

Miljøvurdering av utslipp fra
notvasker/notimpregnering på
Serklau på Moster, Bømlo kommune

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

576



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Miljøvurdering av utslipp fra notvasker/notimpregnering på Serklau på Moster, Bømlo kommune

FORFATTER:

Bjarte Tveranger & Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGIVER:

Bremnes Fryseri, ved Bernhard Knarvik, 5430 Bremnes

OPPDRAGET GITT:

oktober 2001

ARBEIDET UTFØRT:

2001

RAPPORT DATO:

1. september 2002

RAPPORT NR:

576

ANTALL SIDER:

13

ISBN NR:

ISBN 82-7658-384-9

EMNEORD:

- Resipientvurdering
- Notvasking
- Bømlo kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: post@radgivende-biologer.no

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bremnes Fryseri AS gjennomført en resipientvurdering av sjøområdene ved Serklau kai og sjøområdene ved og rundt utslippspunktet fra notvaskeren sør for Serklauholmen i Bømlo. Moster Fiskeoppdrett AS og senere Bremnes Fryseri AS disponerer en rekke lokaliteter rundt Moster, og har for disse lokalitetene siden 1989 og fram til mai 2001 drevet med vasking og impregnering av nøter på Serklau kai, noe som har medført utslipp av blant annet kobberholdige stoffer i resipienten. Denne undersøkelsen er utført etter pålegg fra Fylkesmannen i Hordaland sin miljøvernavdeling, for å beskrive tilstanden i resipienten, der Fylkesmannen med bakgrunn i miljøvurderingene vil vurdere pålegg om tiltak.

En feltbefaring ble foretatt 6. november 2001, da det ble samlet inn prøver av sediment og dyr utenfor kaien på Serklau samt ved og nordnordvest for utslippspunktet fra notvaskeren.

De innsamlete sedimentprøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS, og bunndyrprøvene er undersøkt av Lindesnes Biolab as. ved cand.scient. Inger Dagny Saanum.

Rådgivende Biologer AS takker Bremnes Fryseri AS, ved Bernhard Knarvik, for oppdraget.

Bergen, 1. september 2002.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	Side 2
Innholdsfortegnelse	Side 2
Sammendrag	Side 3
Innledning	Side 4
Områdebeskrivelse	Side 5
Tilstanden i sjøområdet november 2001	Side 7
Vurdering av tilstand	Side 11
Referanse	Side 11
Vedleggstabeller	Side 12

SAMMENDRAG

Tveranger, B. & G.H. Johnsen 2002.

*Miljøvurdering av utslipp fra notvasker/notimpregnering på Serklau på Moster, Bømlo kommune
Rådgivende Biologer AS, rapport 576, ISBN 82-7658-384-9, 13 sider.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bremnes Fryseri AS, gjennomført en vurdering av effektene av utslipp fra impregnering og en notvasker som står plassert på kaien på Serklau, som ligger inne i Halvardsviken på Moster på Bømlo.

Det ble tatt sedimentprøver ved kaien, ved utslippspunktet (ca 125 m nordnordvest for kaien ved innløpet til Halvardsviken) samt 100 og 250 m nordnordvest for utslippspunktet 6. november 2001. Sedimentet ble undersøkt med hensyn på organisk innhold (TOC), metaller (kobber, sink og tinn) og dyr. Resultatene er klassifisert i henhold til SFTs "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" (SFT 1997).

Sedimentanalysene viste at det var et lavt glødetap i samtlige prøver, hvilket ga et TOC-innhold på fra 5,2 til 21,0 mg C/g sediment i de fire prøvene. Prøveresultatene viser at området ut forbi Serklau kai og området ved utslippspunktet og 100 - 250 m nordnordvest forbi ikke kan ansees som belastet med hensyn på organisk påvirkning fra utslippene,- tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "**god**" ved utløpet og I= "**meget god**" 100 og 250 m nordnordvest for utløpet og ved Serklau kai.

Sedimentene ved utslippspunktet og ved kaien var tydelig påvirket av kobberutslipp (2100 og 1900 mg/kg), og miljøtilstanden disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse V= "**meget sterkt forurenset**". Sedimentet 100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde imidlertid kobberinnhold på henholdsvis 43,5 og 78,3 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "**moderat forurenset**".

