



RAPPORT LNR 4638-2003

**E**ffekter av tiltak for å  
stoppe utlekking av PCB  
til Vrengensundet -

Analyse av PCB i blåskjell

**Hovedkontor**

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

**Sørlandsavdelingen**

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

**Østlandsavdelingen**

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

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5005 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

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

Tittel Effekter av tiltak for å stoppe utlekking av PCB til Vrengensundet - Analyse av PCB i blåskjell.	Løpenr. (for bestilling) 4638-2003	Dato 14/02-2003
	Prosjektnr. Undernr. O-21150	Sider Pris 17
Forfatter(e) John Arthur Berge Merete Schøyen	Fagområde Miljøgifter i sjøvann	Distribusjon
	Geografisk område Vestfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Kjemi-Service a.s	Oppdragsreferanse
---------------------------------------	-------------------

**Sammendrag**

Kjemi-Service a.s har hatt en utlekking av polyklorete bifenyler (PCB) fra forurenset grunn til Vrengensundet i Nøtterøy kommune i Vestfold. Konsentrasjonen av PCB i blåskjell fra fire stasjoner i Vrengensundet ble undersøkt rett før (2001) og ca ett år etter (2002) at tiltak for å redusere utlekking av PCB var utført. Konsentrasjonene av PCB i blåskjell fra alle stasjoner hadde gått betraktelig ned (66-79 %) ett år etter tiltaket. Resultatene viser at konsentrasjonen av PCB også i 2002 avtok med økende avstand fra bedriften. På bakgrunn av analyseresultatene er forureningsgraden av PCB i blåskjellene på de enkelte stasjonene klassifisert i følge SFTs klassifiseringssystem. Resultatene fra 2001 viste at blåskjellene var sterkt til moderat forurenset av PCB, mens skjellene i 2002 var markert til lite forurenset. Undersøkelsen viser at tiltaket har hatt en klar positiv effekt, men at en også etter tiltaket har noe forhøyede PCB-konsentrasjoner i skjell nær bedriften. Dette kan skyldes at en fremdeles har påvirkning fra sekundære kilder. Uansett hva som er årsaken til at en fremdeles har noe høye konsentrasjoner i bedriftens nærområde, så vil vi anta at en ytterligere reduksjon vil ta lang tid.

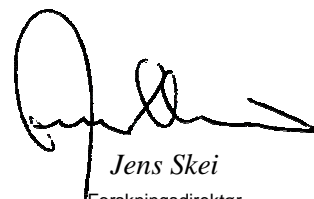
Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Grunnforurensning	1. Soil contamination
2. PCB	2. PCB
3. Blåskjell	3. Blue mussels
4. Sige vann	4. Soil water



John Arthur Berge  
Prosjektleder



Kristoffer Næs  
Forskningsleder  
ISBN 82-577-4301 -1



Jens Skei  
Forskningsdirektør

**Effekter av tiltak for å stoppe utlekking av PCB til  
Vrengensundet - Analyse av PCB i blåskjell**

# Forord

På grunn av forurensning fra tidligere aktiviteter på eiendommen til Kjemi-service a.s. har det over lengere tid lekket ut PCB til Vrengensundet. Bedriften har i samarbeid med NGI utarbeidet planer for å stoppe videre utlekking. Tiltaket med å hindre utlekking ble gjennomført i 2001. For å kunne dokumentere effekter i resipienten av tiltaket fikk NIVA på bakgrunn av et programforslag av 31/5-2001 i oppdrag å gjennomføre analyse av PCB i blåskjell før og etter gjennomføring av tiltaket. Oppdraget ble bekreftet av Kjemi-service a.s. i elektronisk post av 7/6-01.

Kontaktperson hos Kjemi-service a.s. har vært Robert Roander. Feltarbeidet ble gjennomført av Tom Tellefsen og Tom Chr. Mortensen. Prosjektleder hos NIVA har vært John Arthur Berge

Oslo, 14/02 2003

*John Arthur Berge*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>8</b>
2.1 Innsamling av skjell	8
2.2 Kjemiske analysemetoder	9
<b>3. Resultater</b>	<b>10</b>
<b>4. Avsluttende kommentarer</b>	<b>13</b>
<b>5. Referanser</b>	<b>14</b>
<b>6. Vedlegg</b>	<b>15</b>
<b>Vedlegg A. Metode for analyse av PCB i blåskjell</b>	<b>15</b>
<b>Vedlegg B. Resultater av analyse av klororganiske forbindelser i blåskjell</b>	<b>16</b>

---

# Sammendrag

Kjemi-Service a.s. har hatt en utlekking av polyklorete bifenyler (PCB) fra forurenset grunn til sjø i Vrengensundet i Nøtterøy kommune i Vestfold.

