

Afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum

**Skýrsla samstarfshóps um bætt afhendingaröryggi
raforku á Vestfjörðum til ráðherra**



Reykjavík

Febrúar 2020

Ábyrgð/innið fyrir: atvinnu og nýsköpunarráðuneyti, 101 Reykjavík

Höfundar efnis: Starfsmenn Landsnets, Orkubús Vestfjarða og Orkustofnunar

Hönnun útlits: Orkustofnun

Yfirlestur/ráðgjöf: Þórunn Erla Sighvats, Orkustofnun

Reykjavík, febrúar 2020

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR	5
UM STARFSHÓPINN	5
HELSTU TILLÖGUR NEFNDARINNAR.....	6
ÁKVÆÐI RAFORKULAGA OG STEFNU STJÓRNVALDA ER VARÐA AFHENDINGARÖRYGGI Á VESTFJÖRÐUM	7
RAFORKUKERFIÐ Á VESTFJÖRÐUM	8
AFHENDINGARÖRYGGI RAFORKU Á VESTFJÖRÐUM	9
AFHENDINGARÖRYGGI Í FLUTNINGSKERFI LANDSNETS	9
AFHENDINGARÖRYGGI Í DREIFIKERFI ORKUBÚS VESTFJARÐA.	10
FRAMKVÆMDIR OG ÁÆTLANIR TIL AÐ BÆTA AFHENDINGARÖRYGGI Á VESTFJÖRÐUM	13
FRAMKVÆMDIR OG REKSTRARVERKEFNI LANDSNETS.....	13
<i>Nýleg framkvæmdaverk í flutningskerfi Landsnets: Aflspennir í Mjólka</i>	14
<i>Verkefni í framkvæmd: Dýrafjarðargöng – jarðstrengur</i>	14
<i>Rekstrarverkefni</i>	15
<i>Verkefni í undirbúningi: Nýr afhendingarstaður í Ísafjarðardjúpi</i>	15
<i>Verkefni í skoðun: Styrking á sunnanverðum Vestfjörðum</i>	16
FRAMKVÆMDIR ORKUBÚS VESTFJARÐA.....	16
<i>Styrking flutningskerfisins</i>	16
<i>Dreifikerfi raforku</i>	18
<i>Styrking dreifikerfisins</i>	18
VARAAFL Á VESTFJÖRÐUM	18
<i>R/O veitur í vörn og þar með varaafli í kyndistöðvum í óvissu.</i>	19
<i>Miðlæg varmadæla og sjór ekki lausnin fyrir R/O veitur OV.</i>	19
<i>Lághiti og óhefðbundnir orkugjafar sem gæti komið til við orkuskipti</i>	20
<i>Lokahnykkur á Jarðhitarannsóknum</i>	20
<i>Snjallvæðing virkjana OV og rafhlöður.</i>	21
<i>Smærri orkukostir sem OV er með til skoðunar.</i>	21
<i>Vatnsréttindi og græn skirteini.</i>	22
VIÐHORFSKÖNNUN ORKUBÚS VESTFJARÐA	23
VIRKJANAKOSTIR Á VESTFJÖRÐUM	26
STÆRRI VIRKJANAKOSTIR Á VESTFJÖRÐUM	26
<i>Mjólka VI 6,8 MW</i>	26
<i>Minnkuð GlámuvirkJun í 10 til 20 MW</i>	26
<i>Hest- og SkötufjarðarvirkJun 17 MW</i>	26
<i>Hvanneyrardalur 11 MW</i>	26
<i>HvalárvirkJun 55 MW</i>	27
<i>Skúfnavötn 10 MW.</i>	27
<i>AusturgilsvirkJun 35 MW</i>	27
SMÆRRI VATNSAFLSKOSTIR	27
VINDORKA.....	29
SJÁVARORKA	30

JARÐVARMÍ TIL HITUNAR.....	30
AÐRIR ORKUKOSTIR TIL HITUNAR	31
<i>Brennsla</i>	31
<i>Hauggas</i>	31
<i>Skjólaskógar</i>	31
BÆTT ORKUNÝTNI	31
RAFÍLAR	32
JÖFNUN ORKUVERÐS.....	32
HEIMILDIR:	34

INNGANGUR

UM STARFSHÓPINN

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.

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 nái til minni og stærri virkjanakosta.

Í samstarfshópinu voru skipuð, í apríl 2011 þau:

Guðni A. Jóhannesson, orkumálastjóri, formaður

Ásthildur Sturludóttir, og síðar í stað hennar, Rebekka Hilmarisdóttir bæjarstjóri Vesturbyggðar.

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

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

Kristín Hálfðánsdóttir, þáverandi rekstrarstjóri Landflutninga/Samskips

Kristján Haraldsson, orkubússtjóri og síðar í stað hans, Elías Jónatansson, orkubússtjóri

Oddný S. Þórðardóttir og síðar Eva Sigurbjörnsdóttir, oddviti Árneshrepps

Höfundar efnis eru starfsmenn Landsnets, Orkubús Vestfjarða og Orkustofnunar

Samstarfshópurinn skilaði fyrri skýrslum til ráðherra árin 2012, 2013 og 2014 og er þessi skýrsla því fjórða skýrslan sem hópurinn hefur gefið út.

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.
- Skoðun á minni og öðruvísi virkjanakostum á Glámu hálendinu (Kjálkafjörður).
- 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.

ÁKVÆÐI RAFORKULAGA OG STEFNU STJÓRNVALDA ER VARÐA AFHENDINGARÖRYGGI Á VESTFJÖRÐUM

Í þessum kafla er tæpt á helstu ákvæðum lagana sem þjóna þeim tilgangi að tryggja afhendingaröryggi raforku.

Innan ramma laganna er afhendingaröryggi raforku einkum tryggt með ákvæðum

- Raforkulaga nr. 65/2003 með síðari breytingum
- Reglugerð 1048/2004 um gæði raforku og raforkuöryggi með síðari breytingum
- Stefnu stjórnvalda um lagningu raflína í þingsályktun nr. 11/144 stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku í þingsályktun nr. 26/148

Í 1. gr. raforkulaga segir:

Markmið laga þessara er að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi og efla þannig atvinnulíf og byggð í landinu. Í því skyni skal:

- Skapa forsendur fyrir samkeppni í vinnslu og viðskiptum með raforku, með þeim takmörkunum sem nauðsynlegar reynast vegna öryggis raforkuafhendingar og annarra almannahagsmuna.
- Stuðla að skilvirkni og hagkvæmni í flutningi og dreifingu raforku.
- Tryggja öryggi raforkukerfisins og hagsmuni neytenda.
- Stuðla að nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa.
- Taka tillit til umhverfissjónarmiða.

Í 10. gr. reglugerðar nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi eru síðan markmið raforkulaganna útfærð nánar. Þar kemur fram að afhendingaröryggi flutningsfyrirtækis og dreifiveitu skuli meta út frá áreiðanleikastuðlum og skulu dreifiveiturnar og flutningsfyrirtækið setja sér markmið um þá og senda árlega skýrslu um árangur til Orkustofnunar.

Í stefnu stjórnvalda um lagningu raflína í þingsályktun nr. 11/144 og um uppbyggingu flutningskerfis raforku í þingsályktun nr. nr. 26/148 koma fram mörg atriði er varða afhendingaröryggi á Vestfjörðum. Í **Almennum atriðum er varða uppbyggingu flutningskerfis raforku** í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku í þingsályktun nr. nr. 26/148 kemur fram m.a.:

Treysta skal flutningskerfið betur, tengja betur lykilsvæði og tryggja afhendingaröryggi raforku um land allt. Skulu Eyjafjarðarsvæði, Vestfirðir og Suðurnes vera sett í forgang.

Í 7. grein í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku í þingsályktun nr. nr. 26/148 stendur:

Styrking og uppbygging á flutningskerfinu skal miða að því að auka afhendingaröryggi raforku á landsvísu með sérstakri áherslu á þau landsvæði sem búa við skert orkuöryggi. Þá skulu möguleikar til fjölbreyttrar atvinnusköpunar á landsvísu hafðir að leiðarljósi við uppbygginguna.

Allir afhendingarstaðir í meginflutningskerfinu skulu árið 2030 vera komnir með tengingu sem tryggi að rof á stakri einingu valdi ekki takmörkunum á afhendingu eða afhendingarrofi. Allir afhendingarstaðir í svæðisbundnum hlutum flutningskerfisins skulu árið 2040 vera komnir með tengingu sem tryggi að rof á stakri einingu valdi ekki takmörkunum á afhendingu eða afhendingarrofi. Fram að

Þeim tíma skal leitast við að tryggja afhendingaröryggi fyrir svæðisbundin flutningskerfi með afli innan svæðis.

Samkvæmt ofangreindu má vera ljóst að það er forgangsatriði stjórnvalda að bæta afhendingaröryggi á Vestfjörðum og lögð er áhersla á að tryggja afhendingaröryggi fyrir svæðisbundin flutningskerfi með afli innan svæðisins þar til allir afhendingarstaðir í svæðisbundnum hlutum flutningskerfisins eru komnir með N-1 tengingu. Slíkt afl getur verið í forni vatnsaflsvirkjana, jarðvarmavirkjana og varaafis.

RAFORKUKERFIÐ Á VESTFJÖRÐUM

Á mynd 1 er yfirlitsmynd af raforkukerfinu á Vestfjörðum í núverandi mynd.

Flutningskerfið á Vestfjörðum er tengt út frá byggðalínuhring Landsnets, með einni 161 km langri 132 kV línu frá Hrútatungu í Mjólká, svokallaðri Vesturlínu. Vesturlína er svokölluð geislatenging, þ.e. hún er ekki hringtengd við aðra hluta flutningskerfis Landsnets og því er ekki um að ræða N-1 afhendingaröryggi í flutningskerfinu á Vestfjörðum eins og byggðalínuhringnum sem er uppistaðan í flutningskerfi Landsnets og má segja það helstu ástæðu þess að ekki hefur tekist að tryggja viðunandi afhendingaröryggi á Vestfjörðum.

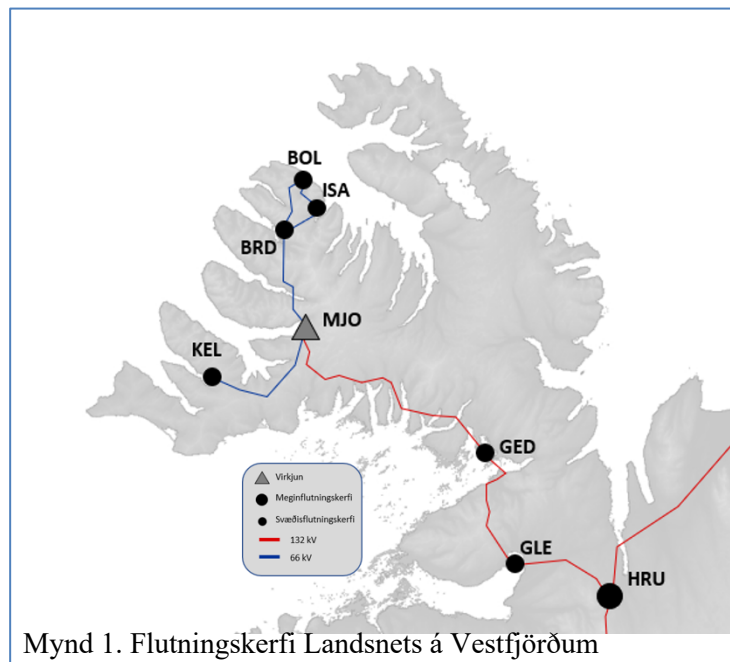
Sex afhendingarstaðir eru á flutningskerfi Landsnets á Vestfjörðum. Þeir eru:

- Geiradalur
- Mjólká
- Breiðadalur
- Ísafjörður
- Bolungarvík
- Keldeyri.

Dreifikerfi Orkubús Vestfjarða tengist flutningskerfi Landsnets á þessum afhendingarstöðum.

Engar stórar vatnsaflsvirkjanir með miklum miðlunarlönnum eru á Vestfjörðum, en stærsta virkjunin er Mjólkárveikvirki sem er 11,2 MW.

Engar jarðvarmavirkjanir né vindorkuver eru á Vestfjörðum enn sem komið er.



