

# **START**

Starfshópur um  
rekstrartruflanir

## **EFLA Verkfræðistofa**

### **STUÐLAR UM AFHENDINGU RAFORKU Árin 2006-2015**

Reykjavík, október 2016





© 2016, EFLA verkfræðistofa hf

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

ISSN 1670-7567

ISBN 978-9935-9280-2-3

O:\S\START\_3350\003\_START\20\_Gaedi\Studlar\_2016.docx

## SKÝRSLA - UPPLÝSINGABLAÐ

<b>Titill skýrslu</b> Stuðlar um afhendingu raforku Árin 2006-2015	<b>Tegund skýrslu</b>		
<b>Verkheiti</b> START, Gæði raforku	<b>Verkkaupi</b> START		
<b>Verkefnisstjóri - Efla</b> Jón Vilhjálmsson	<b>Verkefnisstjóri / fulltrúi verkkaupa</b> Ragnar Stefánsson. Landsnet		
<b>Höfundar</b> Jón Vilhjálmsson Kolbrún Reinholsdóttir	<b>Skýrslunúmer</b>	<b>Verknúmer</b> 3350-003-20	<b>Fjöldi síðna</b> 57
<b>Útdráttur</b> <p>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.</p>			
<b>Lykilorð</b> Ísland, raforkunotkun, gæði raforku			
<b>Staða skýrslu</b> <input type="checkbox"/> Í vinnslu <input type="checkbox"/> Drög til yfirlestrar <input checked="" type="checkbox"/> Lokið	<b>Dreifing skýrslu og upplýsingablaðs</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Dreifing með leyfi verkkaupa <input type="checkbox"/> Trúnaðarmál		

<b>Útgáfusaga</b>						
<b>Nr.</b>	<b>Höfundur</b>		<b>Rýnt</b>		<b>Samþykkt</b>	
	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.
<b>0.1</b>	Kolbrún Reinholsdóttir	12.5.2016	Ingvar Baldursson	15.07.2016	Jón Vilhjálmsson	15.07.2016
	Drög til yfirlestrar					
<b>1.0</b>	Kolbrún Reinholsdóttir	07.10.2016				
	Endanlega útgáfa					
<b>1.1</b>						



## 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.

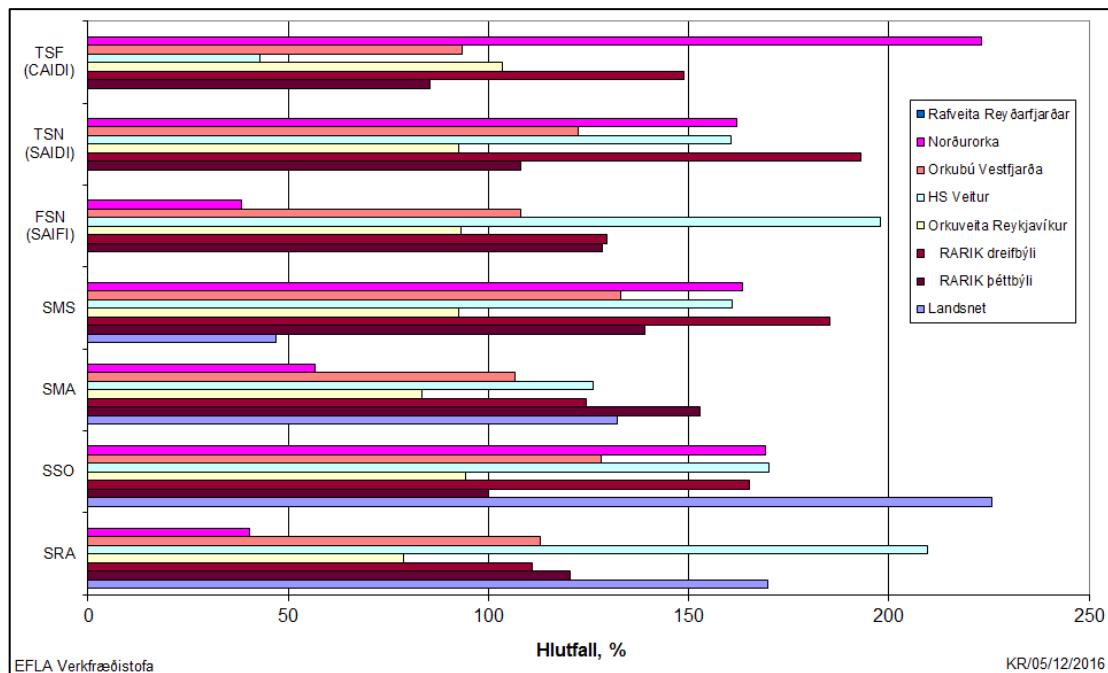
Út frá tölunum í kafla 3 hér að aftan eru niðurstöðutölur um truflanir ársins 2015 bornar saman við meðaltöl síðasta áratugar og er niðurstaðan sýnd á mynd I. Ef hlutfallið er yfir 100 er útkoma ársins 2015 lakari en meðaltalið en því er öfugt farið ef hlutfallið er undir 100.

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 og RARIK tók yfir rafdreifikerfi Orkuveitu Húsavíkur í byrjun ársins 2010.

Í þessari skýrslu hefur verið gerð breyting á töflunum hjá Landsneti, þannig að samræmi sé við Frammistöðuskýrslu Landsnets. Þannig að truflanir sem verða hjá viðskiptavinum Landsnets og valda kerfisibilunum eru taldar sem truflanir í öðru kerfi.

Eins og fram kemur á myndinni hefur árið 2015 verið frekar erfitt hjá veitunum. Stuðlarnir hjá Norðurorku byggja á mjög fáum töflunum, 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 2015 við meðaltal áranna 2006-2015 (árið 2015 í hlutfalli við meðaltalið).**

## EFNISYFIRLIT

<b>YFIRLIT .....</b>	<b>6</b>
<b>EFNISYFIRLIT.....</b>	<b>8</b>
<b>TÖFLUSKRÁ .....</b>	<b>9</b>
<b>MYNDASKRÁ.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INNGANGUR .....</b>	<b>13</b>
<b>2 SKILGREINING STUÐLA .....</b>	<b>14</b>
<b>3 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2006-2015....</b>	<b>20</b>
<b>4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2009-2015 SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR.....</b>	<b>32</b>
<b>5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2008-2015.....</b>	<b>47</b>
<b>6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARALALAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2015.....</b>	<b>52</b>
<b>HEIMILDIR .....</b>	<b>57</b>

## TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2006-2015 (MW/MW ÁR). ....	20
TAFLA 2	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2006-2015 (MW KLST./MW ÁR). ....	21
TAFLA 3	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIN 2006-2015 (MW/TILVIK)....	21
TAFLA 4	STUÐULL UM MEDALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2006-2015 (MÍN./ÁR).....	21
TAFLA 5	FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA, TILVIK FLOKKUD Í FJÓRA FLOKKA EFTIR KERFISMÍNÚTUM (0: < 1 KERFISMÍNÚTA/ 1: < 10 KERFISMÍNÚTUR/ 2 < 100 KERFISMÍNÚTUR/ 3 < 1000 KERFISMÍNÚTUR).....	22
TAFLA 6	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2006-2015 (FJÖLDI/NOTANDA) .....	23
TAFLA 7	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2006-2015 (KLST/NOTANDA).....	23
TAFLA 8	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2006-2015 (KLST/TILVIK) .....	23
TAFLA 9	ÁREÐANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) ÁRIN 2006-2015 (%). ....	24
TAFLA 10	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2010-2015 (MW/MW ÁR). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRÍ EN 3 MÍN.....	32
TAFLA 11	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2010-2015 (MW KLST./MW ÁR). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM LENGRI EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRÍ EN 3 MÍN. ....	32
TAFLA 12	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIN 2010-2015 (MW/TILVIK). FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG SVO SAMANBURÐ Á TRUFLUNUM LENGRI EN 3 MÍN OG ÞEIM SEM ERU STYTTRÍ EN 3 MÍN. ....	33
TAFLA 13	STUÐULL UM MEDALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2009-2015 (MIN./ÁR) FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM ERU LENGRI EN 3 MÍN.....	33
TAFLA 14	FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA, TILVIK FLOKKUD 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. ....	34
TAFLA 15	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2009-2015 (FJÖLDI/NOTANDA). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN....	35
TAFLA 16	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2009-2015 (KLST/NOTANDA). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN. ....	35
TAFLA 17	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2009-2015 (KLST/TILVIK). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN.....	35
TAFLA 18	ÁREÐANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) ÁRIN 2009-2015 (%). FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN. ....	36
TAFLA 19	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SRA, ÁRIN 2008-2015 (MW/MW ÁR). ....	47
TAFLA 20	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SSO, ÁRIN 2008-2015 (MW KLST./MW ÁR). ....	48
TAFLA 21	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SMA, ÁRIN 2008-2015 (MW/TILVIK). ....	48
TAFLA 22	STUÐULL UM MEDALLENGD SKERÐINGAR FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, SMS, ÁRIN 2008-2015 (MIN./ÁR). ....	48
TAFLA 23	FJÖLDI TILVIKA EFTIR ALVARLEIKA FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TILVIK FLOKKUD Í FJÓRA FLOKKA EFTIR KERFISMÍNÚTUM (0: < 1 KERFISMÍNÚTA/ 1: < 10 KERFISMÍNÚTUR/ 2 < 100 KERFISMÍNÚTUR/ 3 < 1000 KERFISMÍNÚTUR). ....	49
TAFLA 24	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, FSN (SAIFI), ÁRIN 2008-2015 (FJÖLDI/NOTANDA). ....	50
TAFLA 25	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA	

FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TSN (SAIDI), ÁRIN 2008-2015 (KLST./NOTANDA) .....	50
TAFLA 26 STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR	
FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, TSF (CAIDI), ÁRIN 2008-2015 (KLST./TILVIK).....	50
TAFLA 27 ÁREIDANLEIKASTUÐULL (BYGGÐUR Á SMS) FYRIR TRUFLANIR Í ÖÐRU KERFI, ÁRIN 2008-2015 (%). ....	51

## MYNDASKRÁ

MYND 1	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIN 2006-2015 .....	26
MYND 2	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIN 2006-2015 .....	26
MYND 3	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, 2006-2015 .....	27
MYND 4	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, FYRIR AÐRAR VEITUR EN LANDSNET ÁRIN 2006-2015 .....	27
MYND 5	STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIN 2006-2015 .....	28
MYND 6	STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, FYRIR AÐRAR VEITUR EN ORKUBÚ VESTFJARÐA OG RARIK DREIFBÝLI ÁRIN 2006-2015 . ....	28
MYND 7	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2006-2015 SEM ERU INNAN VIÐ 1 KERFISMÍNÚTA. ....	29
MYND 8	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2006-2015 SEM ERU Á BILINU 1 TIL 10 KERFISMÍNÚTUR. ....	29
MYND 9	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIN 2006-2015 SEM ERU Á BILINU 10 TIL 100 KERFISMÍNÚTUR. ....	30
MYND 10	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIN 2006-2015 . ....	30
MYND 11	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSISSÍTILVIKA Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIN 2006-2015 . ....	31
MYND 12	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSISSÍTILVIKA Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIN 2006-2015 (KLST/TILVIK). ....	31
MYND 13	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIÐ 2015 SKIPT EFTIR ÞVÍ HVORT TRUFLANIRNAR VARA STYTTRA EDA LENGUR EN 3 MÍN. ....	37
MYND 14	HEILDARFJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIÐ 2015, SÝNDAR ERU ANNARS VEGAR ALLAR TRUFLANIR OG HINS VEGAR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR.....	37
MYND 15	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIÐ 2015 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN.....	38
MYND 16	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSISSÍTILVIKA Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIÐ 2015 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN.....	38
MYND 17	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSISSÍTILVIKA Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIÐ 2015 FYRIR ALLAR TRUFLANIR OG TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN.....	39
MYND 18	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR, ÁRIN 2009-2015 .....	41
MYND 19	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR, ÁRIN 2009-2015 .....	41
MYND 20	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR, ÁRIN 2009-2015 .....	42
MYND 21	STUÐULL UM MEÐALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR OG FYRIR AÐRAR VEITUR EN LANDSNET ÁRIN 2009-2015.....	42
MYND 22	STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR, ÁRIN 2009-2015 .....	43
MYND 23	STUÐULL UM MEÐALLENGD SKERÐINGAR, SMS, FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR, FYRIR AÐRAR VEITUR EN ORKUBÚ VESTFJARÐA OG RARIK DREIFBÝLI ÁRIN 2009-2015....	43
MYND 24	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN ÁRIN 2009-2015 OG ERU INNAN VIÐ 1 KERFISMÍNÚTA.....	44
MYND 25	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN ÁRIN 2009-2015 OG ERU Á BILINU 1 TIL 10 KERFISMÍNÚTUR.....	44
MYND 26	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN ÁRIN 2009-2015 SEM ERU Á BILINU 10 TIL 100 KERFISMÍNÚTUR.....	45
MYND 27	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN, ÁRIN 2009-2015 .....	45

---

MYND 28	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN, ÁRIN 2009-2015.....	46
MYND 29	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), FYRIR TRUFLANIR SEM VARA LENGUR EN 3 MÍN, ÁRIN 2009-2015 (KLST/TILVIK). .....	46
MYND 30	STUÐULL UM ROFIÐ ÁLAG, SRA, ÁRIÐ 2015.....	53
MYND 31	STUÐULL UM SKERTA ORKUAFHENDINGU, SSO, ÁRIÐ 2015.....	53
MYND 32	STUÐULL UM MEDALSKERÐINGU ÁLAGS, SMA, ÁRIÐ 2015.....	54
MYND 33	STUÐULL UM MEDALLENGD SKERÐINGAR, SMS, ÁRIÐ 2015.....	54
MYND 34	FJÖLDI SKERÐINGARTILVIKA ÁRIÐ 2015 SEM ERU MEIRA EN 10 KERFISMÍNÚTUR.....	55
MYND 35	STUÐULL UM FJÖLDA STRAUMLEYSISTILVIKA Á HVERN NOTANDA, FSN (SAIFI), ÁRIÐ 2015.....	55
MYND 36	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERN NOTANDA, TSN (SAIDI), ÁRIÐ 2015.....	56
MYND 37	STUÐULL UM TÍMALENGD STRAUMLEYSIS Á HVERT TILVIK SKERÐINGAR, TSF (CAIDI), ÁRIÐ 2015 (KLST./TILVIK).....	56

## 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 rúnum fimmtán árum síðan. Einnig höfðu önnur fyrirtæki í START hópnum áhuga á að nota slíka stuðla og ákvað hópurinn 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 hópurinn hefur ákveðið að nota auk þess sem gildi þeirra eru reiknuð fyrir fyrirtækin í START hópnum út frá rauntölu síðustu tíu ára.

START hópurinn setti fyrst fram tillögu að stuðlum á árinu 1998 og síðan þá hafa stuðlarnir þróast í þá mynd sem hér kemur fram og hópurinn 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](http://www.truflun.is)) í sjöunda sinn og nær hún nú til tímabilsins 2006-2015 en síðasta skýrsla fjallaði um árin 2005-2014.

Eftirtaldir eiga nú sæti í START hópnum:

HS Veitur:	Egill Sigmundsson
Landsnet:	Ragnar Stefánsson, formaður
Orkubú Vestfjarða:	Ragnar Emilsson
Orkustofnun:	Rán Jónsdóttir
Orkuveita Reykjavíkur:	Benedikt Einarsson
RARIK:	Kjartan Rolf Árnason
Rafveita Reyðarfjarðar:	Sigfús Guðlaugsson
Norðurorka:	Gunnar Haukur Gunnarsson
Starfsmaður hópsins:	Ingvar Baldursson, EFLA Verkfræðistofu.

Samantekt þessi er unnin af Jóni Vilhjálmsyni 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:

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

Par 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 heildaraflí 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.

Par sem miðað er við afl hjá notendum getur verið að ekki séu til mæld gildi um heildaraflíð 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 meðalafl 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:

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

Par sem:

- P<sub>i</sub> : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki *i*.  
 T<sub>i</sub> : Lengd skerðingar, klukkustundir.  
 P<sub>Max</sub> : Hámarksafl raforkukerfisins hjá notendum, MW.

