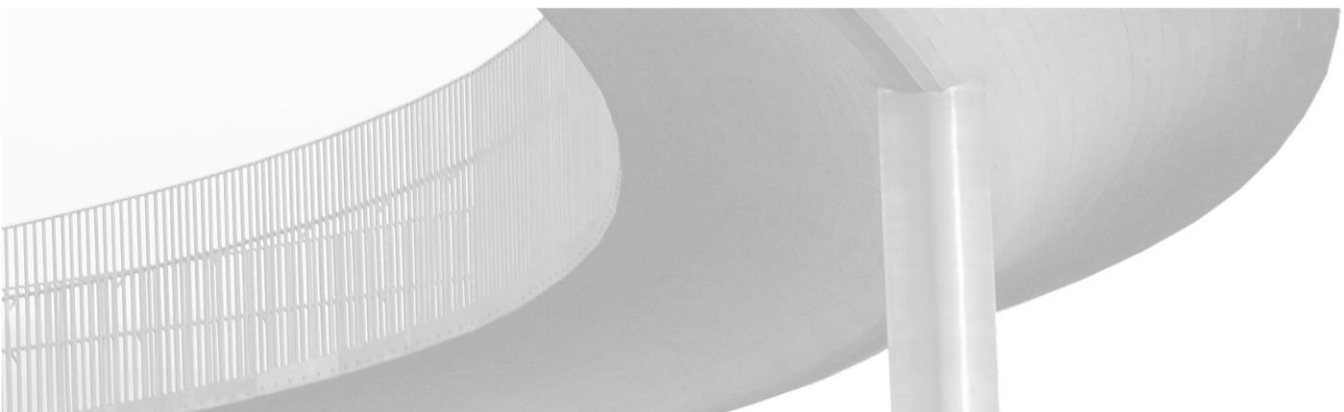


## STUÐLAR UM AFHENDINGU RAFORKU

Árin 2012-2021

13.12.2022





© 2022, EFLA verkfræðistofa hf

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

ISSN 1670-7567

ISBN 978-9935-9675-3-4

**SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ****SKJALALYKILL**

3350-003-SKY-005-V01

**SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI**

01 / 59

**VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA**

Ragnar Stefánsson, Landsnet

**VERKEFNISSTJÓRI – EFLA**

Kolbrún Reinholdsdóttir

**LYKILORÐ**

Ísland, raforkunotkun, gæði raforku

**STAÐA SKÝRSLU**

- Í vinnslu  
 Drög til yfirlstrar  
 Lokið

**DREIFING**

- Opin  
 Dreifing með leyfi verkkaupa  
 Trúnaðarmál

**TITILL SKÝRSLU**STUÐLAR UM AFHENDINGU RAFORKU  
Árin 2012-2021**VERKHEITI**

START, Gæði raforku

**VERKKAUPI**

START hópurinn

**HÖFUNDUR**

Kolbrún Reinholdsdóttir

**ÚTDRÁTTUR**

Í þessari skýrslu eru tilgreindir stuðlar um afhendingu raforku til notkunar hér á landi, auk þess sem gildi fyrir þessa stuðla síðustu 10 ár eru reiknuð fyrir Landsnet og stærstu dreifiveitur landsins.

**ÚTGÁFUSAGA**

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Kolbrún Reinholdsdóttir	16.11.22	Vilhjálmur Jónsson	29.11.22	Kolbrún Reinholdsdóttir	13.12.22

Lýsing

## SAMANTEKT

Í þessari skýrslu eru tilgreindir 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 tekin með viðhaldstilvik. Truflanir í öðrum kerfum eru teknar saman sér í kafla 5.

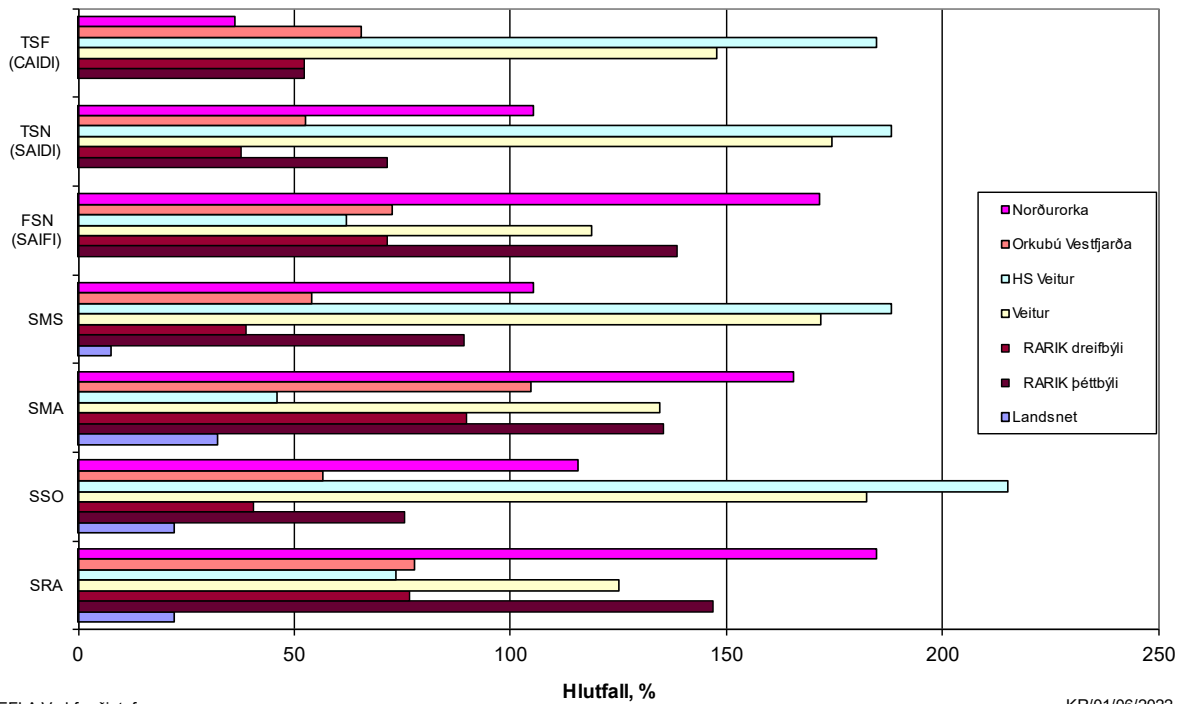
Út frá tölunum í kafla 3 hér að aftan eru niðurstöðutölur um truflanir ársins 2021 bornar saman við meðaltöl síðasta áratugar og er niðurstaðan sýnd á mynd 1. Ef hlutfallið er yfir 100 er útkoma ársins 2021 lakari en meðaltalið en því er öfugt farið ef hlutfallið er undir 100.

Á því tímabili sem hér er tekið, hefur það breyst í skráningum að RARIK tók yfir kerfi Rafveitu Reyðarfjarðar í byrjun árs 2020, Rafveita Reyðarfjarðar hefur því verið tekin útúr töflum og myndum því ekki hafa verið truflanir þar síðustu ár.

Í þessari skýrslu hafa truflanir hjá Landsneti verið teknar eins og í Frammistöðuskýrslu Landsnets og truflanir sem verða hjá viðskiptavinum Landsnets og valda kerfisbilunum eru taldar með truflunum í öðrum kerfum.

Eins og fram kemur á myndinni hefur árið 2021 verið frekar slæmt hjá Veitum, RARIK í þéttbýli og HS veitum. Stuðlarnir hjá Norðurorku byggja á mjög fáum truflunum, svo hlutfallslegar breytingar geta verið verulegar á milli ára, en á síðasta ári voru stuðlarnir frekar háir. Hjá Landsneti, RARIK dreifbýli og Orkubúi Vestfjarða voru stuðlarnir lægri en undanfarin ár. Stuðlarnir TSF, TSN og FSN eru ekki reiknaðir fyrir Landsnet.

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 1** Samanburður á truflunum í raforkukerfi Landsnets og dreifiveitnanna árið 2021 við meðaltal árána 2012-2021 (árið 2021 í hlutfalli við meðaltalið)

## EFNISYFIRLIT

<b>SAMANTEKT</b>	<b>5</b>
<b>1 INNGANGUR</b>	<b>11</b>
<b>2 SKILGREINING STUÐLA</b>	<b>12</b>
2.1 Stuðull um rofið álag (Power Interruption Index):	12
2.2 Stuðull um skerta orkuafhendingu (Power Energy Curtailment index):	12
2.3 Stuðull um meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance):	13
2.4 Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur:	13
2.5 Kerfismínútur (System minutes):	14
2.6 Fjöldi straumleysistilvika á notanda (System Average Interruption Frequency Index, SAIFI):	14
2.7 Tímalengd straumleysis á notanda (System Average Interruption Duration Index, SAIDI):	15
2.8 Tímalengd straumleysis á tilvik skerðingar (Customer Average Interruption Duration Index, CAIDI):	16
2.9 Áreiðanleikastuðull (Index of Reliability):	16
<b>3 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2012-2021</b>	<b>18</b>
<b>4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2012-2021 SEM VARA LENGUR EN 3 MÍNÚTUR.</b>	<b>30</b>
<b>5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2012-2021.</b>	<b>43</b>
<b>6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2021.</b>	<b>47</b>
<b>7 TRUFLANIR GREINDAR NIÐUR Á EININGAR OG ORSAKIR.</b>	<b>51</b>
<b>7.1 Greining eftir einingum</b>	<b>51</b>
7.1.1 Háspenna	51
7.1.2 Lágspenna	53
<b>7.2 Greining eftir orsökum</b>	<b>54</b>
7.2.1 Háspenna	54
7.2.2 Lágspenna	56
<b>7.3 Greining eftir mánuðum</b>	<b>57</b>
7.3.1 Háspenna	58
7.3.2 Lágspenna	58
<b>8 HEIMILDASKRÁ</b>	<b>59</b>



