

# Frammistöðuskýrsla

## 2010



Mars  
2011





# Frammistöðuskýrsla 2010



Skýrsla nr: Landsnet-11004

Dags: 29.03.2011

Fjöldi síðna:	26	Upplag:	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
---------------	----	---------	---

Titill: Frammistöðuskýrsla 2010

Höfundar: Íris Baldursdóttir, Páll Magnússon, Ragnar Stefánsson, Jón Vilhjálmsson Eflu

Verkefnisstjóri: Íris Baldursdóttir

Unnið fyrir: Landsnet

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

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.

Lykilorð: Frammistöðuskýrsla 2010, fyrirvaralausar rekstrartruflanir, bilanir, línur, spennistöðvar, aðveitustöðvar, áreiðanleiki, tíðni, spenna, aflrofar, aflspennar.

ISBN nr: \_\_\_\_\_

ISSN nr: \_\_\_\_\_

Samþykkt til útgáfu

Dags. 29.03.2011



## **Efnisyfirlit**

<b>Samantekt</b> .....	<b>5</b>
<b>Flutningskerfi Íslands 2010</b> .....	<b>5</b>
<b>Inngangur</b> .....	<b>6</b>
<b>Afhendingaröryggi</b> .....	<b>7</b>
Stuðull um rofið álag (SRA) .....	8
Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS) .....	8
Kerfismínútur (KM) .....	10
Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO) .....	11
Stuðull um meðalskerðingu álags(SMA) .....	11
Áreiðanleikastuðull (AS) .....	11
<b>Fyrirvaralausar rekstrartruflanir</b> .....	<b>12</b>
Fjöldi fyrirvaralausra bilana .....	13
Bilanir í tengivirkjum .....	14
Bilanir á línunum og strengjum .....	14
<b>Spennu- og tíðnigæði</b> .....	<b>16</b>
Tíðni .....	16
Spenna .....	17
<b>Almennar upplýsingar um Landsnet og flutningskerfið</b> .....	<b>19</b>
Hlutverk .....	19
Framtíðarsýn .....	19
Gildi .....	19
Skipulag Landsnet .....	20
<b>Háspennulínur flutningskerfisins</b> .....	<b>21</b>
<b>Tengivirki flutningskerfisins</b> .....	<b>23</b>
<b>Viðauki 1. Skilgreining á stuðlum um afhendingaröryggi</b> .....	<b>25</b>





## Samantekt

Eftirfarandi lykiltölur eiga við um flutningskerfi Landsnets árið 2010

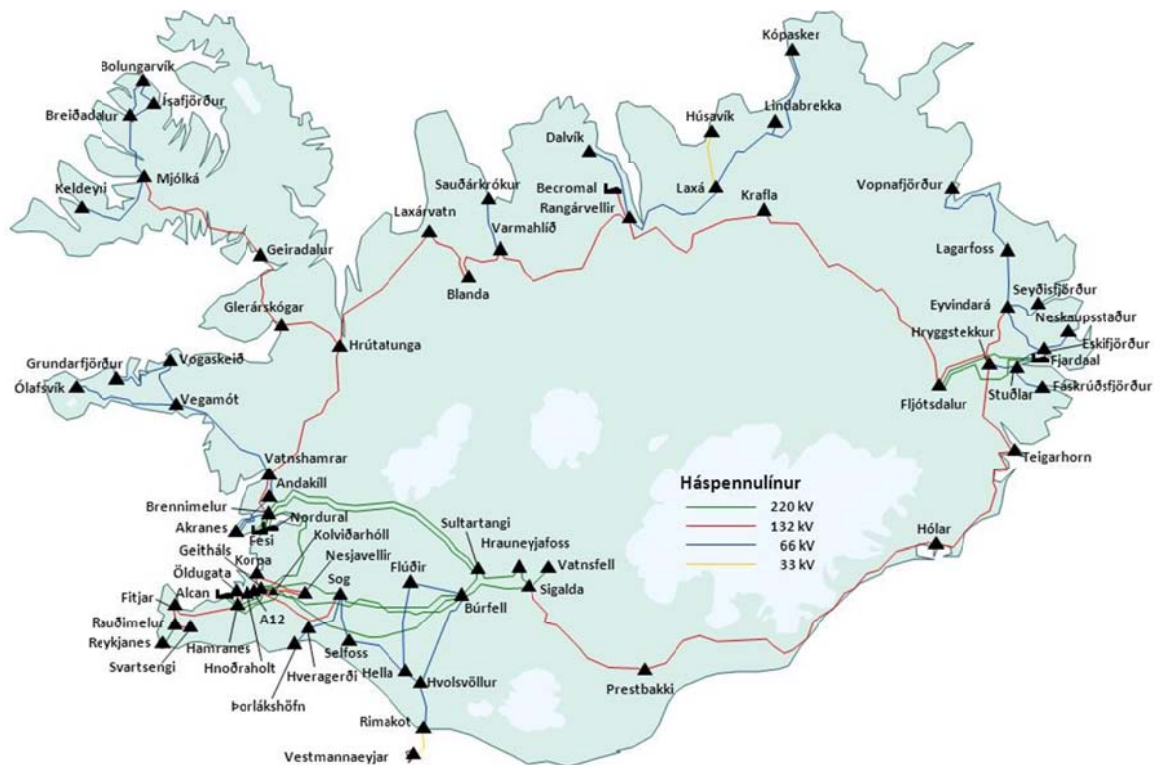
### Markmið varðandi afhendingaröryggi

	2010	Markmið
Stuðull um rofið álag (SRA)	0,32	Undir 0,85
Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)	10,3	Undir 50
Kerfismínútur (KM)	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur

### Tölulegar upplýsingar úr rekstri

Heildarinnmötun í flutningskerfið	16.507 GWst.
Hæsti aftoppur innmötunar (klukkustundargildi)	2.108 MW
Heildarúttekt úr flutningskerfi	16.177 GWst.
Hæsti aftoppur úttektar (klukkustundargildi)	2.062 MW
Flutningstöp	330 GWst.
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana	29
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana sem valda skerðingu	18
Fjöldi fyrirvaralausra bilana	41
Fjöldi fyrirvaralausra bilana sem valda skerðingu	20
Samtals orkuskerðing vegna fyrirvaralausra bilana	316 MWh
Vinnsla varastöðva vegna fyrirvaralausra bilana	172 MWh

## Flutningskerfi Íslands 2010



## Inngangur

Í frammistöðuskýrslu Landsnets fyrir árið 2010 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 2010, samanborið við 10 ár þar á undan.

Skráðum rekstrartruflunum fækkaði árið 2010 í samanburði við fyrra ár. Þannig voru rekstrartruflanir 44 árið 2009 en 29 árið 2010. Bilunum fækkaði einnig á milli ára, úr 57 árið 2009 í 41 árið 2010. Í tengivirkjum fækkaði skráðum rekstrartruflunum og það sama á við um truflanir á háspennulínum. 10 ára meðalgildi rekstrartruflana er 52 truflanir.

Fjöldi truflana þar sem til skerðingar kom var 18 á árinu, miðað við 32 árið áður. Skerðing á orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 316 MWh árið 2010, sem er um þriðjungur skerðingar ársins á undan. Reiknað straumleysi var 10 mínútur sem er töluvert minna en árið 2009 þar sem straumleysismínútur voru 32. Markmið ársins var 50 mínútur eða minna og var því náð.

Tíðni í raforkukerfinu var vel innan vikmarka sem skilgreind eru í reglugerð. Undantekningar voru í september þegar tíðni fór upp fyrir 52 Hz í 4 tilvikum vegna útleysinga á álagi Norðuráls og í desember þegar tíðni fór upp fyrir 52 Hz vegna útleysingar hjá Fjarðaáli.

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. Tíðnin var í öllum mánuðum ársins innan þessara vikmarka og er markmiði ársins því náð.

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 amk. 5 afhendingarstöðum árlega. Á þeim 5 afhendingarstöðum sem Landsnet gerði sérstakar úrtaksmælingar á árið 2010 með nákvæmum gæðamælitækjum, voru gæðakröfur uppfylltar á öllum afhendingarstöðum.

Samkvæmt sömu reglugerð á afhendingarspenna að vera innan vikmarka sem eru +/-10%. Meiri kröfur eru gerðar til afhendingarspennu til stóriðju 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.

## Afhendingaröryggi

Skerðing á orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 316 MWh árið 2010, sem er um 600 MWh minni skerðing en árið á undan. Keyrsla varastöðva vegna fyrirvaralausra truflana á árinu 2010 var um 172 MWh og er skerðing til endanlegra notenda því lægri, amk. sem því nemur.

