

RAPPORT LNR 4412-2001

**S**edimentundersøkelser  
i Bukkevika,  
Eydehavn, 2001

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

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

**Østlandsavdelingen**

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

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

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

Tittel Sedimentundersøkelser i Bukkevika, Eydehavn, 2001	Løpenr. (for bestilling) 4412-2001	Dato 2001.08.27
	Prosjektnr. Undernr. O-21128	Sider Pris 19
Forfatter(e) Bakke, Torgeir Tveiten, Lise Håvardstun, Jarle	Fagområde marine miljøgifter	Distribusjon
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Arendal kommune	Oppdragsreferanse 611 L82
-------------------------------------	------------------------------

**Sammendrag**  
NIVA har gjennomført en undersøkelse av miljøgifter i bunnsedimentene i Bukkevika sørvest for Nitriden industriområde, Eydehavn. Målet var å kartlegge forurensningsgraden i overflatesedimentene i forbindelse med etablering av nytt kaiområde i Bukkevika. Fra hver av 10 stasjoner ble det tatt en sedimentprøve som ble analysert for tørrstoff, totalt organisk karbon, totalinnhold nitrogen, prosent silt og leire, tungmetaller (Cd, Hg, Pb og Cu), PCB og PAH. Resultatene, sammenholdt med 4 stasjoner analysert i 1992, viste at overflatesedimentene i hele Bukkevika er meget sterkt forurenset av PAH. Sedimentene var også moderat til markert forurenset av PCB, med unntak av stasjon 7 i den fremtidige kaifronten som var sterkt forurenset. Stasjon 7 pekte seg også ut med noe forhøyede verdier av kvikksølv, bly og kadmium i forhold til flertallet av stasjoner. Forurensningen av tungmetallene kvikksølv, kadmium, bly og kobber varierte med ett unntak fra ubetydelig til moderat i hele området.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. miljøgifter</li> <li>2. strandkantdeponi</li> <li>3. bunnsedimenter</li> <li>4. partikkelspredning</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. contaminants</li> <li>2. shoreline deposits</li> <li>3. bottom sediments</li> <li>4. particle dispersion</li> </ol>
--	--

  
Torgeir Bakke  
Prosjektleder

  
for Kristoffer Næs  
Forskningsleder

  
Jens Skei  
Forskningssjef

# **Sedimentundersøkelser i Bukkevika, Eydehavn, 2001**

## Forord

*På oppdrag fra Arendal kommune har Norsk institutt for vannforskning, NIVA, i mai 2001 gjennomført en undersøkelse av miljøgifter i bunnsedimentene i Bukkevika sørvest for Nitriden industriområde, Eydehavn. Feltarbeidet ble gjennomført av forskningsassistent Jarle Haavardstun og fagassistent Lise Tveiten. Sedimentanalysene er gjennomført av NIVAs analyselaboratorium. Forsker Torgeir Bakke, Lise Tveiten og Jarle Haavardstun har stått for rapporteringen, og prosjektleder hos NIVA har vært Torgeir Bakke.*

*Oslo, 14 august 2001*

*Torgeir Bakke*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2. Gjennomføring</b>	<b>7</b>
<b>3. Resultater</b>	<b>11</b>
3.1 Generelle sedimentparametre	11
3.2 Tungmetaller	11
3.3 Polyklorerte bifenyler	13
3.4 Polysykliske aromatiske hydrokarboner PAH	14
<b>4. Oppsummering og vurderinger</b>	<b>15</b>
<b>5. Referanser</b>	<b>16</b>
<b>Vedlegg A. Rådatatabeller</b>	<b>17</b>

---

## Sammendrag

På oppdrag fra Arendal kommune har Norsk institutt for vannforskning, NIVA, i mai 2001 gjennomført en undersøkelse av miljøgifter i bunnsedimentene i Bukkevika sørvest for Nitriden industriområde, Eydehavn. Målet var å kartlegge forurensningsgraden i overflatesedimentene i forbindelse med etablering av nytt kaiområde i Bukkevika.

Feltarbeidet ble gjennomført 27 april 2001. Fra hver av 11 stasjoner ble det tatt en sedimentprøve med KS kjerneprøvetaker (en stasjon) eller 0.1 m<sup>2</sup> vanVeen grabb (de resterende). Ti av prøvene ble analysert for tørrstoff, totalt organisk karbon, totalinnhold nitrogen, prosent silt og leire, tungmetaller (Cd, Hg, Pb og Cu), PCB og PAH.

