

Hva hvis ... ?

Verktøy for evaluering av strategiske kontrolltiltak mot sykdom

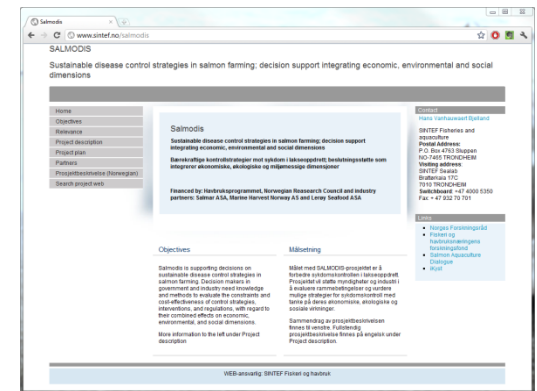
Hans V. Bjelland - FHF-Verdikjede havbruk 26. november 2012

SALMODIS-prosjektet

Målet er å forbedre beslutningsgrunnlaget for regulerings- og intervensjonsstrategier for sykdomskontroll i lakseoppdrett.

Prosjektet vil støtte myndigheter og industri i å evaluere rammebetingelser og vurdere mulige strategier for sykdomskontroll med tanke på deres økonomiske, økologiske og sosiale virkninger.

- Forskerstyrt prosjekt finansiert av NFR Havbruk og FHF for perioden 2011 – 2013
- Samarbeid mellom forskningspartnerne SINTEF Fiskeri og havbruk, NVH, NINA, NTNU Samfunnsforskning AS, NUPI, University of Strathclyde, University of Prince Edward Island
- og industripartnerne Marine Harvest Norway AS, Salmar ASA og Lerøy Seafood ASA



Les mer på www.sintef.no/salmodis

Tverrfaglig konsortium

Noen eksempler på arbeid som ikke vil bli gjennomgått i dag.

Decision making as articulation work in fish farming disease control

Tonje Osmundsen*, NTNU Social Research

Petter G. Almklov, NTNU Social Research

Hans V. Bjelland, SINTEF Fisheries and Aquaculture

* Corresponding Author. Address: NTNU Samfunnsforskning, Samfunnshuset Dragvoll, NTNU, 7491 Trondheim, Norway. Email: tonje.osmundsen@samfunn.ntnu.no

Abstract:

In the Norwegian fish farming industry effective proactive and reactive disease control is a key sustainability challenge. Diseases are one of the most important hazards for losses of production and for environmental harm, especially to wild fish, and are an important challenge for the industry. This paper draws on data from a project investigating how modelling and simulation based tools may support disease control in fish farming. Decision making in fish farming is best described as a

Osmundsen et al. 2012a

The Role of System Dynamics Approaches in Aquatic Disease Management: An Application to Sea Lice Control in Norway

by
Kanar H. Hamza
June 29th, 2012

partial fulfillment of the requirements of Master of Philosophy in System Dynamics



University of Bergen

2012

Hamza, 2012

Bevisfellen

Problemet er ikke at næringen ikke følger med på det nyeste innen forskning, men at oppdretterne kan være i tvil om hvordan de kan dra nytte av kunnskapen, og hva som er fakta til å stole på. Og ikke minst, hvordan man skal utnytte kunnskapen i praktisk handling på merdekanten.

Tonje O. Osmundsen, seniorforsker NTNU Samfunnsforskning AS, Petter G. Almklov, seniorforsker NTNU Samfunnsforskning AS, og Hans V. Bjelland, forsker og prosjektleder Salmosis, SINTEF Fiskeri og Havbruk.

Kunnskapstesten er stor i norsk oppdrettsnæring. I en intervjuundersøkelse gjennomført blant norske oppdrettere i Midt-Norge sier alle informanter at de regelmessig leser og leter opp stoff på nett og i fagtidsskrifter for å finne svar på utfordringer på egen lokalitet. Mange deltar også i forskningsprosjekter, eller samarbeidsgrupper for å fremskaffe ny kunnskap. Det er også endel man ikke vet, spesielt med hensyn til sykdommer og smitteveier. Og i mangel på kunnskap bygger man på erfaring og fortellinger om lignende episoder. Problemet er imidlertid at tidligere



ringsoverføring i beste fall mangelfull. Et aktuelt eksempel er SAV2-epidemien i Midt-Norge. I intervjuundersøkelsen var det et fåtall av oppdretterne som anså brønnbiter som en sentral smittevei for sykdom. I ettertid ser vi derimot at SAV2 smitten, mest sannsynlig kommer fra fisketransport i og med at spredningen forekommer over så lange avstander at viruset umulig kan være spredd i sjø. Nå er derfor brønnbiter igjen sett på som en sentral smittekilde i tråd med siste miltreders erfaringer. SAV2-epidemien i Midt-Norge, og debatten om smitteveier og fremtidig hindring av smitteoverføring i beste fall mangelfull. Et aktuelt eksempel er SAV2-epidemien i Midt-Norge. I intervjuundersøkelsen var det et fåtall av oppdretterne som anså brønnbiter som en sentral smittevei for sykdom. I ettertid ser vi derimot at SAV2 smitten, mest sannsynlig kommer fra fisketransport i og med at spredningen forekommer over så lange avstander at viruset umulig kan være spredd i sjø. Nå er derfor brønnbiter igjen sett på som en sentral smittekilde i tråd med siste miltreders erfaringer. SAV2-epidemien i Midt-Norge, og debatten om smitteveier og fremtidig hindring av smitteoverføring i beste fall mangelfull.

ringsoverføring i beste fall mangelfull. Et aktuelt eksempel er SAV2-epidemien i Midt-Norge. I intervjuundersøkelsen var det et fåtall av oppdretterne som anså brønnbiter som en sentral smittevei for sykdom. I ettertid ser vi derimot at SAV2 smitten, mest sannsynlig kommer fra fisketransport i og med at spredningen forekommer over så lange avstander at viruset umulig kan være spredd i sjø. Nå er derfor brønnbiter igjen sett på som en sentral smittekilde i tråd med siste miltreders erfaringer. SAV2-epidemien i Midt-Norge, og debatten om smitteveier og fremtidig hindring av smitteoverføring i beste fall mangelfull.

