

Aðferðafræði faghóps 1

í 1. áfanga Rammaáætlunar
um nýtingu vatnsafls og jarðvarma

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 ðsammhæfða stefnu í umhverfis-, orku-, iðnaðar- og efnahagsmálum. Í henni verið sérstaklega fjallað um verndargildi einstakra vatnasvæða og niðurstöður færðar að skipulagi”

Maður – nýting - náttúra

- 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”.

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 virkjunarkostum
- 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 dekkðu 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

Verkefnisstjórn

4 faghópar

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

faghópur 1

**náttúruvernd
og
minjar**

faghópur 2

útivist
og
hlunnindi

faghópur 3

þjóðhagsmál,
atvinnulíf
og
byggðapróun

faghópur 4

orkulindir

1. áfangi

16 manns í verkefnisstjórn
skipaðir af iðnaðarráðherra í samráði við umhverfisaráðherra
formaður Sveinbjörn Björnsson, fv. rektor

faghópur 1

náttúruvernd
og
minjar

13 manns

formaður
Þóra Ellen
Þórhallsdóttir
prófessor

faghópur 2

útivist
og
hlunnindi

13 manns

formaður
Haukur
Jóhannesson
forseti Ferðafélags
Íslands

faghópur 3

þjóðhagsmál,
atvinnulíf og
byggðapróun

14 manns

formaður
Sigurður
Guðmundsson
skipulagsfræðingur
á Þjóðhagsstofnun

faghópur 4

orkulindir

7 manns

formaður
Þorkell
Helgason
orkumálastjóri

Formenn faghópa skipaðir af ráðherra, aðrir tilnefndir af stofnunum, félögum og fyrirtækjum



Í faghópi 1 sátu 13 sérfræðingar

formaður skipaður af iðnaðarráðherra
aðrir tilnefndir af stofnunum og félögum

- Þóra Ellen Þórhallsdóttir, formaður
- Anna Guðrún Þórhallsdóttir, Sól í Hvalfirði
- Eyþór Einarsson, Náttúruverndarráði
- Freysteinn Sigurðsson, Landvernd
- Gísli Már Gíslason, Líffræðistofnun Háskólans
- Guðrún Jónsdóttir, Arktitektafélagi Íslands
- Helgi Torfason, Náttúrufræðistofnun Íslands
- Jóhanna B. Magnúsdóttir, Umhverfisverndarsamtökum Íslands
- Jón Baldur Sigurðsson, Náttúrustofu Suðurnesja
- Hilmar Malmquist, Náttúruverndarsamtökum Íslands
- Ragnheiður Traustadóttir, Þjóðminjasafni Íslands
- Sigurður Már Einarsson, Veiðimálastofnun Borgarnesi
- Trausti Baldursson, Náttúruvernd ríkisins

Núna

12 manns í verkefnisstjórn
skipaðir af ráðherrum
formaður Svanfríður Jónasdóttir, bæjarstjóri á Dalvík

faghópur 1

náttúruvernd
og
minjar

5 manns

formaður
Þóra Ellen
Þórhallsdóttir

faghópur 2

útivist
og
hlunnindi

5 manns?

formaður
Anna
Sverrisdóttir

faghópur 3

þjóðhagsmál,
atvinnulíf og
byggðapróun

5 manns?

formaður
Kjartan
Ólafsson
Rannsóknastofnun
Háskólans á Akureyri

faghópur 4

orkulindir

5 manns?

formaður
Guðni
Jóhannesson
orkumálastjóri

Formenn faghópa skipaðir af ráðherra, aðrir tilnefndir af stofnunum, félögum og fyrirtækjum

1. áfangi

- vor 1999 – árslok 2003 (jan. 2004)
- Landvernd hélt utan um kynningarmál, heimasíðu og samráð við almenning og hagsmunaaðila
- Fagleg vinna unnin í faghópum
- 35 virkjunarkostir + 8 “samanburðarkostir” = 43 kostir
- 21 + 3 í jarðhita
- 14 + 5 í vatnsafli

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

útivist og hlunnindi



Hvaða leiðir væri hægt að fara?

