

Betydning av respektive forurensningskilder

Modellstudie fra Grenlandsfjordene

Henrik Fjørtoft, HoD Marine Nordics, DHI Norway

Anders Chr. Erichsen, HoD Environmental Solutions, DHI Denmark

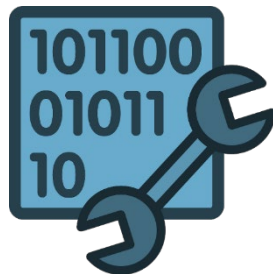
Agenda

Grenlandsfjordene

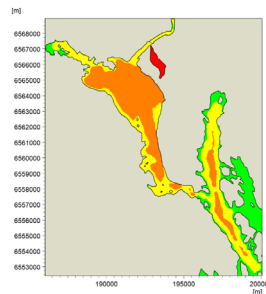


Foto: Bamble kommune (fra www.wikipedia.org)

Modellering



Noen konklusjoner



Oppsummering



men først..



Kort om DHI



Vi er en uavhengig, privat stiftelse.



Våre folk er høyt kvalifiserte



Vår kunnskap representerer 50 års dedikert forskning



Vi gjør denne kunnskapen globalt tilgjengelig

Våre fagområder...



Akvakultur



Hav



Klimatilpasninger



Kyst



Overflate- og grunnvann



Bymiljø



Industri



Miljø og økosystemer



Vannkraft

...og software



01. Grenlandsfjordene

Prosjekteksempellet

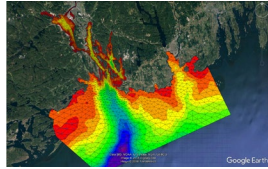
Modellstudiet i Grenlandsfjordene

- Forespurt av IK på Herøya i 2017
 - Vannmodellering som alternativ til fysisk overvåking
 - Vanndirektivet – økologisk og kjemisk tilstand
-
- Grenlandsfjordene et komplekst fjordområde
 - Store vanntilførsler
 - To terskler inn til Frierfjorden
 - Lange tradisjoner med industrivirksomhet og treindustri
 - Forurensede sedimenter

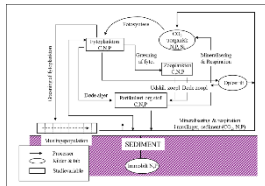


Foto: Bamble kommune (fra www.wikipedia.org)

