



Nýtt fyrir- komulag á útgáfu Orkumála

Á undanförunum árum hefur ritið Orkumál verið gefið út með tölulegum upplýsingum um íslensk orkumál, þ.e. raforkuiðnaðinn, jarðhitamál og eldsneytisnotkun þjóðarinnar.

Fyrirkomulagi útgáfunnar hefur nú verið breytt. Eftirleiðis verða gefin út þrjú hefti á ári, sem hvert um sig fjallar um einn ofangreindra flokka. Lögð verður áhersla á að birta í ritunum yfirlit yfir orkuvinnslu og orkunotkun, en ítarlegar tölur sem áður voru í Orkumálum verða eingöngu birtar á heimasíðu Orkustofnunar, www.os.is. Jafnframt verður unnið að því að fá upplýsingar frá orkufyrirtækjunum beint inn

í gagnagrunn Orkustofnunar í gegnum heimasíðu stofnunarinnar, þannig að fyrirtækin og aðrir áhugasamir geti ávallt nálgast nýjustu upplýsingar þar.

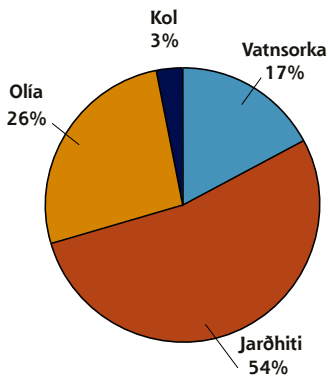
Um mitt ár 2003 voru ný raforkulög samþykkt og nú er unnið að undirbúningi hitaveitulaga. Þar verða hitaveitum sett tiltekin skilyrði um rekstur og starfsemi og hugað að tilhögun einkaleyfa og afhendingarskyldu.

Á síðastliðnum árum hefur verið mikið um sameiningar hitaveitna, þar sem stærri veitur hafa gjarnan keypt smærri veitur. Nánar er fjallað um þessa þróun í ritinu.

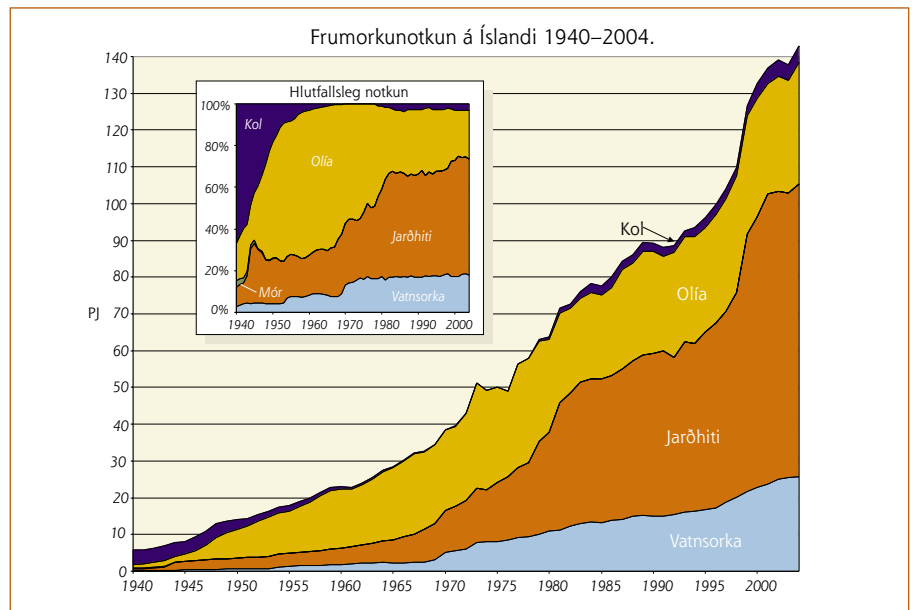
Jarðvarma- vinnsla Íslendinga

Vegna legu Íslands á Mið-Atlantshafs-
hryggnum er eldvirkni mikil og þar með
jarðhiti. Íslendingar eru meðal fremstu
þjóða í nýtingu jarðhita og stendur hann
nú undir 54% af frumorkunotkun Íslend-
inga, sjá mynd 1. Nýting jarðhitans hef-
ur farið vaxandi (mynd 2), sérstaklega
eftir að heitt vatn til húshitunar kom í
stað innfluttrar olíu. Tímamótin urðu við
fyrstu olíukreppuna haustið 1973. Á
undanförnum árum hefur gufa úr bor-

