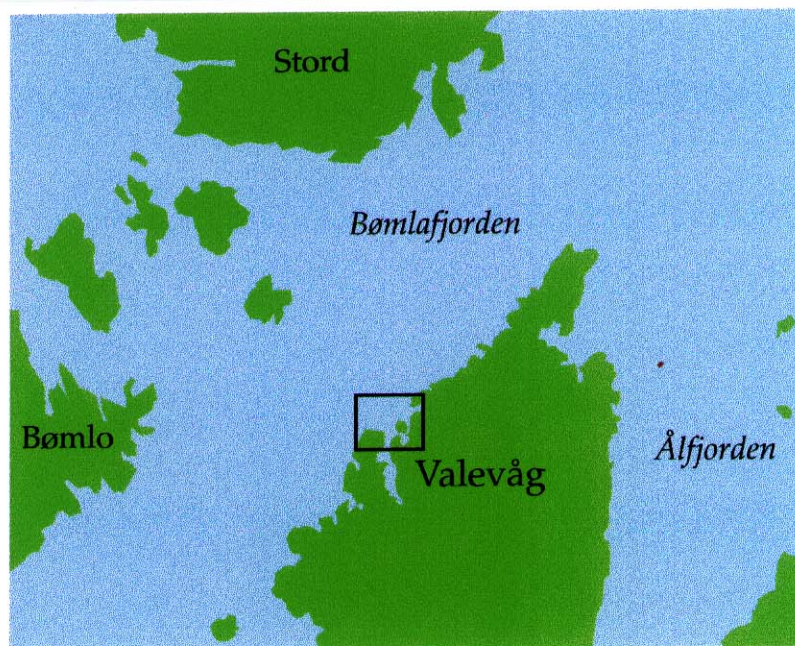


RAPPORT LNR 3468-96

Resipient-
undersøkelse ved
Valevåg Bruk Drift A/S
i Valevåg



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Udemr.:
O-94073	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3468-96.	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Resipientundersøkelse ved Valevåg Bruk Drift A/S i Valevåg	Dato: April 1996	Trykket: NIVA 1996
	Faggruppe: Akvakultur	
Forfatter(e): Torbjørn M. Johnsen Eivind Oug	Geografisk område: Hordaland	
	Antall sider: 16	Opplag:

Oppdragsgiver: Valevåg Bruk Drift A/S	Oppdragsg. ref.: Jan Ottar Eriksen
-------------------------------------------------	----------------------------------------------

Ekstrakt:

Undersøkelsen har hatt som formål å gi en tilstandsbeskrivelse av bunnforholdene i resipienten og hvordan disse har utviklet seg i tiden etter forrige resipientundersøkelse. Resultatene av kjemiske og biologiske analyser viste at oppdrettsvirksomheten påvirker miljøforholdene på bunnen i anleggets nærsone. Forholdet mellom karbon og nitrogen var lavt, og bunnfaunaens artsdiversitet var redusert. Prøver tatt ca. 80 meter fra anlegget hadde både et innhold av organisk stoff og en faunasammensetning som virket naturlig. I forhold til tidligere undersøkelse var miljøforholdene betydelig forbedret. Artsdiversiteten hadde økt, og en del vanlige karakterarter for sterk forurensningsbelastning var forsvunnet. En del tolerante arter som kan tas som tegn på fortsatt belastning, ble imidlertid funnet.


4 emneord, norske

1. Sjøresipient
2. Eutrofi
3. Bunnfauna
4. Akvakultur

4 emneord, engelske

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder


.....
Torbjørn M. Johnsen

For administrasjonen


.....
Bjørn Braaten

ISBN 82-577-3007-6

Resipientundersøkelse ved Valevåg Bruk Drift A/S

i Valevåg

Bergen april 1996

Forfattere: Torbjørn M. Johnsen (prosjektleder)
Eivind Oug

Medarbeidere: Brage Rygg
Einar Nygaard
Inger Midttun

Oppdragsgiver: Valevåg Bruk Drift A/S

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av NIVA på oppdrag fra Valevåg Bruk Drift A/S hvor Jan O. Eriksen har vært kontaktperson. Feltarbeidet inklusiv grabbing ble gjennomført ved bruk av liten båt uten kran og i denne forbindelse var ansatte ved oppdrettsanlegget til stor hjelp.

