

Lakseluslarver i havmiljøet og lokalisering av oppdrettsanlegg

Lars Asplin, Anne Sandvik og Karin K. Boxaspen

Seminar om kunnskapsstatus og kunnskapsbehov
ved bekjempelse av lakselus,

Gardermoen, 10. desember 2008

Oversikt

1. Hvordan arbeider vi på Havforskningsinstituttet
2. Hvilke resultater finner vi
3. Kunnskapsbehov og utfordringer



Hvordan arbeider vi på Havforskningen

Rådgiver innenfor bl.a **miljøvirkninger av havbruk** og **sykdom og smittespredning** bygger vi opp vår kompetanse og kapasitet.

Gjennom flere år har vi utviklet metodikk og vi har samlet informasjon om det fysiske miljøet i kyst- og fjordområder, og om spredning av lakseluslarver.

Vårt utgangspunkt er at lakselus hovedsaklig er et problem for de ville fiskebestandene.



Måling av miljøforholdene

Informasjon om miljøforholdene er avgjørende for å forstå hvordan lakselusa vokser og fordeler seg i vannmassene.

Levetiden til lakselusa i vannmassene er begrenset til 10-20 dager og vi trenger informasjon om miljøforholdene med tilstrekkelig oppløsning i rom og tid.

Romskalaer: ~1km horisontalt, ~1m vertikalt.

Tidsskala: ~1 time.



Sammensetning av modell

For å skaffe tilstrekkelig informasjon om miljøforhold og mengde og fordeling av planktonisk lakselusbenytter vi en kombinasjon av

- observasjoner i felt
- numerisk modellsystem.

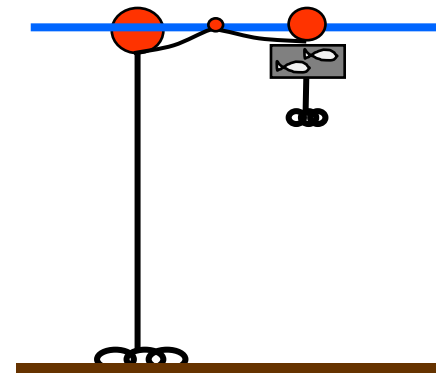
Vi er avhengige av tidsserier for å kunne skille mellom reelle endringer og naturlig variasjon.



Observasjoner i felt

Vi gjennomfører rutinemessige observasjoner av en rekke miljøparametre (bl.a. strøm, saltholdighet og temperatur) flere steder for å opprettholde tidsserier og for å støtte modellsimuleringene.

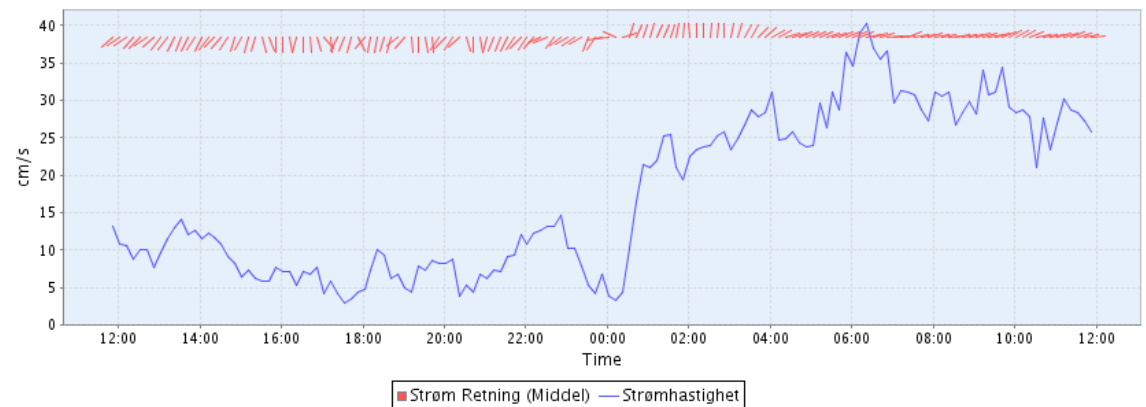
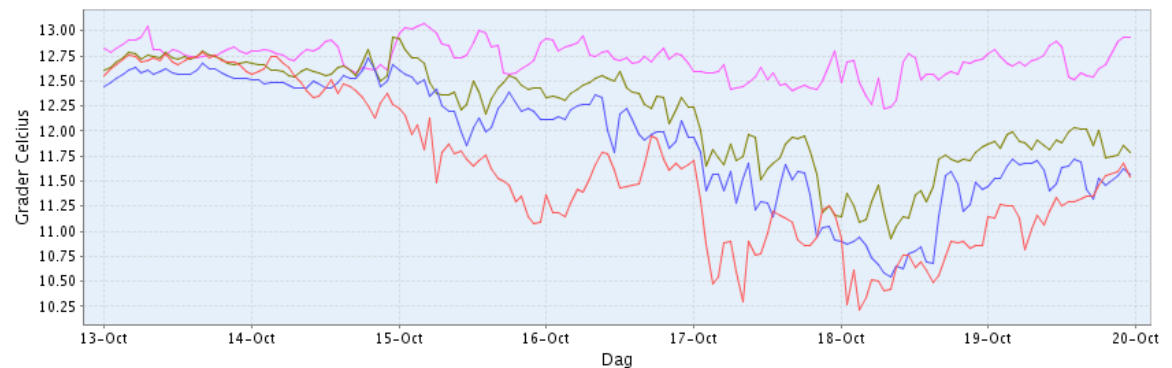
Vi observerer lakselusmengde indirekte ved å bruke smoltbur. Disse står ute i 3 uker i samme tidsrom og samme posisjon gjennom flere år.



Overflatebøyer overvåker fjordmiljøet

<http://data.nodc.no/observasjonsboye>

Sender 10-minutters obs til internett hver time.
Info om hurtige, naturlige endringer.



Numerisk modellsystem

Basert på hydrodynamiske ligninger kan vi regne ut hvordan endringer i strøm og hydrografi vil være fra et **gitt utgangspunkt** ved **gitte drivkrefter**.

Drivkreftene er vind, ferskvannsavrenning, tidevann, solinnstråling.

Resultatene er kritisk avhengig av utgangspunktet (havmiljøtilstanden) og drivkreftene, og at området som simuleres er stort nok.

