

# RAMMAÁÆTLUN UM VERND OG NÝTINGU Náttúrusvæða MEÐ ÁHERSLU Á VATNSAFL OG JARÐHITASVÆÐI



# Aðdragandi

---

- Stefnuyfirlýsing ríkisstjórnar Íslands um sjálfbæra þróun 1993 ⇒ Starfshópur skilaði álit 1995: Gerð verði rammaáætlun til langs tíma um nýtingu vatnsaflsins í samræmi við samhæfða stefnu í umhverfis- orku- iðnaðar- og efnahagsmálum.
- Framkvæmdaáætlun samþykkt í ríkisstjórn 1997: *Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Framkvæmdaáætlun til aldmóta.*
  - *“Iðnaðarráðherra, í samráði við umhverfisráðherra, láti gera rammaáætlun til langs tíma um nýtingu vatnsafls og jarðvarma og skal henni lokið fyrir árið 2000. Áætlunin sé í samræmi við samhæfða stefnu í umhverfis-, orku-, iðnaðar- og efnahags-málum. Í henni verið sérstaklega fjallað um verndargildi einstakra vatnasvæða og niðurstöður færðar að skipulagi”.....*

# Maður – nýting – náttúra 1999-2003

---

- Greinargerð iðnaðarráðherra mars 1999.
- “Markmið rammaáætlunarinnar er að **leggja mat á og flokka virkjunarkosti**, jafnt vatnsafls og háhita, meðal annars með tilliti til **orkugetu, hagkvæmni og annars þjóðhagslegs gildis**, samhliða því að **skilgreina, meta og flokka áhrif þeirra á náttúrufar, náttúru- og menningarminjar svo og á hagsmuni allra þeirra sem nýta þessi sömu gæði**. Með þessu móti sé lagður grundvöllur að forgangsriðun virkjunarkosta með tilliti til þarfar þjóðfélagsins hvað varðar atvinnustarfsemi, varðveislu náttúrugæða, styrkingu landsbyggðar og hagsmuna allra þeirra sem nýta þessi sömu gæði með sjálfbæra þróun að leiðarljósi”.

# Rammaáætlun um vernd og nýtingu náttúrusvæða með áherslu á vatnsafl og jarðhitasvæði 2007-2010

---

- „Ríkisstjórnin hefur einsett sér að skapa sátt um vernd og nýtingu náttúrusvæða og leggur því áherslu á að ljúka sem fyrst rannsóknum á verndargildi þeirra og gildi til annarrar nýtingar, með sérstaka áherslu á mat á verndargildi háhitasvæða landsins og flokkun þeirra með tilliti til verndar og orkunýtingar.“
- Markmið að „skapa faglegar forsendur fyrir ákvörðun um vernd og nýtingu náttúrusvæða með áherslu á vatnsafls- og jarðhitasvæði.“

# Norska Rammaáætlunin: Samlet Plan for Vassdrag

---

- fyrst lokið 1984, endurskoðuð 1987 og 1992
- miklu umfangsmeiri: fyrsti áfangi tók til 310 vatnasviða með 542 virkjunarkostum (1. áfangi RA um 42 virkjunarkostir)
- samanburður á vatnasviðum ekki virkjunarhugmyndum
- Niðurstöður fóru fyrir Stórþingið og fengu lagastöðu, verðmætustu vatnasviðin friðlýst
- 16 svið/faghópar. RA faghópar 3 og 4 áttu sér hliðstæðu í SP
- 13 faghópar voru kallaðir “user interests” og meirihluti þeirra dekkaði svið sem falla undir faghóp 1 í RA
- aðferðafræði SP og RA ekki lík fyrir náttúru og menningarminjar
- fyrir frekari samanburð á íslensku RA og norsku SP, sjá grein ÞEP

# Hvað er rammaáætlunin?

---

- Mat á umhverfisáhrifum áætlana  
(*Strategic environmental impact assessment, SEA*)
  - sjálfbær nýting auðlinda
  - langtímasjónarmið: samanburður á möguleikum og heildarmat á kostum og göllum
  - forgangsröðun á grundvelli heildarhagsmuna
  - virkt aðgengi almennings

4 faghópar  
skipaðir sérfræðingum á viðkomandi sviðum.  
Meta og flokka virkjanakosti út frá áhrifum sem snerta  
þeirra svið

faghópur 1

náttúruvernd og  
menningarminjar

faghópur 2

ferðapjónusta,  
útivist  
og  
landbúnaður /  
hlunnindi

faghópur 3

þjóðhagsmál,  
atvinnulíf  
og  
byggðaðróun

faghópur 4

orkulindir

# Í hnotskurn

---

Mat og flokkun á orkulindum landsins:

svæði sem til greina koma til virkjunar vatnsafls eða jarðvarma

Vegið saman:

hagkvæmni: orkugeta, kostnaður  
áhrif á náttúru og menningarminjar  
þjóðhagsleg áhrif  
úttivist og hlunnindi



