

**Sjøområde: KARMSUNDET, MIDTRE**

Kyst id.: 23842

Kommune(r): Haugesund, Karmøy

**GENERELLE DATA**

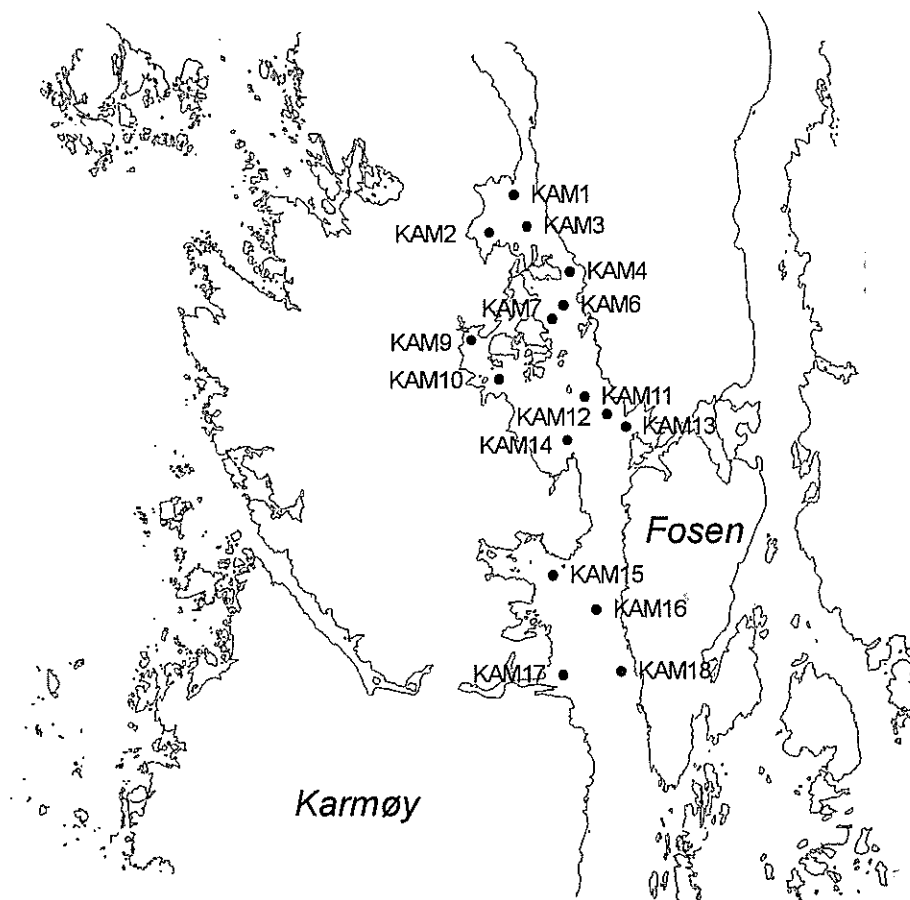
Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 18,5  
Middeldyp (m): 20  
Største dyp (m): 50  
Terskeldyp (m): 19  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER** År: 1996 Ref: 8)

Kilder: Industri, kloakk  
Mengder: 58 tonn P, 529 tonn N, 4890 tonn C/år.  
(industribidrag henholdsvis 78%, 66% og 93%.)  
Oppdrett: Nei  
Bosetting: 15000 pe

Kommentarer:

**KART****FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Utslipp fra industri og kloakk.

**Utviklingstrend:** Sannsynligvis har det skjedd en nedgang i PAH-belastning i området. Den organiske belastningen er relativt stabil.

**Generell karakteristik**

Karmsundet er preget av trange sund, vik og holmer. Det er tidvis sterke, men skiftende strømforhold i selve hovedleia. I enkelte av bassengene, som Bøvågen og ved Husøy området er imidlertid vannutskifting tidvis dårlig.

Karmsundet er tidligere undersøkt av Skei et al. (1978), Berg (1981), Aabel (1987), Knutzen et al. (1989), Aabel & Fredriksen (1990), Næs & Rygg 1991 og Veia & Aabel (1992), Myhrvold (1993) og Myhrvold (1996). Undersøkelsene har inkludert hydrografiske og hydrokjemiske forhold, innholdet av miljøgifter (PAH, PCB, fluor og metaller) i sedimenter og i marine organismer. Det er stor lokal variasjon i bunnforholdene i Karmsundet med vekselvis bløt- og hardbunn.

**Konklusjoner**

Hovedkonklusjonene kan summeres som følger:

- Det organiske innholdet i sedimentet var høyt i deler av området.
- Det var forhøyede metallkonsentrasjoner i marine organismer i deler av området.
- Det var forhøyede metallkonsentrasjoner, spesielt kvikksølv, i sedimentet. De høyeste verdiene ble målt nær Haugesund.
- Det ble funnet forhøyede konsentrasjoner av PAH i sedimentet.
- Fisk og krabbe samlet nær Hydro Aluminium i 1988 hadde 3-5 ganger høyere PAH-innhold enn bakgrunnsnivået. Innhold av klororganiske forbindelser, fluorid og metaller var moderat/lavt i fisk, snegl, tang og sedimenter.
- Det var store lokale variasjoner i forurensningsgraden i området, og belastningen er størst på vestsiden av sundet, i Bøvika og Matlandsvågen.

**Mulige interessekonflikter**

Tilførslene av metaller, organisk stoff og giftstoffer i deler av sundet er større en resipienten tåler. Innhold av metaller og bl a PAH i sedimenter og fisk/skalldyr reduserer verdien av sundet som fritidsområde, spesielt fiskeinteressene. En forutsetning for bedre forhold er at nåværende utslipp reduseres eller fjernes, og at utslipp i fremtiden renses skikkelig. Til tross for strøm i sundet anses ikke sundet som god resipient hverken for kloakk eller industriutslipp.

**Referanser**

- 1) Skei J. 1978. Orienterende undersøkelse i Karmsundet. Hydrokjemiske, sedimentgeokjemiske og biologiske undersøkelser i juni 1977. NIVA rapport O-147/76.
- 2) Berg S.K. 1981. Resipientundersøkelse i Karmsundet. RF-Rogalandforskning T 9/81.
- 3) Aabel J.P. 1987. Resipientundersøkelse Karmøy 1986. RF-Rogalandforskning SAV 8/87.
- 4) Knutzen, J., K. Næs & B. Rygg 1989. Tiltaksorientert overvåking av Karmsundet. Undersøkelse av sedimenter, bløtbunnsfauna og miljøgifter i organismer. - NIVA. (Statlig program for forurensningsovervåking, 371/89.
- 5) Myhrvold, A.U. 1993. Resipientundersøkelse i Karmsundet, Rogaland. Oppfølgende undersøkelse. - RF-183/93. Konfidensiell rapport. RF-Rogalandforskning. 52 pp.
- 6) Myhrvold, A.U. 1996. Resipientundersøkelse i Karmsundet, Rogaland. Oppfølgende undersøkelse. -RF-96/043. RF-Rogalandforskning.
- 7) Næs, K. & B. Rygg 1991. Bestemmelse av influensområdet for utslipp fra Protan A/S i Karmsundet. - NIVA. (O-90073).
- 8) Myhrvold, A., Å. Molversmyr, A. Bergheim og V. Eriksen 1997. Kartlegging av tilstand og årsak til organisk forurensning i Karmsundet. RF-Rogalandforskning. 34 s. RF-97/199. ISBN 82-7220-846-6.

Sjøområde: **KARMSUNDET, MIDTRE**

Kyst id.: 23842

Kommune(r): Haugesund, Karmøy

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

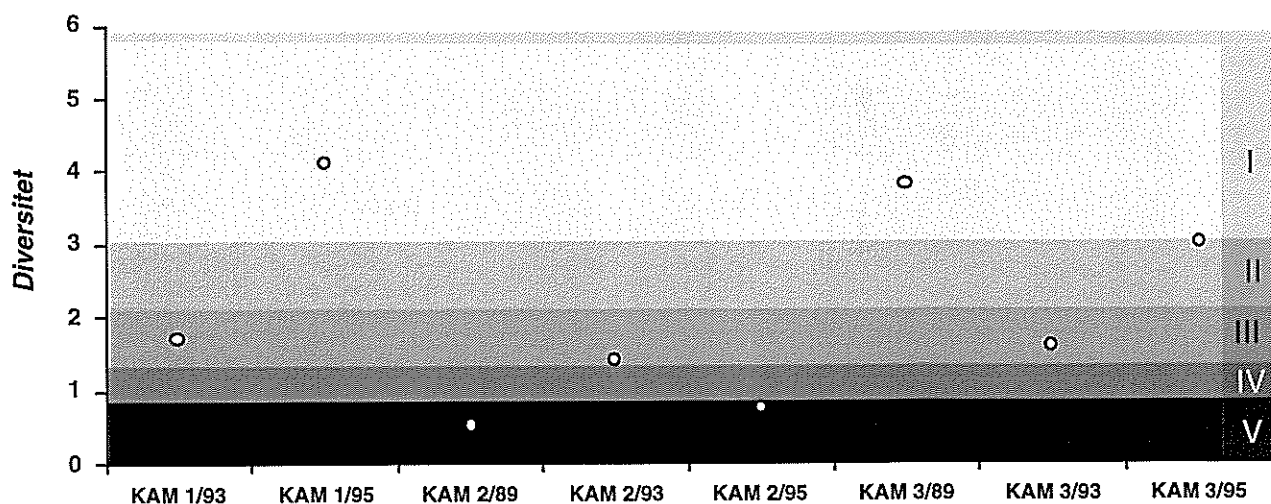
UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	KAM 1	KAM 1	KAM 2	KAM 2	KAM 2	KAM 3	KAM 3	KAM 3
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1993	1995	1989	1993	1995	1989	1993	1995
Antall arter	45	71	9	35	33	43	13	28
Antall individer	500	1708	1617	8541	14173	350	4110	795
Diversitetsindeks	1,69 III	4,1 I	0,51 V	1,42 III	0,76 V	3,82 I	1,6 III	3 II
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1981	1995	1989	1981	1995	1989	1993	1995
Finfraksjon (%)	17	6	26	56	20	7	8	5
Organisk innhold (%)		4,5	7		10,1	7,2		3,7
Bly (mg/kgTS)	20 I		101 II	14 I		144 III		
Kadmium (mg/kgTS)	1,7 III		1 III	1,5 III		0,87 II		
Kobber (mg/kgTS)	50 II		75 II	39 II		66 II		
Krom (mg/kgTS)	26 I			30 I				
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,44 II		0,24 II	0,35 II		0,3 II		
Sum PAH (µg/kgTS)			29300 V			31500 V		
Sum PCB (µg/kgTS)								
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1993	1995		1993	1995		1993	1995
Total P (µg/l)	23 III	14 II		19 III	13 II		17 III	13 II
Total N (µg/l)	190 I	170 I		180 I	150 I		145 I	150 I
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>	1981							
Total P (µg/l)	9 I							
Total N (µg/l)	210 I							
<b>Oksygen ved bunn:</b>	1981	1995		1993	1995		1993	1995
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	2,75 III	7,42 II		8,7 I	7,68 I		8,5 I	7,84 I
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)	1,05 III							

For hver stasjon er angitt måleresultatet og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **KARMSUNDET, MIDTRE**

Kyst id.: 23842

Kommune(r): Haugesund, Karmøy

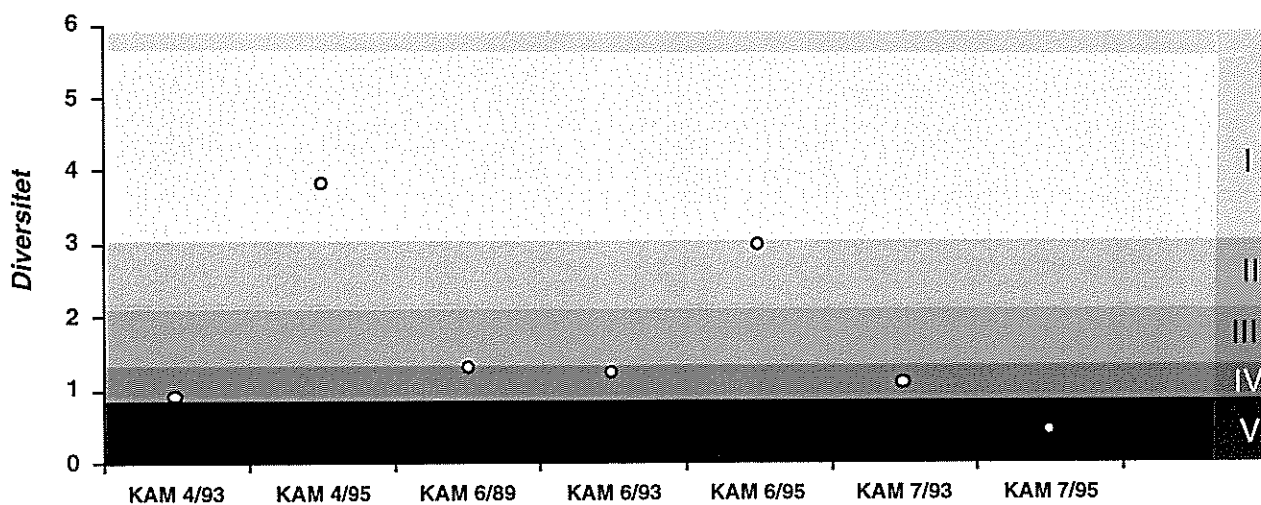
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	KAM 4	KAM 4	KAM 6	KAM 6	KAM 6	KAM 7	KAM 7	
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1993	1995	1989	1993	1995	1993	1995	
Antall arter	17	57	14	22	24	25	29	
Antall individer	17732	1145	2359	2355	1395	23690	5785	
Diversitetsindeks	0,88 IV	3,81 I	1,3 III	1,23 IV	2,97 II	1,09 IV	0,42 V	
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1993	1995	1989	1993	1995	1993	1995	
Finfraksjon (%)	31	10	9	20	11	64	7	
Organisk innhold (%)		10	8,1		6		5	
Bly (mg/kgTS)			94 II					
Kadmium (mg/kgTS)			0,97 II					
Kobber (mg/kgTS)			41 II					
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)			0,19 II					
Sum PAH (µg/kgTS)			25900 V					
Sum PCB (µg/kgTS)								
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1993	1995		1993	1995	1993	1995	
Total P (µg/l)	15 II	16 III		16 III	18 III	18 III	12 II	
Total N (µg/l)	160 I	170 I		160 I	180 I	160 I	160 I	
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
<b>Oksygen ved bunn:</b>	1993	1995		1993	1995	1993	1995	
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	8,8 I	7,28 II		8,6 I	7,45 II	8,8 I	7,56 II	
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **KARMSUNDET, MIDTRE**

Kyst id.: 23842

Kommune(r): Haugesund, Karmøy

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

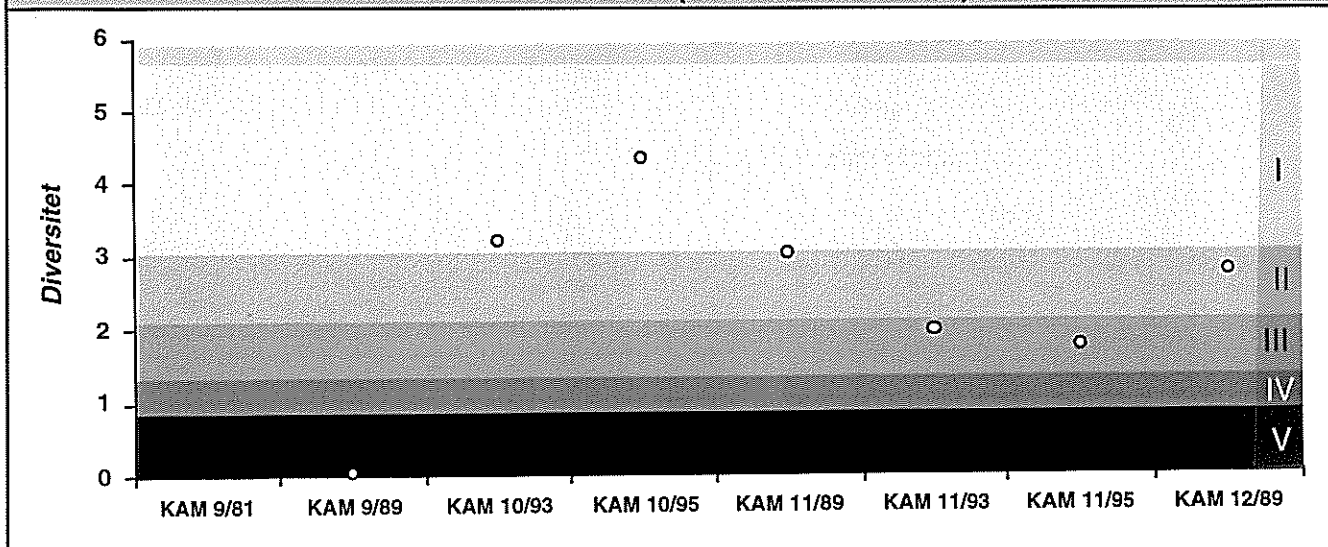
UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	KAM 9	KAM 9	KAM 10	KAM 10	KAM 11	KAM 11	KAM 11	KAM 12
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>		1989	1993	1995	1989	1993	1995	1989
Antall arter		1	47	53	39	47	41	36
Antall individer		4	2346	661	513	11476	2545	698
Diversitetsindeks		0,00 V	3,2 I	4,32 I	3 II	1,95 III	1,72 III	2,77 II
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1981	1989	1978	1995	1989	1993	1995	1989
Finfraksjon (%)		28		30		37	35	31
Organisk innhold (%)		6,4	13,5	8	27		25	7
Bly (mg/kgTS)	179 III	108 II	53 II		56 II			85 II
Kadmium (mg/kgTS)	2,88 III	1,03 III	1,2 III		0,42 II			0,7 II
Kobber (mg/kgTS)	61 II	103 II	31 I		34 I			49 II
Krom (mg/kgTS)	38 I		34 I					
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,15 II	0,17 II	0,96 III		0,19 II			0,22 II
Sum PAH (µg/kgTS)		96700 V	16135 IV		49400 V			54500 V
Sum PCB (µg/kgTS)								9,5 II
<b>Vannkvalitet sommer:</b>			1978	1995		1993	1995	
Total P (µg/l)			10 I	12 II		20 III	13 II	
Total N (µg/l)			240 I	150 I		185 I	160 I	
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>	1981							
Total P (µg/l)	7 I							
Total N (µg/l)	200 I							
<b>Oksygen ved bunn:</b>			1978	1995		1993	1995	
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)			9,3 I	7,63 I		8,7 I	7,53 II	
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **KARMSUNDET, MIDTRE**

Kyst id.: 23842

Kommune(r): Haugesund, Karmøy

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	KAM 13	KAM 14	KAM 14	KAM 15	KAM 15	KAM 16	KAM 17	KAM 18
------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1989				1989	1989	1987	1987
Antall arter	32				28	28	70	71
Antall individer	560				108	273	666	687
Diversitetsindeks	3 II				3,99 I	1,82 III	4,8 I	4,9 I

<b>Sedimentkvalitet:</b>	1989	1978	1981	1978	1989	1989	1978	
Finfraksjon (%)	38				52	21		
Organisk innhold (%)	5,9	6,5		4	2,1	3,8	6,2	
Bly (mg/kgTS)	86 II	31 II	66 II	11 I	51 II	83 II	79 II	
Kadmium (mg/kgTS)	0,46 II	0,6 II	3,11 III	0,6 II	0,22 I	0,29 II	1,2 III	
Kobber (mg/kgTS)	46 II	17 I	43 II	11 I	21 I	39 II	64 II	
Krom (mg/kgTS)		16 I	37 I	16 I			25 I	
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,21 II	0,21 II	0,1 I	0,06 I	0,12 I	0,1 I	1,03 III	
Sum PAH (µg/kgTS)	59800 V	31940 V		32051 V	58700 V	32600 V		
Sum PCB (µg/kgTS)						9 II	470 V	

<b>Vannkvalitet sommer:</b>							1978	
Total P (µg/l)							8 I	
Total N (µg/l)							220 I	
Klorofyll-a (µg/l)								

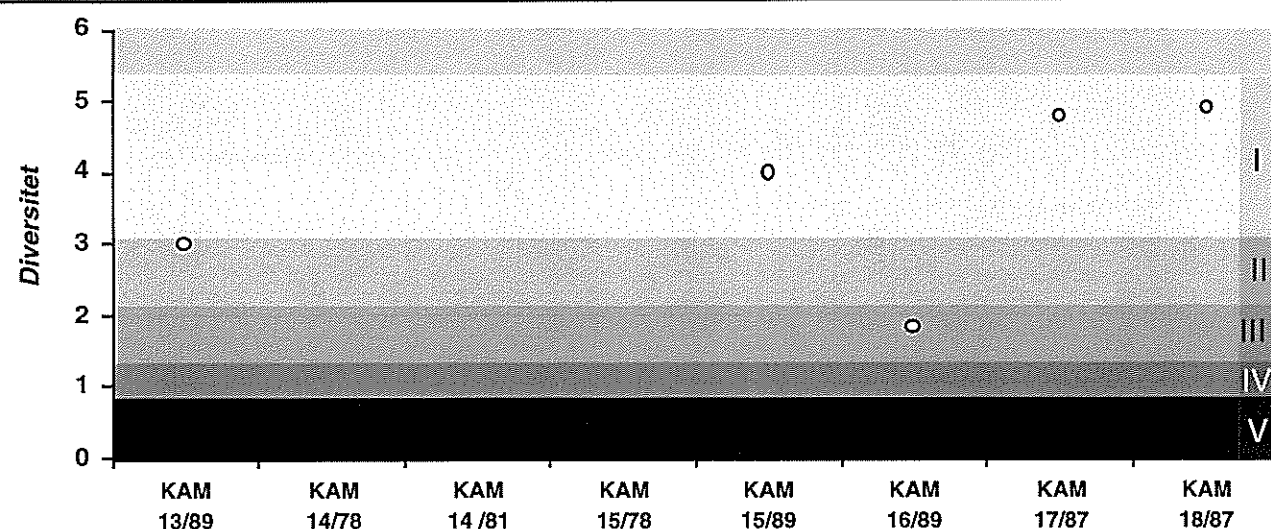
### Vannkvalitet vinter:

Total P (µg/l)	
Total N (µg/l)	

<b>Oksygen ved bunn:</b>		1978	1987
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)		9,7 I	8,3 I
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)			

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: KARMSUNDET, NORD**

Kyst id.: 23843

Kommune(r): Karmøy, Haugesund

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km <sup>2</sup> ):	-
Avrenning (l/s km <sup>2</sup> ):	-
Areal vannflate (km <sup>2</sup> ):	4,2
Middeldyp (m):	20
Største dyp (m):	50
Terskeldyp (m):	40
Vannutskifting:	god

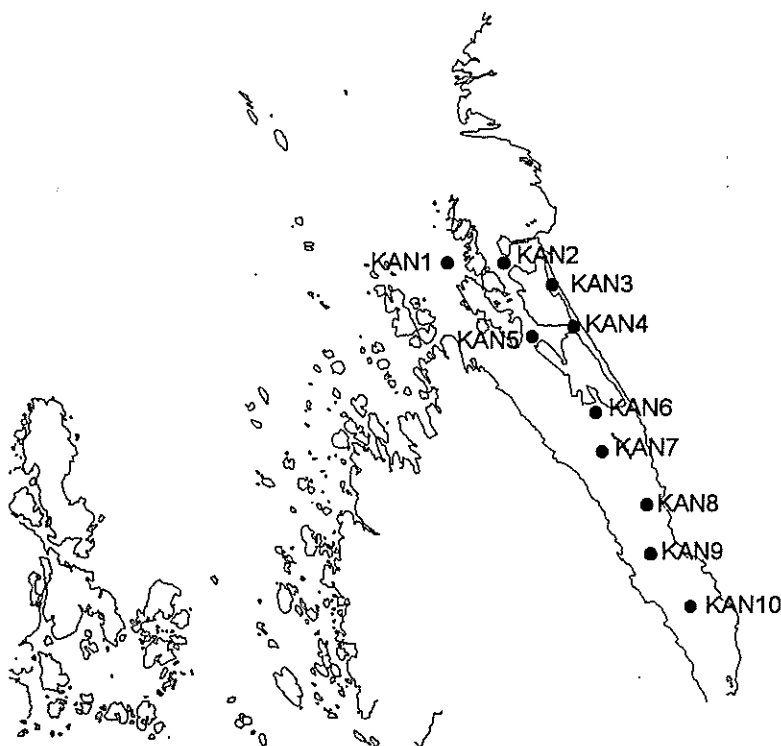
**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

År:

Ref:

Kilder:	Industri, kloakk, landbruk
Mengder:	14 tonn P, 135 tonn N, 225 tonn C + industri
Oppdrett:	Nei
Bosetting:	25000 pe

Kommentarer:

**KART****FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Utslipp fra industri, kloakk og landbruk.

**Utviklingstrend:** En viss forbedring mht. koliforme bakterier, samt en forbedring av dyresamfunnet på bunnen i Smedasundet.

### Generell karakteristikk

Karmsundet er preget av trange sund, vik og holmer. Det er tidvis sterke, men skiftende strømforhold i selve hovedleia. Vannutskiftningen i selve hovedleia er periodevis derfor også god, mens den er dårlig i enkelte av bassengene. Det er stor lokal variasjon i bunnforholdene med vekselvis bløt- og hardbunn.

Karmsundet er tidligere undersøkt av Skei et al. (1977), Berg (1981), Aabel (1987), Knutzen et al. (1989), Aabel & Fredriksen (1990), Næs & Rygg 1991 og Veia & Aabel (1992), og Myhrvold m. fl. (1997). Undersøkelsene har inkludert hydrografiske og hydrokjemiske forhold, innholdet av miljøgifter (PAH, fluor og metaller) i sedimenter og i marine organismer. Haugesund havn ble i 1994 undersøkt i forbindelse med en kartlegging av miljøgifter i sedimenter i Norske havneområder (Konieczny & Juliusen 1995).

