

Referansemetode for lusetelling



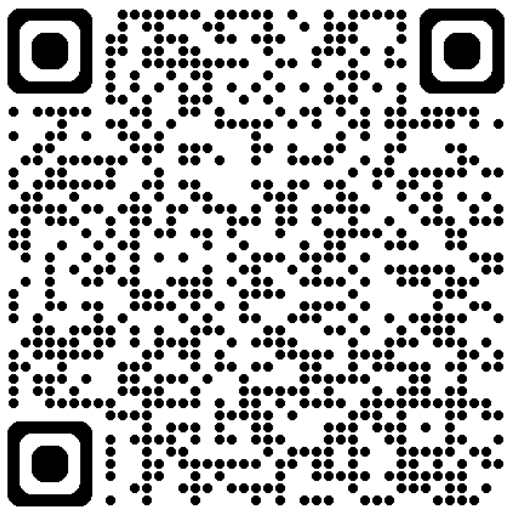
Ole Folkedal og Samantha Bui
Havforskningsinstituttet

Bakgrunn

- **Automatisk lusetelling er fremtidens metodikk**
- Hvordan validere automatiske lusetellere?
 - *Manuelle tellinger*
- Hva er usikkerheten ved manuell telling?
 - *Mistenkes å være betydelig*
- Behov for standardisering
 - *AutoSOP-prosjektet (FHF 901881, 2023-2024)*



*Havforskningsinstituttet
Deakin Uni.
Optoscale AS
Kobbevik og Furuholmen
Oppdrett AS*



AutoSOP - Rapport og prosedyre



STANDARDISATION OF MANUAL LOUSE COUNTS
FOR VALIDATION OF AUTOMATIC CAMERA
SYSTEMS

Final report (FHF project 901881)



RAPPORT FRA
HAVFORSKNINGEN
NR. 2024-61



STANDARD
OPERASJONSPROSEDYRE FOR
MANUELL LUSE TELLING TIL
VALIDERING AV AUTOMATISK
TELLING

Samantha Bui, Ole Folkedal (HI), Ingar Stian Nerbe (Optoscale Norway)
og Luke T Barrett (Deakin University Australia)



RAPPORT FRA
HAVFORSKNINGEN
NR. 2024-56



Usikkerhet og forbedring av manuell lusetelling – grunnlag for validering av automatiske tellesystemer (LuseMet)

FHF 910731 (januar 2026 - mars 2027)



Havforskningsinstituttet

Deakin Uni. (Australia)

SINTEF OCEAN

DNV Aquaculture and Ocean Health

NCE Aquaculture



Bestilling av kunnskap fra Mattilsynet + LuseMet

- **Dokumentere og beskrive usikkerheten knyttet til AutoSOP**
 - **Utvalgsstørrelse**/antall fisk; lusenivåer, fiskestørrelse
 - **Gjentakbarhet** i lusetall fra samme merd; tid og rom
 - **Reproduserbarhet** av lusetall mellom tellere
 - Effekt av **fangstmetoder**
 - Effekt av **skottelus**
 - Over de ulike forhold: Korrelasjon av lusetall mellom AutoSOP og automatisk telling



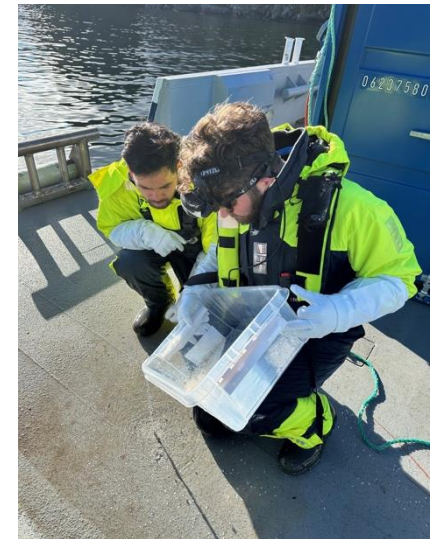
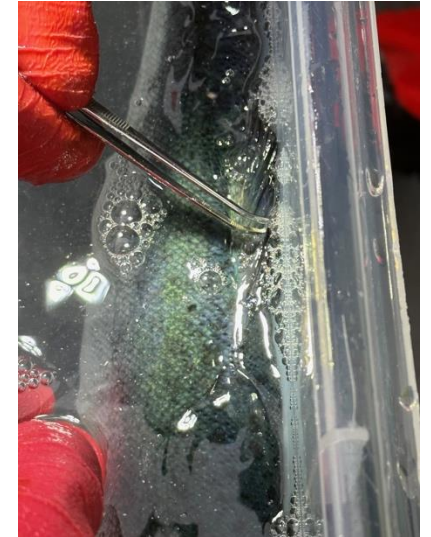
LuseMet – storstilt AutoSOP-telling i næringen i 2026

- DNV (tidligere Åkerblå) utfører **metodisk/strategisk lusetelling**
 - Lokalteter med automatisk lusetelling
- **Kvartalsvise kontrolltellinger** for alle lokaliteter med dispensasjon i 2026
 - Krav fra Mattilsynet
- Data (inkl. for automatisk telling) rapporteres til HI/LuseMet-prosjektet
 - Telledata + metadata
 - Anonymisering av oppdretter og leverandør
- HI rapporterer til Mattilsynet ila. 2026. FHF-sluttrapport mars 2027