Ved NIVA har følgende personer vært involvert: Torbjørn M. Johnsen har vært prosjektleder, gjennomført feltarbeid og hatt hovedansvaret for rapporteringen. Einar Nygaard har utført supplerende feltarbeid og bearbeidet hydrografidataene, mens Inger Midttun har sluttredigert rapporten.

Bergen april 1996

Prosjektleder Torbjørn M. Johnsen

Innhold

SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
1.1. BAKGRUNN.....	5
1.2. OMRÅDEBESKRIVELSE.....	5
2. MATERIALE OG METODER.....	7
2.1. HYDROGRAFI OG VANNKJEMI.....	7
2.2. SEDIMENT OG BUNNFAUNA	7
3. RESULTATER OG VURDERINGER.....	8
3.1. HYDROGRAFI OG OKSYGEN.....	8
3.2. SEDIMENT OG BUNNFAUNA	8
4. KONKLUSJONER.....	12
5. LITTERATUR.....	13
6. APPENDIKS	14

Sammendrag

På bakgrunn av resultatene fra en tidligere undersøkelse ved oppdrettsanlegget til Valevåg Bruk Drift A/S ønsket bedriften å få en ny tilstandsbeskrivelse og en vurdering av miljøutviklingen i resipienten. I denne forbindelse ble det i 1994 gjennomført en resipientundersøkelse som hovedsakelig konsentrerte seg om miljøforholdene nær og på bunnen.

Sedimentanalyser viste at bunnen i anleggets nærsone, som besto av fin skjellsand, inneholdt lite organisk materiale, men et lavt forhold mellom karbon og nitrogen i sedimentet tyder på påvirkning fra anlegget. Bunnfaunaprøven viste et redusert artsmangfold tilsvarende tilstandsklasse III ("Nokså dårlig") etter SFTs klassifiseringssystem. Artssammensetningen med dominans av fåbørstemark indikerer et sediment som tilføres en del av organisk stoff.

På stasjon ca. 80 meter vest for anlegget, som også hadde skjellsandbunn, var det lite organisk materiale og en faunasammensetning som virket naturlig. Vannprøve fra dypvannet inneholdt tilfredsstillende mengder oksygen.

Sammenlignet med tidligere undersøkelse var det en forbedring av miljøtilstanden på bunnen like ved oppdrettsanlegget. Artsdiversiteten hadde økt siden forrige undersøkelse, og en del av de opportunistiske artene, som vanligvis forbindes med sterk forurensningsbelastning, var borte. Imidlertid ble det funnet en del tolerante arter som viser at sedimentet fremdeles belastes noe.