Resultatene viste at overflatesedimentene i hele Bukkevika er meget sterkt forurenset av PAH. Sedimentene var også moderat til markert forurenset av PCB, med unntak av en stasjon (stasjon 7) i den framtidige kaifronten som var sterkt forurenset. Sedimentene var med ett unntak ubetydelig til moderat forurenset av tungmetallene kvikksølv, kadmium, bly og kobber. Stasjon T2 fra 1992 var markert forurenset av bly. Også for metallene kvikksølv, bly og kadmium pekte stasjon 7 seg ut med noe forhøyede verdier i forhold til flertallet av stasjonene.

# 1. Innledning

Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelser av bunnsedimentene i Bukkevika sørvest for Nitriden industriområde, Eydehavn, Arendal kommune. Undersøkelsene ble gjennomført for å kartlegge forurensningsgraden i overflatesedimentene som grunnlag for å vurdere hvilke tiltak som er nødvendig å gjennomføre for å hindre spredning av forurensende stoffer ved etablering av nytt kaiområde i Bukkevika. Undersøkelsene skulle også supplere eksisterende informasjonen om sedimenttilstanden i bukta ut fra sedimentanalyser gjennomført i 1992 (Helland 1993). Rapporten inkluderer analyseresultatene fra begge undersøkelsene.