Tillaga að notkun hér á landi:

- P<sub>Max</sub> : 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 afsls 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:

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

Þar sem:

- P<sub>i</sub> : Aflskerðing, MW, í truflun *i* (skýrslu).  
 N : Fjöldi truflana (skýrslna)

Þessi jafna sýnir hve miklar skerðingarnar eru en þar sem ekki er skalað með heildarafl 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:

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

Þar sem:

- E<sub>i</sub> : Orkuskerðing, MWh, í truflun *i*.  
 E<sub>Alls</sub> : Heildarorkusala til notenda.  
 8760: Fjöldi klukkustunda í ár (8784 í hlaupári).  
 60: Fjöldi mínuðna 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 afsls 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 notenda sem verða fyrir skerðingu í truflun  $i$ . Reikna má fjöldann út frá skertu á lagi og meðalálagi notenda sem fæst út frá orkusölu og fjölda mæla

$M$  : Fjöldi notenda 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 vega jafn þungt og er t.d. rétt að vega 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 á lagi 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 vega 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 á lagi og meðalálagi.
- $J_i$ : Fjöldi notenda sem verða fyrir skerðingu í truflun  $i$ . Reikna má fjöldann út frá skertu á lagi 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 á lagi 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:

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

Þar sem:

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

Lengd straumleysis getur verið reiknuð á two 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 vega 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 2006-2015

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 áranna 2006 til 2015 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 12. 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 2006-2015 (MW/MW ár).**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	1,05	1,62	2,12	0,43	0,32	0,44	0,84	0,50	0,88	1,67
RARIK	0,88	0,80	0,61	0,53	0,70	0,76	0,81	0,38	0,76	0,70
RARIK þéttbýli	0,26	0,27	0,23	0,21	0,23	0,24	0,28	0,13	0,37	0,31
RARIK dreifbýli	1,72	1,44	1,13	0,97	1,31	1,43	1,47	0,80	1,43	1,46
Orkuveita Reykjavíkur	0,43	0,41	0,46	0,29	0,24	0,17	0,15	0,14	0,28	0,22
HS Veitur	0,15	0,18	0,23	0,06	0,03	0,63	0,01	0,31	0,44	0,54
Orkubú Vestfjarða	2,71	1,12	1,38	1,08	1,22	0,94	0,56	0,95	1,56	1,47
Norðurorka	0,14	0,32	0,18	0,34	0,00	0,35	0,34	0,38	0,06	0,09
Rafveita Reyðarfjarðar	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		0,51	0,01	0,00						

**Tafla 2 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2006-2015 (MW klst./MW ár).**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0,81	1,50	0,97	0,50	0,21	0,49	2,77	0,57	1,37	2,68
RARIK	0,97	0,95	0,52	0,54	0,49	0,88	0,97	0,52	1,13	1,03
RARIK þéttbýli	0,45	0,22	0,28	0,19	0,22	0,36	0,25	0,23	0,91	0,35
RARIK dreifbýli	1,63	1,38	0,94	1,01	0,84	1,57	1,85	1,00	1,50	2,32
Orkuveita Reykjavíkur	0,24	0,24	0,67	0,19	0,14	0,10	0,15	0,08	0,19	0,21
HS Veitur	0,10	0,22	0,13	0,08	0,04	0,33	0,05	0,39	0,21	0,32
Orkubú Vestfjarða	1,63	0,68	1,27	1,24	1,13	0,56	2,96	2,92	3,57	2,34
Norðurorka	0,11	0,12	0,04	0,27	0,00	0,11	0,26	0,05	0,00	0,20
Rafveita Reyðarfjarðar	0,01	0,00	0,13	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		1,11	0,01	0,00						

**Tafla 3 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2006-2015 (MW/tilvik).**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	38,44	74,76	83,81	28,00	37,73	34,48	32,10	33,65	38,57	61,15
RARIK	0,23	0,21	0,16	0,16	0,22	0,25	0,29	0,18	0,28	0,30
RARIK þéttbýli	0,25	0,21	0,15	0,17	0,23	0,23	0,29	0,18	0,35	0,37
RARIK dreifbýli	0,23	0,22	0,16	0,16	0,22	0,26	0,29	0,15	0,26	0,28
Orkuveita Reykjavíkur	0,21	0,26	0,27	0,29	0,41	0,23	0,18	0,13	0,31	0,21
HS Veitur	0,55	0,42	0,46	0,20	0,19	1,86	0,02	1,12	1,55	0,92
Orkubú Vestfjarða	0,78	0,53	0,54	0,60	0,52	0,58	0,30	0,41	0,41	0,56
Norðurorka	0,98	1,57	0,39	2,32	0,00	1,39	1,00	1,69	0,45	0,59
Rafveita Reyðarfjarðar	0,01	0,00	0,05	0,01	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		0,27	0,00	0,00						

**Tafla 4 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2006-2015 (mín./ár)**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	59	122	67	32	10	27	180	18	23	27
RARIK	105	109	61	52	52	81	95	73	96	125
RARIK þéttbýli	24	22	23	17	19	31	29	23	62	41
RARIK dreifbýli	208	138	121	99	95	148	124	162	155	285
Orkuveita Reykjavíkur	24	24	65	18	14	10	15	7	19	20
HS Veitur	10	23	13	8	4	35	5	40	22	31
Orkubú Vestfjarða	163	71	126	114	117	58	284	108	367	216
Norðurorka	15	14	5	31	0	13	29	6	0	22
Rafveita Reyðarfjarðar	2	0	15	1	0	10	0	0	0	0
Orkuveita Húsavíkur		131	1	0						

**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.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0	31	25	44	24	16	22	41	27	38	57
	1	6	11	6	7	2	4	10	2	3	6
	2	1	2	2	1	0	0	4	1	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	623	674	683	579	559	594	582	506	564	388
	1	13	8	5	2	1	7	15	5	8	17
	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	92	123	146	113	86	108	90	84	96	48
	1	2	2	3	1	1	0	1	1	2	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK dreifbýli	0	510	532	524	453	464	475	471	412	449	320
	1	31	23	14	14	9	18	33	14	25	33
	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkuveita Reykjavíkur	0	421	330	364	209	122	147	170	225	183	213
	1	1	1	2	0	2	0	1	0	2	2
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HS Veitur	0	17	30	50	32	16	33	42	27	29	69
	1	2	3	0	1	0	2	1	2	5	5
	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkubú Vestfjarða	0	103	71	73	47	73	61	33	83	121	86
	1	32	11	24	21	19	7	23	20	27	26
	2	0	0	0	1	0	0	5	0	5	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norðurorka	0	3	5	13	3	4	5	5	6	4	2
	1	2	2	0	0	0	2	5	0	0	2
	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rafveita Reyðarfjarðar	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0
	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	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 2006-2015 (fjöldi/notanda)**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,41	1,33	0,96	0,87	1,14	1,34	0,97	0,73	1,24	1,29
RARIK þéttbýli	0,40	0,44	0,36	0,34	0,38	0,43	0,59	0,25	0,61	0,56
RARIK dreifbýli	2,68	2,28	1,76	1,58	2,14	2,54	1,14	1,59	2,32	2,69
Orkuveita Reykjavíkur	0,73	0,69	0,75	0,47	0,41	0,27	0,24	0,23	0,46	0,44
HS Veitur	0,24	0,31	0,38	0,11	0,05	1,10	0,01	0,53	0,77	0,86
Orkubú Vestfjarða	4,53	1,91	2,26	1,73	2,10	1,60	0,90	1,64	2,67	2,34
Norðurorka	0,32	0,63	0,35	0,63	0,00	0,68	0,63	0,71	0,12	0,16
Rafveita Reyðarfjarðar	0,01	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		0,93	0,02							

**Tafla 7 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2006-2015 (klst/notanda)**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,55	1,59	0,81	0,88	0,80	1,57	1,16	0,98	1,84	1,89
RARIK þéttbýli	0,70	0,37	0,44	0,30	0,36	0,64	0,54	0,42	1,49	0,64
RARIK dreifbýli	2,52	2,18	1,47	1,65	1,38	2,78	1,43	1,98	2,44	4,27
Orkuveita Reykjavíkur	0,41	0,40	1,08	0,30	0,23	0,16	0,24	0,12	0,31	0,33
HS Veitur	0,17	0,39	0,22	0,13	0,07	0,58	0,09	0,66	0,37	0,51
Orkubú Vestfjarða	2,72	1,17	2,08	1,98	1,94	0,94	4,81	5,03	6,12	3,74
Norðurorka	0,24	0,23	0,08	0,52	0,00	0,21	0,49	0,10	0,01	0,36
Rafveita Reyðarfjarðar	0,03	0,00	0,25	0,01	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		2,03	0,02							

**Tafla 8 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2006-2015 (klst/tilvik)**

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,10	1,19	0,84	1,01	0,70	1,17	1,19	1,34	1,49	1,46
RARIK þéttbýli	1,73	0,83	1,22	0,89	0,95	1,50	0,90	1,69	2,45	1,13
RARIK dreifbýli	0,94	0,95	0,83	1,04	0,64	1,10	1,26	1,25	1,05	1,59
Orkuveita Reykjavíkur	0,56	0,57	1,45	0,65	0,56	0,58	1,00	0,54	0,68	0,76
HS Veitur	0,69	1,27	0,58	1,19	1,33	0,53	5,94	1,25	0,49	0,59
Orkubú Vestfjarða	0,60	0,61	0,92	1,14	0,93	0,59	5,33	3,07	2,30	1,60
Norðurorka	0,75	0,37	0,22	0,82	4,32	0,31	0,78	0,14	0,04	2,22
Rafveita Reyðarfjarðar	3,20	1,00	4,44	5,00	0,00	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur		2,18	1,58							

## Tafla 9 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2006-2015 (%)

Veita	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	99,989	99,977	99,987	99,994	99,998	99,995	99,966	99,997	99,996	99,995
RARIK	99,980	99,979	99,988	99,990	99,990	99,985	99,982	99,986	99,982	99,976
RARIK þéttbýli	99,995	99,996	99,996	99,997	99,996	99,994	99,994	99,996	99,988	99,992
RARIK dreifbýli	99,960	99,974	99,977	99,981	99,982	99,972	99,976	99,969	99,971	99,946
Orkuveita Reykjavíkur	99,995	99,995	99,988	99,997	99,997	99,998	99,997	99,999	99,996	99,996
HS Veitur	99,998	99,996	99,998	99,998	99,999	99,993	99,999	99,992	99,996	99,994
Orkubú Vestfjarða	99,969	99,986	99,976	99,978	99,978	99,989	99,946	99,980	99,930	99,959
Norðurorka	99,997	99,997	99,999	99,994	100,00	99,998	99,994	99,999	100,00	99,996
Rafveita Reyðarfjarðar	100,00	100,00	100,00	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 sex ár hefur SRA stuðulinn lækkað að nýju en hækkaði svo aftur árið 2012 og aftur 2014 og á þessu ári. Stuðullinn er nú hæstur hjá Landsneti og RARIK dreifbýli og Orkubú Vestfjarða eru hærri en 1,0 MW/MWár, en hjá hinum veitunum er hann lægri.

Landsnet er með hæsta gildið þegar litið er á SSO stuðulinn, sjá mynd 2. Þegar litið er á aðrar veitur sést að þéttbýlisveiturnar aðrar en RARIK eru yfirleitt með gildi innan við 0,5 MWklst/MWár, Landsnet, RARIK og Orkubú Vestfjarða eru mun hærri.

Meðalskerðing álags er eðlilega langmest hjá Landsneti þar sem skerðingin þessi ár er á bilinu 28-84 MW/tilvik og er túu ára meðaltal 46,27 MW/tilvik. Árin 2007 og 2008 skera sig úr þar sem skerðingin hefur verið yfir 70 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. HS Veitur er með stærstu skerðingartilvikin árið 2015 og nokkuð stór skerðingartilvik árin 2011, 2013 og 2014 eins og fram kemur á myndinni og Norðurorka eru með nokkuð stór skerðingartilvik árið 2007, 2009, 2011 og 2013.

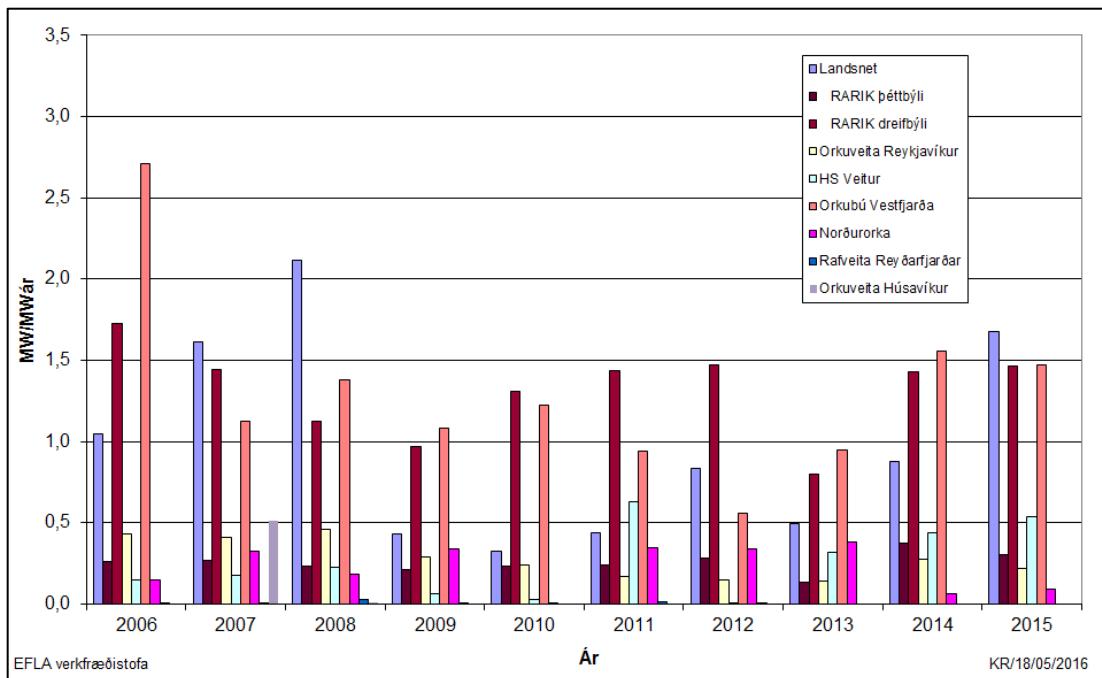
Ef alltaf væri miðað við að afl væri óbreytt allan skerðingartímann ætti meðallengd skerðingar (SMS) að gefa stuðul sem væri lægri en SSO stuðullinn sem nemur nýtingu afslins. Þegar myndir 5 og 6 eru skoðaðar sést að í flestum tilvikum passar þetta nokkuð vel en þó sker Orkubú Vestfjarða sig úr hvað þetta varðar væntanlega vegna þess að í löngum skerðingum er hægt að mæta hluta orkuskerðingarinnar með keyrslu dieselstöðva. Pessi stuðull ætti því að gefa betri mynd af lengd orkuskerðingar. Stuðullinn hefur verið að meðaltali um 207 mínútur síðustu fimm árin hjá Orkubú Vestfjarða en hæstur er hann árið 2014 eða rúmlega 6 klst. Hjá þéttbýlisveitunum er þessi stuðull yfirleitt innan við 1 klukkustund en hjá RARIK í dreifbýli er hann tæplega 3 klst að meðaltali síðustu 5 ár.

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

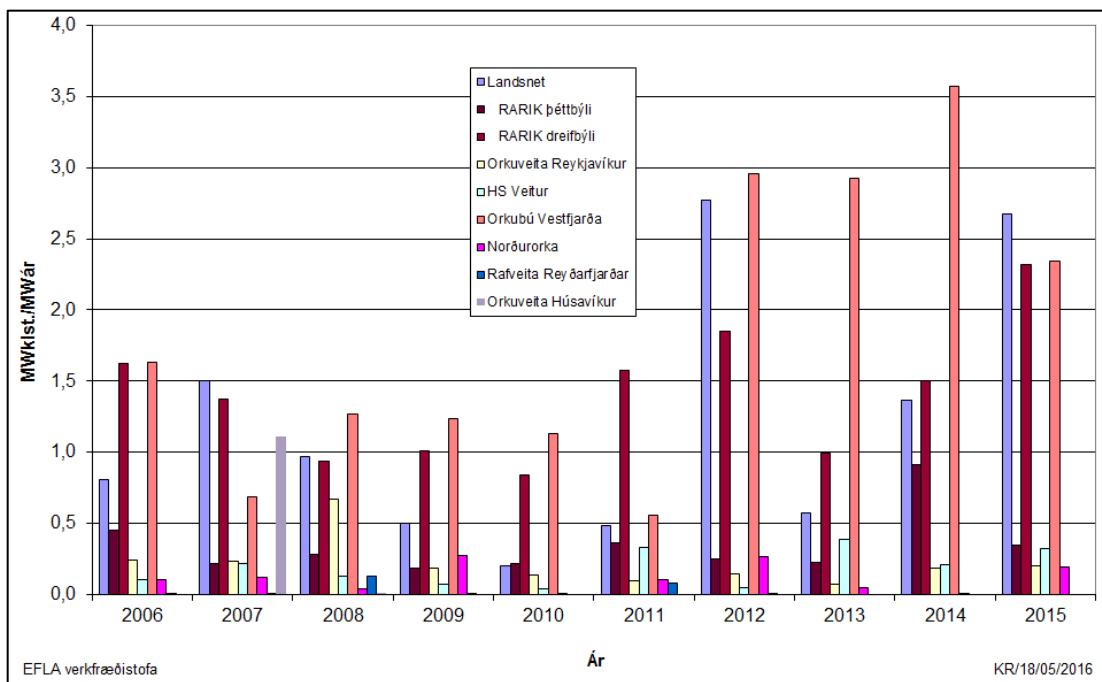
tilviki en RARIK þéttbýli. Eins og sést á mynd 7 er fjöldi tilvika nokkuð breytilegur milli ára og mun minni síðustu sex árin en árið 2008 er hann rúmlega 1200, árið 2010 er hann tæplega 800, um 850 árin 2011 og 2012, og svo hækkar hann í 864 árið 2013, árið 2014 er hann 920, og árið 2015 lækkar hann aftur í tæplega 800. Þegar litið er á lengri tilvik verður breytileikinn á milli ára meiri eins og sést á myndum 8 og 9. 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, árið 2013 eru þær tvær og fimm árið 2014, en aðeins ein 2015. 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 10 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með innan við 1 tilvik á notanda á ári. Árið 2012 var veruleg fækkun tilvika hjá Orkubúi Vestfjarða 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 nema árið 2011 er RARIK varð umtalsvert hærri.

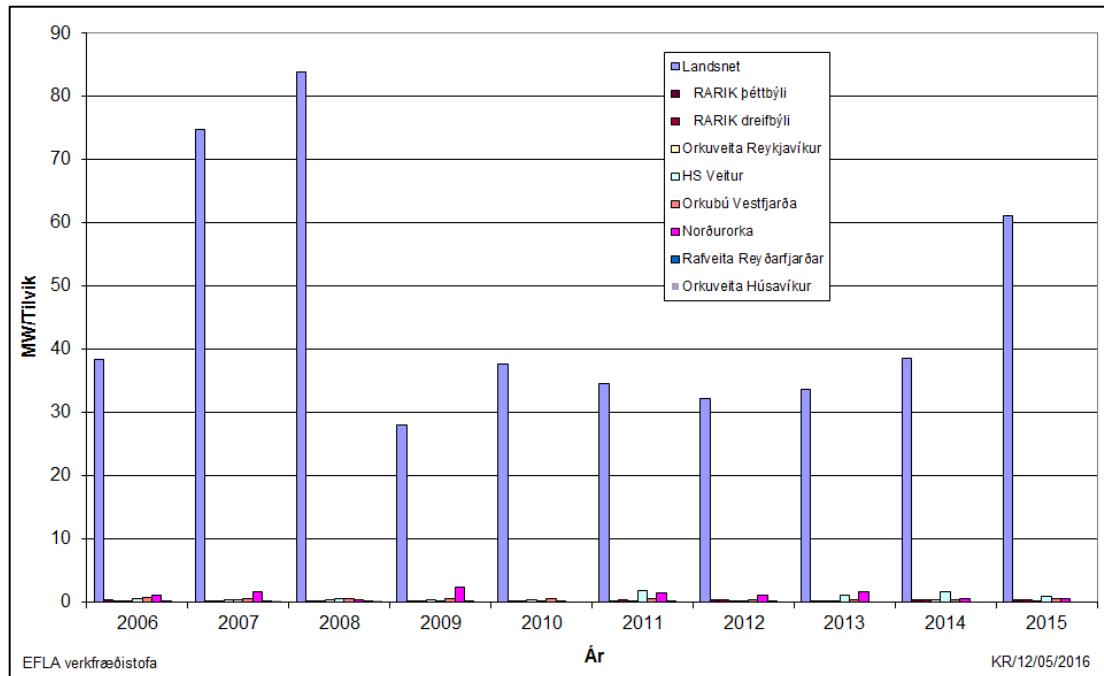
Á mynd 11 er sýnd lengd straumleysis á notanda og sést þar að í þéttbýlinu er það yfirleitt innan við 0,5 klst/notanda/ári en lengd hvers tilviks er yfirleitt innan við 1 klukkustund að meðaltali í þéttbýlinu, sjá mynd 12. Dreifbýlisveiturnar eru með heldur lengri tilvik en munurinn er þó minni hér en á flestum öðrum stuðlum.



