



SÝNIEINTAK
-má ekki fjarlægja



ORKUSTOFNUN
Orkubúskapardeild

Jarðvarmaspá 2003–2030
Spá um beina nýtingu jarðvarma

Orkuspárnefnd

2003

OS-2003/060

OS-2003/060

Orkusparnefnd

JARÐVARMASPÁ 2003–2030

Spá um beina nýtingu jarðvarma

OS-2003/060

Reykjavík, desember 2003


© 2003, Orkuspárnefnd

Gefið út sem skýrsla Orkustofnunar

Vinnsla efnis og frágang texta annaðist Verkfræðistofan AFL ehf.

ISBN 9979-68-136-5



Skýrsla nr.: OS-2003/060	Dags.: Desember 2003	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: JARÐVARMASPÁ 2003–2030 Spá um beina nýtingu jarðvarma	Upplag: 100	
	Fjöldi síðna: (133)	
Höfundar: Orkuspárnefnd	Verkefnisstjóri: Þorkell Helgason	
Gerð skýrslu / Verkstig: Spá um notkun jarðvarma	Verknúmer: 650942	
Unnið fyrir:		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Gerð er grein fyrir spá um jarðvarmanotkun hér á landi fram til ársins 2030. Spáin er unnin á vegum Orkuspárnefndar og er endurskoðun á síðustu jarðvarmaspá, sem út kom 1987. Fjallað er ítarlega um forsendur hennar í einstökum liðum. Notkun jarðvarma er áætluð fyrir einstaka þætti og tekin saman heildarnotkun með flutnings- og dreifitöpum ásamt ónýttum varma. Notkun jarðvarma er skipt í húshitun, sundlaugar, snjóbræðslu, ylrækt, fiskeldi og iðnað. Spáð er að notkun jarðvarma muni aukast um 1,4% á ári að meðaltali út spátímabilið, og að nýttur varmi verði kominn í 32,5 PJ árið 2030 en hann var 21,5 PJ 2001. Húshitun verður áfram stærsti þátturinn í nýtingunni og verður hlutdeild jarðvarma í húshitun komin í 92% af öllu húsnæði í lok spátíma, einkum vegna byggðapróunar. Aukning verður í öllum flokkum notkunar nema ylrækt. Núverandi spá er borin saman við spár Orkuspárnefndar um notkun jarðvarma frá 1982 og 1987. Spáin frá 1987 hefur staðist vel og er frávik í húshitun fyrir árið 2001 um 1,4% en skekkjan í heild 9%.		
Lykilorð: Jarðvarmi, notkun, spá, húshitun, sundlaugar, snjóbræðsla, ylrækt, fiskeldi, iðnaður, Ísland	ISBN-númer: 9979-68-136-5	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: Jarðvarmahóp Orkuspárnefndar	

YFIRLIT

Í þessari skýrslu er fjallað um áætlaða jarðvarmanotkun á Íslandi fram til ársins 2030. Til grundvallar spánni eru lagðar forsendur um þróun mannfjölda, landsframleiðslu, húsrýmis og einstakra atvinnuvega þar sem jarðvarmi er nýttur. Notkun er áætluð fyrir einstaka þætti og síðan er tekin saman heildar jarðvarmanotkun með flutnings- og dreiftöpum ásamt ónýttum varma. Notkun jarðvarma er skipt í húshitun, sundlaugar, snjóbræðslu, ylrækt, fiskeldi og iðnað.

Jarðvarmanotkun mun halda áfram að aukast fram til ársins 2030. Nýttur varmi var um 21,5 PJ árið 2001 og verður orðinn 32,5 PJ árið 2030, sem er aukning um 11,3 PJ. Jarðvarmanotkun mun þannig aukast um 50% frá 2001 til 2030, en það er að meðaltali 1,4% árlegur vöxtur.

Húshitun mun verða eins og áður stærsti þátturinn í nýttum jarðvarma hér á landi. Um 87% af húsrými landsmanna er hitað með jarðvarma. Spáð er að árið 2030 verði um 92% af húsnæði hitað með jarðvarma og eykst hlutdeild hans mest vegna byggðapróunar. Fólksfjölgun og samhliða henni aukið rými húsnæðis mun eiga þátt í meiri jarðvarmanotkun, sem mun aukast úr 16 PJ í 23 PJ á spátímabilinu eða um 7 PJ. Hluttur húshitunar í aukinni jarðvarmanotkun á spátímabilinu er um 60%.

Spáð er að jarðvarmanotkun muni aukast í öllum notkunarflokkunum fyrir utan ylrækt, þar sem gert er ráð fyrir að notkunin minnki vegna aukinnar raflýsingar gróðurhúsa og aukinnar framleiðni í greininni.

Í jarðvarmaspá er ekki spáð um jarðvarmanotkun vegna raforkuvinnslu enda er framleiðsla jarðvarmavirkjana tekin með í gerð raforkuspár.

Niðurstaða jarðvarmaspár er sýnd í töflu I og á myndum I og II, en nánar er fjallað um hana í kafla 4 og í viðauka 1.

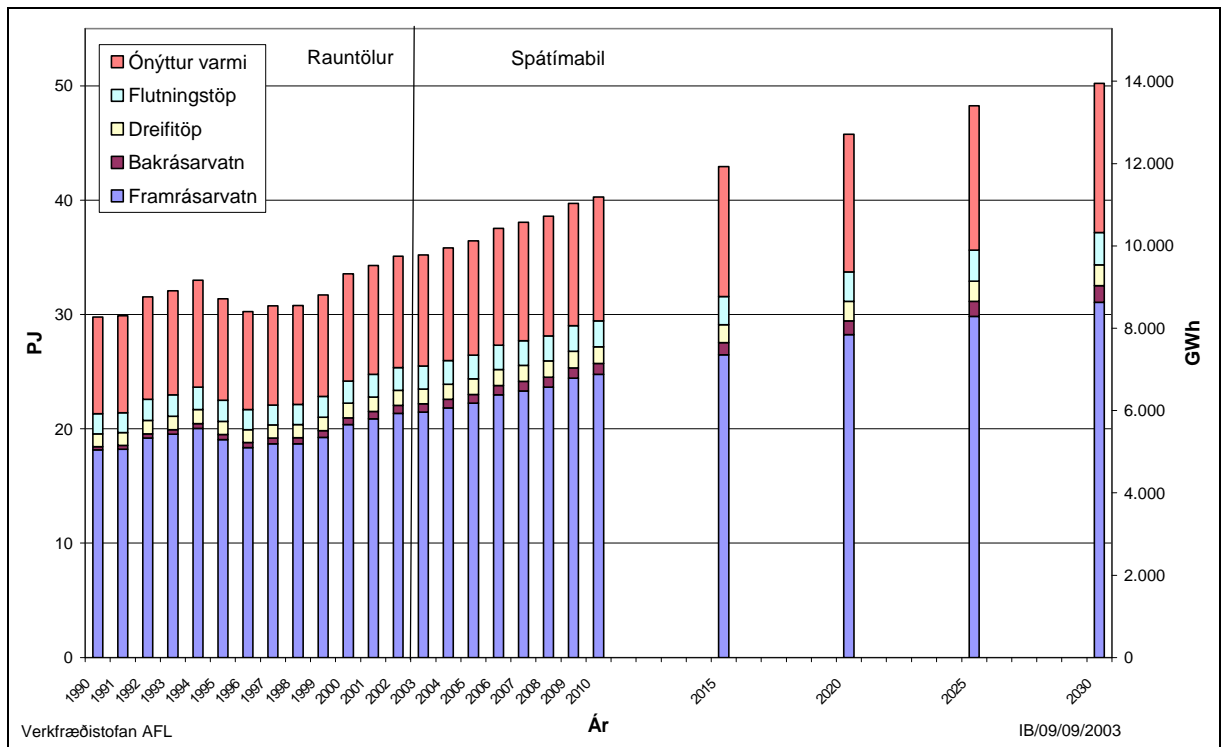
Sú aðalspá, sem hér er sett fram, er byggð á fyrirliggjandi gögnum og á ýmsum forsendum sem gerð er grein fyrir í kafla 3 og í almennu forsendum orkuspánna. Þessar forsendur telur Orkuspárnefndar þær traustustu miðað við núverandi aðstæður. Ógerlegt er að sjá nákvæmlega fyrir um þróun þeirra þátta sem spáin byggist á og því eru einnig könnuð áhrif breyttra forsendna á jarðvarmanotkunina. Skilgreindar eru svokallaðar lág- og háspár en þær gefa til kynna þá óvissu sem í spánni er, sjá mynd III. Nánar er fjallað um þess óvissu í kafla 5 hér að aftan.

Í kafla 6 er þessi spá borin saman við spár Orkuspárnefndar um jarðvarmanotkun frá 1982 og 1987. Spáin frá 1987 hefur staðist vel og eru frávik í húshitun fyrir árið 2001 um 1,4% en í heild var skekkjan 9%, sjá mynd IV.

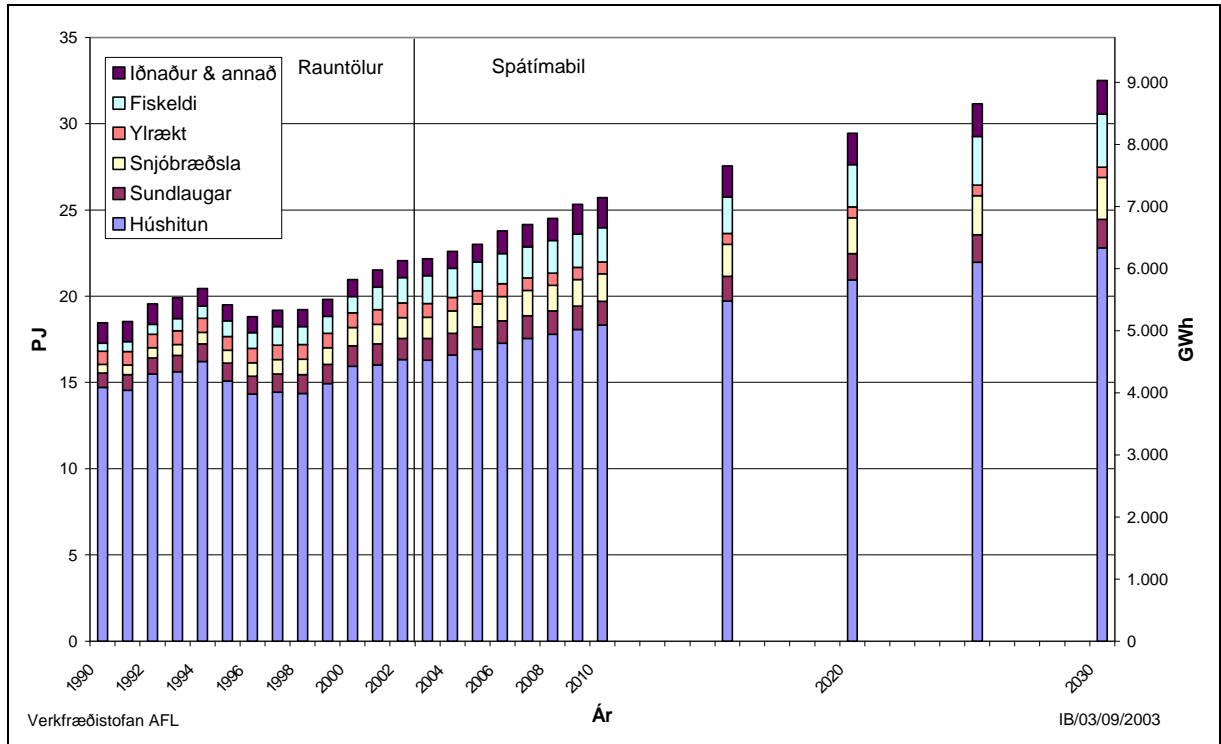
Tafla I Spá um jarðvarmanotkun, nýttur varmi.

Ár	Húshitun PJ	Sund- laugar PJ	Snjó- bræðsla PJ	Ylrækt PJ	Fiskeldi PJ	Iðnaður & annað PJ	Samtals PJ
2001*	16,0	1,2	1,1	0,9	1,3	1,0	21,5
2005	16,9	1,3	1,3	0,8	1,7	1,0	23,0
2010	18,3	1,4	1,6	0,7	2,0	1,7	25,7
2015	19,7	1,4	1,9	0,6	2,1	1,8	27,5
2020	21,0	1,5	2,1	0,6	2,5	1,8	29,5
2025	22,0	1,6	2,3	0,6	2,8	1,9	31,2
2030	22,8	1,7	2,4	0,6	3,1	1,9	32,5

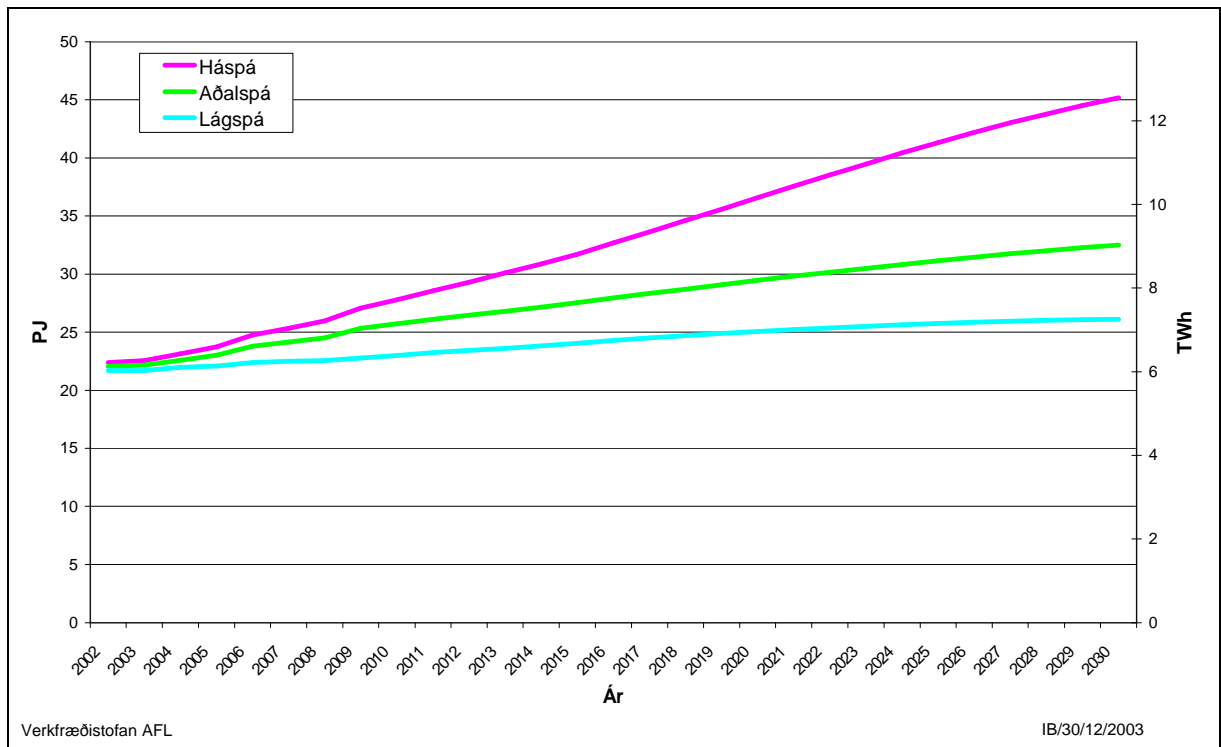
1 Wh = 3600 J, Gíga = 10^9 , Peta = 10^{15}
 1 GWh = 0,0036 PJ



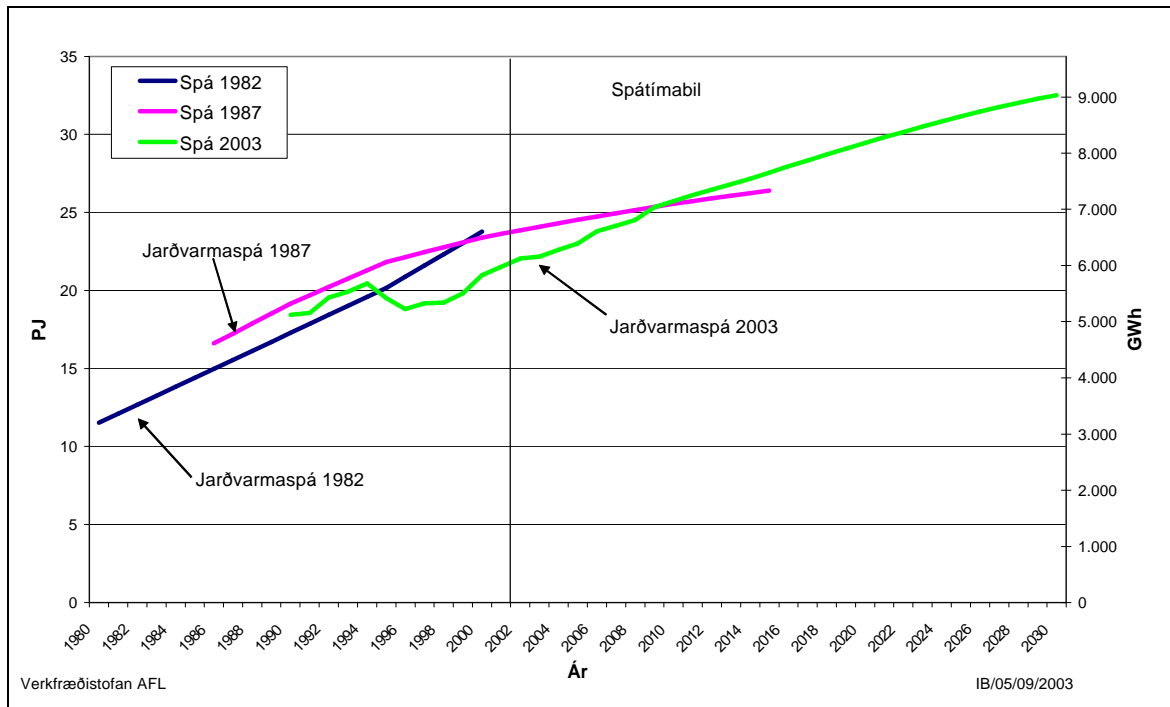
Mynd I Spá um jarðvarmavinnslu tímabilið 2003-2030 ásamt vinnslu árunna 1990-2002.



Mynd II Spá um jarðvarmanotkun eftir notkunarflokkum tímabilið 2003-2030, nýttur varmi.



Mynd III Spá um jarðvarmanotkun ásamt vilmörkum, nýttur varmi.



Mynd IV Samanburður á spám um jarðvarmanotkun, nýttur varmi.

EFNISYFIRLIT

YFIRLIT	III
EFNISYFIRLIT	VII
TÖFLUSKRÁ	IX
MYNDASKRÁ	X
1. INNGANGUR	1.1
2. NOTKUN JARÐVARMA	2.1
2.1 Gögn um notkun jarðvarma.....	2.1
2.2 Reynsla af jarðvarmaspám Orkupárnefndar	2.8
2.3 Framsetning orkutalna	2.10
3 FORSENDUR	3.1
3.1 Almennar forsendur	3.1
3.2 Hitun húsnæðis	3.2
3.2.1 Verð á heitu vatni.....	3.3
3.2.2 Orkunotkun við hitun með jarðvarma	3.5
3.2.3 Markaðshlutdeild jarðvarma í hitunarmarkaðnum	3.7
3.3 Sundlaugar.....	3.10
3.3.1 Varmanotkun sundlauga	3.10
3.3.2 Heilsuböð.....	3.15
3.3.3 Orkugjafar sem notaðir eru til upphitunar á sundlaugum	3.16
3.4 Snjóbræðsla.....	3.17
3.4.1 Varmanotkun snjóbræðslukerfa	3.17
3.4.2 Upphitaðir ípróttavellir	3.18
3.5 Ylrækt.....	3.18
3.5.1 Varmanotkun gróðurhúsa	3.19
3.5.2 Samanburður við forsendur annarra	3.21
3.5.3 Varmapörf við jarðvegshitun.....	3.22
3.5.4 Súgurrkun	3.22
3.5.5 Bakrennsli frá ylrækt.....	3.22
3.6 Fiskeldi.....	3.23
3.6.1 Varmapörf við fiskeldi	3.23
3.7 Iðnaður	3.24
3.7.1 Jarðgufa.....	3.25
3.7.2 Heitt vatn	3.26
3.7.3 Nýr orkufrekur iðnaður.....	3.27
3.8 Raforkuvinnsla með jarðvarma.....	3.27
3.9 Annað.....	3.28
3.10 Flutnings- og dreifitöp	3.28
3.11 Ónýttur varmi	3.29
4. ÁÆTLUÐ JARÐVARMANOTKUN	4.1
4.1 Heildarnotkun	4.1
4.2 Notkun einstakra þátta	4.6
4.2.1 Húshitun	4.7
4.2.2 Sundlaugar	4.7
4.2.3 Snjóbræðsla	4.10
4.2.4 Ylrækt	4.10
4.2.5 Fiskeldi	4.14
4.2.6 Iðnaður	4.14

5. ÁHRIF BREYTTA FORSEDA Á JARÐVARMANOTKUN	5.1
5.1 Forsendur lágspár	5.1
5.2 Forsendur háspár	5.1
5.3 Niðurstöður	5.2
6. SAMANBURÐUR VIÐ ELDRI SPÁ	6.1
HEIMILDIR	H.1
ENGLISH SUMMARY	E.1
VIÐAUKI 1, JARÐVARMANOTKUN 2003-2030, TÖFLUR	V1.1
VIÐAUKI 2, YFIRLIT YFIR SUNDLAUGAR	V2.1
VIÐAUKI 3, YFIRLIT YFIR GRÓÐURHÚS	V3.1
VIÐAUKI 4, YFIRLIT YFIR FISKELDI	V4.1
VIÐAUKI 5, YFIRLIT YFIR IÐNAÐ	V5.1
VIÐAUKI 6, GJALDSKRÁR HITAVEITNA Í OKTÓBER 2003	V6.1

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 2.1	ORKUNOTKUN VIÐ HITUN HÚSRÝMIS SKIPT Á ORKUGJAFJA TÍMABILID 1978-2001.	2.3
TAFLA 2.2	SKIPTING HITADS HÚSRÝMIS LANDSMANNA EFTIR TEGUND ORKUVEITU. ÁRLEG GILDI TÍMABILID 1973-2001.	2.4
TAFLA 2.3	SAMANBURÐUR Á SPÁ OG RAUNTÖLUM NÝTTIS JARÐVARMA 2001.....	2.6
TAFLA 3.1	ALMENNAR FORSENDUR JARÐVARMASPÁR.	3.2
TAFLA 3.2	ÁÆTLUÐ ORKUNOTKUN Á RÚMMETRA VIÐ HITUN HÚSNÆÐIS MEÐ JARÐVARMA ÁRIÐ 2001.....	3.6
TAFLA 3.3	ORKUNOTKUN VIÐ HITUN MEÐ JARÐVARMA ÁRIÐ 2001.	3.7
TAFLA 3.4	SKIPTING HITADS HÚSRÝMIS ÁRIÐ 2002 EFTIR TEGUND ORKUVEITU.....	3.9
TAFLA 3.5	SKIPTING HITADS HÚSRÝMIS ÁRIÐ 2030 EFTIR TEGUND ORKUVEITU.....	3.9
TAFLA 3.6	SKIPTING NÚVERANDI HITADS HÚSRÝMIS ÁRIÐ 2030 EFTIR TEGUND ORKUVEITU.	3.9
TAFLA 3.7	SKIPTING HITADS HÚSRÝMIS SEM BYGGT ER Á SPÁTÍMABILINU EFTIR TEGUND ORKUVEITU.....	3.10
TAFLA 3.8	VATNS- OG ORKUNOTKUN NOKKURRA SUNDLAUGA.	3.13
TAFLA 3.9	FORSENDUR UM ORKUNOTKUN SUNDLAUGA.	3.14
TAFLA 3.10	VARMAÞÖRF GRÓÐURHÚSA TIL UPPHITUNAR FRÁ JARÐVARMA.	3.21
TAFLA 3.11	SPÁ BJÖRNS GUNNLAUGSSONAR UM ORKUNOTKUN Í GARÐYRKJU.	3.21
TAFLA 3.12	VARMAÞÖRF EFTIR TEGUNDUM.	3.24
TAFLA 3.13	GUFUAFLSVIRKJANIR ÁRIÐ 2002.	3.27
TAFLA 3.14	FLUTNINGS- OG DREIFITÖP Í HLUTFALLI VIÐ HEILDARVARMA.	3.29
TAFLA 4.1	SPÁ UM JARÐVARMANOTKUN EFTIR ÞÁTTUM, NÝTTUR VARMI.....	4.2
TAFLA 4.2	SPÁ UM JARÐVARMANOTKUN EFTIR LANDSHLUTUM, NÝTTUR VARMI.	4.3
TAFLA 4.3	SPÁ UM JARÐVARMANOTKUN, VINNSLA JARÐVARMA.	4.4
TAFLA 4.4	AUKNING NOTKUNAR TIL LOKA SPÁTÍMABILSINS EFTIR ÞÁTTUM, NÝTTUR VARMI.....	4.6
TAFLA 5.1	FORSENDUR LÁG- OG HÁSPÁR (EINUNGIS ERU SÝNDAR ÞÆR FORSENDUR SEM BREYTT ER FRÁ AÐALSPÁNNI).....	5.3
TAFLA 5.2	SPÁ UM NOTKUN JARÐVARMA FRAM TIL ÁRSINS 2030 ÁSAMT VIKMÖRKUM.	5.4
TAFLA V1.1	JARÐVARMANOTKUN TIL HITUNAR HÚSNÆÐIS EFTIR TEGUND HÚSNÆÐIS, SPÁ 2002-2030.	V1.1
TAFLA V1.2	JARÐVARMANOTKUN TIL HITUNAR HÚSNÆÐIS EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2002-2030.	V1.2
TAFLA V1.3	JARÐVARMANOTKUN SUNDLAUGA, SPÁ 2003 – 2030.	V1.3
TAFLA V1.4	JARÐVARMANOTKUN SUNDLAUGA EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.....	V1.4
TAFLA V1.5	FRAMRÁÐSARVATN SNJÓBRÆÐSLUKERFA, SPÁ 2003 – 2030.	V1.5
TAFLA V1.6	BAKVRÁÐSARVATN SNJÓBRÆÐSLUKERFA, SPÁ 2003 – 2030.	V1.6
TAFLA V1.7	SKIPTING BAK- OG FRAMRÁÐSARVATN SNJÓBRÆÐSLUKERFA, SPÁ 2003 – 2030.....	V1.7
TAFLA V1.8	SKIPTING SNJÓBRÆÐSLUKERFA EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.....	V1.8
TAFLA V1.9	JARÐVARMANOTKUN YLRÆKTAR, SPÁ 2003 – 2030.	V1.9
TAFLA V1.10	JARÐVARMANOTKUN YLRÆKTAR EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.....	V1.10
TAFLA V1.11	JARÐVARMANOTKUN FISKELDIS, SPÁ 2003 – 2030.	V1.11
TAFLA V1.12	JARÐVARMANOTKUN FISKELDIS EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.....	V1.12
TAFLA V1.13	JARÐVARMANOTKUN Í IÐNAÐI OG ANNAÐ, SPÁ 2003 – 2030.	V1.13
TAFLA V1.14	JARÐVARMANOTKUN Í IÐNAÐI OG ANNAÐ EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030... ..	V1.14
TAFLA V2.1	LISTI YFIR SUNDLAUGAR EFTIR LANDSHLUTUM.....	V2.1
TAFLA V3.1	SKIPTING GRÓÐURHÚSAFLATARMÁLS EFTIR NOTKUN ÁRIÐ 2003.	V3.1
TAFLA V3.2	SKIPTING GRÓÐURHÚSAFLATARMÁLS EFTIR LANDSVÆÐUM ÁRIÐ 2003.	V3.2
TAFLA V4.1	FYRIRTÆKI Í ELDI Á SJÁVARFISKUM.....	V4.1
TAFLA V4.2	ELDISSTÖÐVAR FERSKVATNSFISKA.	V4.2
TAFLA V5.1	FYRIRTÆKI Í FISKÞURKUN ÁRIÐ 2003.	V5.1
TAFLA V6.1	GJALDSKRÁ HITAVEITNA Í OKTÓBER 2003.....	V6.1

MYNDASKRÁ

MYND 2.1	HELSTU STAÐIR ÞAR SEM JARÐHITI ER NÝTTUR Á ÍSLANDI, ÁRIÐ 2002.	2.2
MYND 2.2	SKIPTING HÚSHITUNAR EFTIR TEGUNDUM ORKUVEITU. ÁRLEG GILDI TÍMABILÍÐ 1973-2001.	2.5
MYND 2.3	HLUTFALSLEG SKIPTING HITADS HÚSRÝMIS LANDSMANNA EFTIR TEGUNDUM ORKUVEITU. ÁRLEG GILDI TÍMABILÍÐ 1973-2001.	2.5
MYND 2.4	JARÐVARMANOTKUN TIL HITUNAR HÚSNÆÐIS, SKIPT EFTIR TEGUND HÚSNÆÐIS.	2.6
MYND 2.5	SKIPTING JARÐVARMANOTKUNAR ÁN RAFORKUVINNSLU EFTIR ÞÁTTUM ÁRIÐ 2001, NÝTT ORKA.	2.7
MYND 2.6	SKIPTING JARÐVARMANOTKUNAR MEÐ RAFORKUVINNSLU EFTIR ÞÁTTUM ÁRIÐ 2001, NÝTT ORKA.	2.7
MYND 2.7	SAMANBURÐUR JARÐVARMASPÁR FRÁ 1987 VIÐ RAUNTÖLUR ÁRSINS 2001, Í HÚSHITUN OG JARÐVARMANOTKUN ALLS.	2.8
MYND 2.8	SAMANBURÐUR JARÐVARMASPÁ 1987 VIÐ RAUNTÖLUR ÁRSINS 2001 Í ÖÐRU EN HÚSHITUN OG RAFORKUFRAMLEIÐSLU.	2.9
MYND 3.1	VATNSNOTKUN HJÁ LAUGARDALSLAUG, MÁNAÐARMEÐALTAL.	3.12
MYND 3.2	VATNSNOTKUN HJÁ LAUGARDALSLAUG, ÁRSMEÐALTAL Á TÍMABILINU 1987-2002	3.12
MYND 3.3	MEÐALTAL ÁRLEGRAR VATNSNOTKUNAR HJÁ NOKKRUM SUNDLAUGUM, MÆLT Í M ³ VATNS Á HVERN M ² SUNDLAUGAR. BYGGT Á GÖGNUM FRÁ MISMUNANDI TÍMA.	3.14
MYND 3.4	HLUTFALL ORKUGJAFI Í UPPHITUN SUNDLAUGA MIÐAÐ VIÐ FLATARMÁL.	3.16
MYND 3.5	ORKUNOTKUN GRÓÐURHÚSA. HEITT VATN.	3.20
MYND 3.6	VATNSNOTKUN GRÓÐURHÚSA.	3.20
MYND 3.7	ÁÆTLUÐ JARÐGUFUNOTKUN KÍSILÍÐJUNNAR.	3.25
MYND 4.1	SPÁ UM JARÐVARMANOTKUN EFTIR NOTKUNARFLOKKUM TÍMABILÍÐ 2003-2030, NÝTTUR VARMI.	4.5
MYND 4.2	JARÐVARMANOTKUN EFTIR LANDSHLUTUM, NÝTTUR VARMI.	4.5
MYND 4.3	SPÁ UM JARÐVARMVINNSLU TÍMABILÍÐ 2003-2030 ÁSAMT VINNSLU ÁRANNA 1990 – 2002.	4.6
MYND 4.4	JARÐVARMANOTKUN TIL HITUNAR HÚSNÆÐIS EFTIR TEGUND HÚSNÆÐIS, SPÁ 2002-2030.	4.8
MYND 4.5	JARÐVARMANOTKUN TIL HITUNAR HÚSNÆÐIS EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2002-2030. ...	4.8
MYND 4.6	JARÐVARMANOTKUN SUNDLAUGA EFTIR TEGUND NOTKUNAR, SPÁ 2003 – 2030.	4.9
MYND 4.7	JARÐVARMANOTKUN SUNDLAUGA EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.	4.9
MYND 4.8	JARÐVARMANOTKUN SNJÓBRÆÐSLUKERFA EFTIR ÞVÍ HVORT NOTAÐ ER BAKRÁSAR- EÐA FRAMRÁSARVATN, SPÁ 2003 – 2030.	4.11
MYND 4.9	JARÐVARMANOTKUN SNJÓBRÆÐSLUKERFA EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030. ...	4.11
MYND 4.10	JARÐVARMANOTKUN SNJÓBRÆÐSLUKERFA SEM NÝTA FRAMRÁSARVATN, SPÁ 2003 – 2030.	4.12
MYND 4.11	JARÐVARMANOTKUN SNJÓBRÆÐSLUKERFA SEM NÝTA BAKRÁSARVATN, SPÁ 2003 – 2030.	4.12
MYND 4.12	JARÐVARMANOTKUN YLRÆKTAR EFTIR TEGUND NOTKUNAR, SPÁ 2003 – 2030.	4.13
MYND 4.13	JARÐVARMANOTKUN YLRÆKTAR EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.	4.13
MYND 4.14	JARÐVARMANOTKUN FISKELDIS EFTIR TEGUND NOTKUNAR, SPÁ 2003 – 2030.	4.15
MYND 4.15	JARÐVARMANOTKUN FISKELDIS EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.	4.15
MYND 4.16	JARÐVARMANOTKUN Í IÐNAÐI OG ÖÐRU EFTIR TEGUND NOTKUNAR, SPÁ 2003 – 2030.	4.16
MYND 4.17	JARÐVARMANOTKUN Í IÐNAÐI OG ÖÐRU EFTIR LANDSHLUTUM, SPÁ 2003 – 2030.	4.16
MYND 5.1	SPÁ UM JARÐVARMANOTKUN ÁSAMT VIKMÖRKUM, NÝTTUR VARMI.	5.4
MYND 6.1	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM JARÐVARMANOTKUN, NÝTTUR VARMI.	6.1

1. INNGANGUR

Orkuspárnefnd er samstarfsvettvangur nokkurra helstu fyrirtækja, stofnana og samtaka í orkuiðnaðinum hér á landi auk Hagstofu Íslands og Fasteingamats ríkisins. Nefndin hefur starfað í rúman aldarfjórðung og á því tímabili hefur hún sent frá sér fjölmargar orkuspár. Á nokkurra ára fresti hefur nefndin endurskoðað spár um einstaka orkugjafa frá grunni, og hafa þá allar forsendur og aðferðir verið endurmetnar. Í Orkuspárnefnd eiga nú sæti fulltrúar sjö fyrirtækja eða stofnana en þeir eru:

<i>Fasteignamat ríkisins:</i>	<i>Haukur Ingibergsson</i>
<i>Hagstofa Íslands:</i>	<i>Magnús S. Magnússon</i>
<i>Hitaveita Suðurnesja:</i>	<i>Júlíus Jónsson</i>
<i>Landsvirkjun:</i>	<i>Edvard G. Guðnason</i>
<i>Orkustofnun:</i>	<i>Þorkell Helgason, formaður</i>
<i>Orkuveita Reykjavíkur:</i>	<i>Guðmundur Þóroddsson</i>
<i>Rafmagnsveitur ríkisins:</i>	<i>Pétur E. Þórðarson</i>
<i>Samorka:</i>	<i>Eiríkur Bogason</i>
<i>Ritari nefndarinnar:</i>	<i>Jón Vilhjálmsson, Verkfræðistofan AFL</i>
<i>Ritari jarðvarmahóps:</i>	<i>Árni Ragnarsson, Orkustofnun</i>

Orkustofnun sér nefndinni fyrir starfskrafti. Nú eru starfandi þrjú vinnuhópar á vegum Orkuspárnefndar, og sér hver þeirra um sig um undirbúning orkuspár á sínu sviði, þ.e. eldsneytisspár, jarðvarmaspár og raforkuspár. Nefndin skilgreinir helstu grunnforsendur sem ganga inn í spárnar, leggur meginlínur varðandi vinnu hópanna og samræmir hana. Jarðvarmahópur Orkuspárnefndar hefur unnið þessa spá en í honum eiga sæti fulltrúar tveggja veitufyrirtækja auk fulltrúa frá Samorku og Orkustofnun. Eftirtaldir eiga sæti í hópnum sem séð hefur um þessa vinnu:

<i>Norðurorka:</i>	<i>Magnús E. Finnsson</i>
<i>Orkuveita Reykjavíkur:</i>	<i>Hreinn Frímansson</i>
<i>Orkustofnun:</i>	<i>Árni Ragnarsson, formaður og ritari</i>
<i>Orkustofnun:</i>	<i>Þorgils Jónasson</i>
<i>Samorka:</i>	<i>María Jóna Gunnarsdóttir</i>

Jón Vilhjálmsson og Ingvar Baldursson hjá Verkfræðistofunni AFLi hafa setið fundi hópsins og tekið saman þessa skýrslu. Árni Ragnarsson lagði fram efni í kafla 3.3 um forsendur sundlauga. Hægt er að nálgast skýrsluna á heimasíðu Orkuspárnefndar, www.orkuspa.is.

Jarðvarmaspá kom síðast út árið 1987. Byggir þessi spá á þeim grunni sem lagður var þar og nýjum upplýsingum sem safnað hefur verið um jarðvarmanotkun á undanförunum árum. Breyting frá fyrri skýrslu er að kaflinn um grunnforsendur er færður yfir í skýrslu um Almennar forsendur orkuspáa 2003 í samræmi við aðrar skýrslur Orkuspárnefndar. Við gerð þessarar spár er byggt á gögnum frá hitaveitum um jarðvarmanotkun. Einnig var aflað gagn um jarðvarmanotkun í gróðurhúsum, fiskeldi, iðnaði og sundlaugum. Verkfræðistofan Fjarhitun var fengin til að taka saman greinargerð um stærð snjóbræðslukerfa og jarðvarmanotkun þeirra. Í sumum þáttum hefur reynst erfitt og tímafrekt að nálgast upplýsingar enda hvati til að halda

utan um slíkt oft lítill. Í sumum tilvikum hefur þurft að notast við takmörkuð gögn sem ekki eru byggð á langtíma mælingum. Áhugavert væri því að rannsaka ítarlega nokkur atriði sem spáin byggir á svo sem varmanotkun í fiskeldi og ylrækt.

Fjölmarginir aðilar hafa veitt jarðvarmahópnum upplýsingar um ýmsa þætti sem tengjast gerð spárinnar og hafa eftirtaldir menn komið á fundi hópsins.

19. febrúar 2003, vegna umfjöllunar um sundlaugar:

*Erlingur Þ. Jóhannsson, ÍTR (Íþróttá- og tómstundaráð
Reykjavíkurborgar)*

*Hafsteinn Pálsson, Mannvirkjanefnd Íþróttá- og ólympíusamband
Íslands*

Andri Stefánsson, Íþróttá- og ólympíusamband Íslands

19. febrúar 2003, vegna umfjöllunar um ylrækt:

Björn Gunnlaugsson, Garðyrkjuskóla ríkisins

26. mars 2003, vegna umfjöllunar um fiskeldi:

Vigfús Jóhannsson, Stofnfiskur

Valdimar Ingi Gunnarsson, Fiskeldishópur AVS

26. mars 2003, vegna umfjöllunar um snjóbræðslu:

Porleikur Jóhannesson, Fjarhitun

Andri Ægisson, Fjarhitun

Jarðvarmahópur færir öllu þessu fólki og öðrum þeim sem hafa veitt henni aðstoð þakkir.

2. NOTKUN JARÐVARMA

Í þessum kafla er fjallað um notkun jarðvarma og reynslu af fyrri jarðvarmaspám Orkuspárnefndar. Orkustofnun safnar upplýsingum frá hitaveitum um sölu á heitu vatni og er henni skipt niður á sjö notkunarflokkana eða húshitun, sundlaugar, snjóbræðslu, ylraekt, fiskeldi, iðnað og annað. Hjá flestum veitum er húshitun lang stærsti þátturinn og er oft erfitt að greina aðra notkun frá húshituninni. Nokkur óvissa er því í sölutölunum hvað varðar skiptingu niður á þætti og hlutfallslega er óvissan mest í öðrum þáttum en húshitun. Ekki liggja fyrir gögn frá litlum einkaveitum og vantar því nokkuð upp á að fyrir liggi gögn um alla notkun á landinu.

Jarðhiti er fyrst og fremst notaður sem orkugjafi til hitunar húsnæðis en um 87% af húsum landsmanna eru hituð með jarðvarma. Fyrstu hitaveiturnar hófu starfsemi snemma á síðustu öld. Hitaveita Reykjavíkur tók til starfa 1930 þegar Austurbæjarbarnaskólinn og síðar hús í nágrenni hans fengu heitt vatn frá borholu við Þvottalaugarnar í Laugardal. Fyrsta gufuaflsstöðin er í Bjarnarflagi í Mývatnssveit og hefur verið í gangi síðan 1969. Raforkuvinnsla með jarðvarma hefur aukist mikið á undanförunum árum. Jarðvarmi er mest notaður til þessara tveggja þátta en einnig er hann notaður til hitunar sundlauga, í snjóbræðslu, ylraekt, fiskeldi og iðnaði, sjá nánar umfjöllun um þessa þætti í kafla 3. Á mynd 2.1 sést hvar á landinu jarðhiti er nýttur og til hvers.

