

Afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum



Skýrsla samstarfshóps um bætt afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum, til ráðherra, nóvember 2014

Mynd á forsíðu: Bolungarvíkurlína
Mynd tekin af starfsmanni vinnuflokks OV.

Efnisyfirlit

1	Inngangur	4
1.1	Um starfshópinn.....	4
1.2	Helstu tillögur nefndarinnar.....	5
2	Landsnet.....	6
2.1	Inngangur	6
2.2	Rekstrartruflanir á flutningskerfinu á Vestfjörðum.....	6
2.3	Verkefni í framkvæmd.....	7
2.4	Verkefni í undirbúningi.....	11
2.5	Mögulegar aðgerðir til styrkingar á vestanverðum Vestfjörðum	11
3	Orkubú Vestfjarða.....	12
3.1	Flutningskerfi raforku.....	12
3.2	Varaafli á Vestfjörðum 2014	14
3.3	Orkukostir á Vestfjörðum sem OV er með til skoðunar.....	17
3.4	Lengra inn í framtíðina.....	19
4	Viðhorfsskönnun.....	20
5	Virkjanakostir á Vestfjörðum	23
5.1	Glámuvirkjun	23
5.2	Skúfnavatnavirkjun.....	24
5.3	Hvalá, Ófeigsfirði	24
5.4	Smærri vatnsaflskostir.....	24
5.5	Lághitavirkjanir.....	26
5.6	Vindorka	27
5.7	Sjávarorka.....	27
6	Jarðvarmi til hitunar	28
7	Aðrir orkukostir til hitunar	29
7.1	Brennsla	29
7.2	Hauggas.....	29
7.3	Skjóliskógar	29
7.4	Bætt orkunýtni	29
7.5	Rafbílar	30
8	Jöfnun orkuverðs.....	30

Viðauki 1: Hugleiðingar um hugsanlega langtímaleitni í tíðni óveðurs sem veldur bilunum á Vesturlínunum.

Viðauki 2: Orkubú Vestfjarða. Þjónustukönnun.

Viðauki 3: Afrennsliskort af ómældum vatnasviðum á sunnanverðum Vestfjörðum. Líkanreikningar með WaSiM vatnafræðilíkaninu.

1 Inngangur

1.1 Um starfshópin

Árið 2009 skipaði iðnaðarráðherra ráðgjafahóp til þess að meta leiðir til að bæta raforkuöryggi á Vestfjörðum og skilaði hópurinn niðurstöðum sínum í febrúar 2011. Könnun ráðgjafahópsins um málið, leiddi í ljós að um helmingur fyrirtækja sem svöruðu, töldu sig hafa orðið fyrir beinu tjóni vegna stöðvunar framleiðslu og tjóns á búnaði. Einnig kom fram að notendum þykir ótækt að greiða sambærilegt verð og hjá öðrum orkufyrirtækjum þegar þjónustan er mun lakari. Samfélagslegur kostnaður vegna ótryggrar orkuafhendingar hefur verið metinn á um 400 milljónir króna á ári. Á starfstíma ráðgjafahópsins áttu sér þó stað merkjanlegar framfarir og þá sérstaklega vegna nýs búnaðar við tengistöð við Mjólka og styrkingu á línunum.

Í skýrslu ráðgjafahópsins voru lagðar til ýmsar aðgerðir til að bæta afhendingaröryggi á Vestfjörðum. Til að fylgja eftir þeim tillögum sem fram komu í skýrslunni var ákveðið að koma á fót föstum samstarfshópi sem hefur eftirfarandi verkefni:

1. Afla reglulega upplýsinga um þróun afhendingaröryggis og gæði raforku og uppsetts varaafis á Vestfjörðum, annars vegar með tölulegum upplýsingum frá raforkufyrirtækjum og hins vegar með könnunum á viðhorfi notenda líkt og gert var í skýrslu ráðgjafahópsins.
2. Fara yfir áætlanir flutnings- og dreififyrirtækja varðandi uppbyggingu og endurbætur á raforkukerfinu og tímasetningar og forgangsroðun þar að lútandi.
3. Fylgjast með áætlanagerð Landsnets vegna mögulegrar styrkingar Vesturlínu og hringtenginga raforkuflutnings fyrir Vestfirði.
4. Hafa frumkvæði að því að á næstu 4 árum verði gerð sérstök rammaáætlun fyrir raforkuframleiðslu og raforkuflutning á Vestfjörðum sem náði til minni og stærri virkjanakosta.

Í samstarfshópin voru skipuð, í apríl 2011 þau:

Guðni A. Jóhannesson, orkumálastjóri, formaður

Ásthildur Sturludóttir, bæjarstjóri Vesturbyggðar

Eyrún Linnet, sérfræðingur, Landsneti og síðar í stað hennar, Árni Jón Elíasson, sérfræðingur, Landsneti

Guðmundur V. Magnússon, framkvæmdastjóri Íslenska kalkþörungafélagsins, nú tæknistjóri Arnarlax.

Kristín Hálfðánsdóttir, rekstrarstjóri Landflutninga/Samskips

Kristján Haraldsson, orkubússtjóri

Oddný S. Þórðardóttir, oddviti Árneshrepps

Höfundar efnis: Kafla Landsnets skrifuðu Árni Jón Elíasson og Arnar Már Loftsson hjá Landsneti. Kafla Orkubús Vestfjarða, um flutnings- og dreifikerfið, skrifaði, Halldór V. Magnússon, framkvæmdastjóri rafveitusviðs OV og um varaafli á svæðinu, Sölvi R. Sólbergsson, framkvæmdastjóri Orkusviðs OV. Nefndin þakkar ennfremur þeim sem þátt eiga í skýrslunni: Sigurði Inga Friðleifssyni, framkvæmdastjóra Orkusvæðis, Tinna Þórarinsdóttur, sérfræðings á sviði vatnafræðirannsóknna hjá Veðurstofu Íslands, Hauki Jóhannessyni, jarðfræðingi, Sæmundi Kr. Þorvaldssyni, framkvæmdastjóra Skjólsgöga.

1.2 Helstu tillögur nefndarinnar

- Samræma vegagerð og strenglagnir vegna raforkuflutnings og dreifingar.
- Skipuleg vinna með afrennsliskort til þess að greina möguleika á minni og stærri vatnsaflskostum.
- Glámuvirgjun í núverandi mynd verður ekki tekin fyrir í rammaáætlun vegna áhrifa á friðun í Vatnsfirði. Því er lagt til að farið verði í skoðun á minni og öðruvísi virkjanakostum á Glámuhálandinu.
- Skoða þarf að setja löggjöf sem kveður á um skyldu um myndun vatnsnýtingarfélags á hverju einstöku vatnasvæði. Þannig er komið í veg fyrir að litlir eigendur geti stöðvað virkjanaframkvæmdir.
- Efnahagsleg og félagsleg greining á þýðingu jarðhita fyrir minni byggðarlög.
- Kanna þarf leiðir til þess að greiða niður eignastofn vegna dreifingar raforku í dreifbýli.
- Skoða betur möguleika á uppsetningu lághitavirkjana á svæðum sem eru með yfir 100°C hita.
- Frekari kortlagning á jarðhitakostum á Vestfjörðum.

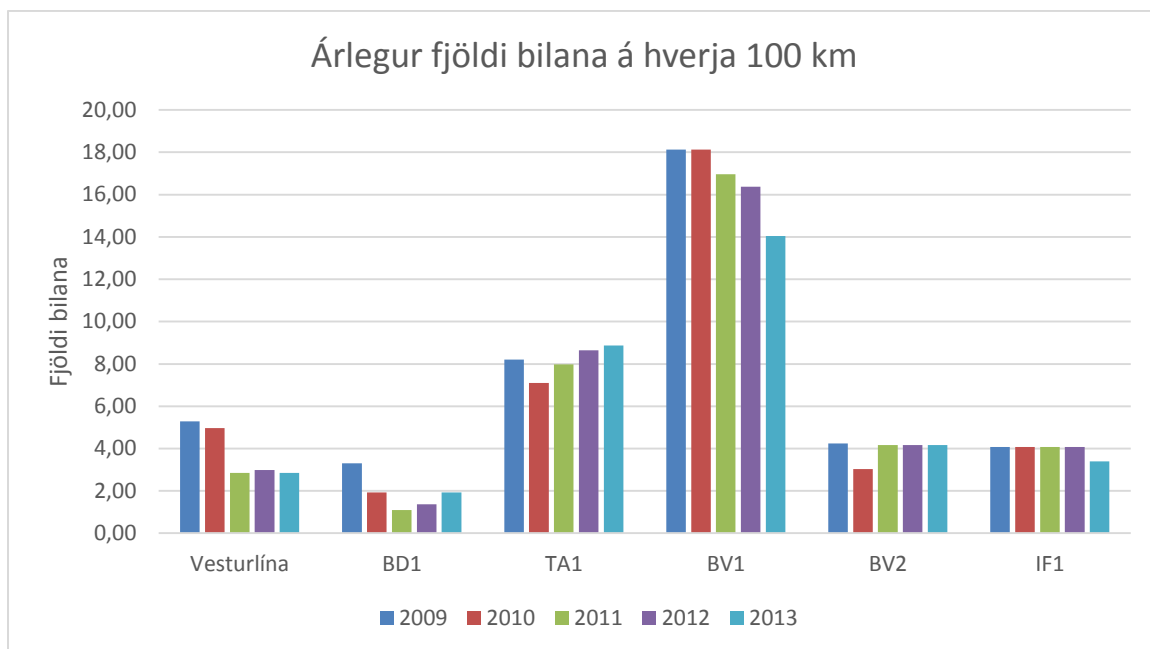
2 Landsnet

2.1 Inngangur

Vinna Landsnets á árinu 2014 að greiningum á valkostum til styrkingar flutningskerfisins á Vestfjörðum hefur tekið mið af vinnu starfshópsins undanfarin ár og er hér á eftir gerð grein fyrir meginniðurstöðum hennar. Jafnframt er fjallað um helstu verkefni, sem Landsnet hefur unnið á Vestfjörðum á árinu 2014, möguleika á áframhaldandi uppbyggingu, verkefni á undirbúningsstigi og mögulega bættu nýtingu raforkuvirkja.

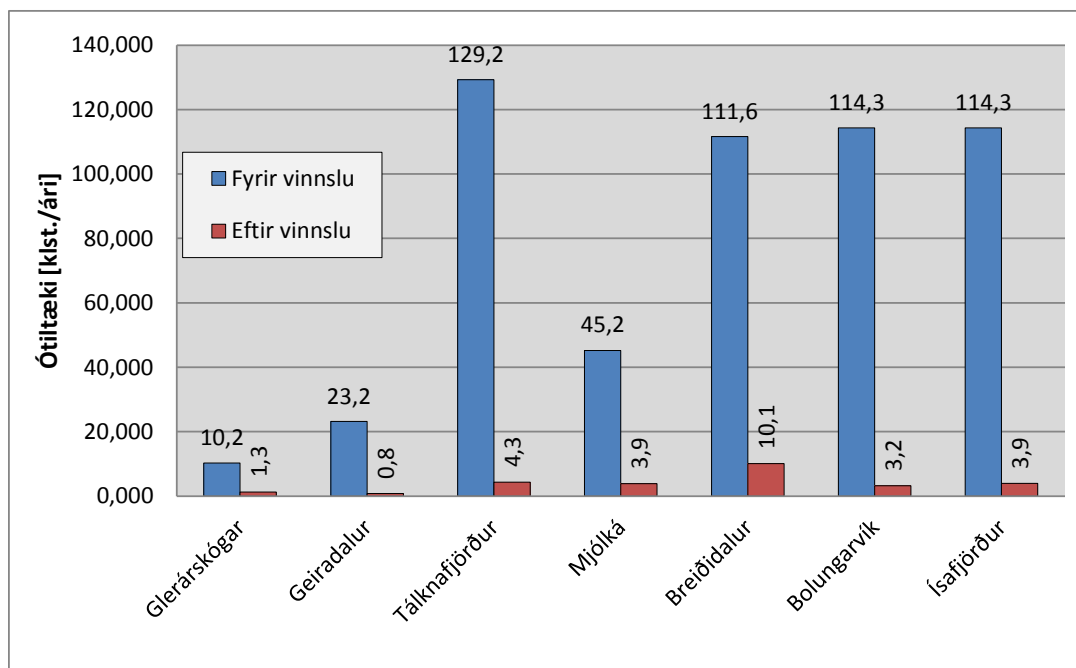
2.2 Rekstrartruflanir á flutningskerfinu á Vestfjörðum

Á Vestfjörðum gildir almennt að ótíltæki er hátt vegna tveggja áhrifapátta. Sá fyrri er að allur Vestfjarðakjálkinn hefur einungis eina fæðingu í gegnum Hrútatungu og allar virkjanir og allt varaafli sem er á Vestfjörðum annar ekki því álagi sem þar er. Seinni áhrifapátturinn er sá að á Vestfjörðum er hærri bilanatíðni og lengri viðgerðartími á loftlínunum, en sýnt hefur verið fram á það í fyrri skýrslum. Þetta hefur það í för með sér að áreiðanleiki orkuafhendingar á þessu svæði er ekki eins mikill samanborið við aðra afhendingarstaði landsins.



