

## NOTAT

4. okt. 2007

Til: SFT v. Jon Fuglestad

Fra: Eirik Fjeld

Kopi: NIVA Østlandsavdelingen

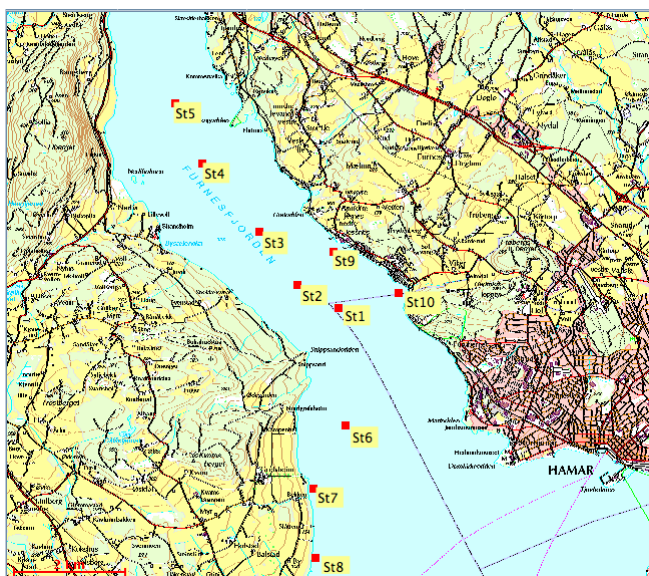
### Sak: DDT og PCB i sedimenter fra Furnesfjorden, Mjøsa, 2007

Som et ledd i SFTs overvåkning av miljøgifter i Mjøsa har NIVA samlet inn sedimenter fra Furnesfjorden, sommeren 2007. Prøvene ble analysert for DDT og PCB ved NILUs analyselaboratorium.

Bakgrunnen for undersøkelsen var at det i prøver fra 2005 ble funnet en forholdsvis høy konsentrasjon av DDT i en prøve fra Furnesfjorden ( $\Sigma\text{DDT} = 11,5 \text{ ng/g}$  tørrvekt: tilstandsklasse IV – sterkt forurenset)<sup>1</sup>. SFT ønsket å følge opp dette resultatet med ytterligere undersøkelser for å spore mulige tilførselsområder for DDT. Det ble også inkludert analyser av PCB i prøvene.

### PRØVETAKNING

Det ble tatt sedimentprøver fra det øvre 1 cm sjikt ved ti forskjellige stasjoner i Furnesfjorden (Figur 1), 10–11 juni 2007. Prøvene ble tatt med en modifisert Kajak-Brinkhurst sedimentkjernehefter med et prøverør i syrefast stål. Prøvene ble i felt overført til glødede glass forseglet med aluminiumsfolie. De ble oppbevart mørkt og nedkjølt ved 4 °C, og ble etter en dag overført til laboratoriet for analyse. Prøvene ble tatt på dyp som varierte mellom 10 og 122 m. Prøvedyp, koordinater og kjemidata er gitt i Tabell 1.



Figur 1. Prøvetakningsstasjonene i Furnesfjorden, Mjøsa.

<sup>1</sup> Fjeld, E., Rognerud, S., Enge, K. et al. 2006. Miljøgifter i sedimenter fra Mjøsa 2005–2006. Rapport TA-2210/2006. SFT, Statlig program for forurensningsovervåkning. 53 s.

## RESULTATER OG VURDERINGER

Konsentrasjonen av  $\Sigma$ DDT (DDT med nedbrytningsproduktene DDD og DDE) var størst ved St. 1 i Furnesfjorden (Figur 2). Konsentrasjonen her var 38,1 ng/g (tørrvekt), noe som tilsvarer tilstandsklasse IV – sterkt forurenset (10–50 ng/g). Det var også i dette området av fjorden (Hovedstasjonen for Furnesfjorden) vi i 2005 fant den høyeste konsentrasjonen av  $\Sigma$ DDT med en verdi på 11,5 ng/g. Det at vi i denne undersøkelsen finner en høyere konsentrasjon i dette området enn i 2005 skyldes trolig lokale variasjoner, og neppe at det har skjedd en virkelig økning i forurensningsbelastningen.

De to neste høyeste verdiene på 27,5 og 14,4 ng/g ble funnet på de dypere områdene lenger inne i Furnesfjorden, ved henholdsvis ved St. 5 og St. 2.

Den fjerde høyeste verdien på 11,8 ng/g ble funnet på forholdsvis grunt vann (15 m) på St. 7, syd-øst for Neslandet.

