



Landmótun og útlit mannvirkja

Stefnumótun

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2016-039

Dags: 8.mars 2016

Fjöldi síðna: 40

Upplag: 5

Dreifing:

- ☐ Birt á vef LV
- ☒ Opin
- ☐ Takmörkuð til

Titill: Landmótun og útlit mannvirkja, stefnumótun.

Höfundar/fyrirtæki: Björk Guðmundsdóttir/Landsvirkjun

Verkefnisstjóri: Björk Guðmundsdóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Áslaug Traustadóttir landslagsarkitekt FÍLA Landmótun, Finnur Kristinsson landslagsarkitekt FÍLA Landslagi og Halldór Eiríksson arkitekt AÍ Tark arkitektum.

Útdráttur: Landsvirkjun leggur áherslu á að stuðla að sjálfbærri þróun samfélagsins. Fyrirtækið hefur markað sér umhverfisstefnu og skilgreint mikilvæga umhverfispætti í starfseminni. Einn þessara umhverfispátta tekur á áhrifum á ásýnd og náttúru, sjónrænum áhrifum og landmótun og er það tilgangur þessa verkefnis að styðja við og uppfylla þann þátt umhverfisstefnu Landsvirkjunar. Tilgangur verkefnisins er að skilgreina meginlínur Landsvirkjunar í hönnun sem lýtur að heildaryfirbragði mannvirkja og landslagsfrágangi á virkjanasvæðum. Fjallað er um þætti sem skipta máli varðandi ásýnd orkuvinnslusvæða. Með stefnu um landslagshönnun (landslagsarkitektúr) og útlitshönnun (arkitektúr/byggingalist) mannvirkja setur Landsvirkjun fram sínar kröfur og nálganir við útlitshönnun framkvæmda og hvernig ásýnd og aðrir umhverfispættir eru metnir strax á undirbúningsstigi. Þetta á einnig við um endurbætur og viðhald á núverandi aflstöðvasvæðum Landsvirkjunar. Í skýrslunni eru sett fram stefna um hönnun mannvirkja og landmótun og átta leiðarljós. Jafnframt eru nánari útskýringar á stefnu og leiðum til að uppfylla hana og kynntar tillögur að verklagi fyrir mismunandi verkáfanga. Skýrslan er myndskreytt með uppdráttum, teikningum, töflum og skýringamyndum.

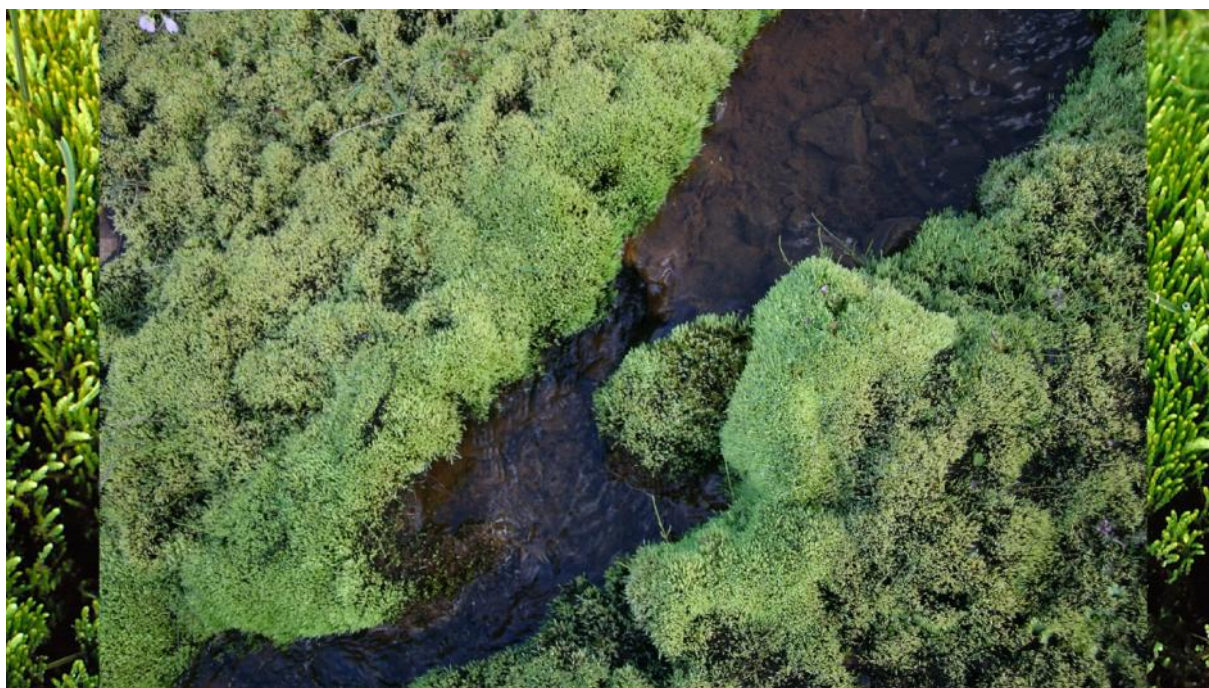
Lykilorð: stefna, útlit mannvirkja, landmótun, hönnun, landsarkitektúr, arkitektúr, byggingarlist, landslag, mannvirki

**Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Björk Guðm.", written over a horizontal line.

Landmótun og útlit mannvirkja

Stefnumótun



Mars 2016

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
1.1	Tilgangur verkefnis.....	1
1.2	Forsendur.....	2
2	Stefna fyrir landslags- og útlitshönnun mannvirkja	5
2.1	Stefna og leiðir	5
2.1.1	Stefna:	5
2.1.2	Leiðir til að uppfylla stefnu:.....	5
3	Tillögur að bættu verklagi	17
3.1	Forathugun.....	18
3.2	Frumhönnun.....	19
3.3	Verkhönnun	20
3.3.1	Drög að hönnunarforsendum vegna landslagsarkitektúrs og arkitektúrs.....	21
3.3.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	24
3.3.3	Skipulagsmál.....	24
3.4	Útboðshönnun og útboð	25
3.4.1	Hönnunarforsendur vegna landslagsarkitektúrs og arkitektúrs	26
3.4.2	Vinna við deiliskipulag.....	26
3.5	Framkvæmd	26
3.6	Viðhaldsbók.....	27
4	Samantekt.....	28
5	Viðaukar	29
5.1	Orðskýringar.....	29
5.2	Menningarstefna í mannvirkjagerð.....	31
5.3	Umhverfisstefna Landsvirkjunar	32
5.4	Heimildaskrá	33
5.5	Myndaskrá	36

1 Inngangur

1.1 Tilgangur verkefnis

Með umhverfisstefnu¹ sinni vill Landsvirkjun stuðla að sjálfbærri þróun samfélagsins. Þá hefur Landsvirkjun skilgreint stefnumið og leiðir til þess að vinna að framgangi stefnunar. Eitt af stefnumiðunum er starfsemi í sátt við náttúru og ásýnd og leiðir til að framfylgja því stefnumiði eru:

- Stuðla að viðhaldi náttúrlegs fjölbreytileika og lámarka rask.
- Stuðla að endurheimt vistkerfa og fylgja verklagi fyrirtækisins um vistheimt.
- Fylgja stefnu fyrirtækisins um útlit mannvirkja og landmótun.

Tilgangur þessa verkefnis er að styðja við og uppfylla þann þátt umhverfisstefnu Landsvirkjunar með því að móta stefnu fyrirtækisins og verklag um landmótun og útlit mannvirkja.

Með stefnu um útlit mannvirkja og landmótun er ætlunin að skilgreina meginlínur Landsvirkjunar í hönnun sem lýtur að heildaryfirbragði mannvirkja og landslagsfrágangi á virkjanasvæðum. Tekið er tillit til þátta sem skipta máli varðandi ásýnd viðkomandi svæðis, þar með talin aðkoma, aðgengi og nær- og fjærumhverfi. Með stefnu um landslagshönnun (landslagsarkitektúr) og útlitshönnun (arkitektúr/byggingalist) mannvirkja setur Landsvirkjun fram sínar kröfur og nálganir við útlitshönnun framkvæmda og hvernig ásýnd og aðrir umhverfisþættir eru metnir strax á undirbúningsstigi. Þetta á einnig við um endurbætur og viðhald á núverandi aflstöðvasvæðum Landsvirkjunar.

Vinna við tillögu stefnu um landmótun og útlit mannvirkja Landsvirkjunar á þessu sviði fól í sér að skoða hvernig skýra mætti og skerpa á kröfum Landsvirkjunar er varðar ásýnd og útlit mannvirkja. Jafnframt voru skoðaðir núverandi verkferlar og bent á tækifæri til að bæta og þróa ásýndarþætti, sem felast meðal annars í því að endurbæta og skilgreina verklag við ákvarðanatöku.

Í skýrslunni eru settar fram tillögur að stefnu við hönnun og framkvæmdir við landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja. Jafnframt eru nánari útskýringar á stefnu og leiðum til að uppfylla hana og kynntar tillögur að bættu verklagi fyrir mismunandi verkáfangi. Til nánari skýringar og til stuðnings textanum eru settar fram skýringarmyndir. Helstu efniskaflar eru:

- Inngangur
- Stefna og leiðir
- Tillögur að bættu verklagi
- Samantekt

Stefnumótunarvinnan fór fram í verkefnishópi sem samanstóð af ráðgjöfunum Áslaugu Traustadóttur landslagsarkitekt FÍLA (frá Landmótun), Finni Kristinssyni landslagsarkitekt FÍLA (frá Landslagi) og Halldóri Eiríkssyni arkitekt AÍ (frá T.ark arkitektum). Björn Stefánsson fornleifafræðingur, sérfræðingur á sviði samþættingar frá Umhverfisstofnun tók þátt í nokkrum fundum hópsins í byrjun vinnunar. Verkefnishópurinn hittist á 11 fundum frá júní 2013 til október 2014. Í framhaldi af því tók við innri rýnivinna hjá Landsvirkjun sem stóð yfir þangað til í febrúar 2015. Verkefnisstjóri fyrir hönd Landsvirkjunar var Björk Guðmundsdóttir en Jón Ingimarsson og Ragnheiður Ólafsdóttir voru í stýrihópi. Ýmsir aðrir starfsmenn Landsvirkjunar lásu yfir og komu með góðar ábendingar, s.s. Anna Guðný Hermannsdóttir, Albert Guðmundsson,

¹ Landsvirkjun, 2016. [Kröfur sem Landsvirkjun gerir til verktaka og þjónustuaðila varðandi umhverfis- og öryggismál](#)

Jón Cleon Sigurðsson, Óli Grétar Blöndal Sveinsson, Sigurður H. Markússon, Bjarni Pálsson, Gunnar Guðni Tómasson, Guðlaugur Þórarinnsson, Hildur Ríkarðsdóttir, Jóna Bjarnadóttir og Unnur Helga Kristjánsdóttir.

1.2 Forsendur

Landsvirkjun hefur í gegnum tíðina ráðið til starfa arkitekta, listamenn og verkfræðinga við hönnun virkjana. Þetta hefur skilað þjóðinni og fyrirtækinu menningararfi í byggingarlist sem endurspeglar hugmyndir þjóðarinnar á hverjum tíma um framþróun og samband við landið og menninguna.



Mynd 1. Ljósafossstöð (Sogsvirkjun). Samspil milli virkjanaeininga er skýrt, fossinn í forgrunni dregur fram hvernig vatnið er virkjað. Teikning Stefáns Jónssonar sem birtist á frímerki árið 1956. Sigurður Guðmundsson 1935.

Stefnumörkun um byggingarlist og mótun lands er mikilvægt skref til að tryggja áfram metnaðarfulla vinnu Landsvirkjunar í þá átt að fyrirtækið sé ávallt í fararbroddi á sviði umhverfismála og setji sér í sumum tilvikum strangari kröfur varðandi umhverfismál en lagaleg skylda segir til um. Landsvirkjun hefur einnig til hliðsjónar Menningarstefnu íslenskra stjórnvalda.²

„Umræða um sjónræn áhrif mannvirkja er nokkuð ný af nálinni hér á landi þrátt fyrir að landslag sé veigamikill þáttur af ímynd þjóðarinnar. Árið 2012 gerðist Ísland aðili að landslagssáttmála Evrópusambandsins og hefur það haft jákvæð áhrif á þróun þessa málaflokks hér á landi. Hlutverk samningsins er að stuðla að verndun, stýringu og skipulagi landslags og er það vilji Landsvirkjunar að taka mið af því við hönnun mannvirkja og framkvæmdir á vegum fyrirtækisins“.³ Landslag er samkvæmt skilgreiningu Evrópska landslagssáttmálans⁴ samansafn

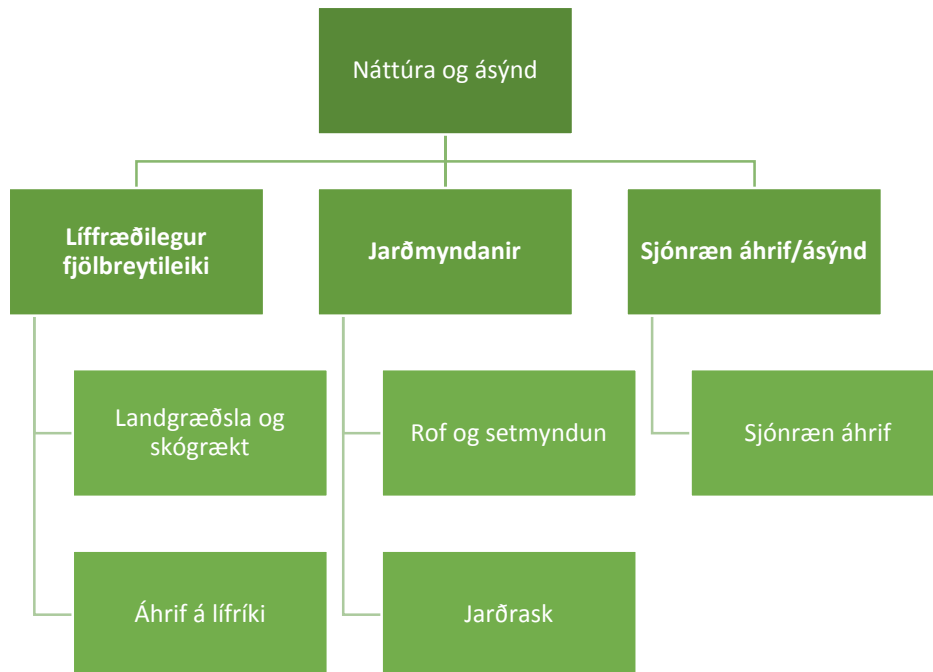
² Menntamálaráðuneytið, 2014. [Menningarstefna í mannvirkjaverð: stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist](#)

³ Landsvirkjun, 2014. [Umhverfisskýrsla Landsvirkjunar 2013](#)

⁴ Umhverfisráðuneytið, 2012. [Landslagssamningur Evrópu undirritaður 29. júní 2012.](#)

Sjá nánar um Euroocean Landscape Convention á vefsíðu <http://www.coe.int/web/landscape/home>

forma sem taka sífelldum breytingum, bæði vegna áhrifa náttúrunnar og mannsins. Upplifun og tilfinningalegt gildi gegnir mikilvægu hlutverki þar sem fólk skynjar landslag á mismunandi vegu. Upplifun af landslagi ræðst af staðþekkingu, menningarlegum bakgrunni, upplýsingum og tilfinningunni að vera hluti af sínu nánasta umhverfi. Fjölbreytni, sérstaða, fegurð og stórfengleiki landslags ásamt útivistargildi eru lykilatriði í upplifun fólks í náttúrunni.



