

START

Starfshópur um
rekstrartruflanir

EFLA Verkfræðistofa

**STUÐLAR UM
AFHENDINGU RAFORKU
Árin 2003-2012**

Reykjavík, maí 2013

© 2013, EFLA verkfræðistofa hf

- Vinnslu efnis og frágang texta annaðist Kolbrún Reinholdsdóttir fyrir Verkfræðistofuna EFLU hf.

ISSN

ISBN

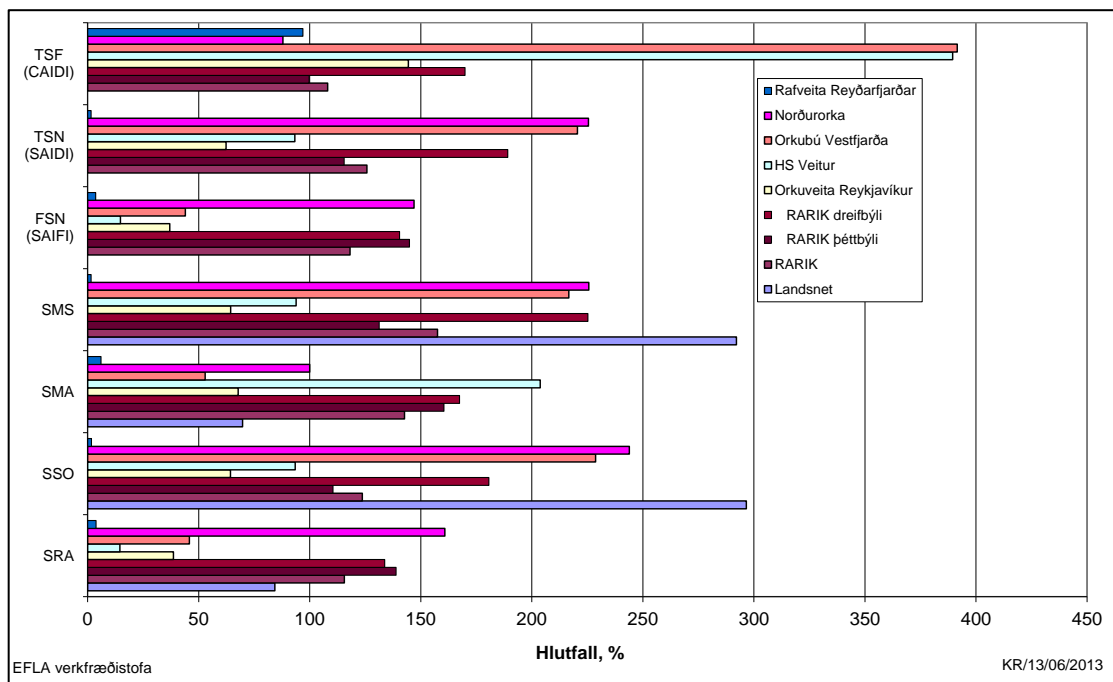
O:\S\START_3350\003_START\20_Gaedi\Studlar_2013.docx

YFIRLIT

Í þessari skýrslu eru skilgreindir stuðlar um afhendingu raforku til notkunar hér á landi auk þess sem gildi fyrir þessa stuðla síðustu tíu ár eru reiknuð fyrir Landsnet og stærstu dreifiveitur landsins. Stuðlarnir eru reiknaðir út frá upplýsingum í gagnagrunnum fyrirtækjanna um rekstrartruflanir sem byggðir eru upp í samræmi við skilgreiningar samstarfshóps rafveitna um þessa skráningu (START hópurinn). Þessir stuðlar ná einungis til fyrirvaralausra truflana auk truflana í öðru kerfi en ekki eru teknar með skýrslur um viðhaldstilvik. Truflanir í öðru kerfi eru teknar saman sér í kafla 5.

Út frá tölunum í kafla 3 hér að aftan eru niðurstöðutölur um truflanir ársins 2012 bornar saman við meðaltöl síðasta áratugar og er niðurstaðan sýnd á mynd I. Ef hlutfallið er yfir 100 er útkoma ársins 2012 lakari en meðaltalið en því er öfugt farið ef hlutfallið er undir 100. Eins og fram kemur á myndinni hefur árið 2012 verið frekar erfitt hjá veitunum. Í tilfalli HS Veitna eru aðeins teknir stuðlar vegna truflana á Suðurnesjum og Hafnarfirði, þar sem aðeins nokkur ár eru síðan Selfoss og Vestmannaeyjar fluttust yfir til HS Veitna og ekki eru komin nógu mörg ár til að geta borið þau saman þannig að gott þyki. Stuðlarnir hjá Rafveitu Reyðarfjarðar byggja á einni truflun og hjá Norðurorku eru einnig fáar truflanir, svo hlutfallslegar breytingar geta verið verulegar á milli ára. Hjá öllum veitunum hafa flestir stuðlar verið hærri en undanfarin ár. Stuðlarnir TSF, TSN og FSN eru ekki reiknaðir fyrir Landsnet og koma því ekki fram á myndinni.

Skilgreiningar á þessum stuðlum er að finna í kafla 2 hér að aftan en í kafla 3 eru sýnd gildi stuðlana fyrir síðustu tíu ár.



Mynd I Samanburður á truflunum í raforkukerfi Landsnets og stærstu dreifiveitnanna árið 2012 við meðaltal árána 2003-2012 (árið 2012 í hlutfalli við meðaltalið).

EFNISYFIRLIT

| | |
|--|-----------|
| YFIRLIT | 5 |
| EFNISYFIRLIT..... | 7 |
| TÖFLUSKRÁ | 8 |
| MYNDASKRÁ..... | 10 |
| 1 INNGANGUR | 11 |
| 2 SKILGREINING STUÐLA | 13 |
| 3 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2002-2012..... | 19 |
| 4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2009-2011 SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR..... | 31 |
| 5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2008-2011..... | 39 |
| 6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARALAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2011 | 43 |
| HEIMILDIR | 49 |

TÖFLUSKRÁ

| | | |
|----------|---|----|
| TAFLA 1 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2003-2012 (MW/MW ÁR)..... | 19 |
| TAFLA 2 | STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2003-2012 (MW KLST./MW ÁR)..... | 20 |
| TAFLA 3 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIN 2003-2012 (MW/TILVIK)..... | 20 |
| TAFLA 4 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2003-2012 (MÍN./ÁR)..... | 20 |
| TAFLA 5 | FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA, TILVIK FLOKKUÐ Í FJÓRA FLOKKA EFTIR KERFISMÍNÚTUM (0: < 1 KERFISMÍNÚTA/ 1: < 10 KERFISMÍNÚTUR/ 2 < 100 KERFISMÍNÚTUR/ 3 < 1000 KERFISMÍNÚTUR)..... | 21 |
| TAFLA 6 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2003- 2012 (FJÖLDI/NOTANDA)..... | 22 |
| TAFLA 7 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2003- 2012 (KLST/NOTANDA)..... | 22 |
| TAFLA 8 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2003-2012 (KLST/TILVIK)..... | 22 |
| TAFLA 9 | ÁREIÐANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) ÁRIN 2003-2012 (%)..... | 23 |
| TAFLA 10 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2009-2012 (MW/MW ÁR). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRI EN 3 MÍN..... | 31 |
| TAFLA 11 | STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2009-2012 (MW KLST./MW ÁR). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM LENGRI EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRI EN 3 MÍN..... | 31 |
| TAFLA 12 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIN 2009-2012 (MW/TILVIK). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM LENGRI EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRI EN 3 MÍN..... | 32 |
| TAFLA 13 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2009-2012 (MÍN./ÁR) FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM ERU LENGRI EN 3 MÍN..... | 32 |
| TAFLA 14 | FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA, TILVIK FLOKKUÐ Í FJÓRA FLOKKA EFTIR KERFISMÍNÚTUM (0: < 1 KERFISMÍNÚTA/ 1: < 10 KERFISMÍNÚTUR/ 2 < 100 KERFISMÍNÚTUR/ 3 < 1000 KERFISMÍNÚTUR). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN..... | 33 |
| TAFLA 15 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2009-2012 (FJÖLDI/NOTANDA). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN..... | 34 |
| TAFLA 16 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2009- 2012 (KLST/NOTANDA). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN..... | 34 |
| TAFLA 17 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2009-2012 (KLST/TILVIK). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN..... | 34 |
| TAFLA 18 | ÁREIÐANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) ÁRIN 2009-2012 (%). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN..... | 35 |
| TAFLA 19 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SRA, ÁRIN 2008-2012 (MW/MW ÁR)..... | 39 |
| TAFLA 20 | STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SSO, ÁRIN 2008-2012 (MW KLST./MW ÁR)..... | 40 |
| TAFLA 21 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SMA, ÁRIN 2008-2012 (MW/TILVIK)..... | 40 |
| TAFLA 22 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SMS, ÁRIN 2008-2012 (MÍN./ÁR)..... | 40 |
| TAFLA 23 | FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TILVIK FLOKKUÐ Í FJÓRA FLOKKA EFTIR KERFISMÍNÚTUM (0: < 1 KERFISMÍNÚTA/ 1: < 10 KERFISMÍNÚTUR/ 2 < 100 KERFISMÍNÚTUR/ 3 < 1000 KERFISMÍNÚTUR)..... | 41 |
| TAFLA 24 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, FSN (SAIFI), ÁRIN 2008-2012 (FJÖLDI/NOTANDA)..... | 41 |
| TAFLA 25 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TSN (SAIDI), ÁRIN 2008-2012 (KLST./NOTANDA)..... | 42 |

| | | |
|----------|---|----|
| TAFLA 26 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TSF (CAIDI), ÁRIN 2008-2012 (KLST./TILVIK)..... | 42 |
| TAFLA 27 | ÁREIÐANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, ÁRIN 2008-2012 (%)..... | 42 |

MYNDASKRÁ

| | | |
|---------|--|----|
| MYND 1 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2003-2012 | 25 |
| MYND 2 | STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2003-2012 | 25 |
| MYND 3 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, 2003-2012 | 26 |
| MYND 4 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, FYRIR AÐRAR VEITUR EN LANDSNET ÁRIN 2003-2012 | 26 |
| MYND 5 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2003-2012 | 27 |
| MYND 6 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, FYRIR AÐRAR VEITUR EN ORKUBÚ VESTFJARÐA OG RARIK DREIFBÝLI ÁRIN 2003-2012 | 27 |
| MYND 7 | FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2003-2012 SEM ERU INNAN VIÐ 1 KERFISMÍNÚTA. | 28 |
| MYND 8 | FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2003-2012 SEM ERU Á BILINU 1 TIL 10 KERFISMÍNÚTUR. 28 | |
| MYND 9 | FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2003-2012 SEM ERU Á BILINU 10 TIL 100 KERFISMÍNÚTUR..... | 29 |
| MYND 10 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2003-2012 | 29 |
| MYND 11 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2003- 2012 . | 30 |
| MYND 12 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2003-2012 (KLST/TILVIK)..... | 30 |
| MYND 13 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIÐ 2012 SKIPT EFTIR ÞVÍ HVORT TRUFLANIRNAR VARA STYTTRA EÐA LENGUR EN 3 MÍN. | 36 |
| MYND 14 | HEILDARFJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIÐ 2012, SÝNDAR ERU ANNARS VEGAR ALLAR TRUFLANIR OG HINS VEGAR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR. | 36 |
| MYND 15 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIÐ 2012 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN | 37 |
| MYND 16 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIÐ 2012 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN | 37 |
| MYND 17 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIÐ 2012 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN | 38 |
| MYND 18 | STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIÐ 2012..... | 44 |
| MYND 19 | STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIÐ 2012..... | 44 |
| MYND 20 | STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIÐ 2012..... | 45 |
| MYND 21 | STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIÐ 2012..... | 45 |
| MYND 22 | FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIÐ 2012 SEM ERU MEIRA EN 10 KERFISMÍNÚTUR..... | 46 |
| MYND 23 | STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIÐ 2012. | 46 |
| MYND 24 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIÐ 2012. 47 | |
| MYND 25 | STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIÐ 2012 (KLST./TILVIK)..... | 47 |

1 INNGANGUR

Ýmsir stuðlar hafa verið notaðir til að meta gæði afhendingar raforku og byggja þeir á góðri gagnasöfnun eins og Starfshópur um rekstrartruflanir (START) hefur komið á [1] en þar er um að ræða samstarfshóp fyrirtækja á sviði flutnings og dreifingar raforku hér á landi. Sumir stuðlar eiga oft á tíðum einungis við um hluta kerfisins en æskilegt er að nota stuðla sem henta öllum fyrirtækjum í hópnum þó svo að einstök fyrirtæki noti einnig stuðla sem henta sérstaklega þeirra aðstæðum.

Í skýrslum Landsnets [2] og áður Landsvirkjunar [3] um truflanir síðustu ára eru notaðir nokkrir stuðlar til að meta árangur í rekstri raforkukerfisins milli ára. Skilgreining þessara stuðla var nokkuð loðin og því hafði Landsvirkjun áhuga á að festa hana betur þegar þeir fóru að skoða þessa stuðla fyrir rúmum tíu árum síðan. Einnig höfðu önnur fyrirtæki í START hópnum áhuga á að nota slíka stuðla og ákvað hópurnir því árið 1998 að vinna sameiginlega að því að skilgreina stuðla um afhendingu raforku til notkunar hér á landi. Auk þess hefur Orkustofnun, sem eftirlitsaðili við flutning og dreifingu raforku, tekið upp nokkra af þessum stuðlum í eftirliti með gæðum raforku og þurfa veiturnar að senda stofnuninni þessa stuðla á hverju ári og setja sér markmið varðandi nokkra þeirra. Í þessari skýrslu eru teknar saman upplýsingar um stuðla sem START hópurnir hefur ákveðið að nota auk þess sem gildi þeirra eru reiknuð fyrir fyrirtækin í START hópnum út frá rauntölum síðustu tíu ára.

START hópurnir setti fyrst fram tillögu að stuðlum á árinu 1998 og síðan þá hafa stuðlarnir þróast í þá mynd sem hér kemur fram og hópurnir telur nú að séu heppilegustu stuðlarnir til að miða við. Árlega hefur þessi samantekt verið endurskoðuð og bætt við nýju gagnaári og hefur drögum að skýrslum verið dreift innan hópsins. Nú er þessi skýrsla birt opinberlega á vef hópsins (www.truflun.is) í sjötta sinn og nær hún nú til tímabilsins 2003-2012 en síðasta skýrsla fjallaði um árin 2002-2012. Nú eru birt gögn síðustu sjö ára fyrir Rafveitu Reyðarfjarðar þar sem þeir hófu að skila inn gögnum fyrir árið 2006 í samræmi við kröfur Orkustofnunar.

Eftirtaldir eiga nú sæti í START hópnum:

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| HS Veitur: | Egill Sigmundsson |
| Landsnet: | Ragnar Stefánsson |
| Orkubú Vestfjarða: | Ragnar Emilsson |
| Orkustofnun: | Erla Björk Þorgeirsdóttir |
| Orkuveita Reykjavíkur: | Rúnar Svavar Svavarsson |
| RARIK: | Kjartan Rolf Árnason |
| Rafveita Reyðarfjarðar: | Sigfús Guðlaugsson |
| Norðurorka: | Gunnar Haukur Gunnarsson |
| Starfsmaður hópsins: | Ingvar Baldursson |

Samantekt þessi er unnin af Jóni Vilhjálmssyni og Kolbrúnu Reinholdsdóttur hjá EFLU verkfræðistofu.

2 SKILGREINING STUÐLA

Hér verða teknar saman upplýsingar um helstu stuðla sem notaðir hafa verið til að meta gæði afhendingar raforku hjá rafveitum. Miðað er við stuðla sem bæði geta hentað flutningsfyrirtækjum og dreifiveitum. Byggt er á upplýsingum frá IEEE [4], [5] og CEA í Kanada [6]. Eftirfarandi eru helstu stuðlar sem hér um ræðir:

Stuðull um rofið álag (Power Interruption Index): Þessi stuðull er hlutfall samanlagðrar aflskerðingar og mesta álags á kerfið. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar sem:

P_i : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i .

P_{Max} : Hámarksálag á raforkukerfið hjá notendum, MW.

Tillaga að notkun hér á landi:

P_{Max} : Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar veitu, MW.