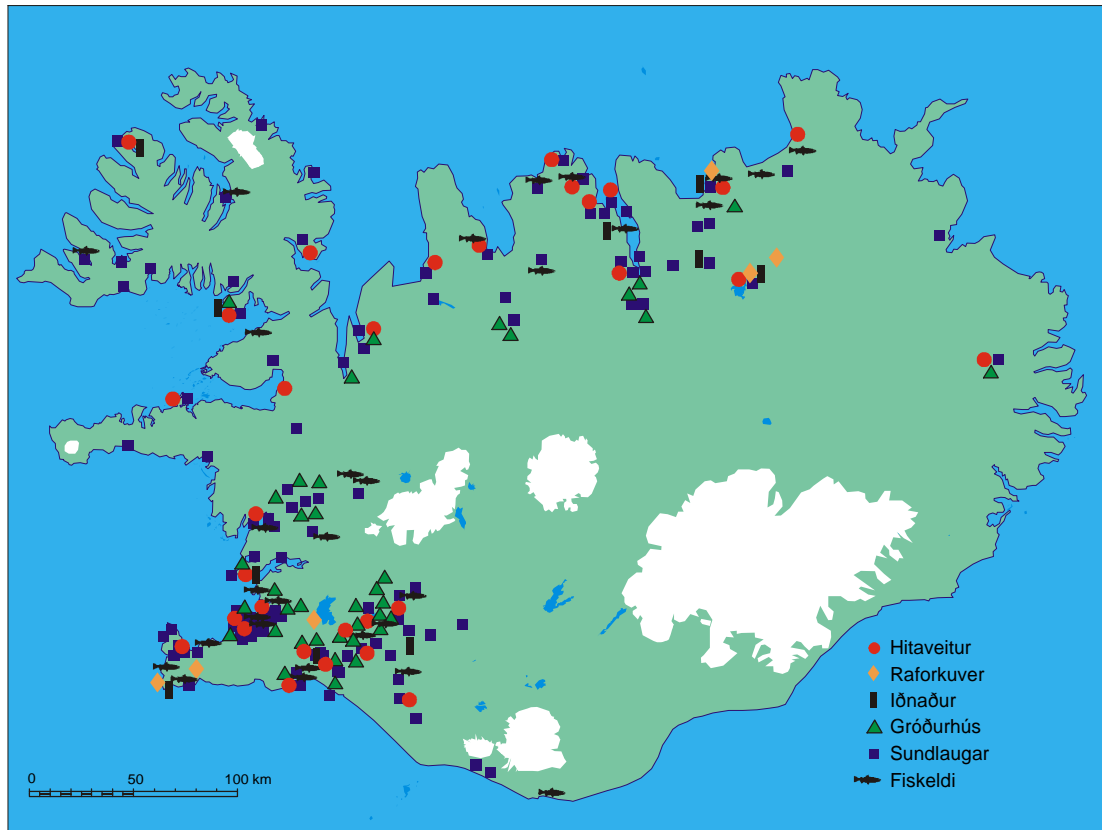
2.1 Gögn um notkun jarðvarma

Í töflu 2.1 og mynd 2.2 er sýnd orkunotkun við hitun húsnæðis hér á landi frá 1978. Notkunin er sveiflukennð þar sem sveiflur í lofthita á milli ára hafa veruleg áhrif á hana. Nokkur ónákvæmni getur verið í gögnum um jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis svo sem vegna þess að hjá nokkrum veitum hefur notkunin ekki verið mæld heldur einungis hámarksrennsli takmarkað (sala um hemil) og vegna þess að notkun til annars en húshitunar hefur í sumum tilvikum ekki verið greind frá húshitun. Á undanförunum árum hefur Orkuspárnefnd unnið að því að bæta söfnun gagna um jarðvarmanotkun og einnig hefur veitum sem nota hemla fækkað og gögn því farið batnandi. Ástæða þess að notkunin stendur í stað eða minnkar árin 1994 til 1998 er að stilling hitakerfa hefur batnað, sala um hemla hefur minnkað og betri sundurgreining hefur fengist frá veitunum.

Í töflu 2.1 hefur notkunin einnig verið leiðrétt út frá lofthita og er þá miðað við að ef meðalhitinn breytist um eina gráðu breytist hitunarþörfin um 4,5%. Þessi stuðull er áætlaður út frá raforkukaupum kyntra hitaveitna.

Tímabilið 1978-2001 var meðalaukning orkunotkunar til hitunar húsnæðis hér á landi 1,7% á ári (1,5% á ári hitastigsleiðrétt). Hitun með jarðvarma hefur vaxið hraðar en hitun með raforku eða um 3,0% á ári á meðan bein rafhitun hefur að mestu staðið í stað. Síðustu tíu árin er aukning í raunnotkun jarðvarma aftur á móti 1,0% á ári eða 1,7 PJ (480 GWh) en hitastigsleiðrétt er aukningin minni.

Í töflu 2.2 og myndum 2.2 og 2.3 er sýnt hvernig hitað húsrými landsmanna hefur skipst ár hvert frá 1973 eftir því hvaðan orkan til hitunar er fengin. Árið 2001 voru um 87% húsrýmisins hitað með jarðvarma, hlutur beinnar rafhitunar var 8%, kyntu hitaveiturnar voru með um 4% og olíuhitun 1%. Á mynd 2.4 sést skipting jarðvarma til húshitunar niður á íbúðar- og atvinnuhúsnæði.



Mynd 2.1 Helstu staðir þar sem jarðhiti er nýttur á Íslandi, árið 2002.
Heimild: Orkustofnun.

Tafla 2.1 Orkunotkun við húshitun skipt á orkugjafa tímabilið 1978-2001.

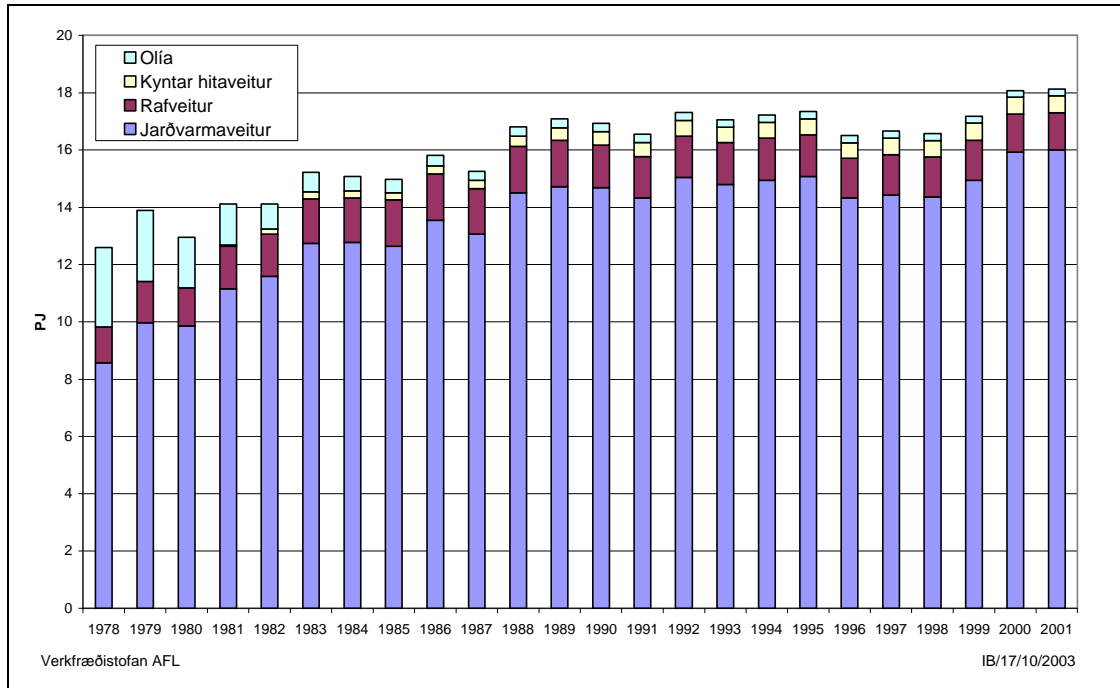
Ár	Loft- hiti °C	Jarð- varmi PJ	Raf- orka PJ	Vatn frá kyndistöð PJ+	Olía PJ	Samtals PJ	Hitastigs- leiðrétt PJ*
1978	4,4	8,57	1,26	0	2,77	12,60	12,52
1979	2,9	9,97	1,44	0	2,48	13,89	12,59
1980	4,3	9,86	1,33	0	1,76	12,95	12,79
1981	3,4	11,16	1,48	0,04	1,44	14,12	13,18
1982	3,9	11,59	1,48	0,18	0,86	14,11	13,58
1983	3,4	12,74	1,55	0,25	0,68	15,22	14,21
1984	4,0	12,78	1,55	0,25	0,50	15,08	14,61
1985	4,4	12,64	1,62	0,25	0,47	14,98	14,88
1986	4,1	13,54	1,62	0,29	0,36	15,81	15,41
1987	5,4	13,07	1,58	0,29	0,32	15,26	16,20
1988	4,1	14,51	1,62	0,36	0,32	16,81	16,39
1989	3,8	14,72	1,62	0,43	0,32	17,09	16,35
1990	4,4	14,69	1,48	0,47	0,29	16,93	16,82
1991	5,1	14,33	1,44	0,49	0,29	16,55	17,22
1992	4,4	15,05	1,44	0,54	0,29	17,32	17,21
1993	4,2	14,80	1,46	0,54	0,25	17,05	16,73
1994	4,1	14,94	1,48	0,55	0,25	17,22	16,79
1995	3,8	15,08	1,45	0,56	0,25	17,34	16,59
1996	5,1	14,33	1,38	0,54	0,26	16,51	17,17
1997	5,1	14,43	1,41	0,58	0,24	16,66	17,33
1998	4,7	14,36	1,40	0,57	0,25	16,58	16,80
1999	4,5	14,94	1,40	0,60	0,24	17,18	17,18
2000	4,6	15,93	1,33	0,59	0,22	18,07	18,19
2001	3,6	16,00	1,30	0,59	0,24	18,13	17,14

+ Þessi dálkur á við notkun hjá kyntum hitaveitum þar sem vatn er hitað í kyndistöð ýmist með raforku eða olíu.

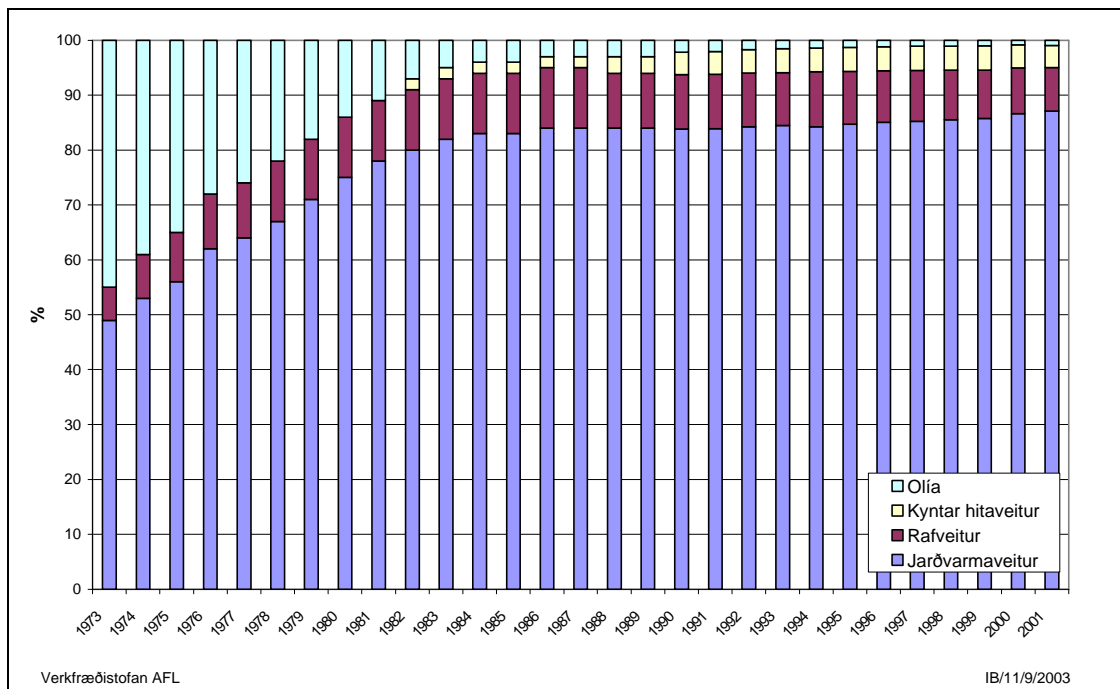
* Notkun leiðrétt út frá lofthita í Reykjavík, 4,5%/°C.
Notkun hjá varnarliðinu á Keflavíkurflugvelli er meðtalin.

Tafla 2.2 Skipting hitaðs húsrýmis landsmanna eftir tegund orkuveitu. Árleg gildi tímabilið 1973-2001.

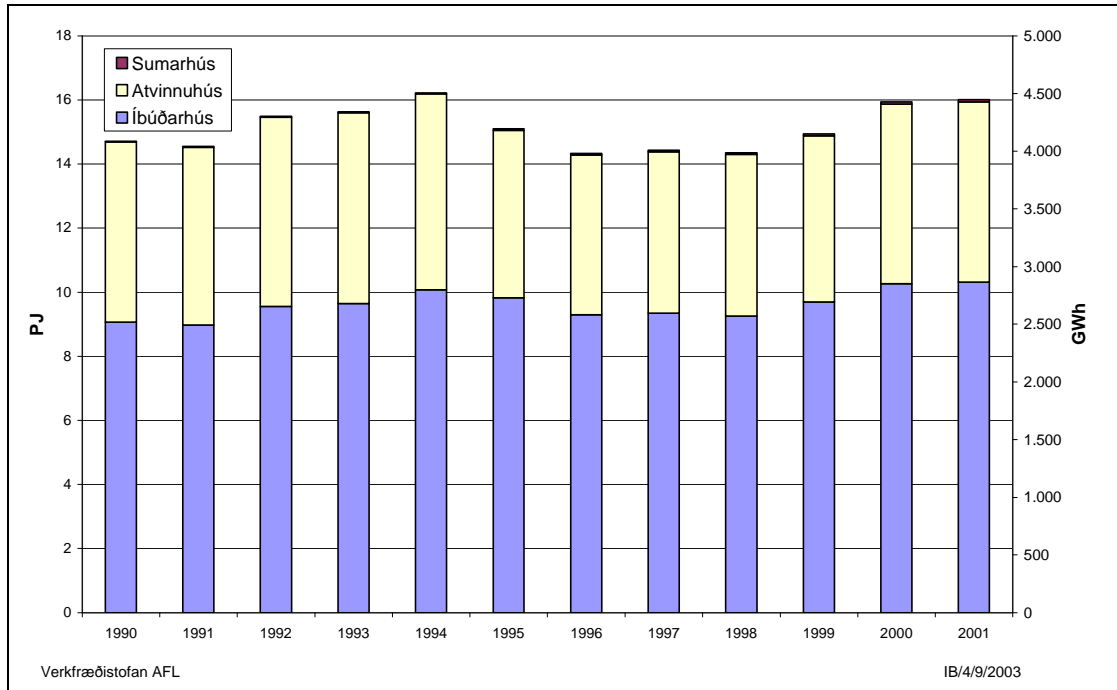
Ár	Hitaveitur, jarðvarmi %	Rafveitur %	Kyntar hitaveitur %	Olía %
1973	49	6	0	45
1974	53	8	0	39
1975	56	9	0	35
1976	62	10	0	28
1977	64	10	0	26
1978	67	11	0	22
1979	71	11	0	18
1980	75	11	0	14
1981	78	11	0	11
1982	80	11	2	7
1983	82	11	2	5
1984	83	11	2	4
1985	83	11	2	4
1986	84	11	2	3
1987	84	11	2	3
1988	84	10	3	3
1989	84	10	3	3
1990	85	10	3	2
1991	85	10	3	2
1992	85	9	4	2
1993	85	9	4	2
1994	85	9	4	2
1995	85	9	4	2
1996	85	9	4	1
1997	85	9	4	1
1998	86	9	4	1
1999	86	9	4	1
2000	87	8	4	1
2001	87	8	4	1



Mynd 2.2 Skipting húshitunar eftir tegundum orkuveitu. Árleg gildi tímabilið 1973-2001.



Mynd 2.3 Hlutfalsleg skipting hitaðs húsrýmis landsmanna eftir tegundum orkuveitu. Árleg gildi tímabilið 1973-2001.



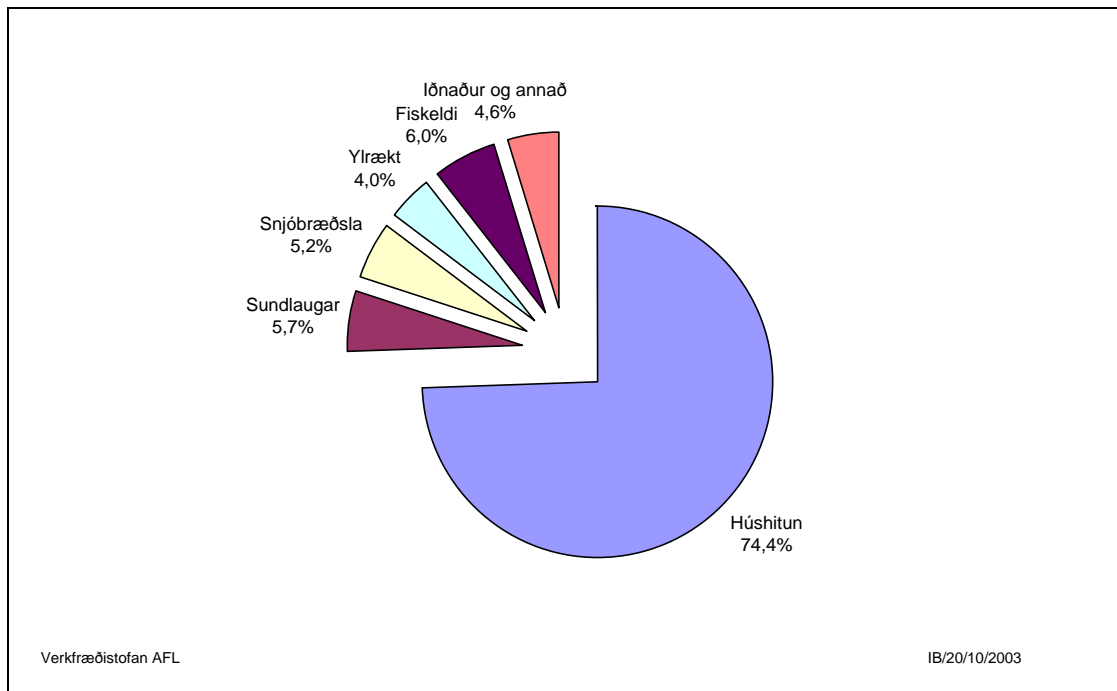
Mynd 2.4 Jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis, skipt eftir tegund húsnæðis. Þáttur sumarhúsa er óverulegur.

Í töflu 2.3 er sýndur nýttur jarðvarmi eftir notkunarflokkum fyrir árið 2001, annars vegar er spá fyrir árið 2001 úr Jarðvarmaspá 1987 og hins vegar notkun árið 2001. Ekki spáð fyrir jarðvarmanotkun vegna raforkuvinnslu en talan sem sýnd er í töflunni er rauntala raforkuvinnslu með jarðvarma.

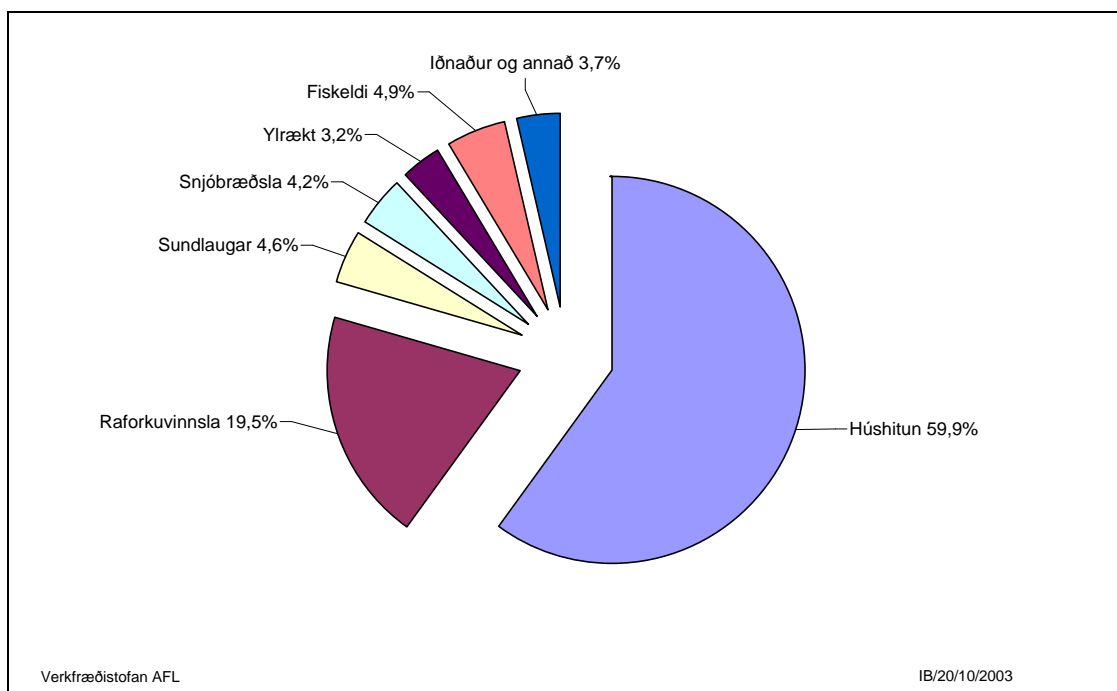
Tafla 2.3 Samanburður á spá og rauntölum nýtts jarðvarma 2001.

	Spá fyrir árið 2001, Jarðvarmaspá 1987 PJ	Jarðvarmanotkun 2001 PJ
Húshitun	16,2	16,0
Sundlaugar	1,2	1,2
Snjóbræðsla	2,3	1,1
Ylrækt	0,9	0,9
Fiskeldi	1,0	1,3
Iðnaður og annað	1,9	1,0
Samtals	23,6	21,5
Raforkuvinnsla		4,8

Mynd 2.5 sýnir hvernig nýting jarðvarma árið 2001 án raforkuvinnslu skiptist hlutfalslega eftir notkunarflokkum. Á mynd 2.6 er hlutfalsleg skipting sýnd með raforkuvinnslu og er hún þá tekin eins og í töflu 2.3 og því ekki tekinn allur varminn sem tekin er úr jörðinni en nýtni raforkuvera með jarðgufu er um 10% ef eingöngu er framleitt raforka.



Mynd 2.5 Skipting jarðvarmanotkunar án raforkuvinnslu eftir þáttum árið 2001, nýtt orka.



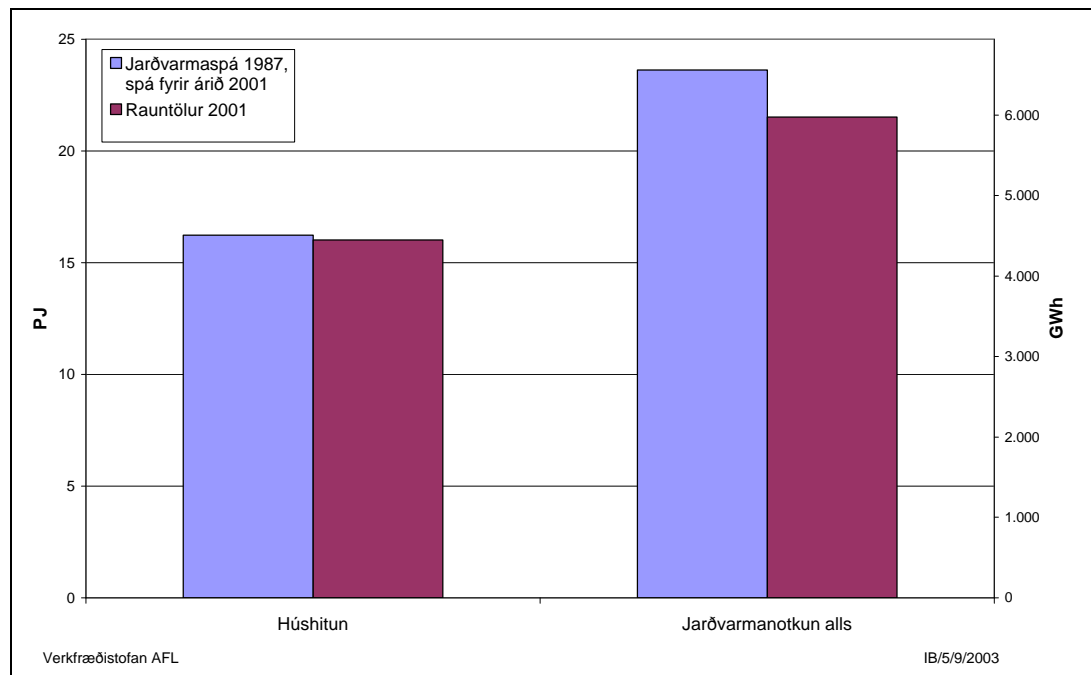
Mynd 2.6 Skipting jarðvarmanotkunar með raforkuvinnslu eftir þáttum árið 2001, nýtt orka.

2.2 Reynolds af jarðvarmaspám Orkupárnefndar

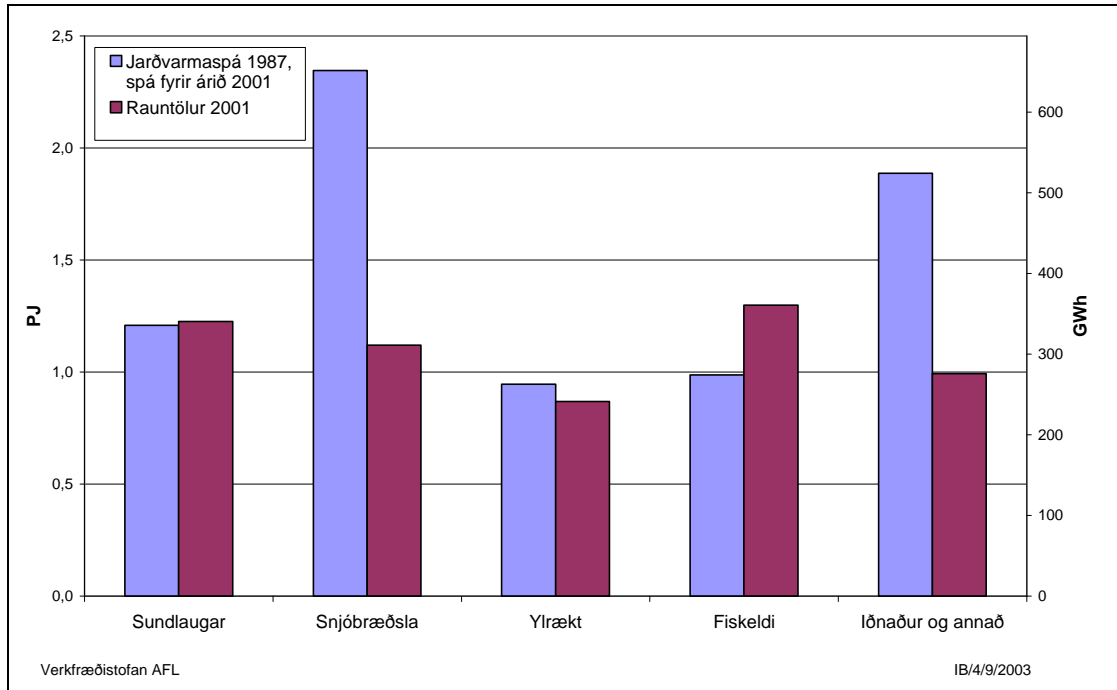
Ef tölur um jarðvarmanotkun ársins 2001 eru bornar eru saman við það sem áætlað var í jarðvarmaspá frá 1987, eru stærðir fyrir húshitun, sundlaugar og ylraekt nánast þær sömu, sjá töflu 2.3. Spáð var að notkun til húshitunar yrði 16,2 PJ árið 2001 en raunveruleg notkun var 16,0 PJ, sem er um 1,4% ofáætlun í spá frá 1987. Í heild var spáð að jarðvarmanotkun yrði 23,6 PJ en raunveruleg notkun var 21,5 PJ sem er 2,1 PJ minna eða um 9% frávik, sjá mynd 2.7. Eins og áður er komið fram eru ekki til rauntölur um alla notkun jarðvarma og hefur það sem á vantar verið áætlað út frá bestu fáanlegum gögnum.

Orkunotkun til snjóbræðslu árið 2001 var mun meiri í Jarðvarmaspá 1987 en áætluð notkun nú eða 2,3 PJ en notkun er nú áætluð 1,1 PJ. Sömu sögu er að segja um jarðvarmanotkun í floknum iðnaður og annað, þar var spáð 1,9 PJ en hún er nú áætluð 1,0 PJ GWh. Helsta skýringin er sú að Sjóefnavinnslan hætti starfsemi, en spáð var 1987 að hún mundi nýta 0,7 PJ á ári árið 2000. Ef þetta er tekið með er frávikid -0,2 PJ. Mynd 2.8 sýnir samburð á þessum þáttum.

Í jarðvarmaspá er ekki spáð fyrir jarðvarmanotkun vegna raforkuvinnslu enda er framleiðsla jarðvarmavirkjana tekin með í raforkuspá.



Mynd 2.7 Samanburður jarðvarmaspár frá 1987 við rauntölur ársins 2001, í húshitun og jarðvarmanotkun alls.



Mynd 2.8 Samanburður jarðvarmaspá 1987 við rauntölur ársins 2001 í öðru en húshitun og raforkuframleiðslu.

Eins og fram kemur á mynd 2.7 er frávikið mest í þeim þáttum þar sem mest óvissa er í tölum um orkunotkun og er af þeim sökum erfiðast að spá fyrir um þá notkun.

2.3 Framsetning orkutalna

Tölur um orkunotkun er hægt að setja fram á marga vegu en segja má að um þrjár meginleiðir sé að velja:

- 1) Að meta þá orku sem viðkomandi orkugjafi hefur að geyma og notandi hefur aðgang að. Hér getur t.d. verið um að ræða kælingu á einum rúmmetra af 80°C heitu vatni niður í 5°C sem gefur 313.200 kJ (87 kWh)
- 2) Að nota annað en orkueiningar svo sem þyngdar- eða rúmmálseiningar. Oft er t.d. talað um tonn af heitu vatni eða gufu.
- 3) Að meta hve mikið magn af öðrum orkugjafa t.d. olíu þyrfti til að veita sömu þjónustu.

Þegar verið er að skoða einstaka orkugjafa má segja að leiðir 1) og 2) séu allsráðandi en algengt er að nota leið 3) þegar taka á saman notkun á mismunandi orkugjöfum. Notkun eldsneytis er oftast sett fram samkvæmt leið 2) en hún er ónothæf fyrir jarðvarma ef um er að ræða fleiri en eitt jarðhitasvæði þar sem sama magn af vatni og gufu hefur að geyma mismikla orku eftir svæðum. Hjá sumu hitaveitum er vatnið t.d. um 60°C en hjá öðrum er það 80°C og er því mismikil orka í einum rúmmetra vatns hjá þessum veitum. Þegar leið 3) er notuð eru orkutölur umreiknaðar í eitthvað ígildi sem getur síðan verið sett fram hvort sem er eftir leið 1) og 2). ***Í þessari spá verða orkutölur settar fram samkvæmt leið 1).***

Þegar leið 1) er notuð þarf einnig að skilgreina hvernig meta á varmann í vatninu eða gufunni en þar koma nokkrar aðferðir til greina. Hér á landi hafa tvær aðferðir mest verið notaðar en þær eru:

- 1.1) Miða við þann varma sem notendur taka úr vatninu eða gufunni.
- 1.2) Nota meðallofthita við að reikna orkuinnihald varmagjafans og er þá miðað við 5°C.

Þegar jarðvarmanotkun til einstakra þátta er metin verður oft að nota aðferð 1.1) til að komast hjá að tvítelja orkuna sem nýtt er úr bakrennsli, en nokkuð er um slíka notkun. Sem dæmi má nefna að við húshitun er vatnið yfirleitt á bilinu 25-50°C er það kemur frá ofnakerfum húsa. Þetta vatn er stundum nýtt áfram til snjóbræðslu og ef aðferð 1.2) er notuð við að meta varmann sem fer til hvors þessara þátta verður sá hluti sem fer til snjóbræðslunnar tvítalinn. Þegar notkun til einstakra þátta er metin er aðferð 1.1) betri. Aftur á móti er heppilegra að nota aðferð 1.2) við að meta heildarnotkun jarðvarma. ***Í þessari skýrslu verða báðar þessar aðferðir notaðar, þ.e. þegar verið er að meta notkun einstakra þátta er notuð aðferð 1.1) en þegar heildarnotkun er tekin saman eru sýndar tölur um varmann niður í 5°C.***

3 FORSENDUR

Forsendum jarðvarmaspár má skipta í tvennt. Annars vegar er um að ræða almennar forsendur sem fjalla um efnahag og fjölgun landsmanna, þróun atvinnuveganna, samgöngur og fleira. Í almennu forsendunum er fjallað sérstaklega um sundlaugar (kafla 12.5), snjóbræðslu (kafla 12.6), framleiðslu og neyslu grænmetis (kafla 5.6), fiskeldi (kafla 6.3) og húsrými (kafla 12). Þessu er lauslega lýst hér að aftan en ítarlegri upplýsingar er að finna í riti Orkuspárnefndar um almennar forsendur orkuspáa, sjá heimasíðu nefndarinnar (www.orkuspa.is). Hins vegar er um að ræða forsendur jarðvarmanotkunar fyrir einstaka þætti jarðvarmaspárinnar. Þessi kafla greinir frá forsendum spárinnar.

3.1 Almennar forsendur

Ýmsir þættir hafa áhrif á notkun jarðvarma eins og fólksfjöldi og húsnæðisþörf fólks, þróun atvinnulífsins og þörf þess fyrir húsnæði, ásókn í sund, þróun garðyrkju og fleira. Þeir eru ekki óháðir heldur tengdir svo sem þannig að gera má ráð fyrir meiri fólksfjölgun þegar efnahagsástand í landinu er gott heldur en þegar það er slæmt. Í skýrslu Orkuspárnefndar um almennar forsendur orkuspáa á árinu 2003 eru raktar þær forsendur sem hér eru notaðar. Þegar gengið var frá þessari skýrslu lágu ekki fyrir öll gögn ársins 2002 og í þeim tilvikum er tekið mið af árinu 2001. Í töflu 3.1 eru þær helstu sýndar sem hér eiga við og vísast í fyrirnefndar skýrslur um frekari upplýsingar. Í töflunni eru sýndar forsendurnar við upphaf spátímabilsins, árið 2015 og við lok þess. Í sumum tilvikum eru ekki sýnd gildi árið 2000 þar sem þær upplýsingar eru þannig í eðli sínu að ekki er hægt að koma þeim fyrir í töflunni og vísast þá í fyrirnefndar skýrslur.

Tafla 3.1 Almennar forsendur jarðvarmaspár.

Heimild: Orkuspárnefnd, 2003.

Forsenda	2003	2015	2030
Hagvöxtur, %	3,7	2,5	2,5
Fæðingar, fjöldi barna á hverja konu	1,99	1,99	1,99
Dánartíðni, lækkun í %/ári	0,5	0,0	0,0
Flutningar til og frá landinu	+168	+168	+168
Aukning flatarmáls sundlauga á HS og SN umfram þróun fólksfjölda í %	1,0	1,0	0,5
Fjöldi fm snjóbræðslu á hverja 1000 m ³ af nýjum íbúðum á HS	20	20	20
Neysluaukning á grænmeti í %	3	2	0,5
Markaðshlutdeild innlands grænmeti	33	30	30
Framleiðsluaukning í bleikjueldi, %	10	4	1
Framleiðsla Kísiliðju í tonnum	25.500 kísilgúr	15.000 kísilduft	15.000 kísilduft

3.2 Hitun húsnæðis

Hér verða raktar þær forsendur orkunotkunar sem snúa að hitun húsnæðis með jarðvarma og er þá greint á milli íbúðarhúsa, atvinnuhúsnæðis og sumarbústaða. Þar að auki verður umfjölluninni skipt í fernt eftir tegundum veitna.

Fjölmargar hitaveitur nýta jarðvarma hér á landi og hafa aðstæður þeirra til orkuöflunar verið misgóðar auk þess sem þær eru misgamlar. Erfitt er að bera saman orkuverð og notkun hjá þessum veitum þar sem bæði vatnshiti og sölufyrirkomulag getur verið mismunandi hjá þeim.

Orkunotkun við hitun húsnæðis er af ýmsum orsökum breytileg svo sem vegna þess að hús eru misvel úr garði gerð, verð á heitu vatni til hitunar er breytilegt á milli veitna og vegna þess að fólk hugar mismikið að orkunotkuninni.

Í byggingarreglugerð eru ýmis ákvæði sem húsbyggendur verða að uppfylla hvað varða einangrun og annað sem áhrif hefur á orkunotkunina. Í reglugerð sem tók gildi árið 1979 voru sett mismunandi ákvæði fyrir hús byggð á hitaveitusvæðum og fyrir hús á öðrum svæðum og voru gerðar meiri kröfur til þeirra síðarnefndu hvað þessu viðvíkur. Í reglugerð sem tók gildi árið 1984 var ekki gerður neinn slíkur greinarmunur á milli svæða heldur gilda sömu ákvæðin fyrir allt landið svipuð þeim sem giltu utan hitaveitusvæða áður. Í þeirri reglugerð sem nú er í gildi, en hún er frá 1998, er ekki gerður neinn greinarmunur á milli svæða.

Olíuverðshækkarnir á áttunda áratugnum leiddu því af sér hertar kröfur varðandi einangrun húsa auk þess sem unnið var að því að minnka sem mest hitun með olíu. Hitun með jarðvarma hefur aukist mikið og þar sem kostnaður hefur verið mestur hefur hið opinbera komið til aðstoðar með ýmsu móti eins og að endurgreiða virðisaukaskatt, yfirtaka lán og veita stofnstyrki. Alltaf er nokkuð um að eldra húsnæði sé gert upp og er þá oft ráðist í aðgerðir sem leiða af sér minni orkunotkun.

3.2.1 Verð á heitu vatni

Orkuverð hefur nokkur áhrif á orkunotkun til hitunar og er því mikilvægt að fyrir liggi mat á því hvort verulegar breytingar verði á orkuverði næstu áratugi. Gjaldskrár hitaveitna eru breytilegar og er bæði um að ræða mismunandi einingarverð og mismunandi uppbyggingu gjaldskráa þar sem sala er ýmist eftir mældu vatnsmagni sem notandinn fær (mælar) eða eftir hámarksrennsli sem notandinn getur nýtt sér (hemlar). Sala vatns eftir hemli hefur minnkaði mikið á undanföllum árum enda hefur komið í ljós að vatnsnotkun hefur minnkað verulega þegar breytt hefur verið úr hemlum yfir í mæla.

Hjá mælaveitum hefur verð á vatninu nokkur áhrif á það magn sem notað er til hitunar. Bæði er um að ræða að þar sem verðið er hátt nýta notendur betur það vatn sem þeir fá og einnig er orkunotkun við hitun minni en þar sem verðið er lágt. Til að ná fram þessum sparnaði hafa notendur lagt í aukinn kostnað, t.d. með aukinni einangrun húsa og í dýrari hitakerfum til að nýta betur varmann í vatninu. Einnig hugsar fólk á þessum svæðum eflaust meira um að spara orku og kemur þá í ljós að á ýmsan hátt má minnka notkunina. Þó verður að hafa í huga að veiturnar eru ekki að bjóða nákvæmlega sömu vörum þar sem vatnshiti er mismunandi hjá þeim. Í síðustu húshitunarspá voru sýndar niðurstöður varðandi samanburð á vatnsnotkun hjá hitaveitum eftir verði á vatni. Litlar breytingar hafa orðið hvað þetta varðar frá síðustu spá og ekki liggur fyrir ný athugun á þessum þætti og veður því hér miðað við þær niðurstöður sem fram koma í húshitunarspá Orkusparnefndar frá 1996, sbr. formúlur (1) og (2).

$$VN = 2,5 - 0,014 * VV \quad (1)$$

$$ON = 350 - 1,51 * VV \quad (2)$$

Þar sem:

VN: Vatnsnotkun í tonnum á rúmmetra húsrýmis.

VV: Verð á vatni í krónum á tonn.

ON: Orkunotkun í MJ á rúmmetra húsrýmis.

Bakrásarhitinn er einnig háður verðinu þar sem fólk reynir að nýta vatnið sem best þar sem verðið er hátt. Slíkt er hægt t.d. með því að hafa stóra ofna, með góðri stýringu hitakerfa og með aukinni einangrun húsa. Ef framrásarhiti lækkar þarf rennsli um hitakerfið að aukast til að sama hitun náist. Bakrásarhitinn eykst þá og til að koma í veg fyrir þetta getur fólk gripið til fyrrnefndra aðgerða. Slíkt virðist hafa átt sér stað þar sem bakrásarhitinn lækkar yfirleitt með lækkandi framrásarhita. Í síðustu húshitunarspá var ekki tekið tillit til breytilegs bakrásarhita og sama leið verður farin hér. ***Hér verður orkunotkun miðuð við að vatn sé nýtt niður í 35°C óháð framrásarhitinum.***

Hjá hemlaveitum er magn það sem notendur fá ekki mælt og verður því að áætla notkunina. Verðið hefur minni áhrif á notkunina hjá þeim þar sem það er væntanlega einungis í mestu kuldum sem vatnsnotkunin fer upp í það magn sem hemillinn er stilltur á og á öðrum tímum getur notandi aukið vatnsnotkun sína án þess að það auki kostnað hans við hitunina. Verðið hefur þó væntanlega áhrif á þá hemlastillingu sem notendur velja sér.

Eins og áður er komið fram er verð á heitu vatni mjög mismunandi milli hitaveitna. Hjá elstu veitunum er verðið yfirleitt lágt enda var fyrst ráðist í framkvæmdir þar sem vatnsöflunin var auðveldust auk þess sem þær veitur hafa að fullu afskrifað hluta veitukerfisins sem er í rekstri. Sumar þessara veitna sjá ekki fram á annað en að þær muni hafa yfir nægu vatni að ráða næstu áratugi og þurfa þær því aðeins að leggja í lítinn kostnað vegna vatnsöflunar. Þar getur því verð á vatni áfram verið lágt þar sem tekjur þurfa einungis að standa undir viðhaldi borholna og veitukerfis auk annars breytilegs rekstrarkostnaðar.

