

# Miljøundersøkelser i Lundevågen

«Supplement til Ecofact rapport 409»

## Datarapport

Ole Kristian Larsen & Ulla Ledje

# **Miljøundersøkelser i Lundevågen**

## **Datarapport**

**Supplement til Ecofact rapport 409**

**[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)**

**Referanse til rapporten:** Larsen, O.K. & Ledje, U. 2014. Miljøundersøkelser i  
Lundevågen. Datarapport Ecofact rapport

**Nøkkelord:** Sedimentprøver, klassegrenser, analyseresultat, biota,

**ISSN:** 1891-5450

**ISBN:**

**Oppdragsgiver:** Farsund kommune v/ Terje Aamot (Rene Listerfjorder)

**Prosjektleder hos Ecofact:** Ole K. Larsen

**Samarbeidspartnere:**

**Prosjektmedarbeidere:**

**Kvalitetssikret av:**

**Forside:**

[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)

## INNHOOLD

<b>1 FORORD</b> .....	<b>1</b>
<b>2 SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>3 INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>4 METODE</b> .....	<b>4</b>
4.1 SEDIMENTPRØVER .....	4
4.2 POREVANNSPRØVER .....	4
4.3 FAUNAUNDERSØKELSER .....	4
4.4 UNDERSØKELSER AV VANNSØYLEN .....	5
<b>5 RESULTATER</b> .....	<b>6</b>
5.1 SEDIMENTPRØVER .....	6
5.1.1 Verneområdet .....	7
5.1.2 Kommunekaia .....	9
5.1.3 Smalsundet .....	11
5.1.4 Lundevågen .....	13
5.2 POREVANNSPRØVER .....	15
5.3 MILJØGIFTER I MARINE ORGANISMER .....	17
5.3.1 Miljøgifter i bunnfauna .....	17
5.3.2 Miljøgifter i blåskjell .....	18
5.3.3 Miljøgifter i torsk (lever og filet) .....	20
5.4 UNDERSØKELSER AV VANNSØYLEN .....	22
5.5 HELSEDIMENTTEST OG DR CALUX .....	23
<b>6 KONKLUSJON OG DISKUSJON</b> .....	<b>25</b>
<b>7 KILDER</b> .....	<b>26</b>

## 1 FORORD

Ecofact har i oppdrag fra Farsund kommune V/ Terje Aamot (Rene Listerfjorder) gjennomført miljøundersøkelser i Lundevågen, Farsund kommune. Denne rapporten presenterer data fra oppdraget. Dataene er presentert med gjeldende klassegrenser. Ecofact takker alle involverte i prosjektet.

November 2014  
Ole Kristian Larsen

## 2 SAMMENDRAG

---

Rapporten presenterer data fra miljøundersøkelser i Lundevågen, Farsund kommune. Undersøkelsene ble gjennomført sommeren 2014 og skal svare på om sedimentene i Lundevågen utgjør en slik risiko at tiltak er nødvendig.

---

Datagrunnlaget består av feltarbeid 20-21 mai, 11-12 og 23. juni av Ulla Ledje og Ole K. Larsen. Analyseresultater fra Eurofins og tidligere undersøkelser utført av Niva (Nilsson & Næs 2006).

---

Dataene er sammenstilt med miljødirektoratets gjeldende klassegrenser. Rapporten sammenligner data fra tidligere undersøkelse gjennomført i 2006, der slike data foreligger. Resultatene foreligger i tabellform i denne rapporten. Denne rapporten er et data supplement og bakgrunnsrapport til «*Tiltaksrettede undersøkelser i Lundevågen, Farsund, trinn 3 risikovurdering*» (Larsen 2014).

### 3 INNLEDNING

Denne rapporten sammenstiller data fra miljøundersøkelser gjennomført i Lundevågen, Farsund i Vest- Agder i 2014. Det er gjennomført miljøundersøkelser for sedimenter (21 stasjoner), porevannsprøver (6 delområder), helsedimenttest (4 delområder) og faunaundersøkelser av bunndyr (2 delområder), blåskjell, (4 delområder), samt torskelever og filet. Alle prøvene er analysert for de samme parameterne:

- Tungmetaller: Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni og AS.
- Ikke klorerte organiske forbindelser: Enkeltforbindelsene i PAH 16.
- Klorerte organiske forbindelser: Enkeltkongenene i PCB7.
- TOC
- TBT.
- Alkylerte PAH
- Metylkvikksølv.

I tillegg er kornfordelingen i sedimentene undersøkt.

Det er også gjennomført undersøkelser av vannsøylen i fire delområder hvor salinitet, temperatur og oksygen er registrert.

Denne rapporten er et supplement/bakgrunnsrapport til «*Tiltaksrettede undersøkelser i Lundevågen, Farsund, trinn 3 risikovurdering*».

## 4 METODE

Data er sammenstilt i sin helhet i tabellform. Tabellene som gjengir resultatene fra sedimentundersøkelsene består av data fra både trinn 2 undersøkelser (Nilsson & Næs 2006) og trinn 3 undersøkelser (Larsen 2014) i Lundevågen. Omfanget i 2014 undersøkelsene er noe større og parametervalget noe bredere slik at sammenligningsgrunnlaget mellom trinn 2 og trinn 3 ikke er fullstendig.

Porevannsprøver, helsedimenttest, turbiditetsmålinger og faunaundersøkelser er kun gjennomført i 2014 undersøkelsen.

### 4.1 Sedimentprøver

Verdiene i sedimentprøvene er sammenstilt etter klassegrenser i miljødirektoratets veileder TA-2229. Verdiene er gjengitt med fargekoder for de forskjellige klassegrensene (tabell 1). Det finnes ikke tilstandsklasser for alle de undersøkte parameterne slik at noen verdier er gjengitt uten fargekode.

Tabell 1. Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i sedimenter etter TA-2229/2007. Metaller er oppgitt i mg/kg, mens resterende miljøgifter er oppgitt i µg/kg.

Klasse	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig

### 4.2 Porevannsprøver

Det finnes ikke klassegrenser for porevannsprøver. Porevannsprøvene er derfor kun gjengitt i tabellform. Laboratoriet hadde vekslende hell ved å ekstrahere porevannet. Som følge av dette er ikke analyseparameterne komplette. Der det ikke finnes målinger er det lagt til grunn teoretiske tall i risikovurderingen.

### 4.3 Faunaundersøkelser

#### *Bunndyr*

Det finnes ikke klassegrenser for miljøgifter i bunndyr, det er derfor benyttet klassegrenser for blåskjell etter Miljødirektoratets veileder 97:03 «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann».



### *Blåskjell*

Det er benyttet veileder 97:03 «*Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*» til å gjengi klassegrenser i blåskjell. Det er den økologiske tilstanden til blåskjell som er gjengitt i tabellform i denne rapporten og ikke grenseverdier for konsum.

### *Torsk*

Vanndirektivet har ikke utarbeidet klassegrenser for kjemiske parametere i biota. Norske klassegrenser som er fastsatt per i dag for tungmetaller i torskefilet klassifiserer kun kvikksølv og er gjengitt i miljødirektoratets veileder TA-1467 (SFT 97:04). Norge har derfor implementert grenseverdier fastsatt av EU/EØS (Commission regulation (EC) No. 1881/2006 of 19 December 2006) for bly, arsen og kvikksølv. Disse grenseverdiene er satt for menneskelig konsum av fisken, og sier dermed mindre om den økologiske tilstanden. Det vil si at det er fastsatte grenser og ikke en glidende skala fra god til svært dårlig som vanndirektivet opererer med. Det er den økologiske tilstanden til torsk som er gjengitt i tabellform i denne rapporten og ikke grenseverdier for konsum.

