

Undersøkelse av tilstand for bløtbunnsfauna i Sandeidfjorden i 2013



RAPPORT

Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Region Midt-Norge

Høgskoleringen 9
7034 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Undersøkelse av tilstand for bløtbunnsfauna i Sandeidfjorden i 2013	Løpenr. (for bestilling) 6542-2013	Dato 30.5.2013
	Prosjektnr. Undernr. O-13157	Sider Pris 22
Forfatter(e) Gunhild Borgersen	Fagområde Marint miljø	Distribusjon Fri
	Geografisk område Rogaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Nortura Sandeid	Oppdragsreferanse Britt Randi Stokkevåg
-------------------------------------	---

Sammendrag

NIVA har gjennomført en miljøundersøkelse for å vurdere tilstanden for bløtbunnsfauna og sediment i Sandeidfjorden i 2013. Resultatene viser at utslippet av prosessvann fra Nortura og kommunalt avløpsvann har en negativ innvirkning på bløtbunnsfauna rett ved utslippspunktet, men at effekten er begrenset til den nære omkringliggende sjøbunnen. Vannforekomsten for øvrig vurderes til å ha svært god økologisk tilstand for bløtbunnsfauna, og miljøtilstanden i fjorden anses som tilfredsstillende mht. Vanddirektivets krav om minimum god økologisk tilstand.

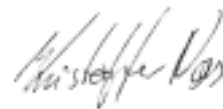
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bløtbunnsfauna 2. Sedimenter 3. Økologisk tilstand 4. Sandeidfjorden 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soft-bottom fauna 2. Sediments 3. Ecological quality status 4. Sandeidfjord
---	--



Gunhild Borgersen
Prosjektleder



Mats Walday
Forskningsleder



Kristoffer Næs
Forskningsdirektør

**Undersøkelse av tilstand for bløtbunnsfauna i
Sandeidfjorden i 2013**

Forord

Etter pålegg fra Fylkesmannen i Rogaland ble det gjennomført undersøkelse av miljøtilstand for bløtbunnsfauna i Sandeidfjorden i 2013. Program for undersøkelsen ble utarbeidet i henhold til forespørsel fra Nortura Sandeid av 19.mars 2013 og NIVAs tilbud av 25.mars 2013.

Feltarbeidet ble gjennomført 23.april 2013 fra fartøyet «Scallop». Båten ble ført av Bjarte Espevik fra Kvitsøy Sjøtjenester AS, og prøvetakingen ble utført av Gunhild Borgersen og Marijana Brckljacic fra NIVA. Fra Nortura deltok Erling Gryte.

Faunaprøvene ble opparbeidet av Marc Silberberger, og artsbestemt av Gunhild Borgersen (flerbørstemark) og Marijana Brckljacic (øvrige grupper). Sedimentanalysene ble utført ved NIVAs kjemilaboratorium. Kvalitetssikrer har vært Mats Walday.

Kontaktperson ved Nortura har vært Britt Randi Stokkevåg.

Alle takkes for innsatsen.

Oslo, 30.5.2013

Gunhild Borgersen

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn og formål	7
1.2 Områdebeskrivelse	7
1.3 Formål med undersøkelsen	7
2. Metode	8
2.1 Stasjoner og prøvetaking	8
2.2 Opparbeiding og analyser	11
2.3 Tilstandsklassifisering	12
3. Resultater	13
4. Vurdering	16
5. Vedlegg	17

Sammendrag

NIVA har gjennomført en miljøundersøkelse for å vurdere tilstanden for bløtbunnsfauna og sediment i Sandeidfjorden i 2013. Bakgrunnen for undersøkelsen var Norturas utslipp av prosessvann til et kommunalt nett som går via en enkel slamutskiller før det slippes ut i sjøen. Bløtbunnsfauna ble undersøkt på tre stasjoner: to i nærheten av utslippet og én i dypområdet i fjorden.

Resultatene viser at utslippet har en negativ innvirkning på bløtbunnsfauna rett ved utslippspunktet, men at effekten er begrenset til den nær omkringliggende sjøbunnen. Vannforekomsten for øvrig vurderes til å ha svært god økologisk tilstand for bløtbunnsfauna, og miljøtilstanden i fjorden anses som tilfredsstillende mht. Vanndirektivets krav om minimum god økologisk tilstand.

