

NYTT fra NIVA

Nyutviklet verktøy for risikovurdering forklarer spredning av PD-smitte mellom oppdrettslokaliteter

Av Henning Andre Urke, Jarle Molvær, André Staalstrøm, Hildegunn Viljugrein og Peder A. Jansen. De tre førstnevnte arbeider ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA); Urke ved seksjon for fisk og akvakultur i Trondheim og Molvær og Staalstrøm ved seksjon for oseanografi og modeller i Oslo. Viljugrein og Jansen arbeider ved Seksjon for epidemiologi ved Veterinærinstituttet i Oslo.

Kunnskap om vannkontakt mellom ulike oppdrettslokaliteter er av vesentlig betydning for å kunne planlegge optimal bruk av lokalitetene, og særlig i situasjoner med sykdomsutbrudd.

I samarbeid med oppdretterne i Sunnfjord, Sogn og Fjordane Fylkeskommune og Veterinærinstituttet (VI) har NIVA utviklet et verktøy (AquaStrøm) for å bedømme risikoen for smittespredning mellom ulike oppdrettslokaliteter i kystområder med et areal på typisk 2000-4000 km². AquaStrøm kan nå leveres til alle regioner.

Informasjon om strømforhold

Man kan ikke måle seg til all informasjonen som en kan trenge om strømforhold, vannkontakt og risiko for smitte. Til det

er områdene for store og forholdene alt for komplekse. En matematisk modell som er bygget på riktig hydrofysikk, topografi og som anvender gode data, kan koble de viktigste faktorene, og gi viktig informasjon om strømforholdene i et område, og gi svar på vesentlige spørsmål som: Hvilke lokaliteter er i vannlig kontakt? Har noen lokaliteter et større vannkontaktnettverk enn andre? Hvilke lokaliteter er mest utsatt for smitte? Kan bedre kunnskap om strømforholdene sikre et bedre beslutningsgrunnlag for både næringen og forvaltningen?

Et verktøy for å vurdere smitterisiko

Pancreas disease (PD) er en alvorlig sykdom forårsaket av viruset *Salmonid alphavirus* (SAV), som i Norge angriper både laks og regnbueørret ved oppdrett i sjø.

Vi ønsket å teste om en vurdering av smitterisiko basert på hydrodynamisk modellering gir en bedre beskrivelse av sykdomshistorien i området, enn om den samme smitterisikoen beskrives med rene sjøavstander. Hvis hydrodynamisk modellering forklarer spredningen av PD bedre enn rene sjøavstander eller luftavstander, er det sannsynlig at SAV spres mellom oppdrettsanlegg ved passiv drift i vannstrømmene (dette utelukker ikke også andre spredningsmekanismer). Dermed vil også et vannkontaktnettverk kunne brukes som et verktøy for å vurdere smitterisikoen av PD til andre lokaliteter i området.

Metodikk

For å lage et dynamisk strømkart er havmodellen ROMS (Regional Oceanic Modeling System) satt opp for et område på ca 2600 km² i Sunnfjord i Sogn og Fjordane (Figur 1). Modellen starter med strømdata fra Det norske meteorologiske institutt sin havmodell MI-POM som har et rutenett på 4 km x 4 km, og transformerer stegvis dataene over til et mer finmasket rutenett som dekker Sunnfjord der hver rute er 150 m x 150 m. I hver rute beregnes strømrøtning og strømhastighet for 20 vannlag mellom overflate og bunn. Strømmodellen beregner det ”vannlige” kontaktnettverket mellom lokalitetene ved å simulere spredning av sporstoff (smittestoff) fra en eller mange punktkilder i modellområdet (Figur 1). Fordeling og konsentrasjon av sporstoffet beskriver da hvordan vannet fra denne lokaliteten spres rundt i området. Resultatene fra disse spor-