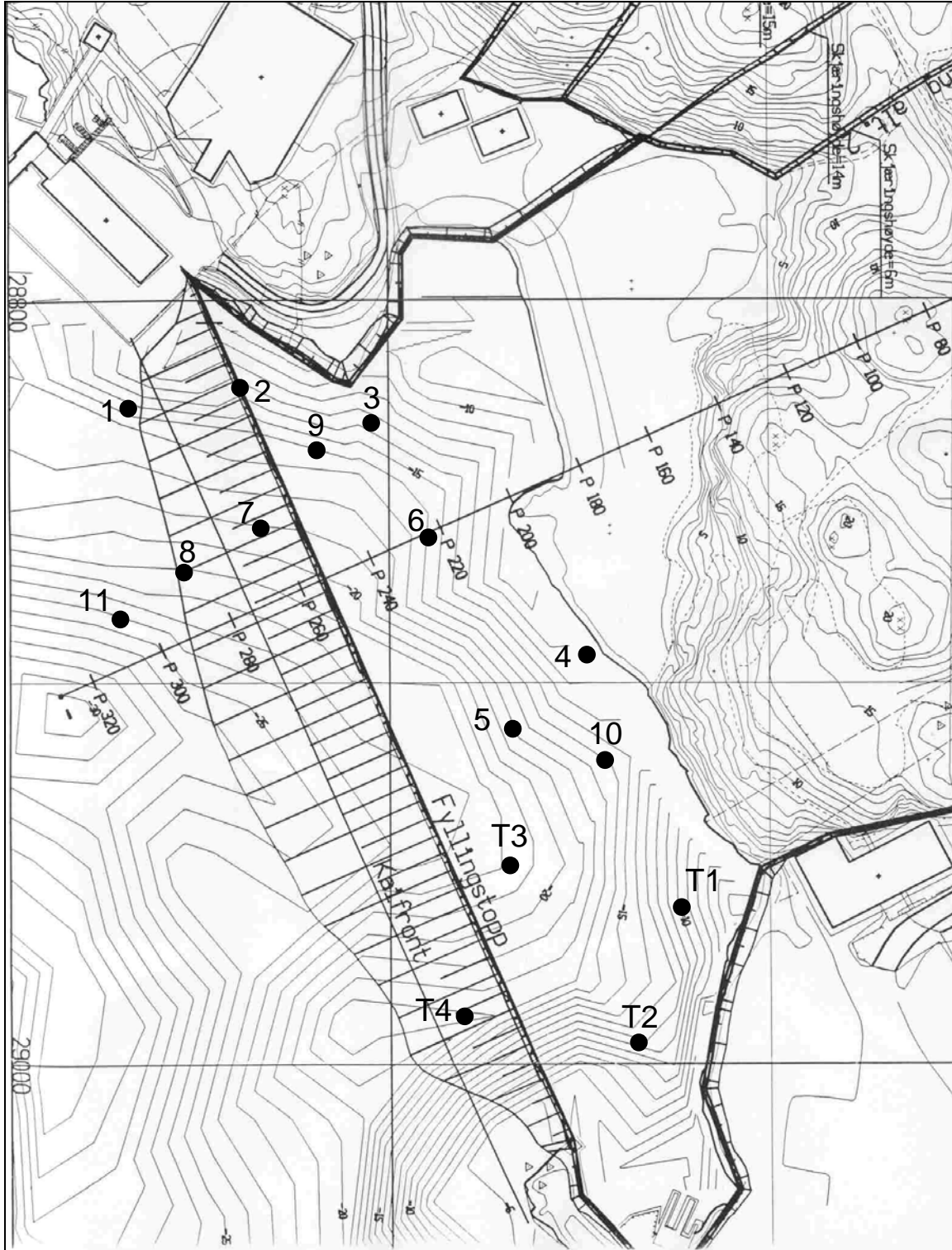
## 2. Gjennomføring

Feltinnsamlingen ble gjennomført 27 april 2001. Fra hver av 11 stasjoner ble det tatt en sedimentprøve for analyse. Prøven fra stasjon 1 ble tatt med KS kjerneprøvetaker, men grunnet vanskelige sedimentforhold (stein) ble de øvrige prøvene tatt med 0.1 m<sup>2</sup> vanVeen grabb. Prøvedyp for denne grabben er normalt ned til 10 cm av sedimentet. Prøver som hadde uforstyrret sedimentoverflate ble godkjent. Øverste 2 cm av sedimentet ble tatt av gjennom inspeksjonsluker på toppen av grabben og frosset på glass (forbehandlet ved vasking og brenning). Beskrivelse av hver prøve og posisjonsangivelse er gitt i tabell 1 og figur 1. Prøvene ble holdt kjølig inntil analyse. Prøven fra stasjon 8 er utelatt fra analyse etter revurdering fordi prøvens kvalitet var mangelfull.

Tabell 1. Beskrivelse av sedimentprøver tatt i Bukkevika 27 april 2001.

Pr.nr	dyp	beskrivelse
1	24 m	Sandig overflate, første 5 cm lyst brunt, mer grått nedover i sedimentet. Brukte KS-corer. Fikk lite materiale
2.	15 m	Som 1. Brukte van Veen grabb på denne og resten av stasjonene.
3.	7 m	Som 1
4.	16 m	Litt mer sandig enn de forrige, koksgrått nedover i sedimentet, dødt kuskjell
5.	22 m	Lysebrunt topplag, noe sandig, mer grålig leire med sand nedover i sedimentet, børstemark
6.	15 m	Som 1
7.	19 m	Som 1
8.	27 m	<i>Sandig brunt topplag ca. 1 cm, grålig under, eremittkreps (prøven utelatt fra analyser pga tap av materiale ved opphaling)</i>
9	12 m	Sandig olivengrønt topplag, svart (muligens sot) innimellom.
10.	17 m	Sandig brunt topplag, mørkt leiraktig lag med koksgrå farge under.
11.	29 m	Sandig brunt 1 cm topplag. Grått sandig sediment under.





Figur 1. Kart over Bukkevika med prøveposisjoner inntegnet. Stasjonene T1-T4 ble undersøkt i 1992, resten i 2001. Stasjon 8 ble utelatt fra analysene.

Prøvene ble analysert ved NIVAs laboratorier etter akkrediterte metoder der disse er etablert, forøvrig etter NIVAs interne standardprosedyrer. Analysene omfatter følgende parametre:

*Prosent tørrstoff (TTS%)*

Tørrstoffinnholdet bestemmes ved at en kjent mengde prøve tørkes til tørrhet ved 105°C, og den gjenværende rest veies.

*Totalinnhold organisk karbon (TOC)*

Tørr prøve veies inn i tinnkapsler som forbrennes i oksygenmettet heliumgass ved ca. 1800°C. Ved hjelp av katalysatorer vil forbrenningen bli fullstendig. Overskudd av oksygen fjernes ved hjelp av kobber ved ca. 650°C. Her reduseres også nitrogenoksyder til N<sub>2</sub>-gass. Forbrenningsgassene passerer deretter en kromatografisk kolonne, og N<sub>2</sub>- og CO<sub>2</sub>-gassene detekteres i en varmetrådsdetektor. Arealet under toppene integreres, og integralverdiene behandles av et PC-program. Resultatene regnes ut i prosent.

*Totalinnhold nitrogen (TN)*

som for TOC.

*Prosent finfraksjon (silt og leire) (%<63µm)*

Innveid prøve våtsiktes gjennom 63 µm sikt. begge fraksjonene tørkes ved 105°C til tørr prøve og veies.

*Tungmetaller I (bly Pb og kobber Cu)*

Tørket og knust prøve oppsluttes med salpetersyre i lukkede teflonrør i autoklav og fortynnes med vann. Analysen foregår ved ICP-MS. Forstøvet prøve føres inn i et argonplasma som atomiserer og ioniserer prøven, som blir eksitert og sender ut lys med bølgelengder som er spesifikke for hvert element. Etter å ha passert inngangspalten vil et prisme og et diffraksjonsgitter spre lyset. Deretter blir det fokusert på en CID (charge injection device)-detektor som omformer energien fra lyset til en elektrisk strøm, hvis størrelse er proporsjonal med lysintensiteten. Den integrerte strøm blir målt og konsentrasjonen av analytten bestemmes ved å jevnføre prøvens intensitet med kjente kalibreringsløsningers intensitet.

