

# Flutningssvið 2003

Frammistöðuskýrsla

Júlí  
2004





# Landsvirkjun

Skýrsla nr: LV-2004/105

Dags: 07.2004

Fjöldi síðna: 29      Upplag: 60      Dreifing:  Opin     Lokuð til

Titill: Flutningssvið 2003, Frammistöðuskýrsla

Höfundar: Helga Jóhannsdóttir, Þórður Guðmundsson

Verkefnisstjóri: Helga Jóhannsdóttir

Unnið fyrir: Flutningssvið

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

Útdráttur: Í þessari skýrslu er fjallað um truflanir sem orðið hafa í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar 2003 sem tilheyra flutningssviði, skerðingu á orkuafhengingu til viðskiptavina og gæði spennu og tíðnireglunar.

Einnig er hér að finna almennar upplýsingar um flutningssvið ásamt yfirliti yfir háspennulínur og spennistöðvar flutningssviðs.

Lykilorð: Frammistöðuskýrsla 2003, fyrirvaralausar truflanir, línur, spennistöðvar, aðveitustöðvar, áreiðanleiki, tíðni, spenna, orka og töp, aflrofar, aflspennar

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

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

Undirskrift verkefnastjóra  
\_\_\_\_\_



## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	5
Samantekt .....	7
Inngangur.....	9
Almennar upplýsingar um flutningssvið .....	11
Flutningssvið.....	11
Eignastýring .....	11
Netrekstur .....	11
Kerfisstjórn .....	11
Tengsl .....	11
Samráðsvettvangur .....	11
Háspennulínur Landsvirkjunar .....	12
Spennistöðvar Landsvirkjunar .....	13
Frammistaða flutningssviðs.....	14
Fyrirvaralausar bilanir .....	14
Helstu bilanir/truflanir .....	14
Fjöldi fyrirvaralausra bilana .....	15
Tímalengd bilana.....	16
Rekstrareiningar .....	17
Aðveitustöðvar .....	17
Línur .....	18
Skerðing á afhendingu raforku.....	20
Áreiðanleiki .....	23
Tíðni .....	25
Spenna .....	26
Lykiltölugreining .....	28
Mælikvarðar .....	29



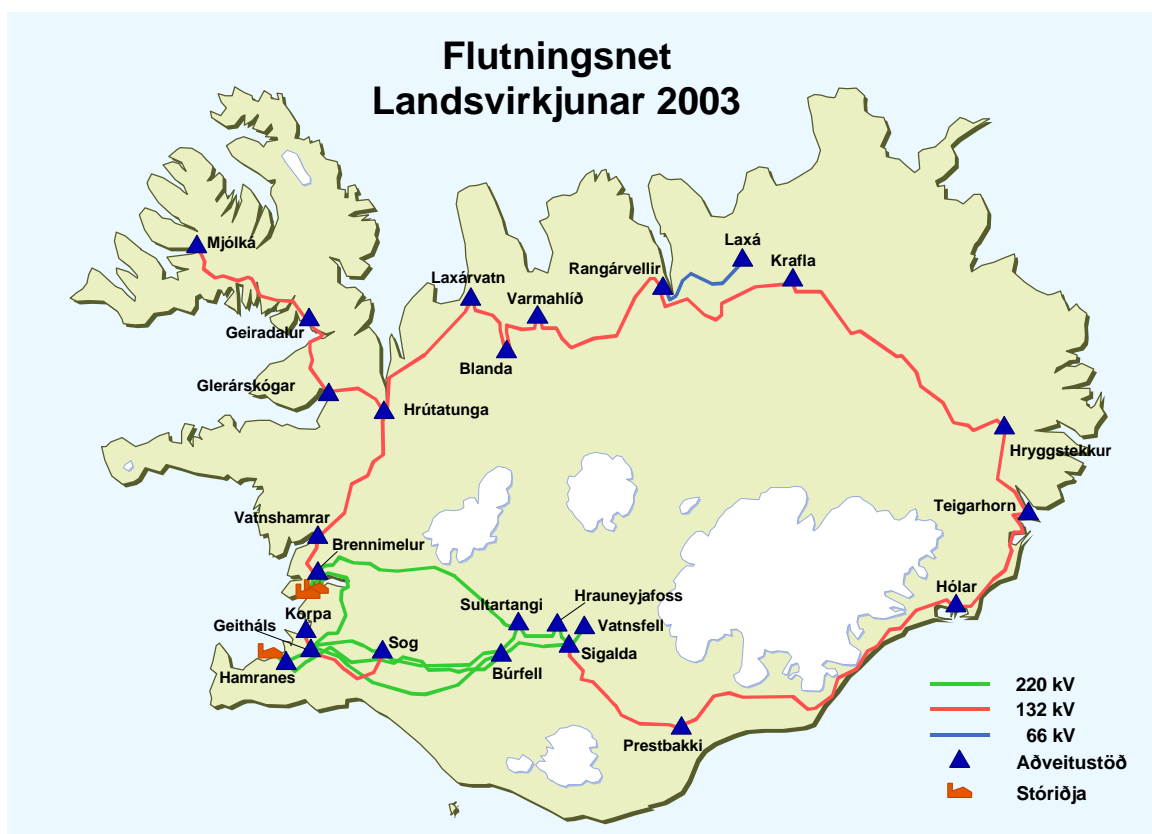
## Samantekt

	Aðveitustöðvar	Línur	Kerfisbilanir
Fjöldi fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfinu árið 2003:	37	14	1
Straumleysismínútur í aðveitu- og flutningskerfinu árið 2003:	3,1 mín.	10,1 mín.	0 mín.

	Flutningssvið	Sett mark
Fjöldi fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar, á hverjum afhendingarstað þegar stöðin verður alveg straumlaus, sem vara lengur en eina mínútu og valda forgangskuskerðingu – meðaltal árána 2001-2003	90% afhendingarstaða ná settu marki	100%
Samanlagður meðal skerðingartími (straumleysismínútur) forgangskusu á sérhverjum afhendingarstað í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar skal ekki vera lengri en 90 mín yfir árið. Afhendingarstöðum hefur verið gefið vægi eftir fjölda viðskiptavina sem fær afhent rafmagn á hverjum stað:	100% afhendingarstaða ná settu marki	100%
90% eða meira af öllum fyrirvaralausum bilunum í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar sem valda forgangskuskerðingu skulu vara skemur en 400 mínútur:	100%	>90%
Straumleysismínútur vegna bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar vegna annarra orsaka en veðurs skulu ekki vera fleiri en 30 á ári.	3,6 mín.	< 30 mín.

Markmiðin sem eru sett fram hér að ofan eru upprunalega sett fram í Kerfisáætlun Landsvirkjunar og eiga þar við fyrirtækið sem heild. Þau hafa verið yfirfærð á aðveitu og flutningskerfið (þann hluta sem er í eigu Flutningssviðs).

Markmiðin hér að ofan gilda eingöngu fyrir afhendingarstaði sem hafa meira en eina aðflutningsleið (Glerárskógum, Mjólka og Geiradal er sleppt).







## Inngangur

Flutningssvið Landsvirkjunar gefur nú út í fjórða sinn frammistöðuskýrslu sem tekur til nokkurra mikilvægra þátta í starfseminni. Skýrslan er hugsuð sem upplýsingagjöf til allra hagsmunaaðila og er mikilvægur liður í því að tryggja að starfsemi flutningskerfisins sé gagnsæ og opin.

Fyrir fyrirtæki í einokunarstarfsemi eru til ýmsar leiðir til að skapa nauðsynlegt aðhald í starfseminni og sækja nýjar áhugaverðar hugmyndir til þess að gera starfsemina hagkvæmari og öruggari. Frammistöðugreining er góð aðferð og hefur flutningssvið tekið þátt í tveimur slíkum með vel þekktum erlendum fyrirtækjum í sömu starfsemi. Þessar greiningar eru:

- ITOMS - Alþjóðlegur samanburður á rekstri og viðhaldi meginflutningskerfa
- TSO – Alþjóðlegur samanburður á kerfisstjórnun raforkukerfa

Niðurstöður þessara frammistöðugreininga hefur sviðið notað á margvíslegan hátt til þess að ná betri árangri í starfseminni og er gerð grein fyrir niðurstöðum ITOMS samanburðargreiningarinnar í skýrslunni, en þar hefur flutningssvið Landsvirkjunar verið að bæta sig jafnt og þétt. Einnig hefur flutningssvið unnið með National Grid í Englandi, North East Utilities í USA ásamt erlendu ráðgjafafyrirtæki að samanburðargreiningu sem fram fer á veraldarvefnum, en markmiðið þar er að fá tíðari samanburð á tilteknum þáttum starfseminnar og jafnframt ítarlegri upplýsingar um þá þætti.

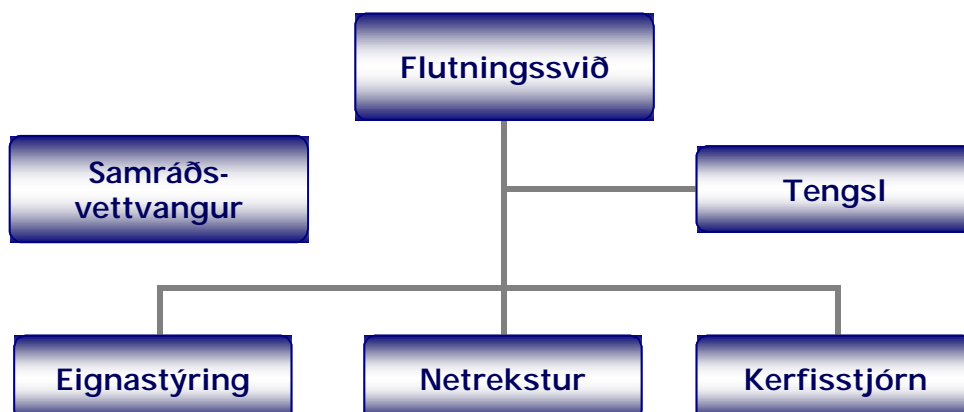
Mælikvarðar eru mikilvægir fyrir rekstur fyrirtækja. Í raforkuiðnaðinum er truflanaskráning ein af mikilvægari mælikvörðunum. Því hefur flutningssvið lagt áherslu á skráningu truflana. Allar truflanir eru skráðar í sérstakan gagnagrunn sem flest önnur íslensk raforkufyrirtæki nota. Niðurstöður þessara skráninga eru síðan birtar í sameiginlegri útgáfu norrænna raforkufyrirtækja, “Nordels Driftsstörningsstatistikk” þar sem frekari samanburður fæst á mikilvægum þáttum í starfseminni. Þar sem Nordel hefur breyst í hagsmunasamtök flutningsfyrirtækja má reikna með frekari samvinnu flutningssviðs Landsvirkjunar og norrænu flutningsfyrirtækjanna á þessu sviði.

