

LV-2013-035



Landsvirkjun



# Kárahnjúkavirkjun

Samantekt landslagsarkitekts við verklok



## Lykilsíða

Skýrsla LV nr: LV-2013-035

Dags: Mars 2013

Fjöldi síðna: 33

Upplag: 7

Dreifing:

- Birt á vef LV  
 Opin  
 Takmörkuð til

Titill: Kárahnjúkavirkjun, samantekt landslagsarkitekts við verklok

Höfundar/fyrirtæki: Pétur Jónsson, Landark ehf

Verkefnisstjóri: Pétur Ingólfsson/Hákon Aðalsteinsson/Björk Guðmundsdóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Arkitektar og hönnuðir

**Útdráttur:** Meðal skilyrða í úrskurði umhverfisráðherra við mat á umhverfisáhrifum sem sett voru fyrir byggingu Kárahnjúkavirkjunar var að við hönnun stærri mannvirkja skyldi leitast við að lágmarka sjónræn áhrif. Í skýrslunni lýsir ráðgjafi hvernig staðið hefur verið að hönnun og frágangi við stærri verkþætti sem hann hefur komið að. Þeir helstu eru frágangur við haug- og fyllingarsvæði, námur, munna aðkomuganga og sveifluþróar og vinnubúðir. Þá er því lýst hvernig staðið var að frágangi umhverfis byggingar og mannvirki, einkum stöðvarbyggingar Fljótsdalsstöðvar í Fljótsdal, en einnig við Kárahnjúkastíflu og á útsýnis- og áningarstöðum. Höfundur miðlar af reynslu sinni við hvað mætti gera betur í ferli við landslaghönnun og framkvæmd. Skýrslan er ríkulega myndskreytt

**Lykilorð:** Kárahnjúkavirkjun, landslagshönnun, landmótun, frágangur

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra Landsvirkjunar





# FEBRÚAR 2012 Útgáfa 01

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR .....	3
1. HAUG- OG FYLLINGARSVÆÐI .....	5
Haugsvæði við aðgöng 1, 2, 3 og 4. ....	5
Haugsvæði innan við Stöðvarhlað. ....	10
Fyllingarsvæði við frárennslisskurð. ....	11
2. NÁMUR. ....	12
Lambafellstögl. ....	12
Bessastaðanáma o.fl. ....	12
Laugarfell. ....	13
3. AÐKOMUMUNNAR OG GÖNG .....	13
Frágangur við Aðgöng 1 .....	14
Frágangur við sveifflugöng á Miðfelli. ....	17
Frágangur við jöfnunarþró við Hólfsufs. ....	18
Vinnubúðir: .....	20
4. UMHVERFI BYGGINGA OG MANNVIRKJA .....	22
Inntakshús milli Desjarárstíflu og Kárahnjúkastíflu. ....	25
Salernishús vestan við Kárahnjúkastíflu .....	25
Útsýnisstað við Kárahnjúkastíflu. ....	27
Laugarfell áningastaður. ....	28
Útsýnisstaður við Frárennslisskurð. ....	28
Stíflur: .....	30
Skipulag: .....	30
Vegagerð: .....	30
5. NIÐURLAG. ....	31