Mynd 1. Flutningskerfi Landsnets á Vestfjörðum

AFHENDINGARÖRYGGI RAFORKU Á VESTFJÖRÐUM

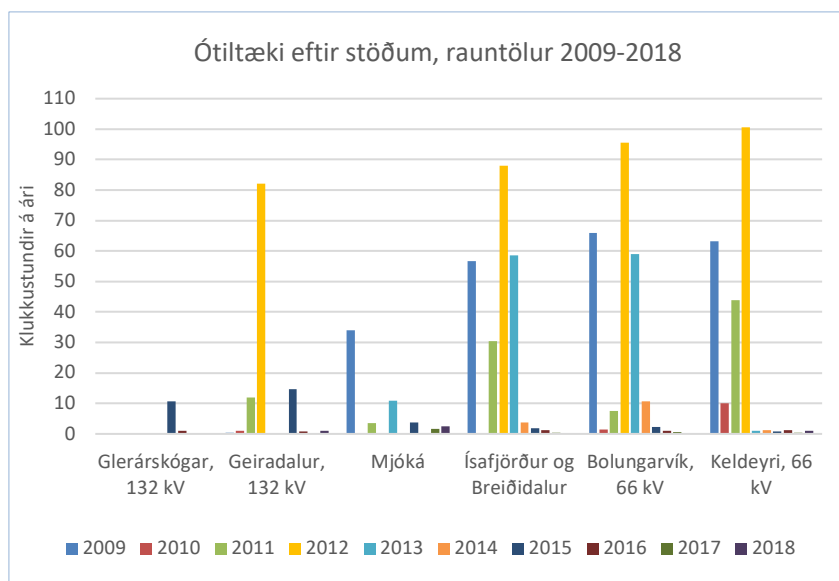
Í þessum kafla er farið yfir hver staðan er á afhendingaröryggi á Vestfjörðum í kerfum Landsnets og Orkubús Vestfjarða.

AFHENDINGARÖRYGGI Í FLUTNINGSKERFI LANDSNETS

Á Vestfjörðum hefur afhendingaröryggi lengi verið heldur lakara en víðast annars staðar á landinu. Til þess að bæta afhendingaröryggið hafa á undanförunum árum verið gerðar ýmsar endurbætur á flutningskerfinu, eins og bygging nýrrar vararafstöðvar í Bolungarvík með tilheyrandi snjallnetsstýringu, sem hefur bætt afhendingaröryggið mikið á norðanverðum Vestfjörðum. Einnig hefur Bolungarvíkurlína 2, milli Bolungarvíkur og Ísafjarðar verið endurnýjuð sem jarðstrengur og spennaafl aukið í Mjólka. Tengivirkin í Bolungarvík og á Ísafirði hafa bæði verið endurnýjuð og Ísafjarðarlína 1 hefur verið endurnýjuð að hluta sem jarðstrengur. Tálknafjarðarlína 1 frá Mjólka að Keldeyri hefur verið styrkt og endurbætt að hluta og ýmsar lagfæringar gerðar á Vesturlínu.

Landsnet birtir mælingar á áreiðanleikastuðlinum

Ótíltæki í skýrslu sinni *Flutningskerfið á Vestfjörðum - Greining á afhendingaröryggi¹*. Ótíltæki afhendingarstaðar segir til um líkurnar á að skertri raforkuafhendingu frá viðkomandi afhendingarstað. Á línuriti 1 má sjá þær niðurstöður fyrir árin 2009 til 2018. Á því sést að ótíltæki hefur minnkað síðustu ár sem að stórum hluta má þakka þeim aðgerðum sem lýst er hér að ofan og hafa verið gerðar gagnert til þess.



Mynd 2. Ótíltæki í klst./ári á afhendingarstöðum Landsnets á Vestfjörðum.

Sérstaklega má benda á það hve mikið ótíltækið á norðanverðum Vestfjörðum (Ísafirði, Bolungarvík og Breiðadal) hefur minnkað frá og með tilkomu varafstöðvarinnar í Bolungarvík árið 2014. Styrkingarnar á Tálknafjarðarlínu hafa líka skilað sér í stórbættu tiltæki á Keldeyri.

¹https://www.landsnet.is/library/Skrar/utgefnar-skyrslur/%C3%81rei%C3%B0anleiki%20%C3%A1%20Vestfj%C3%B6r%C3%B0um%20-%20LN%2019020_Loka.pdf

Á mynd 2 ^[1] má einnig sjá samanburð á Straumleysismínútum í mismunandi landshlutum árið 2018 og einnig meðaltal árána 2014-2018. Straumleysismínútum hefur fækkað hratt á Vestfjörðum eftir tilkomu varaafsstöðvarinnar í Bolungarvík og snjallnetsins á Vestfjörðum. Fimm ára meðaltalsstraumleysi minnkaði úr 589 árið 2017 (þ.e. meðaltal árána 2013-2017) í 163 árið 2018 (meðaltal árána 2014-2018).

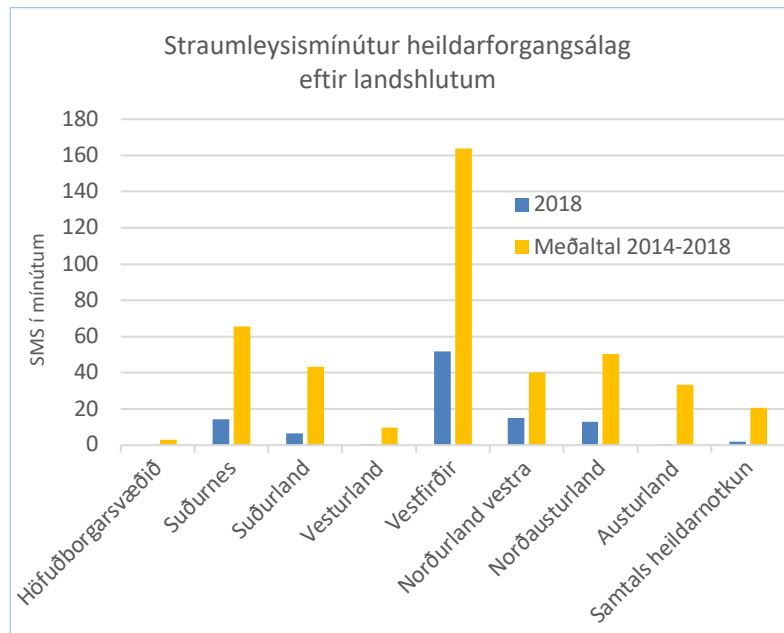
Landsnet hefur ekki sett sér landshlutabundin markmið með tilliti til straumleysismínútna. Landsnet hefur hins vegar sett sér markmið um fjölda straumleysismínútna í heildarkerfinu, en þær eru reiknaðar með eilítið öðrum hætti en fyrir landshlutana og því ekki samanburðarhæfar.

AFHENDINGARÖRYGGI Í DREIFIKERFI ORKUBÚS VESTFJARÐA.

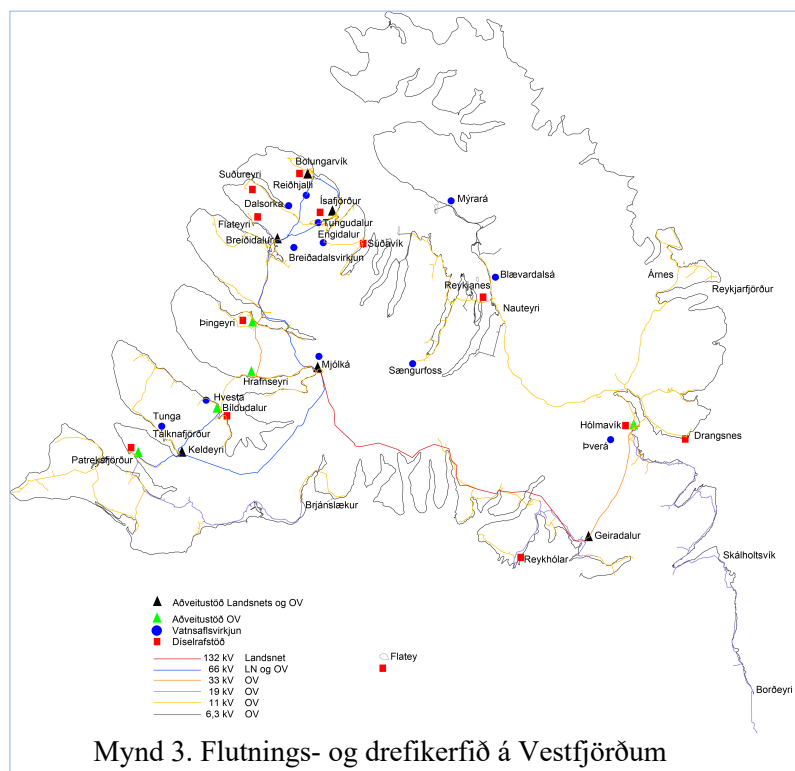
Eins og fram kom í kafla 2 skulu dreifiveitur setja sér markmið um afhendingaröryggi og mæla árangur sinn gagnvart þeim.

Orkubú Vestfjarða skilar árlega skýrslu til Orkustofnunar um árangur sinn.

Í töflu 1 er árangur fyrirtækisins fyrir árið 2018:



Mynd 2. Straumleysismínútur í kerfi Landsnets eftir landshlutum



^[1] Heimild: <https://2018.landsnet.is/islenska/frammistoduskýrsla/afhendingaroryggi/#Landshlutar>

			Niðurstöður hjá dreifiveitu vegna truflana í kerfi hennar eingöngu		Niðurstöður hjá OV að truflunum í flutningskerfi LN meðtöldum
Heiti á stuðli	Stuðull	Eining	Útkoma ársins	Markmið OV	Útkoma ársins °)
Stuðull um rofið álag	SRA	MW/MW ár	0,54	<3	1,36
Stuðull um meðallengd skerðingar	SMS	mínútur/ár	42	<500	102,7
Kerfismínútur, rof undir 1 mínútu	KM0	Fjöldi	52		53
Kerfismínútur, rof undir 10 mínútum	KM1	Fjöldi	9		11
Kerfismínútur, rof undir 100 mínútum	KM2	Fjöldi	0	<3	2
Kerfismínútur, rof undir 1000 mínútum	KM3	Fjöldi	0	0	0

Tafla 1. Afhendingaröryggi í dreifikerfi Orkubús Vestfjarða með og án truflana í flutningskerfi.

Í 10. gr. reglugerðar um gæði raforku og afhendingaröryggi nr. 1048/2048 kemur fram að afhendingaröryggi dreifiveitu og flutningsfyrirtækis skuli meta út frá eftirfarandi stuðlum:

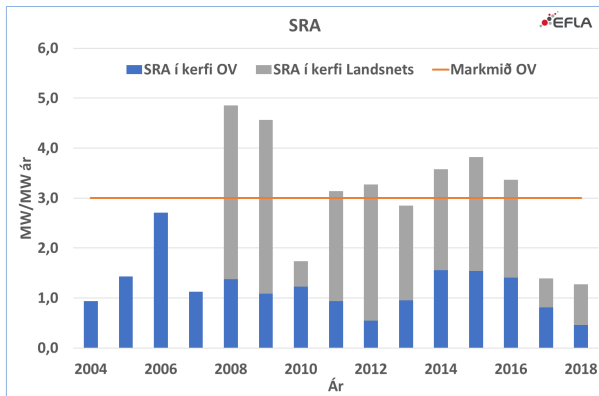
- 1) Stuðli um rofið álag (SRA).
- 2) Stuðli um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS).
- 3) Kerfismínútum (KM).
- 4) Stuðli um skerta orkuafhendingu (SSO)
- 5) Stuðli um meðalskerðingu álags (SMA).
- 6) Áreiðanleikastuðli (AS).

Til viðbótar skal meta afhendingaröryggi dreifiveitu út frá:

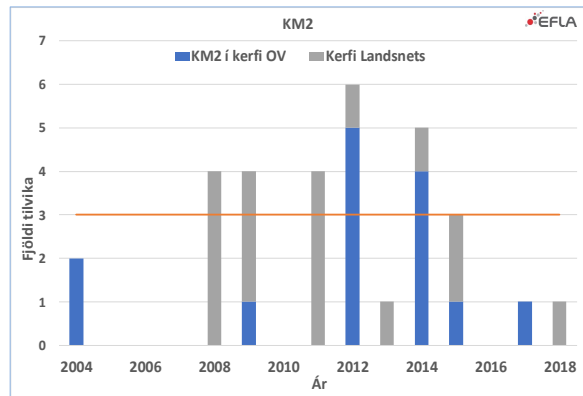
- 7) Fjölda straumleysistilvika á hvern notanda (FSN).
- 8) Tímalengd straumleysis á hvern notanda (TSN)
- 9) Tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar (TSF)

í reglugerðinni eru nánari skýringar á hvernig þessir stuðlar eru reiknaðir.

