

Værøy havn

Overvåking under mudring
29.11.2006 - 25.2.2007



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Værøy havn. Overvåking under mudring 29.11.2006-25.2.2007	Løpenr. (for bestilling) 5447-2007	Dato 22.6.2007
	Prosjektnr. Undernr. 26383	Sider Pris 29
Forfatter(e) Jarle Molvær og John Arthur Berge	Fagområde Oseanografi	Distribusjon
	Miljøgifter	Trykket NIVA
	Geografisk område Nordland	

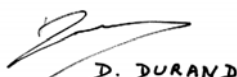
Oppdragsgiver(e) Secora AS, 8301 Svolvær	Oppdragsreferanse G. Kirkhaug
---	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Kystverket Nordland ønsker å øke dybden i Røssnesvågen og Sørlandsvågen på Værøy. Ved mudring av forurensede masser skal miljøforholdene overvåkes for å sikre at kravene i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Nordland overholdes. Mudringen i Sørlandsvågen foregikk over et kort tidsrom og overvåkingen av turbiditet viste ingen overskridelser av varslingsgrensa på 6 NTU.</p> <p>I Røssnesvågen var bildet mer komplekst. Det ble registrert mange kortvarige overskridelser av varslingsgrensa på 8 NTU, men oftest utenom Secoras arbeidstid, under trafikk av fiskebåter i Røssnesvågen eller i perioder med sterk vind. Vi er ikke kjent med resultatene av de manuelle turbiditetsmålingene som Secora foretok, men inntrykket er at overskridelsene vanligvis hadde andre årsaker enn mudringen i Røssnesvågen.</p> <p>Analyser av blåskjell fra Sørlandsvågen og Røssnesvågen viste lavere konsentrasjoner av TBT enn under førundersøkelsen, og moderate konsentrasjoner av PAH i Røssnesvågen. Dette tyder klart på at mudringsarbeidene ikke medførte noen vesentlig spredning av TBT eller PAH verken i Sørlandsvågen eller i Røssnesvågen.</p>

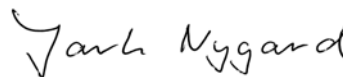
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Værøy 2. Mudring 3. Turbiditet 4. TBT 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Værøy 2. Dredging 3. Turbidity 4. TBT
--	--



Prosjektleder



Forskningsleder



Fag- og markedsdirektør

O-26383

Værøy havn

Overvåking under mudring 29.11.2006-25.2.2007

Forord

Den foreliggende rapporten er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter kontrakt av 23.11.2006 mellom Secora AS og NIVA. Bakgrunnen for prosjektet er Kystverkets plan for utdyping av Værøy havn. Bunnsedimentene i havnen er til dels sterkt forurenset og fjerning av sedimentene skal gjennomføres slik at spredning av forurensninger til miljøet blir minst mulig. Den foreliggende undersøkelsen gjengir resultatene fra overvåking av vannmiljøet under mudring i Sørlandsvågen og Røssnesvågen høsten 2006 og vinteren 2007.

HMS-leder Guri Kirkhaug og prosjektleder Bernt-Jøran Reinholtsen, Secora, takkes for konstruktivt samarbeid.

Pål Arnesen, Værøy, takkes for godt samarbeid i forbindelse med utplassering av overvåkingsystemet for turbiditet og innsamling av blåskjell.

Ved NIVA har John Arthur Berge hatt ansvar for innsamling av blåskjell for analyse mht. TBT og PAH. Jo Høkedal hadde hovedansvar for konfigurering av overvåkingsystemet for turbiditet. Jarle Molvær har ledet og arbeidet med målinger av turbiditet og vannkvalitet. Sistnevnte har også vært prosjektleder.

Oslo, 22.6.2007

Jarle Molvær

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Formål	6
2. Metodikk	8
2.1 Overvåking av vannkvalitet under mudring	8
2.2 Analyser av blåskjell under og etter mudring	10
3. Resultater	12
3.1 Turbiditet under mudring	12
3.1.1 Sørlandsvågen 29.11-7.12.2006	12
3.1.2 Røssnesvågen 18.12.2006-25.2.2007	13
3.2 Vannanalyser fra Sørlandsvågen	16
3.3 Analyser av TBT og PAH i blåskjell	17
4. Konklusjoner	19
5. Litteratur	20
Vedlegg A. Analyser av blåskjell	21
Vedlegg B. Analysemetoder skjell	25
Vedlegg C. Notat fra Secora	27
Vedlegg D. Vannanalyse Sørlandsvågen	29

Sammendrag

For bedre å legge forholdene til rette for fiskerivirksomheten i Værøy havn ønsker Kystverket Nordland å øke dybden i Røssnesvågen og Sørlandsvågen på Værøy. Massene i Røssnesvågen var på forhånd karakterisert som til dels sterkt forurenset av TBT og i noe mindre grad av PAH. I Sørlandsvågen var en del av løsmassene sterkt forurenset av TBT.

Ved mudring av forurensete masser skal miljøforholdene overvåkes for å sikre at kravene i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Nordland overholdes. Mer konkret skulle overvåkingen sikre informasjon som ville være nødvendig for å:

1. kunne iverksette strakstiltak ved behov
2. påse at de avbøtende tiltak som iverksettes hindrer uønskede effekter
3. dokumentere at krav i pålegg eller tillatelse overholdes.

Dette ble lagt til grunn for overvåkingen som ble gjennomført i tidsrommet november 2006-februar 2007.

Mudringen i Sørlandsvågen foregikk over et kort tidsrom og overvåkingen av turbiditet viste ingen overskridelser av varslingsgrensa på 6 NTU.

For Røssnesvågen er bildet mer komplekst. Det ble registrert mange kortvarige overskridelser av varslingsgrensa på 8 NTU, men ofte utenom Secoras arbeidstid, under trafikk av fiskebåter i Røssnesvågen eller i perioder med sterk vind. Vi er ikke kjent med de manuelle turbiditetsmålingene som Secora foretok, men inntrykket er at overskridelsene vanligvis hadde andre årsaker enn mudringen i Røssnesvågen.

Analyser av blåskjell fra Sørlandsvågen og Røssnesvågen viste lavere konsentrasjoner av TBT enn under førundersøkelsen, og moderate konsentrasjoner av PAH i Røssnesvågen.

Dette tyder klart på at mudringsarbeidene ikke medførte noen vesentlig spredning av TBT eller PAH verken i Sørlandsvågen eller i Røssnesvågen.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

For bedre å legge forholdene til rette for fiskerivirksomheten i Værøy havn ønsker Kystverket Nordland å øke dybden i Røssnesvågen og Sørlandsvågen på Værøy gjennom mudring og sprengning (se Figur 1). Tiltaket er detaljert beskrevet i Kystverkets søknad til Fylkesmannen i Nordland.

Massene i Røssnesvågen var på forhånd karakterisert som til dels sterkt forurenset av TBT og i noe mindre grad av PAH (Scandiaconsult, 2001), og ble plassert i et landbasert deponi ved moloen ytterst i Sørlandsvågen. De overdekktes med rene masser.