Þessi stuðull sýnir hve skerðing hefur verið mikil út frá heildarafl og gildi stuðulsins jafngildir því að mesta afl ársins hefði dottið út þetta oft. Þessi stuðull segir ekki til um lengd einstakra tilvika og gefur því ekki nógu góða mynd af heildaráhrifum á notendur. Þessi stuðull gefur þó til kynna hve alvarlegar skerðingarnar hafa verið.

Þar sem miðað er við afl hjá notendum getur verið að ekki séu til mæld gildi um heildaraflið á mesta álagstíma. Því er hér lagt til að notað sé heildarafl vegna orkuöflunar sem er þá heldur hærra en aflið hjá notendum vegna tapa og að miðað sé við meðal afl klukkustundar.

Stuðull um skerta orkuafhendingu (Power Energy Curtailment Index): Þessi stuðull er hlutfall orkuskerðingar ef afl hefði verið óbreytt allan skerðingartímann og heildarafls á kerfið. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar sem:

- P_i : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i .
- T_i : Lengd skerðingar, klukkustundir.
- P_{Max} : Hámarksafl raforkukerfisins hjá notendum, MW.

Tillaga að notkun hér á landi:

- P_{Max} : Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar veitu, MW.

Ef allar skerðingar ættu sér stað á hámarksálagstíma væri þetta gróft mat á því hve lengi skerðing hefði varað og gefur því til kynna hve alvarleg skerðingin hefur verið fyrir notendur. Einnig hér er lagt til að miðað sé við klukkustundar heildarafl á mesta álagstíma vegna orkuöflunar í stað afls hjá notendum.

Stuðull um meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance): Hér er um að ræða meðalaflskerðingu á truflun. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar sem:

- P_i : Aflskerðing, MW, í truflun i (skýrslu).
- N : Fjöldi truflana (skýrslna)

Þessi jafna sýnir hve miklar skerðingarnar eru en þar sem ekki er skalað með heildarafli gefa þær ekki til kynna hve alvarlegar þær eru fyrir kerfið í heild og hafa þarf það í huga við samanburð á milli kerfa. Hér er miðað við að N sé fjöldi skýrslna en einnig væri hægt að miða við fjölda skráðra skerðinga þar sem skerðing er oft greind niður á viðskiptavini í einstökum skýrslum.

Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur: Þessi stuðull metur hve lengi skerðing hefur staðið út frá orkuskerðingunni og heildarorkusölu. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar sem:

- E_i : Orkuskerðing, MWh, í truflun i .
- E_{Alls} : Heildarorkusala til notenda.
- 8760: Fjöldi klukkustunda í ár (8784 í hlaupári).
- 60: Fjöldi mínútna í klukkustund.

Þessi stuðull gefur góða mynd af því hve lengi straumleysi hefur varað á árinu. Þessi stuðull er nátengdur SSO stuðlinum en ætti að gefa betri mynd af meðallengd skerðingar. Hlutfallið á milli þessara stuðla á að vera mjög nálægt nýtingarstuðli álagsins.

Kerfismínútur (System minutes): Þessi stuðull gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$KM = \frac{E}{P_{Max}} \quad \text{Mínútur}$$

Par sem:

E : Orkuskerðing í einstakri truflun (skýrslu).

P_{Max} : Hámarksálag á raforkukerfið hjá notendum, MW.

Tillaga að notkun hér á landi:

P_{Max} : Klukkustundar hámarksálag orkuöflunar veitu, MW.

Alvarleiki tilvika er síðan flokkaður eftir þessum stuðli og eru tilvik af gráðu 0 undir 1 mínútu, af gráðu 1 undir 10 mínútum, af gráðu 2 undir 100 mínútum og af gráðu 3 undir 1.000 mínútum. Hér þarf að gæta þess að E sé heildarskerðing í truflun en ekki skerðing til einstakra viðskiptavina. Einnig hér er lagt til að miðað sé við klukkustundar heildarafl á mesta álagstíma vegna orkuöflunar í stað afls hjá notendum.

Fjöldi straumleysistilvika á notanda (System Average Interruption Frequency Index, SAIFI): Þessi stuðull sýnir meðalfjölda truflana á notanda. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$FSN = \frac{\sum J_i}{M} \quad \text{Fjöldi truflana/notanda*ári}$$

Par sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir dreifiveitur:

J_i : Fjöldi notanda sem verða fyrir skerðingu í truflun i . Reikna má fjöldann út frá skertu álagi og meðalálagi notanda sem fæst út frá orkusölu og fjölda mæla

M : Fjöldi notanda sem er jafn fjölda mæla (veitna).

Par sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir Landsnet:

J_i : Veginn fjöldi stöðva sem verða fyrir skerðingu í truflun i . Vægið er í flestum tilvikum 1 en ræðst af fjölda viðskiptavina sem tengdir eru stöðinni.

M : Veginn heildarfjöldi stöðva.

Út frá þessum skilgreiningum má einnig reikna stuðulinn á eftirfarandi hátt fyrir dreifiveitur:

$$FSN = \frac{\sum P_i * 8760}{E_{Alls}} \quad \text{Fjöldi truflana/notanda*ári}$$

Þar sem:

- P_i : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i .
- E_{Alls} : Heildarorkusala til notenda.
- 8760: Fjöldi klukkustunda í ár (8784 í hlaupári).

Einnig er miðað við eftirfarandi skilgreiningar:

- 1) Ef margar skerðingar eru hjá sama notanda en slíkt flokkað sem ein skerðing hjá Landsneti en allar skerðingar eru taldar hjá dreifiveitum.

Galli við þennan stuðul er að misstórir notendur veða jafn þungt og er t.d. rétt að veða jafnt Furu og Orkuveitu Reykjavíkur? Einnig er erfitt að fá upplýsingar um fjölda notenda fyrir dreifiveiturnar og óljóst hvernig á að meta hann. Er það fjöldi veitna eða fjöldi kennitalna? Auk þess sem fjöldi notenda sem verða fyrir skerðingu er yfirleitt ekki skráður.

Tímalengd straumleysis á notanda (System Average Interruption Duration Index, SAIDI): Um er að ræða meðallengd straumleysis á heildarfjölda notenda. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$TSN = \frac{\sum \sum T_{ij}}{M} \quad \text{Klst./notanda*ári}$$

Þar sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir dreifiveitur:

- T_{ij} : Tímalengd straumleysis, klukkustundir, í truflun i hjá notanda j . Tímalengd í skráðri skerðingu er margfölduð með fjölda notenda og má reikna fjöldann út frá skertu álagi og meðalálagi notenda sem fæst út frá orkusölu og fjölda mæla
- M : Fjöldi notenda sem er jafn fjölda mæla (veitna).

Þar sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir Landsnet:

- T_{ij} : Tímalengd straumleysis, klukkustundir, í truflun i frá stöð j . Skráð er skerðing á hvern viðskiptavin í hverri stöð svo tímalengdin er lögð saman.
- M : Veginn heildarfjöldi stöðva.

Út frá þessum skilgreiningum má einnig reikna stuðulinn á eftirfarandi hátt fyrir dreifiveitur:

$$TSN = \frac{\sum T_i * P_i * 8760}{E_{Alls}} \quad \text{Klst./notanda*ári}$$

Þar sem:

- P_i : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki i .
- T_i : Lengd skerðingar, klukkustundir.
- E_{Alls} : Heildarorkusala til notenda.
- 8760: Fjöldi klukkustunda í ár (8784 í hlaupári).

Einnig er miðað við eftirfarandi skilgreiningar:

- 1) Ef margar skerðingar eru hjá sama notanda en slíkt flokkað sem ein skerðing hjá Landsneti en allar skerðingar eru taldar hjá dreifiveitum.

Sami gallinn er hér og varðandi FSN þar sem misstór tilvik veða jafn þungt.

Tímalengd straumleysis á tilvik skerðingar (Customer Average Interruption Duration Index, CAIDI): Hér er horft á einstök skerðingartilvik og skoðuð meðallengd þeirra. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$TSF = \frac{\sum \sum T_{ij}}{\sum J_i} = \frac{TSN}{FSN} \quad \text{Klst./tilvik*ári}$$

Þar sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir dreifiveitur:

- T_{ij} : Tímalengd straumleysis, klukkustundir, í truflun i hjá notanda j . Tímalengd í skráðri skerðingu er margfölduð með fjölda notenda og má reikna fjöldann út frá skertu álagi og meðalálagi.
- J_i : Fjöldi notenda sem verða fyrir skerðingu í truflun i . Reikna má fjöldann út frá skertu álagi og meðalálagi notenda sem fæst út frá orkusölu og fjölda mæla.

Þar sem þættir eru skilgreindir á eftirfarandi hátt fyrir Landsnet:

- T_{ij} : Tímalengd straumleysis, klukkustundir, í truflun i frá stöð j . Skráð er skerðing á hvern viðskiptavin í hverri stöð svo tímalengdin er lögð saman.
- J_i : Fjöldi notenda sem verða fyrir skerðingu í truflun i . Reikna má fjöldann út frá skertu álagi og meðalálagi notenda sem fæst út frá orkusölu og fjölda mæla.

Einnig er miðað við eftirfarandi skilgreiningar:

- 1) Ef margar skerðingar eru hjá sama notanda en slíkt flokkað sem ein skerðing hjá Landsneti en allar skerðingar eru taldar hjá dreifiveitum.

Hér er einnig sami gallinn og í næstu tveimur tilvikum.

Áreiðanleikastuðull (Index of Reliability): Þessi stuðull er mismunandi eftir því hvernig skerðingartími er skilgreindur en almenn jafna er eftirfarandi:

$$AS = \frac{8.760 - \text{Lengd straumleysis}}{\text{-----}} \\ 8.760$$

Þar sem:

8760: Fjöldi klukkustunda í ár (8784 í hlaupári).

Lengd straumleysis getur verið reiknuð á tvo vegu sbr. skilgreiningar hér að framan (SMS, TSN). Hér er lagt til að nota SMS í samræmi við að Orkustofnun notar þann stuðull í þessari jöfnu.

Einnig eru til stuðlar þar sem einungis er verið að horfa á einstaka afhendingarstaði en ekki verður fjallað sérstaklega um þá hér. Eins og áður er komið fram er vandamál við að fá upplýsingar fyrir FSN, TSN og TSF stuðlana (stuðlar frá Kanada) og því eru fyrri stuðlarnir sem hér er fjallað um þægilegri í notkun. Með þeirri nálgun á þessum stuðlum sem skilgreind er hér að framan verða þessir stuðlar álíka þægilegir í útreikningi og aðrir stuðlar. Ef viðskiptavinir nota mismikla orku geta þessir stuðlar einnig verið misvísandi þar sem litlir viðskiptavinir veга jafn þungt og þeir stóru. Landsnet er hætt að nota þessa þrjá stuðla og Orkustofnun gerir ekki kröfu um að þeir séu reiknaðir fyrir þeirra kerfi en dreifiveitur eiga að skila þeim inn til stofnunarinnar. Þessir stuðlar verða því ekki reiknaðir fyrir Landsnet í næsta kafla.

3 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2003-2012

Hér verða tekin saman gildi stuðlanna sem skilgreindir eru hér að framan fyrir veiturnar í START hópnum og þá einungis horft á fyrirvaralausar truflanir. Byggt er á gögnum árána 2003 til 2012 um fyrirvaralausar truflanir auk upplýsinga frá orkuspárnefnd um álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 1 til 9 og myndum 1 til 13. Í öllum tilvikum er horft á fyrirvaralausar truflanir (EF) og því koma ekki fram hjá einstaka veitum áhrif truflana í kerfi annarra veitna né viðhaldstilvik. Tekið hefur verið tillit til þess að umfang flutningskerfisins jókst árið 2005. Því hafa truflanir sem urðu í þeim kerfum sem fluttust yfir til Landsnets verið taldar hér með Landsneti en ekki viðkomandi dreifiveitu. Í skýrslum Landvirkjunar [3] fyrir flutningskerfið, áður en Landsnet var stofnað, var horft á flutningskerfið eins og það var á þeim tíma og stuðlarnir sem hér eru reiknaðir passa því ekki við þá sem birtir voru í þeim skýrslum. Einnig er smá frávik við skýrslur Landsnets [2] þar sem hér er byggt á gögnum dreifiveitna varðandi þá þætti flutningskerfisins sem tilheyrðu þeim fyrir tilkomu Landsnets. Á árinu 2008 hafði Landsnet tekið yfir skráningu á truflunum í þeim kerfum sem fyrirtækið tók yfir frá dreifiveitunum.

Sú breyting varð á skráningu HS Veitna (áður Hitaveita Suðurnesja) á árinu 2006 að þá bættist við skráning fyrir Hafnarfjörð og Selfoss. Vestmannaeyjar bættust við árið 2008. Skráning þeirra er því umfangsmeiri síðustu fimm árin en árin þar á undan. Árið 2006 er fyrsta árið sem Rafveita Reyðarfjarðar skilar inn gögnum eins og fram kemur í töflunum hér að aftan.

Frá árinu 2005 eru gögnum fyrir RARIK skipt eftir þéttbýli og dreifbýli. Í töflum og myndum er þessi skipting sýnd ásamt sameiginlegu gildi veitunnar.

Tafla 1 Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2003-2012 (MW/MW ár).

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Landsnet | 1,17 | 0,46 | 0,73 | 1,06 | 2,37 | 2,12 | 0,43 | 0,61 | 0,44 | 0,87 |
| RARIK | 0,64 | 0,70 | 0,70 | 0,88 | 0,80 | 0,61 | 0,51 | 0,65 | 0,71 | 0,81 |
| RARIK þéttbýli | | | 0,37 | 0,26 | 0,27 | 0,23 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,28 |
| RARIK dreifbýli | | | 1,65 | 1,72 | 1,44 | 1,13 | 0,94 | 1,24 | 1,36 | 1,46 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,29 | 0,37 | 1,05 | 0,47 | 0,42 | 0,46 | 0,29 | 0,24 | 0,17 | 0,15 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,15 | 0,18 | 0,23 | 0,06 | 0,03 | 0,63 | 0,01 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,74 | 0,93 | 1,43 | 2,71 | 1,12 | 1,38 | 1,08 | 1,22 | 0,94 | 1,21 |
| Norðurorka | 0,28 | 0,04 | 0,12 | 0,14 | 0,32 | 0,18 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | 0,21 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 0,51 | 0,01 | | | | |

Tafla 2 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2003-2012 (MW klst./MW ár).

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Landsnet | 0,29 | 0,78 | 0,89 | 0,81 | 1,50 | 0,97 | 0,50 | 0,21 | 0,49 | 2,71 |
| RARIK | 0,78 | 1,17 | 0,84 | 0,97 | 0,95 | 0,52 | 0,51 | 0,39 | 0,74 | 0,97 |
| RARIK þéttbýli | | | 0,41 | 0,45 | 0,22 | 0,28 | 0,16 | 0,15 | 0,35 | 0,25 |
| RARIK dreifbýli | | | 1,52 | 1,63 | 1,38 | 0,94 | 0,97 | 0,70 | 1,25 | 1,85 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,17 | 0,23 | 0,33 | 0,25 | 0,24 | 0,67 | 0,19 | 0,14 | 0,21 | 0,17 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,10 | 0,22 | 0,13 | 0,08 | 0,04 | 0,33 | 0,05 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,66 | 1,71 | 1,09 | 1,63 | 0,68 | 1,27 | 1,24 | 1,13 | 0,56 | 2,96 |
| Norðurorka | 0,10 | 0,02 | 0,05 | 0,11 | 0,12 | 0,04 | 0,27 | 0,00 | 0,11 | 0,26 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 0,01 | 0,00 | 0,13 | 0,01 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 1,11 | 0,01 | | | | |

Tafla 3 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2003-2012 (MW/tilvik).