1. Innledning

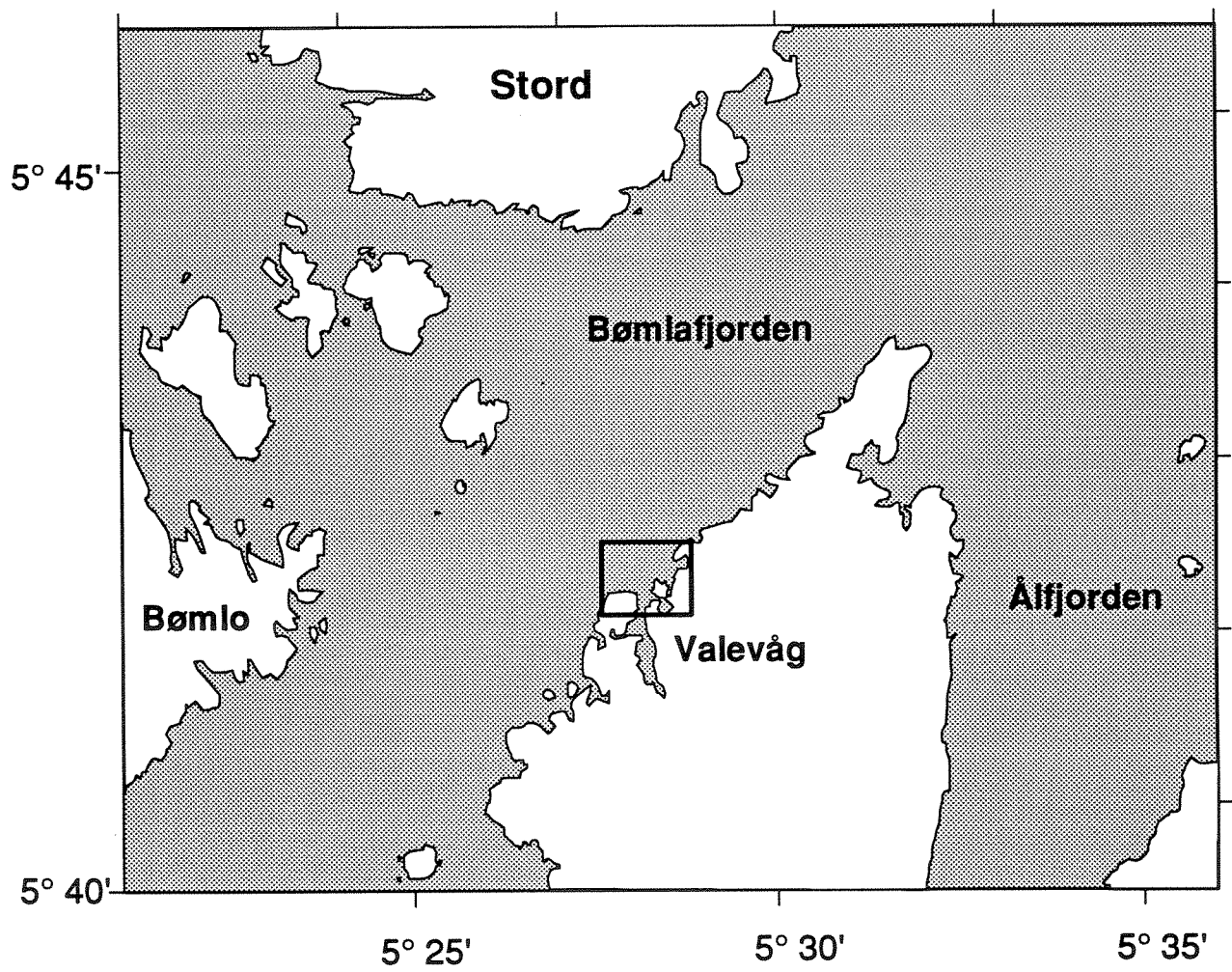
1.1. Bakgrunn

Valevåg Bruk Drift A/S har drevet matfiskproduksjon på samme lokaliteten i Valevåg i Bømlafjorden (Figur 1.1) siden 1983. I 1990 ble det gjennomført en resipientundersøkelse som viste sterk belastning ved anlegget (Johannessen & Tvedten 1990). På grunn av resultatene fra forrige undersøkelse, og at anlegget ikke har vært flyttet på i hele driftsperioden, ønsket bedriften etter pålegg fra miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland å få en revidert status på resipientens tilstand. I den forbindelse ble Norsk institutt for vannforskning, Vestlandsavdelingen (NIVA-Vest) kontaktet for å utføre de nødvendige undersøkelser i resipienten, og på bakgrunn av dette gi en vurdering av resipientens utvikling. Formålene med denne undersøkelsen har derfor vært:

1. Gjennomføre innsamlinger for hydrografisk og biologisk analyse.
2. Vurdere resipientens tilstand og tilstandsutvikling på bakgrunn av innsamlet materiale og tidligere undersøkelser.

1.2. Områdebeskrivelse

Valevåg som er et gammelt handels- og gjestgiversted, ligger helt nord i Sveio kommune. Stedet er et ferjested som knytter Bømlø til fastlandet og som fører riksvei 14 videre nordover over Stord. Matfiskanlegget til Valevåg Bruk Drift A/S ligger øst for innløpet til Valevågen og ferjetrafikken til og fra ferjestedet går like forbi oppdrettslokaliteten. Dette betyr at vannbevegelse forårsaket av ferjetrafikken sannsynligvis påvirker strømningsbildet ved anlegget. Oppdrettsanlegget ligger også godt eksponert mot Bømlafjorden, og ved nordlig vind står været rett mot anlegget.



Figur 1.1. Kart over Bømlafjorden med Valevåg.

2. Materiale og metoder

2.1. Hydrografi og vannkjemi

På stasjonene VG1 og VG2 (tilsvarende henholdsvis Val 1 og Val 5 i Johannessen & Tvedten 1990 (Figur 2.1) ble det gjort hydrografiske målinger ved hjelp av en selvregistrerende sonde av type Seabird. Denne sonden registrerer temperatur, saltholdighet og dyp med faste tidsmellomrom (hvert 5. sekund i dette tilfellet).

