

Frammistöðuskýrsla 2008



LANDSNET

Maí
2009



Frammistöðuskýrsla 2008



Upplýsingablað

Skýrsla nr: Landsnet-09013

Dags: 06.05.2009

Fjöldi síðna: 26 Upplag: Dreifing: Opin Lokuð til

Titill: Frammistöðuskýrsla Landsnets fyrir árið 2008

Höfundar: Nils Gústavsson, Páll Magnússon, Árni Baldur Möller

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 2008, fyrirvaralausar rekstrartruflanir, bilanir, línur, spennistöðvar, aðveitustöðvar, áreiðanleiki, tíðni, spenna, aflrofar, aflspennar.

ISBN nr: _____

ISSN nr: _____

Samþykkt til útgáfu

Dags. 06.05.2009

Efnisyfirlit

Samantekt	5
Flutningskerfi Íslands 2008	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 línun/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

Inngangur

Í frammistöðuskýrslu Landsnets fyrir árið 2008 er að finna samantekt upplýsinga úr flutningskerfinu, eins og það er skilgreint frá stofnun fyrirtækisins. Skýrslan tekur jafnframt mið af skyldum Landsnets samkvæmt reglugerð nr. 1048/2004 um gæði raforku og afhendingaröryggi og sýnir tölfræði ársins 2008, samanborið við 10 ár þar á undan.

Skráðum rekstrartruflunum fjölgaði árið 2008 í samanburði við fyrra ár. Þannig voru rekstrartruflanir 51 árið 2007 en 77 árið 2008. Bilunum fjölgaði einnig á milli ára, úr 60 árið 2007 í 111 árið 2008. Í tengivirkjum fjölgaði skráðum rekstrartruflunum og það sama á við um truflanir á háspennulínunum. 10 ára meðalgildi rekstrartruflana er 62 truflanir.

Fjöldi truflana þar sem til skerðingar kom var 52 á árinu, miðað við 38 árið áður. Skerðing á orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 1,98 GWst. árið 2008, sem er um 0,6 GWst. minni skerðing en árið á undan. Þar af nam truflun vegna óveðurs 27. janúar nálægt 2/3 af heildarskerðingu eða 1.306 MWst. Reiknað straumleysi var 67 mínútur sem er töluvert minna en árið 2007 þar sem straumleysismínútur voru yfir 100. Markmið ársins var 50 mínútur eða minna og var því ekki 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. Árið 2008 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á 6 afhendingarstöðum og stóðu mælingar samfleytt yfir í amk. 2 vikur. Gæðakröfur voru uppfylltar á öllum þessum 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 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 orkuafhendingu vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu nam samtals 1,98 GWst. árið 2008, sem er um 0,6 GWst. minni skerðing en árið á undan. Keyrsla varastöðva vegna fyrirvaralausra truflana á árinu 2008 var um 150 MWst. og er skerðing til endanlegra notenda því lægri, amk. sem því nemur, en heildarskerðing á afhendingu frá flutningskerfinu segir til um. Alls öllu 52 rekstrartruflanir skerðingu á afhendingu rafmagns til viðskiptavina á árinu 2008 og eru þær helstu eftirfarandi:

- 20. janúar varð umfangsmikil truflun í flutningskerfinu í töluverðu hvas sviðri fyrir norðaustan land. Vegna veðurútlits var búið að gera ákveðnar ráðstafanir til að takmarka afleiðingar truflana þennan dag. Nokkuð varð um truflanir á 66kV línunum á Austurlandi sem olli straumleysi hjá almennum notendum. Heildarskerðing í trufluninni er metin 21,5 MWst.
- 22. janúar var útleysing á Laxárvatnslínu 1 í slæmu veðri. Vegnar rangra tenginga frá varnarbúnaði varð útleysing hjá stóriðju á Austurlandi. Skerðing er samtals metin um 181 MWst.
- 27. janúar urðu umfangsmiklar truflanir í raforkukerfinu vegna veðurs. Viðbúnaður var hafður á en vegna afskorts í kerfinu var talsverður flutningur um Byggðalínu. Fyrsta truflunin þennan dag varð í Sigöldu þegar allir 220 kV rofar tengivirkisins leystu út, en talið er að klakastykki hafi fallið úr mastri og orsakað skammhlaup. Fóru því allar vinnslueiningar Sigöldu og Vatnsfells af neti ásamt einni vél í Kröflu. Straumleysi varð hjá stóriðju á SV-landi vegna þessa.

Síðar sama dag leysti Hrutatungulína 1 (HT1) út vegna veðurs með þeim afleiðingum að straumleysi varð hjá stóriðju á Austurlandi.

Sama dag leysti Mjólkárína 1 út sem olli skammvinnu straumleysi á Vestfjörðum.

Norðuráslína 2 hjá Norðuráli ásamt þétti á Brennimeil og í Hamranesi leysti út sama dag. Straumleysi varð hjá stóriðju á SV-landi vegna þessa. Báðar vélar Kröflu leystu út ásamt vélum í Svartsengi á Reykjanesi.

Gripið var til skerðinga sökum afskorts af völdum truflana og veðurs þennan dag og er skerðing samtals metin 1.306 MWst.

- 8. febrúar urðu truflanir í raforkukerfinu þegar mjög slæmt veður gekk yfir landið. Í þessu veðri leysir Vatnshamralína 1 (VA1) út samtals 15 sinnum, þar sem veðurhæð í hviðum var það mikil að leiðarar lögðust upp að þverslá burðarvirkis. Heildarskerðing í trufluninni var 88,4 MWst.
- 23. október brotnaði þverslá stæðu í Ólafsvíkurlínu vegna veður. Vegna slæmra skilyrða dróst viðgerð nokkuð og er skerðing vegna þessa metin 119 MWst.
- 11. desember gekk snörp, djúp lægð yfir landið vestanvert. Nokkrar truflanir urðu vegna þessa veðurs þar sem Geiradalslína 1 leysti út einu sinni, Vatnshamralína 1 leysti út þrisvar sinnum og Mjólkárína 1 alls fjórum sinnum. Heildarskerðing vegna truflana þennan dag er metin 29,3 MWst.

Til viðbótar við ofangreindar truflanir ber að auki að nefna eftirtaldar truflanir sem öllu skerðingu:

- 28. febrúar leysti Suðurnesjalína 1 (SN1) út í eldingaveðri sem olli skammvinnu straumleysi á Suðurnesjum.
- 31. mars keyrðu vélar í Fljótsdalsstöð sig niður í álagi sem olli útleysingu á teinatengi í Blöndu, teinatengi í Fljótsdal, Hólalínu 1 í Hólum og Laxárlínu 1 í Laxá.
- 5. apríl leysti út jarðstrengurinn Nesjavallalína 1 vegna viðvarandi bilunar í einangrun strengsins.
- 18. maí leystu út allir skálar hjá álveri Alcan í Straumsvík. Við það missti Járblendiverksmiðjan á Grundartanga út allt álag sitt ásamt því að rof varð á Byggðalínu vegna of mikils flutnings. Lagarfossalína 1 leysti út ásamt öllum vélum Lagarfossvirkjunar og varð straumlaust á Vopnafirði. Þar að auki leystu út allar þrjár vélar Hellisheiðarvirkjunar.
- 9. ágúst varð útleysing í tengivirki Sigöldu vegna vinnu. Stóriðja á Grundartanga missti út töluvert álag í trufluninni, ásamt því að önnur vinnslueining Kröfluvirkjunar leysti út.
- 7. september leysti út vél í Fljótsdalsstöð sem varð til þess að stóriðja á Grundartanga missti út 300 MW álag.
- 18. september leysti út þéttir 1 á Brennimeil í seltu veðri með þeim afleiðingum að Norðurál missti út 300 MW af álagi.