Alls ollu 18 rekstrartruflanir skerðingu á afhendingu rafmagns til viðskiptavina á árinu 2010 og eru þær helstu eftirfarandi:

- **1. janúar** leysti Hellulína 2 út er fasi slitnaði í línunni. Í framhaldi af því leysti SP1 á Flúðum út vegna rangrar hönnunar varnarbúnaðar. Lítilsháttar skerðing varð vegna útleysingar spennisins.
- **26. febrúar** var Hafnarfjarðarlína 1 tekin út vegna mistaka. Skerðing vegna truflunarinnar var metin 4 MWh.
- **15. mars** slitnaði einn fasi í Flúðalínu 1. Í framhaldi af því leysti SP1 á Flúðum út vegna rangrar hönnunar varnarbúnaðar, auk þess sem fjarstýring rofa vann ekki. Skerðing vegna þessara truflana nam samtals 22 MWh.
- **24. mars** olli ísing á Vopnafjarðarlínu 1 því að leiðari slitnaði niður og eldur kom upp í stæðu og brann hún. Skerðing vegna truflunarinnar var metin 76 MWh.
- **7. maí** Í framhaldi af truflun hjá Norðuráli leysti SP1 BRE út og þá leysti út stór hluti byggðalínunnar frá Brennimeil að Teigarhorni. Heildarskerðing vegna truflunarinnar var metin 157 MWh.
- **1. september** varð truflun í kjölfar útleysingar Norðuráls, álagsminnkun varð hjá Fjarðaáli auk útleysinga á Austurlandi. Skerðing á orkuafhendingu til notenda var metin 10 MWh.
- **9. september** varð truflun í kjölfar útleysingar Norðuráls, álagsminnkun varð hjá Fjarðaáli. Skerðing á orkuafhendingu til notenda var metin 10 MWh.
- **6. október** var aflrofi Breiðadalslínu 1 tekinn út í misgripum. Truflunarinnar varð vart víða á Vestfjörðum en skerðing notenda var ekki mikil eða um 0,5 MWh.
- **12. október** var Fitjalína 1 tekin út á Fitjum vegna mistaka. Fjarstýring rofa vann ekki við innsetningu. Skerðing var metin 47 MWh.
- **14. október** brann staur í Ólafsvíkurlínu 1 er bugt losnaði og féll niður á staurinn. Spennir 1 í Grundarfirði leysti út vegna óvalvísra yfirstraumsvarna. Skerðing var metin 25 MWh.
- **18. október** varð truflun í raforkukerfinu í kjölfar skammhlaups í 36 kV virki Norðuráls. Kerfisvarnir Landsnets unnu og rufu Fljótsdalsstöð frá netinu. Skerðing var metin 10 MWh.
- **1. nóvember** braut ísjaki úr Grímsvatnahlaupi stæðu í Prestbakkalínu 1. Skerðing til notenda var óveruleg.
- **17. desember** leysti Sultartangalína 1 út vegna samsláttar. Í kjölfar þess varð álagsminnkun hjá stóriðju og leystu kerfisvarnir út teinatengi í Blöndu auk SP7 og SP8 í Fljótsdal. Undirtíðnivarnir leystu út Laxárlínu 1 og ótryggða orku á Austurlandi. Óvalvísar útleysingar urðu á Eskifirði og Eyvindará. Straumleysi varði ekki lengi en heildarskerðing nam um 4 MWh.
- **18. desember** leystu spennar 7 og 8 í Fljótsdal út auk teinatengis í Blöndu er bilun varð í afriðlaspenni hjá Fjarðaáli. Ekki varð skerðing hjá notendum vegna þessarar truflunar.

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 tölðu:

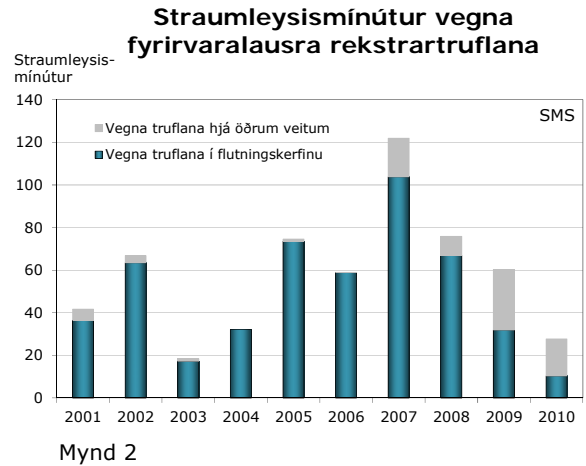
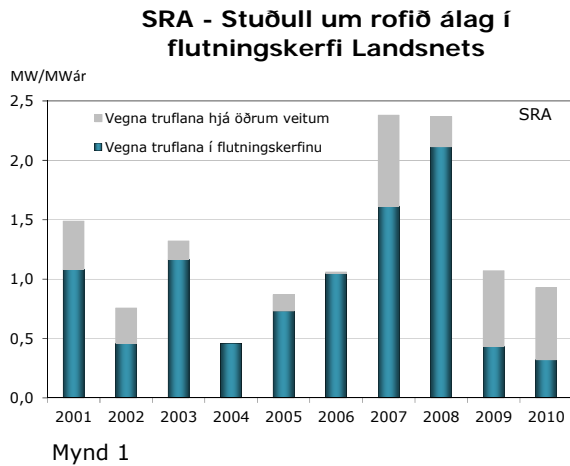
- 1) Stuðull um rofið álag (SRA)
- 2) Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)
- 3) Kerfismínútur (KM)
- 4) Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)
- 5) Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)
- 6) Áreiðanleikastuðull (AS)

Þessir stuðlar hafa verið reiknaðir út fyrir árið 2010 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, bæði skerðing á forgangsortku og ótryggðri orku.

Á myndunum hér að aftan 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 2010 er 0,32. Markmið Landsnets er 0,85 og er það því uppfyllt. Á mynd 1 sést SRA fyrir flutningskerfið síðustu 10 árin.

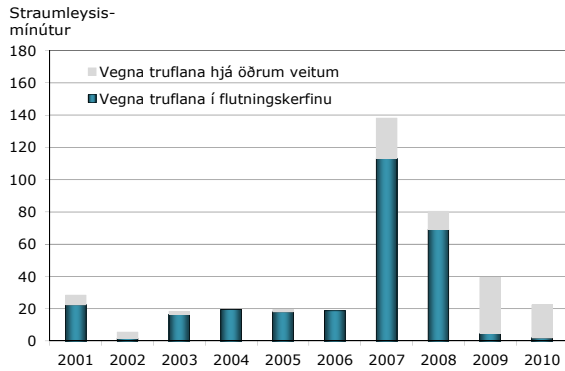


### Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

Straumleysismínútur (SMS) hafa hingað til verið einn helsti mælikvarði á afhendingaröryggi flutningskerfisins. Landsnet hefur undanfarin ár haft það sem markmið að straumleysismínútur væru ekki yfir 50 mínútur á ári. SMS fyrir árið urðu 10,3 mínútur og var markmið Landsnets því uppfyllt.

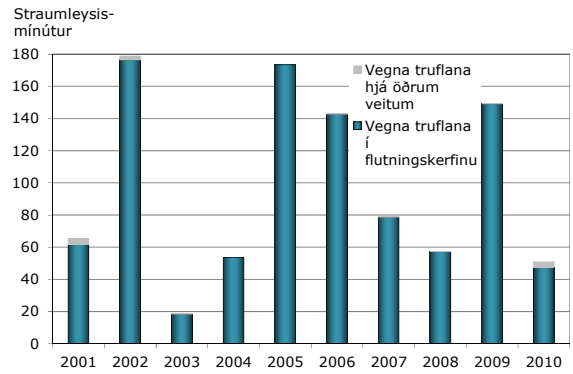
Mynd 2 sýnir straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu. Skerðingar á afhendingu frá flutningskerfi sem orsakast af truflunum í öðrum kerfum, s.s. vinnslukerfi, dreifikerfi eða hjá stórnotendum, eru ekki teknar með í megin niðurstöðu fyrir flutningskerfið. Hluttur þessara skerðinga er samt sýndur sérstaklega á myndum.

### Straumleysismínútur - stóriðja



Mynd 3

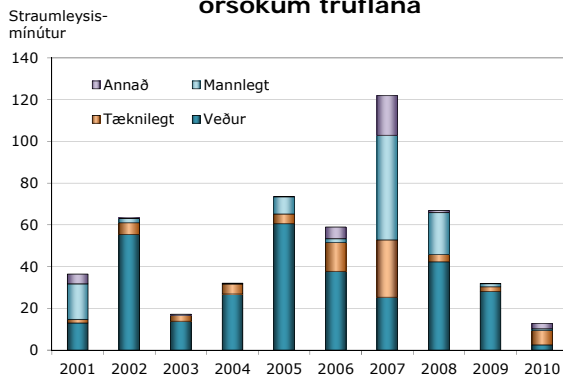
### Straumleysismínútur - dreifiveitur



Mynd 4

Á myndum 3 og 4 eru sýndar straumleysismínútur reiknaðar fyrir stóriðju annars vegar og dreifiveitur hins vegar. Eins og sjá má hefur straumleysi til stóriðju vegna truflana í flutningskerfinu minnkað verulega frá fyrri árum. Straumleysismínútur reiknaðar fyrir almennar veitur eru mun færri árið 2010 en árið á undan. Varaafslkeyrsla vegna truflana var einnig mun minni árið 2010 en árið áður.

### Skipting straumleysismínútna eftir orsökum truflana



Mynd 5

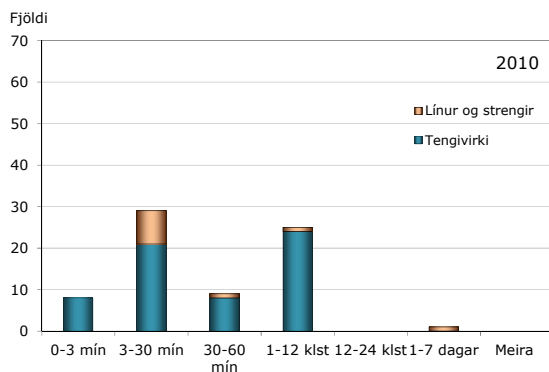
Mynd 5 sýnir skiptingu straumleysismínútna eftir orsökum truflana sem þeim valda.

Mynd 6a 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 6b.

