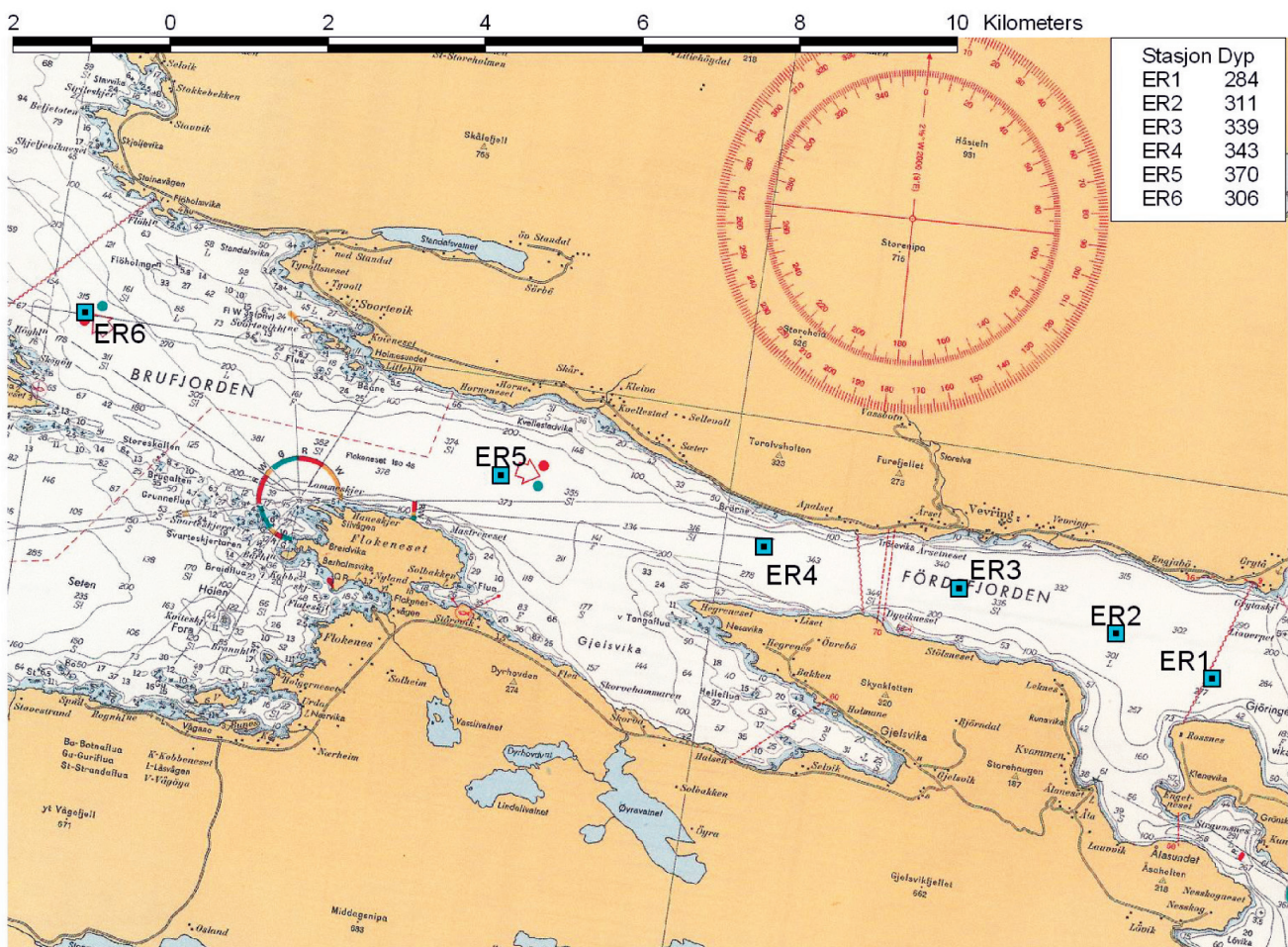


Dyrelivet på bunnen av Førdefjorden og bunnsedimentenes sammensetning

Undersøkelser i 2007



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Dyrelivet på bunnen av Førdefjorden og bunnsedimentenes sammensetning. Undersøkelser i 2007	Løpenr. (for bestilling) 5625-2008	Dato 2008.05.06
	Prosjektnr. Udemnr. O-27199 WP1-WP2	Sider Pris 25
Forfatter(e) Rygg, Brage	Fagområde UT - Utviklingsarbeide og utredning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Nordic Mining A/S	Oppdragsreferanse
---------------------------------------	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Deponering av store mengder mineralpartikler i Førdefjorden forventes å skade eller utslette dyrelivet på bunnen mens deponeringen pågår og ha langtidsvirkninger etterpå. For å finne ut hva som står i fare for å gå tapt av biologisk produksjon og mangfold, er det gjort en undersøkelse av faunatilstanden i fjorden. Resultatene vil også danne grunnlag for sammenligning av faunaen før deponering med den som etableres etter at deponeringen har opphørt.</p> <p>Analyser av oksygen i dypvannet viste gode forhold, noe som tyder på god vannutskifting.</p> <p>Sedimentene består stort sett av silt og leire. Metallkonsentrasjonene i sedimentene er normale.</p> <p>Faunaen er normal og nokså rik på arter og individer. Det er en gradvis endring i dyresamfunnets artssammensetning fra innerst til ytterst i det undersøkte fjordområdet, men faunatilstanden er god eller meget god, både innerst og ytterst.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bløtbunnsfauna 2. Sedimenter 3. Fjordbasseng 4. Gruveavgang 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soft-bottom fauna 2. Sediments 3. Fjord basin 4. Mine tailings
--	---



Brage Rygg
Prosjektleder



Mats Waldøy
Forskningsleder



Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

**Dyrelivet på bunnen av Førdefjorden og
bunnsedimentenes sammensetning**

Undersøkelser i 2007

Forord

Undersøkelsene er del av en konsekvensutredning for Nordic Mining, som planlegger å deponere store mengder gruveavgang i fjordens dypbasseng.