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

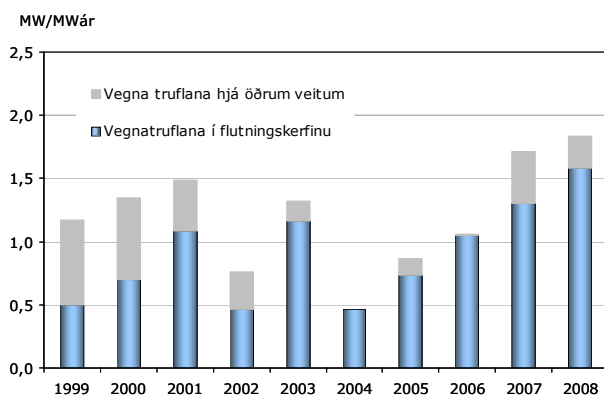
- 1) Stuðull um rofið álag (SRA)
- 2) Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)
- 3) Kerfismínútur (KM)
- 4) Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)
- 5) Stuðull um meðalskerðingu álags (SMA)
- 6) Áreiðanleikastuðull (AS)

Þessir stuðlar hafa verið reiknaðir út fyrir árið 2008 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 forgangsortu og ótryggðri orku.

Stuðull um rofið álag (SRA)

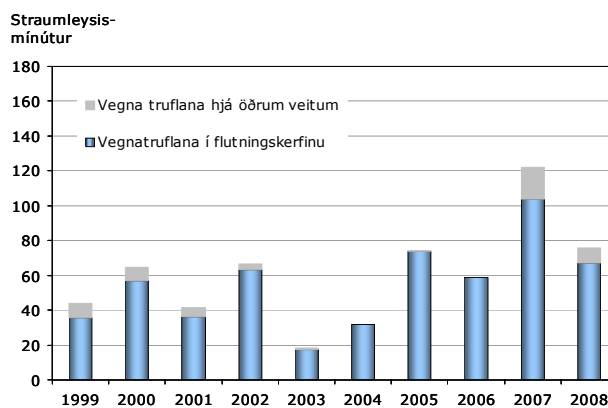
SRA fyrir flutningskerfið árið 2008 er 1,58. Markmið Landsnets er 0,85 og er það því ekki uppfyllt. Á mynd 1 sést SRA fyrir flutningskerfið síðustu 10 árin. Þessi háí stuðull stafar að stórum hluta af miklum aflskerðingum í truflunum þann 27. janúar.

SRA- Stuðull um rofið álag í flutningskerfi Landsnets



Mynd 1

SMS - Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana



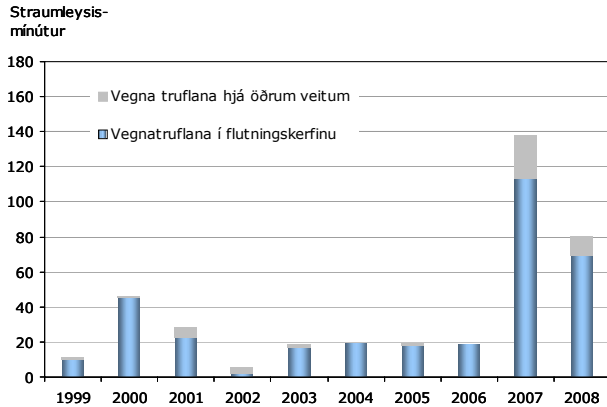
Mynd 2

Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur (SMS)

Straumleysismínútur (SMS) hafa hingað til verið einn helsti mælikvarði á afhendingaröryggi flutningskerfisins. Landsnet setti sér það markið á árinu 2008 að straumleysismínútur yrðu ekki yfir 50 mínútum. SMS fyrir árið urðu 66,9 mínútur og varð markmið Landsnets því ekki uppfyllt. Helsta skýring þess er umtalsvert straumleysi sem varð í truflunum í Sigöldu og á Brennimel þann 27. janúar en u.þ.b. 2/3 hlutar skerðinga ársins áttu sér stað umræddan dag.

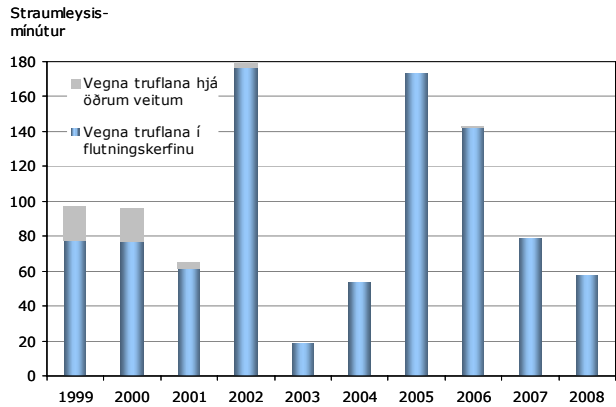
Mynd 2 sýnir straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu. Sú breyting hefur verið gerð á framsetningu stuðla að skerðingar á afhendingu frá flutningskerfi sem orsakast af truflunum í öðrum kerfum, s.s. vinnslukerfi, dreifikerfi eða hjá stórnotendum, eru ekki teknar með í megin niðurstöðu fyrir flutningskerfið, s.s. fyrir SMS. Hlutar þessara skerðinga er samt sýndur sérstaklega á myndum.

Straumleysismínútur - Stóriðja



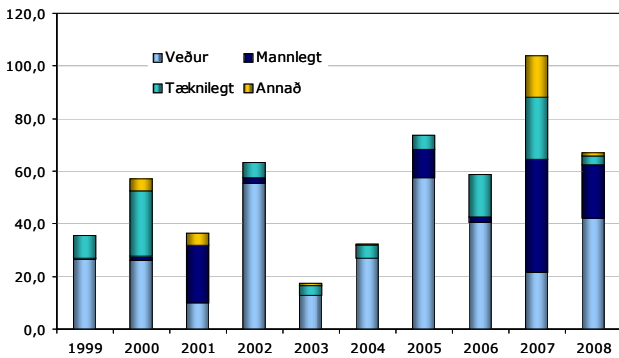
Mynd 3

Straumleysismínútur - Dreifiveitur



Mynd 4

Skipting straumleysismínútna eftir orsökum truflana



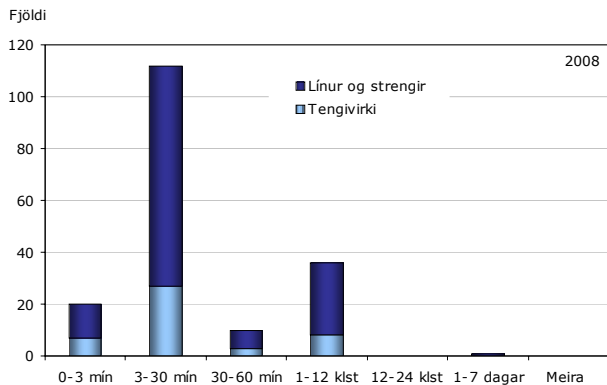
Mynd 5

Á myndum 3 og 4 eru sýndar straumleysismínútur reiknaðar fyrir stóriðju annars vegar og dreifiveitur hins vegar. Eins og sjá má eru straumleysismínútur að lækka verulega milli ára

