

Rammaáætlun 2. áfangi

Niðurstöður faghóps I Náttúra og menningarminjar






Faghópur 1

Meta náttúru- og menningarminjar á svæðum sem til greina koma vegna orkunýtingar.

Raða svæðum eftir verðmætum.

Meta áhrif nýtingar á þessi verðmæti.

Raða virkjunarkostum frá besta til lakasta kosts út frá hagsmunum náttúru og menningarverðmæta



Í faghópi 1 sátu eftirfarandi 6 sérfræðingar frá árslokum 2008:

Freysteinn Sigmundsson, jarðeðlisfræðingur, Háskóla Íslands

Hilmar Malmquist, vatnalíffræðingur, Náttúrufræðistofnun Kópavogs

Kristinn Haukur Skarphéðinsson, fuglafræðingur, Náttúrufr.stofnun Íslands

Magnús Ólafsson, jarðhitafræðingur, Íslenskum orkurannsóknum

Sólborg Una Pálsdóttir, fornleifafræðingur, Fornleifavernd ríkisins

Þóra Ellen Þórhallsdóttir, grasafræðingur, Háskóla Íslands, formaður

Þessi hópur endurskoðaði og fínþússaði aðferðafræði faghóps I úr 1. áfanga RA, safnaði frumgögnum og tók saman efni úr skýrslum og vann rökstuddar tillögur að einkunnum fyrir verðmæti.

Í lok október 2009 var bætt við öðrum 6 sérfræðingum til að stækka þann hóp sem ynni endanlega röðun svæða eftir verðmætum, gerði tillögu um mat á áhrifum og raðaði virkjunarhugmyndum:

Auður Sveinsdóttir, landslagsarkitekt, Landbúnaðarháskóla Íslands

Gísli Már Gíslason, skordýrafræðingur, Háskóla Íslands

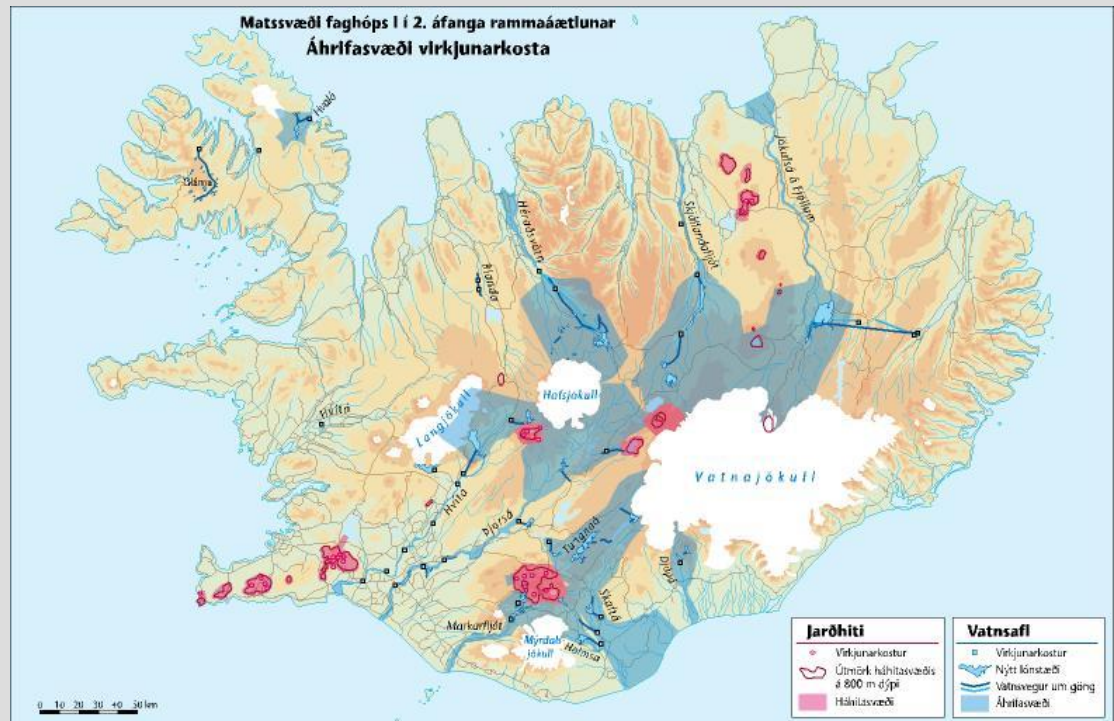
Haukur Jóhannesson, jarðfræðingur, Íslenskum orkurannsóknum

Ólafur Arnalds, jarðvegsfræðingur, Landbúnaðarháskóla Íslands

Ragnheiður Traustadóttir, fornleifafræðingur, Háskólanum Hólum

Snorri Baldursson, líffræðingur, Náttúrufræðistofnun Íslands

Afmörkun svæða



Vatnasvið ofan stíflu/hálendisbrúnar en þar fyrir neðan meginfarvegur og 100-500 m belti út frá honum eftir aðstæðum. Flæðiengjar og votlendi sem ætla má að sé undir áhrifum af ánni eru tekin með og miðað við útbreiðslu gulstarar. Undantekningar: á ekki við röskuð vatnasvið, t.d. Þjórsá

Háhitasvæði: miðað við útbreiðslu háhita eins og hann er dreginn af viðnámsmælingum, aðlagð að landslagsheild (1-2 km út fyrir háhitasvæði).

Verðmæti

Við greindum verðmæti í náttúru í 4 meginflokkka eða *viðföng* (tafla t.v.) sem sum voru aðgreind frekar (undirviðföng). Menningarminjar voru eitt viðfang. Verðmætin voru síðan metin eftir alls 6 *viðmiðum* (tafla t.h.) en mismörgum fyrir hvert viðfang, t.d. fjórum fyrir jarðminjar og vatnafar en aðeins tveimur fyrir víðerni (bláir kassar).

Viðföng		Viðmið	auðgi, fjölbreytni	fágæti	upprunaleiki, stærð, heild	alþjóðleg ábyrgð	upplýs- ingagildi	sjónrænt gildi
Jarðminjar og vatnafar	berggrunnur jarðgrunnur vatnagrunnur (þmt jarðhiti) fallvötn og stöðuvötn							
Tegundir lífvera	háplöntur fuglar fiskar smádýr í vatni hitakærar örverur							
Vistgerðir og jarðvegur	vistkerfi/búsvæði jarðvegur							
Landslag og víðerni	landslag víðerni							
Menningar- minjar	fornleifar, þjóðtrú, saga							

Dæmi: fuglar

Svæði eru talin verðmæt vegna fuglalífs ef:

1. Þar verpa eða halda sig sérlega margar tegundir = svæðið er **auðugt** af fuglalífi (viðmiðið *auðgi/fjölbreytni*):
2. Þar eru sjaldgæfar tegundir sem annars finnast óvída á landinu = **fágætisgildi** (viðmiðið *fágæti*):
3. Þar eru sérstaklega stórir stofnar tiltekinna tegunda/r og svæðið er þá oftast líka mjög mikilvægt fyrir viðkomandi tegund/ir= **stærð** (hluti af viðmiðinu *upprunaleiki, stærð, samfella, heild*):
4. Þar eru tegundir sem teljast sérstakar **ábyrgðartegundir Íslands**, t.d. þar sem stór hluti af evrópska stofninum verpur á Íslandi (viðmiðið *alþjóðleg ábyrgð*).

Verðmæti: fuglar

Dæmi: Austari og Vestari Jökulsá í Skagafirði

3. vatnasvið Jökulsáanna í Skagafirði I

3. vatnasvið Jökulsáanna í Skagafirði II

Jökulsár í Skag – heimildir

- Anon. 1975 (=Arnbjörn Garðarsson). Skrá um votlendi. Rit Landverndar 4, Votlendi, bls. 206-238.
- Guðmundur A. Guðmundsson, 2006. Fuglalíf í friðlandinu við Miklavatn 2003. Skýrsla Náttúrustofu Norðurlands vestra, 18 bls.
- Guðmundur A. Guðmundsson 2008. Fuglar í Skagafirði. – Skagfirsk náttúra 2008. Málþing um náttúru Skagafjarðar. Sauðárkrókur, 12. apríl 2008. Útdráttur fyrirlesturs. Náttúrustofa Norðurlands vestra, bls. 57.
- Kristinn H. Skarphéðinsson & Guðmundur A. Guðmundsson 1990. Fuglalíf í Skógum, Skagafirði, og nágrenni, 1987. – Bliki 9: 49-86.
- Náttúrufræðistofnun Íslands, óbirt gögn.
- Ólafur Einarsson 2000. IBAs in Iceland. Bls. 341-363 í M.F.Heath & M.I. Evans (ritstj.). Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. BirdLife International. Cambridge.
- Ólafur Einarsson, Sverrir Thorstensen og Ævar Petersen 1997. Álfir á Norðurlandi, Norðausturlandi og Austurlandsöræfum. Náttúrufræðistofnun Íslands. NÍ- 97003.
- Ólafur Einarsson, Hörður Kristinsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Jón Gunnar Ottósson 2002. Verndun tegunda og svæða: Tillögur Náttúrufræðistofnunar Íslands vegna Náttúruverndaráætlunar 2002. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02016. 118 bls.
- Sigmundur Einarsson (ritstj.), Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Jón Gunnar Ottósson 2000. Náttúruverndargildi á virkjunarsvæðum norðan Jökla. Unnið fyrir Orkustofnun og Landsvirkjun. – Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00009. 220 bls.
- Þórdís Vilhelmina Bragadóttir 2008. Helsingjar (*Branta leucopsis*) í innanverðum Skagafirði. Meistaraprófsverkefni við Líffræðiskor Háskóla Íslands.

