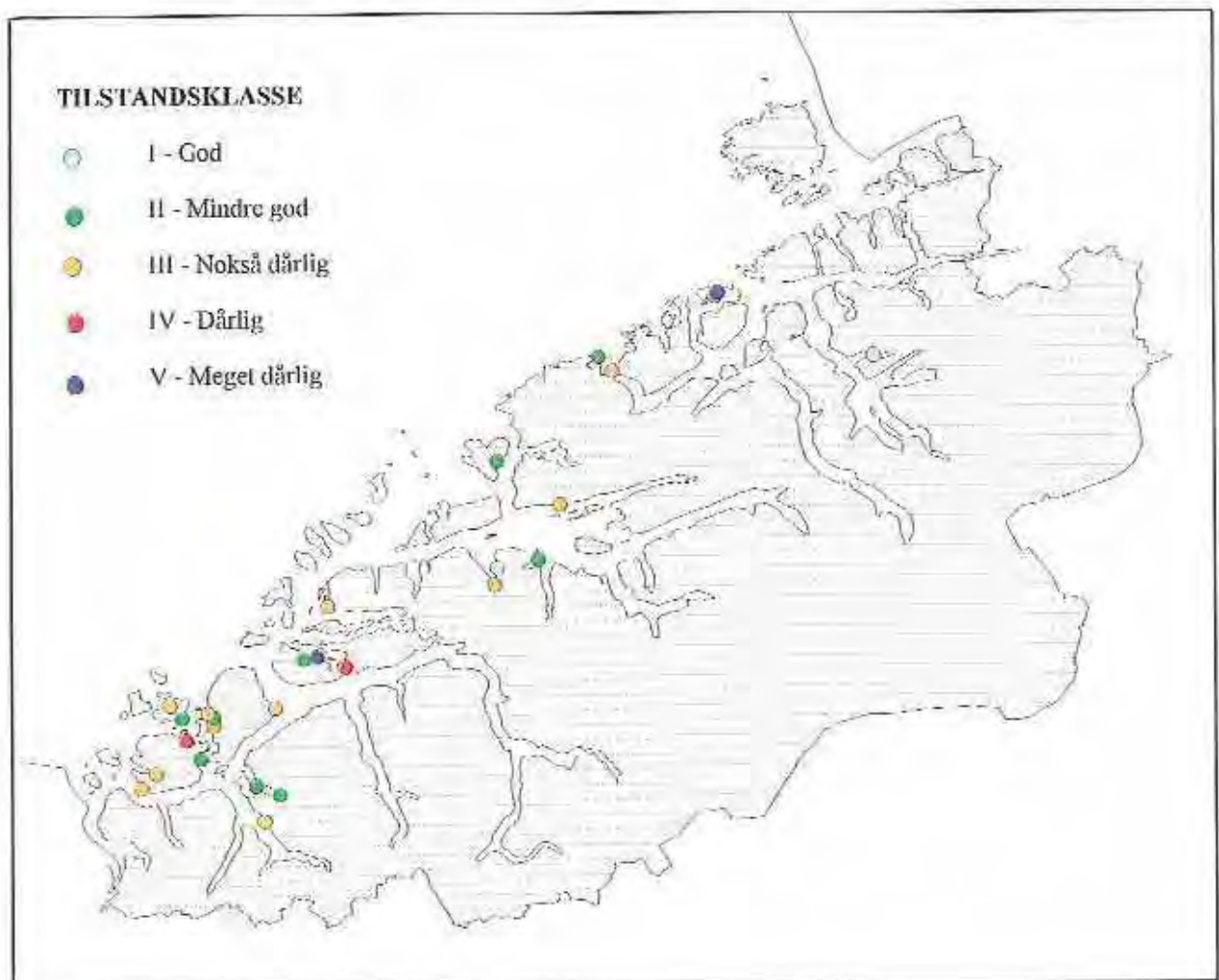


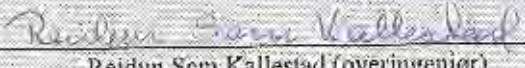

Kartlegging av miljøgifter i marine sedimenter i Møre og Romsdal





FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL

Miljøvernavdelinga
Fylkeshuset, 6400 Molde

	Rapport nr: 4/97
	Tilgjengelig: Åpen
Titel: Kartlegging av miljøgifter i marine sediment i Møre og Romsdal	Dato: 21.03.97
Forfatter: Arne Pøgerhaug NOTEBY Norsk teknisk byggkontroll A/S	Sidetall: 26 + vedlegg
Sammendrag: <p>Det er utført prøvetaking og analyse av miljøgifter ved 27 marine lokaliteter i Møre og Romsdal. Lokalitetene omfatter mindre sjøområder som har tilknytning til antatt forurensende aktiviteter som f. eks verftsindustri og metallbearbeidende industri.</p> <p>Kartleggingen har vist at nær alle de undersøkte lokalitetene er påvirket i større eller mindre grad av miljøgifter. Unntakene fra dette er lokalitetene i Bøfjorden og ytre del av Tomrefjorden - ved tidligere Vik Båtbyggeri (Bøfjorden er kun undersøkt mlit. PAH).</p> <p>Tungmetaller er påvist ved samtlige andre lokaliteter utover antatt bakgrunnsnivå, men ved noen av disse kun i mindre konsentrasjoner av ett eller to elementer: Djupvika (Hg), Lyngnesvika /Kvæmer Kleven (Cu og Zn), Nerbøvågen (Cu og Zn), Vestnesbukta (Cu), Vevang (Cu) og Ørstafjorden /Ørsta Stålindustri (Zn). De mest markerte tungmetallforurensningene er registrert ved Dalasundet - øst (Hg) og Fiskerstranda (Cu).</p> <p>PCB og PAH er analysert ved et utvalg av de undersøkte lokalitetene. Av disse står Fiskerstranda i en særstilling, med svært høye konsentrasjoner av PAH og også PCB i konsentrasjoner over tilstandsklasse V. Videre er Dalasundet - øst også meget sterkt forurenset.</p> <p>Tinnorganiske forbindelser (TBT) er analysert ved 7 lokaliteter og påvist ved samtlige av disse i konsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse V. For indre Tomrefjorden er innholdet av TBT særlig høyt.</p>	Rapporten omfatter: Aukra Fide Haram Hareid Herøy Kristiansund Molde Sande Sula Surnadal Ulstein Vestnes Volda Ørsta
Emneord: Miljøgifter Marine sediment Tungmetall Kartlegging	ISBN 82-7430-104-8 ISSN 0801-9363
Fagansvarlig:  Reidun Sem Kallestad (overingeniør)	For administrasjonen:  Per Fredrik Brun (fylkesmiljøvernssjef)

Fylkesmannen i Møre og Romsdal
Miljøvern avdelinga

Kartlegging av miljøgifter i
marine sedimenter i Møre og Romsdal

4 3 3 5 0 - 1

13. januar 1997

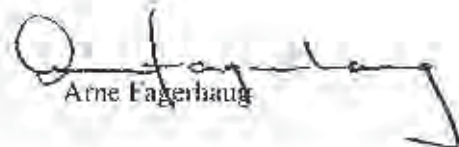
Oppdragsgiver:

Kontaktperson:

Reidun Sem Kallestad /
Kolbjørn Megård

For NOTEBY:

Oppdragsansvarlig:



Arne Fagerhaug

Saksbehandler:

Arne Fagerhaug

Innhold:	Side
1. INNLÆDNING.....	4
2. PROSJEKTDEFINISJON / MÅLSSETNING.....	4
3. UTFØRTE ARBEIDER.....	4
3.1 Forarbeider.....	4
3.2 Feltarbeider.....	5
3.3 Laboratorieanalyser.....	5
4. MILJØGIFTER - KILDER, TILFØRSEL, AVSETNING, EGENSKAPER.....	6
4.1 Kilder / tilførsel.....	6
4.2 Egenskaper ved de analyserte miljøgifter.....	7
5. RESULTATER.....	9
5.1 Tungmetaller.....	9
5.2 Organiske miljøgifter.....	20
5.3 Tinnorganiske forbindelser.....	22
6. SLUTTKOMMENTARER.....	25

Tegninger:

Vedlegg:

A	-	Lokalitetsbeskrivelser
B	-	Kvalitetssikringsinstruks - feltarbeider
C	-	Analysereporter
D	-	Normaliseringsdata

1. Innledning

På oppdrag for Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelinga, er NOTEBY engasjert for å foreta en undersøkelse av innhold av miljøgifter i bunnsedimentene i 26 havne- / fjordområder i fylket. Prosjektet er igangsatt og ledes av Miljøvernavdelinga, men med deltagelse også fra SFT.

Den foreliggende rapporten beskriver prosjektet og presenterer data og analyseresultater, samt gir en kortfattet vurdering av betydningen av disse. Det er også gitt et forslag til videreføringer av prosjektet og pekt på mulig områder for oppfølgende undersøkelser.

2. Prosjektdefinisjon / Målsetning

Prosjektet er igangsatt med det siktemål å skaffe til veie en orienterende oversikt over forureningsbelastningen på de forskjellige lokalitetene. Konsentrasjoner av miljøgifter ønskes bestemt som et gjennomsnitt for lokalitetene, og ikke utelukkende være konsentrert til opplagte utslipp / punktbelastninger. Graden av forurensning er bestemt som en gjennomsnittlig verdi for hver lokalitet, og er basert på analyseverdier fra materiale fra de øvre 0 til 2 cm av sedimentsøyla.

I tillegg er det for en del lokaliteter også utført analyser på materiale under dette øvre skiktet, dvs. intervallet fra 2 til 5 cm. Dette for å få en oversikt over mulige historiske endringer. Kartet i Figur 5-5 på side 29 viser den geografiske plasseringen av lokalitetene.

Lokalitetene er utvalgt på grunnlag av nærhet til antatt forurensende industrivirksomheter, dvs. i hovedsak skipsverft og metallbearbeidende industri. Utvalget av lokaliteter er gjort av Miljøvernavdelinga.

3. Utførte arbeider

Innledende arbeider ble utført senhøstes 1994 og omfattet utvelgning av undersøkelsesområder, spesifisering av målsetning og bestemmelse av analyseprogram. Det ble også utarbeidet en egen kvalitetsstyringsinstruks for prosjektet. Denne beskriver prosjektets målsetning og organisasjon samt prosedyrer og rutiner for utførelse av feltarbeidet. Instruksjonen er vedlagt rapporten (vedlegg B).

Feltarbeidet har foregått over en forholdsvis lang periode, fra april til oktober -95.

Noen av lokalitetene har vært prøvetatt 2 ganger (Lyngnesvika, Vegsund, Fiskerstranda, Langevågen). Dette har vært gjort enten som følge av utstyrssvikt ved første gangs undersøkelser, eller fordi det har vært knyttet usikkerhet til kvaliteten av de innsamlede prøvene (hvor prøvene da har vært forkastet og nye innsamlet).

3.1 Forarbeider

Forut for feltarbeidene er opplysninger om hver enkelt lokalitet innsamlet. Opplysninger er skaffet til veie ved henvendelser til miljøvernkonsulentene i de aktuelle kommunene, samt fra andre tilgjengelige kilder (f. eks. NGU, 1990). Beskrivelsene for den enkelte lokaliteten omfatter oversikter over mulige forureningskilder (bedrifter, deponier etc), henvisninger til eventuelle tidligere utførte undersøkelser på stedet, opplysninger om spesielle forhold ved lokaliteten etc. (vedlegg A)

3.2 Feltarbeider

Alle feltarbeider er utført ved bruk av en tilpasset og spesielt utrustet gammelhåt.

3.2.1 Prøvetaking

Prøvetakingen er gjort med lett overflateoperert utstyr, det vil si en enkel rørprøvetaker og grabb (Ekman type). I praksis ble hovedsakelig grabben benyttet da denne viste seg å gi de beste og sikreste prøvene også i sedimenter med et høyt innhold av grovere materiale (sand og grus).

Formålet med undersøkelsen er som nevnt, å klarlegge tilstand og forurensningsbelastning på bakgrunn av forekomst av miljøgifter i de øvre 2 cm av sedimentsoyla. Videre skal den arealmessige fordelingen av prøvene være slik at resultatene gir et best mulig generelt og representativt bilde av lokaliteten. Dette er oppnådd ved å ta flere og spredte prøver fra hver lokalitet. Prøvepunktene er plassert i antatte sedimentasjons- eller avsetningsområder (dyppenner, forsengkninger el.), men også slik at det er oppnådd en best mulig dekning og representasjon av hele området. Ekkolodd er benyttet ved de fleste lokaliteter for å få en oversikt over dybde- og sedimentasjonsforhold.

Like mengder (volumer) materiale er deretter tatt ut fra hver prøve (prøvepunkt) innen lokaliteten og blandet (homogenisert) til en felles prøve. Delprøver for analyse er så tatt ut fra denne fellesprøven.

Samme prosedyre er fulgt for materiale under 2 cm sedimentdyp.

Prøvene ble oppbevart i frossen tilstand før samlet oversending til de aktuelle analyselaboratorier.

3.2.2 Posisjonering / Innmåling

Til navigering og posisjonsbestemmelser er det benyttet DGPS (differensiell satellittposisjonering). Utstyret består av en 10 kanals Magellan DLX10 satellitmottaker med tilhørende enhet for mottak av korreksjonssignaler fra Kystverkets basisstasjoner (Svinøya og Halten). DGPS gir posisjonsangivelser med en nøyaktighet ned mot 1 m.

3.3 Laboratorieanalyser

Innsamlede prøver er analysert for innhold av noen tungmetaller (bly, kadmium, kobber, kvikksølv og sink), tinnorganiske forbindelser (TBT) og organiske miljøgifter (PCB og PAH). Analysene er utført ved Landbrukets Analysesenter (tungmetaller), SINTEF Avd. for Miljøteknikk (PAH og PCB) og Miljø-Kjemi (tinnorganiske forbindelser).

Beskrivelse av analysemetoder og resultater er gitt i laboratorierapporter som er vedlagt i sin helhet i vedlegg C.

4. Miljøgifter - kilder, tilførsel, avsetning, egenskaper

4.1 Kilder / tilførsel

De fleste av de utvalgte lokalitetene er knyttet til områder med geografisk nærhet til virksomheter som skipsverft, galvanoteknisk- eller annen metallbearbeidende industri. Unntatt fra dette er lokaliteten Bøfjorden som er plassert utenfor et nedlagt treimpregneringsverk (Mørdre).

For de fleste av disse næringsvirksomhetene kan det skje utslipp til omkringliggende (marine-) miljø. Utslippene kan ha forskjellige egenskaper og følge forskjellige transportveier, noe som igjen vil gi forskjell i karakteristikk, konsentrasjoner og påvirkning på miljøet.

Av mulige typer utslipp kan kort nevnes:

- direkte utslipp til sjø
f. eks. ved spredning av blåsesand, glødeskall og malingsrester, direkte tømning av avfall, maling, olje o.a., eller ved avløsning av maling / bunnstoff ved sjøsetting av nybehandlete skrog.
- diffus utlekking fra fyllinger, deponier eller annen forurensning grunn på land. Sjøkantdeponier og -fyllinger har f. eks. vært benyttet av industrien som lokale søppelplasser i lang tid. Tilsvarende har det for kystkommuner vært vanlig å etablere kommunale avfallsplasser i strandsonen. Det har også vært vanlig med burning av avfallet på slike deponier. Forbrenning kan gi en raskere utløsning av giftstoffer, og kan også generere nye miljøgifter (eks. tjærestoffer / PAH).
- offentlige og / eller private (kloakk-) utslipp (eg. direkte utslipp)

Sammensetning av miljøgifter i forbruksstoffer og avfall / utslipp har endret seg i takt med endring i bruk av stoffene. Disse endringene er igjen gjerne resultater av ny og bedre kunnskap om stoffenes miljømessige påvirkninger. Som eksempler kan nevnes forbud mot bruk av kvikksølv i bunnstoff tidlig på 1960-tallet og mot bruken av alle typer PCB i 1980.

Endringer i bruksmønster og sammensetning av forbruksstoffer (innsatsmidler) vil ha umiddelbar effekt på direkte utslipp. Tilsvarende vil ikke skje for tilførsler som skjer som diffus utlekking fra eldre deponier og fyllinger, fra hvilke det kan fortsette å lekke ut «gamle» miljøgifter til resipienten i lang tid. I så måte kan nedlagte og nedbygde slipp- eller verftsområder representere betydelige og aktive forureningskilder. Det er antatt at dette er årsaken til en del av den forurenningen som er påvist f. eks. i Skutyika i Ålesund, hvor konsentrasjonene av kvikksølv ikke er redusert i øvre del av sedimentprofilen til tross for en antatt stor sedimenttilførsel (NIVA/NOTEBY, 1993; NOTEBY, 1994; NIVA, 1994).

Møreforskning - Ålesund har vurdert produksjonsforholdene i verftsindustrien i M&R (Møreforskning, rapport nr. Å9418). I dette arbeidet er det også foretatt en studie av materialstrømmen i forbindelse med overflatebehandling av skipsskrog. For rengjøring av skipsskrog ble det da funnet et utslipp av TBT i spylevann på 11 mg/l, noe som tilsvarer ca 4,3 g pr. 100 m² skrogflate. Totalt utslipp av tinnorganiske forbindelser (NB! ikke rent TBT) er beregnet til 4,8kg/100m² (rengjøring + påføring). Beregningene fra Møreforskning viser på samme måte antatte utslipp av steinkulltjære og kobberoksid på henholdsvis 1,5 og 5,2 kg/100m². Beregningene er beheftet med usikkerheter og det er behov for videre undersø-

kelser (Fot, pers, med.). Tallene illustrerer allikevel det omfang miljøgifter som kan slippes ut fra verftsindustrien.

Undersøkelser og analyser utført i den senere tid har påvist en betydelig forurensning i de fleste havnebasseng langs kysten, med de konsentrasjonene (mengdene) fra havner med en stor grad av verfts- og industrivirksomhet, eller knyttet til lokale forurensningsutslipp (f. eks. gassverk, større kommunale kfoakutslipp, smelteverksindustri osv.) (NIVA, 1995a, b, SFT 94:16).

4.2 Egenskaper ved de analyserte miljøgifter

En detaljert oversikt over egenskaper, spredning og forekomster av de forskjellige miljøgifter er beskrevet i bl. a. SFT rapport 93:23 «Datarapport for miljøgifter i Norge». Utbredelsen av disse i det marine miljø i Norge er omtalt i SFT rapport 94:16 «Miljøgifter i marine sedimenter i Norge - Statusrapport». For de elementene som er undersøkt og analysert i dette prosjektet kan det kort gis følgende opplysninger:

4.2.1 Tungmetaller:

I dette arbeidet inngår analyser av kvikksølv, kadmium, bly, kobber og sink.

Kvikksølv og kadmium er ansette å være de mest giftige av tungmetallene. Begge kan gi skader på nervesystem, nyrer og foster / fødselsskader ved eksponering. Kvikksølv akkumuleres og oppkonsentreres i næringskjeden (biomagnifikasjon) og kan overføres fra mor til foster hos pattedyr. Det er antatt en konsentrasjonsfaktor i røvfisk av størrelsesorden opp mot 100.000 ganger. Kvikksølv har vært benyttet som tilsetningsstoff til maling, som et meget effektivt grochemmende middel i bunnstoff (opp til 2 vekt-% kvikksølvoksid) samt i elektriske apparater, brytere batterier osv. Kvikksølv skal også ha vært brukt til framstilling av lokale grochemmende tjærblandinger for behandling av trebåter før vanlig kobberstoff ble tatt i bruk. Introdusert til miljøet vil kvikksølvet forefinnes i forskjellige former og forbindelser, og det vil skifte mellom disse avhengig av skiftende miljøforhold. Denne evnen til å inngå i forskjellige forbindelser gjør kvikksølv til en særlig ustabil og lite kontrollertbar miljøgift.

Kadmium er mye benyttet til overflatebehandling av metaller (galvanisering) og inngår i mange legeringer. På samme måte som kvikksølv er det også mye benyttet i batterier. Kadmium er relativt mobilt og vannløslig. I sjøvann vil det inngå i kloridforbindelser som antas å ha mindre giftighet.

Bly er også mye benyttet i malinger (blymenje), til rustbeskyttelse av andre metaller samt i elektriske apparater og batterier. Bly er lite mobilt.

Kobber har vært – og er – omfattende anvendt som tilsetning til bunnstoff (kobberoksid). Metalltet har høy giftighet ovenfor marine planter og bunnelevende dyr (bløtdyr) og kan også medføre akutt forgiftning av fisk.

Sink er alminnelig brukt til korrosjonsbeskyttelse av stål (galvanisering).

4.2.2 Tinnorganiske forbindelser (TBT)

TBT — tributyltinn — ble introdusert som en erstatning for kvikksølv i bunnstoff på 1960-tallet. Stoffet var til å begynne med ansett for å være uten negative konsekvenser. Gifteffekter av TBT på marine organismer varierer med arten og kan spenne over flere størrelsesordner. Den mest kjente effekten er misdannelse av kjønnsorganer («imposex»), med sterilitet og økt dødelighet til følge. Denne forgiftningen er irreversibel og kan inntreffe etter kun en kortvarig eksponering. Purpurnegl er kjent å være utsatt i denne sammenhengen. Fravær av purpurnegl kan derfor være en indikasjon på at området er forurensset av TBT. TBT akkumuleres i næringskjeden, men i mindre grad enn andre organiske forbindelser (Kannan et al, 1997).

Løseligheten av TBT i vann er lav, størrelsesorden 1 - 10 mg/l, og utslippene vil i hovedsak være i partikkelform. TBT vil da på samme måte som de andre analyserte elementene sedimentere ut og oppkonsentreres i avsetningene på bunnen. Nedbrytningstiden er kort for TBT i vannmassene, mens den kan være flere år i sedimentene. Nedbryting går via de mindre giftige mono- og dibutyltinnforbindelsene. Forekomster av disse forbindelsene kan derfor si noe om endringer i tilførsel av TBT. Alle egenskaper og virkninger av TBT er fremdeles ikke kjent. Det er heller ikke funnet stoffer som kan erstatte bruken av tinnorganiske forbindelser i bunnstoff (foreløpig vurderes heller ikke TBT på verdensomspennende basis å være en så alvorlig miljøfare at det ikke oppveier de miljøgevinstene som et redusert drivstofforbruk gir).

4.2.3 Organiske miljøgifter

PAH (Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner) er en samlebetegnelse for forbindelser bestående av et varierende antall benzen-ringer (2 til 10). Stoffene forekommer naturlig i mindre konsentrasjoner. Løselighet og nedbrytbarhet reduseres med økende antall benzen-ringer (tyngre fraksjoner). Det er vanlig ved analyse å bestemme et utvalg av PAH-komponentene. PAH er kreftframkallende og enkelte grupper PAH antas å ha større giftvirkning i så måte enn andre (f.eks. benz(a)pyren).

Kilder for PAH kan være oljer (særlig yngre oljeprodukter + spilloljer med forbrenningsrester), tjærestoffer, kull/koks, sot / forbrenningsrester, asfalt og (bil-) gummi (avrenning fra trafikkarcaler / veier).

PCB er en gruppe syntetisk fremstilte stoffer (polyklorerte bifenyler). Stoffene er akutt giftige i store konsentrasjoner og i tillegg kreftframkallende (karsinogene). Egenskapene og giftigheten varierer med kloreringsgrad, hvor de høyest klorerte forbindelsene er mest giftige og samtidig tyngst nedbrytbare (persistente). PCB er tungt løselige i vann, men med en økende løselighet for de lavest klorerte oljene. Omvendt er PCB lett løselig i fett, olje etc., og gir dermed grunnlag for en opphopning i fettvevet hos organismer. Industriell har PCB hatt et bredt anvendelsesområde og bl. a. vært benyttet i elektrisk utstyr, lim og som mykgjørere i plast- og malingsprodukter (spes. såkalte klorkaustjuk malinger). PCB har også vært benyttet i mekanisk industri som varmeoverføringsvesker og skjæreoljer.

De påviste miljøgiftene kan normalt inngå i stabile forbindelser i sedimentene. Særlig gjelder dette i anoksiske (oksygenfattige) og sulfatrike sedimentmiljøer. I slike tilfeller kan det antas at de forurensede sedimentene ikke umiddelbart representerer noen fare for forurensning av det omkringliggende akvatiske miljøet i uforstyrret tilstand. Denne stabiliteten kan endres ved aktiviteter som medfører oppvirvling og introduksjon av forurensede sedimenter til de frie vannmassene. Særlig gjelder dette for kvikksølv, hvor det er mulig at slike hendel-

ser også kan føre til at kvikksølvct endrer sammensetning til mer vannløselige og mobile forbindelser (Merian, 1994).

5. Resultater

5.1 Tungmetaller

Innsamlde prøver er analysert m. h. t. innhold av litium (Li), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), kadmium (Cd), bly (Pb) og sink (Zn).

En fullstendig oversikt over analyseresultatene er gitt i vedlegg B og også i lokalitetsbeskrivelsene i vedlegg A. Figur 5-5 på side 19 viser oversiktskart med plassering av de forskjellige lokaliteter og hvilke tilstandsklasser de er klassifisert i.

5.1.1 Litium

Litium er analysert for bruk til normalisering av andre tungmetaller. Metoden er beskrevet av Loring (1990) og Loring og Rantala (1992). Tidligere anvendelser i Norge er gjort av bl.a. Skei (1995).

Normaliseringen innebærer at tungmetallinnholdet korrigeres mht. variasjoner i prøvenes fraksjonssammensetning samt forskjeller i sedimentets mineralogi (naturlige sammensetning). Dette gir et bedre grunnlag for sammenligning mellom analyser utført på forskjellige lokaliteter og materialtyper, og gir muligheter for å skille mellom en forurensningssituasjon og naturlige forhold. Det kreves imidlertid et større antall analyser og et bedre datagrunnlag enn hva som her finnes tilgjengelig for å utføre en korreksjon av analyserte verdier til normaliserte datasett (dvs. direkte sammenlignbare tallverdier). Forholdet mellom litium og de andre tungmetallene, unntatt kvikksølv, er derfor kun vurdert innbyrdes samt ved plotting i spredningsdiagrammer.

Skei (1995) oppgir forholdene Pb/Li og Cu/Li i ikke forurensede sedimenter til henholdsvis 0,5 og 0,3 (data fra Svalbard). Analyser fra et presumptivt ikke forurenset sjøbunnsområde i Viken i Kristiansund viser tilsvarende et Pb/Li forhold lik 0,4 som gjennomsnitt for 2 prøver (NOTEBY rapport nr 43365 -1, 1996). For sink har vi ikke tilsvarende referanser. Laveste forhold i denne undersøkelsen er 2,86 for Zn/Li.

Kvikksølv og kadmium opptrer en mer sjelden i bergartene og kan derfor ikke normaliseres mot litium. Kvikksølv er i stedet plottet opp mot innholdet av organisk materiale i prøvene (analysert som gløderest).

Beregnete forholdstall for de forskjellige lokaliteter og metaller er gitt i tabell i vedlegg D.

5.1.2 Bly

Resultater av analyser av bly er vist i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Analyseresultater av bly i sedimentprøver. Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT -veiledning 93:02.

