

Overvåkning av Indre Oslofjorden

Høstmøte 12 desember 2022

Status for fjorden i oktober 2022
Resultater fra NIVA Fjordmodell

Det kommunale samarbeidsorganet «Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeide i indre Oslofjord» finansierer miljøovervåkingen av Indre Oslofjord. Prosjektet ledes av NIVA og gjennomføres i samarbeid med Universitetet i Oslo og SH Maritime for perioden 2019-2023.



Så langt i år har det vært gjennomført 18 tokt. Siste tokt er planlagt 14. desember.

Dato	Type
05/1-22	Overflatetokt
17/2-22	Kombitokt
03/3-22	Overflatetokt
28/3-22	Overflatetokt
11/4-22	Overflatetokt
26/4-22	Hovedtokt
19/5-22	Hovedtokt
30/5-22	Overflatetokt
13/6-22	Overflatetokt
27/6-22	Overflatetokt
07/7-22	Overflatetokt
18/7-22	Overflatetokt
28/7-22	Overflatetokt
11/8-22	Overflatetokt
24/8-22	Hovedtokt
08/9-22	Overflatetokt
03/10-22	Overflatetokt
24/10-22	Hovedtokt
14/12-22	Kombitokt

Universitetets forskningsfartøy F/F Trygve Braarud

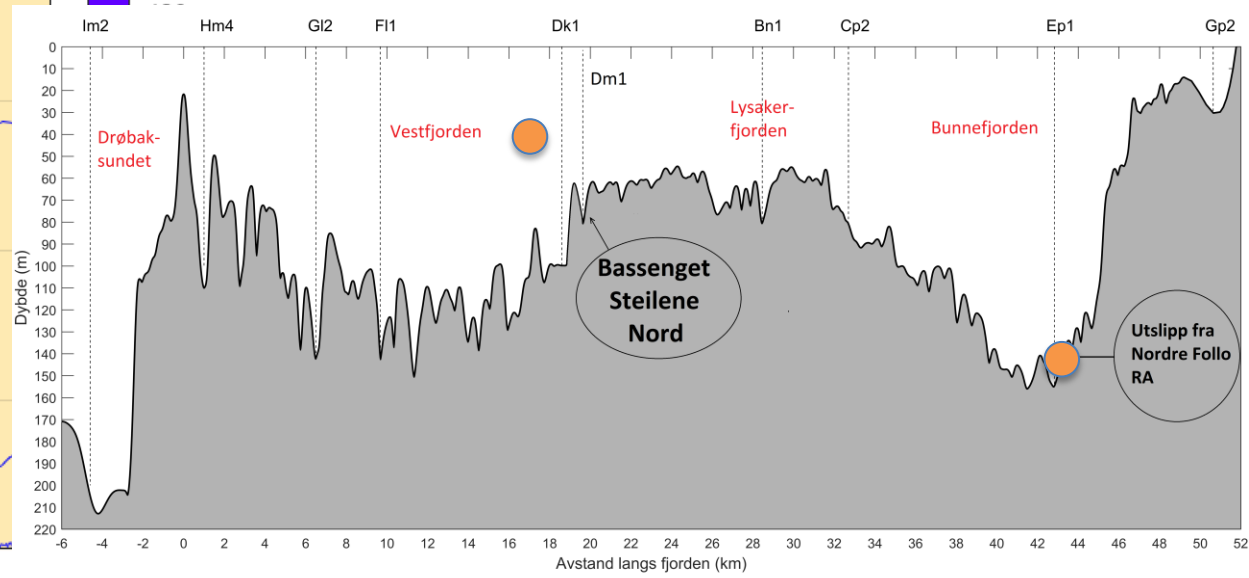
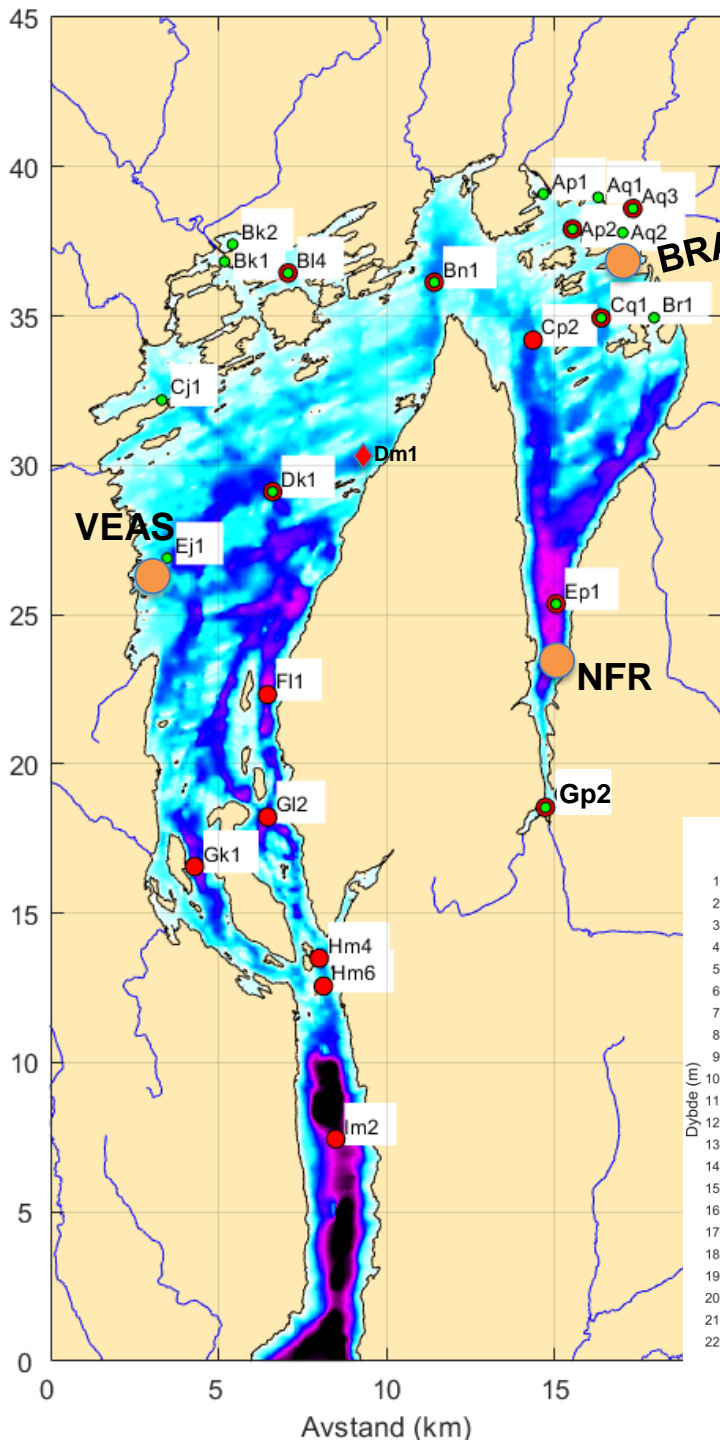


Topografi og stasjonsnett i indre Oslofjord

I kartet vises plasseringen til stasjonene hvor vannmassene overvåkes. Stasjonene merket med rødt besøkes på hovedtoktene og de merket grønt på overflatetoktene. Merk at 8 av stasjonene besøkes på begge typer tokt.

Fargeskalaen i kartet viser dybdeforholdene. Dypest er det ute i Drøbaksundet. Indre Oslofjord er adskilt fra Drøbaksundet med en terskel på 19,5 m ved Drøbak. I Vestfjorden er det dypeste punktet 160 m ved stasjon FI1. Nord for Nesodden ligger Lysakerfjorden, hvor det er noe over 80 m dypt. Innenfor ligger Bunnefjorden, som er skilt fra resten av fjorden av terskler på ca. 50 m.

I figuren under vises en dybdeprofil fra Drøbaksundet, via Vestfjorden og Lysakerfjorden til Bunnefjorden. Fra januar 2021 har Nordre Follo Renseanlegg (NFR) hatt dyputslipp på ca. 140 m i Bunnefjorden.

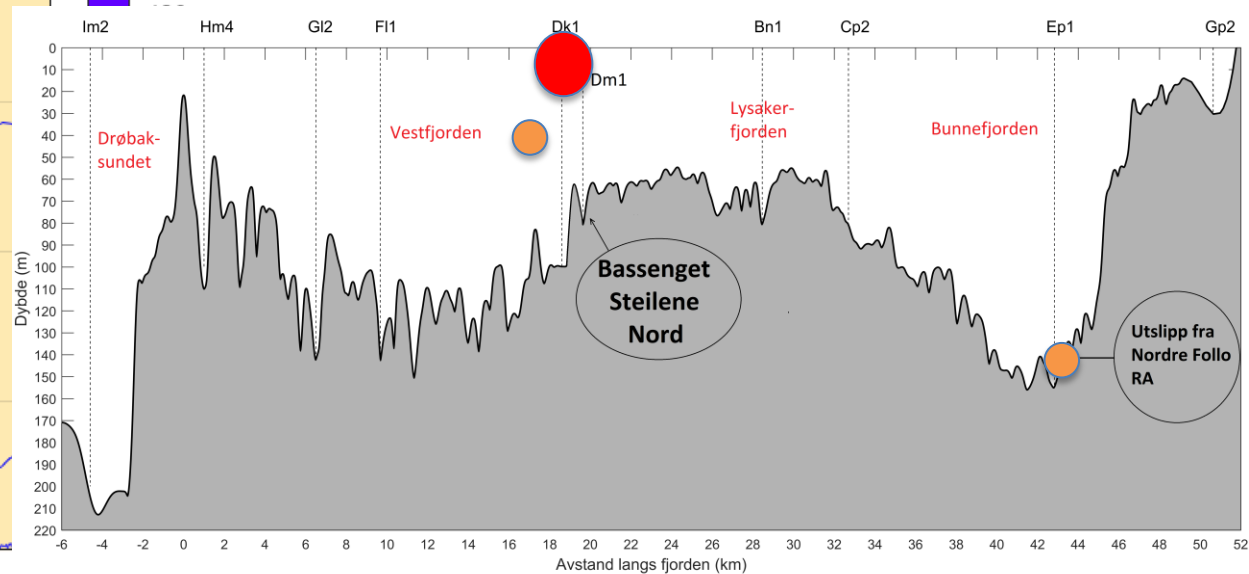
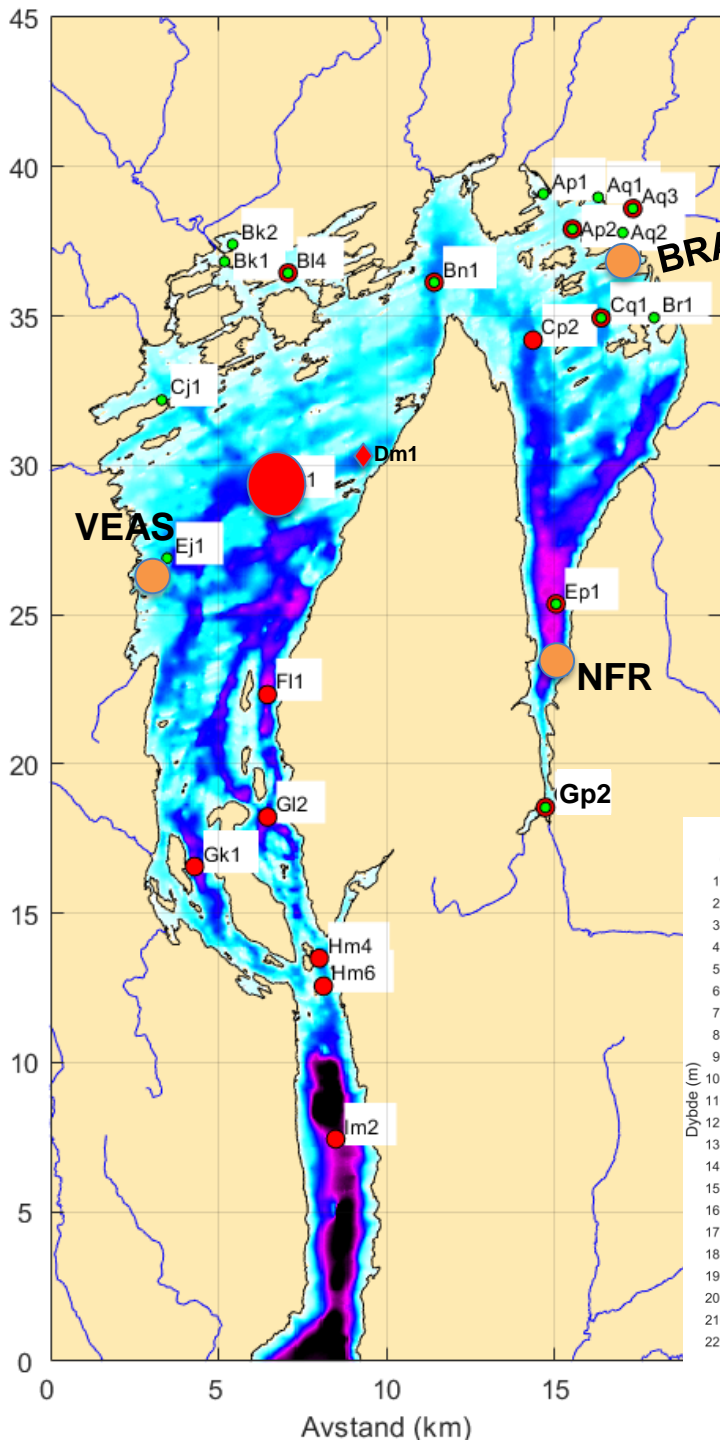


Topografi og stasjonsnett i indre Oslofjord

I kartet vises plasseringen til stasjonene hvor vannmassene overvåkes. Stasjonene merket med rødt besøkes på hovedtoktene og de merket grønt på overflatetoktene. Merk at 8 av stasjonene besøkes på begge typer tokt.

