

Frammistöðuskýrsla 2009



Mars
2010



Landsnet-010008

Frammistöðuskýrsla 2009



Upplýsingablað

Skýrsla nr: Landsnet-10008

Dags: 24.03.2010

Fjöldi síðna:	26	Upplag:	Dreifing: ☒ Opin ☐ Lokuð til
---------------	----	---------	---

Titill: Frammistöðuskýrsla Landsnets fyrir árið 2009

Höfundar: Nils Gústavsson, Páll Magnússon, Rangar Stefánsson

Verkefnisstjóri: Nils Gústavsson

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 2009, fyrirvaralausar rekstrartruflanir, bilanir, línur, spennistöðvar, aðveitustöðvar, áreiðanleiki, tíðni, spennu, aflrofar, aflspennar.

ISBN nr: _____

ISSN nr: _____

Samþykkt til útgáfu

Dags. 24.03.2010

Efnisyfirlit

Samantekt	5
Flutningskerfi Íslands 2009	5
Inngangur	6
Afhendingaröryggi	7
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
Fyrirvaralausar rekstrartruflanir	12
Fjöldi fyrirvaralausra bilana	13
Bilanir í tengivirkjum	14
Bilanir á línunum/strengjum	15
Spennu- og tíðnigæði	16
Tíðni	16
Spenna	17
Almennar upplýsingar um Landsnet og flutningskerfið	19
Hlutverk	19
Framtíðarsýn	19
Gildi	19
Skipulag Landsnet	20
Háspennulínur flutningskerfisins	21
Tengivirki flutningskerfisins	23
Viðauki 1. Skilgreining á stuðlum um afhendingaröryggi	25

Samantekt

Eftirfarandi lykiltölur eiga við um flutningskerfi Landsnets árið 2009.

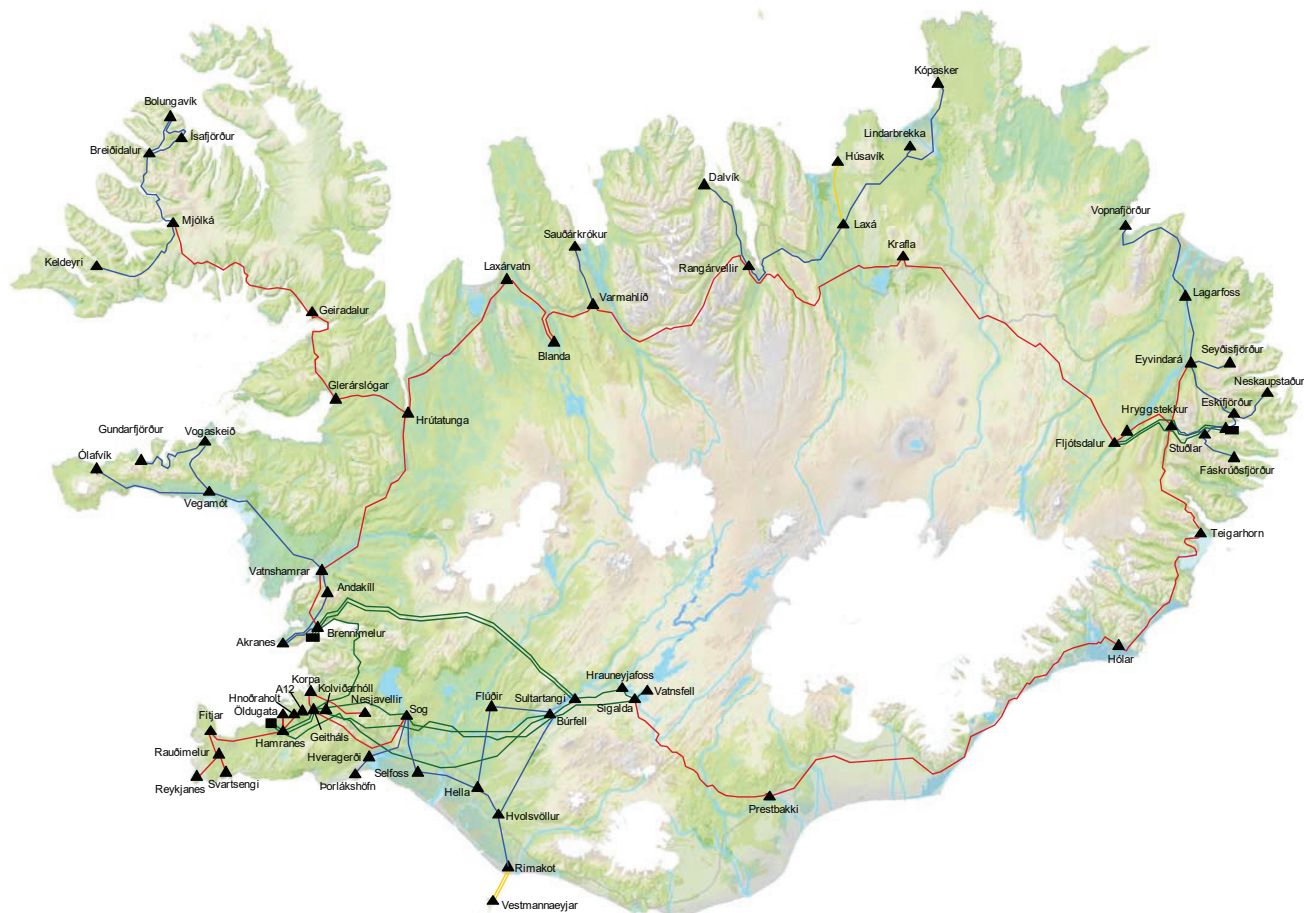
Markmið varðandi afhendingaröryggi

	2009	Markmið
Stuðull um rofið álag (SRA)	0,43	Undir 0,85
Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)	31,9	Undir 50
Kerfismínútur (KM)	Ein truflun lengri en 10 kerfismínútur	Engin truflun lengri en 10 kerfismínútur

Tölulegar upplýsingar úr rekstri

Heildarinnmötun í flutningskerfið	16.260 GWst.
Hæsti aftoppur innmötunar (klukkustundargildi)	2.073 MW
Heildarúttekt úr flutningskerfi	15.905 GWst.
Hæsti aftoppur úttektar (klukkustundargildi)	2.027 MW
Flutningstöp	355 GWst.
Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana	45
Fjöldi fyrirvaralausra bilana	58
Fjöldi fyrirvaralausra bilana sem valda skerðingu	32
Samtals orkuskerðing vegna fyrirvaralausra bilana	965 MWst.
Vinnsla varastöðva vegna fyrirvaralausra bilana	723 MWst.

Flutningskerfi Íslands 2009



Inngangur

Í frammistöðuskýrslu Landsnets fyrir árið 2009 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 2009, samanborið við 10 ár þar á undan.

Skráðum rekstrartruflunum fækkaði árið 2009 í samanburði við fyrra ár. Þannig voru rekstrartruflanir 77 árið 2008 en 45 árið 2009. Bilunum fækkaði einnig á milli ára, úr 111 árið 2008 í 58 árið 2009. Í tengivirkjum fækkaði skráðum rekstrartruflunum og það sama á við um truflanir á háspennulínum. 10 ára meðalgildi rekstrartruflana er 57 truflanir.

Fjöldi truflana þar sem til skerðingar kom var 32 á árinu, miðað við 52 árið áður. Skerðing á orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 965 MWst. árið 2009, sem er um helmingi minni skerðing en árið á undan. Reiknað straumleysi var 32 mínútur sem er töluvert minna en árið 2008 þar sem straumleysismínútur voru 67. Markmið ársins var 50 mínútur eða minna og var því náð.