## MYNDASKRÁ

<b>MYND 1</b>	Samanburður á truflunum í raforkukerfi Landsnets og dreifiveitnanna árið 2021 við meðaltal áráanna 2012-2021 (árið 2021 í hlutfalli við meðaltalið)	6
<b>MYND 2</b>	Stuðull um rofið álag, SRA, fyrir árin 2012-2021	18
<b>MYND 3</b>	Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, fyrir árin 2012-2021	19
<b>MYND 4</b>	Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir árin 2012-2021	20
<b>MYND 5</b>	Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir aðrar veitur en Landsnet, SMA, fyrir árin 2012-2021	21
<b>MYND 6</b>	Stuðull um meðallengd skerðingar, oft nefnt straumleysismínútur, SMS, fyrir árin 2012-2021	22
<b>MYND 7</b>	Stuðull um meðallengd skerðingar, oft nefnt straumleysismínútur, SMS, fyrir aðrar veitur en Orkubú Vestfjarða, RARIK dreifbýli og Landsnet, fyrir árin 2012-2021	22
<b>MYND 8</b>	Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru innan við 1 kerfismínúta.	24
<b>MYND 9</b>	Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru á bilinu 1 til 10 kerfismínútur.	24
<b>MYND 10</b>	Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru á bilinu 10 til 100 kerfismínútur.	25
<b>MYND 11</b>	Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2012-2021.	26
<b>MYND 12</b>	Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021	27
<b>MYND 13</b>	Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 í mínútum á notanda.	28
<b>MYND 14</b>	Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik).	29
<b>MYND 15</b>	Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2021 skipt eftir því hvort truflanirnar vara styttra eða lengur en 3 mín. (MW/MW ár).	34
<b>MYND 16</b>	Heildarfjöldi skerðingartilvika árið 2021, sýndar eru annars vegar allar truflanir og hins vegar truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.	34
<b>MYND 17</b>	Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.	35
<b>MYND 18</b>	Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.	35
<b>MYND 19</b>	Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik, TSF (CAIDI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.	36
<b>MYND 20</b>	Stuðull um rofið álag, SRA, fyrir árin 2012-2021, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.	37
<b>MYND 21</b>	Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.	38
<b>MYND 22</b>	Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.	38
<b>MYND 23</b>	Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir aðrar veitur en Landsnet, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.	39
<b>MYND 24</b>	Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.	39
<b>MYND 25</b>	Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021, þegar Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli hafa verið tekin úr myndinni.	40
<b>MYND 26</b>	Fjöldi skerðingartilvika sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 og eru innan við 1 kerfismínúta.	40
<b>MYND 27</b>	Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), fyrir truflanartilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (fjöldi/notanda).	41

<b>MYND 28</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), fyrir truflanatilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (klst./notanda)	41
<b>MYND 29</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), fyrir truflanatilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (klst./tilvik)	42
<b>MYND 30</b> Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2021.	47
<b>MYND 31</b> Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO árið 2021.	48
<b>MYND 32</b> Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir árið 2021.	48
<b>MYND 33</b> Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árið 2021.	49
<b>MYND 34</b> Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2021 (fjöldi/notanda).	49
<b>MYND 35</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI) árið 2021 (klst./notanda).	50
<b>MYND 36</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), fyrir árið 2021 (klst./tilvik).	50
<b>MYND 37</b> Fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir einingum.	51
<b>MYND 38</b> Fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir einingum og árum.	52
<b>MYND 39</b> Hlutfall fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir einingum 2017-2021	52
<b>MYND 40</b> Fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir einingum.	53
<b>MYND 41</b> Fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir einingum og árum.	53
<b>MYND 42</b> Hlutfall fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir einingum 2017-2021	54
<b>MYND 43</b> Fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir orsökum.	54
<b>MYND 44</b> Fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir orsökum og árum.	55
<b>MYND 45</b> Hlutfall fyrirvaralaugar truflanir á háspennu greindar eftir orsökum 2017-2021	55
<b>MYND 46</b> Fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum.	56
<b>MYND 47</b> Fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum og árum.	56
<b>MYND 48</b> Hlutfall fyrirvaralaugar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum 2017-2021	57
<b>MYND 49</b> Meðalfjöldi truflana á háspennu árin 2017-2021 í hverjum mánuði.	58
<b>MYND 50</b> Meðalfjöldi truflana á lágspennu árin 2017-2021 í hverjum mánuði.	58

## TÖFLUSKRÁ

<b>TAFLA 1</b> Stuðull um rofið álag, SRA árin 2012-2021 (MW/MWár)	18
<b>TAFLA 2</b> Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO árin 2012-2021 (MWklst./MWár)	19
<b>TAFLA 3</b> Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA árin 2012-2021 (MW/tilvik)	19
<b>TAFLA 4</b> Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2012-2021 (mín/ár)	21
<b>TAFLA 5</b> Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: < 1 KM/1: <10 KM/2: <100KM/ 3: <1000 KM)	23
<b>TAFLA 6</b> Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2012-2021 (fjöldi/notanda)	25
<b>TAFLA 7</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (klst./notanda)	26
<b>TAFLA 8</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (mínútur/notanda)	27

<b>TAFLA 9</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik)	28
<b>TAFLA 10</b> Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2012-2021 (%)	29
<b>TAFLA 11</b> Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2017-2021 (MW/MW ár). Fyrir allar trúflanir og svo samanburð á trúflunum sem vara lengur en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.	30
<b>TAFLA 12</b> Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2017-2021 (MWklst./MW ár). Fyrir allar trúflanir og svo samanburð á trúflunum sem vara lengur en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.	30
<b>TAFLA 13</b> Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2017-2021 (MW/tilvik). Fyrir allar trúflanir og svo samanburð á trúflunum sem vara lengur en 3 mín og þeim sem eru styttri en 3 mín.	31
<b>TAFLA 14</b> Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2017-2021 (mín/ár). Fyrir allar trúflanir og trúflanir sem eru lengri en 3 mín.	31
<b>TAFLA 15</b> Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: <1 KM; 1: <10 KM; 2: <100 KM; 3: <1000 KM) árin 2016-2021	32
<b>TAFLA 16</b> Stuðull um fjölda straumleysisstílvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2017-2021 (fjöldi/notanda). Fyrir allar trúflanir og trúflanir sem eru lengri en 3 mín.	32
<b>TAFLA 17</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2017-2021 (klst./notanda). Fyrir allar trúflanir og trúflanir sem eru lengri en 3 mín.	33
<b>TAFLA 18</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2017-2021 (klst./tilvik). Fyrir allar trúflanir og fyrir trúflanir sem vara lengur en 3 mín.	33
<b>TAFLA 19</b> Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS), árin 2012-2021 (%), fyrir trúflanir sem vara lengur en 3 mín.	33
<b>TAFLA 20</b> Stuðull um rofið álag fyrir trúflanir í öðru kerfi, SRA árin 2012-2021 (MW/MWár)	43
<b>TAFLA 21</b> Stuðull um skerta orkuafhendingu fyrir trúflanir í öðru kerfi, SSO árin 2012-2021 (MW klst./MWár)	44
<b>TAFLA 22</b> Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir trúflanir í öðru kerfi, SMA árin 2012-2021 (MW/tilvik)	44
<b>TAFLA 23</b> Stuðull um meðallengd skerðingar fyrir trúflanir í öðru kerfi, SMS árin 2012-2021 (mín/ár)	44
<b>TAFLA 24</b> Fjöldi tilvika eftir alvarleika fyrir trúflanir í öðru kerfi, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: <1 KM; 1: <10 KM; 2: <100 KM; 3: <1000 KM)	45
<b>TAFLA 25</b> Stuðull um fjölda straumleysisstílvika á hvern notanda fyrir trúflanir í öðru kerfi, FSN (SAIFI), árin 2012-2021 (fjöldi/notanda)	45
<b>TAFLA 26</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda fyrir trúflanir í öðru kerfi, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (klst./notanda)	46
<b>TAFLA 27</b> Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, fyrir trúflanir í öðru kerfi, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik)	46
<b>TAFLA 28</b> Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) fyrir trúflanir í öðru kerfi, árin 2012-2021 (%)	46

## 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.

START hópurinn hafði áhuga á að nota stuðla til að meta afhendingaröryggi 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 rauntölum 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 ellefta sinn og nær hún nú til tímabilsins 2012-2021 en síðasta skýrsla fjallaði um árin 2012-2021.

Eftirtaldir eiga nú sæti í START hópnum:

HS Veitur:	Egill Sigmundsson
Landsnet:	Ragnar Stefánsson, formaður
Orkubú Vestfjarða:	Ragnar Emilsson
Orkustofnun:	Rán Jónsdóttir
Veitur:	Benedikt Einarsson
RARIK:	Gísli Þór Ólafsson
Norðurorka:	Baldur Hólm
Starfsmaður hópsins:	Ingvar Júlíus Baldursson, EFLA Verkfræðistofu.

Samantekt þessi er unnin af 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:

### 2.1 Stuðull um rofið álag (Power Interruption Index):

Þessi stuðull er hlutfall samanlagðrar aflskerðingar og mesta álags á kerfið. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$SRA = \frac{\sum P_i}{P_{max}} \text{ [MW/MW ár]}$$

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 heildarafli 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 heildarafli vegna orkuöflunar sem er þá heldur hærra en aflið hjá notendum vegna tapa og að miðað sé við meðalafli klukkustundar.

### 2.2 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:

$$SSO = \frac{\sum T_i \cdot P_i}{P_{max}} \text{ [MW klst./MW ár]}$$

Þar sem:

$P_i$ : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki  $i$ .

$T_i$ : Lengd skerðingar, klukkustundir.

$P_{max}$ : Hámarksálag á raforkukerfið 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 afsl hjá notendum.

### 2.3 Stuðull um meðalskerðingu álags (Power Supply Average Curtailment Per Disturbance):

Hér er um að ræða meðalaflskerðingu á truflun. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar sem:

$P_i$  : Aflskerðing, MW, í truflun  $i$  (skýrslu).