samantekt:

Kristinn Haukur Skarphéðinsson

I FUGLAR

Vatnas við		0.25	Vest firðir	Norðurland				V. Skaftafellsýsla					
		vægi	Hvalá/ Ófeigsfjörður	Blanda	Jök.Skagafirði	Skjálfandafljót	Jökulsá á Fjöllum	Djúpá-V.Hvítá	Skaftá-Langisjór- Tungnaá	Hólmsá	Markarfljót	Tungnaá- Bjallavirkjun	
Fuglar	auðgi - fjölbreytni	0.3	8	8	20	20	20	13	20	13	13	13	
	fágæti	0.3	4	4	13	20	20	8	13	13	8	4	
	upprunaleiki, stærð,samfella,heild	0.2	4	4	20	20	20	4	13	8	13	4	
	alþjóðleg ábyrgð	0.2	1	8	20	20	20	4	13	8	13	4	
	HEILDAR- VERÐMÆTI	1.0	4.6	6.0	17.9	20.0	20.0	20.0	7.9	15.1	11.0	11.5	6.7
	GÆÐI GAGNA		C	C	B	B	B	B	C	B	B	B	B

Verðmæti: jarðminjar og vatnafar

Dæmi: Jökulsá á Fjöllum

Jökulsá á Fjöllum: jarðminjar og vatnafar		auðgi, fjölbreytni	fágæti	upprunaleiki, stærð, samfella, heild	upplýsingagildi, táknrænt gildi	hluteinkunn
		0,25	0,25	0,3	0,2	
Bergrunnur	Allar tegundir íslenskra eldstöðva samankomnar: Megineldstöðvar, dyngjur, gossprungur. Virka sigkatlan Askja. Vikurlög frá Öskju. Síðkvarterar dyngjur og móbergshryggir. Samstæð og samfelld upphleðsluheild með fjölbreytni í Ódáðahrauni, Krepputungu og Fjallgörðum. Tvær háreistar virkar megineldstöðvar, Dyngjufjöll og Kverkfjöll. Herðubreið einstæð. Sprungusveimar Norðurgosbeltis. Samstæð og samfelld upphleðsluheild með mikilli fjölbreytni í Ódáðahrauni, Krepputungu og Fjallgörðum. Margar gerðir nútíma eldstöðva, þ.á.m. dílahraunsdyngjur og –gossprungur (Gígöldur). Gossprungur í Kverkfjallarana með nútíma gígaröðum og móbergshryggjum. Móbergshryggjakerfi í Fjallgörðum með mikilli framleiðni um skamma hríð.	20	20	20	20	20
Jarðgrunnur	Jökuljaðra myndanir í mótun og jökulstigaraðir út fyrir Arnardal. Hamfarahlaupaset og farvegamyndun niður með allri Jökulsá. Jökulsáráurar og foksandar frá þeim. Jökulstig í Arnardal og víðar. Öskjuvikur frá 1875.	20	20	20	20	20
Vatnagrunnur	Sprungulindir í Arnardal, Þorlákslindir. Lindir í Hólmatungum. Mikið grunnvatn undan jökli, líklega jarðhitaskotið, til Krepputungu og Svartár, þrýstivatnslindir í Fagradal og Arnardal, sprungulindakerfi í Arnardal. Mikil fjölbreytni og sérstakar samsetningar vatns. Mikið og merkilegt grunnvatn við Jökulsá í Herðubreiðarlindum og Jökulsárgljúfrum neðan virkjunar. Stór og merkileg heild. Krepputunga, Svartá við Vaðöldu, allir jökuláráurar upp í jökul, Dyngjufjöll, Arnardalur.	13	13	13	13	13
Fallvötn-stöðuvötn	Jökulsá, fossar og farvegur hennar, Lindaá. Öskjuvatn er fágætt. Mikið upplýsingagildi. Fornir og nýir farvegir eftir hlaup og hamfarahlaup. Hamfarahlaupgrafin gljúfur að Jökulsá neðan virkjunar og fleiri merkilegar farvegamyndanir þar, m.a. niðri í Öxarfirði. Stór og samfelld vatnakerfi, Jökulsá (mikill grunnvatnsstofn), Kreppa, linda- og dragvötn í Brúardólum (vestari og austari). Löng leið Jökulsár neðan veitu með fáum þverám. Mikið gildi fyrir hlaup, hamfarahlaup, rofmátt, jökulaura, farvegamótun og samspil jökul- og lindavatns. Mikið upplýsinga- og fræðslugildi í farvegum neðan veitu (hamfarahlaup, o.fl.)	20	20	20	20	20

Verðmæti: fiskar og smádýr í vatni

Dæmi: Þjórsá í byggð

Þjórsá í byggð	
Helsti Þjórsá	Þjórsá í byggð
Gæð Helst	Þjórsá í byggð
Fisk	FISKUR
Magn Rannsókn	Auðgi/fjölbreytileiki = 13-20 Lax, urriði og bleikja (+ hornsíli, flundra og álar?). Staðbundnir urriðastofnar (og bleikja) í þverám neðan við Búðafoss (Kálfá o.fl.), auk þess sjógöngustofnar af öllum tegundum þremur. Fágæti = 8-13 Það sem gerir m. a. lax í Þjórsá sérstæðan er að stór stofn hrygnir og elst upp í jökulvatni, sem er fremur fátítt hjá laxastofnum á Íslandi og á heimsvísu. Stærð/upprunaleiki = 13-20 Náttúrulegir stofnar laxa (+sleppingar) og náttúrulegir stofnar urriða og bleikju (stað- og sjógöngustofnar). Stór urriðastofn í Minnivallalæk. Þjórsá með 5–8% af netveiddum laxi á landinu og 5% af öllum veiddum laxi. Stofninn eins sá stærsti á landinu. Alþjóðleg ábyrgð = 8-13
Magn Veidim	
Magn rannsókn Lands	SMÁDÝR
Magn rannsókn Lands	Auðgi/fjölbreytileiki = 8 Í meðallagi, fjölbreytt vatnakerfi (jökulvatn, lindár og dragavötn). Fágæti = 8 Óvenju mikill þéttleiki miðað við straumpungt jökulvatn (10 x meiri en í Jöklu). Stærð = 8-13 Þéttleiki smádýra í Þjórsá er um 10x meiri en í Jökulsá á Dal (sem er svipuð Vestari_Jökulsá). Skilyrði í lindaám og dragaám góð, enda liggja þær ekki svo hátt.

samantekt:
Hilmar Malmquist

Verðmæti: menningarminjar

Dæmi: Krýsuvík

Verðmætamat

Svæði	Viðfang	Auðgi, fjölbr.	Fágæti	Stærð, heild	Upplýsingagildi	Einkunn
Krýsuvík	Fornleifar	8-13	8	8-13	8-13	10

Auðgi. Margar minjar sem tilheyra nokkrum minjaflokkum.

Fágæti. Á svæðinu er að finna friðlýstar minjar (Kaldrani og Gestsstaðir). Kaldrani er þó mjög illa farin af uppblæstri og framkvæmdum.

Heild. Nokkrar afmarkaðar minjaheildir. Mismunandi hversu vel umhverfið hefur varðveist. Til dæmis eru minjar um brennisteinsnám illa farnar. Aftur á móti er býlið Vigdísarvellir mjög heilsteypt og vel varðveitt minjaheild frá 19. öld. Selin mynda einnig góðar minjaheildir.

Upplýsingagildi. Svæðið gefur ýmsa möguleika á rannsóknir en líklega yrði selbúskapur frá landnámi til byrjun 18. aldar mest spennandi verkefnið. Sogasel hefur sérstak upplifunargildi þar sem staðsetning þess er sérstætt, í gömlum gíg.

- H
- sv
- 5
- tín

Vii
se
Ré
er
Kr

samantekt:

Sólborg Una Pálsdóttir

Sum háhitasvæði eru mjög verðmæt og hafa hátt vísindalegt gildi vegna hitakærra örveru. Mikil fjölbreytni og margar áður óþekktar tegundir sem hugsanlega eru hvergi til annars staðar.