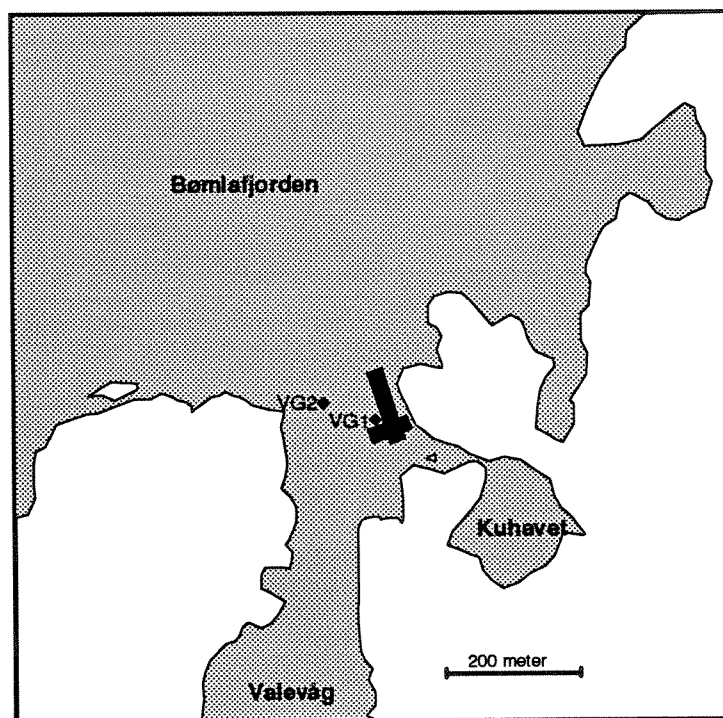
På stasjon VG2 ble det ved bruk av vannhenter tatt prøver fra 4 dyp (1, 15, 30 og 38 meter) for analyse av oksygen (O_2). Oksygenprøvene ble analysert ved NIVAs vestlandsavdeling etter Winkler metoden.

2.2. Sediment og bunnfauna

Bunnprøvene ble tatt med en $0,1 \text{ m}^2$ van Veen bunngrabb. Denne grabbtypen arbeider godt i sandige sedimenter og tar også tilfredsstillende prøver på fast sandbunn.

Under prøvetakingen ble det lagt spesiell vekt på at sedimentprøven ved anlegget (St. VG1) ble tatt på nøyaktig samme sted som ved undersøkelsen gjennomført i 1990.

Det ble tatt en prøve på hver stasjon. Fra hvert grabbhugg ble en liten delprøve av overflatesedimentet tatt av for analyse av organisk materiale (totalt organisk karbon, totalt nitrogen). Faunaprøvene ble siktet på 1 mm sikt og konservert i 4 % formaldehydløsning. I laboratoriet ble alle dyrene sortert fra siktematerialet, identifisert og talt.



Figur 2.1. Kart over undersøkelsesområdet med stasjonangivelse og inntegning av oppdrettsanlegg.

3. Resultater og vurderinger

3.1. Hydrografi og oksygen

Salinitets-, temperatur- og tetthetsprofilene på de to stasjonene var som forventet, svært like (figur 3.1, a og b). Ved anlegget (st. VG1) var den øvre meteren noe ferskvannspåvirket, men ellers var det en jevn salinitetsøkning mot dypet på begge stasjonene. Også temperaturprofilene viste en svak økning mot dypet. Profilene ved anlegget var mer jevne enn på stasjon VG2. Dette har sannsynligvis sammenheng med at stasjon VG2 ligger midt i leia for ferjetrafikken til og fra Valevåg og at båttrafikken forårsaker "forstyrrelser" i vannmassene. Profilen ble for øvrig tatt relativt like etter at en ferje hadde passert stasjonen.

Resultatene fra oksygenanalysene fra stasjon VG2 er vist i Tabell 3.1. Høyeste oksygeninnhold ble funnet på 30 meters dyp, mens det ble registrert en svak oksygenreduksjon like over bunnen. Oksygenkonsentrasjonen må imidlertid betraktes som tilfredsstillende på måletidspunktet. For å benytte SFTs klassifiseringssystem er det nødvendig med oksygenmålinger gjennom hele året, og systemet kan derfor ikke benyttes for denne parameteren i dette tilfellet.