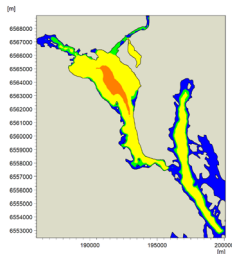
Vannmodellene som er satt opp



Hydrodynamisk modell

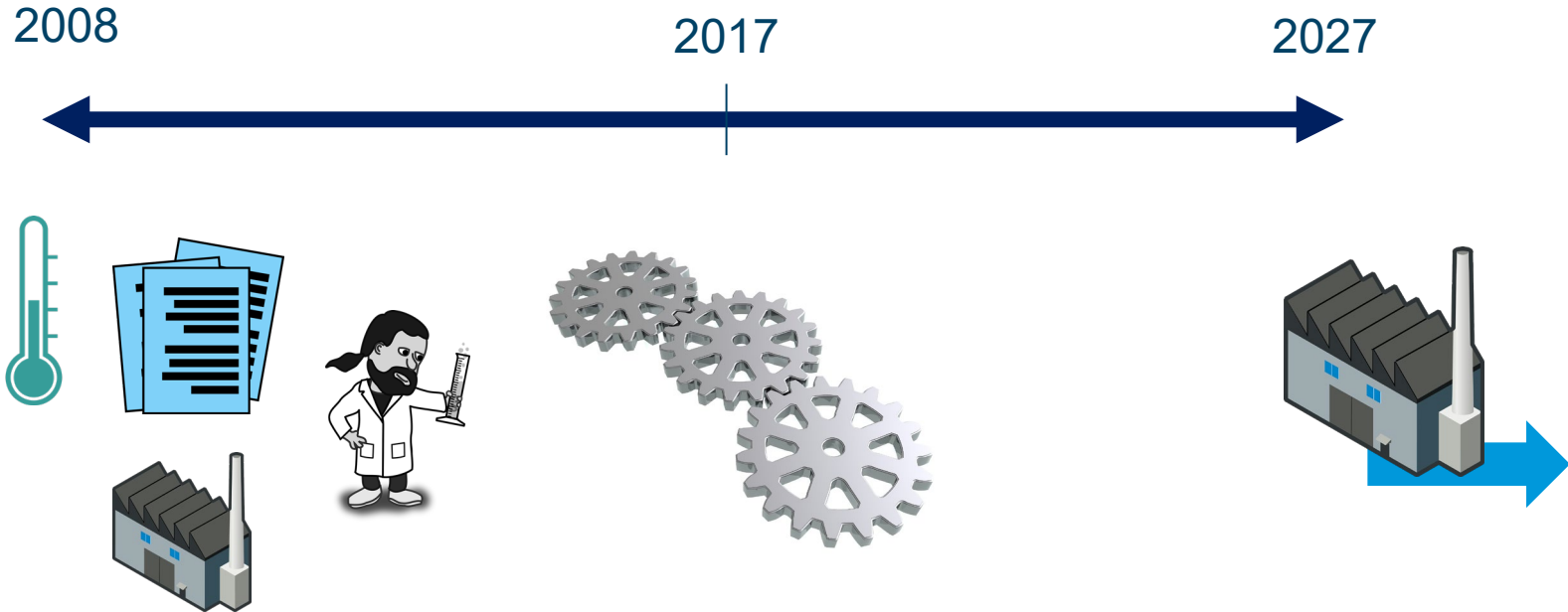


Biogeokjemisk modell (Økologisk tilstand)