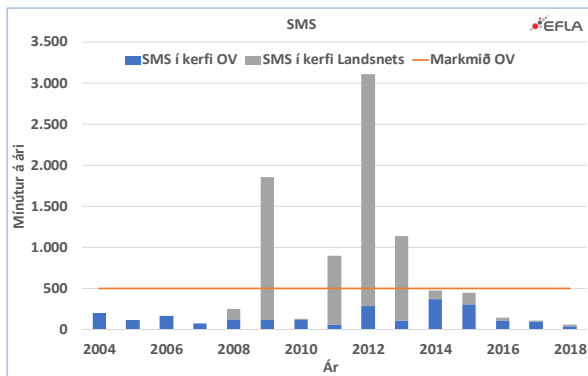
Línuritinn hér á eftir gefa til kynna hvernig þessir stuðlar hafa þróast í dreifikerfi OV á Vestfjörðum frá 2004.



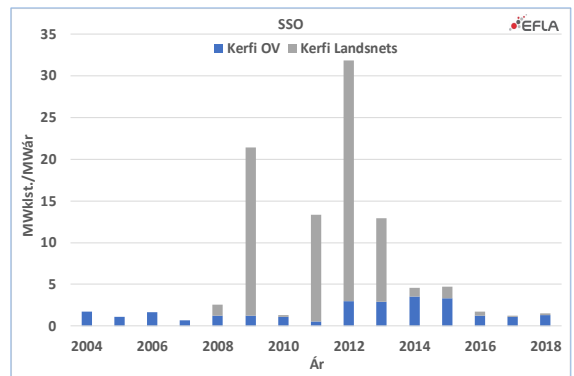
Mynd 4. Stuðull um rofið álag (SRA)



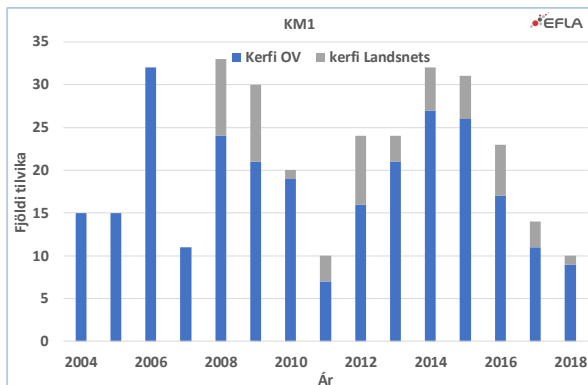
Mynd 5: Kerfismín. - (undir 100 mínútum)



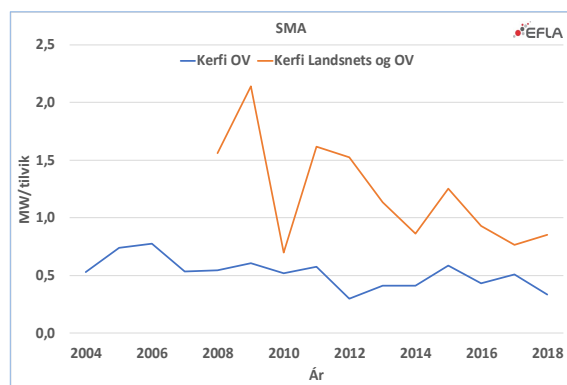
Mynd 6. Stuðull um meðallengd skerðingar



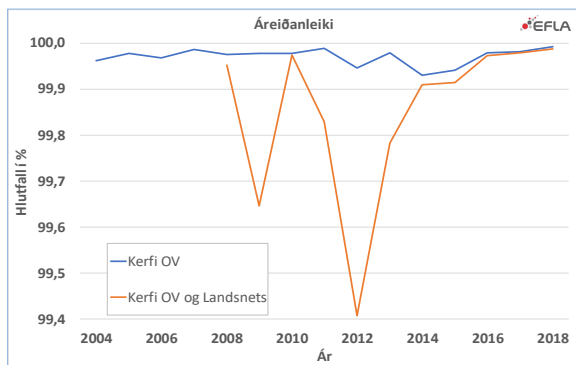
Mynd 7. Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)



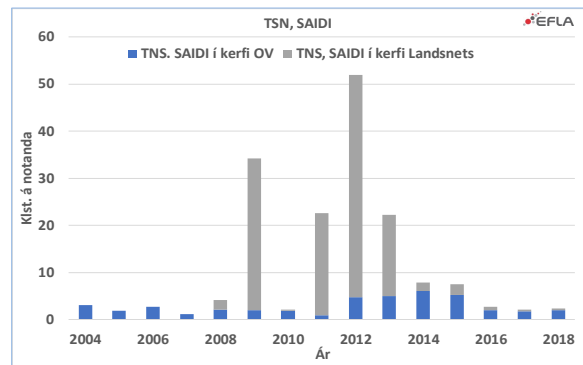
Mynd 8. Kerfismínútur (undir 10 mínútum)



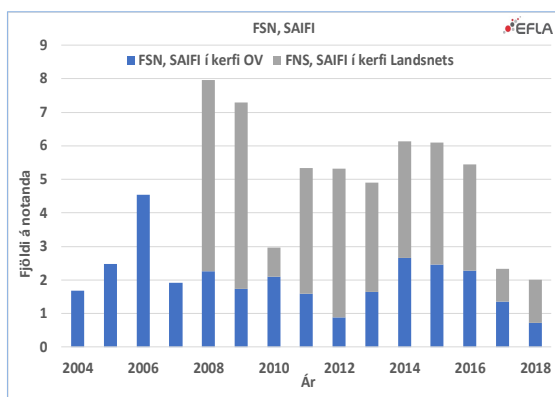
Mynd 9. Stuðull um meðalskerðingu álags



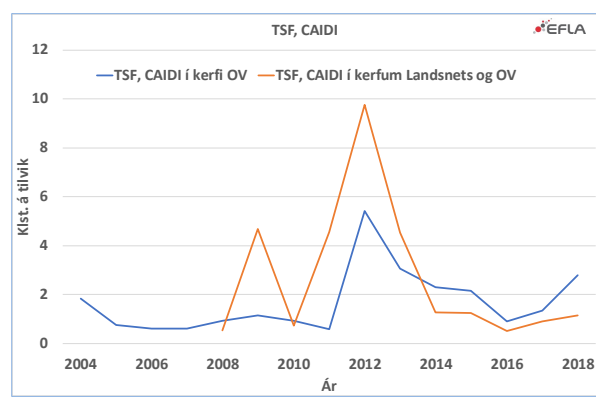
Mynd 10. Áreiðanleikastuðull



Mynd 11. Tímalengd straumleysis á notanda



Mynd 12. Fjöldi straumleysistilvika á notanda



Mynd 13. Tímalengd straumleysis á tilvik skerðingar

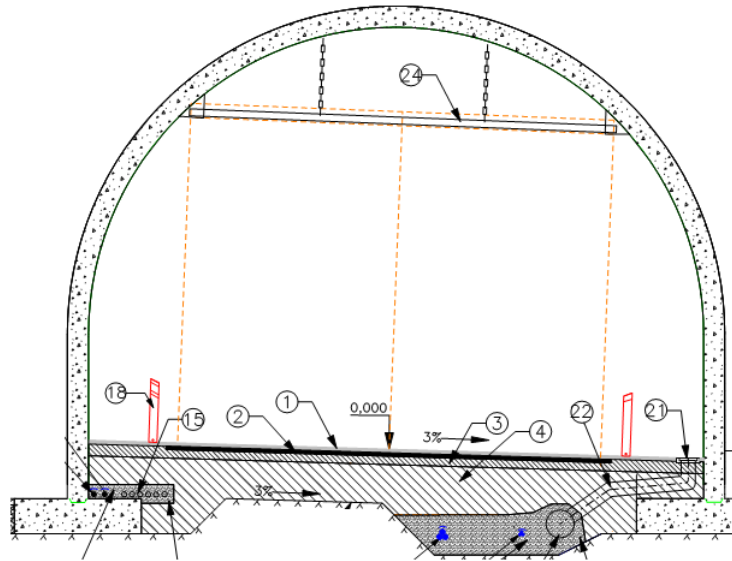
FRAMKVÆMDIR OG ÁÆTLANIR TIL AÐ BÆTA AFHENDINGARÖRYGGI Á VESTFJÖRÐUM

FRAMKVÆMDIR OG REKSTRARVERKEFNI LANDSNETS

Í þessum kafla er farið yfir framkvæmdir sem Landsnet hefur þegar ráðist í og einnig framkvæmdir sem fyrirtækið hyggst ráðast í til að bæta afhendingaröryggi á Vestfjörðum. Þá er einnig fjallað um verkefni sem eru til skoðunar hjá fyrirtækinu.

Þessar aðgerðir hafa gjörbreytt stöðu mála á Vestfjörðum eins og sjá má á mynd 2 sem sýnir ótíltæki á afhendingarstöðum flutningskerfisins á Vestfjörðum og í Döllum. Ótíltækið á norðanverðum Vestfjörðum (Ísafirði, Bolungarvík og Breiðadal) minnkar verulega frá og með árinu 2014, enda er þá varaafsstöð Landsnets í Bolungarvík komin í gagnið. Einnig hafa endurbætur á Tálknafjarðarlínu skilað sér í mikilli bætingu áreiðanleika á Keldeyri. Mildari veður á tímabilinu eftir 2014 geta einnig verið hluti af skýringunni á minna ótíltæki.

Eftir sem áður er þó enn verk að vinna. Í skýrslu *Flutningskerfið á Vestfjörðum - Greining á afhendingaröryggi* er að finna mat á áhrifum mismunandi aðgerða, sem til greina koma til að bæta enn úr. Í skýrslunni er einkum rætt um þrjár leiðir til úrbóta, hringtengingu innansvæðisins, snjallvaraafstöðvar á sunnanverðum Vestfjörðum og aukið virkjunarafl. Metið er að tilkoma snjallvaraafstöðvar á sunnanverðum Vestfjörðum myndi bæta verulega afhendingaröryggið á Keldeyri og Mjólká en hefði hvorki áhrif á aðra afhendingarstaði á Vestfjörðum né á Vesturlínu. Hringtengingarnar innan Vestfjarða, bæði minni og stærri hringur, hafa báðar mikil áhrif á



Mynd 14 Þversnið Dýrafjarðargönga, strengur Landsnets auðkenndur með tölunni 15

Keldeyri en á öðrum afhendingarstöðum eru áhrifin minni. Áhrif mögulegrar nýrrar virkjunar á svæðinu voru skoðuð með mögulegum tengipunkti í Ísafjarðardjúpi og með tengingu þaðan í Kollafjörð á Barðaströnd. Tengipunkturur í Ísafjarðardjúpi gefur líka möguleika til frekari styrkinga í flutningskerfinu á norðanverðum Vestfjörðum og möguleika á tengingu um Hólmavík til Geiradals sem liður í tvöföldun tengingar til Vestfjarða, en auk þess gæti hann tengst dreifikerfi raforku í Ísafjarðardjúpi.

Þegar horft er á Vestfirði sem heild þá hafa þessar útfærslur sem fram koma í skýrslunni mismikil áhrif á afhendingaröryggi á svæðinu en allar hafa þær jákvæð áhrif til lengri tíma. Hvort sem um hringtengingu innan svæðisins verður að ræða, nýjar snjallvaraafstöðvar eða nýtt eða aukið virkjunarafl. Þó þarf að hafa í huga að á Vestfjörðum eru sex ólíkir afhendingarstaðir og hafa útfærslurnar mismikil áhrif á afhendingaröryggið á hverjum stað. Sú lausn sem er best með tilliti til afhendingar á einum stað er það ekki endilega á öðrum stað.

NÝLEG FRAMKVÆMDAVERK Í FLUTNINGSKERFI LANDSNETS: AFLSPENNIR Í MJÓLKÁ

Landsnet hefur tekið í notkun nýjan spennu í tengivirkinu við Mjólkárirkjun, sem eykur bæði flutningsgetu og afhendingaröryggi. Margir komu að framkvæmdinni en verkefni eins og þetta er flókið í framkvæmd þar sem um er að ræða breytingar á tengivirki sem er í fullum rekstri.