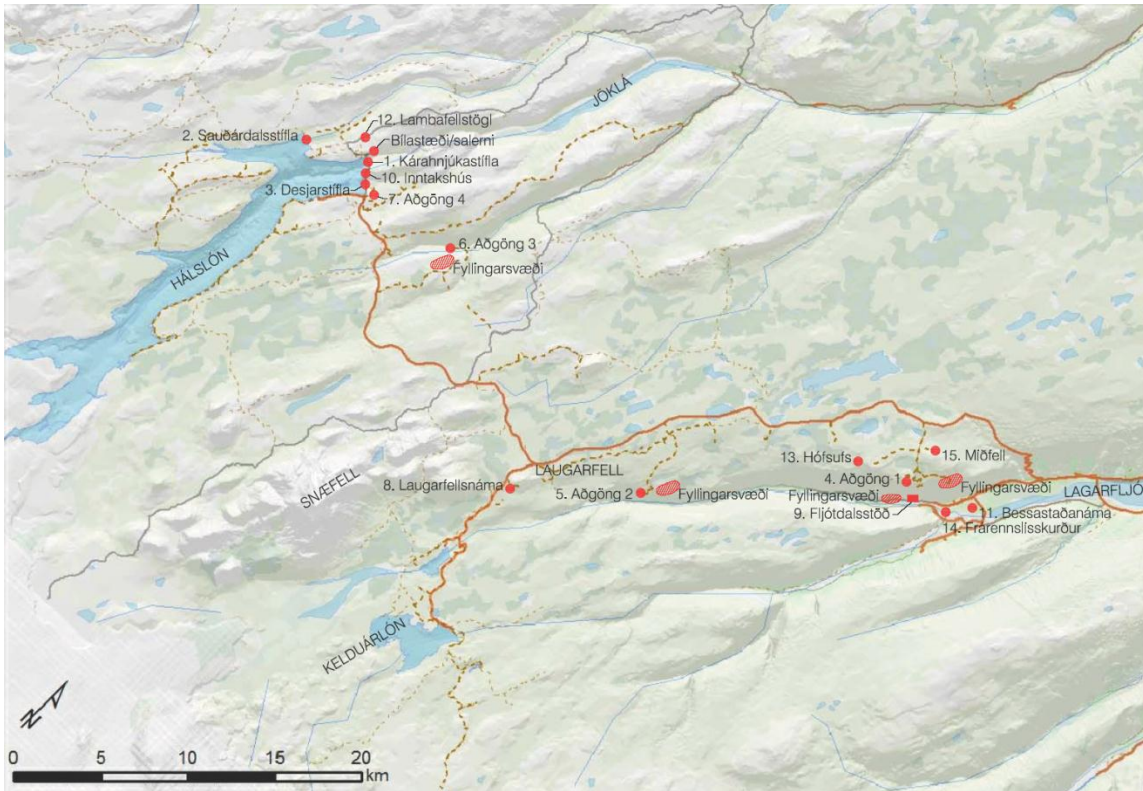
## INNGANGUR

Í þessari skýrslu er farið yfir aðkomu Péturs Jónssonar landslagsarkitekts hjá Landark ehf. vegna Kárahnjúkavirkjunar, en sú vinna hófst í lok ársins 1999. Á þeim tímapunkti lá fyrir áhrifsvæði virkjunarinnar og aðferðarfræði ásamt meginstaðsetningum mannvirkja og helstu verkáfangar. Skýrsla um umhverfisáhrif var í lokavinnslu en Landmótun landslagsarkitekta voru í hópi aðalráðgjafa við gerð hennar. Verkefnið hófst formlega með vettvangsferð á vegum Landsvirkjunar um svæðið þar sem hópi hönnuða og framkvæmdaraðila var kynnt áhrifsvæði virkjunarinnar undir leiðsögn. Verkefnið náði yfir um rúmlega 10 ára tímabil og var að mestu lokið sumarið 2010.

Í gegnum allan framkvæmdartíman hefur samstarf og samráð verið við fjölmarga aðila, samhönnuði, verkefnisstjóra, framkvæmdaraðila, heimamenn og verktaka, og hafa margir aðilar komið að ákvarðanatöku og haft áhrif á úrlausn mála.

Þannig hef ég verið í samstarfi við marga, enda tímabilið langt, samstarfshópurinn stór og einnig misjafnlega samsettur eftir tímabilum. Í upphafi verks ber helst að nefna Sigurð Þórðarson, Hlín Þorkelsdóttur, og Joe Kaelin hjá Verkís. Síðar og um miðbik tímans og allt til enda þá Kristján Má Sigurjónsson,

Pálma R. Pálmason og Ægi Jóhannsson. Á síðari stigum þegar að hönnun var komin yfir á framkvæmdastig þá voru samskiptin mikil við verkefnisstjóra hjá Landsvirkjun þá Einar Erlingsson, Kristinn Eiríksson og svo sérstaklega Pétur Ingólfsson. Einnig Fjólu Sigtryggisdóttur Verkís, og Björn Stefánsson hjá Umhverfisstofnun, sérstaklega á síðari hluta tímabils þegar frágangsmálin fóru á skrið. Margir aðrir sem komu að þessu eru ónefndir en mikið samstarf var við Ormar Þór Guðmundsson arkitekt og arkitekta hjá teiknistofunni OG en þeir hönnuðu Hlaðhúsið og Tengivirkið, Inntakshús við Háslón, og Salernishús við Kárahnjúkastíflu. Aðrir starfsmenn Landark ehf komu einnig að verkinu, þau Halla Hrund Pétursdóttir landslagsarkitekt, Rui Teles og Kristín Þórðardóttir tækniteiknari.



1. Kárahnjúkastífla
2. Sauðárdalsstífla
3. Desjarástífla
4. Aðgöng 1, inntak og fyllingarsvæði
5. Aðgöng 2, inntak og fyllingarsvæði
6. Aðgöng 3, inntak og fyllingarsvæði
7. Aðgöng 4, inntakssvæði
8. Laugarfell, náma
9. Fljótsdalsstöð
10. Inntakshús
11. Bessastaðanáma
12. Lambafellstögl
13. Hólsufs
14. Frárennslisskurður, Hvammseyri
15. Miðfell

Mynd 1 - Hér má sjá yfirlitsmynd yfir svæðið. Rauðir punktar sýna þau svæði sem fjallað er um í skýrslunni.



## 1. HAUG- OG FYLLINGARSVÆÐI

### *Haugsvæði við aðgöng 1, 2, 3 og 4.*

Í upphafi fór töluverður tími í að skoða og meta staðarval fyrir haugsvæði, vegna útgraftrar úr fyrirhuguðum göngum við virkjunina. Það er töluvert magn jarðvegs sem kemur úr 47 km löngum göngum og gangamunnar eru dreyfðir á nokkrum stöðum. Hagkvæmast er að hafa haugsvæðin sem næst gangnamunnum, en jafnframt þarf haugsvæði að falla vel að aðliggjandi umhverfi, og ekki auðvelt að koma svo miklu magni fyrir án þess að skoða málið vel.

Í upphafi var farið um svæðið og aðstæður skoðaðar á vettvangi. Farnar voru nokkrar ferðir, landið metið, valkostir merktir inn á kort, jafnframt var svæðið skoðað á korti og loftmyndum og nokkrir valkostir ( 3 - 5) settir út og bornir saman.

Endanleg staðsetning var síðan teiknuð upp í grunnmynd og sniðum og farið á staðinn og sannreynt. Reynt var í öllum tilfellum að fella fyllingar í landið og móta þannig að það yrði í sátt við umhverfi sitt. Við hönnunina þurfti að hafa í huga ákveðinn sveigjanleika, ef fyllingarmagn myndi breytast.

Við útsetningu svæðanna var afmarkað mannvirkjabelti eða svæði sem ekki ætti að fara útfyrir, ( project limits) sem var nokkru stærra en fyllingarsvæðið sjálft.

Í upphafi áður en fyllingar voru keyrðar út þá var yfirborðsjarðvegur ( humus), efsta gróðurlagið, skafið ofan af svæðinu, og haugsett til hliðar við fyllinguna til þess að geta notað jarðvegin síðar við lokafrágang svæðis, og þannig flýtt fyrir uppgræðslu svæðisins.