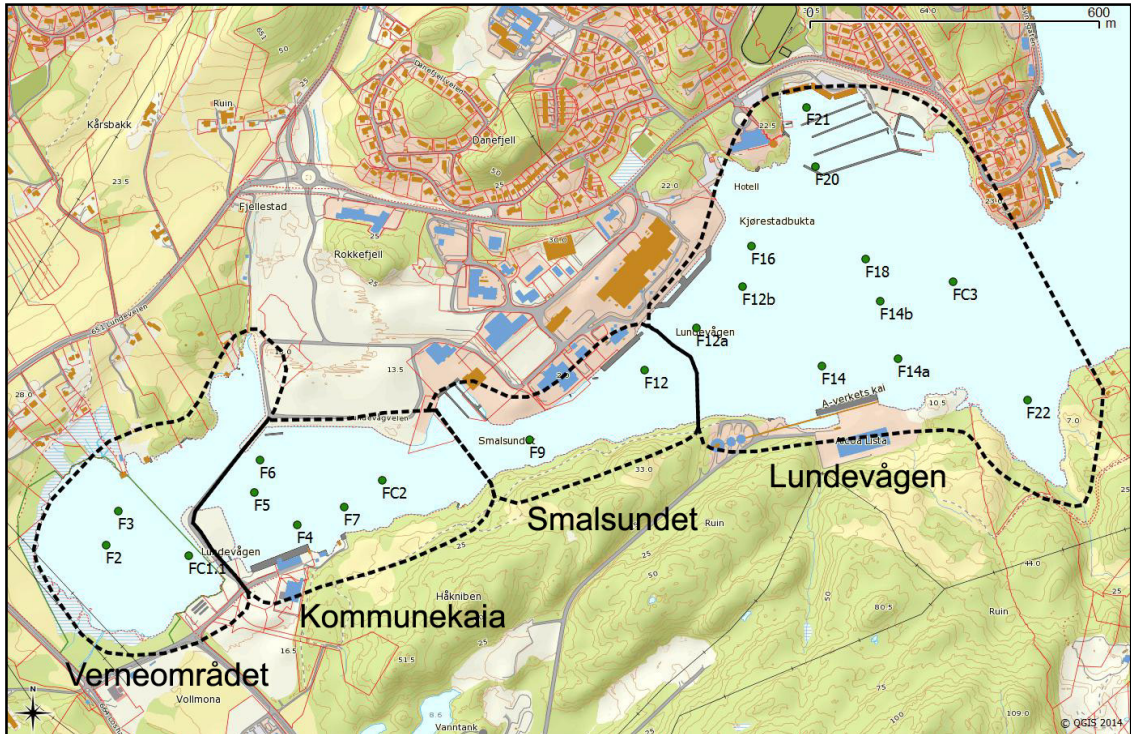
## **4.4 Undersøkelser av vannsøylen**

Vannsøylens oksygenivå ble undersøkt i sammen med støtteparameter som salinitet og temperatur. Undersøkelsene ble gjennomført med sonde (YSI Professional plus) sentralt i hvert av de fire delområdene.

## 5 RESULTATER

### 5.1 Sedimentprøver

Verdiene fra de 21 stasjonene blir presentert med en inndeling etter delområde. Delområdene og stasjonene er geografisk fordelt som vist i figur 5.1.



Figur 5.1. Prøvetakingsstasjoner fordelt på fire delområder.

Resultatene presenteres med klassegrenser etter TA-2229 der disse foreligger. Disse er gjengitt med fargekoder etter tabell 1.

## 5.1.1 Verneområdet

Tabell 2. Resultater av undersøkelser fra 2006 og 2014 fra Verneområdet presentert med klassegrensar etter TA- 2229 der disse foreligger.

	Verneområde					
	FC1.1		F2		F3	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Arsen (As) mg/kg TS		9,4		1,6		2,3
Bly (Pb) mg/kg TS	13	37	3	1,4		2,9
Kadmium (Cd) mg/kg TS	0,2	0,45	0,2	0,03		0,11
Kobber (Cu) mg/kg TS	5	23	1,8	0,61		1,8
Krom (Cr) mg/kg TS		11		1,3		1,7
Kvikksølv (Hg) mg/kg TS	0,015	0,064	0,005	0,003		0,009
Nikkel (Ni) mg/kg TS		6,7		0,69		1,1
Sink (Zn) mg/kg TS	34,2	160	14	12		20
PAH 16 EPA						
Naftalen mg/kg TS	0,013	0,082	0,0072	<0,010	0,12	0,013
Acenaftalen mg/kg TS	0,002	<0,010	0,002	<0,010	0,0061	<0,010
Acenaften mg/kg TS	0,033	0,37	0,002	<0,010	0,27	0,02
Flouren mg/kg TS	0,015	0,31	0,002	<0,010	0,18	<0,010
Fenantren mg/kg TS	0,14	1,6	0,01	<0,010	1,2	0,077
Antracen mg/kg TS	0,028	0,36	0,002	<0,010	0,18	0,012
Flouranten mg/kg TS	0,35	2,6	0,023	<0,010	2,5	0,17
Pyren mg/kg TS	0,31	2,2	0,019	<0,010	2	0,14
Benzo[a]antracen mg/kg TS	0,3	2,2	0,016	<0,010	1,3	0,13
Krysen/Trifenyl mg/kg TS	0,36	2,3	0,024	<0,010	1,3	0,16
Benzo[b]flouranten mg/kg TS	0,56	2,3	0,036	0,018	2,8	0,23
Benzo[k]flouranten mg/kg TS	0,22	0,75	0,016	<0,010	1	0,069
Benzo[a]pyren mg/kg TS	0,43	1,8	0,024	<0,010	1,9	0,14
Indeno[1,2,3-cd]pyren mg/kg TS	0,3	1,8	0,02	<0,010	1,5	0,14
Dibenzo[a,h]antracen mg/kg TS	0,081	0,51	0,0037	<0,010	0,41	0,026
Benzo[ghi]perylene mg/kg TS	0,31	1,8	0,022	<0,010	1,5	0,13
<b>SUM PAH(16) EPA mg/kg TS</b>	<b>3,45</b>	<b>21</b>	<b>0,2229</b>	<b>0,018</b>	<b>18,166</b>	<b>1,5</b>
PCB7 mg/kg TS						
PCB 28 mg/kg TS	0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	0,0002	<0,0005
PCB 52 mg/kg TS	0,0002	0,019	0,0005	<0,0005	0,0044	<0,0005
PCB 101 mg/kg TS	0,0005	0,044	0,0005	<0,0005	0,0088	0,0016
PCB 118 mg/kg TS	0,0005	0,016	0,0005	<0,0005	0,0066	0,001
PCB 138 mg/kg TS	0,0005	0,032	0,0005	<0,0005	0,0098	0,0021
PCB 153 mg/kg TS		0,03	0,0005	<0,0005	0,014	0,0021
PCB 180 mg/kg TS	0,0005	0,034	0,0005	<0,0005	0,0059	0,0017
<b>SUM 7 PCB mg/kg TS</b>	<b>0</b>	<b>0,18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0495</b>	<b>0,0085</b>
NPD-forbindelser						
C3-Dibenzotiofen mg/kg TS		0,01		<0,0005		<0,0005
C1-Naftalen mg/kg TS		0,058		<0,0005		0,0044
C1-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,25		0,001		0,0075
C2-Naftalen mg/kg TS		0,044		<0,0005		0,0035
C2-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,11		0,0011		0,0046
Dibenzotiofen mg/kg TS		0,027		<0,0005		0,0013