Miljøfremmede stoffer modell (Kjemisk tilstand)

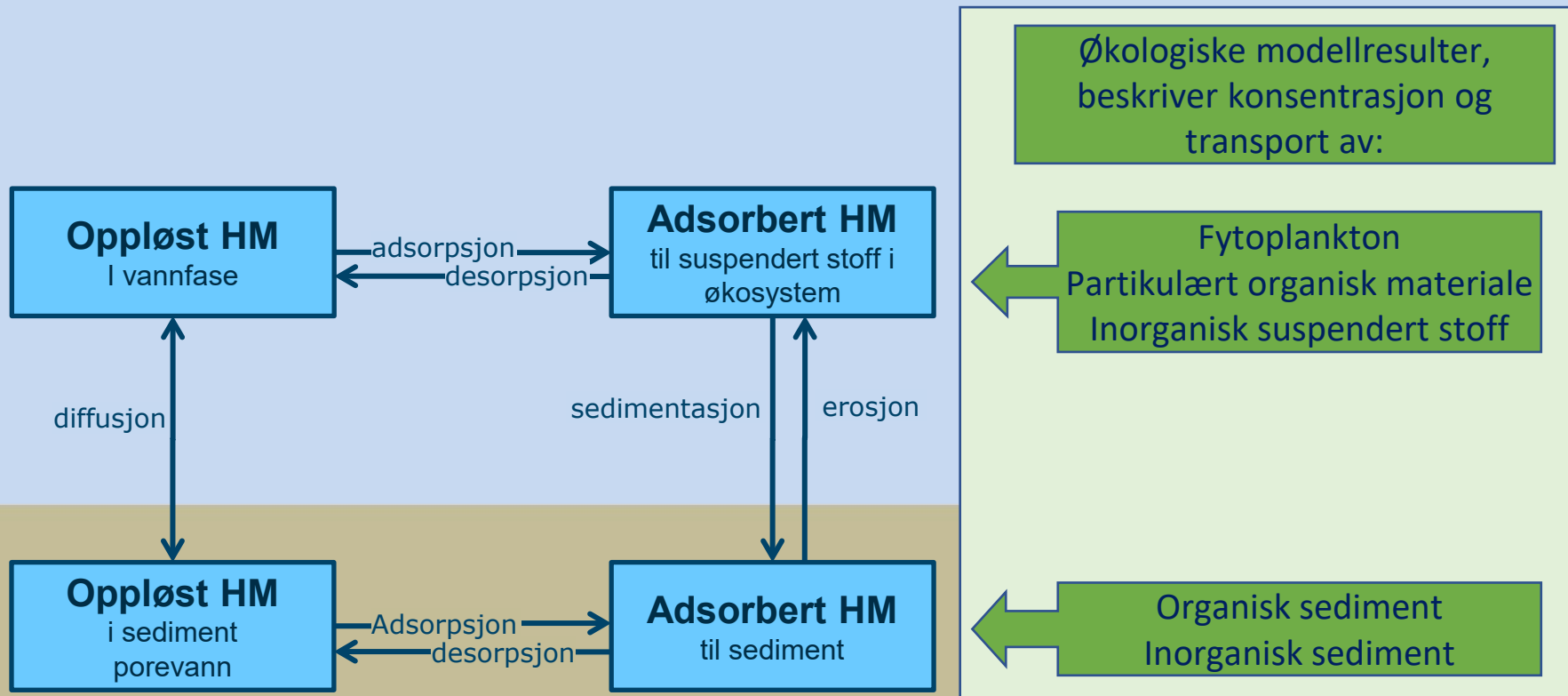
Modellert 10 år fortid (kalibrering) og 10 år fremtid