OMRÅDE / LOKALITET	Bly (mgPb/kg)		Klasse	
	0 - 2 cm	2 - 5 cm		
Fiskerstranda - Kavlesundet	918	502	IV - dårlig	
Ørjåvik	540	426		
Dalasundet øst	380	424		
Voldafjorden	355	i.a.		
Tjøråvåg	305	i.a.		
Gurskebotn	252	< 10		
Vegsund	162	i.a.		
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	141	31,2		
Moldefjorden - Bolsønes	123	620	III nokså dårlig	
Dalasundet vest	97,4	162		
Hjørungavågen (Liavågen)	97,3	i.a.		
Fosnavågen	86,4	i.a.		
Larsnes	79,4	i.a.		
Søvika	69,6	36,2		
Tomrefjorden, indre	64,6	70,1		
Langvågen	41,3	44,3		
Frøystadvågen	34,4	i.a.		
Ørsta fjorden, v/Ørsta sentrum	32,6	i.a.		
Lyngnesvika v/Ulstein øst	25,6	i.a.	II mindre god	
Lyngnesvika v/Kværner Kløven	24,7	22,4		
Nerbøvågen	23,6	48,4		
Vestnesbukta	23,2	i.a.		
Tomrefjorden, ytre	< 10	i.a.		
Vevang	< 10	i.a.		
Ørsta fjorden, v/ Ørsta Stållindustri	< 10	i.a.		
Djupvika	< 10	i.a.		
				I god

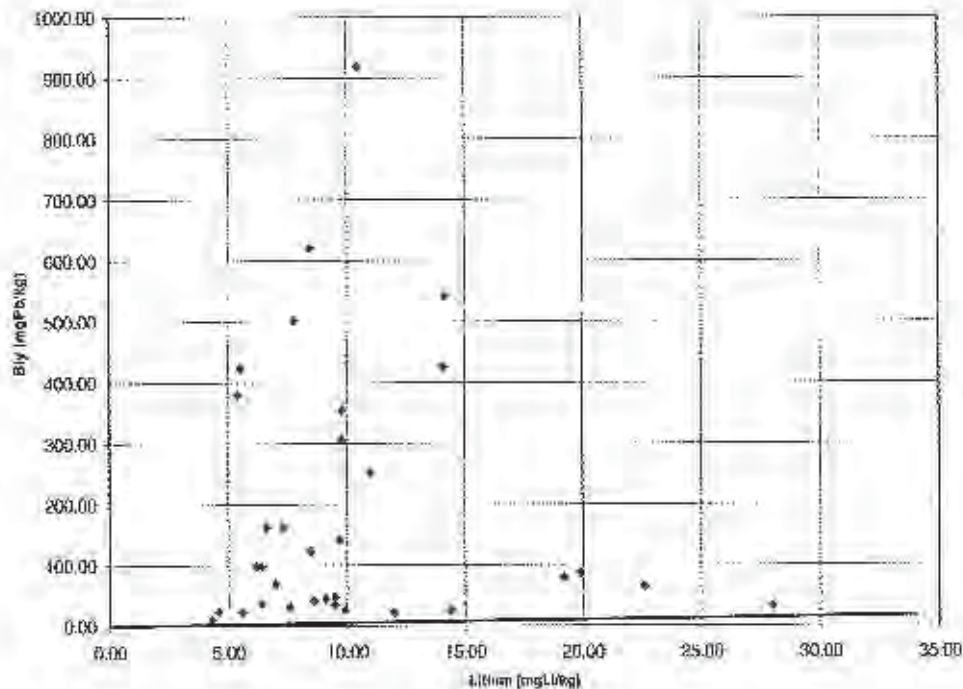
Tabellen er sortert etter påvist blyinnhold i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndelingen i tilstandsklasser.

Totalt viser 3 av til sammen 38 analyser innhold over nedre bestemmelsegrense (< 10 mg Pb/kg). Høyeste innhold er påvist ved Fiskerstranda (Kavlesundet), tilsvarende 918 mg Pb/kg. Dette er over grensen for tilstandsklasse IV. 8 av lokalitetene klassifiseres tilsvarende i tilstandsklasse III og 9 i tilstandsklasse II. De resterende 8 lokalitetene klassifiseres i tilstandsklasse I.

Lokalitetene Dalasundet øst og vest, Moldefjorden v/Bolsønes, indre Tomrefjorden, Langvågen og Nerbøvågen viser høyere innhold av bly i materialet fra 2-5 cm nivået enn fra nivå 0 - 2 cm. Forholdet er spesielt framtrepende for lokaliteten Moldefjorden v/Bolsønes. Lavere innhold i toppen kan indikere at det i dag avsettes sedimenter i disse områdene med et lavere innhold av bly enn hva som var tilfelle for en tid tilbake, og at de eldre mer forurenkede sedimentene på den måte tildekkes av reinnre materialer. Dette betyr nødvendigvis ikke

at det ved de andre lokalitetene er en aktiv tilførsel, siden forholdet kompliseres ved bl. a. forskjeller i sedimentasjonstilførsel samt omrøring / resuspensjon.

For Gurskebotn er det sannsynlig at nedre prøve ikke er påvirket av industriutslipp, men er tatt fra underliggende naturlige sedimenter.



Figur 5-1 Plott av bly mot litium. Antatt naturlig forhold i ikke forurensede sedimenter er 0,5 som vist ved den rette linjen (iflg Skei 1995).

Forholdet mellom bly og litium i de analyserte prøvene er vist grafisk i Figur 5-1. I denne er også inntegnet det antatte forholdet i ikke forurensede sedimenter som oppgitt av Skei (1995) (vist ved den rette linjen). I følge denne er samtlige analyserte prøver påvirket av tilført — ikke naturlig forekommende — bly. Siden våre analyser er utført med en nedre bestemmelsesgrense på 10 mgPb/kg kan det meget vel være at noen av disse ville falle inn på linjen eller nærmere denne (disse lokalitetene er ikke vist i plottet).

Høyeste Pb/Li forhold har Fiskerstranda med 87,4. Ellers har lokaliteten Vestnesbukta et Pb/Li forhold på 5,04 som dermed viser at denne er påvirket av bly til tross for en plassering i tilstandsklasse I. Dette er til sammenligning høyere enn Fosnavågen med et Pb/Li forhold lik 4,34, og som er plassert i tilstandsklasse II. Likeledes har Ørstafjorden w/Ørsta sentrum et Pb/Li forhold på 1,16, som er blant de laveste forholdene som er vist i diagrammet. Innholdet av bly kan for denne lokaliteten derfor i stor grad skyldes naturlige forhold.

5.1.3 Kobber

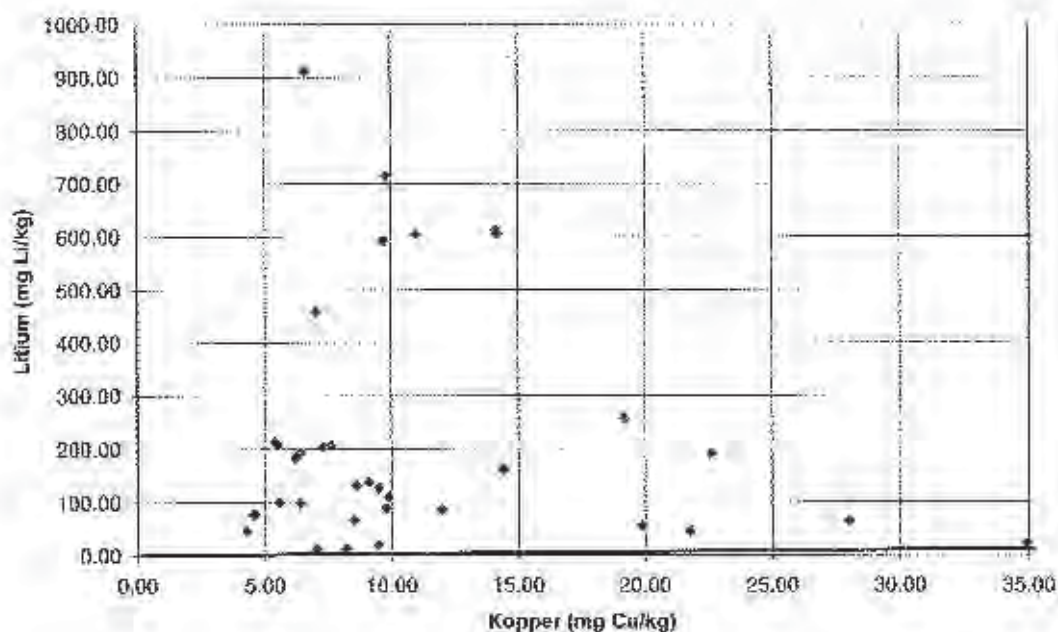
Resultater av analyser av kobber er vist i Tabell 5-2

Tabell 5-2: Analyseresultater - kobber i sedimentprøver. Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02.

OMRÅDE / LOKALITET	Kobber (mgCu/kg) 0 - 2 cm	Kobber (mgCu/kg) 2 - 5 cm	Klasse
Fiskerstranda - Kavlesundet	4577	2386	V
Vegsund	912	i.a.	IV
Tjørvåg	715	i.a.	dårlig
Ørjavik	604	612	
Gurskebotn	604	45,9	
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	593	207	III
Søvika	459	193	nokså dårlig
Larsnes	256	i.a.	
Dalasundet øst	215	209	
Tomrefjorden, indre	190	103	
Dalasundet V - Kristiansund	183	205	
Lyngnesvika v/Kværner Kjeven	161	86,4	
Langevågen	132	138	
Nerbøvågen	100	127	
Lyngnesvika v/Ulstein øst	111	i.a.	II
Hjørungavågen (Liavågen)	98,7	i.a.	mindre god
Voldafjorden	89,4	i.a.	
Vestnesbukta	76,5	i.a.	
Moldefjorden - Boisønes	66,1	67,1	
Ørstafjorden, v/Ørsta sentrum	62,6	i.a.	
Fosnavågen	56	i.a.	
Vevang	46,3	i.a.	
Ørstafjorden, v/ Ørsta Stålindustri	21,6	i.a.	
Frøystadvågen	19,5	i.a.	I
Djupvika	12,6	i.a.	god
Tomrefjorden, ytre	10,3	i.a.	

Tabellen er sortert etter påvist innhold av kobber i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

Samtlige analyserte prøver viser innhold over nedre bestemmelsesgrense (<2 mg Cu/kg). Høyeste innhold er påvist ved Fiskerstranda (Kavlesundet) tilsvarende 4577 mg Cu/kg. Dette er godt over grensen for tilstandsklasse V (> 1500 mg Cu/kg), og ca 130 ganger over antatt bakgrunnsnivå (35 mg Cu/kg som oppgitt i SFT-veiledning 93:02). Av de totalt 26 lokalitetene er det kun 4 som klassifiseres til tilstandsklasse I. Også for kobber er det for noen lokaliteter registrert lavere innhold i materialet fra under 2 cm nivået. Forskjellene er imidlertid vesentlig mindre enn for bly og vurderes ikke å betyding utover hva som kan ventes å være normal variasjon.



Figur 5-2 Plott av kobber mot litium. Resultatene fra Fiskerstranda er ikke vist av hensyn til lesbarheten av de andre dataene. Antatt naturlige forhold i ikke forurensete sedimenter er 0,3 som vist ved den røde linjen (Skei, 1995).

Forholdet mellom kobber og litium i de analyserte prøvene er vist grafisk i Figur 5-2. Også for kobber er forholdet gunstig for Ørstafjorden v/Ørsta sentrum, med et Cu/Li forhold på 2,24, mens laveste Cu/Li forhold (0,62) er registrert ved Ørstafjorden v/Ørsta Stålindustri.

5.1.4 Kadmium

Resultater av analyser av kadmium er vist i Tabell 5-3.

Tabell 5-3 Analyseresultater - kadmium i sedimentprøver. Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02.

OMRÅDE / LØKALITET	Kadmium (mgCd/kg) 0 - 2 cm	Kadmium (mgCd/kg) 2 - 5 cm	Tilstands- klasse
Fosnavågen	1,6	i.a.	iii
Tjørvåg	1,4	i.a.	nokså dårlig
Fiskerstranda - Kavlesundet	0,93	0,62	
Frøystadvågen	0,8	i.a.	
Dalásundet øst	0,87	0,95	
Larsnes	0,48	i.a.	ii
Ørjavik	0,46	0,49	
Gurskebotn	0,46	0,27	mindre god
Ørsta fjorden, v/Ørsta sentrum	0,41	i.a.	
Langevågen	0,4	0,4	
Dalásundet vest	0,34	0,56	
Vegsund	0,26	i.a.	
Søvika	0,22	0,17	
Djupvika	0,16	i.a.	
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	0,15	0,042	
Tomrefjorden, Indre	0,14	0,21	
Hjørungavågen (Liavågen)	0,12	i.a.	i
Voldafjorden	0,1	i.a.	
Lyngnesvika v/Ulstein øst	0,099	i.a.	god
Moldelfjorden - Bolsønes	0,092	0,15	
Vevang	0,088	i.a.	
Nerbøvågen	0,069	0,12	
Ørsta fjorden, v/ Ørsta Stålinndustri	0,064	i.a.	
Vestnesbukta	0,049	i.a.	
Lyngnesvika v/Kværner Kieven	0,046	0,039	
Tomrefjorden, Ytre	0,028	i.a.	

Tabellen er sortert etter påvist innhold av kadmium i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

Samtlige analyserte prøver viser innhold over nedre bestemmelsesgrense (<0,02 mg Cd/kg). Høyeste innhold er påvist i prøvene fra Fosnavågen og Tjørvåg med henholdsvis 1,6 og 1,4 mg Cd/kg. Ellers er innholdet av kadmium jevnt over lavt i prøvene, og de fleste lokalitetene klassifiseres derfor til tilstandsklasse i.

5.1.5 Sink

Resultater av analyser av sink er vist i Tabell 5-4.

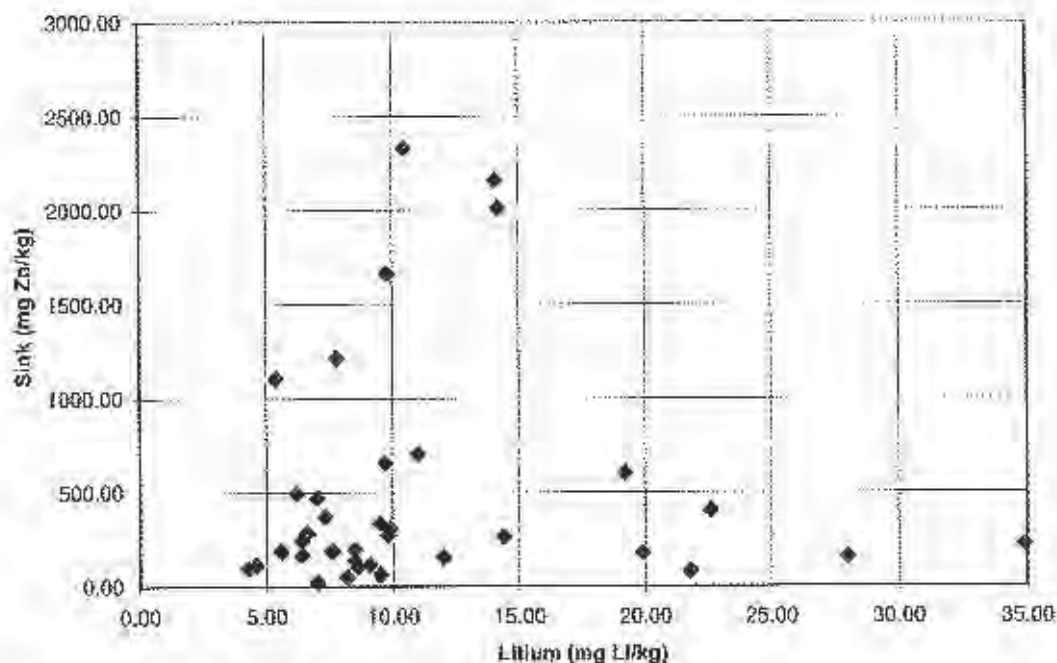
Tabell 5-4 Analyseresultater - sink i sedimentprøver.
Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02.

OMRÅDE / LOKALITET	Sink (mgZn/kg) 0 - 2 cm	Sink (mgZn/kg) 2 - 5 cm	Tilstands- klasse
Fiskerstranda - Kavlesundet	2332	1216	III nokså dårlig
Ørjavik	2011	2157	
Tjørvåg	1665	i.a.	
Dalasundet Ø - Kristiansund	1107	6090	II mindre god
Gurskebotn - Sandø	706	82,3	
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	656	187	I god
Larsnes	603	i.a.	
Dalasundet vest	496	370	
Søvika	472	245	
Tomrefjorden, indre	405	283	
Lyngnesvika v/Ulstein øst	309	i.a.	
Vegsund	282	i.a.	
Voldafjorden	273	i.a.	
Lyngnesvika v/Kværner Kleven	264	156	
Ørsta fjorden, v/ Ørsta Stålindustri	222	i.a.	
Nerbøvågen	187	336	
Fosnavågen	178	i.a.	
Hjørungavågen (Liavågen)	166	i.a.	
Ørsta fjorden, v/Ørsta sentrum	155	i.a.	
Moldefjorden - Bolsønøs	141	197	
Vestnesbukta	115	i.a.	
Langevågen	107	116	
Vevang	98,3	i.a.	
Frøystadvågen	64,8	i.a.	
Djupvika - Herøy	49,9	i.a.	
Tomrefjorden, Ytre	20	i.a.	

Tabellen er sortert etter påvist innhold av kadmium i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

Samtlige analyserte prøver viser innhold over nedre bestemmelsesgrense (<2 mg Zn/kg). Fire av lokalitetene har innhold over 1000 mg Zn/kg. Lokaliteten Dalasundet Øst viser et klart høyere innhold i dypere sedimentnivåer med over 6000 mg/kg mot 1107 mg/kg i toppskiktet. Også flere av de andre lokalitetene har tilsvarende fordeling (bl. a. Nerbøvågen og Moldefjorden).

Også for sink er forholdet Zn/Li plottet i spredningsdiagram som vist i figur 5-4.



Figur 5-3 Plott av sink - litium

Det er ikke lagt inn noen linje for antatt naturlig forhold i figuren. Proven fra Dalasundet, øst er ikke tatt med i diagrammet. Ellers har begge prøvene fra Ørsta-fjorden et lavere Zn/Li forhold enn flere andre lokaliteter. Høyt innhold av sink i sedimentene fra området i Ørsta-fjorden kan derfor skyldes naturlige forhold (til tross for at det kanskje skulle forventes et forhøyet innhold av sink i området utenfor Ørsta Stålindustri).

5.1.6 Kvikksølv

Resultater av analyser av kvikksølv er vist i Tabell 5-5

Tabell 5-5 Analyseresultater – kvikksølv
Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02

OMRÅDE / LOKALITET	Kvikksølv (mgHg/kg)	Kvikksølv (mgHg/kg)	Tilstands- klasse
	0 - 2 cm	2 - 5 cm	
Dalasundet øst	5,1	4,2	V
Moldefjorden - Bolsønes	1	1,2	IV
Hjørungavågen (Liavågen)	0,81	i.a.	
Vegsund	0,7	i.a.	III
Tjervåg	0,68	i.a.	nokså
Dalasundet vest	0,62	3,5	dårlig
Voldafjorden	0,42	i.a.	
Lyngnesvika v/Ulstein øst	0,36	i.a.	
Ørstafjorden, v/Ørsta sentrum	0,35	i.a.	II
Gurskebotn	0,25	0,17	mindre
Frøystadvågen	0,24	i.a.	god
Fosnavågen	0,2	i.a.	
Djupvika	0,17	i.a.	
Larsnes	0,12	i.a.	
Tomrefjorden, Ytre	0,12	i.a.	
Vevang	0,12	i.a.	
Lyngnesvika v/Kværner Kleven	0,099	0,062	
Ørstafjorden, v/ Ørsta Stållindustri	0,077	i.a.	I
Vestnesbukta	0,073	i.a.	
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	0,066	0,16	god
Ørjavik	0,066	0,044	
Langevågen	0,048	0,018	
Nerbøvågen	0,04	0,095	
Tomrefjorden, indre	0,04	0,059	
Søvika	0,022	0,04	
Fiskerstranda - Kavlesundet	0,015	0,011	

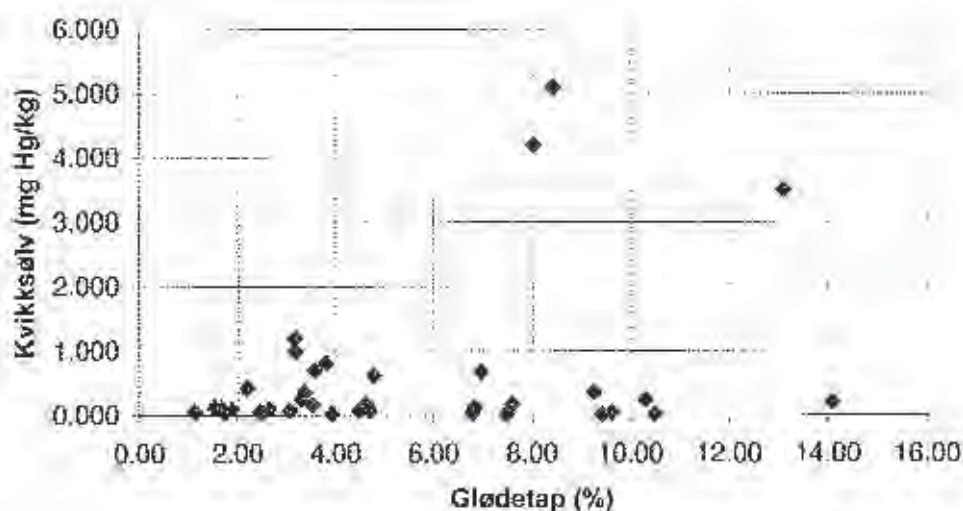
Tabellen er sortert etter påvist innhold av kvikksølv i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

I samtlige av de 38 analyserte prøvene er det påvist kvikksølv høyere enn nedre bestemmelsesgrense (< 0,02 mg Hg/kg). Høyeste konsentrasjon er funnet i sedimenter fra Dalasundet Øst, i Kristiansund, med 5,1 mgHg/kg. Dette er over grensen for tilstandsklasse V og ca 34 ganger over antatt naturlig bakgrunnsverdi (SFT, 93:02). Det er også påvist høy kvikksølv konsentrasjon på den andre lokaliteten i Dalasundet (vest), men da i nivået fra 2 - 5 cm. Høyere innhold i sedimentene under toppsjiktet er som tidligere beskrevet også funnet for flere av de analyserte tungmetallene for denne lokaliteten.

Nest høyeste konsentrasjon i øvre sedimentlag er påvist i Moldefjorden ved Bolsønes med 1,0 mg Hg/kg (økende til 1,2 mg/kg i nivå 2 - 5 cm). Dette plasserer lokaliteten i tilstandsklasse IV. Økningen som framkommer for prøven fra 2 - 5 cm er så liten at den ikke kan tillegges særlig betydning.

Utover dette er 4 lokaliteter klassifisert til tilstandsklasse III, 7 til klasse II og de resterende 13 til klasse I.

Kvikksølv er som tidligere nevnt bundet til organiske materialer i sedimentene. Glødetapsresultater er derfor her benyttet i stedet for å gjøre en sammenstilling mot analysert innhold av litium. Forholdet er vist grafisk i Figur 5-4.



Figur 5-4 Plott av kvikksølv mot glødetap (organisk materiale).

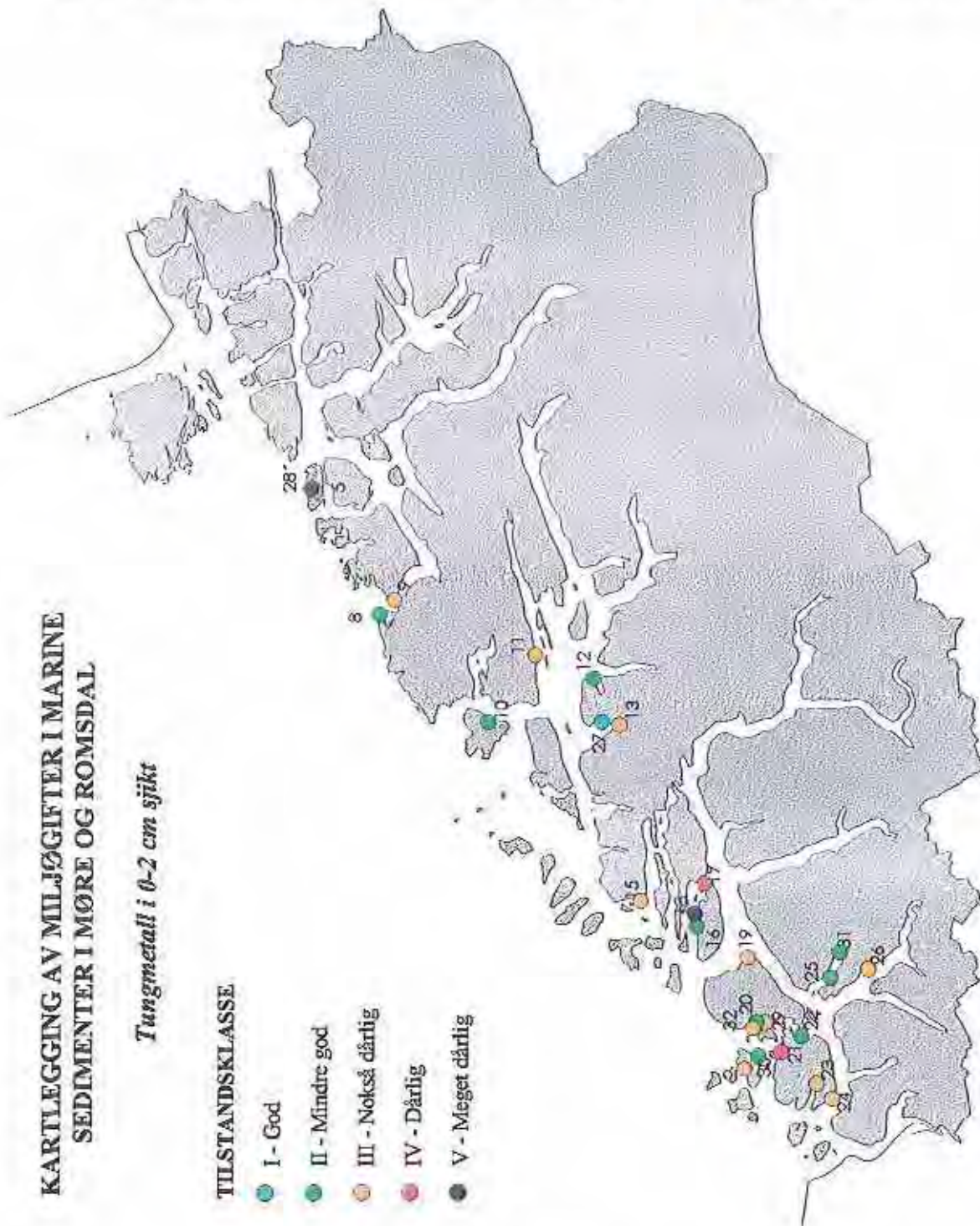
Det kan ikke enkelt trekkes noen klare sammenhenger ut av fordelingen i figuren. Bildet forstyrres noe av de tre prøvene med høyest innhold av kvikksølv, men det kommer ingen klare lineære sammenhenger fram om disse fjernes fra diagrammet.