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Landsnet | 44,99 | 21,70 | 34,07 | 38,44 | 107,02 | 83,81 | 28,00 | 58,85 | 34,48 | 33,84 |
| RARIK | 0,18 | 0,17 | 0,19 | 0,23 | 0,21 | 0,16 | 0,16 | 0,22 | 0,24 | 0,29 |
| RARIK þéttbýli | | | 0,31 | 0,25 | 0,21 | 0,15 | 0,16 | 0,22 | 0,21 | 0,29 |
| RARIK dreifbýli | | | 0,22 | 0,23 | 0,22 | 0,16 | 0,16 | 0,22 | 0,25 | 0,29 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,13 | 0,16 | 0,49 | 0,22 | 0,27 | 0,27 | 0,29 | 0,41 | 0,23 | 0,18 |
| HS Veitur | 0,01 | 0,22 | 0,14 | 0,55 | 0,42 | 0,46 | 0,20 | 0,19 | 1,86 | 0,02 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,51 | 0,53 | 0,74 | 0,78 | 0,53 | 0,54 | 0,60 | 0,52 | 0,58 | 0,30 |
| Norðurorka | 1,25 | 0,16 | 0,93 | 0,98 | 1,57 | 0,39 | 2,32 | 0,00 | 1,39 | 1,00 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,09 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 0,27 | 0,00 | | | | |

Tafla 4 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2003-2012 (mín./ár)

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Landsnet | 17 | 32 | 66 | 59 | 122 | 67 | 32 | 13 | 27 | 179 |
| RARIK | 91 | 115 | 72 | 105 | 109 | 61 | 52 | 42 | 86 | 137 |
| RARIK þéttbýli | | | 27 | 24 | 22 | 23 | 15 | 14 | 31 | 24 |
| RARIK dreifbýli | | | 149 | 208 | 138 | 121 | 96 | 80 | 159 | 276 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 17 | 24 | 34 | 25 | 24 | 65 | 18 | 14 | 12 | 16 |
| HS Veitur | 0 | 7 | 1 | 10 | 23 | 13 | 8 | 4 | 35 | 5 |
| Orkubú Vestfjarða | 62 | 202 | 113 | 163 | 71 | 126 | 114 | 117 | 58 | 284 |
| Norðurorka | 13 | 3 | 8 | 15 | 14 | 5 | 31 | 0 | 13 | 29 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 2 | 0 | 15 | 1 | 0 | 10 | 0 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 131 | 1 | | | | |

Tafla 5 Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: < 1 kerfismínúta/ 1: < 10 kerfismínútur/ 2 < 100 kerfismínútur/ 3 < 1000 kerfismínútur).

| Veita | Fl. | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Landsnet | 0 | 27 | 21 | 21 | 30 | 22 | 44 | 24 | 16 | 22 | 41 |
| | 1 | 3 | 2 | 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 2 | 4 | 10 |
| | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RARIK | 0 | 662 | 742 | 661 | 623 | 674 | 683 | 579 | 559 | 594 | 578 |
| | 1 | 8 | 15 | 8 | 14 | 8 | 5 | 2 | 1 | 7 | 15 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RARIK þéttbýli | 0 | | | 126 | 92 | 123 | 148 | 113 | 86 | 108 | 89 |
| | 1 | | | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 2 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RARIK dreifbýli | 0 | | | 523 | 510 | 532 | 526 | 453 | 464 | 475 | 468 |
| | 1 | | | 17 | 31 | 23 | 13 | 14 | 9 | 18 | 33 |
| | 2 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 3 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0 | 392 | 408 | 411 | 424 | 331 | 365 | 209 | 122 | 147 | 169 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HS Veitur | 0 | 3 | 8 | 5 | 17 | 30 | 50 | 32 | 16 | 33 | 42 |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkubú Vestfjarða | 0 | 50 | 55 | 63 | 103 | 71 | 73 | 47 | 73 | 61 | 33 |
| | 1 | 7 | 15 | 15 | 32 | 11 | 24 | 21 | 19 | 7 | 23 |
| | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Norðurorka | 0 | 5 | 7 | 4 | 3 | 5 | 13 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0 | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | | | | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 2 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkuveita Húsavíkur | 0 | | | | | 5 | 7 | | | | |
| | 1 | | | | | 0 | 0 | | | | |
| | 2 | | | | | 1 | 0 | | | | |
| | 3 | | | | | 0 | 0 | | | | |

Tafla 6 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2003-2012 (fjöldi/notanda)

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RARIK | 1,20 | 1,21 | 1,19 | 1,41 | 1,33 | 0,96 | 0,83 | 1,07 | 1,25 | 1,40 |
| RARIK þéttbýli | | | 0,62 | 0,40 | 0,44 | 0,36 | 0,30 | 0,33 | 0,37 | 0,48 |
| RARIK dreifbýli | | | 2,79 | 2,68 | 2,28 | 1,76 | 1,54 | 2,04 | 2,40 | 2,53 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,49 | 0,64 | 1,82 | 0,79 | 0,70 | 0,75 | 0,47 | 0,41 | 0,28 | 0,24 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,07 | 0,03 | 0,24 | 0,31 | 0,38 | 0,11 | 0,05 | 1,10 | 0,01 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,35 | 1,69 | 2,48 | 4,53 | 1,91 | 2,26 | 1,73 | 2,10 | 1,60 | 0,90 |
| Norðurorka | 0,65 | 0,08 | 0,30 | 0,32 | 0,63 | 0,35 | 0,63 | 0,00 | 0,68 | 0,63 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 0,01 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 0,93 | 0,02 | | | | |

Tafla 7 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2003-2012 (klst/notanda)

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RARIK | 1,47 | 2,01 | 1,43 | 1,55 | 1,59 | 0,81 | 0,83 | 0,64 | 1,31 | 1,68 |
| RARIK þéttbýli | | | 0,70 | 0,70 | 0,37 | 0,44 | 0,27 | 0,25 | 0,63 | 0,44 |
| RARIK dreifbýli | | | 2,58 | 2,52 | 2,18 | 1,47 | 1,59 | 1,15 | 2,22 | 3,20 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,29 | 0,39 | 0,57 | 0,42 | 0,40 | 1,08 | 0,30 | 0,23 | 0,34 | 0,27 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,11 | 0,02 | 0,17 | 0,39 | 0,22 | 0,13 | 0,07 | 0,58 | 0,09 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,20 | 3,09 | 1,88 | 2,72 | 1,17 | 2,08 | 1,98 | 1,94 | 0,94 | 4,81 |
| Norðurorka | 0,22 | 0,04 | 0,13 | 0,24 | 0,23 | 0,08 | 0,52 | 0,00 | 0,21 | 0,49 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 0,03 | 0,00 | 0,25 | 0,01 | 0,00 | 0,16 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 2,03 | 0,02 | | | | |

Tafla 8 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2003-2012 (klst/tilvik)

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RARIK | 1,23 | 1,66 | 1,20 | 1,10 | 1,19 | 0,84 | 1,00 | 0,60 | 1,05 | 1,20 |
| RARIK þéttbýli | | | 1,13 | 1,73 | 0,83 | 1,22 | 0,89 | 0,76 | 1,67 | 0,91 |
| RARIK dreifbýli | | | 0,92 | 0,94 | 0,95 | 0,83 | 1,03 | 0,56 | 0,92 | 1,26 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,58 | 0,62 | 0,31 | 0,54 | 0,57 | 1,45 | 0,65 | 0,57 | 1,24 | 1,10 |
| HS Veitur | 1,26 | 1,50 | 0,69 | 0,69 | 1,27 | 0,58 | 1,19 | 1,33 | 0,53 | 5,94 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,89 | 1,83 | 0,76 | 0,60 | 0,61 | 0,92 | 1,14 | 0,93 | 0,59 | 5,33 |
| Norðurorka | 0,34 | 0,52 | 0,42 | 0,75 | 0,37 | 0,22 | 0,82 | 4,32 | 0,31 | 0,78 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 3,20 | 1,00 | 4,44 | 5,00 | 0,00 | 5,00 | 2,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 2,18 | 1,58 | | | | |

Tafla 9 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2003-2012 (%)

| Veita | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Landsnet | 99,997 | 99,994 | 99,988 | 99,989 | 99,977 | 99,987 | 99,994 | 99,998 | 99,995 | 99,966 |
| RARIK | 99,983 | 99,978 | 99,986 | 99,980 | 99,979 | 99,988 | 99,990 | 99,992 | 99,984 | 99,974 |
| RARIK þéttbýli | | | 99,995 | 99,995 | 99,996 | 99,996 | 99,997 | 99,997 | 99,994 | 99,995 |
| RARIK dreifbýli | | | 99,972 | 99,960 | 99,974 | 99,977 | 99,982 | 99,985 | 99,970 | 99,947 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 99,997 | 99,995 | 99,993 | 99,995 | 99,995 | 99,988 | 99,996 | 99,997 | 99,998 | 99,997 |
| HS Veitur | 100,00 | 99,999 | 100,00 | 99,998 | 99,996 | 99,998 | 99,998 | 99,999 | 99,993 | 99,999 |
| Orkubú Vestfjarða | 99,988 | 99,962 | 99,978 | 99,969 | 99,986 | 99,976 | 99,978 | 99,978 | 99,989 | 99,946 |
| Norðurorka | 99,997 | 100,00 | 99,999 | 99,997 | 99,997 | 99,999 | 99,994 | 100,00 | 99,998 | 99,994 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | | | | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | | | | | 99,975 | 100,00 | | | | |

Á mynd 1 sést að veitur í dreifbýli auk Landsnets eru með stærsta gildið á SRA stuðlinum. Síðustu fimm ár hefur SRA stuðullinn lækkað að nýju en hækkaði svo aftur í ár og er hann undir 10 ára meðaltali Orkubús Vestfjarða. Stuðullinn er nú hæstur hjá RARIK í dreifbýli en er lægri en 1,0 MW/MWár, hjá hinum veitunum.

Orkubú Vestfjarða er mun hærra en aðrar veitur þegar litið er á SSO stuðullinn, sjá mynd 2. Í þremur árum er RARIK dreifbýli með stærsta SSO stuðullinn. Þegar litið er á aðrar veitur sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með gildi innan við 0,5 MWklst/MWár, Landsnet, RARIK og Orkubú Vestfjarða eru mun hærri. Orkuveita Reykjavíkur er með hátt gildi árið 2008 í samanburði við fyrri ár og er það meira en tvöfalt meðaltalsgildi síðustu 10 ára.

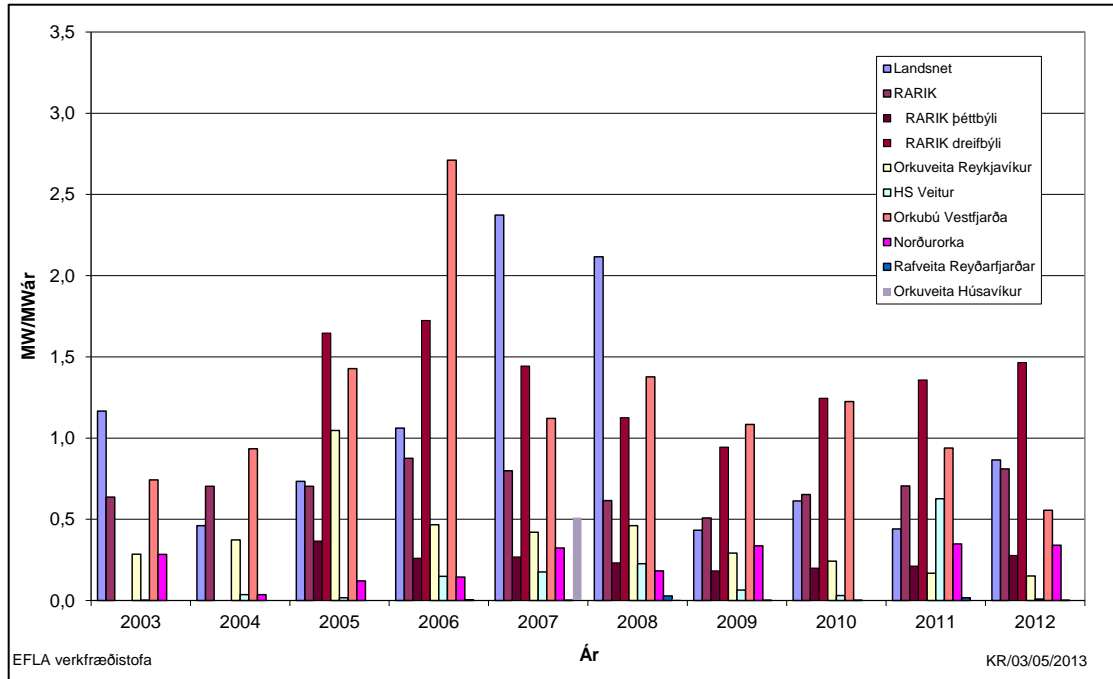
Meðalskerðing álags er eðlilega langmest hjá Landsneti þar sem skerðingin þessi ár er á bilinu 22-107 MW/tilvik og er tíu ára meðaltal 48,5 MW/tilvik. Árin 2007 og 2008 skera sig úr þar sem skerðingin hefur verið yfir 80 MW/tilvik, sjá mynd 3. Hjá öðrum veitum er skerðingin yfirleitt innan við 1,0 MW/tilvik og minnst að jafnaði hjá Orkuveitu Reykjavíkur eða innan við 0,5 MW/tilvik, sjá mynd 4. Norðurorka er með stærstu skerðingartilvikin árið 2012 og stóra skerðingu árið 2009 eins og fram kemur á myndinni og HS Veitur eru með nokkuð stór skerðingartilvik árið 2011.

Ef alltaf væri miðað við að afl væri óbreytt allan skerðingartímann ætti meðallengd skerðingar (SMS) að gefa stuðul sem væri lægri en SSO stuðullinn sem nemur nýtingu aflsins. Þegar myndir 5 og 6 eru skoðaðar sést að í flestum tilvikum passar þetta nokkuð vel en þó sker Orkubú Vestfjarða sig úr hvað þetta varðar væntanlega vegna þess að í löngum skerðingum er hægt að mæta hluta orkuskerðingarinnar með keyrslu dieselstöðva. Þessi stuðull ætti því að gefa betri mynd af lengd orkuskerðingar. Stuðullinn hefur verið að meðaltali um 140 mínútur síðustu fimm árin hjá Orkubúi Vestfjarða en hæstur hefur hann verið tæpar 5 stundir síðustu tíu ár. Hjá þéttbýlisveitunum er þessi stuðull yfirleitt innan við 1 klukkustund en hjá RARIK í dreifbýli er hann heldur hærri.

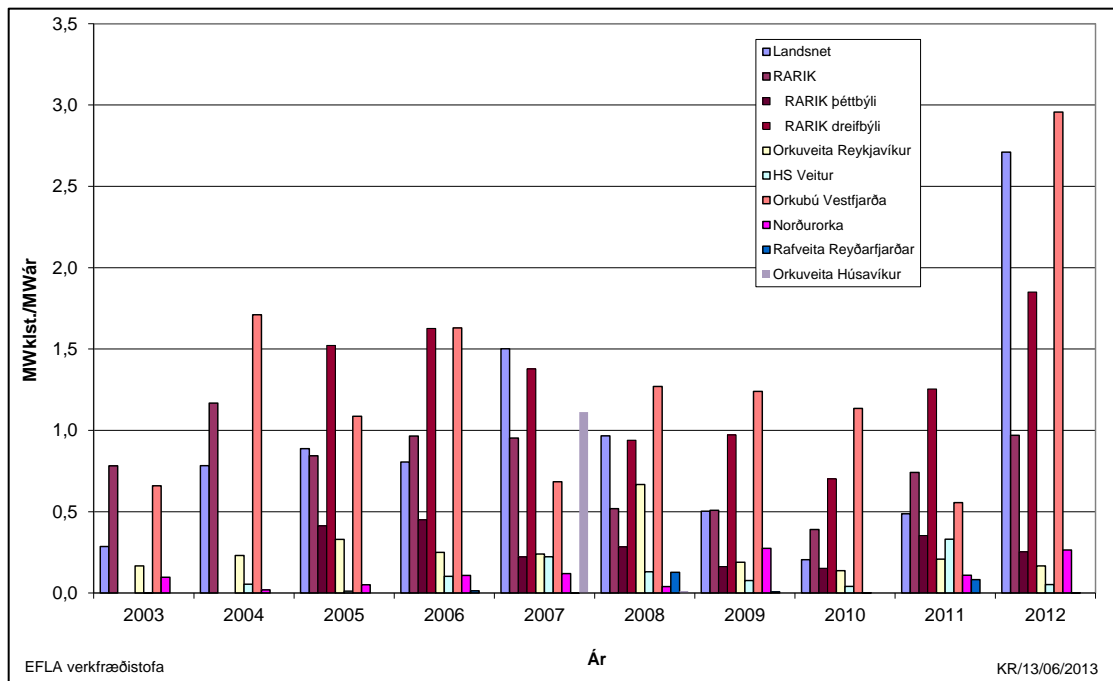
Fjöldi skerðingartilvika sem eru innan við 1 kerfismínúta er langmestur hjá RARIK og Orkuveitu Reykjavíkur enda eru þau kerfi umfangsmest. RARIK dreifbýli á mun fleiri tilviki en RARIK þéttbýli. Eins og sést á mynd 7 er fjöldi tilvika nokkuð breytilegur milli ára og mun minni síðustu fjögur árin en árið 2009 er hann tæplega 900, árið 2010 er hann tæplega 800, 850 árið 2011 og svo hækkar hann í 880 árið 2012. Þegar litið er á lengri tilvik verður breytileikinn á milli ára meiri eins og sést á myndum 8 til 10. Hjá Orkuveitu Reykjavíkur er eitt tilvik yfir 10 kerfismínútur og er það á árinu 2008. Ekkert tilvik var yfir 10 kerfismínútum árið 2010 og eitt tilvik árið 2011, árið 2012 var langstærst í þessu samhengi eða alls 11 truflanir sem voru lengri en 10 kerfismínútur. Ekkert tilvik er það umfangsmikið á síðustu tíu árum að það fari yfir 100 kerfismínútur. Yfir lengra tímabil ætti fjöldi tilvika að aukast sérstaklega þau sem eru innan við 1 kerfismínúta, þar sem umfang kerfisins fer vaxandi en svo er ekki að sjá á þessum myndum.

