

Seminar om opprydding i Drammensfjorden, 26. april 2006

Miljøgifter i dypområdene i fjorden

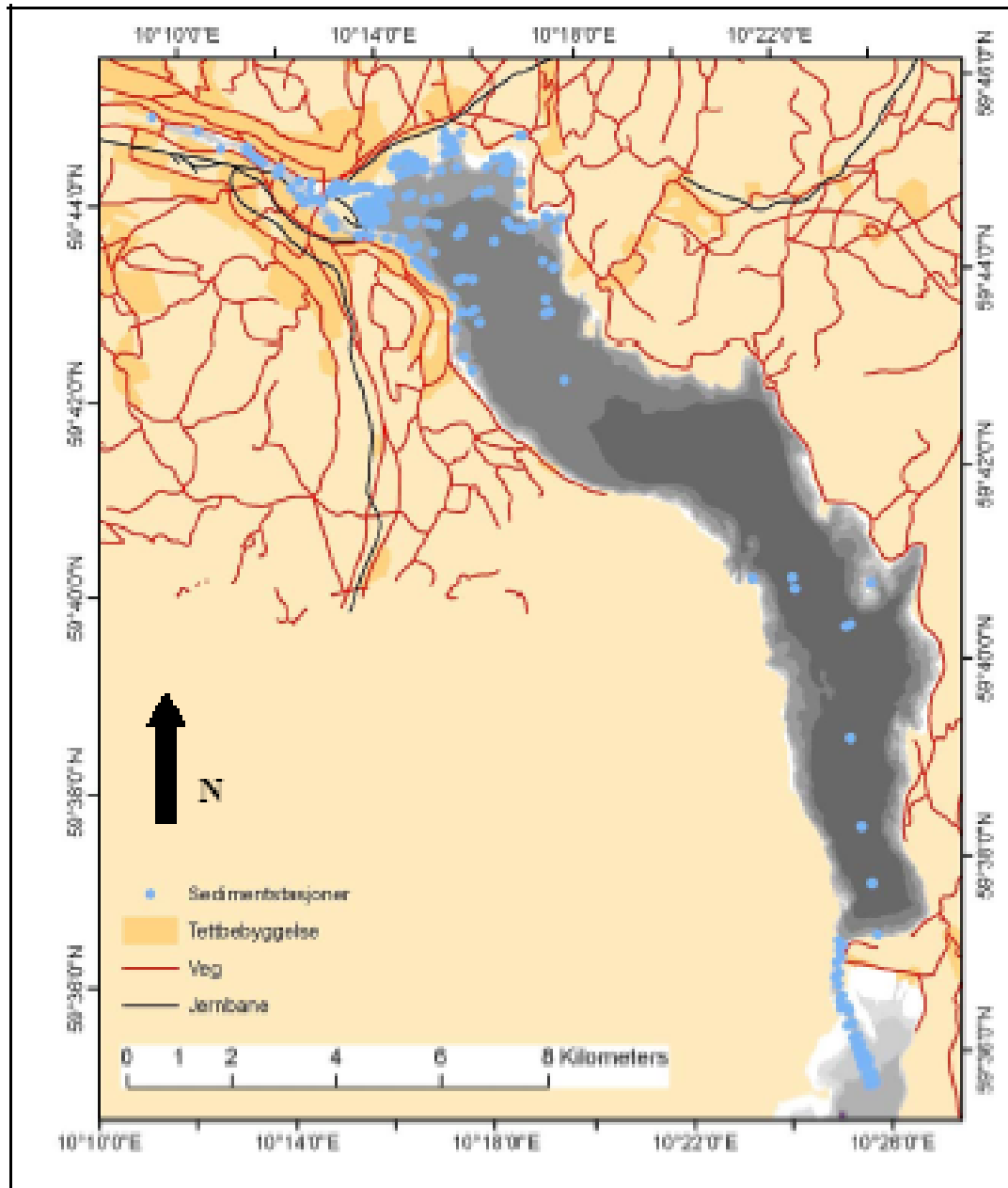
Forskningsleder Kristoffer Næs, NIVA

Lang historikk i undersøkelser

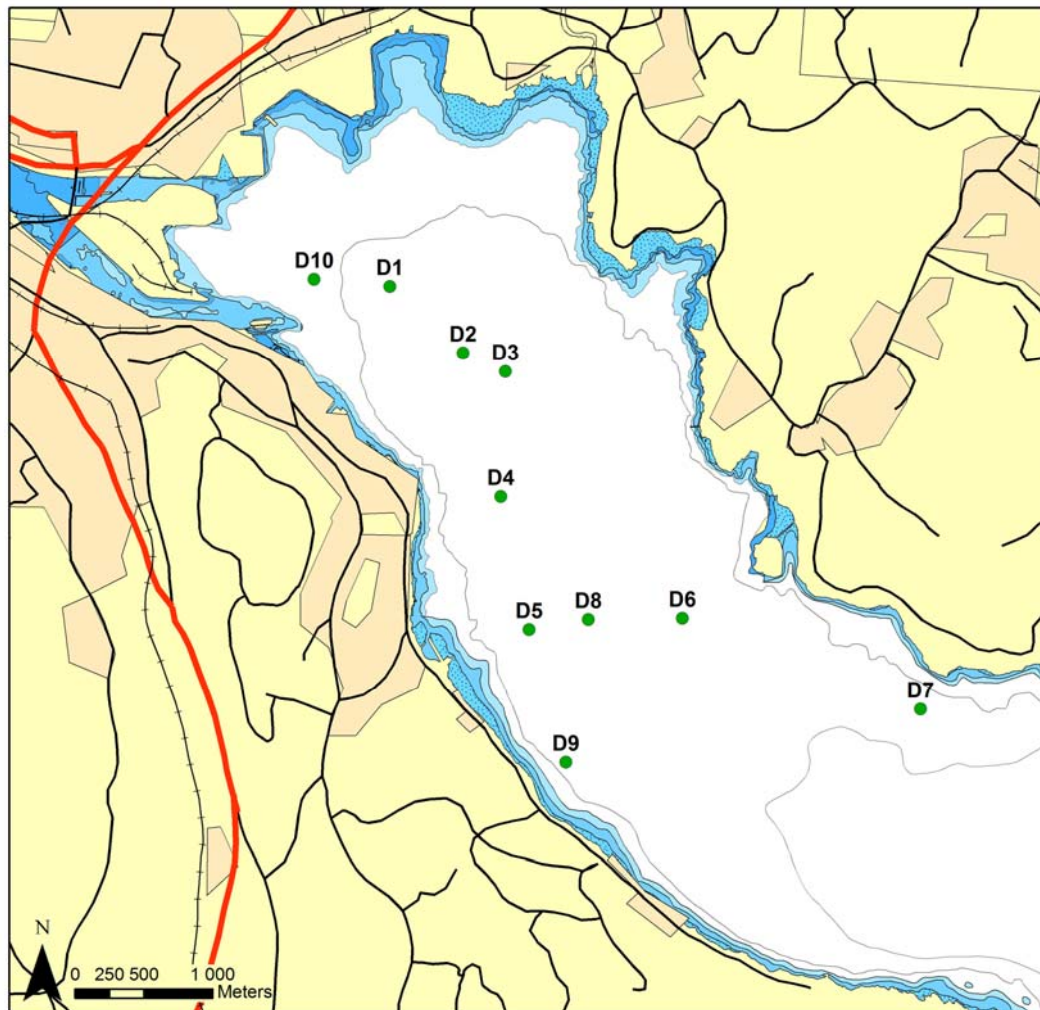
- Essendorp, 1761: "Physisk Oeconomisk Beskrivelse over Lier Præstegield I Aggershus Stift i Norge"
- Hjort og Gran, 1900
- Strøm 1936*
- Braarud og Ruud, 1937
- Beyer 1954
- Moum 1971*
- Næs 1981*
- Schanning 1983,1998*
- ++++++

