

Evaluering av beiteeffektivitet hos berggylt i merd med stor laks

Ingrid Lein, Chris Noble, Sissel Nergaard og Synnøve Helland





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

Nofima har om lag 420 ansatte. Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på seks ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra, Averøy og Tromsø.

Hovedkontor Tromsø
Muninbakken 9–13
Postboks 6122
NO-9291 Tromsø
Tlf.: 77 62 90 00
Faks: 77 62 91 00
E-post: post@nofima.no

Internett: www.nofima.no

Rapport

 ISBN: 978-82-8296-***-* (trykt)
 ISBN: 978-82-8296-***-* (pdf)

 Rapportnr:
 nr/årstall

 Tilgjengelighet:
Åpen

Tittel: Evaluering av beiteeffektivitet hos berggylt i merd med stor laks	Dato: 07.03.13
Forfatter(e): Ingrid Lein og Synnøve Helland	Antall sider og bilag: 12
Oppdragsgiver: FHF	Prosjektnr.: 21119
Tre stikkord: Oppdrettet berggylt, beiteeffektivitet, stor laks	
Sammendrag: (maks 200 ord) Beiteeffektiviteten hos oppdrettet berggylt ble undersøkt i forsøk med stor laks (2,5 kg) i november 2013. Laksen ble smittet med lakselus i oktober, og laks og berggylt (5 %) ble fordelt i forsøksmerder 2. november etter at lakselusa hadde nådd kjønnsmodning. Forsøket ble kjørt i 12 stk 5x5 m merder med 4 kontrollmerder uten berggylt, 4 med små berggylt (40-50 g), og 4 med stor berggylt (70-80 g). Forsøket ble avsluttet 29. november fordi lusetallet på laksen oversteg tiltaksgrensene. Det ble ikke funnet effekt av berggylt på antall lakselus, og ved obduksjon ble det ikke registrert lakselus i tarmen hos berggyлта. Helsestatus var god både hos laks og berggylt både ved oppstart og avslutning av forsøket. Temperaturen falt ned til 7,1 °C i løpet av forsøksperioden, noe en antar er hovedårsak til manglende beiting. Størrelsen på berggyлта i forhold til størrelsen på laksen kan også ha påvirket beiteaktiviteten. Det ble ikke registrert begroing på forsøksmerdene, noe som kan påvirke beiteaktiviteten. Det er behov for mer kunnskap om temperaturløtoleranse hos berggylt, størrelse i forhold til laksestørrelsen og prosent innblanding av berggylt i forhold til antall laks.	
English summary: (maks 100 ord) Grazing efficiency and effect of size of farmed ballan wrasse were investigated in an experiment with large A. salmon (2.5 KG). Salmon were artificially infested with salmon lice, and wrasse and salmon were distributed to the experimental cages Nov. 2nd. The experiment was run in 12 cages; control without wrasse and cages with two different sizes of wrasse. The experiment was terminated on Nov. 29 th due to of high lice numbers. There was no effect of addition of wrasse to the cages or wrasse size. Low temperature is suspected to be the main reason for lack of grazing activity.	

Innhold

1	Bakgrunn.....	1
2	Mål	2
3	Gjennomføring:.....	3
	3.1 Forsøksoppsett:.....	3
	3.2 Forsøksfisk laks.....	3
	3.3 Forsøksfisk berggylt	4
	3.4 Oppstart forsøk.....	4
4	Resultater.....	6
5	Diskusjon	11
6	Konklusjoner	12

1 Bakgrunn

Fram til nå er det hovedsakelig villfanget leppefisk som har vært benyttet som lusespiser i norsk lakseoppdrett. På lengre sikt er det lite bærekraftig å benytte villfanget leppefisk til å begrense forekomsten av lus i lakseoppdrett, både fordi dette kan gå ut over størrelsen på den ville bestanden, og fordi bruk av villfanget leppefisk fører med seg sykdomssmitte. Det er derfor startet oppdrett av leppefisken berggylt. Dette er en ny produksjon, og det har vært stilt spørsmål ved om oppdrettet leppefisk som er tilvendt tørrfôr vil være like effektiv som lusespiser som villfanget fisk. I tillegg har det vært usikkerhet omkring hva som er optimal størrelse på leppefisk til ulike størrelser av laks. Ved bruk av villfanget leppefisk vil det være svært stor variasjon i størrelse, mens det ved bruk av oppdrettet fisk vil være mindre størrelsesvariasjon.

