

**Fagrådet**

for vann- og avløpsteknisk  
samarbeid i indre Oslofjord

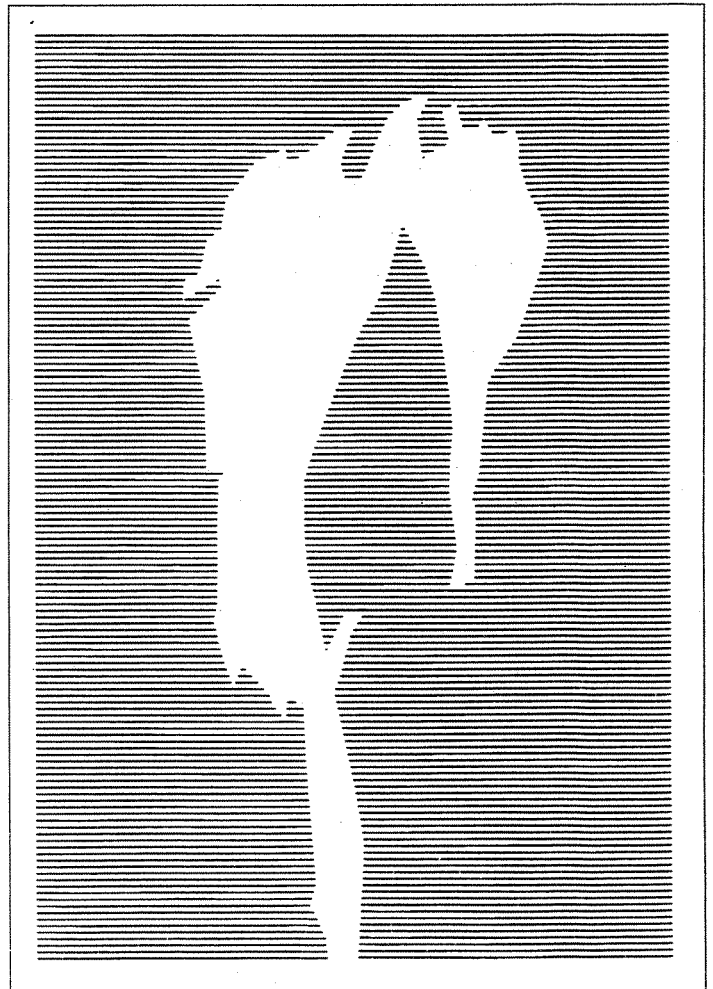


Statlig program for  
forurensningsovervåkning

Rapport 561/94

Miljøgiftundersøkelser i  
**Indre Oslofjord**

Delrapport 4  
Miljøgifter i sedimenter



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-92131	Undernr.: O-921311
Løpenr.: 3094	Begr. distrib.: Fri

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: <b>Miljøgiftundersøkelser i Indre Oslofjord.          Delrapport 4.          Miljøgifter i sedimenter.          (Overvåkingsrapport nr. 561/94) TA nr. 1074/1994</b>	Dato: 13/06/94	Trykket: NIVA 1994
	Faggruppe: Marinøkologi	
Forfatter(e): Roger M. Konieczny	Geografisk område: Oslo/Akershus/Buskerud	
	Antall sider: 134	Opplag:

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) og Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord.	Oppdragsg. ref.:
--	------------------

Ekstrakt: Sedimentprøver fra totalt 106 stasjoner i Indre Oslofjord fra Drøbak til indre havnebasseng ble undersøkt for innholdet av tungmetaller og organiske miljøgifter. Belastningen mht. Hg, Cd og Pb i overflatesedimentene anses som betydelig og lokalt registreres høye konsentrasjoner. Forurensninger av tungmetaller i fjorden startet ca. 1915-1920 og belastningen nådde sitt maksimum omkring 1960-1970. Det antas at kilden til tungmetaller vesentlig har vært tilførsler via kloakk, samt utslipp og avrenning til elvene omkring indre fjord. Etter ca. 1980 registreres det avtagende belastning i de mest forurensede områdene. Mest markert i dagens forurensnings-situasjon var forekomstene av PCB og til dels DDT. Tilførslene av disse miljøgiftene tiltok omkring ca. 1930-1940, men nådde også et maksimum ca. 1970. PCB har over tid hatt mange forskjellige tilførselskilder i de ulike fjordavsnitt og lokalt observeres det svært høye verdier. Forekomster av PAH og olje var vesentlig knyttet til de indre havneområder og har lokalt virket svært belastende på miljøet. Forhøyede konsentrasjoner av PAH i sedimentene registreres allerede ved århundreskifte med maksimum omkring 1930. Det synes som om det fortsatt forekommer PAH-tilførsler i dag, selv om det generelt registreres en reduksjon i sedimentene siden 1960-tallet. Oljeforurensningen har vært vedvarende høy eller stadig økende frem til i dag.


4 emneord, norske

1. Oslofjorden
2. Organiske miljøgifter
3. Tungmetaller
4. Sedimenter

4 emneord, engelske

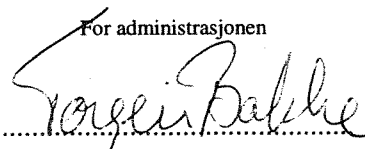
1. Oslofjord
2. Organic micropollutants
3. Heavy metals
4. Sediments

Prosjektleder



Roger M. Konieczny

For administrasjonen



Torgeir Bakke

ISBN 82-577-2564-1

Norsk institutt for vannforskning

**O-921311**

**MILJØGIFTUNDERSØKELSE I INDRE OSLOFJORD 1992**

**Delrapport 4.  
MILJØGIFTER I SEDIMENTER**

Oslo,

13 juni, 1994

Prosjektleder:

Roger M. Konieczny

Medarbeidere:

Lasse Berglind  
Einar M. Brevik  
Frank Kjellberg  
Bente H. Lauritzen  
Tom Tellefsen  
Marit Villø

## Forord

Statens Forurensningstilsyn (SFT) ba Norsk institutt for vannforskning (NIVA) om å utarbeide et program for miljøgiftundersøkelser i Indre Oslofjord, foranlediget av de høye miljøgiftkonsentrasjoner som ble påvist i havnebassenget 1991/1992. Undersøkelsen skulle omfatte lokalisering av miljøgiftkilder, kartlegging av miljøgiftnivåer i sedimenter og marine organismer, samt forslag til miljøforbedrende tiltak. Programmet skulle koordineres med andre undersøkelser som var planlagt i Oslofjorden, primært Overvåkingsundersøkelsene initiert av Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord (Fagrådet) og Joint Monitoring Programme (JMP).

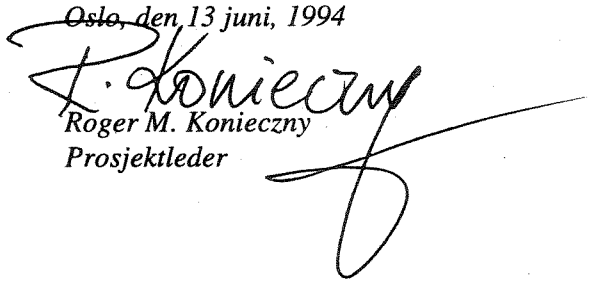
Den foreliggende rapporten omfatter miljøgiftundersøkelsene i bunnsedimenter (delprosjekt 4), finansiert av SFT og Fagrådet. Kontaktpersoner hos oppdragsgiverene har vært hhv. Per Erik Iversen og Per Hallberg. Eksternt analysearbeid ble utført ved Unilab analyse A.S. av Kjersti Hansen og ved Norsk Analyse Center as. (NAC) av Kari Lønvik og Hilde Johansen. Datering av sedimentkjerner ble gjort ved Vandkvalitetsinstituttet (VKI) i Danmark av Arne Jensen.

Ansvarlig hos NIVA for interne analyser og annen assistanse i undersøkelsen var:

- Analyse av klororganiske stoffer (PCB mm.): Einar M. Brevik
- Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH): Lasse Berglind
- Analyse av metaller: Marit Villø og Bente H. Lauritzen.
- Annet analysearbeid: Roy Beba, Liv Bryn, Unni Efraimsen, Norunn Følsvik, Lill-Ann Kronvall, Helle Rasmussen, Grete L. Sigernes og Heidi Østby.
- Assistanse under feltarbeid (der i blandt opplæring): Bjørg Abrahamsen, Frank A. Kjellberg Lill-Ann Kronvall, Bente H. Lauritzen, Helle Rasmussen, Grete L. Sigernes, Kristine Skeie, Torgunn Sæthre, Tom Tellefsen, Marit Villø, Heidi Østby.

Det rettes en takk til alle som har bidratt praktisk og faglig ved gjennomføringen av prosjektet, både ved de samarbeidende institusjoner og internt på NIVA.

Oslo, den 13 juni, 1994

  
Roger M. Konieczny  
Prosjektleder



# Innhold

Forord.....	3
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....	5
1.1. Formål .....	5
1.2. Konklusjoner .....	5
2. INNLEDNING .....	8
2.1. Bakgrunn .....	8
2.2. Målsetting.....	8
3. MATERILE OG METODER .....	9
3.1. Undersøkelsesområdet .....	9
3.2. Feltarbeid og prøvematerialet .....	9
3.3. Tungmetall-analyser .....	11
3.4. Organiske analyser .....	11
3.5. Hjelpesparametere .....	12
3.6. Datering av sedimenter .....	13
3.7. Bakgrunnsnivå og forurensningsgrad.....	13
4. RESULTATER OG DISKUSJON.....	14
4.1. Datering og sedimentakkumulasjon .....	14
4.2. Tungmetaller .....	15
4.3. Organiske miljøgifter .....	25
4.4. Forurensningsutvikling i fjorden og potensielle kilder .....	32
5. Litteraturhenvisninger.....	36
VEDLEGGSTABELLER .....	41
VEDLEGGFIGURER.....	76
VEDLEGG.....	86

# 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

## 1.1. Formål

Hovedformålene med undersøkelsen har vært å kartlegge forekomst av utvalgte miljøgifter i Indre Oslofjord. Denne kartleggingen vil gi et grunnlag for myndighetenes vurderinger av bla. behov for forurensningsbegrensende tiltak og være basis for fremtidig overvåking. Målsettingen i sedimentundersøkelsen har derfor vært:

- Kartlegging av forekomster og nivåer av utvalgte tungmetaller, organiske miljøgifter og eutrofieringsspesifikke variabler i Indre Oslofjord.
- Bidra til å belyse forurensningsutviklingen i fjorden utfra vertikale endringer i miljøgiftnivåer i sedimentkjerner.
- Vurdere om tilgjengelig datamateriale indikerer spredningsgradienter for miljøgiftene fra tidligere antatte og nye kildeområder.
- Karakterisere miljøgiftsituasjonen i fjordområdet ut fra tilstandsklasse og forurensningsgrad.

## 1.2. Konklusjoner

Hovedkonklusjonene er gitt nedenfor i form av et sammendrag av de viktigste resultatene fra undersøkelsen, hvor også informasjon fra tidligere sedimentundersøkelser i området er vurdert. Angivelse at tidsperioder hvor tilførsler og belastning antas å ha startet eller nådd sitt maksimum, er basert på kombinasjonen av direkte aldersdateringer ( $Pb^{210}$ ) og indirekte anslag av sedimentenes alder basert på miljøgiftdata.

### A. Tungmetaller

1. Kvikksølv. Overflatesedimentene i Indre Oslofjord er kraftig belastet med Hg og belastningen avtar fra havnebassenget utover fjorden. På følgende lokaliteter ble det registrert tilstandsklasse IV-V: Frognerkilen/Filipstad, Pipervika/Akershuskaia/Vippetangen, Bjørvika/Bispevika/Lohavna, Kongshavn/Sjursøya N, Bekkelagsbassenget, Ljansbruket, søndre Bunnefjorden, S-SØ for Nakkholmen, Bestumkilen og Svestad Marina. Områder med moderat belastede sedimenter ( $>10x$  overkonsentrasjon) er følgende: vestre, midtre og østre løp i havnebassenget, Lysakerfjorden, Bondeberget og sentrale deler i Vestfjorden (Langåra-Steilene), Breidevika i Holmenfjorden og nord i Bunnefjorden.

Vertikalt og lokalt registreres forhøyede konsentrasjoner ned til ca. 75 cm i sedimentet, og samlet antyder forekomstene at Hg-tilførslene til Indre Oslofjord startet omkring 1915 i de indre deler av havnebassenget. I Bekkelagsbassenget og Frognerkilen tiltok belastningen anslagsvis omkring 1920. I de dypere deler av Vestfjorden og sydover til Drøbaksundet registreres Hg-tilførsler fra omkring 1930 og i Bunnefjorden noe senere fra omkring 1945. Hg-tilførslene til fjorden har variert noe over tid, men har generelt økt frem til ca. 1960-1970 i havnebassenget og ca. 1980 i Vestfjorden og Bunnefjorden. Deretter avtar tilsynelatende belastningen frem til i dag. Unntatt fra dette er Drøbaksundet hvor belastningen i dag er to-tredoblet etter å ha vært tilnærmet den samme frem til 1980-tallet. Kvikksølvforurensning på Svestad har trolig pågått i driftsperioden 1950-1980.

2. **Kadmium.** Det forekommer relativt sett høyere konsentrasjoner for Cd enn for Hg i overflatesedimentene i indre havn og tilnærmet samme konsentrasjonsnivå i resten av Indre Oslofjord. Markert belastede lokaliteter (Cd >10 x overkonsentrasjon, tilstandsklasse III-IV) er i det vesentlige sammenfallende med områdene angitt for Hg, men spesielt nevnes: Bjørvika/Bispevika, Kongshavn/Sjursøya N, Akershuskaia/Vippetangen, Frognerkilen/Filipstad og Bestumkilen. Videre registreres belastede overflatesedimenter i vestre og midtre løp i havnebasseng, lokalt i Lysakerfjorden, i Ulvøysundet og Svestad Marina.

Generelt sett er det samvariasjon i forekomstene mellom Hg og Cd, men trolig startet tilførselene og akkumuleringen av Cd noe senere (ca. 1920-1925). Dette forhold kommer til uttrykk vertikalt i sedimentene enkelte steder i havna, men spesielt utenfor havnebassenget. Til gjengjeld nås maksimumskonsentrasjonene for Cd noe tidligere i det meste av fjordområdet, dvs. i perioden mellom 1930-1950.

3. **Bly** i sedimentene i Indre Oslofjord er ikke like fremtredende som Hg og Cd, men viser likevel en god samvariasjon med begge metaller. Det ble registrert forhøyede verdier (2-10x overkonsentrasjon) i hele indre fjord, mest markert (tilstandsklasse III) i indre havnebasseng uten at spesielle lokaliteter peker seg ut. Vertikalt i sedimentene startet akkumuleringen av Pb trolig samtidig med Hg, omkring 1915-1920 i de mest belastede områdene. Maksimumskonsentrasjonene registreres omkring 1950-1960 og med vedvarende høye verdier frem til midten av 1980-tallet. Derfra registreres det en klart avtagende gradient i Pb-konsentrasjonene frem til dagens sedimentoverflate, sansynligvis som følge av overgangen til blyfri bensin.
4. **Andre tungmetallforekomster:** (Cu, Zn, Ni, Cr, As, V og W) utgjør ingen nevneverdig belastning i dagens overflatesedimenter i Indre Oslofjord (lokalt tilstandsklasse I-III). Unntaksvis er det siden 1970-tallet registrert forhøyede konsentrasjoner for enkelte av disse vertikalt i sedimentene, men dette har også vært av svært lokal karakter. Områder hvor forhøyede konsentrasjoner er rapportert er bla. Bjørvika (Cu ~45x og Zn ~11x overkonsentrasjon), Bestumkilen (Zn ~11x overkonsentrasjon), Bekkelagsbassenget (Cr ~8x overkonsentrasjon) og i denne undersøkelsen Svestad Marina (Zn ~22x overkonsentrasjon).

## B. Organiske stoffer

1. **Klororganiske miljøgifter - PCB og DDT.** Den mest markerte miljøgiftbelastningen i Indre Oslofjord utgjøres av enkelte persistente klororganiske forbindelser, først og fremst PCB og DDT. Dette forhold er registrert både i overflaten og vertikalt i sedimentene. Områder hvor det observeres meget sterkt belastede overflatesedimenter (total PCB > 300 µg/kg tørrvekt eller tilstandsklasse V) er følgende: store deler av Bjørvika/Bispevika, i Bestumkilen, Frognerkilen/Filipstad-området, langs Akershuskaia/Vippetangen, det meste av vestre skipsløp i indre havn (strekningen Galteskjær-Hovedøya), utenfor Konshavn og nord for Sjursøya, Vienbukta ved Ostøya og syd i Gråøysundet utenfor Dyno Industrier.

Det registreres det tilstandsklasse III eller dårligere (>25 µg/kg tørrvekt) på 75% av de undersøkte sedimentstasjonene mht. innhold av beregnet total PCB. Lavere konsentrasjoner enn dette ble kun registrert på noe få steder sentralt i Vestfjordens dypområde. Undersøkelsene vertikalt i sedimentene tyder på at de første spor av PCB til Indre Oslofjord finnes i sedimentene fra omkring 1930, men at de første reelle tilførselene startet ca. 1940. Utviklingen i belastningen har som for metaller vært noe varierende, først og fremst grunnet det store antallet tilførselskilder. Mens den totale PCB-belastningen generelt sett har avtatt i havnebassenget og Bunnfjorden de senere år, synes den bla. å ha økt noe i områdene nord i Vestfjorden. I Drøbaksundet har belastningen vært liten og mer eller mindre stabil over tid.

Forekomstene av sum DDT følger i det vesentligste utbredelsen av PCB, både regionalt og vertikalt i sedimentene, men med få unntak i langt lavere konsentrasjoner. Det ble stort sett registrert forhøyede verdier i overflatesedimentene i indre havnebasseng, men også lokalt f. eks. i Svestad Marina. Dette til tross for at det er har foreligget restriksjoner på bruken siden 1970-tallet. Forbud mot bruken kom først i begynnelsen av 1980-tallet. Den begrensede anvendelsen og påfølgende forbud har da naturlig nok ført til at konsentrasjonene i sedimentenes øvre lag raskt har avtatt. Lokalt (bla. Akerhuskaia, Filipstad, Bekkelagsbassenget) har det tidligere blitt registrert svært høye konsentrasjoner (>3000x antatt normalnivå) i sedimentlag som stammer fra perioden omkring 1960-1975. Over disse lag har konsentrasjonene i det vesentlige gått gradvis nedover.

2. Andre persistente klororganiske forbindelser: er av underordnet betydning hva belastning angår, også historisk, men forhøyede verdier for 5CB, OCS og  $\alpha$ -HCH (ca. 10-30x antatt normalnivå) ble registrert i Lysakerelva og i nærområdene i Lysakerfjorden og Bestumkilen. I resten av Indre Oslofjord var forekomstene generelt små og sporadiske, med kun svakt forhøyede konsentrasjoner i de indre havneområder. Dog ble det registrert >50x overkonsentrasjon av HCB på en stasjon (Springeren) sentralt i havnen.
3. Polysykliske aromatiske hydrokarboner. Det er registrert til dels høye verdier for  $\Sigma$ PAH, både i overflaten og vertikalt i sedimentene i havnebassenget. Observasjonene antyder en begrenset transport og spredning fra kildene, via de mest forurensede deler av havnen til resten av fjorden. PAH er sterkt knyttet til partikler i miljøet og av den grunn opptrer de høyeste PAH-konsentrasjonene (ca. 10-36 mg/kg tørrvekt) i det vesentligste nær potensielle kildeområder i indre havneområde. Lokaliteter med forhøyede konsentrasjoner av PAH (tilstandsklasse V) er bla. Bjørvika/Bispevika, Lohavna/Kongshavn-området, Filipstad-området.

Historisk ser det ut til at tilførselene av PAH startet noe tidligere enn hva som er tilfelle for de andre undersøkte miljøgiftene, kanskje allerede ved århundreskifte. Dette har sammenheng med det store antallet mulige kilder til PAH-forurensning og den utstrakt bruk og produksjon av PAH-holdige "produkter". Maksimumsbelastningen med PAH i sedimentene opptrer vertikalt i lag fra omkring 1930, men har siden dengang vært vedvarende høy og delvis økt i enkelte områder.

4. Total mengde hydrokarboner. Resultatene av olje-analyser i sedimentene viste to generelle hovedtrender. Bunnen utenfor oljeanlegg og instalasjoner som ikke lenger var i bruk, hadde kun svake overkonsentrasjoner (ca. 50-60x antatt normalnivå). Det motsatte ble registrert der hvor det fortsatt behandles olje og petroleumsprodukter (100x overkonsentrasjon eller mer). Indre Oslofjord har i dag et svært høyt gjennomsnitt av THC-konsentrasjoner i overflatesedimentene (>200x), hvor bla. områdene utenfor Filipstad, ved Kongshavn, rundt Sjursøya, i Svestad Marina og det meste av Bjørvika/Bispevika-området er til dels kraftig forurenset. Historisk synes oljeforurensningen å være knyttet til tilførselene og utslipp av miljøgifter generelt, men avviker ved at konsentrasjonene har stadig økt eller vært vedvarende høye helt siden 1930-tallet.

## 2. INNLEDNING

### 2.1. Bakgrunn

Nyere undersøkelser av miljøgiftsituasjonen i Indre Oslofjord og da spesielt bunnsedimentene i store deler av havnebassenget har vist at tilstanden er svært dårlig mange steder (Koniczny 1991, 1992a, 1992b). Påvisning av høye miljøgiftkonsentrasjoner i sedimentene har ført til at det fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus (Miljøvern avdelingen) foreligger et midlertidig mudrings- og dumpingsforbud, samt utfyllingsbegrensning i hele indre fjordområde. I de tilfeller det har vært vurdert å gi dispensasjon til slikt arbeid, er det blitt pålagt gjennomføring av nødvendige undersøkelser f. eks. ved Filipstad og i Bjørvika/Bispevika (Koniczny 1992b, Helland 1994). Forbudet har også ført til at det frem til nå har vært problematisk å sikre den normale havnedrift (opprettholde tilstrekkelig seilingsdyp) og moderniseringen av Oslo havn er i det vesentligste stanset.

I løpet av perioden 1968-1985 ble det lokalt påvist forurenset bunn flere steder i Oslofjorden (Doff 1969, Skei 1977, Kirkerud et al. 1979, Abdullah 1981, 1986, Abdullah et al. 1982, Ringstad 1983).

Den vedvarende miljøgiftbelastningen og spesielt ansvaret forurensningsmyndighetene har overfor brukere av fjorden (fiske, rekreasjon oa.), har nødvendiggjort denne omfattende sedimentkartleggingen som en del av en bred tiltaksorientert miljøundersøkelse. Inngående kjennskapet til de aktuelle kildene og miljøgiftnivåene i sedimenter og organismer skal også danne grunnlag for videre overvåking og vurderinger omkring hvilke miljøforbedrende tiltak som må iverksettes for at dagens situasjon skal kunne bedres.

### 2.2. Målsetting

Hovedformålene med sedimentundersøkelsen har vært å kartlegge forekomster av miljøgifter i Indre Oslofjord for å gi et grunnlag for myndighetenes vurderinger av behov for forurensningsbegrensende tiltak. Undersøkelsen skal også være basis for fremtidig overvåking. Målsettingen i sedimentundersøkelsen har derfor vært:

- Kartlegging av forekomster og nivåer av utvalgte tungmetaller, organiske miljøgifter og eutrofieringsspesifikke variabler i Indre Oslofjord.
- Bidra til å belyse forurensningsutviklingen i fjorden utfra vertikale endringer i miljøgiftnivåer i sedimentkjerner.
- Vurdere om tilgjengelig datamateriale indikerer spredningsgradienter for miljøgiftene fra tidligere antatte og nye kildeområder.
- Karakterisere miljøgiftsituasjonen i fjordområdet ut fra tilstandsklasse og forurensningsgrad.

## 3. MATERILE OG METODER

### 3.1. Undersøkellesområdet

Undersøkellesområdet Indre Oslofjord er definert som hele fjordområdet innenfor linjen Rødtangen-Elle lykt. Indre havn (havnebassenget) tilsvarer området innenfor linjen Huk-Husbergøya-Malmøya. Innenfor undersøkellesområdet er vannmassene avgrenset topografisk i flere større og mindre bassenger, som bla. Vestfjorden, Bærumsbassenget, Bunnefjorden og Bekkelagsbassenget (Fig. 1).

Nærområdet til fjorden er tett befolket og fjordområdet mottar ulike tilførsler fra 15 vassdrag med samlet nedslagsfelt på mer enn 1100 km<sup>2</sup>. Flere av elvene renner gjennom eldre industri- og deponiområder. Et antall overløp fra renseanlegg slippes også ut i fjorden. Indre Oslofjord har også stor skips-, ferje- og småbåttrafikk det meste av året i tillegg til den generelle belastning fra vei- og flytrafikk.

Av store industriutslipp, gjenstår i dag ett som er av noe betydning. Til gjengjeld finnes det en rekke småindustrier, bunkrings- og tankanlegg for petroleumsprodukter, mekaniske verksteder, båtslipper og småbåthavner.

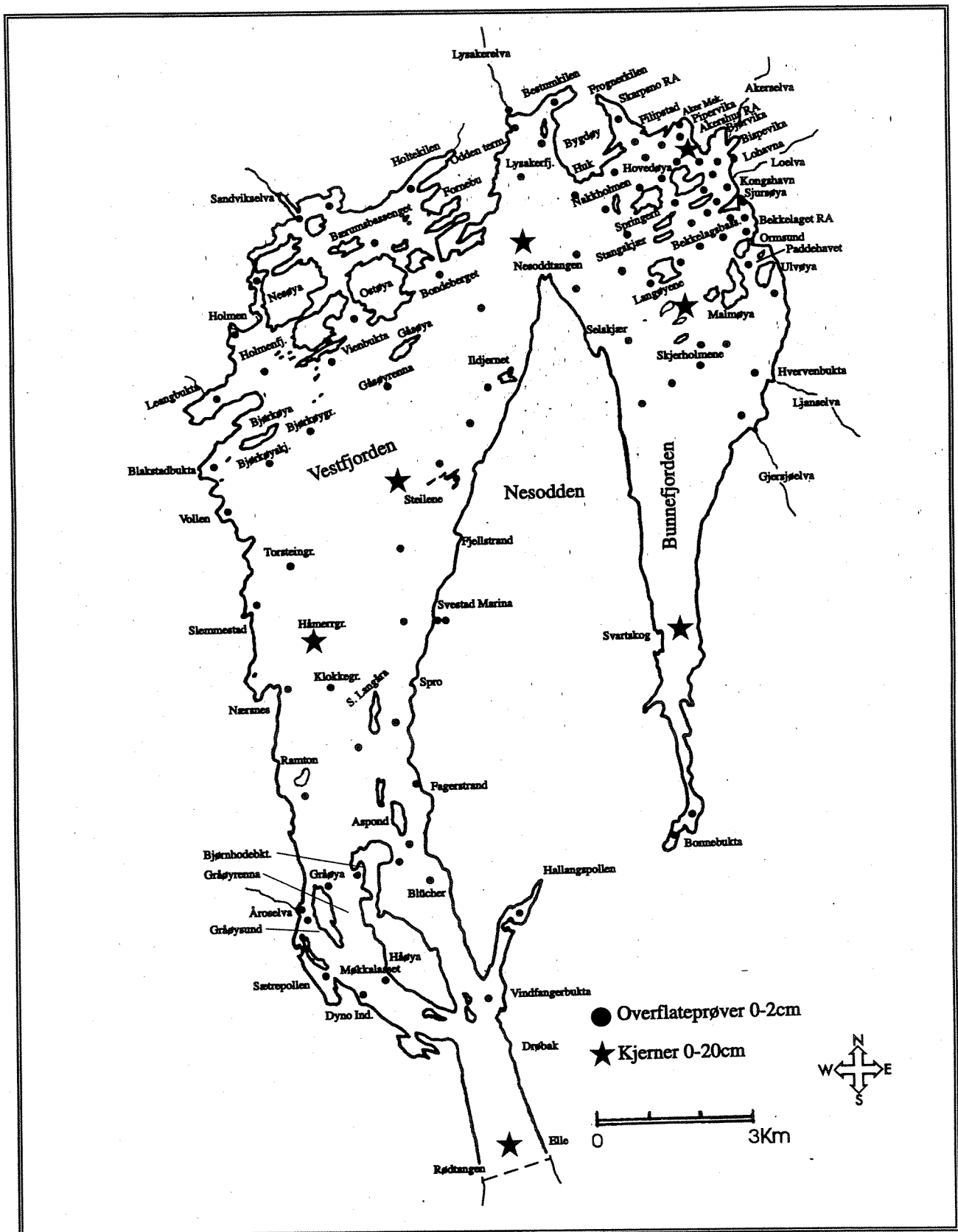
Det må bemerkes at undersøkellesområdet har svært varierende topografi og vannutskiftning, noe som også påvirker sedimentkvaliteten, slik at enkelte områder vanskelig kan sammenliknes direkte. På bakgrunn av dette er det funnet hensiktsmessig å belyse forurensningssituasjonen mer lokalt eller i mindre fjordavsnitt.

### 3.2. Feltarbeid og prøvematerialet

Feltarbeidet med innsamling av sedimentprøver ble gjennomført i tidsrommet 05.-14.10.1992 fra "F/F Trygve Braarud" tilhørende Universitetet i Oslo. Sedimentmaterialet ble hovedsaklig samlet med gravitasjonsprøvetaker (Niemistö 1974) og det ble normalt tatt 4 kjerner på hver stasjon. Hver enkelt kjerne ble målt og beskrevet sedimentologisk (jfr. vedleggstab. 3). Det ble deretter laget blandprøver av de respektive 0-2 cm sedimentnivåer fra 3 av kjernene for analyse av miljøgift og hjelpeparametere. Den siste kjernen ble benyttet til supplerende måling/analyser etter behov.

På et mindretall stasjoner hvor tradisjonell kjerneprøvetaking vanskelig lot seg gjøre, f. eks. områder med spesielt hard sedimentoverflate, grove eller svært bløte sedimenter, ble det benyttet en sedimentgrabb (Day-grab, volum 30 cm<sup>3</sup>). Prøver fra overflatelaget eller ønsket nivå ble tatt fra denne ved hjelp av en håndcorer av plexiglass. Forøvrig ble slike prøver behandlet på samme måte som beskrevet over.

Totalt ble det samlet sedimenter på 106 stasjoner med varierende vanddyb innenfor Drøbak, hvorav 7 stasjoner ble snittet vertikalt ned til 20 cm. Stasjonene var valgt på forhånd og plassert strategisk i transekter og nær potensielle forurensningskilder for å oppnå best mulig dekningsgrad av forurensningssituasjonene. Enkelte stasjoner ble også samordnet med undersøkelser av bløtbunnsfauna (Olsgard 1994) og giftighetstesting (Nygaard 1994). Stasjonene ble før prøvetaking posisjonert ved hjelp av en bærbar GPS (Garmin 75 med inntil 0.1 desimalminutt) og kontrollert/kalibrert mot fartøyets Decca og GPS navigeringssystem. Alt sedimentmateriale, til sammen 169 enkeltprøver ble kodet (jfr. vedleggstab. 1 og vedleggsfig. 1) og lagret på egnede spesialglass og nedfrosset før senere opparbeiding til miljøgiftanalysene.



**Figur 1.** Stasjonskart for sedimentkartlegging mht. miljøgifter i Indre Oslofjord 1992. For nøyaktig stasjonsangivelse nevnt i teksten og posisjoner jfr. vedleggstabell 1.

### 3.3. Tungmetall-analyser

Basert på tidligere registreringer av tungmetallforekomster i Indre Oslofjord (bla. Skei 1977, Kirkerud et al. 1979, Konieczny 1992a) ble det valgt å konsentrere analysene omkring følgende 3 tungmetaller (samtlige prøver, n=169); kvikksølv (Hg), kadmium (Cd) og bly (Pb), samt litium (Li) for eventuell normalisering av analysedata (Loring 1991). Et utvalg av overflateprøver (n=6) i indre havnbasseng, ble i tillegg analysert for innhold av kobber (Cu), sink (Zn), nikkel (Ni), krom (Cr), arsen (As), vanadium (V).

Fire stasjoner (overflatesedimenter) og en kjerne (0-20 cm, n=10) sentralt i havnebassenget ble undersøkt for innhold av wolfram (W) for orientering (senere tids anvendelse i bilkatalysatoren). De 10 nivåene i kjernen ble også analysert mht. vanadium. Metodikk for opparbeiding av sedimentmaterialet og analyser av de enkelte metallene er gitt detaljert i vedlegg 1.

### 3.4. Organiske analyser

Som for tungmetaller ble det valgt å konsentrere de organiske analysene omkring et utvalg komponenter. Samtlige prøver (n=169) ble derfor analysert for innhold av polyklorerte bifenyler (PCB). PCB-analysene ble supplert med bestemmelse av følgende utvalg av andre persistente klororganiske forbindelser; pentaklorbenzen (5CB), heksaklorbenzen (HCB), oktaklorstyren (OCS),  $\alpha$ -heksaklorsykloheksan ( $\alpha$ -HCH),  $\gamma$ -heksaklorsykloheksan ( $\gamma$ -HCH eller Lindan) og sum diklordifenyltrikloreten med dets metabolitter ( $\Sigma$ DDT = DDT+DDE+DDD inkl. isomerer).

Analysemetoden som er benyttet for PCB (jfr. vedlegg 2a) fokuserer primært på de antatt 7 viktigste/vanligste av de 209 enkeltforbindelser (kongener) av PCB som i teorien kan være til stede (Ballschmitter et al. 1989). Disse 7 kongenerene omfatter PCB IUPAC nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180 (Ballschmitter og Zell 1980, Ahlborg et al. 1992) og summen av disse blir i det følgende angitt som sum PCB-7. I tillegg kvantifiseres ytterligere 3 kongenerer; PCB IUPAC nr. 105, 156 og 209 (=10CB eller dekalororbifeny). Summen av alle 10 kongenerene angis som PCB-10.

Normalt utgjør PCB-7 omkring 40-60 % av den tilstedeværende kommersielle PCB-blandingen som observeres i miljøet (De Voogt og Brinkman 1989). Dette forhold er også ofte observert i sedimenter i norske resipienter (se f.eks. Skei og Klungøy 1990, Bjerknes et al. 1992, Konieczny 1993b). For biologisk materiale angir Martinsen et al. (1991) total PCB = 1.5 x PCB-7, mens Berge (1991) mener faktoren på 1.5 er for lav og foreslår en faktor på 2.4, dvs. total PCB = 2.4 x PCB-7. I blåskjell fra bare diffust belastede stasjoner fra JMG-programmet 1988-90 (felles overvåkingsprogram innen Oslo/Paris kommisjonen) var forholdet tot. PCB (gml. metodikk) : sum PCB-7 ca. 2 (NIVA upublisert). Det er foreløpig ikke klart om et slikt forholdstall også kan brukes for sedimenter. I denne undersøkelsen er det likevel valgt å multiplisere alle summerte PCB-7 verdiene med en faktor på 2 (middelverdien av de ovennevnte faktorene) som en antatt verdi for sedimenter. Dette for å operere med enhetlige verdier for total PCB ved sammenlikninger av data, innenfor det akvatiske miljø i undersøkelsesområdet (tilførsler og biota) og med tilsvarende observasjoner i andre resipienter.

Totalt ble det valgt ut 10 prøvestasjoner for analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), også kalt tjærestoffer (jfr. metodikk i vedlegg 2b). PAH er ringformete molekyler bygget opp av kun karbon og hydrogen. Strengt tatt omfatter PAH bare molekyler som har tre eller flere aromatiske ringer. Imidlertid medregnes ofte naftalener og andre disykliske og hetrosykliske forbindelser og oppgis som total PAH. Dette er også benyttet i denne undersøkelsen for sammenlikning med andre områder. Monosykliske forbindelser inngår ikke i analysene.



Betegnelsen "ekte PAH" omfatter derfor alle PAH-forbindelser med høyere molekylvekt enn fenantren (jfr. vedleggstab. 8). Det er totalt analysert på 27 PAH-komponenter, selv om antallet tilstedeværende forbindelser ofte er langt høyere (se bla. Thrane 1988). Av de kvantifiserte forbindelsene regnes 6 komponenter (+ dibenzopyrenene) i samlegruppen "potensielt kreftframkallende forbindelser" og betegnes sum KPAH. Gruppen har disse egenskapene overfor mennesker, dvs. at den tilhører IARC's kategorier 2A og 2B; sannsynlige og trolige cancerogener (IARC 1987). Av sum KPAH tillegges ofte benzo(a)pyren størst betydning ved vurdering av tilstand og forurensningsgrad i miljøet.

Analyse av THC er en kvantifisering av totalmengden oljehydrokarboner og avgrenses av ulike kokepunktområder (jfr. metodikk i vedlegg 2c). Kokepunktområdet for denne undersøkelsen var n-C12 til n-C35 alkan (ca. 215-490°C). THC omfatter kun de upolare forbindelsene i prøvematerialet.

En gruppe aromatiske forbindelser (NPD=alkylsubstituerte naftalener, fenantrener og dibenzotiofener) som utgjør en del av tilstedeværende PAH er typisk for og innlemmet i THC. Kvantifisering av NPD kan normalt være et nyttig hjelpemiddel i forsøket på å spore forurensningskilder (Sporstøl et al. 1983), men er ikke vektlagt spesielt i denne undersøkelsen, da det lave antallet analyser ikke ga grunnlag for slike vurderinger. Men fra datagrunnlaget kan tilnærmede verdier sammenstilles ved senere bruk.

### 3.5. Hjelpeparametere

Sedimentenes sammensetning som f. eks. innhold av organisk materiale, metaller og eventuelle naturfremmede miljøgifter er avhengig av en rekke faktorer, bla. sedimentenes opprinnelse, sedimentasjonshastighet, mineralogi, kornstørrelse, redoksforhold og kjemiske/fysiske forandringer etter avsetning. For hjelp i tolkningen av miljøgiftdata ble det foruten litium (normalisering) også analysert på metallene jern (Fe) og mangan (Mn). De fleste metaller danner tungtløslige sulfider under anoksiske forhold (bla. jern), mens f. eks. mangan frigjøres fra sedimentene i slikt miljø (Lynn og Bonatti 1965). For detaljert analysemetodikk jfr. Vedlegg 1.

Videre ble sedimentenes prosentvise tørrstoffinnhold (TTS) beregnet etter at en innveid mengde sediment tørkes ved 105°C og gjenværende rest veies (vedleggstab. 2). En forenklet kornfordelingsanalyse gjennomført på alle prøver. Kornstørrelsen ble uttrykt som %-andelen av silt og leire bestemt ved våtsikting gjennom en Endecote 63 µm sikt (vedleggstab. 2).

Sedimentenes redokspotensiale (Eh) og pH ble målt under feltarbeidet umiddelbart etter at sedimentkjernene ble hentet til overflaten. Kalibrerte elektroder ble gradvis senket ned i sedimentsøylen og verdiene avlest etter ca. 30 sek. stabilisering. Målingene ble gjort i vannfasen 1-5 cm over sedimentflaten og i sedimentnivåene 0-0.5 cm, 0.5-1 cm, 1-2 cm, 2-3 cm, 3-4 cm og 4-5 cm. Totalt ble slike målinger utført på 83 av de 106 prøvestasjonene. Det må bemerkes at de feltmessige målingene ble gjennomført med komplikasjoner på enkelte stasjoner, slik at verdiene ikke må betraktes som absolutte. Kombinert med visuelle observasjoner (farge + lukt) utgjorde stasjoner med anoksiske sedimenter (0-5 cm) omkring 60% i undersøkelsesområdet (jfr. vedleggstab. 3 og 4).

Sedimentenes totale nitrogeninnhold (TN) og totale karboninnhold, uttrykt som summen av målt uorganisk karbon (UC) + totalt organisk karbon (TOC), ble også målt/beregnet i alle prøver. Fra disse data kan det beregnes et C:N-forhold som indikerer karbonets opprinnelse. Høye forholdstall indikerer andre kilder enn marine karbonkilder (Veliela 1984). Rådata for disse hjelpeparametere er gitt samlet i vedleggstabell 2.

### 3.6. Datering av sedimenter

Datering av sedimentkjerner ved hjelp av  $^{210}\text{Pb}$  isotopen av bly ( $\text{Pb}^{210}$ ) er et nyttig hjelpemiddel i rekonstruksjonen av historiske forurensningstilførsler. Sedimentkjerner snittet i 1 cm skiver ned til 20 cm og deretter 2 cm snitt ned kjernens lengde ble tørket og tørrstoffinnhold beregnet. Informasjon om vannmassens saltholdighet er nødvendig i dateringsarbeidet.

$\text{Pb}^{210}$  isotopen har en halveringstid på 22,3 år og tilføres atmosfæren som spaltningsprodukt fra radon-222. Begge disse isotoper inngår i spaltningskjeden til uran-238.  $\text{Pb}^{210}$  i et vertikalt sedimentprofil stammer dels fra atmosfærisk nedfall ("unsupported"  $\text{Pb}^{210}$ ) og dels fra radon i sedimentene ("supported"  $\text{Pb}^{210}$ ). Bakgrunnsverdien av  $\text{Pb}^{210}$  bestemmes fra mengden "supported"  $\text{Pb}^{210}$  i de dypere sedimentnivåer hvor alt "unsupported"  $\text{Pb}^{210}$  er viderespaltet.

Selve dateringen er utført med CRS-metoden (Constant Rate of Supply av  $\text{Pb}^{210}$ ). Metodikken for bestemmelse av  $\text{Pb}^{210}$ -konsentrasjonen i sedimentene, samt prinsippene for CRS-datering er nærmere beskrevet i Pfeiffer Madsen og Sørensen (1979). Alle dateringer er utført på basis av tørrstoffinnholdet korrigert for saltinnholdet i sedimentene. Bestemmelse av akkumulasjonsraten for tørrstoffet er gitt i vedlegg 3.

### 3.7. Bakgrunnsnivå og forurensningsgrad

Enkelte miljøgifter har et naturlig bakgrunnsnivå, slik som metaller og PAH (som følge av skogbrann, vulkanutbrudd o.l.). Andre, f. eks. DDT og PCB, stammer utelukkende fra menneskelige aktiviteter og skal av den grunn ha en forventet null-forekomst i omgivelsene. Imidlertid har også slike stoffer nå fått en global spredning. Dette er årsaken til at det også kan være formålstjenlig å operere med et "antatt høyt bakgrunnsnivå" for disse stoffene (Knutzen og Skei 1990, Knutzen 1992, Knutzen et al. 1993, Rygg og Thélín 1993a, 1993b). Med andre ord skjønsmessige øvre grenser for konsentrasjoner som kan ventes i ulike medier ved bare diffus belastning ("normalverdier", utenfor innflytelse av bestemte punktkilder). "Antatt høyt bakgrunnsnivå" er et upresist begrep med varierende innhold avhengig av f. eks. nærhet til industrialiserte områder, men muliggjør å anslå forurensningsgrad som grad av avvik fra det "normale" f. eks. langs kysten av Norge.

I vedleggstabell 9 gis de anvendte "bakgrunnsverdier" for de respektive miljøgiftene og det er benyttet øvre grense ved beregning av overkonsentrasjoner i diskusjonen. Det bemerkes at det for enkelte av de målte komponentene ikke foreligger tilfredsstillende mengde data for å angi sikre normalverdier. Det er likevel angitt som usikre verdier, hentet fra litteraturen for orientering.

Ved klassifisering av tilstand skilles det ikke mellom naturtilstanden og menneskelig påvirkning, men summen av disse er den observerte tilstand. Det opereres med fem tilstandsklasser, fra god (kl. I) til meget dårlig (kl. V) for sedimenter. Videre representerer forurensningsgrader avviket mellom den observerte tilstand og den forventede naturtilstand. Også her benyttes en femdeling, fra lite forurenset til meget sterkt forurenset (jfr. vedleggstab.10).

## 4. RESULTATER OG DISKUSJON

I den grad det er funnet hensiktsmessig er et utvalg av nyere supplerende og sammenlignbare data fra tidligere undersøkelser trukket inn i diskusjonen av resultatene. Spesielt er dette gjort der den horisontale prøvedekning er lav, slik at en forsvarlig diskusjon av eventuelle spredningsgradienter og historiske tilførsler kan gjennomføres.

### 4.1. Datering og sedimentakkumulasjon

Rådata for dateringsresultater er gitt i tabell 1 og metodikk i vedlegg 3. Totalt ble det datert 5 kjerner fra indre havneområde fordelt på 4 ulike sedimentasjonsbassenger. Kjernene var antatt å være representative for de respektive områder. Resultatet av dateringene er sammenliknet med tidligere rapporterte dateringer og anslag for akkumulasjonsrater, og sammen viser dette en stor variasjon. De absolutte dateringene sett i relasjon til tilførselshistorien gir i undersøkelsen grunnlag for å angi relative dateringer.

Bn 3-1 er tatt ved utløpet av Lysakerfjorden på ca. 80 m vanddyb. Naturlige sedimenttilførsler kan tenkes tilført via Lysakerelva innerst i fjordsystemet. Her ble det beregnet en sedimentasjonsrate på 0.35 mm/år, men raten anses for å være for lav (tab. 1). Mer normalt i dette området, basert på relativ datering (bla. miljøgiftdata), anses 1-2 mm/år.

Kjerne Ap 3-2 og en kjerne tatt ved Kongshavn ligger nær hverandre innenfor samme sedimentasjonsbasseng, men hadde svært forskjellige sedimentasjonsrater. Ap 3-2 lå ved utløpet av Frognerkilen, hvor det forekommer stor fergetrafikk og hyppige skipsanløp (til dels kraftig oppvirvling). Her ble det beregnet en stor sedimenttilvekst på 11 mm/år. Ved Kongshavn som også trolig påvirkes av skipstrafikk med påfølgende oppvirvling, steinmasseutfyllinger og tilførsel av partikulært materiale via elver, ble sedimentasjonen angitt til 5 mm/år. Relative beregninger ut fra historiske data og miljøgiftkonsentrasjonene målt vertikalt i sedimentene antyder at akkumulasjonsrater på 5-10 mm/år er normalt for de indre områder i Oslo havn. Det opereres derfor i undersøkelsen med gjennomsnittsraten 7 mm/år i sedimentene fra Filipstad-Grønli/Lohavna, med lokalt høyere (ca. 10mm/år) f. eks. i Bjørvika.

**Tabell 1.** Akkumulasjonsrater for 5 kjerner fra Indre Oslofjord 1992. Standard avvik = s.d. og analysekvalitet betegnes: \*\*\* =god, \*\* =middels og \* =dårlig.

Stasjon	Akkumulasjonsrate		Kvalitet på datering
	Masse g/cm <sup>2</sup> /år ± s.d.	mm/år (dyp 0-2 cm)	
Kongshavn	0.0864±0.0043	5.0	***
Ap 3-2	0.0624±0.0053	11.0	**
Bn 3-1	0.0115±0.0019	0.35	*
Bq 3-1	0.0244±0.0051	3.7	***
Cq 1-2	0.0126±0.0006	1.5	***

Bq 3-1 ligger i Bekkelagsbassenget og har først og fremst hatt påvirkninger fra et hovedrenseanlegg og tidligere er det antatt en sedimentasjon på 1-2 mm/år (Abdullah 1986). Resultatet fra dateringen ga 3.7 mm/år og stemmer godt overens med anslag basert på miljøgiftdata (4 mm/år) i undersøkelsen

(inkludert data fra Skei 1977, Ringstad 1983). Området hvor kjerne Cq 1-2 er tatt i randsonen til Bekkelagsbassenget mot Bunnefjorden og syd for dette området, er flere ganger vært forsøkt datert for beregninger av sedimentasjonsrater. I 1962 ble det funnet et svart sulfidholdig sedimentlag på 5.5 cm skarpt avsatt over brunlige sedimenter (Risdal 1963). I 1966 ble det samme laget målt til 7 cm dette skulle gi en årlig tilvekst på 3.8 mm. I 1977 ble tykkelsen målt til 13 cm (Kirkerud et al. 1979) som skulle gi en tilvekst på 5 mm. Dette gir et gjennomsnitt på  $4.4 \pm 0.6$  mm. Skei og Melsom (1982) fant en rate på 4.8 mm/år ut fra Pb-210. Men hastigheter på 2 mm noe lenger syd er også angitt (Haugen 1986).

Det er altså noe variasjon som avhenger noe av hvor man befinner seg i bassenget. Akkumulasjonsraten ble i undersøkelsen beregnet til 1.5 mm/år. Denne verdien anses å være svært lokal da den stemmer lite overens med relative dateringer for området. Mer normalt i Bunnefjorden er som antatt 4-5 mm/år. Ut fra disse beregninger og betraktningen synes sedimentasjonsrater i Vestfjorden å være ca. 2 mm/år og noe høyere i Drøbaksundet 2-3 mm/år.

## 4.2. Tungmetaller

Rådata for alle undersøkte tungmetaller i sedimentene er gitt i vedleggstabell 5.

