

Næringsssalter – en ressurs eller et problem?



Yngvar Olsen
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet (NTNU)
Trondheim
yngvar.olsen@bio.ntnu.no

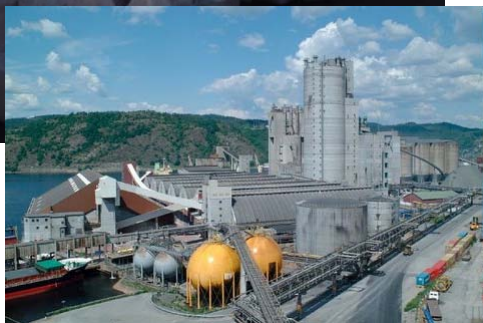
Program Årssamling
FHL Midtnorsk Havbrukslag
2-3. mars 2010

 **NTNU**
Det skapende universitet



✓ For menneskeheten er næringsalter - kunstgjødsel - et ubetinget gode i **landbruket**

✓ Gjødsling av næringsalter fra dypvann i havet er en ubetinget nødvendighet for rike **fiskerier** - næringssaltene er et ubetinget gode



Hva er det da som er problemet?

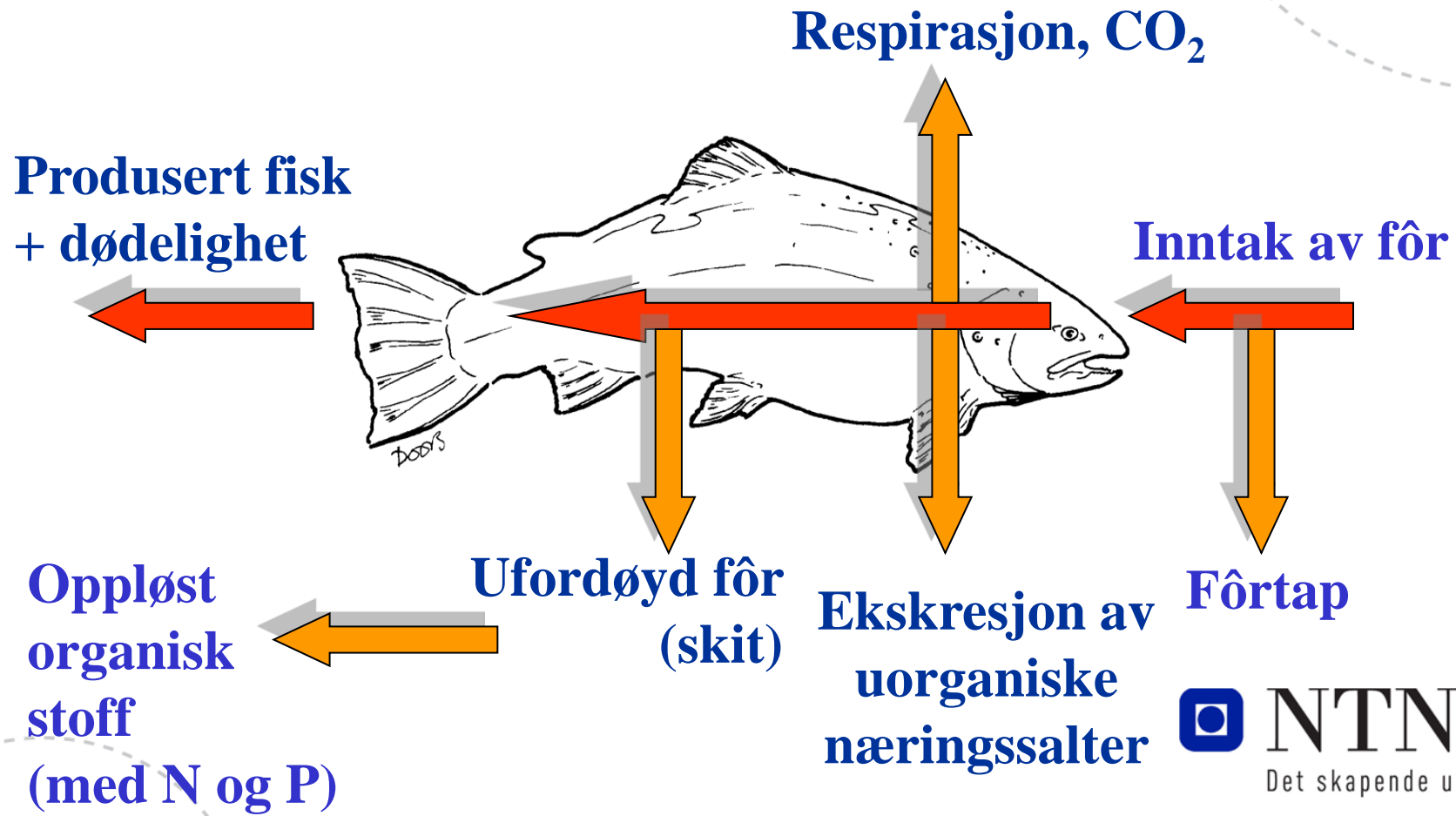
Utslipp fra oppdrett – er det noe problem?