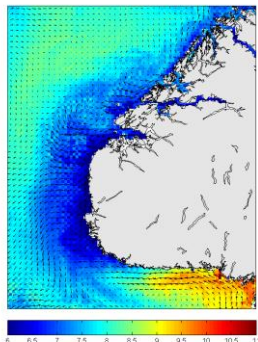


Havforskningens fjordmodellsystem

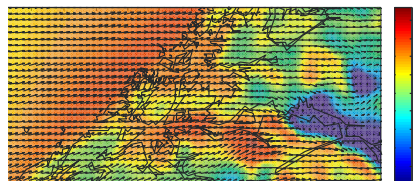
The IMR fjord model system

Kystmodell for
randverdier

Norwegian coast model (4km)



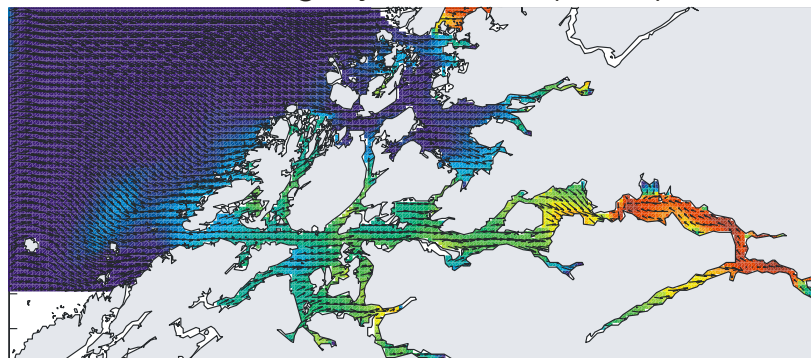
MM5 3km meso-scale atmosphere model



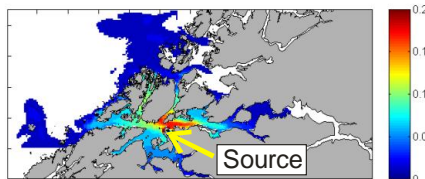
Vindmodell for
drivkrefter

Fjordmodell for
strøm og
hydrografi

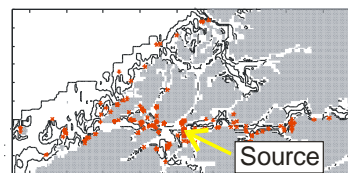
Hardangerfjord model (800m)



Application:
Spreading of a tracer



Application:
Spreading of salmon lice

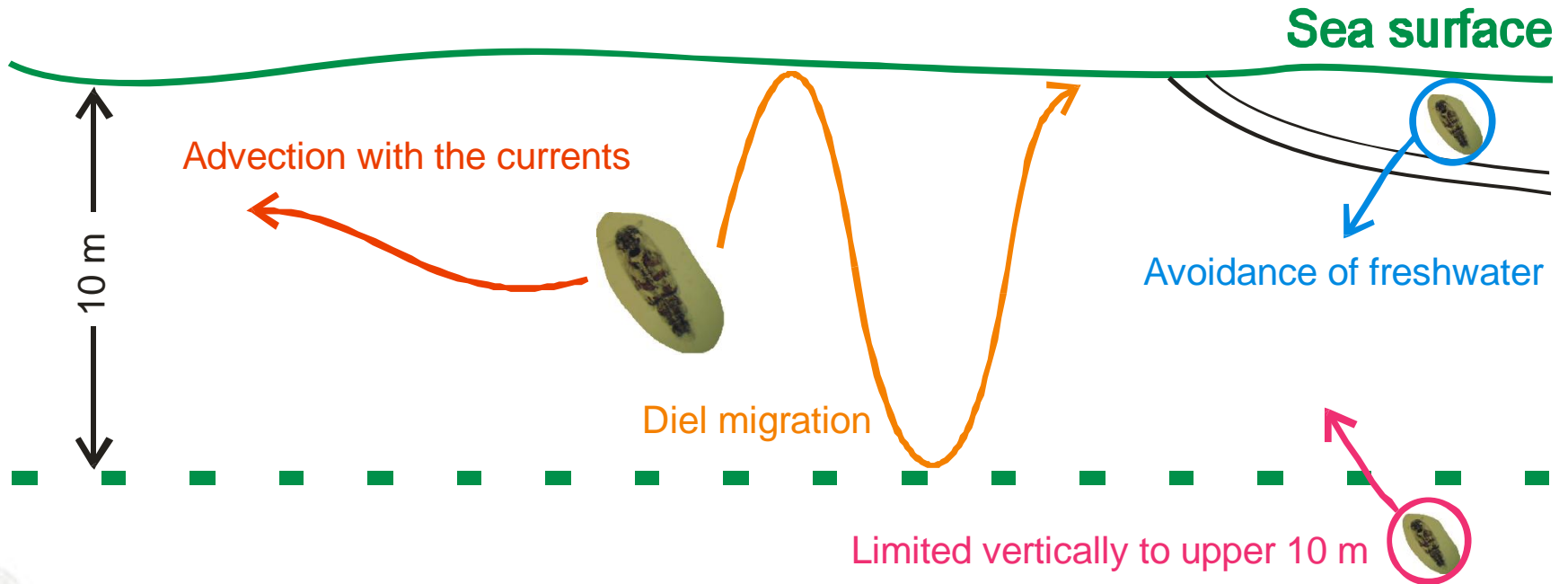


Spredningsmodell for
forurensning eller
patogener

Vekst og sprednings-
modell for
lakselus



Modell for lakselus



Veksten estimeres som døgngader
(tid * omgivelsestemperatur)

Hvilke resultater finner vi

Resultatene er entydige og indikerer følgende for spredning av lakseluslarver i havmiljøet:

- Spredningen kan skje raskt
- Potensiell spredning kan være stor (>100km)
- Det er store variasjoner i rom og tid



Resultater fra lakselusmodell 1

Viser:

