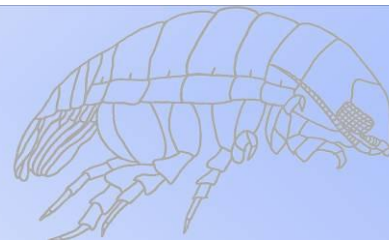


SAM e-Rapport

Seksjon for anvendt miljøforskning – marin



e-Rapport nr. 13-2013

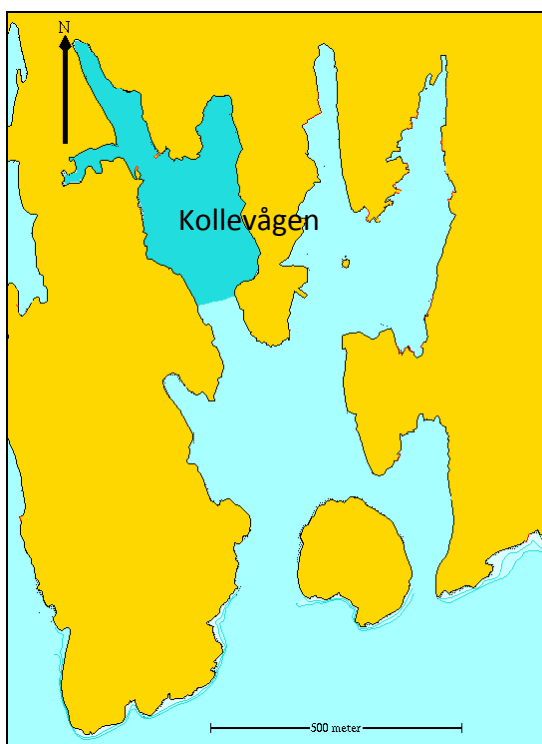
Marinbiologiske undersøkelser i Kollevågen i 2006-2016.

Observasjoner i 2013.

Kristin Hatlen

Marte Haave



Thomas Dahlgren



ID: 10723 Versjonsnr: 002

**SF506-Utforming av sammendrag
SAM e-rapport****Uni Miljø - Sam Marin**

Ansvarsområde: Sam Marin / Rapportering / Rapportering /
Dok. kategori: Vedlegg **Sist endret:** 06.03.2014 (Øydis Alme)
Siste revisjon: Ikke satt **Neste revisjon:** Ikke satt
Godkjent: GODKJENT 06.03.2014 (Øydis Alme)

	SAM-Marin	
SAM-Marin Thormøhlensgt. 55, 5008 Bergen, Norway Tlf: 55 58 43 41 Fax 55 58 45 25		Internet: www.uni.no E-post: Sam-marin@uni.no Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA



Rapportens tittel: Marinbiologiske undersøkelser i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2013.	Dato: 25.03.2013
	Antall sider og bilag: 35+vedlegg
Forfatter(e): Hatlen, Haave og Dahlgren	Prosjektleder: Hatlen
	Prosjektnummer: 807647

Oppdragsgiver: Bergen kommune	Tilgjengelighet: Åpen
-------------------------------	-----------------------

Abstract: Rapporten inneholder resultatene av en marinbiologisk miljøundersøkelse i Kollevåg-området, et område som tidligere har fungert som avfallsdeponi for Bergen kommune, og hvor det tidligere er registrert høye forekomster av PCB, tungmetaller og/eller PAH i sediment, blåskjell og fisk. Det ble tatt prøver fra sedimentet på badestranden innerst i Kollevågen. Her ble det funnet lave til svært lave verdier av PCB, tungmetaller og PAH. Konsentrasjonene av PCB7 i blåskjell var på det laveste nivået siden undersøkelsen begynte i 2004 og ligger dermed godt innenfor målene fastsatt i Lone & Systad 2004. Innholdet av PCB7 i torskefilet og torskelever ligger stort sett på nivå med hva man har målt de siste årene. For flatfisk er verdiene mer variable og nivåene fra 2013 i ytre Kollevågen er de høyeste som er målt siden 2005. Konsentrasjonene av dioksinlignende PCB i filet og lever var generelt sett høyere enn fjorårets verdier. Dette gjenspeiles i noe høyere TEQ-verdier og kostholdsrådene innebærer dermed anbefaling om et lavere ukentlig inntak av filet og lever av torsk enn i 2012.

Keywords: Landfill, marin environmmetal monitoring, PCB, PAH, heavy metals	Emneord: Deponi, marin miljøundersøkelse, PCB, PAH, tungmetall
---	--

ISSN NR.: 1890-5153 SAM e-Rapport nr. 13-2014
--

Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	25.03.13	
Prosjektet / undersøkelsen:	25.03.13	

ID: 10723 Versjonsnr: 002

**SF506-Utforming av sammendrag
SAM e-rapport****Uni Miljø - Sam Marin**

Ansvarsområde: Sam Marin / Rapportering / Rapportering /
Dok. kategori: Vedlegg **Sist endret:** 06.03.2014 (Øydis Alme)
Siste revisjon: Ikke satt **Neste revisjon:** Ikke satt
Godkjent: GODKJENT 06.03.2014 (Øydis Alme)

SAM-Marin er en del av Uni Research AS, og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse og faglige vurdering og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

Følgende er utført akkreditert:

Prøvetaking til sediment, blåskjell og fiske analyser, samlet av: Hatlen, Haave (SAM-Marin) og Merkesvik (Sørepollen Marina AS).

Litoralundersøkelse utført av: -

Sortering av sediment utført av: -

Identifikasjon av marin fauna utført av: -

Faglige vurderinger og fortolkninger utført av: Dahlgren

Ikke akkreditert:

ROV-undersøkelse (Lorenzen)

LEVERANDØRER

Toktfartøy: Solvik

Kjemiske analyser utført av: Eurofins Norsk Miljøundersøkelse
akkrediteringsnummer Test 003

Akkreditert: Sediment (Tungmetall, PAH-16, PCB-7), biota (PCB-6 og -12).

Ikke akkreditert: -

Geologiske analyser utført av: - **akkrediteringsnummer** -

Akkreditert: -

Ikke akkreditert: -

Andre: -

INNHold

1 INNLEDNING	5
1. MATERIALE OG METODER	6
2.1 Undersøkelsesområdet	6
2.2 Innsamling, opparbeiding og metoder	8
2.2.3 Miljøgifter	12
Blåskjell.....	12
Fisk.....	13
2.2.5 KLIF`s klassifisering av miljøtilstand	13
2. RESULTATER OG DISKUSJON	15
3.3.1 Sediment fra badestrand.....	15
3.3.3 Blåskjell.....	17
3.3.4 Fisk.....	20
3.3.5 Kostholdsrådsanalyse – WHO-TEQ.....	22
3. ROV-UNDERSØKELSE	27
4. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	27
5. ANBEFALTE TILTAK	32
TAKK.....	32
6. LITTERATUR.....	33
7. VEDLEGG.....	35

1 INNLEDNING

Fra 1930 til 1975 fungerte Kollevågen på Askøy i Hordaland som avfallsdeponi for Bergen kommune. Til sammen ble det dumpet rundt 450.000 kubikkmeter industri- og husholdningsavfall i området, og den største delen av avfallet (90 %) ble deponert på bunnen av vågen. I perioden 1975-1982 ble avfallet tildekket og området tilrettelagt som friluftsområde. Kollevågen-området og Hauglandsosen har blitt undersøkt flere ganger, blant annet i 1984 (Johannessen & Stensvold 1985), 1993 (Botnen *et al.*, 1995), 1994 (Knutzen *et al.*, 1995), 1996 (Myhre 1998), 1997 (Instanes & Solhaug 1997), 2004 (Johansen *et al.*, 2004) og i 2010 (Hatlen & Johannessen 2011). Flere av undersøkelsene har påvist høye konsentrasjoner av PCB. For å bedre på forholdene i Kollevågen og hindre spredningen av miljøgifter, ble det besluttet å dekke til sjøbunnen i Vestrevågen (Fig 2.2) med duk og grusmasser. Tildekkingsperioden varte fra desember 2004 til mai 2005. Prosessen ble overvåket med prøvetakinger like før og under selve tildekkingen (Vassenden & Johannessen 2005). Undersøkelsen i 2013 er den åttende i et overvåkingsprogram som skal gå fram til 2016. De syv første undersøkelsene ble foretatt fra 2006 til 2012 (Vassenden *et al.*, 2006, Vassenden & Johansen 2008, Vassenden & Johannessen 2009, Vassenden 2009, Hatlen *et al.*, 2010, Hatlen & Johannessen 2012, Kvalø *et al.*, 2012. Hensikten med overvåkingsprogrammet er å beskrive miljøtilstanden i området og å vurdere tiltakets miljømessige virkning over tid.

Miljømål for tiltaket var (hentet fra Lone & Systad 2004):

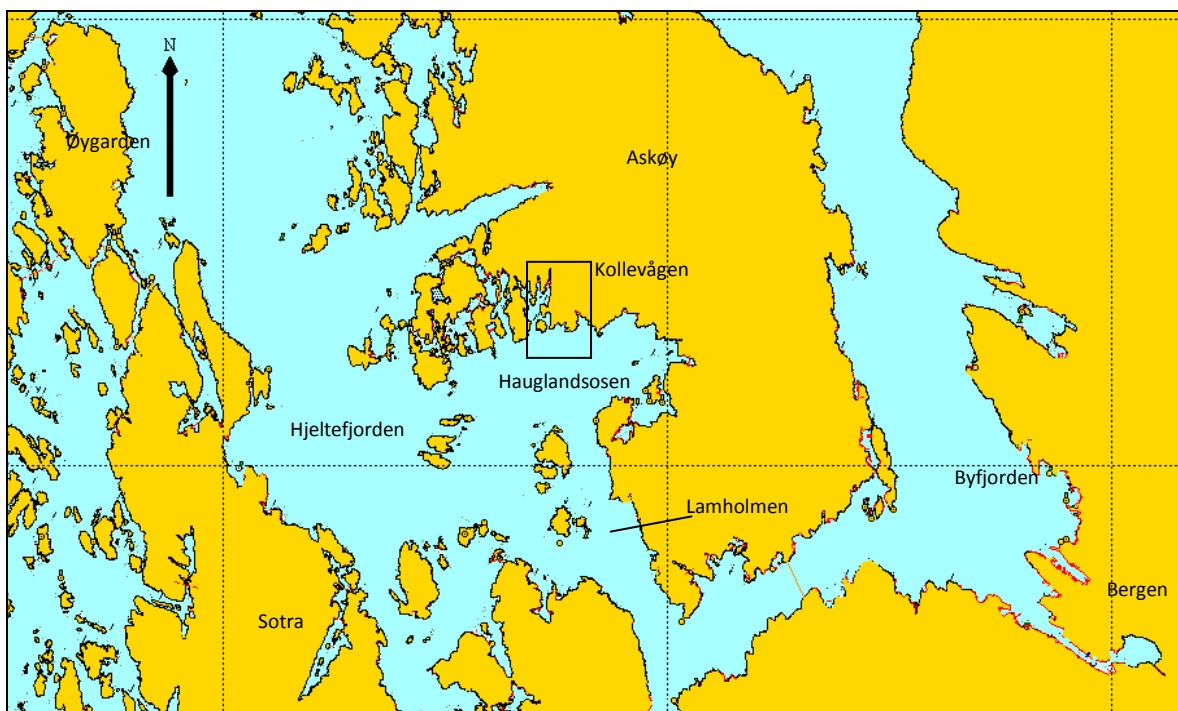
- Egnethet klasse 2 for bading og rekreasjon i henhold til SFT-veileder 97:03 "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann"
- Kollevågen skal ikke ha en negativ effekt på miljøtilstanden i nærliggende sjøområder og Byfjorden. Miljøtilstanden i organismer skal på sikt bli like god som i Hauglandsosen.
- Tidevannets påvirkning på avfallsfyllingene skal reduseres slik at potensialet for utvasking av miljøgifter reduseres. Spredning av eventuell partikkelbundet forurensning skal stanses.

Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Bergen kommune. Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM-marin) ved Uni Research AS, som har utført undersøkelsen, er akkreditert for prøvetaking og faglige vurderinger og fortolkninger av Norsk akkreditering under akkrediteringsnummer Test 157.

