

Telling av lakselus

Bjarne Gjerde, Ingrid Lein og Cristina Tanase





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 350 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122 Langnes
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sunnalsøra:

Sjølseng
NO-6600 Sunndalsøra

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140
E-post: post@nofima.no
Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

| | |
|--|--|
| | ISBN: 978-82-8296-409-8 (trykt) ISBN: 978-82-8296-410-4 (pdf) ISSN 1890-579X |
| <i>Tittel:</i> Telling av lakselus | <i>Rapportnr.:</i> 34/2016 |
| | <i>Tilgjengelighet:</i> Åpen |
| <i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Bjarne Gjerde ¹ , Ingrid Lein ² og Cristina Tanase ³ | <i>Dato:</i> 17. august 2016 |
| <i>Avdeling:</i> ¹ Avl og Genetikk, ² Produksjonsbiologi, ³ Philips Lightin B.V., Nederland | <i>Ant. sider og vedlegg:</i> 16 |
| <i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) | <i>Oppdragsgivers ref.:</i> 901044 |
| <i>Stikkord:</i> Telling av lus, metodikk, metode, laks, ved not, lysboks, lupe | <i>Prosjektnr.:</i> 11155 |
| <i>Sammendrag/anbefalinger:</i> <p>Pålitelige tall for antall lus på laks i merd er viktig for å kunne sette inn tiltak mot lakselus på riktig tidspunkt. Lokale lys- og værforhold kan påvirke telleresultatene ved merdkanten. På oppdrag av FHF gjennomførte Nofima, Lerøy, Marine Harvest og Philips Lighting et prosjekt (FHF 901044) for å klarlegge årsaker til mulige avvik mellom rapportert og virkelig antall lus. Det ble foretatt lusetellinger på tre lokaliteter på Nordmøre hver 14. dag fra februar-april 2015. Det ble talt 20 fisk/merd i tre merder/lokalitet og telling. Samme fisk ble talt på tre ulike måter: 1) standard telling på båt ved merden uten kunstig lys 2) i en lyskasse med to valgfrie bølgelengder og intensiteter 3) under lupelampe. Det var ikke systematiske forskjeller i antall lus per fisk mellom de tre tellemetodene. Lysboksen ga dårlig arbeidsstilling, lyset ble oppfattet som ubehagelig, og lysintensiteten var for lav. Det er svært viktig at lus som faller av i bedøvelseskaret registreres og rapporteres. Manglende sammenheng mellom lysforhold og lusetall i dette forsøket samsvarer ikke med og ikke med tellernes subjektive mening om hvor viktig lyset er for tellingen og tidligere funn hos Nofima. Det bør derfor gjennomføres et kontrollert forsøk hvor en undersøger effekt av lysintensitet, tilleggslys og type tilleggslys (fast arbeidslys, hodelykt) på telleresultatene.</p> | |
| <i>English summary/recommendation:</i> <p>Reliable figures for the number of lice on salmon in cages is important to take measures against lice at the right time. Local lighting and weather conditions may affect the counting results at the cage. Nofima and Philips Lighting conducted a project (FHF 901044) aiming to identify reasons for possible deviations between reported and actual salmon lice numbers. Lice were counted on 20 fish/cage at three locations at Nordmøre every second week during February-April 2015 using three methods: standard counting at the cage, light box and magnifying lamp. There was no systematic differences between counting methods. The light box gave uncomfortable working positions and light conditions. It is important to report number of lice remaining in the anesthetic bath. Lack of coherence between light conditions and lice count contradicts the counters subjective opinion that light conditions are important and previous findings in Nofima. It should therefore be carried out a controlled experiment to study the effect of light intensity, additional lighting and type of additional lighting (fixed work lights, headlamps) on the lice count.</p> | |

Innhold

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Sammendrag | 1 |
| 1.1 | Extended English summary | 1 |
| 2 | Innledning | 2 |
| 3 | Problemstilling og formål | 3 |
| 4 | Prosjektgjennomføring | 4 |
| 5 | Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon | 5 |
| 5.1 | Standard telling | 5 |
| 5.2 | Telling med lyskasse og lupelampe | 7 |
| 5.3 | Lus i bedøvelseskaret må telles | 8 |
| 5.4 | Effekten av godt lys | 10 |
| 5.5 | Konklusjoner..... | 11 |

Vedlegg 1 Plan for gjennomføring av lusetelling

Vedlegg 2 Skjema for registrering av lus

Vedlegg 3 Skjema for registrering ang. person og tellemetode

Vedlegg 4 Skjema for registrering av værforhold

Vedlegg 5 Skjema for vurdering av arbeidsforhold

1 Sammendrag

Pålitelige tall for antall lus på laks i merd er viktig for å sette inn tiltak mot lakselus på riktig tidspunkt. Lokale lys- og værforhold kan påvirke telleresultatene ved merdkanten. På oppdrag av FHF gjennomførte Nofima, Lerøy, Marine Harvest og Philips Lighting et prosjekt for å klarlegge årsaker til mulige avvik mellom rapportert og virkelig antall lus per fisk. Det ble foretatt lusetellinger på tre lokaliteter nær Kristiansund hver 14. dag fra februar-april 2015. Det ble talt 20 fisk/merd i tre merder/lokalitet og telling. Samme fisk ble talt på tre ulike måter: 1) standard telling på båt ved merden uten kunstig lys 2) i en lyskasse med to valgfrie bølgelengder og intensiteter 3) under lupelampe. Det var ikke systematiske forskjeller i antall lus per fisk mellom de tre tellemetodene. Lysboksen ga dårlig arbeidsstilling, lyset ble oppfattet som ubehagelig, og lysintensiteten var for lav. En stor del av lusa på fisken faller av i bedøvelseskaret. Det er derfor viktig at lus som faller av i bedøvelseskaret blir rapportert for å oppnå pålitelige lusetall. Manglende sammenheng mellom lysforhold og lusetall i dette forsøket samsvarer ikke med tidligere funn hos Nofima, og ikke med tellernes subjektive mening om hvor viktig lyset er for tellingen. Det bør derfor gjennomføres kontrollerte forsøk hvor effekt av lys undersøkes.