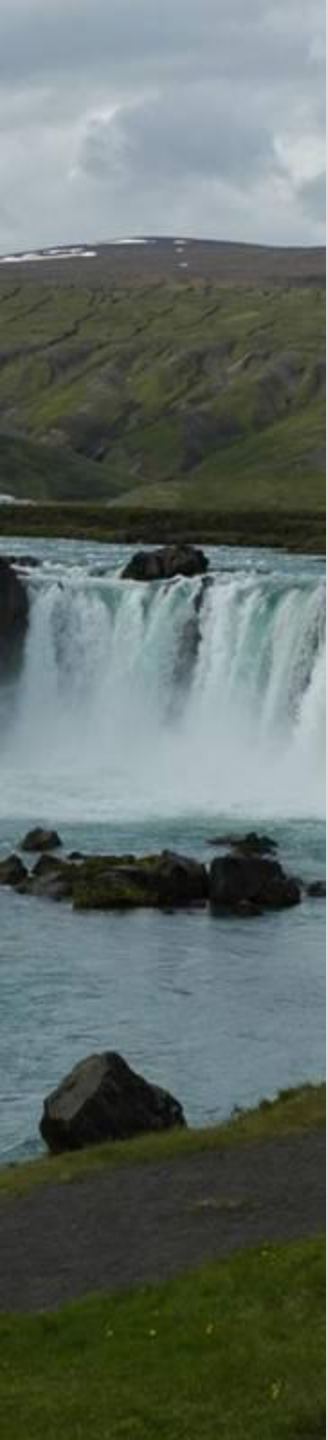
# Faghópur I: samsetning

- 3 frá Háskóla Íslands, 2 frá Landbúnaðarháskóla Íslands, 1 frá Háskólanum á Hólum, 2 frá Náttúrufræðistofnun Íslands, 2 frá Íslenskum orkurannsóknum, 1 frá Fornleifavernd ríkisins, 1 frá Þjóðminjasafninu
- 4 konur og 8 karlar
- Sérfræðingar:
  - Jarðeðlisfræðingur /eldfjallafræðingur
  - Jarðfræðingur/jarðhitafræðingur
  - Jarðhitafræðingur
  - Jarðvegsfræðingur
  - Fuglafræðingur
  - Vatnalíffræðingur, fiskar
  - Vatnalíffræðingur, skordýr
  - Grasafræðingur
  - Líffræðingur, alþjóðlegir sáttmálar
  - Landslagsarkitekt
  - Tveir fornleifafræðingar
  
  - treystum á utanaðkomandi sérfræðing fyrir mat á hitakærum örverum

## Hugmyndafræðileg álitamál

---

- Er yfirhöfuð vit í að gefa náttúru- og menningarverðmætum einkunnir?
- Er hægt að nota sömu mælistikur til að meta fuglalíf, fossa og gamlar fjárréttir?
- Hvernig á að fara með óhlutbundin verðmæti eins og náttúrufegurð?



# Hvernig er hægt að gera þetta?

---

- Vísindalegur grunnur
  - Eftir föngum hlutlæg.
  - Einkunnagjöf byggð á skýrum og ótvíræðum viðmiðum.
- Heildstætt mat
  - Vandamál þar sem ekki er til augljós sameiginlegur mælikvarði
  - Hlutlægni best tryggð með því að ákveða fyrirfram vægi einstakra þátta
- Rekjanleiki
  - Aðferðin sé gegnsæ, hægt að sjá eftir á hvers vegna kostir lenda ofarlega eða neðarlega
- Samkvæmni
  - Hægt að endurtaka matið og fá sömu niðurstöðu.
- Stigskipt matskerfi
  - Margþætt viðfangsefni: kerfi, þar sem hvert þrep/áfangi hluti af heild

## Ljósvefningagoða-leiðin

Loka sérfræðinga inni  
yfir helgi, eða lengur, og  
þeir koma sér saman um  
niðurstöðu.

# En þetta kostar.....

---

- Gegnsæi og rekjanleiki kostar það að aðferðin verður að vera meira sundurliðuð og í þrepum
- Skýr og afmörkuð viðmið kosta líka sundurliðun á einkunnagjöf
- Vísindalegur grunnur kostar það að leggja verður fram gögn, helst töluleg, til samanburðar
- Öll náttúruverðmæti og menningarminjar undir: mjög vítt svið
  - af 9 faghópum (“user interests”) í norska Samlet Plan féll einn undir faghóp 4, 1+1 að hluta undir faghóp 3, 2+3 að hluta undir faghóp 2 og 5+2 að hluta undir faghóp 1.