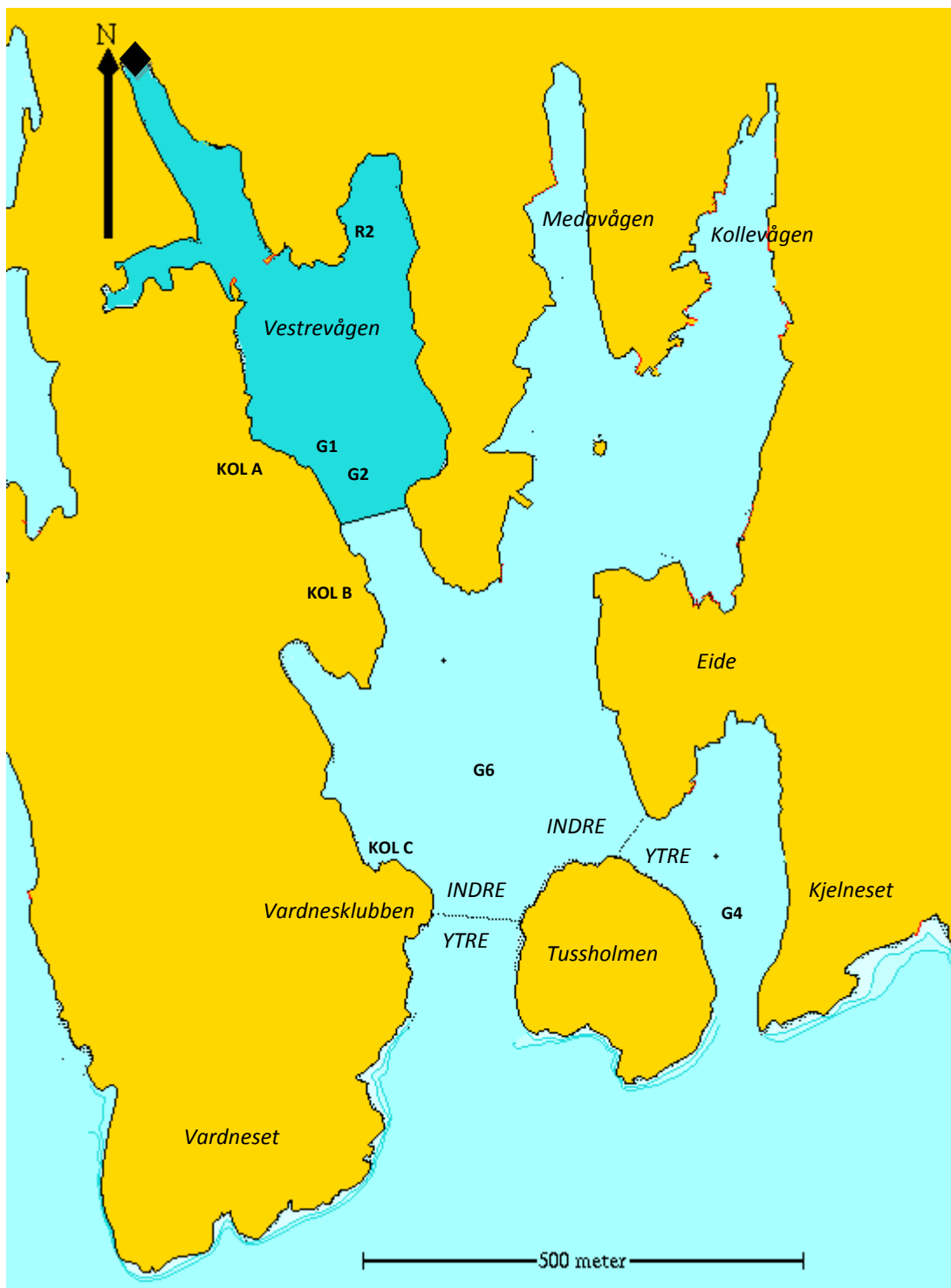
1. MATERIALE OG METODER

2.1 Undersøkellesområdet

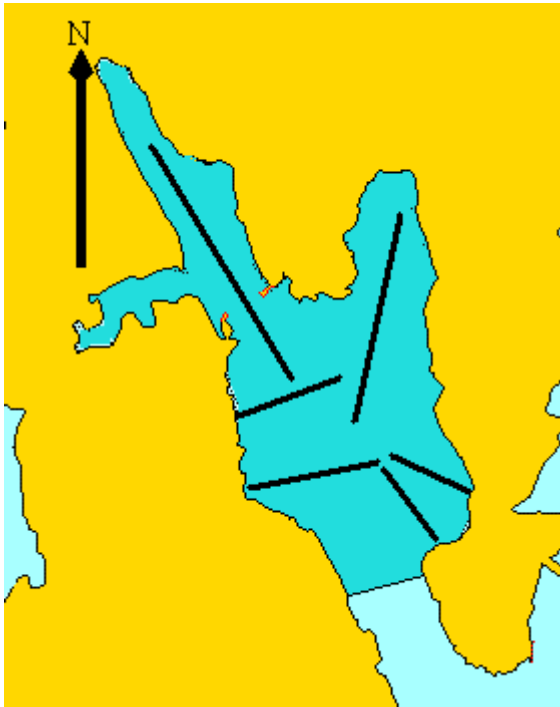
Kollelvågen ligger nord i Hauglandsosen på vestsiden av Askøy (Figur 2.1). I rapporten omfatter Kollevågen-området innenfor snittet mellom Kjelnaset, Tussholmen og Vardnesklubben, og består av de tre vågene Kollevågen, Medavågen og Vestrevågen (Figur 2.2). Hauglandsosen har en maksimal dybde på litt over 200 m, og god vannutveksling vestover mot Hjeltefjorden. Terskler hindrer fri vannutveksling mellom Hauglandsosen og bunnvannet i bassengene i Kollevåg-området. Vest for Tussholmen er terskeldypet 12 m, og nord for Tussholmen er terskeldypet 3 m.



Figur 2.1. Oversiktskart over den sørlige delen av Askøy.



Figur 2.2. Skisse over innsamlingsområdet med stasjonene inntegnet. Det tildekkede området er markert med mørkere farge, og rapportens definisjon på indre og ytre område er skissert. Plassering av garn og ruser er vist i kartet, der G = garnstasjoner, R = rusestasjoner, blåskjell hentet fra Kol A –Kol C og strandstasjonene er markert med sort diamant. ROV transekt er tegnet inn i eget kart (Figur 2.3). Kartkilde: Olex.



Figur 2.3. Skisse over Vestrevågen med ROV-transekt tegnet inn. Kartkilde: Olex.

2.2 Innsamling, opparbeiding og metoder

Årets prøvetaking avvek noe fra det generelle programmet, som har vært fulgt tidligere (fra / til). Basert på høye verdier av tungmetall, PAH og dels PCB funnet i 2012 (Kvalø *et al.*, 2013), ble det tatt prøver av sediment fra to stasjoner på stranden i den innerste delen av Vestrevågen. Dette for å få en indikasjon på om mennesker som benytter området kan bli eksponert for høye verdier av giftstoffer. Overvåkning av spredning av miljøgifter i området ved hjelp av sedimentfeller ble utelatt fra årets program. Fjorårets og tidligere resultater tyder på at nivået av spredning av PCB7 holder seg forholdsvis lavt (Kvalø *et al.*, 2013). Ellers ble innsamling av fisk og blåskjell gjennomført etter programmet, ved hjelp av lettboat (Børge Merkesvik). Det ble også gjennomført en ROV undersøkelse i området (figur 2.3). Resultatene fra ROV-undersøkelsen ble rapportert 15. mai 2013 og finnes som vedlegg i denne rapporten.

Opplysninger om innsamlingsstedene er vist i Tabell 2.2. Posisjonene ble tatt ut fra differensiell GPS (satellittnavigator) med gradnett WGS-84 (EUREF-89).

Tabell 2.1. Oversikt over prøveinnsamlingene i 2004 (før tildekking), i 2005 (anleggsperioden) og i 2006-2013 (etter tildekking). Prøvetaking i 2013 med fet skrift.

Aktivitet	Tidsrom
Anleggsarbeid - tildekking av kote -15 m til -3 m - tildekking av kote -3 m til 0 m - tildekking bunnseksjon	Desember 2004 – mai 2005 - januar – februar 2005 - februar – mars 2005 - april – mai 2005
Innsamling av blåskjell	19. mars 2004 10. mars 2005 27. februar 2006 13. mars 2007 25. februar 2008 26. februar 2009 25.mars 2010 29. mars 2012 04. november 2013
Sedimentfeller	14. september – 11. oktober 2004 14. februar – 10. mars 2005 26. april – 24. mai 2005 19. september – 17. oktober 2006 19. september – 17. oktober 2007 10. september – 08. oktober 2008 17. september – 19. oktober 2009 23. september – 21.oktober 2010 20. september – 20.oktober 2011 04. oktober – 7.november 2012 Ikke gjennomført i 2013
Fiske	15. september – 12. oktober 2004 10. – 11. mars 2005 19. september- 4. oktober 2006 19. september – 17. oktober 2007 09. september – 08. oktober 2008 17. september – 19. oktober 2009 23. september – 21.oktober 2010 07. november– 23.november 2012 04. november – 07. november 2013
Vannprøver	12. oktober 2004 10. mars 2005 28. februar 2006 17. oktober 2007

SAM-Marin

	25. februar 2008 08. oktober 2008 24.mars 2010
Bunnprøver (biologi)	11. – 12. oktober 2004 10. mars 2005 27. – 28. februar 2006 25. februar 2008 24.mars 2010 29. mars 2012
Bunnprøver (kjemi)	11. – 12. oktober 2004 10. mars 2005 27. – 28. februar 2006 25. februar 2008 24.mars 2010 10.mars 2011 29. mars 2012
ROV	27. februar 2006 25. februar 2008 25. mars 2010 30. april 2013
Undersøkelse av sediment på strand	19. august 2013

Tabell 2.2. Stasjonsopplysninger for prøver av sediment fra strand, blåskjell og fisk. Posisjonering ved hjelp av DGPS (WGS-84/EUREF-89).

Stasjon Dato	Dato	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Hugg nummer	Andre opplysninger
KOL BS1	19/8-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 27,095'N 05° 06,560'Ø	0	1 2	Prøve tatt til analyse av PCB7, PAH16 og tungmetaller.
KOL BS3	19/8-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 27,108'N 05° 06,598'Ø	0	1 2	Prøve tatt til analyse av PCB7, PAH16 og tungmetaller.
KOL A	4/11-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 26,885'N 05° 06,779'Ø			Prøve tatt til analyse av PCB7. Naturlig forekomst av blåskjell.
KOL B	4/11-13	Kollevåg 60° 26,801'N 05° 06,879'Ø			Prøve tatt til analyse av PCB7. Blåskjell i utsatt bur.
KOL C	4/11-13	Kollevåg 60° 26,638'N 05° 06,866'Ø			Prøve tatt til analyse av PCB7. Blåskjell i utsatt bur.
Referanse blåskjell	4/11-13	Flytebrygge på Follesø			Naturlig forekomst av blåskjell. Ny stasjon for referanse blåskjell ettersom gammel stasjon ikke hadde levende skjell.
Referanse før røkting	30/4-13	Diverse vikler på Lamholmen			Naturlig forekomst av blåskjell.
R2	4/11-13 – 7/11-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 27,013'N 05° 06,864'Ø	7-5		Satt ut fiskeruse Analyse av torsk og skrubbe for PCB
G1	4/11-13 – 7/11-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 26,885'N 05° 06,819'Ø	6-15		Satt ut fiskegarn Analyse av torsk og skrubbe for PCB
G2	4/11-13 – 7/11-13	Kollevåg (Vestrevågen) 60° 26,851'N 05° 06,917'Ø	Ca 16		Satt ut fiskegarn Analyse av torsk og skrubbe for PCB
G4	4/11-13 – 7/11-13	Kollevåg 60° 26,618'N 05° 07,258'Ø	5-7		Satt ut fiskegarn Analyse av torsk og skrubbe for PCB
G6	4/11-13 – 7/11-13	Kollevåg 60° 26,691'N 05° 06,975'Ø	6-19		Satt ut fiskegarn Analyse av torsk og skrubbe for PCB

2.2.3 Miljøgifter

Denne undersøkelsen inkluderer analyse av:

- PAH₁₆, PCB₇ og tungmetallene (arsen, kadmium, krom, bly, kvikksølv, sink, kobber, nikkel) i
 - sediment fra strand
- PCB₇ (enkeltforbindelsene nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180) i:
 - blåskjell
 - torsk og skrubbe (filet og lever)
- PCB₁₂ (dioksinlignende) (nr. 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169 og 189) i:
 - Torskefilet og torskelever

Analysene ble gjort av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS under akkrediteringsnummer Test 043, med akkreditert underleverandør Eurofins GfA Lab Service GmbH (akkrediteringsnummer D-PL-14629-01-00).