*Tungmetaller II (kvikksølv Hg)*

Analysert ved kalddampeteknikk/atomabsorpsjons-spektrofotometer. SnCl<sub>2</sub> som reduksjonsmiddel blandes med prøven og omformer ionisk kvikksølv til metallisk kvikksølv (Hg). En inert bæregass (argon) transporterer kvikksølvet til spektrofotometeret. Kvikksølvet oppkonsentreres i et amalgameringsystem.

*Tungmetaller III (kadmium Cd)*

En passende mengde prøve (20-50 µl), konservert med salpetersyre, overføres til et grafittør som oppvarmes elektrotermisk. Ved trinnvis øking av temperaturen etter et program tilpasset for hvert enkelt metall, gjennomføres tørking, foraskning og atomisering. Som lyskilde benyttes en hulkatodelampe, der katoden inneholder det metallet som skal bestemmes, eller en elektrodøslampe (EDL). Lampene avgir et linjespektrum som er spesifikt for lampen og det metallet som skal bestemmes. Lyset absorberes selektivt av Cd-atomene når det passerer gjennom den atomiserte prøven. Metallkonsentrasjonen bestemmes ved å jevnføre prøvens absorbanse med kjente kalibreringsløsningers absorbanse.

*Sum PCB-7 (sum seven Dutch)*

Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne forstyrrende stoffer. Til slutt analyseres ekstraktet ved bruk av gasskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor, GC/ECD. De klororganiske forbindelsene

identifiseres utfra de respektives retensjonstider på to kolonner med ulik polaritet. Kvantifisering utføres ved hjelp av indre standard.

*Sum PAH-16 (EPAs liste)*

Prøvene tilsettes indre standarder og PAH ekstraheres i Soxhlet med diklormetan. Ekstraktet gjengår så ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilslutt analyseres ekstraktet med GC/FID eller GC/MSD. PAH identifiseres med FID ut fra retensjonstider og med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekylioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder.

### 3. Resultater

Rådatatabeller er gitt i Vedlegg A.

#### 3.1 Generelle sedimentparametre

Sedimentene var i hovedsak sandige (Tabell 1) med et brunaktig sjikt på noen få cm øverst, som indikerer sedimentert algemateriale. Under dette var sedimentene jevnt grå og noe mer leiraktige. Ingen av prøvene hadde lukt eller farge som tydet på anoksiske forhold. Tabell 2 presenterer analyseresultatene. Innslaget av finkornet materiale var 30 % eller lavere, dvs at sandfraksjonen dominerte. Innhold av organisk karbon var fra 22 til 346 g/kg (2.2 – 34.6 %). Normalt inneholder marine sedimenter fra 1 til 5 % organisk karbon. Stasjon 4, 7 og spesielt 9 (samt T3 fra 1992) hadde karbonnivåer klart over dette. Dette kan skyldes tilførsler fra deponiene rundt i form av f.eks. kullstøv. Forekomsten av sorte partikler (sot?) på stasjon 9 (Tabell 1) med klart høyest TOC-verdi og lavt innhold av silt og leire understøtter dette. Det var ingen entydig sammenheng mellom dyp og de øvrige sedimentparametrene i bukta.

Tabell 2. Vanndyp, andel silt og leirpartikler, tørrstoffinnhold, og konsentrasjon av total nitrogen og totalt organisk karbon i sedimentprøvene fra 2001.

Stasjon	Dyp	% < 63µm	% TTS	TN (g/kg tv)	TOC (g/kg tv)
1	24	13	61.4	<1,0	21.9
2	15	5	77.8	<1,0	22
3	7	6	71.4	1.3	81.4
4	16	18	65.6	1.6	167
5	22	21	67.2	<1,0	57.7
6	15	10	67.8	1.3	62.2
7	19	18	55.4	3.6	153
9	12	7	66	6.1	346
10	17	30	56.1	1.4	79.3
11	29	23	57.4	1.7	34.4

#### 3.2 Tungmetaller

Figur 2-5 viser fordelingen av tungmetallene ordnet etter økende vanndyp. Resultatene fra 1992 (Helland 1993) er inkludert i figurene. For kadmium, bly og kobber ble det anvendt ulik oppslutningsmetode i 1992 (kongevann) og 2001 (salpetersyre) så resultatene er ikke helt sammenliknbare. Man må forvente at kongevannsuppslutningen jevnt over gir noe høyere konsentrasjoner.