Tabell 3.1. Oversikt over oksygenforholdene i vannsøylen på stasjon VG2.

Dyp (m)	1	15	30	38
ml O ₂ /l	6,70	6,99	7,14	6,62
% O ₂ -metning	91,3	95,5	98,1	91,4

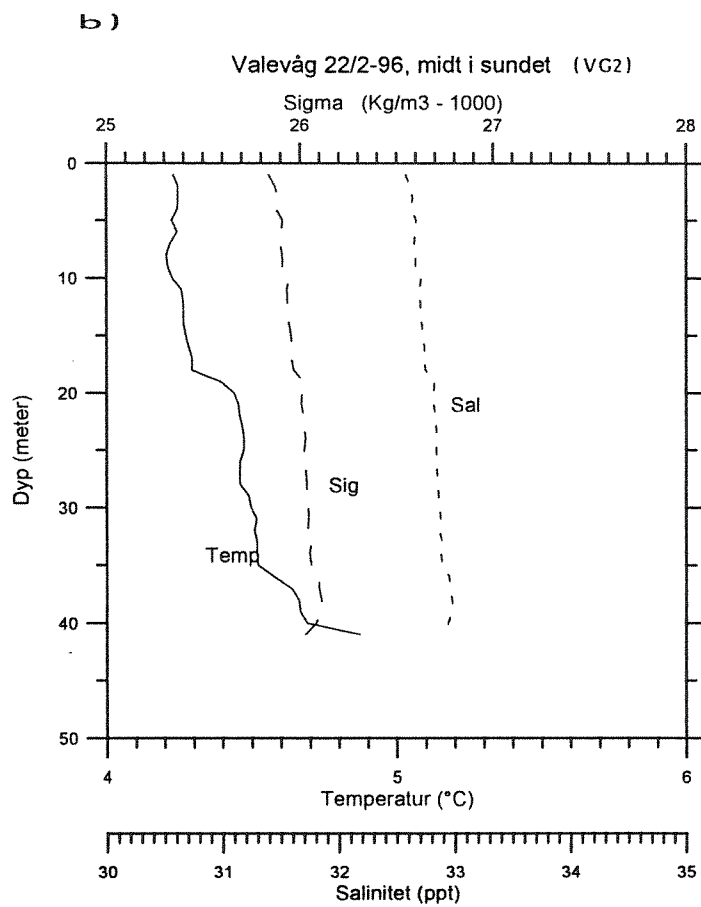
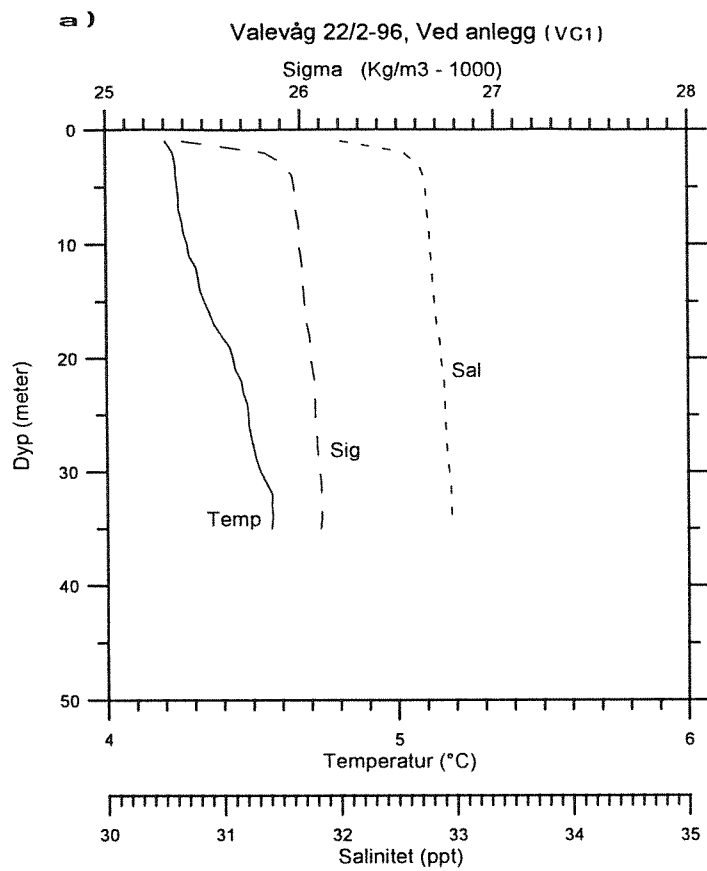
3.2. Sediment og bunnfauna

Fullstendige artslistene fra bunnfaunaprøvene er gitt i Appendikstabell 1.