Manuell tellemetode: AutoSOP

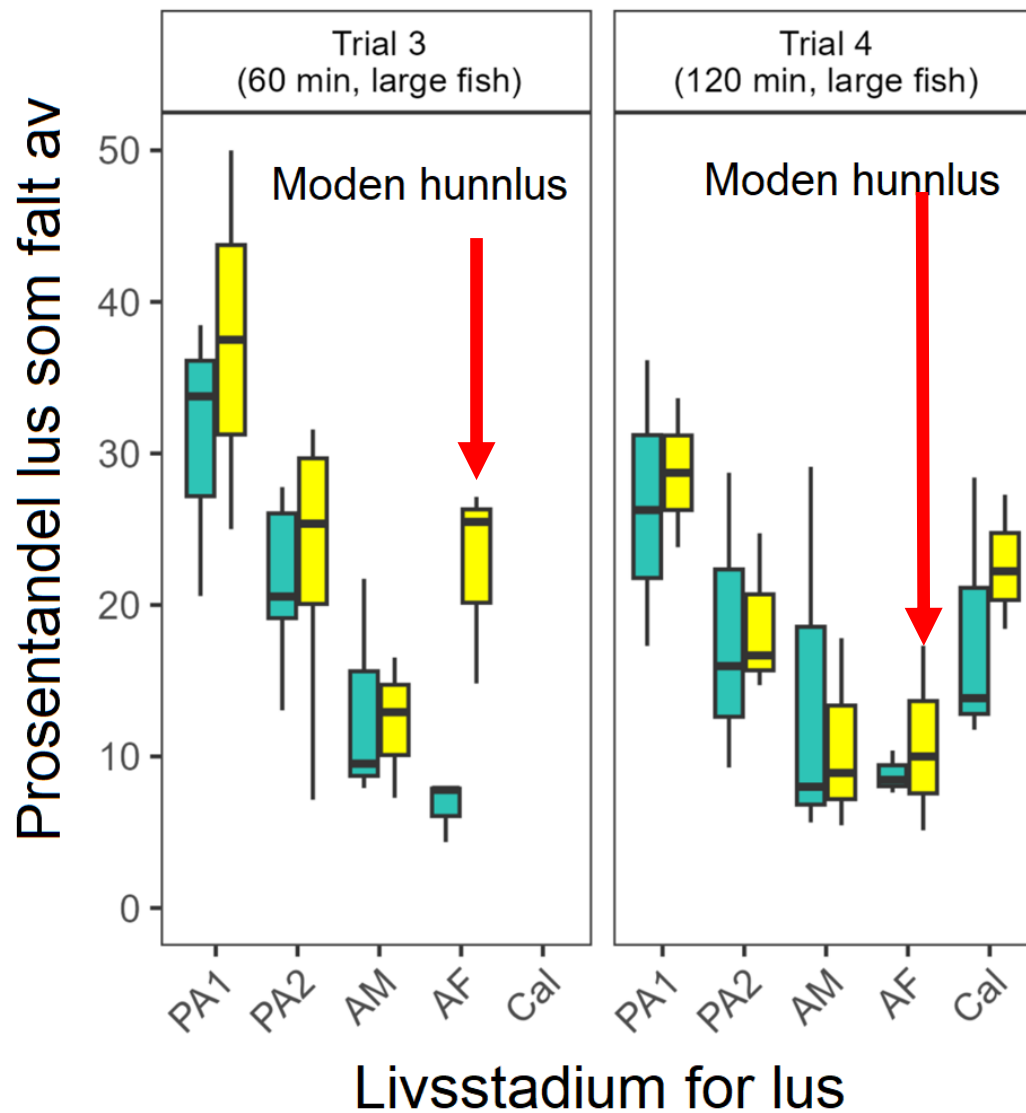
- Standardisert lusetelling/HI-metoden. Kurset personell
- *Fisk i vann under telling*
- *Hodelykt/godt lys*
- *Pinsett til å fjerne lus*
- *Siling av bedøvelsesvann og telling av lus som har falt av*



