

NFS – Niva Forskningsstasjon Solbergstrand:**Biologisk mangfold og vannkvalitet ved Solbergstrand**

Prøvetaking har blitt gjennomført i område Drøbaksundet i over 100 hundre år, NIVA har tatt prøver siden 1980-tallet med prøvetakinger de siste 5 årene på to stasjoner innen ulike overvåkingsprogram. Stasjon Im41 ligger nord for Solbergstrand på 201 m dyp og det ble der tatt fire grabbprøver innen overvåkingen av Indre Oslofjord i 2009. Stasjon OF-7 ligger sør for Solbergstrand på 212 m dyp og det ble der tatt tre prøver siste gang innen overvåkingen av Ytre Oslofjord 2008 (Berge et al 2011, Walday et al 2010). På stasjon OF-7 samles det jevnlig inn hydrofysiske og hydrokjemiske prøver som blant annet er støtteparametre for de biologiske kvalitetselementene i Vannforskriften.

I tillegg har prøvetaking blitt gjennomført på grunnere stasjoner på 28 og på 35 m dyp hhv. syd og nord for utslippspunktet for Niva Forskningsstasjon Solbergstrand innen forskningsrådsprosjektet PEIOFF, hvor to prøver ble tatt på grunnere lokaliteter i 2007 (MFS-N og MFS-S, se Trannum et al. 2011).

Makrovertebrater er i denne sammenheng dyr større enn 1 mm som lever på eller graver i bunnsedimenter (leire-, mudder- eller sand) og blir effektivt prøvetatt med en grabb. Blant makrovertebratene er flere dyregrupper representert. Vanligst er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. Antall arter på en stasjon varierer som oftest mellom 50 og 150. Ved forurensningspåvirkning kan mange av artene forsvinne, slik at arts mangfoldet (diversiteten) blir lavere. Antall individer er vanligvis mellom 1000 og 3000 pr. kvadratmeter.

NIVA er akkreditert for prøvetaking og artsbestemning av makrovertebrater (virvelløse dyr) i henhold til standard NS 9410:2007 som anbefaler bruk av internasjonal standard ISO 16665. Standardens rutiner skal sikre at data av god kvalitet fra hver grabb kan brukes til klassifisering av miljøtilstand i henhold til Vannforskriften (VF) og Veileder 01:2009.

Tabell 1. Vurdering av biologisk mangfold og vannkvalitet for kvalitetselement makrovertebrater sammenlignet MOM-C standard NS 9410:2007 (se artsantall - S) og Vanddirektivet NQI1, NQI2, H', ES100, ISI for hver enkelt grabb og middelverdier for stasjoner med flere replikater.

Stasjon	antall	Dyp	N	E	S	NQI1*	NQI2	H	ES ₁₀₀	ISI
Im41	4	201	59.627651	10.624033	31	0,77		4,5		9,1
OF7	3	212	59.590866	10.6335	20	0,74		3,9		9,5
MFS-N	1	35	59.61750	10.64805	24	0,58	0,54	3,7	21	7,3
MFS-S	1	28	59.61375	10.64692	23	0,59	0,50	3,3	22	8,5

* Vekt skal legges på den internasjonalt interkalibrerte indeksen NQI1

Tabell 2. Vurdering av miljøtilstanden i nærsonen og overgangssonen ved oppdrettsanlegg i henhold til NS 9410:2007 (MOM C-undersøkelse).

Miljøtilstand	Kvalitativ og kvantitativ vurdering av miljøtilstanden
1 (meget god)	Minst 20 arter av makrofauna (>1 mm) utenom nematoda i et prøveareal på 0,2m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 65 % av det totale individantallet
2 (god)	5-19 arter av makrofauna (>1 mm) utenom nematoda i et prøveareal på 0,2m ² . Mer enn 20 utenom nematoder i et prøveareal på 0,2m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet
3 (dårlig)	1-4 arter av makrofauna (>1 mm) utenom nematoda i et prøveareal på 0,2m ²
4 (meget dårlig)	Ingen makrofauna (>1 mm) utenom nematoda i et prøveareal på 0,2m ²

Tabell 3. Klassifisering av økologisk tilstand av makrovertebrater i sedimenthabitat. I henhold til siste veileder 2009 skal indeksene (NQI1, NQI2, H', ES100, ISI) vurderes. NSI og DI er indeks som er under utvikling for å klassifisere sensitivitet og densitet.

