

Testing av passiv planktonsamler

Avhandlingen ble innlevert i mai 2023, og beskriver metoder for måling av luselarvetettheter i Hardangerfjorden i 2022¹. Studien konkluderte med at en passiv planktonsamler (PPS) i kombinasjon med DNA-basert kvantifisering er en egnet metode for å vurdere forekomst og mengde av planktonisk havlus i fjordsystemer og kystområder. Data var basert på utplassering av 12 PPSer på 6 lokaliteter i to ulike perioder i tidsrommet 10.mai-10.juni. PPSene var utplassert i 3-6 dager i hver periode. I alt ble 77 planktonprøver analysert, med funn av planktonisk lus i 43 av dem. *L.salmonis* ble påvist i 33 av prøvene (43%) og *C.elongatus* i 10 (13%). Tettheter er ikke rapportert, men antall lus pr prøve er oppgitt. Totalt inneholdt prøvene 44 luselarver, altså en halv luselarve pr innsamlet prøve. Det er ikke eksplisitt uttrykt at begrepet larve omfatter både nauplier og kopepoditter, men konteksten tilsier at så er tilfellet.

Maksimalt 0,5 luselarver pr 100 m³

I beskrivelsen av den passive plankton-samleren er det angitt at den var utstyrt med en digital vannstrømsmåler for å kunne beregne vannvolumet som passerte gjennom samleren i løpet av en innsamlingsperiode. Resultatet av dette er ikke rapportert. Det kan tenkes at dette er utelatt fordi det ville rokke ved lusekommisariatets modelltall. Rapporterte data gjør det imidlertid mulig å lage et teoretisk regnestykke for å beregne larvetettheten.

Det er oppgitt at åpningen på PPSen har en diameter på 25 cm, hvilket tilsvarer et areal på 0,049 m². Ved en strømhastighet på 10 cm/s betyr dette at det strømmer ca 423 m³ vann gjennom samleren i løpet av et døgn. Det er videre oppgitt at innsamlingsperioden varierte fra 3 til 6 dager på de ulike lokalitetene. Hvis vi legger til grunn et gjennomsnitt på 4 dager, vil det gå ca 1700 m³ vann gjennom samleren i løpet av denne tiden. Det maksimale antallet luselarver som ble funnet på en lokalitet i en periode var 8 larver. Tettheten var dermed *maksimalt* 0,005 pr m³, tilsvarende 0,5 larver pr 100 m³. I gjennomsnitt var tettheten mye lavere, tatt i betraktning at 57% av prøvene inneholdt 0 *L.salmonis*, og at resten av prøvene inneholdt atskillig færre larver enn 8.

Dette støtter tynn-suppe-hypotesen, som går ut på at det ikke er mulig å tilføre nok kopepoditter ved passiv drift til en merd i et omfang som gjør det mulig å smitte større deler av laksen i løpet av noen uker eller måneder. Dette er beskrevet flere ganger her på bloggen basert på faktiske målinger av larvetetthet, og i et teoretisk regnestykke som munnet ut i en konklusjon om at det trengs 167 dager for å smitte 200.000 laks i en merd med 1 kopepoditt hver². Det var da forutsatt en kopepoditt-tetthet på 1 pr 100 m³ vann, altså dobbelt så høy tetthet som den *maksimale* tettheten i Hardangerfjorden.

HI-modeller med feilmarginer på tusenvis av prosent

HI-modellen beregnet kopepoditt-tettheten minst en tier-faktor høyere enn observert larvetetthet i forsøksperioden. Den spesialbestilte HI-beregningen er vist i figuren nedenfor, som er kopiert fra master-oppgaven.