Summary

Title: Survey of soft-sediment fauna in Sandeidfjorden in 2013

Year: 2013

Author: Gunhild Borgersen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6277-3

NIVA has conducted an environmental survey to assess the state of macrobenthic fauna and sediments in Sandeidfjorden in 2013. The reason for the survey was Nortura's discharge of process water to a municipal network through a simple sludge separator before being discharged into the sea. Soft-bottom fauna was studied at three stations: two near the discharge and one in the deepest part of the fjord.

The results show that the discharge has a negative impact on soft-bottom fauna near the point of discharge, but the effect is limited to the close surrounding seabed. The water body is considered to have very good ecological status for the soft-bottom fauna, and the environmental condition in the fjord is considered satisfactory with respect to the Water Directive's minimum requirement of good ecological status.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Fylkesmannen i Rogaland har pålagt Nortura Sandeid å gjennomføre en undersøkelse av miljøtilstanden i Sandeidfjorden. Bakgrunnen for pålegget var Norturas utslipp av prosessvann til et kommunalt nett som går via en enkel slamutskiller før det slippes ut i sjøen. Renseanlegget ved bedriften er gammelt og antas å ha minimal renseseffekt. Utslipet ble beregnet til 116 tonn BOF₇ i 2011. NIVA fikk oppdraget med å undersøke den økologiske tilstanden for bløtbunnsfauna rett utenfor utslippspunktet og ved nærmeste dypområde.

1.2 Områdebeskrivelse

Sandeidfjorden er en del av Vindafjorden, og strekker seg ca. 8 km i nordgående retning. Innerst i fjorden har elven Øvstabølva utløp. Vannforekomsten har et areal på 16,56 km² (Vann-nett), og dypeste punkt er ca. 300 m. Vanntypen er beskyttet fjord/kyst. Sandeidfjorden har et relativt bredt og dypt utløp til resten av Vindafjorden, og sirkulasjon og vannutskifting antas derfor å være god. Miljøtilstanden i fjorden er ikke tidligere undersøkt.



Figur 1 Kart over Sandeidfjorden i Vindafjorden (kilde: <http://www.gislink.no>).

1.3 Formål med undersøkelsen

Formålet med undersøkelsen var å beskrive tilstanden for bløtbunnsfauna og sediment (mht. organisk belastning) på to stasjoner i Sandeidfjorden. Den økologiske tilstanden ble bestemt i tråd med de kriterier som er satt i Vanndirektivet.

2. Metode

2.1 Stasjoner og prøvetaking

Undersøkelsen omfattet i utgangspunktet to stasjoner: én stasjon rett utenfor utslippspunktet (SAN1), og én stasjon i dypområdet i fjorden (SAN2). SAN1 viste seg å ligge i et område med skrånende bunn og mye innslag av stein, slik at det var svært vanskelig å få tatt grabbprøver. Når stein kommer inn i grabbkjeften blir ikke grabben tett, slik at sedimentet lekker ut under opphenting. Slike prøver må forkastes fordi de ikke blir kvantitative. På SAN1 fikk vi derfor kun tatt én godkjent prøve, etterfulgt av en rekke bomskudd. Til slutt ga vi opp og flyttet stasjonen ca. 40 m lenger ut, til et område med flatere bunn. Her ble det tatt tre grabbprøver. De to innerste stasjonene er kalt SAN1A (nærmest utslippspunktet) og SAN1B. Det var svært mye plantemateriale og flis i prøvene fra både SAN1A og SAN1B, trolig pga. nærheten til utløpet av Øvstabøelva. Prøvetakingen av SAN2 foregikk uten problemer, og det ble tatt fire replikate grabbprøver.

Alle bløtbunnsprøvene ble tatt med en van Veen grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Hver prøve ble kontrollert for å se etter forstyrrelse av sedimentet, og gitt en visuell beskrivelse av sedimentets karakter (farge, lukt, konsistens). Sedimentvolum ble målt til nærmeste cm fylling i grabben og deretter ble prøven vasket forsiktig gjennom sifter med henholdsvis 5 mm og 1 mm runde hull. Sikteresten ble så konservert i en 4-10 % formalinløsning nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa for å gjøre sorteringen lettere. Sedimentprøver for analyse av kornfordeling og total organisk karbon (TOC) ble tatt fra separate grabbprøver på stasjon SAN1B og SAN2. Posisjoner, dyp og sedimentbeskrivelse er gitt i **Tabell 1**. Stasjonenes plassering er vist i **Figur 2**.