Hjá mörgum af nýrri hitaveitunum er verð á heitu vatni mun hærra en hjá eldri veitunum en kostnaður við hitun er þó yfirleitt lægri en niðurgreidd rafhitun. Óniðurgreidd rafhitun og hitun með olíu er verulega dýrari en hitun með jarðvarma hjá starfandi hitaveitum. Fjármagnskostnaður er mikill hjá mörgum nýrri veitnanna og ef þeim tekst að greiða niður lán áður en til verulegrar endurnýjunar kemur á orkuöflunar- og veitukerfinu ætti orkuverð að geta lækkað. Nýjar hitaveitur og stækkun hjá eldri veitum hafa verið styrktar undanfarin ár með fimm ára niðurgreiðslum á rafhitun í samræmi við það magn sem flyst af rafhitun yfir til hitaveitunnar. ***Hér er miðað við að gjaldskrár hitaveitna standi í stað að raungildi út spátímabilið.***

Einnig skipta verðhlutföll milli orkugjafanna máli þar sem þeir eru í nokkurri samkeppni um markaðinn. Slíkt virðist hafa minni áhrif hér á landi en búast mætti við þar sem ásókn í hitun með jarðvarma hefur verið mikil enda metur fólk kosti jarðvarmans mikils svo sem lítil takmörk á vatnsnotkun, þ.e. þó mikið vatn sé notað klárast ekki heita vatnið, möguleika á snjóbræðslu og minni hættu á íkveikju en við notkun olíu eða rafmagns. Hafa ber þó í huga að samkvæmt lögum nr. 78 frá 2002 um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar eiga rafhitanotendur áfram kost á niðurgreiddri rafhitun ef kostnaður við tengingu við hitaveitu og áætluð orkukaup fyrstu 10 árin eru meiri en við niðurgreidda rafhitun. Þetta ákvæði mun væntanlega minnka líkur á að lagt verði út í lagningu hitaveitu nema þar sem tryggt er að orkuöflun sé hagkvæm. ***Hér er því gert ráð fyrir að samkeppni við jarðvarma sé hverfandi og að hann verði því nýttur til hitunar þar sem slíkt er mögulegt með kostnaði sem er innan niðurgreiddrar rafhitunar.***

Eitt atriði sem erfitt er að spá um, en getur haft veruleg áhrif á orkuverðið, er skattlagning hins opinbera, en af hendi ríkisins er lagður virðisaukaskattur á hitun húsnæðis. Í upphafi árs 1993 var lagður 14% virðisaukaskattur á hitun húsnæðis en fyrir þann tíma hafði þessi þjónusta ekki borið neinn virðisaukaskatt. Jafnframt var ákveðið að endurgreiða hluta skattsins hjá þeim orkuveitum sem voru með hæst verð þannig að skatturinn nemi aldrei meiru en 11% af vegnu meðalverði rafveitna og hitaveitna. Ekki hefur verið kannað hvaða áhrif þessi skattlagning hefur haft á orkunotkun og hún hefði átt að leiða af sér minni notkun við hitun íbúðarhúsnæðis en ætti ekki að hafa nein áhrif á hitun atvinnuhúsnæðis þar sem um er að ræða innskatt hjá fyrirtækjum sem þau fá endurgreiddan. Hugsanlegt er að skattlagning orkufyrirtækja gæti breyst og að virðisaukaskattur á þessa þjónustu muni aukast er fram líða stundir og mundi slíkt væntanlega leiða af sér að orkunotkun til lengri tíma litið minnkaði nokkuð. Ekki liggja fyrir neinar ákvarðanir stjórnvalda til breytinga á þessu. ***Hér er miðað við að engar breytingar verði á orkunotkun til húshitunar á spátímabilinu vegna breytinga á skattheimtu á orkusölu til hitunar húsnæðis.***

3.2.2 Orkunotkun við hitun með jarðvarma

Orkunotkun við hitun með jarðvarma er nokkuð breytileg á milli veitna eins og fram kemur í mismunandi vatnsnotkun hjá veitunum. Eins og fram kom hér að framan hefur verið á vatninu veruleg áhrif á notkunina og einnig hefur sölufyrirkomulagið sitt að segja, þ.e. hvort um magnmælingu er að ræða eða sölu um hemil.

Á undanförunum árum hefur þeim veitum fækkað sem takmarka einungis hámarksrennslið (hemlaveitur) en árið 2002 voru það einungis þrjár veitur sem eru með fleiri íbúa en 1.000 sem notuðu aðallega þessa söluaðferð eða veiturnar í Ólafsfirði, Sauðárkróki, og á Suðurnesjum. Þegar veitur hafa breytt um sölufyrirkomulag og farið úr hemlum yfir í mæla hefur komið í ljós að vatnsnotkunin hefur minnkað verulega enda fara notendur þá að greiða beint fyrir það magn sem þeir fá. Ekki er þar með sagt að notendur taki mun meiri varma úr vatninu heldur er líklega aðallega um að ræða að notendur nýti vatnið verr en hjá mælaveitunum þar sem það veldur þeim ekki auknum tilkostnaði. Hjá þeim veitum þar sem vatnsöflunin er dýr eða erfiðleikum háð er þetta sölufyrirkomulag því óheppilegt þar sem það veldur sóun á heita vatninu.

Á undanförunum árum hefur jarðvarmahópur Orkuspárnefndar unnið að því að bæta söfnun gagna um sölu hitaveitna og hafa fengist ítarlegri gögn en áður frá öllum stærstu veitum landsins. *M.a. hafa fengist upplýsingar um vatnsmagn inn á dreifikerfi veitnanna og um vatnssölu og út frá þeim tölum hefur orkunotkunin verið áætluð með því að nota eftirfarandi forsendur:*

<i>Framrásarhiti:</i>	<i>Samkvæmt upplýsingum veitnanna</i>
<i>Bakrásarhiti:</i>	<i>35 °C</i>
<i>Neysluvatn nýtt niður í:</i>	<i>5 °C</i>
<i>Orka í neysluvatni af heildarorku:</i>	<i>20%</i>

Bakrásarhitinn er hafður sá sami hjá öllum veitunum en í raun er hann breytilegur. Á móti má segja að notendur hafi svipaða möguleika til að nýta varmann í vatninu. Í fyrri húshitunarspám hefur aftur á móti verið miðað við breytilegan bakrásarhita. Út frá þessum forsendum fæst meðalorkunotkun á rúmmetra við hitun húsnaðis hjá hitaveitum eftir landshlutum árið 2001 eins og sýnt er í töflu 3.2. Húsrýmið sem hitað er með jarðvarma er áætlað út frá tölum Fasteignamats ríkisins.

Tölurnar í töflunni eru heldur lægri en miðað var við í síðustu húshitunarspá en þær tölur áttu við árið 1995 sem var mun kaldara en árið 2001. Hafa ber í huga að veruleg óvissa er í þessum tölum.

Tafla 3.2 Áætluð orkunotkun á rúmmetra við hitun húsnæðis með jarðvarma árið 2001 (árið var fremur hlýtt og því orkunotkun í lægri kantinum, meðalhiti í Reykjavík 5,2°C).

Landshluti	2001 MJ/m ³
Suðurnes	186
Höfuðborgarsvæðið	233
Vesturland	176
Vestfirðir	178
Norðurland	207
Austurland	223
Suðurland	223
Ísland	223

Í þessum tölum er ekki greint á milli íbúðar- og atvinnuhúsnæðis og slíkar upplýsingar fást einna helst úr könnunum. Um miðjan níunda áratuginn voru unnar nokkrar slíkar athuganir en á síðustu árum hefur þetta lítið verið skoðað. Í skýrslu Maríu Jónu Gunnarsdóttur frá 1986, þar sem litið er á hitun í Kópavogi, kemur fram að minni orku þarf að jafnaði til að hita rúmmetra í atvinnuhúsnæði en íbúðarhúsnæði. Í Kópavogi er meðalnotkun atvinnuhúsnæðis um 80 % af notkun íbúðarhúsnæðis, en hjá kyntu hitaveitunni á Höfn og á rafhitasvæðum er þetta hlutfall ennþá lægra. Ástæður þess að notkunin er minni í atvinnuhúsnæði en íbúðarhúsum eru ýmsar svo sem að atvinnuhúsnæðið er að jafnaði stærra, notkun neysluvatns er oft á tíðum lítil, húsnæðið getur verið minna hitað en íbúðarhúsnæðið og stundum fæst verulegur varmi frá tækjum sem nýtist til hitunar. Tölurnar fyrir atvinnuhúsnæðið í Kópavogi eru þó ekki eins ábyggilegar eins og gildin fyrir íbúðarhúsin þar sem þau fyrrnefndu eru miklu færri auk þess sem notkun þeirra er ákaflega fjölbreytileg og orkunotkun því mjög breytileg. Nýlega hefur verið endurtekin athugun á rafhitun en ekki liggja þar fyrir endanlegar niðurstöður.

Eins og áður hefur komið fram er vart við því að búast að orkunotkun þegar byggðra húsa breytist mikið er fram líða stundir nema orkuverð hækki eða lækki verulega. Einhverjar endurbætur eiga sér ætíð stað á eldra húsnæði en á móti kemur að vatnsnotkun getur aukist vegna nýrrar notkunar á heimilum svo sem í gróðurskálum og heitum pottum en um slíkt yrði væntanlega aðallega að ræða hjá ódýrustu veitunum. **Hér er miðað við að orkunotkun á hvern rúmmetra núverandi húsa standi í stað til loka spátímabilsins.**

Í athugunum á orkunotkun húsa sem unnar hafa verið á síðustu árum hefur komið í ljós að í húsum byggðum á áttunda og níunda áratugnum er orkunotkun mun minni en í eldri húsum. Ástæður þess að vatnsnotkun á rúmmetra er minni í nýlegum húsum en eldri eru eflaust margar svo sem að nýrri húsin eru stærri, þau eru betur úr garði gerð m.a. vegna hertra byggingarreglugerða og þau nýta meiri varma úr vatninu. Samkvæmt þessari athugun, sem gerð var á vatnsnotkun húsa í Kópavogi árið 1986, notuðu hús byggð eftir 1970 rúm 90% af því vatnsmagni á rúmmetra sem notað var að meðaltali í öllum húsunum. **Hér er miðað við að notkun í húsum byggðum eftir 2002 verði 95% af meðalnotkun í þegar byggðum húsum og á það bæði við um íbúðar-**

og atvinnuhús. Hér er miðað við að til hitunar hvers rúmmetra nýrra atvinnuhúsa hjá hitaveitum þurfi að jafnaði 80% af hitunarþörf íbúðarhúsa.

Sumarbústaðir sem nýta jarðvarma eru margir í eigu félagasamtaka og flestir þeirra eru líklega nýlegir. Ef heitt vatn er leitt í bústaði er það í flestum tilvikum ódýrara en rafmagn til hitunar og það því nýtt einnig til annarra hluta en hitunar bústaðanna svo sem í heita potta. Á einu svæði þar sem mælingar hafa verið gerðar á vatnsnotkuninni var hún mikil eða um 54.000 MJ (15.000 kWh) á bústað yfir árið þegar hún hafði verið umreiknuð yfir í orku. **Hér er miðað við að orkunotkun sumarbústaða hitaðra með jarðvarma sé 43.200 MJ/ári (12.000 kWh/ári) og að notkunin haldist óbreytt út spátímabilið.**

Í töflu 3.3 er sýnd orkunotkun við húshitun með jarðvarma sem hér verður miðað við. Gert er ráð fyrir að nýtt atvinnuhúsnaði sé almennt að fullu hitað og því meiri orkunotkun en í núverandi húsnaði. Þetta er vegna þess að vægi þjónustu hefur farið vaxandi og er það húsnaði meira hitað en iðnaðarhúsnaði.

Tafla 3.3 Orkunotkun við hitun með jarðvarma árið 2001.

Lands- Hluti	Íbúðarhús		Atvinnuhús		Sumarhús	
	Núverandi MJ/m ³	Ný MJ/m ³	Núverandi MJ/m ³	Ný MJ/m ³	Núverandi MJ/hús	Ný MJ/hús
SN	267	245	116	194	43.200	43.200
HS	264	252	186	212	43.200	43.200
VL	244	245	86	194	43.200	43.200
VF	219	245	101	194	43.200	43.200
NL	233	245	174	194	43.200	43.200
AL	288	245	191	194	43.200	43.200
SL	273	266	163	212	43.200	43.200

3.2.3 Markaðshlutdeild jarðvarma í hitunarmarkaðnum

Eins og áður er komið fram er jarðvarmi sá orkugjafi sem mest er notaður til hitunar húsa hér á landi en einnig er raforka og olía notuð í nokkrum mæli í þessum tilgangi. Á hitaveitusvæðum hafa orkunotendur því möguleika á að velja á milli þriggja orkugjafa og ræðst val þeirra þá af verðinu og þeirri þjónustu sem viðkomandi orkugjafi getur veitt. Í einstaka tilvikum eru tveir orkugjafar notaðir til hitunar eins og þegar varmadæla er notuð með jarðvarma og má þá segja að bæði sé nýttur jarðvarmi og raforka. Á hitaveitusvæðum eru flest hús hituð með jarðvarma enda er orkuverð hjá mörgum hitaveitum mun lægra en verð á raforku og olíu. Þar sem notuð er rafhitun með þilofnum er dýrt að taka inn hitaveitu þar sem þá þarf að setja vatnshitakerfi í húsið og í slíkum tilvikum er ekki breytt um hitun nema verulegur ávinningur sé af því. Þegar komið er að endurnýjun á rafhitakerfi er gjarnan notað tækifærið og farið yfir í vatnshitakerfi en einnig hafa veitur í sumum tilvikum styrkt notendur til slíkra aðgerða.

Notendur telja oft að hitaveitur hafi ýmislegt að bjóða umfram það sem fæst með hitun með öðrum orkugjöfum. Þar má nefna nýtingu bakrásarvatns til snjóbræðslu, stöðugt neysluvatn óháð notkun, lítil hætta á íkveikju og fleira. Hjá flestum kyntum hitaveitum er kosturinn varðandi bakrásarvatnið ekki til staðar þar sem notendur greiða fyrir orkuna sem þeir fá og því er aukinn kostnaður við snjóbræðsluna. Á móti kemur m.a. að ætíð er einhver hætta á vatnsskemmdum þegar notuð eru vatnshitakerfi. Viðhald olúkerfa, sérstaklega katla, er meira en í rafhitakerfum og í vatnshitakerfum þar sem vatn er fengið frá hitaveitu.

Á mynd 2.2 var sýnd skipting hitaðs húsrýmis á landinu eftir tegund orkuveitu en í töflu 3.4 er sýnd þessi skipting eftir landshlutum við upphaf spátímabilsins.

Í töflu 3.4 og næstu þremur töflum eru notaðar skammstafanir yfir dálkum og þýða þær eftirfarandi:

J:	Hitaveitur, jarðvarmi	R:	Rafveitur
RO:	Kyntar hitaveitur	O:	Olía

Þessi skiptingin er ekki mjög nákvæm og á það sérstaklega við um sumarbústaðina og hitun með olíu í hinum flokkunum. Á næstu áratugum má búast við einhverjum breytingum á þessari skiptingu. Gert er ráð fyrir að hitun með jarðvarma teygi sig heldur meira um landið en þegar er orðið. Miðað er þó við að hitaveita verði lögð á Eskifirði og á einum öðrum þéttbýlistað á Austurlandi. Á Vestfjörðum er gert ráð fyrir að einn þéttbýlistaður fari yfir á hitaveitu en í öðrum landshlutum er miðað við aukna útbreiðslu núverandi veitna. Ekki er gert ráð fyrir að öflun á heitu vatni verði frekari takmörkum háð en nú er hjá starfandi hitaveitum en slíkt getur komið til á einstaka stað. Á undanförunum árum hefur þó ástandið heldur batnað hvað þetta varðar þar sem tekist hefur á nokkrum stöðum að finna meira vatn.

Á undanförunum tveimur áratugum hefur olúhitun minnkað mikið en hægt hefur á þessari þróun á síðustu árum. **Hér er gert ráð fyrir að olúhitun muni halda áfram að minnka hægt til loka spátímabilsins en þá verður hún hverfandi.** Þetta gerist bæði með því að notendur taka upp aðra orkugjafa til hitunar og að hætt verður að hita hús sem nú eru olúkynt, en mörg þeirra eru orðin gömul. Einhver hitun með olíu verður eftir á stöðum sem eru fjarri samtengdu raforkukerfi landsins svo sem í Grímsey og einnig í sumarhúsum. Í töflu 3.6 er sýnd áætluð skipting eftir tegund orkuveitu fyrir þegar byggð hús sem enn eru í notkun árið 2030.

Síðustu árin hefur öll fólksfjölgun á landinu orðið á svæðum þar sem hús eru hituð með jarðvarma. Á rafhitasvæðum hefur fólki aftur á móti heldur fækkað undanfarin ár. Á þessu tímabili hefur um 94% af aukningu húsrýmis á landinu orðið á svæðum þar sem jarðvarmi er nýttur til húshitunar, og er nú áætlað að um 87% af hituðu húsrými landsmanna sé hitað með jarðvarma. Hér verður gert ráð fyrir að þessi þróun haldi áfram, þ.e. að húsrými aukist hraðar á hitaveitusvæðum en á rafhitasvæðum. Í töflu 3.7 er sýnd sú skipting nýs húsrýmis eftir orkuveitum sem hér verður miðað við. Ef horft er aftur á móti á orkunotkunina er hlutur jarðvarma um hálfu prósentustigi hærri en hvað varðar húsrýmið þar sem orkunotkun á rúmmetra er meiri þar sem hitað er með jarðvarma en ef notaðir eru aðrir orkugjafar vegna þess að orkuverð er lægra þar.

Tafla 3.4 Skipting hitaðs húsrýmis árið 2002 eftir tegund orkuveitu.

Lands- hluti	Íbúðarhús				Atvinnuhús				Sumarhús		
	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	O %
SN	98,4	1,4	0,0	0,2	97,7	1,7	0,0	0,2	0,0	75,0	25,0
HS	99,7	0,3	0,0	0,1	99,3	0,7	0,0	0,1	0,0	55,0	45,0
VL	70,8	25,0	0,0	4,3	74,7	20,3	0,0	6,3	20,0	52,0	28,0
VF	6,2	44,7	39,4	9,7	4,0	31,5	62,4	11,5	0,0	60,0	40,0
NL	80,9	16,7	1,7	0,6	87,4	7,7	2,2	0,9	6,0	47,0	47,0
AL	13,0	70,0	14,7	2,4	16,5	50,0	32,5	3,2	0,0	75,0	25,0
SL	73,9	12,0	13,0	1,0	77,2	6,0	16,0	1,3	30,0	45,0	25,0
IS	87,1	9,0	3,1	0,8	87,6	6,3	5,3	0,9	19,8	49,9	30,2

Tafla 3.5 Skipting hitaðs húsrýmis árið 2030 eftir tegund orkuveitu.

Lands- hluti	Íbúðarhús				Atvinnuhús				Sumarhús		
	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	O %
SN	99,2	0,7	0,0	0,1	99,3	0,7	0,0	0,1	0,0	90,0	10,0
HS	99,9	0,1	0,0	0,0	99,6	0,3	0,0	0,0	0,0	65,0	35,0
VL	77,4	22,5	0,0	0,1	83,9	16,0	0,0	0,1	37,9	50,3	11,8
VF	15,0	38,4	44,8	1,8	15,0	20,3	64,4	0,3	0,0	68,8	31,2
NL	86,8	11,9	1,3	0,0	90,7	5,4	1,7	0,0	27,9	53,0	19,1
AL	32,4	50,5	16,1	1,0	35,4	35,5	29,0	0,1	0,0	80,9	19,1
SL	77,6	10,1	12,2	0,1	79,0	4,8	16,0	0,2	54,9	35,1	10,0
IS	91,9	5,5	2,5	0,1	92,8	3,5	3,6	0,1	35,3	48,8	15,9

Tafla 3.6 Skipting núverandi hitaðs húsrýmis árið 2030 eftir tegund orkuveitu.

Lands- hluti	Íbúðarhús				Atvinnuhús				Sumarhús		
	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	O %
SN	98,9	1,0	0,0	0,1	98,9	1,0	0,0	0,1	0,0	90,0	10,0
HS	99,8	0,2	0,0	0,0	99,3	0,6	0,0	0,1	0,0	60,0	40,0
VL	74,9	25,0	0,0	0,1	82,9	17,0	0,0	0,1	30,0	57,0	13,0
VF	15,0	41,0	42,0	2,0	15,0	19,8	65,0	0,2	0,0	60,0	40,0
NL	85,1	13,3	1,6	0,0	90,9	6,5	2,0	0,6	20,0	55,0	25,0
AL	30,0	53,4	15,2	1,4	33,5	33,3	33,0	0,2	0,0	75,0	25,0
SL	77,0	10,9	12,0	0,1	78,7	5,0	16,0	0,3	45,0	45,0	10,0
IS	89,2	7,5	3,1	0,1	89,8	4,6	5,4	0,2	29,4	52,4	18,2

Tafla 3.7 Skipting hitaðs húsrýmis sem byggt er á spátímabilinu eftir tegund orkuveitu.

Lands- hluti	Íbúðarhús				Atvinnuhús				Sumarhús		
	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	RO %	O %	J %	R %	O %
SN	100	0	0	0	100	0	0	0	0	90	10
HS	100	0	0	0	100	0	0	0	0	90	10
VL	90	10	0	0	90	10	0	0	50	40	10
VF	15	17	68	0	15	17	68	0	0	90	10
NL	95	5	0	0	95	5	0	0	40	50	10
AL	40	41	19	0	40	41	19	0	0	90	10
SL	80	7	13	0	80	4	16	0	70	20	10
IS	97	2	1	0	98	2	0	0	50	40	10

3.3 Sundlaugar

Hér er fjallað um jarðvarmanotkun sem snýr að sundlaugum. Eins og fram kemur í Almennum forsendum, kafla 12.5, mun heildarflatarmál sundlauga aukast út tímabilið en þó ekki eins hratt og undanfarin ár. Á síðustu 10 árum hefur flatarmálið aukist um 2,8% á ári en næstu þrjá áratugi er spáð 0,9% meðalaukningu á ári. Flatarmál sundlauga á hverja þúsund íbúa mun aukast, en árið 2002 var flatarmál þeirra um 111 m² á þúsund íbúa og verður samkvæmt þeim forsendum sem hér er miðað við 131 m² á þúsund íbúa árið 2030. Stærðin er breytileg milli landsvæða og er hún minnst á höfuðborgarsvæðinu en mest í strjálbýlinu, eins og á Vestfjörðum.

3.3.1 Varmanotkun sundlauga

Notkun varmaorku á sundstöðum má skipta í eftirfarandi þætti:

1. Hitun sundlauga
2. Hitun potta
3. Baðvatn (sturtur)
4. Húshitun
5. Snjóbræðsla

Til að áætla orkunotkunina er mikilvægt að meta hvernig notkunin skiptist niður á þessa þætti. Sérstaklega er mikilvægt að gera sér grein fyrir hlut húshitunar þar sem hann heyrir undir húshitunarspá og er því ekki talinn með orkunotkun sundlauga. Snjóbræðsla á heldur ekki heima undir sundlauganotkun þar sem fjallað verður um hana sérstaklega í jarðvarmaspánni.

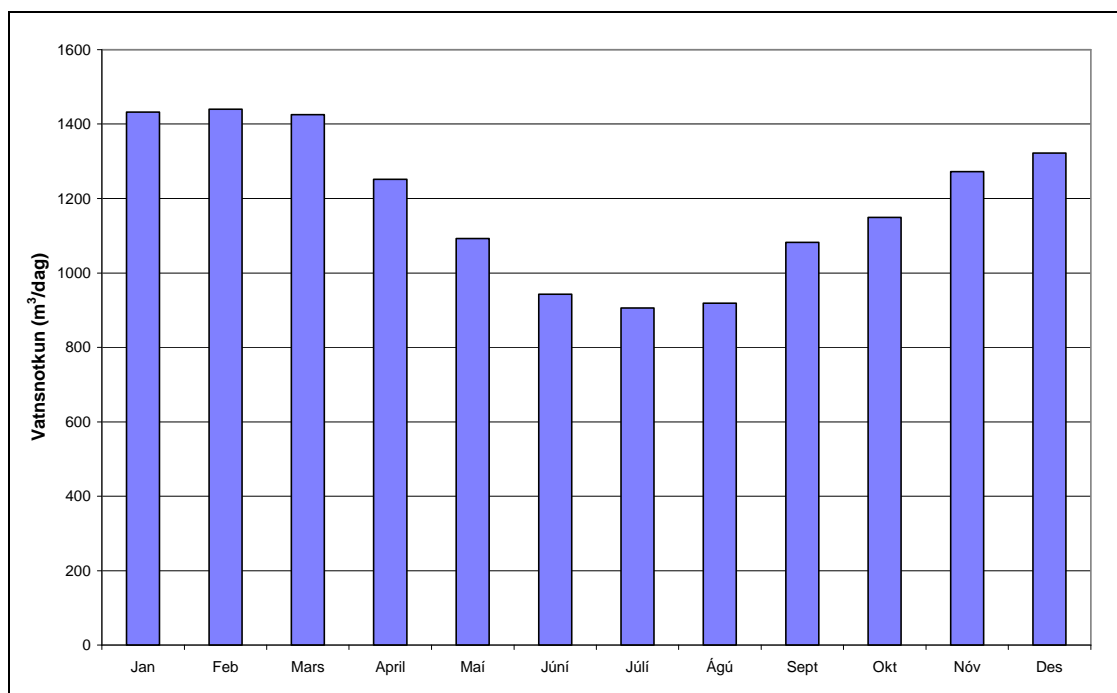
Margir þættir hafa áhrif á vatnsnotkun sundlauga. Á undanförunum árum hefur sú þróun orðið að sundlaugar eru almennt hafðar heitari en áður, eða 28-30°C í stað 24-25°C eins og áður var algengt. Þetta veldur að sjálfsögðu aukinni orkunotkun. Á móti kemur að stýringar notkunar eftir álagi hverju sinni eru orðnar mun fullkomnari en áður, þannig að óvíst er hvort orkunotkun á hvern m² sundlaugar hefur breyst mikið. Vegna minna varmataps nota innilaugar mun minni orku til hitunar á laugarvatninu en

útilaugar, en á móti kemur mikil orkuþörf til húshitunar hjá innilaugum. Samkvæmt danskri athugun fer um 50% af orkunotkun innilauga til húshitunar, 25% til hitunar sundlaugarvatns og 25% til hitunar baðvatns. Á síðustu árum hefur á nokkrum stöðum verið komið upp búnaði til að breiða yfir útisundlaugar á þeim tímum þegar þær eru ekki í notkun. Þessi búnaður er til staðar við a.m.k. átta sundlaugar. Áætlað hefur verið að yfirbreiðsla geti minnkað orkunotkun til hitunar laugarvatns um 30-40%. ***Ekki verður gert ráð fyrir að yfirbreiðslum fjölgi við sundlaugar miðað við núverandi verð á heitu vatni til sundlauga.*** Orkusparnaður vegna yfirbreiðsla er því talinn vera óverulegur og reiknast ekki með í spánni.

Ekki liggur fyrir mikið af upplýsingum um orkunotkun sundstaða. Víða eru þó til upplýsingar um vatnsnotkun, en yfirleitt er ekki þekkt hvernig hún skiptist milli upphitunar sundlaugarvatns, heitra potta, baðvatns og húshitunar. Til að fá betri mynd af vatnsnotkun hjá dæmigerðri sundlaug aflaði jarðvarmahópur Orkusparnefndar gagna frá nokkrum stöðum þar sem upplýsingar um notkun lágu fyrir. Hjá Orkuveitu Reykjavíkur fengust mánaðarlegir álestrar af rúmmetramælum allra sundlauga, sem veitan selur heitt vatn til, allt aftur til ársins 1982. Einnig fengust upplýsingar frá Norðurorku og sundlaugunum í Grindavík og Sandgerði. Á grundvelli þessara gagna voru nokkrar af stærstu sundlaugunum skoðaðar og fundin meðalvatnsnotkun, ýmist fyrir einstaka mánuði, einstök ár eða nokkurra ára tímabil. Hér er um heildarnotkun viðkomandi sundlauga að ræða, en ekki aðeins upphitun sundlaugarvatns.

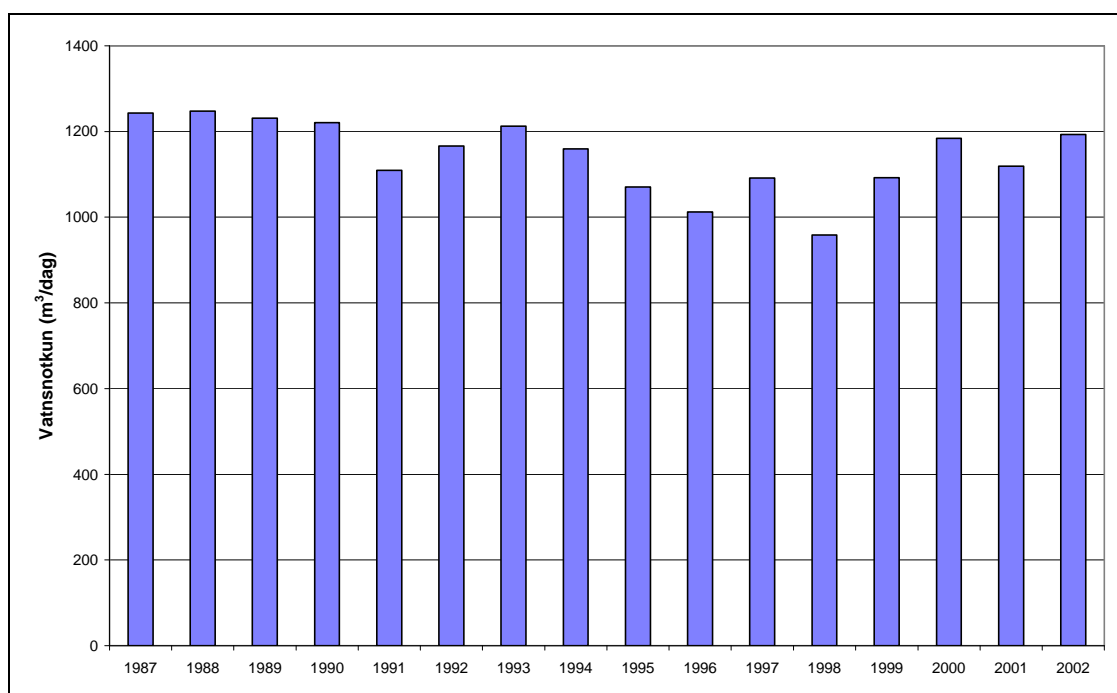
Í Laugardalslaug í Reykjavík eru tveir mælar og um þá báða fer bæði vatn í laugina og til baða og hitunar. Á mynd 3.1 er sýnt mánaðarmeðaltal vatnsnotkunar. Eins og við er að búast fylgir vatnsnotkun eftir árstíðasveiflum í hitastigi. Vatnsnotkunin er mest yfir vetraránuðina. Ársmeðaltöl vatnsnotkunar árin 1987-2002 er sýnd á mynd 3.2. Nokkrar sveiflur eru í vatnsnotkun á milli ára en hún hefur heldur farið minnkandi á tímabilinu.

Fyrir liggja upplýsingar um vatnsnotkun frá nokkrum sundlaugum sem kaupa heitt vatn eftir fleiri en einum mæli, þannig að hægt er að sjá að einhverju leyti hvernig notkunin skiptist. Samkvæmt gögnum um heitavatnsnotkun hjá Sundlaug Kópavogs á árunum 1991-1994 var 8,5% af vatninu notað til húshitunar á þessu tímabili og 91,5% til upphitunar á sundlaug og heitum pottum og sem baðvatn. Ekki er vitað hvernig notkunin skiptist milli hitunar á sundlaug og baðvatns. Könnun á heitavatnsnotkun hjá sundlauginni í Sandgerði á árunum 1990-1995 hefur leitt í ljós að þar fara 9,5% af notkuninni til húshitunar, 87,7% til hitunar á sundlaug og 2,8% er baðvatn. Miðað við fjölda sundgesta í lauginni á árinu 1994 samsvarar baðvatnsnotkunin því að hver gestur noti 44 l af heitu vatni. Laugardalslaug kaupir heitt vatn eftir tveimur mælum. Í Laugardalslaug fór að meðaltali árin 1987-1994 um mælinn fyrir sundlaugarvatn og fjóra heita potta 66% af heildarvatnsnotkun laugarinnar. Um hinn mælinn (fyrir baðvatn, húshitun, iðupott og snjóbræðslu) fóru því um 34% af heildinni. Ef gert er ráð fyrir að 10% af vatnsnotkuninni fari til húshitunar og 5% samtals í iðupott og snjóbræðslu má reikna út að hver gestur hafi notað að meðaltali 140 l af baðvatni. Samkvæmt mælingum sem gerðar voru í Laugardalslaug í febrúar- og marsmánuði 1988 notaði hver gestur hins vegar um 86 l af baðvatni. Hjá Suðurbæjarlaug í Hafnarfirði eru tveir heitavatnsmælar, og samkvæmt þeim er 77% af vatninu notað til upphitunar á sundlaug og sem baðvatn og 23% til húshitunar. Eins og sést af þessum tölum er notkunin mjög misjöfn milli staða og erfitt að ákvarða skiptingu vatnsnotkunar á grundvelli þeirra.



Mynd 3.1 Vatnsnotkun hjá Laugardalslaug, mánaðarmeðaltal.

Heimild: Orkustofnun



Mynd 3.2 Vatnsnotkun hjá Laugardalslaug, ársmeðaltal á tímabilinu 1987-2002

Heimild: Orkustofnun

Í töflu 3.8 er sýnd stærð og meðalvatnsnotkun hjá nokkrum sundlaugum ásamt áætlaðri orkunotkun. Byggt er á gögnum sem ná yfir mislangt tímabil, en í flestum tilvikum er um meðaltal nokkurra ára að ræða. Mynd 3.3 sýnir meðaltal árlegrar vatnsnotkunar þessara lauga mælt í m³ vatns á hvern m² sundlaugar. Að meðaltali er árleg notkun 241 m³ vatns á hvern m² laugar. Athyglisvert er hve tvær innilaugar, Sundhöll Hafnarfjarðar og Sundhöll Reykjavíkur, hafa mikla vatnsnotkun. Hinar innilaugarnar, Sjálfsbjörg, Hátúni og Glerárskóli, Akureyri, hafa minnstu vatnsnotkun lauganna í þessum hópi. Til samanburðar er því einnig sýnd áætluð notkun fyrir árið 2003 frá Íþróttá og tómstundaráði Reykjavíkur.

Til þessa hefur verið fjallað um vatnsnotkun sundlauga. Sambandið á milli vatnsnotkunar og orkunotkunar ræðst af nýttu hitafalli vatnsins sem er breytilegt milli staða, m.a. vegna mismunandi framrásarhita. Á þeim stöðum þar sem vatnsnotkun hefur verið skoðuð, eins og lýst var hér að framan, má gera ráð fyrir að framrásarhitinn sé nálægt 75°C. Ekki liggja fyrir mælingar á bakrásarhita þar sem varmaskiptir er notaður nema hjá Sundlaug Kópavogs, en þar hefur hann mælst að meðaltali um 34°C. Þar sem gegnumstreymis- eða blandað kerfi er notað er bakrásarhitinn sá sami og hiti sundlaugarvatnsins. Ef gert er ráð fyrir að vatnið sé að meðaltali nýtt úr 75°C niður í 30°C og að 10% af vatnsnotkuninni sé baðvatn, sem nýtist niður í 5°C, fást um 55 kWh úr hverjum rúmeter af vatni.

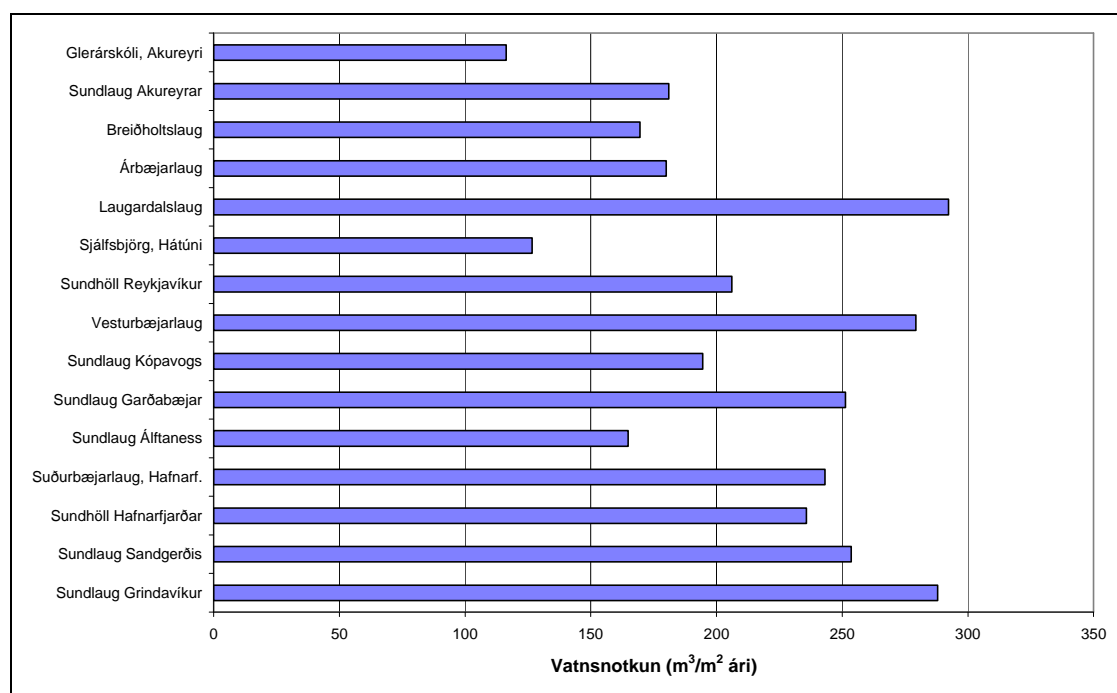
Tafla 3.8 Vatns- og orkunotkun nokkurra sundlauga.

Sundlaug	Stærð m ²	Vatnsnotkun m ³ /dag	Vatnsnotkun m ³ /m ² ári	Orkunotkun GJ/m ² ári
Vatnsnotkun, byggt á gögnum frá árinu 1982-1994				
Grindavík	337	266	288	51,8
Sandgerði	133	92	253	45,6
Sundhöll Hafnarfj.	200	129	236	42,4
Suðurbæjarl. Hafn.	512	341	243	43,8
Álftanes	133	60	165	29,7
Garðabær	402	277	251	45,2
Kópavogur	1250	666	194	35,0
Vesturbæjarlaug	430	355	302	54,3
Sundhöll Reykjavík	333	229	251	45,1
Sjálfsbjörg, Hátúni	117	41	127	22,8
Laugardalslaug	1500	1198	296	52,5
Akureyri	408	202	181	32,6
Glerárskóli, Ak.	167	53	116	20,9
Áætluð vatnsnotkun 2003 samkvæmt ÍTR				
Vesturbæjarlaug	430	329	279	50,3
Sundhöll Reykjav.	333	188	206	37,1
Laugardalslaug	1500	1201	292	52,6
Árbæjarlaug	1314	648	180	32,4
Breiðholtslaug	1234	573	170	30,5

Með hliðsjón af þeim upplýsingum sem fyrir liggja um vatnsnotkun sundlauga verða þær forsendur notaðar að árleg heildarnotkun sundlauga sé 241 m³ vatns á hvern m² laugar. Af því nýtast 10% til húshitunar. Baðvatnsnotkun er áætluð 70 m³ vatns á hvern gest. Orkunotkun við hitun potta er áætluð tvöföld á við sundlaugar ef miðað er við flatarmál. Orkunotkun við hitun innilauga er áætluð helmingi minni en útilauga. Gert er ráð fyrir að vatnsnotkun til snjóbræðslu, önnur en notkun bakrásarvatns, sé óveruleg. Þessar forsendur eru notaðar við að meta orkunotkun hjá þeim sundlaugum þar sem betri upplýsingar liggja ekki fyrir. Þær eru dregnar saman í eftirfarandi töflu:

Tafla 3.9 Forsendur um orkunotkun sundlauga.

Notkun	Útilaug	Innilaug
Hitun sundlaugar	39,6 GJ/m ² á ári	19,8 GJ/m ² á ári
Hitun á heitum potti	76,2 GJ/m ² á ári	76,2 GJ/m ² á ári
Baðvatn	23,4 MJ/gest	23,4 MJ/gest



Mynd 3.3 Meðaltal árlegrar vatnsnotkunar hjá nokkrum sundlaugum, mælt í m³ vatns á hvern m² sundlaugar. Byggt á gögnum frá mismunandi tíma.

Heimild: Orkustofnun

Hér er gert ráð fyrir að orkunotkun sundlauga á fermetra verði óbreytt út spátímabilið.

Heitavatnsnotkun sundlauganna munu einnig aukast vegna þess að flestar nýjar laugar verða með vatnsrennibrautir, eimböð og nuddpotta sem er orkufrekur búnaður.

3.3.2 Heilsuböð

Lengi vel var nýting jarðhita hér á landi einskorðuð við böð og þvotta. Margar heimildir eru fyrir því í fornum ritum að menn hafi farið “til laugar” eins og það var kallað, eflaust bæði hreinlætisins vegna og eins sér til heilsubótar. Í þessu sambandi má nefna hina sögufrægu Snorralaug í Reykholti í Borgarfirði. Á nokkrum stöðum voru byggð baðhús í lækningaskyni, einkum gegn gikt og kláða. Kofar voru reistir yfir heitar uppsprettur og þannig mynduð nokkurs konar gufuböð, sem þóttu mjög heilsusamleg.

Leirböð í hveraleir hafa lengi verið notuð til heilsuræktar, einkum gegn vöðvabólgu, gigtarverkjum og ýmsum húðsjúkdómum, auk þess sem þau eru mjög slakandi. Landspítalinn rak slík böð í Hvergerði á sjötta áratuginum. Heilsuhæli Náttúrulegna Lækningafélags Íslands í Hveragerði var stofnað árið 1955 og þar hefur verið unnið brautryðjendastarf í þróun á leirböðum, vatnsböðum og líkamspjálfun í vatni.

Á undanförunum árum hefur verið unnið mikið að uppbyggingu og kynningu á Bláa lóninu í Svartsengi. Það er myndað af affallsvatni frá orkuveri Hitaveitu Suðurnesja og inniheldur m.a. sölt, kísil og þörungum, sem þykja hafa góð áhrif á þá sem þjást af húðsjúkdómnum psoriasis. Rannsóknir hafa farið fram á lækningamætti Bláa lónsins og hafa þær gefið jákvæðar niðurstöður, án þess að það sé nákvæmlega þekkt hvaða efni það eru sem hafa þennan lækningamátt. Heilsufélagið við Bláa lónið, sem stofnað var árið 1992, hefur það að markmiði að byggja upp aðstöðu við Bláa lónið, bæði meðferðarþjónustu og ferðarþjónustu, og framleiða heilsu- og húðverndarvörur úr jarðefnum og náttúrulegum þörungum lónsins. Bláa lónið hefur öðlast sess meðal vinsælustu ferðamannastaða landsins og þangað kemur mikill fjöldi erlendra ferðamanna. Nýlega var hafist handa við gerða jarðbaða við Mývatn og er fyrirhugað er að það hefji rekstur á næsta ári. Jarðhitavatn er sótt í gufuveitu Landsvirkjunar í Bjarnarflagi.

Á Húsavík hafa psoriasis-sjúklingar, með aðstoð Orkuveitu Húsavíkur, komið upp aðstöðu til að nýta jarðhitavatn í heilsuböð í tilraunaskyni. Vatnið, sem er saltmengað, er fengið úr borholu með dælingu og þykir það hafa sannað lækningamátt sinn.