Etter pålegg fra SFT ble det i perioden 11-14/06-2001 igangsatt strakstiltak for å stoppe tilsig av PCB til sjøen. Videre arbeid for å sikre mot transport av forurensning ut til sjøen ble slutført 18/10-2001.

Etter en henvendelse fra Kjemi-Service a.s har NIVA gjennomført undersøkelser av konsentrasjoner av polyklorete bifenyler (PCB) i blåskjell (*Mytilus edulis*) til Vrengensundet. Målsetning med undersøkelsen var å belyse om tiltaket har hatt en positiv effekt i resipienten.

Innsamling av blåskjell ble utført rett før tiltaket (11/06-2001) og ca. ett år etter tiltaket (26/09-2002). Resultatene fra begge år avdekket at konsentrasjonen av PCB avtok med økende avstand fra utslippsstedet. Konsentrasjonene hadde imidlertid gått betraktelig ned (66-79 %) ved alle stasjoner ett år etter tiltaket og tyder på at tiltaket har hatt en klar effekt.

På bakgrunn av analyseresultatene er forureningsgraden av PCB i blåskjellene på de enkelte stasjonene klassifisert i følge SFTs klassifiseringssystem. Resultatene fra 2001 viser at blåskjellene var sterkt til moderat forurenset av PCB, mens i 2002 var blåskjellene markert til lite forurenset.

Uansett hva som er årsaken til at en ca ett år etter tiltaket fremdeles har noe høye konsentrasjoner i bedriftens nærområdet, så vil vi anta at en ytterligere reduksjon vil ta relativt lang tid. Dersom situasjonen skal følges opp anbefaler vi at nye PCB analyser av blåskjell først gjennomføres i 2004.

# Summary

Title: Effects of efforts to stop drainage of PCB to the Vrengen strait (Norway) - analyses of PCB in blue mussels.

Year: 2003

Author: Berge, J. A. and Schøyen, M.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 82-577-4301 -1

---

PCB contaminated soil on the property of the company Kjemi-Service a.s. has caused drainage of PCB to seawater in the Vrengen strait situated in the outer Oslofjord, Norway.

An effort to stop the drainage was performed after instruction from the Norwegian State Pollution Control Authority. The work to stop the drainage started on June 11<sup>th</sup> and was finished October 18<sup>th</sup> 2001.

In order to evaluate the effects of the effort, NIVA has performed investigations of the level of polychlorinated biphenyles (PCB) in blue mussels (*Mytilus edulis*) in the sea outside Kjemi-Service a.s.

Samples of blue mussels were collected before (June 11<sup>th</sup> 2001) and one year after (September 26<sup>th</sup> 2002) the activity. The concentration of PCB decreased both years with increasing distance from the discharge area. The concentrations were however considerably reduced (66-79 % reduction) in 2002 compared to 2001 i.e. one year before the effort to stop the drainage was finished.

The results from the analysis of blue mussels were classified according to the environmental quality criteria from The Norwegian State Pollution Control Authority. The blue mussels were in 2001 strongly to moderately polluted with PCB and in 2002 markedly to insignificantly polluted with PCB.

The concentrations of PCB in the mussels found near Kjemi-Service a.s. were one year after the effort still somewhat high. Irrespective of the cause of the somewhat elevated PCB concentration observed in 2002, we believe that a further reduction will take a relatively long time. If the situation is to be followed further, we recommend that a new series of analyses should not be performed until 2004.

# 1. Innledning

Det er påvist polyklorerte bifenyler (PCB) i grunnen hos Kjemi-Service a.s på Kjøpmannsskjær i Nøtterøy kommune i Vestfold (Skei et al. 2000), og under bestemte forhold lekker det PCB via sigevann ut til sjøen i Vrengensundet. Bedriften ble av SFT pålagt å sette i gang tiltak for å stoppe denne utlekkingen.

