

A photograph of a man in a blue jacket and dark trousers standing in a field of low-lying red and green vegetation. In the background, there are large, layered mountains under a sky with white and grey clouds. The text is overlaid on the left side of the image.

Samstarf Landsvirkjunar og Lands og skógar um kolefnisbindingu í skógrækt

**Belgsá í Fnjóskadal, Laxaborg í Dalabyggð
og Skarfanæs í Landsveit**



Samstarf Landsvirkjunar og Lands og skógar með kolefnisbindingu í skógrækt

Belgsá í Fnjóskadal, Laxaborg í Dalabyggð og
Skarfaness í Landsveit

Höfundar

Hreinn Óskarsson, Rúnar Ísleifsson og Trausti Jóhannsson

Ljósmynd á kápu: Ásrún Elmarsdóttir

Dagsetning

Mars 2025

Lykilsíða

Skýrsla LV nr	LV-2025-025	Dagsetning	Mars 2025
Fjöldi síðna	32	Upplag	1
Dreifing	[x] Birt á vef LV	[x] Opin innan LV	[] Takmörkuð til [dags.]
Titill	Samstarf Landsvirkjunar og Lands og skógar um kolefnisbindingu með skógrækt. Belgsá í Fnjóskadal, Laxaborg í Dalabyggð og Skarfaness í Landsveit		
Höfundar/fyrirtæki	Hreinn Óskarsson, Rúnar Ísleifsson og Trausti Jóhannsson/Land og skógur		
Verkefnisstjóri	Ásrún Elmarsdóttir		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar	—		
Útdráttur	Árið 2012 hófst samvinna Landsvirkjunar við Land og skóg, þá Skógrækt ríkisins, um skógræktaraðgerðir með það að markmiði að rækta skóg til kolefnisbindingar. Á árunum 2012 til 2024 var unnið á svæðunum Belgsá, Laxaborg og Skarfaness og náðu aðgerðir til ríflega 428 hektara lands. Aðgerðum er nú lokið en áfram verður fylgst með framvindu þeirra og gripið inn í ef þörf þykir. Landsvirkjun nýtir sér nú ávinning kolefnisbindingar á svæðunum í loftslagsbókhald fyrirtækisins.		
Lykilorð	Kolefnisbinding, skógrækt, endurheimt gróðurs, trjátegundir.		

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Ásrún Elmars



Samstarf Landsvirkjunar og Lands og skógar um kolefnisbindingu með skógrækt

Belgsá í Fnjóskadal, Laxaborg í Dalabyggð og Skarfanes í Landsveit

Mars 2025

Höfundar: Hreinn Óskarsson, Rúnar Ísleifsson
og Trausti Jóhannsson

Þjóðskógar og lönd



Land og skógur

Efnisyfirlit

Kaflí 1 · Inngangur.....	3
Kaflí 2 · Áætlanagerð og undirbúningur	4
Kaflí 3 · Framkvæmd verkefna.....	5
3.1 Belgsá.....	6
3.2 Laxaborg	11
3.3 Skarfanés	14
Kaflí 4 · Mat á árangri	29
Kaflí 5 · Samantekt verkefna/lokaorð	32
Heimildir.....	35

Titill skýrslu: Samstarf Landsvirkjunar og Lands og skógar um kolefnisbindingu með skógrækt. Belgsá í Fnjóskadal, Laxaborg í Dalabyggð og Skarfanés í Landsveit.

Höfundar: Hreinn Óskarsson, Rúnar Ísleifsson og Trausti Jóhannsson

Ljósmyndir: Hreinn Óskarsson, Rúnar Ísleifsson, Valdimar Reynisson og Trausti Jóhannsson.

Útgefandi Land og skógur

Ábyrgðarmaður Hreinn Óskarsson

Samstarf Landsvirkjunar og LOGS

Kolefnisbinding með skógrækt

Kaflí 1 · Inngangur

Hér eru teknar saman upplýsingar um samstarfsverkefni Lands og skógar, áður Skógræktar ríkisins og Skógræktarinnar, á þremur umsjónarlöndum stofnunarinnar sem eru í eigu íslenska ríkisins. Markmið verkefnanna var að rækta skóg til kolefnisbindingar sem Landsvirkjun myndi nýta sem mótvægi við kolefnislosun af starfsemi fyrirtækisins. Svæðin sem fjallað er um í skýrslunni eru Laxaborg í Dalabyggð þar sem gróðursett var til skógar í 20,2 ha, Belgsá í Fnjóskadal þar sem skógar hafa verið ræktaðir á um 37,7 ha lands og Skarfanes í Landsveit þar sem unnið var að uppgræðslu lands og skógrækt á 370,0 ha lands.

Markmið skýrslunnar er að skrásetja og meta þessi skógræktarverkefni frá upphafi fram til ársins 2024. Skýrslan ætti að veita nokkuð góða sýn á verkefin, frá áætlun og undirbúningi til framkvæmda og lokaárangurs.

Skýrslan er að mestu byggð á áfangaskýrslum sem teknar voru saman ár hvert í tengslum við framkvæmdir á svæðunum, auk gagna úr gagnasöfnum Lands og skógar og fleiri heimilda.

Kaflí 2 · Áætlanagerð og undirbúningur

Verkefnin voru undirbúin í samráði við Landsvirkjun. Á hverju svæði fyrir sig var gróðurfar og landgerðir kortlagðar við upphaf verkefnisins og gerð áætlun um þær trjategundir sem taldar voru henta best svo og uppgræðsluáðgerðir þar sem þeirra var þörf. Þegar að framkvæmdum kom var leitast við að fylgja upphaflegum áætlunum, en flestar áætlanir voru endurskoðaðar að einhverju leyti þegar framkvæmdir voru hafnar.

Skógrækt ríkisins keypti eyðibýlið Belgsá í framanverðum Fnjóskadal árið 1946. Svæðið hefur verið beitarfriðað áratugum saman. Á Belgsá í Fnjóskadal vann Rúnar Ísleifsson grunnkortlagningu og áætlanagerð. Þar var um að ræða nokkuð fjölbreytt land, allt frá mjög rýrum lítt grónum melum yfir í kvist- og lynglendi. Á svæðinu er að finna nokkrar minjar sem merktar eru inn á kort, þ.e. gamla bæjarstæðið Belgsá, gamlir garðar við túnið, rústir sem er sennilega gamall stekkur og minjar um rauðablástur. Minjarnar eru allar utan gróðursetningasvæðisins og var ekki raskað.

Jörðin Laxaborg í Dalasýslu var gefin Skógrækt ríkisins árið 1990 með það að markmiði að viðhalda ræktun þeirri sem hafin var af fyrri eigendum og auka hana. Landið þar sem unnið var að verkefninu hefur verið beitarfriðað frá 1993. Á Laxaborg vann Valdimar Reynisson upphaflega áætlun árið 2011 og kortlagði svæðið. Þar var land frjósamt og var lögð áhersla á að nota stærri plöntur af ösp og nýta jarðvinnslu til að búa í haginn fyrir smærri plöntur af öðrum tegundum.

Jörðin Skarfaness í Landsveit var keypt af Skógrækt ríkisins árið 1940. Var landið þá að mestu örfoka sandur eftir langvarandi jarðvegseyðingu, utan að örfáar skógartorfur sem vaxnar voru lágu kjarri. Svo mikil var jarðvegseyðingin á síðustu öldum að Skarfanessbærinn var færður um í tvígang undan sandfoki. Hluti landsins var græddur upp síðustu áratugi m.a. í samvinnu við Landgræðslu ríkisins. Áreyrar þjórsár vestast í landi Skarfaness greru að hluta upp af sjálfu sér, eftir að vatnsrennsli hennar var jafnað með virkjunum ofar í ánni og stórflóð og jakaburður var að mestu úr sögunni. Jörðin hefur verið beitarfriðuð um áratuga skeið og voru girðingar endurbættar áður en verkefnið hófst. Áður en verkefnið hófst árið 2011 vann Rúnar Ísleifsson gróðurkortlagningu og ræktunaráætlun fyrir stóran hluta Skarfanessjarðarinnar. Áhersla var lögð á uppgræðslu og gróðursetningu í skóglaus svæði sem flest voru lítt gróin og sum hver ógróin. Áhersla var á að gróðursetja ösp í áreyrar og stafafuru í önnur rýr svæði, auk birkis og grenis í frjósamara land t.d. svæði vaxin lúpínu. Enn fremur gerði áætlunin ráð fyrir sjálfgræðslu á birki í hluta svæðanna.



Mynd 1. Skarfaness í Landsveit séð suður yfir eyrarnar í júlí 2011 áður en verkefnið hófst.

Kaflí 3 · Framkvæmd verkefna

Hér á eftir verður farið yfir helstu framkvæmdir áráanna 2011 til 2024 á hverju svæði fyrir sig. Gerð verður grein fyrir trúategundum sem gróðursettar voru, fjölda gróðursetttra trúáa á hverju ári, uppgræðslu og jarðvinnslu eftir því sem við á. Enn fremur er sagt frá íbótum, þ.e. gróðursetningu sem fór fram í eldri reiti til að bæta fyrir afföll af upphaflegum gróðursetningum. Kort með afmörkun hvers svæðis og gróðursetningarsvæðum eru sýnd ásamt myndum af framkvæmdum.

3.1 Belgsá

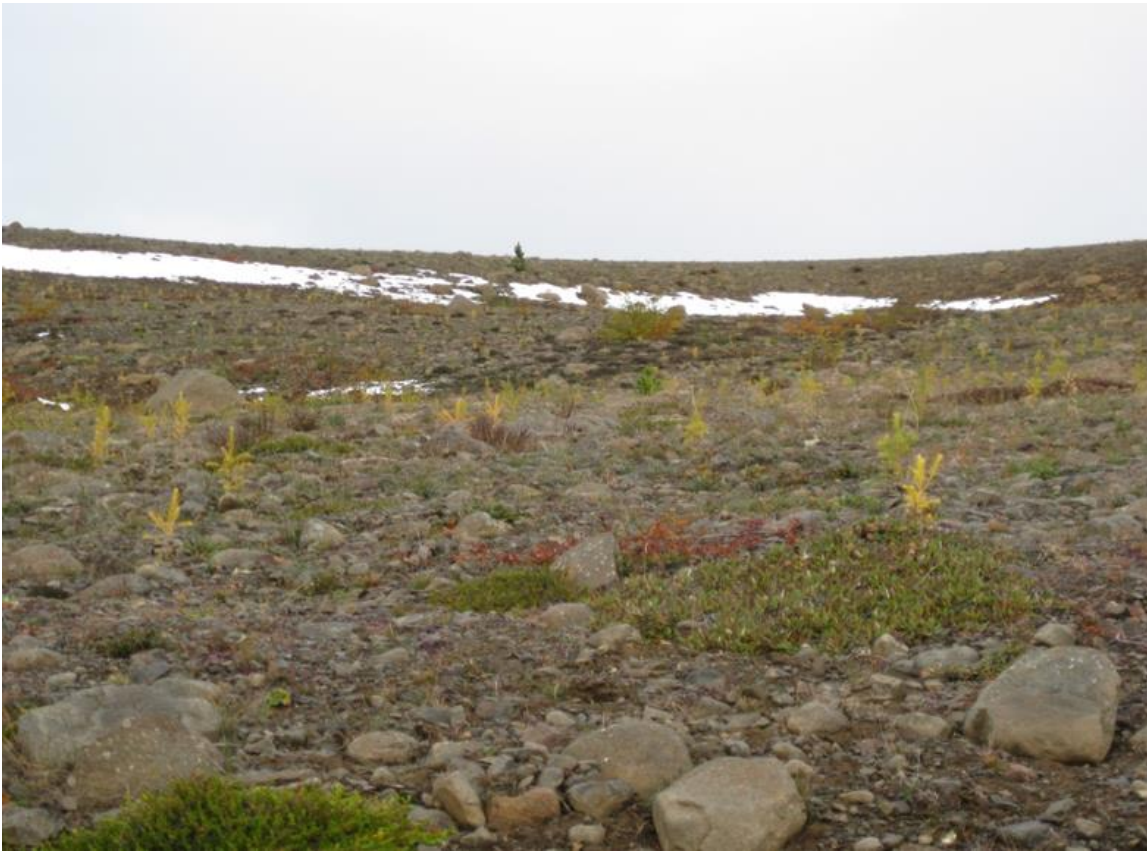
Vorið 2013 hófust framkvæmdir í landi Belgsár í samræmi við samning Landsvirkjunar og Skógræktar ríkisins um aðgerðir í kolefnisbindingu. Meginaðgerðirnar voru framkvæmdar á árunum 2013 til 2015. Frekari íbætur og tilfærslur reita vegna nýrrar raflínu voru gerðar árin 2019-2021 (tafla 1, kort 1). Árið 2021 lauk aðgerðum og náðu þá aðgerðir alls til 37,7 ha. Til viðbótar þeirri tölu er 2,8 ha svæði sem lenti á helgunarsvæði Hólasandslínu og nýtist því ekki í verkefninu. Í allt voru gróðursettar 116.444 trjáplöntur í verkefninu öllu, auk 7000 plantna sem voru gróðursettar þar sem nú er helgunarsvæði Hólasandslínu og eru ekki hluti af verkefninu í dag (tafla 1).