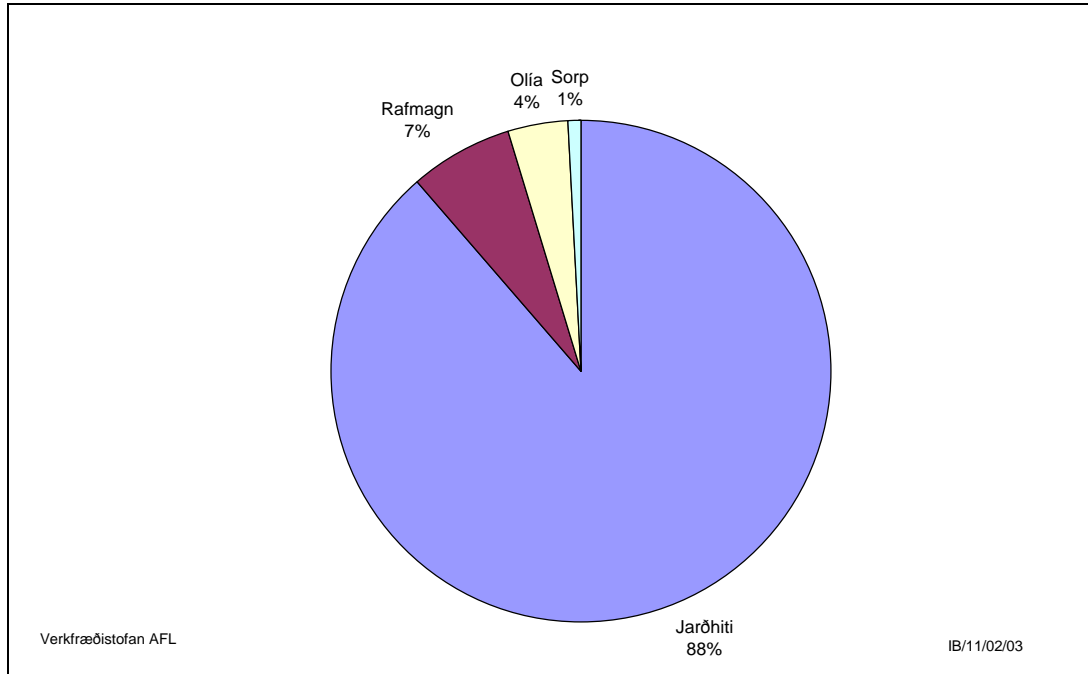
Víða um land eru náttúrulegar laugar sem notaðar eru til baða af ferðamönnum, þó ekki sé um eiginleg heilsuböð að ræða. Aðstaðan á slíkum stöðum er yfirleitt aðeins það sem náttúran býður upp á, en oft hafa laugarnar verið lagfærðar af manna höndum með grjóthleðslum. Margar þessara lauga eru í óbyggðum, t.d. á Hveravöllum, Landmannalaugum, Laugafelli og víðar.

Eflaust eru miklir möguleikar fólgnir í aukinni nýtingu jarðhita til heilsuræktar, ekki síst í tengslum við vaxandi ferðarþjónustu. Heilsuböð hafa til þessa verið mun minni þáttur jarðhitanytingar hér á landi en víða erlendis, t.d. í Japan, þar sem þau eru lang útbreiddasta form jarðhitanytingar.

Gert er ráð fyrir að tvö ný heilsuböð verði byggð á spátímabilin og notkun þeirra jafnast á við tvær meðal sundlaugar.

3.3.3 Orkugjafar sem notaðir eru til upphitunar á sundlaugum

Mynd 3.5 sýnir með hvaða orkugjöfum sundlaugar eru hitaðar hér á landi og í hvaða hlutföllum.



Mynd 3.4 Hlutfall orkugjafa í upphitun sundlauga miðað við flatarmál.

Heimild: Orkustofnun

Fram á sjöunda áratug síðustu aldar voru allar sundlaugar hér á landi byggðar úr steinsteypu. Síðan hafa orðið miklar breytingar á efnisvali og nú er algengt að laugar séu byggðar úr málmgrind sem klædd er með plastdúk. Einnig hafa verið byggðar laugar úr trefjaplasti. Við um það bil helming af öllum sundlaugum eru heitir pottar, og þeir þykja sjálfsagðir við allar laugar sem byggðar eru í dag. Elstu laugar eru með svokallað gegnumstreymiskerfi, þar sem heita vatnið rennur beint í laugar og þaðan í niðurfall. Alllangt er síðan farið var að nota hringrásarkerfi, þar sem laugarvatninu er dælt í lokaðri hringrás gegnum hreinsitæki og síðan aftur í laugina. Algengt er að það taki 4-6 klst. að hringrása öllu vatnsmagninu í lauginni. Einnig er bætt hreinsiefnum í vatnið, svo sem klóri til sótthreinsunar og öðrum efnum. m.a. til að stjórna sýrustigi vatnsins. Nú orðið er algengast að jarðhitavatn sé ekki notað í sundlaugunum sjálfum, heldur til að hita upp ferskvatn í varmaskiptum, sem síðan hringrásar í sundlaugakerfinu. Sumar laugar hafa blöndu af gegnumstreymis- og hringrásarkerfi, þ.e. hringrásarkerfi þar sem jarðhitavatni er blandað beint í hringrásina, bæði til upphitunar og endurnýjunar á sundlaugarvatninu.

Gert er ráð fyrir að 93% útilauga noti jarðvarma og um 73% innilauga.

3.4 Snjóbræðsla

Stærð snjóbræðslukerfa eru gerð skil í Almennum forsendum, kafla 12.6, helstu niðurstöður eru að heildarflatarmál kerfana mun aukast að meðaltali á spátímabilinu um 2,7% á ári. Mesta aukning verður á höfuðborgarsvæðinu, í upphitun vega, bílastæða, gangstétta og snjóbræðslukerfa heimila. Einnig er gert ráð fyrir að byggðir verða nýir verslunarkjarnar á suðvesturhorni landsins og við lok tímabilsins mun koma til snjóbræðsla í flugvöllum vegna breyttra staðsetningu Reykjavíkurflugvallar.

3.4.1 Varmanotkun snjóbræðslukerfa

Varmanotkun snjóbræðslukerfa er mismikil og eru ýmsir þættir sem hafa áhrif á hana svo sem veðurfar og stýring kerfanna. Í fæstum tilvikum eru tiltækar upplýsingar um orkunotkun þeirra og byggir spáin á reynslutölum frá Fjarhitun, sem studdar eru gögnum fengnum úr eftirliti með snjóbræðslukerfum sem þeir hafa séð um gegnum árin.

Í Almennum forsendum var stærð snjóbræðslukerfa skipt niður á íbúðarhúsnæði, atvinnuhúsnæði og sveitarfélög þar sem stærsti hlutinn er snjóbræðsla í götum og gangstígum á höfuðborgarsvæðinu. Snjóbræðslukerfi nýta ýmist framrásarvatn (vatn beint frá dreifikerfi hitaveitu) eða bakrásarvatn (vatn frá hitakerfi notanda og er því mun kaldara en framrásarvatnið) eða hvort tveggja. Nýtttri varmaorku er skipt niður á bak- og framrásarvatn og reiknast hún út frá stærð kerfanna og áætluðum varmaorkustuðli.

Stuðlar sem lagðir eru til grundvallar til útreikninga á varmaþörf kerfanna eru eftirfarandi:

Íbúðarhúsnæði: *Reiknað er með að snjóbræðslur við íbúðarhús noti að meðaltali $0,936 \text{ GJ/m}^2$ (260 kWh/m^2) á ári. Hér er gert ráð fyrir meðaltalsrennsli um $2,5 \text{ l/m}^2$ á klukkustund yfir vetrarmánuðina og að vatnið kólni um 20°C í kerfunum. Þar sem snjóbræðslukerfi nýta bakrásarvatn frá hitakerfum húsa er vatnið að öllu jöfnu látið renna um kerfin allt árið. Hér er gert ráð fyrir að varmaorkan úr bakrásarvatninu nýtist í 180 daga á ári.*

Gert er ráð fyrir að snjóbræðslur við íbúðarhús nýti tiltölulega lítið framrásarvatn eða að meðaltali $0,18 \text{ GJ/m}^2$ (50 kWh/m^2) á ári.

Atvinnuhúsnæði: Samkvæmt upplýsingum um snjóbræðslur við atvinnuhúsnæði sést að varmanotkun er mismunandi, allt frá 300 kWh/m^2 og upp í 600 kWh/m^2 eins og fyrir Flugstöð Leifs Eiríkssonar. *Hér er gert ráð fyrir að snjóbræðslur við atvinnuhúsnæði noti að meðaltali $1,116 \text{ GJ/m}^2$ (310 kWh/m^2) á ári eins og kerfin við íbúðarhúsin. Notkunin skiptist til helminga á milli framrásarvatns og bakrásarvatns.*

Sveitarfélög: Sömu sögu er að segja um orkunotkun úr framrásarvatni hjá sveitarfélögum, þar eru stuðlarnir á bilinu $0,18\text{-}1,62 \text{ GJ/m}^2$ ($50\text{-}450 \text{ kWh/m}^2$).

Með því að meta stærð kerfanna er fengin meðalorkunotkun fyrir snjóbræðslu sveitarfélaga 0,792 GJ/m² (220 kWh/m²) á ári og er miðað við það hér. Notkunin skiptist til helminga á milli framrásarvatns og bakrásarvatns.

3.4.2 Upphitaðir ípróttavellir

Upphitaðir ípróttavellir eru nokkrir, í Reykjavík, Kópavogi, Garðabæ, Mosfellsbæ og Reykjanesbæ og eru þessi vellir aðalega notaðir til knattspyrnuíðkunar. Nýlega var byggður gervigrasvöllur á Ísafirði, en hann notar ekki jarðvarma.

Á síðustu árum hafa verið byggð stór ípróttahús til íðkunar knattspyrnu á völlum sem hafa gervigras. Stærsta húsið er Egilshöllin í Reykjavík sem hefur knattspyrnuvöll í fullri stærð ásamt aðstöðu til íðkunnar fjölmargra annarra ípróttagreina. Byggt var yfir gervigrasvöllinn í Kópavogi og fékk húsið nafnið Fífan. Fyrsta fjölnota ípróttahúsið fyrir knattspyrnumenn var Reykjaneshöllin sem tekin var í notkun í febrúar 2000. Einnig var nýlega byggt hús á Akureyri.

Mun ódýrara er að byggja og reka gervigrasvelli en yfirbyggða velli. Reikna má með að í framtíðinni verði byggðir fleiri upphitaðir vellir og munu þeir væntanlega tengjast leiksvæði skólanna eða ípróttarsvæðum. Í Reykjavík er á döfinni koma að fyrir fjórum upphituðum sparkvöllum (battavöllum). Á Seltjarnarnesi er fyrirhugað að byggja gervigrasvöll í nágrenni sundlaugar. KSÍ fyrirhugar að setja af stað sparkvallaráttak í samvinnu við bæjar- og sveitarfélög, sem mun stuðla að uppbyggingu þessara valla.

Upphitun ípróttavalla er hluti af varmanotkun snjóbræðslu hjá sveitarfélögum.

3.5 Ylrækt

Ylrækt er mest til sveita þar sem bændur virkja jarðvarma til hitunar en kaupa hann ekki frá almenningsveitum. Af þeim sökum er erfitt að fá gögn um varmanotkun á þessu sviði. Verulegur varmi er í bakrásarvatni frá garðyrkju.

Jarðvarmanotkun í ylrækt er áætluð útfrá flatarmáli gróðurhúsa, framleiðslu afurða á fermetra, markaðshlutdeild, neysluvenjum og síðan geta stjórnvaldsaðgerðir haft áhrif á greinina, sjá nánar kafla 5.4 í Almennum forsendum.

Spáin byggir á þeirri forsendu að framleiðni muni aukast eins og sérfræðingar í ylrækt gera ráð fyrir. Þetta hefur það í för með sér að flatarmál gróðurhúsa mun væntanlega dragast saman og orkunotkun minnka.

Í Jarðvarmaspá frá 1987 var miðað við að varmaþörf gróðurhúsa árið 1986 væri 4,32 GJ (1.200 kWh) á ári fyrir hvern fermetra sem er undir gleri. Þetta mat byggði á mælingum í gróðurhúsum á svæði Hitaveitu Reykjavíkur frá árinu 1986. Í erindi Magnúsar Ágústssonar á Orkuþingi 1991, þar sem hann fjallar um orkunotkun í garðyrkju, leggur hann mat á umræddar upplýsingar og telur stuðulinn nærri lagi. Björn Gunnlaugsson hélt erindi um Þróun orkunotkunar í garðyrkju á Orkuþingi 2001.

Fram kom að notkun jarðvarma við upphitun gróðurhúsa fer minnkandi vegna aukinnar raflýsingar þar sem talið er að varmi sem losnar við raflýsingu nýtist beint til upphitunar húsanna. Þetta þýðir að jarðvarmanotkun gróðurhúsa minnkar í hlutfalli við aukna raflýsingu. Orka frá raflýsingu fer eftir uppsettu afli til lýsingar og lýsingartíma sem er mismunandi á milli tegunda sem eru ræktaðar.

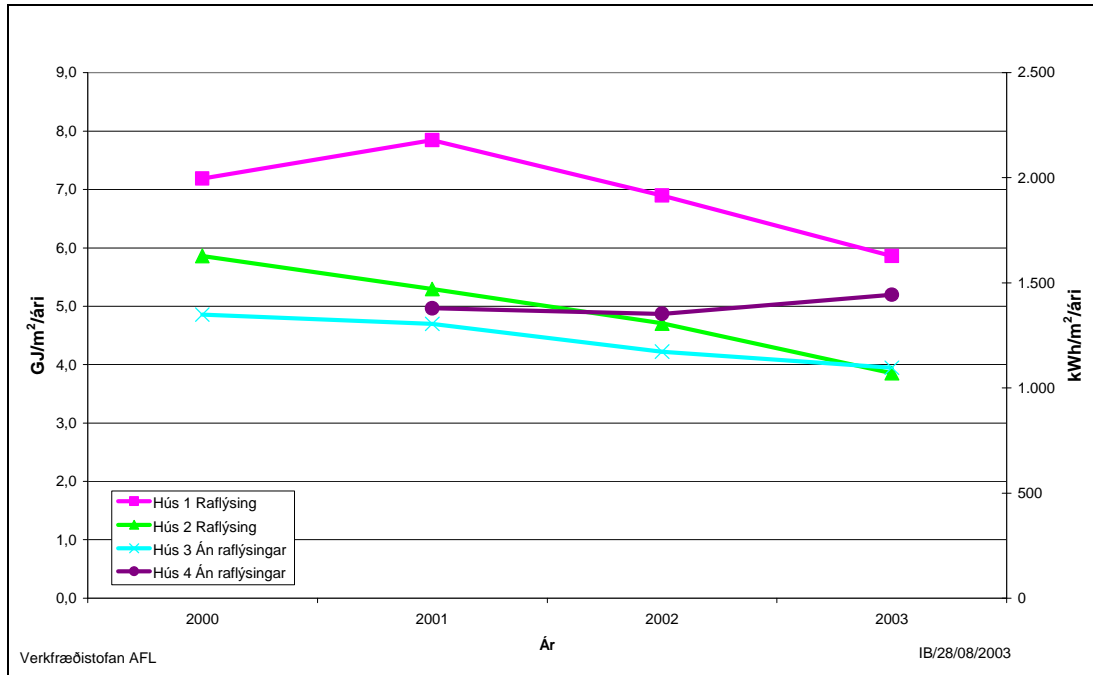
3.5.1 Varmanotkun gróðurhúsa

Raflýsing í gróðurhúsum hefur verið stunduð um nokkurt skeið. Til að kanna áhrif raflýsingar á jarðvarmanotkun gróðurhúsa voru fagnar upplýsingar um orkunotkun í fjórum garðyrkjustöðvum, hér nefnd hús 1, 2, 3 og 4. Orkunotkunin samanstendur af jarðvarma frá heitu vatni og rafmagni til lýsingar. Þrjár stöðvarnar, hús 1, 2 og 3, rækta samskonar grænmeti. Hús 1 og 2 nota raflýsingu við framleiðsluna, meðan hús 3 og 4 hafa ekki tekið slíkt upp. Rennsli heita vatnsins var mælt en stuðst var við upplýsingar eiganda um hve mikill varmi er nýttur úr vatninu, þ.e. mismunur á hitastigi vatns inn í húsið og út úr því. Nýting vatnsins er mismunandi eftir árstíma og búnaði stöðvanna en í útreikningum er miðað við að nýtt sé 60–70°C hitafall. Hitastig vatns inn í hús var um 100 gráður og gert var því ráð fyrir að hitastig frá húsunum væri 30 til 40 gráður. Út frá þessum upplýsingum var orkunotkun húsanna reiknuð. Rafmagnsnotkun húsanna er af stærstum hluta vegna lýsingar. Húsin eru mismunandi stór og hafa verið að stækka á þeim árum sem gögnin ná til. Tölur fyrir árið 2003 byggja á upplýsingum fyrir fyrstu 5 mánuði ársins, sem geta gefið skakka mynd þar sem orkunotkun er meiri fyrrihluta ársins en þann síðari.

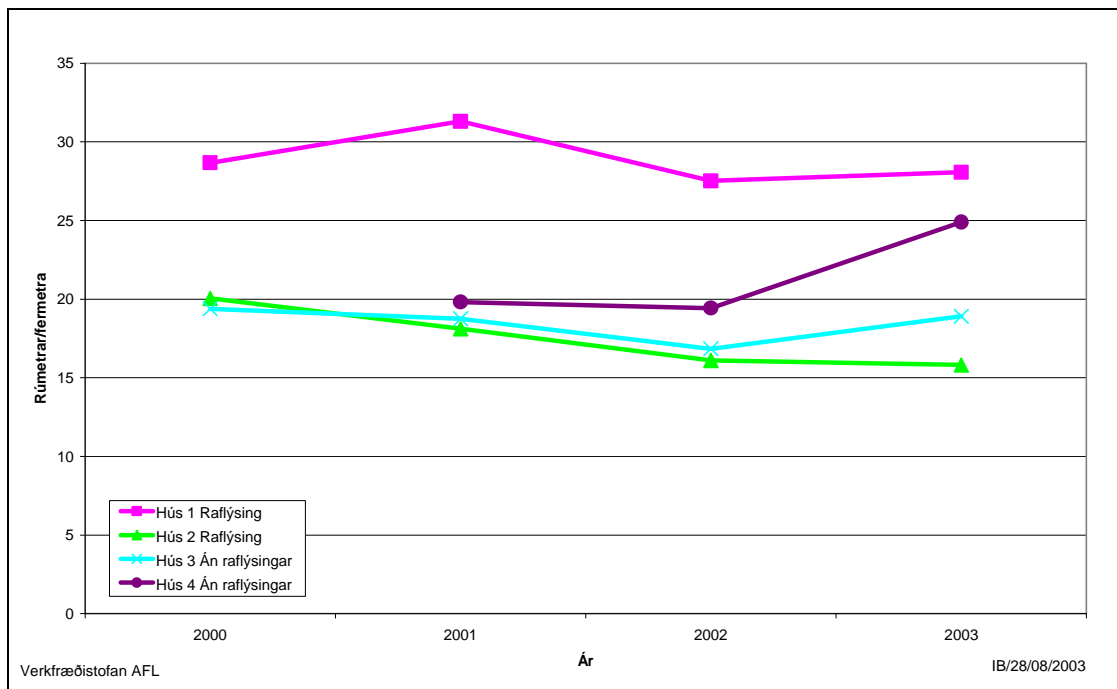
Ef borin er saman heildarnotkun orku á fermetra gróðurhúss frá jarðvarma og raforku kemur í ljós að hús 1 og 2, sem eru með raflýsingu, nota meiri heildarorku en hin húsin og þannig virðist að raflýsing auki við heildarorkunotkun húsanna. Því má ætla að raflýsing nýtist ekki eins mikið til hitunar og oft hefur verið talið. Ekki ætti að draga of víðtækar ályktanir af þessari athugun, þar sem úrtakið er lítið.

Ef eingöngu er skoðuð heitavatnsnotkun, sjá mynd 3.5, sést að orkunotkun frá jarðvarma árið 2003 er minnst í húsi 2 og mest í húsi 1, en þessi hús hafa raflýsingu. Skýringa gæti verið að leita í mismunandi stjórnþúnaði húsanna. Ef skoðuð er orkunotkun á hvern fermetra eftir árum, þá hefur hún verið að dragast saman. Þetta á við hús 1, 2 og 3. Fyrir hús 4, sem ræktar annað grænmeti en hin húsin, er heildarorkunotkun svipuð öll árin. Þessi minnkun hefur verði meiri í húsunum með raflýsingu, þannig að það gefur vísbendingu um að raflýsing draga úr jarðvarmanotkun. Athyglisvert er að hús 2 og 3 hafa svipaða jarðvarmanotkun á fermetra og þróun notkunar er svipuð, en annað er með raflýsingu en hitt ekki. Ástæða fyrir að jarðvarmanotkun í húsi 3 er að minnka getur verið breyttir starfshættir eða minni framleiðsla. Hús 2 og 3 eru með um 3,96 GJ/m² (1.100 kWh/m²) á ári í orkunotkun frá jarðvarma. Meðaltal húsanna er 4,68 GJ/m² á ári fyrir árið 2003.

Vatnsnotkun húsanna er háð árstíma og er hún mest yfir veturinn. Á mynd 3.8 sést að vatnsnotkun hefur verið að minnka. Vert er að benda á að tölur fyrir 2003 byggja á vatnsnotkun frá janúar til maí og geta því gefið skakka mynd. Vatnsnotkun er svipuð hjá þremur húsum og er meðalnotkun á fermetra árið 2002 18 m³. Í jarðvarmaspá 1987 er vatnsnotkun áætluð 25 m³ vatns á fermetra húss.



Mynd 3.5 Orkunotkun gróðurhúsa. Heitt vatn.



Mynd 3.6 Vatnsnotkun gróðurhúsa.

Hér er gert ráð fyrir að jarðvarmaþörf gróðurhúsa verði í byrjun spátímabils 3,96 GJ/m² (1.100 kWh/m²) gróðurhúss á ári. Varmaþörfin minnkar síðan í 3,6 GJ/m² (1.000 kWh/m²) gróðurhúss árið 2015 og verður orðin 3,24 GJ/m² (900 kWh/m²) árið 2030.

Í töflu 3.10 má sjá þróun í jarðvarmaþörf gróðurhúsa samkvæmt áætluðum tölum í jarðvarmaspám og samkvæmt því hefur notkunin farið minnkandi.

Tafla 3.10 Varmaþörf gróðurhúsa til upphitunar frá jarðvarma.

Ár	Varmaþörf jarðvarma til upphitunar GJ/m ² /ári	Skýring
1985	4,86	Jarðvarmaspá 1982
1986	4,32	Jarðvarmaspá 1987
2003	3,96	Jarðvarmaspá 2003
2015	3,60	Jarðvarmaspá 2003
2030	3,24	Jarðvarmaspá 2003

3.5.2 Samanburður við forsendur annarra

Flestir gera ráð fyrir að raflýsing eigi eftir að aukast í gróðurhúsum. Á árinu 2001 var raflýsing mest nýtt við ræktun á rósum og næst koma gúrkur og tómatar. Í erindi Björn Gunnlaugsson á Orkuþingi 2001 er því spáð að öll aukning í raforkunotkun í garðyrkju fram til ársins 2011 verði í ylræktun grænmetis, þ.e. á tómtum, gúrkum og papriku og á sama tíma verði verulegur samdráttur í raflýsingu rósa. Talið er að orka raflýsingar nýtist beint til upphitunar gróðurhúsanna sem dregur þannig úr varmaþörf húsanna frá jarðvarma sem því nemur. Björn var fenginn til að endurreikna spá sína fram til ársins 2030 og niðurstöðuna má sjá í töflu 3.11.

Tafla 3.11 Spá Björns Gunnlaugssonar um orkunotkun í garðyrkju.

Atriði	1991 PJ/ár	2001 PJ/ár	2030 PJ/ár
Jarðvarmi til upphitunar gróðurhúsa	0,713	0,763	0,439
Jarðvarmi til jarðvegshitunar útigarða	0,050	0,054	0,068
Jarðvarmi til sótthreinsunar í gróðurhúsum	0,029	0,022	0,018
Raflýsing í gróðurhúsum	0,022	0,094	0,241
Önnur raforkunotkun í gróðurhúsum	0,007	0,011	0,011
Heildarorkunotkun	0,821	0,943	0,774

Björn telur að samdráttur í notkun jarðvarma til hitunar á gróðurhúsum stafa af því að:

1. Varmi sem losnar við raflýsingu nýtist til upphitunar (0,241 PJ/ári)
2. Samdráttur verður í flatarmáli gróðurhúsa vegna aukinnar framleiðni (fer úr 20 ha árið 2001 niður í 15 ha árið 2030).

Samkvæmt þessu tölum mun hlutur raflýsingar til upphitunar gróðurhúsa vera um 11% árið 2001 og 35% árið 2030. Varmþörf gróðurhúsa frá jarðvarma var 3,82 GJ/m² (1.060 kWh/m²) að meðaltali árið 2001 og verður komin niður í 2,92 GJ/m² (810 kWh/m²) árið 2030.

3.5.3 Varmþörf við jarðvegshitun

Áætlað er að jarðvegshitun og jarðvegssóttþreinsun séu tiltölulega smáir notendur jarðvarma með innan við 10% af jarðvarmanotkun ylræktar árið 2002. Ekki er vænst að hlutur þeirra muni breytast verulega.

Ástæða fyrir lítilli aukningu í jarðvegshitun eru markaðsaðstæður og aukið sjúkdómasmit og illgresi í garðlandi sem dregur úr hagkvæmni þessarar ræktunaraðferðar. Ræktun káltegunda í hituðum görðum hefur að mestu lagst af. Ræktun með jarðvegshitun er einkum á kartöflum, gulrófum og blaðlauk, sjá Björn Gunnlaugsson, 2001. ***Gert er ráð fyrir að flatarmál jarðvegshitunar stækki um 0,5% á ári.*** Aflþörf við jarðvegshitun er áætluð 108 kJ/m² (30 W/m²) og ***er orkunotkun, miðuð við 6 mánaða notkun á ári, um 0,468 GJ/ m² (130 kWh/m²) á ári og verður það notað út spátímabilið.***

Jarðvegssóttþreinsun hefur dregist saman vegna aukinnar notkunar óvirkra ræktunarefna eins og vikurs og steinullar. Einnig er farið að beita sóttþreinsunarefnum í þessu skyni. Þetta hefur dregið úr þörf fyrir varmaorku til sóttþreinsunar jarðvegs, sjá Björn Gunnlaugsson, 2001. ***Gert er ráð fyrir að jarðvarmi til jarðvegssóttþreinsunar dragist saman um 60% á spátímabilinu.***

3.5.4 Súgþurrkun

Í Jarðvarmaspá 1987 var metin varmanotkun til hitunar á lofti til súgþurrkunnar. Með breyttum vinnsluáðferðum í landbúnaði hefur þessi notkun dregist mikið saman og er talið að hún sé óveruleg. Jarðvarmanotkun við súgþurrkun ***verður ekki áætluð sérstaklega í þessari spá.***

3.5.5 Bakrennsli frá ylrækt

Nýting vatns er svipuð í gróðurhúsum og við beina hitun í jarðvegshituðum görðum. Vatnið inn í húsin eða garðana er oft um 90°C og bakrennslið tæpir 50°C sem gefur um ***50% nýtingu og verður miðuð við það hlutfall hér,*** sjá Orkuspárnefnd 1987.

3.6 Fiskeldi

Í kafla 6.3 í Almennum forsendum er fjallað um framtíð fiskeldis á Íslandi. Gert er ráð fyrir að laxeldið aukist á næstu árum, bleikjueldið vaxi jafnt og þétt og síðan er gert ráð fyrir að þorskeldi fari að vaxa verulega uppúr miðju spátímabili. Það eru einungis afmarkaðir þættir í fiskeldi sem nýta jarðvarma og skipta því máli í jarðvarmaspá.

Rætt er um að þorskeldi verði í sjókvíum og noti einungis jarðvarma við seiðaeldi. Aðrir þættir þorskeldis hafa því ekki bein áhrif á jarðvarmaspána, nema á þann hátt að það geti verið samkeppni við annað eldi, t.d. vegna markaðsetningar og áhuga fjárfesta.

Bleikjueldið nýtir aftur á móti jarðvarma bæði í seiðaeldi og áframhaldandi eldi þar sem það notar landkvíar. Ef frekari árangur næst í markaðssetningu bleikju má búast við vexti þar næstu ár.

Vonir eru bundnar við að laxeldi vaxi verulega á næstu árum og að það verði þá í sjókvíum. Jarðvarmanotkun þar er því fyrst og fremst í seiðaeldi og ræktun á stórseiðum. Gefin hafa verið út leyfi fyrir um tæplega 23.000 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum og eru væntingar um að framleiðslan verði 11.000 tonn eftir 3 ár. Hvort af þessari aukningu verði og að henni verði fylgt eftir á næstu árum ræðst mikið af markaðsaðstæðum og markaðsmálum. Sjókvíaeldi kallar ekki á mikla jarðvarmanotkun en það mun seiðaeldið gera. Ef þetta gengur eftir verður veruleg aukning í seiðaeldi og ræktuð verða stærrí seiði áður til að losna við að vera með mikið af fiski í sjókvíum yfir háveturinn. Þetta kallar á meiri jarðvarmanotkun. Aðeins hluti af laxaseiðum fara í áframeldi, því stór hluti fer í sleppingar í ám eins og verið hefur undanfarna áratugi.

Íslensk fyrirtæki hafa verið leiðandi í seiðaeldi á lúðu. Nokkuð af seiðum hefur verið flutt út. Gera má ráð fyrir áframhaldandi vexti í seiðaeldinu. Aftur á mótt er líklegra að samkeppnisstaða í áframeldi sé ekki nægilega góð hér, of kaldur sjór miðað við samkeppnislönd. Erú því líkur á að áframeldið leggist af.

Orkuveita Reykjavíkur er að hefja tilraunir með rækjueldi en þar sem ekki liggja fyrir neinar niðurstöður um hagkvæmni þess verður það ekki tekið hér með.

3.6.1 Varmapörf við fiskeldi

Upplýsingar um jarðvarmanotkun í fiskeldi eru byggðar á gögnum sem Orkustofnun hefur safnað saman. Þar er reynt að meta stuðla sem segja til um hve mikill jarðvarmi er notaður til að framleiða viðkomandi afurð. Þessir stuðlar eru háðar ýmsum aðstæðum stöðvanna svo sem framleiðsluáferðir og tækni.

Safnað var upplýsingar um framleiðslumagn, vatnsrennsli, hitastig vatns inn í stöðvarnar og bakrásarhita. Reiknaðar voru meðaltalstölur og er niðurstaða þessarar athugunar í töflu 3.12. Þess ber að geta að upplýsingarnar byggja ekki allar á mælingum.

Tafla 3.12 Varmþörf eftir tegundum.

Tegund	Stuðull
Laxeldi	360 GJ/tonn
Bleikjueldi	648 GJ/tonn
Seiðaeldi	72 MJ/seiði

Athugað var hjá nokkrum eldisstöðum sem tóku þátt í þessari könnun Orkustofnunar hvort varmaþörf hafði breyst, en svo reyndist ekki vera. Í jarðvarmaspá 1987 var varmaþörf metin 360 GJ/tonn (100 MWh/tonn) í skiptu eldi, eldi gönguseiða var áætlað þurfa 72 MJ/seiði (20 kWh/seiði) og småseiði 11 MJ/seiði (3 kWh/seiði). Nýlegar upplýsingar frá einni af stærri seiðaeldistöðvunum fyrir lax gáfu 76 MJ/seiði (21 kWh/seiði). Endurnýting vatns og varma í fiskeldi er eitt atriði sem getur breytt þessum stuðlum í framtíðinni. Þessi kerfi koma ekki eingöngu að liði við að nýta varmorku vatnsins betur heldur einnig til að stýra sýrustigi vatns og fleiri þáttum í eldinu.

Við að áætla orkunotkun fiskeldis verða notaðar tölurnar í töflu 3.12. Gert er ráð fyrir að um 20% af eldislaxi sé ræktaður í landkvíum í byrjun spátímabils en verði allur ræktaður í sjókvíum árið 2015. Gert er ráð fyrir að aukning í eldislaxi verði í sjókvíum sem þýðir að jarðvarmanotkun vegna eldislax verður nánast engin árið 2015.

Hér er gert ráð fyrir að orkunotkun í bleikjueldi fari minnkandi frá 648 GJ/tonn (180 MWh/tonn) í byrjun spátímabilsins í 360 GJ/tonn (100 MWh/tonn) við lok þess. Í seiðaeldi er gert ráð fyrir að orkunotkun verði 72 MJ/seiði (0,02 MWh/seiði) allt tímabilið.

Fjöldi seiða er áætlaður útfrá væntri framleiðslu og sláturþyngd. *Hér er reiknað með að sláturþyngd eldisbleikju sé 3,5 kg og eldisþorsks sé 5 kg. Afföll frá gönguseiðum upp í fullvaxta fisk séu um 20%.*

3.7 Iðnaður

Jarðvarmi hefur lengi verið tengdur ýmis konar iðnaðarframleiðslu og námugreftri. Vinnsla brennisteins var nokkur fyrr á öldum og strax á 13. öld er getið um útflutning á brennisteini. Snemma komust menn upp á lag með að baka brauð í heitum hverajarðvegi og má e.t.v. segja að þar hafi verið um vísi að heimilisiðnaði að ræða. Nú nota nokkur iðnfyrirtæki jarðgufu eða heitt vatn frá jarðhitasvæðum við framleiðsluna.

Jarðvarma í iðnaði er skipt í tvo flokka, þ.e. annars vegar notkun jarðgufu og hins vegar notkun á heitu vatni. Jarðgufa fæst frá háhitasvæðum en útbreiðsla þeirra er takmörkuð við gosbeltið sem liggur um landið frá suðvestri til norðausturs. Flest háhitasvæðin liggja fjarri byggð og takmarkar það nýtingu þeirra. Svæðin á Reykjanesi liggja einna best við nýtingu en einnig er svæðið við Námafjalli nýtt til iðnaðar. Heitt vatn er víða um land en nýtingu þess í iðnaði hefur verið takmörkuð, sjá Orkuspárnefnd, 1987.

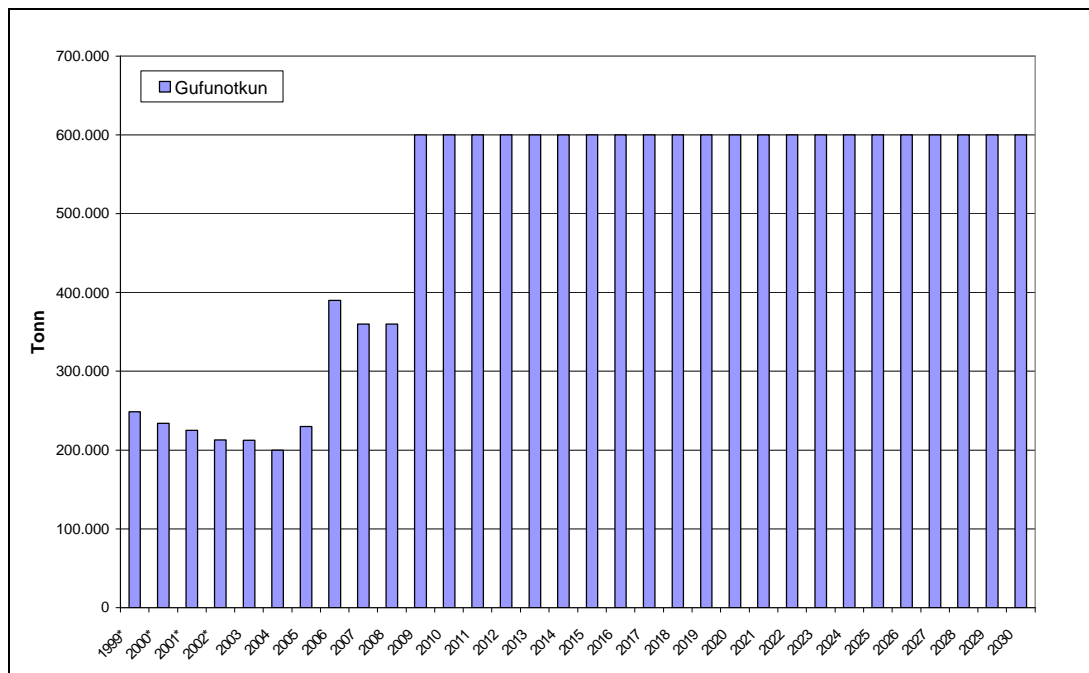
3.7.1 Jarðgufa

Kísiliðjan er stærsti notandi jarðgufu hér á landi en hún hefur starfað frá árinu 1968. Staðsetning Kísiliðjunnar þótti tilvalin vegna nálægðar við úrvalshráefni sem er til staðar í Mývatni og jarðhitans sem er ódýr og umhverfisvæn orka. Það er notkun Kísiliðjunnar á jarðgufu sem gerir fullvinnsluna svo til mengunarlausu en það er einsdæmi í heiminum.

Kísiliðjan hefur framleitt að meðaltali um 28 þúsund tonn af kísilgúr á ári á síðustu 4 árum og notað um 230 þúsund tonn af jarðgufu. Gufunotkun er um 8,2 tonn á framleitt tonn. Eins og rakið er í kafla 7 í Almennum forsendum er fyrirhugaðar breytingar á starfsemi verksmiðjunnar. Væntanlega verður hætt að framleiða kísilgúr árið 2006. Vonir eru bundnar við að framleiðsla á kísildufti hefjist árið 2005. Áform eru um að byggja verksmiðjuna upp í þrepum, sem hefur veruleg áhrif á jarðvarmanotkunina. Væntanlega mun jarðgufunotkun ekki minnka tímabundið þar sem fyrirhugað er að reisa og reka fyrsta áfangann samhliða núverandi starfsemi sem sennilega mun síðan verða hætt endanlega árið 2006. Nýja framleiðslan mun krefjast meiri jarðgufu en fyrri starfsemi.

Jarðvarmanotkun verksmiðjunnar mun ráðast af framleiðslumagni hennar. Ef uppbygging nýrrar verksmiðju gengur eftir verður jarðgufunotkun 260% meiri árið 2015 en við núverandi framleiðslu, sjá mynd 3.7.

Hér er gert ráð fyrir að breytingar á framleiðsluháttum Kísiliðjunnar verði að veruleika. Hætt verði framleiðslu kísilgúrs og byrjað að framleiða kísilduft, sem krefst meiri jarðvarmanotkunar. Gufunotkun verði 40 tonn á framleitt tonn af kísildufti.



Mynd 3.7 Áætluð jarðgufunotkun Kísiliðjunnar

Heimild: Kísiliðjan

Á Reykjanesi hefur verið nýttur jarðsjór til framleiðslu á salti og öðrum efnum. Undirbúningsfélag saltverksmiðju á Reykjanesi var stofnað árið 1977 og starfaði fram undir árslok 1981 er Sjóefnavinnslan hf. var stofnuð og tók við starfsemi. Á árinu 1986 voru framleidd 1.730 tonn af salti. Einnig framleiddi Sjóefnavinnslan kólsýru, þurrís og kísil. Gufutúrbína, 0,5 MW, sá verksmiðjunni fyrir raforku. Saltverksmiðjan á Reykjanesi lokaði árið 1994. Hafin er þar aftur starfsemi í smáum stíl.

Í Hveragerði hafa iðnfyrirtæki haft aðgang að jarðgufu þar sem hitaveitan hefur lagt gufulögn til þeirra. Ekki liggja tölur um gufunotkun þessara fyrirtækja en ekki er um verulega notkun að ræða. Á Húsavík var jarðvarmi notaður á tímabili við þurrkun á viði en sú starfsemi hefur lagst af.

3.7.2 Heitt vatn

Jarðvarmi er notaður í mörgum iðnaðarfyrirtækjum í smáum stíl til annarra hluta en hitunar en þar er oftast um að ræða þvott eða þurrkun. Notkunin er mest hjá Þörungaverksmiðjunni og við fiskþurrkun.

Þörungavinnsla hefur starfað síðan 1975 á Reykhólum. Unnið er mjöl úr þangi og þara og notað heitt vatn við framleiðsluna. Jarðvarmanotkun Þörungaverksmiðju er ennþá svipuð og fram kemur í Jarðvarmaspá 1987. Rennslíð er um 34 l/s. Hitastig vatns er tæplega 110 gráður og bakrásarhiti er áætlaður um 50 gráður. Verksmiðjan starfar í um 10,5 mánuði á ári og er unnið fimm daga vikunnar allan sólarhringinn eða í um 5.400 stundir á ári. Hér verður miðað við 4.500 stunda nýtingartíma sem gefur 550 þúsunda tonna notkun á ári. ***Gert er ráð fyrir óbreyttri jarðvarmanotkun Þörungaverksmiðjunnar út spátímabilið eða 550 þúsund tonna notkun á ári eða 0,126 PJ (35 GWh).***

Jarðvarmi hefur verið notaður til þurrkunar á saltfiski innanhúss, þorskhausum, smáfiski og harðfiski. Af þessum þáttum er jarðvarmanotkun mest í fiskþurrkun á fiskhausum, aðalega á þorskhausum. Útflutningur á þurrkuðum þorskhausum var um 13.700 tonn árið 2002 og fór aðallega til Nígeríu. Fyrir aldarfjóðrunge voru þorskhausar þurrkaðir utanhús og var framleiðslan um 1.000 tonn. Jarðvarmi hefur verið notaður í fiskþurrkun í aldarfjórðung. Um 20 fyrirtæki eru í þessari starfsemi og nota öll nema 2 jarðvarma við þurrkunina. Stærstu aðilarnir eru Laugafiskur í Þingeyjasýslu, Samherji á Dalvík og Hnotskurn í Þorlákshöfn.

Upplýsingar um jarðvarmanotkun við fiskþurrkun eru fengnar frá Sigurjóni Arasyni hjá Rannsóknarstofnunar fiskiðnaðarins og frá nokkrum framleiðendum í fiskþurrkun. ***Gert er ráð fyrir að til þess að þurrka 1 kg af vatni úr hráefninu þurfi 5.800 kJ.***

Rætt hefur verið um að nýta jarðvarma í fiskimjölsiðnaði og í því sambandi hefur verið nefnt að leggja jarðgufuleiðslu frá Svartsengi til Grindavíkur. Fyrir nokkrum árum síðan var reist fiskimjölsverksmiðja á Reykjanesi sem nýtti jarðgufu en hún hætti fljótlega starfsemi og ekki hefur ennþá verið gerð önnur tilraun með þetta en notkun á ótryggðri raforku hefur aftur á móti aukist mikið í fiskimjölsverksmiðjum. Í sjónmáli er að nota jarðhita við frostþurrkun á matvælum. Einnig hefur verið vakin

athygli á því að tæki til fiskþurrkunar er hægt að nota við aðra matvælaframleiðslu. Notkun á jarðvarma til fiskþurrkunar er háð olíuverði, rafmagnsverði og markaðsverði á þurrkuðum fiskafurðum. Áætlað er að **notkun jarðvarma til fiskþurrkunar muni aukast í framtíðinni. Ekki er gert ráð fyrir jarðgufunotkun í fiskimjölværksmiðjum á spátímabilinu.**

Að Hæðarenda í Grímsnesi hefur verið starfrækt værksmiðja sem framleiðir kolsýru (CO₂) úr jarðhitavökva síðan 1986. Værksmiðjan notar um 6 l/s af háhitavökva og framleiðir um 2000 tonn á ári. Framleiðslan er notuð í gróðurhúsum, við gosdrykkjaframleiðslu og í öðrum iðnaði. Af annarri nýtingu jarðhita í iðnaði má nefna sólun hjólbarða í Hveragerði og framleiðslu á holsteinum og milliveggjaplötum í Mývatnssveit, sjá nánar Árni Ragnarsson, 2001.