Tre spørsmål er viktige

- ✓ Hvor mye slippes ut av viktige næringsalter – ammonium, fosfat?
- ✓ Hvor effektivt spres og fortynnes disse næringssaltene i vannmassene?
- ✓ Hva er de potensielle økologiske virkningene – er noen negative effekter sannsynlig?

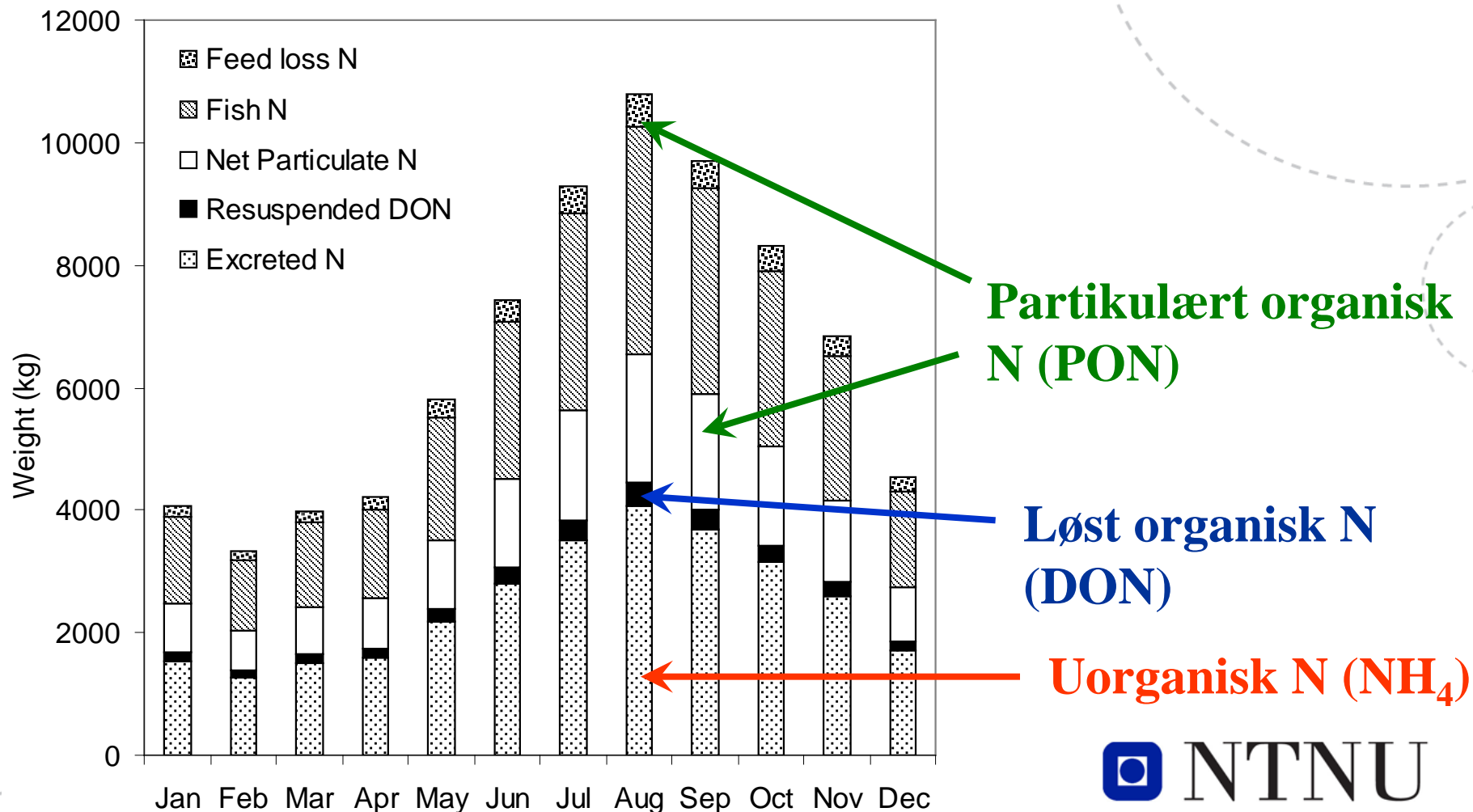
Massebalanse muliggjør beregning av utslippets størrelse