Osmundsen et al. 2012b, Norsk Fiskeoppdrett 07/2012

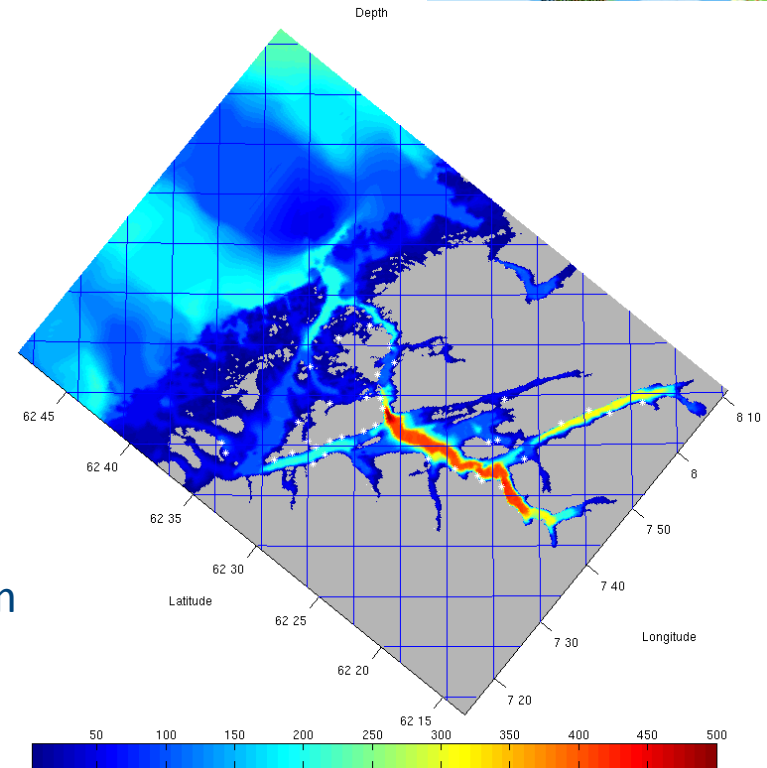
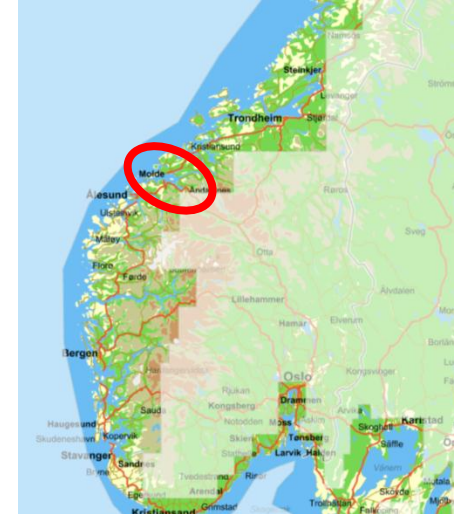
Case-studie Romsdalsfjorden

Romsdalsfjorden er et case-område med historiske data for:

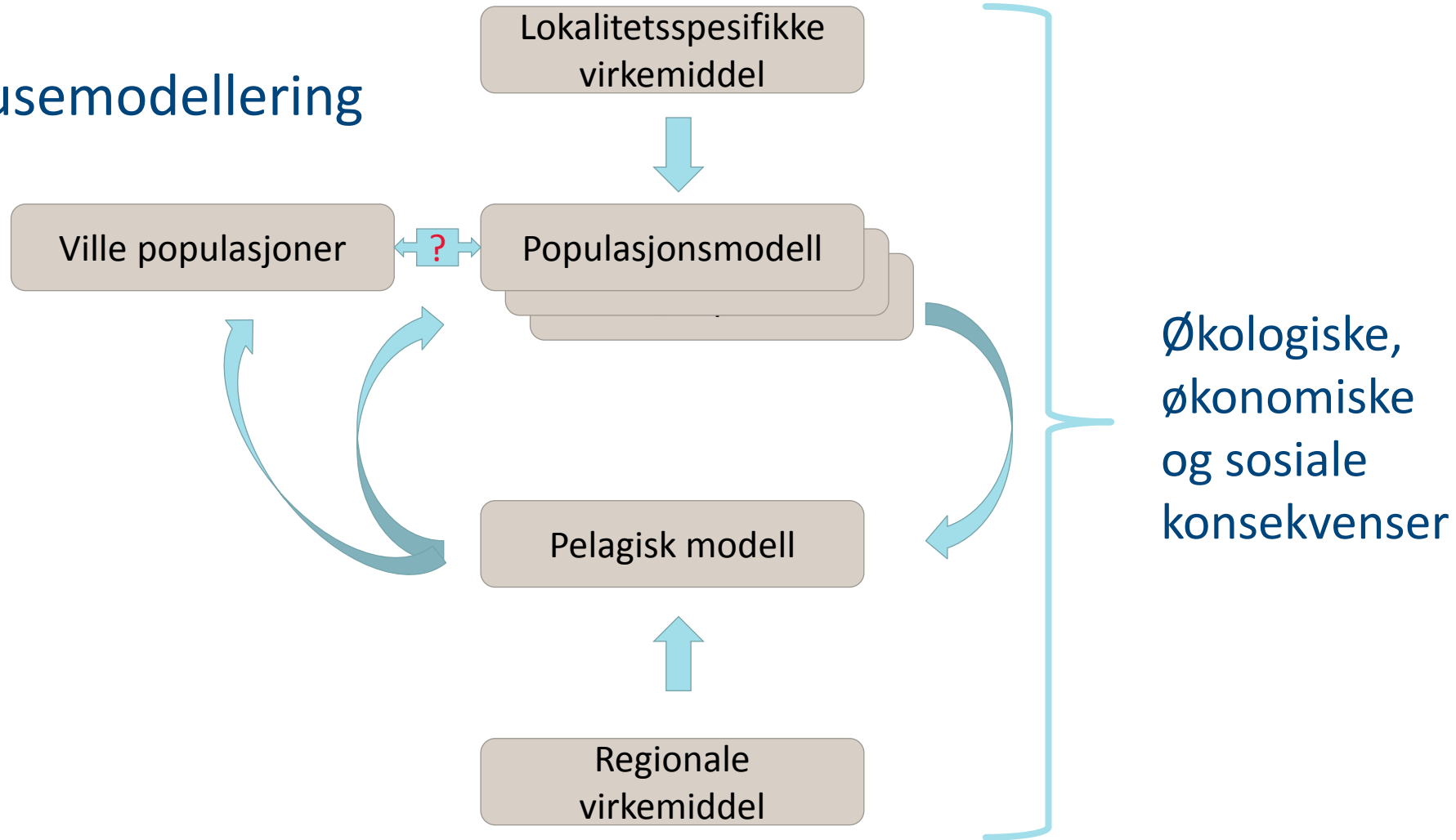
- Produksjon
- Sampling av villaks
- Utbrudd og lusetellinger
- Behandlinger