3.7.3 Nýr orkufrekur iðnaður

Á undanförunum árum hafa ýmsar hugmyndir verið á lofti um orkufrek fyrirtæki sem nýta jarðvarma en engin þeirra hefur orðið að veruleika. Í athugun er að nýta jarðhita á Þeistareykjum í polyolværksmiðju, en þar yrðu framleidd úr sykri ákveðin efni til efnaiðnaðar. Fyrirtækið Polyolværksmiðjan var stofnað til að hrinda þessari hugmynd í framkvæmd og eru hluthafar Nýsköpunarsjóður atvinnulífsins, VGK, Hitaveita Suðurnesja, Samtök iðnaðarins, íslenska ríkið og einstaklingar. Verið er að gera hagkvæmisathugun og fyrirhugað er að niðurstöður liggi fyrir haustið 2004. Áætlanir eru um að byggja værksmiðju sem framleiðir rúm 100.000 tonn af efnunum á ári og um 70 manns myndu starfa við værksmiðjuna. **Orkunotkun nýrra stóriðjufyrirtækja er ekki tekin inn í spána nema gerðir hafi verið samningar um orkukaup.**

3.8 Raforkuvinnsla með jarðvarma

Raforkuvinnsla með jarðvarma hófst hér á landi árið 1969 þegar jarðgufustöðin við Námafjall í Þingeyjarsýslu var tekin í notkun. Raforka er nú unnin í 6 jarðgufuvirkjunum á landinu. Heildarframleiðsla árið 2002 var 5,16 PJ (1.433 GWh), sjá töflu 3.13, en árið 1986 var hún 0,76 PJ (212 GWh) eða 12,7% meðal aukning á ári.

Tafla 3.13 Gufuafllsvirkjanir árið 2002.

Virkjun	Orkuvinnsla GWh	Uppsett afl MW	Stofnár
Nesjavellir	604	60/90	1998/2001
Krafla	437	30/60	1978/1997
Svartsengi	367	46,4	1977
Bjarnarflag	13	3,2	1969
Orkustöð Húsavík	10	2,0	2000
Reykjanes	3	0,5	
Samtals	1.433	202,1	

Unnið er að stækkun Nesjavallavirkjunar um 30 MW og einnig gerir Orkuveita Reykjavíkur ráð fyrir að reisa gufuafsvirkjun á Hellisheiði og gera núverandi áætlanir ráð fyrir allt að 120 MW í rafmagni og 400 MW í heitu vatni.

Landsvirkjun hefur hafið jarðgufuleit við Hágöngulón og vill hefja rannsóknir á Torfajökulsvæðinu með það í huga að nýta jarðhita til raforkuvinnslu. Fyrirhugað er að stækka Kröfluvirkjun á næstu árum um 30 MW og hugsanlega bæta við virkjun í Bjarnarflagi.

Hitaveita Suðurnesja fyrirhugar að byggja nýja 40 MW virkjun á Reykjanesi og stækka Svartsengi um 16 MW vegna stækkunar Norðuráls. Gert er ráð fyrir að virkjun í Reykjanesi verið 80 MW í framtíðinni.

Hitaveita Suðurnesja er að rannsaka Trölladyngju á Reykjanesi. Hitaveita Suðurnesja og Orkuveita Reykjavíkur eru að rannsaka Brennisteinsfjöll á Reykjanesi.

Sunnlensk orka (í eigu Rafmagnsveitna ríkisins o.fl.) vill rannsaka hvort hagkvæmt sé að reisa 90 MW virkjun sem byggð væri í 30 MW áföngum í Grændal ofan Hveragerðis. Skipulagsstofnun úrskurðaði í maí 2001 um mat á umhverfisáhrifum borunar rannsóknarholu og vegagerðar í Grændal og var fallist á fyrirhugaða framkvæmd með skilyrðum. Sunnlensk orka hefur ekki farið í rannsóknir samkvæmt skilyrðum Skipulagsstofnunar.

Ekki er spáð hér um nýtingu jarðvarma til raforkuvinnslu.

3.9 Annað

Í Jarðvarmaspá 1987 voru undir þessum lið súgurrkun og upphitun íþróttavalla. Fjallað er um súgurrkun í kaflanum ylrækt (3.5.4) og upphitaðir íþróttavellir í kaflanum um snjóbræðslu (3.4.2). Hér er önnur jarðvarmanotkun ekki talin sérstakur notkunarflokkur heldur er hún tekin undir flokknum iðnaður.

3.10 Flutnings- og dreifitöp

Við flutning og dreifingu heits vatns kólnar það og tapar varma. Litlar upplýsingar liggja fyrir um hve mikil töp hér er um að ræða. Orkuspárnefnd hefur hingað til notað 7% flutningstöp hjá hitaveitum og miðast þau við nýttan varma en umreiknuð yfir á heildarvarma eru töpin um 4%, sjá Orkuspárnefnd, 1987.

Gert verður ráð fyrir 4% flutningstöpum og 7% dreifitöpum út spátímabilið fyrir húshitun, sundlaugar, snjóbræðslu. Í ylrækt, fiskeldi og iðnað eru flutningstöp áætluð 2% en engin dreifitöp, sjá töflu 3.14.

Tafla 3.14 Flutnings- og dreifitöp í hlutfalli við heildarvarma.

Notkunarflokkur	Flutningstöp %	Dreifitöp %
Húshitun	4	7
Sundlaugar	4	7
Snjóbræðsla	4	7
Ylrækt	2	0
Fiskeldi	2	0
Iðnaður	2	0

Út frá þessum forsendum og áætlaðri varmaþörfinni fást töpin. Auk þessara tapa eru einnig nokkur vinnslutöp í háhitavirkjunum en þeim verður sleppt hér.

3.11 Ónýttur varmi

Nýting varma í jarðhitavatni og gufu er mismunandi eftir aðstæðum og er yfirleitt nokkur varmi í vatninu sem kemur frá notendum. Ónýttur varmi verður metinn hér í einstökum notkunarflokkum og þá miðað við að mögulegt sé að nýta vatnið niður í meðalumhverfishita hér á landi eða niður í 5°C.

Við húshitun er varminn í vatninu ekki nýttur niður í 5°C heldur er frárennslið á bilinu 25 til 50°C en hér að framan var miðað við að það sé að meðaltali 35°C. Á undanförunum árum hefur það aukist að nýta varma í bakrennsli til snjóbræðslu. Sumar hitaveitur eru að hluta til með tvöfalt kerfi og nýta þannig bakrennslið. Með þessu móti bæta þær nýtingu varmans. Einnig má auka nýtinguna með því að nota varmadælu eins og Norðurorka gerir. Ekki fer allt vatn sem notendur fá til hitunar heldur fer hluti þess til neyslu og er hér miðað við að það vatn sé nýtt niður í 5°C. Gert er ráð fyrir að 20% af heildarorku vatns til húshitunar fari til neyslu sbr. kafla 3.2.2. *Gert er ráð fyrir að orkunýting í húshitun á höfuðborgarsvæðinu og Suðurnesjum sé 70% en á öðrum svæðum er miðað við 60% nýtingu.*

Í bakrennsli frá sundlaugum er verulegur varmi þar sem laugarnar eru yfirleitt um 28-30°C og pottar eru tæpar 40°C. Í sumum sundlaugum eru notaðir varmaskiptar. Bakrennsli frá varmaskiptum er nokkuð heitara en sundlaugarvatnið. Flestar sundlaugar nota fullheitt vatn, en til eru laugar eins og í Hveragerði sem nota að hluta afrennsli frá húshitun. Slíkt er sjaldgæft og verður ekki metið hér. *Hér verður miðað við 65% meðalnýtingu til hitunar lauga og potta og fulla nýtingu baðvatns.*

Nýting varma úr vatni til snjóbræðslukerfa er væntanlega mismunandi milli kerfa. Til að meta bakrennsli frá þeim kerfum sem nota fullheitt vatn þarf að áætla nýtinguna og verður *hér miðað við að vatnið sé að meðaltali nýtt niður í 20°C sem gefur 80% nýtni á 80°C heitu vatni.*

Nýting vatns er svipuð í gróðurhúsum og við beina hitun í jarðvegshituðum görðum. Vatnið inn í húsin eða garðana er oft um 90°C og bakrennslið tæpar 50°C sem gefur um *50% nýtingu og verður miðað við það hlutfall hér.*

Þegar vatnið kemur úr fiskeldinu hefur það kólnað lítillega. Með notkun varmaskipta er hægt að endurnýta vatnið. *Í fiskeldi er gert ráð fyrir að 2/3 varmans sé nýttur við eldið en að 1/3 fari með bakrennslinu.*

Orkuinnihald jarðgufu er mjög mismunandi milli borholna hér á landi. *Hér verður miðað við að nýting jarðgufu sé 80% úr hrávarmanum. Við notkun á heitu vatni í iðnaði er miðað við 85% nýtingu en hjá Þörungaverksmiðju er miðað við 50% nýtingu.*

Þessar forsendur styðjast við Jarðvarmaspá frá 1987, sjá Orkuspárnefnd, 1987.

4. ÁÆTLUÐ JARÐVARMANOTKUN

Jarðvarmanotkun á landinu hefur verið áætluð út frá þeim forsendum sem raktar eru hér að framan. Í kafla 4.1 er heildarnotkunin tekin saman og í kafla 4.2 er tekin saman notkun einstakra þátta. Í viðauka 1 eru tölur um notkun sem myndirnar í kafla 4.2 byggja á.

4.1 Heildarnotkun

Jarðvarmanotkun mun halda áfram að aukast fram til ársins 2030, sjá töflu 4.1 og mynd 4.1. Nýttur varmi úr jarðvarma var um 21,5 PJ árið 2001 og verður orðinn 32,5 PJ árið 2030. Í töflu 4.2 og mynd 4.2 má sjá skiptingu eftir landshlutum. Höfðuborgarsvæðið var með um 57% árið 2001 og mun hlutur þess aukast og verða 60% í lok spátímabilsins.

Í töflu 4.3 og mynd 4.3 er vinnsla jarðvarma skipt niður á nýttan varma í framrásar- og bakrásarvatni, flutnings- og dreifitöp og ónýttan varma í bakrásarvatni. Bakrásarvatn er aðallega nýtt í snjóbræðslu en einnig smávegis í ylraekt.

Tafla 4.1 Spá um jarðvarmanotkun eftir þáttum, nýttur varmi.

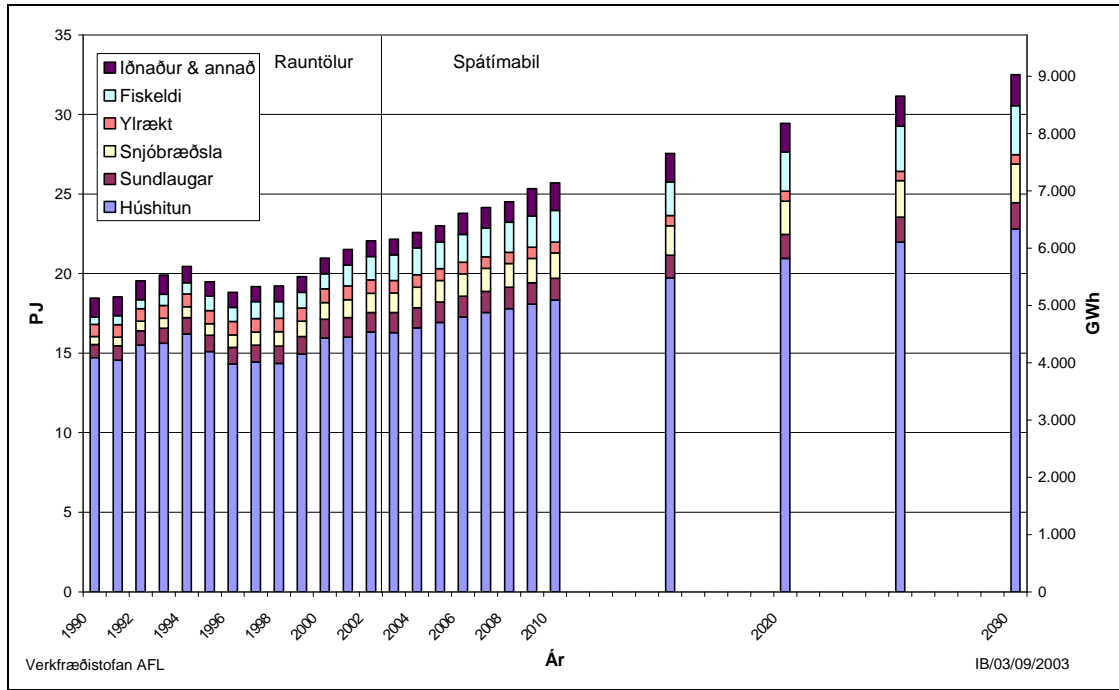
Ár	Húshitun PJ	Sund- laugar PJ	Snjó- bræðsla PJ	Ylrækt PJ	Fiskeldi PJ	Iðnaður & annað PJ	Samtals PJ
1990*	14,7	0,8	0,5	0,8	0,5	1,2	18,4
1991*	14,5	0,9	0,6	0,8	0,6	1,2	18,5
1992*	15,5	0,9	0,6	0,8	0,6	1,2	19,6
1993*	15,6	0,9	0,6	0,8	0,7	1,2	19,9
1994*	16,2	1,0	0,7	0,8	0,7	1,0	20,4
1995*	15,1	1,0	0,7	0,8	0,9	0,9	19,5
1996*	14,3	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	18,8
1997*	14,4	1,1	0,8	0,8	1,1	1,0	19,2
1998*	14,4	1,1	0,9	0,8	1,1	1,0	19,2
1999*	14,9	1,1	1,0	0,8	1,0	1,0	19,8
2000*	15,9	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	21,0
2001*	16,0	1,2	1,1	0,9	1,3	1,0	21,5
2002	16,3	1,2	1,2	0,9	1,5	1,0	22,1
2003	16,3	1,2	1,2	0,8	1,6	1,0	22,2
2004	16,6	1,3	1,3	0,8	1,7	1,0	22,6
2005	16,9	1,3	1,3	0,8	1,7	1,0	23,0
2006	17,3	1,3	1,4	0,7	1,7	1,3	23,8
2007	17,6	1,3	1,5	0,7	1,8	1,3	24,1
2008	17,8	1,3	1,5	0,7	1,9	1,3	24,5
2009	18,1	1,3	1,5	0,7	1,9	1,7	25,3
2010	18,3	1,4	1,6	0,7	2,0	1,7	25,7
2015	19,7	1,4	1,9	0,6	2,1	1,8	27,5
2020	21,0	1,5	2,1	0,6	2,5	1,8	29,5
2025	22,0	1,6	2,3	0,6	2,8	1,9	31,2
2030	22,8	1,7	2,4	0,6	3,1	1,9	32,5

Tafla 4.2 Spá um jarðvarmanotkun eftir landshlutum, nýttur varmi.

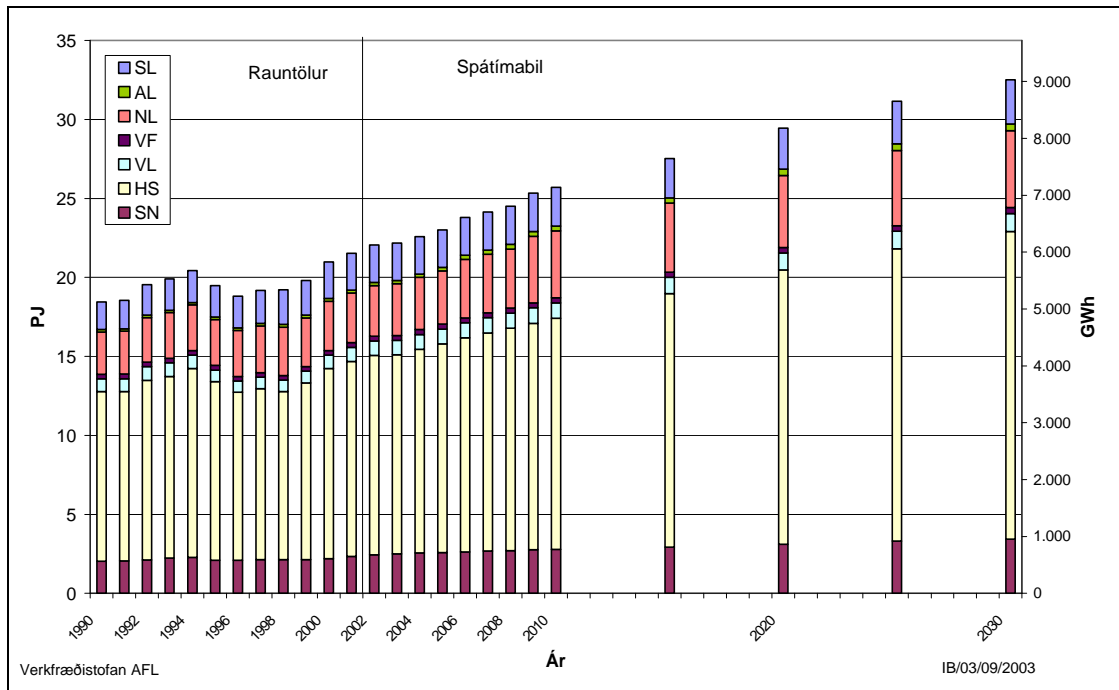
Ár	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	2,0	10,7	0,8	0,3	2,7	0,1	1,8	18,4
1991*	2,1	10,7	0,8	0,3	2,7	0,1	1,8	18,5
1992*	2,1	11,4	0,9	0,3	2,8	0,2	1,9	19,6
1993*	2,2	11,5	0,9	0,3	2,9	0,2	2,0	19,9
1994*	2,3	12,0	0,8	0,3	2,9	0,1	2,0	20,4
1995*	2,1	11,3	0,7	0,3	2,9	0,2	2,0	19,5
1996*	2,1	10,7	0,7	0,3	2,9	0,2	2,0	18,8
1997*	2,1	10,8	0,7	0,3	3,0	0,2	2,1	19,2
1998*	2,1	10,6	0,7	0,3	3,1	0,2	2,2	19,2
1999*	2,1	11,2	0,8	0,3	3,1	0,2	2,2	19,8
2000*	2,2	12,0	0,8	0,3	3,1	0,2	2,3	21,0
2001*	2,3	12,3	0,9	0,3	3,1	0,2	2,3	21,5
2002	2,4	12,6	0,9	0,3	3,2	0,2	2,4	22,1
2003	2,5	12,6	0,9	0,3	3,3	0,2	2,4	22,2
2004	2,6	12,9	0,9	0,3	3,3	0,2	2,4	22,6
2005	2,6	13,2	0,9	0,3	3,4	0,2	2,4	23,0
2006	2,6	13,6	0,9	0,3	3,7	0,3	2,4	23,8
2007	2,7	13,8	1,0	0,3	3,7	0,3	2,4	24,1
2008	2,7	14,1	1,0	0,3	3,7	0,3	2,4	24,5
2009	2,8	14,3	1,0	0,3	4,2	0,3	2,4	25,3
2010	2,8	14,6	1,0	0,3	4,2	0,3	2,4	25,7
2015	2,9	16,0	1,0	0,3	4,4	0,3	2,5	27,5
2020	3,1	17,4	1,1	0,3	4,6	0,4	2,6	29,5
2025	3,3	18,5	1,1	0,4	4,7	0,4	2,7	31,2
2030	3,4	19,5	1,1	0,4	4,9	0,4	2,8	32,5

Tafla 4.3 Spá um jarðvarmanotkun, vinnsla jarðvarma.

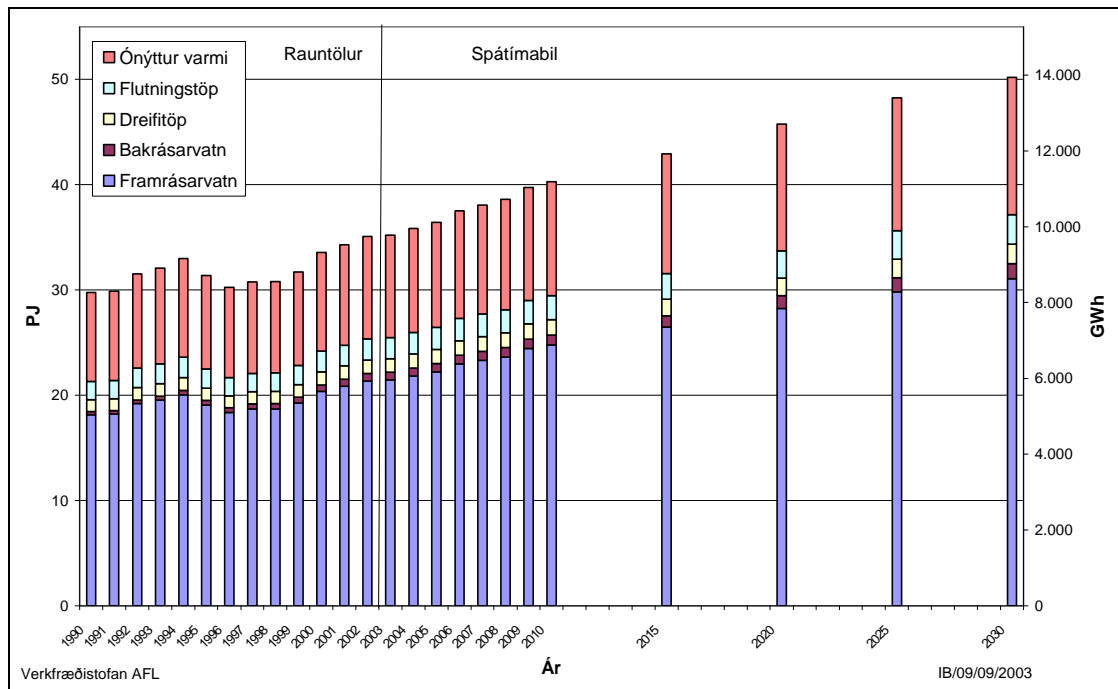
Ár	Nýttur varmi		Töp		Samtals PJ	Ónýttur varmi, bakrásarv. PJ	Jarðvarma- vinnsla PJ
	Framrásar- vatn PJ	Bakrásar- vatn PJ	Dreifi- töp PJ	Flutnings- töp PJ			
	1990*	18,142	0,306	1,752			
1991*	18,221	0,328	1,743	1,117	21,409	8,488	29,897
1992*	19,203	0,351	1,853	1,182	22,589	8,951	31,540
1993*	19,537	0,376	1,872	1,198	22,984	9,082	32,066
1994*	20,042	0,403	1,948	1,239	23,632	9,354	32,986
1995*	19,062	0,432	1,827	1,172	22,492	8,898	31,390
1996*	18,352	0,462	1,746	1,125	21,685	8,558	30,243
1997*	18,685	0,496	1,763	1,140	22,083	8,673	30,756
1998*	18,684	0,531	1,764	1,141	22,120	8,675	30,796
1999*	19,252	0,569	1,832	1,180	22,834	8,882	31,716
2000*	20,367	0,610	1,956	1,254	24,187	9,379	33,565
2001*	20,863	0,654	1,968	1,272	24,756	9,540	34,296
2002	21,353	0,699	2,007	1,299	25,358	9,724	35,082
2003	21,455	0,717	2,008	1,302	25,482	9,732	35,213
2004	21,842	0,750	2,044	1,325	25,960	9,867	35,828
2005	22,232	0,783	2,086	1,350	26,451	9,990	36,441
2006	22,974	0,817	2,129	1,384	27,305	10,224	37,529
2007	23,301	0,846	2,164	1,405	27,715	10,350	38,066
2008	23,637	0,871	2,194	1,425	28,127	10,469	38,596
2009	24,431	0,900	2,228	1,457	29,016	10,703	39,720
2010	24,780	0,929	2,260	1,478	29,447	10,823	40,271
2015	26,463	1,078	2,430	1,582	31,553	11,391	42,944
2020	28,242	1,213	2,583	1,684	33,721	12,045	45,766
2025	29,823	1,329	2,710	1,771	35,633	12,615	48,249
2030	31,081	1,424	2,813	1,842	37,160	13,054	50,214



Mynd 4.1 Spá um jarðvarmanotkun eftir notkunarflokkum tímabilið 2003–2030, nýttur varmi.



Mynd 4.2 Jarðvarmanotkun eftir landshlutum, nýttur varmi.



Mynd 4.3 Spá um jarðvarmavinnslu tímabilið 2003–2030 ásamt vinnslu árunum 1990–2002.

4.2 Notkun einstakra þátta

Aukning einstakra þátta jarðvarmanotkunar er sýnd í töflu 4.4. Jarðvarmanotkun í heild sinni mun aukast um rúm 50% frá 2001 til 2030, sem er um 1,4% árlegur vöxtur.

Tafla 4.4 Aukning notkunar til loka spátímabilsins eftir þáttum, nýttur varmi.

	2001 PJ	2030 PJ	Aukning		
			PJ	%	% á ári
Húshitun	16,0	22,8	6,8	42	1,2
Sundlaugar	1,2	1,7	0,4	35	1,0
Snjóbræðsla	1,1	2,4	1,3	118	2,7
Ylrækt	0,9	0,6	-0,3	-34	-1,4
Fiskeldi	1,3	3,1	1,8	138	3,0
Iðnaður & annað	1,0	1,9	0,9	95	2,3
Samtals	21,5	32,5	11,0	51	1,4

Skýringar:

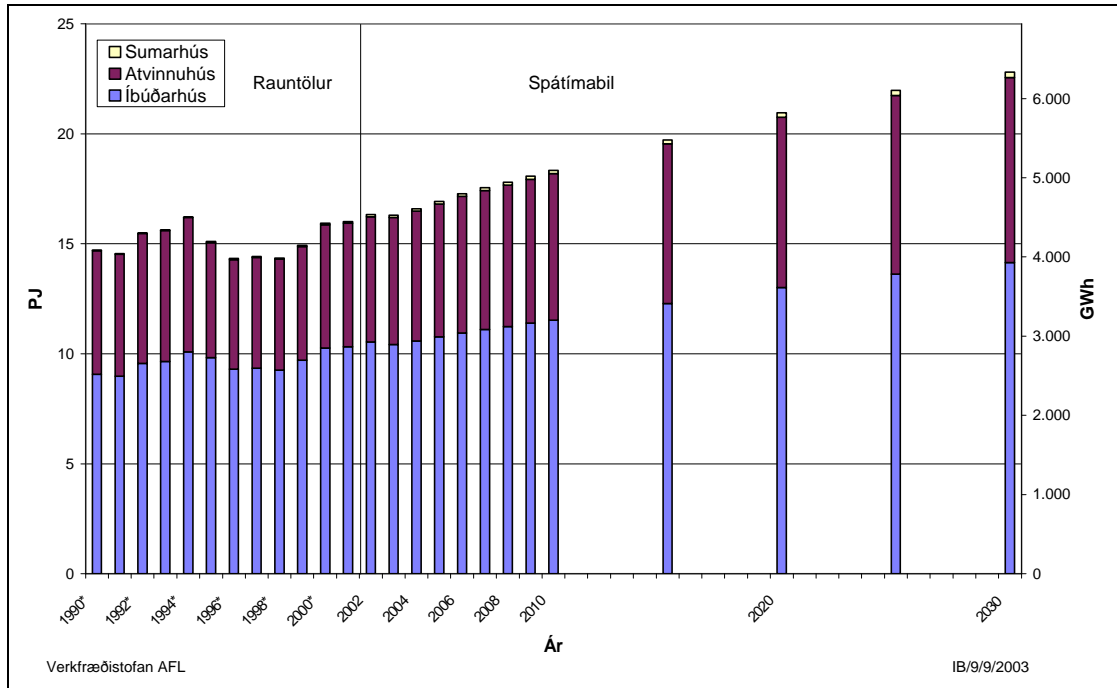
- Aukning PJ: Breyting á nýttum varma frá 2001 til 2030 í PJ.
- Aukning %: Aukning í prósentum frá 2001 til 2030.
- % á ári: Árlegur meðaltals vöxtur í prósentum.

4.2.1 Húshitun

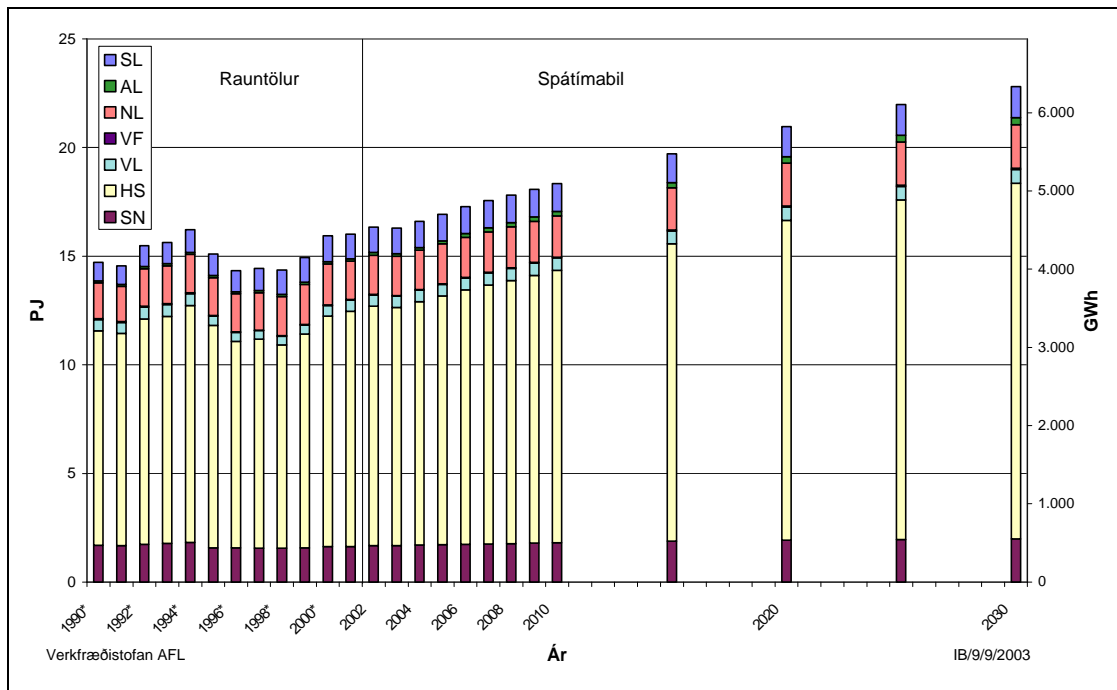
Jarðvarmanotkun til húshitunar mun halda áfram að aukast í samræmi við fjölgun landsmanna og húsrýmisþörf, meðalvöxtur fram til 2030 er áætlaður 1,2% á ári. Jarðvarmanotkun til hitunar húsa skiptist þannig að um 65% fer til hitunar íbúðarhúsa en atvinnuhúsnæði var með 35% hlut árið 2001, sjá mynd 4.4. Þáttur sumarhúsa er innan við hálf prósents, en mun aukast á tímabilinu í rúmlega hálf prósents. Skipting á milli íbúðarhúsnæðis og atvinnuhúsnæðis breytist lítilsháttar fram til ársins 2030 og mun þáttur atvinnuhúsnæðis aðeins aukast og verður hlutur þess þá kominn í tæplega 37% á meðan íbúðarhúsnæði er með 63%. Höfuðborgarsvæðið var með tæplega 68% af jarðvarmanotkunar til húshitunar árið 2001 og mun auka hlut sinn á tímabilinu og verða um 72% árið 2030, sjá mynd 4.5. Byggðapróun og aukin útbreiðsla hitunar með jarðvarma veldur því að hlutur jarðvarma í húshitun fer á spátímabilinu úr 87% í 92%.

4.2.2 Sundlaugar

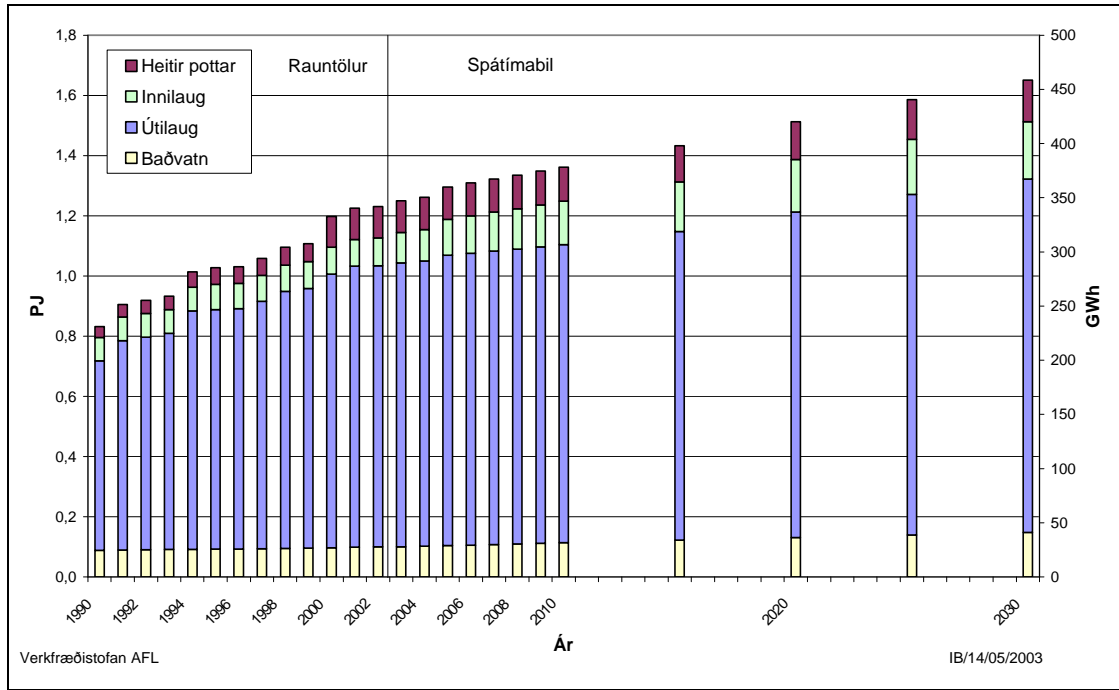
Á mynd 4.6 má sjá þróun jarðvarmanotkunar sundlauga og er árlegur vöxtur fram til 2030 um 1%. Hlutur útilauga í notkuninni var um 76% árið 2001 og fer hann minnkandi á spátímabilinu og verður kominn í 71% við lok þess. Hlutur innilauga mun aukast úr 7% í rúm 11%. Síðan fara rúm 16% notkunarinnar til hitunar heitra potta og í baðvatn eykst sá þáttur smávegis eða í 17% við lok spátímabilsins. Heitavatnsnotkun sundstaða munu aukast þar sem flest ný slík mannvirki verða líklega með vatnsrennibrautir, eimböð og nuddpotta sem kalla á aukna varmanotkun. Skipting notkunarinnar á landshluta er jafnari en skipting fólksfjölda, hlutur höfuðborgarsvæðisins er mestur eða tæp 30%, en hlutur Austurlands er minnstur eða um 5%, sjá mynd 4.7. Þróun byggðar í landinu mun hafa áhrif á þessa skiptingu og spáð er að þáttur höfuðborgarsvæðisins mun aukast í 38% árið 2030.



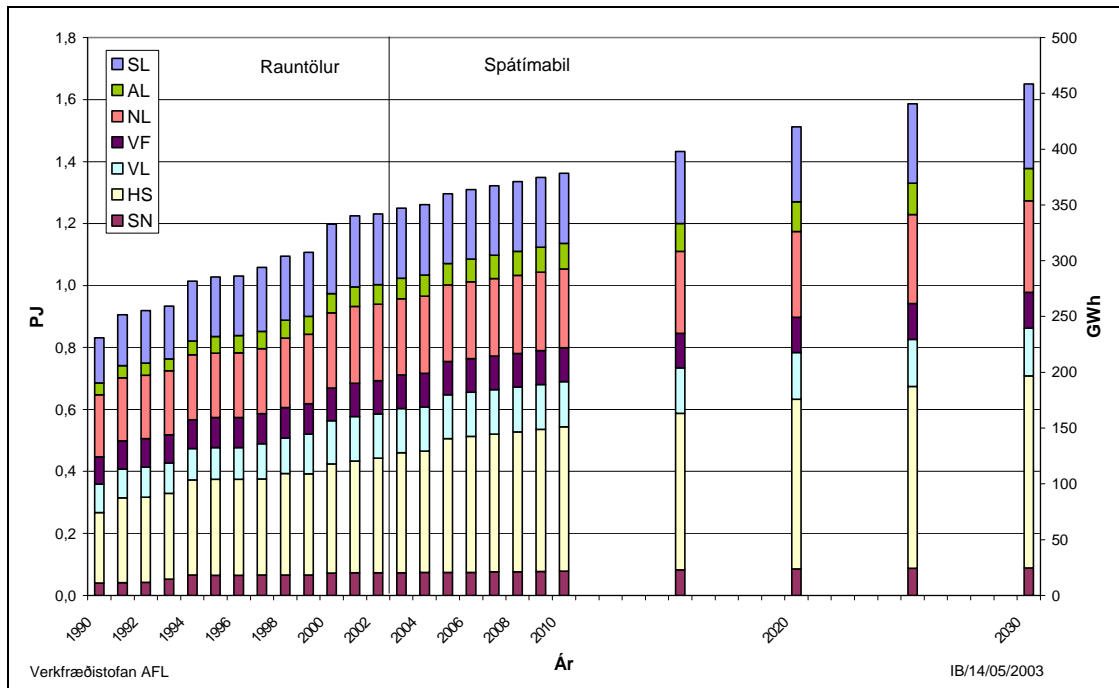
Mynd 4.4 Jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis eftir tegund húsnæðis, spá 2002–2030.



Mynd 4.5 Jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis eftir landshlutum, spá 2002–2030.



Mynd 4.6 Jarðvarmanotkun sundlauga eftir tegund notkunar, spá 2003–2030.



Mynd 4.7 Jarðvarmanotkun sundlauga eftir landshlutum, spá 2003–2030.

4.2.3 Snjóbræðsla

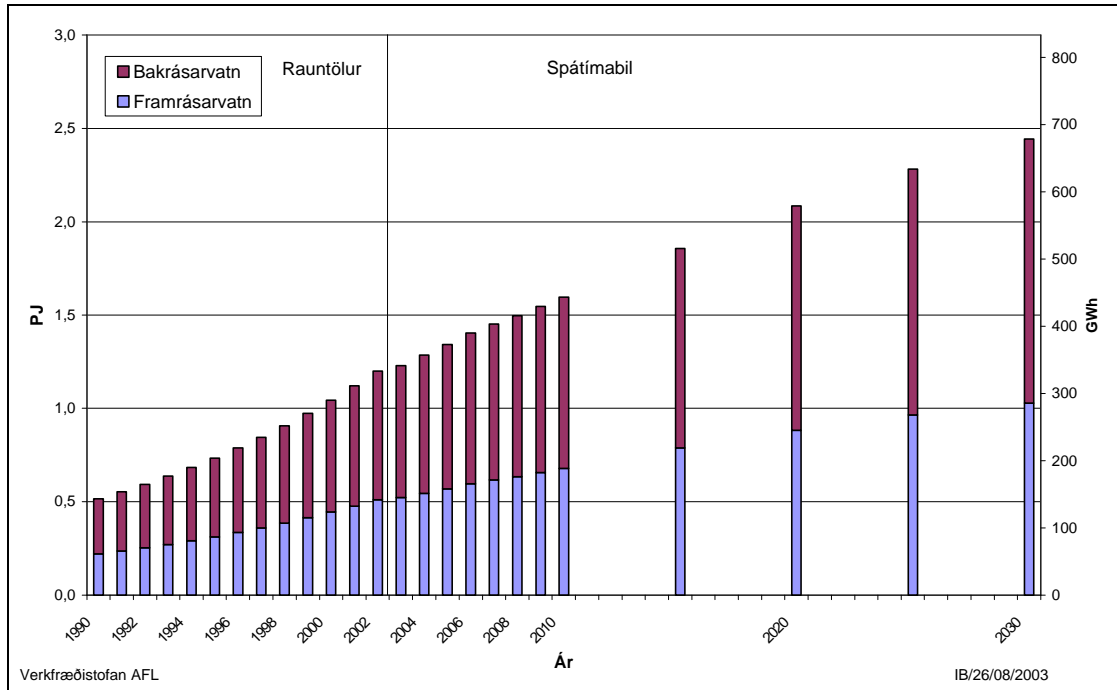
Notkun snjóbræðslu er mest á suðvesturhluta landsins enda nánast allt húsnæði þar hitað með jarðvarma. Á höfuðborgarsvæðinu eru stórar snjóbræðslur við verslunarmiðstöðvar og í götum og göngustígum. Ekki hefur orðið eins mikil aukning á snjóbræðslu á Norðurlandi eins og vænts var í Jarðvarmaspá 1987 og gæti skýringar væri að leita í veðurfari og byggðaþróun auk þess sem minni upplýsingar liggja fyrir um snjóbræðslu utan höfuðborgarsvæðisins og því mikil óvissa í áætlaðri notkun þar.

Meðaltalsaukning varmanotkunar snjóbræðslukerfa á spátímabilinu er um 2,7% á ári, sjá mynd 4.8. Höfuðborgarsvæðið mun hér eins og í húshitun vera með stærstan hlut af varmanotkuninni eða um 84% árið 2002 og verður komin í 90% árið 2030, sjá mynd 4.9. Samkvæmt spánni má vænta að varmanotkun snjóbræðslukerfanna á bakrásarvatni aukist meira en framrásarvatn á spátímabilinu, sjá myndir 4.10 og 4.11. Af varmanotkun snjóbræðslukerfa sem nýta framrennsli fer 50% til atvinnuhúsnæði, 42% hjá sveitarfélögum og 8% við íbúðarhúsnæði, sjá mynd 4.10. Þessi hlutföll haldast nánast óbreytt út spátímabilið. Snjóbræðsla á Suðurnesjum er mest við flugstöðina á Keflavíkurvelli.