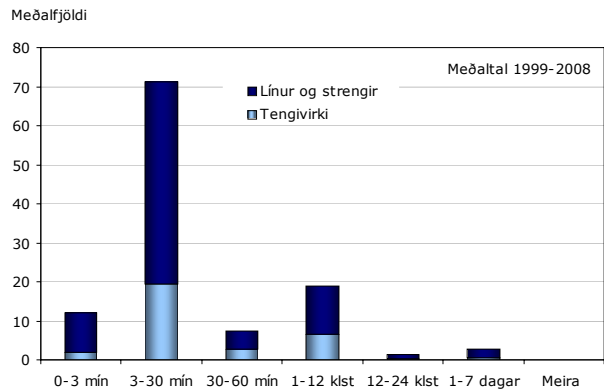
Mynd 5 sýnir skiptingu straumleysismínútna eftir orsökum truflana sem þeim valda. Mannlegi þátturinn er óeðlilega stór á árinu 2008, eins og reyndar árið áður. Á árinu 2008 ollu bæði mistök við vinnu í stöð og rangar tengingar varna skerðingu sem flokkast sem mannleg orsök truflana.

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 skerðingartilvika innan ákveðinna tímamarka fyrirvaralausra bilana



Mynd 6a



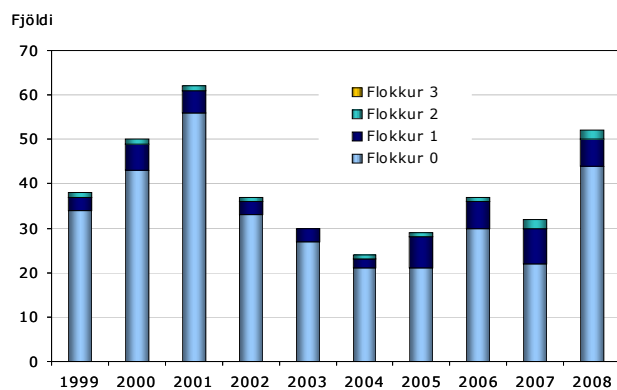
Mynd 6b

Tafla 1 sýnir skerðingu og reiknað straumleysi af völdum fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfi Landsnets, sem viðskiptavinir urðu fyrir árið 2008. Straumleysistíminn er reiknaður út frá hlutfalli orkuskerðingar og orkusölu til hvers viðskiptavinar yfir árið. Árið 2007 er sýnt til samanburðar.

VIÐSKIPTAVINUR	2008						2007		
	Fjöldi tilvika		Skert orka		Reiknuð lengd		Fj. tilvika	Skert orka	Reiknuð lengd
	v/trufl. í flutningskerfi	v/trufl. hjá öðrum veitum	v/ trufl. í flutningskerfi	v/trufl. hjá öðrum veitum	V/ trufl. í flutningskerfi	Alls	Alls	Alls	Alls
[Fjöldi]	[Fjöldi]	[MWst]	[MWst]	[klst:min]	[klst:min]	[Fjöldi]	[MWst.]	[klst:mín]	
Alcan á Íslandi	7	0	178,9	0,0	0 00:32	0 00:32	3	110,0	0 00:20
Alcoa Fjarðaál	2	3	549,1	225,2	0 01:03	0 01:29	4	244,0	0 03:15
Hitaveita Suðurnesja, forgangsorka	5	0	10,8	0,0	0 00:12	0 00:12	2	8,0	0 00:10
Hitaveita Suðurnesja, ótryggð orka	3	0	3,2	0,0	0 00:17	0 00:17	2	1,0	0 00:04
Íslenska járnblendifélagið	5	2	76,1	13,4	0 00:45	0 00:53	22	508,0	0 04:26
LV v. Kárahnjúkasvæðis	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	2	4,0	0 00:25
Norðurál	8	2	834,8	25,6	0 01:48	0 01:51	20	1271,0	0 03:06
Norðurorka, forgangsorka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0,0	0 00:00
Norðurorka, ótryggð orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0,0	0 00:00
Orkubú Vestfjarða, forgangsorka	31	0	48,9	0,0	0 04:24	0 04:24	18	172,0	0 16:23
Orkubú Vestfjarða, ótryggð orka	22	0	30,8	0,0	0 03:14	0 03:14	14	22,0	0 02:22
Orkuveita Húsavíkur, forgangsorka	1	0	8,4	0,0	0 04:50	0 04:50	1	13,0	1 00:27
Orkuveita Reykjavíkur, forgangsorka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	1	0,0	0 00:00
Orkuveita Reykjavíkur, ótryggð orka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	1	13,0	0 00:00
RARIK, forgangsorka	54	1	224,2	0,7	0 02:24	0 02:24	37	194,0	0 02:04
RARIK, ótryggð orka	12	0	12,2	0,0	0 00:39	0 00:39	8	30,0	0 01:45
Rafveita Reyðarfjarðar, forgangsorka	0	0	0,0	0,0	0 00:00	0 00:00	0	0,0	0 00:00

Tafla 1: Straumleysi hjá einstökum viðskiptavinum vegna fyrirvaralausra truflana.

Flokkun truflana eftir kerfismínútum



Mynd 7

og er nánar getið um truflanir þann dag hér að framan. Kerfismínútur vegna þessara truflana mældust 13,7 mínútur og 25,7 mínútur.

Mynd 7 sýnir skiptingu kerfismínútna í ofangreinda flokka fyrir 10 síðustu ár.

