

Vöktun sjávarlúsa á villtum laxfiskum á Vestfjörðum og á Eskifirði 2020

Monitoring sea lice on wild salmonids in the Westfjords and Eskifirdi, Iceland 2020



Margrét Thorsteinsson

NV nr. 16-21

Máí 2021

 NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA		Dagsetning: Maí 2021
		Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til: <input type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
Skýrsla nr: NV nr. 16-21	Verknúmer: 565	
Heiti skýrslu: Vöktun sjávarlúsa á villtum laxfiskum á Vestfjörðum og Eskifirði 2020 - Monitoring sea lice on wild salmonids in the Westfjords and Eskifirdi, Iceland 2020		Blaðsíður: 94
Höfundur: Margrét Thorsteinsson		Upplag: 9
Verkefnisstjóri: Margrét Thorsteinsson		Fjöldi korta: 4
		Gerð skýrslu/Verkstig: Lokaskýrsla
		Unnið fyrir: Náttúrustofu Vestfjarða
Lykilorð íslensk: Laxalús, fiskilús, sjóbirtingur, sjóbleikja, tíðni, þéttni, álag, lýs/g, áhættumörk laxalúsa		Lykilorð ensk: Salmon lice, fish lice, sea trout, Arctic charr, prevalence, abundance, intensity, lice/g, Salmon lice Risk index
Undirskrift verkefnastjóra: 		Yfirfarið af: Sigurður Halldór Árnason

ÚTDRÁTTUR

Sjávarlús eins og laxalúsin *Lepeophtheirus salmonis* og fiskilúsin *Caligus elongatus* eru sníkjudýr á villtum fiskum og geta borist frá þeim yfir á eldisfiska. Í opnum sjókvíum þar sem er að finna mikinn þéttleika af hentugum hýslum er hættu á að lýsnar dafni vel og fjölgi hraðar en myndi gerast undir náttúrulegum kringumstæðum. Þaðan geta þær borist aftur á villta laxfiska og í aðrar sjókvíar. Laxalúsin *L. salmonis* er tegundaháð og sækist nær eingöngu í laxfiska og nærast á þeim, hún er stærri en fiskilúsin *C. elongatus* og almennt má segja að húðskemmd fiska sé í réttu hlutfalli við stærð lúsanna.

Strandsvæðum til eldis fækkar og ásókn fiskeldisfyrirtækja á norðurslóðir hefur aukist, t.d. á Íslandi, Noregi, Kanada og Rússlandi en það kallar á auknar rannsóknir á áhrifum sjávarlúsa á villta laxfiska þar sem vistkerfi norðurslóða eru viðkvæmari en víðast hvar á jarðríki. Laxalúsin *L. salmonis* er þekkt vandamál á eldislögum t.a.m. í Noregi og fiskilúsin *C. elongatus* í Norður Noregi hefur síðustu ár einnig skapað vandamál samhliða auknu eldi á því svæði.

Á Íslandi hefur fiskilúsin *C. elongatus* verið algengari en laxalúsin *L. salmonis* á laxeldisfiskum og laxalúsin *L. salmonis* hefur verið ríkjandi sjávarlúsategund á villtum laxfiskum. Bæði tíðni og álag laxalúsarinnar hefur mælst mest í nálægð við mikinn fjölda laxfiska í sjókvíum á Vestfjörðum. Rannsóknir á sjávarlúsum á villtum laxfiskum við Ísland hafa svo vitað sé aðeins verið gerðar á Vestfjörðum en þessi rannsókn náði einnig til Eskifjarðar á Austurlandi.

Á heimsvísu er lítið að finna af grunnrannsóknum sem kanna lúsasmit á villtum laxfiskum áður en sjókvíaeldi er hafið. Við Ísland hófst sjókvíaeldi frekar seint miðað við mörg önnur lönd. Þetta veitir einstakt tækifæri til að ná grunnupplýsingum varðandi lúsaálag á villtum laxfiskum áður en að laxeldi hefst eða rétt eftir að það er hafið. Slíkar upplýsingar geta gefið vísbendingar um hvaða áhrif fiskeldi í fjörðum gæti haft á villta laxfiskstofna en það hefur verið sýnt fram á að aukin þéttleiki sjávarlúsa getur haft töluverð neikvæð áhrif á afkomu, atferli og stofnstærð villtra laxfiska.

Tilgangurinn með þessari rannsókn var að skoða samhengið á milli laxeldis í opnum sjókvíum annarsvegar og tíðni, þéttni og álagi laxalúsa á villtum laxfiskum hinsvegar. Þetta var gert með því að bera saman tíðni, þéttni og álag laxalúsa á villtum laxfiskum í fjörðum þar sem laxeldi í opnum sjókvíum er ekki hafið (þ.e. í Súgandafirði, Skötufirði og Kaldalóni) við það sama í fjörðum þar sem laxeldi í opnum sjókvíum er stundað (þ.e. í Patreksfirði, Tálknafirði, Arnarfirði, Dýrafirði og Eskifirði) og regnbogasilungselldi í opnum sjókvíum (þ.e. í Öfundarfirði og í Ísafjarðardjúpi). Einnig var skoðað hversu breytilegt álag sjávarlúsa er á milli ára með því að bera saman niðurstöður úr þessari rannsókn við fyrri rannsóknir sem framkvæmdar voru á nákvæmlega sama hátt.

Niðurstöður sýna að laxalúsin *L. salmonis* var ríkjandi sjávarlúsategund á villtum laxfiskum á þeim svæðum sem könnuð voru og er í samræmi við aðrar rannsóknir sem framkvæmdar voru á Vestfjörðum árin 2019, 2017, 2015 og 2014. Síðan 2014 hefur fiskilúsum *C. elongatus* á villtum laxfiskum fækkað, en aðeins 9 fiskilýs fundust 2020. Sjóbleikja (*Salvelinus alpinus*) var ríkjandi laxfiskategund á norðanverðum Vestfjörðum og sjóbirtingur (*Salmo trutta*) á sunnanverðum Vestfjörðum eins og árin 2017 og 2015. Sjóbleikjum á norðanverðum Vestfjörðum hefur hins vegar fækkað hlutfallslega á milli ára frá 2015 (95%), 2017 (93%) og 2020 (82%). Aðeins veiddist sjóbleikja á Eskifirði. Það veiddust 111 sjóbirtingar og 191 sjóbleikja í þessari rannsókn.

Það fannst aðeins ein laxalús á villtum laxfiskum á Eskifirði en það gæti verið vegna þess að laxeldi í opnum kvíum í Reyðarfirði á þar aðeins styttri sögu en laxeldi á Vestfjörðum eða frá 2017 og þar er einnig kaldari sjór.

Rannsóknir hafa sýnt að tíðni lúsasmits á sjóbirtingum á fiskeldislausum svæðum er há en yfirleitt minni en 70% og laxalúsaálag lágt. Frá 2017 hefur tíðni lúsasmits verið meira en 70% í fjörðum á sunnanverðum Vestfjörðum fyrir utan Tálknfjörð árið 2020, en 60% tíðni á öðru tímabilinu var komin í 80% í 37 viku. Frá 2017 hefur tíðni verið hærri en 70% í Dýrafirði og árið 2020 er Önundarfjörður, fyrsti fjörðurinn á norðanverðum Vestfjörðum fyrir utan Dýrafjörð til að mælast með hærri en 70% tíðni á villtum laxfiskum. Ástæðan fyrir því gæti verið landfræðileg því Önundarfjörður er næsti fjörður við Dýrafjörð en þar var tíðni og álag af völdum sjávarlúsa há bæði á villta laxfiska og eldisfiska. Önnur ástæða sem er líkleg til að hafa áhrif er aukið regnbogasilungseldi í Önundarfirði.

Áætluð dánartíðni villtra laxfiskahópa vegna laxalúsaálags var lægri í Patreksfirði árið 2020 (7%) en 2019 (11%) en var hæst árið 2017 (58%). Áætluð dánartíðni í Tálknafirði var lægri árið 2020 (6%) en 2017 (23%). Áætluð dánartíðni í Arnarfirði var hærri árið 2020 (41%) en 2017 (29%). Áætluð dánartíðni í Dýrafirði var hærri árið 2020 (40%) en 2017 (17%). Áætluð dánartíðni í Önundarfirði var hærri árið 2020 (3%) en 2017 (1%). Áætluð dánartíðni í Súgandafirði var hærri árið 2020 (2%) en 2017 (0%). Áætluð dánartíðni í Kaldalóni var hærri árið 2020 (2%) en 2017 (0%). Áætluð dánartíðni í Skötufirði og Eskifirði árið 2020 var (0%). Miðað við að summa áhættustuðla mældist hærri en 30% í Arnarfirði og Dýrafirði árið 2020, þá voru villtir laxfiskahópar þar í mikilli áhættu og fá rauðan lit. Allir aðrir firðir fengu grænan lit árið 2020.

ABSTRACT

Sea lice such as the salmon lice *Lepeophtheirus salmonis* and the fish lice *Caligus elongatus* are natural parasites on wild fish. In open sea cages these sea lice have a lot of suitable host. There they can multiply more than in natural environment and can spread back over on wild fish and to other sea cages. The salmon lice *L. salmonis* is species-dependent on salmonids and is rarely found on other fish species. The *L. salmonis* is larger than *C. elongatus* and the skin damage of the host is proportional to the size of the sea lice as the sea lice feed on the salmonids.

Salmon farming has multiplied and few coastal areas for aquaculture are left, so there are increasing interest in utilizing the polar regions in Iceland, Norway, Canada and Russia. That calls for more research on the influence on the sea lice effect on wild salmonids because the ecosystem in the polar regions are more fragile than most other places in the world. The salmon lice *L. salmonis* is a well known problem on cultured salmon for example in Norway and the fish lice *C. elongatus* in northern Norway has also created problems in parallel to increased salmon aquaculture in that area.

In Iceland, the fish lice *C. elongatus* has been more common than the salmon lice *L. salmonis* on cultured salmon and the salmon lice *L. salmonis* has been the predominant species on wild salmonids. The salmon lice infestation and intensity was higher in fjord/sides with salmon farms in sea cages in the Westfjords. Research on sea lice on wild salmonids in Iceland has so far only been carried out in the Westfjords, but this study also extended to Eskifjörður in East Iceland.

Intensive aquaculture started late in Iceland compared to many other countries. This provides a unique opportunity to conduct research on natural lice infestation on wild salmonids before salmon farming begins or just after it has started. Such information may provide an indication of the effect that aquaculture in sea cages can have on wild salmonid stocks. It has been shown that increased salmon lice infestation and intensity can have a considerable negative effect on the performance, behavior and stock size of wild salmonids. Few countries if any have that information on natural infestation on the wild stock before intensive salmon aquaculture began.

The purpose of this study was to examine the relationship between salmon farming in open sea cages on the one hand and the prevalence, abundance and intensity of salmon lice on wild salmonids on the other. This was done by comparing the prevalence, abundance and intensity of salmon lice on wild salmonids in fjords where salmon farming in open sea cages has not started (Súgandafjörður, Skötufjörður, Kaldalón) with fjords with salmon farming in open sea cages (Patreksfjörður, Tálknafjörður, Arnarfjörður, Dýrafjörður, Reyðarfjörður/Eskifjörður) and rainbow trout farming in open sea cages in (Önundarfjörður and Ísafjarðardjúpi). The difference in sea lice intensity between years was also examined by comparing the results of this study with previous studies carried out in exactly the same way.

The main findings in this research was that the salmon lice *L. salmonis* was the dominant species on wild salmonids in all sampling sites and that is in line with other research conducted in the Westfjords in the years 2019, 2017, 2015 and 2014. Since 2014 *C. elongatus* has decreased on wild salmonids, only 9 fish lice was found in 2020. The dominant salmonids species was Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in the northern Westfjords and brown trout (*Salmo trutta*) in the southern Westfjords. The Arctic charr in the northern Westfjords has decreased proportionally between years, from 2015 (95%), 2017 (93%) and 2020 (82%). In 2020 only Arctic charr was caught in Eskifjörður. In this study, 111 sea trout and 191 Arctic charr were caught.

Only one salmon lice was found on wild salmonids in Eskifjörður in spite of intensive salmon farming in Reyðarfjörður. The salmon farming in Reyðarfjörður just started in 2017, which is later than in the Westfjords and the water is colder in the East part of Iceland.

Studies have shown that prevalence of salmon lice on sea trout is high in fjords with no aquaculture but it is usually less than 70% and salmon lice intensity is low. Since 2017 the prevalence of salmon lice has been higher than 70% in Patreksfjörður and Arnarfjörður. And also in Tálknafjörður but with one exception, the prevalence in the second period the year 2020 was 60% but reached 80% in week 37. Prevalence has been higher than 70% since 2017 in Dýrafjörður and since 2020 in Öndarfjörður. Öndarfjörður is the first fjord in the northern Westfjords beside Dýrafjörður to have higher prevalence than 70%. The reason for this could be geographical because Öndarfjörður is the next fjord to Dýrafjörður, where prevalence and intensity of salmon lice was high both on wild salmonids and cultured salmon. Another reason that is likely to have affect is increased rainbow trout aquaculture in Öndarfjörður.

If the risk of population-reducing effect on salmonids is the sum of period 1 and period 2 in 2020. Than the risk was lower in Patreksfjörður the year 2020 (7%) than in 2019 (11%) but highest in 2017 (58%). The risk in Tálknafjörður was lower in 2020 (6%) than 2017 (23%). The risk in Arnarfjörður was higher in 2020 (41%) than 2017 (29%). The risk in Dýrafjörður was higher in 2020 (40%) than 2017 (17%). The risk in Öndarfjörður was higher 2020 (3%) than 2017 (1%). The risk in Súgandafjörður was higher in 2020 (2%) than 2017 (0%). The risk in Kaldalón was higher in 2020 (2%) than 2017 (0%). The risk in Skötufjörður and Eskifjörður in 2020 was (0%). Since the assessment of potential population reducing effect in Arnarfjörður and Dýrafjörður in 2020 had higher risk than 30% they got colour code red. The risk of population-reducing effect on salmonids in other fjords got green colour.

EFNISYFIRLIT

ÚTDRÁTTUR.....	iii
ABSTRACT.....	v
MYNDA- OG KORTASKRÁ.....	ix
TÖFLUSKRÁ.....	xii
INNGANGUR.....	1
Laxa- og fiskilýs.....	3
Áhrif laxa- og fiskilúsa á fiska.....	6
Sjógöngufiskar.....	6
Næmi laxfiska fyrir lúsasmiti.....	7
Áhrif af laxeldi í sjókvíum.....	7
Lúsatalningar í sjókvíum.....	9
Lúsameðhöndlun gegn sjávarlúsum.....	9
AÐFERÐAFRÆÐI.....	11
Rannsóknasvæði.....	11
Sýnataka.....	15
Greiningar.....	16
Útreikningar.....	17
NIÐURSTÖÐUR.....	20
Rannsóknasvæði og fjöldi veiddra fiska.....	20
Tölfræði.....	20
Sunnanverðir Vestfirðir.....	24
Patreksfjörður.....	24
Tálknafjörður.....	28
Arnarfjörður.....	32
Norðanverðir Vestfirðir.....	36
Dýrafjörður.....	36
Önundarfjörður.....	41
Súgandafjörður.....	44
Skötufjörður.....	46
Kaldalón.....	49
Austurland.....	51
Eskifjörður.....	51
Sjáanleg ummerki eftir sjávarlús á laxfiskum.....	55

Sjávarhiti og selta	57
SAMANBURÐUR Á MILLI ÁRA.....	58
Sýnatökusvæði og veiði.....	58
Laxfiskar.....	58
Þyngd og lengd laxfiska	58
Sjávarlús.....	59
Fiskilús.....	59
Nýsmit.....	59
Tíðni	60
Þéttni	61
Álag	64
Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa.....	65
UMRÆÐA.....	68
Lög, reglur og eftirlit.....	69
Lúsameðhöndlun í sjókvíum.....	70
Rannsóknir.....	72
ÞAKKIR	73
HEIMILDIR.....	74
VIÐAUKI 1. Hita- og seltumælingar árið 2020	79
VIÐAUKI 2. Raðsummupróf Wilcox	81
VIÐAUKI 3. Fjöldi sjávarlúsa á sjóbirtingum og sjóbleikjum árið 2020.....	82
VIÐAUKI 4. Lúsatalningar í sjókvíum árið 2020	85
VIÐAUKI 5. Lúsameðhöndlun í sjókvíum 2017-2020.....	92
VIÐAUKI 6. Niðurstöður vöktunar sjávarlúsa á villtum laxfiskum 2020, 2019, 2017, 2015 og 2014	93

MYNDA- OG KORTASKRÁ

Mynd 1. Lífsferill laxalúsarinnar <i>Lepeophtheirus salmonis</i> fer í gegnum fimm umbreytingar; svíflægar lúsalirfur, smitstig lúsalirfa, fastar lýs, ungfyllorðnar lýs, fullorðnar lýs og átta hamskipti. Lífsferill fiskilúsarinnar <i>Caligus elongatus</i> fer í gegnum fjórar umbreytingar; svíflægar lúsalirfur, smitstig lúsalirfa, fastar lýs, fullorðnar lýs og sjö hamskipti - The life cycle of the salmon lice <i>Lepeophtheirus salmonis</i> and the fish lice, <i>Caligus elongatus</i> Myndir eru settar upp af höfundi en teikningar eru fengnar frá Schram (1993).....	3
Mynd 2. Lífsferil og stærð laxalúsarinnar <i>Lepeophtheirus salmonis</i> . Photographs showing the development and size of <i>Lepeophtheirus salmonis</i> . Mynd/Photo fengin úr grein Eichner o.fl. (2015)	4
Mynd 3. Laxalýs og fiskilús. Myndin vinstra megin er af fullorðnum kvenkyns lúsum með eggjastrengi, vinstra megin er fiskilús <i>C. elongatus</i> og hægra megin er laxalús <i>L. salmonis</i> ©MT/Nave2020. The figure on the left is adult females with egg strings, on the left is <i>C. elongatus</i> and on the right is <i>L. salmonis</i> . Myndin hægra megin er af tveim kvenkyns- og tveim karlkyns laxalúsum, önnur er með tóma eggjastrengi og önnur karllús hefur fest sig á hina. Báðar kvenkyns laxalýsnar snúa á hvolf. The figure on the right is of two females and two males. One <i>L. salmonis</i> has empty egg strings and the other has male attached to her. Both females are facing upside down ©HJ2020	5
Mynd 4. Framleiðslutími í sjókvíum og göngutími villtra laxfiska. Meðal framleiðslutími Atlantshafslaxa og regnbogasilunga í sjókvíaeldi hér við land og meðal göngutími villtra laxfiska. Útsetningartími laxfiska sem voru í kví á þessu ári var fenginn hjá fiskeldisfyrirtækjum og meðalgöngutími laxfiska hjá Guðna Guðbergssyni og Þórólfi Antonssyni (1996) - Mean production time of Atlantic salmon and rainbow trout in sea cages in Iceland and mean sea-run time of wild salmonids in Iceland. Data on production time from aquaculture companies. Data on sea-run time of wild salmonids in Iceland from Guðni Guðbergsson and Þórólfur Antonson (1996)	8
Mynd 5. Heildarfjöldi veiddra sjóbirtinga og sjóbleikja 2020 - Total number of caught sea trout and Arctic charr 2020	20
Mynd 6. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides 2020.....	21
Mynd 7. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum á tímabili 1 í júlí 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides in period 1 in July 2020	22
Mynd 8. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum á tímabili 2 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides in period 2 2020	23
Mynd 9. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (<i>L. salmonis</i>) and fish lice (<i>C. elongatus</i>); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020.....	25
Mynd 10. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Þúfneyri í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Þúfneyri in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Kvígindisdal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Kvígindisdal in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020.....	27

Mynd 11. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	29
Mynd 12. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Laugardal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Laugardal in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Hvannadal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Hvannadal in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020	31
Mynd 13. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Sea trout in two periods 2020	33
Mynd 14. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Tjaldanes og Steinanes í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Tjaldanes and Steinanes in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020	35
Mynd 15. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	37
Mynd 16. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Eyrarhlíð, Haukadalsbót og Gemlufall í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Eyrarhlid, Haukadalsbot and Gemlufall in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020	40
Mynd 17. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	42
Mynd 18. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	45
Mynd 19. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	47

Mynd 20. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	50
Mynd 21. Þroskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (L. salmonis) and fish lice (C. elongatus); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020	52
Mynd 22. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Gripaldi og Bjarg í 26-40 viku 2020. Gögn frá Laxar 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Gripaldi and Bjarg in week 26-40 2020. Source from Laxar 2020	54
Mynd 23. Sjáanlegt mikið eða lítið uggaslit á laxfiskum eftir fjörðum/svæðum og tímabili 1 og 2 árið 2020 – Salmonids with visualised damaged fins in two periods in all fjords in 2020, red is with much visible damaged fins and blue is with little visible damaged fins	55
Mynd 24. Sjáanlegt mikið eða lítið lúsabit á laxfiskum eftir fjörðum/svæðum og tímabili 1 eða 2 árið 2020 – Salmonids with visible lice bites in two periods in all fjords in 2020, red is with much visible lice bites and blue is with little visible lice bites	56
Mynd 25. Meðal hita- og seltustig sjávar 2020 óháð dýpi í fjörðum/svæðum eftir tímabili 1 og 2 og í tilfalli Patreksfjarðar, Tálknafjarðar og Arnarfjarðar einnig tímabil 3 - Heat- and salinity in sea at all depth in fjords in sampling period 1 and 2 and in Patreksfjordur, Talknafjordur and Arnarfjordur also in period 3 in 2020	57
Mynd 26. Samanburður á hlutfalli fastra og hreyfanlegra lúsa eftir tímabilum og á milli fjarða 2020 - Comparison of the proportion of sessile and mobile sea lice after periods and fjords.....	59
Mynd 27. Lúsameðhöndlun í sjókvíum í Patreksfirði, Tálknafirði og Arnarfirði 2019 og 2020. Alpha Max baðlyf (appelsínugulur litur) og Slice fóður (gulur litur). Upplýsingar um tímasetningu meðhöndlunar er fengin hjá Arnarlax 2020 – Sea lice treatment in sea cages in Patreksfjordur, Talknafjordur and Arnarfjordur 2019 and 2020. Alpha Max (orange color) and Slice (yellow color). Data on sea lice treatment from Arnarlax 2020.....	71

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1. Vöktun á sjávarlús á villtum laxfiskum á Íslandi. Monitoring sea lice on wild salmonids in Iceland	2
Tafla 2. Fiskeldisstöðvar á Vestfjörðum og Austurlandi 2020 - Aquaculture in the Westfjords and the East fjords 2020	15
Tafla 3. Flokkun á laxalús og fiskilús í rannsókn 2020. Classification of Lepeophtheirus salmonis and Caligus elongatus in this study.	17
Tafla 4. Viðmið fyrir áhættumörk og dánartíðni mismunandi stærðar af fiski - Criteria for risk limits and mortality of sea trout and Arctic charr weighing less and more than 150 g.....	18
Tafla 5. Áætluð dánartíðni laxfiska minni og stærri en 150 g - Estimated mortality of salmonid group smaller and bigger than 150	19
Tafla 6. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020	24
Tafla 7. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	24
Tafla 8. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	26
Tafla 9. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020	28
Tafla 10. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	28
Tafla 11. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	30
Tafla 12. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020	32
Tafla 13. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	32
Tafla 14. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	34
Tafla 15. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020	36
Tafla 16. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	37
Tafla 17. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	38

Tafla 18. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020.....	41
Tafla 19. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	41
Tafla 20. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	43
Tafla 21. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020.....	44
Tafla 22. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	44
Tafla 23. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	46
Tafla 24. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020.....	46
Tafla 25. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	47
Tafla 26. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	48
Tafla 27. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020.....	49
Tafla 28. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	49
Tafla 29. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	51
Tafla 30. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020.....	51
Tafla 31. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020	52
Tafla 32. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g.....	53
Tafla 33. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum árið 2020, 2019 og 2017 – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations in 2020, 2019 and 2017.....	66

INNGANGUR

Laxeldi í sjókvíum er orðið umfangsmikið í heiminum og strandsvæðum til eldis fækkar ört. Vistkerfi norðurslóða eru viðkvæmari en víðast hvar á jarðríki og hefur ásókn laxeldisfyrirtækja á því svæði aukist töluvert á síðastliðnum 30 árum (Vollset o.fl. 2020). Sú aukning kallar á sterkara lagaumhverfi og frekari rannsóknir á áhrifum fiskeldis á þau vistkerfi sem þar finnast. Laxalúsin *Lepeophtheirus salmonis* er þekkt vandamál á eldislögum t.a.m. í Noregi en fiskilúsin *Caligus elongatus* hefur ekki verið mikið til vandræða þar fyrr en á síðustu árum í Norður-Noregi en aukningu hennar er hægt að rekja til þess að laxeldi var aukið á því svæði (Hemmingsen o.fl. 2020). Á Vestfjörðum hefur *C. elongatus* hins vegar verið algengari en *L. salmonis* á laxeldisfiskum einkum á unglaxi að hausti og fram á vetur (Gísli Jónsson 2021).

Lengi var talið að lágur sjávarhiti við Ísland væri vörn gegn lúsafaraldri en svo virðist ekki vera því lúsameðhöndlun hefur verið framkvæmd gegn báðum sjávarlúsategundum í sjókvíum á sunnanverðum Vestfjörðum og Dýrafirði samkvæmt fundagerðum Fisksjúkdómanefndar¹. Þessi rannsókn og rannsókn frá 2017 á Vestfjörðum hafa sýnt að tíðni og álag lúsarinnar er mest í nálægð við mikinn fjölda laxfiska í sjókvíum (Margrét Thorsteinsson 2018). Þrátt fyrir þessar staðreyndir hafa ekki verið gerðar víðtækar rannsóknir í öllum fjörðum þar sem fiskeldi í opnum sjókvíum er stundað eða í fjörðum þar sem að fiskeldi er fyrrhugað. Þar afleiðandi er skortur á gögnum varðandi náttúrulegt lúsasmit á villtum laxfiskum í fjörðum landsins. Grunnrannsóknir um náttúrulegt lúsasmit á villtum laxfiskum í fjörðum landsins eru mikilvægar því þær gefa viðmið eða núll punkt um lúsaálag sem hægt er að miða við í framtíðarrannsóknum. Ef slíkt viðmið verður náð áður en eldi hefst í sumum fjörðum, eða eykst enn frekar í þeim fjörðum þar sem eldi er nú þegar hafið, munu ályktanir um áhrif sjókvíaeldis á tíðni lúsasmits og álag af völdum sjávarlúsa vera mun áreiðanlegri.

Í mörgum löndum þar sem sjókvíaeldi laxfiska er hafið fara fram árlegar rannsóknir, eins og sú sem hér er lýst, en fá þessara landa eiga grunnrannsóknir um náttúrulegt lúsasmit (Gargan o.fl. 2016) t.a.m. ekki Noregur (Helland 2015). Hér á landi er ennþá tækifæri til að læra af þeirra mistökum og standa betur að vígi í vöktun með því að framkvæma grunnrannsóknir.

Fyrstu rannsóknir sem könnuðu fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á Íslandi voru gerðar í Arnarfirði. Annars vegar með sama hætti og gert er í þessari rannsókn (Karbowski N. 2015) og hins vegar með fjöldi laxalúsa sem festu sig við eldislaxaseiði í netbúrum sem komið var fyrir á fjórum stöðum í Arnarfirði. Í rannsókninni var einnig kannaður fýsileiki á að nota vatnalíkan sem getur áætlað dreifingu lúsaliirfa (Karbowski C.M. 2015). Einnig hefur verið framkvæmd rannsókn á fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum í Patreksfirði, Tálknafirði, Dýrafirði og við Kaldalón í Ísafjarðardjúpi (Eva D. Jóhannesdóttir og Jón Ö. Pálsson 2016), á svæðum innan Patreksfjarðar, Tálknafjarðar, Arnarfjarðar, Dýrafjarðar, Önundarfjarðar, Súgandafjarðar, við Kaldalón og Nauteyri í

¹ <https://www.mast.is/is/um-mast/nefndir-og-rad/fisksjukdomanefnd>

Ísafjarðardjúpi með styrk frá Umhverfissjóði sjókvíaeldis (Margrét Thorsteinsson 2018) og í Patreksfirði með styrk frá Rannsókn- og Nýsköpunarsjóði Vestur-Barðarstrandarsýslu (Margrét Thorsteinsson 2019) (sjá töflu 1).

Tafla 1. Vöktun á sjávarlúsa á villtum laxfiskum á Íslandi. Monitoring sea lice on wild salmonids in Iceland

Ár	Vestfirðir									Austurland	
	Patreksfjörður	Tálknafjörður	Arnarfjörður	Dýrafjörður	Önundarfjörður	Súgandafjörður	Ísafjarðardjúp				Eskifjörður
							Kaldalón	Nauteyri	Skötufjörður		
2014			X								
2015	X	X		X			X				
2016											
2017	X	X	X	X	X	X	X	X			
2018											
2019	X										
2020	X	X	X	X	X	X	X		X	X	

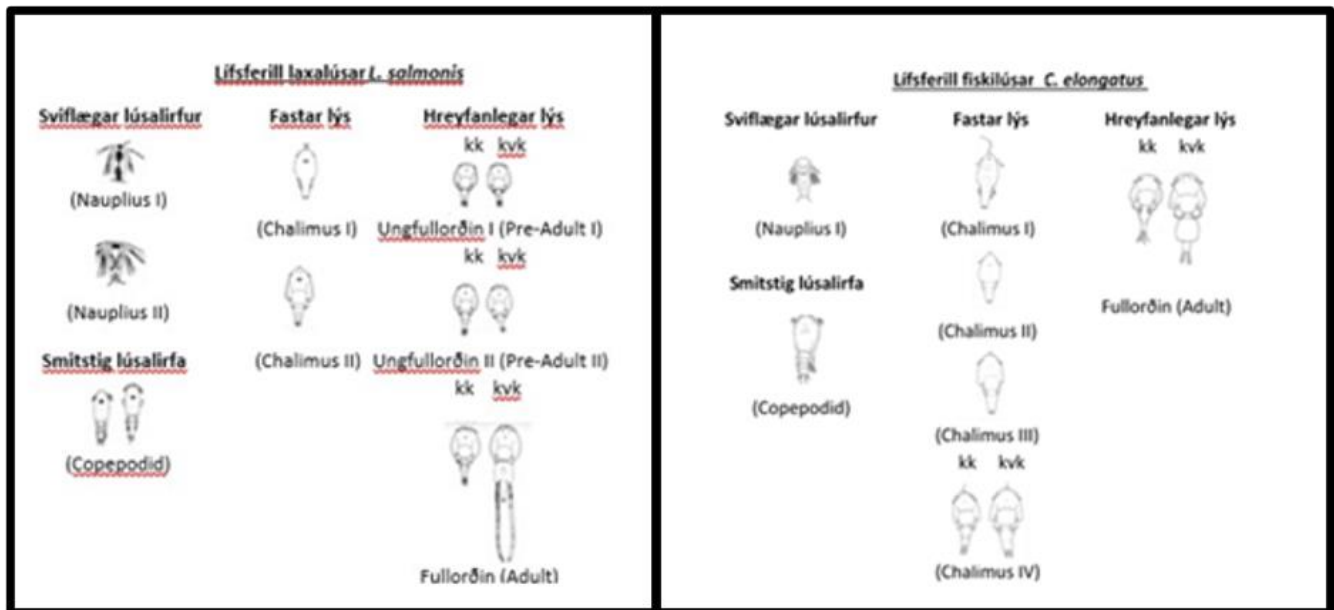
Árið 2019 og 2020 fékk Náttúrustofa Vestfjarða styrki frá Umhverfissjóði sjókvíaeldis til að vinna áfram að þessari rannsókn sem lýst er hér og fór fram 2020 í Patreksfirði, Tálknafirði, Arnarfirði, Dýrafirði, Önundarfirði, Súgandafirði og við Kaldalón. Að þessu sinni bættust við stöðvar í Skötufirði í Ísafjarðardjúpi og svo Eskifjörður á Austurlandi.

Leitast var við að svara eftirfarandi spurningum: 1) Er munur á fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum milli landshluta?; 2) Er munur á fjölda sjávarlúsa í fjörðum með og án fiskeldissvæða?; 3) Er munur á fjölda sjávarlúsa á sjóbirtingum (*Salmo trutta*) og sjóbleikjum (*Salvelinus alpinus*)?; 4) Er munur á fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli ára?. Einnig var framkvæmd grunnrannsókn á Eskifirði á Austurlandi og í Skötufirði í Ísafjarðardjúpi en þar var leitast við að svar eftirfarandi spurningum: 1) Hvaða tegund laxfiska veiðist á sýnatökusvæðunum á Eskifirði og í Skötufirði?; 2) Hvaða tegund sjávarlúsa er á villtum laxfiskum á sýnatökusvæðunum á Eskifirði og í Skötufirði?; 3) Hver er fjöldi sjávarlúsa á villtum laxfiskum á sýnatökusvæðunum á Eskifirði og í Skötufirði?

Í skýrslunni er byrjað á að fara yfir lífsferil laxa- og fiskilúsa, en flókinn lífsferill gefur skýringu á mikilvægi þess m.a. að halda útreikningi fyrir júlí og ágúst aðskildum. Þannig er t.a.m. hægt að átta sig á hvernig fiskurinn varð fyrir smiti eftir því á hvaða þroskastigi lúsin er (sjá mynd 1) hvoru sinni. Einnig er hægt að segja til um áframhaldandi vöxt eða hegðun lúsarinnar miðað við tegund hennar og kyn og tengja við umhverfisþætti eins og hita- og seltustig. Síðan er farið yfir skaðleg áhrif laxa- og fiskilúsa á laxfiskinn en í niðurstöðum eru tekin saman sýnileg áhrif. Farið er yfir sjógöngu laxfiska sem takmarkar sýnatökutímabil rannsóknarinnar og er mismunandi eftir árum, svæðum og fisktegundum. Farið er yfir mismunandi næmi laxfiska og skoðaðir helstu áhrifaþættir í sjókvíaeldi laxfiska sem eru líklegir til að fjölga sníkjudýrum eins og laxa- fiskilúsum. Síðan er skoðað hvernig talning sjávarlúsa í sjókvíum, viðmið, eftirlit og lúsameðhöndlun fer fram hér við land.

Laxa- og fiskilýs

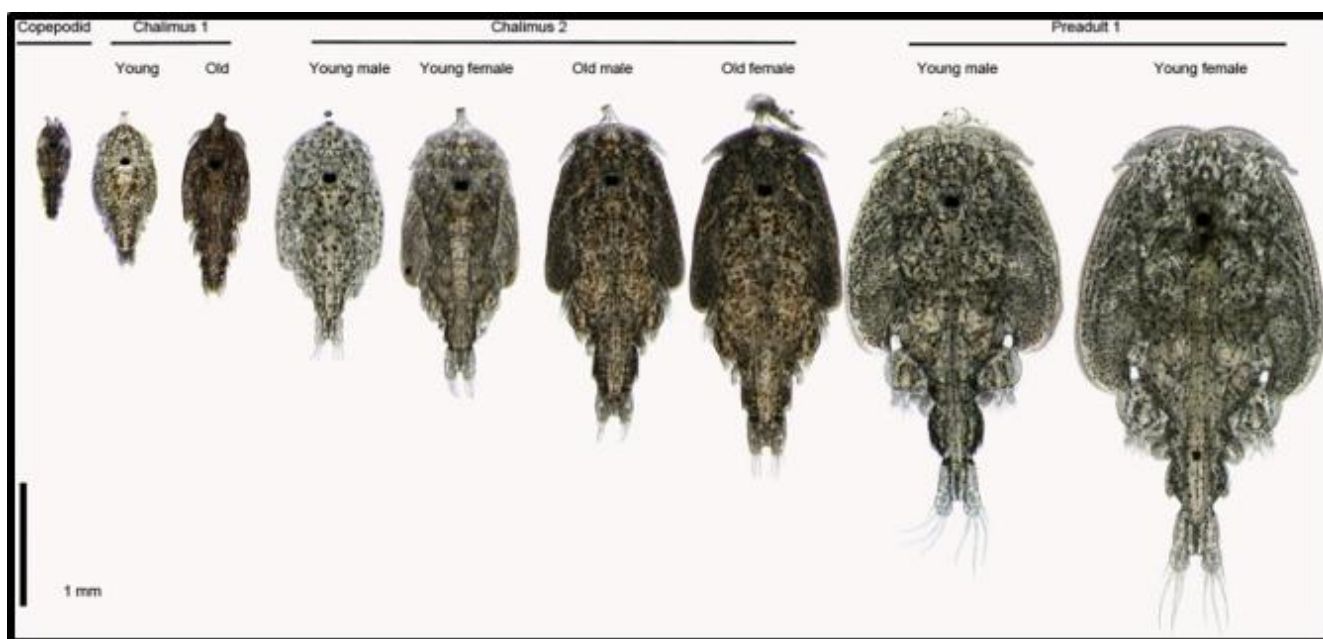
Heitið sjávarlýs á við um fjölbreytt sníkjudýr í hafinu sem sækja í mismunandi hýsla. Í rannsóknunum og vöktun sjávarlúsa á villtum laxfiskum er lögð áhersla á tvær tegundir sem eru utanálíggjandi krabbadýr úr ættinni Caligidae. Önnur er af ættkvísl Caligus og er svokölluð fiskilús af tegundinni *Caligus elongatus*. Hin er af ættkvísl Lepeophtheirus og er svokölluð laxalús af tegundinni *Lepeophtheirus salmonis*. Fiskilúsinn *C. elongatus* hefur verið skráður sníkill á meira en 80 fisktegundum. Helstu hýslar laxalúsarinnar *L. salmonis* eru laxfiskar eins og lax, sjóbirtingur og sjóbleikja, *L. salmonis* finnst mjög sjaldan á öðrum tegundum fiska (Kabata 1979).



Mynd 1. Lífserill laxalúsarinnar *Lepeophtheirus salmonis* fer í gegnum fimm umbreytingar; sviflægar lúsarlirfur, smitstig lúsarlirfa, fastar lýs, ungfúllorðnar lýs, fullorðnar lýs og átta hamskipti. Lífserill fiskilúsarinnar *Caligus elongatus* fer í gegnum fjórar umbreytingar; sviflægar lúsarlirfur, smitstig lúsarlirfa, fastar lýs, fullorðnar lýs og sjö hamskipti - The life cycle of the salmon lice *Lepeophtheirus salmonis* and the fish lice, *Caligus elongatus* Myndir eru settar upp af höfundi en teikningar eru fengnar frá Schram (1993)

Báðar lúsategundirnar (sjá mynd 1) sleppa eggjunum þegar þau eru þroskuð og úr eggjunum klekjast lirfur sem eru sviflægar í sjó (nauplius). Þær umbreytast í sundlægar smitlirfur (copepodid) sem leita uppi hýsil og festa sig á hann. Þar umbreytist smitstigið í áfast lúsastig (chalimus) sem kallað er fastar lýs. Laxalýs á ungfúllorðins- og fullorðins stigi og fiskilýs á fullorðins stigi eru oft nefndar hreyfanlegar lýs, því þær geta hreyft sig á fiskinum og skipt um hýsil (Bruno og Stone 1990, Øines o.fl. 2006). Það eru aðallega karlkyns laxalýs sem yfirgefa hýsil sinn og það getur leitt til að allt að 70% lúsa færi sig af fiskinum (Connors o.fl. 2008). Fiskilúsinn *C. elongatus* er hreyfanlegri en laxalúsinn *L. salmonis* og fullorðnar *C. elongatus* fara af fiskum þegar tíðni og sníkjudýraálag er hátt og yfir á hýsil með lægri tíðni og álag (Revie o.fl. 2002). Fiskur getur þannig smitast bæði af lirfustigi (copepodid) og fullorðnum lúsum.

Sviflægar lirlfur lifa á eigin orkuforða og líftími byggist á stærð lirlfa og hitastigi sjávar (Boxaspen 2006, Costello 2006). Lúsalirlfa getur lifað í um 150 daggráður¹ en það samsvarar 15 dögum við 10°C hita. Smitstigi lúsalirlfa (copepodid) getur borið kennsl á hreyfingu og lykt frá fiskum og flokkað eftir því hvort þeir henti sem hýslar og síðan kanna þær fiskinn með þreifingu áður en þær festa sig. Ef sundhraði fiska er 0,2 cm/s geta margar lirlfur fest sig en fáar ef sundhraði fisksins er 15 cm/s (Genna o.fl. 2005). Rannsókn í Harðangursfirði í Noregi sýndi að dreifing á smitstigi lúsalirlfa var algengust 20-40 km (Asplin o.fl. 2011) en samkvæmt rannsókn Nelson o.fl. (2017) frá 2012-2016 í Bay of Fundy í Kanada hélst magn lúsalirlfa hæst í kvíum og náði þannig að endursmita eldisfiskinn.