Data: 1) brukt fôr 2) produsert fisk 3) sammensetningen av fôr og fisk 4) fordøyelighet av fôrkomponenter



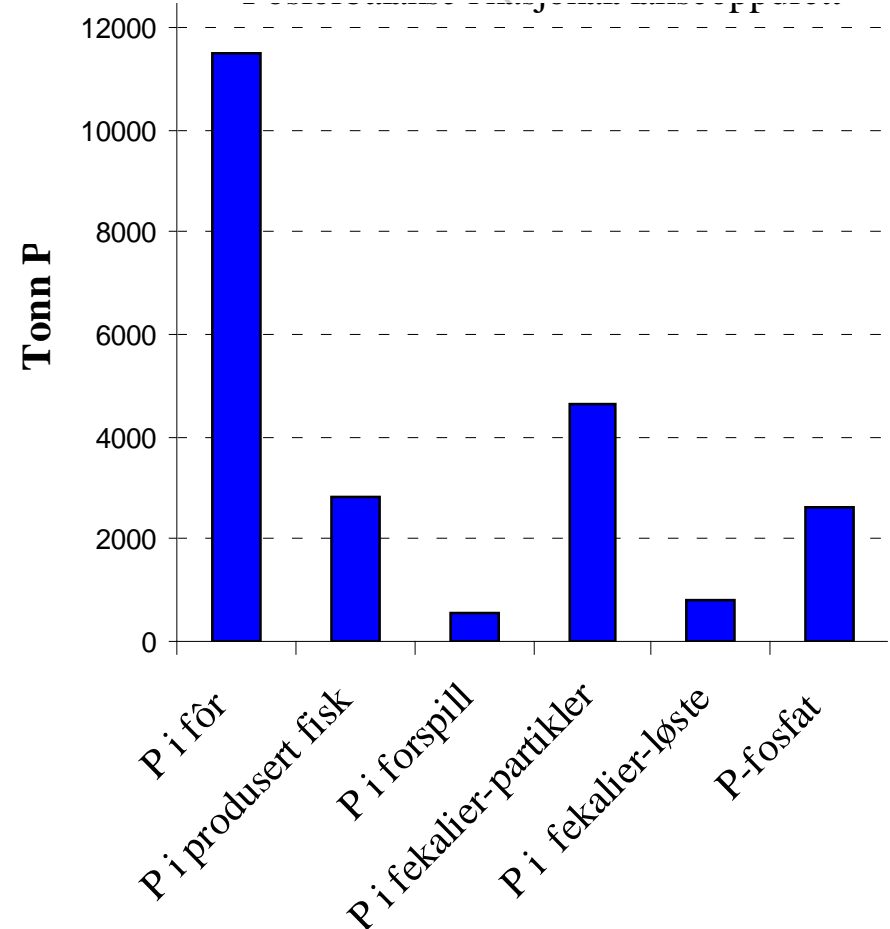
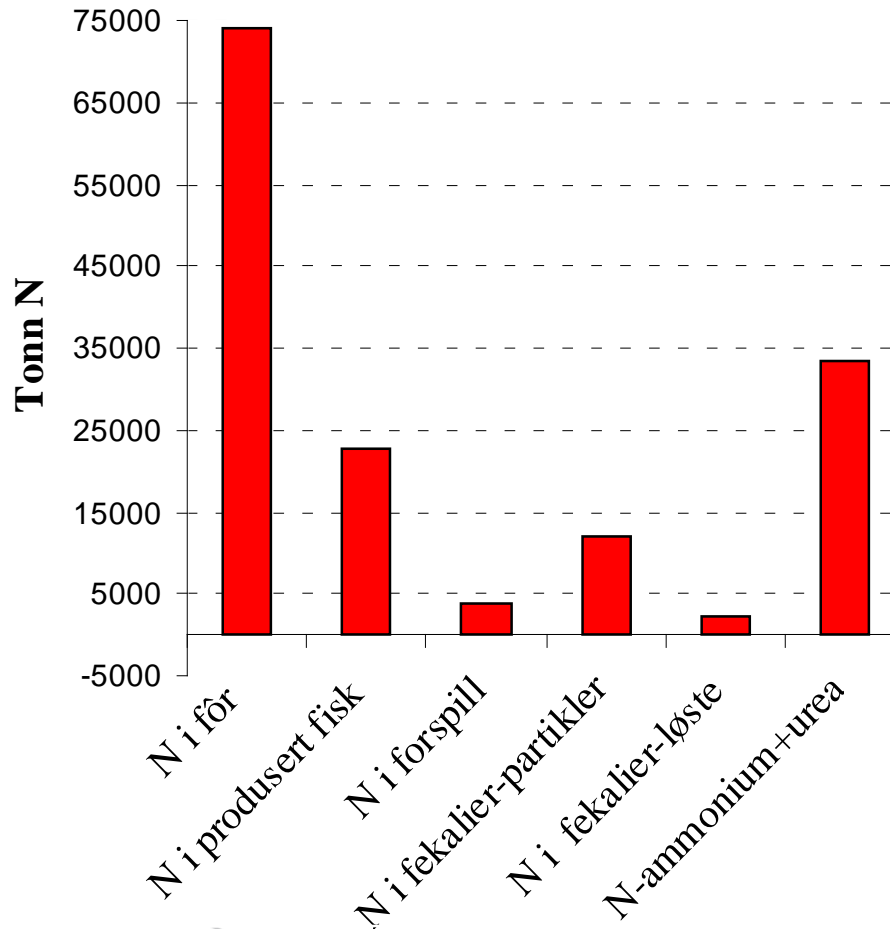
Typisk størrelse of årsvariasjon i N-utslipp