Tiltak for å fjerne kilder til PCB-forurensing i området, samt å hindre videre utlekking av PCB til sjøen fra gjenværende masser på tomten ble startet 11/6-2001 (NGI, 2001a). Arbeidet med å sikre mot transport av forurensing til sjøen ble slutført 18/10-2001 (NGI, 2001b).

Tiltaksarbeidet omfattet fjerning av et kildeområde, sanering av to gamle kummer, og innkapsling/isolering av et produksjonsbygg (NGI, 2001b). Det ble etablert en tett avskjærende grøft på tvers av rørledningstraséen (NGI, 2001a). Grøften ble gravd fra tett fjell i sør til en støttemur som er støpt på fjell i øst. Grøften, som krysser rørledningstraséen, ble tettet med blåleire til fjell for å stanse akutt utlekking av PCB til sjøen via traséen. Oljelenser ble lagt ut utenfor kaiområdet som sikring mot spredning av uønsket lekkasje av olje fra land. Det antas at de største kildene til PCB utenfor produksjonsbygget er fjernet, og at videre utlekking av eventuell forurensning under bygget til sjø er hindret (NGI, 2001b).

Utslipet ved bedriften antas å skje til eller nær overflaten. Blåskjell lever i overflatevannet og filtrerer vannet for å få næring. Gjennom denne aktiviteten kommer de i kontakt med store vannvolumer og vil akkumulere miljøgifter som PCB dersom disse finnes løst eller assosiert til partikler i vannet. Siden skjellene lever i eller nær overflatevannet, vil observerte miljøgiftkonsentrasjoner i dyrene først og fremst representere nåtidige tilførsler til dette vannet. En vurdering av effekten av tiltaket ble derfor utført ved analyse av blåskjell i ulik avstand fra bedriften.

I denne rapporten presenteres resultater fra undersøkelser som har som målsetning å belyse om tiltaket har hatt en tilfredsstillende effekt i resipienten. Undersøkelsene omfatter innsamling av blåskjell (*Mytilus edulis*) og PCB-analyser av disse. Resultatene vil avdekke om tiltaket har medført en redusert mengde biotilgjengelig PCB i overflatevannet og vil være dermed gi en pekepinn om tiltaket har vært vellykket.