Árið 2013 var byrjað á því að dreifa tilbúnum áburði á Belgsármela (reitur 48 á korti 1) sem undirbúningur lands fyrir gróðursetningu. Dreift var áburði á um 8 hektara svæði, heldur stærra en hið gróðursetta svæði. Megintilgangurinn var sá að styrkja gróðurhuluna á melunum, draga úr sandfoki og koma í veg fyrir frostlyftingu plantna yfir vetrartímann.

Sama ár var gróðursett lerki í svæðið, tæplega 19 þúsund plöntur í um 6,8 hektara (sjá töflu 1, kort 1). Verkið var unnið af Benjamín Erni Davíðssyni og samstarfsfólki hans í júnímánuði.



Mynd 2. Belgsá í Fnjóskadal séð suður yfir afdali Fnjóskadals. Ljósgrænu svæðin sýna þau svæði sem var gróðursett í, alls 37,7 ha (mynd af earth.google.com).

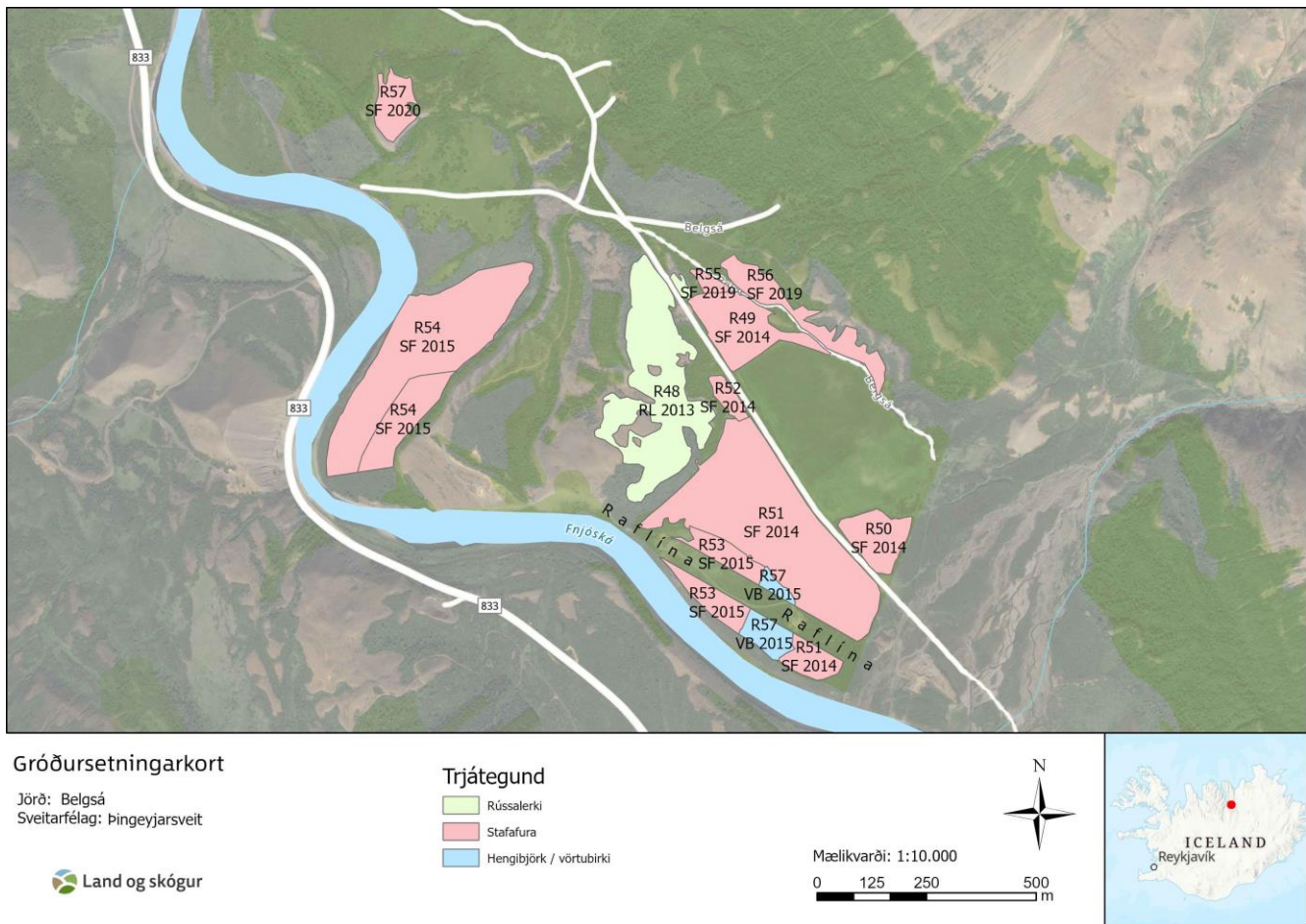


Mynd 3. Hluti mela sem gróðursett var í á Belgsá. Myndin er tekin í lok september 2013.

Öll sú jarðvinnsla sem þörf var talin í verkefninu var gerð haustið 2013. Þá voru gróðursetningarsvæðin sem framkvæmt var á sumrin 2014 og 2015, herfuð með TTS-herfi. Jarðvinnslan var talin nauðsynlegur undirbúningur gróðursetningarinnar, til að draga úr samkeppni og auka lífslíkur trjáplantna. Alls voru í verkefninu herfaðir 30,9 hektarar í reitum 49 til 54 (kort 1). Herfingarnar lokuðust fljótt af gróðri þó enn móti fyrir þeim í landinu. Vegna endurgróðursetningar í vorið 2019 þurfti að jarðvinna aftur hluta reitar nr. 53.



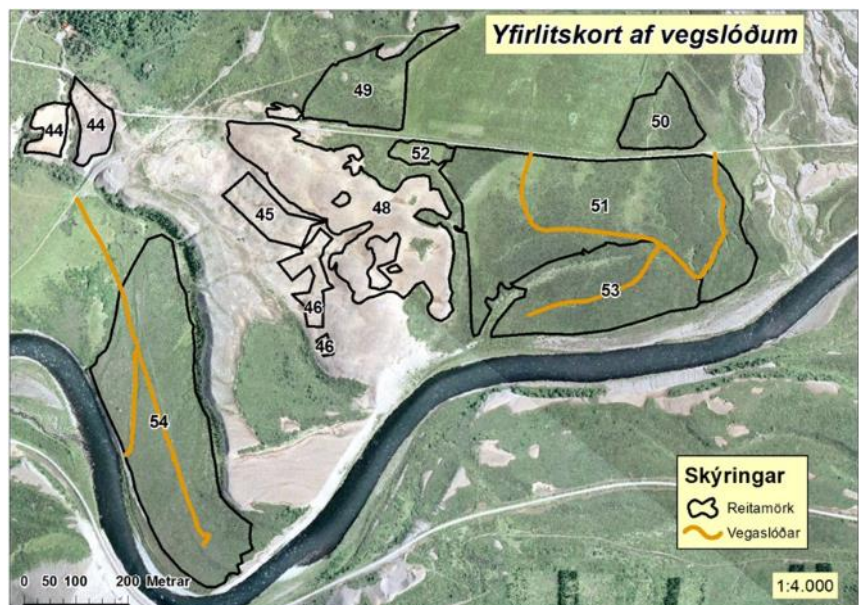
Mynd 4. TTS-herfing á Belgsá.



Kort 1. Yfirlit gróðursetningasvæða á Belgsá árin 2013-2021. Reitarnúmer, trjátegund og ártal upphafsgróðursetningar. Raflína var sett gegn um reiti 53, 57 og 51.

Eftir að snjóá leysti í byrjun júní 2014 voru lagðir vegslóðar um væntanleg gróðursetningarsvæði. Verkið var framkvæmt þannig að mólendið var tætt og með því móti urðu til greiðfærir slóðar um svæðin sem greru hratt upp og nýttust vel við sjálfa gróðursetninguna. Lengd slóðanna er um 2,1 km (sjá kort 2).

Kort 2. Vegslóðar á Belgsá og númer og afmörkun reita.



Í júní 2014 voru gróðursettar rúmlega 54 þúsund plöntur af stafafuru. Í reit nr. 52 var gróðursett tilraun með stafafuru en í henni voru einnig nokkur skógarfurukvæmi. Rannsókn- og þróunarsvið Lands og skógar heldur utan um tilraunina og munu 10 ára niðurstöður liggja fyrir haustið 2025. Heildarflatarmál gróðursettra reita var 16 hektarar (sjá kort 1 og töflu 1). Samhliða gróðursetningunni var borinn áburður á allar gróðursettar plöntur frá 2013 og 2014. Um 13 gr. af blákorni fóru á hverja plöntu, samtals um 700 kíló.

Áfram hélt verkefnið og í júní 2015 voru gróðursettar alls tæplega 35 þúsund plöntur í samtals 14,4 hektara (sjá kort 1 og töflu 1). Aðallega var gróðursett stafafura en einnig var sett út tilraun með hengibjörk í innri og neðri hluta reits nr. 53. Gróðursetningin var unnin af starfsfólki Skógræktar ríkisins á Vöglum. Blákorn var borið á plönturnar frá 2015 vorið 2016, 13 g á hverja plöntu.

Árið 2019 var ákveðið í samráði við Landsvirkjun að endurjarðvinna og gróðursetja aftur í um 3,3 hektara svæði í reit 53. Gróðursetning í þann reit þótti ekki hafa heppnast nægjanlega vel. Var jarðvinnslan unnin með TTS-herfi um miðjan júní 2019. Stafafura var gróðursett í svæðið, alls um 6.700 plöntur (sjá kort 1 og töflu 1). Var þetta gert á tímabilinu 20. til 25. júní.

Breytingar urðu á verkefninu þegar fyrirséð var að Landsnet myndi leggja nýja raflínu, Hólasandslínu, yfir hluta reita nr. 51, 53 og 57. Þau tré sem þar hafa verið gróðursett á áhrifasvæði línunnar þarf að fella á næstu árum á alls um 2,8 ha svæði og verður það svæði ekki hluti af verkefni Landsvirkjunar. Í stað þessa landsvæðis var gróðursett í reiti 55, 56 og 57 árin 2019 og 2020, alls um 3,24 ha. Koma þeir reitir í stað þess svæðis sem tapaðist undir raflínuna. Árið 2019 var stafafura og lerki gróðursett í 2,2 ha svæði í reiti 55 og 56, samtals 4422 plöntur. Svæðið var herfað með TTS-herfi fyrir gróðursetningu. Árið 2020 var svo gróðursett í reit 57, alls 2.814 stafafuruplöntur eða á 1,1 ha. Heildarstærð viðbótarsvæðanna eru heldur meiri en það land sem fór undir línu, eða 3,3 ha, og vegur þar á móti þeirri bindingu sem orðin var í helgunarsvæði línunnar (sjá kort 1 og töflu 1).

Síðla júnímánaðar 2021 var bætt plöntum inn í hluta svæðanna frá 2019 og 2020 þar sem gróðursetning þótti ekki hafa heppnast nægjanlega vel. Gróðursettar voru alls 2.010 plöntur af stafafuru.

Tafla 1. Yfirlit yfir gróðursetningu áranna 2013-2021 á Belgsá. Fjöldi plantna og flatarmál svæða sem gróðursett var í hvert ár. Endurgróðursett svæði eða íbætur eru ekki tekin inn í samtölu hektara fyrir hvert ár.