Tíðni í raforkukerfinu var vel innan vikmarka sem skilgreind eru í reglugerð, ef frá er talið eitt tilvik þar sem 10 sek meðaltíðni mældist hærrí en 52 Hz, en ástæður fyrir þessu eina tíðnifráviki má rekja til útleysingu álags hjá stóriðju á SV-landi.

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. Af þeim 5 afhendingarstöðum sem Landsnet gerði sérstakar úrtaksmælingar á árið 2009 með nákvæmum gæðamælitækjum, voru gæðakröfur uppfylltar í fjórum þeirra. Mælingar á einum stað reyndust utan marka vegna spennublikks. Í ljós kom að orsök spennublikksins má rekja til tíðra truflana á dreifilínu. Landsnet fór í kjölfarið fram á að viðkomandi dreifiveita gerði nauðsynlegar úrbætur.

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 sýna, sem eru samfeldar yfir allt árið, 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 orkuafhengingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 965 MWst. árið 2009, sem er um 1,0 GWst. minni skerðing en árið á undan. Keyrsla varastöðva vegna fyrirvaralausra truflana á árinu 2009 var um 723 MWst. og er skerðing til endanlegra notenda því mun lægri en heildarskerðing á afhendingu frá flutningskerfinu segir til um.

Alls ollu 32 rekstrartruflanir skerðingu á afhendingu rafmagns til viðskiptavina á árinu 2009 og eru þær helstu eftirfarandi:

- Þann 1. janúar, á fyrstu mínútum nýs árs, leystu tvær aflvélar Fljótsdalsstöðvar út sem varð til þess að afhending raforku skertist til Fjarðaáls á Reyðarfirði.
- 10. janúar leysti Mjólklarlína þrisvar út í slæmu veðri. Skerðing vegna truflana þann dag er metin 13 MWh.
- 23. janúar slitnar upphengilás í Mjólklarlínu sem olli því að leiðari féll til jarðar. Sama dag leysti Geiradalslína út vegna ísingar meðan Mjólklarlína var úti. Skerðing vegna þessara truflana nam samtals 416 MWh.
- 24. janúar varð bilun á Breiðadsalslínu þegar leiðari slitnaði við Hestakleif. Skerðing vegna truflunarinnar er metin 76 MWh.
- 22. febrúar varð bilun á Tálknafjarðarlínu þegar leiðarabinding losnaði af standeinangrara og leiðari féll ofan á þverslá. Skerðing vegna truflunarinnar er metin 58 MWh.
- 13. ágúst kviknaði í mastri í Teigarhornslínu vegna eldingar og leysti línan út. Truflunin hafði víðtækari áhrif og nokkuð var um útleysingar í flutningskerfinu. Straumlaust varð um tíma hjá notendum á Egilsstöðum og nærsveitum og við Berufjörð. Einnig fór út álag hjá stóriðju á Grundartanga. Skerðing á orkuafhengingu til notenda er metin 62 MWh.
- 20. ágúst varð truflun á Snæfellsnesi þegar leiðari dróst úr vefju á Ólafsvíkurlínu og leysti línan út. Auk þess leystu Grundarfjarðarlína og spennar á Vegamótum út óvalvíst í þessari truflun. Skerðing nam 27 MWh.
- 10. október urðu truflanir á Mjólklarlínu og Tálknafjarðarlínu. Orsök er talin samsláttur leiðara vegna ísingar. Skerðing vegna þessara truflana er samtals metin 68 MWh.
- 12. október varð umfangsmikil truflun á Austurlandi þegar 10 einangrarar brotnuðu í 7 stæðum í Eskifjarðarlínu. Orsök er rakin til ísingar. Truflunin olli víðtækum útleysingum á Austurlandi en Seyðisfjarðarlína, Neskaupsstaðarlína og spennar í Eyvindrá og á Eskifirði leystu einnig út við truflunina og varð skammvinnt straumleysi hjá notendum á svæðinu. Heildarskerðing er metin 27 MWh.
- 19. og 20. nóvember urðu truflanir á Breiðadalslínu sem ollu skerðingu. Samtals nam skerðingin báða dagana 88 MWst.
- 2. desember leysti Kröflulína 2 út og er talið að samsláttur hafi orðið við fasavíxlun á línunni norður af Möðrudal. Truflunin orsakaði skerðingu á afhending til stóriðju í Reyðarfirði, sem metin er 42 MWh. Sama dag varð truflun á Mjólklarlínu í vondu veðri sem olli skerðingu orku á Vestfjörðum, samtals 1,9 MWst.
- 11. desember varð bilun á Vopnafjarðarlínu þegar upprakningar urðu á leiðara. Skerðing til notenda á Vopnafirði vegna truflunarinnar er metin 56 MWh.

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:

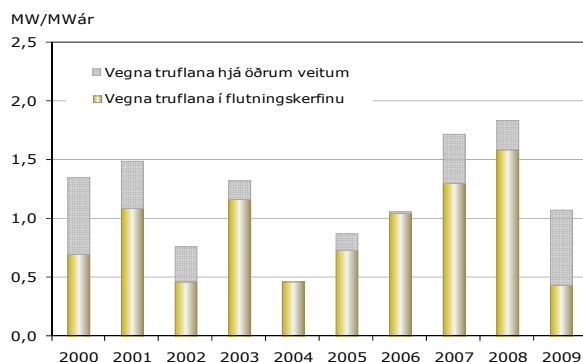
- 1) Stuðull um rofið álag (SRA)
- 2) Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)
- 3) Kerfismínútur (KM)
- 4) Stuðull um skerta orkuafhengingu (SSO)
- 5) Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)
- 6) Áreiðanleikastuðull (AS)

Þessir stuðlar hafa verið reiknaðir út fyrir árið 2009 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 forgangsorku og ótryggðri orku.

Stuðull um rofið álag (SRA)

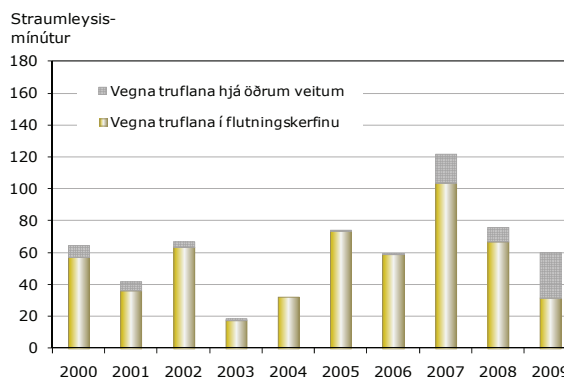
SRA fyrir flutningskerfið árið 2009 er 0,43. Markmið Landsnets er 0,85 og er það því uppfyllt. Á mynd 1 sést SRA fyrir flutningskerfið síðustu 10 árin.