Þetta átti við um fyllingarsvæði við Aðgöng 1 og 2, en við Aðgöng 3 er fyllingin sett á mel, eða gróðurlaust svæði, þar sem ekki var til

staðar moldarjarðvegur og var svæðið m.a. valið vegna þess að þetta var eini gróðurlausi flekkurinn á því svæði.

Á seinni stigum bættist við Aðgöng 4, en þau göng voru ekki upphaflega áætluð. Hönnun við aðgöng 4 fólst í frágangi á umhverfi við gangnamunnan eftir framkvæmdina og landmótun á svæðinu, en reynt var að líkja eftir aðliggjandi umhverfi við endanlegan frágang.

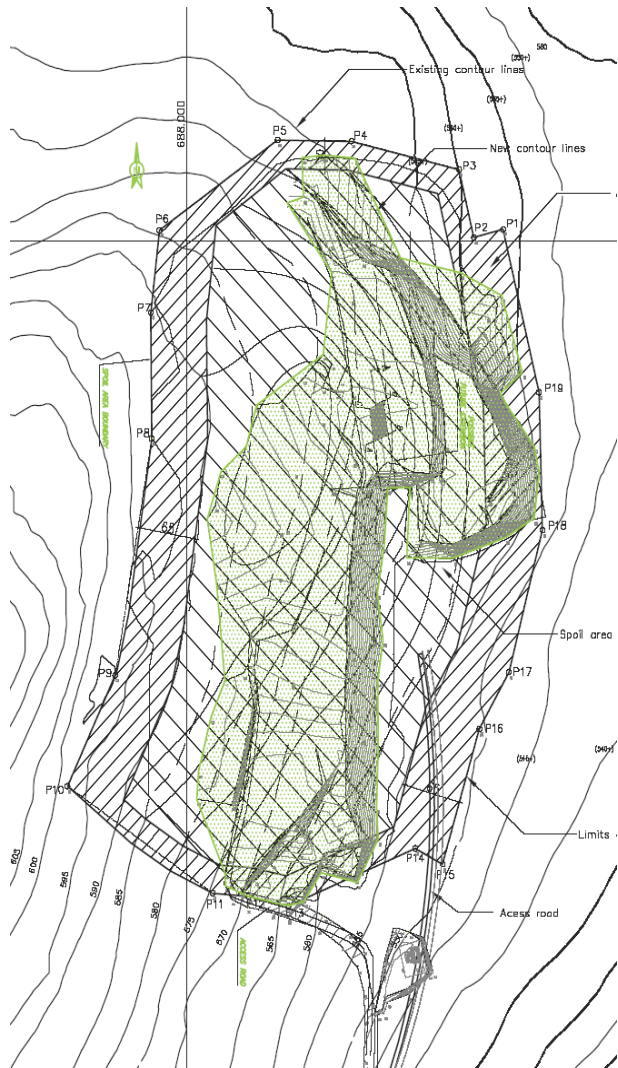
Eftir að meginmagn fyllinga var komið á sinn stað við aðkomugöng 1,2,3 og 4 hófst endanleg mótun og jöfnun og í framhaldi af því uppgræðsla svæðis en uppgræðsla svæða í um 600 m.h.y. sjávarmáli er ekki auðveld. Markmið uppgræðslunar er að efla staðargróður, og felst m.a. í því leggja út lífrænt efni sem tekið var til hliðar við upphaf framkvæmdar og síðan að gefa áburð á fyllingarsvæðið. Þáttur landslagsarkitekts í þessu ferli var ákvörðun um endanlegt staðarval fyllinga, tillaga að útliti þeirra, og gerð teikninga vegna þessa. Síðan var málum fylgt eftir á staðnum af verkefnisstjórum LV auk Björns Stefánssonar hjá Umhverfisstofnun og fleiri aðilum.



Mynd 2 - Séð frá vegi við Bessastaðaá uppá Fljótsdalsheiðina ofan við Fljótsdal. Fyrir miðri mynd við sjóndeildarhringinn má sjá í svæði aðeins grænna en aðliggjandi land en það er hluti af fyllingarsvæði við Aðgöng 1.



Mynd 3 - Séð að hluta yfir fyllingarsvæði við aðgöng 1 skömmu eftir mótun og sáningu í svæðið.



Mynd 4 – Haugsvæði við Aðgöng 1

Mynd 3 sýnir Haugsvæði við Aðgöng 1 þar sem útsprengt efni úr rennslisgöngum var lagt út. Í upphafi verks var skilgreind afmörkun og form fyllingarsvæðis eins og teikning sýnir. Fyllingarmagn var áætlað um 1.300.000 m<sup>3</sup>. Við upphaf verks var jarðvegur af yfirborði færður til og geymdur á framkvæmdatíma til þess að nota sem gróðurlag yfir hluta fyllingarsvæðis við lok verks.

Græna svæðið sýnir raunfyllingu verktaka áður en endanleg mótun á sér stað. Eins og sjá má er fylling verktaka innan skilgreinds svæðis.



Mynd 5 – Haugsvæði við Aðkomugöng 3

Mynd 4 sýnir Haugsvæði við Aðgöng 3 þar sem er útsprengt efni úr rennslisgöngum var lagt út. Í upphafi verks var skilgreint afmarkað svæði á veðurbörnum mel og sést afmörkun svæðis á teikningu hér að ofan. Áætlun gerði ráð fyrir um 600.000 m<sup>3</sup> fyllingu á þesu svæði. Græna afmörkunin sýnir útmörk fyllingarsvæðis eins og það varð í raun við framkvæmdina og sýnir að raunfylling er öll innan svæðis sem hannað var í upphafi. Vegur liggur svo meðfram fyllingunni hægra megin á myndinni. Frágangur efnis frá öðrum aðgöngum var gert með sama hætti.