* = sedimenter

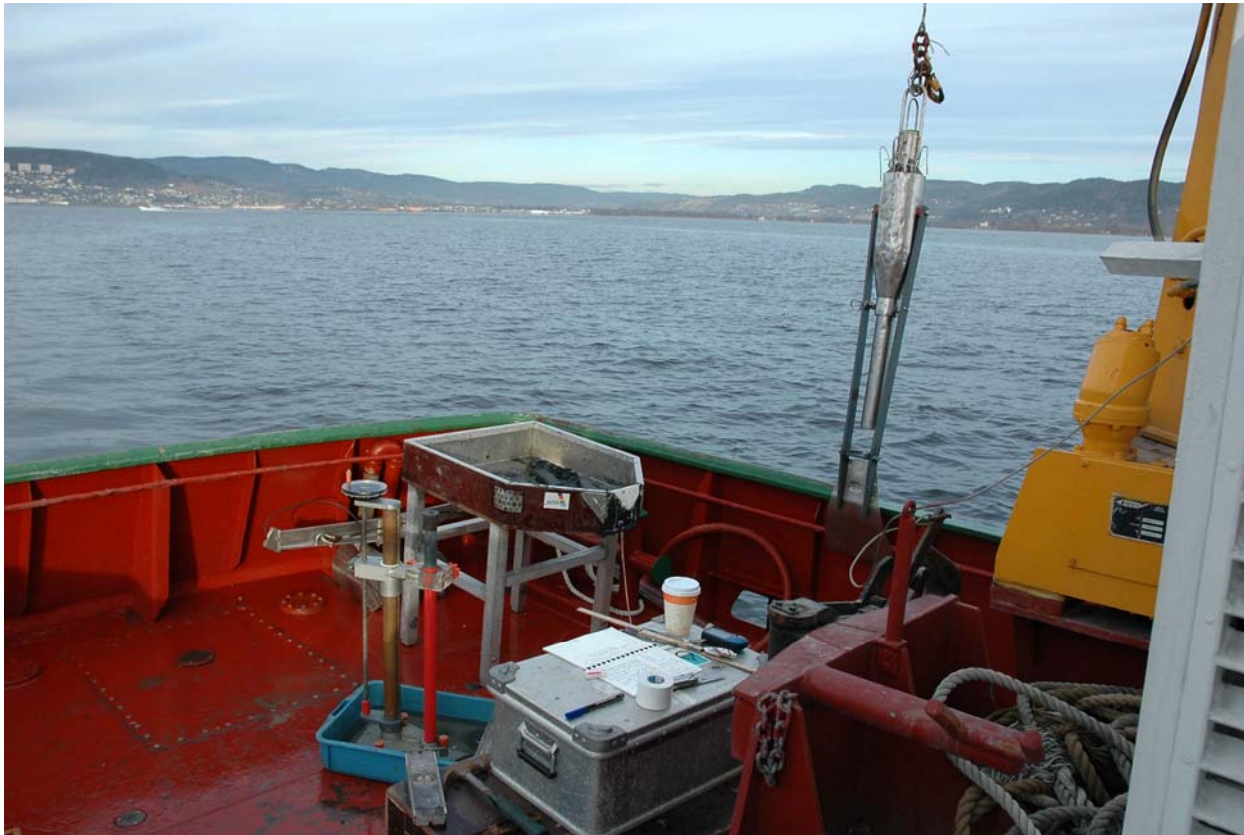
Prøvetaking



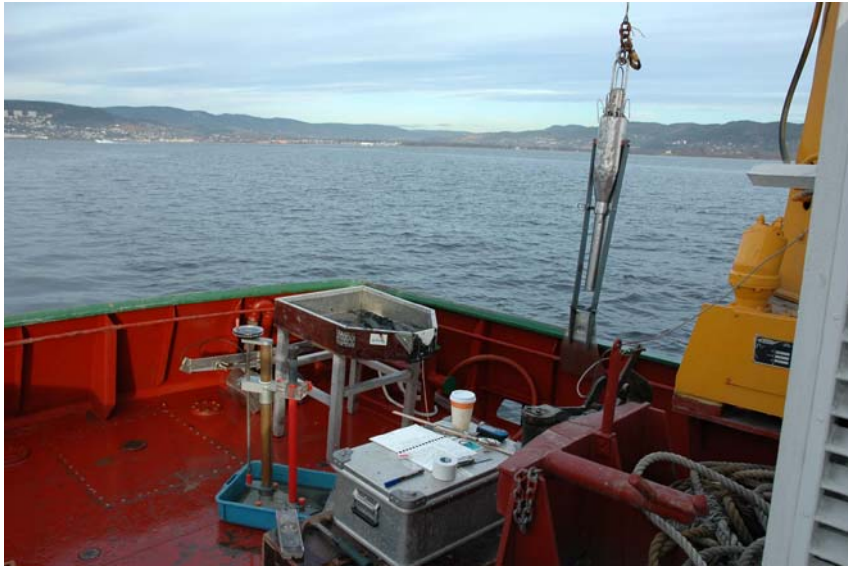
Prøvetaking NIVA 2005



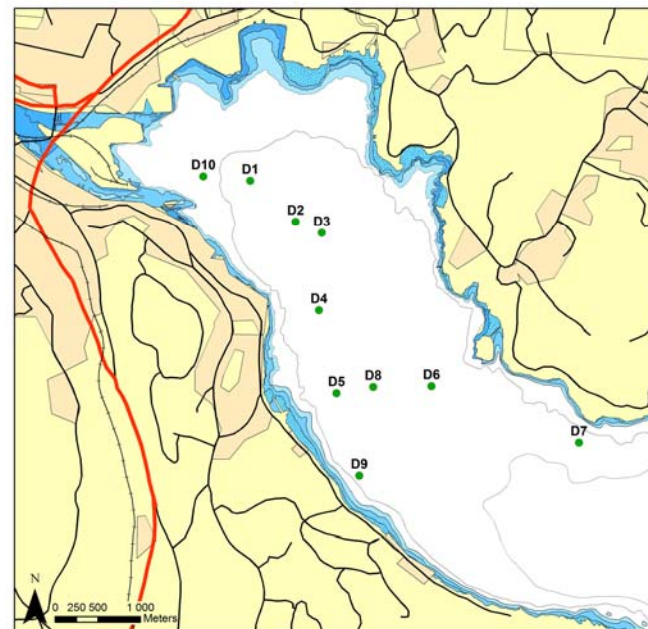
Prøvetaking av sedimenter



Prøvetaking av sedimenter



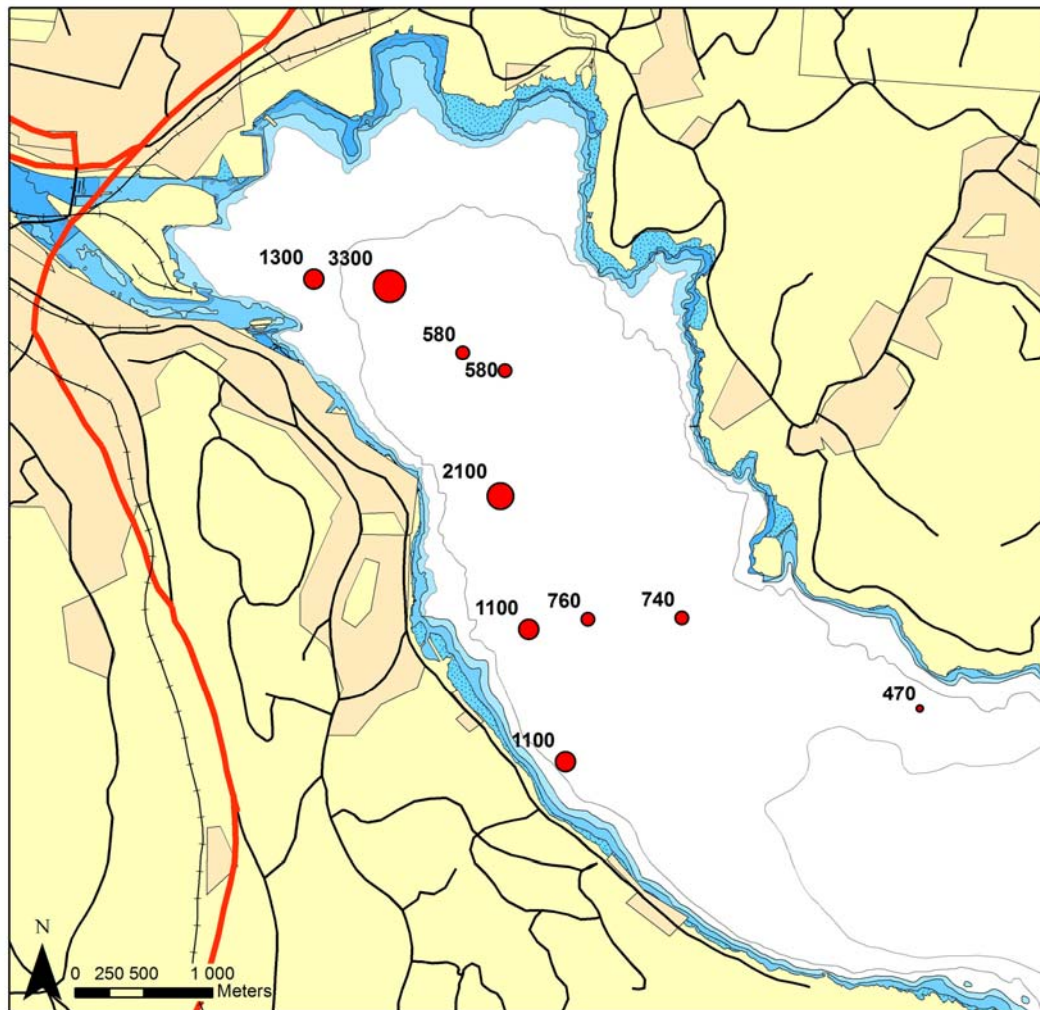
Konsentrasjoner i sedimentene



St.	dyp	Sum										
		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	PCB ₇	PAH ₁₆	TBT
D10	45	10	0,4	35,9	54,4	0,076	30,2	29	156	1,95	461	1300
D1	55	7	0,5	28,4	95,8	0,071	24	23	129	1,17	818,8	3300
D2	63	5	0,3	30,2	36,5	0,15	23,6	24	134	0,58	463,5	580
D3	67	7,9	0,3	31	36,9	0,068	24,5	25	128	0	530	580
D4	73	8	0,4	36,4	62,8	0,14	31,3	35	175	5,32	683	2100
D5	78	9,7	0,4	35,4	45	0,15	27,7	30	148	2,92	631,7	1100
D8	84	9	0,4	35,2	45,4	0,13	29	34	156	4,07	464,8	760
D6	83	8	0,5	34,4	45	0,13	28,4	33	151	11,42	497	740
D9	76	9	0,5	34,2	50,5	0,16	27,1	34	158	4,41	562,6	1100
D7	80	9	0,5	38,4	46,3	0,15	32,4	36	171	7,47	538	470