Stasjon VG 1

Prøvene ble tatt helt ved anlegget, dvs. i anleggets nærsone (jfr. Figur 2.1). Bunnsedimentet besto av fin skjellsand som hadde en svak lukt av hydrogenulfid (Tabell 3.2). Innholdet av organisk materiale i sedimentet (TOC) var lavt (0,5 %) og må betraktes som normalt. Sett i forhold til karboninnholdet i sedimentet var imidlertid nitrogenverdien (TN) relativt høy, med den følge at forholdstallet mellom karbon og nitrogen (C/N-forholdet) var uvanlig lavt.

Forholdstallet mellom karbon og nitrogen kan indikere noe om materialets art. I sedimenter hvor det organiske materialet hovedsakelig er naturlig produsert i sjøen (f.eks. dødt plankton) vil forholdstallet være 6-10. Nær til oppdrettsanlegg er det tidligere påvist lavere verdier. Dette er blitt forklart ved påvirkning fra fôr med høyt proteininnhold og som derved inneholder mye nitrogen (Nilsen et al. 1987, Lømsland & Oug 1995). Resultatene tyder på at selv om det er lite organisk stoff i sedimentet, er dette påvirket av utslipp fra anlegget.



Figur 3.1. Temperatur-, salinitets- og tetthetsprofiler på stasjonene a) VG1 og b) VG2.

Bunnfaunaprøven viser klart at lokaliteten er påvirket. Det var nokså lavt artstall og nedsatt artsmangfold i prøven (Tabell 3.3). Verdiene for artsmangfold ligger etter SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet (Rygg & Thélin 1993) i tilstandsklasse III 'nokså dårlig'. Også artssammensetningen i prøven med sterk dominans av fåbørstemark er typisk for lokaliteter som påvirkes av utslipp av organisk stoff.

Stasjon VG 2

Prøvene ble tatt i leia til fergene ca. 80 meter fra anlegget (jfr. Figur 2.1). Det var lys skjellsand med svært lavt organisk innhold på lokaliteten (Tabell 3.2). Bunnsedimentet virket naturlig.

Det var en normalt artsrik bunnfauna på lokaliteten. Artsmangfoldet var normalt til høyt (Tabell 3.3). Verdiene for artsmangfold ligger godt innenfor tilstandsklasse I 'God' i SFTs klassifisering (grenseverdier: $H' > 3,1$, $E(S_{100}) > 18,5$). Artssammensetningen må betraktes som normal for et strømpåvirket område med et betydelig innslag av filtrerende og partikkelspisende organismer (f.eks. *Jasmineira*, *Owenia*, *Scionella*, *Astarte*, *Echinocardium*).

Lokaliteten kan være noe anrikt av organiske tilførsler, men alle prøvene viser at forholdene var gode.

Tabell 3.2. Dyp og data for bunnsedimenter ved bunnprøvetaking i Valevåg 25. april 1994. Det ble tatt en prøve med van Veen bunngrabb (0,1 m²) på hver stasjon. TTS = totalt tørrstoff, TOC = totalt organisk karbon, TN = totalt nitrogen.

Stasjon	Dyp (m)	TTS (g/kg)	TOC (mg/g)	TN (mg/g)	C/N	Bunnsediment
VG1	25	631	5,7	1,5	3,8	Fin skjellsand, svak lukt av hydrogensulfid
VG2	27	573	2,9	<1,0	-	Lys gulaktig skjellsand, ingen spesiell lukt

Tabell 3.3. Bunnfauna i Valevåg 25. april 1994. De viktigste artene, samlet artstall og arts mangfold i prøvene.