Metodikk prøvetaking fulgte ISO 16665 (Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna, 2005), og ble utført iht. NIVAs interne akkrediterte prosedyrer.

Tabell 1 Stasjonenes posisjoner i desimalgrader (WGS84), dyp (m) og en beskrivelse av sedimentet. Posisjon for SAN1B estimert på grunnlag av sjøkart.

Stasjon	Bredde-grad	Lengde-grad	Dyp (m)	Antall prøver	Beskrivelse av grabbprøvene
SAN1A	59,5398	5,86781	58	1	Mørkt grått, bløtt sediment, noe sandig. Mye plantemateriale og flis. Sjømus og muslinger. Ingen lukt. Volum: ca. 10 L
SAN1B	59,53962	5,86725	66	3	Mørkt grått, bløtt sediment, noe sandig. Mye plantemateriale og flis. Sjømus og muslinger. Ingen lukt. Volum: 8-16,5 L
SAN2	59,5298	5,85577	300	4	Leire, koksgrå med brunlig overflate. Litt skjev, overflate forstyrret. Mye flis, trepinner ol. Noen børstemarkrør, pelikanfotsnegl, mudderkreps. Ingen lukt. Volum: 11,5-13 L



Figur 2 Kart over indre del av Sandeidfjorden, og stasjonenes plassering.



Figur 3 Bilder fra prøvetaking av bløtbunnsfauna. Øverste to bilder og nederst til venstre: prøvetaking av SAN2. Nederst til høyre: sedimentprøve fra SAN1A.

2.2 Opparbeiding og analyser

Sikteresten ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og lagt over på 80-96 % sprit. Prøvene fra SAN1A og SAN1B besto av svært mye materiale, hvorav en stor del var plantemateriale og flis. Disse prøvene ble derfor subsamlet ved sortering ved at kun ½-parten eller ¼ av prøven ble sortert (**Tabell 2**). All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering, subsampling og identifisering ble utført i henhold til ISO 16665 og NIVAs interne akkrediterte prosedyrer. Sedimentprøvene ble analysert for kornfordeling (andel finstoff, dvs. leire og silt) og TOC ved NIVAs kjemilaboratorium. Kornfordeling ble analysert på øvre 0-5 cm sjikt og TOC på øvre 0-1 cm sjikt av sedimentet.

Tabell 2 Oversikt over subsampling av stasjon SAN1A og SAN1B.

Stasjon	Grabb	Andel av prøven sortert	Prøvens areal (m ²)
SAN1A	G1	1/4	0,025
SAN1B	G1	1/4	0,025
SAN1B	G2	1/2	0,05
SAN1B	G3	1/4	0,025

2.3 Tilstandsklassifisering

Bløtbunnsfauna karakteriseres ved total antall arter, total antall individer og artssammensetning. På grunnlag av artslistene beregnes indekser for artsmangfold og ømfintlighet. Følgende indekser ble benyttet:

- artsmangfold ved Shannon-Wiener indeksen H' (\log_2) og Hurlberts diversitetsindeks ES_{100} (forventet antall arter per 100 individer)
- ømfintlighet ved indeksen ISI
- kvalitetsindeksene NQI1 og NQI2, sammensatte indekser som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksverdiene ble beregnet for hver grabbprøve og videre ble stasjonens middelværdi beregnet og brukt til tilstandsklassifisering. Klassifiseringen ble utført i henhold til veileder 01:2009 (Klassifisering av miljøtilstand i vann). Det anbefales i veilederen å vektlegge NQI1 (Norwegian Quality Index) siden denne er interkalibrert mellom flest land. Klassegrensene for alle indeksene er gitt i **Tabell 3**. Klassifiseringssystemet opererer med fem tilstandsklasser som spenner fra svært god (klasse I) til svært dårlig tilstand (klasse V). Vanddirektivet har som generelt mål at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå god tilstand (klasse II).

Tabell 3 Oversikt over klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene som benyttes for klassifisering av økologisk tilstand for bløtbunnsfauna (fra veileder 01:2009).