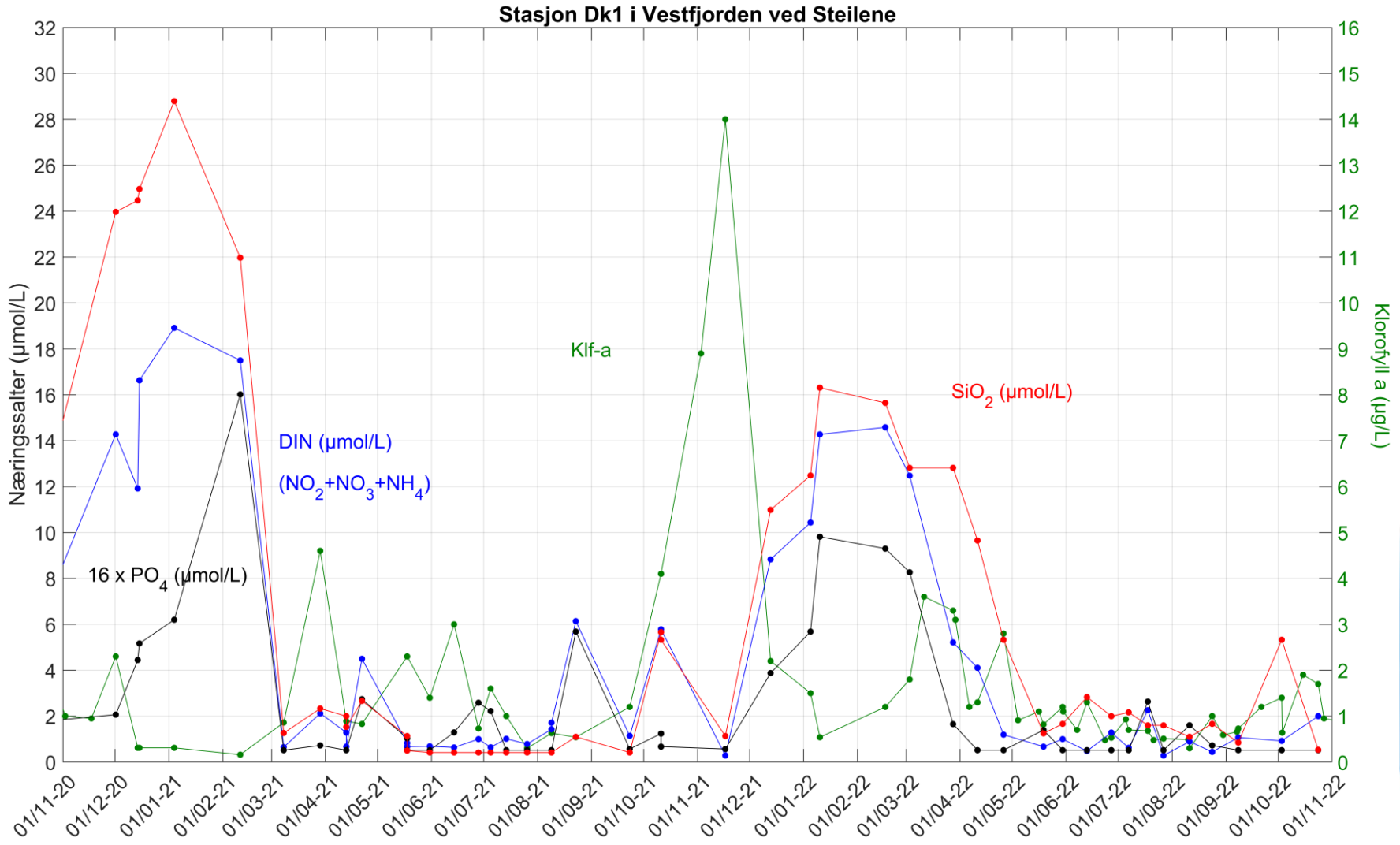
Fargeskalaen i kartet viser dybdeforholdene. Dypest er det ute i Drøbaksundet. Indre Oslofjord er adskilt fra Drøbaksundet med en terskel på 19,5 m ved Drøbak. I Vestfjorden er det dypeste punktet 160 m ved stasjon FI1. Nord for Nesodden ligger Lysakerfjorden, hvor det er noe over 80 m dypt. Innenfor ligger Bunnefjorden, som er skilt fra resten av fjorden av terskler på ca. 50 m.

I figuren under vises en dybdeprofil fra Drøbaksundet, via Vestfjorden og Lysakerfjorden til Bunnefjorden. Fra januar 2021 har Nordre Follo Renseanlegg (NFR) hatt dyputslipp på ca. 140 m i Bunnefjorden.



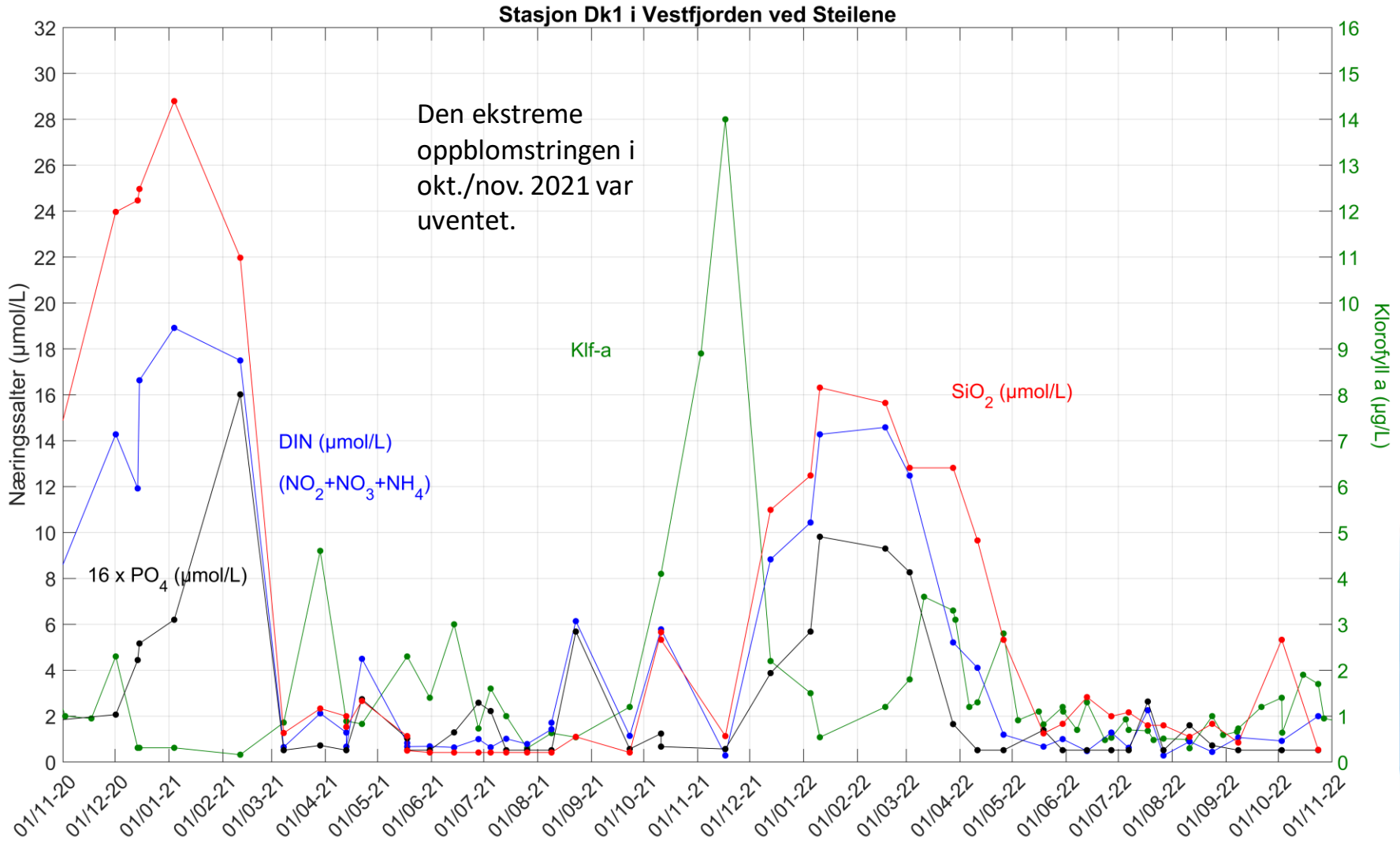
Er økosystemet ute av balanse?

Her vises næringsalter og planteplankton i fjorden. Det er typisk mye næringsalter på vinteren og lite på sommeren, og det pleier å være høye topper i klorofyll a i løpet av sommeren. Siden høsten 2021 har det se ut som om den normale syklusen er ute av balanse. Dette gir grunn til bekymring.