$N$  : Fjöldi truflana (skýrslna)

Þessi jafna sýnir meðalafll hverjar skerðingar 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.

### 2.4 Stuðull um meðallengd skerðingar, straumleysismínútur:

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

$$SMS = \frac{\sum E_i}{E_{alls}} \cdot 8760 \cdot 60 \text{ [Mínútur/ár]}$$

Þar sem:

$E_i$  : Orkuskerðing, MWh, í truflun  $i$ .

$E_{alls}$  : Heildarorkusala til notenda.

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

60: Fjöldi mínútna í klukkustund.

Þessi stuðull gefur góða mynd af því hve lengi straumleysi hefur varað á árinu að meðaltali. 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.

## 2.5 Kerfismínútur (System minutes):

Þessi stuðull gefur til kynna hve alvarlegt einstakt tilvik er. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

$$KM = \frac{E}{P_{max}} \quad [\text{Mínútur}]$$

Þar 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
- gráðu 1 undir 10 mínútum
- gráðu 2 undir 100 mínútum
- gráðu 3 undir 1.000 mínútum

Hér þarf að gæta þess að E sé heildarkerðing 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.

## 2.6 Fjöldi straumleysistilvika á notanda (System Average Interruption Frequency Index, SAIFI):

Þessi stuðull sýnir meðalfjölda truflana á notanda. Eftirfarandi jafna gildir um þennan stuðul:

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

Þar 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 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:

$J_i$  : 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:

$$FSN = \frac{\sum P_i \cdot 8760}{E_{alls}} \quad [\text{Fjöldi truflana/notanda/ári}]$$

Þar sem:

- $P_i$ : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki  $i$ .  
 $E_{alls}$ : Heildarorkusala til notenda.  
 8760: Fjöldi klukkustunda í ári (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. 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.

## 2.7 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:

$$TNS = \frac{\sum T_i \cdot P_i \cdot 8760}{E_{alls}} \quad [\text{klst./notanda*ári}]$$

Þar sem:

- $P_i$ : Aflskerðing, MW, í skerðingartilviki  $i$ .  
 $T_i$ : Lengd skerðingar, klukkustundir.



$E_{\text{alls}}$  : Heildarorkusala til notenda.

8760: Fjöldi klukkustunda í ári (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.

## 2.8 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:

$$TSF = \frac{\sum \sum T_{ij}}{\sum J_i} = \frac{TSN}{TFN} \text{ [klst./tilvik*ári]}$$

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 síðustu tveim stuðul sem greint var frá hér að ofan.

## 2.9 Áreiðanleikastuðull (Index of Reliability):

Þessi stuðull er mismunandi eftir því hvernig skerðingartími er skilgreindur en almenn jafna er eftirfarandi:

$$AS = \frac{8760 - \text{lengd straumleysis}}{8760}$$

Þar sem:

8760: Fjöldi klukkustunda í ári (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 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.

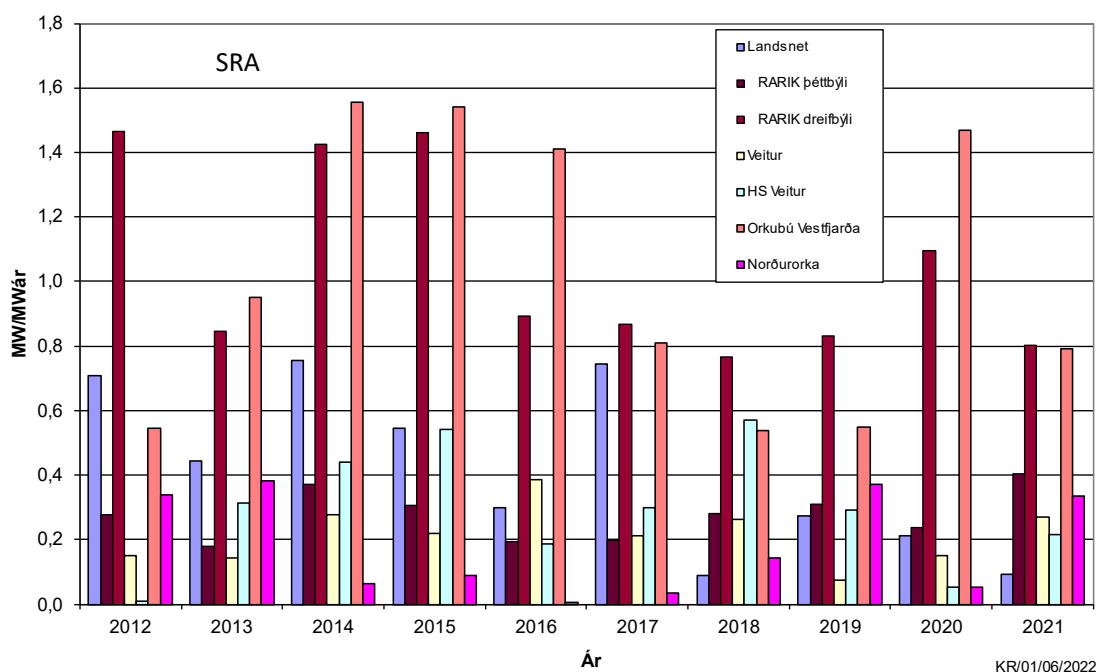
### 3 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2012-2021

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 2012 til 2021 um fyrirvaralausar truflanir auk upplýsinga frá orkuspárnefnd um álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 1 til 100 og myndum 2 til 14. 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 1** Stuðull um rofið álag, SRA árin 2012-2021 (MW/MWár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0,71	0,44	0,75	0,54	0,30	0,74	0,09	0,28	0,21	0,09
RARIK	0,81	0,43	0,76	0,70	0,47	0,44	0,46	0,51	0,56	0,56
RARIK þéttibýli	0,28	0,18	0,37	0,31	0,19	0,20	0,28	0,31	0,24	0,40
RARIK dreifbýli	1,46	0,84	1,43	1,46	0,89	0,87	0,77	0,83	1,10	0,80
Veitur	0,15	0,14	0,28	0,22	0,39	0,21	0,26	0,08	0,15	0,27
HS Veitur	0,01	0,31	0,44	0,54	0,19	0,30	0,57	0,29	0,05	0,21
Orkubú Vestfjarða	0,55	0,95	1,56	1,54	1,41	0,81	0,54	0,55	1,47	0,79
Norðurorka	0,34	0,38	0,06	0,09	0,01	0,03	0,14	0,37	0,05	0,34

Á mynd 2. sést að RARIK í dreifbýli og Orkubú Vestfjarða eru yfirleitt með stærstu gildin á SRA stuðlinum. Oftast eru það dreifbýlisveiturnar sem eru með hátt SRA, það stafar af því að aftoppurinn er frekar lágur og við truflanir fer hlutfallslega hátt afl út.

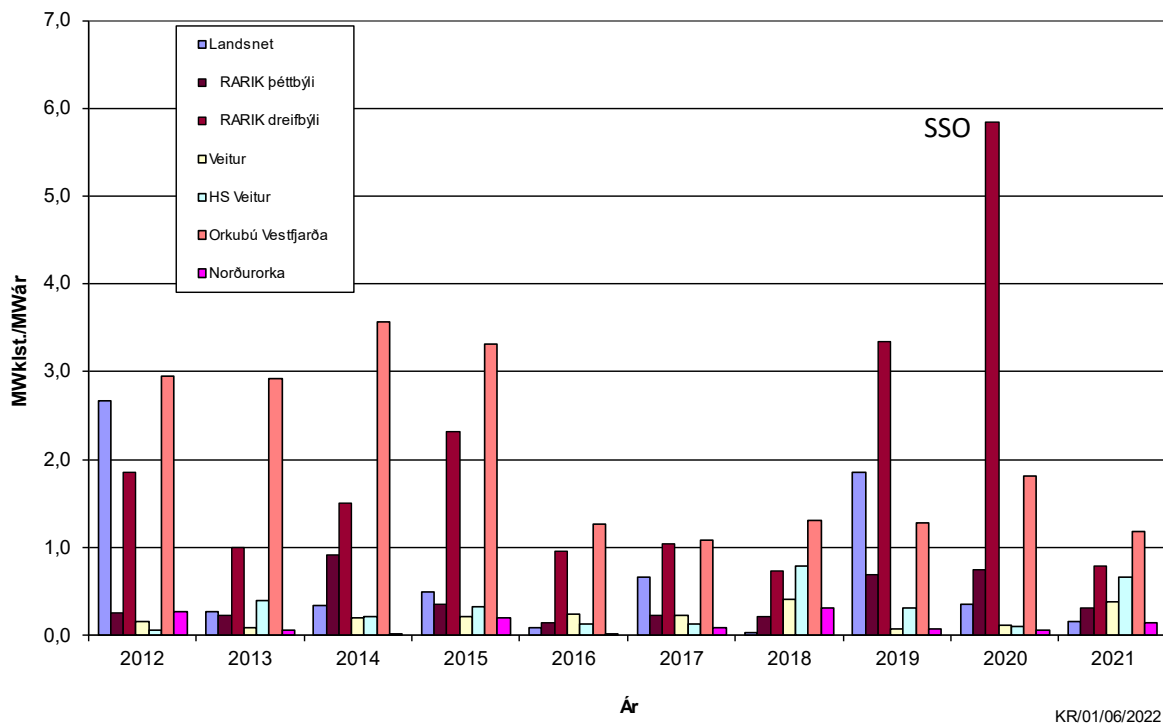


**MYND 2** Stuðull um rofið álag, SRA, fyrir árin 2012-2021

**TAFLA 2** Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO árin 2012-2021 (MWklst./MWár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	2,67	0,27	0,33	0,48	0,08	0,66	0,03	1,85	0,35	0,15
RARIK	0,97	0,51	1,13	1,03	0,46	0,51	0,40	1,71	2,64	0,49
RARIK þéttibýli	0,25	0,22	0,91	0,35	0,14	0,22	0,21	0,69	0,74	0,31
RARIK dreifbýli	1,85	0,99	1,50	2,32	0,96	1,03	0,73	3,34	5,85	0,78
Veitur	0,15	0,08	0,19	0,21	0,24	0,22	0,40	0,07	0,11	0,37
HS Veitur	0,05	0,39	0,21	0,32	0,12	0,13	0,78	0,30	0,10	0,66
Orkubú Vestfjarða	2,95	2,92	3,57	3,31	1,26	1,08	1,31	1,27	1,81	1,17
Norðurorka	0,26	0,05	0,00	0,20	0,01	0,08	0,31	0,07	0,05	0,14

RARIK í dreifbýli og Orkubú Vestfjarða eru með hæstu gildin á árinu 2021. Þegar litið er á aðrar veitur sést að veitur í þéttibýli eru yfirleitt með gildi innan við 0,7 MWklst/MWár.