Mynd 2. Þýðingarmiklir umhverfisþættir í floknum *Náttúra og ásýnd* samkvæmt umhverfisstjórnun Landsvirkjunar 2016.

Hér á landi eru virkjanamannvirki gjarnan áberandi í landslaginu þar sem sérkenni Íslands er opið landslag, víðerni og lágvaxið skóglendi. Þar af leiðandi hafa virkjanir gjarnan í för með sér áberandi rask á ósnortinni náttúru og eru sjónræn áhrif þeirra töluverð. „Öllum framkvæmdum Landsvirkjunar fylgir óhjákvæmilegt rask sem getur haft áhrif á lífríki, náttúru og ásýnd landsins í kring. Slíkt jarðrask verður meðal annars vegna gerðar uppistöðulóna, stíflna og veituleiða, lagningar vega og jarðstrengja, aðstöðusköpunar og jarðborana“.⁵

Ákveðinn grundvallarmunur er á eðli jarðvarmavirkjana og vatnsaflsvirkjana. Oft er erfiðara um vik að aðlaga mannvirki jarðvarmavirkjana að umhverfi sínu á sama hátt og mannvirki vatnsaflsvirkjana. Í vatnsafla eru áhrif þyngdarafldsins á vatn virkjað, sem felur í sér jarðbundið samband mannvirkja við umhverfi sitt. Mannvirkin eru gjarnan niðurgrafin og því felld inn í umhverfið og þar með fæst samhljómur milli hagkvæmni og lágmörkunar sjónrænna áhrifa. Eðlisfræði vatnsaflsvirkjana er einföld og samspil virkjanaeininga auðskiljanlegt (miðlunarlón–stífla–fallgöng/fallpípur–stöðvarhús– aðrennsli–frárennisskurðir–spennivirki).

Mögulegt er að ganga frá og hylja rask við vatnsaflsvirkjanir, hvort sem þær eru staðsettar í grónu landi þar sem uppgræðsla hjálpar til á tiltölulega skömmum tíma eða á hrjóstugum eyðisöndum hálendisins. Stórfamkvæmdir geta oft á tíðum fallið nokkuð vel inn í hrjóstugt landslagið. Hins vegar breyta mannvirki vatnsaflsvirkjana umhverfinu, fossar og aurframburður fallvatna minnkar eða hverfa en í staðinn koma áberandi manngerðir skurðir og uppistöðulón.

⁵ Landsvirkjun, 2014. [Umhverfisskýrsla Landsvirkjunar 2013](#)

Námur og haugsetning jarðefna er einnig viðamikill fylgifiskur vatnsaflsvirkjana og umhverfisáhrifum þeirra. Einnig eru viðhorf sífellt að breytast í samfélaginu og sandbreiður eru að verða hærra metnar í dag og víðerni eru að fá mikilvægari sess í mati á landslagi.⁶

Jarðvarmavirkjanir lúta nokkuð öðrum lögmálum. Þótt aflfræðin sé í grundvallaratriðum auðskiljanleg er hún ekki mjög sýnileg í fyrirkomulagi mannvirkja. Við það bætist að jarðgufu er jafnan safnað saman á stóru svæði og flutt að miðlægu orkuveri. Mannvirkin eru því jafnan mörg og dreifð um stórt svæði, sem veldur sýnilegu raski, auk þess sem gufustrókar frá blásandi holum eru mjög áberandi í landslaginu. Skilningur á ferlinu við orkuöflun jarðvarmavirkjunarinnar er oft torræðari fyrir almenning. Að lokum liggur það í eðli jarðvarmavirkjana að vera á eða við viðkvæm háhitasvæði og því þarf að huga vel að frágangi við hönnun og framkvæmd.

Það er ekki markmið í sjálfu sér að gera mannvirkin ósýnileg í landinu. Sýnileiki mannvirkja ræðst af staðsetningu, landformum og gróðurfari ekki síður en af umfangi og fyrirkomulagi mannvirkjanna sjálfra. Staðsetja þarf mannvirki og laga þau að umhverfi sínu með það að markmiði að þau verði hluti af landslaginu, á hverjum stað auk þess að vanda frágang á svæðum sem óhjákvæmilegt er að raska.

Það er mat verkefnishópsins að með því að byggja á skýrri stefnu um arkitektúr landslags og mannvirkja megi draga úr raski á framkvæmdasvæðum, bæta ásýnd og aðkomu, lækka kostnað og tryggja samfellu varðandi sjónræna þætti í virkjanaverkefnum.

⁶ Skipulagsstofnun, 2014. [Tillaga að landsskipulagsstefnu 2015-2026](#)

2 Stefna fyrir landslags- og útlitshönnun mannvirkja

2.1 Stefna og leiðir

2.1.1 Stefna:

Stefna Landsvirkjunar er að skapa sem best heildarjafnvægi milli útlits mannvirkja, landmótunar og náttúrulegs umhverfis.

2.1.2 Leiðir til að uppfylla stefnu:

1. Að landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja taki mið af náttúru, staðaranda og landslagi á hverjum stað.
2. Að fagleg þekking verði nýtt við landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja. Þar verði fléttað saman öllum nauðsynlegum þáttum; list, tækni, notagildi, sköpun, hugvitsemi og menningararfi.
3. Að á undirbúningsstigi verkefnis verði skilgreind sú hugmyndafræði sem öll hönnun byggist á, þannig að öll mannvirki og landmótun skapi heildarmynd á líftíma virkjunar.
4. Að lagt verði mat á varðveislugildi sögulegra mannvirkja og umhverfis, þannig að verndun og viðhald verði tryggt samhliða eðlilegri framþróun.
5. Að landslagsgreining verði lögð til grundvallar og nýtt til stuðnings ákvörðunum við tilhögun virkjana.
6. Að stuðst verði við vistvæn sjónarmið í skipulagi, hönnun og framkvæmdum.
7. Að við skipulag svæðisins verði tekið tillit til annarrar starfsemi á svæðinu og hugað samþættingu landnotkunar og fjölnýtingu, eftir því sem unnt er.
8. Að lögð verði áhersla á að efna til hönnunarsamkeppni þar sem við á.

Nánari útskýringar á leiðum til að uppfylla stefnu

Hér á eftir eru settar fram nánari útskýringar á einstökum leiðum og hvernig þær leiða til stefnumarkandi ákvarðana, einnig eru settar fram tillögur að aðgerðum.

1. **Að landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja taki mið af náttúru, staðaranda og landslagi á hverjum stað.**

Með þessu er átt við að arkitektúr landslags og mannvirkja taki mið af landslagsformum á svæðinu, að efnisval og litir séu sóttir í nærumhverfi og notaðir sem hluti af hönnun. Þannig getur þakhalli bygginga endurspeglað form fjalls á svæðinu og óhreyft hraunlandslag getur verið hluti af endanlegum landmótunarfrágangi í stað þess að raska því og/eða farga á öðrum stað. Einnig er hægt að nýta hraun sem hluta af efnisvali í út- eða innveggi (hlaðnir veggir eða klæddir). Hönnunarforsendur í útlitshönnun og landmótun séu þannig að hvert svæði verði einstakt og að útlitshönnun taki mið af því. Byggingar í sandorpnun hraunlandslagi verða þannig öðruvísi en byggingar í algrónu landi og landmótunarfrágangur og útlit verður því mismunandi frá einum stað til annars.

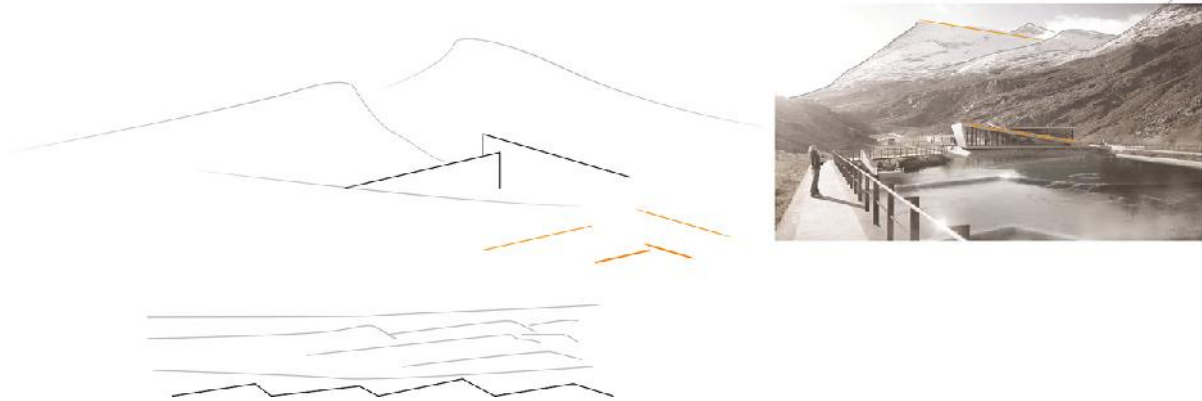
Staðarandi (genius loci)^{7 8} er skilgreindur sem sérstakt andrúmsloft tiltekins staðar. Staðarandi endurspeglar þann skilning að svæði/staður í umhverfi og landslagi hafi sérstöðu og ákveðin einkenni sem bæði er hægt að veikja og styrkja. Við mat á landslagi er þetta þáttur sem er óáþreifanlegur og byggist fyrst og fremst á upplifun og skynjun þess sem metur.⁹ Þótt að

⁷ Norberg-Schulz, 1984. *Genius Loci : Towards a Phenomenology of Architecture*

⁸ Bell, 1993. *Elements of Visual Design in the Landscape*

⁹ Auður Sveinsdóttir, o.fl. 2014. [Landslagsgreining - staðareinkenni - verkfæri til byggða og atvinnuþróunar](#)

hönnun sem á að taka mið af staðaranda kunni að hljóma óljóst og huglægt lýsir það því markmiði að mannvirkin séu með tilvísunum í stærra samhengi, eins staðhætti og menningararfleið, ásamt afstöðu samfélagsins til náttúru, strauma og stefna í byggingarlist, útivistar og fleira. Af því leiðir að staðarandi markast af tíma og rúmi, þ.e.a.s. af því hvar og hvenær mannvirki er hannað og endurspeglar þau gildi og afstöðu sem ríkja á hverjum tíma í því menningarsamfélagi þar sem svæðin eru.



Mynd 3. Trollstigen, Romsdal í Noregi: Form mannvirkja sem samtal við stærri landform. Reiulf Ramstad Arkitekter 2011.



Mynd 4. Baðhús Bláa lónsins er gott dæmi um mannvirki í samspili við náttúru og aðstæður. Aðkoman sker sig í gegnum hraunið og hraun er notað í hlaðna veggi í byggingunni. Höfundaréttur VA arkitektar 1998/2007.

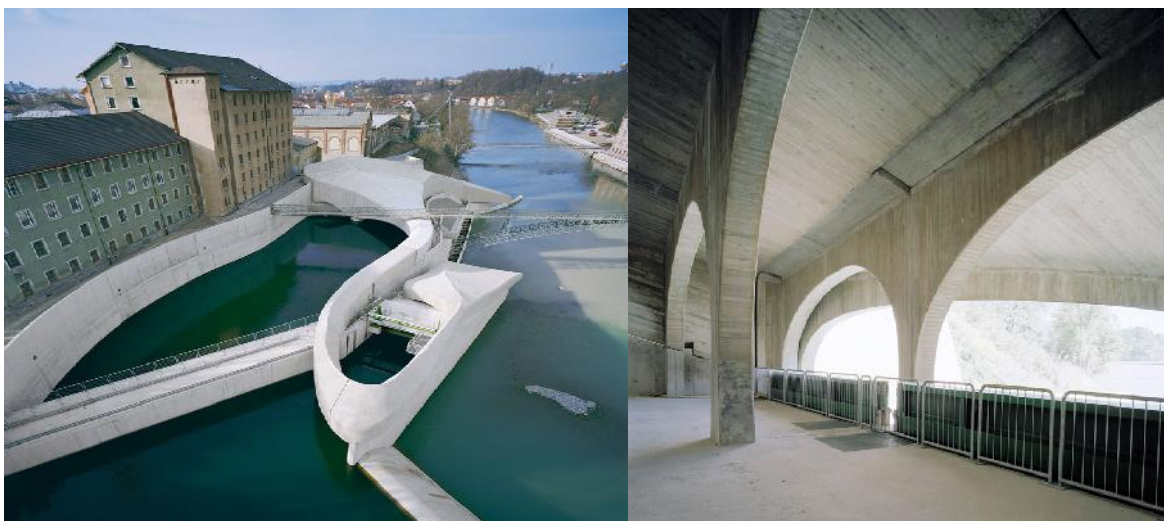
Mynd 5. Tschuggen Bergoase í Sviss: Í skógi vaxinni fjallshlíð taka byggingar form af vaxtarlagi grenittrjánna í kring og endurspeгла liti í umhverfinu og verða þannig hluti af landslaginu. Mario Botta 2003.



Mynd 6. Laxá II: Stöðvarhúsið rammar inn enda gilsins og myndar, ásamt gagnstæðum bakka, hlið þar sem gílinu lýkur. Litur hússins og ávalt þakformið falla að vetrarlandslaginu. Sigvaldi Thordarson 1950.

2. **Að fagleg þekking verði nýtt við landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja, þar sé fléttað saman list, tækni og notagildi, sköpun, hugvitsemi og menningararfi.**

Lögð er áhersla á að fá ráðgjafa á fagsviðum er snýr að ásýnd mannvirkja og landslags. Ef arkitektar og landslagsarkitektar koma snemma að undirbúningsferlinu er hægt að nýta það svigrúm sem enn er til staðar við útfærslu virkjana og hægt að nýta sérfræðiþekkingu til að draga úr sjónrænum áhrifum framkvæmdanna. Erfitt getur reynst að aðlaga umfangsmikil orku-mannvirki að landi, en þar sem því er við komið verði þau felld inn í fjallshlíðar eða höfð neðanjarðar. Hins vegar getur samspil bygginga við umhverfi náðst með því að beita þakformum, litum og efnisvali, ásamt því að byggja vandaðan, skapandi og nútímalegan arkitektúr og gera mannvirki þannig áhugaverð og aðlaðandi í umhverfi sínu. Sömuleiðis getur uppgræðsla raskaðs lands og landmótun skipt sköpum í ásýnd svæða og aðlögun að landi. Sjónrænt samhengi getur líka falist í því að gestur skilji hlutverk virkjunar, ferli hennar og samhengi við staðsetningu. Þannig verður hún rökréttari í huga hans, en skilningur á mannvirki er stór hluti af fagurfræðilegri upplifun þess.



Mynd 7. Form stöðvarhúss er öðruvísi en aðliggjandi byggingar en samspil bygginga og umhverfis tekst vel. Skúlptúrlegt úlit stöðvarhúss er áhugavert og heillandi og arkitektúr er frumlegur og nútímalegur. Vatnsaflsstöð í Kempen í Þýskalandi, 2010. Becker Architekten.



Mynd 8. Form og efnisval stöðvarhúss taki mið af nærliggjandi landslagi. Tilsýndar er stöðvarhús úr sama efni og aðliggjandi land, bygging og umhverfi rennur saman í eina heild. Vatnsaflsstöð í Punibach á Ítalíu, Monovolume architecture + design, 2010.



Mynd 9. Fjarðaál: Gulur litur á völdum lögnum dregur fram ferli verksmiðjunnar. Batterfið arkitektar 2003.

3. Að þegar við undirbúning verkefnis verði skilgreind hugmyndafræði sem öll hönnun byggist á þannig að öll mannvirki og landmótun skapi heildarmynd á líftíma virkjunar.