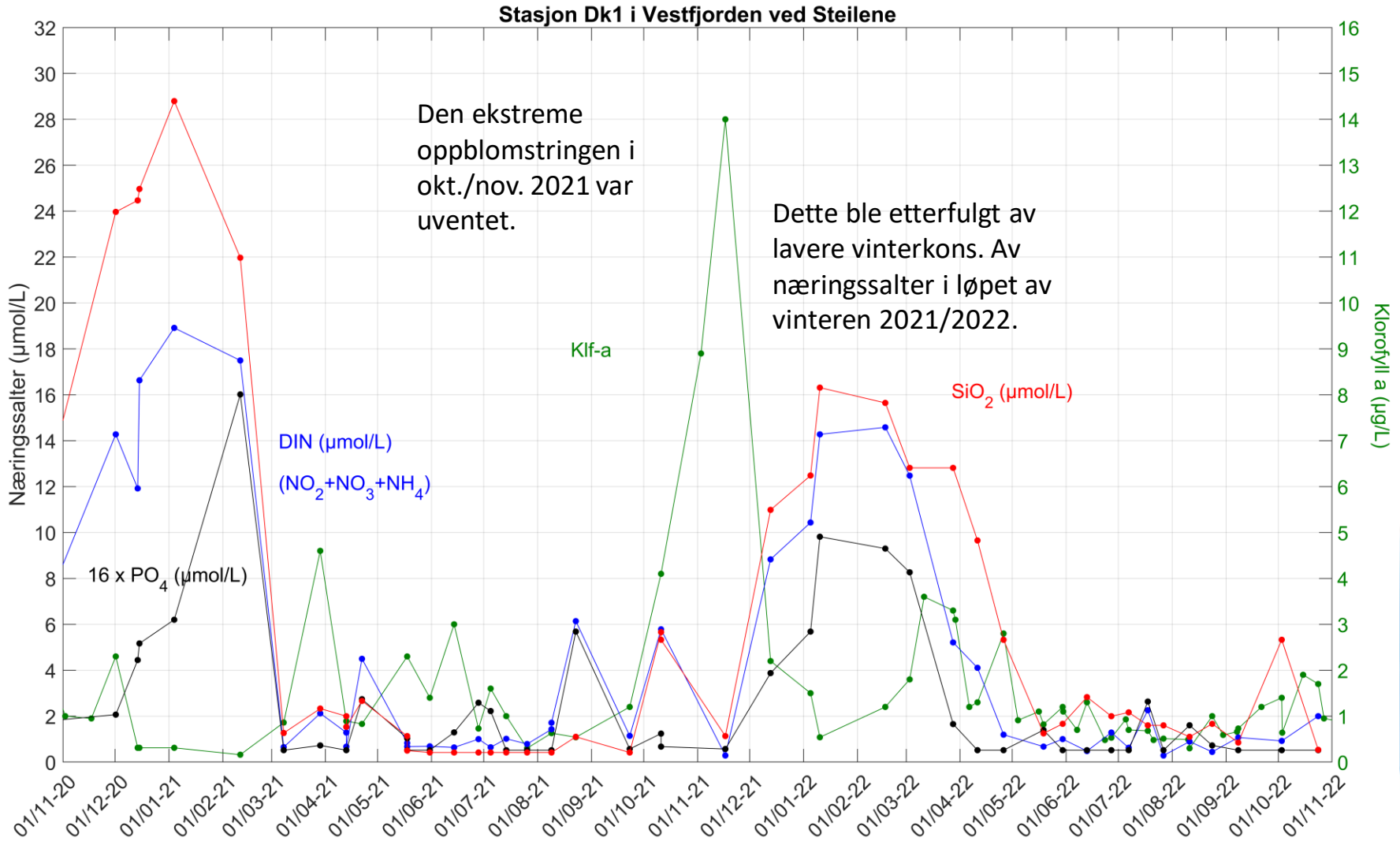
Er økosystemet ute av balanse?

Her vises næringsalter og planteplankton i fjorden. Det er typisk mye næringsalter på vinteren og lite på sommeren, og det pleier å være høye topper i klorofyll a i løpet av sommeren. Siden høsten 2021 har det se ut som om den normale syklusen er ute av balanse. Dette gir grunn til bekymring.



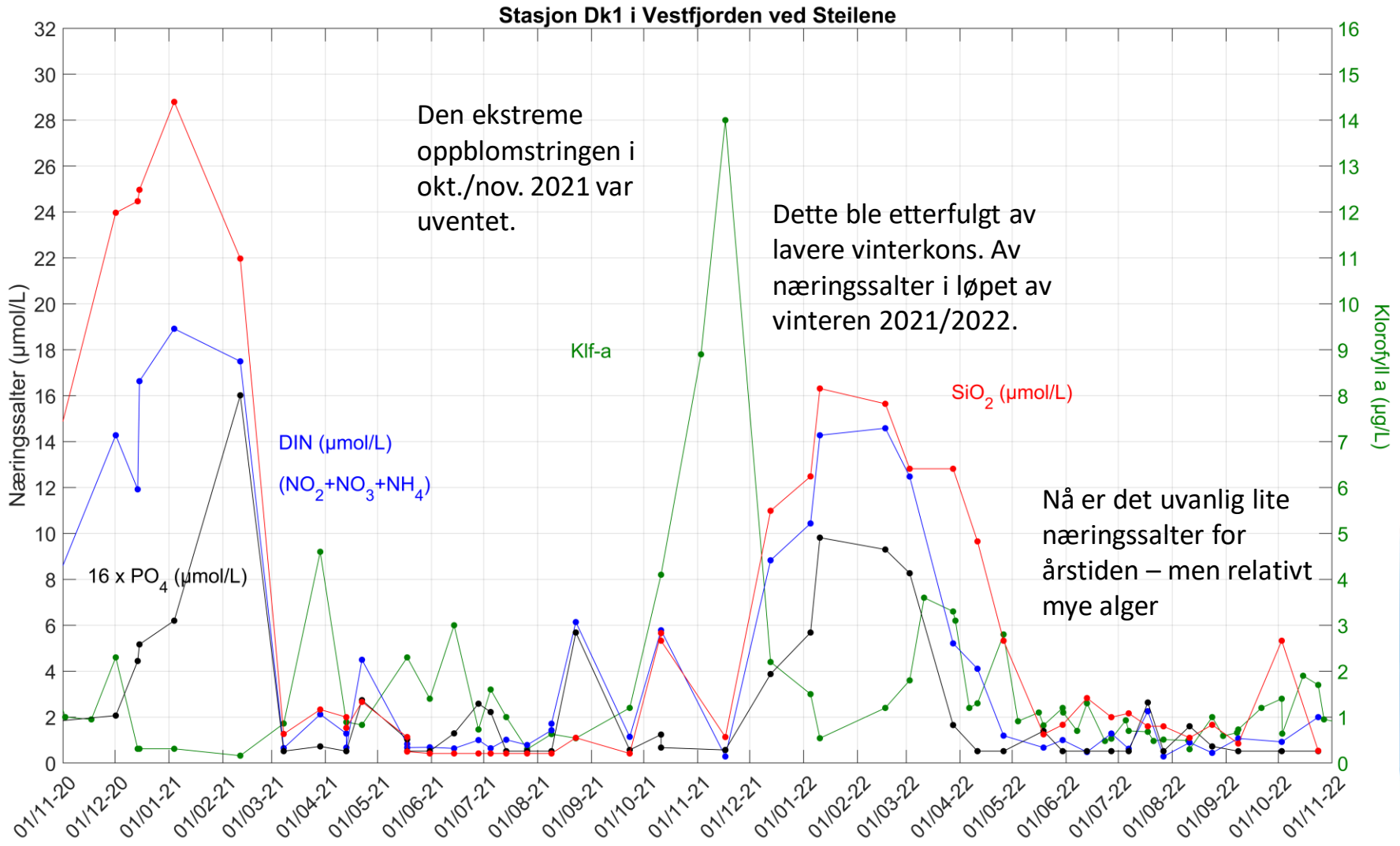
Er økosystemet ute av balanse?

Her vises næringsalter og planteplankton i fjorden. Det er typisk mye næringsalter på vinteren og lite på sommeren, og det pleier å være høye topper i klorofyll a i løpet av sommeren. Siden høsten 2021 har det se ut som om den normale syklusen er ute av balanse. Dette gir grunn til bekymring.



Er økosystemet ute av balanse?

Her vises næringsalter og planteplankton i fjorden. Det er typisk mye næringsalter på vinteren og lite på sommeren, og det pleier å være høye topper i klorofyll a i løpet av sommeren. Siden høsten 2021 har det se ut som om den normale syklusen er ute av balanse. Dette gir grunn til bekymring.



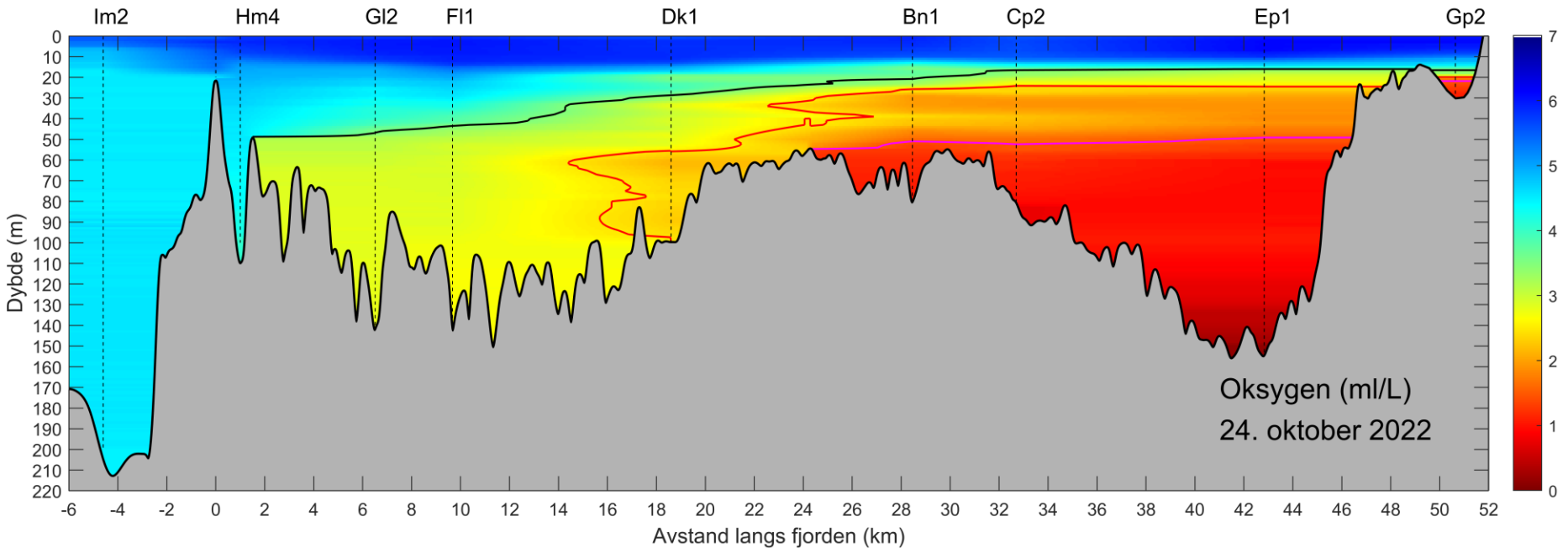
Mye alger i deler av fjorden

Grafen fra Steilene i forrige lysbilde representerer en middelsituasjon. Det var både mer og mindre alger andre steder i fjorden. I Bærumsbassenget ble det målt hele 4,7 µg/L i Klorofyll-a. Det var også veldig mye i Bunnefjorden og Bunnebotten. Vannprøvene er fra 0-2 m målt 24. oktober 2022.

Kode	Stasjon	DOC	SiO2	TOTN	NO3+NO2	NH4	TOTP	PO4	KlfA
		µg C/l	µg SiO2/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	µg/l
Bl4	Bærumsbassenget	2400	280	290	48	15	7.9	1.0	4.7
Ep1	Bunnefjorden	2000	130	250	24	8	4.4	1.0	3.3
Gp2	Bunnebotten	2900	150	340	1	8	7.8	2.3	3.3
Gk1	Gråøyrenna	2600	51	320	14	11	6.1	1.9	2.2
Bn1	Lysakerfjorden	2200	210	220	24	13	5.0	1.0	1.7
Dk1	Steilene	2100	32	200	14	14	3.2	1.0	1.7
Fl1	Søndre Langåra	1900	43	210	12	12	5.2	1.2	1.7
Im2	Elle	1500	110	220	37	12	8.7	11.0	0.9
Cq1	Bekkelagsbassenget	2100	260	280	25	13	4.8	1.4	0.8
Ap2	Kavringen	2200	340	290	35	20	9.0	5.4	0.5
Aq3	Bjørvika	2300	340	250	34	19	7.0	5.6	0.5