Innsamlingen ble gjort med M/S Solkongen 3. og 4. september 2007. Det ble brukt en 0,1 m² vanVeen grabb. Toktdeltakere fra NIVA var Torbjørn Johnsen og Andres Hobæk. Faunanalysene er gjort av Pirkko Rygg (børstemark) Brage Rygg (andre dyregrupper).

Oslo, 6. mai 2008

Brage Rygg

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Feltarbeid og metoder	7
3. Resultater	9
4. Referanser	14
Vedlegg A. Arter og deres individtall. Stasjon ER1, ER2, ER3	15
Vedlegg B. Arter og deres individtall. Stasjon ER4, ER5, ER6	20

Sammendrag

Deponering av store mengder mineralpartikler i Førdefjorden forventes å skade eller utslette dyrelivet på bunnen mens deponeringen pågår og ha langtidsvirkninger etterpå. For å finne ut hva som står i fare for å gå tapt av biologisk produksjon og mangfold, er det gjort en undersøkelse av faunatilstanden i fjorden. Resultatene vil også danne grunnlag for sammenligning av faunaen før deponering med den som etableres etter at deponeringen har opphørt.

Analyser av oksygen i dypvannet viste gode forhold noe som tyder på god vannutskiftning.

Sedimentene består stort sett av silt og leire. Metallkonsentrasjonene i sedimentene er normale.

Faunaen er normal og nokså rik på arter og individer. Det er en gradvis endring i dyresamfunnets artssammensetning fra innerst til ytterst i det undersøkte fjordområdet, men faunatilstanden er god eller meget god, både innerst og ytterst.

Summary

Title: Animal life on the bottom of Førdefjorden and composition of the bottom sediments.

Investigations in 2007.

Year: 2008

Author: Rygg B.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-5360-3

Deposition of large amounts of mineral particles in Førdefjorden is expected to harm or destroy animal communities on the bottom during deposition and will have long-term effects afterwards. To estimate the potential loss of biological production and diversity, an investigation of the animal-community status in the fjord was carried out. The results will act as a basis for comparison of the new fauna being established, following the stop of mine tailing disposal when the mine is abandoned.

Analyses of oxygen in the deep water showed good conditions, indicating frequent deep water renewal.

The sediments mainly consist of silt and clay. The metal concentrations in the sediments are normal.

The fauna is normal and relatively rich in species and individuals. There is a gradual change in dominant species of the fauna community from the inner to the outer part of the investigated fjord area, but the status is good or high in both the inner and outer area.

1. Innledning

For å finne ut hva som står i fare for å gå tapt av biologisk produksjon og mangfold, er det gjort en undersøkelse av faunatilstanden i Førdefjorden. Undersøkelsen kan delvis være et referansegrunnlag ved overvåknings- og etterundersøkelser dersom gruveprosjektet blir realisert. En godt tilpasset grunnlagsundersøkelse kan imidlertid først gjøres når deponeringsplanene er utarbeidet mer detaljert.

Ved utslipp av store mengder gruveavgang vil bunnsedimentenes karakter (eksempelvis: partikkelstørrelsefordeling, innhold av organisk materiale) endres i retning av innholdet i avgangen. I forbindelse med utslipp av gruveavgang i Kirkenes ble det eksemplvis observert unormalt lavt innhold av organisk materiale i sedimentene. Dyra vil bare bli tilbudt mineralpartikler som ikke inneholder næring. Ved stor sedimentering vil mange dyrearter bli begravd og omkomme. Sammensetningen av det deponerte substratet vil ha konsekvenser for de organismer som kan etablere seg der. Etter at deponeringen er avsluttet vil etter hvert naturlige partikler sedimentere og danne et lag med sediment som kan rekoloniseres av de artene som naturlig finnes i fjorden. Ved en sedimentasjonsrate på et par millimeter i året, kan rekoloniseringsperioden forventes å ta noen tiår.

Undersøkelser i Bøkfjorden ved Kirkenes 10 år etter at deponeringen av gruveavgang opphørte, viste at sedimentene hadde fått et høyere innhold av organisk materiale. Sammenlignet med tidligere undersøkelser var dyregrupper i bunnfaunaen redusert i hele fjordsystemet. Samtidig var det svært lite epifauna på bunnoverflaten. Sannsynligvis var faunaen redusert som følge av beiting fra kongekrabben. Effekten av krabben synes derfor å være en redusert fauna med lavere artsmangfold i hele fjorden. Samlet sett synes kongekrabben å ha større innflytelse på bunnfaunaen i fjordsystemet enn hva gruveavgangen har. Det kunne derfor ikke trekkes noen klar konklusjon om rekolonisering etter at utslippene stanset (Skaare og medarb., 2007).

