



Foto: Lars Asplin

# Nasjonal overvåking av lakselusmengde i fjordene

Fisk i smoltbur blir tatt inn for å se om de har fått lus.

Temperaturen kan fortelle hvor mye lakselus det blir, strømmen avgjør hvor langt den sprer seg og saltholdigheten hvor langt inn i fjordene den kommer. Overvåking av lakselusmengde som en trussel for villfisk, viser svært varierende forhold.

LARS ASPLIN (lars.asplin@imr.no), PÅL ARNE BJØRN, KARIN K. BOXASPEN, BENGT FINSTAD, Norsk institutt for naturforskning og ANNE D. SANDVIK

For å beskytte villaksen, opprettet Stortinget nasjonale laksefjorder og laksevasdrag i 2003. I disse områdene er det for eksempel innført restriksjoner på fiskeoppdrett. For å evaluere om tiltaket har

positiv innflytelse på villaksen, overvåker flere nasjonale forskningsinstitusjoner mengden av lakselus i fjordsystemene. Havforskningsinstituttet og Norsk institutt for naturforskning (NINA), med bidrag

fra Nofima, Rådgivende Biologer og Unifob, har siden 2004 overvåket forholdene for utvandrende vill lakse smolt om våren med hensyn til lakselus. Vi bruker ulike metoder i dette arbeidet, og som et fundament ligger regelmessige observasjoner av det fysiske miljøet. Direkte målinger av lakselus i sjøen er vanskelig, så vi benytter indirekte metoder der vi fanger eller setter ut fisk, og teller hvor mye lakselus de får på seg. For å få en geografisk fordeling av undersøkelsene, gjennomføres overvåkingen flere steder langs hele norskekysten (figur 1). Både områder som er definert som laksefjorder og områder uten denne beskyttelsen er inkludert, i tillegg til områder med og uten fiskeoppdrett.

I 2009 var det relativt lite lakselus tidlig på våren de fleste steder, men mengden økte betydelig utover sommeren (NINArapport 547-2010). Tall fra oppdrettere (<http://lusedata.no>) viser at det sent på høsten 2009 var mer lakselus enn på mange år i oppdrettsanleggene.

Havforskningsinstituttet og NINA vil fortsette å overvåke lakselusmengden langs norskekysten fremover til minst 2016. Det er nødvendig med en lang tidsserie slik at naturlige variasjoner kan avdekkes. Samtidig overvåkes relevante miljøforhold som strøm, saltholdighet og temperatur i vannmassene. Parallelt jobber vi med å modellere spredning av lakselus for å kunne tallfeste hvordan varierende miljøforhold virker på lakselus som en smittekilde for vill laksefisk.



Figur 1. Områder (rød sirkel) som blir overvåket årlig med hensyn til lakselusmengde for å evaluere nasjonale laksefjorder (Kart fra Fiskeridirektoratet som viser nasjonale laksefjorder i mørkere grønt).

### Luselarvene driver langt

Lakseluslarver er frittlevende i vannmassene de første ukene etter klekking. I denne perioden må de finne en laksefisk å feste seg til, hvis ikke dør de. Når lusene driver rundt i vannet følger de stort sett strømmen, men de kan svømme korte avstander. Ved å svømme vertikalt oppover eller nedover, kan den oppleve store forskjeller i strømmene. I fjorder og i havet generelt er det sterkere strømmer nær overflaten, dermed vil en luselarve på 1 m dyp kunne drive med en helt annen fart enn en på 10 m dyp. Med typiske strømhastigheter vil det være mulig for lakseluslarver å bli transportert mer enn 100 km fra opprinnelsesstedet.

### Overvåker Hardangerfjorden

Hvert år i mai overvåker Havforskningsinstituttet mengde og geografisk fordeling av lakseluslarver i Hardangerfjorden. Vi setter ut små bur med levende smolt, og teller antall lus på fisken etter en periode på 2–3 uker. Smoltburene er plassert nær overflaten langs hele fjorden, og vi registrerer til dels store geografiske forskjeller i mengde lakselus på fisken. Resultater fra slike burstudier viser at burene ofte fanger opp forskjeller i infeksjonstrykk mellom områder, men også at metoden kan føre til underestimert av infeksjonsintensiteten i fjordsystemet. Typisk er det en tendens med økende lakselusmengder utover fjorden.

