Frammistöðuskýrsla 2018

LANDSNET

FRAMMISTÖÐUSKÝRSLA 2018

LYKILTÖLUR

Yfirlit

Landsnet hefur skilgreint 5 lykilmælikvarða sem hver og einn tengist loforðum fyrirtækisins til hagsmunaaðila, s.s. viðskiptavina, eigenda, samfélags og starfsfólks. Þessir mælikvarðar eru:

Tölfræði og truflanir

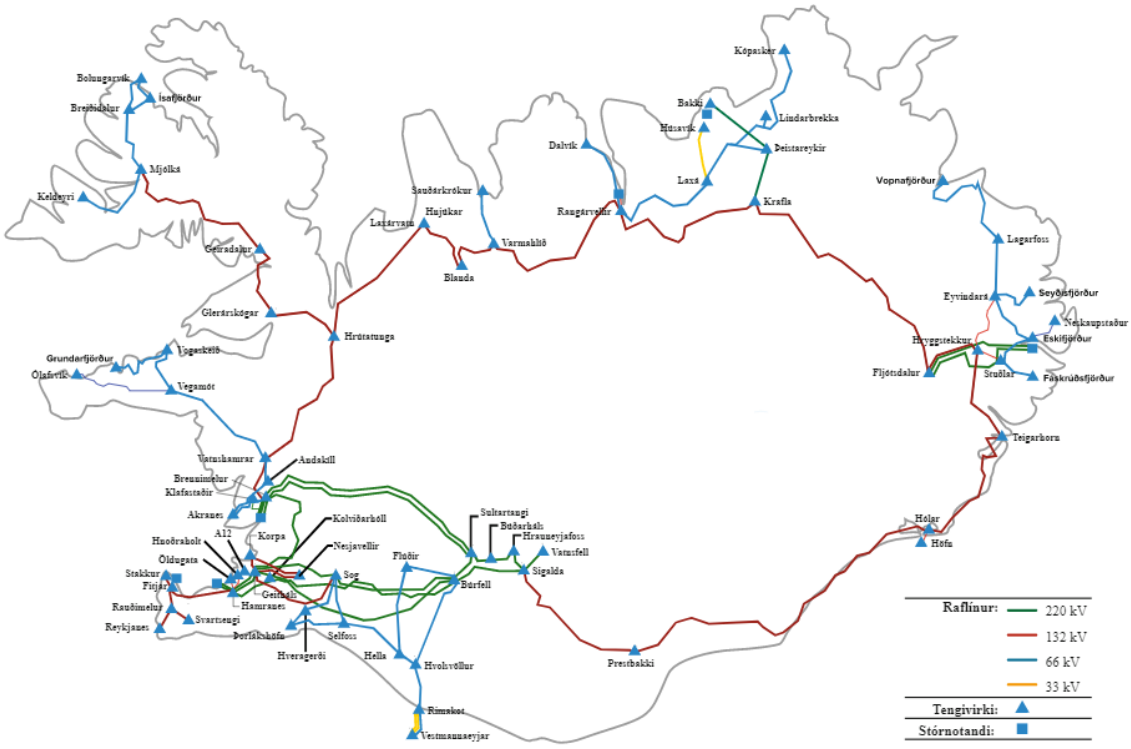
Markmið varðandi afhendingaröryggi	2018	Markmið
Stuðull um áreiðanleika flutningskerfisins (AS)	99,999%	Yfir 99,9905%
Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)	2	Undir 50
Stuðull um rofið álag (SRA)	0,09	Undir 0,85
Kerfismínútur (KM)	0	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur
Tíðnigæði	99,78%	99,50%

Frammistöðuskýrslan fjallar um loforðið „öruggt rafmagn, gæði og öryggi flutningskerfisins til framtíðar“. Hún er samantekt upplýsinga úr flutningskerfinu fyrir árið 2018, sem notaðar eru til að meta frammistöðu fyrirtækisins hvað varðar gæði rafmagns og afhendingaröryggi. Skýrslan tekur mið af skyldum Landsnets samkvæmt reglugerð nr. 1048/2004, um gæði raforku og afhendingaröryggi, sem og innri markmiðum fyrirtækisins og sýnir tölfræði ársins 2018, samanborið við tölfræði síðastliðinna 10 ára þar á undan.

Lykiltölur sýna markmið Landsnets um afhendingaröryggi og rauntölur árið 2018. Öll okkar markmið um afhendingaröryggi náðust árið 2018 og má þar helst þakka hagstæðum veðurfarsskilyrðum og fyrirbyggjandi viðhaldi þann árangur.

Mannvirki

Flutningskerfi Landsnets 2018



Tölulegar upplýsingar

Tölulegar upplýsingar úr rekstri - allt landið

Heildarinnmötun í flutningskerfið

19.065 GWst

Hæsti afltoppur innmötunar (klukkustundargildi)

2.410 MW

Heildarúttekt úr flutningskerfi

18.667 GWst

Þarf af úttekt skerðanlegra notenda 561 GWst

Hæsti afltoppur úttektar (klukkustundargildi)

2.362 MW

29.11.2018 kl. 11:00

Flutningstöp

398 GWst

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana

56

Fjöldi fyrirvaralausra bilana

74

Fjöldi fyrirvaralausra truflana sem valda skerðingu

18

Samtals orkuskerðing til forgangsnotenda vegna fyrirvaralausra truflana

71 MWst

Vinnsla varastöðva vegna fyrirvaralausra truflana

404 MWst

Samtals orkuskerðing til notenda á skerðanlegum flutningi vegna fyrirvaralausra truflana

882 MWst

Samantekt eftir landshlutum

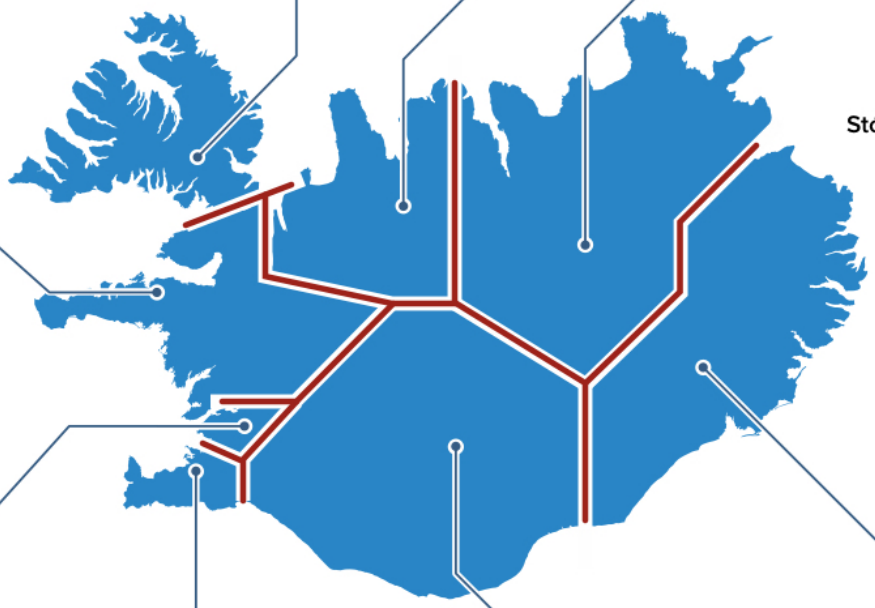
Truflanir, skerðingar og raforkunotkun eftir landshlutum ásamt stórnotendum

1 Heildarinnmötun á svæðið (almennt álag og skerðanlegur flutningur)

2 Samtals orkuskerðing til forgangsnotenda vegna fyrirvaralausra truflana

3 Samtals orkuskerðing til notenda á skerðanlegum flutningi vegna fyrirvaralausra truflana

4 Vinnsla varaaflsstöðva vegna fyrirvaralausra truflana



Vesturland

	MWst
1	191.461
2	2,8
3	0,5
4	0

Truflanir 10/5 Skerðingar

Vestfirðir

	MWst
1	216.967
2	10,4
3	509,6
4	343,8

Truflanir 14/14 Skerðingar

Norðurland vestra

	MWst
1	104.808
2	2,5
3	2
4	0

Truflanir 5/4 Skerðingar

Norðurland eystra

	MWst
1	246.328
2	1,7
3	0
4	0

Truflanir 4/3 Skerðingar

Stórnotendur

	MWst
1	15.259.880
2	38,8
3	0
4	0

Höfuðborgarsvæði

	MWst
1	1.347.054
2	0
3	0
4	0

Truflanir 5/0 Skerðingar

Suðurnes

	MWst
1	281.045
2	8,7
3	0
4	0

Truflanir 2/1 Skerðingar

Suðurland

	MWst
1	535.487
2	5,3
3	358,9
4	60,4

Truflanir 14/3 Skerðingar

Austurland

	MWst
1	483.678
2	0,5
3	11,1
4	0

Truflanir 2/1 Skerðingar

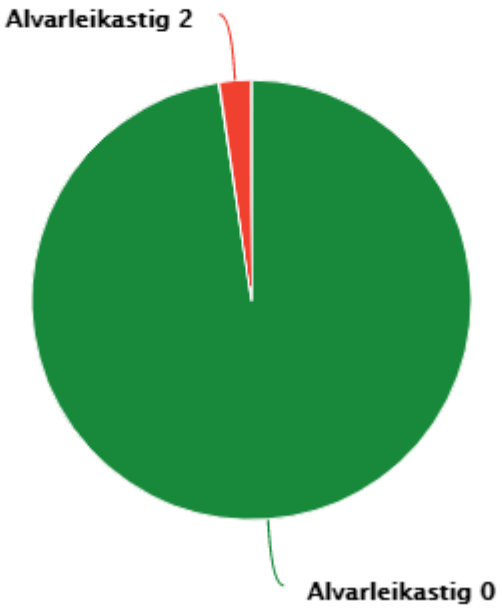
Helstu rekstrartruflanir

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir í flutningskerfinu voru alls 56 talsins en bilanir sem tengdust rekstrartruflunum voru 74 , sem þýðir að fleiri en ein bilun kom fram í nokkrum tilvikum. Skerðingar vegna fyrirvaralausra truflana í flutningskerfinu til forgangsnotenda námu samtals 70,6 MWst. Það samsvarar 2 straumleysismínútum eða 99,999% áreiðanleika afhendingar á raforku. Skilgreiningar Landsnets á alvarleikaflokkun rekstrartruflana í raforkukerfinu byggjast að hluta til á lista ENTSO-E4, „Incident classification scale“, nánari skilgreiningar á alvarleikaflokkun má nálgast í viðauka 2. Flokkun truflana í kerfi Landsnets árið 2018 er sýnd á mynd 1. Litur samkvæmt alvarleikaflokkun Landsnets gefur til kynna alvarleika hvers atburðar. Á mynd 2 er sama flokkun sýnd fyrir truflanir sem eiga upptök sín í öðru kerfi.

Truflanirnar eru flokkaðar eftir því hvort uppruni þeirra er í kerfi Landsnets (EF) eða í kerfum annarra (AE) sem hafa áhrif á kerfið hjá Landsneti. Þar getur verið um að ræða truflanir í kerfum orkuframleiðenda, orkunotenda, og dreifiveitna.

Mynd 1 Fjöldi truflana í kerfi Landsnets árið 2018 eftir alvarleikastigi.

Fyrirvaralausar truflanir sem eiga upptök sín í öðru kerfi

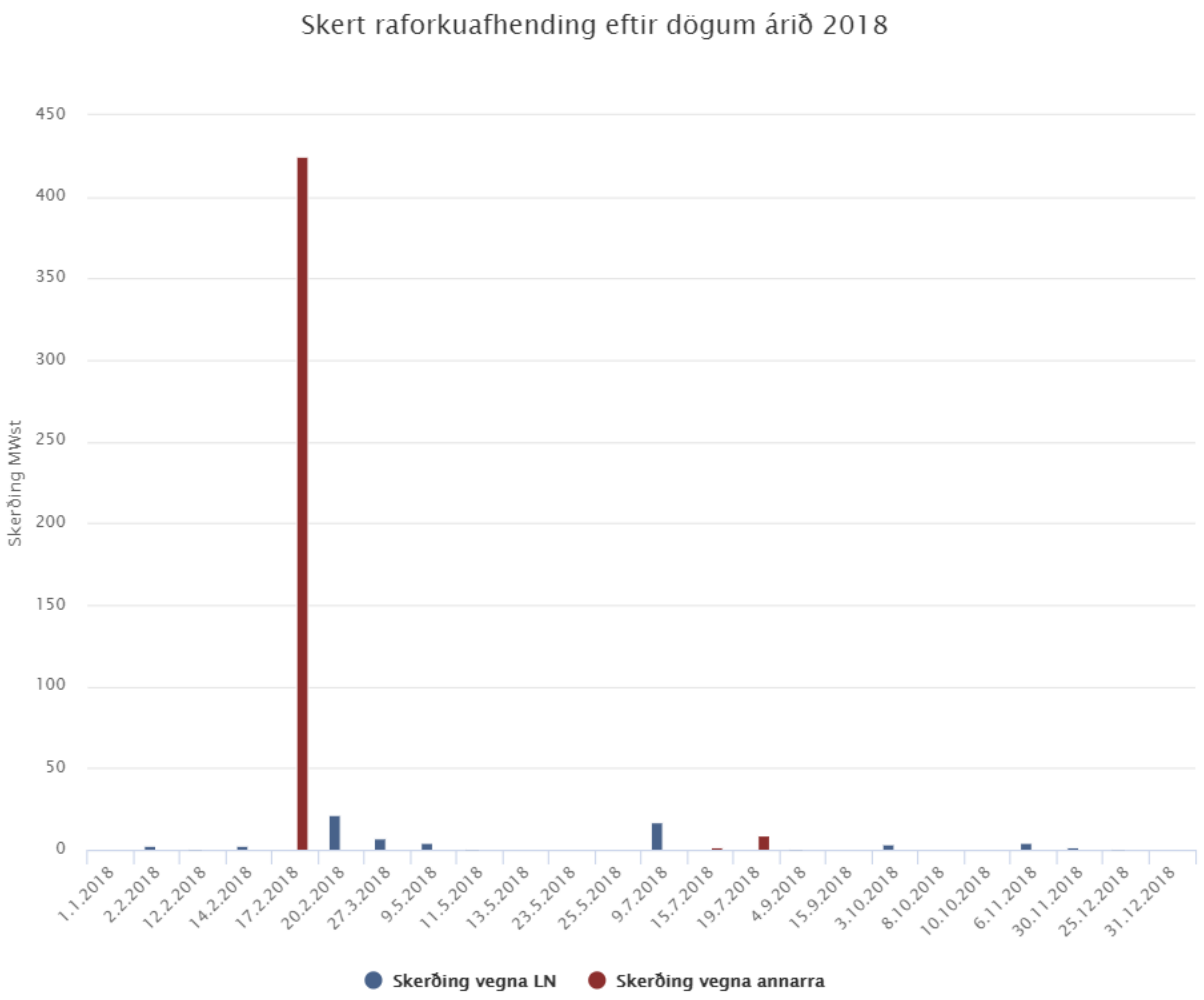


Mynd 2 Fjöldi truflana sem eiga upptök sín í öðru kerfi árið 2018 eftir alvarleikastigi:

Helstu truflanirnar sem ollu skerðingu á afhendingu rafmagns til viðskiptavina eru taldar fram hér fyrir neðan.

Alvarleika-stig	Dags.	Lýsing	Skerðing (forgangur) [MWst.]	Skerðing (ótrygg orka) [MWst]	KM	Truflun stafar af
	20.feb	Fitjalína 1 leysti út vegna bilunar í eldingarvara og orsakaði straumleysi á Suðurnesjum. Skerðing forgangsorku stóð í rúmar 2 klst.	19,692	0	0,49	EF
	20.feb	Stæða á Vatnshamralínu 2 (línan á milli Vatnshamra og Akraness) brotnaði og leiðarinn lagðist á jörðina. Röng stilling varnarliða orsakaði straumleysi á Vesturlandi frá Vatnshömrum. Skerðing forgangsorku stóð í um 7 - 12 mín eftir staðsetningu.	2,75	0,491	0,07	EF
	20.feb	Einangrunarkeðja á Mjólkárlínu 1 (línunnar á milli Mjólkár og Geiradals) orsakaði straumleysi á öllum Vestfjörðum. Varaaflstöð Landsnets í Bolungarvík var ræst. Skerðing forgangsorku stóð í um 3 - 37 mínútur eftir staðsetningu.	2,18	208,579	0,05	EF

	27.mar	Brotin þverslá á Tálknafjarðarlínu 1 (línunni á milli Mjólkár og Keldeyrar) varð þess valdandi að straumlaust varð á Vestfjörðum. Í ljós kom að rangar tengingar á liðavörnum í Mjólká urðu þess valdandi að Geiradalslína 1 (línan á milli Geiradals og Glerárskóga) leysti einnig út. Varaaflstöð Landsnets í Bolungarvík var ræst. Skerðing forgangsorku stóð í um 3 - 83 mín eftir staðsetningu.	7,378	295,597	0,18	EF
	9.maí	Mistök við stillingu varnabúnaðar í tengslum við framkvæmdir urðu þess valdandi að aflspennar á Bakka leystu út og straumleysi varð hjá kísilverksmiðu PCC. Skerðing forgangsorku stóð í um 17 mín.	4,25	0	0,11	EF
	9.júl	Mistök við stillingu varnarbúnaðar í tengslum við framkvæmdir urðu þess valdandi að aflspennar á Bakka leystu út og straumleysi varð hjá kísilverksmiðu PCC. Skerðing forgangsorku stóð í um 37 mín.	17,267	0	0,43	EF
	6.nóv	Straumlaust varð út frá Selfossi sökum ákeyrslu á Selfosslínu 1 (línuna milli Selfoss og Ljósafoss). Vörubíll keyrði með pallinn uppi, við golfvöllinn á Selfossi, beint í leiðara línunnar. Engin slys urðu á fólki. Skerðing forgangsorku stóð í um 23 mín.	4,621	1,357	0,11	EF
	14.feb	Brotinn bolti í einangrara á Sultartangalínu 3 leysti línuna út. Norðurál varð fyrir skerðingu vegna útleysingarinnar. Skerðing á forgangsorku stóð í um 3 mín.	2,85	0	0,07	EF
	17.feb	Fyrirvaralaus útleysing varð hjá Norðuráli á meðan viðhaldsaðgerð stóð yfir á SU3. Snjallnet og varnarstillingar Landsnetnets og Norðuráls unnu ekki rétt saman við þessar aðstæður. Veik byggðarlína leiddi svo til víðtækra truflana um land allt og eyjarekstrar flutningskerfis. Vélar á Þeistareykjum leystu út. Skerðingar urðu hjá Elkem Íslandi, ALCOA Fjarðarái og notendum Rarik á Austurlandi. Skerðing forgangsorku stóð í um 5-33 mín eftir staðsetningu.	424,625	1,117	10,58	AE



AFHENDINGARÖRYGGI

Yfirlit

Samkvæmt reglugerð nr. 1048/2004, um gæði raforku og afhendingaröryggi, er afhendingaröryggi Landsnets metið út frá eftirfarandi stuðlum og ber fyrirtækinu að setja sér markmið um þá 3 fyrsttöldu:

1) Áreiðanleikastuðull (AS)

2) Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

3) Stuðull um rofið álag (SRA)

4) Kerfismínútur (KM)

5) Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

6) Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)