Niðurstöður sýna nokkrar breytingar frá árinu á undan. Dæmi um þetta er:

1. Skráðum truflunum fækkaði lítillega, en mælt straumleysi minnkaði töluvert. Áreiðanleikastuðull aðveitu- og flutningskerfis Landsvirkjunar hækkaði því milli ára frá 99,9708% í 99,9985%.
2. Reiknaðar straumleysismínútur aðveitu- og flutningskerfis Landsvirkjunar lækkuðu frá 67 mínútum árið 2002 í 13 mínútur árið 2003. Sé straumleysi til Orkubús Vestfjarða dregið frá kemur í ljós að straumleysi annarra viðskiptavina var um 12 mínútur á árinu 2003 sem er ein besta niðurstaða til þessa.
3. Meðalgildi tíðni kerfisins reyndist 50.0 Hz og var staðalfrávik 0,04335 Hz. Tíðnin liggur innan gæðamarkmiða Flutningssviðs Landsvirkjunar.
4. Spenna á afhendingarstöðum var innan gæðamarkmiða Flutningssviðs Landsvirkjunar í flestum þeim mælipunktum sem eru skoðaðir hér. Undantekning frá þessu eru 220 kV á Brennifel. Þar fer spennan í nokkrum tilfellum upp fyrir sett mörk án þess að það tengist truflunum eða viðhaldi í kerfinu. Önnur tilfelli þar sem spennan fer út fyrir sett mörk tengjast þeim þáttum eða um er að ræða skekkju í mæligildum.



## Almennar upplýsingar um flutningssvið



### Flutningssvið

Þjó sig á árinu undir breytt rekstrarumhverfi í kjölfar nýrra raforkulaga sem tóku gildi um mitt árið. Hluti af þeirri vinnu snéri að breytingum á skipulagi sviðsins sem tók gildi um sama leiti. Nýtt skipurit hefur verið aðlagð kröfum nýs rekstrarumhverfis. Engin breyting varð á fjölda starfsmanna við breytinguna og fjöldi deilda er sá sami og áður. Verður nú nánar lýst verkaskiptingu deilda flutningssviðs.

### Eignastýring

ber ábyrgð á eignum netsins, mótar viðhalds stefnu og hönnunarforsendur og annast fjárfestingar- og kerfisáætlanir. Deildin semur við verkfræði- og framkvæmdasvið um hönnun, útboðsgagnagerð og byggingu mannvirkja en semur við Netrekstur um viðhald og rekstur netsins.

### Netrekstur

starfar sem innri verktaki á flutningssviði og gerir samninga við Eignastýringu um þau verkefni sem hún tekur að sér. Deildin mun verða leiðandi í rekstri og viðhaldi flutningsvirkja. Byggð verður upp sérhæfð kunnátta sem mun auðvelda flutningssviði að ná markmiðum sínum um aukna hagkvæmni.

### Kerfisstjórn

er rekin með sama hætti og fyrr en er bókhaldslega aðskilin frá annarri starfsemi sviðsins. Vinna er í gangi á deildinni við að aðlaga sviðið að nýju rekstrarumhverfi.

### Tengsl

er ný stoðdeild sem starfar að sameiginlegum málefnum flutningssviðs sem ekki eiga heima í einstökum deildum öðrum en eru sviðinu mikilvæg. Hér er einkum um að ræða umhverfismál, upplýsingamál, umsjón með reglubundinni skýrslugjöf og umsjón með samningum við stoðsvið Landsvirkjunar.

### Samráðsvettvangur

er vettvangur stjórnenda flutningssviðs þar sem stefnumarkandi mál sviðsins eru tekin fyrir og ákvarðanir teknar um sameiginleg málefni.

## Háspennulínur Landsvirkjunar

Háspennulínur í umsjá flutningssviðs 31. desember 2003:

Heiti línu	Tekin í notkun	Tengdar aðveitustöðvar	Lengd [km]	Flutningsþol [MVA]
<b>220 kV</b>				
Brennimelslína 1	1977	Geitháls-Brennimelur	58,6	338
Búrfellslína 1	1969	Búrfell-Írafoss	60,8	352
Búrfellslína 2	1973	Búrfell-Geitháls	103,3	338
Búrfellslína 3A	1998	Búrfell-Sandskeið	96,0	837
Búrfellslína 3B	1992	Sandskeið-Hamranes	22,8	338
Hrauneyjarfosslína 1	1982	Hrauneyjarfoss-Sultartangi	19,5	452
Hamraneslínur 1 og 2	1969	Geitháls-Hamranes	30,2	352
Ísallínur 1 og 2	1969	Hamranes-Ísal	4,7	352
Járnblendilína 1	1978	Brennimelur-Járnblendið	4,5	338
Norðuráslínur 1 og 2	1998	Brennimelur-Norðurál	8,2	352
Sigöldulína 2	1982	Sigalda-Hrauneyjarfoss	8,6	452
Sigöldulína 3	1975	Sigalda-Búrfell	36,8	338
Sogslína 3	1969	Írafoss-Geitháls	36,0	352
Sultartangalína 1	1982	Sultartangi-Brennimelur	121,6	452
Sultartangalína 2	1999	Sultartangi-Búrfell	12,5	837
Vatnsfellslína 1	2001	Vatnsfell - Sigalda	5,1	230
		<b>Samtals 220 kV</b>	<b>629,2</b>	
<b>132 kV</b>				
Elliðaárlína 1	1953	Geitháls-Árbær (Rauðav.)	3,3	117
Korpulína 1	1974	Geitháls-Korpa	6,0	144
Sogslína 2	1953	Írafoss-Geitháls	44,4	352
Vatnshamralína 1	1977	Vatnshamrar-Brennimelur	20,2	178
Hrútatungulína 1	1976	Vatnshamrar-Hrútatunga	77,1	178
Laxárvatnslína 1	1976	Hrútatunga-Laxárvatn	72,7	178
Blöndulína 1	1977	Laxárvatn-Blöndustöð	32,7	178
Blöndulína 2	1991	Blöndustöð-Varmahlíð	32,4	178
Rangárvallalína 1	1974	Rangárvellir-Varmahlíð	87,5	117
Kröflulína 1	1977	Krafla-Rangárvellir	82,1	178
Kröflulína 2	1978	Krafla-Bessastaðir	123,8	178
Fljótsdalslína 2*)	1978	Bessastaðir-Hryggstekkur	19,2	178
Teigarhornslína 1	1981	Hryggstekkur-Teigarhorn	50,0	178
Hólalína 1	1981	Teigarhorn-Hólar	75,0	178
Prestbakkalína 1	1984	Hólar-Prestbakki	171,4	178
Sigöldulína 4	1984	Sigalda-Prestbakki	78,1	178
Glerárskógarlína 1	1983	Hrútatunga-Glerárskógar	33,5	178
Geiradalslína 1	1980	Glerárskógar-Geiradalur	46,7	178
Mjólkár lína 1	1981	Geiradalur-Mjólká	80,8	203
		<b>Samtals 132 kV</b>	<b>1136,9</b>	
<b>66 kV</b>				
Steingrímsstöðvalína 1	1953	Steingrímsstöð-Ljósafoss	3,4	117
Laxárlína 1	1976	Laxá-Rangárvellir	58,4	30
		<b>Samtals 66 kV</b>	<b>61,8</b>	

\*) Kröflulínu 2 var skipt upp árið 2003 með tilkomu Bessastaðatengivirki. Fljótsdalslína 2 var áður hluti Kröflulínu 2. Línan er því byggð árið 1978, en hún breytti um nafn árið 2003

*Spennistöðvar Landsvirkjunar*

Spennistöðvar í umsjá flutningssviðs þann 31. desember 2003:

<i>Heiti stöðva</i>	<i>Spenna [kV]</i>	<i>Tekin í notkun</i>	<i>Fjöldi rofaútganga</i>	<i>Fjöldi spenna</i>
Hamranes	220/132/11	1989	8/8/10	2
Geitháls	220/132	1969	8/10	2
Korpa 2)	132/33/11	1976	7/3/6/3	4
Sandskeið 5)	220	1998	1	0
Brennimelur 1)	220/132/11	1978	9/4/8	2
Vatnshamrar 1)	132/66/19	1976	3/4/5	2
Hrútatunga 1)	132/19	1980	4/4	1
Glerárskógar 1)	132/19	1980	8/4	1
Geiradalur 3)	132/33/19	1983	3/1/3	1
Mjólká 3)	132/66/33	1980	1/4/1	2
Laxárvatn 1)	132/33/11	1977	3/4/1	2
Blanda 4)	132/11	1991	6/12	5
Varmahlíð 1)	132/66/11	1977	3/1/6	1
Rangárvellir Inni 6)	132/66	1974	6/7	2
Laxá 1) 4)	66/33/6,6	1937	6/1/3	4
Krafla 4)	132/11	1977	4/1	2
Hryggstekkur 1)	132/66/11	1978	4/1/4	1
Bessastaðir	132/33/11	2003	3/4/1	1
Teigarhorn 1)	132/33/11	1980	3/3/4	1
Hólar 1)	132/11	1984	4/7	1
Prestbakki 1)	132/19	1984	3/1	1
Vatnsfell 4)	220/11	2001	2/2	2
Sigalda 4)	220/132/11	1977	7/1/6	4
Hrauneyjar 4)	220/11	1981	5/3	3
Búrfell 4)	220/13,8	1999	10/6	3
Búrfell 4)	66/13,8/11	1985	4/2/5	2
Sultartangi 4)	220/11	1999	6/2	2
Steingrímsstöð 4)	66/6,6	1959	1/2	1
Ljósifoss4)	66/11/6,6	1937	6/7/3	2
Írafoss4)	220/132/66/11	1953	3/6/6	5

- 1) RARIK er meðeigandi
- 2) Orkuveita Reykjavíkur er meðeigandi
- 3) Orkubú Vestfjarða er meðeigandi
- 4) Orkusvið Landsvirkjunar er meðeigandi
- 5) Raðþéttir
- 6) Norðurorka og Rarik er meðeigandi

## Frammistaða flutningssviðs

### Fyrirvaralausar bilanir

Fyrirvaralaus rekstrarbilun er óvænt bilun sem valdið getur sjálfvirku eða handvirku rofi í flutningskerfinu. Við skráningu rekstrarbilana er hver bilun flokkuð m.a. eftir tegund, einingu sem olli bilun og orsök.