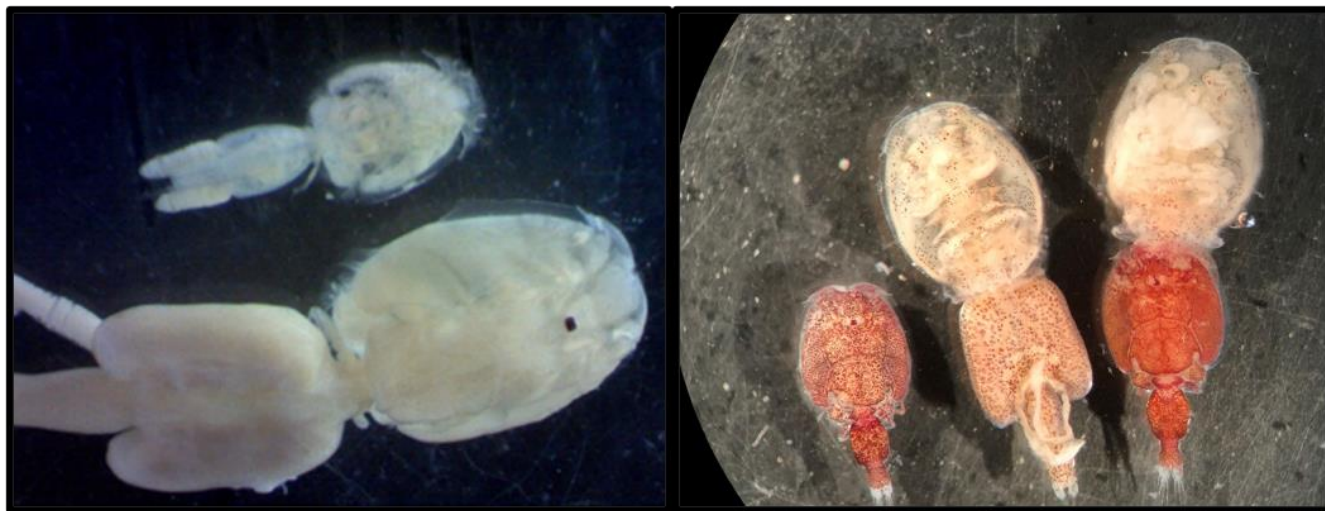
Mynd 2. Lífsferil og stærð laxalúsalirlfarinnar *Lepeophtheirus salmonis*. Photographs showing the development and size of *Lepeophtheirus salmonis*. Mynd/Photo fengin úr grein Eichner o.fl. (2015)

Smitstigi laxalúsalirlfa *L. salmonis* festa sig mest á bakugga og næst mest á eyruggum Atlantshafslaxa samkvæmt rannsókn Tucker o.fl. (2002) og sviflæg lúsalirlfa getur t.a.m. þroskast í smitstigi lúsalirlfa á köldum vetrarmánuðum (Boxaspen 2006). Þroskun fastra laxalúsa (líftími á chalmus stigi) við 10°C hita og 34,5‰ seltu er að meðaltali 12 dagar hjá karlkyns laxalús og 14 dagar hjá kvenkyns laxalús (Hamre o.fl. 2013). Við 10°C tekur það yfirleitt um 40 daga fyrir egg að ná fullum þroska sem karllús en 10 dögum lengur fyrir kvenlús (Pike og Wadsworth 2000, Finstad o.fl. 2007).

Laxalúsinn *L. salmonis* er stærri en fiskilúsinn *C. elongatus* og kvenkyns lús eru stærri en karkyns lús hjá báðum tegundum. Fullorðnar laxalús *L. salmonis* þola miklar breytingar í umhverfinu og geta haldist yfir vetur á laxi í úthafi (Mustafa o.fl. 2000). Kvenlús sem eru á fiski yfir vetur eru stærri en aðrar kvenlús. Þær framleiða og sleppa fleiri og stærri eggjum. Kvenlús getur náð að mynda egg í 11 skipti og í hvert skipti allt að 580 egg í þöruðum strengjum sem eru áfastir við kvið þeirra (Pike og Wadsworth 2000, Finstad o.fl. 2007).

¹ Daggráður = dagar x hiti.

Samkvæmt Hogans og Tudeau (1989) er kjörhitastig fiskilúsarinnar *C. elongatus* 14°C. Skráðar hafa verið 275 tegundir af *Caligus* (Worms Editorial Board 2021). Fiskilúsin *C. elongatus*, hefur mjög takmarkaðan líftíma í ferskvatni en laxalúsin *L. salmonis* getur lifað í allt að 14 daga (Finstad o.fl. 1995). Egg *C. elongatus* og *L. salmonis* klekjast ekki út í ferskvatni (Costello 1993).



Mynd 3. Laxalýs og fiskilús. Myndin vinstra megin er af fullorðnum kvenkyns lúsum með eggjastrengi, vinstra megin er fiskilúsin *C. elongatus* og hægra megin er laxalúsin *L. salmonis* ©MT/Nave2020. The figure on the left is adult females with egg strings, on the left is *C. elongatus* and on the right is *L. salmonis*. Myndin hægra megin er af tveim kvenkyns- og tveim karlkyns laxalúsum, önnur er með tóma eggjastrengi og önnur karllúsin hefur fest sig á hina. Báðar kvenkyns laxalýsnar snúa á hvolf. The figure on the right is of two females and two males. One *L. salmonis* has empty egg strings and the other has male attached to her. Both females are facing upside down ©HJ2020

Fjöldi laxlúsa er mismunandi eftir árum og ekki er vitað hvers vegna náttúrulegur fjöldi laxalúsa er mismunandi en það hefur verið tengt við breytingar á hitastigi og seltu (Boxaspen 2006). Laxalýs dafna vel við 10°C hita samkvæmt tilraun á rannsóknastofu (Johnson og Albright 1991). Líkur á lúsaálagi villtra laxfiska eykst með auknu lúsaálagi í sjókvíum laxa og hitastigi. Lúsaálag lækkar með auknu ferskvatnsrennsli og þ.m. lægri seltu (Helland o.fl. 2015). Sviflægt lirfustig (nauplius) og sviflægt smitstig (copipodid) forðast lága seltu. Sviflægt lirfustig í rannsókn Crosbie o.fl. (2019) sýndi sterkari viðbrögð en smitstigið. Smitstigið var þolnara og allt að 10% þeirra var að finna í lágu seltustigi eða 16-20%. Bricknell o.fl. (2006) sýndu fram á að aðeins 45% af sviflægu smitstigi nær að festa sig á fisk ef seltustigið er 26‰ miðað við 34‰ og engin föst laxalús var á fiskum ef seltustigið var aðeins 4‰.

Laxalúsin *L. salmonis* finnst mjög sjaldan á öðrum tegundum en laxfiskum og hefur fjöldi laxalúsa á ólíkum fiskeldissvæðum því verið tengt við far villtra laxa (*Salmo salar*) á svæðinu og fjölda þeirra (Saksida o.fl. 2006). Hins vegar er fiskilúsin *C. elongatus* ekki tegundaháð en hún finnst á laxfiskum og talið er líklegt að fiskilúsin *C. elongatus* laðist að hrognkelsum *Cyclopterus lumpus* (Saksida o.fl. 2015). Hrognkelsi eru algengar lúsaætur í laxeldiskvíum á Vestfjörðum og fiskilúsin *C. elongatus* hefur verið algeng þar bæði á eldislax og regnbogasilungi en hrognkelsi hafa ekki verið sett í kvíar með regnbogasilungi. Einnig er þekkt að fiskilúsin *C. elongatus* berist með öðrum fisktegundum sem synda nálægt laxeldiskvíum (Saksida o.fl. 2015).

Áhrif laxa- og fiskilúsa á fiska

Sjávarlýsnar nærast á slímhúð, húð og líkamsvef fisksins, einnig blóði (Brandal o.fl. 1976, Costello 2006). Hrjúfir hlutar munnsins eru notaðir til að bíta og losa um húð og hold til átu (Costello 1993). Almennt má segja að húðskemmd sé í réttu hlutfalli við stærð lúsanna. Hættan á að sjávarlýsnar beri með sér bakteríu- eða veirusýkingu er hærri með *Caligus* tegundum þar sem þær finnast á fleiri tegundum hýsla og einnig í sjávarsvífi (Pike og Wadsworth 2000). Samkvæmt rannsóknum er talið að meira en 0,1 lús á hvert gramm líkamsþyngdar fisks sé skaðlegt fiskinum (Serra-Llinares o.fl. 2014).

Ástand fisksins fyrir smit skiptir máli, eins og stærð fisksins, næringarástand og streita (Tucker o.fl. 2002). Einnig tími smits, áhrifin á fiskinn eru t.a.m. meiri ef hann smitast fyrstu 2 vikurnar eftir að hann fer úr ferskvatni (Dawson o.fl. 1998). Samkvæmt rannsókn Tucker o.fl. (2002) var heildarfjöldi laxalúsa *L. salmonis* mestur á stórum Atlantshafslöxum en álag af völdum lúsanna mest á litlum löxum miðað við stærðarflöt. Þekkt er að sjóbirtingur með mikið lúsasmit snúi ótímabært í ferskvatn. Rannsókn sem gerð var í Noregi sýndi að afleiðingin var 23% þyngdartap og 19% dauði hjá eldri sjóbirtingum (Birkeland 1996). Rannsóknir á fari sjóbirtinga sýna að þeir breyti hegðun sinni þegar lúsaálag á svæðinu er hátt og leiti í ármynni þar sem er minni selta og halda sig þar (Gjelland o.fl. 2014, Halttunen o.fl. 2018). Ef fjarlægðarmörk sjókvía við ár eru lækkuð þá minnkar það svæði sem villti laxfiskurinn hefur og getur leitað á. Í grein Thorstad o.fl. (2015) er fjallað um nokkrar rannsóknir á laxfiskum sem fara í ferskvatn til að hreinsa sig af lúsum.

Sjógöngufiskar

Það ganga ekki allir laxfiskar til sjávar. Það er mismunandi milli tegunda, innan tegunda, milli svæða og milli ára hvenær fiskarnir ganga til sjávar og hvað þeir dvelja þar lengi. Samkvæmt fiskimerkjum í sjóbirtingum á Suðurlandi 1996-2008 tók sjóganga þeirra að meðaltali 59 daga eða 26-98 daga og þeir voru oftast á innan við 5 m dýpi (Jóhannes Sturlaugsson 2016) og nálægt ströndinni, einmitt á sömu svæðum og sýnt hefur verið fram á að laxalúsarlirfur safnast upp (Bjørn o.fl. 2006). Sjóbirtingar fara sjaldan lengra frá viðkomandi hrygningará en 100 km (Berg og Berg 1989, Klemetsen o.fl. 2003) og fleiri hrygnur ganga til sjávar en hængar (Jansen o.fl. 2012).

Aðeins er þekkt að bleikja gangi til sjávar á norðurslóðum (Vollset o.fl. 2020) en sjóbleikju er að finna víða hérlandis. Sjóbleikjur ganga vanalega fyrr niður en sjóbirtingar (Þórólfur Antonsson o.fl. 2016, Björn og Finstad 2002) og eru í sjónum í sex til átta vikur. Sjóbleikjur halda sig einnig nærri ströndum og fara yfirleitt ekki langt frá upprunaánni (Tumi Tómasson 1985). Sjóbirtingar og sjóbleikjur hafa takmarkað seltuþol (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996) og eru í ferskvatni eða ísöltu vatni yfir veturinn og laxalýsnar hafa þá fáa hýsla til að lifa af. Þess vegna eru fiskeldislaus svæði með mjög lágt smitálag (Schram o.fl. 1998, Heuch o.fl. 2002). Hvíld svæða virkar vel gegn laxalúsinni *L. salmonis* en hefur ekki áhrif á fiskilúsina *C. elongatus* (Sommerville o.fl. 1993).

Rannsóknir sýna að tíðni lúsasmita á sjóbirtingum á fiskeldislausum svæðum er há en yfirleitt minni en 70% og laxalúsaálag er lágt. Vöktun á villtum sjóbirtingum yfir nokkur ár við Írlandi, Skotland og Noreg sýndi að lúsasmit var hæst á sjóbirtingum innan 20-30 km frá fiskeldissvæðum (Thorstad o.fl. 2015).

Næmi laxfiska fyrir lúsasmiti

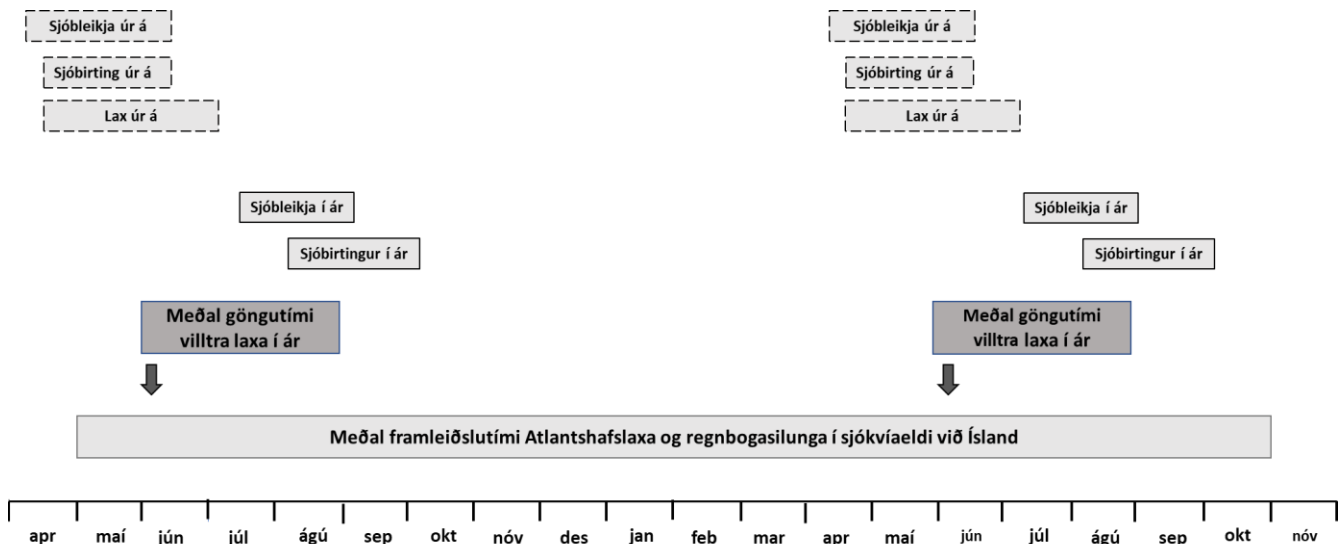
Næmi laxfiska gagnvart *L. salmonis* er mismunandi og lýsir sér m.a. í fjölda lúsa, ásetutíma og á sumum tegundum laxfiska þroskast lýsnar hægar (Jones og Johnson 2015). Einnig getur verið munur á næmi á milli hópa innan sömu tegundar t.d. sjóbirtinga. Bæði erfðabreytileiki og aðlögun hafa verið nefndar sem ástæður fyrir þessum mun (Glover o.fl. 2003). Rannókn Tveiten o.fl (2010) á sjóbleikjum sem voru fimm ára og eldri sýndi að áhrif laxalúsar var meiri á hrygnur en hænga og hafði áhrif á eggjaframleiðslu þeirra. Taranger o.fl. (2015) báru saman lúsasmit á villtum laxfiskum við strendur Noregs og í ljós kom að sjóbirtingar og sjóbleikjur verða fyrir meira lúsasmiti en Atlantshafslaxar.

Áhrif af laxeldi í sjókvíum

Báðar lúsategundirnar eiga sér náttúrulegan uppruna og geta flutt sig á milli villtra fiska og eldisfiska (Daszak o.fl. 2000). Laxalús getur orðið að umhverfisvandamáli og skapað mikið álag bæði á villtan fisk og fisk í kvíum, einkum ef sjávarhiti hækkar. Líftími sviflægra lúsaliirfa er langur og eykur hættu á smiti. Hins vegar getur hættan einnig aukist á köldum svæðum, því eldistími í sjó er lengri en í hlýrri sjó. Líklegt er að náttúrulegt laxalúsasmiti sé reglubundið á svæðum þar sem villtur lax gengur í ár því laxalúsinn getur verið á laxinum í úthafi. Ef eldisfiskar eru yfir vetur í sjó þá er laxalúsasmiti viðhaldið jafnvel síðla vetrar og snemma á vorin þegar lítið eða ekkert er af villtum laxfiski á svæðinu (Schram o.fl. 1998, Heuch o.fl. 2002). Því þarf að skoða hvíld svæða eða fjarða með það í huga að rjúfa lífsferilstíma laxalúsarinnar. Líklegt er að áhrif á litla laxfiskastofna verði meiri ef lúsaálag hefur áhrif á afkomu þeirra heldur en þar sem stórir villtir laxfiskastofnar eru til staðar.

Sjókvíaeldi er nálægt ströndum þar sem mesti fjöldi lúsaliirfa er og mesta hættan er á smiti. Talið er að hver fjórður hafi þröskuldsörk og að hætta sé á lúsafaraldri ef fjöldi eldisfiska fer yfir þau örk (Krkosek o.fl. 2007). Rannsóknir sýna hærra lúsasmit á sjóbirtingi þegar eldistími í sjókvíum er kominn á annað árið í framleiðsluferlinu (Butler 2002, Middlemas o.fl. 2010). En samkvæmt rannsókn Sakisda o.fl. (2006) í Kanada var fjöldi laxalúsa *L. salmonis* 2,5 sinnum hærra á eldislögum á öðru ári framleiðslutímans en því fyrsta og svæði þar sem hæsta selta var skráð var einnig skráð með hæsta fjölda sjávarlúsa. Í Japan geta og mögulega velja laxeldisfyrirtæki að vera með innan við eins árs framleiðslutíma þannig að laxalúsinn getur ekki náð nema einum lífsferilshring. Það kemur í veg fyrir lúsafaraldur (Nagasawa 2004).

Á Íslandi er hins vegar lægri sjávarhiti sem leiðir til hægari vaxtarhraða laxfiska svo að erfitt er að ná markaðsstærð á svo stuttum eldistíma. Framleiðslutími Atlantshafslaxa og regnbogasilungs í sjó hefur að meðaltali verið 18 mánuðir en Arctic Sea Farm náði t.a.m. 16 mánuðum í Patreksfirði 2020. Útsetning eldisseiða hefur verið frá byrjun maí til enda október (sjá mynd 4).



Mynd 4. Framleiðslutími í sjókvíum og göngutími villtra laxfiska. Meðal framleiðslutími Atlantshafslaxa og regnbogasilunga í sjókvíeldi hér við land og meðal göngutími villtra laxfiska. Útsetningartími laxfiska sem voru í kví á þessu ári var fenginn hjá fiskeldisfyrirtækjum og meðalgöngutími laxfiska hjá Guðna Guðbergssyni og Þórólfi Antonssyni (1996) - Mean production time of Atlantic salmon and rainbow trout in sea cages in Iceland and mean sea-run time of wild salmonids in Iceland. Data on production time from aquaculture companies. Data on sea-run time of wild salmonids in Iceland from Guðni Guðbergsson and Þórólfur Antonson (1996)

Eldisfiskar eru án lúsa þegar þeir eru settir í sjókví og laxfiskar sem koma úr á eru einnig án lúsa. Laxalúsin er tegundarháð og nær að lifa á laxi í úthafi þannig að mestar líkur á laxalúsasmiti frá villtum löxum ætti að vera frá júní til september samkvæmt meðal göngutíma laxa og samkvæmt meðal göngutíma sjóbirtinga sem hafa fengið á sig laxalýs og geta smitað frá sér er fram í október. Eins og mynd 4 sýnir þá eru villtir laxfiskar ekki í sjó frá október til júní og því ekki sjáanleg ástæða til lúsameðhöndlunar eldisfiska á þessum tímabili til verndar villta laxfiskinum.

Rannsókn Revie o.fl. (2002) sýndi að fjölgun fiskilúsa *C. elongatus* var árstíðabundin hjá laxeldisfyrirtækjum í Vestur Skotlandi en það er mjög ólíkt ferli laxalúsarinnar *L. salmonis*. Áseta fullorðna fiskilúsa jókst hratt frá byrjun júlí hvert ár og náði hámarki í ágúst, september en lækkaði síðan jafnt og þétt í október og var aðeins í litlu magni eða ekkert yfir veturinn. Samkvæmt Gísla Jónssyni (2020) hverfur fiskilúsin nánast alveg í sjókvíum hér við land yfir hávetur og fram á sumar.

Lúsatalningar í sjókvíum

Sjókvíaeldisstöðvar þar sem hámarkslífmassi í rekstrarleyfi er yfir 20 tonnum eiga að vera með innra eftirlit þ.m.t. eftirlit með laxalús samkvæmt reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi, en þar segir:

„Þekkingin sem fæst með lúsatalningu nýtist til að segja fyrir um smítalag á villtum fiski, og er nauðsynleg til að geta sagt fyrir um dreifingu smits og breytingar sem verða eða geta orðið við mismunandi umhverfisaðstæður. Upplýsingar sem fást með talningu nýtast í áframhaldandi vinnu við að kortleggja útbreiðslu og dreifingu laxalúsar milli fjarða, eldisstöðva og innan kvíastæða og til samanburðar við lúsaálag á villtum fiski í nágrenni eldisins“.

Talningar eiga að fara fram mánaðarlega milli 1. apríl og 1. júní, að því gefnu að hitastig sjávar sé yfir 4°C og aðra hverja viku frá 1. júní til 1. október og svo mánaðarlega miðað við hitastig og veðurfar. Það fer eftir fjölda kvía hvað talið er í mörgum en ávallt skal telja á að minnsta kosti tuttugu fiskum. Lýsnar á að skrá í a.m.k. þrjá flokka eftir þroskastigi: Fastar lýs (F), hreyfanlegar lýs (H), og kynþroska kvenlýs (með og án eggstrengja) (K). Einnig á að skrá hitastig sjávar, fjölda og meðalþyngd fiska og seltustig sjávar. Matvælastofnun skal birta niðurstöður vöktunar á viðkomu sníkjudýra eigi síðar en 20 dögum eftir að vöktunarskýrsla berst. Matvælastofnun getur veitt heimild til að undanskilja einstök eldissvæði frá vöktun.

Lúsameðhöndlun gegn sjávarlúsum

Fjölgun sníkjudýra eins og sjávarlúsa fer eftir aðgengi að fjölda hýsla bæði villtra fiska og eldisfiska. Það getur verið erfitt að finna hýsil í náttúrunni og ná að festa sig á honum en ef snýkjudyrið finnur opna eldiskví er hægt að finna fleiri hýsla en eru í öllum firðinum, innilokaða í poka. Það gerir snýkjudyrinu auðvelt að festa sig á þeim nærast og fjölga sér. Þess vegna er vandamál með sjávarlúsina í sjókvíum og mikill kostnaður hjá fiskeldisfyrirtækjum sem fer í lúsameðhöndlun. Lúsameðhöndlun getur verið lífræn t.d. með hrognkelsum, efnafræðileg með lúsalyfjum og vélræn t.d. með ferskvatnsböðun eldisfiska. Þessi síðastnefnda meðhöndlun hefur aukist mikið í Noregi en vandamál fylgja allri þessari meðhöndlun eins og velferð eldisfiska og hærrí dánartíðni (Overton o.fl. 2018).

Lyf sem drepa laxalús geta einnig haft áhrif á aðrar tegundir krabbadýra og annað lífríki. Einkum sviflægt lífríki, botndýr og lífríki á strandsvæðum. Baðlyf hafa skammtímaáhrif en lyfjafóður getur haft langtímaáhrif (Samuelsen o.fl. 2019). Slice (emamectin benzoat) í fóðri og Alphamax (deltametrin) til böðunar eru einu sníkjudýralyfin sem notuð hafa verið í sjókvíaeldinu hér við land samkvæmt fundargerðum Fisksjúkdómanefndar frá 2017-2019¹.

Bæði þessi lyf og fleiri eru samkvæmt Samuelsen o.fl. (2019) talin hafa meðal eða mikil áhrif á lífríkið en í grein þeirra kemur einnig fram að baðlyfið Azasure Vet (azametifos) er talið hafa lítil áhrif á annað lífríki en lýsnar.

¹ <https://www.mast.is/is/um-mast/nefndir-og-rad/fisksjukdomanefnd>

Hættan af baðlyfinu Alphamax er á sviflægt lífríki og er meiri á þeim tímum sem lífríkið er sem mest í vatnsmassanum. Hættan sem fylgir Slice fóðrinu felst í langtíma áhrifum á botndýralíf.

Samkvæmt reglugerð nr. 300/2018 um velferð lagardýra, varnir gegn sjúkdómum og heilbrigðiseftirlit með eldisstöðvum segir að:

“Notkun lyfja í eldisdýr er óheimil nema með sérstöku leyfi og undir eftirliti Matvælastofnunar. Afurðir eldisdýra sem gefið hefur verið fóður blandað sýklalyfjum eða gefið sýklalyf á annan hátt má ekki nýta til manneldis fyrr en 500 gráðudögum eftir að lyfjameðferð lauk... Ef lagareldisdýr í áframeldi til slátrunar eru meðhöndluð með lyfjum sem hafa ákveðinn útskolunartíma skal eldiseining þeirra merkt auðsjáanlega með skilti, þar sem fram kemur að óheimilt sé að slátra úr viðkomandi eldiseiningu fyrr en útskolunartími er liðinn. Skiltið skal vera auðsjáanlegt frá sjó eða öðrum eðlilegum aðkomuleiðum. Tilkynningarskylda þessi gildir frá upphafi meðhöndlunar og þar til útskolunartími er liðinn. Að auki skal útskolunartími tryggilega skýr og augljós öllum starfsmönnum stöðvarinnar, til dæmis með rafrænum hætti í skýrslukerfi“.

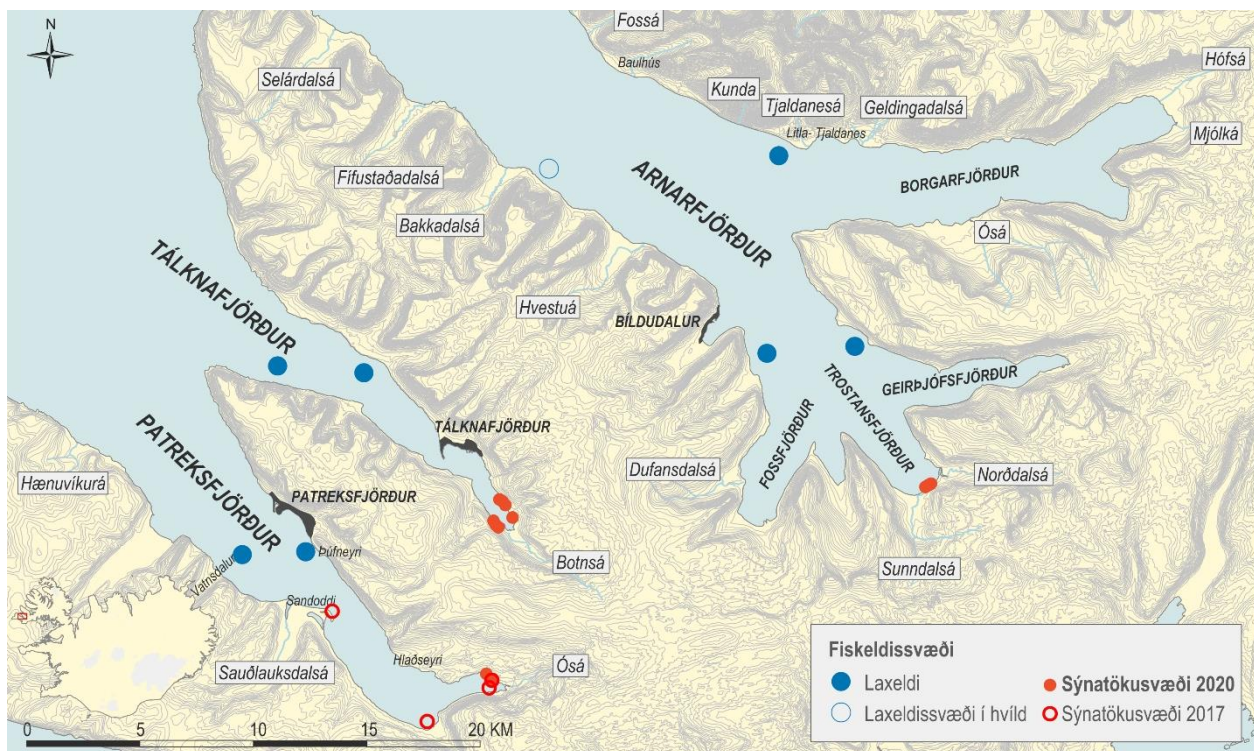
Mörg lönd hafa sett viðmið um fjölda sjávarlúsa á fiski í sjókvíum og sum lönd hafa innleitt þessi viðmið í löggjöf. Sjávarlús á eldisfiskum við innra strandsvæði Danmörku hafa ekki verið til vandræða og það er talið vera vegna þess að seltustig sjávar er lágt og sjávarlús ná ekki að fjölga sér ef seltan er undir 20-25‰. Fiskeldisfyrirtæki í Danmörku telja sjávarlús á eldisfiskum í kvíum en ekki er gert ráð fyrir notkun lúsalyfja og þau eru bönnuð. Í Noregi, Kanada, Bandaríkjunum og Írlandi eru lög sett til að vernda villta laxfiska en í Færeyjum voru lög sett til að draga úr sjávarlúsaálagi í kvíum þar sem þekking á villtum laxfiskum þar var takmörkuð. Í Færeyjum eru notuð refsistig sem byrja að telja þegar fjöldi sjávarlúsa í kvíum fer yfir ákveðin þröskuldsmörk. Af þeim sökum er gripið er til aðgerða áður en þröskuldsmörkum er náð. Refsistig byrja einnig að telja við ofnotkun lúsalyfja (ICES 2020).

Ekki hafa verið sett viðmið fyrir aflúsun hér á landi, en samkvæmt Hemmingsen o.fl. (2020) hafa baðlyf skammtíma áhrif, því lúsasmit virðist byrja fljótlega aftur eftir meðhöndlun. Hins vegar sést fækkun bæði laxa- og fiskilúsa í laxeldiskvíum með hrognkelsum en fiskilúsategundin *C. elongatus* laðast að hrognkelsum og þau geta orðið mjög ásetin af fiskilúsinni. Tvær arfgerðir hafa fundist af *C. elongatus* og samkvæmt rannsókn Øines o.fl. (2006) sem framkvæmd var á rannsóknastofu var aðeins önnur arfgerðin sem valdi villt hrognkelsi sem sinn hýsil.

AÐFERÐAFRÆÐI

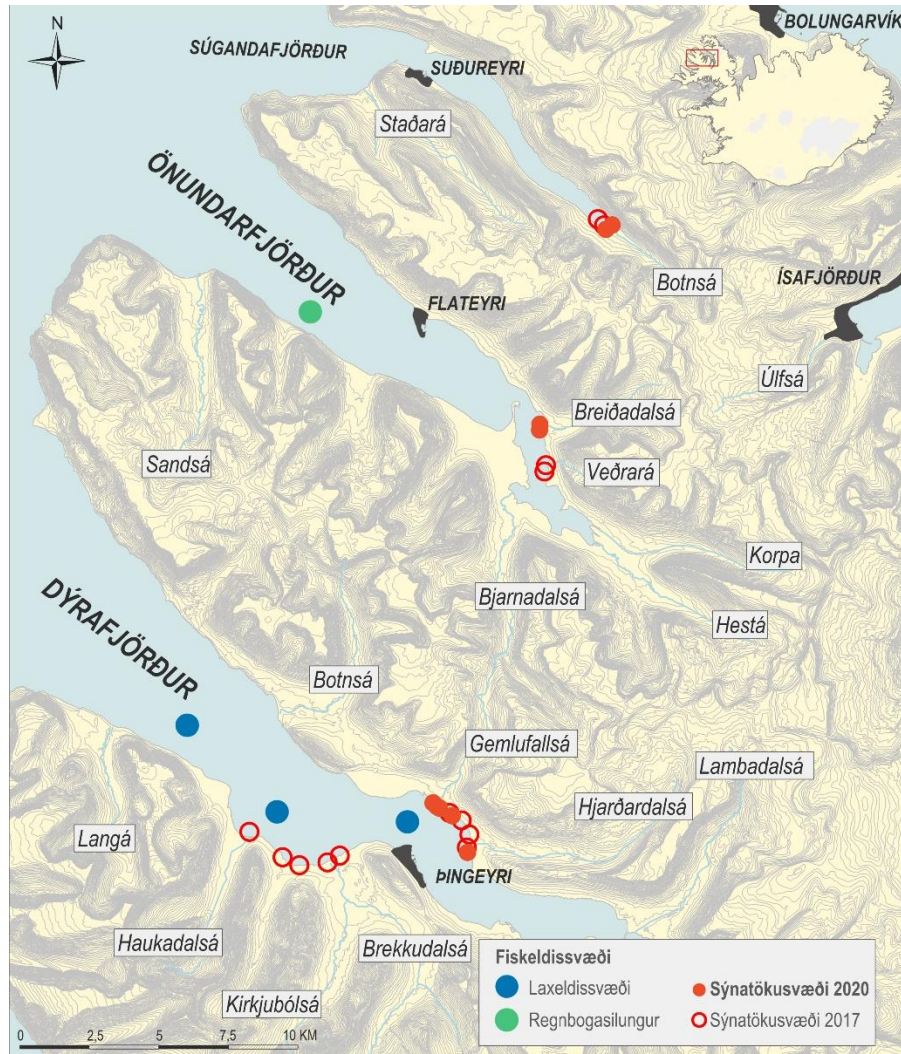
Rannsóknasvæði

Eitt af því sem leitað var eftir við val á sýnatökustöðum fyrir þessa rannsókn, fyrir utan aðgengi að staðnum, var stórgrýti eða steinar þaktir þörungum (Karbowski N. 2015) en kjörsvæði sjóbleikju eru þarvaxnar strendur fjarða (Bjarni Sæmundsson 1949). Við val á sýnatökustöðum var einnig haft í huga staðsetning veiðiaá en til þess var notast við upplýsingar frá Hafrannsóknastofnun (Sigurður M. Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016, Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017) auk upplýsinga um þekktar veiðiar, t.d. á Austurlandi (Eskifjarðará við Eskifjörð og Sléttuá í Reyðarfirði). Leyfi til sýnatökuveiða var fengið frá Fiskistofu og einnig var fengið leyfi frá viðkomandi landeigendum og veiðifélögum. Við val á sýnatökustöðum var einnig haft í huga staðsetning fiskeldiskvía (sjá kort 1, 2, 3 og 4).



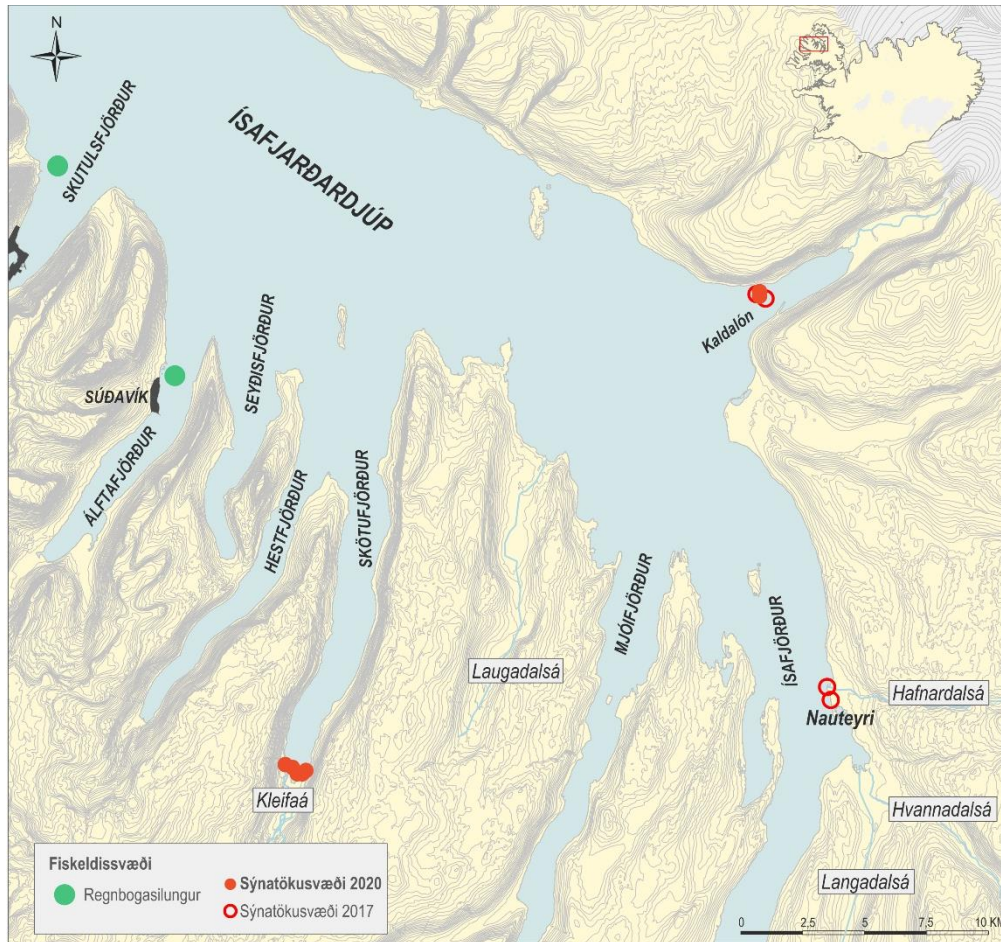
Kort 1. Sýnatökustaðir og staðsetning sjókvía á sunnanverðum Vestfjörðum 2020. Sampling sites and sea cages with salmon in the Southern Westfjords 2020 ©HBA/Nave 2020

Tvö fiskeldisfyrirtæki; Arnarlax og Arctic Sea Farm voru í Patreksfirði og Tálknafirði og eitt fiskeldisfyrirtæki (Arnarlax) var í Arnarfirði. Arnarlax (Fjarðalax) hóf sjókvíaeldi með lax (*Salmo salar*) í Patreksfirði árið 2012 (Erla B. Kristjánsdóttir 2016) og Arctic Sea Farm árið 2019. Í Tálknafirði hóf Arnarlax (Fjarðalax) sjókvíaeldi með lax árið 2010 (Erla B. Kristjánsdóttir 2016) og Arctic Sea Farm árið 2019. Í Arnarfirði hóf Arnarlax (Fjarðalax) sjókvíaeldi með lax árið 2011 (Böðvar Þórisson o.fl. 2015).



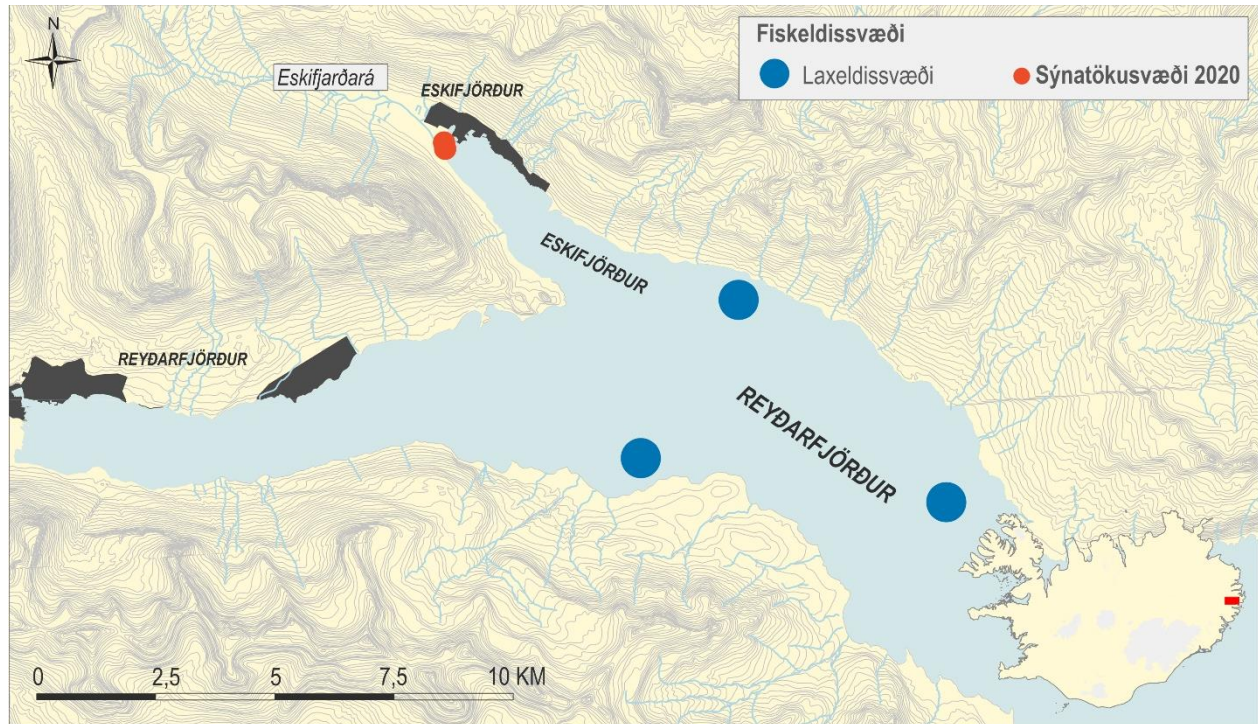
Kort 2. Sýnatökustaðir og staðsetning sjókvía á norðanverðum Vestfjörðum 2020. Sampling sites and sea cages with salmon and rainbow trout in the Northern Westfjords 2020 ©HBA/Nave 2020

Eitt fiskeldisfyrirtæki; Arctic Sea farm var í Dýrafirði. Arctic Sea Farm (Dýrfiskur) hóf sjókvíaeldi með regnbogasilungi (*Oncorhynchus mykiss*) árið 2009 (Erla B. Kristjánsdóttir 2016) og skipti yfir í laxeldi árið 2016. Eitt fiskeldisfyrirtæki; ÍS-47 var í Önundarfirði. ÍS-47 hóf sjókvíaeldi með regnbogasilungi og þorski í sjókvíum árið 2014 (Gísli J. Kristjánsson 2019). Engar sjókvíar hafa verið í Súgandafirði.