Mynd 1. Árlegur fjöldi bilana á flutningslínunum á Vestfjörðum.

Á Mynd 1 sést árlegur fjöldi bilana milli ára frá og með árinu 2009, bæði fyrir 132kV og 66kV flutningslínurnar á Vestfjörðum. Fjöldi hvers árs er hlaupandi meðaltal síðustu 10 ára þar á undan. Mynd 2 sýnir svo meðalótiltækið síðustu þriggja ára vegna bilana, bæði fyrir og eftir vinnslu vatnsafls og varaafis á svæðinu. Eins og sést á myndinni þá fer vinnsla í Mjólka og í smáum vatnsaflsvirkjunum á svæðinu langt með að anna forgangsálaginu á Vestfjörðum en einnig hjálpar til að varaafli er hlutfallslega hátt þannig að ekki verður 100% skerðing þó svo að loftlínur bili. Almennt fer bilunum á línunum fækkandi sem væntanlega má rekja til aðgerða Landsnets síðustu ár. Í því samhengi er fróðlegt að velja því upp hvort breytingar á veðurfari spili þar inn einnig. Samkvæmt lauslegri úttekt veðurfræðings er þó ekki hægt að greina neinar breytingar í þeim efnum. Frekari hugleiðingar um veðurfar á Vestfjörðum má sjá í viðauka I.



Mynd 2. Samanburður á ótíltæki á Vestfirðum fyrir og eftir vinnslu vatnsafls og varaafis á svæðinu.

Veturinn 2013-2014 urðu þrjár truflanir á Tálknafjarðarlínu 1 (TA1) vegna yfirsláttar á einangrara og/eða samsláttar leiðara. Hver truflun stóð yfir í u.þ.b. 5 mínútur. Á Geiradalslínu 1 urðu sex stuttar jarðfeilstruflanir, m.a. vegna snjósöfnunar á Sælingsdalsbrún. Tvær truflanir urðu svo á Mjólkarlínu 1 vegna samsláttar við jarðvír í Geiradal. Jarðvírinn hefur nú verið tekinn niður. Þessar tvær línur, Geiradalslína 1 og Mjólkarlínu 1 ásamt Glerárskógarlínu 1 mynda þá heild sem í daglegu tali er nefnd Vesturlína.

Lengri bilanir urðu á Bolungarvíkurlínu 1 (BV1) og Breiðadalslínu 1 (BD1). BV1 var lengi úti vegna mikilla snjóþyngsla. Á BD1 brotnaði ein staurastæða og þrjár þverslár.

2.3 Verkefni í framkvæmd

Nú þegar hefur verið gripið til fjölmargra aðgerða til þess að auka afhendingaröryggið á Vestfirðum og eru eftirfarandi framkvæmdaverkefni vel á veg komin eða þeim lokið.

2.3.1 Endurbætur á flutningslínunum 2014



Mynd 3. Flutningslínur Landsnets á Vestfjörðum.

Ráðist var í umtalsverðar endurbætur og styrkingar á flutningslínunum Landsnets á Vestfjörðum. Mjólkárlna 1 (MJ1) var styrkt neðan við Kamb í Reykhólasveit. Styrkingin fólst í því að afspenntri stæðu nr. 29 og burðarstæðu nr. 33 var breytt í stöguð fastmöstur. Einnig var leiðari milli þessara mastra endurnýjaður með því að setja 20 tonna leiðara í stað 10 tonna leiðara sem fyrir var. Á Vattarfjalli var svo tveimur afspenntum stæðum breytt í stöguð fastmöstur.

Við tengivirkið í Geiradal var jarðvír á MJ1 tekinn niður þar sem rekja má margar truflanir á línunni til hans. Jarðvírinn hefur margoft sigið niður á milli fasaleiðara í ísingarveðrum og þannig valdið truflunum. Verið er að skoða varanlega lausn á vandamálinu.



Mynd 4. Vinna við að skipta út einangrurum á TA1.

Tálknafjarðarlína 1 (TA1) var töluvert endurbætt á árinu. Endurbæturnar fólust í því að lokið var útskiptingum á öllum standeinangrurum á línunni. Auk þessa var millibilseinangrurum fjölgað til að minnka hættu á samslætti samhliða vinnu við hefðbundið viðhald.

Bolungarvíkurlína 1 (BV1) var órekstrarhæf vegna mikilla snjóalaga langtímum saman sl. vetur. Vegna þessa var farið í fullnaðarviðgerð og yfirferð á línunni nú á haustmánuðum.



Mynd 5. Bolungarvíkurlína 1 á kafi í snjó sl. vetur.

Í kjölfar viðgerða á BV1 þá var einnig framkvæmd fullnaðarviðgerð ásamt skoðunaryfirferð á Breiðadalslínu 1 (BD1).

2.3.2 Varaafsstöð í Bolungarvík

Ný varaafsstöð Landsnets í Bolungarvík var gangsett í nóvember 2014. Jafnframt uppbyggingu varastöðvarinnar hefur fyrsti áfangi að nýju tengivirki fyrir Bolungarvík verið reistur, það gamla er staðsett á snjóflóðahættusvæði. Búið er að breyta bæði Bolungarvíkurlínum 1 og 2 í tengslum við þessar framkvæmdir.



Mynd 6. Varaafllsstöð í Bolungarvík á lokastigi.

Varaafllsstöðin er ekki hefðbundin varaafllsstöð heldur er hún hluti af snjallnetsvæðingu Landsnets. Gangsetning stöðvarinnar er sjálfvirk sem lýsir sér þannig að ef t.a.m. Breiðadalslína 1 dettur út þá ræsist stöðin sjálfkrafa þannig að ekki þarf að fá manneskju á staðinn til að koma henni í gang.

Einnig er verið að skoða og greina útleysingar á norðanverðum Vestfjörðum og bera þær saman við upplýsingar frá veðurstöðvum á svæðinu. Niðurstöður þeirra greininga eiga svo að gefa til kynna hvort hægt sé að ákvarða líkur á útleysingu og þá hvort tilefni sé til þess að ræsa varaafllið. Þetta myndi þýða að við ákveðnar veðuraðstæður, hitastig, vindátt og vindhraða, yrði varaafllið sett í gang og þannig yrði rafmagnsleysi á svæðinu vegna truflana og útleysinga minnkað verulega. Áætlaður kostnaður Landsnets vegna framkvæmdanna er 1.500 milljónir.

2.3.3 Nýtt tengivirki á Ísafirði

Nýtt tengivirki á Ísafirði var tekið í notkun í júlí 2014. Nýja tengivirkið mun leysa af hólmi tengivirki í Stóruð sem færa þurfti vegna fyrirhugaðs ofanflóðavarnargarðs. Eldra tengivirkið var byggt á lélegri uppfyllingu og hafði byggingin sigið verulega auk þess sem bæði bygging og búnaður voru komin til ára sinna. Verkefnið var unnið í samvinnu við Orkubú Vestfjarða og var heildarkostnaður við verkið um 440 milljónir.



Mynd 7. Nýtt tengivirki á Ísafirði.

2.4 Verkefni í undirbúningi

Vegna yfirálags á spennni í Mjólka hefur Landsnet ákveðið að auka spennaaflið á staðnum. Notkun á Vestfjörðum hefur aukist jafnt og þétt undanfarin ár og stefnir hún í að vera komin umfram 40 MW eftir 20 ár. Núverandi aflspennir í Mjólka er 30 MVA og því ljóst að hann mun ekki ráða við vaxandi álag á svæðinu.



Mynd 8. Núverandi aflspennir í Mjólka.

Til þess að auka spennaaflið í Mjólka þá voru skoðaðir tveir möguleikar. Annars vegar var skoðaður sá kostur að skipta núverandi aflspenni út fyrir stærri. Sá kostur myndi einnig fela í sér að núverandi spennir yrði geymdur á svæðinu áfram sem varaspennir. Hinn kosturinn væri að kaupa annan svipað stóran aflspenni og tilheyrandi rofabúnað til að setja upp við hlið núverandi spennareits. Ákveðið var að velja fyrri kostinn, þ.e. kaupa nýjan 50 MVA aflspenni til að leysa núverandi spennu af hólmi.

Útboð á spenninum hefur þegar farið fram og er áætlað að spennirinn verði settur upp á árinu 2015. Áætlaður kostnaður Landsnets vegna verkefnisins er um 270 mkr.

2.5 Mögulegar aðgerðir til styrkingar á vestanverðum Vestfjörðum

Sem fyrr þá er áherslan á styrkingar á flutningskerfið á vestanverðum Vestfjörðum. Hér er átt við mögulegar styrkingar á 66 kV kerfinu sem nær frá Keldeyri í suðri, um Mjólka og í Breiðadal.

Áfram verður unnið í því að skoða þá möguleika sem fjallað var um í skýrslu nefndarinnar frá 2013 en meðal atriða sem þar koma til skoðunar eru:

- Spennuhækkun og styrking 33 kV loftlína í 66 kV
- Lagning nýrra loftlína
- Lagning nýrra jarðstrengja
- Lagning nýrra sæstrengja
- Varaafl á Keldeyri
- Bætt nýting raforkuvirkja (snjallnet)
- Aukin framleiðsla innan svæðis

Auk þessa er áfram unnið að heildstæðri úttekt á Vesturlínu, þ.e. Hrútatunga – Glerárskógar – Geiradalur – Mjólka, bæði með tilliti til styrkinga og endurbóta.

Breytingar á legu Ísafjarðarlínu 1 eru einnig í undirbúningi. Gert er ráð fyrir að færa hluta núverandi loftlínu næst Ísafirði og leggja í jarðstreng um Dagverðardal. Sambærileg breyting er einnig til skoðunar á u.þ.b. 2 km kafla næst tengivirkinu í Breiðadal.

3 Orkubú Vestfjarða

3.1 Flutningskerfi raforku

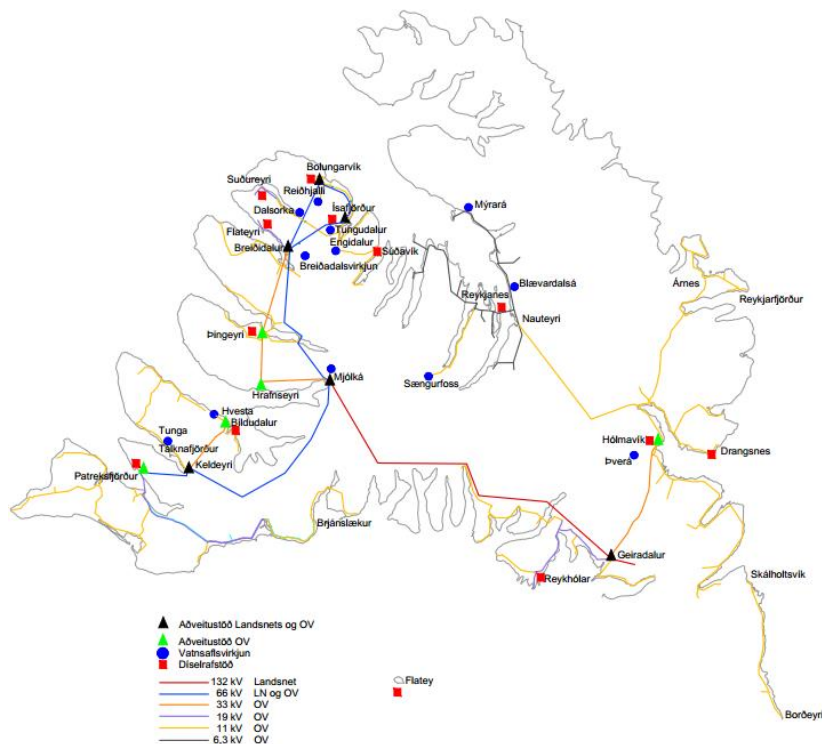
Flutningskerfi raforku á Vestfjörðum samanstendur af 132 kV línu Landsnets til Vestfjarða, fimm 66 kV línur sem Landsnet á og einni 66 kV línu í eigu OV sem og 33 kV línur Orkubúsins.

Á Vestfjörðum eru sex 66 kV línur. Fimm þeirra eru í eigu Landsnets en Orkubúið á Patreksfjarðarlínu sem liggur frá Keldeyri í Tálknafirði yfir til Patreksfjarðar. Landsnet á tvær 66 kV línur út frá Mjólka. Þær eru Tálknafjarðarlína og Breiðadalslína. Frá Breiðadal eru síðan 66 kV línur til Bolungarvíkur og Ísafjarðar og 66 kV jarðstrengur á milli Ísafjarðar og Bolungarvíkur.

Orkubúið á og rekur fimm 33 kV háspennulínur. Þrjár þeirra tengja saman Mjólka og Breiðadal með viðkomu á Hrafnseyri og Þingeyri. Ein 33 kV lína er frá Geiradal yfir á Hólmavík og önnur frá Keldeyri til Bíldudals. Bíldudalslína er tilbúin til spennuhækkunar í 66 kV.

3.1.1 Styrking flutningskerfisins

Bilanir á flutningskerfinu hafa verið tíðar síðustu ár og áratugi. Vestfirðir eru geislatengdir frá „meginlandinu“ eins og áður segir og eins eru allir sunnanverðir Vestfirðir geislatengdir í gegnum Tálknafjarðarlínu frá Mjólka.



Mynd 9. Raforkukerfi Vestfjarða.