	Verneområde					
	FC1.1		F2		F3	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013
C3-Naftalen <i>mg/kg TS</i>		0,026		<0,0005		0,0018
C1-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,017		<0,0005		0,00058
C3-Fenantren/Antracen <i>mg/kg TS</i>		0,058		0,00073		0,0027
C2-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,012		<0,0005		<0,0005
<b>SUM NPD <i>mg/kg TS</i></b>		0,61		0,0029		0,026
Metylkvikksølv (Methyl Hg) <i>ng/g tv</i>		0,47		<0,06		<0,06
Tributyltinn <i>µg/kg TS</i>	3,5	16	2	<1	360	<1
Totalt organisk karbon (TOC) % TS	0,46	4,1	0,11	0,1	2,11	0,3
Tørrstoff %	74	42	78	80,7	63	76,4
Finstoff < 2µm (leire) % TS		10,6		1		<1,0
Finstoff < 63µm % TS	6	11	2	1,2	10	<1,0

## 5.1.2 Kommunekaia

Tabell 3. Resultater av undersøkelser fra 2006 og 2014 fra Kommunekaia presentert med klassegrenser etter TA- 2229 der disse foreligger.

	Kommunekaia									
	FC2		F4		F5		F6		F7	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Arsen (As) mg/kg TS		16		14		13		7,9		16
Bly (Pb) mg/kg TS	32	53	52,5	61	28	56		28		63
Kadmium (Cd) mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,39	0,2	0,39		0,16		0,4
Kobber (Cu) mg/kg TS	44,1	63	47,7	59	23,6	45		22		71
Krom (Cr) mg/kg TS		29		24		21		11		29
Kvikksølv (Hg) mg/kg TS	0,091	0,083	0,12	0,092	0,071	0,087		0,038		0,092
Nikkel (Ni) mg/kg TS		19		18		14		7,7		20
Sink (Zn) mg/kg TS	151	200	169	220	196	250		150		230
PAH 16 EPA										
Naftalen mg/kg TS	0,087	0,092	0,12	0,13	0,072	0,095	0,043	0,047	0,14	0,14
Acenaftylen mg/kg TS	0,0075	<0,020	0,0043	0,015	0,0064	0,013	0,0047	<0,010	0,014	<0,02
Acenaften mg/kg TS	0,2	0,19	0,26	0,34	0,17	0,24	0,11	0,12	0,32	0,36
Flouren mg/kg TS	0,11	0,12	0,13	0,21	0,084	0,14	0,069	0,074	0,2	0,22
Fenantren mg/kg TS	0,9	0,76	0,97	1,4	0,63	0,96	0,54	0,51	1,5	1,5
Antracen mg/kg TS	0,2	0,16	0,23	0,33	0,15	0,21	0,11	0,11	0,28	0,34
Flouranten mg/kg TS	1,9	1,9	1,9	3,3	1,4	2,4	1,3	1,3	3,3	3,7
Pyren mg/kg TS	1,8	1,7	2	3,1	1,4	2,2	1,2	1,2	3	3,4
Benzo[a]antracen mg/kg TS	1,4	1,5	1,5	2,7	1,2	1,9	1,1	1,1	2,2	3
Krysen/Trifenyl mg/kg TS	1,6	1,6	1,9	2,8	1,5	2,1	1,2	1,2	2,4	3,1
Benzo[b]flouranten mg/kg TS	2,8	3	2,5	4,7	2	3,4	2,3	2,1	5	5,1
Benzo[k]flouranten mg/kg TS	0,88	1	1,2	1,6	0,93	1,1	0,89	0,71	1,8	1,7
Benzo[a]pyren mg/kg TS	2,1	1,8	2,2	3	1,8	2,1	1,8	1,3	3,5	3,3
Indeno[1,2,3-cd]pyren mg/kg TS	1,5	1	1,7	1,6	1,3	1,1	1,5	0,83	3	1,6
Dibenzo[a,h]antracen mg/kg TS	0,36	0,24	0,47	0,38	0,37	0,27	0,41	0,22	0,83	0,46
Benzo[ghi]perylen mg/kg TS	1,5	0,86	1,7	1,3	1,3	0,94	1,6	0,72	3	1,3
<b>SUM PAH(16) EPA mg/kg TS</b>	<b>17,344</b>	<b>16</b>	<b>18,784</b>	<b>27</b>	<b>14,312</b>	<b>19</b>	<b>14,177</b>	<b>11</b>	<b>30,484</b>	<b>29</b>
PCB7 mg/kg TS										
PCB 28 mg/kg TS	0,0005	<0,0010	0,0016	0,023	0,0005	<0,0005	0,0002	<0,0005	0,00045	<0,0010
PCB 52 mg/kg TS	0,0049	0,0044	0,063	0,083	0,0029	0,0071	0,00057	0,0039	0,0094	0,0076
PCB 101 mg/kg TS	0,0045	0,0053	0,13	0,081	0,0085	0,012	0,0012	0,006	0,022	0,015
PCB 118 mg/kg TS	0,0042	0,0054	0,095	0,056	0,0054	0,0075	0,00098	0,0044	0,016	0,0099
PCB 138 mg/kg TS	0,0081	0,0069	0,16	0,054	0,012	0,011	0,0016	0,0059	0,026	0,16
PCB 153 mg/kg TS	0,0096	0,006	0,16	0,053	0,013	0,011	0,0036	0,0065	0,033	0,013
PCB 180 mg/kg TS	0,0005	0,0044	0,12	0,045	0,0066	0,0086	0,00094	0,0049	0,022	0,0093
<b>SUM 7 PCB mg/kg TS</b>	<b>0,0313</b>	<b>0,032</b>	<b>0,7296</b>	<b>0,39</b>	<b>0,0484</b>	<b>0,057</b>	<b>0,00889</b>	<b>0,032</b>	<b>0,129</b>	<b>0,07</b>
NPD-forbindelser										
C3-Dibenzotiofen mg/kg TS		0,032		0,017		0,0086		0,0063		0,014
C1-Naftalen mg/kg TS		0,14		0,086		0,042		0,021		0,072
C1-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,3		0,27		0,12		0,082		0,2
C2-Naftalen mg/kg TS		0,055		0,038		0,016		0,01		0,028
C2-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,13		0,14		0,06		0,047		0,097
Dibenzotiofen mg/kg TS		0,072		0,054		0,024		0,015		0,043

	Kommunekaia									
	FC2		F4		F5		F6		F7	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013	2006	2013
C3-Naftalen <i>mg/kg TS</i>		0,022		0,021		0,0064		0,0042		0,014
C1-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,027		0,024		0,01		0,0071		0,017
C3-Fenantren/Antracen <i>mg/kg TS</i>		0,077		0,087		0,036		0,027		0,059
C2-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,028		0,02		0,0081		0,0065		0,015
<b>SUM NPD <i>mg/kg TS</i></b>		<b>0,89</b>		<b>0,76</b>		<b>0,33</b>		<b>0,23</b>		<b>0,56</b>
Metylkvikksølv (Methyl Hg) <i>ng/g tv</i>		0,44		0,51		0,52		0,28		0,71
Tributyltinn <i>µg/kg TS</i>	<b>360</b>	<b>210</b>	<b>190</b>	<b>540</b>	<b>95</b>	<b>120</b>		<b>64</b>		<b>460</b>
Totalt organisk karbon (TOC) % TS	0,11	5	2,57	4,1	2,28	3,9	1,32	2,3	5,68	5,5
Tørrstoff %	78	25,6	46	35,3	50	32,9	52	56,6	29	27,3
Finstoff < 2µm (leire) % TS		24,9		13,9		13,7		10		23,5
Finstoff < 63µm % TS	2	26,7	43	21,7	68	20,4	40	15	65	33,6

## 5.1.3 Smalsundet

Tabell 4. Resultater av undersøkelser fra 2006 og 2014 fra Smalsundet presentert med klassegrenser etter TA- 2229 der disse foreligger.