1. Eðli og breytileiki örveruflóru frh



- **Torfajökulssvæði:** Stórt svæði; mismunandi yfirborðsvirkni á afmörkuðum svæðum. Mikill tegundafjölbreytileiki í heildina. Nanoarchaeota. Einlend tegund *Thermus islandicus* fannst í Reykjadölum V. Fleiri slíkar vafalaust.
- **Vonarskarð:** Afmarkað svæði m. fjölbreyttar hveragerðir og mikinn heildar tegundafjölbreytileika - fjölmargar nýjar tegundir og ættkvíslir s.s. innan Bacteroidetes, Chloroflexi og Euryarchaeota. Sérstakar örveruþekjur.
- **Krafla, Námafjall o.fl**
Jarðbaðshólar: Mjög sérstakt svæði, margar nýjar tegundir
- **Gjástykki:** Örlítið svæði með fjölmargar nýjar tegundir innan Acidobacteria, Chloroflexi, Chrenarchaeota, Actinobacteria, Bacteroidetes
- **Þeistareykir:**
- **Gufuaugu í hrauni** – margar nýjar tegundir. E-r samsvörun með tegundum í Gjástykki.
- **Leirhverir og yfirborðsummyndanir** – Ríkjandi tegund fornbaktería – ný ættkvísl Euryarchaeota

Það er munur á verðmætum milli vatnasviða og háhitasvæða

- **Vatnasvið**

- Verðmæti í fallvötnum og stundum stöðuvötnum líka. Breytileg innbyrðis. Verðmæt og lífrík votlendi við ósa stórfljóta. Menningarminjar gjarnan við ár. Svipaðar aðstæður sem geta gert svæði álitleg til virkjunar og skapað stórbrotið landslag.

- **Háhitasvæði**

- Oft þurr með lítið vatn á yfirborði, tegundaauði lífvera oftast fremur lítil, á mörgum hefur aldrei verið varanleg búseta: menningarminjar stundum litlar. Á nokkrum svæðum er nær enginn jarðgrunnur.
- Mjög verðmætur, fjölbreyttur og óvenjulegur berggrunnur og landslag og víðerni. Sérstök og fágæt örveruflóra með mikið líffræðilegt og vísindalegt gildi. Nokkrar sjaldgæfar plöntutegundir finnast aðeins við jarðhita.

Svæði geta endað með svipaða einkunn af ólíkum ástæðum

<i>meðaleinkunn viðfangs</i>	Grændalur	Kerlingarfjöll
Jarðminjar og vatnafar	8,6	11,2
Tegundir lífvera	8,2	4,0
Vistkerfi og jarðvegur	13,9	2,9
Menningarminjar	4,0	1,0
Landslag og víðerni	6,6	18,6
Vegin verðmætæinkunn	8,6	8,9



Dæmi um verðmæti á vatnasviðum

hæstu einkunnir auðkenndar með bláu

		Vestf.	Norðurland				V. Skaftafellsýsla				
		Hvalá/Ófeigs- fjarðarheiði	Blanda	A & V Jökulsá, hálandi n Hofsjökuls	Skjálfafljót	Jökulsá á Fjöllum	Djúpá- Vestri Hvítá	Skaftá-Langisjór- Tungnaá	Hólmsá	Markarfljót	Tungnaá- Bjallavirkjun
Jarðminjar & vatnafar	0.25	4.0	1.5	12.3	6.2	18.4	9.1	12.6	9.1	11.3	7.3
Lífverur	0.20	2.8	4.0	9.1	8.9	10.5	4.4	7.3	5.5	5.7	3.9
Vistg. & jarðvegur	0.20	2.1	4.8	19.9	6.6	12.7	7.2	13.6	4.9	4.4	3.4
Menningarminjar	0.10	6.9	4.7	19.3	13.0	9.6	7.9	11.1	8.3	7.6	3.0
Landslag & víðerni	0.25	8.4	1.0	12.0	12.0	20.0	10.0	18.6	11.3	19.1	13.1
Samtals	1.00	4.8	2.8	13.8	9.0	15.2	7.9	13.1	8.0	10.4	6.8

Dæmi um verðmæti á háhitasvæðum

hæstu einkunnir auðkenndar með bláu

		Reykjaneskagi				Hengilssvæði		Miðhálandi			
		Reykjanes/Stóra Sandvík	Eldvörp-Svarts	Krýsuvíkursvæði	Brennisteinsfjöll	Hengill	Grændalur	Kerlingarfjöll	Torfajökull	Hágöngur	Vonarskarð
	Vægi										
Jarðminjar & vatnafar	0.25	5.0	2.1	6.3	4.3	8.6	8.6	11.2	17.7	4.4	12.0
Lífverur	0.20	6.0	3.1	6.6	1.6	6.9	8.2	4.0	7.6	2.0	5.0
Vistg. & jarðvegur	0.20	3.7	4.5	7.7	7.3	14.7	13.9	2.9	11.3	1.0	4.6
Menningarminjar	0.10	8.0	9.1	10.0	9.0	9.8	4.0	1.0	8.0	1.0	1.9
Landslag & víðerni	0.25	3.4	1.6	5.4	9.0	6.1	6.6	18.6	20.0	2.8	20.0
Samtals	1.00	4.8	3.3	6.8	6.0	9.0	8.6	8.9	14.0	2.5	10.1

Mat á verðmætum



Verðmæti metin fyrir hvert viðfang
(jarðminjar, lífríki, landslag, menningarminjar...)



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



1. Röðun svæða eftir verðmætum
og sérstöku mikilvægi

Mat á áhrifum



Áhrif framkvæmdar metin fyrir
hvert viðfang



Vegin heildaráhrif hverrar virkjunar

2. Röðun virkjunarkosta
frá lakasta að besta kosti út frá:

heildarverðmætum svæðis
heildaráhrifum framkvæmdar
óvissu og áhættu tengdri framkvæmdinni
sérstöku mikilvægi

Gátlisti fyrir lokaröðun svæða eftir verðmætum

SVÆÐI	VERÐMÆTI	SÉRSTAKT MIKILVÆGI
Jökulsá á Fjöllum	15,2	<p>Þjóðgarður: Vatnajökulsþjóðgarður, Jökulsárgljúfur</p> <p>Friðlönd: Herðubreiðarfriðland, Hvannalindir</p> <p>Náttúruvætti: Askja í Dyngjufjöllum</p> <p>Náttúruminjar: votlendi við Öxarfjörð, Jökulsárgljúfur austan ár, Kverkfjöll og Krepputunga, Fagridalur og Grágæsadalur</p> <p>Tegundir á valista: Margar fuglategundir á valista, mikið fálkavarp</p> <p>Mikilvægar tegundir: mikið varp heiðagæsa í hálendi og grágæsa í Öxarfirði</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2004-8: friðland: Öxarfjörður</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2004-8: stækkun þjóðgarðs: bætt við ræmu austan Jökulsár</p> <p>Annað: Tvær einlendar teg. krabbadýra (hellamarflær), nýjar teg. og önnur ný ætt, fundnar í Jökulsárgljúfri (<i>Crymostygius thingvallensis</i> annar af 2 fundarst.) og Herðubreiðarlindum (<i>Crangonyx islandicus</i>).</p> <p>Friðlýstar minjar: Útilegumannaminjar í Hvannalindum.</p>
Torfajökulssvæði	14,0	<p>Friðland: Friðland að fjallabaki</p> <p>Tegundir á valista: laugadepla YH</p>
A- V Jökulsá, hálendið norðan Hofsjökuls	13,8	<p>Friðland: votlendi v/Miklavatn í Skagafirði,</p> <p>Náttúruminjar: Orravatnsrústir, botn Vesturdals/Hofsárdals</p> <p>Tegund á valista: Margar fuglategundir</p> <p>Tegund á valista: hreistursteinbrjótur NH</p> <p>Mikilvægar tegundir: mikið varp heiðagæsa og grágæsa</p> <p>Búsvæði á lista Evrópuráðsins: rústamýrar</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2009-13: Orravatnsrústir</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2004-8: friðland: Orravatnsrústir</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2004-8: friðland: Austara-Eylendið</p> <p>Friðlýstar minjar: Einirlækjar-rústir, Hrafnstaðir, Hringanes, Hraunþúfuklaustur, Tunga, Kolgrímastaðir, Sandgil, Selsvellir, Öxl (Össurar-lögrétta, Hegranes-þingstaður)</p>
Skaftá	13,1	<p>Þjóðgarður: Vatnajökulsþjóðgarður - Laki</p> <p>Náttúruminjar: Eldgjá, Grenlækur</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2009-13: svæði í Skaftártungum + Síðuafretti verði hluti af Vatnajökulsþjóðgarði</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2009-13: Langisjór & nágrenni verði hluti af Vatnajökulsþjóðgarði</p> <p>Friðlýstar minjar á efra svæði: Leiðólfsvellir, Erlendsstaðir, Hróðnýjarmýri og Granagil</p>