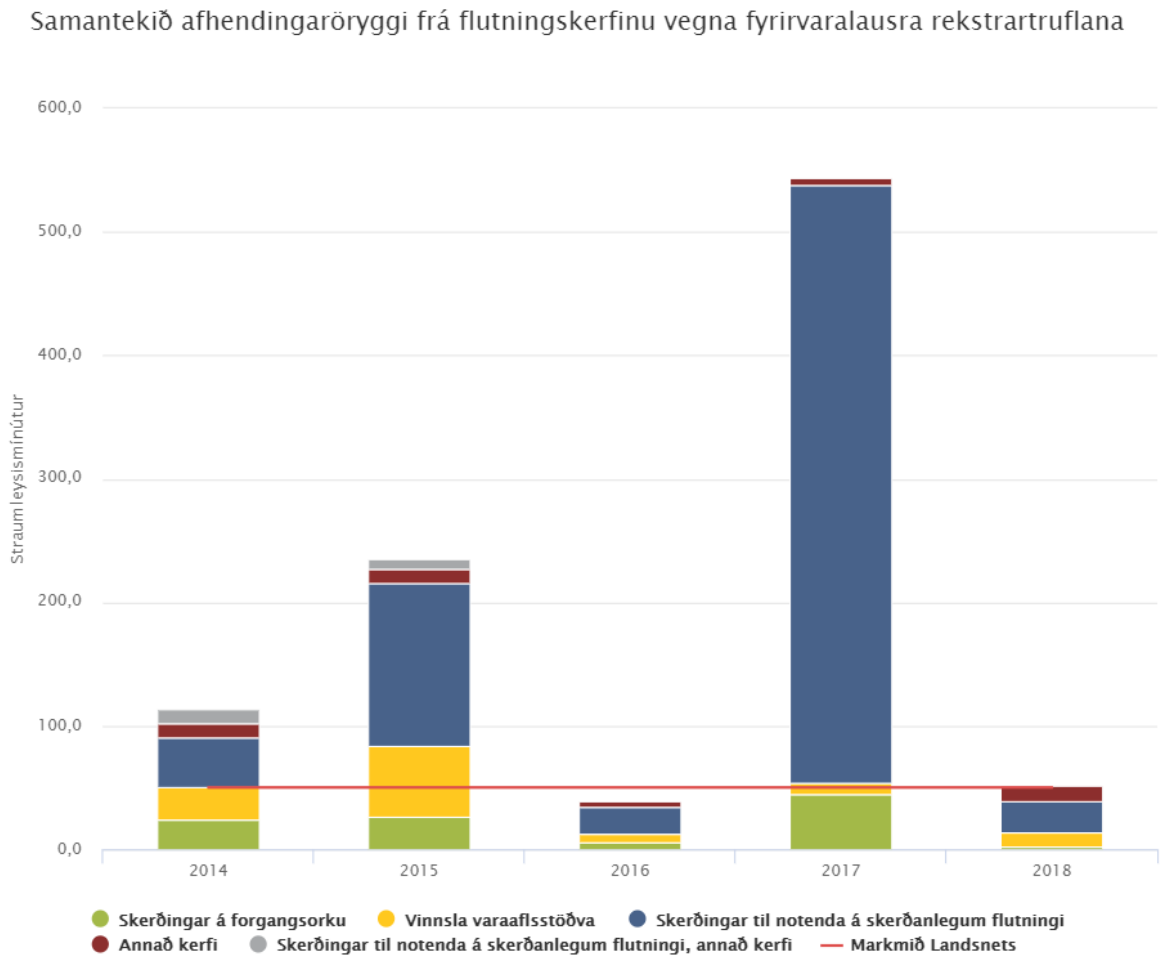
Þessir stuðlar hafa verið reiknaðir út fyrir árið 2018. Gerð er grein fyrir þeim hér á eftir, auk þess sem samanburður 10 síðustu ára er sýndur. Við útreikning á stuðlunum eru allar fyrirvaralausar truflanir í flutningskerfinu teknar með. Á myndunum hér á eftir eru truflanirnar flokkaðar eftir því hvort uppruni þeirra er í kerfi Landsnets eða í kerfum annarra sem hafa áhrif á kerfið hjá Landsneti. Þar getur i verið um að ræða truflanir í kerfum orkuframleiðenda, orkunotenda, og dreifiveitna.

Samantekið afhendingaröryggi frá flutningskerfinu

Með aukinni áraun á flutningskerfið og fjölgun rekstrartruflana hefur varaaflskeyrsla farið vaxandi, sem og skerðingar hjá notendum á skerðanlegum flutningi. Mörg dæmi eru um að snjallnetslausnir og hröð viðbrögð stjórnstöðvar hafi náð að lágmarka, eða afstýra alfarið, straumleysi til forgangsnotenda. Markmið síðustu ára um afhendingaröryggi hafa því náðst, þrátt fyrir mikinn fjölda truflana. Í töflu 1 og á mynd 1 er varaaflsvinnslu og skerðingum til notenda á skerðanlegum flutningi umbreytt í straumleysismínútur. Þannig sjást betur áhrif þessara tveggja þátta á afhendingaröryggi kerfisins og hver niðurstaðan væri ef hvorki væri aðgengi að varaafli né heimildir til skerðinga. Straumleysismínútur kerfisins hefðu þá orðið 52 mínútur en ekki 2 mínútur, eins og var raunin árið 2018.

Straumleysi, skerðing til notenda á skerðanlegum flutningi og vinnsla varaafls.	**MWst.**	**SMS í mín.**
Straumleysi forgangsnotenda	70,6	2
Straumleysi vegna truflana í öðrum kerfum	435,4	12,6
Vinnsla varaafls vegna truflana	404,2	11,7
Skerðing notenda á skerðanlegum flutningi	882,1	25,6
Skerðing notenda á skerðanlegum flutningi vegna truflana í öðrum kerfum	7,0	0,2
Samtals (straumleysi, skerðing og vinnsla varaafls)	**1799,3**	**52,2**

Tafla 1 Straumleysi, skerðing til notenda á skerðanlegum flutningi og vinnsla varaafls á öllu landinu vegna fyrirvaralausra truflana árið 2018, sett fram í orku og umreiknað í straumleysismínútur

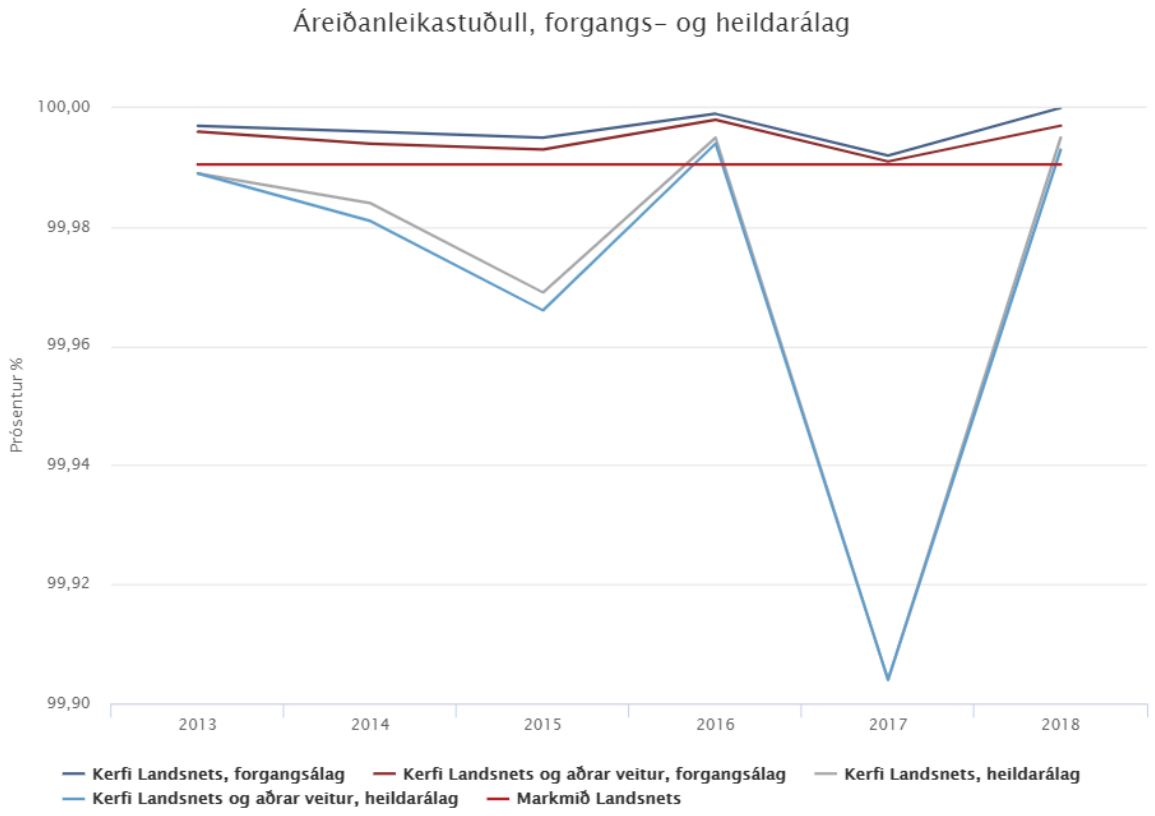


Mynd 1 Samantekið afhendingaröryggi frá flutningskerfinu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana.

Áreiðanleikastuðull (AS)

Áreiðanleikastuðull (AS) sýnir áreiðanleika kerfis sem hlutfall af fjölda skertra klukkustunda ársins. Þetta er hlutfallslegur mælikvarði sem má umbreyta í prósentu. Mynd 2 sýnir áreiðanleikastuðulinn umbreyttan í prósentur, ásamt markmiði okkar um að áreiðanleiki afhendingar raforku frá flutningskerfinu skuli vera meiri en 99,9905%. Það samsvarar 50 straumleysismínútum á ári eða 0,833 skertum klukkustundum. Settar eru fram nokkrar útgáfur af stuðlinum eftir því hvað er tekið inn í hann og ljósbláa línan sýnir samantekinn áreiðanleikastuðul fyrir kerfið í heild

með notendum á skerðanlegum flutningi. Aðrir stuðlar sem Orkustofnun hefur ákveðið að skulu mældir en eru án sérstakra markmiða eru settir fram í viðauka 3.

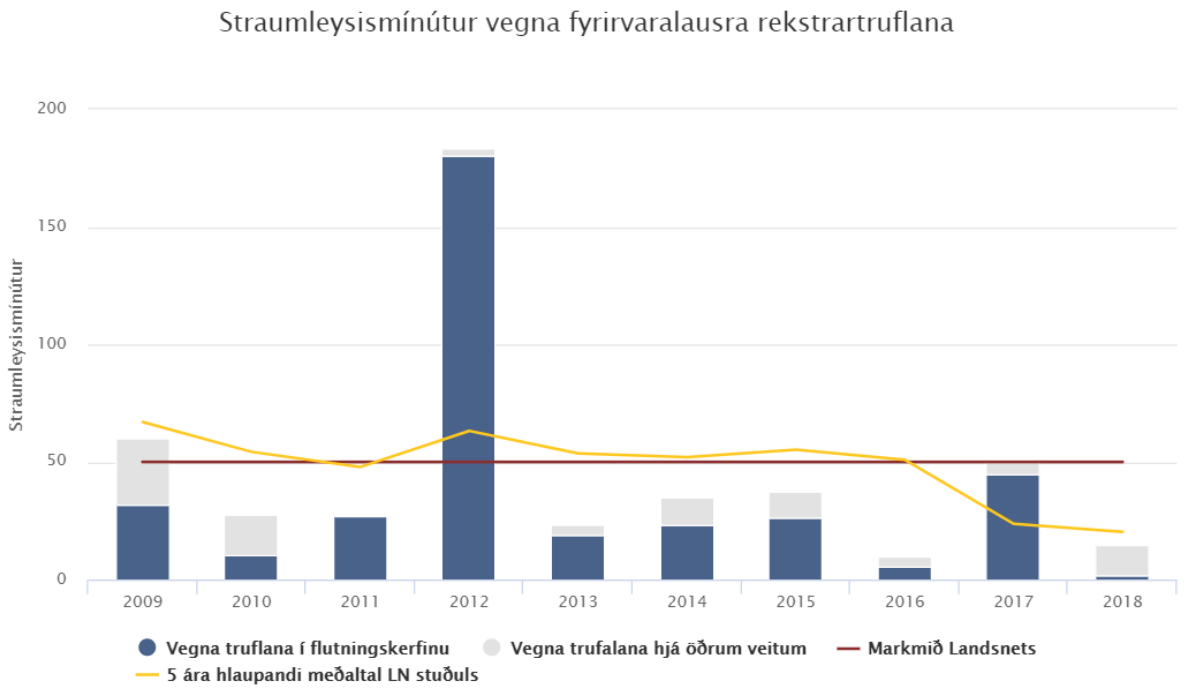


Mynd 2 Áreiðanleikastuðull

Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

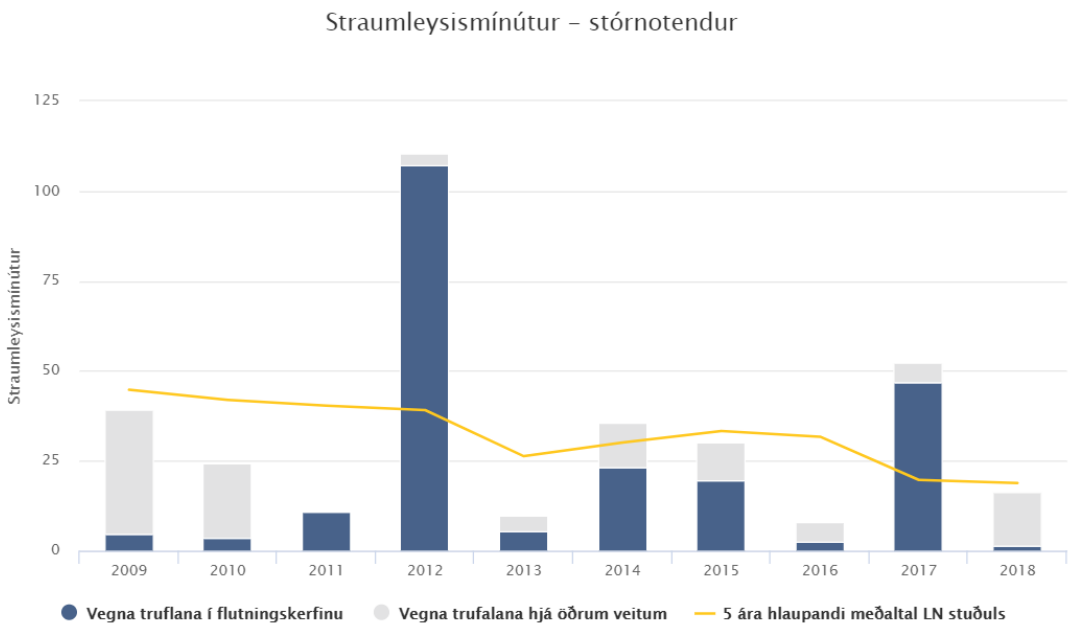
Straumleysismínútur (SMS) hafa hingað til verið einn helsti mælikvarði á afhendingaröryggi flutningskerfisins. Undanfarin ár hefur Landsnet haft það sem markmið að straumleysismínútur færu ekki yfir 50 mínútur á ári vegna fyrirvaralausra truflana hjá forgangsnotendum. SMS stuðullinn var 2 mínútur árið 2018 og hefur straumleysi aldrei verið lægra frá því að útreikningar á þessum stuðli hófust. Ekki er hægt að benda á eina ástæðu fyrir svo litlu straumleysi en veðurfar þetta árið var mjög hagstætt raforkukerfinu ásamt góðu fyrirbyggjandi viðhaldi, góðum kerfisvörnum, snjallnetslausnum og ekki síst snörum viðbrögðum allra aðila sem

koma að truflunum í öllu raforkukerfinu. Allt þetta hefur áhrif en það gefur samt enga vísbendingu um hvernig næstu ár verða því að veðurfarið er óútreiknanlegt ásamt óvæntum bilunum. Það er líka áhugavert að skoða hvað truflanir í öðrum kerfum hafa oft víðtæk áhrif á flutningskerfið og aðra notendur í kerfinu því að straumleysi af þessum völdum fór í 12,6 mínútur 2018 og hefur ekki verið hærra í 7 ár.



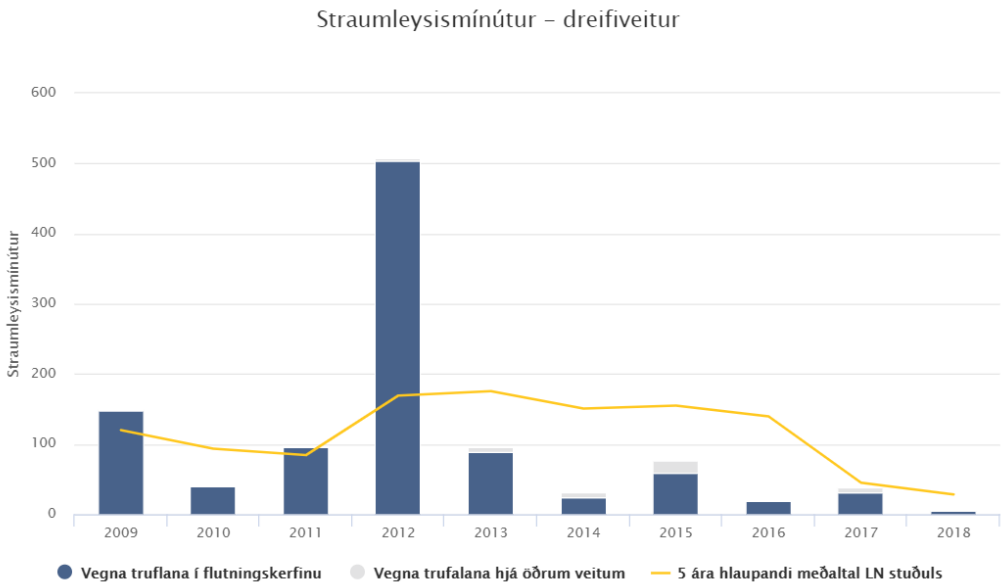
Mynd 3 Straumleysismínútur forgangsálags í heild.

Mynd 3 sýnir straumleysismínútur forgangsálags vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu. Skerðingar á afhendingu 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 3 til 5. Þá skal áréttað að skerðingar til notenda á skerðanlegum flutningi eru ekki teknar með við mat á straumleysismínútum flutningskerfisins.