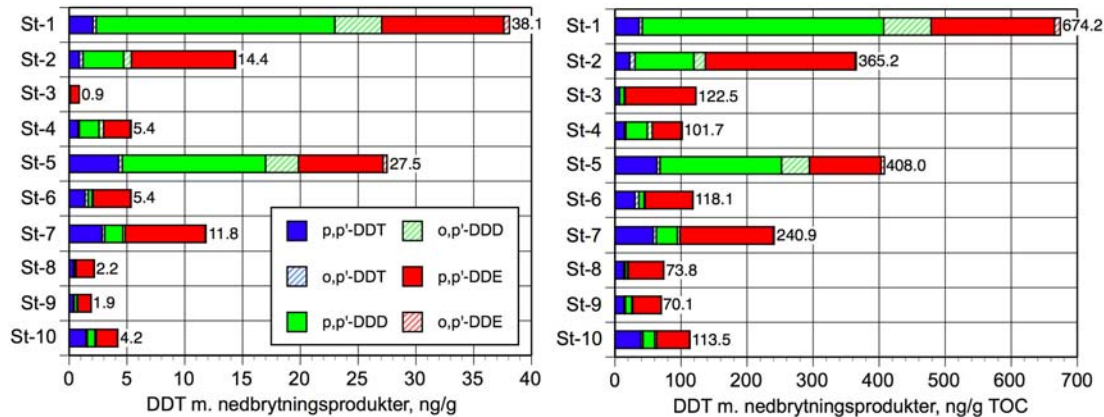
Det var ingen tydelige geografiske gradienter i konsentrasjonene av  $\Sigma$ DDT, og dette bildet endret seg ikke ved å justere for mengde organisk karbon (TOC) i prøvene. De laveste verdiene av de TOC-justerte konsentrasjonene ble funnet på grunt vann (<20 m) i strandnære områder, med unntak av prøven fra St. 7. Også etter TOC-justering hadde denne prøven den fjerde høyeste konsentrasjonen av  $\Sigma$ DDT. De grunne strandnære områdene har trolig ustabile sedimenter (transportsedimenter, tidvis erosjon), mens det på dypområdene er stabile akkumulasjonssedimenter.

Konsentrasjonen av  $\Sigma$ PCB7 varierte mellom 0,9–19,8 ng/g (Figur 3), og fire av prøvene kunne klassifiseres til tilstandsklasse II – moderat forurenset (5–25 ng/g). Disse lå alle i dypområdene i Furnesfjorden.

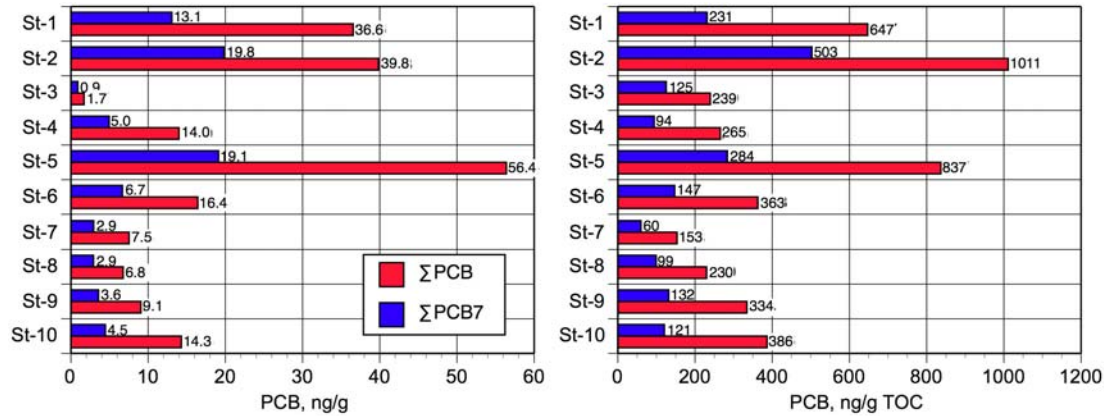
Ved å se på forholdet mellom DDT og PCB viser det seg at St. 7 og St. 1 atskiller seg fra de øvrige (Figur 4). Forholdet  $\Sigma$ DDT: $\Sigma$ PCB7 ved disse to stasjonene var henholdsvis 4,0 og 2,9, mens det for de øvrige stasjonene i hovedsak var omkring 1 (0,5–1,4). Dette indikerer at St. 1 og St. 7 har vært relativt mer påvirket av DDT enn de øvrige stasjonene. Vi antar at når forholdet  $\Sigma$ DDT: $\Sigma$ PCB7 er omkring 1, slik som for majoriteten av prøvene i Furnesfjorden, tyder det på mer generell/diffus påvirkning av DDT og ikke spesifikke punktkilder.

