

## Efnisyfirlit

I. STARFSEMI .....	3
1. Skipurit.....	3
2. Hlutverk Tilraunastöðvarinnar.....	4
3. Yfirlit yfir starfsemina .....	5
II. STJÓRN OG STARFSLIÐ .....	8
III. RANNSÓKNARVERKEFNI.....	10
1. Rannsóknir á sjúkdómum, sníkjudýrum og ónæmisfræði fiska .....	10
2. Rannsóknir í veiru-, ónæmis- og sameindalíffræði .....	23
3. Rannsóknir á sníkjudýrum, örverum og meinafræði í ýmsum dýrategundum .....	28
4. Lífsýnasöfn og önnur söfn.....	38
IV. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR.....	41
1. Keldur - innlend tilvísunarrannsóknastofa.....	41
2. Gæðamál .....	42
3. Þjónusturannsóknir á sýkla- og bóluefnadeild.....	42
4. Þjónusturannsóknir í líffærameinafræði og blóðmeinafræði.....	46
5. Þjónusturannsóknir vegna fisksjúkdóma .....	49
6. Þjónusturannsóknir vegna influensu í dýrum .....	55
7. Þjónusturannsóknir vegna riðu .....	55
8. Þjónusturannsóknir vegna sníkjudýra og meindýra.....	58
V. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA .....	60
Námsritgerðir .....	60
Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum .....	60
Ýmsar greinar og skýrslur.....	62
Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum .....	63
Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum.....	64
Erindi og veggspjöld á Vísindadegi Keldna, 20. apríl 2018.....	64
Fræðslufundir á Keldum .....	65
Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir .....	65
VI. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl. ....	68
Ýmis trúnaðarstörf .....	68
Kennsla .....	70
Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir .....	72
Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna .....	73
Félagslíf .....	73
VII. FRAMLEIÐSLA OG SALA.....	74
VIII. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR .....	75
IX. BÚREKSTUR .....	75
X. REIKNINGAR TILRAUNASTÖÐVARINNAR.....	77

## Formáli

Í þessari skýrslu er þeirri hefð haldið, að gefa yfirsýn yfir þau fjölbreytilegu verkefni sem fengist er við á Tilraunastöðinni að Keldum.

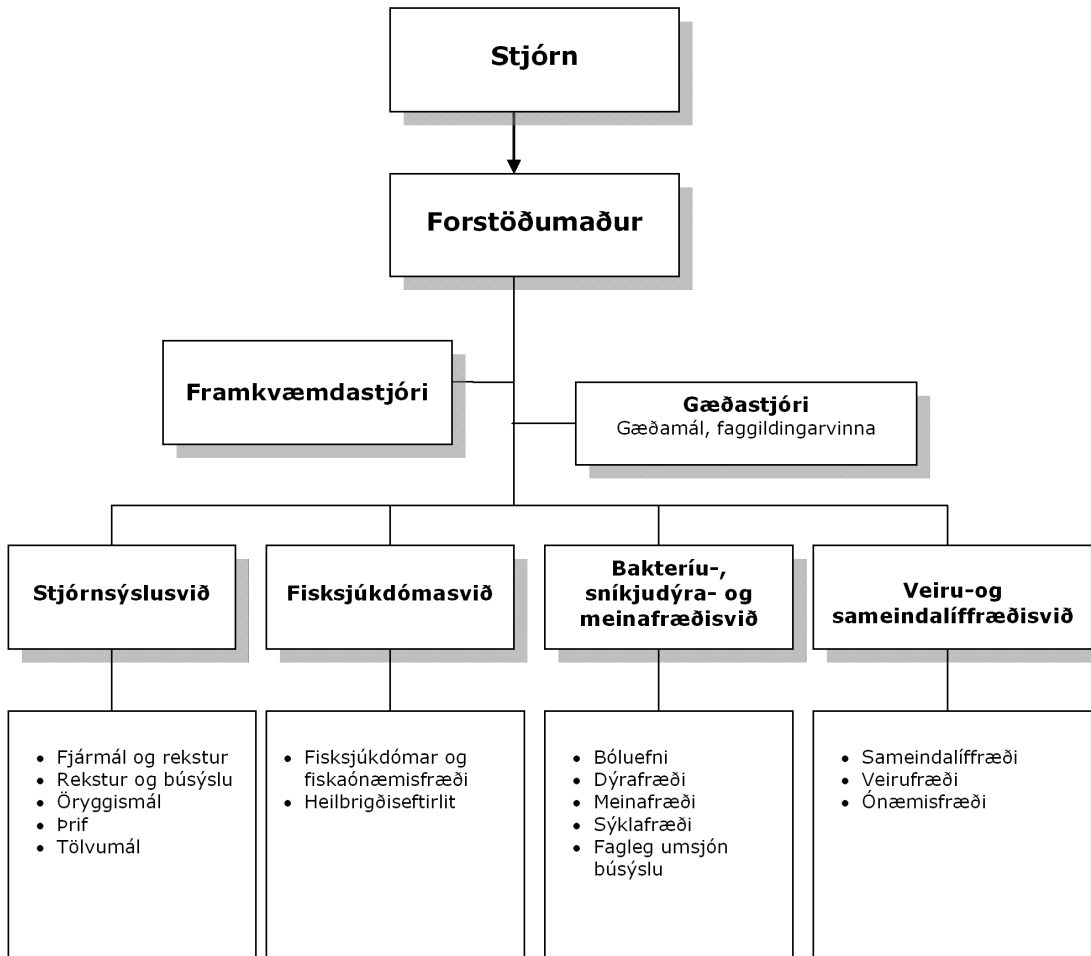
Upplýsingar um rannsóknaverkefni, þjónusturannsóknir og flesta aðra þætti starfseminnar, eru teknar saman af viðkomandi starfsfólki og sendar til ritstjóra. Reynt hefur verið að samræma framsetninguna í stórum dráttum.

Birkir Þór Bragason var ritstjóri ársskýrslunnar og sá um söfnun efnis og vinnslu.

# I. STARFSEMI

## 1. Skipurit

### Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum



## 2. Hlutverk Tilraunastöðvarinnar

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum starfar eftir lögum um stofnunina nr. 67 frá 1990. Hún er háskólastofnun sem tengist Læknadeild en hefur sérstaka stjórn og sjálfstæðan fjárhag.

Hlutverk stofnunarinnar lögum samkvæmt er m.a. :

1. Að stunda grunnrannsóknir í líf- og læknisfræði dýra og manna.
2. Að annast rannsóknir og þjónustu í þágu heilbrigðiseftirlits, sjúkdómsgreininga og sjúkdómsvarna fyrir búfé og önnur dýr í samstarfi við yfirdýralækni og þróa aðferðir í því skyni. Enn fremur að vera yfirdýralækni til ráðuneytis um allt er varðar sjúkdóma í dýrum og varnir gegn þeim.
3. Að þróa, framleiða, flytja inn og dreifa bóluefni og lyfjum gegn sjúkdómum í búfé og öðrum dýrum.
4. Að veita háskólakennurum og öðrum sérfræðingum, sem ráðnir eru til kennslu og rannsókna á sviði stofnunarinnar, aðstöðu til rannsókna eftir því sem við verður komið.
5. Að annast endurmenntun dýralækna, eftir því sem aðstæður leyfa, og miðlun upplýsinga til þeirra í samvinnu við yfirdýralækni.
6. Að annast eldi á tilraunadýrum fyrir vísindalegar rannsóknir í landinu.
7. Að taka þátt í rannsóknum og þróunarvinnu í þágu líftækniöðnaðar í landinu.

Að auki er Tilraunastöðinni ætlað sérstakt hlutverk við rannsóknir á fisksjúkdómum, skv. lögum nr. 50 frá 1986.

Tilraunastöðin hefur leitast við að sinna þeim margvíslegu hlutverkum sem henni er ætlað. Starfsemin er því mjög fjölbætt og aðferðum margra fræðigreina er beitt í grunn- og þjónusturannsóknum, þ.e. líffærameinafræði, örverufræði, ónæmisfræði, sníkju- og meindýrafræði, lífefnafræði og sameindalíffræði.

### 3. Yfirlit yfir starfsemina

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum er leiðandi stofnun í rannsóknum á sjúkdómum og sjúkdómavörnum dýra. Rannsakaðir eru sjúkdómar í flestum spendýrategundum Íslands og allmörgum fugla- og fisktegundum. Tilgangur rannsókna er að efla skilning á eðli sjúkdóma og skapa nýja þekkingu. Heilbrigð dýr eru forsenda arðvænlegs landbúnaðar og fiskeldis. Mikilvægt er að dýr beri ekki sjúkdóma í menn með matvælum eða öðrum hætti. Stofnunin þarf að geta brugðist sem skjótast við nýjum og aðkallandi vandamálum á sviði sjúkdómagreininga. Viðbúnaður þarf að vera til staðar vegna vandamála sem upp kunna koma með tilheyrandi mannauði og aðstöðu.

Tilraunastöðin tengist læknaeild Háskóla Íslands og hefur sjálfstæða stjórn og fjárhag. Starfseminni er skipt í þrjár fagdeildir; 1) veiru- og sameindalíffræðideild, 2) bakteríu- og sníkjudýradeild og 3) rannsóknaeild fisksjúkdóma.

#### Rannsóknir og þjónusta

Framtíðarsýnin er skýr varðandi eflingu fræðasviða. Áherslan innan fræðasviða beinist að fjölbreyttu vísindastarfi og þjónustu og að hún haldist í hendur við atvinnulífið og þá vaxtarbrodda sem þar er að finna. Helstu fræðasviðin eru príonfræði, veirufræði, bakteríufræði, sníkjudýrafræði, meinafræði, ónæmisfræði, sameindalíffræði og tilraunadýrafræði.

Á Íslandi eru einstakar aðstæður fyrir ýmis rannsóknar- og skimunarverkefni. Aðstæðurnar hafa skapast vegna landfræðilegrar legu landsins og stærðar þess. Einnig skiptir máli að vöktun, eftirlit og skráning dýrasjúkdóma er sívaxandi. Ónæmiskerfi dýra á Íslandi hefur ekki verið útsett fyrir ýmsum smitefnum og mismunandi stofnum þeirra í sama mæli og víðast erlendis. Á Íslandi eru dýrastofnar sem hafa annað næmi fyrir ýmsum sjúkdómum en gengur og gerist í heiminum. Einnig fyrirfinnst tegundafæð í íslenskri náttúru. Rannsóknir á slíkum efnivið hafa gefið Tilraunastöðinni sérstöðu. Vaxandi lífsýnasöfn gefa aukna möguleika á nýjum samanburðarrannsóknum af ýmsum toga.

Stöðug þróun er á fræðasviðum sjúkdómalíffræðinnar varðandi þekkingu og aðferðir. Nýjar aðferðir eru teknar inn sem auka greiningarhæfni, afkastagetu og afkastahraða. Tölvuvæðing mælingartækja og tengsl þeirra við myndgreiningar eru í hraðri þróun. Flókin úrvinnsla gagna er tölvuvædd í auknum mæli.

Ýmsar áskoranir eru framundan. Má þar nefna aukna hnattvæðingu með ferðalögum og vöruflutningi sem skapar ný viðmið í allri hugsun um dreifingu smitsjúkdóma í mönnum, dýrum og plöntum. Með auknum innflutningi ferskra landbúnaðarvara og aukinni ferðamennsku er einstakri smitsjúkdómastöðu íslenskra búfjárstofna ógnað. Hætta er á að ný smitefni sem munu hafa áhrif á heilsu manna og dýra, berist út í lífríkið. Aukin heilsufarsvandamál eru vegna sýklafjaónæmra baktería. Aðstæður í umhverfi geta haft áhrif á dreifingu sjúkdóma, s.s. loftslagshlýnun og breytingar á vistkerfum (t.d. skóglendi og votlendi). Fiskeldi er stundað í auknum mæli. Vinna þarf eftir nýjum tilskipunum Evrópusambandsins og lagabreytingum á Íslandi.

Víðtækt samstarf er við innlandar og erlendar stofnanir og háskóla í verkefnum og notkun á kjarnaadstöðu. Samhliða þessu er fjölbreytt og gefandi samstarf við atvinnulífið, má þar nefna landbúnað, fiskeldi, matvælaframleiðslu og líftækniöðnað. Starfið á Keldum er gott dæmi um hvernig tengsl atvinnulífs og vísindastarfs geta verið.

Rannsóknarverkefni á síðastliðnu ári voru m.a. ónæmis- og sjúkdómafræði fiska, sníkjudýra- og bakteríufræði, veiru- og bakteríurannsóknir, bóluefnarannsóknir, riða og sumarexem í hestum. Allmargir áfangar náðust sem voru kynntir á fjölmörgum ráðstefnum hérlendis og erlendis. Í alþjóðlegum ritrýndum tímaritum birtust m.a. niðurstöður rannsókna í veiru-, bakteríu-, sníkjudýra- og ónæmisfræðum. Þar af voru birtar sextán greinar í ISI-tímaritum, sem er nálægt meðaltali síðastliðinna ára. Í ISI-greinunum er m.a. fjallað um innlenda og erlenda samvinnu og þar má t.d. sjá samstarf við alþjóðlega viðurkennda háskóla og háskólastofnanir. ISI-greinarnar endurspeglar árangursríkt vísindastarf á Keldum, fjölbreytt fræðasvið við dýrasjúkdómarannsóknir og gefandi alþjóðlegt samstarf.

Tilraunastöðin hefur þjónustuskyldur varðandi greiningar á dýrasjúkdómum, en þær eru unnar í nánum tengslum við rannsóknirnar til að samlegðaráhrif verði sem best. Auknar kröfur eru í eftirliti og gæðamálum vegna útflutnings og því hafa skimanir á smitefnum, sem ekki hafa greinst í landinu, aukist á síðustu árum.

Tilraunastöðin starfar sem innlend tilvísunarrannsóknastofa á nokkrum sviðum. Unnið er eftir gæðakerfi og hér er faggilding á völdum prófunaraðferðum samkvæmt alþjóðlegum faggildingarstaðli. Áfram er unnið að faggildingunni helstu greiningaraðferða Tilraunastöðvarinnar.

Bóluefni og mótefnablóðvökvar gegn bakteríusjúkdómum í sauðfé voru framleidd. Blóði var safnað úr hrossum, kindum og naggrísam til að nota á rannsóknarstofum. Framkvæmdar voru dýratilraunir fyrir Tilraunastöðina, aðrar rannsóknastofnanir og líftæknifyrirtæki. Samstarf um dýratilraunir er við fyrirtækið ArcticLAS samkvæmt sérstökum samningi.

Rannsóknirnar eru að hluta til fjármagnaðar með sértekjum úr samkeppnissjóðum. Auk erlendrar styrkja vegna samstarfsverkefna fengust styrkir fyrir ýmis önnur verkefni frá Rannsóknamiðstöð Íslands-RANNÍS, AVS-rannsóknasjóði í sjávarútvegi, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Framleiðnisjóði landbúnaðarins, Umhverfissjóði Sjúkvíaeldis og fleiri styrkveitendum.

## Starfsfólk

Mikilvægt er að á Tilraunastöðinni starfi vel menntað starfsfólk, sem viðheldur og eykur þekkingu sína og færni. Á Keldum starfa sérmenntaðir og framsæknir vísindamenn sem hafa faglega forystu á ýmsum fræðasviðum og þar að baki býr mikil þekking og reynsla. Við rannsóknir á dýrasjúkdómum og við sjúkdómagreiningar skiptir miklu máli að hafa öflugt rannsóknateymi með reyndum sérfræðingum á fræðasviðum Tilraunastöðvarinnar. Unnið er eftir sérstakri gæðastefnu, jafnréttisstefnu, starfsþróunarstefnu og starfsþróunaráætlun.

Alls inntu 50 manns 40 ársverk af hendi á starfsárinu, en það er svipað og árið áður. Fjórir starfsmenn unnu við stjórnsýslu, á skrifstofu og við afgreiðslu. Sérfræðingar voru alls 17 og þeim til aðstoðar u.þ.b. tveir tugir háskólamenntaðs, sérmenntaðs og ófaglærðs starfsfólks. Eggert Gunnarson dýralæknir lét af störfum vegna aldurs. Ásrún María Óttarsdóttir líffræðingur, Fjóla Rut Svavarsdóttir líffræðingur, Reynir Baldursson verkefnastjóri og Salbjörg K. Sverrisdóttir lífefna- og sameindalíffræðingur sögðu upp störfum við Tilraunastöðina. Atije Zogaj líffræðingur, Charlotta Oddsdóttir dýralæknir, Eva Hauksdóttir lífeindafræðingur, Helga Guðfinnsdóttir viðskiptafræðingur, Kristbjörg Sölvadóttir líffræðingur og Kristín Björg Guðmundsdóttir dýralæknir voru ráðnar til starfa.

Nú sérfræðingar á Keldum eru meðlimir í Lífvísindasetri (Biomedical Center, BMC). Lífvísindasetrið er skilgreint sem formlegt samstarf rannsóknahópa á sviði

lífvísinda sem starfa innan Háskóla Íslands, stofnana HÍ, Landspítala og fleiri stofnana. Rannsóknahópar innan Lífvísindaseturs leggja stund á rannsóknir á ýmsum sviðum lífvísinda. Markmiðið með Lífvísindasetri er að efla samvinnu rannsóknahópa og bæta aðstöðu þeirra, en það leiðir af sér þekkingarsköpun og frekara vísindastarf. Stefnt er að því að sem flestir vísindamenn á sviði lífvísinda starfi við Lífvísindasetrið eða í nánnum tengslum við það í þeim tilgangi að skapa frjóan vettvang fyrir rannsóknir á þessu sviði.

Tilraunastöðin var aðili að stofnun Tækniveitunnar Auðna – tæknitorg ehf., sem ætlað er að vera gátt fyrir atvinnulífið inn í vísindasamfélagið og farvegur fyrir uppfinningar og niðurstöður rannsókna út í samfélagið. Tækniveitan mun bæði styrkja innviði nýsköpunar og efla samkeppnishæfni Íslands á alþjóðavettvangi. Að Auðnu – tæknitorgi standa allir háskólar landsins og helstu rannsóknastofnanir ásamt atvinnu- og nýsköpunarráðuneyti og mennta- og menningarmálaráðuneyti. Tækniveitan mun sinna tækni- og þekkingaryfirfærslu frá vísindasamfélaginu í hendur þeirra sem skapa úr þeim verðmæti fyrir samfélagið, s.s. frumkvöðla, fjárfesta og atvinnulíf. Tækniveitur sem þessa er víða að finna við háskóla og rannsóknastofnanir erlendis en Auðna – tæknitorg er einstök að því leyti að hún sinnir heilu landi.

### **Sjötíu ára starfsafmæli Tilraunastöðvarinnar**

Árið 2018 voru sjötíu ár síðan starfsemi hófst á Tilraunastöðinni. Ýmislegt var gert til að fagna afmælisárinu. Sérstök afmælis dagskrá var á vísindadegi sem fór fram á bókasafni Tilraunastöðvarinnar í apríl. Starfsfólk fór í afmælisferð, einnig í apríl. Í nóvember var haldinn afmælisfagnaður á bókasafninu, með fræðsluerindi Valgerðar Andrésdóttur um sögu mæði-visnu rannsókna á Keldum síðustu 70 árin. Ný kynningarmyndbönd voru gerð um starfsemi stofnunarinnar. Jens Þorsteinsson hjá JennaFILM sá um myndatöku og klippingu og Birkir Þór Bragason sá um ritstjórn og uppsetningu myndbandanna. Myndböndin eru vistuð á netinu, á HÍvarp. Á heimasíðu Keldna er tenging á þessi myndbönd.

### **Fræðsla og kynningarstarfsemi**

Gagnkvæmt upplýsingastreymi er til vísindasamfélagsins og hagsmunaaðila í formi netmiðla, vísindagreina og á ráðstefnum og fundum. Tilraunastöðin tók þátt í útgáfu tímaritsins *Icelandic Agricultural Sciences*, birtar voru greinar í vísindatímaritum og ársskýrslu dreift. Störf stofnunarinnar voru kynnt erlendis og innanlands á mörgum ráðstefnum og fundum. Reglulegir fræðslufundir voru haldnir. Vegna rannsóknnaumhverfisins á Keldum er hentugt að skilgreina ramma um rannsóknánám af ýmsum stærðargráðum, allt upp í doktorsnám. Þetta starf hefur verið að eflast. Nemendur í rannsóknaverkefnum fá aðstöðu og handleiðslu við verkefni sín. Fimmtán líffræði-, dýralækna-, lífeindafræði- og lífefnafræðinemar unnu að rannsóknaverkefnum á Keldum. Þrír þeirra voru í doktorsnámi.

Ítarlegar upplýsingar um starfsemina er að finna á heimasíðu stofnunarinnar [www.keldur.is](http://www.keldur.is). Einnig koma ýmis dagleg störf ofl. fram á fésbókarsíðu Keldna [www.facebook.com/KELDUR.is/](https://www.facebook.com/KELDUR.is/).

Prófessor Sigurður Ingvarsson, forstöðumaður

## II. STJÓRN OG STARFSLÍÐ

### Stjórn

Pórarinn Guðjónsson prófessor, formaður	Tilnefndur af Læknadeild Háskóla Íslands.
Stefanía Þorgeirsdóttir líffræðingur	Kosin af starfsmönnum Tilraunastöðvarinnar.
Ólöf Sigurðardóttir dýralæknir	Tilnefnd af Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu úr hópi starfsmanna Tilraunastöðvarinnar.
Zophonías O. Jónsson prófessor	Tilnefndur af Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.
Sigurborg Daðadóttir yfirdýralæknir	Tilnefnd af Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu.

### Ársverk

#### Forstöðumaður

Sigurður Ingvarsson líffræðingur Dr. Med. Sc.	1,00
---	------

#### Framkvæmdastjóri

Helgi S. Helgason viðskiptafræðingur M.S.	1,00
---	------

#### Aðrir starfsmenn

	Starfssvið	Ársverk
Árni Kristmundsson deildarstjóri M.S., Ph.D.	Fisksjúkdómafræði	1,00
Ásthildur Sigurjónsdóttir rannsóknarmaður	Bóluefnaframleiðsla	1,00
Ásrún María Óttarsdóttir líffræðingur B.S.	Sameindalíffræði	0,58
Atije Zogaj líffræðingur B.S.	Bakteríufræði	0,66
Birkir Þór Bragason líffræðingur Ph.D.	Sameindalíffræði	1,00
Charlotta Oddsdóttir dýralæknir Ph.D.	Verkflestjóri rannsókna	0,33
Edda Björk Ármannsdóttir líffræðingur B.S.	Veiru- og sameindalíffræði	1,00
Elvar Hólm Ríkhartsson vélvirki	Umsjónar- og bústörf	1,00
Eva Hauksdóttir lífeindafræðingur B.S.	Sameindalíffræði	0,55
Eygló Gísladóttir lífeindafræðingur B.S.	Meinafræði	1,00
Fjóra Rut Svavarsdóttir líffræðingur M.S.	Fisksjúkdómafræði	0,37
Guðbjörg Jónsdóttir lífeindafræðingur M.S.	Meinafræði	1,00
Guðný Rut Pálsdóttir líffræðingur M.S.	Sníkjudýrafræði	1,00
Heiða Sigurðardóttir lífeindafræðingur M.S.	Fisksjúkdómafræði	1,00
Helga Guðfinnsdóttir viðskiptafræðingur B.S.	Skrifstofa	0,20
Helga Guðmundsdóttir Sörðal lífeindafræðingur B.S.	Gæðamál	0,80
Hilmar Össurarson búfræðingur	Bústörf	1,00
Jóhanna Siggeirsdóttir rannsóknarmaður	Glerþvottur	0,75
Jóna Sveinsdóttir	Ræsting	0,25
Karl Skírnisson dýrafræðingur Dr. rer. nat.	Sníkjudýra- og dýrafræði	1,00



Kristbjörg Sölvadóttir líffræðingur B.S.	Bóluefnaframleiðsla	0,35
Katrín Þóra Guðmundsdóttir líffræðingur B.S.	Bakteríufræði	1,00
Kristín Björg Guðmundsdóttir dýralæknir Ph.D.	Bakteríufr. og bóluefnisframl	1,00
Kristín Matthíasdóttir líffræðingur B.S.	Bakteríufræði	1,00
Lilja Þorsteinsdóttir M.S., Ph.D. nemi	Bakteríu- og ónæmisfræði	0,40
Linda Björk Vilhjálmsdóttir rannsóknarmaður	Glerþvottur	1,00
Matthías Eydal líffræðingur B.S.	Sníkjudýrafræði	0,49
Ólöf Guðrún Sigurðardóttir dýralæknir Dr.med.vet.	Meinafræði	1,00
Reynir Baldursson verkefnastjóri	Skrifstofa	0,83
Salbjörg K. Sverrisdóttir lífefna- og sameindalíffr. B.S.	Bóluefnaframleiðsla	0,60
Samúel Casás Casal líffræðingur M.S.	Fisksjúkdómafræði	0,60
Sandra Rut Vignisdóttir líffræðingur B.S.	Bakteríufræði	1,00
Sigríður Guðmundsdóttir líffræðingur M.S.	Fisksjúkd., ónæmisfræði	0,49
Sigríður Hjartardóttir líffræðingur B.S.	Fisksjúkd., bakteríufræði	1,00
Sigríður Poulsen skrifstofumaður	Skrifstofa	1,00
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir deildarstjóri Dr.Med.Sc.	Veiru- og ónæmisfræði	1,00
Stefanía Þorgeirsdóttir frumulíffræðingur Ph.D.	Sameindalíffræði	1,00
Stefán Ragnar Jónsson líffræðingur Ph.D.	Sameindalíffræði	1,00
Vala Friðriksdóttir deildarstjóri Dr.scient.	Bakteríu- og ónæmisfræði	1,00
Valgerður Andrésdóttir Ph.D.	Sameindalíffræði	1,00
Vilhjálmur Svansson dýralæknir Ph.D.	Veirufræði	1,00
Þorbjörg Einarsdóttir líffræðingur Ph.D.	Fisksjúkd., bakteríufræði	1,00
Þórdís Hjörleifsdóttir þvottur og ræsting	Glerþvottur	0,70
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir líffræðingur Ph.D.	Bakteríufræði	0,50
Þórunn Sóley Björnsdóttir lífeindafræðingur M.S.	Fisksjúkdómafræði	0,80

**Alls 38,25****Fólk í námsverkefnum og starfsþjálfun**

	<b>Starfssvið</b>	<b>Ársverk</b>
Lilja Þorsteinsdóttir M.S., Ph.D. nemi	Veiru- og ónæmisfræði	0,50
Hólmfríður Kristjánsdóttir B.S. nemi	Veiru- og ónæmisfræði	0,16
Sara Björk Stefánsdóttir líffræðingur M.S.	Veiru- og ónæmisfræði	0,72
Snorri Már Stefánsson líffræðingur B.S.	Fisksjúkdómafræði	0,43

**Alls 1,81****Afleysingafólk**

	<b>Starfssvið</b>	<b>Ársverk</b>
Margrét Blöndal	Bústörf	0,20

**Alls 0,20****Fjöldi ársverka samtals 40,26**

### III. RANNSÓKNARVERKEFNI

#### 1. Rannsóknir á sjúkdómum, sníkjudýrum og ónæmisfræði fiska

##### Fjölbreytileiki smásærra sníkjudýra í fiskum og hryggleysingjum í ferskvatni og sjó í Norður Evrópu, SA Asíu og í Karíbahafi

Starfslið: Árni Kristmundsson og Fjóla Rut Svavarsdóttir.  
Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies; Egill Karlsbakk, Institute of Marine Research, Bergen Noregi; Patrick Keeling, University of British Columbia, Vancouver Kanada; David Bass, CEFAS, Weymouth Bretlandi.  
Upphaf: 2012. Lok: Óviss.

Rannsóknirnar miða að því að rannsaka ýmsar tegundir fiska og skelfiska m.t.t. smásærra sníkjudýra. Verkefnið lýtur að því að finna áður óþekktar tegundir, lýsa þeim og greina erfðafræðilega flokkunar/þróunarfræði þeirra.

Fjölmargar tegundir fiska og hryggleysingja úr ferskvatni og sjó hafa verið rannsakaðar frá mismunandi svæðum í Norður Evrópu, SA-Asíu og í Karíbahafinu. Nokkrir tugir smásærra sníkjudýrtegunda hafa greinst sem ekki hefur áður verið lýst. Verkefnið hefur þegar skilað átta ritrýndum greinum, þar af einni á síðastliðnu ári. Unnið er að skrifuð nokkurra til viðbótar.

Verkefnið hefur m.a. notið fjárhagslegs stuðnings frá Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Ross University School of Veterinary Medicine og University of Malaya, Malasíu (UMRG og RU styrkja).

##### Mat á áhrifum D-Fish Aqua til hindrunar á bíófilmu

Starfslið: Sigríður Hjartardóttir verkefnisstjóri og Árni Kristmundsson.  
Samstarf: Ívar Örn Árnason, D-TECH ehf.  
Upphaf: 2017. Lok: 2018.

Bíófilma í eldisútbúnaði, m.a. eldiskerjum, er samlífsform örvera sem sjúkdómsvaldandi örverur geta verið hluti af. Það tekur bíófilmu ekki langan tíma að myndast í fiskeldi ef aðstæður eru hentugar. Eftir að smit hefur borist í eldið þarf að hreinsa burt bíófilmuna til að mögulegt sé að sótthreinsa allan útbúnað. Bíófilma í fiskeldi, svo framalega sem hún innihaldi ekki sjúkdómsvalda, er í eðli sínu ekki neikvæð þar sem hún er lífkerfi sem er verndandi gegn umhverfisáhrifum eins og skorti á næringarefnum auk þess sem hún skapar náttúrulegra búsvæði en til dæmis hrein og slétt eldiskerin geta boðið upp á. Sjúkdómsvaldar sem hluti af bíófilmu eru aftur á móti ósækilegir og þá þarf að hreinsa hana af eða tefja fyrir myndun hennar til að minnka smitmagn í umferð.

D-Tech ehf. er íslenskt fyrirtæki sem framleiðir efnið D-FISH Aqua sem notað er til að húða eldisker í upphafi eldis. Efnið er umhverfisvænt og sótthreinsandi og er talið veita langtímaörn gegn örveruvexti og uppsöfnun lífrænna leifa á þeim flötum

sem efnið er borið á. Efnið má nota á hrognabakka, eldisker og áhöld. Reikna má með að með notkun efnisins megi draga verulega úr notkun, og þar af leiðandi mengunaráhrifum, baðefna eins og formalíns. Minni notkun baðefna stuðlar að minni meðhöndlun fiska og með notkun D-FISH Aqua má reikna með talsverðum vinnusparnaði við þrif.

Verkefnið byggir á því að rannsaka hversu vel sjúkdómsvaldandi örverur í laxfiskaeldi, mynda bíófilmu á yfirborði með og án D-FISH Aqua. Bakteríur og sveppir eru ræktaðir upp í ræktunaræti í sólarhring. Rækt er komið fyrir í 96 holu bökkum úr Polystyrene plastefni með og án D-FISH Aqua. Ræktað er í 3, 6 og 16 daga við 16°C og vöxtur mældur með ljósgleypni við 600 nm. Rættirnar eru síðan skolaðar burt og bíófilman í holunum lituð með Crystal violet lit og losuð af með ethanóli. Magn bíófilmu í hverri holu er metið með ljósgleypni við 600nm. Síðan er skoðað hvort og hversu mikið þær örverur sem mynda bíófilmu á polysterine plastefni með D-Fish Aqua myndi bíófilmu á annars konar yfirborði einnig með D-Fish Aqua. Þá er reynt að líkja eftir þeim efnum sem eldisker eru almennt framleidd úr þ.e.a.s. trefjaplasti, gúmmídúk, málaðri steypu eða járn. Í þeim tilfellum er bíófilman metin með talningu bakteríuþyrpinga á skálum eftir ræktun.