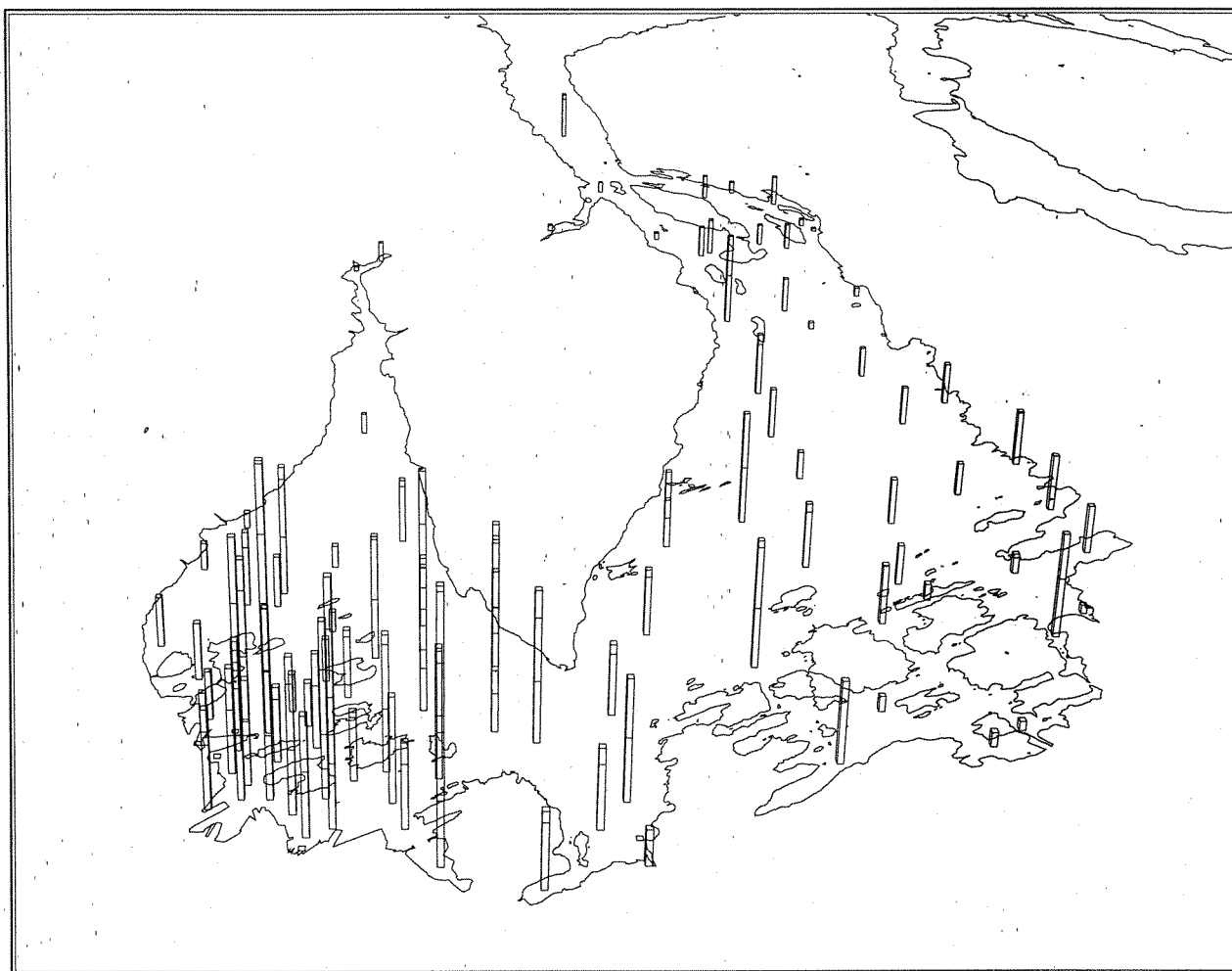
### Kvikksølv-Hg

De første registreringer av kvikksølv i Indre Oslofjord ble gjort av Skei (1977) og siden den gang er dette trolig et av de best undersøkte tungmetallene. Det ble funnet konsentrasjoner i overflatesedimentene i Bekkelagsbassenget på mellom 1.04-19.6 mg/kg tørrvekt (130x overkonsentrasjon) og med store vertikale variasjoner. De største konsentrasjonsforskjellene ble den gang registrert vertikalt i overgangen mellom oksiske og anoksiske sedimenter (anslagsvis i perioden rundt 1945). Dette forholdet antydte en sammenheng mellom høye Hg-konsentrasjoner og forekomster av organisk materiale med høyt C:N-forhold (kfr. også Loring 1975).

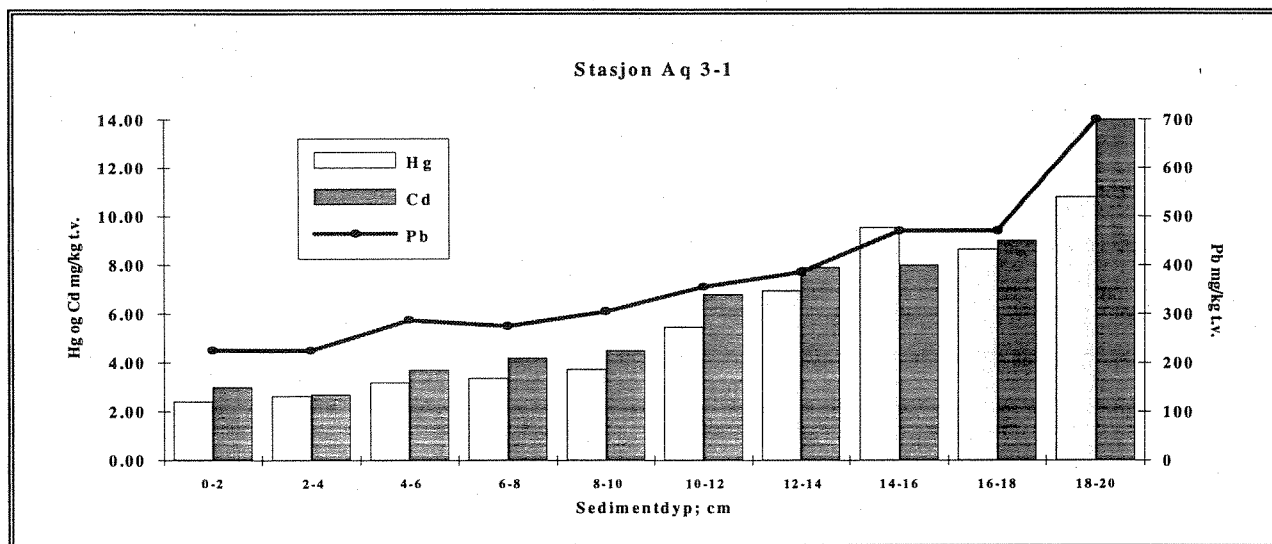
Forekomster av Hg i dagens overflatesedimenter i Indre Oslofjord ble registrert i intervallet 0.06-5.04 mg/kg tørrvekt (tilstandsklasse V) og dette representerer verdier fra under det antatt bakgrunnsnivå til maksimalt 34x overkonsentrasjon (vedleggstab. 9). Generelt er verdiene høyere i de indre havneområdet enn i de åpne fjordavsnittene utover i fjorden (fig. 2).

Et område som må nevnes spesielt, er to grunne områder syd og sydøst for Nakkholmen (Nakkholmgrunnen; Bo 2-2 og Stangskjærrabben; Bp 3-1) hvor det ble registrert Hg-konsentrasjoner omkring 3-4 mg/kg tørrvekt (jfr. fig. 1 og vedleggstab. 1 og 5). Dette representerer verdier klart over gjennomsnittet for fjorden og antyder at dette kan være et "akkumulasjonsområde" for Hg som er i bevegelse i fjorden, med mindre sedimentene her påvirkes av en svært lokal kilde.

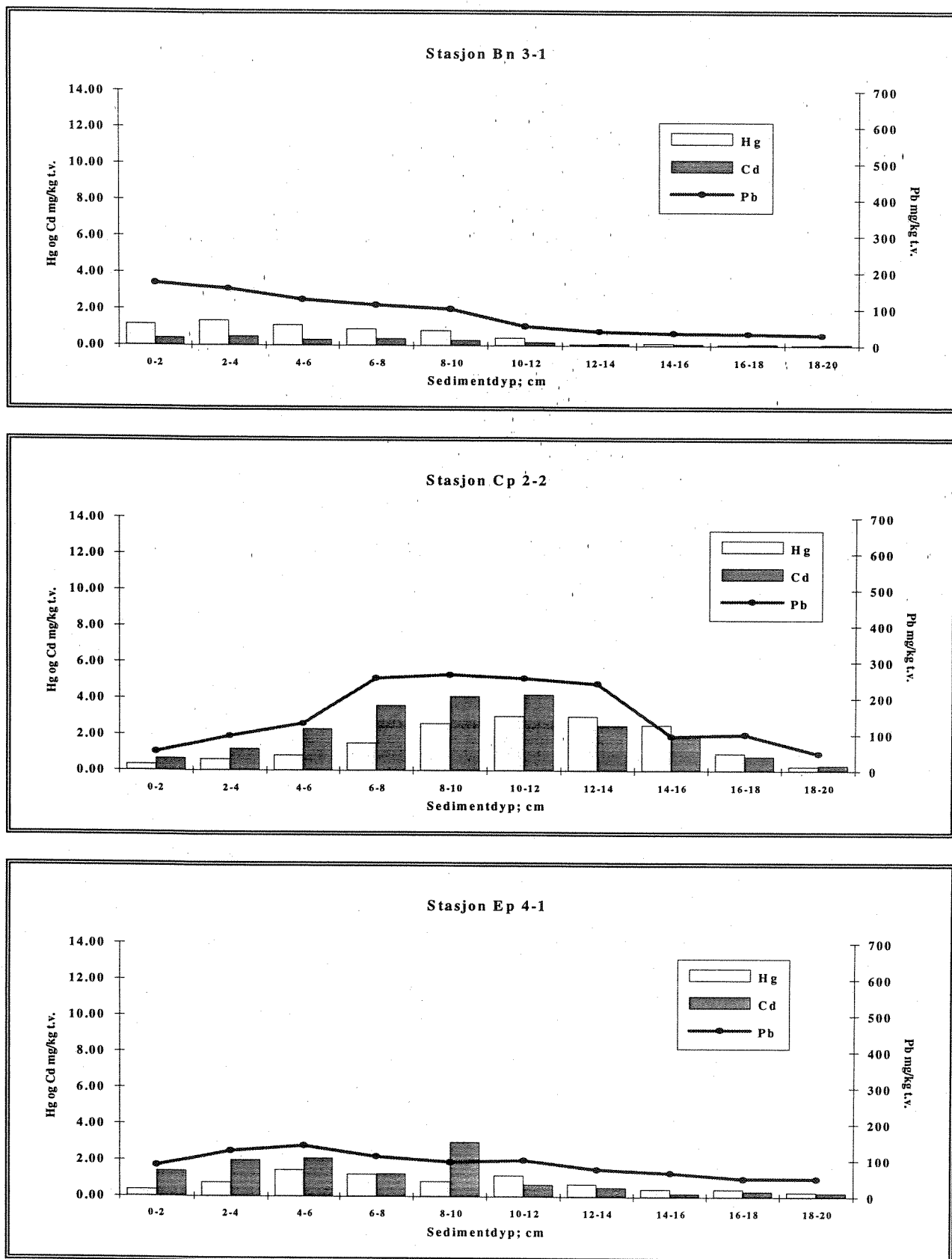
Konsentrasjonene i overflatesedimentene i dag antyder et generelt lavere Hg-innhold enn hva som tidligere ble registrert enkelte steder på 1970-tallet, bla. Bekkelaget, Pipervika, Frognerkilen og Bunnefjorden (Skei 1977, Kirkerud et al. 1979). Men dagens verdiene er fortsatt forhøyede og lokalt påtreffes kraftig belastede sedimenter i fjorden (tilstandsklasse IV-V) som f. eks. i Filipstad-området, utenfor Vippetangen, i Bjørvika/Bispevika, utenfor Kongshavn, i Bestumkilen og i Svestad Marina (Koniczny 1991, 1992a, 1992b, 1993a, Helland 1994).



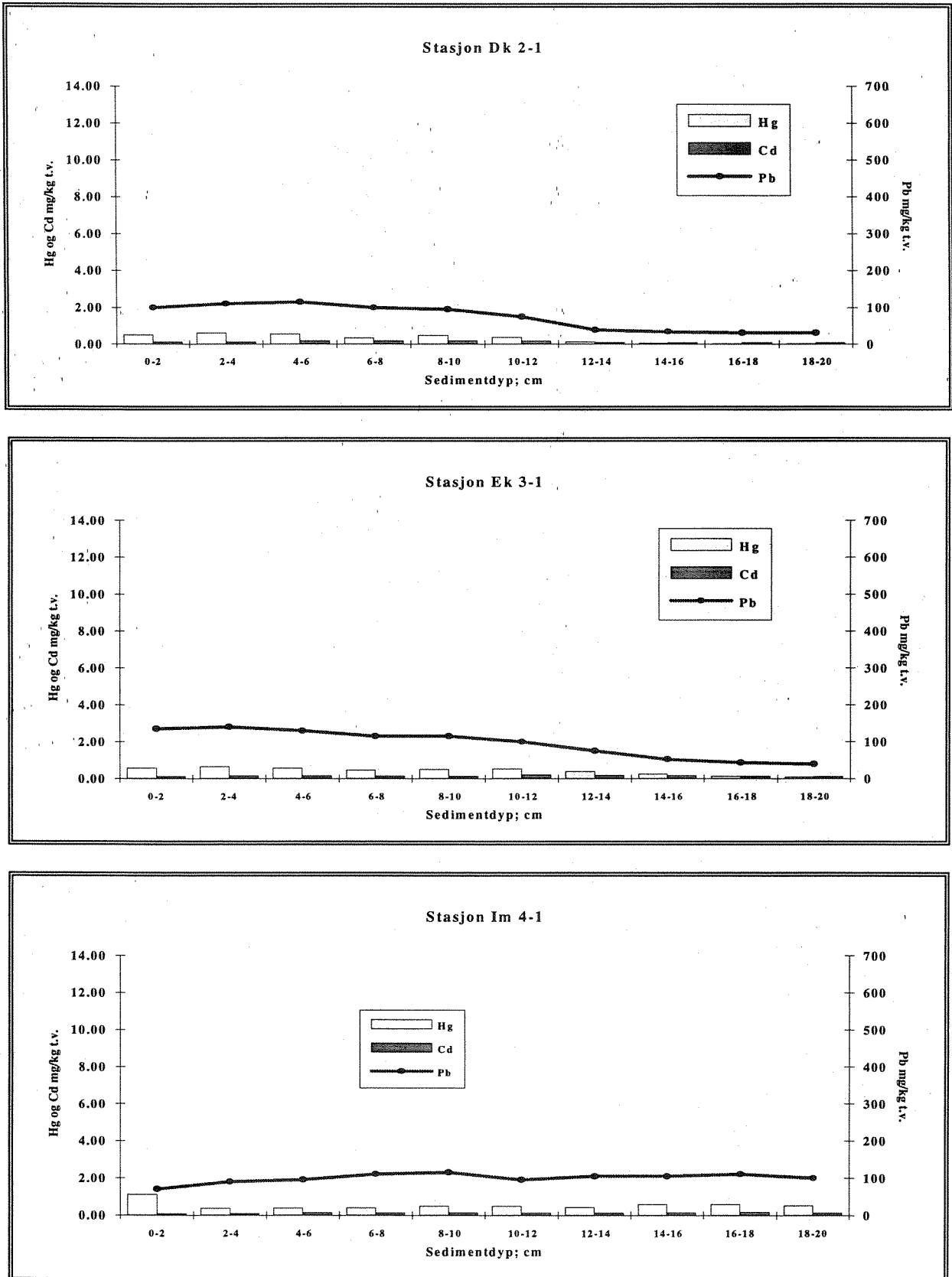
**Figur 2.** Fordeling av Hg (1 delstrek = 1 mg/kg tørrvekt) alle stasjoner i overflatesedimenter (0-2 cm) i Indre Oslofjord 1992. For detaljerte konsentrasjonsnivåer henvises det til vedleggstabellene.



**Figur 3.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av Hg, Cd og Pb (mg/kg tørrvekt) i sedimentene utenfor Akershuskaia, Indre Oslofjord 1992.



**Figur 4.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av Hg, Cd og Pb (mg/kg tørrvekt) i sedimentene syd i hhv. Lysakerfjorden, Bekkelagsbassenget og Bunnefjorden, Indre Oslofjord 1992.



**Figur 5.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av Hg, Cd og Pb (mg/kg tørrvekt) i sedimentene i hhv. Vestfjorden og Drøbaksundet, Indre Oslofjord 1992.

Vertikalt i sedimentene ble det i undersøkelsen registrert maksimalt 10.8 mg/kg tørrvekt utenfor Akershuskaia ved det gamle utslippet til Festningen RA (Aq 3-1, 18-20 cm). Dette sedimentnivå antas å representere situasjonen omkring 1960-1970 og fra fig. 3 ses at Hg-belastningen avtar gradvis mot overflaten. Den målte konsentrasjon representerer trolig ikke maksimalverdien for lokaliteten og tyder på at økte tilførsler startet noe tidligere (omkring 1940-1950). Tilsvarende og høyere konsentrasjoner er tidligere målt i underliggende sedimentnivåer (bla. Bjørvika-området, Filipstad og søndre del av Bunnefjord). På slutten av 1970-tallet registrerte Kirkerud et al. (1979) hele 25.6 mg/kg tørrvekt i Frognerkilen utenfor Skarpsno renseanlegg. I dag ligger konsentrasjonen på omkring 4 mg/kg tørrvekt her.

Utover dette synes de vertikale Hg-forekomstene å følge tre hovedmønstre. I Bunnefjorden (Ep 4-1) og i randsonen i Bekkelagsbassenget (mot Bunnefjorden; Cp 2-2) registreres en økning i Hg-konsentrasjonene fra omkring 1950 og med maksimum belastning omkring 1965-1970. Derfra avtar konsentrasjonene mot overflaten til noe over normalnivåer (fig. 4).

I kjernene fra Lysakerfjorden (Bn 3-1) og Vestfjorden (Dk 2-1 og Ek 3-1) derimot, synes den samme økningen i belastningen å starte noe tidligere (omkring 1930-1940), og Hg-konsentrasjonene øker relativt jevnt opp mot dagens overflatesedimente. Det registreres 4x bakgrunnsnivået (vedleggstab. 9) sentralt i Vestfjorden og det dobbelte ved utløpet av Lysakerfjorden like under overflaten (2-4 cm). Dette kan tyde på til tross for små forskjeller i konsentrasjoner at Hg-belastningen siden begynnelsen av 1980-tallet er på vei ned (fig. 4 og 5). Det må påpekes at ytre deler av Lysakerfjorden har vært benyttet til deponering av muddermasser bla. annet fra Bestumkilen. Likeledes kan de dypere deler nord i Vestfjorden ha vært benyttet til samme formål. Forholdet kan ha hatt innvirkning på resultatene av datering og miljøgiftmålinger. Forholdene i kjernen fra Drøbaksundet (Im 4-1) avviker fra de andre 6 kjernene ved at Hg-konsentrasjonene vertikalt (2-20 cm) holder seg omtrent konstant omkring 3-4x normalnivåene (vedleggstab. 9) og med en fordobling i 0-2 cm laget (fig. 5).

### Kadmium - Cd

Den tidligste registrering av Cd i sedimentene i Oslofjorden ble foretatt av Kirkerud et al. (1979). Både de eldste registreringer og en rekke nyere data viser at 1-10 mg/kg tørrvekt ikke har vært uvanlig. Dette tyder klart på at Cd er og har vært et problemmetall i Indre Oslofjord (Kirkerud et al. 1979, Abdullah 1986, Konieczny, 1992a, 1992b, 1993a, Helland 1994).

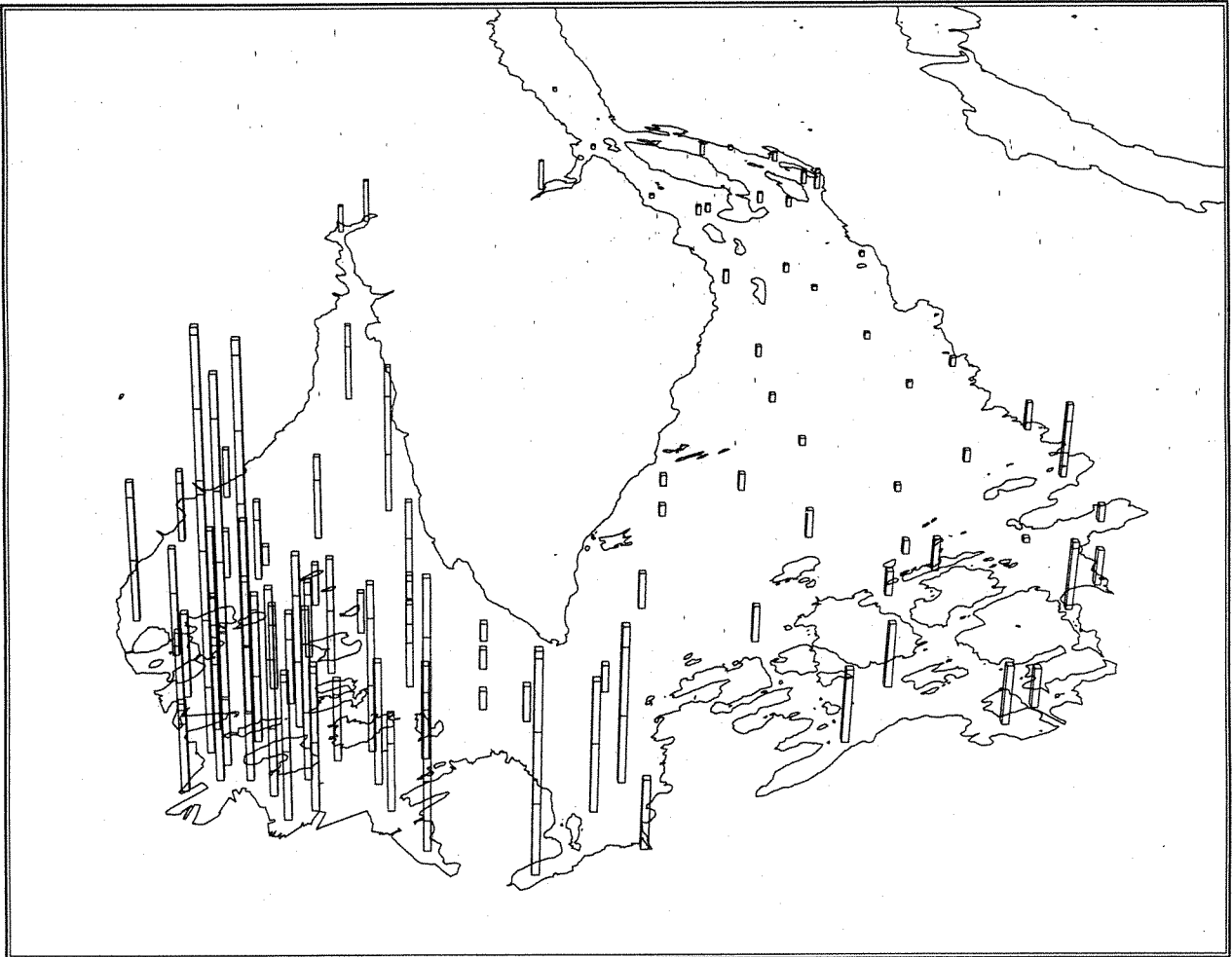
Det ble registrert mellom 0.08-6.20 mg/kg tørrvekt i overflatesedimentene og de høyeste verdiene ble registrert i det indre havnebasseng. Konsentrasjonene avtar utover fjorden (fig. 6). Generelt er verdiene i dag noe lavere enn registreringer gjort på slutten av 1970-tallet, men fortsatt tilsvarer maksimumsnivået i overflaten tilstandsklasse VI for marine sedimenter (vedleggstab. 10).

Høyeste konsentrasjon ble registrert i havnebassenget utenfor Akershuskaia, ved det gamle utslippet til Festningen RA (Aq 3-1; 18-20 cm) og var på 14.0 mg/kg tørrvekt (vedleggstab. 5). Verdien tilsvarer 56x overkonsentrasjon (tilstandsklasse V) og sedimentnivået antas relativt sett å representere situasjonen omkring 1960-1970. Fra dette nivået avtar Cd-belastningen her gradvis mot overflaten (fig. 3).

Tilsvarende og høyere konsentrasjoner er tidligere registrert i Bjørvika-området, men selv disse verdiene utgjør ikke maksimalverdier for havnebassenget. Det er funnet langt høyere konsentrasjoner (inntil 24.8 mg/kg tørrvekt) i underliggende nivåer i Bjørvika/Bispevika (Konieczny 1992b). Vertikalforekomstene i sedimentene forøvrig antyder at Cd-belastningen kan ha startet noe senere enn Hg-belastningen i enkelte fjordavsnitt. I indre havn hvor belastningen har vært størst startet tilførslene av de to metallene simultant omkring 1920.



Det påpekes forøvrig at konsentrasjonene av Cd er generelt høyere enn for Hg i de mest belastede områdene (indre havnebasseng) og at det er god samvariasjon mellom de to metallene (vedleggsfig. 2). Konsentrasjonene avtar som nevnt gradvis utover fjorden mot Drøbak. Fra Vestfjorden og utover har begge metallene omtrent de samme forekomster. Dette gir seg også uttrykk i at maksimumkonsentrasjonen for Cd sentralt i Bunnefjorden (Ep 4-1) ikke er sammenfallende i tid med høyeste Hg-forekomstene.



**Figur 6.** Fordeling av Cd (1 delstrek = 1 mg/kg tørrvekt) i overflatesedimenter (0-2 cm) i Indre Oslofjord 1992. For detaljerte konsentrasjonsnivåer henvises det til vedleggstabellene.

Totalt sett utgjør kvikksølv og kadmium samlet den største tungmetallbelastningen i sedimentene i Indre Oslofjord og områder med høy belastning (Cd og Hg >10 x bakgrunnsnivået; jfr vedleggstab. 9) påtreffes først og fremst i områdene Bjørvika/Bispevika og utenfor Akershuskaia/Vippetangen, spesielt utenfor Kongshavn og nord for Sjursøya nær Loelvas (Alnaelva) utløp, men også i Frognerkilen, utenfor Filipstad og i Bestumkilen. Videre registreres markert belastning i hele de vestre og sentrale deler av havnebassenget og mer lokalt i Lysakerfjorden, i Ulvøysundet nord i Bunnefjorden og lokalt i Svestad Marina (vedleggstabell 5).

## Bly - Pb

Bly er til nå det best undersøkte tungmetallet og har også vært et av de mest fremtredende metallene i sedimentene i Oslofjorden, men relativt sett i forholdsvis moderate konsentrasjoner. De første registreringer ble foretatt allerede på slutten av 1960-tallet hvor Doff (1969) rapporterte et gjennomsnitt for fjordens overflatesedimenter på ca. 100 mg/kg tørrvekt (n=114). I enkelte mer avgrensede bassenger som Bærumsbassenget, Vestfjorden og Bunnefjorden var omtrent det samme nivå (ca. 110 mg/kg tørrvekt; n=54), mens Bekkelagsbassenget hadde et høyere gjennomsnitt (ca. 350 mg/kg tørrvekt; n=6). Konsentrasjonene i Bekkelagsbassenget var synelatende noe høyere jevntført med hva Skei (1977) registrerte. Pb-konsentrasjonene den gang lå mellom 115-900 mg/kg tørrvekt i overflatesedimentene (gjennomsnitt 226 mg/kg tørrvekt; n=13), men kun to stasjoner lå høyere enn 350 mg/kg tørrvekt.

Det ble i denne undersøkelsen registrert Pb-konsentrasjoner på 30-395 mg/kg tørrvekt i overflatesedimentene (fig. 7) og dette representerte overkonsentrasjoner omkring 1-13x bakgrunnsnivået (vedleggstabell 7). Forekomstene tilsvarende tilstandsklasse II/III for marine sedimenter (vedleggstab. 10) og de høyeste konsentrasjonene var, som tidligere, knyttet til stasjoner i havnebassenget. De nye observasjonene er i tråd med nivåene observert i undersøkelser på 1980-tallet og fremover hvor omkring 100-400 mg/kg tørrvekt ikke var uvanlig (Abdullah 1986, Abdullah og Danielsen 1986, Konieczny 1991, 1992a, 1992b). Dette viser at tilførselene av Pb de siste 20-25 år har vært forholdsvis konstante eller svakt økende.

Forekomstene av Pb viser god samvariasjon i sedimentene med både Hg og Cd, best med Hg (jfr. vedleggsfig. 2). Tidligere er det registrert overkonsentrasjoner på 30x (omkring 900 mgPb/kg tørrvekt) svært lokalt og vertikalt i sedimentene (Skei 1977, Konieczny 1992b). Samlet antyder undersøkelsene mht. Pb at tilførselene tiltok omkring 1915-1920 og at disse økte i perioden frem til ca. 1980-1985, for så tilsynelatende å avta noe mot dagens overflate.

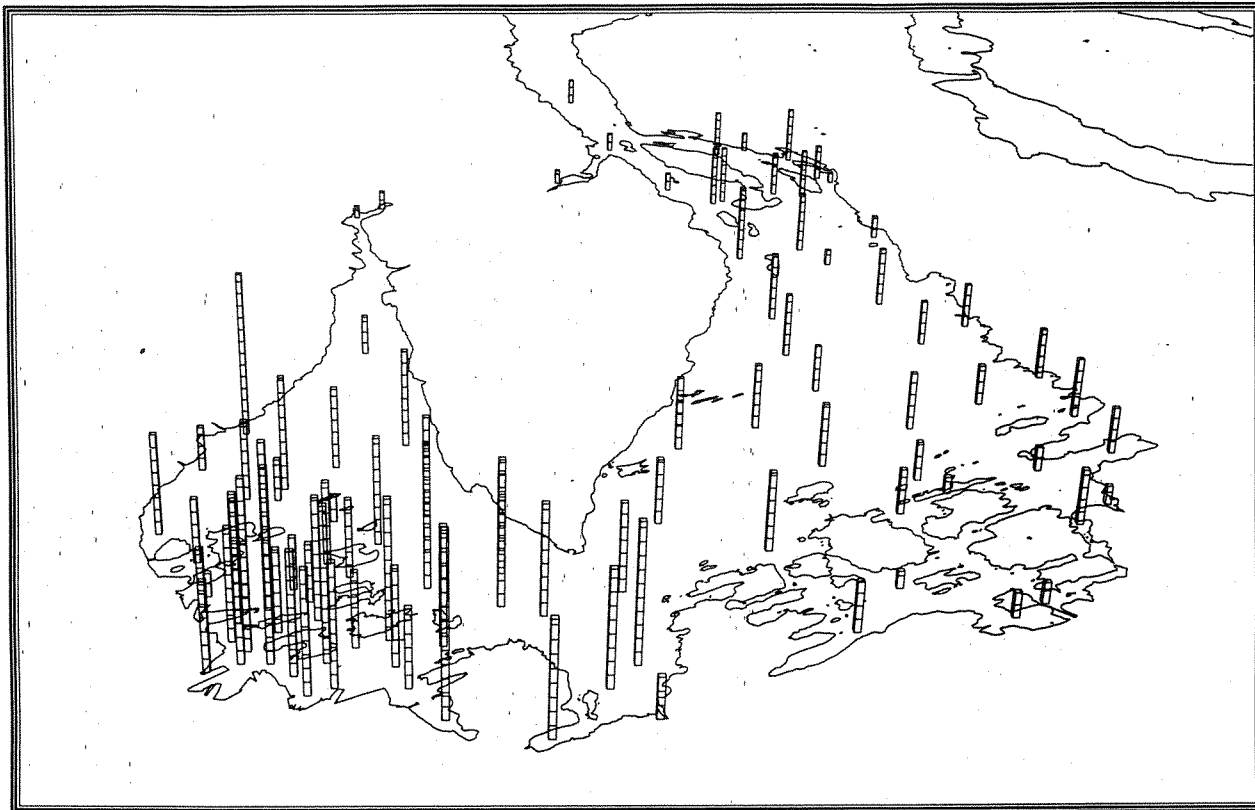
Det bør merkes spesielt at det i en separat undersøkelse ble registrert hele 1880 mgPb/kg tørrvekt i sedimentene sentralt i Svestad Marina. Dette representerer overkonsentrasjoner på mer enn 60x det antatte bakgrunnsnivået og representerer et sterkt Pb-forurensset sediment (Konieczny 1993a).

## Kobber - Cu

Kobber er et av metallene som har en lang historie i undersøkelser i Oslofjorden har siden 1970-tallet ved enkelte anledninger blitt registrert i forhøyede verdier. Men forekomstene har i indre fjord, generelt vært noe lavere eller omtrent i samme størrelsesordene som nivåene nevnt for bly (Doff 1969, Skei 1977, Kirkerud et al. 1979, Abdullah 1986, Konieczny 1991, 1992a, Helland 1994). Lokalt og i enkelte sedimentlag er det likevel registrert til dels store overkonsentrasjoner som 1590 mgCu/kg tørrvekt i Bjørvika (Konieczny 1992b).

Forekomsten av kobber i dagens overflatesedimenter ble derfor kun undersøkt i antatt belastede områder i indre havn (vedleggstab. 5), men i et begrenset prøvemateriale. Høyeste konsentrasjon ble registrert med 291 mg/kg tørrvekt og dette representerer 8x overkonsentrasjon (jfr. vedleggstab. 9). Det ble i den separate undersøkelsen av Svestad Marina målt 343 mg/kg tørrvekt som høyeste verdi (Konieczny 1993a).

Tidligere undersøkelser har vist at det i enkelte sedimentlag og svært lokalt (f.eks. Bjørvika, Filipstad) opptrer langt høyere konsentrasjoner (500-1500 mgCu/kg tørrvekt) og at tilførselene startet samtidig med økningen i de mer belastende metallene (Konieczny 1992b, Helland 1993). Kobber har ikke vært og er heller ikke et særlig belastende tungmetall i Indre Oslofjord (Skei 1977, Kirkerud et al. 1979, Abdullah 1986, Konieczny 1991).



**Figur 7.** Fordeling av Pb (1 delstrek = 25 mg/kg tørrvekt) i overflatesedimenter (0-2 cm) i Indre Oslofjord 1992. For detaljerte konsentrasjonsnivåer henvises det til vedleggstabellene.

### Sink- Zn

Tidligere observasjoner av sink i sedimentene i Oslofjorden har påvist lokalt noe forhøyede verdier (1300-1700 mg/kg tørrvekt) f. eks. i Bestumkilen, Bekkelagsbassenget og Bjørvika (Doff 1969, Skei 1977, Kirkerud et al. 1979, Konieczny 1992b). Rådata for orienterende observasjonene av sink i dagens overflatesedimenter på utvalgte steder i indre havn er gitt i vedleggstabell 5.

Totalt sett synes Zn å følge utbredelsen av de andre metallene nevnt over, men antas å bidra svært lite til den generelle miljøgiftbelastningen i Indre Oslofjord. I tillegg må det påpekes at det i Svestad Marina ble målt hele 3370 mgZn/kg tørrvekt som er mer 20x normalnivået og kan oppfattes som en betydelig kilde lokalt (Konieczny 1993a).

### Nikkel - Ni

Det er til nå gjort svært få observasjoner av nikkell (Ni) i undersøkelsesområdet og de tidligere registreringene antyder begrensede forekomster. Ni kan således ikke anses å bidra til tungmetallforurensningen i Indre Oslofjord i noen særlig grad (jfr. Skei 1977, Konieczny 1991, 1992b).

Rådata for forekomsten av nikkell (Ni) i overflatesedimentene på utvalgte steder i indre havn er gitt i vedleggstabell 5. Det ble registrert mellom 32-51 mgNi/kg tørrvekt i de orienterende prøvene noe som er i samme størrelsesordenen og samsvar med tidligere observasjoner. Maksimalt er det registrert 125 mgNi/kg tørrvekt i Svestad Marina, noe som representerer en overkonsentrasjon på kun 4x normalnivå.

### Krom - Cr

Tidligere observasjoner av krom i sedimentene i Indre Oslofjord antyder at metallet utgjør en begrenset belastning, men det ble likevel valgt å utføre noen orienterende analyser. Doff (1969) rapporterte et gjennomsnitt på 113 mg/kg tørrvekt fra de undersøkte stasjonene i Oslofjorden. Det er tidligere registrert forhøyede konsentrasjoner av Cr i sterkt kloakkpåvirkede områder og områder med anoksiske forhold (Papakostidés et al. 1975), men dette syntes ikke å være tilfelle i Oslofjorden i følge Doff (1969).

Skei (1977) fant 120-560 mgCr/kg tørrvekt i overflatesedimentene i Bekkelagsbassenget og høyeste verdi ble den gang målt nær utslippet fra renseanlegget. Konsentrasjonene var også forhøyede vertikalt i sedimentene ned til ca. 10-12 cm hvor det ble målt verdier under og omkring normalnivåer (jfr. vedleggstabell 7). Dette indikerer at belastningen med krom i Bekkelagsbassenget startet omkring 1940. Kirkerud et al. (1979) målte mellom 17-155 mg/kg tørrvekt hvor høyeste verdi (ca. 2x bakgrunnsnivå) ble funnet utenfor Skarpsno renseanlegg i Frognerkilen. Nyere data fra Bjørvika/Bispevika (Koniczny 1991, 1992b) viser nivåer av krom i samme størrelsesorden (55-142 mg/kg tørrvekt) og understøtter at sedimenter eldre enn ca. 1930 kun inneholder bakgrunnsnivåer.

Det ble denne gang målt konsentrasjoner mellom 98-223 mg/kg tørrvekt (1-3x overkonsentrasjon) på noen utvalgte stasjoner i indre havn (jfr. vedleggstabell 5) noe som antyder at det ikke har vært noen vesentlig endringer i krom-belastningen.

### Arsen - As

Arsen hører til gruppen av 8 prioriterte metaller i miljøgiftsammenheng, men det finnes ikke observasjoner fra tidligere undersøkelser. Det ble derfor analyser på overflatesedimenter fra 6 stasjoner i det indre fjordområdet (jfr. vedleggstabell 5 og vedlegg 1). Kun en As-verdi ble registrert over deteksjonsgrensen på 40 mg/kg tørrvekt og det var stasjon Co 2-1 (nord i Bunnefjorden). Her ble funnet 70 mgAs/kg tørrvekt som svarer til en moderat belastning og 3.5x overkonsentrasjon (tilstandsklasse II).

### Vanadium - V

Dette metallet har ikke tidligere vært analysert i undersøkelsesområdet. Totalt ble 6 overflateprøver (0-2 cm) og en kjerne (0-20 cm) fra indre havnebasseng analysert for vanadium (V). Det ble registrert konsentrasjonen mellom 108-226 mg/kg tørrvekt i overflatesedimentene. Høyeste verdi ble registrert på 90 m vanddyp nord i Bunnefjorden, nordøst av Selskjær (Co 2-1).

Forkomstene vertikalt i sedimentet utenfor Akershuskaia (Aq 3-1) varierte mellom 119-165 mg/kg tørrvekt (jfr. vedleggstabell 5). Maksimalt ble det registrert en overkonsentrasjon på ca 2x det naturlige innhold (vedleggstabell 7). Dette tyder på at vanadium i svært liten grad bidrar i forurensningsbelastningen av Indre Oslofjord.

### Wolftram - W

Wolftram (W) er blant de metallene hvis utbredelse er lite kjent og som ikke tidligere er analysert i sedimenter fra Oslofjorden. Det ble derfor utført orienterende analyser i 5 overflateprøver (0-2 cm) fra indre havnebasseng. Det ble ikke registrert verdier over deteksjonsgrensen på 40 mg/kg tørrvekt (jfr. vedleggstabell 4 og vedlegg 1).

## Andre metaller

Det ble også analysert på et utvalg metaller som normalt kan nyttes til hjelp i tolkning av sedimentdata. Forekomstene av mangan (Mn) varierte mellom 0.32-12.28 g/kg tørrvekt (0.03-1.2%) i overflatesedimentene (0-2 cm). Høyeste verdi målt i undersøkelsen var 20.91 gMn/kg tørrvekt (> 2%) noe ned i sedimentene sentralt i Bunnefjorden (st. Ep 4-1; jfr. vedleggstabell 5). Mangan i sedimentene er redoks-sensitivt og frigis under anoksiske forhold (Lynn og Bonatti 1965). Fra vedleggsfig. 3 kan det ses at de fleste stasjoner i oksiske bassenger i fjorden hadde relativt sett høye Mn-verdier og at de laveste konsentrasjonene var knyttet til oksygenfrie sedimenter. Unntatt fra dette er de anoksiske sedimentene i Bunnefjorden, noe som også Doff (1969) registrerte og Skei og Melsom (1982) senere understøttet.

Tilsvarende ble det målt på overflatesedimentenes innhold av jern (Fe), som varierte mellom 21.0-64.1 g/kg tørrvekt (ca. 2-6%). I en kjerne nord i Bunnefjorden (Cp 2-2) ble den høyeste verdien (66.9 g/kg tørrvekt eller 6.7%) for Fe funnet et stykke ned i sedimentet (jfr. vedleggstabell 4). Slike verdiene registreres ofte og er ikke unormalt i marine sedimenter. Riktignok må omkring 6% jern sies å være høyt og dette bekrefter at kildene til jern er mange. Vedleggsfig. 5 viser fordelingen av Fe i overflatesedimentene i Indre Oslofjord.

Konsentrasjonene for litium (Li) varierte i overflatesedimentene mellom 19.5-59.0 mg/kg og stedvis noe høyere vertikalt i sedimentene (f. eks. Dk 2-1; 64.5 mg/kg tørrvekt). Loring (1991) antyder et normalt litium-innhold i marine/estuarine sedimenter på 5-80 mg/kg tørrvekt. Det ble ikke funnet nødvendig å operere med normaliserte tungmetall-verdier i undersøkelsen. Vedleggsfig. 5 viser variasjonene av Li i overflatesedimentene. Det kan bemerkes at de laveste konsentrasjonene av hhv. Mn og Li ble registrert på stasjon Hk 4-1 som kan ha sammenheng med det noe spesielle sedimentet (industriavgang) som ble observert utenfor Dyno Industrier.

## Andre hjelpeparametere

Av andre parametere som ble målt har, kun %tørrstoff fått noen videre anvendelse i tolkningen av miljøgiftdataene. For detaljerte forkomster av karbon (uorganisk og organisk), nitrogen, samt sedimentenes kornstørrelse jevnfør vedleggstab. 2. Vedleggsfigurene 6-9 viser fordelingen av noen av disse parametrene i overflatesedimentene i Indre Oslofjord. Variasjonen i de enkelte parametere kan karakteriseres som normale for en resipient som Oslofjorden. Sedimentenes kornstørrelse reflekterer fjordens ulike sedimentasjonsforhold og hovedmønsteret er at spesielt store deler av bunnen i indre havn, samt i dypområdene, består av svært finkornige sedimenter.

Total organisk karbon indikerte vesentlig tilstandsklasse II/III, med unntak av "industrisedimentet" som ble tatt utenfor Dyno Industrier (Hk 4-1). Her var inneholdet >10% TOC (tilstandsklasse IV). Både konsentrasjonene av uorganisk karbon og total nitrogen varierte noe utover undersøkelsesområdet. På stasjon Hk 4-1 ble det målt >22% TN som er en svært høy verdi. Generelt tilsvarte TN verdiene tilstandsklasse III/IV, noe som antyder at fjorden fortsatt er noe eutrofibelastet. De beregnede C:N forholdene antyder med få svært lokale unntak, marine karbonkilder (jfr. vedleggstab. 2; Dyno, Svestad Marina og Vindfangerbukta).

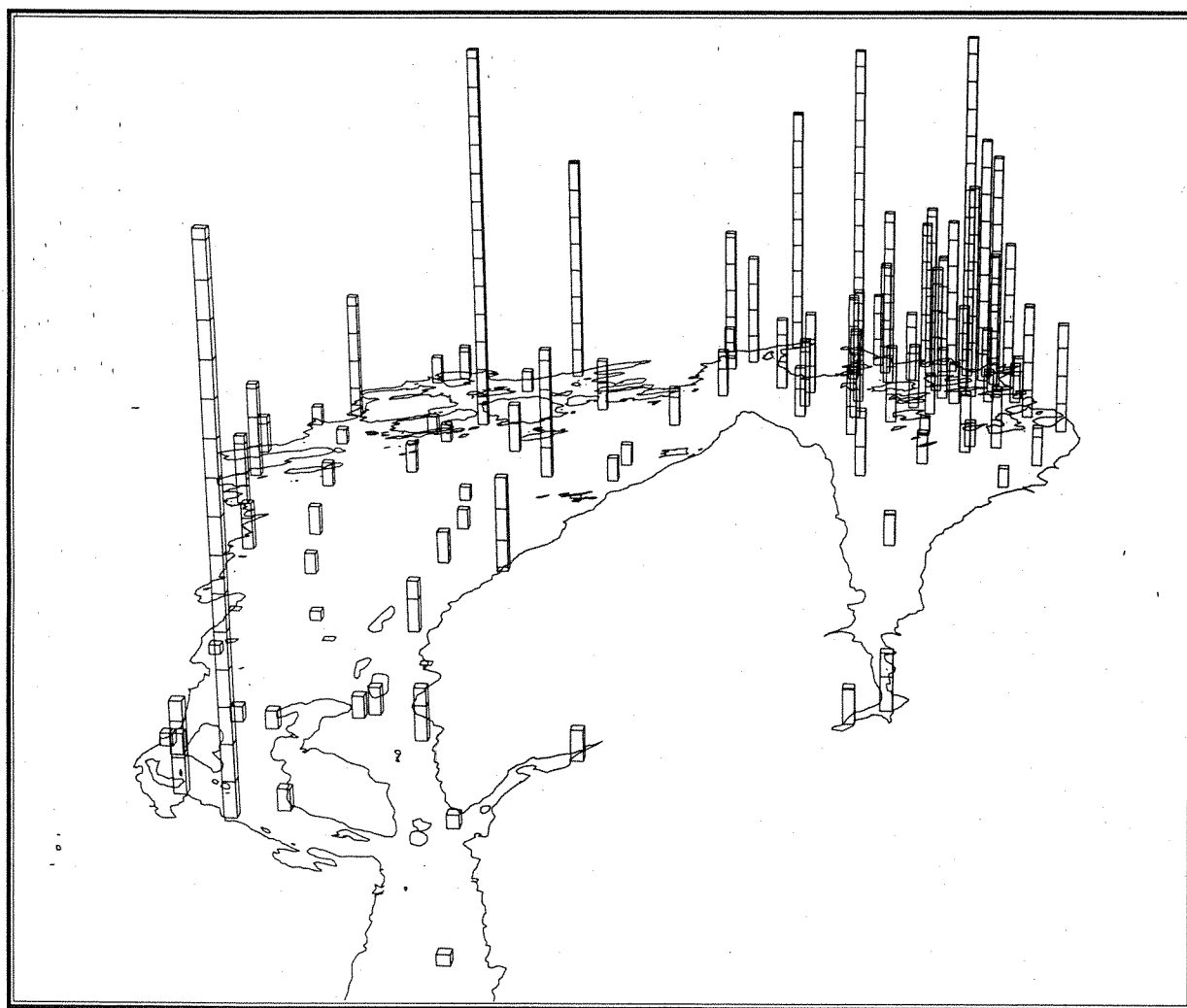
### 4.3. Organiske miljøgifter

#### Polyklorete bifenylar - PCB

De første registreringer av PCB i sedimentene i Indre Oslofjord ble gjort av Skei (1977) hvor det ble målt 170-300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt i Bekkelagsbassenget. Tidlig på 1980-tallet ble det rapportert undersøkelser av hele fjorden innefor Slemmestad (Abdullah et al. 1982, Ringstad 1983). Konsentrasjonene for total PCB varierte mellom 40-450  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt i overflatesedimentene, mens det i sedimentdypet ble registrert inntil ca. 700  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt.

Rådata for PCB (enkelt kongenerer og beregnede størrelser) er gitt i vedleggstabell 6.

Observasjonene av PCB i sedimenter i Indre Oslofjord antyder at dette er den mest belastende miljøgiften. Det ble beregnet mellom 10-764  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt for total PCB, noe som utgjør maksimalt ca. 150x overkonsentrasjon. Generelt er sedimentene mer belastet med PCB i det indre havnebasseng enn utover fjorden (fig. 10 og 11), men høyeste konsentrasjon ble likevel funnet i overflatesedimentene (Hk 4-1, 0-2 cm) utenfor Dyno Industrier as. (fig 1).

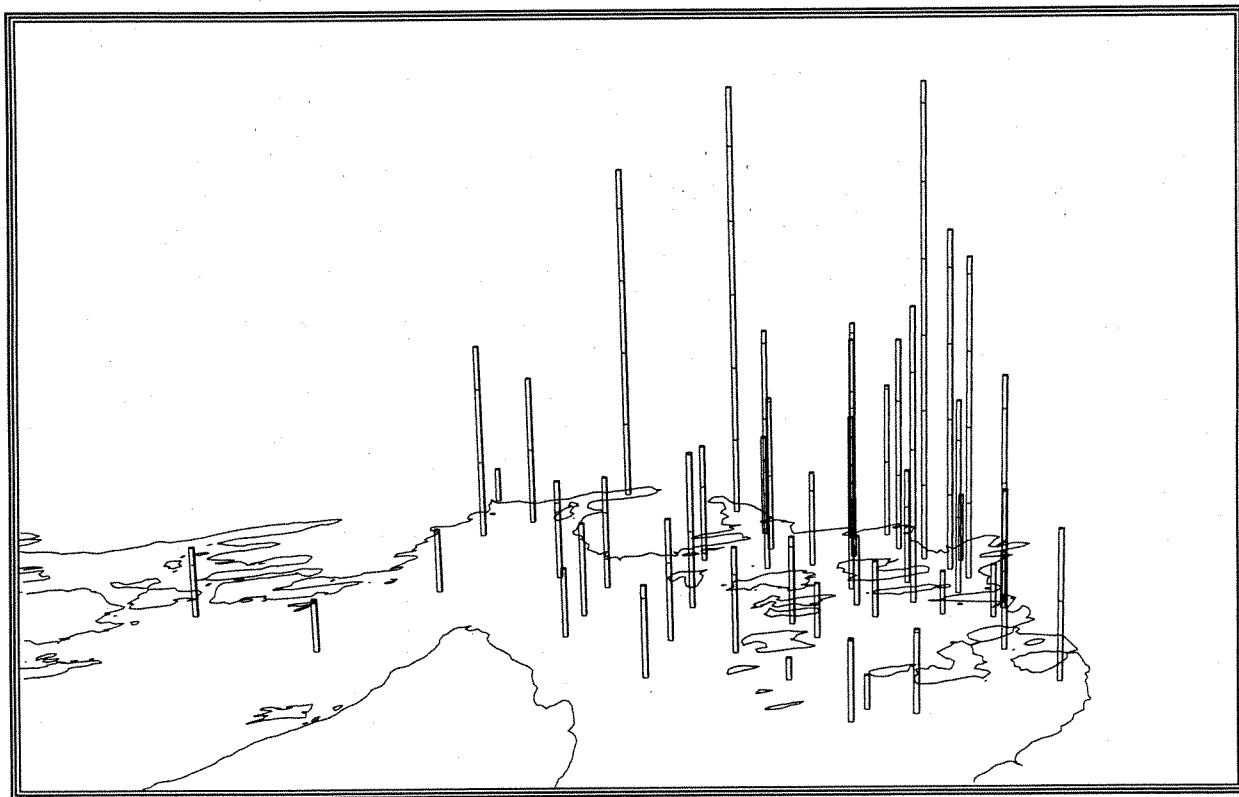


**Figur 10.** Forekomst av PCB i overflatesedimenter (1 delstrek = 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt) i Indre Oslofjord 1992. For detaljerte konsentrasjonsnivåer henvises det til vedleggstabellene.