Mynd 6 - Hér er horft að fyllingarsvæði við aðgöng 3. Fylling úr göngum var sett yfir gróðurlausan mel. Hér sést efnið í gráum lit þar sem það tengist óhreyfðu hálfgrónu landi. Þegar myndin er tekin þá á eftir að sá í fyllingarsvæðið



Mynd 7 - Hér horft að frágangi á búðasvæði við Aðgöng 3. Nýsáning áberandi græn. Með tímanum mun staðargróður úr aðliggjand umhverfi blandast grasinu og samsetning gróðurs mun verða náttúrulegri.

### ***Haugsvæði innan við Stöðvarhlað.***

Haugsvæði ofan við Stöðvarhlað í Fljótsdal. Töluvert efnismagn kom úr fjallinu þegar að sprengt var fyrir vélasal og aðstöðu inni í fjallinu, auk magns úr aðliggjandi göngum þar við. Staðarval fyllingarsvæðis þótti heppilegt ofan við Stöðvarhús meðfram ánni í stallandi landslagi þar, og voru gerðar planmyndir og snið af fyllingu þar.

Raunmagn fyllingar á þessu svæði reyndist mun minna en ráð var fyrir gert í upphafi þar sem töluvert efni fór í vegagerð og aðrar fyllingar tengdar mannvirkjum.

Það varð til þess að endurgera þurfti teikningar og snið af svæðinu og aðlaga fyllinguna að breyttu magni sem varð til þess að hún féll enn betur að aðstæðum. Uppgræðsla svæðis hér er auðveld þar sem hægt er að nota sáningu og áburð, þar sem að svæðið er á lálendi í grónu umhverfi.



Mynd 8 - sýnir haugsvæði ofan við Stöðvarhlað, sem er svæði meðfram ánni vinstra megin á myndinni og tengist Stöðvarhlaðinu. Svæðið var mótað úr efni frá stöðvarhelli og rennislisgöngum.



### ***Fyllingarsvæði við frárennisskurð.***

Töluverð fylling var meðfram frárennisskurði og voru gerðar tillögur að hæðarsetningu og frágangi þess svæðis. Áhersla var lögð á að skurður og fyllingar yrðu í góðri sátt við umhverfi sitt enda á áberandi stað á láglandi. Eitt af markmiðum var að svæðið gæti nýst til beitar. Sáning svæðis tókst vel og svæðið tók vel við sér. Vinnubúðir og athafnasvæði hafa verið á Hvammseyri (við hlið frárennisskurðar) fram yfir verklok, en gerð hefur verið teikning af dæmigerðum frágangi þess svæði og er það svæði nú í vinnslu.



Mynd 9 - sýnir yfirlit yfir frárennisskurð eftir að hann er fullmótaður og komin í notkun, svæðið milli frárennisskurða og Jökulár er mótað fyllingarsvæði og er mótað í takt við aðliggjandi umhverfi. Svæðið er ætlað sem beitarland. Á myndinni miðri sést að frágangi á Hvammseyri er ólokið. ( gráa svæðið)

## 2. NÁMUR.

### ***Lambafellstögl.***

Gerðar voru teikningar af fyrirhugaðri efnistöku í Lambafellstöglum og var sú teikning meðal útboðsgagna. Lambafellstögl er náma norðan við núverandi Kárahnjúkastíflu. Taka efnis þar var minni en til stóð í upphafi. Gerðar voru dæmigerðar teikningar af frágangi svæðis sem fylgt var eftir af eftirlitsmönnum. Nokkuð var urðað af steypuefni á yfir 4 metra dýpi í námunni. Frágangi er ekki lokið.



Mynd 10 – náma í Lambafellstönglum

### ***Bessastaðanáma o.fl.***

Gerðar voru tillögur um frágang á efnisnánum við Bessastaði, fyllingarsvæði við Hvammseyri, og námu austan við Fljótsdalsstöð, þar sem steypustöðin var. Verkið var boðið út. Svæðin verða mótuð og aðlöguð aðliggjandi landi og síðan verður svæðið uppgrætt. Frágangi er ekki lokið.



Mynd 11 – Bessastaðanáma, séð yfir námusvæðið



## **Laugarfell**

Laugarfellsnáma

Eldri náma var í Laugarfelli og hafði Landsvirkjun heimild til frekari efnistöku sem ekki var nýtt nema í litlu mæli. Gerð var dæmigerð teikning af lokun og frágangi námunnar og tillaga gerð að uppgræðslu.



Mynd 12 - Laugarfellsnáma eftir að frágangi er lokið.

## **3. AÐKOMUMUNNAR OG GÖNG**

Meðan á framkvæmdatíma stóð var mikil starfsemi framan við gangnamunna við Adit 1, 2, 3 og 4 en þar þurfti að vera gott athafnasvæði enda var þar starfrækt steypustöð, vinnubúðir, lagersvæði, tækjageymsla og fleirra. Eftir að gangnagreftri var lokið þá voru gerðar teikningar af endanlegum frágangi, svæðin lagfærð, plön minnkuð, vegir mjókkaðir, ný hæðarlega vega og landslags. Svæðin voru öll endurmótuð eftir að verktakar fóru af svæðinu, í takt við umhverfi sitt.

Vegna rekstraröryggis og eftirlits með svæðinu þarf að vera akfær greið leið að öllum inngangsmunnum á rekstartíma virkjunar.