Niðurstöðurnar eru þær að mikill munur er á áhrifum D-Fish Aqua á bakteríurnar sem unnið var með í rannsókninni. Í sumum tilfellum virðast þær jafnvel nærast á efninu en í í öðrum tilfellum er það vaxtarhindrandi. Bíófilmumyndun var ekki alltaf í samræmi við vöxt. Þó örverurnar vaxi vel þá mynduðu þær ekki alltaf bíófilmu.

Þegar skoðuð er bíófilmumyndun á mismunandi efnisbútum með D-Fish Aqua kemur í ljós að minnst bíófilma myndast á stáli en mest á gleri en þennan lið rannsóknarinnar hefði þurft að endurtaka til að fá marktækari niðurstöður.

Niðurstöðurnar ollu nokkrum vonbrigðum þar sem ekki er hægt að sjá að efnið D-Fish Aqua geti haft afgerandi áhrif til minnkunar á bíófilmu í eldiskerjum þar sem áhrif á mismunandi gerðir baktería eru mjög ólík. Þessi uppsetning tilraunarinnar endurspeglar að vísu ekki raunveruleikann þar sem bíófilmur eru sambland mismunandi efna og örvera. Ekki er þó hægt að mæla með notkun efnisins í fiskeldi.

### **Meinafræði, faraldsfræði og þróunarfræði sníkjudýra af fylkingu “Apicomplexa” í stofnum hörpuskelja í Norður Atlantshafi og Kyrrahafi**

Starfslið: Árni Kristmundsson.  
Samstarf: Mark Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies, Jónas P. Jónasson, Hafrannsóknastofnun; Susan Inglis, University of Massachusetts-Dartmouth, USA; Jayde Ferguson, Alaska Department of Fish & Game, Anchorage, Alaska, USA.  
Upphaf: 2002. Lok: Óviss.

Mikil afföll voru í íslenska hörpuskeljastofninum við Ísland árin 1999-2006 og náði stofnvísitalan sögulegu lágmarki árið 2008, og var þá aðeins um 13% af meðaltali árána 1996-2000. Afföllin voru bundin við eldri skeljar (veiðistofn) og sýna rannsóknir að sníkjudýrasýkingar eigi þar hvað stærstan þátt. Nýverið kom í ljós að sýkilinn sem valdið hefur skaða í hörpuskelinni er tegundin *Merocystis kathae*, sem lýst var í nýra beitukóns um 1930 en upphaflega var talið að smit bærst beint á milli skelja. Beitukóngur þjónar hlutverki lokahýsils en hörpuskelin er millihýsill. Þótt

sýkillinn sé afar skaðlegur hörpuskelinni, virðist hann ekki hafa neikvæð áhrif á beitukónginn.

Auk ofangreindra affalla í stofni íslenskrar hörpuskeljar hafa óeðlileg afföll átt sér stað í skyldum hörpudiskstegundum við Færeyjar, austurströnd Norður-Ameríku og við Alaska. Samhliða þessum afföllum eru sjúkdómseinkenni, sambærileg þeim sem sást í sjúkum íslenskum hörpuskeljum. Búið er að staðfesta að *Merocystis kathae* smitar einnig hörpudiskstegundir við Færeyjar, Bretland og austurströnd Bandaríkjanna og benda líkur til þess að það sama eigi við um skeljar frá Alaska.

Síðustu ár hefur verkefnið verið samstarfsverkefni aðila frá Íslandi, St. Kitts, Massachusetts og Alaska. Þær rannsóknir eru fjölþættar og miða að því að kanna áhrif *M. kathae* á skeljategundir við austurströnd Bandaríkjanna og Kanada, auk tegundarinnar við Alaska. Vegna nýrra uppgötvanna um tveggja hýsla lífsferil sníkjudýrsins, hafa rannsóknir verið útvíkkaðar og áhersla lögð á að kanna smitferil sníkjudýrsins með hliðsjón af samútbreiðslu hörpuskeljategunda og beitukóns.

Niðurstöður rannsókna úr verkefninu hafa nú þegar verið birtar í fimm greinum í ritrýndum vísindatímaritum. Sjá má frekari upplýsingar um verkefnið í fyrri ársskýrslum Keldna.

Verkefnið er styrkt af Atvinnu- og Nýsköpunarráðuneytinu og University of Massachusetts.

### ***Moritella* – Geta hrognkelsabakteríur smitað lax?**

Starfslið: Þorbjörg Einarsdóttir, Heiða Sigurðardóttir og Þórunn Sóley Björnsdóttir.

Samstarf: Sölvi Sturluson hjá Stofnfiski, Sigurður Örn Jakobsson hjá Eldisstöðinni Ísbóri og Heiðís Smáradóttir hjá Íslandsbleikju.

Upphaf: 2017. Lok: 2018.

Hrognkelsi eru í síauknum mæli notuð sem hreinsifiskar, til að verja Atlantshafslax gegn laxalús. Með auknu hrognkelsaeldi hafa komið upp tilfelli vetrarsára af völdum bakteríunnar *Moritella viscosa* í hrognkelsum. Þetta er sjúkdómur sem veldur töluverðum usla í laxeldi á köldum slóðum, jafnvel þótt laxar séu bólusettir gegn bakteríunni.

Þar sem hrognkelsi eru víða alin í sjókvíum með löxum, vildum við kanna hvort *M. viscosa* sem einangruð var úr löxum gæti sýkt og valdið sjúkdómi í hrognkelsum. Einnig könnuðum við hvort baktería sem einangruð var úr hrognkelsum gæti sýkt og valdið sjúkdómi í löxum, og hvort bóluefni gegn laxastofni (rútínubólusetning með Alpha ject 5-3 (Pharmac)) veitti vernd gegn hrognkelsastofni *M. viscosa*.

Í ljós kom að *M. viscosa* sem einangruð var úr löxum náði ekki að sýkja hrognkelsin. Hins vegar gat *M. viscosa* úr hrognkelsum hæglega smitað laxa, hvort sem var með baðsmiti, samvist með sýktum hrognkelsum eða með sprautun í kviðarhol.

Bólusetning laxa veitti góða vernd gegn laxastofni *M. viscosa*, jafnvel þótt bakteríunni væri sprautað í kviðarhol. Hins vegar virtist bólusetningin ekki veita marktæka vernd gegn smiti eða sjúkdómi þegar sýkt var með hrognkelsastofni *M. viscosa*.

Niðurstöður tilraunarinnar benda til að hætta sé á að hrognkelsi geti smitað lax af *M. viscosa* í samvist. Til að minnka smithættuna er nauðsynlegt að bólusetja

hrognkelsin með viðeigandi stofni *M. viscosa* áður en þau eru flutt í sjókvíar með löxum.

Verkefnið var styrkt af AVS rannsóknarsjóði í sjávarútvegi.

### PKD-nýrnasýki í íslensku ferskvatni - útbreiðsla og áhrif á villta stofna laxfiska

Starfslið: Árni Kristmundsson og Fjóla Rut Svavarsdóttir.  
Samstarf: Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason, Veiðimálastofnun.  
Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine,  
Basseterre, St. Kitts, West Indies  
Upphaf: 2008. Áætluð lok: Óviss.

PKD-nýrnasýki, eða “Proliferative Kidney Disease”, er alvarlegur sjúkdómur sem herjar á laxfiska í ferskvatni. Sjúkdómurinn orsakast af smásæju sníkjudýri, *Tetracapsuloides bryosalmonae*, sem þarfnast tveggja hýsla til að ljúka lífsferli sínum; laxfiska og mosadýra. Sjúkdómurinn hefur lengi verið þekktur erlendis og valdið þar miklu tjóni, bæði í eldisfiski og villtum stofnum. PKD-nýrnasýki er beintengd vatnshita, sem þarf að ná a.m.k. 12°C í nokkurn tíma svo fiskar sýni einkenni sjúkdóms. Sníkjudýrið er þó fært um að ljúka lífsferli sínum við lægri vatnshita og viðhalda smiti í köldu árferði.

Samfara hlýnandi veðurfari hefur sýkin verið vaxandi vandamál í villtum laxfiskastofnum í Evrópu og greinist nú á norðlægari slóðum en áður. Á Íslandi greindist hún fyrst haustið 2008. Á sama tíma hefur bleikjustofnum hnignað víða á Íslandi, einkum í grunnum láglendisvötnum þar sem vatnshiti yfir sumarið getur orðið há, eða yfir 20°C á hlýjum sólríkum dögum.

Umfangsmiklar rannsóknir á PKD-nýrnasýki hafa verið í gangi undanfarin 10 ár sem miðað hafa að því að kanna útbreiðslu sýkinnar í ferskvatnskerfi Íslands og hvort sýkillinn sé áhrifavaldur í viðgangi laxfiskastofna á Íslandi.

Niðurstöður rannsókna sýna að sýkillinn sem veldur PKD-nýrnasýki er útbreiddur í íslensku ferskvatni og líklegt er að sýkin hafi verulega neikvæð áhrif á laxfiskastofna, einkum bleikju, í ákveðnum stöðuvötnum á Íslandi. Unnið er að greinaskrifum en mikið magn upplýsinga liggur nú fyrir.

Framhaldsrannsóknir sem nú eru í gangi miða að því að: (1) Auka skilning á lífsferlum sníkjudýrsins í mismunandi tegundum laxfiska á Íslandi, en ekki hefur reynst unnt að staðfesta að bleikja sé virkur hýsill fyrir sníkjudýrið í Evrópu. (2) Að þróa næmt magnbundið PCR próf til að greina smitefnið í vatnssýnum og fá með því hugmynd um áhrif sýkinnar í viðkomandi stöðuvatni/á, án þess að veiða þurfi fiska. (3) Útbúa spálíkan (fram- og afturvirkt), með notkun umhverfisbreyta (einkum vatnshita) sem gæfi hugmynd um áhrif sýkinnar á fiska í viðkomandi vatnakerfi. Sjá má frekari upplýsingar í fyrri ársskýrslum.

Verkefnið hefur notið styrkja frá Rannís, Orkuveitu Reykjavíkur, Umhverfisráði Reykjavíkurborgar, Rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Fiskræktarsjóði.

## Ranaveira í hrognkelsum

- Starfslið: Sigríður Guðmundsdóttir, Árni Kristmundsson og Heiða Sigurðardóttir. Fjóla Rut Svavarsdóttir var starfsmaður verkefnisins.
- Samstarf: EURL (European Union Reference Laboratory for Fish Diseases) í Kaupmannahöfn. Stofnfiskur lagði til hrognkelsaseiði. Verkefnið er styrkt af Umhverfissjóði sjókvíaeldis: U 16 009-16.
- Upphaf: 2016. Lok: 2018.

Hrognkelsarækt hófst hérlendis með stuttum aðdraganda í ársbyrjun 2014. Hvatinn var mikil eftirspurn eftir hrognkelsaseiðum, einkum í Færeyjum, til að nota sem „hreinsifisk“ í laxeldi í sjó. Laxalús er mikill skaðvaldur á sjókvíalaxi í nálægum löndum og vaxandi eftirspurn er eftir hreinsifiski til að éta lúsina af laxinum. Vorið 2015 ræktaðist veira af ættkvíslinni *Ranavirus* (ætt: *Iridoviridae*) úr villtum klakfiski sem veiddur var skammt undan Grindavík og aftur 2016 í fiski veiddum undan Reykjanestá og á Breiðafirði (sjá nánar í ársskýrslu 2016). Veiran ræktaðist einnig úr nokkrum sýnum frá sömu slóðum 2017 og virðist því vera all algeng í íslenska hrognkelsastofninum. Sams konar veira hefur ræktast úr hrognkelsum í Færeyjum, Skotlandi og Írlandi. Stofnaður hefur verið samstarfshópur vísindamanna frá þessum löndum, auk Danmerkur, um þekkingaröflun og miðlun upplýsinga og samstarf um rannsóknir á þessari veirusýkingu.

Samanburður á raðgreiningarniðurstöðum á s.k. MCP geni sýndi afar lítinn mun milli stofna. Hópurinn komst í samband við einn helsta sérfræðing um Ranaveirur, Dr. Tom Waltzek, við Dýralæknadeild Flórídaháskóla, sem bauðst til að heilraðgreina veiruna. Sú vinna mun vera langt komin og niðurstöður verða birtar í grein ásamt þeim niðurstöðum sem þegar liggja fyrir í handriti.

Smittilaunir á Keldum 2018 voru gerðar með styrk frá Umhverfissjóði sjókvíaeldis. Hrognkelsi voru sýkt í kviðarhol (i.p.) með mismunandi styrk veirunnar. Mikill dauði var í mesta styrk en minni í hópum sem fengu færri veirueiningar. Veiran ræktaðist úr öllum affallafiski og úr öllum einstaklingum við lok tilraunar eftir 25 daga, nema þeim sem fengu saltvatn í stað veiru. Umtalsverðar vefjaskemmdir komu fram. Þegar lax var sýktur á sama hátt voru engin afföll, en veira ræktaðist í lok tilraunar úr flestum i.p. sýktum einstaklingum. Vefjaskemmdir sáust ekki. Samvistarfiskur smitaðist ekki.

Smittilaunir fóru fram í Kaupmannahöfn 2018 með styrk frá AquaExel 2020. Unnið var með veirueinangur frá Íslandi, Færeyjum og Írlandi. Baðsmit dugði ekki til að smita hrognkelsi og lax af stærðinni 15 g, en 0,18g hrognkelsi tóku smit skv. ræktunarniðurstöðum, en það varð enginn dauði. Hrognkelsi í samvistarsmitstilaun urðu jákvæð eftir 2 vikur og íslenska og færeyska veirueinangrið sýndu svipaðar niðurstöður en þar varð heldur enginn dauði. Laxaseiði sem fengu írsku stofninn i.p. sýndu engan dauða, veira ræktaðist ekki úr vefjasýnum en PCR próf nam erfðaeftni veirunnar í þeim.

Af framaskráðu er ljóst að hrognkelsi sem smitast á náttúrulegan hátt (baðsmit eða samvist) virðast þola veiruna vel, en sé henni sprautað i.p. verður mikill dauði og vefjaskemmdir. Laxinn smitaðist ekki í samvist og i.p. sýking reyndist hafa lítil áhrif, svo ólíklegt er að þessi veira geti valdið tjóni í laxi.

### Rannsóknir á „myxozoa“ sýkingum í álum, *Anguilla* spp.

Starfslið: Árni Kristmundsson.  
Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University School of Veterinary Medicine,  
St. Kitts, Vestur Indíum.  
Upphaf: 2017. Lok: Óviss.

Sníkjudýrið *Myxidium giardi* (Fylking Myxozoa) hefur lengi verið þekkt en því var fyrst lýst úr nýra Evrópuáls árið 1906. Síðan þá hafa birst fjölmargar greinar um sambærilegar sýkingar í ýmsum líffærum fjölmargra tegunda ferskvatnsála um allan heim. Í flestum tilfellum hafa þessar tegundir verið taldar tilheyra *M. giardi*; þ.e. að sama tegund sníkjudýrs valdi kerfisbundnum sýkingum í fjölmörgum mismunandi líffærum og tegundum ála.

Markmið þessara rannsókna var að kanna hvort *Myxidium* sýkingar sem áður hafa greinst í ýmsum líffærum íslenskra ála og taldar vera *M. giardi*, séu það í raun. eða hvort staðan sé flóknari og fjölbreytileikinn meiri en áður var talið.

Álar voru veiddir í Vífilsstaðavatni, þeir krufðir og sýni úr öllum líffærum þeirra rannsakaðar m.t.t. *Myxidium giardi* sýkinga. Sýnin voru rannsökuðu með hefðbundinni smásjárskoðun auk sameindalíffræðilegra aðferða.

*Myxidium giardi*-líkar tegundir fundust í nýra, tálknum og magaslímu. Undir smásjá, virtust allar tegundirnar formfræðilega eins. Hins vegar reyndist umtalsverður erfðafræðilegur munur í SSU rDNA tegundanna, og samsvörun einungis um 89-93%. Í ljós kom að um þrjár ólíkar tegundir var að ræða, þar sem sérhver þeirra var bundin við ákveðið líffæri. Auk þessa, reyndist þróunarfræðileg staða þessara tegunda ekki falla að núverandi flokkunarfræði og þörf á að mynda nýja ættkvísl, sem fékk nafnið *Paramyxidium*. Upprunalega tegundin sem greindist í nýra, þ.e. *Myxidium giardi*, tilheyrir því nú nýrri ættkvísl og kallast *Paramyxidium giardi*. Hinar tegundirnar fengu nöfnin *P. magi* (í magaslímu) og *P. branchialis* (í tálknum).

Búið er að birta niðurstöður þessara rannsókna í ritrýndu vísindatímariti. Með hliðsjón af þessum niðurstöðum má ætla að tegundir sem finnast í mismundandi tegundum ála víðs vegar um heim, og hafa verið taldar *M. giardi*, séu í raun mun fjölbreytilegri hópur.

### Rannsókn á ónæmissvari bleikju gegn tveimur bakteríum

Starfslið: Birkir Þór Bragason, Samúel Casás Casal og Sigríður Guðmundsdóttir.  
Samstarf: Jón Kjartan Jónsson, Íslandsbleikja.  
Upphaf: 2017. Lok: 2019.

Eldi í bleikju hefur farið stigvaxandi á undanförunum árum, frá 977 tonnum árið 2005 til 4.454 tonna árið 2017. Ein af undirstöðum farsæls fiskeldis er þekking á eðli sjúkdóma sem komið geta upp, og aðferðum til að greina og meta sjúkdómsvalda og sporna við sýkingum.

Sýkingar af völdum kylaveikibróðurbakteríunnar *Aeromonas salmonicida* undirtegund *achromogenes* og nýrnaveikibakteríunnar *Renibacterium salmoninarum* hafa valdið búsifjum í bleikju- og laxeldi í gegnum árin. Bólusetning hefur verið notuð gegn kylaveikibróðurbakteríunni í bleikju, en sýkingar koma upp endrum og sinnum þrátt fyrir bólusetningu. Gegn nýrnaveiki er ekki til bóluefni og þar er helsta vörn almennar smitvarnir.

Markmið þessarar rannsóknar er að framkvæma kerfisbundna athugun á ónæmissvari bleikju gegn ofangreindum bakteríum yfir langt tímabil. Svörum ónæmiskerfisins er metin út frá genatjáningu ónæmisgena.

Á árinu var framkvæmd sýkingartilraun með nýrnaveikibakteríunni. Bleikjuseiði (meðalþyngd 11 grömm) voru sprautuð kviðlægt með þremur mismunandi styrkleikum af bakteríu, þ.e.  $3.5 \times 10^5$  cfu,  $3.5 \times 10^4$  cfu og  $3.5 \times 10^3$  cfu (e. colony forming units). Viðmið voru sprautuð með saltdúa. Sýni (lifur, milta og nýra) voru tekin reglulega úr sýktum fiski og viðmiðum yfir 70 daga tímabil. Bakterían hafði lítil áhrif á fiskinn sem var sprautaður, og var enginn dauði. Væg meingerð greindist við sýnatöku í nokkrum fiskum sem sprautaðir voru með hæsta styrk bakteríunnar.

Einangrað var RNA úr lifur, milta og nýra þeirra fiska sem sprautaðir voru með hæsta styrk bakteríunnar. Einnig var einangrað DNA úr nýrum. Settar voru upp rauntíma-PCR mæliaðferðir fyrir viðmiðsogen (ACTB, IF5A1, RRL36 og UB2L3) og markgen (IL1 $\beta$ , IL8, hepcidin, transferrin, CRP1, TGF $\beta$ , NADPH og IL4/13).

Mælingar á genatjáningu með rauntíma PCR sýndi litlar breytingar á tjáningu markgenanna yfir tilraunátímann, og var það í samræmi við afar væga meingerð. Þó var marktæk aukning á tjáningu IL1 $\beta$ , IL8 og hepcidíns á degi 28 í milta og nýra sýktra fiska og og marktæk aukning í tjáningu TGF $\beta$  og NADPH á degi 35 í lifur sýktra fiska, sem gefur til kynna væga og hæga sýkingu. PCR greining á DNA *R. salmoninarum* sýndi að bakteríu DNA var til staðar í öllum sýktum fiskum út tilraunátímann. Greining á mRNA bakteríunnar gaf á sama hátt til kynna að lifandi baktería var til staðar í sýkta fiskinum út tilraunátímann.

Niðurstöðurnar sem komnar eru benda renna stoðum undir það að bleikja sé þolin gegn nýrnaveikibakteríunni og að bakteríunni takist að fela sig fyrir ónæmiskerfi hennar sbr. litla ræsingu kerfisins í kjölfar sýkingarinnar.

Verkefnið er styrkt af AVS.

### Rannsóknir á ónæmiskerfi þorsks í bráðasvari

Starfslið: Birkir Þór Bragason og Sigríður Guðmundsdóttir.  
Samstarf: Caterina Faggio, prófessor við líffræðideild háskólans í Messina á Sikiley. Starfsfólk á Þekkingarsetrinu í Sandgerði.  
Upphaf: 2005. Lok: Óviss.

Í verkefninu, sem Bergljót Magnadóttir setti á fót og stjórnaði til 2012, hefur verið unnið að rannsóknum á bráðasvari í þorski. Undanfarin ár hefur verið unnið að rannsóknum á bráðasvari gagnvart bakteríusýkingu. Heilbrigð þorskseiði voru sýkt í vöðva með kýlaveikibróðurbakteríu (*Aeromonas salmonicida* spp. *achromogenes*) og samanburðarhópur var sprautaður með saltdúa. Blóð- og vefjasýni voru tekin með reglulegu millibili yfir vikutíma og þannig útbúið stórt sýnasafn. Verkefnið var hluti af *Laurea magistrale* ritgerð (samsvarar M.Sc.) Antonella Fazio við háskólann í Messína á Sikiley. Antonella útskrifaðist haustið 2014. Verið er að leggja lokahönd á handrit um niðurstöður verkefnisins. Áætlað er að sýnasafnið sem orðið hefur til við þessa vinnu nýtist við frekari verkefni í framtíðinni.

Verkefnið hefur verið styrkt af Rannsóknasjóði Háskóla Íslands og ERASMUS áætlun Evrópusambandsins.



## Rannsóknir á uppsprettu og áhrifum nýrnaveikismits í eldisstöðvum á Vestfjörðum

Starfslið: Árni Kristmundsson, Birkir Þór Bragason, Snorri Már Stefánsson, og Sigríður Guðmundsdóttir.  
Samstarf: Guðni Guðbergsson, Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatns; Bernharð Laxdal, Fish Vet group, Ísland.  
Upphaf: 2018. Lok: 2020.

Nýrnaveiki (BKD - Bacterial Kidney Disease) sem orsakast af bakteríunni *Renibacterium salmoninarum*, er án efa sá sjúkdómur sem valdið hefur hvað mestu tjóni síðustu áratugina hér á landi; einkum í eldisfiski en einnig í fiskirækt. Sjúkdómurinn hefur verið þekktur á Íslandi frá árinu 1968; þróun hans er jafnan hæg en smit án sjúkdómseinkenna getur breyst í alvarlega sýkingu fyrir áhrif óhagstæðra umhverfispáttá, breytinga á hormónajafnvægi (göngubúningsmyndun, kynþroski) og mismunandi erfðaeiginleika. Nýrnaveikibakterían hefur ákveðna sérstöðu meðal sjúkdómsvalda á fiski hérlendis sem helgast af að hún getur bæði smitast milli fiska en einnig milli kynslóða með hrognum. Auk þessa, eru engin virk bóluefni tiltæk og sýklalyf ná ekki að vinna á sýkingum. Nýrnaveikibakterían er landlæg í villtum laxa- og silungastofnum á Íslandi. Smit er þó jafnan vægt og ekki hafa komið upp sjúkdómsfaraldrar í náttúrulegu umhverfi hér á landi svo vitað sé.

Meginmarkmið verkefnisins er að rekja uppruna nýrnaveikismits +i seiðastöðvum á Vestfjörðum og kanna möguleg áhrif þess á villta laxfiska í nærliggjandi vatnakerfum. Auk þess að kanna hvort svæðisbundinn, erfðabundinn stofnamunur sé milli bakteríunnar innan Íslands og/eða milli íslenskra og erlendra stofna. Til að ná markmiði verkefnisins er eftirfarandi rannsakað: (1) Staða nýrnaveikismits í fiskum í lækjum sem tengjast vatnstöku eldisstöðva, (2) smitmagn í vatni: (i) sem fer inn í eldisstöð, (ii) inni í stöð – virkni UV geislunar (þar sem hún er til staðar), (iii) í affallsvatni frá eldistöðvum, (3) staða nýrnaveikismits í seiðum í eldisstöð.

Verkefnið, sem er viðfangsefni Snorra Márs Stefánssonar til meistaraþrófs, er skammt á veg komið. Sýnum var safnað síðastliðið sumar og þau unnin í framhaldinu. Fyrstu niðurstöður benda til þess að nýrnaveikibakterían sé algeng í fiskum lækja sem eldisstöðvar taka vatn úr og því líkleg uppspretta þess smits sem herjað hefur á stöðvarnar. Rétt er þó að geta þess að sumar seiðastöðvarnar hafa nú komið sér upp UV-geislun á inntaksvatni í þeim tilgagni að koma í veg fyrir að smit berist inn í stöð með þessum hætti.

Framundan eru frekari rannsóknir næstkomandi sumar. Verkefnið er styrkt af Umhverfissjóði Sjókvíaeldis.

## **Sníkjudýra- og sveppasýkingar í hrognkelsum sem nýtt eru sem hreinsifiskar í sjókvíaeldi á laxi**

Starfslið: Árni Kristmundsson.  
Samstarf: Mark A. Freeman, Kelsey Johnson, Ross University School of Veterinary Medicine, St. Kitts, Vestur Indíum; Bernharð Laxdal, Fish Vet group, Ísland; Haakon Hansen, Marta Alarcón, Norwegian Veterinary Institute, Osló Noregi.  
Upphaf: 2014. Lok: Óviss.

Hrognkelsi eru nýtt í vaxandi mæli, bæði erlendis og hérlendis, sem hreinsifiskar í baráttunni gegn lúsasmiti á laxi í sjókvíaeldi. Þekking á sjúkdómum sem herja á þessa hreinsifiska er mikilvæg, bæði með tilliti til dýravelferðar og fjárhagslegra hagsmuna. Samlífi hrognkelsa og laxa býður og upp á þá hættu að smit berist frá hrognkelsunum yfir í laxinn, sem skapar verðmætin í eldinu.

Verkefnið miðar að því að greina sníkjudýr og sveppi sem finnast í hrognkelsunum, rannsaka áhrif þeirra á hrognkelsin sjálf og hvort þau geti mögulega smitað lax og valdið þeim tjóni.

Allmargar tegundir hafa nú þegar greinst; flestar þeirra virðast bundnar við hrognkelsin og engin merki um að þau berist í lax. Eftirtaldir tegundir hafa fundist: (1) *Nucleospora cyclopteri* (nýrri tegund lýst), sveppa-líkt sníkjudýr (Microsporidia) sýkir kjarna hvíttra blóðfrumna og veldur svæsum stórsæjum sjúkdómseinkennum, einkum í nýra. Sýkingar eru algengar í villtum klakhrognkelsum og líklegar til að valda hýsli sínum tjóni, en hafa ekki verið vandamál í seiðaeldi. Sýkir að líkindum einungis hrognkelsi. (2) *Kudoa islandica* (nýrri tegund lýst), smásætt sníkjudýr af fylkingu Myxozoa. Sýkir vöðva; virðist ekki valdi fiskinum tjóni en leysir upp fiskholdið eftir að hrognkelsin drepast. Hefur ekki greinst í laxi. (3) *Cryptobia dahl*, svipudýr sem er algengt í maga, bæði í klakhrognkelsum og seiðum. Er ekki eiginlegt sníkjudýr; frekar er um samlífi að ræða. (4) Eimerid-sníkjudýr (ónefnd tegund Apicomplexa); Algengt í villtum klakhrognkelsum og hefur valdið afföllum í hrognkelsaseiðum í sjókvíum. Sýkir þekjufrumur meltingarvegar og getur valdið þar svæsum skemmdum. Hefur ekki greinst í laxi. (5) *Exophiala psycrophila* og *Cyphellophora* sp. Sveppategundir sem eru algengar í umhverfinu, en einnig tækifærissýklar sem eiga það til að smita fiska, s.s. hrognkelsi. Sýkingar verða stundum mjög svæsnar, blóðsýking verður og öll líffæri verða undirlögð af smiti.

Búið er að birta sex ritrýndar vísindagreinar úr verkefninu sem eru aðgengilegar á veraldarvefnum.

### **Uppruni og ástæður *Ichthyophonus hoferi* faraldurs í íslenskri sumargotssíld**

Starfslið: Árni Kristmundsson, Hrólfur Smári Pétursson, Birkir Þór Bragason, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Heiða Sigurðardóttir og Sigríður Guðmundsdóttir.  
Samstarf: Guðmundur Óskarsson, Hafrannsóknastofnun.  
Upphaf: 2016. Lok: 2019.

*Ichthyophonus hoferi* er sveppa-líkt einfruma sníkjudýr sem lengi vel flokkaðist til sveppa. Sníkjudýrið er afar ósérhæft hvað varðar hýsil en síld er talin sérlega næm fyrir þessum sýkingum. *Ichthyophonus hoferi* sýkingar eru landlægar við

Ísland. Á árunum 1991-2000 greindist u.þ.b. 0,1% síldar við Ísland með stórsæ sjúkdómseinkenni *Ichthyophonus* sýkinga. Árið 2008 blossaði upp *Ichthyophonus* faraldur í íslensku sumargotsíldinni sem varir enn. Samkvæmt rannsóknum Hafrannsóknastofnunar gætti sýkinga einkum í eldri árgöngum og reyndist tíðni sýnilegra sýkinga allt að 70% árin 2008-2011. Þar sem afföll samhliða svæsum sýkingum eru talin há, er ljóst að faraldurinn hefur valdið verulegum skaða á síldarstofninum. Þrátt fyrir umtalsverðar rannsóknir hefur gengið erfiðlega að greina orsakir þess að faraldrar sem þessir komi upp. Það á einnig við í tilfalli faraldursins við Ísland sem virðist hafa verið skyndilegur. Hvað veldur því að tíðni sýkinga fer úr því að vera um 0,1% á 10. áratugnum yfir í 30-70% tæplega 10 árum síðar, er því ennþá ráðgáta. Þessi faraldur hefur staðið yfir óvenju lengi miðað við það sem áður er þekkt, eða í u.þ.b. 10 ár.

Meginmarkmið verkefnisins er tvíþætt: (1) að rannsaka uppruna, smitleiðir og þroskaferil *Ichthyophonus* sýkinga sem valdið hafa faraldri í íslensku sumargotssíldinni og (2) að rannsaka hvort í síldinni reynist veirusýkingar sem gætu haft áhrif á mögnun *Ichthyophonus* sýkinganna.