holum á háhitasvæðum æ meira verið
nýtt til rafmagnsframleiðslu, sem mest
hefur verið seld beint til stóriðju. Á allra
næstu árum verður meira virkjað á heit-
um háhitasvæðum en nokkru sinni. Met-
in orkuvinnsla frá jarðhitasvæðum var
79.900 TJ árið 2004 og heildarvatns-
magn sem tekið var úr jarðhitakerfum
var 104.000 þús. m³. Í töflu 1 er sýnt
hvernig orkuöflunin skiptist milli stærstu
fyrirtækjanna.



Mynd 1. Skipting frumorkunotkunar.



Mynd 2. Frumorkuvinnsla frá árinu 1940 til 2004.

Tafla 1. Orkuöflun hitaveitna 2004 og skipting milli stærstu fyrirtækjanna.



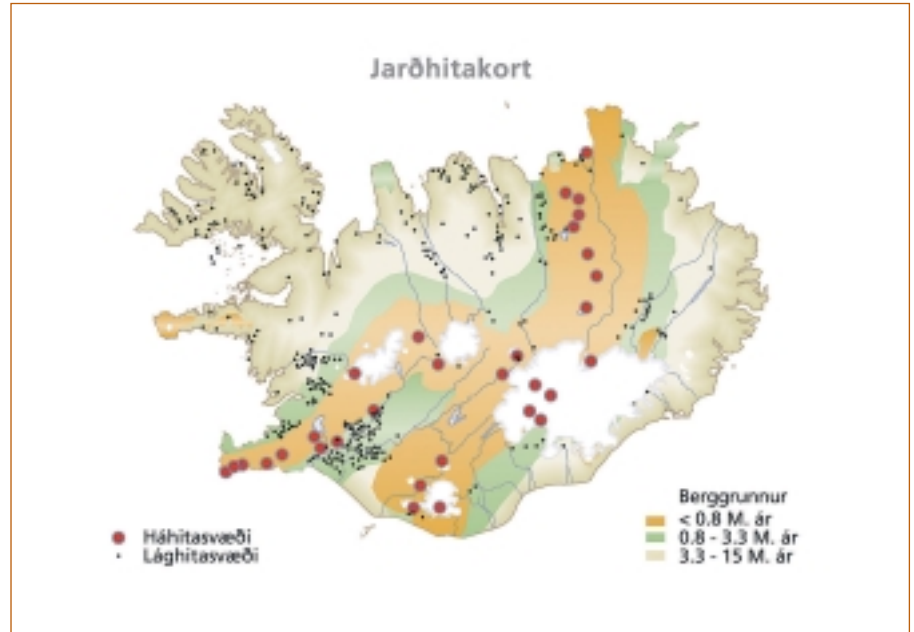
Fyrirtæki	Heiti svæðis	Orka (TJ)
Háhiti		54.854
Orkuveita Reykjavíkur	Nesjavellir	18.900
Hitaveita Suðurnesja	Svartsengi	16.540
Landsvirkjun	Krafla	15.005
Hitaveita Suðurnesja	Reykjanes	1.994
Landsvirkjun	Námafjall	1.315
Hitaveita Hveragerðis	Hveragerði	1.100
Lágihiti		24.999
Orkuveita Reykjavíkur	Reykjahlíð (Mosfellsdalur)	4.327
Orkuveita Reykjavíkur	Reykir (Mosfellsveit)	3.447
Orkuveita Reykjavíkur	Laugarnes	2.036
Orkuveita Húsavíkur	Hveravellir	1.849
Norðurorka	Eyjafjörður	1.531
Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar	Deildartunga	937
Selfossveitur	Laugadælir, Þorleifskot	749
Orkuveita Reykjavíkur	Ellíðaársvæðið	499
Skagafjarðarveitur	Sjávarborg Skagafirði	476
Hitaveita Seltjarnarness	Seltjarnarnes	441
Aðrar veitur	Önnur lágihitasvæði	8.707
Samtals		79.853

Skilgreining á háhita- og lághitasvæðum

Almenn skilgreining er að lághitasvæði séu þar sem hiti er minni en 150°C á um 1000 metra dýpi, en háhitasvæði þar sem hitinn er meira en 200°C á 1000 metra dýpi.