Arbeidet har vært koordinert med Havforskningsinstituttet som gjennomførte forsøk hvor en sammenlignet vill og oppdrettet berggylt til laksesmolt mens Nofima gjennomførte forsøk med oppdrettet berggylt av ulik størrelse brukt til stor laks.

2 Mål

- Dokumentere beiteeffektivitet hos oppdrettet berggylt til stor laks (>2 kg)
- Dokumentere effekten av størrelsen på berggylt som beiter lus på stor laks

3 Gjennomføring:

Forsøket var planlagt gjennomført ved Nofima sitt sjøbaserte forsøksanlegg på Averøy i juni 2012, men ble utsatt til august fordi det var for lite lus tilgjengelig i juni. Samme problem oppstod i august. Det var først i slutten av september at det var tilstrekkelig mengde kjønnsmodne lus tilgjengelige til at en kunne samle eggsekker for klekking av luselarver. Laksen ble smittet med kopepoder av lakselus 5. oktober, og testen med berggylt startet først når lusene på laksen hadde nådd kjønnsmodning, dvs. i månedsskiftet oktober/november

3.1 Forsøksoppsett

Forsøket ble gjennomført i 5x5x5 m (125 m³) forsøksmerder ved Nofima sitt forsøksanlegg på Averøy. Forsøket ble kjørt i totalt 12 merder, dvs. 4 gjentak per behandling.

Behandlinger:

- Kontroll – kun laks, ingen tilsetning av berggylt
- Stor laks + små berggylt (45-55 g, 5 % innblanding)
- Stor laks + «stor» berggylt (70-80 g, 5 % innblanding)

3.2 Forsøksfisk laks

1500 laks med minimum kroppsvekt på 1800 gram ble 19. september overført fra to produksjonsmerder ved anlegget på Averøy, og satt i egen not. Fisken ble deretter føret med kommersielt vekstfôr fra Skretting fram til nedsmitting 5. oktober.

Eggsekker av kjønnsmodne lakselus (*L. salmonis*) ble høstet fra lus på laks i Nofimas sjøanlegg på Averøy fra 26. september. Eggene ble inkubert i små beholdere (1 liter) ved 14,5 °C, og eggene startet å klekke umiddelbart etter inkubering. Etter klekking ble luselarvene holdt i vekstkar på 13 °C til de nådde kopepodestadiet.

Laksen ble sultet før og under nedsmitting med lakselus 5. oktober. Under nedsmittingen ble det trukket en tett presenning under nota for å hindre spredning av kopepoder. Før smitte ble det sjekket at alle lakseluselarvene hadde nådd kopepodestadiet. Det ble smittet med 50 kopepoder per laks, totalt 7500 kopepoder. Etter telling og sjekk av vekststadium ble de 7500 kopepoder tømt i nota hvor de fikk gå med laksen i 3 timer. I denne perioden ble det tilsatt O₂ etter behov i nota. Etter 3 timer ble vannet i nota pumpet ut via en filterduk for å hindre at frittstående luselarver ble sluppet fri.

3.3 Forsøksfisk berggylt

Berggyлта som ble benyttet i forsøket var oppdrettet ved Profunda sitt anlegg i Barstadvika i 2010, og ble transportert til Nofima på Sunndalsøra våren 2012. Dette var første produksjon av berggylt hos Profunda, og gruppen hadde naturlig nok en del deformiteter, spesielt fusjoner i rygg. Til merdforsøket på Averøy ble det selektert ut ca. 100 fisk som var uten synlige deformiteter, og som tilsynelatende var ved god helse.