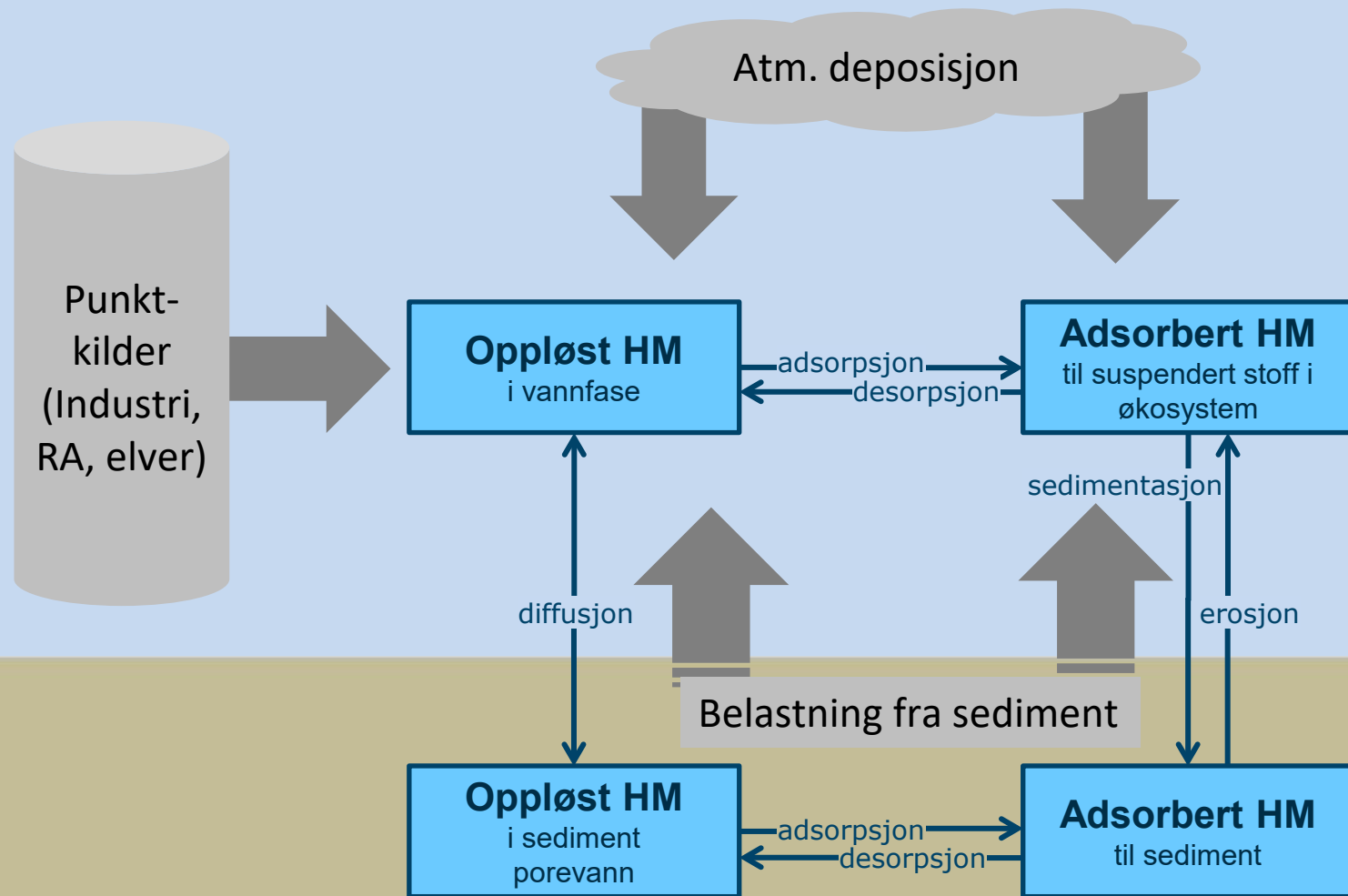


02. Hvordan modelleres forurensede sedimenter?

ECO Lab template

Tungmetaller (HM) og organiske forbindelser

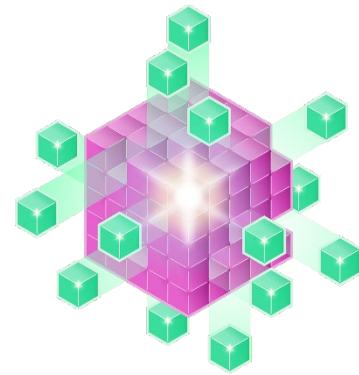




03. Noen resultater og betraktninger

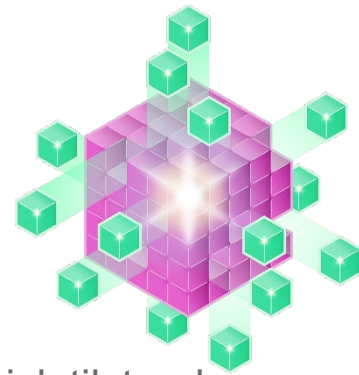
Betydning av respektive forurensningskilder

Overordnede betraktninger -> 2027



- **Kan reprodusere målte nivåer** av miljøgifter i sedimentene.
- Reduserte forurensningsnivåer på **0,1 - 0,5% per år** uten ytterligere tiltak
- **Kvikksølv, dioksiner og TBT** i forurensningsklasse V, i hele sedimentområdet
- **Modellerte vannkonsentrasjoner:**
 - de fleste forbindelser kvalifiserer for god kjemisk tilstand i vannsøylen
 - (foruten PCB7 og dioksiner, PFOS, arsen og sink).
- Høyeste **forurensningsnivåer for de dypeste delene** av Frierfjorden
 - Positiv korrelasjon med TOC for alle stoffene
 - TOC i sedimentene har vist seg å øke med økende vanndybde

Frierfjorden -> 2027



- Nivåer av **kobber, bly og nikkel er dårligere** enn registrert i Vann-nett
- Bare 2 av 17 modellerte forbindelser (krom og EDC) forventes i god kjemisk tilstand
 - Ingen stoffer forbedrer tilstandsklasse
 - Kobber, kvikksølv, antracen, dioksiner og TBT antas fortsatt svært dårlig
- Skienselva står i dag for **største tilførsler** for de fleste av de modellerte farlige stoffene
- Modellverktøyet **kan indikere manglende kilder**
 - Eksempel med arsen og kobber