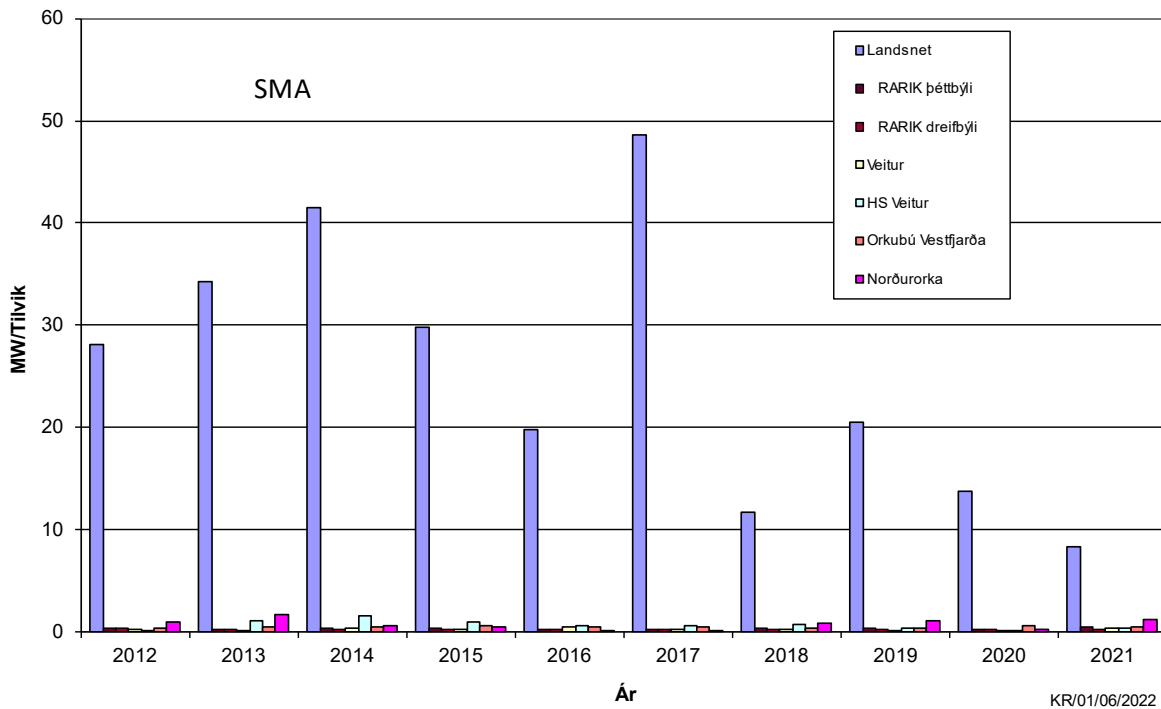


**MYND 3** Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, fyrir árin 2012-2021

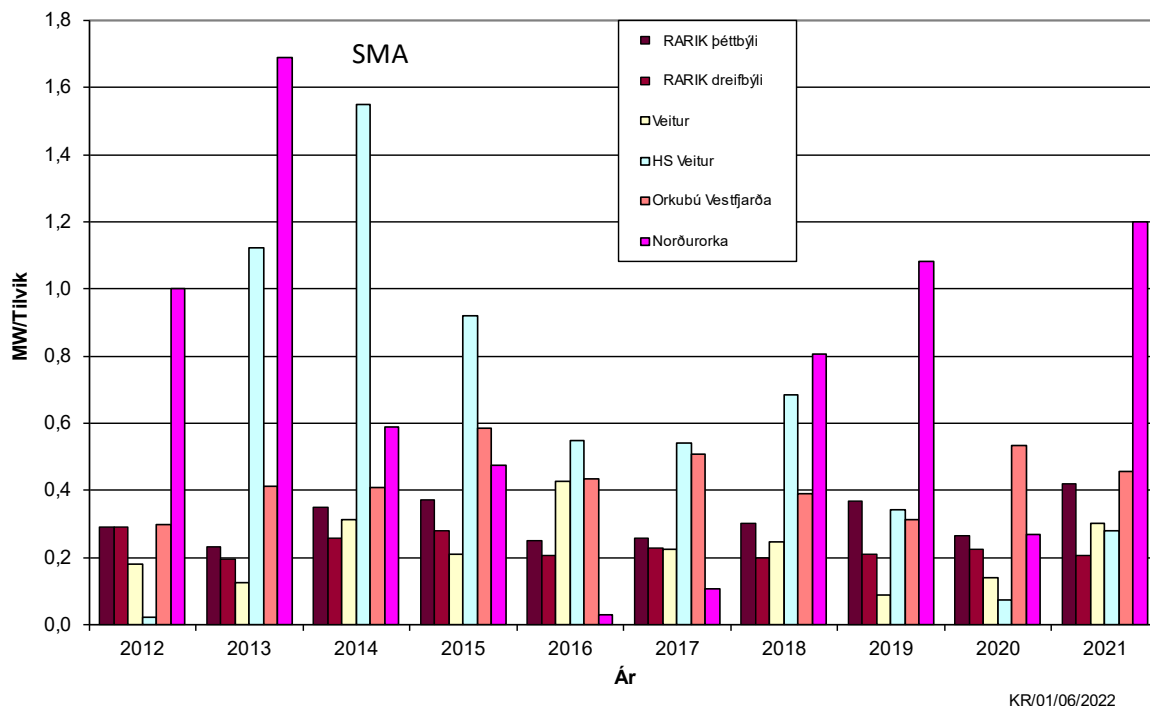
**TAFLA 3** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA árin 2012-2021 (MW/tilvik)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	28,16	34,26	41,48	29,82	19,72	48,61	11,68	20,56	13,77	8,26
RARIK	0,29	0,20	0,28	0,30	0,21	0,23	0,23	0,25	0,23	0,28
RARIK þéttibýli	0,29	0,23	0,35	0,37	0,25	0,26	0,30	0,37	0,26	0,42
RARIK dreifbýli	0,29	0,19	0,26	0,28	0,20	0,23	0,20	0,21	0,22	0,21
Veitur	0,18	0,13	0,31	0,21	0,43	0,22	0,24	0,09	0,14	0,30
HS Veitur	0,02	1,12	1,55	0,92	0,55	0,54	0,69	0,34	0,07	0,28
Orkubú Vestfjarða	0,30	0,41	0,41	0,58	0,43	0,51	0,39	0,31	0,53	0,45
Norðurorka	1,00	1,69	0,59	0,47	0,03	0,10	0,81	1,08	0,27	1,20

Meðalskerðing álags er eðlilega langmest hjá Landsneti þar sem skerðingin þessi ár er á bilinu 8-49 MW/tilvik og er tíu ára meðaltal 25,6 MW/tilvik. Hjá öðrum veitum er skerðingin yfirleitt innan við 1,0 MW/tilvik og minnst að jafnaði hjá Veitum og RARIK dreifbýli en þar sem meðaltal síðustu 10 ára um 0,23 MW/tilvik, sjá mynd 5. HS Veitur er með stærstu skerðingartilvikin árið 2014 til 2017 en einnig stór tilvik árin 2011, 2013 og 2018 eins og fram kemur á myndinni og Norðurorka er með nokkuð stór skerðingartilvik árið 2013 og stærsta tilvik dreifiveitna á árunum 2018, 2019 og 2021.



**MYND 4** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir árin 2012-2021

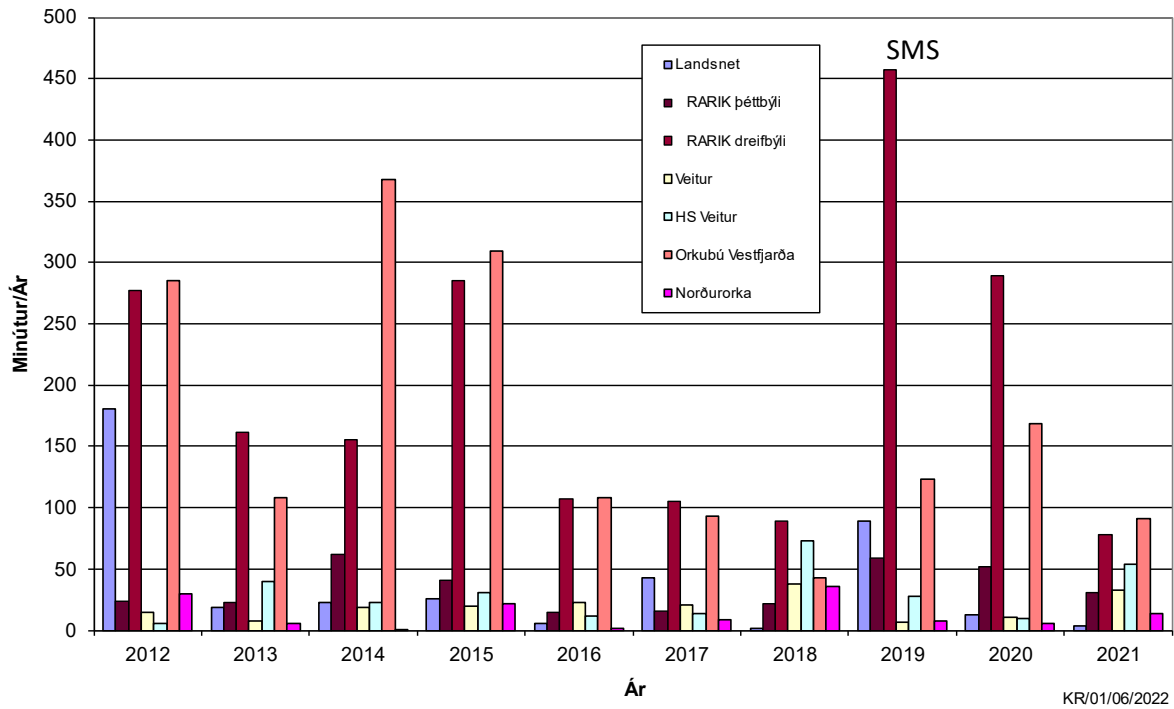


MYND 5 Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir aðrar veitur en Landsnet, SMA, fyrir árin 2012-2021