Jarðhitaleitarátak iðnaðar-ráðherra

Frá árinu 1998 hefur verið unnið að átaksverkefnum með það að markmiði að finna nýtanlegan jarðhita til húshitunar á svonefndum köldum svæðum. Þar eru t.d. engin merki um jarðhita á yfirborði. Með breytingum á lögum nr. 78/2002 í júní 2004 um niðurgreiðslu húshitunar-kostnaðar var ráðherra heimilt að ráðstafa allt að 5% af árlegri fjárveitingu til niðurgreiðslu á húshitunar-kostnaði til jarðhitaleitarátaks á köldum svæðum.



Mynd 3. Jarðhitasvæði Íslands.

Mynd 3 sýnir háhitasvæði landsins sem liggja öll í gosbeltinu, en lághitasvæðin, sem eru um 250 talsins, liggja víða um landið. Lághitasvæðin eru öflugust við jaðra gosbeltisins, enda talið að háhitasvæði þróist yfir í lághitasvæði þegar þau færast frá miðju gosbeltisins vegna hreyfingar Ameríku- og Evrópu-flekanna, sem mjakast að meðaltali um 2 cm á ári hvor frá öðrum. Fáar hitaveitur eru á Austurlandi og Vestfjörð-

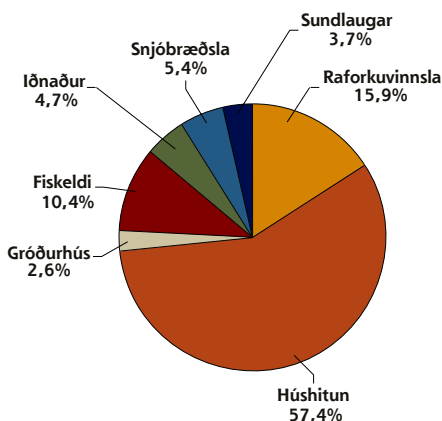
um, enda jarðhiti þar ekki eða lítið þekktur. Þessi svæði hafa verið nefnd „köld svæði“. Á undanförunum árum hefur iðnaðarráðherra veitt sérstaka styrki til jarðhitaleitar á slíkum stöðum. Góð dæmi um árangur eru Drangnes og Eskifjörður og í október 2005 fannst heitt vatn í landi Bræðraár sem dugir fyrir Hofsós. Enn er von um að finna megi heitt vatn fyrir Höfn í Hornafirði og Ísafjörð.



Loftmynd af Hellisheiðarvirkjun í október 2005.

Skipting notkunar

Meginhluti jarðhitans nýttist til húshitunar eða um 57%, þá kemur raforkuframleiðsla sem er sífellt stækkandi hluti og var um 16% á árinu 2004. Fiskeldi notar um 10%, gróðurhús 3%, iðnaður og snjóbræðsla um 5% hvort um sig og sundlaugar um 4%, sjá mynd 4.

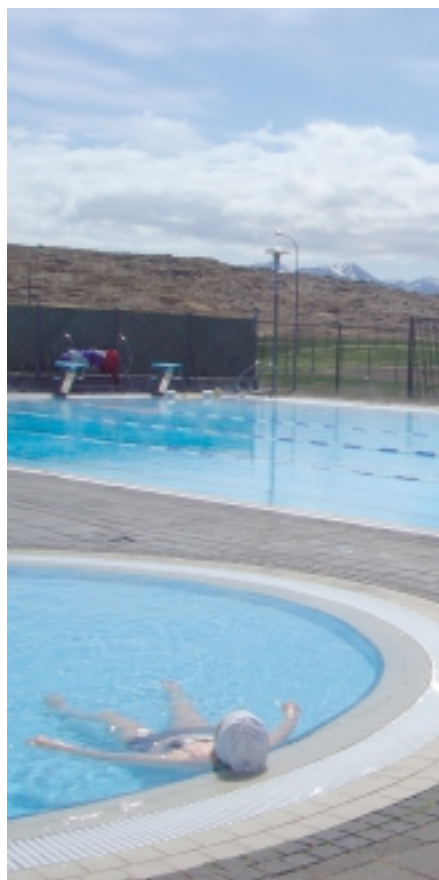


Mynd 4. Skipting jarðhitanotkunar.