Á mynd 11 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með innan við 1 tilvik á notanda á ári. Orkubú Vestfjarða er yfirleitt með mestan fjöldann en ekki árið 2012 og var þá veruleg fækkun tilvika eða aðeins 0,9 tilvik/notanda og hefur það ekki verið lægra í 10 ár á Vestfjörðum. RARIK dreifbýli hefur svipað gildi og Orkubú Vestfjarða fram til ársins 2010 en hefur síðan verið nokkuð hærra en Orkubú Vestfjarða.

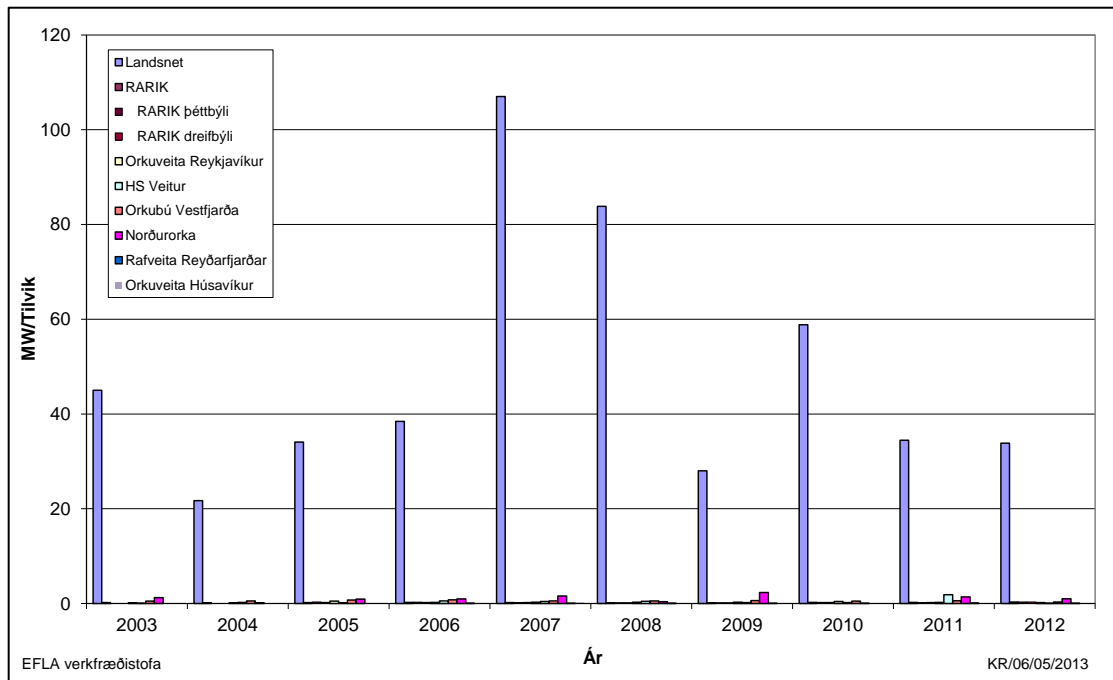
Á mynd 12 er sýnd lengd straumleysis á notanda og sést þar að í þéttbýlinu er það yfirleitt innan við 0,5 klst/notanda/ári en lengd hvers tilviks er yfirleitt innan við 1 klukkustund að meðaltali í þéttbýlinu, sjá mynd 13. Dreifbýlisveiturnar eru með heldur lengri tilvik en munurinn er þó minni hér en á flestum öðrum stuðlum.



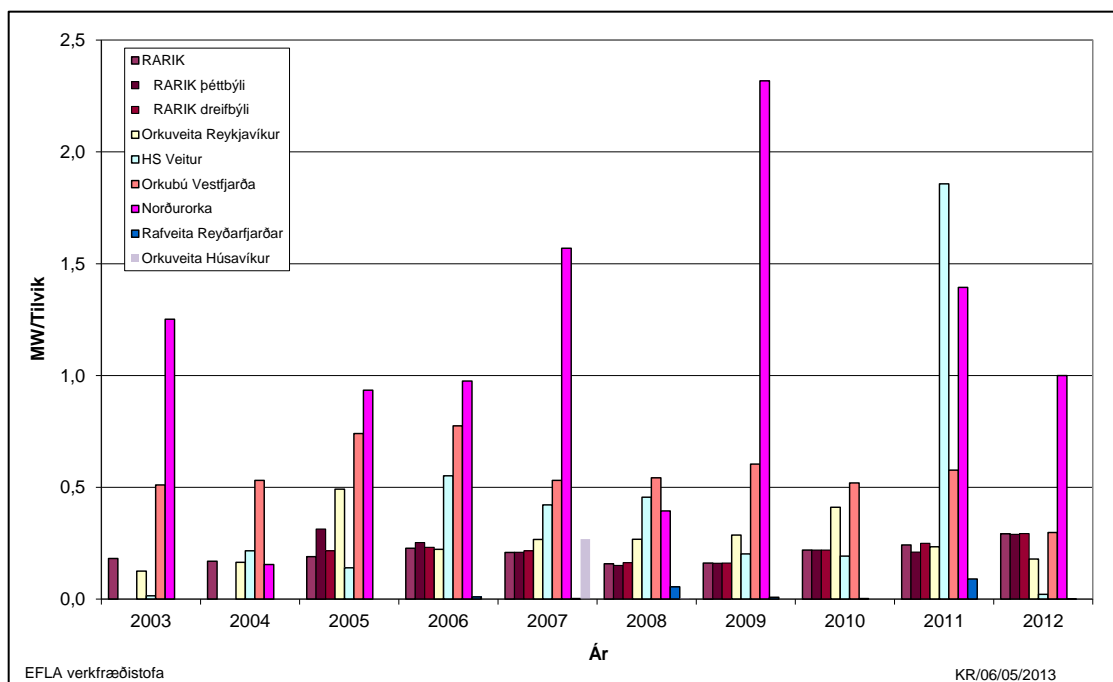
Mynd 1 Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2003-2012 .



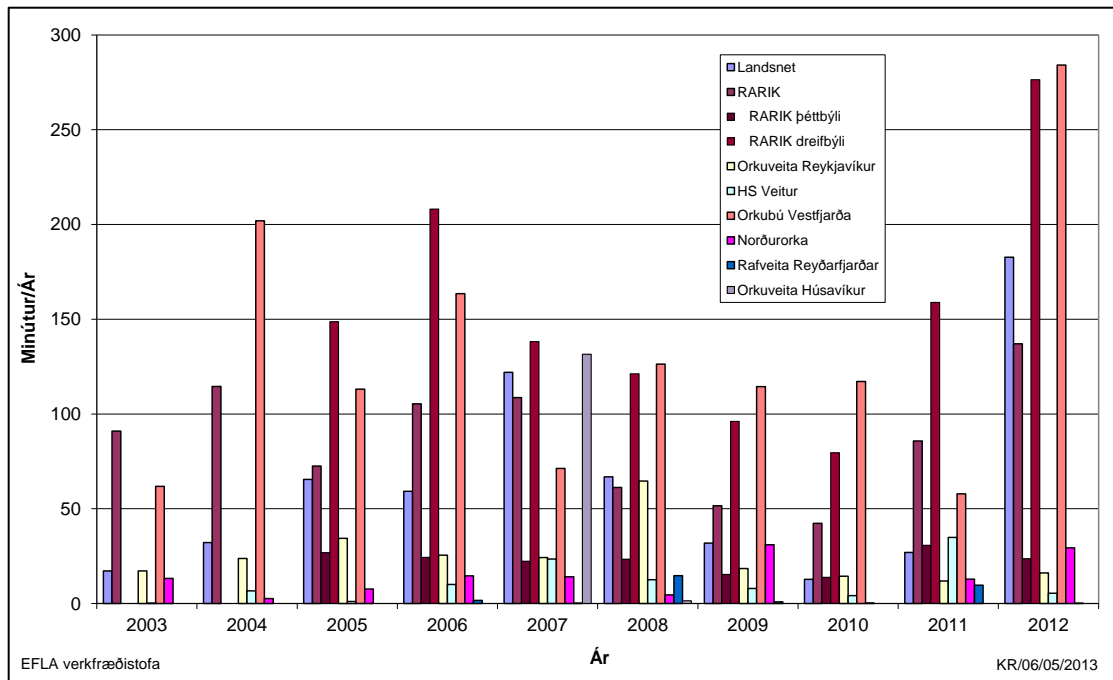
Mynd 2 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2003-2012 .



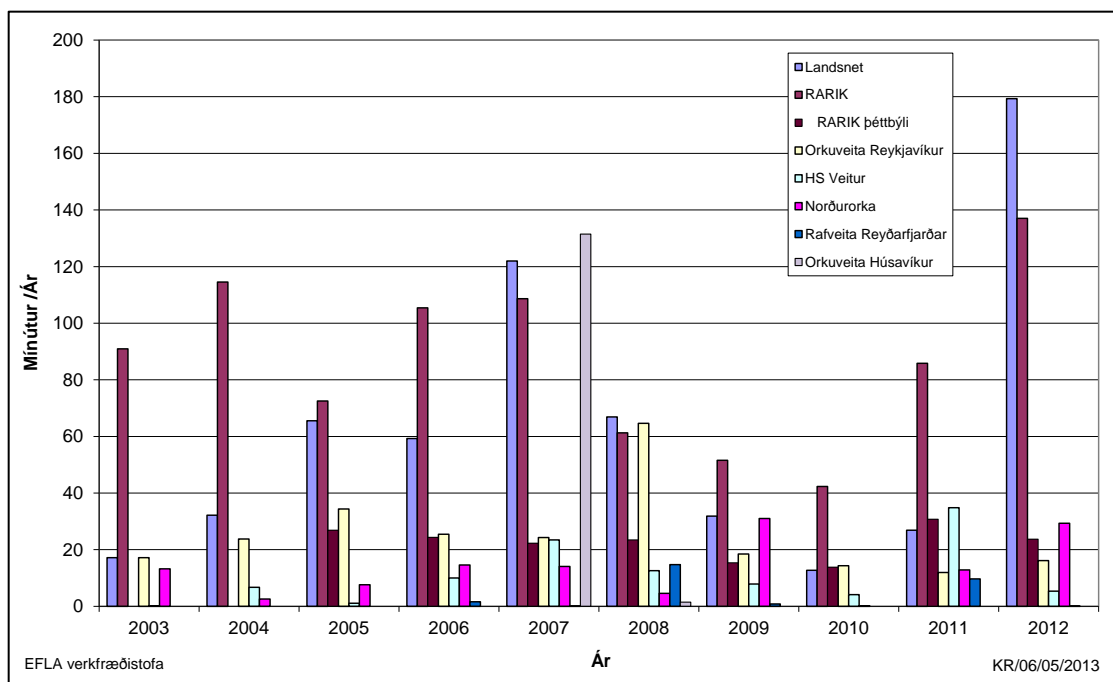
Mynd 3 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, 2003-2012 .



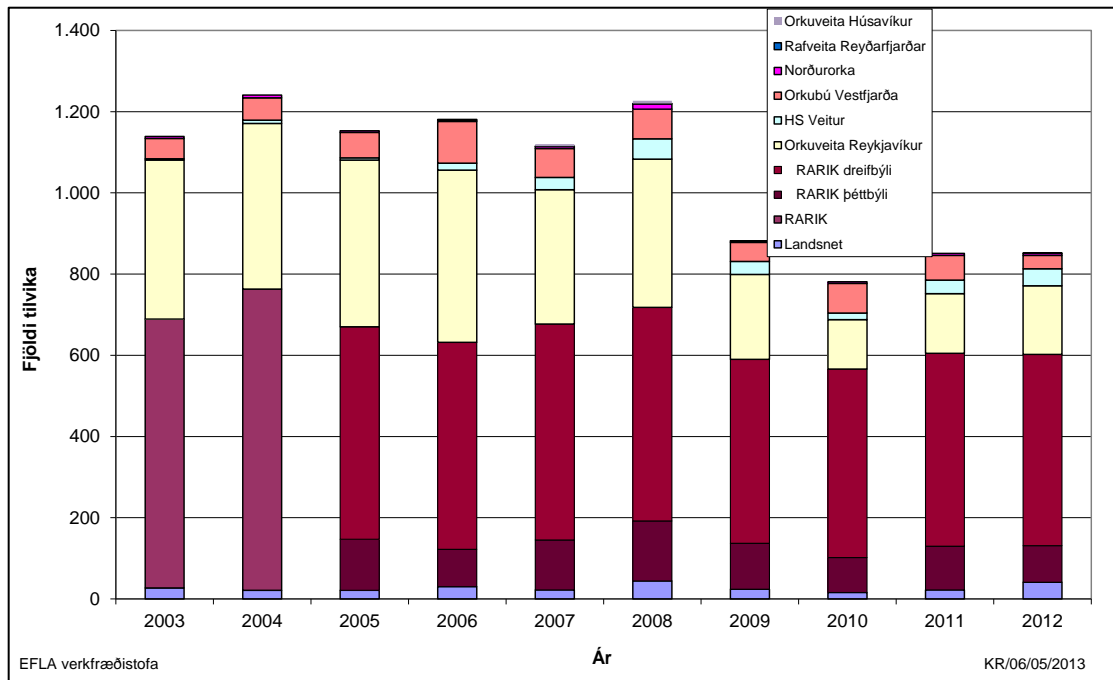
Mynd 4 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir aðrar veitur en Landsnet árin 2003-2012 .



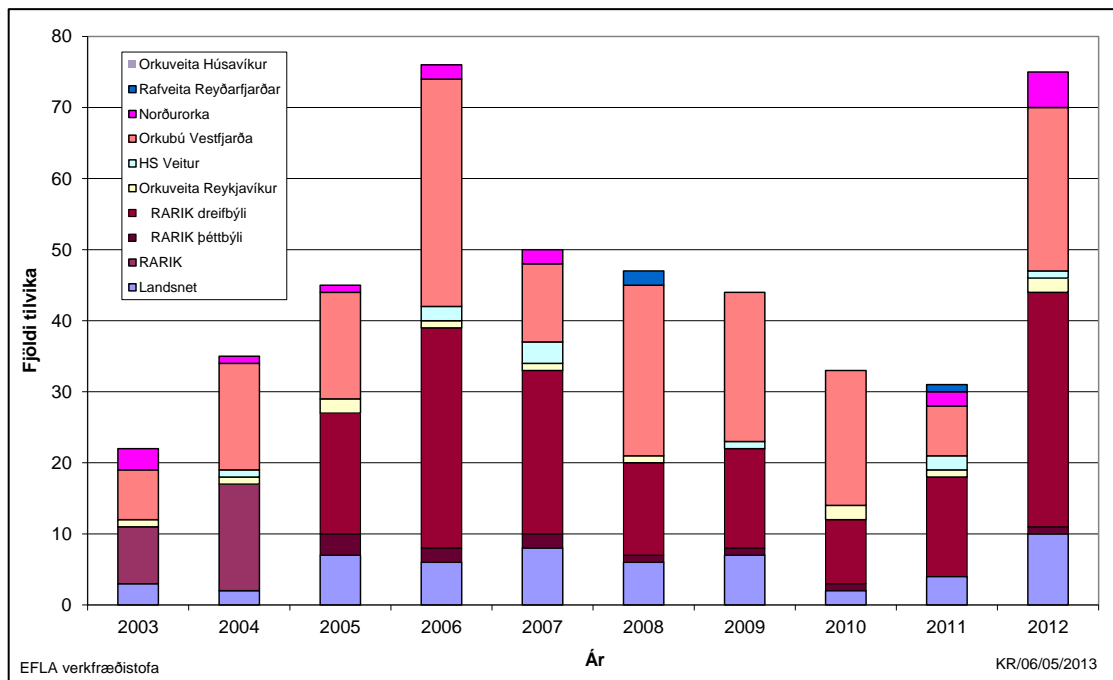
Mynd 5 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2003-2012 .