## Frágangur við Aðgöng 1



Mynd 14 – Aðgöng 1, mynd tekin þegar unnið var að frágangi. Fyllingin öll dregin til baka frá fjallsbrún og línur mýktar.



Mynd 13 – Aðgöng 1, fyllingar utan við gangnamunn þegar verkið var í gangi..



Mynd 15 –Tekin að vori við aðkomu að aðgöngum 2. Hér sést steypustöð, verkstæði og birgðageymslur á verktíma. Næsta mynd sýnir u.þ.b. sama svæði eftir lokafrágang svæðis.



Mynd 16 – Aðgöng 2. Myndin er tekin í lok verktíma og sést hér frágangur að gangnamunna þegar verið er að leggja lokahönd á verkið.



Mynd 17 – Aðgöng 4. Myndin er tekin ofan af Desjarárstíflu á framkvæmdartíma.



Mynd 18 – Aðgöng 4. Mynd tekin ofan af Desjarárstíflu og séð að aðgöngum 4, eftir landmótun. Aðliggjandi gróður mun væntanlega sækja inná svæðið með tímanum.



### ***Frágangur við sveifflugöng á Miðfelli.***

Gerð var tillaga að frágangi í verklok við veg og aðkomu að sveifflugöngum á Miðfelli til þess að draga úr ásýnd að gangnaopi og færa raskað umhverfi í viðunandi horf. Þannig voru plön minnkuð, brúnir og hvöss horn afrúnuð, fyllingum ýtt út og jafnað, auk þess að jarðvegur var mótaður þannig að sýn að gangamunna væri minni séð frá þjóðvegi.



Mynd 19 – Gangnamunni að sveifflugöngum á Miðfelli á verktíma.



Mynd 20 – sýnir aðkomu að sveifflugöngum á Miðfelli á lokastigi frágangs.

### **Frágangur við jöfnunarþró við Hólfsufs.**

Gerð var tillaga að frágangi umhverfis við Hólfsufs, en þar var jöfnunarþró staðsett í lægð við lágt klapparbelti. Teikningar voru gerðar af frágangi svæðis umhverfis þróna svo að sem minnst bæri á mannvirkinu. Notað er gróft grjót til þess að mannvirkið falli vel að klapparbeltinu auk þess að það hindrar aðgengi að þrónni. Áhrifasvæði hugsanlegt flóðs við þróna er girt af til frekara öryggis.



Mynd 21 – Tillaga að frágangi á jöfnunarþró, tölvugerð mynd sem sýnir tillögu að frágangi mannvirkis við upphaf verks.



Mynd 22 – Svæðið á framkvæmdatíma, eftir að steypu og uppsetningurvinnu er lokið.



Mynd 23 – myndin er tekin skömmu eftir að framkvæmdum er lokið og er sáningu nýlokið.

### **Vinnubúðir:**

Frágangur vinnubúðasvæða við Aðgöng 1, Aðgöng 2, og Aðgöng 3. Vinnubúðir á Hvammseyri, austan Fljótsdalsstöðvar, norðan Kárahnjúkastíflu og víðar.

Vinnubúðasvæði voru sett nokkru frá gangnamunnum og voru sett á malarpúða á sléttað undirlag. Frágangur vinnubúða var teiknaður við adit 1,2 og 3 og var það unnið í samráði við Björn Stefánsson hjá Umhverfisstofnun.



Mynd 24 – Búðasvæði á Teigsbjargi eftir að frágangi er lokið, en vegur var tekin í gegnum svæðið, og það síðan jafnað út til beggja átta með flötum fláum, en með breytilegum halla samanber aðliggjandi umhverfi.



Mynd 25 – Búðasvæði á Teigsbjargi á framkvæmdatíma. ( Sjá mynd til hliðar sem sýnir lokafrágang).



Aðal vinnubúðasvæði á rekstrartíma Kárahnjúkavirkjunar, ásamt tilheyrandi svefnskálum, skrifstofum, geymslum, mötuneyti o.fl. ásamt aðstöðu Landsvirkjunar var staðsett vestan Háslóns.

Frágangur í verklok þar var einfaldur, þar sem svæðið var á mel, með nánast enga gróðurþekju. Eftir að vinnubúðir voru fjarlægðar var nægilegt að grófjafna yfirborðið með véltönn og leggja grjót út í svipað form og það var áður.



Mynd 26 – sýnir frágang á aðalvinnubúðasvæði Kárahnjúkavirkjunar, sem staðsettar voru á mel norðan við núverandi Háslón. Eftir að framkvæmdum lauk voru vinnubúðir fjarlægðar og síðan var landinu jafnað út í anda þess sem það var áður. Samkvæmt meðfylgjandi mynd er vart hægt að greina að þarna hafi verið heilt þorp vinnubúða.

#### 4. UMHVERFI BYGGINGA OG MANNVIRKJA

Við allt verkið hefur áhersla verið á að ganga vel frá hreyfðu landi og ummerkjum mannvirkjagerðar svo að sómi sé að. Mannvirki hafa verið felld að landi eins og best er á kosið miðað við tæknilegar lausnir hverju sinni.

Allt umhverfi Fljótsdalsstöðvar, Hlaðhús, Tengivirki ásamt snjóflóðafleyg var hannað niður í smáatriðum og var verkið boðið út til verktaka í almennu útboði.