Tafla 2. Húshitun Íslendinga í lok árs 2004.

Nýting jarðhita til húshitunar er hvergi meiri en á Íslandi. Það er ekki aðeins sú staðreynd að jarðhitinn er til staðar sem stuðlar að nýtingu hans heldur einnig það að óstöðug veðráttá tryggir sölu hitaveitna á heitu vatni allt árið.

Tæplega 90% landsmanna nota nú jarðhita til húshitunar, sjá töflu 2. Talið er að rúmlega 90% af rúmmáli húsa hér á landi séu hituð með jarðhita.



Hitaveitur sem heyra undir reglugerð og einkaleyfi voru í árslok 2004 25 talsins – þær voru lengi nær 30 – en það var áður en sameining þeirra hófst að marki. Iðnaðar- og viðskiptaráðherra veitir hitaveitum einkaleyfi til dreifingar á heitu vatni á veitusvæði og samþykkir reglugerð um starfsemi þeirra. Litlar og örlitlar hitaveitur í dreifbýli eru hátt í 200 að tölu – flestar í Árnassýslu. Tafla 3 sýnir upplýsingar um stærstu hitaveitur á Íslandi.

Sundlaugar landsins

Á Íslandi eru um 160 sundlaugar í rekstri og þar af eru um 130 með jarðhitavatni, en aðrar eru flestar hitaðar með rafmagni. Örfáar laugar eru hitaðar með olíu eða sorpi. Sumar þeirra leiða reyndar jarðhitavatn í gegnum varmaskipti til þess að hita upp kalt vatn. Flestar sundlaugar eru opnar almenningi, en hér eru meðtaldar sundlaugar sem tilheyra skólum og öðrum stofnunum. Á árinu 2004 voru teknar í notkun þrjár nýjar laugar, í Garðabæ, Hólmavík og Vík í Mýrdal. Í ársbyrjun 2005 var stærsta innilaug landsins tekin í notkun í Laugardal í Reykjavík.

Kjördæmi	Íbúafjöldi	Hitaveita með reglugerð (íbúafjöldi)	Aðrar hitaveitur (íbúafjöldi)	R/O veitur* (íbúafjöldi)	Rafmagnshitun (íbúafjöldi)
Reykjavík og Reykjanes	201.082	199.928	25	–	1.129
Vesturland	14.418	9.569	802	–	4.047
Vestfirðir	7.698	485	19	3.636	3.558
Norðurland vestra	8.984	6.064	197	–	2.723
Norðurland eystra	26.881	23.091	482	–	3.308
Austurland	12.435	2.210	6	2.006	8.213
Suðurland	21.793	12.407	1.802	3.598	3.986
Samtals	293.291	253.754	3.333	9.240	26.964

*R/O veitur eru kyntar hitaveitur með rafmagni eða olíu.

Tafla 3. Upplýsingar um stærstu hitaveitur á Íslandi 2004.

	Fjöldi holna	Íbúafjöldi	Dreifing (bús. m ³)
Orkuveita Reykjavíkur	76	181.100	66.565
Hitaveita Suðurnesja hf.	10	20.200	10.663
<i>jarðhiti</i>	–	16.600	9.251
<i>rafmagn/olía</i>	–	3.600	1.412
Norðurorka hf.	15	17.450	5.265
Orkubú Vestfjarða hf.	5	4.040	2.052
<i>jarðhiti</i>	–	405	395
<i>rafmagn/olía</i>	–	3.635	1.657
Rafmagnsveitur ríkisins	5	3.690	1.362
<i>jarðhiti</i>	–	1.680	687
<i>rafmagn/olía</i>	–	2.010	675
Allar hitaveitur	300	266.000	104.000

Húshitun á Íslandi

Langflestir landsmenn njóta hitaveitu – nálægt 90%, þar af um 85% hitaveitu er heyrir undir reglugerð, 1,5% annarra jarðvarmaveitna og rúm 3% hitaveitu sem byggist á olíu- eða rafmagnshitun. Þau 10% landsmanna sem eftir eru nota flestir rafmagnshitun og njóta þeir nær allir, ásamt þeim sem eru á R/O veitum (sjá töflu 2) niðurgreiðslna til húshitunar. Enn er brennt olíu til húshitunar í Gríms-ey og í einstaka húsi víða um land.