I Sørlandsvågen var en del av løsmassene sterkt forurenset av TBT. Massene fjernes ved at det først bygges en fangdam over den ytre delen av vågen. Bunnsedimentene der fangdammen skal bygges ble fjernet ved sugemudring vinteren 2007 og plassert i samme deponi som massene fra Røssnesvågen.

Det er overvåkingen under mudringen i Røssnesvågen og Sørlandsvågen som beskrives i det følgende.

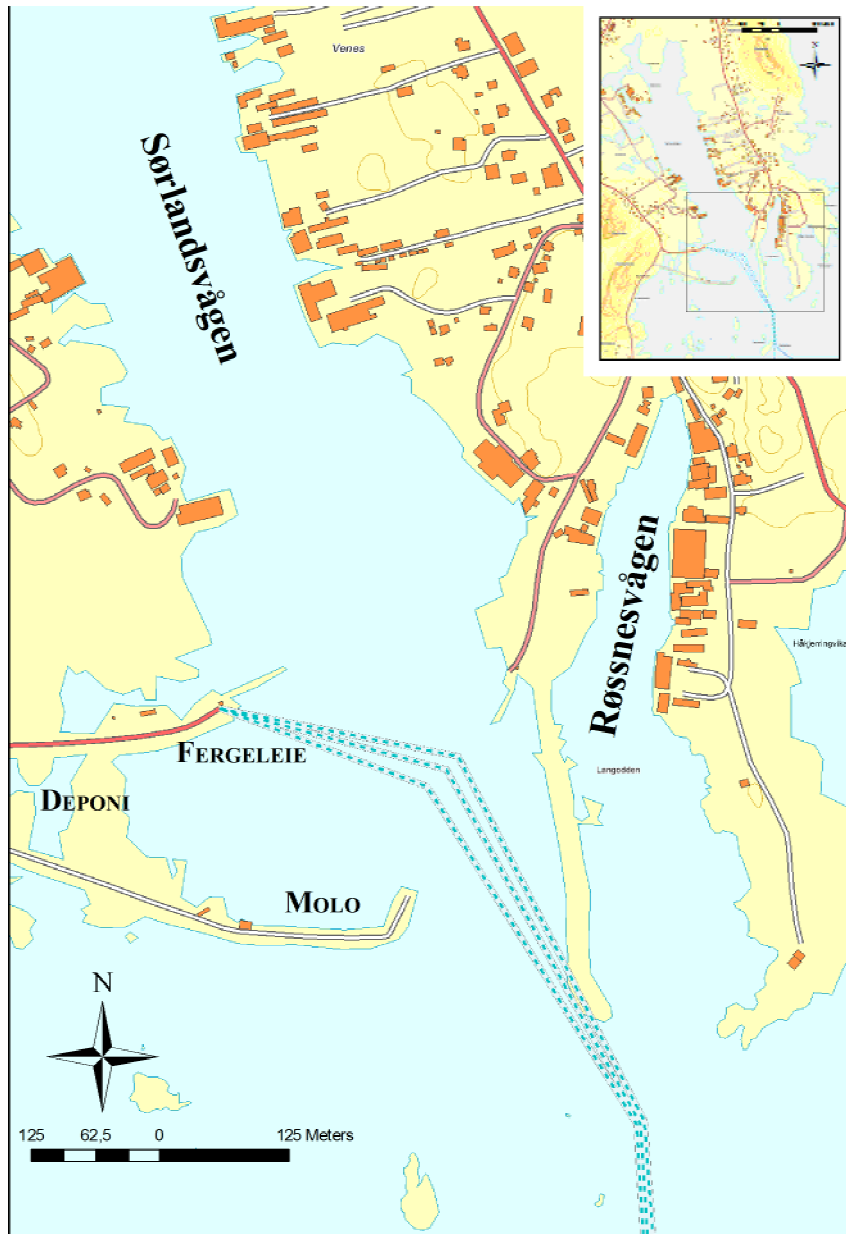
1.2 Formål

Til grunn for overvåkingen legges Kystverkets anbudsspesifikasjon for Prosjekt P2445 Værøy. Ved mudring av forurensete masser skal miljøforholdene overvåkes for å sikre at kravene i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Nordland overholdes. Mer konkret skulle overvåkingen sikre informasjon som ville være nødvendig for å (jfr. SFT, 2004):

4. kunne iverksette strakstiltak ved behov
5. påse at de avbøtende tiltak som iverksettes hindrer uønskede effekter
6. dokumentere at krav i pålegg eller tillatelse overholdes.

Dette ble lagt til grunn for overvåkingen som ble gjennomført i tidsrommet november 2006-februar 2007.

Denne rapporten gir en kort beskrivelse av hvordan overvåkingen ble gjennomført og de viktigste konklusjonene.



Figur 1. Oversiktskart.

2. Metodikk

2.1 Overvåking av vannkvalitet under mudring

Overvåkingen omfattet

- Miljømudring i traseen for fangdammen over munningen av Sørlandsvågen 29.11-7.12.2006
- Miljømudring i Røssnesvågen i tidsrommet 18.12.2006-11.1.2007
- Mudring av løsmasser i Røssnesvågen 20.1-25.2.2007.

Spredningen av TBT var viktigst å ha kontroll på og overvåkingen var basert på kontroll av partikkelspredning ved måling av turbiditet.

Måling av turbiditet

Turbiditet var parameteren for umiddelbar varslings om mulig betydelig spredning av forurensede partikler ut fra områdene hvor mudring foregår. Spredningen av partikler ble overvåket ved online registrering av turbiditet, som ved behov suppleres ved manuelle målinger i flere punkt og dyp. På Værøy ble det brukt YSI-6000 sonde (samme modell og spesifikasjon på både den som stod ute og den til manuelle målinger). Turbiditetssensoren hadde måleområde 0-1000 FTU, oppløsning på 0,1, nøyaktigheten er 0,3 (eller 2 % av måleverdien hvis det skulle være størst).

Data ble overført fra måleren over GPRS-link til NIVA og til 2 mobiltelefonnr for varslings. Systemet for overvåking av turbiditet ble utplassert på en bølge i ytre del av Sørlandsvågen den 23.10.06 (**Figur 2-Figur 3**). Korteste avstand til traseen for mudring ble anslått til ca. 50 m.

Plassering og måledyp for sensoren ble valgt for å ha størst mulig sikkerhet for å registrere en evt. partikkelsky. Sensoren for måling av turbiditet ble plassert i 1,6 m dyp og logget hvert 5 minutt. En gang i timen ble dataene overført til NIVA via GPRS-telefoni.

Ut fra resultatene fra førundersøkelsen i april-juni 2006 (Molvær et al., 2006) ble varslingsgrensen satt til 6 NTU i Sørlandsvågen. Av praktiske grunner ble den samme grensen brukt under mudringen i Røssnesvågen, selv om dette var lavere enn den foreslåtte varslingsgrensa på 8 NTU. Ved overskridelse av grensa varslet systemet ved å sende SMS til to mobiltelefoner: Secoras prosjektleder på Værøy og NIVAs prosjektleder i Oslo.