**KARTELGING AV MILJØGIFTER I MARINE
SEDIMENTER I MØRE OG ROMSDAL**

Tungmetall i 0-2 cm sjikt

TILSTANDSKLASSE

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



Prøvekollektorer

- 2 Fosnavågen
- 5 Dalasundet, vest
- 8 Vevang
- 9 Orjåvik
- 10 Nerbovågen
- 11 Moldefjorden (Bolsønes)
- 12 Vesnesbukta
- 13 Tomrefjorden, indre
- 15 Sovika
- 16 Langevågen
- 17 Vegsund
- 18 Fuskarsrand, Kavlesundet
- 19 Hjørungsvågen (Liavågen)
- 20 Lyngnesvika, v. Ulstein øst
- 21 Tjørvåg
- 22 Djupvika
- 23 Gurskebotn
- 24 Larsnes
- 25 Ørstafjorden, v. Ørsta Skålmindstari
- 26 Voldafjorden
- 27 Tomrefjorden, ytre
- 28 Dalasundet, øst
- 29 Lyngnesvika, v. Kvernar Kleven
- 30 Froystadvågen
- 31 Ørstafjorden, v. Ørsta sentrum
- 32 Lyngnesvika, v. Ulstein vest



**RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF
AVDELING ALESUND**
Tellbugata 6
Postboks 188
6001 ALESUND

TH. 70 12 24 50
Fak. 70 12 96 70

Fylkesmannen i Møre og Romsdal
Miljøvernavdelinga
Karttusenlar: Statens Kartverk

5.2 Organiske miljøgifter

Prøver fra et utvalg av lokalitetene er analysert m.h.t. innhold av organiske miljøgifter, PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) og PCB (polyklorerte bifenyler). Disse lokalitetene er utvalgt på grunnlag av hvilke forurensende aktiviteter som kan være eller har vært kilder til forurensning av områdene (PAH er f. eks. analysert utenfor treimpregneringsverket i Bøfjorden) eller utfra en forventet mistanke om størrelsen eller mengden av forurensningstilførselen (dvs. lokaliteter plassert i forbindelse med større (flere) industrivirksomheter).

Analyse av organiske miljøgifter er kun utført på materiale fra de øvre 0 til 2 cm av sedimentprofilen. Det er derfor ikke mulig å si noe om den historiske utviklingen eller tidsmessige variasjoner for disse.

5.2.1 PAH

Det er utført analyse av PAH i prøver fra 11 lokaliteter. Resultatene er vist i Tabell 5-6 samt i vedlegg C (analyserapporter).

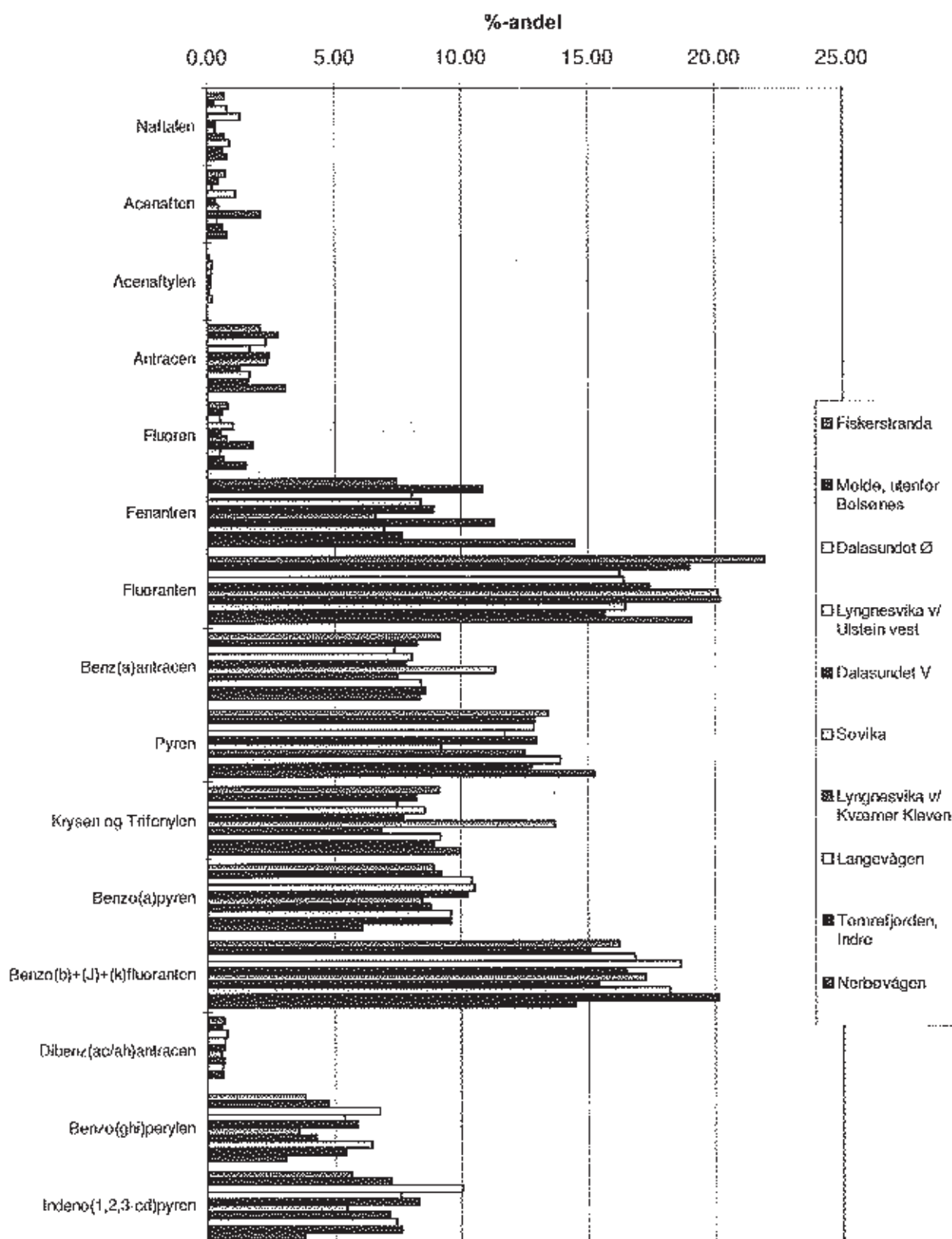
Tabell 5-6 Analyseresultater - PAH.
Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02

OMRÅDE/ LOKALITET	ΣPAH (mg/kg) 0 - 2 cm	Tilstands- klasse
Fiskerstranda - Kavlesundet	418,5	V
Dalasundet øst	20,8	
Lyngnesvika, v/Ulstein vest	16,3	
Dalasundet vest	14,8	
Moldefjorden - Bolsønes	14,0	
Søvika	13,2	IV
Lyngnesvika v/Kværnor Kleven	12,5	
Langevågen	10,3	
Tomrefjorden, indre	3,2	III
Nerbøvågen	1,3	II
Bøfjorden	0,2	I

Tabellen er sortert etter påvist innhold av PAH i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

Høyeste innhold - Fiskerstranda - representerer en meget sterkt forurenset lokalitet. Målte konsentrasjoner ligger her 1400 ganger over antatt bakgrunnsnivå og 5 ganger over nedre grense for tilstandsklasse V (SFT, 93:02). Også lokaliteten Dalasundet - øst klassifiseres til tilstandsklasse V, og kun en lokalitet kan sies å være upåvirket av kunstig tilført PAH. Dette gjelder Bøfjorden, som ikke er en verifisert tilknyttet lokalitet.

Innholdet av de antatt mest kreftframkallende komponentene - KPAH - varierer fra 33 til 47 % av sum PAH. Dette er vurdert å være normalt for tilsvarende analyser utført på marine sedimenter og kan være typisk for forbrenningsavledet PAH. Tilsvarende antas en andel av B(a)P (benzo(a)pyren) opp mot 10% også som en indikasjon på at forekommende PAH er forbrenningsavledet (R. Koniczny, pers. med.).



Figur 5-6 %-vis andel / fordeling av PAH komponenter i analyserte prøver

Figur 5-6 viser den prosentvise fordelingen av PAH-komponenter i de analyserte prøvene. Diagrammet viser en noenlunde lik fordeling mellom prøvene og med et høycere innhold av yngre PAH-komponenter (4 og 5 ringer). En slik fordeling er i overensstemmelse med analyser utført av NIVA i de sonderende havneundersøkelsene (NIVA, 1995a, b), og blir da satt i sammenheng med forbrenningsavledet PAH. Det er imidlertid grunn til å peke på de sannsynlig store utslippene som har vært og er, av steinkulltjære, bøk- og bitumenprodukter fra verftsindustrien. Sammenlignet med utslipp av sot / aske og forbrenningsrester, må dette ha en vesentlig større betydning for den totale tilførselen av PAH i hvert fall til det lokale miljøet rundt verftene.

5.2.2 PCB

Analyser av PCB er utført som totalanalyser og det er derfor ingen oversikt over fordeling av de enkelte kongener i prøvene. Sum PCB er også benyttet som grunnlag for inndeling i tilstandsklasser av SFT. Analyseresultatene er vist i Tabell 5-7.

Tabell 5-7 Analyseresultater - PCB.

Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02

OMRÅDE / LOKALITET	ΣPCB (µg/kg.) 0 - 2 cm	Tilstands- klasse
Fiskerstranda - Kavlesundet	150,0	IV
Dalásundet øst	62,0	III
Dalásundet vest	7,6	
Lynghesvika, v/Ulstein vest	3,6	II
Lynghesvika v/Kværner Kleven	3,6	
Moldefjorden - Bolsøtnes	<1	
Søvika	<1	
Langevågen	<1	
Tomrefjorden, indre	<1	
Nerbøvågen	<1	
Bøfjorden	<1	

Tabellen er sortert etter påvist innhold av PCB i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser.

Undersøkelsen viser at PCB ikke har en tilsvarende generell utbredelse som PAH ved de prøvetatte lokalitetene. Innholdet i sedimentene fra 6 av lokalitetene er også under deteksjonsgrensen for analysemetoden.

5.3 Tinnorganiske forbindelser

Tinnorganiske forbindelser er analysert som innhold av TBT i mg/kg, som vist i tabell Tabell 5-8. I tillegg er også bestemt innholdet av mono- og dibutyltinn. I Tabell 5-8 er innholdet oppgitt som mg Pu_2Sn/kg (som også er benyttet av NIVA, 1995 a,b og SFT), mens resultatene i Tabell 5-9 er oppgitt som mg Sn/kg. Dette for å kunne foreta en enklere sammenligning av fordelingen i sedimentprøvene.

Tabell 5-8 Analyseresultater - TBT.

Lokalitetene er inndelt i tilstandsklasser i henhold til tabell gitt i rapport 587/94, side 15.

OMRÅDE / LOKALITET	TBT (mg/kg) 0 - 2 cm	Tilstands- klasse
Tomrefjorden, indre	16	V
Lyngnesvika v/Kvæerner Kjeven	5,6	
Dalasundet øst	2,6	
Dalasundet vest	1,7	
Fiskerstranda - Kavlesundet	1,5	
Nerbøvågen	0,7	
Lyngnesvika, v/Ulstein øst	0,7	

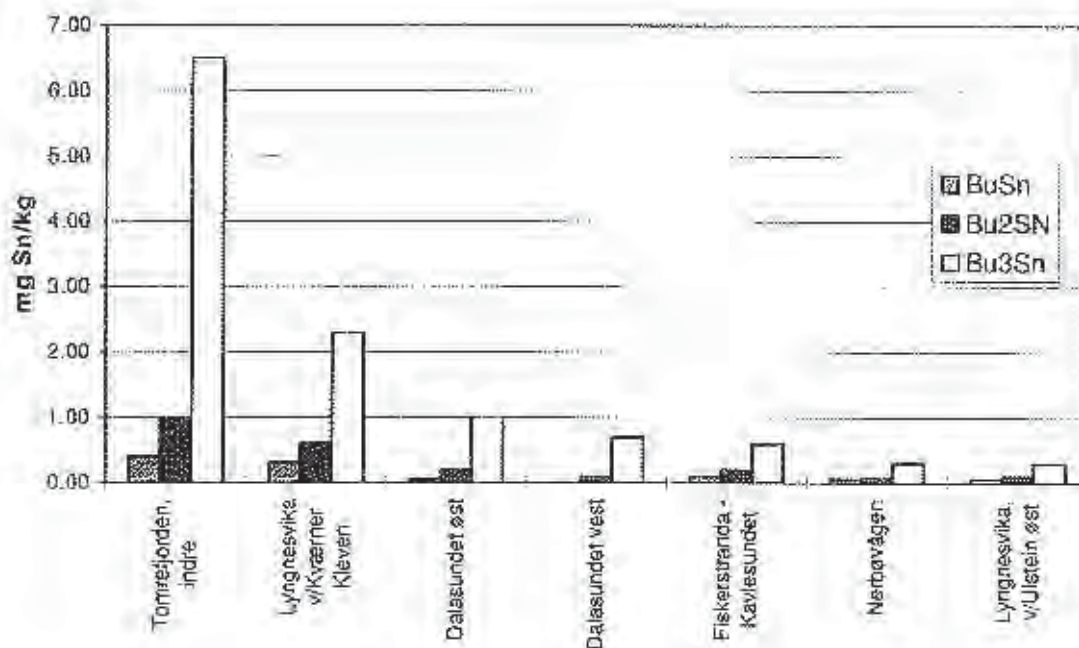
Tabellen er sortert etter påvist innhold av TBT i øvre 0 - 2 cm av sedimentene, som også danner grunnlag for inndeling i tilstandsklasser. Grenser for tilstandsklasser er bl. a. beskrevet i SFT rapport nr. 587/94.

TBT er påvist i konsentrasjoner over grensen for tilstandsklasse V (> 0,5 mg/kg) for samtlige undersøkte områder. Høyest er innholdet i sedimentene fra indre del av Tomrefjord, tilsvarende 16 mg/kg. Foreløpige foreslåtte bakgrunnsverdier fra SFT er for TBT satt til 0,003 mg/kg, hvilket gir en overkonsentrasjon på mer enn 5.000 ganger.

Tabell 5-9 Analyseresultater - tinnorganiske forbindelser. Verdiene er oppgitt som mg Sn/kg

OMRÅDE / LOKALITET	BuSn	Bu ₂ Sn	Bu ₃ Sn
Tomrefjorden, indre	0,4	1,0	6,5
Lyngnesvika v/Kvæerner Kjeven	0,3	0,6	2,3
Dalasundet øst	0,04	0,2	1,0
Dalasundet vest	0,01	0,1	0,7
Fiskerstranda - Kavlesundet	0,1	0,2	0,6
Nerbøvågen	0,06	0,08	0,3
Lyngnesvika, v/Ulstein øst	0,08	0,1	0,3

Verdiene i Tabell 5-9 og den grafiske framstillingen av disse i Figur 5-7 viser at forholdet mellom de tre forskjellige tinnforbindelsene ikke avviker dramatisk for de forskjellige lokalitetene.



Figur 5-7 Grafisk framstilling av fordeling mellom de enkelte tinnforbindelser.

Innholdet av TBT er klart høyest i samtlige av disse, og med et minkende innhold av henholdsvis mono- og dibutyltinn. Forholdene kan illustrere en nedbrytingsprosess, men da ikke så langt kommet at andelen av TBT ikke er vesentlig redusert. Det kan også illustrere en jevn tilførsel av TBT.

6. Sluttkommentarer

Kartleggingen har vist at nær alle de undersøkte områdene er påvirket i større eller mindre grad av miljøgifter. Unntakene fra dette er lokalitetene i Bøfjorden og ytre del av Tomrefjorden - ved tidligere Vik Båtbyggeri (Bøfjorden er kun undersøkt mht. PAH). Tungmetaller er påvist ved samtlige andre lokaliteter utover antatt bakgrunnsnivå, men ved noen kun i mindre konsentrasjoner av en eller to elementer. Djupvika (Hg), Lyngnesvika \forall Kværner Kleven (Cu og Zn), Nerbøvågen (Cu og Zn), Vestnesbukta (Cu), Vevang (Cu) og Ørstafjorden \forall Ørsta Stålindustri (Zn). De mest markerte tungmetallforurensningene er registrert ved Dalasundet - øst (Hg) og Fiskerstranda (Cu). Dette er likevel beskjedene mengder sammenlignet med undersøkelser utført i Aspovågen i Ålesund, hvor det er registrert kvikksølvkonsentrasjoner overstigende tilstandsklasse V i store deler av fjorden, og hvor høyeste påvisning i enkeltpunkt er hele 226 mg/kg (NIVA, div. 1994).

PCB og PAH er analysert ved et utvalg av de undersøkte lokalitetene. Av disse står Fiskerstranda i en særstilling, med svært høye konsentrasjoner av PAH og også PCB i konsentrasjoner over tilstandsklasse V. Videre er Dalasundet - øst også meget sterkt forurensa. Andre undersøkelser i fylket viser også høyt innhold av PAH, og antyder dermed at utbredelsen av denne miljøgiften er generell.

Tinnorganiske forbindelser (TBT) er analysert ved 7 lokaliteter og påvist ved samtlige av disse i konsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse V. For indre Tomrefjorden er innholdet av TBT særlig høyt.

Forekomster av miljøgifter varierer mellom de forskjellige lokalitetene og vil i første rekke avhenge av hvilke kilder eller virksomheter som tilfører slike til områdene. Videre vil de forskjellige fysiske forhold være sterkt bestemmende for hvordan disse avsettes og akkumuleres og hvilke konsentrasjoner som da framkommer i sedimentene. For noen lokaliteter vises også en tidsmessig endring ved at sedimenter under toppskiktet har de høyeste registrerte konsentrasjonene. Slike forhold kan tyde på at tilførselen av disse miljøgiftene er redusert, videre at lokalitetene også har en jevn tilførsel av sedimenter som i tillegg er lite utsatt for omrøring og blanding. Lokaliteter hvor dette er særlig markert er Dalasundet - vest, Dalasundet - øst (mer usikker, kvikksølv viser ikke synkende verdi mot toppen), Moldefjorden og Nerbøvågen. Andre lokaliteter er antatt å ha en så lav sedimenttilførsel at prøvene fra nedre nivå representerer naturlige - ikke industripåvirkede - sedimenter (Gurskeboin).

For lokaliteter som er knyttet til verftsindustri later det også til å være en sammenheng mellom fordeling og forekomster av miljøgifter, og de virksomheter som drives ved de forskjellige verftene, samt hvor lenge verftene har vært i aktivitet. Dette beskrives ved at det i nærområdet av mer moderne verft og verft som hovedsakelig er engasjert i nybygging, ikke er påvist så høye innhold av «eldre typer» miljøgifter / tungmetaller. Verftene i Tomrefjorden, Nerbøvågen og Lyngnesvika \forall Kværner Kleven er eksempler på dette. Forekomsten av TBT — som er å anse som en relativt ny miljøgift — er likevel høy også ved disse verftene.

Det kan trekkes sammenligninger fra denne undersøkelsen til flere lignende undersøkelser i fylket. Dette gjelder først og fremst havneundersøkelsene som er utført av NIVA på oppdrag fra SFT, og hvor det er tatt prøver for analyser av miljøgifter av havnesedimenter i Kristiansund, Molde og Ålesund (NIVA, 1995a).

NIVA har registrert meget høye forurensninger i områder knyttet til nærliggende verfts- eller mekanisk industri. Særlig gjelder dette Aspøvangen i Ålesund (jamf. ovenfor). Samme undersøkelse påviste i Aspøvangen også et innhold av PAH lik 55 mg/kg og PCB lik 728 µg/kg, noe som for begge disse ligger høyt over grensen for tilstandsklasse V.

I Kristiansund har NIVA, i den samme undersøkelsen, registrert meget sterkt forurensede sedimenter, med innhold av kvikksølv på henholdsvis 8,68 og 3,59 mg/lg/kg. Dette er fra prøver plassert mer sentralt i havnebassenget og Vågen. Prøven fra Vågen viser også innhold av PAH tilsvarende tilstandsklasse V. Andre undersøkelser i Kristiansund er utført i Dalabukta, i havnebassenget (IFM, 1996) og i Vikanbukta (NOTEBY, 43365-1, 1996). Det ble ikke registrert forurensninger i Dalabukta eller Vikanbukta.

NIVA plasserte sine prøvepunkter i Molde lenger mot vest og rett utenfor selve havneområdet (Storkaia) enn i denne undersøkelsen. Det ble her påvist et markert innhold av miljøgifter (kvikksølv og PAH tilsvarende tilstandsklasse III), noe som er lavere enn i de andre store havnene i fylket, og også lavere enn hva som ble funnet i denne undersøkelsen utenfor Bolsanes.

Flere undersøkelser er utført i fylket i forbindelse med søknad om tillatelse til mudring eller utfylling i sjøområder (f.eks. innløpet til Fosnavågen og i Brattvåg). Disse undersøkelsene er imidlertid ikke utført i henhold til veiledninger og bestemmelser som angitt av SFT / MD. Det er derfor ikke mulig å gi en systematisk beskrivelse av tilstanden basert på disse undersøkelsene. Resultatene kan heller ikke benyttes til sammenligning med andre arbeider.

Som vist i denne undersøkelsen er kvikksølv og andre tungmetaller påvist utenfor samtlige «eldre» verftsområder - og da ikke bare begrenset til nedre sedimentnivåer. Tilsvarende forhold er i Skutvika i Ålesund antatt å skyldes en aktiv tilførsel av kvikksølv til sjøområdet, sannsynligvis fra kilder i nedbygde slippområder på land (NIVA, 1992, 1995c; NOTEBY, 43340-1, 1996). Dette kan også være tilfelle for andre lokaliteter, hvor forurenset grunn eller deponier på land kan gi et bidrag til den totale forurensningstilførselen til sjøområdene, og særlig da av eldre typer miljøgifter. Det vil være viktig å ta hensyn til slike forureningskilder ved eventuelle framtidige undersøkelser, oppryddingstiltak, byggearbeider e.l.

TBT og PAH er vist å ha en generell forekomst ved alle undersøkte verftslokalitetene. Disse parametrene bør derfor kanskje vektlegges mer i framtidige undersøkelser. Det kan også være av interesse å se mer på forbindelsen mellom innholdet av PAH i maling og bunnstoff og utslipp fra verftsindustrien, sammenlignet med påviste PAH-komponenter i sedimentene. Det må da også tas hensyn til en mulig nedbryting / utvasking av de mer flyktige komponentene som untreffer etter transport i vannmassene (jamf. Sanders et al., 1996).

Som også tidligere påpekt er det et behov for å klarlegge den historiske bruken av forskjellige miljøgifter i maling og bunnstoff (NOTEBY, 1994; NIVA, 1995c). Det anslås at slik informasjon kan innsamles fra større malingprodusenter, lokale organisasjoner (f.eks. veterarbåtforeninger) og historiske arkiv. En mer detaljert kunnskap om mengder og bruk kan gi et bedre grunnlag for å utarbeide framtidige undersøkelsesprogrammer og eventuelle tiltak.

Den utførte undersøkelsen er foretatt med et begrenset omfang av prøver og analyser. Resultatene vil derfor være forbundet med usikkerheter og usøyaktigheter som følger av dette. Resultatene antas likevel å gi en god indikasjon på den generelle forurensningsbelastningen i de undersøkte områdene.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal
 Miljøvernavdelingen
 Fylkeshuset

**FYLKESMANNEN I
 MØRE OG ROMSDAL**

97/04279 Side 8

01 SEP 1997

RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

AVDELING ÅLESUND

Follbugata 6

Postboks 188

6001 ÅLESUND

Tel 70 12 24 50

Fax 70 12 96 70

Bankgiro nr 6045 05 13077

Postgiro nr 0814 51 00163

Foretaksregisteret NO 859 887 417 MVA

6400 MOLDE

vkr. 472.4

Saksbet. RIK

Deres ref

Reidun Sem Kallestad

vår ref.

43350/AF

Dato

29. august 1997

Kartlegging av forureina marine sediment i Møre og Romsdal

Tilleggsanalyser - nikkel

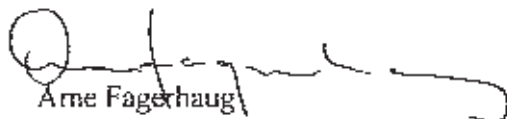
Vi viser til tidligere kontakter og oversender hermed resultater av nikkelanalyser på tidligere innsamlede sedimentprøver. Analysene er utført på materiale fra nivå 0 - 2 cm og på et utvalg av de tidligere undersøkte lokalitetene. Resultatene er vist i følgende tabell:

OMRÅDE NR	OMRÅDE NAVN	Nikkel (mgNi/kg)	Ni/LI	Tilstandsklasse
2	Fosnavåg	36.40	1.83	II
5	Dalásundet vest	85.80	13.84	II
8	Vevang	9.60	2.23	II
9	Ørjavik	356.00	25.07	III
10	Nerbøvågen	46.50	8.30	II
11	Møldrefjorden - Bolsønes	18.00	2.12	I
12	Vestnesbukta	13.00	2.83	I
13	Tomrefjord, indre	47.00	2.08	II
15	Søvik	109.00	15.57	II
16	Langevågen	16.70	1.94	I
17	Vegsund	20.60	3.12	I
18	Fiskerstranda - Kavlesundet	96.30	9.17	II
19	Hjørungavågen (Liavågen)	23.70	3.70	I
20	Lyngnesvika v/Ulstein øst	34.60	3.49	II
21	Tjørvåg	38.80	3.96	II
23	Gurskebotn - Sande	164.00	14.91	III
24	Larsnes	51.40	2.68	II
26	Voldafjorden	28.80	2.94	I
28	Dalásundet Ø - Kristiansund	33.00	6.11	II
32	Lyngnesvika, v/Ulstein vest	152.00	15.67	III

Som vist i tabellen er innholdet av nikkel høyest ved Ørjavik, men også lokalitetene Gurskebotn og Lyngnesvika v/ Ulstein vest klassifiseres i tilstandsklasse III. På bakgrunn av forholdet Ni/Li er tilsvarende høye nivåer også indikert i Søvika og Dalasundet vest.

Vi står gjerne til tjeneste ved ytterligere spørsmål eller diskusjoner om ønskelig.