## Afmörkun svæðis: vatnsaflssvæði

---

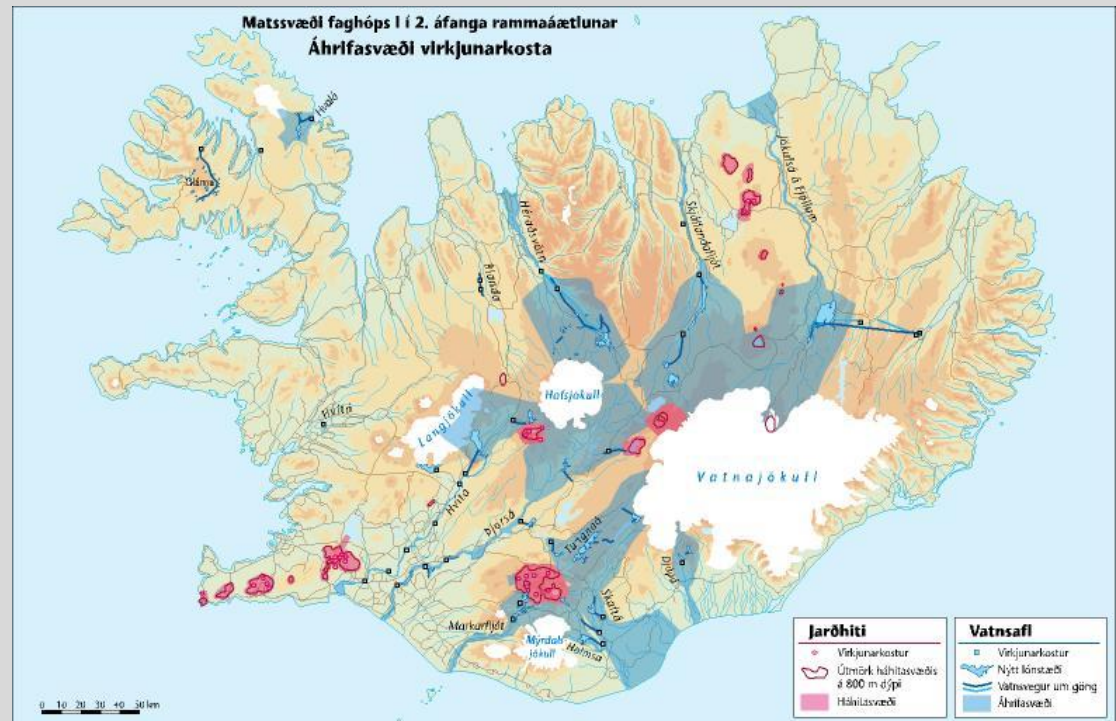
- Vatnasvið er eina afmörkunin sem hægt er að skilgreina út frá almennum forsendum.
- Áhrif á lífríki í straumvatni geta tekið til alls vatnasviðs.
- Almennt verði miðað við vatnasvið ofan stíflu og farveginn sjálfan og næsta umhverfi (100 m til hvorrar hliðar) þar fyrir neðan.
- Menningarminjar teknar með ef hluti þeirra lendar innan 100 m beltis.
- Þar sem votlendi eru við fljót verður tekið með það svæði sem ætla má að verði fyrir áhrifum af ánni og náttúrulegum flóðum. Þar miðað við útbreiðslu gulstarar þar sem það er hægt en á sléttlendi fljóta með víðáttumikil votlendi verður miðað við 500 m breitt svæði frá ánni hvorum megin (Héraðsvötn, Skjálfafljót, Jökulsá á Fjöllum, Skaftá, Ölfus, Hvítá í Borgarfirði og mögulega Djúpá.
- Fiskgengd í þverám verður tekin með en ekki aðrir þættir.
- Áhrif á víðerni/landslag geta náð mislangt og þar sem sjónræn áhrif ná út fyrir vatnasvið ráða þau hvernig svæði verður afmarkað fyrir mat á landslagi.

## Afmörkun svæðis: jarðhitasvæði

---

- Matsvæði fylgir útbreiðslu háhita samkvæmt viðnámsmælingum eða tekur mið af landslagsheild þannig að það geti náð 2 km út fyrir viðnámsmælingar.
- Fyrir verðmætamat verður miðað við landslagsheildir fyrir stóru svæðin. Þannig verður Torfajökulssvæðið metið sem eitt svæði og sömuleiðis Kerlingarfjöll. Líklega munum við líka meta Hengilssvæðið sem eitt svæði en undanskilja Grændal.
- Þar sem vissa eða miklar líkur eru fyrir að áhrif vinnslu nái út fyrir viðnámsvæði eða landslagsheild verður áhrifasvæðið tekið með í verðmæta- og áhrifamat. Þannig verða t.d. þær víkur í Þingvallavatni sem orðið hafa fyrir áhrifum af Nesjavallavirkjun teknar með í.