Data muliggjør utvikling og validering av numeriske modeller.

Ulike scenarier for området vil defineres for å evaluere ulike strategiske kontrolltiltak mot sykdom



Lusemodellering



Populasjonsmodell(er)

NVH, UPEI, NUPI og SINTEF arbeider med modeller for å forstå dynamikken i lusepopulasjonen på anlegg knyttet til

- Abundans og reproduksjon (Stormoen et al. 2012)
- Ekstern versus intern smitte
- Terskler for punktbehandling
- Leppefisk (Groner et al. 2012)

Dette gjøres for å

- Forstå grunnleggende dynamikk
- Forbedre estimater og bedre kvantifisere effekten av behandlinger
- Evaluere scenario
- Utvikle prognoseverktøy

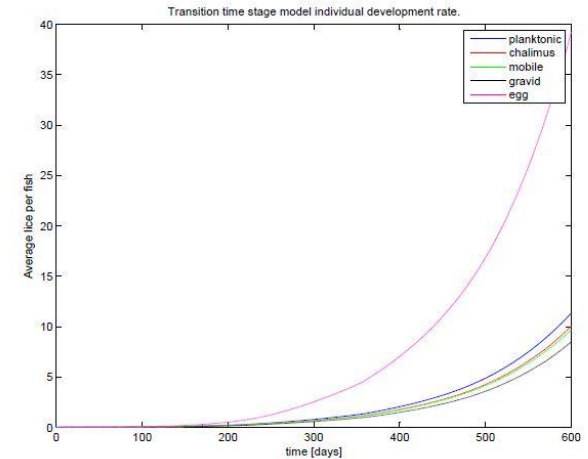
for enkeltanlegg eller regioner

Fordeling av lus på laks og betydning for reproduksjon og kontroll

Generell trend med forsinket, etter hvert eksponentiell vekst, med høyere lusetall andre året i sjø.

Hypoteser:

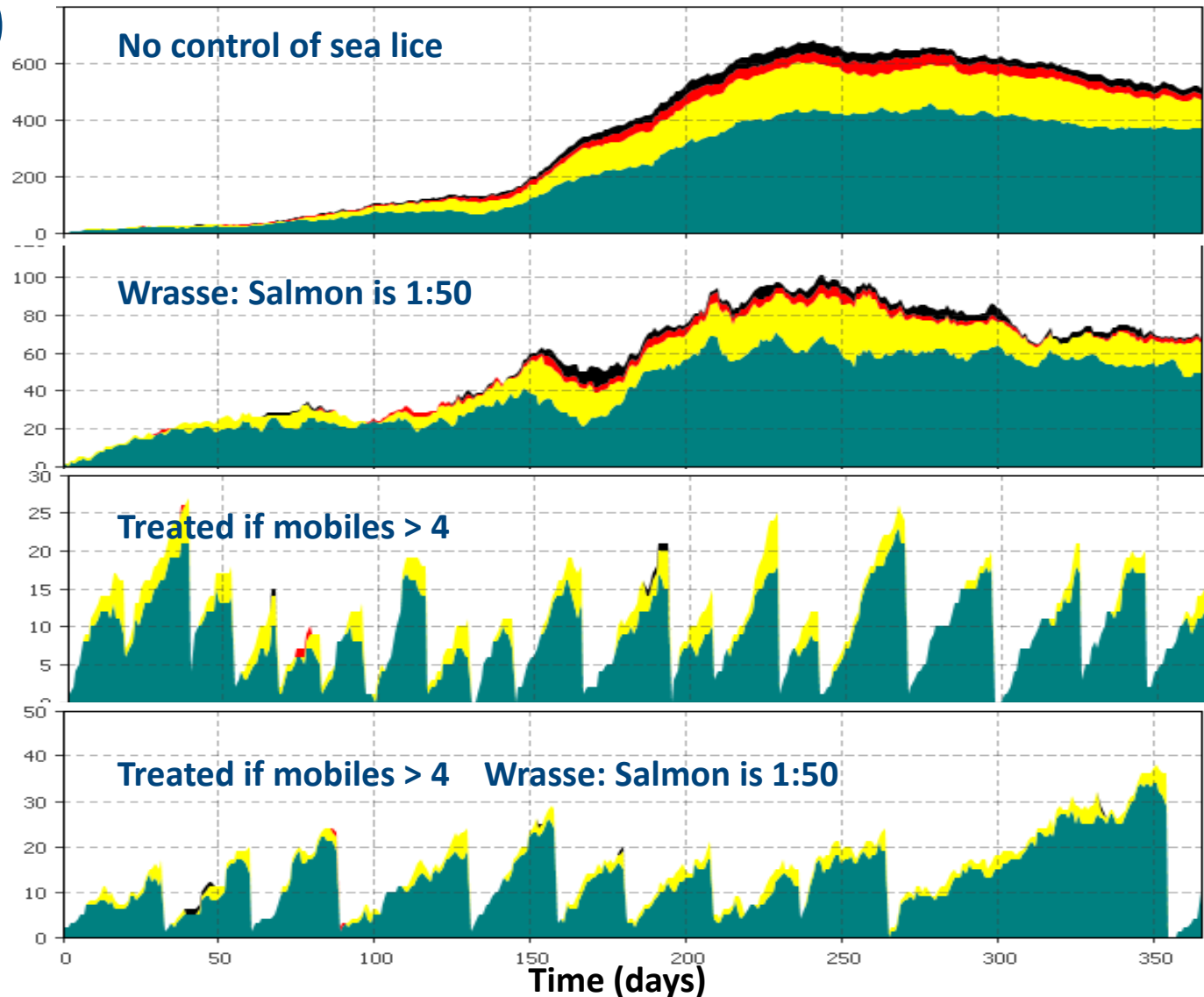
- Seksuell reproduksjon hemmes ved lav abundans – litt høyere abundans øker produksjonen av egg, og dermed larver, betraktelig – riktig tidsregulering av behandlinger er viktig.
- Internt smittepress dominerer dynamikken ved de fleste anlegg, men initieres av eksternt press.



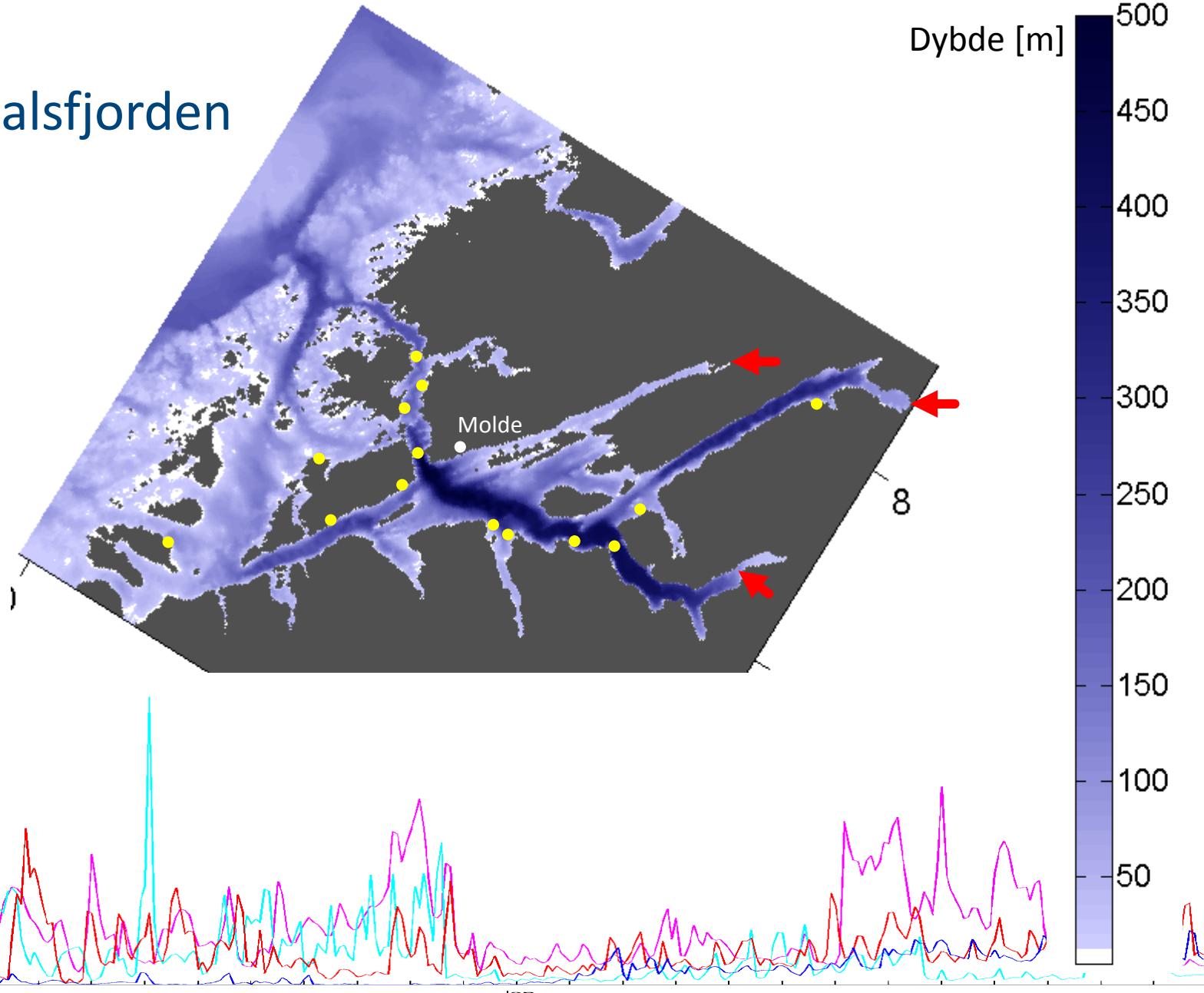
Marit Stormoen, Eystein Skjerve, and Arnfinn Aunsmo, 2012, *Modelling salmon lice (lepeophtheirus salmonis, krøyer) reproduction on farmed atlantic salmon (salmo salar l)*, Journal of Fish Diseases, early view.