Áður var til staðar 30 kV hringtenging frá Mjólka gegnum Hrafnseyri og þaðan með sæstreng yfir á Bíldudal. Landsnet hefur skoðað nokkra kosti til þess að auka raforkuöryggi á sunnanverðum Vestfjörðum. Meðal þeirra kosta sem skoðaðir voru var sú leið sem Orkubúið hefur talað fyrir, þ.e. endurnýjuð hringtenging sem færi út Arnarfjörð eftir Hrafnseyrarlínu, sem auðvelt er að spennuhækka fyrir 66 kV og með nýjum sæstreng yfir á Bíldudal. Bíldudalslína er tilbúin til spennuhækkunar og verið er að ljúka hönnun nýrrar 66 kV aðveitustöðvar í stað þeirrar sem nú er og á sama stað. Staðsetning nýrrar aðveitustöðvar yrði e.t.v önnur og tæki mið af landtaki sæstrengs ef ákvörðun Landsnets um lagningu hans lægi fyrir. Nauðsynlegt er að vinna áfram að nýrri 66 kV hringtengingu fyrir sunnanverða Vestfirði.

Nú er lokið við lagfæringu á Tálknafjarðarlínu, þar sem skipt var um standeinangrara og skriðlengd aukin. Allt bendir til þess að þessi breyting og aðrar þær lagfæringar sem gerðar hafa verið undanfarin ár verði til bóta fyrir Tálknafjarðarlínu sem hefur frá upphafi verið truflanagjörn. Hingað til hafa sunnanverðir Vestfirðir verið það svæði landsins sem er með lakasta afhendingaröryggi raforku. Nú á eftir að sjá hvort umbætur á Tálknafjarðarlínu breyti þessu en eftir stendur löng og erfið geislatengd 66 kV flutningsleið sem kemur á eftir veikustu geislatengdu 132 kV flutningsleið rafmagns á landinu og hringtenging því ennþá nauðsynleg.

Nú sér vonandi fyrir endann á þeirri óvissu sem verið hefur um gerð Dýrafjarðargangna. Með þeirri framkvæmd skapast skilyrði fyrir því að fara í miklar endurbætur á flutningskerfinu frá Mjólka að Breiðadal í Öndarfirði. Öruggt verður að teljast, að lagður verði 66 kV jarðstrengur í væntanleg Dýrafjarðargöng. Með þeirri viðbót verða tvær flutningslínur frá Mjólka til Dýrafjarðar. Frá aðveitustöð Skeiðis, rétt innan Þingeyrar, er sæstrengur og 33 kV lína yfir Gemlufallsheiði að Breiðadal. Þessa línu, Breiðadalslínu 2, má hæglega spennuhækka fyrir 66 kV og hefur hún nú þegar verið endurnýjuð fyrir 66 kV flutning þar sem breytingar hafa verið gerðar á henni vegna vegagerðar og annarra hluta. Með nýjum 66 kV streng í Dýrafjarðargöng að Skeiði og endurnýjun og spennuhækkun Breiðadalslínu 2 væri komin 66 kV hringur Mjólka - Þingeyri – Breiðidalur – Mjólka. Verði þetta raunin er komið það sem kallast átta, frá Mjólkárirkjun að Breiðadal og áfram yfir á mesta álagssvæðið, þ.e. Ísafjörð og nágrenni.

Aðveitustöð í Breiðadal er mjög þýðingarmikil fyrir flutning raforku á norðanverðum Vestfjörðum. Aðveitustöðin er orðin nokkuð gömul, byggð niður við sjó og hefur fengið yfir sig mikil seltuvedur sem kostað hefur útslátt auk þess sem fannir geta verið gríðarlega miklar á svæðinu. Þessa aðveitustöð þyrfti að endurbyggja inni í húsi eins og nú er gert víða.

3.1.2 Dreifikerfi raforku

Orkubúið á mikinn fjölda af dreifilínum, sem eru langflestar 11 kV. Nokkrar eru 19 kV og svo eru enn til 6 kV línur í Ísafjarðardjúpi. Sífelld er unnið að endurnýjun dreifikerfisins og eru dreifilínur nánast undantekningarlaust endurnýjaðar með jarðstrengjum. Ástand dreifilína er almennt viðunandi en þó eru línur sem eru farnar að kalla á endurnýjun. Línur eru ýmist endurnýjaðar vegna aukinnar aflþarfar eða hefðbundinnar öldrunar á dreifikerfinu. Veður á veitusvæðinu getur orðið mjög slæmt og hafa línur verið lagðar í jarðstrengi þar sem aðstæður eru sem verstar. Auknar kröfur eru nú gerðar til rafdreifikerfisins í landinu og verður Orkubúið jafnt sem önnur veitufyrirtæki að vera undir það búið.

3.1.3 Styrking dreifikerfisins

Undanfarin ár hefur auknu fé verið varið til styrkingar á dreifikerfinu. Fyrirsjáanlegt er að á næstu árum mun þessi þörf fyrir styrkingu kerfisins aukast og því nauðsynlegt að halda áfram af sama krafti og jafnvel auka við.

Það þarf að klára þrífösun Barðastrandarlínu, að Brjánslæk í það minnsta. Lokið er plægingu jarðstrengs að Krossholti og áætlanir um að ná á Brjánslæk næsta sumar. Það þarf að létta einfasa álagi af Þorpalínu með áframhaldandi þrífösun, jafnvel með sæstreng yfir Kollafjörð og/eða tengingu við Bitrúlinu. Verið er að skoða hvort ávinningur geti orðið af sameiginlegri framkvæmd plægingar þriggja fasa jarðstrengs þar sem hann vantar, ásamt ljósleiðara, allt frá botni Hrútafjarðar til Súðavíkur í Ísafjarðardjúpi. Þessi skoðun er þó á frumstigi. Þrífösun í Djúpi þarf að ná að Sængurfossvirkjun og hækka þarf spennu yfir Steingrímsfjarðarheiði í 19 kV frá Hólmavík að Nauteyri.

Unnið hefur verið að miklum endurbótum á dreifikerfinu í Árneshreppi síðustu ár og ekkert sem bendir til annars en að framhald verði þar á. Í ár hefur verið lagður 9 km jarðstrengur frá Djúpuvík að Goðdalsá. Þetta er einn af erfiðari köflum Norðurlínu og gangi áætlanir eftir verður Norðurlína komin í jörðu innan fárra ára. Orkubúið hefur tekið þá stefnu að meginreglan verður sú að alls staðar þar sem jarðstrengur fer í jörðu er einnig lagt ídráttarrör fyrir fjarskiptastreng.

Þegar tekin er ákvörðun um það hvar mesta þörfin er á styrkingu og endurnýjun dreifikerfisins þarf að líta til margra þátta eins og fjölda notenda og álags, uppbyggingar í atvinnulífi og öldrunar kerfisins. Aðstæður á Vestfjörðum eru víða þannig að takmarkað undirlendi er oft fyrir ýmis konar mannvirki, akvegi eða háspennulínur og jarðstrengi. Brýnt er að veitufyrirtæki og vegagerð auki samstarf sín á milli svo tryggt verði að framkvæmdir eins rýri ekki möguleika hins. Of lítil samvinna hefur verið milli veitufyrirtækja og Vegagerðar, sem þó í dag lúta oft sama eigendavaldi. Það er nauðsynlegt að horfa til þess, að í framtíðinni verði litið á vegagerð, rafmagn og fjarskipti sem grunnþjónustu sem beri að tvínni saman strax við frumhönnun hvort sem um er að ræða veg, lagningu háspennustrengs eða fjarskiptalögn.

3.2 Varaafl á Vestfjörðum 2014

Í hugum margra er varaafli tengt eldsneytisstöðvum eingöngu, hér eftir nefnt varaafli, en svo er ekki. Strax við stofnun Orkubús Vestfjarða 1978 var ákveðið að byggja upp tvenns konar varaafli. Fyrir utan að auka aflgetu varaflstöðva í 20 MW, var ákveðið að byggja upp rafkyntar hitaveitur.

3.2.1 Kyndistöðvar

Varaaflið í kyndistöðvunum eru olúkatlar sem eru álíka aflmiklir eða stærri en rafkatlar í sömu stöðvum. Afltoppur kyndistöðvanna í rafmagni er kringum 17 MW, en geta olúkatlanna er um 24 MW. Engin vandkvæði tæknilega séð eru á rekstri kyndistöðvanna, hvorki tengd búnaði þeirra, varaafli eða gagnvart notendum hennar. Rafkatlarnir sjálfir eru með hágæðaundirtíðnivörum og slá út í bilanatilvikum. Þá um leið er hægt að halda fleiri notendum inni sem eru í tengingu við Mjólkársvirkjun í þeim tilvikum þegar Vesturlínu slær út.

Hins vegar hefur olíuverð hækkað mikið á tímabilinu og gagnvart varaafshlutverki kyndistöðvanna þá er það ekki stórt mál að nota olíu ef skerðingartíminn verður ekki meiri en verið hefur á undanförunum árum og þá einungis vegna flutningskerfis til Vestfjarða. Aftur á móti er stöðuleiki flutningskerfi Landsnet hringinn í kringum landið löngu orðinn ófullnægjandi. Þetta þýðir að vegna bilana annar staðar á landinu eða lélegar vatnsstöðu í miðlunum Landsvirkjunar, þá hefur það ollið skerðingu á svokallaðri „ótryggðri orku“ sem er heiti á því rafmagni sem katlar

kyndistöðvanna fá í dag. Þessi þróun veldur því að sífellt stærra hlutfall af olíunotkun kyndistöðvanna er utanaðkomandi vandi og tengist Vestfjörðum ekki beint.

Nú er hafin skoðun á því að nota varmadælur í kyndistöðvarnar þar sem hluti af orkunni er fenginn úr umhverfinu eins og lághita eða sjó. Ef það reynist hagkvæmt, þá þarf engu að síður að afla 1/3 af orku kyndistöðvanna með rafmagni. Um 30 GWh í stað 80 GWh. Skynsamlegt er því að halda olíukötlunum og slökkva á varmadælunum í bilunartilvikum í stað þess að nota varaflsvélnar. Raforkusamningar inná varmadælurnar yrðu þá að vera þannig að ekki þurfi að skerða afhendingu til þeirra nema flutningskerfi til Vestfjarða bili.

Hér á eftir er umfjöllunin tileinkuð varaaflinu, hver þróunin hefur verið á síðustu 20 árum og hver framvindan getur orðið á næstunni. Vatnsaflsvirkjanir á Vestfjörðum eru einnig með í umfjöllun þessari, því stækkun á þeim minnkar þörf á varaafli að því gefnu að markaðurinn standi í stað.

3.2.2 Raforkumarkaður

Fyrst er rétt að fjalla um þann markað sem varaaflinu er ætlað að þjóna þegar flutningskerfi rafmagns bilar. Svokölluð forgangsorka er það sem stöðvarnar eiga að dekkja svo þeir viðskiptavinir sem kaupa rafmagn á forgangsorkukjörum verði fyrir sem minnsti skerðingu. Aðrir notendur sem kaupa svokallaðan ótryggðan flutning taka á sig skerðingu. Um er að ræða nokkuð svipaða þörf á þessum 20 árum, eða 11 til 12 MW. Hafa verður í huga að þetta er nettó tala og mætti líka kalla grunnafl.

Forgangsorkumarkaðurinn er stærri, eða tæp 20 MW. Vatnsaflsvirkjanir á Vestfjörðum framleiða fyrir forgangsorkunotendur allt árið, líka í bilanatilvikum á flutningskerfinu. Vissulega getur flutningskerfið bilað sem flytur orku frá viðkomandi virkjun til notenda, en líkur á að margar virkjanir einangrist á sama tíma hefur farið minnkandi á tímabilinu vegna styrkingar á dreifikerfinu. Dreifing virkjana er einnig meiri og orkuframleiðslan komin „meira meðal notenda“ í tilviki svokallaðra bændavirkjana.

Ekki er ætlunin hér að fjalla um vatnsaflsvirkjanir sérstaklega, en fjölgun þeirra og um leið aukin orkuframleiðsla á ársgrundvelli hefur verið mikil á þessu tímabili. Auk bændavirkjana hefur Orkubúið byggt tvær litlar virkjanir og stækkað aðrar tvær. Afl virkjanna á Vestfjörðum hefur aukist frá því að vera 12,5 MW 1991 í að vera í dag 19 MW, eða aukning um 6,5 MW. Hins vegar nýtist þessi aflaukning ekki sem skildi, því reikna verður með versta tilfelli þegar álag er mikið eins og er að vetri til. Þá eru mestar líkur á bilunum í flutningskerfinu, vatnsrennslið í lágmarki og miðlanir takmarkaðar og í sumum tilvikum engar hjá smæstu virkjunum. Hafa ber í huga að umrædd nettótala sem varaaflið þarf að dekkja hefði hækkað ef þessi aukning á vatnsaflinu hefði ekki komið til á tímabilinu.