Lite forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V

TBT, $\mu\text{g}/\text{kg}$



10°20'0"E

10°22'0"E

10°24'0"E

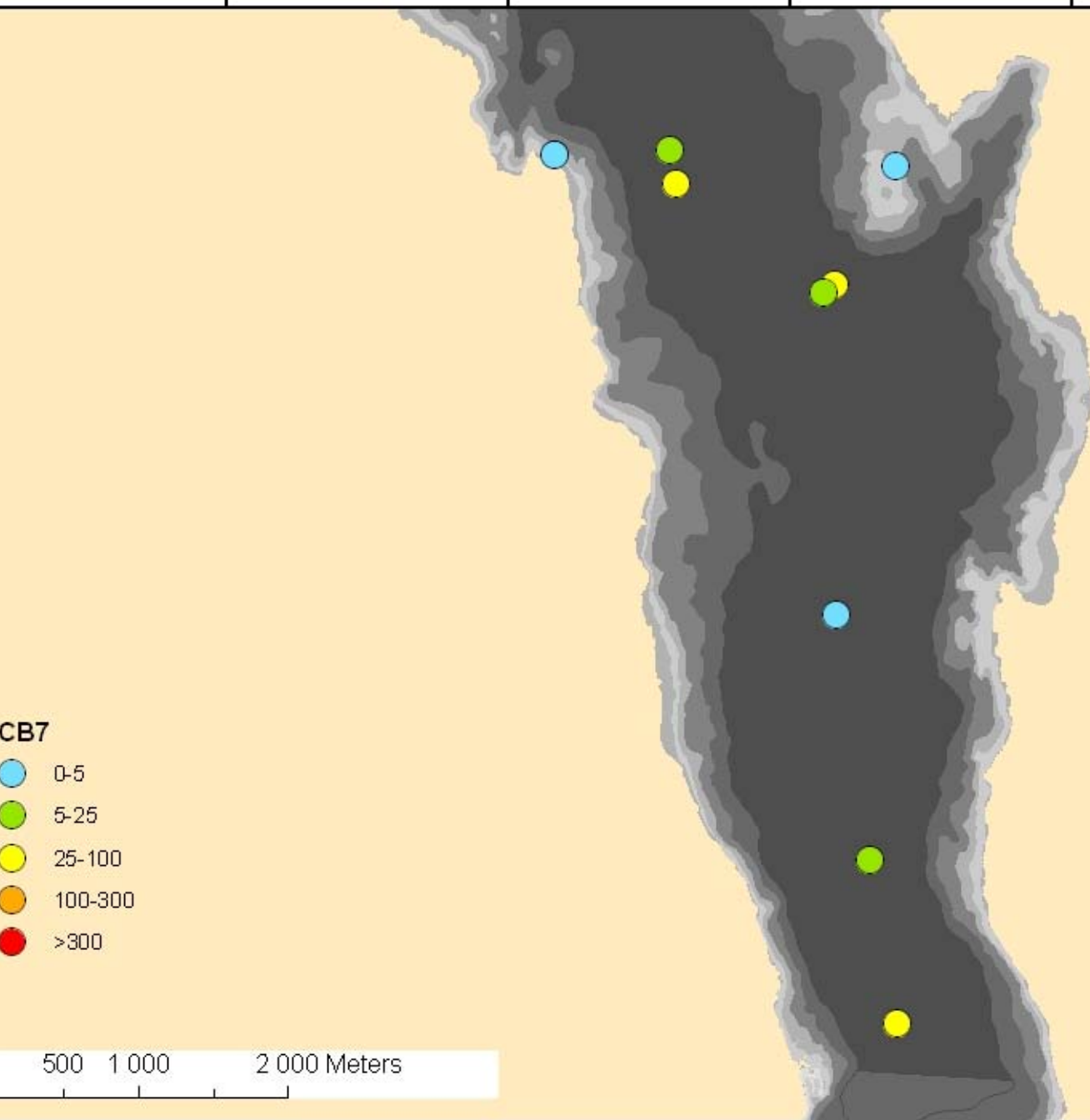
10°26'0"E

10°28'0"E

CB7

- 0-5
- 5-25
- 25-100
- 100-300
- >300

500 1 000 2 000 Meters



10°20'0"E

10°22'0"E

10°24'0"E

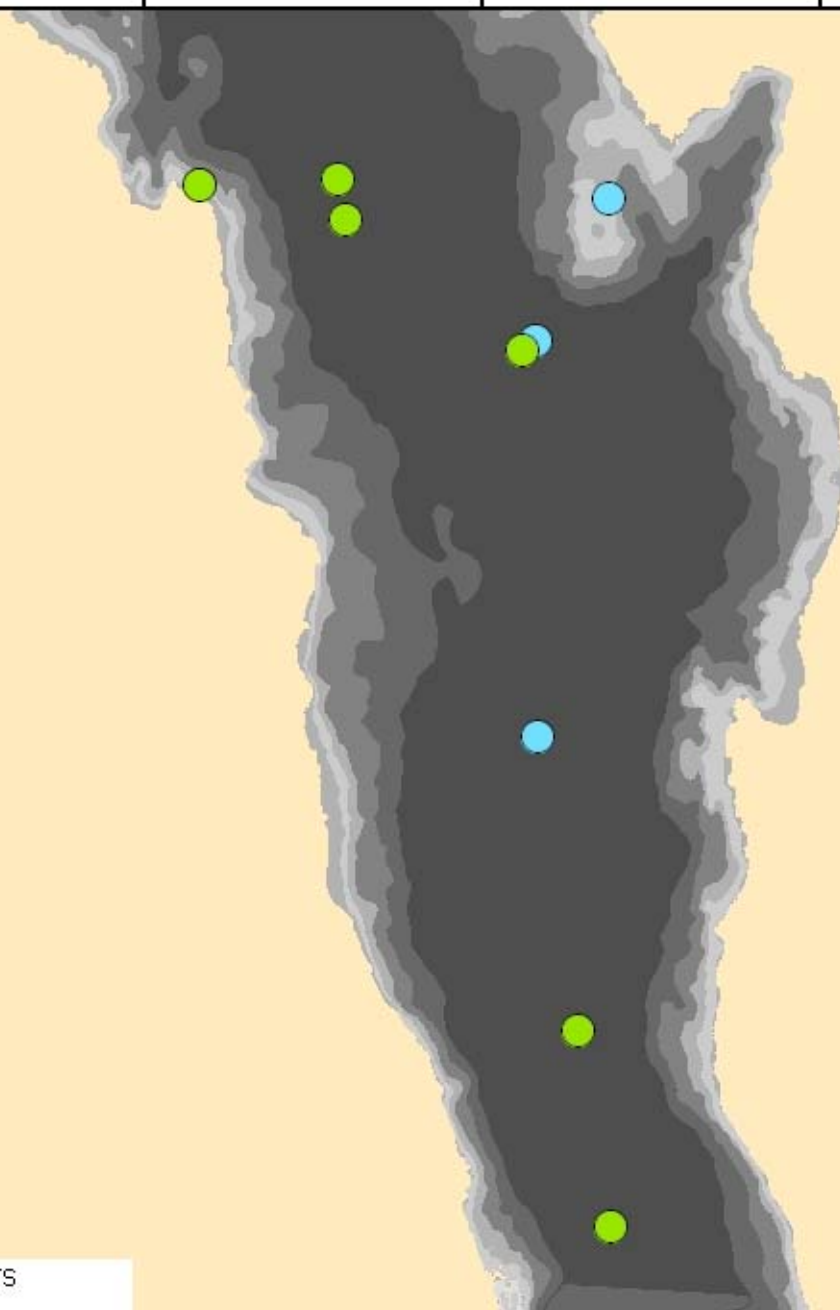
10°26'0"E

10°28'0"E

AH_PPB

- 0-300
- 300-2000
- 2000-6000
- 6000-20000
- >20000

500 1 000 2 000 Meters



