1.54	1	1.5	1
Zn	85.2	1	72.2	1	76.8	1	107	1

Generelt ligger innholdet av arsenikk forholdsvis høyt (Tabell 4), og verdiene er signifikant høyere ved Sta 1 som ligger nærmest utslippet enn ved de andre stasjonene. Dette kan vara ett tegn på att hela området er belastet med avsende på As utslipp. Det er en liten tendens til akkumulering av kvikksølv ved de tre stasjonene inne i Vatsfjorden, men i følge klassifiseringen er dette fremdeles å betrakte som et ubetydelig forurenset miljø.

4 Konklusjon

Den store usikkerheten i denne undersøkelsen er hvorvidt de eventuelle utslipp som har skjedd i den perioden blåskjellene var utsatt i fjorden er representativ for de utslippene som forekommer på årlig basis. Den dagen blåskjellen ble hentet inn var det ingen aktivitet i området.

Resultatene fra undersøkelsen tyder på at det er et godt miljø i fjorden, og at opphoggingsaktiviteten har liten effekt på biologien. Imidlertid er det, med bakgrunn i usikkerheten rundt de reelle utslippene, begrenset hvilke konklusjoner som kan trekkes fra denne undersøkelsen. Ved å ha utplassert blåskjell gjennom hele året, med en

utskifting av blåskjell hver 6.uke, vil man ha et godt og biologisk forsvarlig overvåkingssystem. Det har ikke vært noen hemmelighet for lokalmiljøet hvor og når denne undersøkelsen fant sted, og det er derfor ikke utenkelig at bedriftene er ekstra forsiktige med sin aktivitet og mulige utslipp i denne begrensede perioden.

5 Referanser

Grethe Kjeilen, Stig Westerlund, Sigfryd Torgrimsen, AnneBjørnstad and Endre Aas. Assessment of environmental implications of mooring the Hutton TLP in Vatsfjorden, Report RF – 2002/191

Molvær, J., Knutzen, J., Magnussen, J., Rygg, B., Skei, J. and Sørensen J. 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT. 97:03. ISBN 82-7655-367.

OSPAR Commission: Background Document on Biological Effects Monitoring Techniques: Lysosomal stability as a global health status indicator in biomonitoring, SIME 2007

Vedlegg

Analyserapport fra ALS Scandinavia.

Rapport

N1010503

Side 1 (3)

2IK6FEI4MOW



Prosjekt
Bestnr
Registrert 2010-11-18
Utstedt 2010-12-10

IRIS
Stig Westerlund
Mekjarvik 12
N-4070 Randaberg
Norge

Analyse av biologisk materiale

Deres prøvenavn	Vats 0 blåskjell					
Labnummer	N00127331					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	16.9		%	1	W	CASL
As	29.0	7.7	mg/kg TS	1	H	CASL
Cd	0.788	0.150	mg/kg TS	1	H	CASL
Co	0.402	0.089	mg/kg TS	1	H	CASL
Cr	0.622	0.169	mg/kg TS	1	H	CASL
Cu	7.33	1.38	mg/kg TS	1	H	CASL
Hg	0.107	0.045	mg/kg TS	1	H	CASL
Mn	8.69	1.60	mg/kg TS	1	H	CASL
Ni	0.867	0.230	mg/kg TS	1	H	CASL
Pb	1.05	0.21	mg/kg TS	1	H	CASL
Zn	85.2	16.7	mg/kg TS	1	H	CASL
Rensing av biota <0,5kg*	ok			2	1	CASL

Deres prøvenavn	Vats 1 blåskjell					
Labnummer	N00127332					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	18.7		%	1	W	CASL
As	37.3	9.8	mg/kg TS	1	H	CASL
Cd	0.889	0.170	mg/kg TS	1	H	CASL
Co	0.472	0.105	mg/kg TS	1	H	CASL
Cr	1.00	0.27	mg/kg TS	1	H	CASL
Cu	6.11	1.16	mg/kg TS	1	H	CASL
Hg	0.134	0.053	mg/kg TS	1	H	CASL
Mn	13.4	2.6	mg/kg TS	1	H	CASL
Ni	1.07	0.28	mg/kg TS	1	H	CASL
Pb	1.40	0.28	mg/kg TS	1	H	CASL
Zn	72.2	14.2	mg/kg TS	1	H	CASL
Rensing av biota <0,5kg*	ok			2	1	CASL

Rapport

N1010503

Side 2 (3)

2IK6FEI4MOW



Deres prøvenavn	Vats 2 blåskjell					
Labnummer	N00127333					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L)*	14.0		%	1	W	CASL
As	29.8	7.8	mg/kg TS	1	H	CASL
Cd	0.787	0.151	mg/kg TS	1	H	CASL
Co	0.541	0.122	mg/kg TS	1	H	CASL
Cr	0.729	0.201	mg/kg TS	1	H	CASL
Cu	6.80	1.29	mg/kg TS	1	H	CASL
Hg	0.122	0.051	mg/kg TS	1	H	CASL
Mn	19.3	3.6	mg/kg TS	1	H	CASL
Ni	1.37	0.37	mg/kg TS	1	H	CASL
Pb	1.54	0.31	mg/kg TS	1	H	CASL
Zn	76.8	15.3	mg/kg TS	1	H	CASL
Rensning av biota <0,5kg*	ok			2	1	CASL

Deres prøvenavn	Vats 3 blåskjell					
Labnummer	N00127334					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L)*	16.4		%	1	W	CASL
As	28.0	7.4	mg/kg TS	1	H	CASL
Cd	0.843	0.160	mg/kg TS	1	H	CASL
Co	0.660	0.150	mg/kg TS	1	H	CASL
Cr	0.730	0.297	mg/kg TS	1	H	CASL
Cu	8.86	1.67	mg/kg TS	1	H	CASL
Hg	0.134	0.054	mg/kg TS	1	H	CASL
Mn	12.9	2.4	mg/kg TS	1	H	CASL
Ni	1.40	0.40	mg/kg TS	1	H	CASL
Pb	1.50	0.30	mg/kg TS	1	H	CASL
Zn	107	21	mg/kg TS	1	H	CASL
Rensning av biota <0,5kg*	ok			2	1	CASL



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av tungmetaller (M-4)</p> <p>Metode: EPA metoder 200.7 og 200.8 (modifisert) Tørrstoffbestemmelse er utført ved 105 °C etter svensk standard SS 028113. Analyseprøven er tørket ved 50 °C og elementinnholdet er TS-korrigert.</p> <p>Oppslutning: Salpetersyre og H2O2 i mikrobølgeovn.</p>
2	<p>Prøvepreparering</p> <p>Ta kontakt med ALS Scandinavia for nærmere informasjon.</p>

Godkjenner	
CASL	Carina Slåtta

Underleverandør ¹	
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087</p>
W	Våtkemi
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge</p>

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

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

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

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).