ár	Tegund	Pl. Aldur	Bakkagerð	Kvæmi	Fjöldi	ha	Athugasemd
2013	Rússalerki	2/0	fp40	Arkangelsk	13.680		
2013	Rússalerki	2/0	fp40	Lassinmaa	5.025	6,8	
2014	Stafafura	1/0	fp67	Carcross	52.652		
2014	Stafafura	1/0	fp40	Tilraun	800		
2014	Skógarfura	1/0	fp40	Tilraun	400		
2014	Stafafura/Skógarfura	1/0	fp40	Tilraun	280	16,0	
2015	Stafafura	1/0	fp67	Watson Lake	33.701		
2015	Hengibjörk	1/0	fp40	Tilraun	960	14,4	
2019	Stafafura	1/0	fp67	Bugar	6.700		Endurgróðursetning
2019	Stafafura	1/0	fp67	Bugar	2613		í stað þess sem fór undir raflínu
2019	Rússalerki	1/0	fp67	Lassinmaa	1.809		í stað þess sem fór undir raflínu
2020	Stafafura	1/0	fp67	Skagway	2814	3,3	í stað þess sem fór undir raflínu
2021	Stafafura	1/0	fp67	Närlinga	2010		Endurgróðursetning
				samtals	123.444	40,5	

37,7 Að frádregnum 2,8 ha sem fóru undir raflínu

Á framkvæmdatímanum voru ríflega 30 ha herfaðir með TTS-herfi sem undirbúningur fyrir gróðursetningu og alls voru gróðursettar um 123.444 plöntur í 40,5 hektara. Að frádregnu því svæði sem fór undir helgunarsvæði raflínu Landsnets er heildarsvæðið verkefnisins 37,7 ha, gróðursettar plöntur 116.444, sem nýttast mun til framtíðar til kolefnisbindingar. Það gerir ríflega 3.000 plöntur á hektara að meðaltali og þá eru íbætur meðtaldar. Lagðir voru 2,1 km af

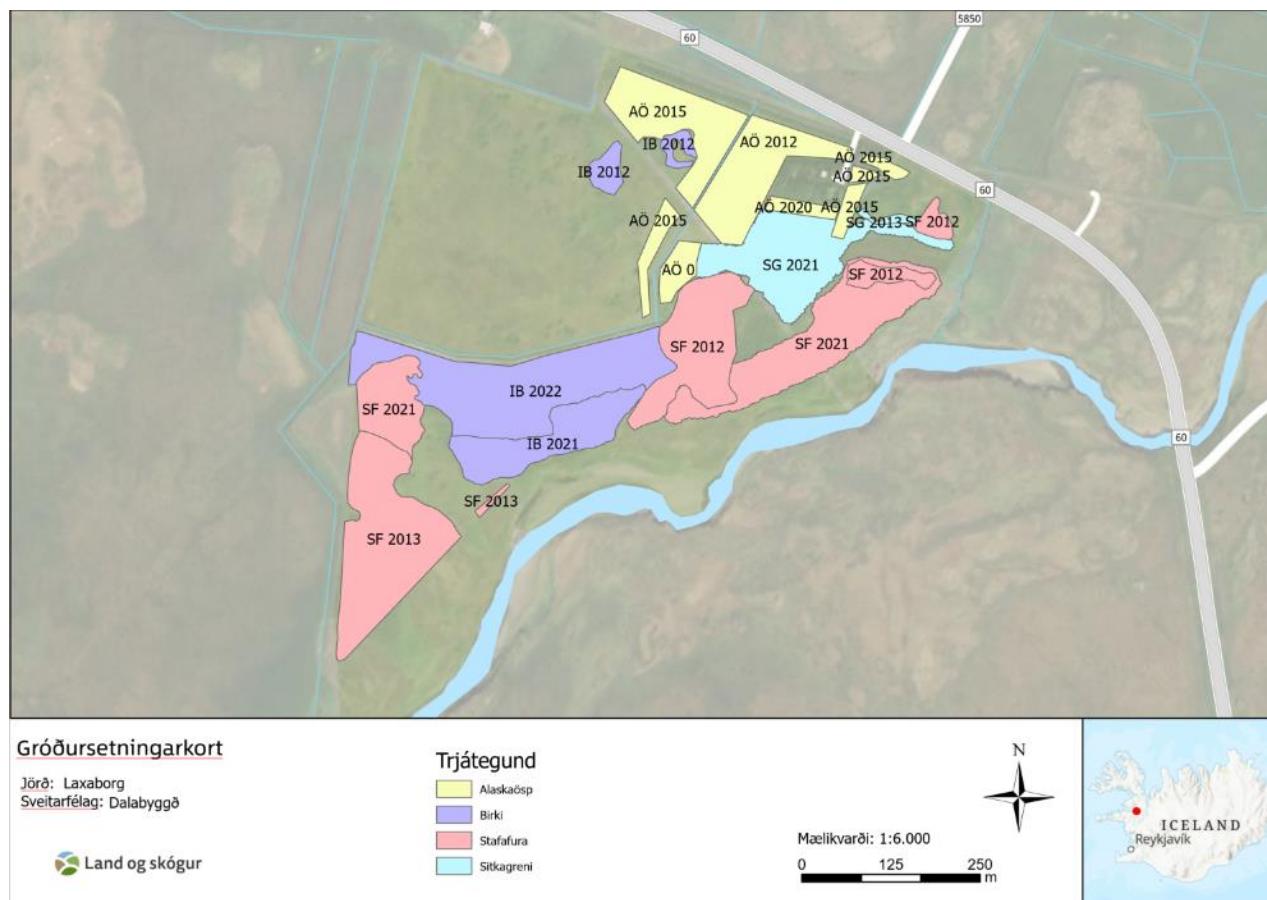
vegslóðum sem nýttast til að komast um svæðið til að sinna uppvaxandi skógi. Áburði var dreift á 8 hektara í þeim tilgangi að styrkja gróðurhuluna á melunum og koma í veg fyrir frostlyftingu plantna yfir vetrartímann. Einnig var gefinn áburður (blákorn) á stakar plöntur (13 gr á plöntu), samtals um 1.250 kg.

Mynd 5. Melasvæði á Belgsá eftir áburðargjöf á fyrsta ári verkefnisins árið 2013.



3.2 Laxaborg

Samningar voru gerðir milli Skógræktar ríkisins og Landsvirkjunar um aðgerðir í kolefnisbindingu á Laxaborg. Upphaflegar aðgerðir voru framkvæmdar á árunum 2012, 2013 og 2015. En ár árunum 2020-2022 voru gerðar íbætur í eldri svæði auk viðbótar gróðursetningar (tafla 2).



Kort 3. Yfirlit gróðursetningarsvæða í Laxaborg árin 2012-2022.

Framkvæmdir hófust sumarið 2012 í samstarfi við Landsvirkjun. Voru gróðursettar rúmlega 15 þúsund plöntur í um 4,3 ha, bæði stórar pottaplöntur af ösp í grasgefin svæði og bakkaplöntur af stafafuru og birki í rýrari svæði. Árið eftir var gróðursetningu haldið áfram og stafafura gróðursett, ásamt greni og birki í alls um 3 ha, um 15 þúsund plöntur. Tæplega þrjú þúsund pottaplöntur af alaskaösp voru gróðursettar árið 2015 í grasgefið svæði í framhaldi af eldri gróðursetningu, samtals í 2,5 ha.

Árið 2020 var verkefnið tekið út og kom þar í ljós að töluvert af gróðursetningarhæfu landi var enn ónotað. Lifun var á ákveðnum svæðum léleg, þó hún væri almennt góð á svæðinu.

Skráning gróðursetninga var í sumum tilfellum ekki rétt. Því var ákveðið að taka út verkefnið upp á nýtt og halda áfram að gróðursetja þannig að verkið væri nær því sem samið var um upphaflega 2011. Við nánari athugun kom í ljós að gróðursett hafði verið í tæpa 10 hektara af landi á árunum 2012–2015 sem er heldur minna en samningar höfðu gert ráð fyrir. Árin 2020 til 2022 voru gróðursettar tæplega 31 þúsund plöntur sem að hluta voru íbætur en einnig var gróðursett í 10,4 ha til viðbótar (tafla 2.). Alls hefur því verið gróðursett í 20,2 ha lands, samtals 63.696 plöntur. Hluti svæðisins sem upphaflega var áætlað að gróðursetja í reyndist of blautur og var sleppt. Önnur svæði reyndust mjög grasgefin sem jók á afföll plantna.



Mynd 6. Lionsmenn úr Búðardal gróðursetja í Laxaborg sumarið 2015.

Tafla 2. Yfirlit yfir gróðursetningu áranna 2013-2022 á Laxaborg. Fjöldi plantna og flatarmál svæða sem gróðursett var í hvert ár.

ár	Tegund	Pl. Aldur	Bakkagerð	Kvæmi	Fjöldi	ha	Athugasemd
2012	Alaskaösp	2/0	pottar	ýmsir klónar	1.350		
2012	Stafafura	2/0	fp40	Skagway	7.236		
2012	Ilmbjörk	1/0	fp67	Bolholt	6.700	4,3	
2013	Stafafura	1/0	fp40	Skagway	10.050		
2013	Sitkagreni	1/0	fp40	Þjórsárdalur	2.200		
2013	Ilmbjörk	1/0	fp67	Tilraun	2.747	3,0	
2015	Alaskaösp	2/0	pottar	ýmsir klónar	2.747	2,5	
2020	Alaskaösp	2/0	fp35	ýmsir klónar	500	0,2	
2021	Ilmreynir	2/0	fp24	úrvalsklónar	312		
2021	Stafafura	1/0	fp67	Skagway	5.963		
2021	Stafafura	1/0	fp40	Närlinge	2.520		
2021	Sitkabastarður	1/0	fp40	Seward	520		
2021	Sitkagreni	1/0	fp40	Cordova	4.520		
2021	Alaskaösp	1/0	fp35	ýmsir klónar	1.295		
2021	Ilmbjörk	1/0	fp40	Bolholt	3.512	6,8	hluti plantna fór í íbætur
2022	Ilmbjörk	1/0	fp67	Bæjarstaður	11.524	3,4	hluti plantna fór í íbætur
samtals					63.696	20,2	

Um 10 ha svæði á sunnanverðu framkvæmdasvæðinu var jarðunnið með TTS herfi til að auka lífslíkur trjáplantna með því að draga úr samkeppni við annan gróður. Á framkvæmdatíma verkefnisins voru gróðursettar tæplega 64 þúsund plöntur í 20,2 hektara, eða um 3.150 plöntur á hektara að meðaltali og þá eru íbætur meðtaldar.



Mynd 7. Yfirlitsmynd af Laxaborg sem sýnir afstöðu svæðisins til nágrannabyggða. Flákarnir á myndinni sýna gróðursetningarsvæði, alls 20,2 ha (mynd af earth.google.com).

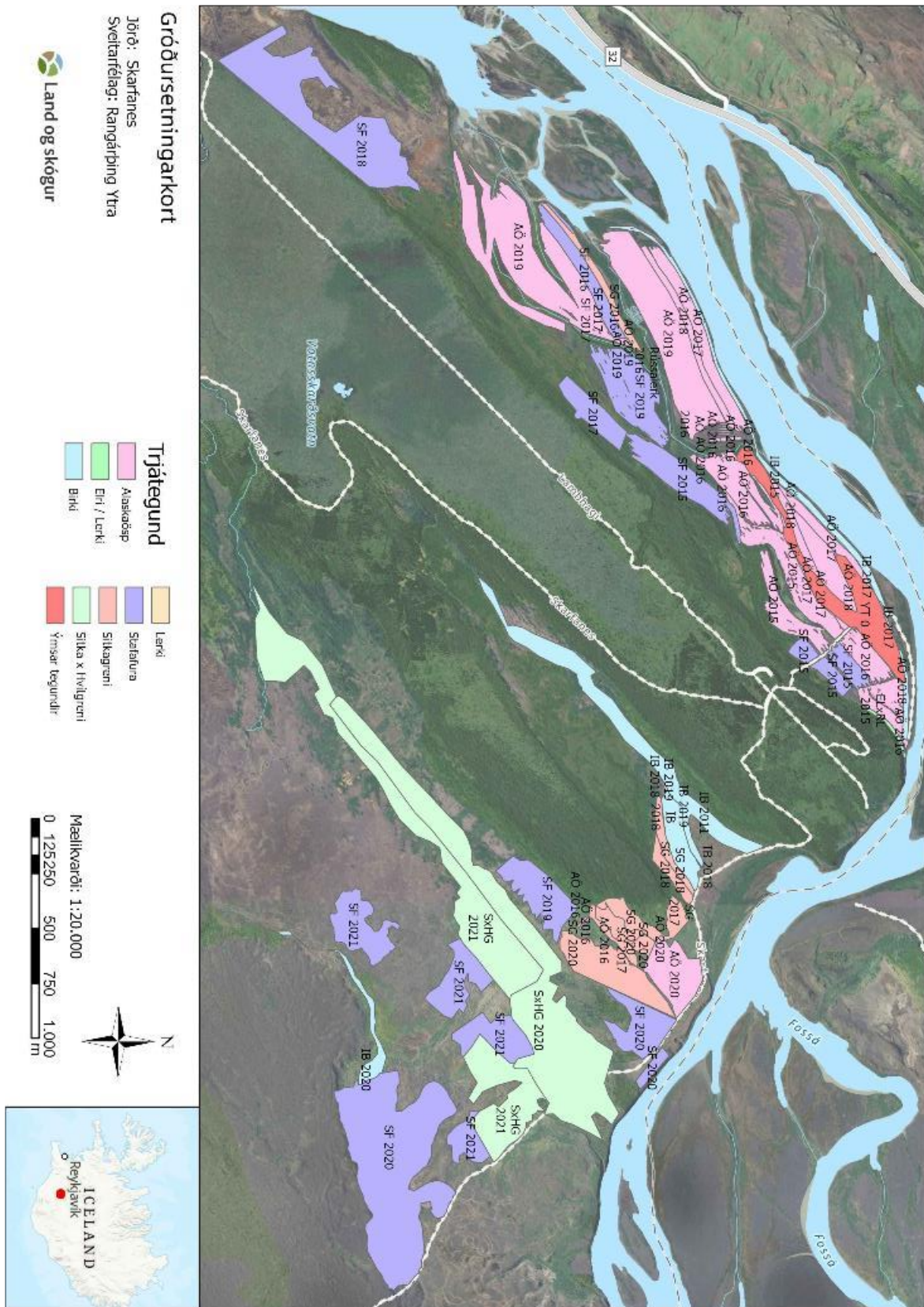
3.3 Skarfaness

Hér á eftir verður gerð grein fyrir framkvæmdum í Skarfanesi í Landsveit (mynd 8). Allar gróðursetningar eru sýndar á korti 4 og þar sem svæðið er mjög víðfemt eru einstakir þættir framkvæmdarinnar sýndir á sérstökum kortum (kort 5 – 12). Meginaðgerðirnar voru framkvæmdar á árunum 2015-2021 og íbætur gerðar á nokkrum svæðum árin 2022-2024.