66 kV kerfið á Vestfjörðum var tengt við 132 kV línakerfið til Vestfjarða um einn 132/66 kV aflspenni. Á háálagstímum var flutningur til Vestfjarða orðinn umfram flutningsmörk spennisins, sérstaklega þegar Mjólkárirkjun var ekki í rekstri. Til að bregðast við þessu var því settur annar spennir af sömu stærð inn í virkið sem gerir það að verkum að flutningsgetan eykst til muna sem og rekstraröryggið á svæðinu. Spennirinn hefur nú verið í rekstri síðan í byrjun árs 2017.

VERKEFNI Í FRAMKVÆMD: DÝRAFJARÐARGÖNG – JARÐSTRENGUR

Til að auka öryggi flutningskerfisins á Vestfjörðum er unnið að lagningu 132 kV jarðstrengs í Dýrafjarðargöng, milli Arnarfjarðar og Dýrafjarðar, samhliða gerð ganganna, en gera má ráð fyrir að

strengurinn verði rekinn á 66 kV spennu í byrjun. Núverandi Breiðadalslína 1 er byggð sem 132 kV lína en hefur frá upphafi verið rekin á 66 kV spennu.

Þar sem ekki hefur verið tekin endanleg ákvörðun um framtíðartengingar á sunnanverðum Vestfjörðum er á þessum tímapunkti ekki ljóst hvort strengurinn í göngunum verður hluti af Breiðadalslínu 1 eða Breiðadalslínu 2. Verði ákveðið að fara í „stærri hringinn“, sjá nánar hér á eftir, verður strengurinn hluti af Breiðadalslínu 1 og tengdur annars vegar í Mjólka og hins vegar inn í línuna við Dýrafjarðarbrú. Þar með væri hægt að leggja af núverandi loftlínuhluta frá Mjólka og norður yfir Flatsfjall en þar nær línan upp í allt að 750 metra hæð yfir sjávarmáli og aðstæður eru erfiðar til viðhalds og viðgerða. Verði ákveðið að fara í „minni hringinn“ og síðar ákveðið að tvöfalda tenginguna frá Mjólka til Breiðadals verður strengurinn hluti af Breiðadalslínu 2.

REKSTRARVERKEFNI

Eins og áður hefur undanfarið verið unnið að hefðbundnu rekstrarviðhaldi á flutningsvirkjum Landsnets á Vestfjörðum. M.a. hefur Mjólkár lína 1 verið styrkt á köflum í Reykhólasveit þar sem rekstrarreynsla hefur gefið tilefni til. Þá hefur verið lokið útskiptum á öllum einangrurum í Tálknafjarðarlínu 1.



Mynd 15. Viðhaldsvinna á flutningslínunum á Vestfjörðum

VERKEFNI Í UNDIRBÚNINGI: NÝR AFHENDINGARSTAÐUR Í ÍSAFJARÐARDJÚPI

Landsnet hefur hafið undirbúning að uppsetningu á nýjum tengipunkti í Ísafjarðardjúpi, sem að líkindum verður tengdur við núverandi meginflutningskerfi í Kollafjarðarbotni á Barðaströnd. Jafnframt er til skoðunar tenging Hvalárvirkjunar við umræddan tengipunkt en framkvæmdaaðili verkefnisins hefur óskað eftir gerð tengisamnings við Landsnet. Við leit að heppilegri staðsetningu fyrir tengipunktinn er horft til fjölmargra þátta. Hugsunin er sú að tengipunkturinn geti jafnframt þjónað öðrum framtíðarvirkjanamöguleikum á svæðinu auk þess að skapa möguleika á tengingu við dreifikerfið. Jafnframt er horft til þess að staðsetningin geti fallið að framtíðarmöskvun flutningskerfisins í samræmi við stefnu stjórnvalda um tvöfalda tengingu til Vestfjarða eigi síðar en 2030.

Vestfirðir eru í dag eingöngu tengdir við flutningskerfi Landsnets um Vesturlínu og orkuvinnsla á svæðinu er minni en notkunin. Með tilkomu nýrra virkjana og tengipunkts er líklegt að orkuvinnslan á svæðinu vera meiri en notkun.

Með tilkomu tengingarinnar fæst aukið afhendingaröryggi á Vestfjörðum þar sem tvöföld afhending (n-1) færir frá Hrutatungu í Hrutafirði vestur til Kollafjarðar eða um 120 km af 160 km. Þetta helgast af því að verði útleysing á þessum 120 km kafla Vesturlínu munu virkjanirnar sem tengjast í Ísafjarðardjúpi geta fætt Vestfirði vestan Kollafjarðar áfram og eykst því afhendingaröryggið á Vestfjörðum talsvert. Í þessum tilvikum verður hins vegar ekki hægt að flytja umframorku út af svæðinu til viðskiptavina utan þess. Tenging virkjananna ásamt nýja spenninum í Mjólka mun svo opna fyrir aukinn aflflutning inná Vestfirði ef á þarf að halda til frekari atvinnuuppbyggingar á svæðinu.

Landsnet hefur nýverið gefið út skýrslu um kerfisgreiningar vegna tengipunkts við Ísafjarðardjúp og tengingu Hvalár. M.a. kemur í ljós að verulegar takmarkanir eru til jarðstrengjalagnar og hafa þær mikil áhrif á útfærslur og leiðaval. Á þessu stigi er fremur horft til þess að tengingin frá Kollafirði norður í Ísafjarðardjúp verði 132 kV loftlína, sem er sama spennustig og á Mjólkár línu 1 í Kollafirði. Til skoðunar og samanburðar eru tvö spennustig þ.e. 66 kV og 132 kV fyrir tenginguna frá tengipunktinum til Hvalár. Ljóst er að með lægra spennustiginu fást meiri strengmöguleikar en tapakostnaður verður meiri. Horft er til þess að strengmöguleikar á þeirri tengingu verði frekar nýttir á norðurhluta tengingarinnar vegna veðurfars- og umhverfisaðstæðna

VERKEFNI Í SKOÐUN: STYRKING Á SUNNANVERÐUM VESTFJÖRÐUM

Til að auka afhendingaröryggi á sunnanverðum Vestfjörðum er til skoðunar að styrkja flutningskerfið þar. Talið er að það verði best gert með því að auka möskvun á svæðinu.

Á sínum tíma voru einkum skoðaðir tveir kostir til styrkingar milli Breiðadals, Mjólkárvirvjunar og Tálknafjarðar (Keldeyrar). Fyrri valkosturinn, sem kallaður hefur verið „áttan“, tengir saman Keldeyri og Breiðadal, með viðkomu í Mjólká. Seinni valkosturinn sem kallaður hefur verið „hringurinn“, gerir einnig ráð fyrir 66 kV tengingu milli Keldeyrar og Breiðadals en án viðkomu í Mjólká.

Á grundvelli nýlegra kerfisgreininga Landsnets á flutningskerfi svæðisins, sem m.a. taka til afhendingaröryggis og greininga á tæknilegum takmörkunum til jarð- og sæstrengslagna, bendir Landsnet á að markmiðum um styrkingu flutningskerfisins á sunnanverðum Vestfjörðum verði að líkindum betur náð með því að tengja Keldeyri beint í Mjólká og mynda þannig hring, en fyrir er ein tenging frá Keldeyri til Mjólkár. Þessi lausn er nú nefnd „minni hringur“, en áður nefnd tenging frá Keldeyri beint til Breiðadals nú nefnd „stærri hringur“.

Þegar þessi tenging væri komin á, standa eftir tveir meginkostir til að ná markmiðum stjórnvalda um tvöfalda tengingu á svæðisbundnu kerfunum fyrir árið 2040. Annars vegar væri sá kostur að tengja Ísafjörð beint við væntanlegan tengipunkt í Ísafjarðardjúpi og hins vegar að tvöfalda tenginguna frá Kollafirði til Mjólkár og byggja nýja tengingu frá Mjólká eða Hrafnsseyri til Breiðadals.

Með tilvísun í stefnu stjórnvalda er verkefni Landsnets að auka afhendingaröryggi á afhendingarstöðum Landsnets það kann þó að vera að með slíkum aðgerðum geti fylgt annar ávinningur í stærra samhengi.

FRAMKVÆMDIR ORKUBÚS VESTFJARÐA

STYRKING FLUTNINGSKERFISINS

Bilanir á flutningskerfinu hafa verið tíðar síðustu ár og áratugi. Vestfirðir eru geislatengdir frá byggðalínuhring Landsnets. Einungis ein flutningslína, Breiðadalslína 1, er frá Mjólká til norðanverðra Vestfjarða og eins eru allir sunnanverðir Vestfirðir geislatengdir í gegnum Tálknafjarðarlínu frá Mjólká.

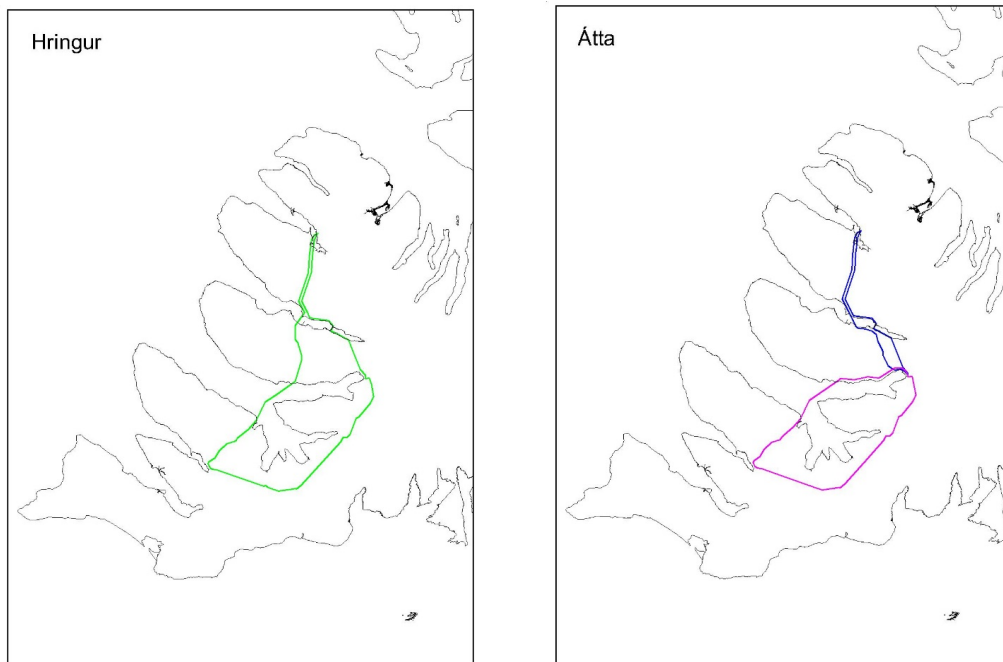
Orkubú Vestfjarða fylgist vel með allri umræðu um hringtengingu Vestfjarða og tengimöguleikum nýrra virkjanakosta. Lögð er áhersla á að flýta þurfi þessum framkvæmdum eins og mögulegt er og ljóst er að atvinnulíf og framtíðar uppbygging svæðisins treystir á að Vestfirðir njóti sama raforkuöryggis og önnur landsvæði gera.

Orkubú Vestfjarða hefur talað fyrir því að horft verði í auknu mæli til svæðisbundinna úrbóta á flutningskerfinu.

Tvær leiðir hafa verið í skoðun til þess að bæta afhendingaröryggið svæðisbundið á Vestfjörðum. Þessar leiðir hafa verið kallaðar annarsvegar „hringur“ og hinsvegar „átta“ (sjá mynd 16).

Með „hring“ er átt við að tengja saman aðveitustöðvarnar á Keldeyri og í Breiðadal með blandaðri lausn sæstrengs, jarðstrengs og loftlínu. Með „átta“ þá er hringurinn látinn tengjast við Mjólka með sæstreng yfir Arnarfjörð frá Bíldudal og jarðstreng í Mjólka. Frá Mjólka yrði gerð ný flutningsleið í Breiðadal, Önundarfirði. Þessi leið nýtir m.a. nýjan jarðstreng um Dýrafjarðargöng.