1.1 Extended English summary

Reliable counts of salmon lice in sea cages are important when implementing actions against salmon lice infestations. Local light and weather conditions can influence lice counting at cage sites. Commissioned by FHF, Nofima, Marine Harvest, Lerøy and Philips Lighting conducted a project aiming to identify reasons for possible deviations between reported and actual lice counts per fish. Lice counting was conducted for three cages at three grow-out locations near Kristiansund every two weeks from February-April 2015. Lice were counted on 20 fish/cage, and for each fish lice were counted in three different ways: 1) standard counting at the cage site 2) in a light box with two wavelengths and two light intensities, and 3) under a magnifying lamp. No systematic differences in lice count per fish were found between counting methods. The light box gave an uncomfortable working position and light conditions. Number of lice falling off the fish during anesthetics must be reported as high numbers of lice may remain in the anesthetic bath. The lack of correlation between light conditions and number of salmon lice contradicts previous findings at Nofima, and the counters opinion that light conditions are important. Therefore, controlled experiments regarding the effect of light on the lice count accuracy should be conducted.

2 Innledning

Nøyaktig telling av lakselus er viktig for havbruksnæringa sitt arbeid med dokumentasjon og kontroll av lakselus. Tidligere forskningsprosjekt har vist at det er nødvendig å bruke relativt lang tid på hver fisk for å få nøyaktige data om antall lus på ulike stadier per fisk. Det er derfor stilt spørsmål ved kvaliteten på dagens rapporterte tellinger, spesielt fordi disse foregår under ulike vær- og lysforhold, og fordi tellingen gjøres av ulike personer som kan ha varierende syn. Det finnes per i dag ingen objektiv metode for telling av lus. Tellingene blir derfor subjektive, og personene som teller på de ulike lokalitetene kan variere fra gang til gang. I en undersøkelse hvor en sammenlignet antall lus talt av lokale tellere på 20 anlegg med resultatet fra et trent team som talte lus på de samme anleggene ble det ikke funnet forskjeller i telleresultat (Heuch m.fl., 2011). Ved telling i forbindelse med smittetester mot lus ved Nofima har en registrert store forskjeller både mellom personer og dager. Noen av disse årsakene skyldtes svekket fargesyn hos enkelttellere, men hovedårsaken var forskjeller i værforhold (overskyet kontra sol). Det ble også registrert at tellerne søkte mot gode lysforhold (sol) når de fikk mulighet til det. Det er derfor antatt at det kan være forskjeller mellom rapportert og faktisk antall lus som kan skyldes variasjon i syn mellom personer, og lysforhold under tellingene.

I dette prosjektet ble det foretatt lusetellinger på tre oppdrettslokaliteter på Nordmøre hver 14. dag over en periode på 10-16 uker i perioden februar-april 2015; totalt seks ulike tellinger per lokalitet. Det ble talt 20 fisk/merd i tre merder per lokalitet og telling. Samme fisk ble talt på tre ulike måter: Standard telling på båt ved merden uten kunstig lys (245-90.000 lux), i en spesialutviklet lyskasse med lys av to valgfrie bølgelengder (hvitt og gult) og intensiteter (1600 eller 2100 lux), og under en lupelampe (3750 lux).

FHF oppnevnte følgende styringsgruppe for prosjektet: Ketil Rykhus, Sjømat Norge; Marianne Elnæs, Marine Harvest Norway AS; Per Gunnar Kvenseth, Smøla Klekkeri og settefisk; Ragnhild Aukan, Lerøy Midt AS. Kjell Maroni er FHF-ansvarlig for prosjektet.

Prosjektet ble ledet av en styringsgruppe av følgende personer: Bjarne Gjerde (leder) og Ingrid Lein, Nofima; Siri Frafjord Ørstavik (Marine Harvest); Kristine Marie Hestetun (Lerøy Midt), Cristina Tanase, Philips Lighting B.V., Nederland og Ole Fretheim, Philips, Norge.

Styringsgruppen og prosjektgruppen retter en stor takk til alle involverte fra Marine Harvest og Lerøy Midt som bidro til at dette feltarbeidet kunne gjennomføres. En stor takk også til forsøkteknikerne Albert Rams og Edle Zakariassen, Nofima for all hjelp med telling av lus, organisering av det praktiske arbeidet, og tilrettelegging av data.

3 Problemstilling og formål

Pålitelige tall for antall lus på laks i merd er viktig for å kunne sette inn tiltak mot lakselus på riktig tidspunkt. Lokale lys- og værforhold kan påvirke telleresultatene. Dersom dette viser seg å være riktig kan tilleggslys i form av hodelykt eller fastmontert arbeidslys bidra til å øke sikkerheten på lusetellingene. På oppdrag av FHF gjennomførte derfor Nofima sammen med Lerøy, Marine Harvest og Philips Lighting vinteren/våren 2015 et prosjekt som hadde to mål:

1. Klarlegge mulige årsaker til eventuelle avvik mellom rapportert antall lus og virkelig antall lus.
2. Utvikle arbeidslys som gir mer pålitelige lusetellinger uavhengig av naturlig lys.

4 Prosjektgjennomføring

Det ble foretatt lusetellinger på tre lokaliteter nær Kristiansund hver 14. dag over en periode på 10-16 uker i perioden februar-april 2015; totalt seks ulike tellinger per lokalitet. Det ble talt 20 fisk/merd i tre merder per lokalitet og telling. Samme fisk ble talt på tre ulike måter (se Figur 1):

- Standard telling på båt ved merden uten kunstig lys (245-90.000 lux)
- I en spesialutviklet lyskasse med lys av to valgfrie bølgelengder (hvitt og gult) og intensiteter (1600 eller 2100 lux)
- Under lupelampe (3750 lux)



Figur 1 Bildene viser de tre ulike tellemetodene: på båt ved merdkanten (a), i lyskasse (b) og under lupelampe (c).