(for ei stor merd, produksjon 1000 tonn per år)



Waste from Norwegian salmon aquaculture – 2008

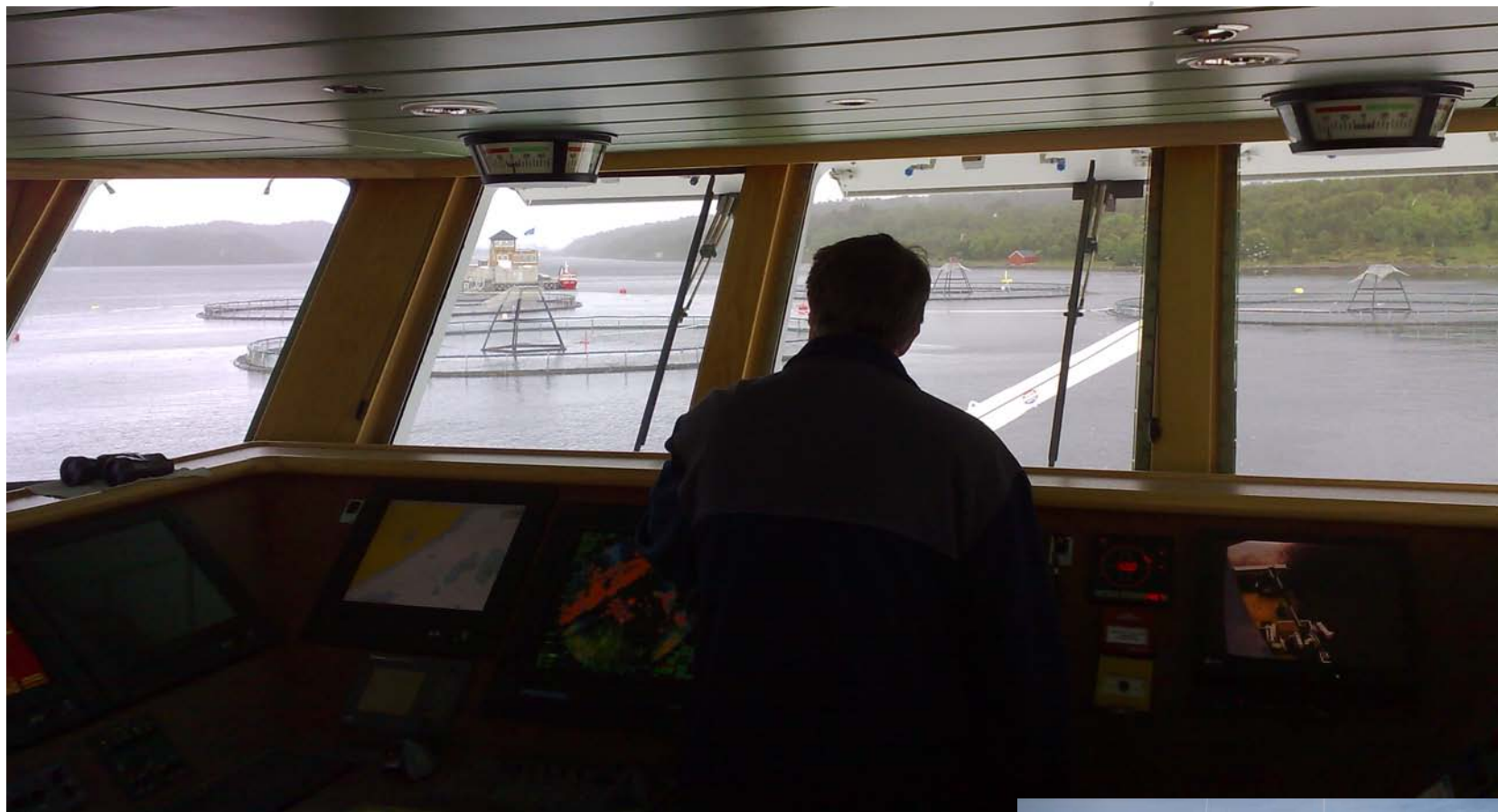
(National values, FHL-statistics)



Næringssaltene spres, fortynnes og tas opp i vannmassene:

Assimileringen av næringssaltene i vannmassene skjer ved to hovedmekanismer:

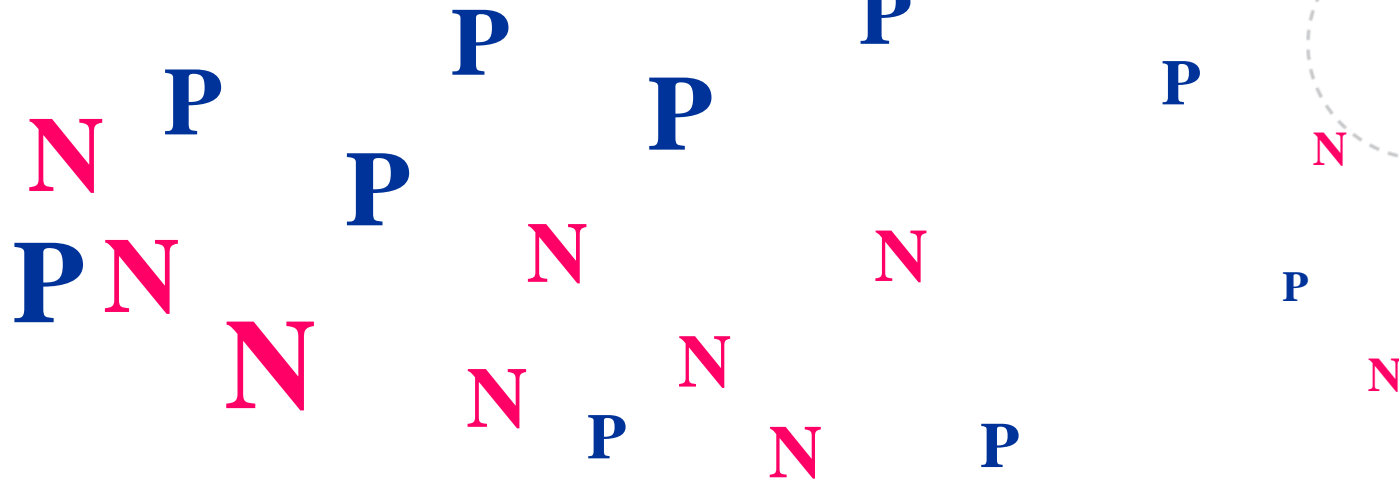
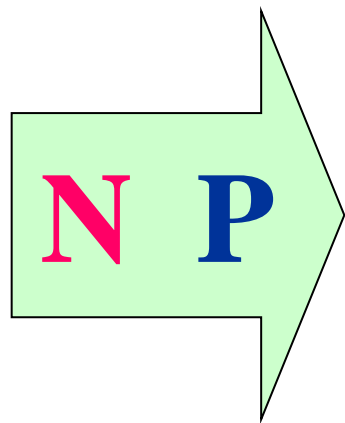
- ✓ **Næringssaltopptak og assimilering i planteplankton**
- ✓ **Fortynning av næringssalter og organismer ved hydrodynamiske prosesser**