Markmiðið með heildarmynd er að allt sem snertir útlit á virkjanasvæði sé byggt á heildstæðri hugmyndafræði við útfærslu og hönnun bygginga (design concept). Öll mannvirki, jafnvel þótt þau séu ólík í efnistökm, formum eða stærð, eiga að vera hluti af hugmyndafræði og endurspegla samhljóm allan líftíma virkjunar. Það er hlutverk arkitektsins að útfæra byggingar þannig að heildstætt yfirbragð allra bygginga sé tryggt. Með heildstæðu yfirbragði er ekki átt við að allar byggingar séu byggingatæknilega eins, enda er oft um að ræða sambland af staðbyggðum og forsmíðuðum byggingum úr ólíkum áttum, heldur að arkitektinn leggi línur fyrir allar byggingar sem reistar verða, innan tæknilegra annmarka, t.d. af forsmíði og búnaði.

Landslagsarkitekt sem sér um hönnun og landmótun á virkjanasvæðinu ætti að fylgja eftir öllum þáttum landmótunar þannig að heildaryfirbragð náist. Þetta á við umhverfi bygginga, vinnubúða, borplana, vega, haugsetninga, efnisnáma, áningarstaða, frágang raskaðra svæða o.fl. Arkitekt verði falið útlit húsa og fylgi eftir heildarútliti annarra mannvirkja á svæðinu, s.s. stöðvarhúsa, spennumannvirkja, borholuhúsa, vatnsloka húsa, kæliturna, hljóðdeyfa, tengivirkja o.s.frv.



Mynd 10. Bjarnarflagsvirkjun, fyrstu tillögur: Klæðning endurspeglar efni og liti á svæðinu. Tölvugerð mynd T.ark 2012.

Þær aðstæður geta komið upp að virkjun eða framkvæmdasvæði sé þess eðlis eða hafi þannig hlutverk, að ástæða sé til að draga fram í byggingarlistinni tilteknar byggingar eða hluta þeirra til að gera þætti í orkuvinnslunni skilanlega fyrir almenning. Þá skal gæta hófs og smekkvísi og forðast inngríp eða áherslur sem hafa meiri áhrif en mannvirkin myndu hafa að óbreyttu. Áðurnefndar ástæður leiða til þess að mikilvægt er að leggja skýrar línur í upphafi um samhengið, bæði hvað varðar byggingarnar og landslagsmótun og að þeim ákvörðunum sé fylgt í gegnum hönnunarferlið og ekki síður framkvæmdaferlið og við þær breytingar sem verða á líftíma verkefnisins, þannig að menningarverðmæti tapist ekki.



Mynd 11. Reykjanesvirkjun. Þakform, efnisnotkun og litir stöðvarhúss og borholuhúsa eru samræmd. Þakform tekur mið af Eldey sem er kennileiti á svæðinu. Hönnun OG arkitekta 2004.

4. Að lagt verði mat á varðveislugildi sögulegra mannvirkja og umhverfis, þannig að verndun og viðhald verði tryggt samhliða eðlilegri þróun.

Byggingar og mannvistarleifar varpa ljósi á söguna og eru vitnisburður um liðna tíma. Þess vegna er mikilvægt að við framkvæmdir verði stuðst við umsagnir fagaðila sem hafa sérþekkingu á sögulegum minjum. Einnig er mikilvægt að heildarskipulag taki tillit til menningarlegra þátta sem verða ekki metnir til fjár.

Skilgreina þarf nánar meginsýn fyrirtækisins um varðveislu mannvirkja. Þar er ekki síður mikilvægt í því samhengi að nýbyggingar samræmist eldri byggingum. Mannvirki sem byggð hafa verið í kringum orkuvinnslu á Íslandi eru til vitnis um sögu framþróunar í tækni og iðnaði og endurspeglar tíðarandann. Saga rafmagns á Íslandi er því nátengd sögu og menningu þess samfélags sem Landsvirkjun starfar í. Þess vegna er nauðsynlegt að leggja faglegt mat á hvenær eigi að fjarlægja eldri mannvirki og hvenær eigi að aðlagja nýjar framkvæmdir að því sem fyrir er.

Það felast mikil menningarverðmæti í því að bjóða upp á fræðslu um mannigert umhverfi á hinum ýmsu tímabilum sögunnar. Aukinn skilningur á þessu sviði gefur fólki sterkari tilfinningu

fyrir því hvernig nærumhverfi þess hefur þróast og skapar um leið umræðugrundvöll um hvernig umhverfið skuli þróast áfram.

Mikilvægt er að Landsvirkjun leggi mat á varðveislugildi með faglegu verklagi og nýti þekkingu sérfræðinga á þessu sviði. Slíkt verklag getur reynst dýrmætt þegar gera þarf breytingar á skipulagi eða þegar nýjar byggingartillögur eru lagðar fram. Við endurbyggingar og viðhald ber einnig að gæta vel að öllum smáatriðum, enda eru byggingartækni og byggingarefni önnur í dag en áður fyrr.



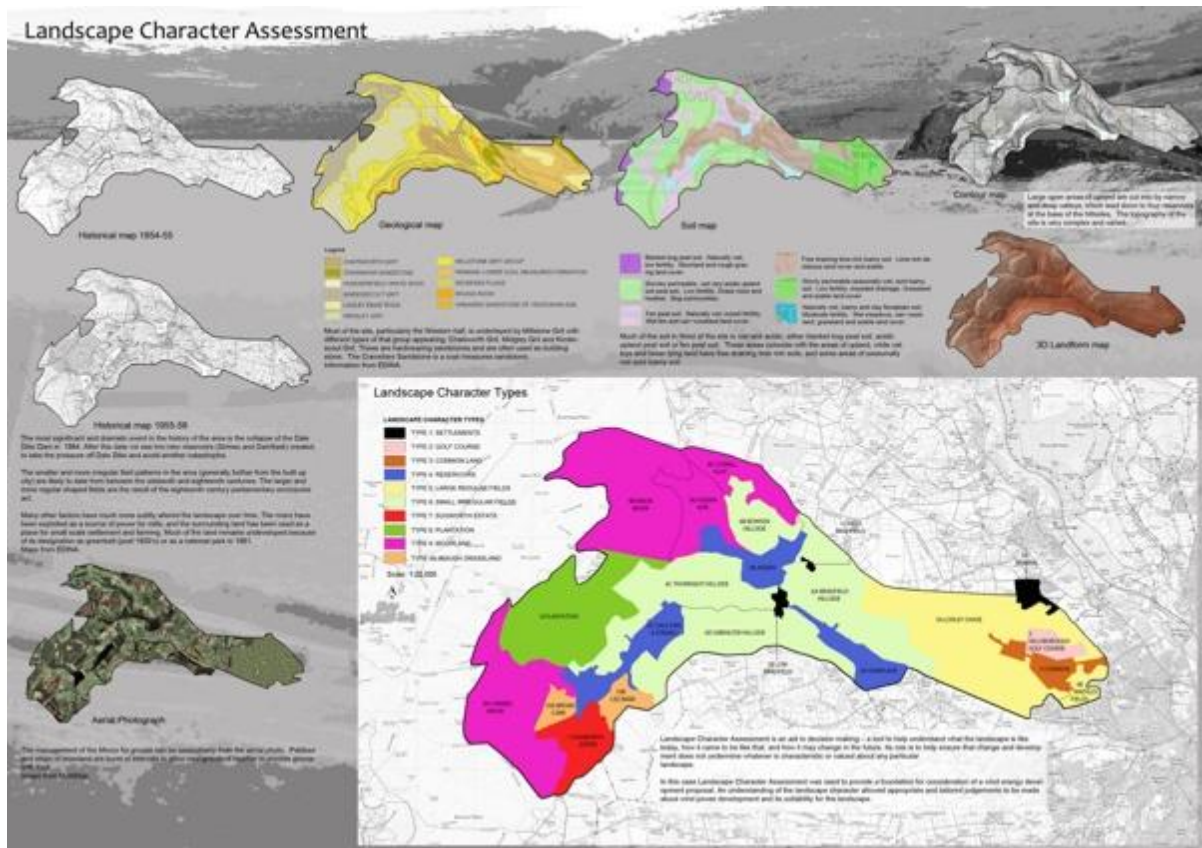
Mynd 12. Norska ríkisstjórnin tilnefndi árið 2014 mannvirki vatnsaflsvirkjunar Norsk Hydro í Rjukan og Notodden í Telemark frá 1934, til heimsminjaskrár UNESCO yfir sögulegar byggingar sem mikilvægt sögulegt mannvirki í iðnbýltingunni.

5. Að landslagsgreiningar verði notaðar til stuðnings ákvörðunum við virkjanatilhögun.

Til eru margvíslegar viðurkenndar aðferðir við greiningu á sjónrænum áhrifum og mat á landslagi. Landsvirkjun hefur nýtt sér ákveðna aðferðafræðina við mat á umhverfisáhrifum við nýja virkjanakosti. Aðferðagrunnur hefur þróast á Íslandi sem og erlendis sem mikilvægt er að Landsvirkjun nýti áfram til þróunar- og rannsóknarvinnu um sjónræn áhrif og móti aðferðafræði sem hentar aðstæðum á Íslandi. Landslagsgreiningu er hægt að útfæra fyrir framkvæmdir á fyrirhuguðu virkjanasvæði, þar með talið byggingar, vegi, efnisnámur, lónstæði, haugsetningar og fleira í mælikvarða sem hentar svæðinu og skilar markvissri greiningu á nærumhverfi virkjunar. Landslagsgreiningu er hægt að nýta enn frekar til áframhaldandi útfærslu á skipulagi mannvirkja þegar farið er í nákvæmari mælikvarða á svæðinu með það fyrir augum að lágmarka umhverfisáhrif framkvæmdanna, koma í veg fyrir eða milda áhrif.

Landslagsgreining er aðferðafræði til að greina gæði og kosti landslags á faglegan hátt, m.a. til þess að auðvelda ákvarðanir við fyrirkomulag framkvæmda og mannvirkja í landslaginu. Hér á landi er oftast notast við aðferðafræði sem er upprunnin frá Bretlandi og nefnist „*Landscape*

Character Assessment - Guidance for England and Scotland“ (LCA)^{10 11} frá Bretlandi. LCA greiningin leysir af hólmi hinar ýmsu aðferðir sem hafa verið notaðar síðan 1987 í Bretlandi við greiningar á landslagi. Landslagsgreiningu er hægt að nýta í hverjum verkáfanga fyrir sig. Með þessu er átt við að mögulegt er að nýta aðferðafræðina á fleiri en einu stigi, t.d. lauslega greiningu í upphafi og síðan greiningar á afmörkuðum svæðum eða einstökum umhverfisþáttum eftir því sem verkinu vindur fram.



Mynd 13. Teikning sem sýnir dæmi um landslagsgreiningu.

LCA greiningin greinir þætti s.s landform, jarðfræði, gróðurfar, vatnafar, landnotkun, jarðfræðilega fjölbreytni, líffræðilega fjölbreytni, upplifun, menningarleg gildi og sérkenni svæðis. Þessir þættir eru bornir saman, lagðir hvern yfir annan og allt svæðið þannig flokkað í landslagsheildir. Í hverri landslagsheild fyrir sig eru síðan ákveðnir ráðandi þættir sem móta stærð og lögun heildarinnar.

Landslagsheildirnar hafa mismunandi gildi og vægi að gefnum forsendum. Mat á landslagi gefur til kynna hvaða heildir eru verðmætastar og geta gefið tilefni til að skoða sértækar aðgerðir, t.d. til að vega upp á móti áhrifum vegna sjónrænna áhrifa. Greiningin dregur m.a. fram landslagsheildir og er hjálpartæki við að staðsetja mannvirki sem best í landslagi og afmarka svæði sem á að varðveita eða eru fyrir einhverjar sakir verðmæt. Til eru ýmsar aðferðir við greiningu og mat á landslagi¹² en aðallega hefur einni tegund verið beitt hér á landi og jafnframt einungis við mat á umhverfisáhrifum til að meta mikilvægi landslagsheilda. Erlendis eru notaðar fjölbreyttar aðferðir við greiningu á hinum ýmsu þáttum í landslagi og greiningunni er beitt til að

¹⁰ Swanwick, 2002. [Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland](#)

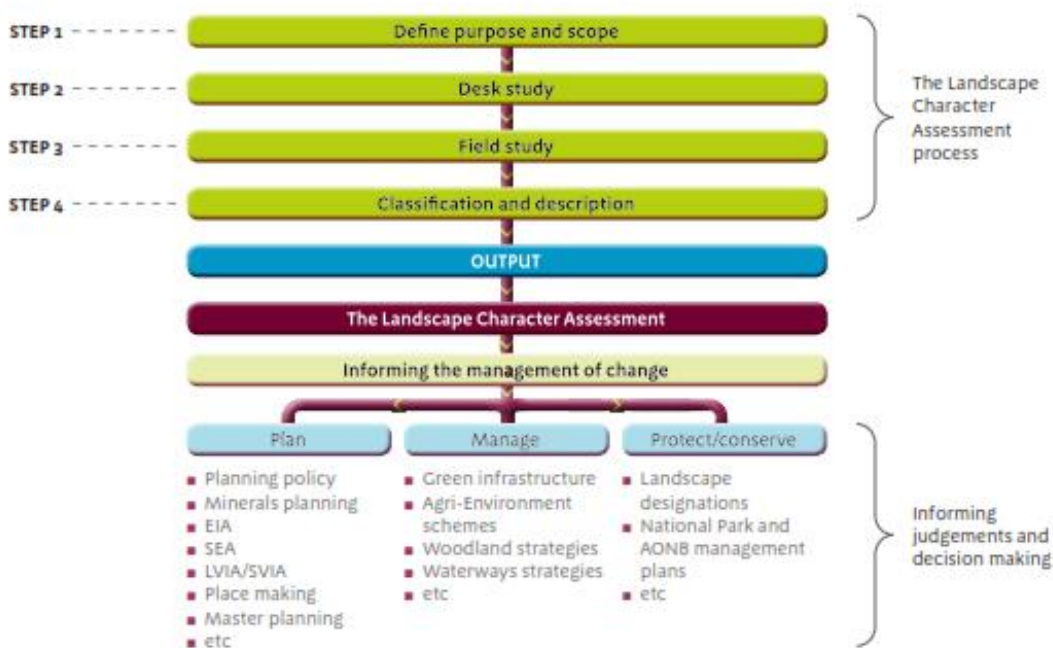
¹¹ Tudor, 2014. [An Approach to Landscape Character Assessment](#)

¹² Þóra Ellen Þórhallsdóttir o.fl., 2010. [Íslenskt landslag: sjónræn einkenni, flokkun og mat á fjölbreytni](#)

taka ákvarðanir á hinum ýmsu stigum skipulags, hönnunar og framkvæmda. Eftirfarandi eru dæmi um hvernig er hægt að setja fram og nýta niðurstöður úr landslagsgreiningu:

- Stefnumörkun/leiðarljós (Landscape strategies).
- Viðmiðunarreglur (Landscape guidelines).
- Greina stöðu og ástand landslags og í framhaldi af því endurheimt, þróun eða viðhalds-áætlun (regeneration, redevelopment, management).
- Hámarksnýting landslags (landscape capacity study).
- Skipulagsskilmálar (planning briefs).
- Hönnunarskilyrði/hönnunarforsendur (design guidelines/memorandum).

Figure 3: Landscape Character Assessment and making judgements



Mynd 14. Skýringarmynd sem sýnir hvernig hægt er að nýta LCA-greiningu í ólíkum tilgangi.