- Skilyrt verðmætatamat (*contingent valuation*)
 - mjög dýrt og ill-framkvæmanlegt fyrir svo stórt verkefni
- Ljósvetningagoða-leiðin (*wise men panel*)
 - ekki gegnsætt mat
 - rökstuðningur ekki hluti af aðferðafræðinni
 - líklegt að niðurstöðurnar yrðu mjög tengdar persónum þeirra sem um fjalla sem líklega mun leiða til minni sáttar en ella
- Einkunnagjöf eftir sundurliðuðu og stigskiptu kerfi þar sem einstakir þættir eru síðan vegnir saman eftir fyrirfram ákveðnum reglum

Vandanum við að gera þetta má skipta í tvennt

Hugmyndafræðileg álitamál
Aðferðafræðileg úrlausnarefni



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

A vertical photograph on the left side of the slide shows a person standing in a shallow lake, fishing. In the background, there is a large, flat-topped mountain under a cloudy sky. The foreground is a grassy field.

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

- Vatnasvið er eina afmörkunin sem hægt er að skilgreina út frá almennum forsendum.
- Áhrif á lífríki í straumvatni geta tekið til alls vatnasviðs.
- Áhrif á víðerni/landslag geta náð mislangt.
- Almennt verði miðað við vatnasvið ofan stíflu og farveginns sjálfan og allra næsta umhverfi þar fyrir neðan (“rennan”).
- Þó má vera að stundum nái sjónræn áhrif út fyrir vatnasvið og þau munu þá ráða hvernig svæðið verður afmarkað fyrir mat á landslagi. Þar sem virkjanatilhögun eða náttúrufar gefur tilefni til, verður svæðið þrengt.



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



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



Flokkar náttúru- og menningarminja: viðföng

viðfang	undirviðföng	dæmi, athugasemdir
jarðmyndanir + vatnafar	berggrunnur	eldfjöll, gígar, hraun
	jarðgrunnur	laus jarðlög, t.d. malarásar
	vatnagrunnur	lindir, grunnvatn, jarðhiti
	fallvötn, stöðuvötn	byggt á flokkun fallvatna og jökuláa
Lífverur	tegundir	háplöntur, fuglar, fiskar, spendýr
Vistgerðir + jarðvegur	vistgerðir/vistkerfi, jarðvegur	vistgerðaflokkun N.Í.
landslag + víðerni	landslag stök	flokkun faghóps I
		stök fyrirbæri í landi, t.d. foss, gígur eða stakur klettur
	víðerni	skilgreining í reglugerð & náttúruverndarlögum
menningarminjar	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)
- Svæði sem hefur sérstaka þýðingu fyrir viðhald stofns (alþjóðasáttmálar)
- Listi Evrópuráðsins um gróðurlendi sem ætti að vernda



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 er ólínulegur

einkunn	munur milli þrepa	verðmæti	áhrif
0	<i>1</i> <i>2</i> <i>3</i> <i>4</i>	<i>(ekki notað)</i>	engin
1		lítil	lítil
3		nokkur	nokkur
6		mikil	mikil
10		mjög mikil	mjög mikil, eyðilegging

Viðföng og undirviðföng og vægi viðmiða í mati

viðföng	viðmið	auðgi, fjölbreytni	fágæti	stærð, heild, upprunaleiki	upplýsingagildi táknrænt gildi	Alþjóðaábyrgð	sjónrænt samspil
jarðmynna- vatn	Einkunnagjöf í 4 þrepum: 1 lítil verðmæti 3 nokkur verðmæti 6 mikil verðmæti 10 mjög mikil verðmæti	0,5	0,3	0,2			
		0,5	0,3	0,2			
		0,5	0,3	0,2			
		0,5	0,3	0,2			
	fallvötn, stöðuvötn	0,5	0,3	0,2			
lífverur	tegundir	3	10	6		1	
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		



Matið byggir á mörgum þáttum sem vegnir eru saman

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

LANDSLAG VERÐMÆTI			A. V. Jökulsá Hofsafrétt,	Villinganes Austari-Jökulsá	Jökulsá á Fjöllum	Vesturöræfi, Kárahnjúkarun	Eyjabakkar	Hólmsá	Markarfiót	Þjórðarver
Lokaeinkunn  vogtala			4,2	2	10	7,6	7,6	1,8	9,6	7,4
Landslag + stök	Samtals	2	3,6	3	10	6	6	2,6	10	8
	auðgi fjölbreytni	0,3	3	3	10	6	6	3	10	10
	fágæti	0,2	3	3	10	6	6	1	10	10
	stærð, heild	0,2	6	3	10	6	6	3	10	6
	sjónrænt gildi	0,3	3	3	10	6	6	3	10	6
Víðerni	Samtals	1	5,4	1	10	9,2	9,2	1	9,2	6,8
	fágæti	0,2	3	1	10	6	6	1	6	10
	stærð, heild	0,8	6	1	10	10	10	1	10	6

5 verðmætatöflur: heildareinkunn reiknuð fyrir hvert viðfang

jarðminjar og vatnafar

tegundir lífvera

vistgerðir og jarðvegur

landslag og víðerni

menningarminjar

5 verðmætatöflur: 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



Heildareinkunn svæðis fyrir
verðmæti, vegin með
vogtölum viðfanga



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.

