

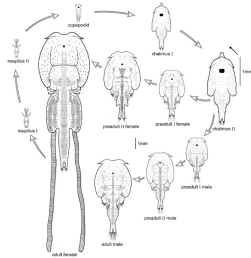


Luseproduksjon som næringens viktigste KPI?

Nina Santi, Lusekonferansen 2025



To ulike tilnærminger for å forstå komplekse problemstillinger



Donella Meadows



ANALYTISK TENKING

Kunnskap: **Hvordan** ting fungerer.

Zoomer inn for å finne ut **hvordan** ting fungerer.

Reduksjonisme:

1. Ta delene i et komplekst system fra hverandre og studerer hver enkelt del for seg.
2. Sett alle bestanddelene i systemet sammen for å forstå den helhetlige funksjonen.



SYSTEMTENKING

Forståelse: **Hvorfor** ting fungerer som de gjør.

Zoomer ut for å forklare **hvorfor** de fungerer som de gjør.

Systemtenking:

1. Forstå komplekse systemer ved å se på de i form av relasjoner som utgjør en helhet.
2. En helhetlig systemforståelse gjør det mulig å utføre problemløsning i komplekse systemer.



Grunnelementene i et system

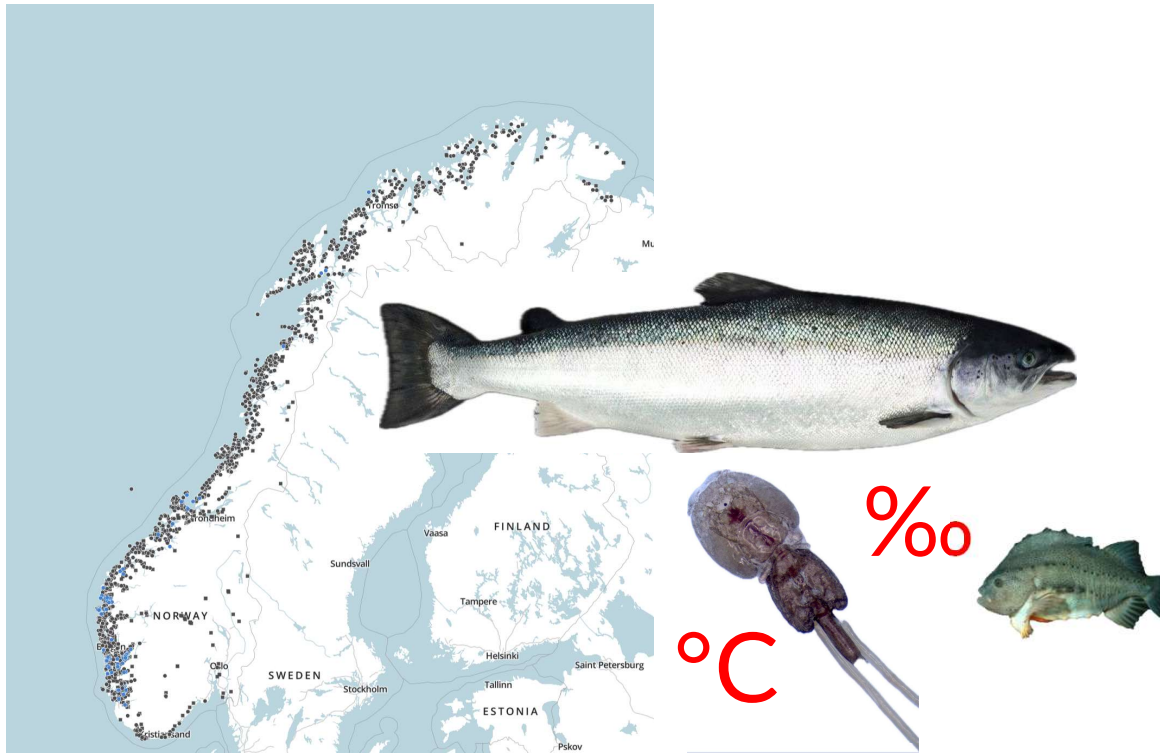
1. Elementer, eller bestanddeler
2. Sammenhenger eller relasjoner mellom elementene
3. En funksjon eller et formål