Eðli raforkumarkaðarins hefur tekið breytingum. Orðið hefur samdráttur í beinni rafhitun og önnur neysla aukist sem því nemur. Á tímabilinu hefur þessi beina rafhitun minnkað um 10 GWh. Aukning á hitasölu frá rafkyntum hitaveitum hefur gerst að stórum hluta með því að rafkynt hús hafa tengst hitaveitunni, en einnig hafa varmadælur komið til sögunnar og jarðhitaveita á Drangsnesi. Í afli hefur rafhitinn minnkað um 2,3 MW. Ókostur við beina rafhitun er að eftir straumleysi fer kyndingin á fullt þar til kjörhitastigi er náð að nýju. Til að geta spennusett hverfi með aflnotkun vegna rafhitunar 2,3 MW, þá veitir ekki af 3,5 MW í varaafli. Ekki er eins mikil þörf á umframvaraafli nú vegna þessa eins og í upphafi tímabilsins.

3.2.3 Styrking flutnings og dreifikerfis.

Umfjöllun í hverju styrkingar eru fólgnar eru gerð góð skil í viðkomandi kafla um dreifikerfið. Áhrifin á varaaflið eru þónokkrar. Varaafstöðvar eru komnar með sterkari tengingar innbyrðis fyrir utan það sem er aðalmálið að notendur verða sjaldnar fyrir skerðingu. Nú er í sumum tilvikum hægt að leggja niður hluta af minnstu varaflstöðvunum og stækka aðrar ef með þarf. Þá um leið nýtist varaaflið betur og umframaflið, þ.e. mismunurinn á grunnafli og uppsettu afli getur orðið minni. Vissulega hjálpar einnig til aukning á uppsettu afli í vatnsaflsvirkjunum og þá einkum Mjólka, bæði stærð og einnig góðar miðlanir, sem þýðir að vélarnar geta farið á fullt vegna varaafsþarfar, þótt innrennslið bjóði ekki uppá það þá stundina.

Það má öllum ljóst vera að styrking dreifikerfisins og aðrar úrbætur skapa möguleika á að hagræða í rekstri varaflstöðva með því að fækka þeim. Nú þegar er kominn grundvöllur fyrir því að minnka uppsett afl varastöðva án þess að minnka þjónusta svo neinu nemur. Lykillinn að því er að Orkubúið eignist færanlegar varaflstöðvar sem hægt yrði að flytja milli staða vegna atburða sem koma ekki upp nema á margra ára fresti. Nýlokið er við að kaupa 1,2 MW vél í gám. Þessi vél auk 10 MW viðbótar hjá Landsneti gefur tilefni til að fækka strax rafstöðvum sem Orkubúið rekur, um tvær og jafnvel fleiri.

3.2.4 Ástand varaafsvéla Orkubúsins.

Rekstur varaafsvéla Orkubúsins eru hluti af gæðakerfi fyrirtækisins, þar sem bæði viðhald og reglulegar gangsetningar þeirra eru viðhafðar til að tryggja sem best að þær séu ávallt tiltækar í bilanatilvikum í flutningskerfinu. Hins vegar er meðal aldur vélanna hár og óhentugt að nútímavæða stjórnbúnað þeirra en verið er að tala um árgerðir frá 1966 til 1974. Ef alvarleg bilun kemur upp í elstu vélunum, þá verða þær ekki endurnýjaðar sökum aldurs. Ef engar nýjar vélar verða keyptar, þá eru miklar líkur á að uppsett varaafli minnki töluvert og fari úr 20 MW niður 13 MW á næstu 10 árum.

Af þessum 13 MW sem eftir standa eru einungis rúm 4 MW sem uppfylla nútíma kröfur um sjálfvirkni og stýranleika frá skjákerfi. Hægt væri að laga og endurbæta 6 vélar og hafa þá til umráða 9 vélar, samtals tæp 10 MW, sem uppfylla nútíma kröfur. Hinar vélarnar nýtast samt vel sem hluti af grunnaflinu. Það tekur hins vegar um 5 til 10 mínútur að ræsa þær eftir að starfsmaður er kominn í starfsstöð.

3.2.5 Áætlaðar framkvæmdir innan næstu fimm ára.

Landsnet er að taka í notkun þessa dagana 10 MW varaflstöð og sú aðgerð mun flýta því að varaafli í eigu Orkubúsins verði tekið úr notkun. Í stað eins áratugar, þá væri hægt að hefja niðurtækt á komandi vetri og næsta haust. Annað atriði sem mun lækka grunnaflsþörfina í varaafli, þ.e.a.s. ef markaðurinn stækkar ekki, eru væntanlegar nýjar virkjanir og aðrar stækkanir.

Orkubúið mun stækka á næsta ári svokallaða Fossavél í Engidal um 600 kW, sem er stórt atriði gagnvart varaafli vegna miðlunarinnar sem sú virkjun ræður yfir. Einnig verður Mjólka I endurnýjuð með 3 MW vél í stað 2,4 MW. Mögulega fengist leyfi fyrir veitu úr Stóra Eyjavatni sem gæti komið til framkvæmda 2016 til 2017. Veitan yrði nýtt á vetrartímabilinu þegar vélar Mjólkárveirunnar eru á 60% afköstum. Orkuframleiðan eykst um 25 GWh að vetri með því að bæta við nýrri vél, minnst 3 MW. Aðrar athuganir hjá einkaaðilum eru lítt þekktar, nema það sem kemur fram í umsóknum til sveitarfélaga. Helstu kostirnir samkvæmt því eru í Öfundarfirði, samtals 1,8 MW. Lang stærsti

kosturinn í smávirkjanaflokknum er Suðurfossá á Rauðasandi. Aflið er mis mikið eftir m.a. stærð miðlana, eitthvað á bilinu 1,5 til 3 MW.

Bakslag varð á mögulegri jarðhitaveitu á Tálknafirði, holan sem boruð var gaf ekkert vatn. Þar eru húsin kynt með beinni rafhitun og jarðhitaveita myndi lækka varaafsþörfina um 7 til 800 kW. Nú er verið að skoða varmadælu sem tekur við 35°C heitu vatni sem tekur til sín rafmagn þótt hitinn í sjálfu sér komi frá jarðhita. Á næstunni stendur til að bora hitastigulholur á Brjánslæk til að kanna jarðhita fyrir hausapurrkun þar. Jarðhiti þar kemur í stað olíu.

Af upptalningunni á þessum þremur atriðum hér að ofan munar mest um framkvæmd Landsnets. Gangsetning varaaflsins er sjálfvirk og stjórnstöðin þeirra er með vakt allan sólahringinn. Ef Vesturlínu slær út og aðrar línur innan Vestfjarða eru í lagi, þá ætti spennusetning kerfishluta ekki að taka langan tíma. Vel að merkja þá breytir þessi nýja varaafsstöð litlu gagnvart Hólmavíkur- og Reykhólasvæðinu. Einnig ef línur í 66 kV kerfi Landsnets bila á svæðinu, þá stýttir það lítið straumleysistímann frá því sem nú er.

Mestu máli skiptir samt fyrir notandann að missa ekki rafmagn og ef Landsnet setti upp rafhlöður, þá héldu fleiri rafmagn en við núverandi aðstæður. Það yrði gert með þeim varaafslvélum Orkubúsins og Landsnets sem eru nú þegar sjálfvirkar ásamt því að setja þær vatnsvélar sem ekki eru á fullu þá stundina á fullt afl til að taka yfir það afl sem rafhlöðurnar gefa frá sér. Rafhlöðunum er ekki ætlað að gefa frá sér rafmagn nema í eins og 30 sekúndur, nægjanlega langan tíma til að hægt sé að ræsa vélarnar og koma öllum vatnsaflsvélum á fullt.

3.3 Orkukostir á Vestfjörðum sem OV er með til skoðunar

3.3.1 Stækkun Mjólkárveiturinnar, veita Stóra Eyjavatn og Mjólka IV

Stækkun Mjólkár í Arnarfirði með veitu frá Stóra Eyjavatni er fljótteknasti kosturinn sem gæti komið til framkvæmda innan þriggja ára svo framalega að öll leyfi fáiast. Áætlað er að veitan gefi 25 GWh af vetrarorku, eða á tímabilinu 1. október til 30. apríl og miðlunargetan fjórfölduð eða 15 til 20 GJ viðbót. Orkan verði unnin sumpart með aukinni framleiðslu í núverandi vélum og einnig nýjum.

Sumarframleiðslu á núverandi vatnasviði Mjólkárveiturinnar er hægt að auka með svokallaðri Hofsráveitu efri og verður það metið í tengslum við Stóra Eyjavatnsveitu fáiast öll leyfi vegna hennar. Reikna má með minnst 10 GWh sumarframleiðslu. Gangi það eftir þá yrði heildarafl Mjólkárveiturinnar aukið úr 11,2 MW í 14 til 16 MW og orkumátturinn úr 70 í rúmar 100 GWh.

3.3.2 Stækkun Mjólkárveiturinnar, Mjólka VI og IB

Mjólka VI er veitur úr Hundsvatni og Rjúkandisvatni, sem eru á aðrennissvæði Skötufjarðar. Virkjað fall fer um rúmlega 10 km löng vélboruð göng og nær niður í Borgarhvilftarvatn Mjólkarmegin. Miðlun vatnanna er 20 GJ, nettó fallhæð 354 metrar, virkjað rennsli 2,2 m³/s og afl 6,8 MW.

Með þessari aðgerð eykst innrennslið að Mjólka I og bæta þarf við vél, nefnd Mjólka IB, og svera upp núverandi pípu. Núverandi stöðvarhús við Borgarfjörð rúmar eina vél í viðbót án stækkunar á húsnæðinu. Virkjað rennsli fer úr 1,7 m³/s í 3,4 m³/s og viðbót með IB í afli 3,1 MW. Orkuframleiðslan eykst um 77 GWh sem er rúmlega tvöföldun frá því sem nú er. Gangi þetta eftir, bæði aukið vatn frá Skötufirði og Stóra Eyjavatni, þá verður afl Mjólkárveiturinnar komið í 24 til 26 MW.

3.3.3 Vindorka

Ekki eru uppi sérstakar áætlanir um beislun vindorku á Vestfjörðum, en þó eru einhverjar þreifingar í gangi. Orkubúið hóf rannsóknarmælingar í desember 2013 og einkaaðili hefur sótt um, í tengslum við breytingu á aðalskipulagi Ísafjarðarbæjar, leyfi fyrir uppsettu afli 2 MW. Vandamálið við vindorku er sveiflukennd framleiðsla, óvíst hvað vindhverflar þola mikla ísingu og getur því aldrei orðið varafl eins og eldsneytisvélar eða vatnsafl. Hins vegar er orkuframleiðsla vindorkuvera meiri á vetrum en sumrum þegar framleiðsla vatnsaflsvirkjana er minni. Þess vegna munu vindorkuver, þokkalega dreift um landið í bland við vatnsaflsvirkjanir, hafa jákvæð áhrif á flutningskerfi raforku ef þessi reglun á sér stað innan viðkomandi svæðis.

Vindorkuver, hvar sem er á landinu, geta hins vegar verið þess valdandi að óbeint verði uppsett afl vatnsaflsvirkjana meiri eins og á Vestfjörðum að því gefnu að eigandi vindorkuversins semji við eiganda vatnsaflsins innan Vestfjarða um nauðsynlega reglun, þ.e. að dekkja logndagana. Orkubúið á og rekur 15,5 MW í vatnsafl og 11,8 MW eru með miðlunarlón, hinar eru rennslisvirkjanir. Hægt er að bæta við 2 MW í vindhverflum á móti þessu afli án aðgerða og er það vegna þessarar góðu vetrarframleiðslu þeirra. Ef þetta reglunarafl uppá 11,8 MW væri ein virkjun með stórt uppistöðulón, þá mætti auka aflið mun meira, trúlega kringum 10 MW, samtals 12 MW af vindhverflum. Hins vegar eru flest lón Orkubúsins á bakvið þessar reglunarhæfu virkjanir helst til of lítil og ekki þekkt hvað hægt væri að reisa marga vindhverfla umfram þessi 2 MW á móti þessum 11,8 MW í núverandi vatnsafl sem yrði aukið í réttu hlutfalli.

Ef góðar miðlanir væru til staðar á Vestfjörðum og ef vindorkuframleiðslan væri háværkuð á hverjum tíma til að ganga sem mest í stað vatnsafls, og geyma þar með vatnið í lónum sem hægt væri síðan að nota ef flutningskerfið til Vestfjarða bilaði, þá yrði aukið vatnsafl vegna þessa í slíku ástandi túlkað sem varaafli. Landslag á Vestfjörðum hentar illa til að mynda góð miðlunarlón og þess vegna er horft til náttúrlegra lóna eins og Stóra Eyjavatns. Ekki hefur verið skoðað sérstaklega hvað sú miðlun ein og sér býður uppá stórt vindorkuver. Megin tilgangur vindorkuvera í bland við vatnsafl yrði alltaf samt það að hafa vald á sveiflum í raforkunotkun án þess að nota meira vatnsmagn en náttúrulegt rennsli til uppistöðulónanna er árlega.

3.3.4 Varmadælur í stórum skala.

Varmadælur gætu orðið álitslegur kostur sem orkuöflun fyrir kyndistöðvar Orkubúsins og það jafnvel fljótlega. Orkubúið á og rekur sex kyndistöðvar og allar hita upp vatnið með rafkötlum og kaupa til þess svokallaða „ótryggða orku“. Á meðan þessi orka er til staðar og býðst á góðum kjörum, þá eru varmadælur kannski ekki á næsta leiti. Landsvirkjun hefur upplýst að hér væri ekki lengur kaupendamarkaður eins og hjá stóriðjunni, heldur seljandamarkaður og framboð minna en eftirspurn.