Með þeirri uppbyggingu varaafis á sunnanverðum Vestfjörðum sem Orkubúið hefur unnið að síðustu ár er staðan sú að afhendingaröryggi rafmagns á sunnanverðum Vestfjörðum er ekki verra en á norðanverðum Vestfjörðum. Vegna þessa er mjög brýnt að huga að tvöföldun flutningslína frá Mjólka bæði til norður og suðursvæðis Vestfjarða.



Mynd 16. Mögulegar hringtengingar norður- og suðursvæðis Vestfjarða.

Nú eru Dýrafjarðargöng orðin að veruleika. Með þeirri framkvæmd skapast betri skilyrði fyrir því að fara í endurbætur á flutningskerfinu frá Mjólka að Breiðadal í Önundarfirði. Landsnet leggur 132 kV jarðstreng í Dýrafjarðargöng sem rekinn verður á 66 kV spennu. Með þeirri viðbót verða tvær flutningsleiðir frá Mjólka til Dýrafjarðar.

Orkubú Vestfjarða á 33 kV línu yfir Gemlufallsheiði að Breiðadal. Þessi lína, Breiðadalslína 2, hefur ekki verið í rekstri síðustu misseri eftir bilun, en hana má hæglega spennuhækka fyrir 66 kV og hefur reyndar 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.

Tengivirkin í Mjólka og í Breiðadal eru mjög þýðingarmikil fyrir flutning raforku á norðursvæði Vestfjarða. Þessi útvirki eru orðin nokkuð gömul, byggð niður við sjó og hafa fengið yfir sig mikil

seltuvedur sem kostað hefur útslátt auk þess sem fannir geta verið gríðarlega miklar, sértaklega í Breiðadal. Þessi virki þyrfti að endurbyggja inni í húsi eins og nú er gert víða.

DREIFIKERFI RAFORKU

Orkubúið á mikinn fjölda af dreifilínunum, 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 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. Vedur á veitusvæðinu getur orðið mjög slæmt og hafa línur verið lagðar í jörðu þar sem aðstæður eru verstar. Auknar kröfur eru nú gerðar til rafdreifikerfisins í landinu og verður Orkubúið jafnt sem önnur veitufyrirtæki að vera undir það búið.

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.

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, samgöngur 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.

Stefna stjórnvalda er sú að orkufyrirtækin skulu leitast við að raska ekki ósnortnu svæði með línugötum og leggja jarðstrengi svo sem kostur er meðfram vegum. Því er mikilvægt að innviðasvæði (veghelgunarsvæði) meðfram þjóðvegum sé vel nýtt og nýir vegir verði hannaðir þannig að auðvelt verði að leggja meðfram þeim rafmagns- og fjarskiptalagnir hvort heldur það sé gert samhliða vegbyggingu eða síðar.

VARAAFL Á VESTFJÖRDUM

Varaaflið á Vestfjörðum samanstendur annars vegar af varaafli fyrir rafkyntar hitaveitur í formi olíukatla og hinsvegar varaafli fyrir raforkuframléiðslu. Uppsett afl rafskautakatlanna á Ísafirði, Bolungarvík, Patreksfirði, Flateyri og Suðureyri er 20,8 MW, en á bak við þá er meira en 100% varaafli í formi olíukatla sem hafa uppsett afl 24 MW.

Varaafli fyrir raforkuframléiðslu samanstendur af 10,8 MW varaafsstöð Landsnets í Bolungarvík og varaafsstöðvum Orkubús Vestfjarða á Ísafirði, Súðavík, Suðureyri, Flateyri, Þingeyri, Bíldudal, Patreksfirði, Reykhólum, Hólmavík, Drangnesi og í Reykjanesi, auk lítilla véla sem framleiða rafmagn í Flatey. Samtals er afl varaafsvéla Orkubúsins tæp 18 MW.

Mikil stytting hefur orðið á viðbragðstíma varaafsvélanna, en þær ræsast margar hverjar sjálfkrafa við straumrof og fasa sig inn á rafkorkukerfið á u.þ.b. 90 sek. Slíkur búnaður er fyrir hendi í varaafsstöð Landsnets í Bolungarík, í varaafsstöð OV í Súðavík og í varaafsstöð OV á Patreksfirði, að hluta, en seinni áfangi verður framkvæmdur 2020.

Orkubú Vestfjarða endurnýjaði á síðasta ári helming varaaflsins á Patreksfirði, með uppsetningu 2MW varaafsvélar sem kom í stað tveggja véla sem voru teknar niður og aflagðar. Sjálfvirk ræsing varaaflsins hefur þýtt verulega fækkun straumleysismínútna á Vestfjörðum.

R/O VEITUR Í VÖRN OG ÞAR MEÐ VARAAFL Í KYNDISTÖÐVUM Í ÓVISSU.

Varaaflið í kyndistöðvunum (R/O – Rafmagn/Olía) gæti verð lagt niður á næstu árum ef nýir orkugjafar aðrir en rafmagn finnast ekki. Fjárhagslegur grundvöllur þeirra er brostinn. Afltoppur kyndistöðvanna í rafmagn er kringum 16 MW, en geta þeirra er um 21 MW. Engin aukning hefur verið síðustu ár á afltoppi katlanna. Hluti af skýringunni er að ein og ein varmadæla hefur verið sett upp hjá notendum hitaveitunnar og lítið um nýbyggingar húsa. Aldur elstu dreifikerfanna er orðinn 40 ára og viðhald þeirra hefur aukist. Þess vegna er ekki hægt að lækka verið til notenda til að bregðast við samkeppni frá varmadælum, en ef ekkert er að gert þá er viðbúið að varmadælum fjölgi. Gerist það, þá er fjárhagslegur grundvöllur rafkynta hitaveita endanlega brostinn.

Rafkatlarnir sjálfir eru með hágæðaundirtíðnivörum og slá út í bilanatilvikum á flutningslínunum rafmagns. Notendur verða þess ekki varir því olíukatlar taka við innan mjög skamms tíma. Þegar Vesturlína eða aðrar flutningslínur slá út er þannig hægt að halda fleiri notendum inni á forgangsorku. Forgangsorkan er þá framleidd í Mjólkárvirjun og fleiri virkjunum innan Vestfjarða, en auk þess eru varaafsstöðvar Landsnets og Orkubúsins ræstar eftir þörfum.

Ef R/O veitum yrði lokað þá myndi þörfin á forgangsafli hækka um allt að 16 MW. Ekkert varaafli er fyrir hendi til að mæta þeirri þörf. Við straumrof frá meginflutningskerfi raforku yrði því strax að grípa til skömmtunar á Vestfjörðum. Slíkt ástand gæti ekki orðið viðvarandi, en myndi kalla á milljarða fjárfestingar í varaafli sem drifið væri af jarðefnaeldsneyti, nema ef til kæmu nýjar virkjanir. Olíuþörf þess varaafls sem knúið yrði af dísilvélum yrði a.m.k. tvöfalt meiri en varaaflsins sem nú er í olíukötlum. Það skýrist af því að olíuketill skilar 8,5 kWst af varmaorku inn á hitaveitukerfi úr hverjum lítra af olíu, á meðan dísilvél skilar 3,4 kWst af raforku úr hverjum olíulíttra.

Rétt er að nefna að góður árangur er af borun eftir jarðhita í Súgandafirði og til stendur að koma veitunni alfarið yfir á jarðhita sem er einungis að hluta til í dag.

Ef R/O veitur yrðu aflagðar stæðu aðrir notendur þeirra á Vestfjörðum frammi fyrir vali um beina rafhitun eða varmadælu. Reikna má með að ákveðinn hluti þeirra mundi velja varmadælu, þannig að þörf fyrir aukningu á varaafli væri kannski nær 10-12 MW en 16 MW afltoppi R/O veitnanna í dag. Það þýðir nánast tvöföldun á núverandi varaafsstöð Landsnets í Bolungarvík, en jafnframt þyrfti að auka varaafli á Patreksfirði um 2 MW.

MIÐLÆG VARMADÆLA OG SJÓR EKKI LAUSNIN FYRIR R/O VEITUR OV.

Nú er lokið skoðun á því að nota varmadælur í kyndistöðvarnar þar sem hluti af orkunni er fenginn úr umhverfinu eins og sjó. Hefði það reynist hagkvæmt, þá hefði engu að síður þurft að afla 1/3 af orku kyndistöðvanna með rafmagn, um 30 GWst í stað 80 GWst. Skynsamlegt væri því að halda olíukötlunum og slökkva á varmadælunum í bilunartilvikum í stað þess að nota varaflsvélar.

Stjórnvöld hafa verið meðvituð um rekstrarvanda rafkyntu veitnanna og iðnaðarráðherra skipaði starfshóp til að fá yfirsýn yfir vandamálið og mögulegar lausnir. Skýrsla starfshópsins „*Framtíð kyntra veitna og möguleikar til nýtingar varmadæla*“ var gefin út í mars 2016. Miðlæg varmadæla er valkostur í Vestmannaeyjum, enda er sjórinn 6°C á vetrum og góðar aðstæður að dæla upp sjó í gegnum berglög eyjarinnar. Hins vegar er sjórinn of kaldur kringum Vestfirði til að miðlæggar stórar varmadælur séu

samkeppnishæfar í verðum. Þrjá mánuði á ári fer sjávarhitinn undir 2°C fyrir utan erfiðleika á að ná sjónum upp. Sjór eða hvaða varmagjafi sem er má ekki vera kaldari en 4°C svo miðlæggar varmadælur séu samkeppnishæfar.

Einnig er stærðarhagkvæmnin minni hjá OV en í Vestmannaeyjum. Orkuþörfin er sú sama í báðum tilvikum en orkan deilist á sex kyndistöðvar hjá OV. Þjóðist ekki hitaorka frá sorpbrennslu, glatvarma frá iðnaði, fullheitt vatni frá jarðhita eða frá volgrum sem nota mætti inn á varmadælur til húshitunar, þá liggur beint við að loka þessum rafkyntu hitaveitum. Neikvæðu áhrifin yrði strax mikill varafllsskortur á Vestfjörðum.

LÁGHITI OG ÓHEFÐBUNDNIR ORKUGJAFAR SEM GÆTI KOMIÐ TIL VIÐ ORKUSKIPTI

Varðandi orkuskipti, einkum skipaflotann, þá þarf eitthvað annað og meira en raflöður. Verði vetni fyrir valinu og rafgreining vatns á svæðinu yrði að veruleika, þá má hugsa sér að nýta kælivatn frá slíkri starfssemi inná dreifikerfi veitnanna. Þá yrði bakrásarvatn veitunnar, 35 til 40°C heitt, leitt að vetnisframleiðslunni og kæmi til baka um 70°C heitt, sem hentar vel til húshitunar. Til stendur að skoða hagkvæmni þessa ef samstarfsaðilar og styrkir fást.

LOKAHNYKKUR Á JARÐHITARANNSÓKNUM.

Orkubú Vestfjarða hefur látið vinna áætlun um jarðhitaleit í grennd við þéttbýlisstaði á Vestfjörðum. Ennþá er ekki búið að útiloka að nægjanlegt magn af jarðhitavatni finnist við einhverja þéttbýlisstaðina þar sem R/O veitur eru og á það við um bæði lághita og fullheitt vatn. Stærsti húshitunarmarkaðurinn er við Skutulsfjörð. Þar er t.d. vitað um bæði tæplega 50°C vatnskerfi, en einnig 70°C heitt kerfi sem verður dýrara að finna þótt það sé talið vera til staðar. Varmadæla yrði aldrei samkeppnishæf á móti fullheitum jarðhita, en gæti komið til greina til að hækka hitastig úr lághita þjóðist hann í nægjanlegu magni. Á Tálknafirði er verið að skoða miðlæga varmadælu þar sem vatnið er rúmlega 40°C heitt, en ekkert er því til fyrirstöðu að skoða kaldara vatn svo fremi að fjarlægðin frá jarðhitasvæðinu að viðkomandi dreifikerfi sé ekki of mikil. Á Tálknafirði er engin R/O veita og verður því að leggja dreifikerfi í byggðina. Nýting jarðhita á Tálknafirði sem og annars staðar á Vestfjörðum minnkar þörf á varaafli.

OV hefur ekki tekist nema að hluta að fjármagna jarðhitaleit á stöðum þar sem rafkyntar hitaveitur eru og einhver möguleiki er fyrir hendi. Fyrir liggur skýrsla sem unnið er eftir sem næstu skref (ÍSOR-2018/031). Rannsóknarkostnaður samkvæmt henni er hátt í 200 m.kr. og langstærsti kostnaðarliðurinn er á Ísafirði.