Í þessari skýrslu er fjallað um bilanir sem hafa orðið í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar, nánar tiltekið þeim hluta sem tilheyrir Flutningssviði.

Fyrirvaralausar bilanir í aðveitu- og flutningskerfinu voru 52 talsins árið 2003 en voru 55 árið áður. Heildarskerðingin í kerfinu minnkaði á milli ára. Langstærsti hluti skerðingarinnar er til Járblendiverksmiðjunnar (FESI) og Álversins í Straumsvík (ALCAN). Skerðing til annarra viðskiptavina er mun minni.

Lítið var um alvarlegar bilanir/truflanir í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar á árinu. Unnið var við að setja inn nýja verndaráætlun fyrir kerfið. Nokkrar bilanir/truflanir ársins má rekja með beinum eða óbeinum hætti til þeirra framkvæmda.

### Helstu bilanir/truflanir

Þann 10. febrúar urðu tvær truflanir í raforkukerfinu. Búrfellslína 1/Sogslína 3 leysti út vegna hvassviðris og ísingar. Óvalvísar útleysingar urðu í Búrfelli og í Soginu í kjölfarið. Tveir ofnar hjá FESI leystu út og tveir skálar hjá ALCAN keyrðu sig niður og einn leysti út. Klukkan 11:15 varð önnur truflun þegar Vatnshamralína 1 leysti út vegna hvassviðris. Nokkuð pendl varð í kjölfarið, en frekari útleysingar urðu ekki. Enginn notandi varð fyrir skerðingu.

Þann 19 .maí varð truflun í raforkukerfinu. Verið var að undirbúa skipulagt viðhald á Geithálsi. Flytja átti allar 220 kV línurnar þar yfir á varatein. Þegar aflrofi fyrir Hamraneslínu 2 var tekinn út, þá ræsti afrofavörn fyrir línuna útleysiliða teinavarnar 220 kV, sem varð til þess að rofar fyrir teinatengi, Hamraneslínu 1 og báða spennana í Geithálsi leystu út. Enginn notandi varð fyrir skerðingu. Ástæða útleysingar var hönnunargalli sem ekki reyndi á fyrir en við þessar aðstæður, þar sem nýbúið var að breyta stillingum verndarbúnaðar.

Þann 10 .júlí sprakk eldingavari fyrir vél 3 í Sigöldu. Við það urðu nokkrar óvalvísar útleysingar í kerfinu. Sultartangalína 1 leysti út á Brennimel og fór inn á endurlökun. Sigöldulína 4/Prestbakkalína 1 leysti út á Hólum og vél 2 á Árafossi leysti út á yfirstraum/undirspennu. Ein vél leysti út í Mjólka. Enginn notandi varð fyrir skerðingu.

Þrjár truflanir urðu á Sultartangalínu 1 vegna eldinga. Þann 26 .júlí varð fyrsta truflunin. Vegna rangra stillinga í aflrofavörn þá vann safnteinavörnin í Sultartanga og öll stöðin fór út, þar með báðar vélar virkjunarinnar. Undirtíðniútleysing varð hjá FESI og niðurkeysla á skála hjá ALCAN. Sunnudaginn 27. júlí endurtók þessi atburðarás sig tvisvar sinnum. Í seinni trufluninni var ekki búið að setja vélarnar í rekstur á Sultartanga eftir fyrri truflun dagsins. Sú truflun leyddi ekki til frekari skerðingar til notenda.

Þann 22. júlí varð útleysing á Vatnshamralínu 1, líklega vegna áverka. Sveiflur urðu á byggðalínuhringnum og snéri hann sig í sundur í Varmahlíð þegar Blöndulína 2 fór út. Einnig leysti Laxárlína 1 út vegna þessa. Tíðnin fór nokkuð langt niður við þessa útleysingu og FESI og ALCAN urðu fyrir skerðingu vegna þessa. Einnig urðu útleysingar hjá einstökum notendum vegna hárrar spennu.

Þann 31. júlí varð truflun, hliðstæð þeirri sem varð 19. maí. Unnið var við stillingar á verndarbúnaði og prófanir á Sultartangalínu 1 á Brennimel. Þegar vinnu var lokið og aflrofi línunnar var settur inn, þá ræsti aflrofavörn línunnar útleysiliða teinavarnar 200 kV og allir 220 kV alfrofar á Brennimel leystu út. Um er að ræða hönnunargalla sem kom ekki í ljós fyrr en liðastillingum var breytt. Norðurál og FESI urðu fyrir skerðingu vegna þessa. Einnig komu upp vandamál þegar var verið að fasa byggðalínuhring saman eftir truflunina sem olli útleysingu á vélum í Mjólka og útleysingu á kötlum hjá Orkubúi Vestfjarða.

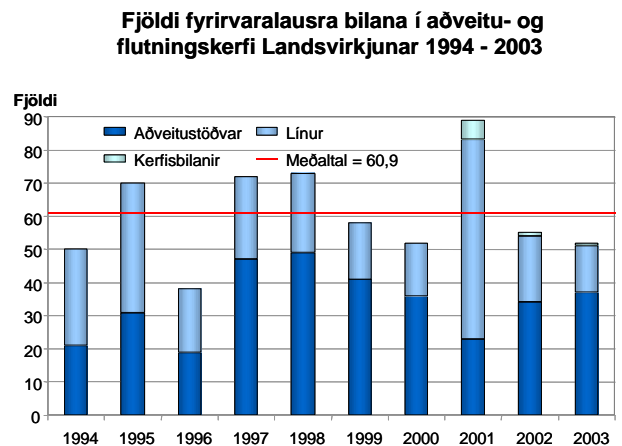
Þann 25. ágúst varð útleysing á spennni 1 í Búrfelli. Vélar 1 og 2 þar leystu út við það. Ástæða útleysingar var spanskgræna sem myndaðist í tengiboxi utan á bucholzliða á fasa S á spennni 1. Undirtíðniútleysing varð í kerfinu og FESI og ALCAN urðu fyrir skerðingu.

Þann 21. september varð truflun í raforkukerfinu þegar Blöndulína 1 og Laxárvatnslína 1 leystu út, líklega vegna veðurs. Truflunin var í tengivirkinu á Laxárvatni. RARIK varð fyrir skerðingu. Skáli 2 hjá ALCAN keyrði sig niður um 50% á sama tíma, en ekki er vitað hvers vegna.

### Fjöldi fyrirvaralausra bilana

Fyrirvaralausar bilanir árið 2003 voru heldur færri en árið á undan. Mynd 1 sýnir fjölda fyrirvaralausra bilana síðustu 10 árin og hvernig þær skiptast á milli aðveitustöðva, lína og kerfisbilana.

Það er áberandi hvað bilunum í aðveitustöðvum fjölgaði mikið eftir árið 1996. Fjölgunina má rekja til útleysinga á þéttum í Hamranesi, vegna yfirálags. Ástæðan er ófullkomin hönnun á sérstökum yfirtónasíum sem verja þéttana. Lagfæringar hafa lækkað bilanatiðni þar umtalsvert. Árið 2002 var tekinn í notkun þéttir á Brennimel. Stór hluti af aukningunni sem verður á bilunum í aðveitustöðvum árið 2002 má rekja til útleysinga á honum. Hann leysti samtals 10 sinnum út árið 2002, en tvisvar árið 2003. Árið 2001 er mjög mikil aukning á línubilunum vegna mikillar seltu sem varð það árið.

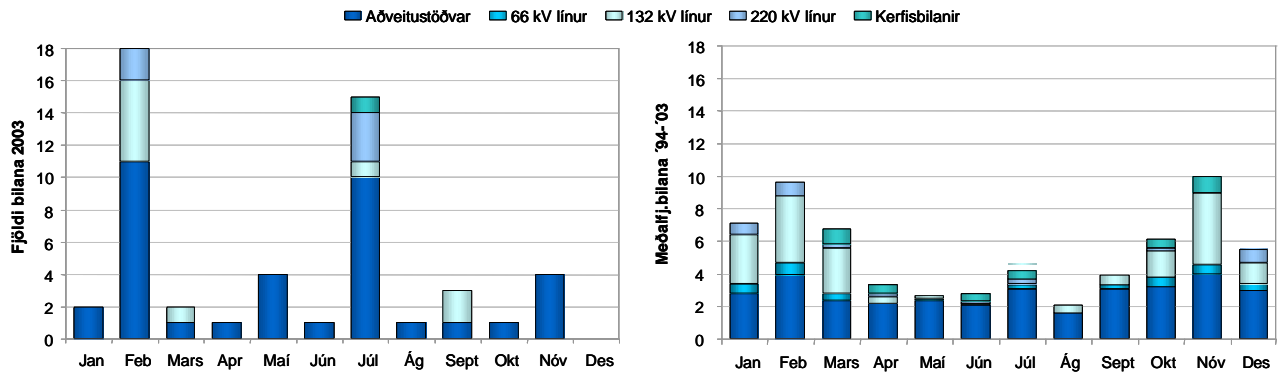


Mynd 1



Mynd 2 sýnir hvernig fyrirvaralausar bilanir árið 2003 skiptast niður á einstaka mánuði og til samanburðar hvernig 10 ára meðaltal einstakra mánaða lítur út. Greint er á milli aðveitustöðva og mismunandi rekstrarspennu á línunum.