## 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 viðnáms-mælingum, aðlagað að landslagsheild (1-2 km út fyrir háhitasvæði).



# Faghópur I

1. Meta náttúru- og menningarminjar á svæðum sem til greina koma vegna orkunýtingar.
2. Raða svæðum eftir verðmætum.
3. Meta áhrif nýtingar á þessi verðmæti.
4. Raða virkjunarkostum frá besta til lakasta kosts út frá hagsmunum náttúru og menningarverðmæta

## Flokkar náttúru- og menningarminja: viðföng

viðfang	undirviðföng	dæmi, athugasemdir
<b>jarðmyndanir + vatnafar</b>	berggrunnur	eldfjöll, gígar, hraun
	jarðgrunnur	laus jarðlög, t.d. malarásar
	vatnagrunnur	lindir, grunnvatn, jarðhiti
	fallvötn, stöðuvötn	byggt á vinnu á flokkun fallvatna og jökuláa
<b>Lífverur</b>	tegundir	háplöntur, fuglar, fiskar, smádýr í vatni, hitakærar örverur
<b>Vistgerðir + jarðvegur</b>	vistgerðir/vistkerfi, jarðvegur	vistgerðaflokkun N.Í.
<b>landslag + viðerni</b>	landslag stök	flokkun faghóps I stök fyrirbæri í landi, t.d. foss, gígur eða stakur klettur
	viðerni	skilgreining í reglugerð & náttúruverndarlögum
<b>menningarminjar</b>	búseta, atvinna, samgöngur, þjóðtrú, útilegumenn, saga	kofarústir, gæsaréttir, vörður, álagablettir



## Viðmið til að meta verðmæti

viðmið	skýringar, athugasemdir
auðgi, fjölbreytni	Það sem er fjölbreytt/auðugt er meira virði en fábreytt/rýrt. Líffræðileg fjölbreytni
fágæti	Gildir almennt: tap leiðir til minni fjölbreytni
stærð/samfella/heild, upprunaleiki/röskun	Stórar, samfelldar heildir verðmætar. Upprunalegt meira virði en raskað
upplýsingagildi, táknrænt gildi	Þekkingargildi, vísindagildi, dæmigildi, fræðslugildi metin saman. Táknrænt gildi menningarminja, einstöku náttúrufyrirbæri
alþjóðleg ábyrgð	Fyrirbæri sem viðurkennt er að Íslendingar bera einhvers konar ábyrgð á.
sjónrænt gildi	Aðeins metið fyrir landslag

# Alþjóðleg ábyrgð Íslands

---

- Tegundir sem teljast sérstakar ábyrgðartegundir Íslands (fuglar)
- Bern sáttmálinn (fuglar og búsvæði þeirra)
- Svæði sem hefur sérstaka þýðingu fyrir viðhald stofns (alþjóðasáttmálar)
- Listi Evrópuráðsins um gróðurlendi sem ætti að vernda. Þarna eru m.a. rústamýrar eða flár og melhólar



*Hvort er meira virði:*

*fagur foss á einum stað*

*eða*

*ríkulegt fuglalíf á öðrum?*



*“Það er ekki hægt að ákveða fyrirfram hvert skuli vera vægi einstakra þátta:  
það hlýtur að vera breytilegt eftir svæðum”*

- Fyrr eða síðar verður að bera saman ólík verðmæti.
- Hlutlægni best tryggð með því að ákveða fyrirfram, á almennum forsendum, hvert skuli vera vægi einstakra efnisþátta (viðfanga), en gera það ekki þegar komið er að því að bera saman einstök svæði.

# Einkunnaskali

---

einkunn	munur milli þrepa	verðmæti	áhrif
0		<i>(ekki notað)</i>	engin
1	1	lítil	lítil
4	3	nokkur	nokkur
8	4	talsverð	talsverð
13	5	mikil	mikil
20	7	mjög mikil	mjög mikil, eyðilegging

# Viðföng og undirviðföng og vægi viðmiða í mati

viðföng	viðmið	auði, fjölbreytni	fágæti	stærð, heild, upprunaleiki	upplýsingagildi táknað gildi	Alþjóðaábyrgð	sjónrænt samspil
jarðmynd vatn	Einkunnagjöf í 5 þrepum: 1 lítil verðmæti	0,25	0,25	0,3	0,2		
	4 nokkur	0,25	0,25	0,3	0,2		
	8 talsverð	0,25	0,25	0,3	0,2		
	13 mikil	0,25	0,25	0,3	0,2		
	20 mjög mikil verðmæti	0,25	0,25	0,3	0,2		
lífverur	tegundir	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>13</b>		<b>1</b>	
vistkerfi+jarðvegur	vistgerðir, jarðvegur	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	
landslag + víðerni	landslag og stök	0,3	0,2	0,2			0,3
	víðerni		0,2	0,8			
menningarminjar	búsetu- & samgöngum. saga, þjóðtrú, leiðir	0,2	0,3	0,2	0,3		