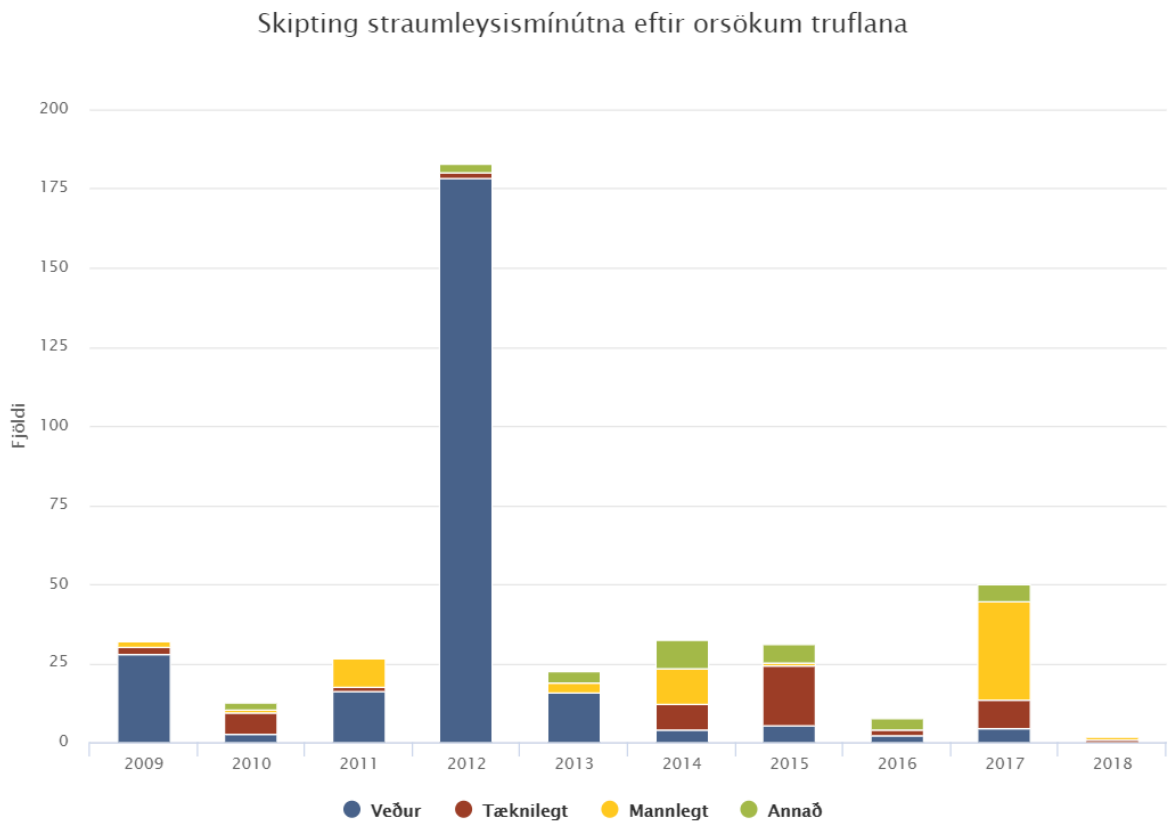


Mynd 4 Straumleysismínútur - stórnotendur.

Á myndum 4 og 5 eru sýndar straumleysismínútur, reiknaðar fyrir stórnotendur annars vegar og dreifiveitur hins vegar. Eins og sjá má var straumleysi til stórnotenda vegna truflana í flutningskerfinu lítið miðað við árið 2017. Straumleysi vegna truflana hjá öðrum veitum jókst hins vegar nokkuð milli ára. Straumleysismínútum fyrir almennar dreifiveitur heldur áfram að fækka mikið frá árinu 2012 sem þó sker sig töluvert úr. Eðlilegt má teljast að straumleysi til dreifiveitna sé nokkuð meira að meðaltali en til stórnotenda. Þeir fá afhent rafmagn á hærra spennustigi og því færri einingar sem geta valdið truflun á afhendingu til þeirra en til dreifiveitna, sem taka við rafmagni á 66 kV spennu og í einhverjum tilvikum á 33 kV. Þetta er þó ekki tilfellið fyrir árið 2018 þar sem dreifiveitur upplifa færri straumleysismínútur en stórnotendur.



Mynd 5 Straumleysismínútur - dreifiveitur.



Mynd 6 Skipting straumleysismínútna eftir orsökum truflana.

Mynd 6 sýnir skiptingu straumleysismínútna eftir orsökum truflana. Rekja má stærsta hluta straumleysis árið 2018 til mannlegra mistaka annað árið í röð. Það er staðreynd sem er talin endurspegla flækjustigið sem orðið er í rekstri flutningskerfisins. Þróun varnarbúnaðar og kerfisvarna hefur verið hröð og með það að markmiði að ná betri tökum á rekstri mjög lestaðs kerfis, sem vegna veikrar byggðalínu glímir við bæði óstöðugleika og aflsveiflur milli landshluta. Farið var yfir hvert og eitt atvik og gerðar úrbætur til að fækka þeim.

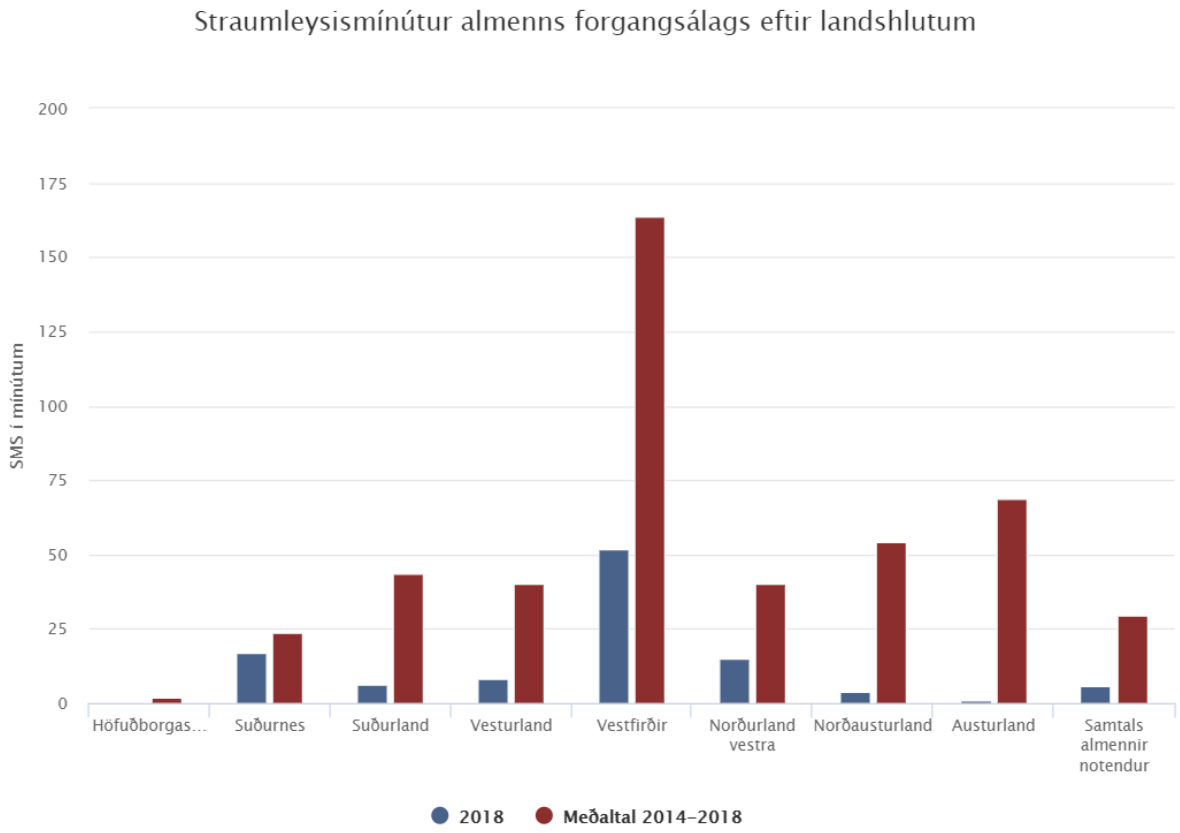
Straumleysismínútur landshluta

Afhendingaröryggi Landsnets til almennra notenda er misjafnt eftir landshlutum. Hér hafa straumleysismínútur verið reiknaðar fyrir hvern landshluta fyrir sig. Þær byggja á álagi í hverjum landshluta, þannig að hér birtast þær straumleysismínútur sem hver íbúi upplifir á sínu landsvæði.

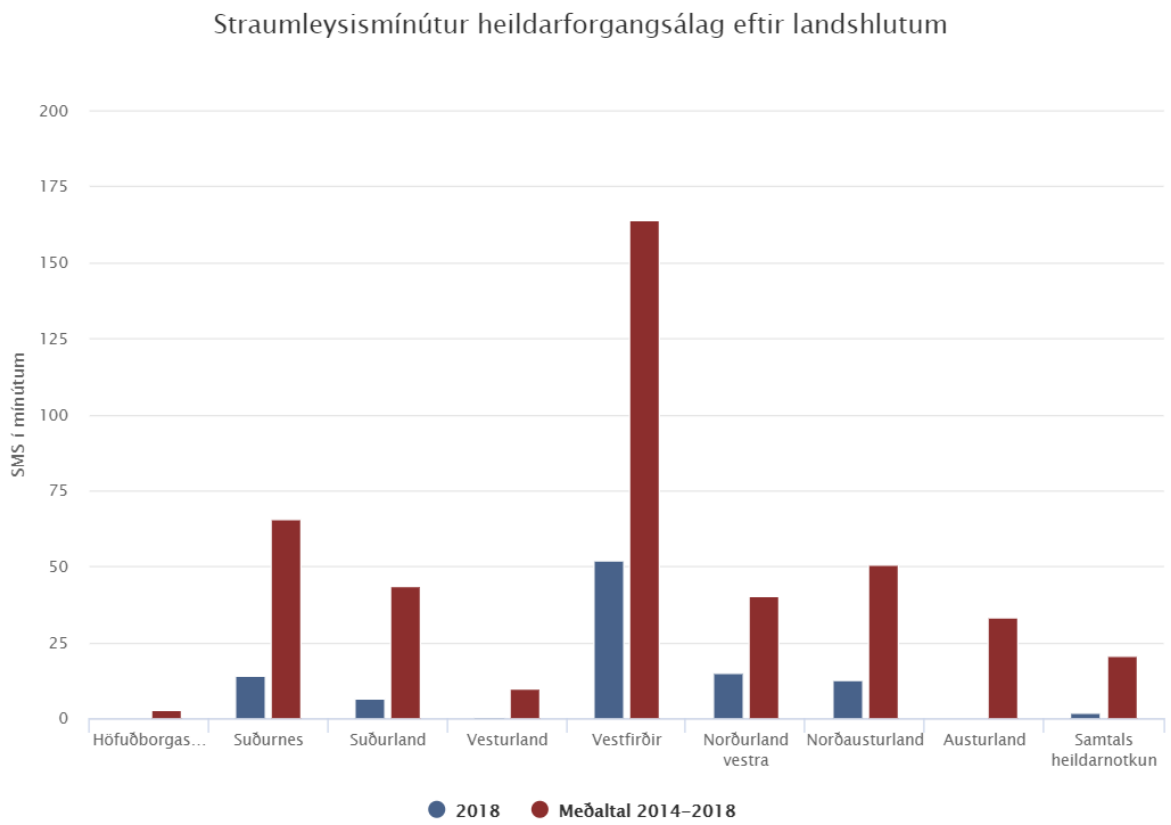
Á myndum 7 og 8 má sjá straumleysismínútur árið 2018 hjá notendum í hverjum landshluta og meðaltal síðustu 5 ára. Þar sést að fjöldi straumleysismínútna er mjög

mismunandi eftir bæði landshlutum og árum, enda getur ein stór truflun skekkt þessa mynd verulega.

Afhendingaröryggið er best á höfuðborgarsvæðinu þar sem straumleysismínútur (almennt forgangsálag) eru mjög fáar, eða að meðaltali rétt undir 2 mínútum á ári síðustu 5 árin. Næstbest var ástandið á Suðurnesjum, með tæplega 24 straumleysismínútur á ári sl. 5 ár. Þá komu Suðurland, Vesturland, Norðurland vestra og eystra og loks Austurland, með 40-70 straumleysismínútur á ári að meðaltali sl. 5 ár. Á Vestfjörðum var afhendingaröryggið lakast. Þar voru straumleysismínútur að meðaltali um 164 á ári, síðustu 5 árin. Eftirtektarvert er þó hve hratt straumleysismínútunum hefur fækkað fyrir vestan með tilkomu varaaflstöðvarinnar í Bolungarvík og snjallnetsins á Vestfjörðum, sem eru að jafnaði að bregðast við um 90 sekúndum eftir að truflun á sér stað. Meðaltalsstraumleysi síðastliðinna 5 ára minnkaði úr 589 á árinu 2017 í 163 fyrir árið 2018 og er nú í takt við straumleysi í öðrum landshlutum



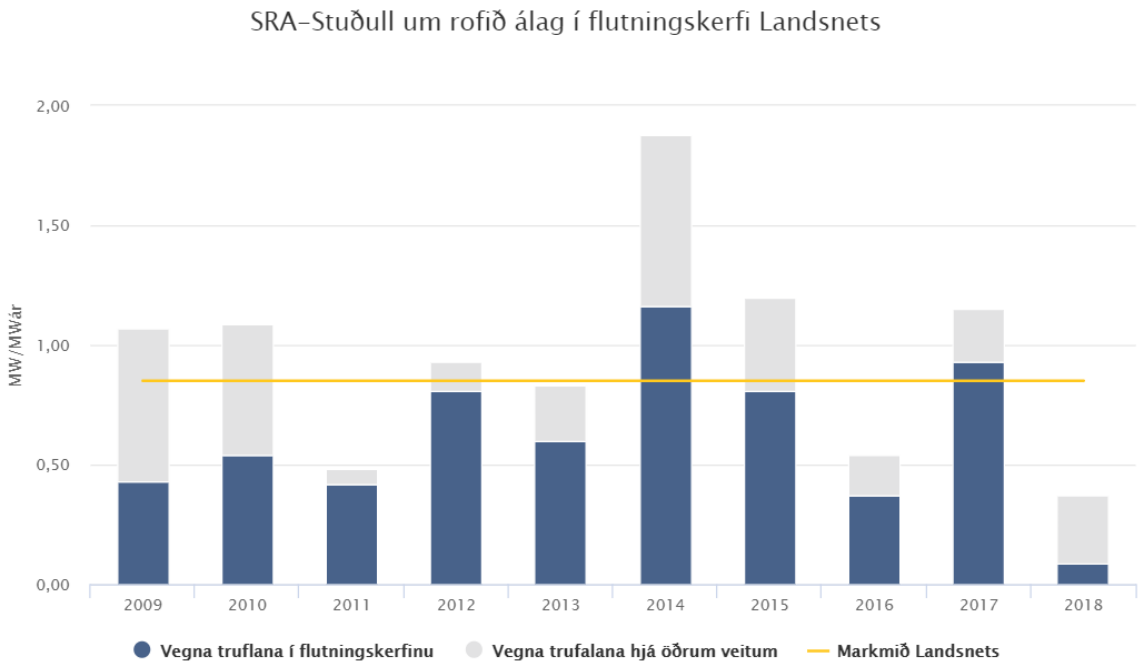
Mynd 7 Straumleysismínútur heildarforgangsálags (dreifiveitur og stórnotendur) eftir landshlutum



Mynd 8 Straumleysismínútur almenns forgangsálags dreifiveitna eftir landshlutum.

Stuðull um rofið álag (SRA)

Stuðull um rofið álag (SRA) fyrir flutningskerfið var 0,09 árið 2018. Markmið Landsnets um að vera undir 0,85 náðist vel þetta árið. Á mynd 9 sést SRA fyrir flutningskerfið síðustu 10 árin.



Mynd 9 SRA - stuðull um rofið álag.

Kerfismínútur (KM)

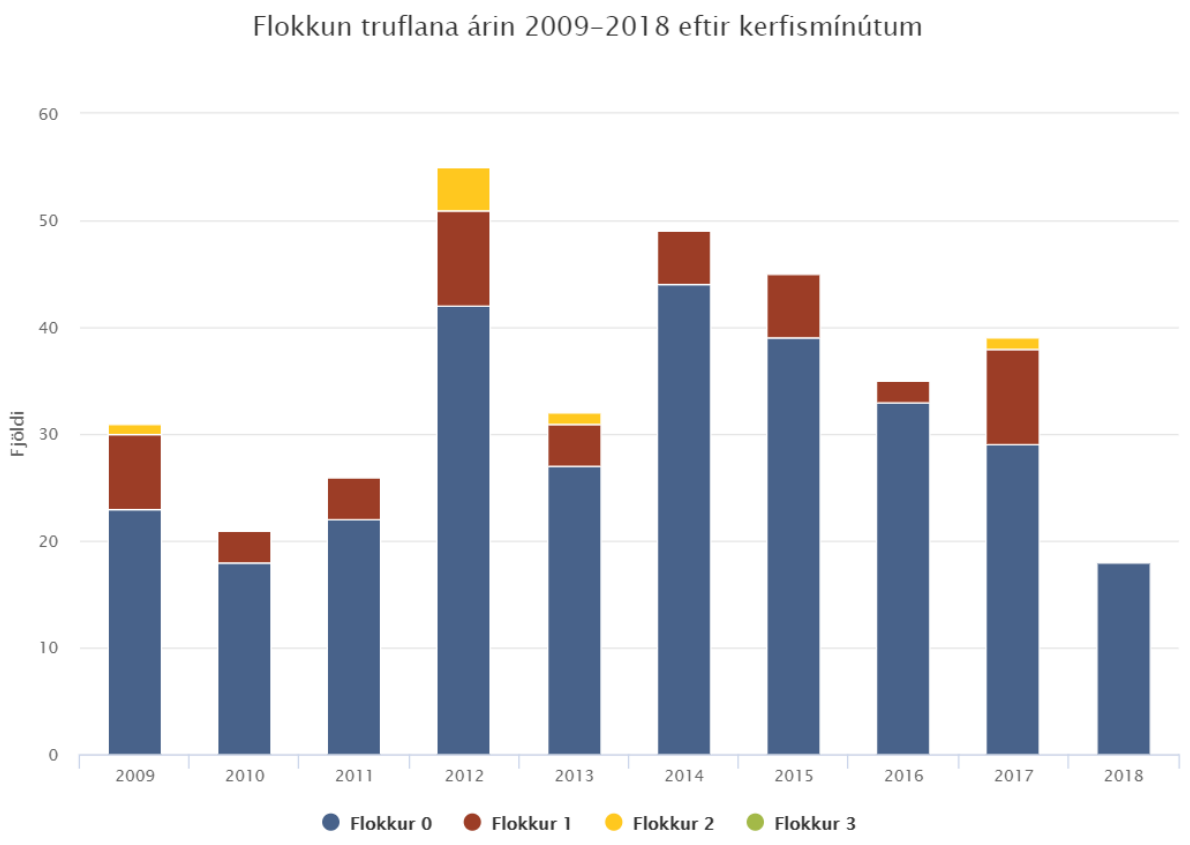
Stuðullinn kerfismínútur (KM) gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Alvarleiki tilvika er flokkaður þannig:

Flokkur 0 eru tilvik < 1 mín.

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.



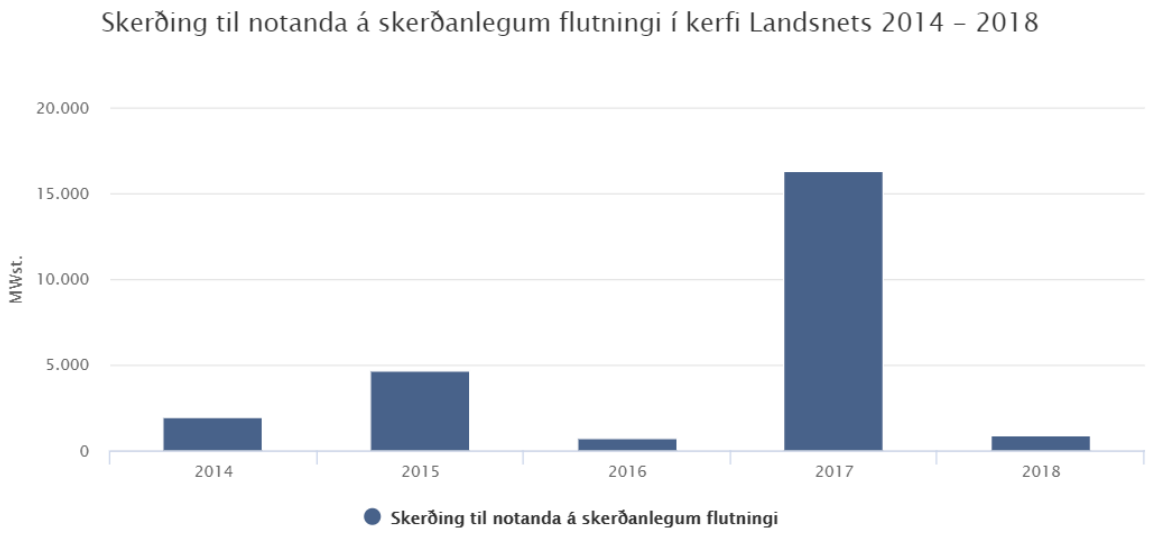
Mynd 10 Flokkun truflana árin 2009-2018 eftir kerfismínútum

Markmið Landsnets er að engin truflun fari yfir 10 kerfismínútur. Það markmið hefur náðst í 6 ár af 10 frá 2009. Mynd 10 sýnir skiptingu kerfismínútna sl. 10 ár í ofangreinda flokka.