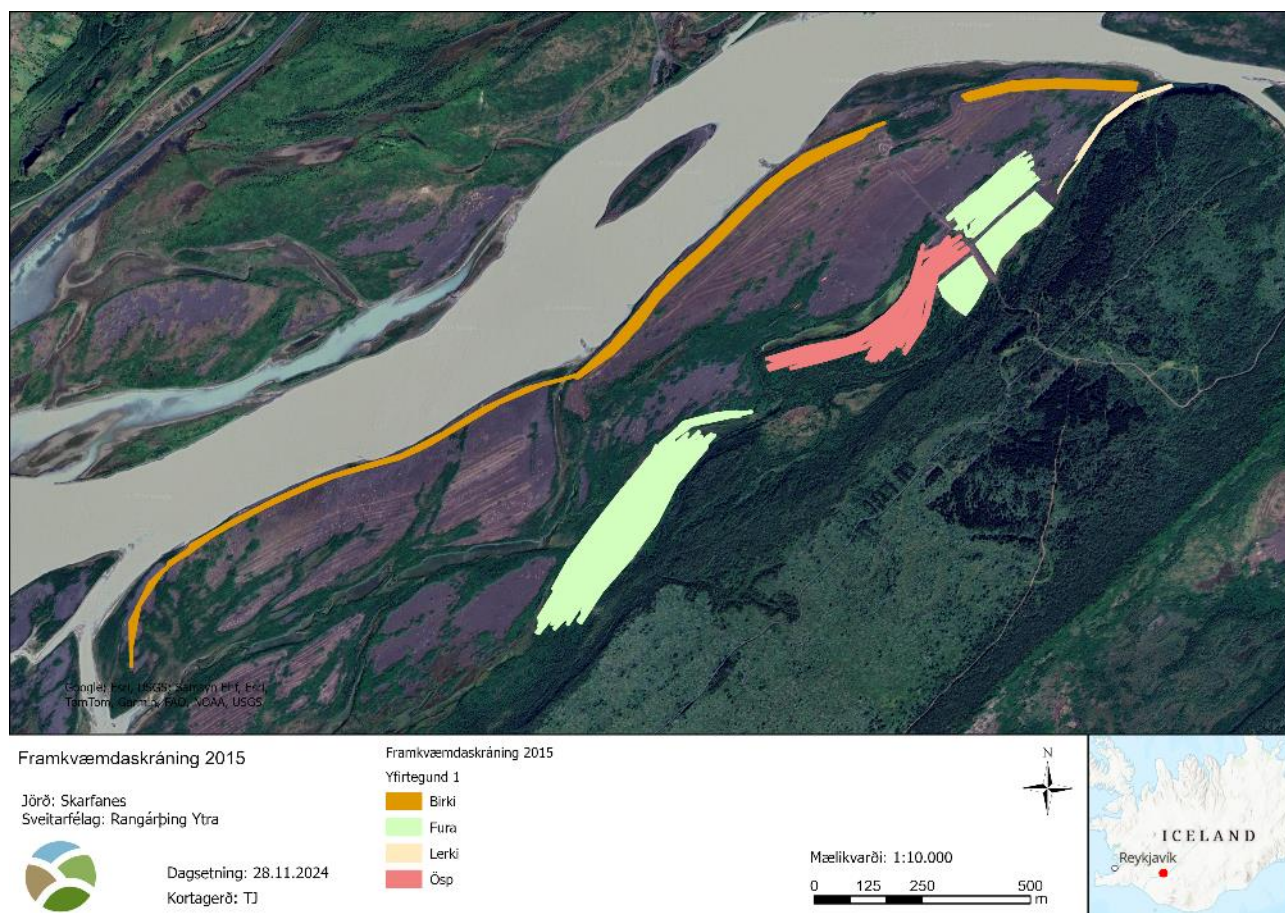
Gróðursetningu lauk árið 2024, en búast má við að áburðargjöf verði haldið áfram á einhver svæði til að styðja við gróðurframvindu. Alls voru gróðursettar 845.060 plöntur í 370,4 ha lands (kort 4 og tafla 3). Það gerir tæplega 2.300 plöntur á hektara að meðaltali að meðtöldum íbótum. Auk þess var unnið að uppgræðslu lands. 281? tonni af kjötmjöli var dreift á 217 ha og 25 tonnum af tilbúnum áburði dreift yfir 132 ha (tafla 4 og kort 14 og 15).



Mynd 8. Yfirlitsmynd af framkvæmdasvæðum í Skarfanesi í Landsveit árin 2015-2024. Gulgrænu svæðin eru gróðursetningarsvæði, alls 370 ha (mynd af earth.google.com).

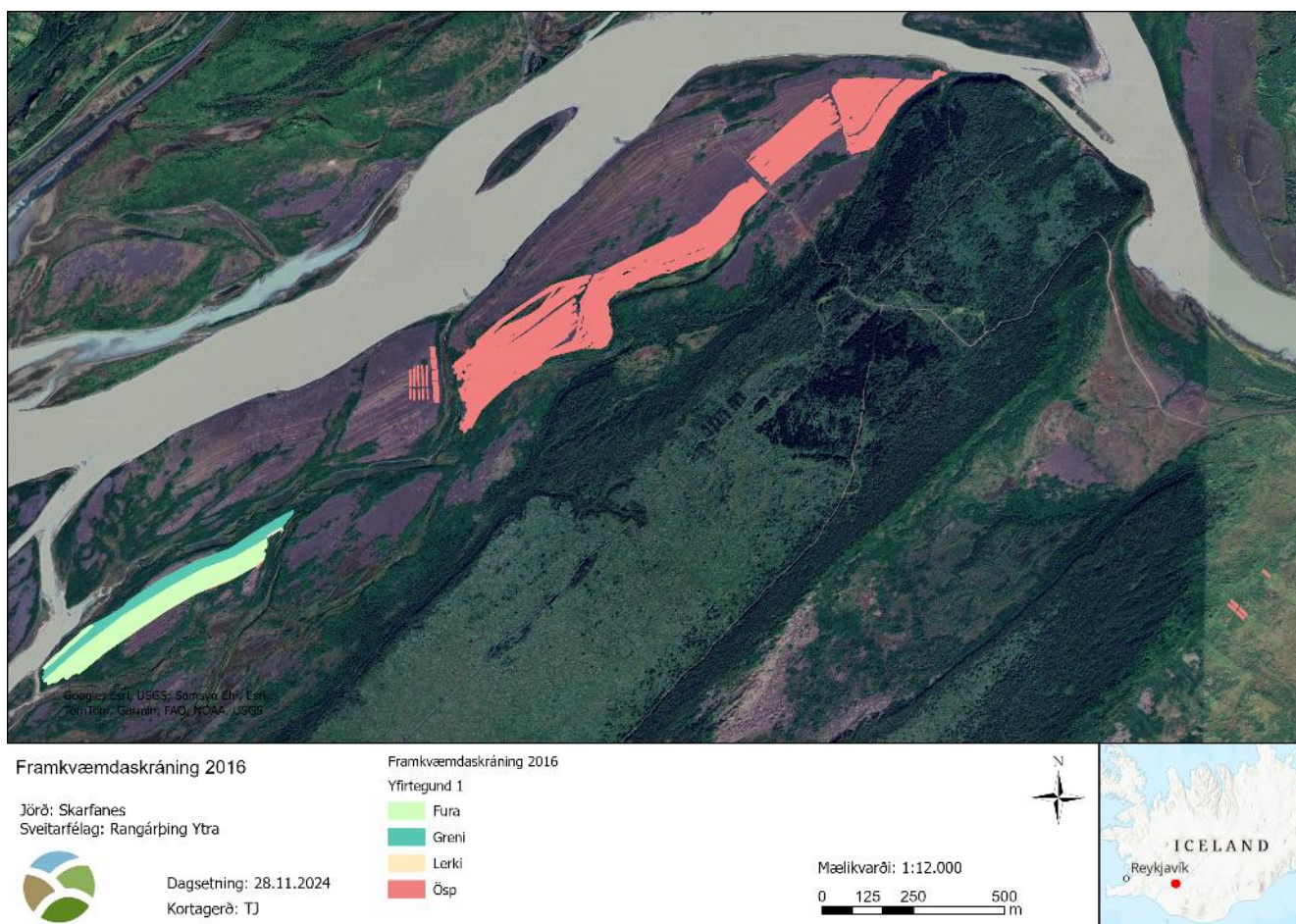


Kort 4. Yfirlit gróðursetningarsvæða í Skarfanesi árin 2015-2024.



Kort 5. Gróðursetning ársins 2015 í Skarfanesi.

Vorið 2015 var hafist handa við jarðvinnslu og gróðursetningu í Skarfanesi í samræmi við samning Landsvirkjunar og Skógræktar ríkisins um aðgerðir til kolefnisbindingar með skógrækt á jörðinni Skarfanesi, Rangárbíngi ytra. Í júní og júlí voru alls tæplega 44 þúsund plöntur gróðursettar í 19,9 hektara (kort 7, tafla 3). Þar af voru rúmlega 6000 græðlingar af ösp settir niður með gróðursetningarvél þetta sumar bæði til að kanna hvort gerlegt væri að nýta gróðursetningarvél til verksins, en einnig til að sjá hvort ásættanlegur árangur næðist varðandi laufgun og lífun víðar um sandinn en þar sem lítil tilraun var sett. Aðrar tegundir sem settar voru niður fyrsta árið voru birki, stafafura og lerki (kort 5 og tafla 3). Birkið var sett í belti með árbakkanum vestast á áreyrum Þjórsár. Einnig var sett niður tilraun með græðlingum af mismunandi klónum af ösp. Tilgangur tilraunarinnar var fyrst og fremst að skoða hvort mismunandi asparklónar næðu að ræta sig í sandinum og laufgast. Niðurstaða tilraunarinnar var í stuttu máli sú að allir klónar rættu sig og laufguðust og engin afföll urðu. Ekki var unnið frekar með þessa tilraun, en hún gaf nokkuð góðar vísbendingar um að beinstunga græðlinga í áreyrarnar vestast í Skarfanesi væri vænleg leið til að koma upp asparskógi.