1. Fotballspillere, ball
2. Spilleregler
3. Vinne kampen ved å få flest mål

1. Du kan endre elementene – skifte ut spillerene – uten å endre systemet
2. Hvis du endrer sammenhengene/relasjonene kan systemet bli sterkt endret
3. Hvis funksjon eller formål endres kan også systemet bli sterkt endret



Lakselus som system

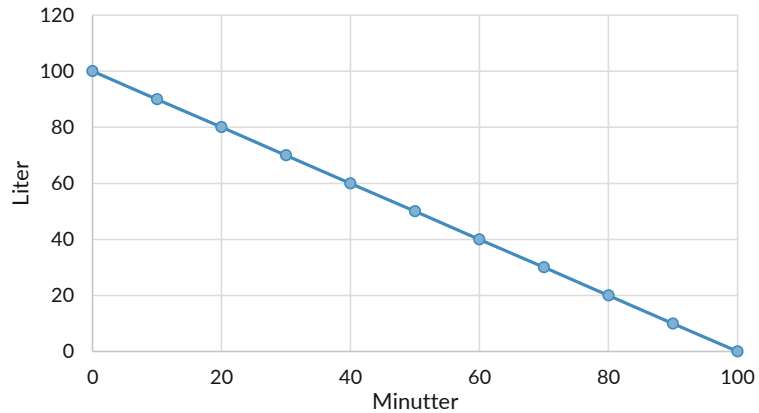


1. Elementer: Lokalteter, laks, lus, temperatur, salinitet, avlusninger, vannstrømmer.
2. Relasjoner: Lokalteter og laks, laks og lus, lus og temperatur, lus og salinitet, avlusninger og lus, lokaliteter og vannstrømmer, mfl.
3. Formål:
 1. For lusa: Reproduksjon av lus
 2. For oppdretter: Holde seg under lusegrensa

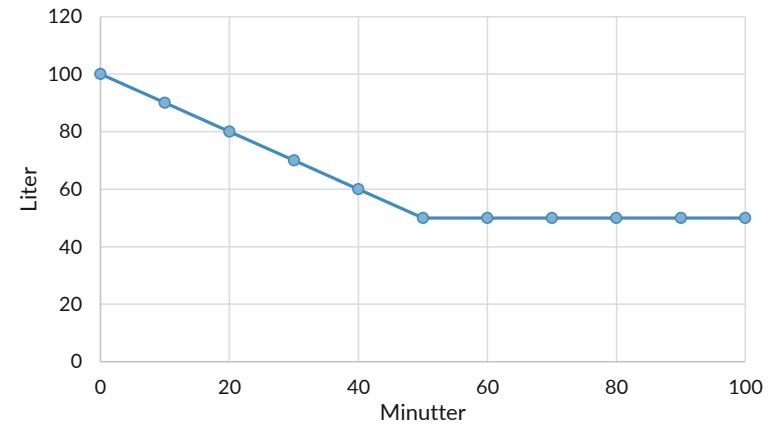
Litt mer om systemer



Lageret fungerer som en buffer mot store endringer. Et system vil gjerne gå mot likevekt.

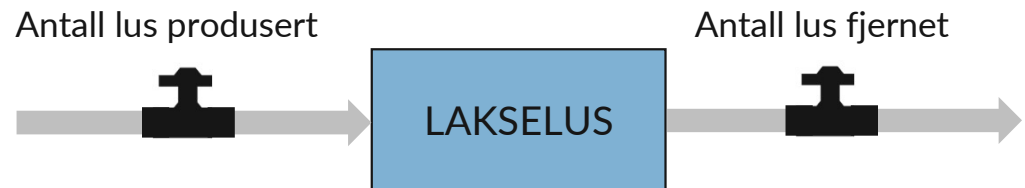


Kar med 100 liter vann. Avløpet åpnes til 1 l/min.



Avløpet åpnes til 1 l/min i 50 minutter. Så åpnes innløpet med 1 l/min. Systemet stabiliseres.