SRA- Stuðull um rofið álag í flutningskerfi Landsnets



Mynd 1

SMS - Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana



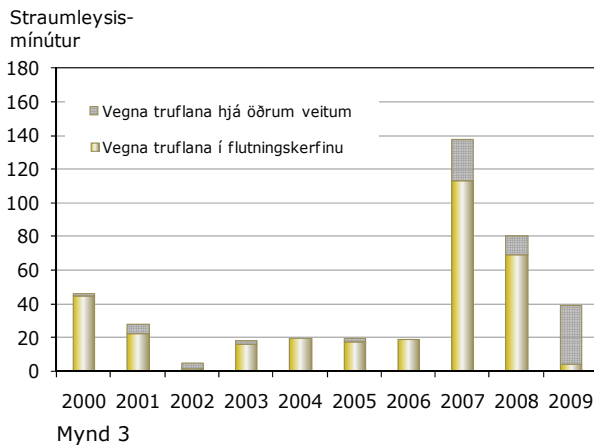
Mynd 2

Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

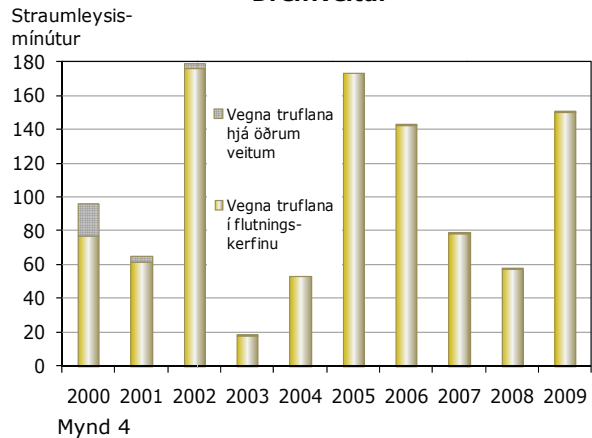
Straumleysismínútur (SMS) hafa hingað til verið einn helsti mælikvarði á afhendingaröryggi flutningskerfisins. Landsnet hefur undanfarin ár haft það sem markmið að straumleysismínútur væru ekki yfir 50 mínútur á ári. SMS fyrir árið urðu 31,9 mínútur og varð markmið Landsnets því uppfyllt.

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.

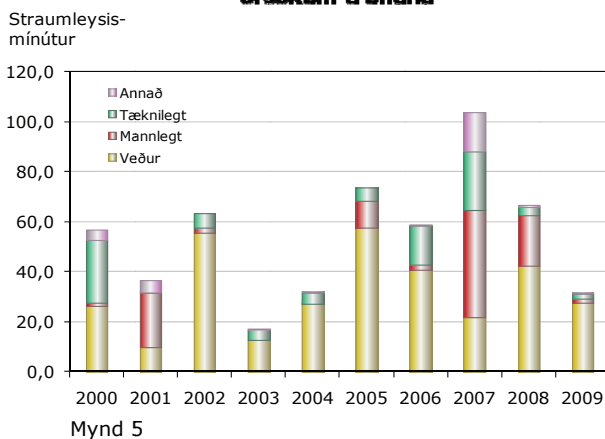
Straumleysismínútur - Stóriðja



Straumleysismínútur - Dreifiveitur



Skipting straumleysismínútna eftir orsökum truflana

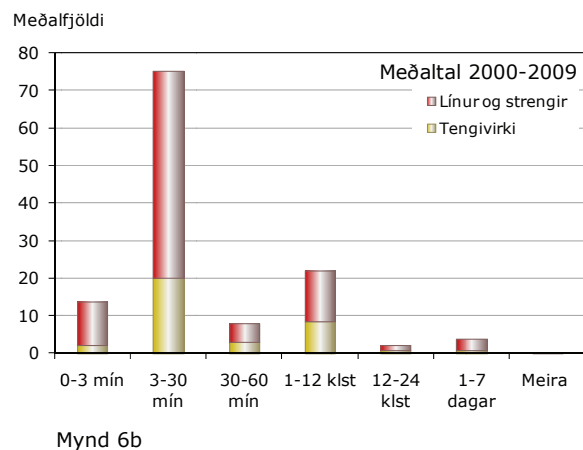
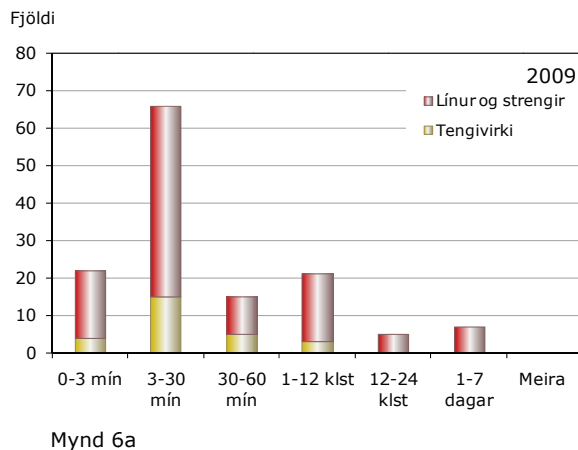


Á myndum 3 og 4 eru sýndar straumleysismínútur reiknaðar fyrir stóriðju annars vegar og dreifiveitur hins vegar. Straumleysi til stóriðju vegna truflana í flutningskerfinu hefur minnkað verulega frá fyrri árum. Straumleysismínútur reiknaðar fyrir almennar veitur eru hlutfallslega fleiri árið 2009 en árið á undan, en það segir þó ekki til um straumleysi til endanlegra notenda þar sem varaafslkeyrsla vegna truflana var mun meiri árið 2009 en á undangengum árum.

Mynd 5 sýnir skiptingu straumleysis-mínútna 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.

Fjöldi skerðingartilfella innan ákveðinna tímamarka fyrirvaralausra bilana

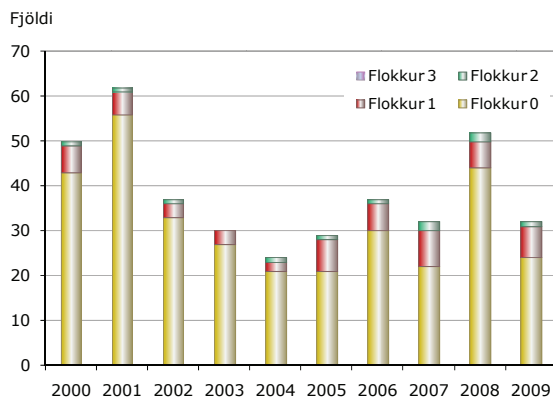


Tafla 1 sýnir skerðingog reiknað straumleysi af völdum fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfi Landsnets, sem viðskiptavinir urðu fyrir árið 2009. Straumleysistíminn er reiknaður út frá hlutfalli orkuskerðingar og orkusölu til hvers viðskiptavinar yfir árið. Árið 2008 er sýnt til samanburðar.

VIÐSKIPTAVINUR	Fjöldi tilvika		Skert orka		Reiknuð lengd straumleysis		Fjöldi tilvika		Skert orka		Reiknuð lengd straumleysis	
	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Alls	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Aðrar veitur	Kerfi LN	Alls
	[Fjöldi]	[Fjöldi]	[MWh]	[MWh]	[klst:min]	[klst:min]	[Fjöldi]	[Fjöldi]	[MWh]	[MWh]	[klst:min]	[klst:min]
Stóriðja samtals	4	3	113,1	856,0	0 00:04	0 00:39	22	7	1639,0	264,2	0 01:09	0 01:20
HS veitur	1	0	0,3	0,0	0 00:00	0 00:00	5	0	10,8	0,0	0 00:12	0 00:12
HS veitur ótryggð orka	1	0	0,1	0,0	0 00:00	0 00:00	3	0	3,2	0,0	0 00:17	0 00:17
Norðurorka, 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
Norðurorka, 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
Orkubú Vestfjarða, forg.orka	60	0	697,2	0,0	2 12:07	0 00:00	31	0	48,9	0,0	0 04:24	0 04:24
Orkubú Vestfjarða, ótryggð orka	38	0	38,7	0,0	0 03:56	0 00:00	22	0	30,8	0,0	0 03:14	0 03:14
Orkuveita Húsavíkur, forg.orka	1	0	0,1	0,0	0 00:04	0 00:00	1	0	8,4	0,0	0 04:50	0 04:50
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	25	1	97,4	2,4	0 01:02	0 01:04	54	1	224,2	0,7	0 02:24	0 02:24
RARIK, ótryggð orka	6	0	18,4	0,0	0 01:03	0 00:00	12	0	12,2	0,0	0 00:39	0 00:39
Rafveita Reyðarfjarðar, forg.orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0	0	0,0	0 00:00	0 00:00

Tafla 1: Straumleysi hjá einstökum viðskiptavinum vegna fyrirvaralausra truflana.