Indeks	Type indeks	Økologisk tilstandsklasse basert på bunnfauna i sediment					Referanseverdi
		Svært dårlig (V)	Dårlig (IV)	Moderat (III)	God (II)	Svært god (I)	
NQI1	Sammensatt	<0,31	0,31-0,49	0,49-0,63	0,63-0,72	>0,72	0,78
NQI2	Sammensatt	<0,20	0,20-0,38	0,38-0,54	0,54-0,65	>0,65	0,73
H'	Artsmangfold	<0,9	0,9-1,9	1,9-3,0	3,0-3,8	>3,8	4,4
ES100	Artsmangfold	<5	5-10	10-17	17-25	>25	32
ISI	Ømfintlighet	<4,2	4,2-6,1	6,1-7,5	7,5-8,4	>8,4	9

For klassifisering av tilstand etter organisk innhold i sediment (iht. veileder SFT 97:03) må TOC-verdiene korrigeres for sedimentets innhold av finstoff (% <63 μ m, dvs. leire og silt). Dette gjøres ved at prøven standardiseres for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18(1-F)$$

hvor F er lik andelen finstoff.

TOC benyttes som et supplement til faunadataene for å få informasjon om graden av organisk belastning, men inngår ikke i klassifiseringen av økologisk tilstand.

Tabell 4 Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment. TOC-verdiene er korrigert for innhold av finstoff forut for klassifiseringen. Fra SFT 97:03.

Parameter	Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment (SFT 97:03)				
	Svært dårlig	Dårlig	Mindre god (moderat)	God	Svært god
Organisk karbon (TOC) (mg/g)	<41	34-41	27-34	20-27	<20

3. Resultater

Indekser for alle grabbprøver og stasjonenes middelværdier er gitt i **Tabell 5**. Fullstendige artslistene er gitt i **Vedlegg A**.

Resultatene fra bløtbunnsprøvene viste at det var en relativt artsfattig bunnfauna dominert av flerbørstemark og muslinger på den innerste stasjonen SAN1A, nærmest utslippspunktet. Stasjonen hadde også svært høy individtetthet ($27440/m^2$), noe som ofte er knyttet til forurensning, særlig organisk belastning. Den økologiske tilstanden klassifiseres til dårlig (klasse IV) iht. NQI1. Avviket mellom NQI1 og ømfintlighetsindeksen ISI, som gir stasjonen god økologisk tilstand, skyldes at de to indeksene benytter ulike sensitivitetsverdier for den dominerende arten *Capitella* sp. (flerbørstemark). NQI benytter sensitivitetsindeksen AMBI som karakteriserer arten som forurensningsindikerende (klasse V), mens ISI karakteriserer *Capitella* sp. som en forurensningstolerant art (klasse III). Siden 70 % av alle individene på stasjonen tilhørte denne arten, gir de ulike sensitivitetsverdiene store utslag på indeksene.

Stasjon SAN1B, som lå ca. 40 m fra SAN1A, hadde en relativt artsrik bunnfauna og den økologiske tilstanden klassifiseres til svært god (klasse I). Stasjon SAN2, beliggende i dypområdet i fjorden, hadde svært høy artsrikdom, og svært god økologisk tilstand (klasse I). Flerbørstemark var den dominerende gruppen både i forhold til antall individer og antall arter, men det var også innslag av arter fra alle de store taksonomiske gruppene (flerbørstemark, muslinger, krepsdyr og pigghuder).

Tabell 5 Tabellen viser antall arter og individer per grabbprøve, og indeksene NQI1 og NQI2 (norske kvalitetsindekser); $H'(\log_2)$ (Shannon-Wiener diversitetsindeks); ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks; forventet antall arter per 100 individer) og ISI (norsk ømfintlighetsindeks) per grabbprøve. I tillegg oppgis indeksverdier for kumulerte stasjonsdata og det totale antall arter og individer funnet på hver stasjon, samt indeksenes stasjonsvise middelerverdi som brukes til tilstandsklassifisering. NQI1 er vektlagt ved klassifiseringen i henhold til veileder 01:2009.

