AFHENDINGARÖRYGGI OG GÆÐI FLUTNINGSKERFISINS

Frammistöðuskýrsla 2015

LANDSNET

Efnisyfirlit

Inngangur 5

Flutningskerfi Íslands 2015 6
- Lykiltölur 6

Afhendingaröryggi 8
- Stuðull um rofið álag (SRA) 10
- Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS) 11
- Kerfismínútur (KM) 14
- Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO) 15
- Stuðull um meðalskerðingu álags(SMA) 15
- Áreiðanleikastuðull (AS) 15
- Skerðingar til notenda á ótryggðum flutningi 16
- Vinnsla varaaflsstöðva 16
- Samantekið afhendingaröryggi frá flutningskerfinu 16

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir 19
- Fjöldi fyrirvaralausra bilana 20
- Bilanir í tengivirkjum 22
- Bilanir á línum og strengjum 24

Spennu- og tíðnigæði 27
- Tíðni 27
- Spenna 28

Um Landsnet 31

Háspennulínur Landsnets í árlok 2015 32

Tengivirki Landsnets í árlok 2015 34

Viðauki 1. Skilgreining á stuðlum um afhendingaröryggi 36

DELL
DELL

Inngangur

Í frammistöðuskýrslu Landsnets fyrir árið 2015 er að finna samantekt upplýsinga úr flutningskerfinu. Skýrslan tekur jafnframt mið af skyldum Landsnets samkvæmt reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi og sýnir tölfræði ársins 2015, samanborið við 10 ár þar á undan.

Skráðum rekstrartruflunum fjölgaði nokkuð á milli ára, eða úr 69 árið 2014 í 94 árið 2015. Bilunum fjölgaði einnig verulega á milli ára, eða úr 83 árið 2014 í 158 árið 2015. Í tengivirkjum fjölgaði skráðum rekstrartruflunum aðeins. Truflunum á háspennulínum fjölgaði mun meira en í tengivirkjum. Meðalgildi rekstrartruflana síðastliðin 10 ár er 65 truflanir á ári.

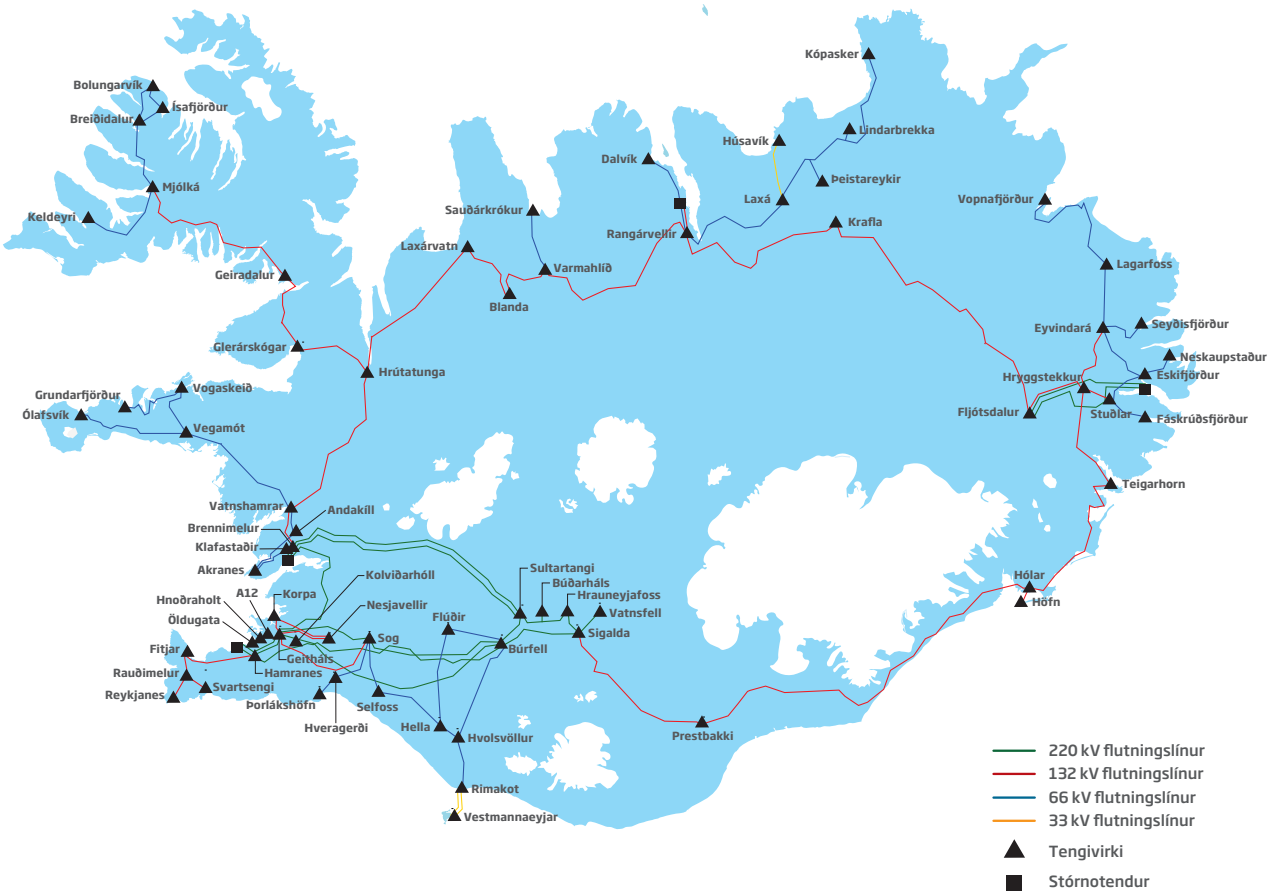
Fjöldi truflana, þar sem til skerðingar kom var 63 á árinu, miðað við 50 árið áður. Skerðing á orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 897 MWst árið 2015. Reiknað straumleysi var um 27 mínútur en árið á undan voru þær heldur færri eða um 23 straumleysismínútur. Markmið ársins var 50 mínútur eða minna og stóðst því markmiðið þetta árið.

Tíðni í raforkukerfinu var vel innan vikmarka sem skilgreind eru í reglugerð.

Innri markmið Landsnets varðandi tíðnigæði eru að í hverjum mánuði séu 99,5% mæligilda á tíðni innan marka sem eru 50 Hz +/- 0,2 Hz og er miðað við 10 sekúnda meðalgildi. Á árinu 2015 var tíðni innan þessara marka í 11 mánuðum ársins en ekki uppfyllt í júlí. Meðaltal ársins var þó innan marka, eða 99,69%.

Samkvæmt reglugerð um gæði raforku og afhendingaröryggi nr. 1048/2004 eiga raforkufyrirtækin að mæla eiginleika spennu í samræmi við spennustaðalinn ÍST EN 50160. Landsneti ber að gera úrtaksmælingar á a.m.k. sex afhendingarstöðum árlega. Á þeim sex afhendingarstöðum sem Landsnet gerði sérstakar úrtaksmælingar á árið 2015 með nákvæmum gæðamælitækjum, voru gæðakröfur uppfylltar á öllum stöðum.

Samkvæmt sömu reglugerð á afhendingarspenna að vera innan vikmarka sem eru +/-10%. Meiri kröfur eru gerðar til afhendingarspennu til stórnotenda en þar eru vikmörk skilgreind af Landsneti -9% og +5%. Því er miðað við þau mörk þegar spennugæði eru metin í 220 kV kerfinu. Niðurstöður mælinga frá orkustjórnkerfi, sem eru samfelldar yfir allt árið, sýna að gildi fara á nokkrum stöðum út fyrir mörk en þau má í öllum tilvikum rekja til spennuleysis vegna bilana eða viðhalds á viðkomandi afhendingarstað.



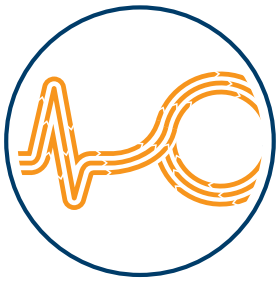
Lykiltölur

Markmið varðandi afhendingaröryggi	2015	Markmið
Stuðull um rofið álag (SRA)	1,67	Undir 0,85
Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)	26,6	Undir 50
Kerfismínútur (KM)	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur, sjá bls. 14	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur

Tölulegar upplýsingar úr rekstri

Heildarinnmötun í flutningskerfið

18.114 GWst



Hæsti afltoppur innmötunar (klukkustundargildi)

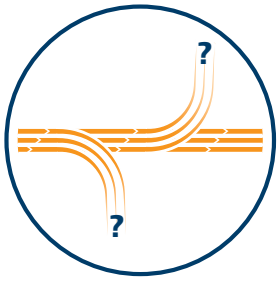
2.301 MW

Heildarúttekt úr flutningskerfi

17.744 GWst

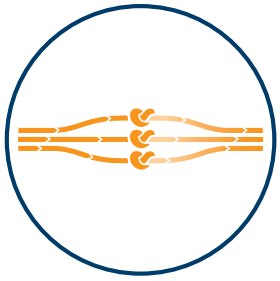
Hæsti afltoppur úttektar (klukkustundargildi)

2.248 MW



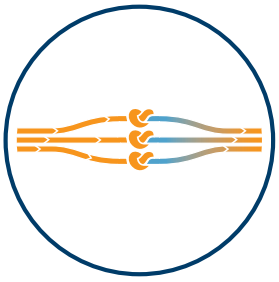
Flutningstöp

370 GWst



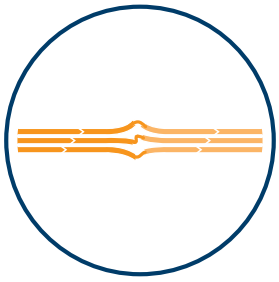
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana

94



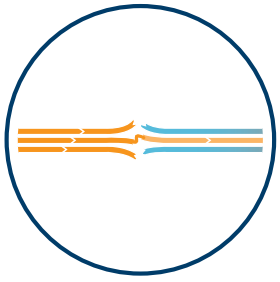
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana sem valda skerðingu

63



Fjöldi fyrirvaralausra bilana

159



Fjöldi fyrirvaralausra bilana sem valda skerðingu

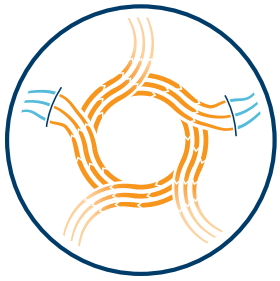
73

Samtals orkuskerðing vegna fyrirvaralausra bilana

897 MWst

Vinnsla varastöðva vegna fyrirvaralausra bilana

1.951 MWst



Samtals orkuskerðing til notenda á skerðanlegum flutningi vegna fyrirvaralausra bilana

4.376 MWst

Afhendingaröryggi

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir í flutningskerfinu voru alls 94 talsins en bilanir sem tengdust rekstrartruflunum voru 159, sem þýðir að fleiri en ein bilun kom fram í nokkrum tilvikum. Skerðing vegna fyrirvaralausra truflana í flutningskerfinu nam samtals 897 MWst[1] sem samsvarar 26,6 straumleysismínútum.

Skerðingar á raforku til notenda á ótryggum flutningi vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana hafa aukist á undanförnum árum og er sérstaklega fjallað um umfang þeirra og þróun aftar í þessum kafla.

Helstu rekstrartruflanir í flutningskerfinu 2015

» **8.1.2015** sló eldingu niður í Hvolsvallarlínu 1, milli Búrfells og Hvolsvallar. Hún sló út og skemmdist og yfirspennuvari við spenni 1 á Hvolsvelli sprakk. Rafmagnslaust varð á Hvolsvelli, Rimakoti, Vík og Vestmannaeyjum. Skerðingin á forgangsálagi var metin 23 MWst og um 36 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **25.1.2015** sló Glerárskógalína 1 út vegna óveðurs. Snjallnet á Vestfjörðum ræsti strax varaaflsstöð í Bolungarvík og því varð straumleysi á norðanverðum Vestfjörðum minna en ella hefði orðið. Mjólká sá um suðurfirðina og varð ekkert rafmagnsleysi þar á forgangsálagi. Skerðing vegna þessa var um 5 MWst og hjá notendum á ótryggum flutningi um 41 MWst.

» **31.1.2015** varð truflun í fjarskiptabúnaði á Kolviðarhóli sem sló út með stuttu millibili Kolviðarhólslínu 1, milli Geitháls og Kolviðarhóls, og Búrfellslínu 2, milli Kolviðarhóls og Búrfells. Það varð til þess að allar vélar í Hellisheiðavirkjun leystu út, undirtíðni myndaðist í kerfinu og leysti út hluta af álagi stóriðjunotenda ásamt notendur með skerðanlega samninga. Skerðing á forgangsálagi var metin um 150 MWst og um 286 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **6.2.2015** fauk og festist járnplata í Suðurnesjalínu 1 við Ásbrú í miklu hvassviðri þannig að rafmagnslaust varð á öllu Reykjanesi og einnig leystu út vélar í Reykjanesvirkjun og í Svartsengi. Rafmagnslaust varð einnig á Keflavíkurflugvelli, þar sem varaafl brást en skerðing á forgangsálagi vegna þessa atburðar var meti um 22 MWst og um 10 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **7.2.2015** gekk suðvestan ofsaveður yfir norðanvert landið og varð samsláttur í Rangárvallalínu 1, milli Rangárvalla og Varmahlíðar. Við það fór spennan á Rangárvöllum í 148 kV og leiddi til bilunar á fjarskiptabúnaði í Varmahlíð. Skerðing á forgangsálagi hjá stórnotendum var um 27 MWst vegna þessa og um 5 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **14.3.2015** var mikil áraun á flutningskerfi Landsnets þegar kröpp lægð með tilheyrandi ofsaveðri og miklu vindálagi fór yfir landið. Meðalvindur var yfir 40 m/s og fór vindurinn um og yfir 60 m/s í hviðum. Svo mikill var atgangurinn að línur á 220kV spennu, sem alla jafna fara ekki út nema eitthvað mikið gangi á, voru að slá út. Alls leystu 19 línur út óveðrinu og sumar þeirra oftar en einu sinni. Þannig slógu Sogslína3/Búrfellslína 3 út sjö sinnum, Glerárskógalína 1 fimm sinnum, Neskaupstaðarlína 1 fjórum sinnum, Hrútatungulína 1 sló út þrisvar og Grundarfjarðarlína 1 sló út tvisvar. Alls leystu 13 línur út einu sinni en það voru Laxárvatnslína 1, Vatnshamralína 1, Ísafjarðarlína 1, Breiðadalslína 1, Mjólkárlína 1, Kolviðarhólslína 1, Búrfellslína 3, Laxárlína 1, Hveragerðislína 1, Tálknafjarárlína 1, Búrfellslína 2, Andakílslína 1 og Geiradalslína 1. Skerðing á forgangsálagi var metin um 38 MWst í þessari truflun og 273 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **22.7.2015** bilaði varnarbúnaður fyrir Vatnfellslínu 1 í Sigöldu. Aðeins tveir af þremur fösum línunnar leystu út og sló þá safnteinavörn í tengivirkinu út öllum aflrofum á teininum. Við það sveiflaðist tíðni í kerfinu frá 48,4 í 51,5 Hz og olli útleysingu hjá nokkrum stórnotendum og skerðanlegum notendur á Vestfjörðum og skiptu þá kerfisvarnir í Blöndu og Hólum kerfinu í tvær eyjar. Skerðing á forgangsálagi var metið á um 144 MWst og 7 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