Kort 3. Sýnatökustaðir og staðsetning sjókvía á norðanverðum Vestfjörðum í Isafjarðardjúpi 2020. Sampling sites and sea cages with rainbow trout in Isafjarðardjúpi in the Northern Westfjords 2020 ©HBA/Nave 2020

Tvö fiskeldisfyrirtæki; Hábrún og Háafell voru í Isafjarðardjúpi. Hábrún hóf sjókvíaeldi með regnbogasilungi og þorski í Skutulsfirði árið 2002 (Davíð Kjartansson 2019). Háafell hóf sjókvíaeldi með regnbogasilungi í Álfafirði árið 2015 (Valdimar I. Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016) og síðan aftur eftir þriggja ára hlé árið 2020.



Kort 4. Sýnatökustaðir og staðsetning sjókvía í Reyðarfirði og Eskifirði á Austurlandi 2020. Sampling sites and sea cages with salmon in Reyðarfjordur and Eskifjordur in the East Fjords 2020 ©HBA/Nave 2020

Eitt fiskeldisfyrirtæki; Laxar var í Reyðarfirði. Laxar hófu sjókvíaeldi með lax í Reyðarfirði árið 2017 (Erlín E. Jóhannsdóttir og Hlynur Ármannsson 2020).

Í þessari rannsókn var veitt á sömu stöðum og í fyrri rannsóknum; í Patreksfirði, Tálknafirði, Arnarfirði, Dýrafirði, Súgandafirði og Kaldalóni í Ísafjarðardjúpi. Í Önundarfirði var valinn staður utan brúar ekki fjarri veiðistað árið 2017 en sjávarföll innan brúar eru skekkt. Í Ísafjarðardjúpi var ákveðið að velja annað svæði en Nauteyri þar sem það er innarlega í Ísafjarðardjúpi og fjarri fyrirhuguðum fiskeldissvæðum. Eftir að gerð var árangurslaus tilraun til veiða fyrir utan Ósvör í Bolungarvík varð úr að velja Skötufjörð sem sýnatökustað. Við val á firði á Austurlandi var farið eftir umfangi fiskeldis, en það var mest í Reyðarfirði samkvæmt skrá Matvælastofnunar í upphafi árs 2020.

Stærstu fiskeldisfyrirtækin voru með lax í sjókvíum en minni fyrirtækin voru með regnbogasilunga eins og sést í töflu 2.

Tafla 2. Fiskeldisstöðvar á Vestfjörðum og Austurlandi 2020 - Aquaculture in the Westfjords and the East fjords 2020

Fiskeldisstöð	Sjókvíaeldi	Strandeldi	Seiðastöð	Umfang (tonn)
Vestfirðir				
Arctic Sea Farm hf	Lax			11.000
Arctic Smolt hf			Lax	300
Arnarlax hf	Lax			14.300
Bæjarvík ehf			Lax	100
Háafell ehf			Lax/Regnbogas.	40
Háafell ehf	Regnbogasilungur			100
ÍS-47 ehf	Regnbogasilungur			100
Kristín Ó Matthíasd.		Bleikja		20
Hábrún ehf	Regnbogasilungur			200
Tungusilungur ehf		Bleikja / Regnbogas.		130
Austurland				
Laxar fiskeldi ehf	Lax			6.000
Fiskeldi Austfjarða hf	Lax			10.000
Bleikjueldið Hofi		Bleikja		6

Umfang miðast við framleitt magn og er sótt í skrá Matvælastofnunnar sem var uppfærð 1.12.2020

Sýnataka

Veiði fór fram frá 30. júní til 14. september og náði yfir tvö tímabil á árinu 2020. Fyrri tímabilið var frá 30. júní til 4. ágúst og seinna tímabilið var frá 6. ágúst til 14. september. Til að auka tölfræðilega marktækni rannsóknarinnar var stefnt á að veiða 30 laxfiska í hverjum firði á hvoru tímabilinu. Í vettvangsvinnu og sýnatöku var stuðst við norska handbók um verkferla í vöktun laxalúsa á villtum laxfiskum (Nilsen 2019). Laxfiskur var veiddur í silunganet með 17, 21 og 23 mm heilmökva. Lögð voru eftir aðstæðum sex til sjö net, 25 m löng og 2 m á dýpt.

Net voru sett út á fjöru og tekin upp á flóði, flóðatöflur voru sóttar á heimasíðu (Meteo365.com Ltd)¹. Reynt var að leggja netin á háfjöru. Á öðrum enda netsins var stutt band, sökka og flot sem var lagt í fjöruborðið. Á hinum endanum var lengra band og sami útbúnaður dreginn beint út frá ströndinni og sleppt í sjóinn. Fjarlægð á milli neta var 50 til 100 metrar. Hvert net var skoðað á klukutímafresti í sex klukkutíma. Sjóbleikja og sjóbirtingur var tekinn en öðrum lífverum var sleppt lifandi.

¹ <https://www.tide-forecast.com/>



Bátur var notaður til að fara á milli neta og vitja um fiskinn. Í allri meðhöndlun var gætt að því að tapa ekki lúsum. Fiskurinn var losaður varlega eða skorinn úr netinu og síðan aflífaður. Net, hendur og bátur voru skoðuð vel áður en netið var sett út aftur. Fiskurinn var settur í poka og hver fiskur fékk sitt númer, dagsetningu og veiðistað. Pokinn var settur í kæliílát. Skráning var færð í dagbók þar sem fram kom í hvaða neti fiskurinn var og tími dags. GPS hnit var tekið með Garmin tæki við öll net sem lögð voru.

Sjávarhiti og selta var mæld við yfirborð sjávar á 10 cm, 1m og 2m dýpi með CastAway CTD mælitæki frá SonTek í hverri veiðiferð. Einnig voru skráðar athugasemdir eins og aðrar tegundir fiska sem komu í netin, veðurfar og fl.

Greiningar

Lýsnar voru tíndar af fiskunum samdægurs eða næsta dag. Notaður var lampi með stækkunargleri og hvítur bakki með vatni. Lýsnar sjást vel í hvítu undirlagi og vatnið lyftir föstum lúsum upp frá fiskinum. Lýsnar voru flokkaðar undir víðsjá Leica KL300 LED. Laxalýs voru greindar í 7 flokka og fiskilýs í 5 flokka (Tafla 3). Lýsnar voru settar í glas með 70% ethanoli og 1% glycerine og eru geymdar hjá Náttúrustofu Vestfjarða.

Tafla 3. Flokkun á laxalús og fiskilús í rannsókn 2020. Classification of *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* in this study.

Laxalús						
Fastar lýs		Ungfullorðin		Fullorðin		Fullorðin með eggjastrengi
copepodid	chalimus I og II	kk I og II	kvk I og II	kk	kvk	kvk

Fiskilús				
Fastar lýs		Fullorðin		Fullorðin með eggjastrengi
kk chalimus IV	kvk chalimus IV	kk	kvk	kvk



Allir laxfiskar voru greindir til tegunda, vigtaðir og gaffall- og heildarlengd mæld. Teknar voru myndir af öllum laxfiskum og ástand þeirra skráð.

Hreisturflögur voru teknar af fiskunum. Slímlag var skrpað varlega af og teknar a.m.k. 30 hreisturflögur með hníf. Hreistrið var sett í umslag sem var merkt hverjum fiski, veiðistað, þyngd og lengd. Hreistrið var þurrkað í umslaginu og er geymt ef þörf verður á frekari greiningu. Einnig voru tekin vöðvasýni af öllum fiskunum en þau eru geymd í frysti hjá Náttúrustofu Vestfjarða.

Útreikningar

Notað var Excel til að setja inn gögn og framkvæma grunngreiningu. Tíðni (prevalence), þéttni (abundance) og álag (intensity) var reiknað samkvæmt Bush o.fl. (1997). Lýs/g fisks (relative intensity) og áætluð dánartíðni samkvæmt áhættumörkum laxalúsar (The Salmon Lice Risk Index) hjá sjóbirtingum og sjóbleikjum minni en 150 g annars vegar og stærri en 150 g hins vegar var reiknuð samkvæmt Taranger o.fl. (2012, 2015). Allir útreikningar eiga aðeins við um laxalús nema annað sé tekið fram.

Tíðni (prevalence) er hlutfall smitaðra fiska af heildarfjölda veiddra fiska. Tíðni er vanalega lýst í prósentum í umræðum en hlutfalli í stærðfræðilíkönunum eða töflum. Tíðni er notuð þegar flokka á fiska í tvo hópa, s.s. sýkta og ekki sýkta. Tíðni er ein algengasta lýsingin á sýkingu af völdum sníkjudýra þar sem það lýsir aðeins hvort hýsillinn er sýktur eða ekki. Tíðni hreyfanlegra laxalúsa annars vegar og fastra laxalúsa hins vegar var einnig reiknað en það var gert til að fá gæði í gögnin því það er mikilvægt að telja ekki bara fullorðnar lýs, sem geta fært sig til á fiskinum (hreyfanlegar lýs) heldur einnig ungvíði lúsa, sem hafa fest sig á fiskinn og geta ekki hreyft sig (fastar lýs). Fastar lýs skýra betur lúsaálag á svæðinu en heildarfjöldi lúsa, þar sem fiskar með fastar lýs hafa smitast stuttu áður en þeir eru veiddir. Fullþroskaðar lýs geta hins vegar verið á fiskinum í nokkra mánuði (Myksskvoll o.fl. 2018).

Þéttni (abundance) er meðalfjöldi hreyfanlegra laxalúsa á öllum veiddum fiskum. Þéttni er yfirleitt notuð þegar fiskeldisfyrirtæki senda frá sér upplýsingar til birtingar (Galbraith o.fl. 2015). En eins og kemur fram í viðauka 4 um lúsatalningar í sjókvíum hjá Arctic Sea Farm, Arnarlax og Laxar þá eru fastar laxalýs taldar hjá þeim.

Álag (intensity) er meðaltal af fjölda laxalúsa sem tíndar voru af smituðum fiskum, þ.e. meðalfjöldi sníkjudýra á sýktum hýsli.

Lýs/g fisks (relative intensity) er reiknað fyrir hvern fisk með því að deila fjölda laxalúsa með þyngd fisksins.

Áhættumörk laxalúsar (The Salmon Lice Risk Index) er viðmið fyrir áætlaða dánartíðni laxfiska vegna laxalúsaálags. Áhættumörkin eru mismunandi eftir laxfiskategund og stærð fisks, miðað er við laxfiska sem eru annað hvort minni en 150 g eða stærri en 150 g (Tafla 4).

Tafla 4. Viðmið fyrir áhættumörk og dánartíðni mismunandi stærðar af fiski - Criteria for risk limits and mortality of sea trout and Arctic charr weighing less and more than 150 g

Áhættumörk laxalúsa (Salmon lice Risk index)		
Dánartíðni %	Laxfiskar < 150 g	Laxfiskar > 150 g
100	> 0,3 lýs/g	> 0,15 lýs/g
75	0,2-0,3 lýs/g	0,1-0,15 lýs/g
50	0,2-0,3 lýs/g	0,05-0,10 lýs/g
20	0,1-0,2 lýs/g	0,025-0,05 lýs/g
0	< 0,1 lýs/g	< 0,025 lýs/g

Áætluð dánartíðni villtra laxfiskastofna er hluti af svokölluðu „umferðaljósa“ kerfi í Noregi sem Norðmenn hafa notað til framleiðslustýringar í sjókvíaeldi laxfiska og samkvæmt Ørjan Karlsen hjá Havforskningsinstituttet (IMR) í Noregi (munnleg heimild, 10 desember 2018) hefur IMR notað sjóbirtinga og sjóbleikjur sem eru minni en 150 g og allar laxalýs, bæði fastar og hreyfanlegar til úrvinnslu í því kerfi. Talið er að smærri fiskar fari styttri vegalengdir og með því að nota eingöngu minni fiska en 150 g í útreikningum endurspeglar það betur lúsaálag á svæðinu þar sem fiskurinn veiðist (Myksskvoll o.fl. 2018).




Tilgangurinn er að sýna í hve mikilli áhættu villtir laxfiskahópar eru í af völdum laxalúsa. Í Noregi er gerður sér útreikningur fyrir villtan lax. Útreikningur á áætlaðri dánartíðni sjóbirtinga- og sjóbleikjuhópa samkvæmt áhættumörkum laxalúsa er gerður í töflu 5.

Tafla 5. Áætluð dánartíðni laxfiska minni og stærri en 150 g - Estimated mortality of salmonid group smaller and bigger than 150

Laxfiskar < 150 g			
Lýs/g	Fiskistofn %	Dánartíðni	Áhættustuðull
> 0,3		100	
0,2-0,3		50	
0,1-0,2		20	
< 0,1		0	
Áætluð dánartíðni innan fiskihópsins			

Laxfiskar > 150 g			
Lýs/g	Fiskistofn %	Dánartíðni	Áhættustuðull
> 0,15		100	
0,1-0,15		75	
0,05-0,10		50	
0,025-0,05		20	
< 0,025		0	
Áætluð dánartíðni innan fiskihópsins			

Í töflu 5 er áhættustuðull laxfiskahópa minni en 150 g fengin með því að deila fjölda fiska sem voru með 0,1-0,2 lýs/g með heildarfjölda fiska og margfalda með 20 % dánartíðni. Sami útreikningur er gerður fyrir 50% og 100% dánartíðni. Summa áhættustuðla gefur áætlaða dánartíðni í villta laxfiskahópnum og er flokkað eftir lit; í litla áhættu ef minna en 10% og fær grænan lit, meðal áhætta 10-30% fær gulan lit, meira en 30% er mikil áhætta og fær rauðan lit.

	Mikil áhætta > 30% Neikvæð áhrif
	Meðal áhætta 10-30% Ekki sjálfbærni
	Lítill áhætta < 10% Sjálfbærni

Sami útreikningur að viðbætti 75% dánartíðni og lægri áhættumörkum er gerður fyrir laxfiska stærri en 150 g (Taranger 2012). Þess ber að geta að áætluð dánartíðni er byggð á líkani en ekki raunverulegri dánartíðni.

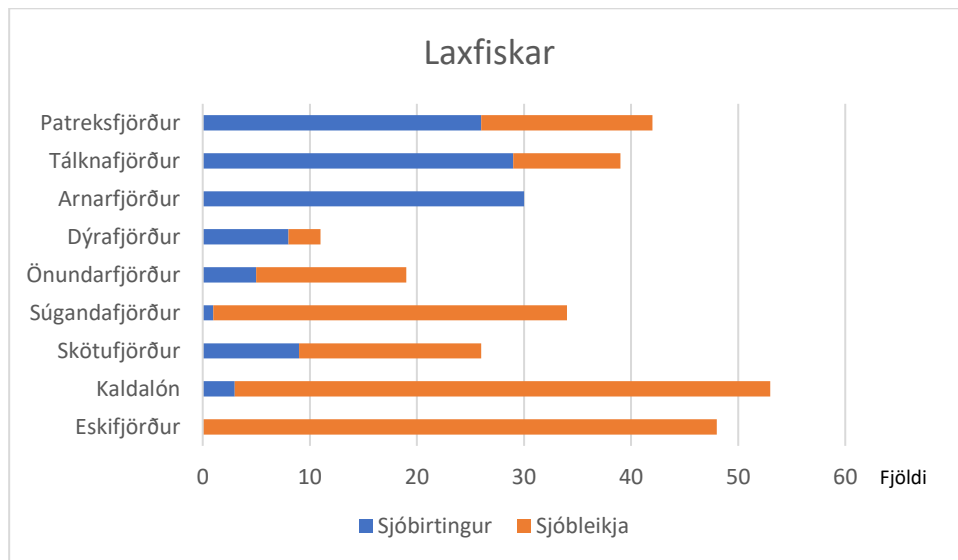
Öll tölfræðigreining gagna var gerð í forritinu R (v.4.0.2). Til að athuga hvort marktækur munur væri á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli tímabila og á milli fjarða/svæða var notað stikalaust (non-parametric) próf í formi Kruskal-Wallis þar sem að gögnin voru ekki normaldreifð. Til að greina nákvæmlega hvar marktækur munur lá (s.s. á milli hvaða einstakra svæða) var raðsummuprófið Wilcox notað. Samanburður var síðan settur upp myndrænt á fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum eftir fjörðum/svæðum (sjá mynd 6, 7 og 8) og fjöldi sjávarlúsa á sjóbleikjum og sjóbirtingum (sjá viðauka 3).

Í þessari rannsókn eru útreikningar gerðir á sama hátt og árið 2017 og 2019 (Margrét Thorsteinsson 2018, 2019) eða fyrir fiska minni og stærri en 150 g og öll þróunarstig laxalúsar höfð með í niðurstöðum nema annað hafi verið tekið fram. Í skýrslunni er gerður samanburður á milli 2020, 2019, 2017 og 2015 með aðgangi að grunngögnum frá 2015 hjá Jóni Erni Pálssyni. Ekki var mögulegt að gera samanburð við 2014 þar sem niðurstöður aðgreina ekki milli laxa- og fiskilúsa og fiskilýs voru þá mun algengari á villtum laxfiskum en síðar varð.

NIÐURSTÖÐUR

Rannsóknasvæði og fjöldi veiddra fiska

Alls voru veiddir 302 silungar, 111 fiskar á sunnanverðum Vestfjörðum, 143 fiskar á norðanverðum Vestfjörðum og 48 fiskar á Eskifirði. Fyrsta tímabilið kom vel út í veiði í öðrum fjörðum en Dýrafirði og veiddust alls 175 fiskar. Á öðru tímabilinu veiddust fáir fiskar í Arnarfirði og á norðanverðum Vestfjörðum fyrir utan Kaldalón eða alls 127 fiskar. Þrír laxar veiddust á seinna tímabilinu; í Patreksfirði, Tálknafirði og Önundarfirði, þeim var öllum sleppt.



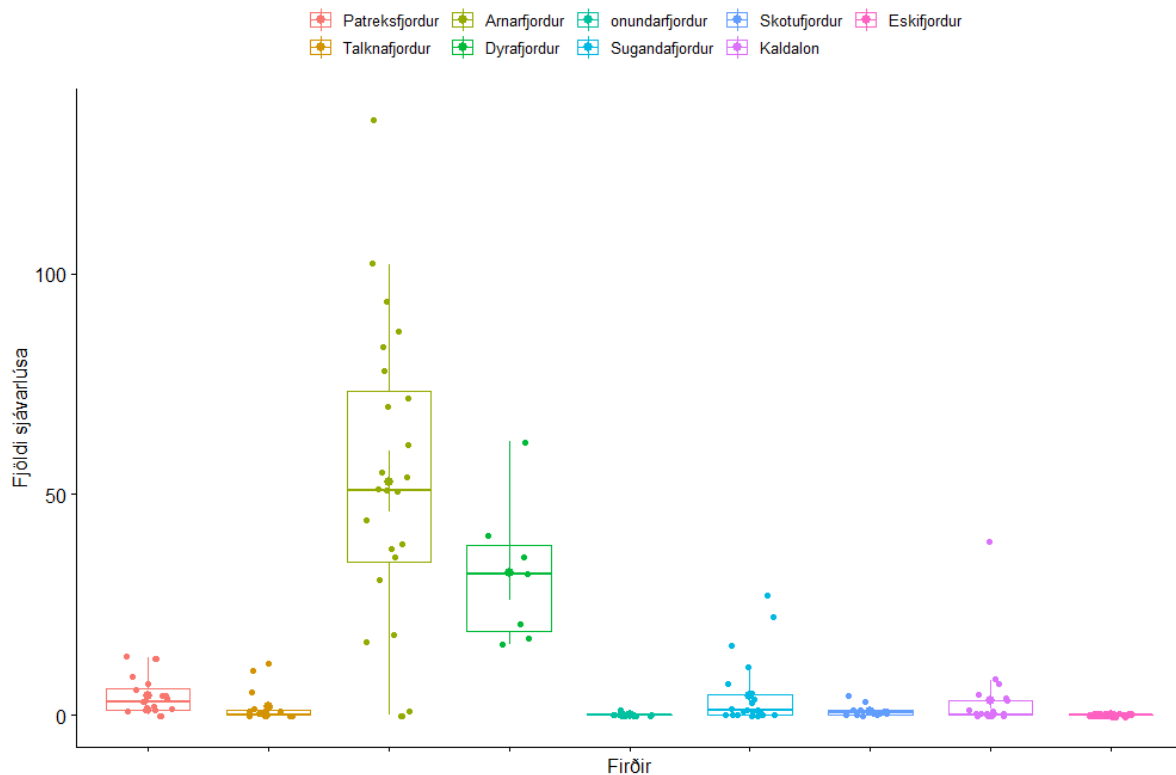
Mynd 5. Heildarfjöldi veiddra sjóbirtinga og sjóbleikja 2020 - Total number of caught sea trout and Arctic charr 2020

Töluverður munur var á milli sunnanverða- og norðanverða Vestfjarða í laxfiskategundum. Sjóbirtingar voru flestir á sunnanverðum Vestfjörðum auk Dýrafjarðar og sjóbleikjur á norðanverðum Vestfjörðum. Í Arnarfirði veiddust aðeins sjóbirtingar eins og árið 2017 og 2014. Í Eskifirði veiddust aðeins sjóbleikjur. Fleiri sjóbleikjur veiddust eða 191 og 111 sjóbirtingar. Takmörkun rannsóknarinnar felst í fáum fiskum og þarf að skoða niðurstöður með það í huga. Einnig að þrátt fyrir að hamskiptum lúsategunda sé vel lýst, þá eru fastar lýs *L. salmonis* og *C. elongatus* það líkar á ákveðnu chalimus stigi að ekki er hægt með vissu að greina á milli tegunda á því stigi. Þannig að algengast er að tala um fastar sjávarlýs og það þýðir að laxalúsin *L. salmonis* er líklega oftalin í rannsóknum, þ.á.m. í þessari rannsókn.

Tölfræði

Samkvæmt Kruskal-Wallis prófi var marktækur munur á milli heildarfjölda sjávarlúsa og tímabila og því var notað raðsummuprófið Wilcox Test til að athuga hvort marktækur munur ($p < 0,05$) væri til staðar fyrir fjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli fjarða/svæða (sjá myndir 6, 7 og 8). Niðurstöður úr raðsummuprófi Wilcox má einnig sjá í töflum í viðauka 2.

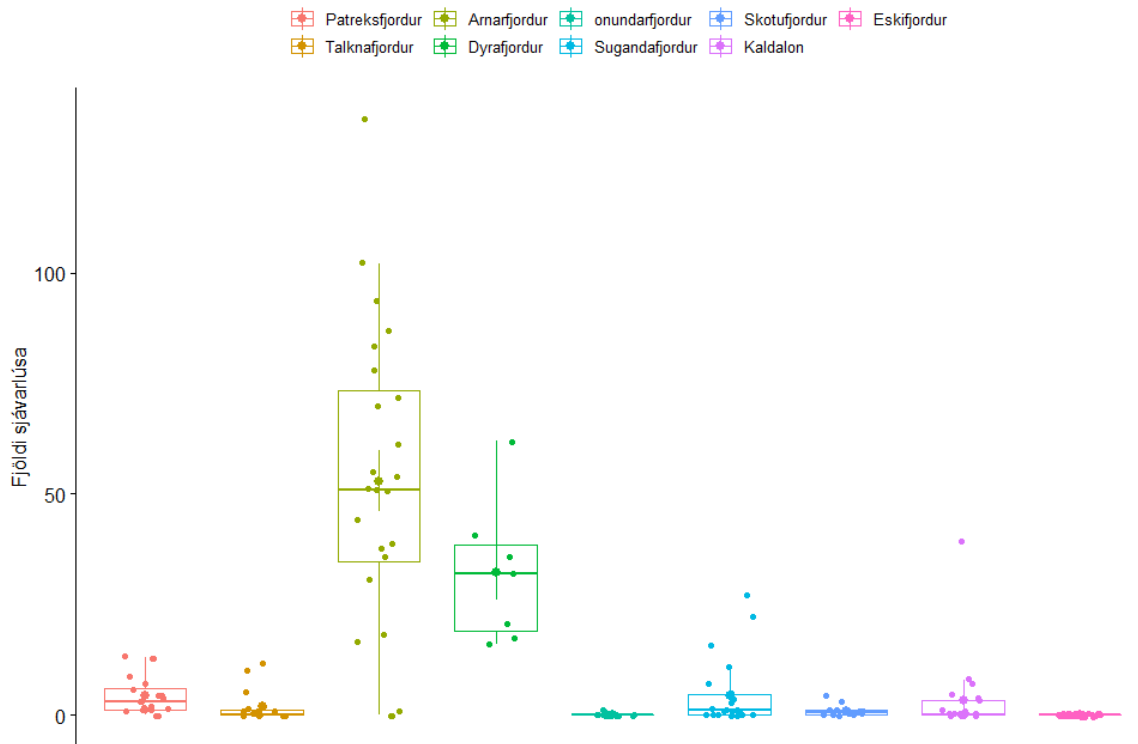
Heildarfjöldi sjávarlúsa á villtum laxfiskum 2020



Mynd 6. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides 2020

Mynd 6 sýnir samanburð á milli fjarða/svæða hvað varðar fjölda sjávarlúsa á hverjum laxfiski árið 2020. Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Patreksfjarðar og allra annarra fjarða ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Tálknafjarðar og allra fjarða nema Önundarfjarðar, Sógandafjarðar og Skötufjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Arnarfjarðar og allra fjarða nema Dýrafjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Dýrafjarðar og allra fjarða nema Arnarfjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Önundarfjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Sógandafjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Sógandafjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Önundarfjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Skötufjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Önundarfjarðar, Sógandafjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Kaldalóns og allra fjarða nema Önundarfjarðar, Sógandafjarðar og Skötufjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Eskifjarðar og allra annarra fjarða ($p < 0,05$).

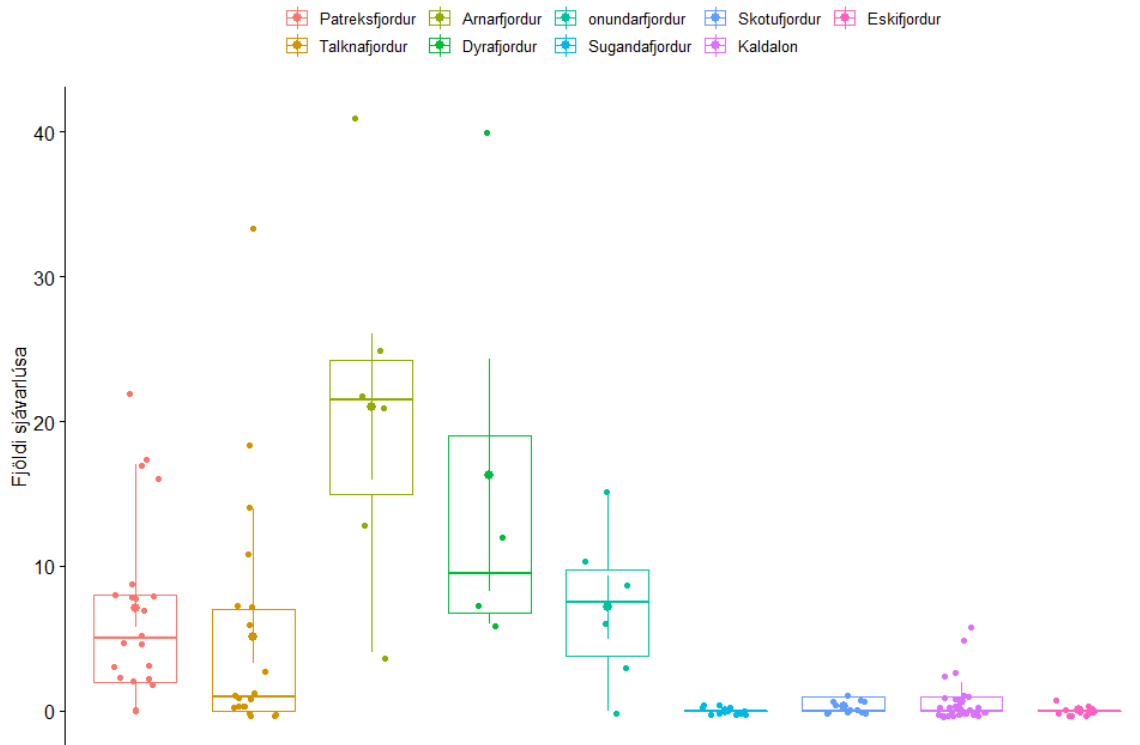
Heildarfjöldi sjávarlúsa á villtum laxfiskum júlí 2020



Mynd 7. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum á tímabili 1 í júlí 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides in period 1 in July 2020

Mynd 7 sýnir samanburð á milli fjarða/svæða hvað varðar fjölda sjávarlúsa á hverjum laxfiski í júlí sem er tímabil 1 árið 2020. Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Patreksfjarðar og allra fjarða nema Súgandafjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Tálknafjarðar og allra fjarða nema Öndarfjarðar, Súgandafjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Arnarfjarðar og allra fjarða nema Dýrafjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Dýrafjarða og allra fjarða nema Arnarfjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Öndarfjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Súgandafjarðar og allra fjarða nema Patreksfjarðar, Tálknafjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Skötufjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Öndarfjarðar, Súgandafjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Kaldalóns og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Öndarfjarðar, Súgandafjarðar og Skötufjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Eskifjarðar og allra annarra fjarða ($p < 0,05$).

Heildarfjöldi sjávarlúsa á villtum laxfiskum ágúst 2020



Mynd 8. Fjöldi sjávarlúsa á hverjum laxfiski eftir fjörðum/svæðum á tímabili 2 2020 sýndur í kassariti – The boxplot is showing the number of sea lice on each salmonid by fjords/sides in period 2 2020

Mynd 8 sýnir samanburð á milli fjarða/svæða hvað varðar fjölda sjávarlúsa á hverjum laxfiski í ágúst sem er tímabil 2 árið 2020. Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Patreksfjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Dýrafjarðar og Öndarfjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Tálknafjarðar og allra fjarða nema Patreksfjarðar, Dýrafjarðar, Öndarfjarðar og Skötufjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Arnarfjarðar og allra fjarða nema Dýrafjarðar og Öndarfjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Dýrafjarða og allra fjarða nema Patreksfjarðar, Tálknafjarðar, Arnarfjarðar og Öndarfjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Sógandafjarðar og allra fjarða nema Skötufjarðar, Kaldalóns og Eskifjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Skötufjarðar og allra fjarða nema Tálknafjarðar, Sógandafjarðar, Kaldalóns og Eskifjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Kaldalóns og allra fjarða nema Sógandafjarðar, Skötufjarðar og Eskifjarðar ($p < 0,05$). Það var marktækur munur á heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli Eskifjarðar og allra fjarða nema Sógandafjarðar, Skötufjarðar og Kaldalóns ($p < 0,05$).

Í næstum köflum verður farið nánar í niðurstöður fyrir hvern fjörð/svæði.

Sunnanverðir Vestfirðir

Á sunnanverðum Vestfirðum er Patreksfjörður, Tálknafjörður og Arnarfjörður en þar veiddust 85 sjóbirtingar og 26 sjóbleikjur. Flestir fiskar veiddust í Patreksfirði eða 42 þ.a. 16 sjóbleikjur. Í Tálknafirði veiddust alls 39 fiskar og þ.a. 10 sjóbleikjur. Aðeins sjóbirtingar veiddust í Arnarfirði. Í þessum þremur fjörðum er laxeldi í sjókvím.

Patreksfjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Patreksfjörð er sýnd í töflu 6.

Tafla 6. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Patreksfjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd	Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g	
Period	Fish	n	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	21	10	11	71-507	0.9	1.1	4.7	0,020
	Sjóbirtingur	9	2	7	97-507	0.89	2.4	5.5	0,016
	Sjóbleikja	12	8	4	71-280	0.92	0.2	4.1	0,027
Tímabil 2	Allir	21	10	11	97-569	0.9	5	7.8	0,042
	Sjóbirtingur	17	8	9	97-252	0.88	5	8.1	0,047
	Sjóbleikja	4	2	2	101-569	1	4.8	7	0,028

Í töflu 6 má sjá að það veiddust jafnmargir fiskar á fyrra og seinna tímabilinu, 10 fiskar minni en 150 g og 11 fiskar stærri en 150 bæði tímabilin. Fleiri sjóbleikjur, eða 12, veiddust á fyrra tímabilinu og fleiri sjóbirtingar, eða 17, á seinna tímabilinu.

Tafla 7. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

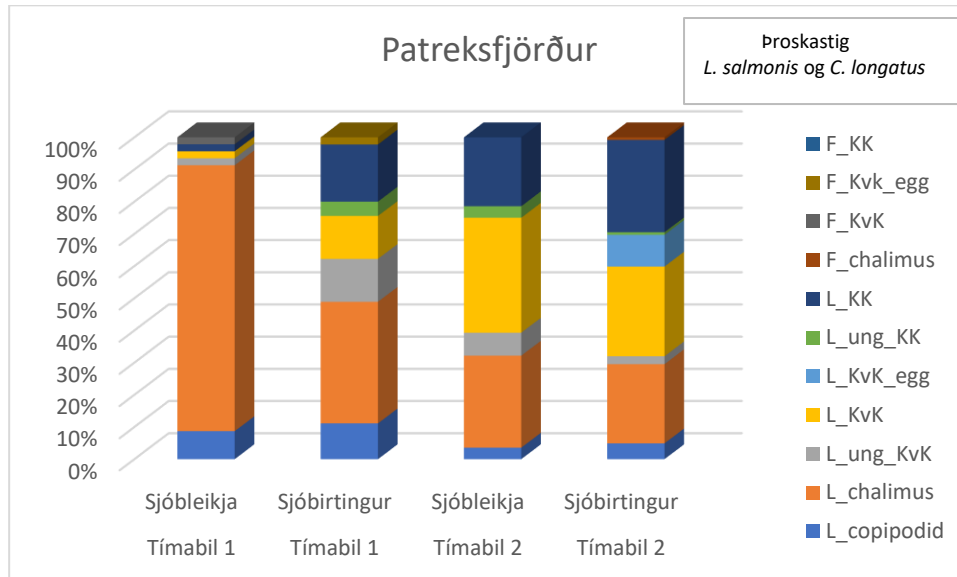
	Patreksfjörður	
	Vika	Tímabil I
Ósafjörður	28	8.7.2020
		Tímabil II
Ósafjörður	33	16.8.2020
Ósafjörður	38	14.9.2020

Patreksfjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	24	25
Lengd min-max (cm)	18-40	20-35
Meðalþyngd (g)	165	205
Þyngd min-max (g)	71-569	97-507

Sjóbirtingar voru að meðaltali bæði lengri og þyngri en sjóbleikjurnar.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits á öllum fiskum sem veiddir voru í Patreksfirði bæði tímabilin var 90%. Á fyrra tímabilinu var einn sjóbirtingur án lúsa og ein sjóbleikja var með 1 fullorðna kvenkyns fiskilús og engar aðra lýs. Einn sjóbirtingur var með eina kvenkyns fiskilús með eggjastrengi og að auki 6 laxalýs. Allir þessir fiskar voru yfir 150 grömm á þyngd. Á seinna tímabilinu voru tveir sjóbirtingar án lúsa, annar var undir 150 gr og hinn yfir. Ein fiskilús á föstu lúsarstigi fannst á seinna tímabilinu.



Mynd 9. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 9 sýnir að á fyrra tímabilinu var nýsmit mun algengara en á seinna tímabilinu og enn fremur að það var mun algengara á sjóbleikju en sjóbirtingi. Fjöldi fullorðna kvenkyns laxalúsa var hlutfallslega mest á sjóbleikju á öðru tímabilinu og fjöldi kvenkyns laxalúsa með eggjastrengi og fjöldi fullorðna karlkyns laxalúsa var hlutfallslega mestur á sjóbirtingi á seinna tímabilinu.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 6 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa á veiddum fiskum var mun meiri á seinna tímabilinu en því fyrra og meiri á sjóbirtingi en sjóbleikju einkum á fyrra tímabilinu. Í töflu 6 má sjá að álag laxalúsa var hærra á seinna tímabilinu og meira á sjóbirtinga og á stærri fiska.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 8 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 8. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Patreksfjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	10	0	0	0%
		2	10	2	20	4%
					Fjöldi > 0.025 lýs	
	> 150 g	1	11	4	36	9%
		2	11	6	54	16%
	2019	< 150 g	1	14	1	7
2			2	1	50	10%
				Fjöldi > 0.025 lýs		
> 150 g		1	9	2	22	4%
		2	3	3	100	30%
2017		< 150 g	1	2	1	50
	2		2	2	100	60%
					Fjöldi > 0.025 lýs	
	> 150 g	1	5	4	80	48%
		2	2	2	100	100%

Á bak við liti í töflunni eru útreikningar sem byggja ekki aðeins á fjölda fiska sem eru með meira en 0,1 eða 0,025 lýs á hverju þyngdargrammi heldur einnig hversu hátt lúsaálagið er á fiskunum. Þannig getur t.d. um helmingsfjöldi fiska 50-54% verið í allt að 10-25% áhættu eins og sést í töflum á milli ára.

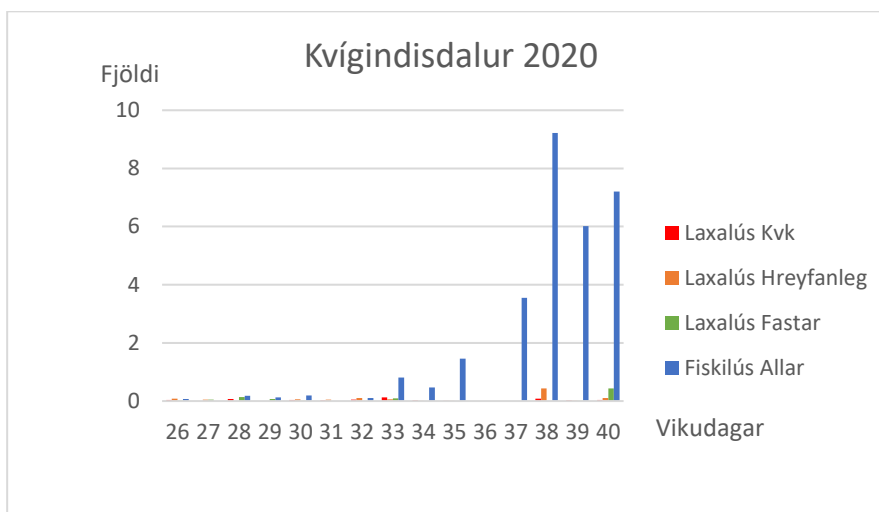
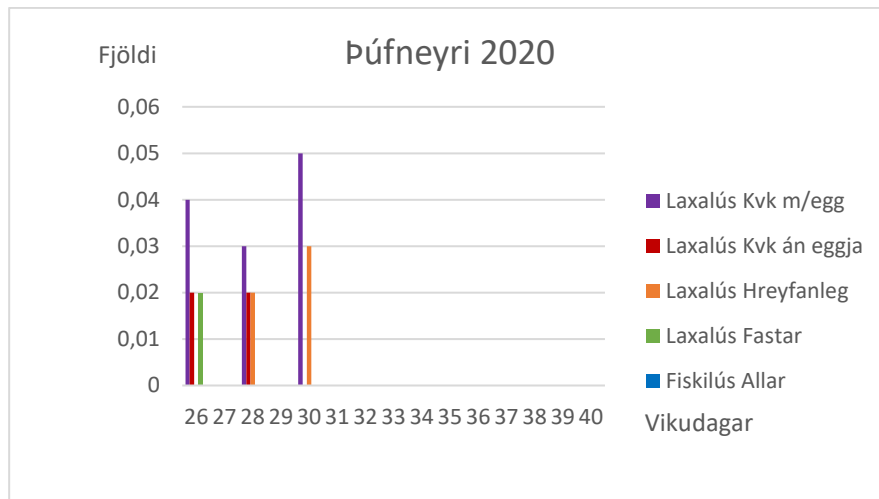
Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á 2 sjóbirtingum og lúsaálag meira en 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g var á 6 sjóbirtingum og 4 sjóbleikjum. Hæsta álag laxalúsa 0,16 lýs/g var á sjóbirtingi sem var 103 gr og veiddur á seinna tímabilinu.

Áætluð dánartíðni í villta laxfiskahópnum minni en 150 g var 0-4% og í engri áhættu. Patreksfjörður kemur verr út í áhættu hjá laxfiskahópum með stærri fiska en 150 g. Á fyrra tímabilinu var áætluð dánartíðni 9% og í engri áhættu en í ágúst var áætluð dánartíðni komin í 16% og í meðal áhættu.