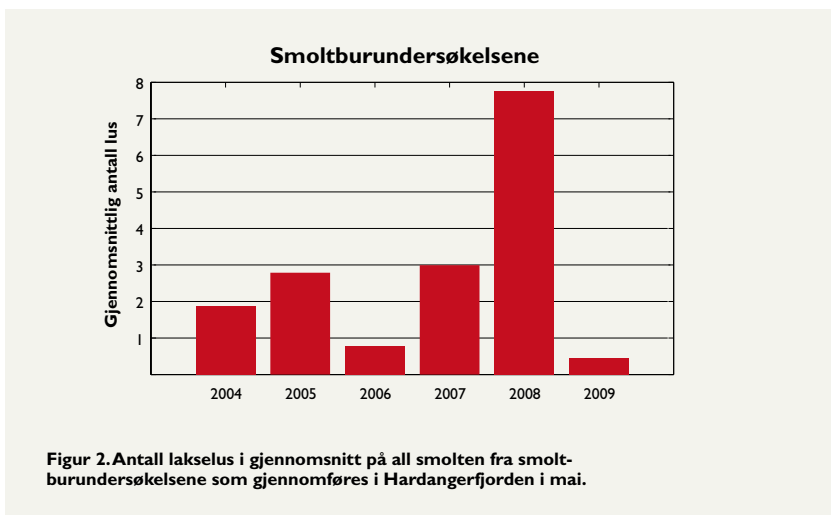
Hvis vi sammenlikner resultatene fra undersøkelsene som er gjennomført fra 2004 til 2009, finner vi at lakselusmengden varierer med mer enn en faktor på 10 (figur 2).

### Grunner til varierende lusemengde

Det er hovedsakelig to grunner til en slik variasjon i antallet lakselus. Den ene er størrelsen på den reproduktive lakselusbestanden som sitter på oppdrettsfisk. Dette er mødrene til luselarvene, og antallet deres vil også være avhengig av hvor mange oppdrettsfisk som finnes og hvor store de er. Dessuten er innsatsen til oppdretterne når det gjelder lusebekjempelse av betydning.

### Brakkvannslaget

Den andre grunnen til variasjoner i lusemengde er knyttet til variasjoner i miljøforholdene i fjorden, dvs. saltholdighet, vanntemperatur og strøm. Strømmene varierer både fra time til time, mellom år og sannsynligvis helt opp til hva vi vil



Figur 2. Antall lakselus i gjennomsnitt på all smolten fra smoltburundersøkelsene som gjennomføres i Hardangerfjorden i mai.

definere som klimaendring. Variasjonene i strømforhold fører til at lakseluslarvene fordeler seg ulikt i fjorden selv om de kommer fra samme opprinnelsessted. Variasjonene i vannets saltholdighet er også av stor betydning for spredningen, og særlig viktig er variasjoner i fjordens brakkvannslag. Brakkvannslaget oppstår ved at ferskvann fra en lang rekke elver og bekker legger seg på toppen av fjordvannet og flyter ut fjorden. Det blandes delvis med det saltre fjordvannet, noe som gir et lag på 5–10 m tykkelse og saltholdighet på mellom 15 og 25 i overflaten av Hardangerfjorden. Saltholdigheten er lavest lengst inne i fjorden, og brakkvannslaget blir gradvis saltre på vei utover. I Kvinnheradsfjorden går vanligvis grensen for hvor langt ut i fjorden det veldefinerte brakkvannslaget strekker seg, mellom Rosendal og Husnes.

Lakseluslarvene unngår vann med saltholdighet under ca. 20, derfor fungerer brakkvannslaget som en beskyttelse for vill laksesmolt som gjerne svømmer nær overflaten. Det er relativt store forskjeller i utbredelse av brakkvannslaget fra år til år.