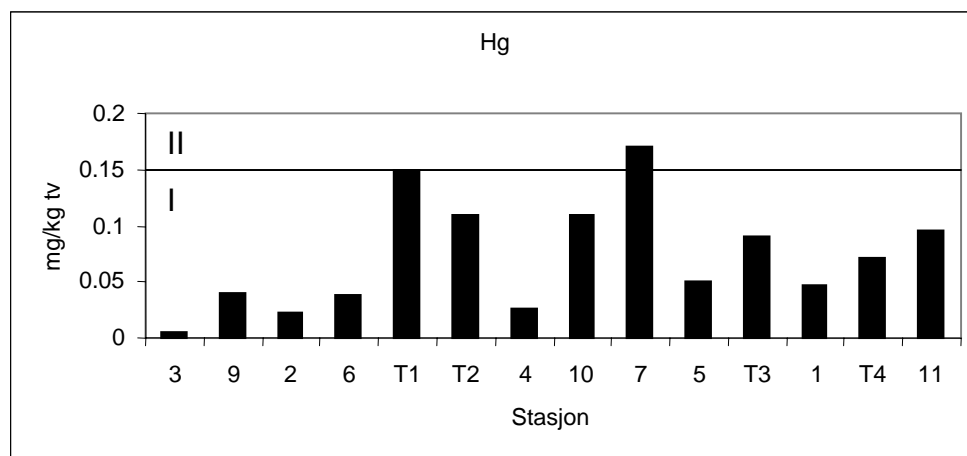
For kvikksølv (figur 2) lå samtlige prøver med unntak av stasjon 7 i SFTs tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Stasjon 7 var i klasse II (moderat forurenset).

Kadmium (figur 3) viste samme tendens: kun to prøver lå i klasse II: stasjon 7 og stasjon T1 fra 1992, de øvrige i klasse I.

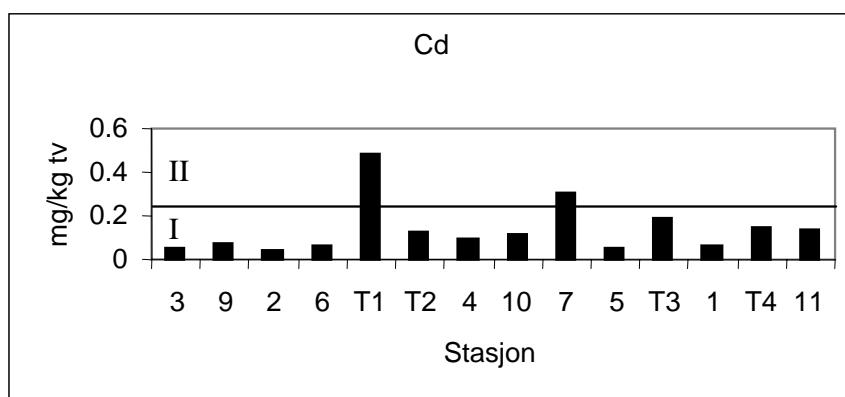
Blykonsentrasjonene (figur 4) lå stort sett på grensen mellom klasse I og II med unntak av stasjon T2 fra 1992 som var i klasse III (markert forurenset).

Konsentrasjonene av kobber (figur 5) lå også samtlige lavere enn klasse III, dvs sedimentene var ubetydelig til moderat kobber-forurenset.

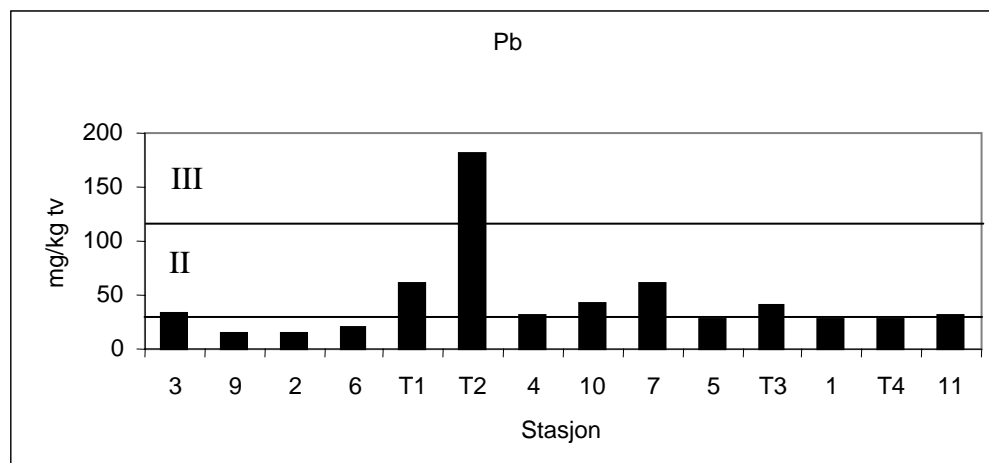
Samlet inntrykk av metallforurensningen i sedimentene i Bukkevika er derfor at den er liten til moderat. Kun en blyverdi (fra 1992) viste markert forurensning. Det synes også å være sedimentene på midlere vanddyb som hadde de høyeste verdiene. Dette var mest markert for kobber. Det må imidlertid tas et forbehold om at prøvene fra 2001 er oppsluttet i salpetersyre som normalt gir noe lavere konsentrasjoner enn flussyreoppslutning, som kriteriene er basert på. Med unntak av kadmium og bly lå likevel ikke prøvene fra 2001 systematisk lavere enn de fra 1992.