Kyndistöðvar Orkubúsins notuðu 81 GWh af rafmagni á síðasta ári og ef varmadælur tækju yfir allan þennan markað, þá þyrfti rafmagn eftir sem áður fyrir rafmótora varmadælanna en mun minna en áður. Gefum okkur að næg orka sé til staðar í umhverfinu, annað hvort lághitajarðhiti eða nýta hita úr sjó, þá þyrfti 1/3 í formi rafmagns eða 27 GWh. Með þessari aðgerð, þá losnaði um 54 GWh eða sem samsvaraði 9 MW í vatnsafl, sem yrði þá hægt að selja til annarra nota og væntanlega á mun hærra verði en ótryggða orkan er seld á í dag.

Tekið skal fram að ennþá er ekki búið að útiloka að jarðhiti finnist við einhverja þéttbýlisstaðina eins og við Skutulsfjörð. Varmadæla yrði aldrei samkeppnishæf á móti jarðhita, en gæti komið til greina til að hækka hitastig eins og nú er áformað á Tálknafirði. Hins vegar má ekki festast í því að framrásarhitastig þurfi að vera tiltölulega hátt eins og 65 til 70°C sem eru kröfurnar í dag. Í Danmörku er verið að gera tilraunir með 55°C framrásarhitastig og það gerist ekki nema með gólfhita og vel einangruðum húsum. Ef varmadælur koma fyrir heilu bæina, þá ætti að skoða hitastig lægra en í kringum 60°C. Sjávarhitinn á norðanverðum Vestfjörðum fer síðla vetrar jafnvel niður fyrir 2°C og

með þetta lágum framrásarhita, þá næðist að vinna hitann úr sjó með tveimur þrepum af varmadælum sem dæmi.

3.4 Lengra inn í framtíðina.

Erfitt er að spá hversu langt inn í framtíðina virkjanir eins og Hvalá, minnkuð Glámuvirksjun og stækkun Mjólkár koma til framkvæmda. Nú er engin virksjun á vegum Orkubúsins, sambærileg og Glámuvirksjun, til meðferðar hjá verkefnisstjórn 3. áfanga rammaáætlunar. Hvalá er komin í nýtingarflokk rammaáætlunar og framkvæmdaaðilar eru búnir að semja um vatnsréttindi og fá hana samþykkt á aðalskipulagi. Nýjar virkjanir eins og Hvalá þurfa hærra orkuverð en hefur verið í boði til þessa, þannig að það veldur mikilli óvissu hvenær undirbúningi verður lokið og virksjunin komin á framkvæmdastig.

Aðrir virksjunarkostir á Vestfjörðum eru ekki afgerandi sem gætu tengst raforkukerfinu á heppilegum stöðum. Það á þó eftir að skoða betur minni útgáfu af Glámuvirksjun, með og án Vatnsfjarðar, fyrir utan stækkun Mjólkár. Glámuvirksjun með Vatnsfirði er 38 MW og orkugeta allt að 220 GWh, en friðlýsingarskilmálar í friðlandinu þar leyfa ekki orkunýtingu. Engin áform eru uppi ennþá um að skoða þessa minnkaða Glámuvirksjun án Vatnsfjarðar.

Stækkun Mjólkár með veitu frá Stóra Eyjavatni er fljótteknasti kosturinn sem gæti komið til framkvæmda innan þriggja ára svo framarlega sem öll tilskilin leyfi fáist. Hagkvæmnin er góð og þarf ekki að bíða eftir hærra orkuverði. Stækkun Mjólkár með vatni frá Skötufirði er tæplega 10 MW en orkuverðið til virksjana þarf að tvöfaldast frá því sem nú er og er því langt inni í framtíðinni.

Fari svo að þessi viðbót kæmi til í Mjólká, þá kæmi hún ekki að fullum notum gagnvart afhendingaröryggi, hvorki á norður- eða á suðursvæði Vestfjarða, nema Landsnet og Orkubúið styrktu 66 kV kerfið. Hringtengja þyrfti suðursvæðið með sæstreng yfir Arnarfjörð og spennuhækka varalínuna frá Mjólká í Breiðdal. Engar viðræður fyrirtækjanna hafa farið fram um slíkar hugmyndir sem er nauðsynlegt, því hluti af línunum eru í eigu Orkubúsins.

4 Viðhorfskönnun

Eins og við er að búast truflar rafmagnsleysi almenna notendur því langflest tæki á heimilum ganga fyrir rafmagni, t.d. heimilistæki, öryggistæki og afþreyingartæki. Nútíma heimilistæki eru mörg hver tölvustýrð að hluta eða öllu leyti og ekki hönnuð til að þola straumrof eða spennuflökt. Dæmi eru um bílaðar tölvur, kæliskápa og sjónvörp og getur viðgerðar- eða endurnýjunarkostnaður verið töluverður. Erfitt getur reynst að fá tækin bætt hjá tryggingafélögum eða Orkubúi Vestfjarða, því sýna þarf fram á að ekki sé um almenna bilun að ræða heldur bilun vegna spennufalls eða rofs. Hús í dreifðum byggðum eru gjarnan hituð með rafmagni og þarf fólk þá að búa við ljósleysi og kulda ef eitthvað kemur uppá.

Samkvæmt erindisbréfi starfshópsins á hann að afla reglulega upplýsinga um þróun afhendingaröryggis og gæði raforku og uppsetts varaafis á Vestfjörðum. Annars vegar með tölulegum upplýsingum frá raforkufyrirtækjum og hins vegar með könnunum á viðhorfi notenda.

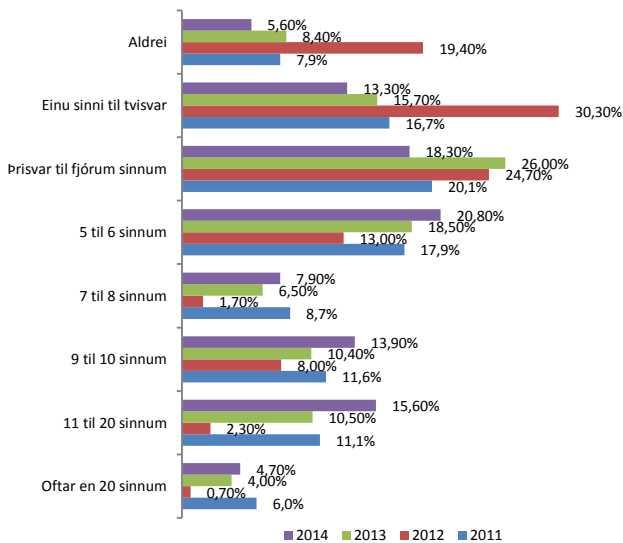
Framkvæmd var þjónustukönnun í lok október og byrjun nóvember 2014, þar sem viðskiptavinir Orkubús Vestfjarða voru spurðir um upplifun sína af þjónustu fyrirtækisins síðastliðna 12 mánuði (á tímabilinu október 2013 til september 2014). Fjöldi spurninga í þjónustukönnuninni var alls 17. Hér verður farið yfir þær spurningar sem helst snúa að vinnu samstarfshópsins. Spurt var:

- Hve oft, ef einhvern tímann, telur þú þig hafa orðið fyrir rafmagnstruflunum á heimili þínu á síðustu 12 mánuðum?
- Hversu oft, ef einhvern tímann, hefur starfsemi á þínum vinnustað eða skóla stöðvast vegna rafmagnstruflana á síðustu 12 mánuðum?
- Hversu oft, ef einhvern tímann, hefur þú upplifað óstöðugleika eða flökt á spennu án þess að rafmagn rofni á síðustu 12 mánuðum?
- Telur þú að rafmagnstruflunum á þínu svæði hafi fækkað eða fjölgað á síðustu 12 mánuðum samanborið við 12 mánuði þar á undan?
- Hefur þú komið þér upp einhverju til að bregðast við straumleysi eða rafmagnstruflunum?

Úrtak fyrir viðhorfskönnunina var valið af handahófi. Símahluti var 911 manns í póstnúmerum 380-524, 18 ára og eldri, úr þjóðskrá. Svarendur í símahluta fengu val um að svara í síma eða svara á netinu. Nethluti var 650 manns úr póstnúmerum 380-524, 18 ára og eldri úr viðhorfshópi Capacent Gallup. Í endanlegu úrtaki könnunarinnar svöruðu 572 aðilar. Gögn rannsóknarinnar voru vigtuð til þess að úrtak endurspegli þýði með tilliti til kyns, aldurs og búsetu. Könnunin ætti því að varpa ágætu ljósi á stöðu afhendingaröryggis raforku á Vestfjörðum.

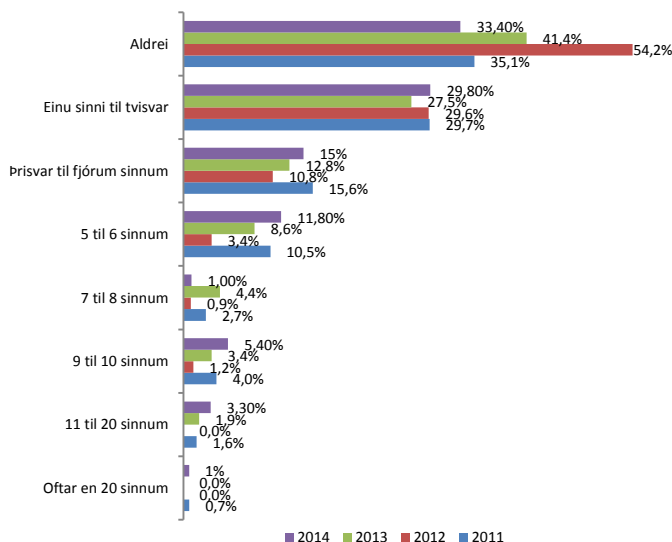
Verður hér litið á helstu niðurstöður könnunarinnar frá því í október 2014. Til þess að gera samanburð milli ára sem auðveldastan eru niðurstöðutölur fyrir öll árin að finna hér á eftir.

Hve oft, ef einhvern tímann, telur þú þig hafa orðið fyrir rafmagnstruflunum á heimili þínu á síðustu 12 mánuðum?



Þegar spurt er hvort viðkomandi hafi orðið fyrir rafmagnstruflunum á heimili sínu á tímabilinu, kemur í ljós að tæp 95% aðspurðra svara því játandi, af þeim sem tóku afstöðu til spurningarinnar. Það er aðeins hærra hlutfall en ef miðað er við seinasta ár á undan en töluvert hærra hlutfall ef borið er saman við árið 2012. Einungis rúmlega 5,6% töldu sig ekki hafa orðið varir við slíkar truflanir.

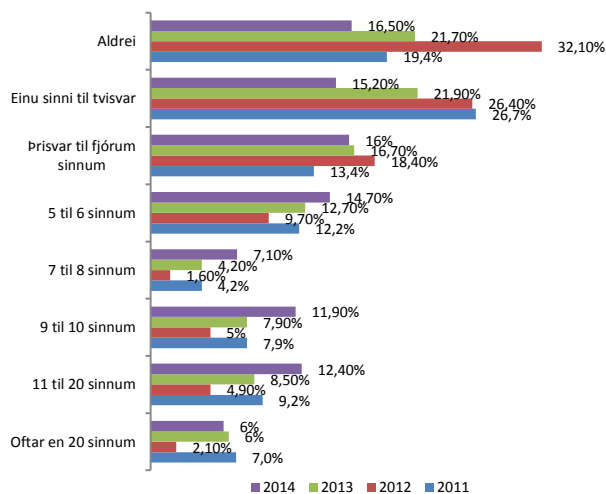
Hversu oft, ef einhvern tímann, hefur starfsemi á þínum vinnustað eða skóla stöðvast vegna rafmagnstruflana á síðastliðnum 12 mánuðum?