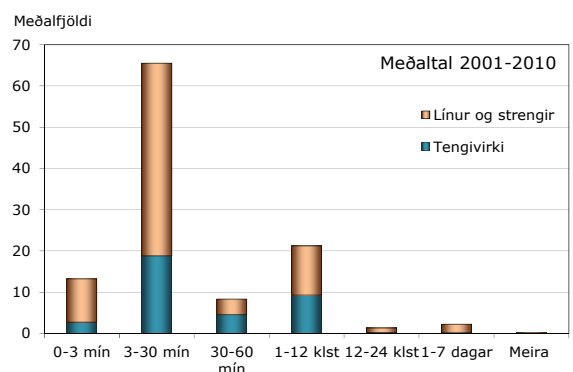
Tafla 1 sýnir skerðingu og reiknað straumleysi af völdum fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfi Landsnets, sem viðskiptavinir urðu fyrir árið 2010. Straumleysistíminn er reiknaður

út frá hlutfalli orkuskerðingar og orkusölu til hvers viðskiptavinar yfir árið. Árið 2009 er sýnt til samanburðar.

### Fjöldi skerðingartilvika innan ákveðins tímaramma fyrirvaralausra bilana



Mynd 6a

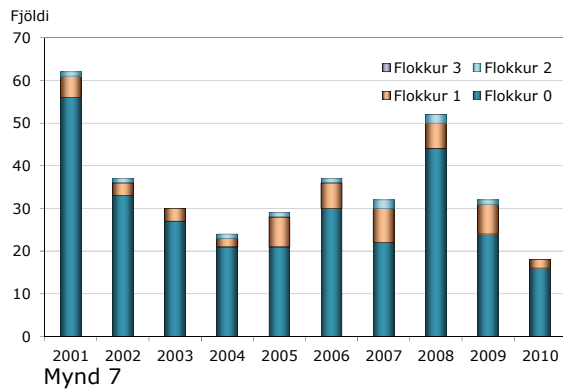


Mynd 6b

Viðskiptavinur	2010						2009					
	Fjöldi tilvika		Skert orka		Straumleysi		Fjöldi tilvika		Skert orka		Straumleysi	
	Kerfi LN [Fjöldi]	Aðrar veitur [Fjöldi]	Kerfi LN [MWh]	Aðrar veitur [MWh]	Kerfi LN [d klst:min]	Alls [d klst:min]	Kerfi LN [Fjöldi]	Aðrar veitur [Fjöldi]	Kerfi LN [MWh]	Aðrar veitur [MWh]	Kerfi LN [d klst:min]	Alls [d klst:min]
Stóriðja samtals	11	2	160,0	459,7	0 00:06	0 00:24	4	3	113,1	559,0	0 00:04	0 00:27
HS veitur, forg. orka	2	0	8,6	0,0	0 00:10	0 00:10	1	0	0,3	0,0	0 00:00	0 00:00
HS veitur, ótryggð orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	1	0	102,0	0,0	0 09:10	0 09:10
Norðurorka, forg.orka	1	0	18,7	0,0	0 01:44	0 01:44	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Norðurorka, ótryggð orka	1	0	1,3	0,0	0 00:37	0 00:37	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Orkubú Vestfjarða, forg.orka	8	0	5,6	0,0	0 00:29	0 00:29	60	0	697,2	0,0	2 12:07	2 12:07
Orkubú Vestfjarða, ótryggð orka	9	0	7,4	0,0	0 00:45	0 00:45	38	0	38,7	0,0	0 03:56	0 03:56
Orkuveita Húsavíkur, forg.orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	1	0	0,1	0,0	0 00:04	0 00:04
Orkuveita Reykjavíkur, forg.orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00
Orkuveita Reykjavíkur, ótryggð orka	0	0	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	30	2	179,8	0,9	0 01:56	0 01:56	25	1	97,4	2,4	0 01:02	0 01:04
RARIK, ótryggð orka	10	0	10,7	0,0	0 00:39	0 00:39	6	0	18,4	0,0	0 01:03	0 01:03
Rafveita Reyðarfjarðar, forg.orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00

Tafla 1: Straumleysi hjá einstökum viðskiptavinum vegna fyrirvaralausra truflana.

### Flokkun truflana eftir kerfismínútum



### 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  $\geq 1$  mín og < 10 mín

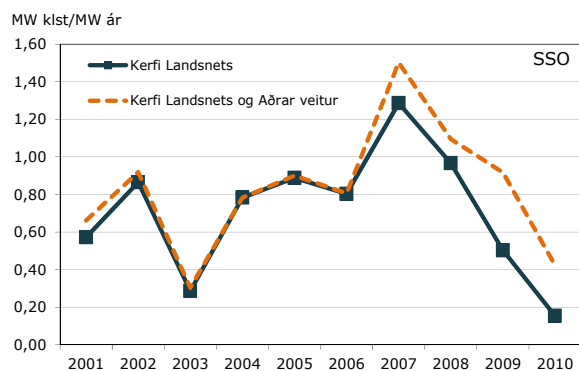
Flokkur 2 eru tilvik  $\geq 10$  mín og < 100 mín

Flokkur 3 eru tilvik  $\geq 100$  mín og < 1000 mín

Markmið Landsnets er að engin truflun sé yfir 10 kerfismínútum. Það markmið náðist árið 2010. Mynd 7 sýnir skiptingu kerfismínútna í ofangreinda flokka fyrir 10 síðustu ár.

Á myndum 8 - 10 má sjá stuðla sem Orkustofnun hefur ákveðið að Landsnet skulu mæla, en ekki er gerð krafa um sérstök markmið vegna þeirra.

### Stuðull um skerta orkuafhendingu



Mynd 8

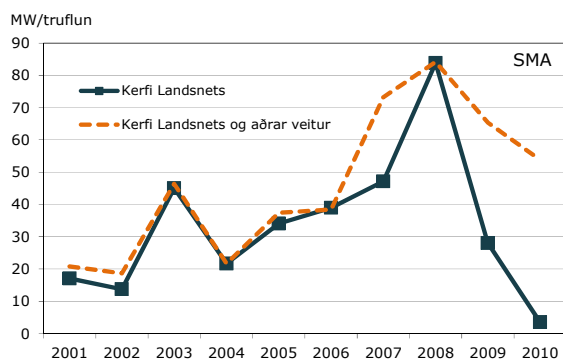
### Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

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)

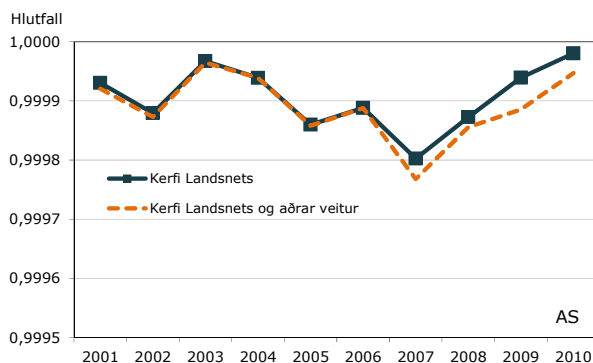
Stuðullinn (SMA) mælir meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance) sem er mælikvarði á meðalskerðingu í hverri truflun.

### Stuðull um meðalskerðingu álags



Mynd 9

### Áreiðanleikastuðull



Mynd 10

### Áreiðanleikastuðull (AS)

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

## 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 því 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.

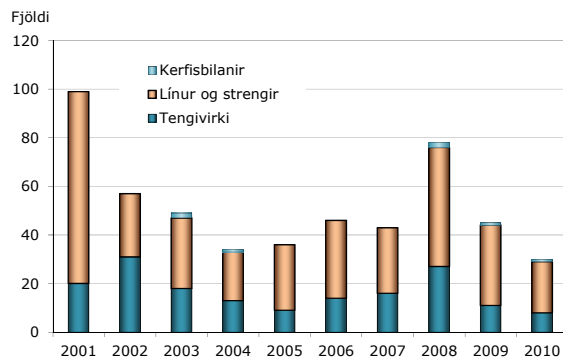
Fyrirvaralausar rekstrartruflanir voru talsvert færri en árið á undan, eða samtals 29 og bilanir sem þeim tengdust voru 41. Meðalfjöldi truflana síðustu 10 árin, miðað við sömu stærð flutningskerfis, er 52 og meðalfjöldi bilana 65.

Mynd 11 sýnir fjölda fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu síðustu 10 árin. Sýnd er skipting fjölda eftir hvar truflun verður, þ.e. í tengivirkjum, á línur/strengjum eða hvort um er að ræða kerfisbilanir. Mynd 12 sýnir skiptingu truflana eftir orsökum þeirra.