6. Að stuðst verði við vistvæn sjónarmið í skipulagi, hönnun og framkvæmdum.

Á síðasta áratug hefur orðið mikil framþróun í vistvænni hönnun og þróaður hefur verið fjöldi alþjóðlegra vottunarkerfa með vistvænum aðferðum. Meðal þeirra þekktustu eru BREEAM¹³, LEED¹⁴, DGNB¹⁵ og Miljöbyggnad¹⁶. Norðmenn hafa aðlagð BREEAM að norskum kröfum, BREEAM NOR, sem gæti hentað ágætlega íslenskum aðstæðum. BREEAM NOR er í umsjá Norwegian Green Building Council.¹⁷ Jafnframt er að finna frumkvöðlaverkefni í Bandaríkjunum um vottunarkerfi á *sjálfbærni landslagi* (SITES)¹⁸ og væri áhugavert að skoða það nánar. Þar er m.a. tekið á þanþoli landslags, vistkerfi, heilsu, efnisvali, jarðvegi og gróðri og vatni.

¹³ BREEAM, <http://www.breeam.com>

¹⁴ LEED | U.S. Green Building Council, <http://www.usgbc.org/leed>

¹⁵ DGNB System - Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen, <http://www.dgnb-system.de>

¹⁶ Miljöbyggnad, <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/miljobyggnad>

¹⁷ NGBC, <http://www.ngbc.no>

¹⁸ The Sustainable Sites Initiative, <http://www.sustainablesites.org/>

Ávinningurinn við að hanna mannvirki sem vistvænar byggingar er sá að þá er á kerfisbundinn hátt leitast við að hámarka notagildi og lágmarka neikvæð umhverfisáhrif. Við hönnun vistvænna bygginga er m.a. lögð áhersla á orkumál, efnisval, staðarval, heilsuvernd og vistferilskostnað. Vottunarkerfin BREEAM, DGNB og LEED bjóða einnig upp á mat á visthæfi og vottun skipulags.

Vistferilsgreining (Life Cycle Assessment, LCA) er notuð við að greina og skrá hráefnanotkun byggingar með kerfisbundnum hætti. Vistferilskostnaður (Life Cycle Cost, LCC) tekur tillit til alls kostnaðar á lífsferli vöru, þjónustu eða byggingar. Hagkvæmustu kaupin byggjast ekki alltaf á lægsta verði og því er mikilvægt að kanna vistferilskostnað og bera saman valkosti með tilliti til hans. Rekstrarkostnaður bygginga getur t.d. orðið fimm sinnum hærri en framkvæmdakostnaður. Hærri stofnkostnaður bygginga getur leitt til lægri rekstrarkostnaður og hagstæðari heildarlausnar.¹⁹



Mynd 15. Gardens by the bay, Singapore. Verkefnið hefur fengið verðlaun fyrir sjálfbærni og arkitektúr.

Vistbyggðarráð var stofnað hér á landi árið 2010 en meðal markmiða þess er: „Að skilgreina íslensk viðmið fyrir vistvæna byggð sem auðvelda hönnuðum og hagsmunaðilum að þróa í auknum mæli vistvænar áherslur við skipulag, hönnun, byggingu, rekstur og viðhald mannvirkja á Íslandi. Tilgangur Vistbyggðarráðs er að vera leiðandi vettvangur á sviði sjálfbærrar þróunar við skipulag“.²⁰ Landsvirkjun var stofnaðili og er aðili að Vistbyggðarráði og mælt er með að fyrirtækið fylgist áfram með og taki þátt í starfi Vistbyggðarráðs á Íslandi við að finna leiðir til að nýta vottunarkerfi eða vistvænar áherslur sem samræmast starfseminni.

¹⁹ Framkvæmdasýsla ríkisins, 2009. [Vistvænar byggingar](#)

²⁰ Vistbyggðarráð | Icelandic Green Building Council, <http://www.vbr.is>



Mynd 16. Fjölbrautaskólinn í Mosfellsbæ er nýjasta opinbera byggingin sem er vottuð sem vistvæn bygging. Aðalhönnuðir eru 22 arkitektar.

Á hinum Norðurlöndunum fer fram mikið starf við að aðlaga vottuð kerfi að norrænum aðstæðum sem Vistbyggðarráð fylgist með og er þátttakandi í. Með umhverfisstefnu hefur Landsvirkjun sett þau markmið að horfa til sjálfbærni og þar með vistvænna viðmiða og bestu þekkingar á íslenskum aðstæðum við að lágmarka umhverfisáhrif af framkvæmdum og rekstri verkefna fyrirtækisins. Mikilvægt er að Landsvirkjun fylgist með þessari framvindu með það fyrir augum að nýta sér umhverfismatskerfi í framkvæmdum þannig að tryggt sé að framkvæmdir Landsvirkjunar skili mælanlegum árangri í vistvænu tilliti. Einnig ætti að huga að framtíðar-nýtingu eða niðurrifi þegar rekstri virkjunar lýkur, í anda vistvænnar hönnunar.

7. Að við skipulag svæðis verði tekið tillit til annarrar starfsemi á svæðinu og hugað að fjölnýtingu.

Við undirbúning framkvæmda er æskilegt að skoða hvort hafa megi margþættari afnot af fjárfestingum og auðlindum á svæðinu og skoða hagkvæmni við að nýta afurðir á sem fjölbreyttastan hátt. Kynning á fyrirhuguðum framkvæmdum er mikilvæg í þessu samhengi – ætla má að auðveldara sé að afla samheldni um nýtingu ef hugað er að slíkum hlutum frá upphafi. Rétt er að stefna að því í upphafi þróunarvinnu að gera heimamönnum og hagsmunaaðilum ljóst að ákveðin tækifæri opnast með framkvæmdum. Leitað verði leiða til þess að halda opnum möguleikum á nýtingu varma og gastegunda nálægt jarðvarmavirkjunum og öðrum nýjum kostum sem upp kunna að koma eftir því sem mögulegt er, án þess að stefna öryggi, hagkvæmni eða umhverfi í hættu. Mikilvægt er að tryggja aðgengi almennings og þeirra sem nýta landið og þurfa að komast um og jafnframt þarf að tryggja öryggi. Þetta má t.d. gera með því að:

- Verkefnin hafi samfélagslega jákvæð áhrif á nærsamfélagið.
- Gera ráð fyrir annarri samþættanlegri nýtingu við deiliskipulagsgerð á iðnaðarsvæðum.
- Gera ráð fyrir áningar- og útsýnisstöðum með nauðsynlegum upplýsingum.
- Heimamenn og aðrir hagsmunaaðilar sem nota landið geti komist um.
- Tryggja að merkingar séu fullnægjandi.



Mynd 17. Sjálfbær iðngarður (Industrial park).



Mynd 18. Kárahnjúkastífla: Vegtenging, Dvalar- og útsýnissvæði fyrir almenning. Útivistarsvæði hannað af Landark og listaverkið *Hringiða* eftir Jónínu Guðnadóttur. Ljósmynd tekin í ágúst 2012 af Guðmundi Jóni Albertssyni.

8. Að lögð verði áhersla á að bjóða upp á hönnunarsamkeppni þar sem við á.

Með því að halda hönnunarsamkeppni má draga fram mismunandi nálganir og ólíka þætti á tiltekinni hönnun. Umræður dómnefnda hjálpa til við að skerpa áherslur á viðkomandi verkefni sem síðar gefur Landsvirkjun betri yfirsýn yfir mögulegar lausnir á framkvæmdinni. Ábyrgð dómnefnda er því mikil og mikilvægt að þar fari fram fagleg og þróttmikil umræða.

Form keppninnar verði valið í samræmi við tilgang og eðli verkefnis. Miklu máli skiptir að forðast að setja þátttakendum of miklar takmarkanir í aðdraganda keppni til að tryggja fjölbreytni, nýsköpun og skapandi lausnir. Þannig skapast sveigjanleiki fyrir keppendur að koma með nýjar og frumlegar lausnir og stuðla má að nýliðun í greininni með því að hvetja yngri hönnuði til þátttöku.

Hönnunarferlið hefst við grunndrátt og því mikilvægt að gera ráð fyrir að fyrsta hugmynd sé ekki endanleg hönnun. Framkvæmdaáætlanir þurfa að vera sveigjanlegar og gera ráð fyrir því að

bestu úrlausnir krefjast tíma til þróunar og úrvinnslu. Slíkur sveigjanleiki skilar sér að jafnaði í betra verki.

Landsvirkjun leggur áherslu á að efla samráð og samstarf við hagsmunaaðila á svæðum þar sem uppbygging er fyrirhuguð og tryggja sem besta sátt um ný verkefni.²¹ Hægt er að nýta hönnunarsamkeppni sem hluta af þeirri áherslu, bæði með opnum samkeppnum og svo opnum húsum þar sem kynningar eru á tillögum og umræður um þær.



Mynd 19. Alþjóðleg hönnunarsamkeppni Landsnets um háspennumöstur 2008; 2. verðlaun. *Superstring Young ho Shin.*

Mynd 20. Alþjóðleg hönnunarsamkeppni Landsnets um háspennumöstur 2008; Viðurkenning, Choi+Shine Architects, LLC.



Mynd 21. Harpan: Vann til 1. verðlauna í hönnunarsamkeppni og Norrænu verðlaunana á Arkitekturmásson. Landslag ehf., Batteríð arkitektar, Henning Larsen Architects og Ólafur Elíasson. Ljósmynd: Binni ljósmyndari og ÞH. Byggingarár 2011.

Landsvirkjun leggur áherslu á að efla samráð og samstarf við hagsmunaaðila á svæðum þar sem uppbygging er fyrirhuguð og tryggja sem besta sátt um ný verkefni.²² Tækifæri er til að nýta hönnunarsamkeppni sem hluta af eflingu samráðs og samstarfs, bæði með opnum samkeppnum og opnum húsum þar sem kynningar eru á tillögum og umræður um þær.

²¹ "Landsvirkjun | Samfélag og umhverfi" <http://www.landsvirkjun.is/samfelagogumhverfi/umhverfismal/>

²² "Landsvirkjun | Samfélag og umhverfi" <http://www.landsvirkjun.is/samfelagogumhverfi/umhverfismal/>

3 Tillögur að bættu verklagi

Hér á eftir eru settar fram tillögur um leiðir og úrbætur til að stuðla að heildsteyptari ásýnd og faglegum frágangi hvað varðar útlit og landmótun virkjanasvæða. Þetta á jafnt við ný virkjanasvæði og úrbætur á eldri svæðum. Bent er á tækifæri til að þróa núverandi og/eða nýjar aðferðir við að styrkja landmótun og útlitshönnun. Leiðbeiningar sem hér eru settar fram á eftir eru tillögur til úrbóta við verklag Landsvirkjunar (inn í meginferli) er lúta að þróun og byggingu virkjana og endurbætur á rekstrartíma. Þær eru hugsaðar til að vinna að málaflokknum á skipulagðan hátt, en eru ekki endilega tæmandi.

Hér að neðan er ferli sem sýnir áfanga við undirbúning og þróun við byggingu virkjana:



Lagt er til að ráðgjafar á fagsviðum sem varða ásýnd mannvirkja og landslags, arkitektar og landslagsarkitektar, komi snemma að undirbúningsferlinu. Þannig verði nýttur sá sveigjanleiki sem ennþá er til staðar við útfærslu virkjana, til að draga úr sjónrænum áhrifum framkvæmdanna, fella mannvirki að landinu og taka ígrundaðar ákvarðanir um tækifæri til fjölnýtingar, aðkomu og útivistar. Með góðri samvinnu ólíkra faghópa eru meiri líkur til þess að snjallar og hagkvæmar lausnir komi fram.²³ Mikilvægt er að nýta hönnunarferlið sem hluta af lausnarmiðaðri hugmyndagerð, þannig að nokkrum tillögum sé velt upp til þess að þróa bestu lausnirnar þar sem tekið er tillit til umhverfisþátta svæðisins er varða ásýnd og útlit mannvirkja og landmótunar. Mikilvægt er að skipuleggja framkvæmdina frá upphafi þannig að uppgrefti, raski á umhverfi og flutningi efnis sé haldið í lágmarki. Auk þess þarf að huga að því að lágmarka vinnusvæði, flokka úrgang jarðefna og yfirborðs og endurnýta efni eins og kostur er. Huga þarf að vistvænni nálgun strax á hönnunarstigi og síðan í gegnum allt ferlið, - frá framkvæmd til niðurrifs. Kortleggja þarf umhverfisáhrif og færa rök fyrir staðarvali og vinna markvisst eftir umhverfisstefnu fyrirtækisins (Landsvirkjunar).

²³ Mennta- og menningamálaráðuneytið, 2007. [Menningarstefna í mannvirkjagerð: stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist](#)

3.1 Forathugun

Forathugun er vinna sem er að mestu unnin við skrifborð (desk study) og á grundvelli fyrirbyggjandi gagna, svo sem fyrirbyggjandi rannsókna, kortagagna og almennra upplýsinga. Undirbúningur virkjana byggir á samþættingu áætlana, hagkvæmni, rannsókna og ákvarðana. Virkjanir eru kostnaðarsamar og mistök geta reynst dýrkeypt og kostað tafir og því mikilvægt að á undirbúningsstigi verði rannsakaðir umhverfispættir²⁴, eftir því sem unnt er að gera í áfanganum. Á meðal þess sem hægt gera í þessum áfanga varðandi umhverfispætti er varða áskýnd, er að skoða loftmyndir af svæðinu (t.d. Google Maps). Safna má upplýsingum og tilgreina hvaða gögn vanti fyrir næsta áfanga til að nýta sem grundvöll að grófri greiningu landslagsþátta á svæðinu. Hægt er að setja fram lista (matrix) og ráðgefandi tilmæli fyrir næstu skref. Jafnframt er æskilegt að fara í vettvangsferð ef aðgengi er að svæðinu, til að skoða svæðið eða hluta þess. Lagt er til að starfsmaður Landsvirkjunar með faglega sérþekkingu á áskýnd og staðhátarlýsingum (landscape site analysis) geri lauslega skráningu á landslagi, hér nefnd **umhverfisskráning** (*environmental inventory*). Og að umhverfisskráning ásamt öðrum gögnum er varða umhverfispætti verði lögð inn í forathugunarferlið.

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og ekki endilega tæmandi:

- Skoða loftmyndir.
- Gera grófa staðhátarlýsingu (site analysis).
- Kortleggja lauslega landslagsþætti (landscape elements, landmarks, landslagsheildir).
- Koma auga á mögulega hagsmunaárekstra er varða umhverfispætti áskýndar, verndun og skipulög (landsskipulag, svæðisskipulag, rammaskipulag).
- Útbúa lista (matrix) yfir umhverfispætti og ráðleggingar fyrir næsta áfanga.
- Taka ljósmyndir (panorama) úr fjarlægð.



Mynd 22. Loftmynd úr Google Earth af Hágöngum 2014.