Notendur á skerðanlegum 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 aukist á undanförnum árum til notenda sem kaupa skerðanlegan flutning. Skerðingar eru ýmist framkvæmdar með beiðni frá stjórnstöð til viðkomandi rafveitu eða sjálfvirkt með iðntölvum og varnarbúnaði. Til að auka rekstraröryggi og nýta betur flutningsgetu kerfisins hefur Landsnet undanfarin ár unnið að því að setja upp sjálfvirka útleysingu hjá notendum með skerðanlegan flutning. Skerðingar á rafmagni til notenda á skerðanlegum flutningi vegna rekstrartruflana höfðu aukist um 98% á árunum 2013-

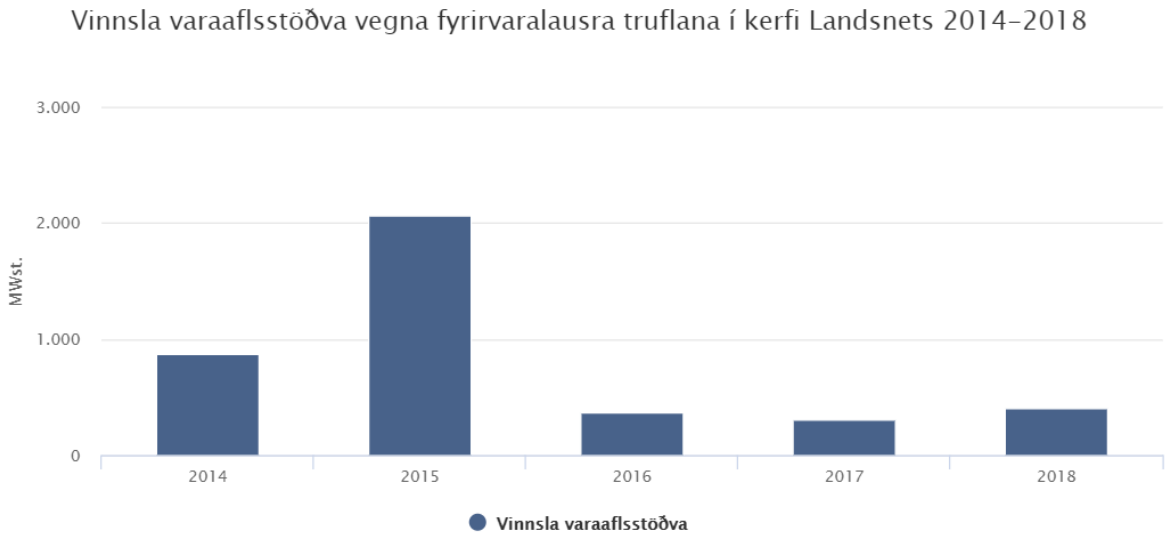
2015 en minnkuðu aftur árið 2016. Árið 2017 sker sig hins vegar úr í þessum samanburði, enda var skerðingin margföld miðað við árin á undan. Það stafar að mestu af bilun á Vestmannaeyjastreng 3, sem olli því að bæði bræðslur og hitaveituketill í Vestmannaeyjum voru skert í rúma tvo mánuði. Skerðingar lækka aftur þetta árið og má sjá á mynd 11 hve mikið skerðanlegir notendur voru skertir vegna fyrirvaralausra truflana í flutningskerfinu á síðustu 5 árum.



Mynd 11 Skerðing til notanda á skerðanlegum flutningi í kerfi Landsnets 2014 – 2018

Vinnsla varaafls

Á svæðum þar sem flutnings- eða dreifikerfið er veikt hafa dreifiveitur komið upp varaaflsstöðvum sem framleiða raforku þegar truflanir verða á orkuafhendingu. Landsnet hefur aðgang að þessum stöðvum þegar truflanir verða í flutningskerfinu. Þær eru keyrðar í truflunum til að anna forgangsálagi og þegar unnið er að viðgerðum og viðhaldi á kerfinu. Það tekur vissan tíma að ræsa slíkar stöðvar og verður jafnan straumlaust við fyrirvaralausar truflanir, uns varaaflsstöð hefur verið ræst. Keyrsla varaaflsstöðva vegna rekstrartruflana nam 404 MWst. árið 2018. Ef aðgengi að varaafli væri ekki til staðar má ætla að straumleysismínútur til forgangsnotenda hefðu orðið 13,8 mínútur á síðasta ári í stað um 2 mínútna. Á mynd 11 má sjá vinnslu varaafls vegna fyrirvaralausra truflana í flutningskerfinu á síðustu 5 árum.



Mynd 12 Vinnsla varaaflstöðva vegna fyrirvaralausra truflana í kerfi Landsnets, árin 2014-2018.

FYRIRVARALAUSAR REKSTARTRUFLANIR OG BILANIR

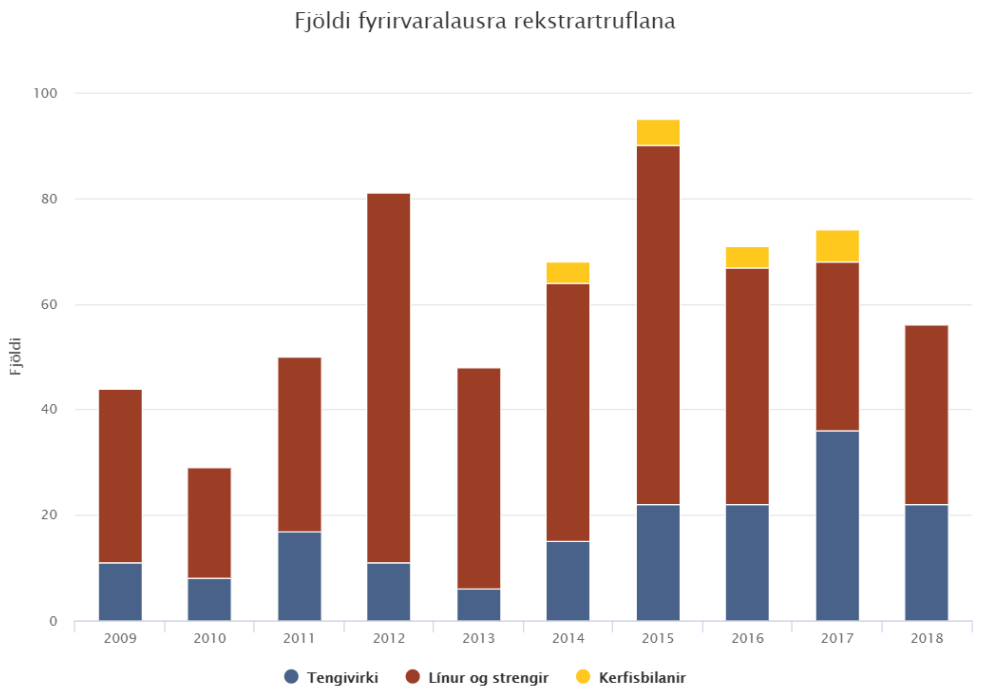
Yfirlit

Fyrirvaralaus rekstrartruflun er óvænt truflun sem getur valdið 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. Fjöldi bilana verður þ.a.l. ávallt jafn eða meiri en fjöldi rekstrartruflana. Við skráningu rekstrartruflana er hver bilun flokkuð eftir tegund, einingu sem olli bilun og orsök. Fjöldi fyrirvaralausa rekstrartruflana hefur ekki verið lægri í 5 ár, eða samtals 56 og bilanir þeim tengdar voru 74 . Meðalfjöldi truflana sl. 10 ár, miðað við sömu stærð flutningskerfis, var 62 og meðalfjöldi bilana 75. Mynd 1 sýnir fjölda fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu síðustu 10 árin. Sýnd er skipting truflana eftir staðsetningu, þ.e. í tengivirkjum, á línum/strengjum eða hvort um kerfisbilun er að ræða. Mynd 2 sýnir skiptingu rekstrartruflana eftir orsökum þeirra.

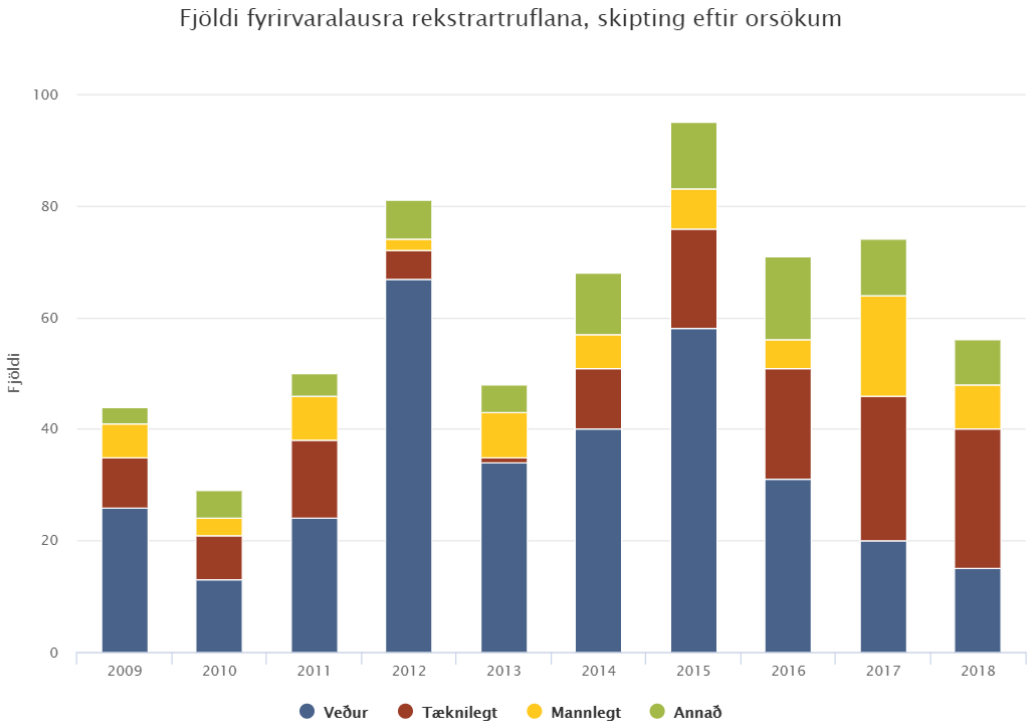
Kerfisbilun er skilgreind á eftirfarandi hátt:

Ástand sem lýsir sér í að ein kerfisbreyta, eða fleiri, hafi farið út fyrir eðlileg mörk án þess að til hafi komið bilun í 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.

Fyrirvaralausar rekstrartruflanir



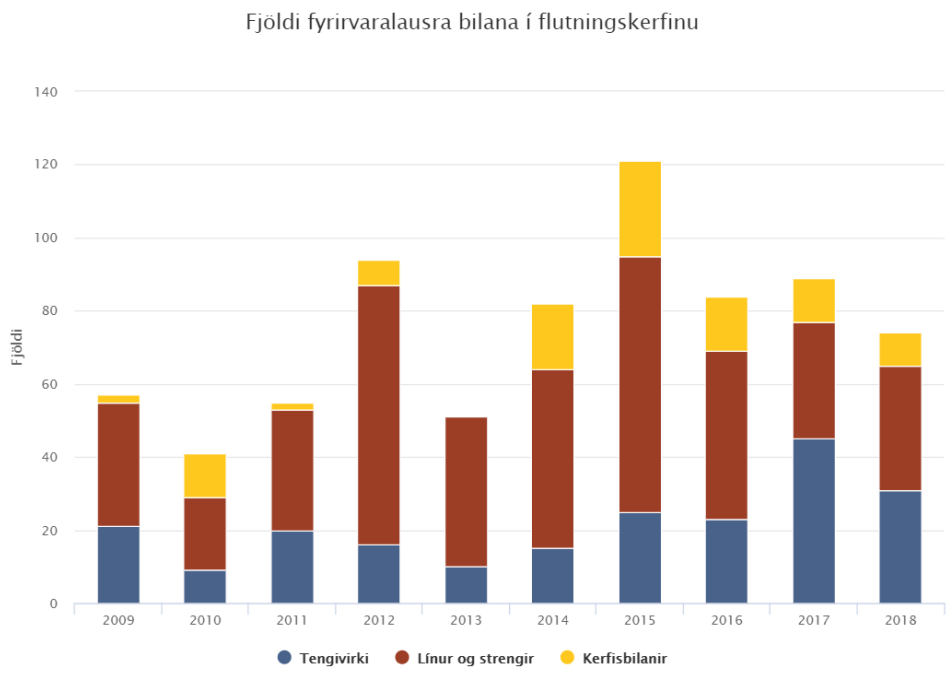
Mynd 1 Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana sl. 10 ár.



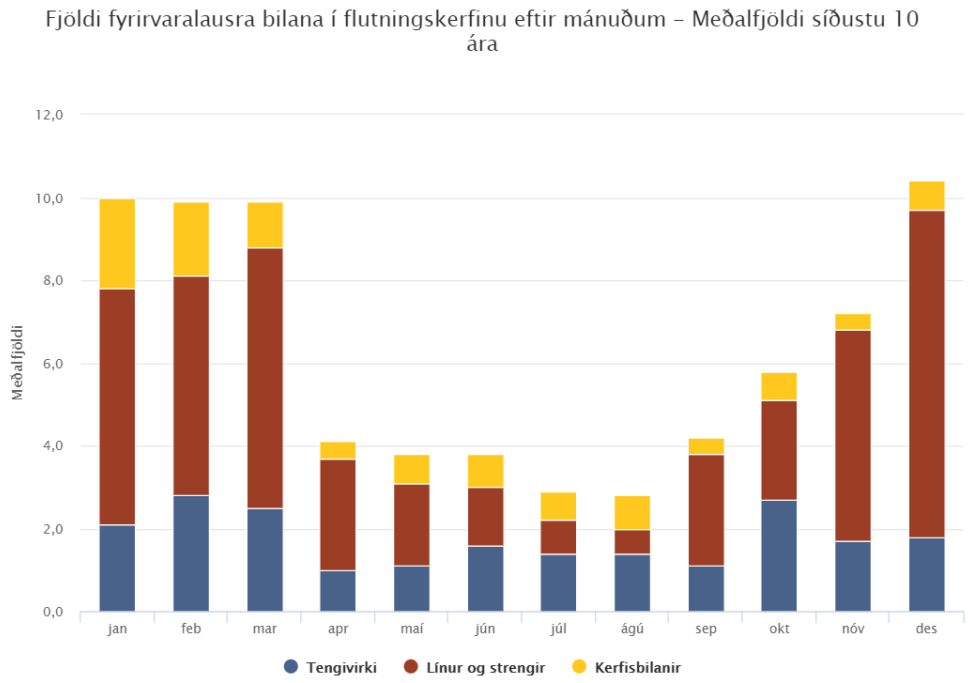
Mynd 2 Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana sl. 10 ár, skipting eftir orsökum.

Fjöldi fyrirvaralausra bilana

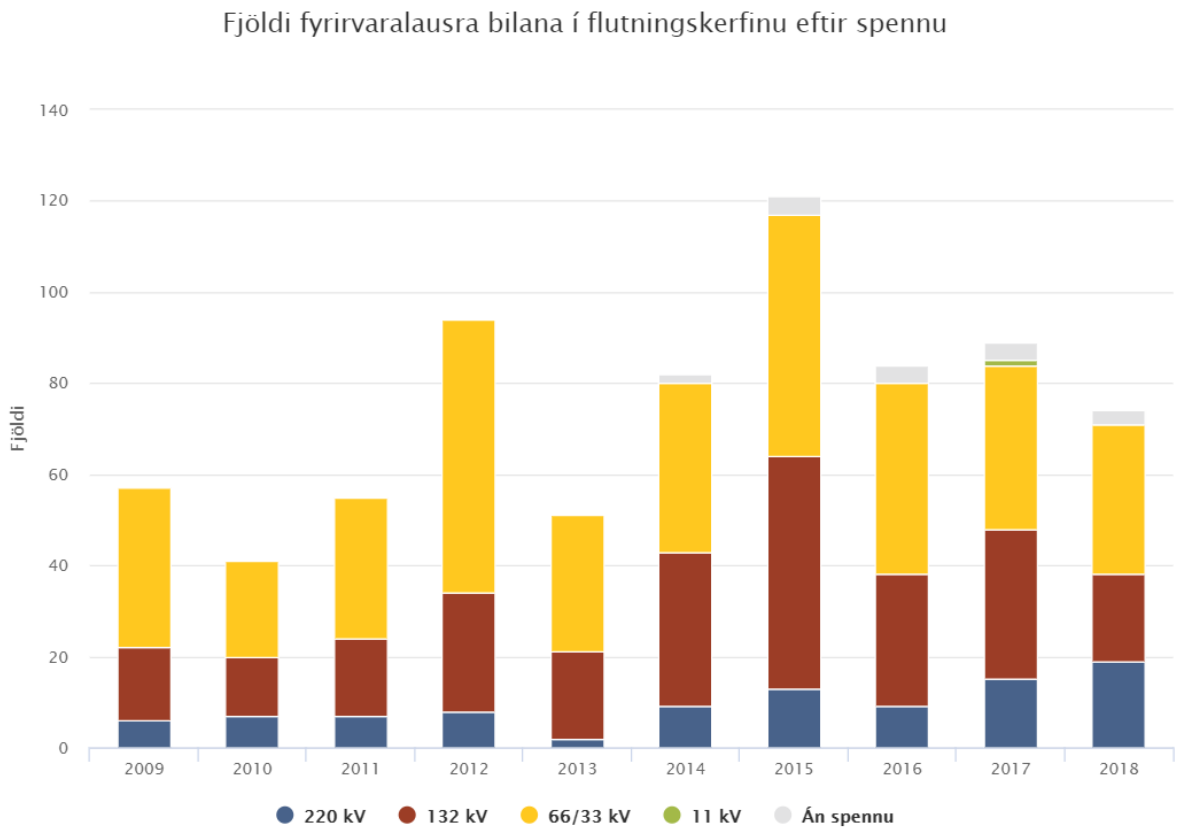
Fyrirvaralausar bilanir árið 2018 voru 74 en voru 89 árið áður. Eftirfarandi myndir sýna fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og er samanburður sýndur miðað við mismunandi flokkun.