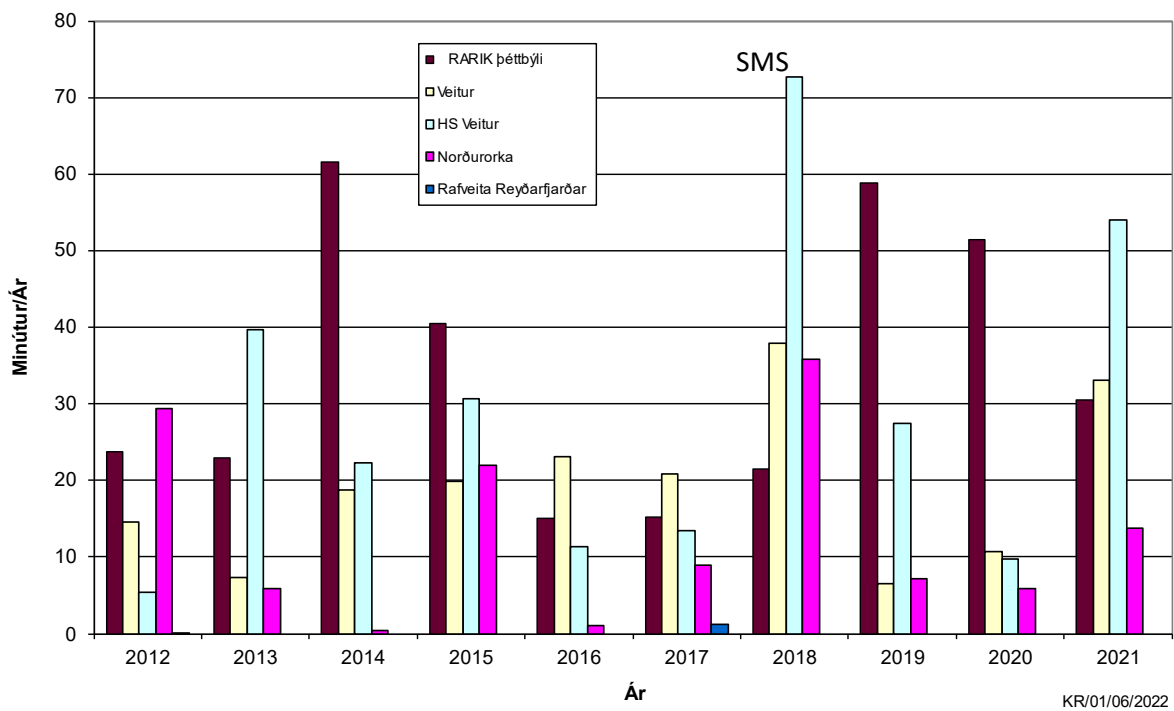
TAFLA 4 Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2012-2021 (mín/ár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	180	18	23	25	5	42	2	89	12	3
RARIK	137	73	96	125	52	48	46	212	140	49
RARIK þéttbýli	24	23	62	41	15	15	21	59	51	30
RARIK dreifbýli	277	162	155	285	108	105	89	457	289	78
Veitur	15	7	19	20	23	21	38	7	11	33
HS Veitur	5	40	22	31	11	14	73	27	10	54
Orkubú Vestfjarða	285	108	367	309	108	93	42	123	169	91
Norðurorka	29	6	0	22	1	9	36	7	6	14

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 6 og 7 eru skoðaðar sést að í flestum tilvikum passar þetta nokkuð vel en þó skera Orkubú Vestfjarða, RARIK dreifbýli og Landsnet sig úr hvað þetta varðar væntanlega vegna þess að í löngum skerðingum er hægt að mæta hluta orkuskerðingarinnar með keyrslu díeselstöðva. Þessi stuðull ætti því að gefa betri mynd af lengd orkuskerðingar. Stuðullinn hefur verið að meðaltali um 200 mínútur síðustu tíu árin hjá RARIK dreifbýli en hæstur er hann árið 2019 eða rúmlega 7 klukkustundir og hjá Orkubú Vestfjarða hefur hann að meðaltali verið um 170 mínútur og langstærstur árið 2014 er hann var rúmlega 6 klukkustundir. Hjá þéttbýlisveitunum er þessi stuðull yfirleitt innan við 1 klukkustund.



**MYND 6** Stuðull um meðallengd skerðingar, oft nefnt straumleysismínútur, SMS, fyrir árin 2012-2021



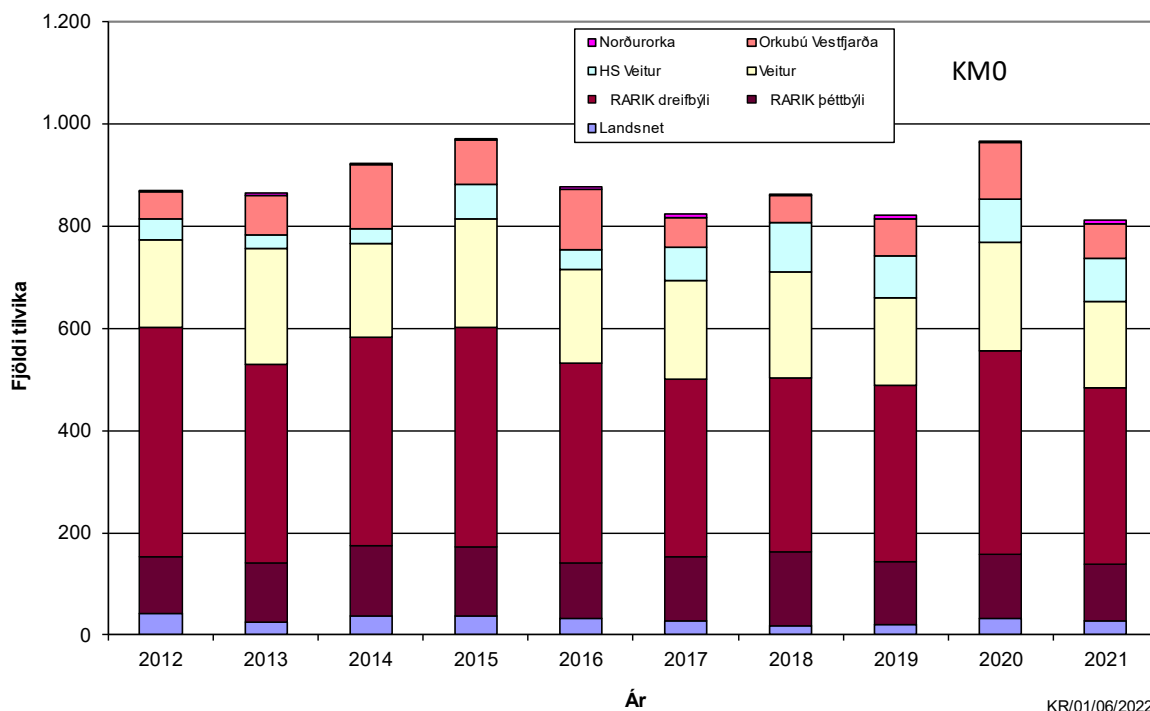
**MYND 7** Stuðull um meðallengd skerðingar, oft nefnt straumleysismínútur, SMS, fyrir aðrar veitur en Orkubú Vestfjarða, RARIK dreifbýli og Landsnet, fyrir árin 2012-2021