10°20'0"E

10°22'0"E

10°24'0"E

10°26'0"E

10°28'0"E

PM_HG

- 0-0.15
- 0.15-0.6
- 0.6-3
- 3-5
- >5

500 1 000 2 000 Meters

10°20'0"E

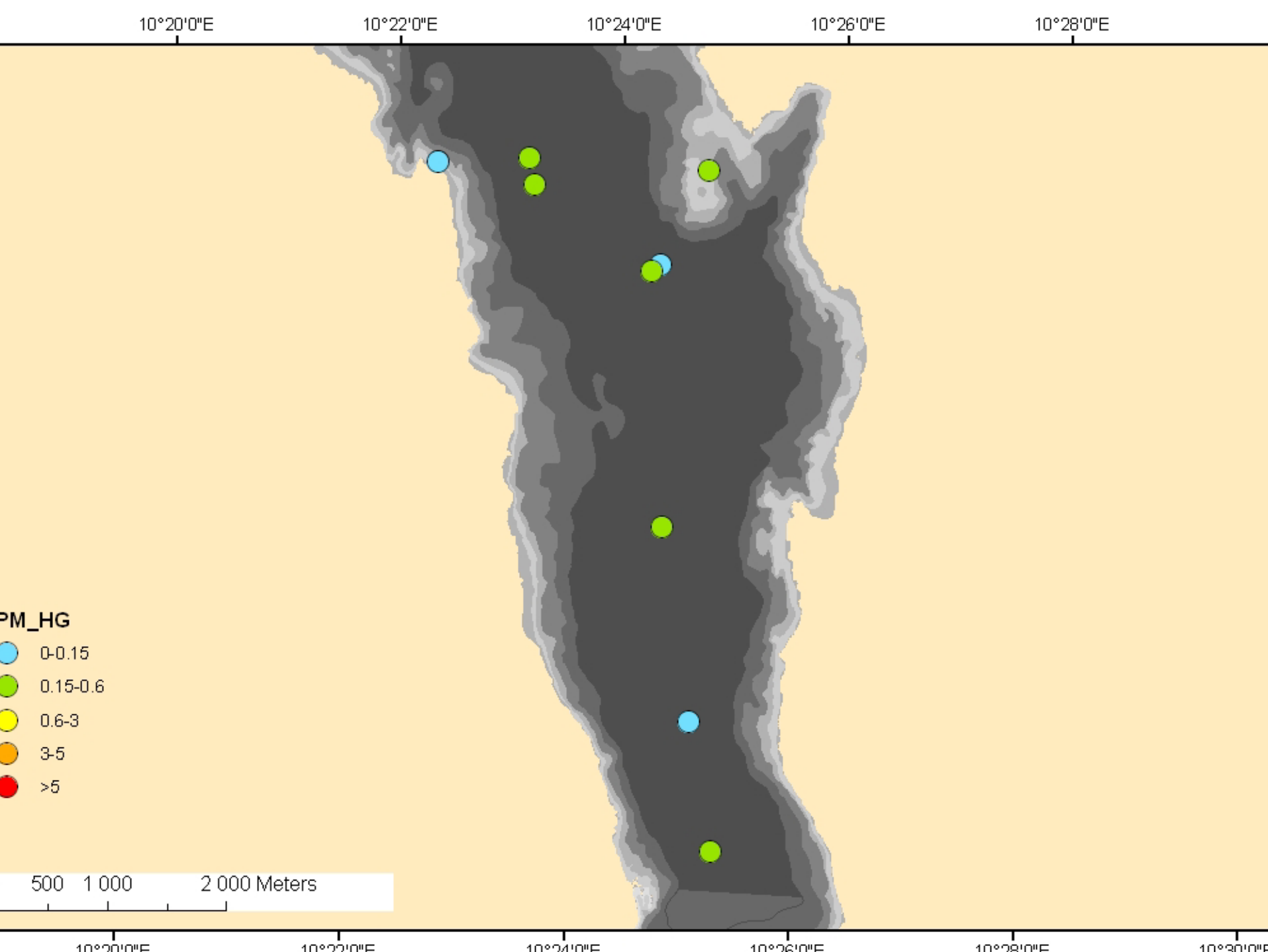
10°22'0"E

10°24'0"E

10°26'0"E

10°28'0"E

10°30'0"E



10°20'0"E

10°22'0"E

10°24'0"E

10°26'0"E

10°28'0"E

PM_CD

0-0.25

0.25-1

1-5

5-10

>10

500 1 000 2 000 Meters

10°20'0"E

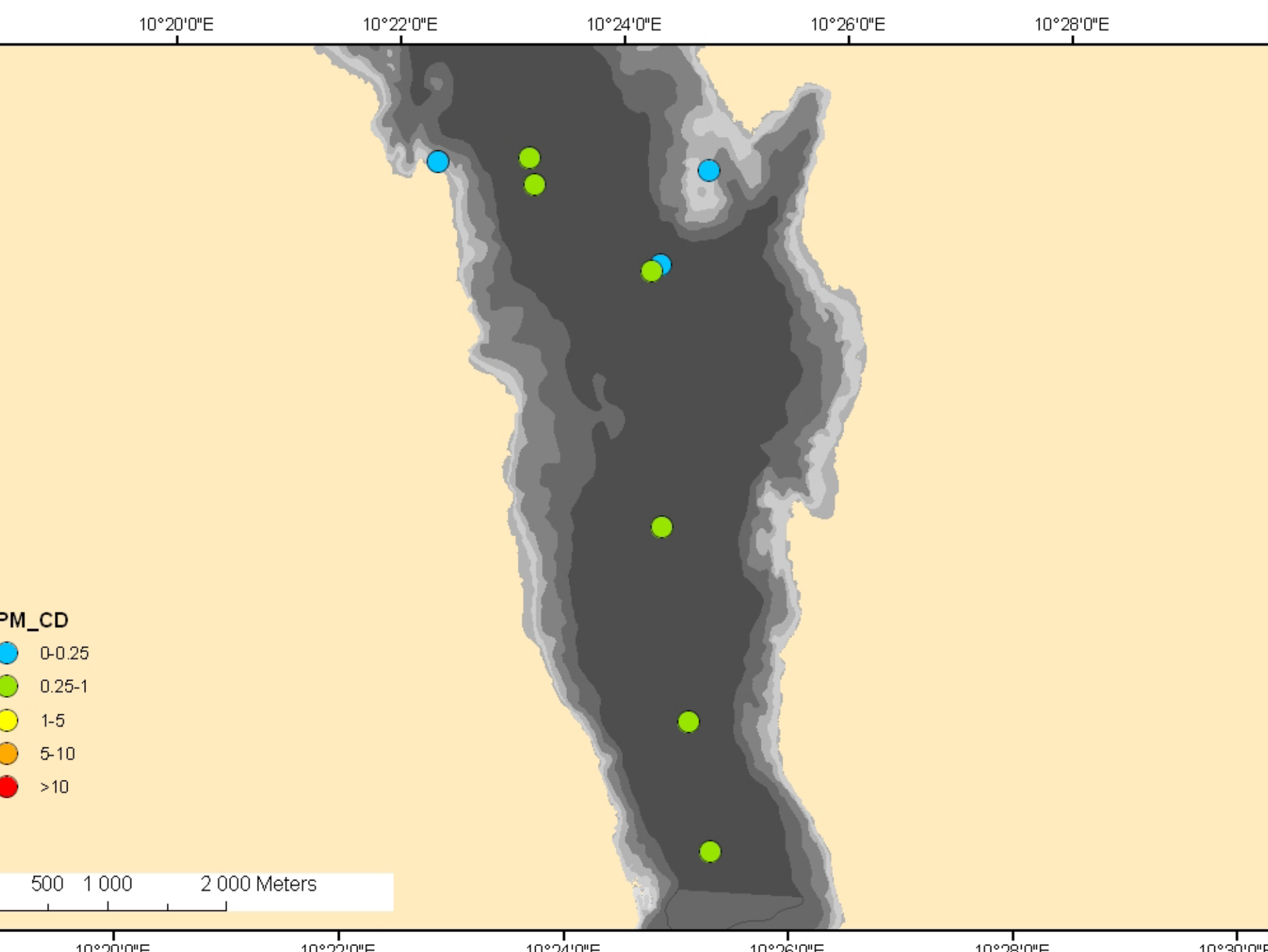
10°22'0"E

10°24'0"E

10°26'0"E

10°28'0"E