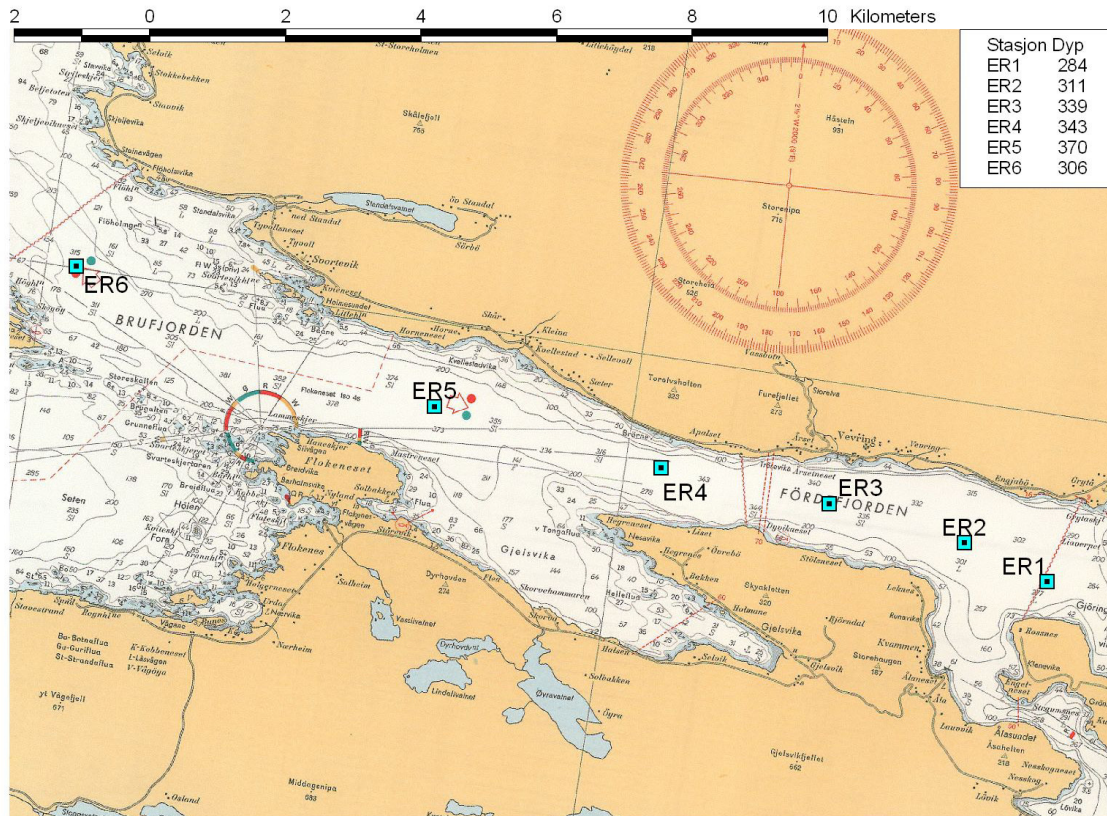
Generelt minker den biologiske produksjonen og biomassen med økende dyp, fordi mer og mer av det organiske materialet forbrukes på vei ned. Andre faktorer, som strømmer og topografi, innvirker imidlertid. Fjordbassenger kan fungere som "forstørrelsesglass" ved at organiske partikler resuspenderes fra skråninger og akkumuleres på større dyp. En kan ikke si sikkert hvordan dette forholder seg i Førdefjorden.

2. Feltarbeid og metoder

De undersøkte bløtbunnsfaunastasjonene er vist i **Figur 1**. Posisjoner og dyp er vist i **Tabell 1**. De seks stasjonene dekker aktuelle deponeringsdyp langs bassenget i Førdefjorden. Grunneste stasjonsdyp er 284 m, dypeste er 370 m. Stasjonsnettet er laget med tanke på å fange opp variasjoner i faunaen langs det 14-15 km lange fjordbassenget og i ulike dyp som kan bli påvirket av deponeringen.

Tabell 1. Posisjoner og dyp på grabbstasjonene 3. og 4. september 2007.

Stasjon	Nord	Øst	Dyp
ER1	61 28.657	5 27.086	284
ER2	61 28.864	5 25.634	311
ER3	61 29.016	5 23.328	339
ER4	61 29.097	5 20.490	343
ER5	61 29.314	5 16.620	370
ER6	61 29.987	5 10.408	306



Figur 1. Stasjoner for undersøkelser av bløtbnnsfauna og sedimenter i Førdefjorden 2007.

Undersøkelsen har fulgt norsk standard (NS 9423), med fire grabbprøver à 0,1 m² pr. stasjon for analyser av fauna, samt én prøve pr. stasjon for analyse av sedimentets kornstørrelse (prosent leire og silt), metallinnhold og innhold av organisk karbon og nitrogen. Prøvene for fauna ble silt gjennom sil med 1 mm hullstørrelse. Dyr og annet materiale større enn 1 med mer ble tatt vare på og konserverert i 10% formalin i sjøvann.

Faunaens artsmangfold og individtetthet er beregnet. Faunaen er sammenlignet med faunaen i andre fjorder på vestlandet og tilstanden klassifisert i henhold til kriterier for økologisk status (SFT, 1997). To indekser for artsmangfold er brukt: $H'_{\log 2}$ (Shannon og Weaver, 1963) og ES_{100} (Hurlbert, 1971). Ømfintlighetsindeksen ISI (Rygg, 2002) er et uttrykk for hvor stor andel av artene på stasjonen som indikerer gode forhold.

3. Resultater

Analyser av oksygen på 325 m dyp like ved stasjon ER3 viste gode forhold (5.5 ml O₂/l).

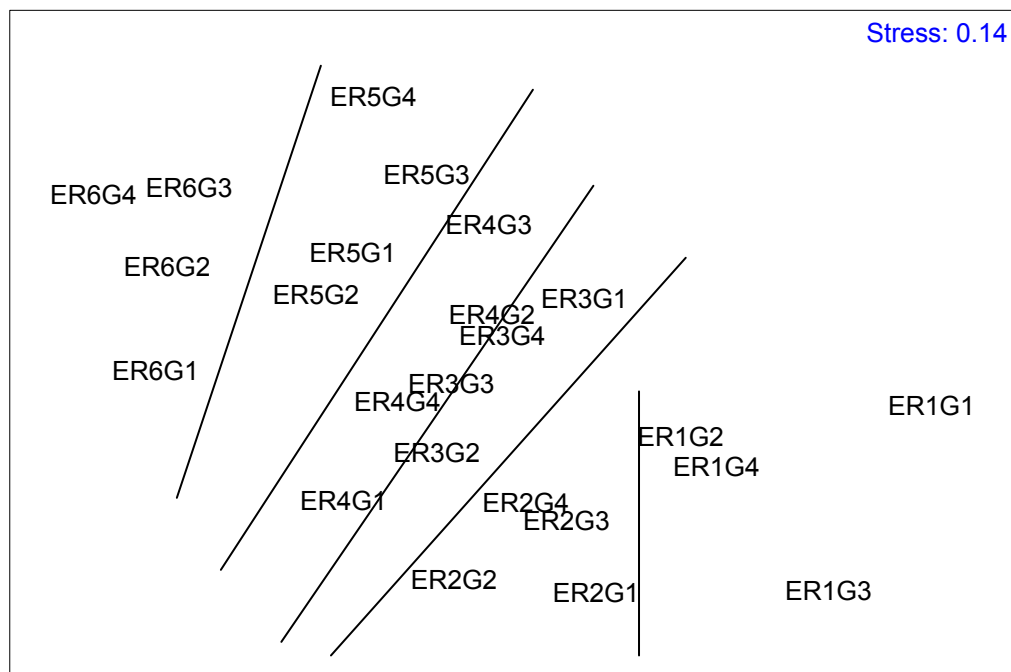
Analyser av sediment er vist i **Tabell 2**.