	Smalsundet			
	F9		F12	
	2006	2013	2006	2013
Arsen (As) mg/kg TS		9,2		14
Bly (Pb) mg/kg TS	34	34	63,6	74
Kadmium (Cd) mg/kg TS	0,2	0,19	0,5	0,31
Kobber (Cu) mg/kg TS	23,6	36	79,3	69
Krom (Cr) mg/kg TS		16		35
Kvikksølv (Hg) mg/kg TS	0,13	0,044	0,18	0,218
Nikkel (Ni) mg/kg TS		12		25
Sink (Zn) mg/kg TS	94,8	120	226	220
PAH 16 EPA				
Naftalen mg/kg TS	0,16	0,095	0,4	0,3
Acenaftylen mg/kg TS	0,0067	<0,01	0,013	0,017
Acenaften mg/kg TS	0,33	0,22	0,78	0,68
Flouren mg/kg TS	0,21	0,13	0,4	0,4
Fenantren mg/kg TS	1,4	0,88	2,6	2,7
Antracen mg/kg TS	0,24	0,17	0,56	0,51
Flouranten mg/kg TS	2,8	1,9	4,5	5,8
Pyren mg/kg TS	2,4	1,7	4,4	4,9
Benzo[a]antracen mg/kg TS	1,5	1,2	3,1	3,6
Krysen/Trifenyl mg/kg TS	1,8	1,4	3,8	4,2
Benzo[b]flouranten mg/kg TS	2,9	2,1	4,6	6,4
Benzo[k]flouranten mg/kg TS	1,1	0,7	2,1	2,1
Benzo[a]pyren mg/kg TS	2,1	1,3	3,8	3,9
Indeno[1,2,3-cd]pyren mg/kg TS	1,7	0,65	2,7	2,1
Dibenzo[a,h]antracen mg/kg TS	0,49	0,14	0,84	0,53
Benzo[ghi]perylen mg/kg TS	1,8	0,53	2,8	1,6
<b>SUM PAH(16) EPA mg/kg TS</b>	<b>20,937</b>	<b>13</b>	<b>37,393</b>	<b>40</b>
PCB7 mg/kg TS				
PCB 28 mg/kg TS	0,0002	<0,00050	0,0005	<0,0005
PCB 52 mg/kg TS	0,0009	0,0042	0,0011	0,0053
PCB 101 mg/kg TS	0,002	0,0034	0,0027	0,0072
PCB 118 mg/kg TS	0,0014	0,0034	0,0022	0,0065
PCB 138 mg/kg TS	0,0022	0,0038	0,0032	0,0065
PCB 153 mg/kg TS	0,0037	0,0031	0,014	0,006
PCB 180 mg/kg TS	0,0014	0,0015	0,00089	0,0029
<b>SUM 7 PCB mg/kg TS</b>	<b>0,0116</b>	<b>0,019</b>	<b>0,02409</b>	<b>0,034</b>
NPD-forbindelser				
C3-Dibenzotiofen mg/kg TS		0,0082		0,019
C1-Naftalen mg/kg TS		0,04		0,23
C1-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,099		0,45
C2-Naftalen mg/kg TS		0,015		0,069
C2-Fenantren/Antracen mg/kg TS		0,048		0,19
Dibenzotiofen mg/kg TS		0,019		0,092
C3-Naftalen mg/kg TS		0,0068		0,026

	Smalsundet			
	F9		F12	
	2006	2013	2006	2013
C1-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,0092		0,038
C3-Fenantren/Antracen <i>mg/kg TS</i>		0,029		0,089
C2-Dibenzotiofen <i>mg/kg TS</i>		0,0076		0,028
<b>SUM NPD <i>mg/kg TS</i></b>		0,28		1,2
Metylkvikksølv (Methyl Hg) <i>ng/g tv</i>		0,3		0,79
Tributyltinn <i>µg/kg TS</i>	100	140	990	580
Totalt organisk karbon (TOC) % <i>TS</i>	2,5	2,8	4,66	6,1
Tørrstoff %	54	54,2	29	33,3
Finstoff < 2µm (leire) % <i>TS</i>		9,7		23,2
Finstoff < 63µm % <i>TS</i>	20	14,8	82	26,9



## 5.1.4 Lundevågen

Tabell 5. Resultater av undersøkelser fra 2006 og 2014 fra Smalsundet presentert med klassegrenser etter TA- 2229 der disse foreligger.

	Lundevågen																	
	F12a	F12b	F14		F14a	F14b	F16		F18		F20		F21		F22		FC3	
	2014	2014	2006	2014	2014	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014
Arsen (As)	16	8,3		19	6,6	18		9		18		14		32		9		19
Bly (Pb)	81	31	61,6	120	48	85	31	280	63,7	88	64	71	26	61	53,1	40		110
Kadmium (Cd)	0,3	0,075	0,4	0,46	0,11	0,24	0,2	0,64	0,3	0,26	0,4	0,36	0,5	1,8	0,3	0,14		0,21
Kobber (Cu)	68	19	57,8	78	31	43	16,5	21	32,9	43	36,9	38	20,6	64	26,8	19		46
Krom (Cr)	36	10		47	16	37		24		38		24		34		13		42
Kvikksølv (Hg)	0,106	0,032	0,15	0,146	0,046	0,114	0,14	0,051	0,16	0,1	0,32	0,093	0,14	0,16	0,15	0,049		0,118
Nikkel (Ni)	25	7,2		33	11	25		13		26		16		21		8,7		28
Sink (Zn)	220	71	177	280	140	170	82,3	75	140	170	146	140	79,8	210	132	10		180
PAH 16 EPA																		
Naftalen	0,31	0,13	1,1	1,5	0,8	0,36	0,25	0,064	0,29	0,34	0,4	0,27	0,051	0,12	0,32	0,45	0,32	0,3
Acenaftalen	<0,02	<0,010	0,016	0,032	0,016	<0,02	0,0094	<0,010	0,012	<0,020	0,022	0,018	0,0022	0,14	0,007	0,019	0,017	<0,020
Acenaften	0,71	0,29	2,2	3,4	1,8	0,83	0,56	0,13	0,54	0,76	0,83	0,61	0,1	0,26	0,64	1	0,63	0,65
Flouren	0,42	0,18	1,2	2,1	1,1	0,51	0,34	0,079	0,28	0,47	0,57	0,37	0,051	0,19	0,34	0,65	0,38	0,39
Fenantren	2,7	1,2	5,6	13	6,8	3,2	2,5	0,53	1,9	3	3,7	2,5	0,38	1,1	2	4,3	3	2,6
Antracen	0,53	0,22	1,3	2,5	1,3	0,61	0,43	0,098	0,41	0,58	0,62	0,47	0,07	0,54	0,46	0,86	0,52	0,5
Flouranten	5,9	2,4	8,4	25	14	6,6	4,9	1,1	3,3	6,1	7,3	5,1	0,72	4,3	3,2	8,7	5,7	5,4
Pyren	5	2,1	8,8	21	11	5,5	4,1	0,96	3,1	5,2	6,1	4,3	0,65	3,6	3,2	7,4	4,8	4,5
Benzo[a]antracen	3,5	1,5	6	13	8	3,8	2,5	0,69	2,2	3,6	3,7	3,1	0,46	2,1	2,2	5,6	3,4	3,1
Krysen/Trifenyl	3,9	1,7	7,4	14	8,7	4,2	2,9	0,81	2,7	4	4,4	3,4	0,59	2,3	2,8	6	3,3	3,5
Benzo[b]flouranten	5,6	2,5	8,1	18	11	5,7	5,3	1,2	3,3	5,3	7,4	4,6	0,81	3,5	3,2	9,3	6,4	4,8
Benzo[k]flouranten	1,9	0,83	4,2	5,8	3,5	1,8	1,7	0,39	1,4	1,8	2,6	1,5	0,31	1,2	1,5	2,9	1,7	1,6
Benzo[a]pyren	3,4	1,5	7,4	11	6,8	3,3	3,5	0,71	2,7	3,2	5,1	2,8	0,59	2	2,8	5,6	4,3	2,8
Indeno[1,2,3-cd]pyren	1,6	0,8	5,2	4,4	2,8	1,5	2,7	0,37	1,8	1,5	3,7	1,3	0,43	0,97	2	2,7	3,2	1,4
Dibenzo[a,h]antracen	0,47	0,23	1,9	1,3	0,86	0,41	0,83	0,088	0,55	0,43	1,1	0,37	0,13	0,25	0,72	0,78	0,7	0,35
Benzo[ghi]perylene	1,3	0,65	5,3	3,2	2	1,1	2,9	0,3	2	1,2	3,9	1	0,44	0,77	2,1	2	3	1,1