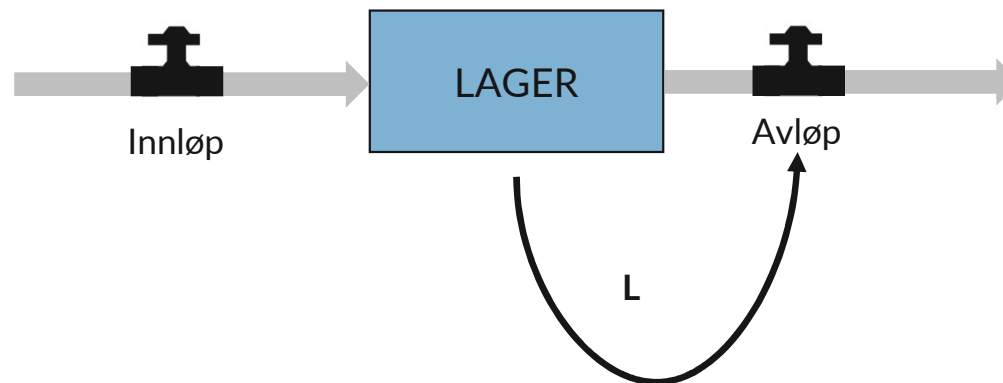
Lusesystemet



Jobber vi for ensidig med å fjerne lus ?
Vi får aldri tømt badekaret hvis krana står vidåpen.

Hvordan systemer lever sitt eget liv – likevektsmekanismer

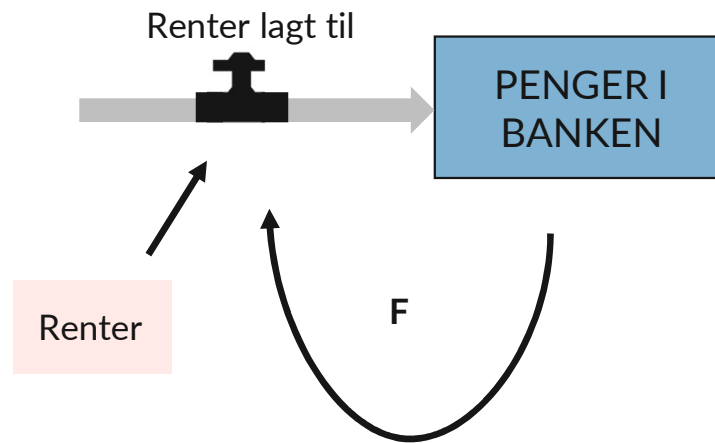
- Hvis et system er stabilt over tid er det sannsynlig at det er koblet på feedback loops, som holder systemet i likevekt. Her benevnt L – likevektmekanisme. Eksempel – overløp fra kar, flottørventil i toalettet, termostat.



- Hvis en ønsker at systemet skal være stabilt, er det flott med slike balanserende mekanismer. **Om en ønsker endring i systemet, vil de imidlertid virke mot de ønskede endringene.** Det er derfor viktig å identifisere slike mekanismer.

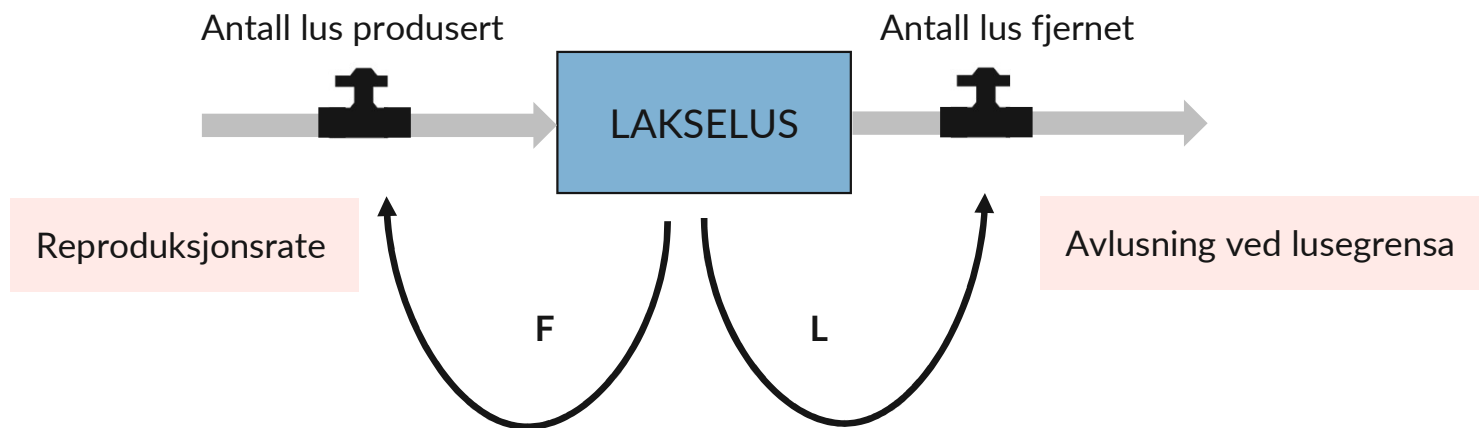
Hvordan systemer lever sitt eget liv – snøballeffekten

- Forsterkende mekanismer kan øke farten i systemet i den ene eller andre retningen – positivt eller negativt, alt etter som. Her benevnt F.