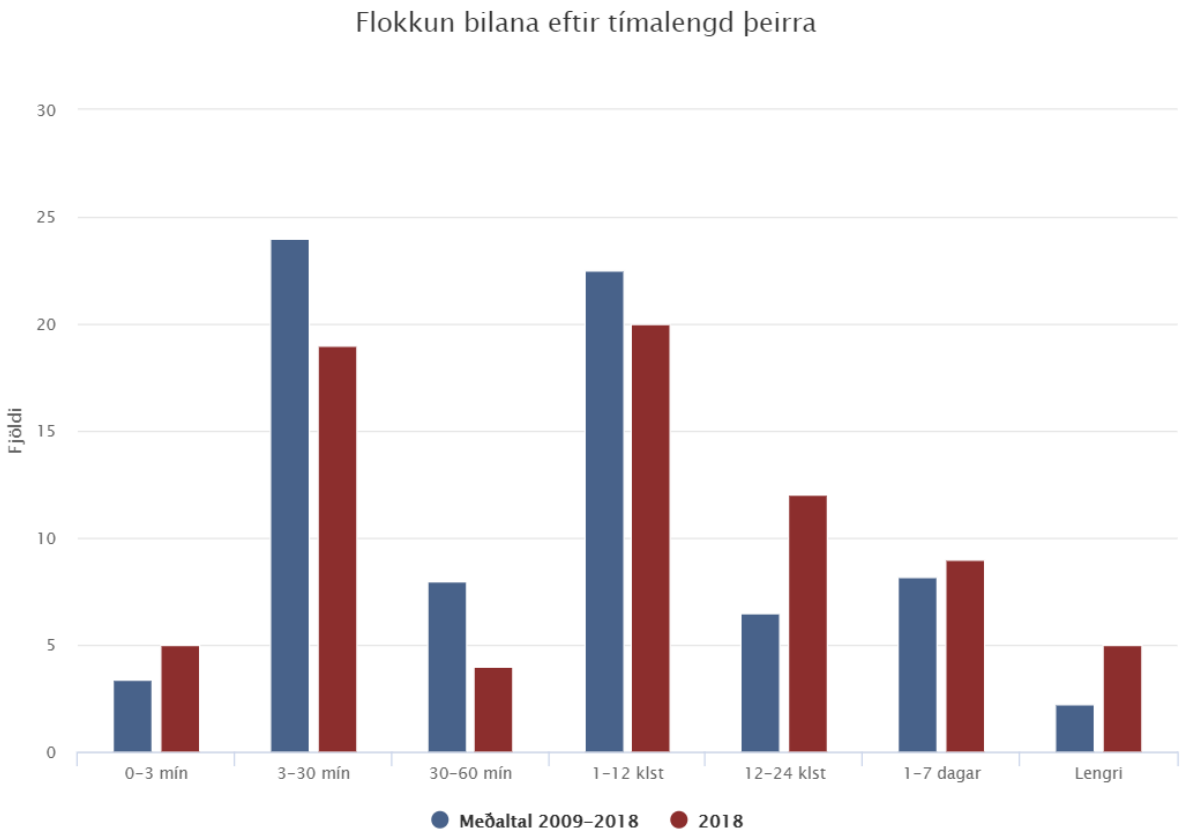
Mynd 3 Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu sl. 10 ár.



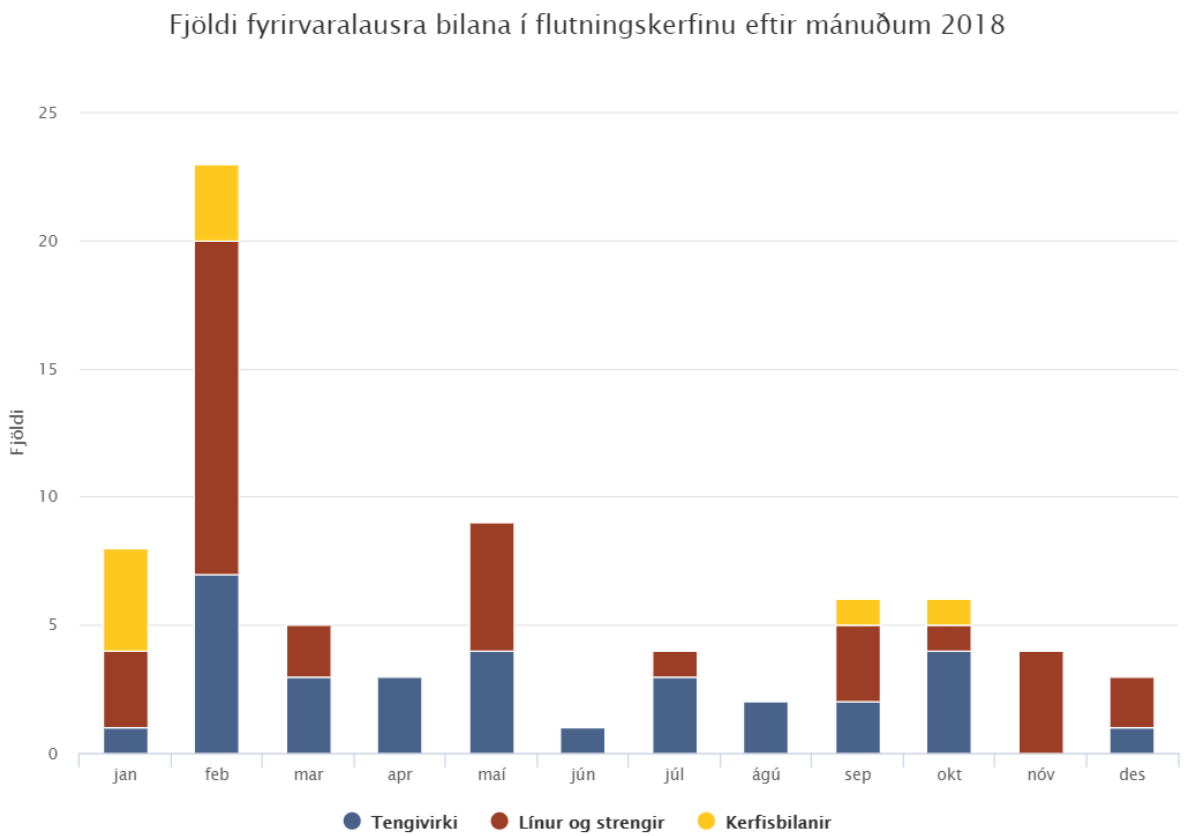
Mynd 4 Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum, meðalfjöldi sl. 10 ára.



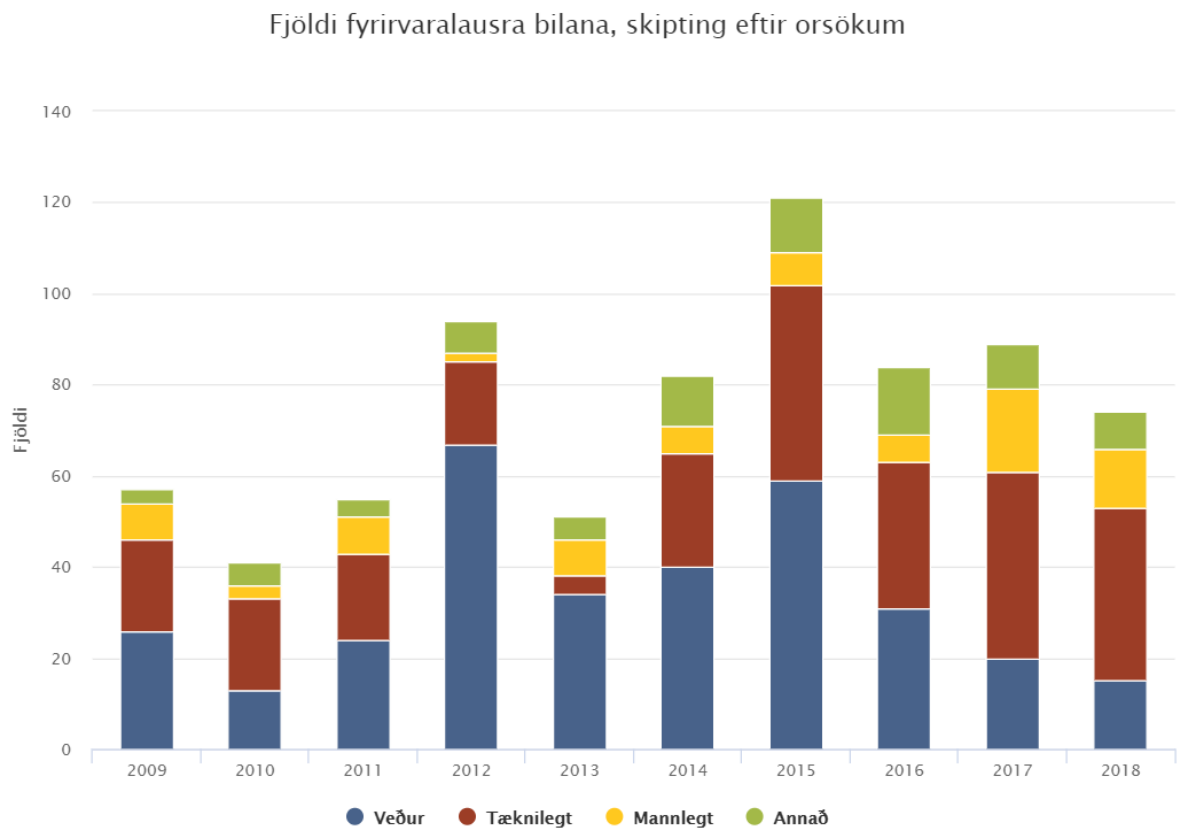
Mynd 5 Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu sl. 10 ár, eftir spennu.



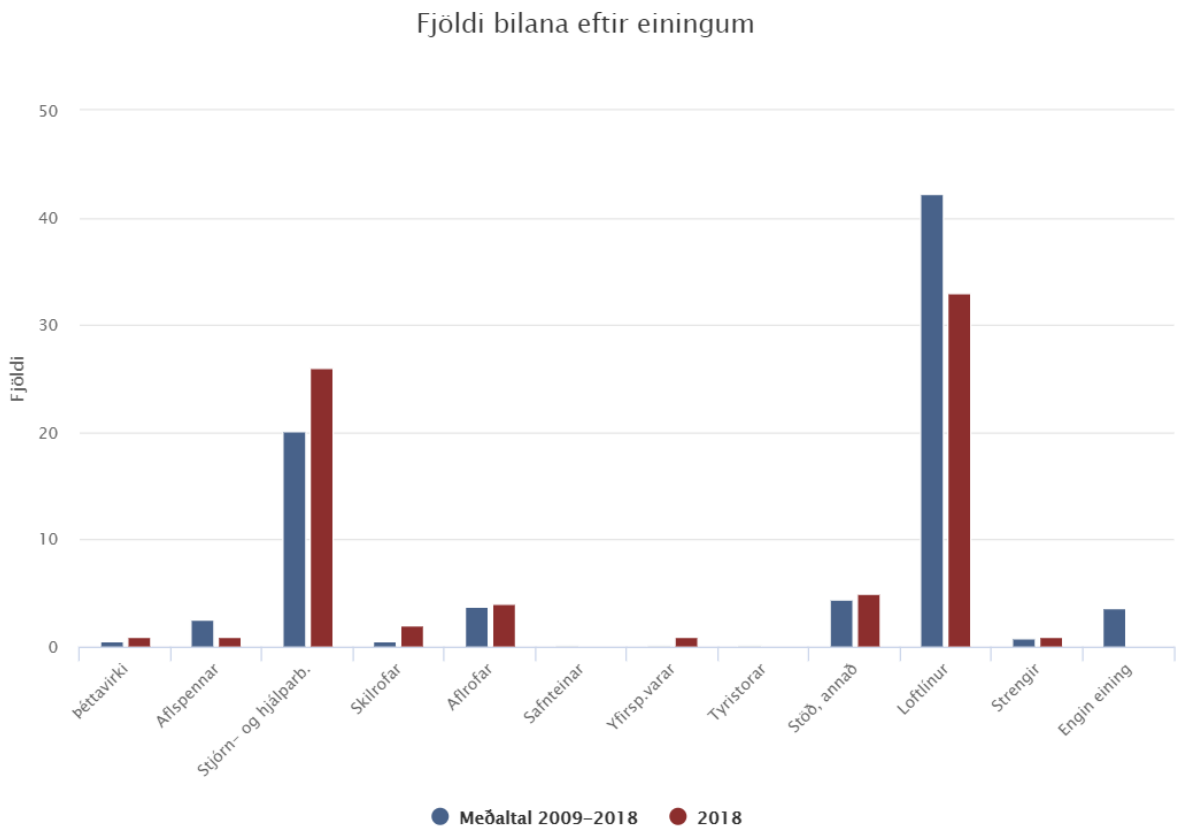
Mynd 6 Flokkun bilana sl. 10 ár, eftir tímalengd þeirra.



Mynd 7 Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu, eftir mánuðum 2018.



Mynd 8 Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu sl. 10 ár, skipting eftir orsökum.



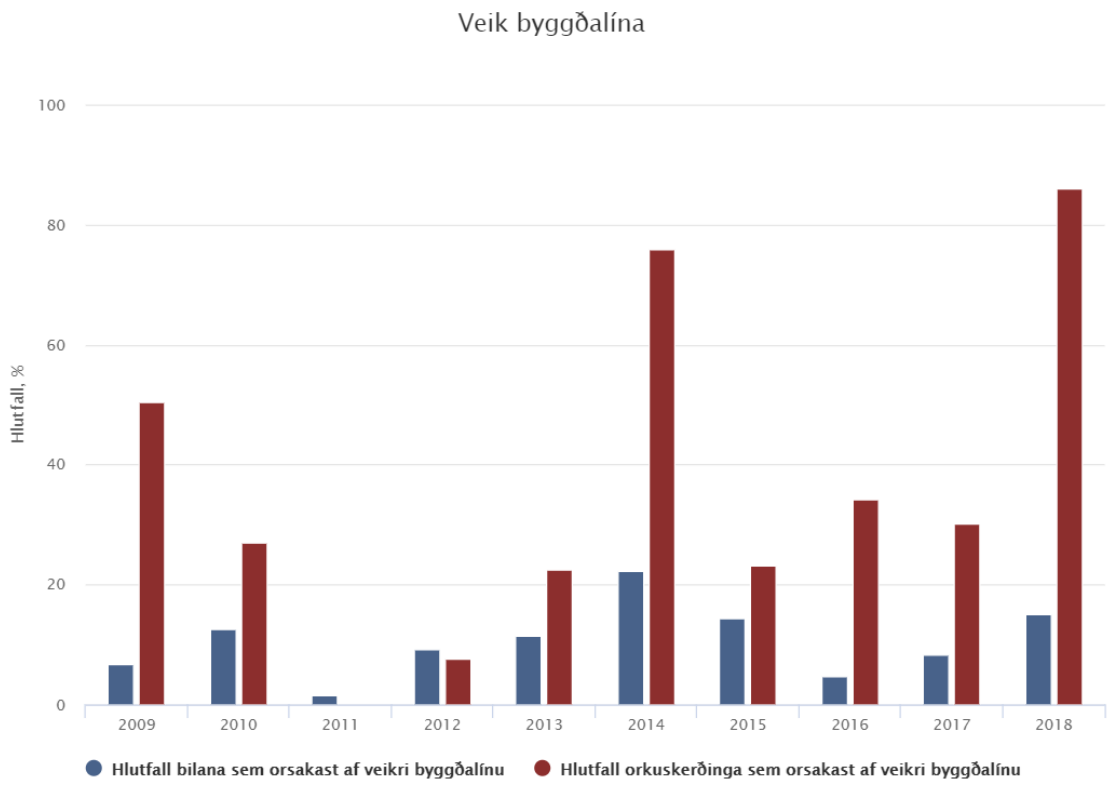
Mynd 9 Fjöldi bilana, skipting eftir einingum.

BYGGÐALÍNAN

Byggðalínan

Orsök margra truflana í flutningskerfinu hér á landi má rekja til þess hversu takmörkuð flutningsgeta byggðalínunnar er orðin, enda liðið á fjórða áratug frá því að lokið var við lagningu þessarar 132 kV hringtengingar frá Brennimel í Hvalfirði, norður og austur um land og suður í Sigöldu. Teknar hafa verið saman upplýsingar um fjölda atvika síðustu 10 árin sem orsakast af takmörkunum byggðalínuhringsins. Truflanir á Vesturlínu, frá Hrútatungu að Mjólká, eru ekki með í þessum tölum, enda fylgja Vesturlínu ekki vandamál tengd aflsveiflum og stöðugleika milli landshluta.

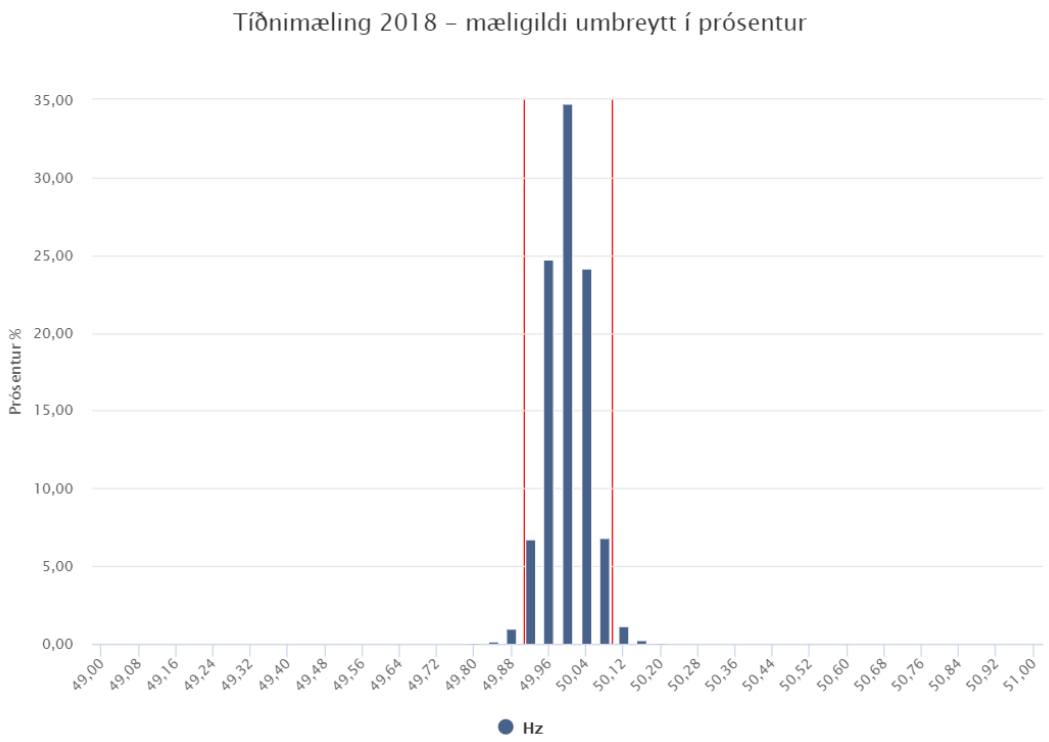
Á mynd 1 kemur fram hlutur allra bilana sem rekja má til veikrar byggðalínu í heildarfjölda bilana og heildarorkuskerðingu.



Mynd 1 Hlutfall bilana sem orsakast af veikri byggðalínu sem hlutfall af heildarfjölda bilana og orkuskerðing vegna þeirra sem hlutfall af heildarorkuskerðingu.

GÆÐI

Tíðni



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, mæld 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.

Við vöktum tíðni- og spennugæði í öllu flutningskerfinu allan ársins hring í orkustjórnkerfinu, þar sem tíðnigildi eru skráð sjálfvirkt á tveggja sekúndna fresti. Niðurstöður mælinga á Geithálsi hafa verið teknar saman og sýnir mynd 30 dreifingu 10 sekúndna meðaltalsmæligilda. Fjöldi mæligilda er 3.148.232, meðalgildi tíðni er 50,00017 Hz og staðalfrávik mæligilda er 0,04606.

Heildartími, þar sem tíðni fór út fyrir 1% mörkin árið 2018, var eftirfarandi:

>50,5 Hz = 22,37 mín. (0,00426% af tímanum)

<49,5 Hz = 4,51 mín. (0,00086% af tímanum)

Samkvæmt þessu var tíðni innan marka 99,99489% af tímanum og kröfur því uppfylltar.

Við höfum jafnframt sett okkur innri markmið varðandi tíðnigæði sem eru:

Í hverjum mánuði skulu 99,5% mæligilda vera innan marka sem eru 50 Hz +/- 0,2 Hz. Miðað er við 10 sekúndna meðalgildi. Á árinu 2018 var tíðni innan þessara marka alla mánuði ársins. Meðaltal ársins var 99,7799%.