Kyndistöðvar Orkubúsins notuðu 81 GWst á síðasta ári af rafmagni. Landsvirkjun selur OV þessa orku í dag og mun hagnast verulega ef þeir losna undan þessum samningum ólíkt Landsneti sem yrði að fara í miklar framkvæmdir í varaafslvélum með neikvæðum árangri í loftslagsmálum. Nýtnin í díselvél er undir 3,4 kWst/líttra af olíu en í olíukatli kyndistöðva yfir 8,5 kWst/líttra af sömu olíu.

Aftur á móti er stöðuleiki flutningskerfi Landsnet hringinn í kringum landið löngu orðinn ófullnægjandi. Þetta þýðir að vegna bilana annar staðar á landinu eða lélegrar vatnsstöðu í miðlunum Landsvirkjunar, þá hefur það valdið 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.

Tenging frá Keldeyri til Breiðadals án viðkomu í Mjólka „Stóri hringurinn“ er aðkallandi sem fyrsti áfangi í styrkingu flutningskerfisins, ekki síst til að bæta stöðu R/O veitna á norðanverðum Vestfjörðum

þar sem yfir 80% af orkuþörfinni er. Verði minni hringurinn valinn, þ.e. suðursvæði Vestfjarða valinn sem fyrsti áfangi í styrkingunni, þá verður norðursvæðið áfram geislatengt. Þegar fyrirbyggjandi viðhald á sér stað á Breiðadalslínu 1 eða bilanir á sömu línu, þá er í raun verið að brenna jarðefnaeldsneyti að óþörfu, með tilheyrandi afleiðingum fyrir loftslagið, auk þess sem OV kostar alla olíuna á kyndistöðvarnar. Það eitt og sér ýtir undir lokun R/O veitnanna fyrr en ella.

SNJALLVÆÐING VIRKJANA OV OG RAFHLÖÐUR.

Snjallvæðingu raforkukerfisins hjá Landsneti og þar með talin varaafstöðvarinnar í Bolungarvík hefur verið fylgt eftir með sambærilegum aðgerðum í dreifikerfi OV með tvennum hætti. Í fyrsta lagi með snjallvæðingu varaafstöðvanna í Súðavík og á Patreksfirði, sem er lykillinn að því að lágmarka straumleysið eftir að rafmagnið er farið af.

OV telur mikilvægt að hafa vatnsaflvirkjanir með í slíkri snjallvæðingu og hefur OV því lagt áherslu á þann þátt í uppbyggingu og endurnýjun starfandi virkjana sem nú er lokið. Aflið hefur verið aukið úr tæpum 11 MW í rúm 14 MW í eldri virkjunum, en með tilkomu tveggja nýrra virkjana þá er aflið orðið 16 MW. Fyrir árið 2000 var framleiðslan að meðaltali 70 GWst en er nú 95 GWst.

Markmiðið er að viðkomandi kerfishluti sem annars hefði orðið straumlaus að öllu leyti, haldi rafmagni á nærumhverfi viðkomandi virkjana. Ef viðkomandi virkjun nær að regla eyjuna í sínu nærumhverfi, þá ættu minni rennslisvirkjanir á sama svæði að geta haldið áfram framleiðslu og færri notendur orðið straumlausir. Í kjölfarið yrði þá minna afl ræst upp í varaafstöðvum með tilheyrandi sparnaði í olíunotkun.

Fullkomna má nýtingu á grænni orku í vatnsaflsvirkjunum, með því að Landsnet fjárfesti í skammtíma rafhlöðum, 6 til 8 MW sem geta gefið orku frá sér í 1 til 2 mín. Þá geta þær virkjanir sem hafa lón á bak við sig farið á fullt sem tekur ca. 20 sek. Það kæmi svo í ljós hvort rafhlöður ásamt uppreglun vatnsaflsins dygði. Ef ekki þá yrði mátulega mikið af varaafli ræst sem einnig tekur 20 sek. Þessi aðgerð með uppsetningu á rafhlöðum og að stuðlað verði að uppbyggingu smávirkjana á sama tíma minnkar mikilvægi varaafstöðva og er jákvætt skref í loftlagsmálum.

SMÆRRI ORKUKOSTIR SEM OV ER MEÐ TIL SKOÐUNAR.

Einkaaðilar hafa verið öflugir á Vestfjörðum að byggja minni virkjanir og framleiða nú vel yfir 20 GWst á ári og mögulega á næsta ári komnir í 25 GWst. Einingarnar eru yfirleitt um og undir 500 kW í afli. Tveir aðilar eru komnir með samtals 1 til 1,5 MW í afli. Allar þessar vélaeiningar eru rennslisvirkjanir enn sem komið er. Eðlilegt er því að OV horfi til stærri virkjana með lóni sem er nægjanlega stórt fyrir dægursveiflu. Búnaður þeirra miði við snjallvæðingu og geti stýrt viðkomandi kerfishluta þannig að smærri rennslisvirkjanir detti ekki út ef viðkomandi kerfishluti einangrast. Það er ekki lengur hægt að horfa framhjá þessari miklu grænu orku sem einkavirkjanir eru farnar að framleiða og í straumleysi þá rennur vatnið framhjá inntaki þeirra og nýtist engum. Ef varaafstöð er á sama kerfishluta, þá gæti verið möguleiki á að leggja slíka stöð niður.

Vatnasvið utan Glámu og Ófeigsfjarðarsvæðisins bjóða ekki uppá stórar virkjanir. Þó er hægt að finna 1 til 3 MW virkjanir, sem OV er með til skoðunar og eru þær allar með lón. Þar af er ein virkjun til skoðunar norðan Mjólkár. Sú virkjun gerði t.d. eina varaafstöð óþarfa. Þrjár virkjanir eru til skoðunar á suðursvæði Vestfjarða. Ekki eru miklar líkur á að þær verða allar að veruleika, en ein þeirra skiptir miklu máli fyrir fyrirhugð orkuskipti. Lónið nýtist vel til að hafa uppset afl í hærri kantinum, því vitað er að álag á raforkukerfið vegna orkuskipta í samgöngum verður sveiflukennt. Þannig væri hægt að

spara miklar fjárfestingar í dreifikerfi viðkomandi svæðis, en á sama tíma væri hægt að uppfylla óskir um aflmeiri hleðslustöðvar en settar hafa verið upp hingað til.

Á Ströndum er verið að skoða tvo kosti og er annar kosturinn frekar óhagkvæmur og litlar líkur á að hann verði að veruleika án stuðnings. Hagsmunir dreifikerfisins eru hins vegar miklir á vissum stöðum í kerfinu og það á sérstaklega við um þennan óhagkvæma kost. Ekki einungis til að stýra spennu innan gæðamarka hjá notendum sem eru tengdir löngu jarðstrengskerfi, heldur einnig það að þegar er verið að leggja niður loftlínur, t.d. yfir heiðar sem fljótt á lítið er mikil bót vegna bilanatíðni þeirra. Áverkar á loftlínunum eru sýnilegir og þegar óveðri slotar, þá hefur ávallt tekist að gera við bilunina. Ef varaafli er til staðar, þá er einungis framleitt í nokkra daga.

Tæknilega séð er nánast ómögulegt að staðsetja bilun í jarðstreng undir miklu snjófargi með nógu mikilli nákvæmni, hvað þá gera við. Tíðni slíkra bilana ætti að vera sára lítil, en ef það gerst á versta tíma, þá þarf að framleiða raforku með varaflsvél í magra mánuði. Þótt hér hafi verið nefnd snjóþyngsli yfir lagnaleið jarðstrengja, þá rekur OV marga sæstrengi. Allt frá því að þjóna einum sveitbæ uppí 60 til 70 notendur. Bilanir í sæstrengjum eru erfiðar viðfangs að vetri líkt og jarðstrengir á snjóþungum heiðum.

Fram að þessu, þá hafa notendur til sveita þurft að láta ýmislegt yfir sig ganga, bæði hvað varðar afhendingaröryggið og langvarandi straumleysi. Í dag er hægt að leysa orkuþörf hvers og eins notanda vegna eldunar, húshitunar o.þ.h. með gasi, brennsluofni o.s.frv. Það sem eftir er, lýsing eða tæki eins og frystikista nota lítið rafmagn og hægt að leyst með lítilli rafstöð. Þegar orkuskiptin í samgöngum er um garð gengin, þá verður hins vegar miklu meiri þörf fyrir varaafli í rafmagni.

Það yrði miður ef næg græn orka er til staðar í smávirkjunum á viðkomandi svæði sem væri straumlaust, en engin virkjun nægilega vel útbúin til að spennusetja á dautt kerfi, sem síðan tíndi inná hugsanlega marga smá vinnsluáðila, jafn harðan og notendur bættust við til að taka við orkunni. Ofangreinar fimm virkjanir sem OV er með til skoðunar yrðu allar með nauðsynlegan stýranleika, hvort heldur til að halda uppi rafmagni á kerfishlutum ef viðkomandi kerfishluti fer í eyjarekstur eða spennusetja á dautt kerfi.

VATNSRÉTTINDI OG GRÆN SKÍRTEINI.

Á undanförunum árum hefur OV átt í viðræðum við marga landeigendur um vatnsréttindi. Í þeim viðræðum hentar mjög vel að hafa leiðbeiningarrit sem tekur á helstu kennistærðum virkjana, stofnkostnaði, rekstrarkostnaði og hagkvæmni. Gott innlegg í þeirri vinnu var skýrsla Orkustofnunar til iðnaðarráðherra frá 2016, „Mat á nýtingu jarða og rekstri smávirkjana“ merkt OS-2016-04. Skýrslan tekur m.a. á kaupum á vatnsréttindum.

Gallinn við notagildið er að allir þeir landeigendur sem OV hefur rætt við á undanförunum árum vilja ekki selja vatnsréttindin, heldur leigja. Heppilegt væri að fá fyrirmynd slíkra samninga frá óháðum aðila eins og Orkustofnun. Svona fyrirmynd væri einungis hjálpartæki til þess fallið að einfalda viðræðurnar og gera þær markvissari.

Orkustofnun hefur stutt við framgang smávirkjana með fræðslu, styrkjum, haldið ráðstefnu um málaflökkinn svo eitthvað sé nefnt. Útvíkka þarf þessa vinnu með nánari skoðun á samlegðaráhrifum á byggingu stýranlegra virkjana og áhrifin sem verður á fjárfestingar í dreifikerfum og flutningskerfum rafmagns til lækkunar. Aukið álag vegna orkuskipta verði tekið með.

Komi í ljós mikill þjóðhagslegur sparnaður, þá mætti í kjölfarið skoða útgáfu á grænum skírteinum líkt og get hefur verið í Noregi og Svíþjóð tileinkað grænum orkugjöfum eins og vatnsafl. Það er vitað að virkjanir eins og lýst var hér að framan og eru að fullu stýranlegar, geta aldrei verið jafnhagkvæmar og

stórvirkjanir sem núverandi raforkuverð byggist fyrst og fremst á. Hins vegar þarf að selja orku frá slíkum virkjunum á sama markaði og skortir því slíkar virkjanir viðbótartekjur ef þær ættu að verða að veruleika.

VIÐHORFSKÖNNUN ORKUBÚS VESTFJARÐA

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.

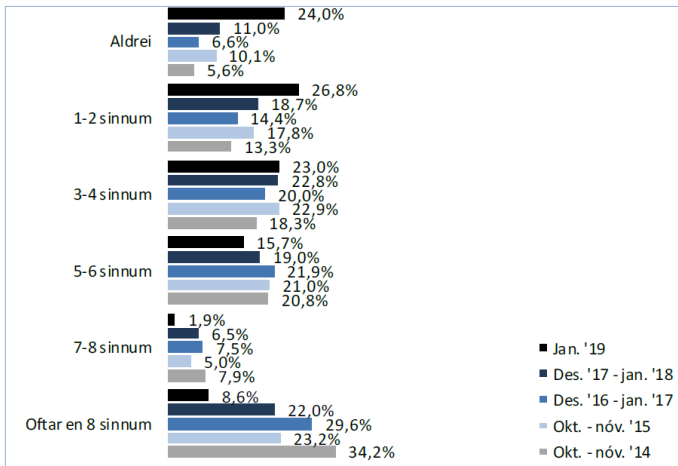
Orkubú Vestfjarða lætur árlega gera viðhorfskönnun þar sem viðskiptavinir eru fengnir til að svara spurningum er varða upplifun þeirra á þjónustu Orkubús Vestfjarða. Könnunin er venjulega gerð í desember eða í janúar. Í ár var könnunin gerð í janúar og voru spurningarnar alls 20, en hér verður aðeins farið yfir þær spurningar sem snúa að því viðfangsefni sem hér er til umfjöllunar.