Kerfisbilun er skilgreind á eftirfarandi hátt:

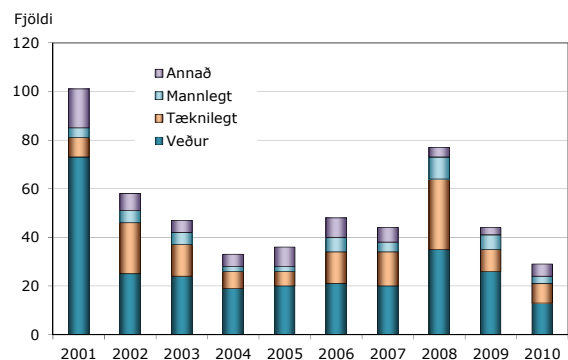
Ástand sem lýsir sér í að ein eða fleiri kerfisbreyta hafi farið út fyrir eðlileg mörk án þess að til hafi komið bilun á einstakri einingu. Ef t.d. spennusveiflur eða frávik í tíðni valda því að einingar fara úr rekstri eða að notendur detta út af þeim sökum er um kerfisbilun að ræða. Óvalvísar útleysingar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

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana



Mynd 11

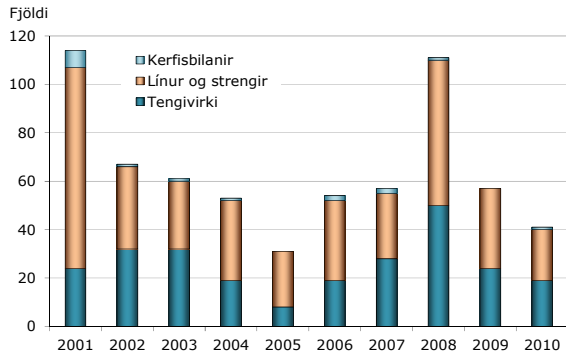
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana



Mynd 12

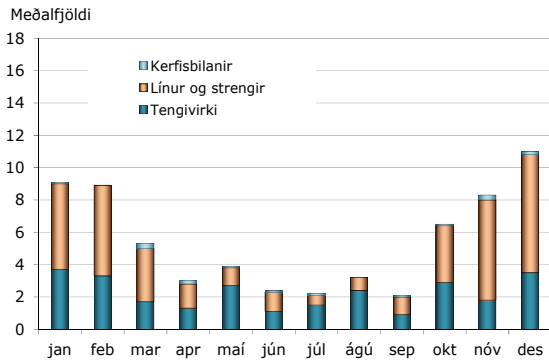


### Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu



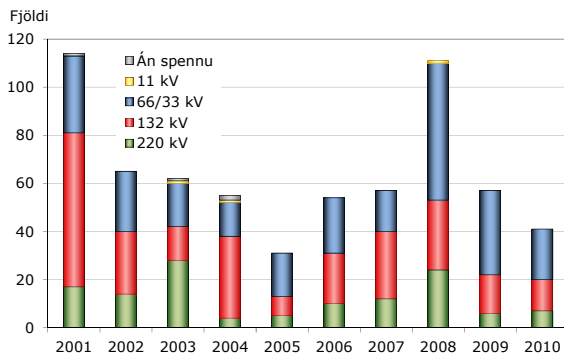
Mynd 13

### Fjöldi fyrirlausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum – Meðaltal síðustu 10 ára



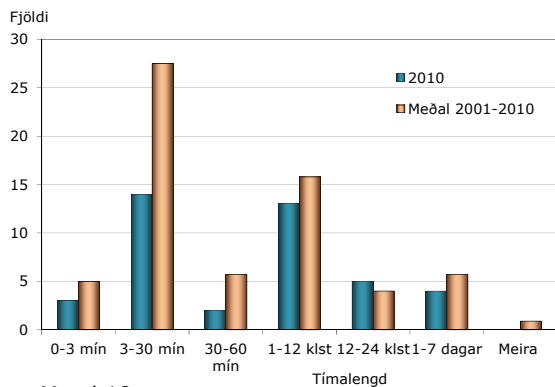
Mynd 14

### Fjöldi fyrirvaralausra bilana eftir spennu



Mynd 16

### Flokkun bilana eftir tímalengd þeirra

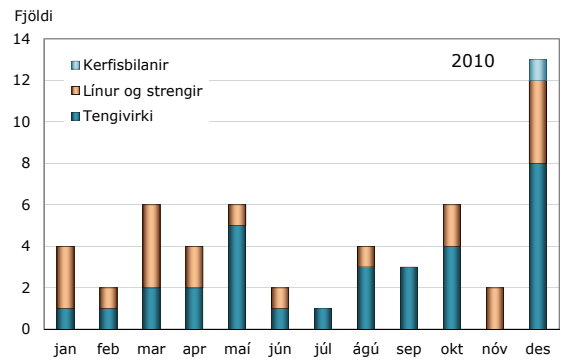


Mynd 18

### Fjöldi fyrirvaralausra bilana

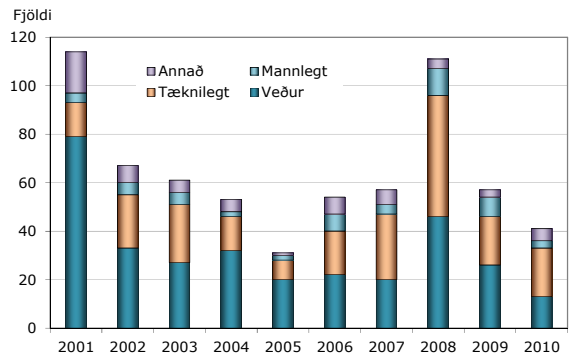
Fyrirvaralausar bilanir árið 2010 voru 41. Eftirfarandi myndir sýna fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og er samanburður sýndur miðað við mismunandi flokkun.

### Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum



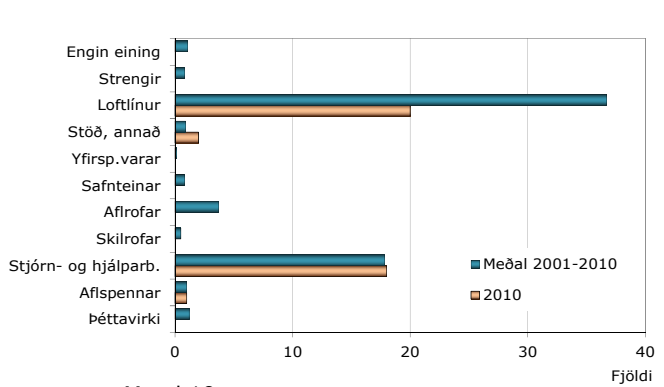
Mynd 15

### Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana Skipting eftir orsökum



Mynd 17

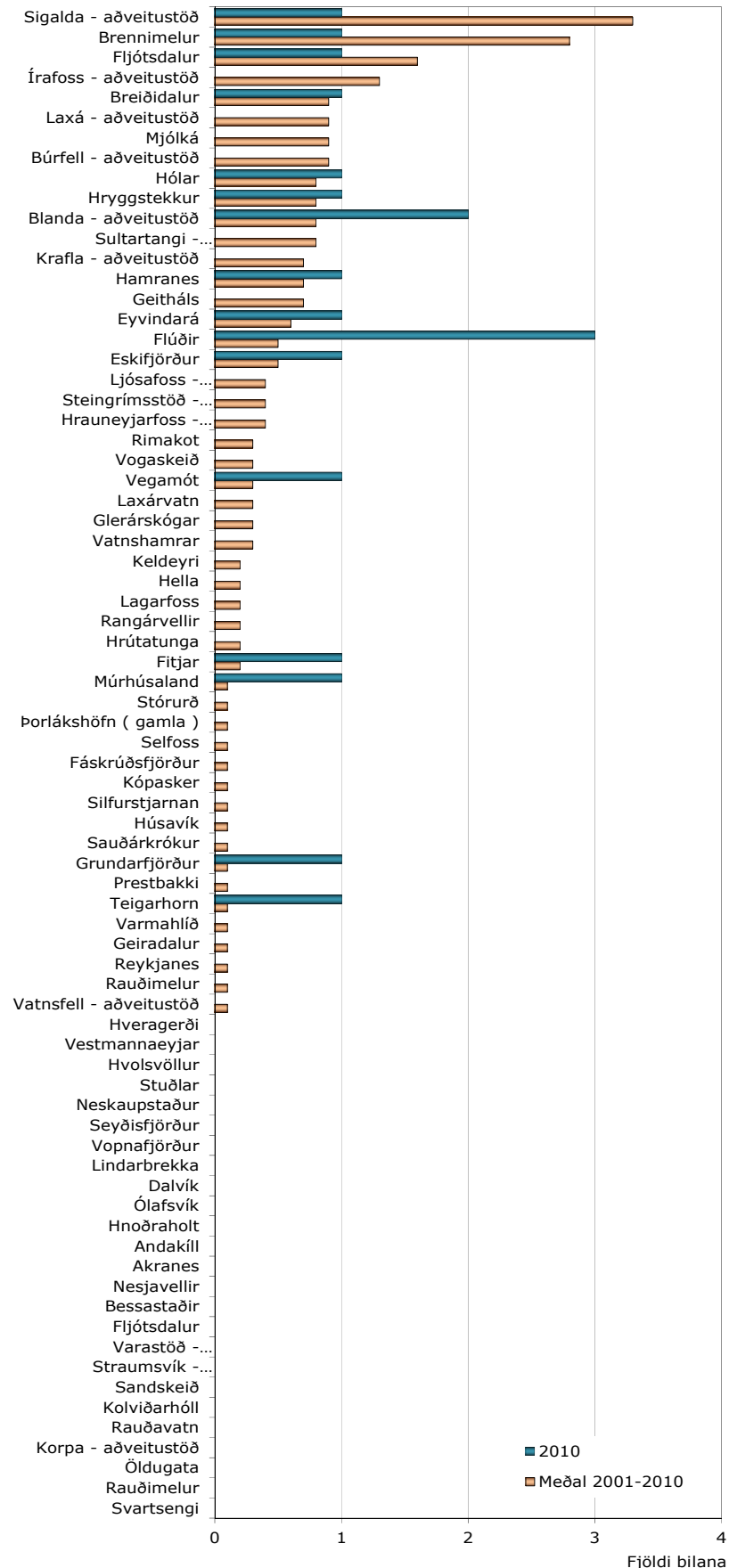
### Fjöldi bilana eftir einingum



Mynd 19

## Bilanir í tengivirkjum

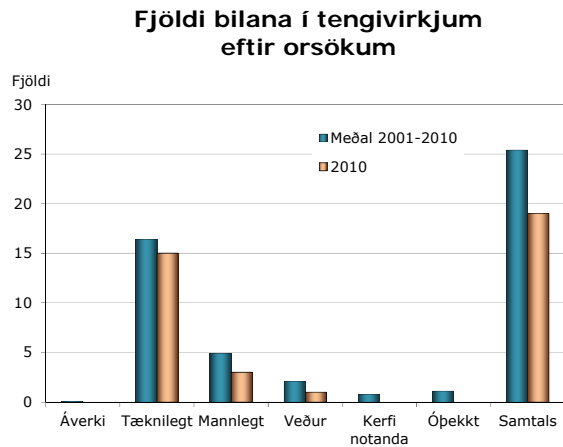
Fyrirvaralausar bilanir í tengivirkjum árið 2010 voru 19. Þetta er fækkun um 2 bilanir frá fyrra ári. Fyrirvaralausar bilanir í tengivirkjum skiptast á stöðvar eins og mynd 20 sýnir. Tíu ára meðaltalið er einnig sýnt til samanburðar. Mynd 21 sýnir orsakir bilana í tengivirkjum samanborðið við 10 ára meðaltalið.