Síld úr bæði yngri og eldri árgöngum hefur verið safnað og sýni tekin úr þeim til mismunandi rannsókna, bæði m.t.t. *Ichthyophonus*- og veirusýkinga. Auk þessa, hefur átu-sýnum verið safnað, þ.e. mörgum mismunandi tegundum sviflægra krabbadýra. Sýnin hafa verið rannsökuð með vefjameinafræðilegum og sameindafræðilegum aðferðum og að auki með „*in situ* hybridization“ (þáttapörun) þar sem erfðaeftirbúnaður sýkils er litað í vefjasneiðum.

Niðurstöður sýna að undirliggjandi, einkennalausar, sýkingar eru algengar í yngri árgöngum síldar. Áður var talið að þessir einkennalausar yngri fiskar væru smitfrír. *Ichthyophonus* sýkingar eru einnig algengar í átu/fæðu síldarinnar. Þar sem margar og óskyldar tegundir sviflægra krabbadýra greinast smitaðar virðist sem sýkingarnar séu ekki tegundasértækar. Líklegast er því að átan sé einungis smitberi, fremur en að í henni fari fram einhver þroskun sníkjudýrsins. Fæðuborið smit er því nokkuð augljóslega algengt en líklegt er að beint smit milli sílda eigi sér einnig stað að einhverju marki.

Vefjameinafræðilegar rannsóknir sýndu umfangsmiklar vefjaskemmdir. Margar þeirra mátti heimfæra á *Ichthyophonus hoferi* sýkingar. Hins vegar greindust einnig vefjabreytingar sem ekki var hægt að heimfæra á slíkar sýkingar. Þessar breytingar gáfu fremur til kynna að um veirusmit væri að ræða, þar sem samfara vefjaskemmdum sáust „inklúsjónir“ innan í hýsilfrumum, einkum rauðum blóðkornum. Þrátt fyrir að búið sé að skima fyrir veirum, bæði með frumurækt og sértækum PCR prófum (t.d. veirur af tegundum VHSV, VEN og PRV), hafa engar veirur greinst enn sem komið er. Það kann að stafa af því að um áður óþekkt veirufbrigði sé að ræða sem ekki ræktast í þeim frumulínum sem notaðar voru, auk þess sem engin sértæk PCR greiningapróf eru til staðar fyrir slíkar veirur. Það er því ekki að fullu útséð hvort veirur spili einhvern þátt í faraldrinum. Sjá má frekari upplýsingar um verkefnið í ársskýrslu Keldna 2017.

Hluti þessa verkefnis er viðfangsefni M.Sc. náms Hrólfs Smára Péturssonar. Verkefnið er styrkt af AVS rannsóknasjóði í sjávarútvegi og Síldarsjóði.

## Veiruskimun í kvíalaxi og villtum laxi til fiskræktar

- Starfslið:** Sigríður Guðmundsdóttir verkefnisstjóri, Heiða Sigurðardóttir meðumsækjandi og Harpa Mjöll Gunnarsdóttir starfsmaður verkefnisins. Auk þeirra komu Þórunn S. Björnsdóttir, Sabrina Natale, Þorbjörg Einarsdóttir og Birkir Þór Bragason að hluta verkefnisins á síðari stigum þess.
- Samstarf:** Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma, MAST, sérfræðingar á ferskvatnslífrikissviði Hafrannsóknastofnunar – rannsókn- og ráðgjafarstofnunar hafs og vatna og starfsmenn nokkurra seiðaeldistöðva og sjókvíaeldisstöðva. Verkefnið var styrkt af AVS rannsóknasjóði í sjávarútvegi, styrknr: R 15 017-15.
- Nemi:** Harpa Mjöll Gunnarsdóttir nemi í lífeindafræði lauk diplomaverkefni innan verkefnisins vorið 2016. Hún hóf vinnu að MS verkefni síðari hluta ársins og útskrifaðist vorið 2017. Auk Sigríðar og Heiðu var Birkir Þór Bragason í MS-nefndinni.
- Upphaf:** 2015. Lok: 2018.

Markmið verkefnisins var að afla þekkingar á þremur veirum, PRV, PMCV og ISAV, sem allar geta valdið hjartasjúkdómum í laxi. Verkefnið skiptist í tvo meginþætti:

1) Prófun aðferða til að undirbúa sýni úr safni Keldna og úr AVS-smáverkefni 2013-2014 fyrir raðgreiningu á ómeinvirku afbrigði ISAV veirunnar (ISAV-HPR0).

2) Skimun eftir PRV, PMCV og ISAV í völdum hópum laxa úr fiskrækt, eldi, hafbeit og villtri náttúru. Raðgreiningar á hluta efniviðar voru notaðar til að afla frekari þekkingar. Niðurstöður hafa verið kynntar í skýrslum og á fundum og ráðstefnum innan lands og utan.

### *Raðgreining HPR0 stofna*

Blóðþorri (infectious salmon anaemia eða ISA) er tilkynningaskyldur veirusjúkómur sem herjar á Atlantshafslax (*Salmo salar* L.). Faraldrar af meinvirkum stofnum veirunnar (ISAV-HPRvir) hafa komið upp í löndum allt í kringum Ísland, en aldrei greinst hérlendis. Ómeinvirkt afbrigði ISAV veirunnar (ISAV-HPR0) greindist hérlendis í 0,63% af 17.778 sýnum úr eldislaxi sem skimuð voru á árunum 2011-2015. Þessi efniviður var nýttur í verkefninu til að kanna gæði raðgreininga á sýnum sem voru undirbúin með mismunandi hætti. cDNA hreinsun RT-PCR afurða og gelbúta úr rafdrætti nægði oftast til að skila nothæfum raðgreiningar niðurstöðum, sem getur stýtt ferlið um a.m.k. 3 daga sé miðað við aðferðir þar sem TOPO-klónun er hluti ferilsins. Raðgreiningar á breytilegu svæði genabútar nr.6 sýndu ekki breytileika milli íslensku stofnanna, en lítills háttar breytileiki kom fram þegar hluti úr genabút nr.5 var raðgreindur. Samanburður við raðir úr HPR0 og HPRvir stofnum frá Noregi, Færeyjum, Skotlandi og Kanada sýndi mestan skyldleika við HPR0 stofna frá Færeyjum og Noregi. Þessi þekking er undirstaða frekari rannsókna og áhættumats gagnvart ISAV veirunni hérlendis.

### *Veiruskimun: skimað eftir PRV, PMCV og ISAV í ýmsum hópum*

Á árunum 2015-2018 var sýna aflað úr 984 einstaklingum, sem tilheyrðu fjölbreytilegum hópum laxa. *Fiskræktarhópar:* vorið 2015 var sýnum safnað úr seiðahópum undan villtum klakfiski úr nokkrum ám á Suður-, Vestur- og Norðurlandi og haustið 2016 var þessum hópum fylgt eftir með sýnatökum úr klaklaxi sem gekk í

árnar aftur eftir eitt til tvö ár í sjó. *Eldishópar*: Vorið 2015 og 2016 var sýnum safnað í seiðaeldisstöð. Hópurinn frá 2015 fór í eldiskvíar á Vestfjörðum en hópurinn 2016 í kvíar á Austfjörðum. Samkvæmt áætlun voru tekin sýni úr kvíafiski eftir 8 og 18 mánuði í sjó, 2017 á Vestfjörðum og 2018 á Austfjörðum. *Hafbeitarhópar*: tekin voru sýni úr eldisseiðum sem sleppt var í tvær hafbeitarár 2015 og úr klakfiski sem gekk upp í viðkomandi ár 2016. *Villtir hópar*: haustið 2017 var sýnum safnað úr villtum laxaseiðum í fjórum ám á SV- og V-landi auk þess sem færi gafst á að safna sýnum úr urriða veiddum í Elliðavatni.

Veiruskimanir hafa farið fram í öllum hópunum með RT-qPCR aðferðum. ISAV og PMCV hafa aldrei greinst en PRV fannst í öllum hópum nema einum. Mikill munur var milli hópa, bæði hvað varðar tíðni jákvæðra sýna og útkomu einstakra mælinga. Þannig var meðaltíðni í villtum seiðum 1,7%, 34,6% í fiskrækt og svo til öll sýni í hafbeitar- og eldishópum voru jákvæð. Tíðni í urriða úr Elliðavatni var 10%. PRV jákvæð sýni sem höfðu Ct gildi undir 30 voru unnin áfram fyrir raðgreiningu með vísun fyrir sértækt markgen er nefnist S1. Í ljós kom að í öllum tilfellum var um genagerð 1a að ræða og mest samsvörun var við birtar raðir frá Noregi og Kanada. Athyglisvert er að íslensku raðirnar flokkuðust í undirhópa sem samsvara uppruna sýnanna hérlendis.

Niðurstöður þessa verkhluta gefa mikilvægar grunnupplýsingar fyrir eldisjafnt sem veiðigeirann. Lokaskýrsla var skilað til AVS í júní 2018. Niðurstöður hafa verið kynntar á ráðstefnum hérlendis og erlendis og unnið er að greinarskrifum.

### VHS-veira í hrognkelsum

Starfslið: Sigríður Guðmundsdóttir, Árni Kristmundsson og Heiða Sigurðardóttir.  
Samstarf: EURL (European Union Reference Laboratory for Fish Diseases) í Kaupmannahöfn. Stofnfiskur lagði til hrognkelsaseiði.  
Verkefnið er styrkt af Umhverfissjóði sjókvíaeldis: U 16 009-16.  
Upphaf: 2016. Lok: 2018.

Hrognkelsarækt hófst hérlendis með stuttum aðdraganda í ársbyrjun 2014. Hvatinn var mikil eftirspurn eftir hrognkelsaseiðum, einkum í Færeyjum, til að nota sem „hreinsifisk“ í laxeldi í sjó. Laxalús er mikill skaðvaldur á sjókvíalaxi í nálægum löndum og vaxandi eftirspurn er eftir hreinsifiski til að éta lúsina af laxinum. Sumarið 2015 einangraðist veira úr fiski veiddum á Breiðafirði sem reyndist vera VHSV (viral haemorrhagic septicaemia virus) sem veldur veirublæði. Raðgreining á s.k. G-geni sýndi að veiran tilheyrir flokki IV, en virðist vera af nýjum undirflokki. Þetta var í fyrsta sinn sem tilkynningaskyld veira greindist í fiski hérlendis og samkvæmt alþjóðlegum samningum var þetta tilkynnt til OIE 23. október 2015. Greining VHSV veiru í hrognkelsum vakti nokkurn ugg í eldisgeiranum og margar spurningar vöknudu, einkum þó hvort lax væri móttækilegur fyrir þessum sýkli. Evrópska tilvísunarrannsóknastofan í fisksjúkdómum (European Union Reference Laboratory eða EURL) bauðst til að setja upp tilraun í húsakynnum sínum í Kaupmannahöfn og fór starfsmaður Tilraunastöðvarinnar að Keldum (Sigríður Guðmundsdóttir) utan til að taka þátt í tilrauninni.

Gerðar voru smittilaunir í laxa- og regnbogaseiðum, annars vegar með því að sprauta veirulausn í kviðarhol (i.p. smit) og hins vegar með því að baða seiðin í

veirulausn í 5 klst., 3 undirflokkar af veirunni, VHSV-Ia, VHSV-IVa og VHSV-IV-Ice voru prófaðir. Niðurstöður má sjá í ársskýrslu fyrir 2016.

Sett var upp tilraun í Kaupmannahöfn þar sem ósmituð laxaseiði og ósmituð hrognkelsaseiði voru sett í ker með hrognkelsum sem höfðu fengið veiruna í kviðarhol (i.p.) Í síðast nefnda hópnum var dauði um 90%, 50-57% í hrognkelsaseiðum í samvist og 8-20% í laxaseiðum í samvist. Ræktun og PCR próf staðfestu smit í hrognkelsum en ekki í laxinum, svo veirusmit var ekki ástæða affalla í þeim.

Það er því ljóst að þessi nýja veira er mjög meinvirk í hrognkelsum og smitast auðveldlega í samvist. Hún fjölgaði sér og olli dauða í laxi sem fékk smit í kviðarhol, en laxinn smitaðist hvorki með böðun né í samvist. Þessi veira hefur ekki fundist aftur í hrognkelsum héraendis, hvorki í rækt né í PCR prófi.

Frekari raðgreiningar á 545 bp búi úr s.k. G-geni staðfestu að íslenski stofninn fellur ekki í neinn undirflokk genagerðar IV. Skyldasti stofninn reyndist vera kanadískur. Líklegt er að íslenski stofninn muni falla í nýjan undirflokk.

Grein um hluta þessa efnis birtist í árslok 2018 (<https://doi.org/10.1111/jfd.12910>) og önnur grein er í undirbúningi.

### Þróun sértæks bóluefnis gegn kylaveikibróður í bleikju

Starfslið: Heiðdís Smáradóttir, Íslandsbleikju ehf, verkefnisstjóri; Rannveig Björnsdóttir, Háskólanum á Akureyri, meðumsækjandi; Bryndís Björnsdóttir, MATÍS, meðumsækjandi; Sigríður Hjartardóttir, Keldum, meðumsækjandi og Marta Perelló Rodríguez, Hipra, meðumsækjandi.

Samstarf: Fiskeldisstöðvar á Íslandi sem rækta bleikju til manneldis.

Upphaf: 2017. Lok: 2019.

Markmið verkefnisins er að framleiða endurbætt sértækt einþátta bóluefni gegn kylaveikibróður (*Aeromonas salmonicida* ssp. *achromogenes*), ASA, í bleikju.

Íslandsbleikja er stærsti bleikjuframleiðandi í heiminum í dag og hefur lagt áherslu á að vera með eins vistvænt eldi og kostur er. Engin lyf önnur en fyrirbyggjandi bóluefni hafa verið notuð meðal annars til þess að skapa jákvæða ímynd í kringum eldið.

Sá sjúkdómur sem valdið hefur hvað mestum afföllum í bleikjueldi hér á landi er kylaveikibróðir. Til varnar sjúkdómnum er nú notast við bóluefnið Alpha-Ject-3000 sem þróað hefur verið gegn hinni eiginlegu kylaveiki (*Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*) auk tveggja *Listonella* (*Vibrio*) *anguillarum* sermisgerða, en rannsóknir hafa sýnt að það bóluefni getur einnig krossvarið laxfiska gegn kylaveikibróður, ASA. Þessi bólusetning hefur gefist vel en frá árinu 2011 hefur borið á því að bólusetting bleikja sýni einkenni kylaveikibróður þegar fiskurinn fer að nálgast sláturstærð.

Rannsókn sem gerð var árið 2011 sýndi að bleikja þróar með sér nokkuð lakari og styttri mótefnasvörun gagnvart bólusetningu með Alpha-Ject-3000 en bæði lax og regnbogasilungur og vörnin er lítil sem engin eftir að bleikjan nær 800 gr. þyngd.

Árið 2014 hófst samstarf Íslandsbleikju og spænska lyfjaframleiðandans Hipra sem byggir á því að framleiða sértækt ASA bóluefni fyrir bleikju. Framkvæmd var tilraunabólusetning árið 2015 með bóluefni sem unnið var úr íslenskum ASA stofni en árangur með þá hópa seiða sem bólusetting voru hefur ekki verið eins og góður og vonast var til.

Mikill fjölbreytileiki virðist vera í þeim kýlaveikibróður „ísólötum“ sem einangraðir hafa verið úr fiskum á Tilraunastöðinni á Keldum og til þess að kortleggja betur fjölbreytileikann verða tekin sýni úr fiskum frá öllum áframeldisstöðvum Íslandsbleikju auk fiska frá öðrum bleikjueldisstöðvum sem áhuga hafa á að taka þátt í verkefninu.

Árið 2018 var unnið með 29 sýni úr fiskum frá fjórum mismunandi eldisstöðvum. Fiskarnir sem valdir voru í sýnatökur sýndu allir einhver sjúkdóms- eða slappleika einkenni og benti krufning til sjúkdóms. Ekki var um viðbótar sýnatökur að ræða vegna verkefnisins sem slíks heldur var fiskum sem bárust Keldum vegna affalla og greindust með ASA bætt við í verkefnið að fengnu leyfi frá eldisstöðvunum. Þeir voru krufðir og rannsakaðir m.t.t. kýlaveikibróður auk þess sem leitað var að öðrum algengum sjúkdómsvaldandi bakteríutegundum í fiskeldi á Íslandi þ.e.a.s. bakteríum sem valda sporðátu, vetrarsárum, rauðmunnaveiki auk *Vibrio* bakteríutegunda. Að auki bárust okkur blóðagarskálar sem sáð hafði verið á úr fiskum á eldisstöðvunum sjálfum. Í því tilfalli var sjúkdómsgreining fiska framkvæmd á staðnum af dýralækni. Ákveðið var að einbeita sér ekki eingöngu að ASA stofnum úr bleikju og var því bætt við verkefnið ASA stofnum úr löxum og hrognkelsum.

Gerðar voru lífefnafræðilegar svipgerðar prófanir á öllum þeim stofnum sem einangraðir hafa verið í verkefninu fram að þessu, 59 alls til að meta breytileika en það var ekki inni í upphaflegri áætlun fyrir verkefnið. Notað var API 20E greiningarpróf (frá Bio Merieux). Allir stofnarnir frá laxi og bleikju, frá nokkrum ólíkum eldisstöðvum reyndust vera eins. Stofnar úr hrognkelsum virtust vera ólíkir hinum þar sem þeir mynda b-galactosidasa og afoxun nítrats yfir í nítrít er ekki eins áberandi.

## 2. Rannsóknir í veiru-, ónæmis- og sameindalíffræði

### Áhrif Sulforaphane á mæði-visnuveiru sýkingu í makrófögum

Starfslið: Stefán R. Jónsson og Valgerður Andrésdóttir.  
Samstarf: Carlos de Noronha, Albany Medical College, SUNY, Albany, NY.  
Upphaf: 2015. Lok: Óviss.

Sulforaphane (SFN) er efni sem finnst í ýmsum kálplöntum, mest í spergilkálsspírum, og virkjar Nrf2, sem aftur stýrir tjáningu á ýmsum próteinum sem eru mikilvæg í andoxunarferlum. Carlos de Noronha og samstarfsfólk við Albany Medical College hefur sýnt fram á að SFN meðhöndlun hindrar HIV-1 sýkingu í makrófögum í gegnum Nrf2. Þessi áhrif sjást hins vegar ekki í T-frumum. Við athuguðum áhrif SFN á mæði-visnuveirusýkingu og benda fyrstu niðurstöður til að SFN meðhöndlun hindri sýkingu í makrófögum en hafi mun minni áhrif í SCP frumum.

### Hlutverk Vif í lentiveirum

- Starfslið:** Stefán Ragnar Jónsson, Tim Aberle, Morgane Méras, Alvaro Garces Cardona, Sóveig Rán Stefánsdóttir og Valgerður Andrésdóttir.
- Samstarf:** Reuben S. Harris, University of Minnesota; Nevan Krogan og Joshua Kane, University of California, San Francisco, Ólafur S. Andrésón, líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.
- Upphaf:** 2000. Lok: Óviss.

Á síðustu árum er sífellt að koma betur í ljós að lífverur hafa komið sér upp ýmsum vörnum gegn veirusýkingum. Veirurnar hafa á hinn bóginn fundið leiðir fram hjá þessum vörnum hver í sínum hýsli. Lentiveirur eins og mæði-visnuveira og HIV hafa próteinið Vif, sem er nauðsynlegt til þess að veirurnar geti sýkt markfrumur sínar. Sýnt hefur verið fram á að Vif miðlar niðurbroti próteinsins APOBEC3, sem er eitt af veiruvörnarpóteinum frumunnar.

Rannsóknir okkar á Vif próteininu hafa leitt í ljós að þetta er ekki eina virkni Vif. Vif prótein bæði mæði-visnuveiru og HIV-1 binst einnig öðrum veiruhindra sem nefnist SAMHD1. SAMHD1 er meðal annars tjáð í makrofögum, og hafa HIV-2 og ýmsar apalenteveirur sérstakt prótein, Vpx, sem miðlar niðurbroti SAMHD1. Vpx próteinið er ekki í HIV-1, og hingað til hefur ekki verið vitað hvernig HIV-1 kemst fram hjá SAMHD1 í makrofögum. Niðurstöður okkar benda til að mæði-visnuveira og HIV-1 noti Vif til að ráða niðurlögum SAMHD1.

### Hlutverk sjálfsáts í mæði-visnuveirusýkingu

- Starfslið:** Stefán R. Jónsson og Valgerður Andrésdóttir.
- Samstarf:** Margrét Helga Ögmundsdóttir, læknadeild Háskóla Íslands.
- Upphaf:** 2015. Lok: Óviss.

Sjálfsát (autophagy) er mikilvægt ferli í ónæmissvari og hefur stýring á sjálfsáti verið tengd við ýmsar veirusýkingar þar á meðal í HIV. Við lituðum fyrir LC3, sem er merkiprótein fyrir sjálfsát, í kinda-makrofögum sýktum með mæði-visnuveiru (MVV). Niðurstöðurnar benda til að slík stýring sé líka til staðar í mæði-visnuveiru. Kinda makrofagar sýktir með MVV sýna að í upphafi sýkingar verður aukning á sjálfsáti, en á þriðja degi sýkingar verður tímabundin hindrun. Þessi hindrun er Vif háð þar sem veira án Vif sýnir ekki sömu hindrun. Einnig sýndi samónæmisfelling að MVV Vif bindur LC3 próteinið. Þessar niðurstöður benda til áður óþekktrar virkni Vif, sem við munum rannsaka frekar.

### Rannsóknir á herpesveirusýkingum í hestum

- Starfslið:** Vilhjálmur Svansson, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Sigríður Jónsdóttir og Kristín Þórhallsdóttir.
- Samstarf:** Bettina Wagner, Cornell University, Ithaca, NY, USA.
- Upphaf:** 1999. Lok: Óviss.

Þekktar eru 5 herpesveirusýkingar í hrossum þ.e. alfaherpesveirurnar equine herpesvirus type 1 (EHV-1), EHV-3 og EHV-4, og gammaherpesveirurnar EHV-2 og



EHV-5. Frumsýkingar með EHV-1 og EHV-4 eiga sér stað um öndunarveg en auk þess að valda öndunarfærasýkingum veldur EHV-1 einnig fósturláti og lömumum og telst með alvarlegri veirusýkingum í hrossum. Sýkingar með EHV-1 hafa ekki greinst hérlendis. EHV-3 veiran smitast við kynmök og veldur útbrotum á kynfærum. Sýkingar með EHV-2 og EHV-5 eru vanalegast einkennalausar öndunarfærasýkingar en væg einkenni, kvefs og hvarmabólgu geta sést hjá folöldum. Ekki er vitað hvenær þær 4 herpesveirugerðir sem hér er að finna í hrossum bærust til landsins. Í ljósi þess hvernig herpesveirur viðhaldast í stofnum með dulþýkingum má að ætla að allar veirugerðirnar hafi borist með hrossum sem voru flutt inn til Íslands í upphafi byggðar.

Núverandi rannsóknir beinast að því að setja upp ýmsar aðferðir til greininga á sýkingum með veirum auk þess að skoða faraldursfræði veiranna, sýkingaferla og ónæmisviðbrögð.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Stofnverndarsjóði íslenska hestsins, Þróunarfjárfélag hrossaræktarinnar og Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

### Rannsóknir á riðu í sauðfé

Starfslið: Stefanía Þorgeirsdóttir, Ásrún María Óttarsdóttir og Eva Hauksdóttir.  
Samstarf: Matvælastofnun.  
Upphaf: 1995. Lok: Óviss.

Riða í sauðfé flokkast undir príonsjúkdóma, öðru nafni smitandi heilahrörnun, en um er að ræða ólæknandi taugasjúkdóma sem ekki er hægt að bólusetja gegn. Sambærilegir sjúkdómar finnast í geitum, nautgripum og hjartardýrum, en einnig í mönnum. Príonsjúkdómar draga nafn sitt af svokölluðu príonpróteini, sem finnst á eðlilegu formi í öllum spendýrum en á umbreyttu formi getur það orðið smitandi, þolið gagnvart niðurbroti og safnast upp, einkum í heilavef, þar sem einkennin koma fram sem truflun á taugaboðum.

Á Íslandi hefur riða lengi verið vandamál í sauðfjárrækt, sérstaklega á Norðurlandi þar sem sjúkdómurinn kom fyrst upp og er þar enn landlægur á ákveðnum svæðum. Önnur svæði á landinu hafa einnig fengið sinn skerf í gegnum tíðina en nokkur svæði hafa alltaf verið riðufrí, sem má m.a. þakka varnargirðingum, sem ásamt náttúrulegum hindrunum, skipta landinu í varnarhólf (nú 26). Frá árinu 1978 hefur skipulega verið reynt að útrýma riðusjúkdómnum hér á landi, fyrst með niðurskurði á fé, síðar sótthreinsun útihúsa og nokkurra ára fjárlausu tímabili. Ekki hefur tekist að útrýma sjúkdómnum en tilfellum hefur fækkað mikið frá því sem mest var. Síðustu ár hafa greinst örfá tilfelli á ári, sum ár eingöngu Nor98 riða, sem er óhefðbundið afbrigði riðu, sem er talið sjálfsprottið án utanaðkomandi smits. Ekki er þörf á niðurskurði á fé þar sem Nor98 greinist líkt og í tilfellum hefðbundinnar riðu.

Á Keldum hefur frá árinu 1995 verið rannsakað samband arfgerða príongensins við riðusmit í sauðfé, en náttúrulegur breytileiki í príongeninu er mikilvægur fyrir næmi kinda fyrir riðu. Mismunandi samsætur í táknum 136, 154 og 171 tengjast áhættu (VRQ) og minnkuðu næmi (AHQ) fyrir hefðbundinni riðu í íslensku fé en samsætan sem er þekkt erlendis vegna mest verndandi eiginleika (ARR) hefur ekki fundist hér á landi. Verkefnið felur í sér vöktun á arfgerðum príongensins í kindum sem greinast með riðu, en auk jákvæðra kinda eru til samanburðar prófaðar einkennalausar kindur úr riðuhjörðum. Tvö jákvæð tilfelli hafa verið staðfest með þá arfgerð sem upphaflega var talin geta veitt vernd gegn riðu í íslensku fé (AHQ). Í þeim tilvikum var um

einkennalausar kindur að ræða (sláturhúsasýni og niðurskurðarsýni). Þetta bendir til að sú arfgerð gefi ekki þá vernd sem áður var talið. Þessi arfgerð er algeng í tilfellum Nor98 riðu, en þar snýst áhættan við hvað varðar smitnæmi arfgerða.

Á árinu 2018 var lokið við arfgerðagreiningu sýna úr niðurskurði frá tveimur bæjum þar sem hefðbundin riða hafði greinst, þ.e. á Stóru-Gröf ytri í Skagafirði (2016) og Urðum í Eyjafirði (2017). Af 296 niðurskurðarsýnum frá Stóru-Gröf reyndust fjögur vera jákvæð fyrir riðu (1,4%) og var eitt þeirra með áhættuarfgerð (25%). Af 292 neikvæðum sýnum voru 40 með áhættuarfgerð (13,7%), en 32 með minnkað næmi (11,0%). Af 103 sýnum úr niðurskurði á Urðum voru átta jákvæð fyrir riðu (7,8%) og báru þrjú þeirra áhættuarfgerð (37,5%). Eitt jákvætt sýni úr niðurskurði bar arfgerð sem hefur verið tengd minnkuðu næmi. Af 95 neikvæðum sýnum voru 15 með áhættuarfgerð (15,8%) en sjö með minnkað næmi (7,4%). Í báðum riðuhjörðum voru um 75% kindanna með svokallaða hlutlausa arfgerð.

### **Rannsóknir á virkni unnins þorskröðs sem vefjaviðgerðarefni í kindum og svínunum**

Starfslið: Eygló Gísladóttir, Elvar Hólm Ríkharðsson og Guðbjörg Jónsdóttir.  
Samstarf: Hilmar Kjartansson (verkefnisstjóri), Ingvar H. Ólafsson, Guðjón Birgisson og Sigurbergur Kárasón hjá Landspítala Háskólasjúkrahúsi.  
Upphaf: 2014. Lok: Óviss.

Íslenska lækningavörufyrirtækið Kerecis hefur þróað einkaleyfavarðar aðferðir og tækni sem umbreyta þorskröði, hráefni sem hingað til hefur verið fleygt, í verðmæta lækningavöru. Kerecis Omega3 er affrumað fiskiroð sem nota má til margskonar húð- og vefjaviðgerða.

Kerecis hefur í samstarfi við Keldur unnið að margskonar prófunum á virkni affrumaðs roðs sem vefjaviðgerðarefni í kindum. Prófanirnar hafa verið framkvæmdar skv. leyfum sem veitt hafa verið af yfirdýralækni samkvæmt umfjöllun fagraðs um velferð dýra og hefur tilgangur prófananna verið að sýna fram á öryggi og virkni tækni Kerecis. Prófanir þær sem framkvæmdar hafa verið á Keldum eru undanfari prófana sem Kerecis hyggst framkvæma í mönnum og hefur tekist náið samstarf milli Kerecis og Keldna varðandi þessar prófanir sem gera Kerecis kleift að framkvæma stærri hluta af vöruþróunarferli sínu á Íslandi.

**Sumarexem í hrossum, þróun ónæmismeðferðar**

- Starfslið: Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Sara Björk Stefánsdóttir, Sigríður Jónsdóttir, Hólmfríður Kristjánsdóttir, Laura Wanner, Lilja Þorsteinsdóttir, Ólöf Sigurðardóttir og Eygló Gísladóttir.
- Samstarf: Eliane Marti, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Bern, Sviss; Bettina Wagner dýrasjúkdómadeild Háskólans í Cornell, Íþöku, USA; Marcos Alcocer Lífvísindadeild Háskólans í Nottingham, Englandi, Sigríður Björnsdóttir Matvælastofnun; Jón Már Björnsson og Arna Rúnarsdóttir ORF Líftækni; Sveinn Steinarsson formaður Félags Hrossabænda, Þorvaldur Kristjánsson ábyrgðarmaður í hrossarækt hjá Ráðgjafamiðstöð landbúnaðarins.
- Upphaf: 2000. Lok: Óviss.

Sumarexem er húðofnæmi í hestum orsakað af IgE miðluðum viðbrögðum gegn biti smámýs sem lifir ekki á Íslandi. Tíðni sjúkdómsins er mjög há í útfluttum hestum. Sumarexemverkefnið er samvinnuverkefni milli Keldna og dýrasjúkdómadeildar háskólans í Bern í Sviss og er markmið þess þrjúþætt: I. Finna og greina próteinin sem valda ofnæminu. II. Rannsaka ónæmissvarið og feril sjúkdómsins. III. Þróa ónæmismeðferð, forvörn með því að sprauta hesta með hreinsuðum ofnæmisvökum í ónæmisglæði og afnæmingu um slímhúð munns með byggi sem tjáir ofnæmisvaka. Afnæming um slímhúð er einnig í samstarfi við Bettinu Wagner við Dýrasjúkdómadeild Háskólans í Cornell, Íþöku, Nánar um verkefnið, tildrög, fræðilegan bakgrunn, útskrifaða nema og birtar greinar má finna á heimasíðu Keldna.