Patreksfjörður kemur vel út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna árið 2020 miðað við árið 2019 og 2017.

Lúsatalningar í sjókvíum í Patreksfirði 2020

Útsetning seiða hjá Arnarlax hófst í 44 viku árið 2018 við Þúfneyri í Patreksfirði og slátrun lauk í 37 viku árið 2020 eða rétt áður en seinna sýnatökutímabil þessarar rannsóknar var lokið. Útsetning seiða Arctic Sea Farm fór fram í viku 20-26 árið 2019 við Kvígindisdal.



Mynd 10. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Þúfneyri í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Þúfneyri in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Kvígindisdal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Kvígindisdal in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020

Það var ekki mikið af laxalús í kvíum í Patreksfirði en fiskilúsum fjölgaði á seinna tímabilinu eða í 37 viku í Kvígindisdal. Til samanburðar mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa hæst 5 á villtum laxfiskum á seinna tímabilinu. Hrognkelsi voru í kvíum á báðum laxeldissvæðunum. Meðalhitastig á öllu dýpi í sjókvíum var 8,2-8,9°C í viku 26, var hæst 10-10,5°C í viku 28 og var 8,6°C í viku 40. Ítarlegri upplýsingar er að finna í viðauka 4 í töflum sem sýna hitastig, lúsafjölda og lífmassa laxa og hrognkelsa í sjókvíum.

Tálknafjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Tálknafjörð er sýnd í töflu 9.

Tafla 9. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Tálknafjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	19	11	8	31-710	0.47	0.3	4	0,009
	Sjóbirtingur	11	5	6	31-710	0.55	0.5	4	0,009
	Sjóbleikja	8	6	2	35-594	0.38	0.1	4	0,010
Tímabil 2	Allir	20	12	10	79-423	0.6	3	9	0,031
	Sjóbirtingur	18	11	7	79-423	0.6	3	8	0,031
	Sjóbleikja	2	1	1	94-222	0.5	1	11	0,035

Það veiddust næstum jafnmargir fiskar á fyrra og seinna tímabilinu eða 19 fiskar á fyrra tímabilinu og 20 fiskar á seinna tímabilinu, 23 fiskar minni en 150 g og 18 fiskar stærri en 150. Fleiri sjóbirtingar veiddust bæði tímabilin.

Tafla 10. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

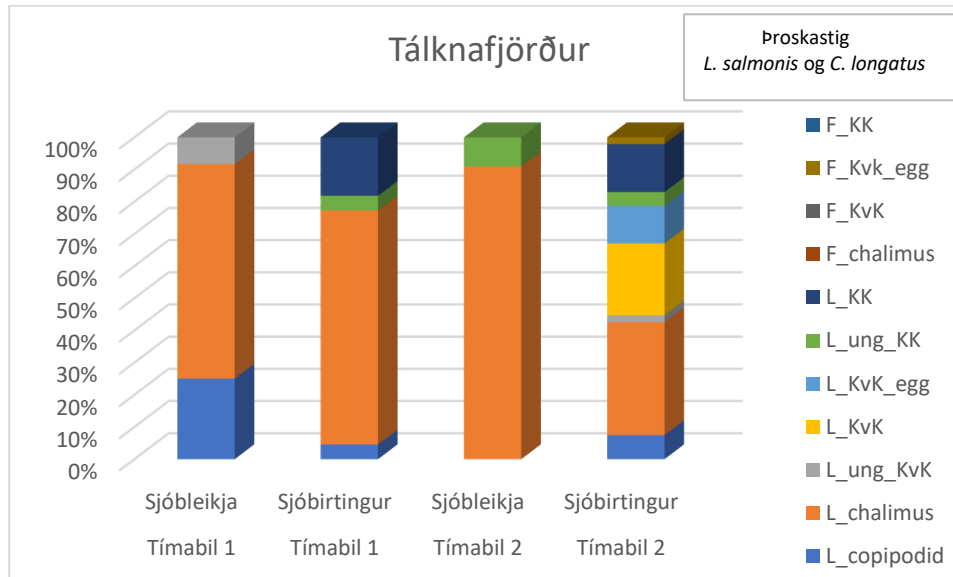
Tálknafjörður		
	Vika	Tímabil I
Fjarðarbotn	27	30.6.2020
Fjarðarbotn	27	1.7.2020
Fjarðarbotn	27	3.7.2020
Tímabil II		
Fjarðarbotn	32	6.8.2020
Fjarðarbotn	32	8.8.2020
Fjarðarbotn	33	10.8.2020
Fjarðarbotn	37	7.9.2020

Tálknafjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	20	24
Lengd min-max (cm)	15-28	14-41
Meðalþyngd (g)	157	187
Þyngd min-max (g)	35-594	31-710

Sjóbirtingar voru að meðaltali bæði lengri og þyngri en sjóbleikjurnar.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 47% á fyrra tímabilinu og 60% á seinna tímabilinu. Á fyrra tímabilinu voru fimm sjóbirtingar og fimm sjóbleikjur án lúsa og á seinna tímabilinu voru sjö sjóbirtingar og ein sjóbleikja án lúsa. Þessir fiskar voru bæði undir og yfir 150 g. Tvær kvenkyns fiskilýs með eggjastrengi auk 6 laxalúsa fundust á sjóbirtingi sem var 286 g.



Mynd 11. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 11 sýnir að nýsmit var algengara á sjóbirtingi á fyrra tímabilinu en á seinna tímabilinu. Hins vegar var nýsmit á sjóbleikju mun meira en á sjóbirtingi bæði tímabilin. Á fyrra tímabilinu var aðeins nýsmit og ungar kvenkyns laxalýs á sjóbleikju og á seinna tímabilinu aðeins nýsmit og ungar karlkyns laxalýs. Fjöldi fullorðna laxa- og fiskilúsa var hlutfallslega mestur á sjóbirtingi á seinna tímabilinu.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 9 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa á veiddum fiskum var mun meiri á seinna tímabilinu en því fyrra og mun meiri á sjóbirtingi en sjóbleikju. Í töflu 9 má sjá að álag laxalúsa var hærra á seinna tímabilinu hjá báðum fisktegundum og hærra á sjóbleikjum en sjóbirtingum á öðru tímabilinu.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Í töflu 11 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 11. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Tálknafjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	11	0	0	0%
		2	12	2	16	6%
	Fjöldi > 0.025 lýs					
	> 150 g	1	8	1	12	2%
		2	8	3	37	15%
	2017	< 150 g	1	6	1	17
2			17	3	18	4%
3			16	12	75	45%
Fjöldi > 0.025 lýs						
> 150 g		1	8	2	12	15%
		2	9	4	44	22%
		3	19	18	95	79%

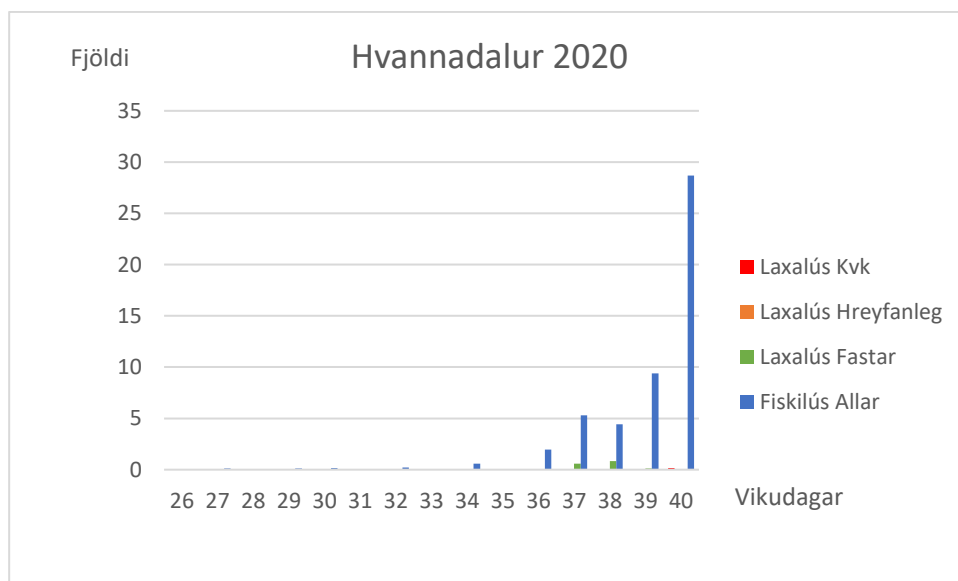
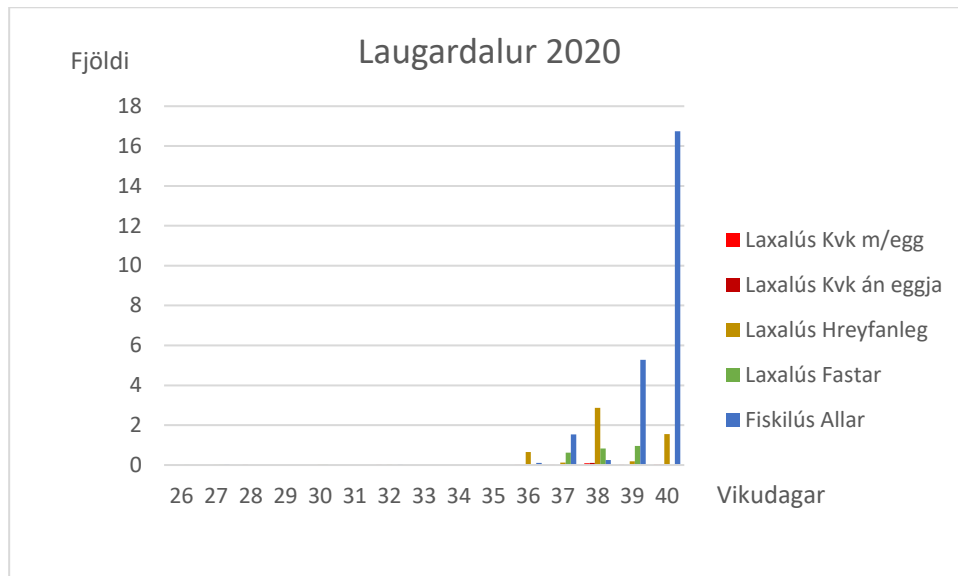
Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á 1 sjóbirtingi og 1 sjóbleikju. Lúsaálag meira en 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g var á 4 sjóbirtingum. Hæsta álag laxalúsa 0,89 lýs/g var á sjóbirtingi sem var 158 gr og veiddur á seinna tímabilinu.

Áætluð dánartíðni í villta laxfiskahópnum minni en 150 g var 0-6% og í engri áhættu. Tálknafjörður kemur verr út í áhættu hjá laxfiskahópnum með stærri fiska en 150 g. Á fyrra tímabilinu var áætluð dánartíðni 2% og í engri áhættu en í ágúst var áætluð dánartíðni komin í 15% og í meðal áhættu.

Tálknafjörður kemur vel út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna árið 2020 miðað við árið 2017.

Lúsatalningar í sjókvíum í Tálknafirði 2020

Útsetning seiða hjá Arnarlax í Laugardal í Tálknafirði hófst í 20 viku árið 2019. Útsetning seiða Arctic Sea Farm í Hvannadal fór fram í 35-39 viku árið 2019.



Mynd 12. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Laugardal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Laugardal in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Hvannadal í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Hvannadal in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020

Í Laugardal var þyngd fiska 1,2 kg í 26 viku og 2,6 kg í 40 viku. Arnarlax var synjað um lúsameðhöndlun í Laugardal í 43 viku 2020¹ en fékk síðan leyfi í 45 viku 2020² og fóðrun með Slice fór fram í viku 49 og 50 eða í 12 daga (Nikolas Tzamouranis munnleg heimild febrúar 2021). Arctic Sea Farm var synjað um leyfi til lúsameðhöndlunar í Hvannadal í 43 viku 2020³ og fékk aftur synjun í 49 viku 2020⁴.

Eins og sést á mynd 12 var meira af laxalús í sjókvíum við Laugardal en Hvannadal sem getur skýrt að leyfi var gefið til lúsameðhöndlunar.

¹ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fisksjukdomanefnd-fundargerð-202110.pdf>

² <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fisksjukdomanefnd-fundargerð-201106.pdf>

³ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fisksjukdomanefnd-fundargerð-202110.pdf>

⁴ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fisksjukdomanefnd-fundargerð-201130.pdf>

Útsetning laxaseiða fór fyrr fram í Laugardal en Hvannadal og lífmassi þar var hærri en í Hvannadal. Hrognkelsi voru sett í kvíar í Laugardal í 33 viku. Fiskilýs voru hins vegar fleiri í Hvannadal en það er þekkt að þær flyti sig sjálfar yfir á aðrar fisktegundir þegar þær eru margar á sama fiskinum (Revie o.fl. 2002). Fjölgun laxalúsa í Laugardal var í samræmi við fjölgun laxalúsa á villtum laxfiskum sem sást í viku 37.

Meðalhitastig á öllu dýpi í sjókvíum var 8-9,2°C í viku 26, var hæst 10-11,2°C í viku 35 og var 8-8,9°C í viku 40. Ítarlegri upplýsingar er að finna í viðauka 4, í töflum sem sýna hitastig, lúsafjölda og lífmassa laxa og hrognkelsa í sjókvíum.

Arnarfjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Arnarfjörð er sýnd í töflu 12.

Tafla 12. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Arnarfjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	24	23	1	28-909	0.92	16	58	0,571
	Sjóbirtingur	24	23	1	28-909	0.92	16	58	0,571
	Sjóbleikja								
Tímabil 2	Allir	6	4	2	62-505	1	11	21	0,111
	Sjóbirtingur	6	4	2	62-505	1	11	21	0,111
	Sjóbleikja								

Fyrsta tímabilið kom vel út í veiði með 24 fiska en það þurfti fjórar ferðir til að ná 6 fiskum á seinna tímabilinu. Allir fiskarnir voru sjóbirtingar og allir nema þrír minni en 150 g.

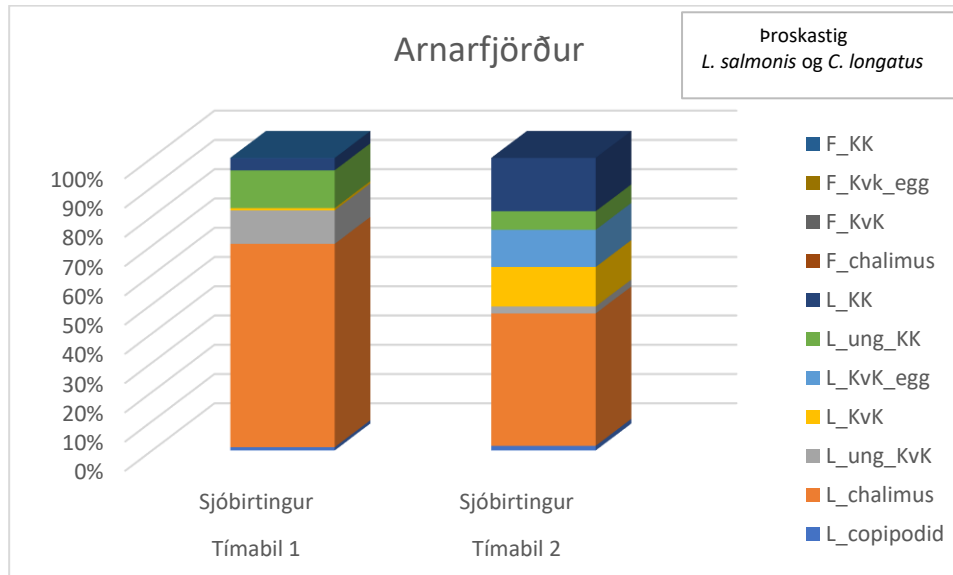
Tafla 13. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

Arnarfjörður			Arnarfjörður 2020		
Vika	Tímabil I		Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Trostansfjörður	28	10.7.2020	Meðallengd (cm)	0	20
			Lengd min-max (cm)	0	14-41
			Meðalþyngd (g)	0	112
			Þyngd min-max (g)	0	28-909
Trostansfjörður	33	12.8.2020			
Trostansfjörður	33	15.8.2020			
Trostansfjörður	34	17.8.2020			
Trostansfjörður	36	5.9.2020			

Tveir af 24 sjóbirtingum á fyrsta tímabilinu voru þyngri en 100 g, annar var 909 g og hinn var 115 g. Einn af 6 sjóbirtingum á öðru tímabilinu var léttari en 100 g, hann var 62 g.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 92% á fyrra tímabilinu og 100% á seinna tímabilinu. Á fyrra tímabilinu voru tveir sjóbirtingar án lúsa, annar 29 g og hinn 40 g. Einn 98 g sjóbirtingur var með eina þroskaða karlkyns fiskilús en á honum voru einnig 78 laxalýs. Sjóbirtingur sem var 909 g var með 17 laxalýs en meðaltalsfjöldi laxalúsa á fyrsta tímabilinu var 53 laxalýs á hverjum fiski.



Mynd 13. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Sea trout in two periods 2020

Mynd 13 sýnir að nýsmit var algengara á fyrra tímabilinu en á seinna tímabilinu. Lúsasmit var áberandi mikið bæði nýsmit og ungfyllorðnar laxalýs á fyrsta tímabilinu í júlí. Lúsasmit var einnig áberandi mikið á öðru tímabilinu í ágúst og mest fullorðnar laxalýs en í byrjun september var áberandi mest af nýsmíti.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 12 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa á veiddum fiskum var mun meiri á fyrra tímabilinu en því seinna. Í töflu 12 má sjá að álag laxalúsa var hærra á fyrra tímabilinu en því seinna.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 14 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 14. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Arnarfjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	23	20	87	85%
		2	4	2	50	30%
	Fjöldi > 0.025 lýs					
	> 150 g	1	1	0	0	0%
		2	2	2	100	47%
	2017	< 150 g	1	12	9	76
2			32	12	37	10%
3			12	4	33	16%
Fjöldi > 0,025 lýs						
> 150 g		1	3	1	33	7%
		2	2	1	50	25%
	3	4	4	100	63%	

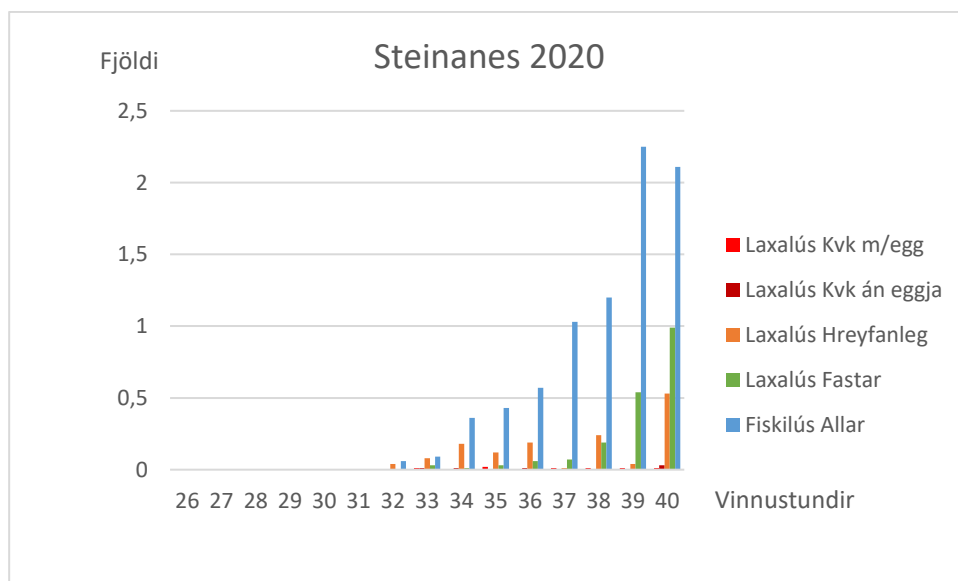
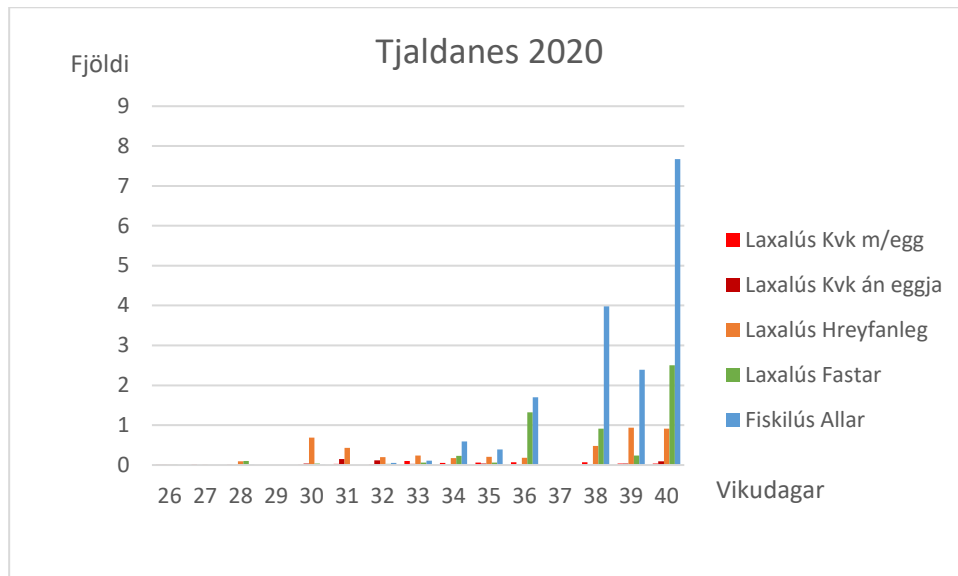
Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á 22 sjóbirtingum og lúsaálag meira en 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g var á 2 sjóbirtingum. Hæsta álag laxalúsa 2,9 lýs/g var á sjóbirtingi sem var 35 gr og veiddur á fyrsta tímabilinu.

Áætluð dánartíðni í villta laxfiskahópnum minni en 150 g var 85% á fyrra tímabilinu og í mikilli áhættu og 30% á seinna tímabilinu og í meðal áhættu. Arnarfjörður kemur betur út í áhættu hjá laxfiskahópnum með stærri fiska en 150 g á fyrra tímabilinu með áætlaðri dánartíðni 0% og í engri áhættu. Arnarfjörður kemur verr út hjá laxfiskahópnum með stærri fiska en 150 g á seinna tímabilinu með áætlaðri dánartíðni 47% og í mikilli áhættu.

Arnarfjörður kemur verr út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna minni en 150 g árið 2020 miðað við árið 2017. Arnarfjörður kemur hins vegar betur út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna stærri en 150 g árið 2020 miðað við árið 2017.

Lúsatalningar í sjókvíum í Arnarfirði 2020

Fiskeldissvæði Arnarlax við Hringisdal var í hvíld og útsetning seiða við Haganes hófst í 37 viku árið 2020 en síðasta sýnataka þessarar rannsóknar fór fram í 36 viku í Arnarfirði. Útsetning seiða við Tjaldanes hófst í 19 viku árið 2019 og útsetning seiða við Steinanes hófst í 25 viku árið 2020 en sýnataka þessarar rannsóknar hófst í 28 viku í Arnarfirði.



Mynd 14. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Tjaldanes og Steinanes í viku 26-40 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Tjaldanes and Steinanes in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020

Arnarlax fékk leyfi til lúsameðhöndlunar með AlphaMax (deltamethrin) baðlyfinu¹ gegn laxa- og fiskilús við Tjaldanes í 22 viku árið 2020 en þyngd fiska var 1,6 kg í 26 viku og 4 kg í 40 viku. Hrognkelsi voru í kvíum allar vikurnar. Böðun fór fram í viku 24 og 25 eða í 5 daga (Nikolas Tzamouranis munnleg heimild febrúar 2021).

Leyfi fékkst til lúsameðhöndlunar með Slice fóðri við Steinanes í 42 viku 2020² eftir að laxaseiðin höfðu verið 17 vikur í sjókví eða rúma 4 mánuði af 18 mánuðum sem er algengasta framleiðslutímabilið hér við land. Hrognkelsi voru sett í kvíar í 40 viku. Fóðrun með Slice fór fram í viku 46 og 47 eða í 10 daga (Nikolas Tzamouranis munnleg heimild febrúar 2021).

¹ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-200526.pdf>

² <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-201012.pdf>

Eins og sést á mynd 14 var snemma vart við laxalús í kvíunum á báðum svæðum en einkum við Tjaldanes, en laxaseiðin eru lúsalaus þegar þau eru sett í kvíar eins og á við um Steinanes í 25 viku. Lífmassi laxa í Tjaldanesi var mun hærri en í Steinanesi. Í töflum í viðauka 4 eru ítarlegri upplýsingar en sjást á mynd 14 auk upplýsinga um hitastig, lífmassa laxfiska og hlutfallsfjölda hrognkelsa í kvíum. Þar sést að í 26 viku eru laxalýs á öllum þroskunarstigum í kvíum í Tjaldanesi. Þéttni laxalúsa er undir 1 á báðum laxeldissvæðunum en fastar laxalýs eru 1,3 í 36 viku og 2,5 í 40 viku í Tjaldanesi. Hins vegar eru kvenkyns laxalýs með eggjastrengi flestar í 33 viku eða 0,1. Fiskilúsum fjölga í 36 viku í Tjaldanesi og eru 7,6 í 40 viku. Laxalúsaálag á villtum laxfiskum var hærra í 28 viku á tímabili 1 en í 33, 34 og 36 viku á seinna tímabilinu. Tíðni lúsasmits var hins vegar hærri á seinna tímabilinu eða 100% miðað við 92% á fyrri tímabilinu.

Meðalhitastig á öllu dýpi í sjókvíum var 7,37-8,24°C í 26 viku, var hæst 11,31°C í 28 viku við Steinanes og 10,61°C í 29 viku við Tjaldanes og var 8,32-8,7°C í 40 viku.

Norðanverðir Vestfirðir

Á norðanverðum Vestfjörðum er Dýrafjörður, Önundarfjörður og Súgandafjörður auk Skötufjarðar og Kaldalóns í Ísafjarðardjúpi. Alls veiddust 117 sjóbleikjur og 26 sjóbirtingar. Það veiddust sjóbirtingar á öllum stöðvum á norðanverðum Vestfjörðum og hlutfallslega flestir í Dýrafirði eða 8 sjóbirtingar og 3 sjóbleikjur. Í Skötufirði veiddust 9 sjóbirtingar og 17 sjóbleikjur. Á öðrum stöðvum var sjóbleikjan í miklum meirihluta. Flestir fiskar veiddust í Kaldalóni eða 53 laxfiskar þ.a. 3 sjóbirtingar. Í Dýrafirði er laxeldi í sjókvíum og í Önundarfirði og Ísafjarðardjúpi er regnbogasilungselði í sjókvíum. Ekkert fiskeldi er í Súgandafirði.

Dýrafjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Dýrafjörð er sýnd í töflu 15.

Tafla 15. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Dýrafjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	7	6	1	57-185	1	7	32	0,317
	Sjóbirtingur	5	5		57-117	1	8	35	0,400
	Sjóbleikja	2	1	1	91-185	1	5	26	0,188
Tímabil 2	Allir	4		4	198-609	1	9	16	0,050
	Sjóbirtingur	3		3	222-609	1	11	20	0,054
	Sjóbleikja	1		1	198	1	0	6	0,030

Veði í Dýrafirði var unnin í samstarfi við annað verkefni á vegum Rannsóknaseturs Háskóla Íslands á Vestfjörðum. Takmark þess verkefnis var að ná lifandi fiskum, koma fyrir merkjasendi og fylgjast með fari þeirra. Fyrirhugað

var að telja lýs á þeim í svæfingu en þar sem laxfiskurinn reyndist viðkvæmari en búist var við var ákveðið að sleppa talningu og taka þá fiska sem lifðu ekki af auk þeirra sem voru dauðir í netinu. Vegna auka meðhöndlunar er ljóst að hreyfanlegar lýs hafa dottið af eða farið af fiskum og eru því vantaldar á fyrra tímabilinu. Það sést einkum á því að á þremur fiskum voru nær eingöngu fastar lýs en hinir fjórir voru með mikið af bæði föstum og hreyfanlegum laxalúsum. Flestir fiskar á fyrra tímabilinu voru minni en 150 g en flestir fiskar voru stærri en 150 g á seinna tímabilinu. Veiði á seinna tímabilinu var framkvæmd á hefðbundinn hátt.

Tafla 16. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

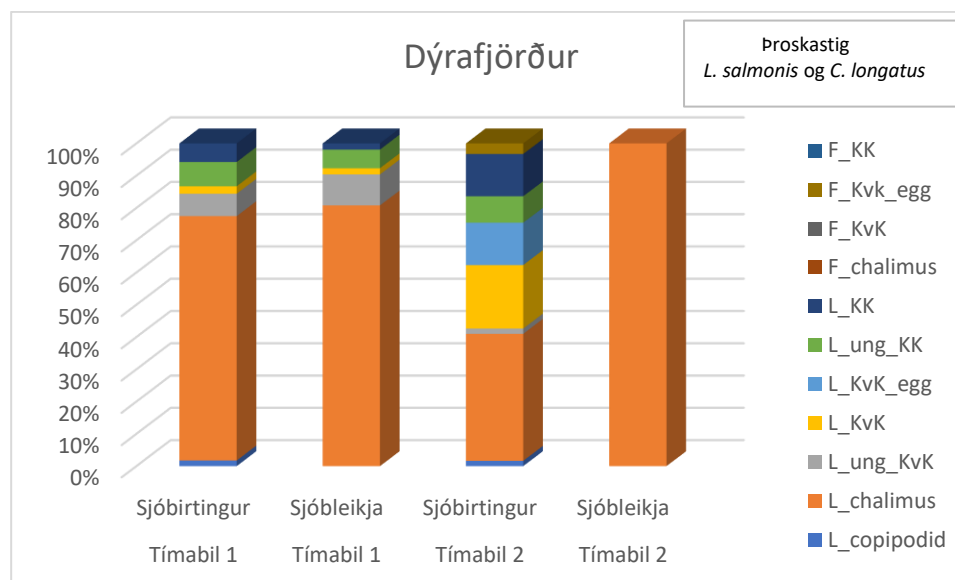
Dýrafjörður		
	Vika	Tímabil I
Gemlufall	29	14.7.2020
Gemlufall	29	19.7.2020
Gemlufall	30	20.7.2020
Tímabil II		
Gemlufall	37	9.9.2020

Dýrafjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	25	24
Lengd min-max (cm)	21-27	18-37
Meðalþyngd (g)	158	192
Þyngd min-max (g)	91-198	57-609

Sjóbleikjan var að meðaltali aðeins lengri en sjóbirtingurinn en sjóbirtingurinn var að meðaltali þyngri. Töluverður munur var á stærð fiska á milli tímabila eða svipað og í Arnarfirði, minni fiskar á fyrra tímabilinu.

Tíðni laxalúsa

Enginn fiskur var án lúsa á fyrsta eða seinna tímabilinu. Það fundust tvær fiskilýs með eggjastrengi á sitt hvorum sjóbirtingnum á seinna tímabilinu. Annar þeirra var 222 g að þyngd og á honum voru 7 laxalýs en hinn var 609 g og með 40 laxalýs.



Mynd 15. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lifra (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*);

copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 15 sýnir að nýsmít var svipað á milli tegunda á fyrsta tímabilinu, það var aðeins ein sjóbleikja á seinna tímabilinu, hún var aðeins með fastar lýs. Á seinna tímabilinu voru sjóbirtingar með mikið af nýsmíti og fullorðnum laxalúsum.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 15 má sjá að þéttni laxalúsa var hærra á sjóbirtingum á seinna tímabilinu en hærra á sjóbleikjum á fyrra tímabilinu. Í þéttni er aðeins hreyfanlegt stig laxalúsar og þess vegna mælist sjóbleikja á seinna tímabilinu með 0 í þéttni en hún var aðeins með fastar laxalýs. Í töflu 15 má sjá að álag laxalúsa var hærra á fyrra tímabilinu og meira á sjóbirtinga en sjóbleikjur.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 17 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 17. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópnum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Dýrafjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	6	6	100	82%
		2	0			
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	1	1	100	50%
		2	4	4	100	27%
	2017	< 150 g	1	1	0	0
2			7	0	0	0%
3			2	1	50	50%
Fjöldi > 0,025 lýs						
> 150 g		1	0	0	0	0%
		2	3	1	33	7%
		3	2	2	100	75%

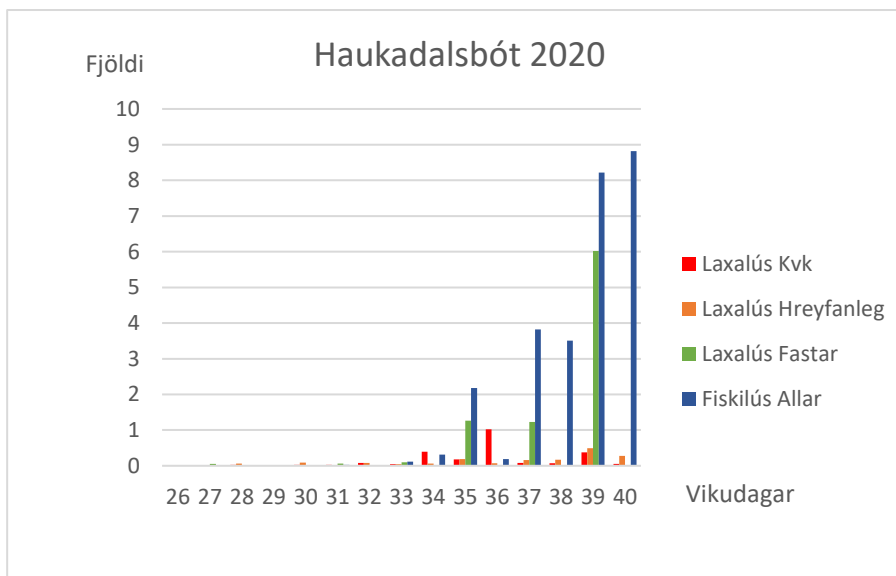
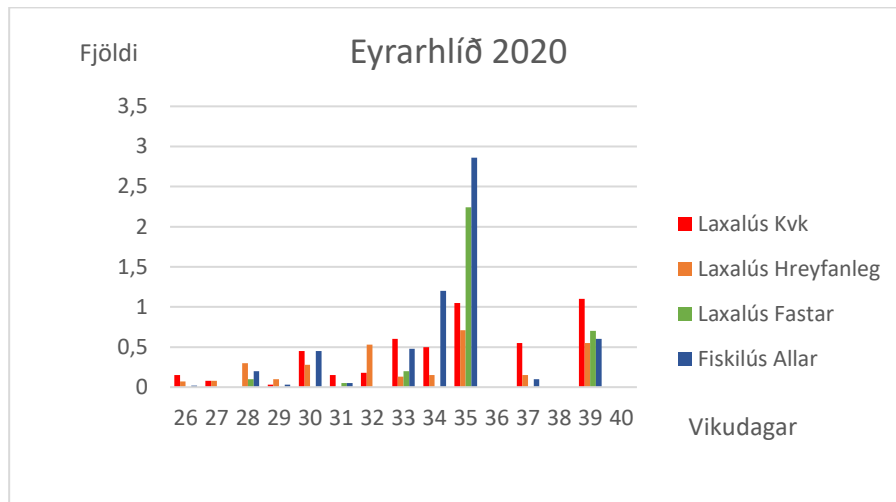
Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á öllum fiskum og lúsaálag meira en 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g var á öllum fiskum. Hæsta álag laxalúsa 0,56 lýs/g var á 57 g sjóbirtingi sem var veiddur á fyrra tímabilinu.

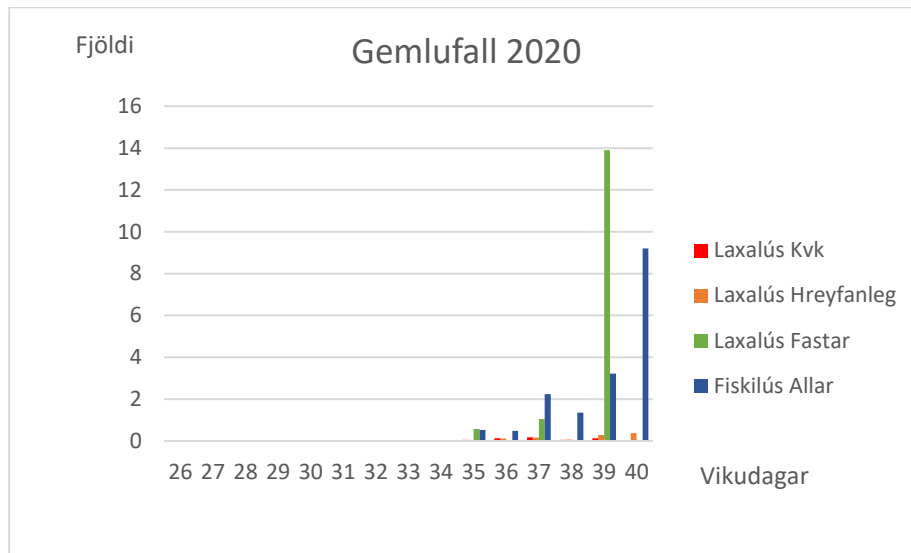
Áætluð dánartíðni í villta laxfiskahópnum minni en 150 g var 82% og í mikilli áhættu. Dýrafjörður kemur betur út í áhættu hjá laxfiskahópnum með stærri fiska en 150 g. Á fyrra tímabilinu var áætluð dánartíðni 50% og í mikilli áhættu en á seinna tímabilinu var áætluð dánartíðni komin niður í 27% og í meðal áhættu.

Dýrafjörður kemur verr út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna á fyrsta og öðru tímabilinu árið 2020 miðað við árið 2017. Áætluð dánartíðni var hins vegar hærrí hjá laxfiskastofni stærri en 150 g á þriðja tímabilinu 2017 eða 75%.

Lúsatalningar í sjókvíum í Dýrafirði 2020

Útsetning seiða hjá Arctic Sea Farm við Eyrarhlíð var í 24-25 viku og 35-40 viku árið 2018. Útsetning seiða við Haukadalsbót var í 19-26 viku árið 2020. Útsetning seiða við Gemlufall var í 30-32 viku og 38-39 viku árið 2020 en sýnataka þessarar rannsóknar fór fram í 29 viku og 37 viku í Dýrafirði.





Mynd 16. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Eyrarhlíð, Haukadalsbót og Gemlufall í viku 26-40 2020. Gögn frá Arctic Fish 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Eyrarhlid, Haukadalsbot and Gemlufall in week 26-40 2020. Source from Arctic Fish 2020

Komið var að lokum eldistíma við Eyrarhlíð og í töflu í viðauka 4 sést að slátrun var langt komin í 40 viku. Arctic Sea Farm sótti um leyfi til lúsameðhöndlunar með Salmosan (azamethiphos) í Eyrarhlíð í 22 viku 2020¹ en var synjað. Hrognkelsi voru sett í kvíar í 20 viku og í töflu í viðauka 4 sést að bæði laxa- og fiskilúsum fækkar þar til í 28 viku.

Arctic Sea Farm var synjað um leyfi til lúsameðhöndlunar í Haukadalsbót í 22 viku 2020² eftir að laxaseiðin höfðu verið 3 vikur í sjókví. Umsókn um lúsameðhöndlun með Slice (emamectin benzoate) fóðri var samþykkt í 37 viku 2020 í Haukadalsbót³.

Arctic Sea Farm fékk leyfi⁴ til lúsameðhöndlunar með Slice fóðri í Gemlufalli í 37 viku 2020 eftir að laxaseiðin höfðu verið 7 vikur í sjókví.

Eins og sést á mynd 16 voru bæði laxa- og fiskilús í öllum sjókvíarsvæðum í Dýrafirði. Það að komið var að lokum eldistíma í Eyrarhlíð og mögulega útskolunartíma lúsalyfja fyrir slátrun getur skýrt að leyfi Arctic Sea Farm til lúsameðhöndlunar var synjað. Eins og sést í mismunandi fjölda lúsa á y ás í línuritunum á mynd 16, þá var fjöldi lúsa hærrí í Gemlufalli og Haukadalsbót en Eyrarhlíð, þrátt fyrir að laxaseiðin þar hafi verið stuttan tíma í sjó, en þau eru lúsalaus þegar þau eru sett í kvíar. Hins vegar náði fjöldi laxalúsa hámarki í 35 viku í Eyrarhlíð með 1,05 þroskaðra kvenkyns laxalúsa, 0,71 hreyfanlegra laxalúsa og 2,24 fastar laxalús. Í 35 viku fór fjöldi fastra laxalúsa yfir 1 í Haukadalsbót og var hæst 1,02 þroskaðar kvenkyns laxalús í 36 viku. Í 38 viku fækkar lúsum aðeins í

¹ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-200526.pdf>

² <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-200526.pdf>

³ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-200907.pdf>

⁴ <https://www.mast.is/static/files/fundargerdir/fundargerdir-fisksjukdomanefnd-200907.pdf>

Haukadalsbót og Gemlufalli en í 39 viku sést mikil fjölgun fastra laxalúsa eða í 13,9 og 21,3 í 45 viku og 22,6 í 46 viku. Síðasta sýnataka villtra laxfiska var í 37 viku.