- Slike selvforsterkende mekanismer har **evnen til eksponentiell vekst, men også kollaps over tid.**

Lusesystemet

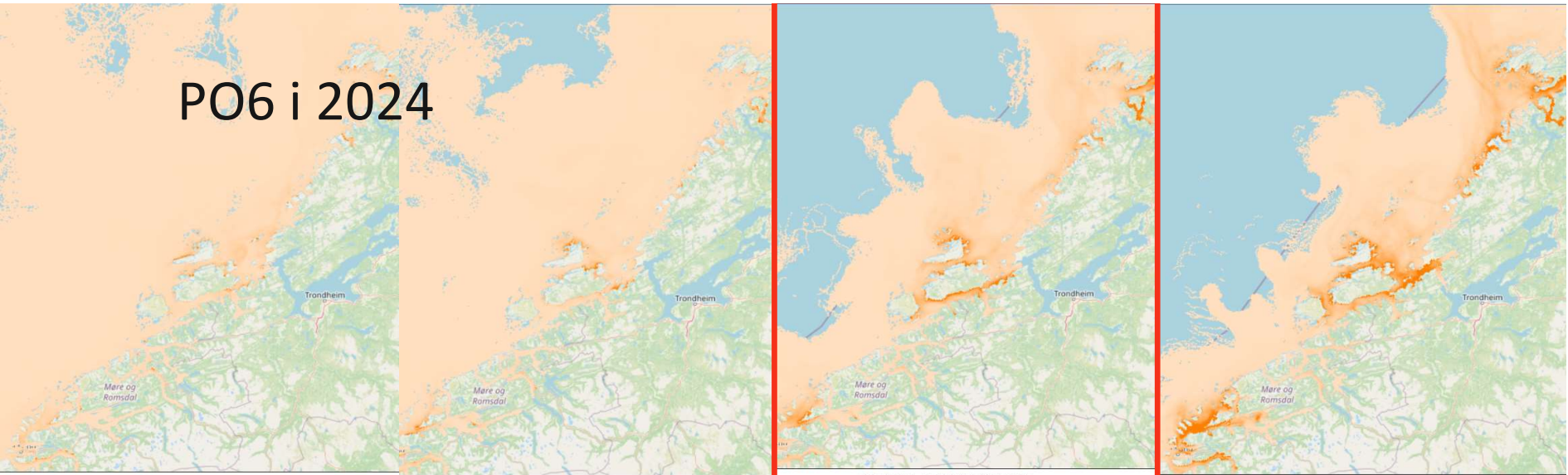


Lusas reproduksjons er en kraftig forsterkende mekanisme i systemet. På den andre siden er lusegrensa en balanserende mekanisme, som bidrar til å stabilisere systemet: Tiltak settes inn først når en når en nærmer seg lusegrensa.

LUSEGRENSA BLIR TERMOSTATEN I SYSTEMET

Hvordan fungerer dette i praksis?