**TAFLA 5** Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: < 1 KM/1: <10 KM/ 2: <100KM/ 3: <1000 KM)

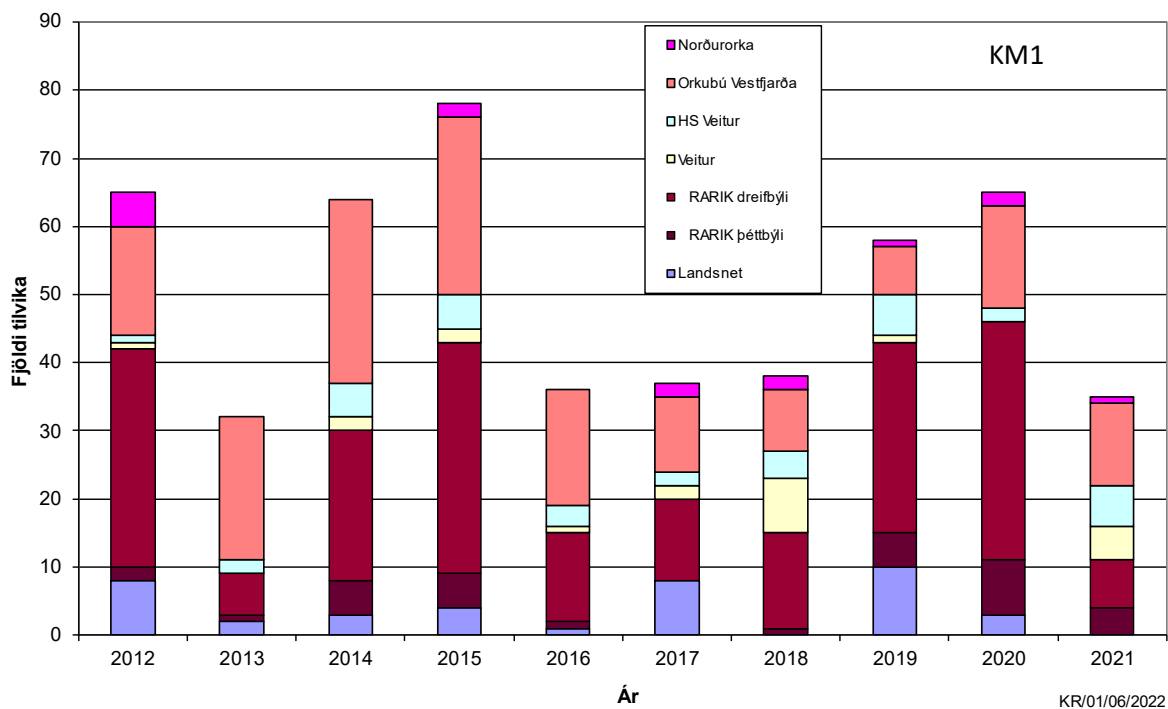
VEITA	FL.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
LANDSNET	0	42	26	38	37	33	27	18	20	33	27
	1	8	2	3	4	1	8	0	10	3	0
	2	4	1	0	0	0	0	0	2	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	582	506	564	588	507	485	498	483	549	461
	1	15	5	8	17	7	1	2	22	20	7
	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK þéttbýli	0	112	116	137	135	109	127	146	124	126	111
	1	2	1	5	5	1	0	1	5	8	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	449	388	408	431	391	347	339	345	398	346
	1	32	6	22	34	13	12	14	28	35	7
	2	2	0	0	0	0	0	0	5	2	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEITUR	0	170	226	183	211	182	192	209	170	212	168
	1	1	0	2	2	1	2	8	1	0	5
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HS VEITUR	0	42	27	29	69	40	66	96	84	84	86
	1	1	2	5	5	3	2	4	6	2	6
	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORKUBÚ VESTFJARÐA	0	52	77	125	86	118	59	52	71	112	68
	1	16	21	27	26	17	11	9	7	15	12
	2	5	0	4	1	0	1	0	2	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NORDURORKA	0	4	6	3	3	5	7	2	8	3	6
	1	5	0	0	2	0	2	2	1	2	1
	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fjöldi skerðingartilvika sem eru innan við 1 kerfismínúta er langmestur hjá RARIK og Veitum enda eru þau kerfi umfangsmest. RARIK dreifbýli á mun fleiri tilviki en RARIK þéttbýli. Eins og sést á mynd 8 er fjöldi tilvika nokkuð breytilegur milli ára. Þegar litið er á lengri tilvik verður breytileikinn á milli ára meiri eins og sést á myndum 9 og 10. Árið 2012 var voru alls 11 truflanir sem voru lengri en 10 kerfismínútur, árið 2013 eru þær tvær og fjórar árið 2014, aðeins ein 2015, en engin árin 2016 og ein árin 2017, tvær árið 2018 en árið 2019 skar sig nokkur úr en þá voru kerfismínútur lengri en 10 mínútur alls 9. 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.

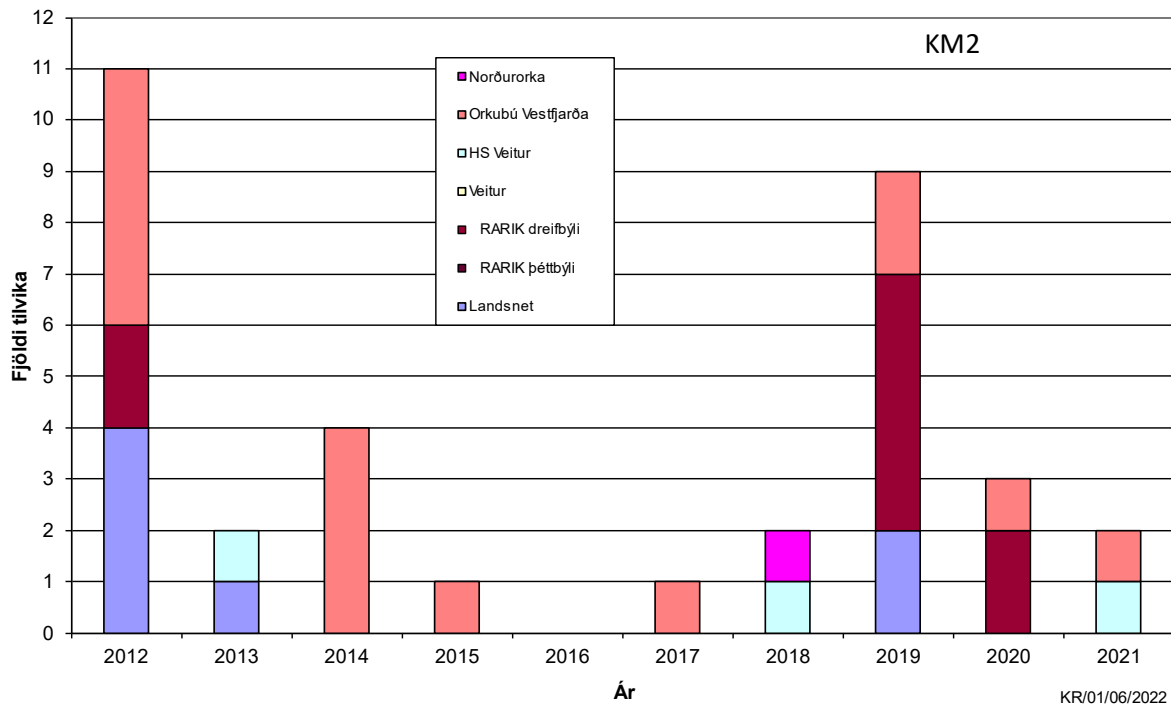




**MYND 8** Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru innan við 1 kerfismínúta.



**MYND 9** Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru á bilinu 1 til 10 kerfismínútur.



**MYND 10** Fjöldi skerðingartilvika árin 2012-2021 sem eru á bilinu 10 til 100 kerfismínútur.

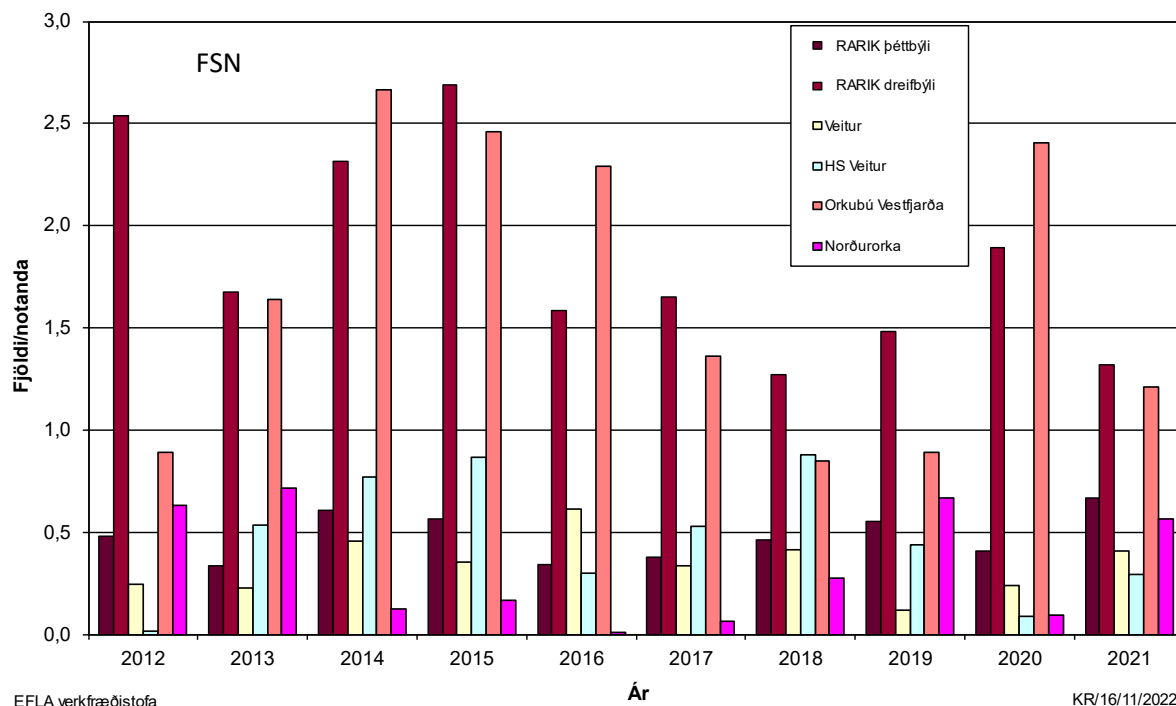
Næstu 3 stuðlar eru ekki reiknaðir fyrir Landsnet, þar sem viðskiptavinir Landsnets eru ekki einsleitir hópur og því gefur það ekki rétta mynd að reikna slíka stuðla fyrir þá.