1. Lakselus i fjordmiljøet kan spres raskt,
2. Det er stor naturlig variasjon i hvor lakselusa kan spres.



Modellert spredning i Hardangerfjorden

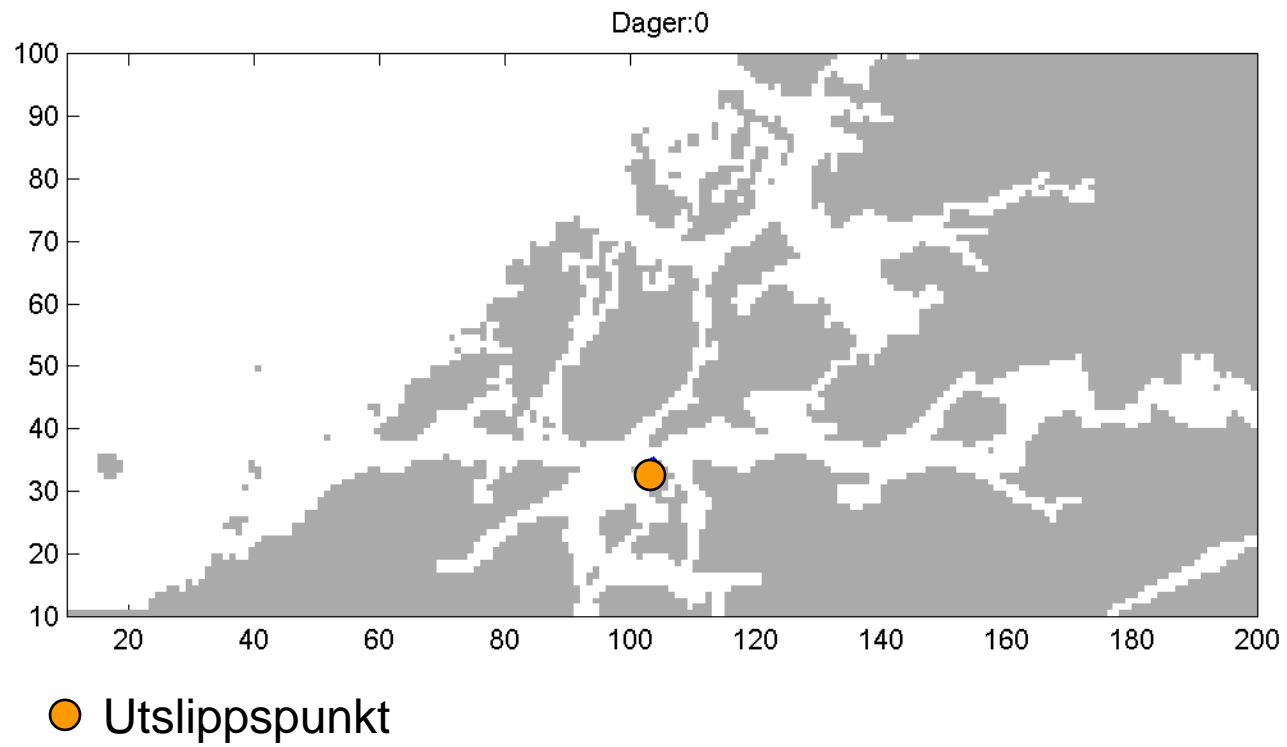
200 lakselus er sluppet ut i samme posisjon ved tre tidspunkt i 2007. 10 dagers spredning er simulert:

- 1.-10. mai ●
- 5.-15. mai ●
- 10.-20. mai ●

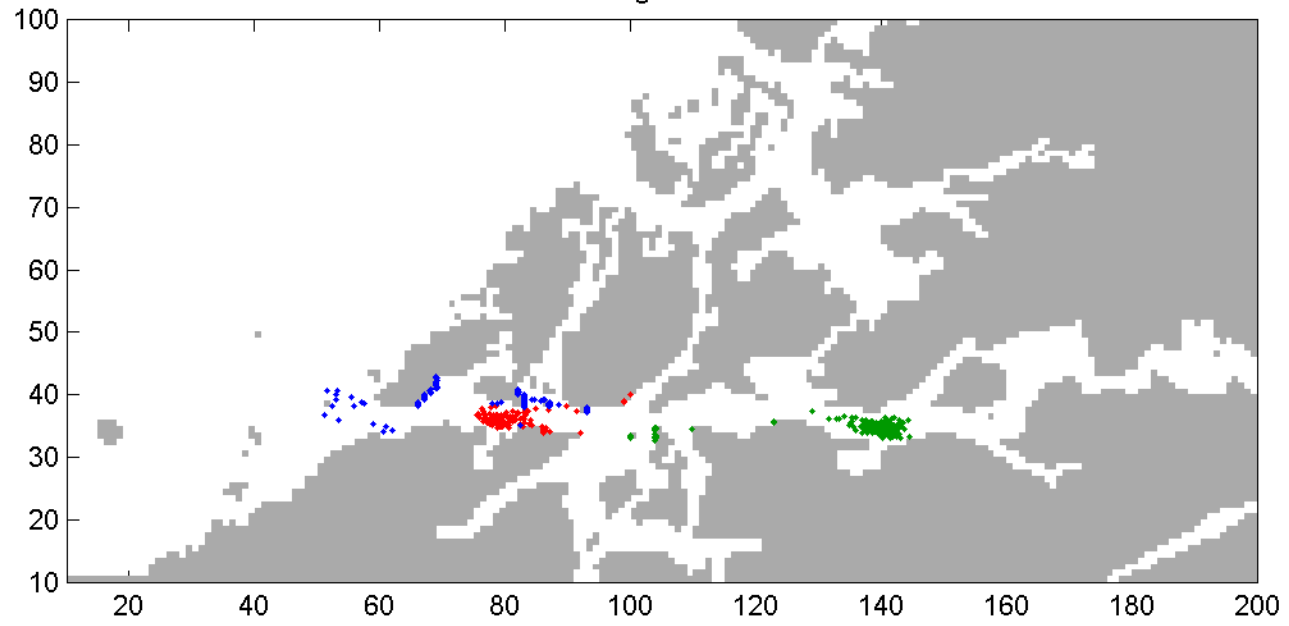
Den modellerte lakselusen spres basert på realistisk strøm for den aktuelle 10-dagers perioden.