Forskningsvirksomhet på nærings saltutslipp fra oppdrettsanlegg



”Menneskeskapte” utslipp
 av næringsalter er
 normalt fra et “punkt”
 (punktutslipp) som
 fortynnes med tiden



✓ Hvordan og når virker næringssaltene på organismene, og økosystemet?

✓ Hvor og når skjer eventuelt noe som er uønsket?

.... en ting er sikkert, ting tar tid!

**Responsen skjer
lenge etter og
oftest langt fra
utslippsstedet**

**Den økologiske
responsen er
derfor avhengig
av
hydrodynamikken**

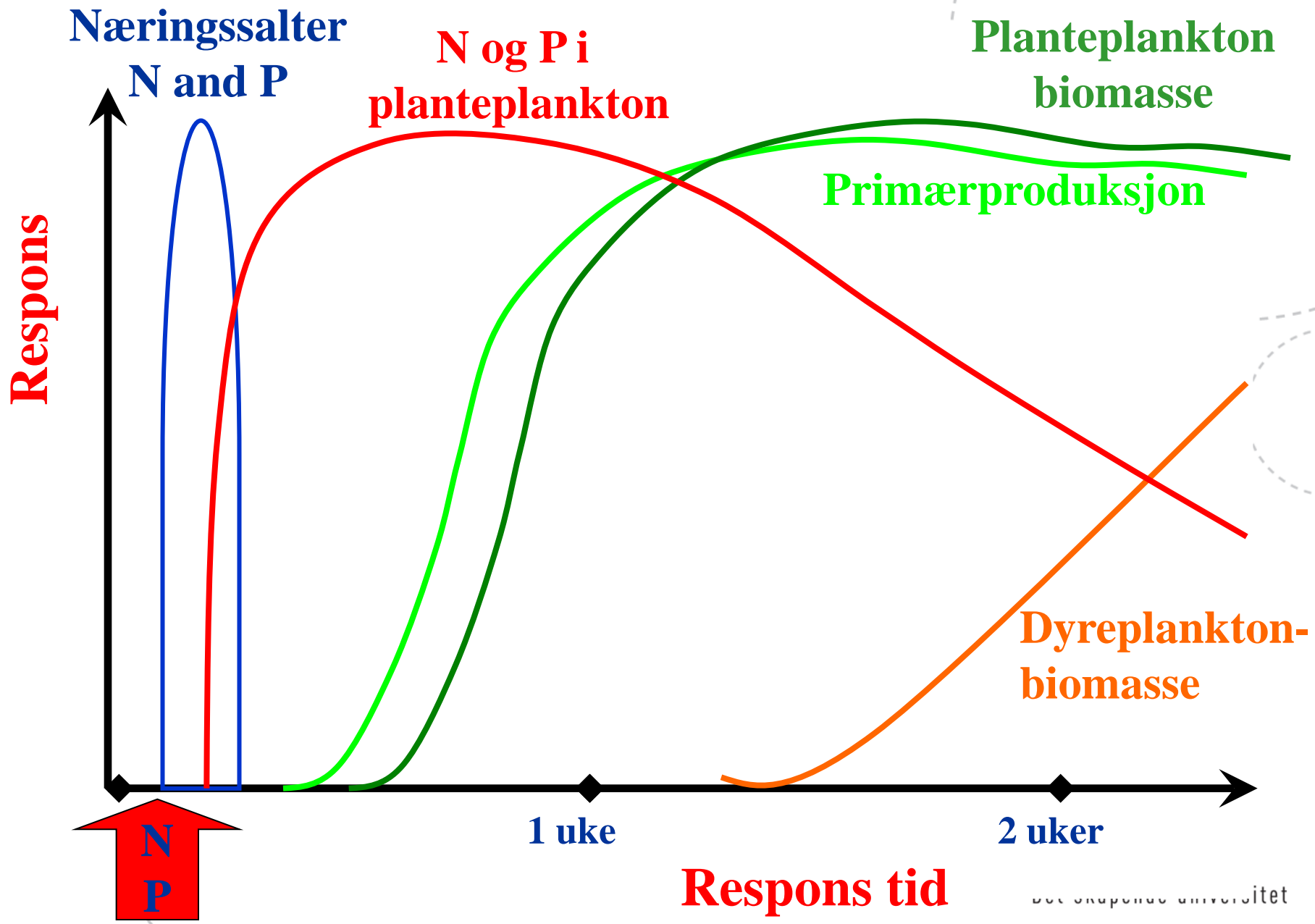
Steg 1
Inorganisk nærings- tilsats
Respons i [NH₄ og PO₄]
Umiddelbart etter tilsats