Scenario med lav internsmitte, høy eksternsmitte (Groner et al.)

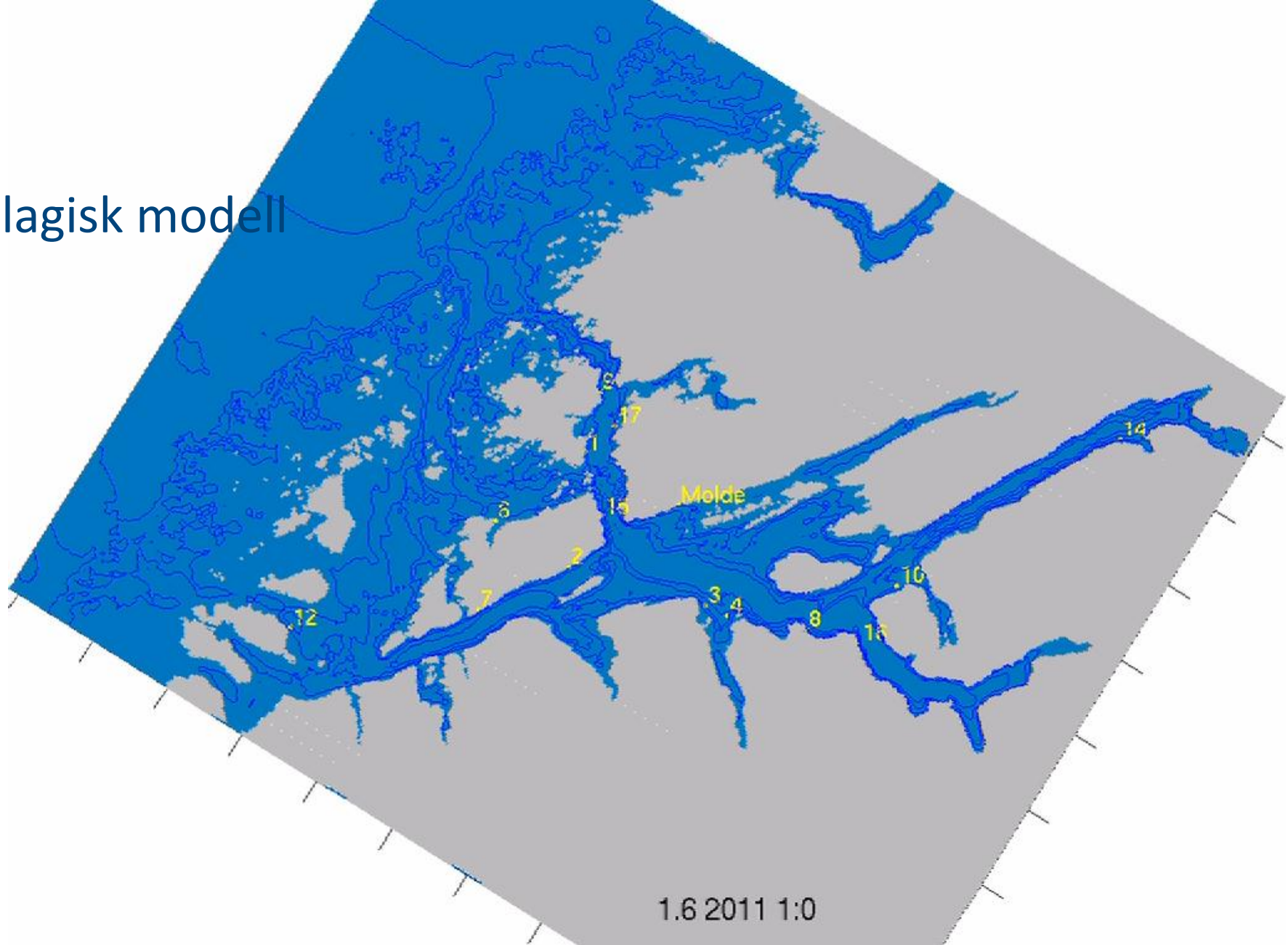
- Adult Male
- Gravid Female
- Preadult
- Chalimus