Tabell 2. Sedimentanalyser

	%	%	µg/mg	µg/mg	ratio	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Stasjon	TTS	Korn <63µm	TOC	TN	TOC/ TN	Ti	Fe	Al	Cu	Cd/F	Pb	Cr	Zn
ER1	40.4	68	18.4	1.1	16.7	4670	41800	66200	28	0.099	40	55.9	130
ER2	38.5	79	20.7	1.7	12.2	4330	39100	65000	26	0.097	45	59.0	130
ER3	38.0	89	23.7	3.1	7.6	4400	41500	64200	30	0.110	53	65.2	140
ER4	43.4	88	22.6	3.1	7.3	4760	41400	66900	30	0.105	52	65.6	140
ER5	39.9	92	25.4	2.9	8.8	4350	40000	63800	32	0.104	52	66.6	150
ER6	36.2	92	23.2	3.6	6.4	4130	35600	63500	28	0.109	48	63.7	130

Det er finkornet sediment i hele området, men med noe grovere innslag (sand, grus) på de innerste stasjonene. Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) i sedimentene i Førdefjorden er normalt for fjordbassenger. Forholdet TOC/TN på de to innerste stasjonene er høyere enn normalt for marine sedimenter og tyder på at mye av det organiske materialet kommer via avrenning fra land.

Sedimentene er ubetydelig eller lite forurenset av tungmetaller. Tilstandsklassen er ”meget god”, unntatt for bly, som er svakt forhøyet og viser tilstandsklasse ”god” etter SFTs kriterier (SFT, 1997). Jern, aluminium og titan har også normale konsentrasjoner.



Figur 2. MDS-plott av ulikheten mellom faunaprøvene. Avstanden mellom prøvene angir ulikheten mellom dem. Strekene angir avgrensninger mellom stasjonene. ERTall angir stasjon; Gtall angir grabb.

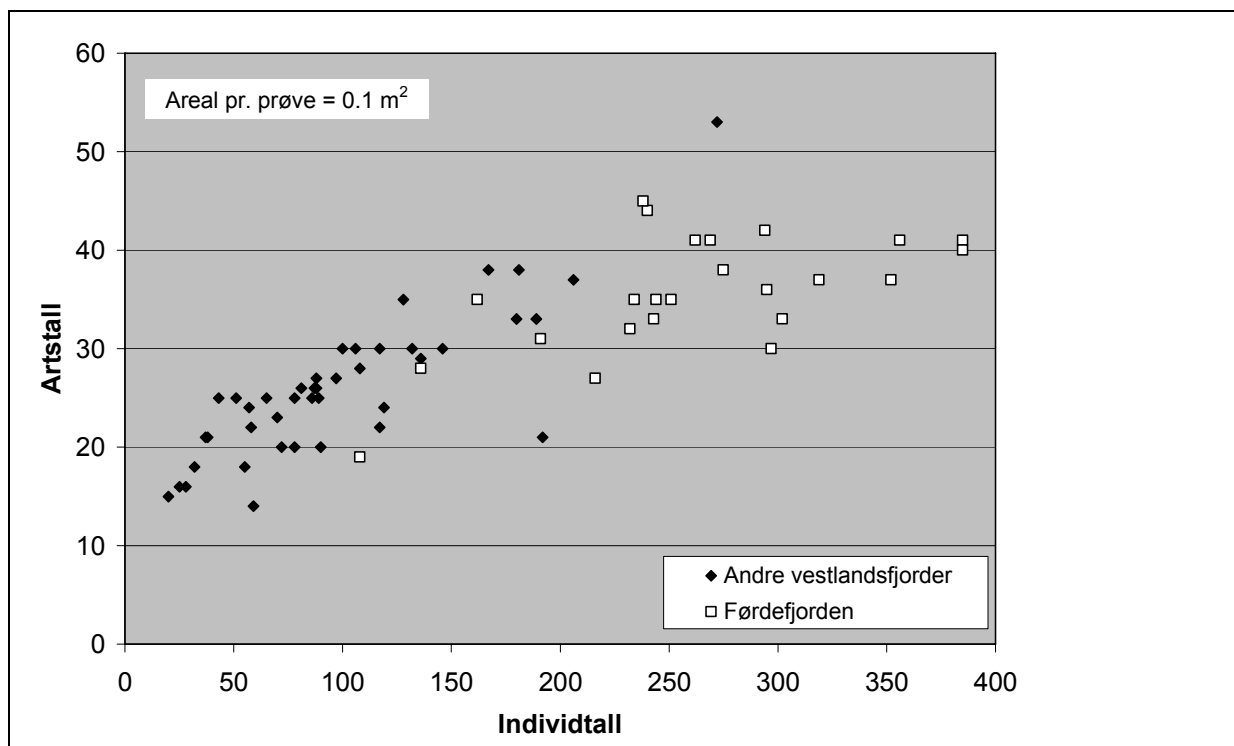
Det er en jevn endring i dyresamfunnets artssammensetning fra den innerste til den ytterste stasjonen. Blant prøvene fra samme stasjon er det en del variasjon. Faunatilstanden er god eller meget god, både innerst og ytterst.

Beregnete faunaparametre og klassifisering av tilstand er vist i **Tabell 3**.