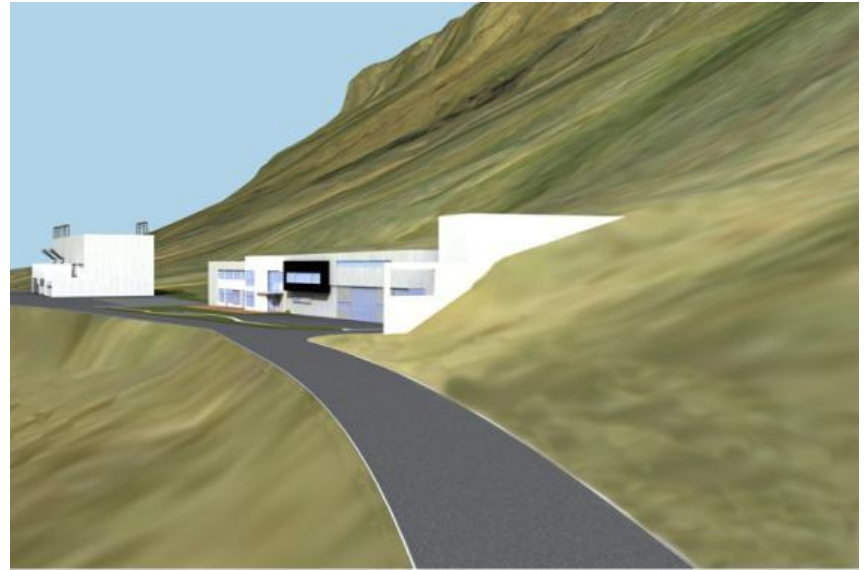
Áður en framkvæmdir hófust við Hlaðhúsbyggingar var farið um svæðið og aðstæður á staðnum skoðaðar. Strax var ákveðið að girða af og verja svæðið sem kallað hefur verið “hvammurinn” sem er skorningur rétt neðan við Hlaðhús. Það svæði ásamt brekkum þar við voru afgirtar á framkvæmdatíma til þess að vernda það fyrir ágangi. Allt umhverfi mannvirkja var síðan hannað og einnig aðlögun og mótun svæðis við snjóflóðafleyg. Við hönnun svæðis var sjálfbærni höfð í huga og var notað úthagatorf sem var tekið ofar í dalnum og er því nánast torf eins og var svæðinu. Markmiðið var að viðhald á svæðinu yrði sem minnst. Við hönnun var einnig haft að leiðarljósi sérkenni svæðisins. Efni sem notað var í hleðslur er grjót af svæðinu, flögugrjót tekið af svæðinu, einnig var timbur í timburpöllum á dvalarsvæði framan við Stöðvarhúsið og hlið sérunnið lerki úr Hallormstaðaskógi. Hleðslur voru markvisst notaðar til þess að dempa snjóflóðafleygin í landinu auk þess sem gróðursettar voru birkiplöntur meðfram snjóflóðafleyg sem draga úr sýnleika eftir sem þær vaxa.



Mynd 27 –sýnir yfirlit yfir svæðið í mars 2007. Hvammur framan við stöðvarhúsið á myndinni var afgirtur við upphaf framkvæmda. Fyllingarsvæði til vinstri á myndinni er í vinnslu. Hér sést vel raskað umhverfi á framkvæmdatíma sem síðan var mótað og uppgrætt með úthagatorfi og sáningu.



Mynd 28 – Myndin var tekin í okóber 2010 þegar að frágangur við Hlaðhús er á lokastigi.



Mynd 29 –Tölvugerð mynd unnin af Onno í miðju hönnunarferlinu, þegar verið var að skoða aðkomu að mannvirkjum og útliti þeirra í landinu.





Mynd 30 – Aðkoma af Fljótdalsstöð, sjónvinkill frá svipuðu sjónarhorni og tölvugerða myndin hér að framan. Spennuvirki og snjóflóðafleygur í baksýn. Lerki í hliðstólpum er úr Hallormstaðaskógi. Viðhaldshandbók var gerð fyrir umhverfi Hlaðhúss og tekur hún á því hvernig umhirðu svæðis skal háttáð. Aðeins voru góðursettar íslenskar tegundir í svæðið, birki, íslenskur einir og burknar.



Mynd 31 –Umhverfi hlaðhúss. Markmið með umhverfis mótun við Hlaðhúss var að svæðið félli vel að umhverfi sínu og er það m.a. gert með landmótun, vali yfirborðsefna, (sjónsteypa bygginga og hellur í steypulit), flögugrjót, náttúrugrjót í hleðslum, timbur í timburpalli og tréverki úr nálægum skógi. Úthagatorf sem skorið var innar í dalnum var notað í yfirborðsfrágang. Úthagatorfið er með fjölbreytta tegundasamsetningu grasa, ilmreyr, blóðberg, murur, ljónslappa, möðrur og annar villtur íslenskur blómgróður. Hér á myndinni er hvítmári í blóma og áberandi á myndinni.

### ***Inntakshús milli Desjarárstíflu og Kárahnjúkastíflu***

Landmótun vegna inntakshús milli Kárahnjúkastíflu og Desjarárstíflu var unnin í samráði við Og arkitekta. Mannvirkið inntakshús var haft eins láttlaust og hægt var, á þaki þess er malarefni úr staðarefni þannig að það félli sem best að landi. Markmiðið var að fella húsið að landslagi svæðisins. Þar sem skáflötur þaks mætir landi var gerður grjótstallur til að fyrirbyggja umferð um þakið td. vegna akstur snjósleða eða fallhættu gangandi.



Mynd 32 – Inntakshús við Háslón.

### ***Salernishús vestan við Kárahnjúkastíflu***

Landmótun og hönnun Salernishús var í samráði við Og arkitekta. Húsið er fellt inni klapparfláa rétt vestan og ofan við bílastæði við Kárahnjúkastíflu.



Mynd 33 – Bílastæði vestan brúar við Kárahnjúkastíflu á framkvæmdartíma.



Mynd 34 – Séð að bílastæði vestan brúar við Kárahnjúkastafla. Salernishús er fellt inn í bergið við bílastæðið.