<b>SUM PAH(16) EPA</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>74,116</b>	<b>140</b>	<b>81</b>	<b>40</b>	<b>35,419</b>	<b>7,5</b>	<b>26,482</b>	<b>38</b>	<b>51,442</b>	<b>32</b>	<b>5,784</b>	<b>23</b>	<b>27,487</b>	<b>58</b>	<b>41,047</b>	<b>33</b>
PCB7																		
PCB 28	<0,001	<0,0005	0,00064	<0,0010	<0,0005	<0,001	0,0002	<0,0005	0,0005	<0,0010	0,00046	<0,00050	0,0005	<0,0010	0,0005	<0,0005	0,00032	<0,0010
PCB 52	0,0045	0,0024	0,0049	0,0015	0,0057	0,0031	0,00087	0,00083	0,002	0,0027	0,0018	0,0037	0,0005	0,011	0,0023	0,0028	0,00078	0,0023
PCB 101	0,0065	0,0034	0,0096	0,027	0,011	0,0048	0,0019	0,00092	0,0037	0,0046	0,0038	0,0092	0,00081	0,018	0,0048	0,0057	0,0017	0,0041
PCB 118	0,0055	0,0028	0,0083	0,02	0,0082	0,0043	0,0016	0,0011	0,0035	0,0035	0,0031	0,0048	0,00071	0,013	0,0041	0,0042	0,0014	0,0032
PCB 138	0,0068	0,0033	0,0094	0,026	0,01	0,0052	0,0022	0,00065	0,0051	0,0044	0,0038	0,0048	0,00086	0,014	0,0047	0,0051	0,0018	0,0041
PCB 153	0,0059	0,0023	0,0093	0,018	0,0061	0,004	0,0036	0,00071	0,0059	0,0036		0,0041	0,00081	0,01	0,0041	0,0038		0,004
PCB 180	0,0024	0,00076	0,0015	0,0062	0,0017	0,0016	0,001	<0,0005	0,0021	0,0014	0,0011	0,0013	0,0005	0,003	0,00078	0,0013	0,00041	0,0015
<b>SUM 7 PCB</b>	<b>0,032</b>	<b>0,015</b>	<b>0,04364</b>	<b>0,11</b>	<b>0,043</b>	<b>0,023</b>	<b>0,01117</b>	<b>0,0042</b>	<b>0,0223</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01406</b>	<b>0,028</b>	<b>0,00319</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02078</b>	<b>0,023</b>	<b>0,00641</b>	<b>0,019</b>
NPD-forbindelser																		
C3-Dibenzotiofen	0,012	0,0058		0,02	0,0099	0,015		0,0095		0,015		0,016		0,0023		0,0089		0,013
C1-Naftalen	0,14	0,077		0,53	0,34	0,24		0,026		0,053		0,16		0,06		0,21		0,15
C1-Fenantren/Antracen	0,28	0,16		0,94	0,54	0,43		0,071		0,16		0,31		0,19		0,45		0,35
C2-Naftalen	0,049	0,031		0,18	0,11	0,062		0,014		0,016		0,061		0,005		0,083		0,062
C2-Fenantren/Antracen	0,12	0,068		0,34	0,2	0,17		0,038		0,087		0,16		0,14		0,018		0,16
Dibenzotiofen	0,054	0,032		0,21	0,12	0,095		0,013		0,031		0,068		0,041		0,095		0,067
C3-Naftalen	0,018	0,012		0,059	0,038	0,029		0,0072		0,0098		0,024		0,013		0,03		0,029
C1-Dibenzotiofen	0,023	0,014		0,076	0,044	0,036		0,0071		0,014		0,029		0,018		0,037		0,028
C3-Fenantren/Antracen	0,059	0,032		0,14	0,079	0,86		0,026		0,057		0,11		0,11		0,075		0,082
C2-Dibenzotiofen	0,017	0,0088		0,041	0,023	0,023		0,0084		0,015		0,049		0,021		0,021		0,021
<b>SUM NPD</b>	<b>0,77</b>	<b>0,44</b>		<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>		<b>0,22</b>		<b>0,46</b>		<b>0,98</b>		<b>0,63</b>		<b>1,2</b>		<b>0,96</b>
Methylkvikksølv (Methyl Hg)	0,7	0,38		1,1	0,35	1,1		0,21		0,85		1,1		0,93		0,37		1,3
Tributyltinn	<b>230</b>	<b>94</b>	<b>500</b>	<b>180</b>	<b>78</b>	<b>180</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>660</b>	<b>99</b>	<b>88</b>	<b>67</b>	<b>500</b>	<b>9,9</b>	<b>14</b>		<b>96</b>
Totalt organisk karbon (TOC)	6,1	2,5	4,38	6,5	4	7,5	1,81	1,9	4,73	8	4,86	7,3	3,15	18,4	3,2	3,1	5,31	7,9
Tørrstoff	26	60,9	33	21,5	47,1	26,6	53	57,7	28	27,1	31	31,9	59	21,4	51	50,2	20,5	24,6
Finstoff < 2µm (leire)	17,6	12,6		24,3	17,1	25,2		10,1		29,1		17,7		18,2		12,2		29,1
Finstoff < 63µm	23	15,5	65	32,4	17,5	32,7	62	17,4	91	41,6	52	21,2	14	19,6	22	13,1	89	29,8

## 5.2 Porevannsprøver

For uttak av porevannsprøver ble det hentet ut sedimenter fra 6 delområder. Områdene utgjorde de 3 innerste delområdene (lengst vest) som gjengitt i figur 5.1. I tillegg ble det opparbeidet 3 prøver fra delområde Lundevågen (lengst øst). Prøvene besto av blandprøver fra de 21 stasjonene, samt supplerende prøver der det ikke ble nok prøvemateriale (Verneområdet og Smalsundet).