Lus faller av ved fangst av fisk fra merden

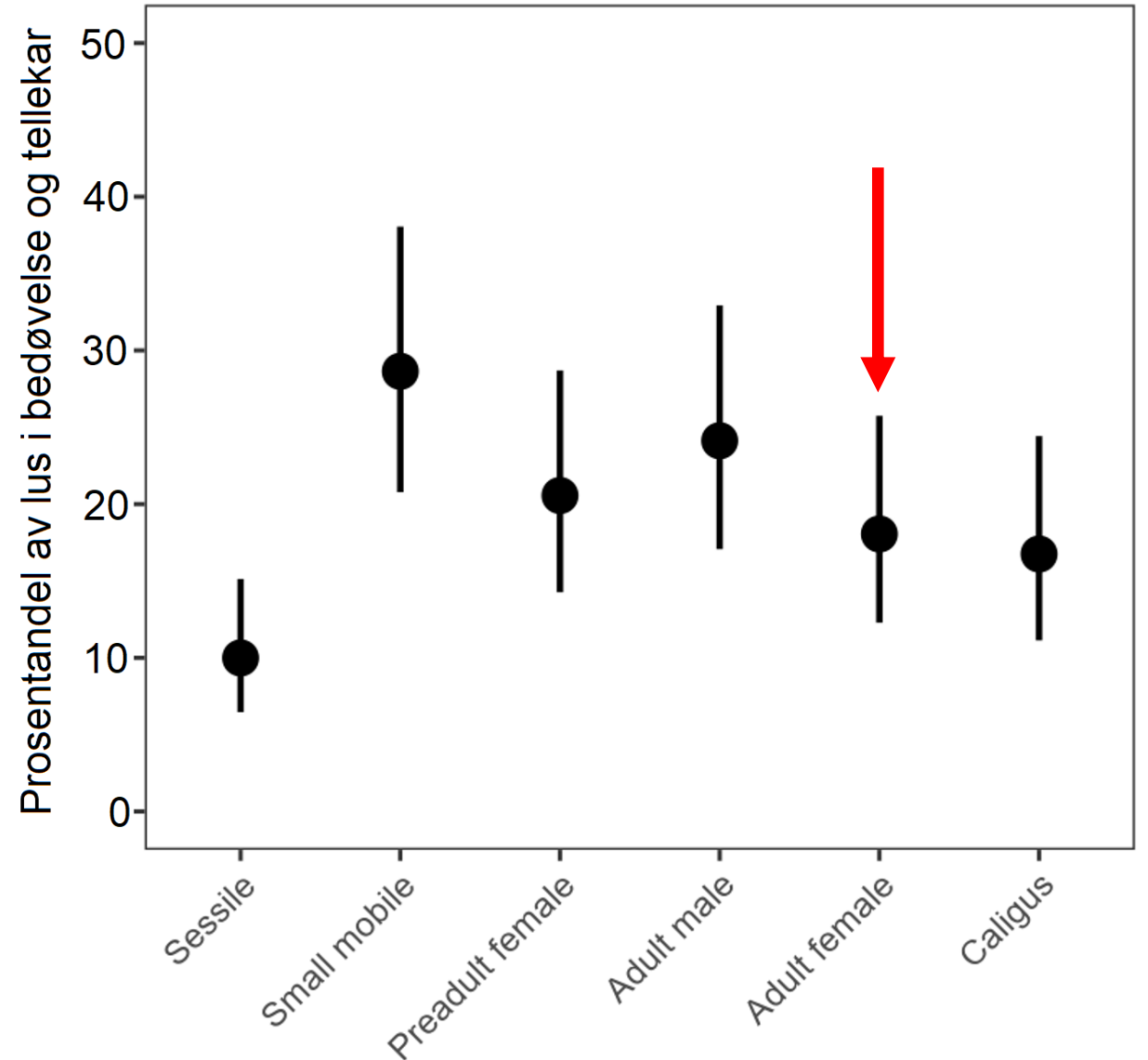
Data fra FHF 901784/Luseoppsamling i sjø (Oppedal et al.)

- Opp til **30-40%** av bevegelige, og **~10%** av **modne hunnlus**
- Øker med fiskestørrelse og trengegrad