Vennlig hilsen
NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S


Arne Fagerhaug

Vedlegg: Analyserapport – Jordforsk nr. 6-1937

Referanseliste:

- Loring, D.H., 1990. Lithium — a new Approach for the Granulometric Normalization of Trace Metal Data. *Marine Chemistry*, 29.
- Loring, D.H. and Rantala, R.T.T., 1992. Manual for the geochemical analysis of marine sediments and suspended particulate matter. *Earth-Science Reviews*, 32.
- Merian, F., 1994. Metals & Aquatic Contamination Workshop. (ref.) *Environ. Sci. Technol.*, Vol. 28, No 3
- NGU, 1990. Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. NGU rapport nr. 90/126
- NIVA, 1992. Kvikksølvforurensning i Aspøvangen. O-92159.
- NIVA, 1995a. Sonderende undersøkelse i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 1: Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik - Kragersø. Oppdragsrapport for SFT, nr. O-93177. (SFT rapport 587/94)
- NIVA, 1995b. Sonderende undersøkelse i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 2: Miljøgifter i sedimenter på strekningen Stavørn - Hvitsten. Oppdragsrapport for SFT, nr. O-93177. (SFT rapport 588/94)
- NIVA, 1995c. Aspøvangen - Undersøkelser av kvikksølv i sedimenter og blåskjell. O-93149.
- NIVA / NOTEBY, 1993. Kvikksølv i sedimenter fra Skutvika 1993. Undersøkelser i forbindelse med havneutbyggingen. NIVA - rapport nr. O-93115.
- NOTEBY, 1994. Miljøundersøkelser - Skutvika. Kartlegging av forurensning rundt skrapfylling. Oppdragsrapport nr. 43340 -1.
- NOTEBY, 1996. Undersøkelser av miljøgifter og tilstand i sedimenter i Vikanbukta, Kristiansund. Oppdragsrapport nr. 43365 -1.

Sanders, G., Hamilton-Taylor, J., Jones, K.C., 1996: PCB and PAH dynamics in a small rural lake. Environ. Sci. Technol., 1996, 30, s 2958-2966.

SFT, 93:23. Datarapport for miljøgifter i Norge. Utgitt 1993

SFT, 94:16. Miljøgifter i marine sedimenter i Norge. Statusrapport. Utgitt 1994.

Arkivreferanser:

Fagområde: Miljøgeologi

Stikkord: Marint, sedimenter, tungmetaller, PAH, PCB, FBT, tinnorganiske forbindelser

Land/Fylke: Møre og Romsdal

Kartblad:

Kommune:

UTM koordinater, Sone:

Sted:

Øst:

Nord:

Distribusjon:

Begrenset

(Spesifisert av oppdragsgiver)

Intern

Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Fornøsetninger	Utarbeidet	03.55	AFa						
	Kontrollert	13.01.97	gk/g						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	08.15	AFa						
	Kontrollert	13.01.97	gk/g						
Teknisk Innhold	Utarbeidet	13.01.97	AFa						
	Kontrollert	13.01.97	gk/g						
Format	Utarbeidet	13.01.97	AFa						
	Kontrollert	13.01.97	gk/g						

Anmerkninger:

Godkjent for utsendelse

(Seksjonsleder/Avdelingsleder)

Dato

13.01.97

Sign



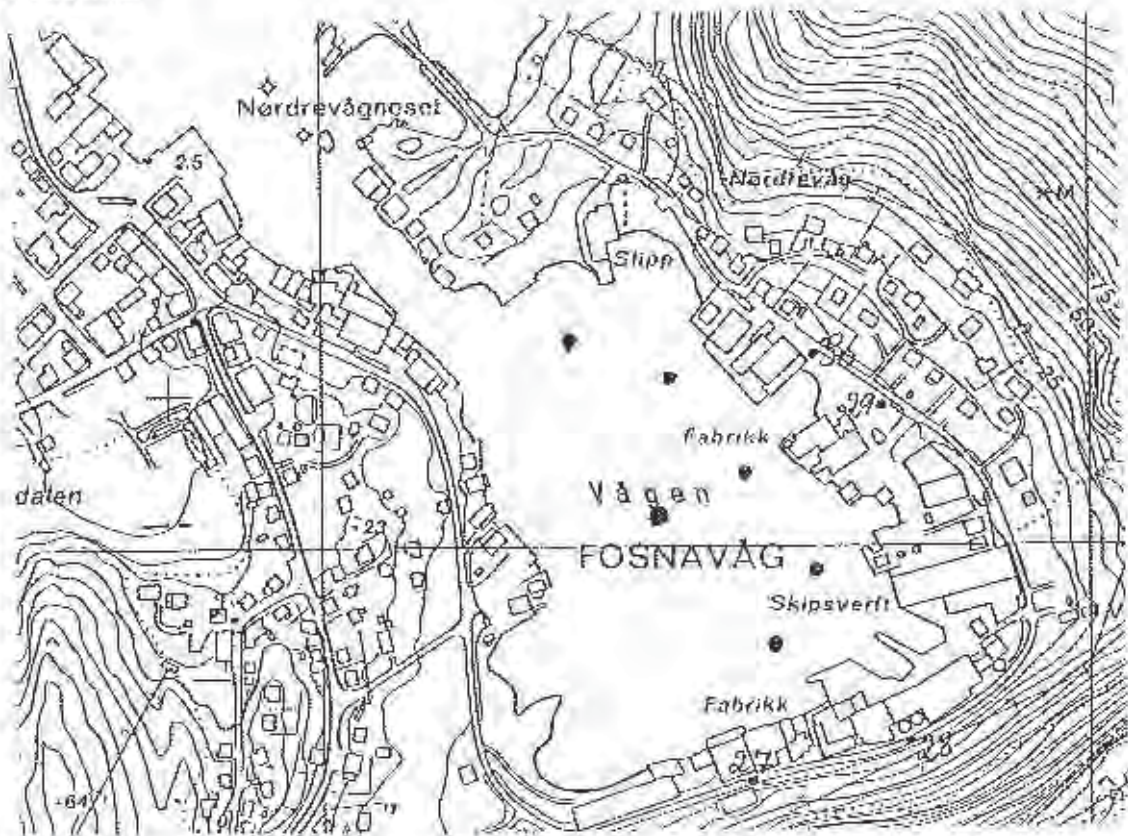
VEDLEGG A

LOKALITETSBESKRIVELSER

Innholdsliste - vedlegg A

Kommune	Område/lokalitet	Lokalitetsnummer
Aukra	Nerbøvågen	10
Eide	Vevang	8
Eide	Ørjavik	9
Haram	Søvika	15
Hareid	Hjørungavågen (Liavågen)	19
Herøy	Djupvika	22
Herøy	Fosnavåg	2
Herøy	Frøystadvågen	30
Herøy	Tjørvåg	21
Kristiansund	Dalasundet - øst	28
Kristiansund	Dalasundet - vest	5
Molde	Moldelfjorden - Bolsønes	11
Sande	Gurskebotn	23
Sande	Larsnes	24
Sula	Fiskerstranda - Kavlesundet	18
Sula	Langevågen	16
Sula	Vegsund	17
Surnadal	Bøfjorden	7
Ulstein	Lyngnesvika v/ Kværner Kleven	29
Ulstein	Lyngnesvika v/ Ulstein vest	32
Ulstein	Lyngnesvika v/ Ulstein øst	20
Vestnes	Tomrefjorden - Indre	13
Vestnes	Tomrefjorden - Ytre	27
Vestnes	Vestnesbukta	12
Volda	Voldafjorden	26
Ørsta	Ørstafjorden v/ Ørsta Sentrum	31
Ørsta	Ørstafjorden v/ Ørsta Ståland.	25

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
2	Fosnavåg	Herøy	1119 I	32 V	32620	691680

Områdekart

Områdebeskrivelse

Lokaliteten dekker indre del av Vågen innenfor innsamlingsløpet mot Nordrevågen. Antatt forurensende industri er lokalisert til østsiden av Vågen, og med bebyggelse etc på vestsiden

Tidligere undersøkelser er utført i forbindelse med mudring i innsamlingsløpet (ref. Kystverket)

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annelt
-----------------	--------------------------------	--------------------------	-----	-----	-----	--------

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.

Voldnes Skipsverft A/S
 Fosnavåg Fiskevegn A/S
 Fosnavåg Notbateri A/S
 Fosnavåg-myra (avrenning fra kommunal fylleplass)

Type

Skipsverft
 Fiskevegnfabr.
 Fiskevegnfabr
 Avfallsstylling

Ref. - NGU¹

1515 001

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
2	Fosnavåg	Hørøy	280495	ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Stille vær, regn og sludd temp 2-3 grader						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunkter konsentrert til østlige delen av vågen, fra bunn og ut til innløpet samt ut til dypeste del av bassenget. Massene varierer fra en tilnærmet ren sand innerst mot sydøst og ytterst mot nord til mer slam og organiske rike sedimenter i de dypere områdene samt midt i vågen mot øst. Tykkelsen av slamlaget er stedvis større enn 0,5 m. Lukter av H ₂ S. Prøver i 6 pkl. Vanddyp varierende fra 7 til 9 m						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	86,40		mgPb/kg	II	
	Kadmium	1,60		mgCd/kg	III	
	Kopper	56,00		mgCu/kg	II	
	Kvikksølv	0,200		mgHg/kg	II	
	Litium	19,90		mgLi/kg		
	Sink	178,00		mgZn/kg	II	
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	14,10		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

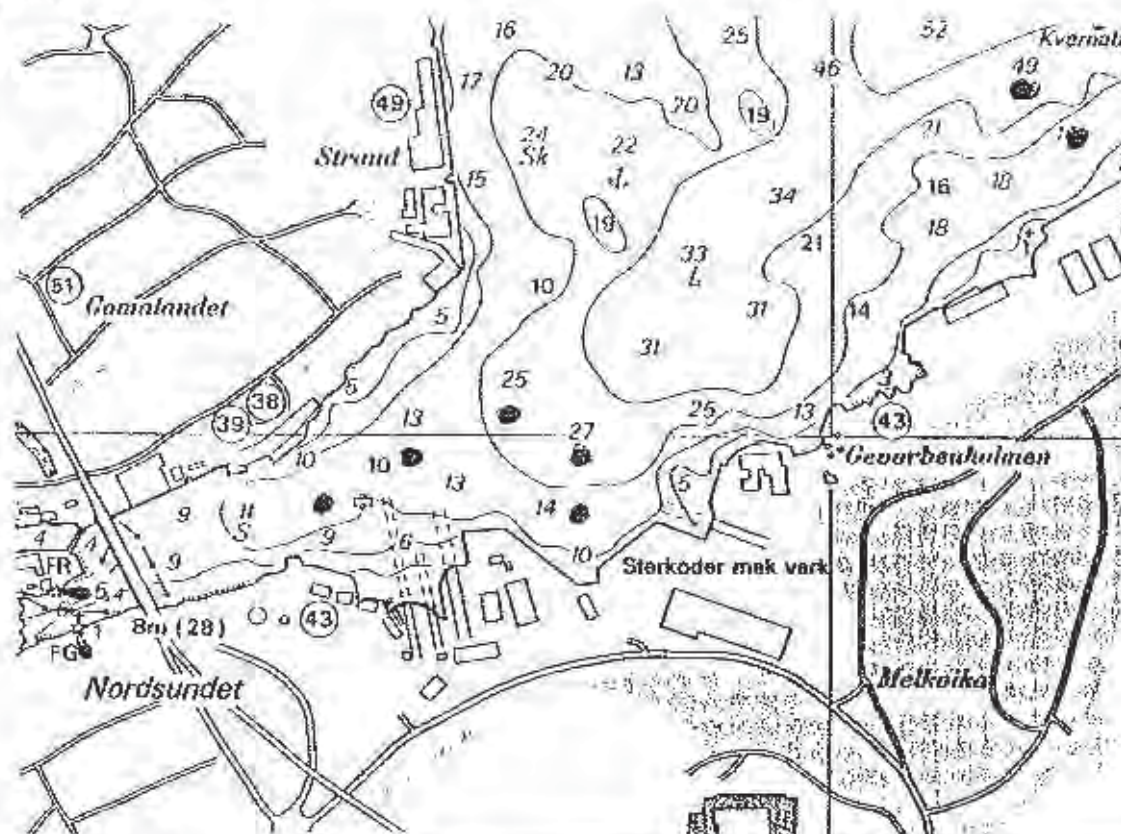
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(f)(k)fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
5	Dalaset - vest	Kristiansund	1321 II	32 V	43745	699915

Områdekart



Områdebeskrivelse

Lokaliteten ligger på sørsiden av Dalaset, like nord for brua i Nordsundet, og hvor det åpner seg mot Melkvik i sør og området ved Teistholmen i nord. Sterkoder Mek. verksted ligger langs sjøkanten i syd.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	ja	ja	ja	ja	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Sterkoder A/S Sterkoder A/S Tidl. (?) kommunal kloakk med utløp i bunnen av Melkvik	Skipsverft Industrifylting Off. avløp	1503 002

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
5	Dalassundet - vest	Kristiansund	010795	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider:</p> <p>Vind - noe regn, kaldt.. Litt problemer som følge av avdrift.</p> <p>Prøvestasjoner (punkter) plassert foran verftsområdet fra vest mot øst, samt inne i bukta (Melkvika)</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Provedyp varierende fra 10 til 30 m. Lengst vest mot Nordssundet, sandige masser, Dypere og østover mer silt og slam. Inne i bukta mye dynt og org. materiale (spor av kloakk ?) Skjell etc. mot Nordssundet. Inne i bukta er massene preget av høy sedimentasjon og med anaerobe forhold relativt høyt i sedimentene.</p> <p>Prøver fra 0-2 og 2-5 cm over hele området.</p>						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE¹
Tungmetaller						
	Bly		97,4	162	mgPb/kg	II
	Kadmium		0,34	0,56	mgCd/kg	II
	Kopper		183	205	mgCu/kg	III
	Kvikksølv		0,62	3,5	mgHg/kg	III
	Litium		6,20	7,30	mgLi/kg	
	Sink		496	370	mgZn/kg	II
PCB						
	Σ PCB ²		7,6		μ gPCB/kg	II
PAH						
	Σ 16 PAH ³		14,87		mgPAH/kg	IV
	Σ K PAH ⁴		6,42		mgK-PAH/kg	
	Benzo(a)pyren		1,51		mgBAP/kg	
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn		1,71		mgBu ₃ Sn/kg	V
Glødetap						
	Glødetap		4,78	13,10	%	

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totaft PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
7	Bølfjorden	Surnadal	1421 III	32 V	46885	698755
Områdekart						
<p>Områdebeskrivelse</p> <p>Undersøkelser i Bølfjorden i mulig avrenningsområde fra industriområdet for treimpregneringsbedrift. Bølfjorden har her utløp igjennom et trangt sund (bro) med relativt mye strøm.</p> <p>Siden hensikten er å spore eventuell spredning av kreosot (tjære) fra deponier på land, er sedimentene kun analysert mlit. PAH.</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH Ja	TBT	PCB	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
A/S Mørøtre, avd. Bølfjorden (nedlagt treimpregneringsverk)				Industri grunn	1566 002	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
7	Bøfjorden	Surnadal		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Pent, vær, Stille.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Lys grå sand og silt. Frisk overflate, ingen tegn til anoksiske sedimenter dypere. Mye vekst på bunnen - sjøgress og tang. Div. skjell, eremittkreps og pelikanføtsnegl hentet opp under prøvetakingen. Visbart upåvirket sjøområde.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly			mgPb/kg		
	Kadmium			mgCd/kg		
	Kopper			mgCu/kg		
	Kvikksølv			mgHg/kg		
	Litium			mgLi/kg		
	Sink			mgZn/kg		
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³	0,2		mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap			%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

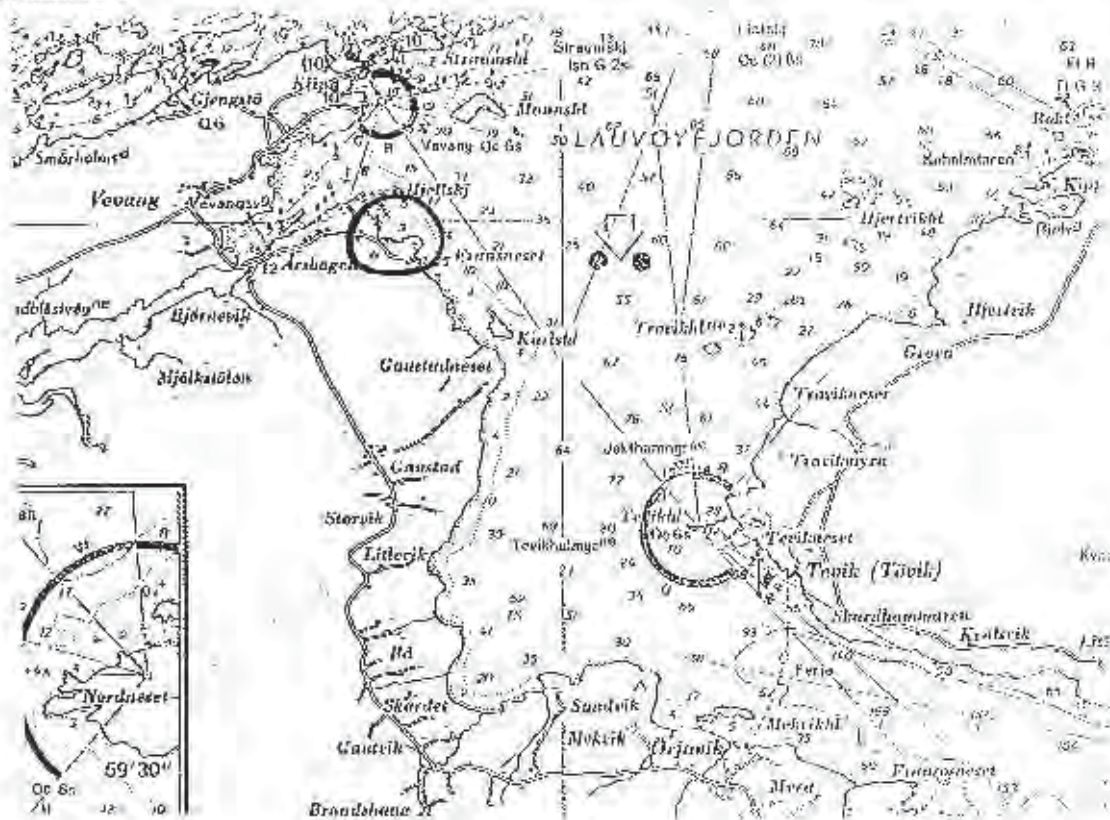
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg A.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benzo(a)antraen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(J)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antraen, indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
8	Vevang	Eide	1320 IV	32 V	4144	69868

Områdekart



Områdebeskrivelse

Undersøkelser i ei grunn lita bukt på sydsiden av Lauvøyfjorden. Viken Slipp ligger i bunn av bukta, provestasjonene er plassert i ei ylle ut fra bedriften.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm Ja	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
-----------------	--------------------------------	--------------------------	-----	-----	-----	-------

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Viken slipp	Skipsverft	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
8	Vevang	Eide		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Pent, stille vær. Enkel prøvetaking på grunt vann (bunn synlig over hele området)						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Provestasjonene plassert i ei rifte ut og rundt slippen i bunn av bukta. Området er langgrunt, vanddyb i området varierer fra 3 til 6 m. Det later til å ha vært mudret foran kai og bedriftsområde. Hele bukta bærer preg av friskt og rent vann, med mye bunnvegetasjon Sedimentene består av lys grå sand og delvis silt. Visuelt ingen tegn til forurensning						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	< 10		mgPb/kg	I	
	Kadmium	0,088		mgCd/kg	I	
	Kopper	46,30		mgCu/kg	II	
	Kvikksølv	0,120		mgHg/kg	I	
	Litium	4,30		mgLi/kg	I	
	Sink	98,30		mgZn/kg	I	
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	1,53		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg

⁴ Antatt karisogene PAH forbindelser, (d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(h)+(j)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren)

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
9	Ørjåvik	Eide	1320 IV	32 V	4167	69833
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
Undersøkelser i sjøområdet mellom kaiantlegg i Ørjåvik og Mekvikholmen						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm Ja	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ret. - NGU ¹	
Skipsindustri / overflatebehandling / sandblåsing - nedlagt (?)				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
9	Ørjavik	Eide		ok		ok
Kommentarer feltarbeider Penl, stille vær. Vanskelig prøvetaking på relativt dypt vann						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvestasjonene plassert i området mellom kaianlegget og Mekvikholmen. Vanddyb variierende opp mot 35 m, virker relativt bratt, og med lite sedimentoverdekning. 4 vellykkede prøver En prøve tatt ca 10 m utfor kai antas å ha vært rein blåsesand (prøven forkastet / ikke medtatt for analyse) Sedimentene ellers består av lys grå sand med en god del grus.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	540	426	mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,46	0,49	mgCd/kg	II	
	Kopper	604	612	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,066	0,044	mgHg/kg	I	
	Litium	14,20	14,10	mgLi/kg		
	Sink	2011	2157	mgZn/kg	III	
PCB						
	Σ PCB ²			μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	1,11	1,15	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93.02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert sum totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)+(k)fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
10	Nerbøvågen	Aukra	1220 I	32 V	3933	69667
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
Undersøkelser i den grunne bukta Nerbovågen på østsida av øya Gossa i Aukra kommune						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm Ja	Tungmetaller 2 - 5 cm Ja	PAH Ja	TBT Ja	PCB Ja	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Aukra Industrier				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
10	Nerbøvågen	Aukra		ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Pent, vestlig bris, men relativt stille nnc i vågen.</p> <p>Enkel prøvetaking på relativt grunt vann</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvesjassjonene plassert sentralt i vågen og foran verftsområder, ikke i umiddelbar nærhet til bedriften. Vannidyp varierende fra 5 til 15 m 6 vellykkede prøver</p> <p>Sedimentene klassifiserest til sand, silt, lys grå og med noe skjell. Ellers lite vegetasjon på bunnen.</p> <p>Nerbøvågen er et avgrenset basseng, og har terskel mot innløpet i øst. Antatt rolige strømforhold og stor andel lokal sedimentasjon.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	23,6	48,4	mgPb/kg		I
	Kadmium	0,069	0,12	mgCd/kg		I
	Kopper	100	127	mgCu/kg		II
	Kvikksølv	0,04	0,095	mgHg/kg		I
	Litium	5,60	9,50	mgLi/kg		
	Sink	187	336	mgZn/kg		II
PCB						
	Σ PCB ²	< 1		µgPCB/kg		I
PAH						
	Σ 16 PAH ³	1,3		mgPAH/kg		II
	Σ K PAH ⁴	0,43		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	0,08		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	0,7		mgBu ₃ Sn/kg		V
Glødetap						
	Glødetap	1,88	3,92	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm)

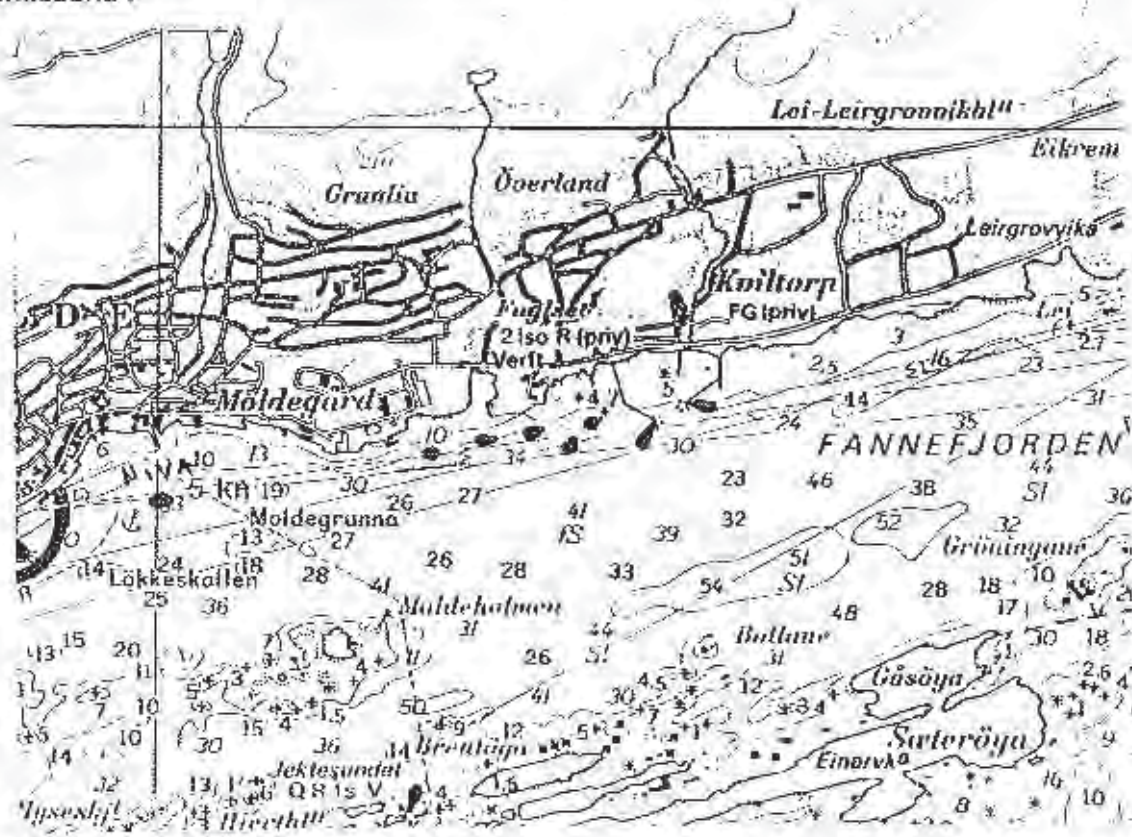
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
11	Moldefjorden - Bolsønes	Molde	1220 II	32 V	4080	69578

Områdekart



Områdebeskrivelse

Undersøkelser i Fannefjorden fra vest foran den tidligere «rottedungen» og uestover forbi Bolsønes

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
.	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.