### Konklusjoner

Hovedkonklusjonene kan summeres som følger:

- Det organiske innholdet i sedimentet var høyt i deler av området.
- Det var forhøyede metallkonsentrasjoner i marine organismer i deler av området.
- Det var forhøyede metallkonsentrasjoner, spesielt kvikksølv, i sedimentet. De høyeste verdiene ble målt nær Haugesund. I Smedasundet ble det også målt forhøyede konsentrasjoner av både kobber, sink, kadmium og bly i sedimentet.
- Haugesund havn er kraftig belastet med organiske miljøgifter.
- Det er merkbart mye bakterier i området. Disse bakteriene kommer fra kloakkutslipp i Haugesundsområdet. Det ser ut til å ha vært en viss forbedring av situasjonen de siste årene.
- Faunasammensetningen i Smedasundet tyder på at området fremdeles tilføres organisk materiale i overskudd, sannsynligvis fra lokale utslipp på byøyene. Forholdene var imidlertid vesentlig bedre på begge de undersøkte stasjonene i Smedasundet i 1996 enn i 1991, og forholdene kan karakteriseres som gode. Saneringen av kloakkutslippet til Smedasundet i 1991 har dermed gitt positive og målbare forbedringer på miljøet.

### Mulige interessekonflikter

Tilførslene av metaller, organisk stoff og giftstoffer i store deler av sundet er større enn resipienten tåler. Særlig belastet er områder med utslipp fra Haugesund by (kommunal kloakk), Karmøy fabrikker og Pronova. Innhold av metaller og bl a PAH i sedimenter og fisk/skalldyr reduserer verdien av sundet som fritidsområde, spesielt fiskeinteressene. En forutsetning for bedre forhold er at nåværende utslipp reduseres eller fjernes, og at utslipp i fremtiden renses skikkelig. Til tross for sterk strøm i nordre deler av sundet ansees ikke disse deler av sundet som god resipient hverken for kloakk eller industriutslipp.

### Referanser

- 1) Skei J. 1978. Orienterende undersøkelse i Karmsundet. Hydrokjemiske, sedimentgeokjemiske og biologiske undersøkelser i juni 1977. NIVA rapport O-147/76.
- 2) Berg S.K. 1981. Resipientundersøkelse i Karmsundet. RF - Rogalandforskning. T 9/81.
- 3) NIVA 1989. Tiltaksorientert overvåking av Karmsundet. Undersøkelse av sedimenter, bløtbunnsfauna og miljøgifter i organismer. SFT rapport 371/89.
- 4) Veia, J. & J.P Aabel 1992. Resipientundersøkelse i Smedasundet, Rekavika og Gardsvika i 1991. RF - Rogalandforskning. RF-137/92.
- 5) Aabel J.P. 1994. Resipientundersøkelse i Søndre bydel. RF - Rogalandforskning. RF-140/94.
- 6) Konieczny, R.M. & A. Juliusen 1995. Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase I. Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik - Kragerø. NIVA rapport 587/94.
- 7) Myhrvold, A., S. Westerlund og R. Bechmann 1997. Resipientundersøkelse Haugesund, 1991 til 1996. RF-Rogalandforskning. 76 s. RF-97/173. ISBN 82-7220-838-5.



Sjøområde: **KARMSUNDET, NORD**

Kyst id.: 23843

Kommune(r): Karmøy, Haugesund

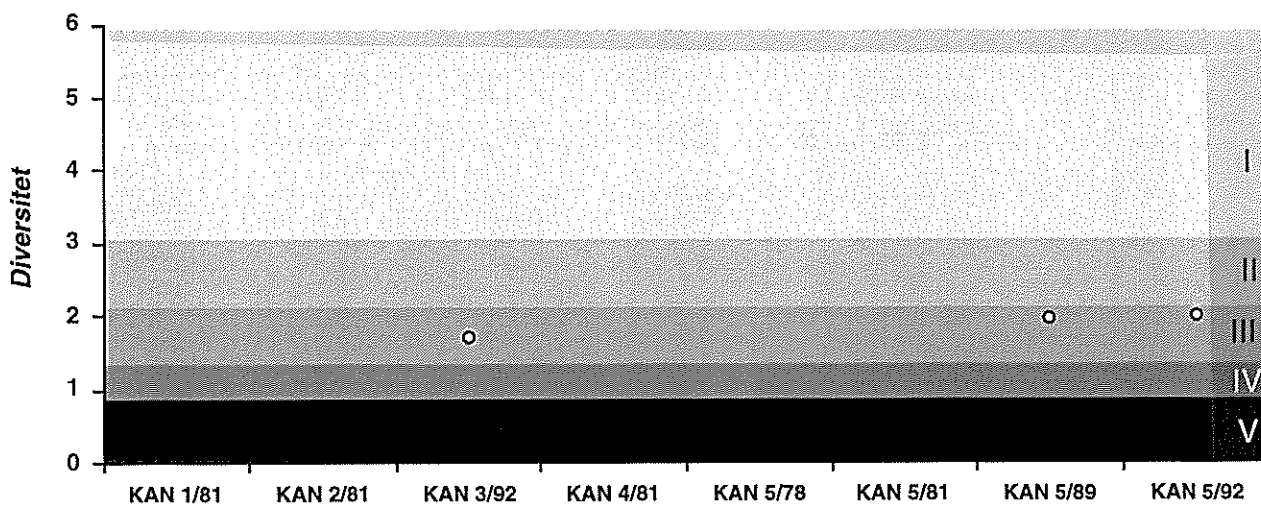
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	KAN 1	KAN 2	KAN 3	KAN 4	KAN 5	KAN 5	KAN 5	KAN 5
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>			1992				1989	1992
Antall arter			27				38	21
Antall individer			2034				1558	520
Diversitetsindeks			1,7 III				1,97 III	2 III
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1981	1981	1992	1981	1978	1981	1989	1992
Finfraksjon (%)							12	
Organisk innhold (%)			10,2		10,5		4,2	14
Bly (mg/kgTS)	5,9 I	28 I	800 IV	122 III	230 III	142 III	302 III	300 III
Kadmium (mg/kgTS)	0,7 II	1,4 III	0,26 II	2,1 III	2,8 III	1,9 III	1,09 III	1,3 III
Kobber (mg/kgTS)	21 I	71 II	51 II	66 II	190 III	79 II	201 III	220 III
Krom (mg/kgTS)	21 I	31 I	11 I	46 I	38 I	36 I		38 I
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,29 II	0,4 II	0,7 III	2,65 III	5 IV	0,54 II	2,48 III	3 IV
Sum PAH (µg/kgTS)							21100 V	
Sum PCB (µg/kgTS)					340 V			
<b>Vannkvalitet sommer:</b>			1992		1978	1981		1992
Total P (µg/l)			20 III		7 I	9 I		20 III
Total N (µg/l)			140 I		180 I	190 I		200 I
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>			1992					1992
Total P (µg/l)			24 II					20 I
Total N (µg/l)			220 I					200 I
<b>Oksygen ved bunn:</b>						1980		
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)						7,3 II		
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **KARMSUNDET, NORD**

Kyst id.: 23843

Kommune(r): Karmøy, Haugesund

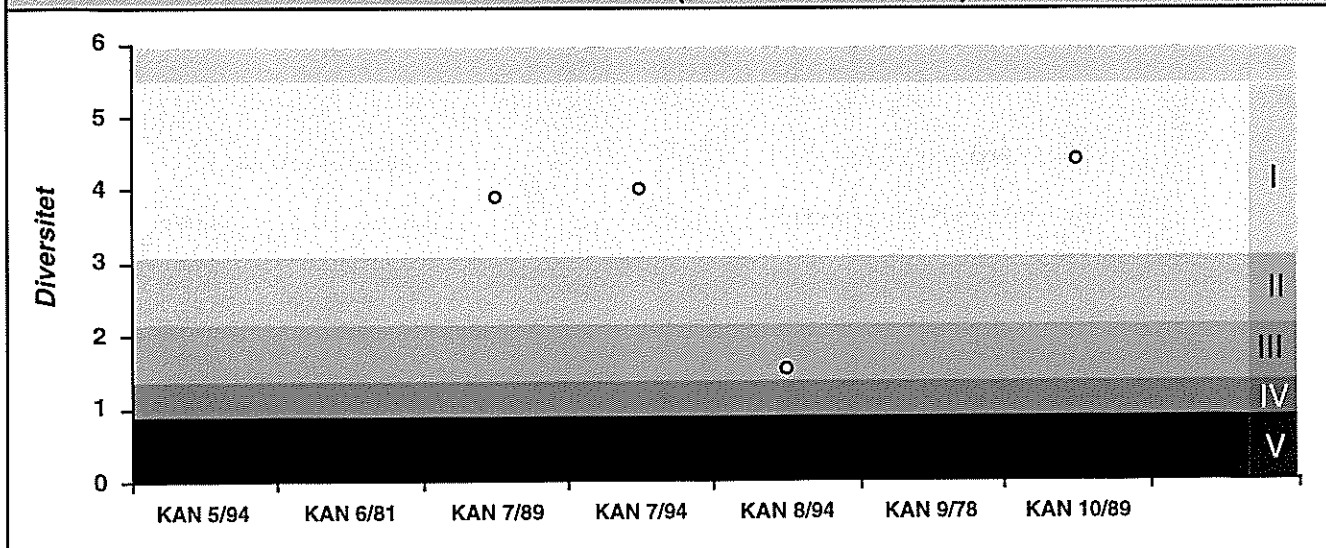
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	KAN 5	KAN 6	KAN 7	KAN 7	KAN 8	KAN 9	KAN 10	
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>			1989	1994	1994		1989	
Antall arter			56	39	3189		44	
Antall individer			264	218	33		245	
Diversitetsindeks			3,88 I	4 I	1,5 III		4,4 I	
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1994	1981	1989	1994	1994	1978	1989	
Finfraksjon (%)			7				5	
Organisk innhold (%)			3,8	6,7	13	9,6	5,4	
Bly (mg/kgTS)	231 III	173 III	174 III	66 II	48 II	90 II	178 III	
Kadmium (mg/kgTS)	1,18 III	2,9 III	0,56 II	0,27 II	0,37 II	0,6 II	0,69 II	
Kobber (mg/kgTS)	188 III	88 II	88 II	54 II	43 II	36 II	99 II	
Krom (mg/kgTS)	106 II	32 I		19,8 I	19 I	20 I		
Kvikksølv (mg/kgTS)	3,79 IV	0,34 II	0,73 III	0,63 III	0,38 II	0,8 III	0,61 III	
Sum PAH (µg/kgTS)	15798 IV		17600 IV				35400 V	
Sum PCB (µg/kgTS)	135 IV						3 I	
<b>Vannkvalitet sommer:</b>				1994	1994			
Total P (µg/l)				17 III	20 III			
Total N (µg/l)				250 II	270 II			
Klorofyll-a (µg/l)					1,8 I			
<b>Vannkvalitet vinter:</b>				1994	1994			
Total P (µg/l)				26 III	26 III			
Total N (µg/l)				280 I	260 I			
<b>Oksygen ved bunn:</b>							1988	
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)							8,5 I	
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)							7,9 I	

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: KÅRSTØ**

Kyst id.: 2372, 23811

**Kommune(r): Tysvær**

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 32,9  
Middeldyp (m): 50  
Største dyp (m): 100  
Terskeldyp (m): 120  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

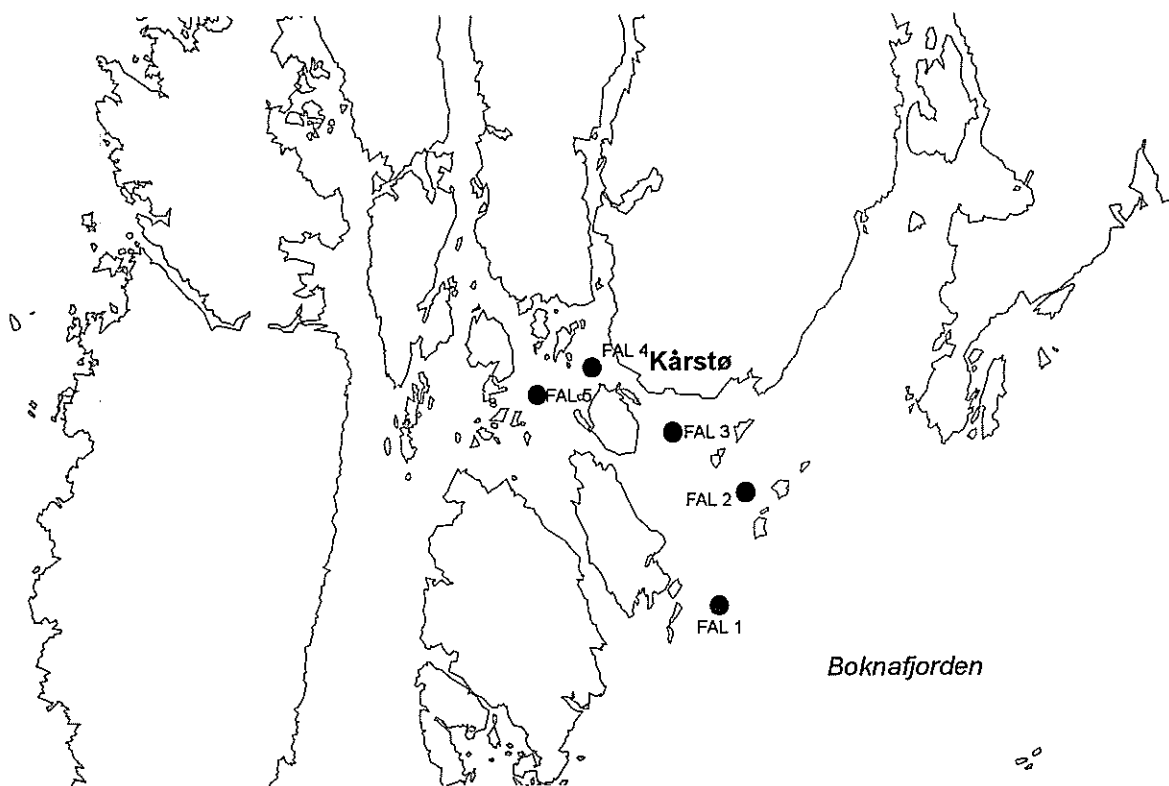
År:

Ref:

Kilder: Petrokjemianlegg, oppdrett  
Mengder: 14 tonn P/år, 87 tonn N/år, + landbruk + industri  
Oppdrett: 40000 m<sup>3</sup> matfisk  
Bosetting: 800 pe

*Kommentarer:*

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Petrokjemianlegg på Kårstø, med skipsanløp og mulighet for utslipp til sjø.

**Utviklingstrend:** Ingen påviselig trend.

**Sjøområde: KÅRSTØ**

Kyst id.: 2372, 23811

**Kommune(r): Tysvær**

### **Generell karakteristikk**

Det er gjennomført undersøkelser av de biologiske forhold i fjordområdene ved Kårstø før og etter etableringen av gassterminalen.

Tidevannssonen og hardbunn ned til 30 m. er undersøkt i 1981-83 og i 1988-89. Bløtbunn er undersøkt i 1983, 1988 og i 1989.

### **Konklusjoner**

Med unntak av Tungeneset ca. 1 km vest for terminalen, kan de endringer som har skjedd i samfunnstruktur på hard- og bløtbunn tilskrives naturgitte forhold som for eksempel bølgeeksponering, rekrutteringsintensitet eller nedbeiting fra sjøpinnsvin. De regionale forskjeller i noen av disse faktorene var imidlertid slik at de kan ha maskert eventuelle subtile effekter av kjølevannsutslippet.

### **Mulige interessekonflikter**

Området er viktig for fritidsaktiviteter og fiske. Nærheten til Kårstøanleggene vil kunne true disse interessene, og rutinemessig overvåking samt publisering av resultatene er nødvendig.

### **Referanser**

- 1) Rygg, B. 1990. Biologiske undersøkelser av den marine resipient ved Kårstø. Bløtbunnsfauna 1983-1989. - Nr. 88120/2439. ISBN 82-577-1746-0. NIVA. 36 s.
- 2) Pedersen, A., T. Bakke & N.W. Green 1990. Biologiske undersøkelser av den marine resipient ved Kårstø. Fastsittende alger og dyr 1983-1989. - Nr. 88120/2441. ISBN 82-577-1747-9. NIVA.
- 3) Pedersen, A., T. Bakke, B. Rygg & N.W. Green 1990. Biologiske undersøkelser av den marine resipient ved Kårstø. Sammenfatning 1981-1989. - Nr. 88120/2440. ISBN 82-577-1745-2. NIVA.
- 4) Wikander, P.B. 1988. Biologisk undersøkelse av den marine resipient rundt Kårstø. Bløtbunnsfauna status 1983. NIVA rapport O-84072.

Sjøområde: **KÅRSTØ**

Kyst id.: 2372, 23811

Kommune(r): Tysvær

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	FAL 1	FAL 1	FAL 1	FAL 2	FAL 2	FAL 2	FAL 3	FAL 3
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1983	1988	1989	1983	1988	1989	1983	1988
Antall arter	81	79	90	90	67	77	62	64
Antall individer	495	413	455	739	913	550	1837	1030
Diversitetsindeks	4,85	5,27	5,35	4,48	3,67	4,19	3,17	3,4

### Sedimentkvalitet:

Finfraksjon (%)

Organisk innhold (%)

Bly (mg/kgTS)

Kadmium (mg/kgTS)

Kobber (mg/kgTS)

Krom (mg/kgTS)

Kvikksølv (mg/kgTS)

Sum PAH (µg/kgTS)

Sum PCB (µg/kgTS)

### Vannkvalitet sommer:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

Klorofyll-a (µg/l)

### Vannkvalitet vinter:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

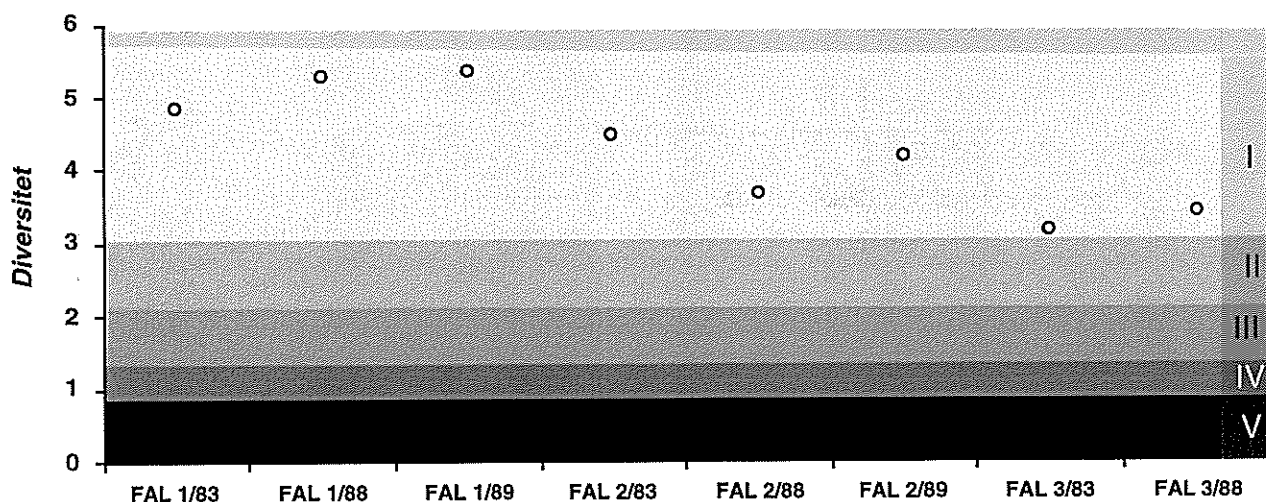
### Oksygen ved bunn:

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)

O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **KÅRSTØ**

Kyst id.: 2372, 23811

Kommune(r): Tysvær

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested: FAL 3 FAL 4 FAL 4 FAL 4 FAL 5 FAL 5 FAL 5

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1989	1983	1988	1989	1983	1988	1989	
Antall arter	63	8	45	61	58	68	79	
Antall individer	554	61	729	1791	1405	1126	2329	
Diversitetsindeks	4,47 I	1,28 IV	3,28 I	2,89 II	3,26 I	3,47 I	3,3 I	

### Sedimentkvalitet:

Finfraksjon (%)  
Organisk innhold (%)  
Bly (mg/kgTS)  
Kadmium (mg/kgTS)  
Kobber (mg/kgTS)  
Krom (mg/kgTS)  
Kvikksølv (mg/kgTS)  
Sum PAH (µg/kgTS)  
Sum PCB (µg/kgTS)

### Vannkvalitet sommer:

Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)  
Klorofyll-a (µg/l)

### Vannkvalitet vinter:

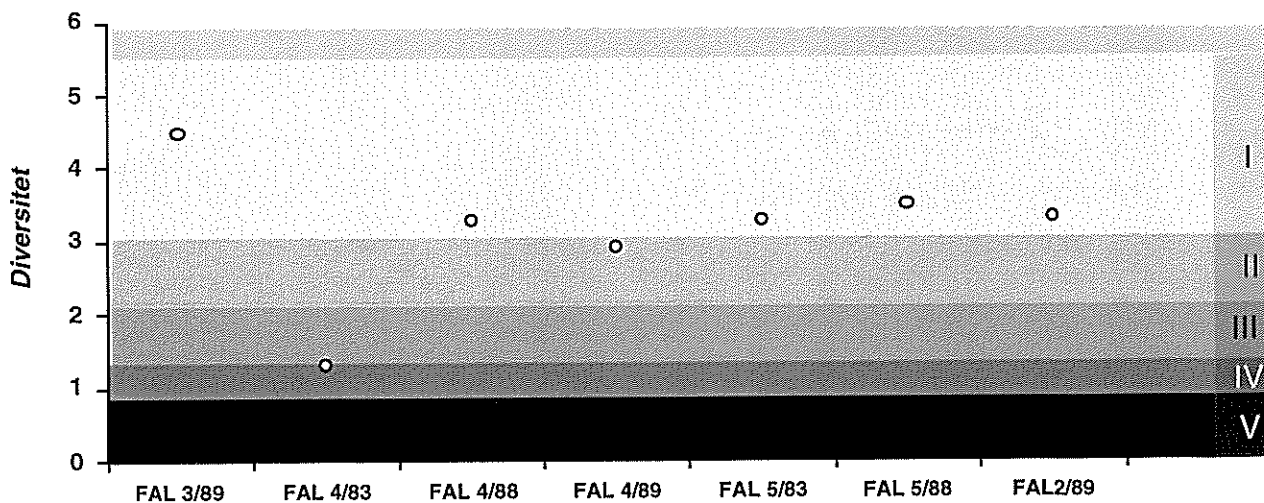
Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)

### Oksygen ved bunn:

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)  
O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: LYSEFJORDEN**

Kyst id.: 2323

Kommune(r): Forsand

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km <sup>2</sup> ):	333
Avrenning (l/s km <sup>2</sup> ):	80
Areal vannflate (km <sup>2</sup> ):	48,5
Middeldyp (m):	150
Største dyp (m):	457
Terskeldyp (m):	13
Vannutskifting:	842 mill. m <sup>3</sup>

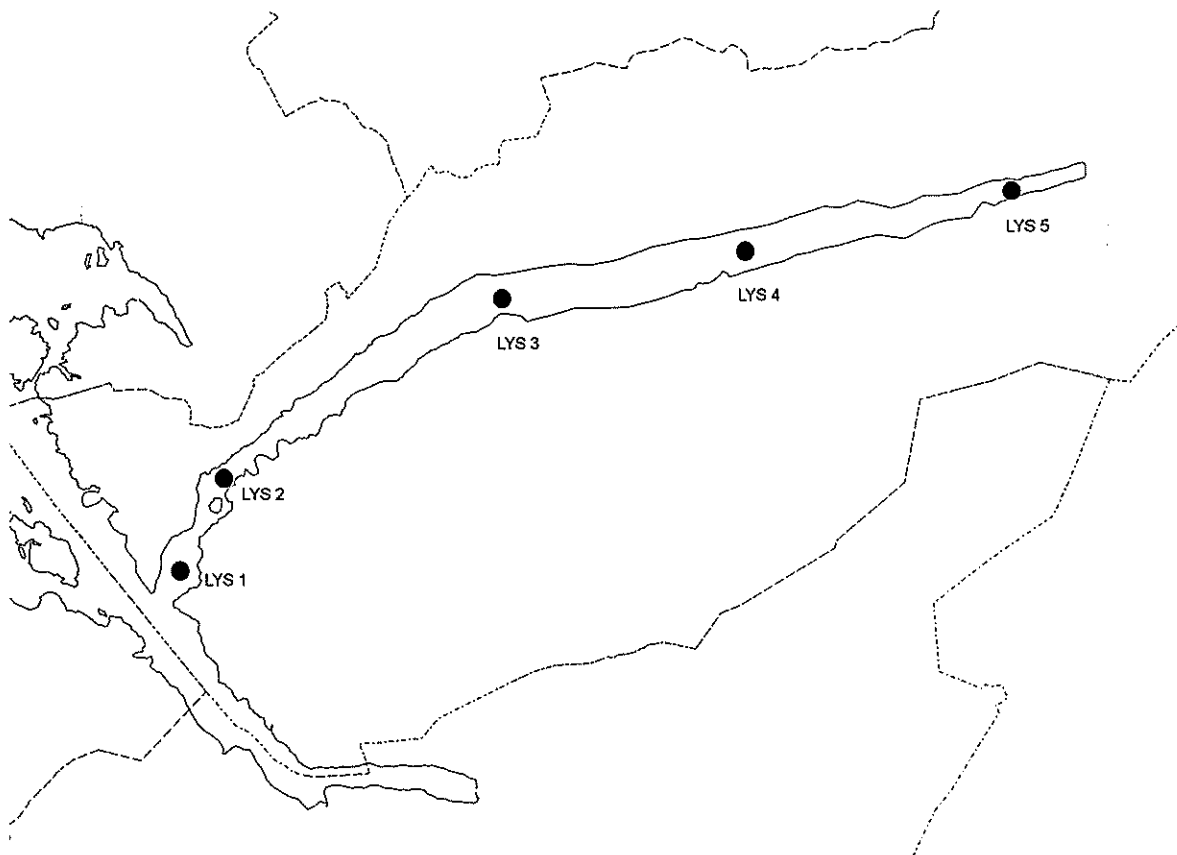
**FORURENSNINGSTILFØRSLER** År:

Ref:

Kilder:	Kloakk, oppdrett, jordbruk
Mengder:	5,5 tonn P/år, 364 tonn N/år, 5411 tonn org.C/år
Oppdrett:	Kamskjell
Bosetting:	650 pe

Kommentarer:

**KART**



**HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Terskelfjord med dårlig vannutskifting. Sårbar for tilførsler av organisk materiale.