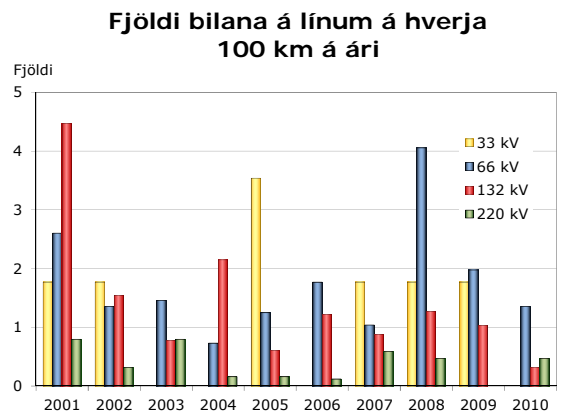
Mynd 20

## Bilanir í línunum og strengjum

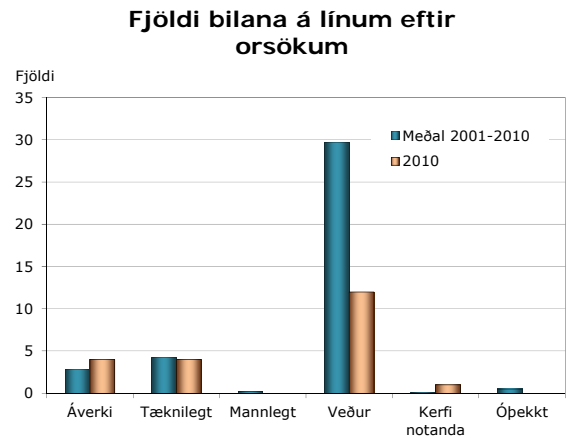
Fyrirvaralausar bilanir á loftlínunum og strengjum voru 21 talsins árið 2010 en voru 35 árið 2009. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennnum eins og mynd 22 sýnir. Mynd 23 sýnir orsakir bilana á línunum árið 2010 og er 10 ára meðaltalið sýnt til samanburðar.



Mynd 21



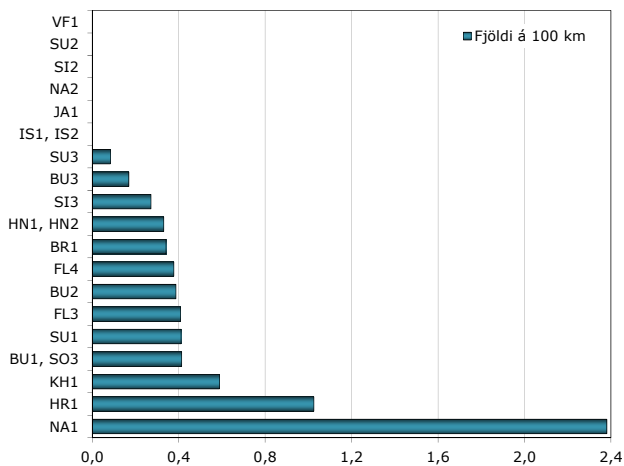
Mynd 22



Mynd 23

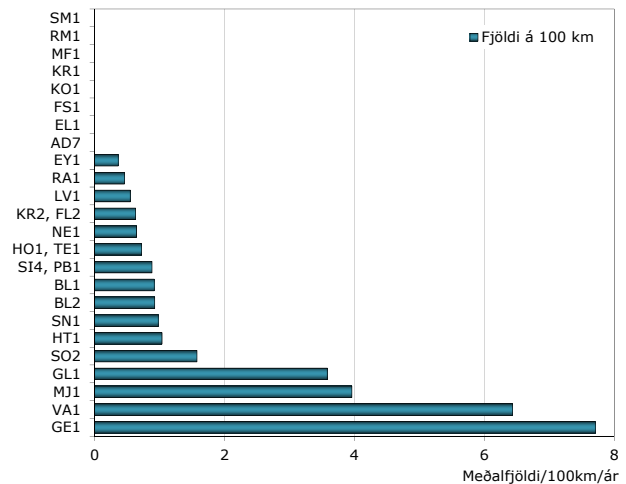
Myndir 24 til 26 sýna meðalfjölda bilana á ári á hverja 100 km yfir síðustu 10 árin.

**Meðalfjöldi bilana á árinu á 220 kV línunum á hverja 100 km árin 2001 - 2010**



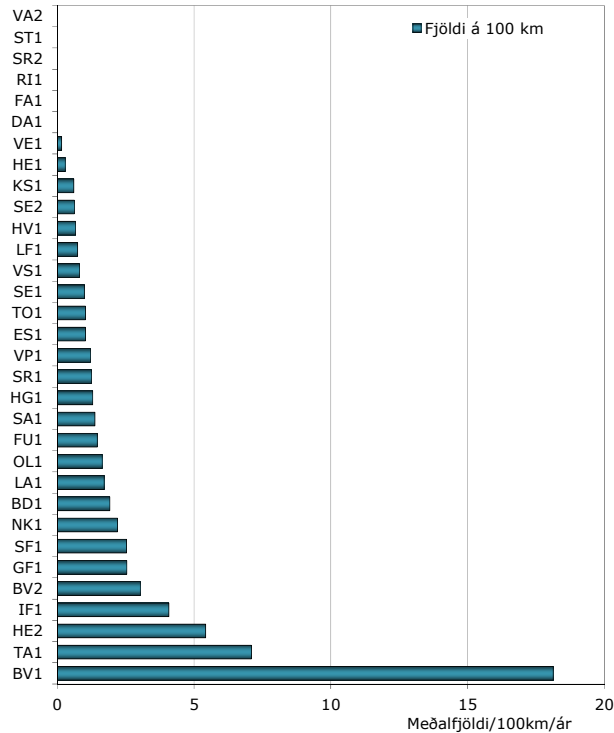
Mynd 24

**Meðalfjöldi bilana á árinu á 132 kV línunum á hverja 100 km árin 2001 - 2010**



Mynd 25

## Meðalfjöldi bilana á ári á 66 kV línunum á hverja 100 km árin 2001-2010



Mynd 26

## Spennu- og tíðnigæði

### Tíðni

Landsnet vaktar tíðni- og spennugæði í öllu flutningskerfinu allan ársins hring í orkustjórnkerfi fyrirtækisins. Tíðnigildi eru þar skráð sjálfvirk á tveggja sekúndna fresti. Niðurstöður fyrir mælingar á Geithálsi, hafa verið teknar saman og sýnir mynd 27 dreifingu 10 sek meðaltalsmæligilda. Fjöldi mæligilda er 3.137.436, meðalgildi tíðni er 50,0 Hz og staðalfrávik mæligilda er 0,0443

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

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

50 Hz  $\pm$  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 2010 er eftirfarandi:

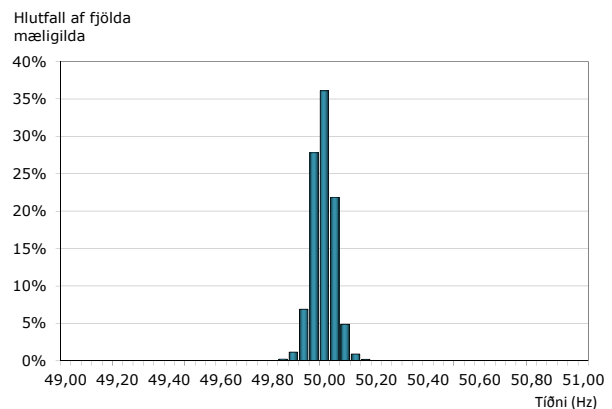
>50.5 Hz = 15,5 mín. (0,0078 % af tímanum)

<49,5 Hz = 3,5 mín (0,0018 % af tímanum).

Samkvæmt þessu er tíðni 99,9905 % af tímanum innan marka og kröfur því uppfylltar.

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

### Tíðnigæði 2010 - hlutfall mæligilda



Mynd 27

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

Á árinu 2010 var tíðni innan þessara marka í öllum mánuðum ársins.