Tabell 3. Faunaparametre og klassifisering av tilstand

STASJON	GRABB	ARTSTALL	INDIVIDTALL	ES ₁₀₀	H'	ISI
ER1	G1	35	162	28.1	4.06	10.2
ER1	G2	31	191	25.4	4.19	9.9
ER1	G3	19	108	18.7	3.72	8.8
ER1	G4	28	136	24.3	3.98	10.0
ER2	G1	27	216	20.8	3.73	9.2
ER2	G2	30	297	20.0	3.61	8.9
ER2	G3	35	244	24.5	4.09	10.2
ER2	G4	33	302	21.7	3.83	9.9
ER3	G1	32	232	25.7	4.15	10.1
ER3	G2	33	243	22.4	4.04	9.8
ER3	G3	35	251	24.3	4.03	9.6
ER3	G4	42	294	27.0	4.27	9.9
ER4	G1	38	275	24.4	4.01	9.9
ER4	G2	37	352	23.6	4.06	10.1
ER4	G3	41	356	25.5	4.29	9.7
ER4	G4	36	295	24.1	4.26	9.8
ER5	G1	35	234	23.7	3.79	10.0
ER5	G2	41	385	22.5	3.90	10.4
ER5	G3	41	262	26.4	4.16	10.3
ER5	G4	44	240	29.1	4.09	10.3
ER6	G1	45	238	29.8	4.40	9.9
ER6	G2	41	269	26.5	4.14	9.9
ER6	G3	37	319	23.7	3.90	10.2
ER6	G4	40	385	24.5	3.90	10.1

Ømfintlighetsindeksen (ISI) viser at det er en overvekt av arter som krever gode forhold og indikerer meget god tilstand i Førdefjorden. Artsmangfoldindeksene (ES₁₀₀ og H') viser god (grønn) eller meget god (blå) tilstand. Totalt på de seks stasjonene ble det funnet 130 ulike arter.



Figur 3. Arts- og individtall i Førdefjorden (hvite firkanter) sammenlignet med prøver fra noen andre vestlandsfjorder (svarte punkter), bl. a. Gloppen, Høyangsfjorden, Bjørnafjorden, Lurefjorden, Hardangerfjorden (data fra NIVAs bløtbunnsdatabase).

Faunaen i Førdefjorden er nokså rik, sammenlignet med andre vestlandsfjorder.

Tabell 4 og Figur 4 viser de vanligste artene i Førdefjorden.

Tabell 4. Individtall på hver stasjon av de ti vanligste artene (BM=børstemark; MU=musling; PO=pølseorm; M=båndmark)

	ER1
<i>Spiochetopterus typicus</i> (BM)	121
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	65
<i>Thyasira ferruginea</i> (MU)	55
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	43
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> (PO)	43
<i>Prionospio dubia</i> (BM)	26
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	25
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	24
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (BM)	24
Nemertea (M)	21

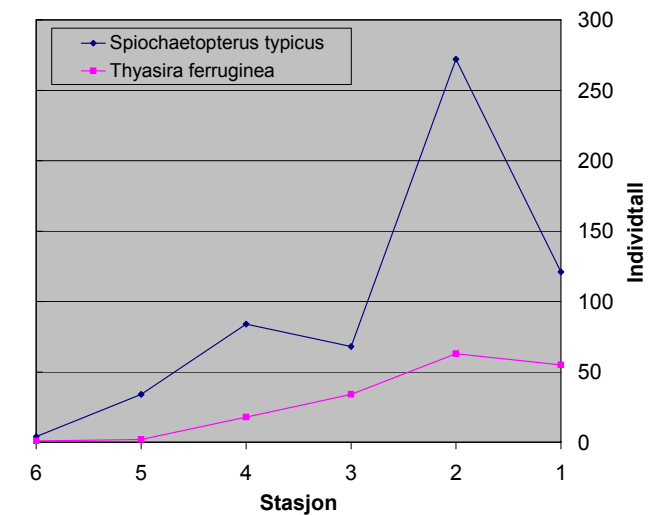
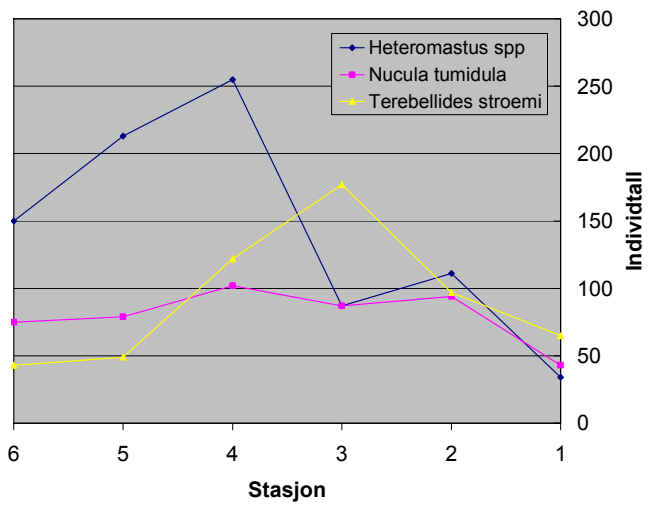
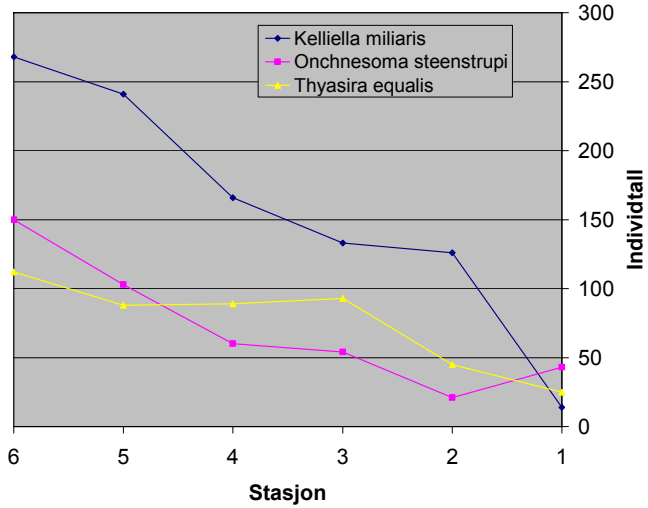
	ER2
<i>Spiochetopterus typicus</i> (BM)	272
<i>Kelliella miliaris</i> (MU)	126
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	97
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	94
<i>Heteromastus</i> sp. (BM)	64
<i>Thyasira ferruginea</i> (MU)	63
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	47
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	45
Nemertea (M)	38
<i>Prionospio dubia</i> (BM)	28

	ER3
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	177
<i>Kelliella miliaris</i> (MU)	133
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	93
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	87
<i>Spiochetopterus typicus</i> (BM)	68
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> (PO)	54
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	50
<i>Heteromastus</i> sp. (BM)	37
<i>Thyasira ferruginea</i> (MU)	34
Nemertea (M)	33