Meðalhitastig á öllu dýpi í sjókvíum var 8,1-8,4°C í 26 viku, var hæst 10,4-10,7°C í 35 viku og var 8,1-9,1°C í 40 viku.

Önundarfjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Önundarfjörð er sýnd í töflu 18.

Tafla 18. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Önundarfjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	13		13	174-371	0.15	0	1	0,001
	Sjóbirtingur								
	Sjóbleikja	13		13	174-371	0.15	0	1	0,001
Tímabil 2	Allir	6	6		62-133	0.83	6	9	0,075
	Sjóbirtingur	5	5		71-133	1	7	9	0,084
	Sjóbleikja	1	1		62	0	0	0	0

Á fyrra tímabilinu veiddust aðeins sjóbleikjur og þær voru allar stærri en 150 g. Á seinna tímabilinu veiddust 5 sjóbirtingar og 1 sjóbleikja og allar minni en 150 g sem er ólíkt Arnarfirði og Dýrafirði en þar veiddust stærri fiskar á seinna tímabilinu.

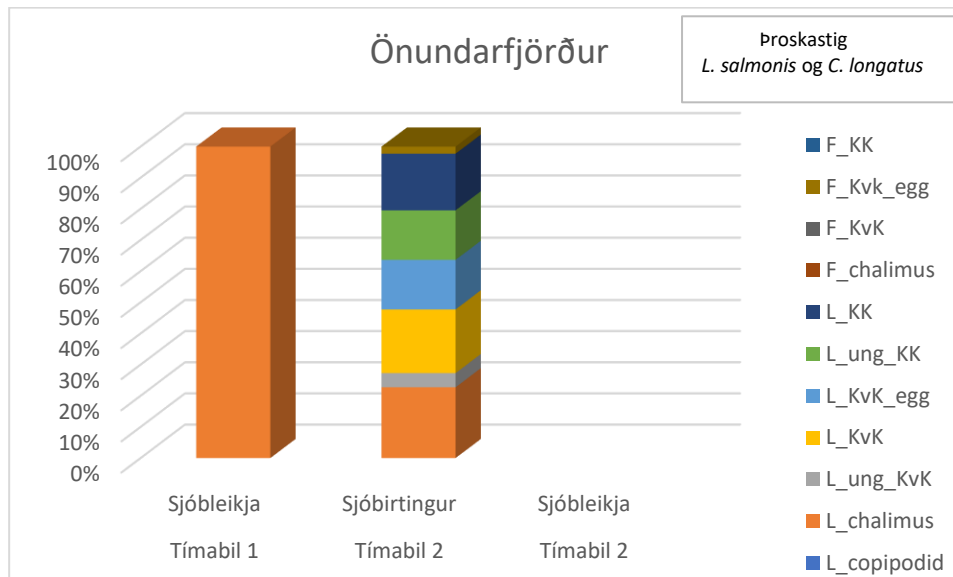
Tafla 19. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

Önundarfjörður		
	Vika	Tímabil I
Breiðadalsá	29	15.7.2020
Tímabil II		
Breiðadalsá	34	22.8.2020
Breiðadalsá	39	24.8.2020
Breiðadalsá	39	25.8.2020

Önundarfjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	28	21
Lengd min-max (cm)	18-32	18-23
Meðalþyngd (g)	260	102
Þyngd min-max (g)	62-371	71-133

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 15% á fyrri tímabilinu og 83% á seinna tímabilinu. Á fyrsta tímabilinu var aðeins ein laxalús á sitthvorri sjóbleikjuni. Allir sjóbirtingar voru hins vegar lúsasmitaðir á seinna tímabilinu. Á 100 gr sjóbirtingi á seinna tímabilinu fannst fiskilús með eggjastrengi, á honum voru einnig 10 laxalýs. Ein sjóbleikja veiddist á seinna tímabilinu, hún var án lúsa.



Mynd 17. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 17 sýnir mikinn mun á milli tímabila, það var aðeins ein sjóbleikja á seinna tímabilinu og hún var án lúsa. Sjóbleikjur á fyrri tímabilinu voru aðeins með fastar lýs en sjóbirtingar á seinna tímabilinu voru með öll þroskastig laxalúsa nema lúsalirfu smitstigið (copipodid).

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 18 má sjá að það var mikill munur á milli tímabila, þéttni hreyfanlegra laxalúsa var 0 á veiddum fiskum á fyrri tímabilinu en mældist 6 á seinna tímabilinu. Í töflu 18 má sjá að álag laxalúsa mældist aðeins 1 á fyrri tímabilinu en 9 á seinna tímabilinu.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Í töflu 20 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 20. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Önundarfjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	0			
		2	6	3	50	10%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	13	0	0	0%
		2	0			
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2017	< 150 g	1	1	0	0	0%
		2	7	0	0	0%
		3	3	0	0	0%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	16	2	12	4%
		2	8	0	0	0%
3		3	0	0	0%	

Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á 3 sjóbirtingum. Enginn fiskur stærri en 150 g var með lúsaálag meira en 0,025 lýs/g. Hæsta álag laxalúsa 0,12 lýs/g var á 73 g sjóbirtingi sem var veiddur á seinna tímabilinu.

Enginn fiskur minni en 150 g veiddist á fyrsta tímabilinu en áætluð dánartíðni í laxfiskahóp stærri en 150 g var 0% og í engri áhættu. Enginn fiskur stærri en 150 g veiddist á öðru tímabilinu en áætluð dánartíðni í laxfiskahóp minni en 150 g á seinna tímabilinu var 10% og í meðal áhættu.

Önundarfjörður kemur verr út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna árið 2020 miðað við árið 2017 og er fyrsti fjörðurinn á norðanverðum Vestfjörðum fyrir utan Dýrafjörð til að fá gulan lit. Það kom á óvart hvað það var mikið lúsaálag á sjóbirtingum á seinna tímabilinu árið 2020 í Önundarfirði, einkum þar sem fyrsta tímabilið kom mjög vel út og betur en árið 2017.

Súgandafjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Súgandafjörð er sýnd í töflu 21.

Tafla 21. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Súgandafjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	23	17	6	17-677	0.57	1	8	0,024
	Sjóbirtingur	1	1		129	1	6	7	0,054
	Sjóbleikja	22	16	6	17-677	0.55	1	8	0,023
Tímabil 2	Allir	11	8	3	73-311	0	0	0	0
	Sjóbirtingur								
	Sjóbleikja	11	8	3	73-311	0	0	0	0

Af 34 fiskum veiddum var aðeins einn sjóbirtingur og flestir voru undir 150 g eða 25 fiskar.

Tafla 22. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

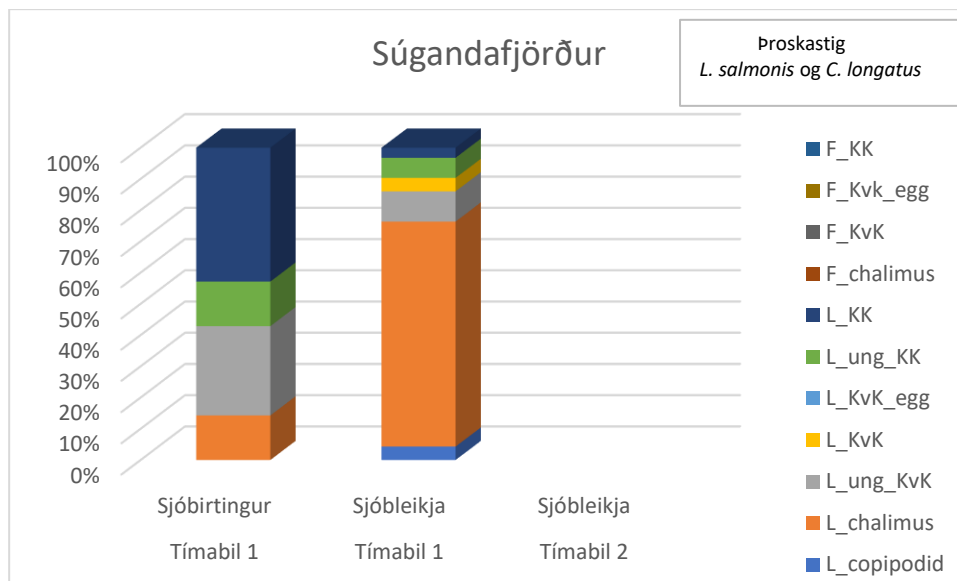
Súgandafjörður		
	Vika	Tímabil I
Fjarðarbotn	29	19.7.2020
Fjarðarbotn	30	20.7.2020
Tímabil II		
Fjarðarbotn	35	26.8.2020
Fjarðarbotn	35	28.8.2020

Súgandafjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	24	23
Lengd min-max (cm)	13-39	23
Meðalþyngd (g)	177	129
Þyngd min-max (g)	17-677	129

Sjóbirtingurinn var svipaður að stærð og sjóbleikjurnar, en það veiddist lítil sjóbleikja aðeins 12,5 cm að lengd og 17 grömm á þyngd, á henni voru 5 laxalýs og fjórar af þeim á hreyfanlegu stigi.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 57% á fyrri tímabilinu en 0% á seinna tímabilinu. Á fyrsta tímabilinu voru 10 sjóbleikjur án lúsa þ.a. helmingur sjóbleikja stærri en 150 g. Á öðru tímabilinu voru allar sjóbleikjurnar án lúsa.



Mynd 18. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 18 sýnir mikinn mun á milli tegunda og tímabila. Það var aðeins einn sjóbirtingur sem veiddist í Súgandafirði en hann var með mun minna nýsmít en sjóbleikjurnar. Það voru ellefu sjóbleikjur á seinna tímabilinu og allar voru án lúsa.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 21 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa á veiddum fiskum var mun meiri á sjóbirtingnum en sjóbleikjunum. Í töflu 21 má sjá að álag laxalúsa var hátt á fyrri tímabilinu eða 8 laxalýs á hverjum fiski og álag á sjóbleikjur var hærra eða 8 miðað við 7 laxalýs á sjóbirtingnum.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 23 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 23. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Súgandafjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	Júlí	17	3	18	5%
		ágúst	8	0	0	0%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	Júlí	6	1	17	3%
		ágúst	3	0	0	0%
	2017	< 150 g	1	1	0	0
2			15	0	0	0%
Fjöldi > 0,025 lýs						
> 150 g		1	5	0	0	0%
		2	3	0	0	0%

Lúsaálag meira en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g var á 3 sjóbleikjum og lúsaálag meira en 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g var á 1 sjóbleikju. Hæsta álag laxalúsa 0,29 lýs/g var á minnstu sjóbleikjunni sem var 17 g.

Áætluð dánartíðni í villta laxfiskahópnum minni en 150 g var 0-5% og í engri áhættu. Súgandafjörður kemur betur út í áhættu hjá laxfiskahópnum með stærri fiska en 150 g með áætlaða dánartíðni 0-3% og í engri áhættu.

Súgandafjörður kemur verr út úr áhættu vegna laxalúsaálags á villta laxfiskastofna árið 2020 miðað við árið 2017.

Skötufjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Skötufjörð er sýnd í töflu 24.

Tafla 24. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Skötufjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	14	14		35-136	0.5	0	2	0,009
	Sjóbirtingur	5	5		77-119	0.6	0	2	0,012
	Sjóbleikja	9	9		35-136	0.44	0	2	0,008
Tímabil 2	Allir	12	7	5	84-264	0.33	0	1	0,002
	Sjóbirtingur	4	3	1	108-200	0.25	1	2	0,002
	Sjóbleikja	8	4	4	84-264	0.38	0	1	0,002

Aðeins færri fiskar veiddust á seinna tímabilinu en því fyrra og fjöldi sjóbirtinga á þessu svæði á norðanverðum Vestfjörðum kom á óvart, þó sjóbleikjur hafi verið um helmingi fleiri en sjóbirtingar. Á fyrra tímabilinu voru allir fiskarnir léttari en 150 g en á seinna tímabilinu var helmingur sjóbleikja minni en 150 g.

Tafla 25. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

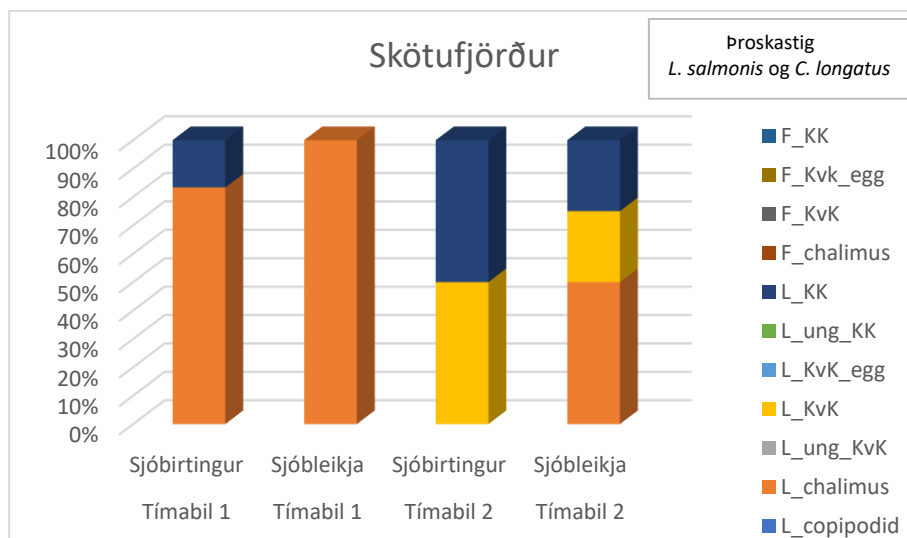
Ísafjarðardjúp		
	Vika	Tímabil I
Skötufjörður	32	3.8.2020
Skötufjörður	32	4.8.2020
Tímabil II		
Skötufjörður	36	31.8.2020
Skötufjörður	36	1.9.2020

Skötufjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	22	22
Lengd min-max (cm)	15-29	19-26
Meðalþyngd (g)	122	118
Þyngd min-max (g)	35-264	77-200

Meðallengd tegunda var sú sama og aðeins munaði 4 grömmum í þyngd, þrátt fyrir mun meiri stærðarmun hjá sjóbleikjum en sjóbirtingum og að aðeins á seinna tímabilinu veiddust stærri fiskar en 150 g eða 4 sjóbleikjur og 1 sjóbirtingur.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 50% á fyrra tímabilinu og 33% á seinna tímabilinu. Á fyrsta tímabilinu voru 6 af 9 sjóbleikjum án lúsa og 2 af 5 sjóbirtingum. Á öðru tímabilinu var helmingur sjóbleikja undir 150 g og á einni þeirra voru laxalýs. Það voru laxalýs á tveimur sjóbleikjum sem voru yfir 150 g. Einn sjóbirtingur af fjórum var yfir 150 g, á honum voru laxalýs en ekki hinum sjóbirtingunum.



Mynd 19. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 19 sýnir töluverðan mun á milli fisktegunda og tímabila, þrátt fyrir að fáar laxalýs hafi verið á fiskunum og áberandi einsleitt þroskastig lúsa eða aðeins fastar laxalýs, þroskaðar kvenkyns- og karlkyns laxalýs.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 24 má sjá að það voru fáar hreyfanlegar laxalýs á báðum tímabilum þannig að reiknuð útkoma í þéttni var í flestum dálkum 0 eins og sést í töflu 24, en það er vegna þess að tölur í þéttni og álagi voru allar námundaðar í heila tölu í þessari skýrslu. Það var aðeins á sjóbirtingum á seinna tímabilinu að þéttni náði að mælast 1.

Í töflu 24 má sjá að álag laxalúsa var aðeins hærra á fyrra tímabilinu eða 2 laxalýs á hverjum fiski en var 1 laxalús á hverjum fiski á seinna tímabilinu og meira á sjóbirtingum eða 2 laxalýs á hverjum fiski.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 26 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 26. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Skötufjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	14	0	0	0%
		2	7	0	0	0%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	0			
2		5	0	0	0%	

Ekki mældist lúsaálag hærra en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g eða 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g. Áætluð dánartíðni í villtu laxfiskahópnum mælist þar af leiðandi 0% og í engri áhættu.

Kaldalón

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Kaldalón er sýnd í töflu 27.

Tafla 27. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Kaldalón 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	20	14	6	43-681	0.4	2	9	0,017
	Sjóbirtingur	1	1		88	1	1	3	0,034
	Sjóbleikja	19	13	6	43-681	0.37	2	9	0,016
Tímabil 2	Allir	33	18	15	38-453	0.27	1	2	0,003
	Sjóbirtingur	2		2	206-261	0.5	1	2	0,004
	Sjóbleikja	31	18	13	38-453	0.26	1	2	0,003

Aðeins þurfti einn dag til að ná ásættanlegum fjölda fiska í Kaldalóni bæði tímabilin. Á seinna tímabilinu var byrjað að taka upp netin í fyrstu vitjun og sleppa fiskum. Fleiri minni fiskar veiddust bæði tímabilin en sjóbirtingarnir á seinna tímabilinu voru báðir stærri en 150 g.

Tafla 28. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

Ísafjarðardjúp		
	Vika	Tímabil I
Kaldalón	31	22.7.2020
Tímabil II		
Kaldalón	35	29.8.2020

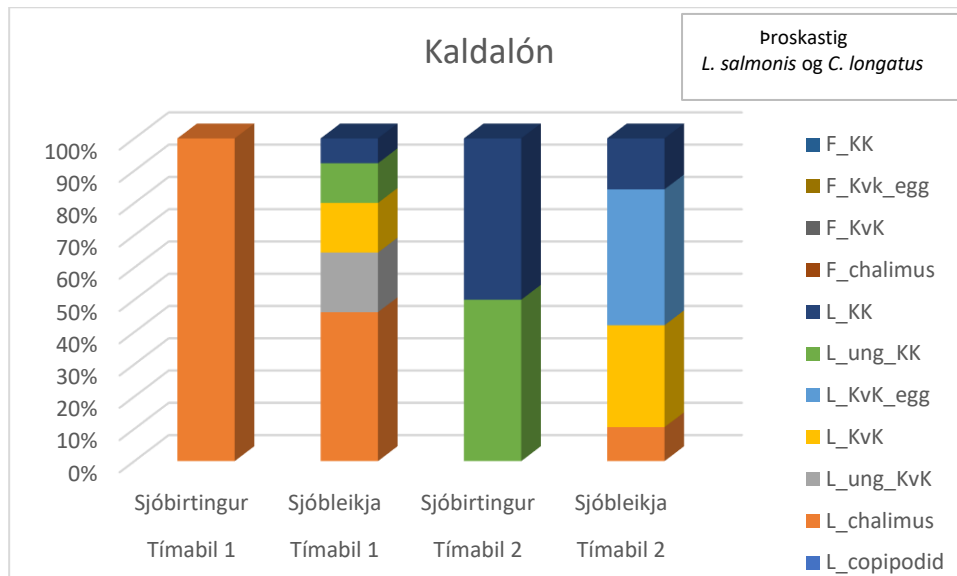
Kaldalón 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	25	25
Lengd min-max (cm)	16-38	21-29
Meðalþyngd (g)	193	185
Þyngd min-max (g)	38-681	88-261

Meðallengd tegunda var sú sama og það munaði aðeins 8 grömmum í þyngd svipað og í Skötufirði.

Tíðni laxalúsa

Tíðni lúsasmits var 40% á fyrra tímabilinu og 27% á seinna tímabilinu. Á fyrsta tímabilinu voru 12 af 19 sjóbleikjum án lúsa og á 7 sjóbleikjum voru laxalýs þ.a. voru flestar á einni þeirra eða 39 laxalýs af þeim 65 sem voru á sjóbleikjunum. Einn sjóbirtingur veiddist á fyrra tímabilinu og á honum voru 3 laxalýs.

Það voru færri laxalýs á seinna tímabilinu, 15 af 18 sjóbleikjum minni en 150 g voru án lúsa og 8 af 13 sjóbleikjum stærri en 150 g voru án lúsa. Það voru alls 19 laxalýs á sjóbleikjum og 2 laxalýs á öðrum sjóbirtingnum sem veiddist á seinna tímabilinu.



Mynd 20. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 20 sýnir tölurverðan mun á milli tímabila og fisktegunda, þrátt fyrir einsleitni í veiði eða 3 sjóbirtingar á mótí 50 sjóbleikjum. Á fyrri tímabilinu voru tvær sjóbleikjur með hreyfanlegar laxalýs, á annarri þeirra var ein hreyfanleg laxalús en á hinni voru 34 hreyfanlegar laxalýs.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 27 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa var 2 á veiddum fiskum á fyrri tímabilinu og hærrí á sjóbleikjunum en sjóbirtingnum. Þéttni hreyfanlegra laxalúsa mældist 1 á veiddum fiskum á seinna tímabilinu. Í töflu 27 má sjá að álag laxalúsa var hærra á fyrri tímabilinu og meira á sjóbleikjum en sjóbirtingnum.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Áhættumörk laxalúsa á laxfiska er 0,1 eða 0,025 lýs/g eftir stærð fisksins.

Í töflu 29 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

Tafla 29. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

Kaldalón						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	14	1	7	7%
		2	14	0	0	0%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	6	0	0	0%
		2	19	0	0	0%
	2017	< 150 g	1	4	0	0
2			5	0	0	0%
Fjöldi > 0,025 lýs						
> 150 g		1	25	0	0	0%
		2	3	0	0	0%

Mikið lúsaálag eða 0,37 lýs/g á einni sjóbleikju sem er 106 g á fyrra tímabilinu verður til þess að áhætta á villta laxfiskahópa í Kaldalóni mælist 7%.

Kaldalón kemur verr út í áhættu vegna lúsaálags á villta laxfiskastofna árið 2020 miðað við árið 2017.

Austurland

Eskifjörður

Megin niðurstaða rannsóknar fyrir Eskifjörð er sýnd í töflu 30.

Tafla 30. Tímabil sýnatöku, fisktegund, heildarfjöldi fiska, fjöldi fiska léttari og þyngri en 150 g, minnsta og mesta þyngd, tíðni, þéttni, álag og fjöldi laxalúsa á hvert þyngdargramm fisks 2020 - Catch period, fish species, total number of salmonids, fish weight, salmon lice prevalence, abundance, intensity and lice/g on fish 2020

Eskifjörður 2020									
Tímabil	Fiskur	Fjöldi	Fiskur þyngd		Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Lýs/g
Period	Fish	N	< 150 g	> 150 g	Weight	Prevalence	Abundance	Intensity	Lice/g
Tímabil 1	Allir	35	21	14	60-555	0	0	0	0
	Sjóbirtingur								
	Sjóbleikja	35	21	14	60-555	0	0	0	0
Tímabil 2	Allir	13	11	2	23-353	0,08	0	1	0,001
	Sjóbirtingur								
	Sjóbleikja	13	11	2	23-353	0,08	0	1	0,001

Það þurfti aðeins einn dag til veiða á fyrra tímabilinu og fljótlega þurfti að taka upp netin og sleppa fiskum til að veiða ekki of marga og einnig til að forða þeim frá fylum sem vitjuðu netin. Fleiri fiskar voru minni en 150g, einkum á seinna tímabilinu. Aðeins veiddust sjóbleikjur á Eskifirði.

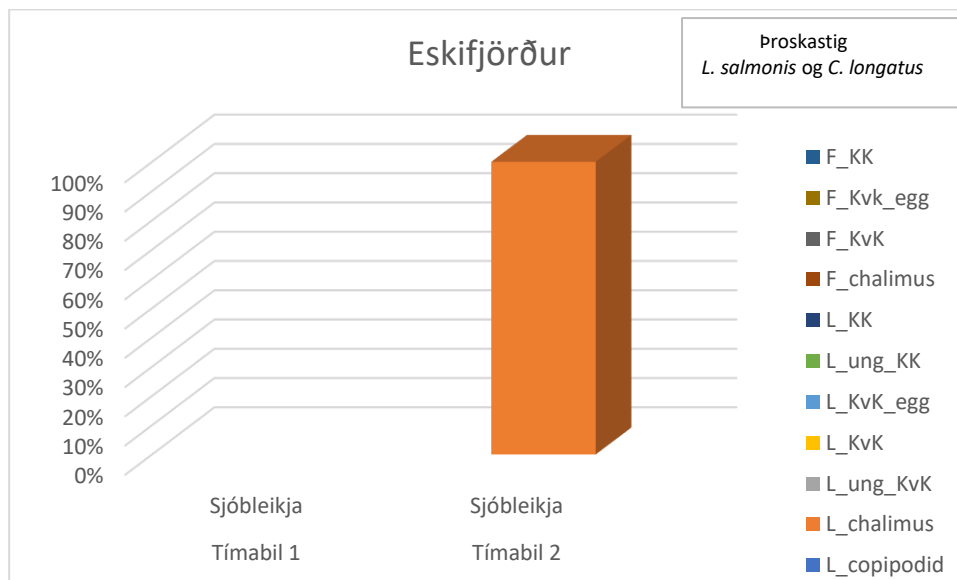
Tafla 31. Meðalþyngd og meðallengd veiddra laxfiska 2020 - Average weight and length of sea trout and Arctic charr 2020

Reyðarfjörður		
	Vika	Tímabil I
Eskifjörður	31	29.7.2020
Tímabil II		
Eskifjörður	37	11.9.2020
Eskifjörður	37	12.9.2020

Eskifjörður 2020		
Þyngd og lengd	Sjóbleikja	Sjóbirtingur
Meðallengd (cm)	23	
Lengd min-max (cm)	12-37	
Meðalþyngd (g)	140	
Þyngd min-max (g)	23-555	

Tíðni laxalúsa

Engar sjávarlús fundust á fyrsta tímabilinu en á seinna tímabilinu var tíðni lúsasmits 8%, það fannst ein laxalús á 110 g sjóbleikju.



Mynd 21. Proskastig sjávarlúsa (L = laxalús, F = fiskilús) er sýnt eftir hlutfallsfjölda á smitstigi lirfa (copepodid), föstum lúsum (chalimus) og hreyfanlegum ungum og þroskuðum karlkyns lúsum og ungum og þroskuðum kvenkyns lúsum með og án eggjastrengja á sjóbleikju og sjóbirtingi eftir tímabili 2020 - Proportion of salmon lice (*L. salmonis*) and fish lice (*C. elongatus*); copepodid, chalimus, female and male pre adult and adult and female adult with eggstrings on Arctic charr and Sea trout in two periods 2020

Mynd 21 sýnir eina laxalús sem var greind sem föst lús eða á chalimus 2 þroskastigi og því ekki komin á hreyfanlega þroskastigið.

Þéttni og álag laxalúsa

Í töflu 30 má sjá að þéttni hreyfanlegra laxalúsa var 0 á veiddum fiskum bæði tímabilin og á öðru tímabilinu var lúsaálag mest 1 laxalús á hverjum smituðum fiski.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Í töflu 32 er niðurstaða útreikninga á áætlaðri dánartíðni í villta laxfiskahópnum vegna laxalúsar. Beitt var sömu aðferð og flokkun og lýst er í aðferðafræðikafla.

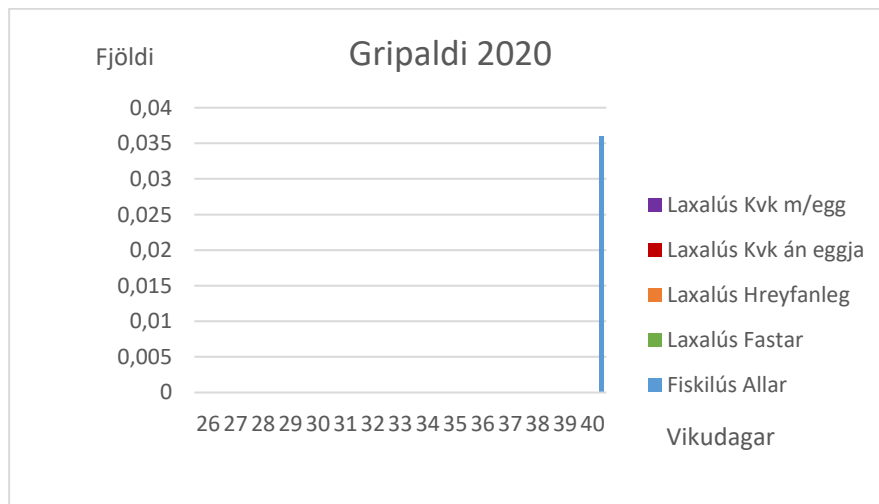
Tafla 32. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum minni og stærri en 150 g – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations weighing less and more than 150 g

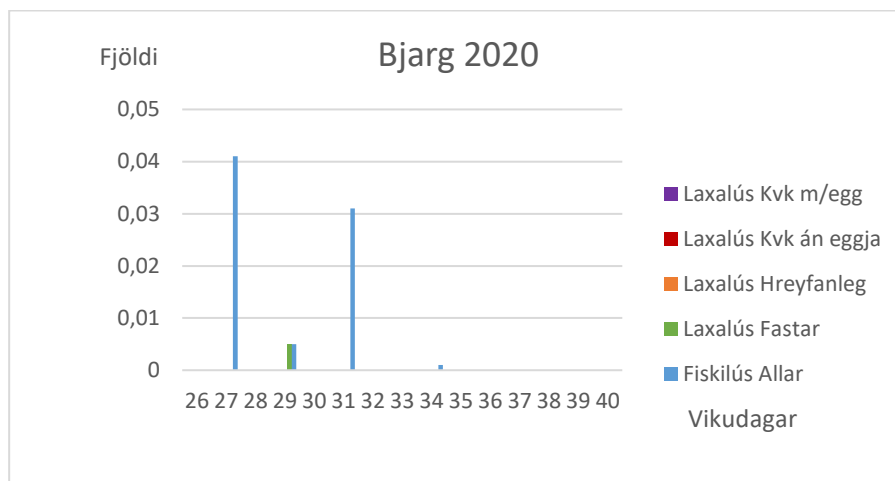
Eskifjörður						
Ár	Þyngd	Tímabil	Heildarfjöldi	Fjöldi > 0,1 lýs	%	Áhætta
2020	< 150 g	1	21	0	0	0%
		2	11	0	0	0%
	Fjöldi > 0,025 lýs					
	> 150 g	1	14	0	0	0%
		2	2	0	0	0%

Ekki mældist lúsaálag hærra en 0,1 lýs/g á fiski minni en 150 g eða 0,025 lýs/g á fiski stærri en 150 g. Áætluð dánartíðni í villtu laxfiskahópnum mælist þar af leiðandi 0% og í engri áhættu.

Lúsatalningar í sjókvíum í Reyðarfirði 2020

Útsetning seiða hjá Löxum í Gripaldi hófst í júní 2020 eða rétt áður en sýnataka þessarar rannsóknar hófst í 31 viku. Útsetning í Sigmundarhús hófst 2018 og komið var að lokum eldistíma í kvíum, engin lús var á fiskunum og því engin mynd, en hægt er að skoða talningu og fleiri upplýsingar í viðauka 4. Útsetning seiða í Bjarg hófst 2019.





Mynd 22. Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Gripaldi og Bjarg í 26-40 viku 2020. Gögn frá Laxar 2020 - Sea lice counting in salmon cages in Gripaldi and Bjarg in week 26-40 2020. Source from Laxar 2020

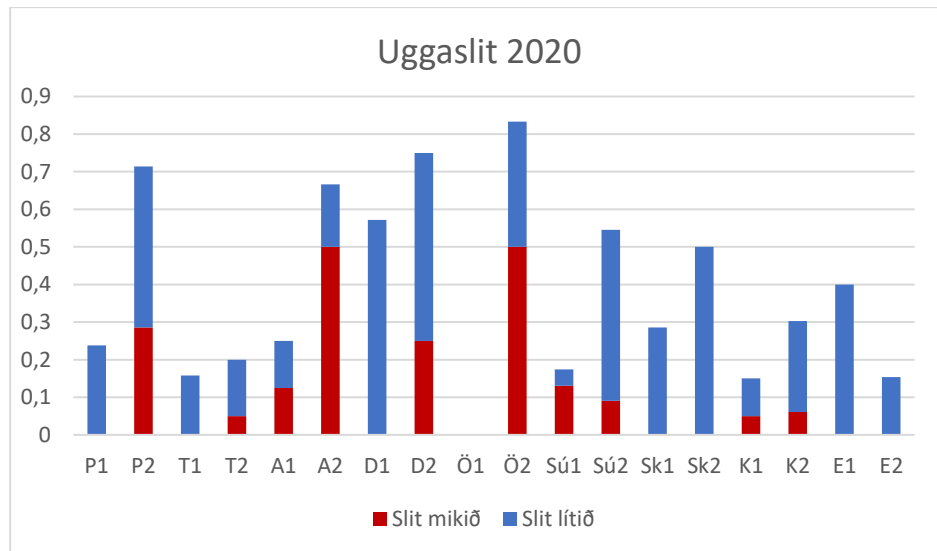
Samkvæmt upplýsingum í viðauka 4 var þyngd fiska í Gripaldi 750 g í 26 viku og 910 g í 40 viku. Í Sigmundarhúsi var þyngd fiska 3,8 kg í 26 viku og 5,6 kg í 40 viku og í Bjargi 2,2 kg í 26 viku og 3,3 kg í 40 viku.

Eins og sést á mynd 22 voru nokkrar fiskilýs í Gripaldi og Bjargi og laxalús í Bjargi. Samkvæmt ítarlegri upplýsingum sem fengust frá Löxum var ein laxalús í 29 viku í Bjargi en í júní hins vegar fundust 3 laxalýs í kvíum við Bjarg en það var áður en sýnatökutímabil þessarar rannsóknar hófst. Fjöldi laxalúsa í kvíum var í samræmi við fjölda laxalúsa á villtum laxfiskum eða ein föst laxalús á sýnatökutímabilinu.

Meðalhitastig mælt á 6 m dýpi í sjókvíum var 4,2-4,7°C í 26 viku, var hæst 8-8,2°C í 38 viku og var 7,5-7,6°C í 40 viku. Ítarlegri upplýsingar er að finna í viðauka 4 í töflum sem sýna hitastig, lúsafjölda, lífmassa laxa og fjölda laxa en engin hrognkelsi hafa verið þar í sjókvíum.

Sjáanleg ummerki eftir sjávarlýs á laxfiskum

Sjáanlegt slit á uggum var langmest á bakugga en þar var í flestum tilfellum mest að finna af föstum lúsum. Á tímabili 1 var skráð mikið uggaslit á 3% fiska og lítið slit á 21% fiska. Á tímabili 2 var mikið uggaslit skráð á 19% fiska og lítið slit á 33% fiska.



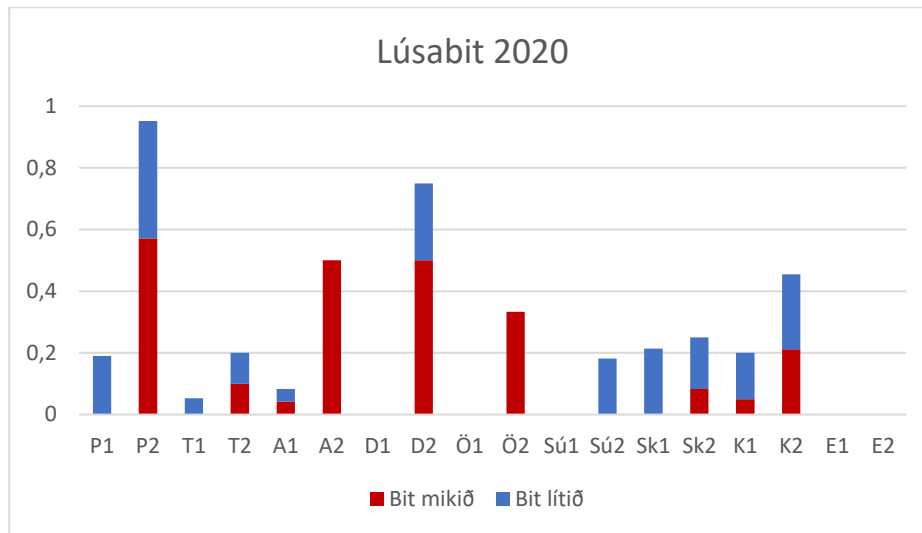
Mynd 23. Sjáanlegt mikið eða lítið uggaslit á laxfiskum eftir fjörðum/svæðum og tímabili 1 og 2 árið 2020 – Salmonids with visualised damaged fins in two periods in all fjords in 2020, red is with much visible damaged fins and blue is with little visible damaged fins

Mynd 23 sýnir að uggaslit var mest í Önundarfirði á tímabili 2, á yfir 80% fiska, þ.a. var mikið uggaslit á 50% fiska. Sjáanlegt uggaslit var næst mest í Dýrafirði á tímabili 2 á 75% fiska, þ.a. var mikið uggaslit á 25% fiska. Sjáanlegt uggaslit í Patreksfirði á tímabili 2 var á yfir 71% fiska, þ.a. var mikið uggaslit á yfir 28% fiska. Sjáanlegt uggaslit í Arnarfirði á tímabili 2 var á yfir 66% fiska, þ.a. var mikið uggaslit á 50% fiska.

Mikið uggaslit var mest í Önundarfirði og Arnarfirði, eða á 50% fiska á tímabili 2 í báðum fjörðunum.

Tímabil 2 kemur verr út í öllum fjörðum nema Eskifirði, þar var sjáanlegt lítið uggaslit á 40% fiska á tímabili 1 en allir fiskar þar voru án lúsa á tímabili 1. Fiskar í Önundarfirði á tímabili 1 skera sig úr með ekkert sjáanlegt slit á uggum.

Sjáanlegt lúsabit var langmest við gotrauf og mikið lúsabit var skráð á 1% fiska á tímabili 1 og lítið lúsabit á 7% fiska. Á tímabili 2 var mikið lúsabit skráð á 26% fiska og lítið lúsabit á 15% fiska.



Mynd 24. Sjáanlegt mikið eða lítið lúsabit á laxfiskum eftir fjörðum/svæðum og tímabili 1 eða 2 árið 2020 – Salmonids with visible lice bites in two periods in all fjords in 2020, red is with much visible lice bites and blue is with little visible lice bites

Mynd 24 sýnir að sjáanlegt lúsabit var mest í Patreksfirði á tímabili 2, á yfir 95% fiska og næst mest í Dýrafirði á tímabili 2, á 75% fiska.

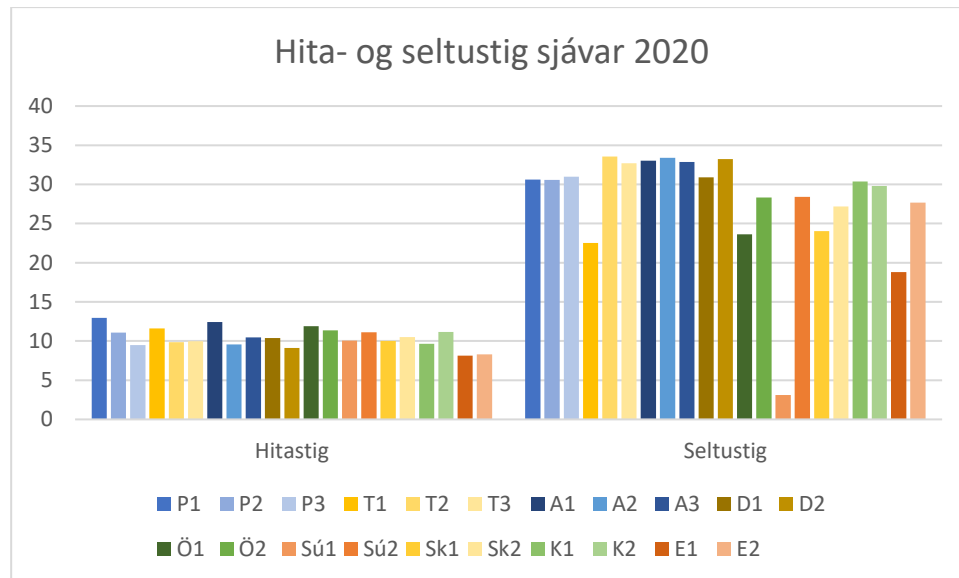
Mikið lúsabit var mest í Patreksfirði á tímabili 2, á yfir 57% fiska og næst mest í Dýrafirði og Arnarfirði á tímabili 2, á 50% fiska í báðum fjörðum.

Á tímabili 1, var ekkert sjáanlegt lúsabit á fiskum í Dýrafirði og Súgandafirði. Fiskar í Önundarfirði á tímabili 1, skera sig úr með hvorki sjáanlegt lúsabit eða uggaslít.

Tímabil 2 kemur verr út í öllum fjörðum nema Eskifirði, þar var enginn fiskur með sjáanlegt lúsabit og það er í samræmi við að aðeins fannst ein sjávarlús á 48 sjóbleikjum sem þar veiddust. Hins vegar voru sjáanleg ummerki um uggaslít á 40% fiska sem allir voru án lúsa á tímabili 1, í Eskifirði. Þessi niðurstaða gefur til kynna að mögulega segi lúsabit meira til um sjávarlúsasmit en uggaslít.

Sjávarhiti og selta

Hita- og seltustig var mælt við yfirborð sjávar og á 1 m og 2 m dýpi. Mynd 25 sýnir meðal hita- og seltustig óháð dýpi eftir tímabilum og fjörðum/svæðum. Niðurstöður hita- og seltumælinga eru í töflum í viðauka 1, þar kemur einnig fram í hvaða viku mæling var framkvæmd og GPS staðsetning.