Dette illustrerer den store naturlige variabiliteten i tid



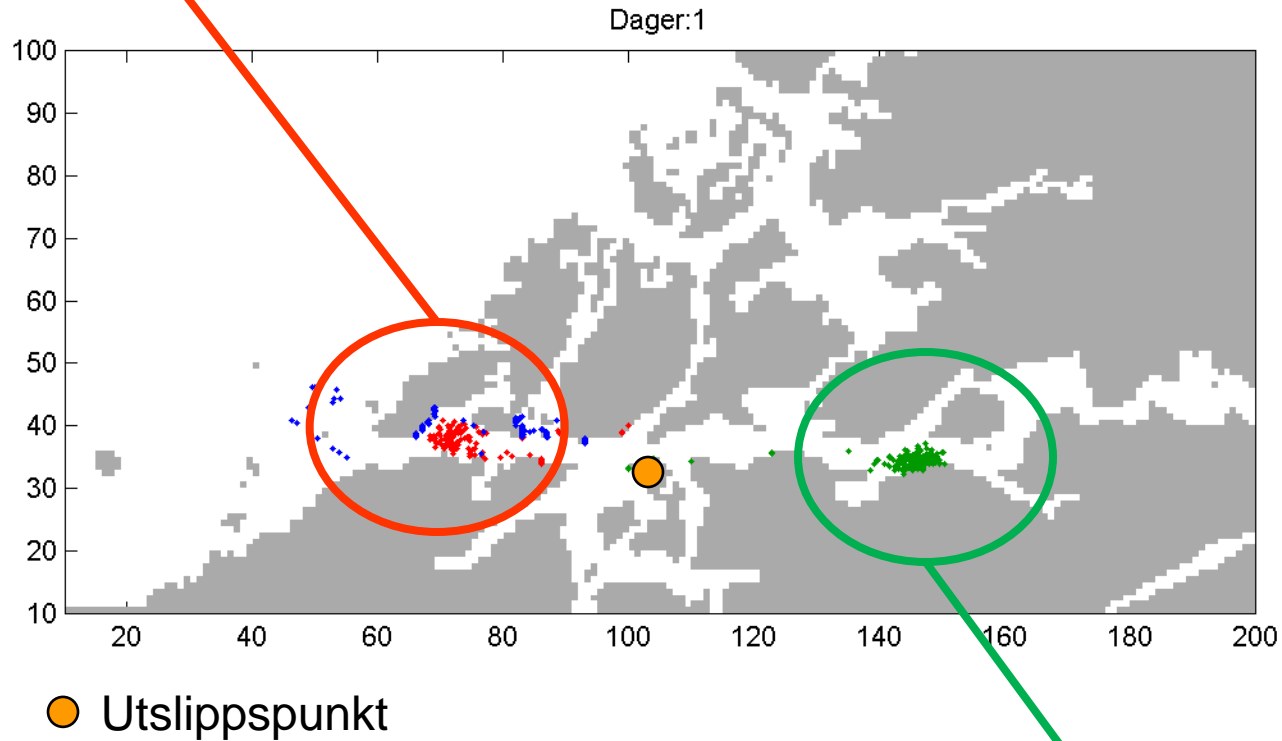


Dager:0.9



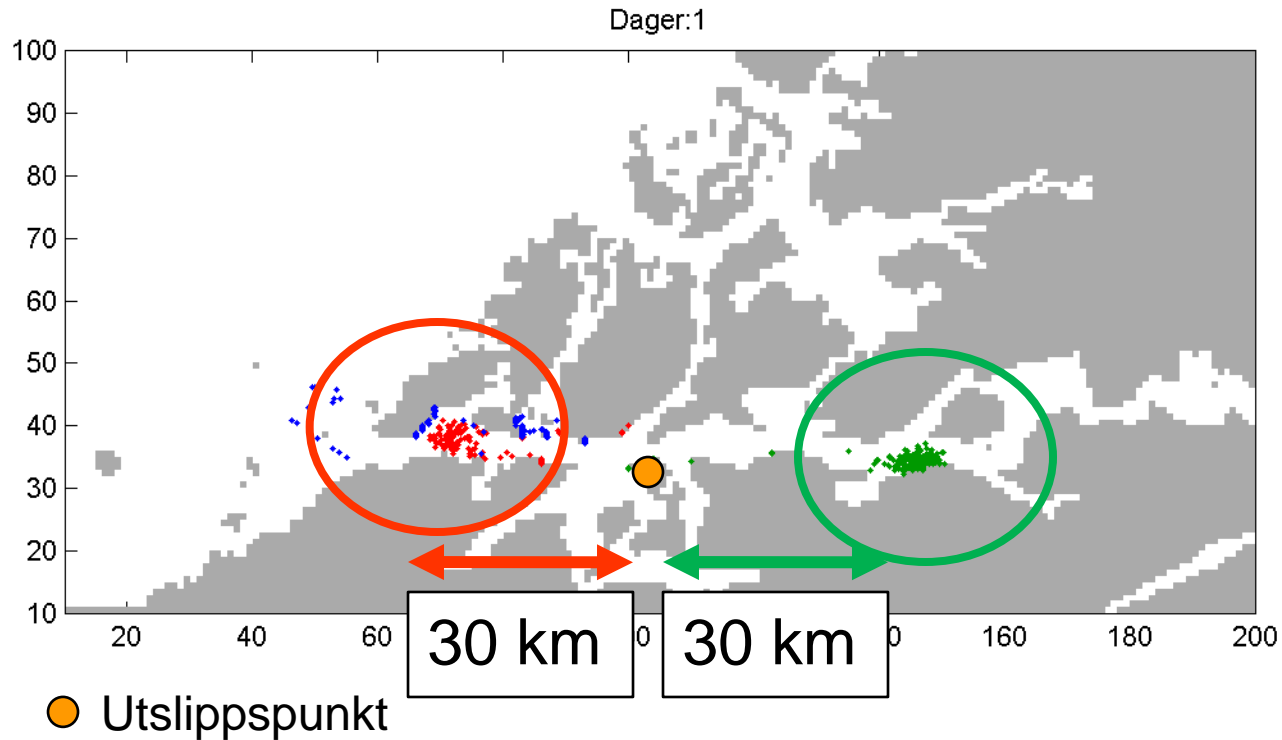
Spredning etter 1 dag fra samme posisjon