	Prøvens areal (m ²)	Antall arter	Antall individer	NQI1	NQI2	H'	ES100	ISI
Indre Sandeidfjord								
SAN1A	0,025	32	686 (27440/m ²)	0,49	0,31	1,98	13,4	7,68
SAN1B (G1)	0,025	37	332	0,73	0,68	3,85	22,4	8,07
SAN1B (G2)	0,05	58	736	0,75	0,72	4,41	28,0	7,90
SAN1B (G3)	0,025	45	907	0,73	0,58	2,51	16,7	8,07
Total stasjonsverdi	0,1	75	19750/m ²	0,75	0,68	3,77	23,1	8,51
SAN1B middelerverdi				0,74	0,66	3,59	22,3	8,01
Midtre Sandeidfjord								
SAN2 (G1)	0,1	83	524	0,79	0,81	5,51	43,4	10,07
SAN2 (G2)	0,1	72	636	0,74	0,74	5,03	35,8	9,71
SAN2 (G3)	0,1	69	516	0,76	0,75	4,91	33,7	9,91
SAN2 (G4)	0,1	73	543	0,76	0,76	5,11	37,2	9,73
Total stasjonsverdi	0,4	126	5548/m ²	0,77	0,79	5,39	39,5	9,91
SAN2 middelerverdi				0,77	0,77	5,14	37,5	9,85

Tilstands-klasse	Svært dårlig (V)	Dårlig (IV)	Moderat (III)	God (II)	Svært god (I)
-------------------------	------------------	-------------	---------------	----------	---------------

Resultatene fra analyse av sedimentets kornfordeling og innhold av TOC er vist i **Tabell 6**. Innhold av organisk karbon ligger vanligvis på rundt 10-50 mg/g (1-5 %) i marine sediment, og resultatene fra begge stasjonene ligger således innen normalområdet. Innhold av TOC vil vanligvis være høyere i finkornet enn i grovt sediment, og må derfor justeres for innhold av finstoff forut for tilstandsklassifisering. SAN1B har et relativt lavt innhold av finstoff og får høy TOC-verdi etter at den korrigeres for kornfordeling (TOC63). SAN1B får derfor dårlig tilstand (klasse IV) for organisk innhold i sediment. SAN2 har lavere TOC-verdi og høyere andel finstoff, og får god tilstand (II).

Klassegrensene i SFT97:03 for TOC i sediment synes noe strengt, og fører ofte til avvik mellom tilstand for bløtbunnsfauna og tilstand for organisk innhold. Klassifiseringssystemet er tilpasset åpen kyst og større fjorder som er mindre påvirket av organiske partikler fra land eller fra strender med tang og tare. I kystnære farvann og mindre fjorder kan slike bidrag føre til et naturlig høyt nivå av organisk materiale i sediment.

Tabell 6 Organisk innhold i sediment total organisk karbon (TOC) fra øvre 0-1 cm, og kornstørrelse (finfraksjon < 63 µm) fra øvre 0-5 cm i sedimentet. TOC63 er organisk karbon i sediment korrigert for andel finstoff, og romertall i parentes angir tilstandsklasse iht. **Tabell 4**.

Stasjon	Korn < 63µm (% t.v.)	TOC (% t.v.)	TOC63
SAN1B	32	22,6	34,8 (IV)
SAN2	57	15,1	22,8 (II)

4. Vurdering

Resultatene fra bløtbunnsundersøkelsen i Sandeidfjorden i 2013 viste at den økologiske tilstanden var dårlig på stasjonen nærmest utslippspunktet, SAN1A. De to øvrige stasjonene i undersøkelsen, SAN1B og SAN2, hadde svært god økologisk tilstand. Dette tyder på at utslippet av prosessvann fra Nortura og kommunalt avløpsvann har en negativ innvirkning på bløtbunnsfauna rett ved utslippspunktet, men at effekten er begrenset til den nær omkringliggende sjøbunnen. Bløtbunnsfauna i resten av fjorden virker ikke å være negativt påvirket.

Vi vurderer vannforekomsten til å ha svært god økologisk tilstand for bløtbunnsfauna iht. NQI1, og anser således miljøtilstanden i fjorden som tilfredsstillende mht. Vanndirektivets krav om minimum god økologisk tilstand.

