

Undersøkelse av sediment
i område for utfylling
ved Eide fyllplass
i Fjell kommune



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

986



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Undersøkelse av sediment i område for utfylling ved Eide fyllplass i Fjell kommune

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen og Olav Overvoll

OPPDRAKSGIVER:

Franzefoss Gjenvinning AS, ved Hans-Kåre Eide, Avdeling Eide/Sotra, 5363
Ågotnes

OPPDRAGET GITT:

21. mars 2007

ARBEIDET UTFØRT:

2007

RAPPORT DATO:

2. mai 2007

RAPPORT NR:

986

ANTALL SIDER:

10

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-531-5

EMNEORD:

- Miljøgifter i sediment
- Utfylling
- Sjø-områder
- Fjell kommune

SUBJECT ITEMS:

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

Forsidefoto: Flyfoto med avgrensning for planlagt utfyllingsområde (fra www.norgebilder.no)

FORORD

Franzefoss Gjenvinning AS, planlegger å forte en utfylling i sjø på gnr 20/235-Eide i Fjell for å etablere en større oppstillingsplass for containere. Fjell kommune har krevd at før utfylling tar til, skal det gjennomføres en miljøundersøkelse av sjøbunnen for oljestoff, PAH, PCB, TBT og tungmetaller.

Rådgivende Biologer AS har utført denne miljøundersøkelsen av sedimentet i det aktuelle utfyllingsområdet ved en feltbefaring utført 27.mars 2007. De innsamlete sedimentprøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS.

Rådgivende Biologer AS Franzefoss Gjenvinning AS, ved Hans-Kåre Eide for oppdraget.

Bergen, 2. mai 2007.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	Side 2
Innholdsfortegnelse	Side 2
Sammendrag	Side 3
Miljøundersøkelsen i utfyllingsområdet	Side 4
Resultater fra miljøundersøkelsen	Side 5
Vurdering av sedimenttilstand	Side 9
Referanser	Side 10

SAMMENDRAG

JOHNSEN, G.H. & O.OVERVOLL 2007.

*Undersøkelse av sediment i område for utfylling ved Eide fyllplass i Fjell kommune
Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 986, 10 sider, ISBN 978-82-7658-531-5.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Franzefoss Gjenvinning AS, utført en miljøundersøkelse av det marine sedimentet i Skjervika ved Eide i Fjell kommune. Området planlegges fylt ut.

Ved en feltbefaring 27.mars 2007 ble det samlet inn tre sedimentprøver fra 8, 12 og 14 meters dyp i det aktuelle området. De innsamlete sedimentprøvene er analysert for oljestoff, samt miljøgiftene PAH, PCB og TBT, samt tungmetaller, ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS. Analyseresultatene er vurdert i forhold til SFTs (1997) klassifisering av miljøkvalitet og de er sammenlignet med tidligere undersøkelser av nærliggende prøvetakingssted.

Innholdet av tungmetaller i de undersøkte sedimentprøvene tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "ubetydelig - lite forurenset". Kun kvikksølvinnholdet var såvidt over i tilstandsklasse II = "moderat forurenset". Innholdet av PCB og PAH tilsvarte også SFTs tilstandsklasse I = "ubetydelig - lite forurenset", mens innholdet av TBT tilsvarte SFTs tilstandsklasse III = "markert forurenset". Innholdet av oljestoff varierte en del i de tre prøvene, og var moderat forhøyet, men konsentrasjonene var langt under de nivå der det ventes å medføre miljøskader.

Resultatene for samtlige undersøkte forhold samsvarer meget godt med tidligere undersøkelser av sedimentkvalitet like utenfor det planlagte utfyllingsområdet, utført i 2005. Det meste av det planlagt utfylte områder består av grovere sediment med stein og grus, uten det samme innhold av miljøgifter.