**Fjöldi fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar, skipt niður á mánuði**  
**Graf til vinstri er árið 2003, en graf til hægri er meðaltal árunna 1994-2003**

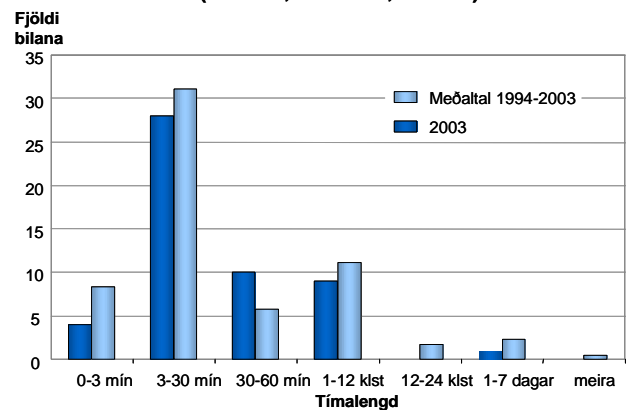


Mynd 2

### Tímalengd bilana

Sá tími sem bilunin varir nefnist virkur viðgerðartími. Mynd 3 sýnir hve margar bilanir liggja innan ákveðinna tímamarka. Fyrsta súlan sýnir fjölda bilana á bilinu 0-3 mín, næsta súla sýnir fjölda bilana á bilinu 3-30 mín, o.s.frv. Samanburður er sýndur við 10 ára meðaltalið.

**Fjöldi fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar innan skilgreindra tímamarka I (0-3 mín, 3-30 mín, o.s.frv.)**



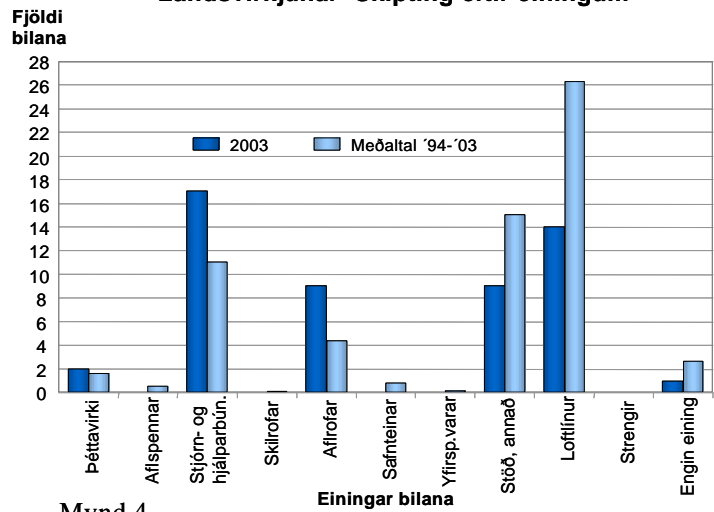
Mynd 3



*Rekstrareiningar*

Mynd 4 sýnir skiptinguna eftir einingum. Mynd 5 sýnir sambandið á milli rekstrareininga og orsakavalds fyrirvaralausra bilana árið 2003.

**Fyrirvaralausar bilanir í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar- Skipting eftir einingum**

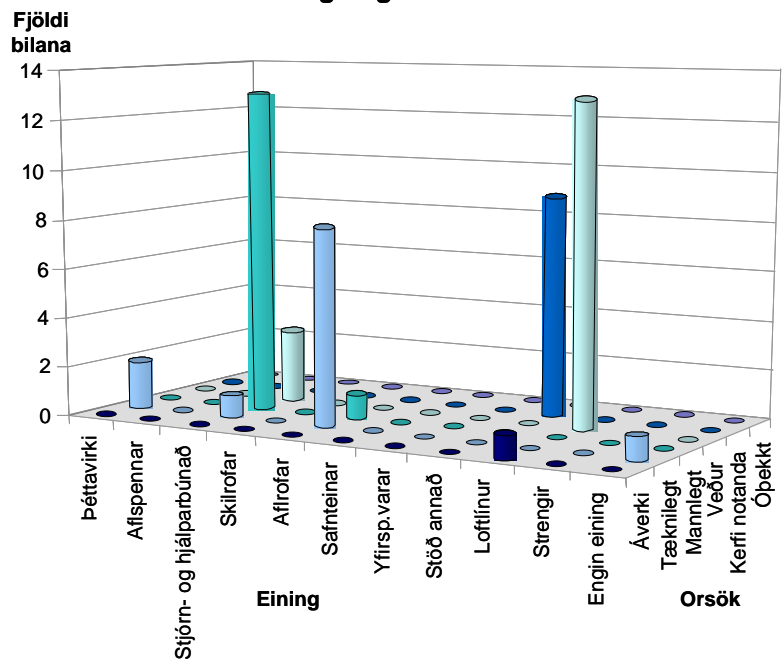


Mynd 4

*Aðveitustöðvar*

Fyrirvaralausar bilanir í aðveitustöðvum árið 2003 voru 37. Þetta er aukning um 2 bilanir frá fyrra ári

**Fyrirvaralausar bilanir í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar Samhengi milli eininga og orsaka árið 2003**

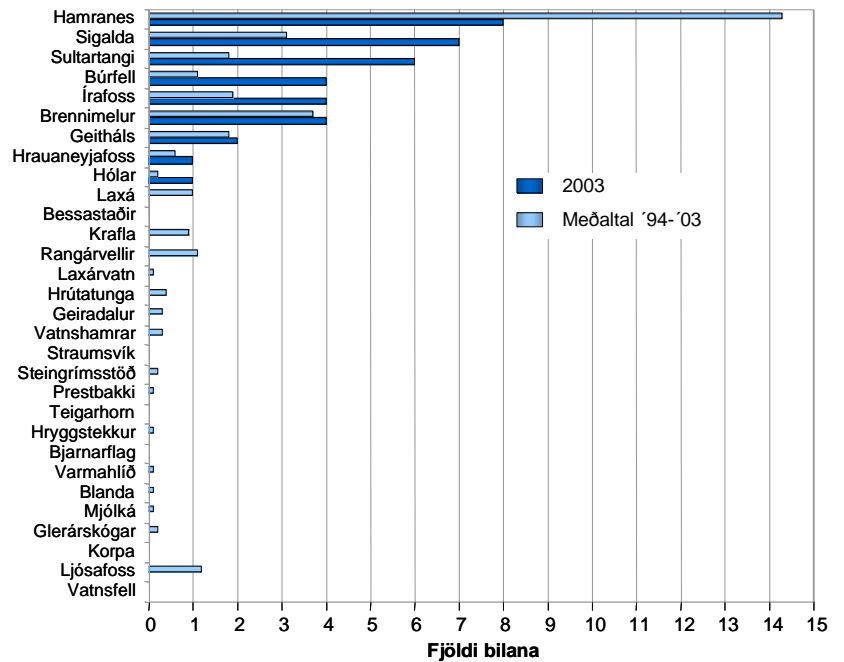


Mynd 5

Fyrirvaralausar bilanir í aðveitustöðvum skiptast á stöðvar eins og mynd 6 sýnir. Tíu ára meðaltalið er einnig sýnt til samanburðar. Ef meðaltalið er skoðað, þá eru langflestar bilanir í Hamranesi og er skýringin eins og áður hefur komið fram tíðar útleysingar þéttavirkja í stöðinni, sérstaklega áður fyrr.

Mynd 7 sýnir orsakir bilana í aðveitustöðvum samanborðið við 10 ára meðaltalið.

Fjöldi fyrirvaralausra bilana í spennistöðvum aðveitu- og flutningskerfis Landsvirkjunar

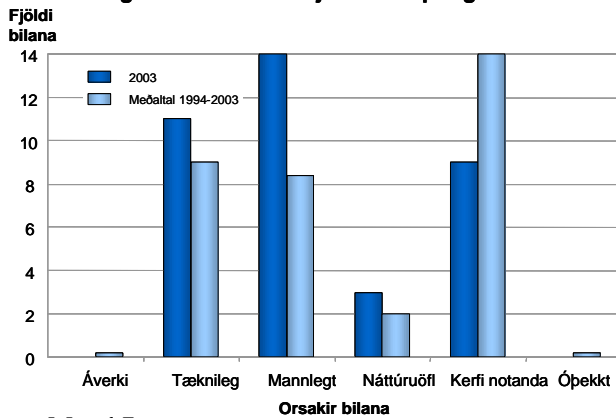


Mynd 6

Línur

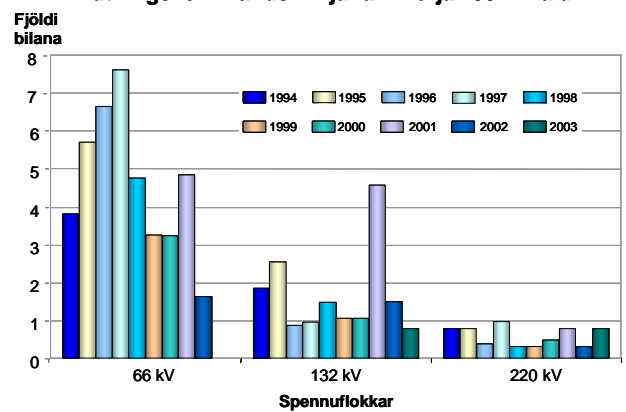
Fyrirvaralausar bilanir á línunum voru 14 talsins árið 2003 en voru 20 árið 2002. Þessar bilanir skiptast eftir rekstrarspennum eins og mynd 8 sýnir. Hún sýnir líka samanburð við síðustu 10 árin.