Strandsedimentet ble analysert for tungmetallene arsen (As), bly (Pb), kobber (Cu), krom (Cr), nikkel (Ni), sink (Zn), i henhold til NS-EN ISO 11885. Analyse av kadmium (Cd) ble utført etter NS-EN ISO 17294-2. Kvikksølv (Hg) ble analysert etter NS 4768 og tørrstoff etter NS 4764. Analyser av PCB₇ ble utført etter NS-EN 12766-2 og PAH₁₆ ble analysert etter NS 9815.

Sediment fra strand

Det ble tatt bunnsedimentprøver til analyse av PCB₇, PAH₁₆ og tungmetaller fra stranden i den innerste delen av Vestrevågen i august 2013. Etter innpakking i Rilsan miljøposer og merking, ble prøvene oppbevart nedfrosset. Først når opparbeidingen tok til i laboratoriet ble prøvene tint.

Blåskjell

Blåskjell (*Mytilus edulis*), ca. 4-6 cm store, ble samlet inn 4. november 2013 fra fire posisjoner (Kol A, B, C og referansestasjon Follesø) (Figur 2.2) På den vanlige referansestasjonen Lamholmen ble det ikke funnet levende blåskjell. Skjell til referanseundersøkelse ble derfor hentet fra flytebrygge på Follesø. Skjellene ble pakket i Rilsan miljøposer, merket og frosset inntil analyse. Blåskjellene som ble plukket på Kol B og C ble tatt fra blåskjell-bur som ble montert i oktober 2007, fordi det er blitt vanskelig å finne

lokale skjell på disse stasjonene. Burene ble røktet 30. april 2013 og skjell ble da hentet fra Lamholmen. På grunn av manglende tilgang til kjølerom, ble ikke blåskjellene satt i oksygenert vann fra stasjonen i 24t som anbefalt, for å gå av seg fekalier og sediment i kappehulen. Dette skal imidlertid ikke være et problem ettersom skjellene ikke lå i sedimentet og ble tatt fra områder med lite sand.

Fisk

Det ble forsøkt samlet inn torsk og flatfisk fra inne i Vestrevågen og i referanseområdet nordøst for Tussholmen i perioden 4. november til 7. november 2013. I henhold til overvåkningsplanen skal man undersøke skrubbe, men for å få nok fisk, ble rødspette (*Pleuronectes platessa*) og smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*) inkludert. Alle artene lever på bunn, har samme føde og anses derfor som sammenlignbare. Det ble fanget fisk i torskeruser (indre: R2) og i trollgarn (indre: G1, G2 og G6, ytre: G4) (Figur 2.2 og tabell 2.2). Fra ytre område ble det fisket 5 torsk og 3 flatfisk, mens man i det indre området nådde målet om å fiske 5 torsk og 5 flatfisk. Fangsten ble frosset inntil uttak av prøver. Venstre ryggfilet ble tatt for torsk og store flatfisk og alle fire filetene i små flatfisk. Lever-prøve fra torsk ble også tatt ut til analyse. Det ble tatt blandprøver av opp til 5 fisk i hver lokalitet, avhengig av fangsten. Prøvene ble pakket i Rilsan miljøposer, frosset og sendt til analyse av PCB forbindelser. For å få nok fisk, ble en svært stor rødspette fra ytre området inkludert i blandprøvene. Ettersom denne var eldre enn de andre fiskene, er det grunn til å tro at denne inneholdt mer miljøgifter. Informasjon om fiskene og prøvene finnes i Vedlegg.

2.2.5 KLIF`s klassifisering av miljøtilstand

Innhold av PCB og PAH i sediment er vurdert opp mot Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA 2229/2007). Tilstand i blåskjell og fisk er vurdert etter SFT veileder 07:93 (Molvær et al. 1997).

Tabell 2.3. Grenseverdier og inndeling i tilstandsklasser etter miljøgifter i sediment og biota (SFT 97:03 , Molvær et al. 1997.)

Parameter	Måleenhet	I	II	III	IV	V	
		Ubetydelig Lite forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset	
Blåskjell	ΣPCB_7	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<4	4-15	15-40	40-100	>100
Torsk lever	ΣPCB_7	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<500	500-1500	1500-4000	4000-10000	>10000
Torsk lever	TE _{PCDF/D}	ng/kg	<15	15-40	40-100	100-300	>300
Torsk filet	ΣPCB_7	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<5	5-20	20-50	50-150	>150
Torsk filet	TE _{PCDF/D}	ng/kg	<0,1	0,1-0,3	0,3-1	1-2	>2
Skrubbe filet	ΣPCB_7	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<5	5-20	20-50	50-150	>150
Parameter	Måleenhet	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig	
Sediment	ΣPCB_7	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<5	5-17	17-190	190-1900	>1900
	Arsen	mg/kg	<20	20-52	52-76	76-580	>580
	Bly	mg/kg	<30	30-83	83-100	100-720	>720
	Kadmium	mg/kg	<0,25	0,25-2,6	2,6-15	15-140	>140
	Kobber	mg/kg	<35	35-51	51-55	55-220	>220
	Krom	mg/kg	<70	70-560	560-5900	5900-59000	>59000
	Kvikksølv	mg/kg	<0,15	0,15-0,63	0,63-0,86	0,86-1,6	>1,6
	Nikkel	mg/kg	<30	30-46	46-120	120-840	>840
	Sink	mg/kg	<150	150-360	360-590	590-4500	>4500
	TBT	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1	1-5	5-20	20-100	>100
	ΣPAH_{16}	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000

2. RESULTATER OG DISKUSJON

3.3.1 Sediment fra badestrand

I 2012 ble det avdekket høye nivåer av PAH-16, tungmetaller og PCB-7 i bunnsediment fra Kollevågen, innsamlet ved hjelp av van Veen grabb. Med dette som bakgrunn ble det besluttet å gjøre undersøkelser av sanden på badestranden innerst i Kollevågen. Sediment ble tatt fra de øverste 5 cm fra to områder, KOL BS1 og KOL BS3 (Figur 2.2).

PCB

Det ble ikke funnet nivåer av PCB over det som regnes som bakgrunnsverdier i sediment fra badestranden i 2013 (Tabell 3.1). Dette gjaldt både enkeltkongener av PCB og samlegruppen PCB-7.

Tabell 3.1: Innhold av PCB ($\mu\text{g}/\text{kg}$) i sedimentet fra badestranden i Kollevågen.

	Hugg	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCB 28	PCB 52	Sum 7 PCB
KOL BS1	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7
	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7
	Gj.sn	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7
KOL BS3	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7
	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7
	Gj.sn	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,7

Grenseverdier hentet frå revidert veileder TA-2229:2007.

Bakgrunnsnivå	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
---------------	-----	---------	--------	--------------

Metaller

Det ble heller ikke funnet nivåer av tungmetall over bakgrunnsnivåene i sediment fra badestranden i 2013.

Tabell 3.2. Innhold av tungmetall (mg/kg) i sedimentet fra badestranden i Kollevågen.

	Hugg	Kvikksølv (Hg)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Bly (Pb)	Arsen (As)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Total tørrstoff (%)
KOL BS1	1	0,00	0,05	<1,2	2,10	<0,70	5,30	1,50	<14	72,00
	2	0,18	0,04	5,00	1,60	<0,70	1,70	<1,4	<14	72,00
	Gj.sn	0,09	0,04	3,00	1,85	<0,70	3,50	2,20	<14	72,00
	Stdv	0,12	0,00		0,35		2,55			
KOL BS3	1	0,00	0,03	<1,2	1,30	<0,71	2,60	<1,5	<15	71,00
	2	0,00	0,05	1,50	1,70	<0,78	2,80	<1,6	<16	64,00
	Gj.sn	0,00	0,04	0,36	1,50	<0,78	2,70	<1,6	<16	67,50
	Stdv	0,00	0,01		0,28		0,14			4,95

Grenseverdier hentet fra revidert veileder TA-2229:2007.

Bakgrunnsnivå	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
---------------	-----	---------	--------	--------------

PAH

Sedimentet på badestranden inneholdt lave verdier av PAH i årets undersøkelse. Antracen, Benzo(a)antracen, Benzo(k)fluoranten, Fenantren, Fluoranten, Krysen, Naftalen og Pyren fantes i nivåer tilsvarende tilstanden "God", mens de resterende PAH forbindelsene fikk tilstanden "Bakgrunnsverdi".

Tabell 3.3. Innhold av PAH (Snitt og standardavvik, µg/kg TS) i sedimentet fra badestranden innerst i Kollevågen i 2013.

	Hugg	Acenaften	Acenaftylen	Antracen	Benzo[a] antracen	Benzo[a] pyren	Benzo[b] fluoranten	Benzo[ghi] perylen	Benzo[k] fluoranten
KOL BS1	1	4,34	1,48	6,54	13,90	2,50	8,61	0,47	3,65
	2	3,78	1,49	4,47	10,70	1,66	5,00	0,67	2,28
	Gj.sn	4,06	1,49	5,51	12,30	2,08	6,81	0,57	2,97*
	Stdv	0,40	0,01	1,46	2,26	0,59	2,55	0,14	0,97
KOL BS3	1	1,93	0,79	2,20	6,97	1,13	3,45	0,18	1,59
	2	2,07	0,75	3,53	9,45	1,53	4,85	<0,1	2,09
	Gj.sn	2,00	0,77	2,87	8,21	1,33	4,15	0,23	1,84*
	Stdv	0,10	0,03	0,94	1,75	0,28	0,99		0,35

*) Grenseverdi for Benzo(k)fluoranten begynner ved TK II.

Tabell 3.3 forts. Innhold av PAH (Snitt og standardavvik , $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS) i sedimentet fra badestranden innerst i Kollevågen i 2013.

	Hugg	Dibenzo [a,h] antracen	Fenantren	Fluoranten	Fluoren	Indeno [1,2,3-cd] pyren	Krysen	Naftalen	Pyren	Sum PAH16
KOL BS1	1	3,05	11,60	15,80	5,79	0,63	19,30	6,60	18,40	123,00
	2	1,56	7,76	9,37	4,27	0,59	14,80	7,15	12,20	87,70
	Sn	2,31	9,68	12,59	5,03	0,61	17,05	6,88	15,30	105,35
	Stdv	1,05	2,72	4,55	1,07	0,03	3,18	0,39	4,38	24,96
KOL BS3	1	0,65	4,47	5,28	2,80	0,64	8,50	4,39	6,05	51,00
	2	1,54	6,10	7,09	2,67	0,52	12,60	4,92	8,39	68,20
	Sn	1,10	5,29	6,19	2,74	0,58	10,55	4,66	7,22	59,60
	Stdv	0,63	1,15	1,28	0,09	0,08	2,90	0,37	1,65	12,16

Grenseverdier hentet fra revidert veileder TA-2229:2007.

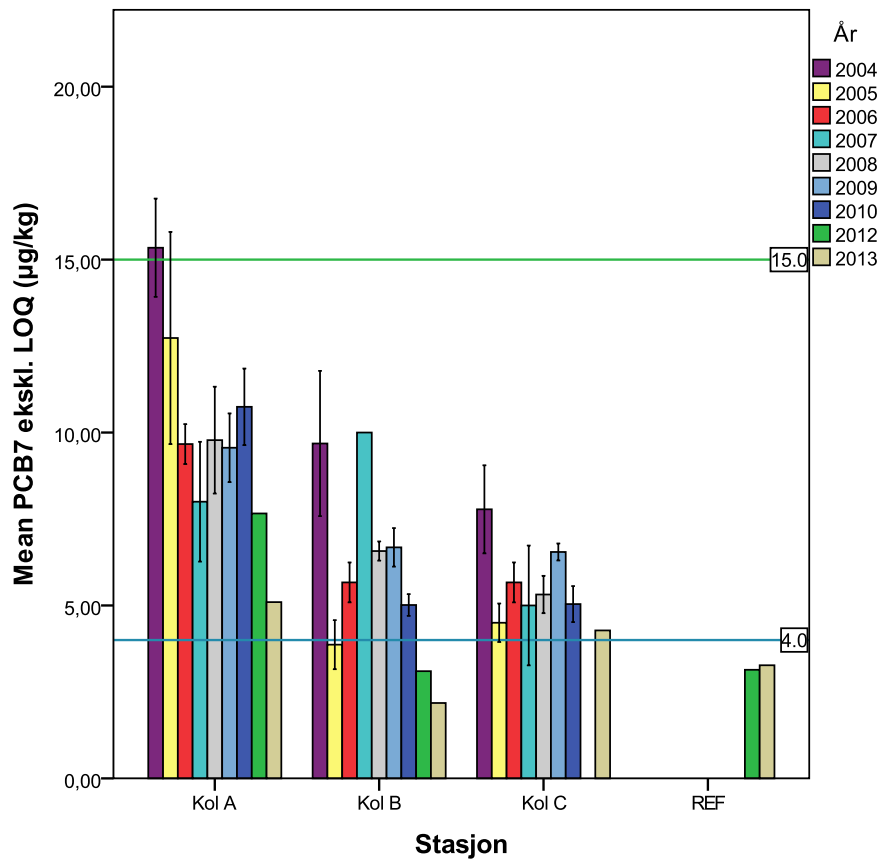
Bakgrunnsnivå	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
---------------	-----	---------	--------	--------------

3.3.3 Blåskjell

Det ble samlet inn blåskjell til tre paralleller fra tre steder med ulik avstand fra Vestrevågen, lokalitet Kol A ligger inne i Vestrevågen, Kol B ligger i sundet ut av Vestrevågen, Kol C ligger ved Vardnesklubben. Ved tidspunktet for innsamling til analyser ble det ikke funnet levende skjell ved referansestasjonen Lamholmen og skjell ble derfor hentet fra nærmeste flytebrygge på Follesø isteden. Lokalitetene er ellers de samme som ble brukt tidligere. Resultatene er presentert i Tabell 3.7, Figur 3.11.