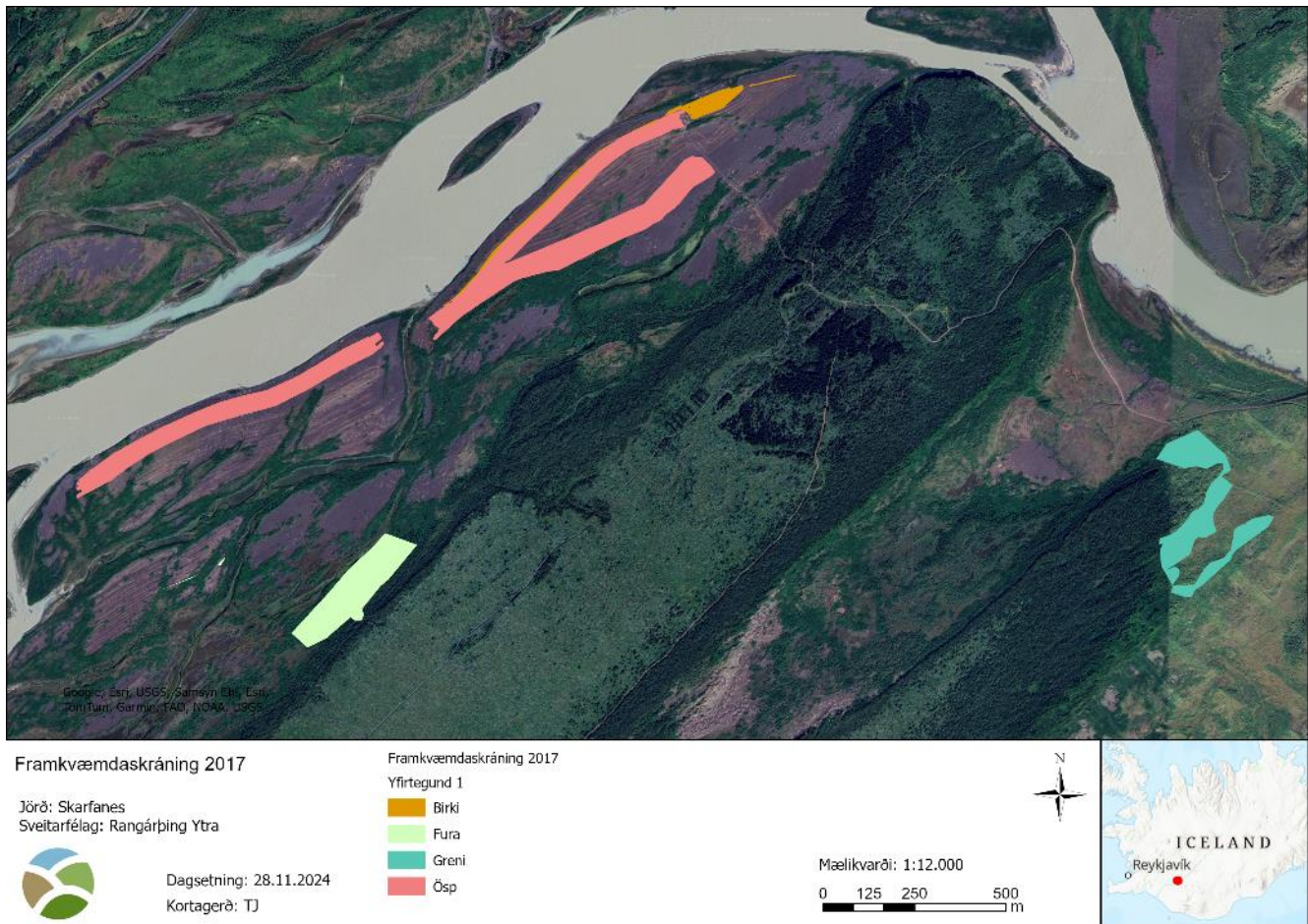


Kort 6. Gróðursetning ársins 2016 í Skarfanesi.

Árið 2016 var haldið áfram gróðursetningu í Þjórsáreyrar og var plantað rúmlega 88 þúsund plöntur í tæplega 34 ha lands (kort 6 og tafla 3). Ösp var gróðursett með vél í rúmlega 21 ha, stafafura af tveimur kvæmum í 7,3 ha, sitkagreni í 4,3 ha og sitkaelri var sett með síkisbökkum í alls 0,7 ha. Til að styðja við gróður og trjáplöntur var 2,4 tonnum af tilbúnum áburði dreift yfir 11,9 ha (kort 15) og 41 tonni af kjötmjöli yfir 6,5 ha svæði syðst og vestast á áreyrum (kort 14, tafla 4). Tilraunir með beina stungu aspargræðlinga voru stofnsettar þetta sumar og nýttar til MSc-verkefnis Jóhönnu Ólafsdóttur (2020).

Sumarið 2017 voru um 56 þúsund plöntur og græðlingar gróðursettar í maí og júní í áraurana við Þjórsá vestan og sunnan Lambhaga, aðallega með C12-gróðursetningarvél. Þá færðust gróðursetningarsvæðin austur fyrir Lambhaga og voru handgróðursettar 15.000 sitkagreni-plöntur í lúpínu við Miðtanga. Rúmlega 10 þúsund asparplöntur voru svo gróðursettar í áraurana haustið 2017. Alls voru rúmlega 81 þús plöntur gróðursettar í tæplega 44 hektara (kort 7, tafla 3).

Sumarið 2017 var dreift 31,5 tonni af kjötmjöli á 20 ha lands og 9 tonnum af tilbúnum áburði á 55 ha lands, mestmegnis eldri gróðursetningar (kort 14 & 15, tafla 4).



Kort 7. Gróðursetning ársins 2017 í Skarfanesi.



Myndir 9-11. Efsta myndin frá árinu 2016 séð vestur yfir Þjórsáreyrar. Miðjumyndin er tekin sumarið 2018 og sú neðsta haustið 2024 á sömu slóðum. Ösp var gróðursett í svæðið og hefur lúpína numið land á hluta þess. Vöxtur aspa og annars trjágróðurs er mestur þar sem lúpínu nýtur við. Á myndinni í miðjunni eru Hákon Aðalsteinsson og Trausti Jóhannsson og á þeirri neðstu er Trausti, auk Ásrúnar Elmarsdóttur og Eddu Sigurdísar Oddsdóttur.



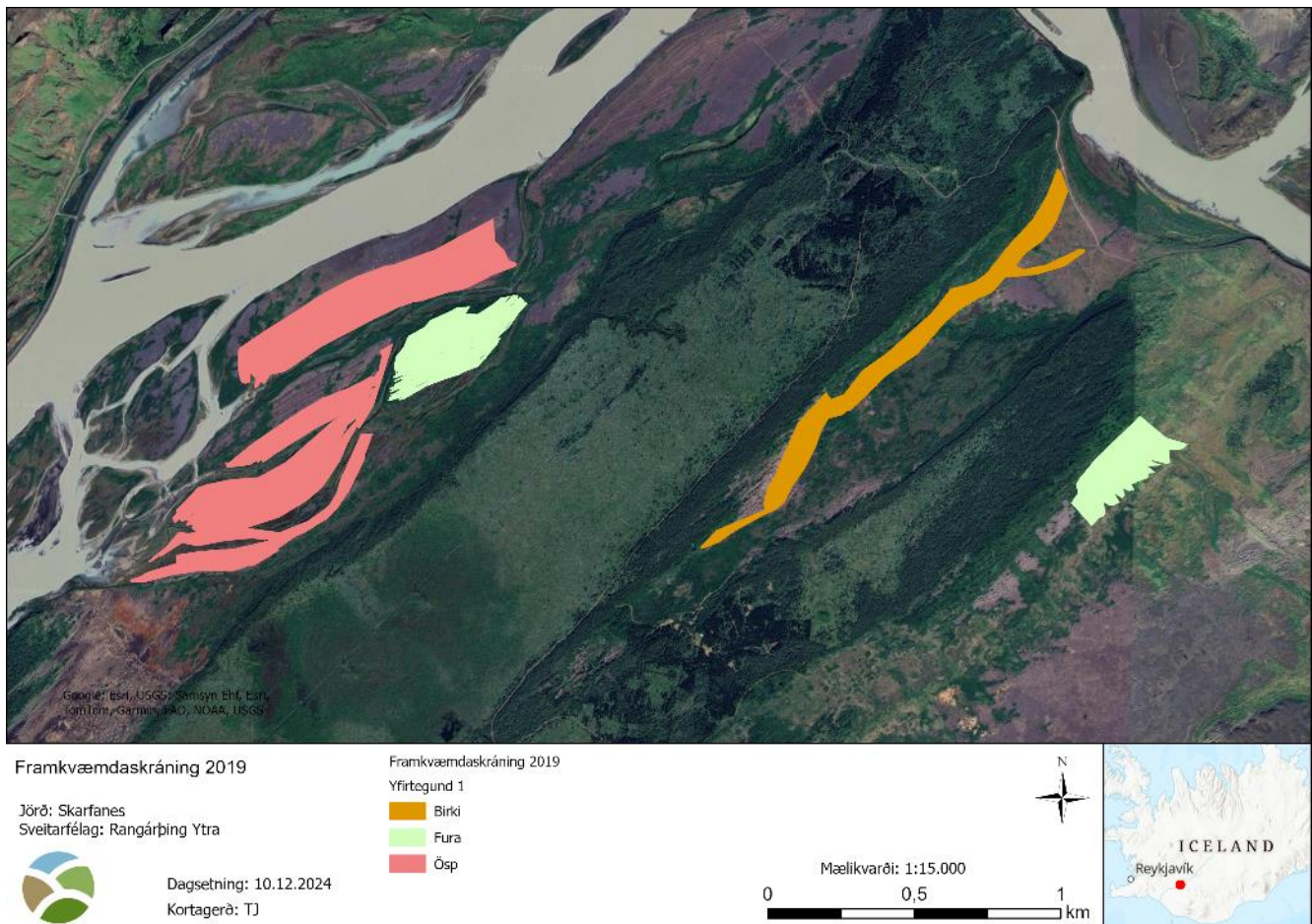
Sumarið 2018 var haldið áfram gróðursetningu og fyllt í eyður á áreyrum Þjórsár. Voru þar settir 28 þúsund aspargræðlingar með vél. Stafafura var gróðursett syðst í Skarfanesslandið þar sem kjötmjöli hafði verið dreift árið áður, alls tæplega 25 þúsund plöntur. Birki og greni var gróðursett milli Miðtanga og Lambhaga, alls 21 þúsund furur og 4 þúsund sitkagreni, auk kjarrelris (kort 8, tafla 3). Allar bakkaplöntur sem gróðursettar voru að vori/sumri fengu áburð, 15 g af 25-5-blöndu. Græðlingar rættu sig vel í votviðrinu sumarið 2018.

Gróðursetningar gengu vel þrátt fyrir vætuna. Handgróðursett var syðst í landi Skarfaness, stafafura eins og áður sagði, en það svæði er illa véltækt vegna bleytu. Hins vegar gekk sú gróðursetning vel og sjá má á framvindu svæðisins að þarna mun líklega endurheimtast votlendi þegar fram líða stundir umlukið skógi. Alls voru gróðursettar rúmlega 84 þúsund plöntur og græðlingar þetta árið í 37,5 hektara lands. Kjötmjöli og tilbúnum áburði var dreift yfir um 50 ha lands (kort 14 & 15, tafla 4).



Kort 8. Gróðursetning ársins 2018 í Skarfanessi.

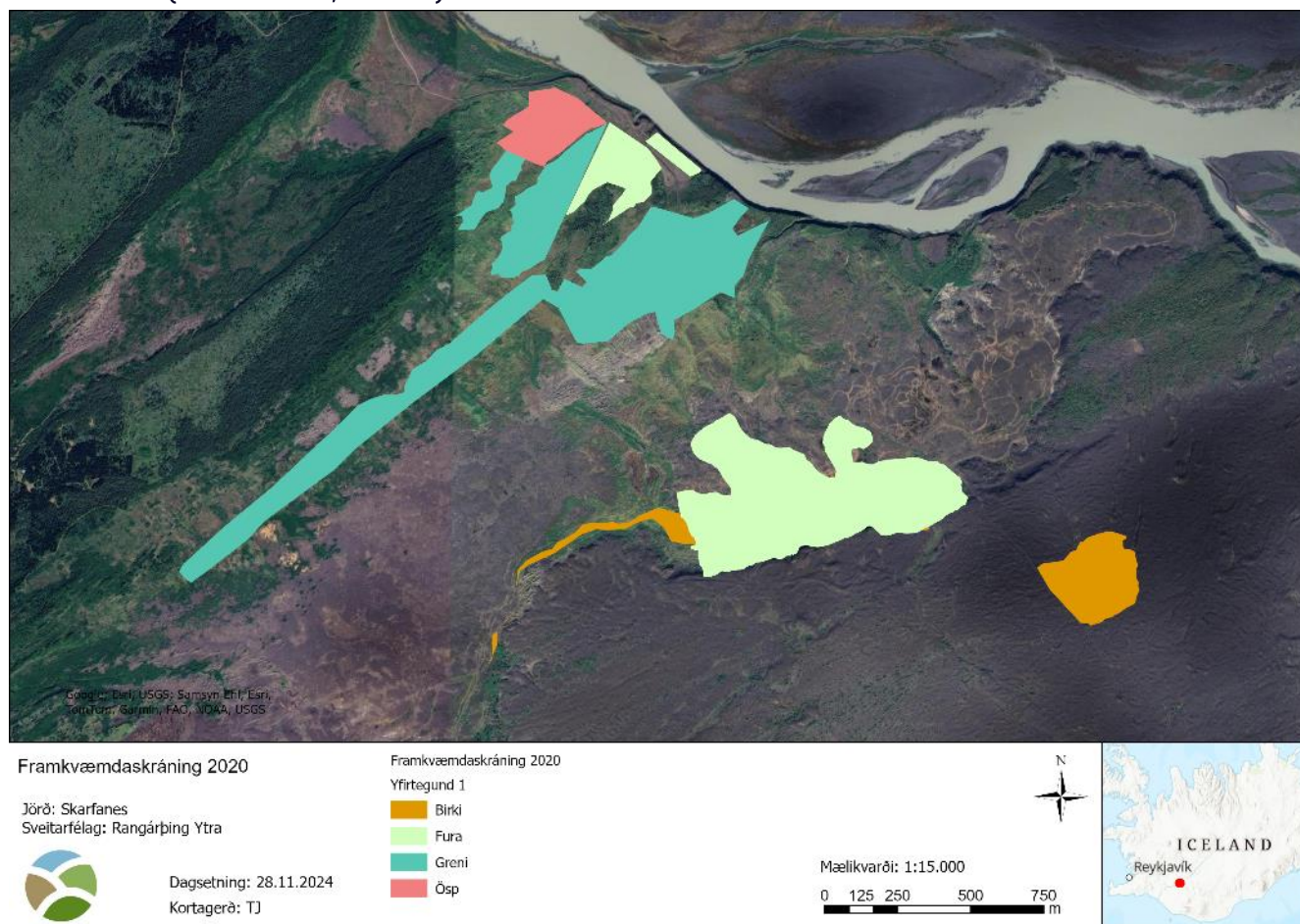
Verkefnið hélt áfram þurrkasumarið 2019. Alls voru gróðursettar tæplega 90 þúsund plöntur og græðlingar í um 40 hektara lands (tafla 3). Mest var gróðursett af alaskaösp eða tæplega 53 þúsund, þar af 29 þúsund græðlingar. Til viðbótar voru tæplega 24 þúsund stafafurur og um 13 þúsund birki gróðursett (kort 9, tafla 3). Mest var gróðursett í Þjórsáreyrar eins og árin á undan, en einnig bættust við svæði milli Lambhaga og Miðtanga, sem og austan Miðtanga þar sem stafafura var sett í rýrt svæði með melgresi. Allar plöntur voru settar niður með C12-gróðursetningarvél og fengu plöntur um 15 g áburðar við gróðursetningu eins og tíðkast hefur með vorgróðursetningu. Kjötmjöli og tilbúnum áburði var dreift yfir 44 ha, bæði til uppgræðslu og til að styðja við eldri gróðursetningar (kort 14 & 15, tafla 4).