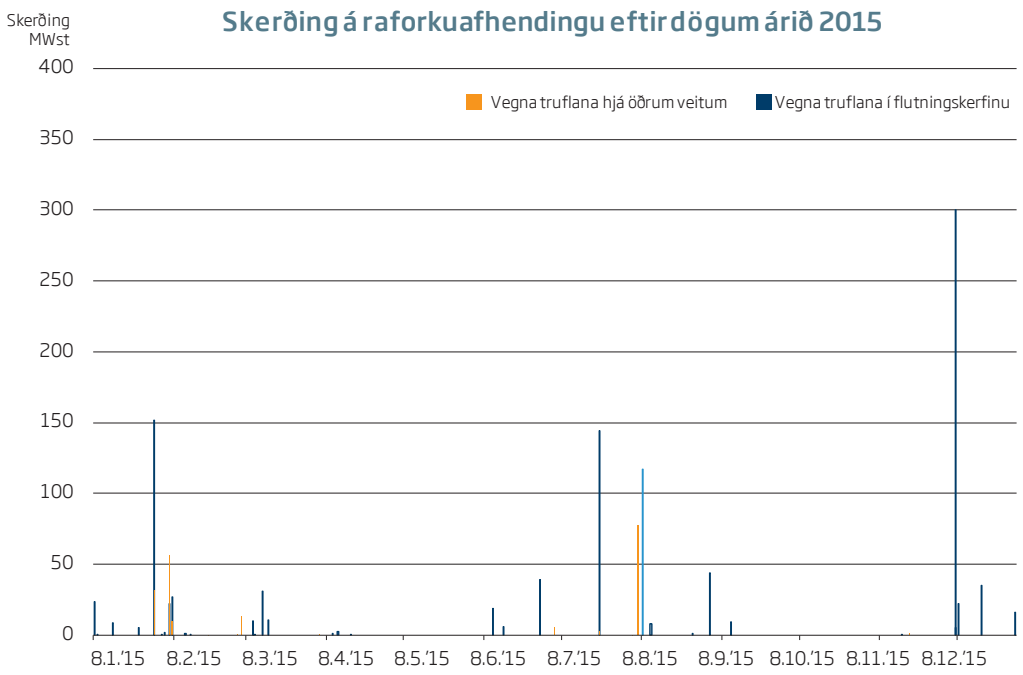
» **3.9.2015** sló spennir 1 í Rimakoti út og straumlaust varð í Vestmannaeyjum og hjá viðskipavinum RARIK á Suðurlandi. Þar sem engin bilun fannst í spenninum var ítrekað reynt að koma honum aftur í rekstur en það gekk ekki. Varafl var keyrt í Eyjum og varaspennir tengdur í Rimakoti meðan viðgerð á spenninum fór fram. Eftir umfangsmikla bilanaleit og

1) Hér eru ekki meðtaldar skerðingar á raforku til notenda á ótryggum flutningi.

greiningu fannst bilun í þrýstinema á tanki spennisins. Skerðing hjá forgangsnotendum var metin um 44 MWst og um 22 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.

» **7.-8.12.2015** gekk fárviðri yfir landið sem hafði í för með sér umtalsvert straumleysi og tjón á flutningskerfi Landsnets, einkum vegna mikils vindálags og ísingar. Mesta straumleysið varð á Eyjafjarðarsvæðinu og Akureyri þegar bæði Rangárvallalína 1 og Kröflulína 1 leystu út. Ástandið var einnig slæmt á norðanverðum Vestfjörðum og á Austfjörðum og Suðurlandi. Mest varð tjónið á Vestfjörðum þar sem 20 möstur gáfu sig í Breiðadalslínu 1 í Dýrafirði. Á Norðurlandi brotnuðu tvö möstur í Rangárvallalínu 1 í Skagafirði og fjögur möstur í Kópaskerslínu 1. Á Austurlandi brotnuðu fjögur möstur í Teigarhornslínu 1 og skemmdir urðu einnig á Eyvindarálínu 1. Prestbakkalína 1, milli Sigöldu og Hóla við Hornafjörð, skemmdist einnig í óveðrinu. Samanlögð skerðing vegna þessara truflana var metin um 330 MWst á forgangsálagi og um 3.000 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi, þar af 2.600 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi á Vestfjörðum sem fengu ekki rafmagn fyrr en viðgerð lauk á Breiðadalslínu 1, sex dögum eftir óveðrið gekk niður.

» **17.12.2015** sló Geiradalslína 1 út vegna veðurs og urðu þá notendur í Geiradal og á Vestfjörðum straumlausir, að undanskilinni Keldeyri sem fékk næga orku fyrir forgangsálag frá Mjólkárvirkjun. Varaaflsvélar í Bolungarvík fór strax í gang og u.þ.b einni mínútu síðar var komið rafmagn á norðanverða Vestfirði. Skerðing hjá forgangsnotendum var metin um 35 MWst og um 211 MWst hjá notendum á ótryggum flutningi.



Mynd 1.

Á mynd 1 er sýnd dreifing skerðinga til forgangsnotenda innan ársins. Mesta skerðing innan eins sólarhrings var þann 7. desember þegar skerðing var um 300 MWst, þann 31. janúar var rúmlega 150 MWst skerðing á forgangsálagi og þann 22. júlí var 144 MWst skerðing. Annars voru skerðingar innan hvers sólarhrings aldrei yfir 100 MWst.

Samkvæmt reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi er afhendingaröryggi Landsnets metið út frá eftirfarandi stuðlum og ber Landsneti að setja sér markmið varðandi þá þrjá fyrst töldu:

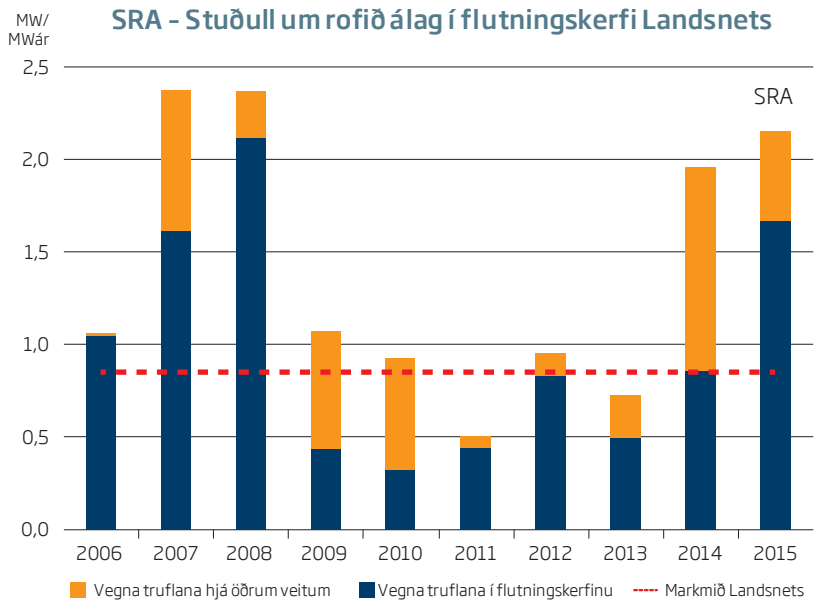
1) Stuðull um rofið álag (SRA)
2) Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)
3) Kerfismínútur (KM)
4) Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)
5) Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)
6) Áreiðanleikastuðull (AS)

Þessir stuðlar hafa verið reiknaðir út fyrir árið 2015 og er gerð grein fyrir þeim hér á eftir ásamt því sem samanburður 10 síðustu ára er sýndur. Í útreikningum á stuðlunum eru teknar með allar fyrirvaralausar truflanir í flutningskerfinu.

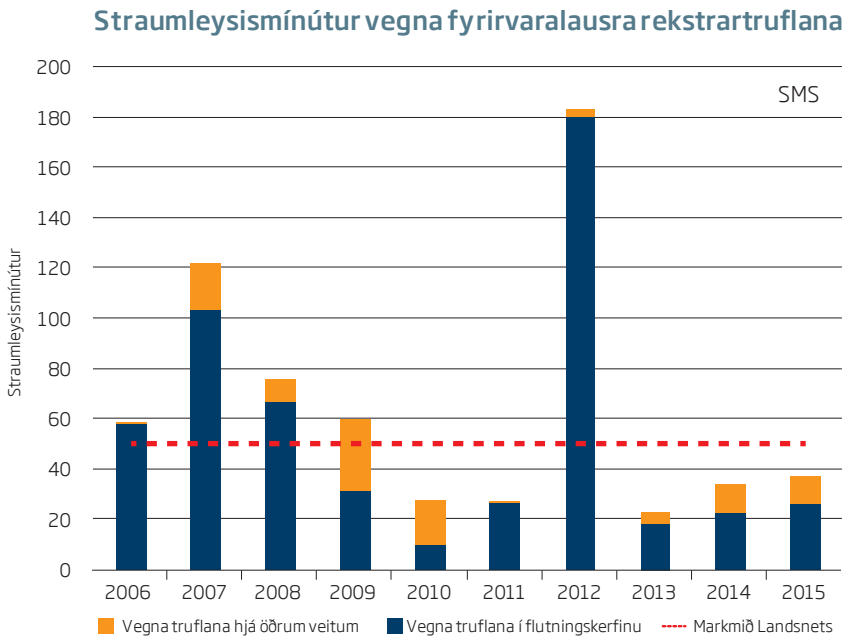
Á myndunum hér á eftir er truflunum skipt eftir því hvort uppruni þeirra er í kerfi Landsnets eða í kerfi annarra veitna sem áhrif hafa á kerfi Landsnets. Þar getur bæði verið um að ræða truflanir í kerfum orkuframleiðenda og orkunotenda.

Stuðull um rofið álag (SRA)

SRA fyrir flutningskerfið árið 2015 er 1,67. Markmið Landsnets er 0,85 og er það því ekki uppfyllt og var það heldur ekki í fyrra. Á mynd 2 sést SRA fyrir flutningskerfið síðustu 10 árin. Þessu veldur að óvenjumargar truflanir voru á árinu og var mjög hátt hlutfall þeirra, eða 67%, að leiða til skerðingar.



Mynd 2.

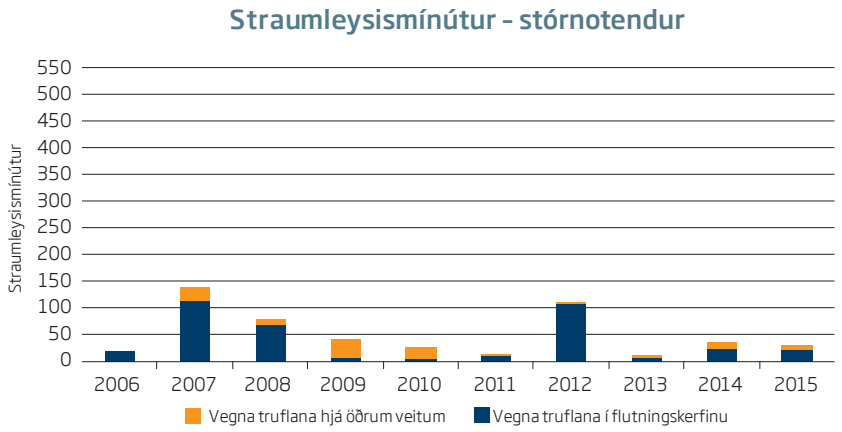


Mynd 3.

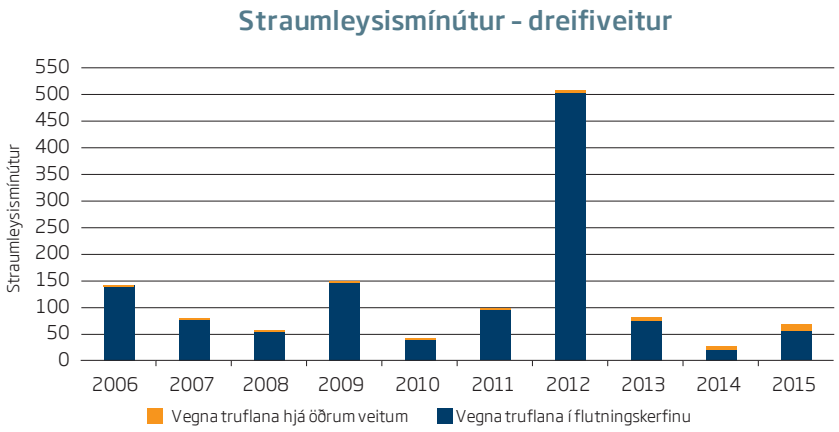
Stuðull um meðallengd skerðingar - straumleysismínútur (SMS)

Straumleysismínútur (SMS) hafa hingað til verið einn helsti mælikvarði á afhendingaröryggi flutningskerfisins. Landsnet hefur undanfarin ár haft það sem markmið að straumleysismínútur færu ekki yfir 50 mínútur á ári. SMS stuðullinn var 26,6 mínútur árið 2015 og var því straumleysi vel innan markmiðsins enda var þetta fjórða lægsta gildi síðustu 10 árin eins og sést á mynd 3 sem sýnir straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu. Skerðingar á afhendingu frá flutningskerfi sem orsakast af truflunum í öðrum kerfum, s.s. vinnslukerfi, dreifikerfi eða hjá stórnotendum, eru ekki teknar með í meginniðurstöðu fyrir flutningskerfið. Hlutur þessara skerðinga er samt sýndur sérstaklega á myndum.

Það skal einnig tekið fram að skerðingar til notenda á ótryggum flutningi eru ekki teknar með við mat á straumleysismínútum flutningskerfisins en fjallað er um þær sérstaklega í öðrum kafla.



Mynd 4.