Plan for gjennomføring av lusetellingene er vist i vedlegg 1, skjema for registrering av lus i vedlegg 2, skjema for registrering ang. person og tellemetode i vedlegg 3, skjema for registrering av værforhold i vedlegg 4, og skjema for vurdering av arbeidsforhold i vedlegg 5.

Lysboksen fra Philips Lighting ble tatt i bruk fra tredje telling. Antall fastsittende lus, bevegelige lus, kjønnsmodne hunn lus og skottelus ble registrert ved hver telling. Samme person talte samme fisk både på båten og i lyskassen, og deltok i alle tellingene på samme anlegg. Samme person fra Nofima stod for tellingen under lupelampe ved alle og tellinger. Før første telling tok tellerne en frivillig fargetest for rød-grønt fargeavvik fordi redusert fargesyn kan påvirke evnen til å se lusa. Alle tellerne hadde utmerket fargesyn.

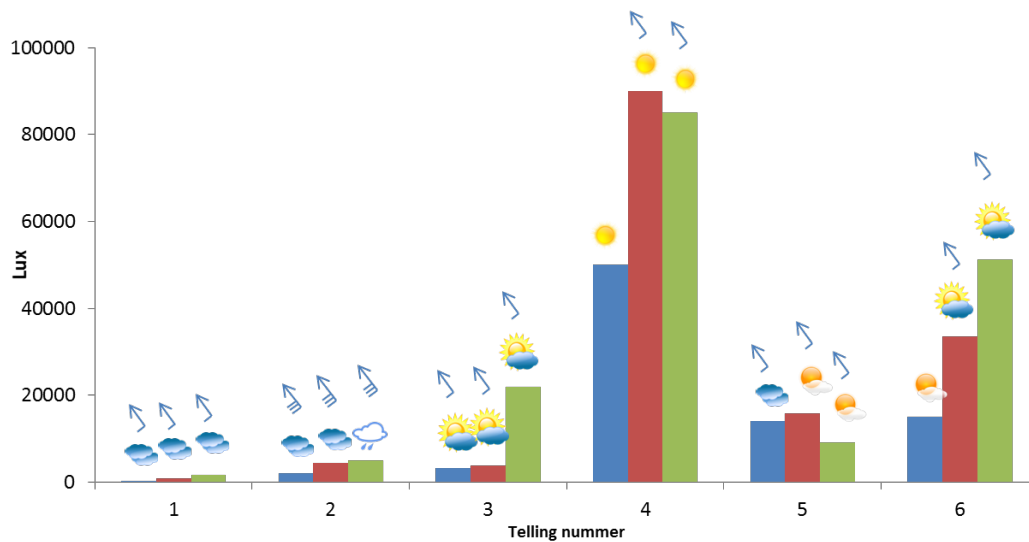
Værforholdene ble registrert rett før telling av lus ved hver merd.

Etter at lusetallet på én fisk var registrert på båten ble fisken med et individmerke (sauemerke) lagt i en plastpose i separat isoporkasse. De 20 fiskene fra hver merd ble deretter fraktet til en arbeidsflåte eller på land for telling innendørs i lyskasse og under lupelampe.

Etter at alle 20 fiskene i en merd var talt svarte tellerne på hver tellestasjon på et spørreskjema om hvordan de oppfattet tellingen generelt, lysforhold og arbeidsstilling.

5 Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

Det var svært stor variasjon i vær- og lysforhold, både mellom hver telling, og også mellom hver merd innen samme anlegg. En lokalitet hadde generelt mye lavere lysintensitet en de andre to. Variasjonen i værforholdene ved en av lokalitetene er illustrert i Figur 2.