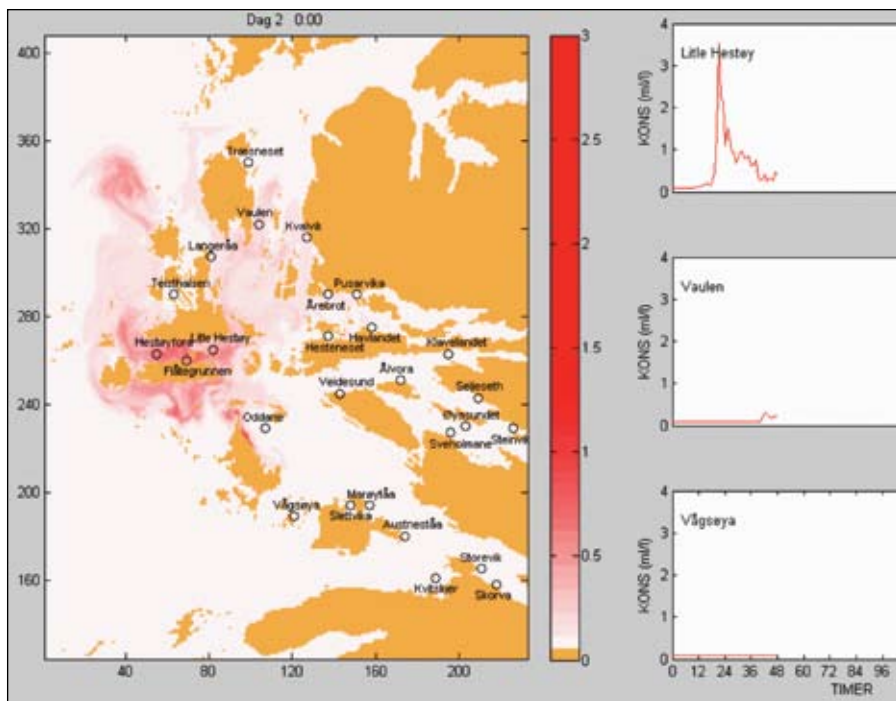
stoff-simuleringene kan dermed sammenfattes for å beskrive smitterisikoen mellom lokaliteter i form av en tabell som viser grad av ”vannkontakt” mellom parvise lokaliteter.

Beregning av smittepress

I tidligere arbeid med smitte modeller har sjøavstand til smittede lokaliteter blitt brukt til beregning av smittepress (Aldrin et al. i trykk; Kristoffersen et al. 2009). Hvis smitte spres passivt i vannstrømmen, vil det imidlertid være større risiko for en lokalitet som ligger i en gitt avstand nedstrøms en smittsom lokalitet, enn en lokalitet som ligger i samme avstand oppstrøms en smittsom lokalitet. Vi benyttet derfor beregnet vannkontakt mellom lokaliteter til å beregne smittepress på tilsvarende måte som for sjøavstand eller luftavstand. Vi kunne da sammenligne de ulike måtene å beregne smittepress på med hensyn til i hvilken grad de forklarte spredning av PD.

Beskrivelse av spredning

Resultatene viser at modellens beskrivelse av strømvand/vannkontaktnettverk forklarer en stor andel av PD-utbruddene i området og at strømvandstanden beskriver spredningen betydelig bedre enn både sjø- og luftavstand. Resultatene viser at oppdrettsanlegg som ligger langt fra hverandre uventet kommer i kontakt med hverandre grunnet vannstrømmene. Metoden kan derfor forklare smittespredning på en ny og mer forutsigbar måte. Aquastrøm kan nå brukes til å bedømme risiko for PD-utbrudd ut fra en gitt smittestatus i fjordområdet og



Figur 1. Eksempel på AquaStrøm modellens beskrivelse av smittespredning ut fra lokalitet Oddane etter 48 timer og hvordan tre omkringliggende lokaliteter påvirkes. Kurven viser konsentrasjonen av vann som var ved Oddane ved starttidspunktet. Kilde: NIVA.

kan brukes opp mot andre agens og parasitter som spres via vannmassene.

Nytteverdi og utviklingspotensial

Et av de viktige resultatene i Aquastrøm er at metodikken gjør det mulig å sette opp vannkontaktnettverket mellom oppdrettslokaliteter i området i form av en enkel tabell. En slik tabell vil kunne være et viktig redskap i risikovurderinger med formål om å kontrollere eller unngå sykdomsspredning i området. Tabellen kan utformes for ulike tidsperioder alt etter

hvilke agens eller parasitter man er interessert i. Dette vil være nyttig i forbindelse med driftsplanlegging, samordning av drift mellom aktører, tiltak og beredskap ved sykdomsutbrudd.