²⁴ Orkustofnun, 1983. [Undirbúningur vatnsaflsvirkjana: markmið og framkvæmd](#)

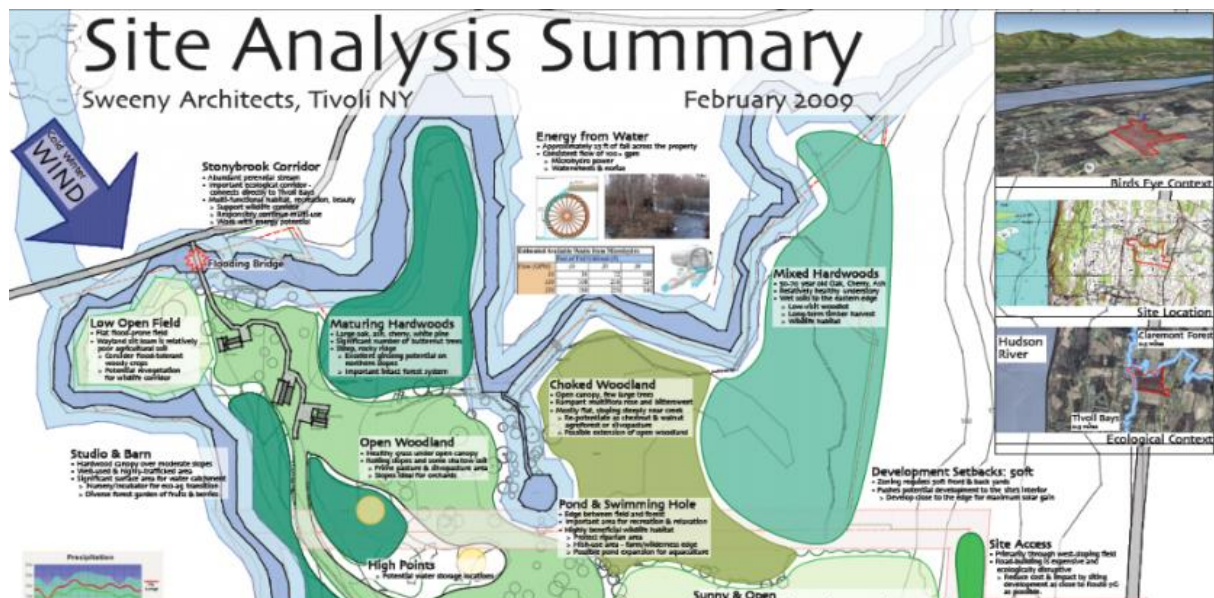
3.2 Frumhönnun

Að lokinni forathugun er farið í frumhönnun. Í frumhönnun liggja fyrir gróf hönnunargögn og þá er aukið við þekkingu með rannsóknum á auðlindinni, náttúrufari og fleiri þáttum. Í frumhönnun er farið nánar ofan í tilhögun virkjunar og oft eru fleiri en ein tilhögun til skoðunar, nánari rannsóknir eru gerðar, s.s. á veðurfari, jarðvegi og gróðurfari, náttúruvá o.fl. Þá er orkugeta svæðisins metin, hagkvæmnisathugun, kostnaðar- og framkvæmdaáætlun gerðar og helstu mannvirki staðsett gróflega. Í frumhönnunaráfanga eru lagðar línur fyrir verkhönnun og í jarðhitaverkefnum eru fyrstu borholurnar boraðar. Borun á mögulegum vinnsluholum eru nokkuð umfangsmiklar framkvæmdir og þeim geta fylgt stórar stefnumarkandi ákvarðanir, svo sem um aðkomuveg og staðsetningu fyrstu borteiganna sem geta haft áhrif á staðsetningu stöðvarmannvirkja í framhaldinu.

Lagt er til að landslagsarkitekt sé hafður með í verkefnishóp frumhönnunar. Hlutverk landslagsarkitekts er að sjá til þess að unnin verði nánari greining, þannig að landslagsþættir og ásýnd verði einn af þeim þáttum sem lagðir eru til grundvallar við staðsetningu og tilhögun mannvirkja. Hvert svæði hefur sína sérstöðu og því er mikilvægt að miða skipulag og hönnun við sérkenni hvers svæðis og meta möguleika á útfærslum, hér nefnt *umhverfissgreining* (site inventory, analysis and evaluation).

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og ekki endilega tæmandi:

- Staðháttaýsing og landslagsgreining
- Gildi og mat á útfærslum
- Takmarkanir og tækifæri
- Drög að ráðlögðum útfærslum (tillögum)
- Atriði/þættir er skipta máli í næsta áfanga
- Samþætting, heildun
- Möguleikar í hönnunarforsendum og hagkvæmni þeirra



Mynd 23. Sýnir dæmi um staðháttaýsingu (site analysis).

3.3 Verkhönnun

Samhliða verkhönnun er unnið mat á umhverfisáhrifum og í sumum tilvikum þarf jafnframt að breyta aðalskipulagi. Lagt er til að landslagsarkitekt og arkitekt (ráðgjafastofur) verði hluti af verkefnishóp verkhönnunaráfanga þannig að frágangur og mótun umhverfis og útlits mannvirkja verði hluti af forsendum áætlaðs framkvæmdakostnaðar. Ekki er nauðsynlegt að það séu sömu aðilar og í frumhönnunaráfanga.

Í verkhönnunaráfanga þarf að meta hvaða form uppfylli best markmið Landsvirkjunar um útlit mannvirkja og ásýnd svæðis. Nokkrar leiðir eru færar til að fá nútímalegar og snjallar lausnir varðandi hönnun og útlit mannvirkja og landmótun umhverfis með því að fara í samkeppnir til að fá fram mismunandi hugmyndir að úrlausn verkefnis:

- Hönnunarsamkeppni
- Opið forval
- Lokað forval

Hlutverk landslagsarkitekts felst í að gera *landslagsmat* (site analysis, synthesis; schematic design, cost/benefits analysis, sustainability, maintenance) og greinargerð (samantekt) þar sem lýst er drögum að *hönnunarforsendum landmótunar* (Landscape design memorandum). Huga þarf að samhengi á efnisflutningum, frágangi lands, staðsetningu vega, vinnubúða, frágangi efnisnáma og annarra mannvirkja, um leið og orkumannvirkin eru skoðuð þannig að umhverfisfrágangur verði eðlilegur hluti af kostnaðarútreikningi. Mikilvægt er að horft sé á svæðið heildrænt þannig að frágangur og fyrirkomulag (staðsetning) mannvirkja stuðli að því að nærsamfélagið njóti góðs af starfsemi Landsvirkjunar (fjölnýting) eftir því sem kostur er.

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og ekki endilega tæmandi:

- Staðháttalýsing
- Megindrættir (rammi)/leiðbeinandi heildarlínur
- Ráðgefandi hugmyndir um hvernig landslagsarkitektúr staðarins verði (stemning)/hugblær
- Hönnunarfossenddur landmótunar (3.4.1)

Hlutverk arkitekts í verkhönnunaráfanga er að sjá til þess að samhæfa heildarhönnun er varðar útlit mannvirkja. Arkitektinn vinnur í samvinnu við verkefnishóp að því að skilgreina áherslur varðandi ásýnd og innbyrðis afstöðu bygginga. Hlutverk hans er jafnframt að skilgreina *hönnunarforsendur mannvirkja* m.t.t. efnisvals, vistvænna lausna og áherslna í arkitektúr (þ.e hvernig arkitektúr Landsvirkjun vill hafa á svæðinu). Slík vinna er grunnur að endanlegri útlitshönnun. Arkitekt vinnur þarfagreiningu með verkefnishóp.

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og ekki endilega tæmandi:

- Megindrættir (rammi)/leiðbeinandi heildarlínur
- Ráðgefandi hugmyndir um hvernig arkitektúr staðarins verði (stemning)/hugblær
- Hönnunarforsendur arkitektúrs (3.4.1)
- Fyrirkomulag arkitektúrs (samkeppni/forval/útboð)



Sketches by Frank Gehry

Mynd 24. Sýnir fyrstu hugmyndir og drög hönnuðar að útliti byggingar, Frank Gehry.



Mynd 25

Þessar myndir gefa hugmynd um andrúmsloft sem er verið að skapa með hönnun útirýma og mannvirkja og hvaða hughrif verða á staðnum, en sýnir ekki endanlegt útlit bygginga.

3.3.1 Drög að hönnunarforsendum vegna landslagsarkitektúrs og arkitektúrs

Hönnunarforsendum fyrir landslagsarkitektúr og arkitektúr er hægt að skipta niður í þrjá meginþætti. Í fyrsta lagi er mælt til þess að setja fram markmið varðandi stóru myndina, það er í hvaða anda vill Landsvirkjun að hannað verði í, á að ná fram nútímalegu og áhugaverðu útliti eða hefðbundnu og einföldu? Í öðru lagi þarf að setja fram tæknilegar forsendur er varða öryggi, rekstur, öryggisbúnað o.fl., þar gætu litir t.d. verið fyrirfram skilgreindir. Í þriðja lagi þarf að skilgreina þau atriði og þætti sem hönnunin á að taka til og umfang verkefnis, þ.e. það svæði og þau rými sem hönnunin tekur til.

Hönnunarforsendur:

- Meginmarkið í hönnun og hugmyndafræði
- Tæknilegar forsendur
- Atriði/þættir sem þarf að hanna (umfang hönnunar)

Lagt er til að hönnuðir setji fram hugmyndafræði fyrir heildarhönnun.

Í hönnunarforsendum vegna landslagsmótunar (landslagsarkitektúrs) ættu að koma fram þættir (atriði) sem hönnuður á að taka með inn í hönnun, s.s. landmótunarfrágangur og yfirborðsfrágangur við helstu mannvirki; stíflumannvirki, efnisnámur, vegfláa, vinnubúðir, endurnýtingu á svarðlagi, hagusetning, aðkomuleiðir, kæliturna, borholuhúsa, borplana, svelgi, lagnaleiðir, staðsetningar á skiltum (öryggismerkingar, upplýsingaskilti o.fl.), áningar-og dvalarstaði, stíga og

stýring á almennri umferð o.s.frv. Þá þarf að hanna með tilliti til aðgengis og viðhalds á rekstrartíma (snjómoksturs, sand- og moldarfoks), hanna þarf útlýsingu í anda markmiða sem sett eru fram af Landsvirkjun. Nærumhverfi stöðvarhúss þarf að skoða sérstaklega er varðar viðeigandi yfirborðsfrágang, götugögn (s.s. fánastangir, pollar, rafmagnspollar, lýsing, ruslatunnur, bekkir, tengingar við vatn og rafmagn, brunahanar o.fl).

Dæmi um verkþætti sem drög að hönnunarforsendum landslagsarkitekúrs og landmótunar geta fjallað um:

- Fjárhag til ráðstöfunar
- Heildahugmyndafræði á líftíma verkefnis og eftir lok þess
- Tekið tillit til veðurfars og náttúrulegra forsendna á byggingarstað
- Tæknilegar forsendur mannvirkja
- Gæði útirýma
- Listaverk, staðsetning og tegund
- Algilda hönnun
- Aðgengi
- Nærumhverfi, útirými, útsýni
- Dvalarsvæði og áningarstaði
- Útlýsingu
- Hljóðvist
- Loftgæði og hitastig
- Öryggi
- Sveigjanleika
- Útlit: Fagurfræði
- Efni og litaval: tekið tillit til þess sem er í nærumhverfi
- Hagkvæmni á rekstrartíma
- Sjálfbærni: Vistvænt vottuð/viðmið bygginga, vistspor
- Sögulega og/eða menningarlega tengingu

Í hönnunarforsendum vegna útlits mannvirkja og innanhússhönnunar (arkitektúrs/innan-hússarkitektúrs) ættu að koma fram þættir sem hönnun á taka til, s.s. endanlegt útlit húsbygginga; byggingu gufuveita (kæliturna, borholuhúsa), móttökuhúsa, þjónustuhúsa, verkstaði og skemmur, starfsmannahús o.s.frv. Stöðvarhús þarf að hanna með tilliti til útlits, aðgengis, stjórnryma, skrifstofa, salerna, búningsklefa, starfsmannaaðstöðu og íbúða (svefn-aðstöðu). Hönnun húsbygginga þurfa að sýna rýmismyndir, stærðir og fyrirkomulag innan byggingar, burðarvirki, form þaks, útlit glugga, hurðir, lýsingu, efnisval og liti.

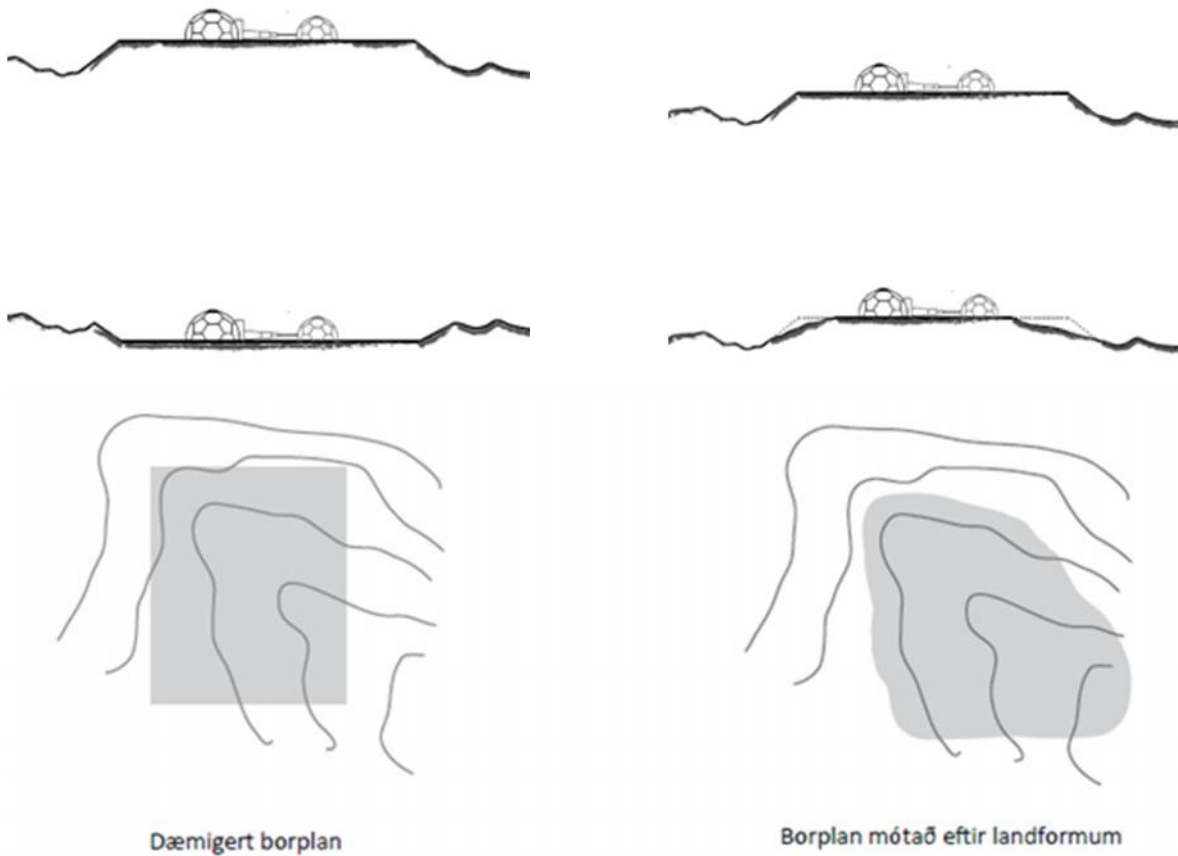
Dæmi um verkþætti sem drög að hönnunarforsendum arkitektúrs geta fjallað um:

- Fjárhag til ráðstöfunar
- Heildahugmyndafræði á líftíma verkefnis og eftir lok þess
- Tekið tillit til veðurfars og náttúrulegra forsendna á byggingarstað
- Byggingatæknilegar forsendur
- Gæði húsnæðis
- Listaverk
- Algilda hönnun
- Aðgengi
- Nærumhverfi, útirými, útsýni
- Dagsbirtu
- Lýsingu
- Hljóðvist
- Loftgæði og hitastig
- Öryggi

- Sveigjanleika
- Útlit: Fagurfræði
- Efni og litaval
- Hagkvæmni á rekstrartíma
- Sjálfbærni: Vistvænt vottuð/viðmið bygginga, vistspor
- Sögulega og/eða menningarlega tengingu



Mynd 26. Skissa fyrir álverið á Reyðarfirði. Landslag. Samstarfsaðilar: Batteríð arkitektar.