10°30'0"E



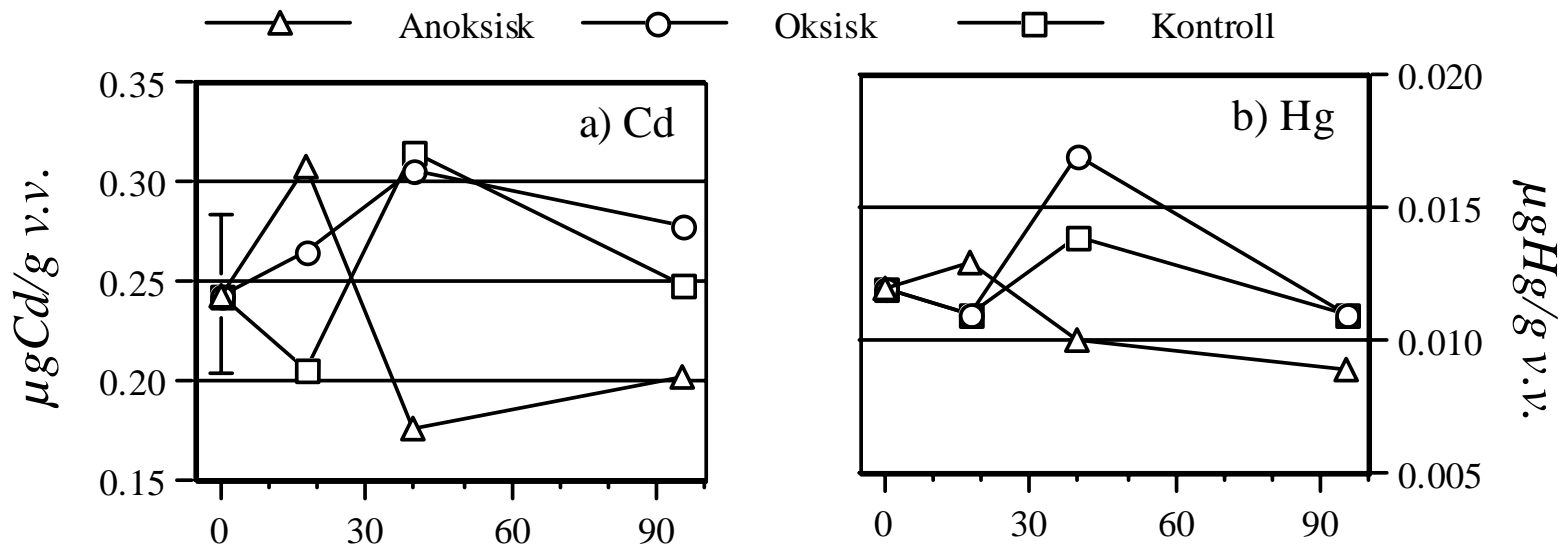
Fra anoksisk til oksisk sediment



Overføring av miljøgifter til næringskjeden under reoksidasjon og rekolonisering av sedimenter (Schanning 1998)

- Forsøket ble gjennomført ved å erstatte det sulfidholdige vannet over sedimentene med kontinuerlig tilførsel av oksisk sjøvann, og deretter følge variasjoner i miljøgiftinnholdet i sedimenter og porevann samt akkumulering i børstemark og blåskjell.