Mynd 5.

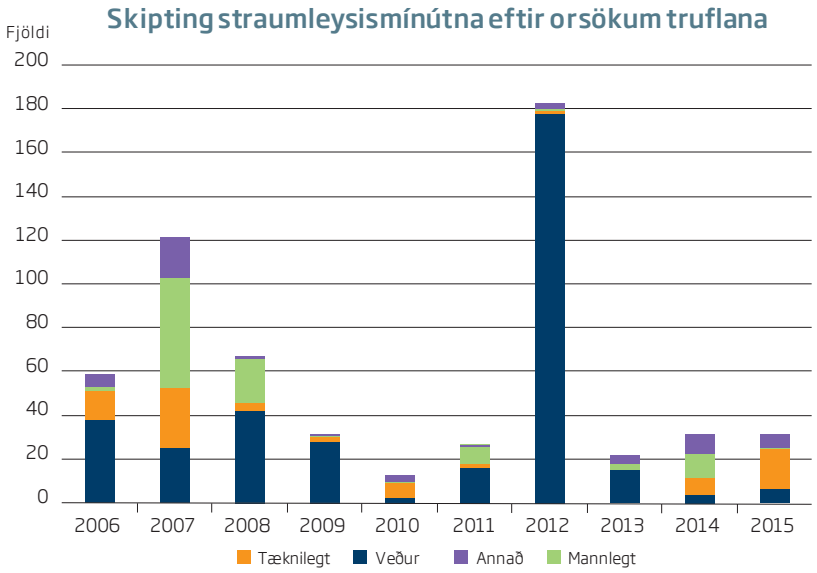
Á myndum 4 og 5 eru sýndar straumleysismínútur reiknaðar fyrir stóriðju annars vegar og dreifiveitur hins vegar. Eins og sjá má var lítið um straumleysi til stórnotenda vegna truflana í flutningskerfinu árin 2009 til 2011. Það jókst að nýju árið 2012 en minnkaði svo aftur árið 2013 og hefur verið lítið síðan þá. Straumleysismínútum reiknaðar fyrir almennar veitur hefur fækkað mikið frá árinu 2012. Mynd 6 sýnir skiptingu straumleysismínútna eftir orsökum truflana sem þeim valda.

Mynd 7a sýnir hve mörg skerðingartilfelli liggja innan ákveðinna tímamarka. Fyrsta súlan sýnir fjölda skerðingartilfella á bilinu 0-3 mín., næsta súla sýnir fjölda skerðingartilfella á bilinu 3-30 mín., o.s.frv. Samanburður er sýndur við 10 ára meðaltalið á mynd 7b.

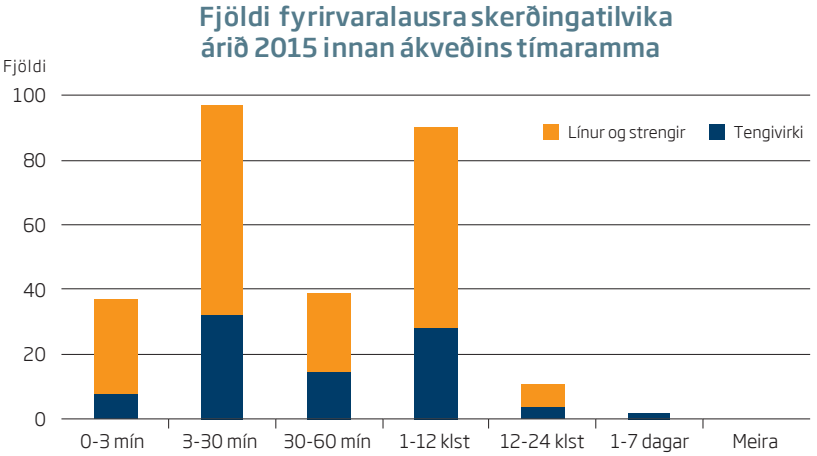
Tafla 1 sýnir skerðingu og reiknað straumleysi af völdum fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfi Landsnets, sem viðskiptavinir urðu fyrir árið 2015. Hér eru ekki meðtaldar skerðingar á raforku til notenda á ótryggum flutningi. Straumleysistíminn er reiknaður út frá hlutfalli orkuskerðingar og orkusölu til hvers viðskiptavinar yfir árið. Árið 2014 er sýnt til samanburðar.

Viðskiptavinur	2015						2014					
	Fjöldi tilvika		Skert orka		Straumleysi		Fjöldi tilvika		Skert orka		Straumleysi	
	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Alls	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Alls
	(Fj.)	*(Fj.)*	*[MWh]*	*[MWh]*	*[d klst:min]*	*[d klst:min]*	*(Fj.)*	*(Fj.)*	*[MWh]*	*[MWh]*	*[d klst:min]*	*[d klst:min]*
Stórnotendur samtals	27	4	705,2	116,5	0 00:25	0 00:30	30	2	894,1	56,3	0 00:32	0 00:34
HS Veitur, forgangsorka	9	5	72,5	68,4	0 01:04	0 02:05	4	1	4,4	1,8	0 00:04	0 00:06
HS Veitur, skerðanleg orka	8	4	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	3	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Norðurorka, forg.orka	4	0	34,1	0,0	0 03:02	0 03:02	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Norðurorka, skerðanleg orka	2	1	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Orkubú Vestfjarða, forg.orka	46	2	67,1	10,4	0 05:44	0 06:38	34	0	41,5	0,0	0 03:32	0 03:32
Orkubú Vestfjarða, skerðanl. orka	78	3	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	27	3	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Orkuveita Reykjavíkur, forg.orka	2	0	6,1	0,0	0 00:02	0 00:02	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Orkuveita Reykjav., skerðanl. orka	0	2	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
RARIK, forg.orka	78	6	176,2	4,9	0 01:42	0 01:45	53	8	83,6	24,2	0 00:52	0 01:07
RARIK, skerðanleg orka	42	10	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	27	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00

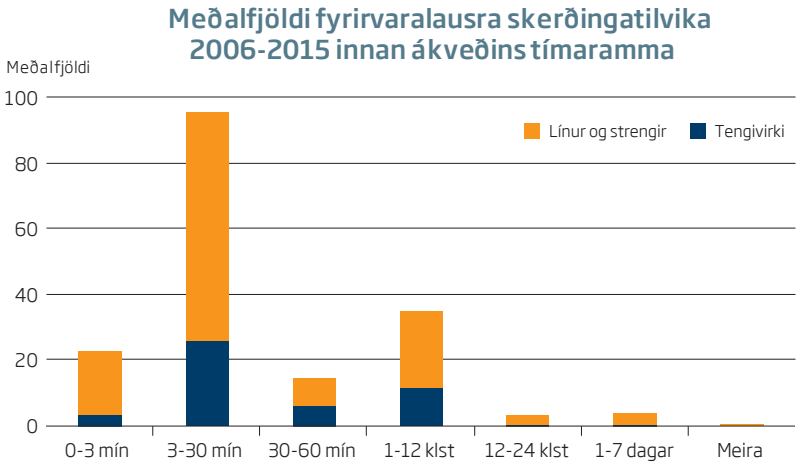
Tafla 1: Straumleysi hjá einstökum viðskiptavinum vegna fyrirvaralausra truflana.



Mynd 6.



Mynd 7a.

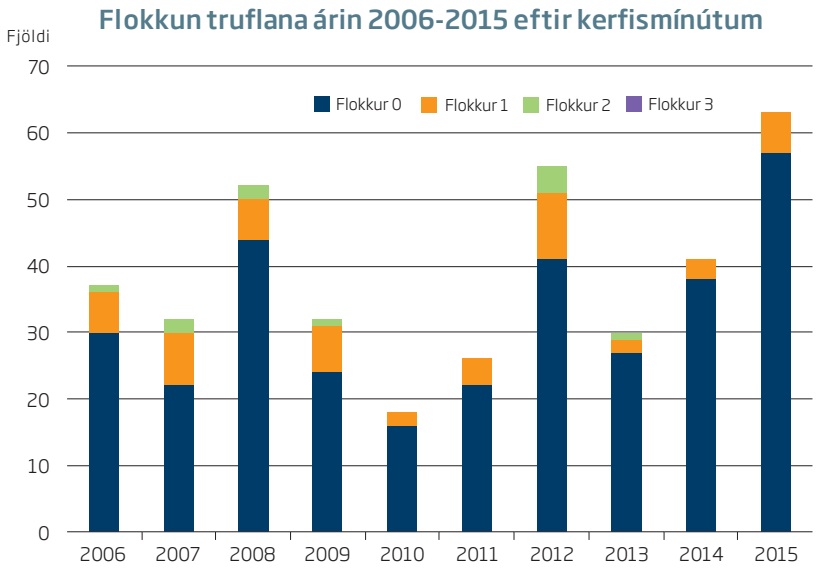


Mynd 7b.

Kerfismínútur (KM)

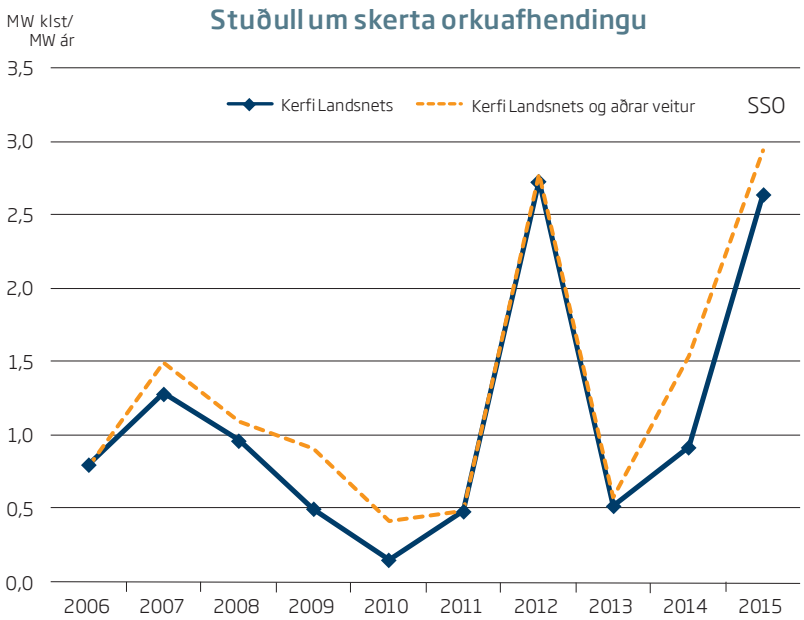
Stuðullinn KM, kerfismínútur, gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Alvarleiki tilvika er flokkaður þannig :

Flokkur 0 eru tilvik < 1mín
Flokkur 1 eru tilvik ≥ 1 mín og < 10 mín
Flokkur 2 eru tilvik ≥ 10 mín og <100 mín
Flokkur 3 eru tilvik ≥ 100 mín og < 1000 mín



Mynd 8.

Markmið Landsnets er að engin truflun sé yfir 10 kerfismínútum. Það markmið náðist árið 2015. Mynd 8 sýnir skiptingu kerfismínútna í ofangreinda flokka 10 síðustu ár. Á myndum 9 - 11 má sjá stuðla sem Orkustofnun hefur ákveðið að Landsnet skuli mæla en ekki er gerð krafa um sérstök markmið vegna þeirra.



Mynd 9.

Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

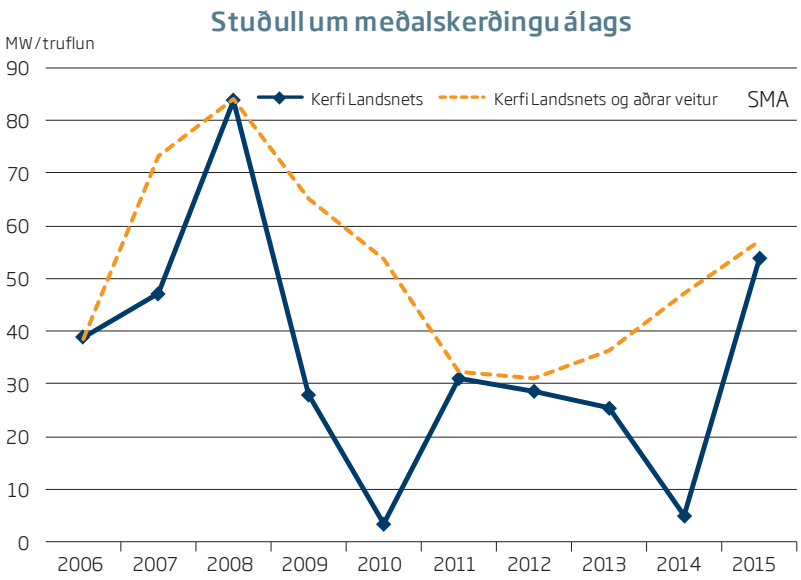
Stuðullinn (SSO) mælir skerta orkuafhendingu (Power Energy Curtailment Index) sem er hlutfall orkuskerðingar, ef afl hefði verið óbreytt allan skerðingartímann, og heildarafls á kerfið.

Stuðull um meðalskerðingu álags(SMA)

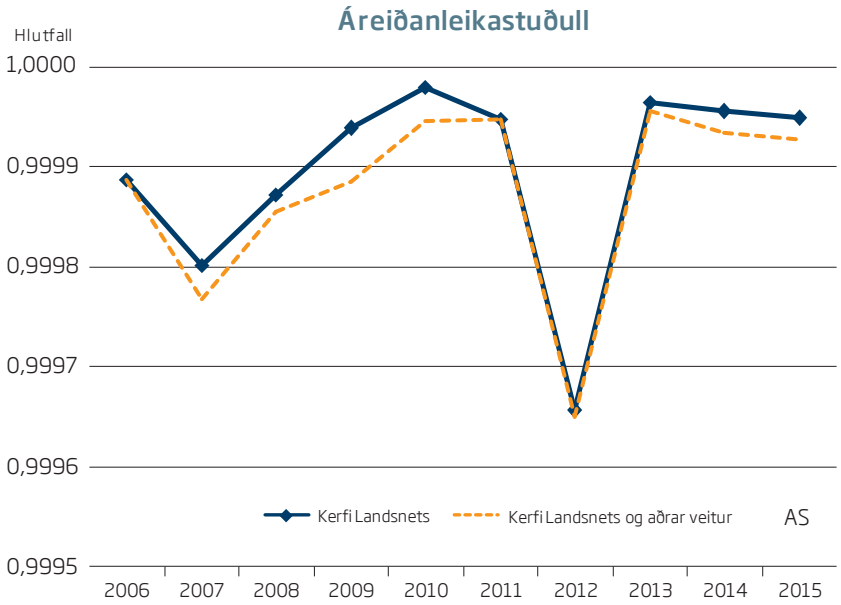
Stuðullinn (SMA) mælir meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance) sem er mælikvarði á meðalskerðingu í hverri truflun.