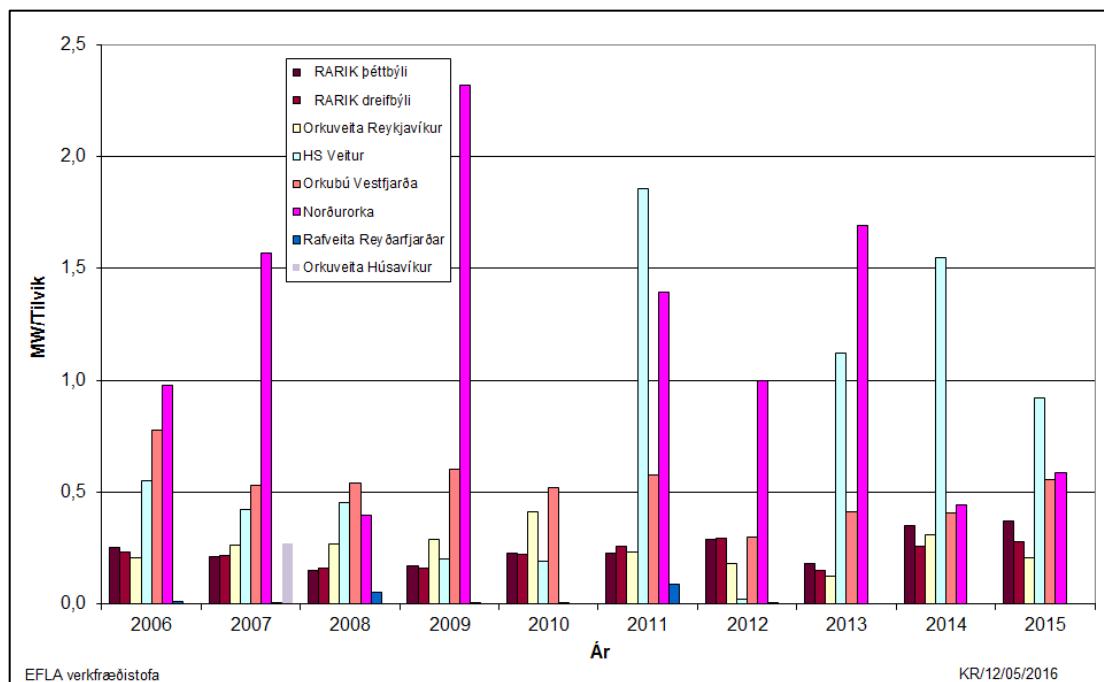
**Mynd 1 Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2006-2015.**



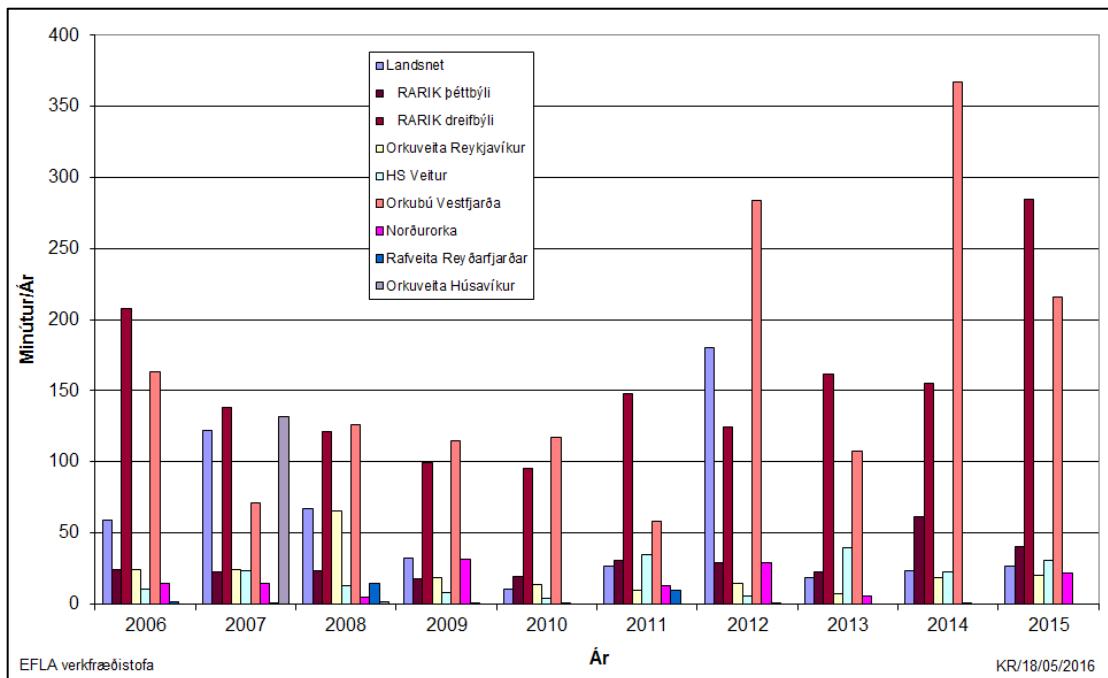
**Mynd 2 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2006-2015.**



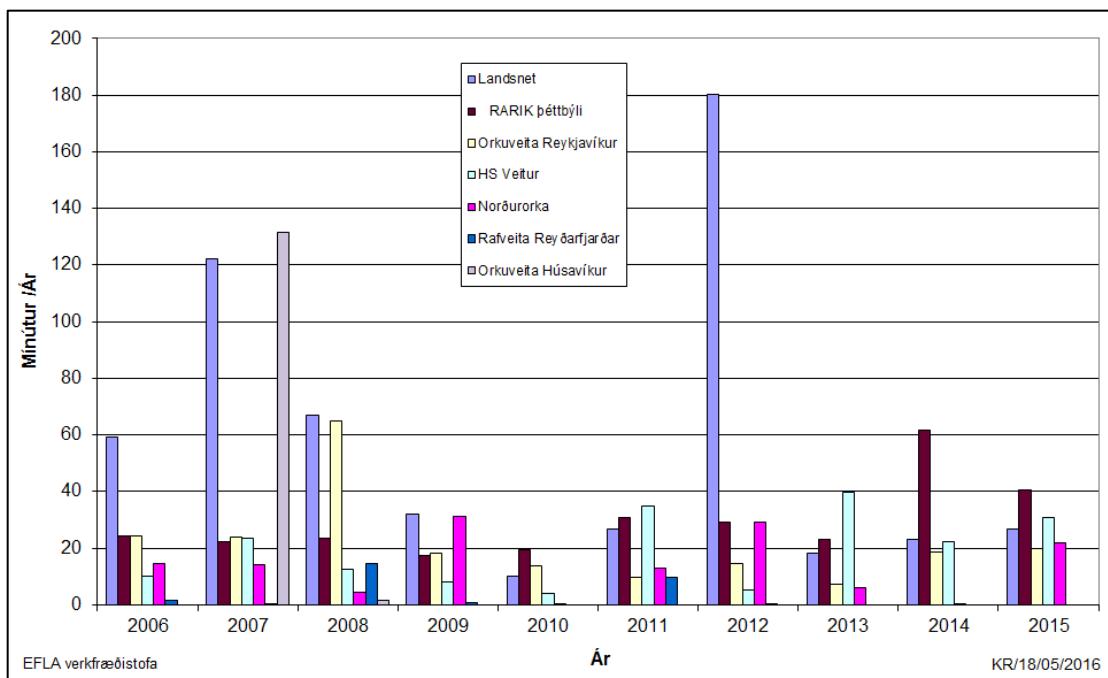
**Mynd 3 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, 2006-2015.**



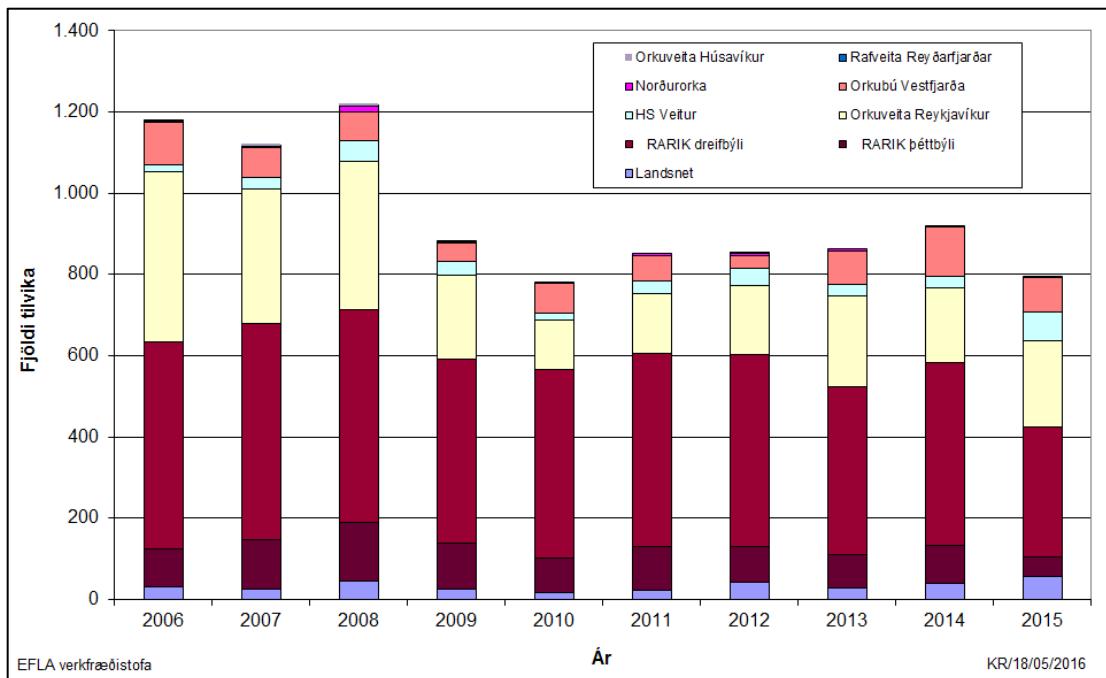
**Mynd 4 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir aðrar veitur en Landsnet árin 2006-2015.**



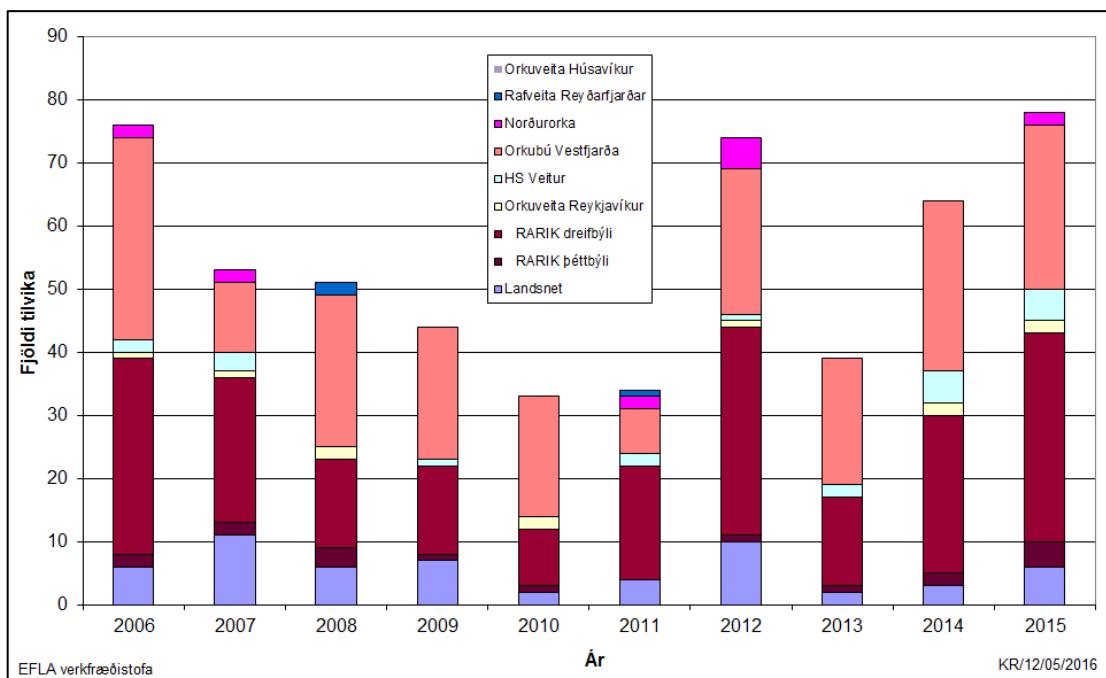
**Mynd 5 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2006-2015.**



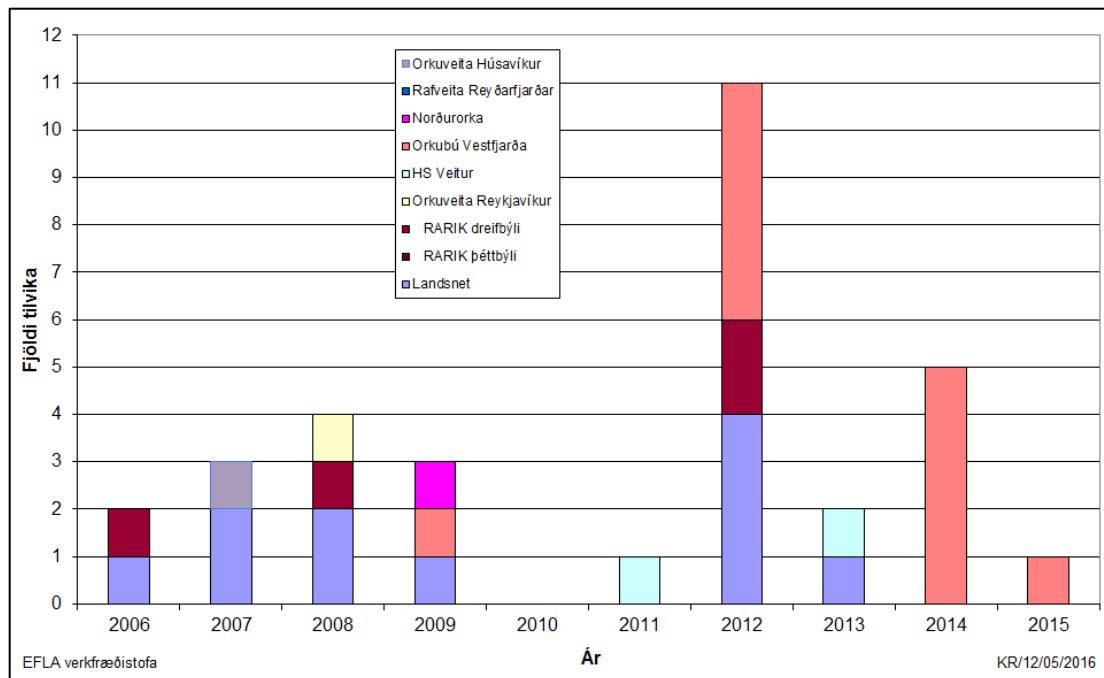
**Mynd 6 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir aðrar veitur en Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli árin 2006-2015.**



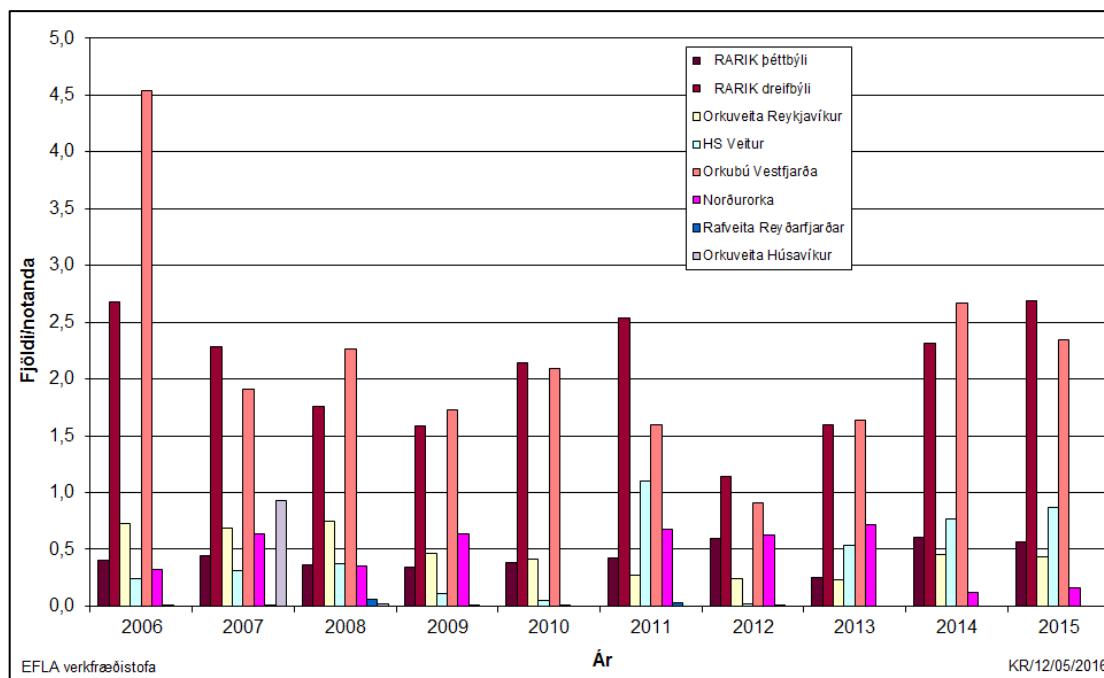
**Mynd 7 Fjöldi skerðingartilvika árin 2006-2015 sem eru innan við 1 kerfismínúta.**