Utviklingstrend: Ingen påviselig trend.

### Generell karakteristikk

Vannutskiftningen i selve Lysefjorden er meget begrenset fordi den ligger innerst i Boknafjordsystemet. Fjorden har et meget grunt og trangt innløp og har et stort og dypt basseng innenfor terskelen. Terskeldypet er på ca. 13m, mens største dyp i fjorden er på ca. 450m. Det er flere terskler i den ytre delen av fjorden, samt et noe "grunnere" parti (150m dyp) lenger inn mot Fløyrløi.

### Konklusjoner

I tilførselsregnskapene viser avrenningsverdiene et meget høyt N:P forhold. Dette er i hovedsak forårsaket av langtransportert nitrogen (N) og sur nedbør, og at tilførselene av fosfat (P) er meget lave.

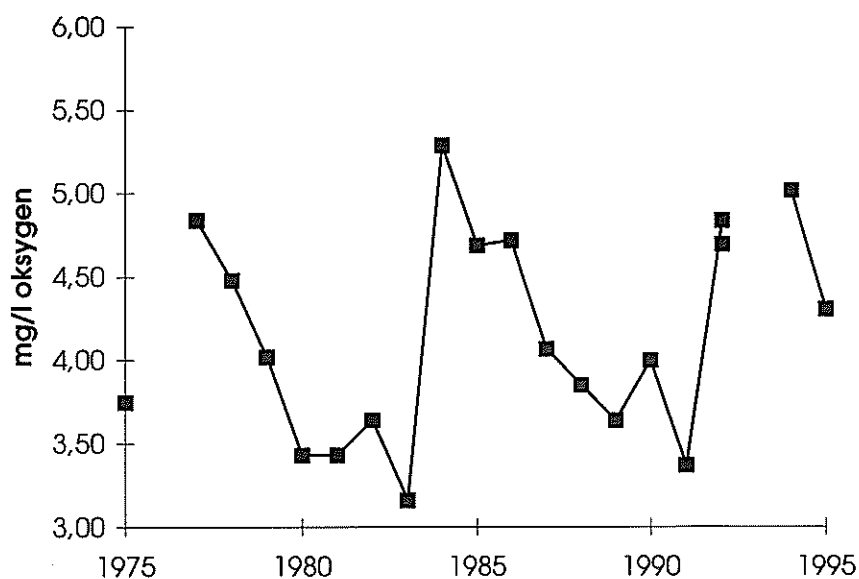
Ut fra diversitetsindekser kan tilstanden i dyppartiene karakteriseres som "Mindre god" og det er sannsynligvis forårsaket av tilførselen av organisk materiale som belaster stasjonene sett sammen med den alltid lave oksygenkonsentrasjonen i dypet.

Basert på en totalvurdering ut fra hydrografiske målinger, bunnforhold og tilførsler av næringssalter og organisk materiale, er resipientforholdene i Lysefjorden "mindre gode" til "nokså dårlige". Økt belastning vil sannsynligvis medføre dårligere oksygenforhold i dypvannet og i de store vannmassene i fjordbassengene. Det er sannsynlig at Lysefjorden representerer et meget sårbart system som har en næringsfattig natur, og at selv små forandringer i tilførselene kan påvirke forholdene dramatisk.

Forholdene har vært bemerkelsesverdig stabile gjennom mange år, men samtidig har det ikke vært noen dramatiske endringer i tilførselene til fjorden. Selv om tilstandsklassen for Lysefjorden ligger Mellom "Mindre god" og "Nokså dårlig", så er dette nært en naturlig tilstand. Dette medfører at i forhold til forurensningsgrad vil denne bli "Lite forurenset". På det nåværende tidspunkt er det derfor sikrest å definere spesielle krav til regulering av utslipp i resipienten.

All aktivitet som kan medføre økt organisk belastning til dypvannet må vurderes som meget uheldig. Selv dyrking av skjell bør unngås, hvis det ikke drives etter prinsipper som medfører fjordrensing.

Havforskningsinstituttet har siden 1975 regelmessig målt oksygen i dypvannet i Lysefjorden. Første registrering i dypvannet var i 1932 og da var oksygeninnholdet 3,79 mg/l.





<b>Sjøområde: LYSEFJORDEN</b>	<b>Kyst id.: 2323</b>
<b>Kommune(r): Forsand</b>	

### Mulige interessekonflikter

Eventuelle ønsker om utvidet oppdrettsvirksomhet i fjorden bør avstås pga. de topografiske og økologiske forhold. Økt tilførsel av kloakk bør unngås.

### Referanser

- 1) Andersen, O.K., J. Klovning, J.P. Aabel & A. Myhrvold 1995. Resipientundersøkelse i Lysefjorden. - 82-7220-728-1. Foreløpig. RF-Rogalandsforskning.
- 2) Aure, J., Føyn, L., & Pettersen, R. 1993. Miljøundersøkelse i norske fjorder 1975 - 1993. 1. Rogaland: Lysefjorden, Høgsfjorden, Hillefjorden og Boknfjorden. FISKEN OG HAVET, NR.12.
- 3) Bergheim, A., Stokland, Ø., & Dahle, A. B. (1986 a,b,c). Registreringer av forholdene for akvakultur i sjøområdene i Rogaland - AVF 7/86. RF-Rogalandsforskning.
- 4) Dahle, A. B. (1985). Vurdering av 7 lokaliteter for etablering av akvakulturvirksomhet i Forsand kommune - AVF 5/85). RF-Rogalandsforskning.

Sjøområde: **LYSEFJORDEN**

Kyst id.: 2323

Kommune(r): Forsand

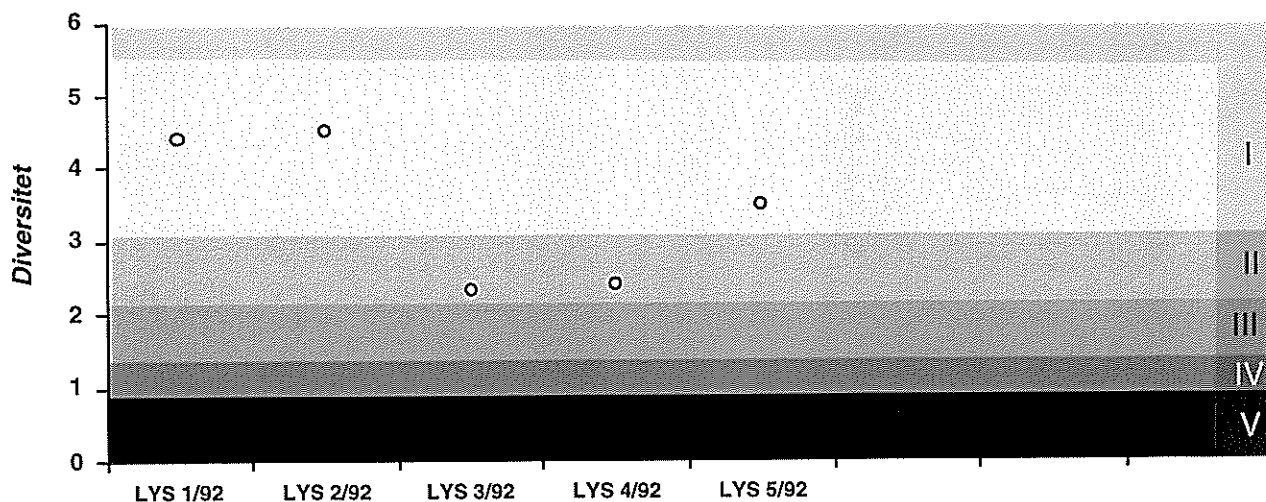
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	LYS 1	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5			
<b>Parameter</b>	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1992	1992	1992	1992	1992			
Antall arter	55	46	8	10	21			
Antall individer	266	217	25	42	84			
Diversitetsindeks	4,4 I	4,5 I	2,3 II	2,4 II	3,5 I			
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1992	1992	1992	1992	1992			
Finfraksjon (%)	32	88	96	95	90			
Organisk innhold (%)	2	6	10	16	12			
Bly (mg/kgTS)								
Kadmium (mg/kgTS)								
Kobber (mg/kgTS)								
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)								
Sum PAH (µg/kgTS)								
Sum PCB (µg/kgTS)								
<b>Vannkvalitet sommer:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
<b>Oksygen ved bunn:</b>	1992	1992	1992	1992	1992			
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	6 II	3,5 III	2,5 III	2,5 III	2,5 III			
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: RISAVIKA**

Kyst id.: 225

Kommune(r): Sola

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 50  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 1,6  
Middeldyp (m): 15  
Største dyp (m): 25  
Terskeldyp (m): 40  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

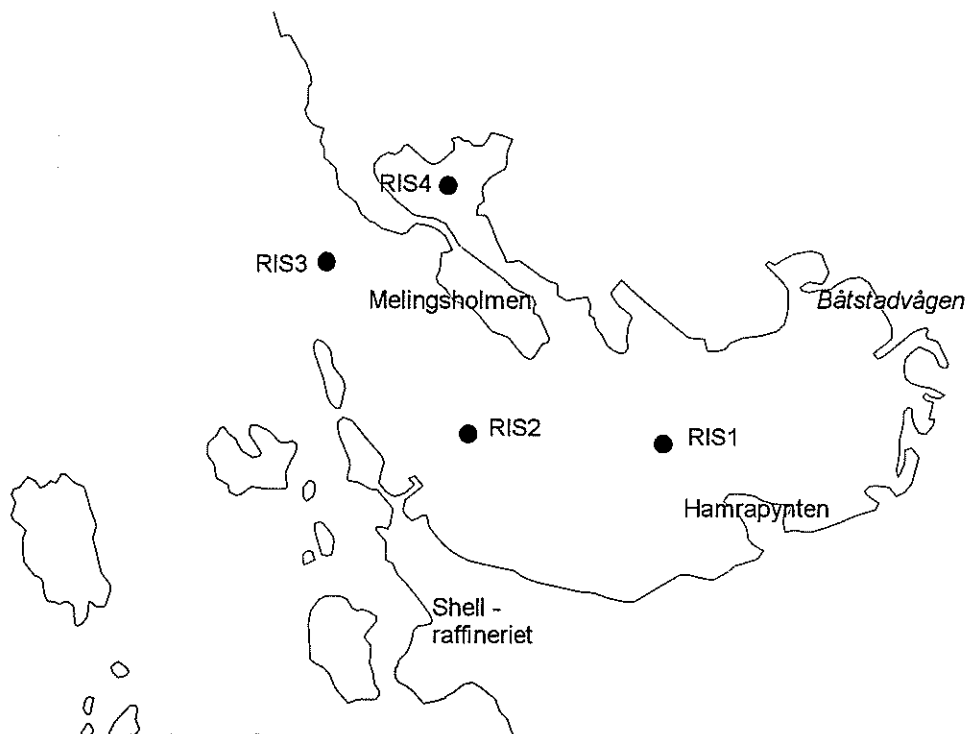
År:

Ref:

Kilder: Shell rafeneri, oljebase, havneområde, bosetning, jordbruk  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: Nei  
Bosetting: 4500 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Tilførsler fra Shell-raffineriet.

**Utviklingstrend:** Gode næringssalt og oksygeninnhold i vannsøylen, men tiltakende forhøyning av tungmetaller (Pb, Cu, Zn). Avtagende innhold av PAH i sediment.

### Generell karakteristikk

Risavika har karakter av en stor åpen bukt uten terskel ved munningen. Største dyp er ca 40 meter og bunnen skråner jevnt mot land. På nordøst siden av bukten er det store grunne partier (< 1 meter). Tananger havn utgjør en sidepoll til Risavika med største dyp 15 meter og er forbundet med Risavika gjennom et sund med terskeldyp 7 meter. Området har betydelig oljeaktivitet representert ved Shells oljeraffineri. På nordsiden av Risavika er det lokalisert en forsyningsbase for offshore virksomhet. .

### Konklusjoner

Analyser av bunnnyrsamfunnet viser at påvirkning kan spores på alle tre stasjoner i Risavika. Stasjonen i Tananger havn var meget sterkt belastet. De to stasjonene RIS 1 og RIS 2 i selve Risavika var moderat påvirket, og med en noe negativ utvikling fra 1986 til 1991. Stasjon RIS 3 ble betegnet som ikke påvirket både i 1983 og i 1986, stasjonen ble ikke undersøkt i 1991.

Tungmetallanalysene viste gjennomgående høyere nivåer av bly, kopper og sink i 1991 enn i 1986. I motsetning til i 1986, så ble det i 1991 ikke påvist PAH i strandsnegler fra noen av strandlokalitetene. Det ble i 1991 konkludert med at tendensen til forhøyede konsentrasjoner av PAH nær Shell-raffineriet ikke lenger var tilstede slik det ble funnet i 1986. I Tananger havn var den generelle PAH belastningen markert, mens belastningen av enkeltkomponenten benso(a)pyren var sterk. Tungmetallinnholdet i sedimentet på stasjon RIS 4 var relativt høyt i forhold til de to andre stasjonene. Det ble i tillegg registrert høyt innhold av kvikksølv i overflatesedimentet på stasjon RIS 1.

De hydrografiske forholdene var omtrent som ventet og varierte avhengig av kyststrømmen. De bakteriologiske undersøkelsene tydet ikke på stor bakteriell belastning, og området hadde generelt god badevannskvalitetet.

### Mulige interessekonflikter

Indre deler av Risavika tåler ikke økt tilførsel av kloakk uten at dette fører til algevekst og sjenanse for beboere og båtliv. Tananger havn er allerede sterkt forurenset og periodevis urein å se til. Hele Risavika er uaktuell som resipient for kloakk eller for andre utslipp. Den mikrobielle belastning i tillegg til påviste konsentrasjoner av tungmetaller og tjærestoffer (PAH) tilsier forsiktighet med hensyn til badeliv og fiske. Tananger havn er preget av en tilstand av økologisk ubalanse i forhold til en naturtilstand.

### Referanser

- 1) Bokn, T. 1975. Kontrollundersøkelse av bunnforhold nær utslipp fra Shell - raffineriet, Sola (Risavika) 9. september 1974. - NIVA.
- 2) Bokn, T. 1977. Overvåking av biologiske forhold i Risavika, Sola - nær utslipp fra Shell-Raffineriet. - NIVA.
- 3) Dahle, A.B. 1984. Resipientundersøkelser i fjordområdene rundt Jæren. 1982 - 1984. Del 1 og 2. - T 27/84. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 50 s.
- 4) Kristiansen, H. 1972. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Risavika 1970 - 1972. - NIVA.
- 5) Samdal, J.E. 1968. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Risavika 1966 - 1967. - NIVA.
- 6) Stokland, Ø. 1986. Resipientundersøkelse i Risavika 1986. - SAV 1/86. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning.
- 7) Stokland, Ø. 1992. Resipientundersøkelse av Risavika 1991. - OCN R-91152. ISBN 82-7427-082-7. Oceanor.

Sjøområde: **RISAVIKA**

Kyst id.: 225

Kommune(r): Sola

**RESIPIENTKVALITET**

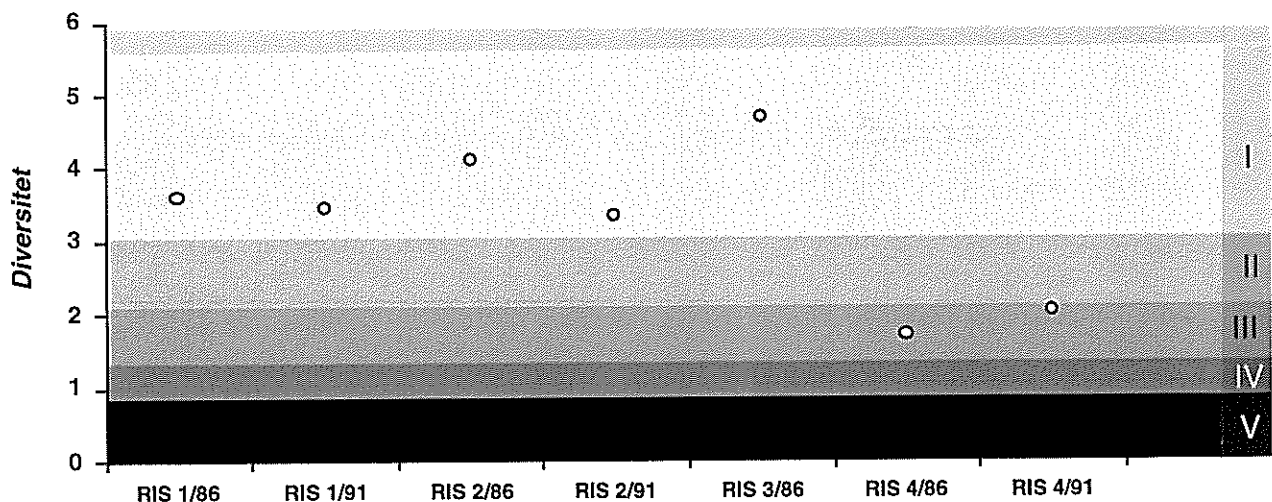
UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	RIS 1	RIS 1	RIS 2	RIS 2	RIS 3	RIS 4	RIS 4	
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1986	1991	1986	1991	1986	1986	1991	
Antall arter	72	42	77	48	100	37	16	
Antall individer	4464	1082	2400	707	2318	9045	1935	
Diversitetsindeks	3,6 I	3,44 I	4,1 I	3,34 I	4,7 I	1,7 III	2,03 III	
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1986	1991	1986	1991	1986	1986	1991	
Finfraksjon (%)								
Organisk innhold (%)								
Bly (mg/kgTS)	39,6 II	134 III	46,4 II	62,8 II		85,5 II	250 III	
Kadmium (mg/kgTS)		0,8 II		0,6 II			1,5 III	
Kobber (mg/kgTS)	15,1 I	54,5 II	17,2 I	37,9 II		39,2 II	98,9 II	
Krom (mg/kgTS)		25,7 I		25,1 I			27,2 I	
Kvikksølv (mg/kgTS)	<0,05 I	0,2 II		0,45 II			0,33 II	
Sum PAH (µg/kgTS)				280 I			1860 II	
Sum PCB (µg/kgTS)								
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1986		1986			1986		
Total P (µg/l)	15 II		18 III			20 III		
Total N (µg/l)	250 II		210 I			250 II		
Klorofyll-a (µg/l)	1,5 I		1,7 I			1,8 I		
<b>Vannkvalitet vinter:</b>	1986		1986			1986		
Total P (µg/l)	8,5 I		9 I			13 I		
Total N (µg/l)	185 I		178 I			234 I		
<b>Okseygen ved bunn:</b>	1986		1986			1986		
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	9,5 I		9,5 I			8 I		
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)	6,7 I		7,1 I			5,7 I		

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

**DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)**

**Sjøområde: RISKAFJORDEN**

Kyst id.: 2314

Kommune(r): Sandnes, Stavanger

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 20,7  
Middeldyp (m): 50  
Største dyp (m): 150  
Terskeldyp (m): 80  
Vannutskifting:

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

År:

Ref:

Kilder: Industri, landbruk

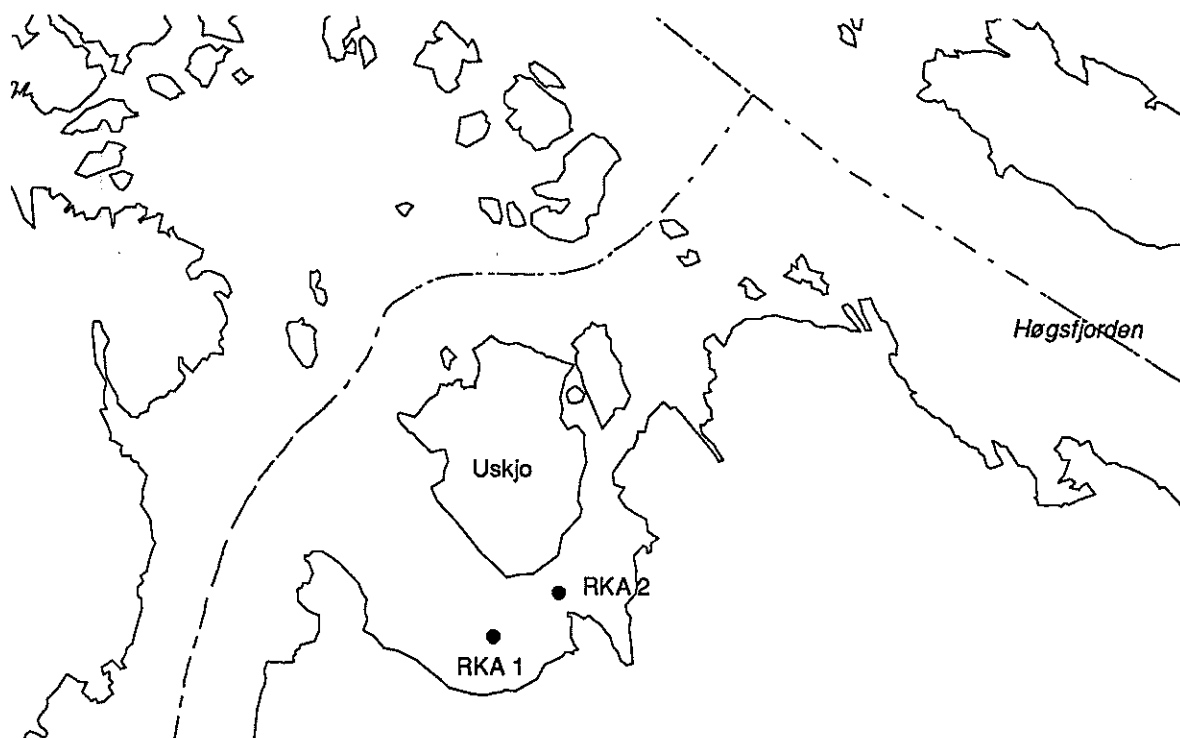
Mengder:

Oppdrett: Ja

Bosetting: 5000 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Utslipp fra kloakk og oppdrett. Begrenset vannutskifting i dypområdene.

**Utviklingstrend:** Bedre forhold mht. næringssalter og oksygen i dypvann. Fortsatt organisk belastede sedimenter.

**Sjøområde: RISKAFJORDEN**

Kyst id.: 2314

**Kommune(r): Sandnes, Stavanger**

### Generell karakteristikk

Riskafjorden er betegnelsen på området mellom øya Usken og fastlandet. Mot vest er fjorden forbundet med Gandsfjorden og dypet er her ca. 65 meter. Mot øst er det innenfor Riskaholmene et dypparti på 95 meter. Det medfører at vannutskiftningen fra 65m til 95m dyp periodevis vil være liten. Forøvrig er området åpent uten terskler av betydning. Det eksisterer ett matfiskanlegg på 8000 m<sup>3</sup> like vest av Li. Kloakkutslippet fra Hommersåk skal ledes til SNJ i løpet av 1997.

### Konklusjoner

I 1976 ble det gjennomført en hardbunnsundersøkelse på stasjon RKA 2 ved Breivikskjær. Plante og dyresamfunnet ble analysert, og det ble målt tungmetall innholdet i alger. Undersøkelsen konkluderte med at forholdene var gode, men at området ikke burde belastes ytterligere av organisk materiale.

I 1983 ble stasjonene RKA 1 og RKA 2 undersøkt med hensyn på hydrografi, næringsalter, bakteriologi og bunndyrsundersøkelser. Overflatevannet var ikke påvirket av forurensning. Bunnforholdene i dyppartiet ved stasjon RKA 1 var sterkt belastet med et finkornet sediment og høyere innhold av tungmetaller enn den grunnere stasjon RKA 2. Resultatene fra bunndyrsundersøkelsen viste at stasjon RKA 1 var sterkt belastet av organisk materiale. Kvaliteten på badevannet var i samsvar med gjeldende normer.

I 1985 og 86 ble Riskafjorden undersøkt igjen. I 1985 ble både vannsøyle, bunndyr og gruntvannssamfunn undersøkt, i 1986 ble bare vannsøyle og gruntvannssamfunnet undersøkt. Resultatene bekreftet tidligere undersøkelser: Oksygeninnholdet i dypvannet var i perioder av året kritisk lavt, gruntvannssamfunnet (algevegetasjonen) vist ikke tegn på overgjødning, og bunndyrsamfunnet i dyppartiet var sterkt belastet.

Det ble i 1995 gjennomført en omfattende undersøkelse rundt Stavanger halvøya (Bokn m. fl. 1996). Konsentrasjonene av næringsalter var redusert i forhold til tidligere. Det var god badevannskvalitet i området. Alger og dyr i fjæresonen viste ingen tegn til belastning. Oksygenforholdene i bunnvannet har blitt betydelig bedre i forhold til tidligere. Bunnfaunaen er fortsatt klassifisert som dårlig, riktignok mindre fattig enn i 1985, men omtrent like dårlig som i 1983. Det var svært høyt innhold av organisk karbon i sedimentet, noe som bidrar til å forbruke oksygenet. Metallkonsentrasjonene i sedimentet viste moderate forurensningsnivåer, med unntak av for bly som viste markert forurensning. Analyser av PAH vist også et markert forurensningsnivå.

### Mulige interessekonflikter

Fjordens tåleevne som resipient er nådd, antakelig overskredet ut fra påviste slamavleiringer og endringer i bunnfauna. Oppdrettsanlegget bidrar med tilførsler av ekskrementer og forspill. Hygieniske og estetiske forhold i forbindelse med bading, båtliv og friluftsliv ellers er inntil videre tilfredsstillende, bortsett fra innerst i Hommersåk havn. Fjorden må skånes for økte oppdrettsbelastninger på den nåværende lokaliteten dersom den skal beholde nåværende standard. En bedring er avhengig av fjerning av hovedkloakkutslippet og bedre kontroll av utslippene fra oppdrettsanlegget.