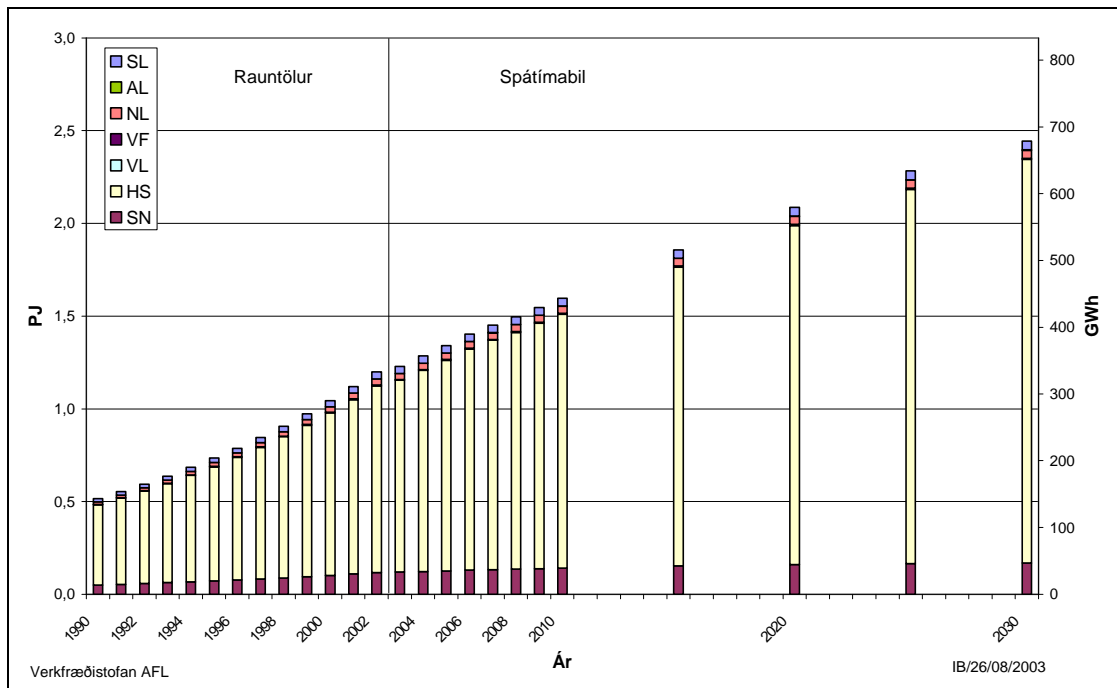
4.2.4 Ylrækt

Þróun varmanotkunar til ylræktar er á nokkuð annan veg en í öðrum flokkum þar sem spáð er að þar muni nýttur varmi dragast saman á spátímabilinu, að meðaltali um 1,4% á ári, sjá mynd 4.12. Búist er við að framleiðni í ylrækt muni aukast með aukinni raflýsingu, breyttum framleiðsluaðferðum og betri nýtingu gróðurhúsa, sem hefur í för með sér að flatarmál þeirra mun dragast saman og jarðvarmanotkun minnka. Þessi samdráttur er talinn verða mestur á fyrri hluta tímabilsins, t.d. mun notkunin minnka að meðaltali um 3% á ári næstu 5 ár.

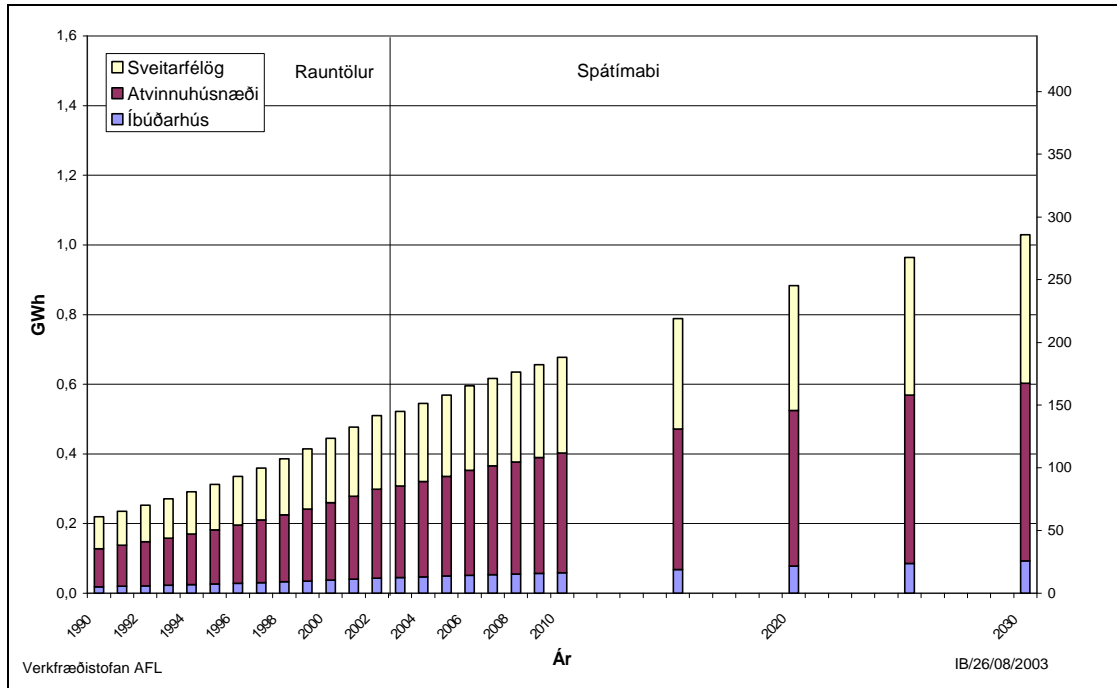
Upphitun í gróðurhúsum vegur um 91% af nýttum jarðvarma í ylrækt árið 2001 en mun dragast saman á spátímabilinu og verða 87% í lok þess, sjá mynd 4.12. Jarðvegssóttthreinsun og hitun er með um 9% af varmanotkuninni og jarðvegshitunin er talin muni aukast á spátímabilinu. Um 70% jarðvarma til ylræktar er nýttur á Suðurlandi, sjá mynd 4.13. Afgangurinn skiptist á Vesturland, Höfuðborgarsvæðið og Norðurland. Spáð er að skipting á milli landsvæða muni haldast óbreytt út spátímabilið.



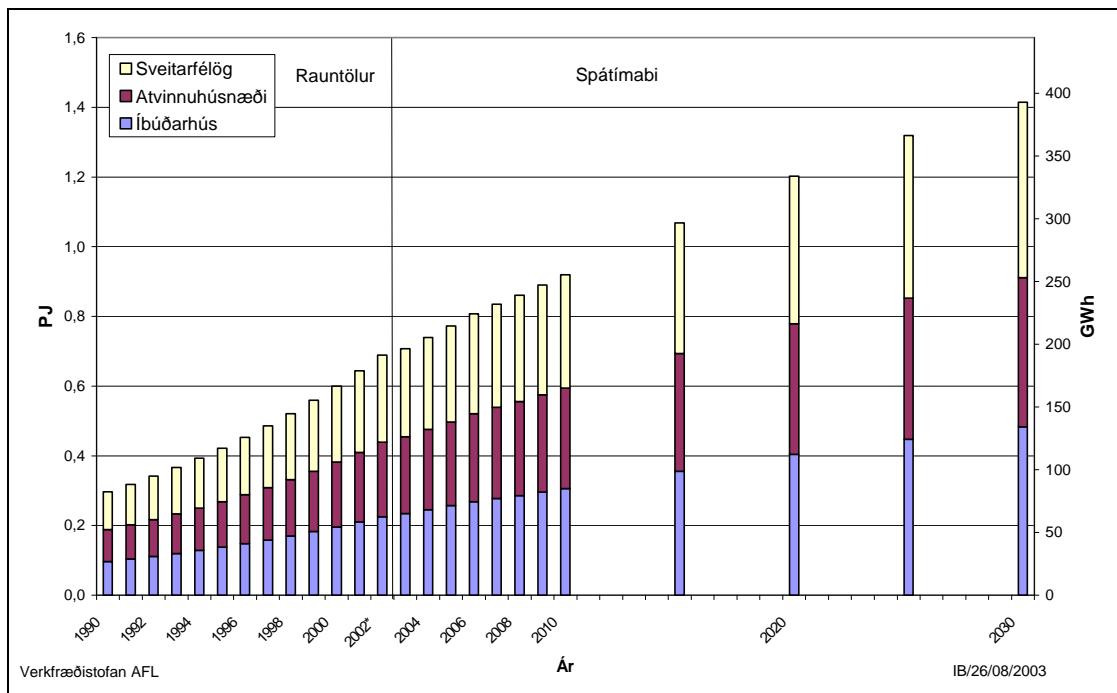
Mynd 4.8 Jarðvarmanotkun snjóbræðslukerfa eftir því hvort notað er bakrásar- eða framrásarvatn, spá 2003–2030.



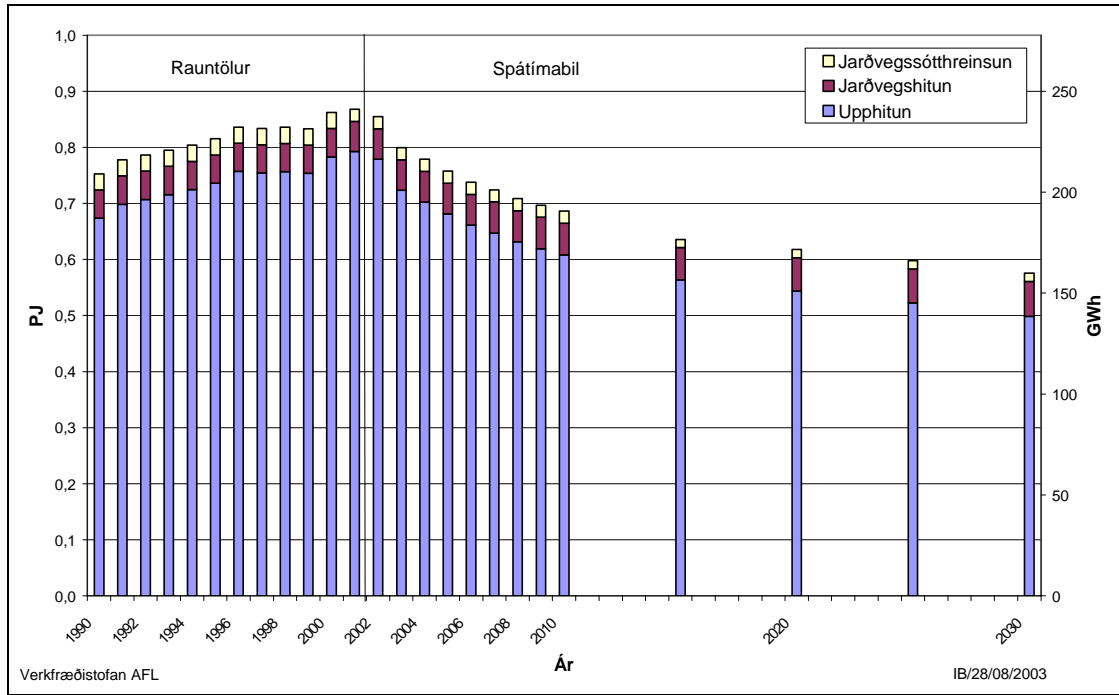
Mynd 4.9 Jarðvarmanotkun snjóbræðslukerfa eftir landshlutum, spá 2003–2030.



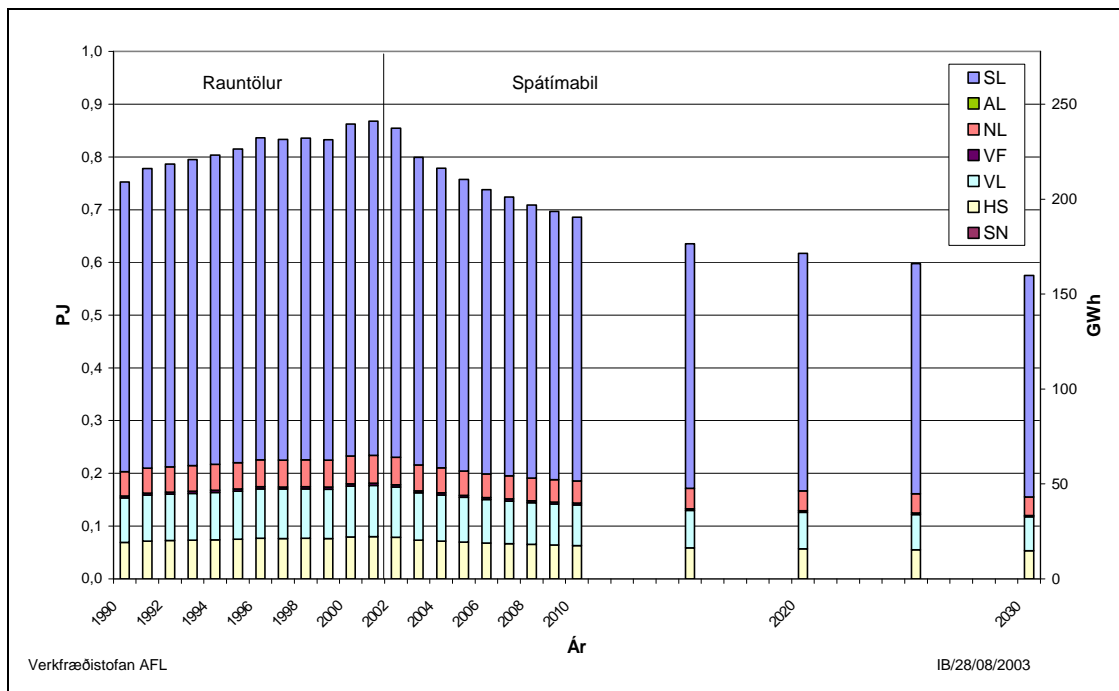
Mynd 4.10 Jarðvarmanotkun snjóbræðslukerfa sem nýta framrásarvatn, spá 2003–2030.



Mynd 4.11 Jarðvarmanotkun snjóbræðslukerfa sem nýta bakrásarvatn, spá 2003–2030.



Mynd 4.12 Jarðvarmanotkun ylræktar eftir tegund notkunar, spá 2003 – 2030.



Mynd 4.13 Jarðvarmanotkun ylræktar eftir landshlutum, spá 2003– 2030.

4.2.5 Fiskeldi

Þróun jarðvarmanotkunar í fiskeldi er sýnd á mynd 4.14. Spáð er að jarðvarmanotkun muni aukast að meðaltali um 3% á ári frá árinu 2001 til 2030.

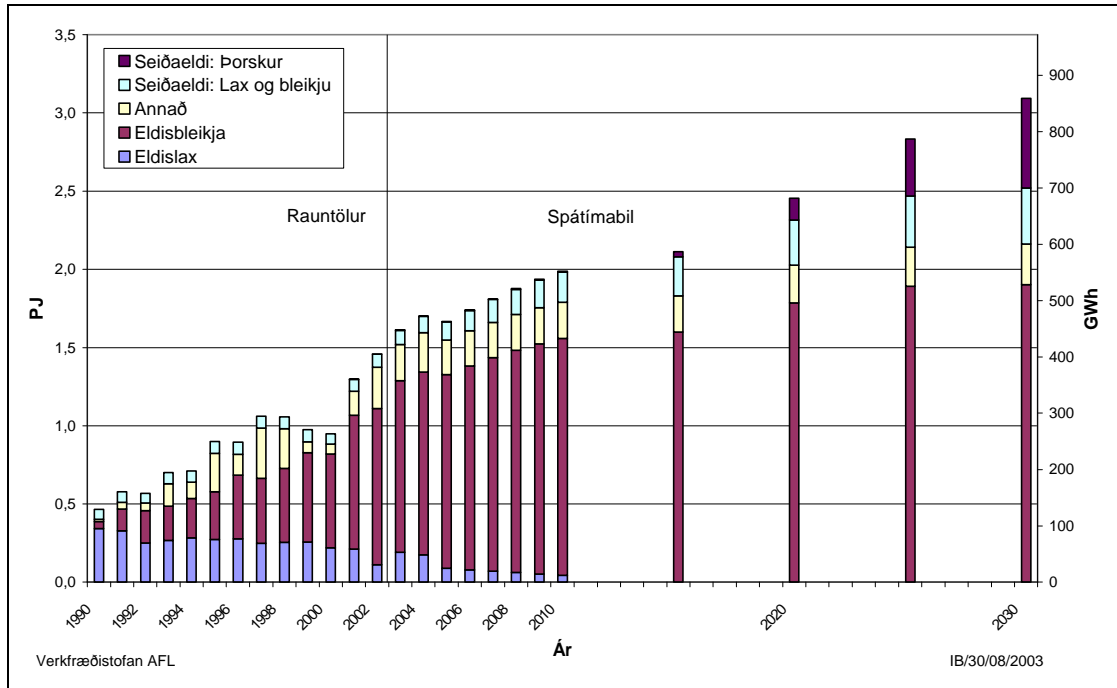
Jarðvarmanotkun í bleikjueldi mun aukast og í seiðaframleiðslu fyrir bleikju og lax. Eldi bleikju er áætlað að vera með um 65% af heildarnotkun jarðvarma í fiskeldi árið 2001. Mest árleg aukning í jarðvarmanotkun fiskeldis verður í seiðaeldi, er spáð að hún verði um 8,6% á ári yfir spátímabilið. Aukið sjókvíaeldi mun kalla á ræktun á stórseiðum og þar er notaður jarðvarmi. Hluttur seiðaeldis í jarðvarmanotkuninni er áætlaður um 6% árið 2001 en því er spáð um 30% hluttur árið 2030. Á seinni hluta tímabilsins verður eldi þorskseiða orðið verulegt og er hluttur þorskseiða við lok spátímabilsins um 2/3 af varmanotkun seiðaeldisins. Í áframeldi er einungis gert ráð fyrir verulegri varmanotkun í eldi bleikju en bæði lax og þorskur er alinn í sjókvíum og því engin varmanotkun þar og áframeldi lúðu er ekki talið verða í neinum verulegu mæli hér á landi.

Skipting eftir landshlutum er sýnd á mynd 4.15. Jarðvarmanotkun til fiskeldis er talin vera mest á Norðurlandi með tæplega 40%. Suðurnes og Suðurland eru áætluð vera með 50%. Skipting var metin út frá staðsetningu eldisstöðva og upplýsingar um framleiðslu þeirra.

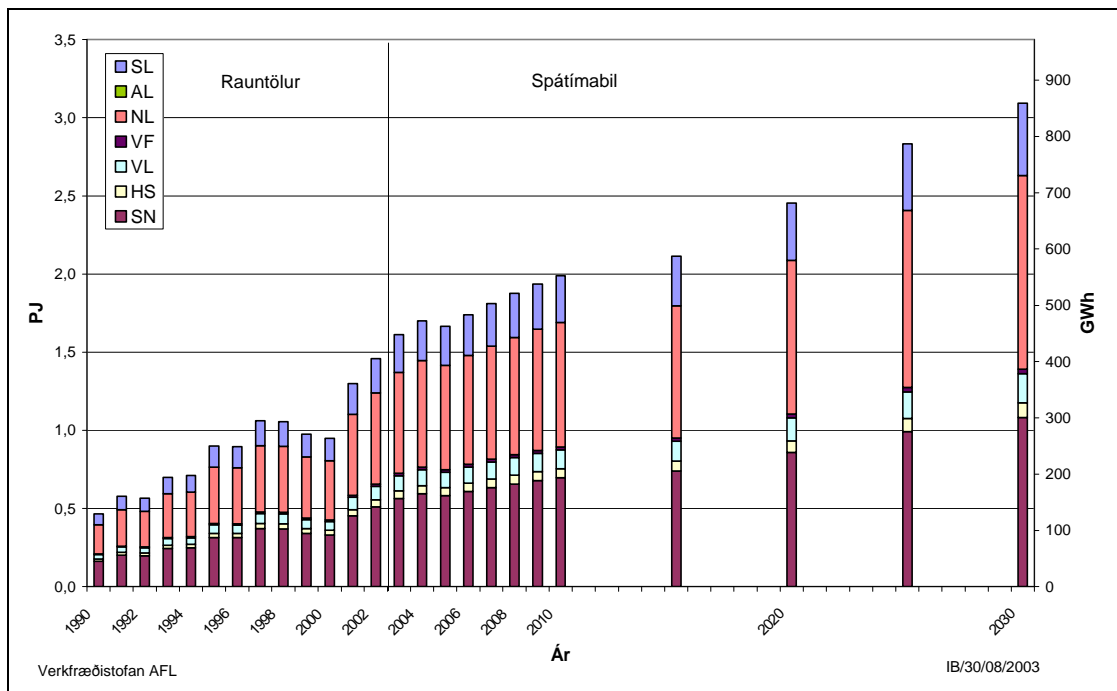
4.2.6 Iðnaður

Gert er ráð fyrir að jarðvarmi til iðnaðar muni aukast að meðaltali um 2,3% á ári frá árinu 2001 til 2030, sjá mynd 4.16. Árið 2001 vegur þáttur Kísiliðjunnar um 40% af jarðvarmanotkun í iðnaði. Spáin gerir ráð fyrir að starfsemi Kísiliðjunnar breytist yfir í framleiddu kísildufts í nýrri verksmiðju. Í lok spátímabilsins er þáttur Kísiliðjunnar orðin um 56%. Aðrir stórir þættir í iðnaði er Þörungaverksmiðjan með um 12% og fiskþurrkun með um 20% af heildar jarðvarmanotkun iðnaðar árið 2001.

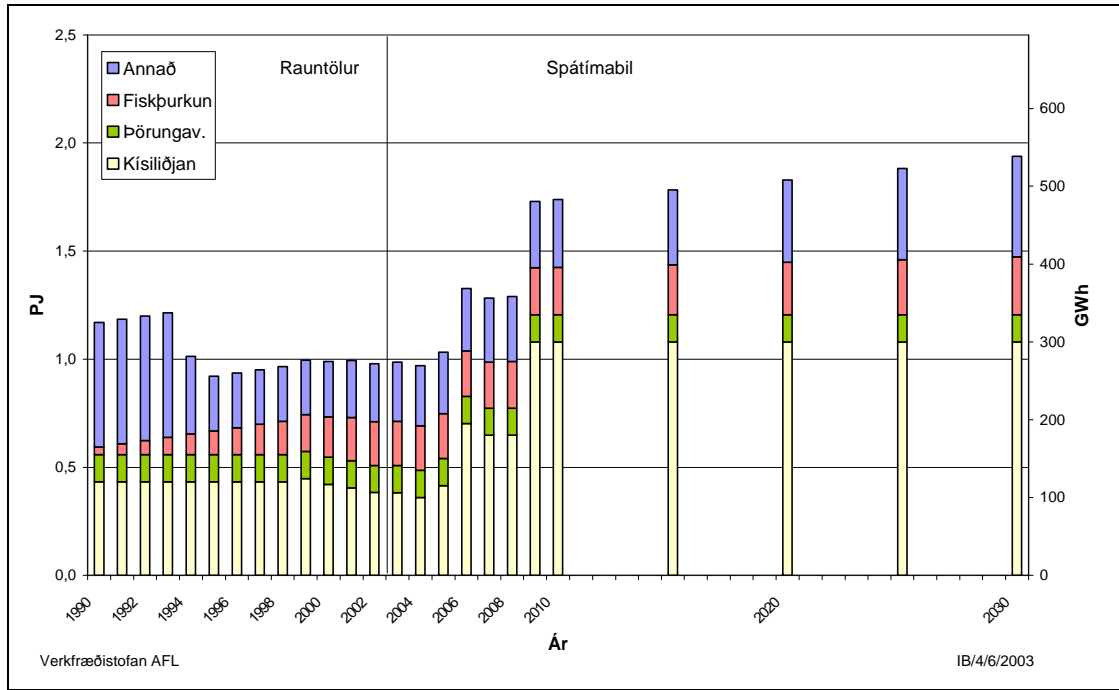
Notkunin er mest á Norðurlandi vegna Kísiliðjunnar eða 55% af heildinni á landinu, afgangur skiptist á Vestfirði, Höfðuborgarsvæðið, Suðurland og Vesturland, sjá mynd 4.17.



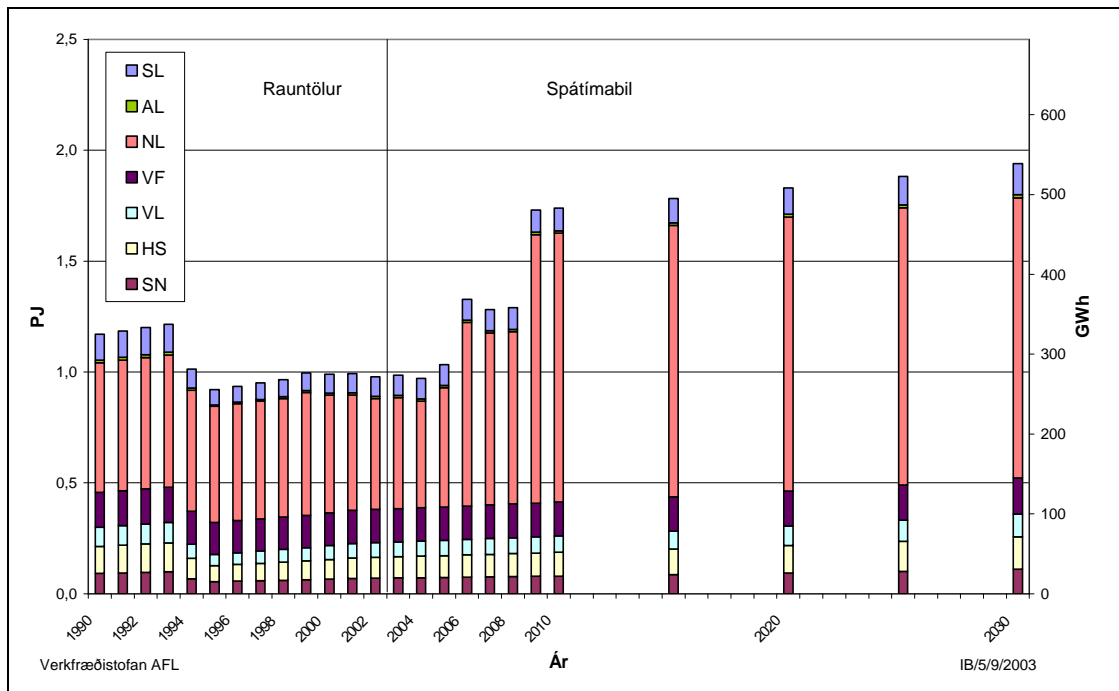
Mynd 4.14 Jarðvarmanotkun fiskeldis eftir tegund notkunar, spá 2003–2030.



Mynd 4.15 Jarðvarmanotkun fiskeldis eftir landshlutum, spá 2003–2030.



Mynd 4.16 Jarðvarmanotkun í iðnaði og öðru eftir tegund notkunar, spá 2003–2030.



Mynd 4.17 Jarðvarmanotkun í iðnaði og öðru eftir landshlutum, spá 2003–2030.

5. ÁHRIF BREYTTTRA FORSEDA Á JARÐVARMANOTKUN

Í kafla 3 hér að framan er fjallað um forsendur jarðvaramaspárinnar og niðurstöður eru raktar í 4. kafla. Þar er á ferð mat Orkuspárnefndar á því hver sé líklegasta þróun þessara þátta á komandi árum en raunin gæti þó orðið önnur. Samkvæmt mati Orkuspárnefndar ættu að vera álíka miklar líkur á því að notkunin lendi ofan við spána og neðan við hana. Í þessum kafla er ætlunin að skoða áhrif þess að nota aðrar forsendur en þær sem miðað er við í aðalspánni. Tvö dæmi eru gefin, annars vegar lágspá og hins vegar háspá. Við skoðun þessara dæma verður að hafa í huga að það eru einhverjar líkur á því að notkunin lendi utan þessara marka.

5.1 Forsendur lágspár

Í þessu dæmi er gert ráð fyrir minni hagvexti en í aðalspánni. Jafnframt er gert ráð fyrir að barneignum fækki miðað við aðalspána. Kjörin versna því ekki til jafns við minni landsframleiðslu frá aðalspánni þar sem framleiðslan skiptist á færri landsmenn í þessu dæmi. Við þessar aðstæður er einnig líklegt að fólk búi þrengra en ella sem hefur áhrif á byggingarframkvæmdir.

Í lágspá er gert ráð fyrir aukinni raflýsingu sem nýtist til upphitunar gróðurhúsa, aukin samkeppni kallar á aukna framleiðni og einnig minnkar markaðshlutdeild innlands grænmetis. Aleldi þorsks verður ekki arðbært og þörf fyrir þorskseiði er því nánast engin. Mikill samdráttur verður í jarðvarmanotkun í iðnaði þegar starfsemi Kísiliðjunnar leggst af á spátímabilinu samkvæmt þessari spá.

Virkjunar- og álversframkvæmdir á Austurlandi geta haft þau áhrif að aðflutningur fólks til höfuðborgarsvæðið minnki frekar en gert er ráð fyrir og byggð aukist því á svæðum þar sem húshitun er að mestu með raforku.

5.2 Forsendur háspár

Það er álit margra að nýtt hagvaxtarskeið sé hafið þar sem virkjunar- og álversframkvæmdir verða fyrirferðamiklar fram til ársins 2010. Hér er miðað við að þessar framkvæmdir hafi meiri áhrif á atvinnulífið en í aðalspánni auk þess sem hér er gert ráð fyrir meiri atvinnuuppbyggingu. Hagvöxtur er því meiri í þessu dæmi. Þetta mun auka neyslu sem kallar á fjárfestingar í atvinnurekstri. Aðflutningur fólks verður til landsins sem kallar á auknar íbúaðabyggingar og einnig verða íbúðir stærri samhliða bætum kjörum fólks og ungt fólk fer þá væntanlega fyrr að heiman.

Aukin byggð á suðvesturhorni landsins mun þýða að hlutfall jarðvarma til húshitunar muni aukast. Þörf verður fyrir nýjar sundlaugar og notkun snjóbræðslukerfa mun aukast samhliða auknum húsbyggingum.

Ungt fólk ætti auðveldara með að finna vinnu við hæfi og tekjurnar yrðu meiri en ef aðalspáin gengur eftir. Rýmri fjárráð gætu leitt til þess að fólk eignaðist fleiri börn og er gert ráð fyrir því í þessu dæmi. Hugsanleg orkunotkun nýrra stóriðjufyrirtækja er ekki tekin með í dæmið umfram það sem þegar hefur verið samið um.

Í háspá er gert ráð fyrir aukinni markaðshlutdeild íslensk grænmetis og meiri neyslu almennings frá því sem það er núna samhliða aukinni framleiðni eins og fram kemur í aðalspánni. Upphitun á hvern fermetra gróðurhúsa verði nánast óbreytt frá því sem nú er.

Reiknað er með að björtustu vonir um alaldi á þorski munu ganga eftir sem kallar á stórauðna þörf fyrir jarðvarma í seiðaeldi. Einnig er gert ráð fyrir vexti í iðnaði og þá sérstaklega hjá Kísiliðjunni.

5.3 Niðurstöður

Í töflu 5.1 eru sýndar helstu forsendur lág- og háspárinnar og til samanburðar eru sýndar forsendur aðalspárinnar. Einungis eru sýndar þær forsendur sem er breytt frá aðalspánni. Tafla 5.2 og mynd 5.1 sýna lág- og háspá.

Óvissan er mismikil eftir notkunarflokkum. Minnst er óvissan í húshitun og sundlaugum, enda byggja þessir þættir á traustum gögnum, óvissan er mest tengd fólksfjölda og þróun byggðar í landinu. Snjóbræðsla hefur aðeins meiri óvissu en húshitun, og er frávikid í háspá meira en í lágspá. Mest er óvissan í fiskeldinu og sérstaklega kemur það fram í háspánni. Þetta er helsta ástæða þess að frávik er meira í háspá en lágspá fyrir jarðvarmanotkun í heild. Í iðnaði er einnig veruleg óvissa, aðalega vegna starfsemi Kísiliðjunnar. Ylræktin hefur einnig verulega óvissu, sem skýrist af breyttum framleiðsluháttum, neyslu grænmetis og markaðshlutdeild.

Samanlagt er lágspá um 21% lægir og háspáin um 36% hærri en aðalspáin árið 2030.

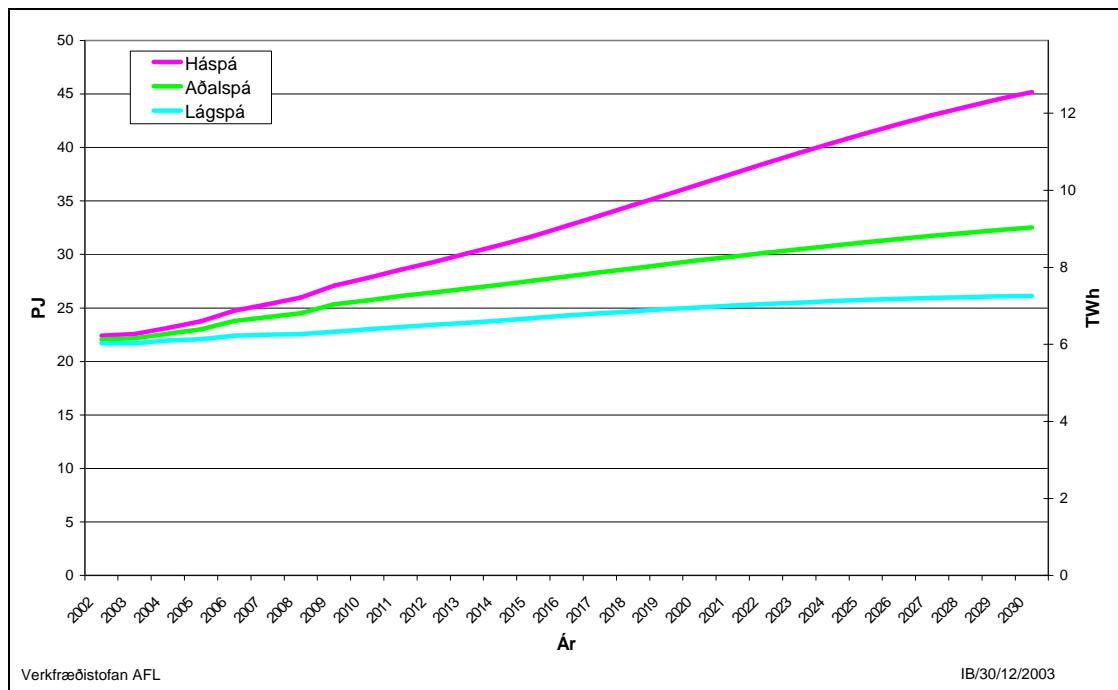
Tafla 5.1 Forsendur lág- og háspár (einungis eru sýndar þær forsendur sem breytt er frá aðalspánni).

	Lágspá	Aðalspá	Háspá
Hagvöxtur			
Aukning magnvísitölu landsframleiðslu	1,5%/ári	2,5%/ári	3,5%/ári
Fólksfjöldi:			
Meðalfjöldi barna á ævi konu	1,7	1,99	2,2
Brottflyttir á ári umfram aðflutta	500	-168	-500
Húshitun:			
Meðalstærð nýrra íbúða, m ³	420	440	460
Aukning atvinnuhúsnæði umfram mannafla árið 2015/2030 í %	0 / 0	0 / 0	1 / 1
Orkunotkun nýrra húsa	Lækkun, 5%		Hækkun, 5%
Breytingar á íbúðartíðni ókvæntra/ógiftra	- 5 %		+ 5%
Sundlaugar:			
Hitun útilauga, GJ/m ²	36,0	39,6	44,0
Hitun innilauga, GJ/m ²	18,0	19,8	22,0
Aukning m ² á ári, HS og SN, umfram þróun fólksfjölda. 2003/2015/2030 í %	0,5 / 0,5 / 0	1 / 1 / 0,5	1,5 / 2 / 1
Snjóbræðsla:			
Fjöldi m ² snjóbræðslu á hverjar 1000 m ³ af nýjum íbúðum HS árið 2030	10	20	30
Fjöldi m ² snjóbr. á hverjar 1000 m ³ nýju atvinnuhúsnæði	10	20	30
Varmþörf bakrás GJ/m ²	0,792	0,936	1,08
Varmþörf framrás, atvinnuh., GJ/m ²	0,9	1,116	1,26
Varmþörf framrás, sveitarf., GJ/m ²	0,72	0,792	0,864
Ylrækt:			
Markaðshlutdeild innlendar framleiðslu árið 2030 í %	20	30	40
Neysluaukning 2003/2015/2030 í %	2,5 / 1,5 / 0	3 / 2 / 0,5	3,5 / 2,5 / 1
Framleiðsluaukning, betri nýting á m ² , 2003/2015/2030 í %	7 / 3 / 1	5 / 2 / 1	3 / 1 / 0
Upphættun gróðurhúsa GJ/m ² /ári, árið 2015/2030	3,24 / 2,88	3,6 / 3,24	3,78 / 3,42
Fiskeldi:			
Framleiðsla eldisþorsk, árið 2015, tonn	0	1.800	80.000
Framleiðsla eldisþorsk, árið 2030, tonn	0	32.000	100.000
Orkunotkun í seiðaeldi, MJ/seiði	18	72	126
Orkunotkun í bleikjueldi, GJ/tonn, árið 2030	288	360	432
Bleikjueldi framleiðsluaukning, 2003/2015/2030 í %	4 / 1 / 0	10 / 4 / 1	14 / 7 / 3

	Lágspá	Aðalspá	Háspá
Iðnaður og annað:			
Starfsemi Kísiliðjunnar	Starfsemi hættir 2007	Framleiðir kísilduft	Framleiðir kísilduft
Framleiðslumagn kísildufts 2015 / 2030, í þúsundum tonna	0 / 0	15 / 15	15 / 25
Fiskþurrkun, árlegur vöxtur	0%	1%	2%
Annað, árlegur vöxtur	0,5%	2%	3,5%

Tafla 5.2 Spá um notkun jarðvarma fram til ársins 2030 ásamt vikmörkum.

	2002 PJ	2005 PJ	2010 PJ	2015 PJ	2020 PJ	2025 PJ	2030 PJ
Háspá		24	28	32	37	41	45
Spá	22	23	26	28	30	31	33
Lágspá		22	23	24	25	26	26



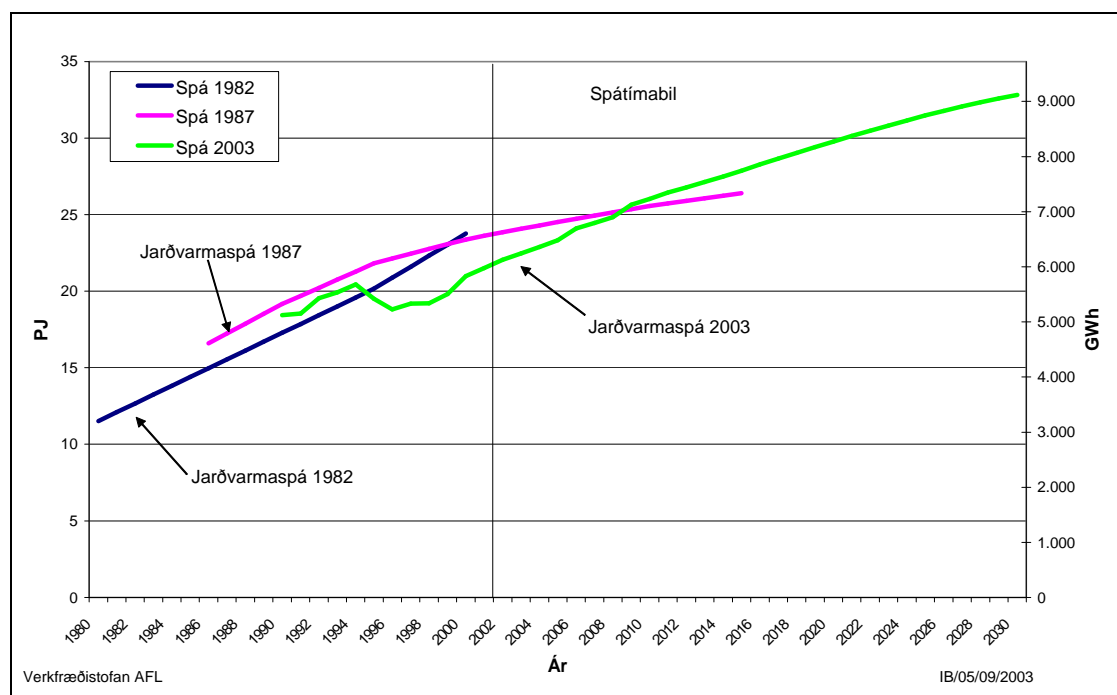
Mynd 5.1 Spá um jarðvarmanotkun ásamt vikmörkum, nýttur varmi.

6. SAMANBURÐUR VIÐ ELDRI SPÁ

Jarðvarmaspá var fyrst unnin á vegum Orkuspárnefndar árið 1982 og síðan aftur árið 1987. Í spánni frá 1987 voru teknir inn þrjú nýir notkunarflokkar, þ.e. sundlaugar, snjóbræðsla og annað, en þeir voru ekki í fyrstu spánni. Uppbygging á þessari spá er eins og spáin frá 1987.

Eins og sést á mynd 6.1 er spáin frá 1987 aðeins fyrir ofan raunverulega notkun fyrir árið 2002. Skýring á þessu frávik er að í spánni frá 1987 var spáð meiri notkun við snjóbræðslu og í iðnaði, sjá nánar kafla 2.2. og mynd 2.5. Stærsti þáttur í spánni er húshitun og hefur hann því mest að segja um þróun notkunar. Spár um húshitun hafa staðist vel, t.d. í jarðvarmaspá frá 1987 var frávik í húshitun einungis rúmt 1%. Gert er ráð fyrir heldur hraðari vexti notkunar nú en í jarðvarmaspánni frá 1987 sem stafar aðalega að því að gert er ráð fyrir meiri fólksfjölda í samræmi við nýlegar spár Hagstofu Íslands.

Um 87% af húsrými landsmanna er hitað með jarðvarma. Árið 2030 er spáð að um 92% af húsnæði verði hitað með jarðhita. Fólksfjölgun og aukið rými húsnæðis hitað með jarðvarma mun eiga þátt í meiri jarðvarmanotkun. Jarðhiti til húshitunar mun aukast frá 2001 úr 16 PJ í 23 PJ árið 2030, um 7 PJ er um 60% af áætlaðri aukningu jarðvarmanotkunar.



Mynd 6.1 Samanburður á spám um jarðvarmanotkun, nýttur varmi.

HEIMILDIR

Andri Ægisson og Þorleikur Jóhannesson, 2003: “Áætluð stærð snjóbræðslukerfa á Íslandi 2003. Aflþörf og orkunotkun “. Fjarhitun. Greinagerð unnin fyrir jarðvarmahóp Orkuspárnefndar.

AVS stýrihópur, 2002: “5 ára átak, til að auka verðmæti sjávarfangs”. Sjávarútvegsráðuneytið.

Árni Ragnarsson, 2001: “Orkunotkun á Íslandi”. Orkuþing 2001.