Mynd 25. Meðal hita- og seltustig sjávar 2020 óháð dýpi í fjörðum/svæðum eftir tímabili 1 og 2 og í tilfalli Patreksfjarðar, Tálknafjarðar og Arnarfjarðar einnig tímabil 3 - Heat- and salinity in sea at all depth in fjords in sampling period 1 and 2 and in Patreksfjordur, Talknafjordur and Arnarfjordur also in period 3 in 2020

Meðal hitastig óháð dýpi að 2 metrum var 12,3°C fyrsta tímabilið á sunnanverðum Vestfjörðum. Meðalseltustig var 28,7‰ en seltustig í Tálknafirði var lágt eða 22,5‰ eins og sést á mynd 25. Meðal hitastig á öðru tímabilinu var 10,2°C og meðal seltustig 32,5‰. Meðal hitastig á þriðja tímabilinu var 10°C og meðal seltustig 32,2‰.

Meðal hitastig fyrsta tímabilið á norðanverðum Vestfjörðum var 10,4°C. Meðal seltustig var 22,4‰ en seltustig var lágt í Önundarfirði 23,6‰ og í Skötufirði 24‰ og mjög lágt í Súgandafirði eða aðeins 3‰ og skýrist mögulega af óvenju mikilli úrkomu og vatnavöxtum þá daga sem veiði og mælingar fóru fram. Meðal hitastig á öðru tímabilinu var 10,7°C og seltustig 29,4‰.

Meðal hitastig fyrsta tímabilið á Eskafirði var 8,1°C og seltustig 18,8‰. Meðal hitastig á öðru tímabilinu var 8,3°C og seltustig 27,7‰.

Mælingar sem gerðar voru í 36 viku 2020 og 2017 í Arnarfirði sýna svipað meðal hitastig eða 10,5°C 2020 og 10,2°C 2017. Meðal seltustig var einnig svipað eða 32,9‰ 2020 og 33,2‰ 2017.

Meiri munur var á mældu hita- og seltustigi í Patreksfirði í 33 viku árið 2020 og 2019. Árið 2020 var meðalhitastig 11,1°C 2020 en var 11,8°C 2019. Meðal seltustig var 30,6‰ 2020 en 34,2‰ 2019.

SAMANBURÐUR Á MILLI ÁRA

Í viðauka 6 er að finna niðurstöður vöktunar sjávarlúsa á sjóbleikjum annars vegar og sjóbirtingum hins vegar á árunum 2020, 2019, 2017 og 2015 og þær niðurstöður sem hægt er að nýta til samanburðar frá 2014. Í viðauka 6 kemur m.a. fram fjöldi veiddra fiska, þyngd, tíðni, þéttni, álag, mesti lúsafjöldi og lýs/g á hverju tímabili.

Sýnatökusvæði og veiði

Það tók fjórar ferðir á sitthvoru tímabilinu 2020 til að ná ásættanlegum fjölda fiska í Tálknafirði en veiði þar gekk vel árið 2017. Veiði í Arnarfirði gekk vel á fyrra tímabilinu en var mjög dræm á seinna tímabilinu árið 2020. Veiði í Arnarfirði gekk vel árið 2017. Mest veiddist í Patreksfirði árið 2020 en fáir fiskar voru veiddir þar árið 2017 og engin sjóbleikja. Það var töluverður munur á milli ára í veiði eftir fjörðum á sunnanverðum Vestfjörðum en veiði eftir fjörðum var svipuð á norðanverðum Vestfjörðum á milli ára. Sýnatökustaðsetning var í botni fjarða í Patreksfirði, Tálknafirði, Trostansfirði í Arnarfirði, Súgandafirði, Skötufirði í Ísafjarðardjúpi og Eskifirði en utar og utan við brú í Önundarfirði og Dýrafirði. Fjarlægð frá fiskeldissvæðum var mest í Ísafjarðardjúpi, eða yfir 20 km frá Kaldalóni og Skötufirði, um 11 km frá fiskeldissvæði í Patreksfirði, um 9 km í Önundarfirði, um 8 km í Tálknafirði, um 7 km í Trostansfirði, um 7 km í Eskifirði og um 1 km í Dýrafirði.

Laxfiskar

Staðbundinn munur var á sjóbirtingum og sjóbleikjum. Á Eskifirði veiddist aðeins sjóbleikjur. Meirihluti fiska eða 77% sem veiddist á sunnanverðum Vestfjörðum voru sjóbirtingar og 82% fiska sem veiddist á norðanverðum Vestfjörðum voru sjóbleikjur. Það var í samræmi við fyrri niðurstöður árið 2017 en þá var 93% fiska á norðanverðum Vestfjörðum sjóbleikjur og 96% fiska á sunnanverðum Vestfjörðum sjóbirtingar og þá veiddust aðeins sjóbleikjur í Tálknafirði (Margrét Thorsteinsson 2018). Árið 2015 var 69% fiska á sunnanverðum Vestfjörðum sjóbirtingar og 95% fiska á norðanverðum Vestfjörðum sjóbleikjur (Jón Örn Pálsson munnleg heimild nóvember 2018). Helsta breytingin sést í hlutfallsfækkun sjóbleikjunnar í 82% 2020, var 93% 2017 og 95% 2015 á norðanverðum Vestfjörðum. Fjöldi veiddra sjóbirtinga á sunnanverðum Vestfjörðum var 77% 2020, 96% 2017 og 69% 2015.

Þyngd og lengd laxfiska

Að meðaltali veiddust stærstu sjóbleikjurnar í Önundarfirði og stærstu sjóbirtingarnir í Patreksfirði árið 2020. Styðstu sjóbleikjurnar veiddust í Tálknafirði en þær voru í góðum holdum. Sjóbleikjur í Skötufirði voru aðeins lengri og mun léttari. Styðstu og léttustu sjóbirtingarnir veiddust í Arnarfirði. Sjóbirtingar voru að meðaltali lengri og þyngri á sunnanverðum Vestfjörðum og sjóbleikjur á norðanverðum Vestfjörðum fyrir utan Dýrafjörð þar voru sjóbleikjur að meðaltali lengri og sjóbirtingar að meðaltali þyngri.

Árið 2017 voru sjóbleikjur hins vegar að meðaltali lengri og þyngri en sjóbirtingar bæði á norðanverðum- og sunnanverðum Vestfjörðum.

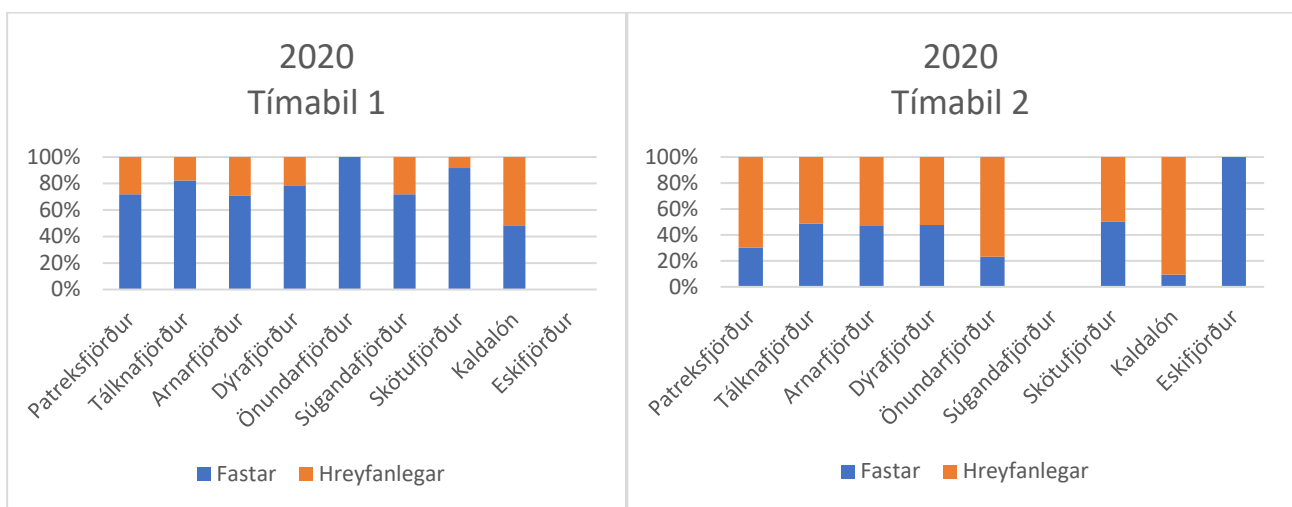
Sjávarlús

Fiskilús

Árið 2020 fundust 9 fiskilús, þær voru flestar á sjóbirtingum sem voru einnig með laxalús. Það var ein sjóbleikja á fyrsta tímabilinu í Patreksfirði með eina fiskilús og engar aðrar lús. Flestar fiskilús fundust á öðru tímabilinu í Patreksfirði, Tálknafirði og Dýrafirði. Sitthvor fiskilúsin fannst í Arnarfirði og Önundarfirði.

Fiskilúsum á veiddum villtum laxfiskum hefur fækkað á milli ára. Árið 2020 veiddust 302 laxfiskar og á þeim fundust 9 fiskilús, árið 2017 veiddust 287 laxfiskar og á þeim fundust 13 fiskilús, árið 2015 veiddust 243 laxfiskar og á þeim fundust 20 fiskilús. Árið 2014 veiddust 160 laxfiskar í Arnarfirði og á þeim fundust 101 fiskilús.

Nýsmit



Mynd 26. Samanburður á hlutfalli fastra og hreyfanlegra lúsa eftir tímabilum og á milli fjarða 2020 - Comparison of the proportion of sessile and mobile sea lice after periods and fjords

Mynd 26 sýnir samanburð á hlutfallsfjölda fastra og hreyfanlegra lúsa á milli fjarða/svæða eftir tímabili 1 og tímabili 2 árið 2020. Nýsmit var hlutfallslega meira á fyrra tímabilinu í öllum fjörðum nema Kaldalóni og mest í Önundarfirði, Skötufirði og Tálknafirði. Hreyfanlegar laxalús voru hlutfallslega fleiri á seinna tímabilinu nema í Eskifirði og Skötufirði og mest í Kaldalóni, Önundarfirði og Patreksfirði.

Árið 2020 var nýsmit í Patreksfirði á fyrra tímabilinu, um 70%, 2019 um 20% og 2017 um 90%. Á seinna tímabilinu 2020 var nýsmit um 25%, 2019 um 45% og 2017 um 30%.

Árið 2017 var nýsmit hlutfallslega hátt á fyrsta, öðru og þriðja tímabilinu og yfir 72% á sunnanverðum Vestfjörðum ef frá er talinn Arnarfjörður með 45% nýsmit á öðru tímabilinu. Árið 2017 var nýsmit hlutfallslega lágt á norðanverðum Vestfjörðum á fyrsta tímabilinu í öllum fjörðum nema Dýrafirði og Nauteyri. Á öðru tímabilinu var nýsmit lágt í öllum fjörðum nema Kaldalóni. Á þriðja tímabilinu var nýsmit hátt í öllum fjörðum.

Súgandafjörður sker sig úr bæði 2020 og 2017 þar sem ekkert lúsasmit var á öðru tímabilinu 2020 og ekkert nýsmit var á 6 veiddum laxfiskum á fyrsta tímabilinu 2017 ólíkt öðrum fjörðum á því tímabili. Árið 2017 mældist ekkert nýsmit í Önundarfirði á 15 fiskum eða Nauteyri á 4 fiskum á öðru tímabilinu.

Tíðni

Lúsasmitaðir fiskar fundust á öllum sýnatökustöðum árið 2020 og tíðnin mældist frá 8-100% og var lægst á Eskifirði en þar var tíðni lúsasmits 0% fyrra tímabilið og 8% seinna tímabilið.

Sunnanverðir Vestfirðir

Árið 2020 var tíðni lúsasmits í Patreksfirði 90% bæði tímabilin. Í Tálknafirði var tíðni lúsasmits 47% á fyrra tímabilinu og 60% á seinna tímabilinu en sjáanleg aukning var í 37 viku og lúsasmit 80%. Í Arnarfirði var tíðni lúsasmits 92% á fyrra tímabilinu og 100% á seinna tímabilinu. Lúsasmit hækkaði með tíma í öllum fjörðum.

Árið 2019 var tíðni lúsasmits í Patreksfirði 78% á fyrra tímabilinu og 100% á seinna tímabilinu.

Árið 2017 var tíðni lúsasmits í Patreksfirði 100% bæði tímabilin. Í Tálknafirði var tíðni lúsasmits 43% fyrsta tímabilið, 96% á öðru tímabilinu og 100% þriðja tímabilinu. Í Arnarfirði var tíðni lúsasmits 100% fyrsta og þriðja tímabilið og 97% á öðru tímabilinu.

Árið 2015 var tíðni lúsasmits í Patreksfirði 13% á fyrsta tímabilinu, 48% á öðru tímabilinu og 33% á þriðja tímabilinu. Í Tálknafirði var tíðni lúsasmits 12,5% á fyrsta tímabilinu, 62% á öðru tímabilinu og 100% á þriðja tímabilinu.

Árið 2014 var tíðni lúsasmits 78% á fyrra tímabilinu í Trostansfirði í Arnarfirði og 97% á seinna tímabilinu.

Tíðni lúsasmits í Patreksfirði hækkaði frá árinu 2015 og mældist hæst árið 2017 eða 100%. Tíðni lúsasmits var 100% á öðru tímabilinu 2019 en mældist 90% bæði tímabilin 2020. Tíðni lúsasmits í Tálknafirði hefur hækkaði á fyrra tímabilinu frá 2015 en tíðni á þriðja tímabilinu 2015 var 100%. Tíðni lúsasmits í Arnarfirði hefur hækkað frá 2014 en það ár mældist há tíðni eða yfir 70%.

Tíðni lúsasmits í Tálknafirði virðist meira reglubundin en í öðrum fjörðum sem skoðaðir hafa verið en það lýsir sér í lágrí tíðni lúsasmits að sumri sem hækkar snögglega og mikið þegar haustar. Þetta fylgir mögulega lágu seltustigi að sumri sem hækkar þegar haustar. Seltustig í Tálknafirði var undir 23% á fyrsta tímabilinu 2020 (sjá mynd 25) og meðal seltustig þar mældist lægst allra fjarða árið 2017.

Norðanverðir Vestfirðir

Árið 2020 var tíðni lúsasmits í Skötufirði 50% á fyrra tímabilinu og 33% á seinna tímabilinu.

Árið 2020 var tíðni lúsasmits í Dýrafirði 100% bæði tímabilin. Í Önundarfirði var tíðni lúsasmits 15% fyrra tímabilið og 83% seinna tímabilið. Í Súgandafirði var tíðni lúsasmits 57% fyrra tímabilið og 0% seinna tímabilið. Í Kaldalóni var tíðni lúsasmits 40% á fyrra tímabilinu og 27% á seinna tímabilinu. Ólíkt sunnanverðum Vestfjörðum lækkaði tíðni lúsasmits með tíma í öllum fjörðum nema í Önundarfirði og Dýrafirði. Tíðni í Dýrafirði mældist hins vegar eins bæði tímabilin.

Árið 2017 var tíðni lúsasmits í Dýrafirði 100% á fyrsta tímabilinu, 60% á öðru tímabilinu og 75% á þriðja tímabilinu. Í Önundarfirði var tíðni lúsasmits 29% á fyrsta tímabilinu, 20% á öðru tímabilinu og 33% á þriðja tímabilinu. Í Súgandafirði var tíðni lúsasmits 67% á fyrsta tímabilinu og 22% á öðru tímabilinu. Í Nauteyri var tíðni lúsasmits 25% á fyrsta tímabilinu, 50% á öðru tímabilinu og 50% á þriðja tímabilinu. Í Kaldalóni var tíðni lúsasmits 24% á fyrsta tímabilinu og 38% á öðru tímabilinu.

Árið 2015 var tíðni lúsasmits í Dýrafirði 0% á fyrsta tímabilinu, 8% á öðru tímabilinu og 0% á þriðja tímabilinu. Í Kaldalóni var tíðni lúsasmits 0% á fyrsta tímabilinu, 15% á öðru tímabilinu og 7% á þriðja tímabilinu.

Tíðni lúsasmits í Dýrafirði hefur hækkað frá árinu 2015. Tíðni lúsasmits í Önundarfirði var hærrí á öðru tímabilinu 2020 (83%) en 2017 (20%) og lægri á fyrsta tímabilinu 2020 (15%) en 2017 (29%). Tíðni lúsasmits í Súgandafirði var lægra árið 2020 en 2017. Tíðni lúsasmits í Kaldalóni hefur hækkað frá 2015 en var lægri á öðru tímabilinu 2020 (27%) en 2017 (38%).

Mikill munur var á milli tímabila í Önundarfirði og Súgandafirði 2020. Há tíðni var á seinna tímabilinu í Önundarfirði eða 100% hjá sjóbirtingum en var 15% hjá sjóbleikjum á fyrra tímabilinu. Há tíðni var á fyrra tímabilinu í Súgandafirði eða 55% hjá sjóbleikjum en var 0% á seinna tímabilinu.

Þéttni

Patreksfjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 1,1 á fyrra tímabilinu og 5 á seinna tímabilinu. Árið 2019 mældist þéttni 2,5 á fyrra tímabilinu og 6,2 á seinna tímabilinu. Árið 2017 mældist þéttni 12,7 á fyrra tímabilinu og 20,8 á seinna tímabilinu. Árið 2015 mældist þéttni 0,17 á fyrsta tímabilinu, 1,77 á öðru tímabilinu og 1,3 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 voru laxalýs á öllum þroskunarstigum sjáanlegar í sjókvíum í Patreksfirði frá 26 til 40 viku, en þéttni var undir 1 laxalús á eldislöxunum. Töluverð aukning sást hins vegar í fjölda fiskilúsa í 37 viku og þéttni hækkaði úr 3 í 9 á eldislöxunum í 38 viku.

Árið 2020 var þéttni laxalúsa lág bæði á villtum laxfiskum og eldislöxum í sjókvíum í Patreksfirði. Engin tilkynning var um lúsameðhöndlun með lyfjum árið 2020 og hrognkelsi voru í kvíum á báðum fiskeldissvæðunum. Lokið var við að slátra í Þúfneyri í 37 viku. Síðasta sýnataka þessarar rannsóknar var í Patreksfirði í 38 viku. Mikil fjölgun fiskilúsa var á eldislöxum í Kvígindisdal í 39 viku en á þeim tíma var einnig hár lífmassi eldislaxa í kvíunum.

Þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum í Patreksfirði var lægri árið 2020 en 2019 og 2017 en mældist lægst árið 2015.

Tálknafjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 0,3 á fyrra tímabilinu og 3 á seinna tímabilinu. Árið 2017 mældist þéttni 0,3 á fyrsta tímabilinu, 3,3 á öðru tímabilinu og 10,1 á þriðja tímabilinu. Árið 2015 mældist þéttni 0 á fyrsta tímabilinu, 1,9 á öðru tímabilinu og 2,9 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 var áberandi aukning laxalúsa á villtum laxfiskum í 37 viku, en það voru einkum fastar lús. Síðasta sýnataka þessarar rannsóknar í Tálknafirði var í 37 viku. Laxa- og fiskilúsum tók að fjölga í sjókvíum í Tálknafirði í 36 viku og laxalús voru nálægt 3 á eldislöxum í 38 viku. Fiskilús voru yfir 16 á eldislöxum í Laugardal og yfir 28 í Hvannadal í 40 viku.

Þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum í Tálknafirði var lág fyrstu tvö tímabilin árið 2020, 2017 og 2015 en þéttni mældist há eða hærri á þriðja tímabilinu. Öll árin hækkaði þéttni hreyfanlegra laxalúsa með tíma.

Árið 2020 var þéttni laxalúsa á villtum laxfiskum lág fyrstu tvö tímabilin en líkur voru á fjölgun hreyfanlegra laxalúsa upp úr 37 viku miðað við fjölda fastra lúsa. Það fer saman við síðbúna fjölgun laxalúsa í sjókvíum einkum í Laugardal og lágt seltustig í byrjun sumars 2020 og 2017. Lúsameðhöndlun með Slice fóðrun fór fram í 49 og 50 viku í Laugardal en hrognkelsi voru sett þar í kvíar í 33 viku.

Þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum mældist eins eða lægri í Tálknafirði 2020 en 2017 en var lægst árið 2015.

Arnarfjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 16 á fyrra tímabilinu og 11 á seinna tímabilinu í Arnarfirði. Árið 2017 mældist þéttni undir tveggja stafa tölu eða 7,2 á fyrsta tímabilinu, 5,9 á seinna tímabilinu og 7,6 á þriðja tímabilinu.

Í Tjaldanesi fór lúsameðhöndlun með Alpha Max baðlyfi fram í 24 og 25 viku en hrognkelsi voru sett í kvíar í 26 og 27 viku. Í 26 viku voru laxalús á öllum þroskunarstigum á eldislöxum en engin lús fannst í 29 viku. Eftir það tók þeim að fjölga og fleiri en 1 föst laxalús var á eldislöxum í 36 viku og yfir 2 í 40 viku. Farið var að bera á fiskilúsum í 32 viku og þeim fjölgaði í 7,5 fiskilús í 40 viku.

Í Steinanesi fór lúsameðhöndlun með Slice fóðri fram í 42 viku eftir að laxaseiðin höfðu verið rúma 4 mánuði í kvíum en þéttni fiskilúsa var yfir 2 í 40 viku og allar lýs voru undir 1 í 41 viku. Hrognkelsi voru sett í kvíar í 40 viku.

Há þéttni laxalúsa á báðum fiskeldissvæðum var í samræmi við háa þéttni laxalúsa á villtum laxfiskum en ekki samkvæmt tímabilum. Á fyrsta tímabilinu í 28 viku var hærri þéttni á villtum laxfiskum en á seinna tímabilinu í 33, 34 og 36 viku en þéttni laxalúsa var hærri á seinna tímabilinu í sjókvíum.

Þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum í Arnarfirði mældist hærri árið 2020 en árið 2017.

Dýrafjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 7 á fyrra tímabilinu og 9 á seinna tímabilinu. Árið 2017 mældist þéttni 2 á fyrsta tímabilinu, 1 á öðru tímabilinu og 10,5 á þriðja tímabilinu. Árið 2015 mældist þéttni 0 á fyrsta tímabilinu, 0,09 á öðru tímabilinu og 0 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 voru fullorðnar kvenkyns laxalýs sjáanlegar í kvíum í 26 viku. Laxalúsum fjölgaði og þéttni mældist um 1 á eldislöxum í 35 viku. Fastar laxalýs í 35 viku voru yfir 2 á eldislöxum og fiskilýs yfir 2,5. Lúsum fækkar í 36 viku en fjölgar aftur í 37 viku. Fastar laxalýs voru 14 og fiskilýs voru yfir 8 á eldislöxum í 39 viku. Í 40 viku var þéttni fiskilúsa komin í 9 á eldislöxum.

Í Eyrarhlíð var komið að lokum eldistíma en hrognkelsi voru sett í kvíar í 20 viku og bæði laxa- og fiskilúsum fækkar þar til í 28 viku.

Í Haukadalsbót og Gemlufalli var veitt leyfi til lúsameðhöndlunar með Slice fóðri í 37 viku en fyrstu laxaseiðin voru sett kvíar í Haukadalsbót í 19 viku og í Gemlufalli í 30 viku, en seiðin eru lúsalaus þegar þau eru sett í kvíar. Síðasta sýnataka villtra laxfiska var í 37 viku. Mikil fjölgun lúsa var í sjókvíum í Haukadalsbót og Gemlufalli í 39 viku.

Önundarfjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 0 á fyrra tímabilinu en 6 á seinna tímabilinu og hækkar með tíma. Árið 2017 mældist þéttni 0,5 á fyrsta tímabilinu, 0,3 á öðru tímabilinu og 0,2 á þriðja tímabilinu og lækkar með tíma.

Súgandafjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 1 á fyrra tímabilinu en 0 á seinna tímabilinu og lækkar með tíma. Árið 2017 mældist þéttni 2,5 á fyrsta tímabilinu og 0,3 á öðru tímabilinu og lækkar með tíma.

Kaldalón

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 2 á fyrra tímabilinu en 1 á seinna tímabilinu og lækkar með tíma. Árið 2017 mældist þéttni 0,2 á fyrsta tímabilinu og 0,5 á öðru tímabilinu og hækkar með tíma. Árið 2015 mældist þéttni 0 á fyrsta tímabilinu, 0,2 á öðru tímabilinu og 0,07 á þriðja tímabilinu.

Skötufjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 0,07 á fyrra tímabilinu og 0,18 á seinna tímabilinu. Þéttni mældist aðeins á sjóbirtingum.

Eskifjörður

Árið 2020 mældist þéttni hreyfanlegra laxalúsa á villtum laxfiskum 0 bæði tímabilin. Mjög fáar sjávarlýs fundust á eldislöxum í sjókvíum í Reyðarfirði, eins og sjá má í viðauka 4.

Álag

Sunnanverðir Vestfirðir

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiskum í Patreksfirði, 4,7 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 7,8 á seinna tímabilinu. Árið 2019 var álagið 4,1 á fyrra tímabilinu og 11,8 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 93,7 á fyrra tímabilinu og 31 á seinna tímabilinu. Árið 2015 var álagið 1,25 á fyrsta tímabilinu, 3,3 á öðru tímabilinu og 4 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Tálknafirði, 4 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 9 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 8,3 á fyrsta tímabilinu, 5 á öðru tímabilinu og 31,1 á þriðja tímabilinu. Árið 2015 var álagið 0 á fyrsta tímabilinu, 2,9 á öðru tímabilinu og 2,9 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Arnarfirði, 58 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 21 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 20,3 á fyrsta tímabilinu, 7 á öðru tímabilinu og 13,4 á þriðja tímabilinu.

Á sunnanverðum Vestfjörðum voru fiskar léttari en 150 g og með lúsaálag 0,3 lýs/g eða hærra aðeins að finna í Arnarfirði eða á 74% fiska árið 2020 en var 2017 á 50% fiska. Fiskar í Tálknafirði og Patreksfirði 2017 voru einnig með lúsaálag 0,3 lýs/g eða hærra.

Norðanverðir Vestfirðir

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Dýrafirði, 32 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 16 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 3 á fyrsta tímabilinu, 1,8 á öðru tímabilinu og 39,7 á þriðja tímabilinu. Árið 2015 var álagið 0 á fyrsta tímabilinu, 1 á öðru tímabilinu og 0 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Önundarfirði, 1 laxalús á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 9 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 5,2 á fyrsta tímabilinu, 1,3 á öðru tímabilinu og 1,5 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Súgandafirði, 8 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 0 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 3,8 á fyrra tímabilinu og 1,5 á seinna tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Kaldalóni, 9 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 2 á seinna tímabilinu. Árið 2017 var álagið 2,5 á fyrra tímabilinu og 2 á seinna tímabilinu. Árið 2015 var álagið 0 á fyrsta tímabilinu, 1,28 á öðru tímabilinu og 1 á þriðja tímabilinu.

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski í Skötufirði, 2 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 1 á seinna tímabilinu.

Á norðanverðum Vestfjörðum voru fiskar léttari en 150 g og með lúsaálag 0,3 lýs/g eða hærra að finna í Dýrafirði á 50% fiska og í Kaldalóni á 3% fiska árið 2020. Lúsaálag á fiskum léttari en 150 g og með lúsaálag 0,3 lýs/g eða hærra var aðeins að finna í Dýrafirði árið 2017.

Austurland

Árið 2020 mældist álag laxalúsa á villtum laxfiski á Eskifirði, 0 laxalýs á hverjum fiski á fyrra tímabilinu og 1 á seinna tímabilinu.

Áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa

Ef summa áhættustuðla fyrir hvert ár er tekin saman þá var áætluð dánartíðni vegna laxalúsa í villtum laxfiskahópum í Patreksfirði 7% árið 2020, 11% árið 2019 og 58% árið 2017 og hefur lækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Tálknafirði var 6% árið 2020 og 23% árið 2017 og hefur lækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Arnarfirði var 41% árið 2020 og 29% árið 2017 og hefur hækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Dýrafirði var 40% árið 2020 og 17% árið 2017 og hefur hækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Önundarfirði var 3% árið 2020 og 1% árið 2017 og hefur hækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Súgandafirði var 2% árið 2020 og 0% árið 2017 og hefur hækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni í villtum laxfiskahópum í Kaldalóni var 2% árið 2020 og 0% árið 2017 og hefur hækkað á milli ára. Áætluð dánartíðni villtra laxfiskahópa í Skötufirði og Eskifirði var 0% árið 2020 (Tafla 33).

Tafla 33. Áætluð dánartíðni vegna laxalúsaálags í laxfiskahópum árið 2020, 2019 og 2017 – Estimated risk for salmon lice-related mortality of salmonids populations in 2020, 2019 and 2017

Patreksfjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	0	4	9	16	7%
2019	1	10	4	30	11%
2017	25	60	48	100	58%

Tálknafjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	0	6	2	15	6%
2017	3	25	15	50	23%

Arnarfjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	85	30	0	47	41%
2017	53	13	7	44	29%

Dýrafjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	82	0	50	27	40%
2017	0	25	0	41	17%

Önundarfjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	0	10	0	0	3%
2017	0	0	4	0	1%

Súgandafjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	5	0	3	0	2%
2017	0	0	0	0	0%

Skötufjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	0	0	0	0	0%

Kaldalón					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	7	0	0	0	2%
2017	0	0	0	0	0%

Eskifjörður					
Fiskur < 150 g			Fiskur > 150 g		
Ár	Tímabil I	Tímabil II	Tímabil I	Tímabil II	Áhætta / Dánartíðni
2020	0	0	0	0	0%

UMRÆÐA

Laxalúsinn *L. salmonis* hefur verið ríkjandi sjávarlúsategund á villtum laxfiskum hér við land samkvæmt þessari rannsókn og fyrri rannsóknum 2019 (Margrét Thorsteinsson 2019), 2017 (Margrét Thorsteinsson 2018), 2015 (Eva D. Jóhannesdóttir og Jón Ö. Pálsson 2016) og 2014 (Karbowski N. 2015). Tíðni sjávarlúsategunda á villtum laxfiskum í Noregi er svipuð og hér við land eða 99% af laxalúsinni *L. salmonis* og 1% af fiskilúsinni *C. elongatus* (Helland o.fl. 2015).

Eskifjörður var nýr sýnatökustaður og þar fannst aðeins ein laxalús á 48 sjóbleikjum en sjókvíaelði á þar styttri sögu eða síðan 2017, þar er kaldari sjór og á Austurlandi hefur aðeins einn fjörður verið kannaður.

Rannsóknir sýna að tíðni lúsasmits á sjóbirtingum á fiskeldislausum svæðum er há en yfirleitt lægri en 70% og laxalúsaálag er lágt (Thorstad o.fl. 2015). Frá 2017 hefur tíðni lúsasmits verið hærrí en 70% í fjörðum á sunnanverðum Vestfjörðum fyrir utan Tálknfjörð, en 60% tíðni á öðru tímabilinu var komin í 80% í 37 viku. Frá 2017 hefur tíðni mælst hærrí en 70% í Dýrafirði og árið 2020 bætist Öndarfjörður við og er fyrsti fjörðurinn sem er ekki með Atlantshafslax í sjókvíum.

Álag af völdum laxalúsa á villtum laxfiskum í Patreksfirði og Tálknafirði árið 2020 var tiltölulega lágt. Þéttni í Patreksfirði var lægri árið 2020 en 2019 og 2017 á báðum tímabilum en var lægst árið 2015. Þéttni í Tálknafirði var eins eða lægri árið 2020 en 2017 og var lægst 2015. Í Tálknafirði er mögulegt að lágt seltustig haldi niðri lúsasmiti fyrri hluta sumars en það hefur ekki komið í veg fyrir hraða aukningu í lúsasmiti bæði á villtum laxfiskum og eldisfiskum seinni part sumars og lúsameðhöndlun í sjókvíum í kjölfarið. Álag af völdum laxalúsa og þéttni mældist hærrí í Arnarfirði árið 2020 en 2017.

Álag af völdum laxalúsa og þéttni á villtum laxfiskum í Dýrafirði hefur hækkað frá árinu 2015 ef frá er talið þriðja tímabilið 2017 en þá mældist álag og þéttni hæst. Árið 2020 var lægra álag af völdum laxalúsa á villtum laxfiskum í Öndarfirði á fyrra tímabilinu og engar lýs fundust á seinna tímabilinu í Súgandafirði en ekkert sjókvíaelði er í Súgandafirði. Það var hins vegar aukið álag af völdum laxalúsa á villtum laxfiskum í Öndarfirði á seinna tímabilinu og í Súgandafirði á fyrra tímabilinu.

Ef áhætta af laxalúsaálagi á laxfiskahópa er skoðuð áður en summa áhættustuðla er reiknuð fyrir hvert ár þá sést að áhætta af laxalúsaálagi var lægri í Patreksfirði árið 2020 en árið 2019 og 2017 og fékk gulan lit (16%) og var í meðaláhættu á öðru tímabilinu 2020. Áhætta af laxalúsaálagi í Tálknafirði var lægri árið 2020 en 2017 og fékk gulan lit (15%) á öðru tímabilinu 2020. Áhætta af laxalúsaálagi í Arnarfirði var hærrí á fyrsta tímabilinu árið 2020 en 2017 og fékk rauðan lit (85%) en rauður þýðir mikil áhætta. Áhætta af laxalúsaálagi í Dýrafirði var hærrí á fyrsta tímabilinu árið 2020 en 2017 og fékk rauðan lit (82%). Öndarfjörðurinn er fyrsti fjörðurinn á norðanverðum Vestfjörðum fyrir utan Dýrafjörð sem mælist með villta laxfiskahópa í áhættu og fékk gulan lit (10%) á öðru tímabilinu 2020. Ástæðan fyrir því gæti verið landfræðileg því Öndarfjörður er næsti fjörður við Dýrafjörð en þar var tíðni og álag af völdum sjávarlúsa há bæði á villta laxfiska og eldisfiska. Önnur ástæða sem

er líkleg til að hafa áhrif er aukið regnbogasilungseldi í Önundarfirði. Aðrir firðir voru með grænan lit og í engri áhættu.

Lög, reglur og eftirlit

Upplýsingar sem hafa komið fram um tegundir sjávarlúsa og ásetu eftir laxfiskategund í þessari rannsókn þarf að skoða í tengslum við eftirlit og aðgerðir hér við land. Ef eftirlit fiskeldisfyrirtækja einskorðast aðeins við laxalúsina þá verða áhrif frá sjókvíum laxfiska verulega undirmetin. Ennfremur verða aðgerðir gegn tveim tegundum sjávarlúsa, eins og leyfi til lúsameðhöndlunar frá eftirlitsaðila ómarkvissar.

Árið 2020 var gerð breyting á reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi og ekkert er um fiskilúsina *C. elongatus*, þó að hún finnist í takmörkuðu magni í sjókvíum t.a.m. í Noregi þá er hún algengasta sjávarlúsategundin í sjókvíum hér á landi eins og kemur fram í ársskýrslu dýralæknis fisksjúkdóma (Gísli Jónsson 2019) og í töflum um lúsatalningu fiskeldisfyrirtækja í viðauka 4. Þar sést einnig að fiskeldisfyrirtækin telja fiskilýsnar og í ofangreindri reglugerð segir að vakta skal viðkomu sníkjudýra og fiskilúsinn er sníkjudýr.

Sú nálgun að taka upp lög og reglur frá Noregi án þess að aðlaga þær aðstæðum má líklega segja að sé ekki viðeigandi í fjörðum hér við land m.a. vegna landfræðilegra ólíkra aðstæðna. Firðir á Íslandi eru tiltölulega grunnir miðað við í Noregi og áhrifin á lífríkið í sumum tilfellum kannski meiri hér við land eins og þegar kemur að útbreiðslu efna á sjávarbotninn og meiri hitabreytingar í grunnu vatni. Í Kanada eru meiri takmarkanir á lúsameðhöndlun til að vernda vistkerfi botndýra þar sem sjókvíar eru á grunnnum svæðum (ICES 2020).

Grunnrannsóknir hljóta að vera forsenda fyrir ákvörðunartöku um regluverk og viðmið. Til þess þarf óháða rannsókn á sjávarlúsum á villtum laxfiskum sem byggir á sömu aðferð og tölfræði þannig að hægt sé að gera samanburð á milli svæða og ára. Í þessari rannsókn er fiskurinn veiddur og allar lýs taldar og greindar því lögð er áhersla á að upplýsingar séu eins nákvæmar og hægt er á meðan verið er að byggja upp grunngögn. Aðrar aðferðir er hægt að nota en þær byggja á áætlun og eiga líklega eftir að verða meira áberandi síðar. Það er engin þjóð svo vitað sé með sama regluverkið í kringum sjókvíaeldið. Í Noregi t.a.m. hefur samkvæmt Taranger o.fl. (2015) tekist að móta regluverk og viðmið sem nú eru í svokölluðu "umferðaljósa" kerfi í Noregi vegna aukinnar þekkingar á áhrifum frá auknu sjókvíaeldi laxa og lúsaálagi. Auk betri og aðgengilegri gögnum frá fiskeldisfyrirtækjum og svo umhverfisgögnum.

Setja mætti upp skilvirkt, reglulegt eftirlit og óháða úttekt á svæðum sem eru í rekstri samkvæmt reglubundinni talningaráætlun sem hvert fyrirtæki á að vera með.

Lúsameðhöndlun í sjókvíum

Samkvæmt fundagerðum Fisksjúkdómanefndar hefur lúsameðhöndlun verið framkvæmd gegn fiskilúsinni *C. elongatus* og laxalúsinni *L. salmonis* í sjókvíum á sunnanverðum Vestfjörðum og Dýrafirði (sjá viðauka 5).

Tvö sníkjudýralyf gegn sjávarlúsum, Slice (emamectin benzoate) í fóðri og Alphamax (deltametrin) til böðunar hafa verið notuð í sjókvíaeldi hér við land og í reglugerð nr. 300/2018 eru leiðbeiningar sem ber að fara eftir. Eins og að notkun lyfja er óheimil nema með sérstöku leyfi og undir eftirliti Matvælastofnunar. Setja á upp skýrar merkingar og upplýsingar um kvíar sem eru í lúsameðhöndlun til að tryggja útskolunartíma lyfja úr fiskinum fyrir slátrun. Óheimilt er að slátra fyrr en útskolunartími er liðinn og ekki má nýta til manneldis fyrr en 500 gráðudögum eftir að lyfjameðferð lauk. Ef miðað er við hæsta mælda hitastig sjávar 11,31°C í sjókví í Arnarfirði 2020 (sjá viðauka 4) geta 500 gráðudagar verið 44 dagar. Þetta þýðir að eftir að fóðrun er hætt er sláturbann og það þurfi að líða a.m.k. 44 dagar en almennt er miðað við 60 daga eftir að fóðrun með Slice er hætt samkvæmt heimasíðu Fish and Aquatic Conservation og virkni Slice sést yfirleitt ekki fyrr en 25-35 dögum eftir fóðurgjöf¹. Miðað við sláturbann eftir fóðurgjöf Slice er athyglisvert að fiskeldisfyrirtæki sækji um leyfi til lúsameðhöndlunar á fiski sem er að nálgast sláturstærð.

Samkvæmt Hemmingsen o.fl. (2020) hafa baðlyf skammtíma áhrif því lúsasmit virðist byrja fljótlega aftur eftir meðhöndlun. Hins vegar sést fækkun bæði laxa- og fiskilúsa í laxeldiskvíum með hrognkelsum en það samsvarar vel fækkun lúsa í Eyrarhlíð í Dýrafirði frá 20-28 viku en mögulega hefur slátrun og þar með færri eldislaxar í kvíunum einhver áhrif.

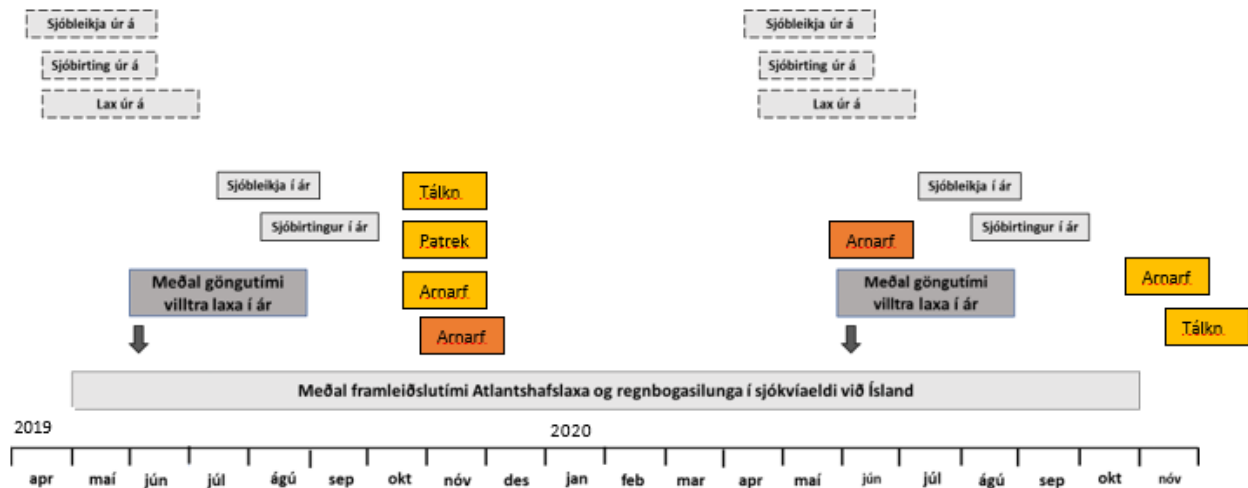
Vistvæn leið er að setja hrognkelsi (*Cyclopterus lumpus*) í sjókvíar til að éta sjávarlúsnar af laxfiskunum en hrognkelsin laða að sér fiskilúsina *C. elongatus* og þar með er augin áhætta á fjölgun lúsarinnar í kvíum (Øines o.fl. 2006). Eins og komið hefur fram í skýrslunni þá virkar hvíld svæða vel gegn laxalúsinni *L. salmonis* en hefur ekki áhrif á fiskilúsina *C. elongatus* (Sommerville o.fl. 1993).