Lus faller av under bedøvning

20-30% av bevegelige lus, og
~20% av modne hunner faller av

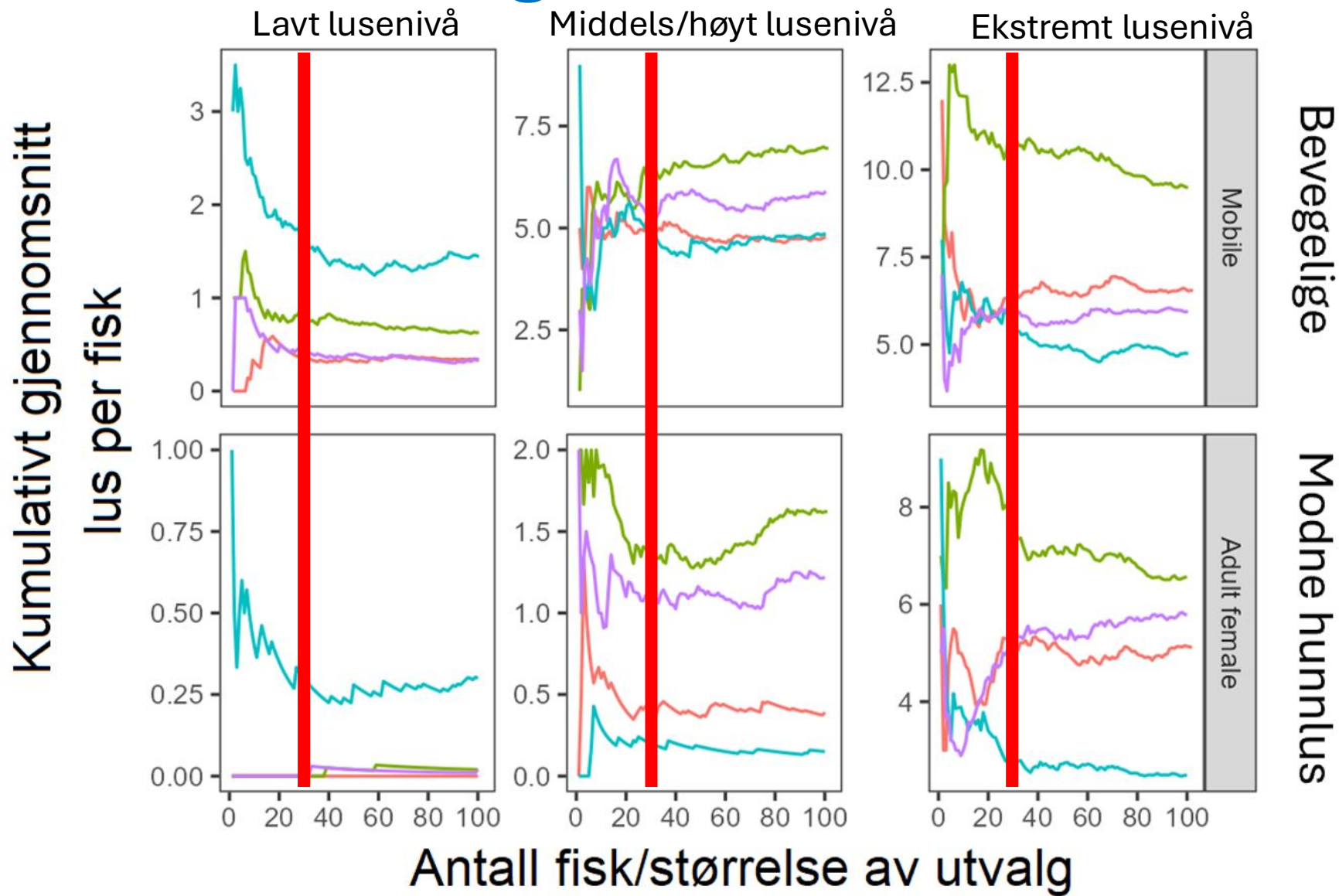


Lus «faller ut» ved vanlig telling



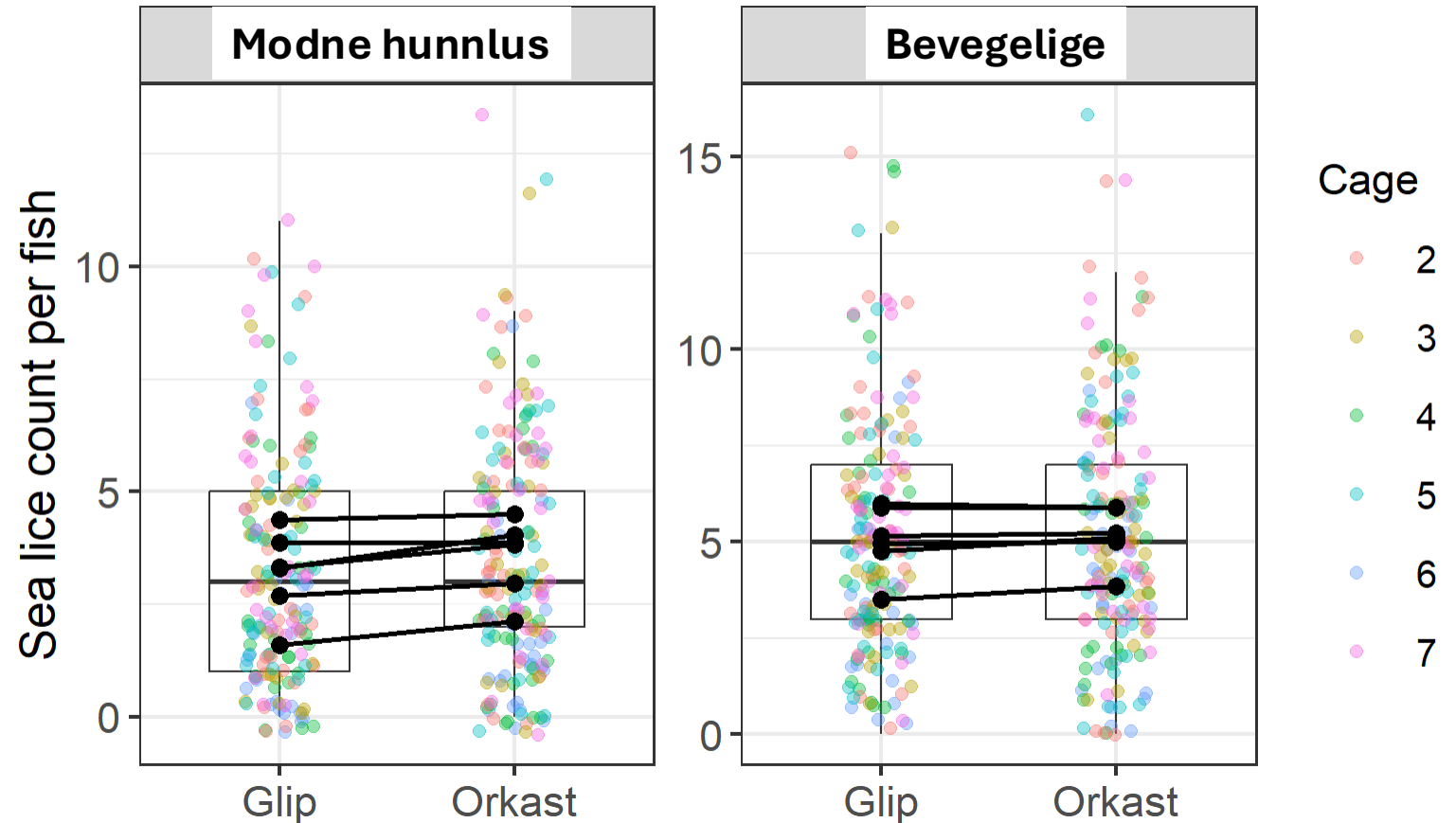
- Samme fisk talt for i luft og i vann (n=544), samme teller
- I luft overså en: **50%** av små bevegelige, **~25%** av store bevegelige, og **7%** av modne hunnlus

Hvor mange laks må en telle for?