I SFTs "Veileder for håndtering av forurensede sedimenter" (TA1979/2004), er det skisseret krav til hva som skal gjøres av undersøkelser og hvilke hensyn som skal tas ved håndtering av forurensede sedimenter. Det er ikke noe ved de planlagte utfylte områdene som tilsier at det er nødvendig med søknad til forurensingsmyndighet eller at det ut fra miljøhensyn skulle være noe til hinder for å utføre den planlagte utfyllingen. Det skulle heller ikke være nødvendig å iverksette særlige tiltak for å hindre spredning av forurensing i forbindelse med gjennomføringen av selve arbeidet.

MILJØUNDERSØKELSEN I UTFYLLINGSOMRÅDET

Franzefoss Gjenvinning AS, planlegger å forta en utfylling i sjø på gnr 20/235-Eide i Fjell for å etablere en større oppstillingsplass for containere. Fjell kommune har krevd at før utfylling tar til, skal det gjennomføres en miljøundersøkelse av sjøbunnen for oljestoff, PAH, PCB, TBT og tungmetaller.



Figur 1. Området som planlegges fylt ut for å etablere en større oppstillingsplass for containere ved Franzefoss Gjenvinnings anlegg på Eide i Fjell kommune. Se også flyfoto over området på rapportens forside.

Rådgivende Biologer AS gjennomførte en enkel feltbefaring til området 27. mars 2007. Det ble samlet inn 3 sedimentprøver i det aktuelle utfyllingsområdet. Det ble benyttet en 0,0225 m² stor vanVeen grabb ved innsamlingen.

Området rundt består av tidligere utfyllinger i den tidligere Skjervika, som ytterst, både i nord og sør, fremdeles avgrenses av fjellknauser. Sjøbunnen består for det meste av stein og grov grus på de grunneste områdene langs eksisterende fyllingsfront. Det skråer relativt bratt nedover mot dybder på over 30 meter ytterst i området, og også i de bratte skråningene ytterst er det dominans av stein og ur. Sentralt i utfyllingsområdet er et noe mindre bratt område med dybder mellom 7 og 15 meter der det er finere sediment som det var mulig å få tatt prøver av.

Det har vært foretatt resipient- og miljøundersøkelse i sjøområdet ved og utenfor Eide Fyllplass jevnlig de siste årene, og Rådgivende Biologer AS utført den siste av disse i juni 2005. Ett av prøvestedene ligger like utenfor det aktuelle området, og resultatene herfra er inkludert som referansegrunnlag.

RESULTAT FRA MILJØUNDERSØKELSEN

Sedimentet i utfyllingsområdet er relativt grovt, og det ble tatt mange grabbhogg før det lyktes å få opp egnet sediment for analyser. Det var for det meste grov singel og småstein som dominerte i prøvene som ikke gav resultat.

Tabell 1. Analyser av sedimentkvalitet fra tre prøver i det aktuelle utfyllingsområdet ved Eide fyllplass 27. mars 2007.

Forhold	Enhet	27.mars 2007		
		8 m	12 m	14 m
Tørrstoff	%	70,5	67,5	66,7
Glødetap	%	2,2	3,7	4,0
TOC	mg/g	8,8	14,8	16,0

Prøvene hadde et relativt høyt innhold av tørrstoff på opp mot 70%, hvilket tilsier at det er mye mineralstoff og lite organisk materiale i prøvene. Glødetapet i sedimentet var da også lavt, med et gjennomsnitt på 3,3 % i de tre prøvene (**tabell 1**). 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 den biologiske nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold.

Innholdet av metaller og miljøgifter i sedimentet ble undersøkt i hver av de tre prøvene fra det aktuelle området. Resultatene er presentert i **tabell 2**

Tungmetaller

Tungmetallinnholdet i de tre sedimentprøvene var lavt, og så godt som alle tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "ubetydelig - lite forurenset". Kvikksølvinnholdet var såvidt over grensen til tilstandsklasse II = "moderat forurenset". Også ved undersøkelsen i 2005 tilsvarte innholdet av de fleste metallene på prøvested 22 like utenfor det aktuelle området, tilstandsklasse I i SFTs system.