# Verðmæti

Við greindum verðmæti í náttúru í 4 meginflokka 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	auði, 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 (=Arnþór Garðarsson). Skrá um votlendi. Rit Landverndar 4, Votlendi, bls. 206-238.
- Guðmundur A. Guðmundsson, 2008. 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

Vatna- svið		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	
	<b>HEILDAR- VERÐMÆTI</b>	<b>1.0</b>	<b>4.6</b>	<b>6.0</b>	<b>17.9</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>7.9</b>	<b>15.1</b>	<b>11.0</b>	<b>11.5</b>	<b>6.7</b>
	GÆÐI GAGNA		C	C	B	B	B	B	C	B	B	B	B

# Matið byggir á mörgum þáttum sem vegnir eru saman

---

- Alls 31 atriði (undirviðföng \* viðmið)
- Þættir vega mismismikið: **vogtölur**



# 5 verðmætistöflur: heildareinkunn reiknuð fyrir hvert viðfang

jarðminjar og vatnafar

tegundir lífvera

vistgerðir og jarðvegur

landslag og víðerni

menningarminjar

# 5 verðmætatóflur: heildareinkunn reiknuð fyrir hvert viðfang

jarðminjar og vatnafar

25%

tegundir lífvera

20%

vistgerðir og jarðvegur

20%

landslag og víðerni

25%

menningarminjar

10%



Mat á verðmætum



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



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



# Samsetta matið gagnlegt til að gefa vísbendingu um heildarverðmæti og heildaráhrif **en.....**

---

- Hver einstök einkunn vegur lítið því hlutur hennar í lokaeinkunn takmarkast af vogtölu
  - fyrst viðmiðs og síðan viðfangs
  - sbr 31 einkunn gefin fyrir hvert svæði.
- Sum fyrirbæri/svæði hafa ótvírætt og viðurkennt **sérstakt mikilvægi** sem rétt er að hafa til hliðsjónar við endanlega röðun svæða.



# Sérstakt mikilvægi

- Viðurkennt eða opinbert
- Þ.e. byggir á almennt viðurkenndri aðferðafræði eða viðurkenndu mati í vísindasamfélaginu eða á opinberu mati, þ.e. svæði sem stjórnvöld hafa friðlýst vegna verðmætrar náttúru
- Friðlýst svæði (þjóðgarðar, friðlönd, náttúruvætti)
- Friðlýstar eða einstakar menningarminjar
- Tegundir á valista
- Svæði á alþjóðlegum sáttmálum
- Tegundir sem viðurkennt er að Íslendingar beri sérstaka ábyrgð á



# Gátlisti fyrir lokaröðun svæða eftir verðmætum

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



Mat á verðmætum



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



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



1. Röðun svæða eftir verðmætum og  
sérstöku mikilvægi

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.



# Verkefni faghóps I

---

1. skilgreina og afmarka þau fyrirbæri íslenskrar náttúru og menningarminja sem teljast verðmæt
2. mæla eða meta gildi þeirra og
3. meta áhrif framkvæmdar á þessi verðmæti
4. bera saman virkjanakosti



# Til grundvallar við mat á áhrifum

---

- 1. gr. náttúruverndarlaga:
  - *“...að tryggja eftir föngum þróun íslenskrar náttúru eftir eigin lögmálum, en verndun þess sem þar er sérstætt eða sögulegt”.*
- 1. gr. þjóðminjalaga:
  - *“..... stuðla að verndun menningarsögulegra minja og tryggja að íslenskum menningararfi verði skilað óspilltum til komandi kynslóða”*
  - og**
  - *“tryggja eftir föngum varðveislu menningarsögulegra minja í eigin umhverfi”.*

Einkunn gefin hverju svæði fyrir áhrif en síðan farið aftur yfir einkunnagjöfina og athugað hvort samræmis hafi verið gætt á milli virkjanakosta. Endanleg einkunn á að endurspegla hversu mikil áhrifin teljast vera almennt, þau eru ekki metin sem hlutfall af þeim verðmætum sem eru á svæðinu.

	virkjana kostur	auði, fjölbreytni	fágæti	stærð, samfella, röskun	þekkingar- gildi
tegundir	A	1	1		
	B	4	1		
	C	1	1		
	D	4	4		
	E	20	10		
vistgerðir	A	1	1	4	1
	B	4	4	4	1
	C	1	4	1	1
	D	4	1	4	4
	E	10	4	10	4