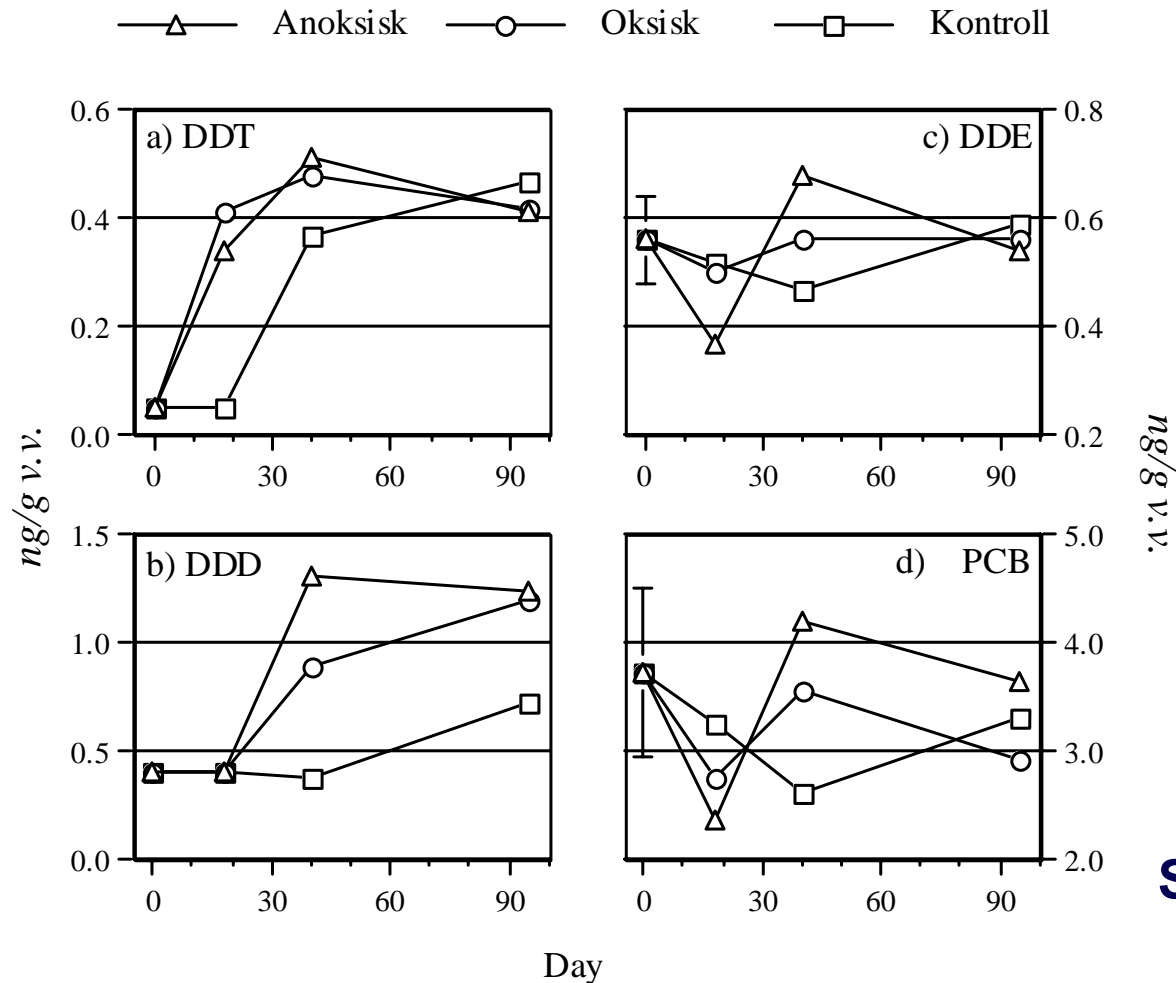
Fra anoksisk til oksisk sediment



Figur 1. Metallinnhold i blåskjell i kontrollakvarier og i akvarier nedstrøms sedimenter fra oksisk og anoksisk lokalitet, normalisert mot friskvekt. Det første punktet i hvert diagram (dag 0) viser middelverdien av de tre nullprøvene \pm et standardavvik (σ_{n-1}).

Schanning 1998

Fra anoksisk til oksisk sediment



Schanning 1998

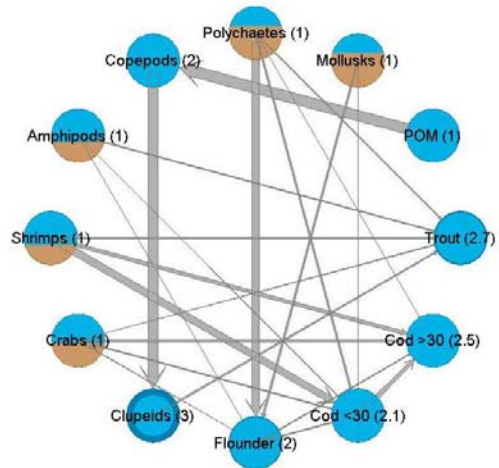
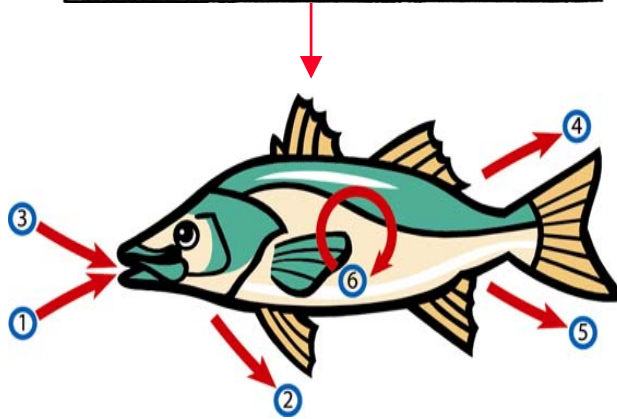
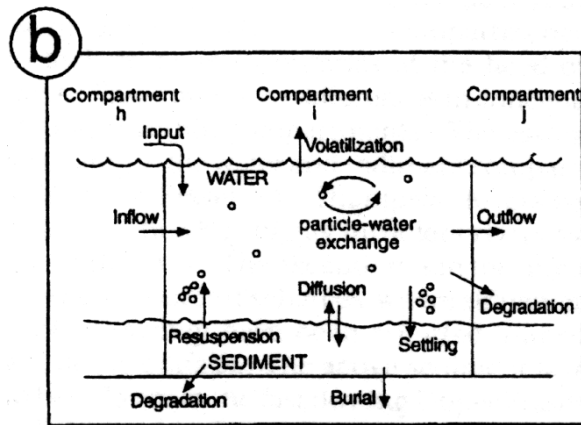
Figur 1. Klororganiske forbindelser i blåskjell i kontrollakvarier og i akvarier nedstrøms sediment fra oksisk og anoksisk lokalitet. Det første punkt i hvert diagram (dag 0) viser middelverdien av de tre nullprøvene \pm et standardavvik (σ_{n-1}).

Overføring av miljøgifter til næringskjeden under reoksidasjon og rekolonisering av sedimenter (Schanning 1998)

- Forsøket viste at organismene utnyttet det organiske materialet akkumulert i anoksisk sediment til vekst og øket fettinnhold, men det ble verken observert remobilisering av miljøgifter eller bioakkumulering til verdier vesentlig utover definerte bakgrunnsnivå.

Hvor mye må vi vite om økosystemet?



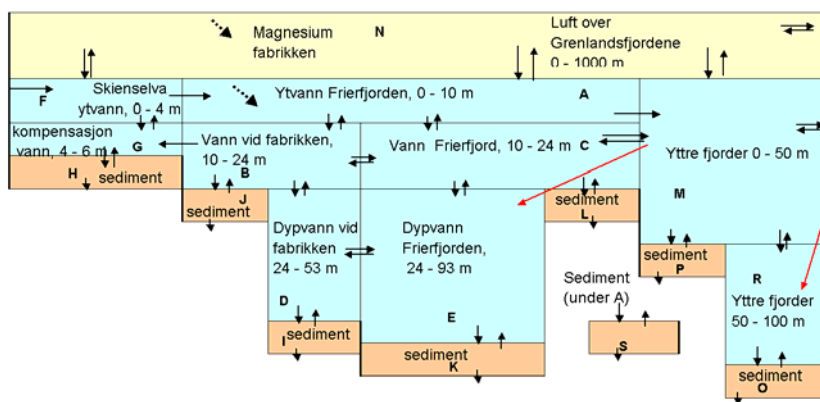


Kopling mellom det fysiske/kjemiske og det biotiske

- Fisk i fokus
- Forutsi effekten av sedimenttiltak på målorganismer
- Eksempel fra Grenlandsfjordene

Modellpakken Sedflex i praktisk bruk

- Hva om vi fjerner forurenset sediment i nedre del av Skienselva, langs kaiene på Herøya og i Gunnekleivfjorden?
- Hva blir da dioksininnholdet i torsk fra Frier- og Langangsfjorden?
- Hvorledes blir utviklingen hvis vi lar naturen gå sin gang, dvs. satser på naturlig forbedring?



Simulerte tiltak

scenario “NoRem” = ingen tiltak

scenario “R” = nedre Skienselva (inkl. Gunnekleiva) dekket (~3 km², i.e. 12 % av total areal).