Áreiðanleikastuðull (AS)

Áreiðanleikastuðull (AS) sýnir áreiðanleika kerfis sem hlutfall af fjölda skertra klukkustunda ársins.



Mynd 10.



Mynd 11.

Skerðingar til notenda á ótryggum flutningi

Skerðanlegur flutningur á við raforkunotkun sem Landsneti er heimilt að láta skerða vegna tilvika sem tilgreind eru í gr. 5.1 í Netmála B5: Skilmálar um skerðanlegan flutning.

Með aukinni áraun á flutningskerfið hafa skerðingar til notenda sem kaupa ótryggan flutning aukist á undanförnum árum. Skerðingar eru ýmist framkvæmdar með beiðni frá stjórnstöð til viðkomandi rafveitu eða sjálfvirkt með iðntölvum og varnarbúnaði. Undanfarin ár hefur Landsnet unnið að því að setja upp sjálfvirka útleysingu hjá notendum með ótryggan flutning, til að auka rekstraröryggi og nýta betur flutningsgetu kerfisins. Skerðingar á rafmagni til notenda á ótryggum flutningi vegna rekstrartruflana hefur aukist um 98% á síðustu þrem árum. Metið er að sú raforka sem skert var á síðasta ári hjá þessum notendum í kjölfar truflana nemi 4.376 MWst. Þessi skerðing samsvarar 130 straumleysismínútum og ef ekki væri heimild til skerðinga hefði straumleysismínútum fjölgað sem því nemur fyrir árið 2015.

Á mynd 12 má sjá hve mikið notendur með ótryggan flutning voru skertir vegna fyrirvaralausra truflana í kerfi Landnets á síðustu árum.

Vinnsla varaaflsstöðva

Á þeim svæðum þar sem flutnings- eða dreifikerfið er veikt hafa dreifiveitur komið fyrir varaaflsstöðvum sem vinna raforku þegar truflanir verða á afhendingu. Landsnet hefur aðgang að þessum stöðvum við truflanir í flutningskerfinu og eru þær keyrðar til að anna forgangsálagi við truflanir, viðgerðir og þegar unnið er við viðhald á kerfinu. Þar sem tekur einhvern tíma að ræsa varaaflsstöðvar verður yfirleitt straumlaust við fyrirvaralausar truflanir uns varastöð hefur verið ræst. Á Vestfjörðum hefur Landsnet sett upp nýja og öfluga varaaflsstöð sem keyrir upp með sjálfvirkum hætti og gerist það á innan við 90 sek.

Keyrsla á varaflstöðvum vegna rekstrartruflana hefur aukist um 96% á síðustu þrem árum. Vinnsla varaaflstöðva á síðasta ári nam 1.951 MWst. Væri ekki aðgengi að varaafli má ætla að straumleysismínútur til forgangsnotenda á síðasta ári hefðu verið 191 mínúta í stað um 27 mínútuna, þ.e. um 164 mínútum fleiri.

Á mynd 13 sést vinnsla varaafls vegna fyrirvaralausra truflana í kerfi Landsnets á síðustu árum.

Samantekið afhendingaröryggi frá flutningskerfinu

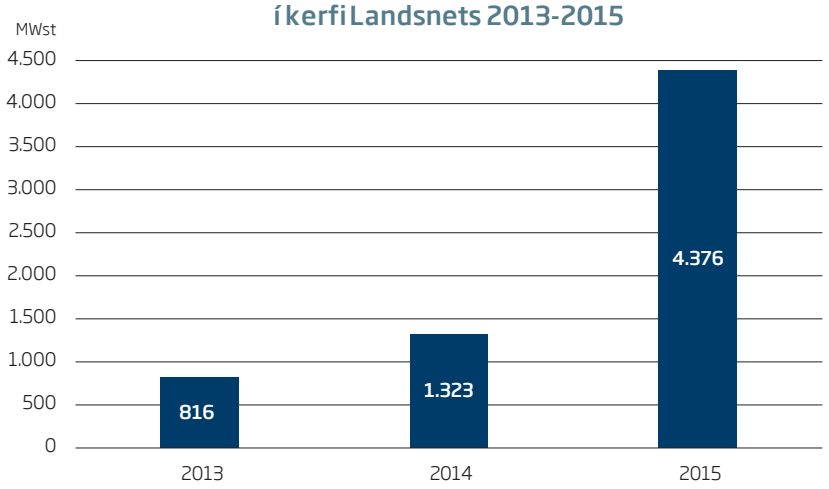
Með aukinni áraun á flutningskerfið og fjölgun rekstrartruflana hefur varaaflskeyrsla farið vaxandi. Mörg dæmi eru um hvernig snjallnetslausnir og hröð viðbrögð stjórnstöðvar hafa náð að lágmarka, eða afstýra alfarið, straumleysi til forgangsnotenda. Markmið um afhendingaröryggi árið 2015 náðust þrátt fyrir mikinn fjölda truflana.

Í töflu 2 er varaaflsvinnslu og skerðingum til notenda á ótryggum flutningi umbreytt í straumleysismínútur. Það sýnir áhrif þessara tveggja þátta á afhendingaröryggi kerfisins og hver niðurstaðan væri ef ekki væri aðgengi að varaafli né heimildir til skerðinga. Straumleysismínútur kerfisins væru þá 214 mínútur en ekki 27 mínútur eins og mælist fyrir árið 2015.

	MWst	SMS í mín
Straumleysi forgangsnotenda	897,1	26,6
Varaaflsvinnsla í Bolungarvík	1.322,9	39,2
Önnur varaaflsvinnsla um landið	627,7	18,6
Skerðing notenda á skerðanlegum flutningi	4.375,6	129,6
Samtals (straumleysi, skerðing og varaaflsvinnsla)	7.223,3	214,0

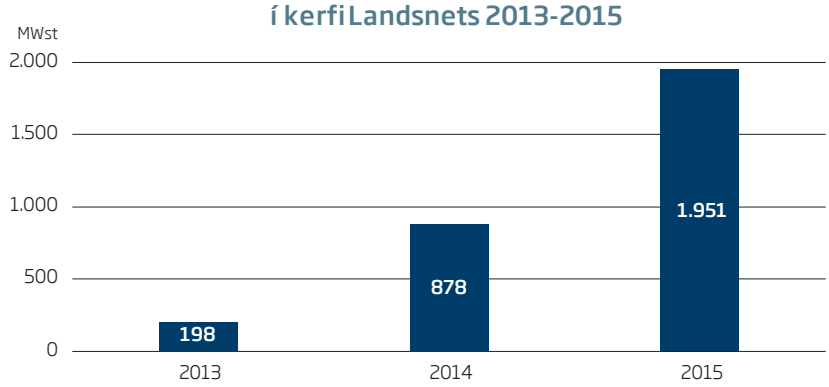
Tafla 2: Straumleysi, skerðing til notenda á ótryggum flutningi og vinnsla varaafls á öllu landinu vegna fyrirvaralausra truflana árið 2015, sett fram í orku og umreiknað í straumleysismínútur.

Skerðing á ótryggum flutningi í kerfi Landsnets 2013-2015



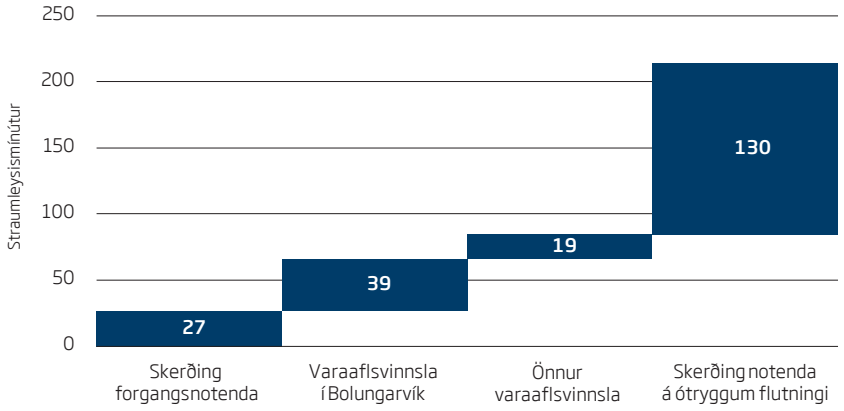
Mynd 12.

Vinnsla varaaflsstöðva vegna fyrirvaralausra truflana í kerfi Landsnets 2013-2015



Mynd 13.

Skerðing og vinnsla í varaaflsstöðvum vegna fyrirvaralausra truflana í kerfi Landsnets árið 2015 umreiknað í straumleysismínútur (SMS)



Mynd 14.

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir

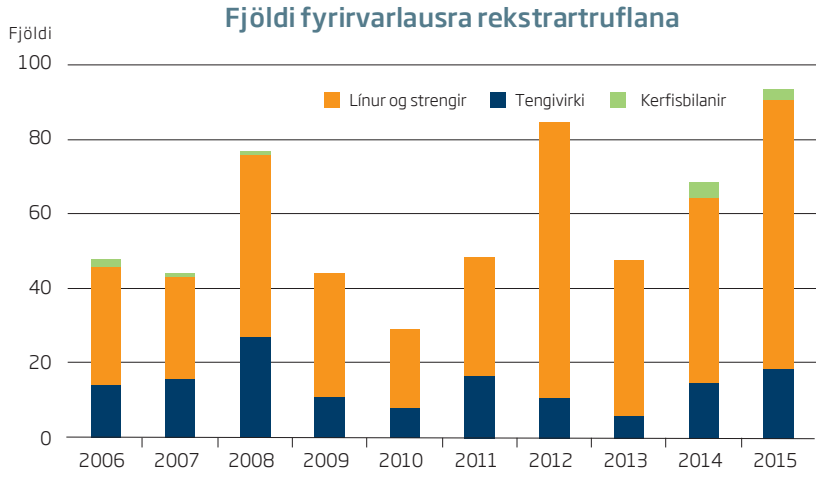
Fyrirvaralaus rekstrartruflun er óvænt truflun sem valdið getur sjálfvirku eða handvirku rofi í flutningskerfinu eða ef um misheppnaða innsetningu er að ræða í kjölfar bilunar. Í sömu rekstrartruflun getur verið um fleiri en eina bilun að ræða. Þetta leiðir til þess að fjöldi bilana verður ávallt jafn eða meiri en fjöldi rekstrartruflana. Við skráningu rekstrartruflana er hver bilun flokkuð, m.a. eftir tegund, einingu sem olli bilun og orsök.

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir voru fleiri en árið á undan, eða samtals 94 og bilanir sem þeim tengdust voru 159. Meðalfjöldi truflana síðustu 10 árin, miðað við sömu stærð flutningskerfis, er 65 og meðalfjöldi bilana 83.

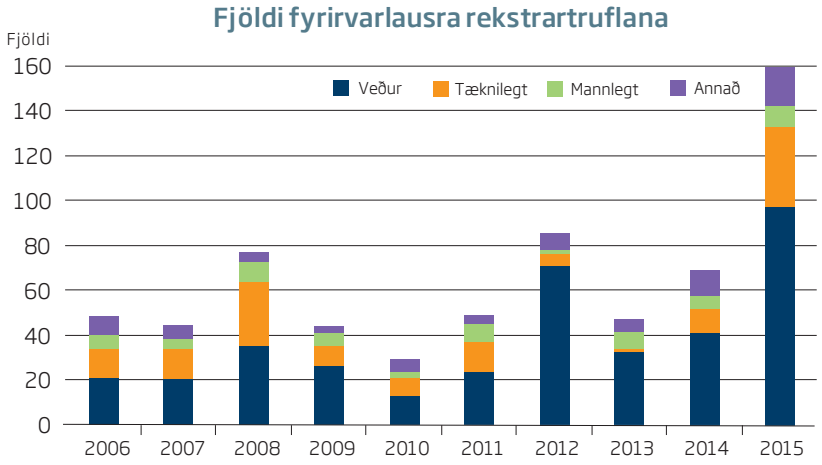
Mynd 15 sýnir fjölda fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu síðustu 10 árin. Sýnd er skipting fjölda eftir hvar truflun verður, þ.e. í tengivirkjum, á línum/strengjum eða hvort um er að ræða kerfisbilanir. Mynd 16 sýnir skiptingu truflana eftir orsökum þeirra.

Kerfisbilun er skilgreind á eftirfarandi hátt:

Ástand sem lýsir sér í að ein eða fleiri kerfisbreyta hafi farið út fyrir eðlileg mörk án þess að til hafi komið bilun á einstakri einingu. Ef t.d. spennusveiflur eða frávik í tíðni valda því að einingar fara úr rekstri eða að notendur detta út af þeim sökum er um kerfisbilun að ræða. Óvalvísar útleysingar hjá viðskiptavinum af þessum sökum teljast þó ekki til kerfisbilana.



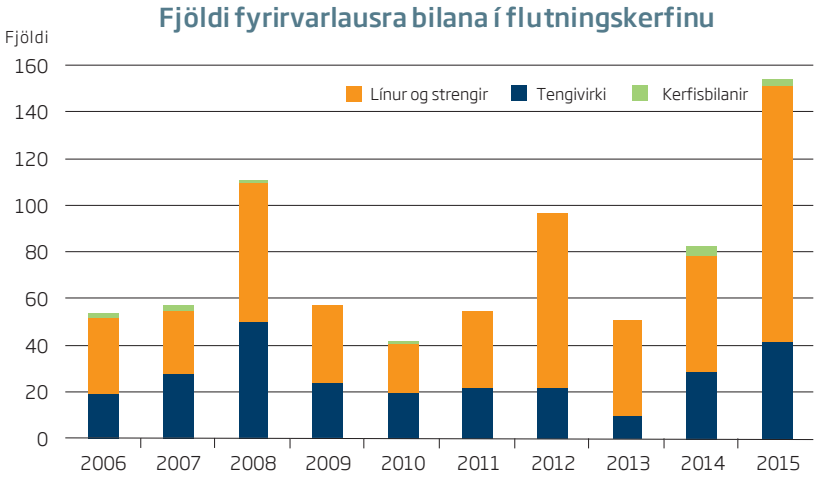
Mynd 15.