Áhrif **ekki metin sem hlutfallsleg skerðing** heldur er stærðargráðan metin út frá almennum forsendum





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

## Virkjanahugmyndir með mest áhrif á náttúru og menningarminjar

áhrifa-einkunn	Virkjunarkostur eða svæði	Staðsetning eða vatnasvið
12.4	Torfajökulssvæði – allir kostir	Torfajökull – Friðland að fjallabaki
12.3	Arnardalsvirkjun	Jökulsá á Fjöllum
10.4	Vonarskarð	Vonarskarð – Vatnajökulspjóðgarður
10.0	Skatastaðavirkjun B	A-V Jökulsá, hálendið n Hofsjökuls
9.9	Kerlingarfjöll – allir kostir	Kerlingarfjöll
9.2	Markarfljót C	Markarfljót
9.1	Skaftárvirkjun	virkjun v/Þorvaldsaura + miðlun í Langasjó/Tungnaá
9.1	Skatastaðavirkjun C	A(-V) Jökulsá, hálendið n Hofsjökuls: minni veita en B
9.0	Hrafnabjargavirkjun	Skjálfandafljót
8.2	Gýgjarfossvirkjun	Jökulfall og Hvítá
7.6	Helmingsvirkjun	Jökulsá á Fjöllum
7.5	Fremri Námar	Ódáðahrauni, sa af Mývatni
7.2	Grændalur	upp af Hveragerði
6.9	Skaftárveita um Langasjó	Langisjór og í Tungnaá
6.6	Brennisteinsfjöll	á Reykjaneskaga
6.4	Djúpá – Vestri Hvítá	Fljótshverfi, að Núpsá

# Á að byggja endanlega röðun á áhrifum eingöngu, á verðmætum eða á hvoru tveggja?

---

- Miklu minni upplýsingar um áhrif en eru lagðar fram í mati á umhverfisáhrifum framkvæmda.
- Fyrir marga kosti: engar beinar rannsóknir á áhrifum.
  - oftast lítil eða engin gögn um áhrif vatnsaflsvirkjana neðan stíflu, óljóst hvar vegir munu liggja, staðsetning mannvirkja við jarðvarmavirkjanir óljós, virkjunarhugmyndir kynntar á mjög mismunandi stigi
- Verðmætamat á traustari grunni en áhrifamat.
- Svæði sem eru mjög verðmæt ættu af þeim ástæðum einum að raðast neðar sem ákjósanlegur virkjunarkostur.





## Áhætta og óvissa

- Aldrei hægt að spá með neinni vissu um afleiðingar víðtækra eða róttækra raskana á lífríki.
- Spár um áhrif stórra framkvæmda alltaf háðar **óvissu**, bæði eigindlegri (*qualitative*), þ.e. hvort tiltekin áhrif muni koma fram eða ekki, og meindlegri óvissu (*quantitative*), þ.e. hversu víðtæk eða stór áhrifin verða.
- Mikilvægt er að átta sig á því hvers eðlis óvissan er og hversu mikil, og hverjar afleiðingarnar gætu orðið, þ.e. að meta þá **áhættu** sem tekin er með framkvæmdinni.

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 hvernar virkjunar

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

heildarverðmætum svæðis  
heildaráhrifum framkvæmdar  
óvissu og áhættu tengdri framkvæmdinni  
sérstöku mikilvægi

1. Sérfræðingur tekur saman gögn fyrir sitt svið og kynnir rökstudda tillögu að verðmætaeinkunn á fundi með stærri hópnum. Umræður um tillögu.

2. Allir gefa einkunn fyrir verðmæti í öllum viðföngum og senda í tölvupósti til ritara sem tekur saman og sendir niðurstöðu til faghópsins.

3. Faghópur fer yfir einkunnir og kannar samræmi (staðalfrávik) og samræmi í einkunnagjöf milli svæða. Önnur umferð ef þarf.

4. Faghópurinn EÐA stóri hópurinn raðar svæðum eftir verðmætum með AHP greiningu. Niðurstaða send verkefnisstjórn.

5. Sérfræðingur tekur saman gögn fyrir sitt svið og kynnir rökstudda tillögu að áhrifaeinkunn á fundi með stærri hópnum. Umræður um tillögu.

6. Allir gefa einkunn fyrir áhrif í öllum viðföngum og senda í tölvupósti til ritara sem tekur saman og sendir niðurstöðu til faghópsins.

7. Faghópur EÐA stóri fór yfir einkunnir og kannaði samræmi, bæði staðalfrávik einkunnar og samræmi í einkunnagjöf milli svæða. Önnur umferð ef þarf.