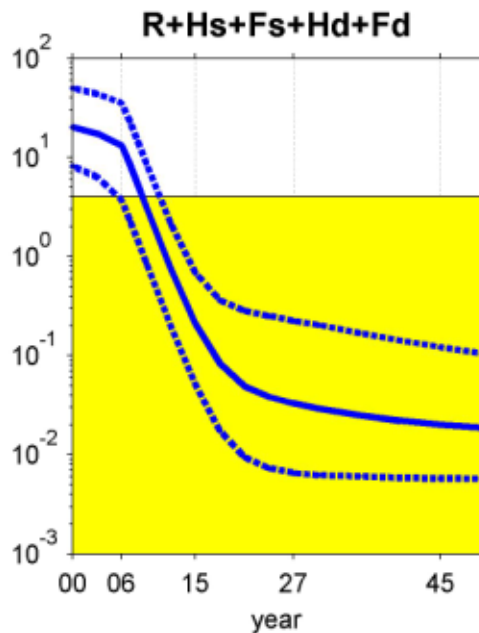
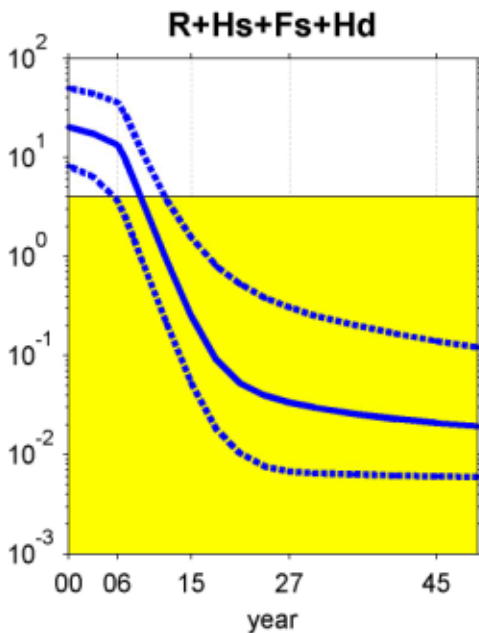
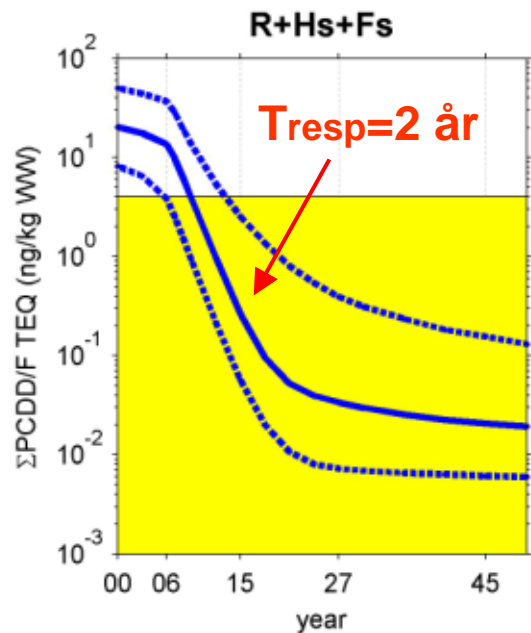
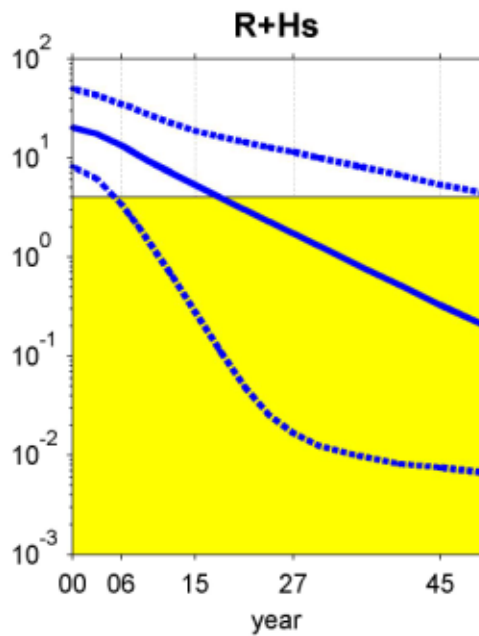
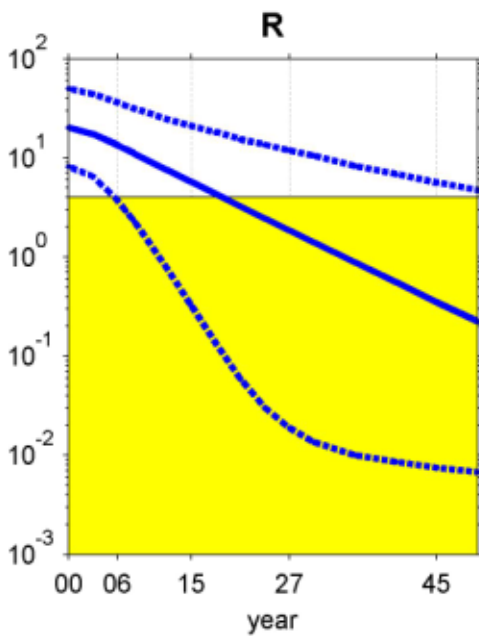
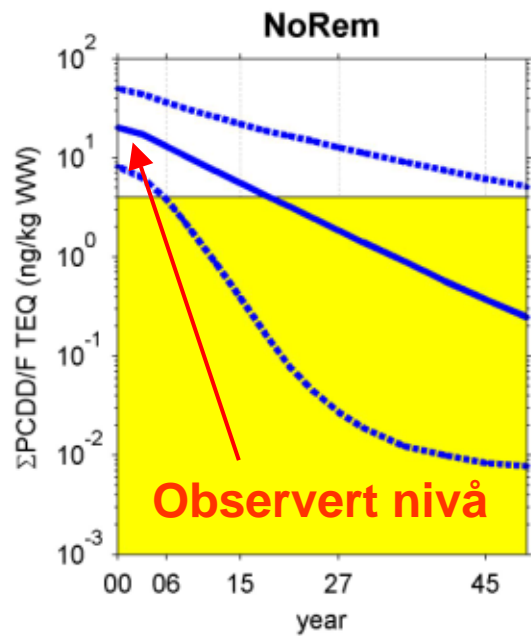
scenario “R+Hs” = grunne områder (<24 m) nær Herøya dekket i tillegg (~5 km², i.e. 19 % av total areal).

scenario “R+Hs+Fs” = grunne områder (<24 m) i Frierfjorden dekket i tillegg (~11 km², i.e. 47 % of the total area).

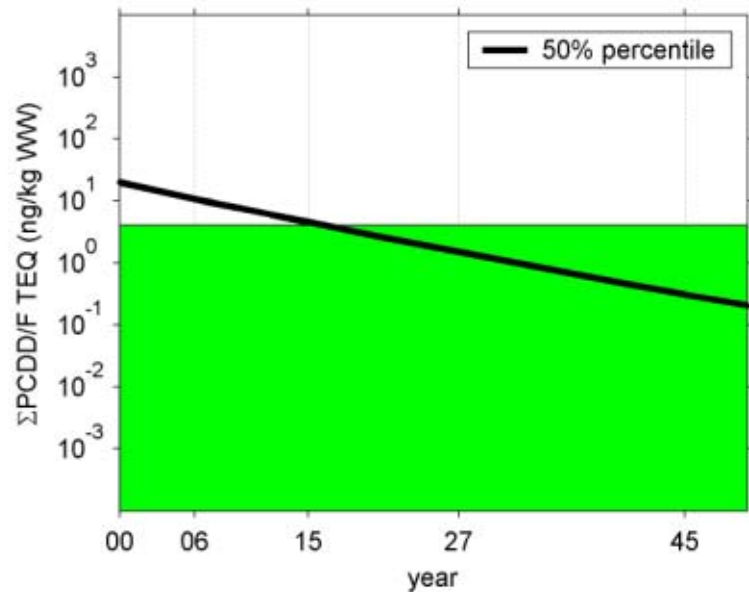
scenario “R+Hs+Fs+Hd” = dypere områder nær Herøya dekket i tillegg (~14 km², i.e. 57 % of the total area).

scenario “R+Hs+Fs+Hd+Fd” = dypere områder i Frierfjorden dekket i tillegg (~24 km², i.e. 100 % of the total area).