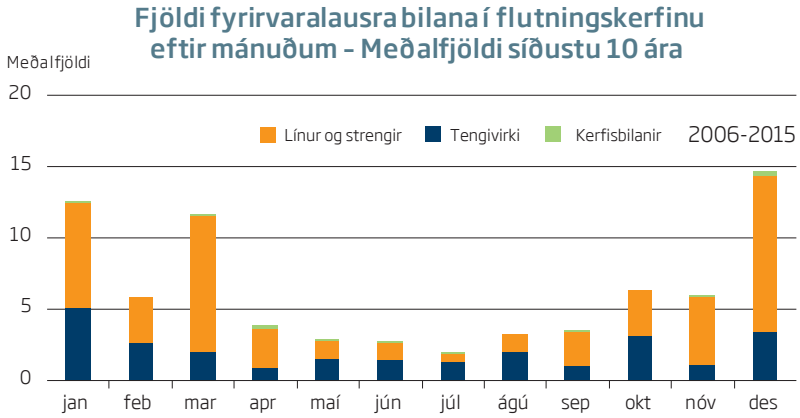
Mynd 16.

Fjöldi fyrirvaralausra bilana

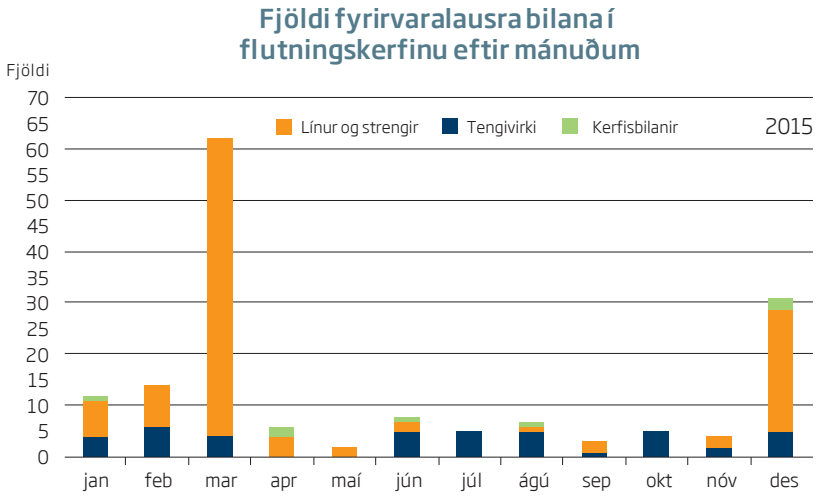
Fyrirvaralausar bilanir árið 2015 voru 159 en voru 83 árið áður. Eftirfarandi myndir sýna fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og er samanburður sýndur miðað við mismunandi flokkun.



Mynd 17.

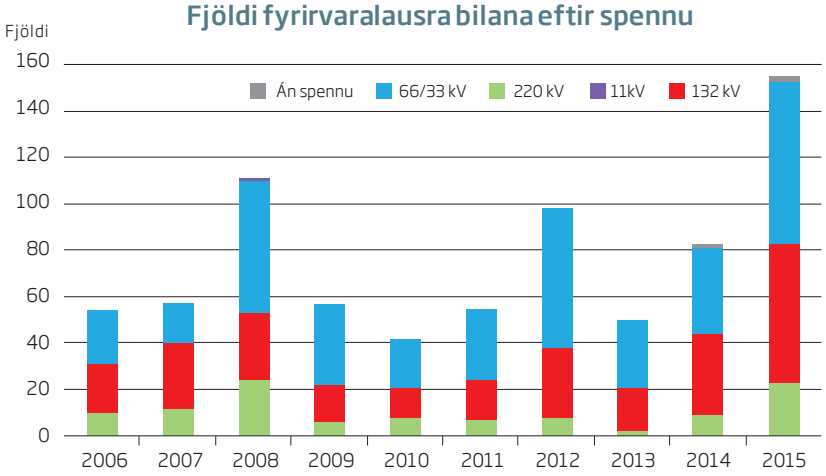


Mynd 18.



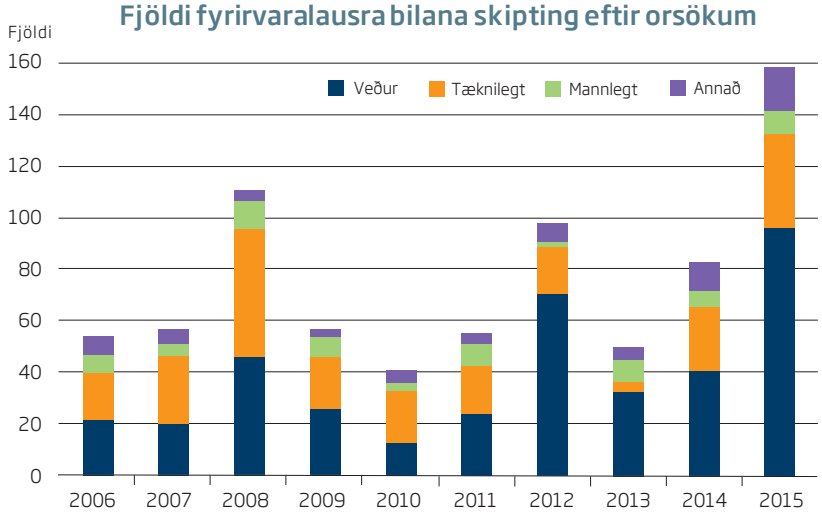
Mynd 19.

Fjöldi fyrirvaralausra bilana eftir spennu



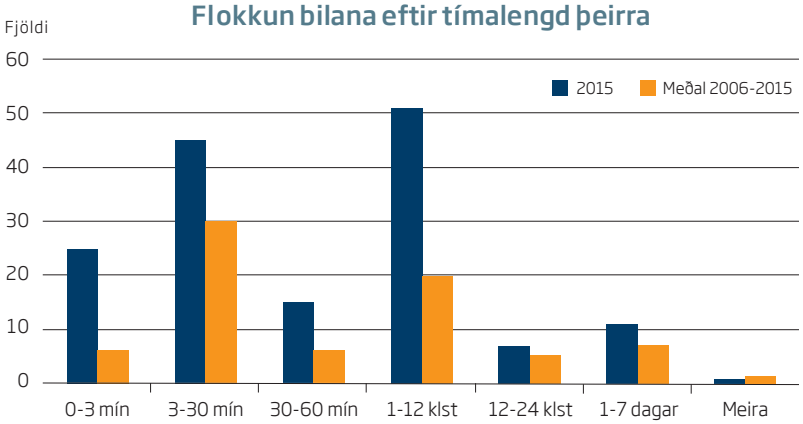
Mynd 20

Fjöldi fyrirvaralausra bilana skipting eftir orsökum

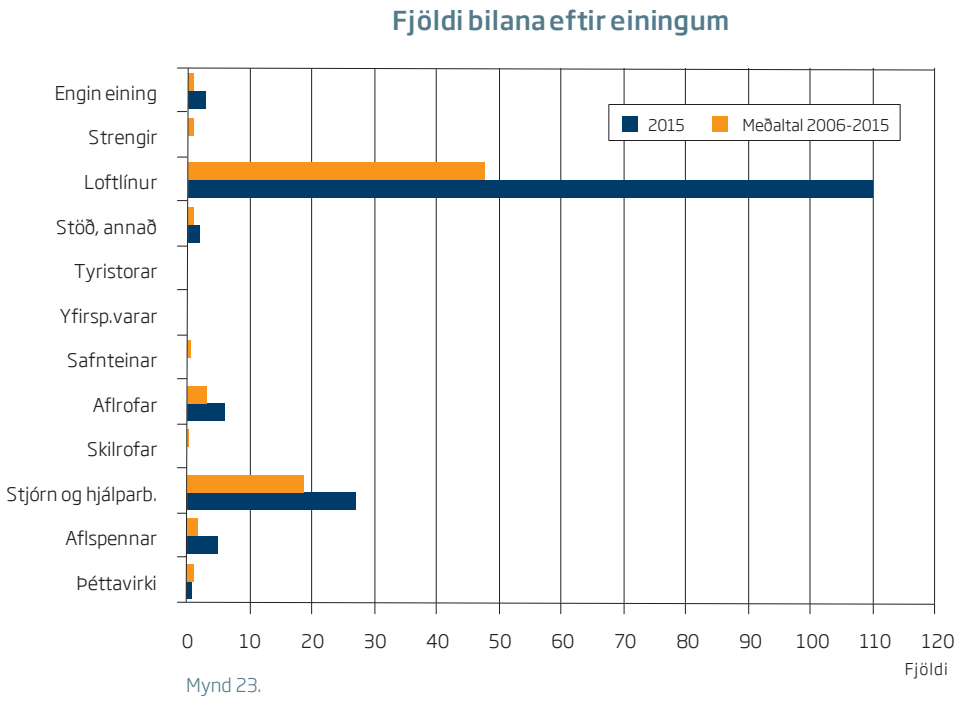


Mynd 21

Flokkun bilana eftir tímalengd þeirra



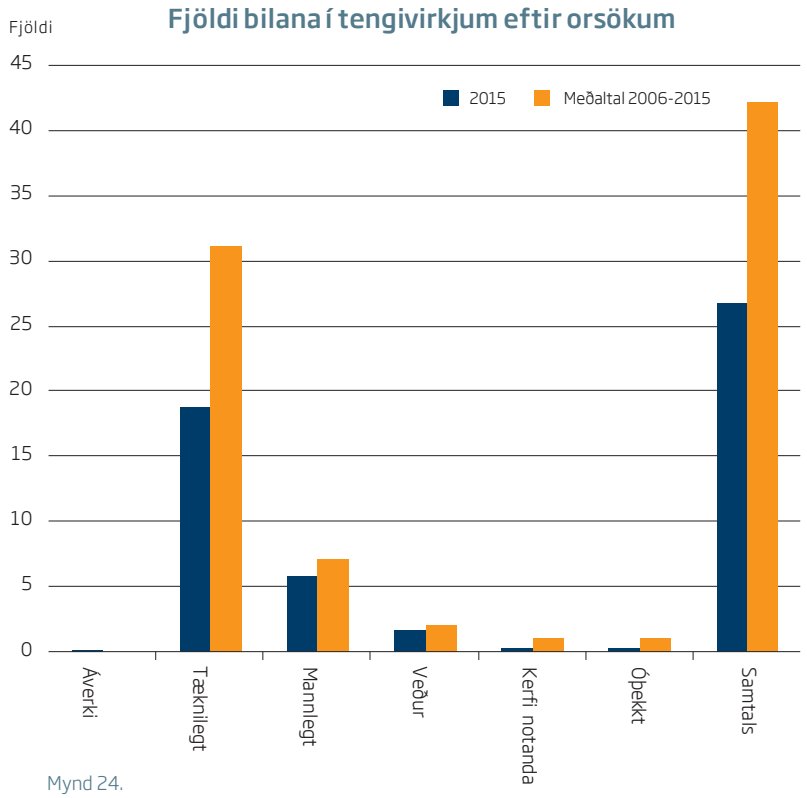
Mynd 22.



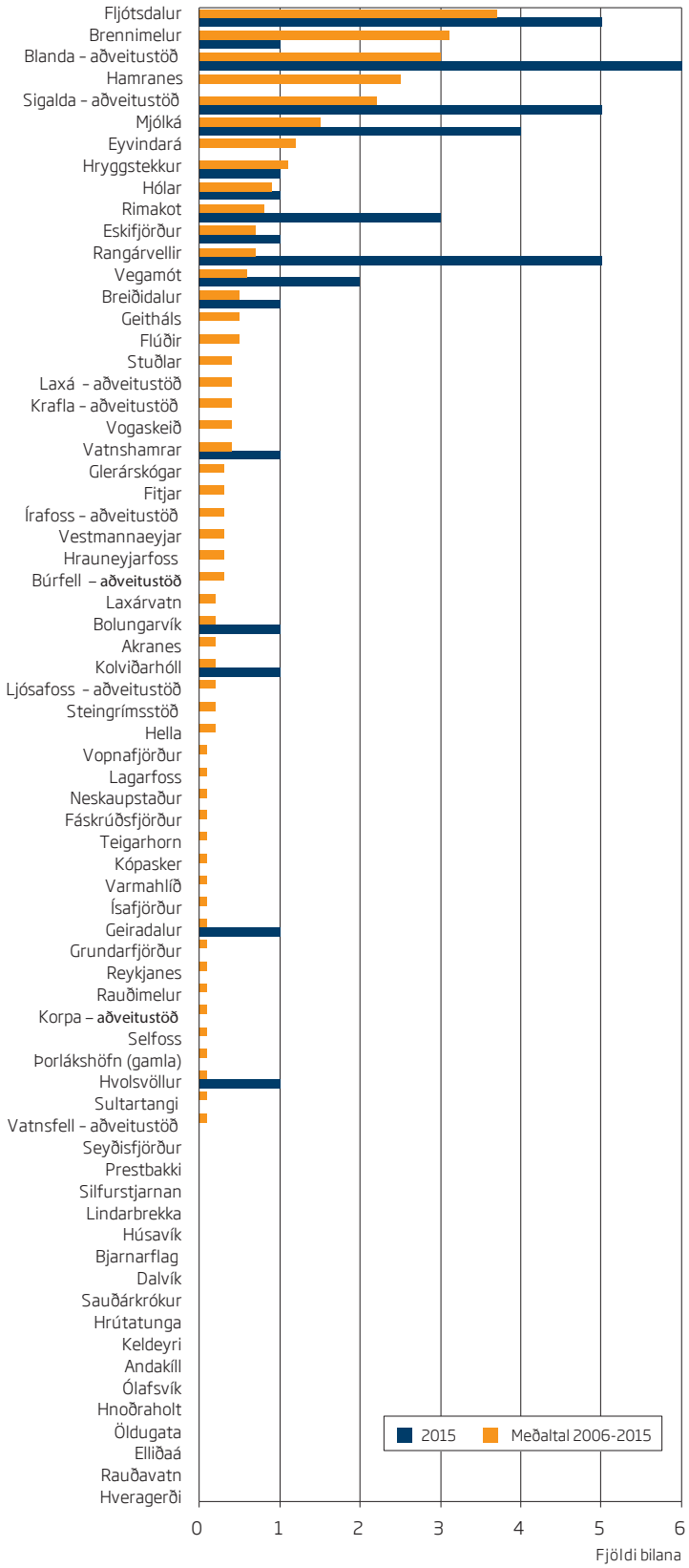
Mynd 23.

Bilanir í tengivirkjum

Fyrirvaralausar bilanir í tengivirkjum árið 2015 voru 42. Þær skiptast á stöðvar eins og mynd 25 sýnir og er 10 ára meðaltalið einnig sýnt til samanburðar. Mynd 24 sýnir orsakir bilana í tengivirkjum samanborðið við 10 ára meðaltalið.