Spredning av miljøgifter -> 2027

- **Eidangerfjorden**

Sedimentene i dypere deler er **nesten like forurensset som Frierfjorden**

- En betydelig netto fluks fra Frierfjorden til Langesundsfjorden
- også en nettostrøm fra Langesundsfjorden og inn i Eidangerfjorden

End conditions 2027



- **Gunnkleivfjorden**

Modellert tildekking i Gunnkleivfjorden viser en rekontaminering av havbunnen over en 5-årsperiode

- Frierfjorden, via Skienselva, er identifisert som kilde for dioksiner og TBT
- Øvrige stoffer i god tilstand

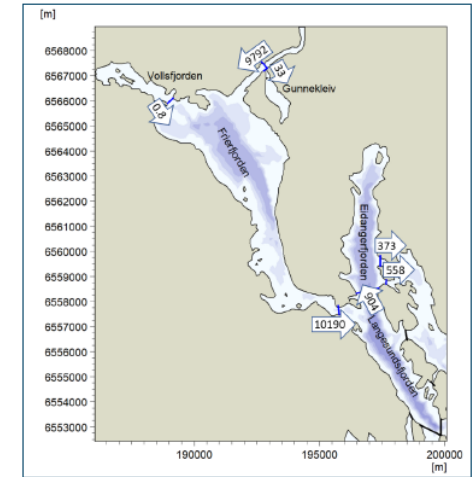


Figure 4-2 Average, annual water fluxes between different water bodies of the Grenland fjord system. Numbers in $10^6 \text{ m}^3/\text{y}$.

04. Oppsummert

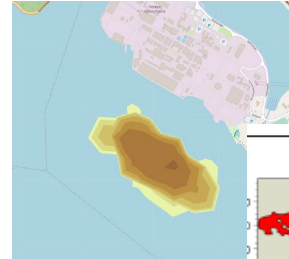
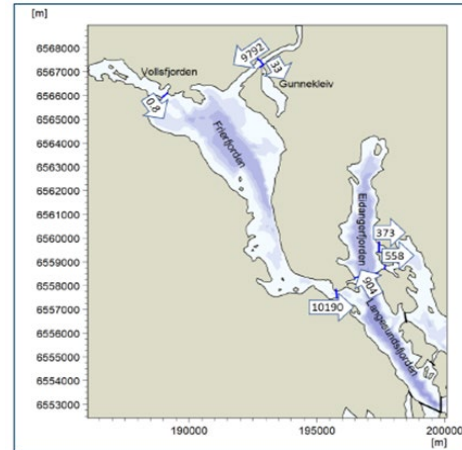
Oppsummert om modellverktøyet

- Reprodusere målte sedimentnivåer for et bredt spekter av forurensede nivåer i Grenlands fjordsystem
 - Kan forutsi den generelle kjemiske tilstanden til de individuelle vannforekomstene
- Utfyller feltmålinger med prognoser i større skala, og **dekker hele havbunnen og hele vannsøylen**
 - Kan reprodusere forurensningsnivåer av hele vannforekomster
 - Områder med spesielt høye konsentrasjoner,
 - Forbindelser som definerer den kjemiske status
- Kan indikere trender og utvikling i tilstand, og avdekke behov for ekstra tiltak
 - Kvantifisere tiltakseffekter gjennom scenarier

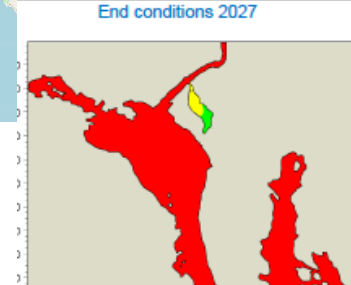
Noen videre bruksområder



Industritiltak?
Produksjonsendringer?



Oppankring?



Tildekking?

Oversikt og trender?
Støtte til beslutninger?



Takk for oppmerksomheten.