Gátlisti fyrir lokaröðun svæða eftir verðmætum

SVÆÐI	VERÐMÆTI	SÉRSTAKT MIKILVÆGI
Þjórsárver	12,6	<p>Friðland: Þjórsárver</p> <p>Alþjóðlegar friðlýsingar: Ramsar svæði</p> <p>Mikilvægar tegundir: heiðgæs í Þjórsárverum, til skamms tíma stærsta varp í heimi</p> <p>Búsvæði á lista Evrópuráðsins: rústamýrar, votlendi</p> <p>Náttúruverndaráætlun 2009-13: stækkun friðlandsins</p> <p>Friðlýstar minjar: Eyvindarkofi við Eyvindarver</p> <p>Annað: gæsaréttir – þær einu sem þekktar eru hér á landi</p>
Markarfljót	10,4	<p>Friðland: Friðland að fjallabaki er í jaðri svæðisins</p> <p>Náttúruminjar: Þórsmörk</p> <p>Friðlýstar minjar: Bústaður við Einhyrning og Kápa í Almenni (sunnan Markarfljóts).</p> <p>Alþjóðlegt mikilvægi: Stórt grágæsavarp við ósa og mikilvægur náttstaður gæsa</p>
Vonarskarð	10,1	<p>Þjóðgarður: Vatnajökulspjóðgarður</p>
Hvítá í Árnessýslu-Jökulkvísl	9,8	<p>Friðland: Gullfoss</p> <p>Náttúruminjar: Hvítárvatn & Hvítárnes, Austurbakki Hvítárgljúfurs, Pollengi & Tunguey, Höfðaflatar</p> <p>Friðlýstar minjar: Þórarinsstaðir, Laugahvammur, Búðararbakki, Tjarnar-rústin.</p>
Hengill	9,0	<p>Náttúruminjar: Hengilssvæðið</p> <p>Tegundir á válista: laugadepla YH, flóajurt YH</p> <p>Friðlýstar minjar: Þorlákshafnarsel, Hellurnar ásamt Hellukofanum</p>
Skjálfandafljót	9,0	<p>Náttúruminjar: Laufrönd og Neðribotnar, Ingvararfoss, Aldeyjarfoss, Hrafnabjargafoss, Goðafoss, Þingey, votlendi á Sandi og Sílalæk í Aðaldal, Gæsavötn við Gæsaþing, Tungnafellsjökull og Nýdalur</p> <p>Tegund á válista: margar fuglategundir á válista, m.a. snæugla BH, mikið fálkavarp</p> <p>Friðlýstar minjar: Þingey, Skuldabínguey, Hrauntunga, Hofgarður og nafnlaust býli við Fiskiá.</p>
Kerlingarfjöll	8,9	<p>Náttúruminjar: Kerlingarfjöll</p>
Grændalur	8,6	<p>Náttúruminjar: Hengilssvæðið</p> <p>Tegundir á válista: laugadepla YH, flóajurt YH</p>

Röð	Svæði	Staðar- númer	Verðmæta- einkunn	Röð	Svæði	Staðar- númer	AHP- raðeinkunn	Breyting ≥3 seti
1	Jökulsá á Fjöllum	12-13	15,2	1	Jökulsá á Fjöllum	12-13	182.5	
2	Torfajökulssvæði	84-90	14,0	2	Torfajökulssvæði	84-90	182.5	
3	A/V Jökulsá, hál.n/Hofsjökuls	6-8	13,8	3	A/V Jökulsá, hál.n/Hofsjökuls	6-8	92.8	
4	Skaftá	18 & 40	13,1	4	Þjórsárver	27	88.0	
5	Þjórsárver	27	12,6	5	Skaftá	18 & 40	80.5	
6	Markarfljót	22-23	10,4	6	Vonarskarð	92	55.7	
7	Vonarskarð	92	10,1	7	Markarfljót	22-23	54.1	
8	Hvítá í Árness.- Jökulfall	32-38	9,8	8	Kerlingarfjöll	79-82	48.0	↑3
9	Hengill	69-75	9,0	9	Hvítá í Árness.-Jökulfall	32-38	42.7	
10	Skjálfandafljót	9-11	9,0	10	Skjálfandafljót	9-11	30.1	
11	Kerlingarfjöll	79-82	8,9	11	Hengill	69-75	17.9	
12	Grændalur	77	8,6	12	Hólmsá	19-21	16.0	
13	Hólmsá	19-21	8,1	13	Djúpá - Vestri Hvítá	14	14.8	
14	Djúpá – Vestri Hvítá	14	7,9	14	Tungnaá - Bjallar	24-25	14.6	
15	Námafjall-Bjarnarflag	97	7,7	15	Námafjall-Bjarnarflag	97	12.0	
16	Tungnaá-Bjallar	24-25	6,9	16	Grændalur	77	11.7	↓4
17	Krýsuvíkursvæði	64-67	6,8	17	Fremri Námar	96	10.0	
18	Fremri Námar	96	6,7	18	Krafla - Leirhnjúkur	97-99	7.6	
19	Krafla-Leirhnjúkur	97-99	6,7	19	Krýsuvíkursvæði	64-67	6.9	
20	Þeistareykir	101	6,2	20	Þjórsá í byggð	29-31	5.5	↑3
21	Brennisteinsfjöll	68	6,0	21	Brennisteinsfjöll	68	5.4	
22	Gjástykki	100	5,0	22	Þeistareykir	101	3.9	
23	Þjórsá í byggð	29-31	5,0	23	Gjástykki	100	3.9	
24	Reykjanes	61-62	4,8	24	Hvalá – Ófeigsfjarðarh.	4	3.5	
25	Hvalá-Ófeigsfjarðarh.	4	4,8	25	Reykjanes	61-62	3.2	
26	Hagavatn	39	3,6	26	Hagavatn	39	2.0	
27	Eldvörp	63	3,4	27	Eldvörp	63	1.6	
28	Köldukvíslarbotnar	91	3,1	28	Köldukvíslarbotnar	91	1.2	

Lokaröðun svæða eftir verðmætum og sérstöku mikilvægi í náttúru og menningarminjum (t.h.).

Til samanburðar (t.v.) eru sýndar heildarverðmæta-einkunnir svæðanna.

Mat á verðmætum



Verðmæti metin fyrir hvert viðfang
(jarðminjar, lífríki, landslag, menningarminjar...)



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



1. Röðun svæða eftir verðmætum
og sérstöku mikilvægi

Mat á áhrifum



Áhrif framkvæmdar metin fyrir
hvert viðfang



Vegin heildaráhrif hverrar virkjunar

2. Röðun virkjunarkosta
frá lakasta að besta kosti út frá:

heildarverðmætum svæðis
heildaráhrifum framkvæmdar
óvissu og áhættu tengdri framkvæmdinni
sérstöku mikilvægi

Virkjunarhugmyndir með mest áhrif á náttúru og menningarminjar

	Virkjunarkostur eða svæði	Staðsetning eða vatnasvið
1	Torfajökullsvæði – allir kostir	Torfajökull – Friðland að fjallabaki
2	Arnardalsvirkjun	Jökulsá á Fjöllum
3	Vonarskarð	Vonarskarð – Vatnajökulspjóðgarður
4	Skatastaðavirkjun B	A-V Jökulsá, hálendið n Hofsjökuls
5	Kerlingarfjöll – allir kostir	Kerlingarfjöll
6	Markarfljót C	Markarfljót
7	Skaftárvirkjun	virkjun v/Þorvaldsaura + miðlun í Langasjó/Tungnaá
8	Skatastaðavirkjun C	A-V Jökulsá, hálendið n Hofsjökuls: minni veita en B
9	Hrafnabjargarvirkjun	Skjálfandafljót
10	Gýgjarfossvirkjun	Jökulfall og Hvítá
11	Helmingsvirkjun	Jökulsá á Fjöllum
12	Fremri Námar	Ódáðahrauni, sa af Mývatni
13	Grændalur	upp af Hveragerði
14	Skaftárveita um Langasjó	Langisjór og í Tungnaá
15	Brennisteinsfjöll	á Reykjanesskaga
16	Djúpá – Vestri Hvítá	Fljótshverfi, að Núpsá

Áherslur faghópsins við lokaröðun

- Mat á verðmætum byggt á mun traustara grunni og miklu meiri upplýsingum en áhrifamat
- Virkjunarkostir kynntir á mjög ólíku stigi; sumir hafa farið í gegnum mat á umhverfisáhrifum og þar eru nákvæmar lýsingar á útfærslu og unnið hefur verið sérstakt mat á áhrifum. Fyrir marga kosti eru litlar upplýsingar. Vinnslustaðir voru t.d. ekki skilgreindir fyrir margar jarðhitavirkjanir. Áætlanir um legu lína og vega eru óljósar.
- Svæði sem eru mjög verðmæt ættu af þeim ástæðum einum að lenda neðar sem ákjósanlegir virkjunarkostir: þar er meira í húfi
- Sumar framkvæmdir geta haft keðjuverkandi áhrif eða óbein áhrif fjarri framkvæmdastað. Þetta á t.d. við um vatnaveitingar milli vatnasviða, um áhrif á strandrof og lífríki á grunnsævi og áhrif vatnsborðssveiflna í sumum lónum.

Mat á verðmætum



Verðmæti metin fyrir hvert viðfang
(jarðminjar, lífríki, landslag, menningarminjar...)