Fyrirvaralausar bilanir í spennistöðvum aðveitu- og flutningskerfis Landsvirkjunar - Skipting eftir orsökum



Mynd 7

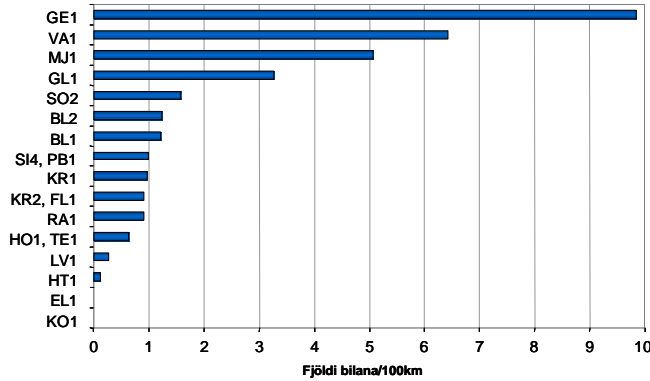
Fjöldi fyrirvaralausra bilana á loftlínun í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar hverja 100 km á ári



Mynd 8

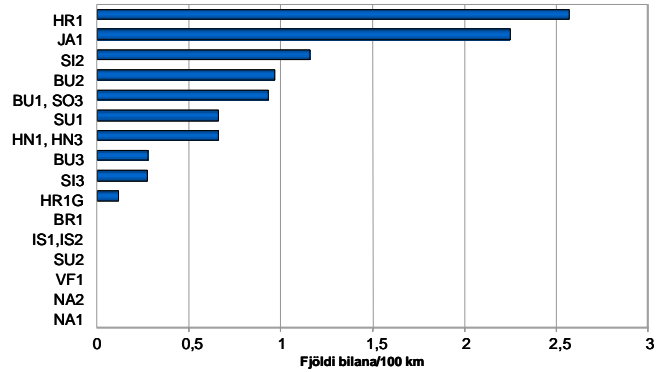
Myndir 9 og 10 sýna skiptingu fyrirvaralausra bilana eftir línum, á 132 kV rekstrarspennu annars vegar og 220 kV hins vegar.

**Meðalfjöldi bilana á ári í aðveitu- og flutningskerfinu á hverja 100 km af 132 kV flutningslínunum 1994-2003**



Mynd 9

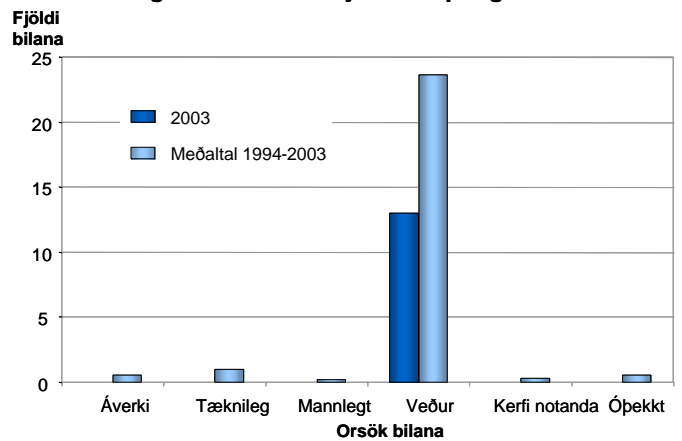
**Meðalfjöldi bilana á ári í aðveitu- og flutningskerfinu á hverja 100 km af 220 kV flutningslínunum 1994-2003**



Mynd 10

Mynd 11 sýnir orsakir bilana á línunum árið 2003 og er 10 ára meðaltalið sýnt til samanburðar.

**Fyrirvaralausar bilanir á línunum í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar Skipting eftir orsökum**



Mynd 11

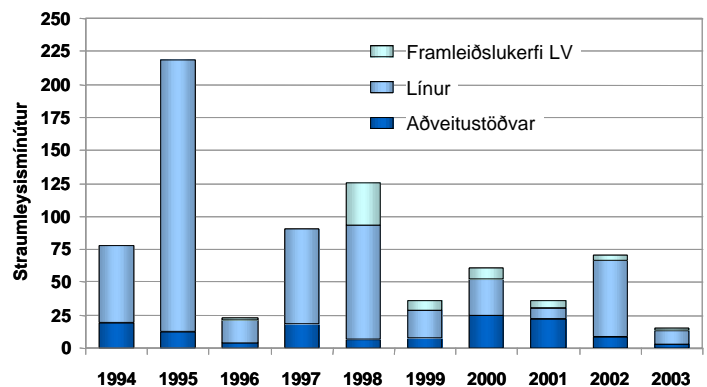


### Skerðing á afhendingu raforku

Ef rekstrarbilun veldur skerðingu á orkuafhendingu til viðskiptavina, er skerðingin metin um leið og hver bilun er skráð.

Mynd 12 sýnir straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra bilana í aðveitu-, flutnings- og vinnslukerfi Landsvirkjunar. Sýnd er skipting milli aðveitustöðva og lína. Straumleysismínútur eru reiknaðar út sem hlutfall skertrar orku til viðskiptavina og orkusölu Landsvirkjunar í heild yfir árið, margfaldað með fjölda mínútna í ári. Eins og glögglega má sjá, þá eru flestar straumleysismínútur í kerfinu vegna bilana á línunum. Þetta er oft í beinu samræmi við veðurfarið á hverjum tíma, enda er veður algengasta orsök útleysinga á línunum.

**Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar**



Mynd 12

	Landsvirkjun - 2003						Aðveitu- og flutningskerfi LV - 2003					
	Allt kerfið			Án Orkubús Vestfjarða			Allt kerfið			Án Orkubús Vestfjarða		
	Forgangs	Ótryggt	Samtals	Forgangs	Ótryggt	Samtals	Forgangs	Ótryggt	Samtals	Forgangs	Ótryggt	Samtals
Skert orkuafhending [MWst]	199,6	15,2	214,8	191,4	4,1	195,5	175,2	13,2	188,4	167	2	169
Straumleysismínútur [min]	14,7	19,9	15	14,2	6,5	13,9	12,4	17,2	12,6	11,9	3,2	11,5

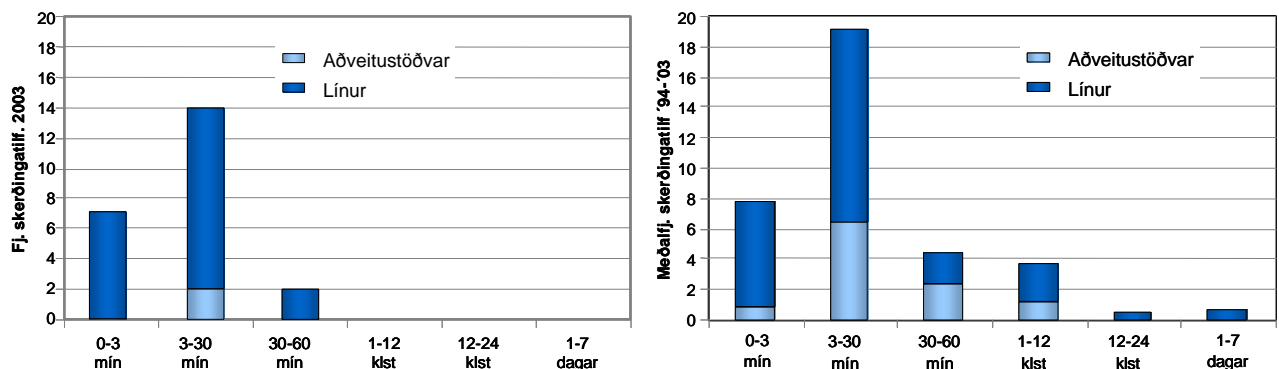
NB! Straumleysismínútur fyrir LV reiknaðar út frá seldri orku, straumleysismínútur fyrir aðveitu- og flutningskerfi LV reiknaðar út frá fluttri orku.

Tafla 1

Flutningssvið Landsvirkjunar mun í framtíðinni reikna út straumleysismínútur miðað við flutta orku í kerfinu, sem er nokkuð hærri tala en orkusala Landsvirkjunar. Þessi tala hefur verið reiknuð út fyrir árið 2003, sbr. tafla 1. Tafla 1 sýnir skerta orkuafhendingu og straumleysismínútur fyrir heildarkerfi Landsvirkjunar annars vegar og aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar hins vegar árið 2003. Skerðing vegna bilana í aðveitu- og flutningskerfinu er 87% af heildarskerðingunni. Afgangurinn er vegna truflana í framleiðslukerfi Landsvirkjunar. Í töflunni er bæði sýnd skerðing vegna forgangsorku og ótryggðar orku.

Mynd 13 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.

**Fjöldi skerðingartilfella (forgangsorka) innan ákveðinna tímamarka - Fyrirvaral. Bilana**  
**Graf til vinstri er fyrir árið 2003 en graf til hægri sýnir meðalfjölda fyrir árin 1994-2003**



Mynd 13

Tafla 2 sýnir skerðingu og reiknað straumleysi af völdum fyrirvaralausra bilana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar, sem viðskiptavinir urðu fyrir árið 2003. Straumleysistíminn er reiknaður út frá hlutfalli orkuskerðingar og orkusölu til hvers viðskiptavinar yfir árið. Árið 2002 er sýnt til samanburðar.