5. Vedlegg

Vedlegg A: Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna

GRUPPENAVN	ARTSNAVN	SAN1A G1	SAN1B G1	SAN1B G2	SAN1B G3
ANTHOZOA	Actiniaria			1	
ANTHOZOA	Edwardsia sp.		1	6	3
PLATYHELMINTHES	Turbellaria			1	
NEMERTEA	Nemertea	1	4	4	4
POLYCHAETA	Paramphinome jeffreysii			2	
POLYCHAETA	Eteone sp.			1	1
POLYCHAETA	Sige fusigera			1	1
POLYCHAETA	Pholoe baltica	5	5	8	5
POLYCHAETA	Nereimyra punctata			3	
POLYCHAETA	Ophiodromus flexuosus		1		2
POLYCHAETA	Exogone (Exogone) verugera	2	35	75	553
POLYCHAETA	Exogone (Parexogone) longicirris	17		9	2
POLYCHAETA	Syllis cornuta			4	
POLYCHAETA	Sphaerodoridium fauchaldi			2	
POLYCHAETA	Sphaerodorum gracilis	1			
POLYCHAETA	Glycera alba	5	3	3	5
POLYCHAETA	Glycera lapidum	4	6	12	2
POLYCHAETA	Glycera unicornis			1	
POLYCHAETA	Goniada maculata	2	1	8	
POLYCHAETA	Abyssoninoe hibernica	1		7	1
POLYCHAETA	Lumbrineris aniara	1	2	6	
POLYCHAETA	Scoletoma impatiens		1		
POLYCHAETA	Drilonereis filum		1		
POLYCHAETA	Parougia eliasoni				2
POLYCHAETA	Orbinia (Orbinia) sertulata			1	
POLYCHAETA	Scoloplos (Scoloplos) armiger	1			
POLYCHAETA	Paradoneis lyra		7	16	8
POLYCHAETA	Dipolydora coeca	1	7	21	13
POLYCHAETA	Prionospio sp.	12	61	93	49
POLYCHAETA	Pseudopolydora paucibranchiata			2	3
POLYCHAETA	Spiophanes kroyeri		1	4	2
POLYCHAETA	Spiophanes wigleyi			3	1
POLYCHAETA	Aphelochaeta sp.			1	1
POLYCHAETA	Caulleriella zetlandica	3	3	3	4
POLYCHAETA	Chaetozone sp.	17	8	38	19
POLYCHAETA	Macrochaeta sp.		2		

POLYCHAETA	Diplocirrus glaucus			3	1
POLYCHAETA	Scalibregma inflatum	1			
POLYCHAETA	Ophelina sp.			1	
POLYCHAETA	Capitella sp.	482			
POLYCHAETA	Mediomastus fragilis	54		3	2
POLYCHAETA	Notomastus latericeus	3			
POLYCHAETA	Praxillella affinis	1	5	6	6
POLYCHAETA	Galathowenia oculata		63	100	101
POLYCHAETA	Owenia fusiformis	2	3	11	7
POLYCHAETA	Lagis koreni	4	1	2	1
POLYCHAETA	Pectinaria (Amphictene) auricoma	4	8	3	
POLYCHAETA	Ampharete sp.		1		
POLYCHAETA	Mugga wahrbergi				1
POLYCHAETA	Pterolysippe vanelli			19	2
POLYCHAETA	Sosane sulcata			1	
POLYCHAETA	Polycirrus sp.	4	1	3	4
POLYCHAETA	Terebellides stroemii			9	1
POLYCHAETA	Trichobranchus roseus		1	7	1
POLYCHAETA	Chone sp.			2	
POLYCHAETA	Jasmineira sp.	1	14	25	9
PROSOBRANCHIA	Euspira nitida			1	1
OPISTOBRANCHIA	Philine scabra		1	2	1
OPISTOBRANCHIA	Cylichna cylindracea		1		
BIVALVIA	Yoldiella sp.		1	1	
BIVALVIA	Thyasira gouldi	32	12	21	19
BIVALVIA	Thyasira sp.	19	28	92	22
BIVALVIA	Tellimya sp.	2		3	
BIVALVIA	Corbula gibba			1	
BIVALVIA	Cuspidaria obesa				1
OSTRACODA	Cylindroleberis mariae			1	
NEBALIACEA	Nebalia bipes				1
ISOPODA	Gnathia maxillaris		1		
AMPHIPODA	Lysianassidae	1			
AMPHIPODA	Ampelisca tenuicornis		2		
AMPHIPODA	Cheirocratus sp.				1
AMPHIPODA	Eriopisa elongata	1			
AMPHIPODA	Monoculodes sp.		1		
SIPUNCULIDA	Golfingiida				2
OPHIUROIDEA	Ophiuroidea juvenil				11
OPHIUROIDEA	Amphiura chiajei		1	2	1
OPHIUROIDEA	Amphiura filiformis			7	
OPHIUROIDEA	Amphiura sp.		38	65	29