8. Lokaröðun AHP greiningu, byggð á einkunn fyrir verðmæti, einkunn fyrir áhrif, sérstöku mikilvægi svæðis og óvissu.

# Þrepagreiðing

## AHP: Analytical Hierarchy Process

- Leið til að taka sérstakt mikilvægi inn
- Tveir og tveir valkostir metnir saman í einu og þannig búin til röð frá hæsta til lægsta
- Þarna kemur inn persónulegt mat
- Faghópurinn vann lokaröðunina í sameiningu

# Ferill eftir að formlegri vinnu í faghópum 2. áfanga RA lauk

- 16. maí 2011: Lög um verndar og orkunýtingaráætlun nr 48/2011 samþykkt á Alþingi
- Vor 2011: kynning á niðurstöðum faghópa og opið umsagnarferli
  - sjá svör faghópa við athugasemdum og spurningum á: <http://www.rammaaaetlun.is/2-afangi/nidurstodur-faghopa/vidbrogd-vid-athugasemdum/svor-fra-faghopum/>
- Júlí 2011: lokaskýrsla verkefnisstjórnar: <http://www.idnadarraduneyti.is/media/ Acrobat/Rammaaaetlun-1.pdf>
- Júní – ágúst 2011: formaður verkefnisstjórnar + formenn faghópa + lögfræðingur umhverfisráðun. + lögfræðingur iðnaðarráðun. flokka svæði og virkjunarhugmyndir í 3 flokka: verndarflokk, nýtingarflokk og biðflokk og gera tillögu til iðnaðar- og umhverfisráðherra.
- Tillaga til þingsályktunar um vernd og nýtingu náttúrusvæða lögð fram.
- Hausti 2011: opið 8 vikna umsagnarferli um þingsályktunartillöguna og flokkun svæða og virkjunarhugmynda, 19. ágúst – 12. nóvember. 225 athugasemdir bárust.
- Iðnaðar- og umhverfisráðherra leggja fram þingsályktunartillöguna, að mestu óbreytta frá tillögu nefndarinnar en 3 virkjunarhugmyndir í Þjórsá í byggð og 3 á Sprengisandi (Hágönguvirkjun I og II, Skrokkölduvirkjun) eru fluttar úr nýtingarflokki í biðflokk. Eyjadalsárvirkjun og Hveravellir, felld út þar sem í ljós kom að þeir kostir féllu utan gildissviðs laga nr. 48/2011.
- *“Í orkunýtingarflokki verði 16 virkjanakostir með samanlagða áætlaða orkuvinnslugetu upp á 8.484 GWst. Í biðflokki verði 31 virkjanakostur með samanlagða orkuvinnslugetu upp á 12.533 GWst og í verndarflokki 20 virkjanakostir með 11.339 GWst orkuvinnslugetu.”*
- Janúar 2013: samþykkt Þingsályktun um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða, 892, 89. mál. Þar er svæðum og virkjunarhugmyndum raðað í 3 flokka; nýtingarflokk, biðflokk og verndarflokk, sjá næstu 3 glærur.
- Vor 2013: verkefnisstjórn 3ja áfanga RA skipuð. Faghópar hafa ekki enn verið skipaðir.



Alþingi ályktar að eftirfarandi virkjunarkostir sem falla undir lög nr. 48/2011 skuli flokkaðir í eftirfarandi flokka:

## 1. Orkunýtingarflokkur.

<i>A. Vatnasvið</i>		
Landshluti	Vatnasvið	Virkjunarkostur
Vestfirðir	Ófeigsfjörður	4 Hvalárvirkjun
Norðurland	Blanda	5 Blönduveita
<i>B. Háhitasvæði</i>		
Landshluti	Háhitasvæði	Virkjunarkostur
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 Hverahlíð
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.

<i>A. Vatnasvið</i>		
Landshluti	Vatnasvið	Virkjunarkostur
Vesturland	Hvítá í Borgarfirði	1 Kljáfossvirkjun
Vestfirðir	Hestfjörður	2 Glámuvirkjun
Vestfirðir	Þverá, Langadalsströnd	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
Suðurland	Þjórsá	31 Urriðafossvirkjun
Suðurland	Þjórsá	29 Hvammsvirkjun
Suðurland	Þjórsá	30 Holtavirkjun
Suðurland	Hverfisfljót	15 Hverfisfljótsvirkjun
Suðurland	Skaftá	40 Búlandsvirkjun
Suðurland	Hólmsá	19 Hólmsárvirkjun við Einhyrning, án miðlunar
Suðurland	Hólmsá	21 Hólmsárvirkjun neðri við Atley
Suðurland	Kaldakvísl	26 Skrokkölduvirkjun
Suðurland	Farið við Hagavatn	39 Hagavatnsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnessýslu	34 Búðartunguvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnessýslu	35 Haukholtsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnessýslu	36 Vörðufellsvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnessýslu	37 Hestvatnsvirkjun
Suðurland	Ölfusá	38 Selfossvirkjun
<i>B. Háhitasvæði</i>		
Landshluti	Háhitasvæði	Virkjunarkostur
Reykjanesskagi	Krýsuvíkursvæði	65 Trölladyngja
Reykjanesskagi	Krýsuvíkursvæði	67 Austurengjar
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	73 Innstidalur
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	75 Þverárdalur
Reykjanesskagi	Hengilssvæði	76 Ölfusdalur
Suðurland	Hágöngusvæði	91 Hágönguvirkjun, 1. áfangi
Suðurland	Hágöngusvæði	104 Hágönguvirkjun, 2. áfangi
Norðausturland	Hrúthálsasvæði	95 Hrúthálsar
Norðausturland	Fremrinámasvæði	96 Fremrinámar