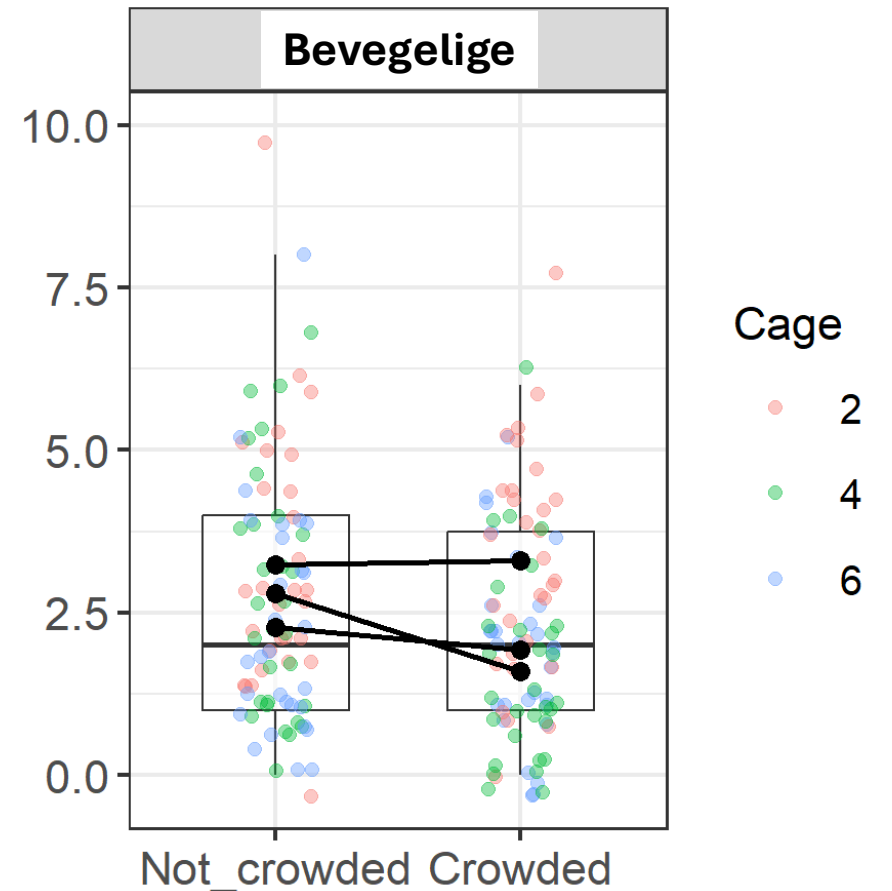
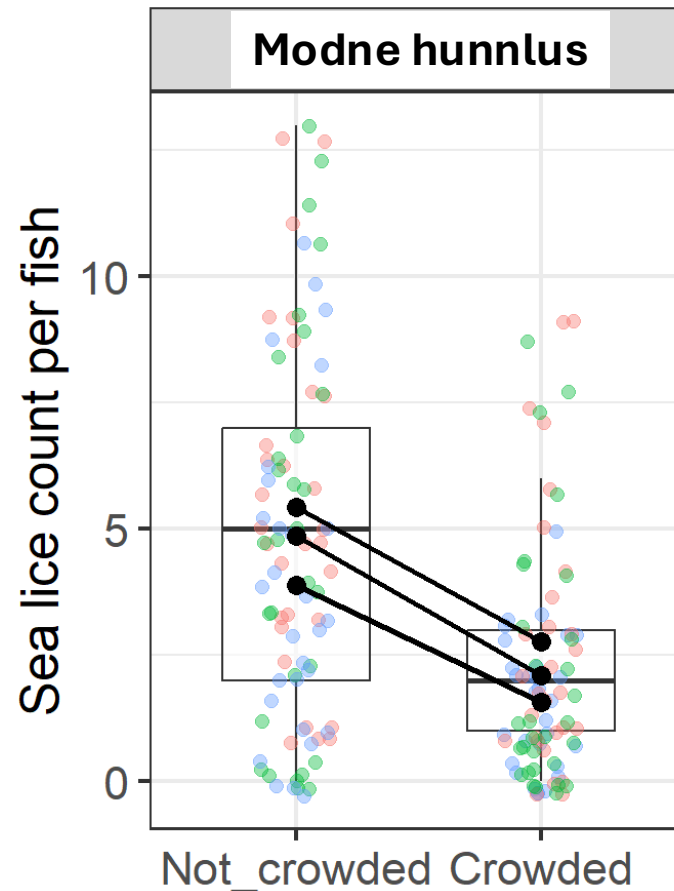
Ulike fangstmetoder – ulike lusetall?

Glip/storhåv og orkast/kastenot i samme merder, en dags mellomrom. Laks 5 kg. 10% lavere tall for kjønnsmodne hunnlus med glip enn orkast: **Mekanisk «avlusning»?**



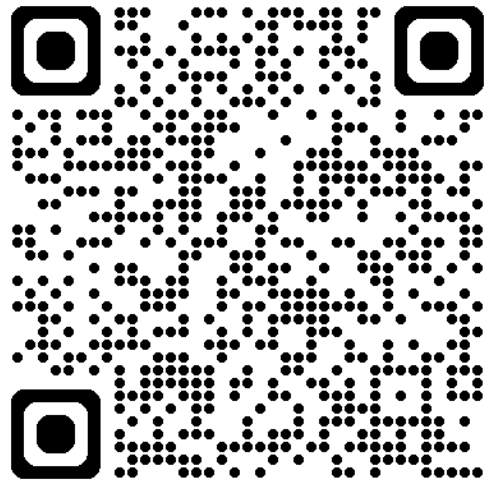
Lus faller av ved hard trenging

Løft av fisken til overflaten og sprelling i glip (10 s) gav >50% reduksjon i kjønnsmodne hunnlus. Laks på 6 kg



Trengegrad er kvantifiserbar – CrowdMonitor

Tilpasse trengegrad etter suksess med kast/hal for å unngå kontakt mellom not og fisk