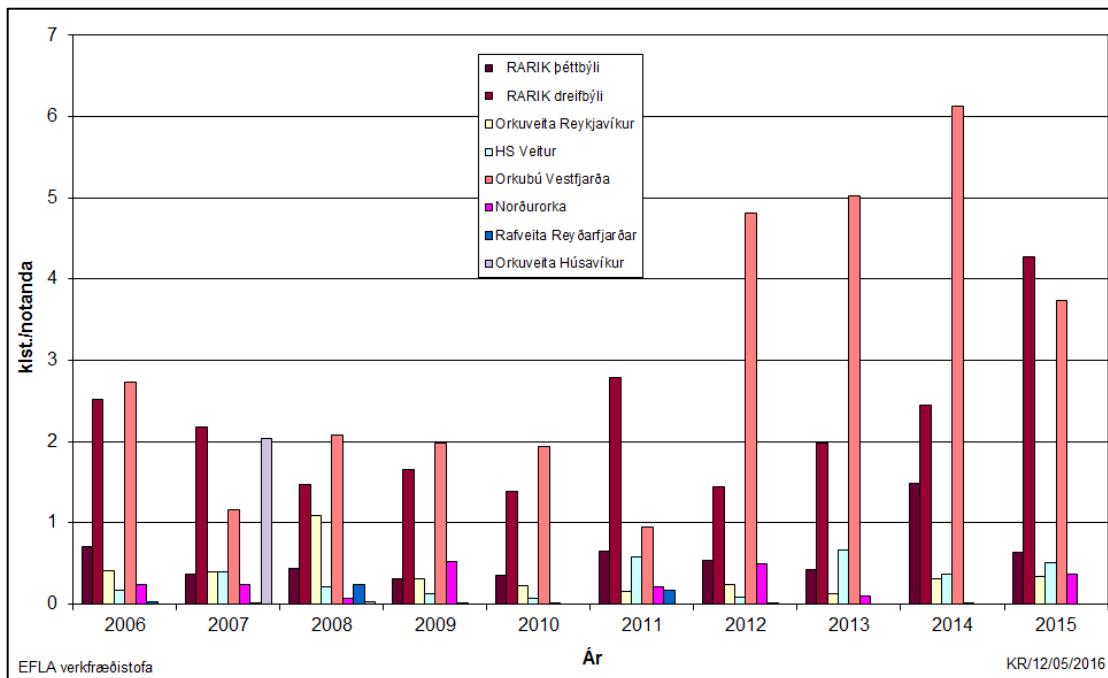
**Mynd 8 Fjöldi skerðingartilvika árin 2006-2015 sem eru á bilinu 1 til 10 kerfismínútur.**



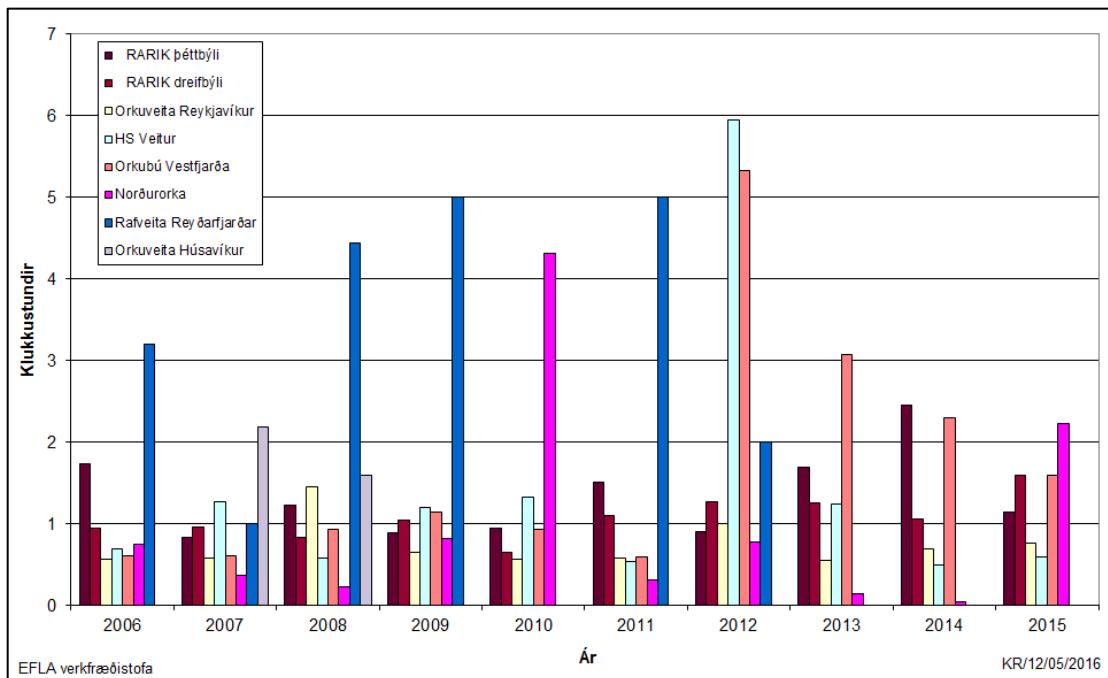
**Mynd 9 Fjöldi skerðingartilvika árin 2006-2015 sem eru á bilinu 10 til 100 kerfismínútur.**



**Mynd 10 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2006-2015.**



**Mynd 11 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2006-2015.**



**Mynd 12 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2006-2015 (klst/tilvik).**

## 4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2009-2015 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 áranna 2010 til 2015 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 13 og 17. 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.

**Tafla 10 Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2011-2015 (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				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0,44	0,84	0,50	0,88	1,67	0,01	0,01	0,01	0,00	0,31	0,43	0,83	0,49	0,87	1,37
RARIK	0,76	0,81	0,38	0,76	0,70	0,12	0,22	0,05	0,11	0,10	0,64	0,60	0,34	0,65	0,61
RARIK péttbýli	0,24	0,28	0,13	0,37	0,31	0,06	0,07	0,00	0,05	0,06	0,19	0,21	0,13	0,33	0,24
RARIK dreifbýli	1,43	1,47	0,80	1,43	1,46	0,20	0,40	0,16	0,23	0,16	1,23	1,07	0,64	1,20	1,30
Orkuveita Reykjavíkur	0,17	0,15	0,14	0,28	0,22	0,04	0,00	0,03	0,01	0,01	0,13	0,15	0,11	0,27	0,21
HS Veitur	0,63	0,01	0,31	0,44	0,54	0,11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,52	0,01	0,31	0,44	0,46
Orkubú Vestfjarða	0,94	0,56	0,95	1,56	1,47	0,02	0,04	0,11	0,21	0,01	0,92	0,52	0,84	1,35	1,46
Norðurorka	0,35	0,34	0,38	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,35	0,34	0,38	0,00	0,09
Rafveita Reyðarfjarðar	0,02	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0	0	0	0

**Tafla 11 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2011-2015 (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				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0,49	2,77	0,57	1,37	2,68	0,00	0,04	0,05	0,43	0,09	0,49	2,73	0,52	0,94	2,59
RARIK	0,88	0,97	0,52	1,13	1,03	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,88	0,96	0,51	1,13	1,02
RARIK péttbýli	0,36	0,25	0,23	0,91	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,25	0,23	0,91	0,34
RARIK dreifbýli	1,57	1,85	1,00	1,50	2,32	0,00	0,01	0,07	0,01	0,01	1,57	1,84	0,92	1,50	2,31
Orkuveita Reykjavíkur	0,10	0,15	0,08	0,19	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,15	0,08	0,19	0,21
HS Veitur	0,33	0,05	0,39	0,21	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,05	0,39	0,21	0,32
Orkubú Vestfjarða	0,56	2,96	2,92	3,57	2,34	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,56	2,95	2,92	3,56	2,34
Norðurorka	0,11	0,26	0,05	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,26	0,05	0,00	0,20
Rafveita Reyðarfjarðar	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tafla 12 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2011-2015 (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				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	35,80	32,10	33,65	62,83	61,15	10,92	2,57	2,02	15,85	88,29	37,88	36,32	40,68	46,98	57,21
RARIK	0,25	0,29	0,18	0,28	0,30	0,49	1,00	0,52	2,66	0,97	0,23	0,23	0,17	0,24	0,27
RARIK péttbýli	0,23	0,29	0,18	0,35	0,37	0,27	0,47	0,00	0,00	0,00	0,18	0,23	0,17	0,32	0,30
RARIK dreifbýli	0,26	0,29	0,15	0,26	0,28	0,33	0,33	0,08	2,96	0,42	0,25	0,23	0,17	0,22	0,26
Orkuveita Reykjavíkur	0,23	0,18	0,13	0,31	0,21	2,72	0,00	6,24	0,83	0,55	0,18	0,18	0,10	0,30	0,20
HS Veitur	1,86	0,02	1,12	1,55	0,92	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,02	1,12	1,55	0,81
Orkubú Vestfjarða	0,58	0,30	0,41	0,41	0,56	0,33	0,31	1,58	0,32	0,25	0,58	0,30	0,37	0,43	0,56
Norðurorka	1,39	1,00	1,69	0,45	0,47	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	1,39	1,00	1,69	0,02	0,47
Rafveita Reyðarfjarðar	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tafla 13 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2010-2015 (min./ár) Fyrir allar truflanir og truflanir sem eru lengri en 3 mín.**

Veita	Allar truflanir						Truflanir > 3 mín					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	10	27	180	18	23	27	10	27	180	18	23	27
RARIK	52	81	95	73	96	125	52	81	94	61	96	125
RARIK péttbýli	19	31	29	23	62	41	19	31	28	31	31	62
RARIK dreifbýli	95	148	124	162	155	285	94	148	123	48	48	154
Orkuveita Reykjavíkur	14	10	15	7	19	20	14	9	15	7	19	20
HS Veitur	4	35	5	40	22	31	4	35	5	40	22	30
Orkubú Vestfjarða	117	58	284	108	367	216	117	58	284	107	366	216
Norðurorka	0	13	29	6	0	22	0	13	29	6	0	22
Rafveita Reyðarfjarðar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0	16	22	41	27	38	57	16	21	35	25	28	51
	1	2	4	10	2	3	6	3	4	11	4	5	4
	2	0	0	4	1	0	0	0	0	4	1	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	559	594	582	506	564	588	559	594	582	506	564	562
	1	1	7	15	5	8	17	1	7	15	5	8	17
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK þéttbylli	0	97	116	90	84	96	110	87	109	90	85	96	108
	1	1	0	1	1	2	4	1	0	1	1	2	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0						
RARIK drefþéttbylli	0	464	475	471	412	449	456	463	474	471	411	449	432
	1	9	18	33	14	25	35	9	18	33	14	25	35
	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Orkuveita Reykjavíkur	0	122	147	170	225	183	213	120	144	170	223	181	209
	1	2	0	1	0	2	2	2	0	1	0	2	2
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HS Veitur	0	16	33	42	27	29	69	16	32	42	27	29	67
	1	0	2	1	2	5	5	0	2	1	2	5	5
	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkubú Vestfjarða	0	73	61	33	83	121	86	67	59	5	77	98	85
	1	19	7	23	20	27	26	19	7	23	20	27	26
	2	0	0	5	0	5	1	0	0	5	0	5	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norðurorka	0	4	5	5	5	6	3	4	5	5	6	1	3
	1	0	2	5	5	0	2	0	2	5	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rafveita Reyðarfjarðar	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tafla 15 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2009-2015 (fjöldi/notanda). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.**

Veita	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	0,74	0,96	1,13	0,71	0,64	1,06	1,11
RARIK þéttbýli	0,31	0,31	0,33	0,45	0,24	0,53	0,44
RARIK Dreifbýli	1,31	1,81	2,18	0,83	1,36	1,95	2,39
Orkuveita Reykjavíkur	0,47	0,37	0,21	0,24	0,18	0,44	0,34
HS Veitur	0,11	0,05	0,91	0,01	0,53	0,77	0,74
Orkubú Vestfjarða	1,73	1,95	1,57	0,84	1,44	2,31	2,33
Norðurorka	0,63	0,00	0,68	0,63	0,71	0,00	0,16
Rafveita Reyðarfjarðar	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tafla 16 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2009-2015 (klst/notanda). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.**

Veita	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	0,88	0,80	1,56	1,15	0,97	1,84	1,88
RARIK þéttbýli	0,30	0,36	0,64	0,54	0,42	1,49	0,63
RARIK dreifbýli	1,64	1,37	2,78	1,43	1,95	2,44	4,26
Orkuveita Reykjavíkur	0,30	0,23	0,16	0,24	0,12	0,31	0,33
HS Veitur	0,13	0,07	0,58	0,09	0,66	0,37	0,51
Orkubú Vestfjarða	1,98	1,94	0,94	4,81	5,02	6,11	3,74
Norðurorka	0,52	0,00	0,21	0,49	0,10	0,00	0,37
Rafveita Reyðarfjarðar	0,01	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tafla 17 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2009-2015 (klst/tilvik). Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.**

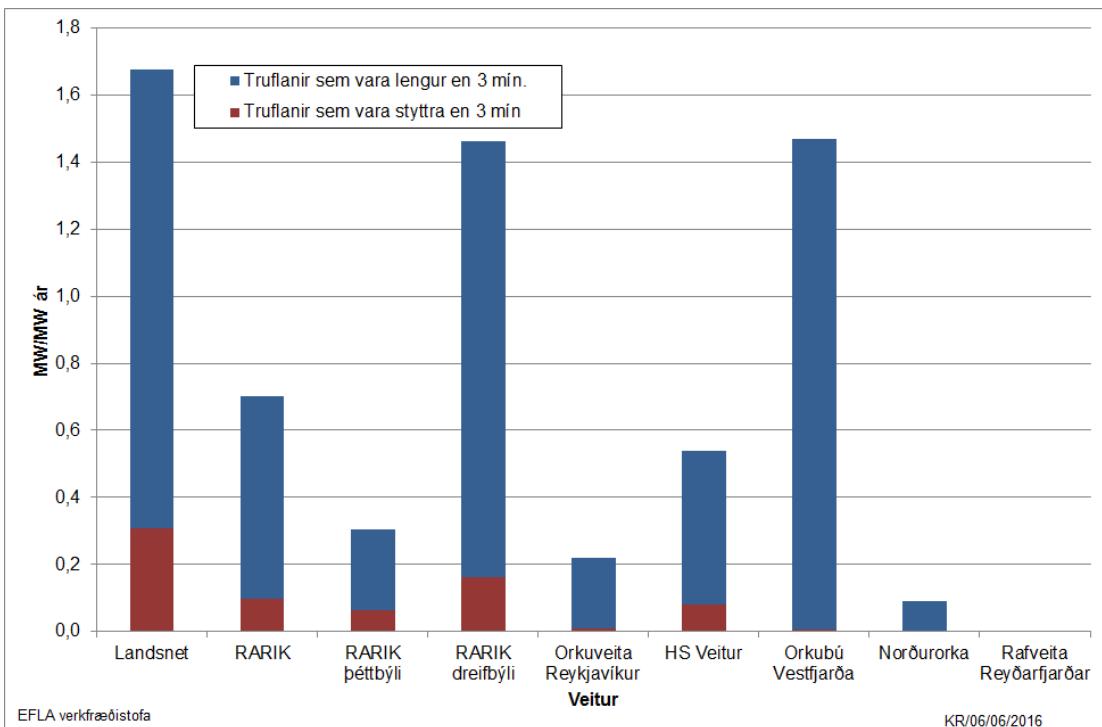
Veita	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,18	0,83	1,39	1,61	1,51	1,74	1,69
RARIK þéttbýli	0,97	1,17	1,95	1,18	1,74	2,80	1,43
RARIK Dreifbýli	1,25	0,76	1,28	1,72	1,44	1,25	1,78
Orkuveita Reykjavíkur	0,65	0,61	0,75	1,00	0,69	0,70	0,98
HS Veitur	1,19	1,33	0,63	5,94	1,25	0,49	0,69
Orkubú Vestfjarða	1,14	0,99	0,60	5,73	3,48	2,64	1,60
Norðurorka	0,82	1,38	0,31	0,78	0,14	1,00	2,23
Rafveita Reyðarfjarðar	5,00	0,00	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00

**Tafla 18 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2009-2015 (%).**  
**Fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.**

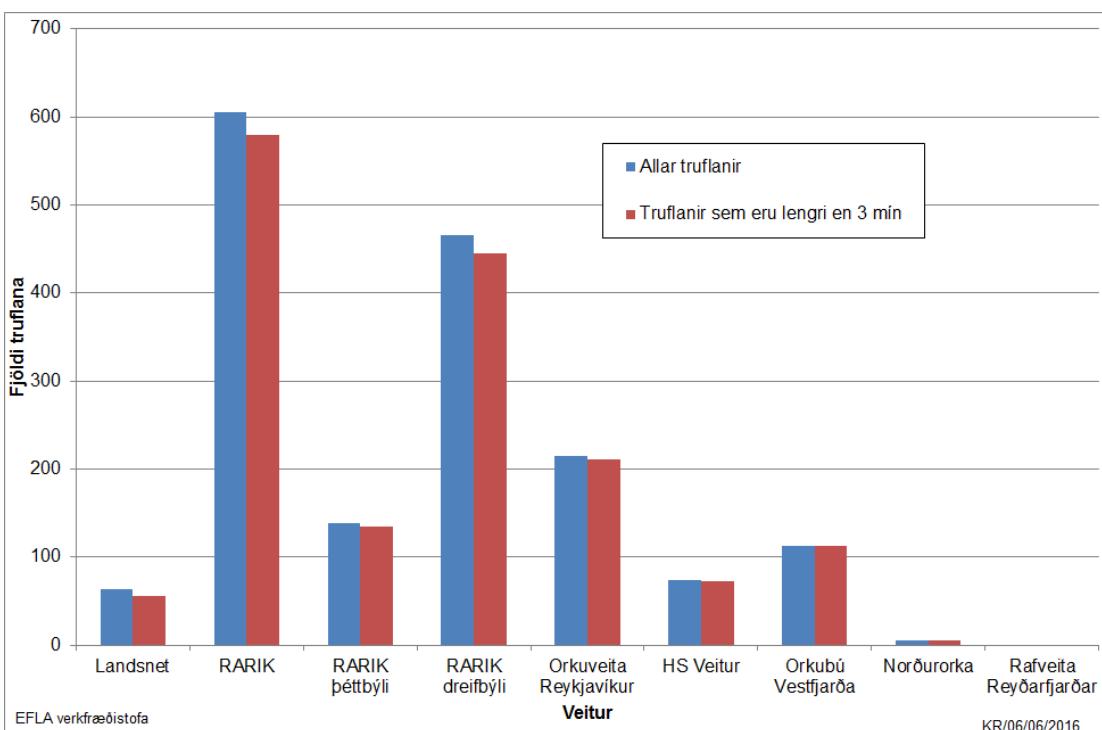
Veita	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	99,994	99,998	99,995	99,966	99,997	99,996	99,995
RARIK	99,990	99,990	99,985	99,982	99,988	99,982	99,976
RARIK Þéttbýli	99,997	99,996	99,994	99,995	99,994	99,994	99,988
RARIK Dreifbýli	99,981	99,982	99,972	99,977	99,991	99,991	99,971
Orkuveita Reykjavíkur	99,997	99,997	99,998	99,997	99,999	99,996	99,996
HS Veitur	99,998	99,999	99,993	99,999	99,992	99,996	99,994
Orkubú Vestfjarða	99,978	99,978	99,989	99,946	99,980	99,930	99,959
Norðurorka	99,994	100,00	99,998	99,994	99,999	100,00	99,996
Rafveita Reyðarfjarðar	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Þegar truflanir eru skoðaðar kemur í ljós að langflestir 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 13 og 14.