Kerfismínútur (KM)

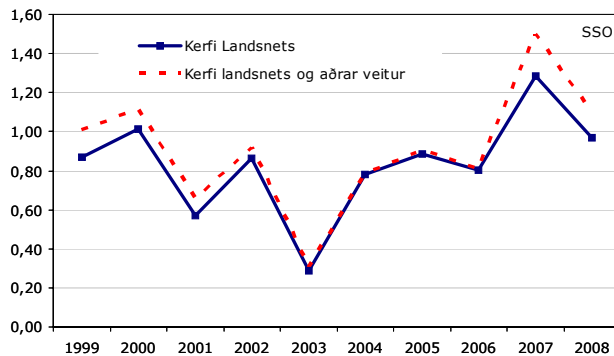
Stuðullinn KM, kerfismínútur, gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Alvarleiki tilvika er flokkaður þannig :

- Flokkur 0 eru tilvik < 1 mín
- 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 kerfismínútur. Það markmið var ekki uppfyllt árið 2008, þar sem tvær truflanir reyndust yfir því markmiði. Þessar truflanir voru sama daginn, þann 27. janúar

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



Mynd 8

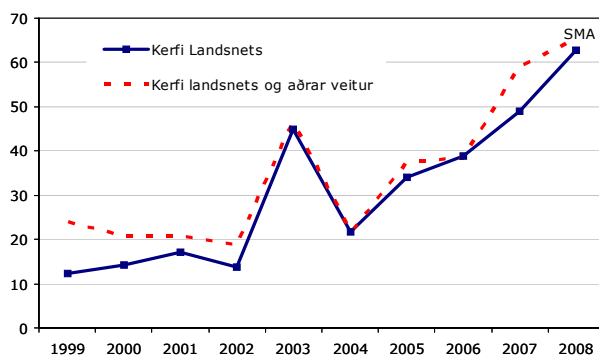
Stuðull um skerta orkuafhendingu (SSO)

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)

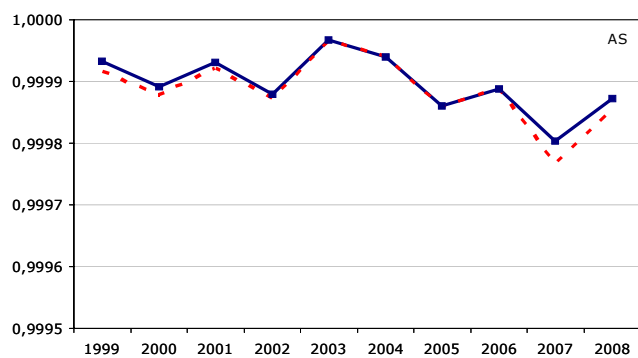
Stuðullinn (SMA) mælir meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance) sem er mælikvarði á meðalskerðingu í hverri truflun.

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.

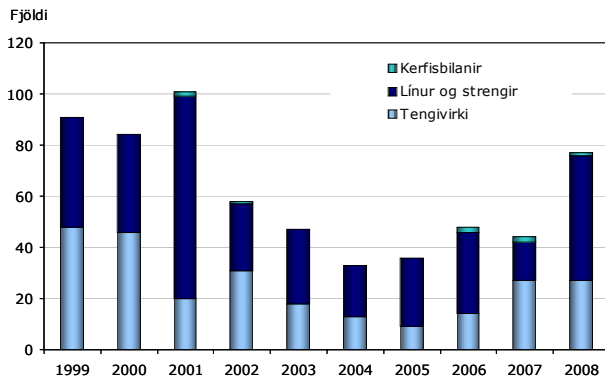
Fyrirvaralausar rekstrartruflanir voru fleiri en árið á undan, eða samtals 77 og bilanir sem þeim tengjast voru 111. Meðalfjöldi truflana síðustu 10 árin, miðað við sömu stærð flutningskerfis, er 62 og meðalfjöldi bilana 72.

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:

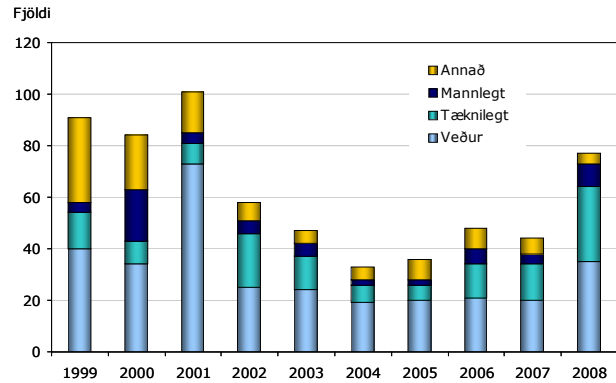
Ástand sem lýsir sér í að ein eða fleiri kerfisbreyta hafi farið út fyrir eðlileg mörk án þess að til hafi komið bilun á einstakri einingu. Ef t.d. spennusveiflur eða frávik í tíðni valda því að einingar fara úr rekstri eða að notendur detta út af þeim sökum er um kerfisbilun að ræða. Óvalvísar útleysingar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

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu



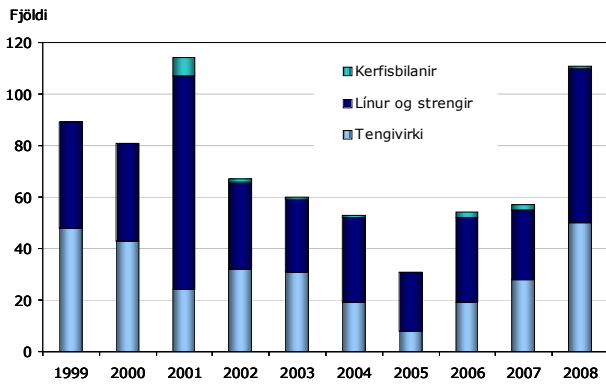
Mynd 11

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana skipting eftir orsökum



Mynd 12

Fjöldi fyrirvarlausra bilana í flutningskerfinu

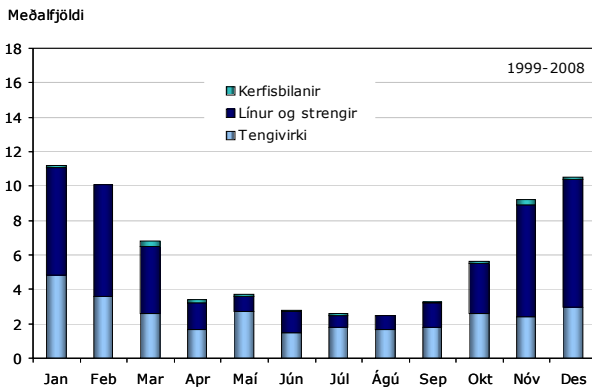


Mynd 13

Fjöldi fyrirvaralausra bilana

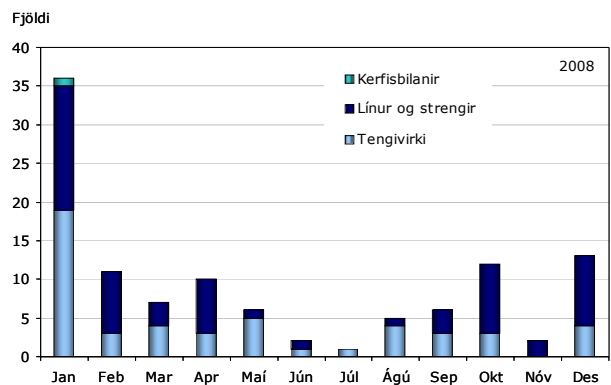
Fyrirvaralausar bilanir árið 2008 voru 111 talsins. Eftirfarandi myndir sýna fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og er samanburður sýndur miðað við mismunandi flokkun.