Spenna

Samkvæmt reglugerð um gæði raforku og afhendingaröryggi nr. 1048/2004 eiga raforkufyrirtækin að mæla eiginleika spennu í samræmi við spennustaðalinn ÍST EN 50160. Okkur ber að gera úrtaksmælingar á a.m.k. sex afhendingarstöðum árlega. Árið 2018 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á eftirtöldum afhendingarstöðum:

Glerárskógar, 132 kV

Ásbrú, 33 kV

Bakki, 220 kV

Lagarfoss, 66 kV

Vestmannaeyjar, 66 kV

Vogaskeið, 66 kV

Mælingar stóðu samfleytt í a.m.k. viku á hverjum stað og voru gæðakröfur uppfylltar á öllum stöðum nema Bakka, 220 kV. Á Bakka voru spennuföll vegna álagsbreytinga það tíð að spennugæði voru ekki uppfyllt þar. Í viðauka 5 eru sýnd spennugildi fyrir afhendingarstaði í flutningskerfinu. Skoðuð var dreifing 5 mínútna gilda í öllum tilvikum og voru mælingarnar teknar úr orkustjórnkerfinu. Samkvæmt áðurnefndri reglugerð skal afhendingarspenna vera innan skilgreindra vikmarka sem eru ±10%. Meiri kröfur hafa verið gerðar til afhendingarspennu hjá stórnotendum og þar hafa vikmörk afhendingarspennu verið skilgreind +5%/-9%. Miðað er við þau mörk þegar 220 kV flutningskerfið er skoðað. Niðurstöður sýna að afhendingarspenna var innan marka á öllum stöðum nema í Laxá þar sem spennan fór aðeins yfir mörk og á Vestfjörðum, nánar tiltekið í Bolungarvík og á Ísafirði. Spennan í Bolungarvík og á Ísafirði fór aðeins niður fyrir neðri mörkin og má rekja ástæðuna til spennuleysis vegna truflana og/eða viðhalds. Einnig er 66 kV kerfið á Vestfjörðum rekið örlítið undir spennuviðmiði, í samráði við Orkubú Vestfjarða.

VIÐAUKI

Hér er hægt að hala niður tölulegum gögnum þar sem er hægt að sjá töflur fyrir gröfin í skýrslunni. Einnig er hægt að hala niður viðaukum fyrir Frammistöðuskýrsluna þar sem er að finna skýringar á stuðlum og alvarleikaflokkum. Einnig er þar að finna gröf fyrir stuðlana SSO og SMA ásamt ítarlegri gröfum um bilanir og gæði afhendingarspennu.

Töluleg gögn

Viðaukar

Gögn fyrir Frammistöðuskýrslu Landsnets 2018

	Forgangsorka		Forgangsorka ásamt notendum á skerðanlegum flutningi	
Ár	**Stuðull Kerfi LN Hlutfall**	**Stuðull Kerfi LN og aðrar veitur Hlutfall**	**Stuðull Kerfi LN og skerðanlegt hlutfall**	**Stuðull Kerfi LN og aðrar veitur, forgangur og skerðanlegt hlutfall**
2009	0,99994	0,99989	N/A	N/A
2010	0,99998	0,99995	N/A	N/A
2011	0,99995	0,99995	N/A	N/A
2012	0,99966	0,99965	N/A	N/A
2013	0,99997	0,99996	0,99989	0,99989
2014	0,99996	0,99994	0,99984	0,99981
2015	0,99995	0,99993	0,99969	0,99966
2016	0,99999	0,99998	0,99995	0,99994
2017	0,99992	0,99991	0,99904	0,99904
2018	1,00000	0,99997	0,99995	0,99993

Tafla 1. Áreiðanleikastuðull kerfisins á hverju ári.

Ár	LN	Aðrar veitur
2009	31,8	28,3
2010	10,3	17,1
2011	26,7	0,5
2012	180,4	3,3
2013	18,8	4,7
2014	23,6	11,3
2015	26,3	11,2
2016	5,3	4,6
2017	44,5	5,8
2018	2,0	12,6

Tafla 2. Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana.

	Stórnotendur		Dreifiveitur	
Ár	**LN**	**Aðrar veitur**	**LN**	**Aðrar veitur**
2009	4,6	34,8	149,0	0,4
2010	3,6	20,7	40,0	1,3
2011	10,9	0,2	96,6	1,6
2012	107,1	3,3	503,8	3,6
2013	5,6	4,2	88,6	7,4
2014	23,4	12,3	24,8	5,9
2015	19,8	10,3	60,1	16,0
2016	2,5	5,5	20,0	0,0
2017	47,0	5,5	31,0	7,4
2018	1,3	15,0	5,9	0,1

Tafla 3. Straumleysismínútur almennra forgangsnotenda.

Ár	**LN** **MW klst./MW ár**	**Aðrar veitur** **MW klst./MW ár**
2009	0,43	0,64
2010	0,54	0,55
2011	0,42	0,06
2012	0,81	0,12
2013	0,60	0,23
2014	1,16	0,72
2015	0,81	0,39
2016	0,37	0,17
2017	0,93	0,22
2018	0,09	0,28

Tafla 4. SRA-stuðull um rofið álag í flutningskerfi Landsnets.

Almennir forgangsnotendur (SMS) Landshluti	2018	Meðaltal 2014-2018
Höfuðborgarsvæðið	0,00	1,91
Suðurnes	16,73	23,89
Suðurland	6,49	43,42
Vesturland	8,26	40,32
Vestfirðir	51,83	163,73
Norðurland vestra	15,16	40,15
Norðurland eystra	4,00	54,43
Austurland	1,01	68,85

Tafla 5. Straumleysismínútur almennra forgangsnotenda.

Heildarforgangsnotendur (SMS) Landshluti	2018	Meðaltal 2014-2018
Höfuðborgarsvæðið	0,00	3,03
Suðurnes	14,20	65,40
Suðurland	6,49	43,42
Vesturland	0,51	9,85
Vestfirðir	51,83	163,73
Norðurland vestra	15,16	40,15
Norðurland eystra	12,76	50,41
Austurland	0,05	33,24

Tafla 6. Straumleysismínútur allra forgangsnotenda.

Ár	Veður Skerðing MWst	Tæknilegt Skerðing MWst	Mannlegt Skerðing MWst	Annað Skerðing MWst	Samtals Skerðing MWst
2009	28,1	2,2	1,5	0,0	31,8
2010	2,5	6,9	0,9	2,5	12,7
2011	16,1	1,6	9,0	0,2	26,9
2012	178,2	2,2	0,0	2,4	182,8
2013	15,8	0,0	2,9	3,6	22,3
2014	3,9	8,2	11,3	8,9	32,3
2015	5,6	18,9	0,6	6,2	31,3
2016	2,2	1,7	0,2	3,7	7,8
2017	4,5	9,2	30,7	5,6	50,0
2018	0,1	1,0	0,7	0,2	2,0

Tafla 7. Skipting straumleysismínútna eftir orsökum truflana.

	Tengivirki		Línur og strengir		Annað	
Lengd skerðing	Meðalfj. 2009-2018	Fjöldi 2018	Meðalfj. 2009-2018	Fjöldi 2018	Meðalfj. 2009-2018	Fjöldi 2018
0-3 mín.	3,4	0	6,7	0	0,7	0
3-30 mín.	22	2	44,7	27	6,3	0
30-60 mín.	6,3	1	9,4	1	1,4	0
1-12 klst.	9,4	2	19,7	3	1,9	0
12-24 klst.	0,4	5	2,8	0	0,4	0
1-7 dagar	0,3	1	3,5	0	0,4	0
Meira	0	1	0,1	0	0	0

Tafla 8. Fjöldi skerðingartilvika innan ákveðinna tímamarka.

Ár	Flokkur 0 Fjöldi	Flokkur 1 Fjöldi	Flokkur 2 Fjöldi	Flokkur 3 Fjöldi	Samtals Fjöldi
2009	23	7	1	0	31
2010	18	3	0	0	21
2011	22	4	0	0	26
2012	42	9	4	0	55
2013	27	4	1	0	32
2014	44	5	0	0	49
2015	39	6	0	0	45
2016	33	2	0	0	35
2017	29	9	1	0	39
2018	18	0	0	0	18

Tafla 9. Fjöldi skerðingartilvika í hverjum flokki kerfismínútna KM.

Ár	Tengivirki Fjöldi	Línur og strengir Fjöldi	Kerfisbilanir Fjöldi	Samtals Fjöldi
2009	11	33	0	44
2010	8	21	0	29
2011	17	33	0	50
2012	11	70	0	81
2013	6	42	0	48
2014	15	49	4	68
2015	22	68	5	95
2016	22	45	4	71
2017	36	32	6	74
2018	22	34	0	56

Tafla 10. Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana síðustu 10 árin.

Ár	Veður Fjöldi	Tæknilegt Fjöldi	Mannlegt Fjöldi	Annað Fjöldi	Samtals Fjöldi
2009	26	9	6	3	44
2010	13	8	3	5	29
2011	24	14	8	4	50
2012	67	5	2	7	81
2013	34	1	8	5	48
2014	40	11	6	11	68
2015	58	18	7	12	95
2016	31	20	5	15	71
2017	20	26	18	10	74
2018	15	25	8	8	56

Tafla 11. Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana, skipting eftir orsökum.

Ár	Tengivirki Fjöldi	Línur og strengir Fjöldi	Kerfisbilanir Fjöldi	Samtals Fjöldi
2009	21	34	2	57
2010	9	20	12	41
2011	20	33	2	55
2012	16	71	7	94
2013	10	41	0	51
2014	15	49	18	82
2015	25	70	26	121
2016	23	46	15	84
2017	45	32	12	89
2018	31	34	9	74

Tafla 12. Fjöldi fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin.

Mán	Tengivirki Fjöldi	Línur og strengir Fjöldi	Kerfisbilanir Fjöldi	Samtals Fjöldi
jan	2,1	5,7	2,2	10,0
feb	2,8	5,3	1,8	9,9
mar	2,5	6,3	1,1	9,9
apr	1,0	2,7	0,4	4,1
maí	1,1	2,0	0,7	3,8
jún	1,6	1,4	0,8	3,8
júl	1,4	0,8	0,7	2,9
ágú	1,4	0,6	0,8	2,8
sep	1,1	2,7	0,4	4,2
okt	2,7	2,4	0,7	5,8
nóv	1,7	5,1	0,4	7,2
des	1,8	7,9	0,7	10,4

Tafla 13. Fjöldi fyrirvaralausra bilana skipt niður á mánuði að meðaltali 2009-2018.

Ár	220 kV Fjöldi	132 kV Fjöldi	66/33 kV Fjöldi	11 kV Fjöldi	Án spennu Fjöldi	Samtals
2009	6	16	35	0	0	57
2010	7	13	21	0	0	41
2011	7	17	31	0	0	55
2012	8	26	60	0	0	94
2013	2	19	30	0	0	51
2014	9	34	37	0	2	82
2015	13	51	53	0	4	121
2016	9	29	42	0	4	84
2017	15	33	36	1	4	89
2018	19	19	33	0	3	74

Tafla 14. Fjöldi fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin, eftir spennu.

Lengd	Meðaltal 2009-2018 Fjöldi/ári	2018 Fjöldi
0-3 mín.	3,4	5
3-30 mín.	24	19
30-60 mín.	8	4
1-12 klst.	22,5	20
12-24 klst.	6,5	12
1-7 dagar	8,2	9
Lengri	2,2	5

Tafla 15. Fjöldi bilana eftir tímalengd þeirra.

	Meðaltal			
Mán	Tengivirki Fjöldi	Línur og strengir Fjöldi	Kerfisbilanir Fjöldi	Samtals Fjöldi
jan	1	3	4	8
feb	7	13	3	23
mar	3	2	0	5
apr	3	0	0	3
maí	4	5	0	9
jún	1	0	0	1
júl	3	1	0	4
ágú	2	0	0	2
sep	2	3	1	6
okt	4	1	1	6
nóv	0	4	0	4
des	1	2	0	3

Tafla 16. Meðalfjöldi fyrirvaralausra bilana skipt niður á mánuði árið 2018.

Ár	Veður Fjöldi	Tæknilegt Fjöldi	Mannlegt Fjöldi	Annað Fjöldi	Samtals Fjöldi
2009	26	20	8	3	57
2010	13	20	3	5	41
2011	24	19	8	4	55
2012	67	18	2	7	94
2013	34	4	8	5	51
2014	40	25	6	11	82
2015	59	43	7	12	121
2016	31	32	6	15	84
2017	20	41	18	10	89
2018	15	38	13	8	74

Tafla 17. Fjöldi fyrirvaralausra bilana, skipt eftir orsökum.

Eining	Meðaltal 2009-2018 Fjöldi/ári	2018 Fjöldi
Þéttavirki	0,6	1
Aflspennar	2,5	1
Stjórn- og hjálparb.	19,8	26
Skilrofar	0,5	2
Aflrofar	3,7	4
Safnteinar	0,1	0
Yfirsp.varar	0,1	1
Tyristorar	0,1	0
Stöð, annað	2,9	5
Loftlínur	42,2	33
Strengir	0,8	1
Engin eining	3,6	0

Tafla 18. Fjöldi fyrirvaralausra bilana, skipt eftir einingum.

Ár	Stuðull Kerfi Landsnets MWst/MW ár	Stuðull Kerfi Landsnets og aðrar veitur MWst/MW ár
2009	0,50	0,92
2010	0,15	0,42
2011	0,49	0,49
2012	2,73	2,78
2013	0,52	0,59
2014	0,91	1,52
2015	2,59	2,76
2016	0,40	0,47
2017	0,65	0,76
2018	0,03	0,21

Tafla 19. SSO-stuðull um skerta orkuafhendingu.

Ár	Stuðull Kerfi Landsnets MWst/MW ár	Stuðull Kerfi Landsnets og aðrar veitur MWst/MW ár
2009	28,91	67,32
2010	36,05	75,27
2011	30,61	32,92
2012	28,16	30,61
2013	33,99	44,01
2014	41,48	51,58
2015	29,82	37,79
2016	19,70	26,04
2017	48,61	52,46
2018	11,68	38,32

Tafla 20. SMA-stuðull um meðalskerðingu álags.

Orsök	Meðaltal 2009-2018 Fjöldi	2018 Fjöldi
Áverki	0,1	0
Tæknilegt	21,1	26
Mannlegt	7	13
Veður	1,2	0
Kerfi notanda	0,5	1
Óþekkt	0	0
Samtals	29,9	40

Tafla 21. Fjöldi bilana í tengivirkjum eftir orsökum.

Ár	220 kV Fjöldi 100 km	132 kV Fjöldi 100 km	66 kV Fjöldi 100 km	33 kV Fjöldi 100 km
2009	0,00	1,03	1,98	1,77
2010	0,47	0,32	1,35	0,00
2011	0,24	0,87	2,08	0,00
2012	0,35	1,11	4,78	14,16
2013	0,00	1,14	2,53	1,37
2014	0,12	1,51	2,75	1,37
2015	0,47	2,19	3,56	1,37
2016	0,23	1,35	2,46	0,00
2017	0,22	0,30	2,42	0,00
2018	0,54	0,30	2,42	0,00

Tafla 22. Fjöldi bilana í línum og strengjum á hverja 100 km á ári, síðustu 10 árin, skipt eftir spennustigi.

Orsök	Meðaltal 2009-2018 Fjöldi	2018 Fjöldi
Áverki	6	7
Tæknilegt	4,3	12
Mannlegt	0,3	0
Veður	31,7	15
Kerfi notanda	0,1	0
Óþekkt	0,3	0
Samtals	42,7	34

Tafla 23. Fjöldi bilana á línum og strengjum, skipt eftir orsökum.

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 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:

$$SSO = \frac{\sum T_i * P_i}{P_{Max}} \quad \textit{MW klst / MW ár}$$

Þar sem:

P_i: Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i.
T_i: Lengd skerðingar, klst.
P_{Max}: Klukkustundarhámarksálag orkuöflunarveitu, MW.

Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)

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

$$SMA = \frac{\sum P_i}{N} \quad \textit{MW / truflun}$$

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.

Viðauki 2: Skilgreining á alvarleikaflokkum truflana

Hæsti alvarleiki er lesinn frá #1 og niður að #18 í samræmi við skala ENTSO-E.[1]

Alvarleikastig í rekstrartruflunum raforkukerfisins (byggir að hluta til á ENTSO-E Incident classification scale)

Alvarleiki	Grænn (Stig 0) Minniháttar atburðir	Gulur (Stig 1) Umfangsminni atburðir	Rauður (Stig 2) Umfangsmiklir atburðir	Svartur (Stig 3) Mjög alvarlegir atburðir
		#9 L1 Útleysing á 5-15% af heildarálagi (d. 110-330 MW)	#2 L2 Útleysing á 15-70% af heildarálagi (d. 330-1500 MW)	#1 OB3 Algjört kerfishrun
			LN-ÁL2 >25% fyrirvaralaus skerðing til eins eða fleiri álvera í >1 klst	LN-ÁL3 >25% fyrirvaralaus skerðing til eins eða fleiri álvera í >2 klst
	LN-FD0 Útleysing á < 2,5% af forgangsálagi dreifiveitna (d. < 9 MW)	LN-FD1 Útleysing á 2,5-7,5% af forgangsálagi dreifiveitna (d. 9-27 MW)	LN-FD2 Útleysing á 7,5-35% af forgangsálagi dreifiveitna (d. 27-126 MW)	LN-FD3 Útleysing á >7,5% af forgangsálagi dreifiveitna í >5 klst (d. > 27MW)
	LN-FS0 Útleysing á < 5% af stórnotendaálagi (d. 80 MW)	LN-FS1 Útleysing á 5-15% af stórnotendaálagi (d. 80-240 MW)	LN-FS2 Útleysing á 15-70% af stórnotendaálagi (d. 240-1120 MW)	LN-FS3 Útleysing á >15% af stórnotendaálagi í >5 klst (d. >240 MW)
	#18 T0 Útl. eða aftengingar á einingum í 220 kV kerfinu, án takmarkanna á flutningsgetu	#11 T1 Útl. eða aftengingar á einingum sem hafa áhrif á mikilvæg svæði. (eyjarekstur, byggðalínurof)		
	#19 G0 Útl. á framl. sem er <= en stærsta framl.eining í kerfinu (Vélar í KAR 115MW)	#12 G1 Útl. á framl. sem er > en stærsta framl.eining í kerfinu (Vélar í KAR 115MW)	#5 G2 Útl. á framl. sem er >= stærsta virkjun í kerfinu (KAR 690 MW)	
	#21 OR0 Skortur á >20% af skilgreindu reiðuafli í 15-30 mín	#15 OR1 Skortur á >20% af skilgreindu reiðuafli		
		#16 LT1 State estimator eða tengivirki/stöð úr skönnun í meira en 30 mín	#8 LT2 EMS/Scada óvirkt í meira en 30 mín	
	#20 OV0 Stöðug spenna í 110-300 kV fyrir utan 0,9-1,1 pu í meira en 5-15 mín	#14 OV1 Stöðug spenna í 110-300 kV fyrir utan 0,9-1,1 pu í 15 mín eða meira		
	#17 F0 Stöðugt Δf 0,1-0,25 Hz í 20 mín eða Stöðugt Δf 0,25-1,2 Hz í 10 mín	#10 F1 Stöðugt Δf 0,25-0,5 Hz í 20 mín eða Stöðugt Δf 0,5-1,2 Hz/ fyrirvaral. Δf >1,2 Hz í 10 mín	#3 F2 Stöðugt Δf 0,5-1,2 Hz/ fyrirvaral. Δf >1,2 Hz í 20 mín	

Umfang

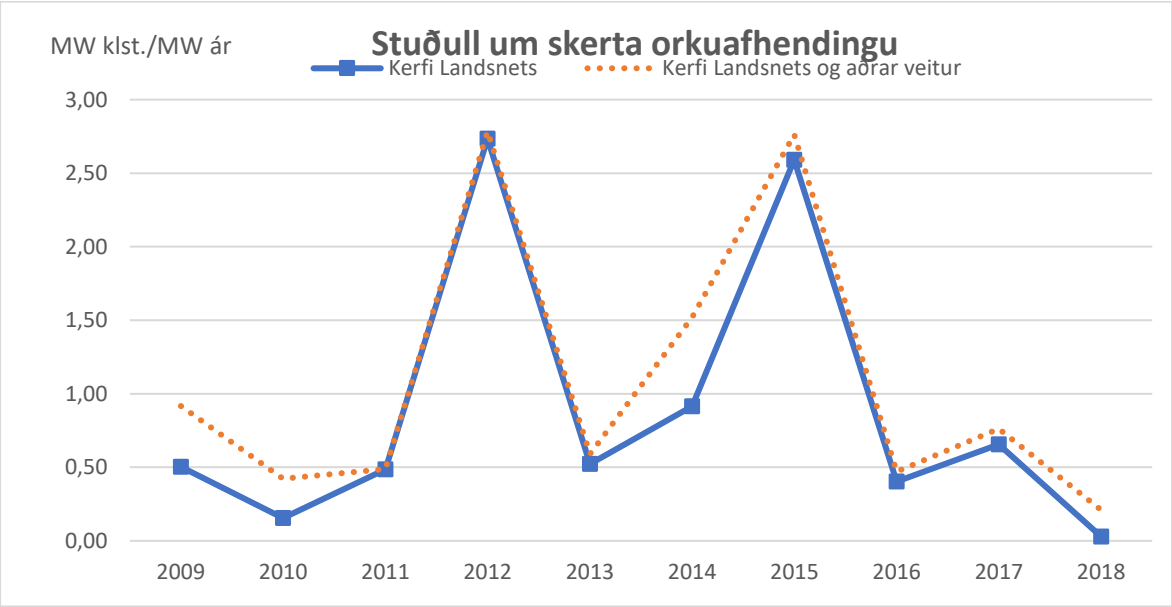
[1] Samtök evrópskra flutningsfyrirtækja, www.entsoe.eu

Viðauki 3: Stuðlar um skerta orkuafhendingu og meðalskerðingu álags

Stuðlar sem Orkustofnun hefur ákveðið að Landsnet skuli mæla en ekki er gerð krafa um sérstök markmið vegna þeirra.

Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

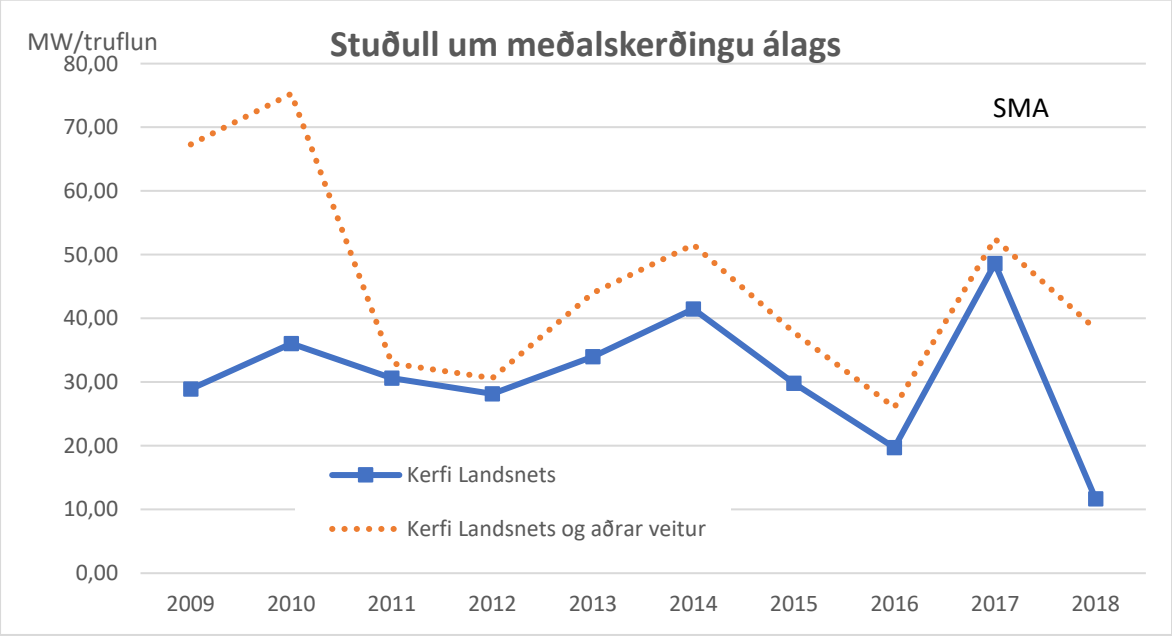
Stuðullinn mælir skerta orkuafhendingu (Power Energy Curtailment Index) sem er hlutfall orkuskerðingar, ef afl hefði verið óbreytt allan skerðingartímann, og heildarafls á kerfið.



Mynd 1. Stuðull um skerta orkuafhendingu.

Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)

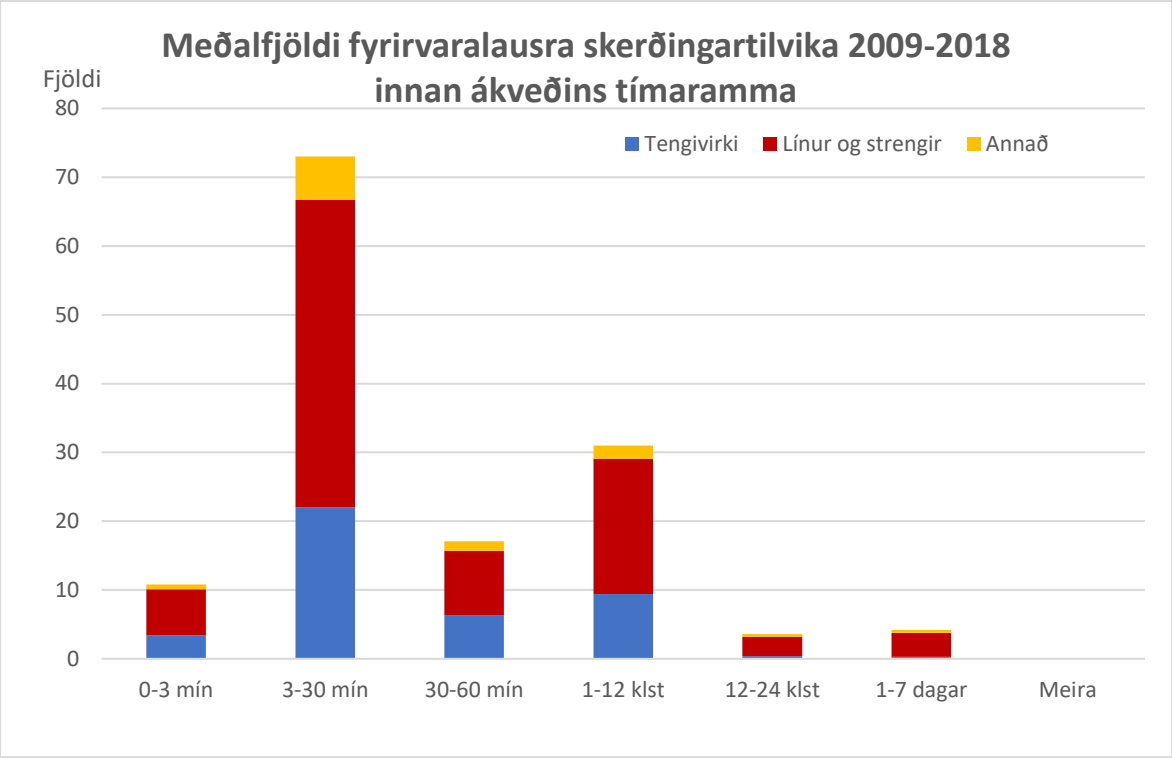
Stuðullinn mælir meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance), sem er mælikvarði á meðalskerðingu í hverri truflun.



Mynd 2. Stuðull um meðalskerðingu álags.

Viðauki 4: Rekstrartruflanir og bilanir

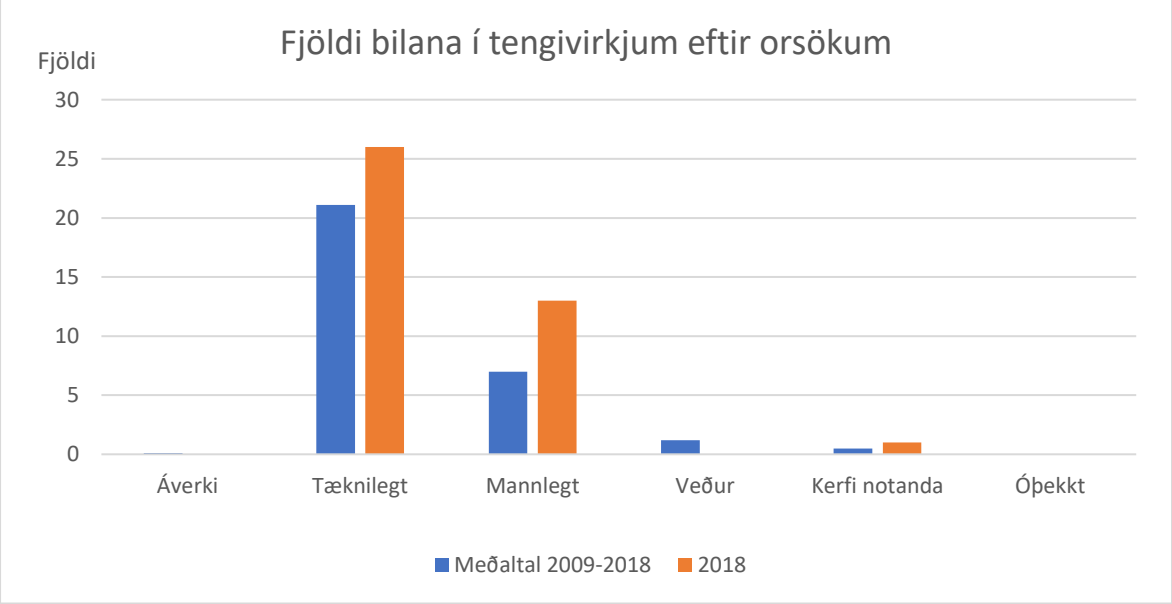
Mynd 3 sýnir meðalfjölda fyrir fyrirvaralaus skerðingartilvik síðustu 10 árin, flokkuð eftir kerfishluta og innan ákveðins tímaramma.



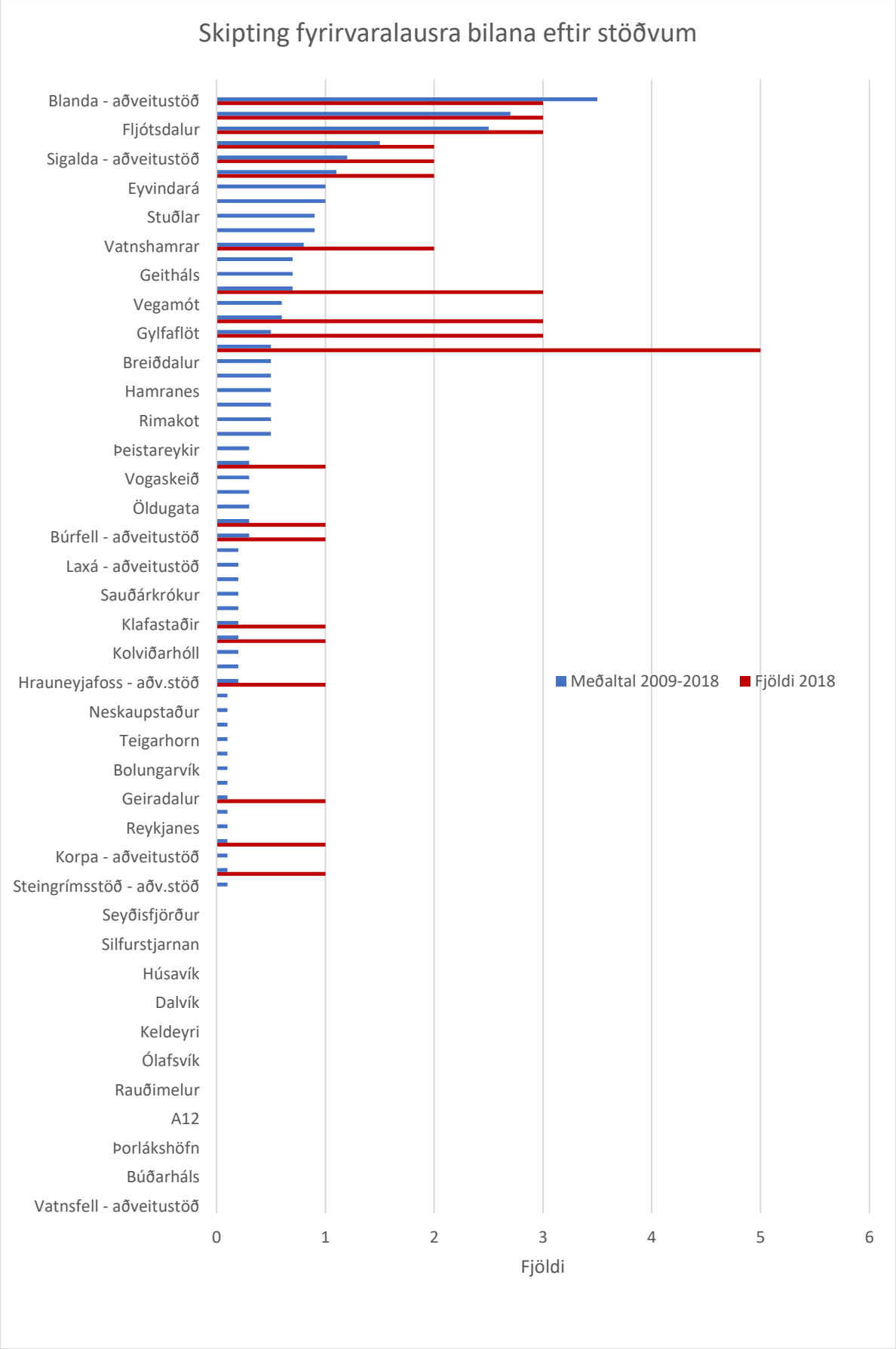
Mynd 3. Meðalfjöldi fyrirvaralausra skerðingartilvika 2009-2018, innan ákveðins tímaramma.

Bilanir í tengivirkjum

Fyrirvaralausar bilanir í tengivirkjum árið 2018 voru 74. Mynd 4 sýnir orsakir bilana í tengivirkjum samanborið við 10 ára meðaltal. Mynd 5 sýnir hvernig bilanir skiptast á stöðvar og er 10 ára meðaltal einnig sýnt til samanburðar. Með í fjölda þessara bilana eru einnig skráðar bilanir þar sem stjórn- og hjálparbúnaður er að virka eins og til er ætlast. Það eru 9 slíkar bilanir með í talningunni fyrir árið 2018, þær eru skráðar bæði á Blöndu og í Fljótsdal þegar teinasplitti var virkjað.



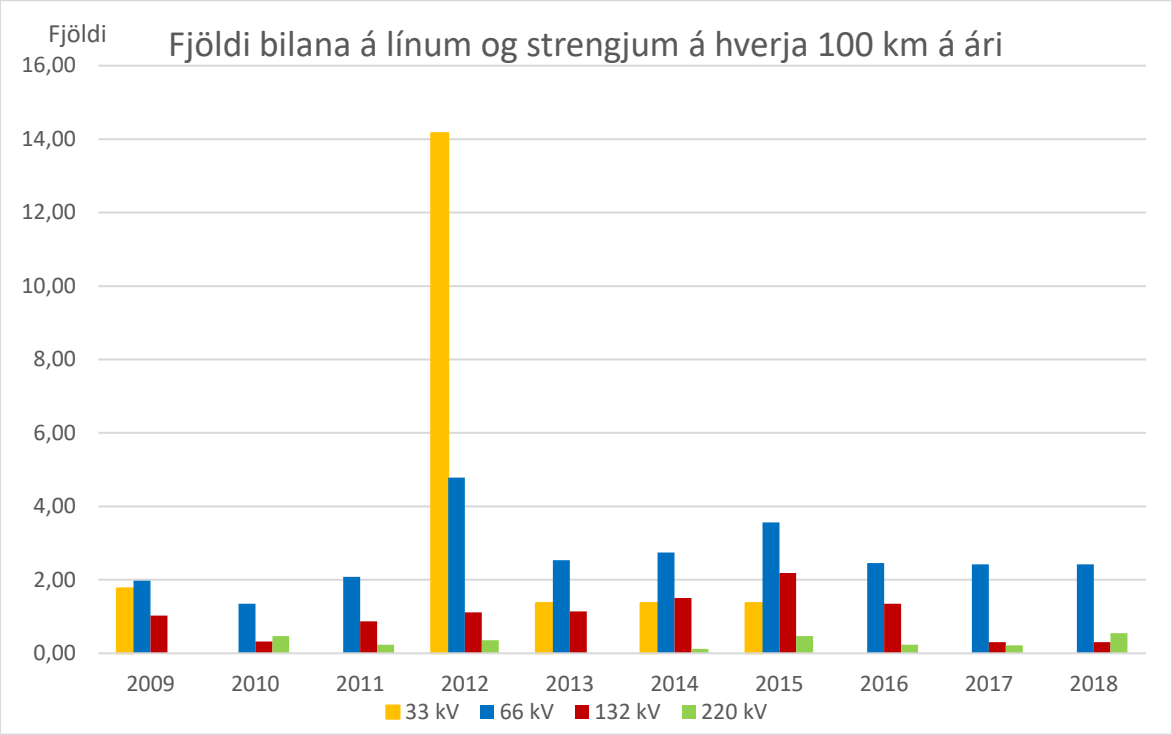
Mynd 4. Fjöldi bilana í tengivirkjum, eftir orsökum.



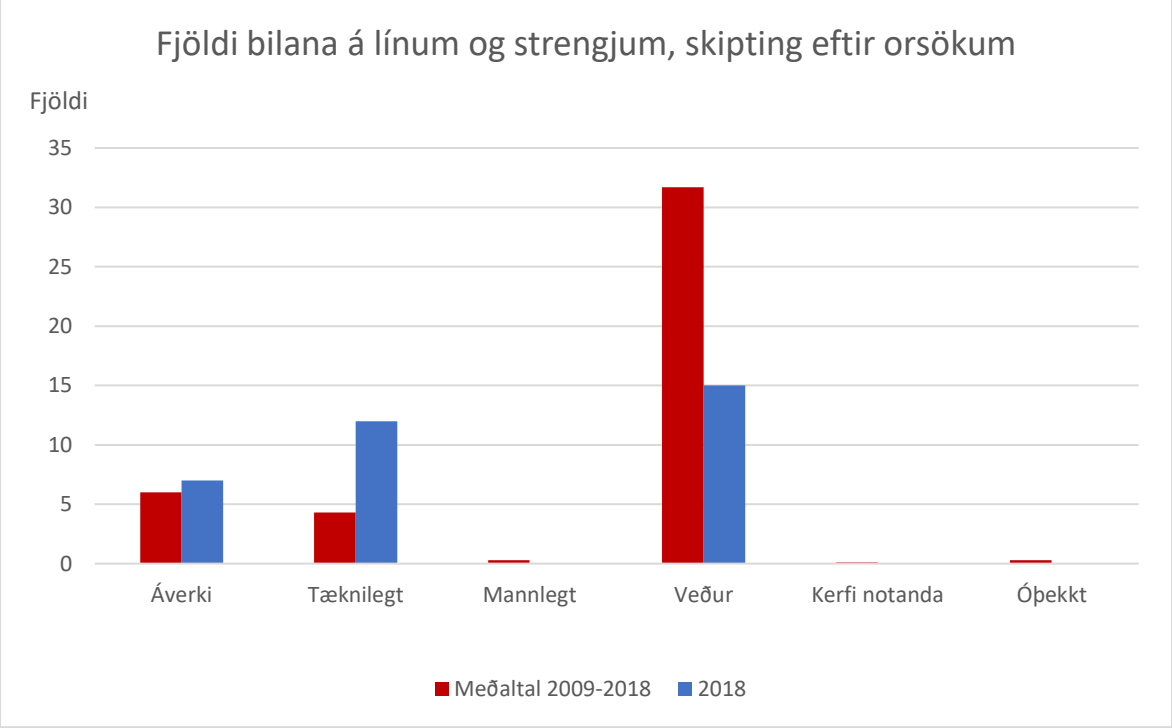
Mynd 5. Skipting fyrirvaralausra bilana eftir stöðvum.