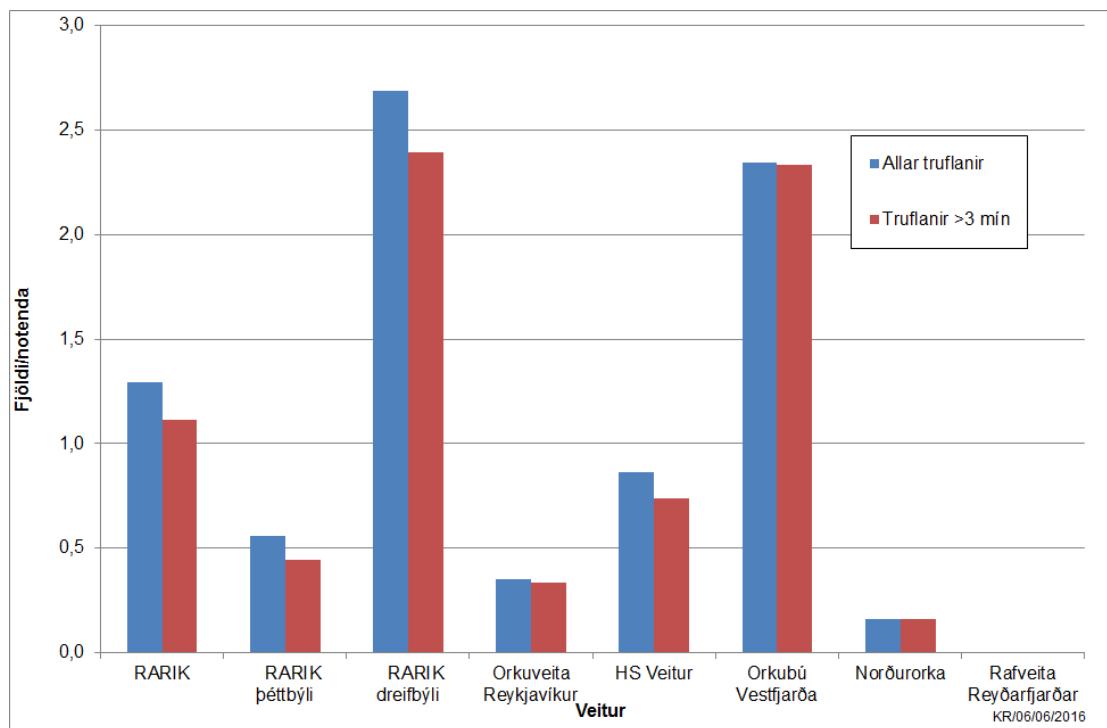
Þegar stuðlarnir FSN, TSN og TSF eru skoðaðir fyrir dreifiveiturnar sést að við að skoða aðeins truflanir sem vara lengur en 3 mínutur þá fækkar truflunum á hvern notanda þ.e. stuðullinn FSN lækkar, skerðing á hvern notanda, þ.e. stuðullinn TSN, er næstum sá sami, enda eiga truflanir sem vara lengur en 3 mínutur 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 mínutur eru tekna með í útreikning á stuðlinum.



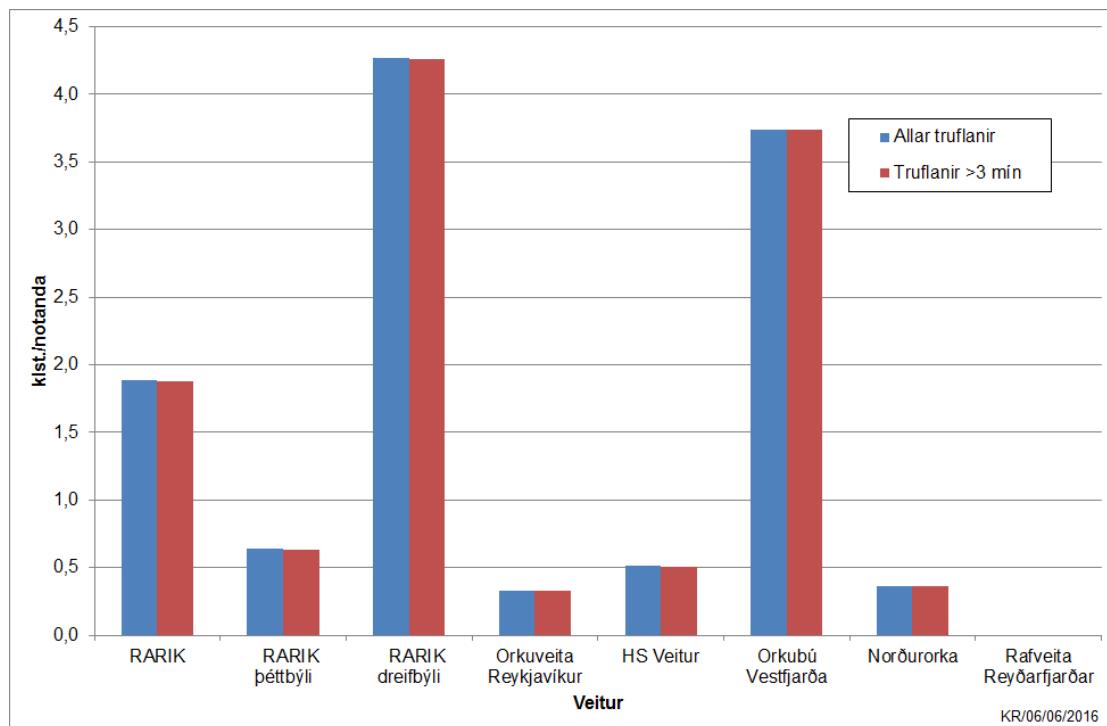
**Mynd 13 Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2015 skipt eftir því hvort truflanirnar vara styttra eða lengur en 3 mín.**



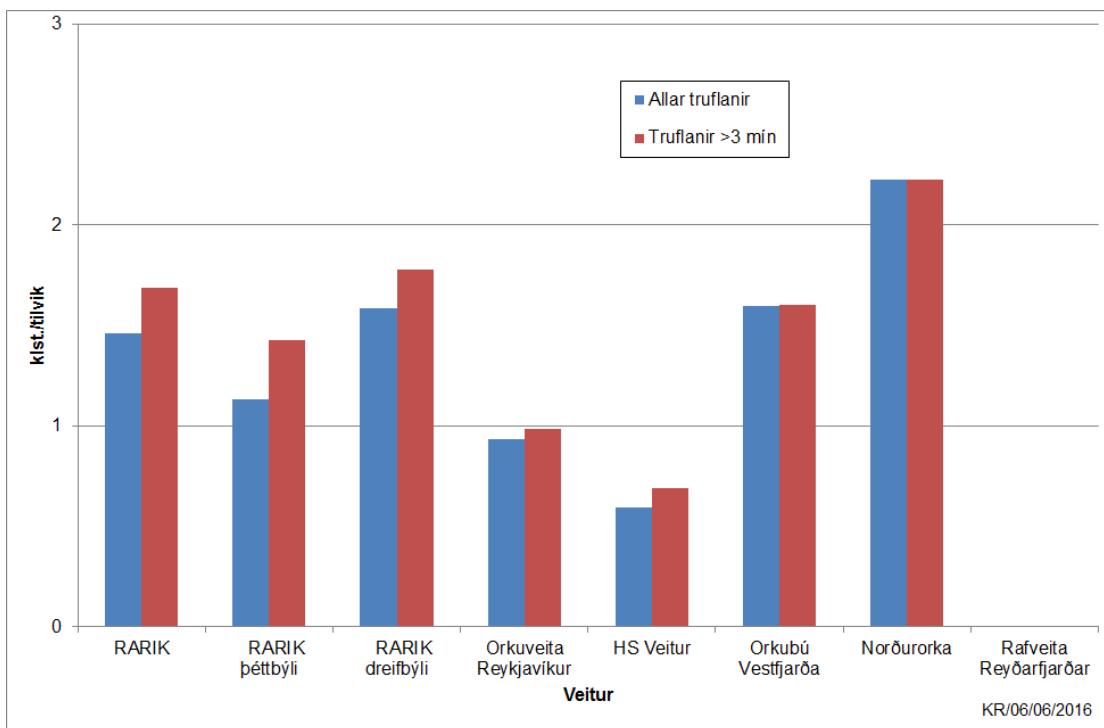
**Mynd 14 Heildarfjöldi skerðingartilvika árið 2015, sýndar eru annars vegar allar truflanir og hins vegar truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.**



**Mynd 15** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2015 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín.



**Mynd 16** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2015 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín.



**Mynd 17 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árið 2015 fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mín.**

Hér er svo birtar myndir af stuðlum vegna truflana sem vara lengur er 3 mínútur síðustu 7 árin, þetta eru sambærilegar myndir og birtar eru í kafla 3. En hér er miðað við árin 2009-2015, þar sem ekki var farið að reikna þessa stuðla sérstaklega fyrir truflanir lengri en 3 mínútur fyrr en árið 2009.

Á mynd 18 sést að veitur í dreifbýli auk Landsnets eru með stærsta gildið á SRA stuðlinum. Stuðullinn er nú hæstur hjá Landsneti en er lægri en 1,0 MW/MWár, hjá öllum þéttbýlisveitunum á árinu 2015.

Orkubú Vestfjarða er oftast hærra en aðrar veitur þegar litið er á SSO stuðulinn, sjá mynd 19. En RARIK dreifbýli og Landsnet eru einnig há.

Meðalskerðing álags er eðlilega langmest hjá Landsneti þar sem skerðingin þessi ár er á bilinu 33-57 MW/tilvik og er sjö ára meðaltal 42 MW/tilvik. Hjá öðrum veitum er skerðingin yfirleitt innan við 1,0 MW/tilvik, sjá mynd 21. HS veitur og Norðurorka fara oftast yfir 1 MW/tilvik. HS veitur er með stærstu skerðingartilvikin árið 2015 og er einnig með stórar skerðingar árin 2011, 2013 og 2014.

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 22 og 23 eru skoðaðar sést að í flestum tilvikum passar þetta

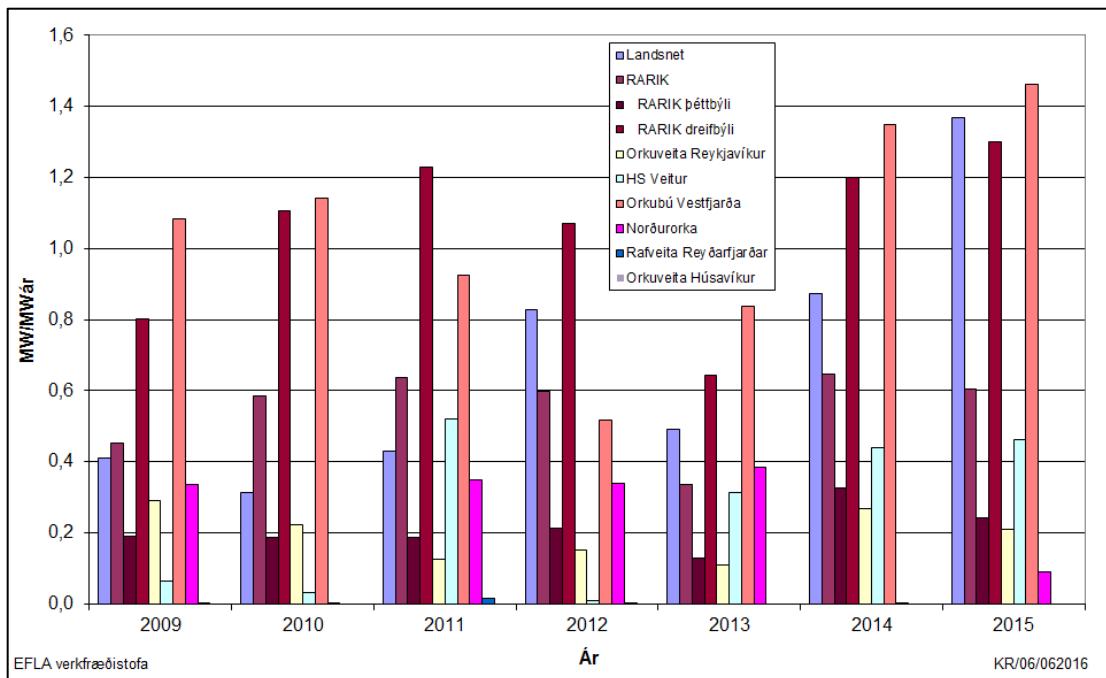
nokkuð vel en þó sker Orkubú Vestfjarða sig úr hvað þetta varðar væntanlega vegna þess að í löngum skerðingum er hægt að mæta hluta orkuskerðingarinnar með keyrslu dieselstöðva. Þessi stuðull ætti því að gefa betri mynd af lengd orkuskerðingar. Stuðullinn hefur verið að meðaltali um 180 mínútur síðustu sjö árin hjá Orkubú Vestfjarða. 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 24 er fjöldi tilvika nokkuð breytilegur milli ára. Þegar litið er á lengri tilvik verður breytileikinn á milli ára meiri eins og sést á myndum 25 og 26. 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, árið 2014 voru þær fimm, en aðeins ein árið 2015. Ekkert tilvik er það umfangsmikið á síðustu sjö 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 og má sjá það á myndunum.

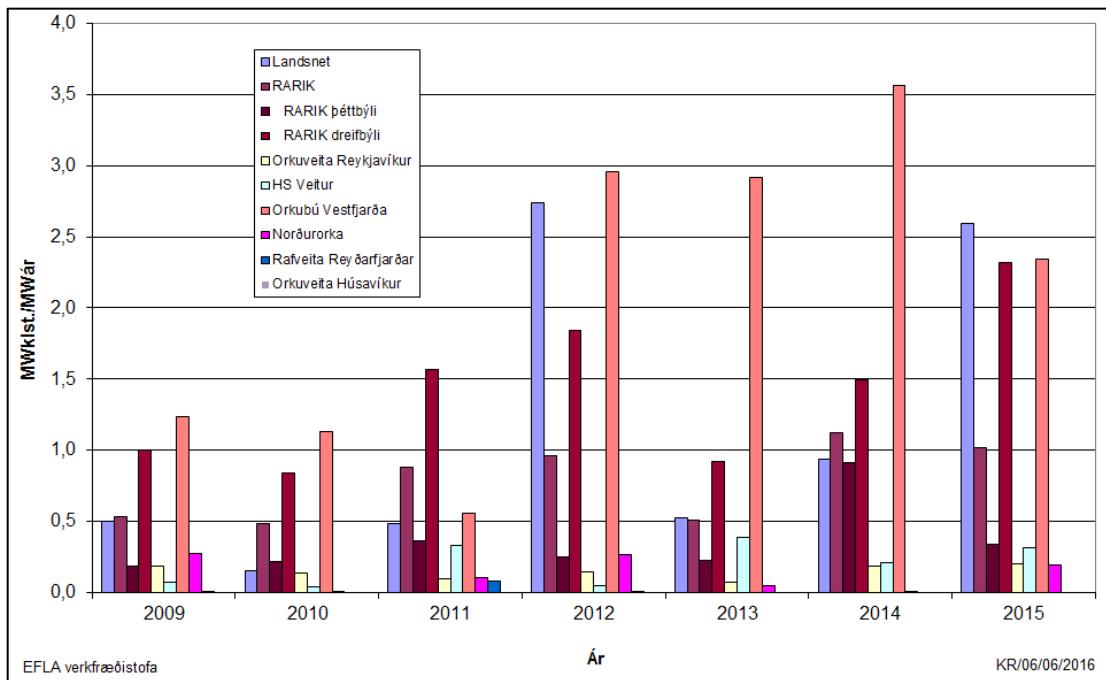
Á mynd 27 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með innan við 1 tilvik á notanda á ári. Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli eru yfirleitt með mestan fjöldann. Árið 2012 var þó veruleg fækkun tilvika hjá Orkubú Vestfjarða eða aðeins 0,9 tilvik/notanda.

Á mynd 28 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. Dreifbýlisveiturnar eru með heldur lengri tilvik.