Fjölmargir ofnæmisvakar úr smámýi hafa verið einangraðir og nú hafa aðalofnæmisvakar verið kortlagðir með örflögutækni í samvinnu við Marcos Alcocer í Háskólanum í Nottingham. Exemið er ofnæmissvörun á Th2 braut með framleiðslu á IgE mótefnum og ójafnvægi milli undirflokka T-fruma virðist vera undirliggjandi orsök. Í forrannsókn hefur tekist að Th1 miða ónæmissvar í hestum með því að sprauta hreinsuðum ofnæmisvökum í ónæmisglæðablöndu í eitla. Verið er að prófa þessa aðferð í fleiri hestum og bera saman við sprautun undir húð sem er auðveldari í framkvæmd. Á grundvelli niðurstaðna verður gerð áskorunartilraun þar sem bólusettil hestar verða fluttir á flugusvæði í Sviss og fylgst með þeim í þrjú ár.

Ofnæmisvakar hafa verið tjáðir í byggi og reynast ekki síðri í ónæmisprófum en vakar framleiddir í *E. coli* og skordýrafrumum. Aðferð hefur verið þróuð til að meðhöndla hross með endurröðuðu byggmjöli um slímhúð munns. Heilbrigðir hestar meðhöndlaðir með endurröðuðu byggi mynduðu ofnæmisvakasérhæfð mótefni sem gátu að hluta hindrað IgE bindingu við ofnæmisvakann. Í tengslum við önnur samstarfsverkefni við Dýrasjúkdómadeild Cornell Háskóla hefur verið komið upp hópi íslenskra tilraunahesta við skólann. Sum þessara hrossa eru komin með sumarexem og eru kjörin til þess að prófa afnæmingu. Forprófun í meðhöndlun var gerð með byggi sem tjáir einn ofnæmisvaka þar sem fyrstu niðurstöður lofa góðu. Hjá ORF Líftækni er verið að tjá fjóra ofnæmisvaka í byggi sem sumarexemshestarnir í Cornell hafa ofnæmi fyrir til að hægt sé að meðhöndla þá. Í tengslum við meðhöndlun um slímhúð munns er verið að kortleggja ónæmisfrumur í kjafti hrossa.

Verkefnið er styrkt af Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands og Þróunarfjárframlagi hrossaræktarinnar.

### 3. Rannsóknir á sníkjudýrum, örverum og meinafræði í ýmsum dýrategundum

#### Alþjóðleg rannsókn á smitsjúkdómum og lyfjapolnum bakteríum í skólpi (Global Sewage Surveillance Project)

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.  
Samstarf: Rene S. Hendriksen og Jette Kjeldgaard, Research Group of Genomic Epidemiology, DTU-Food, National Food Institute, Danmörku, stýra þessu verkefni sem unnið er í samstarfi við fjölda rannsóknarstofa um allan heim.  
Upphaf: 2016. Lok: óviss.

Í lok árs 2015 hófu Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) og National Food Institute, DTU í Danmörku (WHO Collaborating Center for Antimicrobial Resistance in Foodborne Pathogens and Genomics) forrannsókn á notagildi víðerfðamengjafræði (metagenomics) við rannsóknir og eftirlit með smitsjúkdómum í skólpsýnum á alþjóðavísu. Markmiðið er að geta greint, haft eftirlit með, fyrirbyggt og spáð fyrir um smitsjúkdóma í mönnum. Eftirlit með skólpi er talið vera góð leið til að ná að fylgjast með ýmsum smitsjúkdómum í stóru þýði. Með þessu eftirliti er hægt að fá sýni úr stórum hluta þýðisins og þar með talið úr heilbrigðum einstaklingum. Hraðari og nákvæmari greiningar á sjúkdómsvöldum og sýklalyfjaónæmi eru mikilvægar þegar kemur að forvörnum og vörnum gegn sjúkdómum.

Sýnatökur fóru fyrst fram í 63 löndum í byrjun árs 2016, þar á meðal Íslandi. Sýnatökur fóru svo fram tvisvar sinnum á árunum 2017 og 2018, í yfir 100 löndum samtímis. Sýni eru tekin úr skólphreinsistöðvum, rétt eftir inntak í stöðina fyrir hreinsun. Tekið er safnsýni yfir 24 klst tímabil. DNA útdráttur og raðgreining fer fram hjá National Food Institute, DTU í Danmörku (WHO Collaborating Center for Antimicrobial Resistance in Foodborne Pathogens and Genomics) með Illumina HiSeq. Gögnin eru lesin saman við ýmsa gagnagrunna á vegum DTU Food og annarra og greint verður hvort og þá hvaða sýkingavaldar og sýklalyfjaónæmisgen má finna í sýnunum. Gögnin verða greind fyrir hvert land fyrir sig og tengd tiltækum gögnum svo sem á notkun sýklalyfja. Fylgjast má með framgangi verkefnisins hér: <http://www.compare-europe.eu/Library/Global-Sewage-Surveillance-Project>

#### Ásætumítlar á hunangsflugum

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir og Karl Skírnisson.  
Samstarf: Barry M O'Connor, Háskólanum í Michigan, BNA.  
Upphaf: 2017 Lok: Óviss.

Fimm humlutegundir (*Bombus* spp.) hafa fundist á Íslandi á liðnum áratugum. Erlendis eru þekktar margar tegundir ásætumíttla sem lifa samlífi með humlum. Hér á landi hafa menn iðulega séð ásætumíttla á humlum en ekki vitað hvaða tegundir voru þar á ferðinni. Tilgangur verkefnisins er að greina tegundirnar. Vorið 2017 voru 53 humludrottningar fangaðar í Árbæ, í Kópavogsdal, á Tilraunastöðinni á Keldum, á Selfossi og í Laugarási, á Svignaskarði og á Egilsstöðum og þær strax settar í glös með 70% etanóli. Humlutegundirnar í þessum efniviði reyndust vera þrjár og allar voru þær

með mítla, yfirleitt nokkra tugi eða hundruð mítla hver fluga en sú sem var með flesta bar 1115 mítla. Flokkun og talningu mítlanna er lokið. Fyrstu niðurstöður tegundagreininga benda til þess að amk. fimm mítlategundir séu til staðar í þessum efniviði. Leitað hefur verið til erlends sérfræðings varðandi staðfestingar á tegundagreiningum.

### Bógreppa í lömbum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir og Eygló Gísladóttir.  
Samstarf: Albína Hulda Pálsdóttir og Emma Eyþórsdóttir, Landbúnaðarháskóla Íslands; Eyþór Einarsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins.  
Upphaf: 2018. Lok: Óviss.

Haustið 2017 var ákveðið af fagraði í sauðfjárrækt að setja í gang verkefni með það að markmiði að staðsetja erfðavísi fyrir bógreppu. Íslenskir bændur hafa þekkt bógreppu í sauðfé áratugum saman, en það er arfgeng vansköpun sem lýsir sér í stuttum fótum og skekkju í liðum framfóta. Vansköpunin kemur missterkt fram í einstaklingum, en í verstu tilfellum geta lömbin ekki stigið í framfætur og komast ekki af sjálfsdáðum á spena.

Sterkar vísbendingar lágu fyrir um að sæðingastöðvahrúturinn Lækur 13-928 frá Ytri-Skógum gæti gefið þennan galla. Því var ákveðið að gera prófun á Læk til staðfestingar á því hvort hann gæfi bógreppu með því að sæða dætur hans og líklegar „bógreppuær“ með honum. Aðkoma sérfræðinga á Keldum snýst um að lýsa meinafræði gallans, en honum hefur ekki verið lýst með meinafræðilegum aðferðum áður.

Á árinu voru krufin tvö lömb á Keldum, bein verkuð og skoðuð ítarlega. Úr beinunum voru tekin vefjasýni til meinafræðilegrar greiningar. Einnig voru beinin borin saman við bein úr heilbrigðum lömbum, sem fengin voru úr Samanburðarsafni í dýrafornlifafræði við Landbúnaðarháskóla Íslands.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktarinnar úr Framleiðnisjóði landbúnaðarins

### Er skógarmítillinn *Ixodes ricinus* landlægur á Íslandi?

Starfslið: Matthías Eydal.  
Samstarf: VectorNet. Jolyon Medlock og Kayleigh Hansford, Public Health England. Erling Ólafsson, Matthías Alfredsson, Ester Rut Unnsteinsdóttir, Náttúrufræðistofnun Íslands. Fuglaathugunarstöð Suðausturlands.  
Upphaf: 2015. Lok: Óviss.

Verkefnið var í byrjun þáttur í stærra verkefni (VectorNet) en í því var fólgin samvinna milli fjölda sérfræðinga víðsvegar í Evrópu um leit að skógarmítli (*Ixodes ricinus*) og skráningu á útbreiðslu/útbreiðsluaukningu hans. Í rannsókninni er í fyrsta sinn leitað kerfisbundið að skógarmítlum í skóglendi hér á landi, búsvæði mítlanna, með flöggunar aðferð. Auk þess er skráningu á greindum mítlatilfellum á dýrum og á fólki haldið áfram. Leitað hefur verið að mítlum á músum, refum og á farfuglum. Á árinu 2016 var sérstaklega óskað liðsinnis dýralækna, heilbrigðisstarfsfólks og

almennings við að halda til haga mítlum sem finnast á fólki eða dýrum (hundum og köttum) og senda inn til greiningar.

Við leit í skóglendi á 111 stöðum víðs vegar um landið á árunum 2015-2016 fundust einungis fáeinir mítlar og á mjög afmörkum svæðum og lirlustig mítilsins hefur enn ekki fundist. Mítlar hafa fundist á farfuglum við komu til landsins, en engir á músum og refum. Samstarfið við VectorNet stóð yfir 2015-2016 og lauk með birtingu greinar í vísindaritinu Parasites & vectors: Alfreðsson M. o. fl. 2017. Flöggun var haldið áfram 2017 og 2018 og sömuleiðis leit á hagamúsum 2017 og á farfuglum 2017-2018. Innsendum mítlum hefur fjölgað á allra síðustu árum, mítlar hafa einkum fundist á hundum, en einnig á öðrum dýrum og á fólki. Keldum og Náttúrufræðistofnun bárust þó til skoðunar mun færri skógarmítlar á árinu 2018 en síðustu árin þar á undan eða samtals einungis 11 mítlar. Mikill fjöldi skógarmítla hefur fundist á farfuglum, langmest á skógarþröstum. Lifandi skógarmítill sem fannst í mars 2017, áður en farfluglar komu til landsins, staðfestir að tegundin lifi af veturinn. Þar eð ekki hafa enn fundist lirlfur mítilsins er ekki hægt að staðfesta að skógarmítill ljúki lífsferli sínum hér á landi. Hafin er leit að sjúkdómsvöldum (vector-borne pathogens) í skógarmítlum sem safnað er hér á landi. Ekki leikur á því vafi að skógarmítlar berast til landsins á vorin með farfuglum og e.t.v. er það uppruni allra mítlanna sem síðan finnast á spendýrum yfir sumarið. Talið er hugsanlegt að skógarmítill geti náð viðvarandi fótfestu á afmörkuðum svæðum, helst sunnanlands, en það munu áframhaldandi rannsóknir væntanlega leiða í ljós.

### **Faraldsfræði ESBL-/AmpC-myndandi *E. coli* í dýrum, matvællum, mönnum og umhverfinu, könnuð með heilgenaraðgreiningum (WGS)**

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.  
Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun; Viggó Þór Marteinson, Matís; Karl G. Kristinsson, Landspítali – Háskólasjúkrahús; Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA).  
Upphaf: 2018. Lok: 2021.

Þetta verkefni er partur af EU Risk Assessment Agenda Joint Projects hjá EFSA og er megin markmið þeirra að auka þekkingu í hverju landi ásamt því að auka samvinnu milli landa innan Evrópu.

Vonast er til að með þeim niðurstöðum sem fást í þessu verkefni verði hægt að gera áhættumat á þætti matvæla, dýra, manna og umhverfis sem uppsprettu ESBL/AmpC sýklalyfjaónæmis hjá *E. coli* (stofnar sem mynda ESBL og/eða AmpC eru að jafnaði fjölonæmir). Sýklalyfjaónæmi er ein stærsta ógn við lýðheilsu í heiminum í dag og Alþjóðaheilbrigðisstofnunin, Sameinuðu Þjóðirnar og Evrópusambandið hafa hvatt aðildarþjóðir sínar að efla rannsóknir sem nýta mætti til að stemma stigu við þessari ógn. Því miður vantar þekkingu á því að hve miklu leiti sýklalyfjaónæmi kemur frá dýrum og umhverfi. Niðurstöðurnar munu nýtast til að útbúa viðbragðsáætlanir til að viðhalda lágu hlutfalli sýklalyfjaónæmis á Norðurlöndunum eða að hægja á þróun/aukningu ónæmis eins og hægt er.

Meginmarkmið rannsóknarinnar eru að kanna stofnfræði/flæði ESBL/AmpC myndandi *E. coli* og plasmíða sem bera sýklalyfjaónæmisgen milli mismunandi vistkerfa, matvæla, dýra, manna og umhverfis með heilgenaraðgreiningum. Einnig er vonast til að hægt sé að ákvarða hvort og þá hvaða klónar/ónæmisgen/plasmíð flytjast á milli þessara mismunandi vistkerfa, hvaða klónar eru meinvirkir og hlutfallslega

áhættu þess að klónar úr dýrum/matvælum flytjist til manna á móti flutningi klóna manna á milli. Ennfremur verður fylgst með mögulegum breytingum á ónæmisprófil *E. coli* stofna fyrir og eftir að takmörkunum á innflutningi á fersku kjöti yrði aflétt.

### **Faraldsfræði og sýklalyfjapol *Escherichia coli* í dýrum, matvælum, mönnum og umhverfinu á Íslandi, könnuð með heilgenaraðgreiningum (WGS)**

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.  
Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun; Viggó Þór Marteinnsson, Matís; Karl G. Kristinsson, Kristján Orri Helgason, Ingibjörg Hilmarsdóttir og Freyja Valsdóttir, Landspítali – Háskólasjúkrahús; Cindy Liu og Lance Price, George Washington University; Bruce Hungate og Benjamin Koch, Northern Arizona University.  
Upphaf: 2018. Lok: 2022.

Meginmarkmið rannsóknarinnar eru að kanna stofnfræði/flæði *E. coli* og plasmíða sem bera sýklalyfjaónæmisgen milli mismunandi vistkerfa, matvæla, dýra, manna og umhverfis með heilgenaraðgreiningum. Kannað verður hvort ákveðnar fjölgenaarfgerðir (MLST) tilheyri hverju vistkerfi fyrir sig. Einnig er vonast til að hægt sé að ákvarða hvort og þá hvaða MLST gerðir/ónæmisgen/plasmíð flytjast á milli þessara mismunandi vistkerfa, hvaða klónar eru meinvirkir og hlutfallslega áhættu þess að klónar úr dýrum/matvælum flytjist til manna á móti flutningi klóna manna á milli. Bera kennsl á mögulega „high-risk“ sýklalyfjapol klóna sem berast úr dýrum og/eða matvælum í menn með það að leiðarljósi að þróa mögulegt bóluefni sem væri mögulegt að gefa eldshópum kjúklinga til að koma í veg fyrir flutning þessara stofna í menn.

### **Fósturlát hjá gemlingum**

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Eygló Gísladóttir, Guðbjörg Jónsdóttir og starfsfólk sýklafræðideildar á Keldum.  
Samstarf: Charlotta Oddsdóttir, Emma Eypórsdóttir, Eyjólfur Kristinn Örnólfsson, Landbúnaðarháskóla Íslands; Tilraunabúið að Hesti og aðrir sauðfjárbændur.  
Upphaf: 2015. Lok: Óviss.

Lambleysi veturgamalla áa hefur þekkst lengi hér á landi, og hafa sést talsverðar sveiflur milli ára. Áður var talið að vandamálið skýrðist af breytileika í kynþroska og hæfni til að festa fang frá ári til árs. Þegar fósturtalningar með ómsjá hófust hér á landi kom fljótt í ljós að allt að helmingur veturgamalla áa á einstaka búum gengu með dauð fóstur, og skiluðu ekki lambi að vori. Fyrri rannsóknir hér á landi miðuðu að því að kanna hvort búskaparlag og aðstæður, selenskortur eða þekktir sýkingarvaldar væru áhrifavaldar í þessu vandamáli en ekki tókst að greina fylgni milli þessara þátta og fósturláts í gemlingum. Í gögnum sem safnað hefur verið undanfarin ár á Tilraunabúinu að Hesti eru vísbendingar um að þeir gemlingar sem þyngjast hraðar eigi frekar á hætta að missa fóstur.

Verkefnið snerist um að rannsaka fósturlát í íslenskum gemlingum. Lögð hefur verið áhersla á að greina hvenær á meðgöngunni fósturlát verður hjá gripunum. Í þessu

samhengi hefur einnig verið fylgst með þyngdaraukningu gemlinganna á mánuðunum fyrir fengitíma og meðan á meðgöngu stendur. Einnig hefur verið gerð krufning og viðtæk meinafræðileg skoðun á gemlingum sem eru við það að láta fóstri, í því skyni að greina almennt heilsufar gripanna og fóstranna.

Á árinu var sermi safnað úr 52 blóðsýnum úr gemlingum frá Tilraunabúinu að Hesti, einnig voru greind 128 veirustroksýni úr gemlingum og lambhrútum á þremur bæjum. Fyrri áfangar verkefnisins fóru fram á Keldum árin 2016 og 2017, og má sjá samantekt á þeim rannsóknum í skýrslu sem kom út í desember 2018 og birtist á heimasíðu Landbúnaðarháskóla Íslands (Rit LbhÍ nr. 109 – Lambleysi hjá gemlingum, meinafræðileg greining).

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktarinnar úr Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

### Hníslar í smákálfum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Guðný Rut Pálsdóttir, Matthías Eydal og Karl Skírnisson  
Samstarf: Hvanneyrarbúið, Baldur Helgi Benjamínsson og Karen Björg Gestsdóttir.  
Upphaf: 2018. Lok: 2020.

Verkefnið snýst um að kanna algengi hníslasmits hjá smákálfum með tilliti til þess hvenær hníslar greinast fyrst hjá þeim og áhrif umhverfisþátta á meðgöngutíma smitsins. Einnig eru hníslar greindir til tegunda og greint hvenær viðkomandi tegundir koma fram í saur kálfanna.

Í Evrópu eru þekktar allt að 12 tegundir hnísla í nautgripum og hafa margar þeirra verið staðfestar í nautgripum hér á landi. Erlendis er hníslasmit algengt hjá kálfum. Kálfarnir taka smitið upp í umhverfi sínu þar sem þolhjúpar hníslanna leynast og lífsferillinn er beinn. Hníslarnir valda ekki alltaf klínískum einkennum strax, heldur liggja í láginni þar til kálfarnir verða fyrir álagi, til dæmis skyndilegum breytingum eins og fódurbreytingum, flutningi o.þ.h. Klínísk einkenni felast í niðurgangi (vatnskenndum til blóðugum) og vanþrifum. Sumir kálfar geta orðið svo illa úti í þessum veikindum að þeir ná sér ekki á strik og verða aldrei fyrirmyndargripir. Mikilvægt er að átta sig á því hvenær kálfarnir taka upp smitið til þess að beita hníslasóttarlyfjum á réttum tíma, enda er um seinan að meðhöndla kálf sem er kominn með niðurgang af völdum hnísla.

Til að kanna áhrif mismunandi aðbúnaðar var sýnum safnað á þremur kúabúum með mismunandi uppeldisskilyrðum kálfa. Saur sýnum var safnað vikulega úr þremur eða fjórum kálfum á hverju býli í allt að þrjá mánuði og heildarfjöldi hnísla í saur metinn. Þeim rannsóknum er lokið og greining á tegundasamsetningunni í völdum sýnum hafin.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé nautgriparæktar úr Framleiðnisjóði landbúnaðarins.



### Hringormasmit í mönnum

Starfslið: Karl Skírnisson.  
Samstarf: Jakob Skov, *Faculty of Health and Medical Sciences* við Kaupmannahafnarháskóla og Rune Stensvold, *Statens Serum Institut* í Kaupmannahöfn.  
Upphaf: 2004. Lok: Óviss.

Hringormar af ættkvíslunum *Pseudoterranova* og *Anisakis* geta lifað um hríð í fólki sem fengið hefur í sig lifandi lirfur þessara tegunda við neyslu á hráum eða vanelduðum fiski og fiskafurðum. Þegar *Pseudoterranova* ormar sleppa takinu í magaslímhúðinni skríða þeir oftast annað hvort upp í kok eða ganga niður af fólki. *Anisakis* ormar bora sig aftur á móti oftár út úr meltingarveginum og geta þá valdið alvarlegum einkennum þegar þeir stinga sér í gegn um líffæri í kviðarholi. Hringormar sem náðst hafa úr fólki hér á landi (3. eða 4. stigs lirfur) eru iðulega sendir til greiningar að Keldum. Í undirbúningi er grein þar sem meðal annars er fjallað um hringormasmit í Íslendingum á árabílinu 2004-2018 og er greinin unnin í samvinnu sérfræðinga í Kaupmannahöfn.

### Hæsnasníkjudýr

Starfslið: Karl Skírnisson og Guðný Rut Pálsdóttir.  
Upphaf: 2018. Lok: 2019.

Löng hefð er fyrir hæsnahaldi á íslenskum sveitabæjum og á seinni árum hefur hæsnahald í þéttbýli fæst í vöxt, þar sem fólk heldur varphænur við heimili sín. Um og eftir miðja 20. öld voru ýmsar brautryðjandi rannsóknir gerðar á Keldum á sníkjudýrum og sjúkdómum hæсна hér á landi en síðustu áratugina hafa litlar sem engar skipulegar athuganir farið fram. Ákveðið var að taka þráðinn upp að nýju og nýverið var fuglum safnað frá níu stöðum á landinu. Fyrir valinu urðu aðallega gamlir fuglar sem oft voru hættir að verpa eða fuglar sem voru veikir og voru að dragast upp. Fuglarnir voru geymdir í frysti fram að krufningu sem gerð var á haustmánuðum á Keldum. Á árinu var lokið við að greina óværu- og ormasmit í fuglunum en eftir er að skoða einfrumunga í meltingarvegi. Fyrirhugað er að gera grein fyrir niðurstöðunum í sérstakri grein á næsta ári.

### Lífsferlar og vistfræði fuglaagða

Starfslið: Karl Skírnisson.  
Samstarf: Kirill Galaktionov og Anya Gonchar, *Dýrafræðistofnun Rússnesku Vísindaakademíunnar*, St. Pétursborg, Rússlandi; Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi; Simona Georgieva, Anna Faltýnková, Jana Roháčová, Hynek Mazanec og Aneta Kostadinova við Sníkjudýradeild Háskólans í České Budejovice í Tékklandi.  
Upphaf: 1998. Lok: Óviss.

Um árabíl hafa rannsóknir verið stundaðar á Keldum á sníkjudýrafánu villtra íslenskra fugla. Meðal annars hefur verið unnið að raðgreiningum og útlitsathugunum

ögðutegunda (*Digenea*) sem lifa sem lirfur í fjöru- og sjávarsniglum en á fullorðinsstigi í fjöru- og sjófuglum. Samvinna um þessar rannsóknir hefur verið við sérfræðinga í Rússlandi og Frakklandi og sem stendur vinnur doktorsnemi (AG) í verkefninu. Á árinu var lokið við handrit um tegundina *Notocotylus atlanticus* og greinin send til birtingar í ritrýnt tímarit.

Á svipaðan hátt hafa ýmsar athuganir verið gerðar á ögðum, sem lifa fullorðnar í andfuglum, máfum, brúsum og goðum, en hafa flókinn lífsferil sem bundinn er við ferskvatn, - tegundir sem lifa á lirfustigi í vatnasniglum, samlokuskeljum, sniglablóðsugum og ýmsum öðrum vatnalífverum. Þar hafa einkum verið til rannsóknar ögður af ættkvíslunum *Apatemon*, *Australapatemon*, *Cotylurus*, *Diplostomum*, *Echinostomum*, *Echinopharybium*, *Notocotylus*, *Plagiorchis* og *Strigea*. Sýnum til þessara rannsókna hefur nú verið safnað árlega um nokkurra ára skeið í þremur vatnakerfum á Reykjavíkursvæðinu en einnig í Mývatni og Áshildarholtsvatni. Hluti þessara rannsókna er unninn fyrir styrk frá Tékkneska Rannsóknarsjóðinum (*Trematodes in sub-Arctic lake food webs: development of quantitative diversity baselines and a framework for community ecology research in the Arctic*) og lýkur söfnun í verkefninu á næsta ári (2019).

Á árinu héldu Anna Faltýnková og Hynek Mazanec sitt hvort erindið sem bæði byggja á þessum rannsóknum (sjá „Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum“), jafnframt er unnið að ritun vísindagreina um niðurstöðurnar sem þegar hafa fengist en nú stýttist í lokauppgjör rannsókna. Stutt grein birtist á árinu sem lýsir því hvernig sundfit stökkanda og grágæsa, sem haldið hafa til á vatnasvæðum þar sem jarðhita gættir, rýrna en orsökina er óþekkt (Sjá „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“).

Verkefnin hafa notið styrks úr Rannsóknasjóði Háskóla Íslands til margra ára.

### Meinafræði íslensku rjúpunnar

Starfslið: Ólöf G. Sigurðardóttir, Eygló Gísladóttir og Guðbjörg Jónsdóttir.  
Samstarf: Ólafur K. Nielsen og Guðmundur A. Guðmundsson,  
Náttúrufræðistofnun Íslands; Karl Skírnisson, Tilraunastöð Háskóla Íslands að Keldum; Gunnar Stefánsson, Raunvísindastofnun Íslands; Sighvatur Sævar Árnason og Björg Þorleifsdóttir, Lífeðlisfræðistofnun Háskóla Íslands.  
Upphaf: 2006. Lok: 2018.

Söfnun sýna í meinafræðilega rannsókn lauk á árinu 2018. Úrvinnsla gagna er enn í gangi (sjá fyrri ársskýrslur).

### Rannsóknir á blóðögðum og sundmannakláða

- Starfslið: Karl Skírnisson.  
Samstarf: Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi; Libuse Kolařová, Háskólanum í Prag í Tékklandi; Simona Georgieva, Anna Faltýnková, og Aneta Kostadinova við Sníkjudýradeild Háskólans í České Budejovice í Tékklandi  
Upphaf: 1997. Lok: Óviss.

Áfram var unnið að rannsóknum sem tengjast sundmannakláða en honum valda sundlirfur fuglablóðagða af ættinni Schistosomatidae. Rannsóknirnar hófust árið 1997. Síðan hafa tugþúsundir vatnabobba (einkum *Radix balthica*) og hundruð fugla (aðallega andfuglar) verið rannsakaðir og ýmsum áður óþekktum tegundum (bæði lirfustigum og fullorðnum *Trichobilharzia* eða *Allobilharzia* ornum) verið lýst eða endurlýst fyrir vísindin. Enn er árlega safnað sniglum úr íslenskum vatnakerfum (Mývatni, Áshildarholtsvatni, Hafravatni, Reykjavíkurtjörn og tjörninni í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum). Útlitseinkenni *Trichobilharzia* tegundanna sem finnast í þessum sniglum eru rannsökuð og ákveðnar basaraðir (D2 og ITS ribosomal DNA, COX1 mitochondrial DNA) raðgreindar. Ritun tveggja greina sem byggja á þessum rannsóknum er hafin, önnur fjallar um tegundina *T. physellae*.

Þá er hafinn undirbúningur leitar að lirfustigi álftarögðunnar *Allobilharzia* í sniglum á Írlandi næsta sumar en þessi blóðögðutegund hefur þá sérstöðu að álftir hér á landi fá í sig smitið (sundlirfa sem smýgur í gegn um húðina) á vetrarstöðvunum erlendis þar sem einhver enn óþekktur vatnasnigill (sem ekki þrífst á Íslandi) virðist vera uppspretta smitsins. Fuglar sem aldrei hafa yfirgefið Ísland virðast vera ósmitaðir.

Verkefnið hefur um árabíl hlotið styrki úr Rannsóknarsjóði H.Í. og tvisvar hefur það verið stutt af Jules Verne sjóðnum.

### Rjúpusníkjúdyr

- Starfslið: Karl Skírnisson og Guðný Rut Pálsdóttir.  
Samstarf: Ólafur Karl Nielsen, Náttúrufræðistofnun Íslands; Ólöf G. Sigurðardóttir, Tilraunastöðinni á Keldum og fleiri.  
Upphaf: 2006. Lok: Óviss.

Haustin 2006-2017 voru hvert ár 100 rjúpur - 60 ungir og 40 gamlir fuglar - veiddir í rannsóknaskyni fyrstu vikuna í október í Þingeyjarsýslu. Lokið hefur verið við að greina og telja sníkjudýr í þessum efniviði, alls 1209 fuglum. Um 60 manns komu að söfnun, krufningu og úrvinnslu þessa efniviðar á undanförunum 12 árum en verkefnið beindist að víðtækum rannsóknum á heilbrigðisástandi íslenska rjúpnastofnsins.

Í nóvember voru hníslar greindir og taldir í 84 rjúpum sem safnað var á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands. Jafnframt var á árinu lokið við að rannsaka sníkjudýr í og á rjúpum sem safnað var á austurströnd Grænlands (Kulusukk og Skoresbysundi) sem og á Svalbarða. Þá var lokið við að útbúa gagnagrunn þar sem allar niðurstöður heilbrigðisrannsókna eru aðgengilegar og verður grunnurinn notaður við frekari úrvinnslu, samantektir og greinaskrif. Þegar hafa verið ritaðar 10 ritrýndar greinar á sviði sníkjudýrafræði sem byggja á þessum efniviði, auk þess ein mastersritgerð og ein doktorsritgerð (sjá „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í ársskýrslum

síðustu ára). Fleiri ritrýndar greinar eru í undirbúningi sem ætlað er að birtast á næstu árum.

### **Sníkjudýrarannsóknir á hvítabjörnum**

Starfslið: Karl Skírnisson.  
Samstarf: Walter Vetter og stúdentar hans við Eiturefnadeild Háskólans í Hohenheim í Þýskalandi.  
Upphaf: 2008. Lok: Óviss.

Frá árinu 2008 hafa fimm hvítabirnir synt til Íslands, sá síðasti gekk á land 16. júlí 2016. Í framhaldinu hafa ýmsar rannsóknir verið gerðar á þessum dýrum og fjöldi vísindagreina verið ritaður sem byggir á athugunum á þessum dýrum, samanber ritaskrár í síðustu ársskýrslum. Enn er eftir að taka saman og birta niðurstöður á sníkjudýrarannsóknnum sem gerðar hafa verið á þessum hvítabjörnum en þar eru nokkrar tegundir á ferðinni, þeirra á meðal norðurhjaratríkínan *Trichinella nativa*. Ætlunin er að ljúka því verki á næsta ári.

### **Sníkjudýrarannsóknir á þvottabirni staðfesta villtan uppruna vestanhafs**

Starfslið: Karl Skírnisson.  
Upphaf: 2018. Lok: 2019.