### Referanser

- 1) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1986. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1985. - O-84138. ISBN 82-577-1102-0. NIVA. 61 s.
- 2) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1987. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1986. - O-86039. ISBN 82-577-1248-5. NIVA. 39 s.
- 3) Bokn, T. & J. Skei 1978. Kjemisk/Biologiske undersøkelser i fjordene omkring Stavangerhalvøya. September 1976. - O-82/76. ISBN 82-577-0058-4. NIVA. 62 s.
- 4) Dahle, A.B. 1984. Resipientundersøkelser i fjordområdene rundt Jæren. 1982 - 1984. Del 1 og 2. - T 27/84. Åpen rapport. RF - Rogalandforskning. 50 s.
- 5) Bokn, T., T.M. Johnsen, J. Knutzen, E. Lørmsland, F. Moy, K. Nygaard & B. Rygg 1996. Resipientundersøkelser 1995 i sjøområdene rundt Stavangerhalvøya. NIVA rapport 3493-96. 127 s.
- 6) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1986. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1985. NIVA rapport O-84138.

**Sjøområde: RISKAFJORDEN**

Kyst id.: 2314

Kommune(r): Sandnes, Stavanger

## RESIPIENTKVALITET

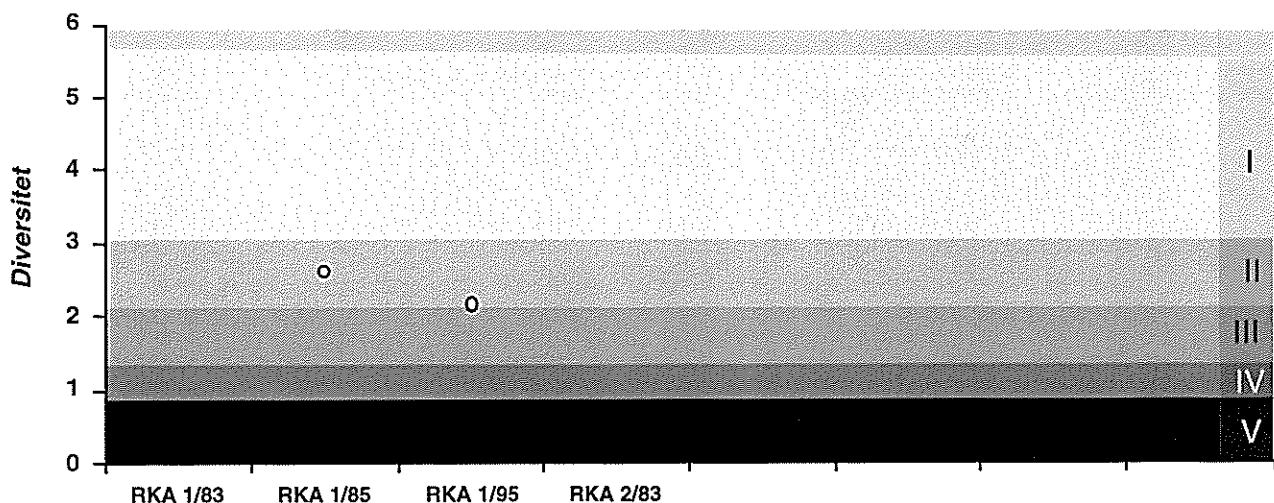
UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested: RKA 1 RKA 1 RKA 1 RKA 2

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1983	1985	1995	1983				
Antall arter	30	8	32	76				
Antall individer	1956	19	2831	541				
Diversitetsindeks		2,61 II	2,15 II					
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1983	1985	1995	1983				
Finfraksjon (%)			83,2					
Organisk innhold (%)		7	51,8					
Bly (mg/kgTS)	90 II	60 II	145 III	20 I				
Kadmium (mg/kgTS)	1,2 III	0,07 I	0,6 II	1 III				
Kobber (mg/kgTS)	16 I	14 I	48 II	3 I				
Krom (mg/kgTS)			79 II					
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,15 II	0,14 I	0,52 II	0,2 II				
Sum PAH (µg/kgTS)			2937 III					
Sum PCB (µg/kgTS)			16,2 II					
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1983		1995	1983				
Total P (µg/l)	20 III		8 I	20 III				
Total N (µg/l)	370 V		180 I	360 V				
Klorofylli-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
<b>Oksygen ved bunn:</b>	1986	1985	1995					
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)			9,3 I					
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)	2,1 II	1,7 II	5,0 I					

For hver stasjon er angitt måleresultatet og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann. Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)





**Sjøområde: SANDEIDFJORDEN**

Kyst id.: 2363

Kommune(r): Vindafjord

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>): 195  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 60  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 17,1  
Middeldyp (m): 200  
Største dyp (m): 350  
Terskeldyp (m): 275  
Vannutskifting: 492 mill m<sup>3</sup>; god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

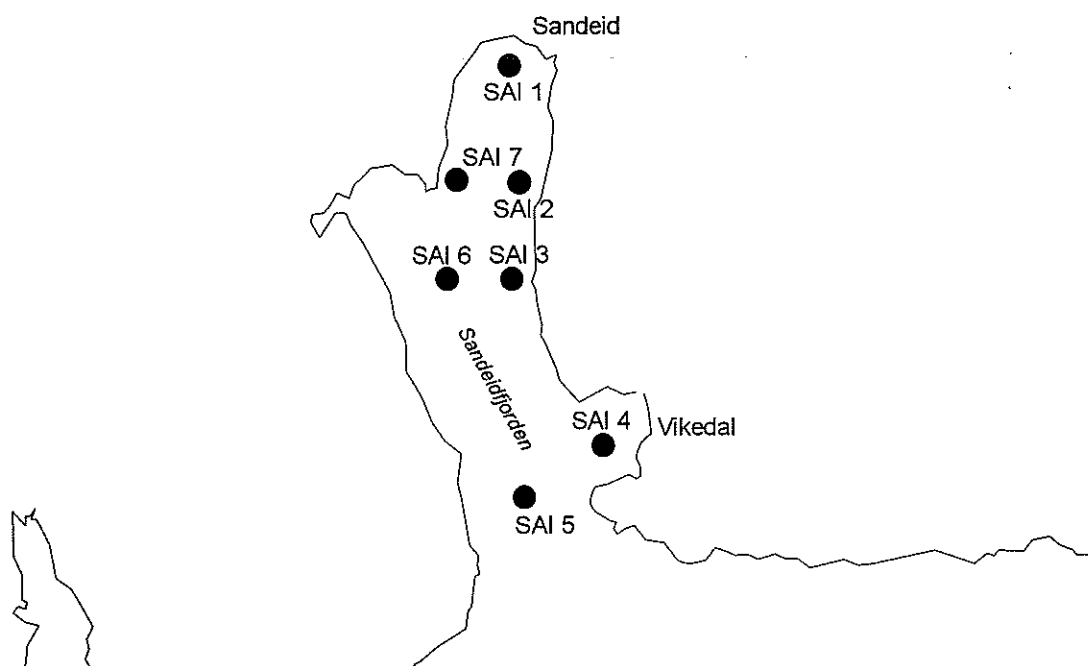
År:

Ref:

Kilder: Grisekjøtsel, slakteri, kloakk  
Mengder: 3,6 tonn P/år, 64 tonn N/år, 518 tonn C/år +  
industri + oppdrett  
Oppdrett: 12000 m<sup>3</sup> matfisk  
Bosetting: 1500 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØMRÅDET**

Utslipp av slakteriavløp og kloakk.

Utviklingstrend: Det foreligger ikke nok data til å fastslå en utviklingstrend.

**Sjøområde: SANDEIDFJORDEN**

Kyst id.: 2363

Kommune(r): Vindafjord

### Generell karakteristik

Sandeidfjorden er en del av Krossfjorden og har største dyp 370 meter. Fjorden er åpen og har en terskel utenfor Vikedal på 235 meter.

Fjorden mottar den største belastningen fra landbruket. I tillegg tilføres fjorden avløpsvann fra slakteri, og et destruksjonsanlegg for dyr. Det tidligere utslippet av grisegjødsel har opphørt.

### Konklusjoner

Hydrografiske undersøkelser viser at vannmassene er temmelig ensartede i hele fjorden. Imidlertid påvirker utslippene langs østsiden og helt innerst i fjorden de målte parametre, spesielt bakterieanalysene. Bunnfaunaen dypere enn ca 80 meter er stort sett ensartet i hele fjorden. De undersøkte stasjoner kan betegnes som lite til moderat belastet.

### Mulige interessekonflikter

Det største forurensningsproblem i fjorden har vært utslipp av store mengder grisegjødsel. Disse utslipp er nå opphørt, og det antas at tidligere påviste forurensningseffekter vil avta. I områdene nærmest Vikedal, Ilsvåg og kanskje særlig Sandeid påvirker kloakkutslipp og utslipp fra slakteribedrifter fortsatt fjorden. Rekreasjonsverdien av disse områdene er derfor noe redusert. De frie vannmasser i fjorden er lite påvirket.

### Referanser

- 1) Dahle, A.B. 1984. Resipientundersøkelser i Sandeidfjorden. - T 40/84. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning.
- 2) Ravdal, E. 1973. Undersøkelse av Nord-Rogalands-fjordenes forurensningstilstand. Delrapport nr. 6 Sandeidfjorden og Vatsfjorden. - O-41/70. NIVA.
- 3) Stokland, Ø. 1987. Bakteriologiske undersøkelser i Sandeidfjorden sommeren 1986. RF rapport SAV 2/87.

Sjøområde: **SANDEIDFJORDEN**

Kyst id.: 2363

Kommune(r): Vindafjord

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	SAI 1	SAI 2	SAI 3	SAI 4	SAI 5	SAI 6	SAI 7
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1983		1983				1983	
Antall arter	81		83				74	
Antall individer	1520		2472				2132	
Diversitetsindeks	4,05		4,1				4,16	

### Sedimentkvalitet:

Finfraksjon (%)

Organisk innhold (%)

Bly (mg/kgTS)

Kadmium (mg/kgTS)

Kobber (mg/kgTS)

Krom (mg/kgTS)

Kvikksølv (mg/kgTS)

Sum PAH (µg/kgTS)

Sum PCB (µg/kgTS)

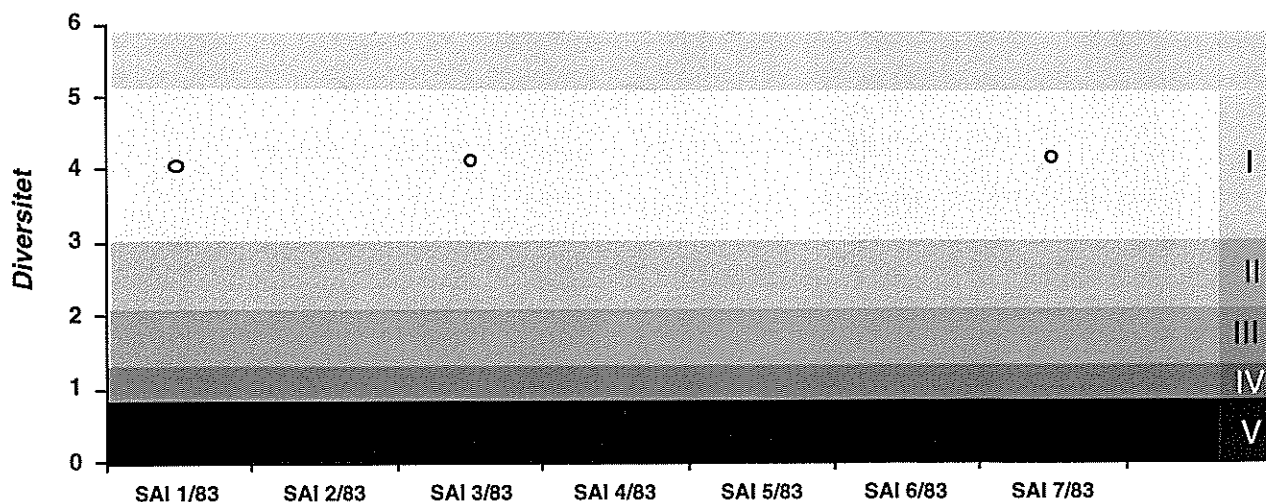
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
Total P (µg/l)	12 II	6	6	5	5,5	5	9
Total N (µg/l)	300 II	200	200	230	200	180	230
Klorofyll-a (µg/l)							

<b>Vannkvalitet vinter:</b>	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
Total P (µg/l)	20	17	15	18	18	20	20
Total N (µg/l)	310 II	300 II	305 II	320 II	310 II	300 II	290

<b>Oksygen ved bunn:</b>	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	10	8,5	9	9,2	8,5	8,5	8,5
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)	5,7	6,2	7,4	7,4	7,7	8,1	7,5

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: SANDSFJORDEN, YTRE**

Kyst id.: 2351

Kommune(r): Suldal

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km <sup>2</sup> ):	32
Avrenning (l/s km <sup>2</sup> ):	60
Areal vannflate (km <sup>2</sup> ):	10,1
Middeldyp (m):	150
Største dyp (m):	210
Terskeldyp (m):	150
Vannutskifting:	2704 mill. m <sup>3</sup>

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

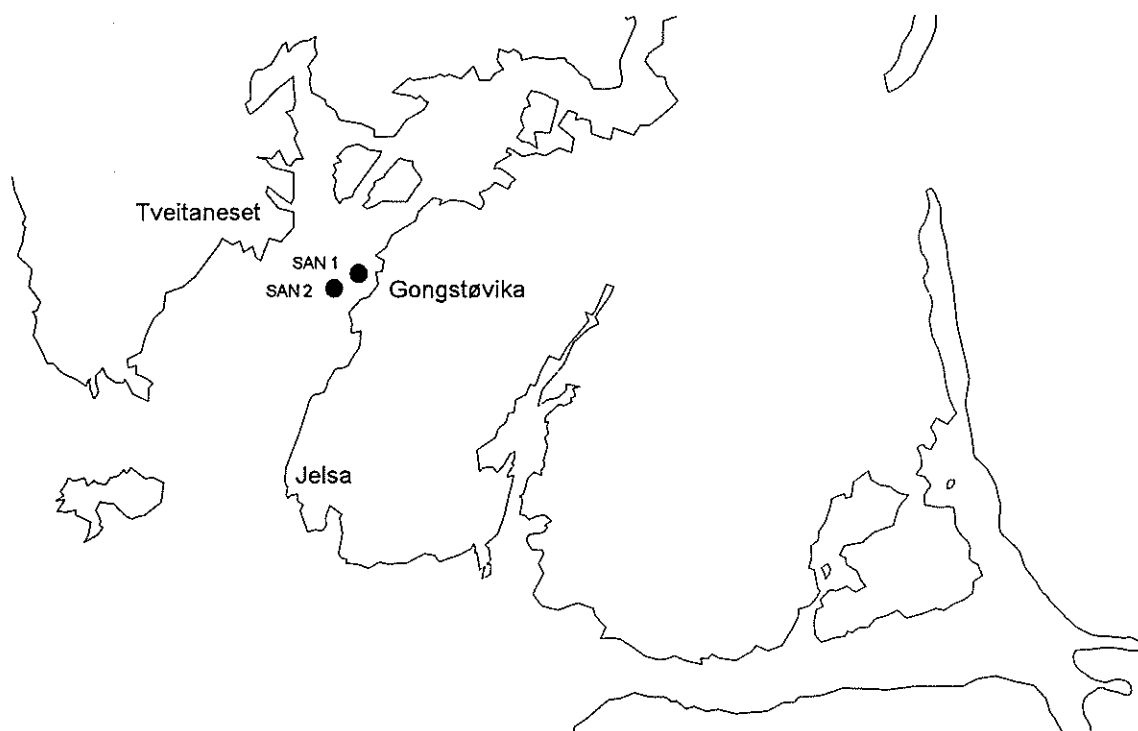
År:

Ref:

Kilder:	Sigevann fra fyllplass, landbruk, kloakk, oppdrett.
Mengder:	1,8 tonn P, 26 tonn N
Oppdrett:	8000 m <sup>3</sup>
Bosetting:	ca 500 p.e.

*Kommentarer:*

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Ferskvannsutslipp i forbindelse med kraftutbygging og oppblomstring av giftige alger.

**Utviklingstrend:** Økende problem med giftige alger.

### Generell karakteristik

Terskelsen til Sandsfjordsystemet ligger mellom Kvitholmen og Kjelsvik på ca. 100m. Innløpet er smalest ved Nævøy, ca. 250 m. Største bredde på ca. 3 km. er like innenfor Lovranestangen. På østsiden av denne ligger Lovrafjorden, en grunn 5 km lang fjordarm. Dypbassenget i Sandsfjorden er delt i to av en terskel på 300 m mellom Ropeid og Sand. Innenfor terskelen skråner bunnen jevnt nedover til ca. 2 km innenfor munningen til Hylsfjorden hvor dypet er nesten konstant på 500 m i en tredel av fjorden. Dypbassenget ender ved en terskel på 200 m mellom Vandvik og Tveite. Herfra og innover varierer dybden med avtakende tendens inn mot Hylen i enden av fjorden.

RF utførte i 1992 en miljøundersøkelse ved Gongestøvika ytterst i Sandsfjorden. Undersøkelsen ble utført før opprettelsen av et planlagt avfallsdeponi. Det ble analysert prøver fra både sediment og strandsone. Det er gjennomført to store undersøkelser for å kartlegge hvilke endringer Ulla-Førre utbyggingen medførte for fjordsystemene. Disse undersøkelsene har kartlagt de fysiske forholdene i vannsøylen. I tillegg er det gjennomført et forskningsprosjekt om den giftige algen "Prymnesium parvum i Ryfylke".

### Konklusjoner

I sedimentet var tungmetall konsentrasjonene normale, mens enkelte PAH komponenter ble målt i forhøyede konsentrasjoner. I tang og blåskjell ble det målt forhøyede tungmetallkonsentrasjoner, mens det ikke ble funnet forhøyede verdier av PAH komponenter. Nær land var bunndyrsamfunnet påvirket av utslipp fra steinknuseverket. Lenger ute var sedimentet grovt, og med et ikke påvirket dyresamfunn. Vegetasjonen i strandsonen ble karakterisert som normal, og uten tegn til organisk påvirkning.

Store utslipp av ferskvann fra kraftverket i Hylen gir en kraftig vertikal blanding i det øvre vannlaget, som medfører øket saltholdighet i overflaten og et tykkere brakvannslag. Drift ved kraftverket om sommeren fører til nedsatt temperatur i overflatelaget, mens det om vinteren blir omvendt. Disse endringene er særlig markerte i Hylsfjorden, men kan også spores i andre deler av Sandsfjordsystemet. Utslipp fra kraftverket fører til en sterk utgående strøm i overflaten som kompenseres av en dypere inngående strøm. Ferskvannstilførselen gir et stort tilskudd av nitrat, men planteveksten inne i Hylsfjorden begrenses av mangel på fosfat og dessuten turbulens og sterk strøm, som fører alger ut av fjorden. Vann som strømmet ut av Sandsfjorden er rikt på silikat og nitrat, og i møtet med fosfatrikt vann utenfor fjordsystemet dannes frontsoner med høy produksjon av planter. Forholdene i Hylsfjorden ligger naturlig til rette for lokale algeoppblomstringer, og ferskvannutslipp fra kraftverket har stor effekt på algeproduksjonen. Utslipp fra kraftverket etter en sommerstans innebærer stor risiko for spredning av giftige alger når disse er tilstede. Se også Hylsfjorden.

### Mulige interessekonflikter

Ytre Sandsfjorden er smal med sterke strømmer ut/inn. Ingen større interessekonflikter pga. vannkvalitet, bortsett fra i små, lokale bukter og vikar.

### Referanser

- 1) Myhrvold, A.U., J.S.G. Klovning & O.K. Andersen 1993. Resipientundersøkelse i ytre deler av Sandsfjorden, Rogaland. - RF - 118/93. ISBN-82-7220-487-8. Åpen rapport. RF - Rogalandforskning.
- 2) Lie, U., H. Svendsen, S. Kaardtvedt, S. Mikki, T.M. Johnsen, D.L. Aksnes, R.P. Asvall & L.G. Golmen 1992. Vannkraft og fjorder. Fysiske og biologiske konsekvenser av Ulla - Førre utbyggingen. - Senter for Miljø- og Ressursstudier, Universitetet i Bergen. 89 pp.
- 3) Lie, U. & T. Magnesen (red.) 1994. Prymnesium parvum i Ryfylke. Sluttrapport. - SMR 9/93. ISSN 0803-7132. SMR.
- 4) Svendsen, H. & N. Utne 1979. Fysisk - Oceanografisk undersøkelse i Ryfylkefjordene 1972-1975, tekstbind. - Rådgivende utvalg for fjordundersøkelser, Ryfylkeprosjektet. Rapport nr. 3. 81 pp.

Sjøområde: SANDSFJORDEN, YTRE

Kyst id.: 2351

Kommune(r): Suldal

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:                    **SAN**            **SAN**  
  **1**                    **2**

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1993	1993						
Antall arter	34	76						
Antall individer	181	332						
Diversitetsindeks	4,27 I	5,5 I						
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1993	1993						
Finfraksjon (%)								
Organisk innhold (%)								
Bly (mg/kgTS)	10,6 I	25,7 I						
Kadmium (mg/kgTS)	0,13 I	0,02 I						
Kobber (mg/kgTS)	3,08 I	5,65 I						
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)	<0,05 I	<0,05 I						
Sum PAH (µg/kgTS)	534 II	482 II						
Sum PCB (µg/kgTS)								

**Vannkvalitet sommer:**

Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)  
Klorofyll-a (µg/l)

**Vannkvalitet vinter:**

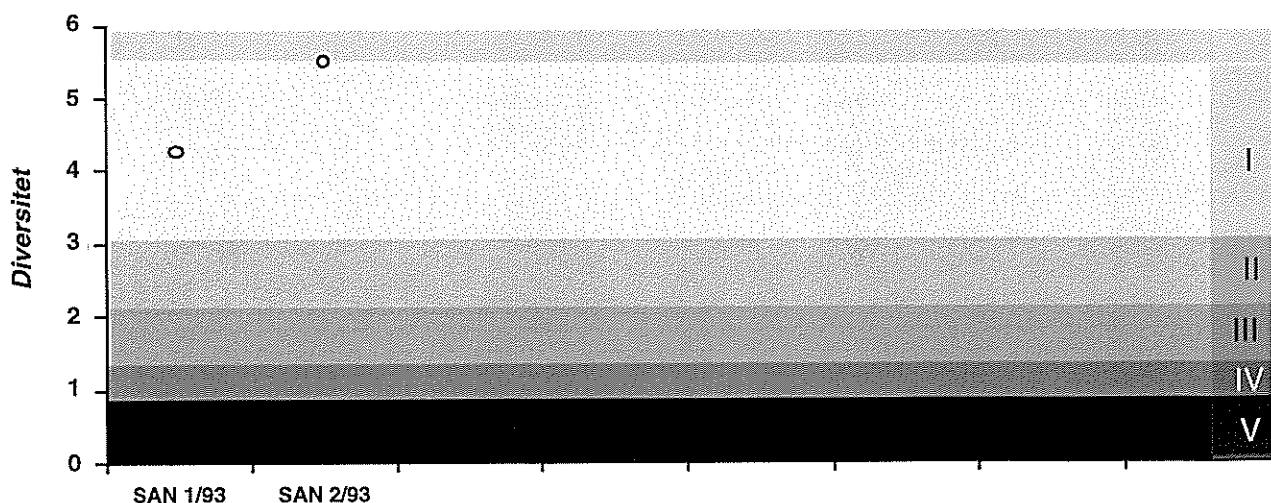
Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)

**Oksygen ved bunn:**

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)  
O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

### DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: SAUDAFJORDEN**

Kyst id.: 2354

**Kommune(r): Sauda**

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>): 536  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 60  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 24,0  
Middeldyp (m): 200  
Største dyp (m): 380  
Terskeldyp (m): 200  
Vannutskifting: 1015 mill m<sup>3</sup>, moderat

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

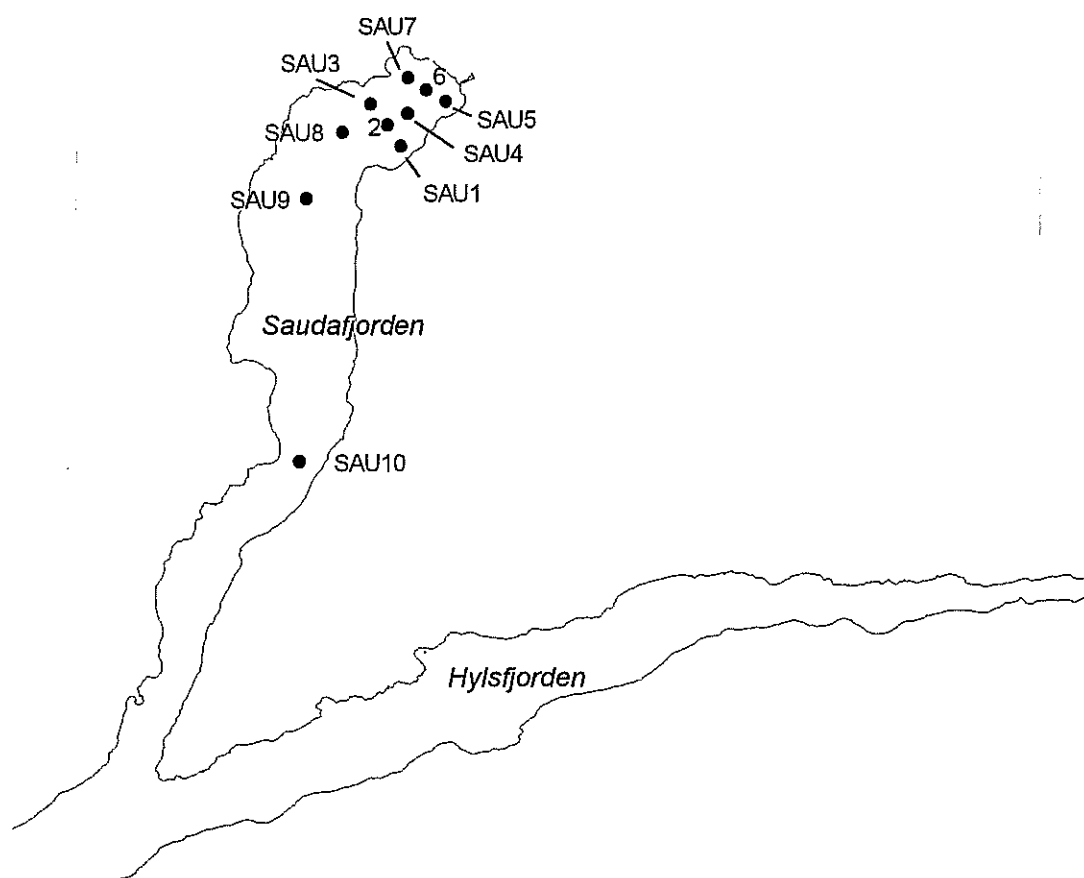
År:

Ref:

Kilder: Smelteverk  
Mengder: 4 tonn P/år, 44 tonn N/år, 82 tonn C/år + industri  
Oppdrett: Nei  
Bosetting: 5900 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

PAH og tungmetallutslipp fra Sauda smelteverk. Akkumuleres i skjell og fisk.