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



1. Röðun svæða eftir verðmætum
og sérstöku mikilvægi

Mat á áhrifum



Áhrif framkvæmdar metin fyrir
hvert viðfang



Vegin heildaráhrif hverrar virkjunar



2. Röðun virkjunarkosta
frá lakasta að besta kosti út frá:

heildarverðmætum svæðis
heildaráhrifum framkvæmdar
óvissu og áhættu tengdri framkvæmdinni
sérstöku mikilvægi

Gátlisti fyrir röðun virkjunarhugmynda

VIRKJUNARKOSTUR	VERÐ- MÆTI	ÁHRIF	ÁHÆTTA ÓVISSA	SÉRSTAKT MIKILVÆGI
Kerlingarfjöll	9,9	9,9	**	Náttúruminjar: Kerlingarfjöll
Markarfljót C	10,4	9,2	**	Friðland: Friðland að fjallabaki er í jaðri svæðisins Náttúruminjar: Þórsmörk Friðlýstar minjar: Bústaður við Einhyrning og Kápa í Almenni (sunnan Markarfljóts). Alþjóðlegt mikilvægi: Stórt grágæsavarp við ósa og mikilvægur náttstaður gæsa
Skaftárvirkjun Skaftá-1	13,1	9,1	**	Þjóðgarður: Vatnajökulsþjóðgarður Náttúruminjar: Eldgjá, Grenlækur Náttúruverndaráætlun 2009-13: svæði í Skaftárt.+ Síðuafrétti verði hluti af Vatnaj.þjóðg. Náttúruverndaráætlun 2009-13: Langisjór & nágrenni verði hluti af Vatnajökulsþjóðgarði Friðlýstar minjar á efra svæði: Leiðólfsfell, Erlendsstaðir, Hróðnýjarmýri og Granagil
Skatastaðavirkjun C A & V Jökulsá, hálandið norðan Hofsjökuls – 2	13,8	9,1	***	Friðland: votlendi v/Miklavatn í Skagafirði, Náttúruminjar: Orravatnsrústir, botn Vesturdals/Hofsárdals Tegund á valista: Margar fuglategundir Tegund á valista: hreistursteinbrjótur NH Mikilvægar tegundir: mikið varp heiðagæsa og grágæsa Búsvæði á lista Evrópuráðsins: rústamýrar Náttúruverndaráætlun 2009-13: Orravatnsrústir Náttúruverndaráætlun 2004-8: friðland: Orravatnsrústir Náttúruverndaráætlun 2004-8: friðland: Austara-Eylendið Friðlýstar minjar: Einirlækjar-rústir, Hrafnstaðir, Hringanes, Hraunþúfuklaustur, Tunga, Kolgrímastaðir, Sandgil, Selsvellir, Öxl (Össurar-lögrétta, Hegranes-þingstaður)
Hrafnabjargavirkj. Skjálfandafljót-1	9,0	9,0	**	Náttúruminjar: Laufrönd og Neðribotnar, Ingvararfoss, Aldeyjarfoss, Hrafnabjargafoss, Goðafoss, Þingey, votlendi á Sandi og Sílalæk í Aðaldal, Gæsavötn við Gæsaahnjúk, Tungnafellsjökull og Nýdalur Tegund á valista: margar fuglategundir á valista, m.a. snæugla BH, mikið fálkavarp Friðlýstar minjar: Þingey, Skuldapíngey, Hrauntunga, Hofgarður og nafnlaust býli við Fiskiá.
Gýgjarfossvirkjun Hvítá í Arnessýslu- Jökulkvísl	9,8	8,2	**	Friðland: Gullfoss Náttúruminjar: Hvítárvatn & Hvítárnes, Austurbakki Hvítárgljúfurs, Pollengi & Tunguey, Höfðaflatir Friðlýstar minjar: Þórarinsstaðir, Laugahvammur, Búðarabakki, Tjarnar-rústin.

Gátlisti fyrir röðun virkjunarhugmynda

VIRKJUNARKOSTUR	VERÐ- MÆTI	ÁHRIF	ÁHÆTTA ÓVISSA	SÉRSTAKT MIKILVÆGI
Hólmsárlón Hólmsá-1	8,1	6,2	**	Tegund á valista: helsingi (80 pör) – 2/3 hlutar íslenska stofnsins Friðlýstar minjar: við Hestatorfu (Hrífunes), á Langarofi (Hrífunes) og þingstaður við Leiðvelli.
Bitra-Ölkelduh- þver Hengill-1	9,0	6,1	**	Náttúruminjar: Hengilssvæðið Tegundir á valista: laugadepla YH, flóajurt YH Friðlýstar minjar: Þorlákshafnarsel, Hellurnar ásamt Hellukofanum
Skaftá- Tungnaá Skaftá-3	13,1	5,8	***	Þjóðgarður: Vatnajökulspjóðgarður Náttúruminjar: Eldgjá, Grenlækur Náttúruverndaráætlun 2009-13: svæði í Skaftártungum + Síðuafrétti verði hluti af Vatnaj.þjóðg. Náttúruverndaráætlun 2009-13: Langisjór & nágrenni verði hluti af Vatnajökulspjóðgarði Friðlýstar minjar á efra svæði: Leiðólfsfell, Erlendsstaðir, Hróðnýjarmýri og Granagil
Bjallarvirkjun Tungnaá-1	6,8	5,6	**	Friðland: Friðland að fjallabaki Náttúruminjar: Veiðivötn. Svæðið virðist taka yfir allan farveg Tungnaár
Tungnaárlón Tungnaá-2	6,9	5,6	*	Friðland: Friðland að fjallabaki Náttúruminjar: Veiðivötn. Svæðið virðist taka yfir allan farveg Tungnaár
Trölladyngja Krýsuvíkursvæði-1	6,9	5,3	*	Fólkvangur, friðlýst útivistarsvæði: Reykjanesfólkvangur Náttúruminjar: Keilir, Höskuldarvellir og Eldborg við Trölladyngju Tegundir á valista: tunguskollakambur H, laugadepla YH Friðlýstar minjar: Kaldrani (Gestsstaðir við jaðar svæðisins).
Þeistareykir	6,0	4,9	*	Náttúruminjar: Þeistareykir og að auki Vítin á Reykjaheiði/Þeistareykjabungu Friðlýst tegund og tegund á valista: klettabork NH
Urriðafossvirkjun Þjórsá í byggð-1	5,0	4,7	**	Friðlýstar minjar: Forn garður í landi Urriðafoss; dómhringur í Árnesi; þingbúðatóftir í landi Hofis; forn garðlög við Núp; forn rúst og garðlög í Ölmóðsey
Hellish-Innstidalur Hengill-2	9,0	4,3	*	Náttúruminjar: Hengilssvæðið Tegundir á valista: laugadepla YH, flóajurt YH Friðlýstar minjar: Þorlákshafnarsel, Hellurnar ásamt Hellukofanum

1	Torfajökulssvæði - allir kostir	109.9
2	Arnardalsvirkjun	109.9
3	Vonarskarð	66.7
4	Markarfljót C	60.9
5	Kerlingarfjöll – allir kostir	59.3
6	Skaftárvirkjun	57.4
7	Skatastaðavirkjun B	55.2
8	Helmingsvirkjun	46.5
9	Skatastaðavirkjun C	44.7
10	Skaftárveita um Langisjó	39.5
11	Hrafnabjargavirkjun	32.9
12	Gýgjarfossvirkjun	32.1
13	Skaftá-Norðursjór	24.3
14	Fremri-Námar	19.6
15	Djúpá-Vestri Hvítá	19.1
16	Bjallavirkjun m/Tungnaárlóni	19.1
17	Bláfellsvirkjun	18.6
18	Tungnaárlón	18.0
19	Hólmsárvirkjun m/Hólmsárlóni	14.9
20	Hvalárvirkjun	14.7
21	Norðlingaölduveita	13.1
22	Fljótshnjúksvirkjun	12.2
23	Brennisteinsfjöll	9.6
24	Hólmsárvirkjun v/Einhyrning	9.0
25	Hagavatnsvirkjun	8.7
26	Grændalur	8.4
27	Gjástykki	7.9
28	Urriðafossvirkjun	5.8
29	Trölladyngja - Sogin	5.5
30	Hólmsárvirkjun v/Atley	5.2
31	Þitra-Ölkelduháls-Þverárdalur	4.9
32	Þeistareykir	4.8
33	Hellisheiði-Innstidalur	4.5
34	Holtavirkjun	4.1
35	Sveifluháls-Seltún	3.9
36	Bjarnarflag-Námafjall	3.7
37	Hvammsvirkjun	3.5
38	Hágönguvirkjun	3.5
39	Skrokkölduvirkjun	3.0
40	Austurengjahver	2.9
41	Sandfell	2.6
42	Eldvörp	2.3
43	Krafla II	2.1
44	Búðarhálsvirkjun	1.5
45	Meitill-Gráuhnúkar-Hverahlíð	1.4
46	Reykjanes/Stóra Sandvík	1.1
47	Krafla I	1.0
48	Blönduveita	0.7

Lokaröðun virkjunarhugmynda út frá náttúru og menningarminjum

Það var mat hópsins að nokkur svæði, einkum vatnasvið Jökulsár á Fjöllum, Torfajökulssvæðið/Friðland að fjallabaki, Þjorsárver, syðri hluti gosbeltisins við Skaftá/Langasjó/Tungnaá, Vonarskarð og Markarfljót væru gríðarlega verðmæt. Vatnasvið Jökulsáanna í Skagafirði er líka verðmætt á hálendi en einnig eru miklir lífríkishagsmunir á láglandi og merkar menningarminjar.

Torfajökulssvæðið og Kerlingarfjöll eru lítt raskaðar og einstæðar landslagsheildir sem hópurinn taldi að meta ætti í heild.