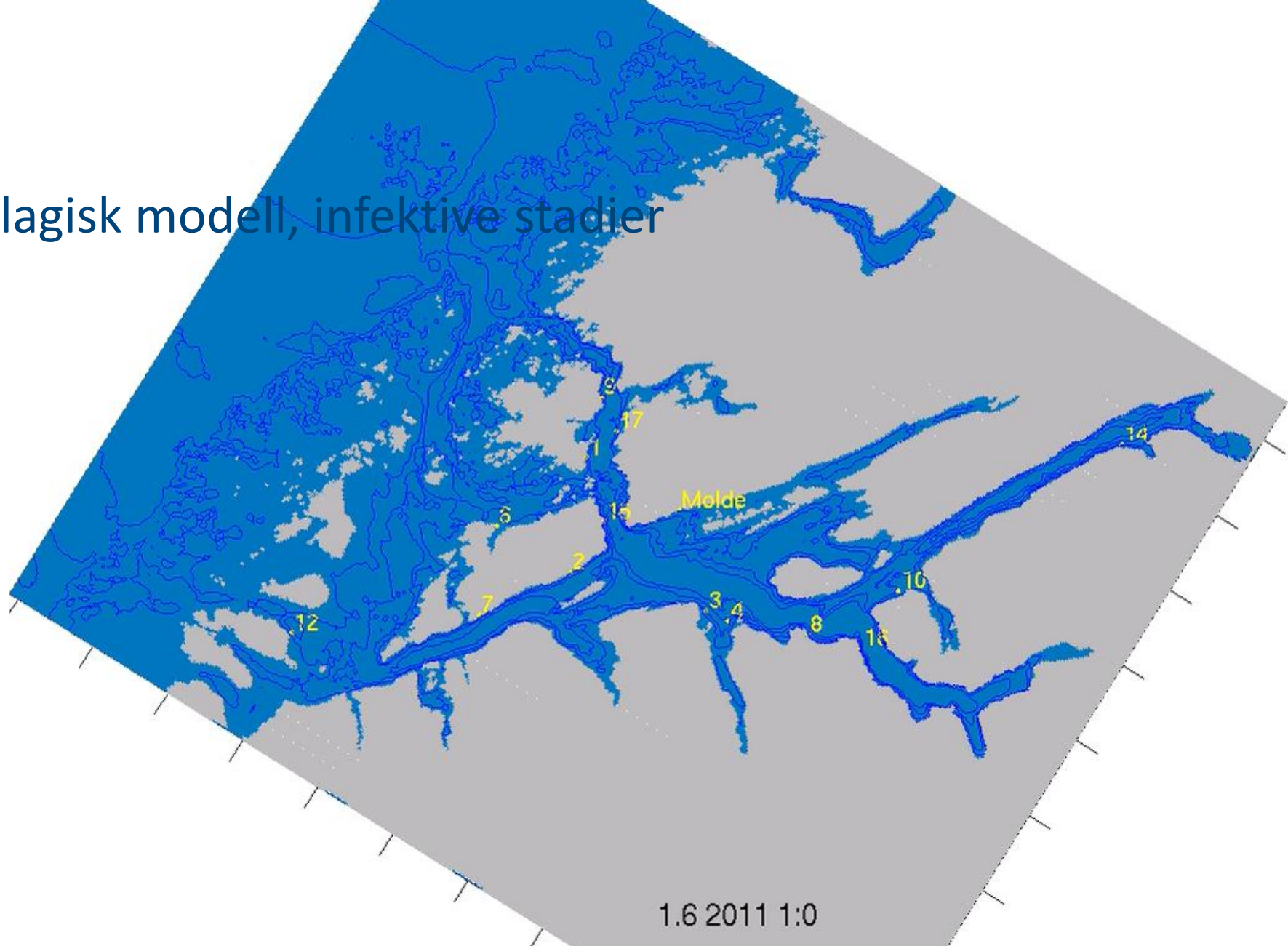
Romsdalsfjorden



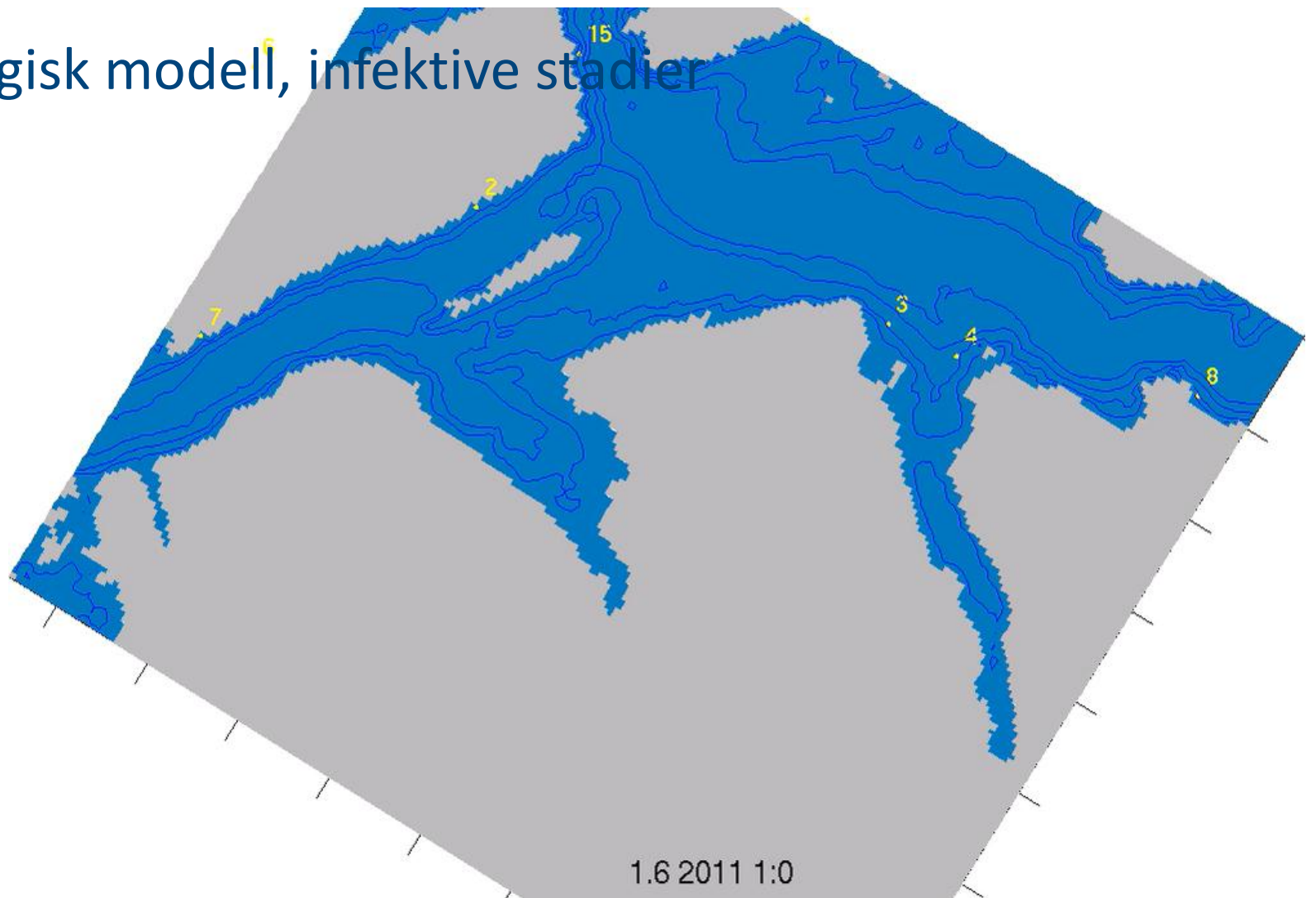
Pelagisk modell



Pelagisk modell, infektive stadier



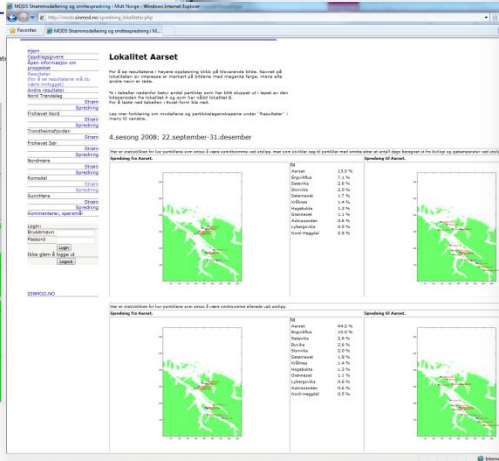
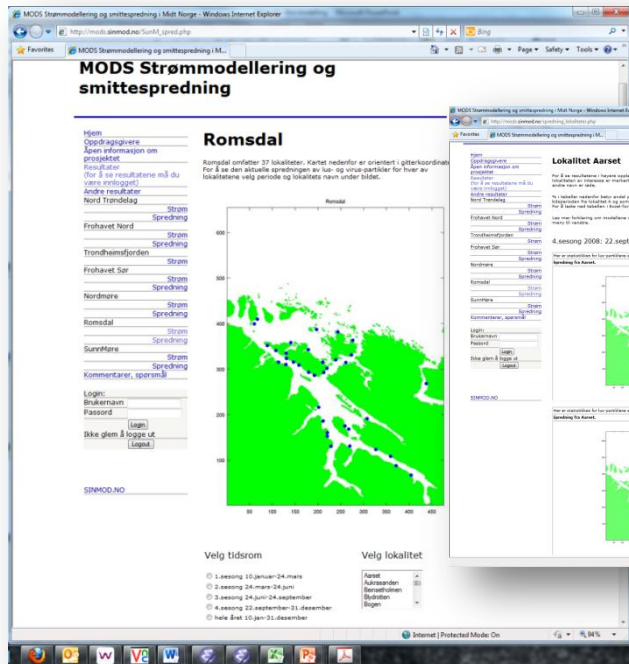