**Utviklingstrend:** Reduksjon i PAH utslipp fra 1988 - 1992 fra 9 til 0,1 kg PAH/døgn fra smelteverket. Nedgang i PAH innhold i skjell.

<b>Sjøområde: SAUDAFJORDEN</b>	<b>Kyst id.: 2354</b>
<b>Kommune(r): Sauda</b>	

### Generell karakteristikk

Saudafjorden er en åpen, vid fjord med største dyp nesten 400 meter. Fjorden har ingen markerte terskler. Innerst i fjorden finnes Sauda Smelteverk som i 1981 bl.a. tilførte fjorden ca 100 tonn mangan (hvorav 75 tonn frafiltrerbar), ca 25 tonn sink (nesten 100 % frafiltrerbar) samt ca 2 tonn PAH.

Saudafjorden har, i kraft av den store industrielle aktiviteten, vært en relativt godt undersøkt fjord.

### Konklusjoner

Undersøkelser i Saudafjorden har omfattet analyser av vannets metallinnhold, sammensetning av partikulært materiale i vannmassene, metaller og PAH i sedimentet, gruntvannsfauna og bløtbunnsfauna samt undersøkelser av metall- og PAH-konsentrasjoner i tang og muslinger.

Metallinnholdet i sedimentet er høyt nærme anlegget, men viser bedring i forhold til tidligere undersøkelser (1976). Innholdet av PAH i sedimentet var i 1981 fremdeles meget høy. Tilsvarende forhold er observert for alger og skjell i området, minkende konsentrasjoner av metall i forhold til tidligere undersøkelser, men verdiene for PAH-innhold er fremdeles meget høye. Gruntvannssamfunnet ned til 30 meter er ikke signifikant påvirket, men bløtbunnsfaunaen viser ingen tegn til liv nærmere enn 4-500 meter fra utslippet.

### Mulige interessekonflikter

Saudafjorden er i hovedsak påvirket av store utslipp fra smelteverket og fra kommunal kloakk i Sauda og Sauda-sjøen. Avrenning fra jordbruk ansees som lite. Betydelige overkonsentrasjoner av tungmetaller og PAH i fisk, skjell og tang reduserer verdien av fisket sterkt både i Saudafjorden, Hylsfjorden og Sandsfjorden. Fiskelever og skjell bør i alle tilfeller ikke spises. Fjordene må vurderes nøye m.h.p. fortsatt oppdrettsvirksomhet. Eksisterende konsesjoner bør vurderes på nytt. Mange typer rekreasjonsaktivitet påvirkes av de sterke miljøpåvirkningene, i særlig grad i innerst i Saudafjorden. Store mengder slam er avleiret i indre del av fjorden, og inneholder betydelige mengder giftstoffer. Økosystemet er helt ute av balanse. En opprydding og tilbakeføring av fjordsystemene er et stort og langsiktig prosjekt, men må starte med å redusere tilførsler av giftstoffer og kloakk.

### Referanser

- 1) Knutzen, J., B. Rygg & J. Skei 1982. Overvåking i Saudafjorden 1981. - 1417. ISBN 82-577-0534-9. NIVA. Statlig program for forurensningsovervåking.
- 2) Anon. 1974. Saudafjordens indre basseng. Undersøkelse av forurensningsgrad. Måleresultater 1972-73. - Intern rapport 29.1.1974. 28 s. Electric Furnace Products Co LTD.
- 3) Bakke, T. & R.M. Konieczny 1994. Akkumulering i blåskjell av PAH mobilisert fra forurenset sjøvann. - 3014. ISBN 82-577-2207-3. NIVA.
- 4) Knutzen, J. 1991. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller i blåskjell og O-skjell fra Saudafjorden/Sandsfjorden 1990. - 2585. ISBN 82-577-1924-2. NIVA.
- 5) Knutzen, J. & L. Berglund 1993. PAH og metaller i fisk og muslinger fra Saudafjorden 1991 - 1992. - 2960. ISBN 82-577-2365-7. NIVA.
- 6) Knutzen, J. m fl. 1976. Resipientundersøkelse i Saudafjorden. Observasjoner av hydrografi, sedimenter og biologiske forhold. - O-51/74. NIVA.
- 7) Knutzen, J. m. fl. 1979. Nasjonalt program for overvåking av vannressurser. Pilotprosjekt Saudafjorden. Observasjoner 1974-76. - O-75038. NIVA.



Sjøområde: SAUDAFJORDEN

Kyst id.: 2354

Kommune(r): Sauda

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	SAU 1	SAU 2	SAU 3	SAU 4	SAU 5
------------	----------	----------	----------	----------	----------

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

**Diversitet bunnfauna:** 1982 1982 1982

Antall arter 14 19 15

Antall individer 150 64 50

Diversitetsindeks 2,66 II 3,97 I 3,1 II

**Sedimentkvalitet:** 1981 1981 1981 1981 1981

Finfraksjon (%)

Organisk innhold (%)

Bly (mg/kgTS) 250 III 535 III 395 III 830 IV 920 IV

Kadmium (mg/kgTS) 23 V 28 V 21 V 50 V 50 V

Kobber (mg/kgTS)

Krom (mg/kgTS)

Kvikksølv (mg/kgTS)

Sum PAH (µg/kgTS) 26567 V 2175 III 9239 IV 67649 V 81050 V

Sum PCB (µg/kgTS)

**Vannkvalitet sommer:**

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

Klorofyll-a (µg/l)

**Vannkvalitet vinter:**

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

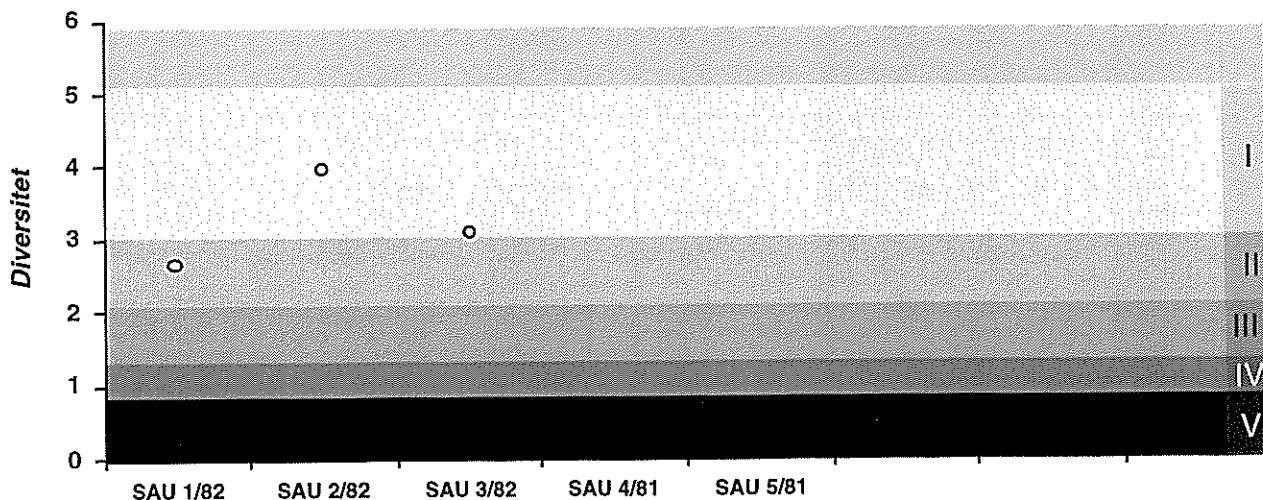
**Oksygen ved bunn:**

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)

O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: SAUDAFJORDEN

Kyst id.: 2354

Kommune(r): Sauda

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested: SAU 6 SAU 7 SAU 8 SAU 9 SAU 10

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1982	1982	1982					
Antall arter	15	12	10					
Antall individer	89	33	66					
Diversitetsindeks	3,04 II	3,19 I	1,88 III					
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1981	1981	1981	1981	1981			
Finfraksjon (%)								
Organisk innhold (%)								
Bly (mg/kgTS)	1400 IV	1050 IV	310 III	250 III	180 III			
Kadmium (mg/kgTS)	95 V	70 V	22 V	13 V	7 IV			
Kobber (mg/kgTS)								
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)								
Sum PAH (µg/kgTS)	10821 V	14673 V	12716 IV					
Sum PCB (µg/kgTS)								

### Vannkvalitet sommer:

Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)  
Klorofyll-a (µg/l)

### Vannkvalitet vinter:

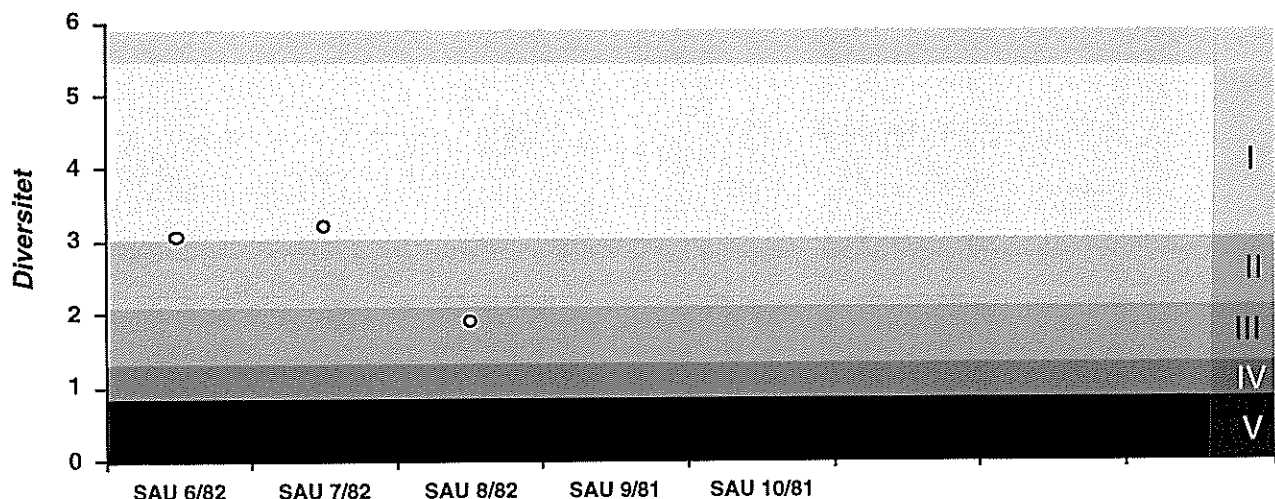
Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)

### Oksygen ved bunn:

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)  
O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: SELE (HONSVIKA)**

Kyst id.: 220

Kommune(r): Klepp

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>): -  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): -  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): -  
Middeldyp (m): -  
Største dyp (m): -  
Terskeldyp (m): -  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

År:

Ref:

Kilder: Sigevannsutslipp fra fyllplass, kloakk, landbruk.

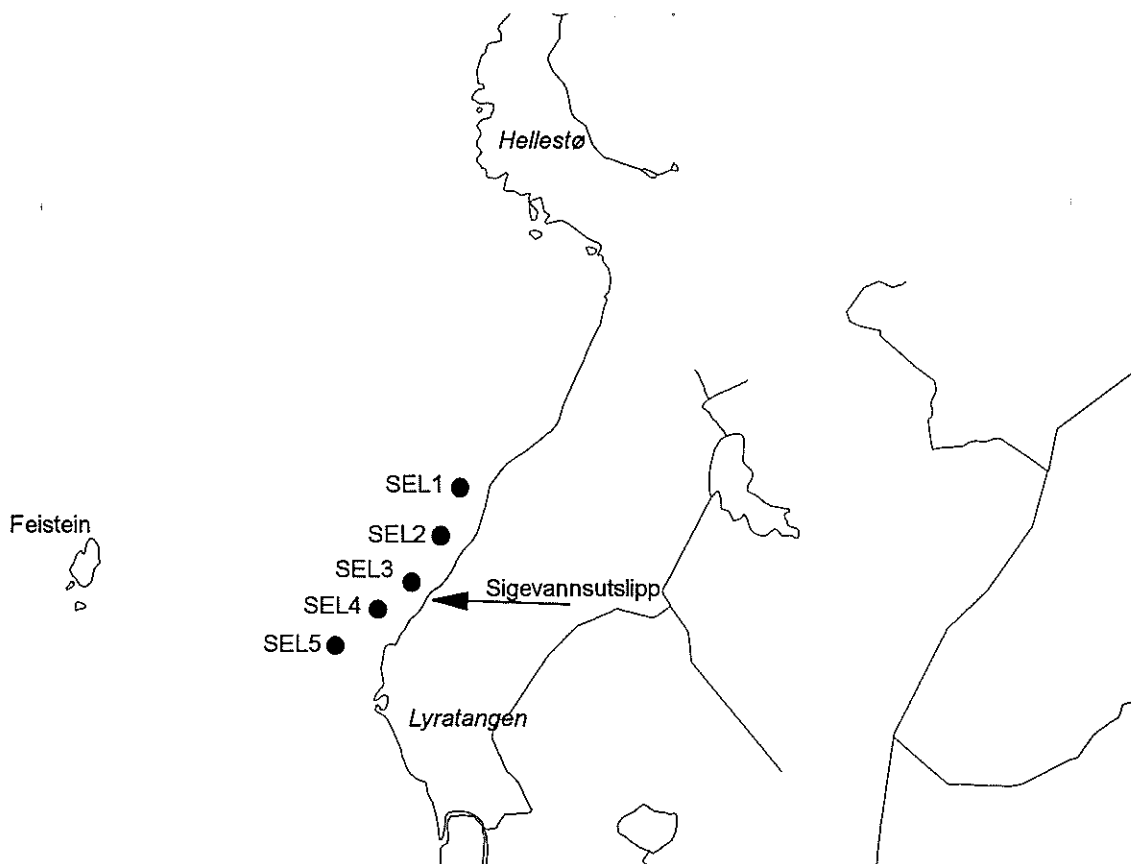
Mengder:

Oppdrett: Nei

Bosetting:

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Sigevannsutslipp fra Sele fyllplass.

Utviklingstrend: Det foreligger ikke nok data til å fastslå en utviklingstrend.

### Generell karakteristik

Sigevann fra Sele avfallsplass samles i en pumpestasjon og pumpes ut i strandsonen. Sigevann fra fyllplasser inneholder en lang rekke stoffer i varierende konsentrasjon. Utvasking av stoffene fra fyllingen avhenger av fyllplass spesifikke forhold, og av nedbørsmengden.

Sjøområdet utenfor Sele avfallsplass er grunt og værhardt. Tidevannsforskjellene er forholdsvis små, ca. 0,5 meter. Hovedstrømmen langs Jærkysten domineres av Den Norske Kyststrømmen som går nordover langs kysten. Nær land vil imidlertid strømretningen kunne variere avhengig av vind- og tidevannsforholdene.

### Konklusjoner

Resipientundersøkelsen i området ved sigevannsutslippet var en oppfølging av tidligere studier. Undersøkelsen omfattet strandsone- og bunndyrsundersøkelser, målinger av tungmetallinnhold i strandsnegl (*Littorina littorea*), fingertare (*Laminaria digitata*) og i sedimentet, samt målinger av PAH og PCB innhold i sedimentet.

Strandsonen generelt bar ikke preg av å være nærings saltbelastet og observasjonene tyder ikke på at grønnalgene blir så dominerende at de konkurrerer ut brunalgene.

Med unntak av stasjon 5 tyder ikke bunndyrsfunnet på at området er forurenset. Det store antallet av mangelbørstemarken *Polydora* sp. på stasjon 5 tyder på at stasjonen var belastet med organisk materiale. Bunnen ved stasjon 5 var noe mer kupert enn ved de øvrige stasjoner. Fordypninger i sjøbunnen vil virke som sedimentasjonsfeller for organisk materiale, og det kan dannes lokale områder som er organisk belastet. Det organiske materialet kan enten stamme fra sigevannsutslippet eller det kan være sedimenterte tarerester. På stasjon 5 ble det også funnet arter som tyder på at forholdene var gode (for eksempel *Paraonis fulgens* og *Scolelepis squamata*) – det er derfor vanskelig å trekke en entydig konklusjon om graden av belastning på stasjonen.

Bortsett fra konsentrasjonen av bly i fingertare på enkelte av stasjonene, lå de øvrige verdier for tungmetallkonsentrasjon i strandsnegl og fingertare godt innenfor de verdier som klassifiseres som gode. I 1988 og i 1990 ble det funnet forhøyede verdier for krom, nikkel og kobber i strandsnegl og tare. De målte konsentrasjonene av tungmetall i sedimentet var godt innenfor de verdier som klassifiseres som gode. Det ble ikke påvist PAH eller PCB i sedimentet i 1993, mens det både i 1988 og i 1990 ble målt forhøyede verdier.

### Mulige interessekonflikter

Negative effekter i strandsonen utenfor vil redusere området verdi som rekreasjonssted for allmennheten.

### Referanser

1) Myhrvold, A.U. 1994. Resipientundersøkelse ved Sele bossplass. Oppfølgende undersøkelse. - RF - 68/94. ISBN-82-7220-571-8. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 37 s.

2) Vik, S.E. & B. Mathiassen 1992. Sele fyllplass: Mulig påvirkning av vannkvaliteten i nærliggende områder. kandidatoppgave, teknisk miljøvern og akvakultur, Høgskolesenteret i Rogaland.

3) Aabel, J.P. 1990. Sigevannsutslipp fra Sele bossplass. Oppfølgende marin resipientundersøkelse 1990. - RF - 168/90. åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 20 pp.

4) Aabel, J.P. & P.J. Haugan 1988. Sigevannsutslipp fra Sele bossplass en marin resipientvurdering. - RF - 183/88. ISB-82-7220-185-2. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 35 pp.

Sjøområde: **SELE (HONSVIKA)**

Kyst id.: 220

Kommune(r): Klepp

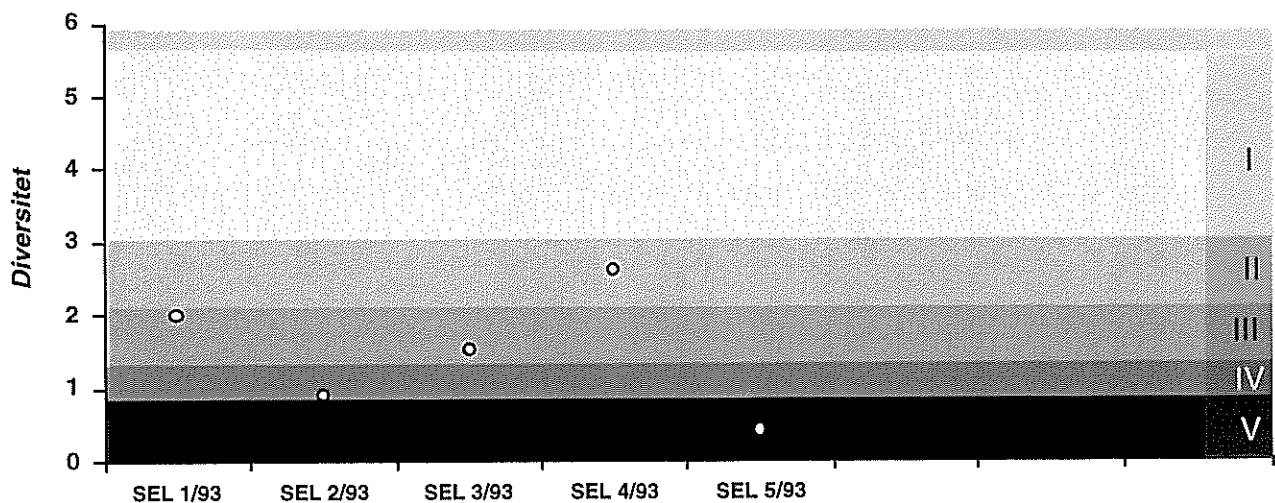
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	SEL 1	SEL 2	SEL 3	SEL 4	SEL 5			
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1993	1993	1993	1993	1993			
Antall arter	8	8	8	10	13			
Antall individer	89	365	275	120	2323			
Diversitetsindeks	2 III	0,9 IV	1,5 III	2,6 II	0,4 V			
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1993	1993	1993	1993	1993			
Finfraksjon (%)	0	0	0	1	0			
Organisk innhold (%)	1,1	0,1	0,8	2,3	1			
Bly (mg/kgTS)			1,4 I	1,9 I				
Kadmium (mg/kgTS)			<0,05 I	<0,05 I				
Kobber (mg/kgTS)			<1,0 I	<1,0 I				
Krom (mg/kgTS)			6,2 I	8,3 I				
Kvikksølv (mg/kgTS)			<0,05 I	<0,05 I				
Sum PAH (µg/kgTS)			<60 I	<60 I				
Sum PCB (µg/kgTS)			<1 I	<1 I				
<b>Vannkvalitet sommer:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
<b>Oksygen ved bunn:</b>								
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)								
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: SKJOLDAFJORDEN, INDRE**

Kyst id.: 23713

**Kommune(r):** Vindafjord, Tysvær

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 25,6  
Middeldyp (m): 50  
Største dyp (m): 70  
Terskeldyp (m): 2,3  
Vannutskifting: meget dårlig

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

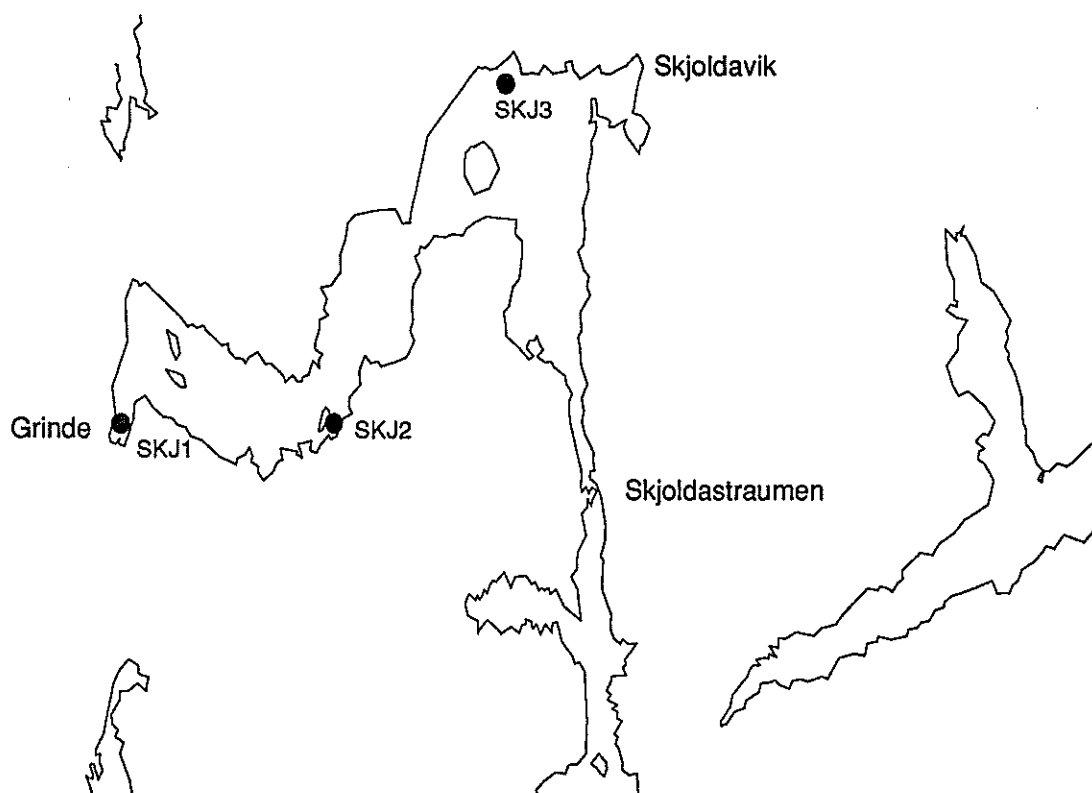
År:

Ref:

Kilder: Kloakk, jordbruk  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: Settefisk (150000 smolt)  
Bosetting: 2000 pe

*Kommentarer:*

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Terskefjord med dårlig vannutskifting.  
Anoksisk (mangel på oksygen) bunnsediment enkelte steder.

**Utviklingstrend:** Ingen påvist utviklingstrend.

### Generell karakteristikk

Fjordsystemet Skjoldafjorden/Grindefjorden består av to topografisk delvis adskilte avsnitt, Ytre Skjoldafjorden og fjordpartiet Skjoldafjorden/Grindefjorden. Ytre Skjoldafjorden åpner seg ut i Boknfjorden sør for Borgøy, hvor bunnen skråner jevnt utover mot Hervikfjorden på begge sider av Spissøy. Sundene på begge sider av Borgøy og innover mot Skjoldastraumen er relativt smale med kuperte bunnforhold. Området har flere terskler og lokale dypområder.

Indre Skjoldafjord og den innenforliggende Grindefjorden er en svært innestengt resipient. Ved Skjoldastraumen er det et østre naturlig innløp og et slusearrangement på vestsiden. Terskeldypet er kun 2.3 meter og vannutskiftingen er minimal. Fjorden har hatt oksygenfritt bunnvann av varierende tykkelse helt siden målingene startet i 1932.