PO6 i 2024

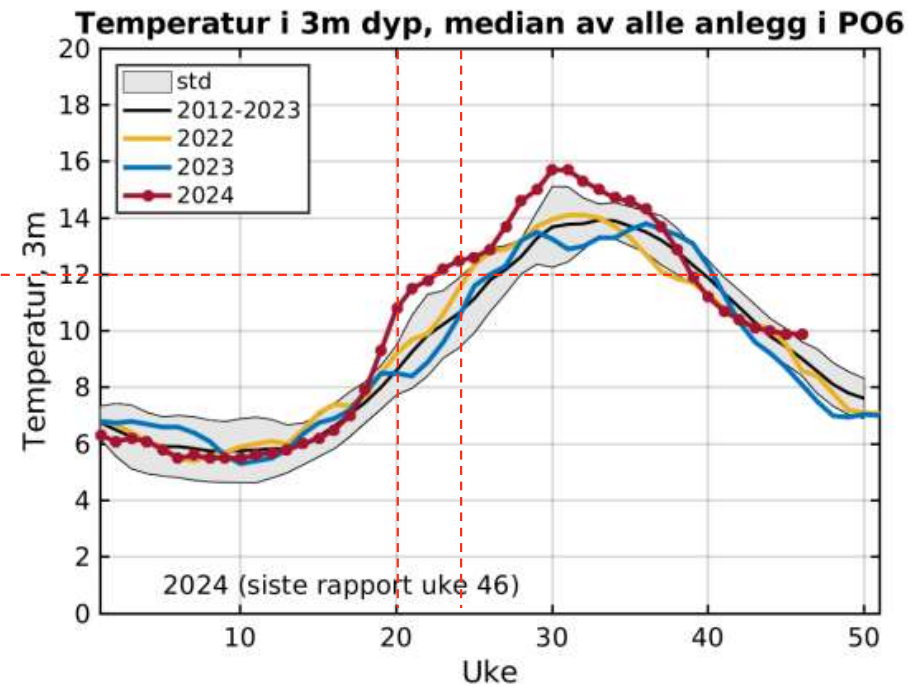
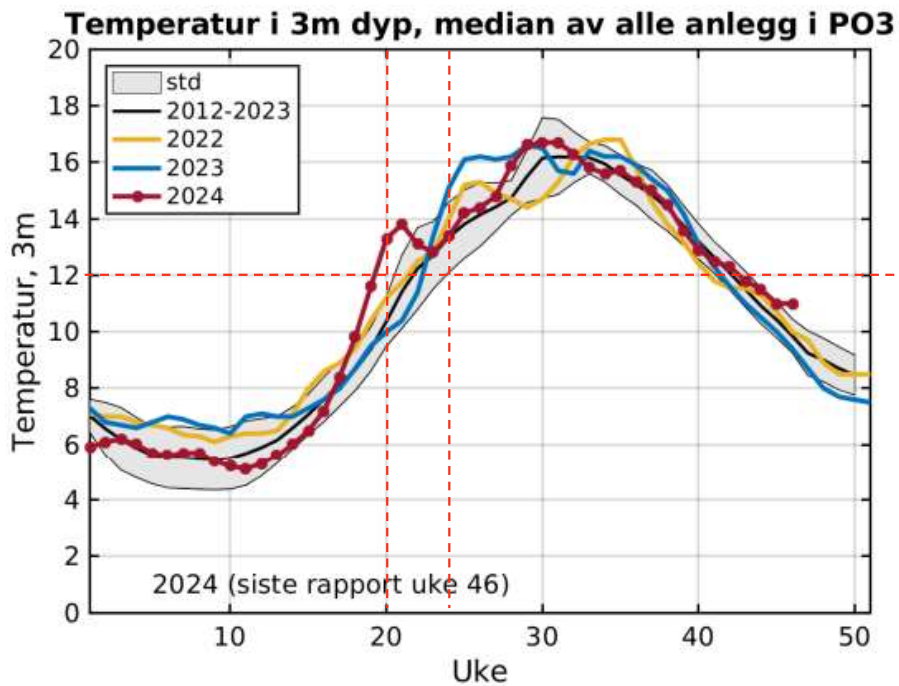


Luseforskriften: I Nord-Trøndelag og sørover skal det fra og med mandag i uke 16 til og med søndag i uke 21 til en hver tid være færre enn 0,2 voksen hunnlus av lakselus i gjennomsnitt per fisk i akvakulturanlegget. Fra og med mandag i uke 22 til og med søndag i uke 15 skal det til en hver tid være færre enn 0,5 voksen hunnlus av lakselus i gjennomsnitt per fisk i akvakulturanlegget.