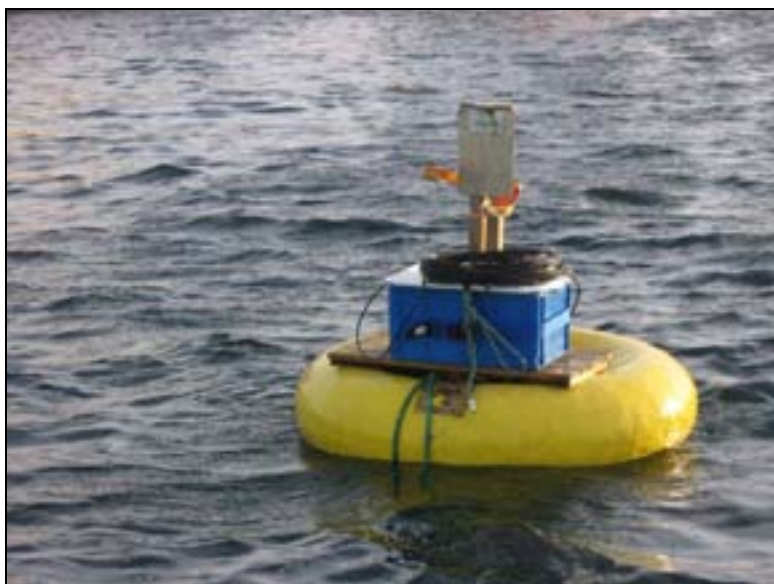
Under mudringen i Røssnesvågen ble turbiditeten overvåket i et punkt 40-50 m utenfor området hvor mudringen foregikk (**Figur 2**).

Ved overskridelse av varslingsgrensen vurderte Secora mulige årsaker til den økte turbiditeten og foretok iblant supplerende manuelle målinger av turbiditet i hele vannsøylen (bruk av YSI-sonde med håndholdt PC) og prøvetaking av vann på mudringsstedet. Ved flere anledninger ble situasjonen diskutert mellom Secoras prosjektleder på Værøy og NIVAs prosjektleder.

De manuelle turbiditetsmålingene ble gjennomført med YSI-sonde i henhold til NS-EN ISO-standard 7027. Loggskjemaene har Secora levert til Kystverket sammen med sin vurdering av resultatene. De omtales derfor ikke her..



Figur 2. Posisjoner for overvåking av turbiditet (blå sirkel) under mudring i traseen for fangdam og i Røssnesvågen.



Figur 3. Bøye med overvåkingsystem i vanntett kasse.

Måling av TBT i sjøvann

Sedimentet fra både Sørlandsvågen og Røssnesvågen inneholder høye nivåer med TBT. Dette innebærer en fare for spredning til utenforliggende vannmasser ifm anleggsarbeidene. Ved episoder der høy turbiditet kunne tyde på betydelig spredning av forurensede partikler ut fra tiltaksområdet, ble tatt vannprøver for analyse mht. TBT, turbiditet og total mengde suspendert materiale. Metodikken var den samme som under førundersøkelsen i april-juni 2006 (Molvær et al., 2006).

Resultatene ble sammenlignet med bakgrunnskonsentrasjonen av TBT før mudringen begynte (førundersøkelsen i april-juni 2006).

2.2 Analyser av blåskjell under og etter mudring

Som ved førundersøkelsen i 2006 ble det brukt stedegne blåskjell, og prøvene ble innsamlet fra de samme lokalitetene (*Figur 4*). For hver stasjon og innsamlingstidspunkt ble det samlet inn ca 50 skjell med en lengde på 3-5 cm. Analysene ble foretatt på en homogenisert blandprøve bestående av skjellenes bløtdeler (dvs. 50 skjell fra hver stasjon, med unntak av stasjon B3 13/12 hvor det bare ble benyttet 30 skjell til analysene).

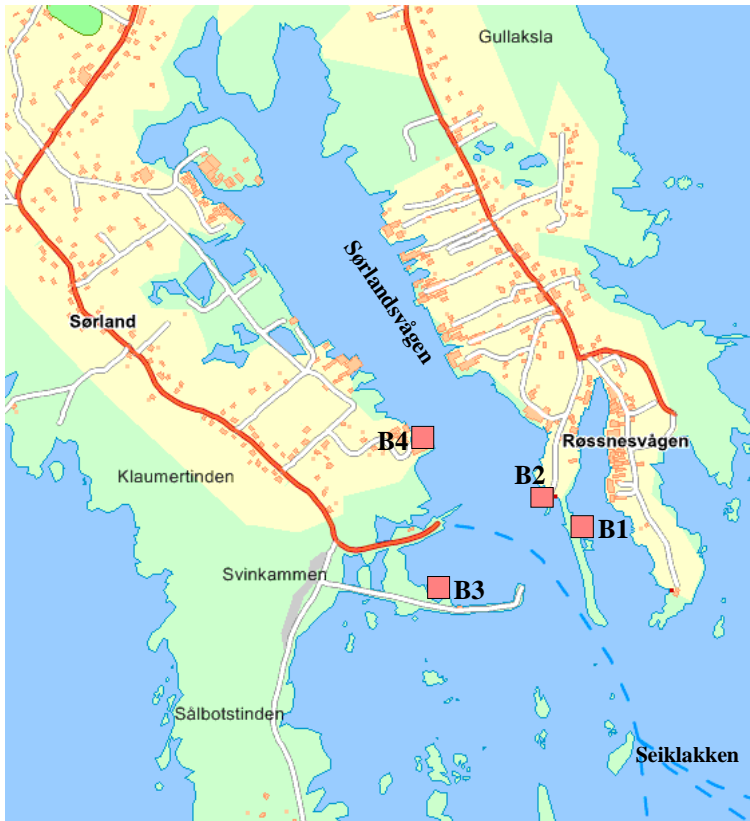
TBT i blåskjell

Det ble to ganger samlet inn skjell for analyse av TBT (og andre tinnorganiske forbindelser), se *Tabell I*. Alle skjellene ble analysert for den tinnorganiske forbindelsen tributyltinn (TBT) med nedbrytningsproduktene dibutyltinn (DBT) og monobutyltinn (MBT). TBT er en forbindelse som har vært benyttet i bunnstoff for å hindre begroing. Denne forbindelsen er observert i relativt høye konsentrasjoner i sedimentene i Sørlandsvågen og Røssnesvågen (Scandiaconsult, 2001). Det er av miljøhensyn lite gunstig at denne forbindelsen spres til overflatevannet i forbindelse med anleggsarbeidene. For å føre en kontroll med dette er derfor forbindelsen analysert i skjell fra området. I tillegg har en også analysert for trifenylyltinn (TPhT) med nedbrytningsproduktene difenylyltinn (DPhT) og monofenylyltinn (MPhT).