Mynd 24.

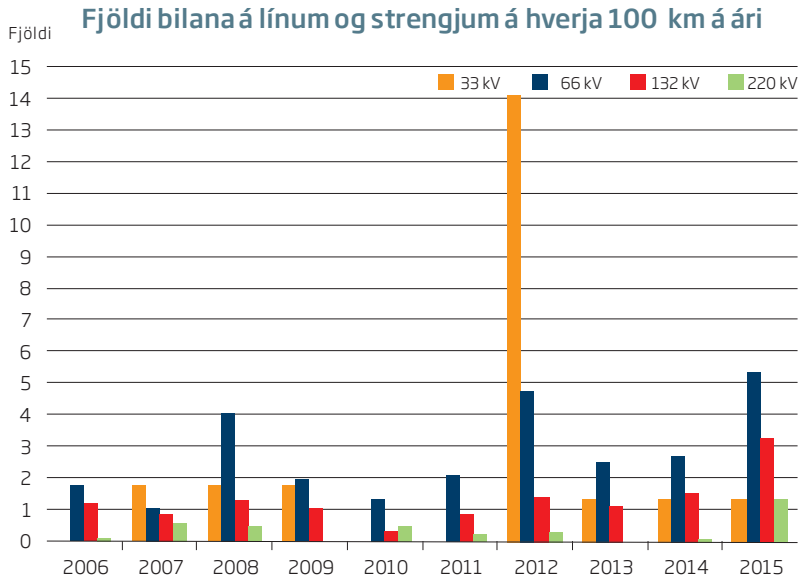

Fljótsdalur
Brennimelur
Blanda - aðveitustöð
Hamranes
Sigalda - aðveitustöð
Mjólká
Eyvindará
Hryggstekkur
Hólar
Rimakot
Eskifjörður
Rangárvellir
Vegamót
Breiðidalur
Geitháls
Flúðir
Stuðlar
Laxá - aðveitustöð
Krafla - aðveitustöð
Vogaskeið
Vatnshamrar
Glerárskógar
Fitjar
Írafoss - aðveitustöð
Vestmannaeyjar
Hrauneyjarfoss
Búrfell – aðveitustöð
Laxárvatn
Bolungarvík
Akranes
Kolviðarhóll
Ljósafoss - aðveitustöð
Steingrímsstöð
Hella
Vopnafjörður
Lagarfoss
Neskaupstaður
Fáskrúðsfjörður
Teigarhorn
Kópasker
Varmahlíð
Ísafjörður
Geiradalur
Grundarfjörður
Reykjanes
Rauðimelur
Korpa – aðveitustöð
Selfoss
Þorlákshöfn (gamla)
Hvolsvöllur
Sultartangi
Vatnsfell - aðveitustöð
Seyðisfjörður
Prestbakki
Silfurstjarnan
Lindarbrekka
Húsavík
Bjarnarflag
Dalvík
Sauðárkrókur
Hrútatunga
Keldeyri
Andakíll
Ólafsvík
Hnoðraholt
Öldugata
Elliðaá
Rauðavatn
Hveragerði
2015
Meðaltal 2006-2015
0
1
2
3
4
5
6
Fjöldi bilana

Mynd 25.

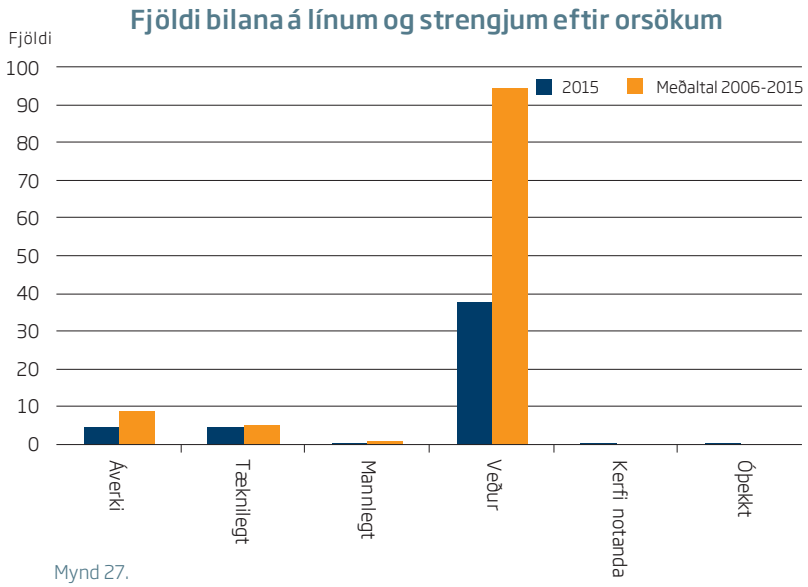
Bilanir í línum og strengjum

Fyrirvaralausar bilanir á loftlínum og strengjum voru 110 talsins árið 2015 en voru 50 árið 2014. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennum eins og mynd 26 sýnir. Mynd 27 sýnir orsakir bilana á línum árið 2015 og er 10 ára meðaltalið sýnt til samanburðar.

Myndir 28 til 30 sýna meðalfjölda bilana á ári á hverja 100 km yfir síðustu 10 árin.

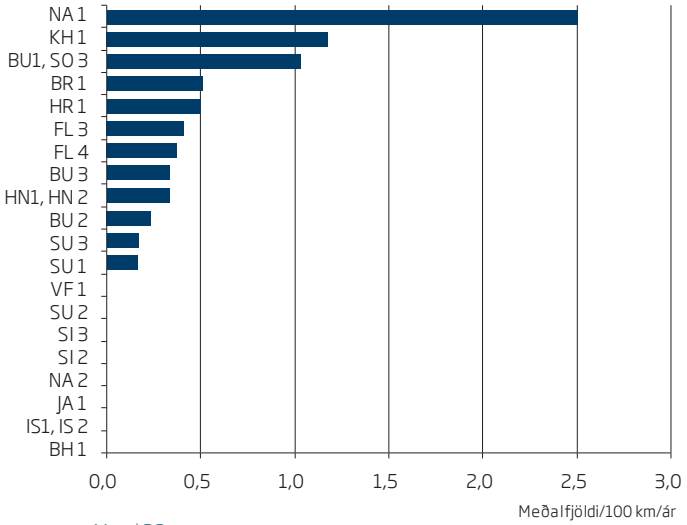


Mynd 26.



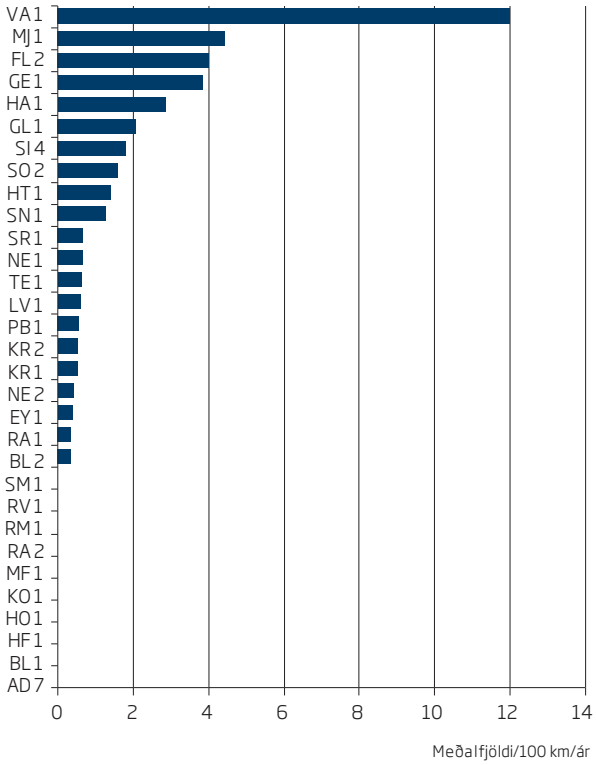
Mynd 27.

Meðalfjöldi bilana á ári á 220 kV línum á hverja 100 km árin 2006-2015



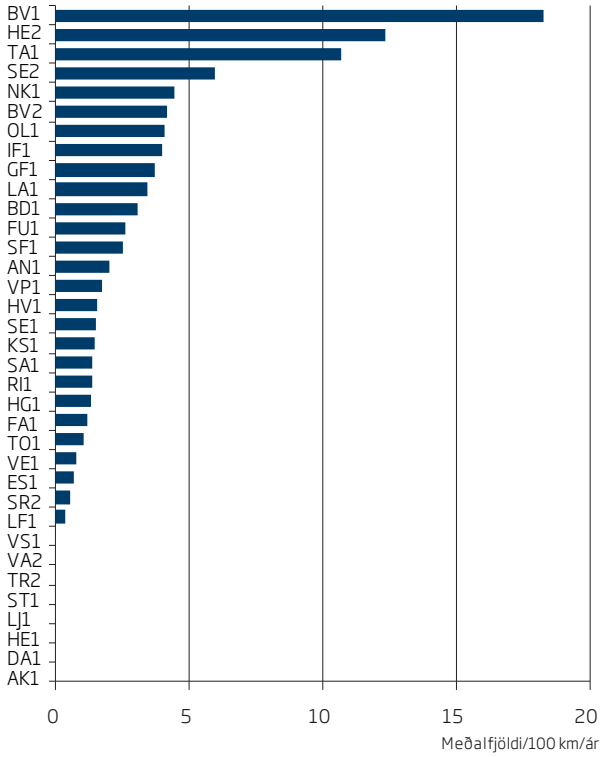
Mynd 28.

Meðalfjöldi bilana á ári á 132 kV línum á hverja 100 km árin 2006-2015



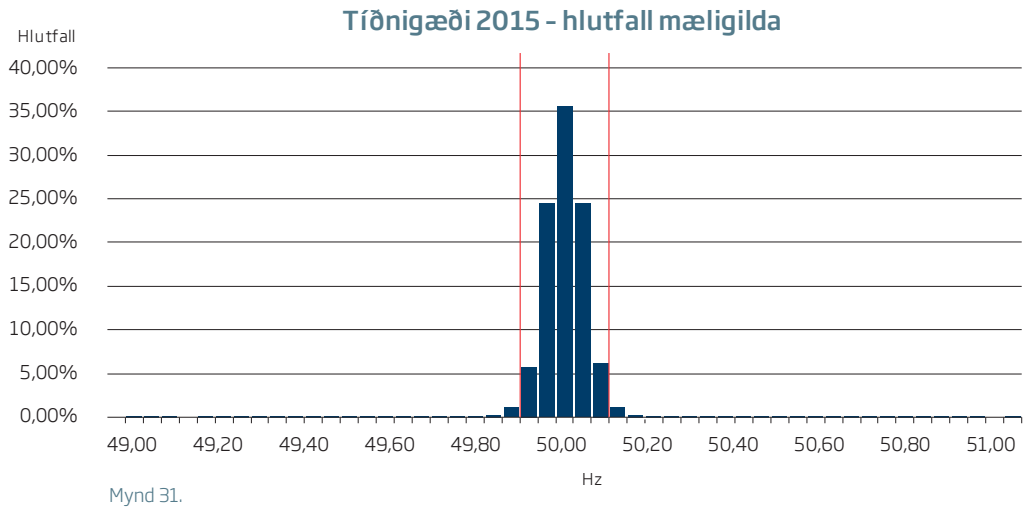
Mynd 29.

Meðalfjöldi bilana á ári á 66 kV línum á hverja 100 km árin 2006-2015



Mynd 30.

Spennu- og tíðnigæði



Mynd 31.

Tíðni

Landsnet vaktar tíðni- og spennugæði í öllu flutningskerfinu allan ársins hring í orkustjórnkerfi fyrirtækisins. Tíðnigildi eru þar skráð sjálfvirkt á tveggja sekúndna fresti. Niðurstöður fyrir mælingar á Geithálsi hafa verið teknar saman og sýnir mynd 31 dreifingu 10 sek meðaltalsmæligilda. Fjöldi mæligilda er 2.436.241, meðalgildi tíðni er 50,0 Hz og staðalfrávik mæligilda er 0,04597

Samkvæmt reglugerð um gæði raforku og afhendingaröryggi gilda eftirfarandi skilyrði um tíðni í raforkukerfinu:

Kerfistíðni skal vera 50 Hz. Við eðlileg rekstrarskilyrði á meðalgildi rekstrartíðni mælt yfir 10 sekúndur að vera innan eftirfarandi marka:

50 Hz ± 1 % (þ.e. 49,5 - 50,5 Hz) 99,5 % tímans.

50 Hz +4 / -6 % (þ.e. 47 - 52 Hz) 100 % tímans.

Heildartími þar sem tíðni fer út fyrir 1% mörkin árið 2015 er eftirfarandi:

> 50.5 Hz = 16,8 mín. (0,0032 % af tímanum)

< 49,5 Hz = 8,4 mín (0,0016 % af tímanum).

Samkvæmt þessu er tíðni 99,9952 % af tímanum innan marka og kröfur því uppfylltar.

Landsnet hefur jafnframt sett sér innri markmið varðandi tíðnigæði en þau eru:

Markmið er að í hverjum mánuði séu 99,5 % mæligilda innan marka sem eru 50 Hz +/- 0,2 Hz. Miðað er við 10 sekúndna meðalgildi.

Á árinu 2015 var tíðni innan þessara marka í 11 mánuðum ársins en ekki uppfyllt í júlí. Meðaltal ársins var þó innan marka, þ.e. 99,69%.