Virkjunarhugmyndir á lítt snortnum víðernum gosbeltisins voru hækkaðir.

Faghópurinn taldi að jarðminjar og landslag væru sérstaklega verðmæt á syðri hluta miðhálandisins, við Langasjó/Skaftá, Tungnaá og Eldgjá.

Skaftárveita um Norðursjó

Bjallavirkjun með Tungnaárlóni

Tungnaárlón

Hólmsárvirkjun við Einhyrning

Fljótshnjúksvirkjun

Hagavatnsvirkjun

Virkjunarhugmyndum á víðáttumiklum lítt snortnu svæði voru hækkaðir miðað við áhrifamat þegar þeim fylgdu **miklar línur og vegagerð.**

Hvalárvirkjun

Skrokkölduvirkjun og Hágönguvirkjun hækkaðar dálítið

Svæði sem þegar eru röskuð voru lækkuð því hópurinn taldi oftast betra að halda áfram að virkja þar sem þegar er byrjað en að fara inn á nýtt, óraskað svæði.

Þeistareykir

Hellisheiði (ekki var gert ráð fyrir að virkjunarmannvirki yrði í Innstadal)

Eldvörp

Meitill-Gráuhnjúkar-Hverahlíð

Reykjanes – Stóra Sandvík

Norðlingaölduveita: hækkuð vegna þess að hún er alveg í jaðri mjög verðmæts svæðis, Þjorsárver og fyrirhuguð er stækkun friðlandsins þar.

röð, virkjunarkostur og AHP raðeinkunn

1	Torfajökulssvæði - allir kostir	109.9
2	Arnardalsvirkjun	109.9
3	Vonarskarð	66.7
4	Markarfljót C	60.9
5	Kerlingarfjöll – allir kostir	59.3
6	Skaftárvirkjun	57.4
7	Skatastaðavirkjun B	55.2
8	Helmingsvirkjun	46.5
9	Skatastaðavirkjun C	44.7
10	Skaftárveita um Langisjó	39.5
11	Hrafnabjargarvirkjun	32.9
12	Gýgjarfossvirkjun	32.1
13	Skaftá-Norðursjór	24.3
14	Fremri-Námar	19.6
15	Djúpá-Vestri Hvítá	19.1
16	Bjallavirkjun m/Tungnaárlóni	19.1
17	Bláfellsvirkjun	18.6
18	Tungnaárlón	18.0
19	Hólmsárvirkjun m/Hólmsárlóni	14.9
20	Hvalárvirkjun	14.7
21	Norðlingaölduveita	13.1
22	Fljótshnjúksvirkjun	12.2
23	Brennisteinsfjöll	9.6
24	Hólmsárvirkjun v/Einhyrning	9.0
25	Hagavatnsvirkjun	8.7
26	Grændalur	8.4
27	Gjástykki	7.9
28	Urriðafossvirkjun	5.8
29	Trölladyngja - Sogin	5.5
30	Hólmsárvirkjun v/Atley	5.2
31	Bitra-Ölkelduháls-Þverárdalur	4.9
32	Þeistareykir	4.8
33	Hellisheiði-Innstidalur	4.5
34	Holtavirkjun	4.1
35	Sveifluháls-Seltún	3.9
36	Bjarnarflag-Námafjall	3.7
37	Hvammsvirkjun	3.5
38	Hágönguvirkjun	3.5
39	Skrokkölduvirkjun	3.0
40	Austurengjahver	2.9
41	Sandfell	2.6
42	Eldvörp	2.3
43	Krafla II	2.1
44	Búðarhálsvirkjun	1.5
45	Meitill-Gráuhnúkar-Hverahlíð	1.4
46	Reykjanes/Stóra Sandvík	1.1
47	Krafla I	1.0
48	Blönduveita	0.7

Lokaröðun virkjunarhugmynda út frá náttúru og menningarminjum

Nokkrir virkjunarkostir í efri hluta áhrifaeinkunnar-röðinni lækkuðu, ekki vegna þess að það væri meðvitað ákvörðun hópsins heldur vegna þess að áhrifasvæði þeirra var afmarkað og lítið miðað við áhrifasvæði þeirra kosta sem lentu næst þeim í áhrifaeinkunnarröðinni og sem voru oftast líka í minna-snortnu umhverfi.

Brennisteinsfjöll

Grændalur

Bitra – Ölkelduháls – Þverárdalur

Trölladyngja – Sogin

Virkjunarhugmynda í vatnsafli lenda almennt ofar en jarðhitavirkjanir, eins og raunin var í 1. áfanga rammaáætlunar

Þó eru hitakærar örverur nú teknar með sem sérstakur hópur og vega 20% innan viðfangs lífvera. Þar sem ekki eru hitakærar örverur á vatnasviðum er vægi viðfangsins skert um 20%. Nefna má nokkrar ástæður fyrir því að vatnsaflsvirkjanir koma almennt út sem lakari en jarðhitavirkjanir sem betri kostur :

1. Hreint tap á verðmætum náttúru og menningarminja er minna við virkjun jarðhita - mörgum vatnsaflsvirkjunum fylgja stór miðlunarlón og það sem fer undir þau glatast.
2. Minni lífríkishagsmunir eru á háhitasvæðum, þetta á einkum við um fugla, fiska og smádyr í vatni (þar sem lítið vatn er oft á yfirborði) en einnig gróður
3. Á sumum jarðhitasvæðum er nánast enginn jarðgrunnur (t.d. í Gjástykki)
4. Flest jarðhitasvæði eru utan byggðar og þar eru oft litlar menningarminjar.
5. Stórar vatnsaflsvirkjanir, einkum þær sem fela í sér veitur á milli vatnasviða, hafa oft gríðarleg umhverfisáhrif og á mjög stóru svæði. Þótt óvissa sé mikil í mati hópsins á áhrifum orkunýtingar jarðhitasvæða þá er hún af öðrum toga þar (tengd staðsetningu mannvirkja) en hjá stórum vatnsaflsvirkjunum.

Hvað hefði mátt gera betur og hvað vantar í matið?

Grunnrannsóknir vantar á fagurfræðilegu gildi landslags, upplifunar- og tilfinnanlegu gildi landslags fyrir Íslendinga.

Svæðum og virkjunarkostum var raðað eftir mati á landsvísu enda verður það að teljast eðlilegar áherslur miðað við markmið rammaáætlunar. Háhitasvæði eru hins vegar fágæt á heimsvísu og sum svæði, t.d. Torfajökulssvæðið eiga sér hugsanlega hvergi hliðstæðu.

Að lokum

- Virkjunarhugmyndir í 2. áfanga Rammaáætlunar taka til þorra verðmætustu svæða landsins og þeirra sem hafa hæst náttúruverndargildi. Sum hafa mjög mikið gildi vegna fornleifa sem oft eru lítt kannaðar en kunna að vera einstakar.
- Sum svæði hafa verndargildi á heimsvísu
- Orkunýting er oft illa eða jafnvel alls ekki samrýmanleg verndarhagsmunum. Þetta er augljósast þar sem ríkir verndarhagsmunir eru í landslagi eða víðernum. Það á við mörg háhitasvæðanna en einnig sum vatnasvið.
- Lífrík votlendi nálægt ósum stórflijóta eru mjög verðmæt, einkum vegna fuglalífs og gróðurs. Virkjanir ofar á vatnasviðinu geta haft afdrifaríkar afleiðingar fyrir þessi vistkerfi þótt ekki er víst að áhrifin komi fram strax.

1. Sérstakar ábendingar

Af þeim 30 svæðum sem metin voru, búa tíu efstu yfir mjög miklum náttúru- og menningarverðmætum (Tafla 1.5). Þessi svæði eru: Vatnsvið Jökulsár á Fjöllum, Torfajökulssvæðið, vatnsvið Jökulsáanna í Skagafirði, Þjórsárver og Þjórsá ofan Sultartanga, vatnsvið Skaftár (þ.m.t. Langisjór), Vonarskarð, vatnsvið Markarfljóts, Kerlingarfjöll vatnsvið Hvítár í Árnessýslu (í óbyggðum) og vatnsvið Skjálfandafljóts. Að mati faghóps I ætti ekki að ráðstafa þessum svæðum til nota sem samrýmast illa eða ekki hinum ríku verndarhagsmunum.