Flokkun truflana eftir kerfismínútum



Mynd 7

Kerfismínútur (KM)

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

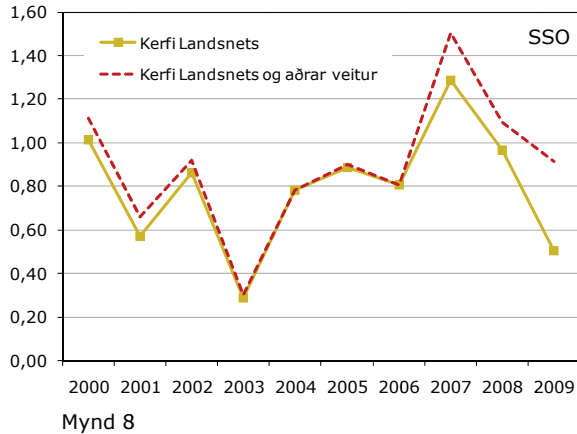
- Flokkur 0 eru tilvik < 1mín
- Flokkur 1 eru tilvik ≥ 1 mín og < 10 mín
- Flokkur 2 eru tilvik ≥ 10 mín og <100 mín
- Flokkur 3 eru tilvik ≥ 100 mín og < 1000 mín

Markmið Landsnets er að engin truflun sé yfir 10 kerfismínútum. Það markmið var ekki uppfyllt árið 2009, þar sem ein truflun reyndist yfir því markmiði. Þessi truflun var þann 23. janúar þegar bilun varð á Vesturlínu og er nánar getið um hana hér að framan. Kerfismínútur vegna þessarar truflunar mældust 12,05 mínútur.

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 afhendingu



Stuðull um skerta orkuafhendingu

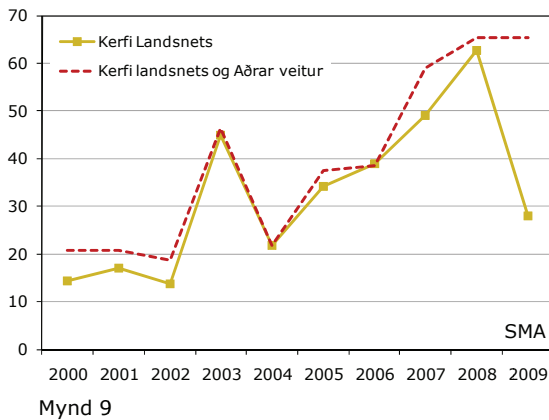
(SSO)

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

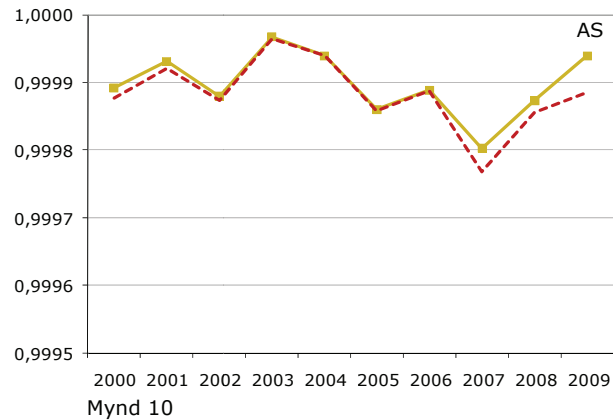
Stuðull um meðalskerðingu álags

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

Stuðull um meðalskerðingu álags



Áreiðanleikastuðull



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.

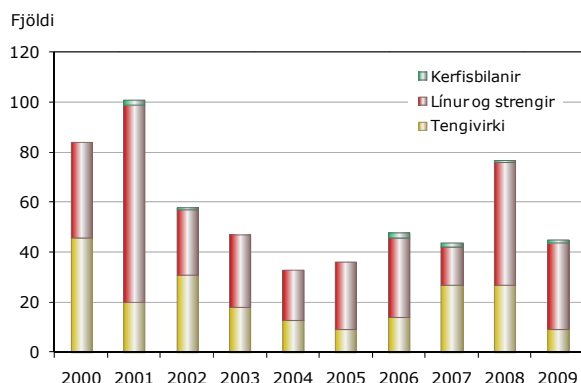
Fyrirvaralausar rekstrartruflanir voru talsvert færri en árið á undan, eða samtals 45 og bilanir sem þeim tengjast voru 58. Meðalfjöldi truflana síðustu 10 árin, miðað við sömu stærð flutningskerfis, er 57 og meðalfjöldi bilana 69.

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

Kerfisbilun er skilgreind á eftirfarandi hátt:

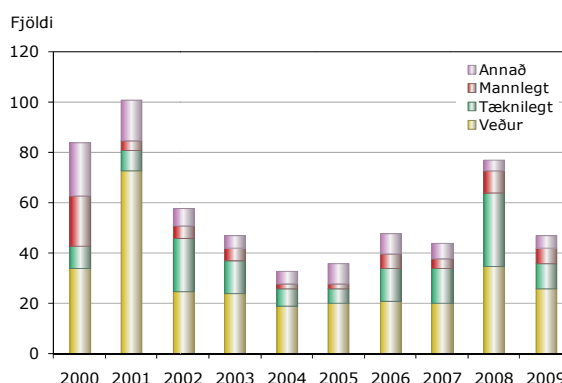
Ástand sem lýsir sér í að ein eða fleiri kerfisbreyta hafi farið út fyrir eðlileg mörk án þess að til hafi komið bilun á einstakri einingu. Ef t.d. spennusveiflur eða frávik í tíðni valda því að einingar fara úr rekstri eða að notendur detta út af þeim sökum er um kerfisbilun að ræða. Óvalvísar útleysingar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