Sinkinnholdet i sedimentet ved utslippspunktet og ved Serklau kai var 364 og 437 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "**moderat forurenset**". Sedimentet 100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde et sinkinnhold på 43,5 og 78,3 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse I= "**ubetydelig**" til "**lite forurenset**".

Tinninnholdet i sedimentet ved utslippspunktet var 3,81 mg/kg, dvs at påvirkningen på dette stedet tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "**moderat forurenset**". Sedimentet ved Serklau kai, 100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde et tinninnhold på 0,77, 0,15 og 0,22 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse I= "**ubetydelig**" til "**lite forurenset**".

Det var svært lite dyr i prøvene fra utslippspunktet og ved kaien på Serklau. Miljøforholdene kan karakteriseres som "**meget dårlig**", dvs SFTs tilstandsklasse V. Prøvene tatt 100 og 250 m nordnordvest for utslippet inneholdt mange arter. Miljøforholdene kan dermed karakteriseres som "**meget god**" for bunnfaunaen på disse stasjonene, dvs SFTs tilstandsklasse I.

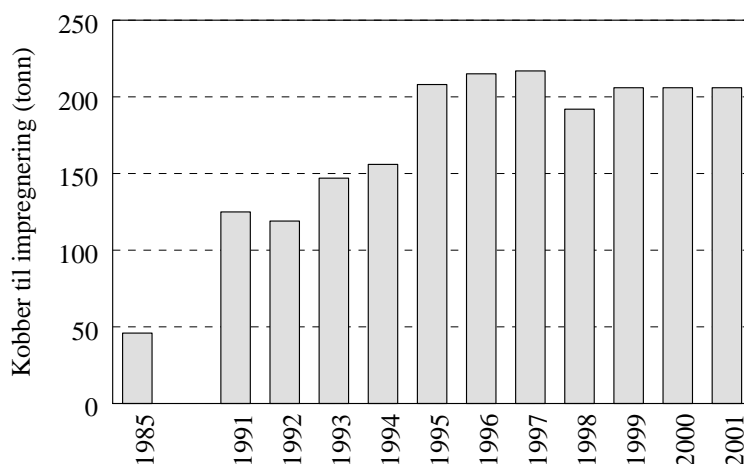
En samlet vurdering av tørrstoffinnhold, TOC, tungmetaller og dyr funnet i sedimentprøver tatt ved utslippspunktet ca 125 m nordnordvest for Serklau kai ved innløpet til Halvardsviken, 100 og 250 m nordnordvest for utslippspunktet samt ved kaien på Serklau indikerer at hovedpåvirkningen ser ut til å avgrense seg til området ved kaien på Serklau og ved avløpet og dets umiddelbare nærhet. Det er mest trolig det høye kobberinnholdet ved utslippspunktet og ved kaien på Serklau som har bidratt til det fattige dyrelivet i sedimentet.

INNLEDNING

Ved oppdrett av fisk i sjøen, vil nøtene fisken står i begros av sjølevende planter og dyr. En vanlig metode for å forebygge dette, er å ta nøtene inn til et vaskeri hvor de rengjøres og impregneres med begroingshindrende midler. Statens forurensningstilsyn (SFT) anser regulering av disse vaskeriene som nødvendig, både for å redusere utslipp av miljøskadelige kjemikalier i tråd med nasjonale mål, og for å løse lokale miljøproblemer.

Allerede 21. desember 1993 trådte derfor "*Forskrift om forbud mot produksjon, import, eksport, omsetning og bruk av begroingshindrende midler som inneholder organotinn*" i kraft. Etter dette er det i hovedsak benyttet kobberholdige notimpregneringsmidler. Disse er nesten like effektive i å redusere vekst eller begroing av planter, alger og dyr på oppdrettsnøtene. Produksjonen av laks har økt med 91 prosent fra 1990 til 1998 og salg av kobberholdige notimpregneringsmidler har fulgt denne utviklingen.

Hele 80 til 90 prosent av kobberet i notimpregneringsmiddelet lekker ut når nøtene står i sjøen og man kan finne forhøyede konsentrasjoner av kobber i sedimentene ved oppdrettsanlegg. De resterende 10 til 20 prosentene av kobberet skiller ut når nøtene vaskes. Oppdrett står for en stor andel av kobberutslippene i Norge.