Analysene av TBT og TPhT og nedbrytningsproduktene av disse ble foretatt av NIVA etter analysemetode H14-2 (Vedlegg B). Prinsippet for metoden er som følger. En delprøve av den homogeniserte blandprøve tilsettes en indre standard og oppsluttes med alkoholisk lut. Etter pH-justering og direkte derivatisering ekstraheres de tinnorganiske forbindelsene med et organisk løsningsmiddel og prøvene renses på basisk aluminakolonner før de justeres til sluttvolum.. Prøvene analyseres med en masseselektiv detektor koblet til en gasskromatograf (GC/MSD). De ulike forbindelsene identifiseres ved hjelp retensjonstid og spesifikke ioner. Kvantifiseringen utføres med den indre standarden. Benyttet Instrumentering: Agilent 5973 Masseselektiv detektor og Agilent 6890 gasskromatograf.

PAH i blåskjell

På prøven fra Røssnesvågen innsamlet 21/2-2007 har en også analysert for polisykliske aromatiske forbindelser (PAH) da dette er en forbindelse som her er observert i noe høye konsentrasjoner (Scandiaconsult, 2001).



Figur 4. Kart som viser lokalisering av de 4 stasjoner (B1-B4) som ble benyttet til innsamling av blåskjell..

Tabell 1. Tidspunkt for innsamling av skjell i Sørlandsvågen og Røssnesvågen

Dato/Stasjon	Førundersøkelse	Kontrollundersøkelse etter arbeid i Sørlandsvågen	Kontrollundersøkelse etter arbeide i Røssnesvågen
B4: Bunkeroil	10/05-2006	13/12-2006	Ingen prøve tatt
B1: Røssnesvågen	10/05-2006	Ingen prøve tatt	21/02-2007
B2: Isanlegget	10/05-2006	13/12-2006	Ingen prøve tatt
B3: Sørlandsvågen	10/05-2006	13/12-2006	Ingen prøve tatt

Analysene av PAH ble foretatt av NIVA etter analysemetode H2-4 (Vedlegg B). Prinsippet for metoden er som følger. Prøvene tilsettes indre standarder. Biologisk materiale forsåpes først med KOH/metanol. Deretter ekstraheres PAH med pentan. Ekstraktene gjennomgår så ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilslutt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekylioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder. Prøvene analyseres med en Hewlett Packard modell 5890 Series II, med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor, og kolonne HP-5 MS 30 m x 0,25 mm i.d. x 0,25 µm.

3. Resultater

3.1 Turbiditet under mudring

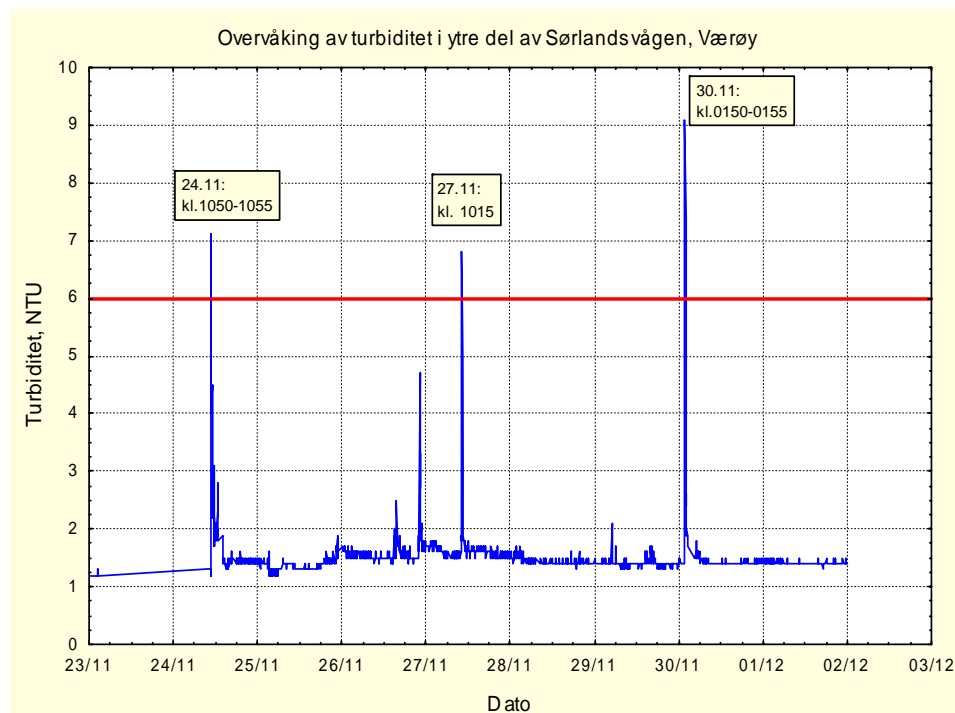
3.1.1 Sørlandsvågen 29.11-7.12.2006

Det oppstod problemer ved overføring av data til NIVA via GPRS telefoni, noe som førte til at systemet sendte ut mange feilmeldinger til mobiltelefonene. Problemet kunne skyldes svakheter ved mobilnettet på Værøy. Under storm natten mellom 1.12 og 2.12 slet bøya fortøyningene og overvåkingssystemet ble skadet og satt ut av drift. I tidsrommet 3-7.12 ble den manuelle sonden brukt i overvåkingen av turbiditet.

Resultatene fra den automatiske overvåkingen av turbiditet fra 23.11.06 er vist i **Figur 5**, som benytter data som ble overført til NIVAs Aquamonitorbase. Ved tre anledninger ble det registrert turbiditet høyere enn 6 NTU, men uten at varsel ble sendt via SMS. Forklaringen mener vi er følgende: Ved en overskridelse av alarmverdien gikk systemet i alarmmodus og begynte å måle hvert minutt. Hvis den fant tre etterfølgende verdier over alarmgrensen skulle det sende en "Varsel-SMS". Hvis en av de tre verdiene lå under alarmgrensen gikk systemet tilbake til normalmodus uten å sende alarm-melding. I disse tre tilfellene var det kortvarige overskridelser av alarmverdien (varighet 1-2 minutter) og systemet gikk tilbake til normalmodus uten å sende varsel.

De to første registreringene over varslingsgrensa fant sted før mudringen begynte den 29.11.06. Målingen den 30.11 kl. 0150-0155 skjedde nattetid og hadde ikke med mudringsarbeidet å gjøre. Secora opplyser at de manuelle målingene som ble utført 3-7.12.07 ikke viste turbiditetsverdier opp mot alarmgrensen (notat at B-J Reinholtsen, 2.5.07).

Konklusjonen fra overvåking av turbiditet i Sørlandsvågen var dermed at ingen lengre enn 3 minutter overskridelser ble registrert.



Figur 5. Overvåking av turbiditet i 1,6 m dyp i ytre del av Sørlandsvågen. Merk at mudringen foregikk i tidsrommet 29.11-7.12.2007, med en registrering over varslingsgrensa.

3.1.2 Røssnesvågen 18.12.2006-25.2.2007

Mudringen ble gjennomført i to etapper:

- Miljømudring 18.12.2006-11.1.2007
- Mudring av løsmasser 20.1-25.2.2007

Etter havariet den 2.12.06 målte Secora turbiditet manuelt inntil et nytt overvåkingsystem ble satt i drift 3.1.07. Overvåkingssystemet var plassert 40-50 m utenfor mudringsområdet for å overvåke transport av partikler ut av Røssnesvågen (**Figur 2**). Målingene av turbiditet er vist i **Figur 6**. Det var mange tilfeller med overskridelser av varslingsgrensa som er nærmere beskrevet og kommentert i **Tabell 2**. Med unntak for 9-10.11.07 var det vanlig at det forekom en eller to overskridelser før turbiditeten ble lavere enn 8 NTU.