Mynd 27. Dæmi um landmótun þar sem form eru löguð að hæðarlínum, dæmi um skematískar hönnunarforsendur fyrir landmótun.

3.3.2 Mat á umhverfisáhrifum

Heildstæðar aðgerðir í landslagsmótun og útliti mannvirkja eru taldar /farsælasta nálgunin til koma í veg fyrir, bæta eða milda neikvæð áhrif á ásjón. Þegar vinna landslagsarkitekts við frumhönnun liggur fyrir er æskilegt að nýta hana áfram við mat (MÁU) á umhverfisáhrifum og sem hluta af nánari landslagsgreiningu. Mikilvægt er að setja fram áætlun um mótvægisáðgerðir vegna ásjónar mannvirkja, rasks á landi og samfélagslegra áhrifa (*leiðarljós hönnunar (design guidelines/memorandum)*) sem þátt í mati á umhverfisáhrifum (MÁU). Æskilegt er að sérfræðingur á sviði landslagsarkitektúrs komi að þessari vinnu. Rannsóknarskýrslur um gróðurfar, dýralíf, fornminjar o.fl. eru m.a. grundvöllur að slíkri áætlun. Forsendur og niðurstaða MÁU er stefnumarkandi og slær tóninn fyrir heildarútlit mannvirkja og landmótunarfrágang.

Kröfur um frágang umhverfis og mótvægisáðgerðir, sem skilgreindar eru í mati á umhverfisáhrifum, þurfa að vera skýrar. Samráð og kynning fyrir almenning er mikilvægur hluti af ferli MÁU. Mælt er til þess að áhersla verði lögð á að þróa og leita nýrra leiða við að ná til almennings og virkja hann á undirbúningsferlinu, t.d. með vinnustofum sem fjalla um afmarkaðan þátt er varðar ásjón, ferðamennsku, aðgengi eða útivist. Lagt er til að í matsskýrslu sé ítarlegri kafla (eða viðauki) sem fjalli heildstætt og myndrænt um sjónræn áhrif. Jafnframt verði í sérstökum kafla tekið saman yfirlit yfir æskilegar mótvægisáðgerðir vegna framkvæmdar, m.a. vegna sjónrænna áhrifa, landmótunar, frágangs á röskuðum svæðum o.fl., og þannig sé auðskiljanlegt hvernig fylgja á þeim eftir.

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og er ekki endilega tæmandi:

- Landslagsgreining: Verði nýtt til frekari ákvarðanatöku og/eða til að stýra mótvægisáðgerðum er varða útlit mannvirkja og landmótun.
- Sýnileikakort: GIS-kort sýnir hvort mannvirki sjáist út frá ákveðinni fjarlægð frá mannvirkjum (0,5–5 km).
- Ásjónarmyndir: Myndir unnar með myndblöndun sem sýna algeng sjónarhorn, t.d. frá alfaraleiðum og útsýnisstöðum.
- Samanburðarmyndir (ljósmyndir, þrívíddarmódel, myndbandsupptaka sem sýnir land með og án mannvirkja miðað við að ekið, hjólað eða gengið sé um virkjunarsvæðið eða næsta nágrenni þess): Þrívíð sjónarhorn á helstu framkvæmdasvæðum, mannvirki án mótvægisáðgerða og mannvirki með mótvægisáðgerðum. Sýnt verði myndrænt lauslega frágang á yfirborði, landmótun og helstu staðsetningar mannvirkja.

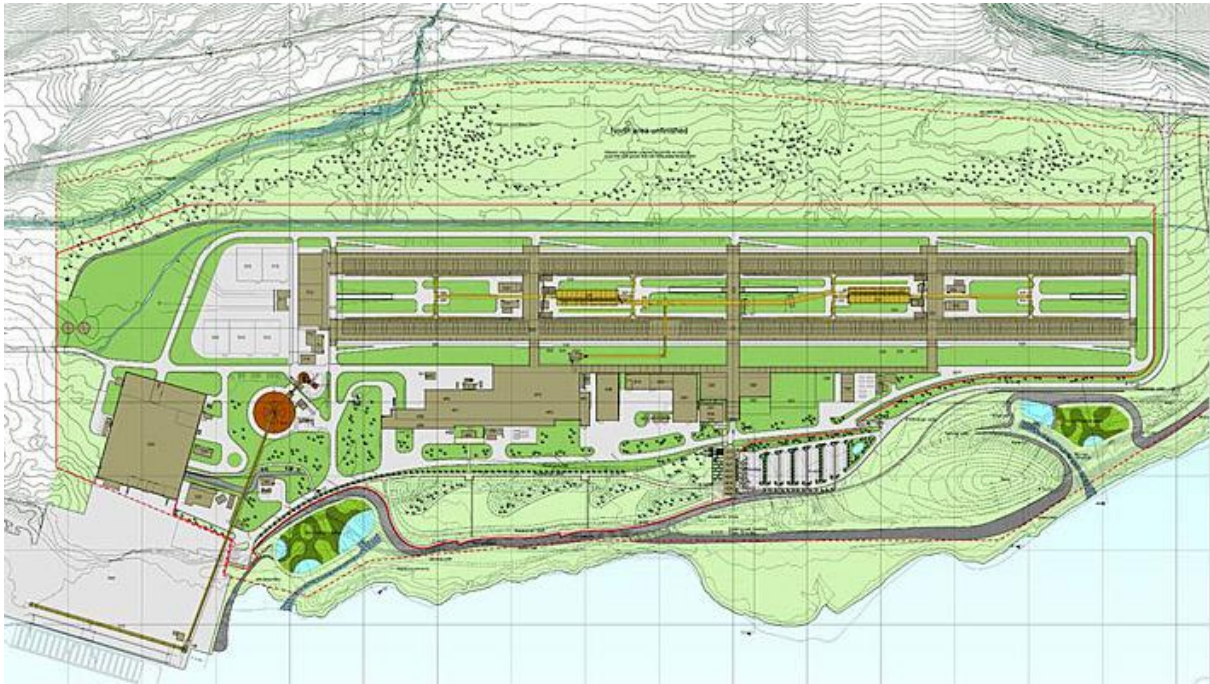
3.3.3 Skipulagsmál

Skipulagsvinna er ávallt unnin á ábyrgð viðkomandi sveitarfélags, en Landsvirkjun kemur sínum sjónarmiðum á framfæri við sveitarfélagið. Frumhönnun getur verið grunnur að aðalskipulagsvinnu, þar er rammi að afmörkun iðnaðarsvæðis til orkuvinnslu settur fram. Í aðalskipulagi er sett fram stefna sveitarfélagsins um þróun þess á fjölmörgum sviðum. Þar er gerð grein fyrir landnotkun í sveitarfélaginu, byggðapróun, byggðamynstri, samgöngu- og þjónustukerfi og umhverfismálum. Þar eru m.a. sett fram stefnumið um einstaka þætti varðandi atvinnusvæði, landslag og verndarsvæði. Þá er heimilt að setja fram nánari stefnu um byggingasvæði eða einstök viðfangsefni.

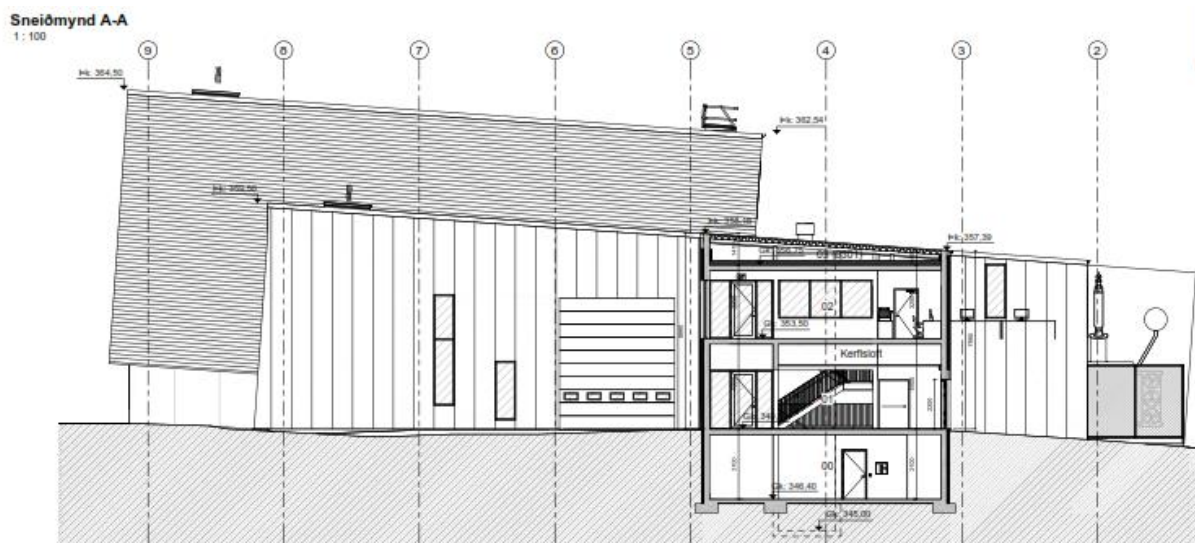
Aðal- og deiliskipulag eru unnin í samræmi við lög og reglugerðir og þar er samráð við hagsmunaaðila og kynning gagnvart almenningi stór þáttur. Leita þarf leiða til að efla samstarf við samfélagið og nýta kynningar- og samráðsferlið enn frekar með nýstárlegum aðferðum strax við upphaf skipulags- og verkhönnunarvinnu. Tryggja þarf að niðurstöður úr MÁU, landslagsgreiningum og útfærslu verkefnisins í kjölfarið skili sér í aðal- og deiliskipulagsgerð og framkvæmdaáfangi, eftir því sem við á.

3.4 Útboðshönnun og útboð

Útboðshönnun er það stig þar sem útlit bygginga og frágangur yfirborðs er hannaður endanlega í smáatriðum og byggingarnefndarteikningar eru lagðar inn til byggingafulltrúa til samþykktar. Grundvöllur útboðshönnunar eru drög að hönnunarforsendum frá verkhönnun og ýmsar kröfur frá fyrri stigum um frágang lands og útlit mannvirkja, s.s. í greinargerð deiliskipulags og matsskýrslu. Á þessu stigi er eðlilegt að nýir ráðgjafar á sviði arkitektúrs komi að verkinu. Jafnframt vinni landslagsarkitekt áfram að verkefninu, annaðhvort sami ráðgjafi frá fyrri stigum eða að nýr komi inn. Verkefnisstjóri Landsvirkjunar á sviði landmótunar og útlits fylgi verkefninu eftir þannig að þekking frá frumathugun til verkhönnunar skili sér í útboðshönnun.



Mynd 28. Álverið á Reyðarfirði, lokateikningar. Hönnun Landslag í samstarfi við TARK og Batteríð arkitektar.



Mynd 29. Bjarnarflagsvirkjun: Byggingarnefndarteikningar af stöðvarhúsi. T.ark hannaði fyrir Landsvirkjun 2012.

3.4.1 Hönnunarforsendur vegna landslagsarkitektúrs og arkitektúrs

Mælt er til þess að strax í byrjun útboðshönnunar fari verkefnishópur yfir drög að forsendur í hönnun er varða útlit mannvirkja og landslagsmótunar. Rýna þarf vel forsendur þar sem þar settir eru fram bæði tæknilegar kröfur og þættir er varða lokaútlit og heildaryfirbragð mannvirkja. Jafnframt þarf að setja fram í hönnunarforsendum ef að hanna á í ákveðnum anda, t.d. með vistvæn sjónarmið sem markmið. Verkefnishópur og valdir ráðgjafar vinni í því að rýna verkþættina í hönnunarforsendum vegna landmótunar (landscape design memorandum) og hönnunarforsendur vegna arkitektúrs (architectural design memorandum) og geri þarfagreiningu í samvinnu við viðeigandi svið. Nauðsynlegt er að framtíðarnotendur rýni vel hönnunarforsendur þannig að þær falli að þörfum þeirra. Kostnaðarsamt getur verið að breyta hönnun þegar búið er að fullhanna mannvirki og teikningar komnar til byggingafulltrúa

3.4.2 Vinna við deiliskipulag

Verkhönnun er grunnur að deiliskipulagi virkjanasvæðis og eru skilmálar fyrir byggingar ákveðnir í deiliskipulagi. Þar skal greint frá áherslum á hverjum stað og sett eru fram gögn um stærð og nákvæma staðsetningu mannvirkja, vega, bílastæða, aðkomu og fleira. Hægt er að setja fram kröfur um liti, form og annað sem snýr að sjónrænum þáttum. Í deiliskipulagi er gerð nánari grein fyrir útliti mannvirkja, landmótun og hægt er að setja fram mótvægisáðgerðir er varða útlit og landmótun. Mikilvægt er að í verkefnishóp deiliskipulags sé landslagsarkitekt eða sérfræðingur með sambærilega menntun. Þegar framkvæmdir hefjast á deiliskipulag að vera fullfrágengið. Verkefnishópur útboðshönnunar komi að gerð deiliskipulags og rýni drög að deiliskipulagi og fylgi eftir hönnunarforsendum í samvinnu við sveitarfélagið til að ná fram leiðarljósunum úr verkhönnun. Mótvægisáðgerðir, landslagsmótun og aðrar kröfur úr MÁU skulu eftir því sem við á vera hluti af skilmálum deiliskipulags og eiga síðan að skila sér í hönnun útboðsgagna, sem eru unnin áður en framkvæmdaleyfi er gefið út.

Eftirfarandi gátlisti er leiðbeinandi og er ekki endilega tæmandi:

- Að skoða staðbundin einkenni í landslagi. Mismunandi landslag kallar á ólíkar lausnir.
- Vegir og vinnuslóðar.
- Vinnubúðir, vinnubúðaplön, geymslusvæði.
- Borplön.
- Námur og haugsvæði.
- Aðgengi almennings og annarra, útivist, fjölnýting.
- Samráð vegna raflína og tengivirkja og annarra mannvirkja sem tengjast öðrum aðilum.
- Áætlun um stækkunarmöguleika og áfanga vegna óvissu, sérstaklega vegna jarðvarma-virkjana.
- Gera greinarmun á varanlegum og tímabundnum mannvirkjum.

3.5 Framkvæmd

Þegar kemur að framkvæmd tekur verktaki við að byggja og framkvæma undir umsjón verkefnisstjóra (staðarverkfræðings) og eftirlits Landsvirkjunar sem sér til þess að fylgja eftir endanlegum teikningum um ásýnd og útlit. Áriðandi er að allir lykilstarfsmenn verktaka, verkefnisstjóri og eftirlitsmenn fái á upphafsfundi kynningu á verkefninu og kröfum Landsvirkjunar til þeirra vegna vinnu við framkvæmd er varðar frágang umhverfis og landmótunar. Lagt er til að aðalhönnuðir arkitekts og landslagsarkitekts fari yfir heildarhönnun á upphafsfundi framkvæmda og skýri út hvaða hönnunarhugmyndir liggi að baki.

Mikilvægt er að afmarka framkvæmdasvæði strax í upphafi framkvæmda með veifum eða að verktaki nýti gps-tækni svo ekki sé farið út fyrir verkmörk og þannig verði lágmarkað rask og komið í veg fyrir að verkfæri og búnaður sé geymdur utan vinnusvæða. Nauðsynlegt er að

tryggja verktaka nægjanleg vinnuplön svo minni hættu verði á raski á umhverfi utan framkvæmdasvæða.