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

	virkjana kostur	auðgi, fjölbreytni	fágæti	stærð, samfella, röskun	þekkingar- gildi
tegundir	A	1	1		
	B	3	1		
	C	1	1		
	D	3	3		
	E	10	6		
menningar minjar	A	1	1	3	1
	B	3	3	3	1
	C	1	3	1	1
	D	3	1	3	3
	E	6	3	6	3

Mat á verðmætum



Heildareinkunn svæðis fyrir
verðmæti, vegin með
vogtölum viðfanga

Mat á áhrifum



Heildareinkunn svæðis fyrir
áhrif, vegið eftir vogtölum
viðfanga



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.

Mat á verðmætum



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



Vegin heildarverðmæti hvers svæðis



Mat á áhrifum



Áhrif framkvæmdar metin fyrir hvert viðfang



Vegin heildaráhrif hveðrar virkjunar



Endanleg röðun virkjunarkosta

heildarverðmæti svæðis
heildaráhrif framkvæmdar
áhætta sem ætla má að tekin sé með framkvæmdinni
sérstakt mikilvægi



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 meginlegri 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.

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.



Hluti gátlista fyrir lokaröðun virkjanakosta

	<i>verð- mæti</i>	<i>áhrif</i>	<i>óvissa/ áhætta</i>	<i>sérstakt mikilvægi</i>
Jökulsá á Fjöllum	11,7	11,5	mjög mikil	Þjóðgarður: Þjóðgarðurinn í Jökulsárgljúfrum og sumir þekktustu fossar landsins Friðlönd: Herðubreiðarfriðland, Hvannalindir Náttúruminjar: votlendi við Öxarfjörð, Jökulsárgljúfur, Kverkfjöll/Krepputunga
Skjálfandafljót, miðlun Fljóts-hnjúkur, 3 lón	5	5,5	talsverð	Náttúruminjar: Laufrönd og Neðribotnar, Ingvararfoss, Aldeyjarfoss, Hrafnabjargafoss, Goðafoss, Þingey, votlendi á Sandi og Sílalæk í Aðaldal Tegundir á valista: snæugla BH, fálki YH, gulönd YH Bernarsáttmáli, VII: snæugla, fálki Tegund sem þarfnast búsvæðaverndar skv. fastanefnd Bernarsamnings: fálki
Skjálfandafljót, Fljótshnúkur 2 lón	5	5,3	talsverð	
Skjálfandafljót, Hrafnabjörg, 1 lón	5	4,7	talsverð	



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

1. Undirhópar fóru yfir verðmæti, kynntu tillögu að einkunn+ rökstuðning á fundi
2. Einkunnagjöf fyrir verðmæti í tölvupósti, ritari sendi til TF sem tók saman
3. Faghópur fór yfir einkunnir kannaði samræmi, bæði staðalfrávik einkunnar og samræmi í einkunnagjöf milli svæða
4. Undirhópar fóru yfir áhrif, kynntu tillögu að einkunn og rökstuðning á fundi
5. Einkunnagjöf fyrir áhrif í tölvupósti, ritari sendi til TF sem tók saman
6. Faghópur fór yfir einkunnir og kannaði samræmi, bæði staðalfrávik einkunnar og samræmi í einkunnagjöf milli svæða
- 7. Lokaröðun fengin með AHP þar sem byggt var á einkunn fyrir verðmæti, einkunn fyrir áhrif, sérstöku mikilvægi svæðis og óvissu.**



Nokkur álitamál og það sem þyrfti að bæta

- Ljósvetningagoðaleiðin (*wise man panel*)
 - Ítarleg heimildarleit: flest hliðstæð dæmi (MÁU, MÁUÁ) hafa notað sambærilega aðferð
 - Okkar matrixa er þó minni um sig (færri dálkar og raðir) en hjá flestum
- Á að vega öll atriði jafnt?
 - Lífríki látið vega minna hér en oftast er gert í MÁU, SEA erlendis
 - Siðfræðileg álitamál?
- Áhrif þess að gögn voru mjög misgóð?
- Sjálfbærni framkvæmdanna ekki tekin með
- Ekki heldur metið hvort röskun er afturkræf
- Óbein áhrif ekki tekin með, ekki heldur fjaráhrif