Bolsønes AS
 «Rottedungen» gammel kommunal fylling (?) - diffus avrenning

Type Ref. - NGU¹

Skipsverft 1502 001

¹ Viser til bl.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
11	Moldefjorden - Boisønes	Moide		ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Overskyet (kveld), vestlig bris som stiller i løpet av arbeidet. Erikel prøvetaking med gode prøver.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvestasjonene plassert i en akse fra vest mot øst, forbi Boisønes til møle for småbåthavn. Vandyp øker mot øst fra ca 15 til 35 m. 6 veflykkede prøver. Sedimentene i vest tilsynelatende reine sandmasser (utvasket filler?), i østlige deler svarer sand og innblandet glødeskall (rust).</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	123	620	mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,092	0,15	mgCd/kg	I	
	Kopper	66,1	67,1	mgCu/kg	II	
	Kvikksølv	1	1,2	mgHg/kg	IV	
	Litium	8,50	8,50	mgLi/kg		
	Sink	141	197	mgZn/kg	I	
PCB						
	Σ PCB ²	< 1		µgPCB/kg	I	
PAH						
	Σ 16 PAH ³	14,0		mgPAH/kg	IV	
	Σ K PAH ⁴	5,52		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	1,26		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyllinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	3,18	3,16	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93/02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

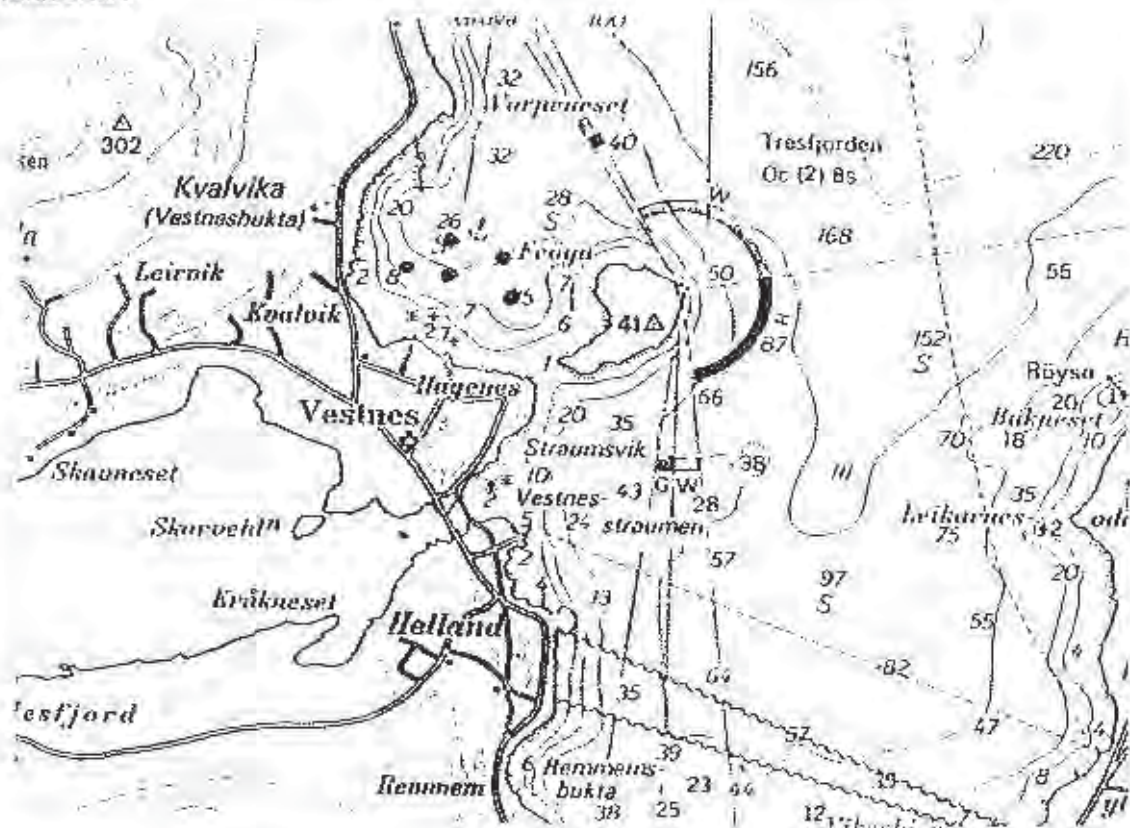
⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)fluoren, Dibenzo(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Kommentarer:

Det undersøkte området antas å være utsatt for relativt kraftige tidevannsstrømmer som følger parallelt langs land, men med en mulig komponent også ut mot dypere vann. Utslipp i området kan derfor gi spredning over et stort areal. Utenfor den tidligere «rottedungen» er det i senere tid fylt ut betydelige mengder løsmasser. Filler og finstoff fra utfyllingen kan ha vasket ut og sedimentert i prøvetakingsområdet. (jmf. beskrivelse av sedimenter i den vestlige delen). Dette vil gi en tildekkning og kamuflering av dypere liggende forurensete masser, og også en reduksjon i påviste forurensningsnivåer.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
12	Vestnesbukta	Vestnes	1220 II	32 V	4024	69464

Områdekart



Områdebeskrivelse

Vestnesbukta er ei relativt bred og åpen bukt som vender mot nordøst ut i Romsdalsfjorden

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annel
	Ja					

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Aas Mek Verksted	Skipsverft	

¹ Viser til id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
12	Vestnesbukta	Vestnes		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Pent vær, stille Enkel prøvetaking med gode prøver.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvestasjonene plassert i den sydlige del av bukta innenfor Feøya. Vanndyb fra ca 9 til 28 m. 5 vedlykkede prøver. Sedimentene tilsynelatende rene sandmasser noe mer siltige i dypere deler						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	23,2		mgPb/kg		I
	Kadmium	0,049		mgCd/kg		I
	Kopper	76,5		mgCu/kg		II
	Kvikksølv	0,073		mgHg/kg		I
	Litium	4,60		mgLi/kg		
	Sink	115		mgZn/kg		I
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		I
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	3,07		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benzo(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(f)(k)Fluoreen, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Kommentarer:

Analysene viser høye forholdstall for Pb/Li og Cu/Li. Dette kan tyde på at sedimentene er mer påvirket av tilførte forurensninger enn hva resultatene antyder.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
13	Tomrefjorden - Indre	Vestnes	1220 II	32 V	3935	69414
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
<p>Undersøkt område er indre del av Tomrefjorden innenfor Langneset. Dette er en smal nord-syd gående fjordarm. Fjorden avgrenses i tløpet av en terskel som løper mellom Bårdsneset og Strandaskjæret</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm Ja	Tungmetaller 2 - 5 cm Ja	PAH Ja	TBT Ja	PCB Ja	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Langstien Slipp Solstrand Slipp Langnes Sveis (nedlagt ?)				Skipsverft Skipsverft Mek. industri		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
13	Tomrefjorden - Indre	Vestnes		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Fint vær, stille. Enkel prøvetaking med gode prøver.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvestasjonene plassert spredt i fjordområdet innenfor Langneset. Vann dyp fra ca 20 til 35 m. 5 vellykkede prøver. Sedimenter med mye slam / dytt. Svart, am. ddt.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	64,6	70,1	mgPb/kg	II	
	Kadmium	0,14	0,21	mgCd/kg	I	
	Kopper	190	103	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,04	0,059	mgHg/kg	I	
	Litium	22,3	24,6	mgLi/kg		
	Sink	405	283	mgZn/kg	II	
PCB						
	Σ PCB ²	< 1		µgPCB/kg	I	
PAH						
	Σ 16 PAH ³	3,2		mgPAH/kg	III	
	Σ K PAH ⁴	1,46		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	0,30		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	16		mgBu ₃ Sn/kg	V	
Glødetap						
	Glødetap	6,80	7,18	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93/02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB.

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benzo(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)fluoren, Dibenz(ac,ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren.

Kommentarer:

Analysene viser meget høje koncentrationer av TBT, dvs mer enn 5000 ganger antatt bakgrunnsnivå og ca 30 ganger over grensen for tilstandsklasse V.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
15	Søvik	Haram	1220III	32 V	35980	693845
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
Undersøkelser i Håbevika - nord for Søvikneset og i området mellom verftet og Nogva motorfabrikk						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annnet
	ja	ja	ja	nei	ja	
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.			Type		Ref. - NGU ¹	
Søviknes Verft A/S			Skipsverft			
Nogva Maskin A/S			Mek. verksted			
Peito A/S			Mek. verksted			

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
15	Savika	Haram	101095	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille og pent vær. Ca 12 grader</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Enkel prøvetaking. Sedimenter sand og silt, litt slam / dyun. Massene er svarte inn i bunn av bukta mot sørøst, mer lys grå og antatt friskere i ytterkant mot nordvest. Her også litt tang og skjell samt mark. Prøvestasjoner plassert på varidyp varierende fra 5 til 20 m.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	69,60	36,20	mgPb/kg	II	
	Kadmium	0,22	0,17	mgCd/kg	I	
	Kopper	459,00	193,00	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,022	0,040	mgHg/kg	I	
	Litium	7,00	6,40	mgLi/kg		
	Sink	472,00	245,00	mgZn/kg	II	
PCB						
	Σ PCB ²	1,00		μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³	13,18		mgPAH/kg	IV	
	Σ K PAH ⁴	5,66		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	1,11		mgBAP/kg		
Tinorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	3,92	2,51	%		

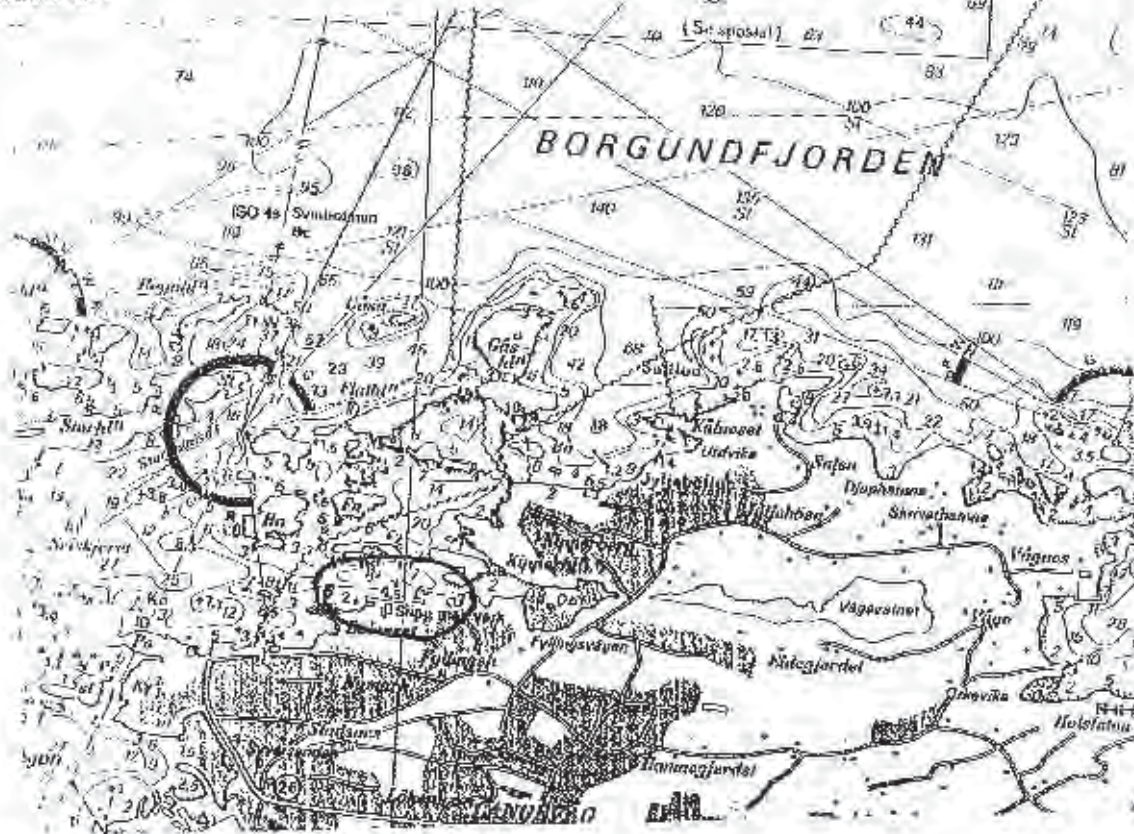
¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benzo(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
16	Langevågen	Sula	1219 IV	32 V	35945	692655

Områdekart

Områdebeskrivelse

Et mindre trangt fjordområde utenfor Langevåg sentrum med holmer, skjær og trange sund. Undersøkelsen omfatter et av disse sundene. Området er relativt åpent mot vest og Hessa-fjorden, og fortsetter videre inn til Åregjerdvågen. I Åregjerdvågen ligger en tidligere kommunal fyllplass (sjøkautdeponi).

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	ja	ja		ja	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.

 Fyllingen Slipp A/S
 Åregjerdvågen

Type

 Skipsverft
 Kommunal fylling

 Ref. - NGU¹

1531 001

¹ Viser til Id. nr. i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
16	Langevågen	Sula	101095	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille, pent vær. Ca 12 grader.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunntorhold / andre observasjoner Prøvepunktene plassert i sundet utenfor Fyllingen slipp. Vannidyp varierende fra 5 til 12 m. Sand, stedvis med høyt innhold av slam. Svart, litt oljeaktig i enkelte av prøvene. Ikke tegn til organismer / liv i noen av prøvene.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	41,30	44,30	mgPb/kg	II	
	Kadmium	0,40	0,40	mgCd/kg	II	
	Kopper	132,00	138,00	mgCu/kg	II	
	Kvikksølv	0,048	0,018	mgHg/kg	I	
	Litium	8,60	9,10	mgLi/kg		
	Sink	107,00	116,00	mgZn/kg	I	
PCB						
	Σ PCB ²	1,00		µgPCB/kg	I	
PAH						
	Σ 16 PAH ³	10,30		mgPAH/kg	IV	
	Σ K PAH ⁴	4,52		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	0,98		mgBAP/kg		
Tinnorg. Forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	9,62	9,42	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(J)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Kommentarer:

Tungmetallene bly, kobber og kadmium er påvist i innhold tilsvarende tilstandsklasse II - mindre god. Markert innhold av PAH, hvor sum PAH tilsvarende 10,2 mg/kg gir en klassifisering til tilstandsklasse IV - Dårlig.

Også for denne lokaliteten kan innholdet av PAH ha sammenheng med de olje- eller tjæreaktige sedimentene.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
17	Vegsund	Sula	1219 IV	32 V	36285	692500
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
<p>Ved inlepet av Vegsundet mot vest hvor dette nummer ut i Vegsundvika. Mot syd ligger Vegsund Slipp på et lite nes. Prøveområdet er lagt vest og syd for slipp og dokk ved verftet</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	nei	nei	nei	nei	
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Vegsund Slip A/S				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokallet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
17	Vegsund	Sula	101095	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille, pent vær. Ca 12 grader</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene lagt i bukta mot sydvest, som antas å være et bakvejeområde, og ikke utsatt for samme strømmer som ellers i Vegsundet. Sedimentene nærmest land og verftet er svarte og delvis tjære- / oljeaktige (som for Fiskerstranda). Lenger ute mer vanlige sand og siltmasser, lys grå på farge og uten visuelle tegn på forurensning.</p> <p>Prøvestasjoner på vanddyb fra 5 til 12 m</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	162,00		mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,26		mgCd/kg	II	
	Kopper	912,00		mgCu/kg	IV	
	Kvikksølv	0,700		mgHg/kg	III	
	Litium	6,60		mgLi/kg		
	Sink	282,00		mgZn/kg	II	
PCB						
	Σ PCB ²			μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	3,57		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

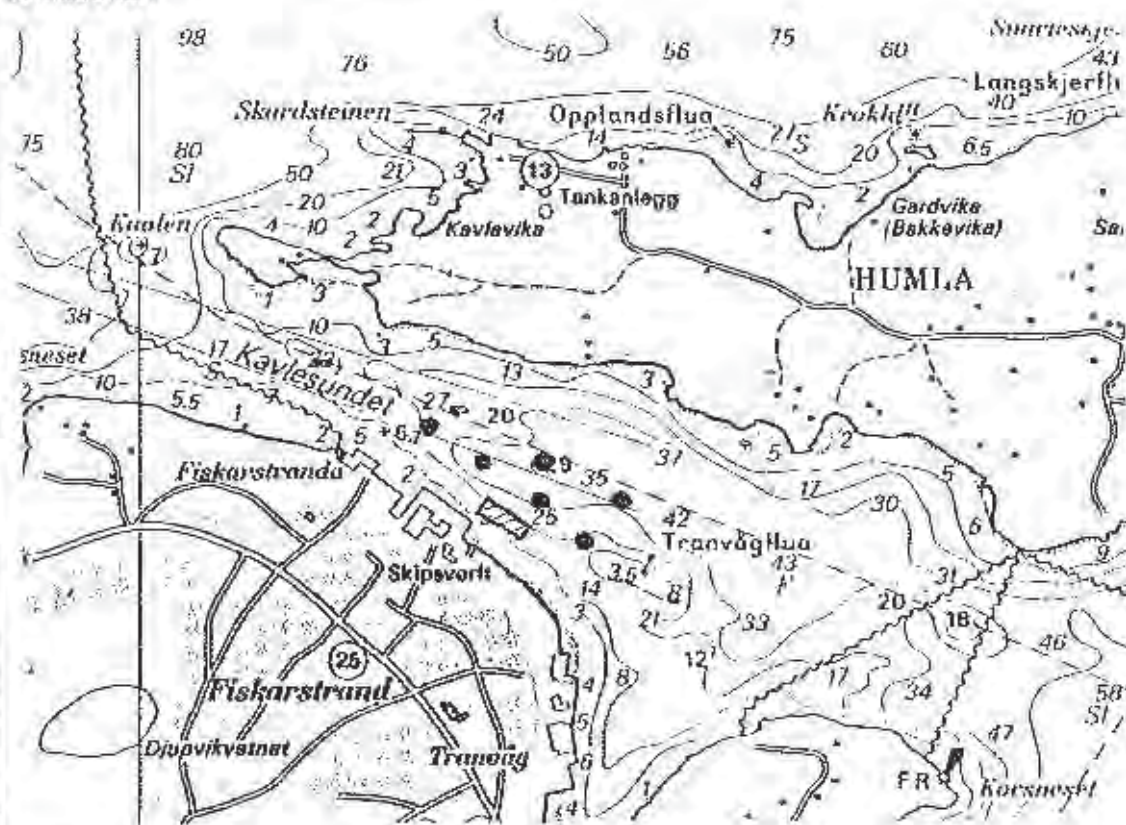
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)-(J)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokallitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
18	Fiskerstranda- Kavlasundet	Sula	1219 IV	32 V	35945	692655

Områdekart



Områdebeskrivelse

Undersøelse av sundet mellom Humla og Fiskerstranda mod Fiskerstrand Verft.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	ja	ja	ja	ja	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.

Fiskerstrand Verft A/S

Type	Ref. - NGU ¹
Skipsverft	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
18	Fiskerstranda- Kavlesundet	Sula	101095	ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Stille, pent vær. Ca 12 grader						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene plassert i sundet utenfor verftet. Ingen vellykkede prøver nær verftet - antatt lite løsmasser i dette området (propellersjon?). På dypere vann mer sentralt i sundet sandige siltige masser, Svarte, gelaktige og med innhold av tjære eller olje. Det dannes fettperler på vannspeilet ved vasking av prøvetaker. Sedimentene synes klart forurenset i hele området. Overhode ikke noe tegn til liv eller organismer, bortsett fra litt tang i prøvepunktene nærmest kaia (hvor det ikke lykkes å få opp masseprøver). Vandedyp varierende fra 15 til 35 m.						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹
Tungmetaller						
	Blø	918	502	mgPb/kg		IV
	Kadmium	0,93	0,62	mgCd/kg		II
	Kopper	4577	2386	mgCu/kg		V
	Kvikksølv	0,015	0,011	mgHg/kg		I
	Litium	10,50	7,80	mgLi/kg		
	Sink	2332	1216	mgZn/kg		III
PCB						
	Σ PCB ²	150,00		µgPCB/kg		IV
PAH						
	Σ 16 PAH ³	418,47		mgPAH/kg		V
	Σ K PAH ⁴	168,88		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	36,99		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	1,5		mgBu ₃ Sn/kg		V
Glødelap						
	Glødelap	10,50	7,48	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg C.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s.

Kommentarer:

Området ved Fiskerstranda (Kavlesundet) er en av de mest markert forurensede av de undersøkte lokalitetene. Sedimentene klassifiseres som meget sterkt forurenset, tilstandsklasse V på bakgrunn av påvist innhold av kobber, PAH og TBT. I tillegg viser analysene også høyt innhold av bly, sink og PCB.

De innsamlede prøvene er tatt i nær tilknytning til Fiskerstrand Verft, som er eneste kjente forurensningskilde i området. Verftet driver en stor grad av ombygging og vedlikeholdsarbeide, inklusive overflatebehandling.

Det meget høye innholdet av PAH kan ha sammenheng med den tjære- eller oljeaktige konsistensen av sedimentene.

Beliggenheten i et trangt sund med en antatt stor strømpåvirkning kan bety at forurensning er spredt over et større område.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
19	Hjørungavågen (Liavågen)	Hareid	1119 I	32 V	34900	691695
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
<p>Trang liten fjordarm som går inn i SV-retning fra Solafjorden. Dybder ytterst mot innløpet 25 - 30 m. Ingen terskel. Undersøkelsen er konsentrert til like innenfor innløpet, og rundt verftet som ligger på nordsiden like innenfor åpningen.</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm nei	PAH nei	TBT nei	PCB nei	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Hjørungavaag Verft AS				Skipsverft		

¹ Viser til fd.an i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
19	Hjørungavågen (Liavågen)	Hareid	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider:</p> <p>Snille vær, sluddbyger, 2-3 grader</p> <p>Prøvepunktene plassert innenfor innløpet fra Sulafjorden, og i nordlige side av fjorden.</p> <p>Vanskelig lokalitet med mye bart fjell og sterkt skrånende bunns ned mot dypeste del av fjorden.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Flere prøvepunkter uten vellykkede prøver, kun tang og litt stein / grus. Det antas derfor å være lite løsmasser i skråningen utenfor kaiantlegget. Lenger inne i vågen (utenfor slipp) og på dypere vann flere vellykkede prøver. Sand og en del grus. Tilsynelatende rene</p>						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹
Tungmetaller						
	Bly		97,30		mgPb/kg	II
	Kadmium		0,12		mgCd/kg	I
	Kopper		98,70		mgCu/kg	II
	Kvikksølv		0,810		mgHg/kg	III
	Litium		6,40		mgLi/kg	
	Sink		166,60		mgZn/kg	II
PCB						
	Σ PCB ²				μ gPCB/kg	
PAH						
	Σ 16 PAH ³				mgPAH/kg	
	Σ K PAH ⁴				mgK-PAH/kg	
	Benzo(a)pyren				mgBAP/kg	
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn				mgBu ₃ Sn/kg	
Glødetap						
	Glødetap		3,79		%	

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93/02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som total PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(J)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
20	Lyngnesvika v/ Ulstein øst	Ulstein	1119 II	32 V	33620	691620
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
Undersøkellesområdet ligger utenfor og rundt skipsverftet i Ottavikane / Vikhylen.						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annøt
:	ja	nei	nei	ja	nei	
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Ulstein Mek. Verksteder				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
20	Lyngnesvika v/ Ulstein øst	Ulstein	151095	ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Sørlig vind, litt regn, ca 12 grader. Litt problemer med avdrift og sjøsprøyt under prøvetakingen.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene er plassert i ei bué rundt verftsområdet fra Ottavikane og inn mot Vikhylen og i dypronna mellom vertet og ryggen / gruntområdet som følger i forlengelse av Sæingen Vandedyp varierende fra 12 til 24 m Sedimentene er jevnt over sandige, noe mer finkornede i østlige områder. Svart, dødt.						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	25,60		mgPb/kg		I
	Kadmium	0,10		mgCd/kg		I
	Kopper	111,00		mgCu/kg		II
	Kvikksølv	0,360		mgHg/kg		II
	Litium	9,90		mgLi/kg		
	Sink	309,00		mgZn/kg		II
PCB						
	Σ PCB ²			ugPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	0,7		mgBu ₃ Sn/kg		V
Glødetap						
	Glødetap	3,36		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)F(1,2,3-cd)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
21	Tjørvåg	Herøy	1119 I	32 V	33100	691085
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
<p>Undersøkelser rundt industriområdet på Ormeneset. Det drives her bl.a. med sandblåsing og overflatebehandling av skip (underleveranser til andre verft - Ulstein)</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	nei	nei	nei	nei	
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU¹	
Herøy Industrier AS (tidl. Smødvik Mek. Verksted)				Skipsverft		
Tjørvåg Stål A/S				Skipsverft		

¹ Viser til bilag i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
21	Tjørvåg	Herøy	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Lite vind, sludd og regn, ca 2 - 3 grader.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene lagt i ei bue rundt Ormeneset og inn mot Kremarvika. Vanskelig prøvetaking nært land, massene synes å være harde, event. med mye stein (propellerrosjon?). Lenger ut fra land er det sandige masser med en god del skjellrester. Sanden var mørk grå til svart i samtlige prøver. Prøver i 5 pkt.</p>						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹
Tungmetaller						
	Bly		305,00		mgPb/kg	III
	Kadmium		1,10		mgCd/kg	III
	Kopper		715,00		mgCu/kg	IV
	Kvikksølv		0,680		mgHg/kg	III
	Litium		9,80		mgLi/kg	
	Sink		1665,00		mgZn/kg	III
PCB						
	Σ PCB ²				μ gPCB/kg	
PAH						
	Σ 16 PAH ³				mgPAH/kg	
	Σ K PAH ⁴				mgK-PAH/kg	
	Benzo(a)pyren				mgBAP/kg	
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn				mgBu ₃ Sn/kg	
Glødetap						
	Glødetap		6,96		%	

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93.02 (0 - 2 cm).