	Verneomr	Kommunekai	Smalsundet	Lundevå omr 1	Lundevå omr 2	Lundevå omr 3
Arsen (As) $\mu\text{g/l}$	900	310		540		
Bly (Pb) $\mu\text{g/l}$	110	620		1300		
Kadmium (Cd) $\mu\text{g/l}$	1,7	3,7		6,3		
Kobber (Cu) $\mu\text{g/l}$	100	750		890		
Krom (Cr) $\mu\text{g/l}$	49	360		550		
Kvikksølv (Hg) $\mu\text{g/l}$	0,34	1,19		1,51		
Nikkel (Ni) $\mu\text{g/l}$	23	180		320		
Sink (Zn) $\mu\text{g/l}$	460	2500		2800		
PAH 16 EPA						
Naftalen $\mu\text{g/l}$	0,15		0,67		<0,05	3,2
Acenaftylene $\mu\text{g/l}$	0,028		0,16		<0,05	0,49
Acenaften $\mu\text{g/l}$	0,24		1,7		<0,05	8
Flouren $\mu\text{g/l}$	0,15		1,1		<0,05	5,2
Fenantren $\mu\text{g/l}$	0,88		6,1		<0,05	30
Antracen $\mu\text{g/l}$	0,2		1,6		<0,05	6,8
Flouranten $\mu\text{g/l}$	2,4		14		0,063	64
Pyren $\mu\text{g/l}$	2,8		14		0,056	60
Benzo[a]antracen $\mu\text{g/l}$	2,7		13		<0,050	49
Krysen $\mu\text{g/l}$	2,7		12		<0,05	49
Benzo[b]flouranten $\mu\text{g/l}$	4,4		18		0,07	63
Benzo[k]flouranten $\mu\text{g/l}$	1,5		6,4		<0,050	22
Benzo[a]pyren $\mu\text{g/l}$	3		13		<0,050	46
Indeno[1,2,3-cd]pyren $\mu\text{g/l}$	4,2		16		0,055	55
Dibenzo[a,h]antracen $\mu\text{g/l}$	0,95		4,1		<0,05	13
Benzo[ghi]perylene $\mu\text{g/l}$	4,2		15		0,058	53
<b>SUM PAH(16) EPA <math>\mu\text{g/l}</math></b>	<b>30</b>		<b>140</b>		<b>0,3</b>	<b>530</b>
PCB7						
PCB 28 $\mu\text{g/l}$	<0,02		<0,02		<0,050	<0,1
PCB 52 $\mu\text{g/l}$	<0,02		0,022		<0,051	<0,1
PCB 101 $\mu\text{g/l}$	0,031		0,026		<0,052	<0,1
PCB 118 $\mu\text{g/l}$	<0,02		<0,020		<0,053	<0,1
PCB 138 $\mu\text{g/l}$	0,021		0,025		<0,054	<0,1

	Verneomr	Kommunekai	Smalsundet	Lundevå omr 1	Lundevå omr 2	Lundevå omr 3
PCB 153 $\mu\text{g/l}$	0,026		0,023		<0,055	<0,1
PCB 180 $\mu\text{g/l}$	<0,020		<0,020		<0,056	<0,1
<b>SUM 7 PCB <math>\mu\text{g/l}</math></b>	0,077		0,096			
Methylkvikksølv (Methyl Hg) $\text{ng/l}$	16			1,9		
Tributyltinn (TBT) $\text{ng/l}$			17		6,7	15
Totalt organisk karbon $\text{mg/l}$	87	200		290	35	38

### 5.3 Miljøgifter i marine organismer

#### 5.3.1 Miljøgifter i bunnfauna

Det ble analysert to blandprøver av bunnfauna. En for indre Lundevågen (Verneområdet og Kommunekaien) og en for ytre Lundevågen (Smalsundet og Lundevågen). Prøvene besto av både infauna og epifauna. Prøvene var sammensatt av muslinger, pigghuder, børstemark og sjøtenger.

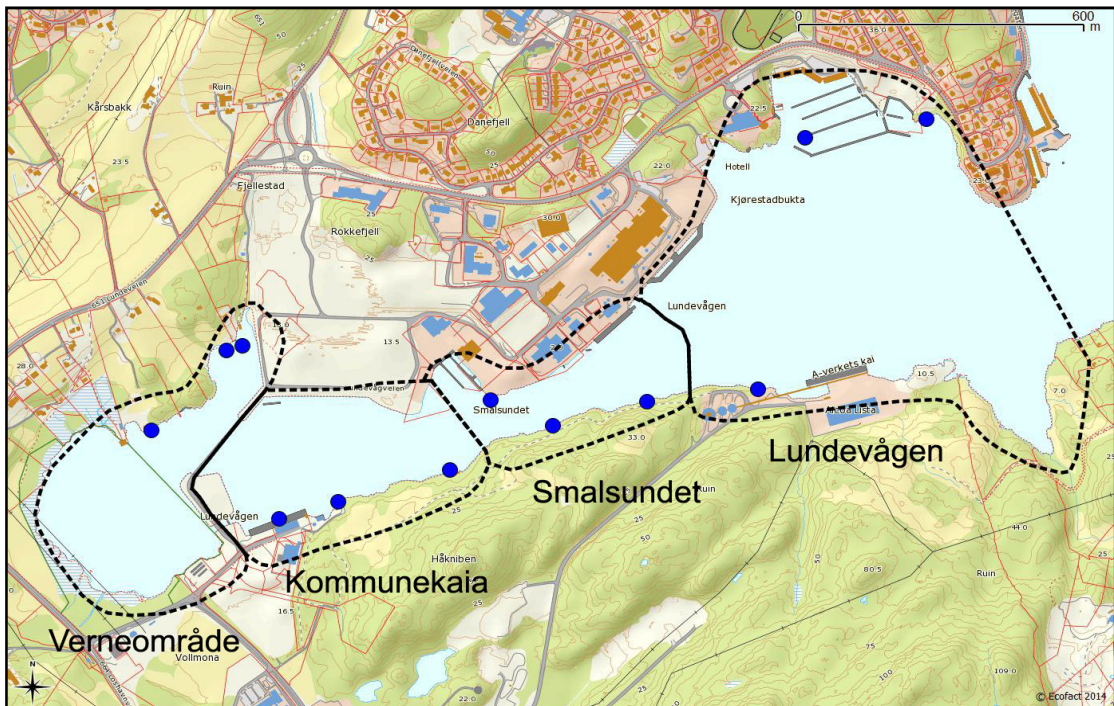
Tabell 6. Resultater fra 2014 undersøkelsen av miljøgifter i bunnfauna.