Kort 9. Gróðursetning ársins 2019 í Skarfanesháttum.

Í byrjun árs 2020 varð að samkomulagi að aukið yrði við framkvæmdir ársins og lokið yrði gróðursetningu í tengslum við þáverandi samning sem áætlað var að ljúka 2021. Því var gróðursetning ársins 2020 töluvert meiri að vöxtum en árin á undan. Gróðursett var í eyrar Þjórsár vestan Lambhaga, milli Lambhaga og Miðtanga, og nú var í fyrsta sinn farið austur fyrir Miðtanga þar sem Þjórsárhraun liggur undir þunnri jarðvegs- eða sandhulu og er sums staðar bert og blásið. Þar hefur verið unnið að uppgræðslu um árabil og eru stór svæði þar

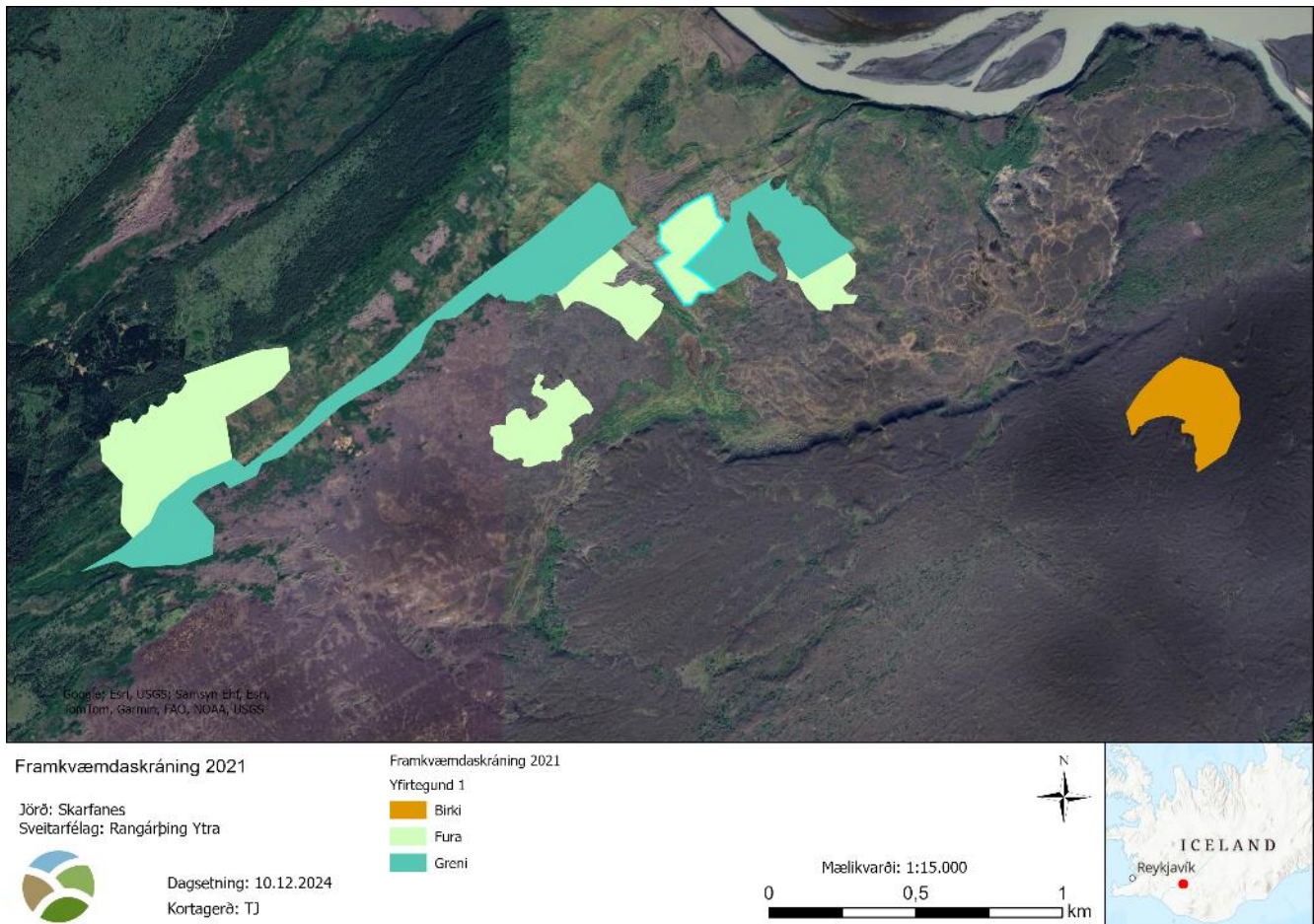
orðin vel gróin bæði melgresi, lúpínu og fjölbreyttum gróðri sem tekið hefur við af lúpínunni. Árið 2020 voru gróðursettir 15 þúsund græðlingar af alaskaösp, rúmlega 51 þúsund sitkagreni, 85 þúsund stafafurur og 71 þúsund birki. Alls var gróðursett í um 108 ha lands, tæplega 223 þúsund plöntur (kort 10, tafla 3). Tilbúinn áburður fór á vorgróðursettar plöntur. Þetta ár var einnig gert mikið átak í dreifingu kjötmjòls, m.a. til að stuðla að útbreiðslu birkis. Var 166,8 tonnum dreift bæði yfir lítt gróin helluhraun og betur gróið land þar sem nýgræður af birki breiðast út (kort 14 & 15, tafla 4).



Kort 10. Gróðursetning ársins 2020 í Skarfanesi.

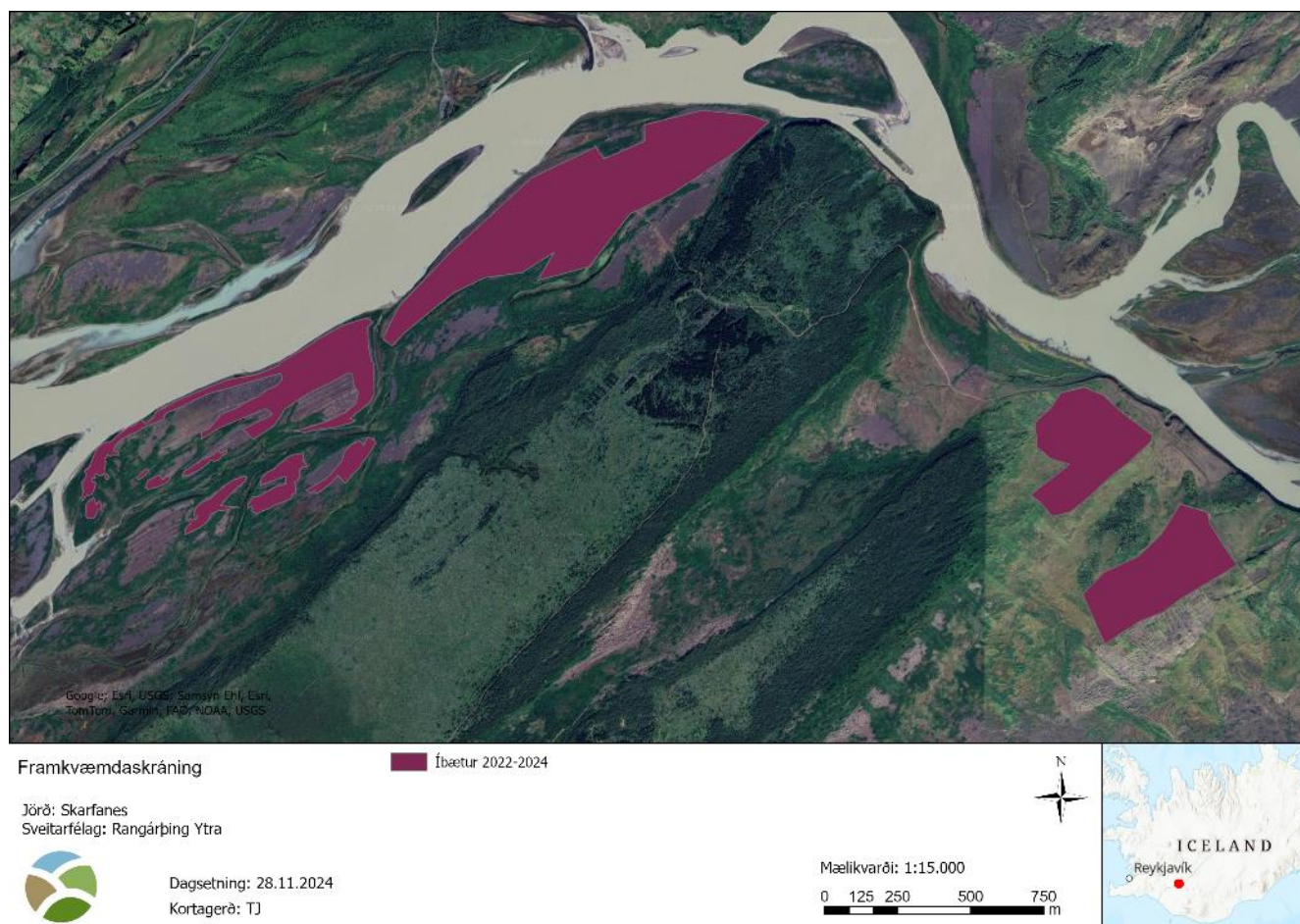
Tíðarfar vorsins 2021 var erfitt plöntum. Norðanáttir og þurrakuldi hafði slæm áhrif á ný-gróðursettar plöntur og olli miklum afföllum eða skemmdum. Sígrænar trjáplöntur fóru verst, en einnig urðu nokkur afföll á birki og ösp. Þetta er þó ein tegund þeirra áfalla sem búast má við í svo löngu og viðamiklu verkefni. Því þurfti að endurgróðursetja í nokkur svæði sem gróðursett hafði verið í sumarið 2020. Vorið 2021 voru gróðursettar alls tæplega 144 þúsund plöntur sem skiptust í rúmlega 10 þúsund alaskaaspir, rúmlega 42 þúsund sitkagreni og 91 þúsund stafafurur. Alls voru tæplega 144 þúsund plöntur gróðursettar í 87 ha svæði (kort 11, tafla 3). Áfram var unnið á svæðum vestan Miðtanga, út á svokallaða Austurmela, Bóndhól og

Bóndhólsfit. Þessi svæði verða að teljast erfiðari til skógræktar en þau sem unnið var á fyrstu árin. Bæði er jarðvegur grunnur, stutt niður á hraun, meiri samkeppni af grösom, lúpínu og öðrum gróðri og meiri næturfrosthætta. Á þessu ári lauk því gróðursetningu á ný svæði og áhersla færðist yfir á íbætur í eldri reiti.



Kort 11. Gróðursetning ársins 2021 í Skarfaneshólsfit.

Árin 2022 til 2024 var unnið að íbótum í eldri trjáreiti. Tæplega 70 þúsund plöntur voru gróðursett í hina ýmsu reiti þar sem afföll höfu orðið (sjá kort 12). Mest var gróðursett af ösp og stafafuru, um 31 þúsund af hvorri tegund. Birkir, jörfavíði og ýmsum elritegundum var einnig bætt inn í eldri reiti (tafla 3).