Að öðru leyti er vísað í bækling Landsvirkjunar: Kröfur til verktaka og þjónustuaðila.

http://www.landsvirkjun.is/Media/Landsvirkjun_Krofur_og_tilmaeli_baeklingur_Vefur_OK.PDF.

3.6 Viðhaldsbók

Gera skal handbók (viðhaldsáætlun) fyrir viðhald yfirborðsfrágangs, landmótunar og útlit mannvirkja. Fyrir utan hefðbundið viðhald mannvirkja skal taka sérstaklega á frágangi yfirborðs og hvernig ná skal fram áframhaldandi hugmyndum um endanlegt útlit, s.s. viðhald gróðurs, uppgræðslu, skógrækt o.fl. Viðhaldsbók á að tryggja að hugmyndir og ákvarðanir sem teknar voru að vel ígrunduðu máli, skili sér til umsjónar- og rekstraraðila orkumannvirkja. Með slíkri handbók má koma í veg fyrir misskilning og jafnvel dýr mistök í viðhaldi. Ásýnd lands byggir oft á trjárækt og uppgræðslu og getur tekið mörg ár eða áratugi að ná endanlega settu markmiði í útliti og ásýnd svæðis. Því er mikilvægt að ræktun sé fylgt eftir með réttu viðhaldi, áburði, grisjun eða hvaðeina sem á við. Viðhaldsbók getur komið í veg fyrir að dýr trjáplöntun eða varfærin sáning með sérvöldum frætegundum misfarist vegna rangs eða lélegs viðhalds eða vegna nýrra framkvæmda.

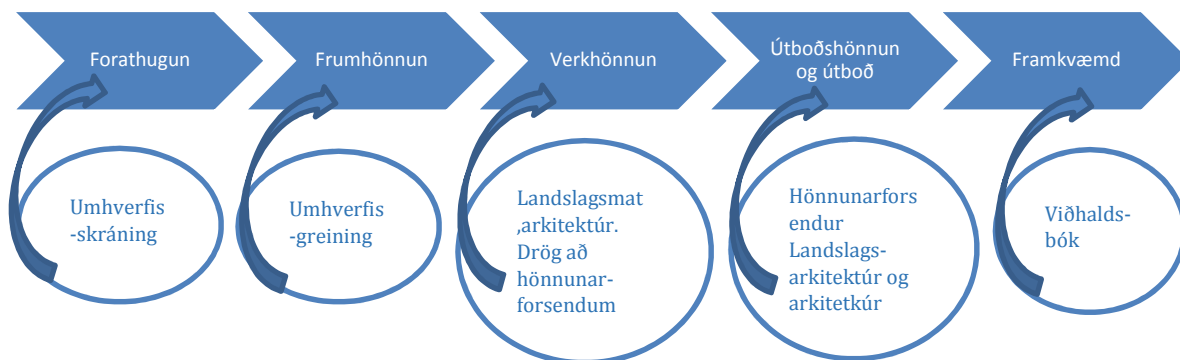
4 Samantekt

Landsvirkjun byggir á góðum hefðum við virkjanaframkvæmdir í orkunýtingu á Íslandi. Þær breytingar sem þessi stefna leggur til eru í raun litlar en á sama tíma afdrifaríkar. Ekki eru lagðar til grundvallarbreytingar á ferlum fyrirtækisins heldur lögð áhersla á að flétta inn (á réttum tímum) í núverandi ferla, ákvarðanir um landmótun og ásýnd virkjanasvæða. Það er gert með því að tryggja aðkomu fagaðila með sérþekkingu á málaflokkum meginferlanna, tryggja samfellu í ákvarðanatöku og eftirfylgni er varðar útlitshönnun.

Annað sem reynt er að tryggja er að horfa til jaðarþátta framkvæmdanna og skilgreina ákvarðanatöku þeim tengdum með skýrari hætti inn í heildarmarkmið verkefnisins. Þannig er skilgreint hvernig og hvar efnisval mannvirkja og landmótunar, afstaða, frágangur og eftirfylgni þessara þátta er fléttað inn í áfanga. Slíkt tryggir bæði betri árangur viðkomandi þátta og er til þess fallið að lækka kostnað, bæði við þá og heildarframkvæmdina. Niðurstaðan er hagkvæmara og heildsteyptara virkjanasvæði í betra samræmi við umhverfi sitt.

Það þriðja sem tekið er á er fjölnýting. Mikilvægt er að gera sér grein fyrir að tvenns konar fjölnýting tengist virkjunarframkvæmdum; breytt almenn nýting svæða, sem tengist vegagerð og aðgengi og hinsvegar nýting aukaafurða virkjanaframkvæmda sem er afurð í önnur og ný þróunarverkefni samkvæmt „vöggum til vöggum“ hugmyndafræðinni. Samþætting starfsemi Landsvirkjunar við báða þessa virðisauka við framkvæmdir hennar skila fyrirtækinu virðisauka, bæði í velvild og jákvæðri ímynd, en ekki síður í vistvænni rekstri og jafnvel fjárhagslegum virðisauka í formi sölu á aukaafurðum.

Sú stefna sem hér er lögð fram kemur ekki í stað annarrar stefnu, né er með henni krafist fórnar einhverra þátta úr grunnmarkmiðum fyrirtækisins, Stefna Landsvirkjunar STE-023.²⁵ Fyrirtækið leggur nú þegar umtalsverða vinnu í landmótun og útlit virkjanasvæða. Þessi stefna stuðlar að betri nýtingu fjármagns og að sú orka sem í verkefnið fer nýtist betur og samþættist öðrum þáttum framkvæmdarinnar, á skilvirkari hátt. Þetta er ekki „annað hvort eða“ heldur „bæði og“ nálgun sem skilar Landsvirkjun á endanum betra verkefni og auknum virðisauka af verkum sínum, í formi ásýndar og ímyndar.



Lagt er til að ef þessi stefna fyrir landslagshönnun og útlitshönnun mannvirkja verði samþykkt, verði hún samtvinnuð við Umhverfisstefnu Landsvirkjunar sem nú er í endurskoðun. Jafnframt verður kröfum til verklags á sviði landslags- og útlitshönnun mannvirkja komið fyrir í stjórnkerfi Landsvirkjunar með því að skjala inn í viðeigandi verklagsreglur eða önnur skjöl kerfisins. Í framhaldi þarf að vinna að því að taka saman tillögur að aðgerðum úr skýrslunni.

²⁵ Landsvirkjun, 2014. STE-023, stefnuskjal í stjórnunarkerfi Landsvirkjunar

5 Viðaukar

5.1 Orðskýringar

Ferill virkjunar: Aflfræði virkjunar, þ.e. hvernig orkan er nýtt og hvort að samhengi á milli fyrirkomulags og útlits mannvirkja sé auðskiljanlegt eða ekki, þ.e. þegar utanaðkomandi aðili horfir í átt að virkjunarsvæði.

Hönnun: Hönnun er ferli sem hefst með hugmynd, sem er svo þróuð í hugmyndavinnu gegnum skissuferli og síðan unnið með hugmyndina þar til hún er fullunnin. Að því loknu er hugmyndin oftast framkvæmd, framleidd eða byggð. Mikilvægasti hluti hönnunarferlis er hugmyndavinnan. (<http://mennta.hi.is/verkefni/lokaverkefni/v2006/hildhedi/template/pages/hvaderhonnun3.html>). Hönnun er mótun eða skipulag hluta, mannvirkja eða umhverfis til framleiðslu eða byggingar þar sem sameinað er fagurfræðilegt og hagkvæmt gildi. (*Íslenska alfræðiorðabókin H-O*, 1990).

Hönnunarferill: Heildarferill frá upphafi til enda hönnunarverks, þ.e. frá fyrstu hugmyndum þar til lokaafurð hönnunar er tilbúin og verkefni er lokið og afurð er skilað endanlega/eða fullbyggð. Hönnun snýst ekki um útkomuna heldur er hún ferli við þróun ákveðinnar vöru. Endanleg afurð er afrakstur af samstarfi ýmissa sérfræðinga. (Sóley Stefánsdóttir og Halldór Gíslason, 2007)

Hönnuður: (Í þessari skýrslu er oftast átt við arkitekt og landslagsarkitekt) Hugtakið er notað um aðila sem hefur faglega sérþekkingu við mótun og skipulagningu hluta, mannvirkja eða útsvæða, hönnuður er sá sem skapar ákveðið útlit, lögun og eiginleika fyrir ákveðinn hlut, mannvirki eða umhverfi. Arkitektar/landslagsarkitektar flétta saman list, tækni og notagildi, sköpun, hugvitsemi og menningararfi. Vinnuaðferð hönnuða felst í heildarhugsun. Við hvert verkefni þarf að leggjast í hugmynda- og rannsóknarvinnu. Skoða þarf hverja hugmynd út frá samhengi og markhópum og í auknum mæli út frá sjálfbærni. Að baki góðrar hönnunarlausnar liggur því þekking, heildarhugsun og rannsóknarvinna (Sóley Stefánsdóttir og Halldór Gíslason, 2007). Hönnuðir á sviði arkitektúrs og landslagsarkitektúrs eru með löggilt starfsheiti hér á landi ([Lög nr. 8/1996 um löggildingu nokkurra starfsheita sérfræðinga í tækni- og hönnunargreinum](#)).

Landmótun: Þ.e. mótun umhverfis utandyrar, mótun á formi og hæðum á landi, yfirborðsfrágangi, efnisvali ofl. Skilgreining hugtaksins getur skipst í tvo þætti, annars vegar „græn eða lífræn“ landmótun og hins vegar „svört eða hörð“ landmótun. Græn landmótun er t.d. hönnun trjáþyrpingar, runna, grasflata, vatnsleiða og skjólbelta, sem oft felur í sér tilflutning jarðefna, myndun hóla og hagnýting náttúrulegra sérkenna. Svört landmótun er t.d. hönnun og gerð yfirborðs úr varanlegu efni á borð við stein, múrstein, malbik eða steinsteypu, sem og bygging girðinga, skjólveggja og stoðveggja og staðsetning annara mannvirkja s.s. bekkir, götulýsing, hnalla o.þ.h. (Pétur Ármannson, hugtakalisti).

Landmótunarhönnun: (Sömu þættir eiga við og í landmótun) Hönnun landslags þ.e. mótun umhverfis utandyrar á því svæði sem verður fyrir raski af völdum mannvirkjagerðar, hönnun og mótun á formi og hæðum á landi, yfirborðsfrágangi, efnisvali, endanlegu útliti ofl.

Landslag: Landslag merkir svæði sem hefur ásýnd og einkenni vegna náttúrulegra og/eða manngerðra þátta og samspils þar á milli. Landslag tekur þannig til daglegs umhverfis, umhverfis með verndargildi og umhverfis sem hefur verið raskað. Undir landslag fellur m.a. þéttbýli, dreifbýli, ósnortin víðerni, ár, vötn og hafsvæði ([Skipulagslög nr. 123/2010](#)). Umhverfi þar sem náttúra og byggð fléttast saman í eina heild. Heildar form og/eða útlit landsvæðis, ýmist byggt eða óbyggt. (<http://fela.is/efni-2/ordalistann/>).

Landslagsgreining: Tilgangurinn er fyrst og fremst sá, að finna, gera sýnilegt og draga fram sérstöðu, hvað er mikilvægt í landslaginu, hvað er einkennandi. Með landslagsgreiningu verða mikilvægir eiginleikar og þættir gerðir sýnilegir þannig að það sé hægt að meðhöndla það kerfisbundið bæði til að meta og síðan til ákvarðanatöku. Almennt getur það styrkt gæði skipulagsvinnu, með því að markmið – aðgerðir og tillögur draga á virkan hátt fram sérstöðu landslagsins, staðaranda, ástand og ferla ásamt þróunarmöguleikum. Landslagsgreining getur annars vegar haft hagnýtt gildi sem nýtist við skipulagsvinnu og ákvarðanatöku eða fræðilegt gildi þar sem hugtök og ferlar er rannsakað og metið. (Auður Sveinsdóttir o.fl., 2014).

Mannvirki: Hvers konar jarðföst, manngerð smíð, svo sem hús og aðrar byggingar eða skýli, virkjanir, dreifi- og flutningskerfi rafveitna, hitaveitna, vatnsveitna og fjarskipta, fráveitumannvirki, umferðar- og göngubrýr í þéttbýli, stór skilti og togbrautir til fólksflutninga. Til mannvirkja teljast einnig tímabundnar og lausar byggingar sem ætlaðar eru til svefns eða daglegrar dvalar manna í fjóra mánuði eða lengur á sama stað, svo sem starfsmannabúðir og húsvagnar. Mannvirki á eða í hafi, vötnum og ám sem hafa fasta staðsetningu teljast einnig til mannvirkja. (Umhverfissráðuneytið, [Byggingarreglugerð, Nr. 112/2012](#)).

Mótvægisáðgerðir: Áðgerðir til að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif ([Lög um náttúruvernd nr. 60/2013](#)).

Staðarandi: (Lat. genius loci/en. spirit of place)/staðarvitund (en. sense of place): Staðarandi er skilgreindur sem sérstakt andrúmsloft tiltekins staðar og sem veitir einstök (sem á sinn engan líka) gæði umfram aðra staði. Það getur verið greinilegur eiginleiki eða óáþreifanlegur eiginleiki, og endurspeglar þann skilning á umhverfi og landslagi að svæðið hafi sérstöðu og ákveðin einkenni, ímynd sem bæði er hægt að veikja og styrkja.

Undirbúningsstig: Stig/áfangi þar sem farið er að skoða á frum- eða forathugunarsstigi fyrirkomulag og tilhögun virkjunar í umhverfinu, þ.e. allra fyrstu athuganir á staðháttum og landslagi.

Útlit: Hvernig eitthvað lítur út, sköpulag einhverra hluta.

Útlit mannvirkja: Hvernig mannvirki lítur út, þ.e. endanlegt útlit þess, form og efnisval. Útlit mannvirkja samanstendur af formi þeirra, gluggasetningu, deililausnum, efnisvali og setu í landinu, samspil þessara þátta í eina heild sem myndar mannvirki.

Útlitshönnun mannvirkja: Það hönnunarferli sem á sér stað þegar útlit og yfirbragð mannvirkja er hannað. Samspil grunnmynda við hið þrívíða form er skilgreint, gluggasetning, birtuskilyrði innanhúss og efnisval utanhúss og tengslum húss við umhverfi eru skilgreind.

Umhverfisáhrif: Áhrif framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir á umhverfi. Þar með eru þó ekki talin þjóðhagsleg áhrif og arðsemi einstakra framkvæmda. ([Lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000](#)).

„Vagga til vöggur“: (Cradle to cradle) er hugtak sem William McDonough og Michael Baungart settu fram í bók sinni með sama nafni (Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things) 2002. Hugmyndin er að í stað þess að efni hafi upphaf, notkunartíma og enda sem gjarnan er spirall niður í móti, oftast úr hráefni í rusl en ekki síður sem rýrnandi endurnýting (gosflöskur notaðar í flíspeysur), þar sem hráefnið rýrnar við hverja útgáfu og endar sem ódýr massi (flíspeysurnar sem vörubretti), er efnið endurnýtt aftur á sama gæðastigi og helst „endalaust“ á sama gæðastigi. (<http://www.youtube.com/watch?v=4jORau0V62c>).