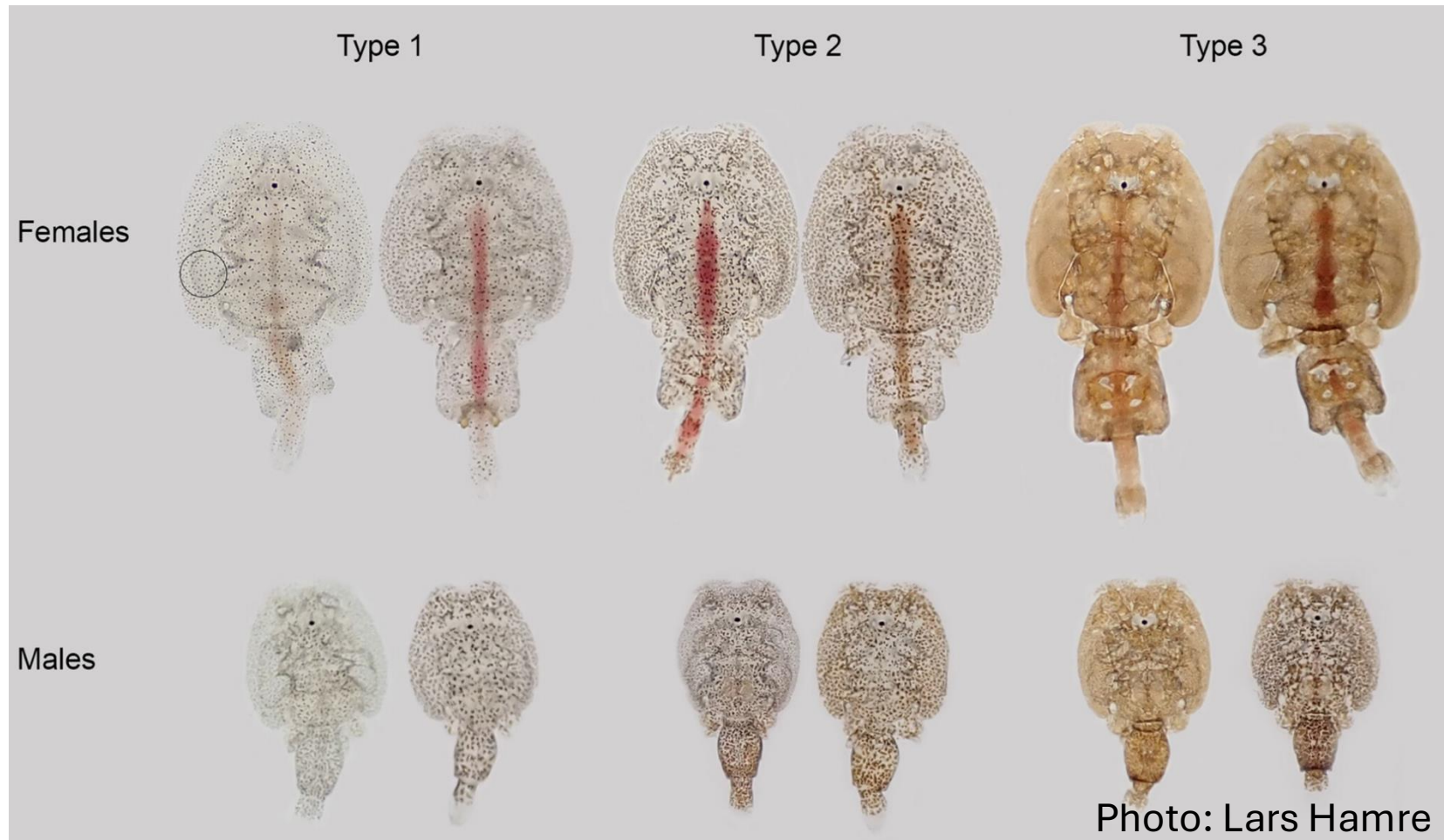


Noble et al., 2025

Crowding intensity scale: net pens	LEVEL 1 - Acclimation and inter-crowd	LEVEL 2 – proceed as planned	LEVEL 3 - proceed as planned/prepare corrective action	LEVEL 4 – implement corrective action/ pause/release crowd	LEVEL 5 – implement corrective action/release crowd
BURROWING	None	None	None	Potential burrowing observed from surface	Extensive burrowing observed
GASPING	None	None	None	Sporadic instances of fish gasping	Frequent instances of fish gasping
LETHARGY	None	None	None	Sporadic instances of lethargic fish	Frequent instances of lethargic/exhausted fish
WHITE SIDES AT WATER SURFACE	None	None	A few white sides occasionally in crowding risk zones (for 2-3 seconds per fish)	High number of white sides in crowding risk zones (for 4-5 seconds per fish)	High number of white sides across a large portion of the surface for > 5 seconds
CONTACT WITH NET AND EQUIPMENT	No fish in contact with the net or crowding equipment	No fish in contact with the net or crowding equipment	Fish occasionally in contact with the net or crowd equipment and fish have opportunity to move	Fish frequently in contact with the net or crowd equipment but still have opportunity to move	Fish pressed against the net and crowding equipment, no opportunity to move
SPACE BETWEEN FISH	Fish at the surface have enough space to swim around each other	Fish at the surface have enough space to swim around each other	Fish are close together but fish are moving around each other	Fish are very close together but they can still move around each other	Many fish in contact with each other, fish cannot move around each other and are stuck
DISTANCE TO WATER SURFACE	Clear gap between the surface and the fish group	Clear gap between the surface and the fish group	Small gap between the surface and the fish group	No gap between the surface and the fish group, some fish backs exposed	No gap between the surface and the fish group, high number of fish backs exposed
DORSAL FINS/BACKS/HEADS OUT OF WATER	Low to none	Some fins visible in crowding risk zones but not whole surface of crowd	Moderate proportion of fins visible in crowding risk zones but not whole surface of crowd	Occasional backs/heads out of the water in crowding risk zones but not whole surface of crowd	Many fish backs/heads out of the water
WATER SURFACE STATE	Occasional fish driven ripples, breaks and splashes from individual fish	Modest frequency of fish driven ripples and breaks, occasional splashes	High frequency of fish driven ripples, breaks and/or splashes	The surface is covered with fish driven ripples, breaks and/or splashes	Surface is "boiling" with fish splashing
SWIMMING SPEED	Fish mainly swimming normally	Fish swimming potentially slightly faster than normal	Several fish swimming slower than normal with some observations of burst swimming	Groups of fish stationary and/or increasing observations of burst swimming	Nearly all fish stationary, burst swimming very difficult, but high number of burst attempts



«Gjennomsiktige» lus; vanskeligere å observere?