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



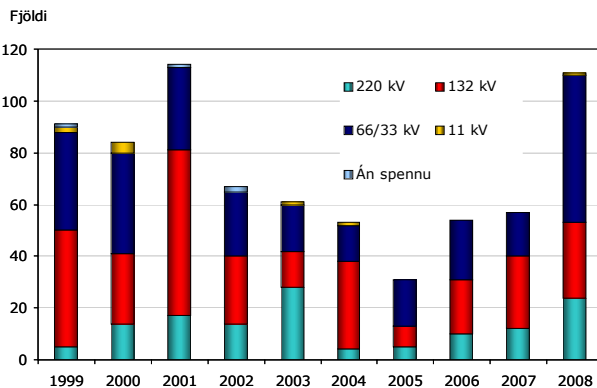
Mynd 14

Fjöldi fyrirvarlausra bilana í flutningskerfinu eftir mánuðum 2008



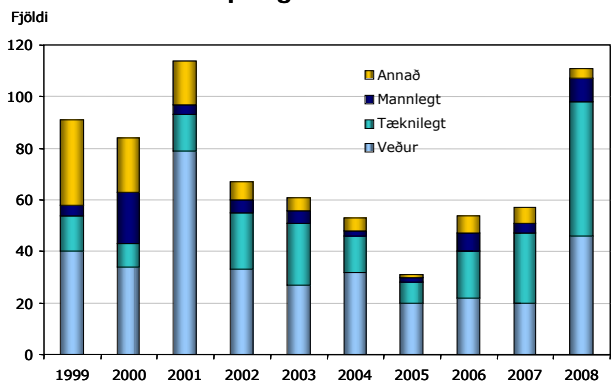
Mynd 15

Fjöldi fyrirvaralausra bilana eftir spennu



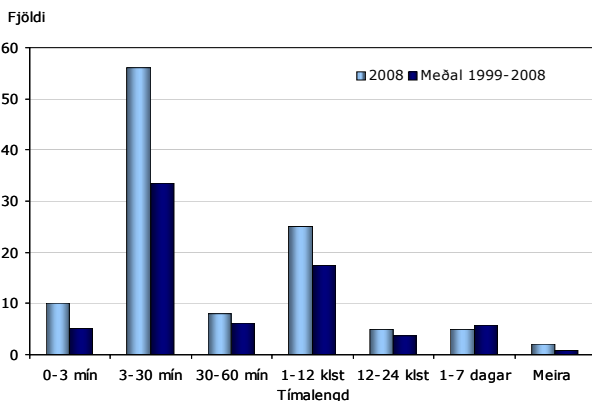
Mynd 16

Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana skipting eftir orsökum



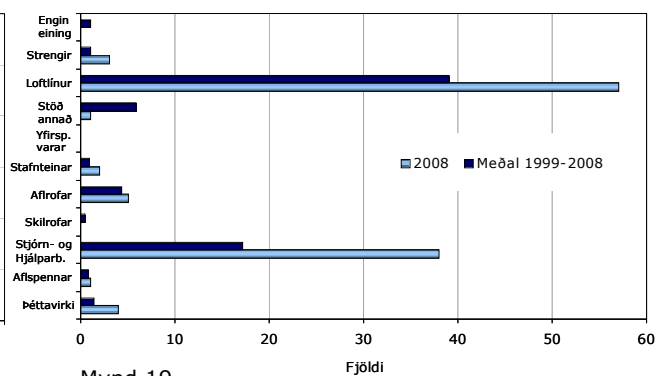
Mynd 17

Flokkun bilana eftir tímalengd þeirra



Mynd 18

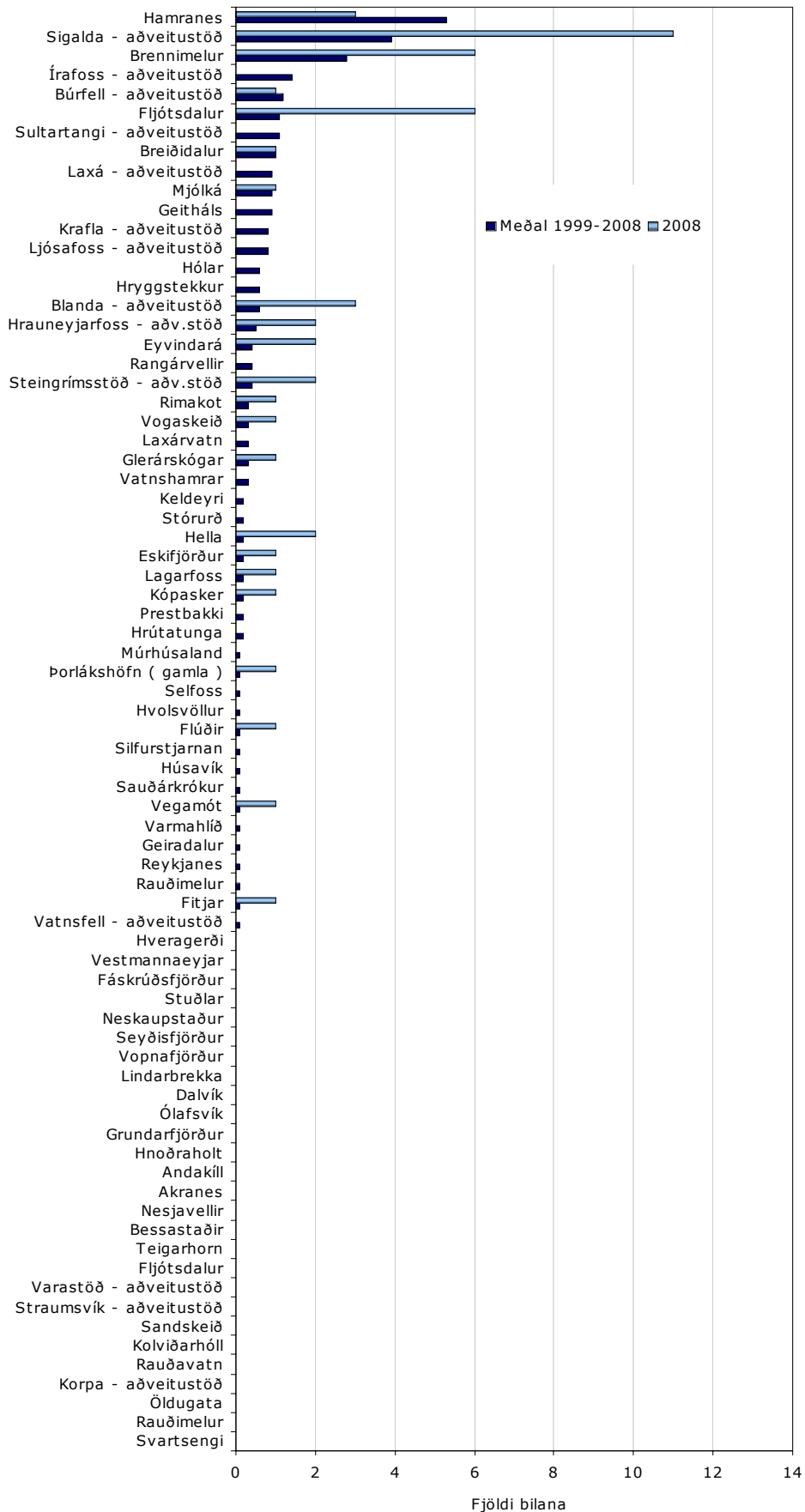
Fjöldi bilana eftir einingum



Mynd 19

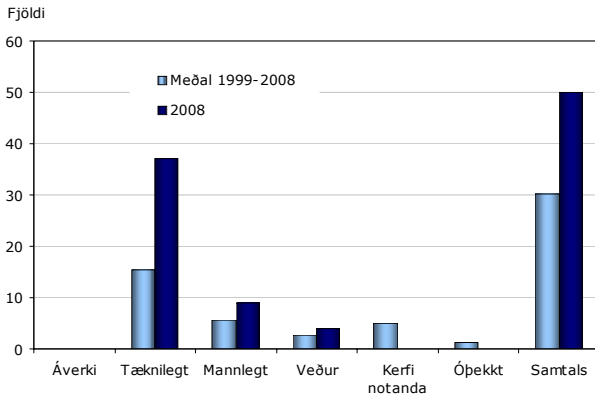
Bilanir í tengivirkjum

Fyrirvaralaugar bilanir í tengivirkjum árið 2008 voru 50. Þetta er aukning um 22 bilanir frá fyrra ári. Fyrirvaralaugar 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