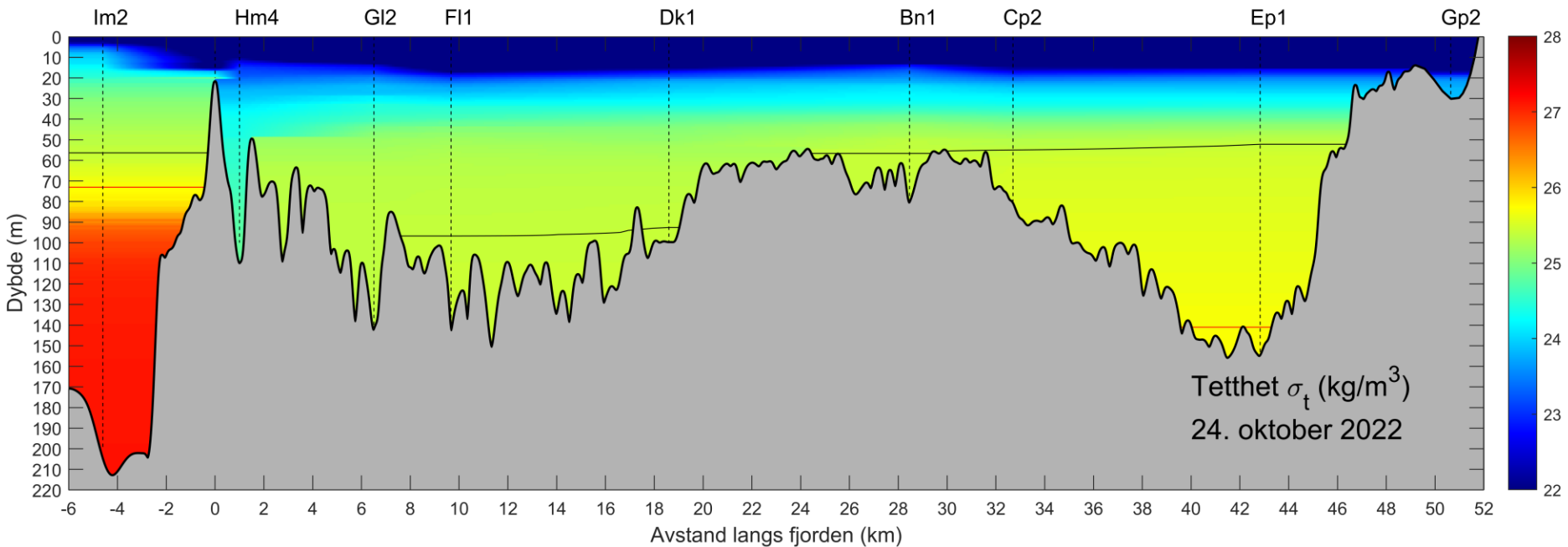
Fortsatt ingen dypvannsfornyelse i fjorden

Det hadde i oktober 2022 fortsatt ikke kommet inn nytt oksygenrikt dypvann i fjorden. På 150 m dyp i Bunnefjorden var oksygenkonsentrasjonen nær null. Sonden viste 0,18 ml/L.



Forholdene ligger til rette for en dypvannsfornyelse

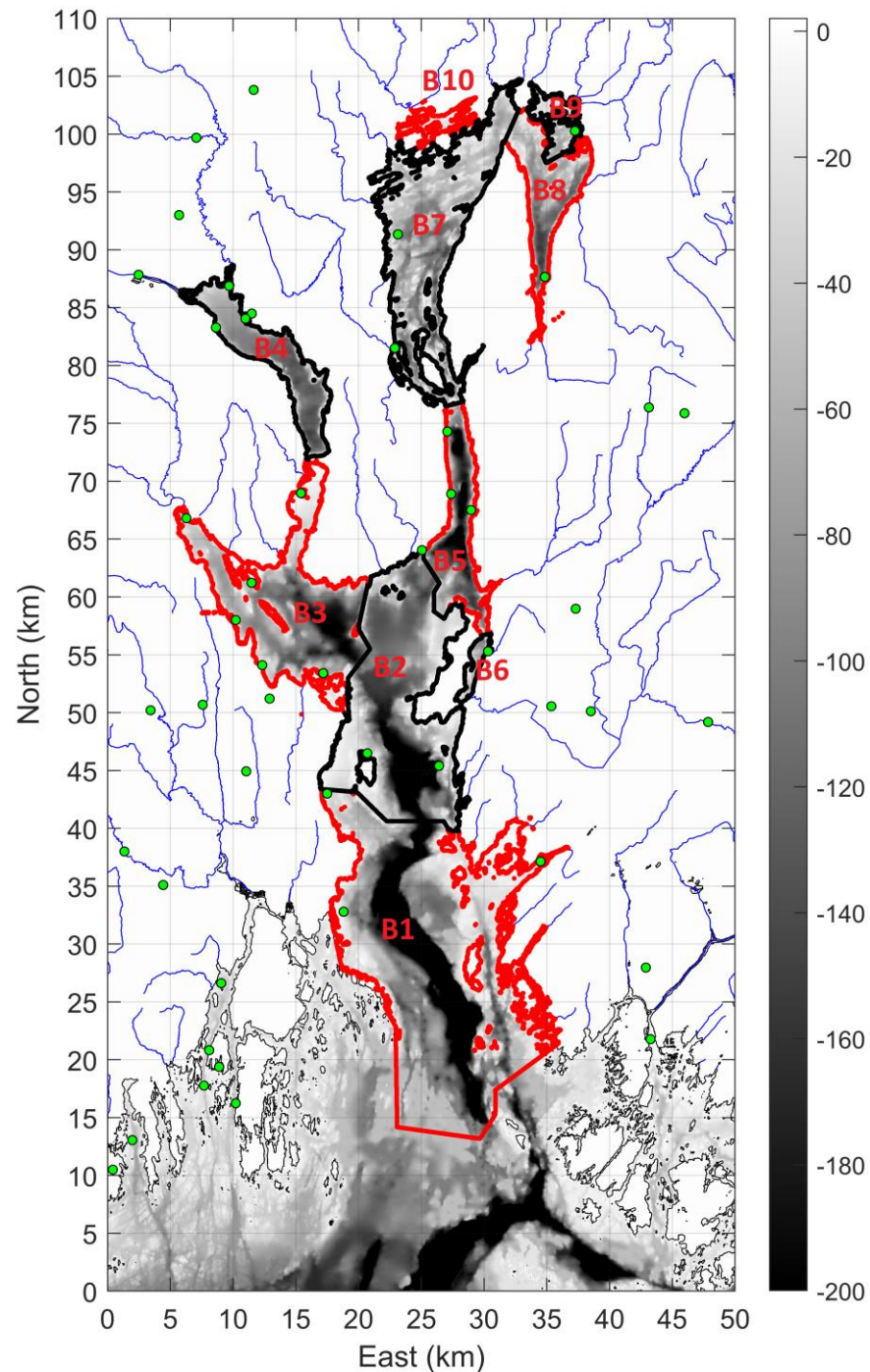
Samtidig var tettheten til bunnvannet også lavt. På 150 m i Bunnefjorden var tettheten 25,71. For at vi skal få en fullstendig dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord, må vannmassen fra 73 m dyp i Drøbaksundet løftes over Drøbakerskelen (rød konturlinje).



NIVA Fjordmodell

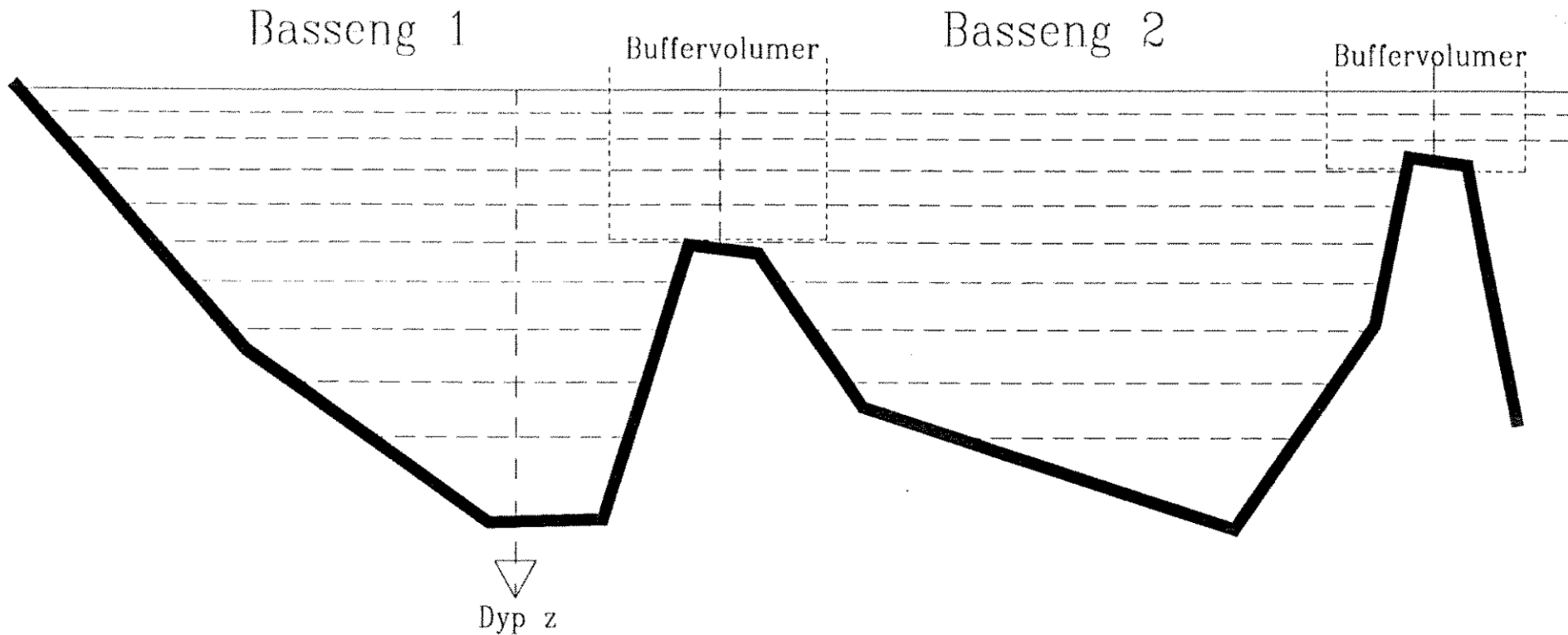
Dekker hele Oslofjorden ut til Færder

1. Rauerbassenget
2. Bastøbassenget
3. Breiangen
4. Drammensfjorden
5. Drøbaksundet.
6. Mossesundet
7. Vestfjorden
8. Bunnefjorden
9. Bekkelagsbassenget
10. Bærumsbassenget



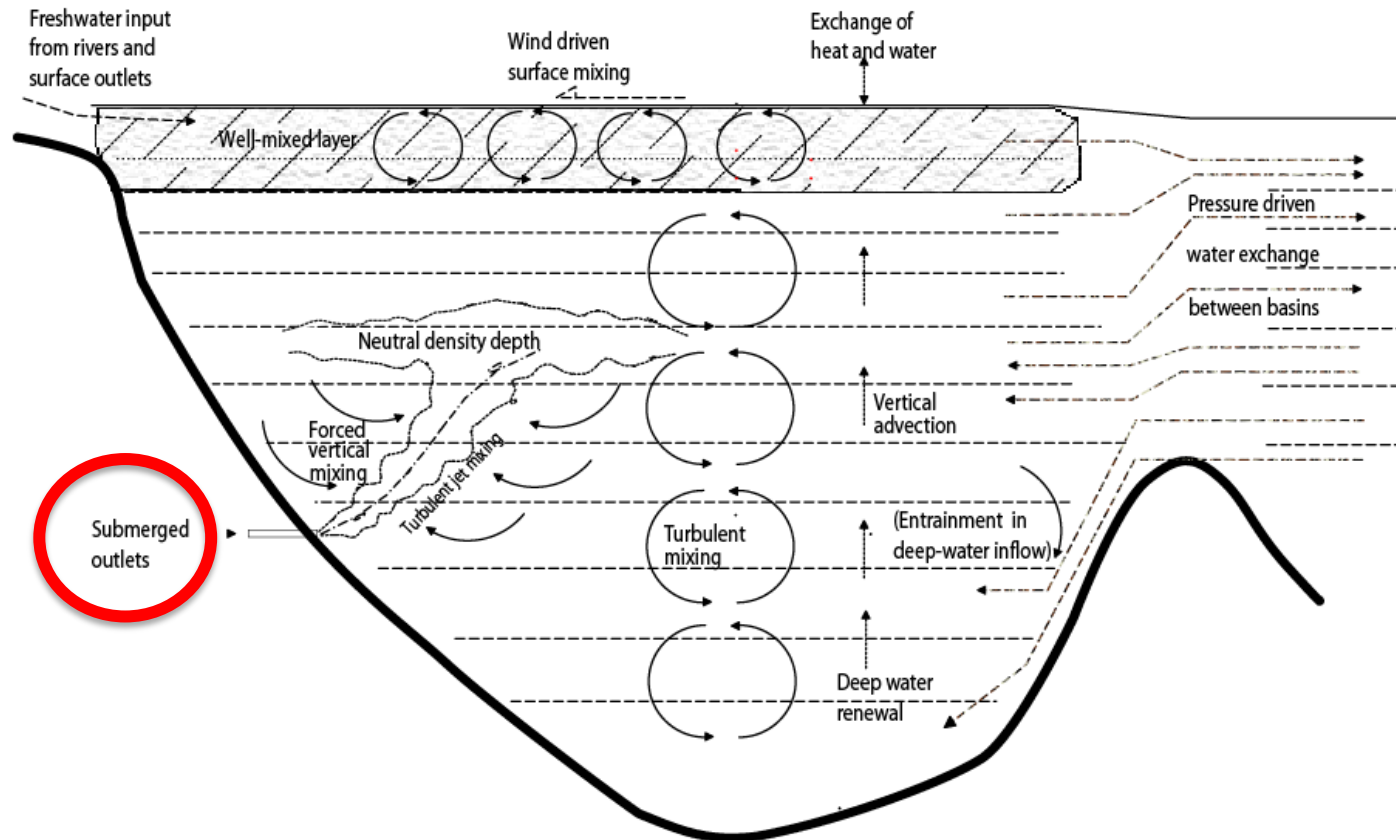
NIVA Fjordmodell (NFM)

NFM beskriver fjorden som bassenger som står i forbindelse med hverandre.