Røssnesvågen er ganske trang og grunn (ca. 4-8 m) og periodevis med omfattende trafikk av fiskefartøyer. Foruten oppvirvling/spredning av sedimenter pga. mudring kan episoder med høy turbiditet derfor i prinsippet har tre andre årsaker:

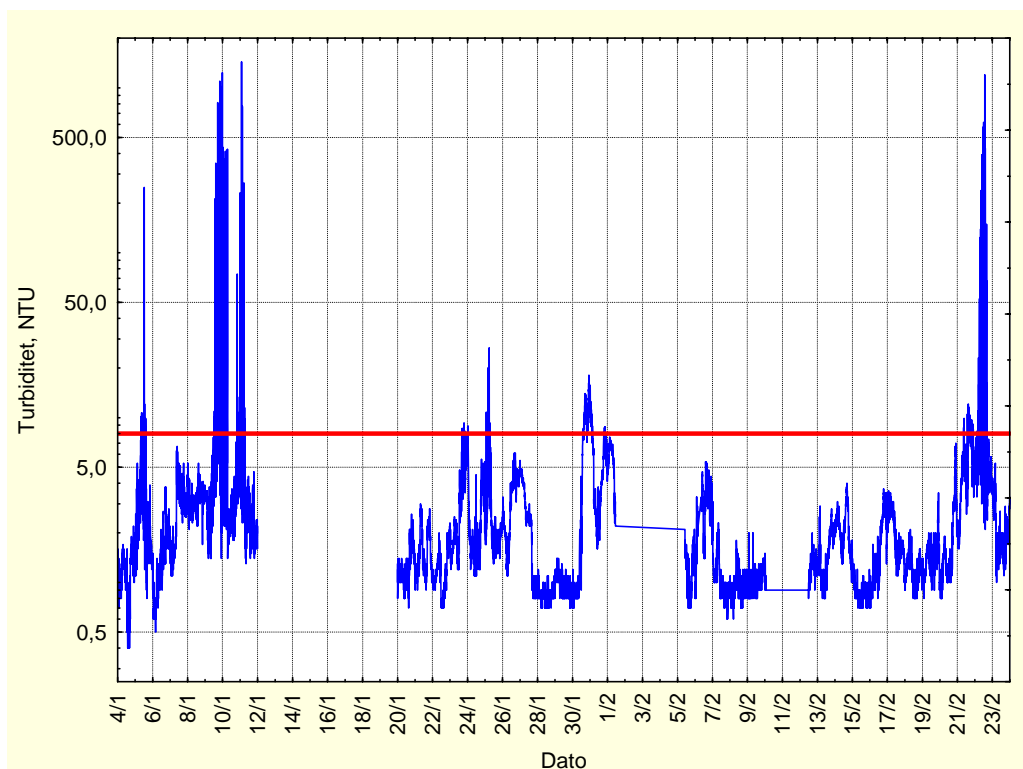
1. Oppvirvling av bunnsedimenter pga. virkning fra skipspropeller
2. Utslipp fra land eller fra fartøy i havna
3. Oppvirvling av bunnsedimenter pga. av bølger

I forbindelse med overskridelse av alarmgrensa kunne Secoras prosjektleder flere ganger opplyse at de ikke mudret, men at fiskefartøy manøvrerte til og fra kaiene i Røssnesvågen eller pumpet forurenset vann til havnebassenget (årsak 1-2, se også **Figur 7**). Dette stemmer med at svært mange av overskridelsene forekom utenom Secoras arbeidstid (kl. 06-18) og blant annet i tidsrommet 9-10.1.7, jfr. **Tabell 2** og Vedlegg C.

Vindforholdene og bølger kan påvirke turbiditeten (årsak 3). For å kunne bedømme dette har vi innhentet vindmålinger fra Røst (data fra Værøy lufthavn var ikke tilgjengelig) og supplert med data fra Myken.

Figur 8 viser vindhastigheten målt på Røst 4 ganger daglig i tidsrommet 1.1-24.2.2007.

Målingene er gjort med 6 timers mellomrom og er dermed ikke helt godt sammenligningsgrunnlag med turbiditetsmålinger hvert 5. minutt, men inntrykket er at flere av episodene med høy turbiditet falt sammen med sterk (sørlig) vind (som 12.1.07 og 21.2.07).



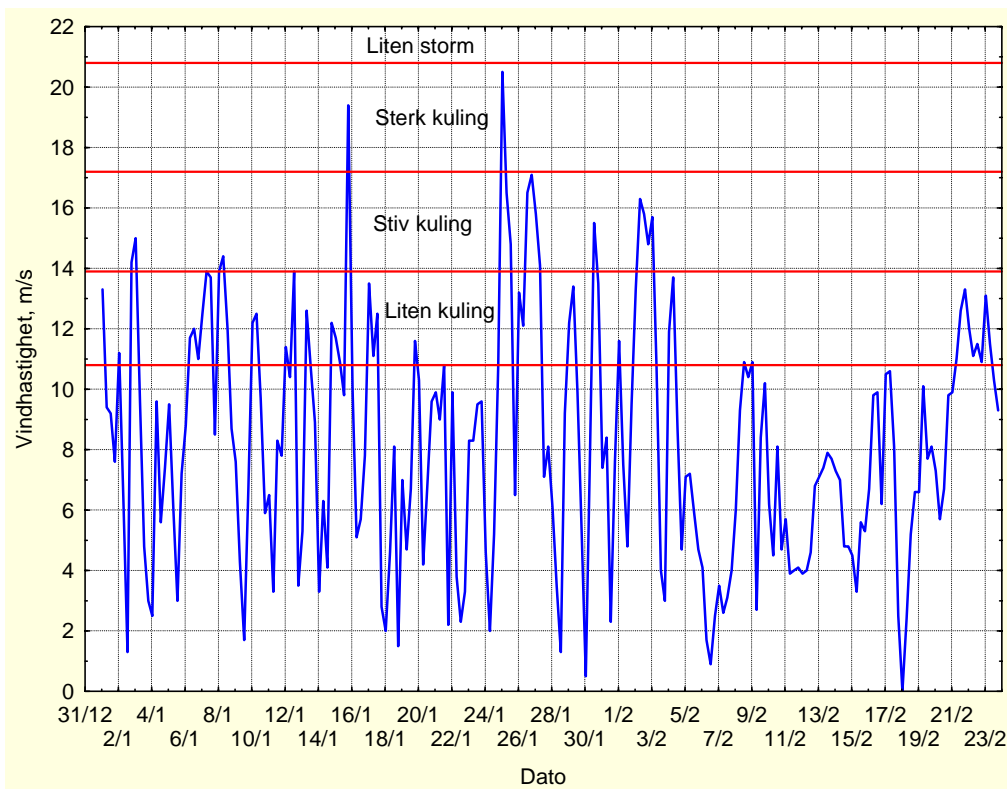
Figur 6. Overvåking av turbiditet i 1,6 m dyp i Røssnesvågen. Varslingsgrensa på 8 NTU er tegnet med rød strek. Merk at det var opphold i mudringen i tidsrommene 12-19.1.07 og 1-5.2.07.