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu



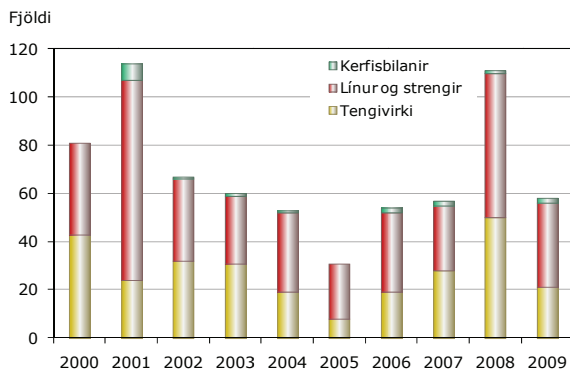
Mynd 11

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana skipting eftir orsökum



Mynd 12

Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu

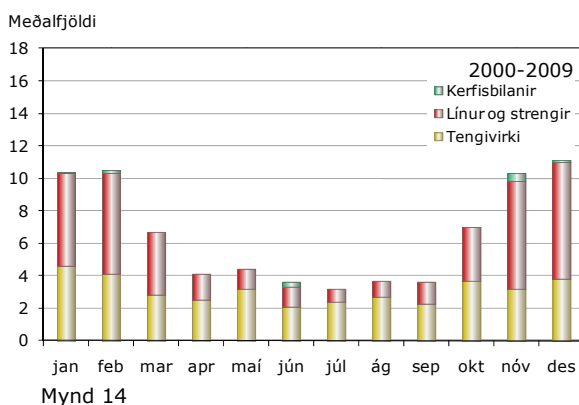


Mynd 13

Fjöldi fyrirvaralausra bilana

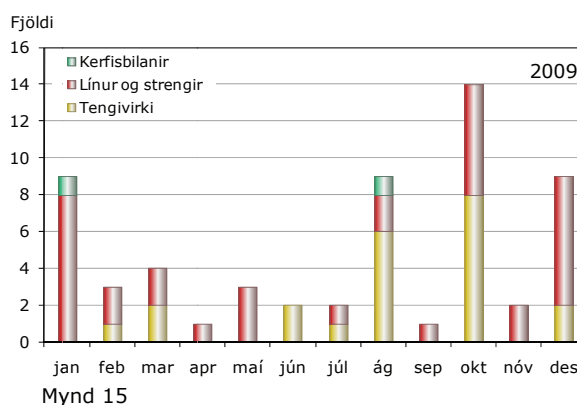
Fyrirvaralausar bilanir árið 2009 voru 58 talsins. Eftirfarandi myndir sýna fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og er samanburður sýndur miðað við mismunandi flokkun.

Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum – Meðalfjöldi síðustu 10 ára