Den kan for eksempel brukes som basis for å utvikle et "varslingssystem" for infeksjonssykdommer som spres med passiv drift i vannstrømmene. En oppdretter bør da spesielt rette oppmerksomheten mot lokaliteter som ligger "oppstrøms" i forhold til en gitt oppdrettslokalitet. Videre kan en tabell med vannkontaktnettverket brukes som et

verktøy for risikobasert overvåking og målretting av tiltak for å kontrollere en mulig sykdomsspredning. Det kan være svært nyttig å bruke hydrodynamisk modellering til å vurdere nye oppdrettslokaliteter når det gjelder vannkontakt til oppdrettslokaliteter i nærområdet.

I framtiden bør det framskaffes mer detaljerte opplysninger om sykdomsdynamikken innen fiskebestander med påvist sykdom, slik at man gradvis kan foreta et sikrere modellering av hvor lenge og hvordan smitte varierer over tid i et sykdomsutbrudd. Dette bør gjennomføres for flere aktuelle agens. En må også inkludere mer kunnskap om virus-/parasittoverlevelse i utarbeidelsen av vannkontaktnettverkstabeller, for å definere hvor mange dager det er relevant å simulere spredning av sporstoffutslipp.

Kontaktinfo:

Henning Andre Urke:

e-post hur@niva.no, mobil 95 81 84 88

Hildegunn Viljugrein:

e-post hildegunn.viljugrein@vetinst.no,

Informasjon finnes også på

www.niva.no/aquastrom

Litteratur

Aldrin M., B. Storvik, A. Frigessi, H. Viljugrein and P.A. Jansen 2009. A stochastic model for a comparative study of transmission pathways for three infectious diseases in fish farming. Preventive Veterinary Medicine, in press

D.B.Haidvogel, H.Arango, W.P.Budgell, B.D.Cornuelle, E.Curchister, E.D.Lorenzo,

K.Fennel, W.R.Geyer, A.J.Hermann, L. Lanerolle, J.Levin, J.C.McWilliams, A.J.Miller, A.M.Moore, T.M.Powell, A.F.Shchepetkin, C.R.Sherwood, R.PSignell og J.C.Warner (2007) Ocean forecasting in Terrain-following Coordinates: Formulation and Skill Assessment of the Regional Ocean Modelling System, Journal of Computational Physics (2007).

Kristoffersen A.B., H. Viljugrein, R.T. Kongthorp, E. Brun and P.A. Jansen 2009. Risk factors for pancreas disease (PD) outbreaks in farmed Atlantic salmon and rainbow trout in Norway 2003 – 2007. Preventive Veterinary Medicine 90: 127-136

Molvær, J., Staalstrøm, A., Urke, H., Viljugrein, H. og Jansen, P. AquaStrøm-prosjektet i Sunnfjord 2006-2009: Modell for strømmåling og risiko for smittespredning. Norsk Fiskoppdrett nr. 3-2008: 50-52.

Shchepetkin, A.F. & J.C. McWilliams, 2005: The regional oceanic modeling system (ROMS): a split-explicit, free-surface, topography-following-coordinate oceanic model. Ocean Modelling, vol. 9, pp. 347-404.

Staalstrøm, André, 2009. Validering av havmodellen i Aquastrøm Sunnfjord prosjektet. NIVA-rapport 5842-2009.

Staalstrøm, A., Molvær, J., Urke, H. A. Viljugrein, H., og Jansen, P. A., 2009. Aquastrøm Sunnfjord – Kartlegging og

detaljert beskrivelse av strømforhold og risiko for smittespredning i Sunnfjord, NIVA-rapport 5853-2009.

Viljugrein, H., Staalstrøm, A., Molvær, J., Urke, H. A. and Jansen, P. A. Integration

of hydrodynamics into a statistical model on the spread of pancreas disease (PD) in salmon farming. Diseases of Aquatic Organisms, in press.