Lakselus sluppet 1. mai 2007 og 10. mai 2007



Lakselus sluppet 5. mai 2007

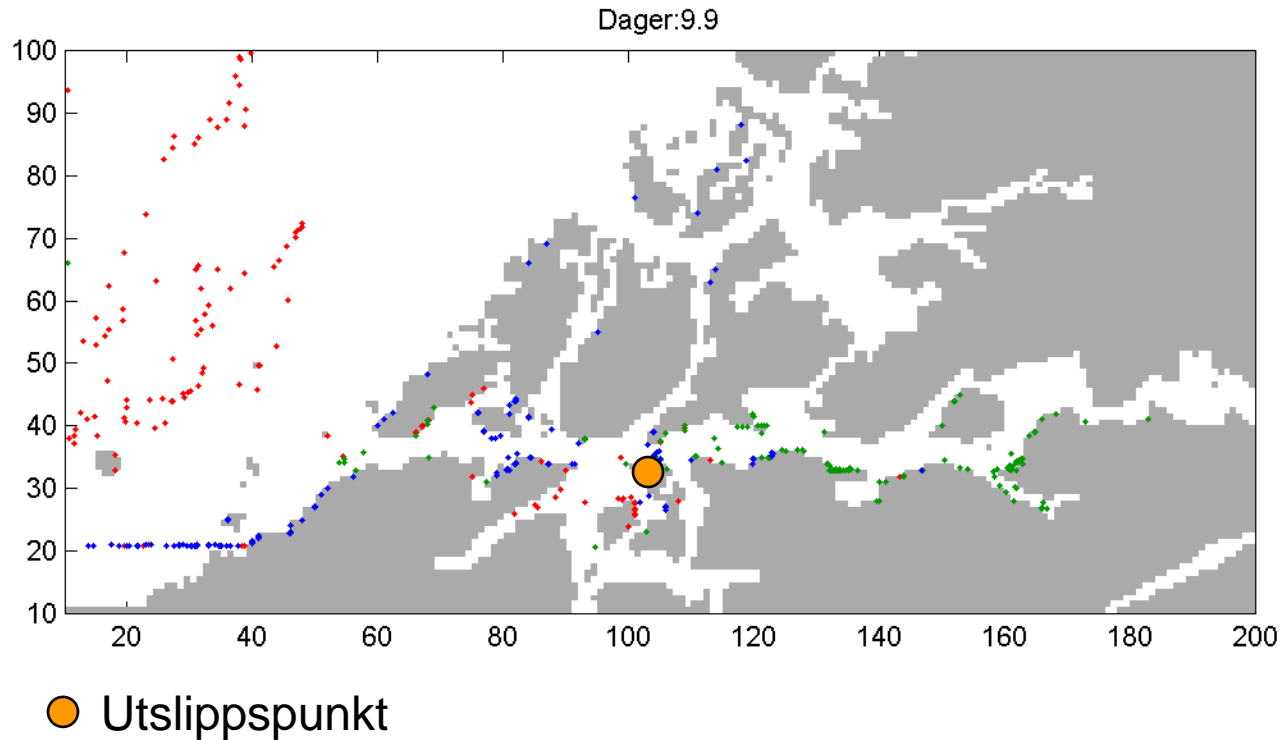
Spredning etter 1 dag fra samme posisjon



Lakselusa har spredt seg ca. 30 km på 24 timer som gir en adveksjonshastighet på 0.35 m/s.



Spredning etter 10 dager fra samme posisjon



Lakselus sluppet 1. og 10. mai 2007 fordeler seg utover fjorden.
Lakselus sluppet 5. mai 2007 fordeler seg innover fjorden.



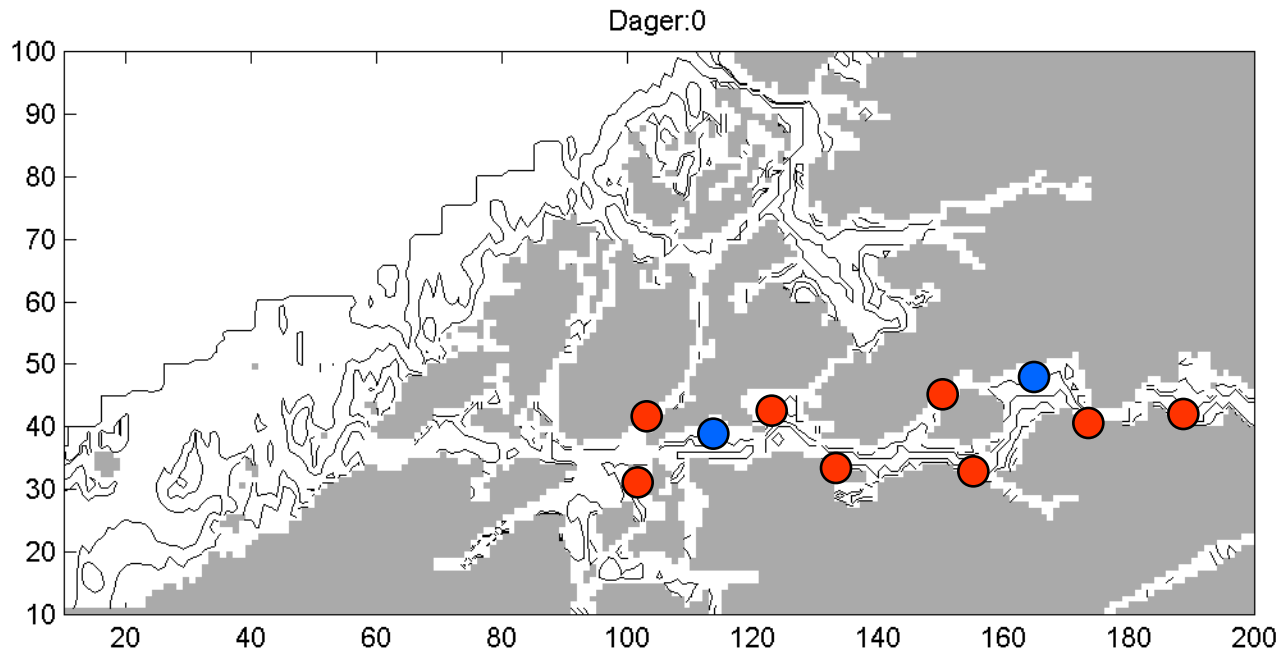
Resultater fra lakselusmodell 2

Illustrasjon av effekten ved å lage klynger av oppdrettsanlegg.



Modellert spredning i Hardangerfjorden

Totalt 2000 lakselus er spredt med realistisk strøm for perioden 1.– 20. mai 2007 fra henholdsvis 10 mindre anlegg eller 2 store klynger av anlegg.