Rafmangstruflanir hafa mis mikil áhrif á fyrirtæki eftir atvinnugreinum. Í nútíma samfélagi gengur nánast allt fyrir rafmagni; vinnsla stöðvast í framleiðslufyrirtækjum, ekki er hægt að afgreiða í verslunum, símkerfi virka ekki og því lamar rafmagnsleysi nánast allt atvinnulíf. Við þetta bætist að tölvubúnaður er ekki hannaður til að þola spennuflökt eða fyrirvaralaust rafmagnsleysi. Þess vegna tekur oft langan tíma að koma öllum kerfum í gang eftir straumrof. Þannig getur 5 mínútna rafmagnsleysi þýtt 30 mínútna stöðvun með tilheyrandi kostnaði. Samkvæmt niðurstöðum könnunarinnar fyrir árið 2014 kemur fram að tæp 67% aðspurðra

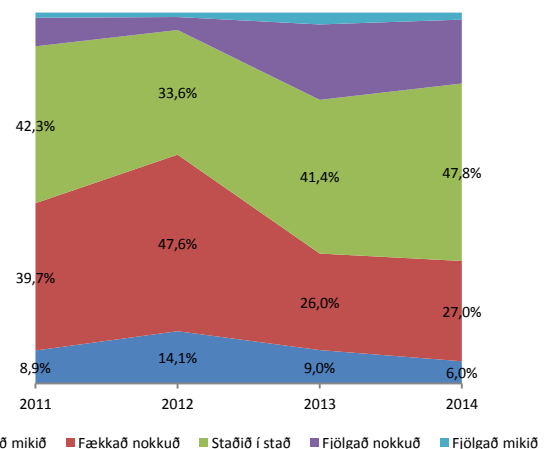
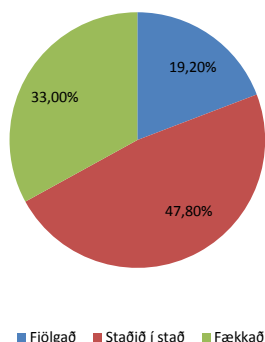
svara því til að starfsemi á þeirra vinnustað/skóla hafi stöðvast vegna rafmagnstruflana síðastliðna 12 mánuði. Það er hærra hlutfall en ef miðað er við árið á undan, þegar tæp 59% svöruðu spurningunni játandi. Þetta er þriðja árið sem hlutfallið hækkar. Í eldri könnun sem gerð var meðal rekstraraðila á svæðinu sagði yfir helmingur svarenda að lengsta einstaka straumleysi hafi verið í meira en 45 mínútur. Samkvæmt þeim niðurstöðum kom enn fremur fram að í kjölfar straumleysis komist aðeins 30% fyrirtækja í fullan rekstur á innan við 10 mínútum og 20% þurfa meira en 30 mínútur til að koma starfsemi í gang. Það er því ljóst að hvert einstakt rof er fyrirtækjum dýrt og það er umtalsvert dýrara þegar rafmagn fer af þrisvar sinnum í 5 mínútur í stað einu sinni í 15 mínútur.

Hversu oft, ef einhvern tímann, hefur þú upplifað óstöðugleika eða flökt á spennu án þess að rafmagn rofni á síðastliðnum 12 mánuðum?



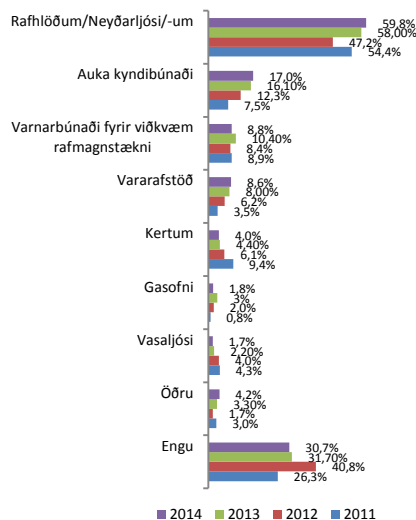
Þrátt fyrir að straumrof sé dýrt, þá getur spennuflökt ekki síður verið kostnaðarsamt. Erfitt getur reynst að fá tjón af völdum flökts á spennu bætt hjá tryggingafélögum eða Orkubúi Vestfjarða, því erfitt er að sanna hvað veldur því að tæki bila. Þegar spurt er um fjölda skipta sem viðkomandi hefur upplifað óstöðugleika eða flökt á spennu, án þess þó að rafmagnið rofni, segjast 83,5% hafa upplifað það einu sinni eða oftar á tímabilinu. Talsvert betri árangur náðist árið 2012 í þessu sambandi þegar tæp 68% sögðust hafa upplifað óstöðugleika eða flökt á spennu án þess að rafmagn rofnaði.

Telur þú að rafmagnstruflunum á þínu svæði hafi fækkað eða fjölgað á síðastliðnum 12 mánuðum samanborið við 12 mánuði þar á undan?



Rúmur þriðjungur aðspurðra töldu að rafmagnstruflunum hefði fækkað á þeirra svæði á tímabilinu, þar af 6% að þeim hefði fækkað mikið og 27% að þeim hefði fækkað nokkuð. Þetta er sambærileg niðurstaða miðað við fyrra ár, nema heldur fleiri telja að fjöldi hafi staðið í stað og færri telja að þeim hafi fjölgað. Þá töldu 23,6% að þeim hafi fjölgað og 41,4% að þær hafi staðið í stað.

Hefur þú komið þér upp einhverju til að bregðast við straumleysi eða rafmagnstruflunum?



Þar sem rafmagnsleysi er algengara á Vestfjörðum en annars staðar á landinu er rökrétt að spyrja um viðbúnað einstaklinga á svæðinu til að bregðast við rafmagnsleysi. Þegar spurt var hvort viðkomandi hefði komið sér upp einhverju til að bregðast við straumleysi eða rafmagnstruflunum, sögðust 60% þeirra sem tóku afstöðu, hafa komið sér upp rafhlöðum/neyðarljósi/-um. Þetta er sambærilegt hlutfall frá árinu á undan en heldur hærra hlutfall ef miðað er við árið 2011. Aftur á móti kváðust 31% ekki hafa komið sér upp neinum búnaði sem er nánast sama hlutfall frá árinu á undan.

Könnunin er ekki tæmandi sem vitnisburður um ástand og afstöðu einstaklinga á svæðinu en gefur þó upplýsingar um stöðuna. Hún staðfestir tímabundið rafmagnsleysi og -truflanir á Vestfjörðum.

Við mat á niðurstöðum þarf þó að taka tillit til þess að rafmagnsflökt og rafmagnsleysi hefur verið hluti af lífi einstaklinga á Vestfjörðum í áratugi. Það má því rökstyðja þá trú að margir einstaklingar kippi sér ekki lengur upp við flökt eða truflanir í rafmagni og skrái ekki niður með formlegum hætti tíma og áhrif rafmagnsleysis. Gera þarf því ráð fyrir að einstaka svör séu ágiskanir. Þó er auðvitað mikils virði að bera saman upplýsingar dreififyrirtækisins við þá mynd sem notendur hafa af ástandinu.

5 Virkjanakostir á Vestfjörðum

Tafla 1 - Yfirlitstafla

Vatnsfall/-svæði	Staðsetning	Afl- og orka - Áætlun		
		Afl MW	Orkugeta GWh/a	Klsta/a
Glámuvirkjun	Hálendi Vestfjarða/Hestfjarður	67	400	5.970
Skúfnavatnavirkjun	Þverá, Langadalsströnd	8,5	60	7.059
Hvalá	Hálendi Vestfjarða - Ófeigsfjarður	35	259	7.400

5.1 Glámuvirkjun

Í texta úr skýrslu verkefnisstjórnar um 2. áfanga rammaáætlunar segir: „Virkjunin byggist á löngum jarðgöngum (safngöngum) sem liggja nánast í hálfhring umhverfis Glámuhálendið og veita til einnar virkjunar öllu afrennsli frá Stóra Eyjavatni á vatnasviði Dynjandisár og Hólmavatni á vatnasviði Vatnsdalsár í suðri, austur og norður um allt til Hestfjarðar. Fyrirhugað er að taka rennsli vatnsfalla á Glámusvæðinu, sem afrennsli hafa til Arnarfjarðar (Dynjandisá/Stóra Eyjavatn), Breiðfjarðar og Ísafjarðardjúps, ofan við 450-500 m.y.s. og flytja það um boruð jarðgöng/safngöng til Hestfjarðar þar sem það yrði virkjað í 460 m falli niður í stöðvarhús í botni Hestfjarðar.“

Nýlega hefur Orkustofnun bent á að forsendur Glámuvirkjunar samræmist ekki lögum nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun, þar sem gert er ráð fyrir framkvæmdum og nýtingu á

vatnasviði Vatnsdalsár, en það svæði nýtur friðlýsingar í samræmi við lög um náttúruvernd. Friðlýsingin undanskilur ekki framkvæmdir vegna virkjana, sem væri nauðsynlegt til þess að leyfilegt yrði að fjalla um hann í rammaáætlun og gefa virkjunarleyfi í kjölfarið. Orkubú Vestfjarða er með málið í nánari athugun í kjölfar þessa.

5.2 Skúfnavatnavirkjun

Í texta úr skýrslu verkefnisstjórnar um rammaáætlun segir: „Um er að ræða virkjun þverár á Langadalsströnd í Ísafirði. Þverá svo og Austurmannagil og Hvannadalsá fá afrennsli af fjalllendinu austan Ísafjarðardjúps sunnan Drangajökuls frá vatnaskilum í um 500 m hæð á Ófeigsfjarðarheiði og allt sunnan frá vatnaskilum til Steingrímsfjarðar. Þverá er stífluð neðan Skúfnavatna og myndast 24,5 Gl miðlun sem einnig er inntakslón virkjunar.“ „Gerð er áætlun um 8,5 MW virkjun sem framleiddi um 60 GWh á ári.“

Orkustofnun telur Skúfnavatnavirkjun ekki falla undir lög nr. 48/2011 vegna stærðar sinnar (undir 10 MW) og því ekki eiga heima í næsta áfanga rammaáætlunar. Það er því ekkert sem bannar það að út sé gefið virkjunarleyfi.

5.3 Hvalá, Ófeigsfirði

Í texta úr skýrslu verkefnisstjórnar um rammaáætlun segir: „Í forathugun sem unnin var fyrir Orkustofnun 2007 var áformað að stífla Hvalá á Ófeigsfjarðarheiði við útfall Nyrðra-Vatnalautavatns og Rjúkanda rétt neðan við ármót syðri og nyrðri kvísla Rjúkanda í um 330 m.y.s. Báðar stíflurnar eru um 23 m á hæð og saman mynda þær um 77 Gl miðlun, sem hér er kölluð Vatnalautamiðlun. Yfirfallshæð er 347 m.y.s.“ „Frá Vatnalautamiðlun er vatninu veitt um jarðgöng yfir í Efra-Hvalárvatn, sem verður inntakslón Hvalárvirkjunar. Efra-Hvalárvatn er með náttúrulegt vatnsyfirborð í um 300 m.y.s. og verður það því sem næst óbreytt eftir virkjun.“ „Mögulegt er að veita Eyvindarfjarðará með miðlun í Neðra-Eyvindarfjarðarvatni yfir til Efra-Hvalárvatns. Neðra-Eyvindarfjarðarvatn er í 300 m.y.s. en með því að byggja stíflu við útrennsli úr vatninu hækkar vatnsborð þess í 317 m.y.s.“ „Virkjað yrði í einu þrepi niður í Ófeigsfjörð með um 3,1 km löngum aðrennslisgöngum, að stöðvarhúsi sem staðsett yrði í Strandarfjöllum og með 1,7 km löngum frárennslisgöngum með útrás rétt ofan Hvalárfoss.“ „Án veitu Eyvindarfjarðarár yrði afl virkjunar um 30,7 MW og orkugeta um 194 GWh á ári.“ „Með veitu Eyvindarfjarðarár yfir til Efra-Hvalárvatns og miðlun í Neðra-Eyvindarfjarðarvatni yrði stærð virkjunar 37 MW og framleiðsla um 240 GWh á ári.“

Hvalárvirkjun er í nýtingarflokki skv. þingsályktun í kjölfar 2. áfanga rammaáætlunar. Eins og fram kemur hér á undan er Hvalárvirkjun ekki nægilega hagkvæm til þess að í hana verði ráðist fyrr en orkuverð breytist. Einn af fundum samstarfshópsins var á árinu haldinn í Árneshreppi. Var meðal annars farið í vettvangsferð að Hvalá.

5.4 Smærri vatnsaflskostir

Þar sem rammaáætlun tekur einungis til virkjanakosta sem eru yfir 10 MW þá bendir starfshópurinn einnig á að aðra smærri virkjanakosti þarf að meðhöndla sem smávirkjanir. Möguleiki er á að áætla afrennslið til ýmissa smærri vatnasviða á Vestfjörðum á grundvelli vinnu sem Orkustofnun hefur fengið Veðurstofu Íslands til að vinna.

Stöðugt er í þróun aðferðafræði við að meta afrennsli ómældra vatnasviða. Mögulegt er að nota stuðlasetningu úr líkankeyrslum nærliggjandi mældra vatnasviða þegar skoða á afrennsli ómældra vatnasviða. Einnig er unnið að aðferðafræði við að flokka þau vatnasvið saman sem hafa svipaða vatnafræðilega eiginleika, óháð staðsetningu þeirra. Með einum eða öðrum hætti má því nota líkanreiknuð vatnasvið til þess að meta afrennsli ómældra vatnasviða.

Öll grunngögn eru til staðar: Inntaksgögn s.s. úrkoma, hitastig, jarðgerð, landnotkun og landhæð eru til staðar fyrir allt landið. Vatnagrunnur Veðurstofu Íslands geymir farvegakort fyrir allt landið og þar með má greina fallhæð eftir farvegum.

Gæði rennslismats á ómældu vatnasviði eru einkum háð úrkomukortum á viðkomandi vatnasviði og því ber að geta þess að erfitt getur reynst að kortleggja úrkomu fjarri úrkomumælum. Ef viðkomandi vatnasvið er ekki sérlega erfitt hvað varðar úrkomumat og nota má stuðlasetningu frá mældu vatnasviði má gera ráð fyrir viðunandi niðurstöðum á rennslismati ómælds vatnasviðs. Þetta er rétt að meta í hverju tilfelli fyrir sig.

Í nýlegri greinargerð sem Veðurstofa Íslands vann fyrir Orkustofnun eru listuð upp afrennsliskort af 12 ómældum vatnasviðum á sunnanverðum Vestfjörðum.