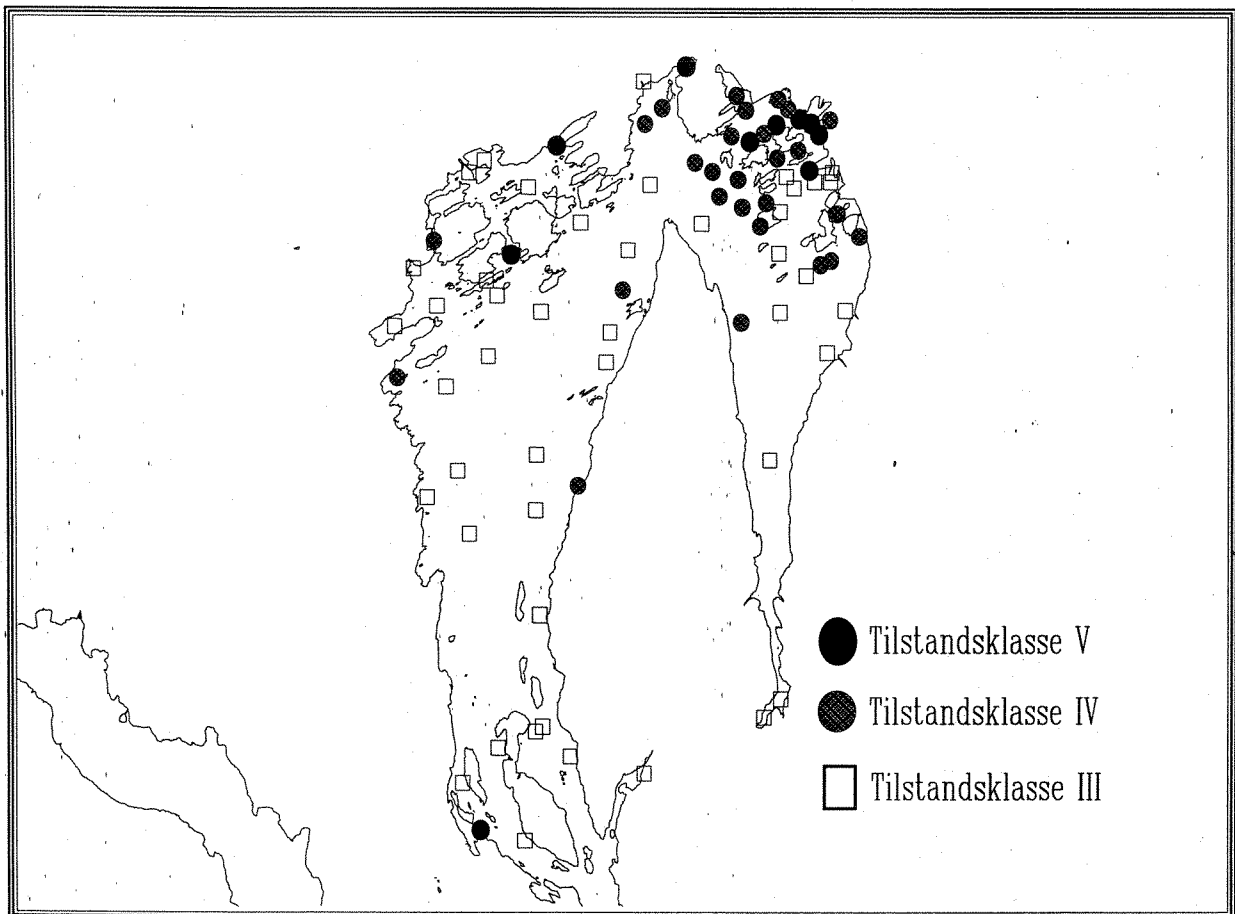
Andre lokaliteter hvor det ble observert total PCB mer enn 300 µg/kg tørrvekt i overflatesedimentene var: Bestumkilen, Frognerkilen, Holtekilen, Akershuskaia/Vippetangen, strekningen Galteskjær til nord for Hovedøya (vestre løp i havnebassenget), Kongshavn/Sjursøya-området og Vienbukta ved uløpet av Bærumbassenget (jfr. fig. 12). Utover dette lå > 1/3 av prøvestasjonene over nedre grense for tilstandsklasse IV dvs. >20x normalnivå (jfr. fig. 12).

Det ble registrert total PCB-konsentrasjoner innen for tilstandsklasse III-V (nokså dårlig til meget dårlig) i 75% av de undersøkte prøvene (jfr. fig. 12) og verdier under bakgrunnsnivå (5 µg/kg) ble kun observert vertikalt i sedimentdypet i kjernene.

Til tross for at dagens forekomster tyder på en kraftig PCB-belastning i sedimentene i Indre Oslofjord, har tidligere og særlig nyere observasjoner indikert at denne belastningen er i ferd med å avta. Undersøkelsene vertikalt i sedimentene tyder på at de første spor av PCB til Indre Oslofjord finnes i sedimentene fra omkring 1930, men at de første reelle tilførslene startet ca. 1940 (vedleggstab. 6 og fig. 13-15). Men utviklingen har, som for metallbelastningen vært varierende. De høyeste konsentrasjonene på begynnelsen av 1980-tallet ble målt ved utløpet av Frognerkilen og dette er i samsvar med observasjoner vertikalt i sedimentene i dag utenfor Filipstad (Helland 1994). Forholdet indikerer store tilførsler av PCB til havnebassenget her omkring 1960-1970. For Oslofjorden er det maksimalt registrert total PCB på 6510 µg/kg tørrvekt i 1955-1965 nivået i Bjørvika (Koniczny 1992b).



**Figur 11.** PCB forekomster i overflatesedimenter (1 delstrek = 100 µg/kg tørrvekt) i havnebassenget og Lysakerfjorden, Indre Oslofjord, 1992.

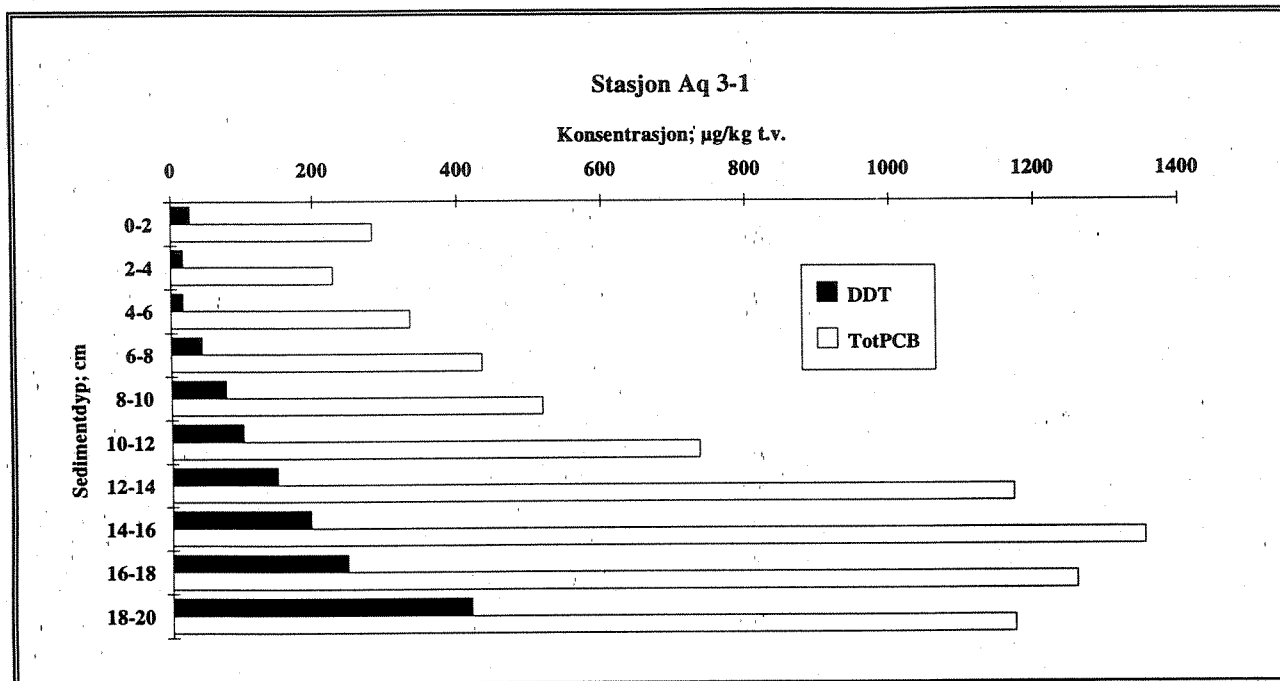


**Figur 12.** Stasjoner markert med tilstandsklasser mht. konsentrasjoner av total PCB (Kl. III; "nokså dårlig" = 25-100 $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt, Kl. IV; "dårlig" = 100-300 $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt og Kl. V; "meget dårlig" = > 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt).

Mens den totale PCB-belastningen generelt sett har avtatt i havnebassenget og Bunnefjorden de senere år (fig. 13 og 14), synes den f. eks. å ha økt noe i områdene nord i Lysakerfjorden og Vestfjorden (fig. 14 og 15). I Drøbaksundet har belastningen vært liten og omtrent den samme over tid (fig. 15). Denne utviklingen bekreftes mer eller mindre av andre observasjoner foretatt mer lokalt innenfor områdene (Abdullah et al. 1982, Ringstad 1983, Konieczny 1992a, 1992b, Helland 1994).

Utfra studier av PCB-profilene for de enkelte stasjoner (grupper av stasjoner i de mest belastede områdene og vertikalt i sedimentene innenfor en stasjon), kan visse forskjeller observeres, noe som troligvis skyldes flere tilførselskilder. Eksempelvis registreres det klare forskjeller (sammensetning PCB-kongenerer dvs. prosentvis fordeling og kloreringsgrad), i sedimentene utenfor Dyno Industrier, i Svestad Marina og i Bunnefjorden. Men det motsatte er også tilfelle ved at de fleste av prøvene fra indre havneområde ikke har særegne profiler, men likner "gjennomsnittprofilen" for hele indre fjord. Dette uttrykker at PCB fra en rekke ulike kilder foreligger blandet i sedimentene, spesielt i indre havnebasseng.



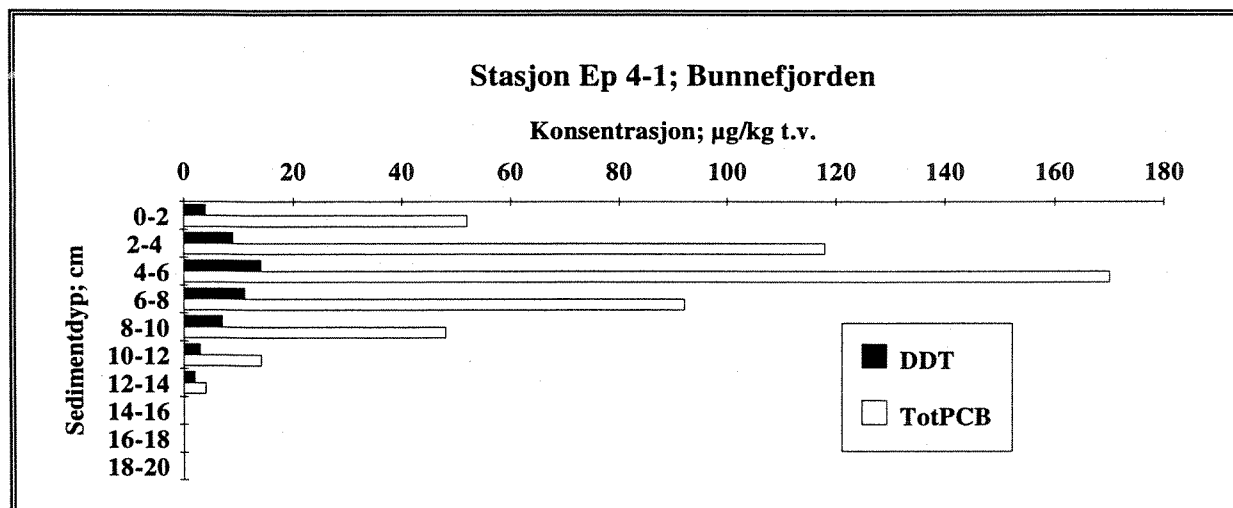
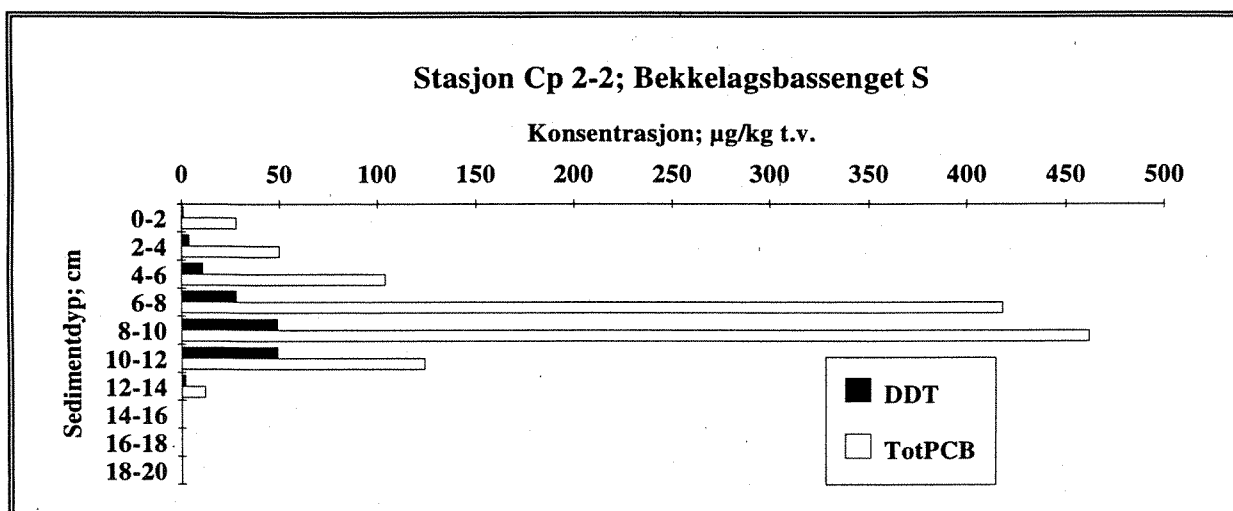
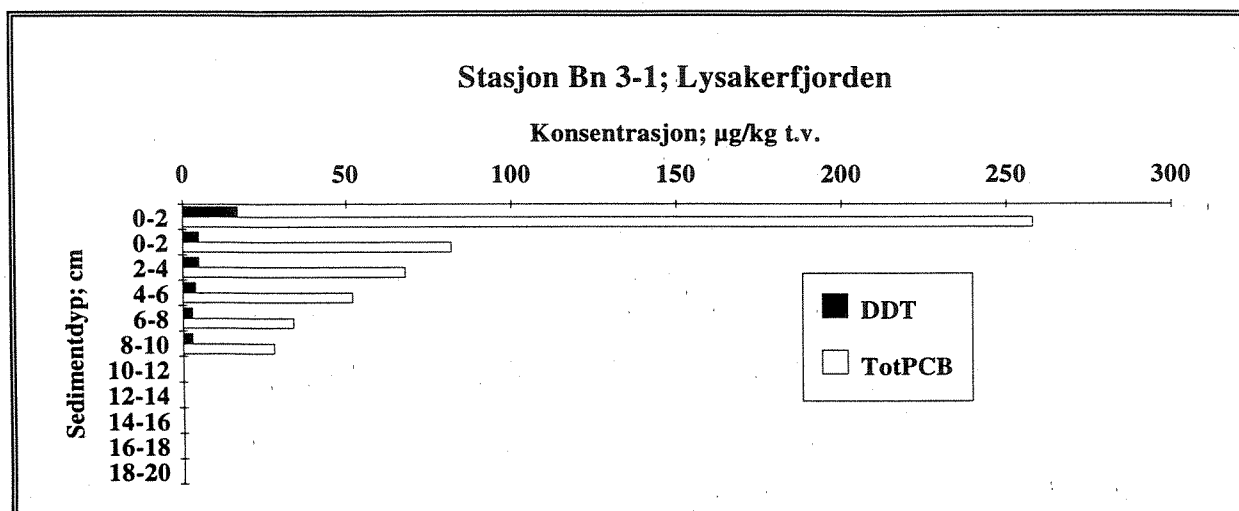


**Figur 13.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av total PCB og sum DDT ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt) i sedimentene ved Akershuskaia, Indre Oslofjord 1992.

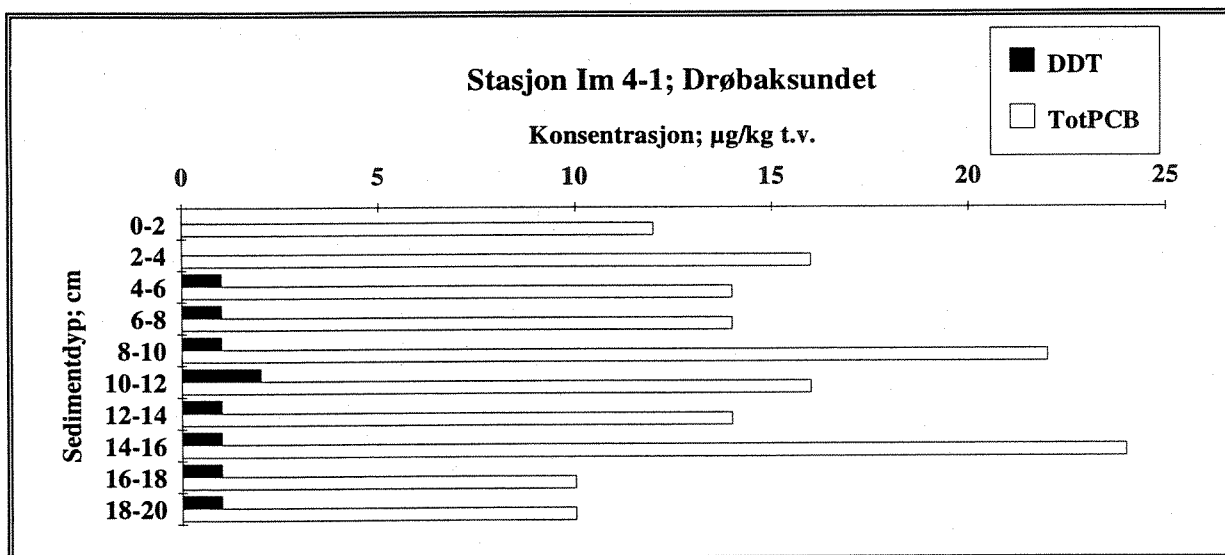
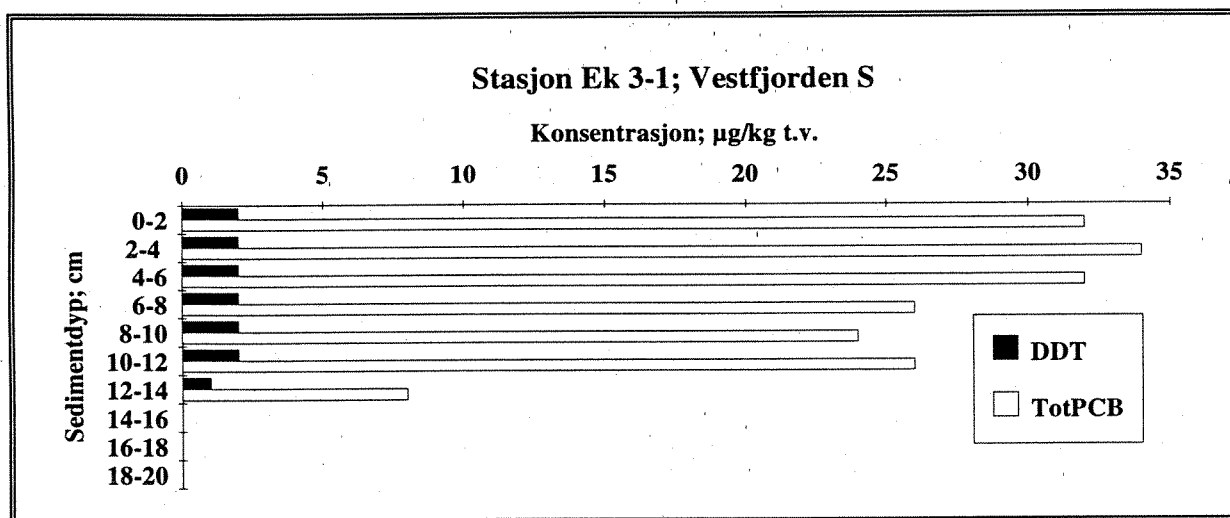
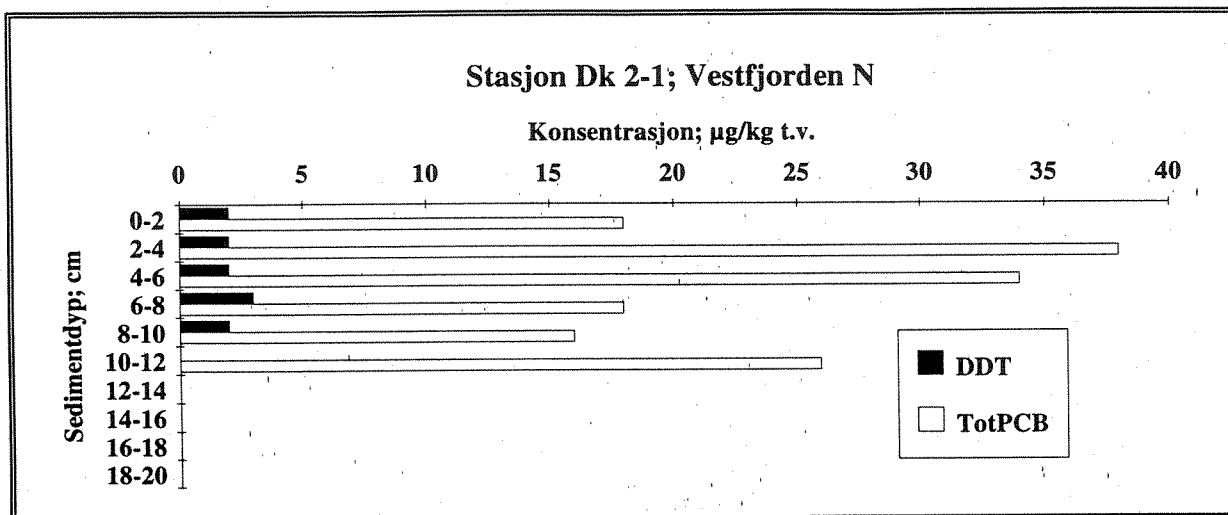
#### Diklordifenyltrikloretan - DDT

Forekomstene av sum DDT følger i det vesentligste utbredelsen av PCB både regionalt og vertikalt i sedimentene, men med få unntak i langt lavere konsentrasjoner (vedleggstabell 6 og fig. 13-17). Det ble registrert maksimalt  $53 \mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt i overflatesedimentene i indre havnebasseng, men til gjengjeld representerer dette svært store overkonsentrasjoner. Et antatt bakgrunnsnivå for sum DDT kan tenkes å være omkring  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt og derfor opptrer denne miljøgiften i mer enn 100x overkonsentrasjon. Dette til tross for at det har vært restriksjoner på bruken av pesticidet siden 1970-tallet. Forbud mot bruken kom først i begynnelsen av 1980-tallet.

Den begrensede anvendelsen og påfølgende forbud har naturlig nok ført til at konsentrasjonene i sedimentenes øvre lag har gått raskt nedover. Lokalt utenfor Festningen RA, Akerhuskaia (Aq 3-1, 10-20 cm) ble det registrert mellom 100 til litt over  $400 \mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt i sedimentlag som stammer fra perioden 1960-1975. Dette representerer mer enn 800x mer enn normalnivået. I Filipstad-området og Bekkelagsbassenget ble det på begynnelsen av 1980-tallet rapportert verdier for sum DDT på hhv. omkring 1000 og  $500\text{-}1600 \mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt eller mellom 1000-3200x overkonsentrasjon i tilsvarende sedimentnivåer (Abdullah et al. 1982, Ringstad 1983). Det bemerkes i tillegg at det også er registrert sum DDT på mellom  $20\text{-}720 \mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt i Svestad Marina, slik at området kan være en potensiell kilde for DDT, lokalt i Indre Oslofjord (Konieczny 1993a).



**Figur 14.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av total PCB og sum DDT ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt) i sedimentene, hhv. Lysakerfjorden, Bekkelagsbassenget S og Bunnefjorden, Indre Oslofjord 1992.



**Figur 15.** Vertikal forekomst (0-20 cm) av total PCB og sum DDT ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørrvekt) i sedimentene hhv. i Vestfjorden N og S, samt Drøbaksundet, Indre Oslofjord 1992.

### Andre persistente klororganiske forbindelser

Med andre persistente klororganiske forbindelser mener vi her forbindelsen 5CB, HCB, OCS,  $\alpha$ -HCH og  $\gamma$ -HCH. Samlet og generelt sett var disse 5 forbindelsene av underordnet betydning hva belastning angår også historisk, men forhøyede verdier for hhv. 5CB, OCS og  $\alpha$ -HCH (anslagsvis ca. 10-30x overkonsentrasjon) ble registrert i Lysakerelva og i Lysakerfjorden, samt Bestumkilen (vedleggstabell 8). I resten av Indre Oslofjord var forekomstene sporadiske, men svakt forhøyede verdier ble funnet enkeltprøver i Bærumsbassenget mot Sandvikselva, i Bunnefjorden og indre havn (jfr. vedlegg 2a). Dog ble det registrert anslagsvis >50x overkonsentrasjon (vedleggstab. 9) på en stasjon Bp 2-3 (Springeren sentralt i havnen). Lindan ( $\gamma$ -HCH) ble ikke registrert over deteksjonsgrensen på noen stasjoner i undersøkelsesområdet.

### Polysykliske aromatiske hydrokarboner- PAH

Til tross for at det de siste par år er registrert til dels høye verdier for  $\Sigma$ PAH, både i overflaten (ca. 100 mg/kg tørrvekt) og vertikalt (1500 mg/kg tørrvekt) i sedimentene i havnebassenget, ble det ikke fokusert på denne miljøgiftgruppen i denne undersøkelsen (Konieczny 1991, 1992a, 1992b, 1993a, Helland 1993). Dette fordi tidligere data antyder en begrenset spredning fra kildene via de mest forurensede deler av havnen til resten av fjorden. Kun 10 supplerende lokaliteter ble undersøkt, hvorav 9 lokaliteter i indre havn og en utenfor Slemmestad Fabrikker lenger syd i fjorden (fig. 1). Konsentrasjonene var på ca. 8-35 mgPAH/kg tørrvekt og ligger innenfor det som tidligere er registrert. Det ble funnet ca. 19.5 mgPAH/kg tørrvekt ved Slemmestad som kan tyde på at det forekommer en lokal kilde i området (vedleggstab. 7 og vedlegg 2b).

Historisk ser det ut til at tilførslene av PAH startet noe tidligere enn de andre miljøgiftene, kanskje allerede ved århundreskifte. Dette har sammenheng med at kildene til PAH er mange, f. eks. alle typer ufullstendig forbrenning, naturlig innhold i kull, koks osv. Det har også forekommet en utstrakt bruk og produksjon av PAH holdige "produkter" (steinkulltjære, trekulltjære, kreosot, olje, bek, asfalt mm.). Det nå nedlagte gassverket på Ankertorget anses som en av de store bidragsyttere til PAH til havnebassenget. Maksimumsbelastningen med PAH i sedimentene opptrer i lag fra omkring 1930, men har siden dengang vært vedvarende høy og delvis økt i enkelte områder.

PAH er sterkt knyttet til partikler i miljøet og det er tilsynelatende en begrenset transport av PAH i undersøkelsesområdet. Av den grunn opptrer de høyeste konsentrasjonene i det vesentligste i indre havneområde. Lokaliteter med forhøyede konsentrasjoner av PAH er bla. Bjørvika/Bispevika, Lohavna/Kongshavn-området, Filipstad-området.

### Totale hydrokarboner - THC

Resultatene av olje-analysene er gitt i vedlegg 2c og viste to hovedtrender. Anlegg og instalasjoner som ikke lenger var aktive (f. eks. Steilene oljelager, Nærnes bunkersanlegg, Aker. Mek. verksted) hadde kun svake overkonsentrasjoner (størrelsesordenen 50-60x), mens det motsatte ble registrert der hvor det fortsatt behandles olje og petroleumsprodukter (>100x overkonsentrasjon). Totalt er det til nå analysert 82 sedimentprøver mht. THC i Indre Oslofjord og et beregnet gjennomsnitt for overflatesedimenter (0-2 cm) er ca. 2000 mg/kg tørrvekt (Konieczny 1992b, 1993a, 1994, Helland 1994, Lystad et al. 1994). Inkluderes også underliggende sedimentlag ned til ca. 70 cm hvor det er registrert konsentrasjoner fra 5000-20000 mgTHC/kg tørrvekt flere steder (bla. Filipstad, Kongshavn, Svestad Marina, Bjørvika), økes gjennomsnitt for fjorden betraktelig (Konieczny 1992a, 1992b, 1993a, 1994, Helland 1994).

Historisk synes oljeforurensningen å ha vært knyttet til tilførslene og utslipp av miljøgifter generelt, men avviker i at konsentrasjonene har stadig økt eller vært vedvarende høye siden 1930-tallet.

#### 4.4. Forurensningsutvikling i fjorden og potensielle kilder

En historisk oppsummering av forurensningssituasjonen i Indre Oslofjord, viser at de første tilførslene av miljøgifter anses å ha kommet omkring 1915-1920 i form av tungmetaller. Særlig fremtredende var først og fremst kvikksølv, bly og kadmium og det er god samvariasjon mellom forekomstene av disse metallene.

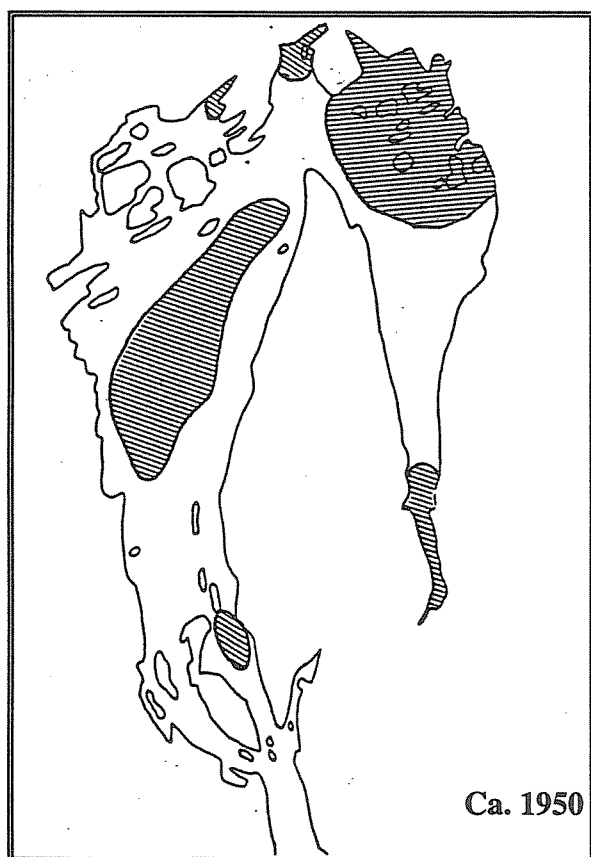
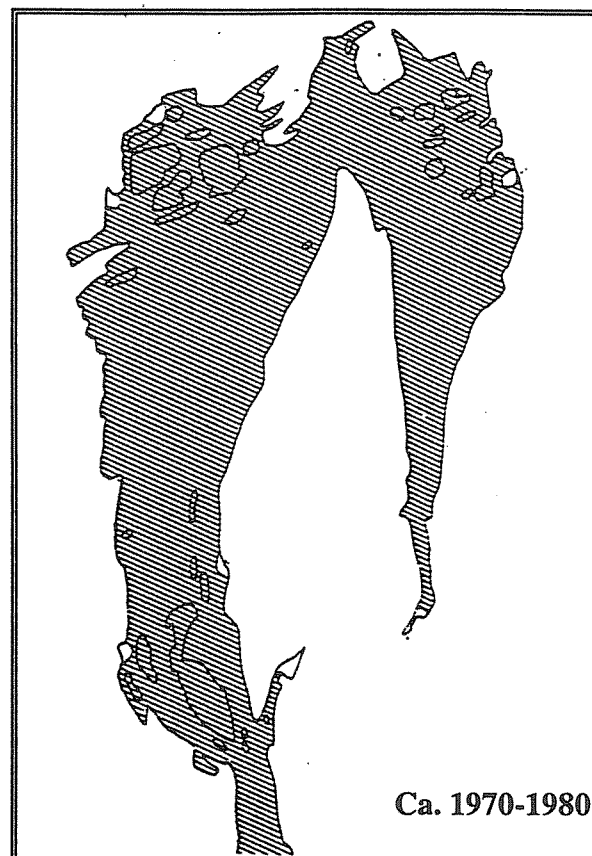
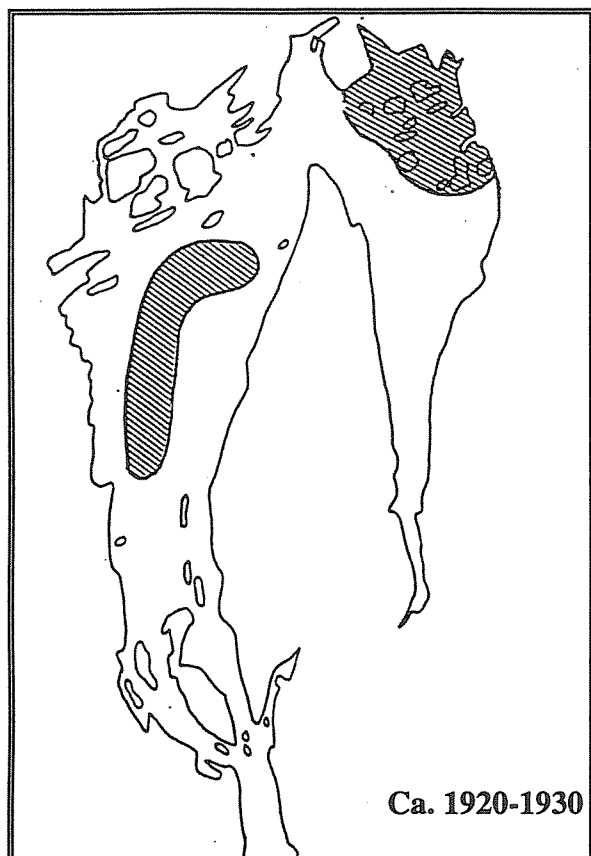
Det er likevel vanskelig å peke ut klare punktkilder til Hg-forurensningen i Oslofjorden, med unntak av Svestad Marina. Anvendelse og et stort forbruk her av metalliske kvikksølv-låser på lagertankene for olje og petroleum fra omkring 1950 frem til midten av 1980-tallet, anses å ha ført til de forhøyede konsentrasjonen. Det er foreløpig ikke belyst hvilken betydning denne kilden har for resten av fjordområdet utenfor (Konieczny 1993a).

Det faktum at de høyeste konsentrasjonene er knyttet til de indre deler av havnebassenget, tyder hovedsakelig på at tilførslene av Hg over tid kan ha kommet via de største elvene (Syversen 1988, 1989, 1990, Wold 1988, 1991a, 1991b, 1992, Lingsten et al. 1989) og som utslipp fra kloakkrensningseanleggene (Hallberg og Vigerust 1981). Bruken av kvikksølv har vært relativt omfattende (laboratorier, sykehus, tannleger, generell kjemisk og elektrisk industri, måleinstrumenter, husholdningsprodukter, maling og impregnering mm.), slik at mye har funnet veien til kloakken. Men det relativt høye nivået som registreres i det meste av fjorden kan også tyde på et atmosfærisk bidrag eller at kvikksølvet i fjorden er svært mobilt og utsatt for spredning/transport. Deponering av forurensete slam, muddermasser o.a., har nok også bidratt til spredning i enkelte områder i fjorden.

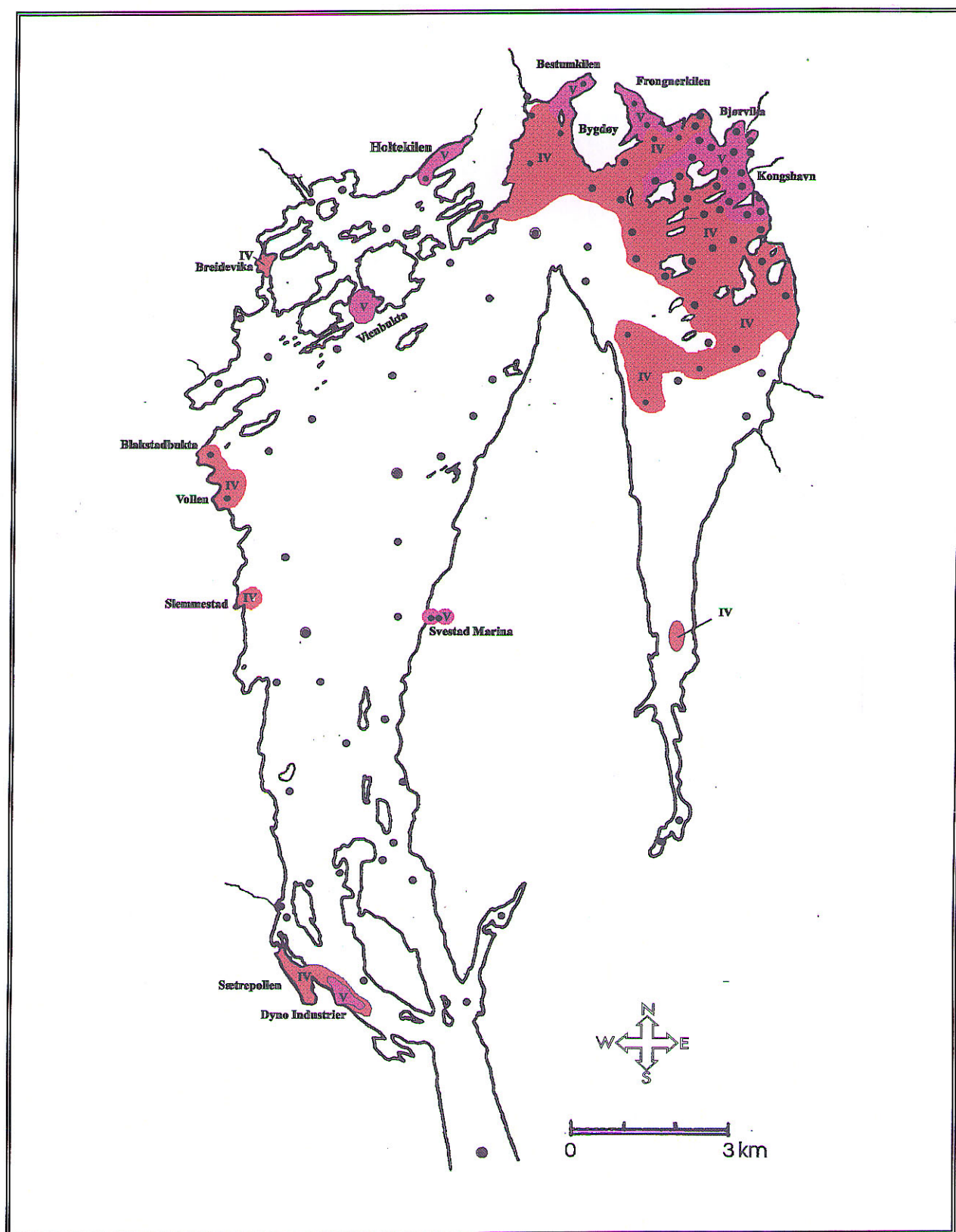
Likeledes er kildene til kadmium i Indre Oslofjord heller ikke kartlagt, men Cd synes også å ha blitt tilført via elver og kloakk. Trolig er hovedtilførselen gjennom husholdnings- og industrikloakk (bla. Bekkelaget RA, Festningen RA og Skarpsno RA). Det kan påpekes at det tidligere er registrert svært høye Cd-konsentrasjoner på omkring 320 mg/kg tørrvekt i sedimentene oppstrøms, men nær utløpet av Alna (Hege Nilsen, Universitetet i Oslo, upubliserte data). Dette synes klart å fremgå av fig. 6, hvor hovedtyngden i fordelingen av Cd i overflatesedimentene synes å ligge i dette området. Men noe tilførsler har også kommet via elver/bekker i de mer marginale områdene til havnen som Bunnefjorden, Lysakerfjorden og Bærumsbassenget.

Hovedkilden til Pb i miljøet antas å kunne tilskrives anvendelsen av metallet som tilsetning i drivstoff, og nivåene har sansynligvis økt i takt med økende trafikk, spesielt i nærområdet til fjorden. Økende trafikk vil normalt medføre økt luftforurensning med en rekke komponenter gjennom eksos og veislitasje, med etterfølgende nedfall og avrenning til fjorden. Det er blant annet vist at bindestoffene i asfalt (bitumen), veistøvet og bildekk inneholder en rekke tungmetaller (Bækken 1993 med referanser). De fleste av tungmetallene som ble kvantifisert i Indre Oslofjord (nevnt over, men også kobber, sink og krom) inngår i varierende mengder. Spesielt nevnes Ni og V som hovedkomponenter i bitumen ved siden av PAH (se nedenfor). Men de sist nevnte metaller forekommer ikke i nevneverdig konsentrasjoner, slik at denne type tilførsler (bla. snøtipping, slitasje og avrenning fra vei) anses å være av underordnet betydning.

Forekomstene av de mest fremtredende metallene i indre havnebasseng antyder en og at tilførslene via utslipp tiltok under og like etter annen verdenskrig. Tilførslene av tungmetaller var klart størst omkring 1960-1970. Siden 1980-tallet registreres det en generell nedgang i tungmetallbelastningen av sedimentene i fjorden, spesielt i de indre områdene, mens belastningen har vært vevarende eller svakt økende i de ytre fjordavsnittene. I disse områdene registreres også forhøyede konsentrasjoner av



Figur 16. Sammenstilte forurensnings-situasjoner (mht. tungmetaller og organiske miljøgifter) i overflatesedimentene i Indre Oslofjord i periodene omkring ca. 1920-30, 1950 og 1970-80. Skraveringen antyder konsentrasjoner av en eller flere miljøgifter over antatte bakgrunnsnivåer. Datagrunnlaget for områdene utenfor havnebassenget er supplert med data fra Skei 1977, Kirkerud et al. 1979 og Ringstad 1983.



Figur 17. Forurensningssituasjonen i dagens overflatesedimenter i Indre Oslofjord vist ved tilstandsklassene IV (rød markering) og V (rødfiolett markering).

enkelte tungmetaller i eldre sedimentlag noe som kan tyde på mer menneskestyrte tilførsler (f. eks. dumping av muddermasser) fremfor naturlig transport eller spredning av miljøgiftene fra de mest forurensede områdene.

De organiske miljøgiftene PCB og DDT, som begge ble introdusert i miljøet senere enn tungmetallene, dvs. omkring 1930-1940, synes også å hatt mange ulike kilder. PCBs varmebestandige egenskaper førte til stadig økende anvendelse i elektriske installasjoner, isolasjon, hydraulikk, maling etc. I det vesentligste synes PCB tilførslene å være knyttet til de største elvene som munner ut i fjorden (Akerselva, Loelva, Lysakerelva og Sandvikselva), men trolig har også kloakkslippene bidratt vesentlig. Det meste av den PCB som ble registrert i det indre havnebasseng har trolig hatt samme opprinnelse og det bør spesielt pekes på det store antallet avfalldeponier som er lokalisert oppover langs Loelva (Groruddalen). Lokalt videre utover fjorden registreres det flere potensielle kildeområder f. eks. Holtekilen, Bestumkilen og Dyno Industrier. Det ble bla. observert samme type PCB-blanding i overflatesedimentene i småbåthavnene i Holtekilen (Bærumsbassenget) og i Paddehavet (nord i Bunnefjorden).

Historisk har økningen i PCB-tilførslene naturlig nok blitt styrt av forbruket og anvendelse, slik at den største belastningen inntraff omkring 1960-1970. Etter 1980 registreres det en avtagende tendens i tilførslene. Tendensen synes også å gjelde for DDT. Kildene til DDT synes derimot å ha vært mer lokale en for PCB (Festningen RA, Bekkelaget RA og Svestad Marina) noe som er styrt av det begrensede anvendelsesområdet. Andre klororganiske forbindelser har over tid blitt tilført fjorden, men fremtrer i en noe underordnet betydning. Men en meget lokal kilde med avrenning til og tilførsel via Lysakerelva kan antydes fra datamaterialet.

PAH i sedimentene fremtrer også sterkt belastende i undersøkelsesområdet, men spredningen av denne miljøgiftgruppen er mer begrenset. Indre havnebasseng synes å være mest belastete i så måte, spesielt i områdene knyttet til Akerselva. Området omkring Bjørvika, Bispevika, Sørenga og Loenga hadde rundt århundreskiftet flere store kull- og kokslagre hvor det foregikk lasting og lossing (jfr. Brovold 1990). Området har trolig også blitt belastet med PAH-holdige utslipp til Akerselva fra bla. Spigerverket (glødeskall, metaller) og driften ved gassverket på Ankertorget (steinkulltjære). Selv om de store og kjente kildene til PAH-belastningen nå er eliminert, har andre kommet til. Noe PAH tilføres som nevnt fjorden via avrenning fra gater, veier og forbrenning (vedfyring, eksos mm). Et vesentlig bidrag til PAH-belastningen kan også tenkes tilført via oljevirkosomhet i nærområdene til fjorden (Siljeholm 1985, Konieczny 1994). Men mer lokale kilder er også registrert PAH i sedimentene f. eks. utenfor Slemmestad Fabrikker. Forøvrig gir den generelle skipstrafikken i fjorden et vesentlig bidrag til den oljeforurensningen som observeres.



## 5. Litteraturhenvisninger

Henvisninger merket (\*) gjelder henvisninger gitt i vedlegg.

- ABDULLAH, M.I., 1981.** Kjemisk undersøkelse av effekten av utslipp fra SVR på Vestfjorden, Indre Oslofjord. Forundersøkelse. Rapport Univ. i Oslo.
- ABDULLAH, M.I., 1986.** Kjemisk undersøkelse av effekten av utslipp fra SVR på Vestfjorden, Indre Oslofjord. Delrapport i J.S. Gray og I.M. Abdullah (eds.), Resipientundersøkelse i nærområdet ved SVR, 1980/1981 og 1985. Rapport Univ. i Oslo, 33s.
- ABDULLAH M.I., O. RINGSTAD og N.J. KVESETH, 1982.** Polychlorinated biphenyls in the sediments of the inner Oslofjord. *Water, Air and Soil Poll.*, 18, 485-497.
- AHLBORG, U.G., A. HANBERG og K. KENNE, 1992.** Risk assessment of polychlorinated biphenyls (PCBs). *NORD 1992:26*, Nordisk Ministerråd, København, 99s.
- BALLSCHMITER, K. og M. ZELL, 1980.** Analysis of polychlorinated biphenyls by capillary gas chromatography. *Fresenius Z. Analyt. Chem.*, 302, 20-31.
- BALLSCHMITER, K., C. RAPPE og H.R. BUSER, 1989.** Chemical properties, analytical methods and environmental levels of PCBs, PCTs, PCNs and PBBs. *In: R. Kimbrough and S. Jensen (eds.) Halogenated biphenyls, terphenyls, naphthalenes, dibenzodioxins and related products.* Elsevier Science Publishers B.V. 1989. (Biomedical Division), 47-69.
- BEIJER, K., B.-E. BENGTSSON, A. JERNLÖV, A. LAVESKOG, G. LITHNER og T. WESTERMARK, 1977.** Svenska vattenkvalitets kriterier - metaller. IVL-rapport nr. B 398, Del I og II, Stockholm.
- BERGE, J.A., 1991.** Miljøgifter i organismer i Hvaler/Koster området. Statlig program for forurensningsovervåking rapport nr. 446/91, NIVA-rapport nr. O-895501/O-900346, 1. nr.2560, 192s.
- BJERKNES, V., N. GREEN, J. KLUNGSØYR og S. WILHELMSEN, 1992.** Undersøkelse av PCB i det marine miljø utenfor ubåtbunker ved Nordrevåg, Bergen. Fase 1 - innledende observasjoner. NIVA-rapport nr. O-92008, l.nr. 2789, 29s.
- BROVOLD, O., 1990.** "Kjenn din havn". Oslo Havnevesen, OHV/PR., Oslo, aug. 1990, 40s.
- BÆKKEN, T., 1993.** Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt og dekkslitasje. Nordisk Seminar og Arbejdsrapport 1993:628. NIVA-rapport nr.92090, l.nr. 2874, 42s.
- DE VOOGT, P. og U.A.Th. BRINKMAN, 1989.** Production, properties and usage of polychlorinated biphenyls. *In: R. Kimbrough and S. Jensen (eds.) Halogenated biphenyls, terphenyls, naphthalenes, dibenzodioxins and related products.* Elsevier Science Publishers B.V. 1989. (Biomedical Division), 3-43.
- DOFF, D. H., 1969.** The geochemistry of recent oxic and anoxic sediments of Oslo fjord, Norway. Unpubl. Ph. D. Thesis, Univ. of Edinburgh, 245s.

- GREEN, N.W., 1988.** Felles europeisk overvåkingsprogram (JMP) i Norge. Overvåking av miljøgifter i sjøvannsmiljø. Oslofjord-området, Sørfjorden, Hardangerfjorden og Orkdalsfjord-området 1984-1985. NIVA-rapport nr. O-80106, l.nr. 2139, 76s.
- HALLBERG, P. A. og E. VIGERUST, 1981.** Slamdeponering 3. Tungmetaller i kloakkslam. Rapport prosjekt nr. 2.2.15, 82s.
- HAUGEN, J.-E., 1986.** Gass-kromatografisk analyse og diagenese av aminosyrer i resente marine sedimenter fra indre Oslofjord. Cand.Scient. oppg., Univ. i Oslo, 95s.
- HELLAND, A., 1994.** Kartlegging av sedimenter utenfor Filipstad, Oslo havn. NIVA-rapport nr. O-93100. (Under utarbeidelse).
- IARC, 1987.** IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Overall evaluation of carcinogenicity: An updating of IARC Monographs volume 1 to 42. Suppl. 7. Lyon.
- KAARSTAD, I. og T. TELFER, 1991.** 1990 environmental monitoring survey of the Gullfaks Field. IKU-rapport nr. 22.1968.00/01/90, 249s.
- KIRKERUD, L., J. MAGNUSSON, G. NILSEN og J. SKEI, 1979.** Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord. Overvåkingsprogram - Årsrapport 1978. NIVA-rapport, O-71160, l. nr. 1140, 81s.
- KNUTZEN, J., 1992.** Preliminary proposals for classification of marine environmental quality respecting micropollutants in water, sediments and selected organisms. NIVA-rapport nr. E-862602/O-89266, l.nr. 2738, 22s.
- KNUTZEN, J. og J. SKEI, 1990.** Kvalitetskriterier for miljøgifter i vann, sedimenter og organismer, samt foreløpige forslag til klassifikasjon av miljøkvalitet. NIVA-rapport, O-862602, l. nr.2540, 139s.
- KNUTZEN, J., B. RYGG og I. THÉLIN, 1993.** Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av miljøgifter. (Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. Effects of micropollutants). SFT-veiledning Nr. 93:03, TA-923/1993, 26s.
- KONIECZNY, R.M., 1991.** Undersøkelser av tungmetall- og PAH-forurensede bunnsedimenter fra Bispevika, Indre Oslofjord, i forbindelse med snøtipping fra Bispekaia. NIVA-rapport, O-91099, l. nr. 2654, 19s.
- KONIECZNY, R.M., 1992a.** Kartlegging og vurdering av forurensningssituasjonen i bunnsedimenter fra Oslo havneområde. NIVA-rapport, O-91150, l. nr.2696, 52s.
- KONIECZNY, R.M., 1992b.** Kartlegging og vurdering av forurensningssituasjonen i området Bjørvika - Bispevika, Oslo havn. NIVA-rapport nr. O-92024, l.nr. 2808, 87s.
- KONIECZNY, R.M., 1993a.** Kartlegging og vurdering av forurensningssituasjonen i Svestad Marina, Nesodden. NIVA-notat nr. O-93052, 6s + vedlegg.
- KONIECZNY, R.M., 1993b.** Undersøkelser av organiske miljøgifter i bunnsedimenter og marine organismer i nærområdet utenfor ABC/Brannøvingsfeltet Haakonsværn, Bergen 1993. NIVA-rapport nr. O-93040, l.nr. 2942, 73s.