VIÐSKIPTAVINUR	2003			2002		
	Fjöldi strauml.- tilvika	Skert orka [MWst.]	Reiknuð lengd straumleysis [klst:mín]	Fjöldi strauml.- tilvika	Skert orka [MWst.]	Reiknuð lengd straumleysis [klst:mín]
Íslenska járnblendifélagið	5	53	00:27	1	14	00:07
Íslenska álfélagið	4	86	00:16	1	3	00:00
Norðurál	1	26	00:10	0	0	00:00
Hitaveita Suðurnesja, forg.orka	0	0	00:00	0	0	00:00
Orkubú Vestfjarða, forg.orka	9	8	01:21	8	382	55:16
Norðurorka	0	0	00:00	1	20	01:51
Orkuveita Reykjavíkur, forg.orka	0	0	00:00	0	0	00:00
Rafmagnsveitur ríkisins, forg.orka	4	2	00:01	27	168	01:52
Hitaveita Suðurnesja, ótryggð orka	0	0	00:00	0	0	00:00
Orkubú Vestfjarða, ótryggð orka	5	11	01:17	4	339	39:04
Norðurorka, ótryggð orka	0	0	00:00	1	26	04:42
Orkuveita Reykjavíkur, ótryggð orka	0	0	00:00	0	0	00:00
RARIK, ótryggð orka	1	2	00:04	3	2	00:03
Heild	29	188	00:13	46	954	01:07

Tafla 2: Straumleysi hjá einstökum viðskiptavinum.



Tafla 3 sýnir hvernig skerðingin skiptist niður á afhendingarstaði og viðskiptavini. Sýndur er fjöldi skerðingartilfella fyrir forgangsortu ásamt forgangsortuskerðingu ársins. Til samanburðar er 10 ára meðaltal skerðingar sýnt.

Afhendingarstaður	Fjöldi skerðingartilfella 2003 [stk]	Meðalfjöldi skerðingartilfella 1994-2003 [stk]	Skerðing 2003 [MWh]	Meðalskerðing 1994-2003 [MWh]
Bessastaðir LV-V&F-svið***)	0	0	0	0,00
Brennimelur FESI	5	2,1	52,98	65,79
Brennimelur Norðurál *)	1	0,8	25,73	12,40
Brennimelur RARIK	0	0,5	0,00	0,69
Búrfell RARIK	0	0,2	0,00	2,54
Geiradalur OV	4	6,5	1,21	15,44
Elliðaár OR	0	0,1	0,00	2,98
Glerárskógar RARIK	2	1,3	0,36	6,68
Hamranes Fura	0	0,1	0,00	0,00
Hamranes HS	0	0,2	0,00	0,68
Hamranes Alcan	4	2,2	86,00	46,83
Hamranes OR	0	0,2	0,00	2,22
Hólar RARIK	0	0,9	0,00	0,49
Hrútatunga RARIK	0	0,3	0,00	0,17
Hryggstekkur RARIK	0	0,3	0,00	0,73
Jórukleif RARIK ** (2000)	0	2,0	0,00	0,48
Korpa ÁB** (2003)	0	0,9	0,00	4,50
Korpa RARIK ** (1998)	0	0,4	0,00	1,34
Korpa OR	0	0	0,00	0,00
Krafla RARIK	0	0,4	0,00	0,15
Laxá RARIK	0	1,2	0,00	1,77
Laxárvatn RARIK	1	0,3	1,77	2,17
Ljósafoss RARIK	0	1,3	0,00	2,46
Mjólka OV	5	7,4	6,95	299,38
Prestbakki RARIK	0	4,8	0,00	1,45
Rangárvellir RARIK	0	0,6	0,00	2,56
Rangárvellir RA / Norðurorka	0	0,5	0,00	2,71
Teigarhorn RARIK	1	1,2	0,20	0,80
Varmahlíð RARIK	0	0,4	0,00	6,65
Vatnshamrar RARIK	0	0,4	0,00	1,24

\*) Rekstur hófst 1998. Miðum í meðaltali við 6 ár.

\*\*) Er ekki afhendingarstaður lengur.

\*\*\*) Rekstur hófst 2003. Miðum í meðaltali við 1 ár

Tafla 3: Skerðing skipt niður á afhendingarstaði og viðskiptavini

### Áreiðanleiki

Margir stuðlar hafa verið skilgreindir til að meta gæði afhendingar raforku hjá rafveitum. Að þessu sinni eru sex stuðlar skilgreindir og reiknaðir fyrir aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar. Þeir eru eftirfarandi (ath. áður hafa straumleysismínútur verið reiknaðar út, sem eru einnig mælikvarði á gæði afhendingar):

$$= \frac{\text{SRA (Stuðull um rofið álag)}}{\text{Summa aflskerðingar í skerðingartilvikum}} \text{ [MW/MW ár]} \\ \text{Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar Landsvirkjunar}$$

$$= \frac{\text{KM (Kerfismínútur)}}{\text{Orkuskerðing í truflun (skýrslu)}} \text{ [mín]} \\ \text{Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar Landsvirkjunar}$$

$$\text{FSA (Fjöldi straumleysistilvika á afhendingarstað)} \\ = \frac{\text{Heildarfjöldi straumleysistilvika sem viðskiptavinir verða fyrir}}{\text{Heildarfjöldi afhendingarstaða í kerfi Landsvirkjunar}} \text{ [straumleysistilvik/afh.st./ár]}$$

$$\text{TSA (Tímalengd straumleysistilvika á afhendingarstað)} \\ = \frac{\text{Heildarfjöldi straumleysisklukkustunda hjá viðskiptavinum}}{\text{Heildarfjöldi afhendingarstaða í kerfi Landsvirkjunar}} \text{ [klst/afh.st./ár]}$$

$$\text{TSF (Tímalengd straumleysistilvika á fjölda þeirra)} \\ = \frac{\text{Heildarfjöldi straumleysisklukkustunda hjá viðskiptavinum}}{\text{Heildarfjöldi straumleysistilvika sem viðskiptavinir verða fyrir}} \text{ [klst/straumleysistilvik/ár]}$$

$$\text{Áreiðanleikastuðull} = \text{Það hlutfall úr ári sem afhending er á rafmagni til viðskiptavina á hverjum afhendingarstað í} \\ \text{aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar að meðaltali} \\ = \frac{8760 \text{ klst/ár} - \text{TSA}}{8760 \text{ klst/ár}}$$

Þessir fjórir síðustu stuðlar eru skilgreindir eftir fyrirmynd frá Kanada þar sem FSA nefnist SAIFI, TSA nefnist SAIDI og TSF nefnist CAIDI.

Afhendingarstöðum er gefið vægi eftir því hversu margir viðskiptavinir kaupa á hverjum stað. Ef sami viðskiptavinur kaupir frá fleirum en einum útgangi í sömu stöð, þá telst það sem einn afhendingarstaður. Dæmi um þetta er að Brennimelur fær vægið 3 (Norðurál, RARIK og Járnblendifélagið), en Laxárvatn fær vægið 1 (RARIK). Í útreikningum á áreiðanleikastuðlum er því miðað við 30 afhendingarstaði frá 1994-1997, 1999-2001 og 2003, 31 afhendingarstaði árið 1998 og 29 afhendingarstaði árið 2002.

Við útreikninga á stuðlunum FSA, TSA, TSF og AS er eingöngu tekið tillit til fyrirvaralausra truflana og forgangskuskerðingar sem verður vegna truflana í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar. Straumleysismínútur eru reiknaðar sem samanlagður tími sem skerðing stendur yfir í þeim skerðingartilfellum sem teljast með sbr. skilgreiningu að ofan.

SRA og KM eru stuðlar sem Flutningssvið Landsvirkjunar hefur ekki skoðað áður. Stuðlarnir eru skilgreindir í skýrslu sem Starfshópur um rekstrartruflanir hefur látið taka saman og heitir “Stuðlar um afhendingu raforku – drög 5, greinargerð, nóv 2003” (unnið af Verkfræðistofunni Afl). SRA er stuðull um rofið álag. Gildi stuðulsins jafngildir því að mesta afl ársins hefði dottið út þetta oft. Stuðullinn gefur til kynna hve alvarlegar skerðingarnar hafa verið en segir ekki til um lengd einstakra tilvika. Hann gefur því ekki nógu góða mynd af heildaráhrifum á notendur. Stuðullinn KM, kerfismínútur, gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Alvarleiki tilvika er svo 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

Í útreikningum á þessum stuðlum eru teknar með allar fyrirvaralausar truflanir í aðveitu- og flutningskerfinu, bæði skerðing á forgangsortu og ótryggðri orku.

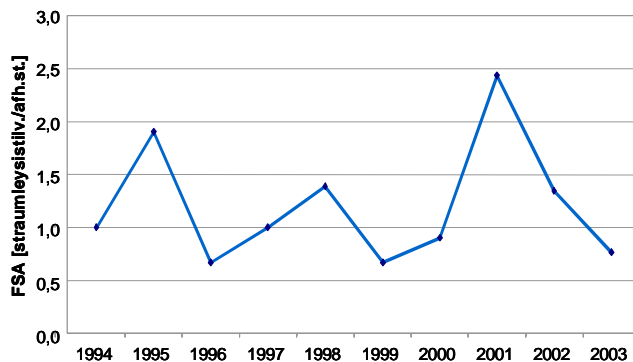
Niðurstöður útreikninga fyrir árið 2003, ásamt niðurstöðum árána 1994-2003 eru í töflu 4 og á myndum 14 – 19.