Eins og nefnt hefur verið hér að framan hefur tekist að finna heitt vatn í jarðhita-leitarátakinu. Á sumum stöðum er vatnið einungis 20–40°C og því ekki nægjanlega heitt til að hægt sé að nýta það í

hitaveitu nema með varmadælu. Fyrir Vík í Mýrdal er verið að kanna hagkvæmni þess að leggja leiðslu frá Höfðabrekku að Vík og hita 38°C heitt vatn með varmadælu í kjörhita til húshitunar. Ný sundlaug (sjá mynd á forsíðu) og stórt íþróttahús í Vík fá hins vegar um 45°C heitt vatn frá 1351 metra djúpri borholu í landi Norður-Víkur. Þessi djúpa borhola er aðeins um 65°C heit í botni. Hún er ein af sex borholum á landinu sem nýtt er á þann sértæka hátt að neðan í djúpdælu er „langt skott“ sem tryggir að vatnið hitnar af berghitanum áður en því er dælt upp.

Varmadælu

Orkustofnun vinnur að hagkvæmnis-úttekt á nýtingu varmadælu til húshitunar á þeim lágghitasvæðum landsins þar sem möguleikar eru á frekari nýtingu jarðhitans í samræmi við III. bráðabirgðaákvæði laga nr. 78/2002 um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar. Lengst er úttektin komin fyrir Vík í Mýrdal. Einnig hefur komið til tals að gera slíkar úttektir fyrir Patreksfjörð og Vopnafjörð.



Raforku- vinnsla úr jarðhita

Í dag eru fjögur háhitasvæði nýtt til raforkuframleiðslu; Námafjall, Krafla, Nesjavellir og Svartsengi. Auk þess framleiðir Orkuveita Húsavíkur rafmagn úr 120°C heitu vatni frá Hveravöllum í Reykjahverfi, sjá töflu 4. Uppsett afl er samanlagt 202 MW í árslok 2004. 30 MW vél bættist við hjá Orkuveitu

Reykjavíkur á Nesjavöllum haustið 2005. Orkuveita Reykjavíkur er langt komin með að byggja 80 MW virkjun á Hellsheiði. Stöðvarhúsið er í nágrenni við Kolviðarhól. Fyrri áfanginn verður tilbúinn haustið 2006. Þá er Hitaveita Suðurnesja að byggja 100 MW virkjun á Reykjanesi sem verður ræst vorið 2006. Einnig undirbýr Hitaveita Suðurnesja stækkun orkuversins í Svartsengi um 30 MW.

Heildarframleiðslan árið 2004 var 1.483,4 GWh. Það er einungis lítil hluti þess sem talið er að vinna megi frá háhitasvæðum landsins, sem áætlað hefur verið 30 TWh. Þá hefur svonefnt djúpborunarverkefni verið í undirbúningi síðast-

liðin fimm ár, en að því standa auk Orkustofnunar og Íslenskra orkurannsóknna, Hitaveita Suðurnesja, Landsvirkjun og Orkuveita Reykjavíkur.

Fyrirhugað er að bora allt að 5 km djúpa rannsóknarholu á Reykjanesi. Á svona miklu dýpi er að vænta hita og þrýstings sem ekki þekktist í öðrum gufuholum hér á landi. Dýpsta holan á Reykjanesi er núna 3.082 metrar. Tvær eru yfir 2.500 metra djúpar en aðrar eru grynri. Verkefnið kann að leiða til þess að endurmeta þurfi orkuforða landsins því hugsanlega má vinna mun meiri orku úr háhitasvæðunum en hingað til hefur verið talið.

Tafla 4. Ástimplað rafafli í jarðhitavirkjunum.