Steg 2
Næring tas opp i planktonalger
Respons i [N og P i alger]
Minutt til dag etter tilsats

Step 3
Økt vekst av planktonalger
Respons i primærproduksjon
2-5 dager etter tilsats

Step 4
Økt biomasse av planktonalgebiomasse
Respons i [Biomasse]
3-7 dager etter tilsats

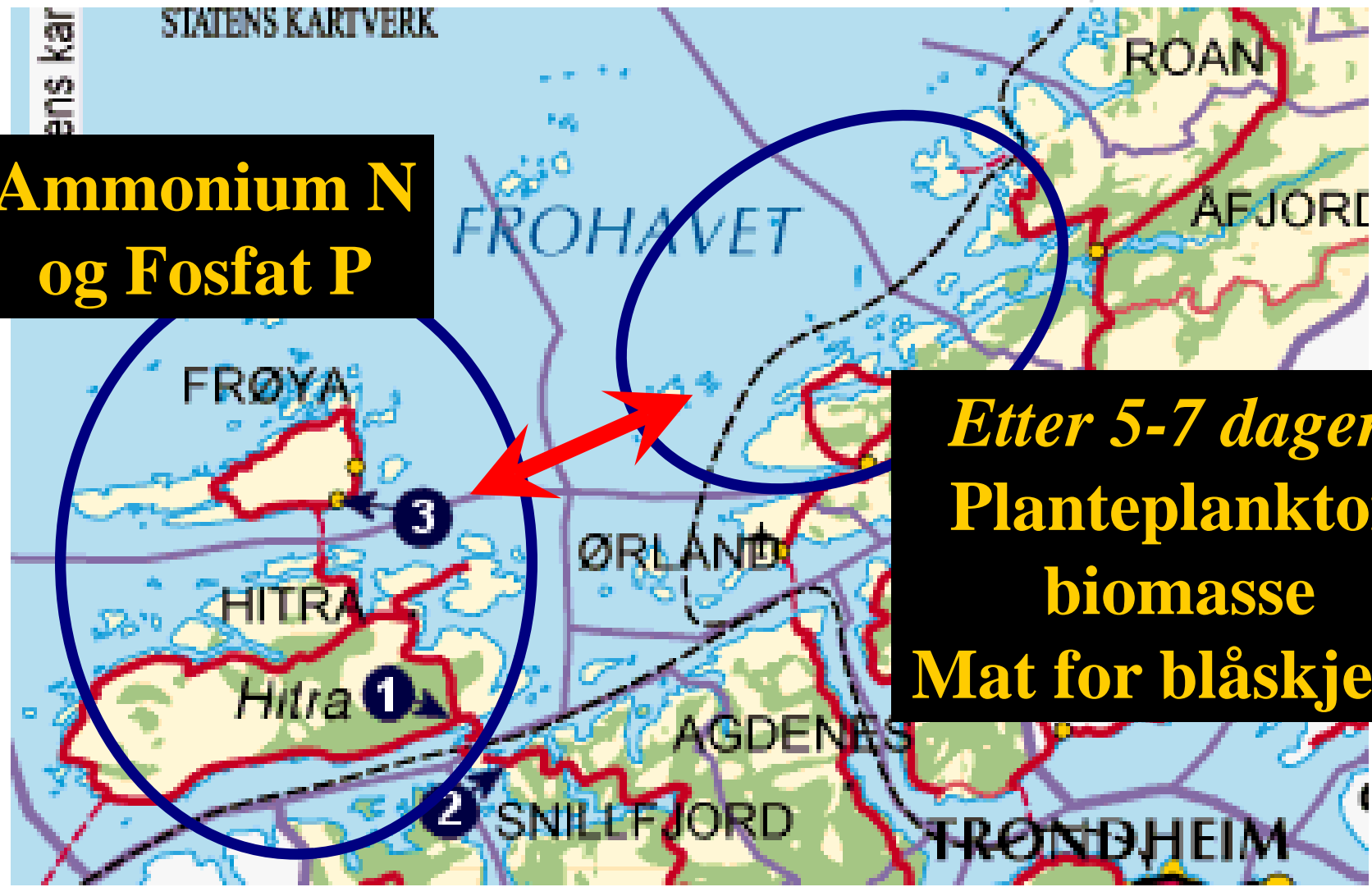
Step 5
Økt copepode biomasse
Respons i antall, [Biomasse]
>10 dager etter tilsats