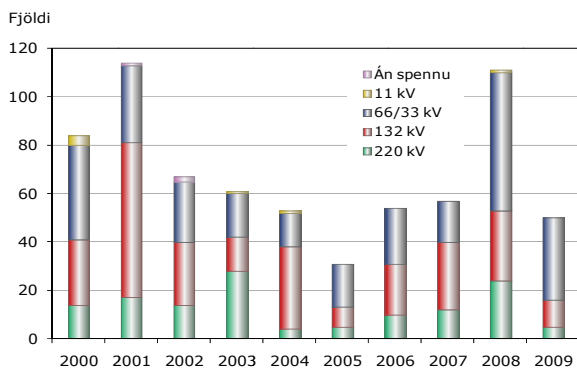
Mynd 14

Fjöldi fyrirvaralausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum



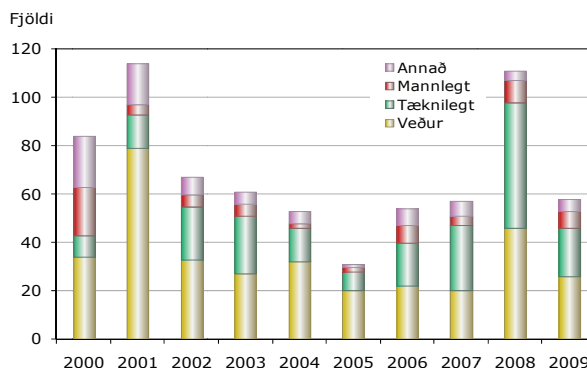
Mynd 15

Fjöldi fyrirvaralausra bilana eftir spennu



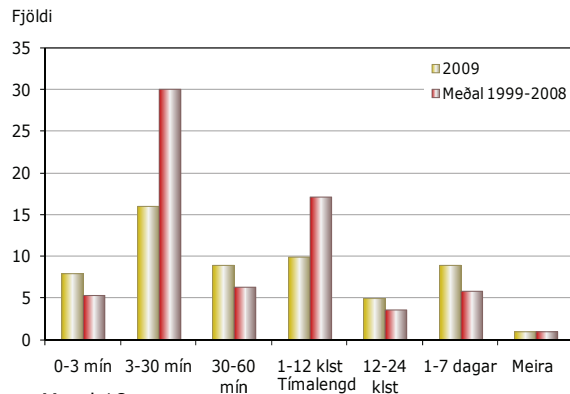
Mynd 16

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana skipting eftir orsökum



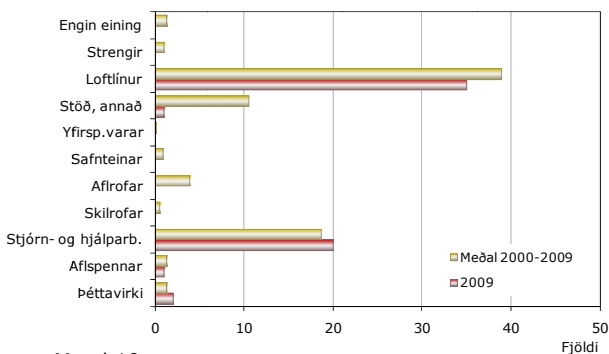
Mynd 17

Flekkun bilana eftir tímalengd þeirra



Mynd 18

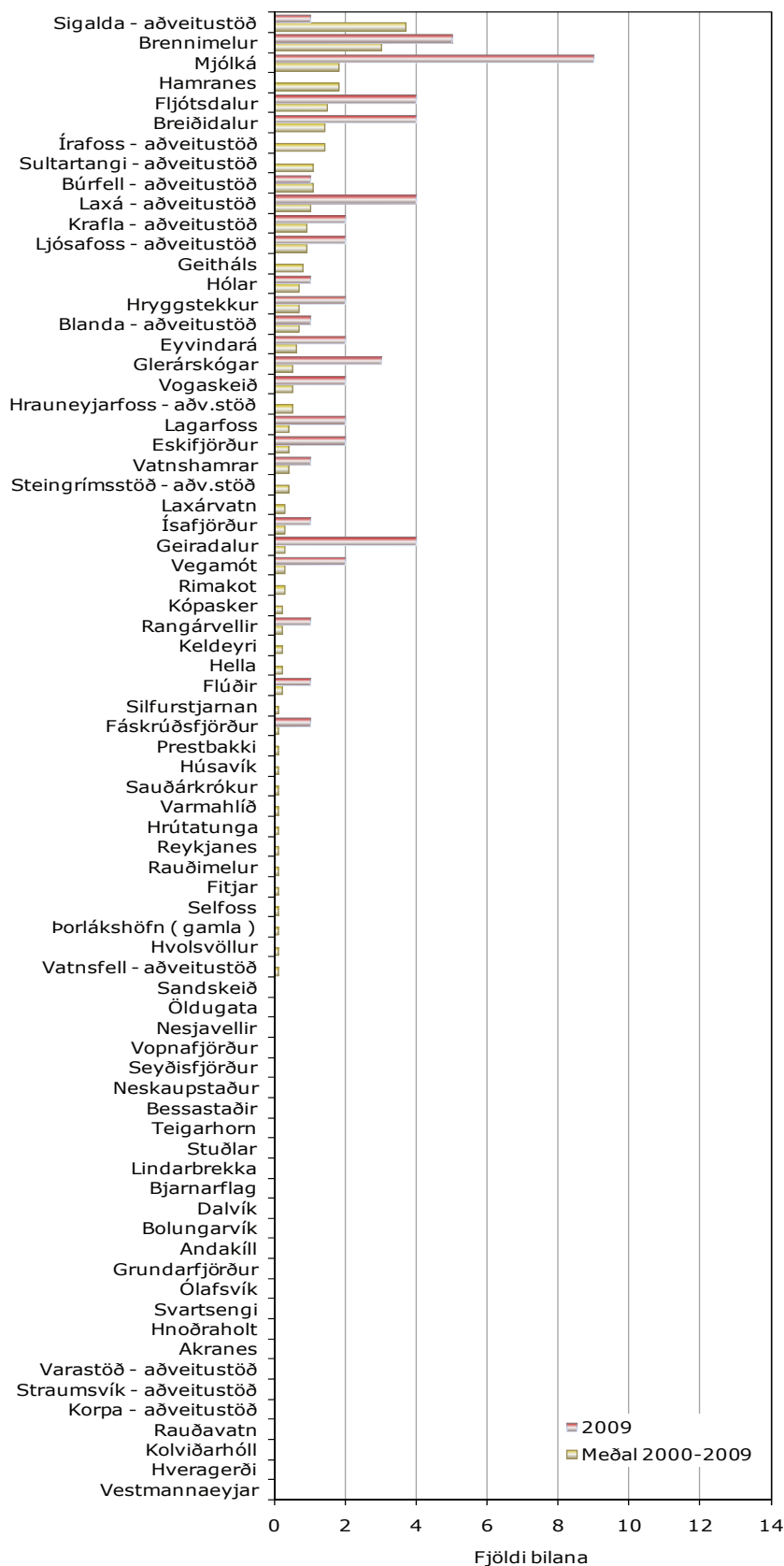
Fjöldi bilana eftir einingum



Mynd 19

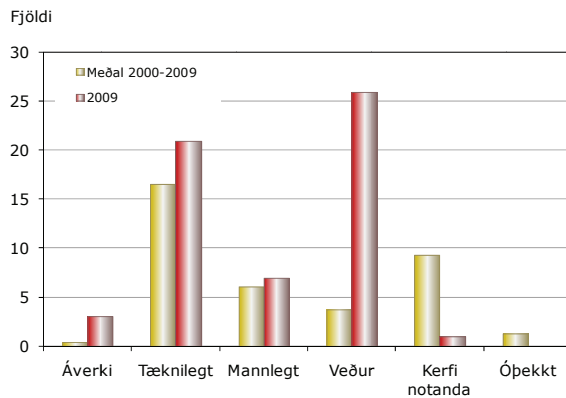
Bilanir í tengivirkjum

Fyrirvaralausar bilanir í tengivirkjum árið 2009 voru 21. Þetta er fækkun um 29 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

Fjöldi bilana í tengivirkjum eftir orsökum

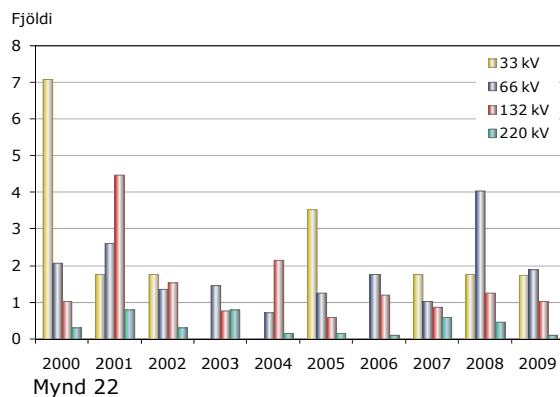


Mynd 21

Bilanir á línun/strengjum

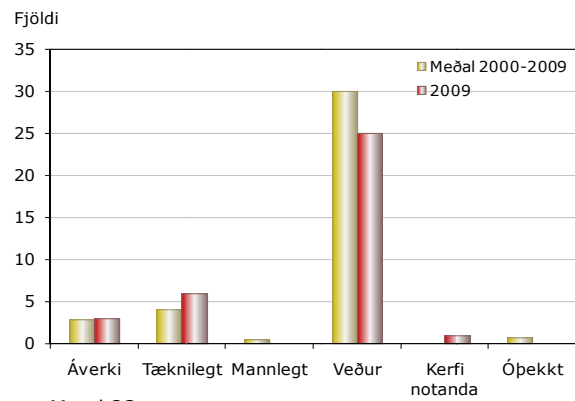
Fyrirvaralausar bilanir á loftlínun og strengjum voru 35 talsins árið 2009 en voru 60 árið 2008. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennum eins og mynd 22 sýnir. Mynd 23 sýnir orsakir bilana á línun árið 2009 og er 10 ára meðaltalið sýnt til samanburðar.

Fjöldi bilana á línun á hverja 100 km á ári



Mynd 22

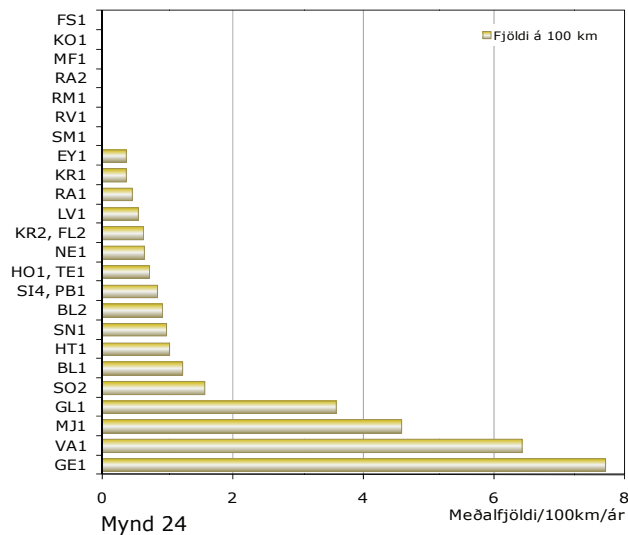
Fjöldi bilana á línun eftir orsökum



Mynd 23

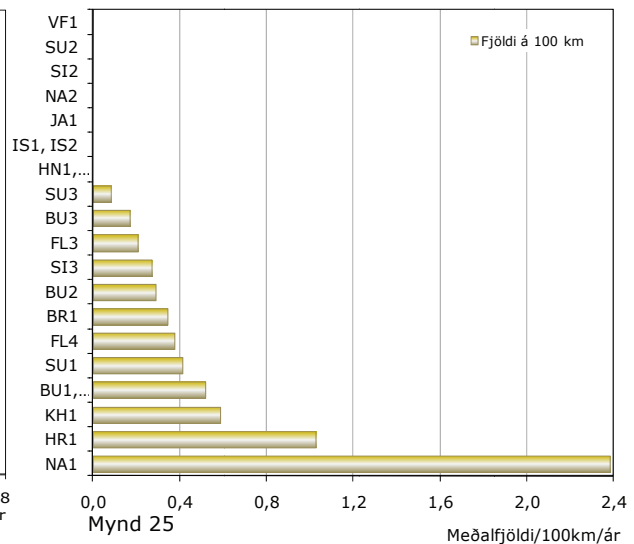
Myndir 24 til 26 sýna meðalfjölda bilana á ári á hverja 100 km yfir síðustu 10 árin.