	Eigandi	Framleiðsla hófst	Uppsett afl
Námafjall	LV	1969	3,2 MW
Svartsengi I	HS	1977	2,0 MW
Krafla I	LV	1977	30,0 MW
Svartsengi II	HS	1980	6,0 MW
Svartsengi III	HS	1989	3,6 MW
Svartsengi IV	HS	1993	4,8 MW
Krafla II	LV	1997	30,0 MW
Reykjanes	HS	1998	0,5 MW
Nesjavellir I	OR	1998	60,0 MW
Svartsengi V	HS	2000	30,0 MW
Húsavík	OH	2000	2,0 MW
Nesjavellir II	OR	2001	30,0 MW

Verð á heitu vatni

Flestar hitaveitur selja vatn eftir notkun gegnum mæli (m^3) eða ákveðinn fjölda af lítrum á mínútu gegnum fyrirfram stilltan hemil (l/m). Þrjár hitaveitur selja orkueininguna (kWh) í vatninu. Hjá Orkuveitu Reykjavíkur eru flestir gjaldendur. Meirihluti þeirra greiddi í árslok 2004

66,22 kr./ m^3 . Svipað verð er hjá flestum öðrum veitum. Til viðbótar er fastagjald-ið sem í flestum tilfellum er leiga á mæli. Í desember 2004 var fastagjald veitna yfirleitt 6–8.000 kr./ári, en þó nokkuð breytilegt eða allt frá 2.800 kr./ári og upp í 17.578 kr./ári. 14% virðisaukaskattur leggst ofan á alla vatnssölu til húshitunar. Samanburð á gjaldskrá hitaveitna má finna á vefsíðunni www.orkutolur.is.

Vinnsluholur

Flestar hitaveitur (bæði hitaveitur með reglugerð og án reglugerðar) verða að nota djúpdælur til þess að ná heita vatninu upp úr vinnsluholunum. Nokkrar hitaveitur búa svo vel að sjálfrennsli sparar þeim djúpdælur og rafmagn á þær. Af hitaveitum með reglugerð má nefna t.d. Hitaveitu Flúða í Hrunamannahreppi, Skagafjarðarveitur á Sauðárkróki sem fá vatn úr borholum í Borgarmýrum í landi Sjávarborgar, Orkuveitu Húsavíkur sem fær vatn frá Hveravöllum í Reykjahverfi og Hitaveitu Öxarfjarðarhéraðs á Kópaskeri sem fær vatn úr borholu í Ærlækjarseli.

Hjá litlum hitaveitum eru líka nokkrar þekktar sjálfrennandi holur, t.d. hjá Hitaveitu Reykdæla á Laugum í Reykjadal og á Varmalandi í Stafholtstungum.

Fjöldi vinnsluholna hjá hitaveitum með reglugerð er um 180 holur – en nálægt 120 hjá litlum og örlitlum hitaveitum – alls um 300 holur.

Dreifikerfi

Það er mjög misjafnt hversu langt er frá jarðhitasvæði að dreifi- og veitusvæði hitaveitu en því styttri sem lögnin er því ódýrari. Nokkrar hitaveitur nýta jarðhitasvæði inni á eða við hliðina á veitusvæðinu. Dæmi þar um eru t.d. Skagafjarðarveitur í Varmahlíð í Skagafirði og Hitaveita Flúða á Flúðum. Aðrar veitur verða að sækja heita vatnið langar leiðir og leggja dýrar aðveituæðar í upphafi rekstrar. Hitaveita Húsavíkur, nú Orkuveita Húsavíkur, var fyrsta hitaveitan til að leggja langa aðveituæð, þegar hún lagði leiðslu úr asbesti á milli Húsavíkur og Hveravalla árið 1970. Önnur enn lengri stofnæð, að langmestu leyti úr asbesti, er aðveituæðin frá Deildartungu í Reykholtssdal að Borgarnesi og Akranesi.



Deildartunguleiðslan er um 72 km löng og var tekin í notkun árið 1981. Stofnæð Orkuveitu Reykjavíkur frá Nesjavöllum til Reykjavíkur er öll úr stáli. Í nýju aðveituæðinni frá Arnarnesi fyrir ofan Hjalteyri og til Akureyrar er hvert rör 17 metra langt en fyrir nokkrum árum var algengt að þau væru 12 metra löng. Einstaka hitaveita hefur notað plast í safn- og aðveituæðar þar sem vatnið nær ekki 70°C hita.

Dreifikerfi hitaveitna liggja um götur veitusvæðanna. Heimtaugar liggja að hverju húsi. Þvermál dreifikerfis er að öllu jöfnu mun minna en í safn- og aðveituæðum. Heimtaugar eru svo enn mjórri en dreifikerfið. Einangruð stálrör eru mest notaða efnið í öllum dreifikerfum en þar á eftir koma einangruð plaströr. Síðustu 15 árin hafa orðið miklar framfarir í framleiðslu hitabolinna plaströra.