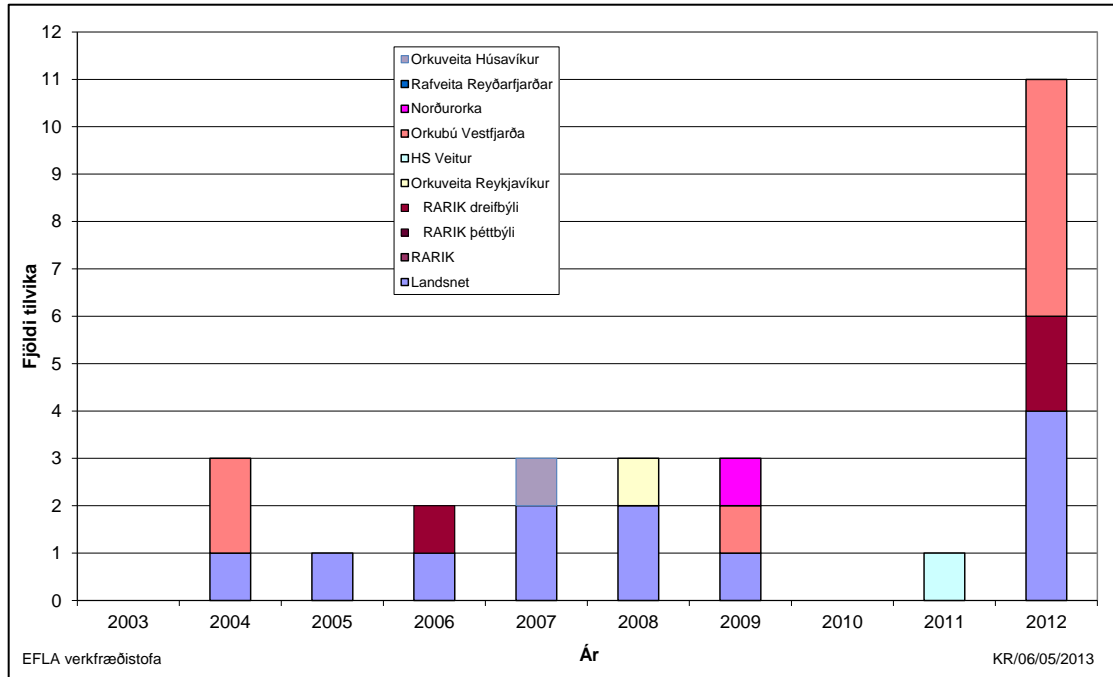
Mynd 6 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir aðrar veitur en Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli árin 2003-2012 .



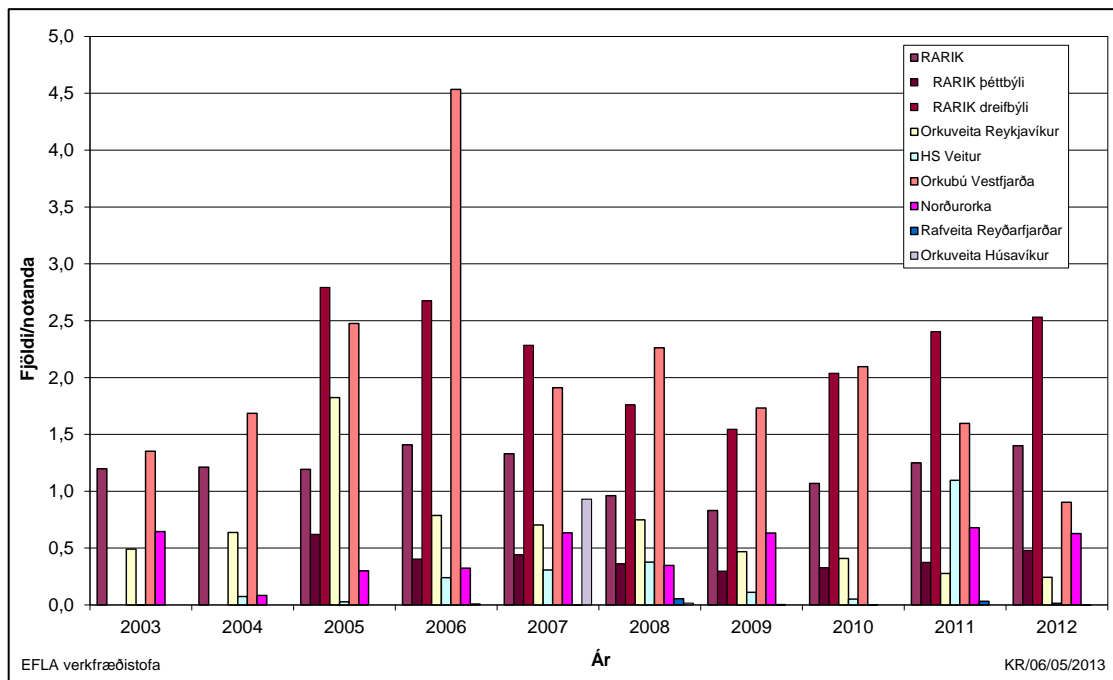
Mynd 7 Fjöldi skerðingartilvika árin 2003-2012 sem eru innan við 1 kerfismínúta.



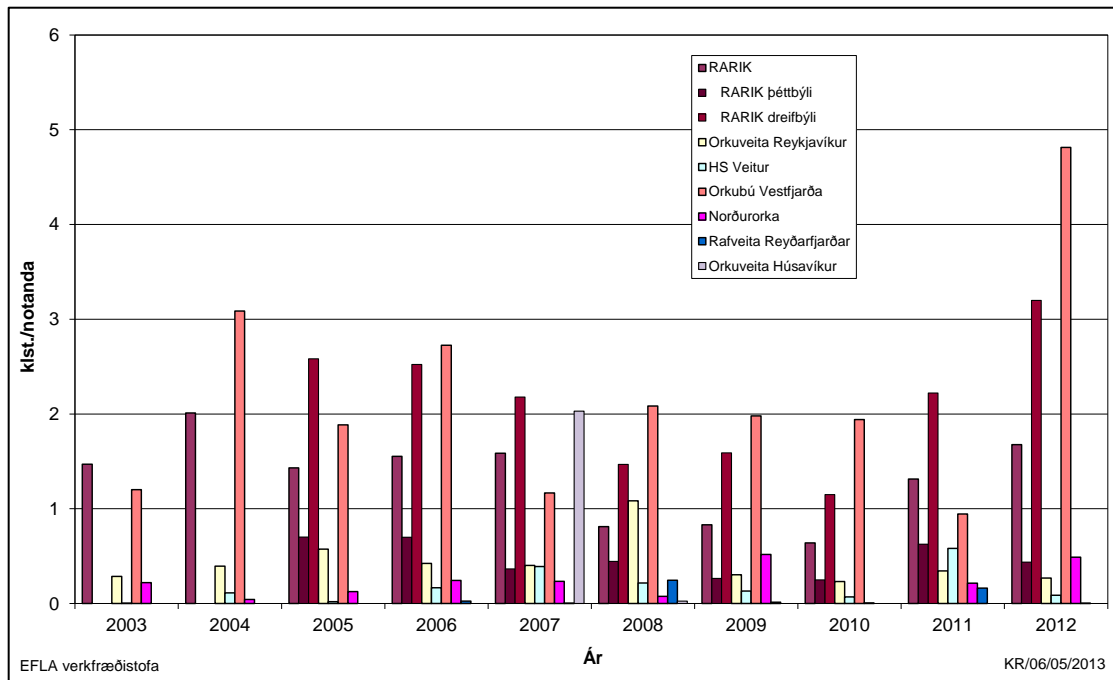
Mynd 8 Fjöldi skerðingartilvika árin 2003-2012 sem eru á bilinu 1 til 10 kerfismínútur.



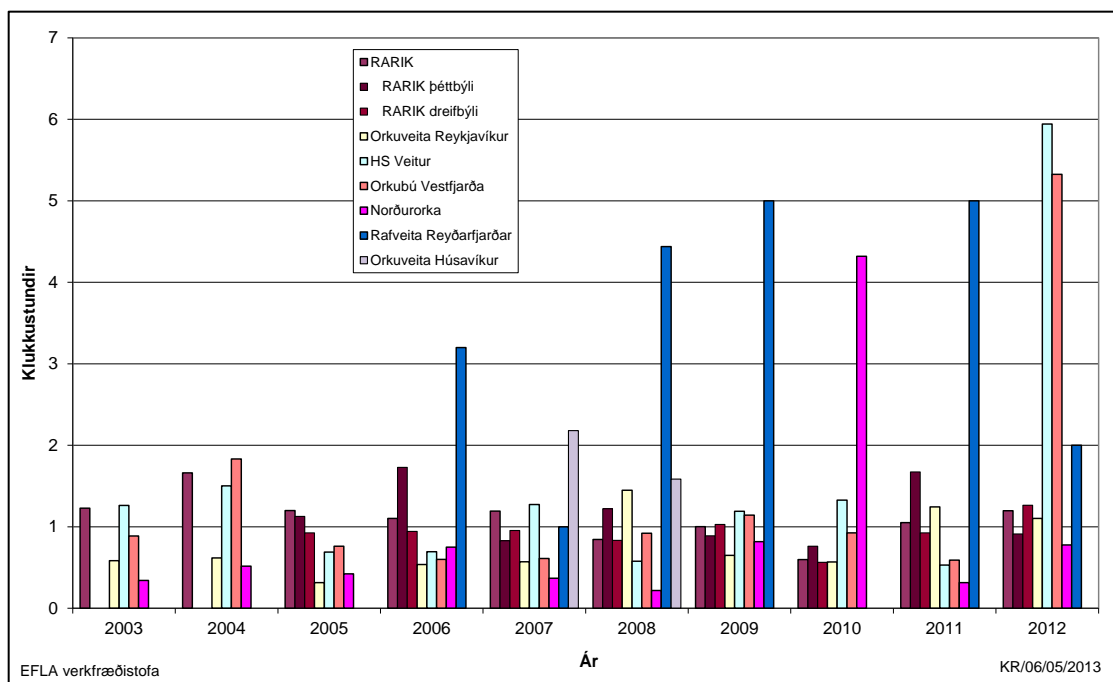
Mynd 9 Fjöldi skerðingartilvika árin 2003-2012 sem eru á bilinu 10 til 100 kerfismínútur.



Mynd 10 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2003-2012 .



Mynd 11 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2003-2012 .



Mynd 12 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2003-2012 (klst/tilvik).

4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2009-2011 SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR.

Hér verða tekin saman gildi stuðlanna sem skilgreindir eru hér að framan fyrir veiturnar í START hópnum og þá horft sérstaklega á fyrirvaralausar truflanir sem vara lengur en 3 mínútur. Byggt er á gögnum áráanna 2009 til 2012 um fyrirvaralausar truflanir auk upplýsinga frá orkuspárnefnd um álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 10 til 18 og myndum 14 og 18. Í öllum tilvikum er horft á fyrirvaralausar truflanir (EF) og því koma ekki fram hjá einstaka veitum áhrif truflana í kerfi annarra veitna né viðhaldstilvik. Gögnum fyrir RARIK er ekki skipt hér eftir þéttbýli og dreifbýli.

Tafla 10 Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2009-2012 (MW/MW ár). Fyrir allar truflanir og svo samanburð á truflunum sem vara lengur en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.

| Veita | Allar truflanir | | | | Truflanir < 3 mín | | | | Truflanir > 3 mín | | | |
|------------------------|-----------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Landsnet | 0,43 | 0,61 | 0,44 | 0,87 | 0,03 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,41 | 0,61 | 0,44 | 0,86 |
| RARIK | 0,51 | 0,65 | 0,71 | 0,81 | 0,10 | 0,13 | 0,19 | 0,11 | 0,41 | 0,52 | 0,54 | 0,70 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,29 | 0,24 | 0,17 | 0,15 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,29 | 0,22 | 0,13 | 0,15 |
| HS Veitur | 0,06 | 0,03 | 0,63 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,06 | 0,03 | 0,52 | 0,01 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,08 | 1,22 | 0,94 | 0,56 | 0,00 | 0,08 | 0,22 | 0,03 | 1,08 | 1,14 | 0,72 | 0,52 |
| Norðurorka | 0,34 | 0,00 | 0,35 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | 0,34 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |

Tafla 11 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2009-2012 (MW klst./MW ár). Fyrir allar truflanir og svo samanburð á truflunum lengri en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.

| Veita | Allar truflanir | | | | Truflanir < 3 mín | | | | Truflanir > 3 mín | | | |
|------------------------|-----------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Landsnet | 0,50 | 0,21 | 0,49 | 2,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,21 | 0,49 | 2,27 |
| RARIK | 0,51 | 0,39 | 0,74 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 0,39 | 0,74 | 0,97 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,19 | 0,14 | 0,21 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 | 0,14 | 0,21 | 0,17 |
| HS Veitur | 0,08 | 0,04 | 0,33 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,04 | 0,33 | 0,05 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,24 | 1,13 | 0,56 | 2,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,24 | 1,13 | 0,55 | 2,96 |
| Norðurorka | 0,27 | 0,00 | 0,11 | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,00 | 0,11 | 0,26 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,01 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |

Tafla 12 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2009-2012 (MW/tilvik). Fyrir allar truflanir og svo samanburð á truflunum lengri en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.

| Veita | Allar truflanir | | | | Truflanir < 3 mín | | | | Truflanir > 3 mín | | | |
|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------------------|------|-------|------|-------------------|-------|-------|-------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Landsnet | 28,00 | 58,14 | 34,48 | 33,84 | 7,96 | 7,88 | 4,32 | 0,00 | 32,63 | 63,95 | 34,67 | 37,62 |
| RARIK | 0,16 | 0,22 | 0,24 | 0,29 | 0,68 | 0,49 | 0,51 | 0,60 | 0,14 | 0,19 | 0,21 | 0,27 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,29 | 0,41 | 0,23 | 0,18 | 0,00 | 2,13 | 2,15 | 0,00 | 0,29 | 0,38 | 0,19 | 0,18 |
| HS Veitur | 0,20 | 0,19 | 1,86 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 11,30 | 0,00 | 0,20 | 0,19 | 1,59 | 0,02 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,60 | 0,52 | 0,58 | 0,30 | 0,00 | 0,47 | 1,31 | 0,30 | 0,60 | 0,52 | 0,46 | 0,30 |
| Norðurorka | 2,32 | 0,00 | 1,39 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,32 | 0,00 | 1,39 | 1,00 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,01 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,09 | 0,00 |

Tafla 13 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2009-2012 (min./ár) Fyrir allar truflanir og truflanir sem eru lengri en 3 mín.

| Veita | Allar truflanir | | | | Truflanir > 3 mín | | | |
|------------------------|-----------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Landsnet | 32 | 13 | 27 | 179 | 32 | 13 | 27 | 151 |
| RARIK | 50 | 42 | 86 | 137 | 51 | 42 | 86 | 137 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 18 | 14 | 12 | 16 | 18 | 14 | 12 | 16 |
| HS Veitur | 8 | 4 | 35 | 5 | 8 | 4 | 35 | 5 |
| Orkubú Vestfjarða | 114 | 117 | 58 | 284 | 114 | 117 | 56 | 284 |
| Norðurorka | 31 | 0 | 13 | 29 | 31 | 0 | 13 | 29 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 1 | 0 | 10 | 0 | 1 | 0 | 10 | 0 |