Náttúruleg heimkynni þvottabjarna, *Procyon lotor*, eru í Bandaríkjum Norður-Ameríku en hann er líka að finna í Evrópu eftir að tegundin var flutt þangað til eldis á loðdýrabúum. Þar sluppu þeir og urðu villtir. Í mars 2018 var þvottabjörn, ung, ókynþroska birna, felld í fjörुकambi rétt hjá Höfnum á Reykjanesi. Rannsókn leiddi í ljós 10 tegundir sníkjudýra og tegundasamsetningin sýndi að dýrið var upprunið vestanhafs, í því fundust tegundir sem ekki lifa í þvottabjörnum í Evrópu. Ennfremur að þar var ekki gæludýr á ferðinni þar sem sníkjudýr með flókna lífsferla vestanhafs fundust. Birnan hafði lifað villt í fjöru hér á landi um hríð áður en hún var felld, það sýndu fullþroskaðar sníkjudýrategundir sem hún hafði fengið í sig nokkru áður við að bryðja fjörusnigla og éta fisk og krabbadýr sem innihalda lírfustig sníkjudýra sem ekki lifa vestanhafs. Talið er að birnan hafi borist flugleiðis til landsins, væntanlega eftir að hafa falið sig innan um vörur á vörubretti. Bent er á að flutningavélar eru reglulega affermdar í einungis 8 km fjarlægð frá staðnum þar sem dýrið náðist. Þokkalegt ásigkomulag dýrsins benti ekki til þess að dýrið hafi borist til landsins innilokað í gámi. Ætlunin er að rekja þessa sögu nánar í stuttri grein.

## Sýklalyfjaónæmi hjá minkum (Antibiotic resistance in Danish and Icelandic minks)

Starfslið: Kristín Björg Guðmundsdóttir og Ólöf G. Sigurðardóttir.  
Samstarf: Nanett Kvist Nikolaisen, doktorsnemi við Danska tækniháskólann  
Upphaf: 2017. Lok: 2019.

Markmið doktorsverkefnis Nanett er að kanna sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi í sjúkdómsvaldandi bakteríum hjá minkum með það fyrir augum að skrifa almennar meðhöndlunarleiðbeiningar. Íslensk minkabú eru með í rannsókninni þar sem sýklalyfjanotkun hér á landi er mjög lítil.

Árið 2018 voru 80 minkar krufðir á Keldum og sýni tekin úr þeim í sýklaræktun (sjá Kafla IV, 4). Nánari greining á bakteríunum og á sýklalyfjanæmi er framkvæmd í Danmörku.

## Vöðvasullur í sauðfé og vöðvasullsbandormur í lokahýslum

Starfslið: Matthías Eydal, Ólöf Sigurðardóttir og starfsfólk á bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðisviði á Keldum.  
Samstarf: Matvælastofnun, dýralæknar og bændur.  
Upphaf: 2014. Lok: Óviss.

Vöðvasullur, *Taenia (Cysticercus) ovis*, greindist fyrst hér á landi í sauðfé haustið 1983 og fannst í fé frá a.m.k. 40 bæjum á árabílinu 1983-1985 eins og greint var frá í greinum sem birtust í tímaritinu Frey: Sigurður H. Richter o.fl., 1984 og 1987. Árin 1986 – 2001 greindust vöðvasullstílfelli af og til í sauðfé en engin á árunum 2002 – 2013. Vöðvasullur hefur verið að greinast í sauðfé á ný á árabílinu 2014 – 2018, flest tilfelli greindust á árinu 2018, eða í sláturfé frá alls 16 bæjum.

Sýni úr sláturlömbum/sláturfé eru send sérfræðingum á Tilraunastöðinni að Keldum til staðfestingar á greiningu. Markmið verkefnisins er að halda skrá yfir öll staðfest vöðvasullstílfelli, og að safna m.a. upplýsingum um einkenni, form og byggingu vöðvasulla í vefjasýnum. Ennfremur að leita sérstaklega að vöðvasullsbandorminum sjálfum, eða eggjum hans í saur, í lokahýslum vöðvasullsins, hundum og villtum refum.

Leit hefur farið fram að bandorminum í hundum frá nokkrum bæjum þar sem sullurinn hefur greinst í fé, og ennfremur hefur verið safnað sýnum úr villtum refum til rannsóknar. Bandormurinn hefur greinst í saur þriggja hunda (2015, 2016 og 2017), og er það í fyrsta sinn sem hann er staðfestur í lokahýsli hér á landi. Verið er að skoða fleiri saursýni sem safnað hefur verið úr hundum víðsvegar að af landinu. Bandormurinn hefur ekki enn fundist í refum. Þá eru tiltæk gögn frá fyrri áratugum þar sem skráðar hafa verið ýmsar athuganir og lýsingar á vöðvasullum ásamt upplýsingum sem varða leit að vöðvasullsbandormum í hundum og refum, sem skoða á nánar.

## Öndunarfærasjúkdómar í íslensku sauðfé - algengi og orsakir

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Sigríður Hjartardóttir og Vala Friðriksdóttir.  
Samstarf: Sigrún Bjarnadóttir, Matvælastofnun; Anna Karen Sigurðardóttir og Guðríður Þórarinsdóttir, sjálfstætt starfandi dýralæknar.  
Upphaf: 2017. Lok: 2019.

Hósti í fé, og þá einkum haustlömbum og ásetningslömbum, er þekkt vandamál á Íslandi. Umfang og orsakir hósta hafa þó ekki verið skráð skipulega og ekki eru til yfirgripsmikil gögn sem nota má til þess að leggja mat á vandann. Telja má víst að vandamálið sé alvarlegra á sumum búum en öðrum og þar þurfi að grípa til aðgerða gegn öndunarfærasjúkdómum. Til þess að geta unnið markvisst að slíkum aðgerðum þarf að kortleggja vandann og greina hvaða sýkingarvaldar og áhættuþættir koma fyrir á hverju búi fyrir sig.

Markmið verkefnisins var að kortleggja og greina frekar orsakir öndunarfærasjúkdóma hjá haustlömbum, afla upplýsinga og öðlast yfirsýn yfir fjölda búa þar sem öndunarfærasjúkdómar valda búsifjum og greina ástæður öndunarfæraeinkenna hjá sauðfé.

Fyrri hluti verkefnisins fólst í upplýsingaöflun hjá sauðfjárþændum í gegnum útsenda spurningalista vorið 2017. Seinni hluti verkefnisins var skoðun á lungum lamba í sláturhúsum haustið 2017, þar sem breytingar voru skráðar og kvarðaðar. Einnig voru nokkur lungnasýni tekin í *Mycoplasma* ræktun til staðfestingar á kregðusýkingu.

Búið er að taka saman niðurstöðurnar og unnið er að skýrslu sem verður tilbúin fyrir hluta ársins 2019.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjarræktar úr Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

## 4. Lífsýnasöfn og önnur söfn

### Lífsýnasöfn á bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðisviði

Á dýrafræðideild er til staðar safn sníkjudýra sem safnað hefur verið á undanförunum áratugum og eru elstu sýnin frá öndverðum 8. áratug síðustu aldar. Um er að ræða sníkjudýr úr eða af fjölmörgum hýslum; mönnum, húsdýrum, gæludýrum og villtum dýrum (spendýrum, fuglum, fiskum og hryggleysingjum). Sýnin eru varðveitt ýmist í etanóli eða formalíni. Í safninu eru þúsundir eintaka af nokkur hundruð tegundum sníkjudýra og var það flokkað og skráð í gagnagrunn á árinu 2010. Auk þess eru varðveittar á dýrafræðideild fjölmargar óskráðar tegundir sníkjudýra sem fundist hafa á liðnum áratugum í einstökum rannsóknarverkefnum. Til viðbótar eru nokkur fryst sníkjudýrasýni, m.a. kláðamítlar af sauðfé og geitum. Þá er á deildinni til staðar safn meindýra og ýmissa skordýra en safnið er óskráð.

Á meinafræðideild er til safn vefjasýna í vaxkubbum. Þau eru úr líffærum með ýmsar vefjameinfræðilegar breytingar, bæði bólgur, sýkingar og æxli. Flest þessara sýna hafa verið tekin í tengslum við sjúkdómagreiningar, en einnig í tengslum við ýmis verkefni.

Á sýkladeild er til mikið safn af stofnum sem geymdir eru í frystiæti við  $-80^{\circ}\text{C}$ . Um er að ræða sjúkdómsvaldandi bakteríur og sveppi sem einangruð hafa verið í tengslum við sjúkdómsgreiningar á dýrum og eftirlitsrannsóknir. Einnig er um að ræða efnivið í tengslum við innlend og alþjóðleg rannsóknarverkefni.

### Lífssýnabanki íslenska hestsins.

Starfslið: Vilhjálmur Svansson, Valgerður Andrésdóttir og Eggert Gunnarsson.  
Samstarf: Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun Íslands; Ágúst Sigurðsson, Landbúnaðarháskóla Íslands; Bændasamtök Íslands.  
Upphaf: 2000. Lok: Óviss.

Íslenski hesturinn hefur þróast sem einangrað hrossakyn frá landnámi. Hross á Íslandi eru í dag um 75.000. Skipulegt ræktunarstarf íslenska hestsins hófst hérlendis á fyrrihluta síðustu aldar. Erfðafjölbreytileiki er forsenda ræktunarstarfs. Þegar ströngu úrvali er beitt er sú hættu fyrir hendi að dragi úr erfðabreytileika og verðmætir eiginleikar glatist og uppkomi gallar er tengjast innrækt. Með auknu ræktunarstarfi hefur breytileiki stofnsins eðlilega rýrnað og sýnt hefur verið fram á að virk stofnstærð hefur dregist saman þrátt fyrir að stofninn hafi farið stækkandi.

Mikilvægt er í ræktunarstarfinu að fylgjast með erfðabreytileikanum í stofninum til að geta gripið til mótvægisáðgerða ef í óefni stefnir. Vöktun á erfðabreytileikanum gerist best með góðum ætternisupplýsingum og/eða sameindaerfðafræðilegum greiningum á erfðafni kynbótahrossa.

Lífssýnabanki íslenska hestsins var stofnaður árið 2000 með öflugum stuðningi frá Stofnverndarsjóði íslenska hestakynsins og hefur síðan þá verið rekinn af Tilraunastöð Háskóla Íslands að Keldum. Hlutverk lífssýnabankans hefur verið að safna, varðveita og miðla til rannsókana lífssýnum sem gefa þverskurð af stofninum hverju sinni með tilliti til erfðabreytileika og smitsjúkdómastöðu.

Frá 2000 hefur lífssýnum (erfðafni og blóðvökva) úr stóðhestum og völdum hrossum verið safnað og geymir bankinn nú sýni úr 6500 hrossum. Flest þessara sýna hafa borist sem blóðsýni en einnig eru fáein hár-, líffæra- og beinasýni í safninu. Auk innri skráningar hefur stór hluti sýnasafnsins verið skráður í gagnabanka íslenska hestakynsins, Worldfeng. Núverandi sýnatöku erfðafnis er ætlað að fullnægja rannsóknþörf komandi áratuga. Auk erfðafnissýna eru varðveitt í bankanum bankanum blóðvökvasýni úr u.þ.b. 3/4 hrossana.

Nokkur rannsóknarverkefni hafa nýtt sér blóðvökva- og erfðafnissýni úr safninu auk þess sem blóðvökvasýni eru notuð til árlegrar mótefnaskimunar fyrir hestainflúensu (H3N8), smitandi blóðleysi (EIAV), smitandi æðabólgu (EVA) og smitandi fósturláti (EHV-1) til staðfestingar á því að hross hérlendis séu laus við þessa skæðu veirusjúkdóma.

### Sérprentasafn um sníkjudýrafánu Íslands

Á dýrafræðideild eru til staðar afrit af ritverkum sem fjalla um sníkjudýrafánu Íslands. Um er að ræða greinar í erlendum og innlendum vísindaritum, birtar og óbirtar skýrslur af ýmsum toga, afrit af veggspjöldum, útdrætti erinda og veggspjalda á ráðstefnum og blaðagreinar. Ritverkin voru skráð í gagnagrunn fyrir nokkrum árum sem ætlunin er að uppfæra við tækifæri og gera aðgengilegan á heimasíðu

---

Tilraunastöðvarinnar. Þá er hafinn undirbúningur að því að búa til skrá yfir sníkjudýr sem fundist hafa á Íslandi og í dýrum í námunda við landið.



## IV. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR

### 1. Keldur - innlend tilvísunarrannsóknastofa

Ný matvælalöggjöf um hollustuhætti og eftirlit gekk í gildi í Evrópu árið 2006 og hefur nú verið innleidd héraendis þar sem sama löggjöf á að gilda um matvæli í öllum ríkjum á Evrópska efnahagssvæðinu (EES). Reglugerð EB nr. 178/2002, oft nefnd hin almennu matvælalög EB, myndar þann grunn sem hin nýja matvælalöggjöf Evrópusambandsins byggir á. Löggjöfin fjallar um eftirlit og hollustuhætti í matvæla- og fóðurframleiðslu og á Íslandi eru reglugerðir ESB innleiddar orðréttar sem fylgiskjöl með sérstökum gildistökureglugerðum. Breytingarnar tóku gildi 1. mars 2010, en breytingar vegna framleiðslu búfjárafurða tóku gildi 1. nóvember 2011. Íslandi ber skv. 33. gr. reglugerðar EB/882/2004, sem er innleidd með reglugerð 106/2010, að tilnefna rannsóknarstofu sem innlenda tilvísunarrannsóknarstofu fyrir fóður og matvæli annars vegar og hins vegar fyrir rannsóknir á heilbrigði dýra og lifandi dýrum á þeim sviðum sem nefnd eru í viðauka VII við reglugerðina.

Árið 2013 tilnefndi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið Keldur sem innlenda tilvísunarrannsóknarstofu á eftirfarandi sviðum:

- Rannsóknir á bogstafasýklum (*Campylobacter*). Tengiliður: Vala Friðriksdóttir.
- Rannsóknir á sníkjudýrum, einkum tríkínum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. (sullaveikibandormi/sullafársormi) og hringormum (*Anisakis*). Tengiliður: Guðný Rut Pálsdóttir.
- Rannsóknir á smitandi heilahrönnun (TSE). Tengiliður: Stefanía Þorgeirsdóttir.
- Rannsóknir á fisksjúkdómum. Tengiliður: Árni Kristmundsson.
- Rannsóknir á samlokusjúkdómum. Tengiliður: Árni Kristmundsson.
- Rannsóknir á sjúkdómum í krabbadýrum. Tengiliður: Árni Kristmundsson.

Árið 2016 tilnefndi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið Keldur sem innlenda tilvísunarrannsóknarstofu á sviði:

- Rannsóknir á þoli gegn sýklalyfjum. Tengiliður: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.

Á hverju ári senda Keldur fulltrúa á ársfundi tilvísunarrannsóknarstofa sem skipulagðir eru af tilvísunarrannsóknastofum Evrópusambandsins á hverju sviði (EURL – European Reference Laboratory).

Árlega taka Keldur (sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa) þátt í samanburðarprófum (e. proficiency test) sem skipulögð eru af tilvísunarrannsóknastofum Evrópusambandsins á hverju sviði fyrir sig.

## 2. Gæðamál

### Faggilding

Starfslið: Kristín Matthíasdóttir, gæðastjóri.

Þann 8. júní 2006 fékk Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum faggildingu á nokkrum prófunaraðferðum sínum og vottun á gæðakerfi stofnunarinnar samkvæmt alþjóðlega faggildingarstaðlinum ÍST ISO/IEC 17025. Krafa um faggildingu aðferða er í samræmi við ákvæði í reglugerð nr. 351 frá 1993 um prófunarstofur, þar sem kveðið er á um að rannsóknastofur, sem sinna rannsóknum í tengslum við opinbert eftirlit, skuli faggilda prófunaraðferðir sínar.

Það er Einkaleyfastofa í samvinnu við SWEDAC, sænsku faggildingastofnunina, sem sér um úttekt og veitir faggildinguna. Faggilding á nú þegar við um nokkrar prófunaraðferðir Tilraunastöðvarinnar, og er unnið áfram að faggildingu fleiri valdra prófunaraðferða eftir kröfum og samkvæmt beiðni og þörfum viðskiptavina.

Faggilding er formleg viðurkenning óháðra faggilda eftirlitsaðila á því, að viðkomandi prófunarstofa Tilraunastöðvarinnar hafi þekkingu og hæfni til að vinna viðkomandi þjónusturannsókn. Faggildingin er enn fremur staðfesting eftirlitsaðila á því, að Tilraunastöðin uppfylli allar kröfur faggildingarstaðalsins er m.a. varða móttöku og skráningu sýna, framkvæmd prófunar og útgáfu svara, og er viðurkenning á gæðakerfi og gæðaeftirliti vegna tækja, húsnæðis og hæfni starfsfólks.

## 3. Þjónusturannsóknir á sýkla- og bóluefnadeild

Starfslið: Atije Zogaj, Ásthildur Sigurjónsdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Katrín Þóra Guðmundsdóttir, Kristbjörg Sölvadóttir, Kristín Björg Guðmundsdóttir, Kristín Matthíasdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Salbjörg Kristín Sverrisdóttir, Sandra Rut Vignisdóttir, Vala Friðriksdóttir, Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir og Ásrún María Óttarsdóttir (sumarafleysing).

Sýkladeild Keldna sinnir margvíslegum þjónusturannsóknum fyrir bændur og aðra dýraeigendur, yfirdýralækni, dýralækna og ýmsa aðra, jafnt innan stofnunar sem utan. Góð samvinna er á milli sýkladeildar Keldna og yfirdýralæknis, dýralækna Matvælastofnunar og annarra dýralækna.

Á sýkladeild er unnið eftir vottuðu gæðakerfi Keldna bæði við faggiltar rannsóknaraðferðir og aðrar. Í **töflu 1** má sjá yfirlit yfir þjónusturannsóknir sýkladeildar árið 2018

**Tafla 1 : Yfirlit yfirþjónusturannsóknir á sýkladeild 2018 (fjöldi rannsókna eftir rannsókn og dýrategund)****Sýklaræktanir og greiningar**

Dýrategund/ Rannsókn	Aðrar sýkla- ræktanir	Almenn sýkla- ræktun	<i>Campylo- bacter- ræktun</i>	Næmispróf (sjúkdóms- greiningar)	<i>Salmonella- ræktun</i>	Samtals
Alifuglar	68	51	1271		2155	<b>3545</b>
Aðrir fuglar		38	17	1	20	<b>76</b>
Geitur		3	0			<b>3</b>
Hross		30	1	8	16	<b>55</b>
Hundar		46	0	28		<b>74</b>
Kettir		22	0	8		<b>30</b>
Loðdýr		44	0			<b>44</b>
Nagdýr		3	0			<b>3</b>
Nautgripir		21	2	1	8	<b>32</b>
Sauðfé		75	22	2	23	<b>122</b>
Svín	315	21	0	1	120	<b>457</b>
Annað	40	4	50		238	<b>332</b>
<b>Samtals</b>	<b>423</b>	<b>358</b>	<b>1363</b>	<b>49</b>	<b>2580</b>	<b>4773</b>

**Aðrar rannsóknir sýkladeildar**

Dýrategund/ Rannsókn	Garnaveiki- próf	Plasma- cytosis próf	<i>Salmonella</i> hraðpróf	<i>Salmonella</i> mótefna- mælingar	Toxoplasma- próf	Aðrar greiningar	Samtals
Alifuglar							<b>0</b>
Aðrir fuglar							<b>0</b>
Geitur					5		<b>5</b>
Hross							<b>0</b>
Hundar							<b>0</b>
Kettir					1		<b>1</b>
Loðdýr		2771					<b>2771</b>
Nagdýr							<b>0</b>
Nautgripir	57						<b>57</b>
Sauðfé	131				16	1	<b>148</b>
Svín			1323	1008			<b>2331</b>
Annað		1	3				<b>4</b>
<b>Samtals</b>	<b>188</b>	<b>2772</b>	<b>1326</b>	<b>1008</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>5317</b>

## Rannsóknir á sýklalyfjanæmi – skimanir og næmispróf

Dýrategund/ Rannsókn	Næmispróf <i>Campylo- bacter</i>	Næmispróf <i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i> bendi- bakteríur	Næmispróf <i>E. coli</i>	ESBL skimun <i>E. coli</i>	ESBL stað- festing	MÓSA skimun	Samtals
Alifuglar			331	60	334			725
Aðrir fuglar								0
Bakteríu-stofnar		17						17
Blandað*				5	16	5		26
Ekki dýr*			30	12	16	12		70
Geitur								0
Hross								0
Hundar								0
Kettir								0
Loðdýr								0
Nagdýr								0
Nautgripir								0
Sauðfé			76		76			152
Svín			294	13	302	3	54	666
Samtals	0	17	731	90	744	20	54	1656

\* Matvæli

## Rannsóknir framkvæmdar á öðrum rannsóknastofum.

Dýrategund/ Ástæða rannsóknar	Erlend mótefnamæling/greining				Bakteríugreining á LSH		Samtals
	Sóttkví	Skimun	Útflutnings- eftirlit	Sjúkdóms- greining	<i>Salmonella</i>	Aðrar greiningar	
Alifuglar	300	160			1		461
Aðrir fuglar						1	1
Geitur							0
Hross						1	1
Hundar						8	8
Kettir							0
Loðdýr							0
Nagdýr							0
Nautgripir		209					209
Sauðfé		75					75
Svín		214			14		228
Annað					2		2
Samtals	300	658	0	0	17	10	985

**Sýklaræktanir:** Flest sýni berast í almennar sýklaræktanir í tengslum við krufningar og sjúkdómsgreiningar á dýrum. Sýklaræktunum fylgja gjarnan næmispróf þar sem leitað er að sýklalyfjum sem sjúkdómsvaldandi sýklar eru næmir fyrir.

**Salmonella- og Campylobacterannsóknir:** Flest sýni í *Salmonella* ræktun og *Campylobacter* ræktun berast vegna reglubundins eftirlits með alifuglabúum og slátrun alifugla. Sýni berast einnig reglulega vegna *Salmonella* eftirlits í svínarækt og

eru þau rannsökuð með hefðbundinni *Salmonella* ræktun úr saursýnum. *Salmonella* hraðpróf er framkvæmt á stroksýnum af skrokkum og felur í sér forræktun og mótefnapróf. *Salmonella* kjötsafapróf byggir á mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr svínum. Þegar *Salmonella* ræktast eru sýni send á sýkladeild LSH til staðfestingar og frekari greiningar. Árið 2018 sendu Keldur 17 stofna til staðfestingar og greiningar á LSH. Þar af var 1 úr alifuglum, 14 sýni voru úr svínum og 2 úr matvælum. Úr alifuglum greindist *S. infantis*, úr svínum greindust *S. agona*, *S. brandenburg*, *S. kedougou*, *S. unnamed* og úr matvælum greindust *S. goldcoast* og *S. unnamed*.

### **Mótefnapróf og greiningar (innlendar og erlendar):**

**Plasmacytosispróf.** Á hverju ári berast sýni í mótefnapróf vegna eftirlits með plasmacytosis í minkum. Plasmacytosis er skæður veirusjúkdómur sem fylgst er með á öllum starfandi minkabúum á landinu með reglubundnum blóðprófunum. Leitast er við að prófa 10-15% af minkastofninum á hverju ári. Einnig eru tekin blóðsýni úr innfluttum minkum í sóttkví. Árið 2018 bárust 2.643 blóðsýni úr aliminkum í plasmacytosis próf. Engin merki fundust um sýkingu. Í samstarfi við Róbert A. Stefánsson, Náttúrustofu Vesturlands voru rannsökuð sýni úr villiminkum í tengslum við verkefnið „*Tíðni og útbreiðsla veirusjúkdómsins plasmacytosis í íslenska minkastofninum og áhrif sýkingarinnar á stofnvistfræði minksins*“. Alls bárust 104 sýni úr villtum minkum og voru 45 sýni jákvæð í plasmacytosis prófi. Eitt sýni barst úr þvottabirni í plasmacytosispróf, það var neikvætt.

***Salmonella* mótefnapróf.** Sýkladeild Keldna sinnir mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr vöðvasýnum úr svínum. Kjötsafaprófið er notað til að fylgjast með *Salmonella* smítalagi á svínabúum yfir tíma. Alls voru 1000 sýni rannsökuð árið 2018.

**Garnaveikipróf.** Garnaveikipróf eru framkvæmd á nautgripum, sauðfé og geitum eftir þörfum. Árið 2018 greindist garnaveiki í sauðfé á einum bæ í Austfjarðarhólfi. Sýnatökur voru skipulagðar til að kortleggja hugsanlega útbreiðslu garnaveiki á nágrannabæjum. Ekki fundust merki um garnaveikismit á öðrum bæjum.

**Erlendar mótefnamælingar.** Sýni í próf sem ekki eru framkvæmd að Keldum eru send erlendis í greiningar. Yfirleitt eru sýni send til DTU Veterinærinstitútet í Danmörku og SVA í Svíþjóð. Árið 2018 voru 300 blóðsýni send erlendis til mótefnamælinga vegna alifugla í sóttkví. Tilraunastöðin heldur utan um sýnasendingar vegna vöktunar Matvælastofnunar á ýmsum smitsjúkdómum. Árið 2018 voru send á vegum sýkladeildar 658 sýni úr alifuglum, nautgripum, sauðfé og svínum til mótefnamælinga og annarra greininga vegna smitsjúkdómavöktunar.

### **Lyfjapólspróf súnvalda**

Samstarf: Dýralæknir alifuglasjúkdóma og dýralæknir svínasjúkdóma og súna.  
Upphaf: 2013.

Vöktun á sýklalyfjapóli 2018 var unnin í samvinnu við Matvælastofnun, í samræmi við reglugerð nr. 714/2012 um vöktun á lyfjapóli (2007/407/EC) og í samræmi við ákvörðun EB nr. 652/2013. Ákvörðun EB nr. 652/2013 var innleidd hér á landi þann 12. nóvember 2018 með reglugerð nr. 1000/2018, en vöktunin (sýnataka og greiningaraðferðir) hefur farið fram samkvæmt henni frá upphafi, til að tryggja

samanburðarhæfar niðurstöður við önnur Evrópulönd. Reglugerð 1000/2018 tekur við af reglugerð nr. 714/2012, sem fellur þá úr gildi.

Gerðar voru lyfjapolsprófanir á *Salmonella* stofnum sem greindust í reglubundnu eftirliti með svínaeldi árið 2018 og á stofnum sem greindust í eftirliti með svínakjöti á markaði. Einnig voru gerðar lyfjapolsprófanir á *Campylobacter* stofnum sem greindust í reglubundnu eftirliti með kjúklingaeldi. Ennfremur var kannað lyfjapol *E. coli* bendibaktería í kjúklingum við slátrun. Skimun fyrir ESBL myndandi *E. coli* fór fram á árinu 2018 og var skimunin að þessu sinni gerð á kjúklingum við slátrun og kjúklingakjöti á markaði.

Varðandi niðurstöður lyfjapolsprófana og skimana fyrir lyfjapolnum bakteríum er vísað í skýrslur um rannsóknarniðurstöður á heimasíðu Matvælastofnunar.

## 4. Þjónusturannsóknir í líffærameinafræði og blóðmeinafræði

### Almennar þjónusturannsóknir í líffærameinafræði og blóðmeinafræði

Starfslíð: Charlotta Oddsdóttir, Eygló Gísladóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Katrín Ástráðsdóttir og Ólöf G. Sigurðardóttir.

Þjónusturannsóknir Tilraunastöðvarinnar í meinafræði lúta að krufningum á hræjum, skoðun á líffærum og vefjarannsóknum. Rannsókuð eru sýni frá flestum dýrategundum nema sýni úr fiskum sem eru rannsókuð af fíksjúkdómadeild Tilraunastöðvarinnar. Greiningar á sjúkdómum fara fram við krufningar, vefjaskoðun og aðrar viðbótarrannsóknir. Sum sýni tekin við krufningu eru send í viðbótargreiningu á aðrar deildir stofnunarinnar, einkum á sýkladeildina. Einnig eru stöku viðbótarsýni send á viðeigandi deildir í sníkjudýra- og veirurannsóknir.

Á árinu 2018 tók Tilraunastöðin á móti 317 hræjum, líffærum úr 375 dýrum og vefjasýnum úr 191 dýri í sjúkdómagreiningu eins og fram kemur í **töflu 1** á næstu blaðsíðu.

Vefjarannsóknir fara fram bæði sem hluti af frekari greiningu á sýnum úr hræjum og líffærum og á innsendum vefjasýnum, einkum úr gæludýrum. Rannsóknabeiðnir berast frá dýralæknum og dýraeigendum, en einnig ýmsum öðrum jafnt innan stofnunar sem utan.

Mótefnalitanir eru gerðar á sýnum í einstaka tilfellum við greiningar á æxlum og smitefnum en einnig litanir fyrir merkigenum í tengslum við ýmis verkefni. Á árinu voru 235 sýni lituð með 15 mismunandi mótefnum, þar af 9 gegn mismunandi merkigenum og 4 gegn smitefnum (parvovirus, mycoplasma, listeria og chlamydia) – sjá **töflu 2**.

Auk þjónusturannsókna í tengslum við sjúkdómagreiningar hefur deildin tekið að sér ýmis sérverkefni (sjá Kafla III) og vefjavinnslu að beiðni ýmissa aðila, bæði innan stofnunar og utan. Á árinu 2018 voru unnin 2.855 vefjasýni úr 2.113 blokkum (sjá **töflu 2**).

Á árinu komu inn 92 blóðsýni og voru 80 greiningar framkvæmdar á 40 af þessum sýnum, sem öll voru úr hrossum.

Í **töflu 1** og **2** er gefið yfirlit yfir umfang þjónustu- og rannsóknaverkefna deildarinnar árið 2018.

Tafla 1: Fjöldi sýna í meinafræðirannsóknir árið 2018

Dýrategund	Hræ	Líffæri *	Vefjasýni *	Samtals
Fiskar <sup>1)</sup>	50	3		53
Fuglar – Alifuglar <sup>2)</sup>	91	17		108
Fuglar – Búrfuglar	28			28
Fuglar – Villtir <sup>3)</sup>	21	95		116
Geitur	3	1		4
Hreindýr		1		1
Hross	5	3	3	11
Hundar	13	4	164	181
Hvalir		2		2
Kanínur <sup>4)</sup>	2		1	3
Kettir	11	6	23	40
Minkar <sup>5)</sup>	80			80
Mýs <sup>6)</sup>		265		265
Nautgripir	6	8		14
Sauðfé	47	63		110
Svín	9	7		16
Aðrar tegundir	1	15		16
<b>Samtals</b>	<b>367</b>	<b>490</b>	<b>191</b>	<b>1.088</b>

\* Fjöldi dýra sem sýnin voru úr.

<sup>1)</sup> Vefjavinnsla og mótefnalitun í tengslum við tvö verkefni utan stofnunarinnar.

<sup>2)</sup> Tæplega 80% af krufðum fuglum voru ungar, þar af 38 holdakjúklingar og 33 kalkúnaungar. Fjórar aliendur voru einnig krufðar. Líffærin fóru í vefjavinnslu og voru hluti af verkefninu „Um hæsnasnikjudýr á Íslandi“ (sjá kafla III, 3).

<sup>3)</sup> Hræ m.a. 13 æðarkollur og 5 mávar. Öll líffæri voru sýni úr rjúpum og tengdust verkefni utan stofnunarinnar.

<sup>4)</sup> Tvær villtar kanínur.

<sup>5)</sup> Allir minkar voru krufðir í tengslum við verkefni; sjá Kafla III, 3.

<sup>6)</sup> Öll líffæri úr músum fóru í vefjavinnslu og tengdust verkefnum utan stofnunarinnar.