Áætluð lengd safn- og aðveituæða hjá hitaveitum með reglugerð í árslok 2004.

Efni	Stál	Asbest	Plast	Alls
km	460	115	54	629

Áætluð lengd dreifikerfis hjá hitaveitum með reglugerð í árslok 2004.

Efni	Stál	Asbest	Plast	Alls
km	3.300	2	35	3.337

Sam- einingar hitaveitna

Orkuveita Reykjavíkur – áður Hitaveita Reykjavíkur – er langstærsta hitaveita landsins. Veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur (OR) var lengi aðeins Reykjavík, en um og eftir 1973 bættust við Kópavogur, Hafnarfjörður og Garðabær. Um og eftir 1990 kom Hitaveita Kjalarness á Kjalarnesi og í kjölfarið Hitaveita Bessastaðahrepps á Álftanesi. Akranesveita á Akranesi og í Innri-Akraneshreppi sameinaðist Orkuveitunni í lok ársins 2000 og Hitaveita Borgarness snemma árs 2001. OR hefur einnig keypt nokkrar

gamlar og grónar hitaveitur, fyrst Hitaveitu Þorlákshafnar, síðar Hitaveitu Hlíðamanna í Biskupstungum, Hitaveitu Norðurárdalshrepps á Bifröst og nágrenni, Hitaveitu Hveragerðis í Hveragerði, Austurveitu í Ölfusi, Hitaveitu Rangæinga á Hvolsvelli og Hellu og loks Hitaveitu Stykkishólms í Stykkishólmi sumarið 2005. Einnig hefur OR staðið fyrir borunum og lagningu hitaveitu, fyrst frá Öndverðarnesi til sveitabæja og sumarhúsa í Grímsnesi og að Úlfjótsvatni í Grafningi og síðan frá Munaðarnesi í Stafholtstungum til sumarhúsa í Munaðarnesi.

Rafmagnsveitur ríkisins (Rarik) hafa lengi átt og rekið hitaveitu á Siglufirði, Seyðisfirði og á Höfn í Hornafirði. Borholur í Skútudal sjá Siglfirðingum fyrir heitu vatni en kyndistöðvar á Seyðisfirði og Höfn. Ótrygg raforka er þar aðalorkugjafi en svartolía til vara. Síðla árs 2003 keypti

Rarik Hitaveitu Dalabyggðar í Búðardal og nágrenni. Formlega tók Rarik við þann 1. desember 2003. Sjálfrennandi heitu vatni frá borholum í Gröf í Miðdölum er dælt áfram til Búðardals.

Veitusvæði Norðurorku á Akureyri náði haustið 2004 frá Garðsvík á Svalbarðsströnd austan Eyjafjarðar að Fagraskógi vestan megin. Mjög góðar heitavatnsholur, annars vegar á Arnarnesi ofan Hjaltreyrar og hins vegar á Laugalandi á Þelamörk, auk nýrrar stofnæðar til Akureyrar, hafa gjörbreytt möguleikum Norðurorku að selja heitt vatn.

Norðurorka keypti Hitaveitu Svalbarðsstrandar sumarið 2003. Ný stofnæð frá Eyjafjarðarsveit til Svalbarðsstrandar og Svalbarðseyrar tryggir þar yfir 70°C heitt vatn til notenda. Áður hafði Hitaveita Svalbarðseyrar aðeins 56°C heitt vatn frá borholu á Svalbarðseyri.



Sumarið 2005 keypti Orkuveita Reykjavíkur Hitaveitu Stykkishólms í Stykkishólmi.

ORKUSTOFNUN

Útgefandi: **Orkustofnun**,

Orkugarði, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík
sími 569 6000, os@os.is, www.os.is

Desember 2005
ISSN 1027-5630

Umsjón: Helga Barðadóttir, Ragnheiður
Inga Þórarinsdóttir og Þorgils Jónasson.

Ljósmyndir: Benedikt Steingrímsson,
Helga Barðadóttir, Jónas Erlendsson,
Oddur Sigurðsson, Orkuveita Reykjavíkur,
Umhverfissvið Reykjavíkurborgar,
Stykkishólmsbær.

Hönnun: PR [þje err]

Prentun: Svansprent