### Konklusjoner

Tidligere undersøkelser har vist at oksygenforholdene er dårlige. Undersøkelsen i 1986 viste at bare unntaksvis fantes oksygen dypere enn 10 meter. Badevannskvaliteten er bra sett på bakgrunn av de bakteriologiske undersøkelsene som viste et lite antall bakterier.

Bunndyrsundersøkelsene viste en sterkt belastet bunn. Sedimentet inneholdt store mengder organisk materiale fra land, men det ble ikke registrert spor av menneskelig aktivitet. De naturgitt forholdene med dyppartier og grunn terskel er årsaken til dårlige forhold.

### Mulige interessekonflikter

Skjoldafjorden er uegnet for ytterligere tilførsler av kloakk/ spillvann fra boliger eller industri. Lokal mikrobiologisk belastning er påvist. Dette reduserer en del områders verdi til bading og rekreasjon. Oksygensvikt og sterkt belastet bunndyrfauna reduserer fiskemulighetene betydelig i hele fjorden. Varig bedre forhold er bl.a avhengig av redusert landbruksavrenning og mindre utslipp av kloakk. Periodevis er deler av fjorden skitten og uestetisk. Forholdene innenfor terskelen er preget av økologisk ubalanse langt fra en naturlig tilstand.

### Referanser

- 1) Aabel, J.P. 1990. Skjoldafjorden, en oversikt over undersøkelser og over tiltak til fjordforbedring. - RF - 140/90. ISBN-82-7220-287-5. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 19 s.
- 2) Knutsen, J. et al. 1973. Undersøkelse av Nord-Rogalands-fjordenes forurensningstilstand. Delrapport nr. 5. Grindefjorden / Skjoldafjorden. - O-41/70. NIVA.
- 3) Stokland, Ø. 1987. Resipientundersøkelse i Skjoldafjorden 1986. - SAV 6/87. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning.
- 4) Strand, O. 1956. En hydrografisk undersøkelse av Skjoldafjorden. Hovedfagsoppgave i Geografi, Universitetet i Oslo.
- 5) Strøm, K.M. 1936. Land-locked waters. Hydrography and bottom deposits in badly ventilated Norwegian fjords with remarks upon sedimentation under anaerobic conditions. - Mat.-Naturv. Kl. 1936 No 7.

Sjøområde: **SKJOLDAFJORDEN, INDRE**

Kyst id.: 23713

Kommune(r): Vindafjord, Tysvær

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:                    **SKJ**        **SKJ**        **SKJ**  
   1            2            3

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1989	1989	1989					
Antall arter	8	15	25					
Antall individer	141	134	872					
Diversitetsindeks	1 IV	2,3 II	3 II					

### Sedimentkvalitet:

Finfraksjon (%)

Organisk innhold (%)

Bly (mg/kgTS)

Kadmium (mg/kgTS)

Kobber (mg/kgTS)

Krom (mg/kgTS)

Kvikksølv (mg/kgTS)

Sum PAH (µg/kgTS)

Sum PCB (µg/kgTS)

### Vannkvalitet sommer:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

Klorofyll-a (µg/l)

### Vannkvalitet vinter:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

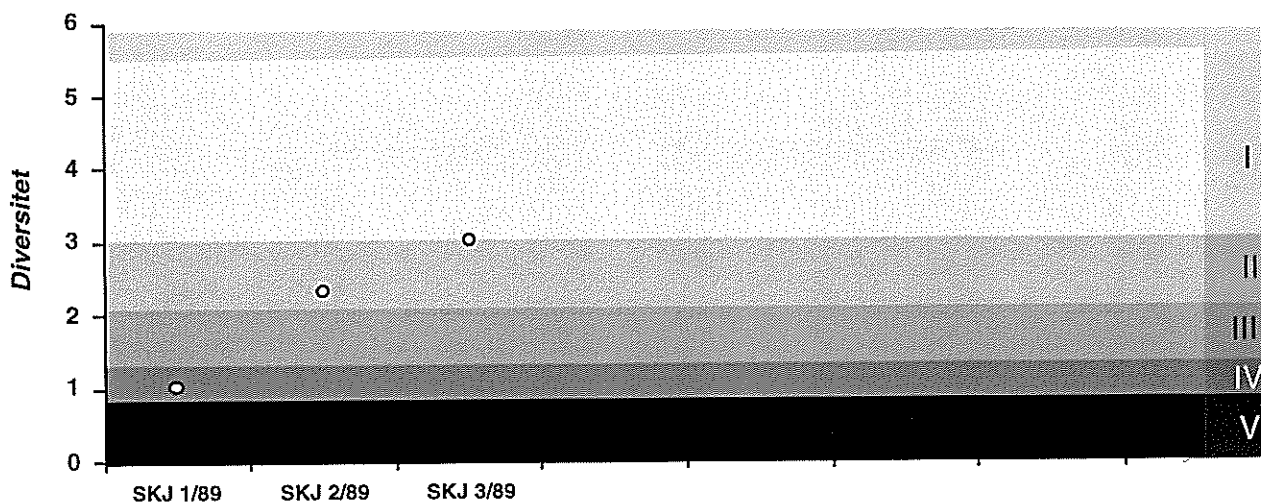
### Oksygen ved bunn:

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)

O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)





Sjøområde: **SOKNDAL**

Kyst id.: 2222, 2221

Kommune(r): Sokndal

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):

Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):

Areal vannflate (km<sup>2</sup>):

Middeldyp (m):

Største dyp (m):

Terskeldyp (m):

Vannutskifting:

**FORURENSNINGSTILFØRSLER** År:

Ref:

Kilder: Sjødeponi av gruveavgang i Dyngadjupet.

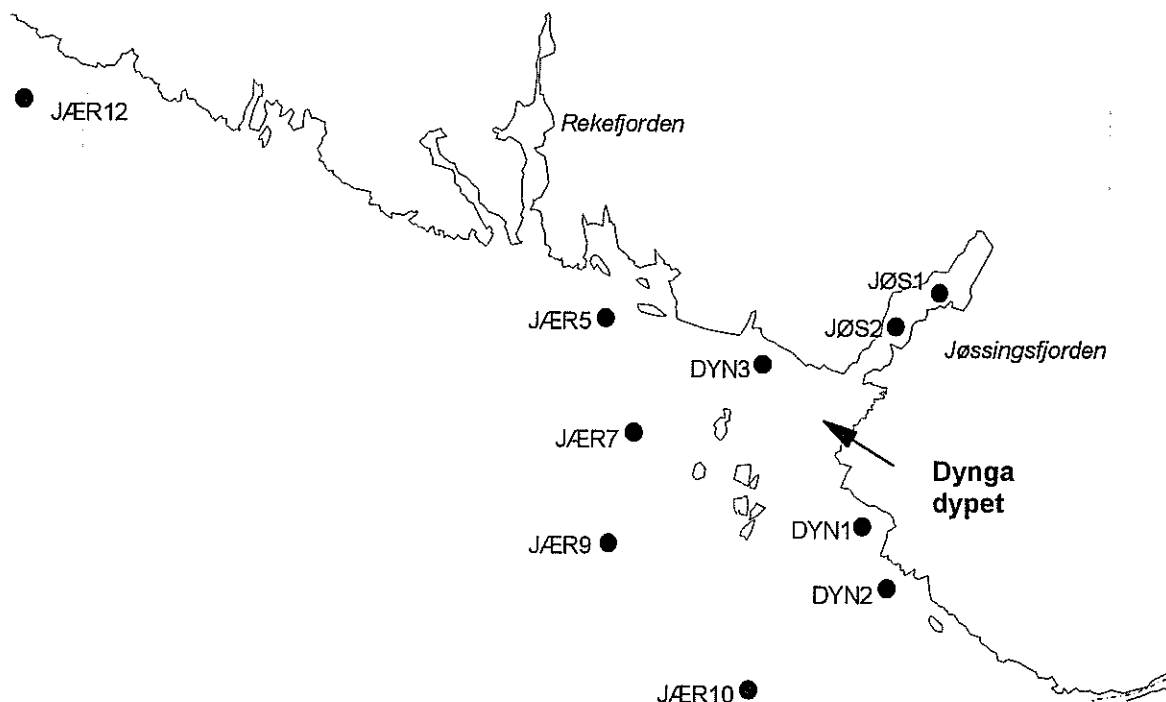
Mengder:

Oppdrett: Nei

Bosetting:

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Titania A/S har i perioden 1984 - 1994 deponert gruveavgang i Dyngadjupet.

**Utviklingstrend:** Stabilt innhold av titan i sedimentet fra 1991-93, avtakende tendens til 1995. Sedimentene ser ut til å ha stabilisert seg, og det ser ut til å skje en rekolonisering i det tidligere deponiområdet.

<b>Sjøområde: SOKNDAL</b>	Kyst id.: 2222, 2221
<b>Kommune(r): Sokndal</b>	

### Generell karakteristik

Avgangsmassen fra ilmenittproduksjonen ved Titania A/S har vært deponert i Dyngadjupet utenfor Jøssingfjorden i perioden fra 1984 til årsskiftet 1993/94.

Området er overvåket årlig fra 1983 og til d.d. Det er tidligere Miljøplan nå DNV Industry som har stått for overvåkingen, referansen som er oppgitt her er foreløpig siste rapport fra området.

### Konklusjoner

Undersøkelsen har omfattet følgende parametre: bløtbunnsfauna, hardbunnsamfunn, forsøksfiske etter reker, sedimentets innhold av tallolje, titan og organisk materiale, kornstørrelsesfordeling i sedimentet, turbiditet i vannmassene og sedimentasjonsforhold.

Turbiditetsprofilene viste i 1993 ved flere tilfeller utbredelse av partikler høyere oppe i vannmassene enn vanlig i tidligere år før 1991. Dette skyldes trolig hydrografiske forhold. Spredning av gruveavgang fra Titania ble på samtlige hydrografitokt i 1993 registrert ved Knubedalsdypet.

Titaninnholdet i sedimentet på stasjonene både innen- og utenfor forventet influensområde viser ingen store forandringer i forhold til tidligere år. Forholdene synes å være relativt stabile.

Det er ingen endringer i faunasammensetningen i sedimentet utenfor forventet influensområde som tyder på økende forurensningspåvirkning.

Undersøkelsen i 1995 konkluderte med at forholdene i området er stabile, og at bunndyrsamfunnene på stasjoner i det tidligere deponiområdet er inne i en fase av rekolonisering.

### Mulige interessekonflikter

Etter at avgangsmassene fra Titania A/S (fom. 1994) ikke lenger blir ledet til Dyngadjupet, er den akutte konflikten mellom fiskeriinteresser og bedriften borte. Det vil imidlertid ta noen år før skade på fiske, reketråling og områdets verdi som gyteplass er rehabilitert.

### Referanser

- 1) Jaques, R., T. Jensen & S.-A. Nøland 1993. Marine overvåkingsundersøkelser i Jøssingfjord - Dyngaområdet 1993. Rapport fra Det Norske Veritas - Industry 94-3352, 88 s. + vedl.
- 2) Nøland, S.-A., R. Jaques & T. Jensen 1995. Marine overvåkingsundersøkelser i Jøssingfjord - Dyngaområdet 1995. Rapport fra Det Norske Veritas - Industry 95-3666, 45 s.

Sjøområde: **SOKNDAL**

Kyst id.: 2222, 2221

Kommune(r): Sokndal

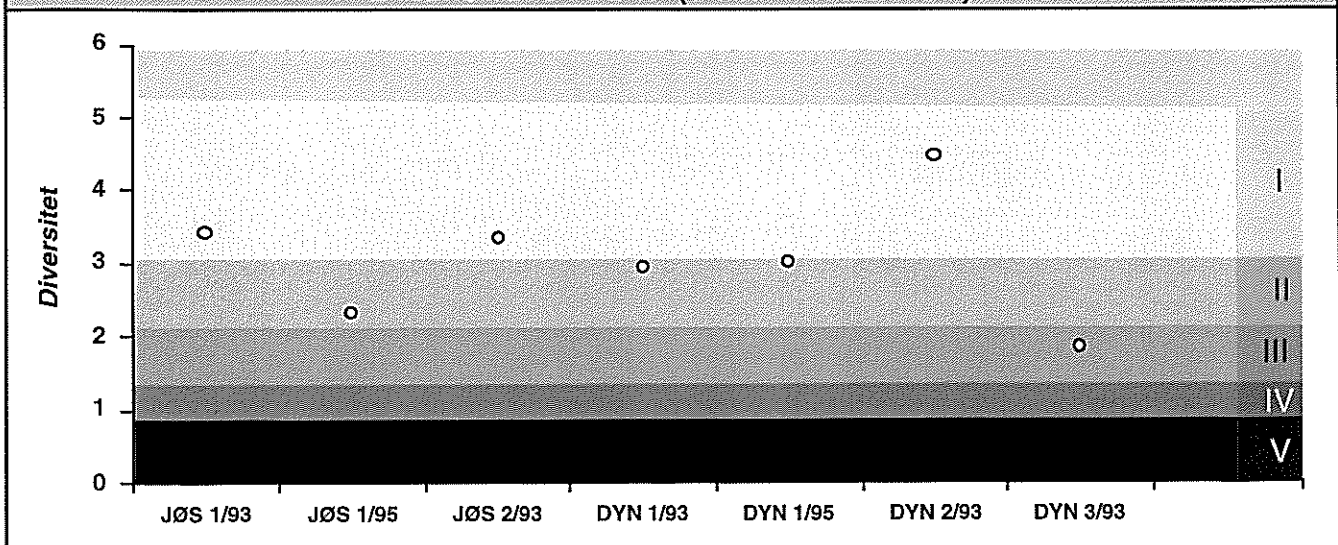
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	JØS 1	JØS 1	JØS 2	DYN 1	DYN 1	DYN 2	DYN 3	
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1993	1995	1993	1993	1995	1993	1993	
Antall arter	44	42	64	34	71	113	48	
Antall individer	903	654	2249	901	2003	3072	4008	
Diversitetsindeks	3,42 I	2,3 II	3,35 I	2,95 II	3,02 II	4,49 I	1,85 III	
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1993	1995	1993	1993	1995	1993	1993	
Finfraksjon (%)	86,8	50,4	49,5	70	40,8	2,4	82,2	
Organisk innhold (%)	1,66	0,47	0,65	1,74	2,08	1,68	1,8	
Bly (mg/kgTS)								
Kadmium (mg/kgTS)								
Kobber (mg/kgTS)								
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)								
Sum PAH (µg/kgTS)								
Sum PCB (µg/kgTS)								
<b>Vannkvalitet sommer:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>								
Total P (µg/l)								
Total N (µg/l)								
<b>Oksygen ved bunn:</b>								
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)								
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: SOKNDAL**

Kyst id.: 2222, 2221

Kommune(r): Sokndal

### RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested: JÆR 5 JÆR 5 JÆR 7 JÆR 7 JÆR 9 JÆR 10 JÆR 12

Parameter Res. SFT Res. SFT Res. SFT Res. SFT Res. SFT Res. SFT Res. SFT Res. SFT

**Diversitet bunnfauna:** 1993 1995 1993 1995 1995 1993 1995  
 Antall arter 104 101 121 112 123 109 76  
 Antall individer 1627 1108 1540 1037 1691 1320 615  
 Diversitetsindeks 4,81 | 5 | 5,02 | 5,28 | 3,95 | 5,5 | 4,61 |

**Sedimentkvalitet:** 1993 1995 1993 1995 1995 1993 1995  
 Finfraksjon (%) 28 36,2 30 29,5 18,2 9 26,9  
 Organisk innhold (%) 2,38 2,63 2,64 2,22 2,7 1,33 2,46  
 Bly (mg/kgTS)  
 Kadmium (mg/kgTS)  
 Kobber (mg/kgTS)  
 Krom (mg/kgTS)  
 Kvikksølv (mg/kgTS)  
 Sum PAH (µg/kgTS)  
 Sum PCB (µg/kgTS)

**Vannkvalitet sommer:**

Total P (µg/l)  
 Total N (µg/l)  
 Klorofyll-a (µg/l)

**Vannkvalitet vinter:**

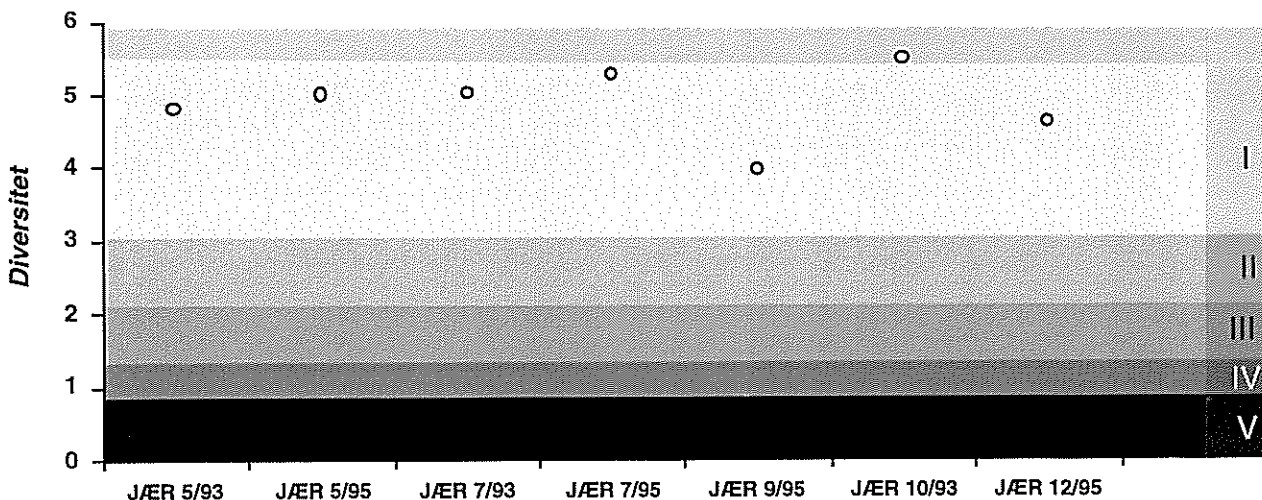
Total P (µg/l)  
 Total N (µg/l)

**Oksygen ved bunn:**

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)  
 O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
 Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

### DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: STAVANGER HAVN**

Kyst id.: 2312

Kommune(r): Stavanger

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 30  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 1,5  
Middeldyp (m): 12  
Største dyp (m): 20  
Terskeldyp (m): 45  
Vannutskifting: moderat

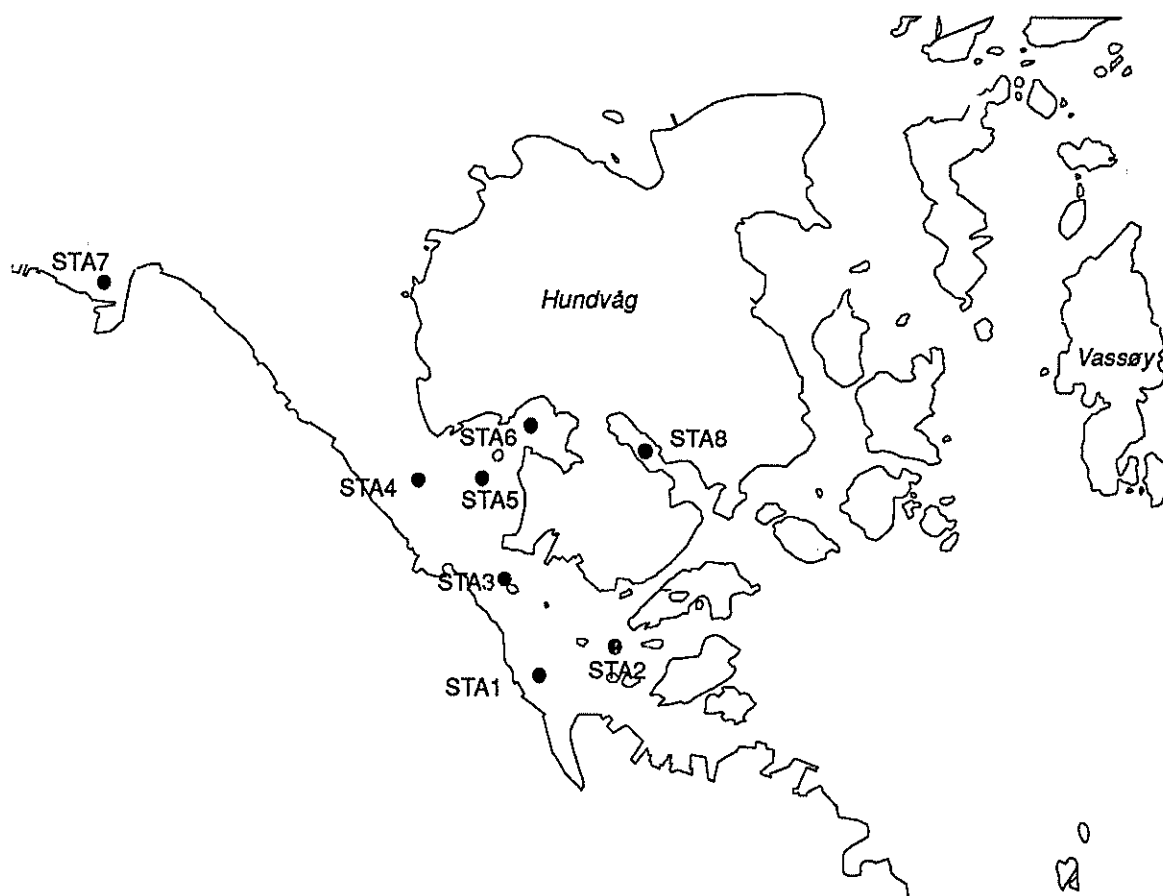
**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

År:

Ref:

Kilder: Skip, småbåter, kloakk, industri.  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: Nei  
Bosetting: 30000 pe

Kommentarer:

**KART****HOVEDPROBLEM FOR SJØMRÅDET**

Utslipp fra skip, småbåter, kloakk og industri

**Utviklingstrend:** Generelt forbedring mht. næringsstoffer i overflatevann i fjordområdene rundt Stavanger. Ingen klare utviklingstrender mht. miljøgifter i sedimentene i Stavanger havn.

### Generell karakteristikk

Stavanger havn er her definert som sjø-området avgrenset av Sølyst i øst og Dusavik i vest. Dybdeforholdene i området fra Dusavika til Straumsteinsundet ved Sølyst er karakterisert av en dypvannsrenne med dyp mellom 40 og 55 m som strekker seg helt inn mot Skansekaia i havnebassenget. Hovedforbindelsen mot Byfjorden Øst og Gandsfjorden går gjennom Straumsteinsundet. Ved Skansekaia og Straumsteinsundet er det terskler med dyp på henholdsvis 12 og 14 m. Mellom tersklene er største dyp 28 m. Mellom øyene Grasholmen, Sølyst og Buøy varierer terskeldypene fra 4 til 10 m. Fjordsystemet har tidligere mottatt betydelige mengder husholdningskloakk. Hovedmengden av kloakksystemene er nå sanert og overført til Sentralrenseanlegget for Nord-Jæren, som startet opp i 1992. Utslipp etter rensing skjer nå på 80 m dyp i Håsteinfjorden.

### Konklusjoner

Bokn & Skei (1978) gjennomførte i 1976 en generell kartlegging av miljøtilstanden. Sedimentet hadde kvikksølv konsentrasjoner betydelig over bakgrunnsnivå. Det ble også målt forhøyede verdier av sink, kadmium og nikkel i blæretang (*Fucus vesiculosus*).

Johannessen (1977) gjennomførte bunndyrsundersøkelser og konkluderte med at STA 3 bar preg av å være belastet. Ved STA 4 bedret forholdene seg. Det var et markert skille mellom de to stasjonene.

Undersøkelsen av Mathisen et al. (1977) omfattet blant annet strømmålinger og hydrofysiske forhold i Byfjorden. Vannutskiftningen i Byfjorden ble karakterisert som god, og hovedstrømmen gikk både inn og ut av fjorden i dennes lengderetning.

Byveterinæren i Stavanger deltok også i kartleggingen av fjordene rundt Stavanger på slutten av 70-tallet, hvor de blant annet målte sedimentets innhold av tungmetaller og polyklorerte bifenyl (PCB). Ved Stavanger ble det funnet forhøyede konsentrasjoner av kvikksølv, bly, kobber og sink, og de mente at anrikningen kunne komme fra skraping og bunnsføring av skip. De fant ingen anrikning av PCB i sedimentet.

Knutzen & Bokn (1981) og Bokn & Knutzen (1982) undersøkte vannkjemi, gruntvannssamfunn og tungmetaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i tang. Basert på foreliggende data betraktet de næringssaltinnholdet som normalt for norske fjorder.

Periodevis kloakkvannspåvirkning ble påvist i 1985 (Bokn m. fl. 1986). Faunaen ble karakterisert som moderat til betydelig påvirket. Metallinnholdet i tang ble også undersøkt i 1985 og '86, og var fortsatt lavt (Bokn et al. 1987).

Dahle (1984) gjennomførte en miljøundersøkelse i 1983/84. Ved STA 1 var sedimentet svart og med lukt av H<sub>2</sub>S. Bunndyrs sammensetningen på STA 1 viste tydelige tegn på organisk belastning, mens STA 5 ble karakterisert som moderat belastet. Det organiske innholdet i sedimentet var imidlertid lavt på alle stasjonene. Tungmetallinnholdet i sedimentet på STA 5 var lavt.

Konieczny & Juliusen (1995) og Bokn m. fl. (1996) har kartlagt innholdet av miljøgifter i sedimentene i Stavanger havn. De fleste lokalitetene var markert forurenset av tungmetaller, og sterkt til meget sterkt forurenset av organiske miljøgifter.

### Mulige interessekonflikter

Store kommunale utslipp og industriutslipp preger fjorden, særlig indre del. Betydelige tilførsler av næringsalter og organisk stoff påvirker både alger, bunnfauna og livet i de fri vannmasser. Verdien av fiske, badeliv og andre rekreasjonsformål er redusert. Det kan innebære helsefare å bade i Indre Byfjord. Stedvis og periodevis må Byfjorden betraktes som markert påvirket, også rent estetisk. Ytre deler av fjorden er lite påvirket. Fjerning av utslipp (kommunale/industri) er første steg i en lang opprensning/oppdydding. Høye konsentrasjoner av miljøgifter i bunnvann og sedimenter vanskeliggjør mudring og utbyggingsprosjekter. Generelt vil verdien av havna for båtturister og ferdsele forøvrig øke dersom tilgrising og utslipp reduseres.