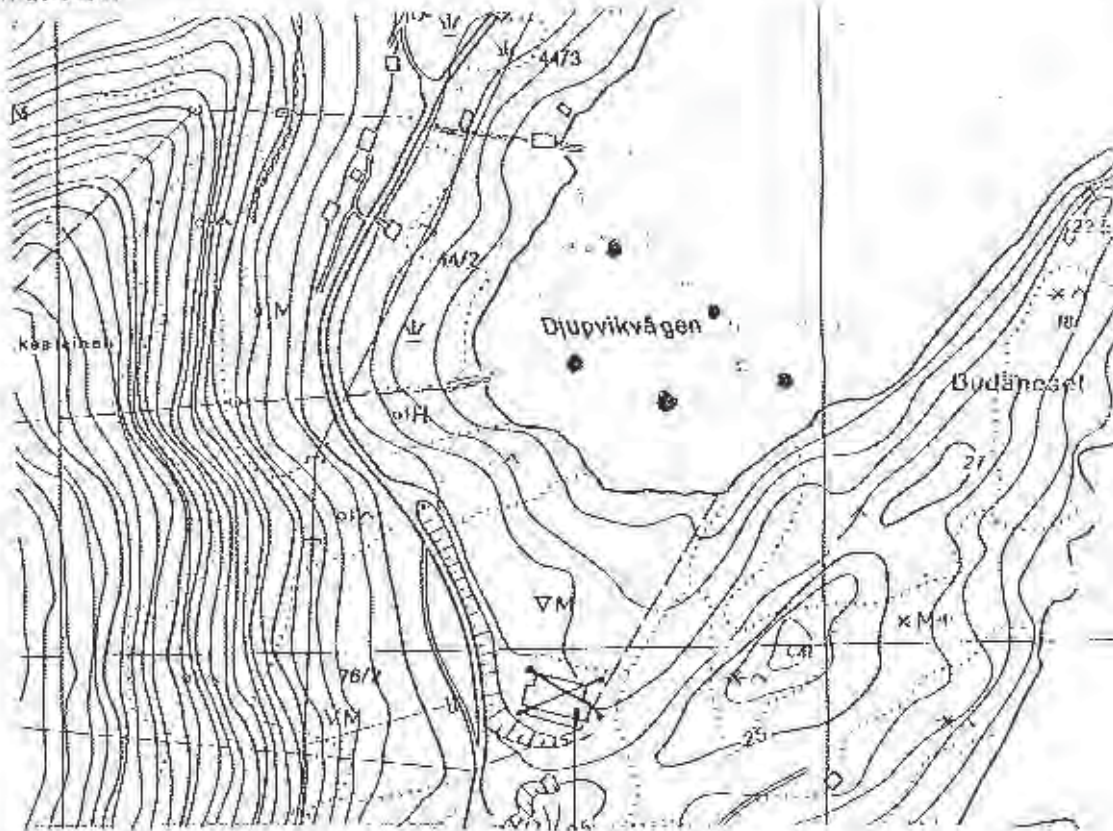
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
22	Djupvika	Herøy	1119 I	32 V	33385	690745

Områdekart



Områdebeskrivelse

Undersøkellesområdet er avgrenset til sydlige del av Djupvika rundt utslippet fra Vestsink

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
	ja	nei	nei	nei	nei	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Vestsink A/S	Galvanoteknisk	1515 004

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

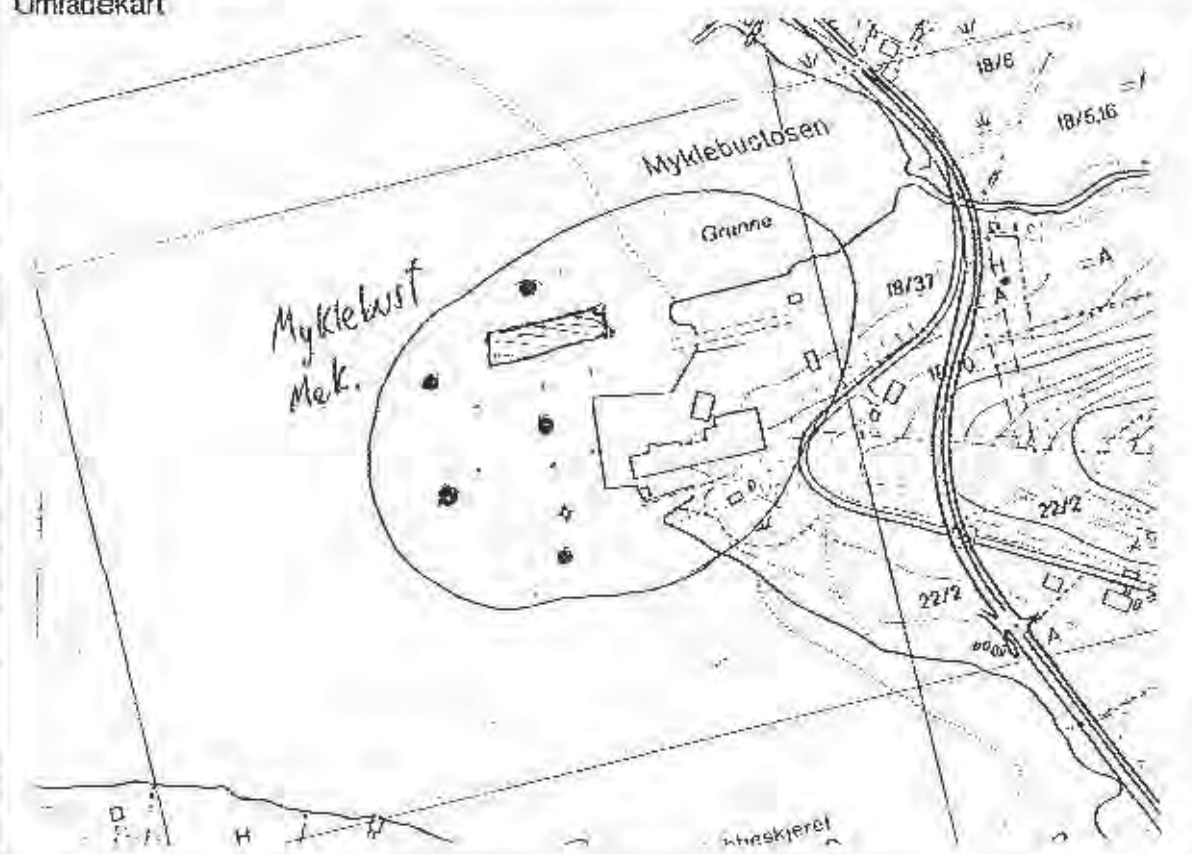
Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
22	Djupvika	Herøy	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille vær, sludd og regn ca 2-3 grader</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene er konsentrert til bunn av Djupvika, antatt nær utslippsledningen fra Vestsink. Sedimentene i området er en lys grå silt / leir, med en god del skjell og skjellrester. Mye strandsnegl, tang etc. Visuelt ingen spor av forurensning / utslipp</p>						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹
Tungmetaller						
	Bly	< 10,00		mgPb/kg		I
	Kadmium	0,16		mgCd/kg		I
	Kopper	12,60		mgCu/kg		I
	Kvikksølv	0,170		mgHg/kg		II
	Litium	8,20		mgLi/kg		
	Sink	49,90		mgZn/kg		I
PCB						
	Σ PCB ²			μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	4,62		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
23	Gurskebotn	Sande	1119 II	32 V	32540	690330
Områdekart						
						
Områdebeskrivelse Lokaliteten ligger innerst i Gursken, sentralt i fjordbunnen rundt Myklebust Mek. verksted. Verkstedet ligger ytterst på et lite nes sentralt i fjordbunnen. Gursken er en lang og trang fjordarm, med lite omkringliggende bebyggelse og industri. Det må antas å være lite utskifling / strøm i vannmassene innerst i fjordbunnen. Nedbørs- og dreneringsareal er begrenset, ingen store vassdrag leder ut i fjorden.						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	ja	ja				
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Myklebust Mek. Verksted A/S				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
23	Gurskebotn	Sande	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider:</p> <p>Stille vær med regn og sludd. Temp. 2-3 grader</p> <p>Prøvepunkter plassert i området foran og rundt slipp / verksted.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Vanndyb varierende fra 6 til 12 m.</p> <p>Stort sett sandbunn, lite mudder - kan være tegn på propellerosjon.</p> <p>Mye olje / oljefilm på sjøen rundt kai og dokk.</p> <p>Grei prøvetaking, prøver i 6 pkt.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	252,00	10,00	mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,46	0,27	mgCd/kg	II	
	Kopper	604,00	45,90	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,250	0,170	mgHg/kg	II	
	Litium	11,00	21,80	mgLi/kg		
	Sink	706,00	82,30	mgZn/kg	III	
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	3,29	7,59	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(f)(k)Fluorent, Dibenz(a,e/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
24	Larsnes	Sande	1119 II	32 V	32175	690165
Områdekart						
<p>Områdebeskrivelse Undersøkellesområdet er en avgrenset bukt som løper i mellom Larsnes sentrum og Holmen. Larsnes Mek. Verksted er lokalisert på sydsiden av bukta - Holmen. En mindre bekk / myrdrag har utløp i bunn av bukta.</p> <p>Undersøkelsen er konsentrert om sentrale deler av bukta, langs en akse i dypeste del av denne med tillegg av prøver fra hver side.</p>						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm nei	PAH nei	TBT nei	PCB nei	Annelt
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Larsnes Mek. Verksted				Skipsverft		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
24	Larsnes	Sande		ok		ok

Kommentarer feltarbeider:

Prøvepunktene forsøkt plassert slik at de best mulig dekker bukta innenfor neset (Holmen).
 Alle prøver (6 stk) tatt med grabb.

Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner

Vannkylp varierende fra 12 m ytterst til 4 m innerst i bukta.

Ytterst sandige sedimenter. Økende andel finstoff og organisk innhold mot bunn av bukta (dynn).

Skjellrester, ikke levende skjell. Børstemark.

ANALYSERESULTATER

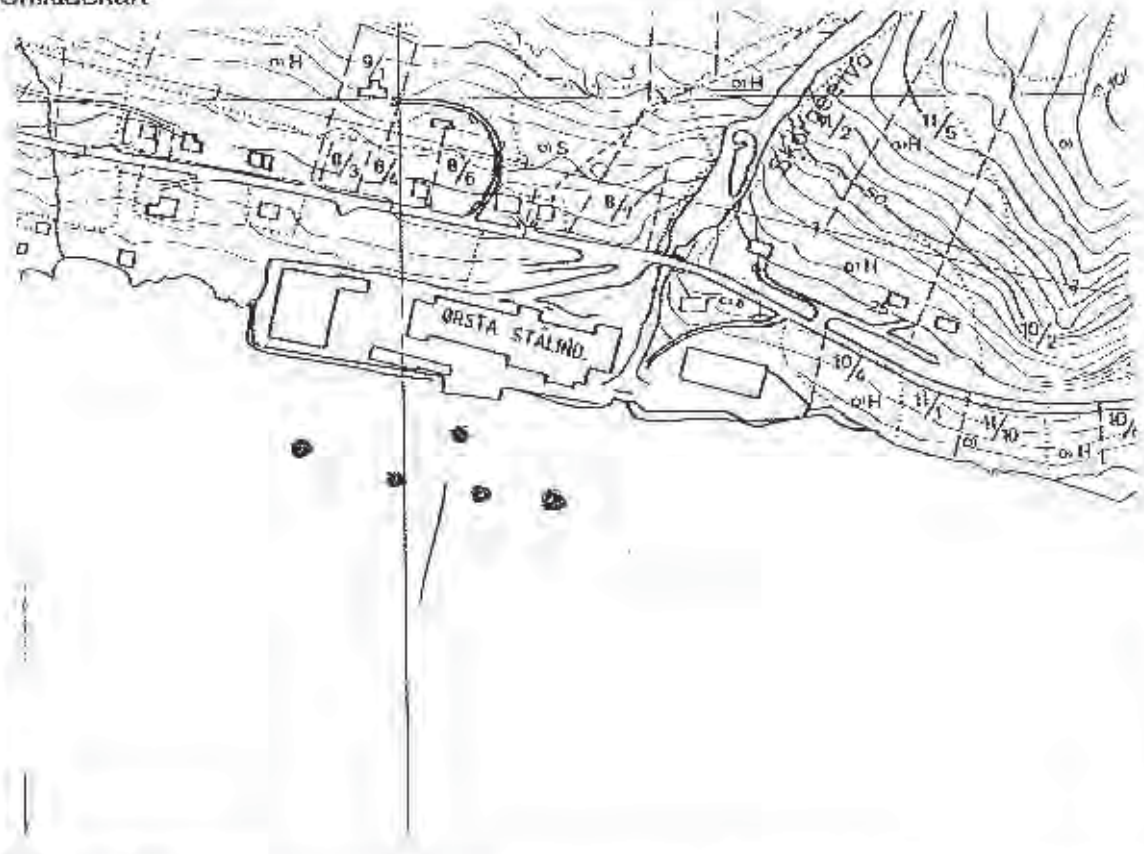
	0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹
Tungmetaller			
Bly	79,4	mgPb/kg	II
Kadmium	0,48	mgCd/kg	II
Kopper	256	mgCu/kg	III
Kvikksølv	0,120	mgHg/kg	I
Litium	19,20	mgLi/kg	
Sink	603	mgZn/kg	II
PCB			
Σ PCB ²		μ gPCB/kg	
PAH			
Σ 16 PAH ³		mgPAH/kg	
Σ K PAH ⁴		mgK-PAH/kg	
Benzo(a)pyren		mgBAP/kg	
Tinnorg. forb.			
Tributyltinn		mgBu ₃ Sn/kg	
Glødetap			
Glødetap	6,84	%	

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg A.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
25	Ørstafjorden v/ Ørsta Stållind.	Ørsta	1119 II	32 V	34630	890150
Områdekart						
						
Områdebeskrivelse I nordsiden av Ørstafjorden foran eiendommen / industriområdet til Ørsta Stållindustri. Jevnt skrånende fjordside mot bunn av Ørstafjorden (150 m) Skorgeelva har utløp like øst for bedriften.						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm nei	PAH nei	TBT nei	PCB nei	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc. Ørsta Stållindustri A/S Ørsta Stållindustri - fyllingsområde				Type Galvanoteknisk Industriefylling		Ref. - NGU¹ 1520 003

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
25	Ørstafjorden v/ Ørsta Ståland.	Ørsta	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille, litt regn 2/5 grader</p> <p>Vanskelig lokalitet med generelt lite løsmasser og skrånende bunn.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Vandyp varierende fra 10 til 45 m. Vellykket prøvetaking i 4 pkt. som antas å være forsenkninger i en ellers lite løsmassedekket fjordbunn. Stort sett sand med noe grus. Litt kvister og løv i ene prøvepunktet kan være tilført fra Skorgeelva.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	10,0		mgPb/kg		I
	Kadmium	0,06		mgCd/kg		I
	Kopper	21,6		mgCu/kg		I
	Kvikksølv	0,077		mgHg/kg		I
	Litium	34,90		mgLi/kg		
	Sink	222,0		mgZn/kg		II
PCB						
	∑ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	∑ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	∑ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	4,48		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)Fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

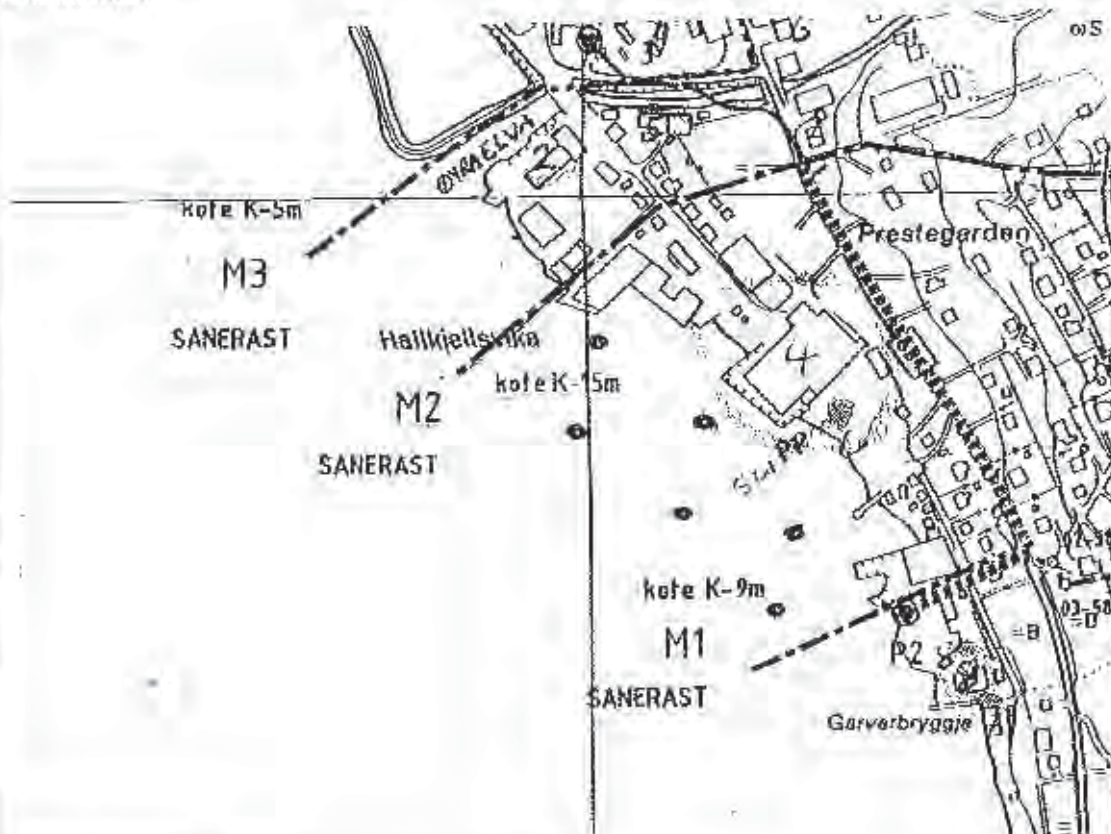
KOMMENTARER:

Området er utsatt for strøm og vind. Antatt liten sedimentasjon og effektiv transport av mindre partikulært / suspendert materiale ut av området / til dypere deler av fjorden.

NGU har gjennomført mineralogiske undersøkelser sentralt i Ørstafjorden. Undersøkelsen konkluderer med at Ørstafjorden generelt ikke er forurenset i vesentlig grad (NGU-rapport nr 88.132, 1988).

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
26	Voldafjorden	Volda	1119 II	32 V	34750	689360

Områdekart



Områdebeskrivelse

Voldafjorden finnes Volda sentrum og Volda Mek. Verksted - Halkjellsvika, fevnt skrånende fjordbunn mot sør-sørvest og ned til nærmere 600 m sentralt i fjorden. Område antas å være sterkt utsatt for strøm og bølger/vind. Øyraelva har utløp litt nord for området

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
	ja	nei	nei	nei	nei	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Volda Mek. Verksted A/S	Skipsverft	
Gjersdat Metallstøyperi (ligger syd for kartlagt område) (liten bedrift)	Metallbearb.	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
26	Voldafjorden	Volda	280495	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Stille vær, noe regn -+ 3/5 grader.</p> <p>Prøvepunkter / stasjoner plassert i området foran Volda Mek. Ingen spes. problemer med arbeidet.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Vanndybder varierende fra 8 til 20 m. Stort sett sand, grå til mørk grå. I syd nærmest ferd svart sand. Skjell og skjellrester. Børstemark. Visuelt inntrykk stort sett bra.</p>						
ANALYSERESULTATER						
			0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	355		mgPb/kg		III
	Kadmium	0,10		mgCd/kg		I
	Kopper	89,40		mgCu/kg		II
	Kvikksølv	0,42		mgHg/kg		II
	Litium	9,80		mgLi/kg		
	Sink	273		mgZn/kg		II
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	2,19		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

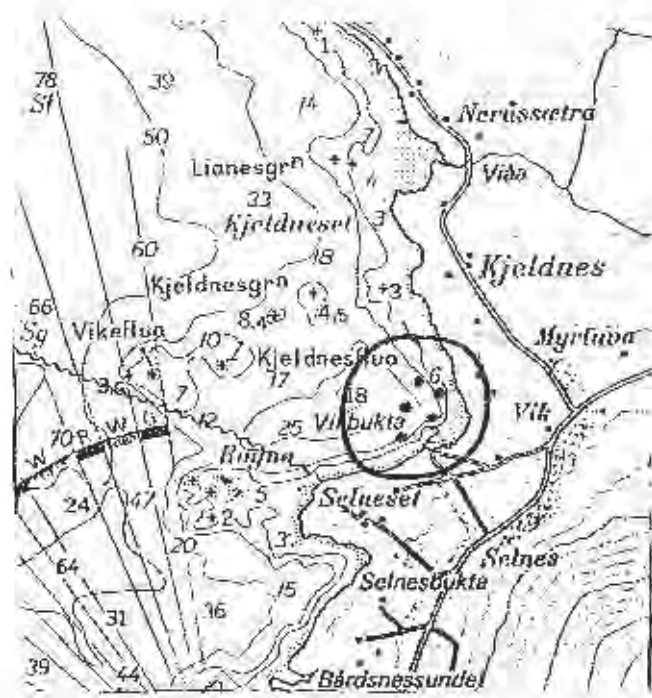
² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)fluoren, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

KOMMENTARER:

Området er utsatt for strøm og vind. Antatt liten sedimentasjon og effektiv transport av mindre partikler / suspendert materiale ut av området.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
27	Tomrefjorden - Ytre	Vestnes	1220 II	32 V	3940	69445
Områdekart						
						
Områdebeskrivelse						
Undersøkt område er ei lita bukt ved Vik i Tomrefjorden, avgrenset mellom Ragna og Kjeldnes.						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm Ja	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Viken Slipp (nedlagt)				Skipsbyggeri		

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90,126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

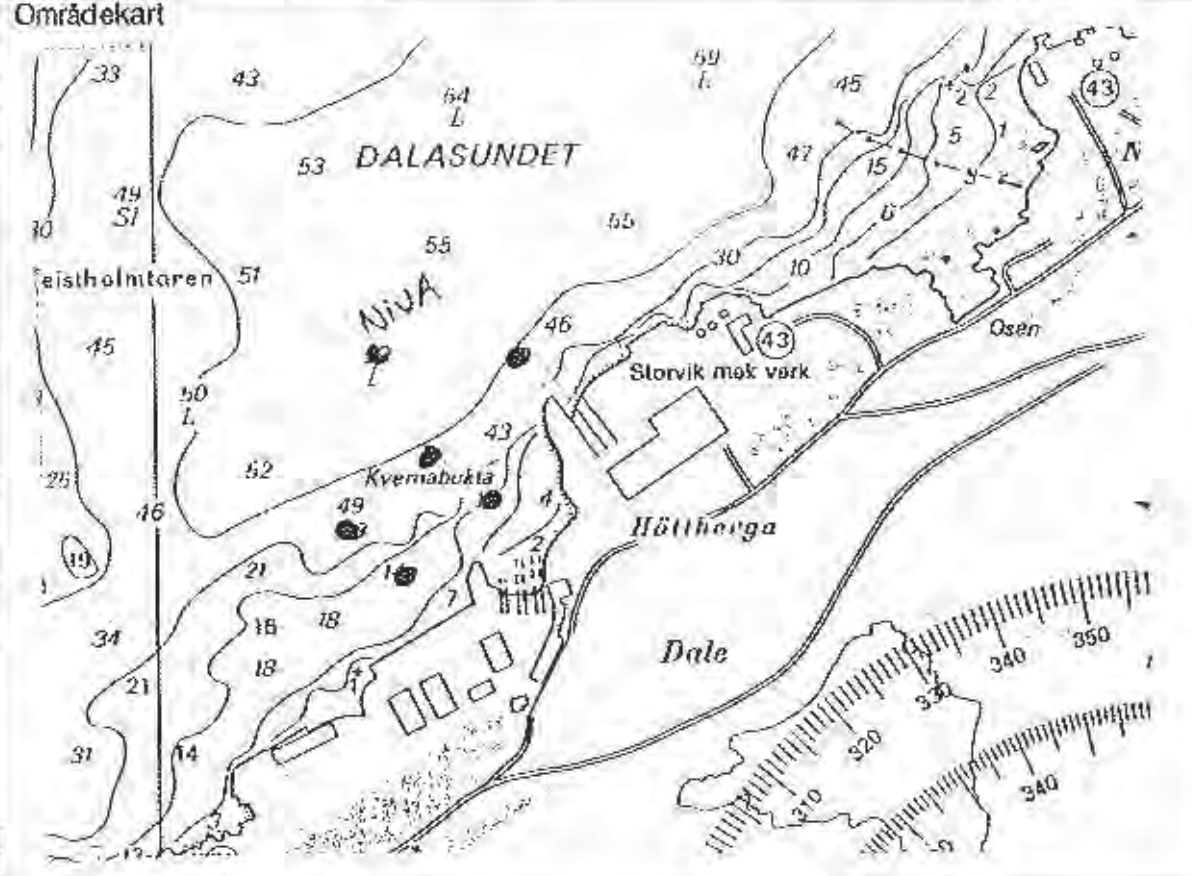
Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Date	Status	Date	Status
27	Tomrefjorden - Yfra	Vestnes		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Pent vær, stille Enkel prøvetaking med gode prøver.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvestasjonene plassert spredt i bukta foran det tidligere slippområdet. Vanddyb fra ca 12 til 20 m. 5 vellykkede prøver. Sandige sedimenter, lys grå. Visuelt friske / rene. Området har mye bunnvegetasjon og virker friskt.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE¹		
Tungmetaller						
	Bly	< 10		mgPb/kg		
	Kadmium	0,028		mgCd/kg		
	Kopper	10,3		mgCu/kg		
	Kvikksølv	0,12		mgHg/kg		E
	Litium	7,0		mgLi/kg		
	Sink	20		mgZn/kg		I
PCB						
	Σ PCB ²			μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	1,67		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)Fluoranthen, Dibenz(ac/ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
28	Dalasundet - øst	Kristiansund	1321 II	32 V	43790	699955
Områdekart						
						
Områdebeskrivelse						
Lokaliteten ligger på sørsøst-siden av Dalasundet, foran og rundt tidligere Storvik Møk. verksted. Bunnens skrånner sterkt mot nordvest ned mot dypeste del av Dalasundet (55 m).						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm ja	PAH ja	TBT ja	PCB ja	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Stærkoder A/S (tidligere Storvik) Stærkoder A/S				Skipsverft Industribygning	1503 002	

¹ Viser til Id.nr. i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
28	Dalassundet - øst	Kristiansund	010795	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider: Vind - og regn, kaldt. Litt problemer som følge av avdrift.</p> <p>Vanskelig lokalitet, sterkt skrånende bunn ga problemer med å oppnå gode prøver. Prøvestasjoner - punkter er plassert i Kvernabukta (eldste verifiserte område) saut i forkant av ny slipp mot nordvest.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvedyp varierende fra 10 til 50 m. I grunne områder sandige masser, dypere mer silt og slam. Stedvis antas bunnen å være uten særlig løsmasseoverdekning (bart fjell). En del tang / tare (antatt i områder med bart fjell).</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	380	424	mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,67	0,95	mgCd/kg	II	
	Kopper	215	209	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	5,1	4,2	mgHg/kg	V	
	Litium	5,4	5,5	mgLi/kg		
	Sink	1107	6090	mgZn/kg	III	
PCB						
	Σ PCB ²	62		µgPCB/kg	III	
PAH						
	Σ 16 PAH ³	21		mgPAH/kg	V	
	Σ K PAH ⁴	9,37		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	2,15		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	2,5		mgBu ₃ Sn/kg	V	
Glødetap						
	Glødetap	8,43	8,02	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93/02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB.

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s.

KOMMENTARER:

En av de mest forurensede lokalitetene, og med en generelt stor belastning av alle analyserte parameter.