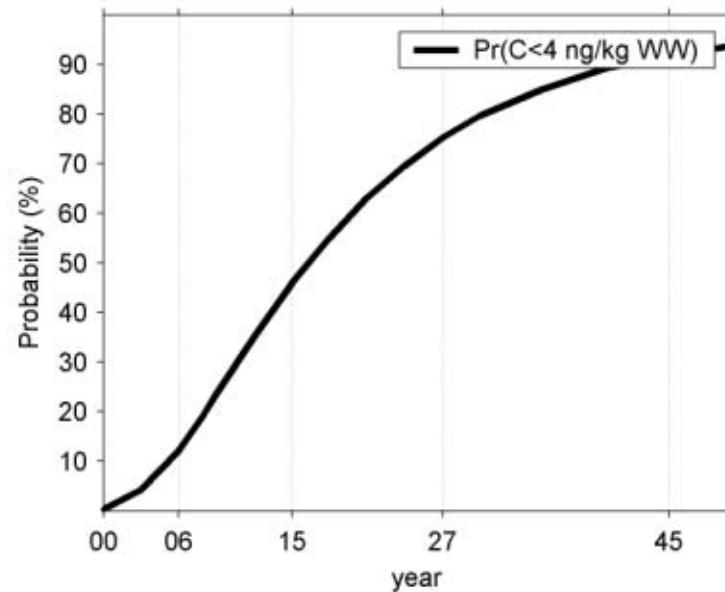
Conc. in Cod in Frierfjorden



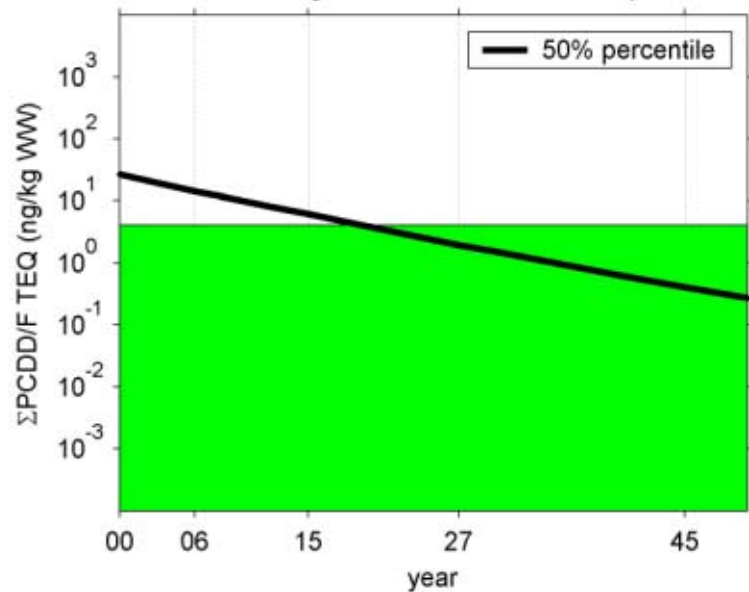
Cod in Frierfjorden in scenario: (NoRem)



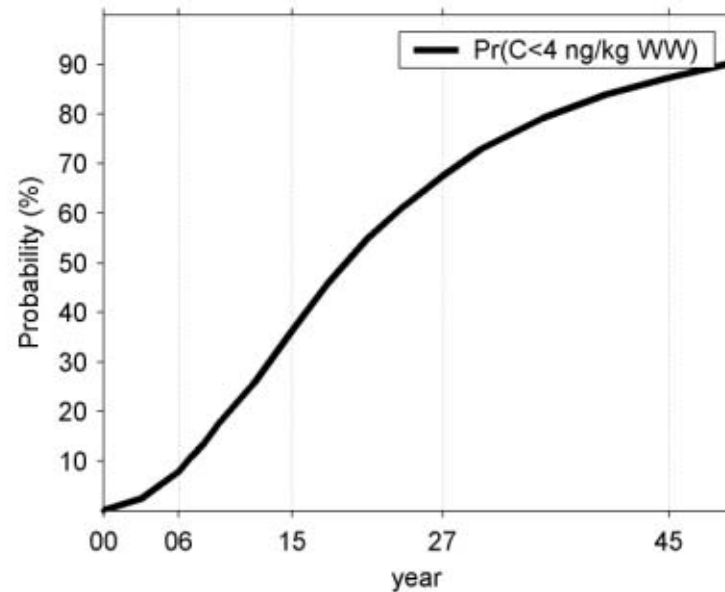
Source 100% benthic



Crab in Frierfjorden in scenario: (NoRem)

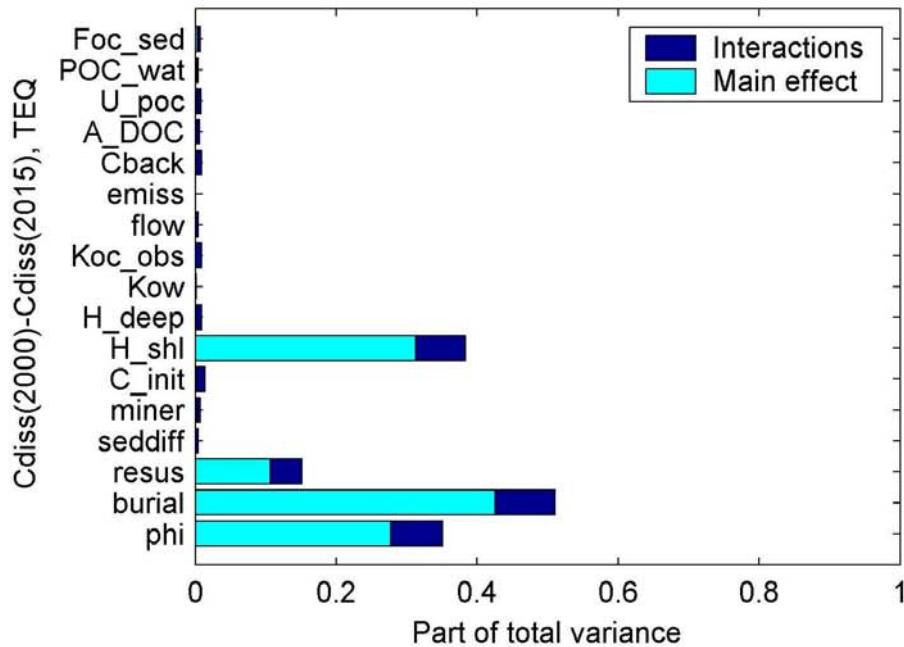


Source 100% benthic

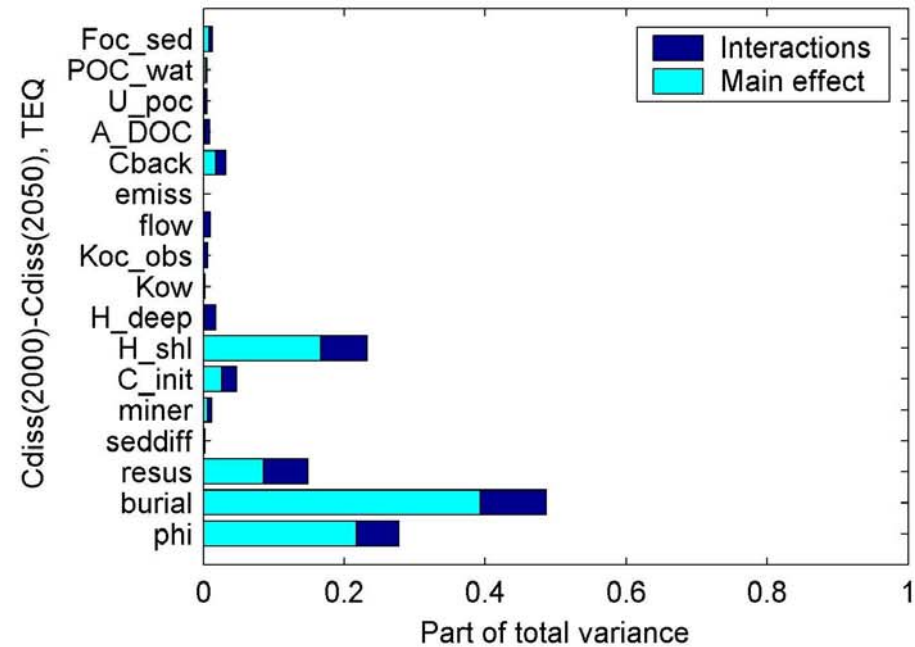


Følsomhetanalyse (F.A.S.T.)

Frierfjorden sed. 2000-2015



Frierfjorden sed. 2000-2050



Takk for
oppmerksomheten!