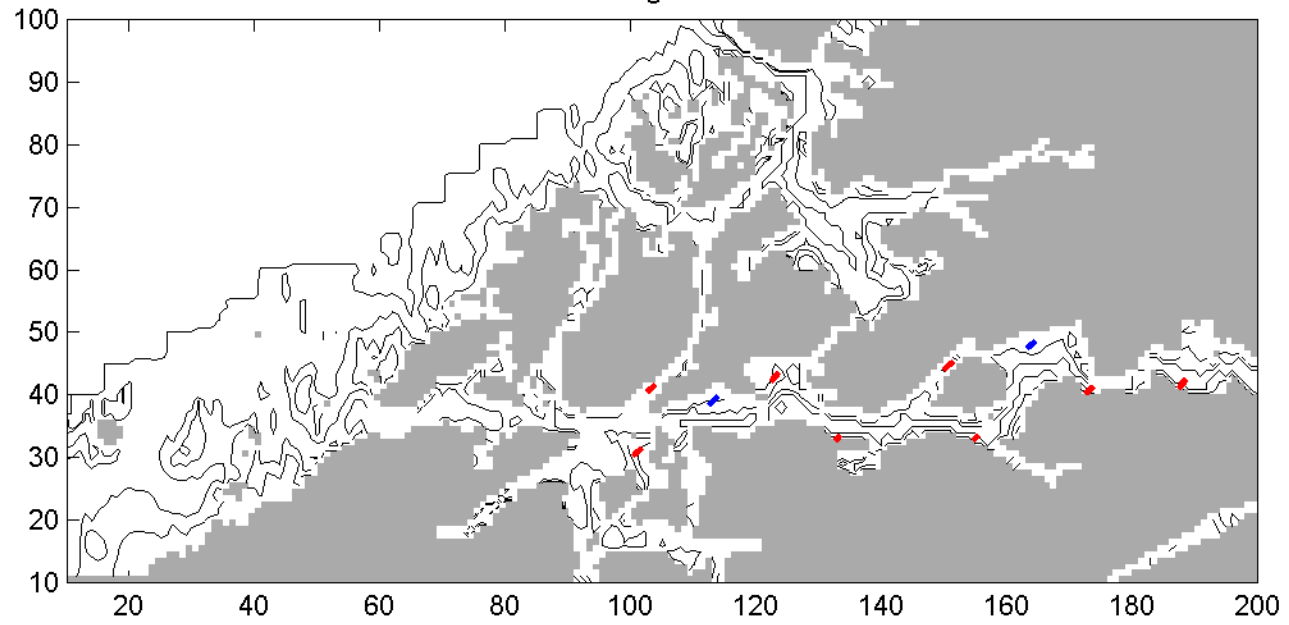


● Klynge (1000 lus)

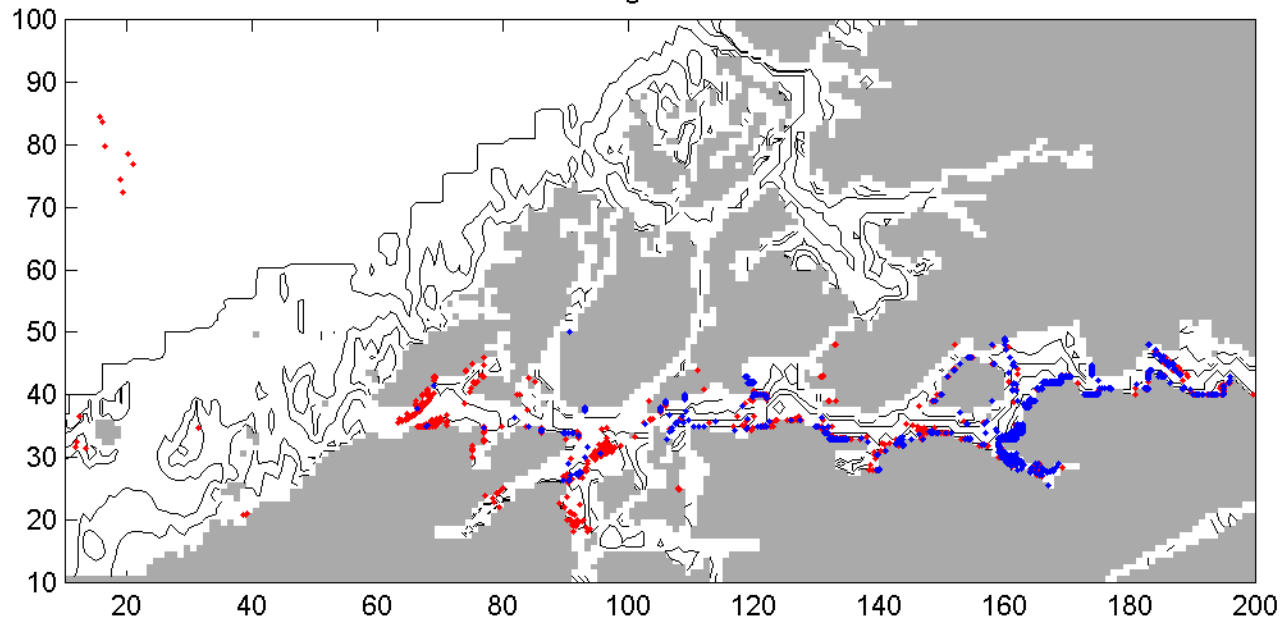
● Mindre anlegg (200 lus) + lite anlegg i klyngeposisjonene