Leppefisken ble transportert til Averøy 25. oktober, og holdt i to separate merder med plastskjul fram til forsøksstart. Det var to ulike størrelser av leppefisk som ble holdt i de to merdene, 40-50 gram og 70-80 gram.

3.4 Oppstart forsøk

Forsøket ble først startet når lakselusene hadde nådd kjønnsmodning, dette fordi berggylt vanligvis ikke spiser lus som er på yngre stadier. 2. november ble leppefisken fordelt i 8 av de 12 forsøksmerdene; 4 merder med leppefisk på 40-50 gram, 4 merder med leppefisk på 70-80 gram, og i tillegg 4 merder uten leppefisk. Det ble fordelt 5 berggylt til hver merd, dvs. 5 % innblanding. I merdene var det hengt ut ferdigprodusert tare fra OKMarine. Mengde skjul var i henhold til anbefalinger fra produsenten.

Etter at leppefisken var fordelt i forsøksmerdene ble laks forsiktig håvet fra samlemerd, bedøvet, og fordelt i de 12 forsøksmerdene (100 laks per merd).



Figur 1. Enheten med 12 forsøksmerder á 5x5x5 m hvor forsøket ble gjennomført. Bildet er tatt under avslutning av forsøket.

Deretter ble 100 av de resterende laksene i samlenota bedøvet og veid, og antall lus per fisk ble talt opp. Registrering av vekt og antall lus per laks ble gjort på fisk som ikke gikk inn i forsøket fordi en erfaringsmessig vet at denne håndteringen fører til at en god del lus løsner fra laksen

Ved oppstart ble velferdsindikatorer vurdert på all leppefisken, og på de 100 laksene som ble benyttet til måling av vekt og lengde samt til telling av lakselus ved oppstart. Dette ble gjort for å få et inntrykk av helsestatus på både laks og berggylt ved oppstart av forsøket. I denne vurderingen ga vi score for finneslitasje som a) finneerosjon b) splittede finner (antall splitter mellom finnestrålene og c) forekomst av blødninger på finnene. Dette ble gjort for alle finnene. I tillegg så vi på andre utvendige skader som øyeskader (katarakt, utstående øyne etc.), skade på munn/kjeve/nese, skade/deformiteter på gjellelokk, og skader i huden. Tydelige skjelettdeformiteter blir også vurdert for begge artene.



Figur 2. Bedømmelse av ulike velferdsindikatorer på berggylt (venstre) og laks (høyre)

6. november ble det talt lakselus (fastsittende, pre-adulte og adulte) på 11 laks per merd. 20. november ble det talt lus på 20 laks per merd for å få sikrere data. Forsøket ble avsluttet 29-30. november. Ved avslutning ble følgende registreringer gjort:

- Vekt og lengde all laks
- Antall lakselus per laks (fastsittende, pre-adulte og adulte)
- Velferdsindikatorer på 25 laks per merd (splitting i finner, finneslitasje, blødninger på finner, hudskader, feil i kjeve, øyeskader)
- Velferdsindikatorer all berggylt (60 fisk)
- Mageinnhold all berggylt (60 fisk)

4 Resultater

Det var ingen forskjell mellom behandlinger når det gjelder antall lus som ble registrert per laks, dvs. det var ingen effekt av berggylt på forekomst av lakselus. Ved første telling 6. november var totaltallet lus per fisk 15,5 i kontrollgruppen, 18,8 i gruppen med stor leppefisk, og 15,5 i gruppen med små leppefisk. Resultatene for tellingene 20. november og 29. november er vist i tabell 1 og 2 nedenfor.



Figur 3. Bildet viser telling av lakselus på laksen ved avslutning av forsøket 29-30. november.