Figur 1. *Bruk av kobber til impregnering i oppdrett.*
Figuren er hentet fra SFTs sider www.sft.no

SFT har foreslått en ny "*Forskrift om regulering av forurensning fra vask og impregnering av oppdrettsnøter*". Her er det satt forbud mot utslipp av miljøskadelige kjemikalier, samt gitt bestemmelser knyttet til støy, lukt, avfallsbehandling og utslipp av begroingsrester. SFT har videre foreslått at denne forskriften gjøres selvbærende. Det betyr at den vil erstatte konsesjonsbehandling etter forurensningsloven for virksomheter som rengjør eller impregnerer oppdrettsnøter. Forskriften gjøres ikke gjeldende for rengjøring av nøter på stedet hvor nøtene brukes (oppdrettslokaliteten). Dersom nøtene ved slik rengjøring ikke reimpregeres, vil utslippene være beskjedne.

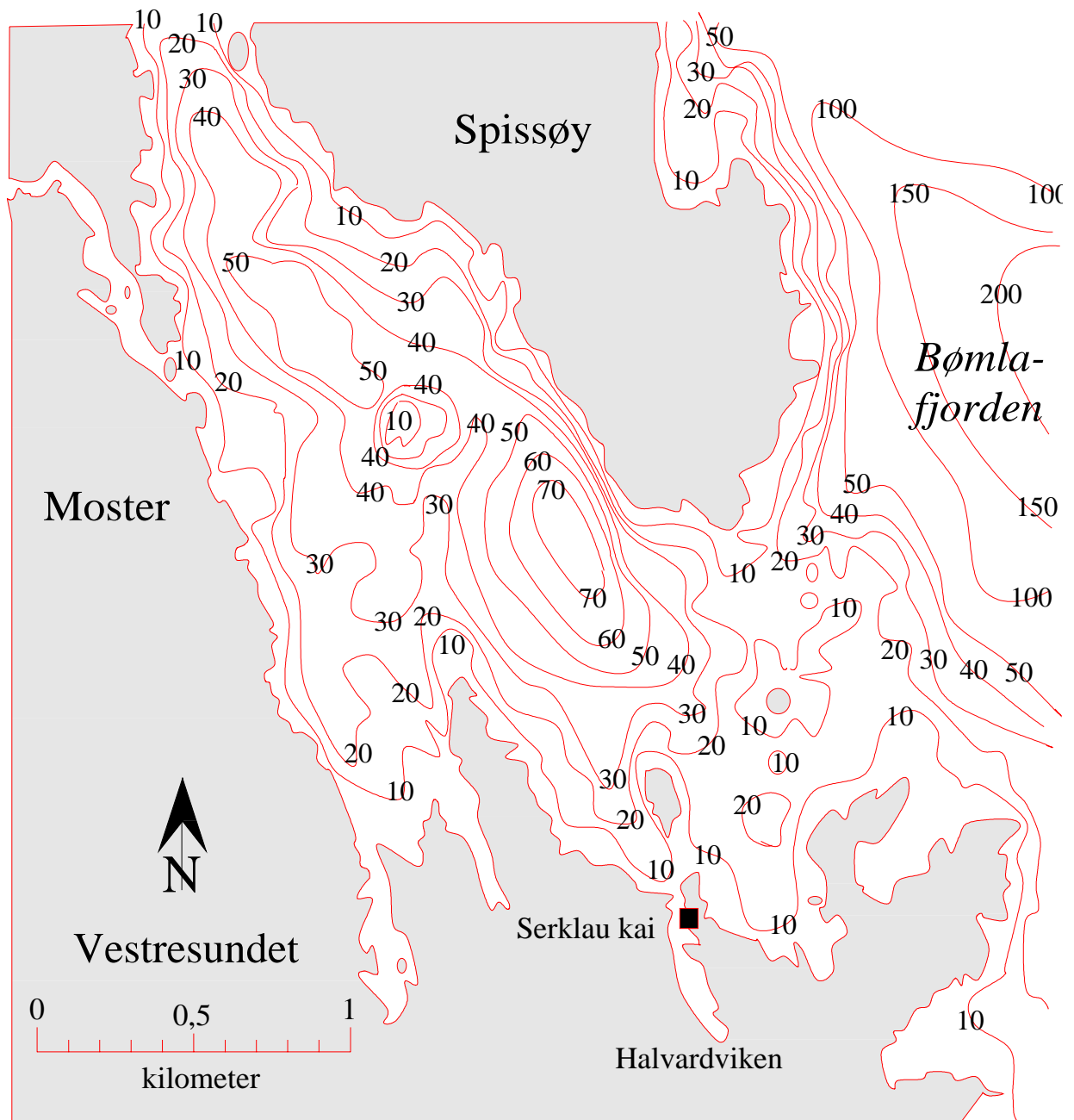
SFT har videre anbefalt at de 18 fylkesmannsembetene bør få tilsynet med bestemmelsene. Den nye forskriften trådte i kraft 1. juli 2002, men eksisterende virksomheter får tre år til å tilpasse seg endringene.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Notvaskeren er plassert på Serklau kai, som ligger inne i Halvardsviken på Moster på Bømlo (**figur 2** og **3**). Halvardsviken ligger helt sør i det som kan beskrives som Spissøysund-bassenget, et tersklet basseng mellom Moster og Spissøy, som strekker seg fra Gassasundet i nord til sundet mellom Spissøy og Serklau i sør (**figur 3**). Det dypeste punktet i bassenger er ca 75 m rett sør for Spissøy. Terskeldypet i Gassasundet er 1 - 2 m, mens terskeldypet sør for Spissøy er ca 16 m. Fra notvaskeren går det en ca 125 m lang utslippsledning med utslippspunkt ved innløpet til Halvardsviken på ca 8,5 m dyp, ca 125 m sør for Serklauholmen (**figur 4**). Fra utslippspunktet dybdes det gradvis nordover til det dypeste punktet i resipienten på 73 m dyp, ca 1 km nord for utslippspunktet.