Heildarúrtak könnunarinnar var 1371, en fjöldi svarenda var 544. Þar af svöruðu 273 síahluta könnunarinnar og 271 svaraði nethluta hennar.

- 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?

Hér gefur að líta svör við þessum spurningum.

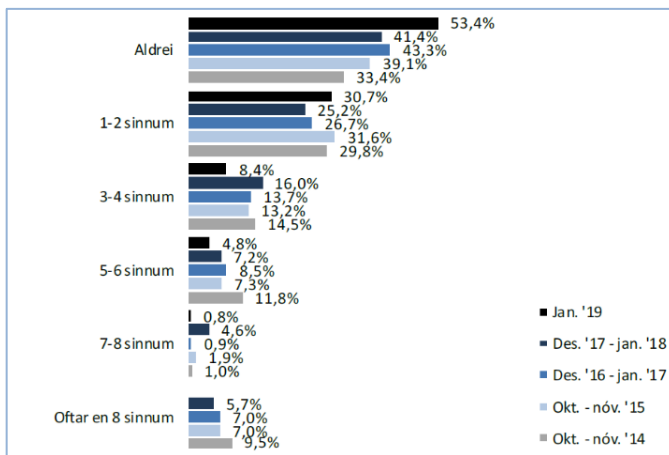
Hve oft, ef einhvern tímann, telur þú þig hafa orðið fyrir rafmagnstruflunum á heimili þínu á síðustu 12 mánuðum?



Þeim sem telja sig ekki hafa orðið fyrir rafmagnstruflunum á heimili sínu á síðustu 12 mánuðum hefur fjölgað mikið í samanburði við árin á undan. Á árinu 2018 eru það 24% þeirra sem tóku afstöðu, en á árunum 2014 til 2017 voru þeir einungis 6 til 11% sem ekki töldu sig haf upplifað truflanir.

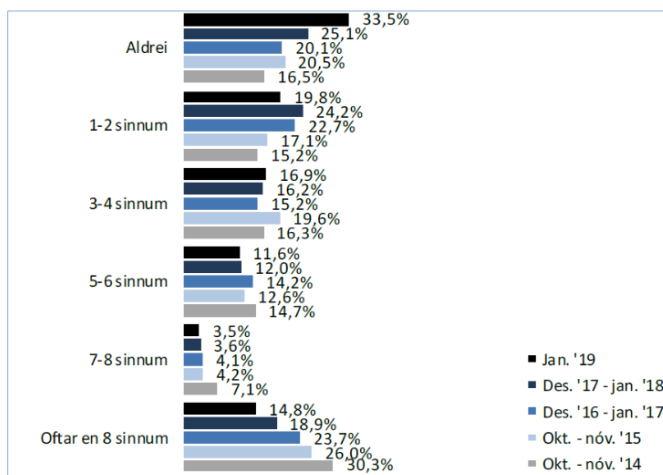
Þá hefur þeim sem telja sig hafa upplifað truflanir oftast en 4 sinnum fækkað úr 63% árið 2014 í 27% árið 2018.

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



Líkt og á heimilunum þá hefur þeim fjölgað talsvert sem ekki hafa upplifað það að starfsemi á vinnustað hafi stöðvast vegna rafmagnstruflana, eða úr 33% árið 2014 í 53% árið 2018.

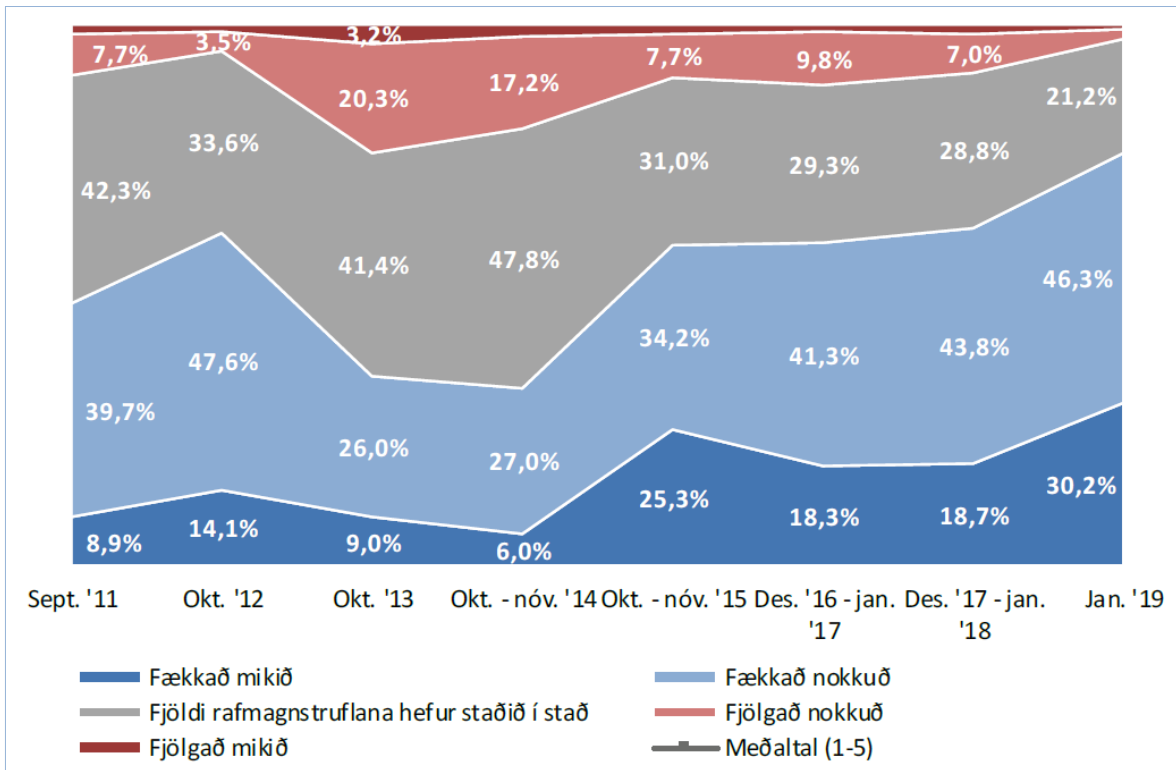
Þeim sem hafa upplifað færri en 2 truflanir hefur einnig fjölgað úr 63% í 84%.



Spennuflökt er einn af þeim þáttum sem getur skipt fyrirtæki og heimili miklu máli vegna viðkvæms tækjabúnaðar.

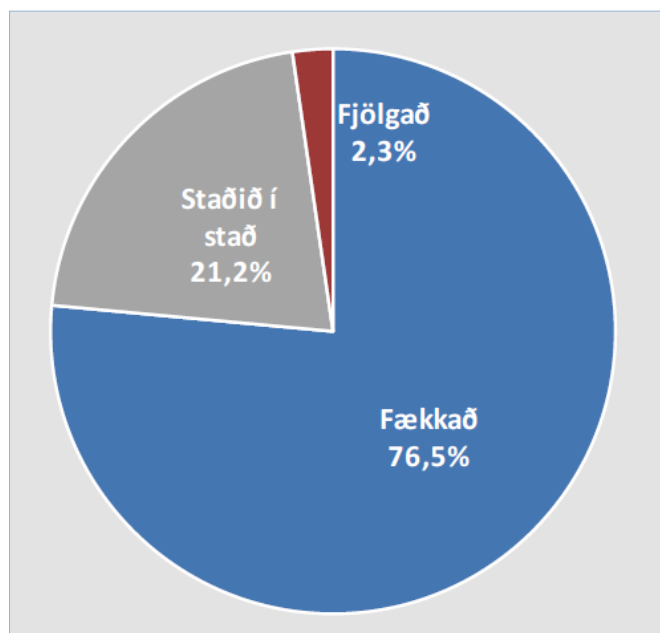
Í könnun frá 2014 sögðust 83,5% svarenda hafa upplifað slíkt spennuflökt, en á árinu 2018 voru þeir 66,5%. Þá voru það 37% svarenda sem töldu sig hafa upplifað slíkt oftast en 7 sinnum árið 2014, en 18% árið 2019.

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



77% þeirra sem svörðu telja að rafmagnstruflunum hafi fækkað, en einungis 2,3% telja að þeim hafi fjölgað á síðustu 12 mánuðum. Árið 2014 voru það einungis 33% sem töldu að truflunum hafi fækkað en 17,2% töldu að þeim hefði fjölgað.

Könnunin sýnir upplifun notenda en ekki raunverulegar tölur um fjölda truflana eða straumrof. Hún gefur hinsvegar mjög ákveðnar vísbendingar um að gæði afhendingar á raforku hafi aukist til muna sé t.d. árið 2014 tekið til viðmiðunar. Könnunin styður þau mæligögn sem liggja fyrir um þróun straumleysis á Vestfjörðum. Engin leið er að fullyrða neitt um það hvort kerfið eins og það er uppbyggt í dag mundi standast nákvæmlega það verðurálag sem áður olli straumleysi. Það er hins vegar alveg ljóst að jarðstrengjavæðingin í dreifikerfinu á undanförunum árum hefur haft jákvæð áhrif á afhendingaröryggið. Þá má fullyrða að mun styttri viðbragðstími (um 90 sek) varaafsstöðva Landsnets og Orkubús Vestfjarða hefur fækkað straumleysismínútum á Vestfjörðum til muna. Upplifun notenda styður þessa ályktun.



VIRKJANAKOSTIR Á VESTFJÖRDUM

STÆRRI VIRKJANAKOSTIR Á VESTFJÖRDUM

Tvö hálandissvæði á Vestfjörðum bjóða uppá stærri virkjunarkosti. Ófeigsfjarðarheiði er annað svæðið en þar hafa verið skoðaðir möguleikar á Hvalár- Asturgils- og Skúfnvatnavirkjun. Þessar þrjár virkjanir gætu samtals verið um 100 MW. Hitt svæðið er Glámuhálendið. Þar skoðaði OV á sínum tíma möguleika á 67 MW virkjun sem staðsett yrði í Hestfirði í Ísafjarðardjúpi. Þar var reiknað með að veita vatni úr vatnasviði sjö fjarða í þann áttunda þar sem það yrði virkjað. Þessari virkjun var lýst í gögnum OV sem skilað var til verkefnisstjórnar 2, ásamt minni virkjunarmöguleika, Mjólka VI, sem einnig var lýst, en hún nýtir hluta af vatnasvæði Glámuhálendisins.

Forendur stóru virkjunarinnar samræmdust ekki lögum um rammaáætlun sem sett voru þegar rammaáætlun 3 fór í loftið. Eftir stóð þá Mjólka VI sem er það lítil að hún fellur ekki undir rammann. OV hefur hætt við áform um stóru Glámu virkjunina. Árið 2016 var mótuð stefna um að sækja um rannsóknarleyfi fyrir Mjólka VI og minnkaða Glámu virkjun sem nær einungis til þriggja fjarða, þ.e. Ísafjarðar, Vattarfjarðar og Kjálkafjarðar. Mikið af þeim rannsóknargögnum sem aflað var við rannsóknir vegna 67 MW virkjunarinnar nýtast vegna rannsókna á Mjólka VI og smækkaðri Glámu virkjun. Þeir rannsóknahagsmunir eru verulegir.

VesturVerk ehf. er einnig handhafi tveggja rannsóknarleyfa með nýtingu á fjórum fjörðum af Glámuhálendi og skarast rannsóknarþörfin á milli valkost Orkubúsins og VesturVerks mikið. OV hefur haldið að sér höndum í sínum rannsóknum undanfarin þrjú ár þar til nú. Það getur ekki verið þjóðhagslega hagkvæmt að tveir aðilar séu að rannsaka sama svæði á sama tíma, en nú er tíminn að verða útrunninn á að koma virkjunarkostum í rammaáætlun 4.