Tabell 2. Episoder der varslingsgrensa iblant ble overskredet (jfr. Figur 6).

Start	Slutt	Kommentar
5.1.07 kl. 08	5.1.07 kl. 1440	
9.1.07 kl. 1230	10.1.07 kl. 0650	For en stor del utenfor arbeidstid
10.1.07 kl.20	10.1.07 kl. 2005	Utenfor arbeidstid
10.1.07 kl.2250	11.1.07 kl. 0605	Utenfor arbeidstid
12.1.07 kl.0655	12.1.07 kl. 0705	Vind fra sør
23.1.07 kl.1630	24.1.07 kl .0035	Det aller meste utenfor arbeidstid
25.1.07 kl. 0145	25.1.07 kl. 0625	Det aller meste utenfor arbeidstid
30.1.07 kl. 1905	31.1.07 kl. 0330	Utenfor arbeidstid
31.1.07 kl. 1905	31.1.07 kl. 2030	Utenfor arbeidstid
21.2.07 kl. 0825	21.2.07 kl. 0920	Vind fra sør
21.2.07 kl.1340	21.2.07 kl. 2150	Delvis utenfor arbeidstid
22.2.07 kl. 0310	22.2.07 kl. 1600	Delvis utenfor arbeidstid



Figur 7. Røssnesvågen etter utpumping av RSW-vann (foto: Secora)



Figur 8. Vindhastighet målt på Røst i tidsrommet 1.1-24.2.2007 (kilde: Meteorologisk institutt)

Sammenfattende vurdering for Røssnesvågen

I tidsrommet 4.1-23.2.07 var det relativt mange overskridelser av varslingsgrensa. Med grunnlag i at

- Vanlig arbeidstid hos Secora Værøy har vært kl. 06-18 og mange overskridelser forekom utenom denne arbeidstiden
- Secora opplyser at det periodevis var mange fiskebåter i havna og at de pumpet RSW vann til havnebassenget
- Opplysninger om vindstyrke og vindretning som viser at sterk vind medførte økt turbiditet i Røssnesvågen

er konklusjonen at de aller fleste av overskridelsene ikke skjedde pga. mudring i Røssnesvågen, men heller skyldes utslipp fra fartøy eller annen virksomhet i havna, oppvirvling pga. virkning fra skipspropeller eller virkning av bølger.

3.2 Vannanalyser fra Sørlandsvågen

Den 15.2.07 ble det innsamlet vannprøver av Secora på to stasjoner utenfor et område for midlertidig deponering av mudrede masser fra Røssnesvågen. Prøvene ble tatt nær bunnen og analysert mht. turbiditet, totalt innhold av suspendert materiale (TSM) og TBT. Analyserapporten er gjengitt som Vedlegg D.

Den ene prøven inneholdt noe mer TSM (2,3 mg/l) og hadde noe høyere turbiditet (1,3 NTU) enn den andre, men konsentrasjonen av TBT var under deteksjonsgrensen i begge prøvene.

3.3 Analyser av TBT og PAH i blåskjell

Resultatene for de observerte konsentrasjoner av TBT på tørrvektsbasis ses i **Tabell 3** (Rådata for alle analyser finnes i Vedlegg A). Det var lavere konsentrasjoner av TBT i skjell innfanget i Sørlandsvågen i desember 2006 sammenlignet med de om ble innsamlet i fm. førundersøkelsen i mai 2006 (**Tabell 3**). Det ble også i Røssnesvågen observert lavere konsentrasjoner i februar 2007 enn ved førundersøkelsen. Dette tyder på at anleggsarbeidene ikke har ført til vesentlig spredning av TBT til overflatevannets verken i Sørlandsvågen eller i Røssnesvågen.

Tabell 3. Tributyltinn (TBT) i blåskjell innsamlet fra Værøy 10/05-2006 og 13/12-2006. Data for TBT fra de enkelte stasjoner er klassifisert i tilstandsklasser ifølge SFTs klassifiseringssystem (Molvær et al. 1997). Alle konsentrasjoner er oppgitt i µg TBT/kg t.v.

Fargekoder brukt på ulike tilstandsklasser for TBT i tabellen:

<100	I. Ubetydelig-lite forurenset	100-500	II. Moderat forurenset	500-2000	III. Markert forurenset	2000-5000	IV. Sterkt forurenset
>5000	V. Meget sterkt forurenset		Ikke i klassifiseringssystem/kan ikke klassifiseres				

Dato/Stasjon	10/05-2006	13/12-2006	21/02-2007
B4:Bunkeroil	706	235	Ingen prøve tatt
B1:Røssnesvågen	941	Ingen prøve tatt	242
B2:Isanlegget	435	175	Ingen prøve tatt
B3: Sørlandsvågen	367	194	Ingen prøve tatt

Konsentrasjonen av PAH ble målt i skjell innsamlet i Røssnesvågen i februar 2007, dvs. etter at mudringsarbeidene der var ferdige der. Konsentrasjonene på dette tidspunkt ses i **Tabell 4** og viser at skjellene var moderat forurenset med PAH. Selv om en ikke har en førundersøkelse å sammenligne med så tyder likevel resultatene at anleggsarbeidene i Røssnesvågen ikke har ført til vesentlig spredning av PAH-forbindelser til overflatevannet.

Tabell 4. Konsentrasjonen av PAH i blåskjell innsamlet i Røssnesvågen 21/02-2007. Sum PAH₁₅ omfatter 15 enkeltforbindelser. SumKPAH omfatter 5 forbindelse som potensielt har kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker. Data for de tre parametrene er klassifisert i tilstandsklasser ifølge SFTs klassifiseringssystem (Molvær et al. 1997). Fargekoder brukt på ulike tilstandsklasser for TBT i tabellen:

I. Ubetydelig-lite forurenset	II. Moderat forurenset	III. Markert forurenset	IV. Sterkt forurenset
V. Meget sterkt forurenset		Ikke i klassifiseringssystem/kan ikke klassifiseres	

Parameter	Konsentrasjon (µg/kg v.v.)
Sum PAH ₁₅ *	126,37
Sum KPAH **	20
Benzo(a)pyren	2,5

*Omfatter: acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

**Omfatter: benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren og dibenz(a,c+a,h)antracen.

4. Konklusjoner

Mudringen i Sørlandsvågen foregikk over et kort tidsrom og overvåkingen av turbiditet viste ingen overskridelser av varslingsgrensa på 6 NTU.

For Røssnesvågen var bildet langt mer komplekst. Det ble registrert mange kortvarige overskridelser av varslingsgrensa på 8 NTU, men oftest utenom Secoras arbeidstid, under trafikk av fiskebåter i Røssnesvågen eller i perioder med sterk vind. Vi er ikke kjent med resultatene av de manuelle turbiditetsmålingene som Secora foretok, men inntrykket er at overskridelsene oftest hadde andre årsaker enn mudringen i Røssnesvågen.