Figur 2. Oversiktskart over Bømlo kommune som viser plasseringen av Serklau kai på Moster (svart sirkel).



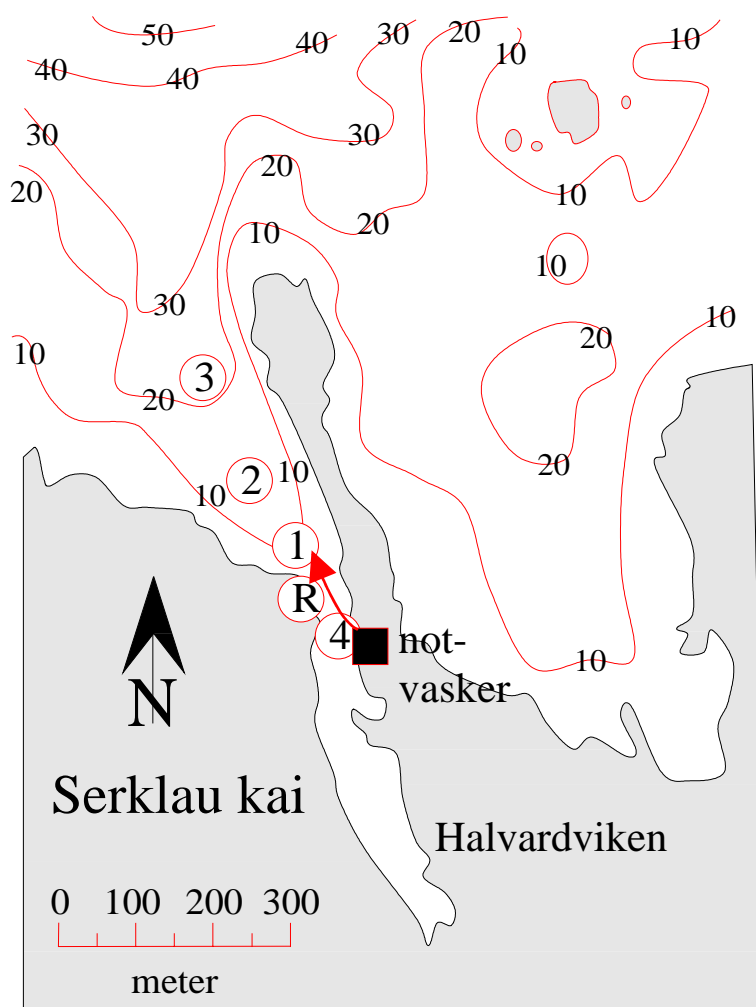


Figur 3. Plassering av Serklau kai og utsnitt av sjøområdet nordforbi med innregnede dybdekoter. Kartet er tegnet fra de hydrografiske originalene over området.