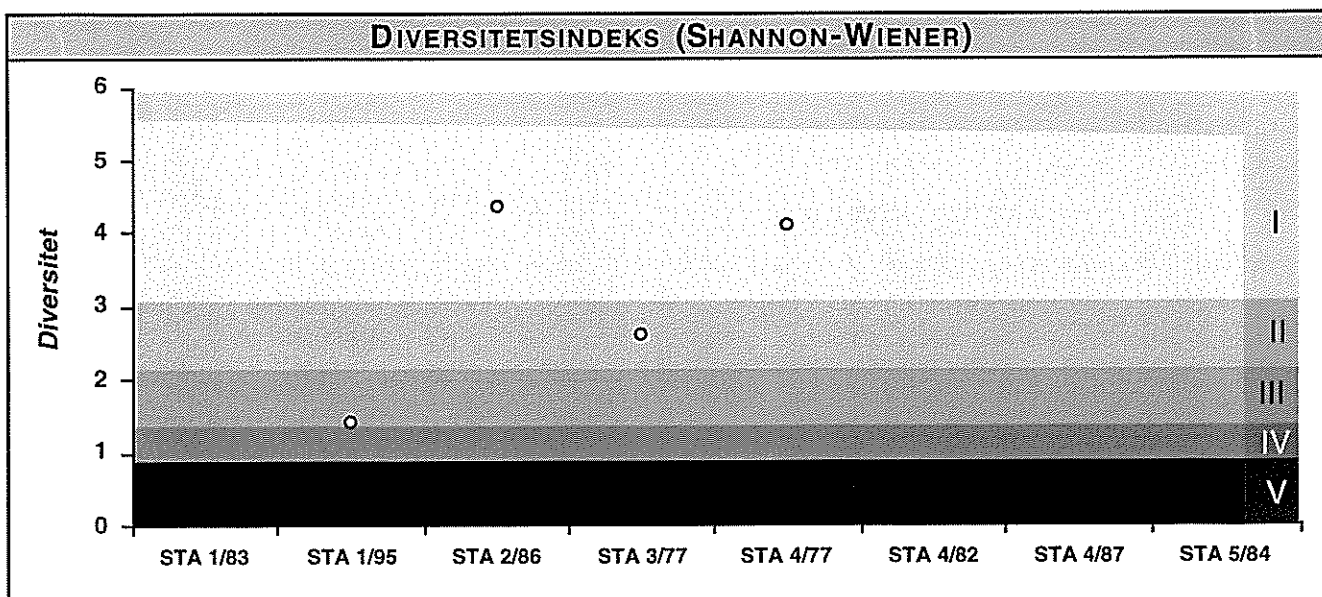
**Referanser**

- 1) Johannessen, P. 1977. Resipientundersøkelse av fjordene rundt Stavanger og Sandnes med hovedvekten lagt på bunnforhold og bunndyr. Institutt for marinbiologi 1977.
- 2) Simensen, T. & S. Stene Johansen 1966. En resipientundersøkelse av Gandsfjord og Hafrsfjord 1964/65. NIVA rapport O-11/64.
- 3) Andreassen E. 1974. Resipientundersøkelser i sjøområdene i Stavangerregionen. Rapport nr 1 Generelle forhold - Forurensningstilførsler - Tidligere undersøkelser. NIVA rapport O-187/71.
- 4) Bokn T. 1978. Kjemisk/biologiske undersøkelser i fjordene omkring Stavangerhalvøya september 1976. NIVA rapport O-82/76.
- 5) Knutzen, J. & T. Bokn 1981. Overvåking i Gandsfjorden og Byfjorden, Stavanger, 1980. NIVA rapport O-8000304.
- 6) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1986. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1985. NIVA rapport O-84138.
- 7) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1987. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1986. NIVA rapport O-86039.
- 8) Regionplankontoret for Jæren 1979. Resipientundersøkelser av fjordene rundt Stavangerhalvøya.
- 9) Dahle A.B. 1984. Resipientundersøkelser i fjordområdene rundt Jæren 1982 - 1984. RF-Rogalandsforskning T 27/84.
- 10) Bokn, T., J. Knutzen 1982. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1981. NIVA rapport O-80003-04. SFT 56/82.
- 11) Anon 1979. Overvåking av fjordsystemene rundt Stavangerhalvøya 1977-1979. Rapport 1B og 2B fra Byveterinæren i Stavanger .
- 12) Børseth J.F., J-S. Klovning, A. Myhrvold & K. Stokke 1994. Resipientundersøkelse i Byfjorden. RF-Rogalandsforskning RF-51/94.
- 13) Mathisen, J.P., A. Nittve, S. Sægrov & A. Thendrup 1977. Resipientundersøkelse ved Stavangerhalvøya. Marinfysiske vurderinger av utslipp i Byfjorden og Gandsfjorden. - STF60 F78004. Fortrolig rapport. Vassdrags og Havnelaboratoriet. 238 s.
- 14) Bokn, T., T.M. Johnsen, J. Knutzen, E. Lømsland, F. Moy, K. Nygaard & B. Rygg 1996. Resipientundersøkelser 1995 i sjøområdene rundt Stavangerhalvøya. NIVA rapport 3493-96. 127 s.
- 15) Konieczny, R.M. & A. Juliusen 1995. Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase I. Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik - Kragerø. NIVA rapport 587/94.

<b>Sjøområde: STAVANGER HAVN</b>	Kyst id.: 2312
<b>Kommune(r): Stavanger</b>	

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone: UTM-øst: UTM-nord:								
<b>Prøvested:</b>	<b>STA</b> 1	<b>STA</b> 1	<b>STA</b> 2	<b>STA</b> 3	<b>STA</b> 4	<b>STA</b> 4	<b>STA</b> 4	<b>STA</b> 5
<b>Parameter</b>	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1983	1995	1986	1977	1977			1984
Antall arter	53	49	52	32	59			91
Antall individer	25323	3100	333	2513	605			4378
Diversitetsindeks		1,41 III	4,36 I	2,62 II	4,11 I			
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1994	1995	1986	1977	1977			1984
Finfraksjon (%)		58		45	12			
Organisk innhold (%)		33	16,8	12,6	6,15			0,51
Bly (mg/kgTS)	231 III	219 III	159 III					29 I
Kadmium (mg/kgTS)	2,8 III	0,9 II	0,23 I					<1,2 ≤ III
Kobber (mg/kgTS)	201 III	168 III	40 II					15 I
Krom (mg/kgTS)	109 II	126 II						
Kvikksølv (mg/kgTS)	4,35 IV	2,94 III	0,48 II					0,03 I
Sum PAH (µg/kgTS)	14373 IV	15436 IV						
Sum PCB (µg/kgTS)	207 IV	97,8 III						
<b>Vannkvalitet sommer:</b>	1979		1982		1981	1982	1987	
Total P (µg/l)	42 IV		19 III		23 III	17 III	7,4 I	
Total N (µg/l)	415 V		219 I		256 II	203 I	220 I	
Klorofyll-a (µg/l)								
<b>Vannkvalitet vinter:</b>	1979					1979	1987	
Total P (µg/l)	30 III					20 I	13,5 I	
Total N (µg/l)	280 I					270 I	364 II	
<b>Oksygen ved bunn:</b>								
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)								
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)								
For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann. Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.								





Sjøområde: **STAVANGER HAVN**

Kyst id.: 2312

Kommune(r): Stavanger

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:	STA 5	STA 5	STA 6	STA 6	STA 7	STA 7	STA 7	STA 8
------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

**Diversitet bunnfauna:** 1986 1995

Antall arter 36 116

Antall individer 97 1409

Diversitetsindeks 4,78 I 5,46 I

**Sedimentkvalitet:** 1995 1994 1995 1978 1994 1995 1995

Finfraksjon (%) 57,3

Organisk innhold (%) 24,8 12,6

Bly (mg/kgTS) 66,4 II 283 III 73,2 II 707 IV 25,5 I 30,5 II 664 IV

Kadmium (mg/kgTS) 0,17 I 0,53 II 0,28 II 5 IV 0,12 I 0,13 I 1,1 III

Kobber (mg/kgTS) 43,3 II 95 II 74,7 II 275 III 7 I 13 I 748 IV

Krom (mg/kgTS) 37 I 58,3 I 43 I 93 II 14,8 I 16 I 145 II

Kvikksølv (mg/kgTS) 0,67 III 2,82 III 0,82 III 20 V 0,1 I 0,03 I 11,5 V

Sum PAH (µg/kgTS) 8571 IV 14885 IV 8502 IV 3236 III 503 II 42606 V

Sum PCB (µg/kgTS) 168,6 IV 1191 V 53 III 7,8 II

**Vannkvalitet sommer:** 1995

Total P (µg/l) 11,1 I

Total N (µg/l) 178 I

Klorofyll-a (µg/l)

**Vannkvalitet vinter:**

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

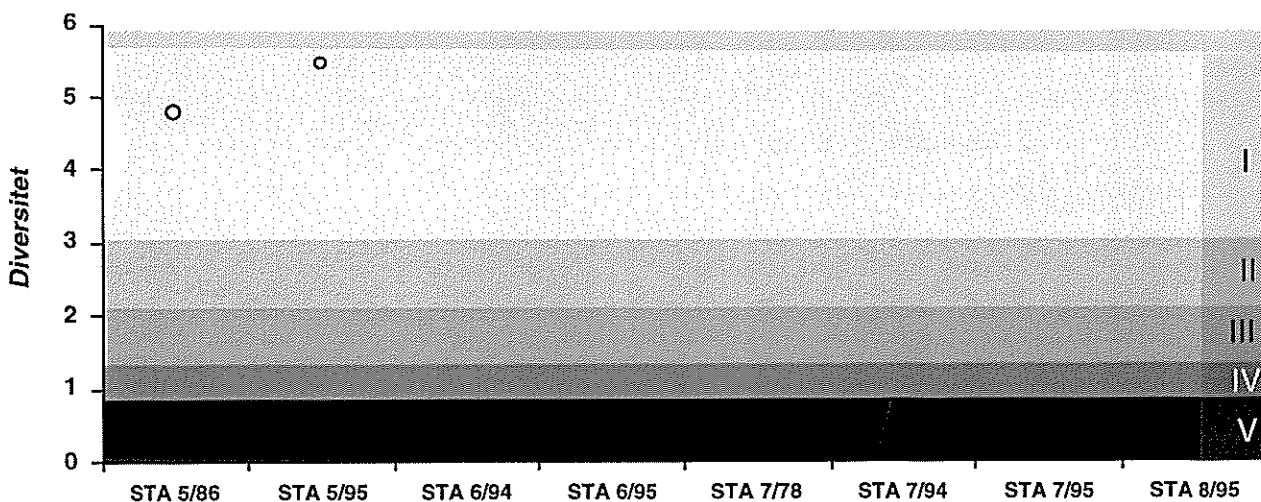
**Oksygen ved bunn:**

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)

O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



Sjøområde: **VIK**

Kyst id.: 220

Kommune(r): Time, Klepp

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>): -  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): -  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): -  
Middeldyp (m): -  
Største dyp (m): -  
Terskeldyp (m): -  
Vannutskifting: god

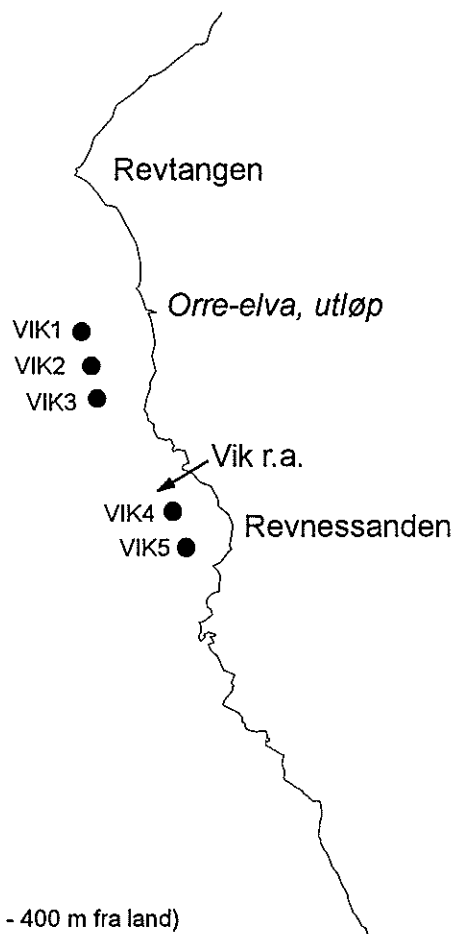
**FORURENSNINGSTILFØRSLER** År:

Ref:

Kilder: Kloakk, landbruk, industri.  
Mengder:  
Oppdrett:  
Bosetting: 11000 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Kloakkutslipp fra Vik renseanlegg.

**Utviklingstrend:** Det foreligger ikke nok data til å fastslå en utviklingstrend.

<b>Sjøområde: VIK</b>	<b>Kyst id.: 220</b>
<b>Kommune(r): Time, Klepp</b>	

### Generell karakteristikk

Hovedkloakken for Time kommune tar avløpsvannet fra tettstedene Kverneland, Lyefjell og Bryne i Time og Tettstedene Tu, Tjøtta og Pollestad i Klepp kommune. Utslippet av kloakk fra husholdningene tilsvarer ca. 11 000 person ekvivalenter. Det er også betydelig prosessvann fra industrivirksomhet i kloakken. Frem til medio 1988 var kloakkutslippet i fjæra på Viktangen, og området i fjæra var da betydelig forurensset. I oktober 1988 ble avløpsledningen forlenget og munner nå ut i sjøen 400 meter fra land på ca. 10 meters dyp. Utslipet bryter igjennom til overflaten. I 1990 ble et mekanisk renseanlegg satt i drift på Vik.

Sjøområdet utenfor Jærkysten er grunt og værhardt. Havbunnen skrånner jevnt utover og eggakanten er ca. 3 km fra land på ca. 50 meters dyp, deretter øker dypet raskt til 250 meter. Tidevannsforskjellene er forholdsvis små, ca. 0,5 meter. Hovedstrømmen langs Jærkysten domineres av Den Norske Kyststrømmen som går nordover langs kysten. Nær land vil strømrretningen kunne variere avhengig av vind- og tidevannsforholdene.

### Konklusjoner

RF-Rogalandsforskning utførte en grunnlagsundersøkelse i området ved Vik renseanlegg i 1993. Fjæresamfunnet ble undersøkt med en kvalitativ transektanalyse på syv stasjoner. Stasjonene var plassert mellom Haugatangen i nord og Skeietangen i sør. Det ble samlet inn prøver av strandsnegl (*Littorina littorea*) og fingertare (*Laminaria digitata*) fra henholdsvis fire og tre av stasjonene for analyse av tungmetaller.

Det ble ikke funnet tegn til at større områder i fjæra var utsatt for forurensning. I enkelte mer innelukkede områder som for eksempel i Bekkjarvika og ytterst på Viktangen var fjæra dominert av grønnalger. Forurensningskildene er ikke kartlagt nærmere.

Tungmetallkonsentrasjonene for tare og strandsnegl var med tre unntak innenfor det normale. Det ble målt litt forhøyede verdier av nikkell i tre av prøvene.

Bunndyrsamfunnet ble undersøkt på fem stasjoner, fra Orreelva i nord og Salteåna i sør. Det ble ikke funnet tegn til at bunndyrsamfunnet var påvirket av kloakkutslippet. Sedimentet hadde lite innhold av finpartikulært materiale og det organiske innholdet var lavt. De verdiene som ble funnet for tungmetaller i sedimentet lå innenfor det normale. Det ble ikke påvist PCB eller PAH i sedimentet.

### Mulige interessekonflikter

Jærkysten er et verdifullt naturområde som bl.a. er et reisemål for turister. Negative effekter i strandsonen utenfor vil redusere områdetets verdi som bl.a. rekreasjonssted.

### Referanser

- 1) Myhrvold, A.U. 1994. Resipientundersøkelse ved Vik renseanlegg, Rogaland. - RF - 41/94. ISBN-82-7220-568-8. Åpen rapport. RF - Rogalandsforskning. 35 s.
- 2) Hovland, E.G. 1989. Vik-kloakken. Overvåking av bakteriologisk vannkvalitet på strekningen Salteåna - Orrestranda sommeren 1989. - IVAR. 16 pp.

Sjøområde: **VIK**

Kyst id.: 220

Kommune(r): Time, Klepp

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:

VIK 1      VIK 2      VIK 3      VIK 4      VIK 5

Parameter      Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT   Res. SFT

**Diversitet bunnfauna:**    1994      1994      1994      1994      1994  
Antall arter                    12        11        11        11        9  
Antall individer               230       140       216       263       108  
Diversitetsindeks             2,4 II     2,5 II     2,6 II     2,2 II     1,4 III

**Sedimentkvalitet:**        1994      1994      1994      1994      1994  
Finfraksjon (%)                2           2           3           2           3  
Organisk innhold (%)         1,4        1,3        2,8        1           1  
Bly (mg/kgTS)                 1,2 |     1,08 |     2,12 |     1,09 |     1,09 |  
Kadmium (mg/kgTS)            0,08 |    0,16 |    0,21 |    0,09 |    0,23 |  
Kobber (mg/kgTS)             2,4 |     2,5 |     3,9 |     2,5 |     3,1 |  
Krom (mg/kgTS)                1,49 |    1,54 |    2,02 |    1,5 |     2,03 |  
Kvikksølv (mg/kgTS)         <0,05 |   <0,05 |   <0,05 |   <0,05 |   <0,05 |  
Sum PAH (µg/kgTS)            <100 |    <100 |    <100 |    <100 |    <100 |  
Sum PCB (µg/kgTS)            <1 |      <1 |      <1 |      <1 |      <1 |

**Vannkvalitet sommer:**

Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)  
Klorofyll-a (µg/l)

**Vannkvalitet vinter:**

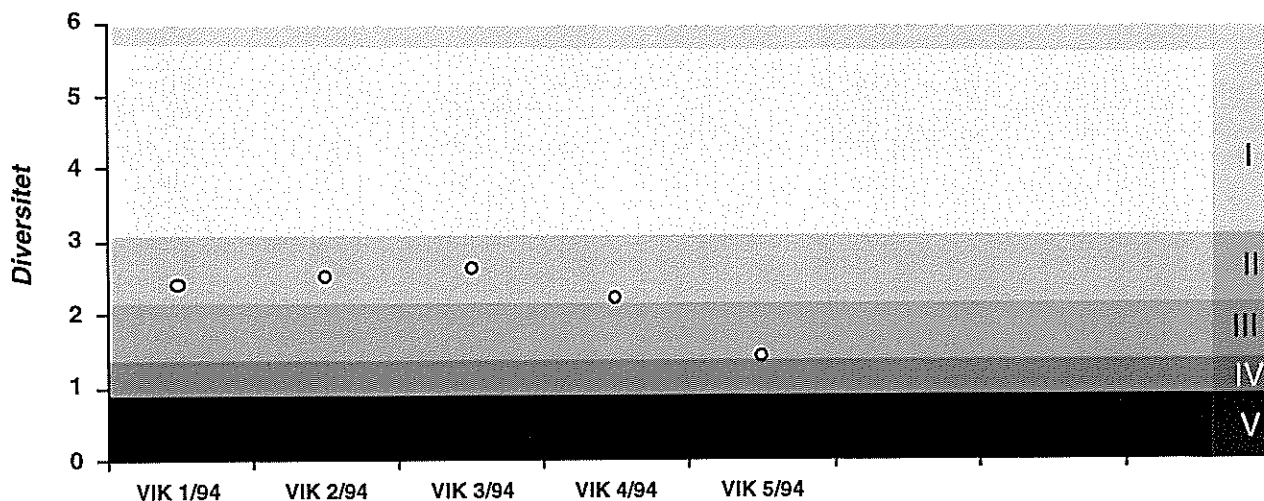
Total P (µg/l)  
Total N (µg/l)

**Oksygen ved bunn:**

O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)  
O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: VISTEVIKA**

Kyst id.: 2261

Kommune(r): Sola

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 30  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 4,5  
Middeldyp (m): 15  
Største dyp (m): 25  
Terskeldyp (m): 50  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

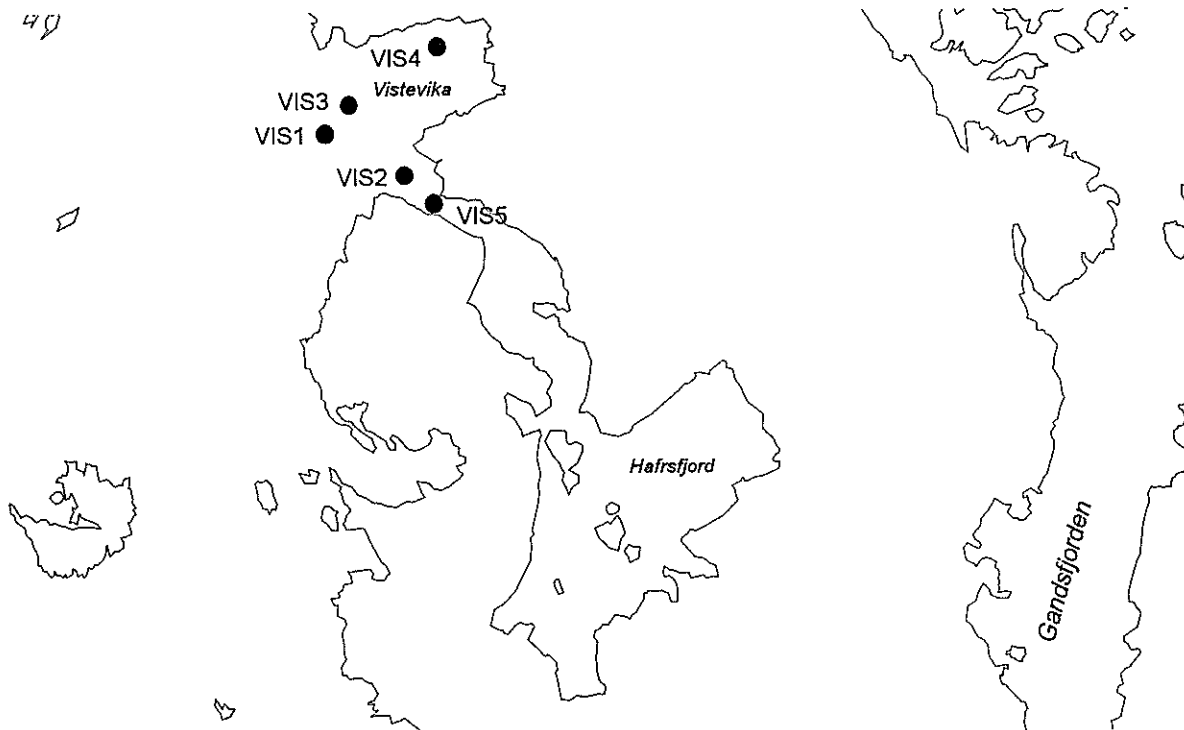
År:

Ref:

Kilder: Kloakk, jordbruk  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: Nei  
Bosetting: 15000 pe

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Kloakkutslipp.

**Utviklingstrend:** Det foreligger ikke nok data til å fastslå en utviklingstrend.

<b>Sjøområde: VISTEVIKA</b>	<b>Kyst id.: 2261</b>
<b>Kommune(r): Sola</b>	

### Generell karakteristikk

Vistevika er åpen og med god vannutskiftning mot Håsteinfjorden. Området har vært påvirket av kloakkutslipp på grunt vann.

Miljøtilstanden i Vistevika ble undersøkt relativt nøye både i 1983 og i 1984. Ved begge undersøkelsene ble hovedvekten lagt på sedimentundersøkelser. Undersøkelsen utført av Byveterinæren omfattet bare vannkjemi, mens Johannesen gjennomførte en kvalitativ bunndyrsundersøkelse.

### Konklusjoner

De målinger som er utført i vannsøylen indikerer at forholdene er relativt gode. Dette har nær sammenheng med god vannutskiftning mot Håsteinfjorden.

Sedimentet i Vistevika inneholdt relativt høye konsentrasjoner av tungmetaller i forhold til hva som ble funnet i andre områder. Undersøkelsen av bunndyrene konkluderer med at VIS 5 var lite påvirket, mens VIS 4 var moderat påvirket av organisk belastning.

### Mulige interessekonflikter

Vistevika er moderat påvirket av forurensning. Vika er dårlig egnet som kloakkresipient og som resipient for andre typer utslipp. Verdien av området som badested er i dag redusert.

### Referanser

- 1) Byveterinæren i Stavanger 1983. Vannovervåking av Hafrsfjord 1977 - 1982. Sluttrapport.
- 2) Johannessen, P. 1977. Resipientundersøkelse av fjordene rundt Stavanger og Sandnes med hovedvekt lagt på bunnforhold og bunndyr. Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen .
- 3) Simensen, T. & S. Stene Johansen 1966. En resipientundersøkelse av Gandsfjord og Hafrsfjord 1964/65. NIVA rapport O - 11/64.
- 4) Andreassen, E. 1974. Resipientundersøkelser i sjøområdene i Stavangerregionen. Rapport nr 1. Generelle forhold. Forurensingstilførsler - tidligere undersøkelser. NIVA rapport O - 197/71.
- 5) Bokn T. 1977. Kjemisk/biologiske undersøkelser i fjordene omkring Stavangerhalvøya - September 1976. Preliminær rapport. NIVA rapport O - 82/76.
- 6) Regionplankontoret for Jæren 1979. Resipientundersøkelser av fjordene rundt Stavangerhalvøya.
- 7) Dahle A.B. 1984. Resipientundersøkelser i fjordområdene rundt Jæren 1982 - 1984. RF-Rogalandsforskning T 27/84.
- 8) VHL 1976. Resipientundersøkelse ved Stavanger. Del 1. Innledende marinfysiske vurderinger av utslipp i Byfjorden og i Gandsfjorden.
- 9) Stokland Ø. 1985. Resipientundersøkelse i Hafrsfjord og Vistevika 1984-1985. RF-Rogalandsforskning AVF 4/85.