Dager:0

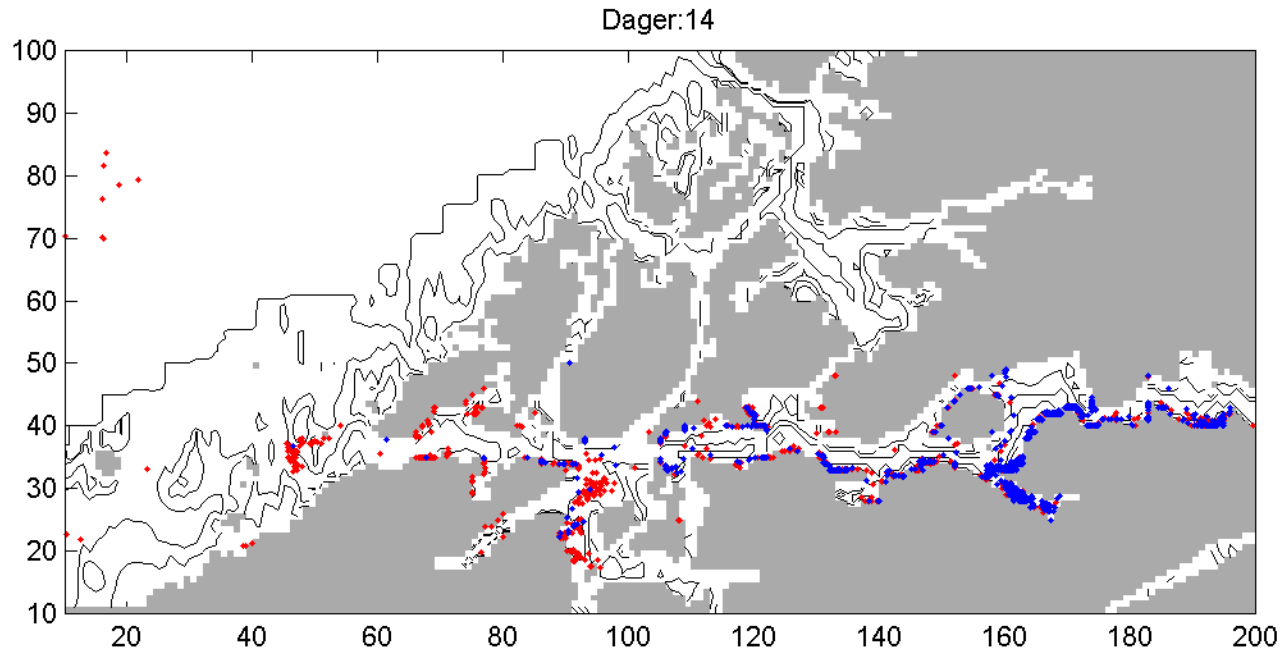


Dager:13.7



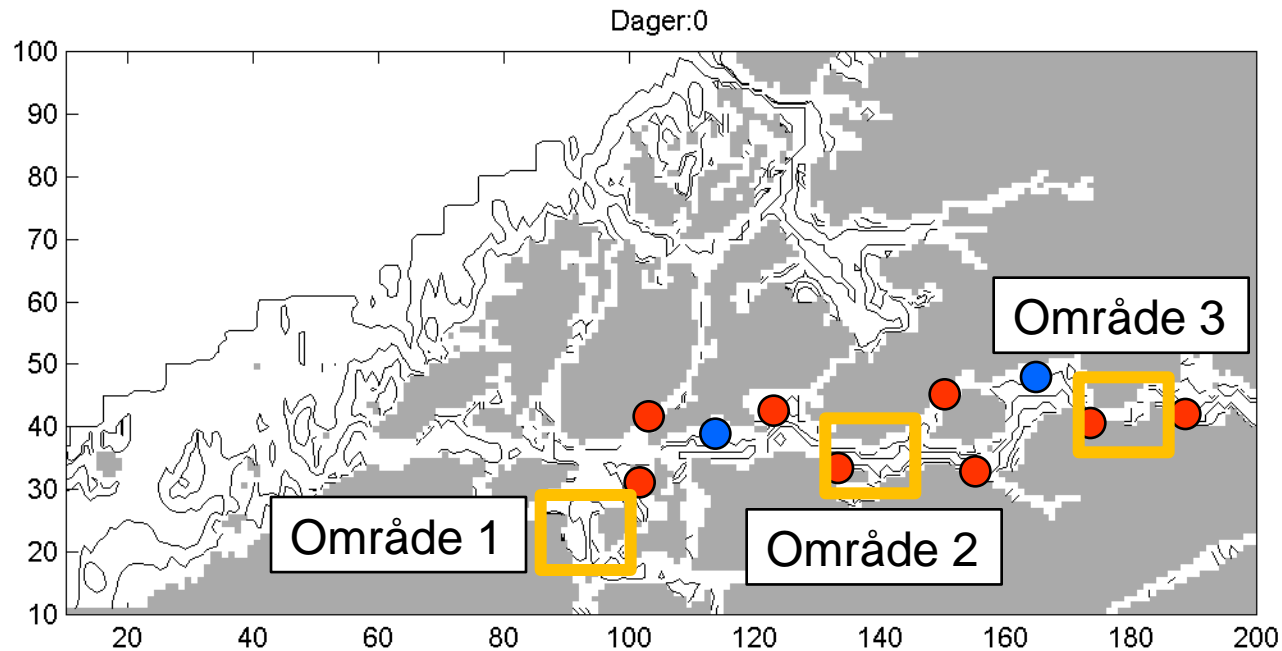
Modellert spredning i Hardangerfjorden

Etter 14 dager er tilsynelatende lakselus fra enkeltanlegg og klynger spredt utover hele fjorden.



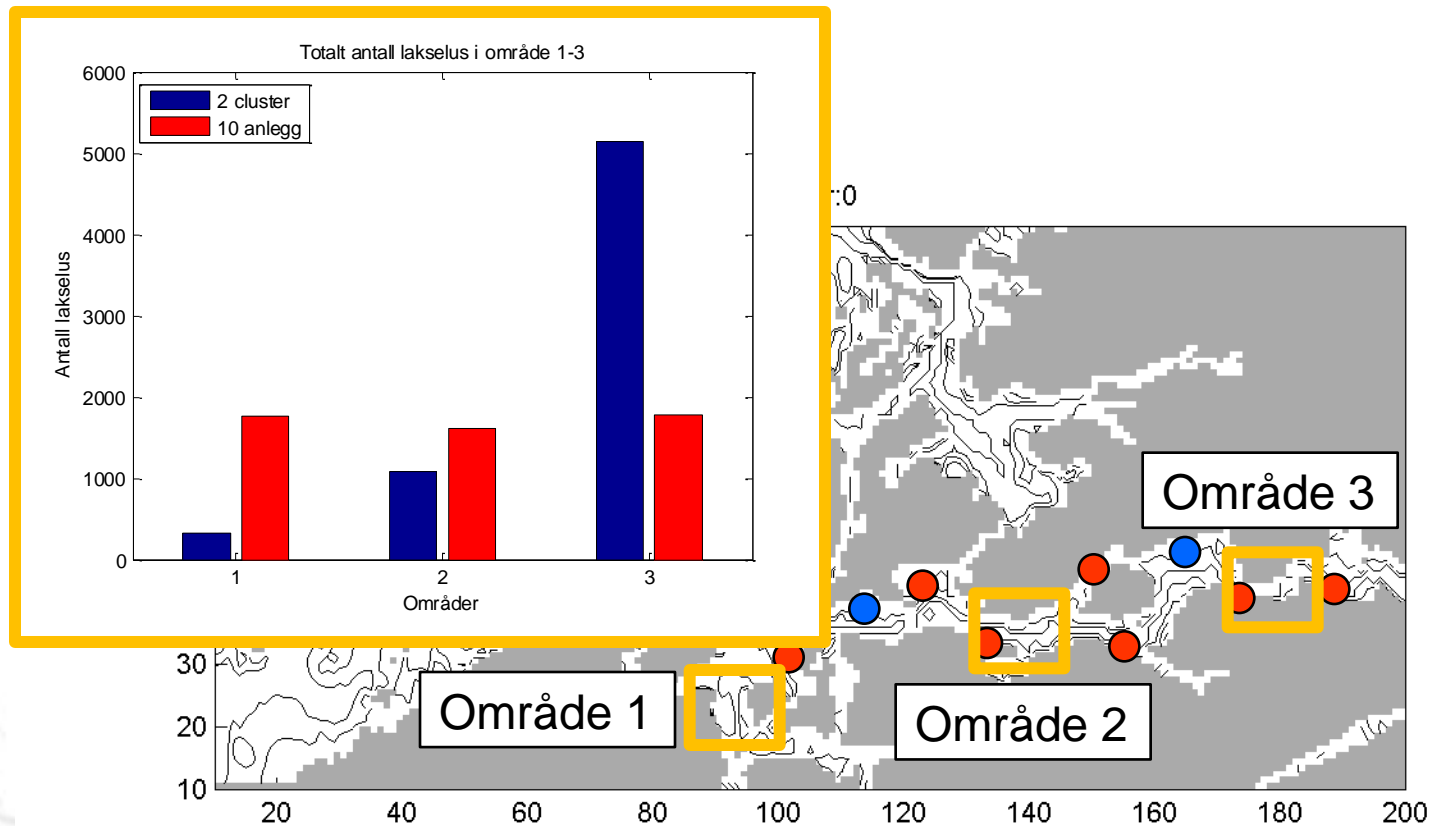
Modellert spredning i Hardangerfjorden

Summerer antall lus som har vært innom tre områder i løpet av simuleringen for å få kvantitativ informasjon om forskjellene.