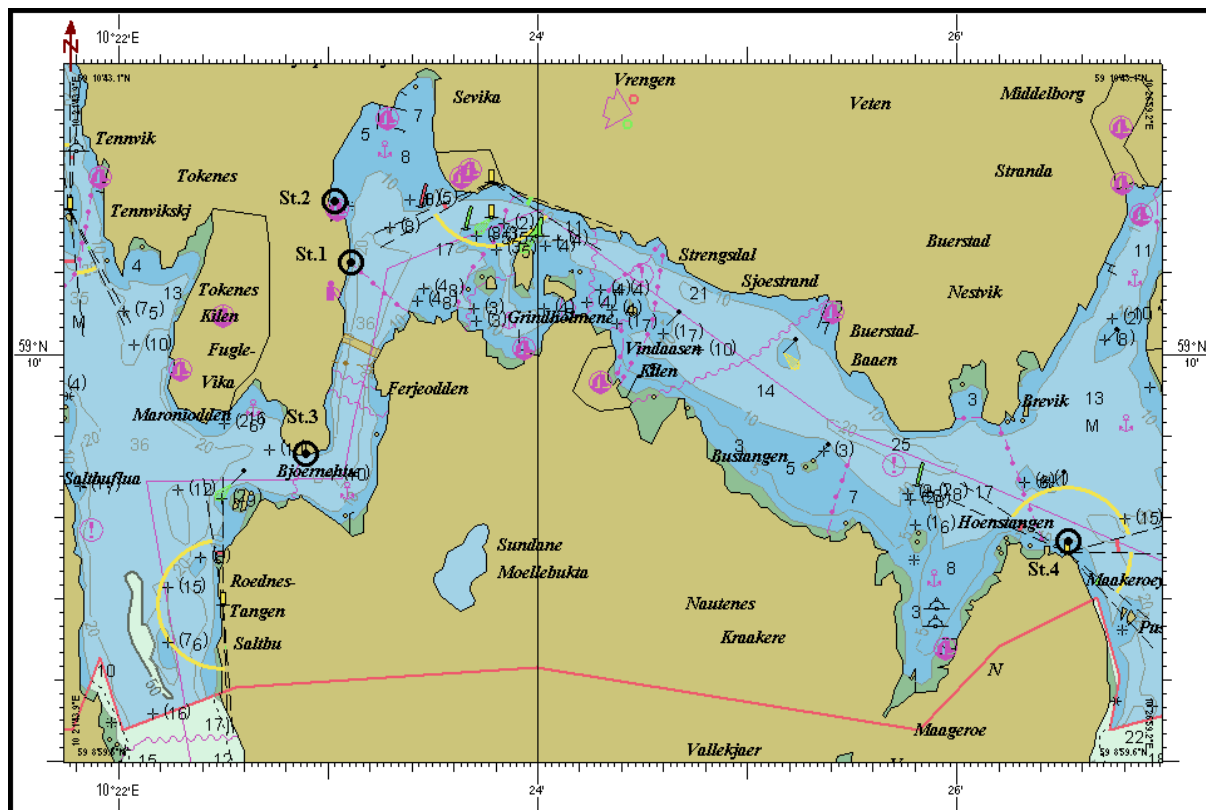
## 2. Materiale og metoder

### 2.1 Innsamling av skjell

Ville bestander av blåskjell ble tatt på tre punkter på eller nær bedriftsområdet til Kjemi-Service a.s. og i ett kontrollområde utenfor Vrengensundet som pga. beliggenhet sannsynligvis ikke er påvirket direkte av utlekking fra bedriftsområdet. Stasjonsbeskrivelse ses i **Tabell 1** og kart som viser stasjonenes plassering ses i **Figur 1** (bedriften ligger lokalisert ca 100 m nord for stasjon 1). Alle skjellene ble tatt på grunt vann (0-2 m). Innsamling av skjell ble foretatt fra land eller fra en åpen båt.

Blåskjellene ble innsamlet før tiltaket (11.06.2001) og ca. ett år etter at tiltaket var gjennomført (26.09.2002). En oversikt over lengde og vekt av skjellene ses i **Tabell 2**.

Det ble innsamlet mellom 30 og 50 blåskjell per stasjon. Skjellene lå i hovedsak innenfor et lengdeintervall på 3-5 cm.



**Figur 1.** Utsnitt av sjøkart som viser stasjonene (St 1- St.4) hvor det ble innsamlet blåskjell i 2001 og 2002. Stasjonenes plassering er avmerket med en sort sirkel med et punkt i senter. Bedriften ligger lokalisert ca 100 m nord for stasjon 1.

**Tabell 1.** Oversikt over blåskjellstasjoner i 2001 og 2002. Beliggenhet av de ulike stasjoner ses i Figur 1.

Stasjons nr	Stasjonsbeskrivelse	Posisjon nord	Posisjon øst
1	Kjemi Service a.s, ved Brannstasjon	59° 10.221' N	010° 23.148' E
2	Nord for bedrift ved Stiftelsen Hornøy	59° 10.371' N	010° 23.075' E
3	Vrengen vest (ved Bjørnehodet)	59° 09.751' N	010° 22.935' E
4	Vrengen øst (Maagerøy)	59° 09.534' N	010° 26.572' E

**Tabell 2.** Blåskjell brukt til analyse av miljøgifter.

St. Nr.	Stasjonsnavn	Årstall	Antall skjell	Max. lengde (mm)	Min. lengde (mm)	Midlere skallengde (mm)	Midlere bløtdelsvekt (g våtvekt)
1	Kjemi-Service a.s	2001	37	54	35	43,68	2,88
2	Nord for bedrift	2001	41	49	34	40,61	2,31
3	Vrengen vest (ved Bjørnehodet)	2001	37	51	30	42,41	3,34
4	Vrengen øst (Maagerøy)	2001	42	48	30	41,31	3,57
1	Kjemi-Service a.s	2002	50	49	34	40,54	2,88
2	Nord for bedrift	2002	50	49	34	42,64	2,62
3	Vrengen vest (ved Bjørnehodet)	2002	50	49	34	29,26	2,68
4	Vrengen øst (Maagerøy)	2002	50	49	34	42,46	2,63

## 2.2 Kjemiske analysemetoder

En blandprøve av skjellene fra hver stasjon ble analysert for PCB og støtteparametere som tørrstoffinnhold og fettprosent. Analysemetoder ses i Kapitel 6.Vedlegg A.