OPHIUROIDEA	Ophiura sp.			1	
ECHINOIDEA	Brissopsis lyrifera	1			
ECHINOIDEA	Echinocardium cordatum			4	
HOLOTHUROIDEA	Leptosynapta sp.	1		4	
HOLOTHUROIDEA	Synaptidae				1

GRUPPENAVN	ARTSNAVN	SAN2 G1	SAN2 G2	SAN2 G3	SAN2 G4
ANTHOZOA	Anthozoa	1			
ANTHOZOA	Cerianthidae			1	
ANTHOZOA	Paraedwardsia arenaria			2	1
NEMERTEA	Nemertea	6	10	17	12
POLYCHAETA	Paramphinome jeffreysii	33	83	45	49
POLYCHAETA	Harmothoe sp.		1		
POLYCHAETA	Eulalia mustela		1		
POLYCHAETA	Sige fusigera	1			
POLYCHAETA	Pholoe baltica	1		1	
POLYCHAETA	Nereimyra punctata	3	6		3
POLYCHAETA	Exogone (Exogone) verugera	8	30	26	30
POLYCHAETA	Exogone sp.		1		
POLYCHAETA	Syllidae		1		1
POLYCHAETA	Ceratocephale loveni	6	2	5	4
POLYCHAETA	Nephtys incisa	6	4	1	3
POLYCHAETA	Nephtys paradoxa		1		
POLYCHAETA	Sphaerodoridium fauchaldi			1	
POLYCHAETA	Glycera lapidum		5	1	3
POLYCHAETA	Goniada maculata				1
POLYCHAETA	Paradiopatra fiordica	7			9
POLYCHAETA	Paradiopatra quadricuspis	3		2	
POLYCHAETA	Paradiopatra sp.		1		
POLYCHAETA	Eunice dubitata		1		
POLYCHAETA	Abyssoninoe hibernica		1	1	1
POLYCHAETA	Augeneria tentaculata	5	5	12	3
POLYCHAETA	Lumbrineris aniara	8	7	1	3
POLYCHAETA	Protodorvillea kefersteini	5	7	8	7
POLYCHAETA	Phylo norvegicus	2	2		3
POLYCHAETA	Apistobranthus tullbergi	9	1		1
POLYCHAETA	Aricidea sp.	2	1	1	3
POLYCHAETA	Levinsenia gracilis	9	3	6	6
POLYCHAETA	Paradoneis lyra	13	25	18	21
POLYCHAETA	Laonice sarsi	1			
POLYCHAETA	Prionospio cirrifera	2	7	4	8
POLYCHAETA	Prionospio dubia	4	4	1	2
POLYCHAETA	Spionidae	5			