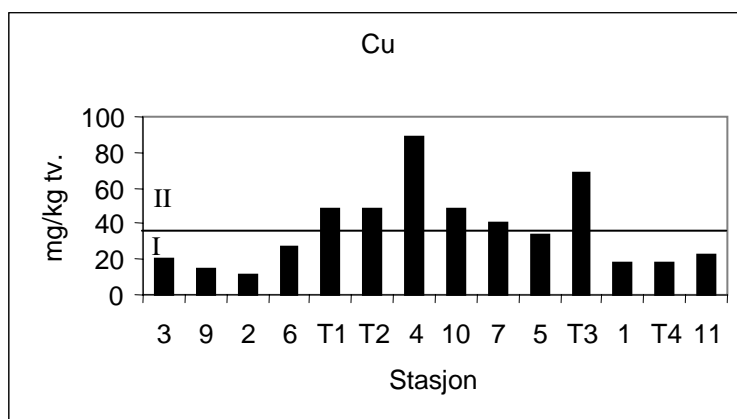
Figur 2. Konsentrasjoner av kvikksølv i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdi mellom klasse I og II i SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontal linje. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.



Figur 3. Konsentrasjoner av kadmium i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdi mellom klasse I og II i SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontal linje. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.



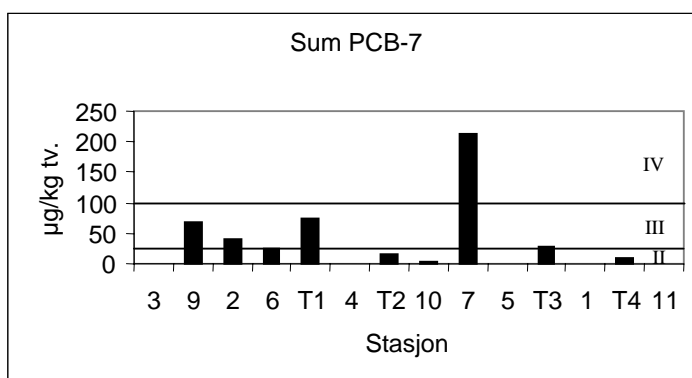
Figur 4. Konsentrasjoner av bly i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdier for SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontale linjer. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.



Figur 5. Konsentrasjoner av kobber i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdi mellom klasse I og II i SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontal linje. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.

### 3.3 Polyklorerte bifenyler

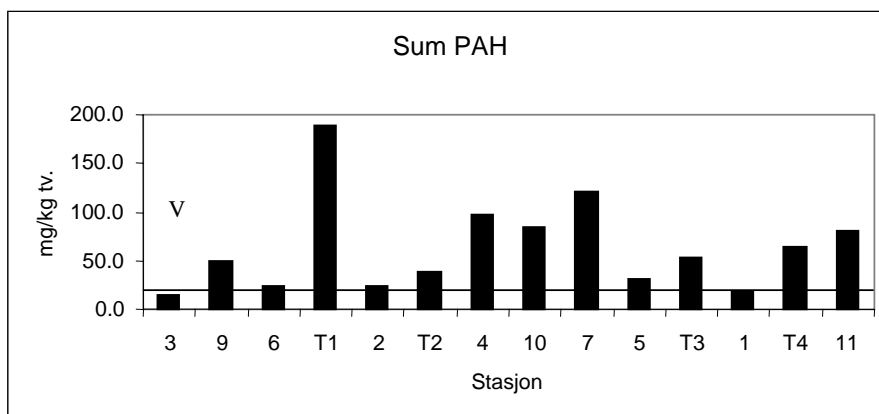
Fordelingen av sum av de 7 mest vanlige PCB-kongenerene i kommersielle PCB-blandinger, gitt som sum PCB<sub>7</sub>, er vist i figur 6. De fleste sedimentprøvene var lite til moderat forurenset av PCB<sub>7</sub>. Fire av prøvene, spredt over bukta, lå i klasse III (markert forurenset), mens sedimentet på stasjon 7 var i klasse IV (sterkt forurenset). Denne stasjonen, som ligger noe sørvest i vika nær den framtidige kaifronten, utpekte seg også med noe forhøyede metallkonsentrasjoner. Stasjonen var også en av de fire med relativt høy TOC-konsentrasjon, men viste forøvrig ikke særpreg mht generell sedimentkarakteristikk (tabell 1 og 2).