Lokalitetene er den eneste med et påvist innhold av kvikksølv tilsvarende tilstandsklasse V - Meget dårlig.
Tilsvarende klassifisering også på grunnlag av PAff og TBT.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
29	Lyngnesvika v/ Kværner Kleven	Ulstein	1119 I	32 V	33535	691435

Områdekart



Områdebeskrivelse

Sørliche del av Lyngnesvika er et relativt stort område og med 3 industribedrifter (mek. verksteder) henholdsvis i vest, syd og øst. Undersøkelsen er konsentrert rundt og utenfor den største av disse bedriftene.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
	ja	ja	ja	ja	ja	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Kværner Kleven Avd. Ulsteinvik	Skipsverft	1516 004
Hasund Mek. Verksted A/S (ikke i direkte tilknytning til ind. område)	Skipsverft	
Stranda Verksted as (ikke i direkte tilknytning til unders. område)	Mek. verksted	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
29	Lyngnesvika v/ Kværner Kleven	Ulstein	151095	ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Sørlig vind, litt regn, ca 12 grader. Litt problemer med vind / avdrift for punktene som ligger i størst avstand til land						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene plassert i en buc foran verftet fra Klubbeneset og inn mot Dagvishola. Vanndyp varierende fra 15 til 45 m. Det ble også forsøkt tatt prøver på grunnere vann, men det ble ikke funnet områder med prøvetakbare sedimenter nærmere land, hvor det derfor antas å være bart fjell eller grovere / fastere masser (propellerrosjon?). På dypere vann finkommet silt og finsand. I lys grå overflate med børstemark og snegler (1 kongesnegl i en prøve fra 24 m). Sedimentene virker visuelt ikke å være påvirket av forurensning / utslipp.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	24,70	22,40	mgPb/kg	I	
	Kadmium	0,05	0,04	mgCd/kg	I	
	Kopper	161,00	86,40	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,099	0,062	mgHg/kg	I	
	Litium	14,40	12,00	mgLi/kg		
	Sink	264,00	156,00	mgZn/kg	II	
PCB						
	Σ PCB ²	3,60		µgPCB/kg	I	
PAH						
	Σ 16 PAH ³	12,46		mgPAH/kg	IV	
	Σ K PAH ⁴	4,90		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	1,09		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn	5,6		mgBu ₃ Sn/kg	V	
Glødetap						
	Glødetap	2,64	2,45	%		

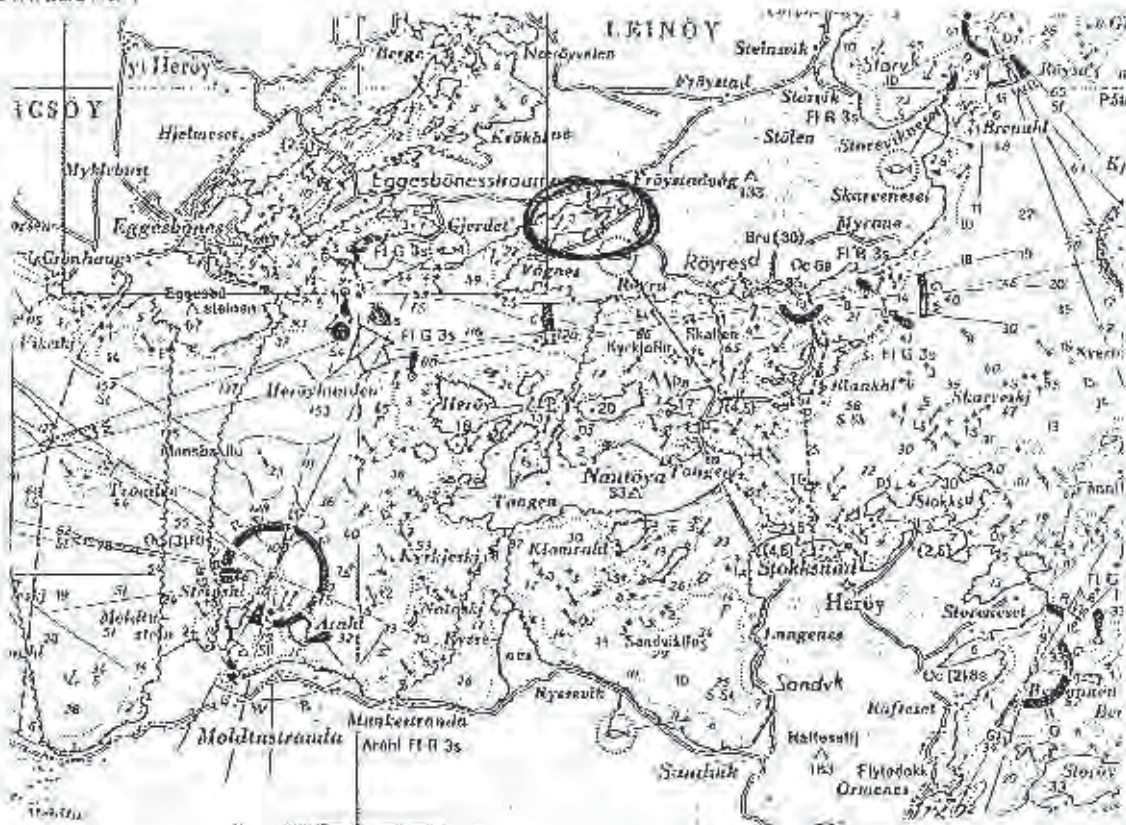
¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antraцен, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(J)(k)fluoren, Dihenz(ac/ah)antraцен, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
30	Frøystadvågen	Herøy	1119 IV	32 V	3288	69152

Områdekart

Områdebeskrivelse

Frøystadvågen er ei langsmal bukt som løper i østlig retning inn fra Herøyfjorden øst for Mjølsteinnaset

Undersøkelsen er utført for å spore eventuelle utslipp fra fiskevegnbedriften som ligger på sydsiden innerst i vågen.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annet
:	Ja					

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Frøystad Fiskevegn AS	Fiskevegnfabrikk	

¹ Viser til Id.nr i NGU-rapport nr. 90/126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
30	Frøystadvågen	Hæøy		ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Overskyet vær, kaldt, stille innerst i vågen Enkel prøvetaking med gode prøver.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvetasjонene plassert innerst i bukta rundt bedriften. Vandyp fra ca 3 til 6 m. 4 vellykkede prøver. Sedimentene er slamaktige, lyse grå i toppen., mørkere farge under topplaget. Visuelt friske / rene. Området har mye bunnvegetasjon og virker friskt.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	34,4		mgPb/kg		II
	Kadmium	0,8		mgCd/kg		II
	Kopper	19,5		mgCu/kg		I
	Kvikksølv	0,24		mgHg/kg		II
	Litium	9,5		mgLi/kg		
	Sink	64,8		mgZn/kg		I
PCB						
	Σ PCB ²			μ gPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	10,3		%		

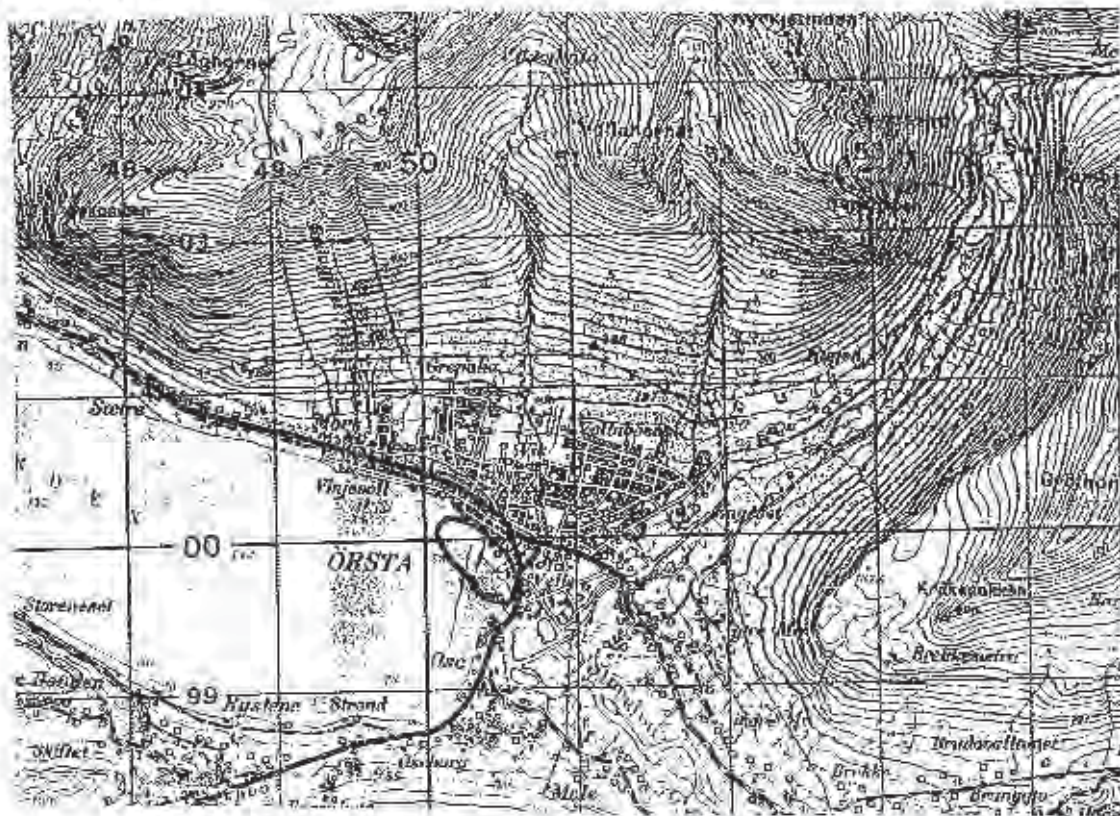
¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antall karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antraen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(j)(k)fluoren, Dibenz(ac,ah)antraen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
31	Ørsta fjorden v/ Ørsta sentrum	Ørsta	1119 II	32 V	35025	690000

Områdekart

Områdebeskrivelse

I bunns av Ørsta fjorden foran Ørsta sentrum.

I lokaliteten dekker sjøbunnen foran Ørsta sentrum fra småbåthavn og nordvestover forbi kai og ind bedriftet Oseelva har utløp sørøst for småbåthavn, og med en del strømning i retning av undersøkelsesområdet.

ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm	Tungmetaller 2 - 5 cm	PAH	TBT	PCB	Annét
	ja	nei	nei	nei	nei	

MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER

Navn / bedrift / etc.	Type	Ref. - NGU ¹
Ørepa Forste A/S (Ørepa fabrikk)	Metallbearb. ind. Galvanoteknisk Oif, avløp	1520 005
Ørsta Galvano (industrigrunn - bedriften er nedlagt)		
Kommunalt kloakkutslipp (ligger øst i sentrum like for Ørepa)		

¹ Viser til Id.no i NGU-rapport nr. 90.126 kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
31	Ørstafjorden v/ Ørsta Sentrum	Ørsta	140995	ok		ok
<p>Kommentarer feltarbeider:</p> <p>Stille, oppholdsvær / sol, 15 - 18 grader.</p> <p>Finket lokalitet, grei prøvetaking uten nevneverdige problemer.</p>						
<p>Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner</p> <p>Vandyp varierende fra 10 til 25 m</p> <p>Vellykket prøvetaking i 6 pkt. Ytterst mot vest sand, lys grå og antatt ren / frisk. Lenger inn mot bunn / Grepa blir massene mer siltig / slammaktig, med innslag av kloakkslam og organisk mat.</p> <p>Levende skjell, mark o.l. i området med sand, ellers dødt og med lukt av hydrogensulfid.</p>						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm	TILSTANDSKLASSE ¹		
Tungmetaller						
	Bly	32,60		mgPb/kg		II
	Kadmium	0,41		mgCd/kg		II
	Kopper	62,60		mgCu/kg		II
	Kvikksølv	0,350		mgHg/kg		II
	Litium	28,00		mgLi/kg		
	Sink	155,00		mgZn/kg		II
PCB						
	Σ PCB ²			µgPCB/kg		
PAH						
	Σ 16 PAH ³			mgPAH/kg		
	Σ K PAH ⁴			mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren			mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	9,25		%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benz(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(1)(k)Fluoreni, Dibenz(ac,ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren

KOMMENTARER:

Lave verdier for Pb/Li kan bety at innhold av bly ikke skyldes kunstig tilførsel / industrutslipp, men har opphav i naturlige forekomster i mineralpartikler.

Avsetninger fra Oseelva kan gi en rask sedimentasjon og tildekkning / fortykning av forurenkede masser.

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Kartreferanse			
			Blad	Sone	Øst	Nord
32	Lyngnesvika v/ Ulstein vest	Ulstein	1119 I	32 V	33555	691590
Områdekart						
Områdebeskrivelse						
Lokaliteten ligger ved det gamle verftsområdet til Ulstein Havn ved innløpet til Lyngnesvika						
ANALYSE-PROGRAM	Tungmetaller 0 - 2 cm ja	Tungmetaller 2 - 5 cm ja	PAH ja	TBT nei	PCB ja	Annet
MULIGE FORURENSENDE AKTIVITETER / -KILDER						
Navn / bedrift / etc.				Type	Ref. - NGU ¹	
Ulstein Mak. Verksteder				Skipsverft	1518 003	

¹ Viser til Id nr i NGU-rapport nr. 90.126 «Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn».

Nr	Område / lokalitet	Kommune	Feltarbeider		Analyser	
			Dato	Status	Dato	Status
32	Lyngnesvika v/ Ulstein vest	Ulstein	151095	ok		ok
Kommentarer feltarbeider: Lokaliteten først besøkt 280495. Prøvene innledetid av såpass dårlig kvalitet at arbeidet ble gjort på høsten 95. Vind, særlig bris, men godt skjul bak Sneingen, nur regn, ca 12 grader.						
Prøvebeskrivelser / løsmasser - sedimenter / bunnforhold / andre observasjoner Prøvepunktene plassert i dypste del av renna mellom Osneset (verftsområder) og holmen Sneingen. Totalt 5 prøvepunkter i ei linje fra øst mot vest forbi hele bedriftsområdet. Mye skjellrester (skjellsand) i sundet mellom holmen og bedriften. I denne også mye brunne partikler (rust) samt glødeskall etc. Lenger vest overgang til en grå sand som virker mindre påvirket av utslipp fra bedriften.						
ANALYSERESULTATER						
		0 - 2 cm	2 - 5 cm		TILSTANDSKLASSE ¹	
Tungmetaller						
	Bly	141,00	31,20	mgPb/kg	III	
	Kadmium	0,15	0,04	mgCd/kg	I	
	Kopper	593,00	207,00	mgCu/kg	III	
	Kvikksølv	0,066	0,160	mgHg/kg	I	
	Litium	9,70	7,60	mgLi/kg		
	Sink	656,00	187,00	mgZn/kg	II	
PCB						
	∑ PCB ²	3,60		µgPCB/kg	II	
PAH						
	∑ 16 PAH ³	16,3		mgPAH/kg	IV	
	∑ K PAH ⁴	7,35		mgK-PAH/kg		
	Benzo(a)pyren	1,70		mgBAP/kg		
Tinnorg. forb.						
	Tributyltinn			mgBu ₃ Sn/kg		
Glødetap						
	Glødetap	4,70	3,53	%		

¹ Klassifisering i tilstandsklasser i henhold til SFT-veileining 93:02 (0 - 2 cm).

² PCB er analysert som totalt PCB.

³ For en full oversikt over de enkelte analyserte PAH forbindelser vises til vedlegg A.

⁴ Antatt karsinogene PAH forbindelser, d.v.s. Benzo(a)antracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)+(f)(k)fluoren, Dibenz(ac,ah)antracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren.

VEDLEGG B

-

KVALITETSSIKRINGSINSTRUKS - FELTARBEIDER

KARTLEGGING AV MILJØGIFTER I MARINE SEDIMENTER I MØRE OG ROMSDAL

PROSJEKT NR. 43350

KVALITETSSIKRINGSINSTRUKS

I INNLEDNING

- Oppdragsgiver : Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen
- Oppdragets formål : Skaffe til veie en orienterende oversikt over forekomster av utvalgte miljøgifter i marine sedimenter ved de utpekte lokalitetene. Forurensningsbelastningen ønskes målt som konsentrasjoner av miljøgifter i de øvre 2 cm av sedimentene. Arealmessig skal undersøkelsen også forsøke å gi et generelt bilde av lokaliteten, og ikke utelukkende være konsentrert til opplagte forurensningskilder (punktutslipp).
- Oppdragsavtaler : NOTEBY: Forslag til prosjektprogram - kostnadsoverslag.
Brev datert 14.10.94, m/ vedlegg.

NOTEBY: Notat datert 02.12.94 m/ tilbakemeldinger

- dette dokumentet
- Kontaktpersoner : Overing, Reidun Sem Kallestad (saksbehandler)
Seksjonsleder Kolbjørn Megård
- SIF saksbehandler : Jon Heikki Aas, ☎ 22 57 34 68

3 ARBEIDSPROGRAM

3.1 FOLTARBEIDE

Foltarbeidet planlegges igangsatt så snart program og detaljer vedr. gjennomføring er avklart.

De aktuelle lokalitetene er gruppert avhengig av geografisk beliggenhet, og vil bli besøkt gruppevis etter denne inndelingen.

3.2 ARBEIDSPROGRAM

Følgende dokumenter ligger til grunn:

FM i M&R: Søknad om prosjektmidler til SFT.
Brev datert 01.02.94

SFT: Svar på søknad om midler.
Brev datert 12.07.94.

NOTEBY: Forslag til prosjektprogram - kostnadsoverslag. Brev datert 14.10.94, m/vedlegg.

NOTEBY: Notat / møtereferat, datert 02.12.94

3.3 SPESIELLE OPPLYSNINGER

I tillegg til analyse av de øvre 2 cm av sedimentene kan det også bli aktuelt å utføre tungmetallanalyse på blandprøver / homogeniserte prøver av den totale industripåvirkede (resente) del av sedimentkjernen. Dette skal utføres som tillegg til det ordinære programmet. Ekstrakostnadene belastes eget budsjett (jmf. notat av 19.12.94).

4 ARBEIDSMILJØ

For arbeidet gjelder NOTEBY's generelle arbeidsmiljøordninger, med de særskilte hensyn som skal utvises ved sjøarbeider. I tillegg vises til veileder, vedlegg E, sidene 94 - 102.

5 UTFØRELSESMETODER

SFT-veiledning nr.9E:0E: «Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser» er overordnet referanse for undersøkelsen, i dette dokument betegnet «veileder».

5.1 UTSTYR

Prøvetakingen utføres fra båt med overflateoperert utstyr, d.v.s. rørprøvetaker («core-sampler») eller grabb (Ekman-grabb). Primært vil rørprøvetakeren bli forsøkt benyttet, men grabb for de lokaliteter hvor det er nødvendig for å få tilfredsstillende prøver, eller ved orienterende prøveopphenting.

Rørprøvetaker:

Rørprøvetakeren har utskiftbare rør i klar, gjennomsiktig polykarbonat, diam 70/60 mm og lengde 60 cm. Dette muliggjør vurdering av prøve og prøvemateriale på stedet, og før forflytning til neste punkt.

Grab:

Grabben er utført i syrefast rustfritt stål, og har boks med målene 15x15x15 cm. Lukkemekanismen er fjærbelastet, og løses ut med lodd fra overflaten. Prøvene kan studeres i gjennom åpningen på toppen, men det kan være vanskelig å danne seg et godt bilde av sedimentprofilen uten å forstyrre prøven.

Ved bruk av grabb må prøvematerialet behandles/ompakkes og utstyret rengjøres mellom hvert prøvepunkt, mens prøvene kan behandles samlet for hver lokalitet dersom rørprøvetaker kan nyttes.

5.2 PLASSERING / UTVELGING AV PRØVESTEDER

For hver lokalitet tas prøver fra minimum 5 punkter.

Prøvepunktene plasseres slik at de gir et bilde av den generelle forurensningsbelastningen for lokaliteten.

I åpne områder, og på steder hvor forurensende aktiviteter (bedrifter/utslipp) er få og klart definerte (ligger samlet), plasseres prøvepunktene i et avgrenset område rundt disse.

I mer lukkede og avgrensede områder, og hvor et større antall og mer spredt beliggende aktiviteter kan ha bidratt til forurensningen, plasseres prøvepunktene spredt og fordelt i området.

Prøvetakingspunktene må i tillegg tilpasses lokale strøm- og bunnforhold. Dette vurderes ved utfra tilgjengelig kartmateriale og informasjon, eventuelt overgang med økkelodd og orienterende prøvetakinger.

2 INTERN ORGANISASJON

2.1 STYRINGSGRUPPE

Det er opprettet en egen styringsgruppe for prosjektet. I denne deltar saksbehandler fra SFT, FM i M&R og NOTEBY. Styringsgruppen skal ha det overordnede ansvar for ledelse, gjennomføring og godkjenning av prosjektet.

2.2 PERSONER, NOTEBY

Prosjektansvarlig : Arne Fagerhaug, AFa
Hovedsaksbehandler : AFa
Kvalitetssikring : Ola Bruskeland, OBr
Feltansvarlig : AFa

2.3 UNDERLEVERANDØR

2.3.1 Tjenester:

2.3.2 Utstyr :

2.4 ANALYSELABORATORIUM

Tungmetaller, glødetap : Lanbrukets Analysesenter
v/ Alf R. Selmer-Olsen ☎ 64 94 81 18
1432 ÅS

PAH og PCB : SINTEF- Oslo
v/ Alfild Kringstad ☎ 22 06 77 13
Forskningsveien 1
Postboks 124, Blindern
0314 OSLO

TBT (tinnorg.forbindelser): MILJØ-KEMI
v/ Karen Pilgaard ☎ 22 19 95 66
Plogveien 1, Manglerud
0679 OSLO

2.4.1 Kontaktpersoner, feltarbeider

FM i M&R : Reidun Sem Kallestad ☎ 71 25 84 70
NOTEBY : AFa ☎ 70 12 24 50 /
94 66 35 15 (mobil)

5.3 INNMÅLING / POSISJONSBESTEMMELSE

Prøvetakingspunkter / kjerneplasseringer posisjonsbestemmes ved hjelp av DGPS (differensiell satellittposisjonering). Som et supplement, eller alternativt, benyttes krysspeilinger med teodolitt og elektronisk avstandsmåler.

Vanndyb på prøvestedet avleses fra ekkoloddet eller måles på line for prøvetakingsutstyret.

5.4 PRØVETAKING AV BUNNSEDIMENTER

Generelle krav til prøvetaking av bunnsedimenter er beskrevet i veileder på sidene 48 - 49.

5.4.1 Behandling av prøver / uttak av materiale til analyse

a) rørprøvetaker:

Prøverørene oppbevares og transporteres i vertikal (opprinnelig) orientering for å hindre strømming og partikkeltransport vertikalt i prøveprofilen.

Etter opphenting, og før utskyving av prøven, beskrives sedimentet og alder og avsetningshistorie vurderes (bl.a. bestemmes også skillet mellom eldre, ikke forurensete sedimenter og yngre, mulig forurensete sedimenter, dersom denne framkommer i det prøvetatte sedimentet).

Fritt vann over materialet lenses forsiktig ved bruk av sugeslange / hvert.

Utskyving foregår med prøverøret fortsatt i vertikal orientering. Stempelet føres inn fra bunnen, og prøvematerialet skyves mot toppen og over i et eget målsatt rør av samme type som prøvesylinderen. Splitting (oppdeling) av kjernen gjøres så ved at en stålspatel føres inn mellom de to rørene.

b) grabb:

Ved opphenting må grabben heves sakte og forsiktig ut fra vannet. Dette for å unngå uønsket utvasking av toppmaterialet ved drenering av fritt vann fra grabben.

Prøven inspiseres og vurderes fra toppen. Av særlig betydning er å vurdere tegn til utvasking eller forstyrrelser / omrøring. Prøven forkastes helt eller delvis dersom det er mistanke om slik forringelse. Uttak av prøvemateriale skjer ved avskraping fra toppen med dybdemerket spatel. Det tas ut like volumer materiale fra hvert prøvepunkt.

Materiale til analyse skal tas av de øvre 2 cm av sedimentprofilen. Uttatt materiale overføres til beholder av rustfritt stål for homogenisering og sammenblanding med materiale fra andre kjerner fra samme lokalitet (min. 5 stk. pr lokalitet).

Fra blandprøven tas ut følgende delprøver:

Analysetyper	Prøve volum (min)	Emballasje	Analyselab.
Tungmetaller	30 ml	Glass	Jordforsk / LA
PCB/PAH	50 "	"	SINTEF-Oslo
TBT	100 "	"	Miljø-Kemi
Glødetap	30 "	"	Jordforsk / LA

Eventuelt overskytende materiale arkiveres.

En del av lokalitetene skal i tillegg analyseres for innhold av tungmetaller i materialet under de øvre 2 cm, og på den del av sedimentprofilen som vurderes å være påvirket av menneskelige aktiviteter, industriutslipp el. Alternativt tas materialet fra 2 - 5 cm nivå dersom ingen klar grense kan identifiseres, eller dersom det på grunn av benyttet prøvetakingsmetode ikke er mulig (kan være vanskelig ved bruk av grabb).

Materialet tas ut og behandles som beskrevet ovenfor. Overskytende materiale arkiveres.

5.5 RENGJØRING

Veileder, side 40 - 41, 62 - 64 og 104.

Vasking og rengjøring av utstyr og emballasje følger instruks gitt i veileder. Prøvetakingsutstyr, rør etc. som må rengjøres i felt (gjenbruk), vaskes, børstes og skylles i sjøvann. Sjøvann til dette formålet tas ved pumping fra min. 0,5 m dyp (eventuelt overflatefilmer unngås).

Ved eventuelle opphold i feltarbeidet (skifte mellom områder / væravbrudd) skal fullstendig rengjøring i h.h.t. veileder gjennomføres.

5.6 MERKING, TRANSPORT OG LAGRING.

Veileder side 57 - 59 og 103 - 105

5.6.1 Emballasje

Allt materiale som skal analyseres med hensyn på miljøgifter emballeres i glass. Mellom lokk og prøve legges fettfri aluminiumsfolie.

Materialer for glødetap- og korngraderingsanalyser kan pakkes i plastposer.

5.6.2 Oppbevaring

Kjølig, < 5 °C under feltarbeidet og tilbaketransport til mellomlagring
Frosset ved oppbevaring over lenger tid.

5.6.3 Transport

Transport til analyselab i frosset tilstand.

6 RAPPORTERING I FELT

Veileder, side 67 og 106 - 110.

Det skal føres følgende feltrapporter:

Standard feltdagbok
Prøvetakingsskjema
Prøvehåndterings skjema
Utstyrsliste/forbruk

7 VEDLEGG

- a) Områdeoversikt - prøve og analyseprogram

8 INSTRUKSER/MANUALER

Kvalitetssikringshåndbok for NOTEBY, generell del, nr. 24731 nr. 1 av 15.07.1988.

NOTEBY's kvalitetssikringshåndbok for forretningsførsel og saksbehandling, nr. 6813 av 01.05.1990.

NOTEBY's kvalitetssikringshåndbok for Grunnundersøkelser, lager, verksted, nr. 24731 nr. 3 av 14.07.1988.

NOTEBY's kvalitetssikringshåndbok for Geoteknisk lab., nr. 41038 nr. 1 av 25.04.1988.

NOTEBY's kvalitetssikringshåndbok Geoteknisk prosjektering, nr. 24731 nr. 2 av 12.07.1988.

SFI-veiledning 91:01. Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser. SFT, 1991.