Björn Gunnlaugsson, 2001: “Þróun orkunotkunar í garðyrkju”. Orkuþing 2001.

Björn Gunnlaugsson, 2003: “Samantekt um orkunotkun í gróðurhúsum”. Unnin vegna óska frá jarðvarmahóp Orkuspárnefndar.

Magnús Ágústsson, 1991: “Orkunotkun í garðyrkju”. Orkuþing 91.

María J. Gunnarsdóttir, 2002 : “Jarðhiti – mikilvæg auðlind”. Samorka, 2002.

Morgunblaðið, 14. júlí 2003: “Efni til efnaiðnaðar úr sykri”.

Morgunblaðið, 19. júní 2003: “Viðtal við framkvæmdastjóra Sæsilfurs í Mjóafirði”.

Orkuspárnefnd, 2003: “Almennar forsendur orkuspáa 2003”.

Orkuspárnefnd, 2001: “Almennar forsendur orkuspáa 2001”. VA1004.

Orkuspárnefnd, 1996: “Húshituarspá 1996 - 2020”. OS-96067/OBD-01.

Orkuspárnefnd, 1987: “Jarðvarmaspá 1987-2015. Spá um vinnslu og notkun jarðvarma”. OS-87045/OBD-01.

Orkustofnun, 1998: “Orkumál 1998, nr. 51” ISSN 1027-5630.

Sigurjón Arason, 2003: “The drying of fish and utilization of geothermal energy; the Icelandic experience”. International Geothermal Conference, Reykjavík, Sept. 2003.

ENGLISH SUMMARY

This forecast estimates geothermal energy consumption in Iceland for the period 2003-2030. The main assumptions of the forecast are population growth, economic development, development of the total size of apartments, offices and other heated space, and development of economic sectors using geothermal energy. Consumption is estimated for six groups: space heating, swimming pools, snow melting, greenhouses, fish farming and industry. The consumption of individual groups is added together to form the total consumption, and then transmission and distribution losses and the heat not utilized down to 5°C are added to get the total energy extracted from the geothermal reservoirs.

Geothermal energy consumption will continue to grow over the next few decades. Utilized energy was 21,5 PJ in the year 2001 and will be 32,5 PJ in 2030 an increase of 11,3 PJ. Geothermal energy consumption will increase by 50% from 2001 to 2030 or on the average 1,4% per year. Consumption will increase in five groups and decrease in one group, greenhouses, due to increased use of electricity to enhance growth and higher productivity.

Space heating will continue to take the largest share of the energy as 87% of heated space in Iceland is heated with geothermal energy. According to the forecast 92% of heated space in buildings will be heated with geothermal energy in 2030 and this increase is mostly due to demographic developments. Population growth and an increase in apartment space per person are the main factors. Geothermal energy used for space heating will increase from 16 PJ to 23 PJ; this sector accounts for around 60% of the consumption.

Geothermal energy consumption is shown in Table I and more details are given in chapter 4. Electricity generation with geothermal energy is not estimated in this forecast as total electricity generation is estimated in the electricity forecast.

This forecast is based on presently available statistics and the assumptions presented in the General Assumptions published on the Internet (www.orkuspa.is) and in chapter 3. These assumptions indicate the most likely developments as estimated by the Energy Forecast Committee, but as the basic factors can develop quite differently both a low and high forecast are estimated.

On the next few pages the table of contents and captions and legends for all tables and figures are translated into English.

This new forecast is compared to older estimates from the Energy Forecast Committee. A forecast from 1987 estimated the consumption quite well and in the year 2001 it was only 1.4% higher than the actual consumption for space heating. Total consumption was estimated 9% higher than the actual consumption.

Table I Geothermal consumption in Iceland (used energy), a forecast.

Year	Space heating PJ	Swimming-pool PJ	Snow melting PJ	Green-houses PJ	Fish farming PJ	Industry PJ	Total PJ
2001*	16,0	1,2	1,1	0,9	1,3	1,0	21,5
2005	16,9	1,3	1,3	0,8	1,7	1,0	23,0
2010	18,3	1,4	1,6	0,7	2,0	1,7	25,7
2015	19,7	1,4	1,9	0,6	2,1	1,8	27,5
2020	21,0	1,5	2,1	0,6	2,5	1,8	29,5
2025	22,0	1,6	2,3	0,6	2,8	1,9	31,2
2030	22,8	1,7	2,4	0,6	3,1	1,9	32,5

1 Wh = 3600 J, Giga = 10^9 , Peta = 10^{15}

1 GWh = 0,0036 PJ

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY	III
TABLE OF CONTENTS	VII
TABLES	IX
FIGURES	X
1. INTRODUCTION	1.1
2. GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION	2.1
2.1 Data on geothermal consumption	2.1
2.2 Earlier geothermal forecasts from the energy forecast committee	2.8
2.3 Methods for calculating geothermal consumption	2.10
3 ASSUMPTIONS	3.1
3.1 General assumptions	3.1
3.2 Heated space.....	3.2
3.2.1 Price of hot water.....	3.3
3.2.2 Specific energy consumption	3.5
3.2.3 Geothermal energy market share.....	3.7
3.3 Swimming pools.....	3.10
3.3.1 Specific energy consumption	3.10
3.3.2 Health baths	3.15
3.3.3 Energy sources used for heating swimming pools.....	3.16
3.4 Snow melting	3.17
3.4.1 Specific energy consumption	3.17
3.4.2 Heated outdoor sport areas.....	3.18
3.5 Greenhouses	3.18
3.5.1 Specific energy consumption	3.19
3.5.2 Comparison with assumptions in other forecasts.....	3.21
3.5.3 Specific energy consumption of soil heating	3.22
3.5.4 Drying of hay	3.22
3.5.5 Discharge energy	3.22
3.6 Aquaculture.....	3.23
3.6.1 Specific energy consumption	3.23
3.7 Industry	3.24
3.7.1 Geothermal steam	3.25
3.7.2 Hot water	3.26
3.7.3 New energy intensive industry	3.27
3.8 Electricity generation	3.27
3.9 Other	3.28
3.10 Transmission and distribution losses.....	3.28
3.11 Discharge energy.....	3.29
4. FORECASTED GEOTHERMAL CONSUMPTION	4.1
4.1 Total consumption.....	4.1
4.2 Consumption for each group.....	4.6
4.2.1 Space heating.....	4.7
4.2.2 Swimming pools	4.7
4.2.3 Snow melting	4.10
4.2.4 Greenhouses	4.10
4.2.5 Aquaculture	4.14
4.2.6 Industry.....	4.14

5. THE EFFECT OF CHANGED ASSUMPTIONS ON GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION	5.1
5.1 Assumptions for low forecast.....	5.1
5.2 Assumptions for high forecast	5.1
5.3 Geothermal energy consumption.....	5.2
6. COMPARISON WITH OLDER FORECAST	6.1
REFERENCES.....	H.1
ENGLISH SUMMARY.....	E.1
APPENDIX 1, GEOTHERMAL CONSUMPTION 2003-2030, TABLES	V1.1
APPENDIX 2, SWIMMING POOLS.....	V2.1
APPENDIX 3, GREENHOUSES.....	V3.1
APPENDIX 4, AQUACULTURE	V4.1
APPENDIX 5, INDUSTRY	V5.1
APPENDIX 6, TARIFFS FOR HOT WATER IN OCTOBER 2003	V6.1

TABLES

TAFLA I GEOTHERMAL ENERGY FORECAST, USED ENERGYIV

Ár	: Year
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Samtals	: Total

TAFLA 2.1 ENERGY CONSUMPTION FOR SPACE HEATING DIVIDED BETWEEN ENERGY SOURCES
FOR THE PERIOD 1978-20012.3

Ár	: Year
Lofthiti	: Outdoor temperature
Jarðvarmi	: Geothermal energy
Raforka	: Electricity
Vatn frá kyndistöð	: District heating, electric boilers
Olía	: Oil
Samtals	: Total
Hitastigsleiðrétting	: Consumption if the outdoor temperature was the same as in an average year

TAFLA 2.2 HEATED SPACE DIVIDED BETWEEN ENERGY SOURCES FOR THE PERIOD 1973-20012.4

Ár	: Year
Hitaveitur	: District heating utility, geothermal
Rafveitur	: Electric utilities
Kyntar hitaveitur	: District heating utilities, electric boilers
Olía	: Oil

TAFLA 2.3 COMPARISON OF FORECAST AND ACTUAL FIGURES FOR USED GEOTHERMAL ENERGY
IN THE YEAR 20012.6

Spá fyrir árið 2001, Jarðvarmaspá 1987	: Forecast from 1987 for the year 2001
Jarðvarmanotkun 2001	: Geothermal consumption 2001
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and other
Samtals	: Total
Raforkuvinnsla	: Electricity generation

TAFLA 3.1 GENERAL ASSUMPTIONS3.2

Forsendur	: Assumptions
Hagvöxtur	: Gross domestic product
Fæðingar, fjöldi barna á hverja konu	: Fertility rate, number of children per women
Dánatíðni, lækkun í %/ári	: Deaths, Decrease in rate in %/year
Flutningar til og frá landinu	: Net population gain from immigration and emigration; Immigration-emigration
Aukning flatarmáls sundlauga á HS og SN umfram þróun fólksfjölda í %	: Per cent increase in swimming pool area in Reykjavik and Southwest beyond present increase in population
Fjöldi fm snjóbræðslu á hverja 1000 m ³ af nýjum íbúðum á HS	: Snow melting in m ² for every 1000 m ³ of new apartment in Reykjavik urban area
Neysluaukning á grænmeti í %	: Increasing of consumption of vegetables
Markaðshlutdeild innlends grænmeti	: Market share of domestic horticulture
Framleiðsluaukning í bleikjueldi, %	: Increase in trout farming
Framleiðsla Kísiliðju í tonnum	: Production of the Diatomite Plant
Kísilgúr	: Diatomite
Kísilduft	: Synthetic amorphous silica

TAFLA 3.2 PROJECTED ENERGY CONSUMPTION FOR HOUSES HEATED WITH GEOTHERMAL ENERGY IN THE YEAR 20013.6

Landshluti	: Area
Suðurnes	: Southwest area
Höfuðborgarsvæðið	: Reykjavik urban area
Vesturland	: Western area
Vestfirðir	: Northwest area
Norðurland	: Northern area
Austurland	: Eastern area
Suðurland	: Southern area
Ísland	: Iceland

TAFLA 3.3 ENERGY CONSUMPTION OF HOUSES HEATED WITH GEOTHERMAL ENERGY IN THE YEAR 2001 BY HOUSING TYPE3.7

Landshluti	: Area
Íbúðarhús	: Apartments
Atvinnuhús	: Industrial buildings, offices and institutions
Sumarhús	: Summer houses
Núverandi	: Already in use
Ný	: New
MJ/hús	: MJ/house
SN	: Southwest area
HS	: Reykjavik urban area
VL	: Western area
VF	: Northwest area
NL	: Northern area
AL	: Eastern area
SL	: Southern area

TAFLA 3.4	PER CENT ENERGY USE IN 2002 FOR SPACE HEATING BY ENERGY SOURCE.....	3.9
	Landshluti	: Area
	Íbúðarhús	: Apartments
	Atvinnuhús:	: Industrial buildings, offices and institutions
	Sumarbústaðir	: Summer houses
	J	: Geothermal energy
	R	: Electricity
	RO	: District heating utilities with electric boilers
	O	: Oil
	SN	: Southwest area
	HS	: Reykjavík urban area
	VL	: Western area
	VF	: Northwest area
	NL	: Northern area
	AL	: Eastern area
	SL	: Southern area
	IS	: Iceland
TAFLA 3.5	PER CENT ENERGY USE IN 2030 FOR SPACE HEATING BY ENERGY SOURCE.....	3.9
	Same as Tafla 3.4	
TAFLA 3.6	PER CENT ENERGY USE IN 2030 FOR SPACE HEATING OF EXISTING BUILDINGS BY ENERGY SOURCE.....	3.9
	Same as Tafla 3.4	
TAFLA 3.7	PER CENT ENERGY USE FOR SPACE HEATING OF BUILDINGS CONSTRUCTED 2003-2030 BY ENERGY SOURCE.....	3.10
	Same as Tafla 3.4	
TAFLA 3.8	HOT WATER AND GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION FOR SEVERAL SWIMMING POOLS.	3.13
	Sundlaug	: Swimming pool
	Stærð	: Size
	Vatnsnotkun	: Water consumption
	Orkunotkun	: Energy use
	dag	: day
	ári	: year
	Vansnotkun byggt á gögnum frá árinu	: Water consumption based on data from 1982-1994
	Áætluð vatnsnotkun 2003 samkvæmt ÍTR	: Eastimated water consumption in the year 2003 - figures from Reykjavik Recreation Council
TAFLA 3.9	ENERGY CONSUMPTION OF SWIMMING POOLS	3.14
	Notkun	: Use
	Útilaug	: Outdoor pool
	Innilaug	: Indoor pool
	Hitun sundlaugar	: Heating of pools
	Hitun á heitum pottum	: Hot tubs
	Baðvatn	: Water used in showers
	ár	: year
	gest	: per visitor

TAFLA 3.10 GREENHOUSES - GEOTHERMAL ENERGY REQUIREMENTS FOR SPACE HEATING.....3.21

Ár	: Year
Varmaþörf jarðvarma til upphitunar	: Geothermal energy requirements - space heating (GJ/m ² /year)
Skýring	: Source
Jarðvarmaspá	: Geothermal energy forecast

TAFLA 3.11 FORECAST BY BJÖRN GUNNLAUGSSON OF ENERGY CONSUMPTION IN GREENHOUSES..3.21

Atriði	: Factor
PJ/ár	: PJ/year
Jarðvarmi til upphitunar gróðurhúsa	: Geothermal energy heating of greenhouses
Jarðvarmi til jarðvegshitunar útigarða	: Geothermal energy heating of soil in gardens
Jarðvarmi til sóthreinsunar í gróðurhúsum	: Geothermal energy for greenhouse disinfection
Raflýsing í gróðurhúsum	: Artificial lighting in greenhouses
Önnur raforkunotkun í gróðurhúsum	: Other use of electricity in greenhouses
Heildarorkunotkun	: Total energy

TAFLA 3.12 ENERGY USE BY TYPE OF AQUACULTURE.....3.24

Tegund	: Type of aquaculture
Stuðull	: Typical energy use
Laxeldi	: Salmon farming
Bleikjueldi	: Trout farming
Seiðaeldi	: Production of smolts
MJ/tonn	: MJ/ton
J/seiði	: J/smolts

TAFLA 3.13 GEOTHERMAL POWER STATIONS IN THE YEAR 20023.27

Virkjun	: Geothermal power station
Orkuvinnsla	: Electricity generation
Uppsett afl	: Installed capacity
Stofnár	: Year established
Samtals	: Total

TAFLA 3.14 TRANSMISSION AND DISTRIBUTION LOSSES IN PROPORTION TO ENERGY CONSUMPTION (DOWN TO 5°C).....3.29

Notkunarflokkur	: Consumption group
Flutningstöp	: Transmission losses
Dreifitöp	: Distribution losses
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður	: Industry

TAFLA 4.1 FORECAST FOR GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION BY GROUP, USED ENERGY4.2

Ár	: Year
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Samtals	: Total

TAFLA 4.2 FORECAST FOR GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION BY REGION, USED ENERGY4.3

Ár	: Year
SN	: Southwest area
HS	: Reykjavík urban area
VL	: Western area
VF	: Northwest area
NL	: Northern area
AL	: Eastern area
SL	: Southern area
Samtals	: Total

TAFLA 4.3 GEOTHERMAL ENERGY FORECAST - USAGE AND LOSSES4.4

Ár	: Year
Nýttur varmi	: Used energy
Töp	: Losses
Samtals	: Total
Ónýttur varmi, bakrásarvatn	: Energy in discharge water
Jarðvarmavinnsla	: Geothermal energy down to 5°C
Framrásarvatn	: Use of hot water
Bakrásarvatn	: Discharge water
Dreifitöp	: Distribution losses
Flutningstöp	: Transmission losses

TAFLA 4.4 INCREASE OF GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION OVER THE FORECAST PERIOD BY GROUP, USED ENERGY4.6

Aukning	: Increase
% á ári	: % per year
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Samtals	: Total

TAFLA 5.1 ASSUMPTIONS FOR LOW AND HIGH FORECAST (ONLY ASSUMPTIONS THAT ARE CHANGED FROM THE MAIN FORECAST ARE SHOWN).....5.3

Lágspá	: Low forecast
Aaðalspá	: Main forecast
Háspá	: High forecast
Hagvöxtur	: Gross domestic product

Aukning magnvísitölu landframleiðslu	: Increase in GDP
Fólksfjöldi	: Population
Meðalfjöldi barna á ævi konu	: Fertility rate, number of children per woman
Brottluttur á ári umfram aðflutta	: Net population loss from immigration and emigration; Emigration-immigration
Húshitun	: Heated space
Meðalstærð nýrra íbúða	: Average size of new apartments
Aukning atvinnuh. umfram mannafla	: Increase in industrial buildings, offices and institutions above increase in manpower
Orkunotkun nýrra húsa	: Energy consumption of new houses
Lækkun	: Decreases
Hækkun	: Increases
Breyting á íbúðatíðni ókvæntra/ógiftra	: Changes in apartment rates for single persons
Sundlaugar	: Swimming pools
Hitun útilauga	: Hot water - outdoor pools
Hitun innilauga	: Hot water - indoor pools
Aukning m ² á ári HS og SN, umfram þróun fólksfjölda	: Increase m ² of swimming pools in Reykjavik and South West area above increase in population
Snjóbræðsla	: Snow melting
Fjöldi m ² snjóbræðslu á hverja 1000 m ³ af nýjum íbúðum HS árið 2030	: Number of m ² snow melting of every 1000 m ³ of new apartment in Reykjavik urban area
Fjöldi m ² snjóbræðslu á hverja 1000 m ³ nýju atvinnuhúsnæði	: Snow melting in m ² for every 1000 m ³ of new industrial buildings and offices
Varmþörf bakrás kW/m ²	: Energy use - discharge water
Varmþörf framrás, atvinnuh., kW/m ²	: Energy use - hot water, industrial buildings
Varmþörf framrás, sveitarf., kW/m ²	: Energy use - hot water, community
Ylrækt	: Greenhouses
Markaðshlutdeild innlendar framleiðslu árið 2003	: Market share of domestic produce in the year 2003
Neysluaukning	: Increase in consumption of vegetables
Framleiðsluaukning, betri nýting á m ²	: Increase in efficiency
Upphitun gróðurhúsa kWh/m ² árið	: Geothermal energy heating of greenhouses kWh/m ² per year
Fiskeldi	: Aquaculture
Framleiðsla eldisþorsk, árið 2015	: Production of salmon farming in the year 2015
Orkunotkun í seiðaeldi, J/seiði	: Energy use in production of smolts, J/smolts
Orkunotkun í bleikjueldi MJ/tonn	: Energy use in production of trout, MJ/ton
Bleikjueldi framleiðsluaukning	: Increasing of trout farming
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Starfsemi Kísiliðjujnnar	: Activities of the Diatomite Plant
Starfsemin hættir 2007	: Production ceases 2007
Framleiðir kísildufti	: Production is synthetic amorphous silica
Frameleiðslumagn kísilduft 2015/2030 í þúsundum tonna	: Total production synthetic amorphous silica in thousand tons
Fiskþurkun, árlegur vöxtur	: Drying of fish, annual increase
Annað, árlegur vöxtur	: Other activities, annual increase

TAFLA 5.2 GEOTHERMAL ENERGY CONSUMPTION UNTIL 2030, MAIN, UPPER AND LOWER FORECASTS.....5.4

Lágspá	: Low forecast
Spá	: Forecast
Háspá	: High forecast

FIGURES

MYND I FORECAST FOR GEOTHERMAL PRODUCTION FOR THE PERIOD 2003-2030 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 1990-2002.....IV

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Ónýttur varmi	: Energy - discharge water
Flutningstöp	: Transmission losses
Dreifitöp	: Distribution losses
Framrásarvatn	: Use of hot water
Bakrásarvatn	: Discharge water

MYND II FORECAST FOR GEOTHERMAL ENERGY BY CONSUMPTION GROUP FOR THE PERIOD 2003-2030, USED ENERGY V

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Ár	: Year

MYND III FORECAST FOR USE OF GEOTHERMAL ENERGY WITH DEVIATION LIMITS, USED ENERGY ... V

Lágspá	: Low forecast
Aðalspá	: Main forecast
Háspá	: High forecast
Ár	: Year

MYND IV COMPARISON OF GEOTHERMAL ENERGY FORECAST, USED ENERGY VI

Spátímabil	: Forecast period
Spá 1982	: Forecast from 1982
Spá 1987	: Forecast from 1987
Spá 2003	: Forecast from 2003
Ár	: Year

MYND 2.1 MAIN AREAS WHERE GEOTHERMAL ENERGY IS USED IN ICELAND IN THE YEAR 20022.2

Hitaveitur	: Heated space
Raforkuver	: Electricity generation
Iðnaður	: Industry
Gróðurhús	: Greenhouses
Sundlaugar	: Swimming pools
Fiskeldi	: Aquaculture

MYND 2.2 HEATED SPACE BY ENERGY SOURCE FOR THE PERIOD 1973-2001.....2.5

Olía	: Oil
Kyntar hitaveitur	: District heating utilities, electric boilers
Rafveitur	: Electric utilities
Jarðvarmaveitur	: District heating utility, geothermal

MYND 2.3 PERCENTAGE OF HEATED SPACE BY ENERGY SOURCE FOR THE PERIOD 1973-2001.....2.5

Same as Mynd 2.2

MYND 2.4 USE OF GEOTHERMAL ENERGY FOR SPACE HEATING BY TYPE OF BUILDING2.6

Sumarhús	: Summer houses
Atvinnuhús	: Industrial buildings, offices and institutions
Íbúðarhús	: Apartments

MYND 2.5 PER CENT USE OF GEOTHERMAL ENERGY EXCLUDING ELECTRICITY GENERATION BY GROUP IN THE YEAR 2001.....2.7

Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas

MYND 2.6 PER CENT USE OF GEOTHERMAL ENERGY INCLUDING ELECTRICITY GENERATION BY GROUP IN THE YEAR 20012.7

Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and areas
Raforkuvinnsla	: Electricity generation

MYND 2.7 COMPARISON OF FORECAST FROM 1987 AND ACTUAL FIGURES FOR USED GEOTHERMAL ENERGY IN THE YEAR 2001, SPACE HEATING AND TOTAL ENERGY CONSUMPTION.2.8

Jarðvarmaspá 1987, spá fyrir árið 2001	: Forecast from 1987 for the year 2001
Rauntölur 2001	: Actual figures 2001
Húshitun	: Heated space
Jarðvarmanotkun alls	: Total geothermal consumption

MYND 2.8	COMPARISON OF FORECAST FROM 1987 AND ACTUAL FIGURES FOR USED GEOTHERMAL ENERGY IN THE YEAR 2001, EXCLUDING SPACE HEATING AND ELECTRICITY GENERATION.	2.9
	Jarðvarmaspá 1987, spá fyrir árið 2001	: Forecast from 1987 for the year 2001
	Rauntölur 2001	: Actual figures 2001
	Sundlaugar	: Swimming pools
	Snjóbræðsla	: Snow melting
	Ylrækt	: Greenhouses
	Fiskeldi	: Aquaculture
	Iðnaður og annað	: Industry and areas
MYND 3.1	HOT WATER CONSUMPTION IN LAUGARDALUR SWIMMING POOL, MONTHLY AVERAGE.	3.12
	Vatnsnotkun	: Hot water use
MYND 3.2	HOT WATER CONSUMPTION IN LAUGARDALUR SWIMMING POOL, ANNUAL AVERAGE 1987-2002	3.12
	Vatnsnotkun	: Hot water use
MYND 3.3	AVERAGE ANNUAL HOT WATER CONSUMPTION IN SEVERAL SWIMMING POOLS, MEASURED IN M ³ WATER PER M ² POOL SURFACE AREA. BASED ON DATA FROM VARIOUS PERIODS	3.14
	Vatnsnotkun	: Hot water use
MYND 3.4	USE OF ENERGY SOURCES IN HEATING SWIMMING POOLS BASED ON POOL SURFACE AREA.	3.16
	Jarðhiti	: Geothermal energy
	Rafmagn	: Electricity
	Olía	: Oil
	Sorp	: Waste
MYND 3.5	ENERGY USE IN GREENHOUSES FOR SPACE HEATING, HOT WATER.	3.20
	Hús 1 Raflýsing	: Greenhouse 1, with artificial lighting
	Hús 2 Raflýsing	: Greenhouse 2, with artificial lighting
	Hús 3 Án raflýsingar	: Greenhouse 3, without artificial lighting
	Hús 4 Án raflýsingar	: Greenhouse 4, without artificial lighting
MYND 3.6	USE OF HOT WATER IN GREENHOUSES	3.20
	Same as Mynd 3.5	
MYND 3.7	EXPECTED USE OF GEOTHERMAL STEAM IN THE DIATOMITE PLANT (KÍSILÍÐJAN)	3.25
	Gufunotkun	: Geothermal steam

MYND 4.1 FORECAST FOR GEOTHERMAL ENERGY BY CONSUMPTION GROUP FOR THE PERIOD
2003-2030, USED ENERGY4.5

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Húshitun	: Heated space
Sundlaugar	: Swimming pools
Snjóbræðsla	: Snow melting
Ylrækt	: Greenhouses
Fiskeldi	: Aquaculture
Iðnaður og annað	: Industry and other
Ár	: Year

MYND 4.2 USE OF GEOTHERMAL ENERGY CLASSIFIED BY REGION, USED ENERGY4.5

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
SN	: Southwest area
HS	: Reykjavík urban area
VL	: Western area
VF	: Northwest area
NL	: Northern area
AL	: Eastern area
SL	: Southern area
Ár	: Year

MYND 4.3 FORECAST FOR GEOTHERMAL PRODUCTION FOR THE PERIOD 2003-2030 AND ACTUAL
FIGURES FOR THE PERIOD 1990-2002.....4.6

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Ónýttur varmi	: Energy - discharge water
Flutningstöp	: Transmission losses
Dreifitöp	: Distribution losses
Framrásarvatn	: Use of hot water
Bakrásarvatn	: Discharge water

MYND 4.4 USE OF GEOTHERMAL ENERGY FOR SPACE HEATING BY TYPES OF BUILDINGS,
FORECAST 2002-20304.8

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Sumarhús	: Summer houses
Atvinnuhús	: Industrial buildings, offices and institutions
Íbúðarhús	: Apartments
Ár	: Year

MYND 4.5 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SWIMMING POOLS BY REGION, FORECAST 2003-2030.4.8

Same as Mynd 4.2

MYND 4.6 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SWIMMING POOLS BY GROUP, FORECAST 2003-2030..4.9

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Heitir pottar	: Hot tubs
Innilaug	: Indoor pool
Útilaug	: Outdoor pool
Baðvatn	: Water used in showers
Ár	: Year

MYND 4.7 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SWIMMING POOLS BY REGION, FORECAST 2003-2030..4.9

Same as Mynd 4.2

MYND 4.8 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SNOW MELTING BY GROUP, FORECAST 2003-2030 ...4.11

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Bakrásarvatn	: Discharge water
Framrásarvatn	: Use of hot water

MYND 4.9 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SNOW MELTING BY REGION, FORECAST 2003-2030 ..4.11

Same as Mynd 4.2

MYND 4.10 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SNOW MELTING - SYSTEM USING WATER FROM DISTRICT HEATING UTILITY RATHER THAN DISCHARGE WATER, FORECAST 2003-2030.....4.12

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Sveitarfélög	: Municipality
Atvinnuhús	: Industrial buildings, offices and institutions
Íbúðarhús	: Apartments
Ár	: Year

MYND 4.11 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN SNOW MELTING - SYSTEM USING DISCHARGE WATER, FORECAST 2003-2030.....4.12

Same as Mynd 4.10

MYND 4.12 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN GREENHOUSES BY GROUP, FORECAST 2003-2030.....4.13

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Jarðvegssóthreinsun	: Soil disinfection
Jarðvegshitun	: Gardens with soil heating
Upphitun	: Space heating
Ár	: Year

MYND 4.13 USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN GREENHOUSES BY REGION, FORECAST 2003-2030....4.13

Same as Mynd 4.2

MYND 4.14	USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN AQUACULTURE BY TYPE OF AQUACULTURE, FORECAST 2003-2030.....	4.15
-----------	--	------

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Seiðaeldi: Þorskur	: Smolts: cod
Seiðaeldi: Lax og bleikju	: Smolts: salmon and trout
Annað	: Other type of aquaculture
Eldisbleikja	: Trout farming
Eldislax	: Salmon farming
Ár	: Year

MYND 4.15	USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN AQUACULTURE BY REGION, FORECAST 2003-2030...	4.15
-----------	--	------

Same as Mynd 4.2

MYND 4.16	USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN INDUSTRY AND AREAS BY GROUP, FORECAST 2003-2030.....	4.16
-----------	---	------

Rauntölur	: Actual figures
Spátímabil	: Forecast period
Annað	: Other activities
Fiskþurkun	: Drying of fish
Þörungav.	: Thorverk (Seaweed Plant)
Kísiliðjan	: The Diatomite Plant
Ár	: Year

MYND 4.17	USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN INDUSTRY AND AREAS BY REGION, FORECAST 2003-2030.....	4.16
-----------	--	------

Same as Mynd 4.2

MYND 5.1	FORECAST FOR USE OF GOETHERMAL ENERGY WITH DEVIATION LIMITS, USED ENERGY .	5.4
----------	--	-----

Lágspá	: Low forecast
Aðalspá	: Forecast
Háspá	: High forecast
Ár	: Year

MYND 6.1	COMPARISON OF GEOTHERMAL ENERGY FORECAST, USED ENERGY	6.1
----------	---	-----

Spátímabil	: Forecast period
Spá 1982	: Forecast from 1982
Spá 1987	: Forecast from 1987
Spá 2003	: Forecast from 2003
Ár	: Year

VIÐAUKI 1

Jarðvarmaspá 2003–2030 Töflur

Tafla V1.1 Jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis eftir tegund húsnæðis, spá 2002–2030.

ÁR	JARÐVARMÍ			Alls PJ
	Ibúðar- hús PJ	Atvinnu- hús PJ	Sumar- hús PJ	
1990*	9,070	5,619	0,024	14,713
1991*	8,973	5,551	0,025	14,549
1992*	9,563	5,899	0,027	15,489
1993*	9,649	5,956	0,029	15,633
1994*	10,081	6,107	0,031	16,219
1995*	9,821	5,227	0,048	15,096
1996*	9,294	4,990	0,045	14,329
1997*	9,346	5,034	0,051	14,431
1998*	9,251	5,050	0,054	14,356
1999*	9,699	5,180	0,057	14,936
2000*	10,264	5,607	0,063	15,935
2001*	10,322	5,617	0,073	16,011
2002	10,542	5,693	0,095	16,329
2003	10,418	5,777	0,101	16,296
2004	10,589	5,898	0,108	16,596
2005	10,774	6,033	0,115	16,922
2006	10,949	6,203	0,122	17,273
2007	11,104	6,323	0,128	17,555
2008	11,239	6,428	0,135	17,801
2009	11,387	6,544	0,141	18,073
2010	11,531	6,658	0,148	18,337
2015	12,279	7,262	0,180	19,721
2020	13,003	7,746	0,205	20,954
2025	13,623	8,121	0,228	21,971
2030	14,144	8,410	0,248	22,803

Tafla V1.2 Jarðvarmanotkun til hitunar húsnæðis eftir landshlutum, spá 2002–2030.

ÁR	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	1,686	9,875	0,522	0,040	1,644	0,092	0,854	14,713
1991*	1,664	9,777	0,509	0,038	1,618	0,091	0,852	14,549
1992*	1,727	10,371	0,551	0,040	1,731	0,099	0,970	15,489
1993*	1,775	10,449	0,546	0,039	1,743	0,100	0,980	15,633
1994*	1,820	10,903	0,549	0,040	1,771	0,086	1,049	16,219
1995*	1,576	10,226	0,432	0,030	1,745	0,102	0,985	15,096
1996*	1,569	9,505	0,407	0,029	1,757	0,095	0,967	14,329
1997*	1,551	9,620	0,401	0,022	1,730	0,097	1,010	14,431
1998*	1,562	9,356	0,402	0,022	1,797	0,105	1,112	14,356
1999*	1,576	9,840	0,414	0,022	1,842	0,108	1,134	14,936
2000*	1,623	10,619	0,482	0,023	1,890	0,103	1,195	15,935
2001*	1,634	10,825	0,514	0,024	1,770	0,109	1,135	16,011
2002	1,671	11,026	0,516	0,025	1,806	0,119	1,165	16,329
2003	1,680	10,962	0,521	0,026	1,803	0,119	1,184	16,296
2004	1,700	11,199	0,529	0,028	1,820	0,121	1,199	16,596
2005	1,718	11,440	0,537	0,030	1,836	0,148	1,213	16,922
2006	1,739	11,709	0,542	0,031	1,849	0,176	1,227	17,273
2007	1,755	11,919	0,548	0,033	1,862	0,198	1,240	17,555
2008	1,771	12,108	0,554	0,035	1,875	0,205	1,253	17,801
2009	1,787	12,328	0,561	0,036	1,888	0,207	1,265	18,073
2010	1,803	12,546	0,566	0,038	1,899	0,208	1,277	18,337
2015	1,875	13,697	0,589	0,044	1,948	0,234	1,333	19,721
2020	1,920	14,728	0,609	0,050	1,981	0,286	1,380	20,954
2025	1,955	15,632	0,622	0,055	1,995	0,300	1,412	21,971
2030	1,985	16,375	0,632	0,060	2,002	0,313	1,436	22,803

Tafla V1.3 Jarðvarmanotkun sundlauga, spá 2003–2030.

Ár	Baðvatn PJ	Utileug PJ	Innileug PJ	Heitir pottar PJ	Samtals PJ
1990*	0,088	0,629	0,078	0,036	0,832
1991*	0,090	0,696	0,079	0,041	0,905
1992*	0,091	0,706	0,079	0,044	0,919
1993*	0,092	0,718	0,079	0,045	0,934
1994*	0,092	0,791	0,079	0,052	1,014
1995*	0,093	0,796	0,084	0,056	1,028
1996*	0,093	0,798	0,084	0,056	1,031
1997*	0,094	0,822	0,085	0,057	1,059
1998*	0,095	0,854	0,087	0,059	1,095
1999*	0,096	0,863	0,088	0,060	1,107
2000*	0,098	0,909	0,088	0,103	1,198
2001*	0,099	0,934	0,088	0,104	1,225
2002*	0,100	0,934	0,092	0,105	1,231
2003	0,100	0,943	0,100	0,106	1,250
2004	0,102	0,947	0,104	0,107	1,261
2005	0,104	0,964	0,119	0,108	1,296
2006	0,106	0,970	0,124	0,109	1,309
2007	0,108	0,975	0,129	0,110	1,322
2008	0,110	0,980	0,134	0,111	1,335
2009	0,112	0,985	0,139	0,112	1,348
2010	0,114	0,991	0,144	0,114	1,362
2015	0,123	1,024	0,165	0,119	1,432
2020	0,132	1,080	0,175	0,125	1,512
2025	0,140	1,131	0,183	0,132	1,586
2030	0,148	1,174	0,190	0,139	1,651

Tafla V1.4 Jarðvarmanotkun sundlauga eftir landshlutum, spá 2003–2030.

Ar	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	0,041	0,227	0,092	0,087	0,201	0,038	0,146	0,832
1991*	0,041	0,274	0,093	0,090	0,204	0,039	0,164	0,905
1992*	0,042	0,275	0,098	0,091	0,205	0,039	0,169	0,919
1993*	0,053	0,276	0,098	0,091	0,206	0,039	0,170	0,934
1994*	0,066	0,307	0,101	0,093	0,210	0,044	0,194	1,014
1995*	0,066	0,309	0,103	0,097	0,208	0,054	0,192	1,028
1996*	0,066	0,309	0,103	0,097	0,208	0,057	0,192	1,031
1997*	0,066	0,310	0,114	0,097	0,209	0,057	0,206	1,059
1998*	0,066	0,327	0,115	0,098	0,224	0,057	0,208	1,095
1999*	0,066	0,326	0,129	0,098	0,224	0,057	0,207	1,107
2000*	0,072	0,353	0,139	0,106	0,242	0,062	0,224	1,198
2001*	0,073	0,361	0,143	0,108	0,248	0,063	0,229	1,225
2002*	0,073	0,371	0,142	0,108	0,247	0,063	0,228	1,231
2003	0,073	0,388	0,142	0,108	0,247	0,065	0,227	1,250
2004	0,074	0,391	0,143	0,108	0,249	0,068	0,227	1,261
2005	0,074	0,431	0,142	0,108	0,247	0,070	0,224	1,296
2006	0,075	0,439	0,142	0,108	0,248	0,073	0,224	1,309
2007	0,076	0,445	0,143	0,109	0,250	0,075	0,225	1,322
2008	0,077	0,452	0,144	0,109	0,251	0,078	0,225	1,335
2009	0,077	0,459	0,144	0,109	0,253	0,080	0,226	1,348
2010	0,078	0,466	0,145	0,110	0,255	0,082	0,226	1,362
2015	0,082	0,505	0,147	0,112	0,264	0,090	0,232	1,432
2020	0,085	0,548	0,150	0,114	0,276	0,096	0,243	1,512
2025	0,088	0,587	0,152	0,115	0,287	0,100	0,256	1,586
2030	0,089	0,620	0,153	0,116	0,296	0,104	0,273	1,651

Tafla V1.5 Framrásarvatn snjóbræðslukerfa, spá 2003–2030.

Ár	Ibúðarhús PJ	Atvinnuhúsnaði PJ	Sveitarfélög PJ	Samtals PJ
1990*	0,019	0,110	0,091	0,219
1991*	0,020	0,118	0,098	0,235
1992*	0,021	0,126	0,105	0,253
1993*	0,023	0,136	0,113	0,271
1994*	0,025	0,145	0,121	0,291
1995*	0,026	0,156	0,130	0,312
1996*	0,028	0,167	0,139	0,335
1997*	0,030	0,180	0,149	0,359
1998*	0,033	0,193	0,160	0,386
1999*	0,035	0,207	0,172	0,414
2000*	0,038	0,222	0,185	0,444
2001*	0,040	0,238	0,198	0,477
2002*	0,043	0,255	0,212	0,510
2003	0,045	0,263	0,214	0,522
2004	0,047	0,274	0,224	0,545
2005	0,049	0,285	0,234	0,569
2006	0,051	0,301	0,243	0,596
2007	0,053	0,312	0,251	0,616
2008	0,055	0,322	0,258	0,635
2009	0,057	0,333	0,267	0,656
2010	0,059	0,343	0,275	0,677
2015	0,068	0,402	0,318	0,788
2020	0,078	0,447	0,359	0,883
2025	0,086	0,483	0,395	0,964
2030	0,093	0,510	0,426	1,029

Tafla V1.6 Bakrásarvatn snjóbræðslukerfa, spá 2003–2030.

Ár	Ibúðarhús PJ	Atvinnuhúsnaði PJ	Sveitarfélög PJ	Samtals PJ
1990*	0,097	0,092	0,108	0,296
1991*	0,104	0,099	0,116	0,318
1992*	0,111	0,106	0,124	0,341
1993*	0,119	0,114	0,133	0,366
1994*	0,128	0,122	0,143	0,393
1995*	0,137	0,131	0,153	0,422
1996*	0,148	0,140	0,164	0,452
1997*	0,158	0,151	0,176	0,485
1998*	0,170	0,162	0,189	0,521
1999*	0,182	0,174	0,203	0,559
2000*	0,196	0,186	0,218	0,600
2001*	0,210	0,200	0,234	0,644
2002*	0,225	0,214	0,250	0,689
2003	0,234	0,221	0,253	0,707
2004	0,246	0,230	0,265	0,740
2005	0,257	0,239	0,276	0,773
2006	0,268	0,253	0,287	0,807
2007	0,277	0,262	0,297	0,835
2008	0,286	0,270	0,305	0,861
2009	0,296	0,279	0,315	0,890
2010	0,306	0,288	0,325	0,919
2015	0,356	0,338	0,375	1,068
2020	0,404	0,374	0,424	1,202
2025	0,447	0,405	0,467	1,319
2030	0,483	0,428	0,503	1,414

Tafla V1.7 Skipting bak- og framrásarvatn snjóbræðslukerfa, spá 2003–2030.

Ár	Framrásarvatn PJ	Bakrásarvatn PJ	Samtals PJ
1990*	0,219	0,296	0,516
1991*	0,235	0,318	0,553
1992*	0,253	0,341	0,594
1993*	0,271	0,366	0,637
1994*	0,291	0,393	0,684
1995*	0,312	0,422	0,734
1996*	0,335	0,452	0,787
1997*	0,359	0,485	0,845
1998*	0,386	0,521	0,907
1999*	0,414	0,559	0,973
2000*	0,444	0,600	1,044
2001*	0,477	0,644	1,120
2002*	0,510	0,689	1,199
2003	0,522	0,707	1,229
2004	0,545	0,740	1,285
2005	0,569	0,773	1,341
2006	0,596	0,807	1,403
2007	0,616	0,835	1,452
2008	0,635	0,861	1,496
2009	0,656	0,890	1,547
2010	0,677	0,919	1,597
2015	0,788	1,068	1,857
2020	0,883	1,202	2,085
2025	0,964	1,319	2,282
2030	1,029	1,414	2,443

Tafla V1.8 Skipting snjóbræðslukerfa eftir landshlutum, spá 2003–2030.

Ár	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	0,050	0,433	0,002	0,000	0,014	0,000	0,017	0,516
1991*	0,054	0,464	0,002	0,000	0,015	0,000	0,018	0,553
1992*	0,058	0,498	0,002	0,000	0,016	0,000	0,019	0,594
1993*	0,062	0,535	0,002	0,000	0,017	0,000	0,020	0,637
1994*	0,067	0,574	0,002	0,000	0,019	0,000	0,022	0,684
1995*	0,072	0,616	0,003	0,000	0,020	0,000	0,024	0,734
1996*	0,077	0,661	0,003	0,000	0,022	0,000	0,025	0,787
1997*	0,083	0,709	0,003	0,000	0,023	0,000	0,027	0,845
1998*	0,089	0,761	0,003	0,000	0,025	0,000	0,029	0,907
1999*	0,095	0,816	0,004	0,000	0,027	0,000	0,031	0,973
2000*	0,102	0,876	0,004	0,000	0,029	0,000	0,033	1,044
2001*	0,110	0,940	0,004	0,000	0,031	0,000	0,036	1,120
2002*	0,117	1,006	0,004	0,000	0,033	0,000	0,038	1,199
2003	0,119	1,034	0,004	0,000	0,033	0,000	0,039	1,229
2004	0,123	1,085	0,005	0,000	0,034	0,000	0,039	1,285
2005	0,126	1,136	0,005	0,000	0,035	0,000	0,040	1,341
2006	0,130	1,192	0,005	0,000	0,036	0,000	0,040	1,403
2007	0,133	1,236	0,005	0,000	0,036	0,001	0,041	1,452
2008	0,136	1,276	0,005	0,000	0,037	0,001	0,041	1,496
2009	0,138	1,323	0,005	0,000	0,038	0,001	0,042	1,547
2010	0,141	1,369	0,005	0,000	0,039	0,001	0,042	1,597
2015	0,154	1,610	0,006	0,000	0,042	0,001	0,044	1,857
2020	0,161	1,828	0,006	0,000	0,044	0,001	0,046	2,085
2025	0,165	2,019	0,006	0,000	0,045	0,001	0,047	2,282
2030	0,169	2,175	0,006	0,000	0,045	0,002	0,047	2,443

Tafla V1.9 Jarðvarmanotkun ylræktar, spá 2003–2030.