Pelagisk modell, infektive stadier



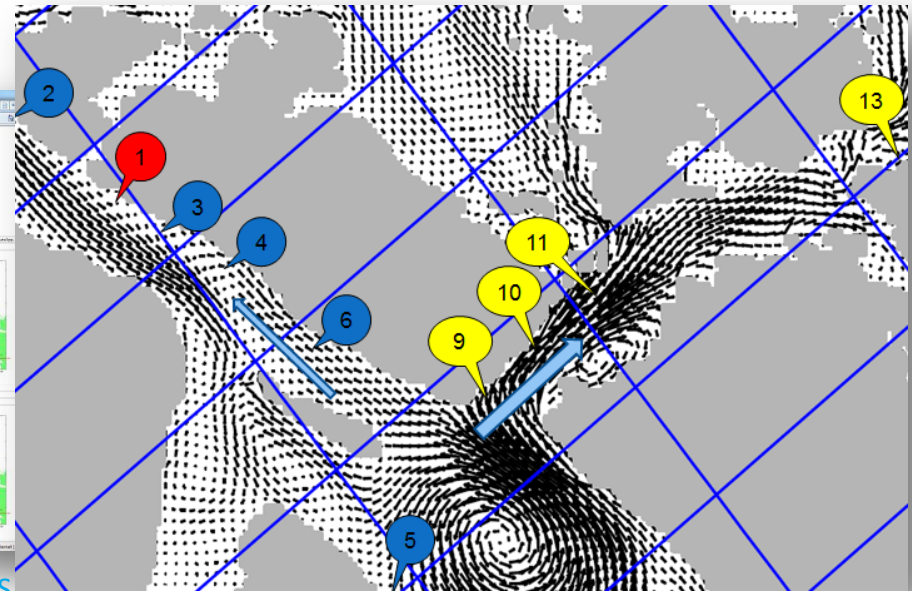
1.6 2011 1:0

PD

- Anvendelse av historiske strømsimuleringer for å analysere utbrudd og spredning
- Planlagt studie av Hustadvika og alternative barrierer/branngater