Vegna móttöku ferðamanna við Kárahnjúkastafla var unnin tillaga að frágangi bílastæða og aðkoma við listaverkið Hringiðu, skilti sem upplýsa gesti um helstu mannvirki á svæðinu og um umhverfi svæðisins.

Útsýnisstaður er mótaður eftir hugmynd listamanns sem landslagsarkitekt samræmir að staðháttum með aðgengi allra í huga. Þannig er unnið með mótun garða úr grjóti sem stýra umferð og aðgengi, og draga einnig úr sýnleika bíla í umhverfinu.

Teiknað var svæðið hlémegin við stíflu, frágangur og uppgræðsla þar ásamt fallvörnum. Haft var í huga öryggissjónarmið og hvar aðgengi skal leyft, og hvar ekki.



Mynd 35 – Séð að bílastæði frá listaverkinu Hringiðu. Hér er gert ráð bílastæðum fyrir rútur og fólksbíla, snúningsstæði fyrir rútur, aðkomu að salerni, og skilti til upplýsinga fyrir ferðalanga..



### **Útsýnisstað við Kárahnjúkastíflu.**

Haldin var samkeppni meðal listamanna um listaverk vegna Kárahnjúkavirkunar. Ein vinningstillagan var áningastaður sem valin var staður við enda Kárahnjúkastíflu, rétt ofan við yfirfallsrennu. Þarna er gott útsýni yfir stíflumannvirkið, yfirfallsrennu, Háslón og Hafrahvammsgljúfur. Svæðið er í góðum tengslum við bílastæði, salerni og upplýsingaskilti. Listaverkið heitir Hringiða og er eftir Jónínu Guðnadóttur.



Mynd 36 – við enda Kárahnjúkastíflu áður en útsýnislistaverkið Hringiðan var sett upp.



Mynd 37 –Kárahnjúkastífla með Hringiðu í forgrunni.



Mynd 38 – nærmynd af listaverkinu. Flögugrjótið í yfirborði, hleðslugrjót og aðliggjandi efni eru staðarefni.

### **Laugarfell áningastaður.**

Útsýnisstaður og bifreiðastæði við Laugafell. Gerð var tillaga að svæðinu umhverfis Laugafell, þarna er skemmtileg göngusvæði á fellið og margir fossar bæði í Laugá og Jökulsá í Fljótsdal. Loftunarholur niður í aðrennslisgöngin liggja einnig á þessu svæði, en listaverk voru gerð við tvær af þessum loftunarholum. Aðgegni þarf að loftunarholum, og nýtast þeir slóðar sem göngustígar. Gert var bílastæði rétt við námu sem nú er frágengin við Laugarfellsrætur, með upplýsingaskilti, og á gönguleiðinni err einfaldur áningarstaður á útsýnisstað.

### **Útsýnisstaður við Frárennslisskurð.**



Mynd 39 – Einfaldur áningastaður á útsýnisstað við gönguleið í hlíðum Laugafells.

Bílastæði, áningarstaður og aðgengi ferðamanna að listaverki við frárennslisskurð.



Mynd 40 – myndin er tekin á framkvæmdartíma ofan við frárennslisskurð. Eftir er að hreinsa til á Hvammseyri til vinstri á myndinni. Búið er að móta svæðið hægra megin við og sá í svæðið.





Mynd 41 – Séð frá vegi ofan við frárennisskurð. Sáning hefur skilað sér og svæðið hefur verið slegið.



Mynd 42 – Frágangu við bílastæði og útsýnisstað (áningarstað) við frárennisskurð ætlað ferðafólki til skoðunar á listaverki, mannvirkjum og náttúru.



Mynd 43 - Séð upp norðurdalinn, frárennisskurður hægra megin við miðju myndar, Hvammseyri er óuppgrædd á hægri hönd, efst fyrir miðju sést í Fljótsdalsstöð.

### **Stíflur:**

Á hönnunarstigi var yfirfarið lega og form stíflumannvirkja, m.a. skoðað að móta sveigðara form og breytta staðsetningu. Desjarárstífla og Sauðárdalsstífla eru báðar grjótstíflur og falla vel að



Mynd 44 - Séð yfir Háslón, Kárahnjúkastífla ásamt yfirfallsrennu í forgrunni. Sauðárdalsstífla fjær til hægri. Námusvæði við Lambafellstögl eru til hægri við enda stíflunnar. Búðasvæði var á framkvæmdatíma norðan við Háslón, á melnum milli stíflna.

umverfi sínu, Kárahnjúkastíflu er vatnsmegin með steypukápu og ölduvörn en grjótfláa hlémegin. Ekki þótti ástæða til þess að breyta legu eða formi stíflumannvirkja, hönnun þeirra var komin langt á veg, og breytingar myndu auka kostnað.

### **Skipulag:**

Hönnun á umhverfinu við Laugarfell og ferðamannaáðgegni við Kárahnjúkastíflu þurfti að fara í formlegt skipulagsferli. Þar sem skipulagsvinna var í höndum landslagsarkitektsins þótti eðlilegast að hann færi með málið í gegnum skipulagsyfirvöld. Var gerður deiliskipulagsuppráttur vegna Laugarfells og umhverfis, og síðan deiliskipulagsuppráttur vegna Kárahnjúkastíflu og umhverfis.

### **Vegagerð:**

Landslagsarkitekt fór yfir, og samþykkti hönnun vegar meðfram Háslóni, en sá vegur var felldur að landi eins og unnt var. Við mótun vegarins var einnig notuð sú aðferðarfræði að taka gróin torfstykki úr graftrarstæðinu og flytja það í heilu lagi í frágang í vegaxlir og sár sem myndast við vegagerði. Einnig voru vegfláar hannaðir mjög flatir þannig að vegurinn skæri sig síður út í landinu. Við vatnsfarvegi þar sem hætta var á að vatn gæti runnið yfir veg, var notað grófara efni, sem var pakkað þannig að vegurinn þoli betur vatnsálag á þeim afmörkuðu svæðum.