TILSTANDEN I SJØOMRÅDET NOVEMBER 2001

Ved prøvetakingen den 6. november 2001 var det ingen aktivitet på stedet, og det ble opplyst at det ikke hadde vært vasket eller impregnert nøter siden mai 2001. Notvaskeren stod på kaien, og avløpsslangen var delvis ødelagt og koblet av notvaskeren. I forhold til tilstanden beskrevet i brev fra Fylkesmannen i mai 2001 (utslipp fra notvasker og impregneringsmiddel farget sjøen grønn) var det nå ingen synlige tegn til grønnfarging i sjøen, strandsonen eller på bunnen ved kaien på Serklau. En kan da konkludere med at denne undersøkelsen beskriver forholdene slik som de er ca et halvt år etter at det sist ble vasket og impregnert nøter på stedet.

Virksomheten ble drevet slik at vaskevann fra nøter ble ført i slange fra notvaskeren og til et utslippspunkt ca 125 m nordnordvest for Serklau kai, ved innløpet til Halvardsviken på ca 8,5 meters dyp. Avfallsvannet inneholdt avvasket organisk materiale fra nøtene (fastsittende alger og dyr) samt rester av gammel impregnering. Etter vaskingen ble nøtene tørket og deretter impregnert på nytt på kaien på Serklau. Det hendte at slangen gikk i stykker på grunn av mye avvaskede blåskjell, og da rant vaskevannet ut ved kaien. En hadde også periodevise utslipp av noe impregneringsmiddel i sjøen ved kaien. Men det aller meste i fra notvaskingen ble sluppet ut i strømførende sjø ved utslippspunktet.



Figur 4. Serklau. Oversikt over prøveuttak med inntegning av 10 meters dybdekoter i resipienten samt plassering av de 4 grabbhuggene som ble tatt 6. november 2001. Posisjoner for grabbhugg er avmerket (1-4) samt plassering av notvasker (svart firkant) og utslippspunkt fra notvasker (pil).

Sedimentanalyser

Ved befaringen ble det samlet inn sedimentprøver fra fire stasjoner ved og ut forbi kaien ved Serklau. Etter samtykke fra miljøvern avdelingen ble det benyttet en 0,28 m² stor van Veen-grabb på prøvestedene 1- 4 for kvantitativ innsamling av bunndyr og for vurdering av sedimentkvalitet. Prøvestedene er vist på **figur 4** og beskrevet i **tabell 1**. Det ble tatt 4 prøver med inntil 7 forsøk på hver stasjon slik at en fikk dekket inn et samlet areal på 0,1 m² på hvert sted. De fleste prøvene inneholdt så pass mye grovt sediment at det ikke ble samlet inn prøver til kornfordeling. Prøvene tatt ved utløpet til avløpsslangen virket livløse og var noe svartaktige. Det var noe - mye avvaskede blåskjell i prøvene, og en av fire prøver luktet svakt H₂S. Ut over dette var det få ytre tegn til påvirkning. Prøvene tatt 100 og 250 m nordnordvest for avløpet (stasjon 2 og 3) inneholdt dyr og synte ingen tegn til påvirkning. Prøvene tatt ved kaien på Serklau virket livløse og var noe svartaktige. Ut over dette var det få ytre tegn til påvirkning.

Det ble tatt ut prøver på alle 4 stasjoner for måling av tørrstoffinnhold, glødetap, og tungmetaller. Resultatene er presentert i **tabell 2**.

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingsstedene for sedimentprøvene som ble analysert, antall grabbhugg, angitt dybde, volum og beskrivelse av sedimentet.

Prøvetakingssted / posisjon	ANT.	DYBDE	volum	H ₂ S	SEDIMENT	
Stasjon 1. Ved utløpet	N 59° 42.609' Ø 05° 22.603'	4	8,5 m	4 l	Ingen (3) Noe (1)	Mjuk/fast. 0.5 - 1 cm svart lag oppå en såle av skjell-sand. Litt - mye blåskjell
Stasjon 2. 100 m NNV for utløpet	N 59° 42.651' Ø 05° 22.566'	4	15,5 m	2 l	Ingen	Grå, fin sand/silt, småstein. Noe - mye døde kuskjell
Stasjon 3. 250 m NNV for utløpet	N 59° 42.727' Ø 05° 22.507'	4	26,0 m	1 l	Ingen	Skjellsand, fin sand, stein. Noe - mye døde kuskjell
Stasjon 4. ved kaien på Serklau	N 59° 42.534' Ø 05° 22.699'	4	3,2 m	2 l	Ingen	Litt svartaktig blanding av stein, grus og sand.