Tafla 14 Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: < 1 kerfismínúta/ 1: < 10 kerfismínútur/ 2 < 100 kerfismínútur/ 3 < 1000 kerfismínútur). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

| Veita | Fl. | Allar truflanir | | | | Truflanir >3 mín | | | |
|------------------------|-----|-----------------|------|------|------|------------------|------|------|------|
| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Landsnet | 0 | 24 | 19 | 21 | 41 | 18 | 17 | 21 | 35 |
| | 1 | 7 | 3 | 5 | 10 | 7 | 3 | 5 | 10 |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RARIK | 0 | 579 | 559 | 594 | 579 | 553 | 507 | 532 | 539 |
| | 1 | 2 | 1 | 7 | 15 | 2 | 1 | 7 | 15 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0 | 209 | 122 | 147 | 169 | 207 | 120 | 139 | 169 |
| | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HS Veitur | 0 | 32 | 16 | 33 | 42 | 32 | 16 | 32 | 42 |
| | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkubú Vestfjarða | 0 | 47 | 73 | 61 | 33 | 47 | 67 | 59 | 29 |
| | 1 | 21 | 19 | 7 | 23 | 21 | 19 | 7 | 23 |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Norðurorka | 0 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| | 1 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tafla 15 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2009-2012 (fjöldi/notanda). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

| Veita | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|
| RARIK | 0,67 | 0,85 | 0,96 | 1,21 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,47 | 0,37 | 0,21 | 0,24 |
| HS Veitur | 0,11 | 0,05 | 0,91 | 0,01 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,73 | 1,95 | 1,22 | 0,85 |
| Norðurorka | 0,63 | 0,00 | 0,68 | 0,63 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

Tafla 16 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2009-2012 (klst/notanda). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

| Veita | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|
| RARIK | 0,86 | 0,63 | 1,31 | 1,67 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,30 | 0,23 | 0,34 | 0,27 |
| HS Veitur | 0,13 | 0,07 | 0,58 | 0,09 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,98 | 1,94 | 0,94 | 4,81 |
| Norðurorka | 0,52 | 0,00 | 0,21 | 0,49 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,01 | 0,00 | 0,16 | 0,00 |

Tafla 17 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2009-2012 (klst/tilvik). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

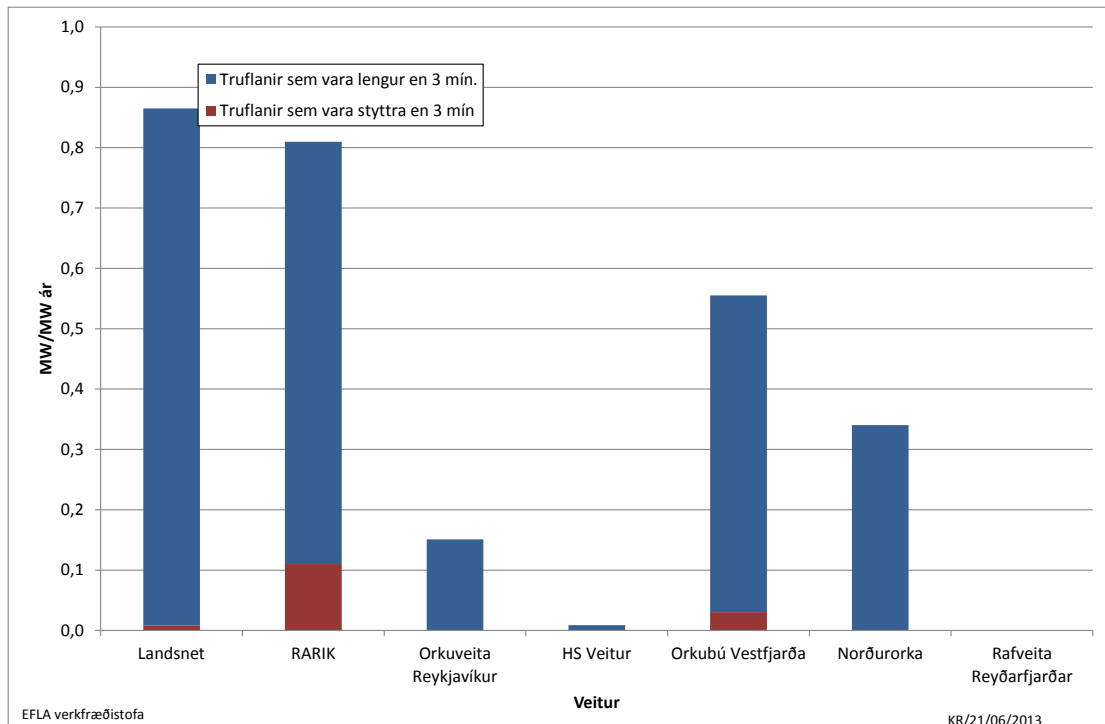
| Veita | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|
| RARIK | 1,27 | 0,75 | 1,37 | 1,38 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,65 | 0,62 | 1,65 | 1,10 |
| HS Veitur | 1,19 | 1,33 | 0,63 | 5,94 |
| Orkubú Vestfjarða | 1,14 | 0,99 | 0,77 | 5,63 |
| Norðurorka | 0,82 | 1,38 | 0,31 | 0,78 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 5,00 | 0,0 | 5,00 | 2,00 |

Tafla 18 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2009-2012 (%).
Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

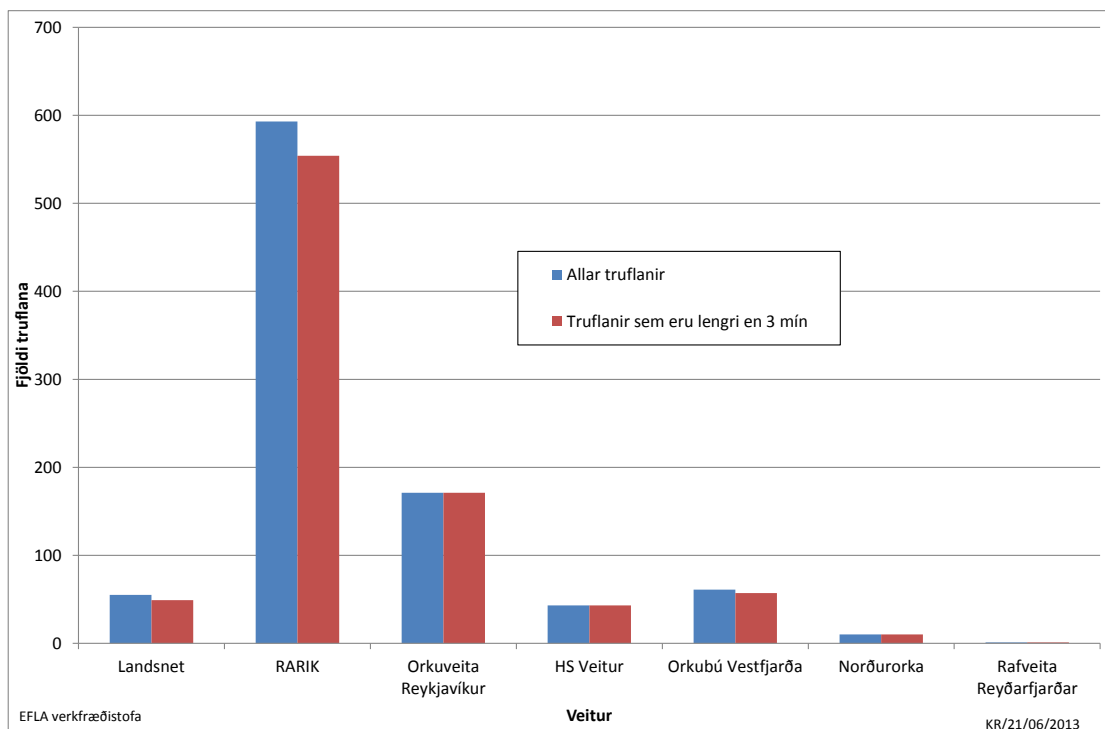
| Veita | 2009 | 2010 | 2011 | |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Landsnet | 99,994 | 99,998 | 99,995 | 99,971 |
| RARIK | 99,990 | 99,992 | 99,984 | 99,974 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 99,996 | 99,997 | 99,998 | 99,997 |
| HS Veitur | 99,998 | 99,999 | 99,993 | 99,999 |
| Orkubú Vestfjarða | 99,978 | 99,978 | 99,989 | 99,946 |
| Norðurorka | 99,994 | 100,00 | 99,998 | 99,994 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 99,999 |

Þegar truflanir eru skoðaðar kemur í ljós að langflestar truflanir hjá veitunum vara lengur en 3 mín, einnig er stærstur hluti skerðingar í truflunum sem vara lengur en 3 mín. Þetta má vel sjá á myndum 14 og 15. Árið 2011 er fjöldi truflana sem eru styttri en 3 mín, mest 10% af heildarfjölda truflana.

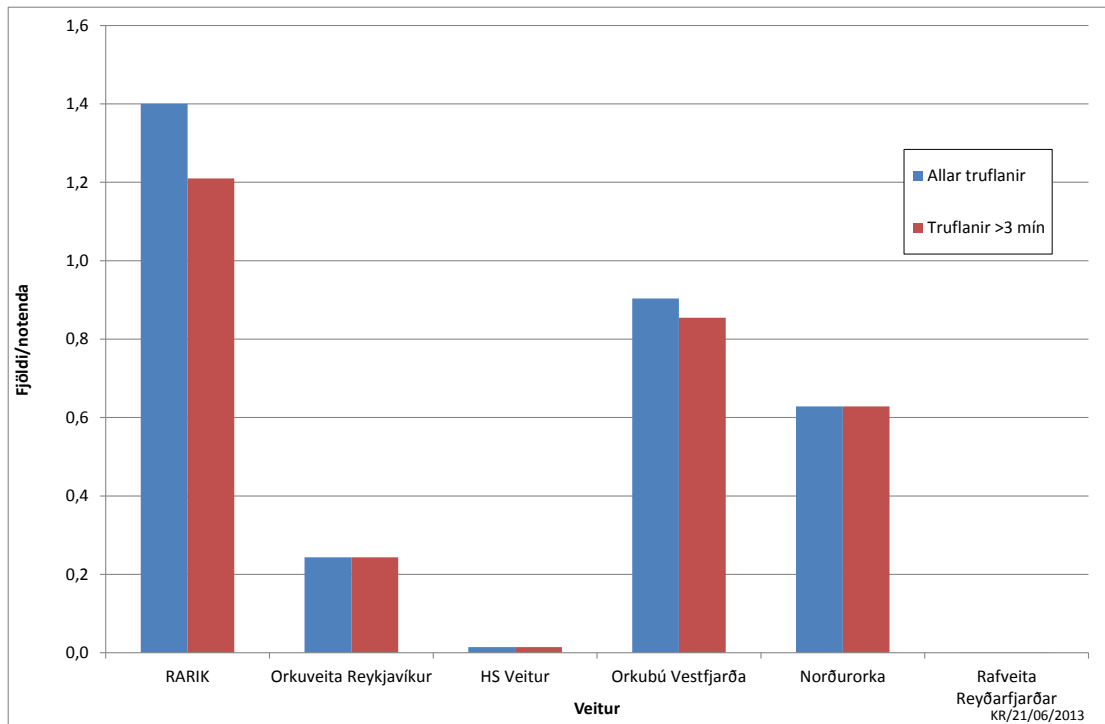
Þegar stuðlarnir FSN, TSN og TSF eru skoðaðir fyrir dreifiveiturnar sést að við að skoða aðeins truflanir sem vara lengur en 3 mínútur þá fækkar truflunum á hvern notanda þ.e. stuðullinn FSN lækkar, skerðing á hvern notanda, þ.e. stuðullinn TSN, er næstum sá sami, enda eiga truflanir sem vara lengur en 3 mínútur mestan þátt í skerðingum. Stuðullinn TSF, sem segir til um lengd straumleysis í hverju tilviki hækkar eðlilega, því það er búið að taka út allar stuttu truflanirnar og aðeins þær sem vara lengur en 3 mínútur eru teknar með í útreikning á stuðlinum.



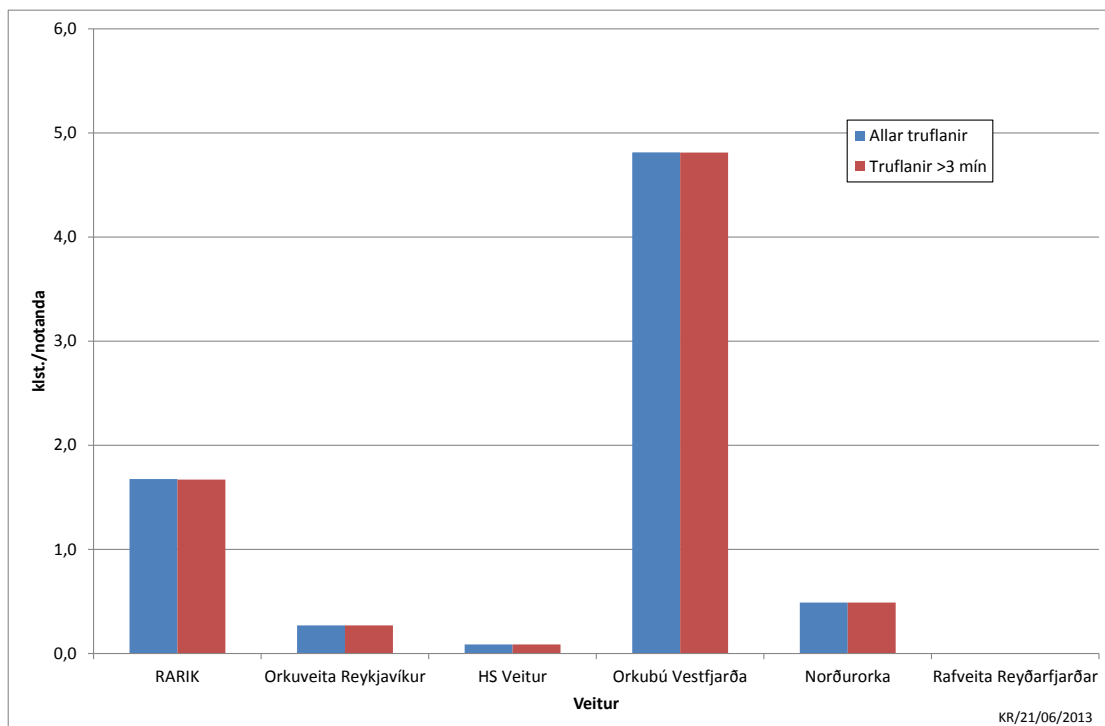
Mynd 13 Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2012 skipt eftir því hvort truflanirnar vara styttra eða lengur en 3 mín.