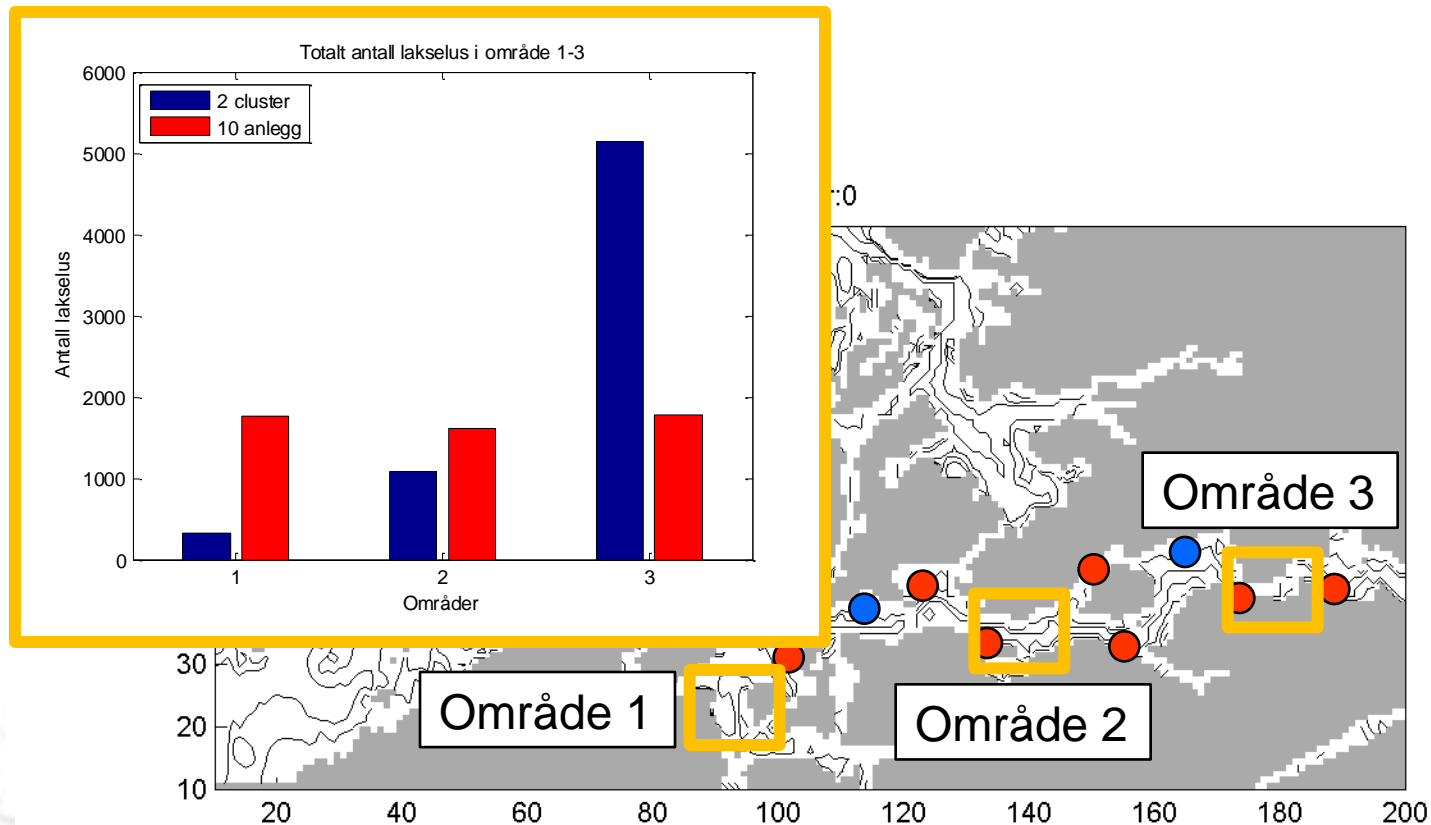
Modellert spredning i Hardangerfjorden

Totalt antall lus innom områdene 1-3 i løpet av 1-20. mai 2007.



Modellert spredning i Hardangerfjorden

Totalt antall lus innom områdene 1-3 i løpet av 1-20. mai 2007.



Men: Hva betyr dette?

Hvor stor dose/antall lus er tilstrekkelig for å utgjøre en trussel for de ville fiskebestandene??



Kunnskapsstatus og utfordringer

Resultatene vi har samlet gjennom de siste 10 årene er relativt entydige:

- Lakselus som trussel for vill fisk er i dag et resultat av for mange lus på (for mange?) verter.
- Lokalisering av anlegg eller gunstige miljøforhold vil bare redusere denne trusselen i mindre grad.

Det er en utfordring å forbedre resultatene som ligger til grunn.



Kunnskapsstatus og utfordringer

- Flere tidsserier av miljødata fra fjorder.
- Etablere validert metodikk for å observere mengde og fordeling av planktonisk lakselus i fjordmiljøet.
- Absolutte tall for hvor mye lakselus et område tåler uten å påvirke ville fiskebestander negativt.
- Vi må se økosystemet, miljøet og næring i sammenheng – et bredt samarbeid vil være en nøkkel.



Til slutt

Havforskningsinstituttet gjennomfører en relativt betydelig overvåkning av mengde og fordeling av lakselus.

Deler av dette arbeidet vil inngå naturlig i andre problemstillinger, som fjordøkologi, patogenspredning, bæreevne eller klimaendringer.

Havforskningsinstituttet ønsker å samarbeide bredt om problemstillingene i norske fjordområder, da dette er så store oppgaver at ingen klarer å gjøre dette godt nok på egen hånd.

Vi samarbeider også bredt internasjonalt.

(takk for støtte fra FHF og Forskningsrådet)