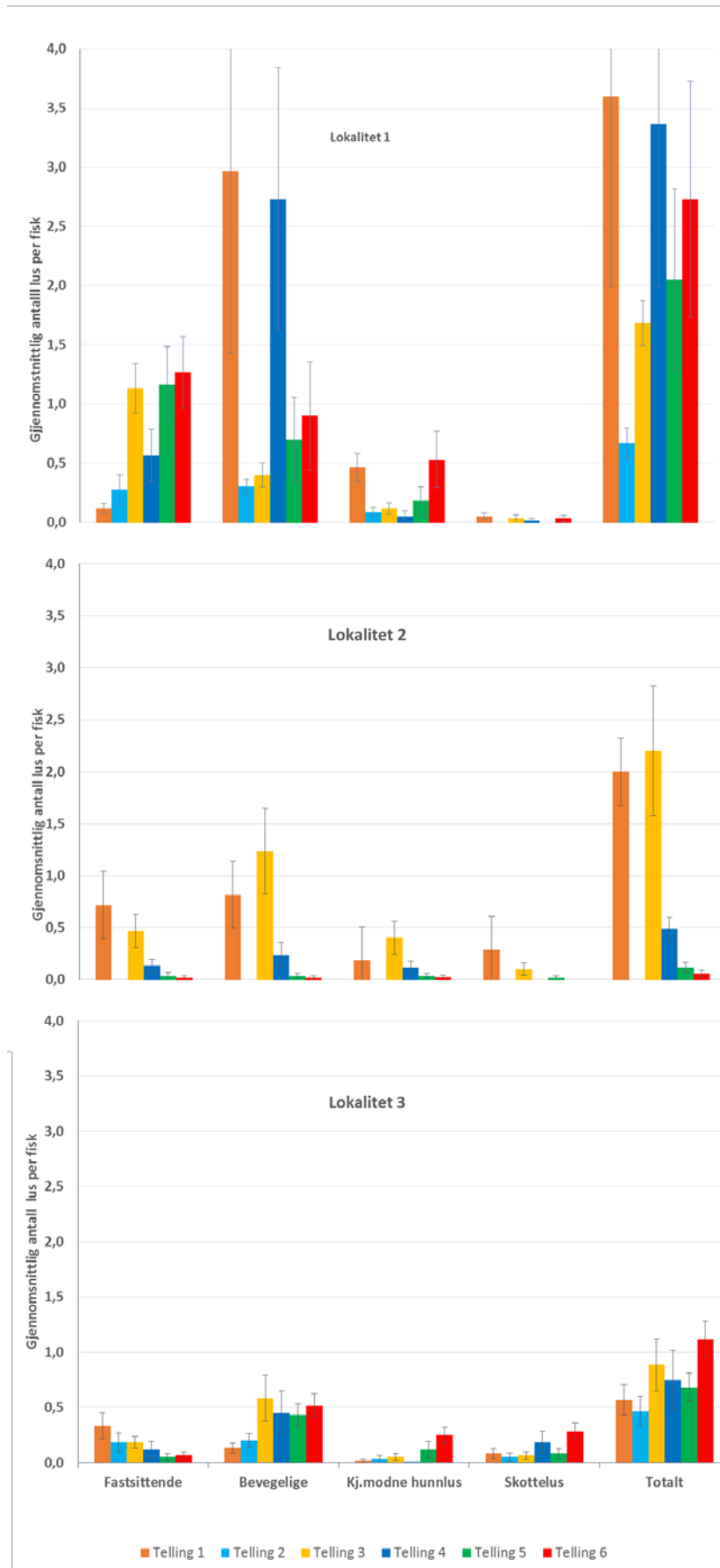


Figur 2 Værforhold på en av lokalitetene ved de seks telletidspunktene. De tre søylene på hvert tellepunkt representerer en merd.

5.1 Standard telling

Det var stor variasjon i antall lus mellom de tre anleggene, og mellom tellingene innen hvert anlegg (Figur 3.) Lokalitet 1 hadde fisk som var satt ut våren 2014 mens de to andre hadde fisk satt ut høsten 2014. På lokalitet 1 ble det gjennomført avlusing kort tid etter første og fjerde telling, og på lokalitet 2 rett etter tredje telling. Det var spesielt antall bevegelige og kjønnsmodne lus som ble redusert etter avlusing, noe som avspeiler utviklingen i gjennomsnittlig antall lus per fisk over de seks telletidspunktene på disse lokalitetene. På lokalitet 3 hvor det var færrest lus per fisk ble det ikke gjennomført avlusing i løpet av forsøksperioden. Som forventet ble det derfor observert en økning i gjennomsnittlig antall lus per fisk, både bevegelige og kjønnsmodne hunn lus samt skottelus. Reduksjonen i antall fastsittende lus tyder på liten eller ingen tilførsel av nye luselarver i perioden.

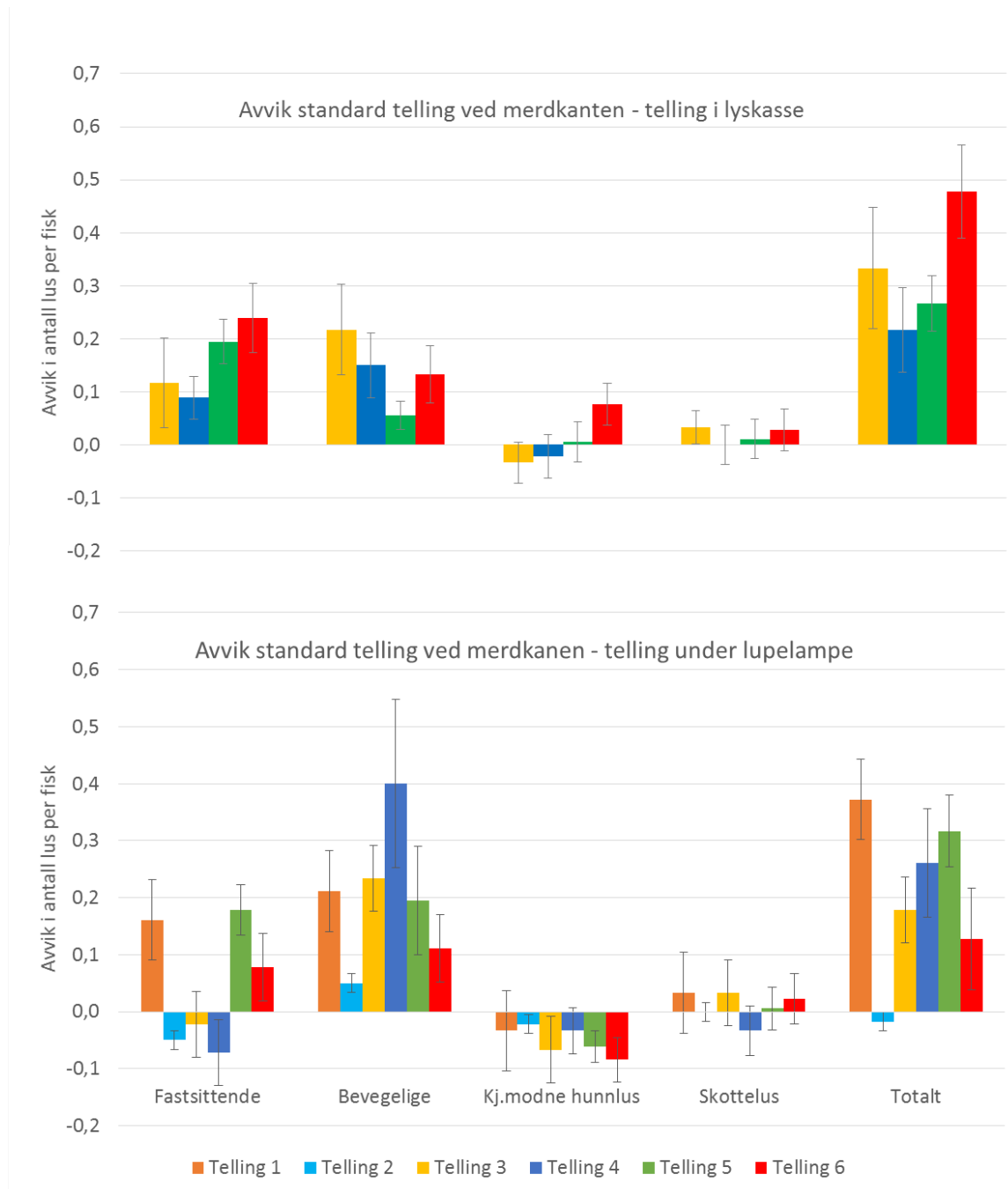
Figur 3 viser at standardfeilene på estimatene av gjennomsnittlig antall lus per fisk for hver telling var svært stor i de fleste tilfellene. Dette skyldes en kombinasjon av at få fisk ble talt per merd, og at det var få lus per fisk. I tillegg var det svært stor variasjon i antall lus per fisk, og i gjennomsnittlig antall lus per fisk mellom de tre merdene på hver lokalitet. Dette gjør at utviklingen i antall lus på en og samme lokalitet over tid blir usikker, men ikke mer usikker enn at vi fanger opp både en forventet utvikling i gjennomsnitt antall lus per fisk (lokalitet 3), og effekten av avlusingene på lokalitet 1 og 2.