Meðalfjöldi bilana á ári á 132 kV línun á hverja 100 km árin 2000 - 2009



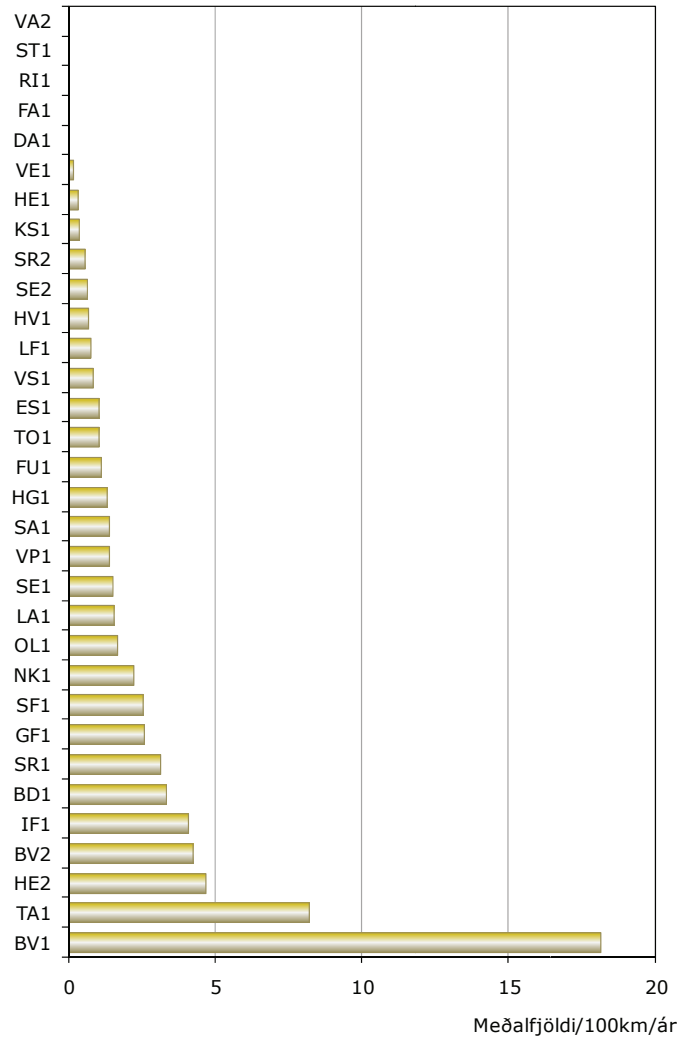
Mynd 24

Meðalfjöldi bilana á ári á 220 kV línun á hverja 100 km árin 2000-2009



Mynd 25

**Meðalfjöldi bilana á ári á 66 kV línunum
á hverja 100 km árin 2000 - 2009**



Mynd 26

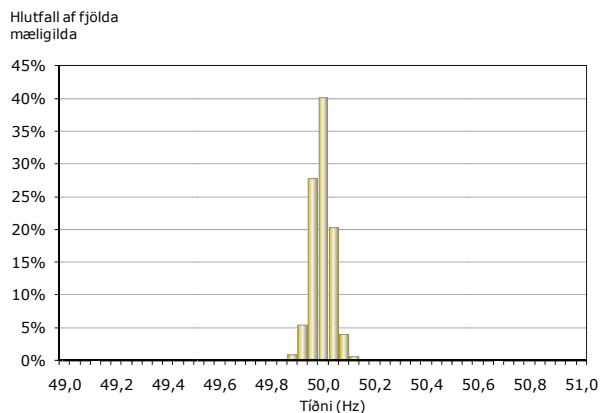
Spennu- og tíðnigæði

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 meðaltals mæligilda. Fjöldi mæligilda er 3.135.881, meðalgildi tíðni er 50,0 Hz og staðalfrávik mæligilda er 0,0402

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:

Geitháls tíðnigildi 2009



Mynd 27

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 2009 er eftirfarandi:
>50.5 Hz = 7,16 mín. (0,0014 % af tímanum)
<49,5 Hz = 8 mín (0,0015 % af tímanum).

Samkvæmt þessu er tíðni 99,9971 % 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 sek meðalgildi.

Á árinu 2009 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 2009 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á eftirtöldum afhendingarstöðum:

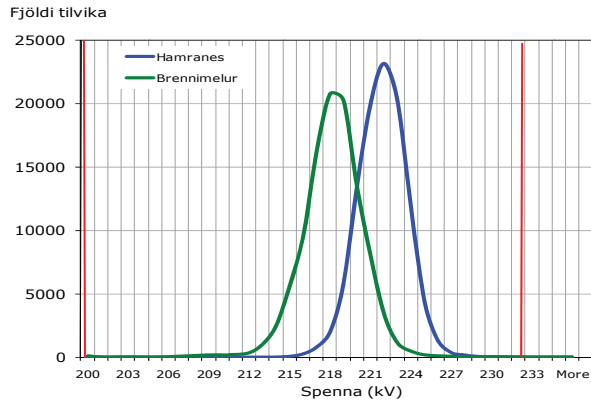
Flúðir, 66 kV
Hrútatunga, 132 kV
Vestmannaeyjar, 33 kV
Rangárvellir, 132 kV
Rimakot, 33 kV

Mælingar stóðu samfleytt í amk. 2 vikur á hverjum stað og voru gæðakröfur uppfylltar á fjórum þessara afhendingarstaða. Í Vestmannaeyjum kom fram frávik í gæðum vegna spennublikks. Orsök er rakin til tíðra truflana á dreifilínu á Suðurlandi. Landsnet fór í kjölfarið fram á að viðkomandi dreifiveita gerði nauðsylegar úrbætur.

Á myndum 28-33 eru sýnd spennugildi fyrir nokkra valda staði í flutningskerfinu. Þeir eru: 220 kV í Hamranesi og Brennimel og 132 kV á Geithálsi, Korpu, Hamranesi, Hrútatungu, Hryggstekk, Laxárvatni, Varmahlíð, Geiradal, Glerárskógum og í Hólum. 66 kV í Mjólka, Vatnshömrum, Brennimel, Rangárvöllum, Laxá og Hryggstekk. Skoðuð er dreifing fimm mínútna gilda í öllum tilvikum og eru mælingar teknar úr orkustjórnkerfinu.

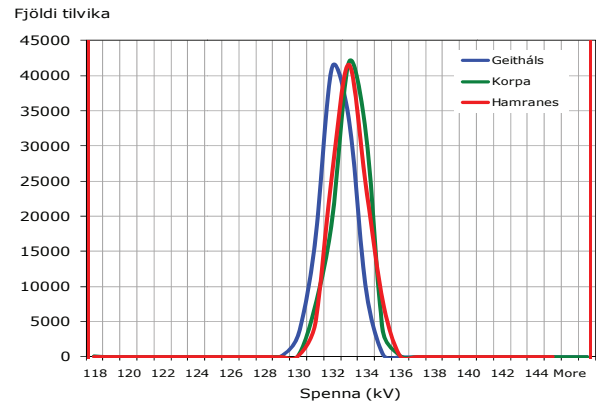
Samkvæmt áðurnefndri reglugerð skal afhendingarspenna vera innan skilgreindra vikmarka, sem eru $\pm 10\%$. Meiri kröfur hafa verið gerðar til afhendingarspennu til stóriðju. Þar hafa vikmörk afhendingarspennu verið skilgreind $+5\%/-9\%$. Það er því miðað við þau mörk þegar 220 kV eru skoðuð. Niðurstöður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