VEDLEGG C

-

ANALYSERAPPORTER

Adresse: N-1432 ÅS
Telefon: 64 94 81 18
Telefax: 64 94 81 20



Norsk
Akkreditering
Nr. P 035

Analyserapport

K. nr.: 5-674

Side 1 av 6

Prøvetype og antall prøver: Jord, 38

Ankomstdato : 25/10-95

Ustedelsesdato : 13/11-95

Oppdragsgiver

Navn :

NOTESY^o / A. Fagerhang

Adresse:

Pk. 188^o
6001 Ålesund

Ansvarshavendes signatur:

Jenny Anne Salvorff

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

Adresse: N-1432 ÅS
 Telefon: 64 94 81 18
 Telefax: 64 94 81 20



Norsk
 Akkreditering
 Nr. P 035

K. nr: 5-674

Side 2 av 6

Resultater

Jord, sedimenter og avfallsdeponier

Alle verdier er i mg/kg

Intern nummer			14900	14901	14902	14903	14904	14905	14906	14907
Prøvens merking										
Element	Metode #	Dato	2A	5A	5B	8A	9A	9B	10A	10B
Na	AJ1									
K	AJ1									
Mg	AJ1									
Ca	AJ1									
Fe	AJ1									
P	AJ1									
S	AJ1									
Al	AJ1									
Cu	AJ1	7/11	56,0	183	205	46,3	604	612	100	127
Mn	AJ1									
Zn	AJ1	"	178	496	370	98,3	2011	2157	187	336
Pb	AJ1	"	86,4	97,4	162	<10	540	426	23,6	48,4
Cd	AJ1									
V	AJ1									
Ni	AJ1									
Ti	AJ1									
Cr	AJ1									
Co	AJ1									
Ba	AJ1									
Mo	AJ1									
Hg	AJ2	8/11	0,20	0,62	3,5	0,12	0,066	0,044	0,040	0,095
As	AJ4									
Cd	AJ5	13/11	1,6	0,34	0,56	0,088	0,46	0,49	0,069	0,13
* GH	o/o	10/11	14,1	4,78	13,1	1,53	1,11	1,15	1,74	1,88
* Li	AMS	10/11	19,9	6,2	7,3	4,3	14,2	14,1	5,6	9,5

Se vedlagt ark for nærmere beskrivelse av metode
 * Bestemmelser som ikke er akkrediterte
 ** Bestemmelser hvor det er blitt benyttet underleverandør

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

Adresse: N-1432 ÅS
 Telefon: 64 94 81 18
 Telefaks: 64 94 81 20



Norsk
 Akkreditering
 Nr. P 035

K. nr: 5-674

Side 3 av 6

Resultater
Jord, sedimenter og avfallsdeponier

Alle verdier er i mg/kg

Intern nummer			14908	14909	14910	14911	14912	14913	14914	14915
Prøvens merking			11A	11B	12A	13A	13B	15A	15B	16A
Ele-ment	Met-ode #	Dato								
Na	AJ1									
K	AJ1									
Mg	AJ1									
Ca	AJ1									
Fe	AJ1									
P	AJ1									
S	AJ1									
Al	AJ1									
Cu	AJ1	7/11	66,1	67,1	76,5	190	103	459	193	132
Mn	AJ1									
Zn	AJ1	"	141	197	115	405	283	472	245	107
Pb	AJ1	"	123	620	23,2	64,6	70,1	69,6	36,2	41,3
Cd	AJ1									
V	AJ1									
Ni	AJ1									
Ti	AJ1									
Cr	AJ1									
Co	AJ1									
Ba	AJ1									
Mo	AJ1									
Hg	AJ2	8/11	1,0	1,2	0,073	0,040	0,059	0,022	0,040	0,048
As	AJ4									
Cd	AJ5	13/11	0,092	0,15	0,049	0,14	0,21	0,22	0,17	0,40
* glt.	%	10/11	3,18	3,16	3,07	6,80	7,18	3,92	2,51	9,62
* Li	AAS	10/11	8,5	8,5	4,6	22,6	24,6	7,0	6,4	8,6

Se vedlagt ark for nærmere beskrivelse av metode

* Bestemmelser som ikke er akkrediterte

** Bestemmelser hvor det er blitt benyttet underleverandør

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

Adresse: N-1432 ÅS
 Telefon: 64 94 81 18
 Telefaks: 64 94 81 20



Norsk
 Akkreditering
 Nr. P 035

K. nr: 5-674

Side 4 av 6

Resultater

Jord, sedimenter og avfallsdeponier

Alle verdier er i mg/kg

Intern nummer			14916	14917	14918	14919	14920	14921	14922	14923	
Provens merking											
Ele-ment	Met-ode #	Dato	16B	17A	18A	18B	19A	20A	21A	22A	
Na	A11										
K	A11										
Mg	A11										
Ca	A11										
Fe	A11										
P	A11										
S	A11										
Al	A11										
Cu	A11	7/11	138	912	4577	2386	98,7	111	715	12,6	
Mn	A11										
Zn	A11	#	116	282	2332	1216	166	309	1665	49,9	
Pb	A11	†	44,3	162	918	502	97,3	25,6	305	<10	
Cd	A11										
V	A11										
Ni	A11										
Ti	A11										
Cr	A11										
Co	A11										
Ba	A11										
Mo	A11										
Hg	A12	8/11	0,018	0,70	0,015	0,011	0,81	0,36	0,68	0,17	
As	A14										
Cd	A15	13/11	0,40	0,26	0,93	0,62	0,12	0,099	1,4	0,16	
x	glt.	0/0	10/11	9,12	3,57	10,5	7,48	3,79	3,36	6,96	4,62
x	Li	AMS	10/11	9,1	6,6	10,5	7,8	6,4	9,9	9,8	8,2

Se vedlagt ark for nærmere beskrivelse av metode
 † Bestemmelser som ikke er akkrediterte
 ** Bestemmelser hvor det er blitt benyttet underleverandør

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

Adressu: N-1432 ÅS
 Telefon: 64 94 81 18
 Telefaks: 64 94 81 20



Norsk
 Akkreditering
 Nr. F 036

K. nr: 5-674

Side 5 av 6

Resultater
Jord, sedimenter og avfallsdeponier

Alle verdier er i mg/kg

Intern nummer			14924	14925	14926	14927	14928	14929	14930	14931
Prøvens merking			23A	23B	24A	25A	26A	27A	28A	28B
Ele-ment	Met-ode #	Dato								
Na	AJ1									
K	AJ1									
Mg	AJ1									
Ca	AJ1									
Fe	AJ1									
P	AJ1									
S	AJ1									
Al	AJ1									
Cu	AJ1	7/11	604	459	256	21,6	89,4	103	215	209
Mn	AJ1									
Zn	AJ1	"	706	82,3	603	222	273	20,0	1107	6090
Pb	AJ1	"	252	<10	79,4	<10	355	<10	380	424
Cd	AJ1									
V	AJ1									
Ni	AJ1									
Ti	AJ1									
Cr	AJ1									
Co	AJ1									
Ba	AJ1									
Mo	AJ1									
Hg	AJ2	8/11	0,25	0,17	0,12	0,077	0,42	0,12	5,1	4,2
As	AJ4									
Cd	AJ5	13/11	0,46	0,27	0,48	0,064	0,10	0,028	0,67	0,95
* GLT.	%	10/11	3,29	7,59	6,84	4,48	2,19	1,67	8,43	8,02
* Li	AJ3	10/11	11,0	21,8	19,2	349	9,8	7,0	5,4	5,5

- # Se vedlagt ark for nærmere beskrivelse av metode
- * Bestemmelse som ikke er akkrediterte
- ** Bestemmelse hvor det er blitt benyttet underleverandør

LANDBRUKETS ANALYSESENTER

Adresse: N-1432 ÅS
 Telefon: 64 94 81 18
 Telefax: 64 94 81 20



Norsk
 Akkreditering
 Nr. P 035

K. nr: S-674

Side 6 av 6

Resultater

Jord, sedimenter og avfallsdeponier

Alle verdier er i mg/kg

Intern nummer			14932	14933	14934	14935	14936	14937		
Prøvens merking										
Ele-ment	Met-ode #	Dato	29A	29B	30A	31A	32A	32B		
Na	AJ1									
K	AJ1									
Mg	AJ1									
Ca	AJ1									
Fe	AJ1									
P	AJ1									
S	AJ1									
Al	AJ1									
Cu	AJ1	7/11	161	26,4	19,5	62,6	553	207		
Mn	AJ1									
Zn	AJ1	"	264	156	64,8	155	656	187		
Pb	AJ1	"	24,7	22,4	34,4	32,6	141	31,2		
Cd	AJ1									
V	AJ1									
Ni	AJ1									
Pt	AJ1									
Cr	AJ1									
Co	AJ1									
Ba	AJ1									
Mo	AJ1									
Hg	AJ2	8/11	0,099	0,062	0,24	0,35	0,066	0,16		
As	AJ4									
Cd	AJ5	13/11	0,046	0,039	0,80	0,11	0,15	0,042		
* g/t.	%	10/11	2,64	2,45	10,3	9,25	4,70	3,53		
* Li	AAS	10/11	14,4	12,0	9,5	28,0	9,7	7,6		

- // Se vedlagt ark for nærmere beskrivelse av metode
- * Bestemmelser som ikke er akkrediterte
- ** Bestemmelser hvor det er blitt benyttet underleverandør

Norsk Teknisk Byggekontroll A/S
Avd. Ålesund
Tollbugata 6
Postboks 188
6001 Ålesund

Att: Arne Fagerhaug

Prøvingsrapport

Deres ref.:
43350/AFa

Vår ref.:
KAM/BIIO/GTV

Direkte innvalg:
22067985

Oslo,
1995-11-30

Oppdrag nr.:
270285.80

Prøveserie:
1995-649

Oppdragets tittel:

FORURENSNINGSUNDERSØKELSE I M & R. PRØVER FOR ANALYSE AV PCB/PAH

Sammendrag

Det ble påvist fra 8 til 150 ng/g PCB på tørrvektsbasis i prøvene 5A-P, 18A-P, 28A-P, 29A-P, 32A-P. PCB mønsteret i prøvene stemte best overens med en kommersiell PCB olje, Clophen A60 med 60 % kloreringsgrad. De øvrige prøvene inneholdt < 1 ng/g PCB på tørrvektsbasis. Det ble påvist PAH i alle prøvene. Summen av 16 utvalgte PAH komponenter varierte fra 0,2 til 420 µg/g på tørrvektsbasis.

Innledning

Prøvene ble mottatt den 27.10.95 for analyse av PCB og PAH.

Beskrivelse og identifikasjon av prøvingsobjekter

Prøvene ble mottatt i pulverglass av glass med aluminiumsfolie under lokket.

Eksperimentelt

Analysen ble foretatt i tidsrommet fra 27.10.95 til 14.11.95.

Det øverste vannlaget over prøvematerialet ble dekantert av. Prøvene ble homogenisert direkte i prøveglassene ved omrøring med glasstav. Det ble tatt ut ca 25 g vått materiale av

det homogeniserte materialet til felles opparbeiding for PCB og PAH bestemmelse. Tørrestoff ble bestemt på en delprøve av det homogeniserte materialet med NS 4764.

For PCB analysen ble ekstraktene renses med konsentrert svovelsyre, tetrabutylammoniumsulfitt (TBA) og Bond Elut-kolonner (silika preparert med benzosyre og silika kolonne satt i serie) og metanolisk fulløsning. PCB ble bestemt med gaskromatografisk analyse med halogenfølsom detektor. PCB mønsteret fra prøvene ble sammenlignet med ulike kommersielle PCB oljer. Prøvenes møntere stemte best overens med den kommersielle PCB oljen Clophen A60 (PCB med 60 % kloreringsgrad).

Kvantifiseringen av sum PCB ble basert på PCB-kongenerene C149, C153, C138 og C180 fra PCB oljen, Clophen A60. Disse forbindelsene er et utvalg av hovedkomponentene i PCB oljen.

For PAH analysen ble ekstraktene renses med behandling med dimetylformamid (DMF).

Av de 16 EPA utvalgte PAH forbindelsene inngår Benzo(b)fluoranten og Benzo(k)fluoranten. Disse kommer sammen med Benzo(i)fluoranten og lar seg ikke separere i vårt kromatografiske system. Derfor ble disse forbindelsene rapportert som en sum.

Følgende akkrediterte analyseforskrifter ble benyttet:

Polyklorerte bifenyler (PCB) i sedimenter, slam og jord, nr. 2740-AF1

Polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH, i sedimenter og jord, nr 2740-AF4

Resultat

Sum PCB og sum 16 utvalgte PAH forbindelser i sediment på tørrvektsbasis.

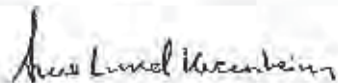
Seriernr.	Prøvemerkning	Sum PCB (ng/g tørt)	Sum PAH (16 utvalgte) (µg/g tørt)
649-1	5A-P	7,6	15
649-2	7A-P	<1	0,2
649-3	10A-P	<1	1,3
649-4	11A-P	<1	14
649-5	13A-P	<1	3,2
649-6	15A-P	<1	13
649-7	16A-P	<1	10
649-8	18A-P	150	420
649-9	28A-P	62	21
649-10	29A-P	3,6	12
649-11	32A-P	3,6	16

Målesikkerhet i metodene:

Usikkerheten i PCB metoden er ca 30%

Usikkerheten i PAH metoden er ca 30 %

Med hilsen



Arne Lund Kvernheim

Laboratorieleder

Seksjon for Miljøteknologi og analyse



Kari Martinsen

Prosjektleder

Vedlegg:

Tabell med resultatene fra de utvalgte PAH forbindelsene er gitt i vedlagte tabell.

Spesielle betingelser

Resterende prøvematerialer oppbevares på SINTEF Industriell kjemi i 6 måneder etter at oppdraget er utført om ikke annet avtales med oppdragsgiver. Analyseresultater rapportert i dette dokument er frembragt ved analyse av de innførte prøver i den stand de ble mottatt ved SINTEFs analyselaboratorium. SINTEF tar intet ansvar for oppdragsgivers bruk av resultatene eller for konsekvenser av slikt bruk. Delvis kopiering av denne rapport er ikke tillatt uten skriftlig samtykke fra SINTEF.

Oppdrag nr. 270255-80
 Serienr. 1995-049

101195-3.XLS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Serie nr 1995-649	5A-P	7A-P	10A-P	11A-P	13A-P	15A-P	16A-P	18A-P	28A-P	29AS-P	32A-P
Prøve merket:											
Enhet: µg/g tørt materiale											
NAFTALEN	0.14		0.01	0.04	0.02	0.04	0.09	2.86	0.16	0.08	0.21
ACENAFTYLEN	0.02			0.01		0.02	0.02	0.12	0.04	0.01	0.03
ACENAFTEN	0.05		0.01	0.06	0.02	0.06	0.04	2.93	0.04	0.26	0.18
FLUOREN	0.08		0.02	0.08	0.02	0.10	0.05	3.37	0.10	0.22	0.16
FENANTREN	1.31	0.01	0.19	1.48	0.24	0.87	0.71	30.96	1.66	1.40	1.36
ANTRACEN	0.36	0.01	0.04	0.38	0.05	0.31	0.17	8.55	0.47	0.16	0.27
FLUORANTEN	2.57	0.02	0.25	2.59	0.49	2.64	1.68	91.16	3.35	2.50	2.65
PYREN	1.91	0.02	0.20	1.76	0.40	1.21	1.42	55.72	2.65	1.55	1.89
BENZ(a)ANTRASEN	1.15	0.02	0.11	1.13	0.27	1.49	0.86	38.19	1.52	0.93	1.30
KRYSEN/TRIFENYLEN	1.14	0.03	0.13	1.12	0.28	1.80	0.94	38.00	1.54	0.85	1.38
BENZO(b)+(j)+(k)FLUORANTEN	2.43	0.02	0.19	2.06	0.63	2.27	1.86	67.41	3.47	1.91	3.01
BENZO(a)PYREN	1.51	0.01	0.08	1.26	0.30	1.11	0.98	36.99	2.15	1.09	1.70
INDENO(1,2,3-cd)PYREN	1.23	0.01	0.05	0.99	0.24	0.72	0.76	23.61	2.07	0.89	1.23
DIBENZ(ac,ah)ANTRACEN	0.10			0.08	0.02	0.07	0.06	2.68	0.16	0.08	0.11
BENZO(ghi)PERYLEN	0.87	0.01	0.04	0.65	0.17	0.47	0.66	15.92	1.40	0.53	0.87
Sum identifiserte forb.	14.87	0.16	1.33	13.69	3.15	13.17	10.29	418.46	20.77	12.46	16.35

RAPPORT

MILJØ-KJEMI

Norsk Miljø Sentor

Plogveien 1 N 0679 Oslo
Foretaksregisteret NO 967 996 955 MYA



Saksnr. 12042-12-5

Sido 1 av 5

RAPPORT

ANALYSE AV SEDIMENTPRØVER

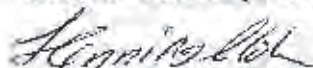
- Forurensningsundersøkelse i M&R -

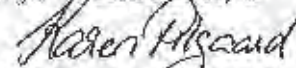
Rekvirent: Notchby
Norsk Teknisk Byggekontroll A/S
Avdeling Ålesund
Tollbugata 6
6001 Ålesund

Att.: Arne Fagerhaug

Oslo, 13.12.1995/hm

MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Sentor A/S


Henning Mohn
sivilingeniør


Karen Pilgaard
cand.scient.

Svend Aage Linde
cand.scient.



MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Sentor A/S mottok fra Dem 7 sedimentprøver til analyse.

Undersøkelsen er rekvirert av Noteby, Norsk Teknisk Byggekontroll A/S ved Arne Fagerhaug.

PRØVEMATERIALE OG ANALYSEOMFANG

De 7 sedimentprøvene ble mottatt den 25. oktober 1995. Alle prøvene ble analysert for monobutyl-tinn (BuSn), dibutyl-tinn (Bu₂Sn) og tributyl-tinn (Bu₃Sn).

Prøvene er merket:

- 5A TBT
- 10A TBT
- 13A TBT
- 18A TBT
- 20A TBT
- 28A TBT
- 29A TBT

Prøvene ble mottatt i plastbegre, og ble oppbevart ved 4°C fram til analysering. Analysene ble utført i perioden 31. oktober til 11. desember 1995.



ANALYSEMETODER

Tørrstoffinnhold i jord: NS 4764

Tørrstoffbestemmelsen ble utført på en delprøve ved veiling før og etter tørking ved 105 °C i henhold til NS 4764,

Organiske tinnforbindelser:

Prøven tilsettes konsentrert saltsyre og intern standard, og blir deretter ekstrahert to ganger med diklorometan tilsatt en kompleksbinder. Ekstraktet tørkes, konsentreres, overføres til dietyleter og metyleres med Grignards reagens. Ekstraktet blir deretter eluert gjennom en silica kolonne for å fjerne forbindelser som kunne forstyrre den påfølgende gasskromatografiske analysen. Eksternes standarder blir opparbeidet parallelt med prøvene.

Ekstraktene analyseres gasskromatografisk med masseselektiv detektor (GC/MS). Identifiseringen utføres ved bruk av retensjonstid og to fragment-ion av hver forbindelse. Kvantifisering utføres ved bruk av både ekstern og intern standard.

RESULTATER

Resultatene er gitt i tabellene på neste side.

Den høyeste konsentrasjonen av butyltinnforbindelser ble funnet i prøven merket "13A". Konsentrasjonen av mono- di- og tributyltinn var h.h.v: 0,4, 1,0 og 16 mg/kg tørt materiale. Det er knyttet noe større usikkerhet til bestemmelsen av tributyltinn i denne prøven og i prøvene merket "28A" og "29A" enn i de andre prøvene. Dette skyldes at konsentrasjonen av tributyltinn i ekstraktene av disse prøvene overskred området som ble dekket av standardkurven:

Usikkerheten knyttet til de øvrige analysene er anslått til ca. 25%.



RESULTATER, forts.

I øverste tabell er resultatene er angitt i mg/kg tørt materiale. I den nederste tabell er de samme resultatene gitt i mg Sn/kg tørt materiale.

Innhold av monobutyl-tinn (BuSn), dibutyl-tinn (Bu₂Sn) og tributyl-tinn (Bu₃Sn) i sedimenter:

Enhet: mg/kg tørt matr.	BuSn	Bu ₂ Sn	Bu ₃ Sn	% tørrstoff
Prøvenavn:				
5A	0,01	0,1	1,7	64
10A	0,06	0,08	0,7	69
13A	0,4	1,0	16	51
18A	0,1	0,2	1,5	41
20A	0,06	0,1	0,7	64
28A	0,04	0,2	2,5	55
29A	0,3	0,6	5,6	68
Deteksjonsgrense	0,004	0,004	0,005	-

Enhet: mg Sn/kg tørt matr.	BuSn	Bu ₂ Sn	Bu ₃ Sn	% tørrstoff
Prøvenavn:				
5A	0,008	0,06	0,7	64
10A	0,04	0,04	0,3	69
13A	0,3	0,5	6,5	51
18A	0,07	0,1	0,6	41
20A	0,04	0,07	0,3	64
28A	0,03	0,1	1,0	55
29A	0,2	0,3	2,3	68
Deteksjonsgrense	0,003	0,002	0,002	-

**KOMMENTAR**

Det ble påvist mono-, di- og tributyltinn i samtlige prøver. Konsentrasjonene av tributyltinn er høye i alle prøver. Det høyeste nivået ble påvist i prøven merket "13A". Konsentrasjonen av tributyltinn i denne prøven var 16 mg/kg tørt materiale.

VEDLEGG D

NORMALISERINGSDATA

Normaliseringsforhold

OMRÅDE NAVN	Pb/Li	Cu/Li	Zn/Li
Bøfjorden			
Dalaselundat V	15,71	29,52	80,00
Dalaselundat V	22,19	28,08	50,68
Dalaselundat Ø	70,37	39,81	205,00
Dalaselundat Ø	77,09	38,00	1107,27
Øjupylka	0,00	1,54	6,09
Fiskestrandå	87,43	435,90	222,10
Fiskestrandå	64,36	305,90	155,90
Fosnavågen	4,34	2,81	8,94
Frøystadvågen, v/ Frøystad			
Fiskevegni	3,62	2,05	6,82
Gurskelbatn	22,91	54,91	64,18
Gurskelbatn	0,00	2,11	3,78
Hjæungavågen (Løvågen)	15,20	15,42	25,94
Langevågen	4,80	15,35	12,44
Langevågen	4,87	15,16	12,75
Larsnes	4,14	13,33	31,41
Lyngnesvika v/ Kvaerner Kleven	1,72	11,18	18,33
Lyngnesvika v/ Kvaerner Kleven	1,87	7,20	13,00
Lyngnesvika v/ Utslein vest	14,54	61,13	67,63
Lyngnesvika v/ Utslein vest	4,11	27,24	24,61
Lyngnesvika v/ Utslein øst	2,59	11,21	31,21
Malde, utenfor Balsønes	14,47	7,78	16,59
Malde, utenfor Balsønes	72,94	7,89	23,18
Nerbøvågen	4,21	17,86	33,39
Nerbøvågen	5,09	13,37	35,37
Søvika	9,94	65,57	67,43
Søvika	5,66	30,16	38,28
Tjørvåg	31,12	72,96	169,90
Tomrefjorden, Indre	2,86	8,41	17,92
Tomrefjorden, Ytre	0,00	1,47	2,86
Vegsund	24,55	138,18	42,73
Vestnesbukta	5,04	16,63	25,00
Vevang	2,33	10,77	22,86
Voldafjorden	36,22	9,12	27,86
Ørjåvik	38,03	42,54	141,62
Ørjåvik	30,21	43,40	152,98
Ørstaafjorden, v/ Ørsta sentrum	1,16	2,24	5,54
Ørstaafjorden, v/ Ørsta Stållindustri	0,00	0,62	6,36

TJUNGMETALLER - PCB OG PAH

BR/ORDEN	OMRÅDE NAVN	SMITT	Gledestop (%)	Løstem (mg/Liter)	Bly (mg Polken)	Kadmium (mg Gulek)	Kobber (mg Gulek)	Kvikksølv (mg Høke)	Zink (mg ZnKMS)	TOT (mg/kg)	Sum PAH (mg/kg)	Sum PCB (mg/kg)
A	Balsander V	A	4,18	6,20	97,40	534	169,00	2,410	376,00	1,7	0,20	1,3
B	Balsander V	B	3,10	7,30	42,05	3,55	205,00	3,530	376,00		15,00	7,60
A	Balsander Ø	A	8,43	5,40	333,00	2,67	215,00	5,100	1,170	2,5	21,00	42,30
B	Balsander Ø	B	8,02	5,50	424,00	9,55	205,00	4,630	4,630			
A	Djupvika	A	9,40	6,20		2,15	12,60	5,170	49,90	1,5	423,00	150,00
B	Bikerranda	B	10,50	10,50	918,00	9,93	457,00	0,015	2332,00			
A	Bikerranda	A	30,00	7,80	303,00	2,62	256,00	2,600				
B	Bikerranda	B	4,10	19,00	86,40	4,80	56,00	0,220	178,90			
A	Frøyabøvågen, v/ Frøyabø	A	10,30	9,50	34,40	3,80	16,50	0,240	34,90			
B	Frøyabøvågen, v/ Frøyabø	B	3,25	11,00	269,00	3,48	304,00	0,250	736,00			
A	Gjusebøtt	A	7,56	21,90		2,47	45,90	0,170	62,90			
B	Haugvågøgen (Løvøgen)	B	3,75	6,40	97,30	2,12	99,70	0,810	196,00			
A	Langevågen	A	9,54	6,40	4,20	3,40	137,00	0,046	107,00		10,00	1,30
B	Langevågen	B	6,40	9,10	44,30	3,40	134,00	0,018	1,600			
A	Larret	A	6,04	19,20	79,40	3,46	256,00	0,120	530,00			
B	Lynghesvika v/ Kværner Øst	B	2,24	12,40	24,70	3,03	161,00	0,099	264,00	5,6	12,00	3,40
A	Lynghesvika v/ Kværner Øst	A	2,45	12,70	22,40	0,72	86,40	0,062	156,00			
B	Lynghesvika v/ Utråt vest	B	2,70	7,60	4,70	0,15	590,00	0,058	556,00		16,00	3,60
A	Lynghesvika v/ Utråt øst	A	5,53	7,60	31,20	0,24	207,00	0,160	187,00	0,7		
B	Kvalde, Utråt Bøllest	B	3,36	9,90	23,60	9,10	111,00	0,380	309,00			
A	Kvalde, Utråt Bøllest	A	3,18	6,70	21,00	0,59	64,70	1,000	141,00			
B	Kvalde, Utråt Bøllest	B	3,16	5,50	52,00	0,15	67,10	1,300	197,00	0,7	1,80	1,00
A	Nerøsvågen	A	7,2	5,60	23,60	0,97	106,00	0,040	197,00			
B	Nerøsvågen	B	46	9,50	42,40	0,12	127,00	0,055	336,00			
A	Serika	A	3,92	7,00	66,60	0,22	459,00	0,102	472,00		3,00	1,00
B	Serika	B	2,5	6,40	34,80	0,17	193,90	0,043	246,00			
A	Tennfjæren, østre	A	6,95	7,40	305,00	1,40	71,30	0,490	166,50	1,6	5,40	1,00
B	Tennfjæren, østre	B	4,80	22,50	84,50	0,48	180,00	0,300	455,00			
A	Vegsuna	A	1,67	7,60	162,00	0,30	10,30	0,70	20,50			
B	Vegsuna	B	3,57	4,60	23,20	0,76	912,00	0,700	282,00			
A	Veahestuk	A	3,07	4,60	23,20	0,56	76,50	0,079	15,00			
B	Veahestuk	B	1,54	4,30	19,50	0,36	46,30	0,100	98,40			
A	Vesalfarøer	A	2,70	9,80	566,00	3,10	99,40	3,400	273,00			
B	Zirvik	B	1,1	4,20	340,00	3,46	34,50	3,06	211,00			
A	Zirvik	A	1,5	4,70	426,00	3,49	512,00	3,024	2107,00			
B	Zirvik	B	9,36	28,30	31,60	3,41	61,40	0,860	164,00			
A	Zirvik	A	2,46	24,90	31,60	3,02	2,40	2,67	222,00			
A	Klasse	A	<0,25	<0,25	<0,25	<0,75	<150	<0,003	<150	<0,3	<0,3	<5
B	Klasse I	B	0,25 - 0,75	0,25 - 0,75	0,25 - 0,75	0,75 - 1,50	150 - 300	0,003 - 0,010	150 - 300	0,3 - 2	0,3 - 2	5 - 25
C	Klasse II	C	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1,50 - 7,50	300 - 1500	0,010 - 0,10	300 - 1500	2 - 6	2 - 6	25 - 100
D	Klasse III	D	5 - 10	5 - 10	5 - 10	7,50 - 15,00	1500 - 3000	0,10 - 0,5	1500 - 3000	6 - 20	6 - 20	100 - 300
E	Klasse IV	E	>10	>10	>10	>15,00	>3000	>0,5	>3000	>20	>20	>300