- KONIECZNY, R.M., 1994.** Undersøkelse av oljeforurensning i sedimentene utenfor Sjursøya oljehavn, Indre Oslofjord 1993. NIVA-rapport nr. O-93120, l.nr.3064, 72s.
- LINGSTEN, L., Å. BRABRAND, T. BREMNES, J. BRITAIN, H. EFRAIMSEN, T. KÄLLQVIST, S.J. SALTVEIT, og B. ØKLAND, 1989.** Undersøkelse i Akerselva 1988. Kartlegging av glødeskallenes beliggenhet og mektighet. Sedimentenes innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter samt effekter på bunndyr og fisk. NIVA-rapport nr. O-88066/O-88124, lnr. 2342, 84s.
- LORING, D.H., 1975.** Mercury in the sediments of the Gulf of St. Lawrence. *Can. J. Earth Sci.*, 12, 1219-1237.
- LORING, D.H., 1991.** Normalization of heavy-metal data from estuarine and coastal sediments. *ICES J. mar. Sci.*, 48, 101-115.
- LYNN, D.C. og E. BONATTI, 1965.** Mobility of manganese in diagenesis of deep-sea sediments. *Mar. Geol.*, 3, 457-474.
- LYSTAD, E., K.A. MOE, J.R. SELVIK, J.S. GRAY, Ø. JOHANNESSEN, J. KLUNGSØYR og K. WESTRHEIM, 1994.** Oljesøl fra Blücher. Etablering av miljødokumentasjon - Vannmasser, strandsonen og sublittorale bløtbunnsedimenter. CMS-rapport 0153-93, 86s.
- MARTINSEN, I., G. STAVELAND, J.U. SKAARE, K.I. UGLAND og A. HAUGEN, 1991.** Levels of environmental pollutants in male and female Flounder (*Platichthys flesus* L.) and Cod (*Gadus morhua* L.) caught during the year 1988 near or in the waterways of Glomma, the largest river of Norway. I. Polychlorinated biphenyls. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 20, 353-360.
- NIEMISTÖ, L., 1974.** A gravity corer for studies of soft sediments. *Havforskningsinst., Skr. Helsinki*, 238, 33-38.
- NYGAARD, K., 1994.** Miljøgiftundersøkelser i Indre Oslofjord. Delrapport 3. Toksisitetstesting av sedimenter fra Indre Oslofjord. SFT Overvåkingsrapport nr. 540/93, TA 1001/1993, NIVA-rapport nr. O-92131, l.nr. 2988, 11s.
- NÆS, K. og E. OUG, 1991.** Sedimentenes betydning for forurensningstilstanden i Frierfjorden og tilgrensende områder. Rapport 1. Konsentrasjoner og mengde klororganiske forbindelser, polysykliske aromatiske hydrokarboner, kvikksølv og pyrolyseolje. NIVA-rapport, O-895903/E-90406, l.nr. 2570, 193s.
- OLSGARD, F., 1994.** Miljøgiftundersøkelser i Indre Oslofjord. Delrapport. Bløtbunnsundersøkelser. SFT Overvåkingsrapport. (Under utarbeidelse).
- PAPAKOSTIDÉS, G., A.P. GRIMANIS, D. ZAFIROPONTOS, G.B. GRIGGS og T.S. HOPKINS, 1975.** Heavy metals in sediments from the Athens sewage outfall area. *Mar. Pollut. Bull.*, 136-139.
- PHEIFFER MADSEN, P. og J. SØRENSEN, 1979.** Validation of the lead-210 dating Method. *J. Radioanal. Chem.* 54, 39-48.

- RINGSTAD, O., 1983.** PCB and DDT residues in sediments from the Inner Oslofjord. Cand. Real. Thesis., Univ. Oslo, 191s.
- RISDAL, D., 1963.** Foraminiferfaunaen i en del sedimentkjerner fra indre Oslofjord. NGU nr. 244, Univ. forl., Oslo, 90s.
- RYGG, B. og I. THÉLIN, 1993a.** Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Generell del. (Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. General part). SFT-veiledning Nr. 93:01, TA-921/1993, 20s.
- RYGG, B. og I. THÉLIN, 1993b.** Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon. (Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. Short version). SFT-veiledning Nr. 93:02, TA-922/1993, 20s.
- SILJEHOLM, J., 1985.** Vannforurensninger og tiltak mot vannforurensninger ved Esso raffineriet på Slagentangen. En miljøkjemisk analyse og "kost/nytte" vurdering. Hovedf.oppg., UiO, 255s.
- SKEI, J., 1977.** Sedimentundersøkelser i Bekkelagsbassenget Januar 1977. NIVA-rapport, O-34/76, 45s.
- SKEI, J. og S. MELSOM, 1982.** Seasonal and vertical variations in the chemical composition of suspended particulate matter in an oxygen deficient fjord. Estuarine Coastal Shelf Sci., 14, 61-78.
- SKEI, J. og J. KLUNGSØYR, 1990.** Kartlegging av PCB i sedimenter fra Indre Sør fjord. NIVA-rapport nr. O-90180, l.nr. 2528, 16s.
- SPORSTØL, S., N. GJØS, R.G. LICHTENTHALER, K.O. GUSTAVSEN, F. ORELD og J. SKEI, 1983.** Source identification of aromatic hydrocarbons in sediments using GC/MS. Environ. Sci. Techn., 17, 282-286.
- SYVERSEN, H., 1988.** Datarapport Oslos vassdrag 1987. Oslo kommune, Vann- og avløpsverket (OVA).
- SYVERSEN, H., 1989.** Vassdrag i Oslo 1987. Årsrapport. Oslo kommune, Vann- og avløpsverket (OVA), 45s.
- SYVERSEN, H., 1990.** Vassdrag i Oslo 1988. Hovedrapport. Oslo kommune, Vann- og avløpsverket (OVA), 62s + vedlegg.
- THRANE, K.E., 1988.** A study of the impact of the aluminium industry on the air quality with respect to polycyclic aromatic hydrocarbons. Dr. Philos. Thesis, Univ. Oslo, 80s + vedlegg.
- UNESCO 1982.** Manual and guides no. 11. The determination of petroleum hydrocarbons in sediments. Intergovernmental Oceanographic Commission, UNESCO. (\*)
- VALIELA, I., 1984.** (Ed.), Marine ecological processes. Springer-Verlag, New York, 546s.
- WOLD, T., 1988.** Vassdrag i Oslo 1981-1986. Hovedrapport. Oslo kommune vann- og avløpsverket (OVA).

- WOLD, T., 1991a.** Vassdrag i Oslo. Årsrapport 1989. Oslo kommune vann- og avløpsverket (OVA), 99s.
- WOLD, T., 1991b.** Vassdrag i Oslo. Årsrapport 1990. Oslo kommune vann- og avløpsverket (OVA),130s.
- WOLD, T., 1992.** Vassdrag i Oslo. Årsrapport 1991. Oslo kommune vann- og avløpsverket (OVA),124s + vedlegg.
- ÖSTMAN, C.E. og A.L. COLMSJÖ, 1987.** Bonded phase backflush HPLC for isolation of polycyclic aromatic compounds in complex samples. *In:* C.E. Östman (ed.) Isolation and identification of polycyclic aromatic compounds in complex matrices utilizing multidimensional chromatographic methods. Univ. Stockh., Section VIII, 1-17. (\*)

## **VEDLEGGSTABELLER**

Koder benyttet som stasjonsidentifikasjon og prøvenummer refererer til kart gitt i vedleggsfig. 1

Vedleggstabell 1. Bakgrunnsdata for lokalisering av sedimentprøver i Indre Oslofjord 1992, hvor kode for stasjon/prøvenummer refererer til kart gitt i vedleggsfig. 1.

Stasjon / prøvenr.	Latitude Posisjon N	Longitudo Posisjon Ø	Dyp m	Sed. nivå cm	Geografisk lokaltet	Innsamlet Dato
An 1-1	59 54.79	10 38.63	3	0-2	Lysakerelva	14.10.92
An 3-1	59 54.50	10 38.70	21	0-2	Odden terminal	14.10.92
An 4-1	59 54.38	10 39.30	32	0-2	Killingflua	14.10.92
Ao 1-1	59 55.05	10 40.25	2.5	0-2	Bestumkilen	14.10.92
Ao 2-1	59 54.80	10 41.79	8	0-2	Skarpsno RA	14.10.92
Ap 3-1	59 54.37	10 42.33	19	0-2	Filipstad	11.10.92
Ap 3-2	59 54.06	10 42.53	26	0-2	v/Kavringen	11.10.92
Ap 4-1	59 54.36	10 43.46	22	0-2	Tjuholmen	11.10.92
Ap 4-2	59 54.46	10 43.86	23	0-2	Pipervika	11.10.92
Ap 4-3	59 54.61	10 43.91	6	0-2	Aker brygge	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	0-2	Akershuskaia	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	2-4	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	4-6	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	6-8	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	8-10	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	10-12	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	12-14	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	14-16	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	16-18	"	11.10.92
Aq 3-1	59 54.19	10 44.10	23	18-20	"	11.10.92
Aq 3-2	59 54.01	10 44.48	20	0-2	Vippetangen	11.10.92
Aq 4-1	59 54.01	10 44.94	15	0-2	Grønlikaia syd	11.10.92
Aq 4-2	59 54.13	10 45.45	7	0-2	Lohavna	11.10.92
Bk 1-1	59 53.13	10 32.02	4.5	0-2	Sandvikselva	07.10.92
Bk 2-1	59 53.35	10 32.61	10	0-2	Blommenholm	07.10.92
Bl 1-1	59 52.87	10 34.26	30	0-2	Borøydypet	13.10.92
Bl 2-1	59 53.57	10 35.24	9	0-2	Holtekilen	13.10.92
Bm 3-1	59 52.23	10 36.22	26	0-2	Bondeberget	13.10.92
Bn 1-1	59 54.05	10 38.82	55	0-2	M. Lysakerfj.	14.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	0-2	Y. Lysakerfj.	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	2-4	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	4-6	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	6-8	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	8-10	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	10-12	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	12-14	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	14-16	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	16-18	"	13.10.92
Bn 3-1	59 52.92	10 38.86	83	18-20	"	13.10.92
Bo 2-1	59 53.30	10 40.18	50	0-2	Huk syd	13.10.92
Bo 2-2	59 53.15	10 40.86	20	0-2	Nakkholmgr.	13.10.92
Bo 4-1	59 52.61	10 40.82	61	0-2	v/Tangenflua	13.10.92
Bo 4-2	59 52.21	10 40.78	24	0-2	Nesseskjærgr.	12.10.92
Bp 1-1	59 53.76	10 41.80	25	0-2	Herbern	13.10.92

## Vedleggstabell 1. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Latitude Pos. nord	Longitudo Pos. øst	Dyp m	Sed. nivå cm	Geografisk lokalitet	Innsamlet Dato
Bp 1-2	59 53.67	10 42.64	17	0-2	Galteskjær	13.10.92
Bp 2-1	59 53.78	10 43.17	25	0-2	Hovedøya vest	11.10.92
Bp 2-2	59 54.00	10 43.60	24	0-2	Hovedøya nord	11.10.92
Bp 2-3	59 53.36	10 43.80	29	0-2	Springeren	10.10.92
Bp 3-1	59 52.85	10 42.04	32	0-2	Stangskjærabb.	13.10.92
Bp 3-2	59 52.24	10 42.04	73	0-2	Langøyene vest	12.10.92
Bp 3-3	59 52.09	10 42.88	17	0-2	Langøyene syd	12.10.92
Bp 4-1	59 52.66	10 43.34	59	0-2	Langøyene nord	10.10.92
Bp 4-2	59 52.43	10 43.73	44	0-2	Langøyene øst	12.10.92
Bq 1-1	59 53.06	10 43.97	50	0-2	v/Bleikøyflua	10.10.92
Bq 1-2	59 53.54	10 44.42	24	0-2	Skipsløpet	10.10.92
Bq 1-3	59 53.16	10 44.62	20	0-2	Sjursøya vest	10.10.92
Bq 1-4	59 53.83	10 44.86	19	0-2	Sandtangen	10.10.92
Bq 2-1	59 53.68	10 45.14	12	0-2	Kongshavn	10.10.92
Bq 2-2	59 53.39	10 45.10	18	0-2	Sjursøya nord	10.10.92
Bq 2-3	59 53.49	10 45.43	17	0-2	Kongshavn syd	10.10.92
Bq 2-4	59 53.16	10 45.19	40	0-2	Sjursøya syd	09.10.92
Bq 2-5	59 53.32	10 45.79	12	0-2	Sjursøya øst	10.10.92
Bq 2-6	59 53.14	10 45.72	33	0-2	Sjursøya pir	09.10.92
Bq 3-1	59 52.86	10 44.26	58	0-2	Bekkelagsbass.	10.10.92
Bq 4-1	59 52.97	10 45.04	54	0-2	"	09.10.92
Bq 4-2	59 52.97	10 45.65	50	0-2	"	09.10.92
Bq 4-3	59 52.40	10 45.95	13.5	0-2	Paddehavet	09.10.92
Ci 3-1	59 50.33	10 29.20	17	0-2	Leangbukta	07.10.92
Cj 1-1	59 51.38	10 29.92	13	0-2	Holmenbukta	07.10.92
Cj 1-2	59 51.76	10 30.65	7.5	0-2	Breidevika syd	07.10.92
Cj 3-1	59 50.70	10 30.79	60	0-2	Holmenfjorden	07.10.92
Ck 2-1	59 51.16	10 32.67	3	0-2	Middagsbukta	07.10.92
Ck 2-2	59 50.89	10 33.08	14	0-2	Ternholmen	07.10.92
Ck 2-3	59 51.55	10 33.68	23	0-2	Viernbukta	07.10.92
Ck 3-1	59 49.79	10 32.73	86	0-2	Bjørkøygrunnen	07.10.92
Cl 3-1	59 50.60	10 34.72	71	0-2	Gåsøyrenna	13.10.92
Cm 2-1	59 51.73	10 38.01	65	0-2	Ildjernet nord	08.10.92
Cm 4-1	59 50.23	10 37.31	35	0-2	Ildjernet SW	06.10.92
Co 2-1	59 51.58	10 42.04	90	0-2	Selskjær NØ	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	0-2	Kalvesanden N	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	2-4	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	4-6	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	6-8	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	8-10	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	10-12	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	12-14	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	14-16	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	16-18	"	12.10.92
Cp 2-2	59 51.67	10 43.68	64	18-20	"	12.10.92



Vedleggstabell 1. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Latitude Pos. nord	Longitudo Pos. øst	Dyp m	Sed. nivå cm	Geografisk lokalitet	Innsamlet Dato
Cp 3-1	59 50.12	10 42.43	105	0-2	Storeflua SW	09.10.92
Cp 4-1	59 50.59	10 43.72	79	0-2	Storeflua N	12.10.92
Cq 1-1	59 51.04	10 44.62	40	0-2	Skjærsholm.flua	12.10.92
Cq 1-2	59 51.26	10 44.72	75	0-2	Malmøya syd	12.10.92
Cq 2-1	59 51.23	10 45.29	25	0-2	Malmøyflua	12.10.92
Cq 4-1	59 49.86	10 45.51	122	0-2	Gjersøelva	12.10.92
Cq 4-2	59 50.63	10 46.21	109	0-2	Ljanselva	12.10.92
Cr 1-1	59 51.90	10 46.73	49	0-2	Ulvøysundet	09.10.92
Di 2-1	59 49.52	10 29.42	43	0-2	Blakkstadbukta	07.10.92
Di 4-1	59 48.59	10 29.59	25	0-2	Vollen	07.10.92
Dj 1-1	59 40.23	10 31.13	37	0-2	Bjørkøyskjær	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	0-2	Steilene vest	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	2-4	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	4-6	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	6-8	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	8-10	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	10-12	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	12-14	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	14-16	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	16-18	"	07.10.92
Dk 2-1	59 48.90	10 34.23	103	18-20	"	07.10.92
Di 2-1	59 49.76	10 35.70	32	0-2	Steilene nord	07.10.92
Dm 1-1	59 49.07	10 36.52	17	0-2	Steilene term.	06.10.92
Dm 2-1	59 49.68	10 37.16	84.5	0-2	Måsane	06.10.92
Ej 1-1	59 47.20	10 30.40	28	0-2	Slemmestad	06.10.92
Ek 1-1	59 47.69	10 31.55	103	0-2	Torsteingrunnen	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	0-2	Håmergrunnen	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	2-4	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	4-6	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	6-8	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	8-10	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	10-12	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	12-14	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	14-16	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	16-18	"	06.10.92
Ek 3-1	59 46.54	10 31.98	106	18-20	"	06.10.92
Ei 1-1	59 47.99	10 34.52	129	0-2	Fjellstrand vest	06.10.92
Ei 3-1	59 46.97	10 34.49	147	0-2	Fjellstrand SW	06.10.92
Ei 4-1	59 46.78	10 35.75	7	0-2	Svestad marina	06.10.92
Ei 4-2	59 46.78	10 35.76	3	0-2	"	06.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	0-2	Bonnefjorden	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	2-4	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	4-6	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	6-8	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	8-10	"	09.10.92

## Vedleggstabell 1. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Latitude Pos. nord	Longitudo Pos. øst	Dyp m	Sed. nivå cm	Geografisk lokalitet	Innsamlet Dato
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	10-12	Bonnefjorden	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	12-14	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	14-16	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	18-20	"	09.10.92
Ep 4-1	59 47.90	10 43.30	152	16-18	"	09.10.92
Fk 1-1	59 45.47	10 30.98	12	0-2	Nærnes	06.10.92
Fk 2-1	59 44.33	10 31.19	43	0-2	Ramton syd	08.10.92
Fk 3-1	59 45.28	10 32.66	34	0-2	Abborberget	06.10.92
Fk 4-1	59 44.77	10 33.13	122	0-2	Langåra syd	05.10.92
Fl 1-1	59 45.07	10 34.64	160	0-2	Langåra øst	05.10.92
Fl 4-1	59 44.24	10 35.18	7.5	0-2	Fagerstrand	05.10.92
Gj 4-1	59 42.19	10 31.46	9	0-2	Åroselvas utløp	08.10.92
Gj 4-2	59 42.01	10 31.73	35	0-2	Gråøysundet	08.10.92
Gk 2-1	59 42.78	10 32.39	112	0-2	Gråøyrenna	08.10.92
Gk 4-1	59 42.65	10 33.08	35	0-2	Bjørnhodebukta	08.10.92
Gl 2-1	59 42.95	10 34.48	63	0-2	Håøya	05.10.92
Gl 2-2	59 43.04	10 34.74	142	0-2	Aspond syd	05.10.92
Gl 4-1	59 42.50	10 35.78	115	0-2	Blücher nord	05.10.92
Gn 3-1	59 42.19	10 38.59	9	0-2	Hallangspollen	05.10.92
Gp 1-1	59 43.22	10 43.08	7	0-2	Bonnebukta	09.10.92
Gp 2-1	59 43.55	10 44.71	15	0-2	I. Bonnefjorden	09.10.92
Hk 2-1	59 41.21	10 32.22	16	0-2	Sætrepollen	08.10.92
Hk 4-1	59 40.78	10 33.28	45	0-2	Dyno industrier	08.10.92
Hk 4-2	59 40.96	10 34.09	40	0-2	Møkkalasset	08.10.92
Hm 4-1	59 40.75	10 36.98	68	0-2	Vindfangerbukta	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	0-2	Drøbaksundet	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	2-4	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	4-6	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	6-8	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	8-10	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	10-12	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	12-14	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	14-16	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	16-18	"	05.10.92
Im 4-1	59 38.36	10 37.71	203	18-20	"	05.10.92

Vedleggstabell 2.

Rådata for % kornstørrelse <63µm, % tørrstoff, uorganisk karbon, totalt organisk, total nitrogen og karbon:nitrogen forhold i sedimentprøver fra Indre Oslofjord 1992. i.m.= ikke målt.

Stasjon / prøvenr.	Sed. nivå cm	<63µm %	TTS %	UC g/kg	TOC g/kg	TN g/kg	C:N
An 1-1	0-2	18	38	10.4	56.8	3.0	22.4
An 3-1	0-2	72	35	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
An 4-1	0-2	69	20	9.3	52.6	5.0	12.4
Ao 1-1	0-2	84	35	8.5	45.8	3.7	14.7
Ao 2-1	0-2	86	24	8.3	65.9	6.0	12.4
Ap 3-1	0-2	27	44	6.9	18.7	1.2	21.3
Ap 3-2	0-2	70	15	9.3	41.2	4.5	11.2
Ap 4-1	0-2	75	14	10.5	41.5	4.2	12.4
Ap 4-2	0-2	61	11	8.2	40.1	3.8	12.7
Ap 4-3	0-2	64	73	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Aq 3-1	0-2	72	11	9.0	40.5	4.0	12.4
Aq 3-1	2-4	66	18	9.6	36.6	3.1	14.9
Aq 3-1	4-6	69	9	10.0	45.5	4.0	13.9
Aq 3-1	6-8	67	13	11.3	48.6	4.4	13.6
Aq 3-1	8-10	65	13	11.8	49.8	4.3	14.3
Aq 3-1	10-12	60	15	13.2	50.7	4.3	14.9
Aq 3-1	12-14	76	16	13.8	51.7	4.4	14.9
Aq 3-1	14-16	76	16	15.3	56.8	4.7	15.3
Aq 3-1	16-18	76	16	13.4	53.8	4.3	15.6
Aq 3-1	18-20	72	16	11.9	56.9	4.7	14.6
Aq 3-2	0-2	87	23	8.4	46.8	3.8	14.5
Aq 4-1	0-2	79	44	4.3	34.4	2.3	16.8
Aq 4-2	0-2	38	40	5.2	36.7	2.4	17.5
Bk 1-1	0-2	67	34	6.9	44.6	3.5	14.7
Bk 2-1	0-2	71	13	16.6	40.3	4.8	11.9
Bl 1-1	0-2	49	9	5.9	38.1	4.7	9.4
Bl 2-1	0-2	80	19	3.0	50.2	5.8	9.2
Bm 3-1	0-2	88	26	8.5	45.1	4.9	10.9
Bn 1-1	0-2	83	24	13.1	54.4	4.9	13.8
Bn 3-1	0-2	89	26	7.6	35.7	3.7	11.7
Bn 3-1	2-4	87	39	4.7	28.2	2.7	12.2
Bn 3-1	4-6	85	41	4.1	24.5	2.4	11.9
Bn 3-1	6-8	89	42	4.4	20.9	2.2	11.5
Bn 3-1	8-10	93	45	3.5	20.6	2.0	12.1
Bn 3-1	10-12	93	47	2.7	16.4	1.8	10.6
Bn 3-1	12-14	92	48	2.3	13.2	1.6	9.7
Bn 3-1	14-16	92	48	2.1	12.1	1.5	9.5
Bn 3-1	16-18	94	48	1.9	12.3	1.5	9.5
Bn 3-1	18-20	94	49	2.0	11.4	1.5	8.9
Bo 2-1	0-2	87	32	8.0	43.0	4.3	11.9
Bo 2-2	0-2	83	31	5.7	60.8	4.7	14.1
Bo 4-1	0-2	84	26	8.7	41.7	4.2	12.0
Bo 4-2	0-2	50	30	5.7	33.7	3.6	10.9

Vedleggstabell 2. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Sed. nivå cm	<63µm %	TTS %	UC g/kg	TOC g/kg	TN g/kg	C:N
Bp 1-1	0-2	77	16	13.9	43.3	5.2	11.0
Bp 1-2	0-2	80	19	11.0	56.3	6.2	10.9
Bp 2-1	0-2	60	11	11.6	36.9	4.3	11.3
Bp 2-2	0-2	72	16	10.3	47.6	4.8	12.1
Bp 2-3	0-2	83	21	8.5	48.1	4.6	12.3
Bp 3-1	0-2	85	27	7.5	57.7	5.3	12.3
Bp 3-2	0-2	85	20	4.9	55.4	5.2	11.6
Bp 3-3	0-2	89	34	3.4	40.7	4.1	10.8
Bp 4-1	0-2	62	14	6.7	42.8	4.5	11.0
Bp 4-2	0-2	61	12	7.0	33.5	3.5	11.6
Bq 1-1	0-2	60	10	11.4	39.3	4.5	11.3
Bq 1-2	0-2	82	20	10.9	36.6	3.3	14.4
Bq 1-3	0-2	83	31	6.5	51.5	4.5	12.9
Bq 1-4	0-2	86	28	7.4	45.6	3.6	14.7
Bq 2-1	0-2	87	42	6.4	45.0	3.1	16.6
Bq 2-2	0-2	86	34	5.3	42.7	3.4	14.1
Bq 2-3	0-2	86	21	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-4	0-2	62	9	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-5	0-2	68	26	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-6	0-2	40	10	8.9	44.2	5.1	10.4
Bq 3-1	0-2	55	9	11.1	36.0	4.3	11.0
Bq 4-1	0-2	58	8	9.9	35.4	4.6	9.8
Bq 4-2	0-2	24	8	9.4	63.4	7.6	9.6
Bq 4-3	0-2	56	10	11.2	54.7	7.0	9.4
Ci 3-1	0-2	81	31	5.3	38.0	4.1	10.6
Cj 1-1	0-2	72	34	5.5	40.0	3.5	13.0
Cj 1-2	0-2	82	25	8.8	53.7	6.2	10.1
Cj 3-1	0-2	83	48	3.5	18.5	1.9	11.6
Ck 2-1	0-2	66	29	12.7	35.8	3.2	15.2
Ck 2-2	0-2	86	38	3.7	28.6	3.1	10.4
Ck 2-3	0-2	86	27	8.9	41.9	4.9	10.4
Ck 3-1	0-2	83	30	7.8	28.7	3.2	11.4
Cl 3-1	0-2	83	23	8.1	38.1	4.0	11.6
Cm 2-1	0-2	84	25	6.5	28.9	3.1	11.4
Cm 4-1	0-2	86	30	6.6	29.5	3.1	11.6
Co 2-1	0-2	55	15	12.0	56.4	6.5	10.5
Cp 2-2	0-2	88	22	4.1	17.4	1.9	11.3
Cp 2-2	2-4	90	25	5.0	22.1	2.2	12.3
Cp 2-2	4-6	86	17	8.6	34.1	4.0	10.7
Cp 2-2	6-8	76	13	17.5	56.9	6.2	12.0
Cp 2-2	8-10	78	14	13.1	47.0	4.8	12.5
Cp 2-2	10-12	82	17	14.4	48.2	4.9	12.8
Cp 2-2	12-14	84	19	14.9	43.2	4.3	13.5
Cp 2-2	14-16	86	22	8.8	37.7	3.7	12.6
Cp 2-2	16-18	88	26	5.6	28.4	3.1	11.0
Cp 2-2	18-20	91	33	3.0	21.4	2.3	10.6

Vedleggstabell 2. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Sed. nivå cm	<63µm %	TTS %	UC g/kg	TOC g/kg	TN g/kg	C:N
Cp 3-1	0-2	71	16	11.9	57.5	6.5	10.7
Cp 4-1	0-2	57	8	11.9	47.2	5.8	10.2
Cq 1-1	0-2	86	26	7.2	50.4	5.4	10.7
Cq 1-2	0-2	62	15	5.7	35.5	3.5	11.8
Cq 2-1	0-2	84	32	3.6	38.9	4.0	10.6
Cq 4-1	0-2	77	17	8.6	30.5	3.7	10.6
Cq 4-2	0-2	58	11	6.9	53.2	4.8	12.5
Cr 1-1	0-2	53	16	13.3	58.4	6.7	10.7
Di 2-1	0-2	69	23	11.2	56.2	6.2	10.9
Di 4-1	0-2	81	35	8.8	52.0	4.1	14.8
Dj 1-1	0-2	89	33	5.9	26.2	2.8	11.5
Dk 2-1	0-2	80	28	6.1	22.1	2.4	11.8
Dk 2-1	2-4	85	35	6.1	23.4	2.6	11.3
Dk 2-1	4-6	89	32	6.6	23.3	2.7	11.1
Dk 2-1	6-8	90	32	4.7	19.5	2.2	11.0
Dk 2-1	8-10	91	38	4.9	18.1	2.0	11.5
Dk 2-1	10-12	91	41	4.4	16.5	1.9	11.0
Dk 2-1	12-14	93	43	2.2	13.4	1.5	10.4
Dk 2-1	14-16	92	49	2.4	11.8	1.5	9.5
Dk 2-1	16-18	93	47	2.3	11.2	1.4	9.6
Dk 2-1	18-20	94	44	2.5	10.9	1.4	9.6
DI 2-1	0-2	87	38	9.2	29.0	2.7	14.1
Dm 1-1	0-2	86	36	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Dm 2-1	0-2	51	13	15.4	43.6	5.6	10.5
Ej 1-1	0-2	57	35	14.6	24.9	2.6	15.2
Ek 1-1	0-2	84	25	7.7	28.6	3.2	11.3
Ek 3-1	0-2	85	29	7.2	25.9	3.0	11.0
Ek 3-1	2-4	89	33	6.9	26.1	2.8	11.8
Ek 3-1	4-6	91	37	7.1	24.2	2.7	11.6
Ek 3-1	6-8	92	34	5.2	24.6	2.4	12.4
Ek 3-1	8-10	92	38	6.1	21.5	2.4	11.5
Ek 3-1	10-12	92	40	5.7	20.8	2.2	12.0
Ek 3-1	12-14	92	40	4.9	18.5	1.9	12.3
Ek 3-1	14-16	92	40	4.1	16.8	1.8	11.6
Ek 3-1	16-18	93	42	2.9	14.7	1.7	10.4
Ek 3-1	18-20	93	42	2.4	14.3	1.6	10.4
El 1-1	0-2	86	26	6.7	26.5	2.9	11.4
El 3-1	0-2	82	29	7.3	26.2	2.5	13.4
El 4-1	0-2	i.m.	22	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
El 4-2	0-2	i.m.	64	11.1	48.5	1.5	40.0
Ep 4-1	0-2	55	9	12.5	44.6	5.3	10.8
Ep 4-1	2-4	54	10	17.8	49.1	5.9	11.3
Ep 4-1	4-6	64	13	13.6	42.1	4.6	12.1
Ep 4-1	6-8	24	26	11.9	29.2	3.0	13.7
Ep 4-1	8-10	75	23	14.8	27.7	2.9	14.7

## Vedleggstabell 2. Fortsetter

Stasjon / Prøvenr.	Sed. nivå cm	<63µm %	TTS %	UC g/kg	TOC g/kg	TN g/kg	C:N
Ep 4-1	10-12	85	25	15.5	28.4	2.8	15.7
Ep 4-1	12-14	88	30	10.4	23.1	2.5	13.4
Ep 4-1	14-16	88	32	10.6	19.4	2.1	14.3
Ep 4-1	18-20	89	24	9.3	20.1	2.1	14.0
Ep 4-1	16-18	90	34	9.6	17.3	2.0	13.5
Fk 1-1	0-2	26	72	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Fk 2-1	0-2	62	48	11.8	28.7	1.6	25.3
Fk 3-1	0-2	83	52	4.8	9.0	1.0	13.9
Fk 4-1	0-2	85	25	8.0	28.5	3.2	11.4
Fl 1-1	0-2	81	26	14.5	36.7	3.4	15.1
Fl 4-1	0-2	14	46	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Gj 4-1	0-2	39	55	<1.0	25.5	1.4	18.8
Gj 4-2	0-2	90	37	4.8	27.9	2.8	11.7
Gk 2-1	0-2	88	33	5.8	25.1	2.9	10.7
Gk 4-1	0-2	82	35	6.0	24.1	2.8	10.8
Gl 2-1	0-2	72	23	9.6	30.7	3.7	10.9
Gl 2-2	0-2	80	26	13.0	34.8	4.2	11.4
Gl 4-1	0-2	14	55	5.7	8.9	1.0	14.7
Gn 3-1	0-2	36	8	1.8	46.3	5.6	8.6
Gp 1-1	0-2	88	37	3.2	32.8	3.2	11.3
Gp 2-1	0-2	81	39	2.7	26.5	2.6	11.2
Hk 2-1	0-2	77	43	1.7	28.4	2.6	11.6
Hk 4-1	0-2	57	45	10.0	106.0	221.0	0.5
Hk 4-2	0-2	14	36	20.8	24.1	2.9	15.5
Hm 4-1	0-2	13	38	36.1	11.9	1.1	43.6
Im 4-1	0-2	70	31	6.9	18.9	2.0	12.9
Im 4-1	2-4	75	31	7.2	21.8	2.3	12.6
Im 4-1	4-6	75	38	6.8	22.7	2.2	13.4
Im 4-1	6-8	76	39	7.3	23.0	2.2	13.8
Im 4-1	8-10	76	40	8.3	21.4	2.2	13.5
Im 4-1	10-12	77	41	5.9	22.6	2.2	13.0
Im 4-1	12-14	76	43	8.0	26.6	2.3	15.0
Im 4-1	14-16	80	42	6.4	23.9	2.1	14.4
Im 4-1	16-18	77	42	8.0	22.9	2.1	14.7
Im 4-1	18-20	77	44	8.5	61.5	2.4	29.2

Vedleggstabell 3. Beskrivelse av sedimentkjerne fra Indre Oslofjord 1992

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
An 1-1	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.	Gråsort org. slam over grus /stein med leire. Sandig lysere leire i bunnen. Gass. Nitros.
An 3-1	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.	Gråsort org. slam over oljeaktig leire. Sandig noe lysere i bunnen. Gass. Nitros.
An 4-1	26 cm	46 cm	42 cm	23 cm	-	-	Anoks.	Gråsort org. slam og leire over mørk grå. Olivengrønn ned til bunnen.
Ao 1-1	43 cm	43 cm	46 cm	36 cm	-	-	Oksisk	Grågrønt bløtt slam over gråsort bløt siltig leire med skallgrus. Videre gråsort siltig leire til bunnen. Olje.
Ao 2-1	51 cm	47 cm	53 cm	48 cm	-	-	Anoks.?	Grågrønt bløtt slam over sort bløt leire. Videre sort til gråsort siltig leire til bunnen
Ap 3-1	13 cm	42 cm	29 cm	34 cm	-	-	Oksisk	Rødlig til olivengrønn slam over gråsort sandig leire. Derfra grus med flis. Olje.
Ap 3-2	56 cm	65 cm	70 cm	70 cm	61 cm	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort bløt siltig leire. Gradvis faster gråsort nedover. Olje.
Ap 4-1	69 cm	39 cm	66 cm	75 cm	-	-	Anoks.	Sort + brunlig org. bløtt slam, over sort bløt siltig leire. Sort til gråsort fastere med gruslag nedover. Olje. Slagg i bunn.
Ap 4-2	57 cm	75 cm	69 cm	81 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort bløt siltig leire. Gradvis faster gråsort nedover. Olje.
Ap 4-3	36 cm	21 cm	14 cm	20 cm	-	-	Oksisk	Gråsort sand, skjellsand, grus over bløtt slam. Fastere siltig grågrønn leire ned. Olje.
Aq 3-1	65 cm	82 cm	45 cm	78 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort bløt siltig leire. Videre sort noe sandig til gråsort leire nedover, skjell i bunnen. Olje.
Aq 3-2	54 cm	43 cm	55 cm	72 cm	-	-	Anoks.?	Brunlig til sort bløt over sort slam. Gråsort siltig til fastere leire med grus i bunnen. Olje.
Aq 4-1	34 cm	29 cm	37 cm	27 cm	-	-	Anoks.?	Brun til sort bløt siltig leire over gråsort. Mørk grå i siltig leire i bunnen. Olje.
Aq 4-2	21 cm	20 cm	17 cm	16 cm	-	-	Anoks.?	Brun løs sandig med flis over gråsort sandig leire. Sort siltig med kull i bunn. Tjære?

Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Bk 1-1	55 cm	49 cm	39 cm	25 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort siltig leire. Gråsort sandig ned. Sort ved 50 cm. Gass.
Bk 1-2	58 cm	58 cm	48 cm	47 cm	49 cm	-	Anoks.	Sort org. gelèaktig over sort slam. Sort til grå fastere siltig leire. Olivengrønn i bunnen.
Bl 1-1	49 cm	37 cm	66 cm	58 cm	65 cm	-	Anoks.	Sort org. vandig slam over sort bløt leire. Sandlag over gråsort med skallgrus. over grå fastere siltig leire ned.
Bl 2-1	53 cm	63 cm	64 cm	58 cm	-	-	Anoks.	Mørk grå bløtt siltig slam over i gradvis lysere leire mot bunnen.
Bm 3-1	35 cm	41 cm	46 cm	46 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over mørk grå siltig leire med skallgrus. Fastere grå ned.
Bn 1-1	12 cm	15 cm	15 cm	10 cm	-	-	Anoks.	Gråsort slam over bløt sandig leire med flis. Noe grus og sand i bunnen. Kull.
Bn 3-1	48 cm	54 cm	51 cm	53 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over mørk grå siltig leire med skallgrus. Fastere grå ned.
Bo 2-1	41 cm	40 cm	46 cm	40 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt bløtt slam over fastere siltig leire. Lysere grå og fastere mot bunnen.
Bo 2-2	-	-	-	-	-	25 cm	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over fastere siltig leire. Lysere grå og fastere mot bunnen.
Bo 4-1	37 cm	36 cm	53 cm	41 cm	-	-	Oksisk	Brunlig bløt slam over i mørk grå siltig leire. Fastere og lysere fra 20 cm og ned.
Bo 4-2	51 cm	59 cm	51 cm	23 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over bløt siltig leire. Fastere ned med stein i bunnen.
Bp 1-1	75 cm	71 cm	63 cm	66 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam over gråsort siltig leire, fastere mot bunnen med gass. Olje.
Bp 1-2	60 cm	65 cm	58 cm	60 cm	57 cm	-	Anoks.	Grågrønn med sort org. slam over bløt gråsort siltig leire. Fastere olivengrønn i bunnen.
Bp 2-1	60 cm	75 cm	74 cm	63 cm	-	-	Anoks.	Sort org. gelèaktig, over sort bløtt slam. Gråsort siltig leire, fastere olivengrønn i bunnen.
Bp 2-2	69 cm	72 cm	64 cm	75 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort bløt leire. Mørk grå siltig fast leire. Olivengrønn i bunnen.



Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Bp 2-3	35 cm	32 cm	38 cm	40 cm	-	-	Anoks.?	Olivengrønt bløtt slam over sort. Gråsort siltig leire til fastere sandig i bunnen.
Bp 3-2	59 cm	60 cm	57 cm	65 cm	-	-	Anoks.	Gråsort med rødlig bløtt slam over i grønnlig gradvis fastere siltig leire. Lys i bunnen.
Bp 4-1	58 cm	50 cm	66 cm	67 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt leire. Gråsort siltig leire, til grå med sand mot bunnen. Olje.
Bp 4-2	33 cm	56 cm	50 cm	60 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam med gruslag Gråsort siltig leire til grå med siltig mot bunnen. Olje.
Bp 3-1	37 cm	41 cm	39 cm	46 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over bløt mørk grå siltig leire. Fastere mot bunnen.
Bp 3-3	44 cm	48 cm	58 cm	63 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over siltig leire. Gråsort til lys leire i bunnen.
Bq 1-1	37 cm	57 cm	57 cm	57 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over i bløt leire. Gråsort leire til grå fast i bunnen
Bq 1-2	50 cm	54 cm	57 cm	40 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over i sort fastere. Olivengrønn til grå siltig leire ned. Petrokaks.
Bq 1-3	22 cm	15 cm	25 cm	28 cm	-	-	Anoks.?	Olivengrønt bløtt slam over gråsort sandig leire med grus og flis mot bunnen.
Bq 1-4	64 cm	47 cm	58 cm	60 cm	66 cm	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam over sort til mørk grå noe sandig i bunnen.
Bq 2-1	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.?	Sort org. slam over i bløt siltig leire. Noe fastere i bunnen. Olje.
Bq 2-2	35 cm	34 cm	35 cm	40 cm	-	-	Anoks.?	Olivengrønt bløtt slam over bløt siltig leire til sandig grå mot bunnen.
Bq 2-3	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.	Sort org. bløtt slam over sort bløt siltig leire til 70 cm. Olje.
Bq 2-4	60 cm	66 cm	61 cm	64 cm	58 cm	-	Anoks.	Sort org. slam over i bløt leire. Gråsort siltig leire med grus mot bunnen
Bq 2-5	34 cm	22 cm	29 cm	31 cm	-	-	Anoks.	Olivengrøn over sort org. bløtt slam. Sort leire med grus mot bunnen. Olje/petrokaks.

Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Bq 2-6	54 cm	58 cm	15 cm	31 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt sort leire. Gråsort fastere til grå Siltig leire med grus mot bunnen. Olje.
Bq 3-1	52 cm	51 cm	52 cm	61 cm	57 cm	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt sort leire. Gråsort fastere til grå Siltig leire med grus og flis mot bunnen. Olje.
Bq 4-1	78 cm	67 cm	62 cm	60 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt leire. Bløt gråsort fastere til grå leire med grus mot bunnen.
Bq 4-2	60 cm	65 cm	61 cm	55 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt leire. Bløt gråsort siltig leire over i grå mot bunnen.
Bq 4-3	55 cm	61 cm	58 cm	60 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam over bløt leire. Fastere gråsort siltig over grå med skall-grus mot bunnen.
Ci 3-1	46 cm	51 cm	52 cm	37 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam med skjellsand, over bløt siltig leire, fast grå mot bunnen.
Cj 1-1	24 cm	21 cm	28 cm	22 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt bløtt slam, over sort org. siltig sand til skjellsand. Fast gråsort nedover.
Cj 1-2	38 cm	42 cm	47 cm	40 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt bløtt slam, over sort org. med skall. Derfra fastere siltig gråsort leire ned.
Cj 3-1	24 cm	36 cm	36 cm	36 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam med skjellsand, over siltig leire, fast grå mot bunnen.
Ck 2-1	47 cm	48 cm	59 cm	53 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt bløtt slam, over skjellsand og fiber, derfra siltig leire, grå mot bunnen.
Ck 2-2	53 cm	34 cm	50 cm	48 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam, over siltig leire, faster grå mot bunnen.
Ck 2-3	42 cm	39 cm	41 cm	43 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam, over siltig leire noe bløt, faster grå mot bunnen.
Ck 3-1	59 cm	55 cm	64 cm	60 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam, over bløt siltig leire, faster grå mot bunnen.
Cl 3-1	51 cm	67 cm	64 cm	59 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt slam over bløt leire med skallgrus. Mørkere siltig leire derfra over i grå fast i bunnen.

Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Cm 2-1	59 cm	61 cm	22 cm	45 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over gråsort bløt siltig leire, grå mot bunnen. Nitros?
Cm 4-1	29 cm	48 cm	54 cm	53 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam, over siltig leire, faster grå mot bunnen.
Co 2-1	56 cm	61 cm	59 cm	63 cm	-	-	Anoks.	Grønnlig med rødlig bløtt slam over gråsort siltig leire. Fastere mot bunnen. Olje.
Cp 2-2	62 cm	75 cm	69 cm	71 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over gråsort siltig leire. Fastere og lysere nedover.
Cp 3-1	58 cm	63 cm	65 cm	63 cm	-	-	Anoks.	Gråsort bløtt slam over sort til mørk grå gradvis faster siltig leire.
Cp 4-1	75 cm	77 cm	69 cm	74 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort fastere leire. Gråsort siltig leire, lysere i bunnen.
Cq 1-1	-	-	-	-	-	30 cm	Oksisk	Olivengrønt bløtt siltig slam, over mørk bløt leire, faster og lysere grå mot bunnen.
Cq 1-2	69 cm	65 cm	28 cm	68 cm	69 cm	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sandig sort/mørk grå leire. Faster gråsort siltig leire til lysere i bunnen.
Cq 2-1	35 cm	30 cm	-	-	-	20 cm	Oksisk	Olivengrønt sandig bløtt slam over sandig leire. Lysere grå sandig grus i bunnen.
Cq 4-1	55 cm	70 cm	64 cm	68 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over grå dumpet? siltig leire med grus og flis. Faster gråsort siltig leire. Lys grå leire i bunnen.
Cq 4-2	55 cm	24 cm	38 cm	40 cm	-	-		Sort org. bløtt slam, over sort leire med flis. Gråsort med sand/flis til grågrønn siltig leire. Lys grå leire i bunnen.
Cr 1-1	32 cm	39 cm	35 cm	37 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam over fastere olivengrønn siltig leire mot bunnen.
Di 2-1	40 cm	38 cm	45 cm	43 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam over fastere gråsort, lysere grå siltig leire mot bunnen.
Di 4-1	40 cm	37 cm	41 cm	45 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over 10 cm dumpemasse, derfra siltig leire, grå mot bunnen.

Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Dj 1-1	20 cm	45 cm	47 cm	45 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam, over sandig leire med grus, faster grå mot bunnen.
Dk 2-1	48 cm	51 cm	43 cm	46 cm	-	-	Oksisk	Brunlig grønt bløtt slam, over siltig bløt leire, grå mot bunnen.
DI 2-1	42 cm	43 cm	62 cm	56 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt sandig slam over sandig leire med stein, lysere mot bunnen.
Dm 1-1	53 cm	33 cm	52 cm	35 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over siltig leire med skjellsand, faster mot bunnen. Olje.
Dm 2-1	72 cm	72 cm	72 cm	72 cm	72 cm	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam, over sort til mørk siltig leire, lys grå i bunnen.
Ej 1-1	54 cm	42 cm	17 cm	33 cm	-	-	Oksisk	Lys olivengrønt bløtt slam over bløt grå, lysere grå mot bunnen.
Ek 1-1	60 cm	61 cm	57 cm	60 cm	-	-	Oksisk	Mørk olivengrønn bløtt slam over vekslende fast/bløt siltig leire, grå mot bunnen.
Ek 3-1	50 cm	48 cm	55 cm	45 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over siltig leire, lys mot bunnen.
El 1-1	61 cm	61 cm	61 cm	60 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over siltig leire til bunnen.
El 3-1	48 cm	56 cm	52 cm	39 cm	-	-	Oksisk	Rødbrunt bløtt slam over olivengrønn siltig leire, faster grå mot bunnen.
El 4-1	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.	Sort org. bløtt slam, noe faster i bunnen. Olje.
El 4-2	-	-	-	-	-	30 cm	Anoks.	Sort org. bløtt slam, noe faster i bunnen. Olje.
Ep 4-1	78 cm	81 cm	79 cm	81 cm	-	-	Anoks.	Sort org. bløtt slam over sort gradvis fastere og gråere siltig leire. Olivengrønn i bunn.
Fk 1-1	-	-	-	-	-	20 cm	Oksisk	Mørk olivengrønn sand og skall. Olje?
Fk 2-1	49 cm	28 cm	32 cm	25 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt bløtt slam over bløt sandig leire, lys mot bunnen.
Fk 3-1	29 cm	22 cm	27 cm	24 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt sandig slam med grus over siltig leire, fastere grå mot bunnen.
Fk 4-1	62 cm	58 cm	61 cm	66 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over bløt sandig leire, fastere grå siltig mot bunnen.

Vedleggstabell 3. Fortsetter.

Kode	Kjerne					Grabb	Redoks.	Kjernebeskrivelse
	I	II	III	IV	V			
Fl 1-1	53 cm	52 cm	51 cm	51 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over siltig leire, fast grå mot bunnen.
Fl 4-1	35 cm	15 cm	-	-	-	30 cm	Oksisk ?	Olivengrønt slam over skjellsand med olje, grå sandig leire mot bunnen.
Gj 4-1	31cm	21 cm	33 cm	37 cm	-	-	Anoks.	Olivengrønt sandig slam over sort sandig leire med fiber, fastere grågrønn nedover.
Gj 4-2	34 cm	34 cm	32 cm	32 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over gråsort siltig leire, fast grå nedover.
Gk 2-1	40 cm	55 cm	59 cm	61 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam med skjellsand over sandig leire, fastere siltig grå mot bunnen.
Gk 4-1	39 cm	35 cm	67 cm	31 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over siltig leire, mørk grå mot bunnen.
Gl 2-1	43 cm	44 cm	51 cm	58 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over siltig leire, grå mot bunnen.
Gl 2-2	56 cm	45 cm	53 cm	52 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over siltig leire, grå mot bunnen.
Gl 4-1	21 cm	20 cm	22 cm	22 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over grus og skjellsand, grå leire mot bunnen.
Gn 3-1	61 cm	63 cm	64 cm	61cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam, over gråsort siltig leire, grålig i bunnen.
Gp 1-1	37 cm	37 cm	38 cm	37 cm	-	-	Anoks.?	Olivengrønt bløtt slam, over fast siltig leire, fastere grå med skallgrus nedover.
Gp 2-1	49 cm	36 cm	51 cm	51 cm	-	-	Anoks.	Sort org. slam, over gråsort siltig leire, fastere grå i bunnen.
Hk 2-1	28 cm	29 cm	30 cm	30 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam med skallgrus over siltig leire, fastere mørk grå mot bunnen.
Hk 4-1	62 cm	34 cm	51 cm	50 cm	-	-	Oksisk?	Brungrønt fettaktig slam over 20cm grå sand/hvit kalkslam. Sandig silt til grå leire ned.
Hk 4-2	20 cm	23 cm	25 cm	24 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam med skjellsand og grus over sandig leire fastere grå mot bunnen.
Hm 4-1	11 cm	21 cm	30 cm	13 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over leire med skjellsand, sand/grus i bunnen.
Im 4-1	64 cm	67 cm	61 cm	68 cm	-	-	Oksisk	Olivengrønt slam over siltig leire, grå mot bunnen. Olje.