Mynd 10. Tólf ómæld vatnasvið á sunnanverðum Vestfjörðum (blágrá).

Á fjólubláu svæðunum hefur rennsli verið mælt í vatnshæðarmælakerfi og búin hafa verið til líkön af rennslinu með samanburði mælds og reiknaðs rennslis. Á blágráu svæðunum er ekkert vatnshæðarmælakerfi, en líkönin frá fjólubláu svæðunum hafa verið notuð til að reikna rennslið á þeim blágráu. Á þessum svæðum í heild er hægt að fá mat á rennsli á hvaða stað sem er.

Tafla 2. Vatnasvið

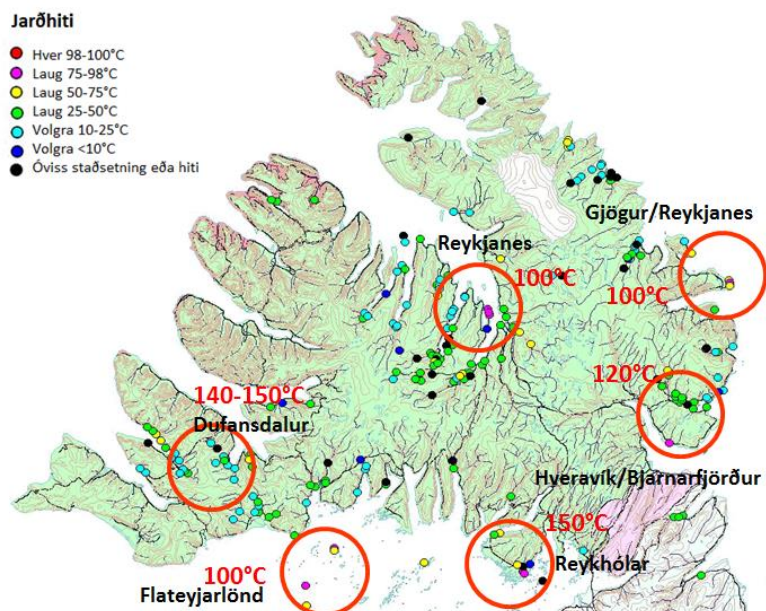
Nr.	Auðkenni	Flatarmál A (km ²)	Meðalárs-úrkoma P (mm/ár)	V (PxA) (m ³ /s)	Röðun V
1	Hafnarvaðall	33,7	2199	2,3	10
2	Haukabergsvaðall	56,7	2581	4,6	2-3
3	Botnsá	32,8	2645	2,7	7-9
4	Fossá	29,9	2880	2,7	7-9
5	Penna	45,6	2558	3,7	4
6	Kjálkafjarðará	30,3	2857	2,7	7-9
7	Ósá	21,9	2887	2,0	11-12
8	Arnarbýla	37,6	2637	3,1	5
9	Bessadalsá	58,5	2501	4,6	2-3
10	Kleifaá	89,8	2810	8,0	1
11	Móra	37,8	2404	2,9	6
12	Þingmannaá	27,1	2322	2,0	11-12

Í töflunni hér að framan eru nánari lýsingar á þeim vatnasviðum sem sýnd eru á kortinu. Auðkenni gefur til kynna heiti stærstu ár innan tilsvareandi vatnasviðs. $V=P \times A$ lýsir árlegu meðalrúmmáli úrkomu í m^3/s . Síðasti dálkurinn sýnir stærðarröðun á V. Vakin er athygli á því að númeraröðun fylgir ekki stærðarröðun. Um er að ræða afrennsliskort fyrir tólf vatnasvið á Vestfjörðum þar sem rennslisráðir eru ekki fyrir hendi. WaSiM vatnafræðilíkanið var upphaflega kvarðað fyrir sex vatnasvið á Vestfjörðum (fjólubláu svæðunum á kortinu), þar sem rennslismælingar hafa verið stundaðar um árabil. Umrætt vatnafræðilíkan, líkir eftir mældu rennsli á vatnasviði út frá staðbundnum upplýsingum, svo sem veðurfari, landslagi, berggrunni og gróðurþekju. Það er kvarðað við tiltæk rennslisgögn með því að finna stuðla fyrir þessar breytur sem líkja best eftir rennslinu. Í þessari vinnu var gengið út frá því að vatnasviðin sem hafa verið mæld og vatnasviðin sem voru til athugunar væru vatnafarslega einsleit. Ein sameiginleg svæðiskvörðun var fundin út frá stuðlum þeirra vatnasviða sem voru kvörðuð. Stuðlar sem fengnir voru úr þeirri kvörðun voru notaðir við líkanareikninga á hinum tólf vatnasviðunum þar sem ekki voru til mælingar. Nánari upplýsingar er hægt að nálgast í greinargerðinni „Afrennsliskort af ómældum vatnasviðum á sunnanverðum Vestfjörðum. Líkanareikningar með WaSiM vatnafræðilíkaninu“, sem fylgir með í viðauka.

Varðandi lagaumhverfi fyrir minni vatnsaflsvirkjanir, þá þyrfti að skoða það að setja löggjöf sem kveður á um skyldu um myndun vatnsnýtingarfélags á hverju einstöku vatnasvæði. Með þeim hætti er komið í veg fyrir að litlir eigendur geti stöðvað virkjanaframkvæmdir.

5.5 Lághitavirkjanir

Raforkframleiðsla úr jarðhita á Íslandi er nær eingöngu bundin við háhitasvæði þar sem gufa er nýtt beint til raforkuvinnslu. Raforkuframleiðsla með lægra hitastigi í svokölluðum tvenndarvélum er möguleg þó svo að kostnaður sé nokkuð hærri. Hitastig þarf að vera í kringum 100°C svo slík framleiðsla sé möguleg. Reynsla af lághitavirkjunum á Íslandi er takmörkuð en hins vegar bendir reynsla erlendis til þess að þetta gæti verið raunhæfur möguleiki ef orkuvinnslan skapar aukið afhendingaröryggi.



Mynd 11. Öflugustu jarðhitasvæðin.

Á kortinu að ofan gefur að líta kortlagningu á dreifingu jarðhita og möguleikum á nýtingu hans, á Vestfjörðum. Þetta er þó ekki tæmandi upptalning. Á öflugustu jarðhitasvæðum sem vitað er um er að finna hitastig á bilinu 100-150°C. Samkvæmt skilgreiningu á möguleikum jarðhitans er hér um lághita að ræða, þ.e.a.s. hiti sem er undir 150°C á 1-3 km dýpi. Þessir jarðhitastaðir bjóða upp á að nærliggjandi þéttbýlissvæði nýti sér heitt vatn. Þrátt fyrir að um lághita sé að ræða er möguleiki á að nýta hann í framleiðslu á rafmagni.

Starfshópurinn leggur sérstaklega til að skoðaðir verði eftirfarandi mögulegir virkjanakostir á sviði jarðhita til raforkuframleiðslu fyrir næsta áfanga rammaáætlunar:

- Dufansdalur er í um 7 km fjarlægð suðaustur af Bíldudal og opnast dalurinn til norðausturs. Heitt vatn er ofarlega og fremst í Dufansdal sem nýtt er til hitunar sumarhúss. Efnafræði vatnsins í Dufansdal bendir til þess að töluverður hiti kunni að vera þar undir, um 140-150°C.
- Reykhólar standa yst á Reykjanesskaga milli Berufjarðar og Þorskafjarðar. Á svæðinu er jarðhiti, einn sá mesti á Vestfjörðum, um 150°C.
- Reykjanes er í Ísafjarðardjúpi við aðalveginn. Í Reykjanesi er mikill jarðhiti og eru öll húsakynni staðarins hituð upp með hveravatni. Hitastigið þar er um 100°C og því takmarkaðri möguleikar á raforkuframleiðslu þar.

5.6 Vindorka

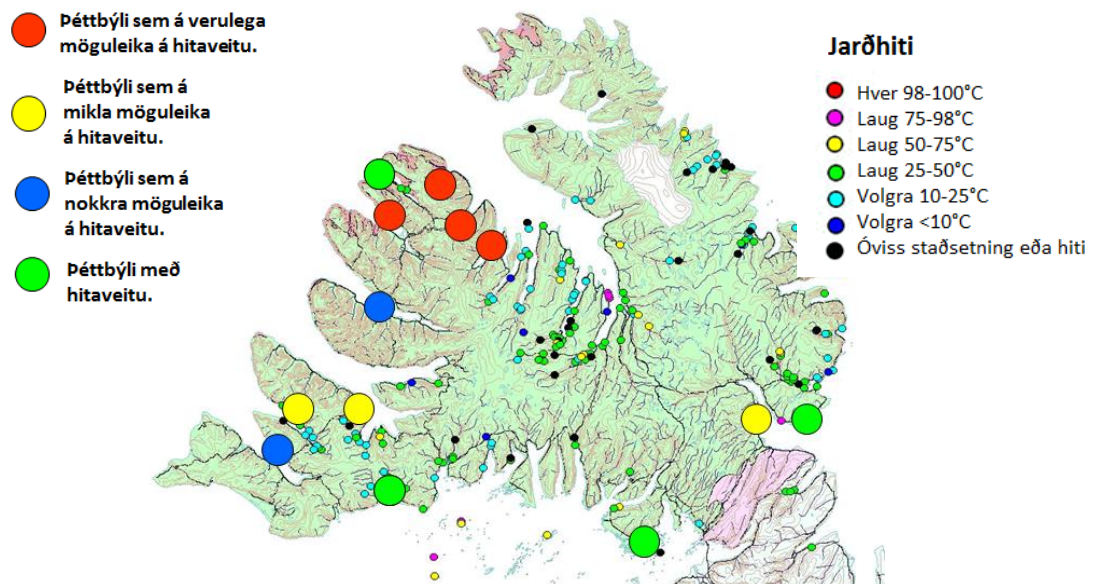
Ekki eru uppi sérstakar áætlanir um beislun vindorku á Vestfjörðum. Vandamálið við vindorku er sveiflukennd framleiðsla sem passar e.t.v. ekki vel við svæðið þar sem afhendingaröryggi er takmarkað. Vindorka hentar því e.t.v. ekki vel sem varafl enda ekki gengið að því vísu og sem meginorkugjafi hefur vindorkan þann galla að logn kallar á varafl sem má ekki vera minna. Þar sem húshitunarpörf er mikil á Vestfjörðum mætti mögulega jafna nýtingu á vindorku með því að geyma hana að hluta sem hita og þannig draga úr álagi á raforkukerfið þar sem rafmagn er notað til upphitunar. Prófanir Landsvirkjunar á vindmyllum hafa sýnt að sumir staðir á Íslandi hafa sérlega góða framleiðslumöguleika og enn fremur að vindorka virðist vera í öfugu hlutfalli við vatnsaflsgetu virkjana. Með öðrum orðum þá er vindorkuframleiðsla mest þegar framleiðslugeta vatnsafls er minnst. Þannig gæti vindorka virkað sem stuðningur við vatnsaflskerfi Vestfjarða og sparað vatn í miðlunum þegar vindaðstæður eru góðar. Kortleggja þarf bestu vindorkustaði sem í boði eru á Vestfjörðum og athuga í samhengi við nauðsynlega vegi og flutningslínur. Áhugi hefur beinst að nánari athugun á aðstæðum fyrir vindorkugarð á Þróskuldum.

5.7 Sjávarorka

Ýmsir horfa til óhefðbundinna orkugjafa og nærtækast væri að horfa til hafs þar sem mikla orku er að finna í sjávarföllum, straumum, öldum og seltumun (osmósuvirkjun). Þetta eru fjölbreyttir möguleikar sem eru mislangt komnir í þróunarferlinu. Sjávarfallavirkjanir eru lengst komnar og á hinum endanum eru seltumunsvirkjanir. Allir þessir kostir eiga það þó sameiginlegt að standa innlendum vatnsafls- og jarðvarmavirkjunum töluvert að baki varðandi fjárhagslega hagkvæmni. Hugsanlega gæti þó t.d. sjávarfallavirkjun reynst hagkvæmur kostur eins og í nágrenni Vestfjarða og er verið að skoða þann möguleika. Þrátt fyrir að fjárhagsleg hagkvæmni sé minni en hefðbundnar vatnsafls- og jarðvarmavirkjanir, þá gætu þær þó nýst sem staðbundið afl þegar línur rofna milli staða.

6 Jarðvarmi til hitunar

Þrátt fyrir að Vestfirðir hafi gjarnan verið nefndir kalt svæði í skilningi jarðhita er þar að finna nýtanlegan jarðhita víðar en áður hefur verið talið. Þar eru því töluverðir möguleikar fyrir hendi. Leit að heitu vatni á lághitasvæðum til húshitunar, garðyrkju, fiskeldis eða annarra nota gengur út á að finna heitt vatn á sem ódýrasta hátt. Lághitavatn keppir við aðra orkugjafa til húshitunar. Einstaklingar og smærri byggðarlög eiga því nokkuð undir högg að sækja þar sem samanlagður jarðhitaleitar- og vinnslukostnaður má ekki fara yfir eitthvert ákveðið hámark á einhverjum ásættanlegum afskriftatíma, þó í reynd njóti nokkrar kynslóðir góðs af nokkuð áhættusamri jarðhitaleit. Nú hafa eingreiðslur til nýrra jarðvarmaveitna eða stækkunar á eldri veitum verið hækkaðar og miðast nú við 12 ára sparnað niðurgreiðslna í stað átta ára. Eins hefur verið fellt úr lögum ákvæði um að fyrri styrkir verði reiknaðir til frádráttar á væntanlegri veitu. Þessar lagabreytingar kalla á endurskoðun á fyrri hagkvæmisúttektum sem gerðar hafa verið á Vestfjörðum og gefið neikvæða niðurstöðu.