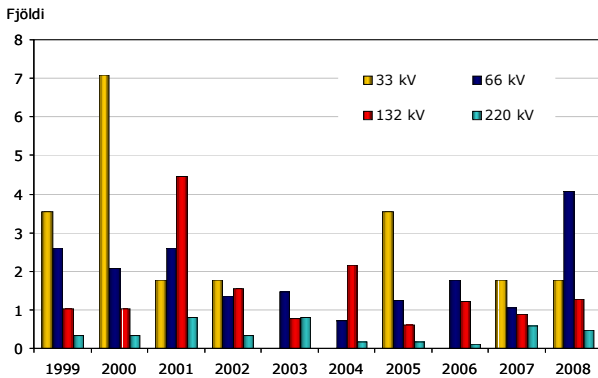


Mynd 21

Bilanir á línunum/strengjum

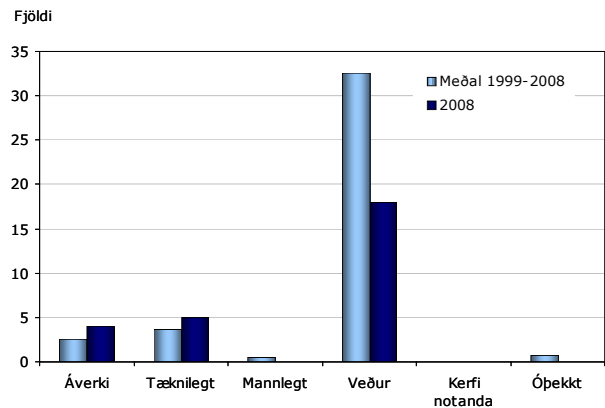
Fyrirvaralausar bilanir á loftlínunum og strengjum voru 60 talsins árið 2008 en voru 27 árið 2007. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennum eins og mynd 22 sýnir. Mynd 23 sýnir orsakir bilana á línunum árið 2008 og er 10 ára meðaltalið sýnt til samanburðar.

Fjöldi bilana á línunum á hverja 100 km á ári



Mynd 22

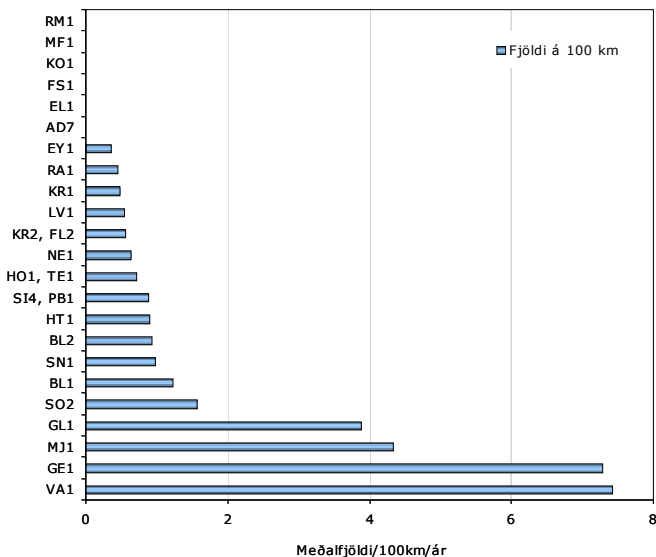
Fjöldi bilana á línunum eftir orsökum



Mynd 23

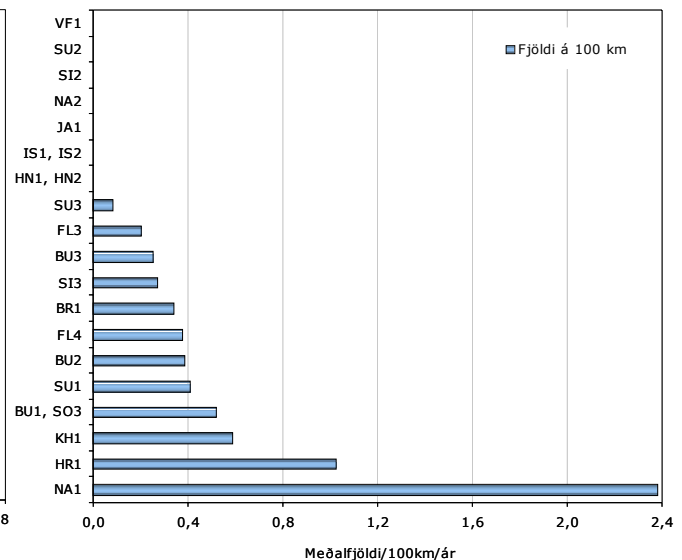
Myndir 24 til 26 sýna meðalfjölda bilana á ári á hverja 100 km yfir síðustu 10 árin. Eins og sést á mynd 26 er Bolungarvíkurlína 1 sú 66kV lína sem kemur lang verst út úr þessum samanburði.