Vedleggstabell 4. Redokspotensialet Eh i mV og pH i sedimenter fra Indre Oslofjord 1992.

Stasjon	An 4-1			Ao 1-1			Ap 3-1			Ap 3-2			Ap 4-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-195	236	i.m.	-198	233	i.m.	-215	216	7.1	-230	201	7.1	-405	26	7.1
0-0.5cm	-345	86	i.m.	-215	216	i.m.	-330	101	7.1	-327	104	7.1	-570	-139	7.1
0.5-1cm	-499	-68	i.m.	-264	167	i.m.	-550	-119	i.m.	-405	26	i.m.	-620	-189	7.1
1-2cm	-536	-105	i.m.	-370	61	i.m.	-673	-242	i.m.	-451	-20	i.m.	-637	-206	i.m.
2-3cm	-570	-139	i.m.	-442	-11	i.m.	-701	-270	i.m.	-482	-51	i.m.	-646	-215	i.m.
3-4cm	-587	-156	i.m.	-468	-37	i.m.	-703	-272	i.m.	-501	-70	i.m.	-656	-225	i.m.
4-5cm	-618	-187	i.m.	-485	-54	i.m.	-755	-324	i.m.	-517	-86	i.m.	-662	-231	i.m.

Stasjon	Ap 4-2			Aq 3-1			Aq 3-2			Aq 4-1			Aq 4-2		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-365	66	7.2	-310	121	7.1	-170	261	7.1	-145	286	7.1	-150	281	7.0
0-0.5cm	-474	-43	7.2	-493	-62	7.1	-230	201	7.1	-350	81	i.m.	-265	166	7.1
0.5-1cm	-530	-99	i.m.	-555	-124	i.m.	-320	111	7.1	-393	38	i.m.	-345	86	7.1
1-2cm	-610	-179	i.m.	-633	-202	i.m.	-351	80	i.m.	-435	-4	i.m.	-405	26	7.2
2-3cm	-642	-211	i.m.	-665	-234	i.m.	-460	-29	i.m.	-483	-52	i.m.	-421	10	7.6
3-4cm	-656	-225	i.m.	-672	-241	i.m.	-520	-89	i.m.	-505	-74	i.m.	-460	-29	7.6
4-5cm	-673	-242	i.m.	-675	-244	i.m.	-575	-144	i.m.	-536	-105	i.m.	-520	-89	i.m.

Stasjon	Bk 1-1			Bk 2-1			Bl 1-1			Bl 2-1			Bm 3-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-222	209	7.9	-330	101	7.8	-638	-207	10.8	-343	88	6.5	-290	141	7.1
0-0.5cm	-500	-69	7.7	-500	-69	7.7	-598	-167	7.1	-425	6	7.0	-265	166	i.m.
0.5-1cm	-572	-141	7.5	-540	-109	7.6	-610	-179	6.8	-550	-119	9.3	-282	149	i.m.
1-2cm	-608	-177	7.4	-573	-142	7.4	-628	-197	i.m.	-631	-200	9.3	-287	144	i.m.
2-3cm	-616	-185	7.3	-593	-162	7.3	-632	-201	i.m.	-584	-153	9.4	-322	109	i.m.
3-4cm	-625	-194	7.3	-605	-174	7.2	-635	-204	i.m.	-598	-167	7.0	-365	66	i.m.
4-5cm	-626	-195	7.4	-610	-179	7.2	-640	-209	i.m.	-603	-172	6.9	-390	41	i.m.

Stasjon	Bn1-1			Bn 3-1			Bo 2-1			Bo 4-1			Bo 4-2		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-430	1	7.0	-279	152	7.0	-335	96	i.m.	-110	321	7.0	-170	261	7.0
0-0.5cm	-453	-22	i.m.	-287	144	7.0	-431	0	i.m.	-145	286	6.4	-287	144	7.5
0.5-1cm	-453	-22	i.m.	-332	99	i.m.	-454	-23	i.m.	-190	241	6.8	-358	73	7.7
1-2cm	-460	-29	i.m.	-402	29	i.m.	-462	-31	i.m.	-275	156	6.9	-393	38	7.7
2-3cm	-473	-42	i.m.	-369	62	i.m.	-475	-44	i.m.	-295	136	7.1	-428	3	7.8
3-4cm	-495	-64	i.m.	-474	-43	i.m.	-486	-55	i.m.	-307	124	7.0	-438	-7	7.8
4-5cm	-580	-149	i.m.	-527	-96	i.m.	-492	-61	i.m.	-328	103	7.0	-443	-12	7.8

Stasjon	Bp1-1			Bp1-2			Bp 2-1			Bp 2-2			Bp 2-3		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-294	137	7.0	-322	109	7.1	-280	151	i.m.	-410	21	7.2	-330	101	9.1
0-0.5cm	-453	-22	i.m.	-347	84	7.1	-360	71	7.2	-500	-69	7.2	-365	66	7.0
0.5-1cm	-512	-81	i.m.	-391	40	i.m.	-430	1	i.m.	-595	-164	i.m.	-375	56	9.8
1-2cm	-538	-107	i.m.	-490	-59	i.m.	-475	-44	i.m.	-633	-202	i.m.	-485	-54	10.3
2-3cm	-581	-150	i.m.	-544	-113	i.m.	-495	-64	i.m.	-662	-231	i.m.	-520	-89	8.0
3-4cm	-597	-166	i.m.	-562	-131	i.m.	-510	-79	i.m.	-678	-247	i.m.	-560	-129	8.1
4-5cm	-623	-192	i.m.	-640	-209	i.m.	-529	-98	i.m.	-680	-249	i.m.	-625	-194	8.1

Vedleggstabell 4. Fortsetter

Stasjon	Bp 3-1			Bp 3-2			Bp 3-3			Bp 4-1			Bp 4-2		
	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH
Vannfase	-158	273	7.0	-280	151	7.5	-279	152	7.2	-390	41	i.m.	-570	-139	7.1
0-0.5cm	-178	253	6.7	-449	-18	7.8	-290	141	7.6	-495	-64	i.m.	-541	-110	7.4
0.5-1cm	-328	103	7.1	-494	-63	7.9	-295	136	7.6	-570	-139	i.m.	-600	-169	7.6
1-2cm	-351	80	6.9	-564	-133	8.0	-370	61	7.7	-607	-176	i.m.	-629	-198	7.7
2-3cm	-374	57	7.0	-627	-196	8.1	-420	11	7.7	-618	-187	i.m.	-669	-238	10.1
3-4cm	-453	-22	7.1	-651	-220	8.2	-440	-9	7.7	-635	-204	i.m.	-752	-321	7.9
4-5cm	-462	-31	7.0	-659	-228	8.2	-524	-93	7.7	-640	-209	i.m.	-738	-307	10.3

Stasjon	Bq 1-1			Bq 1-2			Bq 1-3			Bq 1-4			Bq 2-2		
	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH
Vannfase	-500	-69	9.9	-450	-19	7.0	-269	162	10.0	-330	101	5.9	-230	201	9.8
0-0.5cm	-560	-129	7.4	-580	-149	9.9	-290	141	7.5	-490	-59	6.9	-255	176	7.4
0.5-1cm	-602	-171	7.5	-650	-219	10.2	-348	83	7.6	-550	-119	7.4	-305	126	7.6
1-2cm	-661	-230	7.6	-711	-280	10.4	-430	1	7.7	-598	-167	10.3	-417	14	7.7
2-3cm	-670	-239	7.6	-725	-294	10.4	-470	-39	7.7	-633	-202	10.4	-505	-74	7.9
3-4cm	-677	-246	7.7	-733	-302	10.5	-500	-69	7.8	-644	-213	8.0	-585	-154	8.0
4-5cm	-687	-256	7.7	-731	-300	10.6	-620	-189	7.8	-656	-225	8.1	-605	-174	8.0

Stasjon	Bq 2-5			Bq 2-6			Bq 3-1			Bq 4-1			Bq 4-2		
	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH
Vannfase	-400	31	9.9	-429	2	7.6	-490	-59	6.2	-535	-104	7.6	-526	-95	7.5
0-0.5cm	-405	26	9.8	-516	-85	7.5	-543	-112	6.8	-576	-145	7.4	-556	-125	7.3
0.5-1cm	-570	-139	7.5	-573	-142	7.4	-593	-162	7.2	-624	-193	7.4	-592	-161	7.2
1-2cm	-615	-184	7.6	-603	-172	7.4	-640	-209	7.5	-642	-211	7.5	-645	-214	7.2
2-3cm	-645	-214	7.6	-644	-213	7.4	-669	-238	7.6	-678	-247	7.5	-664	-233	7.3
3-4cm	-651	-220	7.6	-658	-227	7.5	-682	-251	7.6	-679	-248	7.5	-678	-247	7.3
4-5cm	i.m.	-	i.m.	-678	-247	7.5	-686	-255	7.7	-688	-257	7.6	-681	-250	7.3

Stasjon	Bq 4-3			Cj 3-1			Cj 1-1			Cj 1-2			Cj 3-1		
	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH
Vannfase	-557	-126	7.3	-199	232	7.7	-200	231	7.9	-250	181	7.9	-196	235	7.6
0-0.5cm	-590	-159	7.2	-295	136	7.6	-433	-2	7.6	-348	83	7.7	-250	181	7.5
0.5-1cm	-605	-174	7.2	-355	76	7.5	-485	-54	7.6	-386	45	7.6	-265	166	7.5
1-2cm	-619	-188	7.2	-363	68	7.5	-507	-76	7.6	-470	-39	7.6	-295	136	7.5
2-3cm	-628	-197	7.2	-373	58	7.5	-520	-89	7.6	-535	-104	7.5	-315	116	7.5
3-4cm	-633	-202	7.3	-436	-5	7.5	-565	-134	7.5	-560	-129	7.4	-317	114	7.5
4-5cm	-635	-204	7.3	-438	-7	7.5	-585	-154	7.4	-576	-145	7.4	-333	98	7.5

Stasjon	Ck 2-1			Ck 2-3			Cj 3-1			Cm 2-1			Cm 4-1		
	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH
Vannfase	-185	246	8.0	-189	242	7.7	-360	71	9.3	-230	201	6.2	-40	391	7.6
0-0.5cm	-271	160	8.0	-270	161	7.6	-460	-29	i.m.	-290	141	6.7	-239	192	7.6
0.5-1cm	-296	135	7.7	-295	136	7.5	-500	-69	i.m.	-313	118	6.9	-310	121	7.5
1-2cm	-307	124	7.4	-305	126	7.5	-510	-79	i.m.	-327	104	7.0	-350	81	7.5
2-3cm	-360	71	7.2	-313	118	7.5	-538	-107	i.m.	-336	95	7.2	-372	59	7.5
3-4cm	-425	6	7.1	-318	113	7.5	-580	-149	i.m.	-344	87	7.3	-388	43	7.6
4-5cm	-457	-26	7.1	-327	104	7.5	-585	-154	i.m.	-357	74	7.4	-395	36	7.6

Vedleggstabell 4. Fortsetter

Stasjon	Co 2-1			Cp 2-2			Cp 3-1			Cp 4-1			Cq 1-2		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-285	146	7.4	-480	-49	6.1	-260	171	5.8	-520	-89	8.4	-436	-5	6.4
0-0.5cm	-510	-79	7.7	-554	-123	7.0	-425	6	6.7	-601	-170	9.2	-570	-139	6.6
0.5-1cm	-524	-93	8.0	-670	-239	10.0	-530	-99	7.2	-670	-239	7.0	-625	-194	7.1
1-2cm	-584	-153	8.1	-620	-189	8.0	-613	-182	7.3	-636	-205	7.3	-648	-217	7.5
2-3cm	-666	-235	8.1	-710	-279	7.8	-654	-223	7.5	-669	-238	10.1	-730	-299	7.8
3-4cm	-677	-246	8.1	-770	-339	10.4	-669	-238	7.5	-810	-379	10.3	-687	-256	7.9
4-5cm	-685	-254	8.1	-666	-235	7.9	-679	-248	7.7	-684	-253	10.6	-691	-260	8.0

Stasjon	Cq 4-1			Cq 4-2			Cr 1-1			Di 2-1			Di 4-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-155	276	8.7	-540	-109	7.1	-310	121	7.6	-210	221	7.6	-149	282	7.7
0-0.5cm	-510	-79	9.3	-582	-151	7.3	-490	-59	7.6	-420	11	7.4	-170	261	7.5
0.5-1cm	-590	-159	7.1	-640	-209	7.5	-530	-99	7.5	-444	-13	7.4	-215	216	7.4
1-2cm	-659	-228	7.6	-648	-217	7.5	-555	-124	7.5	-458	-27	7.4	-245	186	7.4
2-3cm	-685	-254	7.9	-654	-223	7.5	-583	-152	7.5	-473	-42	7.4	-273	158	7.4
3-4cm	-692	-261	8.0	-664	-233	7.5	-598	-167	7.5	-484	-53	7.4	-274	157	7.4
4-5cm	-695	-264	8.1	-666	-235	7.5	-611	-180	7.6	-496	-65	7.4	-279	152	7.4

Stasjon	Dj 1-1			Dk 2-1			Di 2-1			Dm 2-1			Ej 1-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-115	316	7.6	-148	283	7.8	-100	331	7.3	-240	191	7.8	-104	327	7.8
0-0.5cm	-200	231	7.5	-130	301	7.6	-330	101	7.3	-400	31	8.0	-320	111	7.5
0.5-1cm	-250	181	7.4	-40	391	7.5	-365	66	7.4	-450	-19	8.1	-363	68	7.5
1-2cm	-310	121	7.4	5	436	7.5	-367	64	7.4	-483	-52	8.1	-385	46	7.6
2-3cm	-329	102	7.4	-88	343	7.6	-369	62	7.5	-515	-84	8.1	-396	35	7.6
3-4cm	-337	94	7.4	-245	186	7.8	-371	60	7.5	-560	-129	8.1	-410	21	7.7
4-5cm	-344	87	7.4	-310	121	7.9	-381	50	7.6	-585	-154	8.0	-416	15	7.7

Stasjon	Ek 3-1			El 1-1			El 3-1			Ep 4-1			Fk 2-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	-146	285	7.8	-168	263	7.7	-176	255	7.8	i.m.	-	i.m.	-148	283	6.3
0-0.5cm	-149	282	7.6	-91	340	7.6	-270	161	7.6	-520	-89	8.1	-159	272	6.7
0.5-1cm	-25	406	7.5	-55	376	7.5	-380	51	7.8	-625	-194	8.1	-270	161	7.0
1-2cm	-40	391	7.5	-45	386	7.6	-385	46	8.0	-670	-239	7.9	-350	81	7.2
2-3cm	-29	402	7.5	-43	388	7.7	-390	41	8.1	-675	-244	7.8	-430	1	7.3
3-4cm	-140	291	7.5	-209	222	7.8	-393	38	8.1	-680	-249	7.7	-429	2	7.4
4-5cm	-275	156	7.6	-350	81	8.0	-393	38	8.0	-685	-254	7.7	-426	5	7.5

Stasjon	Fk 4-1			Fl 1-1			Gj 4-1			Gk 2-1			Gk 4-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	i.m.	-	i.m.	i.m.	-	i.m.	-143	288	7.1	-128	303	6.3	-150	281	7.0
0-0.5cm	-18	413	i.m.	4	435	i.m.	-240	191	7.3	-132	299	6.7	-188	243	7.2
0.5-1cm	-75	356	i.m.	8	439	i.m.	-325	106	7.3	-122	309	7.1	-195	236	7.2
1-2cm	-235	196	i.m.	9	440	i.m.	-410	21	7.3	-114	317	7.2	-210	221	7.3
2-3cm	-253	178	i.m.	-6	425	i.m.	-413	18	7.4	-134	297	7.3	-241	190	7.3
3-4cm	-305	126	i.m.	-35	396	i.m.	-438	-7	7.3	-342	89	7.4	-260	171	7.3
4-5cm	-337	94	i.m.	-220	211	i.m.	-449	-18	7.3	-337	94	7.5	-280	151	7.3



## Vedleggstabell 4. Fortsetter

Stasjon	G1 2-1			G1 2-2			Gn 3-1			Gp 1-1			Gp 2-1		
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh
Vannfase	25	456	7.1	-10	421	8.6	-450	-19	7.2	-206	225	8.0	-357	74	6.0
0-0.5cm	-40	391	i.m.	-15	416	8.1	-485	-54	7.1	-252	179	7.8	-502	-71	6.6
0.5-1cm	15	446	i.m.	-50	381	8.1	-580	-149	7.1	-284	147	7.5	-542	-111	6.9
1-2cm	13	444	i.m.	-290	141	i.m.	-606	-175	7.1	-322	109	7.3	-568	-137	7.2
2-3cm	7	438	i.m.	-396	35	i.m.	-623	-192	7.1	-435	-4	7.2	-583	-152	7.3
3-4cm	2	433	i.m.	-418	13	i.m.	-628	-197	i.m.	-505	-74	7.2	-590	-159	7.3
4-5cm	-6	425	i.m.	-445	-14	i.m.	-633	-202	6.9	-534	-103	7.2	-595	-164	7.4

Stasjon	Hk 2-1			Hk 4-1			Im 4-1			Kalibrering:
	Nivå	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	pH	Målt	Eh	
Vannfase	-138	293	6.9	-125	306	6.0	i.m.	-	i.m.	Zobell-løsning ved 11°C = ±20 mV Std. pH=7.01 og Std. pH=4.00
0-0.5cm	-242	189	7.1	-137	294	6.8	76	507	7.9	Redokspotensialet: Eh = målt verdi + 431 mV  Vannfase: + 0-5 cm over sediment
0.5-1cm	-330	101	7.2	-267	164	7.0	73	504	7.6	
1-2cm	-350	81	7.3	-286	145	7.3	52	483	7.6	
2-3cm	-370	61	7.4	-305	126	7.3	-60	371	7.8	
3-4cm	-387	44	7.4	-313	118	7.3	-20	411	7.8	
4-5cm	-393	38	7.4	-310	121	7.3	-190	241	7.9	

Vedleggstabell 5. Rådata for metaller i sedimenter fra Indre Oslofjord 1992. Konsentrasjoner i mg/kg og g/kg tørt sediment (t.v.), i.m. = ikke målt.

Stasjon	Nivå cm	Hg	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Cr	As	V	W	Mn	Fe	Li
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	g/kg	mg/kg
An 1-1	0-2	0.55	1.00	75	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.45	32.5	25.5
An 4-1	0-2	1.25	1.90	215	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.48	38.0	38.5
Ao 1-1	0-2	1.17	3.10	210	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.51	35.5	37.0
Ao 2-1	0-2	4.08	3.80	330	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.46	47.8	40.5
Ap 3-1	0-2	1.32	1.40	145	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.41	31.6	30.0
Ap 3-2	0-2	1.65	1.80	180	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.41	42.9	32.0
Ap 4-1	0-2	3.75	2.10	225	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.43	42.9	33.0
Ap 4-2	0-2	1.84	2.10	225	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.41	45.2	29.5
Aq 3-1	0-2	2.40	3.00	225	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	120	<40.0	0.42	48.5	28.5
Aq 3-1	2-4	2.63	2.70	225	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	144	<40.0	0.55	56.3	29.5
Aq 3-1	4-6	3.19	3.70	287	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	123	<40.0	0.54	53.2	29.0
Aq 3-1	6-8	3.38	4.20	275	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	119	<40.0	0.42	48.2	25.0
Aq 3-1	8-10	3.73	4.50	305	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	154	<40.0	0.41	49.8	24.0
Aq 3-1	10-12	5.46	6.80	355	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	165	<40.0	0.46	56.2	29.0
Aq 3-1	12-14	6.95	7.90	385	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	137	<40.0	0.43	55.2	31.5
Aq 3-1	14-16	9.54	8.00	470	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	132	<40.0	0.44	57.4	30.5
Aq 3-1	16-18	8.64	9.00	470	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	136	<40.0	0.42	56.6	30.0
Aq 3-1	18-20	10.80	14.00	700	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	144	<40.0	0.42	59.8	35.0
Aq 3-2	0-2	5.04	6.20	395	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.56	54.6	35.5
Aq 4-1	0-2	3.96	2.70	295	246.0	687.0	54.0	174.0	<40.0	138	<40.0	0.49	42.5	40.5
Aq 4-2	0-2	1.54	1.30	165	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.41	33.8	20.5
Bk 1-1	0-2	0.15	0.60	41	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.43	31.7	32.5
Bk 2-1	0-2	0.23	0.90	48	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.40	32.0	31.5
Bl 1-1	0-2	0.25	1.00	33	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.32	27.8	20.5
Bl 2-1	0-2	1.31	1.10	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.46	37.3	43.5
Bm 3-1	0-2	2.11	0.57	155	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.54	41.5	47.5
Bn 1-1	0-2	1.91	2.30	260	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.50	41.0	38.5
Bn 3-1	0-2	1.16	2.42	170	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.91	59.8	48.0
Bn 3-1	2-4	1.36	0.49	155	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.63	54.7	54.5
Bn 3-1	4-6	1.12	0.32	125	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.72	55.7	55.0
Bn 3-1	6-8	0.91	0.38	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.70	53.9	58.0
Bn 3-1	8-10	0.83	0.29	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.69	52.7	58.5
Bn 3-1	10-12	0.43	0.19	53	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.72	52.0	60.5
Bn 3-1	12-14	0.08	0.12	39	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.72	50.8	60.0
Bn 3-1	14-16	0.14	0.09	34	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.70	51.6	61.0
Bn 3-1	16-18	0.07	0.09	33	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.71	51.5	60.0
Bn 3-1	18-20	0.04	0.08	29	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.72	51.4	61.0
Bo 2-1	0-2	2.43	0.54	210	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.58	46.6	52.0
Bo 2-2	0-2	3.06	0.29	250	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.58	44.7	46.5
Bo 4-1	0-2	2.75	0.31	155	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.18	58.4	47.5
Bo 4-2	0-2	1.59	0.28	180	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.53	42.3	46.5
Bp 1-1	0-2	2.05	1.40	220	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.46	48.1	36.0
Bp 1-2	0-2	2.15	2.50	260	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.47	44.1	38.0
Bp 2-1	0-2	1.08	1.20	140	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.39	50.4	30.5
Bp 2-2	0-2	2.72	2.50	283	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.51	50.9	34.5
Bp 2-3	0-2	1.51	2.60	230	260.0	570.0	51.0	168.0	<40.0	160	<40.0	0.52	49.1	38.0
Bp 3-1	0-2	3.81	1.30	275	254.0	448.0	51.5	223.0	<40.0	184	i.m.	0.51	43.2	46.0

Vedleggstabell 5. Fortsetter

Stasjon	Nivå	Hg	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Cr	As	V	W	Mn	Fe	Li
	cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	g/kg	mg/kg
Bp 3-2	0-2	1.69	1.10	205	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.79	63.0	40.0
Bp 3-3	0-2	2.05	0.65	210	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.47	40.5	44.0
Bp 4-1	0-2	1.11	1.80	150	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.47	45.1	34.5
Bp 4-2	0-2	0.71	1.20	160	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.52	47.0	32.0
Bq 1-1	0-2	0.70	1.40	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.41	48.1	30.0
Bq 1-2	0-2	1.19	2.20	155	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.59	48.8	36.0
Bq 1-3	0-2	2.01	2.90	265	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.51	42.6	40.0
Bq 1-4	0-2	3.45	5.60	315	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.54	48.2	37.0
Bq 2-1	0-2	1.65	6.10	210	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.56	43.8	40.0
Bq 2-2	0-2	1.75	3.00	240	291.0	588.0	50.0	172.0	<40.0	152	<40.0	0.55	45.8	40.0
Bq 2-6	0-2	0.6	1.2	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.38	43.2	28.0
Bq 3-1	0-2	0.6	1.3	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.44	51.1	29.0
Bq 4-1	0-2	0.65	1.10	100	128.0	318.0	32.5	98.0	<40.0	108	<40.0	0.37	48.8	26.0
Bq 4-2	0-2	0.78	1.30	44	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.32	46.6	22.0
Bq 4-3	0-2	0.94	1.70	125	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.36	36.7	32.5
Ci 3-1	0-2	0.84	0.28	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.48	40.3	45.0
Cj 1-1	0-2	0.14	0.58	37	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.42	32.2	37.5
Cj 1-2	0-2	1.75	1.10	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.45	39.9	46.0
Cj 3-1	0-2	0.34	0.08	50	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.02	49.1	48.5
Ck 2-1	0-2	0.28	0.54	34	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.38	30.6	30.0
Ck 2-2	0-2	0.68	0.24	80	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.48	37.7	42.0
Ck 2-3	0-2	1.01	0.41	90	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.51	39.2	42.5
Ck 3-1	0-2	0.81	0.12	120	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	3.48	62.1	52.0
Cl 3-1	0-2	1.14	0.47	130	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.69	51.1	47.5
Cm 2-1	0-2	1.12	0.57	130	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.57	46.2	53.0
Cm 4-1	0-2	0.85	0.19	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.75	47.6	50.5
Co 2-1	0-2	1.17	1.60	200	152.0	508.0	43.0	164.0	70.0	226	i.m.	0.75	64.1	35.0
Cp 2-2	0-2	0.34	0.67	52	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.67	46.8	45.0
Cp 2-2	2-4	0.61	1.20	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.70	49.3	42.0
Cp 2-2	4-6	0.84	2.30	130	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.72	58.4	37.0
Cp 2-2	6-8	1.51	3.60	255	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.77	58.1	25.0
Cp 2-2	8-10	2.60	4.10	265	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.85	66.8	31.0
Cp 2-2	10-12	3.02	4.20	255	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.04	66.9	33.5
Cp 2-2	12-14	3.01	2.50	240	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.31	61.1	37.5
Cp 2-2	14-16	2.52	1.90	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.20	55.8	43.5
Cp 2-2	16-18	0.96	0.78	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.17	54.9	49.5
Cp 2-2	18-20	0.24	0.29	47	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.90	51.6	59.0
Cp 3-1	0-2	1.11	2.50	200	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.40	62.0	33.5
Cp 4-1	0-2	0.38	1.40	165	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.51	48.0	26.5
Cq 1-1	0-2	2.20	0.32	230	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.02	49.2	48.0
Cq 1-2	0-2	0.87	1.30	85	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.67	41.6	35.0
Cq 2-1	0-2	1.27	0.78	160	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.47	38.1	45.5
Cq 4-1	0-2	0.27	0.85	340	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.81	45.5	33.0
Cq 4-2	0-2	0.47	1.20	90	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.70	42.1	29.0
Cr 1-1	0-2	0.84	2.25	200	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.43	33.8	37.0
Di 2-1	0-2	1.01	1.30	125	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.43	35.4	38.0
Di 4-1	0-2	1.02	0.51	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.42	35.5	43.0

Vedleggstabell 5. Fortsetter

Stasjon	Nivå cm	Hg mg/kg	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg	As mg/kg	V mg/kg	W mg/kg	Mn g/kg	Fe g/kg	Li mg/kg
Dj 1-1	0-2	0.59	0.21	85	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.68	44.5	49.0
Dk 2-1	0-2	0.51	0.13	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	12.28	60.4	52.5
Dk 2-1	2-4	0.62	0.13	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	7.90	59.5	53.5
Dk 2-1	4-6	0.57	0.19	115	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	6.13	60.0	55.5
Dk 2-1	6-8	0.36	0.19	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.72	55.7	60.0
Dk 2-1	8-10	0.48	0.19	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.64	55.4	62.0
Dk 2-1	10-12	0.38	0.18	75	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.30	55.7	63.0
Dk 2-1	12-14	0.13	0.10	39	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.26	54.3	62.5
Dk 2-1	14-16	0.06	0.08	34	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.27	55.1	63.0
Dk 2-1	16-18	0.03	0.09	31	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.29	54.4	63.0
Dk 2-1	18-20	0.03	0.08	31	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.26	53.5	64.5
DI 2-1	0-2	1.99	0.29	135	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.64	44.5	46.0
Dm 2-1	0-2	0.85	0.19	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.75	47.6	50.5
Ej 1-1	0-2	0.78	0.17	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.54	44.1	38.5
Ek 1-1	0-2	0.71	0.12	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	8.75	61.8	50.0
Ek 3-1	0-2	0.57	0.12	135	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	6.70	57.9	53.5
Ek 3-1	2-4	0.66	0.16	140	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.88	57.8	57.0
Ek 3-1	4-6	0.57	0.16	130	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.22	56.7	58.0
Ek 3-1	6-8	0.47	0.15	115	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.98	56.6	58.0
Ek 3-1	8-10	0.51	0.14	115	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.61	56.0	60.0
Ek 3-1	10-12	0.53	0.21	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.34	54.1	61.5
Ek 3-1	12-14	0.39	0.19	75	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.58	54.2	62.0
Ek 3-1	14-16	0.25	0.17	52	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.93	53.5	62.5
Ek 3-1	16-18	0.13	0.13	44	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.92	52.5	63.0
Ek 3-1	18-20	0.09	0.12	40	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.88	52.5	62.5
El 1-1	0-2	0.93	0.14	140	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	7.07	59.1	53.5
El 3-1	0-2	1.19	0.21	155	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	7.28	57.8	57.0
El 4-2	0-2	3.27	1.20	345	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.34	29.6	29.5
Ep 4-1	0-2	0.37	1.40	85	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	3.73	57.5	23.5
Ep 4-1	2-4	0.76	2.00	125	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	3.53	64.6	25.0
Ep 4-1	4-6	1.45	2.10	140	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.17	59.0	28.5
Ep 4-1	6-8	1.23	1.25	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	9.36	52.1	32.0
Ep 4-1	8-10	0.83	3.00	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	20.65	56.4	38.0
Ep 4-1	10-12	1.16	0.67	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	20.91	59.5	44.0
Ep 4-1	12-14	0.69	0.52	75	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	13.18	49.3	50.0
Ep 4-1	14-16	0.43	0.18	65	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	15.81	52.2	52.0
Ep 4-1	16-18	0.43	0.30	50	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	14.40	49.8	54.0
Ep 4-1	18-20	0.27	0.22	50	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	15.88	51.8	56.5
Fk 2-1	0-2	0.18	0.09	54	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.20	36.1	34.5
Fk 3-1	0-2	0.13	0.08	38	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.23	39.4	39.0
Fk 4-1	0-2	0.70	0.15	145	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	7.10	53.0	52.0
Fl 1-1	0-2	1.84	0.25	180	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	3.32	54.4	59.0
Fl 4-1	0-2	0.00	0.00	0	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.00	0.0	0.0
Gj 4-1	0-2	0.06	0.44	27	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.32	22.0	26.5
Gj 4-2	0-2	0.16	0.31	90	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.50	36.9	46.5
Gk 2-1	0-2	0.55	0.19	125	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.56	48.7	55.0
Gk 4-1	0-2	0.45	0.22	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.70	35.9	38.5

Vedleggstabell 5. Fortsetter

Stasjon	Nivå cm	Hg	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Cr	As	V	W	Mn	Fe	Li
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	g/kg	mg/kg
Gl 2-1	0-2	0.78	0.16	145	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	6.04	49.6	42.0
Gl 2-2	0-2	0.66	0.19	150	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	7.18	51.4	48.0
Gl 4-1	0-2	0.16	0.08	45	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.03	35.4	26.5
Gn 3-1	0-2	0.14	0.66	36	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.33	31.3	35.5
Gp 1-1	0-2	0.42	0.90	45	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.50	38.6	47.5
Gp 2-1	0-2	0.10	0.57	30	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.47	35.0	46.0
Hk 2-1	0-2	0.67	0.22	145	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.37	26.1	32.5
Hk 4-1	0-2	0.27	0.09	50	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	0.79	21.0	19.5
Hk 4-2	0-2	0.53	0.26	120	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.41	35.6	35.5
Hm 4-1	0-2	0.24	0.10	47	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	3.69	28.0	20.0
Im 4-1	0-2	1.12	0.08	70	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	5.45	43.2	50.0
Im 4-1	2-4	0.38	0.10	90	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	4.75	46.6	52.0
Im 4-1	4-6	0.39	0.15	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.40	45.4	54.0
Im 4-1	6-8	0.40	0.14	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.48	46.6	55.0
Im 4-1	8-10	0.50	0.15	115	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.92	47.5	55.0
Im 4-1	10-12	0.50	0.13	95	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.92	46.8	55.5
Im 4-1	12-14	0.43	0.14	105	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.27	47.5	57.5
Im 4-1	14-16	0.58	0.15	105	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.12	45.5	57.0
Im 4-1	16-18	0.59	0.18	110	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	1.62	47.2	58.5
Im 4-1	18-20	0.52	0.14	100	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	2.01	45.6	56.0

Vedleggstabell 6. Rådata for PCB og DDT i sedimenter fra Indre Oslofjord 1992. Konsentrasjoner i  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tørt sediment (t.v.), i.a. = ikke angitt umetabolisert DDT.

Stasjon	Sed. nivå cm	PCB7 $\mu\text{g}/\text{kg}$	PCB10 $\mu\text{g}/\text{kg}$	TotPCB $\mu\text{g}/\text{kg}$	DDT $\mu\text{g}/\text{kg}$	DDE $\mu\text{g}/\text{kg}$	DDD $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\Sigma\text{DDT}$ $\mu\text{g}/\text{kg}$
An 1-1	0-2	22	25	44	i.a.	2	3	5
An 4-1	0-2	99	115	198	i.a.	5	6	11
Ao 1-1	0-2	226	253	452	i.a.	14	39	53
Ao 2-1	0-2	289	320	578	i.a.	18	30	48
Ap 3-1	0-2	66	71	132	i.a.	3	13	16
Ap 3-2	0-2	102	112	204	i.a.	5	9	14
Ap 4-1	0-2	135	148	270	i.a.	6	22	28
Ap 4-2	0-2	102	113	204	i.a.	5	14	19
Aq 3-1	0-2	141	156	282	i.a.	6	22	28
Aq 3-1	2-4	114	125	228	i.a.	5	13	18
Aq 3-1	4-6	167	182	334	i.a.	7	11	18
Aq 3-1	6-8	217	238	434	i.a.	13	31	44
Aq 3-1	8-10	259	283	518	16	20	41	77
Aq 3-1	10-12	368	402	736	25	19	57	101
Aq 3-1	12-14	586	639	1172	30	26	93	149
Aq 3-1	14-16	677	738	1354	31	28	136	195
Aq 3-1	16-18	630	684	1260	27	28	191	246
Aq 3-1	18-20	587	643	1174	51	37	330	418
Aq 3-2	0-2	314	338	628	i.a.	<1	11	11
Aq 4-1	0-2	44	48	88	i.a.	2	10	12
Aq 4-2	0-2	122	137	244	i.a.	4	9	13
Bk 1-1	0-2	23	25	46	i.a.	3	8	11
Bk 2-1	0-2	29	33	58	i.a.	2	5	7
Bl 1-1	0-2	19	21	38	i.a.	1	3	4
Bl 2-1	0-2	201	223	402	i.a.	3	12	15
Bm 3-1	0-2	45	49	90	i.a.	3	4	7
Bn 1-1	0-2	129	147	258	i.a.	6	11	17
Bn 3-1	0-2	41	47	82	i.a.	2	3	5
Bn 3-1	2-4	34	38	68	i.a.	2	3	5
Bn 3-1	4-6	26	29	52	i.a.	2	2	4
Bn 3-1	6-8	17	19	34	i.a.	1	2	3
Bn 3-1	8-10	14	15	28	i.a.	1	2	3
Bn 3-1	10-12	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Bn 3-1	12-14	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Bn 3-1	14-16	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Bn 3-1	16-18	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Bn 3-1	18-20	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Bo 2-1	0-2	64	73	128	i.a.	3	5	8
Bo 2-2	0-2	73	82	146	i.a.	2	4	6
Bo 4-1	0-2	60	67	120	i.a.	3	5	8
Bo 4-2	0-2	44	49	88	i.a.	2	3	5
Bp 1-1	0-2	77	86	154	i.a.	3	7	10
Bp 1-2	0-2	158	176	316	i.a.	7	14	21
Bp 2-1	0-2	62	70	124	i.a.	2	4	6

Vedleggstabell 6. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå cm	PCB7 µg/kg	PCB10 µg/kg	TotPCB µg/kg	DDT µg/kg	DDE µg/kg	DDD µg/kg	ΣDDT µg/kg
Bp 2-2	0-2	156	173	312	i.a.	4	14	18
Bp 2-3	0-2	113	126	226	i.a.	5	9	14
Bp 3-1	0-2	101	112	202	i.a.	4	6	10
Bp 3-2	0-2	78	88	156	i.a.	5	5	10
Bp 3-3	0-2	67	73	134	i.a.	3	4	7
Bp 4-1	0-2	56	63	112	i.a.	3	6	9
Bp 4-2	0-2	35	38	70	i.a.	2	3	5
Bq 1-1	0-2	45	50	90	i.a.	2	4	6
Bq 1-2	0-2	74	81	148	i.a.	3	6	9
Bq 1-3	0-2	192	213	384	i.a.	9	13	22
Bq 1-4	0-2	224	246	448	i.a.	9	32	41
Bq 2-1	0-2	211	230	422	i.a.	6	17	23
Bq 2-2	0-2	126	139	252	i.a.	4	12	16
Bq 2-6	0-2	37	41	74	i.a.	3	3	6
Bq 3-1	0-2	36	43	72	i.a.	2	4	6
Bq 4-1	0-2	28	31	56	i.a.	2	3	5
Bq 4-2	0-2	34	37	68	i.a.	3	3	6
Bq 4-3	0-2	101	115	202	i.a.	3	4	7
Ci 3-1	0-2	31	36	62	i.a.	2	2	4
Cj 1-1	0-2	16	18	32	i.a.	2	1	3
Cj 1-2	0-2	108	125	216	i.a.	2	2	4
Cj 3-1	0-2	13	14	26	i.a.	<1	<1	<1
Ck 2-1	0-2	14	16	28	i.a.	<1	1	1
Ck 2-2	0-2	15	17	30	i.a.	1	1	2
Ck 2-3	0-2	332	376	664	i.a.	2	4	6
Ck 3-1	0-2	24	27	48	i.a.	1	1	2
Cl 3-1	0-2	41	45	82	i.a.	2	3	5
Cm 2-1	0-2	33	37	66	i.a.	2	2	4
Cm 4-1	0-2	18	20	36	i.a.	1	1	2
Co 2-1	0-2	58	65	116	i.a.	4	3	7
Cp 2-2	0-2	14	14	28	i.a.	<1	1	1
Cp 2-2	2-4	25	27	50	i.a.	1	3	4
Cp 2-2	4-6	52	58	104	i.a.	4	7	11
Cp 2-2	6-8	209	231	418	i.a.	11	17	28
Cp 2-2	8-10	231	254	462	i.a.	15	34	49
Cp 2-2	10-12	62	68	124	i.a.	14	35	49
Cp 2-2	12-14	6	6	12	i.a.	<1	2	2
Cp 2-2	14-16	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Cp 2-2	16-18	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Cp 2-2	18-20	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Cp 3-1	0-2	56	63	112	i.a.	5	3	8
Cp 4-1	0-2	27	31	54	i.a.	3	2	5
Cq 1-1	0-2	51	56	102	i.a.	3	3	6
Cq 1-2	0-2	20	23	40	i.a.	2	8	10
Cq 2-1	0-2	52	57	104	i.a.	3	3	6
Cq 4-1	0-2	14	15	28	i.a.	2	1	3
Cq 4-2	0-2	33	37	66	i.a.	3	4	7

Vedleggstabell 6. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå cm	PCB7 µg/kg	PCB10 µg/kg	TotPCB µg/kg	DDT µg/kg	DDE µg/kg	DDD µg/kg	ΣDDT µg/kg
Cr 1-1	0-2	95	107	190	i.a.	6	4	10
Di 2-1	0-2	79	90	158	i.a.	6	5	11
Di 4-1	0-2	57	65	114	i.a.	2	3	5
Dj 1-1	0-2	20	22	40	i.a.	1	2	3
Dk 2-1	0-2	9	9	18	i.a.	1	1	2
Dk 2-1	2-4	19	21	38	i.a.	1	1	2
Dk 2-1	4-6	17	18	34	i.a.	1	1	2
Dk 2-1	6-8	9	9	18	i.a.	1	2	3
Dk 2-1	8-10	8	9	16	i.a.	1	1	2
Dk 2-1	10-12	13	13	26	i.a.	<1	<1	<1
Dk 2-1	12-14	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Dk 2-1	14-16	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Dk 2-1	16-18	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Dk 2-1	18-20	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
DI 2-1	0-2	109	118	218	i.a.	4	13	17
Dm 2-1	0-2	20	22	40	i.a.	2	1	3
Ej 1-1	0-2	37	41	74	i.a.	1	1	2
Ek 1-1	0-2	23	25	46	i.a.	1	2	3
Ek 3-1	0-2	16	17	32	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	2-4	17	18	34	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	4-6	16	17	32	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	6-8	13	14	26	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	8-10	12	13	24	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	10-12	13	14	26	i.a.	1	1	2
Ek 3-1	12-14	4	4	8	i.a.	<1	1	1
Ek 3-1	14-16	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Ek 3-1	16-18	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Ek 3-1	18-20	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
El 1-1	0-2	16	16	32	i.a.	1	2	3
El 3-1	0-2	25	27	50	i.a.	<1	1	1
El 4-2	0-2	75	80	150	41	78	380	499
Ep 4-1	0-2	26	29	52	i.a.	2	2	4
Ep 4-1	2-4	59	66	118	i.a.	5	4	9
Ep 4-1	4-6	85	94	170	i.a.	7	7	14
Ep 4-1	6-8	46	50	92	i.a.	6	5	11
Ep 4-1	8-10	24	27	48	i.a.	3	4	7
Ep 4-1	10-12	7	7	14	i.a.	1	2	3
Ep 4-1	12-14	2	2	4	i.a.	1	1	2
Ep 4-1	14-16	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Ep 4-1	16-18	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Ep 4-1	18-20	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Fk 2-1	0-2	5	5	10	i.a.	<1	<1	<1
Fk 3-1	0-2	<1	<1	<1	i.a.	<1	<1	<1
Fl 1-1	0-2	39	44	78	i.a.	1	2	3
Gj 4-1	0-2	7	7	14	i.a.	<1	<1	<1
Gj 4-2	0-2	15	16	30	i.a.	1	1	2
Gk 2-1	0-2	10	11	20	i.a.	<1	1	1



Vedleggstabell 6. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå cm	PCB7 µg/kg	PCB10 µg/kg	TotPCB µg/kg	DDT µg/kg	DDE µg/kg	DDD µg/kg	ΣDDT µg/kg
Gk 4-1	0-2	12	13	24	i.a.	<1	1	1
GI 2-1	0-2	16	17	32	i.a.	1	1	2
GI 2-2	0-2	20	22	40	i.a.	1	1	2
GI 4-1	0-2	38	39	76	i.a.	<1	<1	<1
Gn 3-1	0-2	22	25	44	i.a.	1	1	2
Gp 1-1	0-2	26	29	52	i.a.	2	2	4
Gp 2-1	0-2	42	47	84	i.a.	2	1	3
Hk 2-1	0-2	64	68	128	i.a.	1	4	5
Hk 4-1	0-2	382	405	764	i.a.	2	6	8
Hk 4-2	0-2	15	16	30	i.a.	<1	1	1
Hm 4-1	0-2	7	7	14	i.a.	<1	<1	<1
Im 4-1	0-2	6	6	12	i.a.	<1	<1	<1
Im 4-1	2-4	8	8	16	i.a.	<1	<1	<1
Im 4-1	4-6	7	8	14	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	6-8	7	8	14	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	8-10	11	13	22	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	10-12	8	9	16	i.a.	<1	2	2
Im 4-1	12-14	7	8	14	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	14-16	12	16	24	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	16-18	5	6	10	i.a.	<1	1	1
Im 4-1	18-20	5	6	10	i.a.	<1	1	1

Vedleggstabell 7. Rådata for utvalgte klororganiske forbindelser i sedimenter fra Indre Oslofjord 1992. Konsentrasjoner i µg/kg tørt sediment (t.v.).

Stasjon	Sed. nivå	5CB	HCB	OCS	α-HCH	γ-HCH
	cm	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
An 1-1	0-2	1	0	4	15	0
An 4-1	0-2	8	0	10	15	0
Ao 1-1	0-2	1	0	1	5	0
Ao 2-1	0-2	1	2	1	0	0
Ap 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Ap 3-2	0-2	0	1	0	0	0
Ap 4-1	0-2	0	1	0	0	0
Ap 4-2	0-2	0	2	0	0	0
Aq 3-1	0-2	0	1	0	0	0
Aq 3-1	2-4	0	3	0	0	0
Aq 3-1	4-6	0	5	0	0	0
Aq 3-1	6-8	0	5	0	0	0
Aq 3-1	8-10	0	6	1	0	0
Aq 3-1	10-12	0	8	1	0	0
Aq 3-1	12-14	0	5	1	0	0
Aq 3-1	14-16	0	3	1	0	0
Aq 3-1	16-18	0	3	1	0	0
Aq 3-1	18-20	0	2	1	0	0
Aq 3-2	0-2	0	1	0	0	0
Aq 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Aq 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Bk 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Bk 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Bl 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Bl 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Bm 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Bn 1-1	0-2	3	0	5	8	0
Bn 3-1	0-2	1	0	0	0	0
Bn 3-1	2-4	1	0	0	0	0
Bn 3-1	4-6	1	0	0	0	0
Bn 3-1	6-8	0	0	0	0	0
Bn 3-1	8-10	0	0	0	0	0
Bn 3-1	10-12	0	0	0	0	0
Bn 3-1	12-14	0	0	0	0	0
Bn 3-1	14-16	0	0	0	0	0
Bn 3-1	16-18	0	0	0	0	0
Bn 3-1	18-20	0	0	0	0	0
Bo 2-1	0-2	1	0	0	0	0
Bo 2-2	0-2	1	0	0	0	0
Bo 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Bo 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Bp 1-1	0-2	0	0	0	1	0
Bp 1-2	0-2	1	0	0	1	0

Vedleggstabell 7. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå	5CB	HCB	OCS	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH
	cm	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$
Bp 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Bp 2-2	0-2	1	0	0	0	0
Bp 2-3	0-2	2	26	0	0	0
Bp 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Bp 3-2	0-2	0	0	0	0	0
Bp 3-3	0-2	0	0	0	0	0
Bp 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Bp 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Bq 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Bq 1-2	0-2	0	2	0	0	0
Bq 1-3	0-2	0	1	2	0	0
Bq 1-4	0-2	1	2	0	0	0
Bq 2-1	0-2	1	0	0	0	0
Bq 2-2	0-2	1	0	0	0	0
Bq 2-6	0-2	0	0	0	0	0
Bq 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Bq 4-1	0-2	1	0	0	0	0
Bq 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Bq 4-3	0-2	0	0	0	0	0
Ci 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Cj 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Cj 1-2	0-2	0	0	0	0	0
Cj 3-1	0-2	2	0	0	0	0
Ck 2-1	0-2	1	0	0	0	0
Ck 2-2	0-2	0	0	0	0	0
Ck 2-3	0-2	0	0	0	0	0
Ck 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Cl 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Cm 2-1	0-2	0	1	0	0	0
Cm 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Co 2-1	0-2	0	1	0	0	0
Cp 2-2	0-2	0	0	0	0	0
Cp 2-2	2-4	0	0	0	0	0
Cp 2-2	4-6	0	0	1	0	0
Cp 2-2	6-8	0	1	1	0	0
Cp 2-2	8-10	0	0	0	0	0
Cp 2-2	10-12	0	0	0	0	0
Cp 2-2	12-14	0	0	0	0	0
Cp 2-2	14-16	0	0	0	0	0
Cp 2-2	16-18	0	0	0	0	0
Cp 2-2	18-20	0	0	0	0	0
Cp 3-1	0-2	0	1	0	0	0
Cp 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Cq 1-1	0-2	0	0	0	0	0

Vedleggstabell 7. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå	5CB	HCB	OCS	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH
	cm	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$
Cq 1-2	0-2	0	0	0	0	0
Cq 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Cq 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Cq 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Cr 1-1	0-2	0	2	0	0	0
Di 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Di 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Dj 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Dk 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Dk 2-1	2-4	0	1	0	0	0
Dk 2-1	4-6	1	1	0	0	0
Dk 2-1	6-8	0	0	0	0	0
Dk 2-1	8-10	0	0	0	0	0
Dk 2-1	10-12	0	0	0	0	0
Dk 2-1	12-14	0	0	0	0	0
Dk 2-1	14-16	0	0	0	0	0
Dk 2-1	16-18	0	0	0	0	0
Dk 2-1	18-20	0	0	0	0	0
DI 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Dm 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Ej 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Ek 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Ek 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Ek 3-1	2-4	0	0	0	0	0
Ek 3-1	4-6	0	0	0	0	0
Ek 3-1	6-8	0	0	0	0	0
Ek 3-1	8-10	0	0	0	0	0
Ek 3-1	10-12	0	0	0	0	0
Ek 3-1	12-14	0	0	0	0	0
Ek 3-1	14-16	0	0	0	0	0
Ek 3-1	16-18	0	0	0	0	0
Ek 3-1	18-20	0	0	0	0	0
EI 1-1	0-2	0	1	0	0	0
EI 3-1	0-2	0	0	0	0	0
EI 4-2	0-2	1	1	0	1	0
Ep 4-1	0-2	0	1	0	0	0
Ep 4-1	2-4	0	1	0	0	0
Ep 4-1	4-6	0	0	0	0	0
Ep 4-1	6-8	0	0	0	0	0
Ep 4-1	8-10	0	0	0	0	0
Ep 4-1	10-12	0	1	0	0	0
Ep 4-1	12-14	0	0	0	0	0
Ep 4-1	14-16	0	0	0	0	0

Vedleggstabell 7. Fortsetter.

Stasjon	Sed. nivå	5CB	HCB	OCS	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH
	cm	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$
Ep 4-1	16-18	0	0	0	0	0
Ep 4-1	18-20	0	0	0	0	0
Fk 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Fk 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Fl 1-1	0-2	0	0	0	0	0
Gj 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Gj 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Gk 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Gk 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Gl 2-1	0-2	0	1	0	0	0
Gl 2-2	0-2	0	0	0	0	0
Gl 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Gn 3-1	0-2	0	0	0	0	0
Gp 1-1	0-2	1	0	0	0	0
Gp 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Hk 2-1	0-2	0	0	0	0	0
Hk 4-1	0-2	0	1	0	0	0
Hk 4-2	0-2	0	0	0	0	0
Hm 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Im 4-1	0-2	0	0	0	0	0
Im 4-1	2-4	0	0	0	0	0
Im 4-1	4-6	0	0	0	0	0
Im 4-1	6-8	0	0	0	0	0
Im 4-1	8-10	0	0	0	0	0
Im 4-1	10-12	0	0	0	0	0
Im 4-1	12-14	0	0	0	0	0
Im 4-1	14-16	0	0	0	0	0
Im 4-1	16-18	0	0	0	0	0
Im 4-1	18-20	0	0	0	0	0

**Vedleggstabell 8.** Rådata for total hydrokarboner (THC), sum polysykliske aromatiske hydrokarboner (ΣPAH) og sum potensielt kreftrfremkallende PAH-forbindelser (merket \* = KPAH) og i sedimenter fra Indre Oslofjord 1992. Konsentrasjoner i µg/kg og mg/kg tørrt sediment (t.v.). Enkeltkomponenter med konsentrasjon under deteksjonsgrensen er fjernet. Ikke målt = i.m.