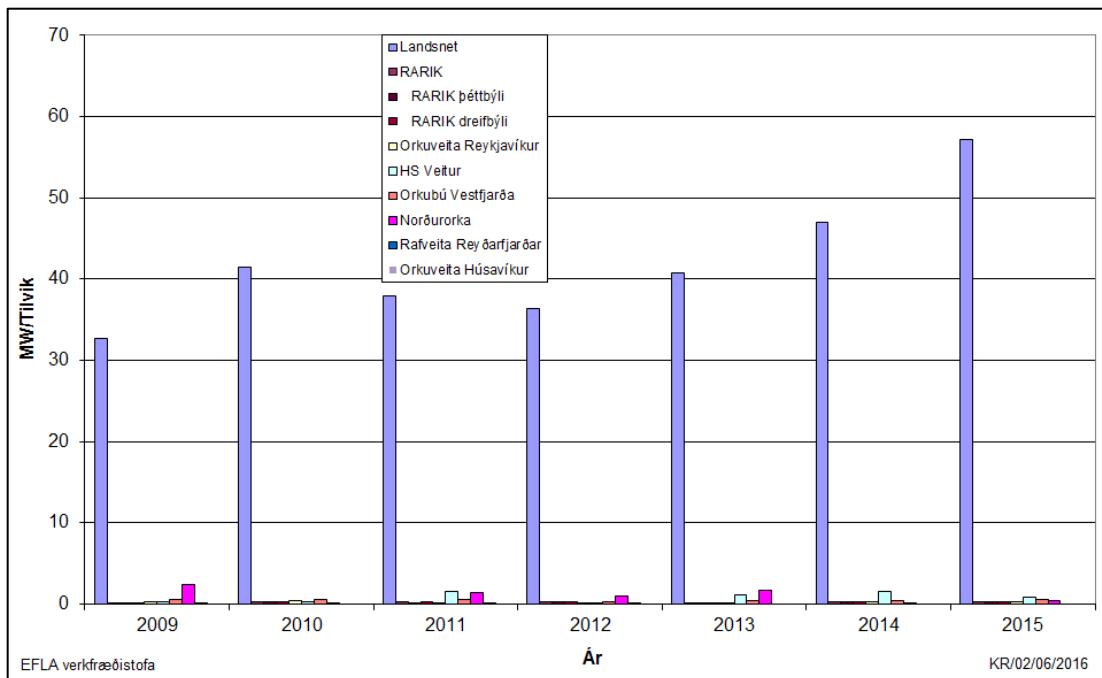
Birtar verða hér myndir sem samsvara myndum í kafla 3.



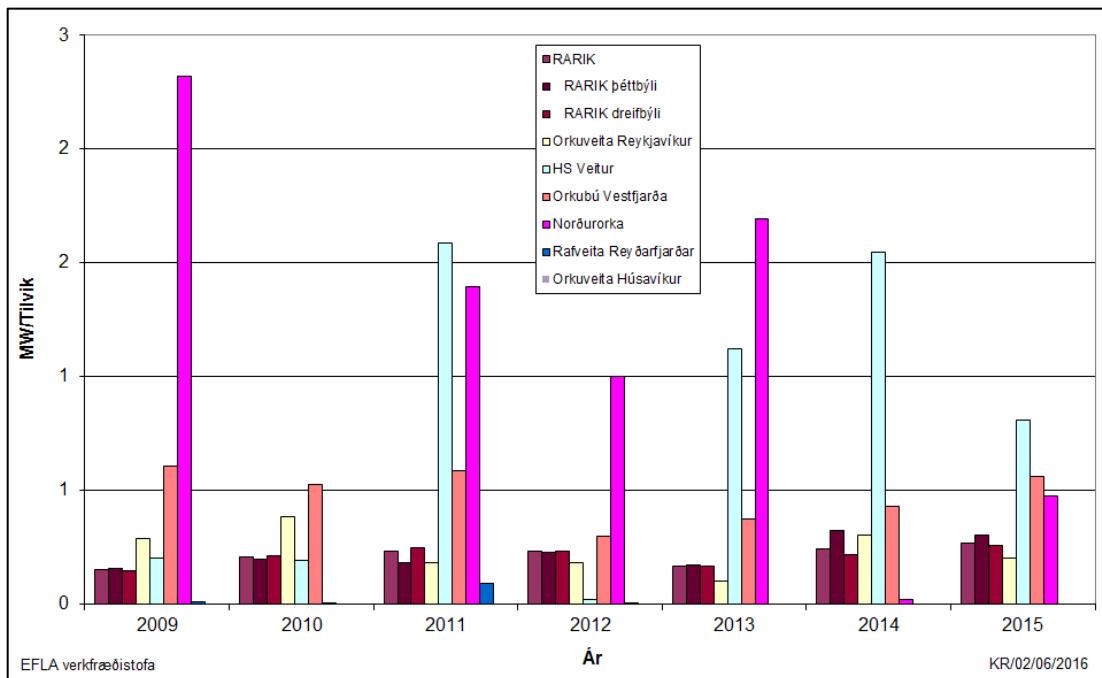
**Mynd 18 Stuðull um rofið álag, SRA fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur, árin 2009-2015.**



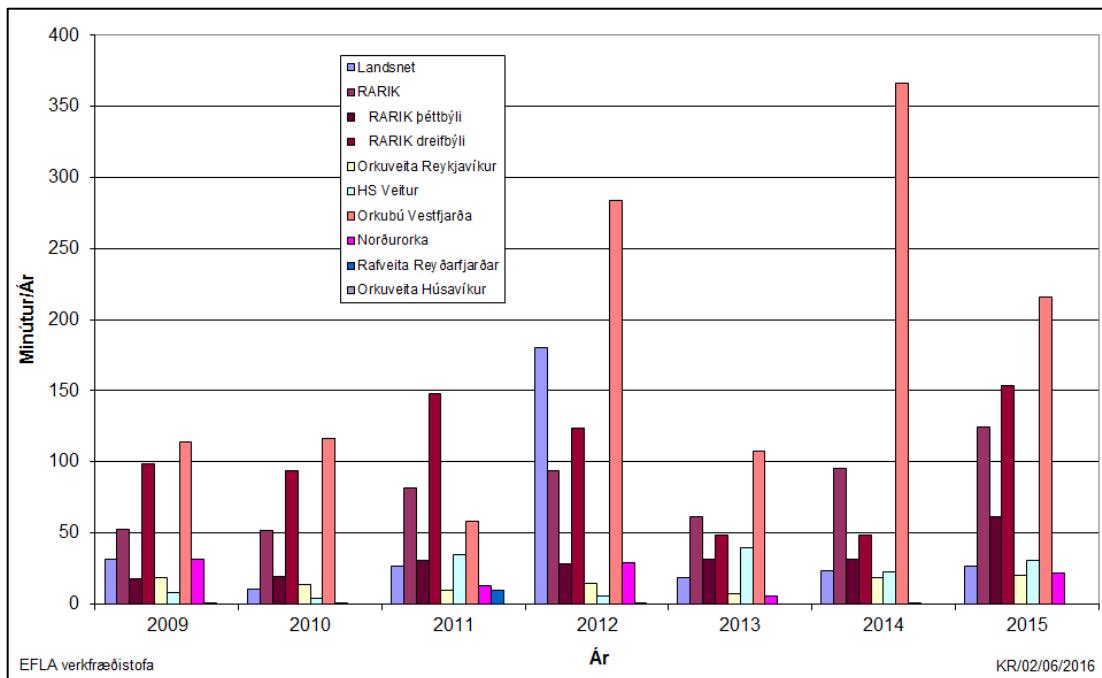
**Mynd 19 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur, árin 2009-2015.**



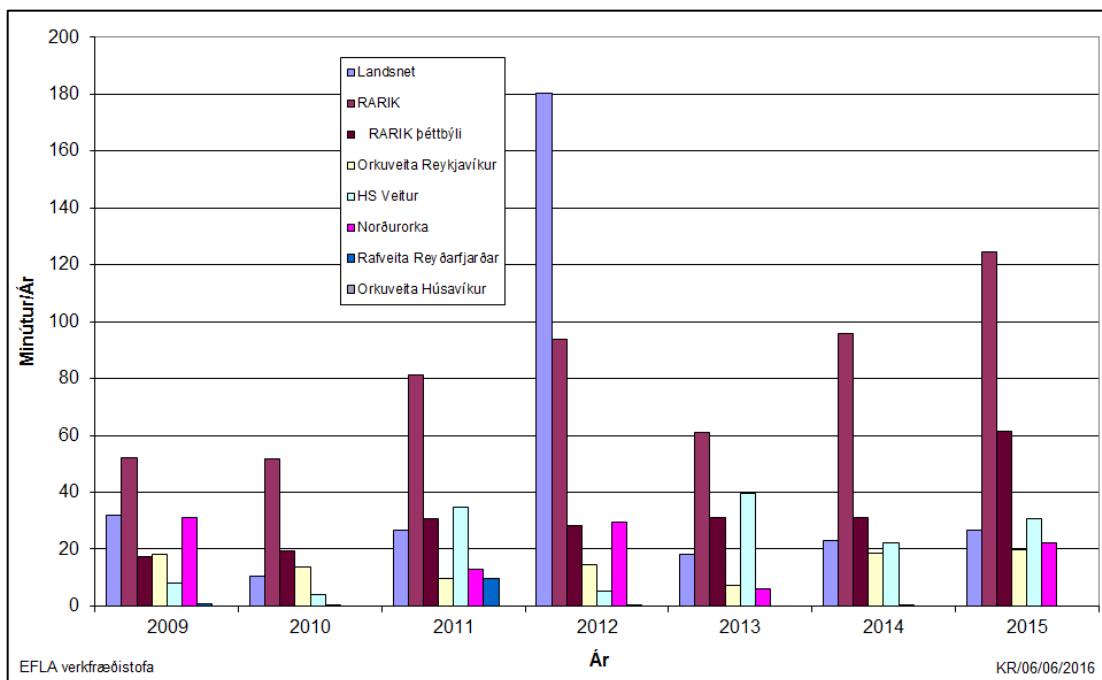
**Mynd 20 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur, árin 2009-2015.**



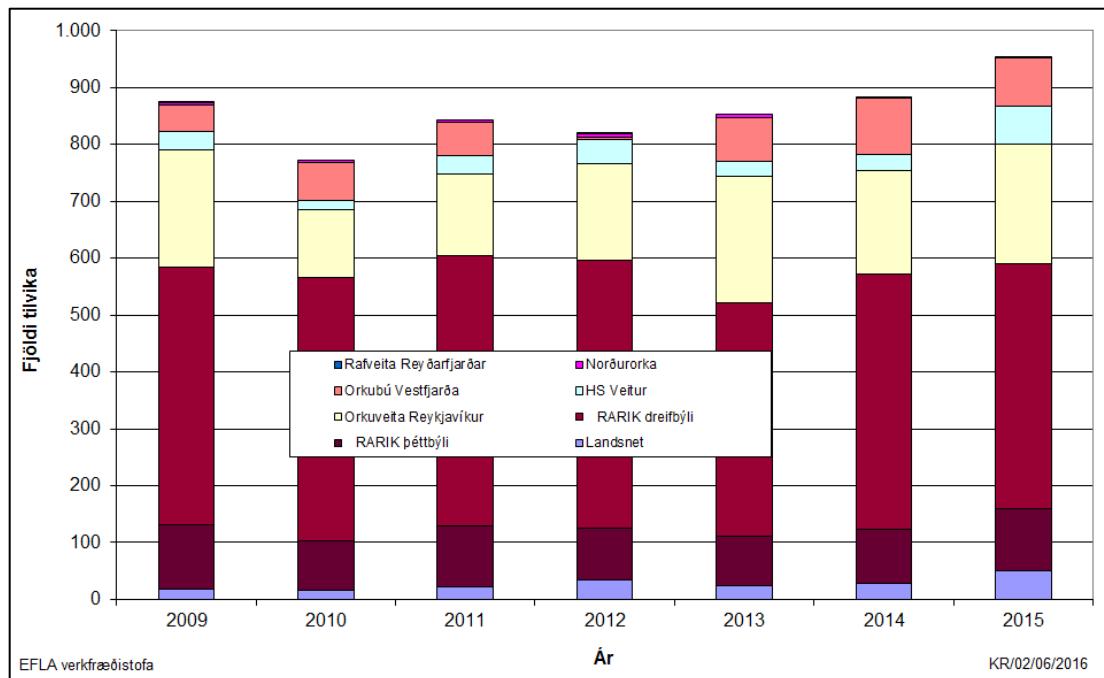
**Mynd 21 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur og fyrir aðrar veitur en Landsnet árin 2009-2015.**



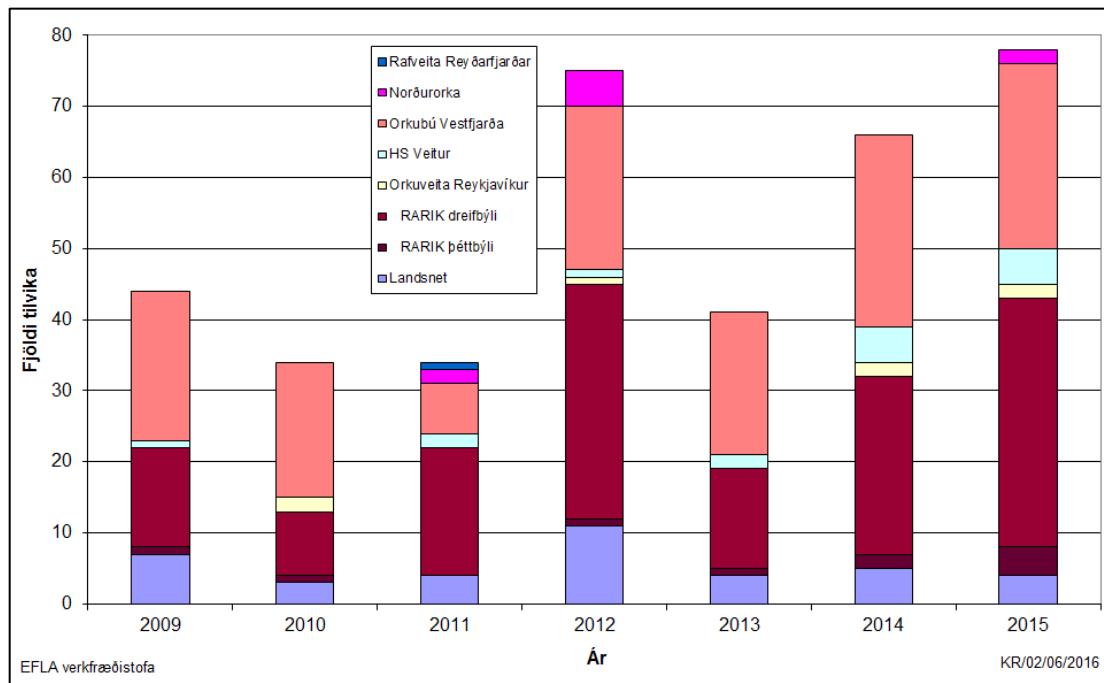
**Mynd 22** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur, árin 2009-2015.



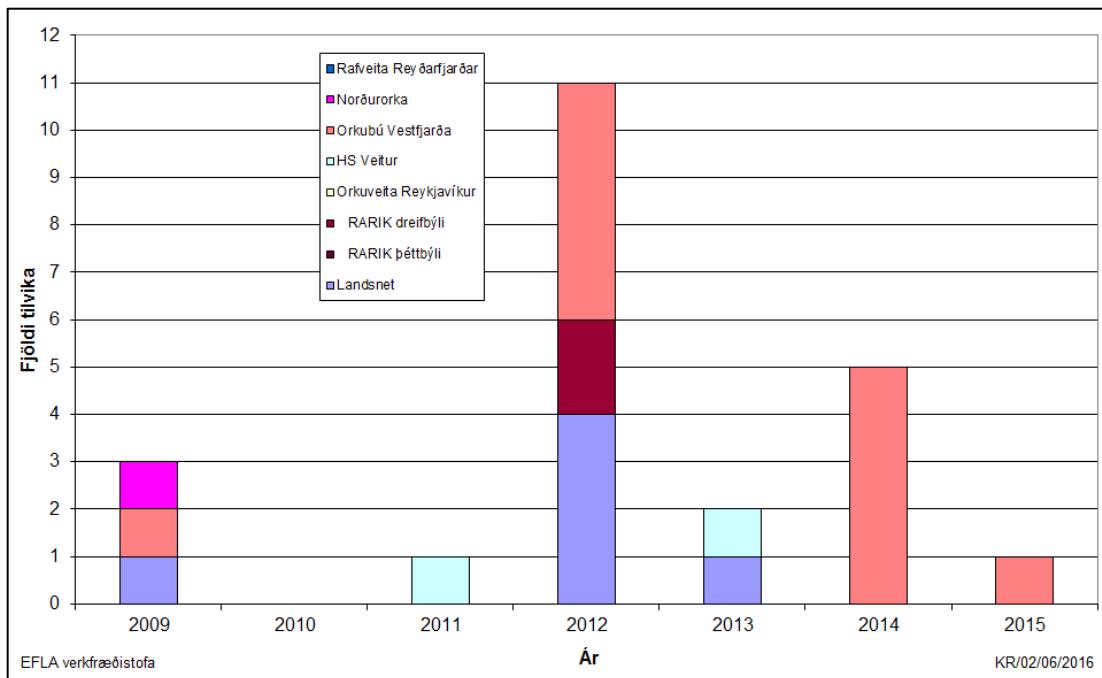
**Mynd 23** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur, fyrir aðrar veitur en Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli árin 2009-2015.