Figur 3 Gjennomsnittlig antall lus per fisk (\pm standardfeil) per telling på hver av de tre lokalitetene.

5.2 Telling med lyskasse og lupelampe

En forventet at telling i lyskasse og under lupelampe ville gi høyere lusetall enn standard telling, men antall lus var generelt høyere ved standard telling enn med lyskasse og lupelampe (Figur 4). De to siste metodene ga imidlertid høyere lusetall ved enkelte tellinger, spesielt for kjønnsmoden hunnlus. Hvilken metode som ga høyest antall lus varierte mellom tellinger for hvert anlegg.



Figur 4 Gjennomsnittlig avvik (\pm standardfeil) i antall lus/fisk: type lus, stadium, og totalt for de tre lokalitetene. Figuren viser avvik mellom standard telling ved merdkanten og telling i lyskasse (øverst), og mellom standard telling og telling under lupelampe (nederst). Positive tall betyr at standard telling ga høyere antall lus enn lyskasse eller lupelampe, mens negative verdier betyr at standard telling ga lavere antall lus.

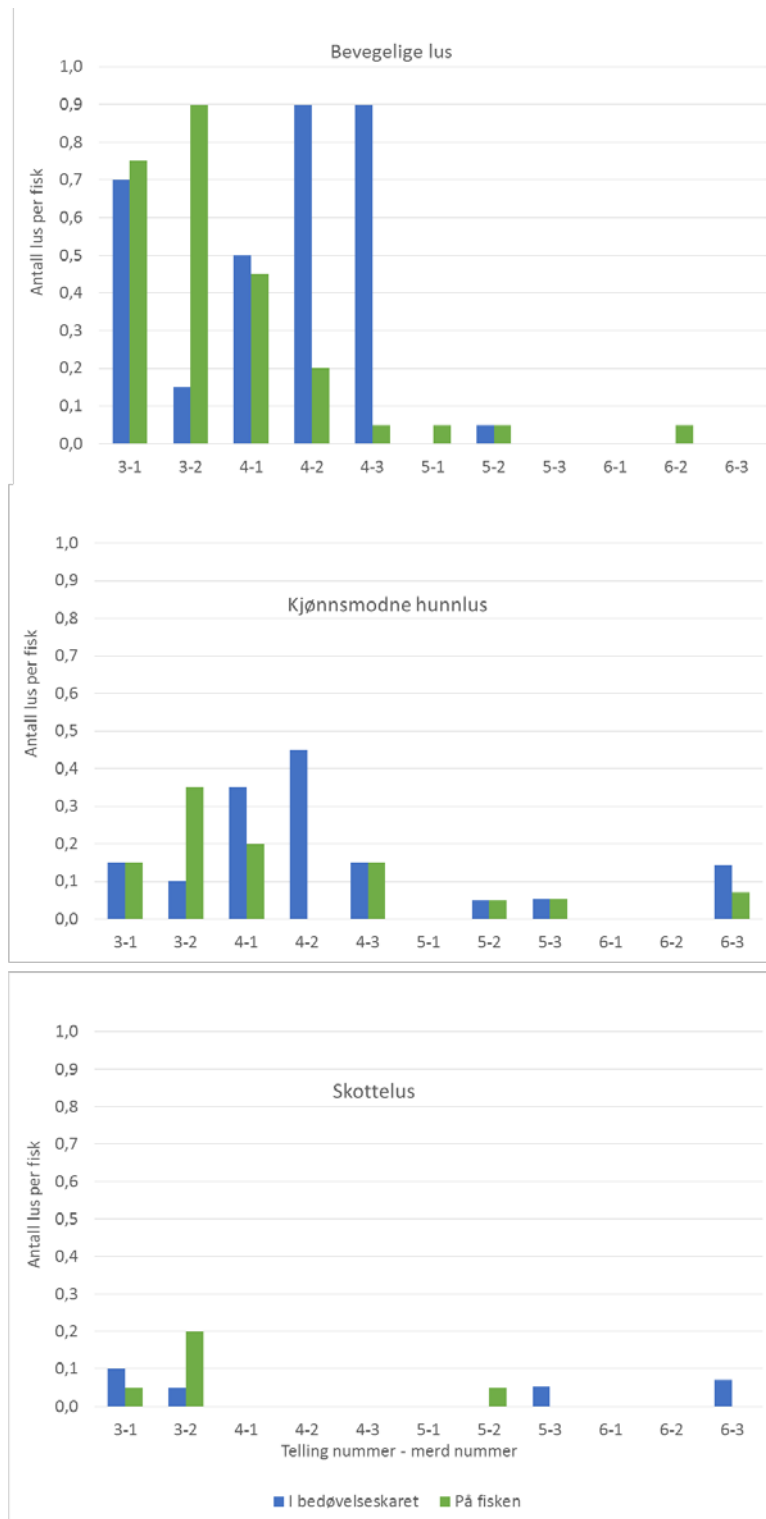
Lysboksen ble oppfattet som ubekvem av tellerne, og de opplyste at de følte seg uvel etter en tid i det fargede lyset. De to lysintensitetene i lysboksen (1600 og 2100 lux) ble oppfattet som for lave av tellerne. Både lysoppfatning og arbeidsstilling kan ha påvirket telleresultatet.