### 3. Verndarflokkur.

<i>A. Vatnasvið</i>		
Landshluti	Vatnasvið	Virkjunarkostur
Norðausturland	Jökulsá á Fjöllum	12 Arnardalsvirkjun
Norðausturland	Jökulsá á Fjöllum	13 Helmingsvirkjun
Suðurland	Djúpá, Fljótshverfi	14 Djúpárvirkjun
Suðurland	Hólmsá	20 Hólmsárvirkjun við Einhyrning, með miðlun
Suðurland	Markarfljót	22 Markarfljótsvirkjun A
Suðurland	Markarfljót	23 Markarfljótsvirkjun B
Suðurland	Tungnaá	24 Tungnaárlón
Suðurland	Tungnaá	25 Bjallavirkjun
Suðurland	Þjórsá	27 Norðlingaölduveita, 566–567,5 m.y.s.
Suðurland	Jökulfall í Árnassýslu	32 Gýgjarfossvirkjun
Suðurland	Hvítá í Árnassýslu	33 Bláfellsvirkjun
<i>B. Háhitasvæði</i>		
Landshluti	Háhitasvæði	Virkjunarkostur
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

Torfajökulssvæði - allir kostir	109.9
Arnardalsvirkjun	109.9
Vonarskarð	66.7
Markarfljót C	60.9
Kerlingarfjöll – allir kostir	59.3
Skaftárvirkjun	57.4
Skatastaðavirkjun B	55.2
Helmingsvirkjun	46.5
Skatastaðavirkjun C	44.7
Skaftárveita um Langisjó	39.5
Hrafnabjargarvirkjun	32.9
Gýgjarfossvirkjun	32.1
Skaftá-Norðursjór	24.3
Fremri-Námar	19.6
Djúpá-Vestri Hvítá	19.1
Bjallavirkjun m/Tungnaárlóni	19.1
Bláfellsvirkjun	18.6
Tungnaárlón	18.0
Hólmsárvirkjun m/Hólmsárlóni	14.9
Hvalárvirkjun	14.7
Norðlingaölduveita	13.1
Fljótshnjúksvirkjun	12.2
Brennisteinsfjöll	9.6
Hólmsárvirkjun v/Einhyrning	9.0
Hagavatnsvirkjun	8.7
Grændalur	8.4
Gjástykki	7.9
Urriðafossvirkjun	5.8
Trölladyngja - Sogin	5.5
Hólmsárvirkjun v/Atley	5.2
Bitra-Ölkelduháls-Þverárdalur	4.9
Þeistareykir	4.8
Hellisheiði-Innstidalur	4.5
Holtavirkjun	4.1
Sveifluháls-Seltún	3.9
Bjarnarflag-Námafjall	3.7
Hvammsvirkjun	3.5
Hágönguvirkjun	3.5
Skrokkölduvirkjun	3.0
Austurengjahver	2.9
Sandfell	2.6
Eldvörp	2.3
Krafla II	2.1
Búðarhálsvirkjun	1.5
Meitill-Gráuhnúkar-Hverahlíð	1.4
Reykjanes/Stóra Sandvík	1.1
Krafla I	1.0
Blönduveita	0.7

## Lokaröðun virkjunarkosta út frá náttúru og menningarminjum

**Það var mat hópsins að nokkur svæði, einkum vatnasvið Jökulsár á Fjöllum, Torfajökulssvæðið/Friðland að fjallabaki, Þjórsárver, syðri hluti gosbeltisins við Skaftá/Langasjó/Tungnaá, Vonarskarð og Markarfljót væru gríðarlega verðmæt. Vatnasvið Jökulsárna í Skagafirði er líka verðmætt á hálandi 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.**

**Virkjunarkostir 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

Virkjunarkostir 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, Þjórsárver 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	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	Bitra-Ölkelduháls-Þverárdalur	4.9
32	Þeistareykir	4.8
33	Hellisheiði-Innstadalur	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 virkjunarkosta 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

### Virkjunarkostir 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 smádýr 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.