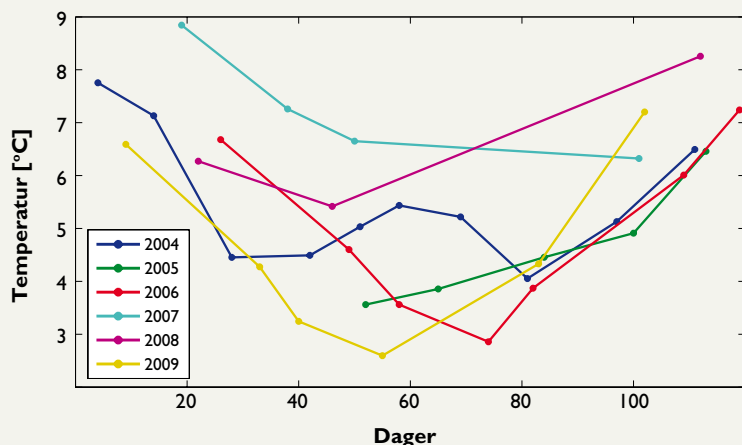
### Temperatur

Vanntemperaturen i de øvre 10 m varierer mye. Årstidene gjenkjenner vi med vintertemperaturer på rundt 5 °C og sommertemperaturer over 15 °C. Store variasjoner kan forekomme i løpet av kort tid, fra dager til uker. Dette kan skyldes perioder med veldig lav lufttemperatur og langbølget utstråling av energi fra vannet, perioder med flott vær og høy kortbølget energiinnstråling fra sola som varmer opp overflatelaget, eller perioder med kraftig blanding av vannmassene i de øvre 10–20 m pga. vind, bølger og strøm.

Foto: Øystein Paulsen



Atlantisk laks.



Figur 3. Observert vintertemperatur fra Havforskningsinstituttets faste stasjon Indre Utsira på 10 m dyp for årene 2004–2009 ([www.imr.no/forskning/forskningsdata/stasjoner/](http://www.imr.no/forskning/forskningsdata/stasjoner/)).

I Hardangerfjorden er temperaturen under 20 m dyp alltid ca. 8 °C. Kombinasjoner av de ulike effektene gjør totalbildet relativt komplisert. På lengre tidsskalaer finner vi markerte år-til-år-variasjoner i temperaturen, og det er svingninger i gjennomsnittstemperaturen i perioder på flere tiår. Dessuten vet vi at den globale middeltemperaturen vil øke pga. menneskeskapte klimaendringer. Hvordan dette vil slå ut lokalt i våre områder er ennå usikkert.

### Kobling lakselus – temperatur

De mellomårlege variasjonene i vanntemperatur i Hardangerfjorden er interessante siden vi finner en mulig kobling mellom temperatur og antall lakselus på fisken i smoltburene om våren. Denne koblingen er indirekte, og snarere slik at vanntemperaturen påvirker total reproduksjon av lakselus. Reproduksjonen er igjen avgjørende for hvor mange lakseluslarver som klekkes og driver fritt rundt i vannet om våren når vi utfører undersøkelsene. Det er selvfølgelig en lang rekke tilleggsfaktorer som påvirker denne prosessen, uten at vi har informasjon om at disse har endret seg i vesentlig grad de senere årene.

Ved Havforskningsinstituttets faste hydrografiske stasjon, Indre Utsira, utenfor munningen av Hardangerfjorden, har vi målt vintertemperaturen fra 2004

og fram til 2009 (figur 3). Her finner vi klare indikasjoner på at temperaturen i overflatelaget i 2007 og 2008 var høyere enn de andre årene. Særlig vinteren 2009 var vannet relativt kaldt. Sammenligner vi vintertemperaturen de ulike årene med det gjennomsnittlige lakseluspåslaget på smolten i smoltburene, ser vi at årene med relativt varmt vann også har hatt mye lakselus om våren. Særlig 2009, med kaldt vann om vinteren, hadde svært lite lakseluspåslag.

Det kan se ut som om vintertemperaturen kan indikere hvordan forholdene blir for utvandrende laksesmolt med hensyn til lakselus. Sannsynligvis forutsetter det at oppdrettsnæringen klarer å gjennomføre avlusningen i sine anlegg slik at lakseluspopulasjonen holdes under tiltaksgrensene. Hvordan situasjonen med lave temperaturer blir dersom vi får en lakseluspopulasjon som er resistent for de medikamentene som brukes til avlusning, vet vi ikke. Vintertemperaturen kan heller ikke si oss noe om hvor mye lakselus vi kan få i en fjord senere om sommeren og høsten. Dette var situasjonen i 2009 da det nesten ikke var lakselus om våren, mens det allerede i slutten av juni ble rapportert om store mengder. Utover høsten ble det registrert tre ganger så mye lakselus på oppdrettsfisk som tidligere ([www.lusedata.no](http://www.lusedata.no)).