Telling med lupe ble gjort til slutt, og noe lus ble trolig mistet i hansker ved håndtering og flytting av fisk mellom tellingene. Fordi det gikk en del tid mellom tellingene på samme fisk ble huden på fisken tørr, noe tellerne mente gjorde det vanskeligere å se lusa. Lysintensiteten under lupelampen var også relativt lav (3750 lux), men høyere enn i lysboksen (2100 lux).

5.3 Lus i bedøvelseskaret må telles

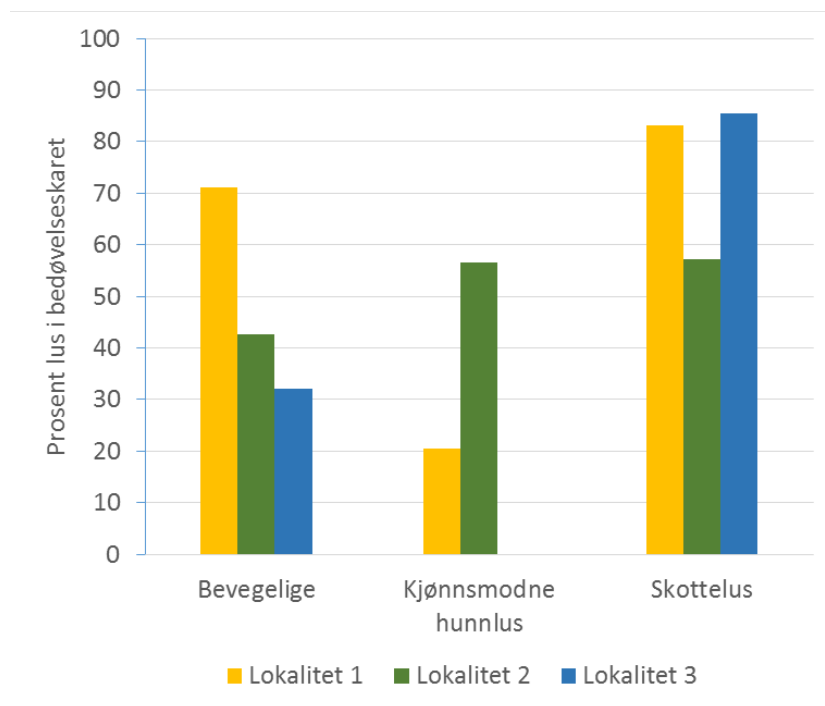
Mattilsynet og næringen selv har presisert at alle gjenværende lus i bedøvelseskaret skal telles og rapporteres. I veilederen «Telling av lus» på lusedata.no er det presisert at lus i bedøvelseskaret skal være med i beregningen av antall lus per fisk. For å verifisere hvor stor andel lus som faller av under bedøvelse ble derfor antall lus i karet registrert under noen av tellingene. Gjenværende lus i bedøvelseskaret ble fanget ved å sile avløpsvannet over en akvariehåv med maskevidde 1 mm. Denne fanget mest trolig også de fleste fastsittende lus som er 1-2 mm store. Det ble funnet bevegelige lus, kjønnsmodne hunnlus og skottelus i bedøvelseskaret, men ikke noen fastsittende lus. Dette tyder på at disse ikke, eller i svært liten grad, faller av fisken under bedøvelse. Resultatene fra en av lokalitetene er vist i Figur 5.

For de tre lokalitetene ble i gjennomsnitt 75 % av skottelusa på fisken fanget i bedøvelseskaret. Tilsvarende tall var 48 % for bevegelige lus, og 26 % for kjønnsmodne hunnlus (Figur 6). Andel lus i bedøvelseskaret varierte mye. For eksempel ble det ved en telling registrert 53-95 % bevegelige lus i bedøvelseskaret, mens det ved en annen telling ikke ble registrert bevegelige lus i bedøvelseskaret for noen av de tre merdene.



Figur 5 Gjennomsnittlig antall bevegelige og kjønnsmodne lus per fisk ved standard telling på båten, og gjennomsnitt antall lus per fisk som falt av fiskene i bedøvelseskaret på Lokalitet 2.

Hvor stor gjennomsnittlig andel av lus på fisken som ble funnet igjen i bedøvelseskaret på hver av de tre lokalitetene er vist i Figur 6. Resultatene viser også at skottelus lett faller av under bedøvelse. Fordi tallet på lus i bedøvelseskaret er så høyt er det svært viktig at dette tallet tas med i beregningen av gjennomsnittlig antall lus per fisk.