De lokale PCB-forurensningene kan antas i hovedsak å stamme fra Hamar-området og fra Brumunddal. Lokale kilder for DDT er ukjent, men skogplanteskoler har tidligere vist seg å være en viktig kilde. Ut fra forholdet mellom DDT og PCB synes området ved St. 7 å være et mulig kildeområde. Utlekking til dette området kan spre seg med strømmer til de dypere vannlag inn i Furnesfjorden hvor partikkelbunden DDT sedimenterer på dypområdene. Andre kildeområder kan imidlertid ikke utelukkes, men det vil kreve et betydelig tettere stasjonsnett for å spore slike.

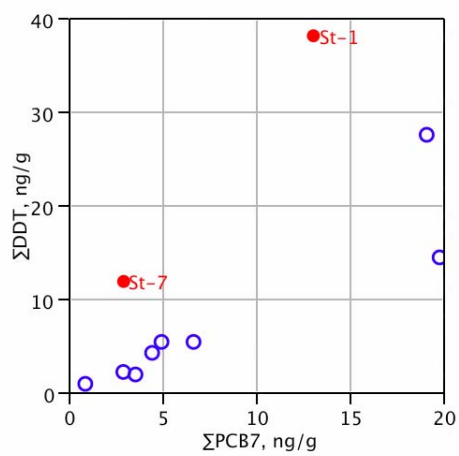
**Konklusjon:** Ingen entydige gradienter i DDT-konsentrasjonen ble funnet, men et høyt forhold mellom DDT og PCB ved St. 7 kan tyde på at dette har vært et utlekkingsområde for DDT. Det presiseres at andre kildeområder for DDT ikke kan utelukkes, men for å eventuelt identifisere disse kreves et betydelig tettere stasjonsnett.



**Figur 2.** Konsentrasjonen av DDT med nedbrytningsprodukter i sedimenter (øvre 1 cm sjikt) fra Furnesfjorden, Mjøsa, juni 2007.



**Figur 3.** Konsentrasjonen av PCB i sedimenter (øvre 1 cm sjikt) fra Furnesfjorden, Mjøsa, juni 2007.



**Figur 4.** Forholdet mellom  $\Sigma DDT$  og  $\Sigma PCB7$  i sedimenter (øvre 1 cm sjikt) fra Furnesfjorden, Mjøsa, juni 2007.