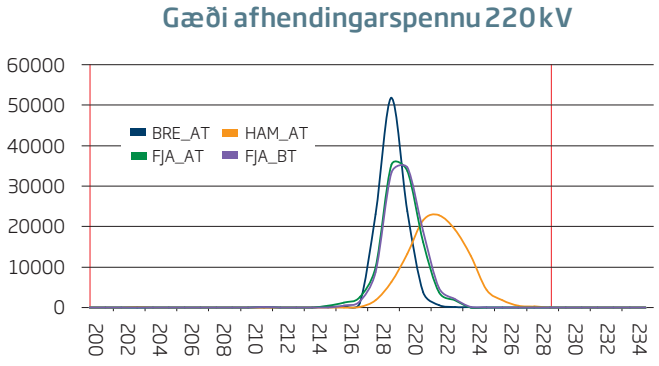
Spenna

Samkvæmt reglugerð um gæði raforku og afhendingaröryggi nr. 1048/2004 eiga raforkufyrirtækin að mæla eiginleika spennu í samræmi við spennustaðalinn ÍST EN 50160. Landsneti ber að gera úrtaksmælingar á a.m.k. sex afhendingarstöðum árlega. Árið 2015 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á eftirtöldum afhendingarstöðum:

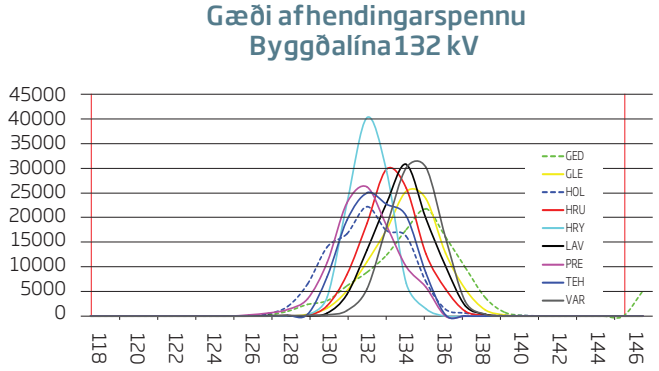
Hvolsvöllur, 66 kV
Keldeyri, 66 kV
Rimakot, 33 kV
Sauðárkrókur, 66 kV
Vegamót, 66 kV
Hamranes Ísallína 1, 220 kV

Mælingar stóðu samfleytt í a.m.k. eina viku á hverjum stað og voru gæðakröfur uppfylltar á öllum stöðum. Á myndum 32-39 eru sýnd spennugildi fyrir afhendingarstaði í flutningskerfinu. Skoðuð er dreifing fimm mínútna gilda í öllum tilvikum og eru mælingar teknar úr orkustjórnkerfinu.

Samkvæmt áðurnefndri reglugerð skal afhendingarspenna vera innan skilgreindra vikmarka sem eru ±10%. Meiri kröfur hafa verið gerðar til afhendingarspennu hjá stórnotendum. Þar hafa vikmörk afhendingarspennu verið skilgreind +5%/-9%. Það er því miðað við þau mörk þegar 220 kV eru skoðuð. Niðurstöður sýna að gildi fara á nokkrum stöðum út fyrir mörk en þau má í öllum tilvikum rekja til spennuleysis vegna bilana eða viðhalds á viðkomandi afhendingarstað.

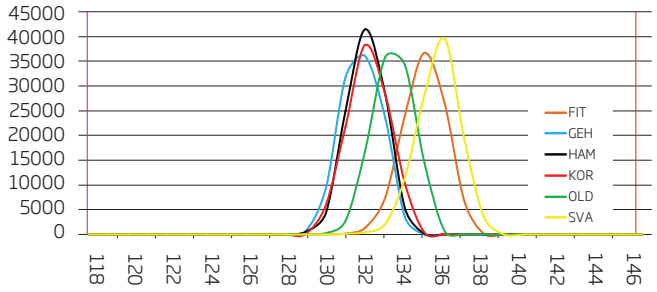


Mynd 32.



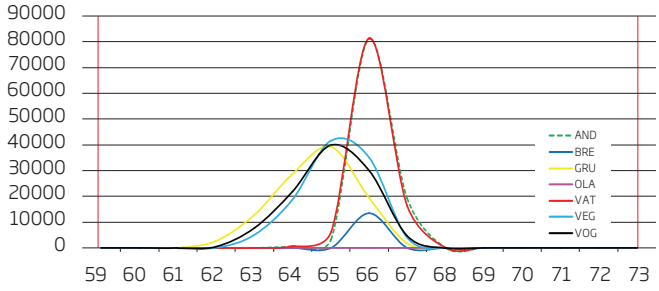
Mynd 33.

Gæði afhendingarspennu Suðvesturland 132 kV



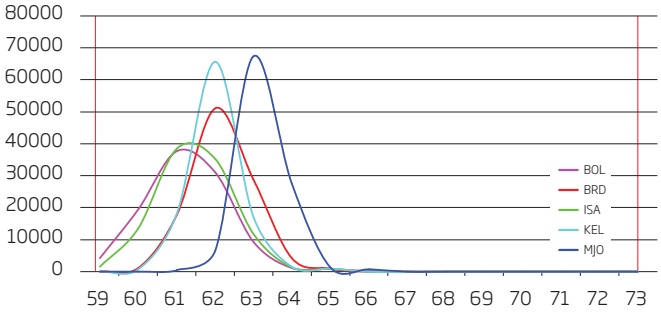
Mynd 34.

Gæði afhendingarspennu Vesturland 66 kV



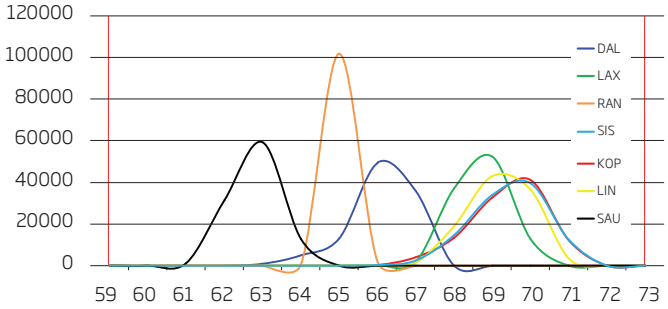
Mynd 35.

Gæði afhendingarspennu Vestfirðir 66 kV



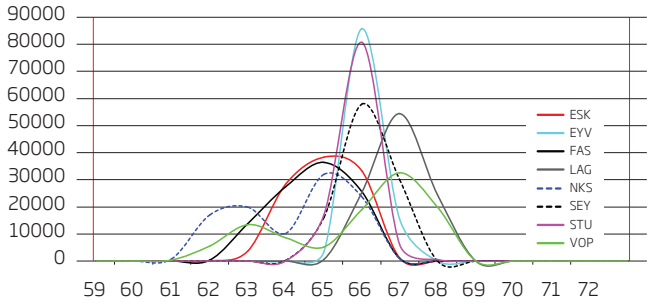
Mynd 36.

Gæði afhendingarspennu Norðurland 66 kV



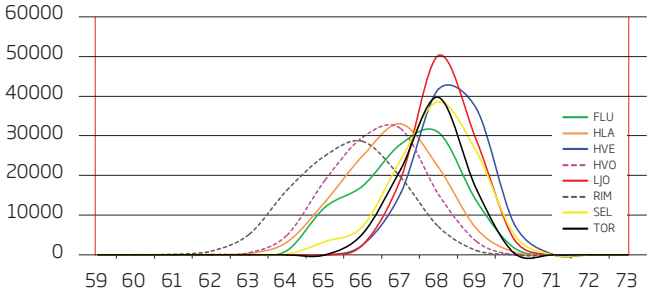
Mynd 37.

Gæði afhendingarspennu Austurland 66 kV



Mynd 38.

Gæði afhendingarspennu Suðurland 66 kV



Mynd 39.

ARNAR

Um Landsnet

Hlutverk

Hlutverk Landsnets er að tryggja hagkvæma uppbyggingu og rekstur raforkukerfisins, en örugg og ótrufluð raforka er ein af meginstoðum nútímasamfélags. Þá ber Landsneti einnig að sjá til þess að í raforkukerfinu á hverjum tíma sé jafnvægi á milli framboðs og eftirspurnar rafmagns. Þannig gegnir Landsnet lykilhlutverki í því að íbúar og atvinnulíf njóti ávallt tryggrar raforku.

Framtíðarsýn

Rafvædd framtíð í takt við samfélagið er kjarninn í framtíðarsýn Landsnets sem hefur sett sér það markmið að tryggja örugga afhendingu á raforku til framtíðar og að viðhalda jafnvægi milli framleiðslu og notkunar. Landsnet ætlar að ná eins breiðri sátt og mögulegt er um þær leiðir sem farnar verða og taka tillit til þarfa samfélagsins á hverjum tíma ásamt því að sýna ábyrgð í umgengni við náttúruna.

Landnet einsetur sér jafnframt að stuðla að heilbrigðu markaðsumhverfi á raforkumarkaði og hagkvæmri nýtingu fjármuna.

Gildi

Samhliða nýrri stefnumótun setti starfsfólk Landsnets sér ný gildi á árinu sem ætlað er að vera leiðarljós í samskiptum við viðskiptavini fyrirtækisins og á milli starfsfólks. Gildi Landsnets eru ábyrgð, samvinna og virðing og móta menningu fyrirtækisins og afstöðu, viðhorf og hegðun starfsfólks og styðja við fagmennsku og skilvirka ákvarðanatöku.

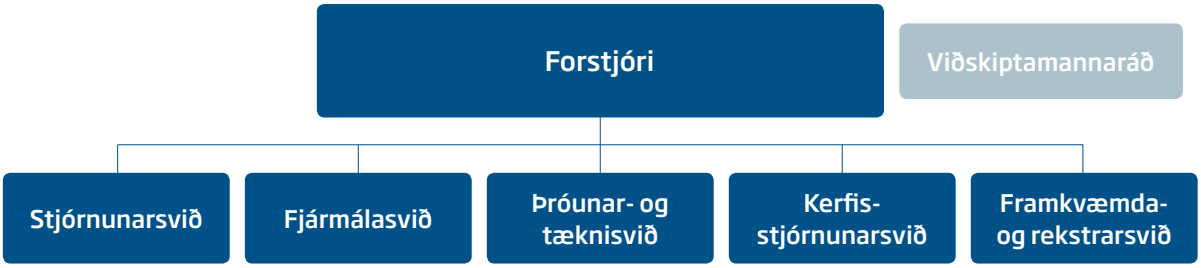
- Virðing felur í sér jákvæða og umburðarlynda afstöðu gagnvart skoðunum og störfum annarra.
- Samvinna birtist í liðsheild og að hlusta á ólík sjónarmið.
- Störfum er sinnt af ábyrgð og í samræmi við það mikilvæga samfélagslega hlutverk sem Landsnet gegnir.

Stefna

Stefna Landsnets byggir á hlutverki félagsins og framtíðarsýn og er ætlað að stuðla að því að félagið ræki hlutverk sitt af natni og í sem víðtækastri sátt við samfélag og umhverfi.

- Öruggt rafmagn - gæði og öryggi flutningskerfisins til framtíðar.
- Í sátt við samfélag og umhverfi.
- Góð nýting fjármuna – skilvirkur rekstur.
- Skýr ímynd.
- Markviss stjórnun og skipulag.
- Góður vinnustaður.

Skipurit Landsnets frá 1. júní 2015



Háspennulínur Landsnets í árslok 2015

Nafnspenna [kV]	Heiti háspennulínu	KKs. nr.	Tekin í notkun	Tengivirki	Lengd [km]	Þar af jarðstrengur
220	**Brennimelslína 1**	BR1	1977	**Geithals - Brennimelur**	58,6	
	Búðarhálslína 1	BH1	2014	**Búðarháls - HR1 (Langalda)**	5,6	
	Búrfellslína 1	BU1	1969	**Búrfell - Írafoss**	60,8	
	Búrfellslína 2	BU2	1973	**Búrfell - Kolviðarhóll**	86	
	Búrfellslína 3 (byggð að hluta fyrir 400 kV)	BU3	1992/1998	**Búrfell - Hamranes**	119	
	Fljótsdalslína 3 (byggð fyrir 400 kV)	FL3	2007	**Fljótsdalur - Reyðarfjörður**	49	
	Fljótsdalslína 4 (byggð fyrir 400 kV)	FL4	2007	**Fljótsdalur - Reyðarfjörður**	53	
	Hamraneslína 1	HN1	1969	**Geithals - Hamranes**	15,1	
	Hamraneslína 2	HN2	1969	**Geithals - Hamranes**	15,1	
	Hrauneyjafosslína 1	HR1	1982	**Hrauneyjafoss - Sultartangi**	19,5	
	Ísallína 1	IS1	1969	**Hamranes - Ísal**	2,4	
	Ísallína 2	IS2	1969	**Hamranes - Ísal**	2,4	
	Járnblendilína 1	JA1	1978	**Brennimelur - Járnblendiv.**	4,5	
	Kolviðarhólslína 1	KH1	1973	**Kolviðarhóll - Geithals**	17,3	
	Norðurálslína 1	NA1	1998	**Brennimelur - Norðurál**	4,2	
	Norðurálslína 2	NA2	1998	**Brennimelur - Norðurál**	4	
	Sigöldulína 2	SI2	1982	**Sigalda - Hrauneyjafoss**	8,6	
	Sigöldulína 3	SI3	1975/2015	**Sigalda - Búrfell**	36,8	
	Sogslína 3	SO3	1969	**Írafoss - Geithals**	35,8	
	Sultartangalína 1	SU1	1982	**Sultartangi - Brennimelur**	121,6	
	Sultartangalína 2	SU2	1999	**Sultartangi - Búrfell**	12,5	
	Sultartangalína 3 (byggð fyrir 400 kV)	SU3	2006	**Sultartangi - Brennimelur**	119	
	Vatnsfellslína 1	VF1	2001	**Vatnsfell - Sigalda**	5,8	
				Samtals 220 kV	**856,6**	**0,0**
132	**Blöndulína 1**	BL1	1977/1991	**Blanda - Laxárvatn**	32,7	
	Blöndulína 2	BL2	1977/1991	**Blanda - Varmahlíð**	32,4	
	Eyvindarárlína 1	EY1	1977	**Hryggstekkur - Eyvindará**	27,5	
	Fitjalína 1	MF1	1991	**Rauðimelur - Fitjar**	6,8	
	Fitjalína 2	FI2	Í notkun 2016 (lögð 2015)	**Fitjar - Stakkur**	8,5	8,5
	Fljótsdalslína 2	FL2	1978	**Fljótsdalur - Hryggstekkur**	25	7
	Geiradalslína 1	GE1	1980	**Glerárskógar - Geiradalur**	46,7	
	Glerárskógalína 1	GL1	1983	**Hrútatunga - Glerárskógar**	33,5	
	Hafnarfjörður 1	HF1	1989	**Hamranes - Öldugata**	4	4
	Hafnarlína 1	HA1	1987/2014	**Hólar - Höfn**	7	1,5
	Hnoðraholtslína 1	AD7	1990	**Hamranes - Hnoðraholt**	9,7	2
	Hólalína 1	HO1	1981	**Teigarhorn - Hólar**	75,1	
	Hrútatungulína 1	HT1	1976	**Vatnshamrar - Hrútatunga**	77,1	
	Korpulína 1	KO1	1974	**Geithals - Korpa**	6	0,3
	Kröflulína 1	KR1	1977	**Krafla-Rangárvellir**	82,1	
	Kröflulína 2	KR2	1978	**Krafla - Fljótsdalur**	123,2	0,1
	Laxárvatnslína 1	LV1	1976	**Hrútatunga - Laxárvatn**	72,7	
	Mjólkárlína 1	MJ1	1981	**Geiradalur - Mjólká**	80,8	
	Nesjavallalína 1	NE1	1998	**Nesjavellir - Korpa**	32	16
	Nesjavallalína 2	NE2	2010	**Nesjavellir - Geithals**	24,6	25
	Prestbakkalína 1	PB1	1984	**Hólar- Prestbakki**	171,4	
	Rangárvallalína 1	RA1	1974	**Rangárvellir - Varmahlíð**	87,5	
	Rangárvallalína 2	RA2	2009	**Rangárvellir - Krossanes**	4,5	5
	Rauðamelslína 1	RM1	2006	**Reykjanes - Rauðimelur**	15	
	Rauðavatnslína 1	RV1	1953	**Geithals - A12**	3	1
	Sigöldulína 4	SI4	1984	**Sigalda - Prestbakki**	78,1	
	Sogslína 2	SO2	1953	**Írafoss - Geithals**	44,4	