Vegur frá Kárahnjúkum yfir Fljótsdalsheiði. Landslagsarkitekt fór um fyrirhugað vegstæði á frumhönnunarstigi ásamt verkfræðingum og Yngva Þór Loftssyni landslagsarkitekt hjá Landmótun þar sem skoðuð var fyrirhuguð lega vegar áður en lokið var fullri hönnun.

Frágangur vegar að aðkomugöngum 3.

Við staðsetningu fyllingarsvæðis þá var hugað að vegstæði meðfram fyllingu. Gerðar voru dæmigerðar lausnir vegna þessa sem fólust í mótun vegfláa annarsvegar að röskuðu svæði að fyllingarsvæðinu og hinsvegar að fláa að óhreyfðu landi.



Mynd 45 - Vegur meðfram Háslóni. Hér er sýnt dæmi um aðlögun vegar í landslaginu. Sandey og Kárahnjúkar í baksýn.



Mynd 46 -. Dæmigerður frágangur vegfláa, eftir mótun og sáningu.

## 5. NIÐURLAG.

Yfir verktíman var unnið að ýmsum frágangsmálum á staðnum og þá í samráði við verkefnisstjóra LV. Ýmiss frágangsmál vegna lokafrágangs á svæðinu var boðið út og kom landslagsarkitekt þar að, en eftirlit og eftifylgni á staðnum var í höndum eftirlitsmanna LV og frá eftirliti Umhverfisstofnunar Gefin voru út nokkur sérhefti sem landslagsarkitekt kom að, auk útboða. Þar má sjá grunnmyndir, snið og teikningar. Hér má nefna :

Adit 1,2,3 General Layout and spoil areas.

Vegir, vinnubúðir, námasvæði og haugsvæði, september 2001.

Vegir, aðstaða verktaka, námur og haugsvæði júní 2002.

Kárahnjúkastífla Ýmis verk 2008.

Hálslón, aðgöng 1 og 3,stöðvarhússvæði, hluti vegslóða og náma,april 2008.

Hringiða, steinalögn 2009.

Aðkoma var einnig vegna útboða á einstökum verkþáttum og lokafrágangi öðrum t.d. vegna snjóflóðamannvirkja, vegna tengivirkis, og vegna Fljótsdalsstöðvar.

Kárahnjúkavirkjun er risavaxið verkefni, sem nær yfir stórt áhrifasvæði. Hlutverk landslagsarkitekts í verkefni sem þessu er stórt og þegar horft er til baka þá er gott að skilgreina hvað hefði betur mátt fara, hvað mætti gera betur í hönnun og framkvæmd. LV hefur skýra umhverfisstefnu, opin fyrir stöðugar umbætur. Í verkefni sem þessu má á einfaldan hátt segja, að allt raskað umhverfi skal lagfært sem næst upprunalegu ástandi.

Hugleiðingar mínar eru þessar. Hver og hvar er ákveðið aðkoma landslagsarkitekts í verkefninu. Í mörgum verkþáttum er aðkoman mjög skýr, td. kringum mannvirkin, en annars var aðkoman mismikil eftir verkþáttum t.d. þá voru sumar námur skoðaðar og gerðar tillögur, en aðrar ekki.

Umhverfisstefnan er skýr, en í þessu verkefni hefði mátt skilgreina betur í byrjun hönnunarferils hvar á landslagsarkitekt að koma að málum og skilgreina þá hönnunarmarkmiðin á mismunandi verkþáttum. Síðan koma ýmsar spurningar aðrar.

Hvað á Landsvirkjun að gera mikið varðandi aðkomu og móttöku ferðamanna.?

Hvað á að gera mikið varðandi áningastaði, útsýnisstaði, bílastæði, stígagerð, reiðleiðir, skilti og merkingar, eða almennt aðgegni um svæðið? Í hvaða gæðaflokk á að setja framkvæmdina með tilliti til efnisvals og frágangs, t.d. heildarsamræmingu efnisvals, eða gæðaflokk á framkvæmd?

Hversu langt á að ganga í uppgræðslu og hvernig á að standa að henni? LV fékk ráðgjöf hjá Landgræðslunni og Skógræktinni, en landslagsarkitekt kom ekki að þeim málum.

Í verkefninu voru haldnir hönnunarfundir þar sem ákveðnir verkþættir voru ræddir, gerðar tillögur og lagt mat á hve langt á að ganga, þar gat landslagsarkitekt komið sjónarmiðum sínum fram, en heildaryfirsýn er alltaf hjá verkefnisstjóra eða verkefnisstjórn verkefnis.

Í heildina litið tel ég að verkefnið sé í vel leyst, og frágangur allur til fyrirmyndar. Í næsta verkefni þá legg ég til að skýrsla sambærileg þessari sé gerð við upphaf hönnunar, þar sem skilgreindar eru almennar hönnunarkröfur til frágangs og á hvaða svæðum með leiðbeinandi skýringarmyndum, markmið í efnisvali og heildarstefna frágangs allt til enda verksins.

Febrúar 2012. Pétur Jónsson landslagsarkitekt.

Myndaskrá.

Myndir nr. 6, 43 og 44 eru úr myndasafni Landsvirkjunar. Aðar myndir hefur Pétur Jónsson landslagsarkitekt tekið.







Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68  
103 Reykjavík  
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is  
Sími: 515 90 00