### *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 amk. 5 afhendingarstöðum árlega. Árið 2010 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á eftirtöldum afhendingarstöðum:

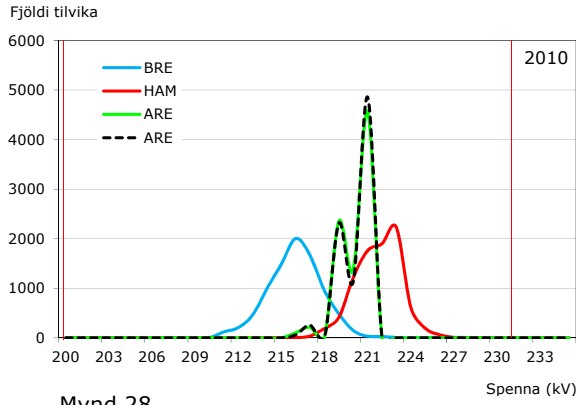
Fjarðaál, 220 kV  
Vatnshamrar, 66 kV  
Vegamót, 66 kV  
Bolungarvík, 66 kV  
Geiradalur, 132 kV

Mælingar stóðu samfleytt í amk. 2 vikur á hverjum stað og voru gæðakröfur uppfylltar á öllum þessara afhendingarstaða.

Á myndum 25-32 eru sýnd spennugildi fyrir afhendingarstaði í flutningskerfinu. Skoðuð er dreifing fimm mínútna gilda í öllum tilvikum og eru mælingar teknar úr orkustjórnkerfinu.

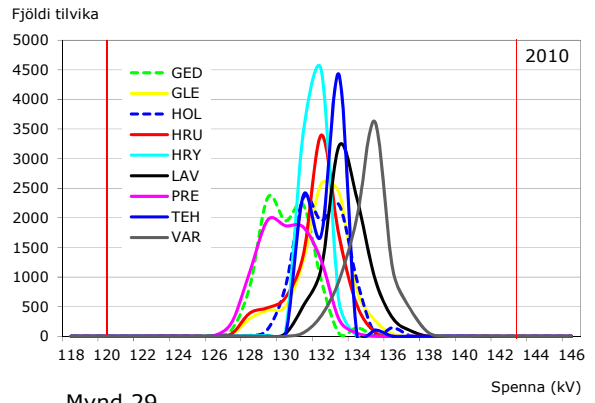
Samkvæmt áður nefndri reglugerð skal afhendingarspenna vera innan skilgreindra vikmarka, sem eru  $\pm 10\%$ . Meiri kröfur hafa verið gerðar til afhendingarspennu til stóriðju. Þar hafa vikmörk afhendingarspennu verið skilgreind  $+5\%/-9\%$ . Það er því miðað við þau mörk þegar 220 kV eru skoðuð. Niðurstöður 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.

**Gæði afhendingarspennu  
220 kV**



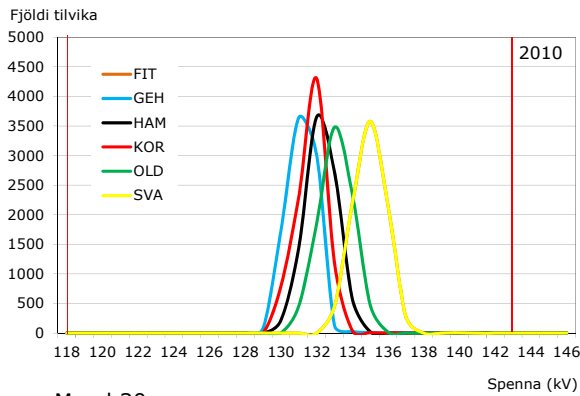
Mynd 28

**Gæði afhendingarspennu  
Byggðalína 132 kV**



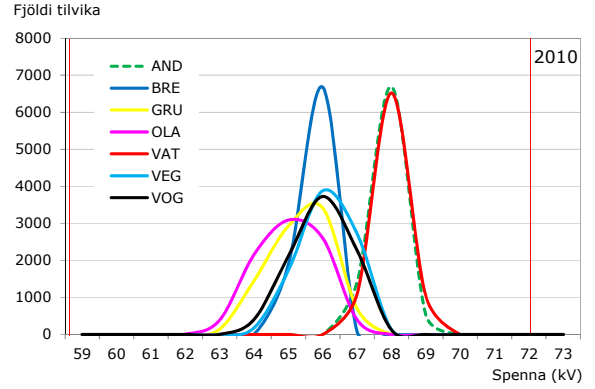
Mynd 29

**Gæði afhendingarspennu  
Suðvesturland 132 kV**



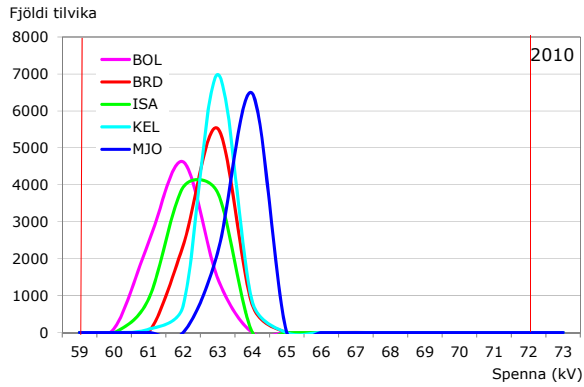
Mynd 30

**Gæði afhendingarspennu  
Vesturland 66 kV**



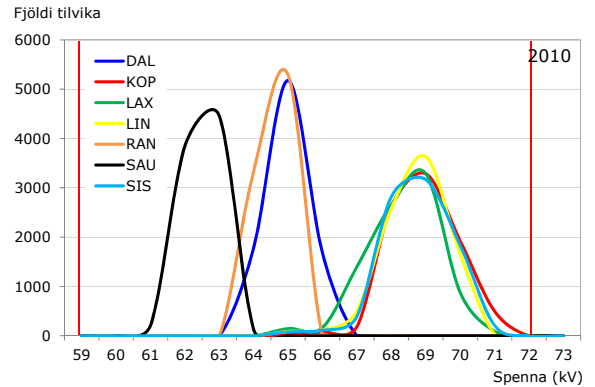
Mynd 31

**Gæði afhendingarspennu  
Vestfirðir 66 kV**



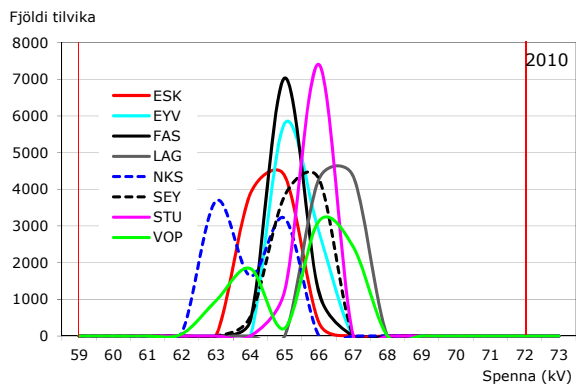
Mynd 32

**Gæði afhendingarspennu  
Norðurland 66 kV**



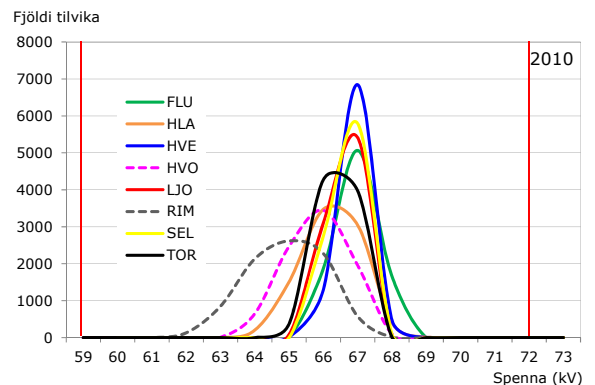
Mynd 33

**Gæði afhendingarspennu  
Austurland 66 kV**



Mynd 34

**Gæði afhendingarspennu  
Suðurland 66 kV**



Mynd 35

# Almennar upplýsingar um Landsnet og flutningskerfið

## Hlutverk

Hlutverk Landsnets er skilgreint í raforkulögum nr. 65/2003, en það er að reka flutningskerfi raforku og annast kerfisstjórnun með því að:

- Tryggja og viðhalda hæfni flutningskerfisins til lengri tíma
- Tryggja rekstraröryggi raforkukerfisins
- Viðhalda jafnvægi milli framboðs og eftirspurnar rafmagns á hverjum tíma
- Annast uppgjör orkuflæðis á landsvísu
- Efla virkni raforkumarkaðar

## Framtíðarsýn

Framtíðarsýn Landsnets er að vera ábyrgt og framsækið þjónustufyrirtæki með öflugra liðsheid, sterka samfélagsvitund og í fremstu röð í alþjóðlegum samanburði.

## Gildi

Gildi Landsnets eru lögð til grundvallar í öllum störfum og athöfnum starfsmanna. Þau tengjast hlutverki og framtíðarsýn fyrirtækisins og leggja grunninn að þeim fyrirtækjabrag sem sóst er eftir.

### Gildi Landsnets eru:

- **Áreiðanleiki;** (áreiðanlegur er skv. orðabók sá sem hægt er að treysta)
- **Framsækni;** (framsækinn er skv. orðabók framfarasinnaður, kappsfullur)
- **Hagsýni;** (að verja fjármunum sínum skynsamlega)
- **Virðing;** (að virða er skv. orðabók að heiðra, sýna virðingu, bera traust til og/eða hafa mætur á)

Gildin eru skýrð með nánari lýsingu sem styðja við megininntak þeirra.

### Áreiðanleiki:

- Við sýnum sjálfstæði um leið og við gætum trúnaðar og jafnræðis gagnvart viðskiptavinum.
- Við sýnum heilindi og samvirkusemi í hegðun okkar og vinnubrögðum.