Kort 12. Svæði sem unnið var að íbótum árin 2022-2024 í Skarfanesi.

Skarfanessverkefnið er stærst þeirra skógræktarverkefna unnið hefur verið að, af þeim verkefnum sem fjallað er um í þessari skýrslu. Margt hefur tekist ágætlega á starfstíma verkefnisins, víðfeðm svæði innan marka samstarfssvæðis í Skarfanesi verið grædd upp með dreifingu kjötmjols og tilbúins áburðar. Lúpína hefur breiðst út á sama tíma yfir ógróin svæði og svæði sem vaxin voru lúpínu hafa breyst frá því að vera þéttar lúpínubreiður yfir í land með fjölbreyttum gróðri, víða blönduðum birki. Framvinda birkis og víðis hefur verið allnokkur, þó hún hafi ekki verið kortlögð nákvæmlega, en reiknað er með að birki muni nema land á þeim svæðum sem borið hefur verið á bæði kjötmjöl og tilbúinn áburður (kort 14 og 15). Gróðursettar hafa verið um 845 þús plöntur og græðlingar af ýmsum tegundum í um 370 ha. Ljóst er að misvel hefur gengið við verkefnið vegna árferðis, mismunandi plöntugæða og landgerðar, en íbætur hafa verið gerðar á nokkrum svæðum og gera má ráð fyrir að nokkuð samfelldur skógur sé að vaxa upp, sér í lagi vestarlega á svæðinu. Á öðrum svæðum þarf að gera nánari úttektir og meta í kjölfarið hvort ástæða sé að gera frekari íbætur. Búið er að gróðursetja í þá reiti innan verkefnisins sem ástæða þykir að gróðursetja í og verkefninu þannig lokið.



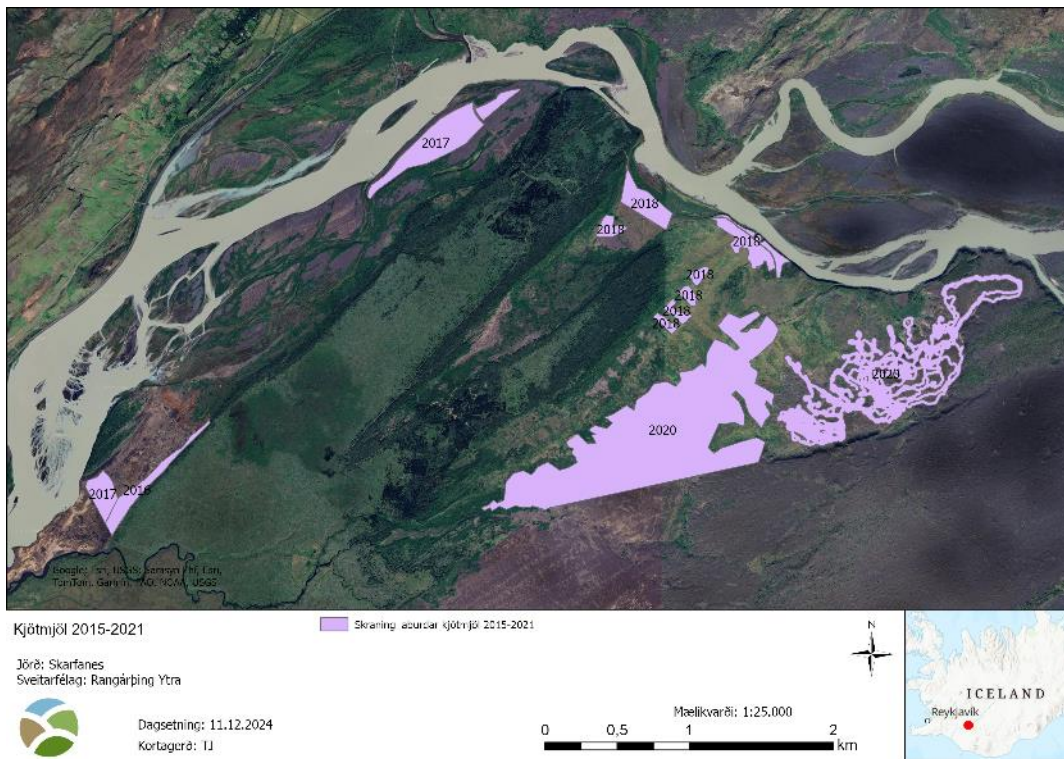
Myndir 12-13. Efri myndin er tekin syðst í landi Skarfaness í júlí 2011 þegar unnið var að kortlagningu svæðisins fyrir áætlanagerð. Rúnar Ísleifsson er á myndinni og sá um þá vinnu. Neðri myndin er tekin vorið 2024 og sýnir árangur uppgræðslu með kjötmjöli á gróðurlitla-um vikrum.



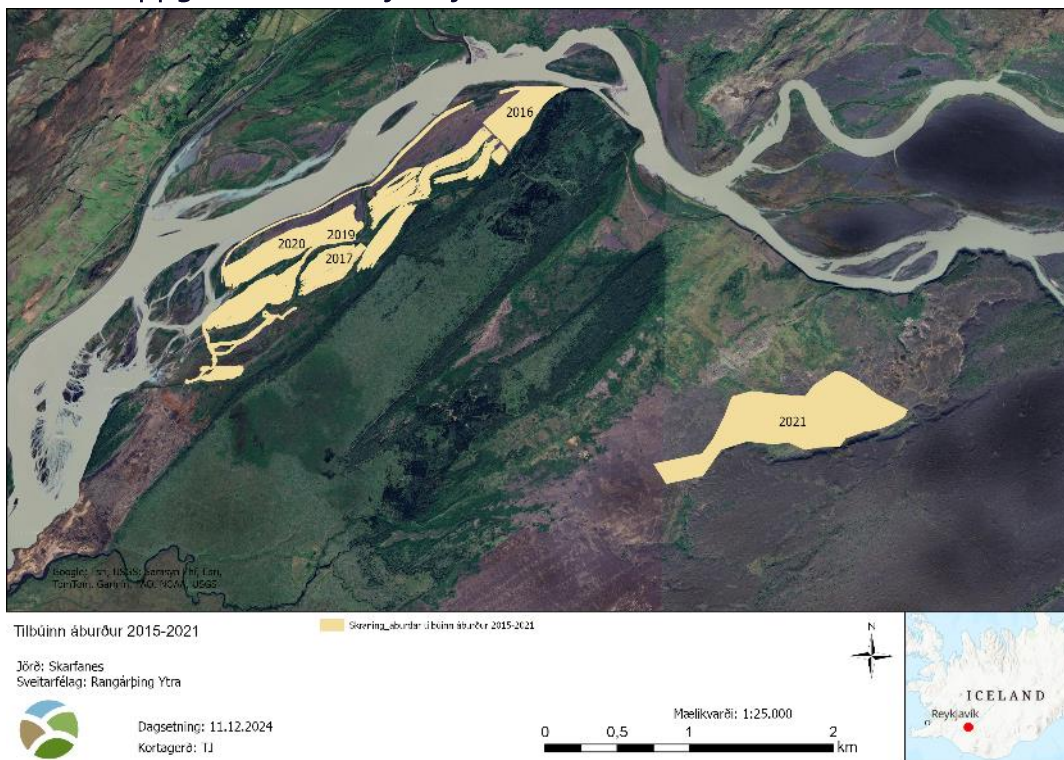
Mynd 14. Þjórsáreyrar séð í austur átt að Lambhaga, Búrfell og Hekla í baksýn. Myndin er tekin sumarið 2011.

Tafla 3. Yfirlit yfir gróðursetningu áranna 2015-2024 í Skarfanesi. Fjöldi plantna og flatarmál svæða sem gróðursett var í hvert ár.

Ár	Tegund	Pl.Aldur	Bakkagerð	Kvæmi	Fjöldi	Ha	Athugasemd
2015	Stafafura	1/0	40	Yukon/Cordova	17920	8,4	
2015	Stafafura	1/0	67	Skagway	5896	2,1	
2015	Alaskaösp	1/0	Græðling	lðunn/Pinni	6148	3,6	
2015	Lerki	1/0	67	Hrymur	1160	0,5	
2015	Birki	1/0	67	Bæjarstaður	12470	5,3	
2016	Alaskaösp	1/0	24	Ýmsir	11999	5,9	
2016	Alaskaösp	1/0	35	Ýmsir	12390	8,9	
2016	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	40000	6,3	
2016	Sitkaelri	1/0	24	Tumastaðir	1560	0,7	
2016	Stafafura	1/0	67	Skagway	17760	4,5	Plöntur af frysti
2016	Stafafura	1/0	67	Yukon	14807	2,8	
2016	Sitkagreni	1/0	40	Seward	10880	4,3	
2016	Lerki	1/0	40	Rússalerki	1200	0,5	
2017	Stafafura	1/0	40	Tutshi Lake	32420	12,4	Plöntur af frysti
2017	Stafafura	1/0	67	Tutshi Lake	4020	9	
2017	Birki	1/0	40	Bæjarstaður	4800	2,5	Plöntur af frysti
2017	Alaskaösp	1/0	35	Ýmsir	15820	10	
2017	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	9100	4	
2017	Sitkagreni	1/0	40	Stálpastaðir	15000	5,7	
2018	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	28000	12,6	
2018	Alaskaösp	1/0	35	Ýmsir	5390	2,4	
2018	Sitkagreni	1/0	40	Seward	4000	1,8	
2018	Stafafura	1/0	67	Skagway	24790	11,2	
2018	Birki	1/0	67	Bæjarstaður	21842	9,9	
2018	Kjarrelri	1/0	40		160	0,1	
2019	Alaskaösp	1/0	35	Ýmsir	23616	11,8	
2019	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	29000	11,6	
2019	Stafafura	1/0	40	Skagway	23860	9,5	
2019	Birki	1/0	67	Bæjarstaður	13266	6,6	
2020	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	15000	6,8	
2020	Sitkagreni	1/0	40	Seward	51408	23,4	
2020	Stafafura	1/0	40	Skagway	85272	38,8	
2020	Birki	1/0	67	Bæjarstaður	71087	39,5	
2021	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	10496	9,0	
2021	Sitkagreni	1/0	40	Seward	42240	35,0	
2021	Stafafura	1/0	40	Skagway	91040	43,0	
2022	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	6825		Íbætur
2022	Birki	1/0	67	Bæjarstaður	5695		Íbætur
2022	Elri	1/0	35	Ýmsir	1200		Íbætur
2022	Jörvavíðir	1/0	35	Kólga/Katla	805		Íbætur
2022	Stafafura	1/0	40	Skagway	3600		Íbætur
2023	Alaskaösp	1/0	Græðling	Ýmsir	24118		Íbætur
2024	Stafafura	1/0	67	Närlinge	27000		Íbætur / Frosnar
				Samtals	845.060	370	



Kort 14. Uppgræðsla með kjötmjöli árin 2016-2024 í Skarfanesi.



Kort 15. Uppgræðsla og áburðargjöf á eldri gróðursetningar með tilbúnum áburði árin 2016-2024 í Skarfanesi.

Tafla 4. Samantekt á áburðardreifingu árin 2016-2021.

Áburðartegund 1	Ár áburðardreifingar	Flatarmál ha	tonn
Tilbúinn - NP fjölkorna	2016	11	2
Lífrænt - kjötmjöl	2016	6	40
Tilbúinn - NP fjölkorna	2017	55	9
Lífrænt - kjötmjöl	2017	4	6
Lífrænt - kjötmjöl	2018	19	24
Lífrænt - kjötmöl	2019	33	45
Tilbúinn - NPK fjölkorna	2020	15	4
Lífrænt - kjötmöl	2020	154	166
Tilbúinn - NP fjölkorna	2021	51	10
Lífrænt - kjötmjöl	samtals öll ár	217	281
Tilbúinn - NP fjölkorna	samtals öll ár	132	25

Mynd 15-17. Þjórsáreyrar árið 2015 við upphaf framkvæmda, árið 2018 og haustið 2024. Stafafura var gróðursett í TTS-herfaðar rásir á ógrónum malareyrum árið 2015. Tilbúinn áburður var borinn á svæðið sumarið 2016 og árið 2024 hafa vaxið upp stæðilegar plöntur. Á



miðmyndinni eru Trausti Jóhannsson skógarvörður ásamt Ásrúnu Elmarsdóttur og Hákoni Aðalsteinssyni. Sama fólk er á neðstu myndinni nema hvað Edda Sigurdís Oddsdóttir er komin í stað Hákonar.