Figur 6. Konsentrasjoner av PCB (sum PCB<sub>7</sub>) i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdier for SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontale linjer. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.

### 3.4 Polysykliske aromatiske hydrokarboner PAH

Fordelingen av sum PAH<sub>16</sub> er gitt i figur 7. Summen omfatter de 16 PAH-komponentene som er prioritert av det amerikanske EPA i overvåkingssammeheng. Resultatene viser at sum PAH<sub>16</sub> for samtlige stasjoner unntatt stasjon 3 ligger i klasse V for sum PAH (meget sterkt forurenset). Enkeltkomponenten benzo(a)pyren varierte mellom 1390 og 8067 µg/kg tv. Dette er også langt over grensen for SFTs klasse V (meget sterkt forurenset) som er 500 µg/kg tv.



Figur 7. Konsentrasjoner av sum PAH<sub>16</sub> (sum EPAs 16 komponenter) i øvre 0-2 cm av sedimentet. Stasjonene er sortert etter økende vanddyb. Grenseverdi mellom klasse IV og V i SFTs miljøkvalitets-klassifisering er angitt med horisontal linje. Stasjoner merket T er undersøkt i 1992.

## 4. Oppsummering og vurderinger

Sedimentene i Bukkevika er sandige og har jevnt over et normalt utseende. Fire stasjoner hadde innhold av organisk karbon til dels betydelig over normalverdiene for marine sedimenter. Dette kan skyldes kullstøv fra deponi og lokal industri. Det var ikke tegn til anoksiske forhold i prøvene, som dekker de øvre ca 10 cm av sedimentet. Samlet viser resultatene at overflatesedimentene i hele Bukkevika er meget sterkt forurenset av PAH. Sedimentene var ubetydelig til markert forurenset av PCB, med unntak av en stasjon (stasjon 7) som var sterkt forurenset. Videre var sedimentene ubetydelig til moderat forurenset av tungmetallene kvikksølv, kadmium, bly og kobber. Stasjon 7 på 19 m dyp sørvest i Bukkevika og nær den framtidige kaifronten hadde høyeste sedimentkonsentrasjon av PCB og kvikksølv og var også blant de høyeste på PAH, Pb og Cd. Bortsett fra at stasjonen var blant de fire med høyt innhold organisk karbon, viste den ikke noe avvik fra de øvrige stasjonene i generelle sedimentkarakterer.

Høye PAH-nivåer i bunnsedimentene er påvist også i andre nærliggende områder i Tromøysundet, som utenfor steikeritomta på Nitriden, i Heggedalsbukta, og ved Trollenes lenger sørvest i Tromøysundet. Selv om sedimentundersøkelsene i 1992 viste tendens til synkende sedimentkonsentrasjon av PAH fra Nitridenområdet og utover i dypere deler av Tromøysundet, er den geografiske deknningen av undersøkelsene likevel for flekkvis til at man kan konkludere noe om PAH-situasjonen i Tromøysundet som helhet.

Det lave innholdet (< 40 %) av finere partikler i overflatesedimentene tyder på at Bukkevika er utsatt for en viss erosjon som fjerner finere partikler eller hindrer dem i å sedimentere. Sandfraksjonen er mindre utsatt for oppvirvling og spredning, også under anleggsarbeider og utfylling. Undersøkelser andre steder viser at PAH og tungmetaller, med enkelte unntak også PCB, normalt er knyttet til den finfraksjonen som finnes og denne vil kunne virvles opp og spres ved fysisk forstyrrelse. Så selv om andelen av totalsedimentet som oppvirvles er mindre i sandige enn leirholdige sedimenter, vil spredningspotensialet for de miljøgiftene som ligger i finfraksjonen i sedimentet være det samme.



## **5. Referanser**

Helland A. 1993. Nitriden industriområde i Arendal. Prosjektområde 6: Sedimenter i Tromøysund og Heggedalsbukta. NIVA rapport nr 2846. 73 s.