### Framsækni:

- Við tökum frumkvæði, leitum að tækifærum og vinnum að stöðugum umbótum.
- Við erum skapandi í þróun aðferða og lausna sem örva samkeppni.
- Við leggjum metnað okkar í skjóta og markvissa úrlausn verkefna.

### Hagsýni:

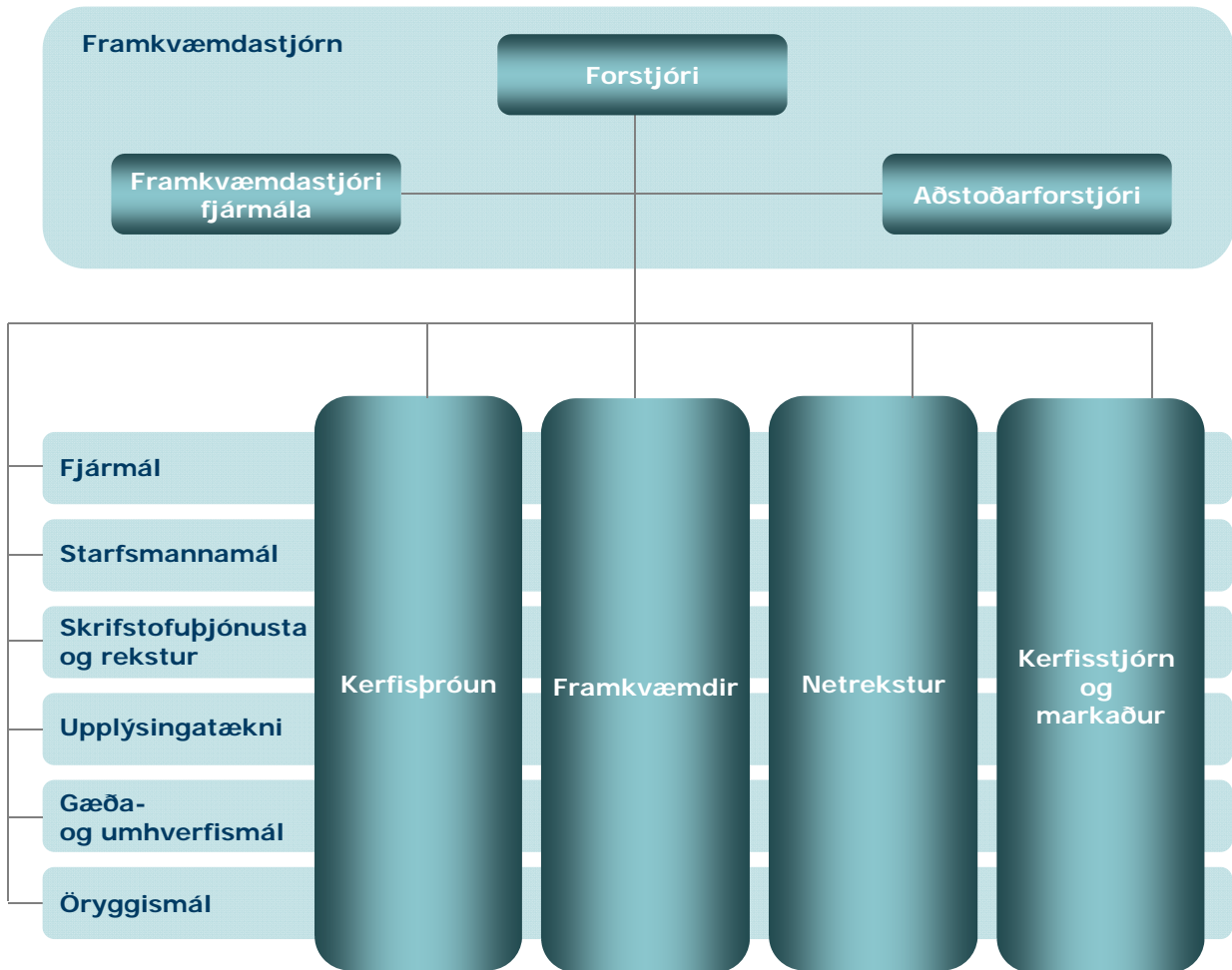
- Við sýnum ráðdeild og förum vel með aðföng og fjármuni.
- Við höfum arðsemismarkmið að leiðarljósi.

### Virðing:

- Við setjum viðskiptavininn í öndvegi.
- Við berum virðingu fyrir umhverfinu og drögum úr óæskilegum áhrifum starfseminnar.
- Við berum virðingu fyrir samstarfsmönnum og skoðunum þeirra.
- Við gerum ekki málamiðlanir varðandi persónuöryggi.

## Skipulag Landsnet

Meðfylgjandi mynd sýnir skipurit Landsnets árið 2010.





## Háspennulínur flutningskerfisins

Línukerfi Landsnets 31. des 2010						
Spenna [kV]	Heiti lína	KKS nr.	Tekin í notkun	Tengdar aðveitustöðvar	Lengd [km]	
220	Brennimelslína 1	BR1	1977	Geitháls - Brennimelur	59	
	Búrfellslína 1	BU1	1969	Búrfell - Írafoss	61	
	Búrfellslína 2	BU2	1973	Búrfell - Kolviðarhóll	86	
	Búrfellslína 3	BU3	1992	Búrfell - Hamranes	119	
	Fljótsdalslína 3	FL3	2007	Fljótsdalur - Reyðarfjörður	49	
	Fljótsdalslína 4	FL4	2007	Fljótsdalur - Reyðarfjörður	53	
	Hamraneslína 1	HN1	1969	Geitháls - Hamranes	15	
	Hamraneslína 2	HN2	1969	Geitháls - Hamranes	15	
	Hrauneyjafosslína 1	HR1	1982	Hrauneyjafoss - Sultartangi	20	
	Ísallína 1	IS1	1969	Hamranes - Ísal	2	
	Ísallína 2	IS2	1969	Hamranes - Ísal	2	
	Járnblendilína 1	JA1	1978	Brennimelur - Járblendiv.	5	
	Kolviðarhóllslína 1	KH1	1973	Kolviðarhóll - Geitháls	17	
	Norðuráslína 1	NA1	1998	Brennimelur - Norðurál	4	
	Norðuráslína 2	NA2	1998	Brennimelur - Norðurál	4	
	Sigöldulína 2	SI2	1982	Sigalda - Hrauneyjafoss	9	
	Sigöldulína 3	SI3	1975	Sigalda - Búrfell	37	
	Sogslína 3	SO3	1969	Írafoss - Geitháls	36	
	Sultartangalína 1	SU1	1982	Sultartangi - Brennimelur	122	
	Sultartangalína 2	SU2	1999	Sultartangi - Búrfell	13	
	Sultartangalína 3	SU3	2006	Sultartangi - Brennimelur	119	
	Vatnsfellslína 1	VF1	2001	Vatnsfell - Sigalda	6	
	<b>Samtals 220 kV</b>					<b>851</b>
	132	Aðveitustöð 7 (lína/jarðstrengur)	AD7	1990	Hamranes - Hnoðraholt	10
Blöndulína 1		BL1	1977	Blanda - Laxárvatn	33	
Blöndulína 2		BL2	1977	Blanda - Varmahlíð	32	
Eyvindarárlína 1		EY1	1977	Hryggstekkur - Eyvindará	28	
Fitjalína 1		MF1	1991	Rauðimelur - Fitjar	7	
Fljótsdalslína 2 (lína/jarðstrengur)		FL2	1978	Fljótsdalur - Hryggstekkur	25	
Geiradalslína 1		GE1	1980	Glerárskógar - Geiradalur	47	
Glerárskógalína 1		GL1	1983	Hrútatunga - Glerárskógar	34	
Hafnarfjörður 1 (jarðstrengur)		HF1	1989	Hamranes - Hafnarfjörður	4	
Hólalína 1		HO1	1981	Teigarhorn - Hólar	75	
Hrútatungulína 1		HT1	1976	Vatnshamrar - Hrútatunga	77	
Korpuvíslína 1		KO1	1974	Geitháls - Korpa	6	
Kröflulína 1		KR1	1977	Krafla-Rangárvellir	82	
Kröflulína 2		KR2	1978	Krafla - Fljótsdalur	123	
Laxárvatnslína 1		LV1	1976	Hrútatunga - Laxárvatn	73	
Mjólkárlína 1		MJ1	1981	Geiradalur - Mjólká	81	
Nesjavallalína 1 (lína/jarðstrengur)		NE1	1998	Nesjavellir - Korpa	32	
Nesjavallalína 2 (jarðstrengur)		NE2	2010	Nesjavellir - Geitháls	25	
Prestbakkalína 1		PB1	1984	Hólar- Prestbakki	171	
Rangárvallalína 1		RA1	1974	Rangárvellir - Varmahlíð	88	
Rangárvallalína 2 (jarðstrengur)		RA2	2009	Rangárvellir - Krossanes	5	
Rauðamelslína 1		RM1	2006	Reykjanes - Rauðimelur	15	
Rauðavatnslína 1 (lína/jarðstrengur)		RV1	1953	Geitháls - A12	3	
Sigöldulína 4		SI4	1984	Sigalda - Prestbakki	78	
Sogslína 2		SO2	1953	Írafoss - Geitháls	44	
Suðurnesjalína 1		SN1	1991	Hamranes - Fitjar	31	
Svartsengislína 1		SM1	1991	Svartsengi - Rauðimelur	5	
Teigarhornslína 1		TE1	1981	Hyggstekkur - Teigarhorn	50	
Vatnshamralína 1		VA1	1977	Vatnshamrar - Brennimelur	20	
<b>Samtals 132 kV</b>					<b>1.301</b>	