Tabell 1. Antall lus per fisk i de ulike behandlingene ved Telling 20. november 2012

	Kontroll	Stor leppefisk 70-80 g	Liten leppefisk 40-50 g
Fastsittende lus	0,1	0,0	0,1
Pre-adult lus	6,8	7,9	8
Adult lus	10,8	11,9	10,7
Totalt antall lus	17,7	19,8	18,8

Tabell 2. Antall lus per fisk i de ulike behandlingene ved avslutning av forsøket 29-30. november

	Kontroll	Stor leppefisk 70-80 g	Liten leppefisk 40-50 g
Fastsittende lus	0,6	0,3	0,4
Pre-adult lus	6,1	3,1	6,1
Adult lus	10,5	11,5	11,6
Totalt antall lus	17,2	17,9	18,1

Fordi lusetallene var langt over tiltaksgrensen i alle behandlingene ble det etter tellingen 20. november bestemt at forsøket skulle avsluttes innen kort tid, og dette ble gjort 29-30. november.

Det var liten dødelighet på laksen i løpet av forsøksperioden, 5 døde fisk av totalt 1200 fisk, dvs. 0,4 %, og fisken så bra ut.

Det døde ingen berggylt i løpet av forsøksperioden. Ved obduksjon av de 60 fiskene som var fordelt på 8 merder ble det imidlertid ikke funnet lus i tarmen hos noen berggylt. I 3-4 fisk ble det funnet noen fiskeskjell. Til tross for at fisken så frisk ut utvendig bar tarmen preg av at berggyлта ikke hadde spist på en stund, dvs. at tarmen var tynn (Figur 4).



Figur 4. Bildet viser berggylttarm uten innhold, men med mye galle.

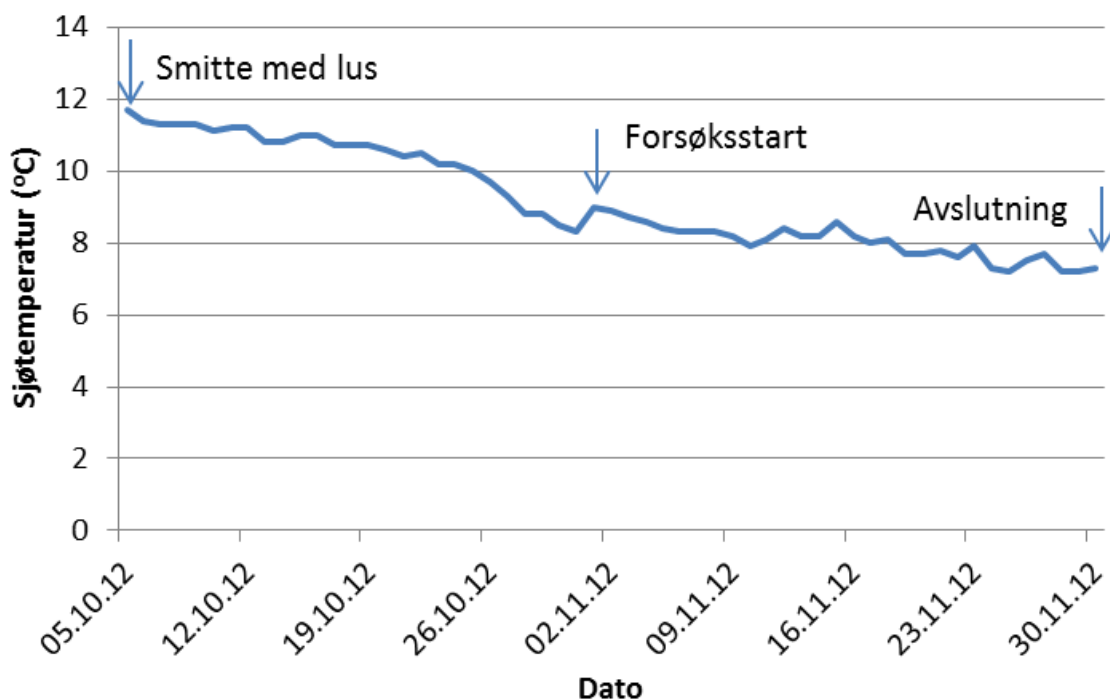
Tilveksten på laksen er vist i Tabell 3. Startvekten er tatt ut fra snittvekt på de 100 laksene som ble målt og veid ved oppstart, men som ikke ble satt inn i forsøksmerdene fordi en var redd for å miste lus ved denne håndteringen. Dette gjør at startvekten er noe usikker.