### 3. Resultater

Resultatene av analysene ses i **Tabell 3** (rådata ses i kapitel 6.Vedlegg A. ). Resultatene fra 2001 viser at skjellene nærmest bedriften (stasjon 1) og rett nord for bedriften (stasjon 2) var sterkt PCB-forurenset. Også i den vestre delen av Vrengensundet (stasjon 3) var skjellene klart påvirket av PCB (markert forurenset), mens skjellene ved Maagerøy (stasjon 4) kun var moderat forurenset. De relativt høye konsentrasjoner observert 11/6-2001 ga et godt utgangspunkt for å kunne spore effekter av tiltaket mot utlekking av PCB til sjøen.






I utgangspunktet var det planlagt å gjennomføre andre gangs innsamling av skjell for PCB analyse i juni 2002. Siden tiltaket ikke var ferdig gjennomført før i oktober 2001, ble innsamlingen foretatt i september 2002. På den måten fikk tiltaket lenger "virketid" og resultatene skulle dermed gi et mer realistisk bilde av effekten av tiltaket.

Resultatene fra 2002 viser en gjennomgående nedgang av PCB-konsentrasjoner for alle stasjonene. Konsentrasjonsreduksjonene var størst i skjell tatt nær bedriften men den prosentvise reduksjonen er relativt lik på alle stasjoner (66-79 %).

Skjellene nærmest bedriften (stasjon 1) og rett nord for bedriften (stasjon 2) var markert forurenset, mens skjellene i den vestre del av Vrengensundet (stasjon 3) var moderat forurenset. Skjellene ved Maagerøy (stasjon 4) var ubetydelig lite forurenset.

**Tabell 3.** Konsentrasjonen av polyklorerte bifenylter ( $\Sigma\text{PCB}_7$ ) på fire stasjoner nær Kjemi-Service a.s. Enheter:  $\mu\text{g}/\text{kg}$  v.v. Data fra enkelte stasjoner er klassifisert i følge SFT's klassifiseringssystem (Molvær et al. 1997).

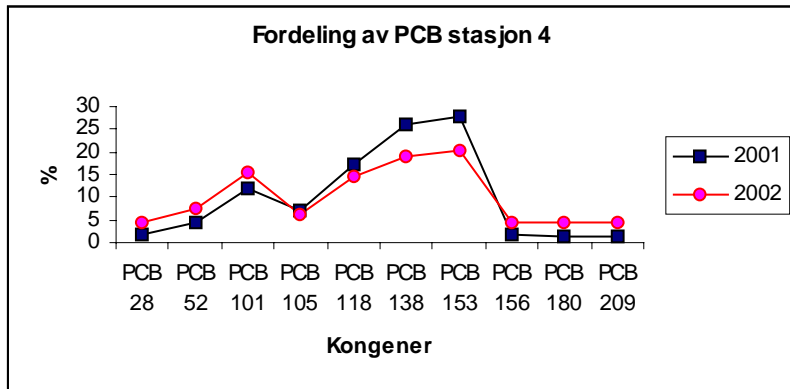
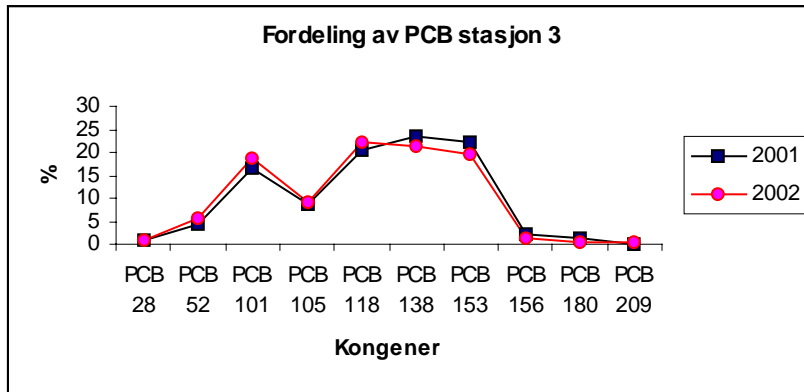
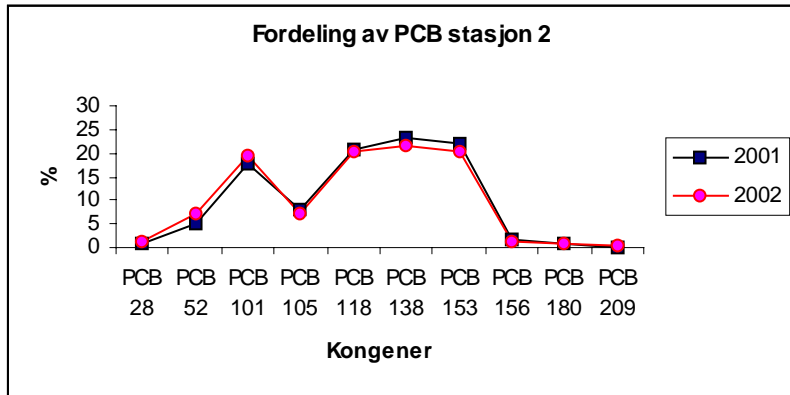
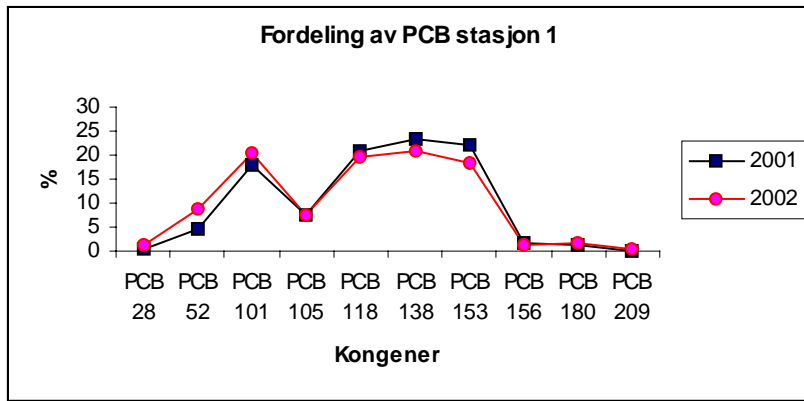
Fargekoder brukt på ulike tilstandsklasser i tabellen:

 I. Ubetydelig- lite forurenset	 II. Moderat forurenset	 III. Markert forurenset	 IV. Sterkt forurenset
 V. Meget sterkt forurenset			

	11/6-01	26/09-02
	$\Sigma\text{PCB}_7$	$\Sigma\text{PCB}_7$
<b>Stasjon</b>		
<b>St. 1, Kjemi-Service a.s, (ved Brannstasjon)</b>	81,9	19,55
<b>St. 2, Nord for bedriften (ved Stiftelsen Hornøy)</b>	65,9	18,7
<b>St. 3, Vrengen vest (ved Bjørnehodet)</b>	32,07	10,88
<b>St. 4, Vrengen øst (ved Maagerøy)</b>	4,46	0,9
Øvre grense for klasse I ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ v.v.)	<4	

Den relativt høye konsentrasjonen av PCB i skjell tatt rett utenfor bedriften (stasjon 1) i forhold til den mer fjerntliggende stasjonen (stasjon 4), kan tyde på at forurensningskilden ligger i nærheten av bedriften.

Kongenerfordelingen (**Figur 2**) var tilnærmet lik i alle skjellprøvene, og indikerer at alle skjellene eksponeres for samme type PCB. Bruk av kongenersammensetning i skjell til kildesporing kan imidlertid være problematisk fordi skjell ved hjelp av selektive opptak- og utskillelsesmekanismer (særlig ved lav til moderat eksponering) kan ha mulighet til å modifisere komponentsammensetningen i forhold til kilden.



**Figur 2.** Prosentvis fordeling av de ulike PCB kongenerer i blåskjell før og etter tiltaket.

## 4. Avsluttende kommentarer

Konsentrasjonen av PCB var før tiltaket størst ved de to stasjonene nærmest bedriften og er en bekreftelse på utlekking av PCB via sigevann til overflatevannet før tiltaket ble gjennomført.

Konsentrasjoner av PCB i blåskjell fra alle stasjoner er betydelig redusert ca. ett år etter at tiltaket var ferdig gjennomført og tyder på at tiltaket har hatt en klar effekt.