66	Akraneslína 1 (jarðstrengur)	AK1	1996	Brennimelur - Akranes	17
	Andakíslína 1	AN1	1966	Andakíll - Akranes	35
	Bolungarvíkurlína 1	BV1	1979	Breiðidalur - Bolungarvík	17
	Bolungarvíkurlína 2 (jarðstrengur)	BV2	2010	Ísafjörður - Bolungarvík	12
	Breiðadalslína 1	BD1	1975	Mjólká - Breiðidalur	36
	Dalvíkurlína 1	DA1	1982	Rangárvellir - Dalvík	39
	Eskifjarðarlína 1	ES1	2001	Eyvindará - Eskifjörður	29
	Fáskrúðsfjarðarlína 1	FA1	1989	Stuðlar - Fáskrúðsfjörður	17
	Flúðalína 1	FU1	1978	Búrfell - Flúðir	27
	Grundarfjarðarlína 1	GF1	1985	Vogaskeið - Grundarfjörður	35
	Hellulína 1	HE1	1995	Flúðir - Hella	34
	Hellulína 2	HE2	1948	Hella - Hvolsvöllur	13
	Hveragerðislína 1	HG1	1982	Ljósifoss - Hveragerði	15
	Hvolsvallarína 1	HV1	1972	Búrfell - Hvolsvöllur	45
	Ísafjarðarlína 1 (lína/jarðstrengur)	IF1	1959	Breiðidalur - Ísafjörður	15
	Kópaskerslína 1	KS1	1983	Laxá - Kópasker	83
	Lagarfosslína 1	LF1	1971	Lagarfoss - Eyvindará	27
	Laxarlína 1	LA1	1953	Laxá - Rangárvellir	58
	Ljósafosslína 1 (jarðstrengur)	LJ1	2002	Ljósifoss - Írafoss	1
	Neskaupsstaðarlína 1	NK1	1985	Eskifjörður - Neskaupstaður	18
	Ólafsvíkurlína 1	OL1	1978	Vegamót - Ólafsvík	49
	Rimakotslína 1	RI1	1988	Hvolsvöllur - Rimakot	22
	Sauðárkrókslína 1	SA1	1974	Varmahlíð - Sauðárkrókur	22
	Selfosslína 1	SE1	1981	Ljósifoss - Selfoss	20
	Selfosslína 2	SE2	1947	Selfoss - Hella	32
	Seyðisfjarðarlína 1	SF1	1996	Eyvindará - Seyðisfjörður	20
	Steingrímsstöðvarlína1 (lína/jarðstr.)	ST1	2003	Steingrímsstöð - Ljósafoss	3
	Stuðlalína 1 (jarðstrengur)	SR1	2005	Hryggstekkur - Stuðlar	16
	Stuðlalína 2	SR2	1983	Stuðlar - Eskifjörður	18
	Tálknafjarðarlína 1	TA1	1985	Mjólká - Keldeyri	45
	Vatnshamralína 2	VA2	1974	Andakíll - Vatnshamrar	2
	Vegamótalína 1	VE1	1974	Vatnshamrar - Vegamót	64
	Vogaskeiðslína 1	VS1	1974	Vegamót - Vogaskeið	25
Vopnafjarðarlína 1	VP1	1980	Lagarfoss - Vopnafjörður	58	
Þorlákshafnarlína 1	TO1	1991	Hveragerði - Þorlákshöfn	19	
<b>Samtals 66 kV</b>					<b>991</b>
33	Húsavíkurlína 1	HU1	1964	Laxá - Húsavík	26
	Vestmannaeyjalína 1 (sæstrengur)	VM1	1978	Vestmannaeyjar - Rimakot	15
	Vestmannaeyjalína 2 (sæstrengur)	VM2	1966	Vestmannaeyjar - Rimakot	16
<b>Samtals 33 kV</b>					<b>57</b>
<b>Samtals</b>					<b>3.200</b>

# Tengivirki flutningskerfisins

Tengivirki Landsnets 31. des 201						
Heiti stöðvar	KKS nr.	Með-eigandi	Spenna [kV]	Tekin í notkun	Fjöldi rofautganga	Fjöldi spenna
Aðveitustöð 12	A12	OR	132	2006	1	1
Akranes	AKR	OR	66	1987	4	2
Andakíll	AND	OR	66	1974	3	1
Bessastaðir	BES		132/33	2003	3/2/1	2
Blanda	BLA	LV	132	1991	6	3
Bolungarvík	BOL	OV	66/11	1977	2/6	1
Breiðidalur	BRD	OV	66/33/19/11	1959	4/2/2/1	1
Brennimelur	BRE	RA	220/132/66/11	1978	9/4/2/10	3
Búrfell	BUR		220/66	1999	10/4	3
Dalvík	DAL	RA	66/33/11	1981	2/3/8	1
Eskifjörður	ESK	RA	66/33/11	1993	5/-/7	2
Eyvindará	EYV	RA	132/66/33/11	1975	1/6/1/8	3
Fáskrúðsfjörður	FAS	RA	66/33/11	1998	3/1/5	2
Fitjar	FIT	HS	132	1990	4	2
Fljótsdalur	FLJ		220/132	2007	4/10	2
Flúðir	FLU	RA	66/11	1995	3/7	1
Geiradalur	GED	OV	132/33/19	1983	3/1/4	1
Geitháls	GEH		220/132	1969	8/9/2	2
Glerárskógar	GLE	RA	132/19	1980	3/4	1
Grundarfjörður	GRU	RA	66/19	1987	1/6	1
Hamranes	HAM		220/132/11	1989	8/8/10	3
Hella	HLA	RA	66/11	1995	4/6	1
Hnoðraholt	HNO	OR	132	1990	4	2
Hólar	HOL	RA	132/19/11	1984	4/1/9	2
Hrauneyjafoss	HRA	LV	220	1981	6	3
Hrútatunga	HRU	RA	132/19	1980	4/5	1
Hryggstekkur	HRY	RA	132/66/11	1978	5/1/4	1
Húsavík	HUS	RA	33/11/6	1978	2/1/4	2
Hveragerði	HVE	RA	66/11	1983	3/6	1
Hvolsvöllur	HVO	RA	66/11	1995	5/7	1
Írafoss	IRA	LV	220/132/66/11	1953	2/7/-/7	5
Ísafjörður	ISA	OV	66/11	1959	4/9	2
Keldeyri	KEL	OV	66/33/11	1959	2/2/3	1
Kolviðarhóll	KOL		220	2006	6	0
Korpa	KOR	OR	132/33/11	1976	7/6/-	3
Kópasker	KOP	RA	66/33/11	1980	1/3/5	3
Krafla	KRA	LV	132/11	1977	4/-	2
Lagarfoss	LAG	RA	66	2007	5	0
Laxá	LAX		66/33/11	1937	10/1/4	6
Laxárvatn	LAV	RA	132/33/11	1977	3/4/8	1
Lindarbrekka	LIN	RA	66/11	1985	1/4	1
Ljósafoss	LJO	LV	66/11	1937	6/7	2
Mjólká (neðra virki)	MJO	OV	66/33/11	1980	2/1/-	1
Mjólká (efra virki)	MJO	OV	132/66	1980	2/2	1
Nesjavellir	NES	OR	132	1998	4	3
Neskaupstaður	NKS	RA	66/11	1994	1/7	1
Ólafsvík	OLA	RA	66/19	1980	1/5	1
Prestbakki	PRB	RA	132/19	1984	3/1	1
Rangárvellir	RAN	RA	132/66/11	1974	9/8/8	3
Rauðimelur	RAU		132	2006	3	0
Reykjanes	REY	HS	132	2006	1	0
Rimakot	RIM	RA	66/33/11	1990	1/5/2	2
Sauðárkrókur	SAU	RA	66/33/11	1977	3/1/8	2
Selfoss	SEL	RA	66/11	2005	5/15	3
Seyðisfjörður	SEY	RA	66/11	1957	1/9	1
Sigalda	SIG	LV	220/132	1977	4/1	1

Silfurstjarnan	SIL	RA	66/11	1992	1/3	1
Steingrímsstöð	STE	LV	66/11	1959	1/1	1
Stuðlar	STU	RA	66/11	1980	4/6	1
Sultartangi	SUL		220/11	1999	6/-	2
Svartsengi	SVA	HS	132	1997	4	2
Teigarhorn	TEH	RA	132/33/11	2005	3/2/-	1
Varmahlíð	VAR	RA	132/66/11	1977	3/1/5	1
Vatnsfell	VAF		220/11	2001	2	2
Vatnshamrar	VAT	RA	132/66/19	1976	3/4/6	2
Vegamót	VEG	RA	66/19	1975	4/4	1
Vestmannaeyjar	VEM	RA	33	2002	2	2
Vogaskeið	VOG	RA	66/19	1975	3/6	1
Vopnafjörður	VOP	RA	66/11	1982	1/6	1
Þorlákshöfn	TOR	RA	66/11	1991	1/6	1
Öldugata	OLD		132	1989	5	2

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:

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

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 heildarorkuafhendingar. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

þar sem:

$E_i$  : Orkuskerðing í rekstrartruflun  $i$  [MWh].

$E_{Alls}$  : Heildarorkuafhending til viðskiptavina [MWh].

### Kerfismínútur (KM)

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

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

þar sem:

$E$  : Orkuskerðing í rekstrartruflun [MWh]

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

### Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

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

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

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:

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

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.

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

þar sem: Lengd straumleysis er skilgreind skv. stuðlinum SMS.