Af sex vatnsviðum í hópi tíu efstu svæða eru fimm ómiðluð og lítt snortin en aðeins fá stór ómiðluð vatnsvið eru nú eftir í Evrópu. Á listanum eru einnig þrjú verðmæt og lítt snortin háhitasvæði með verðmætu og fágætu landslagi sem faghópurinn telur mjög mikilvægt að verði vernduð sem óbyggð víðerni laus við áberandi mannvirki. Við Jökulsárnar í Skagafirði er eitt allra auðugasta og merkilegasta minjasvæði á landinu. Á fyrstu öldum Íslandsbyggðar var þar mikil byggð langt inn til dala en hún er talin hafa lagst að stórum hluta í eyði fyrir 1400. Við Héraðsvötn eru einhverjar mestu flæðiengjar á Norðurlöndum og fjölskrúðugt fuglalíf. Alþjóðlegt verndargildi fuglalífs og votlendis Þjórsárvera er þegar viðurkennt en bæði þar og á hálendinu norðan Hofsjökuls (á vatnsviði Jökulsáanna í Skagafirði) eru sífrerarústir sem hafa alþjóðlegt verndargildi. Háhitasvæði eru fágæt á heimsvísu og sérstaða íslenskra svæða innan þess hóps að líkindum veruleg. Helgast það m.a. af samspili háhita og jökla, af ummyndunarferlum, og af því hve vatnsrík mörg þeirra eru. Flest þeirra eru lítt gróin og litauðgi þeirra og yfirborðseinkenni vel sýnileg. Faghópur I telur öll háhitasvæði landsins hafa hátt verndargildi en mat þrjú sérstaklega verðmæt: Torfajökulssvæðið, Vonarskarð og Kerlingarfjöll. Röðun svæða og virkjunarhugmynda endurspeglar að nú hefur 9 af 19 sýnilegum háhitasvæðum (þ.e. sem eru hvorki á hafsbotni né undir jökli) verið raskað með nýtingu eða rannsóknaborunum tengdum orkuvinnslu. Faghópur I taldi í fyrsta lagi að rask sem orkunýtingu fylgir hefði veruleg áhrif á verðmæti svæðanna og í öðru lagi það alla jafna skárri valkost að auka orkuvinnslu á svæðum sem þegar hefur verið raskað en að fara inn á óspillt svæði.

1. Sérstakar ábendingar framhald

Ofangreind tíu svæði eru jafnframt þau sem faghópurinn mat verðmætust vegna landslags og öll eiga það sameiginlegt að þar eru óbyggð víðerni, víðáttumikil svæði þar sem athafnir mannsins eru lítt áberandi. Röð verðmætustu svæða m.t.t. bæði landslags og víðerna er þessi: Vatnasvið Jökulsár á Fjöllum, Torfajökulssvæðið og Vonarskarð, Markarfljót, Kerlingarfjöll og Skaftá-Langisjór-Tungnaá, Skaftá-Tungufljót, Þjórsárver-Þjórsá, Tungnaá-Bjallar, Fremrinámar, Jökulsárnar í Skagafirði og Skjálfandafli. Vatnsaflsvirkjanir og jarðvarmavirkjanir hafa mjög mikil áhrif á landslag og víðerni, ekki síst á miðhálandinu og faghópur I telur að þau áhrif hljóti að veða þungt við ákvarðanir um hvort leyfa eigi framkvæmdir tengdar orkunýtingu. Reynslan sýnir að rannsóknaborholum á háhitasvæðum getur fylgt mikið óafturkræft rask og sjónræn áhrif og ákvörðun um verndun landslag, víðerna og hitaháðs lífríkis verður því að taka áður en verðmæti þeirra hefur verið rýrt með því raski sem fylgir rannsóknaborunum.

Faghópur I vill að auki koma einni sérstakri ábendingu varðandi verndun til stjórnvalda. Það er mat faghópsins að suðurhluti miðhálandisins, á hinu eldvirka belt frá Markarfljóti og austur að Skaftá búi yfir mjög miklum verðmætum, einkum í jarðminjum, landslagi og víðernum, en einnig að hluta í lífríki. Innan þessa svæðis falla mörg af merkilegustu jarðfræðifyrirkærum landsins svo sem Torfajökulssvæðið, Eldgjá (frá Mýrdalsjökli að Langasjó), Lakagígur og Skaftáreldahraunið, móbergshryggir við Langasjó, Tungnaá, og suðaustan Torfajökulssvæðisins og Markarfljótsgljúfur. Einnig má nefna Rauðubotna, Mælifellssand og Þórsmörk/Almenninga. Svæðið er ekki sérstaklega lífauðugt en þar eru þó tvenns konar vistkerfi sem eru mjög óvenjuleg á heimsvísu, breiskjuhraunin á hálandi Skaftáreldahrauns og hið þykka mosagróna Eldhraun á láglandi. Svæðið býr yfir einstaklega fjölbreyttu landslagi sem sumt á sér óvíða, og jafnvel hvergi hliðstæðu og stórir hlutar þess eru enn lítt snortið víðerni.

Faghópur I: Tillögur um frekari rannsóknir

1. **Íslenskt landslag, einkum fagurfræðilegt, upplifunar- og tilfinningalegt gildi þess.** Fáar rannsóknir hafa verið gerðar á þessu sviði en það er mat okkar að þessi þáttur skipti miklu máli fyrir almenning, fyrir heimamenn á mögulegum virkjunarsvæðum og almennt fyrir þá sem láta sig íslenska náttúru varða. Að því má einnig færa rök að sérstaða íslenskrar náttúru á heimsvísu sé hugsanlega einna mest í landslagi, sem endurspeglast af sérstæðri jarðfræði og jarðfræðilegri uppbyggingur landsins. Í umsagnarferlinu vorið 2010 komu einnig fram athugasemdir frá nokkrum aðilum um að mikilvægt væri að gera þessum þáttum betri skil.
2. Fyrir 2. áfanga rammaáætlunar voru gerðar rannsóknir á **hitakærum örverum** á fimm háhitasvæðum: Hengilssvæðinu, Torfajökulssvæði, Vonarskarði, Kröflu/Námafjalli og Krýsuvík. Að auki lágu fyrir nokkur gögn frá Þeistareykjum og Gjástykki. Gögn vantaði hins vegar fyrir allnokkur svæði, meira að segja stórt svæði eins og Kerlingarfjöll. Faghópurinn stóð frammi fyrir því að ákveða hvort nýta ætti þessar rannsóknir og geta þá í eyðurnar fyrir þau svæði sem vantaði eða að sleppa örverunum alveg eins og gert var í 1. áfanga rammaáætlunar. Af tveimur slæmum kostum valdi faghópurinn þann fyrri en það var m.a. gagnrýnt af Orkuveitu Reykjavíkur. Mikilvægt er að bæta við rannsóknum, þannig að yfirsýn fáiast um öll svæði með víðtækri ummyndun á yfirborði og a.m.k. úrtak háhitasvæða með takmarkaðri ummyndun.
3. Háhitasvæðin hafa margvíslega sérstöðu og þau eru fágæt á heimsvísu. Brýnt er að fá **heildstæðari mynd af verndargildi** þeirra þar með talið mat á sérstöðu íslenskra svæða í alþjóðlegu samhengi, svo sem í landslagi, jarðefnafræði, jarðvarmafræði, og svo vistfræðilegri sérstöðu og líffræðilegri fjölbreytni.
4. Mikilvægt er að auka þekkingu á fjaráhrifum og óbeinum áhrifum stórra vatnsaflsvirkjana. Hér er einkum átt við hugsanleg **áhrif á lífríki sjávar, á uppeldisskilyrði fiskistofna og á strandrof og aðrar breytingar á strandlínu.** Þá teljum við einnig mikilvægt að bæta forspárgildi varðandi fok frá uppistöðulónum og úr árfarvegum sem þorna tímabundið að miklu eða mestu leyti við virkjun.
5. Að lokum vill faghópurinn koma þeim almennu skilaboðum til stjórnvalda að hann telur mikilvægt að reynt sé að leggja einhvers konar mat á **sérstöðu íslensks landslags, háhitasvæða og jarðminja í alþjóðlegu samhengi.**

1. Orkunýtingarflokkur

<u>Landshluti</u>	<u>Vatnasvið</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Vestfirðir	Ófeigsfjörður	4 Hvalárvirkjun
Norðurland	Blanda	5 Blönduveita
Suðurland	Kaldakvísl	26 Skrokkölduvirkjun
Suðurland	Þjórsá	29 Hvammsvirkjun
Suðurland	Þjórsá	30 Holtavirkjun
Suðurland	Þjórsá	31 Urriðafossvirkjun

<u>Landshluti</u>	<u>Háhitavæði</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Reykjaneskagi	Reykjanesvæði	61 Reykjanes
Reykjaneskagi	Reykjanesvæði	62 Stóra-Sandvík
Reykjaneskagi	Svartsengissvæði	63 Eldvörp
Reykjaneskagi	Krýsuvíkursvæði	64 Sandfell
Reykjaneskagi	Krýsuvíkursvæði	66 Sveifluháls
Reykjaneskagi	Hengilssvæði	69 Meitillinn
Reykjaneskagi	Hengilssvæði	70 Gráuhnúkar
Reykjaneskagi	Hengilssvæði	71 Hverahlið
Suðurland	Hágöngusvæði	91 Hágönguvirkjun, 1. áfangi
Suðurland	Hágöngusvæði	104 Hágönguvirkjun, 2. áfangi
Norðausturland	Námafjallssvæði	97 Bjarnarflag
Norðausturland	Kröflusvæði	98 Krafla I, stækkun
Norðausturland	Kröflusvæði	99 Krafla II, 1. áfangi
Norðausturland	Kröflusvæði	103 Krafla II, 2. áfangi
Norðausturland	Þeistareykjasvæði	102 Þeistareykir
Norðausturland	Þeistareykjasvæði	101 Þeistareykir, vestursvæði