Analyser av blåskjell fra Sørlandsvågen og Røssnesvågen viste lavere konsentrasjoner av TBT enn under førundersøkelsen, og moderate konsentrasjoner av PAH i Røssnesvågen.

Dette tyder klart på at mudringsarbeidene ikke medførte noen vesentlig spredning av TBT eller PAH verken i Sørlandsvågen eller i Røssnesvågen.

5. Litteratur

Molvær, J., Berge, J.A. og Sørensen, K., 2006. Havneutbygging på Værøy. Førundersøkelsen i april-juni 2006. NIVA-rapport nr. 5296-2006. 18 sider.

Følsvik, N., Brevik, E.M. og Berge, J.A., 2002. Organotin compounds in a Norwegian fjord. A comparison of concentration levels in semipermeable membrane devices (SPMDs), blue mussels (*Mytilus edulis*) and water samples. *J. Environ. Monit.*, 2002, 4, 280-283.

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

Scandiaconsult, 2001. Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Datarapport fra Røsnes- og Sørlandsvågen på Værøy. Oppdrag nr. 110044. 24 sider.

Vedlegg A. Analyser av blåskjell

Side nr.21/30

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **TBT Havneutb på Værøy**
Adresse

Deres referanse:
MOL

Vår referanse:
Rekv.nr. 2006-1167
O.nr. O 26194

Dato

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av saksbehandler, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Bunker oil (B4)	2006.05.10	2006.05.24	2006.06.09-2006.06.12
2	Røsnesvågen mellom st 7 og 8 (B1)	2006.05.10	2006.05.24	2006.06.09-2006.06.12
3	Isanlegget (på betong) (B2)	2006.05.10	2006.05.24	2006.06.09-2006.06.12
4	Sørlandsvågen mellom st 3 og 4 (B3)	2006.05.10	2006.05.24	2006.06.09-2006.06.12

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4
			B4	B1	B2	B3
Tørrstoff	%	B 3	17	17	17	18
Monobutyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	2,7	5,3	2,3	1,1
Dibutyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	12	25	9,5	7,7
Tributyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	120	160	74	66
Monophenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	<1	<1	<1	<1
Diphenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	<1	<1	<1	<1
Triphenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	<1	<1	<1	<1

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Gaustadalléen 21
 0349 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **Værøy**
 Adresse

Deres referanse:
 MOL

Vår referanse:
 Rekv.nr. 2007-158
 O.nr. O 26383 03

Dato

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av saksbehandler, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Værøy B2	2006.12.13	2007.01.25	2007.02.07-2007.02.23
2	Værøy B3	2006.12.13	2007.01.25	2007.02.07-2007.02.23
3	Værøy B4	2006.12.13	2007.01.25	2007.02.07-2007.02.23

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3
			B2	B3	B4
Tørrestoff	%	B 3	16	17	17
Monobutyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	5,8	6,4	3,5
Dibutyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	11	21	19
Tributyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	28	33	40
Monophenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	<1	<1	<1
Diphenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	<1	<1	<1
Triphenyltinn	µg/kg v.v.	H 14-2*	1,1	<1	2,5

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Gaustadalléen 21
 0349 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn Værøy
 Adresse

Deres referanse:
 MOL

Vår referanse:
 Rekv.nr. 2007-376
 O.nr. O 26383 03

Dato

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av saksbehandler, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	B1 Røssnesvågen	2007.02.21	2007.02.22	2007.03.22-2007.03.30

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1 B1
Tørrstoff	%	B 3	19,0
Naftalen	µg/kg	v.v. H 2-4	4,0
Acenaftylen	µg/kg	v.v. H 2-4	1,3
Acenaften	µg/kg	v.v. H 2-4	0,67
Fluoren	µg/kg	v.v. H 2-4	5,3
Dibenzotiofen	µg/kg	v.v. H 2-4	2,7
Fenantren	µg/kg	v.v. H 2-4	27
Antracen	µg/kg	v.v. H 2-4	3,1
Fluoranten	µg/kg	v.v. H 2-4	22
Pyren	µg/kg	v.v. H 2-4	38
Benz(a)antracen	µg/kg	v.v. H 2-4	4,9
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	v.v. H 2-4	3,5
Benzo(e)pyren	µg/kg	v.v. H 2-4	10
Benzo(a)pyren	µg/kg	v.v. H 2-4	2,5
Perylen	µg/kg	v.v. H 2-4	1,0
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg	v.v. H 2-4	<0,5
Dibenz(ac+ah)antrac.	µg/kg	v.v. H 2-4	<0,5
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	v.v. H 2-4	2,3
Sum PAH	µg/kg	v.v. Beregnet*	144,07
Sum PAH16	µg/kg	v.v. Beregnet*	130,37
Sum KPAH	µg/kg	v.v. Beregnet*	20
Sum NPD	µg/kg	v.v. Beregnet*	33,7
Monobutyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	5,0
Dibutyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	17
Tributyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	46
Monophenyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	<1
Diphenyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	<1
Triphenyltinn	µg/kg	v.v. H 14-2*	1,4
Benzo(b+j)fluoranten	µg/kg	v.v. H 2-4	9,1
Chrysen	µg/kg	v.v. H 2-4	6,7

- : Metoden er ikke akkreditert.

Rekv.nr. 2007-376 (fortsettelse av tabellen):

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM NPD er summen av naftalen, fenantren, dibenzotiofen, C₁-C₃-naftalener, C₁-C₃-fenantrener og C₁-C₃-dibenzotiofener.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren og dibenz(a,c+a,h)antracen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

Kommentarer

- 1 Et referansemateriale ble opparbeidet parallelt med prøvene.
PAH:Resultatene for fenantren og benzo(k)fluoranten var mer enn 30% over oppsatt verdi. Resten av komponentene lå innenfor +/-30% av oppsatt verdi.
m= De mest flyktige forbindelsene gikk tapt ved et uhell under opparbeidingen.
s=phenantren er ikke korrigert for evt. bidrag i blindprøven.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Vedlegg B. Analysemetoder skjell

NIVA metode nr.	Analysevariabel:	Måleenheter:	Labelkoder:
H 2-4	Polyaromatiske hydrokarboner	µg/kg t.v.	PAH-B, PAH16-B
Tittel: Ekstraksjon og opparbeiding av PAH i biologisk materiale.			
Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av PAH i biologisk materiale fra det vandige miljø som fisk, muslinger og krabbe. Deteksjonsgrensen avhenger av prøvemengden. Denne metoden benyttes sammen med metode H 2-1.			
Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standarder. Biologisk materiale fordiges først med KOH/metanol. Deretter ekstraheres PAH med pentan. Ekstraktene gjennomgår så ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilslutt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekylveier. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsette indre standarder.			
Instrument(e): Hewlett Packard modell 5890 Series II, med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor, og kolonne HP-5 MS 30 m x 0,25 mm i.d. x 0,25 µm.			
Måletilknytning: Se NIVA-dokument nr. Y - 3.			
Referanser: Grimmer, G. og Bohneke, H., 1975. Jour. of the AOAC, Vol. 58, No. 4.			