Eftir því sem fiskurinn er lengur í kví eykst hættan á lúsafaraldri samkvæmt rannsóknum sem gerðar hafa verið (Butler 2002, Middlemas o.fl. 2010). Vöktun Bron o.fl. (1993) á fjórum laxeldissvæðum í Skotlandi sýndi að þegar hvíldartímabil á fiskeldissvæði náði einu ári var mun lægri smittíðni laxalúsa á fyrri hluta næstu eldiskynslóðar.

Með hvíldartímabili er mögulegt að brjóta upp lífsferil laxalúsarinnar en það er varla raunhæft að svo geti orðið ef lúsin er með hýsla í sjónum/firðinum á því tímabili sem villti laxfiskurinn er flestur í ferskvatni. Fiskeldisfyrirtæki á sunnanverðum Vestfjörðum og Dýrafirði eru einnig með fleiri en eitt fiskeldissvæði í hverjum firði og kynslóðatími hvers svæðis er 16 - 18 mánuðir og af þeim sökum fara firðir í raun ekki í hvíld.

¹ <https://www.fws.gov/fisheries/aadap/inads/Slice-INAD-11-370.html>

Leyfi fékkst fyrir Slice lúsafóðri í Haukadalsbót og Gemlufalli í Dýrafirði í 37 viku, en ekki bárust upplýsingar frá Arctic Fish um tímasetningu lúsameðhöndlunar í kvíum og er því ekki með á mynd 27, en í viðauka 5 er tafla þar sem fram kemur tímasetning á beiðni fiskeldisfyrirtækja og heimild fisksjúkdómanefndar.



Mynd 27. Lúsameðhöndlun í sjókvíum í Patreksfirði, Tálknafirði og Arnarfirði 2019 og 2020. Alpha Max baðlyf (appelsínugulur litur) og Slice fóður (gulur litur). Upplýsingar um tímasetningu meðhöndlunar er fengin hjá Arnarlax 2020 – Sea lice treatment in sea cages in Patreksfjordur, Talknafjordur and Arnarfjordur 2019 and 2020. Alpha Max (orange color) and Slice (yellow color). Data on sea lice treatment from Arnarlax 2020.

Það er ekki hægt að sjá að tímasetning lúsameðhöndlunar a.m.k. hér við land hafi nokkuð að gera með villta laxfiska því þeir eru ekki í sjónum (sjá mynd 27). Það var aðeins í júní í Tjaldanesi við Arnarfjörð sem fækkun lúsa með lúsameðhöndlun gat haft jákvæð áhrif á villta laxfiska en notkun lúsalyfja getur haft áhrif á annað lífríki.

Miðað við fyrirliggjandi upplýsingar í þessari skýrslu þarf að skoða vel ef setja á í lög eða reglugerð viðmiðunarmörk á fjölda lúsa á hverjum eldisfiski. Hvort að með því fáiast sjálfkrafa leyfi til lúsameðhöndlunar og þannig sé ábyrgðin tekin af fiskeldisfyrirtækjum og sett yfir á opinbera stofnun. Samkvæmt nefndarfundum fisksjúkdómanefndar (sjá viðauka 5) virðast fyrirtækin sækja fast í að fá að nota lyf til lúsameðhöndlunar og fisksjúkdómanefndin heimilar lyfjanotkun fyrir veturinn þrátt fyrir að í ársskýrslu dýralæknis fisksjúkdóma (Gísli Jónsson 2020) segi að fiskilúsin hverfi nánast alveg í sjókvíum yfir hávetur og fram á sumar.

Rannsóknir

Færri svæði, vandræði með laxalús í sjókvím á suðvestursvæði Noregs og afleiðing af notkun framleiðslustýringar í svokölluðu umferðaljósakerfi hefur leitt til aukinnar ásóknar í kaldara svæði í Norður Noregi þar sem umfang sjávarlúsa og eldisfiska hefur verið lægra, auk þess sem lægri sjávarhiti lengir vaxtarhraða lúsarinnar og þar af leiðandi minna um lúsasmit (Vollset o.fl. 2020). Í Norður Noregi er hröð breyting að eiga sér stað í náttúrunni, ekki bara vegna loftlagsbreytinga heldur einnig vegna aukinna umsvifa í sjókvíaeldi sem hefur leitt af sér nýlegt vandamál í fjölgun fiskilúsarinnar *C. elongatus* í sjókvím þar. Þetta þykir óvanalegt því lúsafaraldur af völdum þessarar tegundar var sjaldgæf í Noregi (Hemmingsen o.fl. 2020).

Strandsvæðum til eldis fækkar og ásókn á norðurslóðir hefur einnig aukist á Íslandi, Kanada og Rússlandi og það kallar á auknar rannsóknir á áhrifum sjávarlúsa á villta laxfiska en vistkerfi norðurslóða eru viðkvæmari en víðast hvar á jarðríki (Vollset o.fl. 2020). Ef heldur áfram sem horfir þarf að hafa í huga hvaða regluverk og viðmið eru sett og hvort það ýti undir ásókn í kaldari sjó og þar með viðkvæmari svæði eins og t.d. Jökulfirði í Ísafjarðardjúpi. Áhrif laxalúsa á villta laxfiska er þekkt einkum á laxa og sjóbirtinga. Sjóbleikjur er aðeins að finna á norðurslóðum og rannsóknir vantar um hvaða afleiðingar sjókvíaeldi hefur á þessa tegund, en sjóbleikju er að finna víða hérlendis. Það er því mikilvægt að halda skráningu sjávarlúsa sér fyrir sjóbleikjur og sér fyrir sjóbirtinga en það hefur verið gert hér á landi frá árinu 2015. Í Noregi hefur skráning hingað til ekki aðgreint á milli þessara tegunda og þær taldar verða fyrir svipuðu lúsaálagi. Líklegt er að því verði breytt t.a.m. með auknu eldi í Norður Noregi þar sem sjóbleikjan er algeng.

Norðmenn eru komnir tiltölulega langt í rannsóknum og vöktun sjávarlúsa og notast mikið við líkön á dreifingu lúsalirfa en vöktun eins og þessi er áfram stunduð í Noregi og hefur verið grunnur að mötun þessara líkana.

Í mati á dánartíðni í laxfiskahópum vegna laxalúsa (sjá töflu 5) nota Norðmenn aðeins sjóbirtinga < 150 g á tímabili 1 til útreikninga, það er gert til að áætla dánartíðni laxaseiða. Hugmyndin þar að baki er að erfitt er að veiða lax til að meta tíðni og ásetu laxalúsar á þeim. Gert er ráð fyrir að laxar og sjóbirtingar gangi á svipuðum tíma úr ám og lúsasmit á þessum tveim tegundum sé svipað á þeim tíma. Að nota sjóbirtinga á tímabili 1 til að spá fyrir um laxaseiði hefur verið gagnrýnd t.a.m. af Vollset o.fl. (2017).

Allir fiskar eru hins vegar notaðir í útreikningum á tímabili 2 hjá Norðmönnum eins og má sjá t.d. í Svásand o.fl. (2016). Í þessari skýrslu er það gert á sama hátt, en þar sem oft veiðast færri fiskar á tímabili 2 en tímabili 1 þá voru bæði tímabilin notuð til útreikninga enda gengur ekki að nota aðeins sjóbirtinga á tímabili 1 hér við land, þar sem sjóbleikjan er ríkjandi í mörgum fjörðum. Hins vegar er munur á ásetu laxalúsa á milli þessara tveggja tegunda rannsóknaverkefni í framtíðinni.

Íslendingar reiða sig öðrum þjóðum fremur á hin viðkvæmu náttúrugæði. Það þarf því að leggja áherslu á verndun lífríkis, ábyrga umgengni og sjálfbæra nýtingu náttúruauðlinda þegar efnahagsleg umsvif aukast á svæðinu. Það er m.a. hægt að gera með því að herða eftirlit og styðja við rannsóknir óháðra aðila.

Sjókvíaelði hófst seint hér við land miðað við mörg önnur lönd og hefur aukist hratt á skömmum tíma, einkum á sunnanverðum Vestfjörðum og á Austurlandi.

Rannsóknir á sjávarlúsum á villtum laxfiskum við Ísland hafa svo vitað sé aðeins verið gerðar á Vestfjörðum en þessi rannsókn náði einnig til Eskifjarðar á Austurlandi. Tækifæri á að ná grunnrannsóknum á sjávarlúsum á villtum laxfiskum í fleiri fjörðum t.a.m. á Austurlandi er að fjara út en fá lönd ef einhver eiga grunnrannsóknir um náttúrulegt laxalúsasmit áður en sjókvíaelði hófst.

Laxalúsin *L. salmonis* sem er algengast sjávarlúsategundin á villtum laxfiskum á Íslandi er tegundaháð og sækist nær eingöngu í laxfiska þannig að mögulega væri hægt að brjóta lífsferil laxalúsarinnar með hvíldartíma fjarðar. Hvíldartími miðast við fiskeldissvæði en í flestum fjörðum eru fleiri en eitt fiskeldissvæði þannig að stöðug viðvera hýsla viðheldur afkomu sníkjudýrsins.

Einfaldasta og besta leiðin gegn laxalúsinni er að hvíla firði ekki svæði í eitt ár. Þetta er raunhæfur möguleiki hjá stærstu fyrirtækjunum sem eru með rekstur í mörgum fjörðum. Þannig geta þau verði fyrirmynd fyrir aðrar þjóðir eins og t.d. Noreg hvernig hægt er að koma í veg fyrir laxalúsafaraldra.

ÞAKKIR

Kærar þakkir fyrir aðstoð við veiðar á fyrra tímabilinu, rannsóknastofuvinnu og greiningu fær Eva Lind Guðmundsdóttir nemi við líftækni hjá Háskólanum á Akureyri. Kærar þakkir fyrir að mæta með stuttum fyrirvara og aðstoða við veiðar í öllum fjörðunum, rannsóknastofuvinnu, greiningu og ekki síður fyrir nýjungar sem nýttust í verkefninu fær Haukur Jónsson. Hálfván Helgi Helgason hjá Náttúrustofu Austurlands fær kærar þakkir fyrir aðstoð við veiðar í Eskifirði og starfsfólk Náttúrustofu Austfjarða fyrir góðar móttökur. Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir hjá Rannsóknasetri HÍ á Vestfjörðum fær kærar þakkir fyrir skemmtilega og góða samvinnu í samþættingu verkefna á árinu og ég hlakka til áframhaldandi samstarfs. Samstarfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða fá kærar þakkir; Sigurður Halldór Árnason fyrir aðstoð við veiðar í Arnarfirði, tölvuúrvinnslu í R, yfirlestur og góðar ábendingar. Hulda Birna Albertsdóttir fyrir kortagerð og Guðrún Steingrímsdóttir fyrir silunganetin. Jón Örn Pálsson fær kærar þakkir fyrir að gefa mér aðgang að grunngögnum úr rannsókn sem gerð var 2015 í fjórum fjörðum Vestfjarða og þar með möguleika á samanburði á milli ára. Skólastjórar Patreksskóla fá kærar þakkir fyrir gefa mér aðgang að vinnuástöðu í eðlisfræðistofu skólans. Landeigendur fá kærar þakkir fyrir leyfi til veiða og fiskeldisfyrirtækin Arnarlax, Arctic Fish og Laxar fyrir veittar upplýsingar. Umhverfissjóður sjókvíaeldis styrkti þessa rannsókn og fær kærar þakkir fyrir það.

HEIMILDIR

- Asplin, L., Johnsen, I.A., Sandvik, A.D., Albretsen, J., Sundfjord, V., Aure, J. og Boxasepen, K. 2013. Dispersion of salmon lice in the Hardangerfjord. *Marine Biology Research* 10(3): 216-226. DOI.ORG/10.1080/17451000.2013.810755.
- Berg, O.K. og Berg, M. 1989. The duration of sea and freshwater residence of the sea trout, *Salmo trutta*, from the Vardnes River in northern Norway. *Environmental Biology of Fishes* 24(1): 23–32. DOI:10.1007/BF00001607.
- Birkeland K. 1996. Consequences of premature return by sea trout (*Salmo trutta* L.) infested with the salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer); migration, growth and mortality. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 2808-2813.
- Bjarni Sæmundsson 1949. *Marine Pisces*. Copenhagen: Munksgaard.
- Bjørn, P.A. og Finstad, B. 2002. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer), infestation in sympatric populations of Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.), and sea trout, *Salmo trutta* (L.), in areas near and distant from salmon farms. *ICES Journal of Marine Science* 59(1): 131–139. DOI.ORG/10.1006/jmsc.2001.1143.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Kristoffersen, R., McKinley, R.S., og Rikardsen, A.H. 2006. Differences in risks and consequences of salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis* (Kroyer), infestation on sympatric populations of Atlantic salmon, brown trout, and Arctic charr within northern fjords. *ICES Journal of Marine Science* 64(2): 386–393. DOI:10.1093/icesjms/fsl029.
- Boxaspen, K. 2006. A review of the biology and genetics of sea lice. *ICES Journal of Marine Science* 63(7): 1304–1316. DOI:10.1016/j.icesjms.2006.04.017.
- Brandal, P.O., Egidius, E. og Romslo, I. 1976. Host Blood-Major Food Component for Parasitic Copepod *Lepeophtheirus-Salmonis* Kroyeri, 1838 (Crustacea-Caligidae). *Norwegian Journal of Zoology* 24(4): 341–343.
- Bricknell, I.R., Dalesman, S.J., O’Shea, B., Pert, C.C., Mordue Luntz, A.J. 2006. Effect of environmental salinity on sea lice *Lepeophtheirus salmonis* settlement success. *Diseases of Aquatic Organisms* 71: 201–212. Doi:10.3354/dao071201. <https://www.int-res.com/articles/dao2006/71/d071p201.pdf>
- Bron, J.E., Sommerville, C., Wootten, R., og Rae, G.H. 1993. Fallowing of marine Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farms as a method for the control of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer, 1837). *Journal of Fish Diseases* 16(5): 487-493. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.1993.tb00882.x>
- Bruno, D.W. og Stone J. 1990. The role of saithe, *Pollachius virens* L., as a host for the sea lice, *Lepeophtherus salmonis* Krøyer and *Caligus elongatus* Nordmann. *Aquaculture* 89(3-4): 201–207. DOI.ORG/10.1016/0044ö8486(90)90125-7.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. og Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology* 83(4): 575–583.
- Butler, J.R.A., 2002. Wild salmonids and sea louse infestations on the west coast of Scotland: sources of infection and implications for the management of marine salmon farms. *Pest Management Science* 58(6): 595-608. Doi.org/10.1002/ps.490.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Eva Dögg Jóhannesdóttir 2015. Vöktun á botndýralífi við fiskeldiskvíar í Fossfirði 2011-2014. Unnið fyrir Fjarðalax. Náttúrustofa Vestfjarða NV nr. 2-15.
- Connors, B., Krkosek, M. og Dill, L. 2008. Sea lice escape predation on their host. *Biology Letters* 4(5): 455–457. DOI:10.1098/rsbl.2008.0276.
- Costello, M.J. 1993. Review of methods to control sea lice (Caligidae: Crustacea) infestations on salmon farms. Í G.A. Boxshall, D. Defaye, ritstj. *Pathogens of wild and farmed fish: sea lice*, bls. 219–252: New York. Ellis Horwood.
- Costello, M.J. 2006. Ecology of sea lice parasitic on farmed and wild fish. *Trends in Parasitology*, 22(10): 475–483. DOI.ORG:10.1016/j.pt.2006.08.006.

- Crosbie, T., Wright, D.W., Oppedal, F., Johnsen, I.A., Samsing, F., Dempster, T. 2019. Effects of step salinity gradients on salmon lice larvae behaviour and dispersal. *Aquaculture Environment Interactions* 11: 181-190. DOI: <https://doi.org/10.3354/aei00303>
- Daszak, P., Cunningham, A.A. og Hyatt, A.D. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science* 287(5452): 443-449. Doi:10.1126/science.287.5452.443.
- Davíð Kjartansson. 2019. Framleiðsla Hábrúnar ehf. á 11.500 tonnum af regnbogasilungi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi. Mat á umhverfisáhrifum Tillaga að matsáætlun. Unnið fyrir Hábrún. RORUM.
- Dawson, L.H.J., Pike, A.W., Houlihan, D.F. og McVicar, A.H. 1998. Effects of salmon lice *Lepeophtheirus salmonis* on sea trout *Salmo trutta* at different times after seawater transfer. *Diseases of Aquatic Organism* 33: 179-186. Doi:10.3354/dao033179.
- Eichner, C., Hamre, L.A., Nilsen, F. 2015. Instar growth and molt increments in *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) chalimus larvae. *Parasitology International* 64(1):86-96. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2014.10.006>.
- Erla Bryndís Kristjánsdóttir. 2016. Framleiðsla á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði Aukning um 14.500 tonn í kynslóðaskiptu eldi. Mat á umhverfisáhrifum – matskýrsla. Unnið fyrir Arctic Sea Farm og Fjarðalax. Teiknistofan Eik.
- Erlín Emma Jóhannsdóttir og Hlynur Ármannsson 2020. Laxar fiskeldi ehf. Umhverfsvöktun 2018 og 2019. Unnið fyrir Laxar fiskeldi ehf. Náttúrustofu Austurlands, NA-200200.
- Eva Dögg Jóhannesdóttir og Jón Örn Pálsson 2016. Assessment of Salmon Lice infestation on Wild Salmonids in four fjords in Westfjords, Rorum 2016 03: Rorum.
- Finstad, B., Bjørn, P.A. og Nilsen, S.T. 1995. Survival of salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, on Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), in fresh water. *Aquaculture Research* 26(10): 791-795. DOI:10.1111/j.13652109.1995.tb00871.x.
- Finstad, B., Krøglund, F., Strand, R., Stefansson, S.O., Bjørn, P.A., Rosseland, B.O., Nilsen, T.O. og Salbu, B. 2007. Salmon lice or suboptimal water quality - Reasons for reduced postsmolt survival? *Aquaculture* 273(2-3): 374-383. DOI:10.1016/j.aquaculture.2007.10.019.
- Galbraith, M., Johnson, S.C. og Jones, S. 2015. *Sea Lice Biology, Identification and Laboratory Methods*. https://www.researchgate.net/publication/44086460_Sea_Lice_Biology_Identification_and_Laboratory_Methods/stats (Skoðað 19.10.2018).
- Gargan, P., Karlsbakk, E., Coyne, J., Davies, C., Roche, W. 2016. Sea lice (*Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus*) infestation levels on sea trout (*Salmo trutta* L.) around the Irish Sea, an area without salmon aquaculture, *ICES Journal of Marine Science* 73(9): 2395-2407 <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw044>
- Genna, R.L., Mordue, W., Pike, A.W. og Mordue, A.J. 2005. Light intensity, salinity, and host velocity influence presettlement intensity and distribution on hosts by copepodids of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62(12): 2675-2682. DOI:10.1139/f05-163.
- Gísli Jón Kristjánsson. 2019. Framleiðsluaukning um 900 tonn á eldi ÍS 47 á regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Öndarfirði. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun. Unnið fyrir ÍS-47. RORUM.
- Gísli Jónsson 2020. Ársskýrsla dýralæknis fisksjúkdóma 2019. Matvælastofnun.
- Gísli Jónsson 2021. Ársskýrsla dýralæknis fisksjúkdóma 2020. Matvælastofnun.
- Gjelland K.Ø., Serra-Llinares R.M., Hedger R.D., Arechavala-Lopez P., Nilsen R., Finstad B., Uglem I., Skilbrei O.T. og Bjørn P.A. 2014. Effects of salmon lice infection on the behaviour of sea trout in the marine phase. *Aquaculture Environment Interactions* 5: 221-233. DOI:10.3354/aei00105
- Glover, K. 2003. Differing susceptibility of anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) populations to salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer, 1837)) infection. *ICES Journal of Marine Science* 60(5): 1139-1148. DOI:10.1016/S1054-3139(03)00088-2.

- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. 1996. *Fiskar í ám og vötnum*. Landvernd, Reykjavík, 191 bls.
- Halttunen E., Gjelland K.Ø., Hamel S., Serra-Llinares R.M., Nilsen R., Arechavala-Lopez P., Skarðhamar J., Johnsen I.A., Asplin L., Karlsen Ø., Bjørn P.A. og Finstad B. 2018. Sea trout adapt their migratory behaviour in response to high salmon lice concentrations. *Journal of Fish Diseases* 41(6): 953-967. DOI.org/10.1111/jfd.12749
- Hamre, L.A., Eichner, C., Caipang, C.M.A., Dalvin, S.T., Bron, J.E., Nilsen, F., Boxshall, G., Skern-Mauritzen, R. 2013. The Salmon Louse *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) Life Cycle Has Only Two Chalimus Stages, *PLOS ONE* 8(9), DOI: 10.1371/journal.pone.0073539
- Helland, I.P., Uglem, I., Jansen, P.A., Diserud, O.H., Bjørn, P.A., Finstad, B. 2015. Statistical and ecological challenges of monitoring parasitic salmon lice infestations in wild salmonid fish stocks. *Aquaculture Environment Interactions* 7(3): 267-280. DOI: 10.3354/aei00155.https://www.int-res.com/articles/feature/q007p267.pdf
- Hemmingsen, W., MacKenzie, K., Sagerup, K., Remen, M., Bloch-Hansen, K., Imsland, A,K,D. 2020. *Caligus elongatus* and other sea lice of the genus *Caligus* as parasites of farmed salmonids: A review. *Aquaculture*. Volume 522, 735160, ISSN 0044-8486. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735160
- Heuch, P.A., Knutsen, J.A., Knutsen, H. og Schram, T.A. 2002. Salinity and temperature effects on sea lice overwintering on sea trout (*Salmo trutta*) in coastal areas of the Skagerrak. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 82(5): 887–892. DOI:10.1017/S0025315402006306.
- Hogans, W.E. og Trudeau, D.J. 1989. Preliminary studies on the biology of sea lice, *Caligus elongatus*, *Caligus curtus* and *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligoida) parasitic on cage-cultured salmonids in the lower Bay of Fundy. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*. 1715 iv: 14
- ICES. 2020. Working Group on Environmental Interactions of Aquaculture (WGEIA). Í Terje Svåsand (ritstj.) *ICES Scientific Reports* 2(112): 187. http://doi.org/10.17895/ices.pub.7619
- Jansen, P.A., Kristoffersen, A.B., Viljugrein, H., Jimenez, D., Aldrin, M. og Stien, A. 2012. Sea lice as a density-dependent constraint to salmonid farming. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279(1737): 2330–2338. DOI:10.1098/rspb.2012.0084.
- Johnson, S.C. og Albright, L.J. 1991. Development, Growth, and Survival of *Lepeophtheirus Salmonis* (Copepoda: Caligidae) Under Laboratory Conditions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 71(02): 425. DOI:10.1017/S0025315400051687.
- Jones, S. og Johnson, S.C. 2015. *Biology of sea lice, Lepeophtheirus salmonis and Caligus spp., in western and eastern Canada*. Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS), Research Document 2014/019: 18.
- Jóhannes Sturlaugsson 2016. Swimming depth of sea trout. *Scottish Marine and Freshwater Science* 7(13): 35 DOI:10.7489/1755-1.
- Kabata, Z. 1979. *Parasitic copepoda of British fishes*. Ray Society, 152. London: Ray Society.
- Karbowski, C.M. 2015. *A First Assessment of Sea Lice Abundance in Arnarfjörður, Iceland. Sentinel Cage Sampling and Assessment of Hydrodynamic Modelling Feasibility*. Meistaraprófsritgerð við Háskólann á Akureyri / Háskólasetur Vestfjarða. http://hdl.handle.net/1946/22543.
- Karbowski, N. 2015. *Assessment of sea lice infection rates on wild populations of salmonids in Arnarfjörður, Iceland*. Meistaraprófsritgerð við Háskólann á Akureyri / Háskólasetur Vestfjarða. http://hdl.handle.net/1946/22539.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. og Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish* 12(1): 1–59. DOI:10.1034/j.16000633.2003.00010.x.
- Krkosek, M., Ford, J.S., Morton, A., Lele, S., Myers, R.A. og Lewis, M.A. 2007. Declining Wild Salmon Populations in Relation to Parasites from Farm Salmon. *Science* 318(5857): 1772-1775. DOI:10.1126/science.1148744.

- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2017. *Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar*. Hafrannsóknastofnun, HV 2017004. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun. ISSN 2298-9137.
- Margrét Thorsteinsson 2018. *Vöktun á sjávarlúsum á villtum laxfiskum á Vestfjörðum 2017. Monitoring sea lice on wild salmonids in Westfjords 2017*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 32-18.
- Margrét Thorsteinsson 2019. *Vöktun á sjávarlúsum á villtum laxfiskum á Patreksfirði 2019. Monitoring sea lice on wild salmonids in Patreksfjordur 2019*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 19-19.
- Middlemas, S.J., Raffell, J.A., Hay, D.W., Hatton-Ellis, M. og Armstrong, J.D., 2010. Temporal and spatial patterns of sea lice levels on sea trout in western Scotland in relation to fish farm production cycles. *Biology Letters* 6(4): 548–551. doi: 10.1098/rsbl.2009.0872.
- Mustafa, A., Conboy, G.A., Burka, J.F., Hendry, C.I. og McGladdery, S.E. 2000. Life-span and reproductive capacity of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis*, under laboratory conditions. *Special Publication-Aquaculture Association of Canada* (4): 113–114. St. Andrews Canada: Aquaculture Association of Canada.
- Myksvoll, M.S., Sandvik, A.D., Albretsen, J., Asplin, L., Johnsen, I.A., Karlsen, Ø., Kristensen, N.M., Melsom, A., Skardhamar, J. og Ådlandsvik, B. 2018. Evaluation of a national operational salmon lice monitoring system From physics to fish. *PLOS/ONE*. DOI.ORG/10.1371/journal.pone.0201338.
- Nagasawa, K. 2004. Sea lice, *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus orientalis* (Copepoda: Caligidae), of wild and farmed fish in sea and brackish waters of Japan and adjacent regions: a review. *Zoological Studies* 43(2): 173–178.
- Nelson, E.J., Robinson, S.M.C., Feindel, N., Sterling, A., Byrne, A., Pee Ang., K. 2017. Horizontal and vertical distribution of sea lice larvae (*Lepeophtheirus salmonis*) in and around salmon farms in the Bay of Fundy, Canada. *Journal of Fish Diseases* 41(6): 885– 899. <https://doi.org/10.1111/jfd.12692>
- Nilsen, R. 2019. *Feltarbeid (NALO) 2019. Felthåndbok for feltarbeid med ruse- og garnfiske på overvåkningsprogrammet for lakselus på vill laksfisk*. Havforskningsinstituttet.
- Overton, K., Dempster, T., Oppedal, F., Kristiansen, T.S., Gismervik, K. and Stien, L.H. 2019. Salmon lice treatments and salmon mortality in Norwegian aquaculture: a review. *Reviews in Aquaculture* 11(4): 1398-1417. <https://doi.org/10.1111/raq.12299>
- Øines, Ø., Simonsen, J.H., Knutsen, J.A. og Heuch, P.A. 2006. Host preference of adult *Caligus elongatus* Nordmann in the laboratory and its implications for Atlantic cod aquaculture. *Journal of Fish Diseases* 29 (3): 167 -174. DOI.ORG/10.1111/i.1365ö2761.2006.00702.x.
- Pike, A.W. og Wadsworth, S.L. 2000. Sealice on Salmonids: Their Biology and Control. In *Advances in Parasitology*. *Advances in Parasitology* 44: 233–337. Elsevier. DOI:ORG/10.1016/S0065-308X(08)60233-X.
- Revie, C.W., Gettinby, G., Treasurer, J.W. og Rae, G.H. 2002. The epidemiology of the sea lice, *Caligus elongatus* Nordmann, in marine aquaculture of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Scotland. *Journal of Fish Diseases* 25(7): 391-399. Doi.org/10.1046/j.1365-2761.2002.00388.x.
- Saksida, S., Constantine, J., Karreman, G., Neville, C., Sweeting, R.M., Beamish, R.J. 2006. *Evaluation of sea lice Lepeophtheirus salmonis, abundance levels on farmed salmon in British Columbia, Canada*. Í The Proceedings from the International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics XI, Cairns, Australia.
- Saksida, S., Bricknell, I., Robinson, S. and Jones, S. 2015. Population ecology and epidemiology of sea lice in Canadian waters. *DFO Canadian Science Advisory Secretariat Res. Doc. 2015/004*. V: 34.
- Samuelsen O., Hannisdal R. og Agnalt A.L. 2019. 5. Miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av legemidler. Í Grefsrud ES, Svåsand T, Glover K, Husa V, Hansen PK, Samuelsen O, Sandlund N og Stien LH. ritstj. *Fisken og havet*. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019-5. ISSN:1894-5031. Prosjektnr: 14272-01.
- Schram T.A. 1993. Supplementary descriptions of the developmental stages of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer, 1837) (Copepoda: Caligidae). Í Boxshall, G.A. og Defaye, D. ritstj. bls. 30-47. *Pathogens of wild and farmed fish: sea lice*. New York: Ellis Horwood.

- Schram, T.A., Knutsen, J.A., Heuch, P.A. og Mo, T.A. 1998. Seasonal occurrence of *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* (Copepoda: Caligidae) on sea trout (*Salmo trutta*), off southern Norway. *ICES Journal of Marine Science* 55(55): 163-175
- Serra-Llinares, R.M., Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Harbitz, A., Berg, M. og Asplin, L. 2014. Salmon lice infection on wild salmonids in marine protected areas: an evaluation of the Norwegian „National Salmon Fjords“. *Aquaculture Environment Interactions* 5(1): 1-16. DOI:10.3354/aei00090.
- Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016. *Umhverfispættir og útbreiðsla laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum*. Veiðimálastofnun, VMST/16013. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Sommerville, C., Wootten, R., Rae, G.H. 1993. Following of marine Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farms as a method for the control of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Kroyer, 1837). *Journal of Fish Diseases* 16(5): 487-493. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.1993.tb00882.x>
- Svåsand T., Karlsen Ø., Kvamme B.O., Stien, L.H., Taranger G.L. og Boxaspen K.K. (ritstj.). 2016. Risikovurðing av norsk fiskeoppdrett 2016. *Fisken og havet* 2-2016.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Bjørn, P.A., Jansen, P.A., Heuch, P.A., Grøntvedt, R.N., Asplin, L., Skilbrei O., Glover, K., Skaala, Ø., Wennevik, V. og Boxaspen, K.K. 2012. *Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på viltlevende laksefiskbestander*. Havforskningsinstituttet, Nr. 13-2012 / Veterinærinstituttets rapportserie, Nr. 7-2012.
- Taranger, G.L., Karlsen, Ø., Bannister, R.J., Glover, K.A., Husa, V., Karlsbakk, E., Kvamme, B.O., Boxaspen, K.K., Bjørn, B.A., Finstad, B., Madhun, A.S., Morton, H.C. og Svåsand, T. 2015. Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. *ICES Journal of Marine Science* 72(3): 997-1021. DOI.ORG/10.1093/icesjms/fsu132.
- Thorstad, E.B., Todd, C.D., Uglem, I., Bjørn, P.A., Gargan, P.G., Vollset, K.W., Halttunen, E., Kålås, S., Berg, M. og Finstad, B. 2015. Effects of salmon lice on sea trout - a literature review. *Aquaculture Environment Interactions* 7: 91– 113. DOI: 10.3354/aei00142.
- Tucker, C.S., Sommerville, C. og Wootten, R. 2002. Does size really matter? Effects of fish surface area on the settlement and initial survival of *Lepeophtheirus salmonis*, an ectoparasite of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Diseases of Aquatic Organisms* 49(2): 145–152.
- Tumi Tómasson 1985. *Æviferill sjóbleikju og bleikju*. Veiðimálastofnun VMST-N / 850. Hólum í Hjaltadal: Veiðimálastofnun.
- Tveiten H, Bjørn PA, Johnsen HK, Finstad B, og McKinley RS. 2010. Effects of the sea louse *Lepeophtheirus salmonis* on temporal changes in cortisol, sex steroids, growth and reproductive investment in Arctic charr *Salvelinus alpinus*. *Journal of Fish Biology* 76: 2318–2341. DOI:10.1111/j.1095-8649.2010.02636.x
- Valdimar I. Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016. Tillaga að matsáætlun fyrir 6.800 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi á vegum Háafells ehf. Unnið fyrir Háafell. Sjávarútvegsþjónustan
- Vollset, K.W., Halttunen, E., Finstad, B., Karlsen, Ø., Bjørn, P.A., Dohoo, I. 2017. Salmon lice infestations on sea trout predicts infestations on migrating salmon post-smolts, *ICES Journal of Marine Science* 74(9): 2354–2363. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx090>
- Vollset, K.W., Lennox, R.J., Davidsen, J.G., Eldøy, S.H., Isaksen, T.E., Madhun, A., Karlsson, S., Miller, K.M. 2020. Wild salmonids are running the gauntlet of pathogens and climate as fish farms expand northwards. *ICES Journal of Marine Science*, fsaa138, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa138>
- Worms Editorial Board 2021. World Register of Marine Species. <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Skoðað 3. febrúar 2021. doi:10.14284/170
- Pórólfur Antonsson, Eydís Njarðardóttir og Ingi Rúnar Jónsson 2016. *Rannsóknir á fiskistofnum nokkurra áa á NA-landi 2015*. Veiðimálastofnun, VMST/16012. 85 bls.

VIÐAUKI 1. Hita- og seltumælingar árið 2020

Sunnanverðir Vestfirðir. Staðsetning sýnatökustaða í GPS hnitum og mæling á hita og seltu við yfirborð sjávar á 10 cm dýpi, 1 m og 2 m dýpi. Mæling var ýmist gerð við eitt eða tvö net. (Location in GPS coordinates and measurement of heat and salinity in sea at 10 cm, 1 m and 2 m depth)

Staður	Tímabil	Vika	Dýpi	Hnit	Selta ‰	Hiti °C	
Patreksfjörður	1*	24	10 cm	N65° 32.179' W23° 47.301' N65° 32.288' W23° 47.553'	30.06 31.09	12.95 12.98	
	2	33	10 cm	N65° 32.199' W23° 47.330'	25.22 28.54 25.57	11.93 11.45 11.94	
			1 m	N65° 32.241' W23° 47.419'	32.55 32.39 32.36	10.88 10.73 10.8	
			2m	N65° 32.278' W23° 47.528'	32.78 32.74 32.87	10.68 10.67 10.67	
	3	38	10 cm	N65° 32.284' W23° 47.573'	25.61 21.5 29.11	9.11 8.59 9.24	
			1 m	N65° 32.205' W23° 47.339'	33.57 33.5 33.03	9.85 9.86 9.69	
			2m	N65° 32.161' W23° 47.278'	34.19 34.23 34.17	9.73 9.71 9.67	
	Tálknafjörður	1*	24	10 cm	N65° 36.080' W23° 46.819' N65° 35.814' W23° 47.358'	17.3 27.78	11.2 11.99
		2	32	10 cm	N65° 35.869' W23° 47.575'	31.54 32.85 34.02	10.51 9.91 9.86
1 m				N65° 35.810' W23° 47.347'	33.83 34.06 34.04	9.89 9.66 9.6	
2m				N65° 36.069' W23° 46.772'	33.98 33.8 34.01	9.85 9.77 9.51	
3		37	10 cm	N65° 35.929' W23° 47.705'	29.4 31.77 31.67	9.97 9.94 9.86	
			1 m	N65° 35.942' W23° 47.774'	33.38 33.38 33.34	10.01 10.02 9.99	
			2m	N65° 35.958' W23° 47.848'	33.64 33.82 33.86	10.02 10.02 9.99	
Arnarfjörður		1	24	10 cm	N65° 37.481' W23° 23.200'	32.31 33.23 32.74	12.43 12.47 12.35
				1 m	N65° 37.499' W23° 23.148'	33.29 33.32 33.35	12.45 12.45 12.49
	2m			N65° 37.543' W23° 22.917'			
	2	33	10 cm	N65° 37.536' W23° 22.968'	33.37 31.41 33.68	9.64 9.6 9.72	
			1 m	N65° 37.529' W23° 23.098'	33.55 33.81 33.7	9.57 9.47 9.48	
			2 m	N65° 37.540' W23° 23.033'	33.69 33.77 33.67	9.5 9.5 9.48	
	3	36	10 cm	N65° 37.548' W23° 22.960'	30.57 32.83 31.12	10.5 10.37 9.97	
			1 m	N65° 37.548' W23° 23.021'	33.41 33.4 33.4	10.65 10.58 10.51	
			2 m	N65° 37.543' W23° 23.071'	33.73 33.71 33.74	10.7 10.58 10.3	

*Mæling fór fram 10. Júlí í 24 viku

Norðanverðir Vestfirðir og Eskifjörður. Staðsetning sýnatökustaða í GPS hnitum og mæling á hita og seltu við yfirborð sjávar á 10 cm dýpi, 1 m og 2 m dýpi. Mæling var ýmist gerð við eitt eða tvö net. (Location in GPS coordinates and measurement of heat and salinity in sea at 10 cm, 1 m and 2 m depth)

Staður	Tímabil	Vika	Dýpi	Hnit	Selta ‰	Hiti °C
Dýrafjörður	1	24	10 cm	N65° 53.667' W23° 28.315'	29.9 30.77	10.3 10.4
			1 m	N65° 53.509 W23° 27.500'	31 31.1	10.4 10.4
			2m		31.05 31.8	10.4 10.4
	2	37	10 cm	N65° 53.684' W23° 28.370'	31.18 33.38 33.42	9.27 9.27 8.8
			1 m	N65° 53.715' W23° 28.405'	33.39 33.64 33.51	9.36 9.32 8.6
			2m	N65° 53.530' W23° 27.596'	33.56 33.66 33.53	9.4 9.33 8.9
Önundarfjörður	1	25	10 cm	N66° 01.214' W23° 24.756'	26.6 21.49 19.61	11.5 12.24 12.11
			1 m	N66° 01.306' W23° 24.572'	29.26 23.09 21.75	11.59 11.98 12.01
			2m	N66° 01.165' W23° 24.741'		
	2	35	10 cm	N66° 01.121' W23° 24.658'	23.64 26.3 27.41	8.6 12.14 11.98
			1 m	N66° 01.151' W23° 24.675'	30.69 30.83 31.06	11.74 11.84 11.78
			2m	N66° 01.163' W23° 24.712'		
Súgandafjörður	1	25	10 cm	N66° 05.071' W23° 22.294'	1.05 0.16 0.23	9.03 9.93 9.91
			1 m	N66° 05.159' W23° 22.007'	1.05 0.16 1.63	9.07 10.02 9.18
			2m	N66° 05.086' W23° 22.164'	6.36 0.18 1.65	8.47 10.11 10.13
	1	25	10 cm	N66° 05.149' W23° 22.030'	0.24 0.08 0.23	11.02 10.2 10.14
			1 m	N66° 05.137' W23° 22.014'	1.17 3.31 11.1	10.82 10.5 10.42
			2m	N66° 05.115' W23° 22.049'	0.23 3.3 24.06	10.93 10.45 10.68
	2	35	10 cm	N66° 05.071' W23° 22.095'	27.69 23.9 22.1	11.27 10.97 10.27
			1 m	N66° 05.036' W23° 22.188'	29.86 30.31 30.04	11.35 11.27 11.2
			1.25 m	N66° 05.027' W23° 22.236'	30.54	11.29
Skötufjörður	1	32	10 cm	N65° 53.520' W22° 50.458'	9.85 10.63 12.33	10.2 9.64 9.63
			1 m	N65° 53.567' W22° 50.712'	31.74 29.07 29.62	10.03 10.11 10.27
			2m	N65° 53.723' W22° 51.306'	32.2 30.85 29.98	9.97 10.18 10.21
	2	36	10 cm	N65° 53.508' W22° 50.454'	17.75 12.76 14.35	11.07 11.63 11.11
			1 m	N65° 53.471' W22° 50.492'	31.91 33.5 33.13	10.47 10.08 10.04
			1.2 m	N65° 53.470' W22° 50.538'	33.61 33.81 33.71	10.01 10.05 9.92
Kaldalón	1	26	10 cm	N66° 04.568' W22° 27.548'	27.25 30.3 30.76	9.22 9.65 9.67
			1 m	N66° 04.433' W22° 27.408'	30.27 30.44 31.42	9.68 9.68 9.7
			1.1 m	N66° 04.441' W22° 27.513'	30.96	9.73
	2	35	10 cm	N66° 04.512' W22° 27.466'	29.87 29.83 27.42	11.56 11.54 11.16
			1 m	N66° 04.543' W22° 27.510'	30.05 29.95 29.57	11.24 11.25 10.93
			1.5 m	N66° 04.459' W22° 27.589'	30.46	10.91
Eskifjörður	1	27	10 cm	N65° 04.444' W14° 02.344'	14.3 4.04 3.66	8.34 8.13 8.03
			1 m	N65° 04.471' W14° 02.318'	28.33 31.23 31.34	8.27 8.07 7.99
			2m	N65° 04.480' W14° 02.293'		
	2	37	10 cm	N65° 04.438' W14° 02.405'	25.98 22.04 2.8	8.37 8.25 7.92
			1 m	N65° 04.474' W14° 02.320'	32.05 32.97 33.03	8.45 8.36 8.38
			1.1 m	N65° 04.454' W14° 02.245'	33.39	8.37

VIÐAUKI 2. Raðsummupróf Wilcox

Niðurstöður úr raðsummuprófi Wilcox sem notað var til að athuga hvort marktækur munur ($p < 0,05$) væri til staðar fyrir heildarfjölda sjávarlúsa á villtum laxfiskum á milli fjarða/svæða árið 2020.