¹ Ingvild Tryggestad 2023: Assessment of a Passive Plankton Sampler Technology for Monitoring Densities of Planktonic Sea Lice (*Lepeophtheirus salmonis* & *Caligus elongatus*) in the Hardangerfjord. Master's thesis in Ocean Resources NTNU. Supervisor: Bengt Finstad (IBI) Co-supervisor: Frode Fossøy (NINA), Nathan Mertz (IBI). <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmloi/handle/11250/3075876>

² <https://www.aquablogg.no/kan-lave-tettheter-av-luselarver-smitte-oppdrettsfisker/>

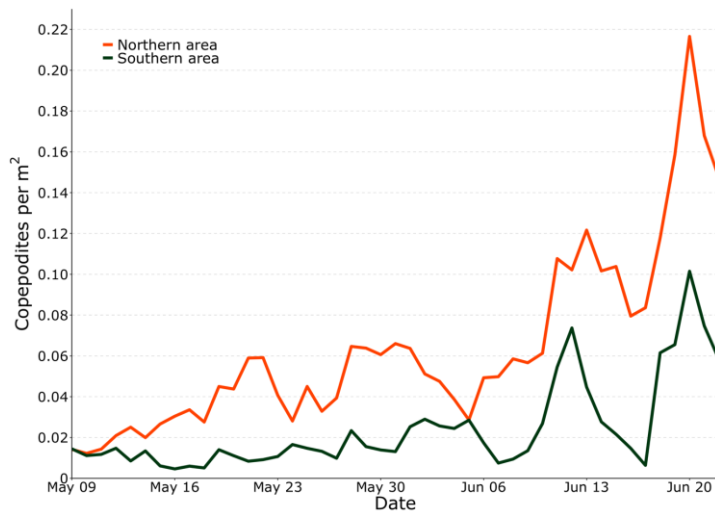


Figure 9: Estimated salmon lice level (median value of copepodites per m²) in southern (orange solid line) and northern (green solid line) study area, between 9th of May and 20th of June 2022. Figure based on copepodid estimations provided by Anne D. Sandvik, IMR.

Det sørlige området referert til i figurteksten er Etnefjorden og området utenfor. Det nordlige området er Kvinnheradsfjorden og Øynefjorden utenfor Rosendal. IMR beregner tettheten pr m², men dette vil ikke være veldig forskjellig fra pr m³. Det er i seg selv en merkverdighet å beregne tettheten i et volum sjøvann pr flateareal.

Hvis det virkelig var 0,06 kopepoditter pr m³ ville 1700 m³ vann inneholdt 102 kopepoditter. Dette er 13 ganger mer enn maksimumstallet fra Hardangerfjorden, som altså handlet om planktoniske larver og ikke bare kopepoditter. Fordelingen funnet i andre studier er som regel 99% ikke-infektive nauplier og 1% infektive kopepoditter. Dette illustrerer hvor vanvittig feil modellberegningene til HI er målt opp mot det som observeres i praksis.

Vi kan videre spørre oss hva sammenhengen er mellom lakseluskartet og den spesialbestilte beregningen av kopepoditt-tetthet utført av Anne D. Sandvik. Figuren nedenfor gjengir lakseluskartet for uke 18 (A) og 23 (B) i 2022 for de aktuelle fjordavsnittene. Vi kan legge merke til at flere av lokalitetene er plassert i områder med mørk oransje farge, som skal vise tettheter på 4-5 pr m². Lokalitetene med PPSer er ringet inn i fig A.