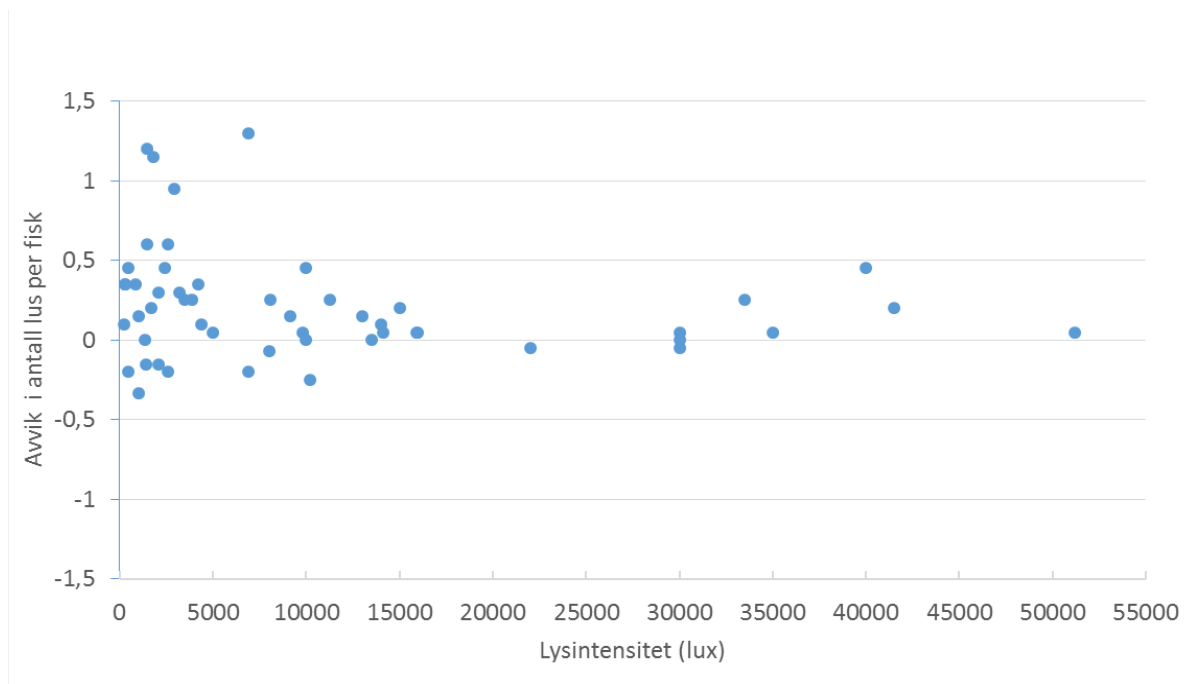
Figur 6 Prosent av bevegelige lus, kjønnsmodne hunnlus og skottelus som falt av laksen under bedøvelse på de tre lokalitetene. Figuren viser data fra tre merder på lokalitet 1, 11 merder på lokalitet 2, og tre merder på lokalitet 3.

Rapportering av antall lus i bedøvelseskaret er ikke nevnt i «Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg» fra Mattilsynet, men er beskrevet i «Veileder for telling av lakselus» fra lusedata.no. Mattilsynet presiserer at disse anbefalingene må følges for å oppnå mest mulig pålitelige estimat for antall lus/fisk.

5.4 Effekten av godt lys

Ved tidligere lusetellinger i forbindelse med smittetester mot lus har Nofima registrert store forskjeller i gjennomsnittlig antall lus mellom ulike dager når tellingene skjer ute under naturlig lys. I et forsøk hvor lus på fisk fra samme merd ble talt over to dager ble det registrert et snitt på 10.0 fastsittende lus per fisk på en overskyet dag (23.09.2010), mens tilsvarende tall var 15.1 dagen etter når det var klar himmel og sol. Det var også tydelig at tellerne søkte mot godt dagslys (sol) når de hadde mulighet til det.

Tellerne som deltok i det pågående prosjektet var også tydelige på at godt lys er en av de viktigste faktorene for å få pålitelige lusetall. I dette forsøket ble det imidlertid ikke påvist noen sammenheng mellom naturlig lysintensitet ved merden og avvik mellom standard telling og telling i lupelampe (Figur 7) eller lyskasse (tilnærmet lik Figur 7). Dette er svært overraskende fordi det ble registrert store forskjeller i naturlig lysintensitet mellom tellingene (Figur 2).



Figur 7 Avvik mellom antall lus per fisk ved standard telling på båt og telling under lupelampe ved forskjellige lysintensiteter. Positive avvik betyr at antall lus var høyest ved standard telling, og negative avvik betyr at telling under lupelampe ga høyest antall lus.

Fordi lysforholdene blir bedre utover våren forventet vi at et negativt avvik mellom standard telling og telling i lyskasse eller under lupe ville bli mindre utover våren, dvs. at lyskasse og lupelampe skulle gi bedre telleforhold og høyere lusetall enn standard telling på den mørkeste årstiden. Vi fant imidlertid ingen slik effekt av økende dagslys i dette forsøket.

Det vil derfor høsten 2015 bli gjennomført en kontrollert test hvor vi vil imitere en mørk vinterdag, og sammenligne telling under disse forholdene med telling med hodelykt og et arbeidslys hengende over tellebrettet. Forsøket er planlagt utført ved en av Marine Harvest sine lokaliteter som deltok i hovedforsøket.

5.5 Konklusjon

- Det ble påvist få, eller ingen systematiske forskjeller i antall lus per fisk mellom de tre tellemetodene.
- Lysboksen ga dårlig arbeidsstilling, lyset ble oppfattet som ubehagelig, og lysintensiteten var trolig for lav.
- Det er svært viktig at lus som faller av i bedøvelseskaret telles og rapporteres fordi opp mot 80 % av lusa i enkelte tilfeller ligger igjen i bedøvelseskaret.
- Det må brukes hvite bedøvelseskar for å gjøre det enkelt å telle lus som har falt av under bedøvelse.
- Det er behov for standardiserte metoder for bedøvelse av fisk og telling av lus.
- Manglende sammenheng mellom lysforhold og lusetall i dette forsøket samsvarer ikke med tidligere funn hos Nofima, og heller ikke med tellernes subjektive mening om hvor viktig lyset er for tellingen. Det er derfor ønskelig å gjennomføre et kontrollert forsøk hvor en undersøker effekt av lysintensitet på telleresultatet, og effekten av tilleggslys, og type tilleggslys (fast arbeidslys, hodelykt).

Vedlegg 1 Plan for gjennomføring av lusetelling

Hvordan gjennomføre lusetelling i prosjektet

Målet med prosjektet er å undersøke hvordan nøyaktigheten av lusetellingen påvirkes av værforhold og lys. Et mål er også å utvikle et lys som gir mest mulig optimale forhold for telling av lus (Philips).