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING		NIVA-dokument nr. Y 12	
Informasjonsdokument		Til ekstern bruk	Side 88 av 98
			Utgave nr. 6
ANVENDELSE OG PRINSIPP FOR ANALYSEMETODENE		Date: 2004-09-30	Godkjent:

induced plasma atomic emission spectrometry. Levels and efforts of organotin compounds in environmental samples from Norway and the Faroe Islands. Dept. of Chemistry, University of Oslo, and Norwegian Institute for Water Research, July 1997.

NIVA metode nr.	Analyselabell	Måleenhet	Labellkode
H 14-2 * Ikke akkreditert	Tinnorganiske forbindelser	µg/kg Sn t.v.	SuOrg-B
Titel:			
Opparbeidelse og analyse av tinnorganiske forbindelser i biologisk materiale.			
Anvendelsesområde:			
Metoden benyttes til bestemmelse av tinnorganiske forbindelser i biologisk materiale, de forbindelsene som bestemmes rutinemessig er butyl- og fenyl-tinnforbindelser.			
Prinsipp:			
<p>Prøvene tilsettes en indre standard og oppløstes med etanolisk lut. Etter pH-justering og direkte derivatisering ekstraheres de tinnorganiske forbindelsene med organiske løsningsmidler og prøvene renses ved hjelp av gel-permeasjons kromatografi og oppkonsentreres. Prøvene analyseres ved bruk av gaskromatografi og atomemisjons-deteksjon, GC-AED. De ulike forbindelsene identifiseres ved hjelp av retensjonstidene som oppnås, og selve kvantifiseringen utføres med den indre standarden.</p>			
Instrument(e):			
Hewlett Packard 5890 Series II gass kromatograf med HP 7673 autoinjektor og HP 5921 A atomemisjons-detektor.			
Målekkrets:			
Se referanse.			
Referanse:			
N. Følsvik, J.A. Berge, E.M. Brevik and M. Waldav: Quantification of organotin			

Vedlegg C. Notat fra Secora

NOTAT.

Til: NIVA v/ Jarle Moldvær
Kopi: Secora v/ Guri Kirkhaug
Fra: Secora v/ Bernt-Jøran Reinholtsen

OPPSUMMERING AV MILJØOVERVÅKNING PÅ VÆRØY.

- _ Miljømudringen startet i Sørlandsvågen 29/11-06 og ble avsluttet den 7/11-06.
- _ Oppstart miljømudringen i Røstnesvågen var den 18/12-06 og ble avsluttet 11/1-07
- _ Mudring av løsmasser i Røstnesvågen startet 20/1-07 og ble avsluttet den 25/2-07.
- _ Deponering i Sørlandsvågen har pågått i samme tidsrom som mudring i Røstnesvågen, d.v.s. 20/1 til 25/2-07.

Etter gjennomgang av alle "logge" data kan vi gjøre følgende oppsummering:

I Sørlandsvågen hadde vi ingen problemer med høy turbiditet. I perioden 3/12 – 7/12 ble det tatt manuelle målinger, da målebøye slet seg i en storm den 2/12-06.

Disse målingene hadde heller ikke noen høye verdier.

Under arbeidene i Røstnesvågen hadde vi mange alarmer p.g.a. høye turbiditet.

Ved gjennomgang av loggedata ser vi at det kan på en logging kan ha vært høye verdier, mens ved neste måling, 5 min. senere, er det normale verdier. Dette oppsto spesielt ved urolig vær og når båter pumpet RSW vann ut i havnebassenget. Dette var spesielt fremtredene under sildefisket.

Som nevnt ble det registrert mange høye verdier, men disse varte sjelden lengre enn 5 til 10 minutter. I prosedyre står det at arbeidene skal stoppes når grenseverdiene overstiges i over 20 minutter. Det er slike tilfeller som omtales her.

Vi ser også at i de periodene som det er logget høye verdier over litt lengre tid, så er disse ofte på tider hvor det ikke pågikk arbeid. Dermed viser dette at årsakene til høye verdier har relasjon til først og fremst dårlig vær, og til levering av sildefangster.

I løpet av januar måned var alle høye verdier, med unntak av den 30/1, i tidsrom hvor det ikke pågikk arbeid.

Den 30/1, i perioden 1345- 0345 ble det avlest for høye verdier. Vi ser ut fra loggskjemaer og dagrapporter at det begynte å blåse opp, i denne tiden, og at vi måtte stoppe mudringen uavhengig av turbiditetsmålingene, p.g.a. været.

I februar var situasjonen den samme. Mange av høye verdier ble avlest på tidsrom hvor vi ikke hadde produksjon. Unntakene var den 21 og 22. februar.

Den 21/2 i perioden kl. 0830 – 0925 og kl. 1455-1925 ble det også avlest for høye verdier. Ser

også her at det var dårlig vær, og at i hadde begrenset eller ingen produksjon. Vi hadde stopptid på 4 timer og det ble bare mudret 150 m³ denne dagen i tidsrommet 0600 – 0800. Samme situasjon hadde vi påfølgende dag, den 22/2. Da var det 5 perioder i løpet av dagen hvor grenseverdiene var overskredet.

Dagrapporter viser at vi hadde stopptid på 6 timer og at det ble mudret bare 150 m³ også denne dagen.

Ved overskridelsene er det foretatt noen supplerende manuelle målinger, men disse bekrefter bare de målinger som er automatisk logget på de forskjellige målepunktene.

Avslutningsvis vil jeg nevne at vi foretok 2 manuelle målinger pr. dag, i området hvor massene ble deponert i Sørlandsvågen. Ingen av disse målingene viste verdier over grensenivå. Det ble også levert inn to stk. vannprøver fra dette området.

Legger ved dagrapport som viser stopptid, mudret mengde 21 og 22. februar,- og et bilde som viser sildebåt i Røstnesvågen som pumper ut RSW vann.

Alle loggskjemaer for manuelle turbiditetsmålinger er fortløpende levert til byggherre.

Værøy 02.05.07

Bernt-Jøran Reinholtsen

Vedlegg D. Vannanalyse Sørlandsvågen

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Rapportert: 07.03.2007

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m rapporteringsdato. Prøvene kastes 30 dager etter rapporteringsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvissjonsnr : 2007-00357 Mottatt dato : 20070221 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20070307
 Prosjektnr : 0 26383 03
 Kunde/Stikkord : Væøy
 Kontaktp./Saksbeh. : JAB MOL

Analysevariabel	TURB860	TSM	MBT-V	DBT-V	TST-V	MPhT-V	DPhT-V	TPHT-V
Enhet ==>	FNU	mg/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
Metode ==>	A 4-2	B 4	Intern*	Intern*	Intern*	Intern*	Intern*	Intern*
PrNr PrDato Merking	Prøvetype							
1 20070215 Stasjon 1 dyp 4 m	sje	1.30	2.31	<3	<2	<2	<2	<2
2 20070215 Stasjon 2 dyp 5 m	sje	0.37	0.62	<3	<2	<2	<2	<2

* Analysemetoden er ikke akkreditert.