Akkumulering av metaller og tungmetaller i sediment vil kunne virke som en stresskilde for organismer i eller nær bunnen. Felles for disse stoffene er at de er giftige for det marine miljø, der særlig kobber er giftig for marine planter, bunnlevende dyr og fisker. Kvikksølv og kadmium er ansett å være de mest giftige tungmetallene. Begge kan gi skader på nervesystem, nyrer og foster/fødselsskader ved eksponering. Kvikksølv akkumuleres og oppkonsentreres i næringskjeden og kan overføres fra mor til foster hos pattedyr. Kvikksølv er sterkt partikkelbundet og kan akkumulere i svært høye verdier i bunnsediment. Kvikksølv i miljøet forefinnes i forskjellige former og forbindelser, og det vil skifte mellom disse avhengig av skiftende miljøforhold.

Tjærestoffer (PAH)

For PAH-stoffene (polysykliske aromatiske hydrokarboner) ble det i alle tre prøvene påvist en rekke forbindelser, men i lave konsentrasjoner. Summen av de 16 vanlige stoffene var 109 µg/l, hvilket tilsvarer SFTs tilstandsklasse I = ubetydelig - lite forurenset". Tilsvarende ble også funnet i 2005 på prøvested 22 ved avløpet.

PAH-stoffene er en samlebetegnelse for organiske forbindelser bestående av et varierende antall benzen-ringer (2 til 10). Løselighet og nedbrytbarhet reduseres med økende antall benzen-ringer. PAH-stoffene er potensielt giftige, reproduksjonsskadelige, kreftfremkallende og/eller arvestoffskadelige (mutagene). De fettlipofile egenskapene gjør at PAH-stoffer lett absorberes i akvatiske organismer og kan konsentreres i næringskjedene. Sammensetningen av de ulike PAH-komponentene er av betydning for giftighetsgrad. Ved høy temperatur og forbrenning dannes det "lette" enkelt sammensatte PAH-stoffer med få alkydgrupper/ benzenringer, og disse er relativt ufarlige, som f. eks fenantren, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av f. eks olje, koks og kull dannes de "tyngre" komponentene som er svært høyaktive og karsinogene, f. eks benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Førstnevnte ble funnet i lave konsentrasjoner i alle tre prøvene, tilsvarende SFTs tilstandsklasse I = ubetydelig - lite forurenset".

Tjærestoffer (PAH) dannes ved alle former for ufullstendig forbrenning (alt fra vulkanutbrudd, skogbranner, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.). Tjærestoffer (PAH) i sediment fra havneområder skriver seg fra bl.a. ufullstendig forbrenning av organiske stoffer, f. eks fossile brensel (olje, kull og koks). PAH kan også knyttes til kull- og sotpartikler fra fyring og drivstoffprodukter, og til tungindustri som f. eks aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kilde for PAH-forurensing.

Klororganiske forbindelser (PCB)

Det ble påvist PCB-stoffer i alle de tre sedimentprøvene, men i lave konsentrasjoner, og samlet sett var summen av de 7 standard PCB-stoffene innenfor SFTs tilstandsklasse I = ubetydelig - lite forurenset".

PCB (polyklorerte bifenyler) er en gruppe syntetiske klorforbindelser som er akutt giftige i store konsentrasjoner, kreftfremkallende, tungt nedbrytbare (persistente) og bioakkumulerende. De finnes ikke naturlig i miljøet og stammer utelukkende fra menneskelige aktiviteter. Det finnes ca. 200 forskjellige PCB-varianter, hvorav de høyest klorerte forbindelsene er mest giftige og tyngst nedbrytbare. PCB har høy fettløselighet og lagres i fettrike deler av organismer og oppkonsentreres i næringskjeder. PCB lagres og overføres til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, samt via morsmelk.