Tabell 3. Tilvekst laks i løpet av forsøksperioden.

	Kontroll	Stor leppefisk 70-80 g	Liten leppefisk 40-50 g
Startvekt laks (g)	2534	2534	2534
Sluttvekt laks (g)	2762	2755	2808
SGR	0,32	0,31	0,38
TGC	1,43	1,39	1,7

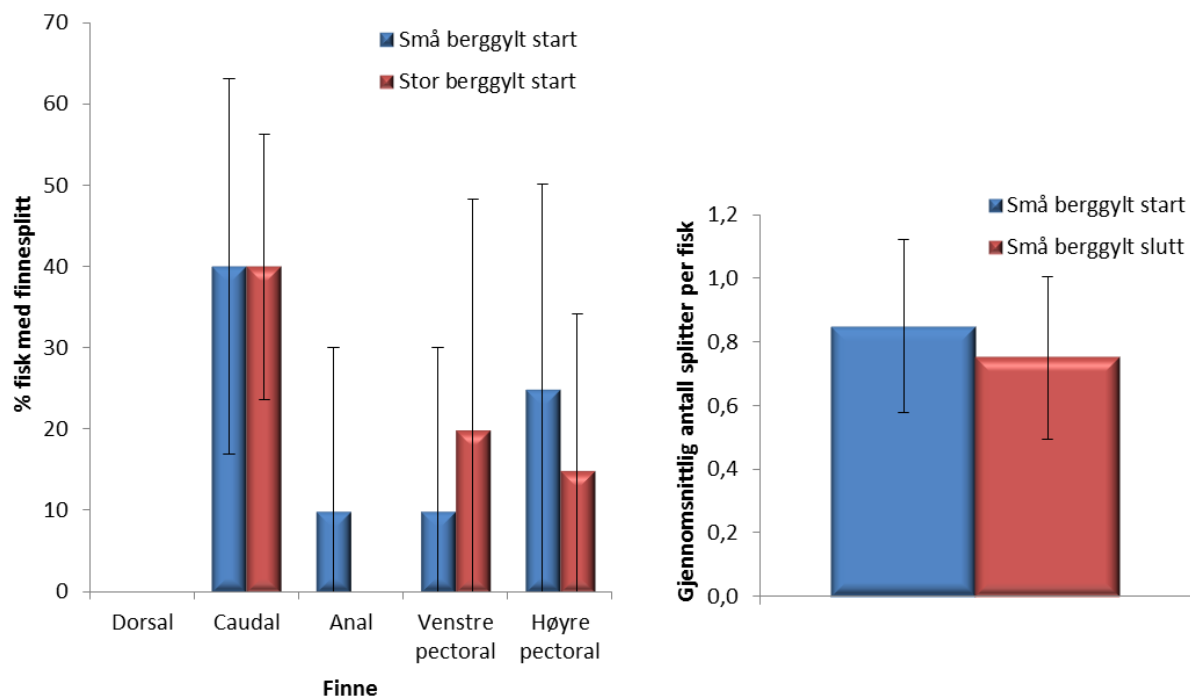
SGR= Specific growth rate TGC=Thermal growth coefficient

Temperaturen var 11,7 °C når laksen ble smittet med lus 5. oktober, og holdt seg over 10 °C fram til en uke før forsøksstart 2. november. Den uka var det uvær fra nord, og temperaturen falt nesten to grader til 8,9 °C. Fra forsøksstart til avslutning 29. november falt temperaturen gradvis videre ned til 7,2 °C. (Figur 5).