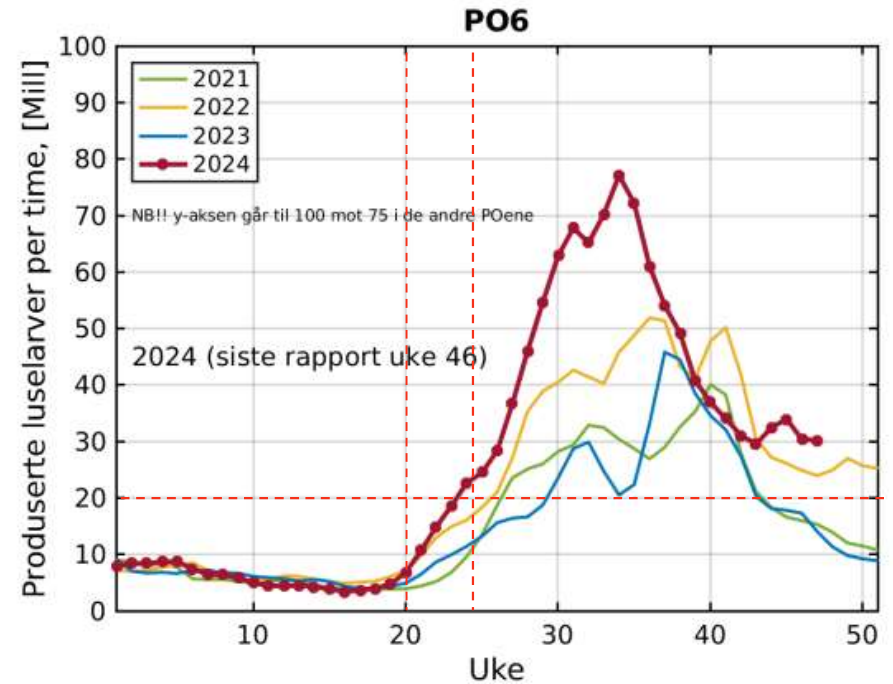
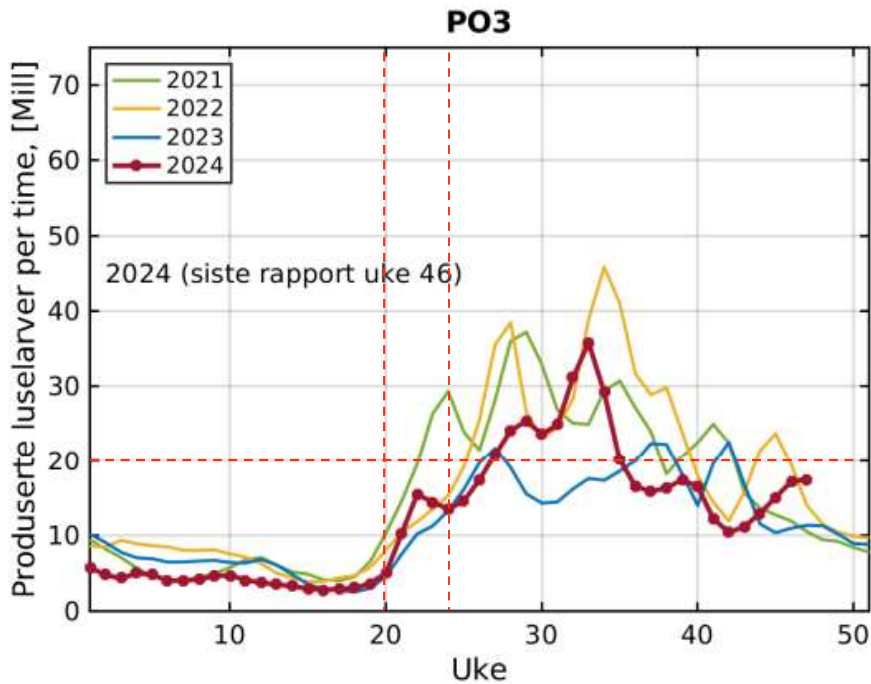


Er det temperaturen som er forklaringen? PO3 vs PO6



PO3 hadde signifikant høyere temperaturer. Vestlandet var den regionen som hadde færrest lus pr fisk i 2024!

Manglende innsats mellom uke 20 og 30 er forklaringen....