**Sjúkdómar í sauðfé og geitum:** Meðal sjúkdóma sem greindust í fullorðnu fé var eitt tilfelli af lungnapest, og tvö tilfelli af barkakýlisbólgu. Tólf daga gamalt lamb sem drapst úr lungnabólgu reyndist vera bæði með kregðu og lungnapest. Langvinnar liðbólgur af völdum rauðsýkibakteríunnar *Erysipelothrix rhusiopathiae* greindust í 4-5 mánaða gömlum lömbum frá einu búi. Liðbólgur voru stórt vandamál í lömbunum á búinu. Smitandi munnangur greindist í lambshausum frá tveimur bæjum á Norðausturlandi og var *parapox* veirusýkingin staðfest með PCR greiningu. Hnúðabólgur greindust í lifrum sláturlamba frá þremur búum á Norðurlandi. Líklega var um ormaflakk að ræða, tilfallandi ormasmit upprunnið úr annarri dýrategund, hugsanlega spóluormar.

Garnasýni úr 22 kindum frá 13 bæjum voru rannsökuð vegna gruns um, eða eftirlits með, garnaveiki. Alls greindist garnaveiki í 6 kindum frá þremur bæjum. Heilasýni úr þremur kindum frá þremur bæjum voru rannsökuð vegna gruns um riðu. Sýnin voru neikvæð m.t.t. riðu, en heila- og heilahimnubólgur sem samrýmdust listeríu greindust við vefjaskoðun.

Alls voru krufin 24 fóstur frá 7 bæjum; bakteríusýkingar greindust í fáeinum tilfellum, bæði *Trueperella pyogenes* og *E. coli*, en í langflestum tilfellum var ekki hægt að ákvarða orsök fósturláts

Garnaveiki greindist í einni geit.

**Tafla 2: Vefjavinnsla, mótefnalitun og blóðmeinafræði árið 2018**

Dýrategund	Fjöldi sýna		
	Vefjavinnsla (blokkir)	Mótefnalitun (blokkir)	Blóðmeinafræði <sup>6)</sup>
Fiskar	284 <sup>1)</sup>	49	
Fuglar - Alifuglar	107 <sup>2)</sup>		
Fuglar – Búrfuglar	62	17	
Fuglar – Villtir	154 <sup>3)</sup>		
Geitur	29		
Hreindýr	3		
Hross	72	69	40
Hundar	505	35	
Hvalir	2		
Kanínur	6		
Kettir	102	16	
Mýs	208 <sup>4)</sup>		
Nautgripir	80		
Sauðfé	408	18	52
Svín	47		
Aðrar tegundir	44 <sup>5)</sup>	31	
<b>Samtals</b>	<b>2.113</b>	<b>235</b>	<b>92</b>

- <sup>1)</sup> 80% vegna sjúkdómagreininga, 17% tengd verkefnum utan stofnunarinnar og 3% tengd verkefni innan stofnunarinnar.
- <sup>2)</sup> 41% í tengslum við verkefnið „Um hæsnasníkjudýr á Íslandi“ (sjá kafla III, 3).
- <sup>3)</sup> 62% tengd verkefni utan stofnunarinnar.
- <sup>4)</sup> Öll sýni tengd verkefnum utan stofnunarinnar.
- <sup>5)</sup> 70% sýni úr sauðnautum í tengslum við erlent verkefni, mótefnalitun.
- <sup>6)</sup> Öll blóðsýni tengd tveimur verkefnum; *Sumarexem í hrossum* og *Fósturlát hjá gemlingum*.

**Sjúkdómar í nautgripum:** Illkynja slímhúðarbólga greindist í 8 mánaða gömlum kálfi og var sauðfjárherpesveirusýking (OvHV-2) staðfest með PCR. Lifrar- og lífhimnubólga af völdum listeríusýkingar greindist í vikugömlum kálfi. Á árinu bárust garnasýni úr 2 nautgripum frá einu búi í garnaveikirannsókn og voru þau bæði neikvæð.

**Sjúkdómar í hrossum:** Efnaskiptasjúkdómur (hyperlipidemia) og innvortis blæðingar vegna rofs í slagæð leghorns voru meðal sjúkdómagreininga í fullorðnum hrossum. Tilfallandi breyting sem kom í ljós við krufningu á einu hrossi voru holdmæru (sarcocystis) í þindarvöðva. Þessar holdmæru höfðu ekki valdið bólgu eða öðrum skemmdum. Óvenjuleg húð- og hárslíðursbólga af óþekktum orsökum greindist í hrossi með heiftarlega staðbundna, ólæknandi, húðbólgu.

**Sjúkdómar í svínum:** Illkynja lungnabólga (*Actinobacillus pleuropneumoniae*), bjúgveiki (*E. coli*) og þarmabólga (*Lawsonia intracellularis*) greindust í 5-10 vikna gömlum svínum á einu búi. Illkynja lungnabólga greindist líka í svíni frá öðru búi.

**Sjúkdómar í alifuglum:** Algengustu greiningar í alifuglum voru bakteríusýkingar, aðallega blóðsýking af völdum *E. coli*, bæði í holdakjúklingum og kalkúnaungum á fyrstu viku ævinnar. Dauðsföll vegna goggunarskaða greindust einnig í 8 daga gömlum kalkúnaungum. Sinaslíðursbólga í hækjum af völdum bakteríusýkingar greindist í mánaðargömlum holdakjúklingum.



**Sjúkdómar í búrfuglum:** Ýmsir sjúkdómar greindust í mismunandi tegundum búrfugla sem voru í einangrun. Flestar greiningar eins og bólgur í fóarni og lifur var ekki hægt að tengja einum ákveðnum orsakavaldi. Líffæri úr fuglunum voru neikvæð í mótefnalitun fyrir *Chlamydia psittaci* og í ræktun fyrir *Salmonella* spp. Einn kanarífugl greindist með hnúðabólgu í lungum með sýrufastar stafbakteríur en ekki var hægt að staðfesta berklasýkingu. Sjá einnig kafla IV, 8.

**Sjúkdómar í villtum fuglum:** Mikill dauði í æðarkollum á Norðvesturlandi í júnímánuði reyndist vera fuglakólera sem er sýking af völdum *Pasteurella multocida*. Tveir sjófuglar úr dýragarði greindust með sveppasýkingu (lundi) annars vegar og garnabólgu af völdum aðskotahluts (langvía) hins vegar.

**Sjúkdómar í hundum og köttum:** Nýru úr 8 köttum og 2 hundum frá Suðurlandi, Suðvesturlandi og Austurlandi voru rannsökuð m.t.t. frostlagareitrunar. Frostlagareitrun var staðfest í öðrum hundinum og í 6 köttum. Sýking af völdum smárveiru (Feline panleukopenia) greindist í 4 villikettlingum og í einum 2 ára gömlum ketti. Einn köttur greindist með smitandi lífhimnubólgu (Feline infectious peritonitis). Langflestar sjúkdómagreiningar í hundum og köttum voru ýmiskonar æxli, aðallega húðæxli.

**Aðrar dýrategundir:** Þvottabjörn sem fannst á Suðurnesjum var krufinn og rannsakaður m.t.t. alvarlegra smitsjúkdóma fyrst og fremst. Þvottabjörninn reyndist hvorki vera smitaður af hundaæðis- né hundafársveiru. Hann reyndist hins vegar vera smitaður af parvoveiru (CPV-2c stofni). Að auki greindust ýmis sníkjudýr, m.a. sáust við vefjaskoðun bólgur í tungu af völdum þráðormasýkingar (*Capillaria procyonis*) og holdmæru (*Sarcocystis* spp.) í rákóttum vöðvum sem ekki höfðu valdið neinum bólgum eða öðrum skemmdum. Sjá einnig kafla III,3.

## 5. Þjónusturannsóknir vegna fisksjúkdóma

Starfslið: Árni Kristmundsson deildarstjóri, Sigríður Guðmundsdóttir, Þorbjörg Einarsdóttir, Edda Björk Ármannsdóttir, Sigríður Hjartardóttir, Heiða Sigurðardóttir og Þórunn Sóley Björnsdóttir.

Samstarf: Dýralæknir fisksjúkdóma, héraðsdýralæknar og fyrirtæki í heilbrigðisþjónustu fyrir fiskeldisgeirann.

**Íslenskt fiskeldi – yfirlit.** Mikill uppgangur hefur verið í fiskeldi á Íslandi síðustu ár og eru uppi áform um stórauðna framleiðslu á næstu árum. Íslenskar fiskeldisstöðvar eru nú ríflega 50 talsins. Í sjókvíældi voru fjórar með lax, tvær með regnbogasilung og ein með bleikju (í sjávarlóni). Fyrirferðamestu eldistegundirnar eru nú lax, bleikja, regnbogasilungur, Senegalflúra og hrognkelsi. Heildarframleiðsla á eldisfiski árið 2018 var ríflega 19 þús. tonn, sem er smávægileg minnkun frá 2017, þegar hún náði í fyrsta sinn 20 þús. tonnum. Eldi á laxi hélt áfram að aukast, fór úr ríflega 11 þús. tonnum upp í um rúmlega 13 þús. tonn. Smávægileg aukning varð í bleikjueldi en mikil minnkun í eldi á regnbogasilungi, sem fór úr 4.500 tonnum niður í um 300 tonn. Lítil breyting varð á framleiðslu annarra tegunda, eins og Senegal flúra og þorski, en eldi á þorski hefur smám saman minnkað og er nú einungis um 30 tonn. Í gegnum tíðina hefur eldi verið prófað á fjölmörgum tegundum, eins og lúðu, sandhverfu, Hekluborra (tilapia) og hlýra. Af ýmsum orsökum stóð það eldi ekki undir væntingum og því þar af leiðandi hætt.

Eldisstöð Stolt Sea Farm við Reykjanesvirkjun, hóf eldi á Senegal-flúru árið 2013 og er kælisjór Reykjanesvirkjunar notaður við eldið. Eldið gengur vel en fyrstu hópum var slátrað í ársbyrjun 2015, um 300tn. Á síðasta ári var framleiðslan um 400tn, líkt og árið á undan.

Auk fyrrgreindra tegunda eru nú smáskala tilraunir í gangi með eldi annarra tegunda eins og styrju (*Acipenser transmontanus*), sæeyrna (*Haliotis* spp.), Kyrrahafsostra (*Crassostrea gigas*) og sæbjúgna (*Stichopus japonicus*). Tilraunaeldi á Evrópuhumri (*Homarus gammarus*), sem staðið hefur undanfarið ár, hefur verið hætt og ekki talin framtíð í eldi þessarar tegundar.

Auk sölu eldisafurða til neyslu, þá er sala frjóvgaðra laxahrogna á erlenda markaði umtalsverð og afar mikilvæg. Eldi á hrognkelsaseiðum, til notkunar sem hreinsifisks gegn laxalús, hófst með skipulögðum hætti á vormánuðum 2014. Það hefur aukist mikið og voru flutt út ríflega 2,5 milljónir seiða á síðasta ári, sem er 25% aukning frá árinu 2017. Auk þessa hafa hrognkelsahrogn, lirfur og smáseiði verið seld til erlendra aðila, svo sem til Skotlands og Nýfundnaland. Eldið gekk vel á árinu. Þótt hrognkelsaseiðin hafi að mestu farið á erlenda markaði, nota íslensk fiskeldisfyrirtæki í vaxandi mæli hrognkelsi til lúsahreinsunar í sjókvíum hérlendis. Þá er stunduð umtalsverð fiskrækt, með eldi laxaseiða af villtum uppruna til hafbeitar eða eflingar einstaka árstofna til sportveiði.

Í töflunni hér að neðan má sjá eldistegundir á Íslandi og heildarframleiðslu (tonn af sláturfiski) hvorrar tegundar árin 2009-2018.

#### Eldistegundir á Íslandi og heildarframleiðsla (tonn) hvorrar tegundar árin 2009-2018

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Lax	13.448	11.158	8.420	3.260	3.965	3.018	2.923	1.083	1.068	714
Bleikja	4.914	4.454	4.084	3.937	3.471	3.215	3.089	3.021	2.427	2.405
Regnbogi	295	4.628	2.138	728	603	113	422	226	88	75
Senegalflúra	391	400	360	290	0	0	0	0	0	0
Hekluborri	0	0	0	0,6	0,5	0,8	0,3	2,5	0	0
Þorskur	29	29	59	74	310	482	893	877	1.317	1.805
Lúða	0	0	0	0	0	0,2	13	33	72	49
Sandhverfa	0	0	0	0	0	58	28	20	46	68
Sæeyra	0	0,6	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0
Kræklingur	80	70	68	44	38	49	63	46	32	49
Samtals	19.157	20.846	15.129	8.334	8.387	6.936	7.431	5.309	5.050	5.165

**Villtir fiskar.** Stangveiði er vinsælt tómsfundagaman á Íslandi, bæði lax- og silungsveiði og veltir stangveiðigeirinn miklum fjármunum. Fiskrækt, þ.e. söfnun villtra klakfiska og eldi seiða til sleppinga í ýmsar ár til eflingar á stofnum ána, hefur tíðkast á Íslandi um áratugaskeið. Lang stærstur hluti rannsókna Rannsóknadeildar fisksjúkdóma á villtum fiskum sem falla undir þjónusturannsóknir tengjast fiskrækt. Þar er um að ræða skimanir fyrir nýrnaveikibakteríunni og veirum með ræktun á frumulínum (sjá neðar í texta). Veiðimenn koma reglulega með ýmsa laxfiska til rannsóknar yfir sumartímamann en þar er einkum um að ræða fiska með sár, ormasýkingar og/eða tálknalýs, sem vakið hafa athygli veiðimanna. Auk þessa, koma starfsmenn Hafrannsóknastofnunar eða sjómenn á fiskiskipum með fiska til sjúkdómsrannsóknar þar sem grunur er um sjúkdóma.

## Verksvið Rannsóknadeildar fisksjúkdóma

**Þjónusturannsóknir.** Meðal þjónustuhlutverka Rannsóknadeildar fisksjúkdóma er reglubundin leit að tilteknum sýklum sem reynst geta hættulegir lagardýrum (nýrnaveikibakterían og veirur) og almenn greining sjúkdóma sem upp koma í fiskum og skeldýrum, villtum og í eldi. Fyrri atriðið er grunnur að vottorðagjöf til þess að auka öryggi við dreifingu afurða á markaði, utanlands sem innan, en seinna atriðið er m.a. forsenda sjúkdómsvarna og sjúkdómsmeðferða, svo sem lyfjagjafa.

**Grunnrannsóknir.** Auk framangreindra þjónustuverkefna er unnið að ýmsum rannsóknarverkefnum og er gerð grein fyrir þeim á öðrum stað hér í ársskýrslunni.

**Tilvísunarrannsóknastofa.** Frá árinu 2013 hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma þjónað hlutverki sem landsbundin tilvísunarrannsóknarstofa í sjúkdómum í fiskum, lindýrum og krabbadýrum. Meðal hlutverka landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa er að tilkynna án tafar lögbæru yfirvaldi (Matvælastofnun) ef grunur vaknar um tilkynningaskylda sjúkdóma, þátttaka í árlegum samanburðarprófunum/gæðaprófum (ringtest), að starfa eftir faggiltum aðferðum í samræmi við Evrópustaðla og að sækja árlega fundi Yfirtilvísunarrannsóknastofu Evrópusambandsins (European Union Reference Laboratory – EURL).

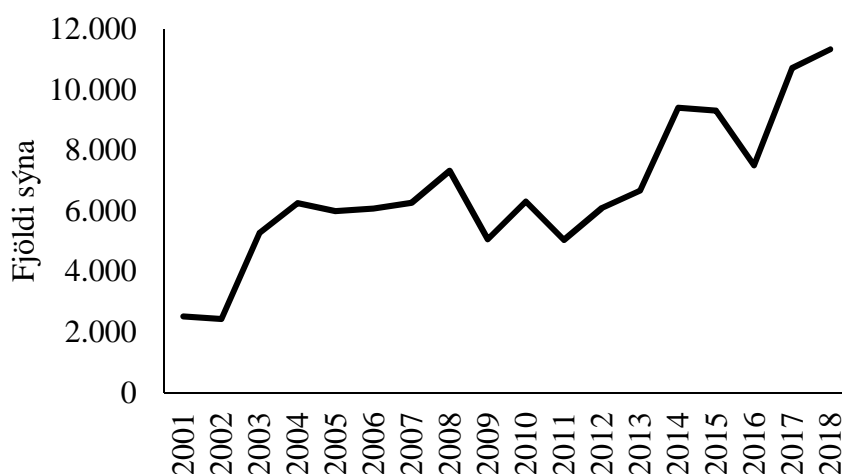
**Gæðapróf (ringtest) samkvæmt reglum Evrópusambandsins.** Undanfarin 16 ár hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma tekið þátt í stöðluðum gæðaprófum í greiningu á tilkynningaskyldum sjúkdómsvaldandi veirum sem sýkja fiska, ásamt öðrum tilvísunarrannsóknarstofum í Evrópu. Auk þessa, hafa sambærileg próf farið fram á sjúkdómsvöldum í skeldýrum síðastliðin sex ár. Gæðaprófin eru skipulögð af yfirtilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins í fisksjúkdómum og skelfiskasjúkdómum. Árangur Rannsóknadeildar fisksjúkdóma í þessum prófum hefur ávallt verið með miklum ágætum og varð engin breyting þar á árið 2018.

**Faggilding aðferða og gæðamál.** Undanfarinn ártug hafa kröfur aukist um gæðakerfi og faggildingu aðferða til sjúkdómarannsókna á fiskum en slíkt er til að mynda forsenda þess að rannsóknastofur, eins og Rannsóknadeild fisksjúkdóma á Keldum, sé gild sem landsbundin tilvísunarrannsóknastofa fyrir fisk- og skelfiskasjúkdóma. Vegna þessara auknu krafna hefur verið unnið ötullega að því síðustu ár, samhliða uppbyggingu á rannsóknarstofu til greiningar með PCR aðferðum, að öðlast faggildingu rannsóknaraðferða. Árangur þessarar vinnu hefur skilað góðum árangri og hafa nú alls sjö aðferðir á deildinni fengið faggildingu hjá SWEDAC, þ.e. RT-qPCR próf til að skima fyrir ISAV, SAV, IPNV og PMCV og frumuræktunaraðferðir til greininga á IHNV, VHSV og IPNV. Til viðbótar við faggildar aðferðir, hefur stöðugt verið unnið að því að auka greiningargetu Rannsóknadeildarinnar, til að mæta þörfum viðskiptavina. Er þar um að ræða greiningar á fjölbreyttum hópum sjúkdómsvalda sem kunna að koma upp í fiskum. Reglulega koma aðilar og gera úttekt á rannsóknaraðferðum og –aðstöðu. Í september 2018 komu aðilar frá SWEDAC og tóku út starfseminu. Kom sú úttekt vel út.

**Meginniðurstöður þjónusturannsókna.** Sýni sem send eru til rannsóknar eru ýmist úr eldisfiskum eða ýmsum tegundum villtra fiska úr fersku vatni og sjó. Í töflunni á næstu blaðsíðu er sýndur fjöldi sýna til einstakra þjónusturannsókna á árunum 2008 – 2018

Ár	Bakteríu-sýni <sup>1</sup>	Veirur/frumur	Veiruskimun PCR <sup>2</sup>	Ýmsar PCR- og raðreiningar <sup>3</sup>	Vefja-sýni	Önnur Sýni <sup>4</sup>	Samtals
2018	2.589	1.004	3.474	3.779	131	359	11.336
2017	3.216	1.129	4.734	751	94	794	10.718
2016	2.469	1.277	2.936	123	162	539	7.506
2015	3.088	1.020	4.478	-	140	589	9.315
2014	2.930	400	5.487	-	209	380	9.406
2013	2.125	362	3.404	-	60	723	6.674
2012	2.213	395	3.147	-	31	381	6.107
2011	2.963	359	1.145	-	264	321	5.047
2010	3.819	1.801	210	-	274	209	6.313
2009	3.829	926	0	-	113	202	5.070

<sup>1</sup>Ræktun á agar og ELISA-próf; <sup>2</sup>Skimun fyrir veirum með qPCR, RT-qPCR og einföldu PCR; <sup>3</sup>PCR próf og raðgreiningar á ýmsum tegundum sýkla, einkum baktería (s.s. *Yersinia ruckeri*, *Tenacibaculum* spp, *Flavobacterium*, *Vibrio* spp. o.fl); <sup>4</sup>Krufningar, blautskoðun, sníkjudýrarrannsóknir, lyfjanæmispróf á bakteríustofnum, athugun á svörun fiska við bólusetningu o.fl.



Þróun á heildarfjölda sýna sem rannsökuð voru á Rannsóknadeild fisksjúkdóma árin 2001-2018.

Eins og sjá má á grafinu hér að ofan hefur umfangið aukist umtalsvert síðan 2001-2002, ekki síst síðustu ár, en frá árunum 2001-2002 hefur orðið um 450% aukning á aðsendum sýnum. Miklar breytingar hafa einnig orðið á hlutfalli mismunandi aðferða við greiningar á sýklum, einkum í þá átt að hlutfall sameindalíffræðilegra greininga, sem byggja á einangrun og mögnum erfðaeftnis (þ.e. PCR próf), hefur hækkað mikið, en árið 2018 fór um 64% allra sýna í slík próf.

**Forvarnir – reglubundin skimun.** Viðamiklar rannsóknir á kynþroska laxfiska (klakfiska), sem falla undir reglubundið heilbrigðiseftirlit, eru árvissar. Markmið þessarar vinnu er að leita markvisst að nýrnaveikibakteríunni (*Renibacterium salmoninarum*) og veirum. Þessir sýklar geta borist inni í hrognum fiska og því eru rannsóknirnar mikilvægur hluti smitvarna. Niðurstöður þessara rannsókna gefa mikilvægar upplýsingar um stöðu landsins með tilliti til hættulegra veirusýkinga, en engar slíkar veirur höfðu greinst fram til ársins 2015, þrátt fyrir meira en 30 ára reglubundna skimun. Það ár greindust hins vegar tvær veirutegundir í hrognkelsum,

Rana-veira og VHSV veira, en síðarnefnda veiran er tilkynningaskyld til alþjóðadýraheilbrigðisstofnunarinnar (OIE). Sú veira hefur hins vegar ekki greinst nema í þetta eina sinn.

**Skimun fyrir fiskaveirum – frumurækt.** Frumurækt er aðferð við veirugreiningar sem byggir á sáningu sýna á nokkrar frumulínur, sem eru næmar fyrir mismunandi veirugerðum/tegundum. Þannig má rækta flestar helstu sjúkdómsvaldandi veirur sem þekktar eru úr fiskum, en auk þess aðrar og mögulega áður óþekktar veirur. Hins vegar þarf að staðfesta um hvaða veirutegundir er að ræða með sameindalíffræðilegum eða ónæmisfræðilegum aðferðum. Ræktun veira í frumulínum er afar mikilvæg aðferð, einkum þegar um nýjar eldistegundir er að ræða, eins og hrognkelsi og Senegal-flúru, en þekking á veirum sem smita þessar tegundir er takmörkuð. Hins vegar hefur reynst erfitt, eða jafnvel ómögulegt, að rækta sumar veirutegundir. Þekktar óræktanlegar veirur eru því aðeins greindar með PCR prófum. Alls bárust sýni úr 1004 fiskum til veirurannsókna með frumurækt. Af eldisfiski bárust sýni úr 435 löxum (þar af 85 úr villtum klaklaxi), 60 eldisbleikjum, 60 Senegal-flúrum, rúmlega 400 villtum klakhrognkelsum og 60 hrognkelsaseiðum. Engar veirur greindust.

Árið 2015 ræktuðust tvær tegundir veira úr villtum klakhrognkelsum; annars vegar tegund af ættkvísl Ranaveira og hins vegar VHSV sem er tilkynningaskyld veira. Rana-veirusmit, sem greinst hefur reglulega í hrognkelsasýnum undanfarin ár, greindist ekki árið 2018. VHSV greindist ekki, fremur en síðustu ár og hefur ekki greinst nema í þetta eina skipti, árið 2015. Í gangi eru rannsóknarverkefni, í samstarfi við yfirtilvísunarrannsóknastofu Evrópusambandsins í Kaupmannahöfn, þar sem meinvirkni beggja þessara veirugerða er rannsökuð (sjá kafla um rannsóknarverkefni í ársskýrslu).

**Skimun fyrir fiskaveirum - PCR aðferðir.** Greiningar á fiskaveirum með PCR aðferðum hófust á Keldum árið 2010, og hafa síðastliðin átta ár verið stór hluti af þjónusturannsóknum Rannsóknadeildar fisksjúkdóma. Þessar greiningar eru að langmestu leyti tengdar útflutningi á laxahrognum til ýmissa landa, en einnig að talsverðu leyti í tengslum við sjúkdómsfaraldra eða stök tilfelli sjúkdóma. Deildin hefur nú getu til að greina fjölmargar tegundir veira með þessari aðferð, s.s. Infectious Salmon Anemia (ISAV), Salmonid Alfa Virus (SAV – Pancreas Disease), IPNV (Infectious Pancreatic Necrosis Virus), PRV (Picine orthoreovirus), PMCV (Piscine Myocarditis Virus), SGPV (Salmon gill pox virus) og Irido-veiru (Rana-veira í hrognkelsum). Líkt og undanfarin ár greindist góðkynja afbrigði ISA veirunnar í fáeinum tilfellum. Þetta afbrigði kallast HPRO og veldur ekki sjúkdómi en það greindist í um 0,5% sýna úr eldisfiski. PRV smit greindist reglulega, bæði í laxaseiðum í ferskvatni sem og í stálpuðum löxum í sjókvíaeldi. Ólíkt því sem gerist erlendis, hafa engin afgerandi tilfelli sjúkdóma tengst PRV smiti á Íslandi. Líkt og í tilfelli PRV þá greindist SGPV í allnokkrum tilfellum. Veiran virðist algeng bæði í laxi í ferskvatni sem og í sjó. Veiran, sem getur valdið umtalsverðum tálknaskemmdum, greinist oft samhliða óhagstæðum umhverfiaðstæðum í eldinu og greinist oft samhliða öðrum sýklum. Enn er þó óvíst hve mikill skaðvaldur þessi veira mun reynast.

**Bakteríur.** *Nýrnaveiki:* Sérstök leit var gerð að nýrnaveikibakteríunni, *R. salmoninarum*, í sýnum úr 4.794 fiskum, fjögurra tegunda; laxi, bleikju, urriða (sjóbirtingi) og hrognkelsum; bæði klakfiskum (í eldi og villtum) og seiðum. Af þeim fóru 2.131 fiska í ELISA próf og 2.663 í PCR próf. Ekkert smit greindist í eldisklakfiskum, hvorki í laxi, bleikju eða hrognkelsum. Undirliggjandi, einkennalaust smit greindist hins vegar í 5,9% (39 af 666) villtra klaklaxa úr 9 veiðiám af þeim 15 sem sýni bárust úr, þ.e. Ytri-Rangá, Eystri-Rangá, Andakílsá, Tungufljóti í Árnass,

Breiðdalsá, Fnjóská, Hrútafjarðará, Jökulsá á Dal og Lagarfljóti. Þótt smittíðnin árið 2018 sé miklum mun lægri en þegar hún var hæst (um 26-28% árin 2008-2009), er hún nokkru hærri en síðastliðin fimm ár.

Þótt mikið hafi áunnist í baráttunni við nýrnaveiki í eldisfiski undanfarin ár, þá veldur veikin enn umtalsverðum og reglulegum skaða í íslensku fiskeldi. Undanfarin ár hafa nokkrar eldisstöðvar glímt við nýrnaveiki og á árinu 2018 greindist nýsmit í einni stöð. Í tengslum við nýrnaveikismit, var mikill fjöldi laxa- og bleikjuseiða skimaður fyrir nýrnaveikibakteríunni í til að kanna útbreiðslu smits innan stöðvanna, svo hægt sé að útrýma smitinu. Talsvert margir fiskar greindust nýrnaveikismitaðir í þessum skimunum.

**Aðrar sjúkdómsgreiningar.** Auk nýrnaveiki, ollu aðrar bakteríusýkingar tíðast sjúkdómi í eldisfiskum. Allmörg tilfelli roð- og uggarots komu upp í flestum tegundum eldisfisks. Algengasta orsök þessa eru bakteríur af tegundunum *Tenacibaculum solea*, *T. maritimum*, *Tenacibaculum dicentrarchi* og *Tenacibaculum finnmarkense* (fiskur í söltu vatni) og *Flavobacterium psychrophilum* (úr ferskvatni), sem greindust í laxfiskum og/eða Senegalflúru. Kýlaveikibróðir greindust bæði í bleikju og laxi á síðastliðnu ár. Þrjú nýsmit baktería sem valda uggaroti voru staðfest árið 2018, tvö í laxi og eitt í bleikju. Samfara öðru tilfellinu í laxi urðu umtalsverð afföll. Hitraveiki, sem orsakast af bakteríunni *Aliivibrio salmonicida*, greindust ekki í laxeldi á síðasta ári. Hins vegar greindust hún í tvígang í „hreinshrognkelsum“ í sjókvíum. Vetrarsár, sem orsakast af bakteríunni *Moritella viscosa*, lét lítið á sér bera í eldisfiski árið 2018. Sýkin greindust þó í stálpuðum bleikjum í einni strandeldisstöð, en þar hefur hún greinst stöku sinnum undanfarin ár. Tvö óskyld tilfelli vetrarsára greindust einnig í hrognkelsaseiðum.

Af öðrum tegundum baktería sem greindust má nefna bakteríur af ættkvíslum *Photobacterium*, *Acinetobacter*, *Alteromonas*, *Polaribacter*, *Psychrobacter* og *Pseudoalteromonas*. Óvíst er hvort þessar bakteríur séu eiginlegir sjúkdómsvaldar. Það er þó full ástæða til þess að afla upplýsinga um smit af völdum þessara tegunda, en með tímanum mun væntanlega koma í ljós hvort um eiginlegar sjúkdómsvaldandi bakteríur sé að ræða.

Laxalús (*Lepeophtheirus salmonis*) lét talsvert á sér bera á síðastliðnu ári í sjókvíaeldi laxa. Einnig bar nokkuð á fiskilús (*Caligus elongatus*). Í nokkrum tilfellum fengust lús sendar til þroska-, kyn- og tegundagreiningar. Svo virðist sem blikur séu á lofti varðandi lús í fiskeldi, en meðhöndla þurfti í tvígang gegn lúsasmiti á síðasta ári. Hvort vandamál tengd laxa- og fiskilús verði verulegt vandamál í framtíðinni, líkt og raunin er erlendis, er enn óvíst. Hins vegar er full ástæða til að fylgjast vel með þróun smits auk þess að efla rannsóknir þessu tengdar.

Tálknaskemmdir greindust í allmörgum tilfellum í bleikju, laxi og Senegalflúru í eldi. Orsakir skemmdanna voru mismunandi, í sumum tilfellum sníkjudýrið kostía (*Ichthyobodo necator*) en í öðrum tilfellum virtust skemmdirnar tengdar óhagstæðum umhverfisaðstæðum í bland við veirusmit (SGPV). Eins og áður er nefnt, virðist SGPV vera algeng í eldisfiski. Ástæða er til þess að fylgjast vel með þróun SGPV smits í íslensku fiskeldi.

Af öðrum kvillum sem greindust á árinu skal einkum nefna sveppinn *Exophiala psychrophila* (hrognkelsi), tálknaflís (*Salmincola* tegundir) og ýmsar tegundir þráð- og bandorma (ýmsar villtar tegundir).

Frekari upplýsinga um marga ofangreinda sjúkdómsvalda sem herja á fisk má sjá í lýsingum á sérverkefnum, annars staðar í ársskýrslunni.