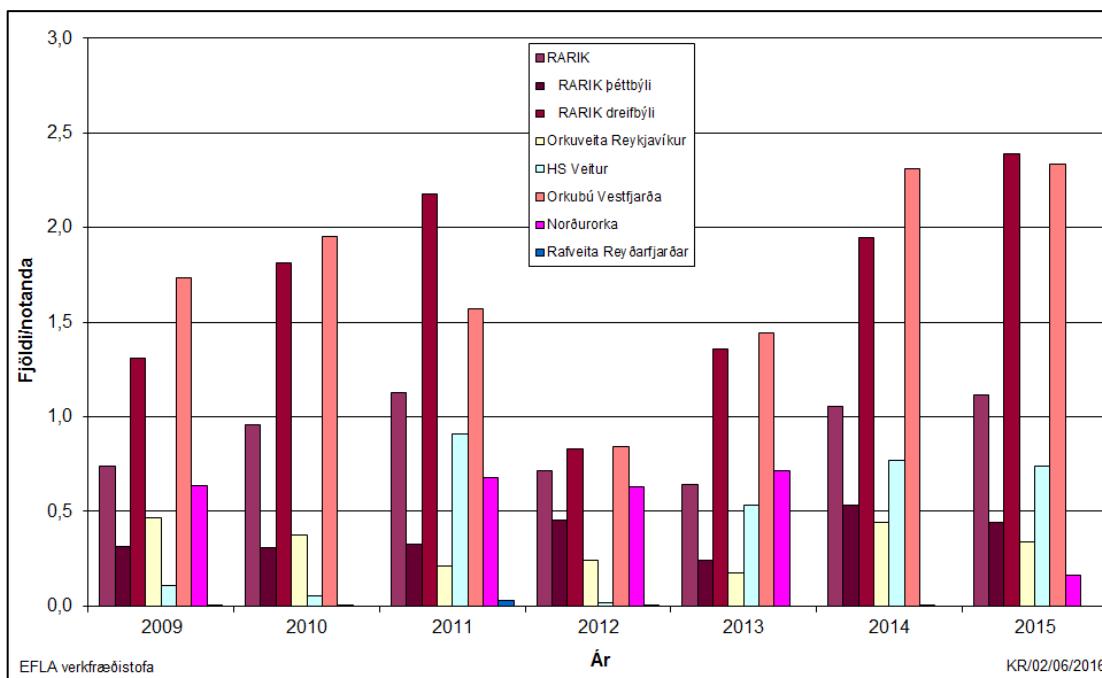
**Mynd 24** Fjöldi skerðingartilvika sem vara lengur en 3 mín árin 2009-2015 og eru innan við 1 kerfismínúta.



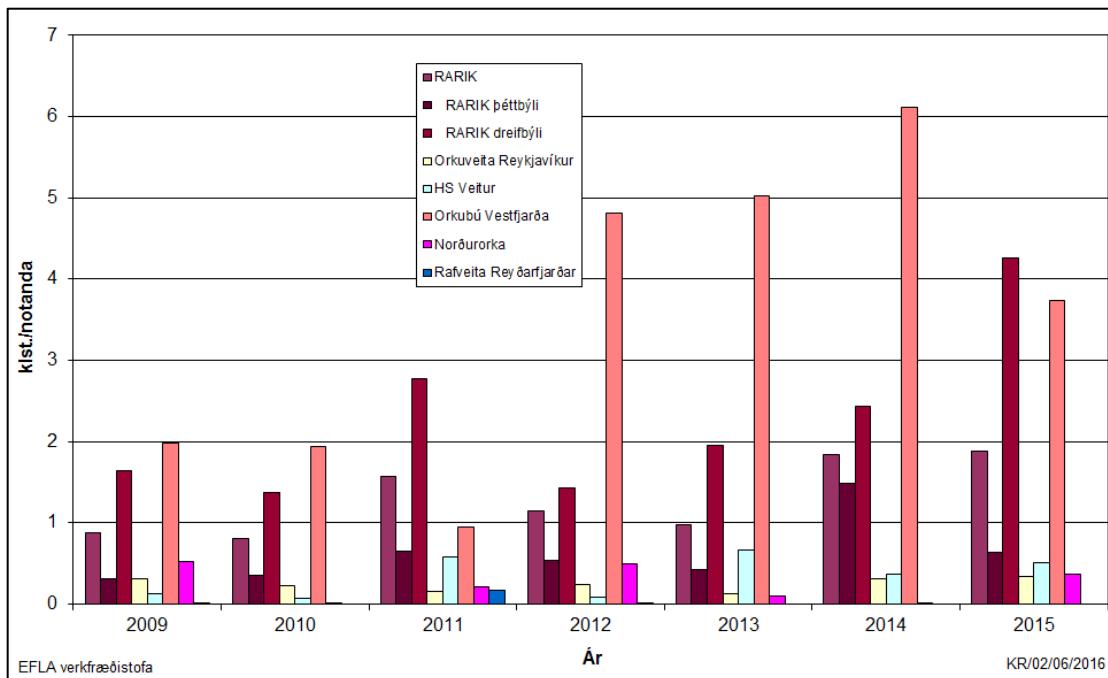
**Mynd 25** Fjöldi skerðingartilvika sem vara lengur en 3 mín árin 2009-2015 og eru á bilinu 1 til 10 kerfismínútur.



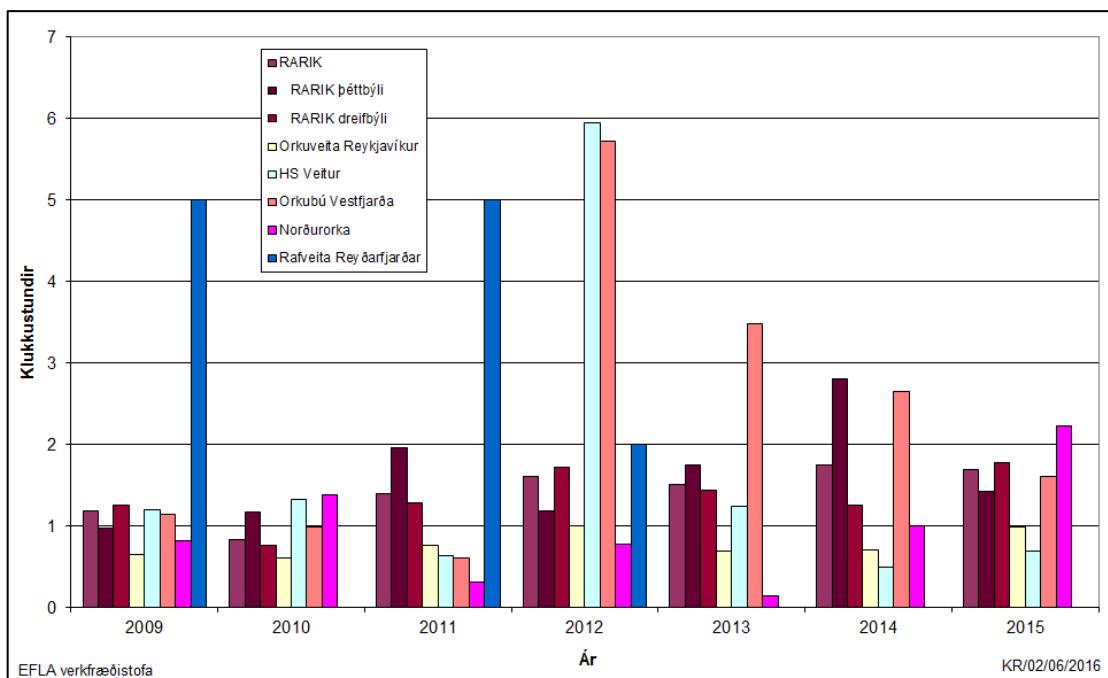
**Mynd 26 Fjöldi skerðingartilvika sem vara lengur en 3 mín árin 2009-2015 sem eru á bilinu 10 til 100 kerfismínútur.**



**Mynd 27 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín, árin 2009-2015 .**



**Mynd 28** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín, árin 2009-2015.



**Mynd 29** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín, árin 2009-2015 (klst/tilvik).

## 5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2008-2015

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. Einnig eru skráðar truflanir hjá dreifiveitum sem valda skerðingum hjá öðrum viðskiptavinum og truflanir hjá viðskiptavinum Landsnets sem valda kerfistruflunum í kerfi Landsnets. 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 dreifiveitnar 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 2008-2015 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.

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

**Tafla 19      Stuðull um rofið álag fyrir truflanir í öðru kerfi, SRA, árin 2008-2015 (MW/MW ár).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0,25	0,64	0,61	0,06	0,12	0,23	1,13	0,48
RARIK	0,54	0,24	0,56	0,22	0,67	0,65	0,94	0,53
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	0,09	0,20	0,56	0,03	0,10	0,79	0,44
Orkubú Vestfjarða	6,26	5,41	0,40	3,79	2,23	1,26	2,14	2,57
Norðurorka	0,00	0,00	0,50	0,00	0,64	0,00	0,00	0,73
Rafveita Reyðarfjarðar	0,72	0,00	0,38	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur	0,67							

**Tafla 20 Stuðull um skerta orkuafhendingu fyrir truflanir í öðru kerfi,  
SSO, árin 2008-2015 (MW klst./MW ár).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	0,13	0,41	0,27	0,01	0,05	0,07	0,64	0,30
RARIK	0,84	0,19	0,90	0,52	7,74	1,17	5,81	1,59
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	0,00	0,04	1,71	0,03	0,06	1,23	1,55
Orkubú Vestfjarða	3,19	2,32	0,06	22,88	8,91	1,02	35,44	30,66
Norðurorka	0,00	0,00	0,89	0,00	2,12	0,00	0,00	2,61
Rafveita Reyðarfjarðar	0,26	0,00	0,69	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur	2,64							

**Tafla 21 Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir truflanir í öðru kerfi,  
SMA, árin 2008-2015 (MW/tilvik).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	87,28	662,80	183,22	44,29	64,25	102,39	165,49	69,67
RARIK	4,19	2,66	2,36	2,57	3,43	3,43	2,34	2,42
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	9,50	20,00	11,86	1,55	5,48	13,41	27,90
Orkubú Vestfjarða	10,87	15,99	3,14	11,29	7,29	6,67	6,27	6,11
Norðurorka	0,00	0,00	13,78	0,00	17,00	0,00	0,00	19,20
Rafveita Reyðarfjarðar	4,10	0,00	2,15	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur	2,13							

**Tafla 22 Stuðull um meðallengd skerðingar fyrir truflanir í öðru kerfi,  
SMS, árin 2008-2015 (min./ár).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	9	28	17	0	3	5	11	11
RARIK	51	19	79	132	158	71	73	110
Orkuveita Reykjavíkur	0	0	0	0	20	0	0	0
HS Veitur	0	0	4	179	3	6	71	149
Orkubú Vestfjarða	220	221	6	891	185	105	106	95
Norðurorka	0	0	104	0	235	0	0	287
Rafveita Reyðarfjarðar	30	0	50	0	0	77	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	2013	2014	2015
Landsnet	0	5	0	5	3	3	3	12	4
	1	1	1	2	0	1	2	3	12
	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	17	11	32	12	25	39	63	42
	1	5	6	13	5	15	7	15	17
	2	1	0	0	1	2	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkuveita Reykjavíkur	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
HS Veitur	0	0	1	0	0	1	1	2	0
	1	0	0	1	2	1	1	3	0
	2	0	0	0	3	0	0	2	2
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkubú Vestfjarða	0	9	1	4	5	3	4	4	11
	1	9	9	1	3	8	3	5	5
	2	4	3	0	4	1	1	1	2
	3	0	0	0	2	0	0	0	0
Norðurorka	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	1	0	0	0	0	1
	3	0	0	0	0	1	0	0	0
Rafveita Reyðarfjarðar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	0	1	0	0	1	0	0
	3	0	0	0	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 2008-2015 (fjöldi/notanda).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	0,84	0,40	0,92	0,40	1,16	1,24	1,53	0,97
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	0,16	0,34	0,97	0,05	0,17	1,37	0,71
Orkubú Vestfjarða	10,27	8,65	0,69	6,43	3,63	2,17	3,67	4,10
Norðurorka	0,00	0,00	0,98	0,00	1,19	0,00	0,00	1,33
Rafveita Reyðarfjarðar	1,38	0,00	0,75	0,00	0,00	0,72	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 2008-2015 (klst./notanda).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,32	0,31	1,48	0,92	13,37	2,23	9,48	2,93
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	0,01	0,06	2,99	0,04	0,10	2,14	2,48
Orkubú Vestfjarða	5,24	3,71	0,11	38,89	14,51	1,75	60,71	48,94
Norðurorka	0,00	0,00	1,73	0,00	3,92	0,00	0,00	4,78
Rafveita Reyðarfjarðar	0,51	0,00	1,35	0,00	0,00	15,86	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 2008-2015 (klst./tilvik).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RARIK	1,57	0,76	1,60	3,72	11,49	1,79	6,18	3,02
Orkuveita Reykjavíkur	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	0,00	0,00	0,00
HS Veitur	0,00	0,03	0,18	0,06	0,90	0,57	1,57	3,50
Orkubú Vestfjarða	0,51	0,43	0,15	0,02	3,99	0,81	16,54	11,95
Norðurorka	0,00	0,00	1,77	0,00	3,30	0,00	0,00	3,58
Rafveita Reyðarfjarðar	0,37	0,00	1,80	0,00	0,00	22,07	0,00	0,00
Orkuveita Húsavíkur	3,93							

**Tafla 27 Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) fyrir truflanir í öðru kerfi, árin 2008-2015 (%).**

Veita	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landsnet	99,998	99,995	99,997	100,00	99,999	99,999	99,998	99,998
RARIK	99,990	99,996	99,985	99,975	99,970	99,987	99,986	99,979
Orkuveita Reykjavíkur	100,00	100,00	100,00	100,00	99,996	100,00	100,00	100,00
HS Veitur	100,00	100,00	99,999	99,966	99,999	99,999	99,987	99,972
Orkubú Vestfjarða	99,958	99,958	99,999	99,830	99,965	99,980	99,980	99,982
Norðurorka	100,00	100,00	99,980	100,00	99,955	100,00	100,00	99,945
Rafveita Reyðarfjarðar	99,994	100,00	99,990	100,00	100,00	99,985	100,00	100,00
Orkuveita Húsavíkur	99,943							

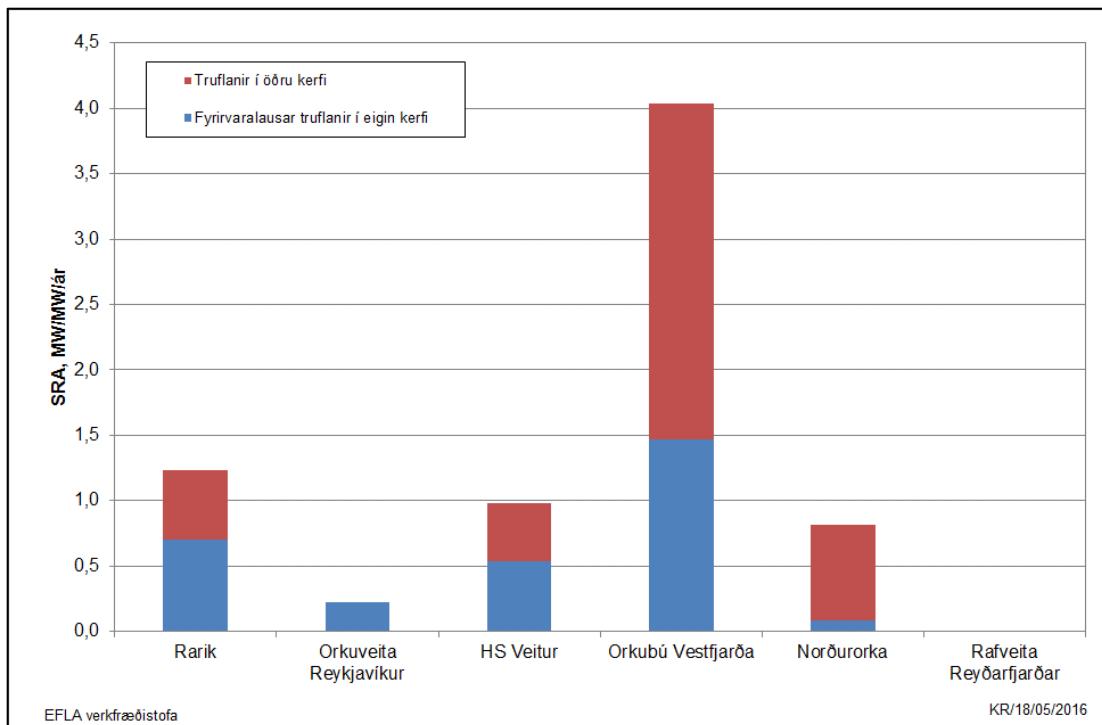
## 6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARALALAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2015

Hér verða teknað saman upplýsingar um heildarfjölda truflana sem valda fyrirvaralausur straumleysi hjá notendum með að taka saman tölurnar sem birtar eru í köflum 3 og 5. Nú eru einungis sýnd gögn fyrir árið 2015 en í síðustu skýrslu var sýnt árið 2014 en ekki var farið út í að taka saman þessar tölur lengra aftur í tímann. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar á myndum 30 til 37. Landsnet kemur ekki fram á myndunum þar sem verið er að horfa á áhrifin hjá endanlegum notendum.

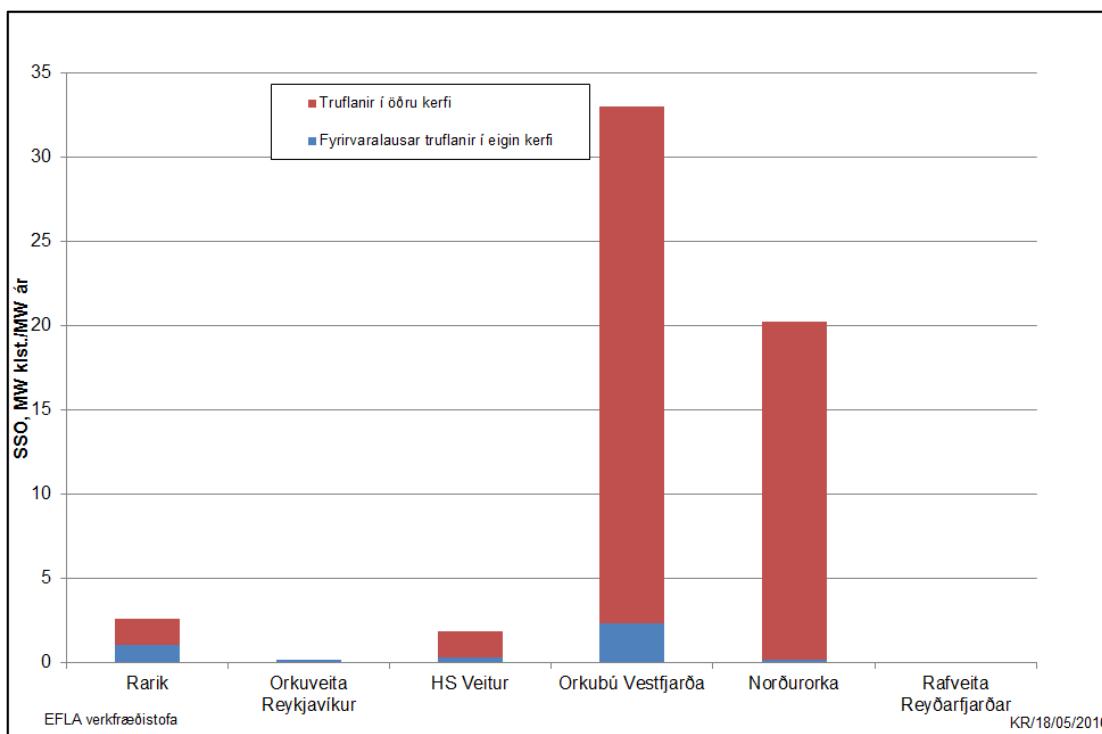
Á mynd 30 sést að Orkubú Vestfjarða er með langstærsta gildið á SRA stuðlinum. Orkuveita Reykjavíkur er með þennan stuðul mjög lágan á meðan RARIK og er með stuðul rúmlega 1,5 MW/MWár og HS-veitur með hann um 1 MW/MWár

Orkubú Vestfjarða er hæst þegar litið er á SSO stuðulinn, sjá mynd 31, og er það að mestum hluta vegna truflana í öðru kerfi.