	ER4
<i>Kelliella miliaris</i> (MU)	166
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	159
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	122
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	102
<i>Heteromastus</i> sp. (BM)	96
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	89
<i>Spiochetopterus typicus</i> (BM)	84
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> (PO)	60
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (BM)	56
Nemertea (M)	38

	ER5
<i>Kelliella miliaris</i> (MU)	241
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	191
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> (PO)	103
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	88
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	79
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	49
<i>Spiochetopterus typicus</i> (BM)	34
<i>Thyasira pygmaea</i> (MU)	34
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (BM)	31
Nemertea (M)	29

	ER6
<i>Kelliella miliaris</i> (MU)	268
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> (PO)	150
<i>Heteromastus filiformis</i> (BM)	138
<i>Thyasira equalis</i> (MU)	112
<i>Nucula tumidula</i> (MU)	75
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (BM)	53
<i>Terebellides stroemi</i> (BM)	43
Nemertea (M)	32
<i>Spiophanes kroeyeri</i> (BM)	31
<i>Levinsenia gracilis</i> (BM)	23



Figur 4. Individttall på hver stasjon (0,4 m²) av de vanligste artene i henholdsvis ytre, midtre og indre område (ytte stasjoner til venstre i diagrammet). Muslinger: *Kelliella miliaris*, *Thyasira equalis*, *Thyasira ferruginea*, *Nucula tumidula*. Mangebørstemark: *Heteromastus spp*, *Terebellides stroemi*, *Spiochaetopterus typicus*. Pølseorm: *Onchnesoma steenstrupi*.

4. Referanser

Hurlbert SN, 1971. The non-concept of species diversity. *Ecology* 53: 577-586.

Rygg B, 2002. *Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway*. NIVA report 4548-2002. 32 pp.

SFT 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning*. By: Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. SFT-veiledning nr. 97:03, TA-1467/1997. 36 pp.

Shannon CE, Weaver W, 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana. 117 pp.

Skaare BB, Oug E, Nilsson HC, 2007. Miljøundersøkelser i fjordsystemet utenfor Kirkenes i Finnmark 2007. Sedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA rapport 5473-2007. 69 s.

Vedlegg A. Arter og deres individtall. Stasjon ER1, ER2, ER3

GRUPPENAVN	FAMILIE	ART	ER1_G1	ER1_G2	ER1_G3	ER1_G4	ER2_G1	ER2_G2	ER2_G3	ER2_G4	ER3_G1	ER3_G2	ER3_G3	ER3_G4
ANTHOZOA		Anthozoa indet									1			
NEMERTINEA		Nemertinea indet		11	2	8	6	10	9	13	5	14	6	8
POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	9	3	10	2	2	2	2	2	4	2	3	6
POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata												
POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp							1		1			
POLYCHAETA	Sigalionidae	Leanira tetragona								1	1		1	
POLYCHAETA	Sigalionidae	Pholoe minuta					1						1	
POLYCHAETA	Sigalionidae	Pholoe pallida	3								3			
POLYCHAETA	Sigalionidae	Sthenelais sp					1							
POLYCHAETA	Tomopteridae	Tomopteris helgolandica								1				
POLYCHAETA	Hesionidae	Gyptis rosea							1					
POLYCHAETA	Hesionidae	Gyptis sp	2											
POLYCHAETA	Hesionidae	Kefersteinia cirrata	1											
POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra punctata												
POLYCHAETA	Pilargiidae	Synelmis klatti												
POLYCHAETA	Syllidae	Eusyllinae indet					2							
POLYCHAETA	Syllidae	Exogone sp	4	6	1	1		3	3	2			1	
POLYCHAETA	Syllidae	Syllidae indet												1
POLYCHAETA	Nereidae	Ceratocephale loveni					1							
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. assimilis			1									
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. hystricis						1						2
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. paradoxa												
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. pulchra							1	1	2	1		
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hombergii												
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	1											
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa	1					1				1	1	2
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys pulchra												
POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum	1	1	1	1	3	1	2	2		2		2
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis cf. fiordica												1

GRUPPENAVN	FAMILIE	ART	ER1_ G1	ER1_ G2	ER1_ G3	ER1_ G4	ER2_ G1	ER2_ G2	ER2_ G3	ER2_ G4	ER3_ G1	ER3_ G2	ER3_ G3	ER3_ G4
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis cf. quadricuspis												
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis fiordica												
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis quadricuspis	1	1					1	1	2	1		
POLYCHAETA	Eunicidae	Marphysa belli												
POLYCHAETA	Eunicidae	Marphysa sp												
POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris sp	2				3	3	7	4	3	2	9	3
POLYCHAETA	Dorvilleidae	Dorvilleinae indet												
POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini										1		1
POLYCHAETA	Orbiniidae	Orbinia norvegica								1				
POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp	2	1		2						1		
POLYCHAETA	Paraonidae	Cirrophorus cf. lyra												
POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3	3	1	2		2	1	3		2	2	3
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera						1						
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia	8	5	6	7	9		11	8	8	4	4	3
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp						6						
POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroeyeri	2	7	5	4	2	8	2	4	3	3	5	4
POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	44	40	18	19	55	93	46	78	10	26	14	18
POLYCHAETA	Cirratulidae	Caulleriella sp	2	5	3	1	2	1	1	5	3		1	2
POLYCHAETA	Cirratulidae	Macrochaeta sp												
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Brada villosa												1
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus		1		1					2			
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Flabelligeridae indet												
POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa												
POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina cf. minima												
POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina norvegica												
POLYCHAETA	Capitellidae	Capitellidae indet	1							1				
POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	10	6	4	4	11	11	14	11	10	14	8	18
POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp II		5	3	2	9	21	9	25	5	15	10	7
POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1								1		1	
POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet												
POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni								1				1
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele heeri												