Kaflí 4 · Mat á árangri

Samkvæmt úttekt sem Arnór Snorrason o.fl. (2021) gerðu á lifun og vexti á nokkrum skógræktarsvæðum Landsvirkjunar sumarið 2021, voru afföll töluverð á þessum svæðum. Lifun var að meðaltali hæst 73% á Belgsá, eða 2.200 tré á ha. Í Skarfanesi var metið að lifun væri að meðaltali aðeins 41% og aðeins 1.026 lifandi tré á ha. Íbætur hafa verið gerðar eftir að þessi úttekt var gerð og má því reikna með heldur meiri þéttleika í flestum svæðum í næstu úttekt. Í Laxaborg var lifunarhlutfall metið lægst 15% sem eru langmestu afföll þeirra verkefna sem unnið var að. Töluverðar íbætur voru gerðar í Laxaborg eins og áður er sagt frá, sumarið 2021 og 2022, í þá reiti sem gisnastir voru.

Ekki þarf að koma á óvart að afföll verði á einhverjum svæðum í svo umfangsmiklum aðgerðum. Ýmsar skýringar eru á afföllum. Lega gróðursetningarsvæða í landi skiptir til dæmis máli. Næturfrosthætta á flatlendum svæðum í dalbotnum eins og á Belgsá og Laxaborg getur verið mikil, en þar voru einnig mjög grasgefin svæði og virðist jarðvinnsla sem gerð í sumum tilfellum ekki hafa dugað til að halda aftur af grasvexti fyrstu árin. Í Skarfanesi var land mun rýrara og sendnara og þó það svæði sé mjög flatlent, er útgeislun á sendnum svæðum meiri sem dregur líklega töluvert úr næturfrostum yfir sumartímann. Í Skarfanesi urðu hins vegar mikil afföll á austanverðu svæðinu sem skýra má með nokkrum þáttum. Mest afföll eru talin hafa orðið vegna þurrakulda vorið 2021. Þá blésu þurrir kaldir norðanvindar í apríl og maí og var sólríkt á sama tíma. Þetta tíðarfar olli miklum afföllum, sér í lagi á sígrænum plöntum sem gróðursettar voru árið áður og höfðu ekki náð nægilegum rótarvexti, sem olli því að þær þornuðu. Skordýrplágur, sér í lagi mikil útbreiðsla á ertuyglu, hafa einnig verið vandamál fyrir bæði sígrænar plöntur og lauftré. Ertuyglurnar fara á stjá í júlí, sér í lagi í nágrenni lúpínubreiða, og éta bæði lauf og barr á smáplöntum. Slíkar plágur hafa orðið flest sumur og skýra einhvern hluta affalla. Frostlyfting plantna er einnig vandamál og hefur valdið afföllum. Þetta er sér í lagi vandamál í móajarðvegi eða þar sem gamall jarðvegur er undir sandlagi, en þegar land er grætt upp eða áburði dreift á plöntur dregur verulega úr frostlyftingarhættu.

Þegar horft er til gróðursettra plantna er meðalþéttleiki á hektara um 2300-3200 plöntur. En eins og komið hefur verið inn á verða afföll í verkefnum sem þessum og íbætur hækka meðalfjölda gróðursettra trjáa á hvern hektara (tafla 5).

Tafla 5. Samantekt trjátegunda og fjölda plantna af hverri trjátegund.

Trjátegund	Belgsá	Laxaborg	Skarfaness	Samtals
Alaskaösp		5.892	237.902	243.794
Hengibjörk	960			960
Ilmbjörk		24.483	129.160	153.643
Ilmreynir		312		312
Jörvavíðir			805	805
Rússalerki / Hrymur	20.514		2.360	22.874
Sitkabastarður		520		520
Sitkaelri / Kjarrelri			2.920	2.920
Sitkagreni		6.720	123.528	130.248
Skógarfura	680			680
Stafafura	101.290	25.769	348.385	475.444
Heildarfjöldi plantna á hverju svæði	123.444	63.696	845.060	1.032.200
Flatarmál aðgerða (ha)	37,7	20,2	370,4	428,3
Meðalþéttleiki (fjöldi trjáa/ha)	3.274	3.153	2.281	2.410

Í þeim verkefnum sem fjallað hefur verið um hér í skýrslunni komu ýmsar áskoranir upp. Á Belgsá í Fnjóskadal þurfti að afskrifa hluta hins gróðursetta svæðis þar sem raflína, Hóla-sandslína 3, var lögð yfir svæðið og innan helgunarsvæðis línunnar er fyrirséð að höggva þarf öll tré innan nokkurra ára. Á Laxaborg reyndist grasvöxtur vera meiri en búist hafði verið við og olli samkeppni við gras töluverðum afföllum fyrir bakkaplöntur sem notaðar voru, auk þess að næturfrost hafa án efa átt sinn þátt í miklum afföllum. Í Skarfaness var árangur ágætur fyrstu árin þegar gróðursett var til skógar á áreyrum þjórsár. Þegar komið var austur á svæðið var árangur hins vegar mun lakari. Þar hefur áhrif að meiri hætta er þar á nætur-frostum, þar var land minna gróið fyrstu árin og skemmdir urðu vegna frostlyftingar og sand-foks. Þar sem óx gras og lúpína var líka sums staðar mikil samkeppni fyrir litlar trjáplöntur. Vorið 2021 var sérstaklega erfitt fyrir trjáplöntur þegar frostakafli á útmánuðum, sem oft er kallaður þurraöld, herjaði vikum saman. Þá þornuðu sér í lagi sígrænar plöntur upp og sáust jafnvel töluverð afföll á ungu birki og ösp sömuleiðis. Einnig er talið að skemmdir hafi orðið á smáplöntum á rofsvæðum í austan stórviðri sem varð í 1. janúar 2022.

Það er þó eðlilegur þáttur í nýskógrækt að upp komi vandamál á fyrstu árum eftir gróðursetningu og þá er gripið til þess að endurgróðursetja þar sem þörf er talin á. Við ræktun nýrra skóga er talið mikilvægt að ná nokkuð þéttum skógi upp á fyrstu árum. Þar spila inn nokkrir þættir s.s. rúmmálsvöxtur verður meiri í þéttum skógum sem skilar meiri kolefnisbindingu. Einnig verður þegar til lengri framtíðar er litið meiri viðargæði í trjám í skógum þar sem þéttleiki er frá 1500-2000 trjám á ha.



Mynd 18. Hér sjást starfsmenn Asterix ehf., þeir Einar Páll Vigfússon og Guðjón Helgi Ólafsson. Þeir sáu um mestan hluta gróðursetninga í Skarfanesi árin 2015-2022. Þeir gróðursettu plöntur með sérstakri gróðursetningarvél, C12, sem dregin var af dráttarvél. Vélin plægði rás í jarðveginn og voru plöntur settar nokkuð djúpt í jörðu sem dró úr þurrkhættu og frostlyftingu.

Kaflí 5 · Samantekt verkefna/lokaorð

Markmið verkefnisins var að koma upp skógum á áður skóglausum svæðum á Belgsá, Laxaborg og í Skarfanesi sem binda myndu koltvísýring og nýtast sem mótvægi við kolefnislosun Landsvirkjunar. Alls voru gróðursett 1.032.200 plöntur á árunum 2012-2024 í 428 ha lands (tafla 5). Mest var gróðursett af stafafuru 475 þúsund, alaskaösp 244 þúsund og sitkagreni 130 þúsund. Birki 25 þúsund og rússalerki 20 þúsund fylgdi þar á eftir. Meðalþéttleiki gróðursetninga með íbótum var um 2.400 plöntur á hvern ha, en þó er ljóst eins og fram kemur hér að ofan að þéttleiki uppvaxandi reita er mun minni á sumum svæðum.



Mynd 19. Nýgróðursett asparplanta í Skarfanesi.

Helsta nýlundan í þessum verkefnum var sú að í Skarfanesi var meirihluti aspargróðursetningar gerður með beinni stungu græðlinga þ.e. 170 þúsund af þeim 244 þúsund öspum sem gróðursett voru í verkefninu. Þessi aðferð var ekki notuð á hinum svæðunum. Árangur af beinni stungu græðlinga var ágætur. Lífði stór hluti græðlinganna og eru nokkrir efnilegir asparreitir að vaxa upp í Skarfanesi. Var þetta líklega umfangsmesta skógrækt fram til þessa hér á landi sem byggðist á beinni stungu græðlinga. Þessi aðferð er mun ódýrari en gróðursetning asparplantna, þ.e. verð græðlinganna er um það bil 1/5 af plöntuverði. Ef gróðursetningin er tekið með í reikninginn er heildarverð á hverja plöntu um

þriðjungur af verði bakkaplöntu með gróðursetningu. Ekki hafa verið gerðar sérstakar úttektir á lifun plantna samanborið við græðlinga, en tilraunir sem gerðar voru í Skarfanesi bentu til að græðlingastunga væri góður valkostur samanborið við gróðursetningu bakkaplantna, þó huga þyrfti að klónavali og stærð græðlinga (Jóhanna Ólafsdóttir 2020).



Mynd 20. Uppgræðsla með kjötmjöli í Skarfanesi, ári eftir dreifingu.

Það er eðlilegur hluti af skógræktarverkefnum að áföll ríði yfir á framkvæmdatíma verkefna. Flestir skógar á Íslandi hafa á einhverjum tíma lent í slíkum áföllum, sem hafa almennt mest áhrif á nýgróðursettar smáplöntur. Ef plöntur sleppa óskaddaðar fyrstu 2-3 árin eftir gróðursetningu eru þær yfirleitt sloppnar fyrir horn og ná að mynda skógarþekju. Þau verkefni sem hér hefur verið fjallað um eru komin á það stig að flestir reitir eru komnir yfir erfiðasta hjallann og eru vaxnir úr grasi. Nauðsynlegt er þó að gera nánari úttektir á þéttleika reita og ákveða í kjölfarið hvort þörf sé á íbótum í fleiri svæði. Sums staðar hafa aðrar trjátegundir s.s. birki eða víðir sáð sér inn í reiti og þétt þá. Í asparreitum á rýrum áraurum eins og í Skarfanesi munu aspinar mynda rótarskot í eyðum og þéttast með tímanum.

Þó skógarnir séu ungir að árum er ljóst að á sumum svæðum hefur tekist að koma upp nokkuð þéttum og vöxtulegum skógum sem á næstu áratugum munu binda tugi þúsunda tonna koltvísýrings. Þessi svæði munu nýtast sem útivistarsvæði í framtíðinni auk þess að nýtast til viðarframleiðslu. Á nokkrum svæðum í Skarfanesi eru að vaxa upp nýgræður af birki og verður áhugavert að fylgjast með þeirri framvindu. Í skýrslu Arnórs Snorrasonar o.fl. (2021) voru gerðar spár um kolefnisbindingu uppvoxandi skóga á svæðunum þremur, en síðan sú spá var gerð hafa verið gerðar töluverðar íbætur í sum þeirra svæða sem mæld voru. Til að fá raunmynd af framtíðarvexti og kolefnisbindingu uppvoxandi skóga í Skarfanesi, Laxaborg og á Belgsá er nauðsynlegt að gera frekari úttektir á lífun og vexti trjáa á þessum svæðum.

Verkefnið hefur verið mikilvægt skref í átt að því að auka skógrækt á Íslandi og stuðla að kolefnisbindingu. Þótt árangur hafi verið misjafn á milli svæða hefur verkefnið gefið mikla þekkingu og reynslu sem nýtist í framtíðarverkefnum.

Ábendingar:

- **Mikilvægt er að fylgjast með árangri verkefnisins áfram, gera frekari úttektir á þéttleika reita og ákveða íbætur þar sem þörf er á.**
- **Reynslan af þessu verkefni getur nýst til að skipuleggja og framkvæma svipuð verkefni á næstu árum.**

Heimildir

Arnór Snorrason, Björn Traustason og Bjarki Þór Kjartansson 2021. Úttekt á kolefnisbindingu skógræktar Landsvirkjunar árið 2021. Skógræktin 2022. LV-2022-035. Sótt af vef:

<https://gogn.lv.is/files/2022/2022-035.pdf>

Jóhanna Bergrúnar Ólafsdóttir 2020. Notkun aspargræðlinga í nýskógrækt, samanburður á aðferðum, efnivið og landgerðum. MSc-ritgerð. Landbúnaðarháskóli Íslands. Sótt af vef:

https://skemman.is/bitstream/1946/35702/1/Lokaritger%C3%B0_JB%C3%93_14mai_2020.pdf

Nokkrar áætlanir og áfangaskýrslur af framkvæmdum á Laxaborg, Belgsá og Skarfanesi. Höfundar: Rúnar Ísleifsson, Jón Auðunn Bogason, Valdimar Reynisson, Hreinn Óskarsson og Trausti Jóhannsson.



Mynd 21. Kjötmjöl í hvítu pokunum frá Orkugerðinni hefur reynst afar vel við uppgræðslu lands. Tilbúinn áburður hentar best þar sem einhver gróðurhula er til staðar og á svæði þar sem gróðursett hefur verið.