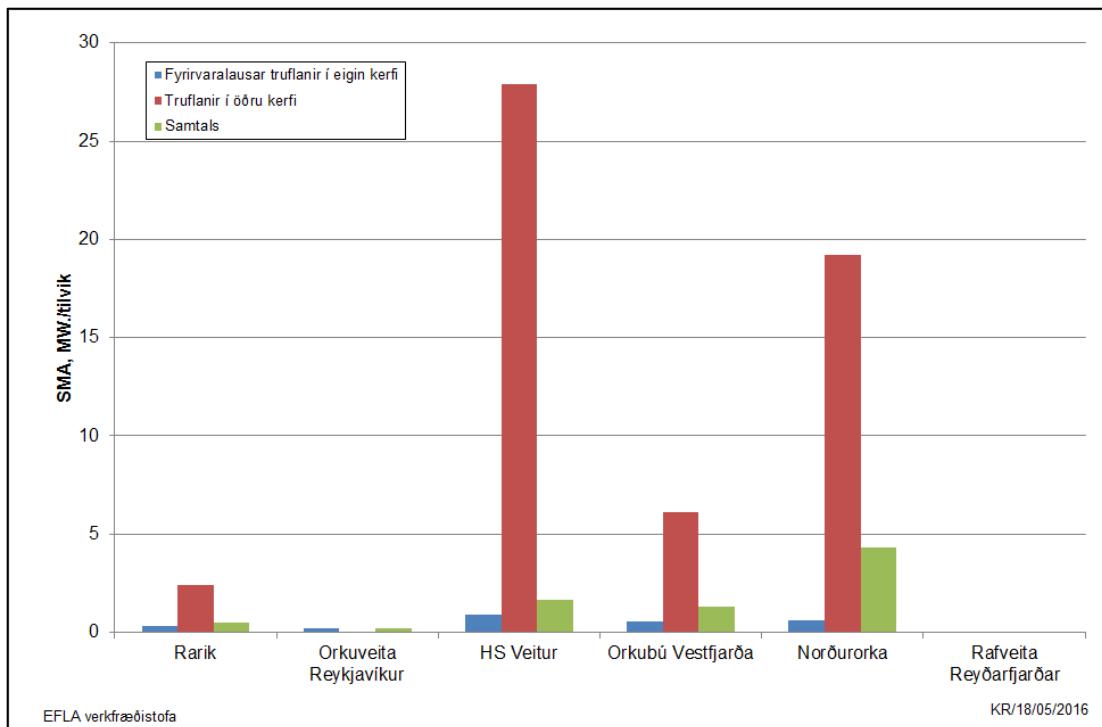
Meðalskerðing álags er eðlilega meiri í öðru kerfi en hvað varðar fyrirvaralausar truflanir, sjá mynd 32 og skara þar HS Veitur og Orkubú Vestfjarða uppúr. Eins og fram kemur á mynd 33 eru straumleysismínútur flestar hjá Orkubú Vestfjarða og RARIK. Á mynd 34 er einungis sýndur fjöldi skerðingartilvika sem eru lengri en 10 kerfismínútur þar sem fyrirvaralausar truflanir eru yfirgnæfandi í styrttri truflun og segja því myndir 7 til 9 mest alla söguna. Á mynd 35 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þar er Orkubú Vestfjarða með langflest tilvik. Á mynd 36 er sýnd lengd straumleysis á notanda og þar eru það truflanir í öðru kerfi hjá Orkubú Vestfjarða langstærstar.



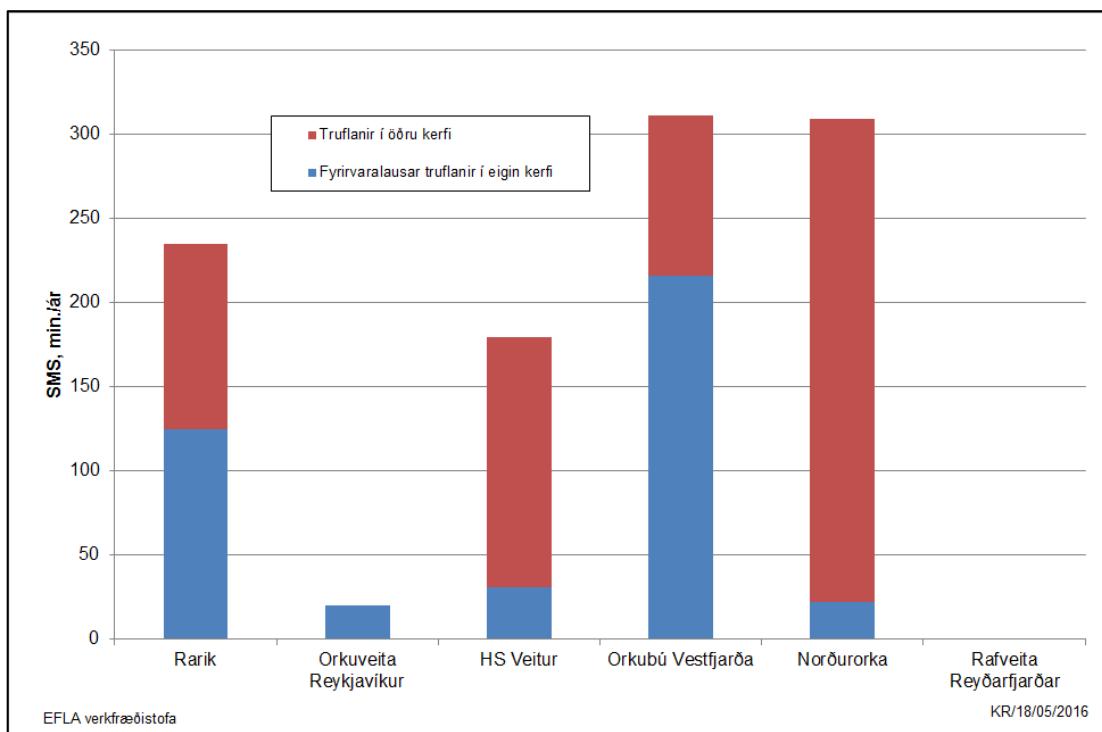
**Mynd 30 Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2015.**



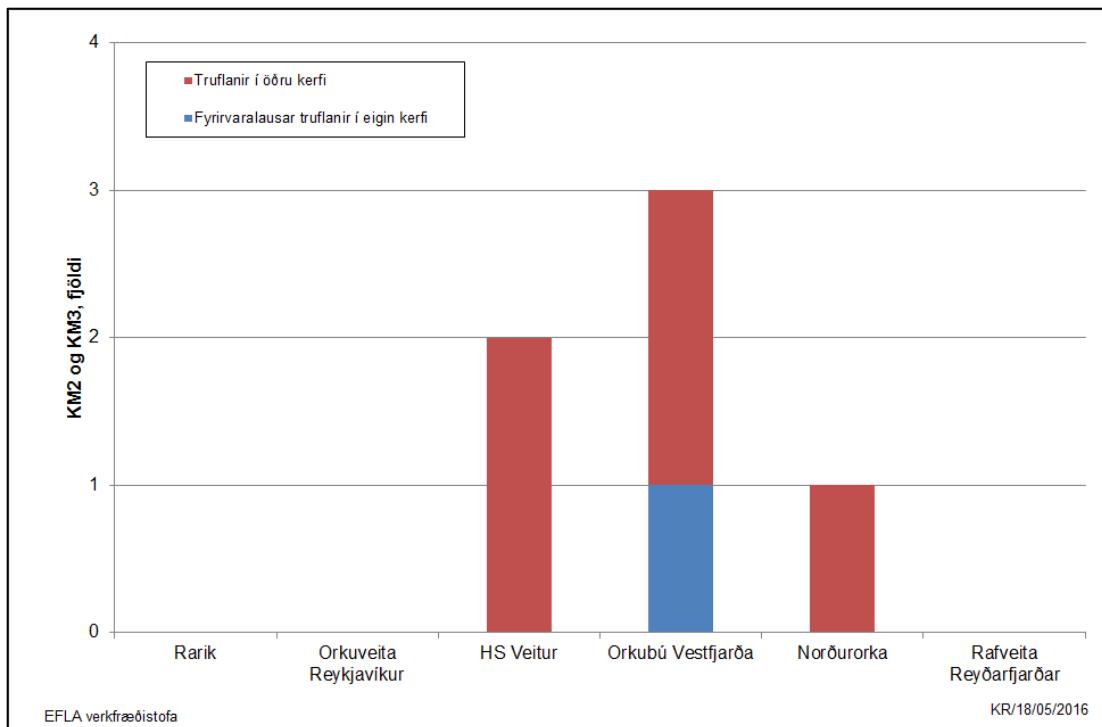
**Mynd 31 Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árið 2015.**



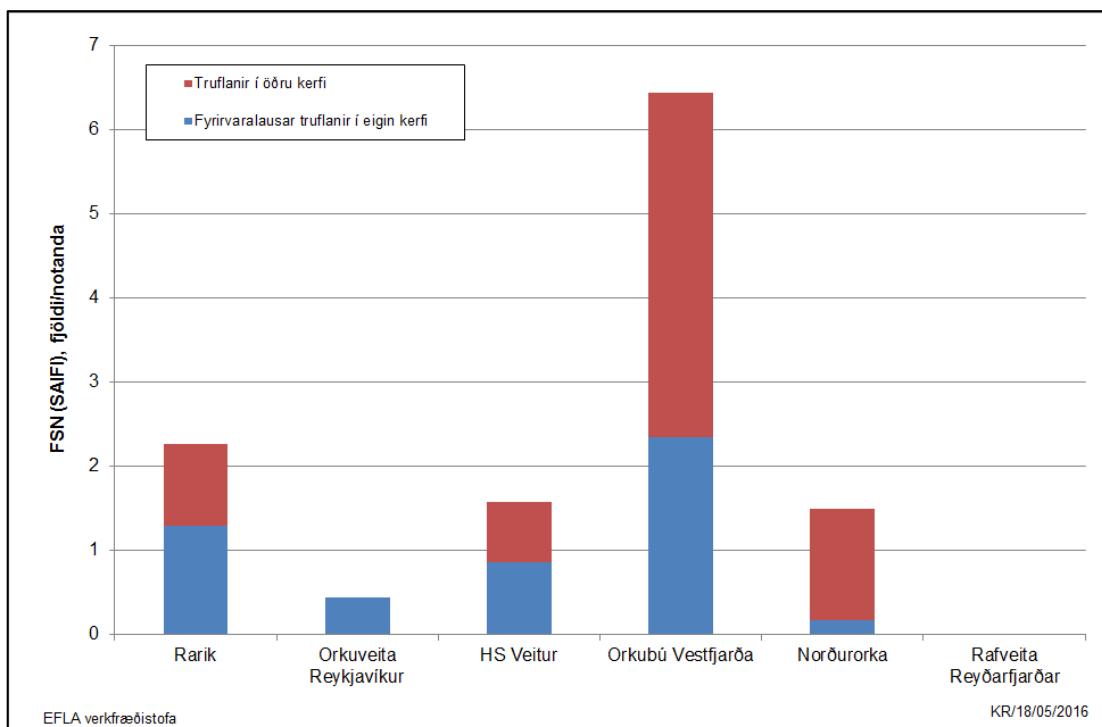
**Mynd 32 Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árið 2015.**



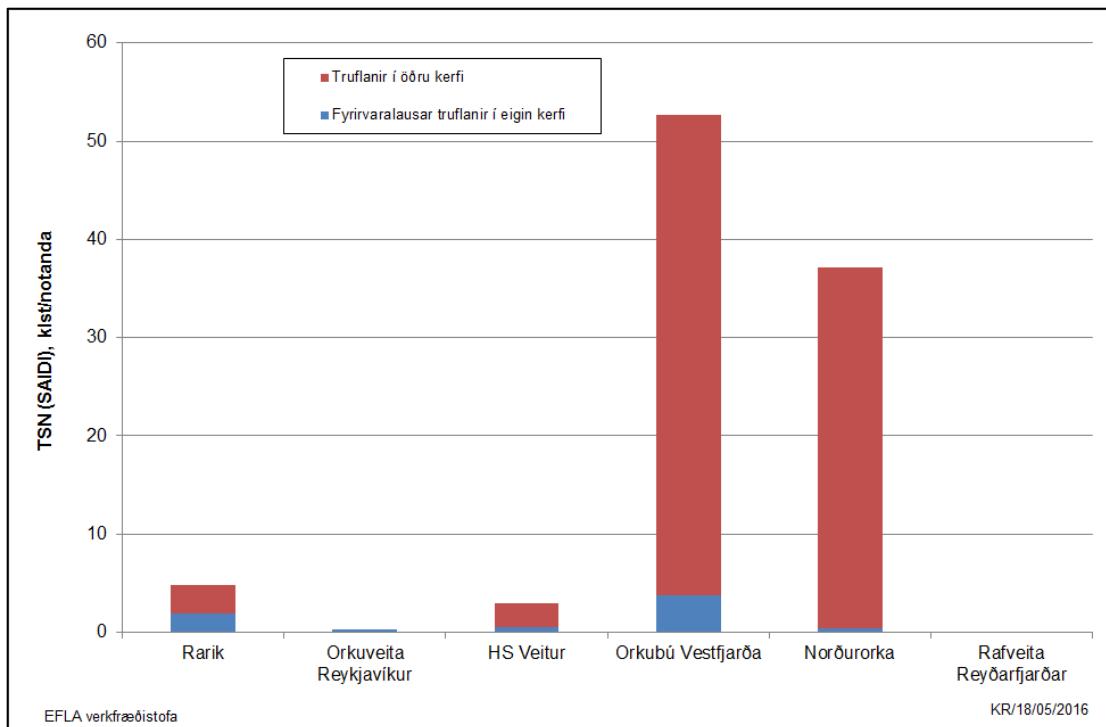
**Mynd 33 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árið 2015.**



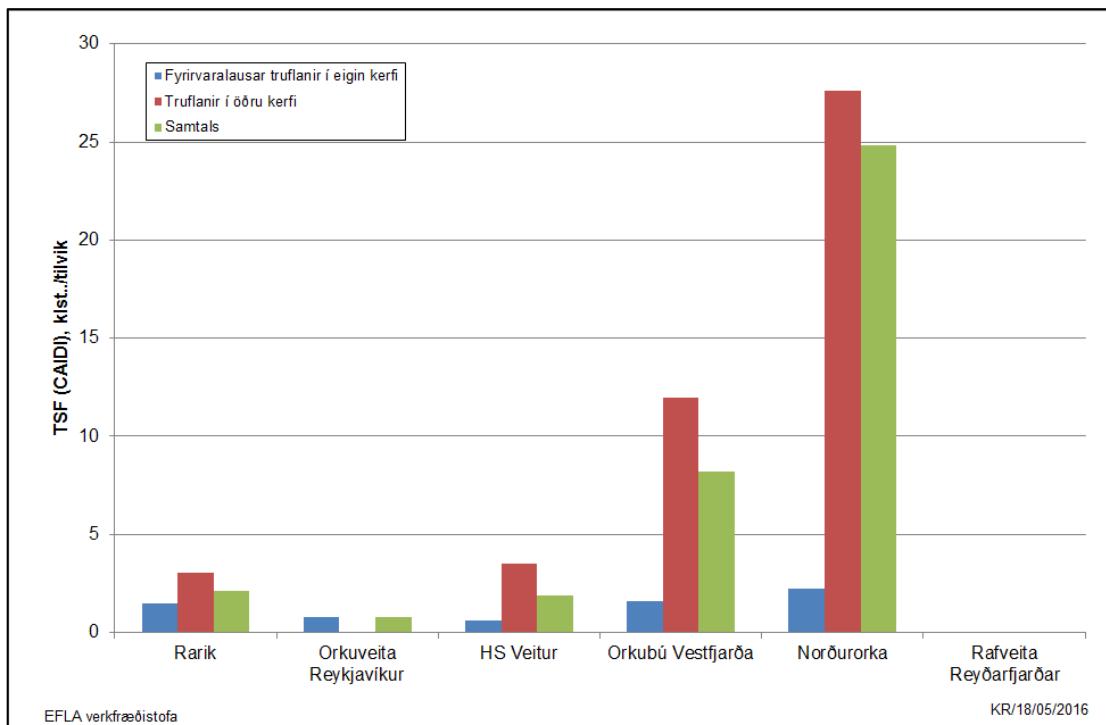
**Mynd 34 Fjöldi skerðingartilvika árið 2015 sem eru meira en 10 kerfismínútur.**



**Mynd 35 Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2015.**



**Mynd 36 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2015.**



**Mynd 37 Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árið 2015 (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] Orkuspárnefnd: *Upplýsingar um álag á raforkukerfið og raforkusölu, sjá viðauka í raforkuspám.*