PCB er akutt giftig for marine organismer. Akutt giftighet for pattedyr er relativt lav. Selv i små konsentrasjoner har PCB kroniske giftvirkninger både for landlevende og vannlevende organismer. PCB settes for eksempel i sammenheng med reproduksjonsforstyrrelser hos sjøpattedyr. PCB kan i tillegg medføre svekket immunforsvar, noe som øker mottakelighet for infeksjoner og sykdommer. Ulike PCB-forbindelser kan skade nervesystemet, gi leverkreft, skade forplantningsevnen og fosteret. PCB har også vist negativ innvirkning på menneskets læringsevne og utvikling.

PCB stammer fra mange ulike kilder. PCB-holdige oljer er blitt brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, som i store kondensatorer og transformatorer, hydrauliske væsker, smøreoljer og vakumpumper. PCB har også inngått i bygningsmaterialer som fugemasse, isolerglasslim, mørteltilsats og maling. PCB-forbindelser er blitt spredt i miljøet ved utskiftning av PCB-holdig olje, ved utstyrshavarier, ved riving av utstyr, bygninger o. l. PCB ble forbudt å bruke i 1980, men på grunn av den tidligere, allsidige bruken finnes PCB-holdig materiale overalt i vårt samfunn.

Tributyltinn (TBT)

Det ble påvist tinnorganiske forbindelser i alle tre prøvene, og det var de stoffene monobutyltinn (MTB), dibutyltinn (DBT) og tributyltinn (TBT) som ble påvist, med gjennomsnittlige konsentrasjoner på mellom 4 og 12 µg/kg. Konsentrasjonen av TBT var på 8 µg/kg, hvilket tilsvarer nedre del av SFTs tilstandsklasse III = "markert forurenset". De øvrige tinnforbindelsene, inkludert TFT, ble ikke påvist i målbare konsentrasjoner. Også ved forrige undersøkelse i 2005 ble det på prøvested 22 like ved avløpet i Skjervika også funnet mye TBT, og med 50 µg/kg tilsvarte det SFTs tilstandsklasse IV = "sterkt forurenset".

Tributyltinn (TBT)- og trifenylyltinnforbindelser (TFT) er kunstig framstilte tinnorganiske forbindelser. Stoffene er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentreres i organismer. De er meget giftige for mange marine organismer. De er klassifisert som miljøskadelige og giftige for mennesker. Den mest kjente og irreversible effekten er misdannelse av kjønnsorganer, med sterilisering og økt dødelighet til følge. Det er konstatert forhøyede nivåer av TBT i blåskjell og purpursnegl. Det er observert skader på forplantningsorganer hos snegler på belastede lokaliteter, men det er også observert skader langt fra punktkilder, i områder med høy skipsaktivitet.

TBT og TFT har ikke blitt produsert i Norge, men produkter basert på tinnorganiske forbindelser produseres her i landet. Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff (som nå er forbudt), i treimpregneringsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og rengjøringsmidler. Forbindelsene opptrer i forhøyede konsentrasjoner i vann og sediment nær skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier.

Oljehydrokarboner

Konsentrasjonen av oljehydrokarboner (summen av upolare forbindelser) i overflatesediment var moderat høy, med et gjennomsnitt på 214 mg/kg, og det varierte mellom 56 og 316 mg/kg i de tre prøvene. Også ved undersøkelsen i 2005 ble det funnet varierende og noe høyere innhold av oljehydrokarboner i sedimentet på prøvested 22 nær avløpet fra fyllplassen. Middelveidien for tre replikater var 870 mg/kg, men det var en prøve som viste hele 2.200 mg/kg (trolig like i nærheten av avløpet), mens de øvrige var på nivå med det som ble observert i 2007. Konsentrasjoner på 1100-1200 mg/kg anses å overskride et akseptabelt nivå og toleransegrensen for enkelte bunnlevende organismer (Koniczny & Juliussen 1994).