Tabell 2. Innhold av tørrstoff, organisk karbon og tungmetaller i sediment fra 4 stasjoner tatt 6. november 2001. Analysene er utført av Chemlab Services AS. Tørrstoff og glødetap etter NS 4764. Kobber og Sink etter NS 4773. Tinn etter NS 4781.

	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4
Tørrstoff, %	50,7	69,1	56,4	59,6
Glødetap, %	5,25	1,31	3,75	2,49
TOC, mg/g	21,0	5,2	15,0	10,0
Kobber, mg/kg	2100	43,5	78,3	1900
Sink, mg/kg	364	30,0	58,7	437
Tinn, mg/kg	0,77	0,15	0,22	3,81

Sedimentanalysene viste at det var et lavt glødetap i samtlige prøver. Glødetap er et mål for mengde organisk stoff i sedimentet, og en regner med at det vanligvis er 10 % eller mindre i sedimenter der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Høyere verdier forekommer i sediment der det enten er så store tilførsler av organisk stoff at nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold.

Innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet er vanligvis omtrent 0,4 x glødetapet, hvilket ga et TOC-innhold på fra 5,2 til 21,0 mg C/g sediment i de fire prøvene (**tabell 2**). Dette ligger godt innenfor den forventede naturtilstanden på under 30 mg C/g for sedimenter i sjøbasseng med gode forhold. Prøveresultatene viser at området ut forbi Serklau kai og området ved utslippspunktet og 100 - 250 m nordnordvest for utslippspunktet ikke kan ansees som belastet med hensyn på organisk påvirkning fra utslippene,- tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "god" ved utløpet og I="meget god" 100 og 250 m nordnordvest for utløpet og ved Serklau kai.

Prøveresultatene viser at kobberinnholdet i sedimentet ved utslippspunktet og ved Serklau kai var 2100 og 1900 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse V="Meget sterkt forurenset." Sedimentet 100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde et kobberinnhold på 43,5 og 78,3 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse II="Moderat forurenset."

Sinkinnholdet i sedimentet ved utslippspunktet og ved Serklau kai var 364 og 437 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse II="Moderat forurenset." Sedimentet 100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde et sinkinnhold på 43,5 og 78,3 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse I="Ubetydelig-Lite forurenset."

SFTs tilstandsklasse for tinn gjelder for Tributyltinn (antibegroingsmiddel i skipsmaling). Organiske tinnforbindelser ble tidligere benyttet i notimpregneringsmidler, men har vært forbudt siden desember 1993.

Tinninnholdet i sedimentet ved utslippspunktet var 3,81mg/kg, dvs at påvirkningen på dette stedet tilsvarende SFTs tilstandsklasse II="Moderat forurenset." Sedimentet ved Serklau kai,100 og 250 m nordnordvest for utslippet hadde et tinninnhold på 0,77, 0,15 og 0,22 mg/kg, dvs at disse stedene tilsvarende SFTs tilstandsklasse I="Ubetydelig-Lite forurenset."

Prøveresultatene viser at sedimentet ut forbi Serklau kai og området ved utslippspunktet (ved innløpet til Halvardsviken) var meget sterkt forurenset av kobber, men bare moderat forurenset av sink og moderat til lite forurenset av tinn. Den sterke kobberforurensingen ser ut til å være relativt lokal.

Bunndyrundersøkelse

Det ble også tatt bunndyrprøver fra alle 4 stasjonene. Det ble benyttet en liten vanVeen-grabb, som dekket et sedimentareal på 0,028 m². Det ble tatt fire hugg på hver stasjon, slik at et bunnareal på omtrent 0,1 m ble dekket. Dyrene ble silt fra på 1 mm rist, fiksert på formalin og analysert ved Lindesnes Biolab. Det må understrekes at den utførte prøvetaking ikke er egnet til i seg selv å beskrive bunndyrforholdene i detalj, men bunndyrresultatene er her brukt som indikator for å beskrive forhold som også er undersøkt på andre måter.

Det var svært lite dyr i prøvene fra utslippspunktet og ved kaien på Serklau. I prøven fra utslippspunktet fant en bare tre individer av den opportunistiske arten *Capitella capitata*. I prøven ved kaien fant en kun

tre arter der børstemakken *Capitella capitata* dominerte med 26 av totalt 28 individer. På grunn av det lave artsantallet har det ingen hensikt å regne ut noen diversitetsindeks på stasjon 1 og 4. Miljøforholdene kan uansett karakteriseres som "Meget dårlig", dvs SFTs tilstandsklasse V.