	VG 1 Ind/0,1 m ²	VG 2 Ind/0,1 m ²
CNIDARIA (nesledyr)		
Edwardsia cf. danica	1	48
NEMATODA (rundmark)		
Nematoda ind.	91	6
POLYCHAETA (mangebørstemark)		
Aonides paucibranchiata	-	16
Glycera lapidum	-	21
Jasmineira caudata	-	35
Owenia fusiformis	1	15
Scionella lornensis	-	41
Scoloplos armiger	8	20
OLIGOCHAETA (fåbørstemark)		
Oligochaeta ind.	190	1
BIVALVIA (muslinger)		
Astarte montagui	-	22
CRUSTACEA (krepser)		
Nebalia bipes	10	-
Ampelisca typica	15	1
Caprella sp.	10	-
Perioculodes longimanus	10	-
ECHINOIDEA (sjøpinnsvin)		
Echinocardium flavescens	-	11
Samlet artstall (uten Nematoda)	18	50
Samlet individtall (uten Nematoda)	261	314
Arts mangfold: Shannon-Wiener H' (log 2)	1,76	4,39
Hurlbert E(S₁₀₀)	11,56	28,47

4. Konklusjoner

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at oppdrettsvirksomheten tilfører sedimentet i anleggets nærområde en del organisk materiale. Både de kjemiske og biologiske analysene av sedimentet bekrefter dette. Selv om sedimentet inneholder relativt lite organisk materiale, er forholdet mellom karbon og nitrogen relativt lavt. Dette indikerer at det organiske materialet stammer fra oppdrettsvirksomheten.

På stasjonen ca. 80 meter vest for anlegget har sedimentet både en kjemisk og biologisk sammensetning som er karakteristisk for et ubelastet område. Også oksygenmålinger i vannet nær bunnen viser gode forhold. Det vil si at ingen påvirkning fra oppdrettsvirksomheten kan spores i denne avstand fra matfiskanlegget.

Hvis en sammenligner resultatene fra denne bunndyrundersøkelsen med undersøkelsen i 1990 (Johannessen & Tvedten 1990), viser det seg at antallet dyrearter like ved anlegget (St. VG1) har økt noe siden forrige undersøkelse. Beregningen av Shannon-Wiener indeks (H') viser en økning fra 0,26 til 1,76 som etter SFTs klassifiseringssystem vil si en forbedring fra tilstandsklasse V ("Meget dårlig") til tilstandsklasse III ("Nokså dårlig"). Artssammensetningen på denne stasjonen viser at sedimentet fremdeles er organisk belastet, men børstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosa*, som begge er indikatorarter for tung belastning, finnes ikke i det foreliggende materialet.

Totalt sett viser resultatene at det i løpet av de 4 årene siden forrige undersøkelse (fra 1990 til 1994) har skjedd en forbedring av bunnmiljøet ved oppdrettsanlegget. I denne perioden er oppdrettsvolumet ved anlegget økt slik at forbedringen ikke kan tilskrives redusert drift. Et visst forbehold må selvfølgelig tas på grunn av at den foreliggende undersøkelsen kun baserer seg på ett grabbhugg pr. stasjon. Resultatene er likevel så pass klare at konklusjonen synes rimelig sikker. Dette vil si at utviklingen ved anlegget går i riktig retning, men det synes fremdeles å være miljøgevinster å hente ved en optimalisering av driften.

I følge bedriften skal lokaliteten legges brakk i 1997. For å undersøke om den positive utviklingen ved anlegget fortsetter og hvilken effekt en brakklegging har på denne lokaliteten, bør det planlegges en undersøkelse som tar sikte på å fange opp disse spørsmålene.

5. Litteratur

Johannessen, P., & Ø. Tvedten. 1990. Resipientundersøkelse for Valevåg Bruk A/S, Sveio kommune. IMB-rapport nr. 13. Universitetet i Bergen. 15 s.

Lømsland, E., & E. Oug. 1995. Resipientundersøkelse i Ytre Melvørsund. NIVA-rapport nr. 3274. Bergen/Grimstad. 19 s.

Nilsen, J., K. Næs & J. Molvær. 1987. Miljøundersøkelser i sjøanlegget til Bakkasund Lakseoppdrett A/S. NIVA-rapport nr. 1967. Oslo. 67 s.

Rygg, B., & I. Thélin. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av organiske stoffer. *SFT-veiledning 93:05*. SFT. Oslo. 16 s.

6. Appendiks

Appendikstabell 1. Fullstendige resultater fra bunnfaunaprøvene.