Nafnspenna [kV]	Heiti háspennulínu	KKs. nr.	Tekin í notkun	Tengivirki	Lengd [km]	Þar af jarðstrengur
	Stuðlalína 1	SR1	2005	**Hryggstekkur - Stuðlar**	16	16
	Suðurnesjalína 1	SN1	1991	**Hamranes - Fitjar**	30,7	0,1
	Svartsengislína 1	SM1	1991	**Svartsengi - Rauðimelur**	4,9	
	Teigarhornslína 1	TE1	1981	**Hryggstekkur - Teigarhorn**	49,7	
	Vatnshamralína 1	VA1	1977	**Vatnshamrar - Brennimelur**	20,2	
				Samtals 132 kV	**1324,3**	**77,9**
66	**Akraneslína 1**	AK1	1996	**Brennimelur - Akranes**	18,5	18,5
	Andakílslína 1	AN1	1966	**Andakílsvirkjun - Akranes**	34,9	1,3
	Bolungarvíkurlína 1	BV1	1979/2014	**Breiðidalur - Bolungarvík**	17,1	1
	Bolungarvíkurlína 2	BV2	2010/2014	**Ísafjörður - Bolungarvík**	15,3	15,3
	Breiðadalslína 1	BD1	1975	**Mjólká - Breiðidalur**	36,4	0,8
	Dalvíkurlína 1	DA1	1982	**Rangárvellir - Dalvík**	39	0,1
	Eskifjarðarlína 1	ES1	2001	**Eyvindará - Eskifjörður**	29,1	0,3
	Fáskrúðsfjarðarlína 1	FA1	1989	**Stuðlar - Fáskrúðsfjörður**	16,8	
	Flúðalína 1	FU1	1978	**Búrfell - Flúðir**	27,4	0,6
	Grundarfjarðarlína 1	GF1	1985	**Vogaskeið - Grundarfjörður**	35,4	
	Hellulína 1	HE1	1995	**Flúðir - Hella**	34,4	1,7
	Hellulína 2	HE2	2015	**Hella - Hvolsvöllur**	13	13
	Hveragerðislína 1	HG1	1982	**Ljósafoss - Hveragerði**	15,4	0,1
	Hvolsvallarlína 1	HV1	1972	**Búrfell - Hvolsvöllur**	45,1	0,3
	Ísafjarðarlína 1	IF1	1959/2014	**Breiðidalur - Ísafjörður**	13,0	1
	Kópaskerslína 1	KS1	1983	**Laxá - Kópasker**	83,3	0,1
	Lagarfosslína 1	LF1	1971	**Lagarfoss - Eyvindará**	28	6
	Laxárlína 1	LA1	1953	**Laxá - Rangárvellir**	58,4	0,7
	Ljósafosslína 1	LJ1	2002	**Ljósafoss - Írafoss**	0,6	1
	Neskaupstaðarlína 1	NK1	1985	**Eskifjörður - Neskaupstaður**	18,2	1,9
	Ólafsvíkurlína 1	OL1	1978	**Vegamót - Ólafsvík**	48,8	
	Rimakotslína 1	RI1	1988	**Hvolsvöllur - Rimakot**	22,2	0,1
	Sauðárkrókslína 1	SA1	1974	**Varmahlíð - Sauðárkrókur**	21,8	
	Selfosslína 1	SE1	1981	**Ljósafoss - Selfoss**	20,3	2,7
	Selfosslína 2	SE2	1947	**Selfoss - Hella**	32	0,7
	Selfosslína 3	SE3	Í notkun 2016 (lögð 2015)	**Selfoss Þorlákshöfn.**	28	28
	Seyðisfjarðarlína 1	SF1	1996	**Eyvindará - Seyðisfjörður**	19,8	
	Steingrímsstöðvarlína 1	ST1	2003	**Steingrímsstöð - Ljósafoss**	3,4	1
	Stuðlalína 2	SR2	1983	**Stuðlar - Eskifjörður**	18,2	2,4
	Tálknafjarðarlína 1	TA1	1985	**Mjólká - Keldeyri**	45,1	
	Vatnshamralína 2	VA2	1974	**Andakílsvirkjun - Vatnshamrar**	2	0,2
	Vegamótalína 1	VE1	1974	**Vatnshamrar - Vegamót**	63,8	
	Vogaskeiðslína 1	VS1	1974	**Vegamót - Vogaskeið**	24,8	
	Vopnafjarðarlína 1	VP1	1980	**Lagarfoss - Vopnafjörður**	58	
	Þeistareykjalína 2	TR2	2013	**Þeistareykir - KS1 (Höfuðreiðarmúli)**	11	11
	Þorlákshafnarlína 1	TO1	1991	**Hveragerði - Þorlákhöfn**	19,3	0,1
				Samtals 66 kV	**1.017,8**	**109,9**
33	**Húsavíkurlína 1**	HU1	1964	**Laxá - Húsavík**	26	0,1
	Vestmannaeyjalína 1 (sæstrengur)	VM1	1962	**Vestmannaeyjar - Rimakot**	16	16
	Vestmannaeyjalína 2 (sæstrengur)	VM2	1978	**Vestmannaeyjar - Rimakot**	15	15
	Vestmannaeyjalína 3 (sæstrengur)	VM3	2013	**Vestmannaeyjar - Rimakot**	16	16
				Samtals 33 kV	**73,0**	**47,0**
				Samtals	**3.280,2**	**243,3**

Tengivirki Landsnets í árslok 2015

Heiti stöðvar	KKs. nr.	Meðeigandi	Sðemma [kV]	Tekin í notkun	Fjöldi rofaútganga	Fjödli spenna
Aðveitustöð 12	A12	OR	132	2006	1	0
Akranes	AKR	OR	66	1987	4	0
Andakíll	AND	OR	66	1974	3	0
Ásbrú	ASB		33	2011	6	0
Blanda	BLA	LV	132	1991	5	0
Bolungarvík	BOL	OV	66/11	2014	3/8	0
Breiðidalur	BRD	OV	66	1979	4	0
Brennimelur	BRE	RA	220/132/66	1978	9/4/3	3
Búðarháls	BUD		220	2013	2	0
Búrfell	BUR		220/66	1999	8/4	0
Dalvík	DAL	RA	66	1981	2	0
Eskifjörður	ESK	RA	66	1993	5	0
Eyvindará	EYV	RA	132/66	1975	1/5	1
Fáskrúðsfjörður	FAS	RA	66	1998	3	0
Fitjar	FIT	HS	132	1990	4	0
Fljótsdalur	FLJ		220/132	2007	10/4	2
Flúðir	FLU	RA	66	1995	3	0
Geiradalur	GED	OV	132	1983	3	0
Geithæls	GEH		220/132	1969	7/9	2
Glerárskógar	GLE	RA	132	1980	3	0
Grundarfjörður	GRU	RA	66	1987	1	0
Hamranes	HAM		220/132	1989	7/7	2
Hella	HLA	RA	66	1995	4	0
Hnoðraholt	HNO	OR	132	1990	2	0
Hólar	HOL	RA	132	1984	4	0
Hrauneyjafoss	HRA	LV	220	1981	5	0
Hrútatunga	HRU	RA	132	1980	4	0
Hryggstekkur	HRY	RA	132/33	1978	6/5	1
Húsavík	HUS	RA	33	1978	3	0
Hveragerði	HVE	RA	66	1983	3	0
Hvolsvöllur	HVO	RA	66	1995	4	0
Írafoss	IRA	LV	220/132	1953	3/6	2
Ísafjörður	ISA	OV	66	2014	4	0
Keldeyri	KEL	OV	66	1979	2	0
Klafastaðir	KLA		220/16	2013	1/4	1
Kolviðarhóll	KOL		220	2006	7	0
Korpa	KOR	OR	132	1976	6	0
Kópasker	KOP	RA	66	1980	1	0
Krafla	KRA	LV	132	1977	4	0
Lagarfoss	LAG	RA	66	2007	5	0
Laxá	LAX		66/33	1937	6/1	1
Laxárvatn	LAV	RA	132	1977	3	0
Lindarbrekka	LIN	RA	66	1985	1	0
Ljósafoss	LJO	LV	66	1937	6	0
Mjólká	MJO	OV	132/66	1980	1/4	1
Nesjavellir	NES	OR	132	1998	6	0
Neskaupstaður	NKS	RA	66	1994	3	0
Ólafsvík	OLA	RA	66	1980	1	0
Prestbakki	PRB	RA	132	1984	3	0
Rangárvellir	RAN	RA	132/66	1974	8/7	2
Rauðimelur	RAU		132	2006	3	0
Reykjanes	REY	HS	132	2006	3	0

Heiti stöðvar	KKs. nr.	Meðeigandi	Sðemma [kV]	Tekin í notkun	Fjöldi rofaútganga	Fjödli spenna
Rimakot	RIM	RA	66/33	1990	1/5	1
Sauðárkrókur	SAU	RA	66	1977	3	0
Selfoss	SEL	RA	66	2005	5	0
Seyðisfjörður	SEY	RA	66	1957	2	0
Sigalda	SIG	LV	220/132	1977	7/1	1
Silfurstjarnan	SIL	RA	66	1992	1	0
Steingrímsstöð	STE	LV	66	1959	1	0
Stuðlar	STU	RA	132/66	1980	3/5	2
Sultartangi	SUL		220	1999	6	0
Svartsengi	SVA	HS	132	1997	4	0
Teigarhorn	TEH	RA	132	2005	3	0
Varmahlíð	VAR	RA	132/66	1977	3/1	1
Vatnsfell	VAF		220	2001	2	0
Vatnshamrar	VAT	RA	132/66	1976	3/5	2
Vegamót	VEG	RA	66	1975	4	0
Vestmannaeyjar	VEM	RA	33	2002	4	0
Vogaskeið	VOG	RA	66	1975	3	0
Vopnafjörður	VOP	RA	66	1982	1	0
Þeistareykir	THR		66	2013	1	0
Þorlákshöfn	TOR	RA	66	1991	2	0
Öldugata	OLD		132	1989	3	0

RA=Rarik

OV=Orkubú Vestfjarða

HS=Hitaveita Suðurnesja

LV=Landsvirkjun

OR=Orkuveita Reykjavíkur

Viðauki 1. Skilgreining á stuðlum um afhendingaröryggi

Stuðull um rofið álag (SRA)

Þessi stuðull er hlutfall samanlagðrar aflskerðingar og mesta álags á kerfið. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$SRA = \frac{\sum P_i}{P_{Max}} MW / MW\ ár$$

Þar sem

P_i: Aflskerðing í skerðingartilviki i [MW].

P_{Max}: Hámarksafl heildarinnmötunar ársins inn á kerfi flutningsfyrirtækis/dreifiveitu [MW].

Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

Þessi stuðull metur hve lengi skerðing hefur staðið yfir miðað við orkuskerðingu og heildarorkuafhendingu. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$SMS = \frac{\sum E_i}{E_{Alls}} * 8760 * 60\ mínútur / ár$$

Þar sem

E_i: Orkuskerðing í rekstrartruflun i [MWst].

E_{Alls}: Heildarorkuafhending til viðskiptavina [MWst].

Kerfismínútur (KM)

Stuðull sem gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik skertrar orkuafhendingar er. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$KM = \frac{E * 60}{P_{Max}} mínútur$$

Þar sem

E: Orkuskerðing í rekstrartruflun [MWst].

P_{Max}: Hámarksafl viðkomandi kerfis, flutningsfyrirtækis/dreifiveitu [MW].

Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

Þessi stuðull er hlutfall orkuskerðingar, ef afl hefði verið óbreytt allan skerðingartímann, og heildaafls á kerfið. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

MW klst / MW ár

$$SSO = \frac{\sum T_i * P_i}{P_{Max}}$$

Þar sem

P_i: Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i.

T_i: Lengd skerðingar, klst.

P_{Max}: Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar veitu, MW.

Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)

Þessi stuðull er mælikvarði á meðalskerðingu á hverja truflun. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

MW / truflun

$$SMA = \frac{\sum P_i}{N}$$

Þar sem

P_i: Aflskerðing, MW, í truflun i.

N: Fjöldi truflana.

Áreiðanleikastuðull (AS)

Stuðull sem sýnir áreiðanleika kerfis sem hlutfall af fjölda klukkustunda ársins.

$$AS = \frac{8.760 - \ lengd\ \ straumleysis\ í\ \ klst)}{8.760}$$

Þar sem

Lengd straumleysis er skilgreind skv. stuðlinum SMS.

KOMATSU

Afhendingaröryggi og gæði flutningskerfisins
Frammistöðuskýrsla 2015

Höfundar:
Kjartan Sigurjónsson, Ragnar Stefánsson, Kristveig Þorbergsdóttir, Jón Vilhjálmsson (Verkfræðistofan Efla) og Kolbrún Reinholdsdóttir (Verkfræðistofan Efla)

Verkefnisstjóri:
Kjartan Sigurjónsson

Útdráttur:
Í þessari skýrslu er birt tölfræði um afhendingaröryggi íslenska flutningskerfisins, rekstrartruflanir og spennu- og tíðnigæði.
Einnig er hér að finna almennar upplýsingar um Landsnet og flutningskerfið.

Umsjón og umbrot:
Athygli

Ljósmyndir:
Profilm o.fl.

Skýringarmyndir:
Effekt

Landsnet - Skýrsla nr. 16025
Apríl 2016

LANDSNET

Landsnet // Gylfaflöt 9 // 112 Reykjavík // Sími 563 9300 // landsnet@landsnet.is // landsnet.is