**TAFLA 6** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2012-2021 (fjöldi/notanda)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	1,40	0,82	1,24	1,29	0,83	0,84	0,76	0,91	0,96	0,92
RARIK þéttbýli	0,48	0,34	0,61	0,56	0,34	0,38	0,46	0,55	0,41	0,66
RARIK dreifbýli	2,54	1,68	2,32	2,69	1,58	1,65	1,27	1,48	1,89	1,32
Veitur	0,24	0,23	0,46	0,35	0,61	0,34	0,41	0,12	0,24	0,40
HS Veitur	0,01	0,53	0,77	0,86	0,30	0,53	0,88	0,44	0,09	0,29
Orkubú Vestfjarða	0,89	1,64	2,67	2,46	2,29	1,36	0,85	0,89	2,41	1,21
Norðurorka	0,63	0,71	0,12	0,16	0,01	0,06	0,28	0,67	0,10	0,57
Rafveita Reyðarfjarðar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Á mynd 11 er sýndur fjöldi straumleysistilvika á notanda og sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með innan við 1 tilvik á notanda á ári.

Eftir að tilvikum fækkaði 2018 og 2019 hækkaði aftur fjöldi tilvika hjá Orkubúi Vestfjarða. RARIK dreifbýli hefur svipað gildi og Orkubú Vestfjarða nema árið 2012 er RARIK var umtalsvert hærri. Fleiri tilvik hafa verið hjá RARIK dreifbýli síðustu ár en aukningin hjá Orkubúi Vestfjarða var mun meiri milli árana 2019 og 2020, svo stuðullinn þeirra er hærri fyrir 2020 en lækkaði aftur 2021.

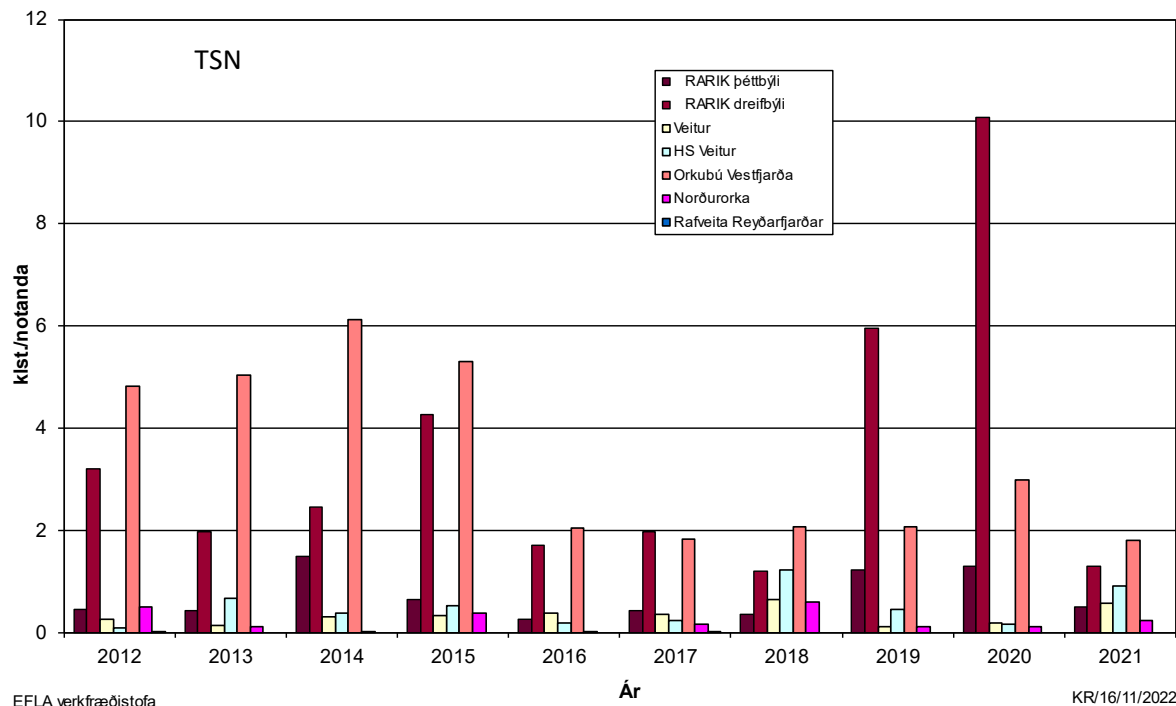


**MYND 11** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2012-2021.

**TAFLA 7** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (klst./notanda)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	1,68	0,98	1,84	1,89	0,82	0,98	0,66	3,05	4,57	0,81
RARIK þéttbýli	0,44	0,41	1,49	0,64	0,24	0,42	0,35	1,23	1,28	0,50
RARIK dreifbýli	3,21	1,97	2,44	4,27	1,70	1,97	1,21	5,96	10,08	1,29
Veitur	0,24	0,12	0,31	0,33	0,39	0,35	0,63	0,11	0,18	0,56
HS Veitur	0,09	0,66	0,37	0,51	0,19	0,23	1,21	0,46	0,16	0,90
Orkubú Vestfjarða	4,82	5,03	6,12	5,29	2,05	1,82	2,07	2,06	2,97	1,79
Norðurorka	0,49	0,10	0,01	0,37	0,02	0,15	0,60	0,12	0,10	0,23
Rafveita Reyðarfjarðar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Á mynd 12 er sýnd lengd straumleysis á notanda og sést þar að í þéttbýlinu er það yfirleitt um og undir 1 klst./notanda/ári, en mun lengra hjá dreifbýlisveitunum. Þetta gæti að einhverju leyti stafað af því að kerfin í dreifbýli er víðfeðmri en kerfi í þéttbýli og viðbragðstími viðgerða því að jafnaði lengri.

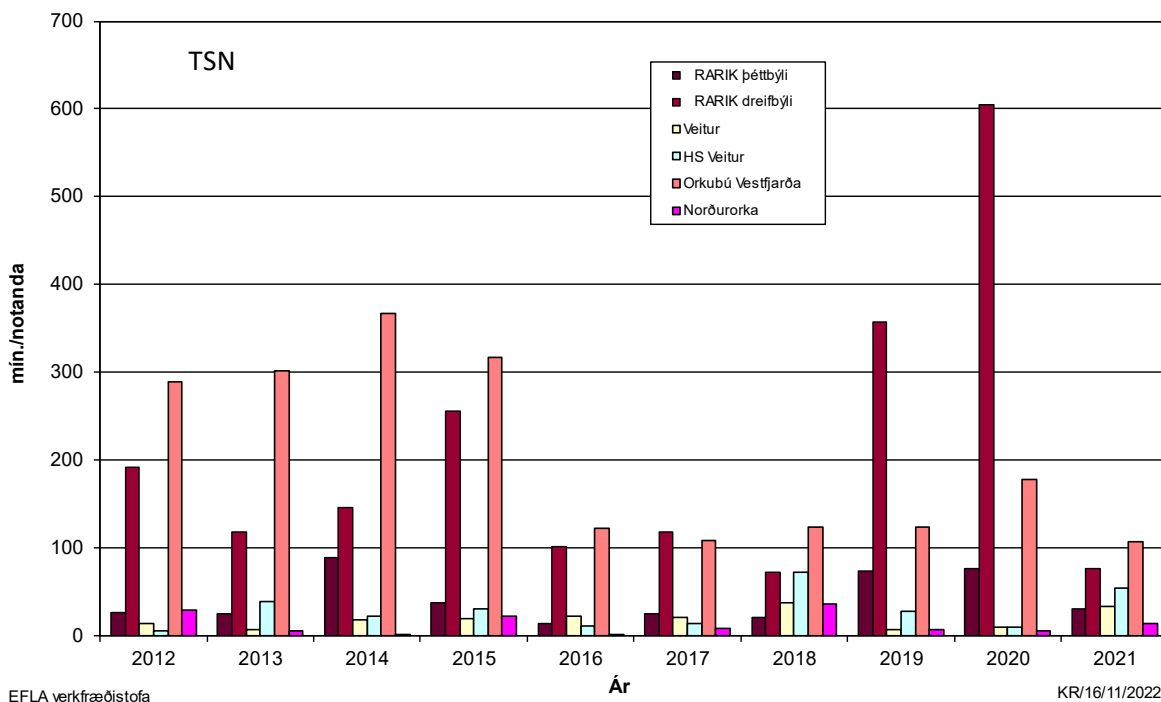


**MYND 12** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021

Ef TSN (SAIDI) er sett fram sem mín./notanda verður það eftirfarandi og þá hægt að líkja því við SMS og eru þessir tveir stuðlar í flestum tilfellum sambærilegir, eða þeir sömu.

**TAFLA 8** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (mínútur/notanda)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	101	59	111	113	49	59	40	183	274	49
RARIK þéttbýli	26	25	89	38	15	25	21	74	77	30
RARIK dreifbýli	192	118	147	256	102	118	72	358	605	77
Veitur	15	7	19	20	23	21	38	7	11	34
HS Veitur	5	40	22	31	11	14	73	27	10	54
Orkubú Vestfjarða	289	302	367	317	123	109	124	123	178	108
Norðurorka	29	6	0	22	1	9	36	7	6	14