Meðalfjöldi bilana á ári á 132 kV línunum á hverja 100 km árin 1999-2008



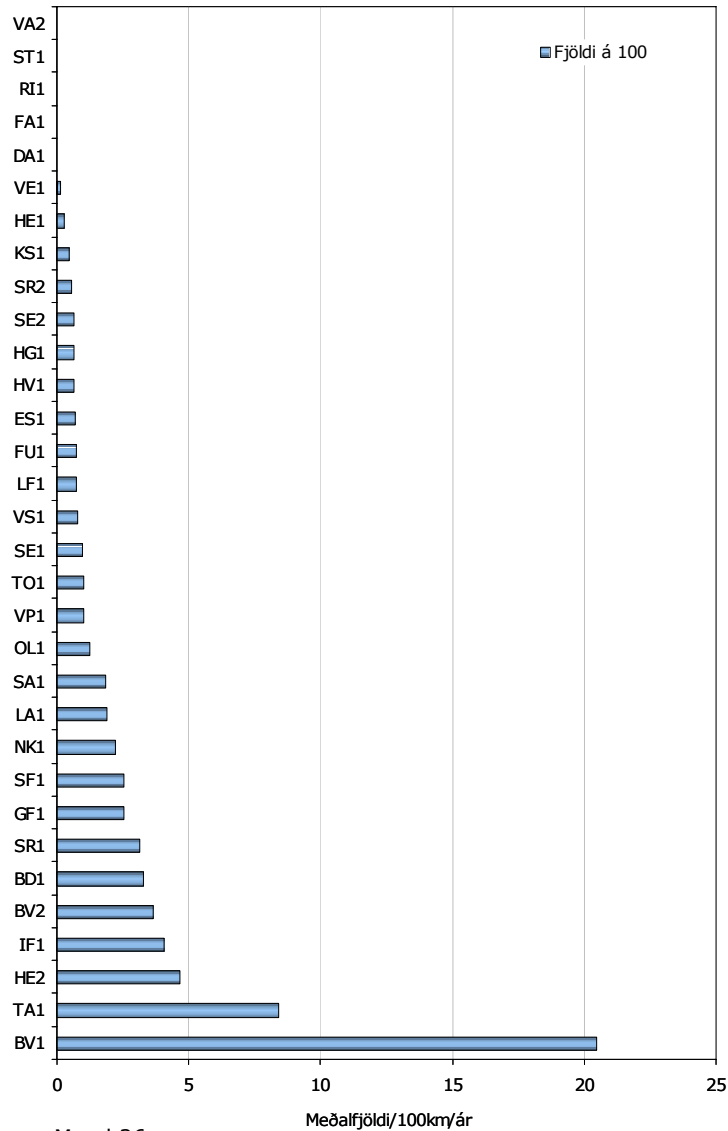
Mynd 24

Meðalfjöldi bilana á ári á 220 kV línunum á hverja 100 km árin 1999-2008



Mynd 25

**Meðalfjöldi bilana á ári á 66 kV línunum á
hverja 100 km árin 1999 - 2008**



Mynd 26

Spennu- og tíðnigæði

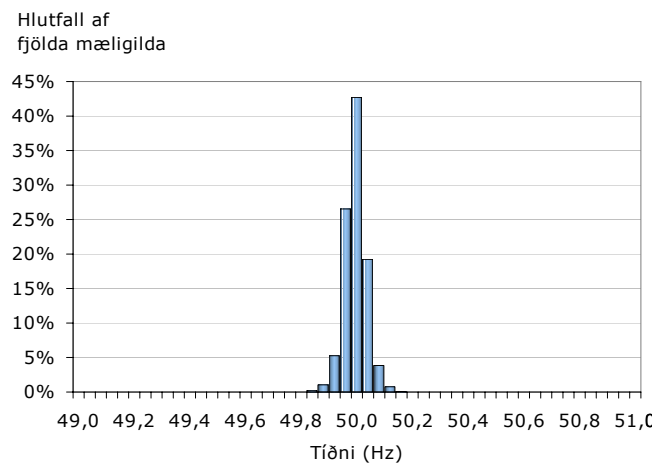
Tíðni

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 3.147.411, meðalgildi tíðni er 50,0 Hz og staðalfrávik mæligilda er 0,0463

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 2008



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 2008 er eftirfarandi:

>50.5 Hz = 9,7 mín. (0,0018 % af tímanum)

<49,5 Hz = 12,3 mín (0,0024 % af tímanum).

Samkvæmt þessu er tíðni 99,9958 % af tímanum innan marka og kröfur því uppfylltar.

Tíðni mældist einu sinni fyrir utan 50 Hz+4% mörkin, og var það vegna útleysingar á kerskála hjá Norðuráli en aldrei fyrir utan 50 Hz -6%.

Eins og niðurstöður sýna, þá eru tíðnigæðin í íslenska raforkukerfinu vel innan skilgreindra marka samkvæmt reglugerð, ef frá er talið eitt truflanatílvik þar sem útleysing viðskiptavina veldur hárrí tíðni í raforkukerfinu.

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 2008 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 2008 voru gerðar sérstakar úrtaksmælingar með nákvæmum gæðamælitækjum á eftirtöldum afhendingarstöðum:

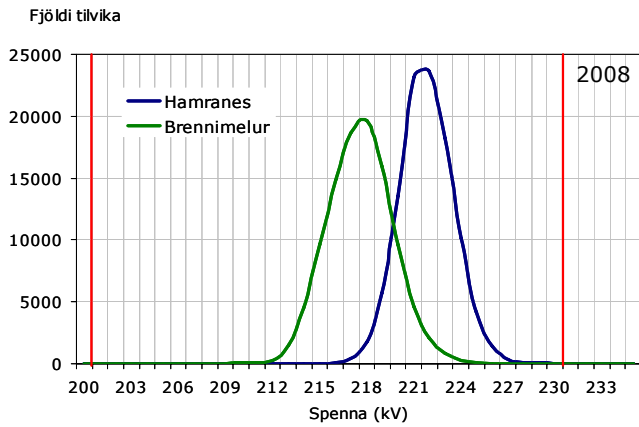
Breiðidalur, 66 kV
Eskifjörður, 66 kV
Glerárskógar, 132 kV
Hamranes, 220 kV
Rangárvellir, 66 kV
Brennimelur, 220 kV

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

Á myndum 25-28 eru sýnd spennugildi fyrir nokkra valda staði í flutningskerfinu. Þeir eru: 220 kV í Hamranesi og Brennimel og 132 kV á Geithálsi, Korpu, Hamranesi, Brennimel, Mjólka, Hrútatungu, Hryggstekk og í Hólum. Skoðuð er dreifing fimm mínútna gilda í öllum tilvikum og eru mælingar teknar úr orkustjórnkerfinu.

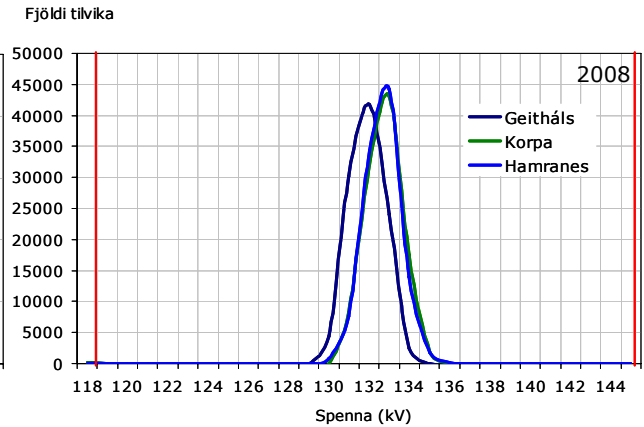
Samkvæmt áður nefndri reglugerð skal afhendingarspenna vera innan skilgreindra vikmarka, sem eru \pm 10%. Meiri kröfur hafa verið gerðar til afhendingarspennu til stóriðju. Þar hafa vikmörk afhendingarspennu verið skilgreind +5%/-9%. Það er því miðað við þau mörk þegar 220 kV eru skoðuð. Niðurstöður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