MJÓLKÁ VI 6,8 MW

Stærð Mjólka VI er eins og henni er lýst í gögnum verkefnisstjórnar. Vatnasviði Hundsvatns og Rjúkandisvatns, sem eru á aðrenslissvæði Skötufjarðar, er veitt yfir á Mjólka svæðið. Virkjað fall fer um rúmlega 10 km löng vélborðuð göng og nær niður í Borgarhvilftarvatn. Miðlun vatnanna er 20 Gl, 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 húsnaðinu. Virkjað rennsli fer úr 1,7 m³/s í 3,4 m³/s og viðbót með Mjólka IB í afli er 3,1 MW. Orkuframleiðslan eykst um 77 GWh sem er rúmlega tvöföldun frá því sem nú er. Gangi þetta eftir þá verður heildarafl Mjólka virkjunar komið í rúmlega 21 MW.

MINNKUÐ GLÁMUVIRKJUN Í 10 TIL 20 MW

Ekki liggur fyrir bestun á því í hvaða fjörð fallið yrði virkjað, í þessari minnkuðu útgáfu af Glámu virkjun. Heldur ekki hvort hagkvæmt er að tengja þessa þrjá firði saman. Mögulega yrði virkjað í hverjum fjarðarbotni fyrir sig.

HEST- OG SKÖTUFJARÐARVIRKJUN 17 MW

Sjá www.vesturverk.is

HVANNEYRARDALUR 11 MW

Sjá www.vesturverk.is

HVALÁRVIRKJUN 55 MW

Sjá www.vesturverk.is

SKÚFNAVÖTN 10 MW.

Sjá www.vesturverk.is

AUSTURGILSVIRKJUN 35 MW

Sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/OS-2015/OS-2015-04-Vidauki-51.pdf>

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.

Á fjólubláu svæðunum á kortinu 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.

Nr.	Auðkenni	Hnit ISNET		Flatar mál A (km ²)	Meðalárs-úrkoma P (mm/ár)	V (PxA) (m ³ /s)	Röðun V
		X	Y				
1	Hafnarvaðall	264766	574122	33,7	2199	2,3	10
2	Haukabergrsvaðall	284766	559722	56,7	2581	4,6	2-3
3	Botnsá	279716	574697	32,8	2645	2,7	7-9
4	Fossá	290816	574872	29,9	2880	2,7	7-9
5	Penna	307666	570472	45,6	2558	3,7	4
6	Kjálkafjarðará	318416	574247	30,3	2857	2,7	7-9
7	Ósá	279566	567847	21,9	2887	2,0	11-12
8	Arnarbýla	295516	563822	37,6	2637	3,1	5
9	Bessadalsá	332616	596547	58,5	2501	4,6	2-3
10	Kleifaá	324316	604322	89,8	2810	8,0	1
11	Móra	295966	565197	37,8	2404	2,9	6
12	Þingmannaá	309466	570997	27,1	2322	2,0	11-12

Tafla 2. Vatnasvið smærri vatnsaflsvirkjana á Vestfjörðum.

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 afrensliskort 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 árabíl. 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 „Afrensliskort af ómældum vatnasviðum á sunnanverðum Vestfjörðum.

Líkanareikningar með WASIM vatnafræðilíkaninu.

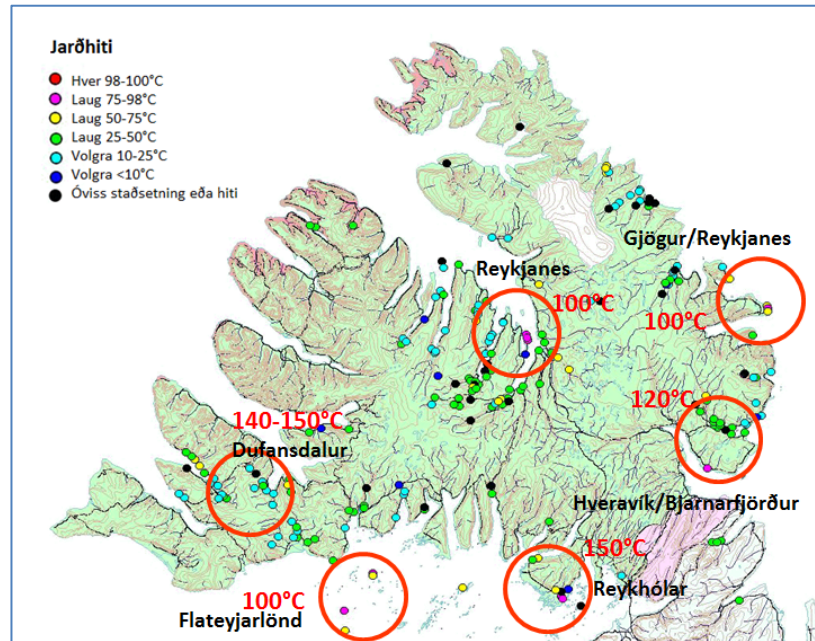
Varðandi lagaumhverfi fyrir minni vatnsaflsvirkjanir, þá þyrfti að skoða það að setja löggjöf sem kveður á um skyldu um myndun vatnsnýtingarfélags á hverju einstöku vatnasvæði. Með þeim hætti er komið í veg fyrir að litlir eigendur geti stöðvað virkjanaframkvæmdir.



MYND 17. TÓLF ÓMÆLD VATNASVIÐ Á SUNNANVERÐUM VESTFJÖRÐUM (BLÁGRÁ)

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 18. 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.

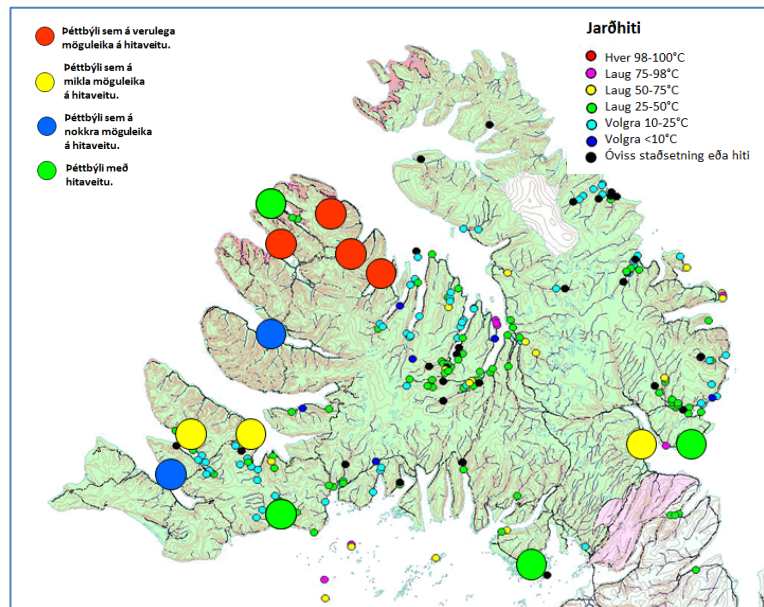
Starfshópurinn leggur sérstaklega til að skoðaðir verði eftirfarandi mögulegir virkjanakostir á sviði jarðhita til raforkuframleiðslu fyrir næsta áfanga rammaáætlunar:

- 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 Reykjannesskaga 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.

VINDORKA

Ekki eru uppi sérstakar áætlanir um beislun vindorku á Vestfjörðum. Vandamálið við vindorku er sveiflukennnd framleiðsla sem passar e.t.v. ekki vel við svæðið þar sem afhendingaröryggi er takmarkað. Vindorka hentar því e.t.v. ekki vel sem varafli enda ekki gengið að því vísu og sem meginorkugjafi hefur vindorkan þann galla að logn kallar á varafli 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 ennfremur 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 vindastæður eru góðar. Kortleggja þarf bestu vindorkustaði sem í boði eru á Vestfjörðum og athuga í samhengi við nauðsynlega vegi og flutningslínur.



Mynd 19. Péttylí og möguleikar á heitu vatni.

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 gefa, þá gætu þær þó nýst sem staðbundið afl þegar línur rofna milli staða.

JARÐVARM 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 lágheatavæðum til húshitunar, garðyrkju, fiskeldis eða annarra nota gengur út á að finna heitt vatn á sem ódýrastan hátt. Lágheatavatn 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 hækkað 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.

Kortið sýnir þá möguleika sem þekktir eru á jarðhitaveitum. Þar sem um lágheatu er að ræða, sem er undir hefðbundnu hitastigi jarðvarmaveita, þarf að skoða möguleika á varmadælum eða lágheataveitum enda úreld 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 lágheataveitum.

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.

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 auðveld 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.

HAUGGAS

Hauggas verður til við loftfirtra 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.

SKJÓLSKÓGAR

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 óniðurgreidds rafmagns 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.

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. Varmadætur, 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. Ljósdióðupróun (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-möguleikar í útlýsingu skapa einnig mikla möguleika í orkustýringu þar sem hægt er að dimma og keyra upp lýsingu eftir þörfum m.a. 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 bættu nýtni kostar í raun ekkert. Varmadætur og sparlysing eru hagkvæmar fyrir neytandann sjálfan og fjárfestingin á hans kostnað. Jákvæð áhrif á raforkukerfið er því 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. Samstarfs við Orkusetur væri nærtækast í því samhengi.

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.

Hins vegar eru raunverulegir möguleikar á 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.

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 megin tillaga hópsins 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 almennasjóðum. Hins vegar er orkuverðmunur á upphitun húsnæðis á vegum sveitarfélaga og fyrirtækja á rafhituðum svæðum í samanburði við svæði með jarðhitaveitu, orðin 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 hitaveitufamkvæmda 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 aukafjárþörf slíks sjóðs en gera má ráð fyrir að árlegt framlag 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.

HEIMILDIR:

Afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum : skýrsla samstarfshóps um bætt afhendingaröryggi raforku á Vestfjörðum, til ráðherra (2014). Reykjavík: Iðnaðarráðuneytið.

Auður Agla Óladóttir, Steinunn Hauksdóttir & Magnús Ólafsson (2018). *Jarðhiti við þéttbýli á Vestfjörðum : samantekt og rannsóknartillögur*. Reykjavík: Íslenskar orkurannsóknir, ISOR-2018/031.

Erla Björk Þorgeirsdóttir, Rán Jónsdóttir & Kristinn Einarsson (2016). *Mat á nýtingu jarða og rekstri smærri virkjana : skýrsla til iðnaðar- og viðskiptaráðherra*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-2016-04.

Flutningskerfið á Vestfjörðum : greining á afhendingaröryggi (2019). Skoðað á vef Landsnets feb. 2020:

https://www.landsnet.is/library/Skrar/utgefnarskyrslur/%C3%81rei%C3%B0anleiki%20%C3%A1%20Vestfj%C3%B6r%C3%B0um%20-%20LN%2019020_Loka.pdf

Framtíð kyntra veitna og möguleikar til nýtingar varmadæla : skýrsla starfshóps til iðnaðarráðherra (2019). [Reykjavík: Iðnaðarráðuneytið].

Pálmar Sigurðsson, Philippe Crochet & Auður Atladóttir (2014). *Afrennsliskort af ómældum vatnasviðum á sunnanverðum Vestfjörðum : líkanreikningar með WASIM vatnafræðilíkaninu*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands, grg. PS/PC/AA/2014-01.

Raforkulög nr. 65/2003 – með síðari breytingum

Reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og raforkuöryggi með síðari breytingum

Tengipunktur við Ísafjarðardjúp og tenging Hvalár : kerfisgreining (2019). Skoðað á vef Landsvirkjunar, feb. 2020:

<https://www.landsnet.is/library/Skrar/Landsnet/Skyrslur/Tengipunktur%20vi%C3%B0%20%C3%8Dsafjar%C3%B0ardj%C3%BAp%20og%20tenging%20Hval%C3%A1r%20-%20Kerfisgreining%20-%20Lok.pdf>

Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga rammaáætlunar : R3101A Kljáfossvirkjun : viðauki 04 af 92 við skýrslu Orkustofnunar OS-2015/04. [Birt rafrænt í Gegni og víðar].

Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga rammaáætlunar : R3157A Austurgilsvirkjun : viðauki 51 af 92 við skýrslu Orkustofnunar OS-2015/02. [Birt rafr. í Gegni og víðar].

Þingsályktun nr. 11/144 um stefnu stjórnvalda um lagningu raflína.

Þingsályktun nr. 26/148 um stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku.

Vefur:

Skoðaðar heimildir á vefnum: www.vesturverk.is