Tabell 2. Miljøgifter i sediment fra hver av de tre undersøkte prøvene fra det aktuelle sjøområdet utenfor Eide fyllplass 27.mars 2007. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS. SFT- tilstanden (1997) er markert i parentes for aktuelle parametre. For miljøgifter i sediment benyttes følgende SFT tilstandsvurdering: I = ubetydlig til lite forurenset. II = moderat forurenset. III = markert forurenset. IV = sterkt forurenset. V = meget sterkt forurenset.

FORHOLD	Enhet	27.mars 2007			Gjennomsnitt = SFT tilstand
		8 meter	12 meter	14 meter	
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05 = I
Krom (Cr)	mg/kg	12	20	19	17 = I
Kobber (Cu)	mg/kg	10	14	14	13 = I
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<0,01	0,03	0,02	0,02 = II
Bly (Pb)	mg/kg	2,4	5,4	6,0	4,6 = I
Nikkel (Ni)	mg/kg	6,8	9,3	9,1	8,4 = I
Sink (Zn)	mg/kg	47	63	67	59 = I
HC Oljeindeks	mg/kg	56	270	316	214
Naphtalene	µg/kg	2,2	4,3	4,7	3,7
Acenaftalen	µg/kg	0,2	0,7	0,5	0,5
Acenaften	µg/kg	0,5	0,8	<0,01	0,4
Fluoren	µg/kg	0,9	2,0	2,0	1,6
Fenantren	µg/kg	5,7	12,3	10,4	9,5
Antracen	µg/kg	3,8	8,6	7,4	6,6
Fluoranten	µg/kg	5,0	13,8	11,8	10,2
Pyren	µg/kg	6,4	19,4	17,2	14,3
Benzo(a)anthracene	µg/kg	2,4	8,1	8,4	6,3
Chrysene	µg/kg	2,7	9,1	6,1	6,0
Benzo(b)fluoranthene	µg/kg	8,1	36,0	47,0	30,4
Benzo(k)fluoranthene	µg/kg	0,7	3,8	4,5	3,0
Benzo(a)pyrene	µg/kg	1,9	7,0	4,7	4,5 = I
Indeno(123cd)pyrene	µg/kg	2,2	6,8	5,0	4,7
Dibenzo(ah)anthracene	µg/kg	1,0	3,0	2,1	2,0
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	2,7	9,2	7,6	6,5
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	46,4	145	136	109,1 = I
PCB # 28	µg/kg	0,6	0,6	0,6	0,6
PCB # 52	µg/kg	0,5	0,5	0,4	0,5
PCB # 101	µg/kg	0,7	0,7	0,7	0,7
PCB # 118	µg/kg	0,6	0,9	0,8	0,8
PCB # 153	µg/kg	0,3	0,5	0,5	0,4
PCB # 138	µg/kg	0,4	0,7	0,7	0,6
PCB # 180	µg/kg	0,1	0,2	0,2	0,2
∑ PCB	µg/kg	3,2	4,1	4,1	3,8 = I
Monobutyltinn (MTB)	µg/kg	3,4	4	4,1	3,8
Dibutyltinn (DBT)	µg/kg	23	6,2	6,2	11,8
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	9,1	7,6	7,5	8,1 = III
Tetrabutyltinn (TTBT)	µg/kg	<1	<1	<1	<1
Monooctyltinn (MOT)	µg/kg	<1	<1	<1	<1
Diocetylenn (DOT)	µg/kg	<1	<1	<1	<1
Tricyclohexyltinn (TCyt)	µg/kg	<1	<1	<1	<1
Triphenyltinn (TFT)	µg/kg	<1	<1	<1	<1

VURDERING AV SEDIMENTTILSTAND

SFTs Veileder for håndtering av forurensede sedimenter (TA1979/2004) skisserer krav til hva som skal gjøres av undersøkelser i forbindelse med håndtering av forurensete sedimenter. Ved for eksempel mudringsomfang på mellom 1.000 og 10.000 m³ masse, skal det tas prøver på tre steder med tre paralleller på hvert sted som blandes til en blandprøve. Obligatoriske parametre med hensyn på miljøgifter det skal analyseres på er: Tungmetallene bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink, samt miljøgiftene tributyltinn (TBT), PAH og PCB.