Skottelus (*Caligus elongatus*)

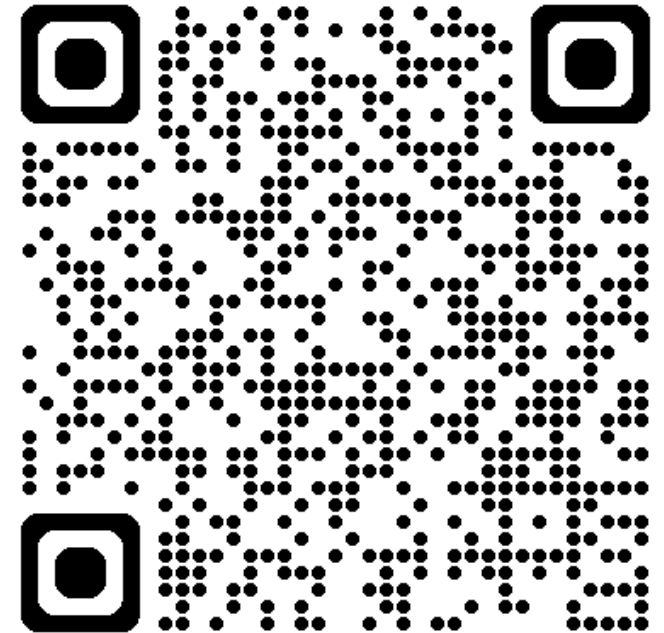
- Stor variasjon i forekomst, geografisk og tidsmessig
- Forveksling med lakselus:
 - Modne skottelus og pre-adulte lakselus
- Store mengder kan «kamouflere» lakselus
- Større problem i nedsenket oppdrett?



Foto: Lars Hamre (UiB)

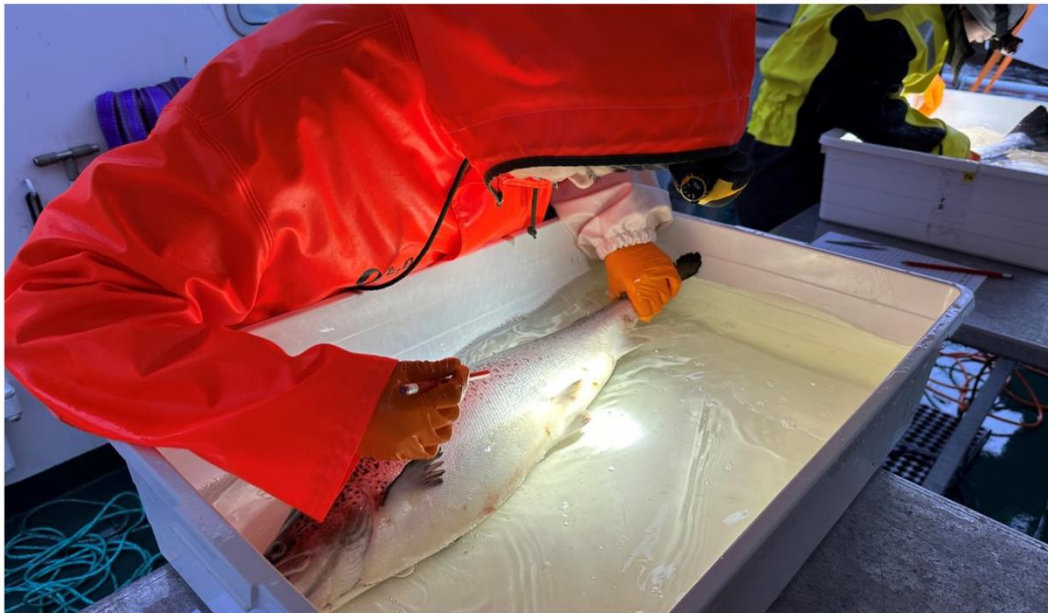
Datainnsamling til prosjektet

- Egen nettside med veileder, skjema og instruks for rapportering via lusetelling@hi.no
 - Gjelder for både strategiske og kontrolltelling
- Data mottas kun av HI, hvor første steg er anonymisering av oppdretter/lokalitet og leverandør
 - Rapporterte tall vil altså ikke kunne benyttes av Mattilsynet





Tema: Veileder for manuell lusetelling



Fotograf: Havforskningsinstituttet



Havforskningsinstituttet arbeider med å styrke kunnskapsgrunnlaget for metodikk til manuell lusetelling ([AutoSOP](#)).



Kontakt



Samantha Bui

Forsker
45637697
samantha.bui@hi.no



Ole Folkedal

Forsker
90972673
ole.folkedal@hi.no

Skjemaer

- [AUTOSOP veiledning](#) (PDF)
- [Registrering skjema uttak](#) (PDF) *Endret 30.01.26*
- [Registrering skjema lusetall](#) (PDF)
- [Standard lusetelling skjema](#) (Excel) *Endret 30.01.26*

Veileder for manuell lusetelling (AutoSOP)

Retningslinjer og utstyr:

De følgende retningslinjene tilsier nåværende beste praksis for lusetelling. Om enkelte av dem ikke er oppfylt, så etterstreb å benytte best mulig/nærliggende løsning og registrer dette i registreringsskjemaet.