Wilcox raðsummupróf á hvort marktækur mun ($p < 0,05$) sé til staðar fyrir heildarfjölda lúsa milli svæða 2020 - Wilcox rank-sum test with significant difference ($p < 0,05$) on total number of sea lice on wild salmonids between sites in 2020.

	Patreksfjörður	Tálknafjörður	Arnarfjörður	Dýrafjörður	Önundarfjörður	Súgandafjörður	Skötufjörður	Kaldalón
Tálknafjörður	0.00098							
Arnarfjörður	1.20E-07	1.30E-08						
Dýrafjörður	6.40E-05	1.20E-05	0.09366					
Önundarfjörður	0.00143	0.39453	7.60E-07	3.40E-05				
Súgandafjörður	6.40E-05	0.3157	1.30E-08	7.20E-06	0.94899			
Skötufjörður	3.40E-07	0.13493	3.50E-08	2.00E-06	0.81603	0.79767		
Kaldalón	3.20E-08	0.04155	3.70E-11	1.40E-07	0.59261	0.53328	0.79767	
Eskifjörður	1.80E-14	1.40E-07	3.80E-14	3.70E-12	0.00012	3.40E-05	1.80E-05	0.00013

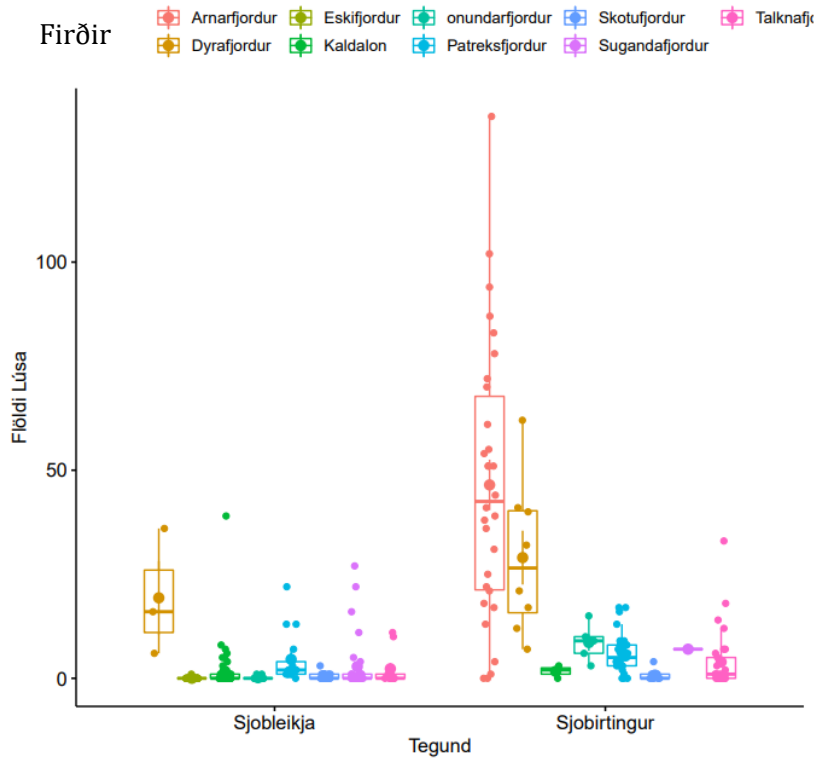
Wilcox raðsummupróf á hvort marktækur mun ($p < 0,05$) sé til staðar fyrir heildarfjölda lúsa milli svæða á tímabili 1 2020 - Wilcox rank-sum test with significant difference ($p < 0,05$) on total number of sea lice on wild salmonids between sites in period 1 2020.

	Patreksfjörður	Tálknafjörður	Arnarfjörður	Dýrafjörður	Önundarfjörður	Súgandafjörður	Skötufjörður	Kaldalón
Tálknafjörður	0.00635							
Arnarfjörður	3.20E-05	9.50E-06						
Dýrafjörður	0.00021	0.00019	0.12344					
Önundarfjörður	6.60E-05	0.06898	2.50E-05	0.00021				
Súgandafjörður	0.12227	0.39873	9.50E-06	0.00042	0.01689			
Skötufjörður	0.00321	0.92561	4.40E-05	0.00039	0.07117	0.35033		
Kaldalón	0.01861	0.92561	9.50E-06	0.00037	0.11446	0.39873	0.92561	
Eskifjörður	4.70E-10	3.80E-05	2.90E-10	2.70E-09	0.02992	6.90E-06	3.20E-05	0.00018

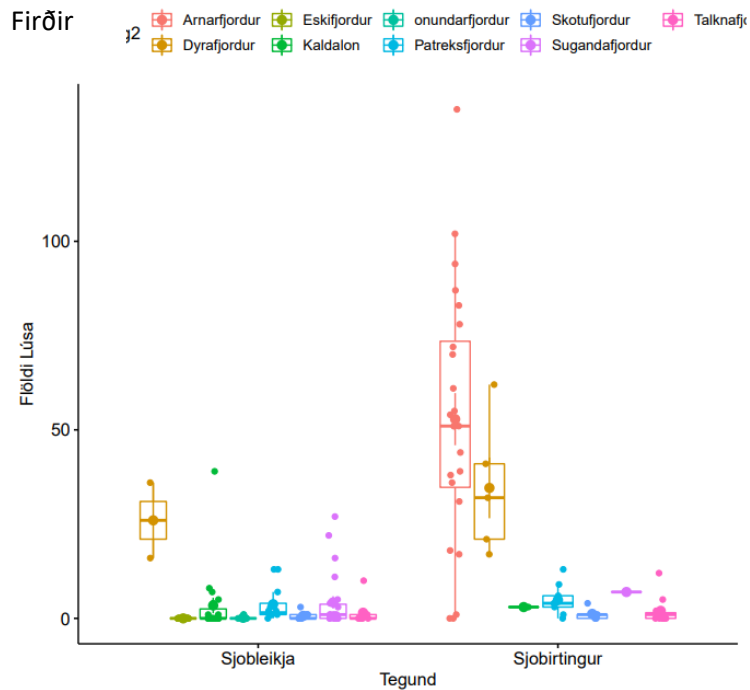
Wilcox raðsummupróf á hvort marktækur mun ($p < 0,05$) sé til staðar fyrir heildarfjölda lúsa milli svæða á tímabili 2 2020 - Wilcox rank-sum test with significant difference ($p < 0,05$) on total number of sea lice on wild salmonids between sites in period 2 2020.

	Patreksfjörður	Tálknafjörður	Arnarfjörður	Dýrafjörður	Önundarfjörður	Súgandafjörður	Skötufjörður	Kaldalón
Tálknafjörður	0.06473							
Arnarfjörður	0.01708	0.00803						
Dýrafjörður	0.21571	0.06612	0.5042					
Önundarfjörður	0.74574	0.2607	0.06473	0.43966				
Súgandafjörður	0.00017	0.00482	0.00068	0.00122	0.00209			
Skötufjörður	0.00022	0.06612	0.00153	0.00482	0.01035	0.06607		
Kaldalón	4.50E-06	0.01035	0.00017	0.00085	0.00209	0.0789	0.91008	
Eskifjörður	0.00013	0.00583	0.00057	0.00122	0.00209	0.43966	0.16212	0.17454

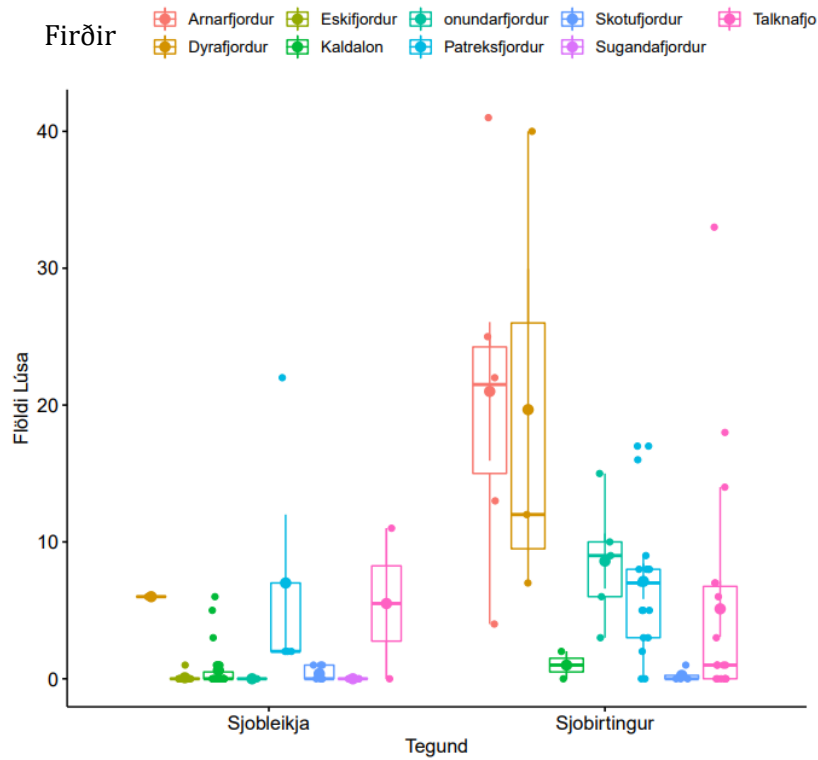
VIÐAUKI 3. Fjöldi sjávarlúsa á sjóbirtingum og sjobleikjum árið 2020



Kassarit sýnir heildarfjölda sjávarlúsa eftir laxfiskategund og fjörðum/svæðum árið 2020 – The boxplot is showing the total number of sea lice on Arctic charr and sea trout by fjords/sides in 2020.

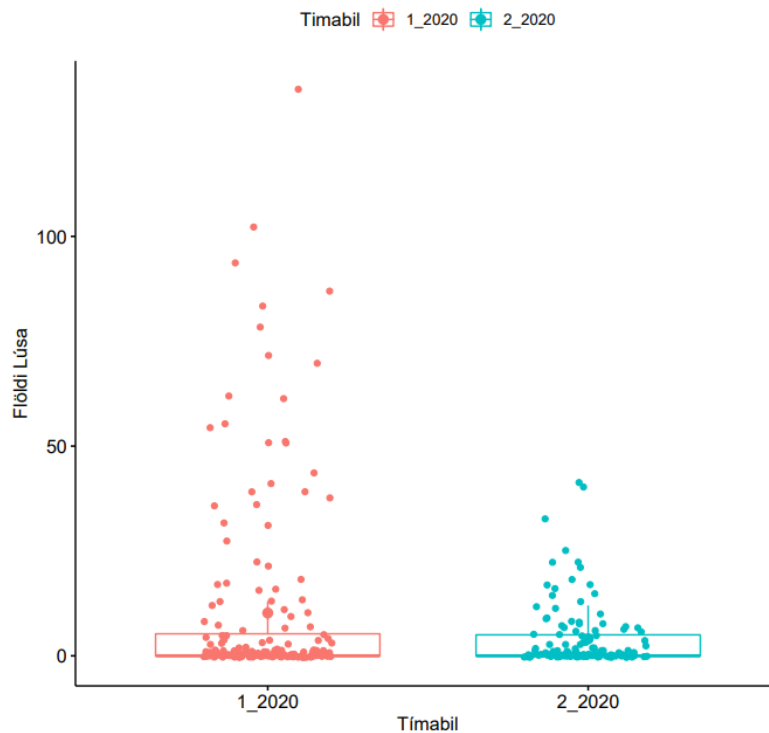


Kassarit sýnir heildarfjölda sjávarlúsa eftir laxfiskategund og fjörðum/svæðum á tímabili 1 2020 – The boxplot is showing the total number of sea lice on Arctic charr and sea trout by fjords/sides in period 1 2020.

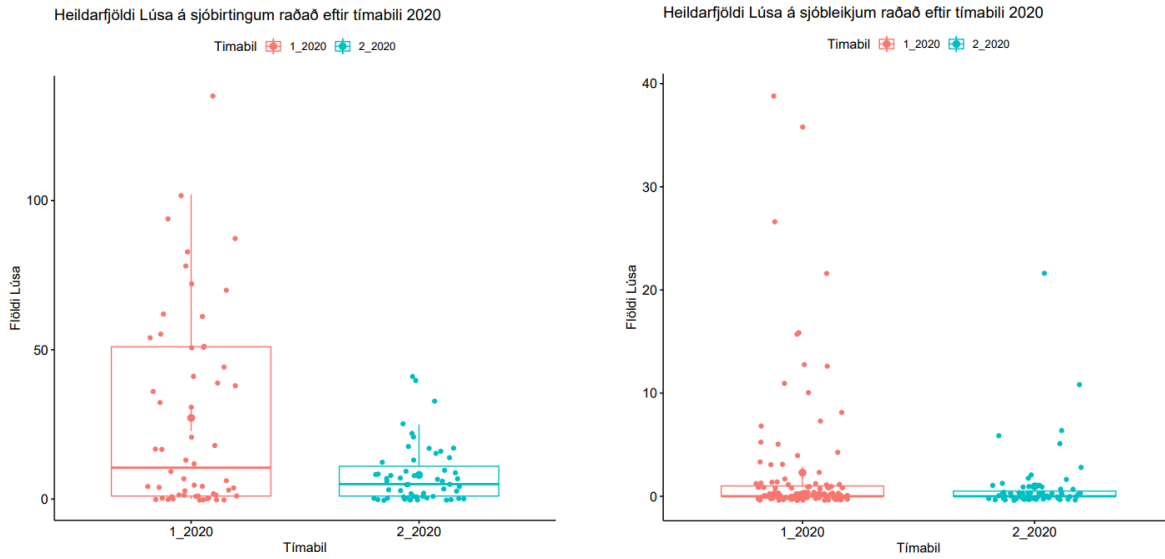


Kassarit sýnir heildarfjölda sjávarlúsa eftir laxfiskategund og fjörðum/svæðum á tímabili 2 2020 – The boxplot is showing the total number of sea lice on Arctic charr and sea trout by fjords/sides in period 2 2020.

Heildarfjöldi Lúsa á báðum tegundum raðað eftir tímabili 2020



Kassarit sýnir heildarfjölda sjávarlúsa á báðum laxfiskategund eftir tímabili árið 2020 – The boxplot is showing the total number of sea lice on both salmonids by periods in 2020.



Kassarit sýnir heildarfjölda sjávarlúsa á laxfiskategund eftir tímabili 1 og 2 árið 2020. Sjóbirtingar eru sýndir í kassaritinu hægra megin og sjóbleikjur í kassaritinu vinstra megin – The boxplot is showing the total number of sea lice on Arctic charr and sea trout by period 1 and 2 in the year 2020. The boxplot on the left side is showing sea trouts and the boxplot on the right side is showing Arctic charr.

VIÐAUKI 4. Lúsatalningar í sjókvíum árið 2020

Lúsatalningar í sjókvíum í Patreksfirði, Tálknafirði, Arnarfirði, Dýrafirði og Reyðarfirði í 26-40 viku árið 2020.

Lúsatalningar í sjókvíum í Patreksfirði 2020

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Þúfneyri í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Þúfneyri in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020).

Þúfneyri										
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax		Hrognkelsi	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi		
26	8.9	0.04	0.02	0	0.02	0	1.879.375	319.203	22900	7.17
27	9.9						1.934.779	318.852	22900	7.18
28	10.6	0.03	0.02	0.02	0	0	1.992.696	318.286	22900	7.19
29	10.5						2.008.734	317.322	22900	7.22
30	10.3	0.05	0	0.03	0	0	1.781.745	279.659	22892	8.19
31	10.2						1.567.812	241.897	22883	9.46
32	9.5						1.397.104	213.279	22871	10.72
33	9.8						1.107.699	170.082	16846	9.9
34	10.5						1.011.201	157.127	16846	10.72
35							717.358	118.441	16829	14.21
36							519.262	88.687	9051	10.21
37							0	0	9022	0

¹ Hitastig mælt á öllum dýpum

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Kvígindisdal í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arcic Sea Farm 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Kvígindisdal. Source from Arctic Sea Farm 2020).

Kvígindisdalur							
2020		Laxalús			Fiskilús	Lax	Hrognkelsi
Vika	Hitastig	Kvk	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	kg
26	8.2	0.04	0.08	0.02	0.07	2.465.532	
27	9.4	0	0.05	0.05	0		
28	10.5	0.07	0	0.14	0.18		
29	10.3	0	0	0.07	0.13		
30	9.9	0.04	0.06	0.01	0.19		
31	9.7	0.03	0.05	0	0		
32	9.7	0.05	0.1	0	0.1		
33	9.7	0.13	0.06	0.09	0.81		1500
34	10.2	0.03	0.01	0	0.47		
35	10.2	0.01	0.01	0	1.46		
36	10.1						
37	9.8	0	0	0	3.55		
38	9.5	0.08	0.43	0	9.22		
39	9.2	0.03	0.02	0.01	6.02		
40	8.6	0.04	0.11	0.44	7.2	4.690.096	

Lúsatalningar í sjókvíum í Tálknafirði 2020

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Laugardal í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Laugardal in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020).

Laugardalur										
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax		Hrognkelsi	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi		
26	8		0	0	0.01	0	1.765.232	1.513.116	0	0
27	9		0	0.01	0.03	0.05	1.849.264	1.513.036	0	0
28	10		0.01	0	0	0	1.943.850	1.512.965	0	0
29	10						2.072.657	1.512.720	0	0
30	9		0	0.03	0.02	0	2.232.464	1.512.633	0	0
31	9						2.365.335	1.512.573	0	0
32	9	0.01	0	0.02	0	0.02	2.504.524	1.512.468	0	0
33	9						2.663.384	1.512.222	48483	3.21
34	10						2.843.688	1.511.973	48407	3.2
35	10						3.035.324	1.511.677	48314	3.2
36	10	0.01	0	0.66	0.02	0.11	3.244.458	1.511.315	47251	3.13
37	9	0.01	0	0.13	0.62	1.53	3.446.898	1.510.776	45476	3.01
38	9	0.09	0.11	2.87	0.83	0.25	3.630.771	1.510.496	197811	13.1
39	9	0.02	0	0.18	0.96	5.28	3.830.575	1.509.806	196903	13.04
40	8	0.05	0.05	1.56	0	16.75	3.999.376	1.509.346	169651	13.03
41			0.02	0.3	0.24	1.73			196651	13.03

¹ Hitastig mælt á öllum dýpum

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Hvannadal í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arcic Sea Farm 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Hvannadal. Source from Arctic Sea Farm 2020).

Hvannadalur							
2020		Laxalús			Fiskilús	Lax	Hrognkelsi
Vika	Hitastig	Kvk	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	kg
26	9.2					1.030.899	
27	10.5	0	0	0	0.13		
28	11.6						
29	11.3	0	0	0	0.11		
30	10.5	0	0	0	0.16		
31	10.6						
32	10	0	0	0	0.21		
33	10.3						
34	10.8	0	0	0	0.59		
35	11.2						
36	10.8	0	0	0	1.95		
37	10.7	0.04	0.01	0.58	5.29		
38	9.8	0	0	0.85	4.43		
39	9.6	0.05	0.02	0.12	9.39		
40	8.9	0.15	0	0	28.68	2.979.660	
41		0.02	0	6.74	28.92		
42		0	0	0	27.64		

Lúsatalningar í sjókvímum í Arnarfirði 2020

Talning sjávarlúsa í sjókvímum við Haganes í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Haganes in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020).

Haganes										
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax		Hrognkelsi	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi		
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37	9						27.581	290.424		
38	9						77.13	670.969		
39	8						96.918	769.534		
40	8						146.094	1.112.806		

¹ Hitastig mælt á öllum dýpum

Talning sjávarlúsa í sjókvímum við Tjaldanes í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Tjaldanes in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020).

Tjaldanes										
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax		Hrognkelsi	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi		
26	8.24	0.01	0.01	0.01	0.01	0	2.345.944	1.451.591	43511	3
27	8.92	0.02	0	0.01	0	0	2.457.042	1.451.011	201334	13.88
28	10.35	0.01	0	0.09	0.1	0.01	2.588.711	1.450.760	200833	13.84
29	10.61		0	0	0	0	2.741.650	1.450.682	200661	13.84
30	10.56	0.01	0.04	0.69	0.04	0.01	2.929.608	1.434.695	199101	13.88
31	10.27	0.03	0.15	0.43	0	0	3.175.725	1.432.380	197133	13.76
32	9.89	0.02	0.12	0.2	0.03	0.05	3.441.417	1.432.040	191982	13.41
33	9.94	0.1	0.03	0.24	0.06	0.11	3.704.679	1.431.699	187628	13.11
34	9.76	0.05	0.01	0.17	0.23	0.59	3.997.990	1.431.317	183033	12.79
35	10.19	0.06	0.04	0.21	0.06	0.39	4.265.882	1.430.834	179528	12.55
36	10.15	0.07	0.02	0.18	1.32	1.7	4.553.930	1.430.254	176175	12.32
37	9.61		0	0	0	0	4.826.642	1.429.907	174967	12.24
38	9.08	0.07	0.01	0.48	0.91	3.98	5.384.541	1.429.279	173257	12.12
39	8.52	0.04	0.04	0.94	0.24	2.39	5.384.541	1.428.951	172398	12.06
40	8.32	0.04	0.09	0.91	2.5	7.67	5.685.665	1.428.628	171374	12

¹ Hitastig mælt á öllum dýpum

Talning sjávarlúsa í sjókvím við Steinanes í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arnarlax 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Steinanes in week 26-40 2020. Source from Arnarlax 2020).

Steinanes										
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax		Hrognkelsi	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi		
26	7.37						146.785	858.404		
27	10.27						260.679	1.149.239		
28	11.31						251.506	1.403.570		
29	10.9						287.803	1.139.766		
30	10.83						355.544	1.707.680		
31	10.24						412.89	1.853.226		
32	9.91	0	0	0.04	0	0.06	467.64	1.848.046	0	0
33	9.52	0.01	0.01	0.08	0.03	0.09	525.256	1.847.736	0	0
34	9.76	0	0.01	0.18	0.01	0.36	587.037	1.847.404	0	0
35	10.47	0.02	0	0.12	0.03	0.43	642.895	1.847.128	0	0
36	10.01	0	0.01	0.19	0.06	0.57	713.075	1.846.689	0	0
37	9.6	0.01	0	0.01	0.07	1.03	769.968	1.846.343	0	0
38	9.03	0.01	0	0.24	0.19	1.2	838.673	1.845.949	0	0
39	8.6	0.01	0	0.04	0.54	2.25	913.354	1.845.472	0	0
40	8.7	0.01	0.03	0.53	0.99	2.11	986.235	1.844.634	153.161	8.3
41			0.01	0.16	0.22	0.95			153.161	8.3

¹ Hitastig mælt á öllum dýpum

Lúsatalningar í sjókvím í Dýrafirði 2020

Talning sjávarlúsa í sjókvím við Eyrarhlíð í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arcic Sea Farm 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Eyrarhlid. Source from Arctic Sea Farm 2020).

Eyrarhlíð							
2020		Laxalús			Fiskilús	Lax	Hrognkelsi
Vika	Hitastig	Kvk	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	kg
19		0.63	0.2	0.03	0.04		
20		0.55	0.15	0.01	0.04		2400
21		0.64	0.16	0	0.06		
22		0.17	0.03	0	0.02		
23		0.32	0.1	0	0		
24		0.22	0.09	0	0		
25		0.23	0.08	0.05	0.03		
26	8.4	0.15	0.07	0	0.02	3.339.472	
27	8	0.08	0.08	0	0		
28	9.6	0	0.3	0.1	0.2		
29	9.9	0.03	0.1	0	0.03		
30	9.7	0.45	0.28	0	0.45		
31	9.2	0.15	0	0.05	0.05		
32	9.5	0.18	0.53	0	0		
33	10.3	0.6	0.13	0.2	0.48		
34	9.8	0.5	0.15	0	1.2		
35	10.7	1.05	0.71	2.24	2.86		
36	9.8						
37	9.9	0.55	0.15	0	0.1		
38	9.2						
39	8.6	1.1	0.55	0.7	0.6		
40	8.1					1.092.085	

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Haukadalsbót í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arctic Sea Farm 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Haukadalsbot. Source from Arctic Sea Farm 2020).

Haukadalsbót							
2020		Laxalús			Fiskilús	Lax	Hrognkelsi
Vika	Hitastig	Kvk	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	kg
26	8.1	0	0	0	0	302.657	
27	8.9	0	0	0.05	0		
28	10	0.03	0.06	0	0		
29	10.3	0	0	0	0		
30	10.3	0.03	0.09	0.02	0		
31	10.2	0.03	0.02	0.06	0.03		
32	9.8	0.08	0.08	0	0		
33	9.7	0.04	0.04	0.1	0.12		
34	10.1	0.39	0.06	0	0.31		
35	10.5	0.18	0.19	1.26	2.18		
36	10	1.02	0.07	0	0.19		
37	9.6	0.08	0.16	1.23	3.82		
38	9.3	0.07	0.17	0	3.51		
39	8.7	0.38	0.49	6.02	8.22		
40	8.4	0.05	0.28	0	8.82	1.195.166	
41		0.46	0.67	2.91	2.88		
42		0.01	0.12	0	0.95		
43		0.49	0.72	0.2	0.39		
44							
45							
46		0.9	0.96	2.55	1.22		

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Gemlufall í 26-40 viku 2020. Gögn frá Arctic Sea Farm 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Gemlufall. Source from Arctic Sea Farm 2020).

Gemlufall							
2020		Laxalús			Fiskilús	Lax	Hrognkelsi
Vika	Hitastig	Kvk	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	kg
26							
27							
28							
29							
30							
31	8.3						
32	9.7					83.077	
33	10.2						
34	10.1						
35	10.4	0.05	0.05	0.58	0.53		
36	10.1	0.13	0.12	0	0.48		
37	9.6	0.18	0.17	1.05	2.25		
38	9.3	0.05	0.07	0	1.35		
39	8.7	0.13	0.28	13.9	3.23		
40	9.1	0.03	0.37	0	9.21	286.549	
41		0.43	0.3	18.3	1.72		
42		0.06	0.03	0	3.08		
43		0.07	0.25	0.17	0.38		
44							
45		0.05	0.29	21.38	7.89		
46		0.08	0.23	22.61	8.33		

Lúsatalningar í sjókvíum á Eskifirði 2020

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Gripaldi í 26-40 viku 2020. Gögn frá Laxar 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Gripaldi. Source from Laxar 2020).

Gripaldi								
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi
26	4.2	0	0	0	0	0	718.769	956.378
27	5	0	0	0	0	0	935.187	1.436.441
28	6.1	0	0	0	0	0	963.054	1.398.498
29	6.9	0	0	0	0	0	1.007.257	1.387.973
30	6.2	0	0	0	0	0	1.065.654	1.384.726
31	7	0	0	0	0	0	1.125.639	1.383.317
32	7.6	0	0	0	0	0	1.194.565	1.382.466
33	6.7	0	0	0	0	0	1.276.039	1.382.108
34	7.3	0	0	0	0	0	1.419.018	1.685.646
35	7.5	0	0	0	0	0	1.547.802	1.996.433
36	8	0	0	0	0	0	1.675.794	2.337.853
37	7.8	0	0	0	0	0	1.755.134	2.300.307
38	8.1	0	0	0	0	0	1.849.184	2.297.797
39	7.5	0	0	0	0	0	1.959.140	2.297.195
40	7.5	0	0	0	0	0.036	2.085.305	2.296.809

¹ Hitastig mælt á 6 m dýpi

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Sigmundahús í 26-40 viku 2020. Gögn frá Laxar 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Sigmundahús. Source from Laxar 2020).

Sigmundarhús								
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi
26	4.6	0	0	0	0	0	896.116	235.176
27	5.3	0	0	0	0	0	917.712	235.006
28	5.7	0	0	0	0	0	949.693	234.853
29	6.3	0	0	0	0	0	979.253	234.688
30	6.4	0	0	0	0	0	1.011.029	234.591
31	7.1	0	0	0	0	0	1.039.074	234.328
32	7.7	0	0	0	0	0	1.068.142	233.958
33	7	0	0	0	0	0	1.102.863	233.599
34	6.9	0	0	0	0	0	1.134.817	233.172
35	7.4	0	0	0	0	0	1.162.797	232.437
36	7.9	0	0	0	0	0	1.194.452	231.49
37	7.9	0	0	0	0	0	1.198.266	228.677
38	8	0	0	0	0	0	1.204.533	225.675
39	7.6	0	0	0	0	0	1.222.266	223.933
40	7.6	0	0	0	0	0	1.237.697	221.267

¹ Hitastig mælt á 6 m dýpi

Talning sjávarlúsa í sjókvíum við Bjarg í 26-40 viku 2020. Gögn frá Laxar 2020 (Sea lice counting in salmon cages in Bjarg. Source from Laxar 2020).

Bjarg								
2020		Laxalús				Fiskilús	Lax	
Vika	Hitastig ¹	Kvk m/egg	Kvk án eggja	Hreyfanleg	Fastar	Allar	Lífmassi	Fjöldi
26	4.7	0	0	0	0	0	4.794.400	2.179.049
27	5.4	0	0	0	0	0.041	4.935.671	2.178.383
28	6.2	0	0	0	0	0	5.095.061	2.177.944
29	7.1	0	0	0	0.005	0.005	5.251.675	2.177.625
30	6.7	0	0	0	0	0	5.417.260	2.177.125
31	7.5	0	0	0	0	0.031	5.87.234	2.176.735
32	7.9	0	0	0	0	0	5.790.655	2.176.356
33	7.3	0	0	0	0	0	6.013.302	2.176.015
34	7.1	0	0	0	0	0.001	6.191.794	2.174.950
35	7.5	0	0	0	0	0	6.373.572	2.172.270
36	7.9	0	0	0	0	0	6.568.790	2.169.801
37	8.1	0	0	0	0	0	6.670.391	2.155.875
38	8.2	0	0	0	0	0	6.450.768	2.077.412
39	7.6	0	0	0	0	0	6.437.151	2.026.473
40	7.5	0	0	0	0	0	6.646.857	2.023.449

¹ Hitastig mælt á 6 m dýpi

VIÐAUKI 5. Lúsameðhöndlun í sjókvíum 2017-2020

Taflan sýnir beiðnir og heimildir til lúsameðhöndlunar með lyfjum í sjókvíar á Vestfjörðum samkvæmt fundargerðum fisksjúkdómanefndar. Upplýsingar eru unnar úr fundargerðum fisksjúkdómanefndar, ársskýrslu dýralæknis (Gísli Jónsson 2020) og upplýsingum frá Arnrarlax - The table shows requests to the fish disease committee in Iceland and authorization for sea lice treatment with medicines in sea cages in the Westfjords. Information is from the Icelandic Food and Veterinary Authority, annual report from Gísli Jónsson (2020) and information from Arnrarlax.

Lúsameðhöndlun með lúsalyfi

Fjörður Fjord	Svæði Area	Ár Year	Beiðni Request	Heimild Authorization	Lúsalyf Medicine	Tegund Species	Ástæða heimildar Reason for authorization
Arnarfjörður	Hringsdal	2017		júní	Alpha Max		
Arnarfjörður			ágúst				
Dýrafjörður					okt	Slice	Fiskilús
Tálknafjörður	Laugardal	2018	maí	júní	Alpha Max	Laxalús	Heilbrigði fisksins
Arnarfjörður	Steinanes		maí	júní	Alpha Max	Laxalús	Fyrirbyggjandi
Arnarfjörður	Steinanes		sept	sept	Slice	Laxalús	Fyrirbyggjandi
Arnarfjörður	Hringsdal		sept	okt	Slice	Fiskilús	Fyrirbyggjandi
Patreksfjörður	Eyri		sept - okt		Slice		
Arnarfjörður	Tjaldanes	2019	ágúst	sept	Slice	Fiskilús	Heilbrigði fisksins
Arnarfjörður	Steinanes		ágúst		Salmosan		
Arnarfjörður	Hringsdal		ágúst	sept	Alpha Max	Fiskilús	Heilbrigði fisksins
Tálknafjörður	Seiðaðisstöð		ágúst		Slice		
Dýrafjörður	Eyrahlið		nóv	nóv	Alpha Max	Laxa/Fiskilús	Heilbrigði fisksins
Arnarfjörður	Tjaldanes	2020	maí	maí	Alpha Max		
Dýrafjörður	Eyrahlið		maí		Salmosan		
Dýrafjörður	Haukadalsbót		maí		Slice		
Dýrafjörður	Haukadalsbót		sept	sept	Slice		Heilbrigði fisksins
Dýrafjörður	Gemlufall		sept	sept	Slice		Heilbrigði fisksins
Arnarfjörður	Steinanes		okt	sept	Slice		Heilbrigði fisksins
Tálknafjörður	Hvannadal		okt - nóv		Alpha Max		
Tálknafjörður	Laugardal		okt	nóv	Slice		Fyrirbyggjandi

Heimasíða Matvælastofnunar: <https://www.mast.is/is/um-mast/nefndir-og-rad/fisksjukdomanefnd>

VIÐAUKI 6. Niðurstöður vöktunar sjávarlúsa á villtum laxfiskum 2020, 2019, 2017, 2015 og 2014

Samanburður á tíðni sjávarlúsa. Þéttni, álagi og mesta fjölda laxalúsa á fiski og fjöldi laxalúsa á þyngdargrammi fisks. Sjóbirtingur í töflum er sýndur í bláum lit og sjóbleikja í bleikum lit. Tímabil í töflum eru 1 = júlí, 2 = ágúst, 3 = september/október - Comparison on prevalence of sea lice. Abundance, intensity and max number of salmon lice on fish and number of salmon lice per g fish. Sea trout in table is shown in blue color and Arctic charr in pink

Fjörður Fjord	Ár Year	Tímb/Vika Time/week	Fiskar Fish	Þyngd Weight	Tíðni Prevalence	Þéttni Abundance	Álag Intensity	Max Lice	Lýs/g fisk Lice/g fish
Patreksfjörður	2015	1	12	86±634	8	0,1	1	1	0,005
		1	18	108±1940	17	0,2	1,3	2	0,002
		2	8	109±544	25	0,4	1,5	2	0,004
		2	15	106±1050	60	2,4	4	11	0,008
		3	2	185±188	0	0	0	0	0
		3	1	238	100	4	4	4	0,017
	2017	1 (27-28)	7	60±1924	100	12,7	93,7	347	0,148
		2 (30)	4	83±203	100	20,8	31	44	0,207
	2019	1 (28)	10	51-258	50	0.7	1.6	3	0,006
		1(28)	13	78-579	100	3.9	5	9	0,024
		2 (33-34)	1	86	100	0	3	3	0,146
		2 (33-34)	4	148-292	100	7.8	14	19	0,574
	2020	1 (28)	12	71-280	92	0.2	4.1	13	0,027
		1 (28)	9	97-507	89	2.4	5.5	13	0,016
		2 (33) (38)	4	101-569	100	4.8	7	22	0,028
		2 (33) (38)	17	97-252	88	5	8.1	17	0,047
Tálknafjörður	2015	1	4	570±1564	0	0	0	0	0
		1	12	66±417	0	0	0	0	0
		2	8	112±225	50	0,4	1,5	2	0,009
		2	13	81±563	77	2,5	3,2	7	0,012
		3	15	105±357	93	2,7	2,9	9	0,008
	2017	1 (26)	3	81±626	67	0,3	7,5	13	0,019
		1 (26)	11	41±634	36	0,3	8,8	28	0,015
		2 (30)	1	646	100	3	4	4	0,006
		2 (30)	25	35±516	96	3,3	5,1	19	0,038
		3 (36)	2	134±144	100	3	3	5	0,022
		3 (36)	33	32±335	100	10,5	32,8	86	0,203
	2020	1 (27)	8	35-594	38	0.1	4	10	0,010
		1 (27)	11	31-710	55	0.5	4	12	0,009
2 (32-33) (37)		2	94-222	50	1	11	11	0,035	
2 (32-33) (37)		18	79-423	60	3	8	33	0,031	
Arnarfjörður	2014 Trost	1	36		78				
		2	29		97				
	2014 Foss	1	18		67				
		2	28		86				
	2014 Hjalli	1	24		96				
		2	25		100				
	2017	1 (27)	15	48±499	100	7,2	20,3	57	0,138
		2 (30)	34	24±293	97	5,9	7	20	0,078
		3 (36)	16	74±320	100	7,6	13,4	46	0,100
	2020	1 (28)	24	28-909	92	16	58	135	0,571
2 (33-34) (36)		6	62-505	100	11	21	41	0,111	

Fjörður Fjord	Ár	Tím/Vika	Fiskar	Þyngd	Tíðni	Þéttni	Álag	Max	Lýs/g fisk
	Year	Time/week	Fish	Weight	Prevalence	Abundance		Lice	Lice/g fish
Dýrafjörður	2015	1	5	68±86	0	0	0	0	0
		1	1	162	0	0	0	0	0
		2	10	118±440	10	0,1	1	1	0,004
		2	2	89±173	0	0	0	0	0
		3	7	72±155	0	0	0	0	0
	2017	1 (29)	1	125	100	2	3	3	0,024
		2 (33)	10	88±209	60	1	1,8	5	0,008
		3 (38)	4	132±217	75	10,5	39,7	64	0,178
	2020	1 (29)	2	91-185	100	5	26	36	0,188
		1 (29)	5	57-117	100	8	35	62	0,400
		2 (37)	1	198	100	0	6	6	0,030
		2 (37)	3	222-609	100	11	20	40	0,054
Önundarfjörður	2017	1 (28-29)	15	149±473	33	0,5	5,2	15	0,006
		1 (28-29)	2	276±403	0	0	0	0	0
		2 (32)	15	78±310	20	0,3	1,3	2	0,002
		3 (38)	6	78±182	33	0,2	1,5	2	0,004
	2020	1 (29)	13	174-371	15	0	1	1	0,001
		2 (34-35)	1	62	0	0	0	0	0
		2 (34-35)	5	71-133	100	7	9	15	0,084
Súgandafjörður	2017	1 (30)	4	262±910	50	2	4	6	0,003
		1 (30)	2	96±174	100	3,5	3,5	6	0,026
		2 (33)	18	68±350	22	0,3	1,5	2	0,003
	2020	1 (29-30)	22	17-677	55	1	8	27	0,023
		1 (29-30)	1	129	100	6	7	7	0,054
		2 (35)	11	73-311	0	0	0	0	0
Nauteyri	2017	1 (29)	15	92±736	27	0,3	2	3	0,001
		1 (29)	1	86	0	0	0	0	0
		2 (33)	4	129±438	25	0,3	1	1	0,001
		3 (40)	2	110±141	50	0	5	5	0,020
Skötufjörður	2020	1 (32)	9	35-136	44	0	2	3	0,008
		1 (32)	5	77-119	60	0	2	4	0,012
		2 (36)	8	84-264	38	0	1	1	0,002
		2 (36)	4	108-200	25	1	2	1	0,002
Kaldalón	2015	1	34	51±605	0	0	0	0	0
		2	46	45±922	15	0,2	1,5	3	0,003
		3	26	158±300	0	0	0	0	0
		3	4	64±260	50	0,5	1	1	0,006
	2017	1 (29)	29	170±964	21	0,2	2,5	9	0,002
		2 (32)	7	72±206	29	0,25	2	1	0,004
		2 (32)	1	179	100	2	2	2	0,011
	2020	1 (30)	19	43-681	37	2	9	39	0,016
		1 (30)	1	88	100	1	3	3	0,034
		2 (35)	31	38-453	26	1	2	6	0,003
2 (35)		2	206-261	50	1	2	2	0,004	
Eskifjörður	2020	1 (31)	35	60-555	0	0	0	0	0
		2 (37)	13	23-353	8	0	1	1	0,001