		Indre Lundevågen	Ytre Lundevågen
Arsen (As)	mg/kg	2,4	2,5
Bly (Pb)	mg/kg	0,32	4,7
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,11	0,14
Kobber (Cu)	mg/kg	2,1	3,5
Krom (Cr)	mg/kg	0,49	1,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,024	0,051
Nikkel (Ni)	mg/kg	0,38	1,2
Sink (Zn)	mg/kg	33	43
PAH 16 EPA			
Naftalen	µg/kg	3,9	44
Acenaftalen	µg/kg	<0,5	3,7
Acenaften	µg/kg	0,6	15
Flouren	µg/kg	0,6	18
Fenantren	µg/kg	6,8	350
Antracen	µg/kg	1,2	47
Flouranten	µg/kg	13	770
Pyren	µg/kg	12	610
Benzo[a]antracen	µg/kg	5,3	210
Krysen/Trifenyl	µg/kg	7,6	280
Benzo[b/j]flouranten	µg/kg	4,7	220
Benzo[k]flouranten	µg/kg	3,1	150
Benzo[a]pyren	µg/kg	2,6	160
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	1,6	74
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	0,5	24
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	2,6	87
<b>SUM PAH(16) EPA</b>	µg/kg	<b>66</b>	<b>3000</b>
PCB7			
PCB 28	µg/kg	0,07	0,10
PCB 52	µg/kg	0,12	0,22
PCB 101	µg/kg	0,44	0,30
PCB 118	µg/kg	1,20	0,44
PCB 138	µg/kg	2,20	0,79
PCB 153	µg/kg	1,40	0,79
PCB 180	µg/kg	<0,05	0,11
<b>SUM 7 PCB</b>	µg/kg	<b>5,40</b>	<b>2,70</b>
NPD-forbindelser			
Naftalen	µg/kg	8,23	27,1
C1-Naftalen	µg/kg	8,79	12,7

		Indre Lundevågen	Ytre Lundevågen
C2-Naftalen	µg/kg	<1,00	1,89
C3-Naftalen	µg/kg	<1,00	<1,00
Fenantren	µg/kg	1,47	44,0
Antracen	µg/kg	<1,00	5,75
C1-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	10,4
C2-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	<1,00
C3-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	<1,00
Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	1,76
C1-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00
C2-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00
C3-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00
<b>SUM NPĐ</b>	µg/kg		
Methylkvikksølv (Methyl Hg)	mg/kg	<0,01	<0,01
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	3,57	4,40
Tributyltinn (TBT) -Sn	µg/kg	1,46	1,80
Fettinnhold	%	2,7	1,3

### 5.3.2 Miljøgifter i blåskjell

Blåskjell ble hentet i batcher på 3x20 for hvert delområde. De tre innsamlingsstasjonene for hvert delområde utgjør en blandprøve. Innsamlingsstasjonene er gjengitt i figur 5.2 under.



Figur 5.2. Det er 3 innsamlingsstasjoner for blåskjell for hvert delområde.

Tabell 7. Resultater fra blåskjellundersøkelsene i Lundevågen.

		Verneområdet	KommuneKaia	Smalsundet	Lundevågen
Arsen (As)	mg/kg	1,5	1,3	1,6	1,5
Bly (Pb)	mg/kg	0,22	0,21	0,24	0,25
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,18	0,15	0,18	0,17
Kobber (Cu)	mg/kg	0,97	1,1	1,1	1,2
Krom (Cr)	mg/kg	0,12	0,057	0,095	11
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,018	0,012	0,018	0,019
Nikkel (Ni)	mg/kg	0,12	0,095	0,11	2,2
Sink (Zn)	mg/kg	13	12	14	12
PAH 16 EPA					
Naftalen	µg/kg	3	2	2,7	2,6
Acenaftalen	µg/kg	0,66	<0,5	<0,5	0,75
Acenaften	µg/kg	7	4,2	3,5	4,2
Flouren	µg/kg	7,2	5,3	3,8	4,1
Fenantren	µg/kg	72	45	30	31
Antracen	µg/kg	7,2	3,8	2,5	3,1
Flouranten	µg/kg	80	29	29	34
Pyren	µg/kg	50	18	20	25
Benzo[a]antracen	µg/kg	11	3,6	5,7	4,4
Krysen/Trifenyl	µg/kg	32	13	21	16
Benzo[b/j]flouranten	µg/kg	24	5,9	14	11
Benzo[k]flouranten	µg/kg	9,3	2,7	5,1	4,4
Benzo[a]pyren	µg/kg	3,9	1,1	2,5	2,4
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	3	1,1	2,5	1,8
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	0,74	<0,5	0,73	0,56
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	6,3	2,5	4,7	4
<b>SUM PAH(16) EPA</b>	µg/kg	<b>320</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
PCB7					
PCB 28	µg/kg	0,11	0,27	0,22	0,3
PCB 52	µg/kg	0,16	0,31	0,28	0,48
PCB 101	µg/kg	0,31	0,39	0,49	0,76
PCB 118	µg/kg	0,3	0,34	0,45	0,74
PCB 138	µg/kg	0,64	0,72	0,68	0,85
PCB 153	µg/kg	0,7	0,75	0,67	0,74
PCB 180	µg/kg	0,097	0,097	0,077	0,079
<b>SUM 7 PCB</b>	µg/kg	<b>2,3</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>4</b>
NPD-forbindelser					
Naftalen	µg/kg	13,6	7,45	6,97	8,94
C1-Naftalen	µg/kg	7,94	10,6	7,88	<1,00
C2-Naftalen	µg/kg	1,12	1,27	<1,00	<1,00
C3-Naftalen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Fenantren	µg/kg	23,9	18,6	9,48	8,02
Antracen	µg/kg	3,33	1,31	2,16	1,43
C1-Fenantren/Antracen	µg/kg	1,25	2,3	<1,00	1,24
C2-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
C3-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

		Verneområdet	Kommunekaien	Smalsundet	Lundevågen
Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
C1-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
C2-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
C3-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
<b>SUM NPd</b>	µg/kg	<1,00			
Methylkvikksølv (Methyl Hg)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	5,58	27,5	6,54	8,99
Tributyltinn (TBT) -Sn	µg/kg	2,28	11,2	2,68	3,68
Fettinnhold	%	2,6	2,4	3,1	2,6

### 5.3.3 Miljøgifter i torsk (lever og filet)

Det ble analysert to blandprøver av torskefilet og to blandprøver av torskelerver. Prøvene ble hentet fra to delområder, en for indre Lundevågen (Verneområdet og Kommunekaien) og en for ytre Lundevågen (Smalsundet og Lundevågen). Det ble fanget 9 individer fra indre Lundevågen og 6 individer fra indre Lundevågen. Klassegrensene for torsk er satt etter TA-1467 (Miljøkvalitet) og ikke for konsum.

		Indre Lundevågen		Ytre Lundevågen	
		Torskefilet	Torskelever	Torskefilet	Torskelever
Arsen (As)	mg/kg	4,2	12	3,5	12
Bly (Pb)	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0,001	0,03	<0,001	0,1
Kobber (Cu)	mg/kg	0,24	11	0,26	15
Krom (Cr)	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,095	0,55	0,166	0,109
Nikkel (Ni)	mg/kg	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Sink (Zn)	mg/kg	5,4	29	5,7	30
PAH 16 EPA					
Naftalen	ng/kg	<3,96	<4,11	<3,77	<4,00
Acenaftylene	ng/kg	<0,100	0,594	<0,100	0,277
Acenaften	ng/kg	<0,27	3,54	<0,27	2,66
Flouren	ng/kg	<0,31	2,19	<0,30	2,20
Fenantren	ng/kg	<0,88	3,69	<0,84	3,46
Antracen	ng/kg	<0,10	0,21	<0,10	0,3
Flouranten	ng/kg	<0,27	0,61	<0,26	0,57
Pyren	ng/kg	<0,30	<0,31	<0,28	0,72
Benzo[a]antracen	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,18
Krysen	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,11
Benzo[b/j]flouranten	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,11
Benzo[k]flouranten	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo[a]pyren	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibenzo[a,h]antracen	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo[ghi]perylene	ng/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10