Blåskjellene samlet inn i november 2013 hadde de laveste konsentrasjonene av PCB₇ siden målingene startet i 2004 (Figur 3.1). Dette gjaldt samtlige stasjoner. Kol A og Kol C befinner seg fortsatt i tilstandsklasse II (Moderat forurenset), men ligger i 2013 svært nær grensen til tilstand I (Ubetydelig/Lite forurenset) i henhold til klassifisering i Molvær *et al.*, 1997. Kol B ligger godt innenfor tilstand I.

Det ble satt som mål at konsentrasjonene av PCB i blåskjell skulle være <10 μg PCB₇/kg våt vekt (Lone & Systad 2004). Konsentrasjonene i 2013 var lavere enn dette i blåskjell fra samtlige stasjoner.



Figur 3.1. Gjennomsnitt og standardavvik av PCB₇ (µg/kg våtvekt) i blåskjell fra Kollevågen-området. I 2013 ble skjellene samlet inn i november, og øvrige år ble det samlet i februar-mars. KLIF's tilstandsklasser er inntegnet i figuren som vannrette linjer (blå=Ubetydelig/Lite forurenset, grønn=Moderat forurenset).

SAM-Marin

Tabell 3.4. Gjennomsnittlig innhold og standardavvik av PCB₇ (µg/kg våtvekt) i blåskjell samlet inn fra 2004 til 2013. KLIF's tilstandsklasse er oppgitt (SFT 97:03, Molvær et al. 1997).

Stasjon	Prøve	19.mar 2004	TK	10.mar 2005	TK	27.feb 2006	TK	27.feb 2007	TK	25.feb 2008	TK	26.feb 2009	TK	25.mar 2010	TK	29.mar 2012	TK	04.nov 2013	TK
Kol A	1	13,7		14,7		10		7		8,79		8,43		9,53		7,66		5,10	
Kol A	2	15,5		14,3		9		7		8,99		10,3		11		-		-	
Kol A	3	16,3		9,2		10		10		11,56		9,95		11,7		-		-	
	snitt ± sd	15,2±1,3	III	12,7±3,1	II	9,7±0,6	II	8,0±1,7	II	9,78±1,54	II	9,56±0,99	II	10,74±1,10	II	7,66*		5,10*	II
Kol B	1	7,3		4		5		10		6,87		6,25		4,71		3,1		2,18	
Kol B	2	11,1		3,1		6		-		6,53		6,48		4,99		-		-	
Kol B	3	10,7		4,5		6		-		6,32		7,31		5,34		-		-	
	snitt ± sd	9,7±2,1	II	3,9±0,7	I	5,7±0,6	II	10*	II	6,57±0,28	II	6,68±0,56	II	5,01±0,32	II	3,1*	I	2,18*	I
Kol C	1	6,7		5		6		7		4,78		6,39		5,49		-		4,28	
Kol C	2	7,5		3,9		6		4		5,86		6,83		5,16		-		-	
Kol C	3	9,2		4,6		5		4		5,31		6,42		4,47		-		-	
	snitt ± sd	7,8±1,3	II	4,5±0,6	II	5,7±0,6	II	5,0±1,7	II	5,32±0,54	II	6,55±0,25	II	5,04±0,52	II	-	**	4,28*	II
Kol Ref #																3,14*		3,27*	I

* kun én prøve pga for få skjell.

** Ikke nok levende skjell til analyse.

Referansestasjonen er ikke lokalisert samme sted i 2012 og 2013 grunnet mangel på levende skjell.

3.3.4 Fisk

Fra ytre område ble det fisket 5 torsk og 3 flatfisk, mens man i det indre området nådde målet om å fiske 5 torsk og 5 flatfisk. For å få nok fisk, ble en svært stor rødspette fra ytre området inkludert i blandprøvene. Ettersom denne var eldre enn de andre fiskene, er det grunn til å tro at denne inneholdt mer miljøgifter. Resultatene fra analysene av PCB i fiskefilet og torskelever er presentert i tabell 3.5, figur 3.2, figur 3.3 og i Vedlegg. Tidligere resultater fra høsten 2004 (før tildekking), våren 2005 (mens tildekking pågikk) og høsten 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 og 2012 (etter tildekking) er også presentert for sammenlikning.

Nivået av PCB₇ i torskefilet har vært relativt stabilt de siste årene og verdiene i 2013 følger denne trenden. Torskefilet fra indre Kollevågen ligger fortsatt i tilstandsklasse II (Moderat forurenset), mens torskefilet fra ytre Kollevågen ligger i tilstandsklasse I (Ubetydelig/Lite forurenset).

For torskelever har nivåene i de indre områdene vært mer variable, men årets PCB-konsentrasjoner ligger på nivå med 2012, så vidt innenfor tilstandsklasse III (Markert forurenset). I de ytre områdene er konsentrasjonene fra 2013 i tilstandsklasse II, men er svært nær grensen til klasse I. PCB-konsentrasjonene har ligget i dette sjiktet siden 2007. Dette indikerer at fiskene er relativt stasjonære i dette området.

Tilstandsklasser for skrubbe er benyttet for flatfisk. PCB₇ i filet av flatfisk ligger innen tilstandsklasse III, på grensen til klasse II. Nivåene har tidligere variert svært mye med nivåer for 2009 og 2012 oppe i tilstandsklasse IV (Sterkt forurenset). I de ytre områdene har nivåene økt fra rundt klasse I-II til klasse IV i 2013. Dette kan ha sammenheng med størrelse og dermed alder på den ene skrubben. De store variasjonene tatt i betraktning gjør at en bør ha gode resultater flere år på rad før man friskmelder filet fra flatfisk i Kollevågen.

Det er heller ikke i 2013 fisket ål i Kollevågen. Dette er av bestandsmessige hensyn, da ål (*Anguilla anguilla*) er rødlistet i Norge.

PCB er fettløselige stoffer som binder seg lett til fett. Fettprosenten i fisken kan dermed ha en effekt på konsentrasjonene av PCB₇ i filet, ved at fet fisk akkumulerer mer PCB₇ i fileten enn magrere fisk. Mager fisk som torsk lagrer derimot PCB i den fettrike leveren.

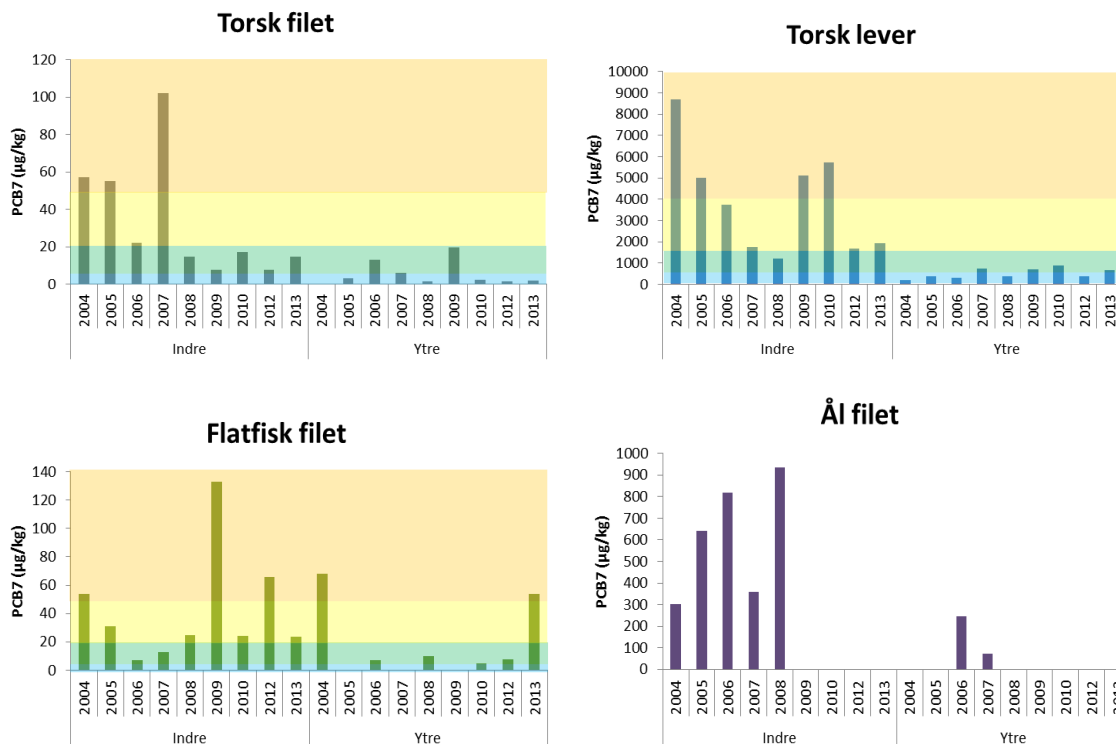
SAM-Marin

Tabell 3.5. Konsentrasjonene av PCB₇ (µg/kg friskvekt) i blandprøver av torsk (filet og lever), flatfisk (filet) og ål (filet) fanget inne i Vestrevågen (indre) og nordøst av Tussholmen (ytre) i 2004-2013. I 2009-2013 ble det ikke fanget ål til analyse. KLIFs tilstandsklasser (TK) er oppført som fargekoder i tabellen.

Fisk	Område	Antall fisk i 2013	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇	PCB ₇
			Høst 2004	Vår 2005	Høst 2006	Høst 2007	Høst 2008	Høst 2009	Høst 2010	Høst 2012	Høst/Vinter 2013
Torsk											
filet	indre	5	57,0	55,0	22,0	102	14,8	7,7	17,1	7,8	14,6
filet	ytre	5	<4	3,0	13,0	6,0	1,5	19,6	2,4	1,3	2,1
lever	indre	5	8 679	5 023	3 735	1 770	1 230	5 130	5 730	1 674	1 951
lever	ytre	5	217	396	316	728	387	698	876	378	685
Flatfisk											
filet	indre	5	54,0	31,0	7,0	13,0	24,6	133,0	24,0	65,9	23,3
filet	ytre	3	68,0	-	7,0	-	9,7	-	5,0	7,4	53,9
Ål											
filet	indre	0	302,0	641,0	817,0	360,0	935,0	-	-	-	-
filet	ytre	0	-	-	246,0	73,0	-	-	-	-	-

Grenseverdier hentet fra SFT 97:03, Molvær et al. Tilstandsklasser for Skrubbe er benyttet for flatfisk

Lite/Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
----------------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------------



Figur 3.2. PCB₇ (µg/kg v.v.) i blandprøver fra fisk fra Kollevågenområdet. Det har ikke blitt analysert PCB i ål etter 2008. Tilstandsklasser er gitt som bakgrunnsfarge (Blå: Ubetydelig/Lite forurenset, Grønn: Moderat forurenset, Gul: Markert forurenset, Orange: Sterkt forurenset) og er hentet fra SFT 97:03, Molvær et al 1997). Tilstandsklasser for skrubbe er benyttet for flatfisk, og inkluderer skrubbe, flyndre og rødspette.

3.3.5 Kostholdsrådsanalyse – WHO-TEQ

Innholdet av dioksinlignende PCB-kongenere i torskfilet og torskelever ble målt i 2013. Resultatene fra analysene er presentert i Tabell 3.6. Resultatene er sammenlignet med tilsvarende undersøkelse i 2006, 2007, 2008, 2010, 2012 og 2013. Mengden PCB i torsk i forhold til tolerabelt ukentlig inntak (TWI) er vist i Tabell 3.7.