GRUPPENAVN	FAMILIE	ART	ER1_ G1	ER1_ G2	ER1_ G3	ER1_ G4	ER2_ G1	ER2_ G2	ER2_ G3	ER2_ G4	ER3_ G1	ER3_ G2	ER3_ G3	ER3_ G4
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele oculata						2						
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele sp											1	3
POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria auricoma	1											
POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica				1	1				2			1
POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp												
POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus		6							2		1	
POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis					1							
POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli				1								
POLYCHAETA	Ampharetidae	Mugga wahrbergi	1	4			2	3	3	1	1	1	1	
POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus												
POLYCHAETA	Terebellidae	Scionella lornensis										1		
POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinalis							1					1
POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemi	20	14	15	16	22	27	23	25	24	30	62	61
POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp												
POLYCHAETA	Sabellidae	Sabellidae indet												
OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet												
PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Eulimella sp											1	2
OPISTHOBANCHIA		Tectibranchia indet										1		
CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		1				1		2		1	1	5
BIVALVIA		Bivalvia indet							1					
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa												
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	1	1										
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	7	18	3	15	22	21	24	27	26	21	23	17
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida										1		
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp												
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella tomlini												
BIVALVIA	Mytilidae	Mytilidae indet												
BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus					1							
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	7	8	6	4	11	13	8	13	17	26	24	26
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira ferruginea	8	15	15	17	16	18	10	19	6	7	5	16
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	2	1		1			5		3			2
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira pygmaea					2	3	6	6	7	9	7	9

GRUPPENAVN	FAMILIE	ART	ER1_ G1	ER1_ G2	ER1_ G3	ER1_ G4	ER2_ G1	ER2_ G2	ER2_ G3	ER2_ G4	ER3_ G1	ER3_ G2	ER3_ G3	ER3_ G4
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsi									1		1	
BIVALVIA	Lasaeidae	Montacuta ferruginosa												
BIVALVIA	Lasaeidae	Montacuta tenella												1
BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida		1		1						1	1	1
BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	1	4	3	6	24	33	35	34	50	33	18	32
BIVALVIA	Cuspidariidae	Cardiomya costellata												
BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa								1				1
BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata				1								
SCAPHOPODA	Dentaliidae	Dentalium entale												
SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina quinquangularis				1		1			8	5	7	1
OSTRACODA	Cypridinidae	Cypridina norvegica												1
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata							1					
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella sp												
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella truncatula									1			
CUMACEA	Nannastacidae	Campylaspis glabra												
CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta												
CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicata							1				1	1
CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serrata		1					1	1			3	1
CUMACEA	Diastylidae	Leptostylis longimana												
TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet						1	3	1	2	1	2	8
ISOPODA	Parasellidae	Eugerda tenuimana									1			
ISOPODA	Parasellidae	Ilyarachna longicornis					1	1					1	
AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	3	3			2		1	3	2			
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus												
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oediceropsis brevicornis												
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium haplocheles		1										
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium sp											1	
DECAPODA		Natantia indet					1							
DECAPODA	Crangonidae	Pontophilus norvegicus				1								
DECAPODA	Galatheidae	Munida cf. tenuimana	1											
SIPUNCULIDA		Golfingia cf. margaritacea								1				
SIPUNCULIDA		Golfingia sp	1	2		1								1

GRUPPENAVN	FAMILIE	ART	ER1_ G1	ER1_ G2	ER1_ G3	ER1_ G4	ER2_ G1	ER2_ G2	ER2_ G3	ER2_ G4	ER3_ G1	ER3_ G2	ER3_ G3	ER3_ G4
SIPUNCULIDA		Onchnesoma squamatum					1							
SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupi	7	12	9	15	4	7	6	4	8	13	19	14
SIPUNCULIDA		Phascolion strombi										1		
SIPUNCULIDA		Sipunculida indet												
OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	1											
OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	2	4	2	1			2		10		5	5
OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sp												
ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera												1
PISCES		Myxine glutinosa												
VARIA		Ubestemt indet	1											
VARIA		Vermiformis indet												1

Vedlegg B. Arter og deres individtall. Stasjon ER4, ER5, ER6

GRUPPE	FAMILIE	ART	ER4 G1	ER4 G2	ER4 G3	ER4 G4	ER5 G1	ER5 G2	ER5 G3	ER5 G4	ER6 G1	ER6 G2	ER6 G3	ER6 G4
ANTHOZOA		Anthozoa indet								1				
NEMERTINEA		Nemertinea indet	5	7	16	10	7	14	3	5	7	8	9	8
POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	4	16	23	13	4	19	4	4	6	8	25	14
POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata							2				1	
POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp										1		
POLYCHAETA	Sigalionidae	Leanira tetragona		1					1	1				
POLYCHAETA	Sigalionidae	Pholoe minuta			1									
POLYCHAETA	Sigalionidae	Pholoe pallida		3	3	2		1						
POLYCHAETA	Sigalionidae	Sthenelais sp												
POLYCHAETA	Tomopteridae	Tomopteris helgolandica								1	2			
POLYCHAETA	Hesionidae	Gyptis rosea	3		2									
POLYCHAETA	Hesionidae	Gyptis sp								2				
POLYCHAETA	Hesionidae	Kefersteinia cirrata		1										
POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra punctata			1	1	1							
POLYCHAETA	Pilargiidae	Synelmis klatti	1			1								
POLYCHAETA	Syllidae	Eusyllinae indet												
POLYCHAETA	Syllidae	Exogone sp	1			3		2		1	2	2	3	1
POLYCHAETA	Syllidae	Syllidae indet	1	1										
POLYCHAETA	Nereidae	Ceratocephale loveni										1		
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. assimilis												
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. hystricis	1	1							1	1	1	
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. paradoxa					1	1						
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. pulchra						1						2
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hombergii					1							
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis												3
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa		3	1	1				1	1			
POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys pulchra								3				
POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum	1	3	5	5	1	3	4			2		
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis cf. fiordica								1				