<b>SUM PAH(16) EPA, eks. LOQ</b>	ng/kg	nd	10,8	nd	10,6
<b>SUM PAH(16) EPA inkl. LOQ</b>	ng/kg	6,99	16,1	6,72	15,1
PCB7					
PCB 28	µg/kg	<0,05	1,5	<0,05	2,2
PCB 52	µg/kg	0,068	8,5	0,13	14
PCB 101	µg/kg	0,26	25	0,29	29
PCB 118	µg/kg	0,64	65	0,77	74
PCB 138	µg/kg	0,98	100	1,3	140
PCB 153	µg/kg	1,50	170	1,9	180
PCB 180	µg/kg	0,43	53	0,43	42
<b>SUM 7 PCB</b>	µg/kg	3,90	420	4,8	470
NPD-forbindelser					
Naftalen	µg/kg	17	83,6	14,4	
C1-Naftalen	µg/kg	6,39	48	4,66	
C2-Naftalen	µg/kg	<1,00	4,75	<1,00	
C3-Naftalen	µg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	
Fenantren	µg/kg	<1,00	2,4	<1,00	
Antracen	µg/kg	<1,00	1,14	<1,00	
C1-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
C2-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
C3-Fenantren/Antracen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
C1-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
C2-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
C3-Dibenzotiofen	µg/kg	<1,00	na	<1,00	
<b>SUM NPД</b>	µg/kg				
Methylkvikksølv (Methyl Hg)	mg/kg	0,087	0,041	0,163	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	1,75	1,85	3,32	3,89
Tributyltinn (TBT) -Sn	µg/kg	0,717	0,76	1,36	1,59
Fettinnhold	%	0,7	40,3	0,7	27,8

Tabell 8. Fordeling av fisk tatt i de to forskjellige delområdene. Fisken størrelse er også notert

Delområde	Antall individer	Merknad
<b>Indre Lundevågen</b>	9	2stk: ca. 150-250 g, 4 stk: 0,5-1 kg, 1 stk: ca. 2 kg, 1 stk. ca. 2,5 kg, 1 stk; ca. 3 kg
<b>Ytre Lundevågen</b>	6	5 stk: 0,25-0,75 kg, 1 stk: ca. 3,5 kg

## 5.4 Undersøkelser av vannsøylen

Vannsøylens oksygenprofiler ble undersøkt for hver av de 4 delområdene. Vannsøylen ble undersøkt med en sonde sentralt i hvert delområde.

Delområde	Dybde	mg O <sub>2</sub> /l	% O <sub>2</sub>	temp	Salinitet
<b>Verneområdet</b>	1	8,5	95,9	16,0	17,77
	2	8,71	98,0	15,8	17,79
	3	8,57	97,0	15,9	17,82
	4	8,62	97,0	15,8	17,82
	5	8,54	96,7	15,9	17,90
	6	9,07	100,2	13,2	23,64
<b>Kommunekaien</b>	1	9,00	100,5	15,5	17,39
	2	8,88	99,3	15,6	17,64
	3	8,85	98,4	15,6	17,69
	4	9,18	101,6	14,0	23,15
	5	9,43	103,0	12,9	24,19
	7,5	9,04	97,5	11,0	25,95
	10	8,34	87,6	8,9	28,90
	12,5	7,84	80,9	8,0	31,40
	15	7,22	75,0	7,4	32,40
	17,5	6,95	71,6	7,1	33,18
	20	6,16	63,2	7,1	33,51
<b>Smalsundet</b>	21	0,33	3,6	7,0	33,50
	1	9,17	101,7	15,3	17,48
	2	9,08	101,2	15,3	17,50
	3	9,14	102,0	15,3	17,60
	4	9,42	103,8	13,4	23,30
	5	9,47	103,4	13,1	24,41
	7,5	9,34	100,0	11,4	25,40
	10	8,81	92,4	9,3	28,25
	12,5	8,34	86,6	8,1	30,90
	15	7,50	77,5	7,7	31,88
	17,5	7,30	75,8	7,3	32,86
<b>Lundevågen</b>	20	7,50	76,9	7,0	33,49
	21	7,41	76,2	7,0	33,53
	1	10,0	110,6	15,2	17,6
	2	9,69	107,8		
	3	9,66	107,5	15,2	17,6
	4	9,60	106,7		
	5	9,52	109,9	13,2	
	7,5	9,71	105,0	11,9	25,34
	10	9,64	102,5	11,1	25,90
	12,5	9,01	95,2	9,1	28,70
	15	8,72	91,1	8,4	30,55
20	7,40	76,3	7,5	32,25	
25	7,72	79,1	7,0	33,47	
29	7,48	76,7	6,8	33,93	

## 5.5 Hersedimenttest og Dr Calux

### Art: *Corophium volutator*

Tabell 9. Resultat fra hersedimenttest Lundevågen 2014 på arten *C. volutator*. Oppgitte tall er prosent dødelighet etter eksponering av sedimentene.

<b>Verneområdet</b>					
	Replikat			Snitt	Grenseverdi
	1	2	3		
Dødelighet %	0	0	10	3	20
<b>Kommunekaien</b>					
	Replikat			Snitt	Grenseverdi
	1	2	3		
Dødelighet %	0	5	5	3	20
<b>Smalsundet</b>					
	Replikat			Snitt	Grenseverdi
	1	2	3		
Dødelighet %	0	0	0	0	20
<b>Lundevågen</b>					
	Replikat			Snitt	Grenseverdi
	1	2	3		
Dødelighet %	10	0	10	7	20

### Art: *Arenicola marina*

Tabell 10. Resultat fra hersedimenttest Lundevågen 2014 på arten *A. marina*. Oppgitte tall er prosent dødelighet etter eksponering av sedimentene.

<b>Verneområdet</b>		
	Resultat	Grenseverdi
Dødelighet %	100	20
<b>Kommunekaien</b>		
	Resultat	Grenseverdi
Dødelighet %	100	20
<b>Smalsundet</b>		
	Resultat	Grenseverdi
Dødelighet %	60	20
<b>Lundevågen</b>		
	Resultat	Grenseverdi
Dødelighet %	20	20

## Dr. Calux

Tabell 11. Dr Calux test. Verdiene er oppgitt i ng/kg.

<b>Delområde</b>	<b>Resultat</b>	<b>Grenseverdi</b>
<b>Verneområde ng/kg</b>	<b>5,7</b>	<b>50</b>
<b>Kommunekaien ng/kg</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
<b>Smalsundet ng/kg</b>	<b>4,2</b>	<b>50</b>
<b>Lundevågen ng/kg</b>	<b>11</b>	<b>50</b>

## 6 KONKLUSJON OG DISKUSJON

Denne rapporten er et data supplement og bakgrunnsrapport til «Risikovurdering av sedimenter i Lundevågen, Farsund. Trinn 3 etter miljødirektoratets TA-2802» (Larsen 2014). Se nevnte rapport for konklusjoner og diskusjon.

## 7 KILDER

EU/EØS (2006). *Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs*. Commission regulation (EC) No. 1881/2006 of 19 December 2006. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:EN:PDF>

Larsen, O.K. 2014. *Tiltaksrettede undersøkelser i Lundevågen, Farsund, trinn 3 risikovurdering*. Ecofact rapport 409. 63 s.

Miljødirektoratet (2004). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. Miljødirektoratets veileder TA-1467 / SFT 97:04.

KLIF 2007. TA2229/2007. *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter*. Veileder. Klima- og Forurensningsdirektoratet.

KLIF 2011. TA2802/2011. *Risikovurdering av forurenset sediment*. Veileder. Klima- og Forurensningsdirektoratet.

Nilsson, H.C. & Næs, K. 2006. *Sedimentundersøkelser i forbindelse med tiltaksplan for forurensete sedimenter i Farsund: fase 2, trinn 2*. NIVA rapport O-25397. 49 s.