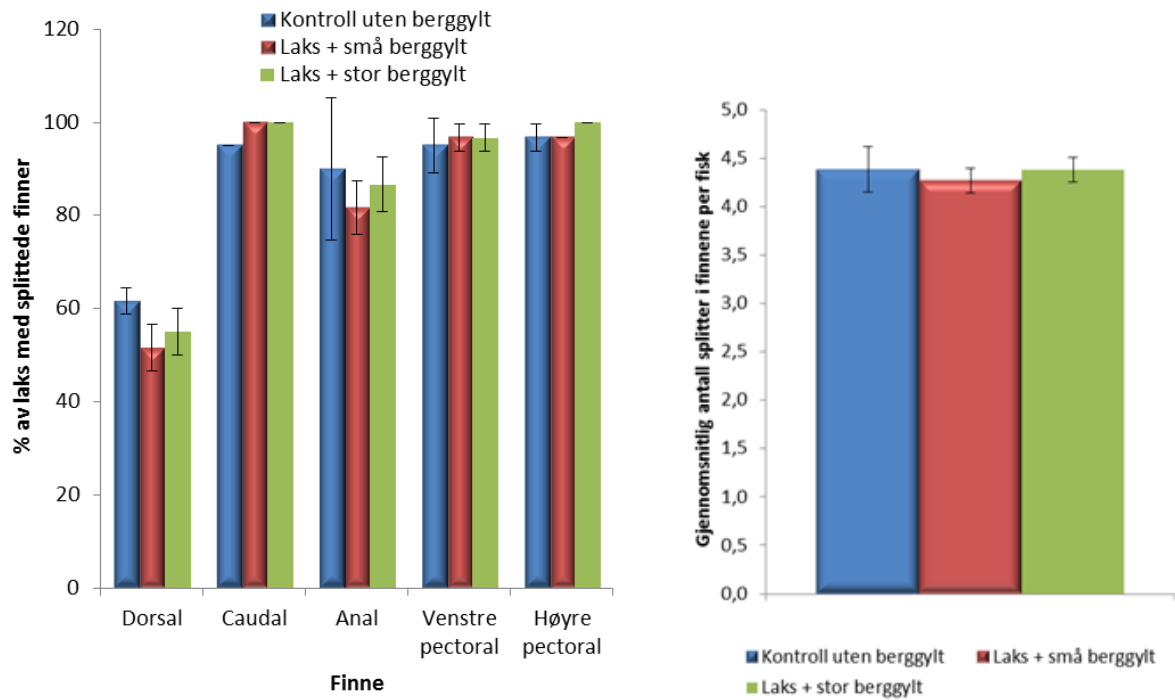


Figur 5. Sjøtemperatur i perioden fra 5. oktober når laksen ble smittet med lus fram til avslutning av forsøket 29. november.

Det var lite skade på både laks og leppefisk både ved oppstart og ved avslutning av forsøket. I Figur 6 er det vist eksempel på dette for den minste gruppen av leppefisk (40-50 g) mens Figur 7 viser et eksempel for samme skade (splittet finne) hos laks. Disse viser at det ble påvist finnesplitt hos en relativt stor andel av fisken, men når en ser på hvor mange splittings det er per fisk (høyre figur), er dette tallet lavt. Det samme bildet har en for finneerosjon og blødninger i finnene. Det vil se at de skadene som ble påvist både ved start og avslutning var lite omfattende og lite alvorlige. Det var svært få fisk som fikk merknader på kjeve/munn/nese/øyne/hud.



Figur 6. Eksempel på bedømmelse av velferdsindikator hos berggylt. Figuren til venstre viser andel fisk med splitt i finner mens figuren til høyre viser antall splitter per fisk, dvs. alvorlighetsgrad.



Figur 7. Eksempel på bedømmelse av velferdsindikator hos laks. Figuren til venstre viser andel fisk med splitt i finner mens figuren til høyre viser antall splitter per fisk, dvs. alvorlighetsgrad.