	1994	1995	1996	1997	1998
SAIFI (FSA)	1,0000	1,9000	0,6667	1,0000	1,3871
SAIDI (TSA)	0,980	7,799	0,520	1,200	2,456
CAIDI (TSF)	0,980	4,105	0,780	1,200	1,770
Areiðanleika- stuðull (AS)	0,99988813	0,999109715	0,999940639	0,999863014	0,999719657
SRA	0,979	0,747	0,321	0,718	0,856
Fjöldi KM <1 mín	13	26	17	17	14
Fjöldi KM <10 mín	4	14	0	3	4
Fjöldi KM <100 mín	2	1	1	1	2
Fjöldi KM <1000 mín	0	1	0	0	0

	1999	2000	2001	2002	2003
SAIFI (FSA)	0,6667	0,9000	2,4333	1,3448	0,7667
SAIDI (TSA)	0,823	0,872	0,827	2,561	0,131
CAIDI (TSF)	1,235	0,969	0,340	1,905	0,171
Areiðanleika- stuðull (AS)	0,99990601	0,999900419	0,999905556	0,999707605	0,999985046
SRA	0,357	0,62	1,017	0,41	1,161
Fjöldi KM <1 mín	14	16	42	13	10
Fjöldi KM <10 mín	1	5	3	3	2
Fjöldi KM <100 mín	1	1	1	1	0
Fjöldi KM <1000 mín	0	0	0	0	0

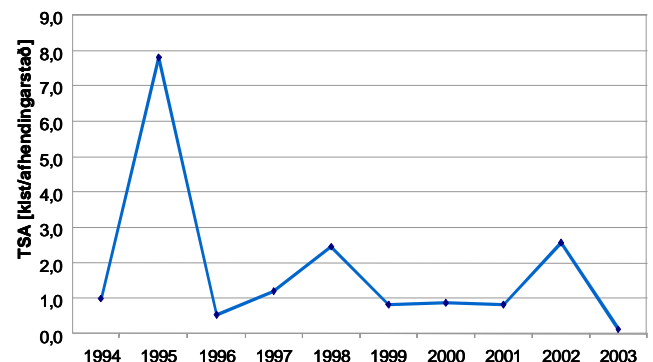
Tafla 4

Fjöldi straumleysistilfella á afhendingarstað í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar (fyrirvaralausar truflanir-forgangsortu) - FSA



Mynd 14

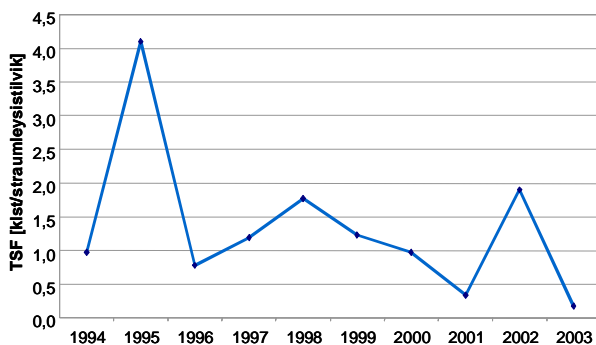
Fjöldi straumleysisklukkustunda á afhendingarstað í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar (fyrirvaralausar truflanir-forgangsortu) - TSA



Mynd 15

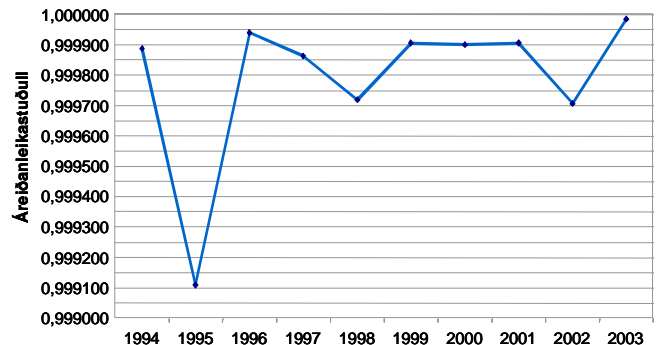


**Fjöldi straumleysisklukkustunda í straumleysistilfellum í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar (fyrirvaralausar truflanir-forgangsocka) - TSF**



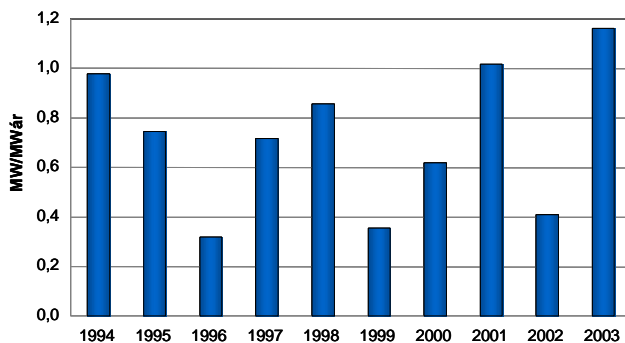
Mynd 16

**Áreiðanleikastuðull í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar**



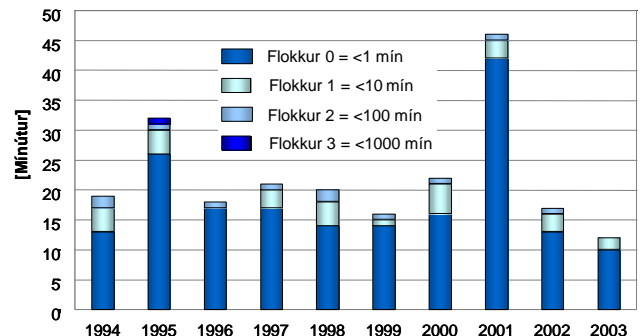
Mynd 17

**SRA - Stuðull um rofið álag í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar**



Mynd 18

**KM - Kerfismínútur í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar**



Mynd 19

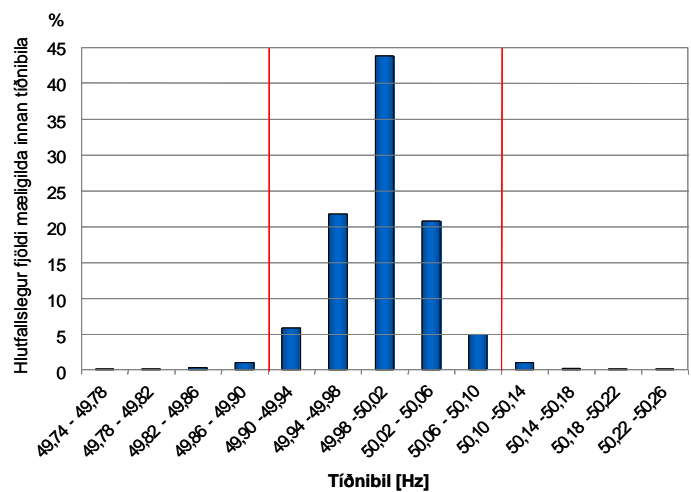
**Tíðni**

Tíðnigildi eru skráð sjálfvirkt á tveggja sekúndna fresti. Niðurstöður fyrir mælingar á Geithálsi, hafa verið teknar saman og sýnir mynd 20 dreifingu mæligildanna.

Tíðnigildi mæld á 2ja sek. fresti (einstökmæligildi hafa fallið út og júní er ekki með) Hlutfall af heildarfjölda - 99,93% mældra gilda liggja innan þeirra marka sem eru sýnd hér

Samkvæmt staðlinum ÍST EN 50160, þá gilda eftirfarandi skilyrði um tíðni í raforkukerfum (hér er miðað við kröfur um kerfi sem tengjast öðrum kerfum, þó að íslenska kerfið sé í raun ekki þannig):

**Geitháls - Tíðnigildi árið 2003**



Mynd 20

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

*50 Hz  $\pm$  1 % (þ.e. 49,5 – 50,5 Hz) 95 % tímans innan einnar viku.  
50 Hz +4 / -6 % (þ.e. 47 – 52 Hz) 100 % tímans.*

Við höfum ekki mælingar þar sem við höfum meðalgildi mælt yfir 10 sek. En ef við skoðum 2 sek augnabliksgildin og hversu hátt hlutfall þeirra liggur innan þessara marka, þá er íslenska raforkukerfið vel innan skilgreindra marka (miðað við þær mælingar á Geithálsi sem voru til fyrir árið 2003).

Flutningssvið Landsvirkjunar hefur sett sér innri kröfur um tíðni í kerfinu:

*97% af tímanum m.v. 1 ár er rekstartíðnin 50  $\pm$  0,1 Hz. Miðað er við að gildin séu mæld á 2ja sek fresti.*

Heildartími sem tíðni er fyrir ofan eða neðan viðmiðunarmörk er reiknaður út frá þeim mæligildum sem voru til á árinu (gildi frá miðjum apríl 2003 fram til áramóta 2003/2004 að undanskildum júní mánuði).

Heildartími sem tíðnin er < 49,9 Hz = 6973 mín (1,3% af tímanum)

Heildartími sem tíðnin er = 50,1 Hz = 6782 mín (1,3% af tímanum)

Þegar mínútufjöldinn er reiknaður er tekinn saman fjöldi gilda sem er fyrir utan viðkomandi mörk og er sá fjöldi margfaldaður með 2 sek, þ.e. gert er ráð fyrir að hvert mæligildi standi yfir í 2 sek.

Sem sagt 97,4% af tímanum er tíðnin á Geithálsi innan settra marka og skilyrðið er þar með uppfyllt. Skoða þyrfti mælingar á fleiri stöðum í kerfinu, og skoða áhrif eyjareksturs í kerfinu á tíðnina.

Staðalfrávik mæligildanna er reiknað fyrir þau mæligildi sem eru til fyrir árið 2003.

Fjöldi mæligilda er = 9.570.101

Meðalgildi = 50,000 Hz

Staðalfrávik = 0,04335

## Spenna

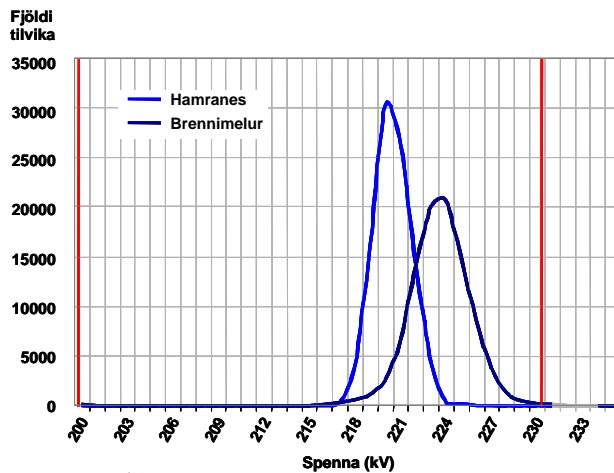
Á meðfylgjandi gröfum eru skoðuð spennugildi fyrir nokkra valda staði í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar. Þeir eru: 220 kV í Hamranesi og Brennimel og 132 kV á Geithálsi, Korpu, Hamranesi, Brennimel, Mjólká, Hrútatungu, Hryggstekk og á Hólum. Skoðuð er dreifing fimm mínútna gilda í öllum tilvikum nema í Mjólká. Þar er stuðst við hálf tímagildi. Til að hafa grafið fyrir Mjólká sambærilegt og hin gröfin, þá var gert ráð fyrir að sama gildi sé á spennunni innan hvers hálf tíma og fjöldi gildanna því aukinn hlutfallslega. Maí mánuð vantar fyrir alla staðina nema Mjólká.