**Gæði afhendingarspennu
220 kV**



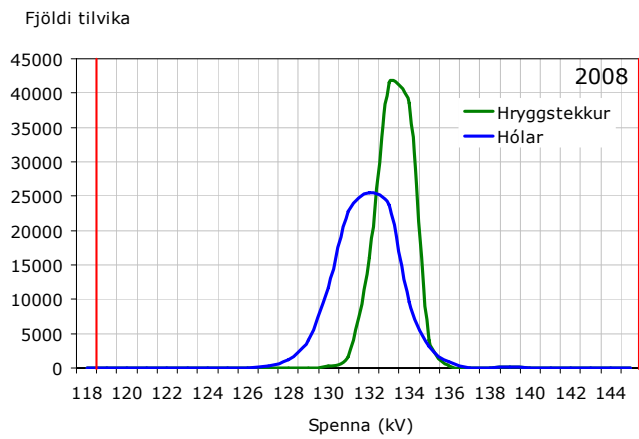
Mynd 28

**Gæði afhendingarspennu
132 kV**



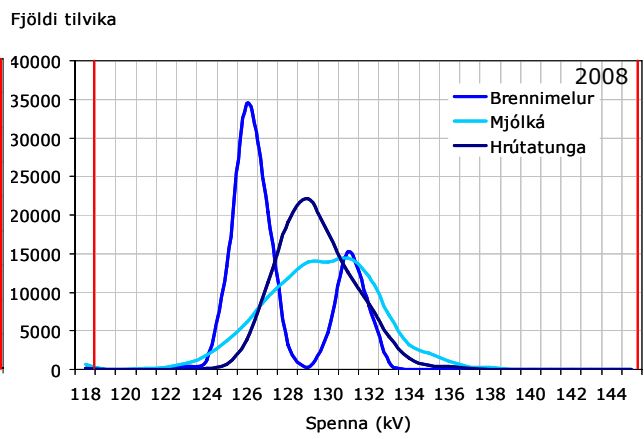
Mynd 29

**Gæði afhendingarspennu
132 kV**



Mynd 30

**Gæði afhendingarspennu
132 kV**



Mynd 31

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 framsæknið þjónustufyrirtæki með öflugra liðsheild, 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:

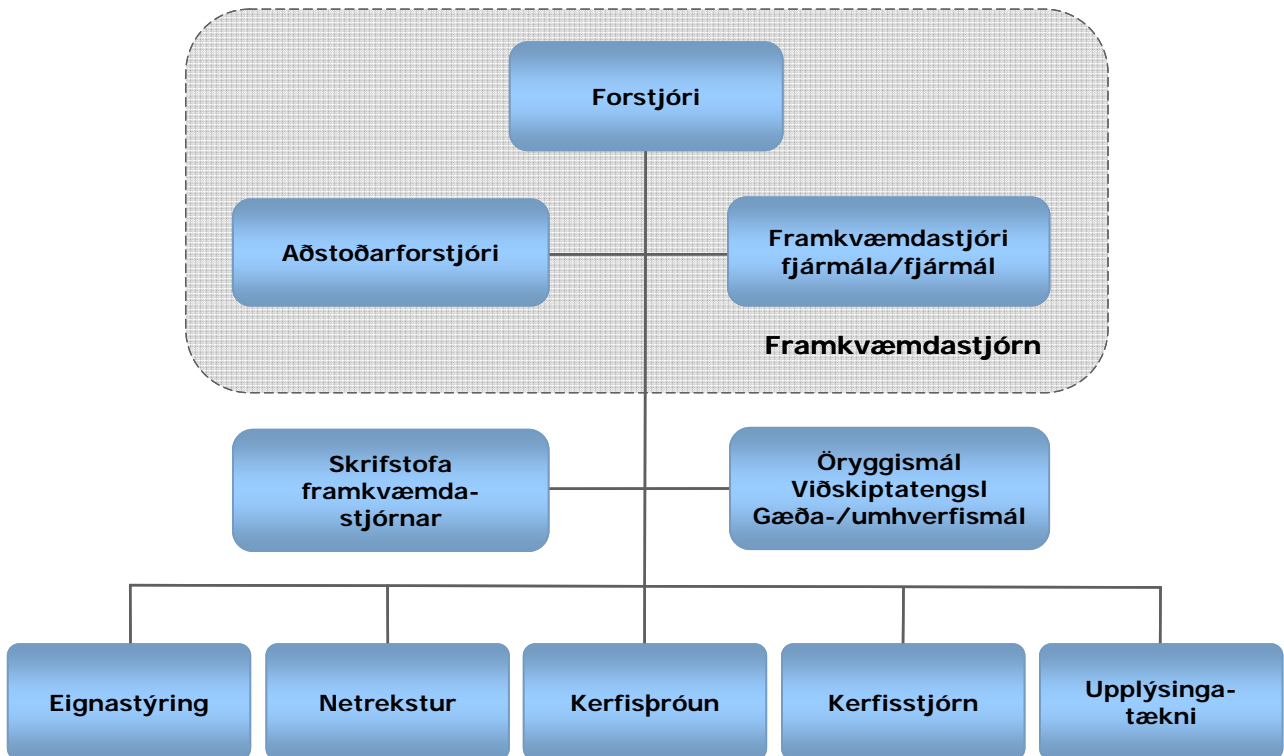
- Við sýnum ráðdeild og förum vel með aðföng og fjármuni.
- Við höfum arðsemismarkmið að leiðarljósi.

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 2008.



Háspennulínur flutningskerfisins

Línukerfi Landsnets 31. des 2008					
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 - Járnblendiv.	5
	Kolviðarhólslína 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	
				Samtals 220 kV	851
132	Aðveitustöð 7 (lína/jarðstrengur)	AD7	1990	Hamranes - Hnoðraholt	10
	Blöndulína 1	BL1	1977	Blanda - Laxárvatn	33
	Blöndulína 2	BL2	1978	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 - 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	1976	Hrútatunga - Laxárvatn	73
	Mjólkárilína 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
	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
	Svartsengilína 1	SM1	1991	Svartsengi - Rauðimelur	5
	Teigarhornslína 1	TE1	1981	Hyggstekkur - Teigarhorn	50
	Vatnshamralína 1	VA1	1977	Vatnshamrar - Brennimelur	20
				Samtals 132kV	1.272

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	BV2	1959	Ísafjörður - Bolungarvík	17
	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	Ljósífoss - 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
	Laxarlína 1	LA1	1976	Laxá - Rangárvellir	58
	Ljósafosslína 1 (jarðstrengur)	LJ1	2002	Ljósífoss - 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	Ljósífoss - Selfoss	20
	Selfosslína 2	SE2	1947	Selfoss - Hella	32
	Seyðisfjarðarlína 1	SF1	1996	Eyvindará - Seyðisfjörður	20
	Steingrímsstöðvarlína 1 (lína/jarðstr.)	ST1	2003	Steingrímsstöð - Ljósífoss	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
				Samtals 66 kV	995
33	Húsavíkurlína 1	HU1	1964	Laxá - Húsavík	26
	Vestmannaeyjalína 1 (sæstrengur)	VM1	1966	Vestmannaeyjar - Rimakot	16
	Vestmannaeyjalína 2 (sæstrengur)	VM2	1978	Vestmannaeyjar - Rimakot	15
				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
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
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
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
Kolviðarhöll	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
Ljósfoss	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
Rimkot	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 heildaafis 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.