Prøvene fra stasjon 2 og 3 inneholdt mange arter, hhv. 27 og 53 arter på hver stasjon. Shannon-Wieners diversitetsindeks ble beregnet til hhv 4,08 og 5,29. Miljøforholdene kan dermed karakteriseres som "Meget god" for bunnfaunaen på disse stasjonene, dvs SFTs tilstandsklasse I (**tabell 4**).

Tabell 4. Antall arter og individer av bunndyr, samt Shannon-Wieners diversitets-indeks med tilhørende SFT-vurdering av denne. Enkeltresultatene er presentert i vedleggstabell 1.

FORHOLD	Stasjon 1, ved utløpet	Stasjon 2, 100 m NNV for utløpet	Stasjon 3, 250 m NNV for utløpet	Stasjon 4, Serklau kai
Antall arter	1	27	53	3
Antall individ	3	78	99	28
Shannon-Wiener	< 1	4,08	5,29	< 1
SFT-vurdering	V= "Meget dårlig"	I="Meget god"	I="Meget god"	V= "Meget dårlig"

VURDERING AV TILSTAND

Moster Fiskeoppdrett AS og senere Bremnes Fryseri AS har siden 1989 drevet med vasking og impregnering av nøter for de anleggene som ligger på lokalitetene i området. Organiske tinnforbindelser ble brukt i notimpregneringsmidler fram til slutten av 1993 da dette ble forbudt. Etter dette er det i all hovedsak kobber som har vært benyttet. Det var bare sedimentene rundt utslippspunktet ca 125 m nordnordvest for Serklau kai som i moderat grad var forurenset av tinn, noe som indikerer at det ikke har vært benyttet organiske tinnforbindelser på mange år, og at det har skjedd en fortykningseffekt av de forekomstene som har vært i sedimentene.

Sedimentene ved kaien på Serklau og ved utslippspunktet ca 125 m nordnordvest for kaia, ved innløpet til Halvardsviken var meget sterkt forurenset av kobber. Disse stedene var også svært fattige på dyr, noe som trolig skyldes giftigheten av kobber. Det organiske innholdet i sedimentene var lavt, og under normale omstendigheter skulle således disse sedimentene vært rike på dyr.

Sedimentene ca 100 og 250 m nordnordvest for utslippet var imidlertid bare moderat forurenset av kobber, og dyresamfunnet inneholdt mange arter og var relativt tallrikt. Dette indikerer at forurenningseffekten av utslippet fra notvasker og impregnering ser ut til å være nokså lokal og avgrenser seg i et område fra Serklau kai og ut til utslippspunktet og dets umiddelbare nærhet ca 125 - 150 m nord for Serklau kai. Det ble ikke tatt noen prøve mellom Serklau kai og utslippspunktet, slik at en ikke med sikkerhet kan si om sedimentene her var like mye forurenset som ved Serklau kai og ved utslippspunktet.

Bremnes Fryseri AS fikk den 28. mai 2001 brev fra Fylkesmannens miljøvernnavdeling vedkommende klager på utslipp fra notvasker og notimpregnering. Fram til prøvetakingen den 6. november 2001 hadde det ikke vært vasket og impregnert nøter siden mai 2001, slik at denne undersøkelsen gir en vurdering av forholdene omtrent et halvt år etter at det sist ble vasket og impregnert nøter på stedet. De siste opplysningene vi har fått i fra Bremnes Fryseri AS, er at det i perioden 6. november 2001 og fram til i dag heller ikke har vært vasket og impregnert nøter på stedet. Nøtene blir inntil videre vasket og impregnert hos Rabben Fiskeredskap AS i Austevoll.

Konklusjon.

En samlet vurdering av tørrstoffinnhold, TOC, tungmetaller og dyr funnet i sedimentprøver tatt ved utslippspunktet ca 125 m nordnordvest for Serklau kai ved innløpet til Halvardsviken, 100 og 250 m nordnordvest for utslippspunktet samt ved kaien på Serklau indikerer at hovedpåvirkningen ser ut til å avgrense seg til området mellom avløpet og dets umiddelbare nærhet og kaien på Serklau. Det er mest trolig det høye kobberinnholdet ved utslippspunktet og ved kaien på Serklau som har bidratt til det fattige dyrelivet i sedimentet.