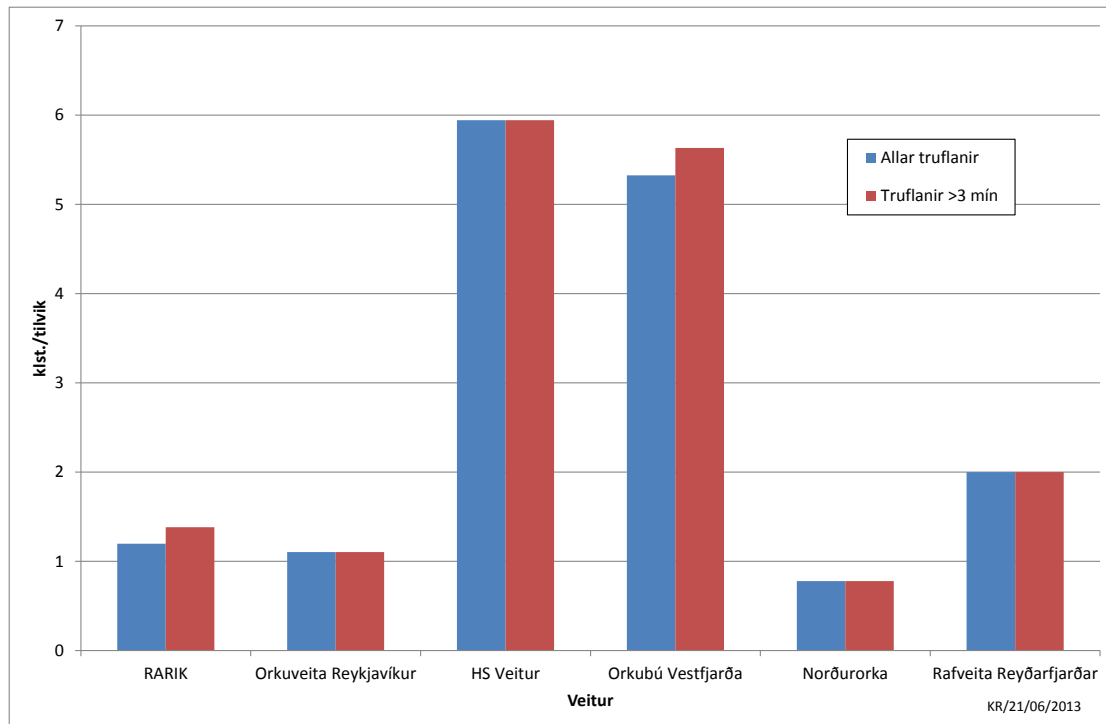
Mynd 14 Heildarfjöldi skerðingartilvika árið 2012, sýndar eru annars vegar allar truflanir og hins vegar truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.



Mynd 15 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2012 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín .



Mynd 16 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2012 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín .



Mynd 17 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árið 2012 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín

5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2008-2012

Hér verða tekin saman gildi stuðlanna sem skilgreindir eru hér að framan fyrir veiturnar í START hópnum þegar einungis er horft á truflanir í öðrum kerfum. Að mestu er um að ræða fyrirvaralausar truflanir í kerfi Landsnets sem valda skerðingu hjá notendum dreifiveitna. Hafa þarf í huga að þegar skerðingartölur dreifiveitnanna af þessum sökum eru lagðar saman fást ekki sömu tölur og skráðar eru hjá Landsneti þar sem dreifiveiturnar geta mætt skerðingunni með vinnslu í varastöðvum og skerðing til endanlegra notenda sem eru beint tengdir flutningskerfinu kemur ekki fram hér auk þess sem dreifitöp eru inni í tölum Landsnets. Nú eru einungis sýnd gögn fyrir árin 2008-2012 þar sem ekki var farið út í að taka saman þessar tölur aftur í tímann. Notuð eru sömu grunngögnin og í kafla 3 hvað varðar álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 19 til 27. Gögnum fyrir RARIK er ekki skipt hér eftir þéttbýli og dreifbýli þar sem gögnin bjóða ekki upp á það. Landsnet kemur heldur ekki fram í töflunum hér þar sem þessar truflanir eiga að mestu við dreifiveiturnar.

Eins og fram kemur í töflunum voru engar truflanir í öðru kerfi sem leiddu af sér skerðingu hjá notendum Rafveitu Reyðarfjarðar. Orkubú Vestfjarða og Orkuveita Húsavíkur hafa einungis tengingu úr einni átt og því er eðlilegt að til langs tíma sé mest um truflanir í öðru kerfi hjá þeim.

Tafla 19 Stuðull um rofið álag fyrir truflanir í öðru kerfi, SRA, árin 2008-2012 (MW/MW ár).

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| RARIK | 0,54 | 0,24 | 0,56 | 0,22 | 0,67 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,09 | 0,20 | 0,56 | 0,03 |
| Orkubú Vestfjarða | 6,26 | 5,41 | 0,40 | 3,79 | 2,23 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,64 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,72 | 0,00 | 0,38 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 0,67 | | | | |

Tafla 20 Stuðull um skerta orkuafhendingu fyrir truflanir í öðru kerfi, SSO, árin 2008-2012 (MW klst./MW ár).

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|-------|------|
| RARIK | 0,84 | 0,19 | 0,90 | 0,52 | 7,74 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 1,71 | 0,03 |
| Orkubú Vestfjarða | 3,19 | 2,32 | 0,06 | 22,88 | 8,91 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 0,89 | 0,00 | 2,12 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,26 | 0,00 | 0,69 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 2,64 | | | | |

Tafla 21 Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir truflanir í öðru kerfi, SMA, árin 2008-2012 (MW/tilvik).

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RARIK | 4,19 | 2,66 | 2,36 | 2,57 | 3,43 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,29 |
| HS Veitur | 0,00 | 9,50 | 20,00 | 11,86 | 1,55 |
| Orkubú Vestfjarða | 10,87 | 15,99 | 3,14 | 11,29 | 7,29 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 13,78 | 0,00 | 17,00 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 4,10 | 0,00 | 2,15 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 2,13 | | | | |

Tafla 22 Stuðull um meðallengd skerðingar fyrir truflanir í öðru kerfi, SMS, árin 2008-2012 (min./ár)

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| RARIK | 51 | 19 | 79 | 132 | 229 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| HS Veitur | 0 | 0 | 4 | 179 | 3 |
| Orkubú Vestfjarða | 220 | 221 | 6 | 891 | 185 |
| Norðurorka | 0 | 0 | 104 | 0 | 235 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 30 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| Orkuveita Húsavíkur | 299 | | | | |

Tafla 23 Fjöldi tilvika eftir alvarleika fyrir truflanir í öðru kerfi, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: < 1 kerfismínúta/ 1: < 10 kerfismínútur/ 2 < 100 kerfismínútur/ 3 < 1000 kerfismínútur).

| Veita | Fl. | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| RARIK | 0 | 17 | 11 | 32 | 12 | 25 |
| | 1 | 5 | 6 | 13 | 5 | 15 |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HS Veitur | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkubú Vestfjarða | 0 | 9 | 1 | 4 | 5 | 3 |
| | 1 | 9 | 9 | 1 | 3 | 8 |
| | 2 | 4 | 3 | 0 | 4 | 1 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Norðurorka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orkuveita Húsavíkur | 0 | 0 | | | | |
| | 1 | 0 | | | | |
| | 2 | 0 | | | | |
| | 3 | 1 | | | | |

Tafla 24 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda fyrir truflanir í öðru kerfi, FSN (SAIFI), árin 2008-2012 (fjöldi/notanda)

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|-------|------|------|------|------|
| RARIK | 0,84 | 0,40 | 0,92 | 0,40 | 1,16 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,16 | 0,34 | 0,97 | 0,05 |
| Orkubú Vestfjarða | 10,27 | 8,65 | 0,69 | 6,43 | 3,63 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 0,98 | 0,00 | 1,19 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 1,38 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 1,27 | | | | |

Tafla 25 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda fyrir truflanir í öðru kerfi, TSN (SAIDI), árin 2008-2012 (klst./notanda)

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|
| RARIK | 1,32 | 0,31 | 1,48 | 0,92 | 13,37 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,01 | 0,06 | 2,99 | 0,04 |
| Orkubú Vestfjarða | 5,24 | 3,71 | 0,11 | 38,89 | 14,51 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 1,73 | 0,00 | 3,92 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,51 | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 4,99 | | | | |

Tafla 26 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar fyrir truflanir í öðru kerfi, TSF (CAIDI), árin 2008-2012 (klst./tilvik)

| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|-------|
| RARIK | 1,57 | 0,76 | 1,60 | 2,31 | 11,49 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,65 |
| HS Veitur | 0,00 | 0,03 | 0,18 | 3,07 | 0,90 |
| Orkubú Vestfjarða | 0,51 | 0,43 | 0,15 | 6,05 | 3,99 |
| Norðurorka | 0,00 | 0,00 | 1,77 | 0,00 | 3,30 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 0,37 | 0,00 | 1,80 | 0,00 | 0,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 3,93 | | | | |

Tafla 27 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) fyrir truflanir í öðru kerfi, árin 2008-2012 (%)

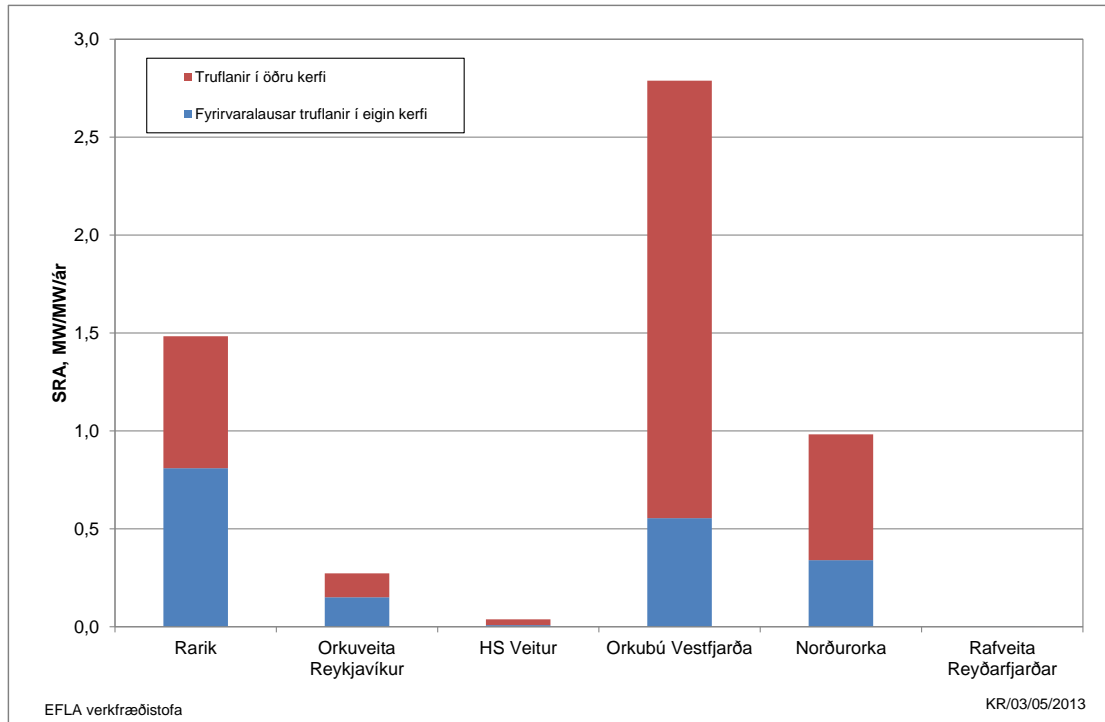
| Veita | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| RARIK | 99,990 | 99,996 | 99,985 | 99,975 | 99,967 |
| Orkuveita Reykjavíkur | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 99,996 |
| HS Veitur | 100,00 | 100,00 | 99,999 | 99,966 | 99,999 |
| Orkubú Vestfjarða | 99,958 | 99,958 | 99,999 | 99,830 | 99,965 |
| Norðurorka | 100,00 | 100,00 | 99,980 | 100,00 | 9,955 |
| Rafveita Reyðarfjarðar | 99,994 | 100,00 | 99,990 | 100,00 | 100,00 |
| Orkuveita Húsavíkur | 99,943 | | | | |

6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARALAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2012

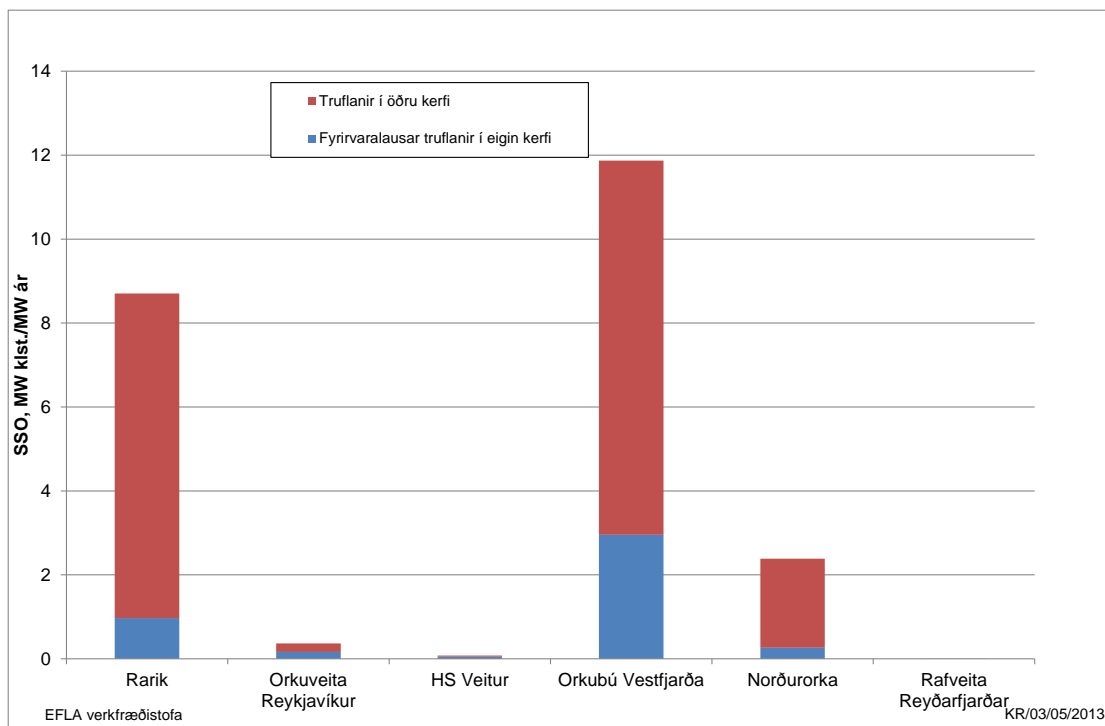
Hér verða teknar saman upplýsingar um heildarfjölda truflana sem valda fyrirvaralausum straumleysi hjá notendum með að taka saman tölurnar sem birtar eru í köflum 3 og 5. Nú eru einungis sýnd gögn fyrir árið 2012 en í síðustu skýrslu var sýnt árið 2011 en ekki var farið út í að taka saman þessar tölur lengra aftur í tímann. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar á myndum 19 til 26. Landsnet kemur ekki fram á myndunum þar sem verið er að horfa á áhrifin hjá endanlegum notendum.

Á mynd 19 sést að Orkubú Vestfjarða er með langstærsta gildið á SRA stuðlinum, þetta árið eru truflanir í öðru kerfi mun fleiri hjá Orkubúinu en truflanir í eigin kerfi. HS Veitur og Orkuveita Reykjavíkur eru með þennan stuðul mjög lágan á meðan RARIK og Norðurorka eru með stuðul 1 og 1,5 MWMW/ár.