Indeks / Metode	Økologiske tilstandsklasser basert på makrovertebrater i sedimenter					(Ref) type
	Svært Dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god	
H' 97:03	<1	1-2	2-3	3-4	4<	(-) diversitet
NQI1*	<0.31	0.31-0.49	0.49-0.63	0.63-0.72	0.72<	(0.78) multimetrisk
NQI2	<0.20	0.20-0.38	0.38-0.54	0.54-0.65	0.65<	(0.73) multimetrisk
H'	0-0.9	0.9-1.9	1.9-3.0	3.0-3.8	3.8-6.0	(4.4) / Diversitet
ES ₁₀₀	0-5	5-10	10-17	17-25	25-50	(32) Diversitet
ISI	0-4.2	4.2-6.1	6.1-7.5	7.5-8.4	8.4-12	(9.0) Sensitivitet
NSI	0-10	10-15	15-20	20-23	23-35	- / Sensitivitet
DI	0-5	7-16	17-36	37-96	96<	- / Densitet
normEQR	0-0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1.0	

* Vekt skal legges på den internasjonalt interkalibrerte indeksen NQI1

Vurdering av bløtbunnsfauna i henhold til Matfiskanlegg Overvåking Modellering (MOM-C)

Noen regelrett MOM-C undersøkelse har ikke blitt gjennomført i område rundt Solbergstrand, men hvis man bruker tilgjengelig data for at vurdere status i henhold til standarden blir status Meget god for samtlige stasjoner grunnet >20 arter på samtlige stasjoner og heller ikke sterk dominans (>65 %) av noen enkeltart (se Tabell 1 og 2).

Vurdering av kvalitetselement makrovertebrater i henhold til Vanndirektivet

Hvis man vurderer resultatene i henhold til vanddirektivet blir dypere stasjoner generelt klassifisert som å ha Meget god økologisk status.

Grunnere stasjoner blir vurdert som God tilstand for to indekser (ES(100) og H'), men samtidig blir kombinerte indekser (NQI1 og NQI2) klassifisert til Moderat status (se Tabell 1 og 3).

Vurdering av tilstand hos støtteparametre

Vannkvaliteten på stasjon OF-7 litt sør for Solbergstrand, har for de ulike støtteparametrene vært God eller Meget god i 2010 og 2011 (Walday et al. in prep, tabell 4). Unntaket er siktdyp som generelt har en dårligere tilstand i hele Ytre Oslofjord. I tidligere år (2007-2009) var tilstanden Mindre god mht nitrat, men dette gjaldt da for de fleste stasjoner i Ytre Oslofjord.

Tabell 4. Klassifisering av miljøtilstand av støtteparametre i vannmassene på stasjoner i Ytre Oslofjord i tidsrommet 2001-2011. 2001-2005 er basert på data fra DNV (2006) og beregnet som gjennomsnittsverdier for perioden. Klassifisering av tilstand etter Molvær et al. 1997. Tabell fra Walday et al. in prep.

Stasjon	År	Klassifisering sommerverdier (jun-aug)						Høst (sept-nov)	Vinterverdier (des-feb)			
		Fosfat	Tot P	Nitrat	Tot N	Chl a	Sikt	O ₂	Fosfat	Tot P	Nitrat	Tot N
OF1	2001-2005	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2007	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2008	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2009	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2010	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2011	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
OF 2	2001-2005	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2007	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2008	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2009	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2010	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2011	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
OF 4	2001-2005	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2007	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2008	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2009	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2010	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2011	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
OF 5	2001-2005	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2007	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2008	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2009	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2010	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2011	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
OF 7	2001-2005	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2007	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2008	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2009	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2010	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	2011	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II

Tilstandsklasser

- I. Meget god
- II. God
- III. Mindre god
- IV. Dårlig
- V. Meget dårlig

Litteratur

Berge JA et al. 2011. Overvåking av forurensningssituasjonen i Indre Oslofjord 2010. NIVA rapport 6181-2011. 137s

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, OJ L 327, 22.12.2000, 1–73.

DNV 2006. Overvåking av eutrofitilstanden i Ytre Oslofjord. Femårsrapport 2001 – 2005. Det Norske Veritas, Rapport nr. 2006-0831. 127s.

EC 2003. Monitoring under the Water Framework Directive. Guidance Document NO. 7. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)

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

ISO 16665:2005(E) Water quality –Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft –bottom macrofauna

ISO/IEC 17025:2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. SFT 97:03. Statens forurensningstilsyn. Veileder TA-1467/1997, 36 pp.

NS 9410.E:2000. Environmental monitoring of marine fish farms (Corrigendum AC:2000) 23 pp

NS 9410:2007. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Trannum H.C., Setvik Å., Norling K., Nilsson H.C. 2011. Rapid macrofaunal colonization of water-based drill cuttings on different sediments. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2145-2156.

Walday M. et al 2010. Overvåking av Ytre Oslofjord – Benthosundersøkelser 2009. Fagrapport NIVA rapport 5949-2010

Walday M. et al. in prep. Overvåking av Ytre Oslofjord i 2007-2011. 5-årsrapport. NIVA rapport 6352-2012.