Det mest skadelige dioksinet er 2,3,7,8-TCDD. Skadeevnen til de øvrige dioksinene og de dioksinlignende PCB angis i forhold til TCDD som toksiske ekvivalensfaktorer (TEF). I denne undersøkelsen er den total mengde dioksinlignende PCB i en prøve uttrykt i toksiske ekvivalenter (TE, på engelsk TEQ). I hver prøve er konsentrasjonen av hver dioksinlignende PCB målt. Deretter multipliseres de enkelte stoffene med den tilhørende TEF. Til slutt summeres det, og en får fram total mengde toksiske ekvivalenter (TE eller TEQ) i prøven. Tidligere har en benyttet WHO's TEF-verdier fra 1998, men fra 2008 har WHO's TEF-verdier fra 2005 blitt benyttet.

SAM-Marin

Tabell 3.6. Konsentrasjonene av dioksinlignende non-orto og mono-orto PCB (pgTEQ/g friskvekt) i torsk (filet og lever) fanget inne i Vestrevågen (indre) og nordøst av Tussholmen (ytre) i 2013. Tidligere rapporterte resultater i 2006, 2007, 2008, 2010 og 2012 er presentert for sammenlikning. Toksitetsekvivalenter (WHO TEQ 2005) for dioksinlignende PCB er benyttet.

	År	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	TEQ	TEQ	
		105	114	118	123	126	156	157	167	169	189	77	81	-1998	-2005
Indre															
-filet	2006	910	44,0	2 900	160,0	3,3	560	84,0	320	0,3	61,0	10,0	0,3	1,1	
	2008	508	19,2	1 600	21,4	2,6	482	68,3	277	<0,28	43,9	5,1	0,2	0,8	0,4
	2010	461	21,8	1 680	< 14,3	< 6	391	62,4	234	< 22,5	47,6	< 22,5	< 4,50	1,3	1,4
	2012	218	5,9	717	8,0	2,0	99,3	24,9	75,9	<0,25	15,8	4,6	0,2		0,2
	2013	416	16,5	1 490	9,5	2,2	336	56,1	192	< 0,79	36,6	4,0	0,4		0,3
-lever	2006	205 000	14 000	451 000	47 000	1 300	137 000	19 500	92 000	140	16 000	2 300	75,0	290	
	2007	113 000	5 920	372 000	3 890	1 300	129 000	22 300	88 000	234	23 300	1 770	33,9	263	
	2008	123 000	5 910	579 000	5 790	1 120	146 000	21 400	94 000	97,1	18 500	1 250	164,0	274	145
	2010	125 000	3 440	564 000	6 130	1 230	143 000	19 200	82 700	< 240	24 400	1 320	< 47,9	281	159
	2012	54 600	1 620	219 000	3 500	493	36 600	8 540	30 400	41,8	4 820	1 530	58,0		61,5
	2013	71 800	4 520	332 000	2 410	561	88 700	14 800	51 500	57	11 400	902	76,4		75,2

Tabell 3.6. forts. Konsentrasjonene av dioksinlignende non-orto og mono-orto PCB (pgTEQ/g friskvekt) i torsk (filet og lever) fanget inne i Vestrevågen (indre) og nordøst av Tussholmen (ytre) i 2013. Tidligere rapporterte resultater i 2006, 2007, 2008, 2010 og 2012 er presentert for sammenlikning. Toksitetsekvivalenter (WHO TEQ 2005) er benyttet .

År	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	PCB-	TEQ	TEQ
	105	114	118	123	126	156	157	167	169	189	77	81	-1998	-2005
Ytre														
-filet	2006	220	8,9	580	32,0	1,5	83,0	17,0	58	0,2	11	5,9	0,2	0,3
	2008	90	2,7	215	4,5	0,6	31,0	8,1	19,9	<0,21	2,6	3,2	0,1	0,1 0,1
	2010	162	5,8	364	6,9	1,0	38,0	10,7	17,6	< 0,24	3,8	7,3	0,2	0,2 0,1
	2012	77,6	3,2	184	3,7	0,9	30,6	8,2	18,2	< 0,24	3,0	2,4	0,1	0,1
	2013	104	5,2	238	2,3	0,9	44,5	11,5	26,3	< 0,79	4,5	2,1	0,3	0,1
-lever	2006	20 600	740	58 300	3 500	190	6 800	1 600	5 200	35	840	590	25,0	32
	2007	55 800	2 820	93 400	2 020	728	34 300	6 640	16 600	90,4	4 430	1 710	70,3	111
	2008	32 700	1 470	90 900	1 330	291	10 600	3 060	6 870	33,3	1 310	1 020	24,6	50 34,6
	2010	39 800	1 440	124 000	1 810	303	12 700	3 210	9 050	< 99,7	1 660	1 550	52,3	57 39,3
	2012	18 400	992	51 400	1 070	274	8 920	2 350	6 030	36,3	929	630	7,5	31,2
	2013	24 800	1 600	71 500	669	379	21 700	6 120	14 800	32,5	2 300	506	47,8	43,3

Nivåene av de fleste PCB-kongenere i torskefilet ligger omtrent på samme nivå som tidligere og har ikke fulgt trenden med nedgang som ble observert i 2012. Dette gjelder fisk fra både indre og ytre områder av Kollevågen. For torskelever kan ingen klar trend observeres og nivåene ligger i samme område som tidligere.

Grenseverdi i filet gitt av EU for dioksinlignende PCB (non-orto og mono-orto PCB) er 14 pg TEQ/g (WHO 2005). I torskefilet fra indre område ble det funnet 0,32 pg TEQ/g (WHO 2005), mens det ble funnet 0,12 pg TEQ/g (WHO 2005) i ytre område. I torskelever fra ytre område ble det funnet 43,30 pg WHO (2005) TEQ/g mens det ble funnet 75,20 pg TEQ/g (WHO 2005).

TEQ-verdiene var høyere i 2013 enn i 2012 for både torskelever og -filet i både indre og ytre område.

Mengden toksiske ekvivalenter (pg TEQ/g) i en prøve er et sammenliknbart mål for den totale dioksinvirkningen, og er en forenklet metode for å gjøre risikovurdering av dioksin/PCB-blandinger. Med et ukentlig tolerabelt inntak (TWI) av dioksiner og dioksinlignende PCB på 14 pg TEQ/kg kroppsvekt gitt av EUs Scientific Committee on Food, vil en person på 70 kg kunne spise 980 pg TEQ i uken uten at det antas å gjøre skade. Hvis man antar at en porsjon torskelever er 30 g og en torskemiddag er på 200 g, vil eksempelvis en porsjon torskefilet fra ytre område gi et inntak på 3% av TWI, og fra indre 7% av TWI. Inntak av en porsjon torskelever fra indre område vil føre til et inntak av dioksinlignende PCB som er 230 % av TWI for dioksiner/dioksinlignende PCB (utregnet fra WHO (2005)-TEQ, mens fra ytre vil det gi 133% av TWI. Dersom man spiser torskelever fra disse områdene hver uke vil det medføre at man reduserer sikkerhetsmarginene knyttet til fare for helseskadelige effekter, men inntaket vil ikke være akutt toksisk. For sårbare grupper som gravide, ammende, små barn og kvinner i fruktbar alder viser vi til Mattilsynets kostholdsråd.

Tabell 3.7. Miljøgiftinnhold av dioksinlignende PCB i torsk i forhold til tolerabelt ukentlig inntak (TWI) av dioksiner/dioksinlignende PCB. Verdier for både WHO (1998)-TEQ og WHO (2005)-TEQ er utregnet. TWI er 14 *pg TEQ/kg*, som tilsvarer 980 *pg TEQ* for en person på 70 kilo. *Porsjonsstørrelser benyttet: lever 30 g og filet 200 g.

	Årstall	Dioksin- lignende PCB (pg TEQ 1998/g)	Dioksin- lignende PCB (pg TEQ 2005/g)	Innhold/ porsjon (pg TEQ)*	% av TWI/ porsjon (980 pg TEQ for person på 70 kg)
Indre					
Torskefilet	2006	1,10		220	22
	2008	0,77		154	16
	2008		0,40	80	8
	2010	1,30		260	27
	2010		1,40	280	29
	2012		0,20	40	4
	2013			64	7
Torskelever	2006	290		8700	888
	2007	263		7890	805
	2008	274		8220	839
	2008		145	4350	444
	2010	281		8430	860
	2010		159	4770	487
	2012		61,5	1845	188
2013			75,2	2256	230
Ytre					
Torskefilet	2006	0,29		58	6
	2008	0,12		24	2
	2008		0,10	20	2
	2010	0,20		40	4
	2010		0,10	20	2
	2012		0,10	20	2
	2013			0,12	24,8
Torskelever	2006	32		960	98
	2007	111		3330	340
	2008	50		1500	153
	2008		34,60	1038	106
	2010	57		1710	174
	2010		39,30	1179	120
	2012		31,20	936	96
2013			43,30	1299	133

3. ROV-UNDERSØKELSE

ROV-undersøkelsen avdekket ikke hull i duken eller andre indikasjoner på lekkasje da man fulgte de samme transektene som tidligere år (se ROV-rapport i vedlegg). Derimot har en grundigere undersøkelse i januar 2014 avdekket utglidninger, sprekker, bakteriematter og søppel som ligger fremme i vannmassene. Dette inngår i samarbeidsprosjektet Tiltaksplan Kollevågen, som gjennomføres av NGI (Norges Geotekniske Institutt) og Uni Research, SAM-Marin og vil bli rapportert i løpet av våren 2014.

4. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Rapporten inneholder resultatene av en marinbiologisk miljøundersøkelse i Kollevågområdet, et område som tidligere har fungert som avfallsdeponi for Bergen kommune, og hvor det tidligere er registrert høye forekomster av PCB, tungmetaller og/eller PAH i sediment, blåskjell og fisk. Undersøkelsen er en del av et marint overvåkningsprogram som skal registrere miljøtilstand, spredning av PCB og effekten av en tildekking av den PCB-holdige sjøbunnen.

Prøvetakingen i 2013 avvek noe fra det regulære programmet. Det ble tatt prøver fra sedimentet på badestranden innerst i Kollevågen. Her ble det funnet lave til svært lave verdier av PCB, tungmetaller og PAH.

Konsentrasjonene av PCB₇ i blåskjell var på det laveste nivået siden undersøkelsen begynte i 2004 og ligger dermed godt innenfor målene fastsatt i Lone & Systad 2004.

Innholdet av PCB₇ i torskefilet og torskelerver ligger stort sett på nivå med hva man har målt de siste årene. For flatfisk er verdiene mer variable og nivåene fra 2013 i ytre Kollevågen er de høyeste som er målt siden 2005. Dette kan trolig forklares med størrelsen og dermed alderen på den ene flatfisken fanget i ytre området.

Konsentrasjonene av dioksinlignende PCB i filet og lever var generelt sett høyere enn fjorårets verdier. Dette gjenspeiles i noe høyere TEQ-verdier og kostholdsrådene innebærer dermed anbefaling om et lavere ukentlig inntak av filet og lever av torsk enn i 2012.

Hovedresultatene fra 2013 og tidligere år er presentert i Tabell 3.8.

SAM-Marin

Tabell 3.8. Oppsummering av noen av de essensielle resultatene fra ytre område i Kollevåg i 2004, 2005 (hentet fra Vassenden & Johannessen 2005), i 2006 (Vassenden & al. 2007), i 2007 (Vassenden & Johansen 2008), i 2008 (Vassenden og Johannessen 2009), 2010 (Hatlen et al 2011), 2011 (Hatlen og Johannessen 2012), 2012 (Kvalø et al 2013) og årets undersøkelser. Der det er gitt tilstandsklasser etter KLIF's klassifisering (Molvær & al.1997 og Bakke & al.2007), er disse oppgitt i parentes. Målsetning hentet fra Lone & Systad 2004.*) I 2011 ble nye metoder benyttet ettersom det ble foretatt en screening av en rekke komponenter.