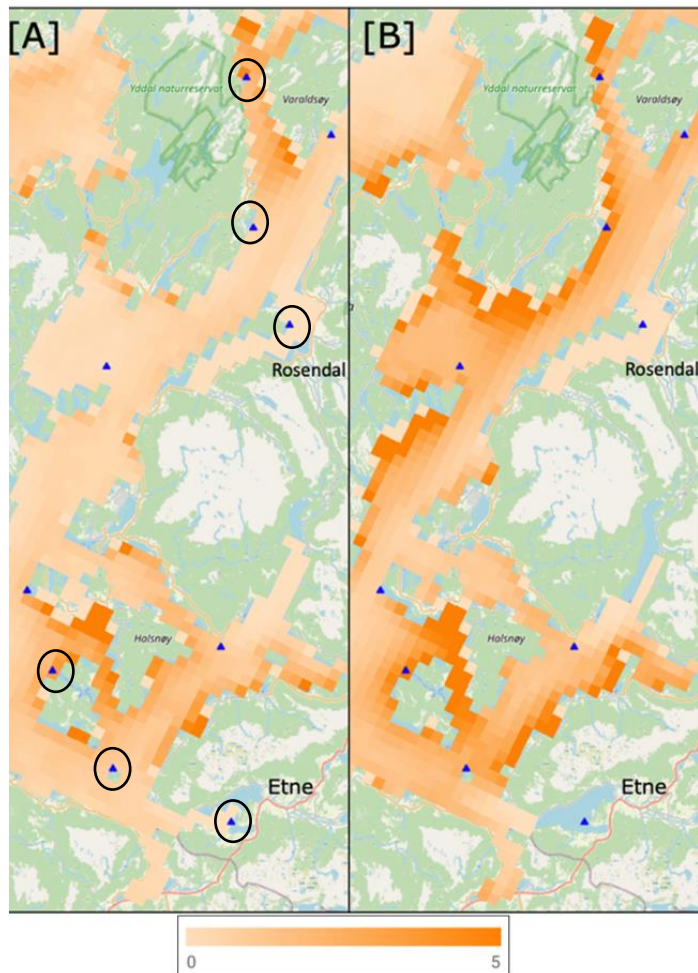


Figure B.2: Estimated abundancies of infective salmon lice larvae (from 0 to 5 larvae per m³) in Northern and Southern study area in [A] week 18 and [B] week 23 in 2022 (The Norwegian Directorate of Fisheries, Lakseluskartet, 2023).

Spesialbestillingen opererer med verdier mellom 0,01 og 0,11 i det aktuelle tidsrommet, og lusekartet med verdier som er 40-400 ganger høyere for noen av lokalitetene. Det er helt ubegripelig at forskerne fortsetter å publisere gjensidig utelukkende modellberegninger, og later som ingenting.

Canadisk studie fant ingen sammenheng mellom smittetrykk og lus på villaks

En forskergruppe engasjert av Fisheries and Oceans publiserte tidligere i år en rapport om forekomsten av lus på vill stillehavslaks i oppdrettsområdene i British Columbia³. Konklusjonen var:

*No statistically significant association was observed between infestation pressure attributable to Atlantic Salmon farms and the probability of *L. salmonis* infestations on wild juvenile Chum and Pink salmon in Clayoquot Sound, Quatsino Sound, Discovery Islands, and Broughton Archipelago. [...] The lack of statistical significance implies that the occurrence of *L. salmonis* infestation on wild migrating juvenile Pacific Salmon cannot be explained solely by infestation pressure from farm-sourced copepodids.*

Luselarver produsert i oppdrettsanleggene kunne altså ikke alene forklare påslagene observert på villfisken. Da må smittetrykket enten ha andre kilder enn oppdrettslaksen, eller så blir smittetrykket

³ DFO. 2023. Association between sea lice from Atlantic Salmon farms and sea lice infestations on wild juvenile Pacific Salmon in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2022/045. <https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/library-bibliotheque/41097476.pdf>

modifisert av andre og foreløpig ukjente faktorer. Forskerne selv diskuterer dette slik: *Key uncertainties could be addressed by verifying the validity of model assumptions by identifying additional relevant environmental, physical and biological factors.*

Crawford Revie er en av medforfatterne av studien. Noen vil kanskje huske at han ledet evalueringen av trafikklssystemet og norsk luseforskning. Konklusjonen var at luseforskningen i Norge står til stryk⁴.

⁴ <https://www.aquablogg.no/evalueringskomiteen-med-drepende-kritikk-av-trafikklssystemet/> og <https://www.aquablogg.no/trafikklssystem-med-styringsgruppe-uten-vilje-til-a-styre/>