2. Biðflokkur		
<u>Landshluti</u>	<u>Vatnasvið</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Vesturland	Hvítá í Borgarfirði	1 Kljáfossvirkjun
Vestfirðir	Hestfjörður	2 GlámuvirkJun
Vestfirðir	Þverá, Langadalströnd	3 Skúfnavatnavirkjun
Norðurland	Jökulsár í Skagafirði	6 Skatastaðavirkjun B
Norðurland	Jökulsár í Skagafirði	7 Skatastaðavirkjun C
Norðurland	Jökulsár í Skagafirði	8 Villinganesvirkjun

Norðausturland	Skjálfandafljót	9 Fljótshnúksvirkjun
Norðausturland	Skjálfandafljót	10 Hrafnabjargavirkjun A
Norðausturland	Skjálfandafljót	11 Eyjadalsárvirkjun
Suðurland	Hverfisfljót	15 Hverfisfljótsvirkjun
Suðurland	Skaftá	40 Búlandsvirkjun
Suðurland	Hólmsá	19 Hólmsárvirkjun við Einhyrning, án miðlunar
Suðurland	Hólmsá	21 Hólmsárvirkjun neðri við Atley
Suðurland	Farið við Hagavatn	39 Hagavatnsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Ámessýslu	34 Búðartunguvirkjun
Suðurland	Hvítá í Ámessýslu	35 Haukholtsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Ámessýslu	36 Vörðufellsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Ámessýslu	37 Hestvatnsvirkjun
Suðurland	Ölfusá	38 Selfossvirkjun
<u>Landshluti</u>	<u>Háhitasvæði</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Reykjanesskagi	Krýsuvíkursvæði	65 Trölladyngja
Reykjanesskagi	Krýsuvíkursvæði	67 Austurengjar
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	73 Innstidalur
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	75 Þverárdalur
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	76 Ölfusdalur
Norðurland	Hveravallasvæði	83 Hveravellir
Norðausturland	Hrúthálsasvæði	95 Hrúthálsar
Norðausturland	Fremrinámasvæði	96 Fremrinámar

2. Forsendur flokkunar virkjunarkosta

Við flokkun virkjunarkosta í orkunýtingarflokk, biðflokk og verndarflokk samkvæmt þingsályktunartillögu þessari var stuðst við eftirfarandi forsendur:

1. Röðun verkefnisstjórnar eins og hún kemur fram í töflu 7.2 í skýrslu verkefnisstjórnar um niðurstöður 2. áfanga rammaáætlunar (sjá fylgiskjal 1). Þar er 66 virkjunarkostum ráðað annars vegar af sjónarhóli nýtingar og hins vegar af sjónarhóli verndar. Byggir röðunin á niðurstöðum faghópa, eins og nánar er gert grein fyrir í skýrslunni.
2. Gæði þeirra gagna sem unnið var með, samanber töflu 7.1 í skýrslu verkefnisstjórnar um niðurstöður 2. áfanga rammaáætlunar (sjá fylgiskjal 1).
3. Ákvæði 3. til 6. gr. laga nr. 48/2011, um verndar- og orkunýtingaráætlun. Sérstaklega ber að nefna 3. mgr. 3. gr. þar sem fram kemur að *„Verndar- og orkunýtingaráætlun tekur ekki til landsvæða sem njóta friðlýsingar í samræmi við 50. gr. laga um náttúruvernd nema tiltekið sé í friðlýsingarskilmálum að virkjunarframkvæmdir séu heimilar á viðkomandi svæði“*. Jafnframt ber að nefna 1. mgr. 5. gr. þar sem tilgreint er að í *„biðflokk verndar- og orkunýtingaráætlunar falla virkjunarkostir sem er talið að afla þurfi frekari upplýsinga um svo meta megi á grundvelli sjónarmiða sem fram koma í 4. mgr. 3. gr. hvort þeir eigi að falla í orkunýtingarflokk eða verndarflokk“*.
4. Hvort um „áætlaða framkvæmd vegna virkjunar“, í skilningi 5. tölul. 2. mgr. 2. gr. laga nr. 48/2011, sé að ræða (þ.e. „virkjunarkost“) eða hvort um sé að ræða framkvæmd sem þegar er komin til framkvæmda, þ.e. búið að gefa út byggingar- og/eða framkvæmdaleyfi fyrir.
5. Flokkun verkefnisstjórnar samkvæmt niðurstöðu könnunar innan verkefnisstjórnar sem framkvæmd var dagana 10. til 20. júní 2011, sjá fylgiskjal 3.

6. Þingsályktun um náttúruverndaráætlun 2009-2013, 138. löggjafarþing, þingskjal 654 – 200. mál. <http://www.althingi.is/altext/138/s/0654.html>
7. Náttúrusvæði sem litið er til sem heildar.
8. Mikilvæg útivistarsvæði í grennd höfuðborgarinnar.

Samtals voru 84 virkjunarkostir til skoðunar innan verkefnisstjórnar um rammaáætlun. Eins og fram kemur í töflu 7.2 í skýrslu verkefnisstjórnar rammaáætlunar (fylgiskjal 1) þá voru 66 virkjunarkostir metnir af verkefnisstjórn. Samtals voru 18 virkjunarkostir ekki metnir af öllum faghópum og fara þeir allir í biðflokk samkvæmt þingsályktunartillögu þessari að frátöldum tveimur virkjunarkostum sem raðað er í verndarflokk (22 Markarfljótsvirkjun A og 78 Geysir) og tveimur virkjunarkostum sem eru utan gildissviðs laganna (93 Kverkfjöll og 94 Askja). Nánar er vísað til rökstuðnings fyrir hverri flokkun í kafla 5 í greinargerð þessari.

Af þeim virkjunarkostum sem voru til meðferðar hjá verkefnisstjórn um gerð 2. áfanga rammaáætlunar eru samtals 15 virkjunarkostir sem ekki koma til flokkunar í tillögu þessari til þingsályktunar. Ástæða þess er að viðkomandi virkjunarkostir falla ekki undir gildissvið laga nr. 48/2011, um verndar- og orkunýtingaráætlun.

Af þeim virkjunarkostum sem voru til meðferðar hjá verkefnisstjórn um gerð 2. áfanga rammaáætlunar eru samtals 15 virkjunarkostir sem ekki koma til flokkunar í tillögu þessari til þingsályktunar. Ástæða þess er að viðkomandi virkjunarkostir falla ekki undir gildissvið laga nr. 48/2011, um verndar- og orkunýtingaráætlun.

Annars vegar er þar um að ræða virkjunarkosti sem þegar er búið að gefa tilskilin leyfi fyrir, þ.m.t. byggingar- og/eða framkvæmdarleyfi. eru það eftirfarandi virkjunarkostir:

28 Búðarhálsvirkjun, á vatnasviði Tungnaár

72 Hellisheiðarvirkjun, á Hengilssvæðinu.

Hins vegar er um að ræða virkjunarkosti sem eru á landsvæði sem nýtur friðlýsingar, samanber framangreint ákvæði 3. mgr. 3. gr. laga nr. 48/2011. Eru það eftirfarandi virkjunarkostir sem allir eiga það sameiginlegt að vera á friðlýstu svæði innan Vatnajökulsþjóðgarðs:

16 Skaftárveita með miðlun í Langasjó

17 Skaftárveitu án miðlunar í Langasjó

18 Skaftárvirkjun

92 Vonarskarð

93 Kverkfjöll

94 Askja

Sama á við um þá virkjunarkosti sem eru innan Friðlands að fjallabaki, á Torfajökulssvæði, en það eru:

84 Blautakvísl

85 Vestur-Reykjadalir

86 Austur-Reykjadalir

87 Ljósártungur

89 Kaldaklof

88 Jökultungur

90 Landmannalaugar.

3. Verndarflokkur

<u>Landshluti</u>	<u>Vatnasvið</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Norðausturland	Jökulsá á Fjöllum	12 Arnardalsvirkjun
Norðausturland	Jökulsá á Fjöllum	13 Helmingsvirkjun

Suðurland	Djúpá, Fljótshverfi	14 Djúpárvirkjun
Suðurland	Hólmsá	20 Hólmsárvirkjun við
Suðurland	Markarfljót	22 Markarfljótsvirkjun
Suðurland	Markarfljót	23 Markarfljótsvirkjun
Suðurland	Tungnaá	24 Tungnárlón
Suðurland	Tungnaá	25 Bjallavirkjun
Suðurland	Þjórsá	27 Norðlingaölduveita,
Suðurland	Jökulfall í Árnassýslu	32 Gýgjarfossvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnassýslu	33 Bláfellsvirkjun

<u>Landshluti</u>	<u>Háhitasvæði</u>	<u>Virkjunarkostur</u>
Reykjanesskagi	Brennisteinsfjallasvæði	68 Brennisteinsfjöll
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	74 Bitra
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	77 Grændalur
Suðurland	Geysissvæði	78 Geysir
Suðurland	Kerlingarfjallasvæði	79 Hverabotn
Suðurland	Kerlingarfjallasvæði	80 Neðri-Hveradalir
Suðurland	Kerlingarfjallasvæði	81 Kisubotnar
Suðurland	Kerlingarfjallasvæði	82 Þverfell
Norðausturland	Gjástykkissvæði	100 Gjástykki