Begroing kan påvirke beiteaktiviteten hos berggyll, men det ble ikke observert begroing på merdene i løpet av forsøksperioden.



Figur 8. Bildet viser notveggen ved avslutning av forsøket 29-30. november

5 Diskusjon

I forsøket på Averøy ble det ikke observert lus i tarmen på noen av de 60 berggyltene som ble benyttet i forsøket. Dette er i sterk kontrast til resultatene fra forsøket som HI gjennomførte med smolt og berggylt i august i år. Der ble det funnet opp til 50-60 lus i tarmen på berggylta.

Både laksen og berggylta hadde tilsynelatende god helse, og det var valgt ut berggylt uten synlige feil eller mangler til bruk i forsøket. Den mest sannsynlige forklaringen på manglende spising hos berggylt er vær for lav temperatur. I Figur 5 er det vist at temperaturen gikk fra 11,7 °C ved nedsmitting av laksen til 8,9 °C ved forsøksstart, deretter falt temperaturen gradvis til 7,1 °C ved avslutning av forsøket. Ut fra opplysninger fra de som benytter berggylt i kommersielt lakseoppdrett er berggylta svært passiv når temperaturen blir så lav. Selv om en observerte at berggylta beveget seg rundt i nota er det nærliggende å tro at temperaturen er en viktig årsak til manglende lusebeiting.

Vi var på forhånd var usikre på om den store laksen (>2 kg) ville opptre aggressivt overfor så små berggylt (50-80 g), men det var ingen tegn til at berggylta var blitt angrepet av laksen. Det er likevel mulig at berggylta var redd for å beite på så stor fisk. I kommersielt lakseoppdrett vil det være stor variasjon i størrelsen på berggylta som benyttes, og en vet lite om hvilke størrelser berggylt som beiter på laksen. Det er derfor behov for mer kunnskap om hva som er optimal størrelse på berggylt i forhold til størrelsen på laksen.

Begroing på notveggene kan også redusere beiteaktiviteten hos leppefisk, men i dette forsøket var det ikke begroing av nota. Nøtene var helt rene ved oppstart av forsøket, og var fortsatt rene ved avslutning av forsøket (Figur 8).

Under prosjektmøte i Bergen i februar viste NVH histologiske snitt av tarm fra samme fiskegruppe som den som ble benyttet i merdforsøket. Disse viste en kraftig betennelsesreaksjon i tarmen hos berggylta, uten at en kjenner årsaken til denne. Det kan ikke utelukkes at en slik betennelse kan føre til redusert beiteaktivitet, men fisken hadde normalt fôropptak på tørrfôr før transport fra Sunndalsøra til Averøy.

Tilveksten på laksen var relativt lav, men fisken var ved god helse uten utvendige skader. Den relativt lave veksten kan forklares både ved at stor laks ble håndtert og flyttet fra en større merd (7x7 m) til mindre enheter på 5x5 meter. Fisken gikk en knapp måned i de små enhetene, og erfaringsmessig vet en at det tar tid å få stor fisk til å komme i god vekst igjen både etter håndtering og flytting fra større til mindre enheter.

6 Konklusjoner

- Det var ingen effekt av berggylt i merdene på antall lakselus/laks
- Det var ingen forskjell i antall lakselus/laks mellom merder med stor (70-80 g) og små (40-50 g) berggylt, dvs. ingen effekt av størrelsen på berggylta
- Der er behov for mer kunnskap om hvilke temperaturer som er kritiske for beiteaktivitet hos berggylt
- Det er behov for mer kunnskap om hvor stor berggylta bør være i forhold til størrelsen på laksen
- Det er behov for mer kunnskap om det er behov for en større innblanding av berggylt i laksemerdene hvis det er stor forskjell i størrelse mellom berggylt og laks



ISBN 978-82-8296-***-* (trykt)
ISBN 978-82-8296-***-* (pdf)
ISSN 1890-579X