Reduksjonen har vært såpass stor at konsentrasjonen på den mest fjerntliggende stasjonen ved Maagerøy (Stasjon 4) nå ligger innefor det som er antatt å være bakgrunn i kun diffust belastede områder. Dette tyder på at denne stasjonen ikke lenger påvirkes av tidligere eller eventuelle nåværende punktutslipp av PCB til Vrengensundet. Skjell fra denne stasjonen påvirkes heller ikke i dag av sekundære kilder forårsaket av tidligere utslipp av PCB fra bedriften.

For de øvrige stasjoner kan vi fremdeles se en viss påvirkning og observerte konsentrasjoner er eksempelvis høyere enn det en har observert i nærheten av havnebassenget i Oslo (Berge 2002).

De forhøyede konsentrasjoner som er observert også etter at tiltaket er gjennomført kan skyldes:

- Halveringstiden for PCB i skjellene er såpass lang at skjellen ikke har fått redusert PCB-innholdet til et nivå som står i likevekt med dagens eksponering (antas i tilfelle å være liten).
- Et sterkt redusert utslipp fra bedriften påvirker fremdeles de nærmeste stasjoner.
- Primærutslippene er stoppet helt, men skjellene påvirkes av sekundære kilder som nå spres fra lokale lagre i Vrengensundet (eksempelvis kontaminert sediment i grunnområdene). Skjellene blir dermed fremdeles eksponert, men i mye mindre grad enn tidligere.

I prinsippet kan en kombinasjon av punktene over også være en medvirkende årsak til at det fremdeles observeres overkonsentrasjoner.

På bakgrunn av forsøk utført av Gilek et al. 1996 kan det beregnes en halveringstid for PCB 153 på ca. en uke. PCB 153 er en av de mer dominerende kongenerene i  $\Sigma\text{PCB}_7$ . Antar en at halveringstiden for  $\Sigma\text{PCB}_7$  ikke er vesentlig lenger enn for PCB 153, er det lite trolig at halveringstiden for PCB i skjellene er noen sannsynlig forklaring på at konsentrasjonene fremdeles er litt høye i nærområdet til bedriften.

På den annen side så vet vi at sedimentet kan inneholde høye konsentrasjoner av PCB selv om tilførselene har stoppet opp. Effekter av tidligere utslipp fra Kjemi-Service a.s. er derfor en plausibel forklaring på at konsentrasjonene fremdeles er litt høye i nærområdet til bedriften, men vi kan ikke helt utelukke at det fremdeles lekker noe ut fra driftsområdet. Hvis dette er tilfelle, er imidlertid utlekkingen vesentlig mindre enn den var før tiltaket.

Dersom det fremdeles er direkteutslipp som vedvarer, vil vi tro at konsentrasjonen i skjell fra nærområdet til bedriften ikke vil gå ytterligere ned før kildene er uttømt.

Dersom skjellene i dag i hovedsak belastes fra sekundære kilder vil konsentrasjonen reduseres ettersom kildene utarmes eller blir mindre tilgjengelige av andre årsaker (overdekking ved sedimentering).

Uansett hva som er årsaken til at en fremdeles har noe høye konsentrasjoner i bedriftens nærområde så vil vi anta at en ytterligere reduksjon vil ta relativt lang tid. Dersom situasjonen skal følges opp anbefaler vi at nye PCB-analyser av blåskjell først gjennomføres i 2004.

## 5. Referanser

Berge, J.A., 2002. Miljøgifter i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra grunnområdene rundt et planlagt dypvannsdeponi ved Malmøykalven, indre Oslofjord. NIVA-rapport nr. 4463-2002, 23s.

Gilek, M., Björk, M., Näff, C., 1996. Influence of body size on the uptake, depuration, and bioaccumulation of polychlorinated biphenyls congeners by Baltic blue mussels, *Mytilus edulis*. Mar. Bio., 125, 499-510.

Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei and J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT Veiledning 97: 03. SFT. 36s.

NGI, 2001a. Kjøpmannsskjær, Nøtterø kommune Strakstiltak på industriområdet til Kjemi-Service a.s. Sluttrapport, NGI-rapport 20001393-2 datert 29.06.2001.

NGI, 2001b. NGI-rapport 20001393-3. Kjøpmannsskjær, Nøtterø kommune Sluttrapport – Miljøtekniske tiltak, NGI-rapport 20001393-3 datert 15.11.2001.