Bilanir í línum og strengjum

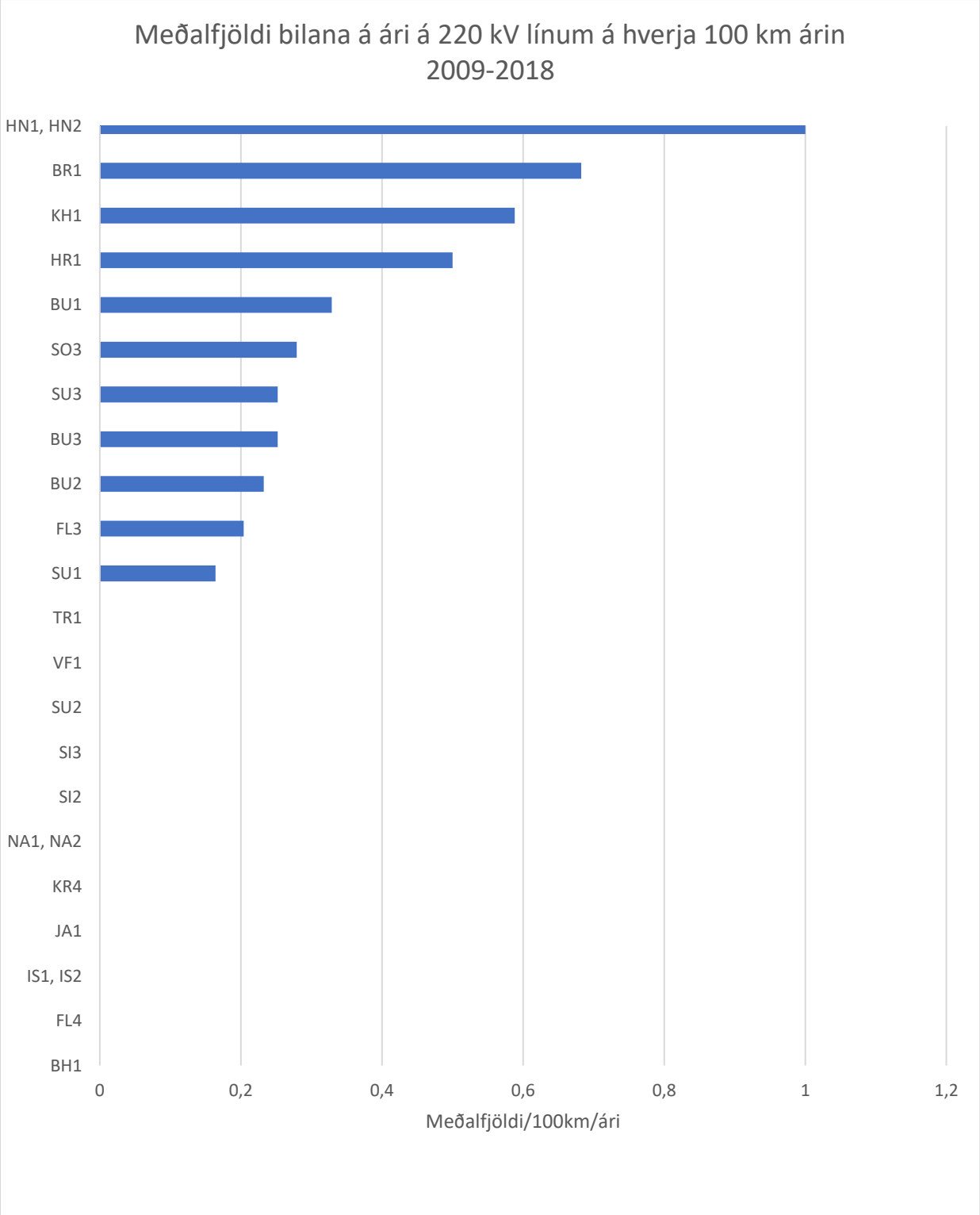
Fyrirvaralausar bilanir í loftlínum og strengjum voru 34 talsins árið 2018, samanborið við 32 bilanir árið 2017. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennu, eins og mynd 6 sýnir. Mynd 7 sýnir orsakir bilana á línum og strengjum árið 2018 og er 10 ára meðaltal sýnt til samanburðar. Myndir 8–10 sýna meðalfjölda bilana á ári síðustu 10 árin á 220, 132 og 66 kV línum á hverja 100 km.



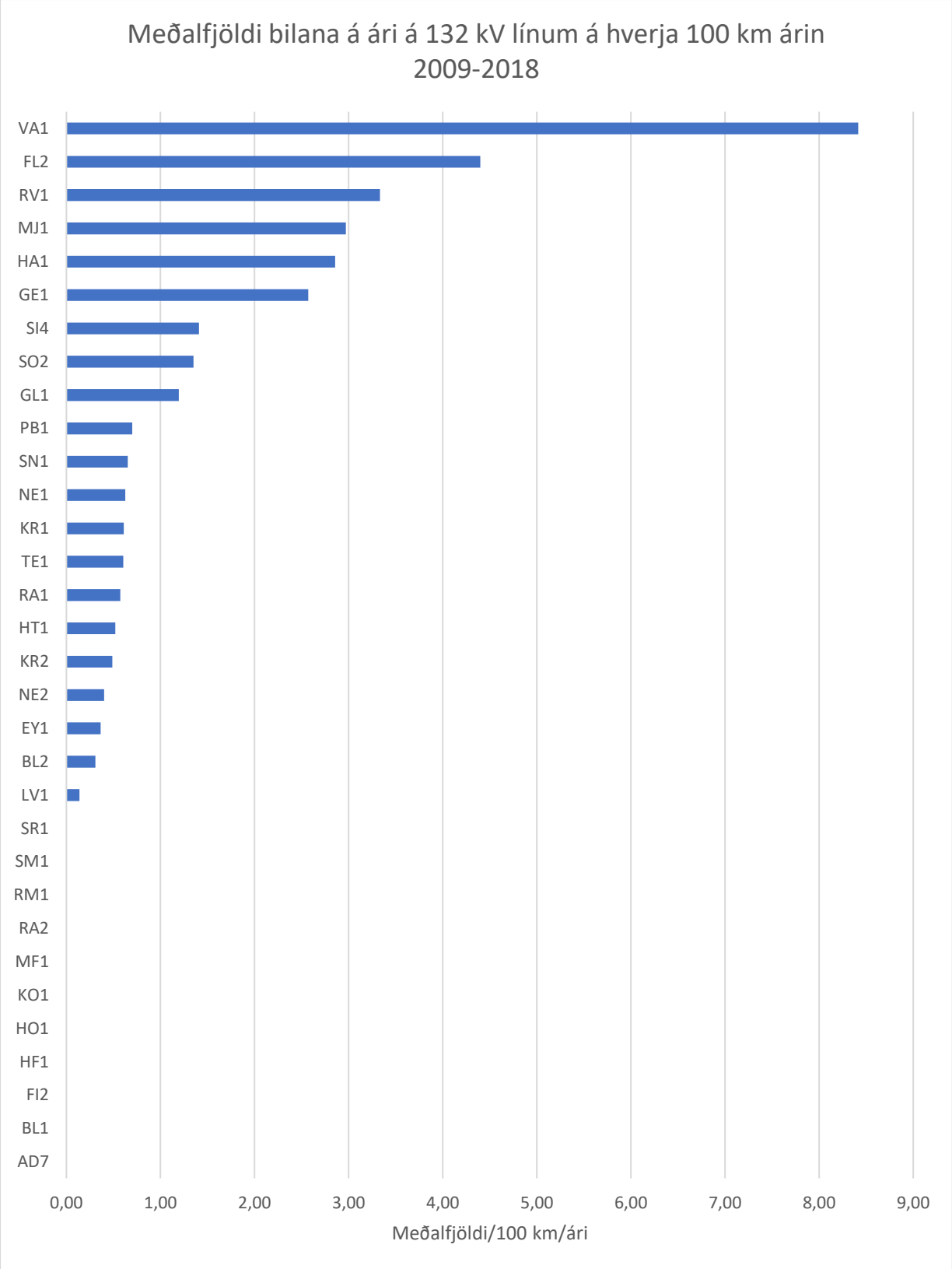
Mynd 6. Fjöldi bilana á línum og strengjum á ári, á hverja 100 km.



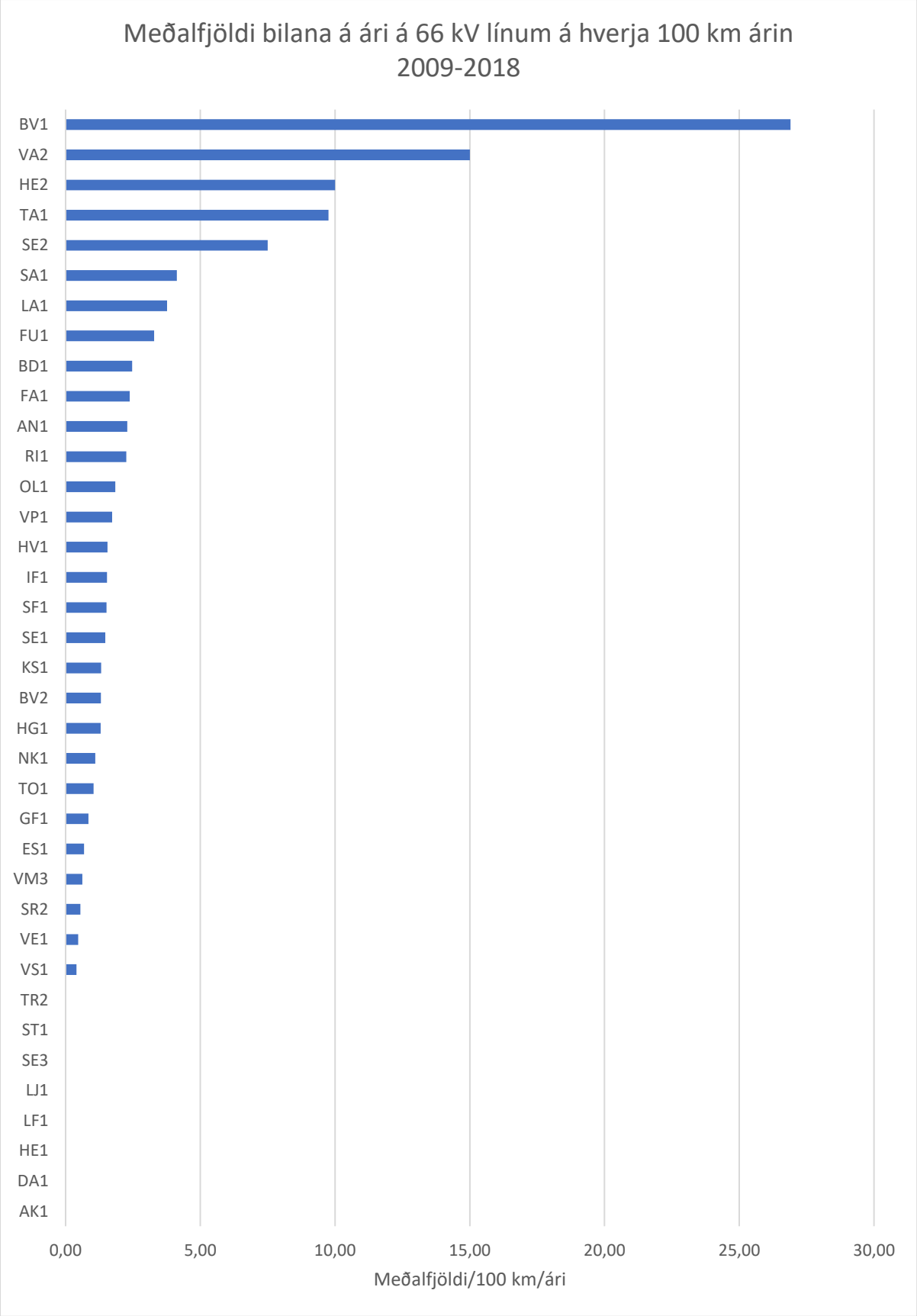
Mynd 7. Fjöldi bilana á línum og strengjum sl. 10 ár, skipt eftir orsökum.

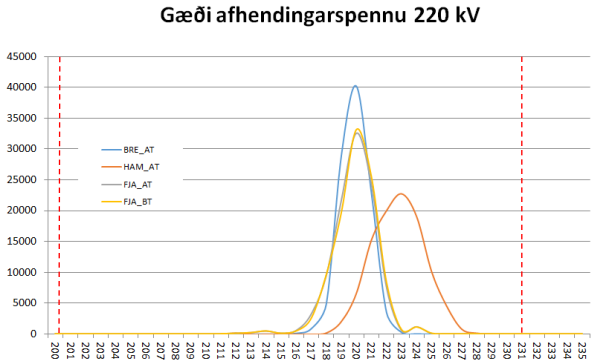
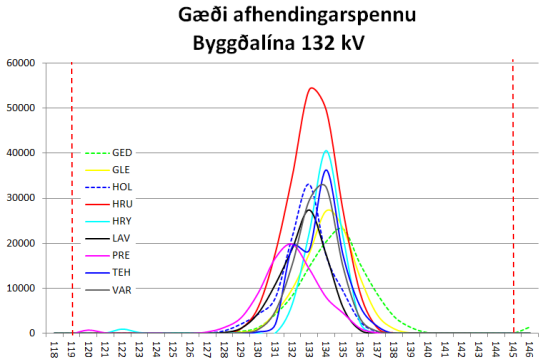
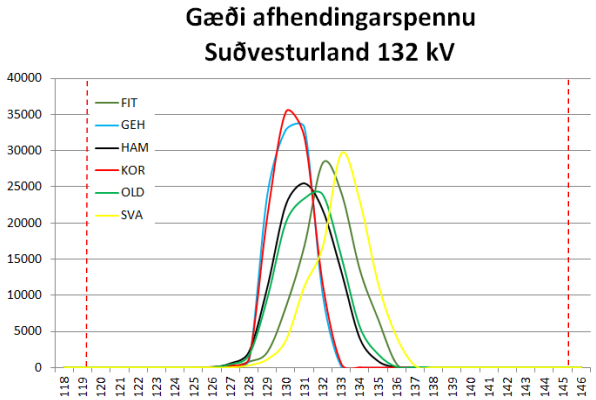
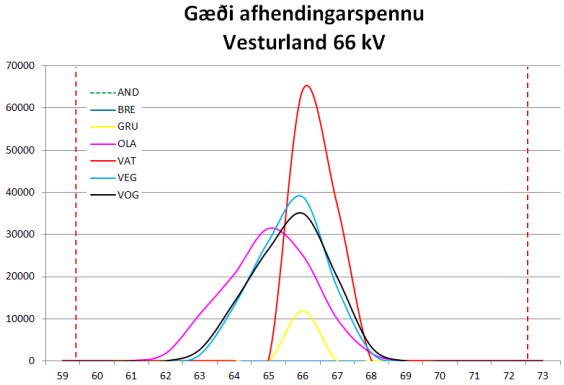
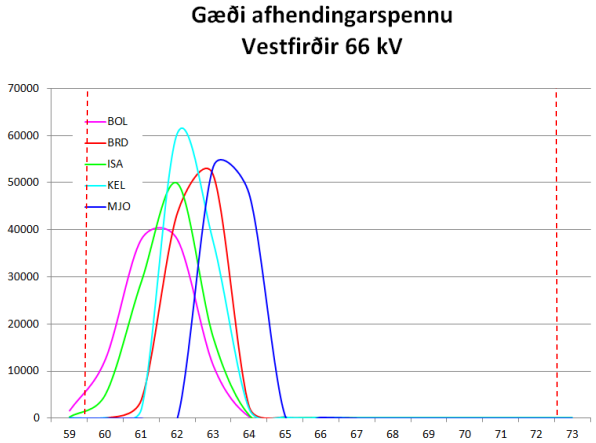
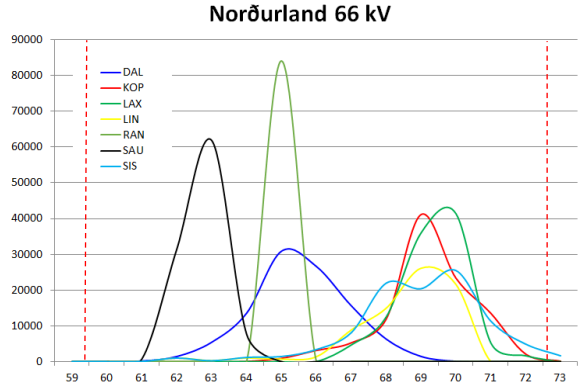
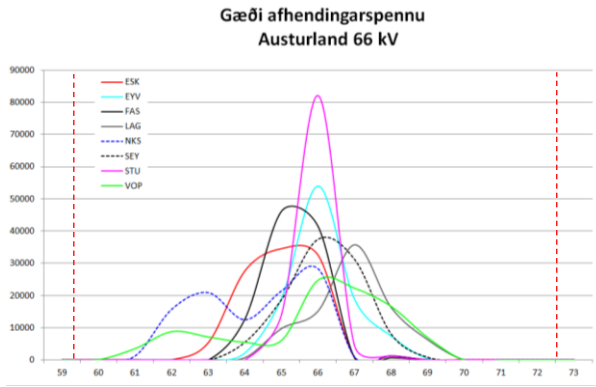
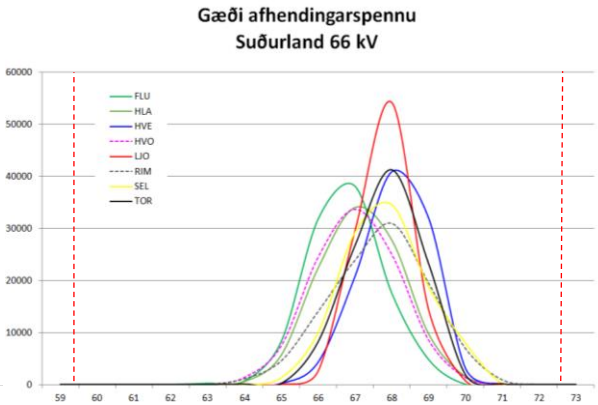


Mynd 8. Meðalfjöldi bilana á ári á 220 kV línum á hverja 100 km, árin 2009-2018.



Mynd 9. Meðalfjöldi bilana á ári á 132 kV línum á hverja 100 km, árin 2009-2018.



Mynd 10. Meðalfjöldi bilana á ári á 66 kV línum á hverja 100 km, árin 2009-2018.

Viðauki 5: Gæði afhendingarspennu