Konklusjon

- ✓ **De mulige økologiske effektene av et nærings saltutslipp fra et oppdrettsanlegg kommer ei ukes tid etter utslippet**
- ✓ **Om det ikke er anlegg overalt, er utslippet på det tidspunktet sterkt fortynnet, og det er et annet sted**
- ✓ **Hvor er vannet da?**

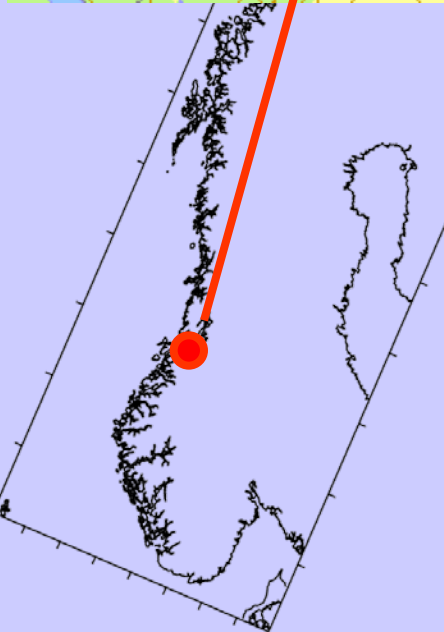
**Ammonium N
og Fosfat P**



*Etter 5-7 dager:
Planteplankton
biomasse
Mat for blåskjell?*

Ressurs eller problem?

Hopavågen – experimental coastal lagoon



Hva har vi lært fra forsøket?

- ✓ At naturlig tilførsel av næringsalter i Midt-Norsk kystvann er i området $4.0 \pm 0.2 \text{ mg N m}^{-3} \text{ dag}^{-1}$ og $0.41 \pm 0.02 \text{ mg P m}^{-3} \text{ dag}^{-1}$
- ✓ At konsentrasjonen av N og P i planteplanktonet (PON og POP) kan være gode kriterier for belastning av henholdsvis N og P
- ✓ Et foreløpig anslag for kritisk øvre grense er 15 (10 – 20) $\text{mg N m}^{-3} \text{ dag}^{-1}$
- ✓ Om tilførslene overstiger en kritisk grense, kan det bli problemer, først for oppdretteren (press på oksygen)

Europeisk vannforvaltning

- ✓ **Bekymring om mulige økologiske effekter**
- ✓ **Nytt er at industrien selv må sannsynliggjøre at utslippene er akseptable**
- ✓ **For påvirkningene av bentiske økosystem er det etablert en forvaltningspraksis; lokalisering og MOM**
- ✓ **Det er ingen praksis for virkningen av næringssalter til vannmassene, føre var prinsipper kan være vanskelig å leve med**
- ✓ **Norsk akvakulturnæring kan være aktive i arbeidet for å etablere en forvaltningspraksis**
- ✓ **Det er kunnskap og ideer, og det vil gå bra om...**