Det skal telles lus 3 ganger på samme fisk:

1. Telling etter standard metode for hver lokalitet
2. Telling i lyskasse fra Philips
3. Telling under lupelampe på land eller flåte

NB! Første telling mandag 26. januar, tirsdag 27. januar og onsdag 28. januar teller vi bare to ganger, dvs. punkt 1 og 3.

- Det skal telles på hver lokalitet lus annenhver uke, 6 ganger til sammen.
- Det skal telles 20 fisk per not i 3 nøter på hver lokalitet.
- 2 personer fra Nofima deltar under tellingen. En person er med på båten. Denne sørger for merking av fisk, og å legge fiskene enkeltvis i kasser etter telling.

Rekkefølge telling:

Mandag: Lerøy Halsabukta

Tirsdag: Kleven (MH)

Onsdag: Leite (MH)

Framgangsmåte på anlegget ved første telling (26-28 januar, UTEN LYSKASSE):

1. Før telling starter skal telleren gjennom en enkel test for fargesyn (Nofima)
2. Max 5 fisk bedøves med dødelig dose før den merkes med sauemerke (Nofima)
3. En person fra lokaliteten teller lus etter standard metode
4. Fisken legges i separat isoporkasse (Nofima)
5. Etter at 20 fisk er sjekket skal telleren besvare et spørreskjema (fylles ut av Nofima)
6. Fisken kjøres til land/flåte for telling under lupe
7. Samme prosedyre gjentas for de 3 nøtene på samme lokalitet, totalt 60 fisk/lokalitet

Framgangsmåte på anlegget i resten av prosjektperioden (MED LYSKASSE):

1. Før telling starter skal telleren gjennom en enkel test for fargesyn (Nofima)
2. Fisken bedøves med dødelig dose før den merkes med sauemerke (Nofima)
3. En person fra lokaliteten teller lus etter standard metode
4. Fisken legges i separat isoporkasse (Nofima)
5. Etter at 20 fisk er sjekket skal telleren besvare et spørreskjema (fylles ut av Nofima)
6. Telleren får tilbake merket fisk fra isoporkassene (Nofima), og teller samme fisk i lyskasse fra Philips. **NB! Lus som har falt av i kassen eller på hanskene må også telles!**
7. Fisken legges tilbake i isoporkassen.
8. Etter at 20 fisk er sjekket skal telleren besvare et spørreskjema (fylles ut av Nofima)
9. Etter at 20 fisk fra en not er talt to ganger fraktes fisken til land/flåte for telling under lupe.
10. Samme prosedyre gjentas for de 3 nøtene på samme lokalitet, totalt 60 fisk

Telling UNDER LUPELAMPE på land/flåte (Nofima)

1. Det er viktig at den som teller under lupelampe har gode innendørs arbeidsforhold. Det må være et bord og en stol tilgjengelig.
2. Lus telles ved hjelp av lupe, og antall lus og stadier føres på eget skjema
3. Lus som har falt av i kassen må telles med
4. Første dag plukkes lusa fra hver fisk av med pinsett, og legges i glass med formalin som merkes med sauemerkenummeret.

Vedlegg 2 Skjema for registrering av lus

| LUSETELLINGSSKJEMA Prosjekt 11153 FHF Lusetelling | | | | | | |
|---|------|-----------|-------------|-----------|-----------|---------|
| Fisk nr. | Fast | Bevegelig | Kjønnsmoden | Skottelus | AGD score | Merknad |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| Snitt | | | | | | |

Lokalitet

Merd nr

Dato

Teller

| Fisk nr. | Fast | Bevegelig | Kjønnsmoden | Skottelus | AGD score | Merknad |
|----------|------|-----------|-------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| Snitt | | | | | | |

Lokalitet

Merd nr

Dato

Teller

Vedlegg 3 Skjema for registrering ang. person og tellemetode

Data for Nofima

- **Date and time of counting**.....
- **Name counter teller**:.....
- **Type of counting:**
 - Counting as usual
 - Counting with lighting box
 - Counting with magnifying glass

- **Data counter**
Glasses: Yes / No

Age category (years):

| <25 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | >=55 |
|-----|-------|-------|-------|------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Color blindness: Yes / No

- **Counting equipment**
 - in hands
 - on table
 - with water flow
 - with use of white paper
 - use of additional lighting
 -
- **Choice settings lighting box (at the beginning of counting with lighting box each counter must use a fish with sea lice and choose the best lighting settings for him in the lighting box)**
 - Indicate the chosen light setting / spectrum
 - Spectrum A
 - Light setting 1
 - Light setting 2
 - Spectrum B
 - Light setting 1
 - Light setting 2

As discussed it is important that **the same person is counting during the “Counting as usual” and during “Counting with lighting box”.**

Vedlegg 5 Skjema for vurdering av arbeidsforhold. Tilsvarende skjema ble fylt ut etter telling med lysboks

Spørreskjema "standard telling" (etter at 20 fisk er talt)

1. Hvor **lett** oppfattet du at det var å telle de ulike stadiene og typene?

| | Ikke anvendelig | Svært vanskelig | Vanskelig | Nøytral | Lett | Svært lett |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fastsittende | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bevegelig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kjønnsmoden | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Skottelus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| AGD | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2. Hvordan oppfattet du **farten** på tellingen av de ulike stadiene og typene?

| | Ikke anvendelig | Svært sakte | Sakte | Nøytral | Rask | Svært rask |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fastsittende | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bevegelig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kjønnsmoden | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Skottelus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| AGD | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. Hvilke av de følgende faktorene spilte en rolle for kvaliteten på tellingen for deg i denne runden?

- Ingen problem
- Lusestørrelse
- Fargen på lusa
- Lysforholdene
- Værforholdene
- Andre:

4. Hvordan opplevde du den **totale kvaliteten på tellingen**?

| dårlig | bra | god | svært bra | utmerket |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. Tilleggsbemerkninger