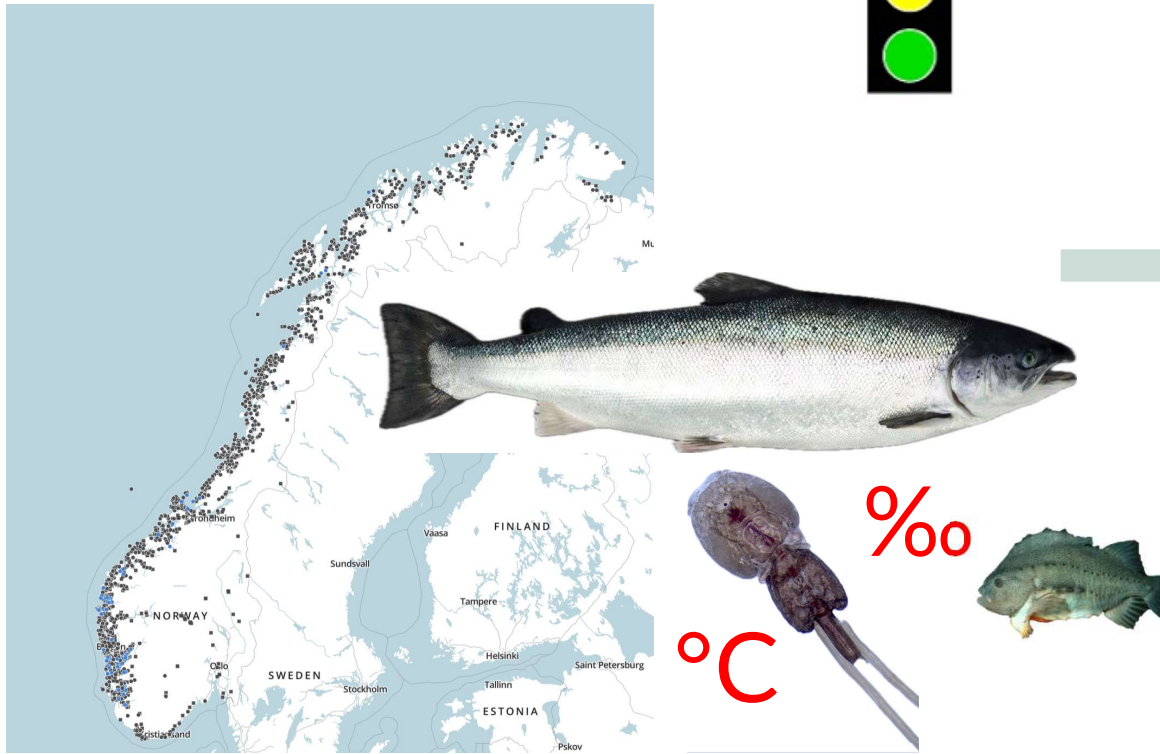


HVORFOR ER DET BEDRE KONTROLL I PO3?

Et av kriterier for unntaksvekst:

Færre enn 0,1 voksne hunnlus i gjennomsnitt pr fisk ved alle tellinger fra og med uke 13 til og med uke 39

Lusesystemets formål må snus



1. Elementer: Lokalteter, laks, lus, temperatur, salinitet, avlusninger, vannstrømmer.
2. Relasjoner: Lokalteter og laks, laks og lus, lus og temperatur, lus og salinitet, avlusninger og lus, lokaliteter og vannstrømmer, mfl.
3. Formål:
 1. For lusa: Reproduksjon av lus
 2. For oppdretter: Holde seg under lusegrensa

ELLER -

Hindre reproduksjon av lus!

Hvordan produsere mindre lus?

- **Fjerne kjønnsmodne lus - hele tiden!**
 - Kontinuerlig fjerning med **rensefisk** eller **laser**. Ingen andre metoder finnes for å fjerne reproduserende lus kontinuerlig.
 - Verdien av rensefisk er ikke de lusene de klarer å plukke av laksen, men de luselarvene som ikke produseres fordi mammalusa havner i fiskemagen!
- **Ikke la lusa formere seg fritt når temperaturene stiger!** Lusegrensa (intern eller regulatorisk?) bør være 0,1-0,2 fra uke 20 til 30 – kanskje enda lengre. Flere tiltak tidlig på sommeren gir mindre lus i systemet senere på sommeren og utover høsten.
- **Tilpass biomasseprofilen** til lokalitetene etter luseproduksjonen. Lokalteter med høy luseproduksjon bør ha redusert biomasse de månedene det er høyest luseproduksjon, eventuelt bedre skjerming gjennom ny produksjonsteknologi.

Mål:

Gå fra ond sirkelen til en positiv feedback loop.

Færre lus produserer færre lus, som produserer færre lus....





GOD LUSESOMMER!

Photo Vidar Nordli Mathiesen, Unsplash