Webgrensesnitt, MODS



Anne Stene, HIALS 2012

Plan videre for scenariouttesting i SALMODIS

- Eksempler:
 - Behandlingsstrategier og tiltaksgrenser
 - Færre anlegg – større avstand
 - Effekt av (manglende) koordinering
 - Intern versus ekstern smitte
- Detaljer defineres i løpet av januar 2013
- Kontakt med prosjekt for interkommunalt samarbeid om plan for Romsdalsfjorden
- Simuleringer frem mot sommer 2013
- Resultater høsten 2013 (f.eks. Aquaculture Europe i Trondheim)

Oppsummering

- I tillegg til spesifikke scenariosimuleringer utvikler vi en verktøykasse for å kunne evaluere strategiske kontrolltiltak mot sykdom.
- Ingen "Monstermodell" som gir svaret på alt
 - Ulike modeller og integrasjon av modeller vil kunne ha ulike anvendelsesområder.
 - Må settes i sammenheng med ulike effekter av sykdom og sykdomskontroll, slik som økonomi.

Remember that all models are wrong; the practical question is how wrong do they have to be to not be useful.

Box and Draper, 1987

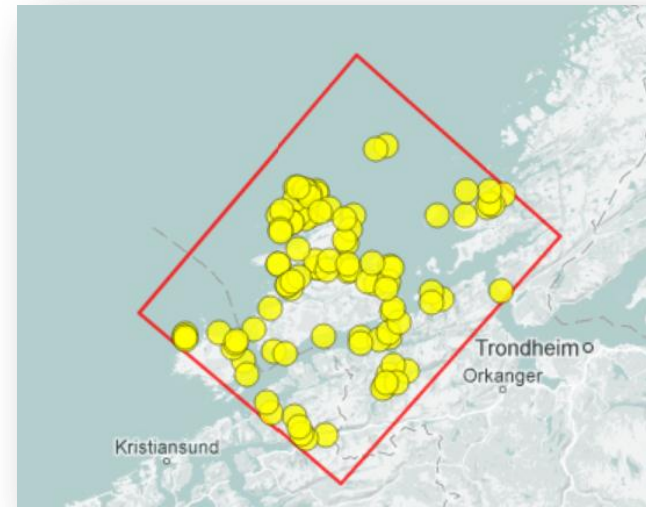
Mulige fremtidige verktøy

Måleteknikk, sporing, observasjoner (og overvåkning) av pelagisk lus

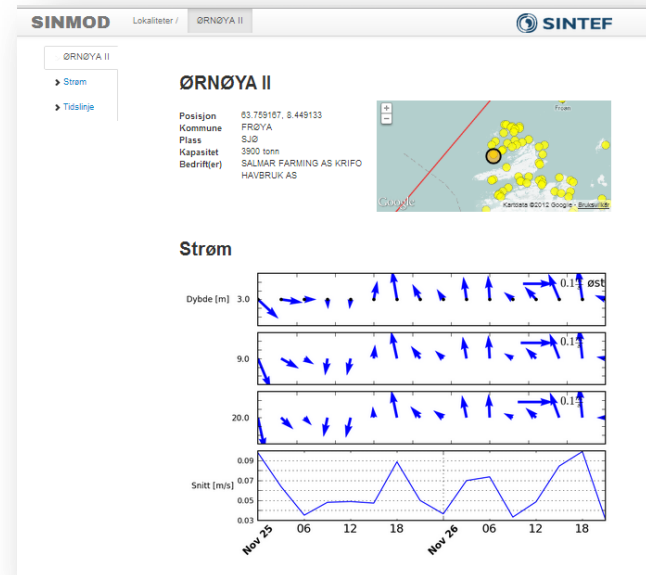
- Validering og parametrisering av modeller
- Intern versus ekstern smitte
- Effektivisering av overvåkningsprogram for villfisk

Operative modeller for smitteovervåkning

- Lusetall + populasjonsmodeller + pelagisk modell = **Indikatorer og prognoser knyttet til lusekontroll**
- Diagnostikk + hydrodynamisk modell (+ AIS data) = **Spredningsrisiko for sykdommer**



Nåværende operativt modellområde



Prototype av strømprognose for anlegg

Referanser

- Kanar Hamza, 2012, *The role of system dynamics approaches in aquatic disease management: An application to sea lice control in Norway*, Master of Philosophy, University of Bergen, Norway.
- Tonje C. Osmundsen, Petter G. Almklov, and Hans Vanhauwaert Bjelland, 2012a, *Decision making as articulation work in fish farming disease control*, Working on safety, Sopot, Poland.
- Tonje C. Osmundsen, Petter G. Almklov, and Hans Vanhauwaert Bjelland, 2012b, *Bevisfellen*, Norsk Fiskeoppdrett, 7/2012.
- Marit Stormoen, Eystein Skjerve, and Arnfinn Aunsmo, 2012, *Modelling salmon lice (*lepeophtheirus salmonis*, krøyer) reproduction on farmed atlantic salmon (*salmo salar* L)*, Journal of Fish Diseases, early view.
- Maya L. Groner, Ruth Cox, George Gettinby, and Crawford W. Revie, 2012, *Use of agent-based modelling to predict benefits of cleaner fish in controlling sea lice (*lepeophtheirus salmonis*) infestations on farmed atlantic salmon*, Journal of Fish Diseases, accepted.