## **Vedlegg A. Rådatatabeller**

NIVA 4412-2001

	Prøve	Mottatt	TTS/%	TN/F	TOC/F	Cd-Sm	Cu/ICP-Sm	Hg-Sm	Pb/ICP-Sm	CB28-Sm	CB52-Sm	CB101-Sm
Merket	Tatt	NIVA	%	µg/mg TS	µg/mg TS	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.
			B 3	G 6	G 6	E 2	E 9-3	E 4-3	E 9-3*	H 3-3	H 3-3	H 3-3
Bukkevika 1	20010427	30.04.2001	61.4	<1,0	21.9	0.06	18.1	0.047	28.5	<0,30	<0,30	<0,30
Bukkevika 2	20010427	30.04.2001	77.8	<1,0	22	0.047	11.2	0.023	14.1	<0,30	0.74	4.5
Bukkevika 3	20010427	30.04.2001	71.4	1.3	81.4	0.053	20.2	0.005	33.7	<0,30	<0,30	<0,30
Bukkevika 4	20010427	30.04.2001	65.6	1.6	167	0.1	88.8	0.026	31.9	0.35	<0,30	<0,30
Bukkevika 5	20010427	30.04.2001	67.2	<1,0	57.7	0.057	33.8	0.051	28	<0,30	<0,30	<0,30
Bukkevika 6	20010427	30.04.2001	67.8	1.3	62.2	0.064	27.1	0.039	19.5	<0,30	2.1	4.7
Bukkevika 7	20010427	30.04.2001	55.4	3.6	153	0.31	40	0.17	61.1	0.94	21	53
Bukkevika 9	20010427	30.04.2001	66	6.1	346	0.077	14.7	0.04	14.7	<0,30	0.95	6.5
Bukkevika 10	20010427	30.04.2001	56.1	1.4	79.3	0.12	47.9	0.11	42.1	0.5	0.4	0.34
Bukkevika 11	20010427	30.04.2001	57.4	1.7	34.4	0.14	22.6	0.096	31.9	<0,30	<0,30	<0,30

	CB118-Sm	CB153-Sm	CB138-Sm	CB180-Sm	Seven Dutch	NAP-Sm	ACNLE-Sm	ACNE-Sm	FLE-Sm	PA-Sm	ANT-Sm	FLU-Sm
	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.
	H 3-3	H 3-3	H 3-3	H 3-3	Beregnet*	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3
Bukkevika 1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0	195	8	293	248	1856	501	3232
Bukkevika 2	2	13	11	9.6	40.84	522	18	529	486	2878	1022	4642
Bukkevika 3	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0	192	3	77	454	1977	511	1246
Bukkevika 4	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0.35	3474	81	57	51	22150	5830	16900
Bukkevika 5	<0,30	0.52	0.53	0.37	1.42	309	5	524	515	3367	1082	5715
Bukkevika 6	3.3	5.5	6.3	2.7	24.6	296	13	375	356	2457	816	3990
Bukkevika 7	48	32	50	7.2	212.14	1859	m	m	263	18380	6154	25070
Bukkevika 9	2.3	20	18	19	66.75	748	32	487	605	4593	1600	6170
Bukkevika 10	<0,30	0.52	0.51	<0,30	2.27	942	168	1311	1500	9438	3250	18137
Bukkevika 11	<0,30	0.36	0.35	<0,30	0.71	1145	57	1813	1823	10460	3400	16613

Forts.

	PYR-Sm	BAA-Sm	CHRTR-Sm	BBF-Sm	BAP-Sm	ICDP-Sm	DBA3A-Sm	BGHIP-Sm	Sum PAH-16	KORN<63µm
	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	% t.v.
	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	H 2-3	Beregnet*	Intern*
Bukkevika 1	2600	2120	1650	1438	1486	1060	422	1011	18120	13
Bukkevika 2	3777	2655	1838	1360	1673	1157	446	1047	24050	5
Bukkevika 3	1551	2084	2388	960	1390	479	678	615	14605	6
Bukkevika 4	12670	9920	10525	5690	4990	1970	1007	1755	97070	18
Bukkevika 5	4762	3590	3575	2248	2207	1195	662	986	30742	21
Bukkevika 6	3426	2696	2703	1478	1930	956	677	975	23144	10
Bukkevika 7	20180	13825	13180	7852	8067	2834	1357	2636	121657	18
Bukkevika 9	6554	7047	7594	3221	4208	1699	1773	2640	48971	7
Bukkevika 10	14550	9636	9339	5905	5404	2565	1137	1630	84912	30
Bukkevika 11	13115	8640	6595	4816	5527	3054	1100	2088	80246	23