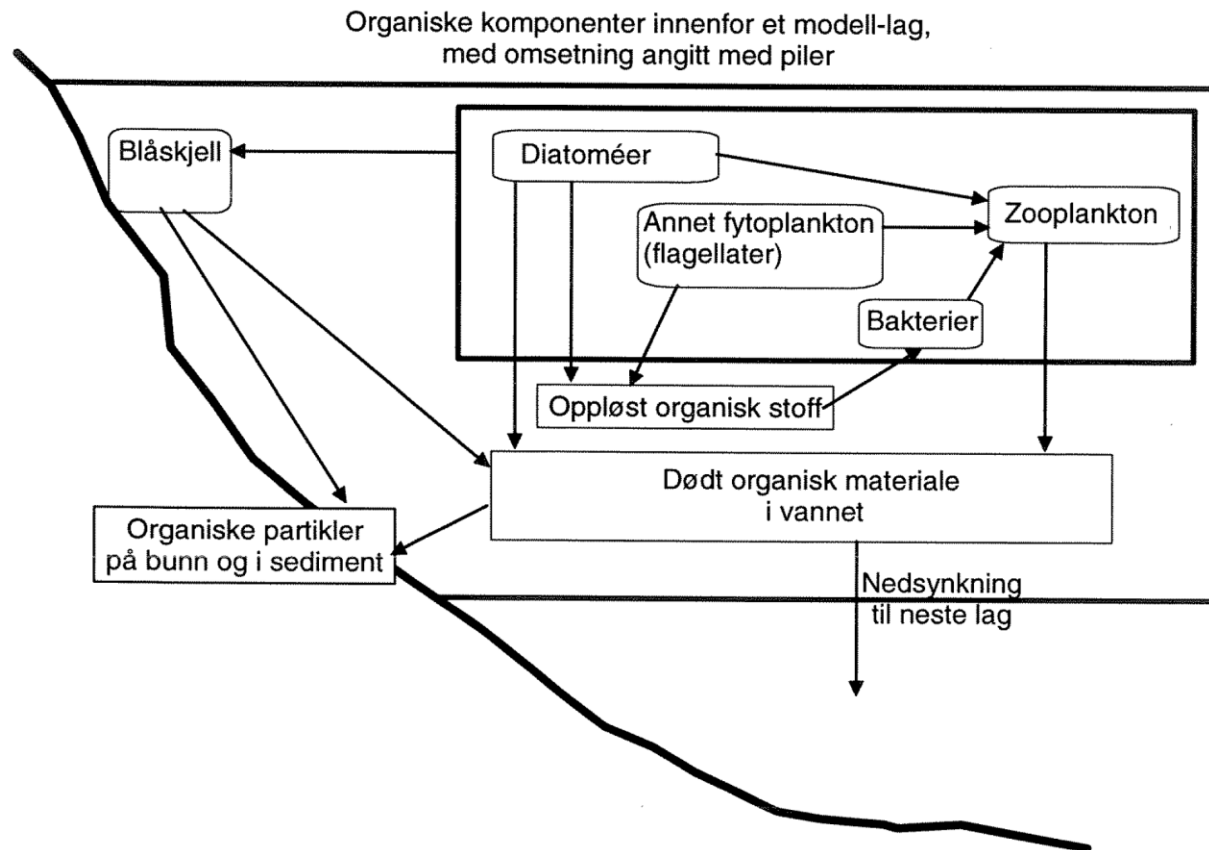
NIVA Fjordmodell (NFM)

I hvert basseng er fysikken beskrevet, inkludert induisert blanding forårsaket av dypvannsutslipp.



NIVA Fjordmodell (NFM)

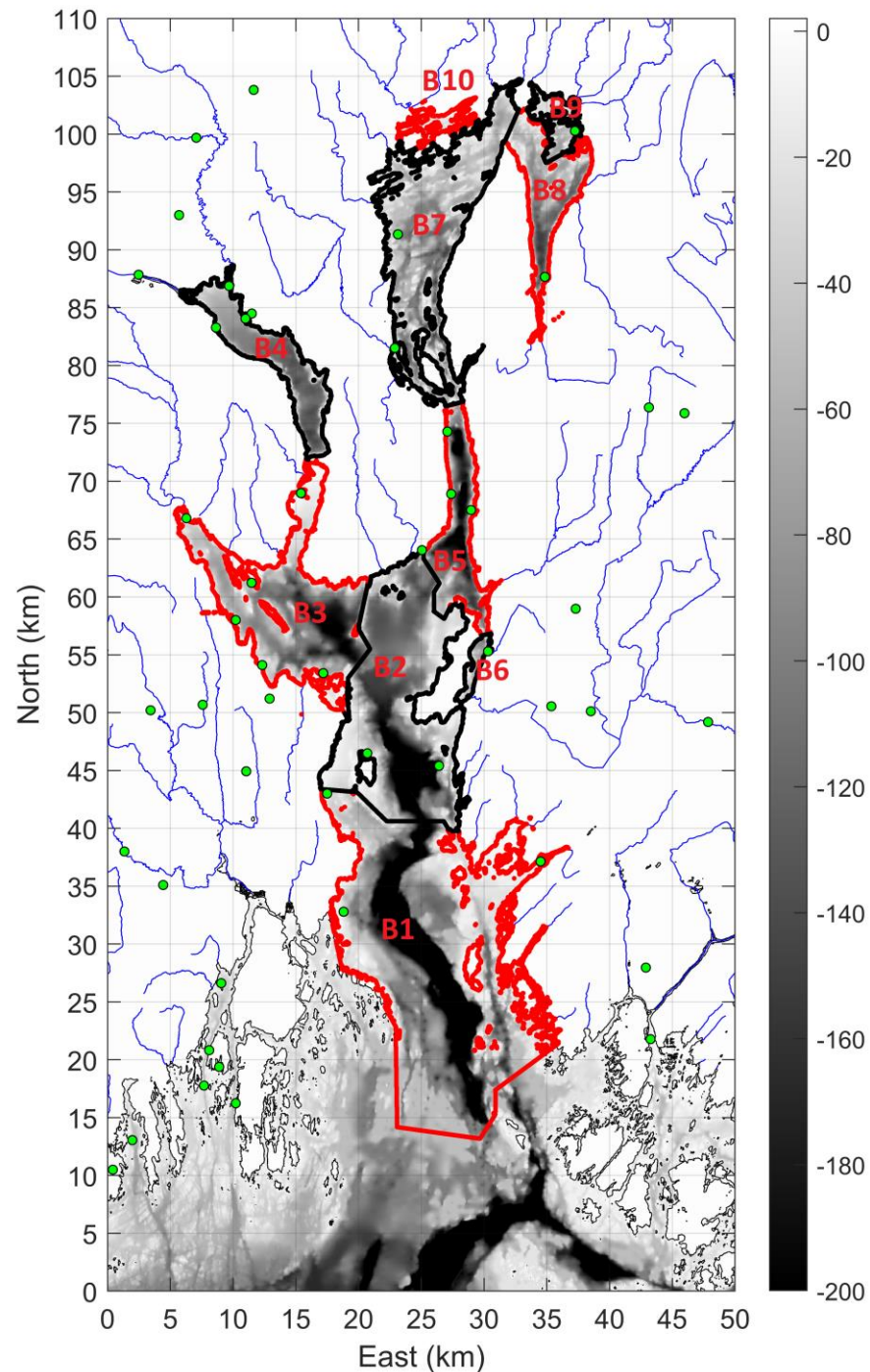
Biologien i fjorden blir beskrevet i hvert lag i modellen, hvor stoffene C, N, P og Si har hvert sitt budsjett.



NIVA Fjordmodell

Dekker hele Oslofjorden ut til Færder

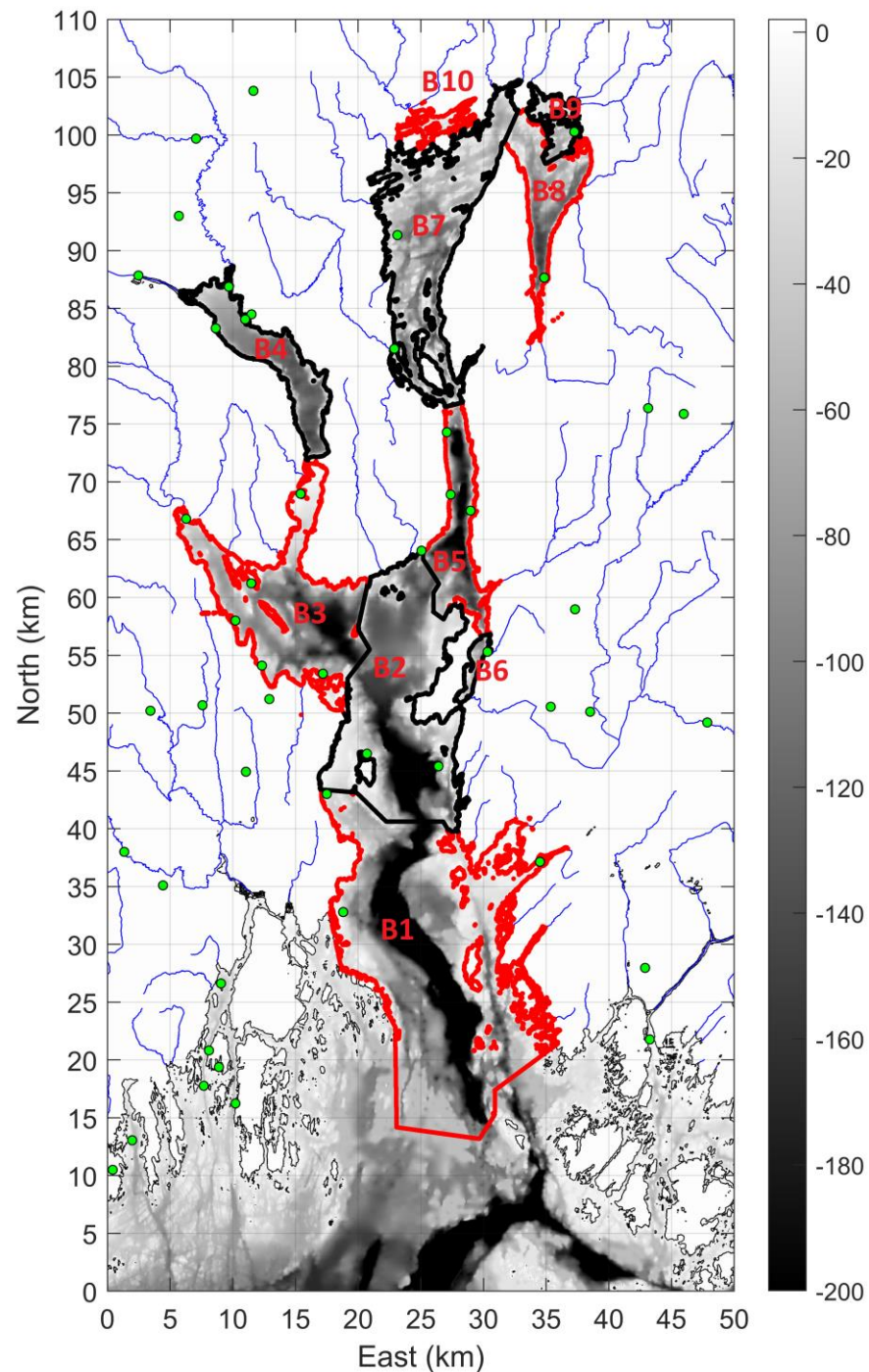
1. Rauerbassenget
2. Bastøbassenget
3. Breiangen
4. Drammensfjorden
5. Drøbaksundet.
6. Mossesundet
7. Vestfjorden
8. Bunnefjorden
9. Bekkelagsbassenget
10. Bærumsbassenget