5.2 Menningarstefna í mannvirkjagerð

*Menningarstefna í mannvirkjagerð*²⁶ var samþykkt í ríkisstjórn Íslands árið 2007. Í kjölfarið hefur farið fram vinna við áætlanir um framkvæmd stefnunnar á vegum menntamálaráðuneytisins. Landsvirkjun leggur stefnuna til grundvallar eigin stefnumörkun. Þannig leggur fyrirtækið áherslu á gæðaflokkun mannvirkja, samkeppni um hönnun mannvirkja, heildstæða nálgun, aðgengismál og skilamat. Einnig er lögð áhersla á vistvæna hönnun, lífsferilsgreiningar og sérstaka afstöðu við framkvæmdir í náttúru Íslands.

Úr menningarstefnu í mannvirkjagerð:

1:1 Gæði

Tryggja á gæði í byggingarlist við hönnun og framkvæmd opinberra mannvirkja.

1:2 Heildarmynd

Áhersla skal vera á heildarmynd hvers verkefnis við hönnun og skipulag opinberra mannvirkja. Leitast skal við að tryggja sem best aðgengi fyrir alla. Frágangur lands og lóða og hlutdeild listar eru órjúfanlegir þættir í heildarmynd verkefna.

1:3 Markviss stjórnun

Tekin verði upp markviss stjórnun og skýrar verklagsreglur á öllum stigum mannvirkjagerðar sem nái til allra þeirra sem koma að undirbúningi, hönnun og byggingu. Lög, reglugerðir og verklagsreglur verði í stöðugri endurskoðun.

1:4 Hönnunarsamkeppni

Lögð verði áhersla á að bjóða upp á hönnunarsamkeppni þar sem við á og velja samkeppnisform í samræmi við eðli og viðfang hvers verkefnis. Vanda skal samsetningu dómnefnda í samkeppni til að tryggja faglega umfjöllun.

1:5 Skilamat og reynslumat

Í skilamati verði huglægir ekki síður en hagrænir þættir metnir. Eins verði reynslumat unnið eftir að bygging hefur verið í notkun í þrjú ár.

²⁶Menntamálaráðuneytið, 2007. [Menningarstefna í mannvirkjagerð: stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist](#)

5.3 Umhverfisstefna Landsvirkjunar

Landsvirkjun er í fararbroddi á sviði umhverfismála og stuðlar að sjálfbærri þróun í samfélaginu.

Landsvirkjun leggur áherslu á að þekkja umhverfisáhrif starfsemi sinnar og leitast við að draga úr þeim.

Stefnumið:

- Starfsemi í sátt við náttúru og ásýnd
- Kolefnishlutlaus starfsemi
- Betri nýting auðlina
- Starfsemi án umhverfisatvika
- Samtal við hagsmunaaðila

Eins og áður er komið fram leggur Landsvirkjun áherslu á að skapa gott heildarjafnvægi milli útlits mannvirkja, landmótunar og náttúrulegs umhverfis. Starfseminni fylgir óhjákvæmilegt rask á náttúru landsins, því er lögð áhersla á að stuðla að viðhaldi náttúrulegs fjölbreytileika og lágmarka jarðrask, það er meðal annars gert með:

- Að draga eins og kostur er ú áhrifum á náttúru landsins, lífríki jafnt sem jarðmyndanir.
- Að forðast allt óþarfa rask og koma í veg fyrir rask utan framkvæmdasvæða.
- Að tryggja snyrtilega umgengni um starfssvæði fyrirtækisins og framkvæmdasvæði.

5.4 Heimildaskrá

Auður Sveinsdóttir o.fl. (2014). *Landslagsgreining - staðareinkenni - verkfæri til byggða og atvinnuþróunar*. Reykjavík: Landbúnaðarháskóli Íslands og Skipulagsstofun. Sótt 9. Janúar 2015. <http://www.skipulag.is/media/pdf-skjol/Audur-Sv.-Landslagsgreining.-Stadarvitund-8.okt.pdf>

Bell, Simon. (1993). *Elements of Visual Design in the Landscape*. London: Spon Press

BREEAM. *Breeam.Com*. Skoðað 2014. <http://WWW.BREEAM.COM>

BREEAM-NOR. *Norwegian Green Building Council*. Skoðað 2014. <http://ngbc.no/breeam-nor/>

DGNB System - Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen. *Dgnb-System.de*. Skoðað 2015. <http://WWW.DGNB-SYSTEM.DE>.

European Landscape Convention. *Convention Européenne Du Paysage*. <http://www.coe.int/web/landscape/home>.

Framkvæmdasýsla Ríkisins. (2009). *Vistvænar byggingar*. Reykjavík: Framkvæmdasýsla Ríkisins. Sótt 2014. <http://www.fsr.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=5201>.

„Genius Loci“. *Wikipedia*. Skoðað 2015. http://en.wikipedia.org/wiki/Genius_loci.

Íslenska Alfræðiorðabókin, H-Ö. (1990). Reykjavík: Örn og Orlygur

Landsnet | Umhverfisáhrif framkvæmda. *Landsnet.is*. Sótt 29. janúar 2015. <http://www.landsnet.is/umhverfiogsamfelag/umhverfismal/nyframkvaemdir/umhverfisahrif/>

Landsvirkjun. (2016). *Kröfur sem Landsvirkjun gerir til verktaka og þjónustuaðila varðandi umhverfis- og öryggismál*. Reykjavík: Landsvirkjun. Sótt 2016 <http://www.landsvirkjun.is/Media/v5552-baeklingur-krofur-og-tilmaeli-2016-final.pdf>

Landsvirkjun. (2014). *Jarðvarmi: Landslagsmótun við borplön, hljóðdeyfa og akvegi*. LV-2014-055. Reykjavík: Landsvirkjun. Sótt 2014. <http://gogn.lv.is/files/2014/2014-055.pdf>

Landsvirkjun. (2014). *Stefna Landsvirkjunar*. STE-023, 2014.

Landsvirkjun. (2014). *Umhverfisskýrsla Landsvirkjunar 2013*. LV-2014-145. Reykjavík: Landsvirkjun. Sótt 2014. <http://umhverfisskyrsla2013.landsvirkjun.is/>

McDonough, William og Michael Braungart. (2002). *Cradle to Cradle*. New York: North Point Press

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2014). *Menningarstefna í mannvirkjagerð: stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið. Sótt í ágúst 2014. <http://www.menntamalaraduneyti.is/media/frettir2014/Menningarstefna-i-mannvirkjagerd-Ny-utgafa-2014.pdf>

Menntamálaráðuneytið. (2009). *Menningarstefna í mannvirkjagerð : stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist. Tillögur starfshóps að útfærslu menningarstefnu í mannvirkjagerð*. Reykjavík: Menntamálaráðuneytið. Sótt 2014. <http://www.fsr.is/media/frettir/Tillogur-starfshops-ad-utfaerslu-menningarstefna.pdf>

Menntamálaráðuneytið. (2007). *Menningarstefna í mannvirkjagerð: stefna íslenskra stjórnvalda í byggingarlist*. Reykjavík: Menntamálaráðuneytið, 2007. Sótt 2014. <http://hdl.handle.net/10802/4892>

Miljöbyggnad. *Sweeden Green Building Council*. Skoðað 2014. <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/miljoebyggnad>

Norberg-Schulz, Christian.(1984) *Genius Loci : Towards a Phenomoneology of Arhcitecture*. New York: Rizzoli.

Orkustofnun. (1983). *Undirbúningur vatnsaflsvirkjana: markmið og framkvæmd*. 2. útg. Reykjavík: Orkustofnun. Sótt 2015. <http://www.os.is/gogn/Skyrslur/OS-1983/OS-83045.pdf>

Skipulagsstofnun. (2014) *Tillaga að landsskipulagsstefnu 2015-2026*. Reykjavík: Skipulagsstofnun. Sótt 2015. http://www.landsskipulag.is/media/lsk-tillaga-15-26-til-radherra/LSK_tillaga_til_radherra_mForsid_12032015.pdf

Sóley Stefánsdóttir og Halldór Gíslason. (2007). *Hönnun: auðlind til framtíðar*. Reykjavík: Listaháskóli Íslands. Sótt 2014. http://www.honnunarmidstod.is/files/lhi_honnun_audlind_1621685640.pdf

Swanwick, Carys. (2002). *Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland*. Edinburgh: Scottish Natural Heritage. Sótt 2014. http://www.heritagecouncil.ie/fileadmin/user_upload/Planning/LCA_CPD/LCA_CPD_Sep_2011/Reports/LCA_Guidance_for_England_and_Scotland.pdf

The Sustainable Sites Initiative. *Sustainablesites.org*. Skoðað 2014. <http://www.sustainablesites.org/>

Tudor, Christine (2014). *An Approach to Landscape Character Assessment*. Natural England. Sótt 2014. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/396192/landscape-character-assessment.pdf

Umhverfisráðuneytið. (2015). *Landslagssamningur Evrópu undirritaður 29. júní 2012*. Sótt 2015. <http://www.umhverfisraduneyti.is/frettir/nr/2162>

Umhverfisstjórnuneytið. (2012). *Byggingarreglugerð, Nr. 112/2012*. Skoðað 2014.
<http://www.reglugerd.is/reglugerdir/allar/nr/112-2012>

U.S. Green Building Council. *Usgbc.org*. Skoðað 2016. <http://www.usgbc.org>

Vistbyggðarráð | Icelandic Green Building Council. *Vbr.is*,skoðað 2014. <http://www.vbr.is>

Þóra Ellen Þórhallsdóttir o.fl. (2010). *Íslenskt landslag: sjónræneinkenni, flokkun og mat á fjölbreytni*. Reykjavík: Háskóli Íslands. Sótt 28 janúar 2015.
<http://www.ramma.is/media/gogn/Landslagskyrsla-jan2010.pdf>

5.5 Myndaskrá

Mynd 1. Ljósafossstöð (Sogsvirkjun). Samspil milli virkjanaeininga er skýrt, fossinn í forgrunni dregur fram hvernig vatnið er virkjað. Teikning Stefáns Jónssonar sem birtist á frímerki árið 1956. Sigurður Guðmundsson 1935.	2
Mynd 2. Þýðingarmiklir umhverfisþættir í flokknum <i>Náttúra og ásynd</i> samkvæmt umhverfisstjórnun Landsvirkjunar 2016.	3
Mynd 3. Trollstigen, Romsdal í Noregi: Form mannvirkja sem samtal við stærri landform. Reiulf Ramstad Arkitekter 2011.	6
Mynd 4. Baðhús Bláa lónsins er gott dæmi um mannvirki í samspili við náttúru og aðstæður. Aðkoman sker sig í gegnum hraunið og hraun er notað í hlaðna vegg í byggingunni. Höfundaréttur VA arkitekta 1998/2007.	6
Mynd 5. Tschuggen Bergoase í Sviss: Í skógi vaxinni fjallshlíð taka byggingar form af vaxtarlagi grenitrjána í kring og endurspeгла liti í umhverfinu og verða þannig hluti af landslaginu. Mario Botta 2003.	6
Mynd 6. Laxá II: Stöðvarhúsið ramar inn enda gilsins og myndar, ásamt gagnstæðum bakka, hlið þar sem gílinu lýkur. Litur hússins og ávalt þakformið falla að vetrarlandslaginu. Sigvaldi Thordarson 1950.	7
Mynd 7. Form stöðvarhúss er öðruvísi en aðliggjandi byggingar en samspil bygginga og umhverfis tekst vel. Skúlptúrlegt úlit stöðvarhúss er áhugavert og heillandi og arkitektúr er frumlegur og nútímalegur. Vatnsaflsstöð í Kempen í Þýskalandi, 2010. Becker Architekten.	7
Mynd 8. Form og efnisval stöðvarhúss taki mið af nærliggjandi landslagi. Tilsýndar er stöðvarhús úr sama efni og aðliggjandi land, bygging og umhverfi rennur saman í eina heild. Vatnsaflsstöð í Punibach á Ítalíu, Monovolume architecture + design, 2010.	8
Mynd 9. Fjarðaál: Gulur litur á völdum lögnum dregur fram ferli verksmiðjunnar. Batteríið arkitekta 2003.	8
Mynd 10. Bjarnarflagsvirkjun, fyrstu tillögur: Klæðning endurspeglar efni og liti á svæðinu. Tölvugerð mynd T.ark 2012.	9
Mynd 11. Reykjanesvirkjun. Þakform, efnisnotkun og litir stöðvarhúss og borholuhúsa eru samræmd. Þakform tekur mið af Eldey sem er kennileiti á svæðinu. Hönnun OG arkitekta 2004.	9
Mynd 12. Norska ríkisstjórnin tilnefndi árið 2014 mannvirki vatnsaflsvirkjunar Norsk Hydro í Rjukan og Notodden í Telemark frá 1934, til heimsminjaskrár UNESCO yfir sögulegar byggingar sem mikilvægt sögulegt mannvirki í iðnbyltingunni.	10
Mynd 13. Teikning sem sýnir dæmi um landslagsgreiningu.	11
Mynd 14. Skýringarmynd sem sýnir hvernig hægt er að nýta LCA-greiningu í ólíkum tilgangi. ...	12
Mynd 15. Gardens by the bay, Singapore. Verkefnið hefur fengið verðlaun fyrir sjálfbærni og arkitektúr.	13
Mynd 16. Fjölbrautaskólinn í Mosfellsbæ er nýjasta opinbera byggingin sem er vottuð sem vistvæn bygging. Aðalhönnuðir eru að arkitekta.	14
Mynd 17. Sjálfbær iðngarður (Industrial park).	15
Mynd 18. Kárahjúkastífla: Vegtenging. Dvalar- og útsýnissvæði fyrir almenning. Útivistarsvæði hannað af Landark og listaverkið <i>Hringiða</i> eftir Jónínu Guðnadóttur. Ljósmynd tekin í ágúst 2012 af Guðmundi Jóni Albertssyni.	15

Mynd 19. Alþjóðleg hönnunarsamkeppni Landsnets um háspennumöstur 2008; 2. verðlaun. <i>Superstring Young ho Shin.</i>	16
Mynd 20. Alþjóðleg hönnunarsamkeppni Landsnets um háspennumöstur 2008; Viðurkenning, Choi+Shine Architects, LLC.	16
Mynd 21. Harpan: Vann til 1. verðlauna í hönnunarsamkeppni og Norrænu verðlaunana á Arkitekturmässan. Landslag ehf., Batteríð arkitektar, Henning Larsen Architects og Ólafur Elíasson. Ljósmynd: Binni ljósmyndari og ÞH. Byggingarár 2011.....	16
Mynd 22. Loftmynd úr Google Earth af Hágöngum 2014.....	18
Mynd 23. Sýnir dæmi um staðhaðháttarlýsingu (site analysis).	19
Mynd 24. Sýnir fyrstu hugmyndir og drög hönnuðar að útliti byggingar, Frank Gehry.....	21
Mynd 25. Þessar myndir gefa hugmynd um andrúmsloft sem er verið að skapa með hönnun útirýma og mannvirkja og hvaða hughrif verða á staðnum, en sýnir ekki endanlegt útlit bygginga.	21
Mynd 26. Skissa fyrir álverið á Reyðarfirði. Landslag. Samstarfsaðilar: Batteríð arkitektar.....	23
Mynd 27. Dæmi um landmótun þar sem form eru löguð að hæðarlínum, dæmi um skematískar hönnunarforsendur fyrir landmótun.	23
Mynd 28. Álverið á Reyðarfirði, lokateikningar. Hönnun Landslag í samstarfi við TARK og Batteríð arkitektar.....	25
Mynd 29. Bjarnarflagsvirkjun: Byggingarnefndarteikningar af stöðvarhúsi. T.ark hannaði fyrir Landsvirkjun 2012.	25



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