Indre område	Før tildekking 2004	Mens tildekking pågikk 2005	Ett år etter 2006	To år etter 2007	Tre år etter 2008	Fem år etter 2010	Seks år etter 2011	Syv år etter 2012	Åtte år etter 2013	Målsetning
Sediment - % finstoff (<63µm) - % organisk innhold (glødetap)	Kolle 1 95 32	Kolle 1 96 25	Kolle 1 97 30	Ikke målt	Kolle 1 94 22	Kolle 1 96 29	Kolle 1 15(<2µm) 18* Kolle 3 6 (<2µm) 2*	Kolle 1 97 21	Ikke målt	
Bunnsediment - PCB ₇ µg/kg TS (Tilst.kl)	Kolle 1 195±19 (IV)	Kolle 1 135± 8(III)	Kolle 1 65±36 (III) Kolle 3, 4, 5 id, id, 3±2 (I)	Ikke målt	Kolle 1 25±8 (III) Kolle 3, 4,5 0,9±0,2 1,1±0,1 1,0±0,6 (I)	Kolle 1 121 ± 34,8 (III) Kolle 3, 4, 5: 3,9 ± 3,8 (I) 9,0 ± 2,7 (II) 2,55 ± 2,0 (I)	Kolle 1 3 (I)* Kolle 3 i.d. (I)*	Kolle 1 150±94 Kolle 3, 4, 5: 7,3 ± 1,6 4,5 ± 0,5 92,8	Ikke målt	Spredning av partikkelbundet forurensning stanses. Mål ikke nådd (2012)
Sedimentfeller - PCB ₇ µg/kg TS (Tilst.kl)	Nr 1-3 271±267 (IV)	Nr 1-3 1: 27±11 (III) 2: 4±4 (I)	Nr 1-3 46±6 (III)	Nr 1-3 7,3±1,3 (II)	Nr 1-3 24,6±1,8 (III)	Nr 1-3 83 ± 41,1 (III)	Nr 1-3 44,57 (III)	Nr 1-3 27,77 (III)	Ikke målt	
Blåskjell – PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	Kol A 15,2±1,3 (III) Kol B 9,7±2,1 (II)	Kol A 12,7±3,1 (II) Kol B 3,9±0,7 (I)	Kol A 9,7 ± 0,6 (II) Kol B 5,7 ±0,6 (I)	Kol A 8,0 ± 1,7 (II) Kol B 10 (II)	Kol A 9,8 ± 1,5 (II) Kol B 6,6 ± 0,3 (II)	Kol A 10,74±1,10 (II) Kol B 5,01±0,32 (II)	Ikke målt	Kol A 7,66 (II) Kol B 3,1 (II)	Kol A 5,10 (II) Kol B 2,18 (I)	≤ 10 Mål nådd
Bunndyr - Diversitet (Tilst.kl)	Kolle 1 1,45 (IV)	Kolle 1 1,51 (IV)	Kolle 1 0,98 (V)	Kolle 1 Ikke målt	Kolle 1 1,47 (IV)	Kolle 1 2,06 (III-IV)	Ikke målt	Kolle 1 0, 89 (V)	Ikke målt	

SAM-Marin

Tabell 3.8 forts. Oppsummering av noen av de essensielle resultatene fra ytre område i Kollevåg i 2004, 2005 (hentet fra Vassenden & Johannessen 2005), i 2006 (Vassenden & al. 2007), i 2007 (Vassenden & Johansen 2008), i 2008 (Vassenden og Johannessen 2009), 2010 (Hatlen et al 2011), 2011 (Hatlen og Johannessen 2012), 2012 (Kvalø et al 2013) og årets undersøkelser. Der det er gitt tilstandsklasser etter KLIF's klassifisering (Molvær & al.1997 og Bakke & al.2007), er disse oppgitt i parentes. Målsetning hentet fra Lone & Systad 2004. *) I 2011 ble nye metoder benyttet ettersom det ble foretatt en screening av en rekke komponenter. **) I 2013 ble flere arter av flatfisk benyttet.

Indre område	Før tildekking 2004	Mens tildekking pågikk 2005	Ett år etter 2006	To år etter 2007	Tre år etter 2008	Fem år etter 2010	Seks år etter 2011	Syv år etter 2012	Åtte år etter 2013	Målsetning
Torskefilet - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	Vestrevågen 57 (IV)	Vestrevågen 55 (IV)	Vestrevågen 22 (III)	Vestrevågen 102 (IV)	Vestrevågen 15 (II)	Vestrevågen 17 (II)	Ikke målt	Vestrevågen 7.8 (II)	Vestrevågen 14,6 (II)	≤ 20 Mål nådd
Torskelever - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	Vestrevågen 8679 (IV)	Vestrevågen 5023 (IV)	Vestrevågen 3735 (III)	Vestrevågen 1770 (III)	Vestrevågen 1230 (II)	Vestrevågen 5730 (IV)	Ikke målt	1673,9 (III)	1950,9 (III)	≤ 2550 Mål nådd
Skrubbefilet - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	Vestrevågen 54 (IV)	Vestrevågen 31 (III)	Vestrevågen 7 (II)	Vestrevågen 13 (II)	Vestrevågen 25 (III)	Vestrevågen 24 (II-III)	Ikke målt	65,9 (IV)	23,3 (III)**	≤ 20 Mål ikke nådd
Ålefilet - PCB ₇ µg/kg vv	Vestrevågen 302	Vestrevågen 641	Vestrevågen 817	Vestrevågen 360	Vestrevågen 935	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Nivå som i Hauglandsosen Mål ikke nådd (2008)
Torsk filet – PCB ₁₂ WHO - TEQ			Vestrevågen 1,1 TEQ-1998	Vestrevågen Ikke analysert	Vestrevågen 0,77 TEQ-1998	Vestrevågen 1,4 TEQ-2005 1,3 TEQ-1998	Ikke målt	Vestrevågen 0.25 TEQ-2005	Vestrevågen 0,3 TEQ-2005	
Torsk lever – PCB ₁₂ WHO - TEQ			Vestrevågen 290 TEQ-1998	Vestrevågen 263 TEQ-1998	Vestrevågen 274 TEQ-1998	Vestrevågen 159 TEQ-2005 281 TEQ-1998	Ikke målt	Vestrevågen 61.5 TEQ-2005	Vestrevågen 75,2 TEQ-2005	

SAM-Marin

Tabell 3.8 forts. Oppsummering av noen av de essensielle resultatene fra ytre område i Kollevåg i 2004, 2005 (hentet fra Vassenden & Johannessen 2005), i 2006 (Vassenden & al. 2007), i 2007 (Vassenden & Johansen 2008), i 2008 (Vassenden og Johannessen 2009), 2010 (Hatlen et al 2011), 2011 (Hatlen og Johannessen 2012), 2012 (Kvalø et al 2013) og årets undersøkelser. Der det er gitt tilstandsklasser etter KLIF's klassifisering (Molvær & al.1997 og Bakke & al.2007), er disse oppgitt i parentes. Målsetning hentet fra Lone & Systad 2004. *) I 2011 ble nye metoder benyttet ettersom det ble foretatt en screening av en rekke komponenter.

Ytre område	Før tildekking 2004	Mens tildekking pågikk 2005	Ett år etter 2006	To år etter 2007	Tre år etter 2008	Fem år etter 2010	Seks år etter 2011	Syv år etter 2012	Åtte år etter 2013	Målsetning
Sediment	Kolle 2	Kolle 2	Kolle 2		Kolle 2	Kolle 2	Kolle 2	Kolle 2		
- % finstoff (<63µm)	27	22	21		21	23	6 (<2m)	31		
- % organisk innhold (TOM)	5	6	6	Ikke målt	8	6	2*	6,03	Ikke målt	
Bunnsediment - PCB ₇ µg/kg TS (Tilst.kl)	Kolle 2 3 ± 1 (I)	Kolle 2 5 ± 2 (I-II)	Kolle 2 3 ± 2 (I)	Ikke målt	Kolle 2 2 ± 1 (I)	Kolle 2 4,55 ± 0,5 (I)	Kolle 2, Y i.d. (I)*	Kolle 2 7,0 ± 1,5 (II)	Ikke målt	
Sedimentfeller - PCB ₇ µg/kg TS (Tilst.kl)	Nr 4-6 32±7 (III)	Nr 4-6 1: 15±5 (II) 2: 12±7 (II)	Nr 4-6 13±5 (II)	Nr 4-6 Ikke detektert (I)	Nr 5-6 21,6±27,6 (III)	Nr 5-6 37,0±3,0 (III)	Nr 4-6 28,23 (III)	Nr 4-6 6,2±1,98(II)	Ikke målt	Spredning av partikkelbundet forurensing stanses. Mål ikke nådd
Blåskjell – PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	Kol C 7,8±1,3 (II)	Kol C 4,5±0,6 (II)	Kol C 5,7 ±0,6 (II)	Kol C 5,0±1,7 (II)	Kol C 5,3±0,5 (II)	Kol C 5,04±0,52 (II)	Ikke målt	Ikke målt	Kol C 4,28 (II)	≤ 10 Mål nådd for Kol C
Bunndyr - Diversitet (Tilst.kl)	Kolle 2 2,74 (III)	Kolle 2 3,57 (II)	Kolle 2 3,02 (II)	Kolle 2 Ikke målt	Kolle 2 4,22 (I)	Kolle 2 4,21 (I)	Ikke målt	Kolle 2 3,78 (II)	Ikke målt	

SAM-Marin

Tabell 3.13 forts. Oppsummering av noen av de essensielle resultatene fra ytre område i Kollevåg i 2004, 2005 (hentet fra Vassenden & Johannessen 2005), i 2006 (Vassenden & al. 2007), i 2007 (Vassenden & Johansen 2008), i 2008 (Vassenden og Johannessen 2009), 2010 (Hatlen et al 2011), 2011 (Hatlen og Johannessen 2012), 2012 (Kvalø et al 2013) og årets undersøkelser. Der det er gitt tilstandsklasser etter KLIF's klassifisering (Molvær & al.1997 og Bakke & al.2007), er disse oppgitt i parentes. Målsetning hentet fra Lone & Systad 2004. *) I 2011 ble nye metoder benyttet ettersom det ble foretatt en screening av en rekke komponenter. **) I 2013 ble flere arter av flatfisk benyttet.

Ytre område	Før tildekking 2004	Mens tildekking pågikk 2005	Ett år etter 2006	To år etter 2007	Tre år etter 2008	Fem år etter 2010	Seks år etter 2011	Syv år etter 2012	Åtte år etter 2013	Målsetning
Torskefilet - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	v/Tussholmen Ikke detektert (I)	v/Tussholmen 3 (I)	v/Tussholmen 13 (II)	v/Tussholmen 6 (II)	v/Tussholmen 1,5 (I)	v/Tussholmen 2,4 (I)	Ikke målt	v/Tussholmen 1.28(I)	v/Tussholmen 2,1 (I)	≤ 20 Mål nådd
Torskelever - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	v/Tussholmen 217 (I)	v/Tussholmen 396 (I)	v/Tussholmen 316 (I)	v/Tussholmen 728 (II)	v/Tussholmen 387 (I)	v/Tussholmen 876 (II)	Ikke målt	v/Tussholmen 378 (I)	v/Tussholmen 685,0 (II)	≤ 2550 Mål nådd
Skrubbefilet - PCB ₇ µg/kg vv (Tilst.kl)	v/Tussholmen 68 (IV)	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen 7 (II)	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen 10 (II)	v/Tussholmen 5 (I-II)	Ikke målt	v/Tussholmen 7.38(II)	v/Tussholmen 53,9 (IV**)	≤ 20 Mål ikke nådd
Ålefilet - PCB ₇ µg/kg vv	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen 246	v/Tussholmen 73	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen ingen fangst	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	
Torsk filet – PCB ₁₂ WHO – TEQ ng/kg			v/Tussholmen 0,29 TEQ-1998	v/Tussholmen ingen fangst	v/Tussholmen 0,12 TEQ-1998	v/Tussholmen 0.12 TEQ-2005	Ikke målt	v/Tussholmen 0.1 TEQ-2005	v/Tussholmen 0,1 TEQ-2005	
Torsk lever – PCB ₁₂ WHO – TEQ ng/kg			v/Tussholmen 32 TEQ-1998	v/Tussholmen 111 TEQ-1998	v/Tussholmen 50 TEQ-1998	v/Tussholmen 39.3 TEQ-2005	Ikke målt	v/Tussholmen 31.2 TEQ-2005	v/Tussholmen 43,3 TEQ-2005	

5. ANBEFALTE TILTAK

Det er igangsatt tiltak for videre undersøkelse og vurdering av nødvendige tiltak gjennom prosjektet Tiltaksplan Kollevågen, som startet opp i slutten av 2013. Foreløpige resultat tyder på at det finnes områder hvor duken har sklidd ut og det dermed ligger avfall lett tilgjengelig for spredning. Resultater fra dette prosjektet vil rapporteres i løpet av våren 2014. Det anbefales å forbedre programmet for 2014 og årene fremover basert på resultat og erfaringer fra undersøkelsene som har blitt gjort og gjøres de neste ukene.