Valevåg 25.4.1994		Stasjon		
GRUPPE	Art	VG1	VG2	
ANTHOZOA	<i>Cerianthus lloydi</i> Gosse	1	9	
	<i>Edwardsia</i> cf. <i>danica</i> Carlgren	1	48	
	<i>Edwardsia</i> sp		7	
	<i>Edwardsia tuberculata</i> Dueben & Koren		2	
NEMERTINEA	<i>Nemertinea</i> indet	2	3	
NEMATODA	<i>Nematoda</i> indet	91	6	
POLYCHAETA	<i>Amphitrite cirrata</i> O.F.Mueller 1771		1	
	<i>Aonides paucibranchiata</i> Southern 1914		16	
	<i>Aricidea catherinae</i> Laubier 1967		1	
	<i>Chone</i> cf. <i>infundibuliformis</i> Kroeyer 1856		2	
	<i>Chone filicaudata</i>		4	
	<i>Cirratulus cirratus</i> (O.F.Mueller 1776)	1		
	<i>Eteone</i> cf. <i>longa</i> (Fabricius 1780)	5		
	<i>Euchone rubrocincta</i> (M.Sars 1861)		1	
	<i>Eulalia mustela</i>		1	
	<i>Eumida sanguinea</i> (Oersted 1843)		5	
	<i>Gattyana cirrosa</i> (Pallas 1766)		1	
	<i>Glycera alba</i> (O.F.Mueller 1776)	1		
	<i>Glycera lapidum</i> (Eliason 1920)		21	
	<i>Jasmineira caudata</i> Langerhans 1880		35	
	<i>Kefersteinia cirrata</i> (Keferstein 1862)	1	1	
	<i>Lumbrineris</i> sp		2	
	<i>Macrochaeta clavicornis</i> (Sars 1835)		1	
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje 1841	1	15	
	<i>Paraonidae</i> indet		1	
	<i>Phyllodoce groenlandica</i> (Oersted 1842)	2		
	<i>Pista cristata</i> (O.F.Mueller 1776)		2	
	<i>Polycirrus medusa</i> Grube 1850		5	
	<i>Protodorvillea kefersteini</i> (McIntosh 1869)		2	
	<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke 1843		1	
	<i>Scionella lornensis</i>		41	
	<i>Scoloplos armiger</i> (O.F.Mueller 1776)	8	20	
	<i>Sphaerodorum gracilis</i> (Rathke 1843)		1	
	<i>Tharyx</i> sp		4	
	OLIGOCHAETA	<i>Oligochaeta</i> indet	190	1
	PROSOBRANCHIA	<i>Lunatia alderi</i> (Forbes)		1
<i>Nassarius reticulatus</i> (L.)		1		
POLYPLACOPHORA	<i>Lepidopleurus asellus</i> (Spengler)		4	
BIVALVIA	<i>Astarte montagui</i> Dillwyn 1817		22	
	<i>Gafrarium minutum</i> (Montagu)		1	
NEBALIACEA	<i>Nebalia bipes</i> Fabricius	10		
AMPHIPODA	<i>Ampelisca spinipes</i> Boeck		1	
	<i>Ampelisca typica</i> (Bate)	15	1	
	<i>Atylus vedlomensis</i> (Bate & Westwood)		1	
	<i>Caprella</i> sp	10		
	<i>Cheirocratus sundewalli</i> (Rathke)		2	
	<i>Hippomedon denticulatus</i> (Bate)	1	1	
	<i>Megamphopus cornutus</i> Norman	1	1	
<i>Perioculodes longimanus</i> (Bate & Westwood)	10			

DECAPODA	Anapagurus chiroacanthus (Liljeborg)		2
	Galathea intermedia Liljeborg		1
	Macropipus pusillus (Leach)		2
PHORONIDA	Phoronis sp		1
OPHIUROIDEA	Ophiura affinis Luetken		2
ECHINOIDEA	Echinocardium flavescens (O.F.Mueller)		11
	Echinocyamus pusillus (O.F.Mueller)		3
	Spatangus purpureus O.F.Mueller		1
	Strongylocentrotus droebachiensis (O.F. Mueller)		1
LAMELLIBRANCHIATA	Branchiostoma lanceolatus		1
	Artstall (ekskl. Nematoda)	18	50
	Individtall (ekskl. Nematoda)	261	314
	Artsmangfold (H) (ekskl. Nematoda)	1.76	4.39
	Artsmangfold (ES100) (ekskl. Nematoda)	11.56	28.47

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00

Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3468-96.

ISBN 82-577-3007-6