NIVA Fjordmodell

Har kjørt 5 scenarier:

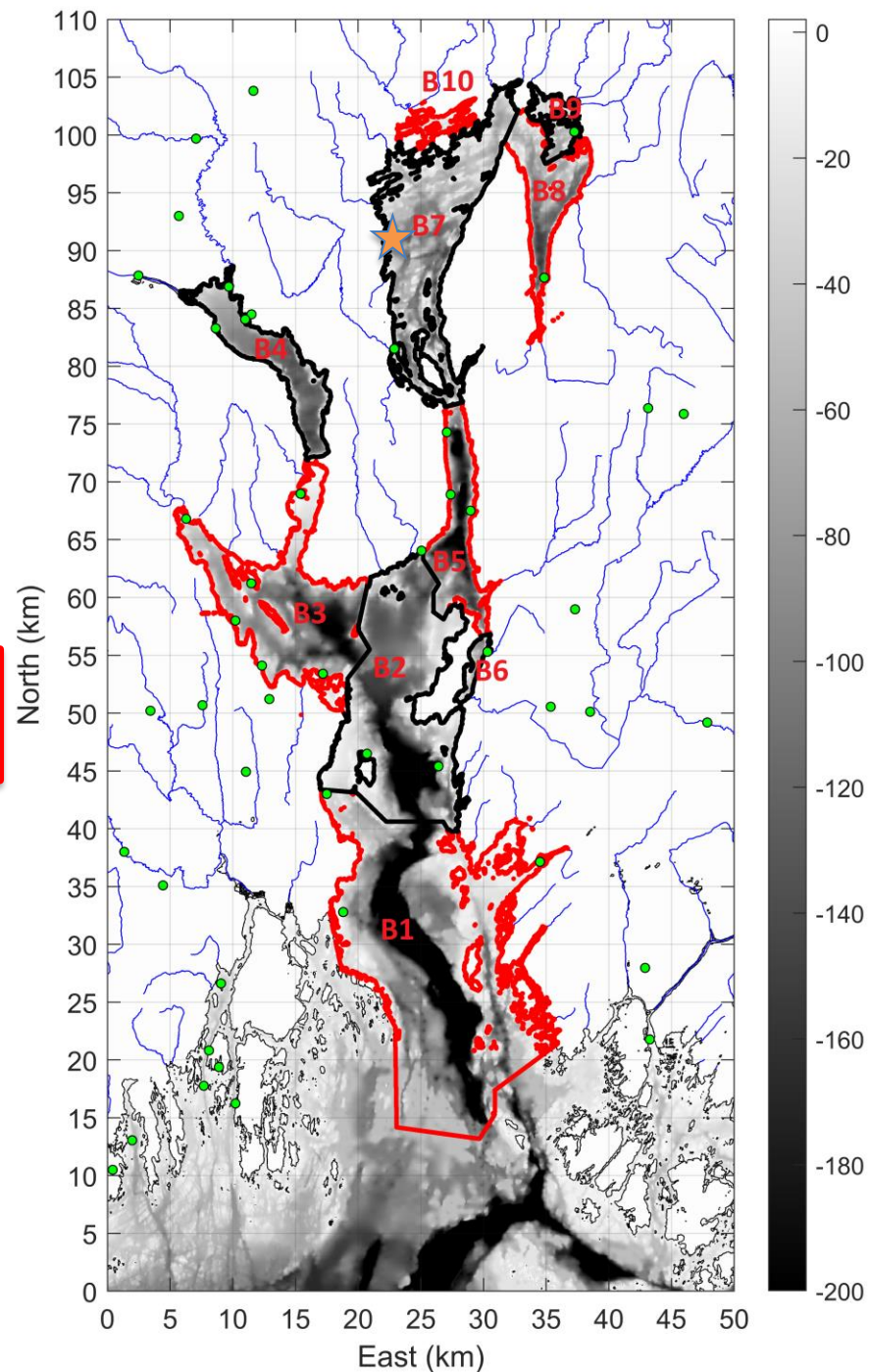
Nr	Beskrivelse
0	Dagens situasjon
1	Ingen renseanlegg Rensegrad 0 og utslipp til overflata
2	Ingen VEAS Rensegrad 0 og utslipp til overflata
3	Alle RA i Drammen flyttes til VEAS
4	Sentralt RA i Drammen med nitrogenrensing Utslippsdyp 30 m
5	Sentralt RA i Drammen med nitrogenrensing Utslippsdyp 90 m



NIVA Fjordmodell

Har kjørt 5 scenarier:

Nr	Beskrivelse
0	Dagens situasjon
1	Ingen renseanlegg Rensegrad 0 og utslipp til overflata
2	Ingen VEAS Rensegrad 0 og utslipp til overflata
3	Alle RA i Drammen flyttes til VEAS
4	Sentralt RA i Drammen med nitrogenrensing Utslippsdyp 30 m
5	Sentralt RA i Drammen med nitrogenrensing Utslippsdyp 90 m

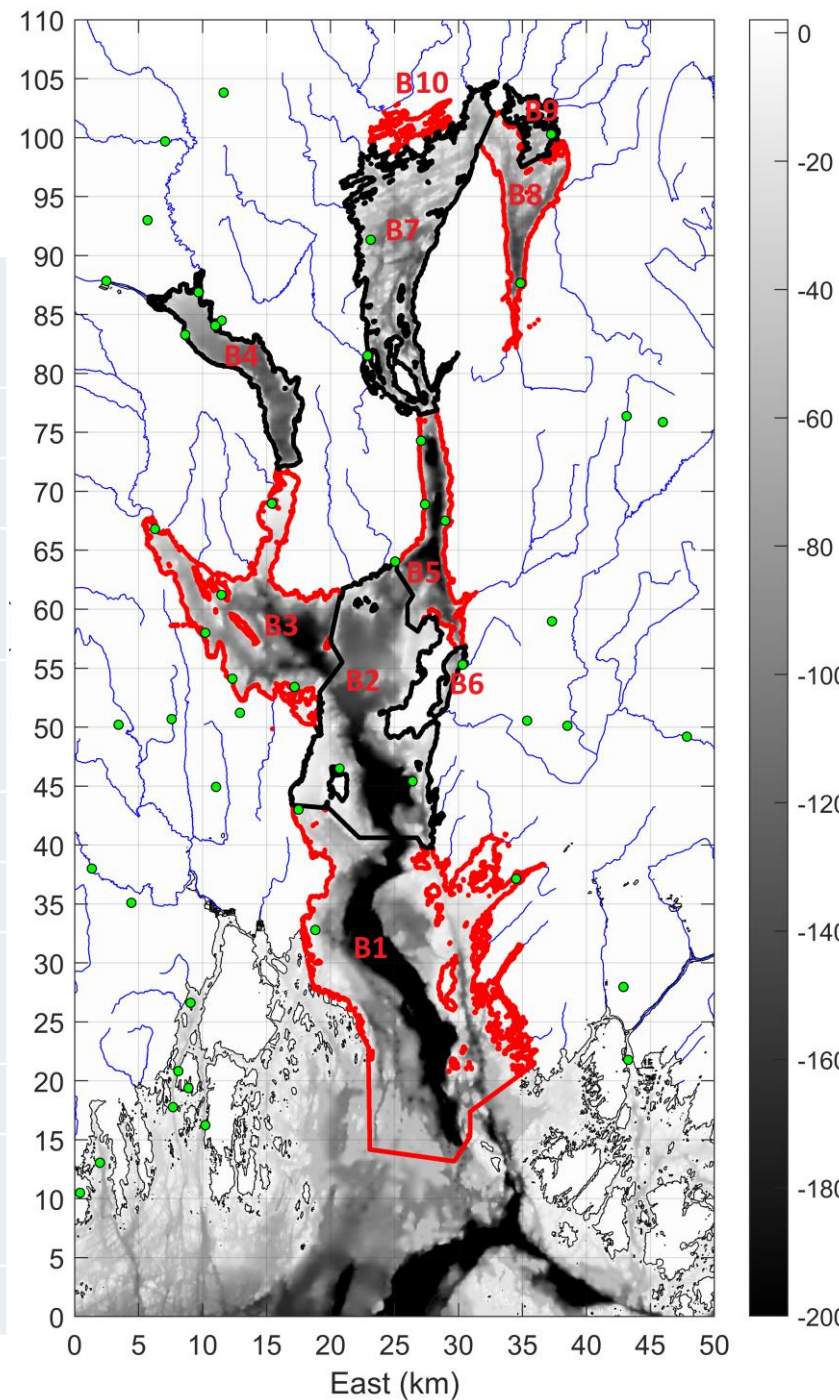


NIVA Fjordmodell

Klorofyll a (0-10m) på sommeren:

Økning i % i forhold til dagens situasjon

Basseng	Dagens ($\mu\text{g/L}$)	SC01 (%) No RA	SC02 (%) No VEAS	SC03 (%) DF -> VEAS	SC04 (%) SRAD 30m	SC05 (%) SRAD 90m
Rauer	3.53	7.6	11.0	1.0	2.4	-0.5
Bastø	4.92	14.0	11.4	1.2	1.3	-0.5
Breiangen	5.27	23.7	19.8	-0.1	0.5	-1.3
Drammen	8.23	19.1	9.9	-2.1	-1.1	-2.6
Moss	5.57	34.1	31.6	1.9	1.2	-0.3
Drøbak	6.18	34.5	27.3	3.2	1.3	-2.3
Vestfjorden	6.42	44.0	41.5	0.6	-0.6	-1.2
Bunnefj.	7.16	38.9	29.9	1.3	-0.1	-0.8
Bekkelaget	7.51	44.7	32.7	1.9	-0.8	-0.2
Bærum	6.61	46.6	38.0	0.5	-0.6	-0.2