TAKK

Vi vil gjerne få takke Børge Merkesvik fra Sørpollen Marina AS for innsamling av fisk

6. LITTERATUR

- Bakke T, Breedveld G, Källqvist T, Oen A, Eek E, Ruus A, Kibsgaard A, Helland A, Hylland K. 2007. Veileder for miljøkvalitet i fjorden og kystfarvann. Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA 2229/2007.
- Botnen HB, Tvedten ØF, Grahl-Nielsen O, Johannessen PJ. 1995. Marinbiologiske miljøundersøkelser ved Hanøytangen, Askøy kommune. IFM rapport nr. 6, 1995. 112 s.
- Direkstoratsgruppa Vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Environmental Protection Agency 1999. Screening Level Ecological Risk Assessment Protocol. *Peer review*.
- Friday G.P. 1998. Ecological Screening values for surface water, sediment, and soil. WSRC-TR-98-00110
- Hatlen K., Johansen P.O., Johannessen P. Marinbiologiske undersøkelser i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2010. SAM e-Rapport nr. 16-2010.
- Hatlen K, Johannessen P. 2012. Marinbiologiske undersøkelser i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2011. SAM e-Rapport nr. 2-2012.
- Instanes D, Solhaug KP. 1997. Miljøtekniske undersøkelser i Kollevågen. Endelig rapport med tiltaksvurdering. Instanesrapport nr 3/97. 55 s.
- Johannessen P, Stensvold AM. 1985. Resipientundersøkelser i Askøy kommune. IMB-rapport nr 18, 1985. 40 s.
- Johansen PO, Vassenden G, Botnen H, Johannessen P. 2004. Marinbiologiske miljøundersøkelse ved Norscrap West AS på Hanøytangen, Askøy kommune i 2004. IFM-rapport nr 4, 2004. 47 s.
- Knutzen J, Skei J, Johnsen TM, Hylland K, Klungsøyr J, Schlaback M. 1995. Miljøundersøkelser i Byfjorden/Bergen og tilliggende fjordområder. Fase 2. Observasjoner i 1994. *Niva-rapport* nr 3351-95. 163 s.
- Kvalø S., Torvanger R., Hatlen K. 2013. Marinbiologiske undersøkelser i Kollevågen i 2006-2016. SAM e-Rapport nr. 10-2013.
- Lone S, Systad H. 2004. Overvåkningsprogram. Kollevågen avfallsplass, Askøy. Multiconsult notat 610306-02. 6 s.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- Myhre LP. 1998. Biomarkører i ål (*Anguilla anguilla* L.). Miljøgifteksponering i laboratorieforsøk og feltundersøkelser i fjordsystemet rundt Bergen. *Hovedoppgave i marinbiologi*. Institutt for fiskeri- og marinbiologi. Universitetet i Bergen. 107 s.
- Vassenden G, Johannessen P. 2005. Undersøkelse av PCB i marint miljø i forbindelse med tildekkingen av sjøbunn i området ved Kollevågen, Askøy kommune. VestBio nr.5,2005, 53 s.

- Vassenden G, Heggøy E, Johannessen P. 2006. Marinbiologisk undersøkelse i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2006. Unifob rapport 18.januar 2007. 51 s.
- Vassenden G, Johannessen P. 2007. Analyse av persistente organiske miljøgifter (POP) i blåskjell fra Kollevågen i 2007. J.nr.SAM-186/07-GV. Bergen 24.09 2007.
- Vassenden G, Johansen P-O. 2008. Marinbiologisk undersøkelse i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2007. SAM-Unifob rapport 13-2007. 40 s.
Observasjoner i 2012.
- Vassenden G, Johannessen P. 2009. Marinbiologisk undersøkelse i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2008. *SAM-e-Rapport 1-2009*. 74 s.
- Vassenden G. 2009. Marinbiologisk undersøkelse i Kollevågen i 2006-2016. Observasjoner i 2009. *SAM-e-Rapport 16-2009*. 32 s.

7. VEDLEGG

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
 Attn: Uni Miljø

AR-13-MX-002055-01

EUNOBE-00007569

Prøvemottak: 22.08.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 22.08.2013-30.08.2013

Referanse: 807647/ 94/13

ANALYSERAPPORT

Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0822-124 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS1, 0m Hugg 1		441-2013-0822-125 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS1, 0m Hugg 2		441-2013-0822-126 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS3, 0m Hugg 1			
Total tørrstoff		a) 72	% 12%	a) 72	% 12%	a) 71	% 12%	NS 4764	0.02
Arsen (As)		a) <0.70	mg/kg TS 40%	a) <0.70	mg/kg TS 40%	a) <0.71	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Bly (Pb)		a) 2.1	mg/kg TS 40%	a) 1.6	mg/kg TS 40%	a) 1.3	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Kadmium (Cd)		a) 0.045	mg/kg TS 40%	a) 0.042	mg/kg TS 40%	a) 0.031	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.01
Kobber (Cu)		a) <1.2	mg/kg TS 40%	a) 5.0	mg/kg TS 40%	a) <1.2	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.8
Krom (Cr)		a) 5.3	mg/kg TS 25%	a) 1.7	mg/kg TS 40%	a) 2.6	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.3
Kvikksølv (Hg)		a) 0.002	mg/kg TS 20%	a) 0.177	mg/kg TS 20%	a) 0.002	mg/kg TS 20%	NS-EN ISO 12846	0.001
Nikkel (Ni)		a) 1.5	mg/kg TS 40%	a) <1.4	mg/kg TS 40%	a) <1.5	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	1
Sink (Zn)		a) <14	mg/kg TS 40%	a) <14	mg/kg TS 40%	a) <15	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	10
PAH 16	Naftalen	6.60	µg/kg TS	7.15	µg/kg TS	4.39	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Acenaftylen	1.48	µg/kg TS	1.49	µg/kg TS	0.79	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Acenaften	4.34	µg/kg TS	3.78	µg/kg TS	1.93	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fluoren	5.79	µg/kg TS	4.27	µg/kg TS	2.80	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fenantren	11.6	µg/kg TS	7.76	µg/kg TS	4.47	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Antracen	6.54	µg/kg TS	4.47	µg/kg TS	2.20	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fluoranten	15.8	µg/kg TS	9.37	µg/kg TS	5.28	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Pyren	18.4	µg/kg TS	12.2	µg/kg TS	6.05	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[<i>a</i>]antracen	13.9	µg/kg TS	10.7	µg/kg TS	6.97	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Krysen	19.3	µg/kg TS	14.8	µg/kg TS	8.50	µg/kg TS	NS 9815	0.1

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 :Kv

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).



		441-2013-0822-124 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS1, 0m Hugg 1	441-2013-0822-125 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS1, 0m Hugg 2	441-2013-0822-126 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS3, 0m Hugg 1		
PAH 16	Benzo[b]fluoranten	8.61 µg/kg TS	5.00 µg/kg TS	3.45 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[k]fluoranten	3.65 µg/kg TS	2.28 µg/kg TS	1.59 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[a]pyren	2.50 µg/kg TS	1.66 µg/kg TS	1.13 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.63 µg/kg TS	0.59 µg/kg TS	0.64 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Dibenzo[a,h]antracen	3.05 µg/kg TS	1.56 µg/kg TS	0.65 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[ghi]perylene	0.47 µg/kg TS	0.67 µg/kg TS	0.18 µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Sum PAH(16) EPA	123 µg/kg TS	87.7 µg/kg TS	51.0 µg/kg TS	NS 9815	0.2
PCB 7	PCB 101	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 118	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 138	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 153	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 180	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 28	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 52	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	<0.1 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	Sum 7 PCB	<0.7 µg/kg TS	<0.7 µg/kg TS	<0.7 µg/kg TS	NS-EN 12766-2	1

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0822-127 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS3, 0m Hugg 2					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	LOQ
Total tørrstoff		a) 64 %	12%			NS 4764	0.02
Arsen (As)		a) <0.78 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	0.5
Bly (Pb)		a) 1.7 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	0.5
Kadmium (Cd)		a) 0.048 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	0.01
Kobber (Cu)		a) 1.5 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	0.8
Krom (Cr)		a) 2.8 mg/kg TS	25%			NS EN ISO 17294-2	0.3
Kvikksølv (Hg)		a) 0.002 mg/kg TS	20%			NS-EN ISO 12846	0.001
Nikkel (Ni)		a) <1.6 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	1
Sink (Zn)		a) <16 mg/kg TS	40%			NS EN ISO 17294-2	10
PAH 16	Naftalen	4.92 µg/kg TS				NS 9815	0.1

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 :Kv

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).



		441-2013-0822-127 19.08.2013 Oppdragsgiver 22.08.2013 Sedimenter KOL BS3, 0m Hugg 2			
PAH 16	Acenaftalen	0.75	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Acenaften	2.07	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fluoren	2.67	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fenantren	6.10	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Antracen	3.53	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Fluoranten	7.09	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Pyren	8.39	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[a]antracen	9.45	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Krysen	12.6	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[b]fluoranten	4.85	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[k]fluoranten	2.09	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[a]pyren	1.53	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.52	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Dibenzo[a,h]antracen	1.54	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Benzo[ghi]perylene	<0.1	µg/kg TS	NS 9815	0.1
PAH 16	Sum PAH(16) EPA	68.2	µg/kg TS	NS 9815	0.2
PCB 7	PCB 101	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 118	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 138	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 153	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 180	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 28	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	PCB 52	<0.1	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	0.1
PCB 7	Sum 7 PCB	<0.7	µg/kg TS	NS-EN 12766-2	1

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

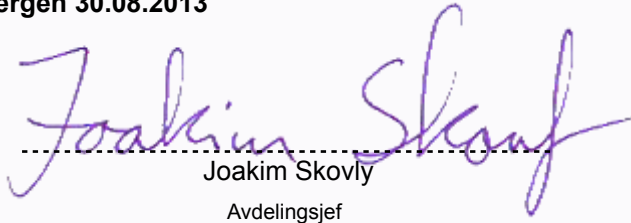
< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

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).



Bergen 30.08.2013



Joakim Skovly

Avdelingsjef

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 :Kv

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).

Uni Research AS
HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø

AR-13-MX-003230-01

EUNOBE-00008693

Prøvemottak: 22.11.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 02.12.2013-27.12.2013

Referanse: 807647 / 126/13

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-1202-031 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskefilet Indre	441-2013-1202-040 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskefilet Ytre	441-2013-1202-041 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskelever Indre					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
PCB - dioksinlike	PCB 77	a) 3.97	pg/g 36%	a) 2.08	pg/g 36%	a) 902	pg/g 36%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 81	a) 0.39	pg/g 37%	a) 0.34	pg/g 37%	a) 76.4	pg/g 37%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 105	a) 416	pg/g 33%	a) 104	pg/g 33%	a) 71800	pg/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 114	a) 16.5	pg/g 32%	a) 5.20	pg/g 32%	a) 4520	pg/g 32%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 118	a) 1490	pg/g 35%	a) 238	pg/g 35%	a) 332000	pg/g 35%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 123	a) 9.52	pg/g 33%	a) 2.32	pg/g 33%	a) 2410	pg/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 126	a) 2.17	pg/g 34%	a) 0.87	pg/g 34%	a) 561	pg/g 34%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 156	a) 336	pg/g 43%	a) 44.5	pg/g 43%	a) 88700	pg/g 43%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 157	a) 56.1	pg/g 43%	a) 11.5	pg/g 43%	a) 14800	pg/g 43%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 167	a) 192	pg/g 45%	a) 26.3	pg/g 45%	a) 51500	pg/g 45%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 169	a) < 0.79	pg/g	a) < 0.79	pg/g	a) 57.0	pg/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 189	a) 36.6	pg/g 33%	a) 4.49	pg/g 33%	a) 11400	pg/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ t	a) 0.294	pg/g 25%	a) 0.100	pg/g 25%	a) 75.2	pg/g 25%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 0.318	pg/g 25%	a) 0.124	pg/g 25%	a) 75.2	pg/g 25%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 28	a) 0.07	ng/g 60%	a) < 0.07	ng/g	a) 11.9	ng/g 60%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 52	a) 0.21	ng/g 42%	a) < 0.07	ng/g	a) 38.0	ng/g 42%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 101	a) 0.91	ng/g 33%	a) 0.12	ng/g 33%	a) 201	ng/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 138	a) 3.21	ng/g 33%	a) 0.43	ng/g 33%	a) 737	ng/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 153	a) 6.16	ng/g 33%	a) 0.87	ng/g 33%	a) 1440	ng/g 33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res

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 :Kv

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).