GRUPPE	FAMILIE	ART	ER4_G1	ER4_G2	ER4_G3	ER4_G4	ER5_G1	ER5_G2	ER5_G3	ER5_G4	ER6_G1	ER6_G2	ER6_G3	ER6_G4
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis cf. quadricuspis		1					1					
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis fiordica										1		
POLYCHAETA	Onuphidae	Onuphis quadricuspis												
POLYCHAETA	Eunicidae	Marphysa belli			1									
POLYCHAETA	Eunicidae	Marphysa sp												1
POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris sp	1	4	2	5	6	3	1	1	4	9	4	6
POLYCHAETA	Dorvilleidae	Dorvilleinae indet											1	
POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini	1			1								
POLYCHAETA	Orbiniidae	Orbinia norvegica	1			2	2	1			3	1	1	1
POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp	3			1	1	2	1	1	3	3	2	5
POLYCHAETA	Paraonidae	Cirrophorus cf. lyra			1			1						
POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3	1	2	4	2	7	5	1	6	5	5	7
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	1					1			1			
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia		8	7	14	3	5	4	1		2	2	4
POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp	3								1			
POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroeyeri	14	6	8	2	2	5	1	3	7	5	10	9
POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	17	25	14	28	6	14	11	3	3	1		
POLYCHAETA	Cirratulidae	Caulleriella sp	1	1	1	1			1					
POLYCHAETA	Cirratulidae	Macrochaeta sp				1					1	1		1
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Brada villosa		1										
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus				2					2	1	2	3
POLYCHAETA	Flabelligeridae	Flabelligeridae indet								1				
POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa			1									
POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina cf. Minima												1
POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina norvegica							1					
POLYCHAETA	Capitellidae	Capitellidae indet						1						
POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	16	74	41	28	32	89	41	29	22	39	30	47
POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp II	60	11	11	14	2	11	4	5	8		1	3
POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1								1	4	1	3
POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet												1
POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni												4
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele heeri							1					

GRUPPE	FAMILIE	ART	ER4_G1	ER4_G2	ER4_G3	ER4_G4	ER5_G1	ER5_G2	ER5_G3	ER5_G4	ER6_G1	ER6_G2	ER6_G3	ER6_G4	
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele oculata									1				
POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele sp									1		2		
POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria auricoma													
POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica		1	2		1	1	2	2					
POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp										1			
POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus				2	1	2	1	2	1	1	7	4	5
POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis													
POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli	1			1		1			2				
POLYCHAETA	Ampharetidae	Mugga wahrbergi	2	2		1	2	7	2	3	1	3	1	4	
POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus									1				
POLYCHAETA	Terebellidae	Scionella lornensis													
POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinalis													
POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemi	29	31	33	29	14	14	13	8	11	12	14	6	
POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp						1	1						
POLYCHAETA	Sabellidae	Sabellidae indet									1		1		
OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet			1									1	
PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Eulimella sp			1		1		2	3	2	3	2		
OPISTHOBANCHIA		Tectibranchia indet													
CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		3	2	1	1	1	11	3	5	2	5	3	
BIVALVIA		Bivalvia indet													
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa							1						
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata													
BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	21	27	29	25	16	21	24	18	15	21	17	22	
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida				1					1				
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp						1		1		1	3		
BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella tomlini									1				
BIVALVIA	Mytilidae	Mytilidae indet										1			
BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus													
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	12	27	18	32	24	37	14	13	30	16	22	44	
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira ferruginea	3	4	6	5			1	1	1				
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		1			1		2	1					
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira pygmaea	3	4	5	9	4	11	12	7	8	3	8	3	

GRUPPE	FAMILIE	ART	ER4_G1	ER4_G2	ER4_G3	ER4_G4	ER5_G1	ER5_G2	ER5_G3	ER5_G4	ER6_G1	ER6_G2	ER6_G3	ER6_G4
BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsi												
BIVALVIA	Lasaeidae	Montacuta ferruginosa					1							
BIVALVIA	Lasaeidae	Montacuta tenella			4			1	1	3				
BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1		1	1	3	2	1	3	2	4	3	2
BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	38	43	58	27	66	65	41	69	28	49	85	106
BIVALVIA	Cuspidariidae	Cardiomya costellata		1							1			
BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa		2						1			2	
BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata					1	1	1	1				
SCAPHOPODA	Dentaliidae	Dentalium entale						1						1
SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina quinquangularis	7	10	7	8	5	3	2	5	1	6	3	10
OSTRACODA	Cypridinidae	Cypridina norvegica			1								1	
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata									1			1
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella sp									1	1		
CUMACEA	Leuconidae	Eudorella truncatula	1		1				1	3			1	1
CUMACEA	Nannastacidae	Campylaspis glabra												1
CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta												1
CUMACEA	Diastylidae	Diastylis biplicata										1		
CUMACEA	Diastylidae	Diastylis serrata	1							2				
CUMACEA	Diastylidae	Leptostylis longimana											1	
TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet						1			1	1		
ISOPODA	Parasellidae	Eugerda tenuimana												
ISOPODA	Parasellidae	Ilyarachna longicornis				1								
AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	3	3	1		1		4	2		1		9
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus						1		1				
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oediceropsis brevicornis		1										
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium haplocheles			1									
AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium sp												
DECAPODA		Natantia indet												
DECAPODA	Crangonidae	Pontophilus norvegicus	1	1										
DECAPODA	Galatheididae	Munida cf. tenuimana												
SIPUNCULIDA		Golfingia cf. margaritacea												
SIPUNCULIDA		Golfingia sp			6			1				1	1	

GRUPPE	FAMILIE	ART	ER4_G1	ER4_G2	ER4_G3	ER4_G4	ER5_G1	ER5_G2	ER5_G3	ER5_G4	ER6_G1	ER6_G2	ER6_G3	ER6_G4
SIPUNCULIDA		Onchnesoma squamatum												
SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupi	9	16	21	14	17	31	34	21	36	38	40	36
SIPUNCULIDA		Phascolion strombi												
SIPUNCULIDA		Sipunculida indet												1
OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei												
OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	3	7	14		1	1	2	2	2	1	5	4
OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sp	1				1		1		2			
ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera			1		1		1	1				
PISCES		Myxine glutinosa											1	
VARIA		Ubestemt indet												
VARIA		Vermiformis indet												

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no