Stasjon	Sed. nivå	THC	2Mnaf	Dibf.	Dibt.	Fen.	Ant.	2Mant	1Mfen	9Mant	Flu.	Pyr.	B(a)A*	Tr/Cr	B(b)F*	B(k)F*	B(c)P	B(a)P*	Ind.*	B(g)P	KPAH*	ΣPAH
	cm	mg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg
An 3-1	0-2	963	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Ap 4-3	0-2	574	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Aq 3-1	0-2	i.m.	0	1619	0	0	0	0	0	0	577	817	0	0	342	0	4800	594	540	598	1	8
Aq 4-1	0-2	i.m.	0	1547	0	1568	2204	0	1884	1097	2611	3601	2410	1846	1992	1054	7646	2105	2301	1866	10	34
Aq 4-2	0-2	i.m.	0	1670	1067	0	0	0	806	1383	0	0	523	0	0	0	3051	624	646	905	2	8
Bp 2-2	0-2	i.m.	0	1569	0	3476	1015	0	0	872	4623	3921	2618	2678	2026	1280	7273	2000	1753	1480	10	35
Bp 2-3	0-2	i.m.	0	2159	0	0	0	0	0	0	503	720	525	0	736	3412	13415	882	653	473	6	21
Bp 3-3	0-2	i.m.	0	1045	0	0	0	0	0	662	396	552	520	0	358	0	4354	541	674	765	2	9
Bp 4-2	0-2	i.m.	0	1693	0	0	0	0	0	654	457	552	378	0	457	0	6276	651	769	974	4	17
Bq 2-1	0-2	i.m.	1208	1196	698	594	988	0	797	625	1000	1282	667	687	632	835	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-3	0-2	1734	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-4	0-2	1340	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 2-5	0-2	4319	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Bq 3-1	0-2	i.m.	0	1437	1105	716	0	0	0	893	666	822	247	0	344	0	5744	734	729	701	2	12
Bq 4-1	0-2	3764	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Dm 1-1	0-2	398	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Ej 1-1	0-2	i.m.	0	970	0	0	0	1157	0	1257	412	501	976	658	364	391	11164	826	566	1209	3	19
El 4-1	0-2	2121	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
El 4-2	0-2	6291	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Fk 1-1	0-2	40	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Fl 4-1	0-2	2103	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.

**Vedleggstabell 9.** Antatte og foreslåtte bakgrunnsverdeier/normalverdier for de undersøkte tungmetaller, andre metaller, hjelpeparametere og organiske miljøgiftene i finkornige fjordsedimenter og marine sedimenter. \* usikre angivelser pga. manglende eller entydige data.

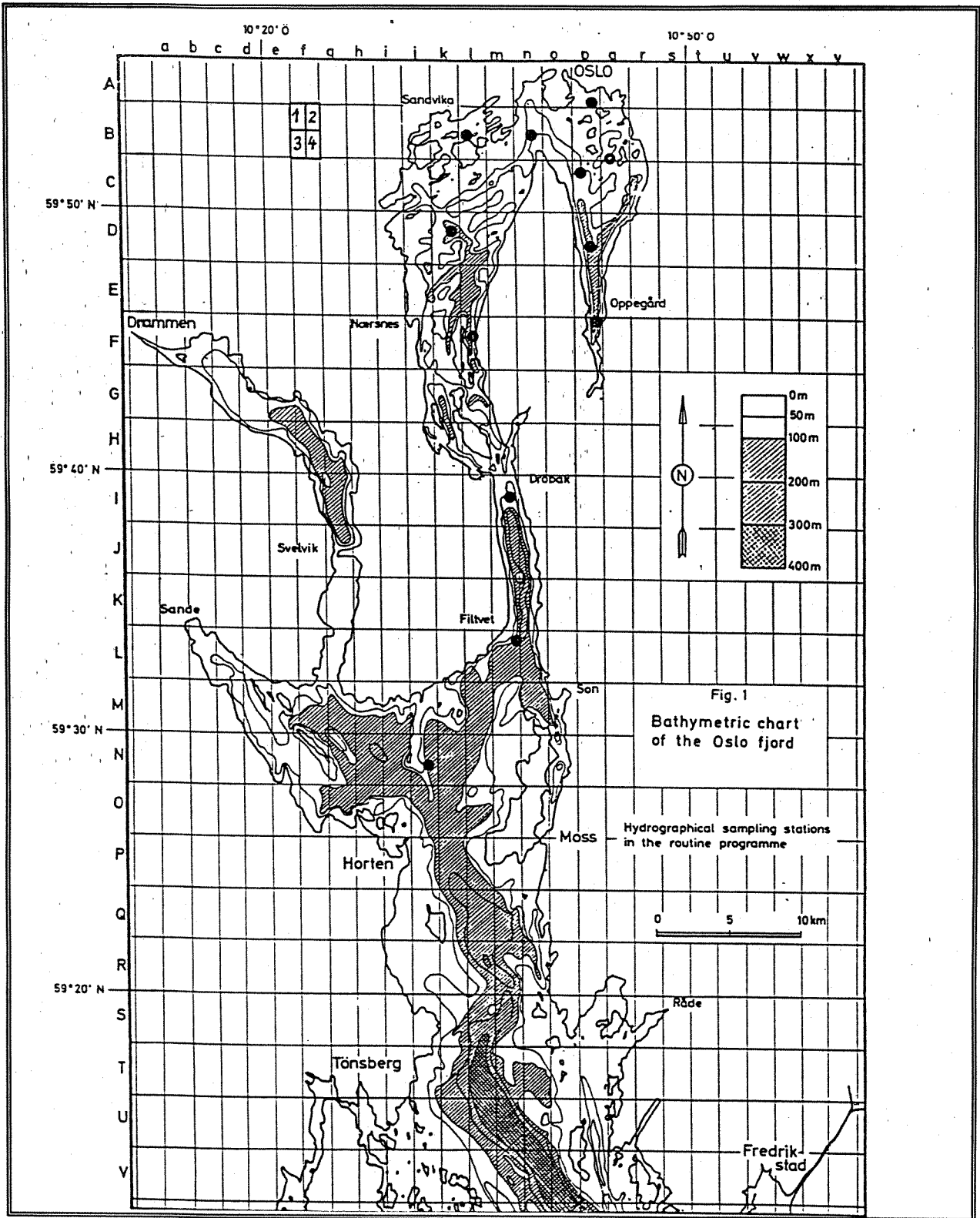
Komponent	Konsentrasjon	Kommentar-referanse
Arsen-As	15 ± 5 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Bly-Pb	20 ± 10 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Kadmium-Cd	0.2 ± 0.05 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Kobber-Cu	25 ± 10 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Krom-Cr	50 ± 20 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Kvikksølv-Hg	0.1 ± 0.05 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Nikkel-Ni	20 ± 10 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Sink-Zn	100 ± 50 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Vanadium-V	100 ± 50 mg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Wolfram-W*	1.2± 0.6 mg/kg t.v.	I sed. bergarter, Beijer et al. 1977
Litium-Li*	40±20	Denne undersøkelsen, Loring 1991
Jern-Fe	3 ±1 %	Knutzen og Skei 1990
Mangan-Mn*	<1000	I sed. bergarter, Beijer et al. 1977
THC	5-10 mg/kg t.v.	Kaarstad og Tefler 1991
ΣPAH	<300 µg/kg t.v.	Knutzen 1992
B(a)P	<10 µg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990
Tot. PCB	<5 µg/kg t.v.	Knutzen et al. 1993
5CB	<0.5 µg/kg t.v.	Næs og Oug 1991, 10% av tot. PCB
HCB	<0.5 µg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990, 10% av tot. PCB
OCS	<0.5 µg/kg t.v.	Knutzen og Skei 1990, 10% av tot. PCB
ΣDDT*	<0.3-0.5 µg/kg t.v.	Foreløpig anslag, Konieczny 1992b
α-HCH*	<0.5 µg/kg t.v.	Anslag 10% av tot. PCB
γ-HCH*	<0.5 µg/kg t.v.	Anslag 10% av tot. PCB
TN	<2.7%	Rygg og Thélin 1993
TOC	<3%	Rygg og Thélin 1993

**Vedleggstabell 10.** Klassifisering av tilstand og forurensningsgrad i marine sedimenters øvre lag med hensyn til utvalgte miljøgifter modifisert etter Knutzen et al. 1993, Rygg og Thélin 1993a, 1993b. \* usikre angivelser pga. manglende eller entydige data.

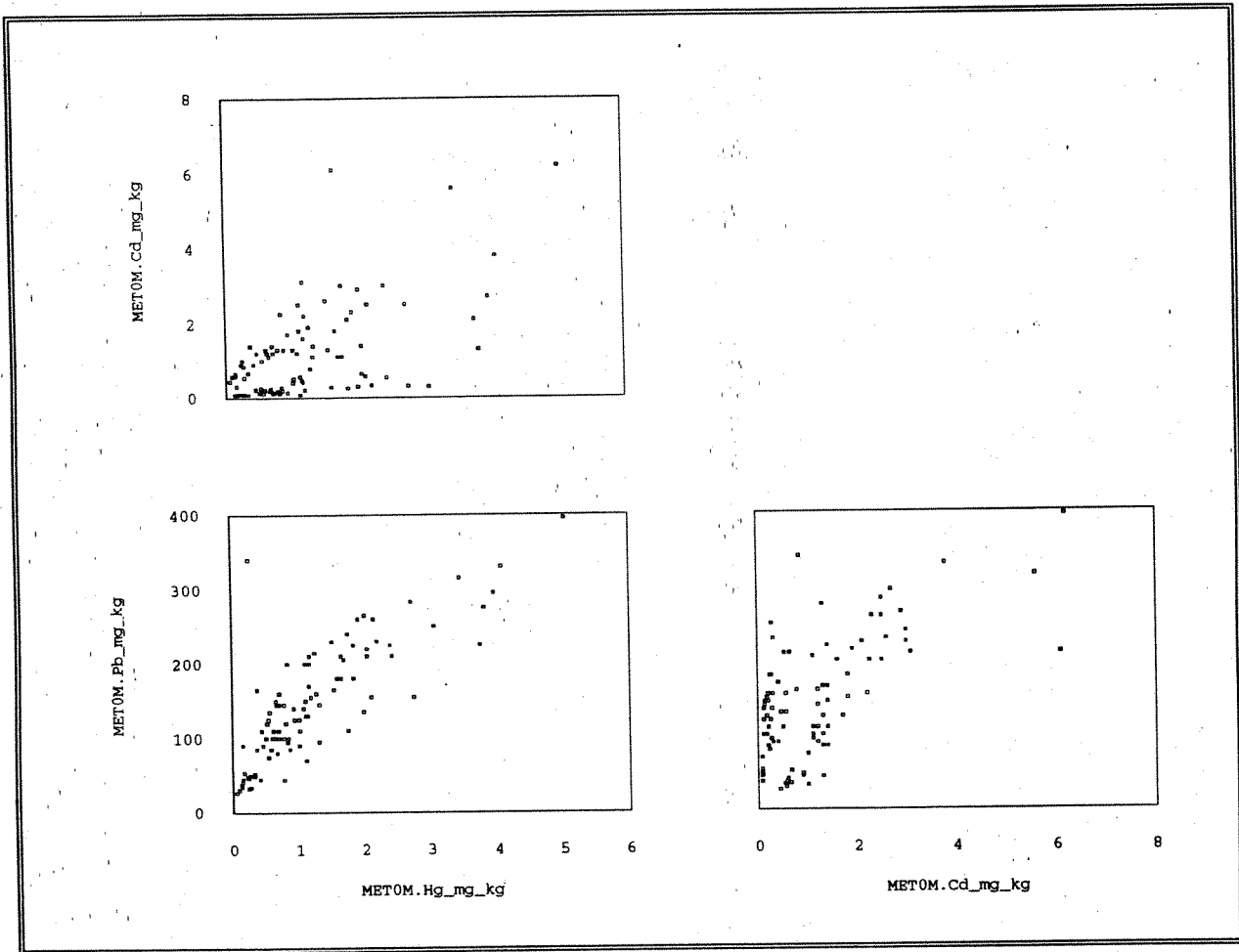
Komponent	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	"God"	"Mindre god"	"Nokså dårlig"	"Dårlig"	"Meget dårlig"
As (mg/kg)	<20	20-80	80-400	400-1000	>1000
Pb (mg/kg)	<30	30-120	120-600	600-1500	>1500
Cd (mg/kg)	<0.25	0.25-1	1-5	5-10	>10
Cu (mg/kg)	<35	35-150	150-700	700-1500	>1500
Cr (mg/kg)	<70	70-300	300-1500	1500-5000	>5000
Hg (mg/kg)	<0.15	0.15-0.6	0.6-3	3-5	>5
Ni (mg/kg)	<30	30-130	130-600	600-1500	>1500
Zn (mg/kg)	<150	150-700	700-3000	3000-10000	>10000
V (mg/kg)	<150	150-650	650-3000	3000-10000	>10000
W (mg/kg)*	<1.8	-	-	-	-
Fe %	<4	4-17	17-80	>80	-
Mn %*	<0.1	-	-	-	-
Li (mg/kg)*	<60	-	-	-	-
ΣPAH (mg/kg)	<0.3	0.3-2	2-6	6-20	>20
B(a)P (µg/kg)	<10	10-50	50-200	200-500	>500
ΣPCB (µg/kg)	<5	5-25	25-100	100-300	>300
5CB (µg/kg)	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
HCB (µg/kg)	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
OCS (µg/kg)	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
ΣDDT (µg/kg)*	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
α-HCH (µg/kg)*	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
γ-HCH (µg/kg)*	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
TN %	<0.27	0.27-0.42	0.42-0.59	0.59-0.75	>0.75
TOC %	<3	3-4.8	4.8-7	7-13	>13
Forurensningsgrad	<b>Grad 1</b> "Lite"	<b>Grad 2</b> "Moderat"	<b>Grad 3</b> "Markert"	<b>Grad 4</b> "Sterk"	<b>Grad 5</b> "Meget sterk"
Overkons.	<1	1-4	4-20	20-80	>80



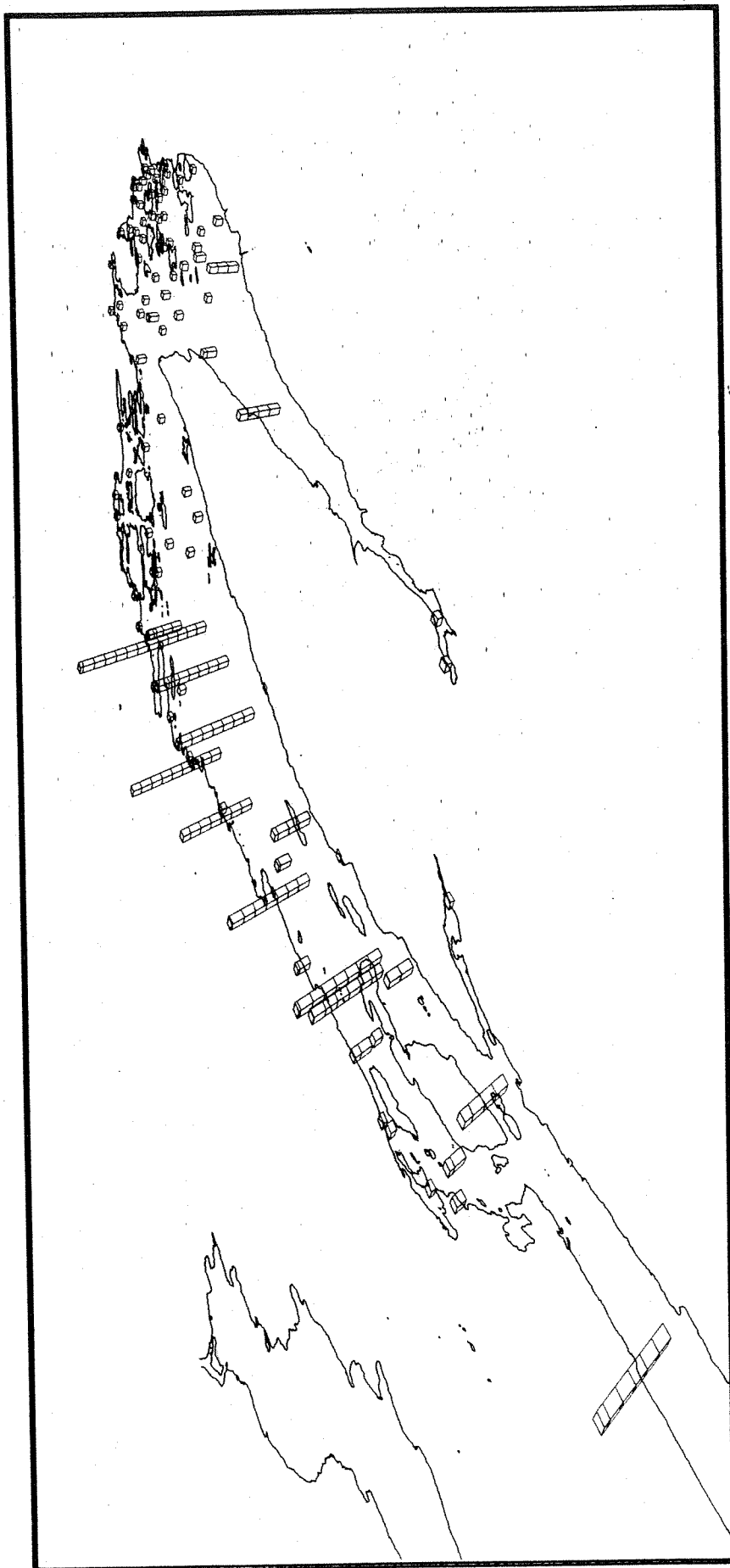
## **VEDLEGGFIGURER**



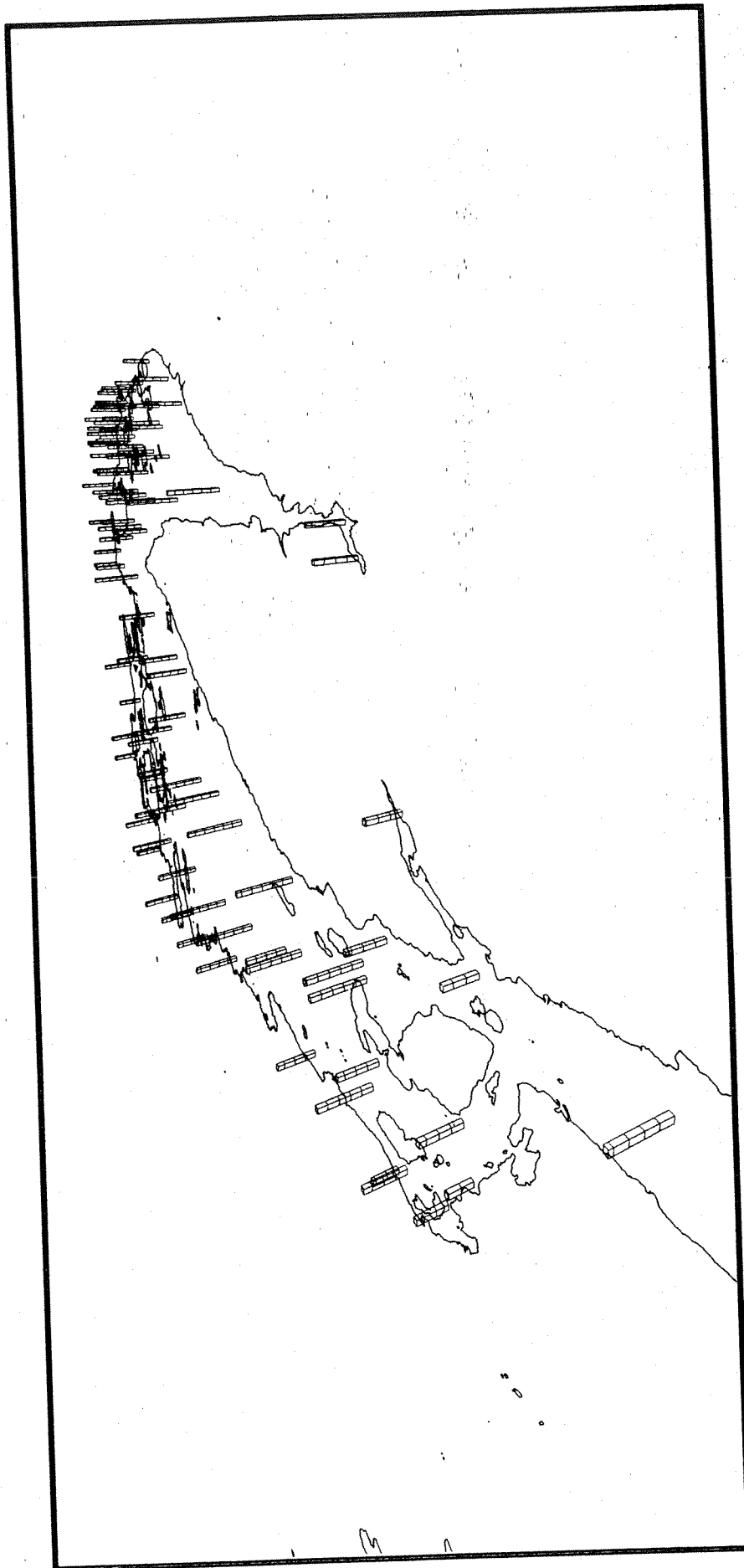
Vedleggsfigur 1. Kart for angivelse av stasjonskode i tekst, figurer og tabeller.



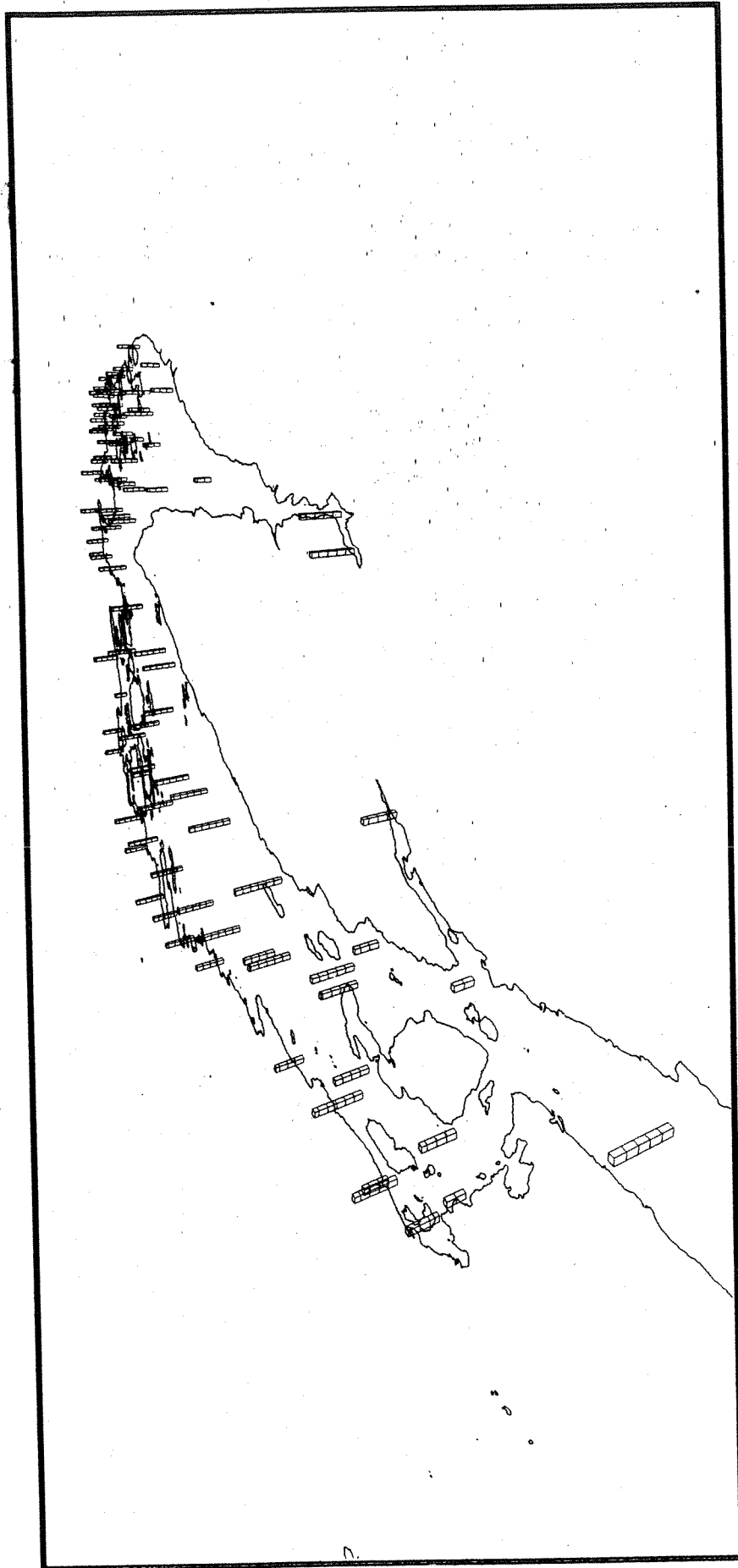
**Vedleggsfigur 2.** Samvariasjon mellom mgHg/kg, mgCd/kg og mgPb/kg i sedimenter (0-2 cm, n=96) fra Indre Oslofjord 1992.



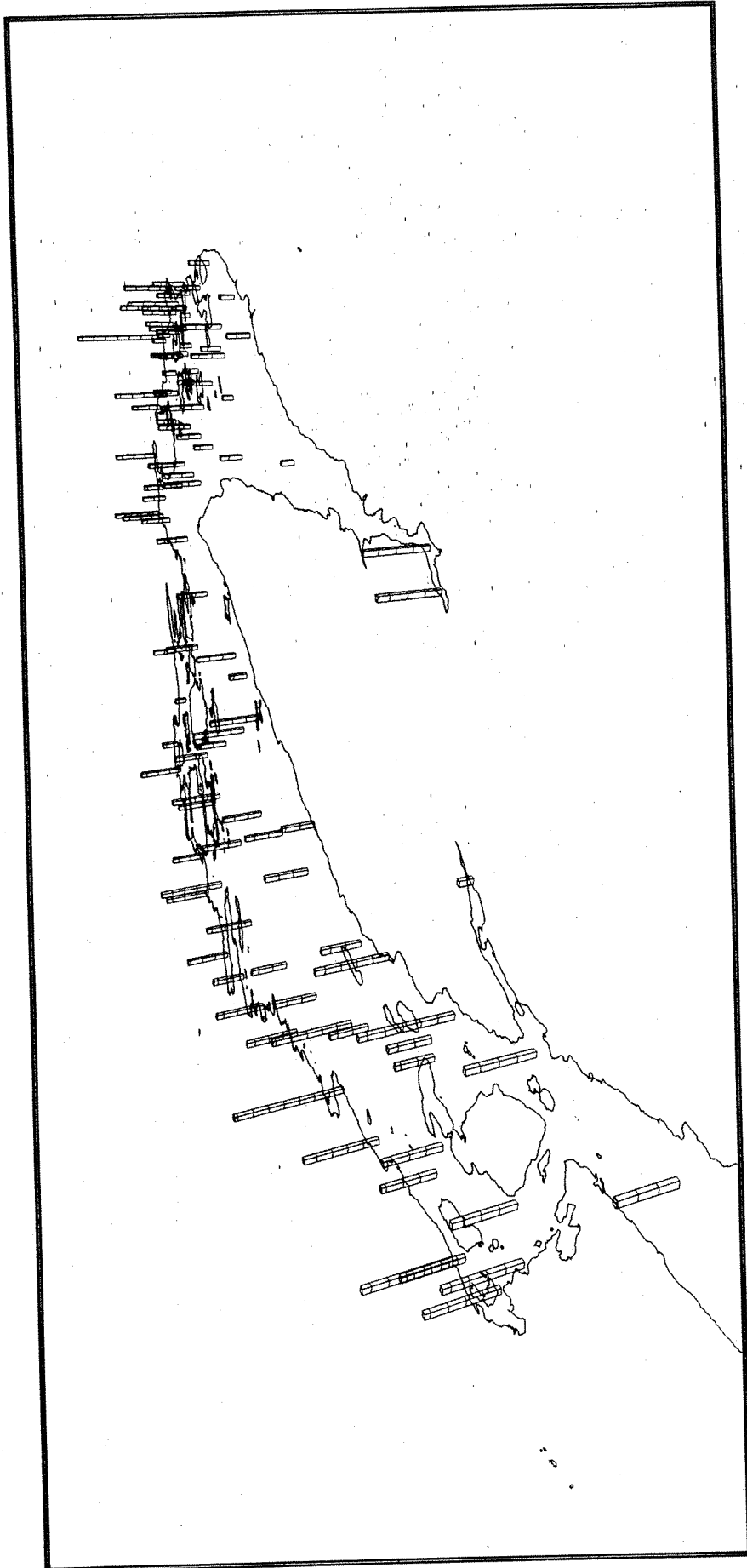
Vedleggsfig. 3. Forekomst av mangan (Mn i g/kg tørrstoff) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 1 g/kg tørrvekt).



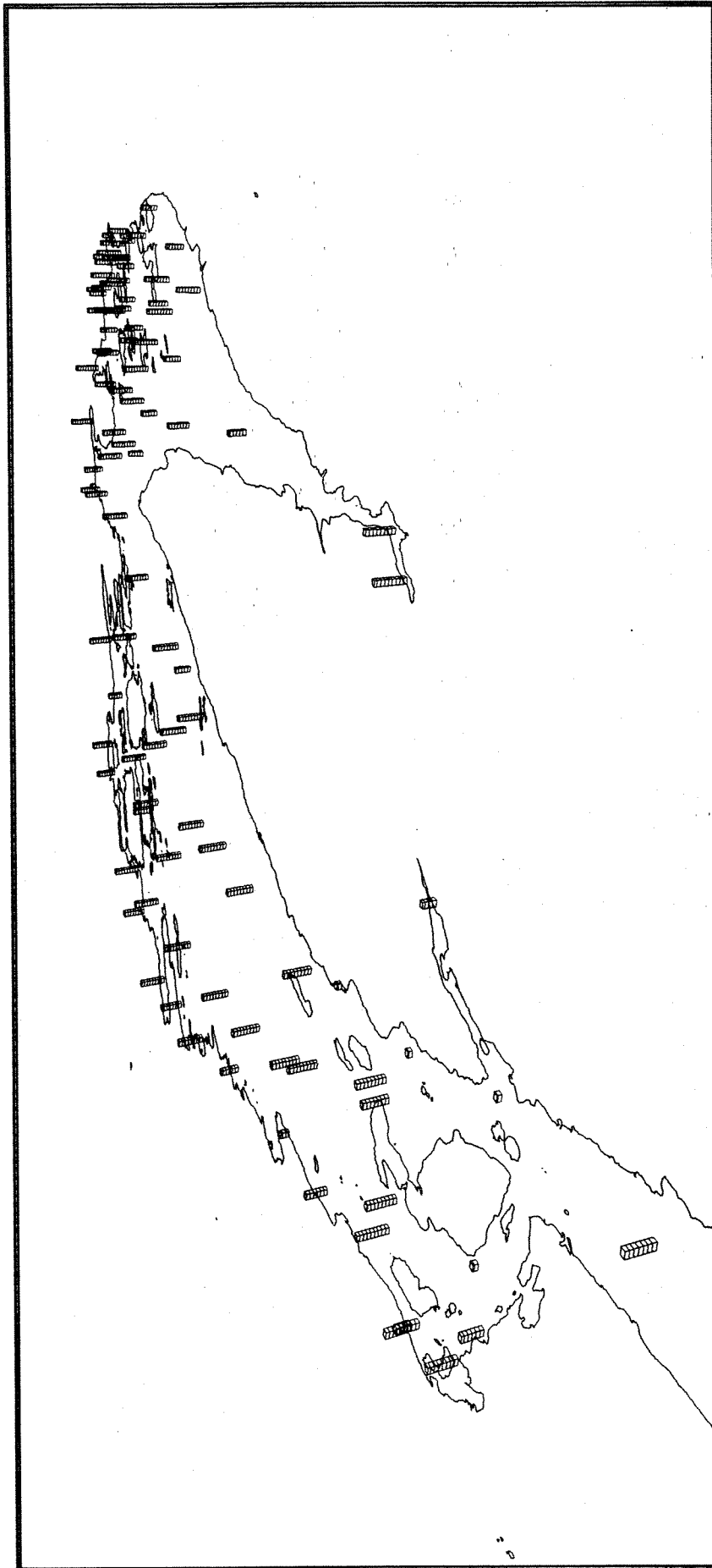
Vedleggfig. 4. Forekomst av jern (Fe i g/kg tørrstoff) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 10 g/kg tørrvekt).



Vedleggsfig. 5. Forekomst av litium (Li i mg/kg tørrstoff) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 10 mg/kg tørrvekt).

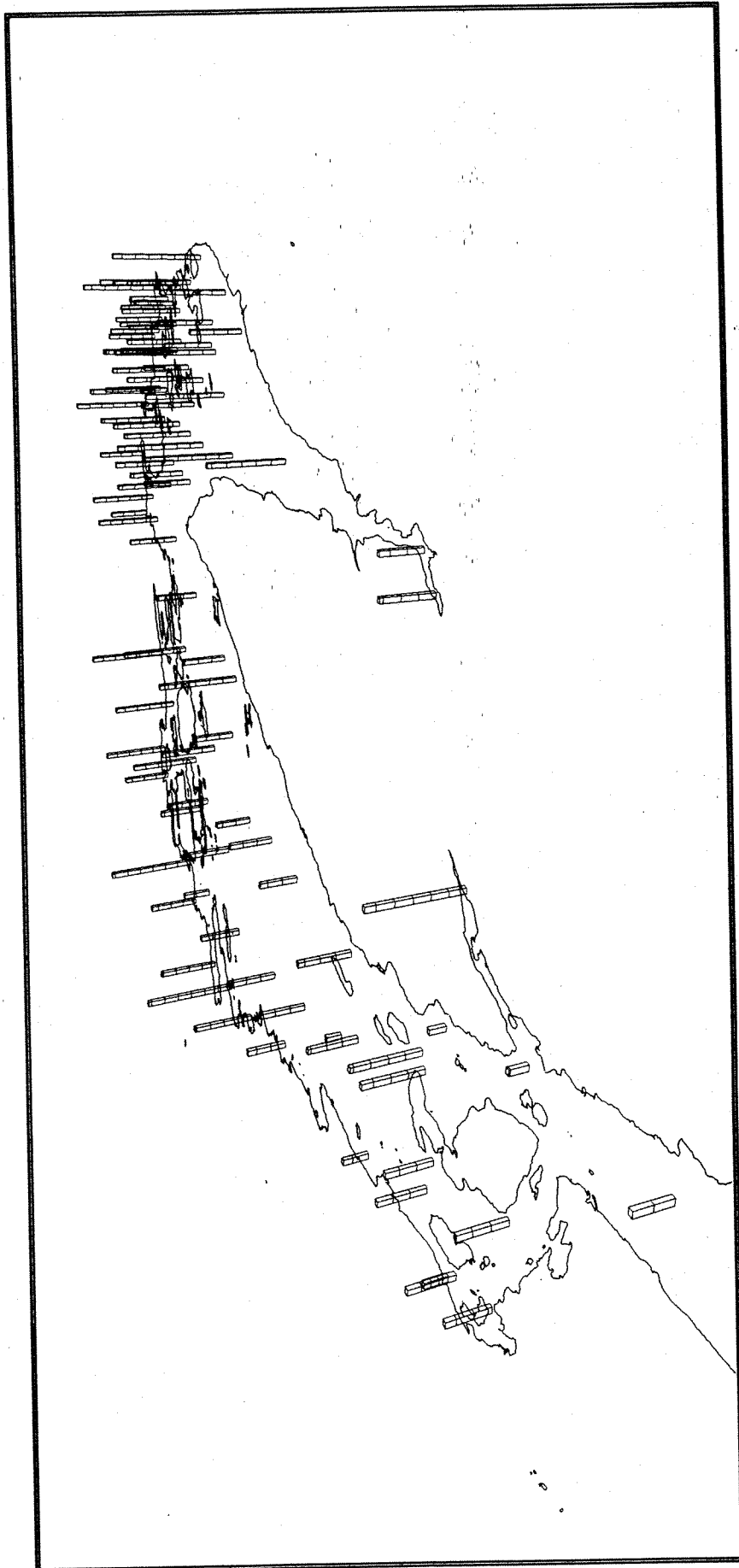


Vedleggsfig. 6. Prosentandel totalt tørrstoff (TTS i %) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 10 %).

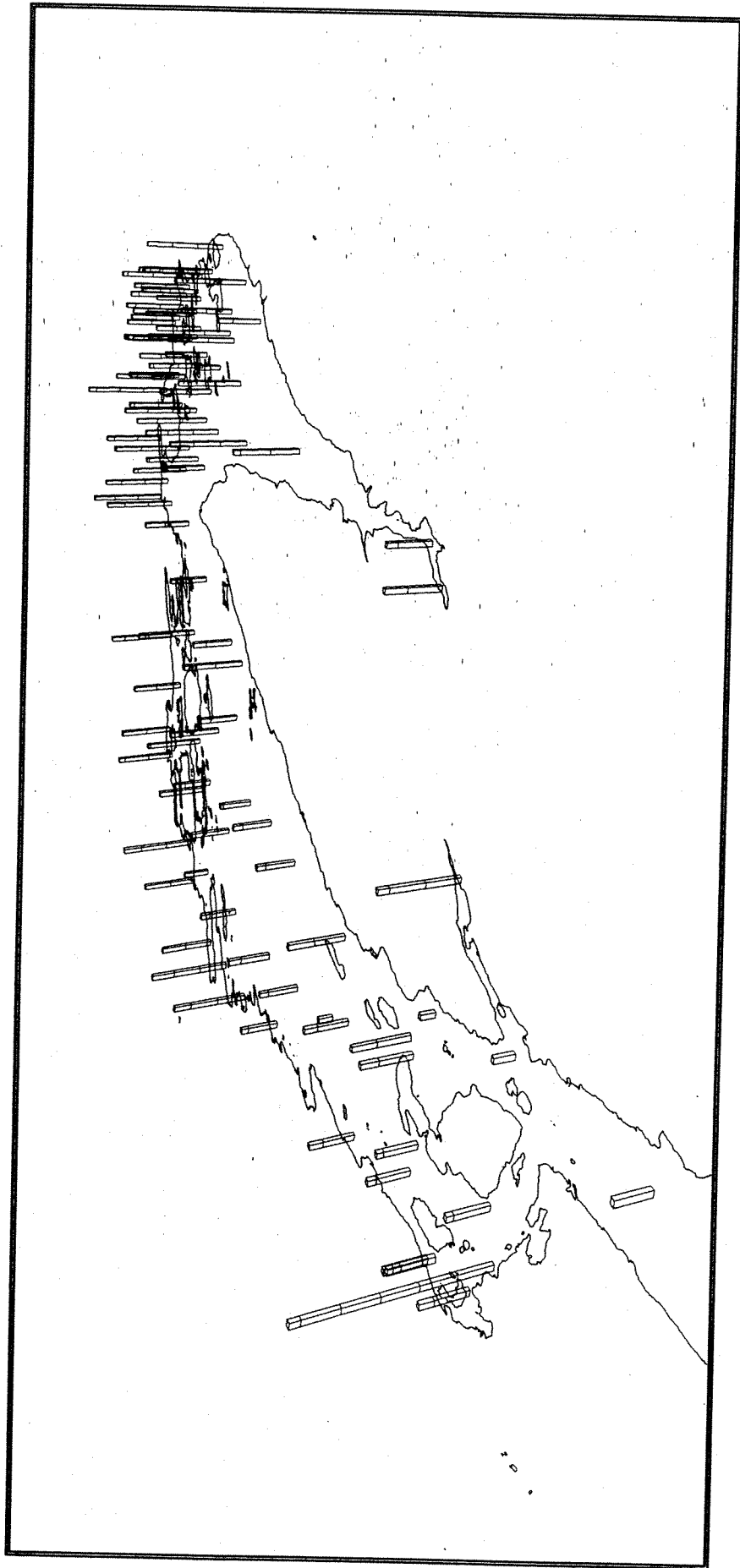


Vedleggsfig. 7. Kornstørrelse eller forekomst av partikler <math>< 63 \mu</math> i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 10 %).





Vedleggsfig. 8. Forekomst av total nitrogen (TN i g/kg tørrvekt) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992, med unntak av stasjonen ved Dyno Industrier (Hk 4-1 = 210 g/kg tørrvekt). (1 delstrek = 1 g/kg tørrvekt).



Vedleggsfig. 9. Forekomst av total organisk karbon (TOC i g/kg tørrvekt) i overflatesedimenter fra Indre Oslofjord 1992. (1 delstrek = 20 g/kg tørrvekt).

## **VEDLEGG**

**Vedlegg 1.****Analysemetodikk metaller****Akkreditert metode E 10-2 NIVA - Metaller, flussyreopplutning.**

Denne metoden anvendes ved totalopplutning av slam og sedimenter som skal analyseres mht. metaller. Metoden benyttes for følgende metaller (ikke kvikksølv, Hg): aluminium (Al), kalsium (Ca), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), jern (Fe), kalium (K), litium (Li), magnesium (Mg), mangan (Mn), natrium (Na), nikkel (Ni), bly (Pb), vanadium (V), og sink (Zn).

**Prinsipp:** Maksimum 200 mg frysetørket, homogenisert prøve veies inn i en teflonbombe og tilsettes kongevann og flussyre. Beholderen lukkes og prøven oppsluttes i mikrobølgeovn, lukket system. Etter avkjøling overføres innholdet til en 100 ml målekolbe som på forhånd er tilsatt et overskudd av borsyre. Prøven fortynnes med avionisert vann og rystes på rystemaskin til borsyren er løst. Bestemmelsen av metaller foretas på den klare væskefasen ved atomabsorpsjon i flamme eller med grafittovn.

**Akkreditert metode E 4-2 NIVA - Kvikksølv, kalddamp atomabsorpsjon.**

Denne metoden anvendes til avløpsvann, slam, sedimenter og biologisk materiale. Kvikksølv analyseres i våt prøve så raskt som mulig etter prøvetaking eller i homogenisert, frysetørret prøve. Tørring i varmeskap over 80 °C bør unngås p.g.a. tap av flyktige organiske kvikksølvforbindelser og fordampning av metallisk kvikksølv. Deteksjonsgrense for avløpsvann er 0.1 µg/l, og for faste prøver ved innveining av 1 g tørket materiale 0.01 µg/g.

**Prinsipp:** En nøyaktig innveid mengde prøve oppsluttes ved autoklavering med salpetersyre. Organisk bundet kvikksølv oksyderes til toverdig kvikksølv i ioneform (Hg<sup>++</sup>). Deretter reduseres kvikksølvet til elementær tilstand med tinnklorid, og drives ut som damp ved hjelp av helium som bæregass. Kvikksølvet amalgamerer på gullfellen, og blir senere frigjort ved elektrotermisk oppvarming av denne. Bæregassen fører kvikksølvdampen gjennom kvartskyvetten hvor absorbanse måles ved 253.7 nm ved kalddamp atomabsorpsjon.

**Analyse av arsen og wolfram.**

Totalt 17 opparbeidede og oppluttede sedimentprøver ble oversent fra NIVA til Norsk Analyse Center (NAC) den 10.2.1993. Metallene arsen (As) og wolfram (W) ble analysert og kvantifisert den 3.3.1993 etter laboratoriets metodikk. For disse metallene ble det benyttet atomemisjonsspektroskopi. Deteksjonsgrensen for begge metaller var 0.04 µg/mg. Ansvarlig for analysene var analytikerne Hilde Johansen og Kari Lønvik.

## Bestemmelse av klororganiske mikroforurensninger i sedimenter og biologisk materiale (til *eksternt* bruk)

Det følgende er en oppdatering etter den mal som har vært benyttet i en oversikt over analysemetoder benyttet av JMP i Norge 1981 - 1987. Det følgende blir således en noe generell oversikt som de enkelte saksbehandlere skal kunne benytte deler av i sine eksterne rapporter, dersom det er nødvendig med en såvidt stor detaljeringsgrad. Generell omtale av metodikk (Green 1988).

### Rensing/ kontroll av kjemikalier og utstyr.

Gassutstyret legges i vannbad tilsatt såpe (3% RBS/ Deconex). Det skylles deretter med springvann, så med ionebyttet vann og lufttørkes. Til slutt skylles utstyret med aceton og lufttørkes i avtrekk for deretter å oppvarmes til 500 ° C

Alle partier av løsemidler blir kontrollert. Dette gjøres ved å oppkonsentrere løsemidlet 200 ganger og analysere konsentratet på gasskromatograf for identifisering / kvantifisering av forbindelser som kan interferere med komponenter i prøvene. Dersom dette skulle være tilfelle blir analyseresultatene korrigert for bidraget fra løsemiddelet. Nå er noen løsemiddelkvaliteter blitt så god at den kvalitet vi kjøper kan benyttes til analyser uten ekstra rensing/destillering.

Alle kjemikalier/ forbruksartikler som f.eks natriumsulfat, svovelsyre, dest.vann og ulik emballasje blir rensed/ ekstrahert med løsemidler som deretter blir kontrollert som angitt foran. I tillegg til ekstraksjon med løsemiddel blir natriumsulfat oppvarmet til 550°C før bruk. Generelt foretas hyppig blindprøvekontroll som omfatter kontroll av hele opparbeidingsprosedyren, innkludert alt glassutstyr og alle kjemikalier.

### Homogenisering.

Biologisk materiale: Til homogenisering benyttes nå en food prosessor med en plastbeholder på 0.5 l (Plastbeholderen er vasket/ ekstrahert med org.løsemiddel som så er analysert som beskrevet foran).

Sedimenter: Sedimentprøvene frysetørres og homogeniseres/ knuses i agatmølle før analyse.

### Ekstraksjon - prøvemengder

Sedimenter: 1.0 g eller 2.5 g frysetørret materiale, avhengig av antatt nivå/ønsket deteksjonsgrense for sedimentprøven. Biologisk materiale: 1 til 10 g fiskefilet (avhengig av art), 10 g blåskjellhomogenat og 2 g torskelever/ krabbesmør.

### Ekstraksjon - prosedyre

Prøven tilsettes indre standard og ekstraheres to ganger med 35 ml aceton/ cykloheksan (20:15 v/v) ved bruk av ultralyd-desintegrasjon (Maks. effekt 475 W). Ekstraksjonstiden varierer fra 2 til 10 min avhengig av prøvetype ( biologisk materiale 2 - 5 min, sedimenter 10 min). Ekstraksjonseffektivitet er uttestet/ kontrollert ved bruk av internasjonalt standardisert referansemateriale. Prøven sentrifugeres og de to ekstraktene slås sammen og dampes inn til "tørrehet". Biologiske prøver: Prøvene settes i varmeskap ved 105 °C til konstant vekt og fettmengden bestemmes. Klorpesticid og PCB-nivået påvirkes ikke av denne prosedyren. Presisjonen til fettbestemmelsen anslås til 10%.

### Opprensing av ekstrakter.

Biologiske prøver: 0.1 g fett løses i 2 ml cykloheksan og ristes med 6 ml konsentrert svovelsyre.

Sedimenter: Prøven løses i diklormetan og renses for blant annet svovel, ved bruk av gelkromatografi ( Waters HPLC-GPC clean-up kolonne). Deretter behandles prøven med svovelsyre (se: 7.1.5.1).

**Gasskromatografiske betingelser.**

Hewlett-Packard 5890 Serie II med elektroninnfangningsdetektor (ECD). Slitless injeksjon ved 90 °C og programmert temp. økning med 3° /min til 280 °C. Kolonne: 60 m x 0.25 mm I.D. 0.25µm 95% dimethyl 5% diphenyl polysiloxan (cross bound) fused silica kapillærkolonne. Bæregass: Hydrogen, 37 cm/sek.

**Kvantitativ analyse**

Ekstraktet inndampes til ønsket volum på glødede prøveglass. De enkelte forbindelser identifiseres utfra deres spesifikke retensjonstider. Retensjonstidene finnes ved analyse av kjente standarder/standardblandinger og det benyttes kun enkeltkongenere av PCB-komponentene. Med sum-PCB menes derfor et nærmere angitt antall av de enkeltkongenere PCB-komponenter. Kvantifisering utføres via egne dataprogram ved bruk av 8-punkts standardkurve og konsentrasjonsnivået til alle parametre justeres til å ligge innenfor standardkurvens lineære område. Rutinemessig kvantifiseres (pr.1. Des. 1992): 5-CB,  $\alpha$ -HCH, Lindan ( $\gamma$ -HCH), HCB, pp-DDT, pp-DDE, pp-DDD, OCS og PCB-kongenere nr.: 28, 52, 101, 118, 153, 105, 138, 156, 180 og 209.

**Kvalitetssikring**

Analysene kvalitetssikres ved blant annet å analysere kjente standarder for hver 10-ende prøve på gasskromatografen, samt ved jevnlig kontroll av hele opparbeidings - og analyseprosedyren ved bruk av internasjonalt sertifiserte referansmaterialer. Videre analyseres minst en blindprøve for hver større prøveserie, vanligvis for hver 10-ende prøve. Alle analyseserier blir således korrigert for blindprøvebidrag relatert til de aktuelle prøvers opparbeidingsstidspunkt.