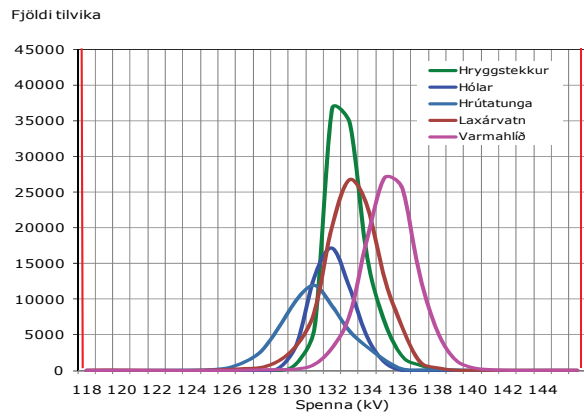


8

Gæði afhendingarspennu 132 kV

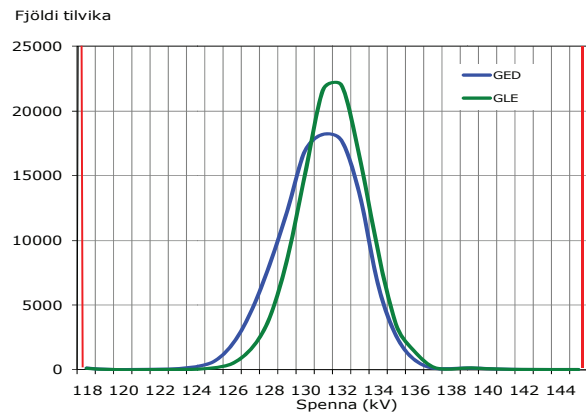


Gæði afhendingarspennu 132 kV



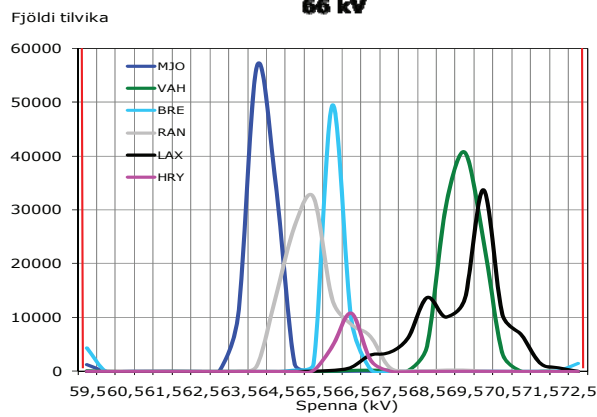
0

Gæði afhendingarspennu 132 kV



Mynd 31

Gæði afhendingarspennu 66 kV



2

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 samviskusemi 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:

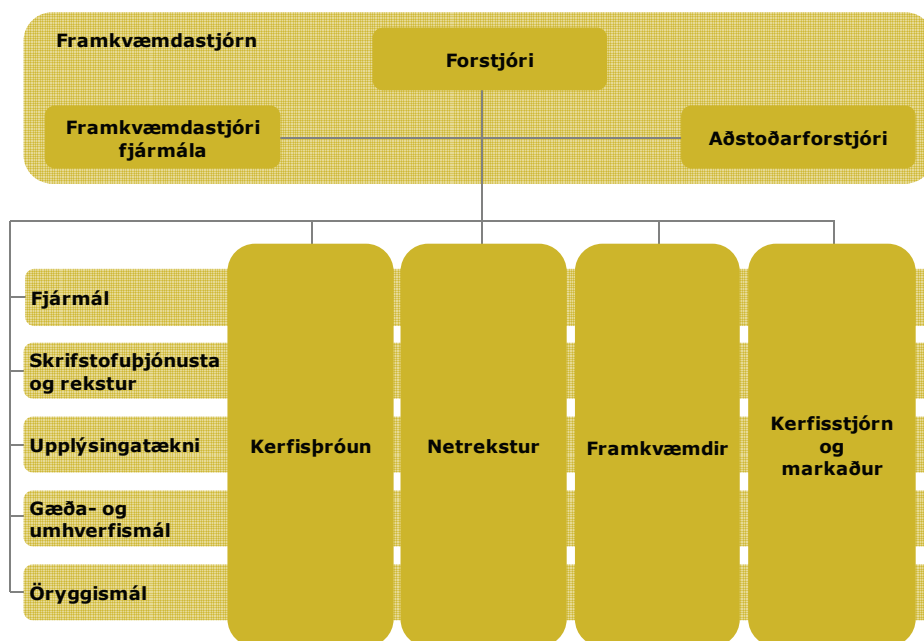
- Við sýnum ráðdeild og förum vel með aðföng og fjármuni.
- Við höfum arðsemismarkmið að leiðarljósi.

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 2009.



Háspennulínur flutningskerfisins

Línukerfi Landsnets 31. des 2008					
Spenna [kV]	Heiti lína	KKS nr.	Tekin í notkun	Tengdar aðveitustöðvar	Lengd [km]
220	Brennimeislína 1	BR1	1977	Geitháls - Brennimeislur	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	Brennimeislur - Járnblendiv.	5
	Kolviðarhóslína 1	KH1	1973	Kolviðarhóll - Geitháls	17
	Norðuráslína 1	NA1	1998	Brennimeislur - Norðurál	4
	Norðuráslína 2	NA2	1998	Brennimeislur - 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 - Brennimeislur	122
	Sultartangalína 2	SU2	1999	Sultartangi - Búrfell	13
	Sultartangalína 3	SU3	2006	Sultartangi - Brennimeislur	119
	Vatnsfellslína 1	VF1	2001	Vatnsfell - Sigalda	6
Samtals 220 kV					851
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	Rauðimeislur - 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 - Öldugata	4
	Hólalína 1	HO1	1981	Teigarhorn - Hólar	75
	Hrútatungulína 1	HT1	1976	Vatnshamrar - Hrútatunga	77
	Korpulína 1	KO1	1974	Geitháls - Korpa	6
	Kröflulína 1	KR1	1977	Krafla - Rangárvellir	82
	Kröflulína 2	KR2	1978	Krafla - Fljótsdalur	123
	Laxárvatnslína 1	LV1	1953	Hrútatunga - Laxárvatn	73
	Mjólklína 1	MJ1	1981	Geiradalur - Mjólká	81
	Nesjavallalína 1 (lína/jarðstrengur)	NE1	1998	Nesjavellir - Korpa	32
	Prestbakkalína 1	PB1	1984	Hólar - Prestbakki	171
	Rangárvallalína 1	RA1	1974	Rangárvellir - Varmahlíð	88
	Rangárvallalína 2 (lína/jarðstrengur)	RA2	2009	Rangárvellir - Krossanes	5
	Rauðamelslína 1	RM1	2006	Reykjanes - Rauðimeislur	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 - Rauðimeislur	5
	Teigarhornslína 1	TE1	1981	Hyggstekkur - Teigarhorn	50
	Vatnshamralína 1	VA1	1977	Vatnshamrar - Brennimeislur	20
Samtals 132kV					1.277

66	Akraneslína 1 (jarðstrengur)	AK1	1996	Brennimelur - Akranes	17
	Andakílslína 1	AN1	1966	Andakíll - Akranes	35
	Bolungarvíkurlína 1	BV1	1979	Breiðidalur - Bolungarvík	17
	Bolungarvíkurlína 2	BV2	1959	Ísafjörður - Bolungarvík	17
	Breiðadalslína 1	BD1	1975	Mjólka - 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
	Hvolsvallarlína 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
	Laxárlína 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
	Steingrímsstöðvarlína 1 (lína/jarðstr.)	ST1	2003	Steingrímsstöð - Ljósifoss	3
	Stuðlalína 1 (jarðstrengur)	SR1	2005	Hryggstekkur - Stuðlar	16
	Stuðlalína 2	SR2	1983	Stuðlar - Eskifjörður	18
	Tálknafjarðarlína 1	TA1	1985	Mjólka - 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
Samtals 66 kV					995
33	Húsavíkurlína 1	HU1	1964	Laxá - Húsavík	26
	Vestmannaeyjalína 1 (sæstrengur)	VM1	1978	Vestmannaeyjar - Rimakot	15
	Vestmannaeyjalína 2 (sæstrengur)	VM2	1966	Vestmannaeyjar - Rimakot	16
Samtals 33 kV					57
Samtals					3175

Tengivirki flutningskerfisins

Tengivirki Landsnets 31. des 2008

1. Tengivirki í eigu Landsnets

Heiti stöðvar	KKS nr.	Með-eigandi	Spenna [kV]	Tekin í notkun	Fjöldi rofaútganga	Fjöldi spenna
Aðveitustöð 12	A12	OR	132	2006	1	1
Akranes	AKR	OR	66	1987	4	2
Andakill	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
Brennimerur	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
Fljótisdalur	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
Gleráarskógar	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	HRV	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	66/33/6	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
Ljósifoss	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	8/8/8	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.