REFERANSE

SFT 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon.
SFT-veiledning nr. 97:03, 36 sider.

VEDLEGGSTABELLER

Vedleggstabell 1. Oversikt over bunndyr funnet i sedimentene ved Serklau kai, ved utslippet, 100 og 250 m nordnordvest for utslippet den 6. november 2001. Prøvene er analysert av Lindesnes Biolab ved cand. scient. Inger D. Saanum.

Prøvetakingssted	Ved utløpet	100 m NNV for utløpet	250 m NNV for utløpet	Ved Serklau kai
ANTHOZOA - Anemoner/koraller				
<i>Edwardsia sp.</i>			2	
<i>Cerianthus loydii</i>			1	
<i>Anthozoa sp.</i>			2	
NEMERTINEA				
<i>Nemertinea sp.</i>		5	1	
SIPUNCULIDA				
<i>Golfingia sp.</i>			1	
POLYCHAETA - Flerbørstemakk				
<i>Harmothoe fragilis</i>		1	2	
<i>Gattyana cirrosa</i>			1	
<i>Pholoe inornata</i>		2	2	
<i>Eteone longa</i>		1		
<i>Eumida sp.</i>			1	
<i>Phyllodocida sp.</i>			1	
<i>Glycera lapidum</i>			4	
<i>Syllidae sp.</i>		1		
<i>Typosyllis sp.</i>			3	
<i>Exogone naidina</i>		6	2	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>			2	
<i>Ophryotrocha sp.</i>			1	
<i>Scoloplos armiger</i>		21		
<i>Prionospio cirrifera</i>			12	
<i>Prionospio malmgreni</i>		1	4	
<i>Polydora caeca</i>		3	3	
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>		3		
<i>Chaetozone setosa</i>		2	2	
<i>Cirratulus cirratus</i>		5		
<i>Dodecaceria sp.</i>		1	2	
<i>Macrochaeta clavicornis</i>			1	
<i>Capitella capitata</i>	3			26
<i>Heteromastus filiformis</i>		2		
<i>Myriochele oculata</i>			2	
<i>Owenia fusiformis</i>			1	
<i>Ophelina acuminata</i>			1	
<i>Maldanidae sp.</i>			2	
<i>Scalibregma inflatum</i>			1	
<i>Pectinaia koreni</i>			1	
<i>Pectinaria auricoma</i>		3		
<i>Ampharete falcata</i>			1	
<i>Ampharete lindstroemi</i>			2	
<i>Amphicteis gunneri</i>			1	
<i>Anobothrus gracilis</i>			1	

<i>Mugga wahrbergi</i>			1	
<i>Trichobranthus roseus</i>			3	1
<i>Eupolymnia nesidensis</i>		4	1	
<i>Phisidia aurea</i>			2	
<i>Polycirrus norvegicus</i>		2	2	
<i>Thelepus cincinnatus</i>			1	
<i>Jasmineira caudata</i>		2	2	
<i>Jasmineira elegans</i>			1	
<i>Hydroids norvegica</i>		3	2	
<i>Fabricia sabella</i>			6	
MOLLUSCA - Bløtdyr				
<i>Fissurellidae sp.</i>			1	
<i>Philine scabra</i>		2		
<i>Nudibranchia sp.</i>			1	1
GASTROPODA				
<i>Lunatia alderi</i>			1	
BIVALVIA				
<i>Parvicardium minumum</i>		2		
<i>Thyasira spp.</i>		1	1	
<i>Mysella bidentata</i>			3	
<i>Abra nitida</i>		1		
<i>Hiatella arctica</i>		1	1	
CRUSTACEA - Krepsdyr				
AMPHIPODA				
<i>Lysianassidae sp.</i>			2	
<i>Ampelisca sp.</i>			1	
ANOMURA				
<i>Galathea intermedia</i>		1		
DECAPODA				
<i>Pagurus bernhardus</i>			1	
<i>Macropipus depurator</i>		1		
ECHINODERMATA - Pigghuder				
OPHIUROIDEA				
<i>Ophiotrix fragilis</i>			1	
<i>Amphiura filiformis</i>			1	
<i>Ophiuroidea sp.</i>		1		
HOLOTHUROIDEA				
<i>Lapidoplax buski</i>			1	