921204/emb

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWE1-6  
 Jobb.nr. : 92/158  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Im 4-1,0-2cm,SWE1  
 2: Im 4-1,2-4cm,SWE2  
 3: Im 4-1,4-6cm,SWE3

4: Im 4-1, 6- 8cm,SWE4  
 5: Im 4-1, 8-10cm,SWE5  
 6: Im 4-1,10-12cm,SWE6

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	1	<1	<1	1	1
PCB 52	1	1	1	1	2	1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	1	1	1	1	2	1
p,p-DDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	1	1	1	1	2	1
p,p-DDD	<1	<1	1	1	1	2
PCB 153	1	2	2	2	2	2
PCB 105	<1	<1	<1	<1	1	<1
PCB 138	1	2	2	2	2	2
PCB 156	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	<1	<1	1	1	1	1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	6	8	8	8	13	9
SUM SEVEN DUTCH PCB	6	8	8	8	12	9
%Fett						
%Tørrstoff	30.5	31.3	37.5	38.5	39.6	40.9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWE7-12  
 Jobb.nr. : 92/158  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Im 4-1,12-14cm,SWE7  
 2: Im 4-1,14-16cm,SWE8  
 3: Im 4-1,16-18cm,SWE9

4: Im 4-1,18-20cm,SWE10  
 5: Hm 4-1,0-2cm,SWE11  
 6: Gn 3-1,0-2cm,SWE12

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	<1	<1	<1	<1	2
PCB 52	1	1	1	1	<1	3
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	1	2	1	1	1	5
p,p-DDE	<1	<1	<1	<1	<1	1
PCB 118	1	1	1	1	1	6
p,p-DDD	1	1	1	1	<1	1
PCB 153	2	5	1	1	2	2
PCB 105	<1	<1	<1	<1	<1	3
PCB 138	2	3	1	1	2	3
PCB 156	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	1	4	1	1	1	1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	8	16	6	6	7	25
SUM SEVEN DUTCH PCB	8	16	6	6	7	22
%Fett						
%Tørrstoff	43.2	42.4	42.4	43.5	37.8	8.4



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWE13-16  
 Jobb.nr. : 92/158  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Gl 4-1,0-2cm, SWE13  
 2: Gl 2-2,0-2cm, SWE14  
 3: Gl 2-1,0-2cm, SWE15

4: Fl 1-1,0-2cm, SWE16  
 5:  
 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1		
a-HCH	<1	<1	<1	<1		
HCB	<1	<1	1	<1		
g-HCH	<1	<1	<1	<1		
PCB 28	2	1	1	2		
PCB 52	Mask	1	1	4		
OCS	<1	<1	<1	<1		
PCB 101	5	3	2	7		
p,p-DDE	<1	1	1	1		
PCB 118	3	4	3	7		
p,p-DDD	<1	1	1	2		
PCB 153	10	4	3	7		
PCB 105	<1	2	1	3		
PCB 138	10	5	4	9		
PCB 156	1	<1	<1	2		
PCB 180	8	2	2	3		
PCB 209	<1	<1	<1	<1		
SUM PCB	39	22	17	44		
SUM SEVEN DUTCH PCB	38	20	16	39		
%Fett						
%Tørrstoff	55.0	25.6	23.0	26.0		

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWS1-6  
 Jobb.nr. : 92/159  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 25.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Cm 4-1,0-2cm,SWS1  
 2: Dm 2-1,0-2cm,SWS2  
 3: El 1-1,0-2cm,SWS3

4: El 3-1,0-2cm,SWS4  
 5: El 4-2,0-10cm,SWS5  
 6: Ek 3-1,0-2cm,SWS6

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	1	<1
HCB	<1	<1	1	<1	1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	1	1	3	18	1
PCB 52	Mask.	1	1	4	6	1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	3	4	2	5	9	2
p,p-DDE	1	2	1	<1	78	1
PCB 118	3	4	3	4	7	3
p,p-DDD	1	1	2	1	380	1
PCB 153	4	4	3	4	19	3
PCB 105	2	2	<1	2	4	1
PCB 138	5	5	4	5	11	4
PCB 156	<1	<1	<1	<1	1	<1
PCB 180	2	2	2	2	5	2
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	20	23	16	29	80	17
SUM SEVEN DUTCH PCB	18	21	16	27	75	16
%Fett						
%Tørrstoff	29.6	12.6	26.3	29.4	50.0	28.7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWS7-12  
 Jobb.nr. : 92/159  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 25.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Ek 3-1, 2-4cm, SWS7  
 2: Ek 3-1, 4-6cm, SWS8  
 3: Ek 3-1, 6-8cm, SWS9

4: Ek 3-1, 8-10cm, SWS10  
 5: Ek 3-1, 10-12cm, SWS11  
 6: Ek 3-1, 12-14cm, SWS12

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	1	1	<1	<1	<1
PCB 52	1	1	1	1	1	<1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	2	2	2	2	2	1
p,p-DDE	1	1	1	1	1	<1
PCB 118	3	3	2	2	2	1
p,p-DDD	1	1	1	1	1	1
PCB 153	4	3	3	3	3	1
PCB 105	1	1	1	1	1	<1
PCB 138	4	4	3	3	3	1
PCB 156	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	2	2	1	1	2	<1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	18	17	14	13	14	4
SUM SEVEN DUTCH PCB	17	16	13	12	13	4
%Fett						
%Tørrstoff	33.0	36.7	34.0	37.6	39.9	39.8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 6.10.92  
 Lab.kode : SWS13-16+18+19  
 Jobb.nr. : 92/159  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 25.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Ek 3-1,14-16cm,SWS13  
 2: Ek 3-1,16-18cm,SWS14  
 3: Ek 3-1,18-20cm,SWS15

4: Fk 3-1,0-2cm,SWS16  
 5: Ek 1-1,0-2cm,SWS18  
 6: Ej 1-1,0-2cm,SWS19

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	<1	<1	<1	1	5
PCB 52	<1	<1	<1	<1	1	7
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	<1	<1	<1	<1	4	5
p,p-DDE	<1	<1	<1	<1	1	1
PCB 118	<1	<1	<1	<1	4	8
p,p-DDD	<1	<1	<1	<1	2	1
PCB 153	<1	<1	<1	<1	5	5
PCB 105	<1	<1	<1	<1	2	4
PCB 138	<1	<1	<1	<1	6	5
PCB 156	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	<1	<1	<1	<1	2	2
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	0	0	0	0	25	41
SUM SEVEN DUTCH PCB	0	0	0	0	23	37
%Fett						
%Tørrstoff	39.8	42.3	41.8	52.0	24.8	35.4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 8.10.92  
 Lab.kode : SXA1-6  
 Jobb.nr. : 92/160  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 17.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Dk 2-1, 0-2cm, SXA1  
 2: Dk 2-1, 0-2cm, SXA2  
 3: Dk 2-1, 2-4cm, SXA3  
 4: Dk 2-1, 4- 6cm, SXA4  
 5: Dk 2-1, 6- 8cm, SXA5  
 6: Dk 2-1, 8-10cm, SXA6

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	1	1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	2	<1	<1	2	<1	<1
PCB 52	4	<1	<1	<1	<1	<1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	19	1	2	2	1	1
p,p-DDE	4	1	1	1	1	1
PCB 118	12	2	3	3	2	2
p,p-DDD	13	1	1	1	2	1
PCB 153	27	2	5	3	2	2
PCB 105	6	<1	1	1	<1	1
PCB 138	30	3	6	5	3	2
PCB 156	3	<1	1	<1	<1	<1
PCB 180	15	1	3	2	1	1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	118	9	21	18	9	9
SUM SEVEN DUTCH PCB	109	9	19	17	9	8
%Fett						
%Tørrstoff	38.2	28.1	34.5	32.2	32.4	38.0

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 8.10.92  
 Lab.kode : SXA7-12  
 Jobb.nr. : 92/160  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 17.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Dk 2-1, 10-12cm, SXA7  
 2: Dk 2-1, 12-14cm, SXA8  
 3: Dk 2-1, 14-16cm, SXA9

4: Dk 2-1, 16-18cm, SXA10  
 5: Dk 2-1, 18-20cm, SXA11  
 6: Ck 3-1, 0- 2cm, SXA12

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	3	<1	<1	<1	<1	1
PCB 52	4	<1	<1	<1	<1	1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	2	<1	<1	<1	<1	3
p,p-DDE	<1	<1	<1	<1	<1	1
PCB 118	1	<1	<1	<1	<1	4
p,p-DDD	<1	<1	<1	<1	<1	1
PCB 153	1	<1	<1	<1	<1	6
PCB 105	<1	<1	<1	<1	<1	2
PCB 138	1	<1	<1	<1	<1	6
PCB 156	<1	<1	<1	<1	<1	1
PCB 180	1	<1	<1	<1	<1	3
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	13	0	0	0	0	27
SUM SEVEN DUTCH PCB	13	0	0	0	0	24
%Fett						
%Tørrstoff	41.4	42.5	49.4	46.8	44.0	29.6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 8.10.93  
 Lab.kode : SXA13-18  
 Jobb.nr. : 92/1b0  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 17.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Dj 1-1, 0-2cm, SXA13  
 2: Di 4-1, 0-2cm, SXA14  
 3: Di 2-1, 0-2cm, SXA15  
 4: Cj 3-1, 0-2cm, SXA16  
 5: Ci 3-1, 0-2cm, SXA17  
 6: Cj 1-1, 0-2cm, SXA18

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	2	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	8	4	1	3	1
PCB 52	2	10	7	1	3	3
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	2	9	10	1	4	3
p,p-DDE	1	2	6	<1	2	2
PCB 118	4	13	17	3	7	4
p,p-DDD	2	3	5	<1	2	1
PCB 153	5	7	16	3	6	2
PCB 105	2	7	8	1	4	2
PCB 138	4	7	17	3	6	2
PCB 156	<1	1	3	<1	1	<1
PCB 180	2	3	8	1	2	1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	22	65	90	14	36	18
SUM SEVEN DUTCH PCB	20	57	79	13	31	16
%Fett						
%Tørrstoff	33.3	34.9	23.1	48.3	31.4	34.4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 8.10.92  
 Lab.kode : SXA19-24  
 Jobb.nr. : 92/160  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 17.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Cj 1-2, 0-2cm, SXA19  
 2: Ck 2-2, 0-2cm, SXA20  
 3: Ck 2-3, 0-2cm, SXA21  
 4: Ck 2-1, 0-2cm, SXA22  
 5: Bk 1-1, 0-2cm, SXA23  
 6: Bk 2-1, 0-2cm, SXA24

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	13	1	4	2	<1	2
PCB 52	21	2	44	3	1	4
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	20	2	71	2	4	5
p,p-DDE	2	1	2	<1	3	2
PCB 118	27	3	76	3	4	6
p,p-DDD	2	1	4	1	8	5
PCB 153	11	3	48	2	5	5
PCB 105	15	2	32	2	1	3
PCB 138	12	3	70	2	6	5
PCB 156	2	<1	12	<1	1	1
PCB 180	4	1	19	<1	3	2
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	125	17	376	16	25	33
SUM SEVEN DUTCH PCB	108	15	332	14	23	29
%Fett						
%Tørrstoff	24.7	37.8	26.9	28.9	34.1	12.8



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB1-6  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 28.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Hk 4-2,0-2cm,SYB1  
 2: Hk 4-1,0-2cm,SYB2  
 3: Hk 2-1,0-2cm,SYB3

4: Gk 4-1,0-2cm,SYB4  
 5: Gk 2-1,0-2cm,SYB5  
 6: Gj 4-1,0-2cm,SYB6

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	2	2	<1	1	<1
PCB 52	2	5	4	1	2	<1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	2	48	9	2	2	1
p,p-DDE	<1	2	1	<1	<1	<1
PCB 118	3	18	7	2	3	1
p,p-DDD	1	6	4	1	1	<1
PCB 153	3	113	17	3	1	2
PCB 105	1	4	2	1	1	<1
PCB 138	3	109	14	3	1	2
PCB 156	<1	19	2	<1	<1	<1
PCB 180	1	87	11	1	<1	1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	16	405	68	13	11	7
SUM SEVEN DUTCH PCB	15	382	64	12	10	7
%Fett						
%Tørrstoff	36.3	44.7	43.1	35.1	32.6	55.0

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB7-12  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Gj 4-2,0-2cm, SYB7  
 2: Cm 2-1,0-2cm, SYB8  
 3: Fk 2-1,0-2cm, SYB9

4: Cp 3-1,0-2cm, SYB10  
 5: Ep 4-1,0-2cm, SYB11  
 6: Ep 4-1,2-4cm, SYB12

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	1	<1	1	1	1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	2	<1	1	1	2
PCB 52	2	2	1	2	1	3
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	2	5	1	8	4	9
p,p-DDE	1	2	<1	5	2	5
PCB 118	3	6	1	10	5	10
p,p-DDD	1	2	<1	3	2	4
PCB 153	3	7	1	13	6	13
PCB 105	1	3	<1	5	2	5
PCB 138	3	8	1	16	7	16
PCB 156	<1	1	<1	2	1	2
PCB 180	1	3	<1	6	2	6
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	16	37	5	63	29	66
SUM SEVEN DUTCH PCB	15	33	5	56	26	59
%Fett						
%Tørrstoff	37.4	24.8	48.0	16.0	8.8	9.7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB13-18  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Ep 4-1,4- 6cm, SYB13  
 2: Ep 4-1,6- 8cm, SYB14  
 3: Ep 4-1,8-10cm, SYB15  
 4: Ep 4-1,10-12cm, SYB16  
 5: Ep 4-1,12-14cm, SYB17  
 6: Ep 4-1,14-16cm, SYB18

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	3	2	2	<1	<1	<1
PCB 52	5	3	1	<1	<1	<1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	12	7	4	1	<1	<1
p,p-DDE	7	6	3	1	1	<1
PCB 118	15	8	4	1	<1	<1
p,p-DDD	7	5	4	2	1	<1
PCB 153	18	9	5	2	1	<1
PCB 105	7	3	2	<1	<1	<1
PCB 138	22	11	6	2	1	<1
PCB 156	2	1	1	<1	<1	<1
PCB 180	10	6	2	1	<1	<1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	94	50	27	7	2	0
SUM SEVEN DUTCH PCB	85	46	24	7	2	0
%Fett						
%Tørrstoff	12.8	25.6	23.3	25.0	30.1	31.9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB19-24  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Ep 4-1,16-18cm,SYB19  
 2: Ep 4-1,18-20cm,SYB20  
 3: Gp 1-1, 0- 2cm,SYB21

4: Gp 2-1,0-2cm,SYB22  
 5: Cr 1-1,0-2cm,SYB23  
 6: Bq 4-2,0-2cm,SYB24

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	2	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	<1	2	1	5	2
PCB 52	<1	<1	2	2	9	4
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	<1	<1	5	8	17	5
p,p-DDE	<1	<1	2	2	6	3
PCB 118	<1	<1	5	9	19	5
p,p-DDD	<1	<1	2	1	4	3
PCB 153	<1	<1	5	9	17	7
PCB 105	<1	<1	2	3	10	2
PCB 138	<1	<1	5	11	20	7
PCB 156	<1	<1	1	2	2	1
PCB 180	<1	<1	2	2	8	4
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	0	0	29	47	107	37
SUM SEVEN DUTCH PCB	0	0	26	42	95	34
%Fett						
%Tørrstoff	34.2	33.9	37.1	38.7	16.0	7.5

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB25-30  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Bq 4-3,0-2cm, SYB25  
 2: Bq 2-6,0-2cm, SYB26  
 3: Bq 3-1,0-2cm, SYB27

4: Bq 2-1,0-2cm, SYB28  
 5: Bq 1-1,0-2cm, SYB29  
 6: Bq 1-2,0-2cm, SYB30

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	2
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	9	2	2	7	2	3
PCB 52	23	4	3	18	4	6
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	18	5	5	39	7	13
p,p-DDE	3	3	2	6	2	3
PCB 118	22	5	6	31	8	10
p,p-DDD	4	3	4	17	4	6
PCB 153	11	8	8	45	9	16
PCB 105	12	2	3	11	3	5
PCB 138	13	8	8	46	10	17
PCB 156	2	2	4	8	2	2
PCB 180	5	5	4	25	5	9
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	115	41	43	230	50	81
SUM SEVEN DUTCH PCB	101	37	36	211	45	74
%Fett						
%Tørrstoff	9.7	9.9	9.3	42.3	9.5	19.8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB31-36  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Bq 1-3,0-2cm, SYB31  
 2: Bq 1-4,0-2cm, SYB32  
 3: Bp 4-1,0-2cm, SYB33

4: Aq 4-2,0-2cm, SYB34  
 5: Aq 3-2,0-2cm, SYB35  
 6: Bp 2-2,0-2cm, SYB36

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	1	<1	<1	<1	1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	2	<1	<1	1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	7	6	2	3	11	4
PCB 52	16	18	5	9	41	13
OCS	1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	30	40	8	20	69	25
p,p-DDE	7	9	3	4	<1	4
PCB 118	27	31	10	22	41	28
p,p-DDD	10	32	6	9	11	14
PCB 153	37	46	12	26	58	31
PCB 105	12	15	4	9	17	11
PCB 138	39	53	12	29	64	37
PCB 156	8	6	3	6	6	6
PCB 180	21	30	7	13	30	18
PCB 209	<1	1	<1	<1	1	<1
SUM PCB	197	246	63	137	338	173
SUM SEVEN DUTCH PCB	177	224	56	122	314	156
%Fett						
%Tørrstoff	30.8	28.1	13.6	39.7	22.8	15.9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB37-42  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Aq 3-1,0-2cm,SYB37  
 2: Aq 3-1,2-4cm,SYB38  
 3: Aq 3-1,4-6cm,SYB39

4: Aq 3-1,6- 8cm,SYB40  
 5: Aq 3-1,8-10cm,SYB41  
 6: Aq 3-1,10-12cm,SYB42

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	Mask
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	1	3	5	5	6	8
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	7	5	4	8	10	12
PCB 52	18	9	13	21	25	32
OCS	<1	<1	<1	<1	1	1
PCB 101	26	21	35	44	46	65
p,p-DDE	6	5	7	13	20	19
PCB 118	24	18	28	34	37	51
p,p-DDD	22	13	11	31	41	57
PCB 153	29	22	33	41	50	74
PCB 105	10	8	11	15	16	23
PCB 138	30	26	38	45	57	83
PCB 156	5	3	4	6	7	10
PCB 180	7	13	16	24	34	51
PCB 209	<1	<1	<1	<1	1	1
SUM PCB	156	125	182	238	283	402
SUM SEVEN DUTCH PCB	141	114	167	217	259	368
%Fett						
%Tørrstoff	10.6	17.6	9.3	12.9	13.0	14.5

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB43-48  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Aq 3-1,12-14cm,SYB43  
 2: Aq 3-1,14-16cm,SYB44  
 3: Aq 3-1,16-18cm,SYB45

4: Aq 3-1,18-20cm,SYB46  
 5: Ap 4-1, 0- 2cm,SYB47  
 6: Ap 4-2, 0- 2cm,SYB48

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	Mask
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	5	3	3	2	1	2
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	19	31	28	34	5	4
PCB 52	59	88	67	78	14	11
OCS	1	1	1	1	<1	<1
PCB 101	105	122	103	104	25	19
p,p-DDE	26	28	28	37	6	5
PCB 118	80	94	75	85	20	16
p,p-DDD	93	136	191	330	22	14
PCB 153	112	115	119	97	26	20
PCB 105	36	43	35	41	9	8
PCB 138	128	134	139	114	30	21
PCB 156	15	16	17	13	4	3
PCB 180	83	93	99	75	15	11
PCB 209	2	2	2	2	<1	<1
SUM PCB	639	738	684	643	148	113
SUM SEVEN DUTCH PCB	586	677	630	587	135	102
%Fett						
%Tørrstoff	15.5	16.0	15.6	15.8	13.6	11.2



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 9.10.92  
 Lab.kode : SYB49-52  
 Jobb.nr. : 92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Ap 3-2,0-2cm, SYB49  
 2: Ap 3-1,0-2cm, SYB50  
 3: Ao 2-1,0-2cm, SYB51

4: Bp 2-1,0-2cm, SYB52  
 5:  
 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	Mask	1	<1		
a-HCH	<1	<1	<1	<1		
HCB	1	<1	2	<1		
g-HCH	<1	<1	<1	<1		
PCB 28	4	7	15	2		
PCB 52	7	14	36	8		
OCS	<1	<1	1	<1		
PCB 101	16	11	55	10		
p,p-DDE	5	3	18	2		
PCB 118	14	7	44	12		
p,p-DDD	9	13	30	4		
PCB 153	22	11	49	12		
PCB 105	7	4	24	6		
PCB 138	25	9	59	12		
PCB 156	3	1	7	2		
PCB 180	14	7	31	6		
PCB 209	<1	<1	<1	<1		
SUM PCB	112	71	320	70		
SUM SEVEN DUTCH PCB	102	66	289	62		
%Fett						
%Tørrstoff	9.4	43.9	24.3	11.2		

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 10.10.92  
 Lab.kode : SYC1-4 (SYC4 reanalysert 25/2)  
 Jobb.nr. : 92/163  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 27.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Bq 4-1,0-2cm,SYC1  
 2: Bq 2-2,0-2cm,SYC2  
 3: Bp 2-3,0-2cm,SYC3  
 4: Aq 4-1,0-2cm,SYC4  
 5: Aq 4-1,0-2cm,SYC4 rea.  
 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	1	1	2	<1	<1	
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 28	1	4	4	2	2	
PCB 52	3	11	10	7	Mask.	
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 101	4	21	19	8	8	
p,p-DDE	2	4	5	2	2	
PCB 118	5	20	19	6	6	
p,p-DDD	3	12	9	10	8	
PCB 153	6	25	24	8	8	
PCB 105	2	8	9	2	3	
PCB 138	6	29	25	8	9	
PCB 156	1	5	4	2	1	
PCB 180	3	16	12	5	5	
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	
SUM						
SUM PCB	31	139	126	48	42	
SUM SEVEN DUTCH PCB	28	126	113	44	38	
%Fett						
%Tørrstoff	7.6	34.1	20.5	44.2	44.2	

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 13.10.92  
 Lab.kode : SY07-12  
 Jobb.nr. : 92/167  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Cp 2-2,0-2cm, SY07  
 2: Cp 2-2,2-4cm, SY08  
 3: Cp 2-2,4-6cm, SY09

4: Cp 2-2, 6- 8cm, SY010  
 5: Cp 2-2, 8-10cm, SY011  
 6: Cp 2-2,10-12cm, SY012

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	1	2	2	6	7	3
PCB 52	1	2	4	17	17	4
OCS	<1	<1	1	1	<1	<1
PCB 101	2	4	9	34	39	8
p,p-DDE	<1	1	4	11	15	14
PCB 118	2	3	8	33	37	7
p,p-DDD	1	3	7	17	34	35
PCB 153	3	5	11	43	46	14
PCB 105	<1	1	4	15	17	3
PCB 138	3	6	13	50	55	15
PCB 156	<1	1	2	6	6	2
PCB 180	2	3	5	26	30	11
PCB 209	<1	<1	<1	1	<1	1
SUM PCB	14	27	58	231	254	68
SUM SEVEN DUTCH PCB	14	25	52	209	231	62
%Fett						
%Tørrstoff	22.0	24.9	16.6	12.9	14.0	16.5

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 13.10.92  
 Lab.kode : SY013-18  
 Jobb.nr. : 92/167  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Cp 2-2,12-14cm,SY013  
 2: Cp 2-2,14-16cm,SY014  
 3: Cp 2-2,16-18cm,SY015

4: Cp 2-2.18-20cm,SY016  
 5: Bp 4-2, 0- 2cm,SY017  
 6: Bp 3-2, 0- 2cm,SY018

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	<1	<1	<1	1	2
PCB 52	<1	<1	<1	<1	3	4
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	1	<1	<1	<1	5	10
p,p-DDE	<1	<1	<1	<1	2	5
PCB 118	<1	<1	<1	<1	6	13
p,p-DDD	2	<1	<1	<1	3	5
PCB 153	2	<1	<1	<1	8	18
PCB 105	<1	<1	<1	<1	2	6
PCB 138	2	<1	<1	<1	8	20
PCB 156	<1	<1	<1	<1	1	3
PCB 180	1	<1	<1	<1	4	11
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	1
SUM PCB	6	0	0	0	38	88
SUM SEVEN DUTCH PCB	6	0	0	0	35	78
%Fett						
%Tørrstoff	18.7	22.1	26.1	32.6	15.5	19.6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 13.10.92  
 Lab.kode : SY01-6  
 Jobb.nr. : 92/167  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Cq 4-1,0-2cm, SY01  
 2: Cq 4-2,0-2cm, SY02  
 3: Cq 2-1,0-2cm, SY03  
 4: Cq 1-2,0-2cm, SY04  
 5: Cq 1-1,0-2cm, SY05  
 6: Cp 4-1,0-2cm, SY06

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCb	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	1	2	1	2	1
PCB 52	<1	1	5	<1	Mask	1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	3	6	7	4	6	5
p,p-DDE	2	3	3	2	3	3
PCB 118	3	6	8	4	9	5
p,p-DDD	1	4	2	8	3	2
PCB 153	3	7	11	4	12	6
PCB 105	1	3	4	2	4	3
PCB 138	4	9	14	5	16	7
PCB 156	<1	1	1	1	1	1
PCB 180	1	3	5	2	6	2
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM PCB	15	37	57	23	56	31
SUM SEVEN DUTCH PCB	14	33	52	20	51	27
%Fett						
%Tørrstoff	16.8	10.7	31.7	14.6	25.8	7.8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 13.10.92  
 Lab.kode : SYO19-20  
 Jobb.nr. : 92/167  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 22.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Bc-4-2,0-2cm, SYO19 4:  
 2: Bp 3-3,0-2cm, SYO20 5:  
 3: 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1				
a-HCH	<1	<1				
HCB	<1	<1				
g-HCH	<1	<1				
PCB 28	2	2				
PCB 52	2	4				
OCS	<1	<1				
PCB 101	5	10				
p,p-DDE	2	3				
PCB 118	7	10				
p,p-DDD	3	4				
PCB 153	11	17				
PCB 105	3	4				
PCB 138	11	16				
PCB 156	2	2				
PCB 180	6	8				
PCB 209	<1	<1				
SUM PCB	49	73				
SUM SEVEN DUTCH PCB	44	67				
%Fett						
%Tørrstoff	30.0	34.3				

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 14.10.92  
 Lab.kode : SZM1-6  
 Jobb.nr. : 92/168  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 27.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Bl 1-1,0-2cm,SZM1  
 2: Cl 3-1,0-2cm,SZM2  
 3: Bo 4-1,0-2cm,SZM3  
 4: Bm 3-1,0-2cm,SZM4  
 5: Bl 2-1,0-2cm,SZM5  
 6: Br 3-1,0-2cm,SZM6

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	<1	1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	2	2	3	3	28	2
PCB 52	3	3	4	3	48	2
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	3	5	7	6	38	5
p,p-DDE	1	2	3	3	3	2
PCB 118	4	7	10	9	40	7
p,p-DDD	3	3	5	4	12	3
PCB 153	3	9	13	10	18	10
PCB 105	2	3	5	3	19	3
PCB 138	3	10	15	10	23	10
PCB 156	<1	1	2	1	3	2
PCB 180	1	5	8	4	6	5
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	1
SUM						
SUM PCB	21	45	67	49	223	47
SUM SEVEN DUTCH PCB	19	41	60	45	201	41
%Fett						
%Tørrstoff	8.8	23.2	26.3	25.9	18.9	25.8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 14.10.92  
 Lab.kode : SZM7-12  
 Jobb.nr. : 92/168  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 27.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Bn 3-1,2-4cm,SZM7  
 2: Bn 3-1,4-6cm,SZM8  
 3: Bn 3-1,6-8cm,SZM9

4: Bn 3-1, 8-10cm,SZM10  
 5: Bn 3-1,10-12cm,SZM11  
 6: Bn 3-1,12-14cm,SZM12

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	1	1	<1	<1	<1	<1
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	2	1	1	1	<1	<1
PCB 52	2	2	1	1	<1	<1
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	4	3	2	2	<1	<1
p,p-DDE	2	2	1	1	<1	<1
PCB 118	6	4	3	2	<1	<1
p,p-DDD	3	2	2	2	<1	<1
PCB 153	8	6	4	3	<1	<1
PCB 105	3	2	1	1	<1	<1
PCB 138	8	7	4	3	<1	<1
PCB 156	1	1	1	<1	<1	<1
PCB 180	4	3	2	2	<1	<1
PCB 209	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SUM						
SUM PCB	38	29	19	15	0	0
SUM SEVEN DUTCH PCB	34	26	17	14	0	0
%Fett						
%Tørrstoff	38.5	40.6	42.3	44.8	46.7	48.2



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 14.10.92  
 Lab.kode : SZM13-18  
 Jobb.nr. : 92/168  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 27.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Bn 3-1,14-16cm,SZM13  
 2: Bn 3-1,16-18cm,SZM14  
 3: Bn 3-1,18-20cm,SZM15  
 4: Bp 1-1,0-2cm,SZM16  
 5: Bp 1-2,0-2cm,SZM17  
 6: Bo 2-2,0-2cm,SZM18

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1	<1	<1	1	1
a-HCH	<1	<1	<1	1	1	<1
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	<1
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 28	<1	<1	<1	4	6	5
PCB 52	<1	<1	<1	8	16	8
OCS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	<1	<1	<1	11	26	8
p,p-DDE	<1	<1	<1	3	7	2
PCB 118	<1	<1	<1	14	29	13
p,p-DDD	<1	<1	<1	7	14	4
PCB 153	<1	<1	<1	15	30	15
PCB 105	<1	<1	<1	6	12	6
PCB 138	<1	<1	<1	16	34	17
PCB 156	<1	<1	<1	3	5	2
PCB 180	<1	<1	<1	9	17	7
PCB 209	<1	<1	<1	<1	1	1
SUM						
SUM PCB	0	0	0	86	176	82
SUM SEVEN DUTCH PCB	0	0	0	77	158	73
%Fett						
%Tørrstoff	48.3	48.1	48.6	15.8	19.4	30.7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 14.10.92  
 Lab.kode : SZM19-23  
 Jobb.nr. : 92/168  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 27.01.93  
 Analytiker : EMB

1: Bo 2-1,0-2cm,SZM19  
 2: An 1-1,0-2cm,SZM20  
 3: An 4-1,0-2cm,SZM21  
 4: Ao 1-1,0-2cm,SZM22  
 5: Bn 1-1,0-2cm,SZM23  
 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	1	1	1	1	1	
a-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	
HCB	<1	<1	<1	<1	<1	
g-HCH	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 28	3	1	4	10	6	
PCB 52	5	2	11	34	13	
OCS	<1	4	10	1	5	
PCB 101	8	2	15	40	17	
p,p-DDE	3	2	5	14	6	
PCB 118	11	3	19	39	24	
p,p-DDD	5	3	6	39	11	
PCB 153	13	4	19	40	26	
PCB 105	5	1	8	20	10	
PCB 138	15	4	19	40	27	
PCB 156	3	1	4	6	5	
PCB 180	9	6	12	23	16	
PCB 209	1	1	4	1	3	
SUM						
SUM PCB	73	25	115	253	147	
SUM SEVEN DUTCH PCB	64	22	99	226	129	
%Fett						
%Tørrstoff	32.1	38.2	19.5	34.9	24.2	

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : MILSED  
 Oppdragsnr. : 921311  
 Prøver mottatt : 13.10.92  
 Lab.kode : SZN1-2  
 Jobb.nr. : 92/169  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : Ug/kg tørrvekt  
 Dato : 3.02.93  
 Analytiker : EMB

1: Bp 3-1,0-2cm, SZN1 4:  
 2: Co 2-1,0-2cm, SZN2 5:  
 3: 6:

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
5-CB	<1	<1				
a-HCH	<1	<1				
HCB	<1	1				
g-HCH	<1	<1				
PCB 28	2	2				
PCB 52	3	1				
OCS	<1	<1				
PCB 101	11	8				
p,p-DDE	4	4				
PCB 118	17	11				
p,p-DDD	6	3				
PCB 153	26	13				
PCB 105	7	5				
PCB 138	28	17				
PCB 156	4	2				
PCB 180	14	6				
PCB 209	<1	<1				
SUM PCB	112	65				
SUM SEVEN DUTCH PCB	101	58				
%Fett						
%Tørrstoff	26.6	14.7				

## Bestemmelse av PAH i sedimenter og biologisk materiale

### Prøveopparbeiding

#### Sedimenter

Frysetørket materiale tilsettes indre standarder og Soxhletekstraheres med syklohexan. Ekstraktet renses som beskrevet av Grimmer og Bøhnke (1975) ved partisjonering med DMF:vann. Deretter foretaes ytterligere rensing ved kromatografering på silikagel før GC-analyse. Hvis svovelinnholdet er høyt, blir dette fjernet med gelpermeasjonskromatografi (GPC).

#### Biologisk materiale.

En noe modifisert utgave av Grimmer og Bøhnkes metode benyttes. Etter homogenisering tilsettes indre standarder og prøven forsåpes ved koking med KOH/metanol. PAH ekstraheres fra løsningen ved ekstraksjon med syklohexan. Ekstraktet vaskes deretter med metanol:vann før videre rensing med DMF:vann-partisjonering og kromatografering på silikagel-kolonne.

### Gasskromatografi

I perioden 1980 til 1989 ble PAH analysert på gasskromatograf tilkoblet flammeionisasjonsdetektor (GC/FID). I 1989 ble også masseselektiv detektor (MSD) tatt i bruk.

Identifisering skjer ut fra retensjonstider og/eller signifikante ioner. Kvantifisering blir utført v.h.a.de indre standardene.

### Kvalitetssikring

Analysemetodene kontrolleres ved analyse av referansematerialer for sedimenter og blåskjell med sertifiserte konsentrasjoner for PAH. Gasskromatografene recalibreres regelmessig og blir dessuten kontrollert ofte ved analyse av standarder.

### Litteraturhenvisning

Grimmer, G and Bøhnke H.: "Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Profile Analysis of High-Protein Foods, Oils and Fats by Gas Chromatography". J. of the AOAC, 58 no.4, 725-733 (1975).

14.1.93

Brg

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : Oslo-fjord  
 Oppdragsnr. : O-921311  
 Lab.kode : SWS,SYB  
 Jobb.nr. : 92/159,92/162  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : ng/g ; PPB  
 Dato : 21.12.92  
 Analytiker : HJR

Prøvebetegnelse

1: SWS-19a  
 2: SYB-28  
 3: SYB-31  
 4: SYB-34  
 5: SYB-36  
 6: SYB-37a

*Ej1-1 Bq2-1 Bq1-3 Aq4-2 Bp2-2 Aq3-1*

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
Naftalen						
2-M-Naf.		1208				
1-M-Naf.						
Bifenyl						
Acenaftilen						
Acenaften						
Dibenzofuran	970	1196	1437	1670	1569	1619
Fluoren						
Dibenzotiofen		698	1105	1067		
Fenatren		594	716		3476	
Antracene		988			1015	
2-M-Antracene	1157					
1-M-Fenantren		797		806		
9-M-Antracene	1257	625	893	1383	872	
Fluoranten	412	1000	666		4623	577
Pyren	501	1282	822		3921	817
B(a)A*	976	667	247	523	2618	
Trif/Chry.	658	687			2678	
B(b)fluoranten*	364	632	344		2026	342
B(j,k)fluoranten*	391	835			1280	
B(e)P	11164	6276	5744	3051	7273	4800
B(a)P*	826	651	734	624	2000	594
Ind.(1,2,3-cd)pyr.*	566	769	729	646	1753	540
Dibenz.(a,c/a,h)ant.*						
B(ghi)perylene	1209	974	701	905	1480	598
Coronen						
Dibenzoepyrene.*						
SUM	20451	19879	14138	10675	36584	9887
Derav KPAH(*)	3123	3554	2054	1793	9677	1476
%KPAH	15.3	17.9	14.5	16.8	26.5	14.9
%Tørrstoff	35.4	42.3	30.8	39.7	15.9	10.6

\* markere potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A og 2B (sannsynlige + trolige cancerogene. Sum av \* utgjør KPAH.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : Oslo-fjord  
 Oppdragsnr. : O-921311  
 Lab.kode : SYC,SYO  
 Jobb.nr. : 92/163, 92/167  
 Prøvetype : Sediment  
 Kons. i : ng/g ; PPB  
 Dato : 21.12.92  
 Analytiker : HJR

Prøvebetegnelse

- 1: SYC-3
- 2: SYC-4
- 3: SYO-17
- 4: SYO-20
- 5:
- 6:

*Bp 2-3 Aq 4-1 Bp 4-2 Bp 7-3*

Parameter/prøve	1	2	3	4	5	6
Naftalen						
2-M-Naf.						
1-M-Naf.						
Bifenyl						
Acenaftylen						
Acenaften						
Dibenzofuran	2159	1547	1693	1045		
Fluoren						
Dibenzotiofen						
Fenatren		1568				
Antracen		2204				
2-M-Antracen						
1-M-Fenantren		1884				
9-M-Antracen		1097	654	662		
Fluoranten	503	2611	457	396		
Pyren	720	3601	552			
B(a)A*	525	2410	378	520		
Trif/Chry.		1846				
B(b)fluoranten*	736	1992	457	358		
B(j,k)fluoranten*	3412	1054				
B(e)P	13415	7646	4354	12767		
B(a)P*	882	2105	541	465		
Ind.(1,2,3-cd)pyr.*	653	2301	674	473		
Dibenz.(a,c/a,h)ant.*						
B(ghi)perylene	473	1866	765	522		
Coronen						
Dibenzoepyrene.*						
SUM	23478	35732	10525	17208		
Derav KPAH(*)	6208	9862	2050	1816		
%KPAH	26.4	27.6	19.5	10.6		
%Tørrstoff	20.5	44.2	15.5	34.3		

\* markere potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A og 2B (sannsynlige + trolige cancerogene. Sum av \* utgjør KPAH.

## Bestemmelse av THC i sedimenter

Kvantifisering av total hydrokarboner (THC) eller upolare forbindelser ble utført ved Unilab analyse a.s. etter følgende opparbeidingsteknikk:

### Ekstraksjon

Ca. 20 vått homogenisert sediment veies inn nøyaktig og overføres en vasket og rensset rundkolbe tilsatt kokesteiner og forsåpes med 100ml metanol og 3g NaOH (0.5 N metanolisk NaOH) under koking og tilbakeløpskjøling i 1.5 timer. Metanolen fikk oppnå romtemperatur før hydrokarbonene ble ekstrahert.

Prøvene filtereres med sug og vaskes med 2x25ml pentan (første ekstraktvolum). Filtratet overføres til 250 ml skilletrakt og rystes. Pentanfasen tappes av og filtratet ekstraheres ytterligere en gang med 50ml. Det samlede petanekstraktet tørkes inn på en rotavapor (varmebad temperatur 22°C), oppkonsentreres og ekstraktet renses (polare komponenter fjernes) ved kromatografering på 10% deaktivert silikagel som stasjonær fase og pentan som oppsamlingsmedium (Östman og Colmsjö 1987).

Kolonne ble laget av 0.5g silika i en Pasteur pipette (i.d. 6mm) med glassull-filter (vasket med 3x2ml pentan). Totalvolum 20ml ble redusert til 1ml i en rotavapor og overført til en test vial med (100µl heksan) for inndamping ved 20°C i nitrogenatmosfære. Prøvene ble lagret ved -23°C inntil analyse kunne foretas.

### GC-FID-analyse

Etter eluering blir ekstraktet igjen oppkonsentrert til et passende volum og injisert splittløst 1µl i 60s (bæregass hydrogen, 10 psi) på en gaskromatograf (GC) Chrompack CP 9000, FID og Chrompack Automatic Liquid Sampler Model 911 (autosampler) med 25m CP SII 8CB kapillarkolonne med i.d. 0.32mm (df=0.25) belagt med silika ("fused silica crosslinked with dimethylsilicon"). Injeksjons- og deteksjonstemperatur 280°C. Temperaturprogram: 55°C (3 min.)-20°C/min. - 100°C-8°C/min. - 170°C - 20°C/min. - 280°C (15min.)

Kvantifiseringen ble gjort i kokepunktområdet C12-C35 med en flammeionisasjonsdetektor og marin diesel (Esso Marine Special) ble benyttet som ekstern standard som ble opparbeidet etter samme metodikk som sedimentprøvene. Deteksjonsgrensen for THC var 0.11 mg/kg.

### Kjemikalier

Følgende kjemikalier ble benyttet: Dobelt destillert vann, Metanol p.a. (Merck 6009), Natriumhydroksid p.a. (Merck 5003), Alundum kokesteiner (1.4262, Kebo), Pentan Uvasol (Merck 7179), Heksan Uvasol (Merck 4369), Diklormetan Lichrosolv (Merck 6044), Nitrogen grad 3 (Norsk Hydro N.4.0) og Silikagel (70-230 Mesh ASTM, Merck 7734).

Alt glassutstyr ble vasket med vann og såpe, skyllet i rent vann, ytterligere rensset i destillert diklormetan og tørket i ovn ved 110°C før bruk (UNESCO 1982).

Tabell over THC-resultater i sediment analysert ved UNILAB analyse a.s. 1992/1993. \*\*  
Lokaliteter med oljevirkosomhet og \* lokaliteter med annen virksomhet .

Stasjon/prøve	Sed. nivå	Lokalitet	TCH mg/kg t.v.	Tørrstoff %
Fl 4-1	0-2 cm	Fagerstrand oljeterminal **	2103	46
Dm 1-1	0-2 cm	Steilene oljeterminal	398	36
El 4-1	0-2 cm	Svestad Marina ytre poll *	2121	22
El 4-2	0-10 cm	Svestad Marina indre poll *	6291	64
Fk 1-1	0-2 cm	Nørsnes bunkersanlegg	39.5	72
Bq 2-4	0-2 cm	Sjursøya oljehavn syd **	1340	9
Bq 4-1	5-10 cm	Bekkelagsbassenget **	3764	44
Bq 2-5	0-2 cm	Sjursøya østre havn **	4319	26
Bq 2-3	0-2 cm	Kongshavn syd *	1734	29
Ap 4-3	0-2 cm	Aker Brygge/Aker mek.	574	73
An 3-1	0-2 cm	Odden terminal Lysaker **	963	35



## Model for akkumulasjonsraten av sedimenter

På grunnlag av  $^{210}\text{Pb}$ -konsentrasjonen på tørrstoffbasis vertikalt i sedimentkjernen bestemmes akkumulasjonsraten av sediment etter følgende model:

$$(1) \quad \left( \frac{dA}{dt} = D \frac{d^2 A}{dz^2} - \omega \frac{dA}{dz} - \lambda A \right)$$

Fordelingen av "unsupported"  $^{210}\text{Pb}$  i en sedimentkerne beskrives matematisk etter adveksjons-diffusjonsligningen (1) hvor:

A = konsentrasjonen av  $^{210}\text{Pb}$  (dpm/g)

D = blandingskoeffisienten ( $\text{cm}^2/\text{år}$ )

z = dyp fra sedimentoverflaten (cm)

$\omega$  = lineær akkumulasjonsrate ( $\text{cm}/\text{år}$ )

$\lambda$  = spaltningskonstant for  $^{210}\text{Pb}$  ( $\text{år}^{-1}$ )

t = tiden (år)

Ligningen (1) løses ved at man forutsetter stasjonære sedimentasjonsforhold ( $dA/dt = 0$ ). Blandingsintensiteten D antas å følge en halv gausisk fordeling (jfr. Christensen 1982) etter ligning (2):

$$(2) \quad D = D_0 e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}}$$

hvor  $D_0$  er blandingsintensiteten i sedimentoverflaten og  $\sigma$  er den effektive blandingsdybde. Blandingsparameterene bestemmes ved å optimere løsningen av ligning (1) i forhold til det målte  $^{210}\text{Pb}$  profil.

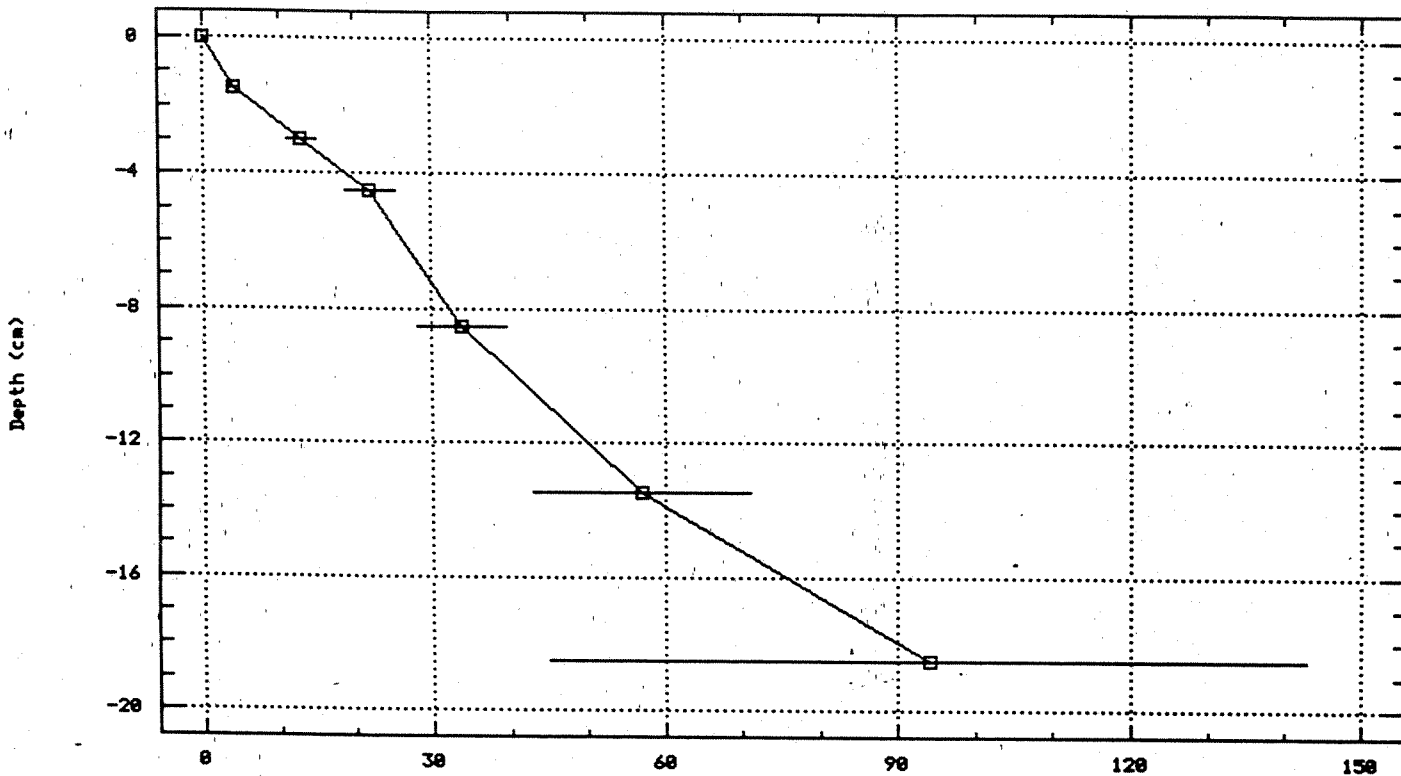


Figure 1. Years from present (1992)

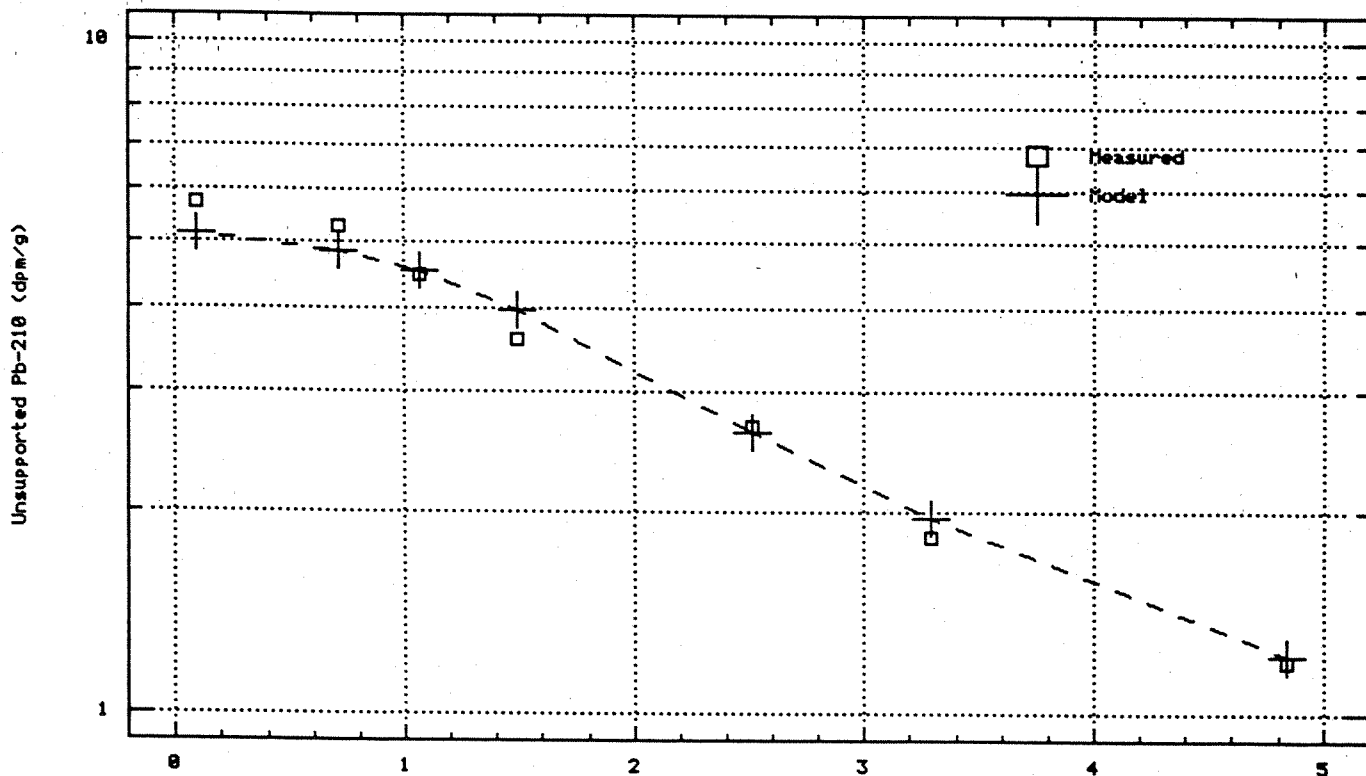


Figure 2. Mass depth (g/cm<sup>2</sup>)

SAG NR 408348-D18  
 DATO 10. sep. 1993  
 BETEGNELSE Oslo havnebassin Kongshavn  
 OPERATØR HSP/AJE