**Tabell 1.** Data for sedimentprøvene fra Furnesfjorden, Mjøsa, juni 2007.

NILU no.	07/982	07/983	07/984	07/985	07/986	07/987	07/988	07/989	07/990	07/991
Lokalitet	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-6	St-7	St-8	St-9	St-10
Dyp, m	122	109	63	78	50	108	15	14	20	10
UTM32 Ø	607922	607196	606520	605511	605019	608055	607478	607510	607835	608990
UTM32 N	6744082	6744495	6745430	6746644	6747700	6742000	6740869	6739642	6745082	6744337
TOC µg/mg	56.5	39.4	7.1	52.7	67.4	45.3	49.1	29.4	27.1	37
a-HCH	0.08	0.05	0.02	0.15	0.16	0.08	0.09	0.02	0.06	0.04
b-HCH	0.03	0.01	<0.01	0.03	0.06	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
g-HCH	0.08	0.06	0.03	0.12	0.15	0.08	0.07	0.03	0.06	0.05
o,p'-DDE	0.49	0.06	<0.01	0.07	0.35	0.02	0.05	0.01	0.01	0.02
p,p'-DDE	10.56	8.94	0.76	2.31	7.31	3.26	6.94	1.57	1.16	1.84
o,p'-DDD	4.05	0.68	0.01	0.4	2.84	0.07	0.2	0.02	0.04	0.11
p,p'-DDD	20.65	3.51	0.05	1.7	12.4	0.36	1.56	0.11	0.26	0.66
o,p'-DDT	0.28	0.32	<0.01	0.11	0.32	0.27	0.23	0.07	0.06	0.11
p,p'-DDT	2.06	0.88	0.05	0.77	4.28	1.37	2.85	0.39	0.37	1.46
Sum DDT	38.08	14.4	0.89	5.37	27.5	5.37	11.83	2.16	1.89	4.2
PeCB	0.24	1.81	0.03	0.26	0.37	0.47	0.18	0.14	0.14	0.22
HCB	0.57	0.47	0.15	0.4	0.72	0.85	0.44	0.3	0.24	0.36
PCB-18	0.06	0.02	0.01	0.05	0.06	0.04	0.03	0.01	0.03	0.11
28	0.21	0.1	0.05	0.16	0.23	0.12	0.08	0.06	0.07	0.68
31	0.11	0.05	0.02	0.1	0.12	0.08	0.05	0.03	0.05	0.38
33	0.06	0.03	0.01	0.06	0.08	0.04	0.03	0.01	0.02	0.21
37	0.14	0.06	0.01	0.09	0.19	0.09	0.05	0.04	0.05	0.36
Sum-TriCB	0.77	0.33	0.12	0.61	0.9	0.48	0.3	0.18	0.29	2.2
47	0.13	0.07	0.03	0.07	0.14	0.03	0.03	0.03	0.02	0.12
52	0.42	0.14	0.02	0.22	0.51	0.11	0.09	0.06	0.09	0.23
66	0.39	0.25	0.05	0.23	0.5	0.16	0.13	0.09	0.11	0.68
74	0.18	0.17	0.03	0.1	0.22	0.07	0.06	0.04	0.05	0.25
Sum-TetraCB	2.4	1.08	0.18	1.33	3.01	0.77	0.59	0.39	0.55	2.48
99	0.7	0.94	0.09	0.31	1.03	0.19	0.13	0.15	0.12	0.17
101	1.76	0.57	0.03	0.67	2.34	0.31	0.21	0.16	0.25	0.5
105	0.59	0.52	0.03	0.32	0.85	0.31	0.16	0.15	0.15	0.2
114	0.03	0.09	<0.01	0.02	0.07	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
118	1.63	1.86	0.13	0.82	1.93	0.69	0.41	0.4	0.39	0.45
122	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
123	0.03	0.04	<0.01	0.01	0.04	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sum-PenCB	8.96	5.99	0.36	3.96	12.78	2.57	1.48	1.31	1.54	2.45
128	0.72	0.75	0.02	0.3	1.34	0.49	0.16	0.17	0.22	0.2
138	3.21	4.58	0.17	1.22	5.01	2.04	0.75	0.83	0.98	0.9
141	0.56	0.36	<0.01	0.18	1.06	0.19	0.1	0.07	0.12	0.23
149	2.2	1.28	0.04	0.74	3.45	0.47	0.34	0.2	0.34	0.7
153	3.64	8.01	0.39	1.27	5.44	2.11	0.88	0.92	1.07	0.99
156	0.35	0.51	0.01	0.14	0.61	0.19	0.08	0.08	0.1	0.12
157	0.06	0.09	<0.01	0.03	0.11	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02
167	0.16	0.29	<0.01	0.07	0.27	0.11	0.04	0.04	0.05	0.05
Sum-HexCB	16.65	20.5	0.81	5.91	26.74	7.95	3.4	3.16	4.16	4.92
170	0.93	1.4	0.02	0.28	1.63	0.58	0.21	0.22	0.31	0.34
180	2.19	4.56	0.09	0.62	3.66	1.3	0.53	0.51	0.73	0.71
183	0.4	0.73	0.02	0.11	0.72	0.21	0.09	0.08	0.12	0.11
187	0.99	1.14	0.04	0.28	1.66	0.61	0.23	0.21	0.32	0.26
189	0.04	0.07	<0.01	0.01	0.07	0.03	0.01	<0.01	0.01	0.02
Sum-HepCB	6.67	10.16	0.19	1.91	11.59	3.97	1.52	1.43	2.14	2.08
194	0.47	0.84	0.01	0.11	0.64	0.29	0.11	0.11	0.16	0.1
206	0.5	0.75	<0.01	0.1	0.58	0.29	0.09	0.1	0.16	0.06
209	0.14	0.18	<0.01	0.06	0.15	0.12	0.04	0.06	0.07	0.03
Sum 7 PCB	13.07	19.81	0.89	4.96	19.12	6.67	2.94	2.92	3.57	4.46
Sum PCB	36.56	39.84	1.7	13.99	56.4	16.43	7.53	6.76	9.06	14.3
ΣDDT (ng/g C)	674.0	365.5	125.4	101.9	408.0	118.5	240.9	73.5	69.7	113.5
ΣPCB7 (ng/g C)	231.3	502.8	125.4	94.1	283.7	147.2	59.9	99.3	131.7	120.5
ΣDDT/PCB7	2.9	0.7	1.0	1.1	1.4	0.8	4.0	0.7	0.5	0.9