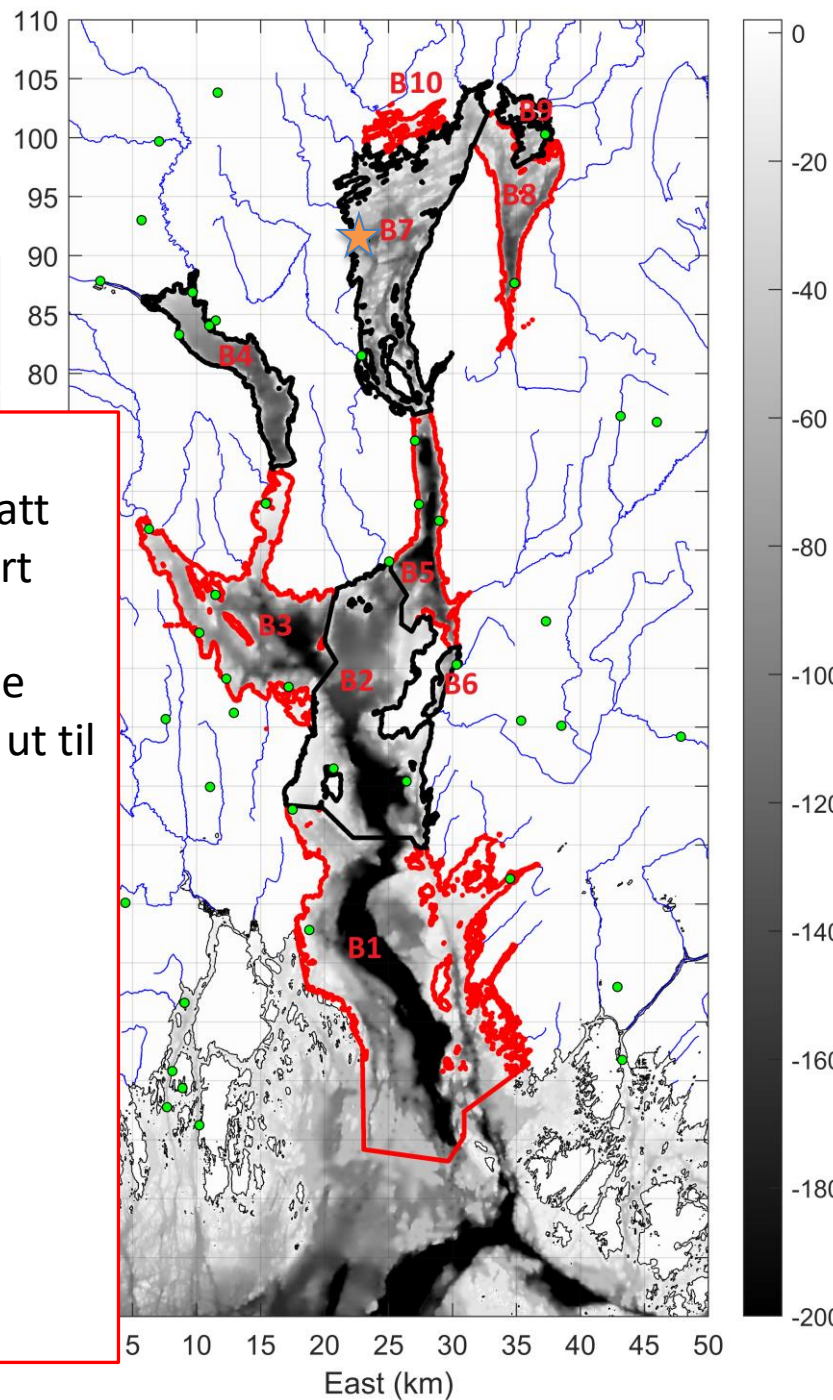
NIVA Fjordmodell

Klorofyll a (0-10m) på sommeren:

Økning i % i forhold til dagens situasjon

Basseng	Dagens (µg/L)	SC01 (%) No RA	SC02 (%) No VEAS	SC03 (%) DF -> VEAS	SC04 (%) SRAD 30m	SC05 (%) SRAD 90m
Rauer	3.53	7.6	11.0			
Bastø	4.92	14.0	11.4			
Breiangen	5.27	23.7	19.8			
Drammen	8.23	19.1	9.9			
Moss	5.57	34.1	31.6			
Drøbak	6.18	34.5	27.3			
Vestfjorden	6.42	44.0	41.5			
Bunnefj.	7.16	38.9	29.9			
Bekkelaget	7.51	44.7	32.7			
Bærum	6.61	46.6	38.0			

Hvis vi ikke hadde hatt VEAS så ville det vært betraktelig mer planteplankton i hele fjorden – i hvert fall ut til Færder.



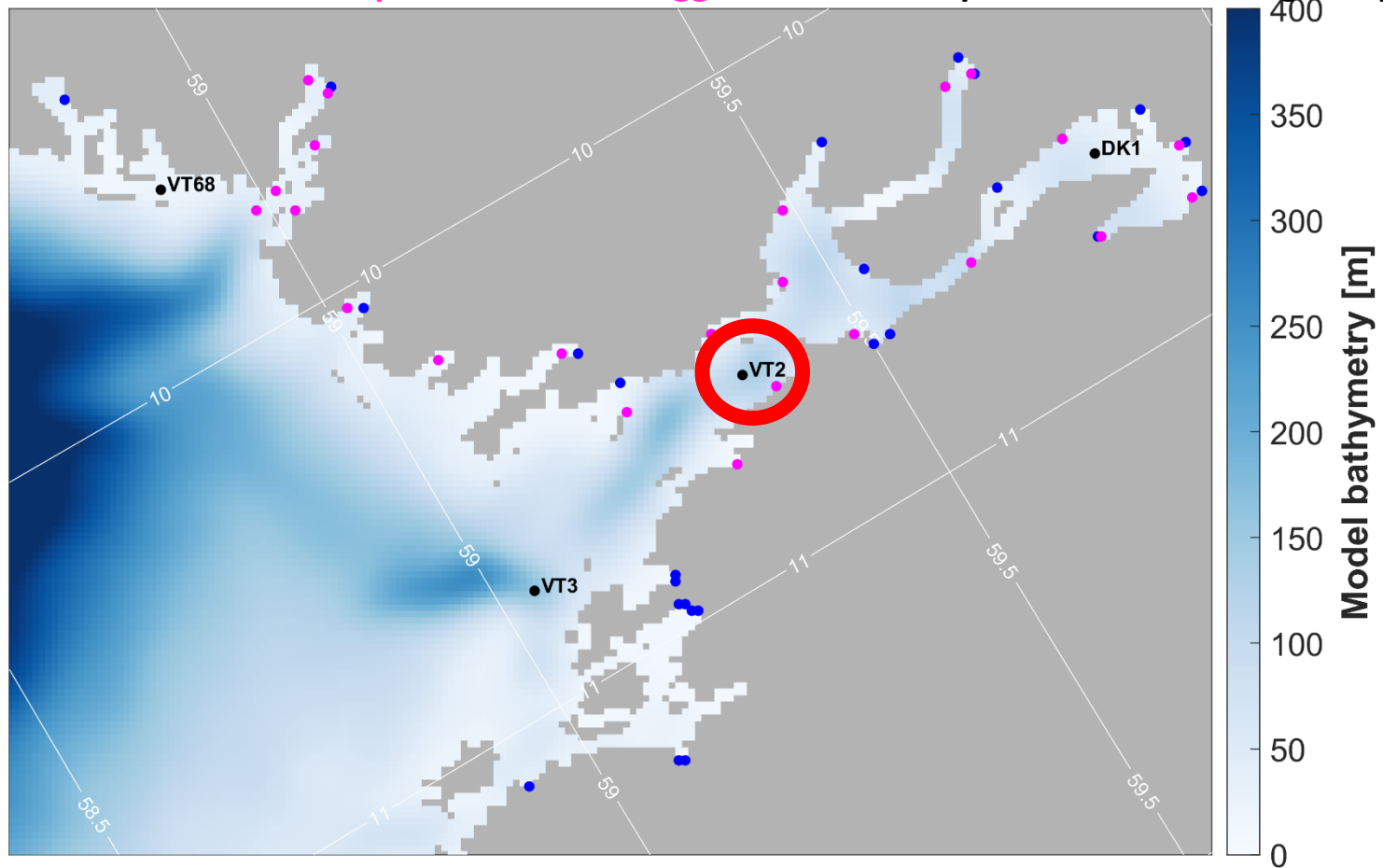
MARTINI800 koblet fysisk-biogeokjemisk modell