BILAG 1B

I	T	B	TS	GL	TPB	STPB	TRV	TV	MD	LD	UPB	SUPB
cm	cm	cm	% vv	% ts	dpm/g	dpm/g	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>	cm	dpm/g	dpm/g
1	0	1	16.95	IM	8.51	0.58	0.189	0.19	0.09	0.50	5.74	0.62
2	1	2	27.44	IM	IM	IM	0.328	0.33	0.35	1.50	IM	IM
3	2	3	31.61	IM	8.07	0.58	0.390	0.39	0.71	2.50	5.30	0.62
4	3	4	26.77	IM	7.26	0.57	0.319	0.32	1.07	3.50	4.49	0.60
5	4	5	17.68	IM	IM	IM	0.198	0.20	1.33	4.50	IM	IM
6	5	6	13.14	IM	6.38	0.54	0.143	0.14	1.50	5.50	3.61	0.58
7	6	7	15.11	IM	IM	IM	0.166	0.17	1.65	6.50	IM	IM
8	7	8	13.62	IM	IM	IM	0.148	0.15	1.81	7.50	IM	IM
9	8	9	19.06	IM	IM	IM	0.215	0.22	1.99	8.50	IM	IM
10	9	10	15.82	IM	IM	IM	0.175	0.17	2.18	9.50	IM	IM
11	10	11	14.28	IM	IM	IM	0.156	0.16	2.35	10.50	IM	IM
12	11	12	16.21	IM	5.45	0.33	0.180	0.18	2.52	11.50	2.68	0.39
13	12	13	17.35	IM	IM	IM	0.194	0.19	2.70	12.50	IM	IM
14	13	14	16.38	IM	IM	IM	0.182	0.18	2.89	13.50	IM	IM
15	14	15	19.57	IM	IM	IM	0.222	0.22	3.09	14.50	IM	IM
16	15	16	15.50	IM	4.60	0.24	0.171	0.17	3.29	15.50	1.83	0.32
17	16	17	20.54	IM	IM	IM	0.234	0.23	3.49	16.50	IM	IM
18	17	18	26.87	IM	IM	IM	0.320	0.32	3.77	17.50	IM	IM
19	18	19	22.10	IM	IM	IM	0.255	0.25	4.06	18.50	IM	IM
20	19	20	25.96	IM	IM	IM	0.307	0.31	4.34	19.50	IM	IM
21	20	21	23.63	IM	IM	IM	0.244	0.24	4.61	20.50	IM	IM
22	21	22	21.30	IM	3.97	0.24	0.202	0.20	4.84	21.50	1.20	0.32
23	22	23	19.65	IM	IM	IM	0.270	0.27	5.07	22.50	IM	IM
24	23	24	18.00	IM	IM	IM	0.173	0.17	5.29	23.50	IM	IM
25	24	25	20.62	IM	IM	IM	0.238	0.24	5.50	24.50	IM	IM
26	25	26	23.23	IM	IM	IM	0.266	0.27	5.75	25.50	IM	IM
27	26	27	19.45	IM	IM	IM	0.220	0.22	6.00	26.50	IM	IM
28	27	28	15.66	IM	IM	IM	0.173	0.17	6.19	27.50	IM	IM
29	28	29	18.26	IM	IM	IM	0.205	0.21	6.38	28.50	IM	IM
30	29	30	20.85	IM	IM	IM	0.238	0.24	6.60	29.50	IM	IM
31	30	31	21.91	IM	IM	IM	0.252	0.25	6.85	30.50	IM	IM
32	31	32	22.98	IM	2.77	0.21	0.266	0.27	7.11	31.50	0.00	0.30

\*\*\*\*\*  
 ANTAL LINIER = 22 PRØVE INTERVAL = 1.00 CM  
 SPB = 2.77 DPM/G  
 SSPB = 0.21 DPM/G  
 PRØVETAGNING = 1992  
 BLANDINGSØYBDE = 0.5 CM  
 BLANDINGSINT. = 525 CM<sup>2</sup>/YEAR  
 SEDIMENTATIONSRATE = 0.0864 G/CM<sup>2</sup>/YEAR  
 STANDARDAFVIGELSE = 0.0043 G/CM<sup>2</sup>/YEAR  
 LINEÆR AKK. RATE (TOP) = 0.50 CM/YEAR

IM : IKKE MÅLT STPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ TPB  
 DPM : DISINTEGRATIONER/MINUT TRV : TØR RUMVÆGT  
 I : INDEX TV : TØR VÆGT  
 T , B: DYBDE TOP OG BUND MD : MASSE DYBDE  
 TS : TØRSTOF LD : LINIÆR DYBDE  
 GL : GLØETAB UPB : UNSUPPORTED PB-210  
 TPB : TOTAL PB-210 SUPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ UPB

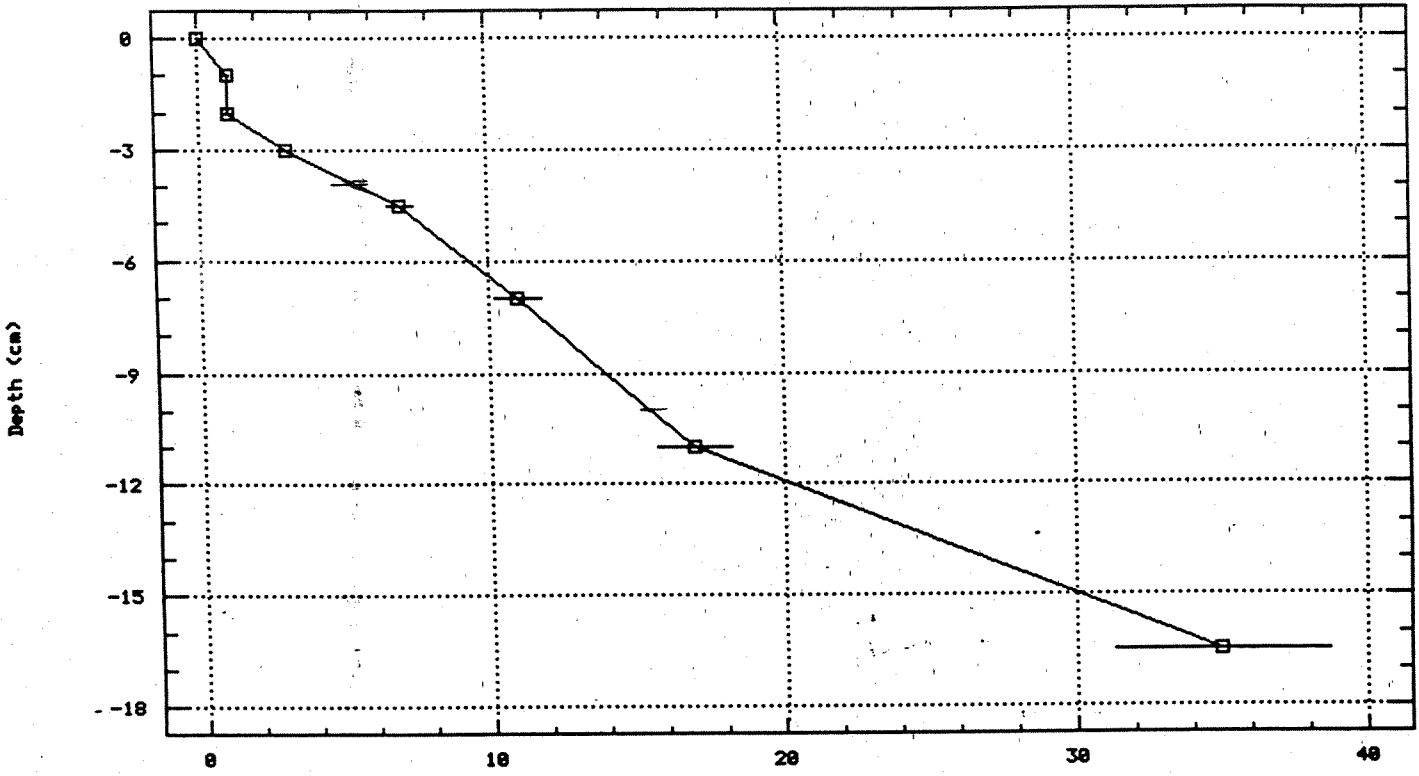


Figure 1. Years from present (1993)

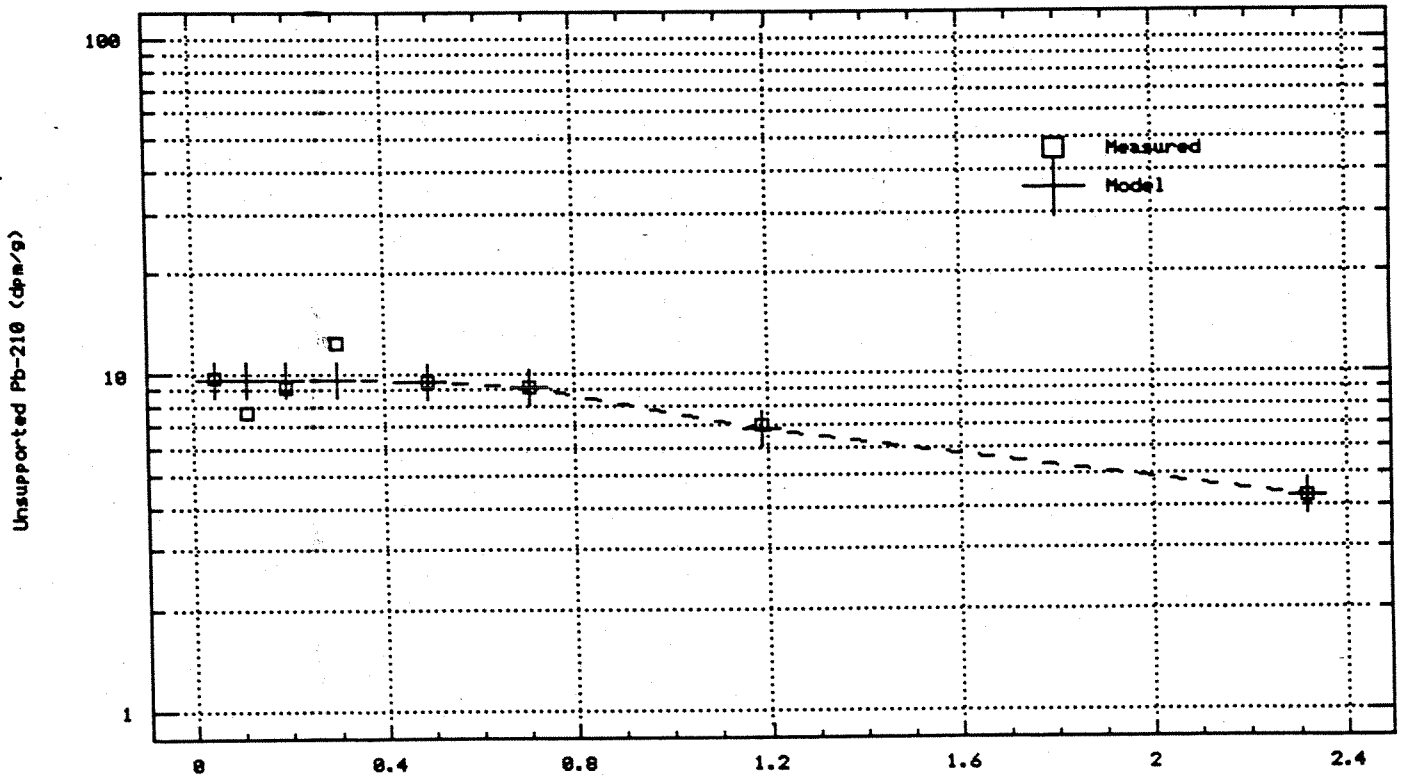


Figure 2. Mass depth (g/cm³)

SAG NR 408348-D26a  
 DATO 9. sep. 1993  
 BETEGNELSE Oslo havn stasjon Ap 3-2

BILAG 2B

I	T	B	TS	GL	TPB	STPB	TRV	TV	MD	LD	UPB	SUPB
cm	cm	cm	% vv	% ts	dpm/g	dpm/g	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>	cm	dpm/g	dpm/g
1	0	1	8.13	IM	11.33	0.53	0.086	0.09	0.04	0.50	9.81	0.55
2	1	2	5.08	IM	9.27	0.46	0.052	0.05	0.11	1.50	7.75	0.47
3	2	3	10.47	IM	10.67	0.45	0.112	0.11	0.19	2.50	9.15	0.47
4	3	4	9.47	IM	13.95	0.41	0.100	0.10	0.30	3.50	12.43	0.42
5	4	5	8.74	IM	IM	IM	0.092	0.09	0.40	4.50	IM	IM
6	5	6	9.40	IM	11.11	0.51	0.100	0.10	0.49	5.50	9.59	0.52
7	6	7	6.62	IM	IM	IM	0.069	0.07	0.58	6.50	IM	IM
8	7	8	6.18	IM	IM	IM	0.064	0.06	0.64	7.50	IM	IM
9	8	9	5.58	IM	10.65	0.89	0.058	0.06	0.70	8.50	9.13	0.90
10	9	10	7.28	IM	IM	IM	0.076	0.08	0.77	9.50	IM	IM
11	10	11	7.59	IM	IM	IM	0.083	0.08	0.85	10.50	IM	IM
12	11	12	7.90	IM	IM	IM	0.112	0.11	0.95	11.50	IM	IM
13	12	13	9.18	IM	IM	IM	0.113	0.11	1.06	12.50	IM	IM
14	13	14	10.46	IM	8.59	0.48	0.137	0.14	1.18	13.50	7.07	0.49
15	14	15	10.52	IM	IM	IM	0.101	0.10	1.30	14.50	IM	IM
16	15	16	10.58	IM	IM	IM	0.140	0.14	1.42	15.50	IM	IM
17	16	17	11.62	IM	IM	IM	0.103	0.10	1.55	16.50	IM	IM
18	17	18	12.67	IM	IM	IM	0.123	0.12	1.66	17.50	IM	IM
19	18	19	11.09	IM	IM	IM	0.321	0.32	1.88	18.50	IM	IM
20	19	20	9.50	IM	5.76	0.32	0.551	0.55	2.32	19.50	4.24	0.34
21	20	21	11.23	IM	IM	IM	0.555	0.55	2.87	20.50	IM	IM
22	21	22	12.96	IM	IM	IM	0.691	0.69	3.49	21.50	IM	IM
23	22	23	11.32	IM	IM	IM	0.700	0.70	4.19	22.50	IM	IM
24	23	24	9.69	IM	IM	IM	0.699	0.70	4.89	23.50	IM	IM
25	24	25	10.56	IM	IM	IM	0.113	0.11	5.29	24.50	IM	IM
26	25	26	11.42	IM	IM	IM	0.123	0.12	5.41	25.50	IM	IM
27	26	27	19.16	IM	IM	IM	0.216	0.22	5.58	26.50	IM	IM
28	27	28	26.89	IM	2.41	0.16	0.321	0.32	5.85	27.50	0.89	0.20
29	28	29	34.15	IM	IM	IM	0.429	0.43	6.22	28.50	IM	IM
30	29	30	41.40	IM	IM	IM	0.551	0.55	6.71	29.50	IM	IM
31	30	31	41.51	IM	IM	IM	0.553	0.55	7.27	30.50	IM	IM
32	31	32	41.62	IM	IM	IM	0.555	0.55	7.82	31.50	IM	IM
33	32	33	45.24	IM	IM	IM	0.621	0.62	8.41	32.50	IM	IM
34	33	34	48.87	IM	IM	IM	0.691	0.69	9.06	33.50	IM	IM
35	34	35	49.09	IM	IM	IM	0.696	0.70	9.76	34.50	IM	IM
36	35	36	49.32	IM	IM	IM	0.700	0.70	10.46	35.50	IM	IM
37	36	37	49.28	IM	IM	IM	0.700	0.70	11.16	36.50	IM	IM
38	37	38	49.24	IM	1.42	0.14	0.699	0.70	11.86	37.50	-0.10	0.19
39	38	39	49.84	IM	IM	IM	0.711	0.71	12.56	38.50	IM	IM
40	39	40	50.43	IM	IM	IM	0.723	0.72	13.28	39.50	IM	IM
41	40	41	51.03	IM	IM	IM	0.748	0.75	14.01	40.50	IM	IM
42	41	42	51.62	IM	IM	IM	0.749	0.75	14.76	41.50	IM	IM
43	42	43	51.64	IM	IM	IM	0.755	0.75	15.51	42.50	IM	IM
44	43	44	51.66	IM	IM	IM	0.784	0.78	16.28	43.50	IM	IM
45	44	45	51.81	IM	IM	IM	0.780	0.78	17.06	44.50	IM	IM
46	45	46	51.96	IM	1.53	0.10	0.768	0.77	17.84	45.50	0.01	0.16
47	46	47	52.64	IM	IM	IM	0.770	0.77	18.61	46.50	IM	IM
48	47	48	53.33	IM	IM	IM	0.783	0.78	19.38	47.50	IM	IM
49	48	49	53.23	IM	IM	IM	0.782	0.78	20.17	48.50	IM	IM
50	49	50	53.13	IM	IM	IM	0.768	0.77	20.94	49.50	IM	IM
51	50	51	52.85	IM	IM	IM	0.774	0.77	21.71	50.50	IM	IM
52	51	52	52.57	IM	IM	IM	0.768	0.77	22.48	51.50	IM	IM
53	52	53	52.73	IM	IM	IM	0.771	0.77	23.25	52.50	IM	IM
54	53	54	52.89	IM	IM	IM	0.775	0.77	24.03	53.50	IM	IM
55	54	55	53.08	IM	IM	IM	0.779	0.78	24.80	54.50	IM	IM
56	55	56	53.27	IM	1.62	0.11	0.783	0.78	25.58	55.50	0.10	0.16

ANTAL LINIER = 20

PRØVE INTERVAL = 1.00 CM

SPB = 1.52 DPM/G

SSPB = 0.12 DPM/G

PRØVETAGNING = 1992

SEDIMENTATIONSRATE = 0.0624 G/CM2/YEAR

BLANDINGSDYBDE = 2.1 CM

STANDARDVIGELSE = 0.0053 G/CM2/YEAR

BLANDINGSINT. = 1840 CM2/YEAR

LINEAR AKK. RATE (TOP) = 1.1 CM/YEAR

IM : IKKE MÅLT

STPB : STANDARDVIGELSE PÅ TPB

DPM : DISINTEGRATIONER/MINUT

TRV : TØR RUMVEGT

I : INDEX

TV : TØR VEGT

T, B: DYBDE TOP OG BUND

MD : MASSE DYBDE

TS : TØRSTOF

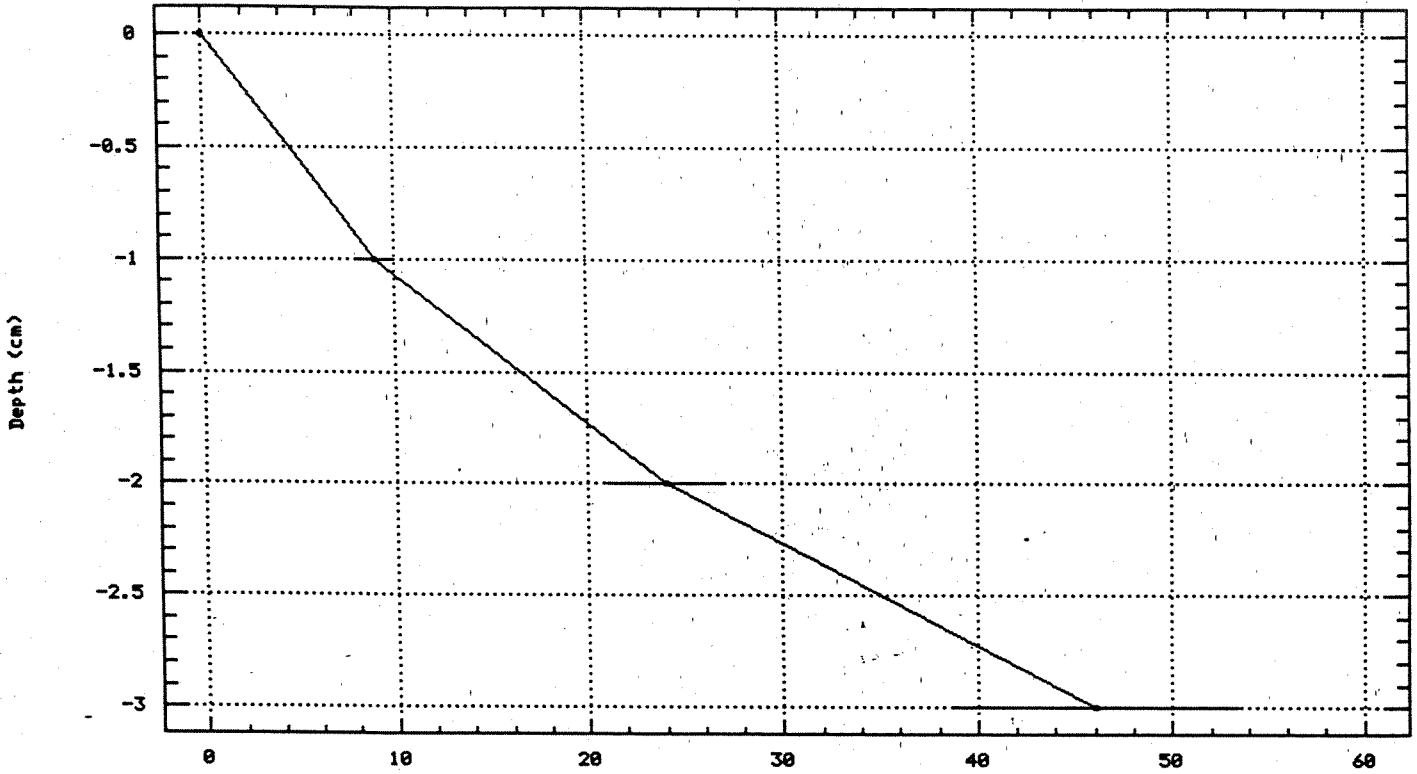
LD : LINIÆR DYBDE

GL : GLØDETAB

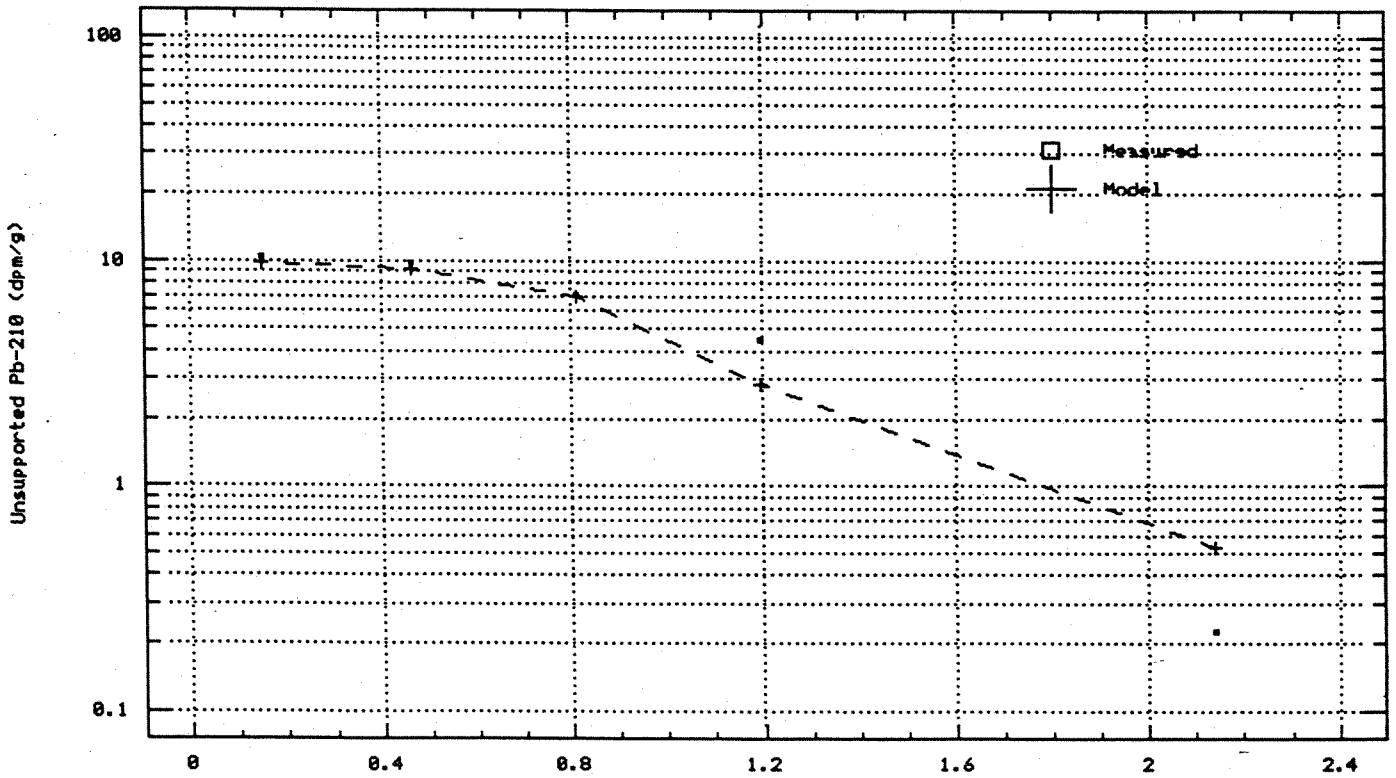
UPB : UNSUPPORTED PB-210

TPB : TOTAL PB-210

SUPB : STANDARDVIGELSE PÅ UPB



Figur 1. Years from present (1992)



Figur 2. Mass depth (g/cm²)

SAG NR 408348-D25a  
 DATO 5. aug. 1993  
 BETEGNELSE Oslo havn stasjon Bn 3-1  
 OPERATØR HSP/AJE

BILAG 38

I	T	B	TS	GL	TPB	STPB	TRV	TV	MD	LD	UPB	SUPB
cm	cm	cm	% vv	% ts	dpm/g	dpm/g	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>	cm	dpm/g	dpm/g
1	0	1	25.47	IM	11.93	0.59	0.301	0.30	0.15	0.50	10.27	0.62
2	1	2	27.34	IM	11.38	0.78	0.327	0.33	0.46	1.50	9.72	0.80
3	2	3	30.44	IM	8.73	0.53	0.372	0.37	0.81	2.50	7.07	0.56
4	3	4	31.61	IM	6.14	0.40	0.390	0.39	1.20	3.50	4.48	0.44
5	4	5	36.62	IM	IM	IM	0.469	0.47	1.62	4.50	IM	IM
6	5	6	41.77	IM	1.88	0.15	0.557	0.56	2.14	5.50	0.22	0.23
7	6	7	42.74	IM	IM	IM	0.575	0.57	2.70	6.50	IM	IM
8	7	8	43.21	IM	IM	IM	0.583	0.58	3.28	7.50	IM	IM
9	8	9	42.70	IM	1.66	0.18	0.574	0.57	3.86	8.50	-0.00	0.25
10	9	10	42.77	IM	IM	IM	0.575	0.58	4.44	9.50	IM	IM
11	10	12	42.99	IM	IM	IM	0.579	1.16	5.88	11.00	IM	IM
12	12	14	44.59	IM	IM	IM	0.609	1.22	7.10	13.00	IM	IM
13	14	16	45.90	IM	IM	IM	0.633	1.27	8.37	15.00	IM	IM
14	16	18	45.90	IM	IM	IM	0.633	1.27	9.63	17.00	IM	IM
15	18	20	46.24	IM	1.81	0.17	0.640	1.28	10.91	19.00	0.15	0.25
16	20	22	42.82	IM	IM	IM	0.576	1.15	12.07	21.00	IM	IM
17	22	24	41.53	IM	IM	IM	0.553	1.11	13.17	23.00	IM	IM
18	24	26	40.83	IM	IM	IM	0.541	1.08	14.26	25.00	IM	IM
19	26	28	42.88	IM	2.22	0.17	0.577	1.15	15.41	27.00	0.56	0.24
20	28	30	47.66	IM	IM	IM	0.667	1.33	16.74	29.00	IM	IM
21	30	32	51.00	IM	IM	IM	0.735	1.47	18.21	31.00	IM	IM
22	32	34	52.12	IM	IM	IM	0.758	1.52	19.73	33.00	IM	IM
23	34	36	50.51	IM	IM	IM	0.725	1.45	21.18	35.00	IM	IM
24	36	38	49.62	IM	2.26	0.18	0.707	1.41	22.59	37.00	0.60	0.25

ANTAL LINIER = 6 PRØVE INTERVAL (0-10 cm) = 1.0 CM  
 SPB = 1.66 DPM/G " " (10-38 cm) = 2.0 CM  
 SSPB = 0.18 DPM/G  
 PRØVETAGNING = 1992 SEDIMENTATIONSRATE = 0.0115 G/CM<sup>2</sup>/YEAR  
 BLANDINGSDYBDE = 0.9 CM STANDARDAFVIGELSE = 0.0019 G/CM<sup>2</sup>/YEAR  
 BLANDINGSINT. = 3.5 CM<sup>2</sup>/YEAR LINEÆR AKK. RATE (TOP) = 0.035 CM/YEAR

IM : IKKE MÅLT STPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ TPB  
 DPM : DISINTEGRATIONER/MINUT TRV : TØR RUMVÆGT  
 I : INDEX TV : TØR VÆGT  
 T, B: DYBDE TOP OG BUND MD : MASSE DYBDE  
 TS : TØRSTOF LD : LINJÆR DYBDE  
 GL : GLØDETAB UPB : UNSUPPORTED PB-210  
 TPB : TOTAL PB-210 SUPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ UPB

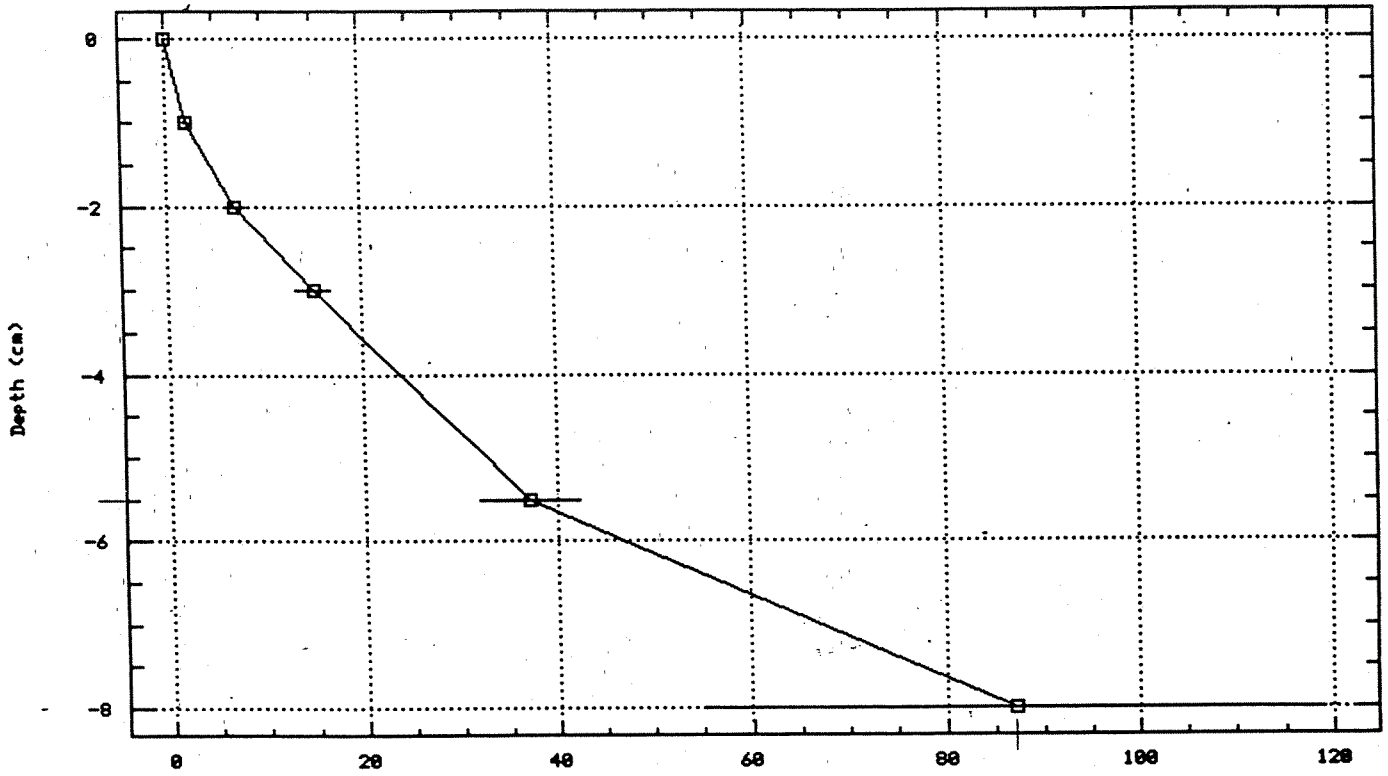


Figure 1. Years from present (1992)

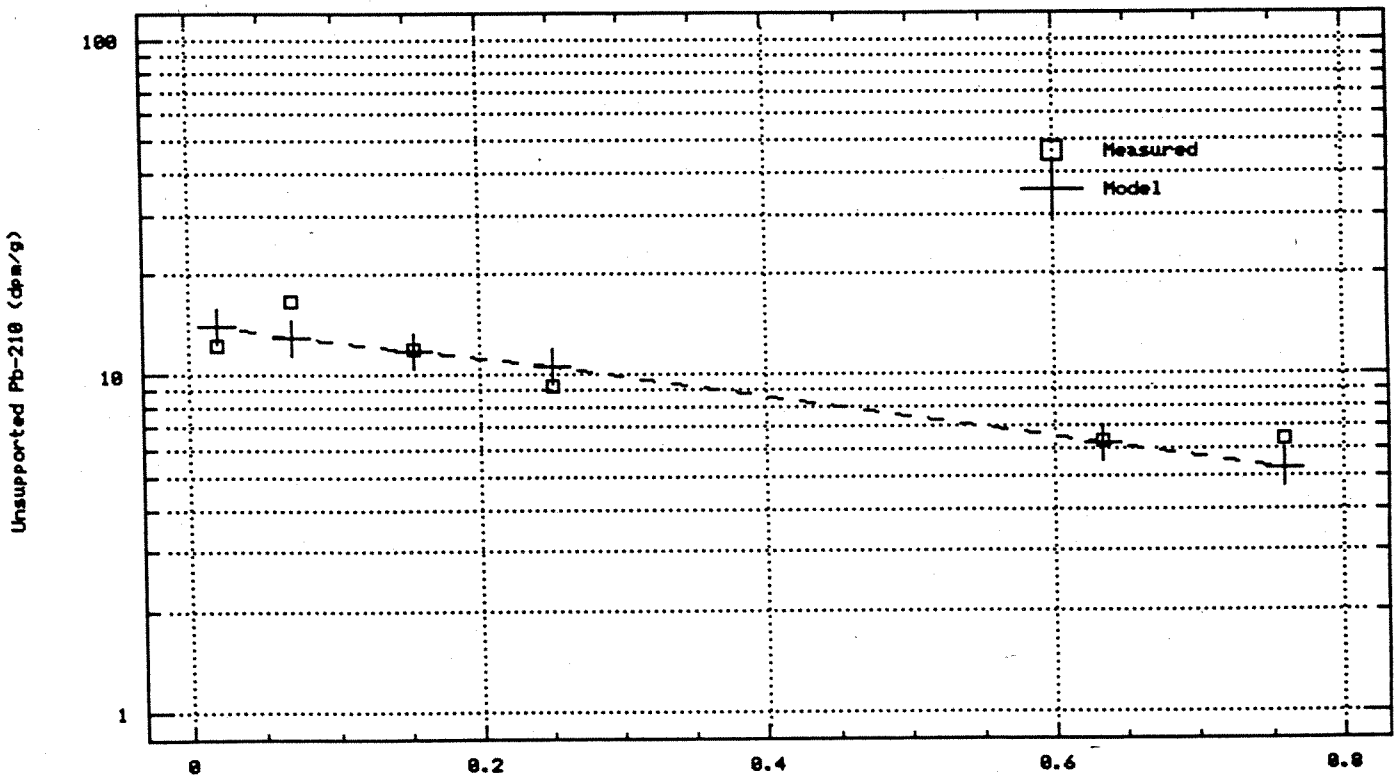


Figure 2. Mass depth (g/cm<sup>2</sup>)



SAG NR 408348-D27  
 DATO 9. sep. 1993  
 BETEGNELSE Oslo havn stasjon Bq 3-1  
 OPERATØR HSP/AJE

BILAG 4B

I	T	B	TS	GL	TPB	STPB	TRV	TV	MD	LD	UPB	SUPB
cm	cm	cm	% vv	% ts	dpm/g	dpm/g	g/cm3	g/cm2	g/cm2	cm	dpm/g	dpm/g
1	0	1	3.67	IM	14.11	1.02	0.038	0.04	0.02	0.50	12.31	1.05
2	1	2	6.22	IM	18.38	1.99	0.065	0.06	0.07	1.50	16.58	2.01
3	2	3	9.79	IM	13.80	1.07	0.104	0.10	0.15	2.50	12.00	1.09
4	3	4	8.65	IM	11.11	0.60	0.091	0.09	0.25	3.50	9.31	0.65
5	4	5	9.58	IM	IM	IM	0.102	0.10	0.35	4.50	IM	IM
6	5	6	8.87	IM	IM	IM	0.094	0.09	0.45	5.50	IM	IM
7	6	7	8.16	IM	IM	IM	0.086	0.09	0.54	6.50	IM	IM
8	7	8	10.27	IM	8.15	0.61	0.109	0.11	0.63	7.50	6.35	0.66
9	8	9	13.20	IM	8.23	0.72	0.143	0.14	0.76	8.50	6.43	0.76
10	9	10	20.84	IM	IM	IM	0.238	0.24	0.95	9.50	IM	IM
11	10	11	31.75	IM	IM	IM	0.573	0.57	1.36	10.50	IM	IM
12	11	12	42.67	IM	IM	IM	0.758	0.76	2.02	11.50	IM	IM
13	12	13	47.38	IM	IM	IM	0.761	0.76	2.78	12.50	IM	IM
14	13	14	52.09	IM	1.80	0.24	1.142	1.14	3.73	13.50	0.00	0.34
15	14	15	52.16	IM	IM	IM	1.316	1.32	4.96	14.50	IM	IM
16	15	16	52.23	IM	IM	IM	0.890	0.89	6.06	15.50	IM	IM
17	16	17	60.00	IM	IM	IM	0.878	0.88	6.95	16.50	IM	IM
18	17	18	67.77	IM	IM	IM	0.879	0.88	7.83	17.50	IM	IM
19	18	19	70.65	IM	IM	IM	0.900	0.90	8.72	18.50	IM	IM
20	19	20	73.54	IM	1.95	0.22	1.316	1.32	9.82	19.50	0.15	0.32
21	20	21	65.77	IM	IM	IM	1.087	1.09	11.03	20.50	IM	IM
22	21	22	58.01	IM	IM	IM	0.890	0.89	12.01	21.50	IM	IM
23	22	23	57.77	IM	IM	IM	0.884	0.88	12.90	22.50	IM	IM
24	23	24	57.52	IM	IM	IM	0.878	0.88	13.78	23.50	IM	IM
25	24	25	57.54	IM	IM	IM	0.879	0.88	14.66	24.50	IM	IM
26	25	26	57.56	IM	IM	IM	0.879	0.88	15.54	25.50	IM	IM
27	26	27	58.00	IM	IM	IM	0.890	0.89	16.42	26.50	IM	IM
28	27	28	58.43	IM	2.31	0.20	0.900	0.90	17.32	27.50	0.51	0.31

ANTAL LINIER = 9 PRØVE INTERVAL = 1.00 CM  
 SPB = 1.80 DPM/G  
 SSPB = 0.24 DPM/G  
 PRØVETAGNING = 1992 SEDIMENTATIONSRATE = 0.0244 G/CM2/YEAR  
 BLANDINGSDYBDE = 0.3 CM STANDARDAFVIGELSE = 0.0051 G/CM2/YEAR  
 BLANDINGSINT. = 43 CM2/YEAR LINEÆR AKK. RATE (TOP) = 0.37 CM/YEAR

IM : IKKE MÅLT STPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ TPB  
 DPM : DISINTEGRATIONER/MINUT TRV : TØR RUMVÆGT  
 I : INDEX TV : TØR VÆGT  
 T, B : DYBDE TOP OG BUND MD : MASSE DYBDE  
 TS : TØRSTOF LD : LINIÆR DYBDE  
 GL : GLØDETAB UPB : UNSUPPORTED PB-210  
 TPB : TOTAL PB-210 SUPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ UPB

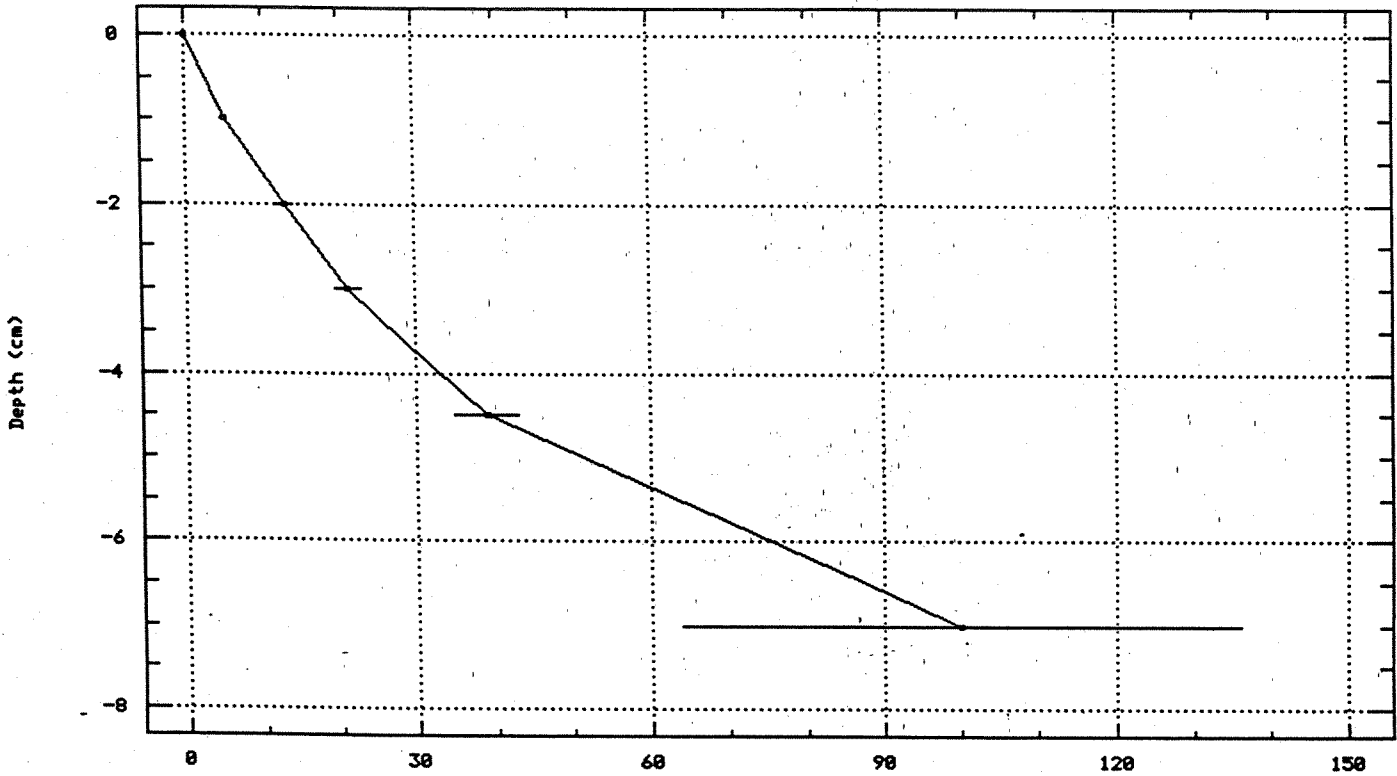


Figure 1. Years from present (1992)

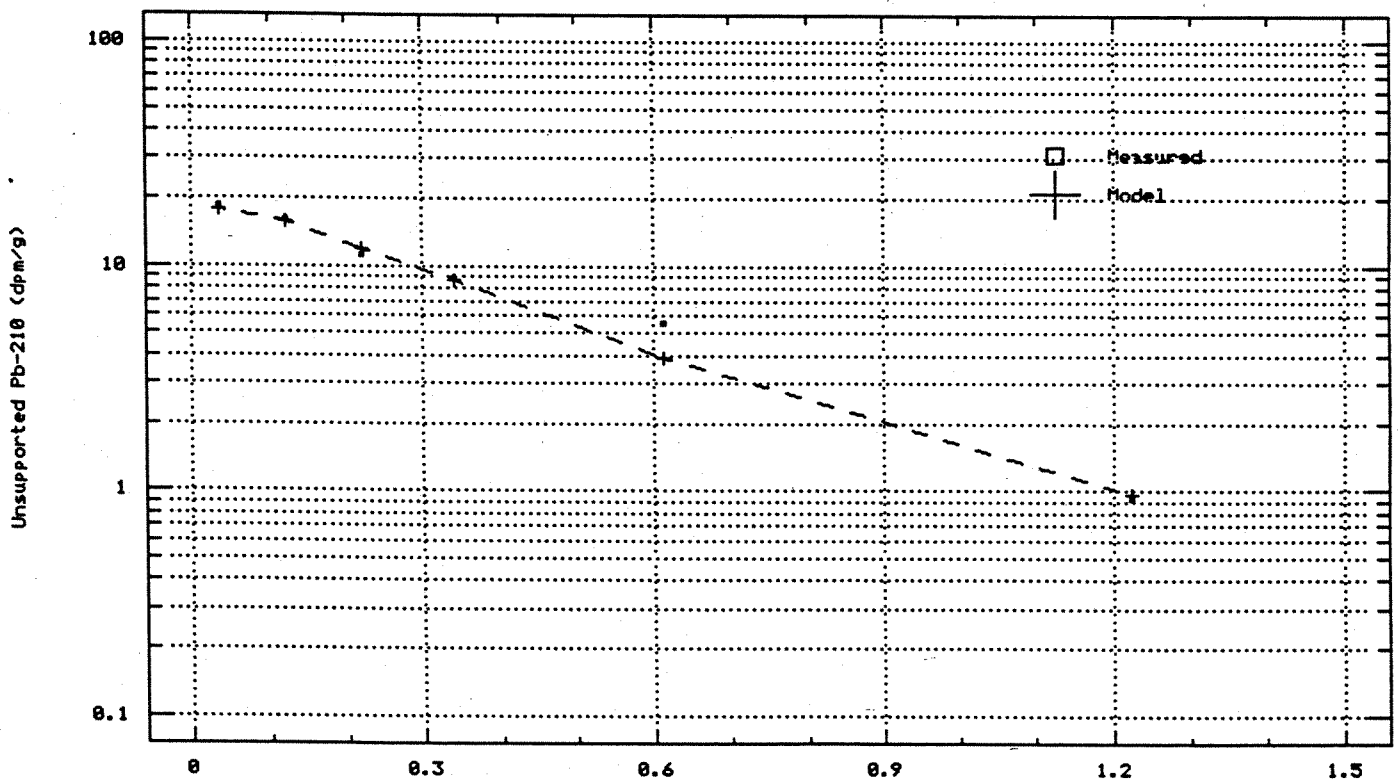


Figure 2. Mass depth (g/cm<sup>2</sup>)

SAG NR 408348-D28  
 DATO 18. aug. 1993  
 BETEGNELSE Oslo havn stasjon Cq 1-2  
 OPERATØR HSP/AJE

BILAG 5B

I	T	B	TS	GL	TPB	STPB	TRV	TV	MD	LD	UPB	SUPB
cm	cm	cm	% vv	% ts	dpm/g	dpm/g	g/cm3	g/cm2	g/cm2	cm	dpm/g	dpm/g
1	0	1	7.04	IM	20.76	0.71	0.074	0.07	0.04	0.50	18.40	0.73
2	1	2	8.96	IM	18.36	0.76	0.095	0.09	0.12	1.50	16.00	0.77
3	2	3	9.79	IM	13.54	0.64	0.104	0.10	0.22	2.50	11.18	0.65
4	3	4	12.76	IM	11.16	0.43	0.138	0.14	0.34	3.50	8.80	0.46
5	4	5	12.04	IM	IM	IM	0.130	0.13	0.48	4.50	IM	IM
6	5	6	13.72	IM	7.88	0.42	0.149	0.15	0.62	5.50	5.52	0.45
7	6	7	15.13	IM	IM	IM	0.166	0.17	0.77	6.50	IM	IM
8	7	8	20.83	IM	IM	IM	0.238	0.24	0.98	7.50	IM	IM
9	8	9	22.47	IM	3.30	0.20	0.260	0.26	1.22	8.50	0.94	0.25
10	9	10	22.68	IM	IM	IM	0.262	0.26	1.49	9.50	IM	IM
11	10	12	26.89	IM	IM	IM	0.321	0.64	2.26	11.00	IM	IM
12	12	14	30.50	IM	2.38	0.17	0.373	0.75	3.00	13.00	0.02	0.23
13	14	16	37.08	IM	IM	IM	0.477	0.95	3.96	15.00	IM	IM
14	16	18	39.23	IM	IM	IM	0.513	1.03	4.98	17.00	IM	IM
15	18	20	41.06	IM	IM	IM	0.545	1.09	6.07	19.00	IM	IM
16	20	22	41.15	IM	IM	IM	0.566	1.09	7.17	21.00	IM	IM
17	22	24	41.33	IM	IM	IM	0.550	1.10	8.27	23.00	IM	IM
18	24	26	42.92	IM	IM	IM	0.578	1.16	9.42	25.00	IM	IM
19	26	28	41.29	IM	2.34	0.13	0.549	1.10	10.52	27.00	-0.02	0.20
20	28	30	42.00	IM	IM	IM	0.561	1.12	11.64	29.00	IM	IM
21	30	32	41.81	IM	IM	IM	0.558	1.12	12.76	31.00	IM	IM
22	32	34	42.08	IM	IM	IM	0.563	1.13	13.88	33.00	IM	IM
23	34	36	43.00	IM	IM	IM	0.579	1.16	15.04	35.00	IM	IM
24	36	38	42.94	IM	2.51	0.15	0.578	1.16	16.20	37.00	0.15	0.21

ANTAL LINIER = 9.00  
 SPB = 2.36 DPM/G  
 SSPB = 0.15 DPM/G  
 PRØVETAGNING = 1992  
 BLANDINGSDYBDE = 0.5 CM  
 BLANDINGSINT. = 3.5 CM2/YEAR

PRØVE INTERVAL (0-10 cm) = 1.0 CM  
 " " (10-40 cm) = 2.0 CM

SEDIMENTATIONSRATE = 0.0126 G/CM2/YEAR  
 STANDARDAFVIGELSE = 0.0006 G/CM2/YEAR  
 LINEÆR AKK. RATE (TOP) = 0.15 CM/YEAR

IM : IKKE MÅLT  
 DPM : DISINTEGRATIONER/MINUT  
 I : INDEX  
 T, B: DYBDE TOP OG BUND  
 TS : TØRSTOF  
 GL : GLØDETAB  
 TPB : TOTAL PB-210

STPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ TPB  
 TRV : TØR RUMVEGT  
 TV : TØR VEGT  
 MD : MASSE DYBDE  
 LD : LINIÆR DYBDE  
 UPB : UNSUPPORTED PB-210  
 SUPB : STANDARDAFVIGELSE PÅ UPB