## 6. Þjónusturannsóknir vegna influensu í dýrum

### Inflúensurannsóknir

Samstarf: Rannsóknastofa í veirufræði, Landspítala – háskólasjúkrahúsi,  
Matvælastofnun Íslands og Landlæknisembættið.

Upphaf: 2006. Lok: Óviss.

Útbreiðsla fuglaflensuveirunnar H5N1 og annarra skæðra influensuveira á síðasta áratug í ali- og villtum fuglum, og sýkingar af þeirra völdum í mönnum, hefur leitt til stóraukinnar vöktunar á influensuveirum í fuglum um heim allan. Tilraunastöðin að Keldum hefur komið að ýmsum verkefnum sem tengjast fuglaflensu og vörnum gegn henni. Fulltrúar Keldna hafa m.a. starfað í faghópi Landlæknisembættisins um hlífðarbúnað við smitandi vá auk viðbragðshóps Matvælastofnunar vegna fuglaflensu. Frá árinu 2005 hefur sýnum verið safnað héraendis úr villtum fuglum og/eða alifuglum sem eiga möguleika á útiveru og þau skoðuð með tilliti til influensuveira. Tilraunastöðin hefur séð um krufningu og sýnatöku úr fuglum sem grunaðir eru um að vera smitaðir með fuglaflensu. Fram til 2008 voru influensúsýni send til rannsókna í Svíþjóð. Með tilkomu öryggisrannsóknastofunnar á Keldum hefur verið hægt að framkvæma rannsóknir á influensu í fuglum og búfé héraendis.

Haustið 2005 greindist hestainfluensuveiran H3N8 í hundum í Bandaríkjunum. Síðan þá hefur veiran náð að smitast meðal hunda í flestum fylkjum Bandaríkjanna. Mótefni gegn veirunni hafa nú einnig fundist í hundum utan Bandaríkjanna. Vegna töluverðs innflutnings á hundum til Íslands hafa dýralæknayfirvöld haft af því áhyggjur að veiran geti borist í hunda og hross héraendis. Til þess að draga úr þeirri áhættu eru tekin þöruð sýni með 10-14 daga millibili úr öllum hundum í sóttkví og mótefni gegn veirunni mæld. Tilraunastöðin hefur séð um að halda utan um þessar rannsóknir, forvinnslu sýna og sendingar til rannsókna erlendis.

Árið 2009 greindist svínaflensa í fyrsta sinn í svínum héraendis og reyndist um H1N1 afbrigði influensuveiru A úr mönnum að ræða (pandemic H1N1 2009).

## 7. Þjónusturannsóknir vegna riðu

Starfslið: Eva Hauksdóttir, Ásrún María Óttarsdóttir, Birkir Þór Bragason og  
Stefanía Þorgeirsdóttir.

Samstarf: Matvælastofnun.

Á Tilraunastöðinni að Keldum fer fram reglubundin skimun fyrir príonsjúkdómum í dýrum, aðallega riðu í sauðfé, en megnið af þeim sýnum eru upprunnin úr fullorðnu fé sem slátrað er á haustin. Einnig er skimað fyrir kúariðu í nautgripum og auk þess eru prófuð sýni úr öðrum dýrategundum, eins og geitum og hreindýrum, sem geta borið sjúkdóma af sama meiði. Reglulega greinist hér riða í sýnum úr sauðfé, en engin jákvæð sýni hafa greinst úr öðrum dýrategundum.

Þessar rannsóknir eru gerðar í samstarfi við Matvælastofnun sem fer með sjúkdómaeftirlit og sér um sýnatöku vegna prófanna. Flest sýnin eru upprunnin úr fullorðnu sláturfé, sem er að öllu jöfnu heilbrigt, en getur borið smit á frumstigi án einkenna. Auk þess berast sýni þar sem líkur á að finna smit eru meiri; úr kindum með klínísk einkenni riðu eða úr dýrum sem slátrað er vegna óljósra einkenna eða annarra

sjúkdóma, svokölluð neyðarslátrun (fallen stock). Einnig berast sýni úr línubríótum, þ.e. kindum sem hafa farið yfir varnarlínur og eiga ekki afturkvæmt til sinna heimkynna. Þegar hefðbundin riða greinist, er allt sauðfé á bænum skorið niður og skimað fyrir riðusmitefninu í sýnum úr fullorðnu fé. Fjöldi prófaðra kindasýna er um 3000 ár hvert, en sýni úr öðrum dýrategunum eru umtalsvert færri.

Öll sýnin eru prófuð með elísuprófi, en það byggist á að nota mótefni gegn príonpróteini til að greina hvort riðusmitefnið er til staðar. Ef það próf gefur jákvæða svörun er gerð ónæmisblottun til staðfestingar á sjúkdómnum og til aðgreiningar á milli hefðbundinnar riðu og Nor98 riðuafbrigðis, en einnig til að útiloka kúariðu (BSE). Auk ofangreindra prófa er stuðst við aðferðir vefjameinafræði, þ.e. HE litun og sértæka ónæmislitun, ef einkenni benda til riðu og hentug (fersk) sýni eru til staðar.

Aðferðir riðurannsóknarstofu hafa fengið vottun frá SWEDAC samkvæmt alþjóðlega faggildingarstaðlinum ISO/IEC 17025 og er sú vottun uppfærð reglulega. Hluti af starfsemi er þátttaka í stöðluðum samanburðarprófum (proficiency test) sem skipulögð eru af tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins (EURL) á þessu sviði, en Keldur starfar sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir smitandi heilahrömun (TSE), þ.e. riðu og skylda prionsjúkdóma.

Árið 2018 voru prófuð á Keldum alls 4057 sýni fyrir riðu og skyldum sjúkdómum. Þessi sýni voru prófuð sem hluti af eftirliti á vegum Matvælastofnunar, en hluti þeirra (1082 sýni) komu úr sláturhúsum síðla árs 2017, en voru prófuð í janúar 2018. Meirihluti sýnanna, alls 3755 sýni, komu úr sauðfé og þar af voru 3171 úr heilbrigðu sláturfé. Sex sýni bárust úr kindum sem höfðu sýnt einkenni sem bentu til riðu, 75 sýni voru úr kindum slátrað vegna annarra einkenna og 48 sýni voru úr línubríótum. Sýni úr riðuhjörðum voru alls 455, en hluti þeirra (103 sýni) voru frá bæ þar sem riða greindist í desember árið 2017.

Á árinu 2018 voru auk kindasýna greind sex geitasýni, 143 sýni úr nautgripum og 153 hreindýrasýni. Nautgripasýnin skiptust nokkuð jafnt milli sýna úr neyðarslátrun (76) og sýna úr heilbrigðum eldri kúm (67). Fimm hreindýrasýni bárust úr dýrum sem höfðu slasast en 148 sýni voru upprunnin úr veiddum dýrum, þar af 53 frá árinu 2017.

Eitt riðutilfelli greindist á Íslandi á árinu 2018, á bænum Vallanesi í Skagafirði. Riða greindist síðast á þessum bæ árið 2007, en hefur verið tíð á þessu svæði undanfarin ár, en í þessu hólfi greindist riða síðast á tveimur bæjum árið 2016. Sýnið sem reyndist jákvætt fyrir riðusmitefninu var meðal níu sýna frá bænum sem tekin voru í reglubundna skimun fyrir riðu úr sláturfé í byrjun hausts 2018. Eftir niðurskurð greindust síðan tólf jákvæð sýni til viðbótar úr hjörðinni. Sjá nánar um skiptingu sýna eftir uppruna og niðurstöður prófa í meðfylgjandi töflum.



**Riðuskimun í sauðfé 2004-2018: fjöldi sýna prófaður með elísu og greind riðutilfelli (hefðbundin riða/Nor98) flokkuð eftir uppruna sýnis (HS/CS/FS\*).**

Ár	HS	Riða/HS	Nor98/HS	CS/FS	Riða/CS	Nor98/CS	Riða/FS	Nor98/FS
2004	2984	2	1	0				
2005	1901			33	1		1	
2006	3665			64	3		1	
2007	4820	3		60		1		
2008	4206			48	1	1		
2009	2323			28	2			
2010	2102			28	1			
2011	3443			9				
2012	3246		1	11				
2013	3083		2	21				
2014	3726			12				
2015	5852	1	1	56	2			
2016	3007			24	2			
2017	2986	1		83				
2018	3171	1		81				
<b>Alls</b>	<b>50515</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>558</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

\* Skýringar: HS: healthy slaughter/sláturhúsasýni, CS: clinical suspects/klínísk einkenni; FS: fallen stock/neyðarslátrun.

**Sýni prófuð fyrir smitandi heilahrörnun árið 2018**

Tegund	Uppruni	Fjöldi	Jákvæð sýni
<b>Sauðfé</b>	Sláturhúsasýni (HS)	3171	1 sýni; hefðbundin riða
	Klínísk einkenni (CS)	6	
	Neyðarslátrun (FS)	75	
	Riðuhjarðir	455	20 jákvæð (frá tveimur bæjum)
	Línubrjótar	48	
	<b>Alls</b>	<b>Sauðfé</b>	<b>3755</b>
<b>Geitur</b>	Heilbrigð dýr (HS)	4	
	Neyðarslátrun (FS)	2	
	<b>Alls</b>	<b>Geitur</b>	<b>6</b>
<b>Nautgripir</b>	Sláturhúsasýni (HS)	67	
	Neyðarslátrun (FS)	76	
	<b>Alls</b>	<b>Nautgripir</b>	<b>143</b>
<b>Hreindýr</b>	Neyðarslátrun (FS)	5	
	Veiðileyfi	148	
	<b>Alls</b>	<b>Hreindýr</b>	<b>153</b>
<b>Alls</b>	<b>Allar tegundir</b>	<b>4057</b>	

## 8. Þjónusturannsóknir vegna sníkjudýra og meindýra

### Sníkjudýr í og á innfluttum hundum og köttum

Starfslið: Matthías Eydal, Karl Skírnisson og Guðný Rut Pálsdóttir.

Síðan 1989 hefur verið leitað að sníkjudýrum í og á hundum og köttum sem fluttir hafa verið til landsins, um Einangrunarstöð gæludýra í Hrísey og Einangrunarstöðina í Höfnum, Reykjanesbæ. Einangrunarstöðin í Hrísey hætti starfsemi á árinu 2015, en haustið 2018 bættist við ný stöð, Mósel, að Selási í Landsveit. Fram til ársloka 2018 hefur a.m.k. 21 tegund innri og ytri sníkjudýra fundist í innfluttum hundum og a.m.k. sjö tegundir í köttum.

Saurýni eru skoðuð úr öllum innfluttum gæludýrunum og leitað í þeim að innri sníkjudýrum. Notuð er formalín-ethýlacetat botnfellingaraðferð og til viðbótar var tekin upp Baermann aðferð á árinu 2012, til sérstakrar leitar að þráðorminum *Strongyloides stercoralis*, en meiri líkur eru á finna orminn með þeirri aðferð. Ytri sníkjudýr sem finnast á dýrunum eru send að Keldum til tegundagreiningar.

Árið 2018 voru rannsökuð saursýni úr 219 innfluttum hundum. Innri sníkjudýr fundust í alls 30 hundum, tvær tegundir sníkjudýra fundust í fjórum þeirra. Frumdýrið *Giardia duodenalis* greindist í 11 hundum, *Cystoisospora ohioensis* hníslar (frumdýr) í þremur og *Cystoisospora canis* hníslar í tveimur. Einfrumungurinn *Blastocystis* sp. fannst í þremur hundum. Lungnaormurinn *Eucoleus aerophilus* (*Capillaria aerophila*) greindist í tveimur hundum, þráðormurinn *Strongyloides stercoralis* í tveimur, hundaspóluormurinn *Toxocara canis* í tveimur, refaspóluormurinn *Toxascaris leonina* í einum, svipuormurinn *Trichuris vulpis* í tveimur og bitormar *Uncinaria stenocephala* og/eða *Ancylostoma* sp. í fimm hundum. Ögðuegg (Digenea) óþekktar tegundar greindist í einum hundi. Gersveppurinn *Cyniclomyces guttulatus* sást í saur a.m.k. 21 hunds. Ytri sníkjudýr: Skógarmítlar *Ixodes ricinus* fundust á þremur hundum og kattaflær *Ctenocephalides felis* á einum.

Árið 2018 voru rannsökuð saursýni úr 45 innfluttum köttum. Sníkjudýr fundust í tveimur köttum, *Giardia duodenalis* í öðrum, og ögðuegg (Digenea) óþekktar tegundar í hinum.

### Sníkjudýr í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum

Starfslið: Matthías Eydal, Karl Skírnisson og Guðný Rut Pálsdóttir.

Síðan 1971 hefur farið fram greining og leit að sníkjudýrum í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum. Um er að ræða þjónustu við bændur, dýralækna, Matvælastofnun og fleiri aðila. Rannsökuð eru heil dýr, líffærasýni, einstök sníkjudýr, húðsýni og saursýni (stök sýni eða safnsýni).

Árið 2018 voru rannsökuð a.m.k. 153 dýr/sýni af þessu tagi. Af einstökum sníkjudýrum sem greind voru má nefna eftirfarandi: Vöðvasullir, *Taenia* (*Cysticercus*) *ovis*, greindust í sláturfé, fyrst og fremst í lömbum en einnig í eldra fé, frá samtals 16 bæjum á Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðvesturlandi.

Þann 14. febrúar flutti verslun, sem höndlar með lifandi dýr, 360 skrautfugla til landsins frá Hollandi og kom þeim fyrir í sóttkví. Í byrjun mars komu eftirlitsaðilar frá Matvælastofnun að Keldum með frosinn kanarífugl sem drepist hafði í

einangrunarvistinni og báðu um rannsókn á dauðaorsök. Á fuglinum fannst gífurlegur fjöldi blóðmítlategundarinnar *Ornithonyssus sylviarum* og var smitið álitíð vera dauðaorsök fuglsins. Hér var á ferðinni skaðræðisdýr sem aldrei hafði áður verið staðfest hér á landi en getur valdið miklum usla í eldi, til dæmis á hæsnabúum erlendis og krefst tilvist hans stöðugar notkunar eiturefna. Skoðun á 39 öðrum skrautfuglum úr sendingunni frá Hollandi leiddi í ljós afar fjölbreytt mítlasmit, tegundirnar sem fundust voru amk. 16 talsins. Þrjár aðrar tegundir blóðmítla fundust á fuglunum, þeirra á meðal rauði hæsnamítillinn *D. gallinae* og óþekkt *Laelapidae* tegund. Einnig *Sternostoma* nasamítill. Þarna fundust einnig tvær tegundir fjaðurstafamítla (önnur var *Dermophylus* tegund), *Ornithocheyletiella* flösumítill, tegundin *Sideropherus lunula* auk amk. sjö annarra ónafngreindra Pro- eða Astigmata mítlategunda. Fuglarnir sem enn voru á lífi í einangruninni voru aflífaðir 6. júlí en þá hafði um þriðjungur þeirra (128) þegar drepist.

Að Keldum bárust fjórir skógarmítlar (*Ixodes ricinus*) af dýrum, í þrem tilfellum fundust mítlarnir á köttum, í einu tilfelli á hundi. Þetta eru mun færri tilfelli en borist hafa á undanförunum árum (sjá nánari umfjöllun um skógarmítill í kaflanum um rannsóknarverkefni).

### Aðrar sníkjudýragreiningar og meindýragreiningar

Starfslið: Matthías Eydal, Karl Skírnisson og Guðný Rut Pálsdóttir.

Í einstaka tilfellum eru á Keldum greind innri og ytri sníkjudýr manna. Nagdýr og ýmis sýni tengd matvælaíðnaði eru einnig greind. Ýmsar aðrar stofnanir sinna greiningum á meindýrum í gróðri, húsum, matvælum og öðrum varningi en þó berast alltaf nokkur slík sýni að Keldum.

Á árinu 2018 voru skoðuð a.m.k. 15 sýni af þessu tagi og auk þess var svarað ýmsum fyrirspurnum. Af einstökum greiningum má nefna: Nautakjötsbandormurinn *Taenia saginata* var greindur úr manni, eitt tilfelli af veggjalús (*Cimex lectularius*) og annað af ástralska kakkalakkanum *Periplaneta australasiae* á heimilum fólks.

### Skimun fyrir tríkínum (*Trichinella* spp.)

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir og starfsfólk á sýkladeild Keldna.

Á Íslandi ber samkvæmt lögum að leita að tríkínum (*Trichinella* spp.) í öllum svínunum og hrossum sem slátrað er á landinu. Árið 2018 bárust sýni úr alls 7.818 dýrum: 5.173 þindarsýni úr svínunum og 2.645 kjálkavöðvasýni úr hrossum. Rannsókuð voru alls 236 safnsýni, 160 sýni úr hrossum og 73 sýni úr svínunum. Engar tríkínur fundust í þessum sýnum.

Auk þess voru skoðuð þrjú erlend safnsýni úr svínunum vegna frammistöðuprófana.

## V. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA

### Námsritgerðir

Raðað eftir skírnamafni höfundar.

*Árni Kristmundsson*. The nature and pathogenicity of apicomplexan parasites associated with mass mortality events in scallop (*Bivalvia*; *Pectinidae*) populations in the North Atlantic Ocean (*Eðli og meinvirkni sníkjudýra af fylkingu Apicomplexa í tengslum við stórfelld afföll í stofnum hörpudisks (Bivalvia: Pectinidae) í Norður Atlantshafi*). Doktorsritgerð í líffræði frá Verkfræði- og náttúruvísindasviði Háskóla Íslands. Doktorsnefnd: Sonja Rueckert, Jörundur Svavarsson og Guðrún G. Þórarinsdóttir. 218 bls. <https://opinvisindi.is/handle/20.500.11815/985>

*Hrafnkatla Eiríksdóttir*. Lungworms in Icelandic sheep (*Ovis aries*) – their prevalence, abundance and geographic distribution. Masters thesis in Animal Science. Department of Veterinary and Animal Science, Section for Parasitology and Aquatic Pathobiology, University of Copenhagen. Supervisor: Stig Milan Thamsborg. Co-supervisor: Karl Skírnisson. 49 bls.

*Sólveig Rán Stefánsdóttir*. Binding of HIV-1 Vif to SAMHD1. B.Sc. ritgerð í lífefna- og sameindalíffræði frá Háskóla Íslands. Leiðbeinendur: Stefán Ragnar Jónsson og Valgerður Andrésdóttir. <https://skemman.is/handle/1946/32005?fbclid=IwAR3m81CpDb0Xe6G7wzx9TiO5ScHh1WW-6CwRquN1sOsFehBswU4Gq-Y270Q>

### Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum

Raðað eftir eftirnafni fyrsta höfundar.

*Andresdottir V*. Maedi-visna virus as a model for HIV. *Icelandic Agricultural Sciences* 2018, 31: 23-47.

*Einarsdottir T, Gunnarsson E, Hjartardottir S*. Icelandic ovine *Mycoplasma ovipneumoniae* are variable bacteria that induce limited immune responses *in vitro* and *in vivo*. *Journal of Medical Microbiology* 2018, 67:1480-1490.

*Einarsdottir T, Sigurdardottir H, Bjornsdottir TS, Einarsdottir E*. *Moritella viscosa* in lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Fish Diseases* 2018, 41:1751-1758.

*Freeman MA, Kristmundsson Á*. A closer look at *Cryptobia dahli*: bodonid flagellates from the stomach of the Atlantic lumpfish. *Bull Eur Ass Fish Pathol* 2018, 38:195-201.

Freeman MA, Kristmundsson A. Studies of systemic *Myxidium giardi* infections in Icelandic eels identifies a genetically diverse clade of myxosporeans that represents the Paramyxidium n. gen. Parasites & Vectors 2018, 11:551.

Guðmundsdóttir S, Vendramin N, Cuenca A, Sigurðardóttir H, Kristmundsson A, Moesgaard Iburg T, Olesen NJ. Outbreak of viral haemorrhagic septicaemia (VHS) in lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in Iceland caused by VHS virus genotype IV. Journal of Fish Diseases, 42:47-62. First published: 5 November 2018, <https://doi.org/10.1111/jfd.12910>.

Johnson KE, Freeman MA, Laxdal B, Kristmundsson Á. Aetiology and histopathology of a systemic phaeohyphomycosis in farmed lumpfish, *Cyclopterus lumpus*. Bull Eur Ass Fish Pathol 2018, 38:187-194.

Jonsdottir S, Stefansdottir SB, Kristinarson SB, Svansson V, Bjornsson JM, Runarsdottir A, Wagner B, Marti E, Torsteinsdottir S. Barley produced *Culicoides* allergens are suitable for monitoring the immune response of horses immunized with *E. coli* expressed allergens. Vet Immunol Immunopathol. 2018, 201:32-37.

Kristmundsson A, Freeman MA. Harmless snail parasite causes mass mortalities in numerous commercial scallop populations in the northern hemisphere. Scientific Reports 2018, 8:7865.

Kristmundsson A, Hansen H, Alarcon M, Freeman MA. Description of a new coccidian species, *Eimeria cyclopteri* n. sp., causing pathology in wild and farmed lumpfish, *Cyclopterus lumpus*. Bull Eur Ass Fish Pathol 2018, 38:213-221.

Magnadottir B, Hayes P, Gísladóttir B, Bragason BP, Hristova M, Nicholas AP, Guðmundsdóttir S, Lange S. Pentraxins CRP-I and CRP-II are post-translationally deiminated and differ in tissue specificity in cod (*Gadus morhua* L.) ontogeny. Developmental & Comparative Immunology 2018, 87:1-11.

Magnadottir B, Hayes P, Hristova M, Bragason BTh, Nicholas AP, Dodds AW, Guðmundsdóttir S, Lange S. Post-translational protein deimination in cod (*Gadus morhua* L.) ontogeny novel roles in tissue remodelling and mucosal immune defences. Developmental & Comparative Immunology 2018, 87:157-170.

Myrenås M, Sletteå JS, Thorsteinsdottir TR, Bengtsson B, Börjesson S, Nilsson O, Landén A, Sunde M. Clonal spread of *Escherichia coli* resistant to cephalosporins and quinolones in the Nordic broiler production. Veterinary Microbiology 2018, 213:123-128.

Skírnisson K. Web atrophy among free-living anseriform birds in Iceland. European Wildlife Disease Association Bulletin 2018, 11(17a):16.

Skírnisson K, Pálsdóttir GR, Eydal M. Parasites of dogs and cats imported to Iceland during 1989-2017 with remarks on parasites occurring in the native populations. Icelandic Agricultural Sciences 2018, 31:49-63.

*Tiley K, Dennis MM, Lewin-Smith MR, Jenkins HM, Kristmundsson A, Freeman MA.* Digestive gland inclusion bodies in queen conch (*Lobatus gigas*) are non-parasitic. *Journal of Invertebrate Pathology* 2018, 157:4-8.

*Torsteinsdottir S, Scheidegger S, Baselgia S, Jonsdottir S, Svansson V, Björnsdottir S, Marti E.* A prospective study on insect bite hypersensitivity in horses exported from Iceland into Switzerland. *Acta Vet Scand.* 2018, 60:69.

*Ziegler A, Hamza E, Jonsdottir S, Rhyner C, Wagner B, Schuepbach-Regula G, Torsteinsdottir S, Svansson V, Marti E.* Longitudinal analysis of allergen-specific IgE and IgG subclasses as potential predictors of insect bite hypersensitivity following first exposure to *Culicoides* in Icelandic horses. *Vet. Dermatol.* 2018, 29:51-57.

## Ýmsar greinar og skýrslur

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

*Arni Kristmundsson, Heiða Sigurðardóttir, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Þórunn Sóley Björnsdóttir og Sigríður Guðmundsdóttir.* Rannsóknir á veirum úr hrognkelsum sem nýtt eru sem hreinsifiskar gegn laxalús í eldiskvíum. Lokaskýrsla til Umhverfissjóðs sjókvíaeldis.

*Birkir Þór Bragason* (Ritstjóri). Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði – Ársskýrsla 2017. Gefin út af Tilraunastöðinni 2018. 72 bls.

*Charlotta Oddsdóttir.* Lambleysi hjá gemlingum, meinafræðileg greining. Rit Landbúnaðarháskóla Íslands nr. 109 (2018).

*Karl Skírnisson.* Sníkjudýrarannsóknir á þvottabirni staðfesta villtan uppruna dýrsins vestanhafs. Skýrsla dags. 17.4.2018, send MAST og Náttúrufræðistofnun Íslands.

*Ólöf G. Sigurðardóttir, Einar Jörundsson, Matthías Eydal, Eggert Gunnarsson, Vilhjálmur Svansson og Sigríður Björnsdóttir.* Tíðni og orsakir folaldadauða á Íslandi 2016. Skýrsla til Framleiðnisjóðs Landbúnaðarins 2018. 34 bls.

*Sigurður Ingvarsson.* Vísindadagur á Keldum á sjötíu ára starfsafmæli. Bændablaðið 24. árg. 6. tbl, blað nr. 511, fimmtudagur 22. mars 2018, bls. 24.

*Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir* (Ritstjóri). Sóttvarnalæknir (2018). ”Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería í mönnum og dýrum á Íslandi 2017.” Gefið út af Embætti landlæknis: 80 bls.

## Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum

Raðað eftir skírnamafni fyrsta höfundar.

*Anna Faltýnková, Simona Georgieva, Hynek Mazanec, Jana Roháčová, Karl Skírnisson, Aneta Kostadinova.* Trematodes in sub-Arctic lakes in Iceland. 24<sup>th</sup> Helminthological Days, 7.-11. Maí, Rejčkov í Tékklandi. *Erindi.*

*Árni Kristmundsson, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Friðbjófur Árnason, Þórólfur Antonsson, Mark Andrew Freeman.* The role of proliferative kidney disease (PKD) in the severe decline of Arctic Charr, *Salvelinus alpinus*, in Lake Ellidavatn, Iceland. 8th International Symposium on Aquatic Animal Health, 2.-6. september, Charlottetown, Prince Edward Island, Kanada. *Erindi.*

*Harpa Mjöll Gunnarsdóttir, Heiða Sigurðardóttir, Birkir Þór Bragason, Sigríður Guðmundsdóttir.* A Survey of Three Viruses in Wild and Cultured Salmon in Iceland. The 8<sup>th</sup> International Symposium on Aquatic Animal Health, 2.-6. september 2018, Charlottetown, Prince Edward Island, Kanada. *Erindi.*

*Hynek Mazanec, Jana Roháčová, Simona Georgieva, Karl Skírnisson, Anna Faltýnková.* Digeneans of the family Strigeidae Railliet, 1919 from Iceland: morphology and molecular characterisation. 24<sup>th</sup> Helminthological Days, 7.-11. maí, Rejčkov í Tékklandi. *Erindi.*

*Sigríður Jónsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Sæmundur Bjarni Kristinsson, Vilhjálmur Svansson, Jon Mar Björnsson, Arna Runarsdóttir, Bettina Wagner, Eliane Marti, Sigurbjörg Torsteinsdóttir.* Barley produced *Culicoides* allergens are suitable for monitoring the immune response of horses. The 6<sup>th</sup> European Veterinary EVIW 2018 Immunology Workshop, 5.-7. september. *Veggspjald.*

*Stefanía Thorgeirsdóttir.* The scrapie situation in Iceland - an update. 17<sup>th</sup> TSE EURL/NRL Annual Meeting 2018 of National Reference Laboratories for TSE diseases. Windsor, Englandi 11.júlí. *Veggspjald.*

*Stefán Ragnar Jónsson.* Ovine APOBEC3 proteins. Workshop on DNA and RNA editing by AID/APOBEC proteins. Ye'arim Hotel, Ma'ale HaHamisha, Israel. 15.-18. janúar. *Erindi.*

*Stefán Ragnar Jónsson, Valgerður Andrésdóttir, Aðalbjörg Aðalbjörnsdóttir, Michael Muller, Margrét H. Ögmundsdóttir.* Maedi-visna virus Vif protein modulates autophagy in macrophages. The 30th International Workshop on Retroviral Pathogenesis. Awaji Yumebutai International Conference Center, Awaji City, Hyogo, Japan. 8.-12. október. *Ráðstefnurit – útdráttur og veggspjald.*

*Valgerður Andrésdóttir.* The Vif protein of maedi-visna virus. Deaminet workshop - DNA and RNA editing by AID/APOBEC proteins – Jerusalem, Israel, 15.-18. janúar. *Erindi.*

*Valgerður Andrésdóttir, Stefán R. Jónsson.* Maedi-visna virus as a model for lentiviral integration and latency. The 30<sup>th</sup> International Workshop on Retroviral

Pathogenesis Awaji Yumebutai, Japan, 8.-12. október. Útdráttur í ráðstefnuhefit, P8. *Veggspjald.*

*Þórunn S. Björnsdóttir, Harpa M. Gunnarsdóttir, Sabrina Natale, Þorbjörg Einarsdóttir, Heiða Sigurðardóttir, Birkir Bragason, Sigríður Guðmundsdóttir.* Sequence analysis of the HPR and fusion gene of HPR0 isolates of ISAV. The 8<sup>th</sup> International Symposium on Aquatic Animal Health, 2.-6. september, Charlottetown, Prince Edward Island, Kanada. *Veggspjald.*

## Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

*Sigríður Guðmundsdóttir.* Mikilvægi sjúkdómsrannsókna. Strandbúnaður 2018. 19.-20. mars. Grand Hótel, Reykjavík. *Erindi.*

*Valgerður Andrésdóttir.* Mæði-visnuveirurannsóknir á Keldum fyrr og nú. Fyrirlestur við Guðbrandsstofnun á Hólum 10. apríl 2018.

*Valgerður Andrésdóttir.* Mæði-visnuveira og HIV: Margt er líkt með skyldum. Fyrirlestur á málþingi um veirur og vísindasögu í Safnahúsinu við Hverfisgötu 7. apríl 2018 í tilefni 100 ára afmælis Vísindafélags Íslendinga.

## Erindi og veggspjöld á Vísindadegi Keldna, 20. apríl 2018

Á árinu var haldin afmælisráðstefna vegna 70 ára starfsafmælis Tilraunastöðvarinnar. Gestafyrirlesari var Martin K. Nielsen, dýralæknir, frá Gluck Equine Research Center, Department of Veterinary Science, University of Kentucky, Bandaríkjunum. Útdrættir erindanna birtust í ráðstefnuriti, sem er aðgengilegt á heimasíðu Keldna. (<http://www.keldur.is/keldnaradstefnur>).

*Erindum ráðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.*

*Árni Kristmundsson.* Áhrif sjúkdóma á nytjastofna ferskvatns og sjávar á Íslandi.

*Eggert Gunnarsson.* Nokkrir alvarlegir bakteríu-sjúkdómar í búfé á Íslandi.

*Guðný Rut Pálsdóttir.* Um tríkínur (*Trichinella* spp.).

*Karl Skírnisson.* Um hunda- og kattasníkjudýr á Íslandi.

*Martin K. Nielsen.* Equine helminth parasites: epidemiology, diagnostics, anthelmintic resistance, and disease.

*Martin K. Nielsen.* Equine parasitology research: What's new?



*Matthías Eydal.* Rannsóknir á sníkjudýrum hrossa á Íslandi.

*Vala Friðriksdóttir.* *Salmonella* og *Campylobacter* í dýrum og mönnum.

*Vilhjálmur Svansson.* Veirur í dýrum á Íslandi.

*Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.* Sýklalyfjaónæmar bakteríur í dýrum á Íslandi.