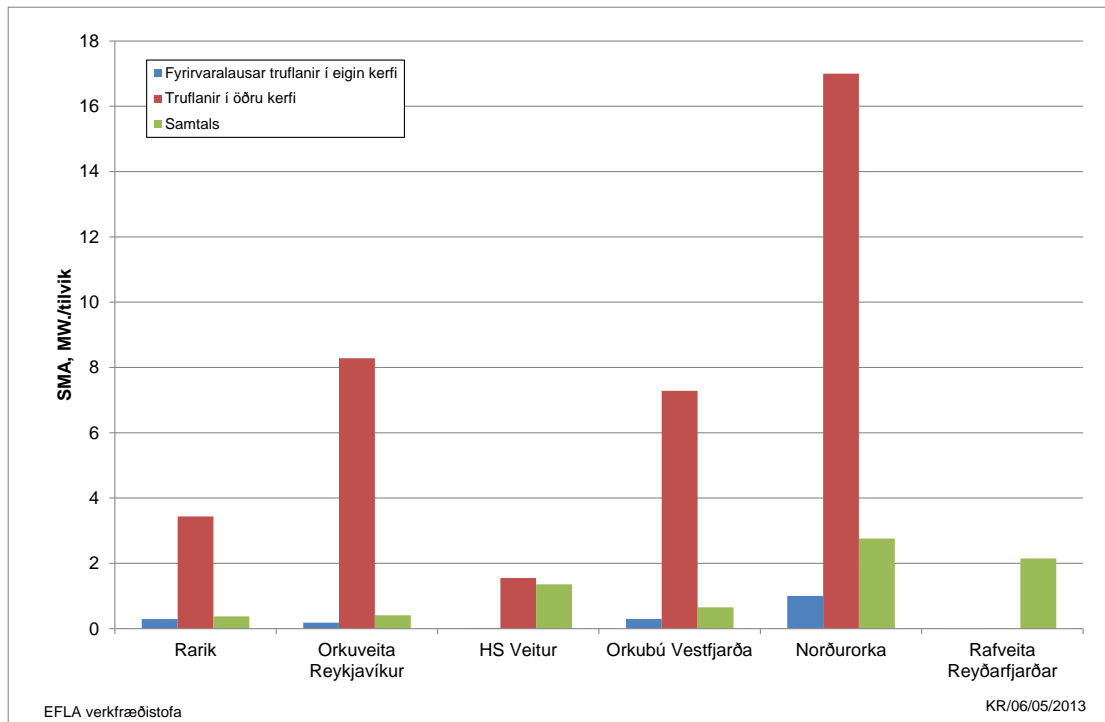
Orkubú Vestfjarða er hæst þegar litið er á SSO stuðulinn, sjá mynd 20, og er þar hlutur truflana í öðru kerfi yfirgnæfandi. Meðalskerðing álags er eðlilega meiri í öðru kerfi en hvað varðar fyrirvaralausar truflanir, sjá mynd 21 og skara þar Norðurorka, Orkuveita Reykjavíkur og Orkubú Vestfjarða uppúr. Eins og fram kemur á mynd 22 eru straumleysismínútur flestar hjá Orkubú Vestfjarða og RARIK. Á mynd 23 er einungis sýndur fjöldi skerðingartilvika sem eru lengri en 10 kerfismínútur þar sem fyrirvaralausar truflanir eru yfirgnæfandi í styttri truflun og segja því myndir 7 til 10 mest alla söguna. Á mynd 24 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þar er Orkubú Vestfjarða með langflest tilvik en tilvik vegna fyrirvaralausra truflana í eigin kerfi eru mjög svipaðar fyrir, RARIK og Orkubú Vestfjarða. Á mynd 25 er sýnd lengd straumleysis á notanda og þar eru það truflanir í öðru kerfi hjá Orkubú Vestfjarða sem eru lengstar.



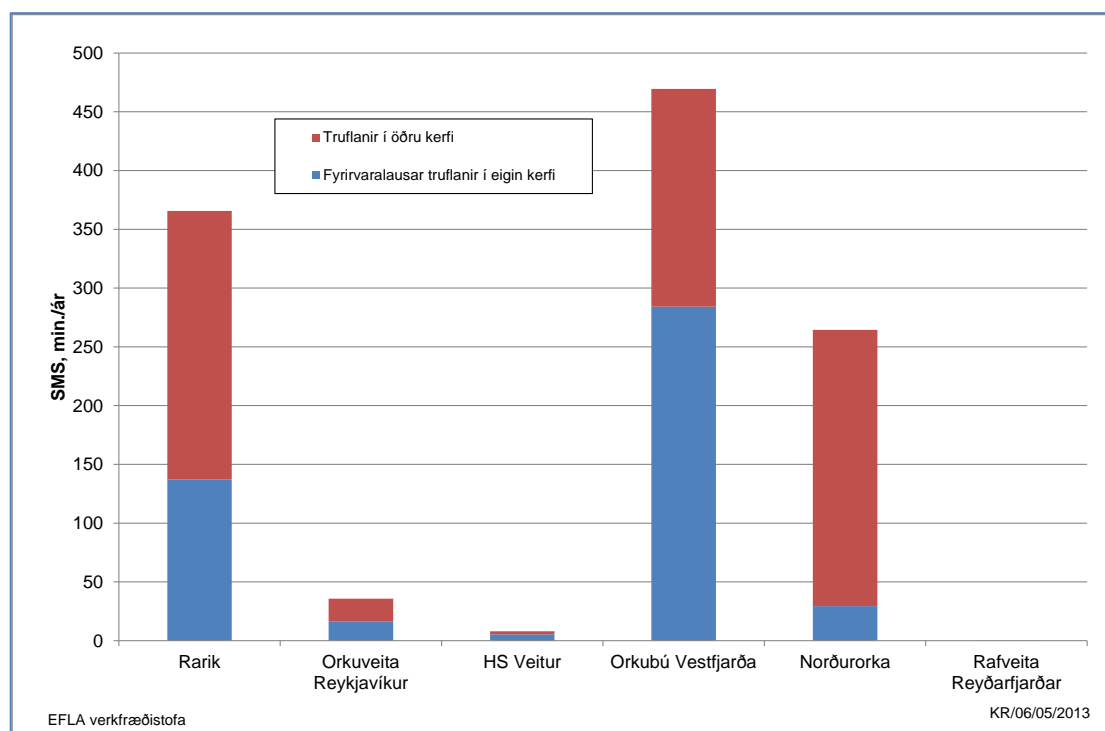
Mynd 18 Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2012.



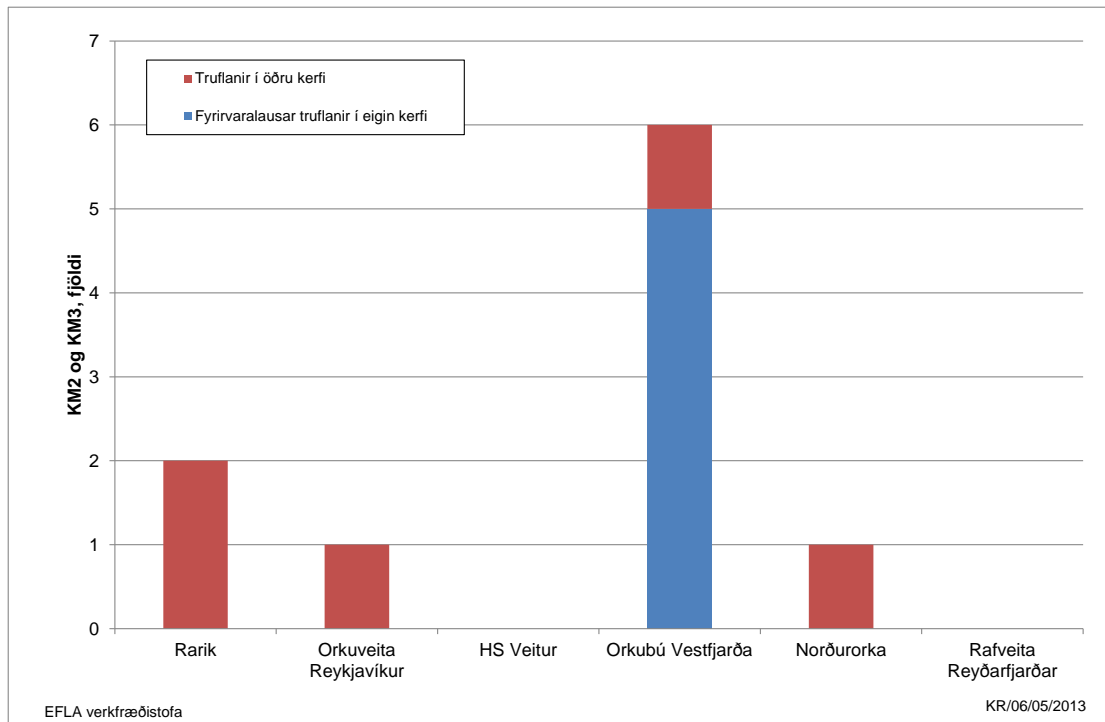
Mynd 19 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árið 2012.



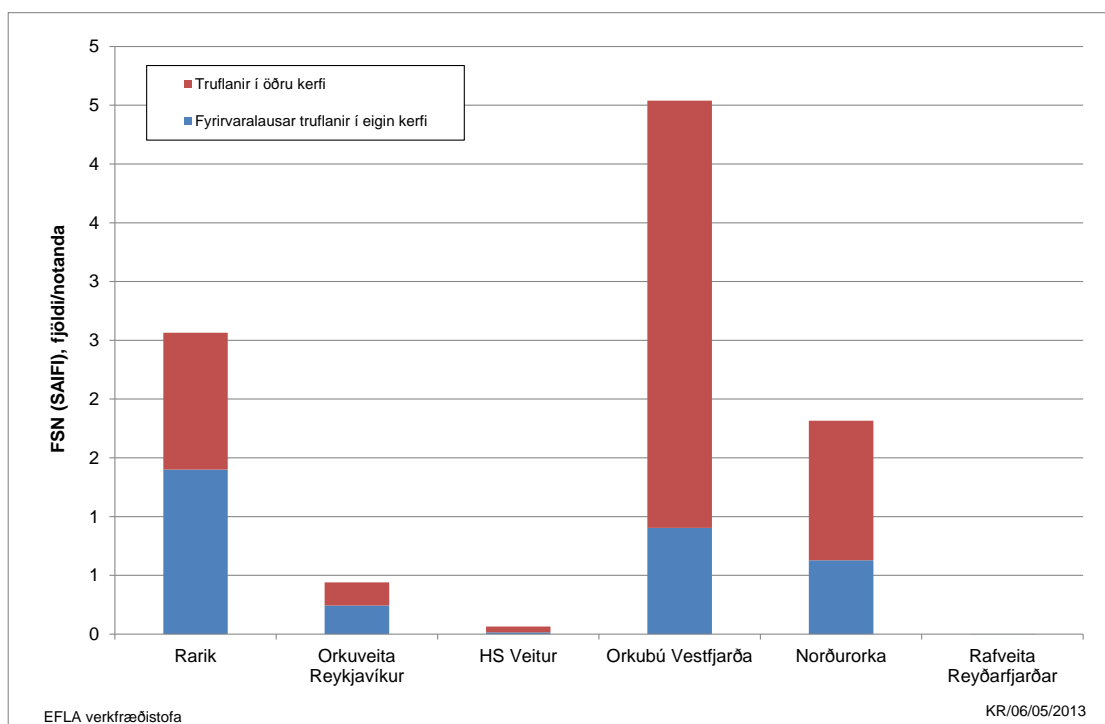
Mynd 20 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árið 2012.



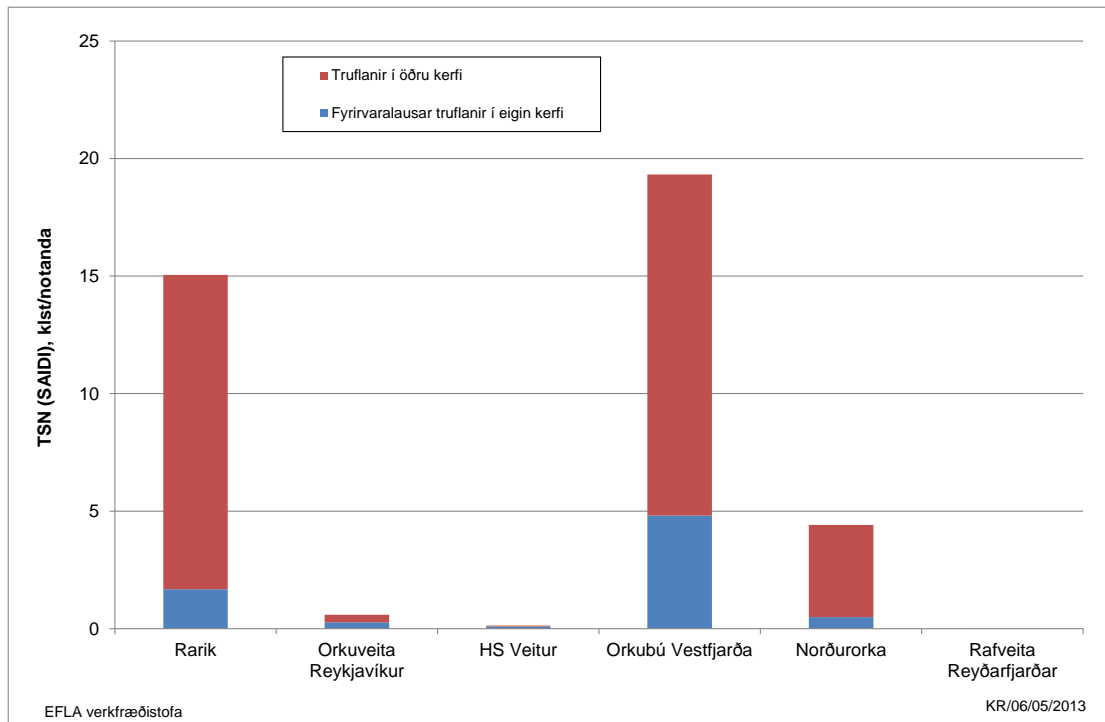
Mynd 21 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árið 2012.



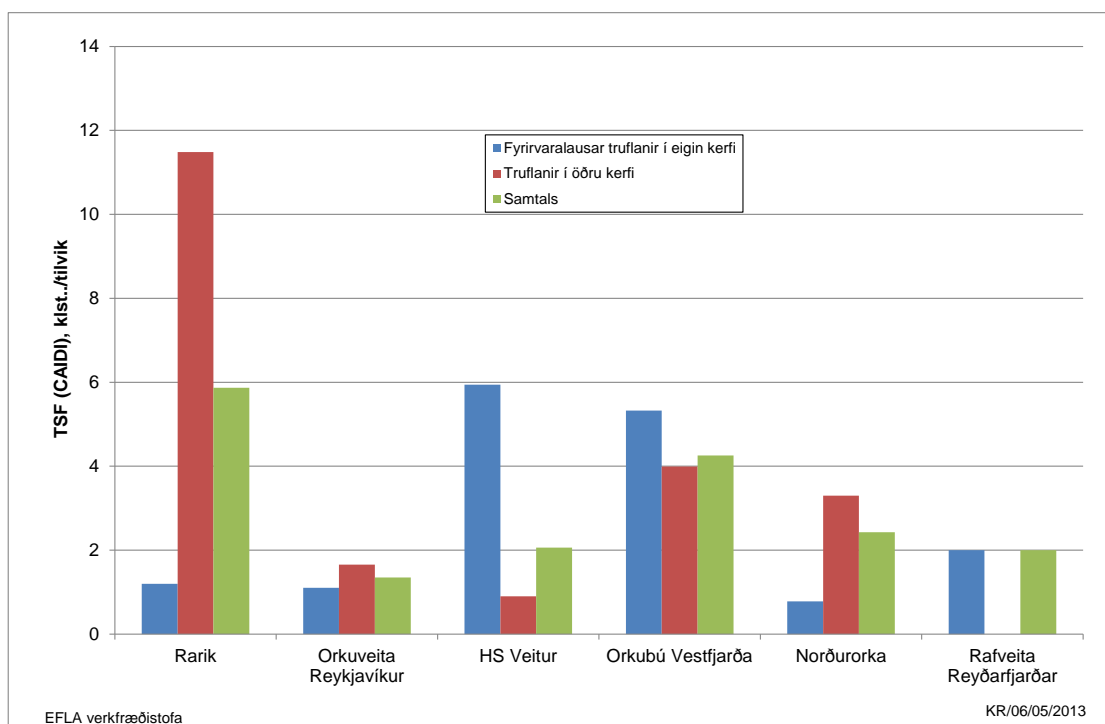
Mynd 22 Fjöldi skerðingartilvika árið 2012 sem eru meira en 10 kerfismínútur.



Mynd 23 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2012.



Mynd 24 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2012.



Mynd 25 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árið 2012 (klst./tilvik).

HEIMILDIR

- [1] Starfshópur um rekstrartruflanir: *Gagnagrunnur með upplýsingum um rekstrartruflanir.*
- [2] Landsnet, flutningssvið: *Frammistöðuskýrsla. Árlegar skýrslur.*
- [3] Landsvirkjun: *Fyrirvaralausar rekstrartruflanir og samræmt viðhald í kerfi Landsvirkjunar. Árlegar skýrslur*
- [4] Task Force on Bulk Power Indices of the Working Group on Performance Records for Optimizing System Design, Power Systems Engineering Committee, 1989: *Bulk System Reliability – Measurement and Indices.* IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. 4, no. 3, pp. 829-835, August.
- [5] Working Group on Performance Records for Optimizing System Design, Power Systems Engineering Committee, 1978: *Reliability Indices for Use in Bulk Power Supply Adequacy Evaluation.* IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-97, no. 4, pp. 1097-1103, July/August.
- [6] Canadian Electricity Association, 1996: *1995 Annual Service Continuity Report on Distribution System Performance in Canadian Electrical Utilities.*
- [7] Orkusþárnefnd: *Upplýsingar um álag á raforkukerfið og raforkusölu, sjá viðauka í raforkuspám.*