Sjøområde: **VISTEVIKA**

Kyst id.: 2261

Kommune(r): Sola

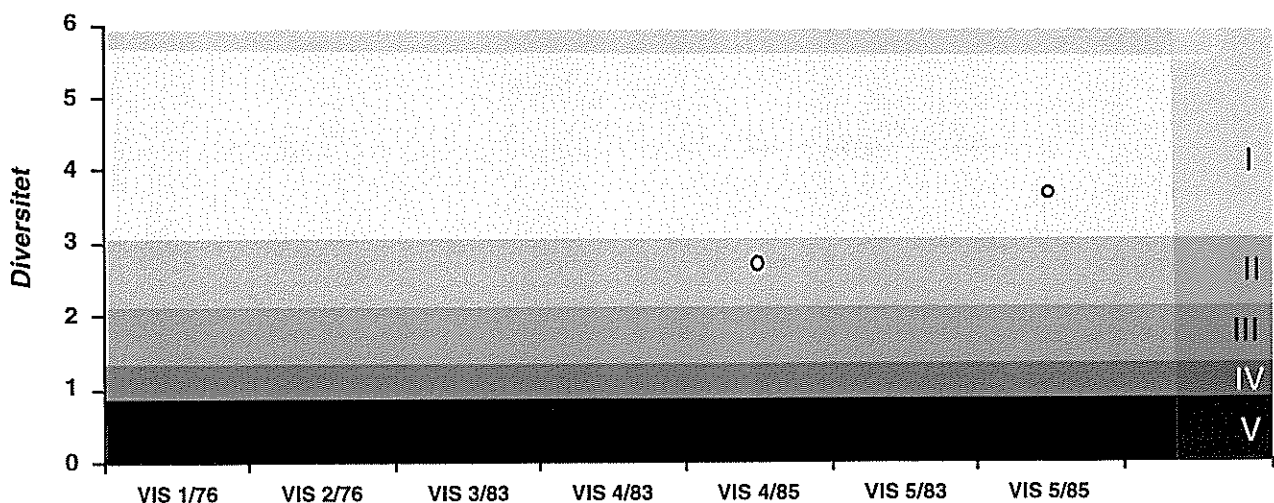
## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	VIS 1	VIS 2	VIS 3	VIS 4	VIS 4	VIS 5	VIS 5
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>			1983	1983	1985	1983	1985
Antall arter			111	94	59	97	81
Antall individer			2251	2959	1235	3478	1019
Diversitetsindeks					2,7 II		3,66 I
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1977	1976	1983	1983		1983	
Finfraksjon (%)	65						
Organisk innhold (%)	8,9	4,76					
Bly (mg/kgTS)		31 II	<28 I	54 II		<22 I	
Kadmium (mg/kgTS)			<1,4 ≤ III	<1,2 ≤ III		<1,1 ≤ III	
Kobber (mg/kgTS)		15 I	14 I	12 I		<4 I	
Krom (mg/kgTS)		12 I					
Kvikksølv (mg/kgTS)		0,06 I	0,014 I	0,026 I		0,025 I	
Sum PAH (µg/kgTS)							
Sum PCB (µg/kgTS)							
<b>Vannkvalitet sommer:</b>		1976			1985		1985
Total P (µg/l)							
Total N (µg/l)							
Klorofyll-a (µg/l)							
<b>Vannkvalitet vinter:</b>							
Total P (µg/l)							
Total N (µg/l)							
<b>Oksygen ved bunn:</b>	1977						
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)	5,1 III						
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)							

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: ÅLFJORD**

Kyst id.: 2512

Kommune(r): Sveio, Ølen, Vindafjord

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>):  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 12,5  
Middeldyp (m): 30  
Største dyp (m): 80  
Terskeldyp (m): 50  
Vannutskifting: god

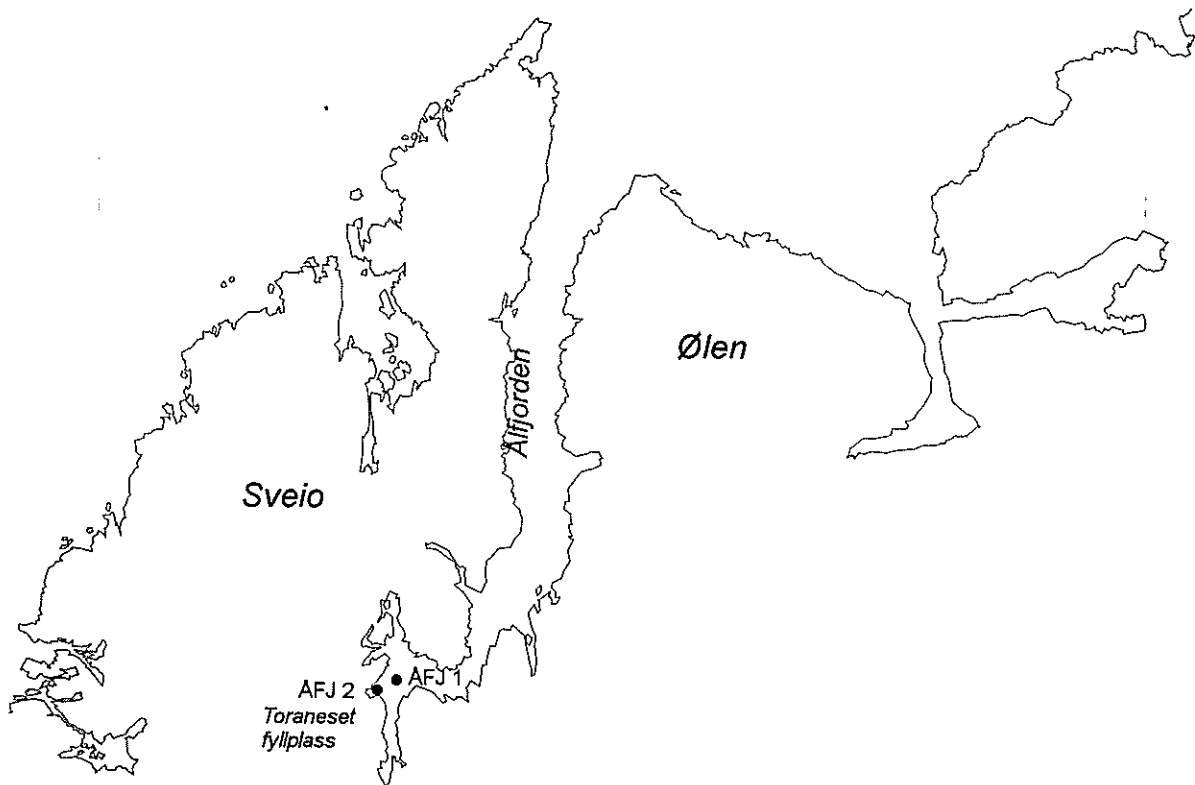
**FORURENSNINGSTILFØRSLER** År:

Ref:

Kilder: Oppdrett, renovasjonsplass  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: Ja  
Bosetting: Ukjent, men få i Rogaland

Kommentarer:

**KART**



**FORURENSNINGSKILDER / HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Utslipp fra oppdrett og sigevann fra renovasjonsplass.

**Utviklingstrend:** Det foreligger ikke nok data til å fastslå en utviklingstrend.



### Generell karakteristik

Ålfjorden strekker seg sørover fra ytre deler av Hardangerfjorden. Det er kun innerste og sørligste del av fjorden som tilhører Rogaland. Største dyp i Ålfjordbotn er 86 meter. Bunnvannsutskiftingen mellom Ålfjordbotn og ytre deler av fjorden er hindret av en terskel på 40 meter mellom Smedvik og Haganes.

Stolt Seafarm har et smoltanlegg på Fjon, med utslipp til Ålfjordbotn. Anlegget har vært i drift siden 1973. Toraneset renovasjonsplass har vært i drift siden 1983. Renovasjonsplassen mottar avfall fra både husholdninger og industri. Plassen har også et eget mottak for spesialavfall og plantevernmidler. Sigevann fra fyllingen blir samlet opp, og ført ut på ca. 40 m dyp i Ålfjorden.

### Konklusjoner

Undersøkelsene har omfattet hydrografi, sediment, tungmetaller, bunnfauna og strandsone. Hovedvekten har vært lagt på sediment og bunnfauna.

Det ble ikke funnet tungmetallforurensning i området. Bunndyrsundersøkelsen viste at det var godt miljø på alle stasjonene, men at forholdene var bedre ved Toraneset, enn i Ålfjordbotn. Det ble målt lave oksygenverdier i bunnvannet i Ålfjordbotn, og den organiske belastningen i dette området bør ikke økes utover dagens nivå.

### Mulige interessekonflikter

Deler av indre Ålfjord er viktige hytte- og rekreasjonsområde. Utslippene til fjorden er kloakk og diffus avrenning fra landbruk. Smoltanlegget på Fjon og Tusneset fyllplass har utslipp som reduserer fjordens verdi som fiske- og båt område.

### Referanser

- 1) Botnen, H.B., Ø.F. Tvedten & P.J. Johannessen 1994. Resipientundersøkelse ved Fjon, Sveio kommune. - IFM rapport 11.1994. ISSN 0803-1924. Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi, Universitetet i Bergen. 29 s.
- 2) Botnen, H.B. & P.J. Johannessen 1992. Resipientundersøkelse ved Toraneset renovasjonsplass, Vindafjord kommune. - IFM rapport 20. 1992. ISSN 0803-1924. Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi, Universitetet i Bergen. 34 s.
- 3) Johannessen, P.J. 1982. Resipientundersøkelse i kommunene Kvam, Etne, Ølen og Vindafjord. - Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen. 45 s.
- 4) Johannessen, P.J. 1987. Resipientundersøkelse ved Toraneset renovasjonsplass, Vindafjord kommune. - Rapportserie: rapport 63. 1987. Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen. 29 s.
- 5) Johannessen, P.J. & H.B. Botnen 1988. Tungmetallundersøkelser i bunnsedimenter og stranden ved Toraneset renovasjonsplass, Vindafjord kommune. - Rapportserie: rapport 83. 1988. Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen. 14 s.

Sjøområde: **ÅLFJORD**

Kyst id.: 2512

Kommune(r): Sveio, Ølen, Vindafjord

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:

UTM-øst:

UTM-nord:

Prøvested:                    ÅFJ            ÅFJ            ÅFJ            ÅFJ            ÅFJ  
    1                1                1                1                2

Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1981	1986	1991	1993	1993			
Antall arter	49	41	36	24	16			
Antall individer	463	511	411	284	2878			
Diversitetsindeks	4,55 I	4,11 I	3,64 I	3,02 II	1,37 III			

<b>Sedimentkvalitet:</b>	1981	1986	1991	1993	1993			
Finfraksjon (%)	78	98	96	99	46			
Organisk innhold (%)	13,8	17,1	12,1	18	3,3			
Bly (mg/kgTS)								
Kadmium (mg/kgTS)								
Kobber (mg/kgTS)								
Krom (mg/kgTS)								
Kvikksølv (mg/kgTS)								
Sum PAH (µg/kgTS)								
Sum PCB (µg/kgTS)								

### Vannkvalitet sommer:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

Klorofyll-a (µg/l)

### Vannkvalitet vinter:

Total P (µg/l)

Total N (µg/l)

### Oksygen ved bunn:

1993            1993

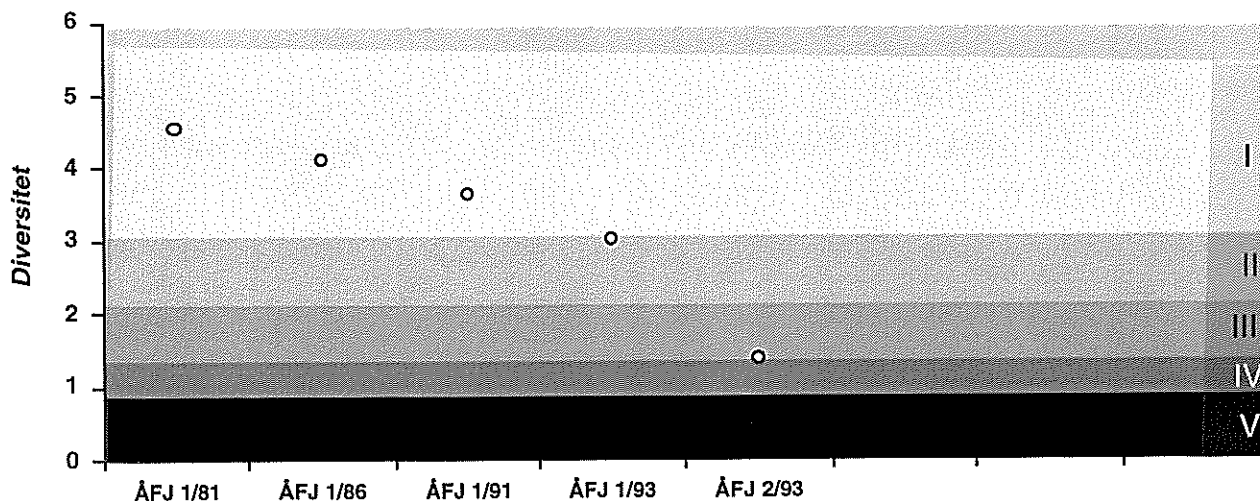
O<sub>2</sub>-middelverdi (mg/l)

4,6 III        4,6 III

O<sub>2</sub>-minimum (mg/l)

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
 Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)



**Sjøområde: ÅMØYFJORDEN**

Kyst id.: 2311

Kommune(r): Stavanger, Randaberg, Rennesøy

**GENERELLE DATA**

Ref:

Areal tilrenningsfelt (km<sup>2</sup>):  
Avrenning (l/s km<sup>2</sup>): 30  
Areal vannflate (km<sup>2</sup>): 34,7  
Middeldyp (m): 80  
Største dyp (m): 100  
Terskeldyp (m): 100  
Vannutskifting: god

**FORURENSNINGSTILFØRSLER**

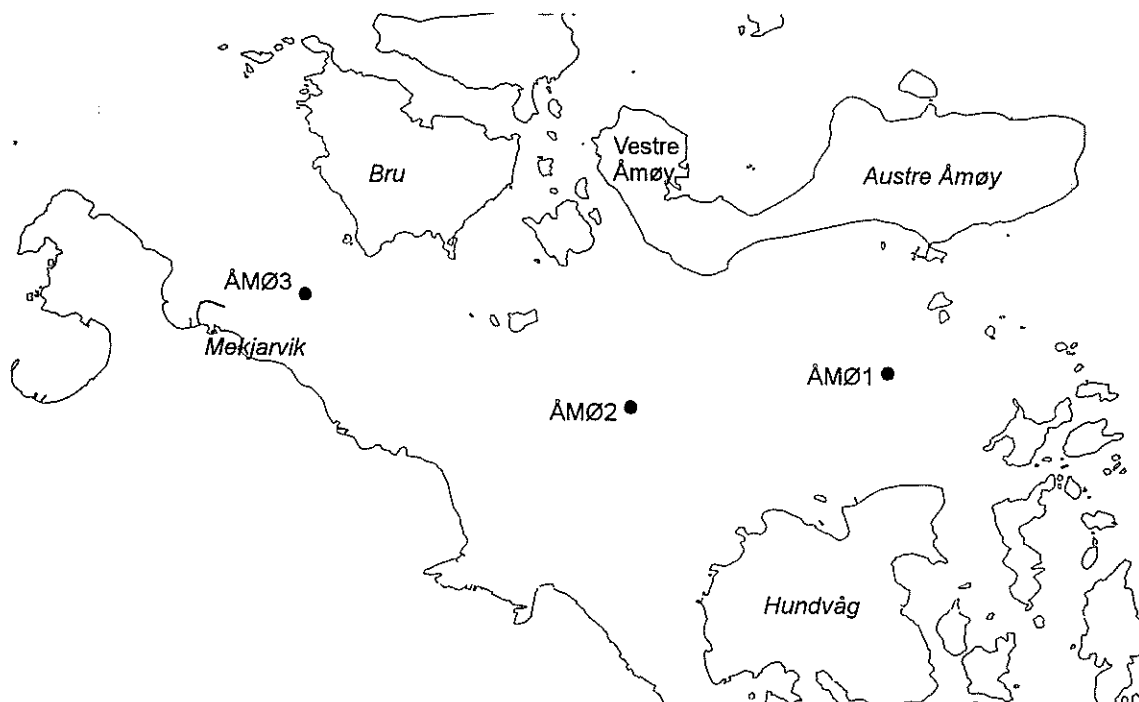
År:

Ref:

Kilder: Kloakk, industri  
Mengder: Ukjent  
Oppdrett: 24000 m<sup>3</sup>  
Bosetting: 5000 pe

Kommentarer:

**KART**



**HOVEDPROBLEM FOR SJØOMRÅDET**

Betydelige utslipp av sanitærvløpsvann (kloakk) og utslipp fra industri.

**Utviklingstrend:** Forbedringer mht. næringsalter i overflatevannet, ellers ingen klare trender.

<b>Sjøområde: ÅMØYFJORDEN</b>	<b>Kyst id.: 2311</b>
<b>Kommune(r): Stavanger, Randaberg, Rennesøy</b>	

## Generell karakteristikk

Åmøyfjorden er fjordområdet avgrenset av Tungenes, Bru, Åmøy og Hundvåg. Bassenget har et maksimaldyp på ca 130 meter og er uten markerte terskler mot Boknfjorden. Mot Horgefjorden i øst finnes en rekke sund med maksimaldyp 65 meter. Fjordsystemet har tidligere mottatt betydelige mengder husholdningskloakk. Hovedmengden av kloakkssystemene er nå sanert og overført til Sentralrenseanlegget for Nord-Jæren, som startet opp i 1992. Utslipp etter rensing skjer nå på 80 m dyp i Håsteinfjorden vest for Tungeneset.

Det er utført noen undersøkelser i Åmøyfjorden siden midten av 70-tallet. De fleste har fokusert på hvordan saneringen av kloakkssystemet best kunne utføres, og på hvordan fjord resipientene var påvirket av det organiske utslippet. Det er blitt gjort få tidsserie studier både av sedimentforhold og vannsøyle parametre.

## Konklusjoner

Bokn & Skei (1978) gjennomførte i 1976 en generell kartlegging av miljøtilstanden. Sedimentet hadde kvikksølv og bly konsentrasjoner over bakgrunnsnivå.

Johannessen (1977) gjennomførte bunndyrsundersøkelser og konkluderte med at forholdene var bedre ved ÅMØ 2 og 3 sammenlignet med stasjoner i Stavanger havn.

Undersøkelsen av Mathisen et al. (1977) omfattet blant annet strømmålinger og hydrofysiske forhold i Byfjorden. Vannutskiftningen i Byfjorden ble karakterisert som god, og hovedstrømmen gikk både inn og ut av fjorden i dennes lengderetning.

Byveterinæren i Stavanger deltok også i kartleggingen av fjordene rundt Stavanger på slutten av 70-tallet, hvor de i tillegg til næringsalter også målte sedimentets innhold av tungmetaller og polyklorerte bifenyler (PCB).

Knutzen & Bokn (1981) og Bokn & Knutzen (1982) undersøkte vannkjemi, gruntvannssamfunn og tungmetaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i tang. Basert på foreliggende data betraktet de næringsalt innholdet som normalt for norske fjorder.

Periodevis kloakkvannspåvirkning ble påvist i 1985 (Bokn m. fl. 1986). Bunnprøvene fra ÅMØ 2 var svært begrenset på grunn av grov bunn. ÅMØ 1 og 2 ble karakterisert som moderat forurensningspåvirket.

Metallinnholdet i grisetang ble også undersøkt i 1985 og 86, og metallinnholdet var fortsatt lavt (Bokn et al. 1987).

Dahle (1984) gjennomførte en miljøundersøkelse i 1983/84. ÅMØ 2 hadde et finkornig sediment og bunndyr-sammensetningen viste tydelige tegn på organisk belastning. Det organiske innholdet i sedimentet var imidlertid lavt.

Børseth m. fl. (1994) gjennomførte målinger av hvordan ulike vannmasser dominerte i fjorden, samt miljøgifter i sedimentet. Vannet på 30m dyp viste hyppige skiftninger mellom overflatevann, kyststrømmvann og atlantisk vann. Endringene i vannmassen var tett koblet med vindregimet på kysten, hvor sørlige vinder gir lavere saltholdighet enn nordlige vinder. Endringene skjer relativt raskt etter at vinden har skiftet retning. Vannet på 80m var mer stabilt og i større grad dominert av atlantisk vann. Det ble målt forhøyede verdier av PAH i sedimentet. Det ble ikke målt forhøyede verdier av tungmetaller.

Bokn m.fl. (1996) fant at konsentrasjonen av næringsalter i overflatevann var redusert i forhold til tidligere undersøkelser. Imidlertid var bunnfaunaen markert forurensningspåvirket, og verre enn i 1985. Sedimentene hadde ubetydelig innslag av metaller, men forhøyet innhold av PAH.

**Mulige interessekonflikter**

Området er særdeles viktig for fritidsaktiviteter (båtliv, bading, fiske) for mange mennesker. Til tross for sanering av kloakkutslipp de siste årene, viser undersøkelsen i 1995 en fortsatt en viss påvirkning av de dypere vannlag samt sedimenter. For å kunne opprettholde verdien av området må arbeidet med å redusere ulike typer utslipp fortsette.

**Referanser**

- 1) Johannessen, P. 1977. Resipientundersøkelse av fjordene rundt Stavanger og Sandnes med hovedvekten lagt på bunnforhold og bunndyr. Institutt for marinbiologi 1977.
- 2) Simensen, T. & S. Stene Johansen 1966. En resipientundersøkelse av Gandsfjord og Hafrsfjord 1964/65. NIVA rapport O-11/64.
- 3) Andreassen E. 1974. Resipientundersøkelser i sjøområdene i Stavangerregionen. Rapport nr 1 Generelle forhold - Forurensningstilførsler - Tidligere undersøkelser. NIVA rapport O-187/71.
- 4) Bokn T. 1978. Kjemisk/biologiske undersøkelser i fjordene omkring Stavangerhalvøya september 1976. NIVA rapport O-82/76.
- 5) Knutzen, J. & T. Bokn 1981. Overvåking i Gandsfjorden og Byfjorden, Stavanger, 1980. NIVA rapport O-8000304.
- 6) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1986. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1985. NIVA rapport O-84138.
- 7) Bokn, T., J. Molvær & B. Rygg 1987. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1986. NIVA rapport O-86039.
- 8) Regionplankontoret for Jæren 1979. Resipientundersøkelser av fjordene rundt Stavangerhalvøya.
- 9) Dahle A.B. 1984. Resipientundersøkelser i fjordområdene rundt Jæren 1982 - 1984. RF-Rogalandsforskning T 27/84.
- 10) Bokn, T., J. Knutzen 1982. Overvåking av Gandsfjorden, Riskafjorden og Byfjorden, Stavanger 1981. NIVA rapport O-80003-04. SFT 56/82.
- 11) Anon 1979. Overvåking av fjordsystemene rundt Stavangerhalvøya 1977-1979. Rapport 1B og 2B fra Byveterinæren i Stavanger.
- 12) Børseth J.F., J-S. Klovning, A. Myhrvold & K. Stokke 1994. Resipientundersøkelse i Byfjorden. RF-Rogalandsforskning RF-51/94.
- 13) Mathisen, J.P., A. Nittve, S. Sægrov & A. Thendrup 1977. Resipientundersøkelse ved Stavangerhalvøya. Marinfysiske vurderinger av utslipp i Byfjorden og Gandsfjorden. - STF60 F78004. Fortrolig rapport. Vassdrags og Havnelaboratoriet. 238 s.
- 14) Bokn, T., T.M. Johnsen, J. Knutzen, E. Lømsland, F. Moy, K. Nygaard & B. Rygg 1996. Resipientundersøkelser 1995 i sjøområdene rundt Stavangerhalvøya. NIVA rapport 3493-96. 127 s.

Sjøområde: **ÅMØYFJORDEN**

Kyst id.: 2311

Kommune(r): Stavanger, Randaberg, Rennesøy

## RESIPIENTKVALITET

UTM-sone:  
UTM-øst:  
UTM-nord:

Prøvested:	ÅMØ 1	ÅMØ 1	ÅMØ 2	ÅMØ 2	ÅMØ 2	ÅMØ 2	ÅMØ 3
Parameter	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT	Res. SFT
<b>Diversitet bunnfauna:</b>	1986	1994	1977	1984	1986	1995	1994
Antall arter	22	60	72	88	65	89	60
Antall individer	33	489	775	9087	1275	4178	489
Diversitetsindeks	4,29	4,8	4,9		3,25	2,5	4,8
<b>Sedimentkvalitet:</b>	1986	1994	1978		1986	1995	1994
Finfraksjon (%)		78				61,6	78
Organisk innhold (%)	11,2		1,25		9,6	14,2	3,8
Bly (mg/kgTS)	103	30	38		88	33,8	30
Kadmium (mg/kgTS)	0,17	0,05			0,14	0,1	0,05
Kobber (mg/kgTS)	29	9,4	13		25	13,2	9,4
Krom (mg/kgTS)		31	16			45	31
Kvikksølv (mg/kgTS)	0,24	<0,05	0,5		0,24	0,1	<0,05
Sum PAH (µg/kgTS)		787				823	787
Sum PCB (µg/kgTS)		<1				1,6	<1
<b>Vannkvalitet sommer:</b>			1978	1981	1982	1987	
Total P (µg/l)			18 III	18 III	14 II	6,7	
Total N (µg/l)			260 II	218	206	231	
Klorofyll-a (µg/l)				1,3	<1,3		
<b>Vannkvalitet vinter:</b>			1978			1987	1994
Total P (µg/l)			22 II			15	14,6
Total N (µg/l)			260			320 II	224
<b>Oksygen ved bunn:</b>		1996			1986		1994
O <sub>2</sub> -middelverdi (mg/l)		7,9			8,3		
O <sub>2</sub> -minimum (mg/l)					7,9		5

For hver stasjon er angitt måleresultat og tilstandsklasse i henhold til SFTs klassifiseringssystem for fjorder og kystfarvann.  
Tilstandsklasser: I = God, II = Mindre god, III = Nokså dårlig, IV = Dårlig, V = Meget dårlig.

## DIVERSITETSINDEKS (SHANNON-WIENER)