## Fræðslufundir á Keldum

Fræðslufundir eru haldnir reglulega á Keldum, en falla niður yfir sumarmánuðina. Fundir voru 6 talsins á árinu 2018. Birkir Þór Bragason lét af störfum sem fræðslustjóri á árinu og Stefán Ragnar Jónsson tók við skipulagningu og stjórn fundanna.

22. febrúar – *Sigurður Ingvarsson*, prófessor og forstöðumaður á Keldum: „Smitandi æxlisfrumur í ljósi þróunar“.

26. apríl – *Bergþóra Eiríksdóttir*, framkvæmdastjóri ArcticLAS: „Kynning á starfsemi ArcticLAS, þjónusturannsóknir á sviði lyfjaþróunar“.

4. maí – *Edda Björk Ármannsdóttir*: „Excel í lífi og leik“.

31. maí – *Sigurður Ingvarsson*, prófessor og forstöðumaður á Keldum: „Ársfundur Institute of Food Safety, Animal Health and Environment – BIOR“.

16. ágúst - *Sigurður Ingvarsson*, prófessor og forstöðumaður á Keldum: „Helstu mál í starfsemi Keldna“.

1. nóvember – *Sigurbjörg Þorsteinsdóttir*, ónæmisfræðingur og deildarstjóri: „Ónæmismeðferð gegn sumarexemi, árangur og fleiri áskoranir“.

## Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir

### *Árni Kristmundsson*

- Sótti fundinn “Annual Meeting of NRLs for Mollusc Diseases”, sem haldinn var í La Rochelle, Frakklandi, í mars. Hélt þar erindið „Epidemiological Report – Iceland 2017“.

- Hélt erindið „Iceland and some aquatic animal health“ á vikulegri málstofu nemendasamtaka um sjúkdóma í lagardýrum í nóvember við Ross University School of Veterinary Medicine, St. Kitts.

- Sótti ráðstefnuna: „8th International Symposium on Aquatic Animal Health“, 2.-6. september í Charlottetown, Prince Edward Island, Kanada.

- Sótti ráðstefnuna "3rd World Aquatic Veterinary Medical Association Conference" sem haldin var í St. Kitts, Vestur Indíum dagana 8.-12. nóvember.

***Birkir Þór Bragason***

- Sótti ráðstefnuna „Strandbúnaður 2018“, 19.-20. mars á Grand Hótel í Reykjavík.

***Guðný Rut Pálsdóttir***

- Sat 13. ársfund samtaka tilvísunarrannsóknastofa sníkjudýra, 13<sup>th</sup> Workshop of National Reference Laboratories for Parasites, á vegum European Union Reference Laboratory for Parasites, 24.-25. maí í Róm, Ítalíu

***Katrín Þóra Guðmundsdóttir***

-Sótti árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjapól (EURL-AR), „12th EURL-AR Workshop“, haldið hjá DTU Food, Kgs. Lyngby, Danmörku, 5.-6. apríl.

***Ólöf G. Sigurðardóttir***

- Sótti 41. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, í Uppsölum í Svíþjóð, 13.-15. júní.

- Sótti fund tilvísunarrannsóknastofa fyrir príonsjúkdóma, 17th TSE EU/NRL Annual Meeting 2018, haldin 11. júlí í Windsor í Bretlandi.

***Sigurbjörg Þorsteinsdóttir***

- Hélt erindi á aðalfundi Félags Íslenskra Hrossabænda 26. október, titill: Ónæmismeðferð gegn sumarexemi, árangur og fleiri áskoranir.

***Sigurður Ingvarsson***

- Sótti fundinn „Meeting of Heads of Nordic-Baltic Veterinary and Food Laboratories“ 24.-25. maí í boði „Institute of Food safety, Animal Health and Environment "BIOR“ Riga, Lettlandi. Hélt þar erindið „Activities of the Institute for Experimental Pathology University of Iceland at Keldur and animal disease status of Iceland“.

***Stefanía Þorgeirsdóttir***

- Hélt erindi á Fræðafundi Guðbrandsstofnunar 13. mars að Hólum í Hjaltadal. Titill: Baráttan við riðuna – fyrr og nú.

- Sótti alþjóðlegu ráðstefnuna Prion 2018 sem haldin var 22.-25. maí í Santiago de Compostela á Spáni.

- Sótti 17th TSE EURL/NRL Annual Meeting 2018, árlegan fund tilvísunarrannsóknastofa fyrir príonsjúkdóma, haldinn 11. júlí í Windsor, Englandi.

***Stefán Ragnar Jónsson***

- Sótti ráðstefnuna „Workshop on DNA and RNA editing by AID/APOBEC proteins“, 15. – 18. janúar í Ma‘ale HaHamisha, Israel.

- Sótti ráðstefnuna „The 30th International Workshop on Retroviral Pathogenesis“, 8. – 12. október í Awaji City, Hyogo, Japan

***Vala Friðriksdóttir***

- Sótti árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir Campylobacter (EURL-Campylobacter), „13th EURL – Campylobacter workshop“, haldið 8.-10. október í Uppsölum, Svíþjóð.

**Vilhjálmur Svansson**

- Hélt erindið: “Ónæmismeðferð gegn sumarexemi – framkvæmd fyrirhugaðrar áskorunartilraunar 2020-2022” á aðalfundi Félags íslenskra hrossabænda 26. október.

**Þorbjörg Einarsdóttir**

- Sótti 19<sup>th</sup> Fish Immunology and Vaccination Workshop, 29. apríl-3. maí í Wageningen, Hollandi.

- Sótti 22<sup>nd</sup> Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases, 30.-31. maí í Kaupmannahöfn, Danmörku.

- Sótti Frontiers in human and veterinary antibody discovery Workshop, 26.-27. nóvember í Pirbright Institute, Bretlandi.

- Sótti Strandbúnaður 2018 ráðstefnuna, 19.-20. Mars í Reykjavík.

**Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir**

- Sótti árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjapól (EURL-AR), „12th EURL-AR Workshop“, haldið hjá DTU Food, Kgs. Lyngby, Danmörku, 5.-6. apríl.

-Sótti fund *Nordic One Health AMR expert group* á vegum Embættismannanefndar Norrænu ráðherranefndarinnar um matvæli (EK-FJLS), „Sixth meeting on risk management of issues related to antimicrobial resistance“ í Sigtuna, Svíþjóð, 27.-28. nóvember.

## VI. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl.

### Ýmis trúnaðarstörf

#### *Árni Kristmundsson*

- Í vinnuhópi á vegum „International Council for the Exploration of the Sea“ (ICES): „Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO)“.
- Fulltrúi Íslands í European Association of Fish Pathologists.
- Fulltrúi Keldna í fisksjúkdómanefnd skv. I. Kafla bráðabirðaákvæðis laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði.
- Ritryñir fyrir ýmis vísindatímarit er varða sjúkdóma í fiskum og skelfiski.
- Varafulltrúi á háskólaþingi Háskóla Íslands.

#### *Birkir Þór Bragason*

- Fræðslustjóri Keldna fram á mitt ár 2018.
- Ritstjóri ársskýrslu Keldna.
- Vann við að útbúa kynningarmyndbönd um starfsemi Keldna.

#### *Charlotta Oddsdóttir*

- Formaður Dýralæknafélags Íslands.
- Fulltrúi Íslands í NKVet.
- Í starfshópi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins um endurskoðun reglugerðar um tilkynningarskylda dýrasjúkdóma frá október 2017.
- Verkefnisstjóri, stofnsetning náms í dýraheilbrigðisvísindum í samstarfi DÍ, HÍ, LbhÍ, Keldna.
- Ritryñir fyrir vísindaritun Theriogenology og Acta Veterinaria Scandinavica

#### *Guðný Rut Pálsdóttir*

- Í stjórn skandinavískra-baltneskra samtaka sníkjudýrafræðinga (SBSP).
- Fulltrúi Íslands í COST action FA 1408 - A European Network for Foodborne Parasites (Euro-FBP).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á sníkjudýrum, einkum tríkínunum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. (sullaveikibandormi) og hringormum (*Anisakis*).

#### *Karl Skírnisson*

- Ritryñir fyrir tímaritin Folia Parasitologica, Icelandic Agricultural Sciences, Journal of Fish Diseases, Journal of Helminthology, Journal of Parasitology, Marine Biology Research, Parasitology, Parasitology International og Parasitology Research.

#### *Kristín Björg Guðmundsdóttir*

- Í Dýralæknaráði, tilnefnd af Tilraunastöðinni.

#### *Ólöf G. Sigurðardóttir*

- Í stjórn Tilraunastöðvarinnar sem fulltrúi Atvinnu- og nýsköpunarráðuneytis úr hópi starfsmanna.

- Í ritnefnd tímaritsins Icelandic Agricultural Sciences.
- Öryggisvörður á Keldum.

### ***Sigríður Guðmundsdóttir***

- Varamaður í fisksjúkdómanefnd 2006-2018.
- Staðgengill deildarstjóra Rannsóknadeildar Fisksjúkdóma: 2000-2018.
- Ritrýnir fyrir tímaritin Journal of Fish Diseases, Fish & Shellfish Immunology, Developmental and Comparative Immunology, Aquaculture, Icelandic Agricultural Sciences, African Journal of Biotechnology, Fish Physiology and Biochemistry og Bulletin of the European Association of Fish Pathologists.

### ***Sigríður Hjartardóttir***

- Trúnaðarmaður fyrir Félag Háskólakennara.

### ***Sigurbjörg Þorsteinsdóttir***

- Deildarstjóri veiru- og sameindalíffræðideildar á Keldum.
- Í samstarfsnefnd Háskóla Íslands og Keldna.
- Situr stjórnarfundum Lífvísindaseturs fyrir hönd Keldna.
- Í valnefnd fyrir stöðu dósents í ónæmisfræði við Háskóla Íslands.
- Í 70 ára afmælisráðstefnunefnd Keldna.

### ***Sigurður Ingvarsson***

- Í þriggja manna ritstjórn Icelandic Agricultural Sciences sem er alþjóðlegt ISI-tímarit. Heimasíða tímarits: [www.ias.is](http://www.ias.is).
- Í umsjónarnefnd BS rannsóknaverkefna 3. árs læknanema HÍ.
- Í dómnefnd um framgang Mörthu Ásdísar Hjálmarsdóttur úr lektorsstarfi í starf dósents við Læknadeild Heilbrigðisvísindasviðs Háskóla Íslands.
- Prófdómari í Frumu- og vefjafræði við Háskólann á Akureyri.
- Ritrýnir fyrir tímaritin Genomics, Gynecologic Oncology og International Journal of Cancer.

### ***Stefanía Þorgeirsdóttir***

- Í stjórn Tilraunastöðvarinnar sem fulltrúi starfsmanna.
- Formaður sérfræðinganefndar á vegum Umhverfis- og auðlindaráðuneytis sem skal vera stjórnvöldum til ráðgjafar um innflutning og ræktun framandi tegunda og dreifingu lifandi lífvera.
- Í vísindanefnd vegna Vísindadags Keldna sem haldinn var 20. apríl í tilefni 70 ára afmælis Keldna.

### ***Stefán Ragnar Jónsson***

- Tók við sem fræðslustjóri af Birki Þór Bragasyni.

### ***Vala Friðriksdóttir***

- Situr í íslensku matvælarannsóknanefndinni sem er hluti af norrænu matvælarannsóknanefndinni (NMKL).
- Fulltrúi Íslands í COST action FA 1408 - A European Network for Foodborne Parasites (Euro-FBP).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á bogstafasýklum (*Campylobacter*).

-Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á sníkjudýrum, einkum trikínunum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. til 1.9.2018 (sullaveikibandormi/sullafársormi) og hringormum (*Anisakis*).

#### **Vilhjálmur Svansson**

- Varamaður í Dýralæknaráði tilnefndur af Keldum.  
- Í starfshópi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins um endurskoðun tilkynningarskyldra sjúkdóma frá október 2017.

#### **Pórunn Rafnar Þorsteinsdóttir**

-Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir sýklalyfjapólsprófanir.  
- Fulltrúi fyrir Ísland í *Nordic One Health AMR expert group* á vegum Embættismannanefndar Norrænu ráðherranefndarinnar um matvæli (EK-FJLS).  
- Prófdómari í meistarávörn Guðnýjar Klöru Bjarnadóttur við Læknadeild Háskóla Íslands þann 29. maí 2018. Titill verkefnis: *Plasmíð miðlað kólistín ónæmi í E. coli og K. pneumoniae á Íslandi og algengi og sýklalyfjanæmi Enterobacteriaceae í grænmeti og berjum.*

## **Kennsla**

#### **Árni Kristmundsson**

- Leiðbeinandi í M.Sc. verkefni Hrólfs Smára Péturssonar við Læknadeild HÍ.  
- Leiðbeinandi í M.Sc. verkefni Snorra Más Stefánssonar við Læknadeild HÍ.  
- Meðleiðbeinandi í Ph.D. verkefni Anders Alfjorden við Háskólann í Uppsala, Svíþjóð.  
- Leiðbeinandi Rachel Vistein, dýralæknanema við Ross University School of Veterinary Medicine sem dvaldi á Keldum við starfsnám í 2 vikur í ágúst.

#### **Birkir Þór Bragason**

- Í meistaranámsnefnd Hrólfs Smára Péturssonar við Læknadeild HÍ.

#### **Charlotta Oddsdóttir**

- Leiðbeinandi Brynju Valgeirsdóttur, MSc nema við Landbúnaðarháskóla Íslands (LbhÍ). Verkefnið hófst 2017 og snýst um skimun á flúorstyrk í beinum íslenskra hrossa. Áætluð lok eru vorið 2019.  
- Umsjónarkennari 4 ECTS námskeiðsins Atferli og velferð búfjár (05.92.02) við LbhÍ.  
- Kennari í 6 ECTS námskeiðinu Sauðfjárrækt (07.90.03) við LbhÍ.  
- Umsjónarkennari 8 ECTS námskeiðs í tilraunadýrafræðum (Laboratory Animal Science EU function ABD) á vegum Faculty of Health and Medical Sciences, Kaupmannahafnarháskóla.

#### **Karl Skírnisson**

- Meðleiðbeinandi í MS verkefni Hrafnkötlu Eiríksdóttur við Dýralæknadeild Kaupmannahafnarháskóla (aðalleiðbeinandi er Stig Milan Thamsborg). Námsverkefnið bar titilinn: Prevalence and epidemiology of sheep lungworm in Iceland. (sjá: Námsritgerðir).

**Sigríður Guðmundsdóttir**

- Nefndarmaður í MS verkefni Snorra Más Stefánssonar í líffræði við Heilbrigðisvísindasvið H.Í. Leiðbeinandi er Árni Kristmundsson á Keldum og annar nefndarmaður er Guðni Guðbergsson á Hafrannsóknastofnun – rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna. Heiti verkefnis: Uppruni og áhrif nýrnaveiki í fiskeldisstöðvum á Vestfjörðum.

**Sigurbjörg Þorsteinsdóttir**

- Umsjónakennari í doktorsnámi Söru Bjarkar Stefánsdóttur við Læknadeild Háskóla Íslands, titill: Þróun ónæmismeðferðar gegn sumarexemi í hestum.

- Leiðbeinandi í doktorsnámi Lilju Þorsteinsdóttur, titill: *Herpesveirusýkingar í hestum á Íslandi*.

- Umsjónakennari í lokaverkefni Laura Wanner við Louis Pasteur, Háskólann í Strasbourg, mars - júní, titill: Production and purification of two allergens for the vaccination of horses against insect bite hypersensitivity.

**Sigurður Ingvarsson**

- Prófessor við Læknadeild HÍ.

- Kenndi hluta (fyrirlestrar) LÆK209G Lífefna- og sameindalíffræði A við HÍ.

**Stefán Ragnar Jónsson**

- Leiðbeinandi Sólveigar Ránar Stefánsdóttur í 10 ECTS rannsóknarverkefni í Lífefna- og sameindalíffræði við HÍ. Heiti ritgerðar: Binding of HIV-1 Vif to SAMHD1.

- Leiðbeinandi Álvaro Garcés Cardona frá Háskólanum í Zaragoza. Tveggja mánaða rannsóknarverkefni (Erasmus), 1. ágúst til 30 september. Titill rannsóknarverkefnis: Interaction of the lentiviral protein Vif with the host protein SAMHD1.

**Valgerður Andrésdóttir**

- Leiðbeinandi Álvaro Garcés Cardona frá Háskólanum í Zaragoza. Tveggja mánaða rannsóknarverkefni (Erasmus), 1. ágúst til 30 september. Titill rannsóknarverkefnis: Interaction of the lentiviral protein Vif with the host protein SAMHD1.

- Meðleiðbeinandi í rannsóknarverkefni Sólveigar Ránar Stefánsdóttur. B. S. ritgerð í desember 2018. Titill ritgerðar: Binding of HIV-1 Vif to SAMHD1

**Vilhjálmur Svansson**

- Leiðbeinandi í doktorsnámi Söru Bjarkar Stefánsdóttur við læknadeild Háskóla Íslands. Heiti verkefnis: Þróun ónæmismeðferðar gegn sumarexemi í hrossum.

- Umsjónarkennari með doktorsnámi Lilju Þorsteinsdóttur. Heiti verkefnis: Herpesveirusýkingar í hestum á Íslandi.

**Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir**

- Leiðbeinandi (ásamt Peter Panduro Damborg) í MSc verkefni (cand.vet.med) Helgu Hjartardóttur við Dýralæknadeild Kaupmannahafnarháskóla. Námsverkefnið ber titilinn: Prevalence of ESBL/AmpC producing *E. coli* and susceptibility profile of indicator isolates in healthy domestic vs. imported cats and dogs in Iceland.

## Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir

### **Árni Kristmundsson**

- Vann við rannsóknir í 3 vikur við dýralæknaháskólann Ross University School of Veterinary Medicine, St. Kitts, Vestur Indíum.

### **Guðný Rut Pálsdóttir**

- Sótti námskeið í undirbúningi á samanburðarsýnum til notkunar innanlands. Organization of Proficiency testing on „Detection of *Trichinella* larvae in meat intended for human consumption according to Regulation (EU) 2015/1375“. Haldið 21.-22. júní í Róm, Ítalíu

### **Katrín Þóra Guðmundsdóttir**

- Sótti námskeið í notkun heilraðgreininga (WGS) við skimun sýklalyfjanæmis (AMR) á súnnum og bendibakteríum í dýrum og mönnum. Námskeiðið var haldið við DTU FOOD, national food institute, 25.-28. september.

### **Kristín Björg Guðmundsdóttir**

- Sótti þjálfun í bakteríugreiningum, bæði með lífefnafræðilegum aðferðum og kynning á MALDI-TOF dagana 9. – 20. apríl.

- Dvöl við Kaupmannahafnarháskóla (Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen) undir leiðsögn Bent Aalbæk dósent emeritus 9. – 13. apríl.

- Dvöl við Veterinærinstituttet í Osló (Mikrobiologi, Diagnostikk) undir leiðsögn Dr. scient Bjarne Bergsjø) 16. – 20. apríl.

### **Ólöf G. Sigurðardóttir**

- Tók þátt í og lauk vefnámskeiði á vegum Matvæla- og landbúnaðarstofnunar Sameinuðu þjóðanna (Food and Agriculture Organization of the United Nations) um gin- og klaufaveiki (FMD Emergency Preparations Course (En8), í júní. Námskeiðið jafngildir 12 tíma þjálfunartíma.



## Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna

*Anna Faltýnková* frá Háskólanum í Ceské Budejovice í Tékklandi kom þrisvar á árinu (í júní, júlí og ágúst/september) til söfnunar- og rannsóknarvinnu á dýrafræðideildinni á Keldum.

*Mark Andrew Freeman* dvaldi á Keldum við rannsóknir um 2ja vikna skeið í júní/júlí.

*Stuart Millar*, sérfræðingur frá fyrirtækinu Bio-Rad, var á Keldum 4. júlí vegna viðgerða og 13. nóvember vegna kvörðunar og eftirlits með tækjabúnaði frá fyrirtækinu sem notaður er til greininga á riðu í kindum og nautgripum.

## Félagslíf

Viðburðir starfsmanna á Keldum eru flestir skipulagðir af starfsmannafélaginu. Í stjórn starfsmannafélagsins 2018 voru Edda Björk Hafstað Ármannsdóttir og Heiða Sigurðardóttir, varamaður var Kristín Matthíasdóttir. Á hverjum föstudegi var sameiginlegt kaffi fyrir starfsmenn og hélt starfsmannafélagið utan um það. Deildirnar skiptust á að sjá um kaffið nema um sumarið, en þá sá stjórn starfsmannafélagsins um kaffið og reynt var að grilla þegar veður leyfði.

Árshátíð Keldna árið 2018 var með breyttu sniði en í tilefni af 70 ára afmæli Tilraunastöðvarinnar var farið í menningarferð um Suðurland þar sem heimsótt var aðstaða Matvælastofnunar á Selfossi auk þess sem starfsmannafélagið fékk kynningu á starfsemi Landgræðslunnar í Gunnarsholti. Eldfjalla- og jarðskjálftamiðstöðin á Hvolsvelli var heimsótt og veitinga notið þar og seinna í Ingólfskála í Ölfusi.

Hið árlega sumargrill Keldna var haldið við bókasafnið fimmtudaginn 23. ágúst. Uppskeruhátíð HÁLFKÁK var haldin þann 5. október. Boðið var upp á kartöflusúpu með smælki frá Karli Skírnisyni. Leynivínávika var haldin í fyrstu viku desember og þá fengu starfsmenn tækifæri til að gleðja hvern annan meira en venjulega. Jólaballið var haldið á bókasafni Keldna 20. desember og mættu starfsmenn með börn og barnabörn. Tveir eldhressir jólasveinar mættu, og svo var dansað í kringum jólatré.

Gjaldkeri FSK,  
Edda Björk Hafstað Ármannsdóttir

## VII. FRAMLEIÐSLA OG SALA

### Framleiðsla og sala á bóluefnum, sermi og blóði

Starfsmenn: Ásthildur Sigurðardóttir, Kristbjörg Sölvadóttir, Kristín Björg Guðmundsdóttir og Salbjörg Kristín Sverrisdóttir.

Framleitt var bóluefni gegn lungnapest og blandað bóluefni gegn lambablóðsótt, flosnýrnaveiki og bráðapest. Þá var í litlum mæli framleitt mótefnasermi gegn lambablóðsótt og garnapest. Selt var blóð úr hrossum og kindum til hinna ýmsu rannsóknastofnana.

Á Tilraunastöðinni voru um 16 hross og um 14 kindur vegna framleiðslu á blóði til notkunar í sýklaeti.

	Magn	Fjöldi skammta	Verðmæti kr.
<b>Framleiðsla Keldna</b>			
Blandað bóluefni 50 ml	15.670	391.750	21.966.688.-
Lungnapestarbóluefni 50 ml	1.088	54.400	1.214.080.-
Lambablóðsóttarsermi 20 ml	182	6.640	634.816.-
	<b>Samtals</b>		<b>23.815.584.-</b>
<b>Blóðvörur</b>			
Hestablóð		1.470	5.973.219.-
Kindablóð		187	490.819.-
Sermi, agar og fl.			285.775.-
	<b>Samtals</b>		<b>6.749.813.-</b>
<b>Smádýrasala til krufningar</b>			
Rottur	16		148.944.-
Naggrísir	7		78.960.-
Mýs	52		120.944.-
	<b>Samtals</b>		<b>348.848.-</b>
		<b>Samtals árið 2018</b>	<b>30.914.245.-</b>

## VIII. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR

Vegna nýrrar reglugerðar, sem krefst meira rýmis og betri aðstöðu fyrir hesta í hesthúsinu á Keldum, var ákveðið að taka hlöðuna sem er áföst hesthúsinu undir hesthús. Undirbúningur hófst á árinu 2017 og voru miklar framkvæmdir á árinu 2018. Gólf voru steipt upp, settar nýjar hurðir, veggir múraðir og málaðir, ljós og rafmagn endurbætt og keyptar nýjar innréttingar í hesthúsið. Aðstaðan var orðin vel nothæf í lok árs og hestar voru teknir þar inn um jól og áramót. Þá var unnið að ýmsum öðrum endurbótum, til að mynda var útíþallur smíðaður fyrir utan bókasafnið.

## IX. BÚREKSTUR

### Almennur búrekstur

**Starfslið:** Elvar Hólm Ríkarðsson og Hilmar Össurarson. Fagleg umsjón með dýrahaldi er í höndum dýralæknanna Charlottu Oddsdóttur, Kristínar Bjargar Guðmundsdóttur og Vilhjálms Svanssonar.

### Bústofn:

*Hross:* Tilraunastöðin er með um 16 hross sem heilbrigða blóðgjafa og til framleiðslu á mótefnasermi og 10 hross vegna rannsókna á sumarexemi. Sumarið 2018 voru þau í hagagöngu á heimatúnunum. Tekið er blóð úr blóðgjafahrossum vikulega allt árið. Blóðið er notað í sýklaæti og sér stofnunin öllum rannsóknarstofum í landinu fyrir blóði.

*Sauðfé:* Árið 2018 voru um 14 kindur á fóðrum að Keldum, sem blóðgjafar, vegna bóluefnaprófana og vegna sérstakra rannsóknarverkefna. Kindum er haldið til beitar á sérstöku hólfi frá lok maí og fram á haust. Þá hefur verið sett upp fjárhelt hólf við fjárhúsin þannig að hægt er að hleypa fénu út á gjafatíma til viðrunar. Á hverju hausti eru keypt lömb frá Heiðarbæ í Þingvallasveit. Haustið 2018 voru keypt 10 lömb. Lömbin eru notuð til prófunar á bóluefnum sem stöðin framleiðir og síðan í ýmsar tilraunir og sem blóðgjafar. Fjórar kindur eru notaðar sem blóðgjafar og er tekið blóð einu sinni í viku allt árið. Aðrar kindur voru notaðar í sérstökum tilraunum (sjá að neðan).

### Helstu verkefni:

Dagleg hirðing bústofns, aðstoð við blóðtökur og dýratilraunir, viðhald, lagfæringar og endurbætur á húsakosti og umhverfi og heyskapur.

**Annað dýrahald**

- Starfslið: Charlotta Oddsdóttir var ábyrgðarmaður/umsjónardýralæknir dýratilrauna á vegum fyrirtækja sem fengu aðstöðu til dýratilrauna á Keldum. Auk Charlottu komu að tilraununum Kristín Björg Guðmundsdóttir dýralæknir, Katrín Ástráðsdóttir líffræðingur og búmennirnir Elvar Hólm Ríkarðsson og Hilmar Össurarson.
- Samstarf: ArcticLas, skv. samningi frá mars 2017.

Tilraunastöðin veitti eftirfarandi fyrirtækjum/stofnunum aðstöðu til dýratilrauna:

*Rannsóknir á vegum Oculis ehf:* Lyfjahvörf augndropa með lyfjum sem hemja viðtaka, leyfisnr. 2018-09-03 og Effects of angiotensin II receptor blockers (ARB)-class drugs on intraocular pressure (IOP). Leyfisnúmer tilraunar: 2019-08-01. Alls voru notaðar 25 kanínur í þessum tilraunum og starfsmenn Keldna sáu um hirðingu og umönnun dýranna.

*Æfingar á vegum Slysa- og bráðadeildar LSH.* Æfingar á bráðainngripum undir stjórn Hjalta Más Björnssonar bráðalæknis. Notaðar voru alls 4 kindur. Leyfisnúmer tilraunar: 2018-09-04. Charlotta Oddsdóttir var umsjónar- og ábyrgðardýralæknir æfinganna. Auk þess kom Kristín Björg Guðmundsdóttir að æfingunum.

Að auki voru framkvæmdar æfingar í sinasaumi undir stjórn Halldórs Jónssonar og Ólafar Söru Árnadóttur bæklunarlækna, æfingarnar voru ekki leyfisskyldar.

**X. REIKNINGAR TILRAUNASTÖÐVARINNAR**

Ársreikningur þessi, sem hefur að geyma rekstrarreikning ársins, efnahagsreikning í árslok og sjóðstreymi ásamt sundurliðunum, hefur verið saminn eftir bókhaldi stofnunarinnar.

Yfirlit um afkomu ársins 2018

**Tekjur samtals**

Framlög ríkissjóðs	314.600.000
Seld vara og þjónusta	169.127.869
Framlög og ýmsar tekjur	62.825.578
Tekjufærsla frestaðra tekna fyrri ára	<u>8.905.771</u>
Tekjur samtals	555.459.218

**Gjöld**

Laun og launatengd gjöld	384.186.272
Annar rekstrarkostnaður	141.241.864
Afskriftir	<u>8.905.771</u>
Gjöld samtals	488.069.742

**Afkoma (tap) fyrir fjármagnsliði** 21.125.311

**Fjármunatekjur og (fjármagnsgjöld)**

Vaxtatekjur, verðbætur og gengishagnaður	527.616
Vaxtagjöld, verðbætur og gengismunur	<u>(46.809)</u>
	480.807

**Afkoma ársins** 21.606.118

## Yfirlit styrkja á árinu 2018

Upphæðir í þúsundum króna.

<b>HÁSKÓLI ÍSLANDS</b>	<b>5.300</b>	
<b>RANNSÓKNARSJÓÐUR HÍ</b>		
Karl Skírnisson	Sníkjudýrarannsóknir í lífríki Íslands	1.300
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Development of immunotherapy for insect bite hypersensitivity	1.000
Vilhjálmur Svansson	Þróun á Baculoveiruferju til bólusetninga gegn sumarexemi	1.000
Valgerður Andrésdóttir	Hlutverk Vif í lífsferli lentiveira	1.000
Þorbjörg Einarsdóttir	Disease surveillance in lumpfish	1.000
<b>RANNÍS</b>	<b>20.500</b>	
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Þróun á ónæmismeðferð gegn sumarexemi í hrossum	1.750
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Development of immunotherapy for insect bite hypersensitivity	18.750
<b>AÐRIR STYRKIR</b>	<b>17.341</b>	
<b>AVS- ATVINNUVEGA- OG NÝSKÖPUNARRÁÐUNEYTIÐ</b>		
Þorbjörg Einarsdóttir	<i>Moritella</i> – Geta hrognkelsabakteríur smitað lax	300
Birkir Þór Bragason	Rannsókn á ónæmissvari bleikju gegn tveimur bakteríum	1.229
<b>UMHVERFISSJÓÐUR SJÓKVÍAELDIS</b>		
Árni Kristmundsson	Uppruni og áhrif nýrnaveiki í fiskeldisstöðvum á Vestfjörðum	5.250
<b>FRAMLEIÐNISJÓÐUR LANDBÚNAÐARINS</b>		
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Sumarexem í íslenskum hestum, þróun á ónæmismeðferð gegn sumarexemi	1.600
Ólöf G. Sigurðardóttir	Tíðni og orsakir folaldadauða	1.000
Charlotta Oddsdóttir	Meinafræði breytinga á æxlunarfærum ásetningslamba	3.000
<b>AÐRIR STYRKIR</b>	<b>10.800</b>	
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Styrktarsj. Sigurðar Jónssonar og Helgu Sigurðardóttur	1.000
Sigríður Hjartardóttir	Bóluefnaþróun fyrir kylaveikibróður	956
Vilhjálmur Svansson	Veiruskita í folöldum	500
MS/PhD nemar	Háskóli Íslands, greiðslur v/rannsóknartengds náms nemenda	2.506
		<b>Samtals 43.141</b>