Ved de planlagte utfyllingene i sjøen utenfor Eide Fyllplass er det tatt tre prøver, siden det her ikke er snakk om mudring, men utfylling i sjø der sedimentene kan virvles opp og spres. Det var således nødvendig å avklare om dette ville medføre risiko for spredning av miljøgifter. Den foretatte prøvetaking tilfredsstiller kravene for dokumentasjon.

Sedimentkvalitet

Innholdet av tungmetaller i sedimentet tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "ubetydelig - lite forurenset". Kun kvikksølvinnholdet var såvidt over i tilstandsklasse II = "moderat forurenset". Innholdet av PCB og PAH tilsvarte også SFTs tilstandsklasse I = "ubetydelig - lite forurenset", mens innholdet av TBT tilsvarte SFTs tilstandsklasse III = "markert forurenset". Innholdet av oljestoff varierte en del i de tre prøvene, og var moderat forhøyet, men konsentrasjonene var langt under de nivå der det ventes å medføre miljøskader.

Resultatene samsvarer meget godt med tidligere undersøkelser av sedimentkvalitet like utenfor det planlagte utfyllingsområdet, utført i 2005, og for så godt som samtlige undersøkte stoffer synes det å være en avtakende tendens i konsentrasjon de siste årene (**tabell 3**) (Tveranger mfl. 2005).

Tabell 3 Sammenligning av metallinnhold og organiske miljøgifter i sediment ved de fire undersøkelsene i 1995, 2000 og 2005. Bare de metallene som er målt i 1995, 2000 og 2005 er tatt med i oversikten. I.p. = ikke påvist. I.m. = ikke målt.

Forhold	Enhet	Stasjon 22			Utfyllingsområdet
		1995	2000	2005	27/03/2007
Bly (Pb)	mg/kg	77,5	24,3	8,7	4,6
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,83	1,20	0,2	<0,05
Kobber (Cu)	mg/kg	122,7	171	35,0	13
Krom (Cr)	mg/kg	i.p.	48,7	21,0	17
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,37	0,57	0,08	0,02
Sink (Zn)	mg/kg	584	580	127,7	59
Benzo(a)pyren	mg/kg	i.m.	0,052	0,01	0,0045
∑PAH (16)	mg/kg	i.m.	3,25	0,25	0,109
∑PCB (7)	µg/kg	10,21	335,5*	i.p.	3,8
TBT	µg/kg	i.m.	<10***	50,2	8,1

Konklusjon

I henhold til SFTs "Veileder for håndtering av forurensede sedimenter" (TA1979/2004), er det angitt prosedyrer og rammer for hvordan forurensete marine sedimenter skal vurderes i forbindelse med ulike typer tiltak.

På basis av undersøkelser som klarlegger forurensningssituasjonen, skal det gjøres en risikovurdering av de forurensede sedimentene slik de ligger i dag for å klarlegge behovet for tiltak og for å vurdere hvorvidt det planlagte tiltak vil kreve søknad om tillatelse fra forurensningsmyndighet (her Fylkesmannens miljøvern avdeling).

Siden sedimentene ikke er forurenset av miljøgifter, er det ikke noe som skulle tilsi at det er nødvendig med søknad til forurensningsmyndighet eller at det ligger noe miljøhensyn som skulle være til hinder for å utføre den planlagte utfyllingen. Ei heller behøver en å iverksette særlige tiltak for å hindre spredning av forurensing i forbindelse med gjennomføringen av selve arbeidet.

REFERANSER

KONIECZNY, R. & A. JULIUSSEN 1994

Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 1. Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik-Kragerø
NIVA-rapport 587 (O-93177), 185 sider

SFT 1997.

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

TVERANGER, B., G.H. JOHNSEN & O.SOLDAL (ICG) 2005.

Resipientundersøkelse ved Eide fyllplass i Fjell kommune 2005.
Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 842, 39 sider, ISBN 82-7658-437-3.