- Sertifisert eller utdannet/erfaren luseteller (f.eks. Åkerblå lusetellingskurs)
- Glip/storhåv eller kastenot
- Hodelykt for telling av lus (både på fisk og lus som har falt av)
- Hvit/lys lav (10-20 cm dybde) beholder for vann som er stor nok til å romme fisken
- Våtark eller tørkepapir til å legge lus på (gir god kontrast for observasjon)
- Hansker og pinsett
- Filter/sil for å filtrere ut lus ved tømning av vann fra bedøvelseskar (finmasket dørslag fungerer)

1. Dataregistrering

Bruk PDF skjema eller excel-arket fra Havforskningsinstituttet (<https://www.hi.no/hi/temasider/dialog/veileder-for-manuell-lusetelling>)

Send data (excel-arket) til lusetelling@hi.no og merk i emnefeltet den passende av følgende:

- «AutoSOP telling» = tellingene krevd av Mattilsynet (også ved avlusing eller helsebesøk)
- «LuseMet – fangst» = telling som tester fangstmetode innen LuseMet-prosjektet
- «LuseMet – avlusing» = telling ved avlusing innen LuseMet-prosjektet
- «LuseMet – helse» = telling ved helsebesøk, i forbindelse med LuseMet-prosjektet

Data mottas og blir anonymisert av Havforskningsinstituttet. All videre bruk og kommunikasjon av lusetall og tilhørende data vil ikke kunne spores til hverken lokalitet, selskap eller luseteller.

2. Metode for fangst og håndtering

Skånsom håndtering er svært viktig for å unngå tap av lus fra fisken, hvor hard trenging er særlig negativt. Mengden fisk som fanges, hvor høyt en glip/storhåv heves over overflaten og tørking av kastenot påvirker trengningsgraden. Bevegelse med bølger av båt og dertil glip kan også ha innvirkning. Trengingsgrad som tillater effektiv hånd-håving av fisken mens en minimerer kontakt med fangstnoten (glip/storhåv eller kastenot) bør derfor etterstrebes. Trengningsgraden som benyttes noteres i skjema.

Anbefalt prøvestørrelse er for tiden 30 fisk.

3. Metode for lusetelling

- Hver teller må benytte en grunn beholder/kar/bakke av lys farge med rent sjøvann, der vannvået dekker hele fiskens kropp. Det er fordelaktig å ha bedøvelse i vannet.

Registreringskjema for manuell lusetelling

Lokalitetsnummer _____ Dato _____

Merd-nummer/navn _____ Varighet av telling (min) _____

Fisk#	Teller ID	Fast.	Beveg.	Moden hunn	Skottelus	L (cm)	V (g)	Kommentar
1								

AutoSOP telledata

- Fylles ut per fisk
 - Vekt og lengde fint dersom mulig
- Lus falt av/i bedøvet
- Automatisk telling
 - Leverandørnavn
- Kommentar: taper etc.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Lokalitet_nummer	Dato	Merd_ID	Varighet_telling(min)	Fiske_nr	Teller	Fastsitt.	Beveg.	Moden_hunn	Skottelus	Lengde(cm)	Vekt(g)	Kommentar
1						1							
2						2							
3						3							
4						4							
5						5							
6						6							
7						7							
8						8							
9						9							
10						10							
11						11							
12						12							
13						13							
14						14							
15						15							
16						16							
17						17							
18						18							
19						19							
20						20							
21						21							
22						22							
23						23							
24						24							
25						25							
26						26							
27						27							
28						28							
29						29							
30						30							
31													
32													
33													

Moden lakselus med eller uten eggstrenger.
 Samme for antall funnet i bedøvelsesvann/kar.
 Dagens tall for modne hunnlus/adult females
 fra leverandør av automatisk telling.

Bedøvet kar
 Auto-telling



AutoSOP metadata

- Sentrale data for analyser

• Fiskestørrelse

V2 01-2026

Registreringsskjema for manuell lusetelling

Hvem utførte tellingen (*selskap*) _____

Oppdrettsselskap _____ Lokalitetsnavn/nr _____

Merd-nummer _____ Dato _____

Vær: (*kryss en*)

Sol Delvis skyet Overskyet Regn/snø

Vind: (*kryss en*)

Sjøtemperatur °C _____

Nei Lav Moderat Høy Siktedyp (m) _____

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
1	Utført_av	Oppdrettsselskap	Lokalitet_nr	Lokalitet_navn	Merd_ID	Dato	Vær	Vind	Bølger	Sjø_temp	Siktedyp	Bedøvelse	Bed_Konsentr asjon(mg/L)	Antall_t eller	Avlusing_u ttak?	Fangstmetode	Fangstnot_mask estørrelse	Fangstdybde(m)	Tren grad	
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				

- Andel gjennomsiktede lus?
- Etc.

Kastenot – stor (>10x10m) Kastenot – liten (<10x10m)

Glip – stor (Ø >2m) Glip – liten (Ø ≤2m)

Føring-håndhåving Andre: _____

Fangst dybde (m) (*dypeste dybde*) _____

Trengingsgrad (*sterkeste punkt; se CrowdMonitor indeks*)

0 1 2 3 4 5

Merdtype:(*kryss en*)

Standard - bunnring Tubenet

Standard – spissnot Nedsenket

Andre: _____

Skjørt? Ja Nei

Rensefisk? Ja Nei

Laser? Ja Nei

Andel gjennomsiktede lus >50% <50%

Maskestørrelse not

≤ 10 mm

> 10 mm



Automatisk telling – telle og metadata

- Under utvikling, men vil inneholde:
 - Kameradyp (statisk, bevegelig kamera)
 - Daglige lusetall 5 dager før AutoSOP-telling
 - Antall fisk talt for per dag
 - +++



Takk for oppmerksomheten!