		441-2013-1202-031 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskefilet Indre	441-2013-1202-040 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskefilet Ytre	441-2013-1202-041 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskelever Indre	
PCB ~ 6 ICES	PCB 180	a) 2.54 ng/g 33%	a) 0.39 ng/g 33%	a) 631 ng/g 33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB ekskl. L	a) 13.1 ng/g 15%	a) 1.81 ng/g 15%	a) 3060 ng/g 15%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB inkl. LC	a) 13.1 ng/g 15%	a) 1.94 ng/g 15%	a) 3060 ng/g 15%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res
Fettinnhold		a) 2.5 %	a) 5.5 %	a) 51.5 %	Internal method

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-1202-042 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskelever Ydre	441-2013-1202-043 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Flyndrefilet Indre	441-2013-1202-044 04.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Ref KOL					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
PCB - dioksinlike	PCB 77	a) 506 pg/g	36%	a) 53.0 pg/g	36%	a) 20.8 pg/g	36%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 81	a) 47.8 pg/g	37%	a) 3.49 pg/g	37%	a) 1.07 pg/g	37%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 105	a) 24800 pg/g	33%	a) 750 pg/g	33%	a) 184 pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 114	a) 1600 pg/g	32%	a) 30.8 pg/g	32%	a) 10.5 pg/g	32%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 118	a) 71500 pg/g	35%	a) 2850 pg/g	35%	a) 471 pg/g	35%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 123	a) 669 pg/g	33%	a) 22.1 pg/g	33%	a) 5.68 pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 126	a) 379 pg/g	34%	a) 4.00 pg/g	34%	a) 2.27 pg/g	34%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 156	a) 21700 pg/g	43%	a) 388 pg/g	43%	a) 38.1 pg/g	43%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 157	a) 6120 pg/g	43%	a) 66.4 pg/g	43%	a) 10.6 pg/g	43%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 167	a) 14800 pg/g	45%	a) 274 pg/g	45%	a) 27.0 pg/g	45%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 169	a) 32.5 pg/g	33%	a) < 0.79 pg/g		a) < 0.77 pg/g		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 189	a) 2300 pg/g	33%	a) 39.8 pg/g	33%	a) 3.44 pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 43.3 pg/g	25%	a) 0.539 pg/g	25%	a) 0.252 pg/g	25%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 43.3 pg/g	25%	a) 0.563 pg/g	25%	a) 0.275 pg/g	25%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 28	a) 5.04 ng/g	60%	a) 0.89 ng/g	60%	a) 0.12 ng/g	60%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 52	a) 14.7 ng/g	42%	a) 1.40 ng/g	42%	a) 0.47 ng/g	42%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 101	a) 33.8 ng/g	33%	a) 2.98 ng/g	33%	a) 0.61 ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 138	a) 135 ng/g	33%	a) 4.70 ng/g	33%	a) 0.71 ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 153	a) 259 ng/g	33%	a) 8.01 ng/g	33%	a) 0.80 ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 180	a) 166 ng/g	33%	a) 2.49 ng/g	33%	a) 0.09 ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB ekskl. L	a) 614 ng/g	15%	a) 20.5 ng/g	15%	a) 2.79 ng/g	15%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	

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 :Kv

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).



		441-2013-1202-042 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Torskelever Ytdre		441-2013-1202-043 20.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Flyndrefilet Indre		441-2013-1202-044 04.11.2013 Oppdragsgiver 02.12.2013 Annet biologisk mate Ref KOL	
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB inkl. LC	a) 614 ng/g 15%		a) 20.5 ng/g 15%		a) 2.79 ng/g 15%	EC Reg 252/2012 (food) and EC Res
Fettinnhold		a) 49.7 %		a) 1.5 %		a) 2.5 %	Internal method

Prøvenr.:		441-2013-1202-045		441-2013-1202-046		441-2013-1202-047			
Prøvetakingsdato:		04.11.2013		04.11.2013		04.11.2013			
Prøvetaker:		Oppdragsgiver		Oppdragsgiver		Oppdragsgiver			
Analysestartdato:		02.12.2013		02.12.2013		02.12.2013			
Prøvetype:		Annet biologisk mate		Annet biologisk mate		Annet biologisk mate			
Prøvemerkning:		KOLA		KOL B		KOL C			
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
PCB - dioksinlike	PCB 77	a) 17.6 pg/g 36%		a) 12.7 pg/g 36%		a) 34.3 pg/g 36%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 81	a) 0.67 pg/g 37%		a) < 0.33 pg/g		a) < 0.89 pg/g		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 105	a) 129 pg/g 33%		a) 81.4 pg/g 33%		a) 158 pg/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 114	a) 5.15 pg/g 32%		a) 4.07 pg/g 32%		a) 8.10 pg/g 32%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 118	a) 527 pg/g 35%		a) 290 pg/g 35%		a) 518 pg/g 35%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 123	a) 5.82 pg/g 33%		a) 2.65 pg/g 33%		a) 6.08 pg/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 126	a) 1.85 pg/g 34%		a) 1.39 pg/g 34%		a) 2.36 pg/g 34%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 156	a) 71.3 pg/g 43%		a) 34.8 pg/g 43%		a) 56.4 pg/g 43%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 157	a) 16.1 pg/g 43%		a) 8.86 pg/g 43%		a) 15.6 pg/g 43%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 167	a) 72.7 pg/g 45%		a) 29.7 pg/g 45%		a) 52.8 pg/g 45%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 169	a) < 0.79 pg/g		a) < 0.80 pg/g		a) < 0.78 pg/g		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	PCB 189	a) 7.40 pg/g 33%		a) 3.45 pg/g 33%		a) 6.10 pg/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 0.212 pg/g 25%		a) 0.154 pg/g 25%		a) 0.264 pg/g 25%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 0.235 pg/g 25%		a) 0.178 pg/g 25%		a) 0.288 pg/g 25%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 28	a) 0.18 ng/g 60%		a) 0.09 ng/g 60%		a) 0.31 ng/g 60%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 52	a) 0.42 ng/g 42%		a) 0.18 ng/g 42%		a) 0.46 ng/g 42%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 101	a) 0.86 ng/g 33%		a) 0.38 ng/g 33%		a) 0.74 ng/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 138	a) 1.05 ng/g 33%		a) 0.50 ng/g 33%		a) 0.81 ng/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 153	a) 1.91 ng/g 33%		a) 0.74 ng/g 33%		a) 1.33 ng/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	PCB 180	a) 0.15 ng/g 33%		a) < 0.07 ng/g		a) 0.11 ng/g 33%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB eksl. L	a) 4.57 ng/g 15%		a) 1.88 ng/g 15%		a) 3.75 ng/g 15%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB inkl. LC	a) 4.57 ng/g 15%		a) 1.95 ng/g 15%		a) 3.75 ng/g 15%		EC Reg 252/2012 (food) and EC Res	
Fettinnhold		a) 6.07 %		a) 1.7 %		a) 2.7 %		Internal method	

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 :Kv

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.:		441-2013-1202-048			441-2013-1202-050				
Prøvetakingsdato:		13.04.2013			20.11.2013				
Prøvetaker:		Oppdragsgiver			Oppdragsgiver				
Analysestartdato:		02.12.2013			02.12.2013				
Prøvetype:		Annet biologisk mate			Annet biologisk mate				
Prøvemerking:		Før-ref Lamholmen			Flyndrefiltet Ytre				
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
PCB - dioksinlike	PCB 77	a) 18.9	pg/g	36%	a) 104	pg/g	36%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 81	a) < 0.38	pg/g		a) < 5.40	pg/g		EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 105	a) 125	pg/g	33%	a) 1780	pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 114	a) 6.37	pg/g	32%	a) 87.7	pg/g	32%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 118	a) 391	pg/g	35%	a) 7520	pg/g	35%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 123	a) 5.00	pg/g	33%	a) 92.0	pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 126	a) 2.38	pg/g	34%	a) 15.6	pg/g	34%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 156	a) 35.2	pg/g	43%	a) 1090	pg/g	43%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 157	a) 12.8	pg/g	43%	a) 214	pg/g	43%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 167	a) 32.2	pg/g	45%	a) 775	pg/g	45%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 169	a) < 0.69	pg/g		a) 1.14	pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	PCB 189	a) 4.32	pg/g	33%	a) 138	pg/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ t	a) 0.258	pg/g	25%	a) 1.96	pg/g	25%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB - dioksinlike	WHO(2005)-PCB TEQ i	a) 0.279	pg/g	25%	a) 1.96	pg/g	25%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 28	a) 0.08	ng/g	60%	a) 2.24	ng/g	60%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 52	a) 0.24	ng/g	42%	a) 2.47	ng/g	42%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 101	a) 0.48	ng/g	33%	a) 6.10	ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 138	a) 0.61	ng/g	33%	a) 10.6	ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 153	a) 0.84	ng/g	33%	a) 18.4	ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	PCB 180	a) 0.07	ng/g	33%	a) 6.55	ng/g	33%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB ekst. L	a) 2.31	ng/g	15%	a) 46.4	ng/g	15%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
PCB ~ 6 ICES	Sum 6 DIN-PCB inkl. LC	a) 2.31	ng/g	15%	a) 46.4	ng/g	15%	EC Reg 252/2012 (food)	and EC Res
Fettinnhold		a) 4.7	%		a) 3.0	%		Internal method	

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

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 :Kv

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).



Bergen 27.12.2013

Helene L. Botnevik

Helene Lillethun Botnevik

ASM Kundesupport Bergen

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 :Kv

Opplysninger om målesikkerhet 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).

Bergen Kommune

v/ Fritz Hafner

Bergen 15.mai 2013. J.nr.SAM-153/13-KH

ROV-tokt i Kollevågen 2013

SAM-Marin, med Harry Lorentzen som ROV-fører og Leon Pedersen som båtfører, var 30.april i Kollevågen for å kontrollere duken. På bakgrunn av data som har kommet fram ved overvåkning i 2011 og 2012, ble stasjonen Kolle 5 undersøkt ekstra nøye. Det ble imidlertid ikke oppdaget bobling og duken var ikke synlig hverken på denne stasjonen eller på de 6 transektene som ble filmet. Sikten var ikke optimal på grunn av plankton i vannmassene. Dette kan ha skjult småbobling. På fire av stasjonene ble det oppdaget mye søppel og/eller flasker/ølbokser.

Resultater fra ROV-filming

0= finnes ikke, 1=tilstede, 2= litt, 3= mye, 4= heldekkende

Kolle 5: Ingen tegn til duk eller søppel. Noe tare.

ROV 1: Sukkertare (3), sjøstjerne (1), kråkeboller (2), ølbokser (2)

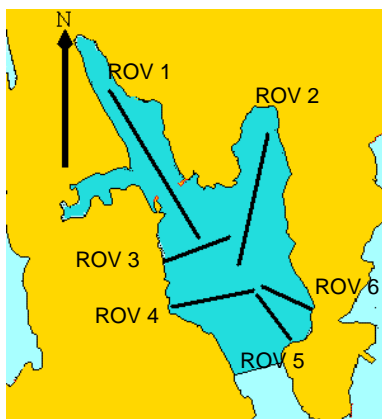
ROV 2: Sukkertare (1), Sjøstjerne (1), søppel (1)

ROV 3: Sukkertare (2), Sjøstjerne (1)

ROV 4: Sukkertare (3)

ROV 5: Søppel (3), Sukkertare (3)

ROV 6: Sukkertare (2), Søppel (2), Sjøstjerne (1)



Kristin Hatlen
Prosjektkonsulent, SAM-Marin
Uni Research AS

Art	Fisket dato	Vekt ($\pm 5g$)	Indre/Ytre Garn/Ruse	Kjønn	Filet	Vekt lever (g)	Lengde (snute til haletipp)	Kommentar
Torsk	5/11	1455($\pm 5g$)	Ytre (G4)	♀		96	49cm	
		2200 ($\pm 100g$)	Ytre (G4)	♀		46	59	
		2200 ($\pm 100g$)	Ytre (G4)	♀		72	58	
		1880($\pm 5g$)	Ytre (G4)	♂		108	52	
	6/11	2300($\pm 100g$)	Ytre (G4)	♂		76	61	
Rødspette		2800($\pm 100g$)	Ytre (G4)	♀		-	63	
Skrubbe		404($\pm 5g$)	Ytre (G4)	♀		-	33	
Skrubbe		204($\pm 5g$)	Ytre (G4)	♂		-	26	
Rødspette	5/11	308	Indre (R2)	?		-	30	Ikke kjønnsmoden
Skrubbe		470	Indre (R2)	♂		-	33	
Skrubbe		494	Indre (G1)	♀		-	34	
Skrubbe	6/11	396	Indre (R2)	♂		-	33	
	6/11	420	Indre (R2)	♂		-	32	
Torsk	5/11	1790	Indre (G1)	♂		15	57	
		1505	Indre (G1)	♀		32	53	
	6/11	1905	Indre (R2)	♂		30	57	
		2200	Indre (R2)	♂		104	58	
		1430	Indre (R2)	?		82	49	