NGI, 2001c. Miljøteknisk risikovurdering og forslag til videre tiltak på industriområdet til Kjemi-Service a.s, NGI-rapport 20001393-1 datert 03.05.2001.

Skei, J. 2000. Kartlegging av potensielle PCB-kilder på industriområdet til Kjemi-Service a.s ved Kjøpmannsskjær. Rapport nr. 4293-2000, 22s.

## 6. Vedlegg

### Vedlegg A. Metode for analyse av PCB i blåskjell

Forbindelse	Oppslutningsmetode etc.	Analysemetode
PCB	Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne interfererende stoffer. De klor-organiske forbindelsene identifiseres utfra de respektives retensjonstider på to kolonner med ulik polaritet. Kvantifisering utføres ved hjelp av indre standard.	Gasskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor, GC/ECD <sup>1)</sup>
% tørrstoff	En kjent mengde prøve tørkes til tørrhet (konstant vekt) ved 105 °C, og den gjenværende rest veies.	Gravimetri

- 1) Følgende instrumentering er benyttet: Hewlett Packard modell 5890 Series II, med column injector og HP autoinjektor 7673. Systemet er utstyrt med elektroninnfangingsdetektor (ECD) (NIVA interne analysemetode H 3-4)



## Vedlegg B. Resultater av analyse av klororganiske forbindelser i blåskjell

Enhet: µg/kg t.v.

Stasjon/ forbindelse	St. 1 2001	St. 1 2002	St. 2 2001	St. 2 2002
TTS/%	11	17,59	14,6	16,26
Fett-%	1,2	2,1	1,6	1,7
PCB28*	0,47	0,29	0,5	0,24
PCB52*	4,3	1,9	3,6	1,5
PCB101*	16	4,4	13	4
PCB118*	19	4,2	15	4,2
PCB105	6,9	1,6	5,9	1,5
PCB153*	20	3,9	16	4,2
PCB138*	21	4,5	17	4,4
PCB156	1,5	0,31	1,3	0,26
PCB180*	1,1	0,36	0,77	0,16
PCB209	<0,06	<0,05	<0,06	<0,05
Sum PCB	90,27	21,46	73,07	20,46
Σ PCB <sub>7</sub>	81,87	19,55	65,87	18,7
Penta-klorbenzen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Alfa-hexakl.cyclohex	<0,06	<0,05	<0,06	<0,05
Hexa-klorbenzen	0,03	0,03	0,05	<0,03
Gamma-hexakl.cyclohex	0,08	0,05	0,13	<0,05
Oktaklorstyren	<0,06	0,04	<0,06	0,05
4,4-DDE	0,55	0,22	1,1	0,27
4,4-DDD	3,4	0,1	2,7	0,12

\*Komponenter som inngår i beregning av Σ PCB<sub>7</sub>.

## Vedlegg B (fortsettelse)

Enhet: µg/kg t.v.

Stasjon/ forbindelse	St. 3 2001	St. 3 2002	St. 4 2001	St. 4 2002
TTS/%	17,3	13,92	16,8	14,67
Fett-%	2,3	1,3	1,7	1,3
PCB28*	0,25	0,12	0,08	<0,05
PCB52*	1,6	0,69	0,22	0,09
PCB101*	5,9	2,3	0,59	0,18
PCB118*	7,4	2,7	0,87	0,17
PCB105	3,1	1,1	0,35	0,07
PCB153*	7,9	2,4	1,4	0,24
PCB138*	8,5	2,6	1,3	0,22
PCB156	0,72	0,18	0,08	<0,05
PCB180*	0,52	0,07	<0,06	<0,05
PCB209	<0,06	<0,05	<0,06	<0,05
Sum PCB	35,89	12,16	4,89	0,97
Σ PCB <sub>7</sub>	32,07	10,88	4,46	0,9
Penta-klorbenzen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Alfa-hexakl.cyclohex	<0,06	<0,05	<0,06	<0,05
Hexa-klorbenzen	0,05	<0,03	0,06	0,05
Gamma-hexakl.cyclohex	0,2	<0,05	0,15	<0,05
Oktaklorstyren	<0,06	<0,03	<0,06	<0,03
4,4-DDE	1	0,19	0,54	0,11
4,4-DDD	1,4	0,09	0,21	<0,05

\*Komponenter som inngår i beregning av Σ PCB<sub>7</sub>.