Ár	Upphitun PJ	Jarðvegshitun PJ	Jarðvegs- sótthreinsun PJ	Samtals PJ
1990*	0,674	0,050	0,029	0,753
1991*	0,699	0,050	0,029	0,778
1992*	0,707	0,050	0,029	0,786
1993*	0,716	0,050	0,029	0,795
1994*	0,725	0,050	0,029	0,804
1995*	0,736	0,050	0,029	0,815
1996*	0,757	0,050	0,029	0,836
1997*	0,754	0,050	0,029	0,833
1998*	0,757	0,050	0,029	0,836
1999*	0,754	0,050	0,029	0,833
2000*	0,783	0,050	0,029	0,862
2001*	0,792	0,054	0,022	0,868
2002	0,779	0,054	0,022	0,854
2003	0,723	0,054	0,022	0,799
2004	0,703	0,055	0,022	0,779
2005	0,681	0,055	0,022	0,758
2006	0,661	0,055	0,022	0,738
2007	0,647	0,055	0,022	0,724
2008	0,631	0,056	0,022	0,709
2009	0,619	0,056	0,022	0,697
2010	0,608	0,056	0,022	0,686
2015	0,564	0,058	0,014	0,636
2020	0,544	0,059	0,014	0,618
2025	0,523	0,061	0,014	0,598
2030	0,499	0,062	0,014	0,575

Tafla V1.10 Jarðvarmanotkun ylræktar eftir landshlutum, spá 2003–2030.

Ar	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	0,000	0,069	0,084	0,004	0,046	0,000	0,549	0,753
1991*	0,000	0,072	0,087	0,004	0,047	0,000	0,568	0,778
1992*	0,000	0,072	0,088	0,004	0,048	0,000	0,574	0,786
1993*	0,000	0,073	0,089	0,004	0,048	0,000	0,580	0,795
1994*	0,000	0,074	0,090	0,004	0,049	0,000	0,587	0,804
1995*	0,000	0,075	0,091	0,004	0,050	0,000	0,595	0,815
1996*	0,000	0,077	0,094	0,004	0,051	0,000	0,610	0,836
1997*	0,000	0,077	0,093	0,004	0,051	0,000	0,608	0,833
1998*	0,000	0,077	0,094	0,004	0,051	0,000	0,610	0,836
1999*	0,000	0,077	0,093	0,004	0,051	0,000	0,608	0,833
2000*	0,000	0,079	0,097	0,004	0,053	0,000	0,629	0,862
2001*	0,000	0,080	0,097	0,004	0,053	0,000	0,633	0,868
2002	0,000	0,079	0,096	0,004	0,052	0,000	0,624	0,854
2003	0,000	0,074	0,090	0,004	0,049	0,000	0,584	0,799
2004	0,000	0,072	0,087	0,004	0,048	0,000	0,569	0,779
2005	0,000	0,070	0,085	0,004	0,046	0,000	0,553	0,758
2006	0,000	0,068	0,083	0,004	0,045	0,000	0,539	0,738
2007	0,000	0,067	0,081	0,004	0,044	0,000	0,529	0,724
2008	0,000	0,065	0,079	0,004	0,043	0,000	0,517	0,709
2009	0,000	0,064	0,078	0,003	0,043	0,000	0,509	0,697
2010	0,000	0,063	0,077	0,003	0,042	0,000	0,501	0,686
2015	0,000	0,058	0,071	0,003	0,039	0,000	0,464	0,636
2020	0,000	0,057	0,069	0,003	0,038	0,000	0,451	0,618
2025	0,000	0,055	0,067	0,003	0,036	0,000	0,436	0,598
2030	0,000	0,053	0,064	0,003	0,035	0,000	0,420	0,575

Tafla V1.11 Jarðvarmanotkun í fiskeldi, spá 2003–2030.

Ár	Eldislax PJ	Eldis- bleikja PJ	Annað PJ	Seiðaeldi: Lax og bleikju PJ	Seiðaeldi: Þorskur PJ	Samtals PJ
1990*	0,342	0,045	0,016	0,064	0,000	0,466
1991*	0,327	0,141	0,042	0,068	0,000	0,578
1992*	0,250	0,208	0,047	0,061	0,000	0,567
1993*	0,267	0,220	0,143	0,070	0,000	0,700
1994*	0,283	0,251	0,105	0,071	0,000	0,710
1995*	0,273	0,305	0,246	0,077	0,000	0,900
1996*	0,277	0,407	0,133	0,078	0,000	0,896
1997*	0,248	0,417	0,320	0,077	0,000	1,062
1998*	0,254	0,474	0,253	0,075	0,000	1,056
1999*	0,257	0,570	0,069	0,080	0,000	0,976
2000*	0,220	0,599	0,064	0,065	0,000	0,948
2001*	0,212	0,855	0,153	0,077	0,001	1,298
2002*	0,112	0,998	0,264	0,084	0,001	1,459
2003	0,190	1,098	0,230	0,093	0,002	1,612
2004	0,175	1,169	0,252	0,104	0,002	1,701
2005	0,088	1,237	0,222	0,116	0,002	1,666
2006	0,079	1,303	0,225	0,131	0,003	1,741
2007	0,071	1,365	0,227	0,146	0,003	1,811
2008	0,062	1,421	0,228	0,161	0,004	1,877
2009	0,053	1,472	0,230	0,176	0,006	1,937
2010	0,044	1,515	0,231	0,192	0,007	1,989
2015	0,000	1,600	0,230	0,250	0,033	2,114
2020	0,000	1,786	0,240	0,290	0,138	2,455
2025	0,000	1,893	0,250	0,327	0,363	2,833
2030	0,000	1,902	0,259	0,358	0,574	3,094

Tafla V1.12 Jarðvarmanotkun fiskeldis eftir landshlutum, spá 2003–2030.

Ár	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	0,163	0,014	0,028	0,005	0,186	0,000	0,070	0,466
1991*	0,202	0,017	0,035	0,006	0,231	0,000	0,087	0,578
1992*	0,198	0,017	0,034	0,006	0,227	0,000	0,085	0,567
1993*	0,245	0,021	0,042	0,007	0,280	0,000	0,105	0,700
1994*	0,249	0,021	0,043	0,007	0,284	0,000	0,107	0,710
1995*	0,315	0,027	0,054	0,009	0,360	0,000	0,135	0,900
1996*	0,313	0,027	0,054	0,009	0,358	0,000	0,134	0,896
1997*	0,372	0,032	0,064	0,011	0,425	0,000	0,159	1,062
1998*	0,370	0,032	0,063	0,011	0,422	0,000	0,158	1,056
1999*	0,342	0,029	0,059	0,010	0,390	0,000	0,146	0,976
2000*	0,332	0,028	0,057	0,009	0,379	0,000	0,142	0,948
2001*	0,454	0,039	0,078	0,013	0,519	0,000	0,195	1,298
2002*	0,511	0,044	0,088	0,015	0,584	0,000	0,219	1,459
2003	0,564	0,048	0,097	0,016	0,645	0,000	0,242	1,612
2004	0,595	0,051	0,102	0,017	0,680	0,000	0,255	1,701
2005	0,583	0,050	0,100	0,017	0,667	0,000	0,250	1,666
2006	0,609	0,052	0,104	0,017	0,696	0,000	0,261	1,741
2007	0,634	0,054	0,109	0,018	0,724	0,000	0,272	1,811
2008	0,657	0,056	0,113	0,019	0,751	0,000	0,282	1,877
2009	0,678	0,058	0,116	0,019	0,775	0,000	0,290	1,937
2010	0,696	0,060	0,119	0,020	0,796	0,000	0,298	1,989
2015	0,740	0,063	0,127	0,021	0,845	0,000	0,317	2,114
2020	0,859	0,074	0,147	0,025	0,982	0,000	0,368	2,455
2025	0,991	0,085	0,170	0,028	1,133	0,000	0,425	2,833
2030	1,083	0,093	0,186	0,031	1,238	0,000	0,464	3,094

Tafla V1.13 Jarðvarmanotkun í iðnaði og annað, spá 2003–2030.

Ár	Kísiliðjan PJ	Þörungav. PJ	Fiskþurkun PJ	Annað PJ	Samtals PJ
1990*	0,432	0,126	0,036	0,576	1,170
1991*	0,432	0,126	0,051	0,576	1,185
1992*	0,432	0,126	0,066	0,576	1,200
1993*	0,432	0,126	0,081	0,576	1,215
1994*	0,432	0,126	0,096	0,360	1,014
1995*	0,432	0,126	0,111	0,252	0,921
1996*	0,432	0,126	0,126	0,252	0,936
1997*	0,432	0,126	0,141	0,252	0,951
1998*	0,432	0,126	0,156	0,252	0,966
1999*	0,447	0,126	0,170	0,252	0,996
2000*	0,421	0,126	0,185	0,257	0,989
2001*	0,405	0,126	0,200	0,262	0,993
2002*	0,383	0,126	0,202	0,267	0,979
2003	0,382	0,126	0,204	0,273	0,986
2004	0,360	0,126	0,206	0,278	0,971
2005	0,414	0,126	0,208	0,284	1,032
2006	0,702	0,126	0,211	0,289	1,328
2007	0,648	0,126	0,213	0,295	1,282
2008	0,648	0,126	0,215	0,301	1,290
2009	1,080	0,126	0,217	0,307	1,730
2010	1,080	0,126	0,219	0,313	1,738
2015	1,080	0,126	0,230	0,346	1,782
2020	1,080	0,126	0,242	0,382	1,830
2025	1,080	0,126	0,254	0,422	1,882
2030	1,080	0,126	0,267	0,466	1,939

Tafla V1.14 Jarðvarmanotkun í iðnaði og annað eftir landshlutum, spá 2003–2030.

Ar	SN PJ	HS PJ	VL PJ	VF PJ	NL PJ	AL PJ	SL PJ	Samtals PJ
1990*	0,092	0,122	0,086	0,157	0,585	0,012	0,116	1,170
1991*	0,094	0,125	0,088	0,157	0,589	0,013	0,119	1,185
1992*	0,096	0,128	0,090	0,158	0,592	0,013	0,122	1,200
1993*	0,099	0,131	0,092	0,159	0,596	0,013	0,125	1,215
1994*	0,068	0,091	0,064	0,149	0,546	0,009	0,087	1,014
1995*	0,054	0,073	0,051	0,144	0,523	0,007	0,069	0,921
1996*	0,057	0,076	0,053	0,145	0,526	0,008	0,072	0,936
1997*	0,059	0,079	0,055	0,146	0,530	0,008	0,075	0,951
1998*	0,061	0,082	0,057	0,146	0,534	0,008	0,077	0,966
1999*	0,063	0,084	0,059	0,147	0,553	0,008	0,080	0,996
2000*	0,066	0,088	0,062	0,148	0,532	0,009	0,084	0,989
2001*	0,069	0,093	0,065	0,149	0,520	0,009	0,088	0,993
2002*	0,070	0,094	0,066	0,149	0,501	0,009	0,089	0,979
2003	0,072	0,095	0,067	0,150	0,502	0,010	0,091	0,986
2004	0,073	0,097	0,068	0,150	0,481	0,010	0,092	0,971
2005	0,074	0,098	0,069	0,151	0,537	0,010	0,094	1,032
2006	0,075	0,100	0,070	0,151	0,827	0,010	0,095	1,328
2007	0,076	0,102	0,071	0,151	0,775	0,010	0,097	1,282
2008	0,077	0,103	0,072	0,152	0,777	0,010	0,098	1,290
2009	0,079	0,105	0,073	0,152	1,211	0,010	0,100	1,730
2010	0,080	0,106	0,075	0,153	1,213	0,011	0,101	1,738
2015	0,086	0,115	0,081	0,155	1,224	0,012	0,109	1,782
2020	0,094	0,125	0,087	0,157	1,236	0,012	0,119	1,830
2025	0,101	0,135	0,095	0,160	1,249	0,014	0,128	1,882
2030	0,110	0,147	0,103	0,163	1,263	0,015	0,139	1,939

VIÐAUKI 2

Yfirlit yfir sundlaugar

Byggt á upplýsingum frá Orkustofnun

Höfuðborgarsvæðið

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál Úti m ²	sundlauga Inni m ²	Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
<i>Reykjavík:</i>										
1	Laugardalslaug	J	1966	2.730	1.500		A	H	5	x
2	Sundhöll Reykjavíkur	J	1937	999		333	A	H	2	
3	Vesturbæjarlaug	J	1961	720	430		A	H	4	x
4	Árbæjarlaug	J	1994	670	644		A	H	5	x
5	Breiðholtslaug I	J	1977	120		100	A	H		x
6	Breiðholtslaug II	J	1981	422	312		A	H	3	
7	Breiðholtslaug III	J	1985	120	100	100	A	H		
8	Grafarvogslaug I	J	1998	344	312		A	H	4	x
9	Grafarvogslaug II	J	1998	90		100	A	H		
10	Loftleiðahótel	J	1967	70		56	A	H		x
11	Sjálfsbjörg, Hátúni	J	1981	140		117	S	H	2	
12	Styrktarf. I. og fatl. Háal.	J	1997	140		117	S	H		
13	Grensás, Borgarsp.	J	1985	220		183	S	H	2	
14	Bjarkarás	J	1978	80		80	S	H		
15	Hrafnista, Reykjavík	J	1995	140		117	S	H	2	x
16	Austurbæjaskóli	J	1930	60		43	S	H		
17	Safamýrarskóli	J	1984	90		100	S	H	1	
18	Breiðagerðisskóli	J	1964	112		75	S	H		
19	Árbæjarskóli	J	1973	140		100	S	H		
20	Breiðholtsskóli	J	1976	140	138		S	H		
21	Ölduselsskóli	J	1988	163	175		S	H		
22	Sjálfbjörg	J	1971			40	S	H		
<i>Nágrenni Reykjavíkur:</i>										
22	Kópavogshæli	J	1983	69		66	S	H	1	
23	Sundlaug Kópavogs	J	1991	1.700	1.250		A	H	3	x
24	Sundlaug Kópavogs	J	1967	115	133		S	H	2	
25	Sundlaug Garðabæjar	J	1989	507	402		A	H	2	x
26	Sundlaug Garðabæjar	J	1969		375		A	H	2	
27	Sundhöll Hafnarfjarðar	J	1944	360		200	A	H	2	x
28	Suðurbæjarl., Hafnarf. I	J	1989	548	412		A	H	4	x
29	Suðurbæjarl., Hafnarf. II	J	1990	100		100	S	H		
30	Hrafnista, Hafnarfirði	J	1985	97		72	S	H	2	
31	Sundlaug Álftaness	J	1988	134	133		A	H	x	2
32	Sundlaug Seltjarnarness	J	1984	458	377		A	H	2	x
33	Skálatún, Mosfellsbæ	J	1966	40		34	S	H		
34	Varmá, Mosfellsbæ	J	1963	360	200		A	H	2	x
35	Reykjalundur, Mosfellsbæ	J	2002	326		225	S	H	1	
36	Reykjalundur, Mosfellsbæ	J	2002	85		65	S	H	1	
37	Tjaldanes, Mosfellsbæ	J	1974	79	72		S	H	1	
38	Reykjadalur, Mosfellsbæ	J	1994	82	75		S	H	1	
39	Kjalarneslaug	J	1995	153	133		A	H	x	1
40	Jarðhiti alls			12.923	7.173	2.423			59	
0	Rafmagn alls			0	0	0			0	
0	Olía alls			0	0	0			0	
40	Alls			12.923	7.173	2.423			59	

Suðurnes

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál Úti m ²	Flatarmál Inni m ²	sundlauga	Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
1	Grindavík	J	1994	475	337		A	H		2	x
2	Sandgerði	J	1983	155	133		A	H		2	
3	Garður	J	1993	250	200		A	H		2	x
4	Sundmiðstöð Keflavíkur	J	1990	500	375		A	H		4	x
5	Sundhöll Keflavíkur	J	1938	165		108	S	H		2	x
6	Keflavíkurflugvöllur	J	1973	1.100		500	S	H		0	
7	Njarðvík	J	1970	140		100	A	H		1	x
8	Vogar	J	1993	162	135		A	H		1	x
8	Jarðhiti alls			2.947	1.180	708				14	
0	Rafmagn alls			0	0	0				0	
0	Olía alls			0	0	0				0	
8	Alls			2.947	1.180	708				14	

Vesturland

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál Úti m ²	Flatarmál Inni m ²	sundlauga	Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
1	Hlaðir, Hvalfjarðarströnd	J	1992	162	135		A	H		2	
2	Jaðarsbakkalaug, Akran.	J	1988	455	312		A	H		5	
3	Bjarnalaug, Akranesi	J	1944	112		75	A	H		1	x
4	Leirárlaug	J	1970	100	100		A	H		0	
5	Heiðarborg	J	1995	120		100	S	H		1	
6	Borgarnes	J	1955	112		75	A	H		2	x
7	Borgarnes	J	1997	343	312		A	H		2	
8	Hvanneyri	J	1989	120	100		A	H		0	
9	Laugabúð (Hreppslaug)	J	1930	360	200		A	G		1	
10	Brautartunga	J	1947	112	84		A	G		0	
11	Brún, Bæjarsveit	J	1986	130	100		S	G		0	
12	Kleppjárnsreykir	J	1982	320	275		A	H		0	
13	Varmaland	J	1960	360	200		A	H		1	x
14	Reykholtsskóli	J	1931	102		68	A	H		1	x
15	Húsafell	J	1961	150	132		A	H		1	x
16	Laugagerðisskóli (Kolviðar	J	1948	360	200		A	G		1	
17	Lýsuhóll	J	1981	153	133		A	H		1	
18	Hellissandur	R	1952	112		75	A	H		0	
19	Ólafsvík	O	1970	120		85	A	H		0	
20	Grundarfjörður	O	1976	167	133		A	H		0	x
21	Stykkishólmur I	J	1999	398	312		A	H		2	
22	Stykkishólmur II	J	1999	84		84	A	H		0	
23	Gröf í Miðdölum	J	1957	112	75		A	G		0	
24	Laugaskóli, Dalabyggð	J	1994	398	312		A	H		2	
21	Jarðhiti alls			4.563	2.982	402				23	
1	Rafmagn alls			112	0	75				0	
2	Olía alls			287	133	85				0	
24	Alls			4.962	3.115	562				23	

Vestfirðir

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál Flatarmál lauga		Rekstur	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla Já/Nei	Fjöldi potta	Gufu- bað Já/Nei		
			m ³	Úti m ²						Inni m ²	Alm./ Stofnana
1	Reykhólar	J	1949	360	200	A	H		2		
2	Djúpidalur	J	1991	60		50	A	G	0		
3	Birkimelur (Krossholt)	J	1949	90	63		A	G	0		
4	Patreksfjörður	R	1946	170	134		A	H	2	x	
5	Tálknafjörður	J	1988	350	250		A	G	x	2	
6	Reykjafjörður	J	1980	340	200		A	G	0		
7	Þingeyri	R	1995	162		135	A	H	1	x	
8	Núppskóli	R	1930	70		48	A	H	0	x	
9	Flateyri	R	1985	187		133	A	H	1		
10	Suðureyri	J	1991	300	250		A	G	2		
11	Bolungarvík	R	1977	170		133	A	H	2	x	
12	Ísafjörður	R	1945	170		133	A	H	1	x	
13	Reykjanes	J	1925	1.656	625		A	G	0		
14	Reykjafjörður	J	1938	240	160		A	G	0		
15	Krossnes	J	1956	112	75		A	G	0		
16	Laugarhóll í Bjarnarfirði	J	1947	340	200		A	G	1		
10	Jarðhiti alls			3.848	2.023	50			7		
6	Rafmagn alls			929	134	582			7		
0	Olía alls			0	0	0			0		
16	Alls			4.777	2.157	632			14		

Norðurland

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál Flatarmál lauga		Rekstur	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla Já/Nei	Fjöldi potta	Gufu- bað Já/Nei		
			m ³	Úti m ²						Inni m ²	Alm./ Stofnana
1	Reykjaskóli	J	1948	360	200		A	G	0	x	
2	Laugabakki	J	1945	170	117		A	H	0		
3	Hvammstangi	J	1982	550	275		A	H	2	x	
4	Húnavellir	J	1970	105	100		A	H	0		
5	Blönduós	J	1969	105		100	A	H	1		
6	Skagaströnd	R	1947	112	75		A	H	x	1	
7	Steinsstaðir	J	1981	167	133		A	G	1		
8	Varmahlíð	J	1939	890	417		A	G	1	x	
9	Sauðárkrókur	J	1957	360	200		A	G	2	x	
10	Sauðárkrókur	J		110	100		S	H			
11	Hólar	J	1982	153	133		A	H	1	x	
12	Sólgarðar (Barð í Fljótum)	J	1975	170	133		A	H	0		
13	Siglufjörður	J	1949	540		333	A	H	1	x	
14	Grímsey	O	1989	94		75	A	H	0	x	
15	Ólafsfjörður	J	1946	360	200		A	H	2	x	
16	Dalvík	J	1994	550	471		A	H	3	x	
17	Hrísey	J	1952	120	88		A	H	1		
18	Húsabakki, Svarfaðardal	J	1931	112		75	A	G	0		
19	Árskógsströnd	R	1976	112	75		A	H	0	x	
20	Laugaland, Þelamörk	J	1947	360	200		A	H	0		
21	Sundlaug Akureyrar I	J	1937	890	333		A	G	2	x	
22	Sundlaug Akureyrar II	J	1958	80		75	S	H	1		
23	Sundlaug Akureyrar III	J	1998	440	400		A	H	1		
24	Glerárskóli, Akureyri	J	1990	178		167	A	H	2		

Norðurland, framhald.

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál Úti m ²	Flatarmál Inni m ²	sundlauga	Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
25	Toppsól, Akureyri	J	1982	32		32	S	H			x
26	Hrafnagilsskóli	J	1976	275	275		A	H		1	
27	Laugaland, Eyjafirði	J	1932	140	98		A	G		0	
28	Svalbarðsströnd	J	1963	112	75		A	H		1	
29	Grenivík	J/R	1990	156	133		A	H		1	
30	Illugastaðir, Fnjóskadal	O	1987	161	167		A	H		0	x
31	Stórutjarnaskóli	J	1975	160	133		A	H		1	
32	Laugaskóli, Reykjadal	J	1929	100		70	A	H		0	
33	Álftabára, Mývatnssveit	R	1975	83		79	A	H		0	
34	Reykjahlíð	J	1982	300	275		A	H		2	x
35	Hafralækjarskóli	J	1973	79	75		A	H		0	x
36	Heiðabær	J	1989	98	81		A	G		2	
37	Húsavík	J	1960	170	117		A	H		2	x
38	Lundarskóli	O	1972	105	100		A	H		0	
39	Raufarhöfn	R	1984	180		133	A	H		0	x
40	Húnavallaskóli		1925		140						
41	Sundskáli Hveravalla		1930			60	A	H			
42	Þórshöfn	O	1944	112	75		A	H		1	
32	Jarðhiti alls			8.392	4.762	852				31	
4	Rafmagn alls			487	150	212				1	
4	Olía alls			472	342	75				1	
40	Alls			9.351	5.254	1.139				33	

Austurland

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál Úti m ²	Flatarmál Inni m ²	sundlauga	Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
1	Selárlaug	J	1949	112	75		A	G		1	
2	Skjöldólfsstaðaskóli	R	1996	100	75		A	G		1	
3	Eiðaskóli	O	1943	112		75	A	H		0	
4	Sundlaug Egilsstaða	J	1995	375	312		A	H	x	2	
5	Vonarland, Egilsstöðum	J	1990	26		24	S	H		1	
6	Hallormsstaður	O	1994	120	100		A	H	x	0	
7	Seyðisfjörður	R	1948	120		81	A	H		0	x
8	Neskaupsstaður	O	1944	360	200		A	H	x	2	x
9	Sjúkrahús Neskaupsstað	R	1982	32		32	S	H		0	
10	Eskifjörður	O	1963	110		78	A	H		2	x
11	Reyðarfjörður	O	1981	120		133	A	H		1	
12	Fáskrúðsfjörður	O	1947	112		75	A	H		0	x
13	Stöðvarfjörður	R	1983	153	133		A	H		1	
14	Djúpivogur	R	1981	112	75		A	H		0	
15	Sundlaug Egilsstaða		1973		80						
16	Höfn	R	1954	120	81		A	H		2	
3	Jarðhiti alls			513	387	24				4	
7	Rafmagn alls			637	444	113				4	
6	Olía alls			934	300	361				5	
16	Alls			2.084	1.131	498				13	

Suðurland

Sundlaug	Orkugjafi Jarðhiti/ Rafmagn/ Olía	Bygg- ingar- ár	Rúmmál lauga m ³	Flatarmál sundlauga		Rekstur Alm./ Stofnana	Streymi Gegnumstr./ Hringrás	Yfir- breiðsla	Fjöldi potta	Gufu- bað
				Úti m ²	Inni m ²					
1 Svínafell í Örafum	Sorp	1994	133	123		A	H			
2 Kirkjubæjarklaustur	O	1974	105	100		A	H		1	
3 Skógaskóli	J	1957	120		81	S	H		0	
4 Seljavellir	J	1987	75	75		A	H		1	
5 Vestmannaeyjar	R	1976	550		275	A	H		4	x
6 Hvolsvöllur	J	1986	354	263		A	H	x	1	x
7 Hella	J	1985	360	312		A	H		3	x
8 Laugaland, Holtum	J	1994	360	312		A	H		2	x
9 Brautarholt	J	1975	180	133		A	H		1	
10 Flúðir	J	1948	360	200		A	G		2	
11 Þjórsárdalur	J	1971	360	240		A	G		0	
12 Neslaug, Árnesi	J	1998	165	150		A	H		1	
13 Geysir	J	1994	162	135		A	H		2	x
14 Hlíðalaug	J	1991	150	150		A	H		3	
15 Laugarvatn	J	1991	398	312		A	H		2	x
16 Reykholt	J	1975	275	275		A	H		1	
17 Sólheimar	J	1943	112	75		S	H		0	
18 Hraunborg	J	1988	160	133		A	H		2	x
19 Öndverðarnes	J	1976	180	120		S	H		2	
20 Ljósafoss	R	1975	163	142		A	H		1	x
21 Stokkseyri	J	1992	134	134		A	H	x	3	
22 Selfoss	J	1976	275	275		A	H		2	x
23 Selfoss	J	1960	170		117	A	H		1	
24 Selfoss	J	1997	360	312		A	H			x
25 Laugaskarð, Hveragerði	J	1938	1.200	600		A	G		2	x
26 Heilsuhæli NLFÍ	J	1961	220	220		S	H		2	x
27 Hótel Örk, Hveragerði	J	1986	120	100		A	H		2	x
28 Frost og funi, gistiheimili	J	1997	82	75		S	H		1	x
29 Hlíðadalsskóli	J	1977	200	200		S	G		0	
30 Þorlákshöfn	J	1980	399	275		A	H		2	x
26 Jarðhiti alls			6.931	5.076	198				38	
2 Rafmagn alls			713	142	275				5	
2 Olía/sorp alls			238	223	0				1	
30 Alls			7.882	5.441	473				44	

Landið allt

	Rúmmál Flatarmál sundlauga			Fjöldi potta
	lauga			
	m ³	Úti m ²	Inni m ²	
140 Jarðhiti alls	40.117	23.583	4.657	176
20 Rafmagn alls	2.878	870	1.257	17
14 Olía alls	1.931	998	521	7
174 Alls	44.926	25.451	6.435	200

VIÐAUKI 3

Yfirlit yfir gróðurhús

Tekið saman af Birni Gunnlaugssyni

Tafla V3.1 Skipting gróðurhúsaflatarmáls eftir notkun árið 2003.

Ræktun	m²
Tómatar	45.198
Gúrkur	26.040
Paprika	9.892
Salat	1.860
Uppeldi grænmetis	2.379
Gulrætur	6.835
Steinselja	2.000
Kryddjurtir	2.040
Jarðarber	3.000
Annað ylræktað grænmeti	549
Samtals grænmeti:	99.793
Rósir	34.546
Geislaflífill	1.470
Nellika	320
Krýsi	2.782
Sóllilja	800
Fresía	1.194
Aspas	540
Brúðarstör	100
Ýmislegt afskorið	11.006
Pottaplöntur	12.114
Samtals blóm:	64.872
Garðplöntur	18.000
Söluskálar	4.730
Bananar o.fl.	1.040
Samtals annað:	23.770
Samtals	188.434

Flatarmál gróðurhúsa alls er 188.434 m².
 Þar af með vaxtarlýsingu eru 88.000 m².

Tafla V3.2 Skipting gróðurhúsaflatarmáls eftir landsvæðum árið 2003.

Svæði	m² alls	%
Reykjavík	6.490	3
Mosfellsbær	8.406	4
Vesturland	16.762	9
Norðurland	14.638	8
Austurland	4.000	2
Suðurland		
Flúðir	33.064	17
Laugarás	26.899	14
Reykholt	25.004	13
Hveragerði	48.911	26
Önnur svæði	5.500	3
Samtals:	189.674	100

VIÐAUKI 4

Yfirlit yfir fiskeldi

- A) Upplýsingar um eldi sjárvarfiska**
- B) Upplýsingar frá Veiðimálastjóra**

Fiskeldi

Í yfirliti frá veiðimálastjóra má sjá helstu staði þar sem stundað er eldi á ferskvatnsfiskum. Veiðimálastjóri tekur saman upplýsingar um framleiðslumagn í ferskvatnseldi.

Af öðru eldi sem nota jarðvarma má nefna:

Tafla V4.1 Fyrirtæki í eldi á sjávarfiskum.

Fyrirtæki	Staður	Eldi
Fiskeldi Eyjafjarðar	Dalvík	Lúðueldi, klakfiskeldisstöð
Fiskeldi Eyjafjarðar	Hjalteyri	Lúðueldi, seiðaeldi
Fiskeldi Eyjafjarðar	Þorlákshöfn	Lúðueldi, matfiskeldi
Tilraunaeldisstöð Hafrannsóknastofnunar	Stað við Grindavík	Seiðaeldi / rannsóknir (þorskseiði, sandhverfuseiði)
Stofnfiskur	Hauganes	Sæeyra
Sæbýli	Vogar	Sæeyra og sandhverfa
Silfurstjarnan	Öxarfjörður	Sandhverfa
Hólaskóli	Hólar í Hjaltadal	Ýsa. Tilraunir með ýsuklak

Upplýsingar fegnar meðal annars af vef Fiskeldishóp AVS (www.fiskeldi.is).



VEIÐIMÁLASTJÓRI

Directorate of Freshwater Fisheries

Vagnhöfði 7
110 Reykjavík, Iceland
Sími: 567 6400 • Bréfsími: 567 8850
Netfang: veidimalastjorn@veidimalastjori.is

Eldisstöðvar 2002 eftir landshlutum og tegund eldis
L: lax, B: bleikja, U: urriði, R: regnbogi

September 2003

				Teg í eldi	Slátrun		
					Lax	Bleikja	Regnb.
Reykjanes	Eldi	Smá	Laxinn ehf	R			
	Tilraunir	Smá	Tilraunastöð að Keldum	Ýmis			
	Eldi	Meðal	Stofnfiskur hf Kalmannstjörn	L			
	Eldi	Stór	Fiskeldisfélagið Íslandslax hf	LB			
	Eldi	Meðal	Stofnfiskur hf Húsatóftum	LR			
	Eldi	Stór	Silungur ehf	LBR			
	Seiðaelði	Meðal	Stofnfiskur hf Kollafirði	L			
	Seiðaelði	Smá	Seiðastöð Veiðifélags Laxár í Kjós	L			
		Samtals:			870	746	125
Vesturland	Seiðaelði	Meðal	Laxeyri ehf Laxeyri	LB			
	Eldi	Meðal	Laxeyri ehf Húsafelli	B			
	Eldi	Smá	Eldisstöðin Hvassafelli	B			
	Eldi	Smá	Fiskeldisstöðin Syðri-Knarrartungu	B			
	Eldi	Smá	Fjörfiskur	B			
		Samtals:			0	55	0
Vestfirðir	Eldi	Smá	Fiskeldið Þverá	B			
	Eldi	Meðal	Eyrar ehf - Gileyri og Botni	B			
	Eldi	Meðal	Háafell Nauteyri	B			
		Samtals:			0	75	0
Norðvesturland	Seiðaelði	Meðal	Hólalax hf Hólar	LB			
	Tilraunir	Smá	Bændaskólinn á Hólum	B			
	Eldi	Meðal	Hólalax hf Fljót	B			
		Samtals:			0	117	0
Norðausturland	Eldi	Smá	Jökull hf	B			
	Eldi	Smá	Fiskeldisstöðin Hlíð	B			
	Kvíar	Smá	Straumfiskur hf	L			
	Kvíar	Meðal	Víkurlax hf	L			
	Seiðaelði	Meðal	Norðurlax hf	L			
	Eldi	Meðal	Fiskeldið Haukamýrargili	B			
	Eldi	Smá	Klakstöðin	B			
	Seiðaelði	Meðal	Rifós hf	L			
	Kvíar	Stór	Rifós hf	L			
	Eldi	Stór	Silfurstjarnan hf	LBR			
		Samtals:			401	460	123
Austurland	Kvíar	Meðal	Austlax hf	LR			
	Kvíar	Stór	Sæsifur hf	L			
	Kvíar	Stór	Salar Islandica ehf	L			
	Eldi	Smá	Eldisstöðin Þrándarstöðum	B			
	Eldi	Smá	Eldisstöðin Ormstöðum	B			
		Samtals:			200	0,9	0
Suðurland	Eldi	Meðal	Glæðir ehf	B			
	Eldi	Smá	Fagradalsbleikja ehf	B			
	Seiðaelði	Meðal	Fiskeldisstöðin Fellsmúla	LU			
	Seiðaelði	Meðal	Stofnfiskur hf Laugar	BR			
	Eldi	Smá	Fiskeldisstöðin Tungufell	L			
	Seiðaelði	Smá	Seiðaeldisstöðin Spóastöðum	L			
	Eldi	Smá	Bleikjubær ehf	B			
	Eldi	Meðal	Napi ehf (Fjallalax)	B			
	Seiðaelði	Smá	Klakhús Veidifélags Árnesinga	L			
	Seiðaelði	Meðal	Stöðin að Öxnalæk	L			
	Seiðaelði	Meðal	Íslandslax á Núpum	LB			
	Seiðaelði	Meðal	Fiskalón hf	L			
			Samtals:			0	84,2

Sumarliði Óskarsson,
Embætti veiðimalastjóra

VIÐAUKI 5

Yfirlit yfir iðnað

Iðnaður

Eins og fram kom í kafla 3.7 er Kísiliðjan stærsti notandi jarðgufu hér á landi. Þörungaverksmiðjan er einnig stór notandi. Fiskþurrkun notar einnig jarðvarma og í töflu V5.1 eru nefndir stærstu fyrirtækin.

Tafla V5.1 Fyrirtæki í fiskþurrkun árið 2003.

Fyrirtæki	Staður	Landshluti
Haustak	Hafnir	SN
Háteigur	Garður	SN
Þurrkaðar fiskafurðir	Hafnarfjörður	HS
Laugafiskur	Akranes	VL
Félagsbúið Miðhraun	Eyja- og Miklaholtshreppur	VL
Klofningur	Suðureyri	VF
Samherji	Dalvík	NL
Laugafiskur	Laugar	NL
Herðir	Egilsstaðir	AL
Flúðafiskur	Flúðir	SL
Fiskmark	Þorlákshöfn	SL
Hnotskurn	Þorlákshöfn	SL

Upplýsingar eru fegnar frá Sigurjóni Arasyni hjá Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins.

VIÐAUKI 6

Gjaldskrá hitaveitna í október 2003

Unnið af Orkustofnun

Gjaldskrár hitaveitna í október 2003 ¹⁾

Hitaveita	Gildistaka gjaldskrár	Vatnsgjald ²⁾		Orku- gjald ²⁾ kr/kWh	Fasta- gjald kr/ári	Niðurgreiðsla ríkissjóðs ³⁾	Rafhitunar- afsláttur kr/kWh	VSK að frá- dr. endurgr. %
		kr/m ³	kr/mín.l/ári					
Jarðhitaveitur								
Orkuveita Reykjavíkur	1. sept. 2003	64,54	.	.	7.770	-	-	14,0
Hitaveita Seltjarnarness	1. nóv. 2000	37,00	.	.	2.280	-	-	14,0
Hitaveita Mosfellsbæjar	1. jan. 2002	50,80	.	.	6.574	-	-	14,0
Hitaveita Suðurnesja	20. júní 2003	(60,74)	21.642	.	3.816	-	-	11,3
OR – Akranes	1. sept. 2003	64,54	.	.	7.770	.	.	14,0
OR – Borgarnes	1. sept. 2003	64,54	.	.	7.770	-	-	14,0
Hitaveita Akraness og Borgarfj.	1. sept. 2003	64,54	.	.	7.770	-	-	14,0
Hitaveita Akraness og Borgarfj. – Bifröst	1. sept. 2003	70,56	.	.	7.770	-	-	14,0
Hitaveita Stykkishólms	1. febr. 2003	101,50	.	.	5.460	-	-	8,0
Hitaveita Dalabyggðar	3. okt. 2001	(68,39)	17.987	.	8.994	-	-	14,0
Orkubú Vestfjarða / Reykhólar	1. ágúst 2003	117,47	.	.	17.083	-	-	5,2
Orkubú Vestfjarða / Suðureyri	1. ágúst 2003	16,53	.	3,81	17.083	2,04 kr/kWh	0,33	5,2
Hitaveita Drangsness	7. mars 2003	43,00	.	.	8.030	-	-	14,0
Hitaveita Húnaþings / Laugarbakki	18. jan. 2001	29,00	.	.	7.392	-	-	14,0
Hitaveita Húnaþings / Hvammstangi	18. jan. 2001	57,40	.	.	7.392	-	-	12,0
Hitaveita Blönduóss	7. mars 2003	55,40	.	.	10.920	-	-	9,0
Skagafjarðarveitur / Sauðárkrókur	5. nóv. 2002	(50,70)	13.441	.	2.724	-	-	14,0
Skagafjarðarveitur / Varmahlíð	5. nóv. 2002	(76,05)	19.944	.	2.724	-	-	14,0
Skagafjarðarveitur / Steinsstaðabyggð	5. nóv. 2002	(40,25)	10.613	.	2.724	-	-	14,0
Rarik Siglufjörður ⁴⁾	1. ágúst 2003	86,50	.	.	15.591	-	-	6,6
Hitaveita Ólafsfjarðar ⁵⁾	1. júlí 2001	(38,10)	9.893	.	6.106	-	-	14,0
Hitaveita Dalvíkur / Dalvík	1. jan. 2003	39,37	.	.	5.161	-	-	14,0
Hitaveita Dalvíkur / Árskógsströnd	1. jan. 2003	58,27	.	.	5.161	-	-	14,0
Hitaveita Hríseyjar	1. júlí 1997	(80,85)	20.286	.	(8.127)	-	-	9,8
Norðurorka / Akureyri	1. jan. 2003	95,00	.	.	8.943	-	-	5,3
Orkuveita Húsavíkur	1. febr. 2003	67,93	.	.	6.772	-	-	14,0
Hitaveita Reykjahlíðar ^{4) 6)}	5. sept. 1991	83,34	.	.	7.992	-	-	10,6
Hitaveita Öxarfjarðarhéraðs	24. mars 2003	.	16.800	.	7.548	-	-	14,0
Hitaveita Egilsstaða	1. ágúst 2001	76,96	.	.	6.833	-	-	8,3
Hitaveita Rangæinga ⁴⁾	1. jan. 1994	95,67	.	.	10.798	-	-	6,4
Hitaveita Flúða og nágrennis	1. jan. 2002	41,81	.	.	7.865	-	-	14,0
Hitaveita Laugaráss	1. maí 2001	.	7.704	.	-	-	-	14,0
Hitaveita Brautarholts á Skeiðum	1. jan. 2000	30,00	.	.	6.000	-	-	14,0
Hitav. Grímsn.- og Grafningsshr., Borgarveita	1. apríl 2003	31,70	.	.	7.281	-	-	14,0
Hitav. Grímsn.- og Grafningsshr., Kringluveita	1. apríl 2003	53,18	.	.	7.281	-	-	14,0
Selfossveitur bs.	24. sept. 2003	50,78	(14.099)	.	6.667	-	-	14,0
Hitaveita Hveragerðis	1. apríl 2003	64,00	.	.	7.400	-	-	14,0
Hitaveita Þorlákshafnar – Þorlákshöfn	1. sept. 2003	64,54	.	.	7.770	-	-	14,0
Hitaveita Þorlákshafnar – Grímsnes	1. sept. 2003	70,56	.	.	7.770	-	-	14,0
Kyntar veitur								
Orkubú Vestfjarða	1. ágúst 2003	22,04	.	3,81	17.083	2,04 kr/kWh	0,33	5,2
Rarik Seyðisfj. / Höfn.	1. ágúst 2003	43,04	.	3,28	15.591	2,04 kr/kWh	0,06	5,3
HS – Vestmannaeyjum	9. júlí 2003	166,54	.	.	9.585	91,80 kr/m ³	-	6,7

¹⁾ Virðisaukaskattur er ekki innifalinn. Tölur í sviga tákna að viðkomandi gjaldskrárlíður eigi aðeins við lítinn hluta notenda.

²⁾ Fullt verð án niðurgreiðslu og afsláttar.

³⁾ Miðast við allt að 50.000 kWh eða 1110 m³ af vatni á íbúð á ári. Nýjar reglur tóku gildi 1. febrúar 2002.

⁴⁾ Gjaldskrá hitastigsleiðrétt eða svæðaskipt.

⁵⁾ Eins og stendur innheimtir Hitaveita Ólafsfjarðar hærri gjöld en samþykkt gjaldskrá segir til um.

⁶⁾ Hitaveita Reykjahlíðar innheimtir lægri gjöld en samþykkt gjaldskrá segir til um (62,93 kr/m³, 6.036 kr/ári).