Fjorden er delt inn i ruter på 800m x 800m

Blå prikker: elver

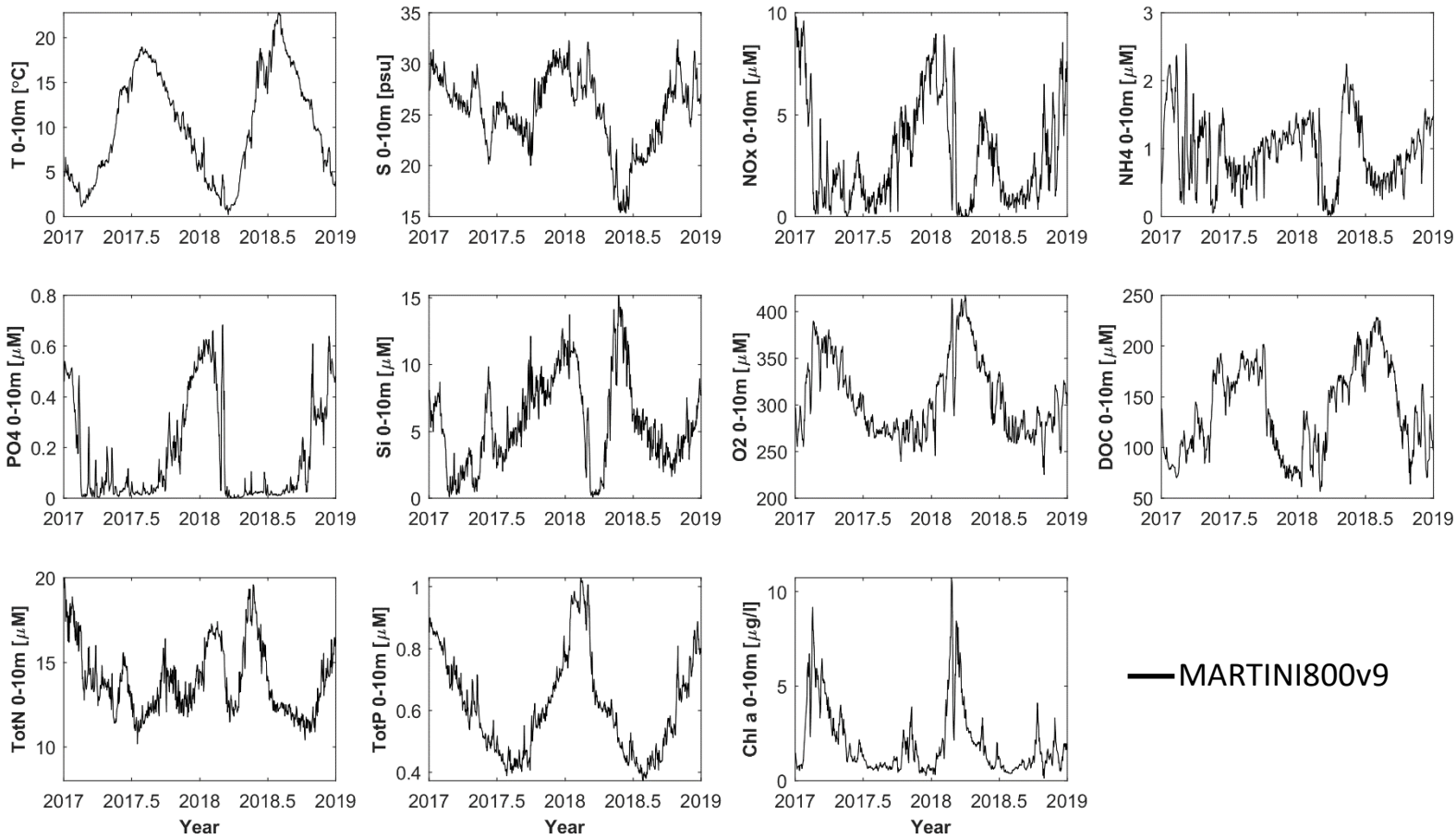
Rosa prikker: renseanlegg

Svarte prikker: overvåkingsstasjoner

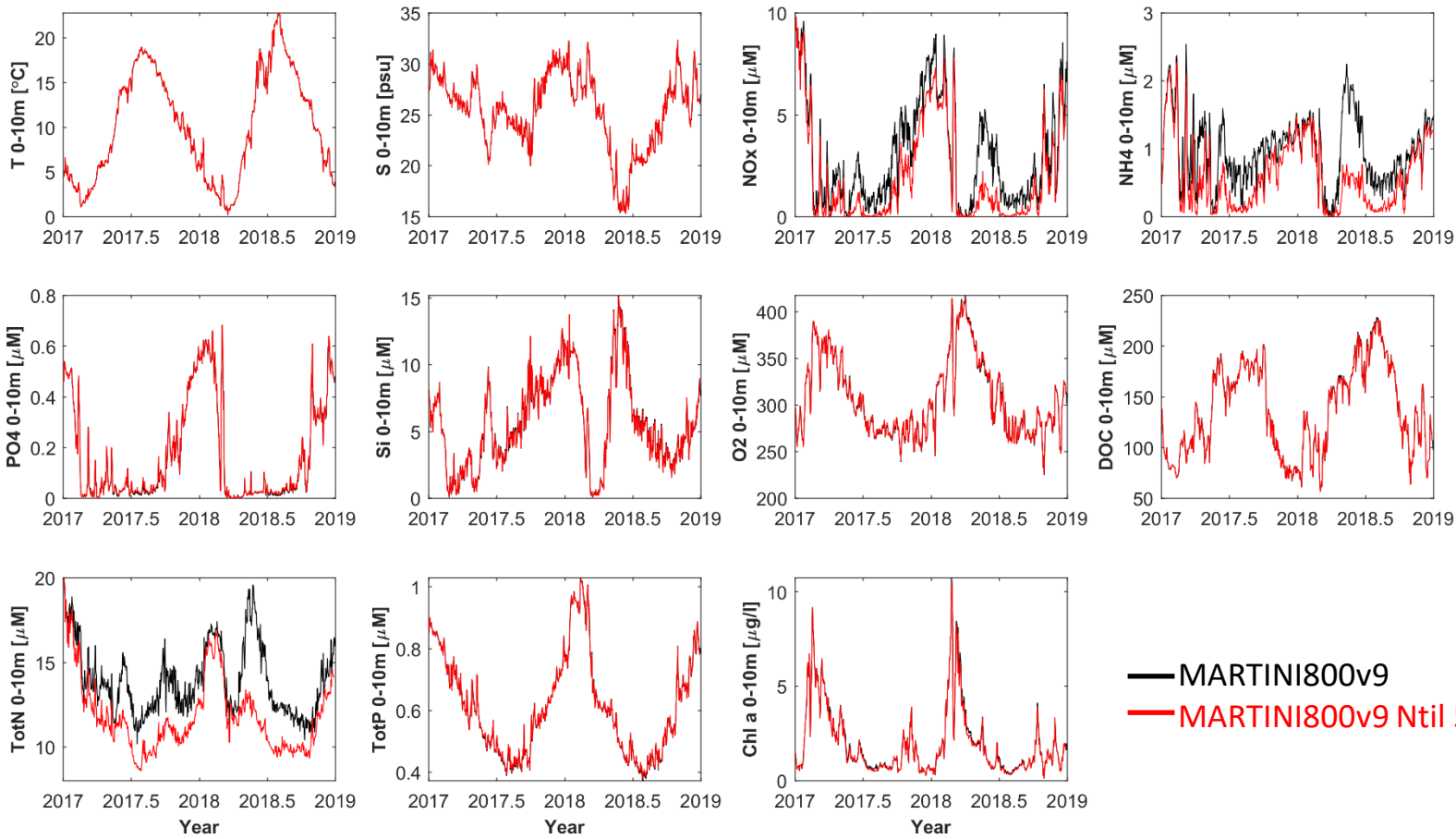


Vi har kjørt et scenario hvor alle tilførsler av N er kuttet med 50 %

Respons til 50% redusert N-utslipp på VT2 (0-10 m dybdegjennomsnitt)



Respons til 50% redusert N-utslipp på VT2 (0-10 m dybdegjennomsnitt)



Helsetilstanden for ålegras

Torvøya – midtre/ytre del

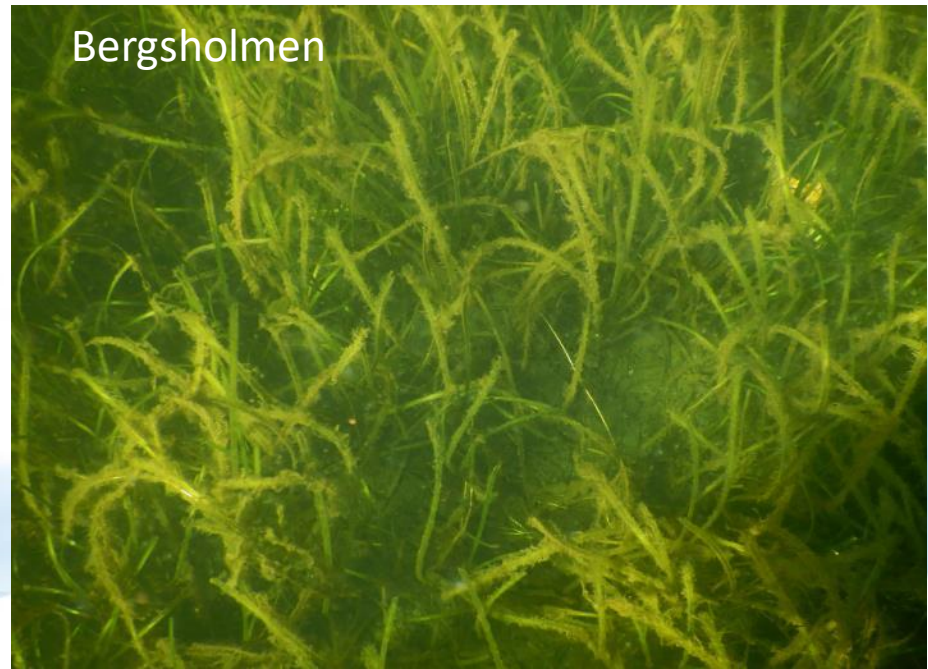


- Tilstanden er blitt mye dårligere siden forrige kartlegging (2007-2010). Også i eksponerte områder som Hurum.
- Ca. 2/3 av engene hadde dårligere tilstand (overgrodd med lurv).
- Forekomst av lurv er en klar indikator på overgjødsling.

Torvøya – mot land



Bergsholmen



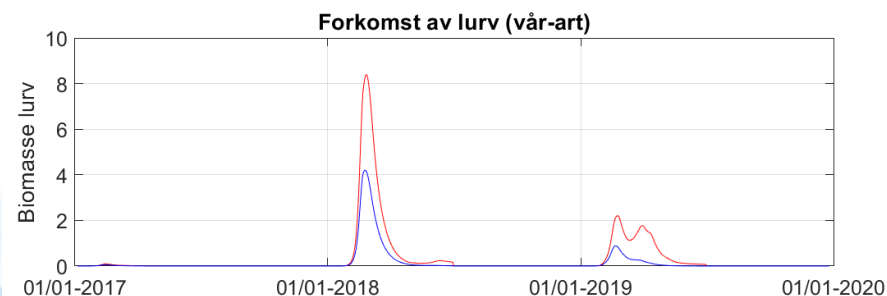
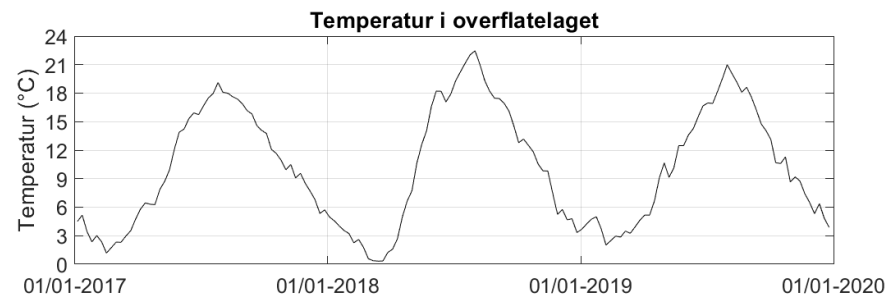
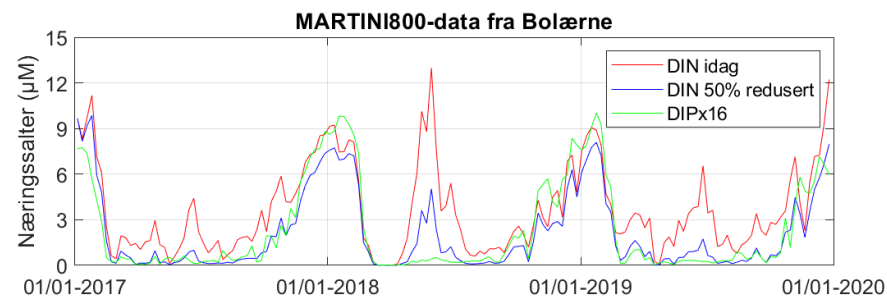
Modellering av lurv basert på MARTINI resultater

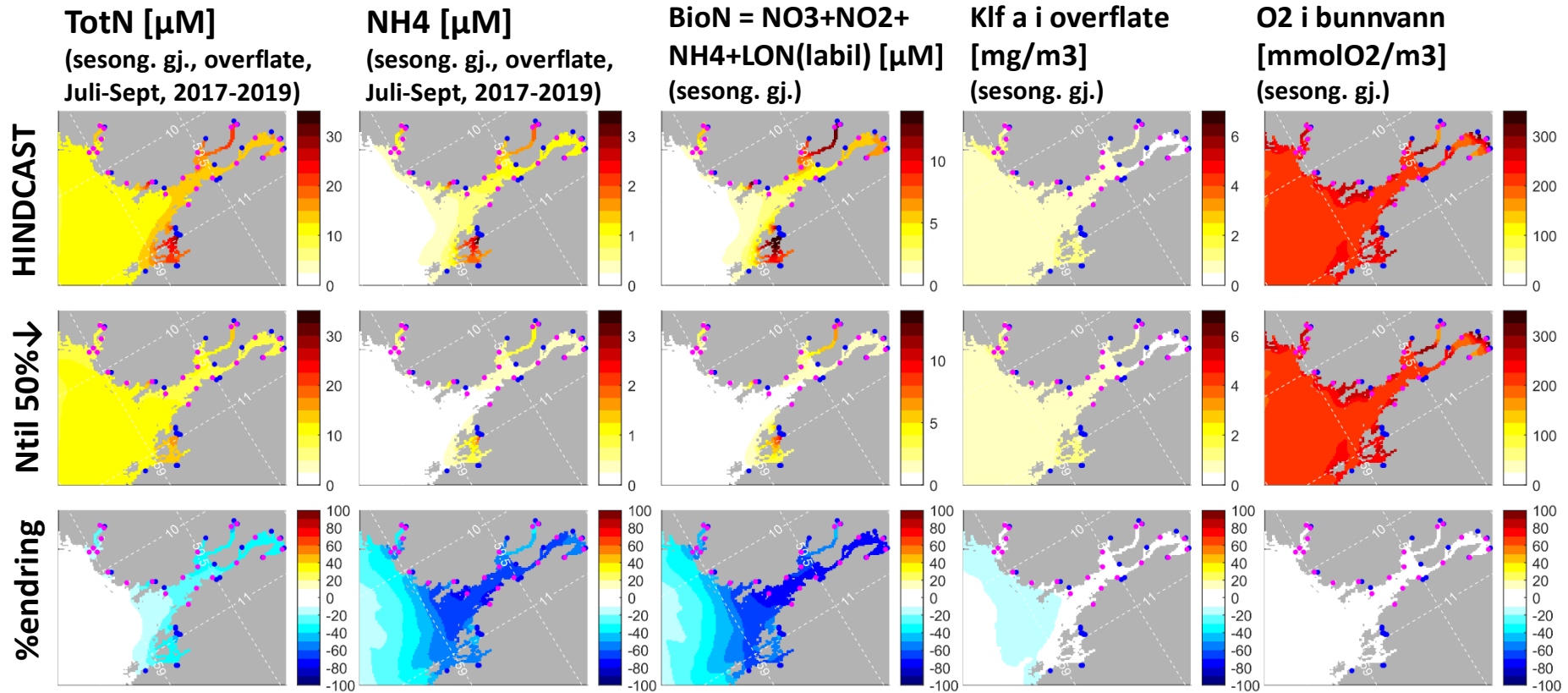
Her vises foreløpig resultater fra modellering av en vår-art av trådformede ett-årige alger.

Resultater fra MARTINI-modellen fra Bolærne i Ytre Oslofjord er brukt som inngangsdata.

Reduseres tilførsel av nitrogen med 50% så ser det ut til at vi vil få en halvering av lurv ved Bolærne.

Vi vil få en frisk fjord!





En 50% reduksjon av alle tilførsler av nitrogen vil ganske sikkert bringe oss tilbake til det vi kan kalle en frisk fjord.

Det vi prøver å finne ut av nå er hvor stor reduksjon som er nødvendig, men en ting er sikkert – tilførslene må reduseres betraktelig.