Mynd 12. Péttbýli og möguleikar á heitu vatni.

Kortið sýnir þá möguleika sem þekktir eru á jarðhitaveitum. Þar sem um lághita er að ræða, sem er undir hefðbundnu hitastigi jarðvarmaveita, þarf að skoða möguleika á varmadælum eða lághitaveitum enda úrelt staða að allt vatn undir 70 gráðum sé óboðlegt til veituframkvæmda. Starfshópurinn leggur til að heildarkortlagning á möguleikum jarðvarma til húshitunar verði gerð á Vestfjörðum með tilliti til breytinga á opinberum stuðningi og þeirra tæknilegu framfara sem orðið hafa á varmadælum og lághitaveitum.

7 Aðrir orkukostir til hitunar

Aðrir orkukostir sem nýst geta til húshitunar í stað raforku eru ýmsir og skoða þyrfti þá í samhengi við aðra orkukosti sem eru í boði á hverjum stað á hverjum tíma.

7.1 Brennsla

Við brennslu myndast varmaorka, mismikil eftir gerð hráefnis. Hægt væri að nýta hana til hitunar á húsum sem og til framleiðslu á rafmagni. Í Norður Evrópu er brennsla á sorpi til hitunar húsnaðis algeng. Auknar kröfur um mengunarvarnir sem og stærðarhagkvæmni draga verulega úr fýsileika slíkra stöðva á Vestfjörðum nema um aðflutt brennsluefni væri að ræða. Ekki er ólíklegt að á einhverjum tímapunkti verði brennsla á lífmassa í einhverri mynd, sem auðvelt væri að meðhöndla með tilliti til mengunar, hagkvæmari en rafhitun. Víða eru fjarvarmaveitur á Vestfjörðum sem auðveldlega geta tekið inn hita frá hvers konar brennslu.

7.2 Hauggas

Hauggas verður til við loftfirrtu gerjun á lífrænu efni, svo sem á urðunarstöðum sorps og við niðurbrot á lífrænum úrgangi. Sú lofttegund sem hér er aðallega horft til er metan, sem er myndað af metanbakteríum. Ýmis önnur efni losna einnig úr gerjunarmassanum sem gas. Það er vel þekkt að nota óhreinnað hauggas til framleiðslu á hita og raforku. Sama gildir hér og um sorpbrennslu, stærðarhagkvæmnin er mikil en ekki er líklegt að magn lífræns úrgangs sé nægjanlegt á Vestfjörðum til að standa undir slíkri framleiðslu, sérstaklega þar sem fjarlægð milli úrgangs og vinnslustöðvar má ekki vera mikil.

7.3 Skjólsgógar

Undir lok ársins 2011 hófst undirbúningur rannsóknaverkefnis vegna ræktunar víða til orkuframleiðslu á Vestfjörðum. Þar er leitast við að fá svör við því hvort akurræktun og nýting fljótsprottinna víðitegunda geti verið hagkvæmur kostur í samanburði við brennslu jarðefnaeldsneytis eða óniðurgreitt rafmagn til upphitunar. Það þyrfti að svara því hvort heppilegt landrými sé í nægjanlegu magni nálægt kyndistöðvunum, hver vaxtargetan er, sem og hvort þetta gæti verið kostnaðarlega hagkvæmt.

7.4 Bætt orkunýtni

Hagkvæm leið til að minnka álagið á kerfið er bætt orkunýtni á ýmsum sviðum. Rafhitun er stór hluti af aflþörf á Vestfjörðum og hana má minnka með ýmsum hætti án þess að draga nokkuð úr lífsgæðum íbúa. Hægt er að fá sama orkumagn, kWh af hita með færri kWh af raforku. Varmadælur, bætt einangrun og betri orkustýringar geta dregið verulega úr aflþörf vegna rafhitunar. Raforkuþörf til húshitunar er nánast í öfugu hlutfalli við afrennsli þannig að þegar raforkuframleiðsla með vatnsafla er erfiðust er þörfin á rafhitun einna mest. Það er því mikið fengið með því að draga úr rafhitunarþörf.

Sama gildir að nokkru um lýsingu en þar er þörfin eðlilega mest yfir dimmustu tímabilin. Mikil þróun hefur orðið í orkusparandi lýsingum og nota nútímaperur 30-85% minni orku en þær eldri sem eru á útleið samkvæmt evrópskum tilskipunum sem Ísland hefur innleitt. Ljósdióðuþróun (LED) hefur verið hröð undanfarið og verð lækkað umtalsvert. Fyrir utan lægri aflþörf LED-pera er líftími margfaldur sem lækkar mjög rekstrarkostnað tengdan viðhaldi. LED-ljós í útilýsingu skapa einnig mikla möguleika í orkustýringu þar sem hægt er að dimma og keyra upp lýsingu eftir þörfum m.a. að draga tímabundið úr aflþörf án þessa að slá lýsingu algerlega út.

Bætt orkunýtni í lýsingu og hitun er langskynsamlegasta leiðin í betra og öruggara raforkukerfi á Vestfjörðum. Meginástæðurnar eru einkum tvær A) eins og áður segir er orkunotkun þessara þátta mest einmitt þegar kerfið er veikast og B) þessi bætta nýtni kostar í raun ekkert. Varmadælur og sparlýsing eru hagkvæmar fyrir neytandann sjálfan og fjárfestingin á hans kostnað. Jákvæð áhrif á raforkukerfið er því í raun aukabónus án þess að lífsgæði neytenda skerðist með nokkru móti. Nauðsynlegt er að fara í opinbert átak á Vestfjörðum til að kynna möguleika íbúa til bættrar orkunýtingar á þessum sviðum. Samstarf við Orkusetun væri nærtækast í því samhengi.

7.5 Rafbílar

Rafbílar eru nú komnir á almennan markað og fyrstu bílarnir komnir á götuna. Möguleg rafbílanotkun á Vestfjörðum myndi auka almenna raforkunotkun nokkuð en raforkuþörf hvers rafbíls yrði um 2000-5000 kWh á ári. Huga þyrfti að hleðslustýringu rafbíla þannig að hleðslan leggist ekki ofan á afltoppa sem fyrir eru. Tímastillir á rafbílainnstungum væri ein lausnin til að færa hleðslu sem mest yfir á næturnar. Eins getur skapast afltoppavandamál ef fyrstu rafbílarnir verða allir staðsettir á sama stað og sömu grein sem sumar þyldu ekki samstillt álag.

Raunverulegir möguleikar eru á því að nota rafbíla sem orkugeymslu og varaafli. Framleiðendur hafa þróað búnað fyrir sína bíla þar sem hægt er að tengja heimilisnotkun við rafhlöðu bílsins og tappa þannig af rafhlöðunni í stað þess að hlaða á hana. Búnaðurinn er nú takmarkaður við tæki undir 1500 W sem dugar þó langflestum raftækjum auk lýsingar. Rafhlöður rafbíla í dag eru oftast fullhlaðnar um 15-30 kWh en rafmagnið af þeim gæti dugað til almennrar notkunar heimilis í 1-5 daga. Það er því vel mögulegt að bílar geti þjónað sem varafl fyrir heimili sem kæmi sér sérlega vel fyrir afskekkt svæði með veika og brothætta tengingu.

8 Jöfnun orkuverðs

Skipta má viðfangsefnum orkuverðsjöfnunar í þrennt:

- A) Verðmunur á dreifingu á almennri raforku í dreifbýli og þéttbýli.
- B) Rafhitun íbúðarhúsnæðis sem nýtur niðurgreiðslu úr ríkissjóði.
- C) Rafhitun annars húsnæðis sem ekki nýtur niðurgreiðslu.

Þar sem orkusala er skilgreind á samkeppnismarkaði þyrfti jöfnun orkuverðs að fara gegnum sérleyfishluta orkumarkaðarins þ.e. flutning og dreifingu raforku.

A) Verðmunur á dreifingu á almennri raforku í dreifbýli og þéttbýli.

RARIK og Orkubú Vestfjarða hafa heimild fyrir sérstakri gjaldskrá í dreifbýli. Þær gjaldskrár hafa hækkað töluvert umfram gjaldskrá sömu fyrirtækja í þéttbýli sem leitt hefur til aukins kostnaðar notenda í dreifbýli. Fyrirtækin hafa boðað enn meiri verðmun vegna fyrirliggjandi kostnaðar við dreifingu raforku í dreifbýli.

Hægt væri að jafna þetta verð til neytenda með ýmsu móti. Einfaldast væri að hækka dreifbýlisframlagið þannig að dreifing á raforkuverði yrði ekki hærri en verð á dýrustu þéttbýlisveitunni sem í dag er Reykjavík. Fyrir liggur frumvarp um að þessi leið verði farin og orkukostnaður milli dreifbýlis og þéttbýlis þannig jafnaður að fullu.

B) Rafhitun íbúðarhúsnæðis sem nýtur niðurgreiðslu úr ríkissjóði.

Annað viðfangsefni orkujöfnunar er verðmunur á jarðvarma og rafhitun. Um 10 prósent landsmanna hafa ekki aðgang að jarðhitaauðlindinni og þurfa að notast við rafhitun eða olíu. Slík hitun er miklu dýrari, en kostnaður við upphitun íbúðarhúsnæðis á slíkum svæðum er niðurgreiddur að hluta. Þrátt fyrir að engar ákvarðanir hafa verið teknar beint um að dregið skuli úr slíkri jöfnun jókst bilið á milli rafhitunar og jarðvarma jafnt og þétt á tímabilinu frá 2005-2010.

Hópur á vegum iðnaðarráðuneytisins skilaði tillögum um framtíðarskipan slíkrar jöfnunar og var megingintillaga hópins að: *Flutningur og dreifing á raforku til hitunar íbúðarhúsnæðis verði niðurgreidd að fullu.*

Áhrif tillögunnar á endanlegt verð til neytenda er mismikill enda felur tillagan í sér verðjöfnun innan jöfnunarkerfisins. Þannig lækkar orkuverð í dreifbýli mest enda var það hæst fyrir. Tillagan felur í sér að verð hjá íbúum með rafhitun verður svipað og hjá dýrustu hitaveitum landsins.

C) Rafhitun annars húsnæðis sem ekki nýtur niðurgreiðslu.

Ekki eru til nákvæmar tölur um umfang rafhitunar utan íbúðarhúsnæðis. Stór hluti er frístundahúsnæði þar sem erfitt er að réttlæta orkuverðsjöfnun úr almannasjóðum. Orkuverðmunur á upphitun húsnæðis á vegum sveitarfélaga og fyrirtækja á rafhituðum svæðum, í samanburði við svæði með jarðhitaveitu, er orðinn verulega mikill. Engin niðurgreiðsla er í boði fyrir slíkt húsnæði og samkeppnisstaða þess því mun verri en sambærilegs húsnæðis á jarðhitaveitusvæðum. Það yrði bæði erfitt og kostnaðarsamt að koma upp svipuðu niðurgreiðslukerfi og gildir fyrir íbúðarhúsnæði. Einhvers konar styrkir til bættrar orkunýtingar, líkt og nú er í boði við fjármögnun hitaveituframkvæmda og jarðhitaleitar, væru mögulega skynsamlegri leið til að mæta þessum hóp. Víða er orðið ljóst að jarðvarmaveita muni ekki koma til greina, annaðhvort af jarðfræðilegum eða fjárhagslegum ástæðum og þar þyrfti að vera í boði einhvers konar stuðningur til bættrar orkunýtingar. Víða er hægt að ná niður hitunarkostnaði um 25-75% með varmadælum en stofnkostnaður slíkra framkvæmda er oft yfirþyrmandi fyrir sveitarfélög og fyrirtæki. Einfaldast væri að útvíkka hlutverk Orkusjóðs, sem í dag þjónustar m.a. jarðhitaleit og lán til vinnsluborana, þannig að stuðningur við annars konar framkvæmdir sem lækka kostnað við húshitun verði einnig í boði. Erfitt er að meta aukafjárbörf slíks sjóðs en gera má ráð fyrir að árlegt framalag upp á 100 milljónir færi langt með að mæta eftirspurn til annarra framkvæmda sem minnka kostnað við upphitun húsnæðis.

Ofangreindar jöfnunarleiðir myndu samanlagt jafna orkuverð til almennings á skilvirkan og kerfisbundinn hátt. Jöfnunarkerfið yrði í föstum skorðum og myndi þróast í takt við þær ytri breytur sem áhrif hafa á orkuverð. Með breytingum greiðir enginn notandi í dreifbýli meira en íbúi í dýrustu þéttbýlisveitunni (Reykjavík). Íbúar með niðurgreidda rafhitun greiða ekki meira en íbúar með dýrustu jarðvarmaveiturnar og notendur með óniðurgreidda rafhitun geta sótt um styrk til að ná niður upphitunarkostnaði.