POLYCHAETA	Spionidae juvenil	2	2		
POLYCHAETA	Spiophanes kroyeri	1			
POLYCHAETA	Spiophanes wigleyi	8	5	3	8
POLYCHAETA	Spiochaetopterus typicus			2	
POLYCHAETA	Raricirrus beryli		1		
POLYCHAETA	Aphelochaeta sp.	6	5	1	
POLYCHAETA	Caulleriella killariensis	35	54	30	35
POLYCHAETA	Caulleriella zetlandica		1		
POLYCHAETA	Chaetozone sp.	1	2		
POLYCHAETA	Macrochaeta polyonyx	8	5	2	5
POLYCHAETA	Brada villosa	1			
POLYCHAETA	Diplocirrus glaucus		5	2	4
POLYCHAETA	Scalibregma inflatum	24	41	59	41
POLYCHAETA	Ophelina sp.	1	1	1	
POLYCHAETA	Heteromastus filiformis	18	12	25	16
POLYCHAETA	Heteromastus sp.	5	3	2	
POLYCHAETA	Notomastus latericeus				1
POLYCHAETA	Clymenura borealis	3		1	2
POLYCHAETA	Euclymeninae	10	4		4
POLYCHAETA	Heteroclymene robusta		1		
POLYCHAETA	Maldane sarsi	7			
POLYCHAETA	Maldanidae	1			
POLYCHAETA	Rhodine loveni	2		1	3
POLYCHAETA	Galathowenia oculata		2	1	2
POLYCHAETA	Owenia fusiformis	1			1
POLYCHAETA	Lagis koreni	1			1
POLYCHAETA	Pectinaria (Amphictene) auricoma	4	3		3
POLYCHAETA	Pectinaria (Pectinaria) belgica		1		
POLYCHAETA	Amage auricula	2		1	
POLYCHAETA	Anobothrus laubieri	44	40	56	57
POLYCHAETA	Melinna cristata		1		
POLYCHAETA	Mugga wahrbergi	6	4	14	23
POLYCHAETA	Sabellides octocirrata			2	
POLYCHAETA	Samytha sexcirrata	1			
POLYCHAETA	Sosanopsis wireni			3	1
POLYCHAETA	Neoamphitrite sp.	1			
POLYCHAETA	Paramphitrite tetrabanchia	2	2	1	
POLYCHAETA	Pista cristata	1	4		1
POLYCHAETA	Pista lornensis			1	
POLYCHAETA	Polycirrus medusa		1		
POLYCHAETA	Polycirrus sp.	2			1
POLYCHAETA	Streblosoma intestinale	2		4	1

POLYCHAETA	Terebellidae	2		1	
POLYCHAETA	Terebellides stroemii	15	23	16	19
POLYCHAETA	Chone sp.		1	1	1
POLYCHAETA	Siboglinidae	20	2	10	8
OLIGOCHAETA	Oligochaeta	8	8		9
PROSOBRANCHIA	Haliella stenostoma	3		1	2
OPISTOBRANCHIA	Philine scabra	2			
OPISTOBRANCHIA	Cylichna sp.			1	
CAUDOFOVEATA	Caudofoveata	9	24	6	3
BIVALVIA	Nucula sp.	4	14	8	7
BIVALVIA	Yoldiella lucida	1			1
BIVALVIA	Yoldiella sp.	2	2		2
BIVALVIA	Pseudamussium peslutrae	1			
BIVALVIA	Adontorhina similis	10	5	6	2
BIVALVIA	Mendicula ferruginosa	6	13	13	8
BIVALVIA	Thyasira flexuosa	2	5		6
BIVALVIA	Thyasira obsoleta	9	8	9	9
BIVALVIA	Thyasira sp.	33	35	20	35
BIVALVIA	Astarte sp.			1	
BIVALVIA	Abra nitida	4	6	5	7
BIVALVIA	Vesicomya abyssicola	15	10	24	10
BIVALVIA	Cuspidaria obesa	2			
BIVALVIA	Cuspidaria rostrata	1			
BIVALVIA	Cuspidaria sp.				1
BIVALVIA	Cuspidariidae		1		
BIVALVIA	Tropidomya abbreviata	1			
SCAPHOPODA	Dentaliidae indet		3	1	
SCAPHOPODA	Entalina tetragona	1	2	3	1
OSTRACODA	Philomedes globosus				1
OSTRACODA	Macrocypris minna				1
CUMACEA	Diastylodes serratus	1			
TANAIDACEA	Apseudes spinosus		40	1	2
TANAIDACEA	Tanaidacea	1	3	1	1
AMPHIPODA	Eriopisa elongata	4	11	9	7
AMPHIPODA	Synchelidium haplocheles			1	
AMPHIPODA	Westwoodilla caecula				1
AMPHIPODA	Harpinia sp.				1
MYSIDACEA	Mysida				2
DECAPODA	Upogebia deltaura	1			
SIPUNCULIDA	Golfingiida	1	7	3	
SIPUNCULIDA	Nephasoma sp	20	1	1	4
SIPUNCULIDA	Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	2	2	2	2

SIPUNCULIDA	Phascolion (Phascolion) strombus strombus				1
OPHIUROIDEA	Ophiuroidea juvenil			1	
OPHIUROIDEA	Amphilepis norvegica	1			3
OPHIUROIDEA	Ophiura albida			2	
OPHIUROIDEA	Ophiura sp.			1	
CHAETOGNATHA	Chaetognatha	2		2	2

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