Í gæðamarkmiðum Flutningssviðs Landsvirkjunar kemur fram að spenna á afhendingarstöðum Landsvirkjunar á að vera á bilinu 90-110% af málsþennu. Meiri kröfur eru gerðar til afhendingarspennu til stóriðju. Þar eru mörkin 91-105% af málsþennu. Það er því miðað við þau mörk þegar 220 kV eru skoðuð. Á fimm stöðum eru gildi sem fara út fyrir sett mörk. Á 220 kV í Hamranesi fara þrjú gildi yfir sett mörk, öll í tengslum við truflanir í kerfinu. Á 220 kV á Brennimel eru 81 gildi fyrir neðan sett mörk (öll v/viðhalds) og 114 gildi eru fyrir ofan leyfileg mörk (12 v/truflana og viðhalds, restin í venjulegum rekstri). Á 132 kV á Hryggstekk og Brennimel eru 9 gildi undir settum mörkum (virðist vera röng skráning) og í Mjólká eru 34

hálf tíma gildi utan marka (öll v/truflana og viðhalds). Það er því aðeins á 220 kV á Brennimer sem farið er út fyrir sett mörk í venjulegum rekstri. Hæsta skráða gildið þar er 234,4 kV.

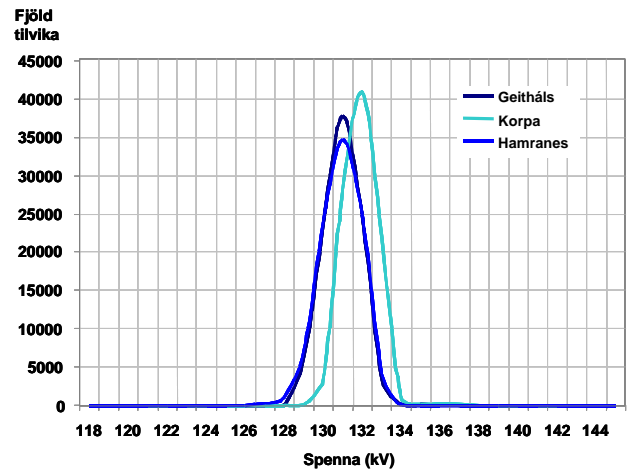
### 220 kV á Brennimer uppfylla ekki gæðakröfur Flutningssviðs Landsvirkjunar árið 2003.

Gæði afhendingarspennu í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar árið 2003 (maí ekki með) 220 kV



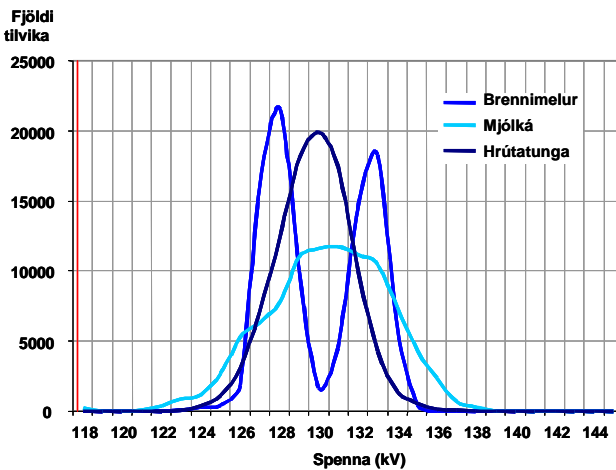
Mynd 21

Gæði afhendingarspennu í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar árið 2003 (maí ekki með) 132 kV



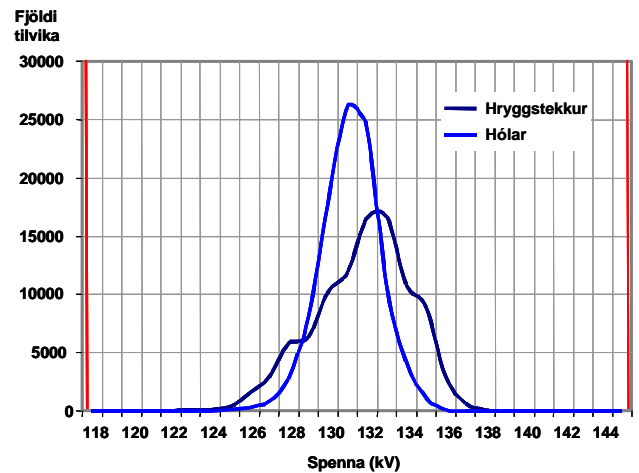
Mynd 22

Gæði afhendingarspennu í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar árið 2003 (maí ekki með fyrir BRE og HRU) 132 kV



Mynd 23

Gæði afhendingarspennu í aðveitu- og flutningskerfi Landsvirkjunar árið 2003 (maí er ekki með) 132 kV

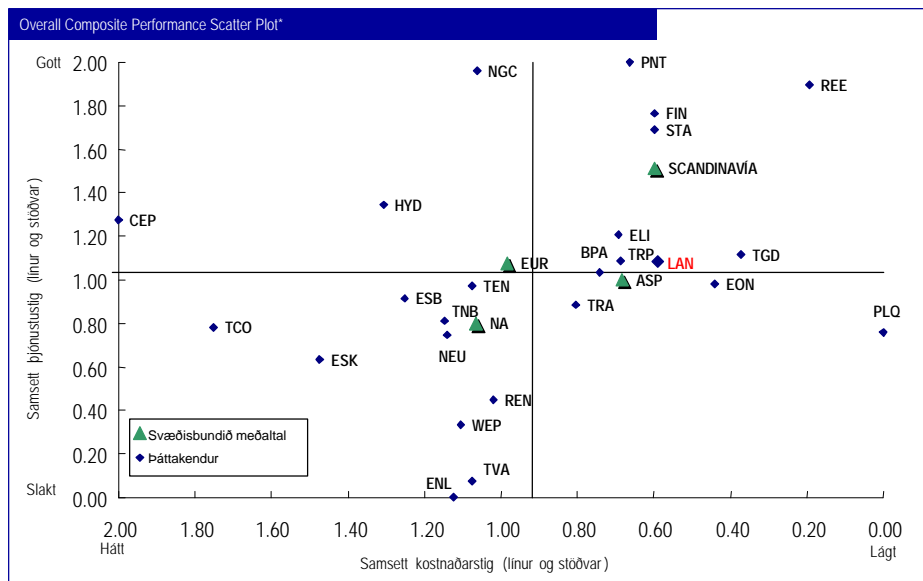


Mynd 24

## Lykiltölugreining

Flutningssvið hefur nú í fjórða sinn tekið þátt í alþjóðlegri samanburðargreiningu til að mæla frammistöðu flutningskerfis Landsvirkjunar. Flest fyrirtækjanna sem taka þátt eru vel þekkt eins og Statnett, Svenska Kraftnett, National Grid, Fingrid o.s.frv. Niðurstöður liggja fyrir, en þær byggja á gögnum vegna ársins 2002. Meginniðurstaðan er sú að flutningssvið er í hópi fyrirtækja þar sem saman fer lágt kostnaðarstig og hátt þjónustustig og er í besta fjórðungi. Þetta er markmið sem flutningssvið setti sér fyrir nokkrum árum og hefur unnið að meðal annars með endurnýjun búnaðar og breytingu á verklagi.

### Heildar frammistaða



Mynd 25 Heildarniðurstaða flutningskerfisins í alþjóðlegri samaburðargreiningu

Heildarniðurstaða flutningskerfisins er sýnd á mynd 4. Skýrslan um einstakar niðurstöður er nú til skoðunar innan flutningssviðs, en hún er mjög umfangsmikil og tekur á flestum lykilþáttum í starfseminni. Öll 23 flutningsfyrirtækin hittust í San Diego í lok febrúar og fóru yfir niðurstöðurnar og ræddu málin í smáatriðum. Á undanförunum árum hefur frammistaða okkar sífellt verið að breytast til hins betra. Staðsetning flutningssviðs í besta fjórðungi staðfestir að við erum í fremstu röð meðal flutningsfyrirtækja í heiminum.

## Mælikvarðar

Búið er að skilgreina hvaða þætti starfseminnar sé mikilvægast að árangursmæla og hafa þeir verið vaktaðir frá því í ársbyrjun 2003

Þessir þættir eru vaktaðir mánaðarlega eða ársfjórðungslega.

Gildi mæld mánaðarlega:

- Stýranleg framlegð
- Viðskipti við dótturfélög
- Áreiðanleiki flutningskerfisins
- Gæði afhendingarspennu
- Orkuflutningur
- Bilanir og fyrirvaralítið og skipulagt viðhald
- Töþ í flutningskerfinu
- Straumleysismínútur til viðskiptamanna vegna fyrirvaralausra bilana
- Tíðni fyrirvaralausra bilana hjá viðskiptamönnum
- Orkuskerðing til viðskiptamanna vegna fyrirvaralausra bilana
- Notkun skjalavinnslukerfis (á meðan á innleiðingu stendur)
- Notkun innkaupakerfis (á meðan á innleiðingu stendur)

Gildi mæld ársfjórðungslega:

- Fjöldi frávika sem skráð eru í tilkynningagrunn
- Staða starfsleyfismála
- Innri og ytri úttektir á starfseminni
- Verkefni samkvæmt straumleysisáætlun
- Starfsmannasamtöl
- Starfsþróunaráætlun
- Starfsmannamat (skilgreind sú þekking sem starfsmaður þarf að hafa )
- Veikindi- og slysadagar