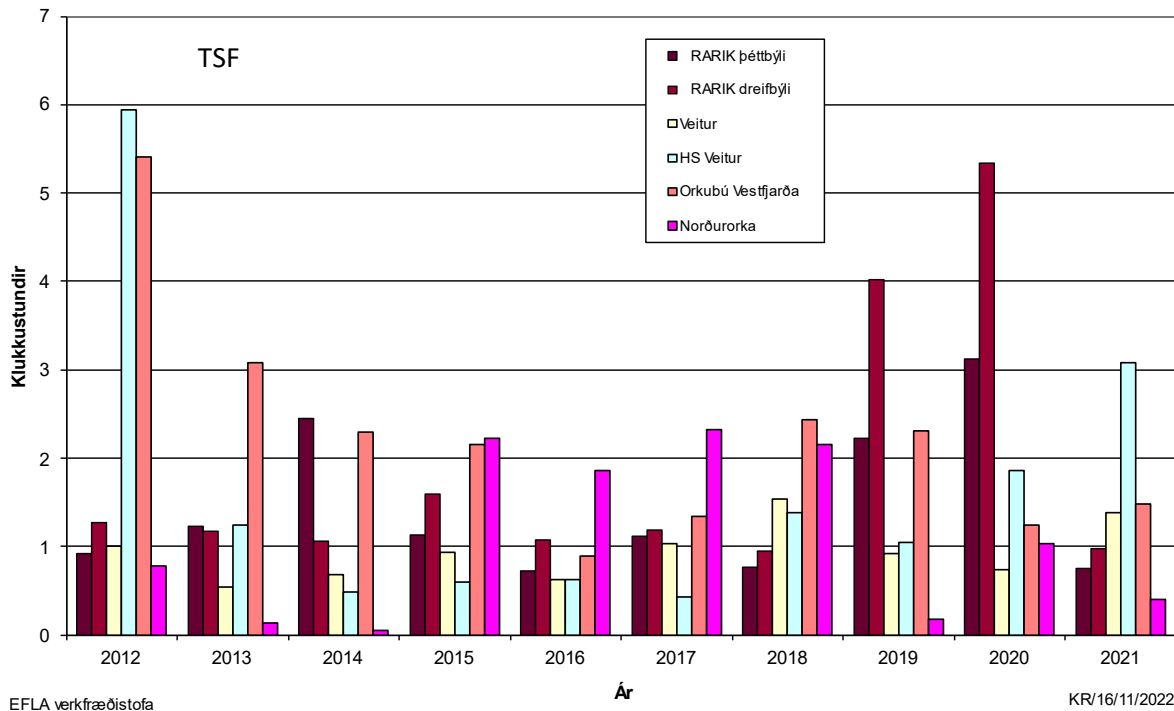


**MYND 13** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 í mínútum á notanda.

**TAFLA 9** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	1,20	1,19	1,49	1,46	0,98	1,17	0,87	3,35	4,75	0,88
RARIK þéttbýli	0,91	1,23	2,45	1,13	0,72	1,11	0,76	2,23	3,13	0,76
RARIK dreifbýli	1,26	1,18	1,05	1,59	1,07	1,19	0,95	4,03	5,33	0,98
Veitur	1,00	0,54	0,68	0,94	0,63	1,03	1,53	0,92	0,74	1,39
HS Veitur	5,94	1,25	0,49	0,59	0,63	0,43	1,38	1,04	1,85	3,08
Orkubú Vestfjarða	5,41	3,07	2,30	2,15	0,89	1,34	2,43	2,31	1,24	1,48
Norðurorka	0,78	0,14	0,04	2,23	1,86	2,32	2,16	0,18	1,03	0,40

Þegar skoðuð er lengd hvers tilviks, óháð því hve margir notendur eru á bakvið, sjá mynd 14, má sjá að hér eru það ekki endilega dreifbýlisveiturnar sem eru með stærstu stuðlana, heldur eru það frekar þær veitur sem að jafnaði eru með mjög fáar truflanir, og þá hefur hver truflun mikil áhrif og ef einn stór viðskiptavinur fer út, þá slær það hátt upp.



**MYND 14** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik).

Áreiðanleikastuðull er einnig reiknaður, en hann er reiknaður út frá SMS og er því sami stuðullinn nema birtur sem hlutfall í stað mínútna.

**TAFLA 10** Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) árin 2012-2021 (%)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	99,966	99,997	99,996	99,995	99,999	99,992	100,00	99,983	99,998	99,999
RARIK	99,974	99,986	99,982	99,976	99,990	99,991	99,991	99,960	99,973	99,991
RARIK þéttbýli	99,995	99,996	99,988	99,992	99,997	99,997	99,996	99,989	99,990	99,994
RARIK dreifbýli	99,947	99,969	99,971	99,946	99,980	99,980	99,983	99,913	99,945	99,985
Veitur	99,997	99,999	99,996	99,996	99,996	99,996	99,993	99,999	99,998	99,994
HS Veitur	99,999	99,992	99,996	99,994	99,998	99,997	99,986	99,995	99,998	99,990
Orkubú Vestfjarða	99,946	99,980	99,930	99,941	99,979	99,982	99,992	99,977	99,968	99,983
Norðurorka	99,994	99,999	100,00	99,996	100,00	99,998	99,993	99,999	99,999	99,997

## 4 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARLAUSRA TRUFLANA ÁRIN 2012-2021 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 árána 2012 til 2021 um fyrirvaralausar truflanir auk upplýsinga frá orkuspárnefnd um álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 11 til 19 og myndum 15 og 29. 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 11** Stuðull um rofið álag, SRA, árin 2017-2021 (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				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0,74	0,09	0,28	0,21	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,09	0,28	0,21	0,09
RARIK	0,44	0,46	0,51	0,56	0,56	0,01	0,04	0,01	0,00	0,17	0,43	0,42	0,49	0,55	0,39
RARIK þéttbýli	0,20	0,28	0,31	0,24	0,40	0,00	0,03	0,01	0,00	0,16	0,20	0,25	0,30	0,23	0,24
RARIK dreifbýli	0,87	0,77	0,83	1,10	0,80	0,02	0,05	0,02	0,00	0,18	0,84	0,71	0,81	1,10	0,62
Veitur	0,21	0,26	0,08	0,15	0,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,26	0,07	0,15	0,26
HS Veitur	0,30	0,57	0,29	0,05	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,57	0,29	0,05	0,21
Orkubú Vestfjarða	0,81	0,54	0,55	1,47	0,79	0,01	0,00	0,00	0,11	0,07	0,80	0,54	0,55	1,36	0,72
Norðurorka	0,03	0,14	0,37	0,05	0,34	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,14	0,35	0,05	0,34

**TAFLA 12** Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, árin 2017-2021 (MWklst./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				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0,66	0,03	1,85	0,35	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,03	1,85	0,35	0,15
RARIK	0,51	0,40	1,71	2,64	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,51	0,40	1,71	2,64	0,49
RARIK þéttbýli	0,22	0,21	0,69	0,74	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,22	0,21	0,69	0,74	0,30
RARIK dreifbýli	1,03	0,73	3,34	5,85	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,03	0,72	3,34	5,85	0,78
Veitur	0,22	0,40	0,07	0,11	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,40	0,07	0,11	0,37
HS Veitur	0,13	0,78	0,30	0,10	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,78	0,30	0,10	0,66
Orkubú Vestfjarða	1,08	1,31	1,27	1,81	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,31	1,27	1,81	1,17
Norðurorka	0,08	0,31	0,07	0,05	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,31	0,07	0,05	0,14

**TAFLA 13** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, árin 2017-2021 (MW/tilvik). 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				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	48,61	11,68	20,56	13,77	8,26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63	48,61	11,68	20,56	13,77	8,79
RARIK	0,23	0,23	0,25	0,23	0,28	4,42	2,09	1,05	1,42	5,99	0,23	0,21	0,25	0,23	0,20
RARIK þéttbýli	0,26	0,30	0,37	0,26	0,42	0,00	0,57	0,96	0,71	1,07	0,26	0,27	0,36	0,26	0,30
RARIK dreifbýli	0,23	0,20	0,21	0,22	0,21	0,66	0,48	0,25	0,00	1,67	0,22	0,19	0,21	0,22	0,16
Veitur	0,22	0,24	0,09	0,14	0,30	0,60	0,00	0,53	0,00	0,89	0,22	0,24	0,09	0,14	0,30
HS Veitur	0,54	0,69	0,34	0,07	0,28	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,54	0,69	0,34	0,07	0,28
Orkubú Vestfjarða	0,51	0,39	0,31	0,53	0,45	0,17	0,00	0,00	0,40	0,50	0,52	0,39	0,31	0,49	0,45
Norðurorka	0,10	0,81	1,08	0,27	1,20	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,10	0,81	1,31	0,27	1,20

**TAFLA 14** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árin 2017-2021 (mín/ár). Fyrir allar truflanir og truflanir sem eru lengri en 3 mín.

Veita	ALLAR TRUFLANIR					TRUFLANIR > 3 MÍN				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	42	2	89	12	3	42	2	89	12	3
RARIK	48	46	212	140	49	47	43	212	140	48
RARIK þéttbýli	15	21	59	51	30	15	16	59	51	30
RARIK dreifbýli	105	89	457	288	78	104	89	457	288	77
Veitur	21	38	7	11	33	21	38	7	11	33
HS Veitur	14	73	27	10	54	14	68	27	10	54
Orkubú Vestfjarða	93	42	123	168	91	93	42	123	168	91
Norðurorka	9	36	7	6	14	9	36	7	6	14



**TAFLA 15** Fjöldi tilvika eftir alvarleika, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: <1 KM; 1: <10 KM; 2: <100 KM; 3: <1000 KM) árin 2016-2021

Veita	Fl.	ALLAR TRUFLANIR						TRUFLANIR > 3 MÍN					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0	37	33	27	18	20	33	32	27	18	20	33	25
	1	4	1	8	0	10	3	1	8	0	10	3	0
	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	507	485	498	483	549	461	507	485	498	483	549	448
	1	7	1	2	22	20	7	7	1	2	22	20	7
	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK þéttbýli	0	109	127	146	124	126	111	109	127	146	124	126	108
	1	1	0	1	5	8	4	1	0	1	5	8	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK dreifbýli	0	391	347	339	345	398	346	391	347	339	345	398	336
	1	13	12	14	28	35	7	13	12	14	28	35	7
	2	0	0	0	5	2	0	0	0	0	5	2	0
Veitur	0	182	192	209	170	212	168	177	190	209	169	212	167
	1	1	2	8	1	0	5	1	2	8	1	0	5
	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	40	66	96	84	84	86	40	66	95	84	84	86
	1	3	2	4	6	2	6	3	2	4	6	2	6
	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkubú Vestfjarða	0	118	59	52	71	112	68	112	57	52	71	99	61
	1	17	11	9	7	15	12	17	11	9	7	15	12
	2	0	1	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norðurorka	0	5	7	2	8	3	6	5	7	2	6	3	6
	1	0	2	2	1	2	1	0	2	2	1	2	1
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**TAFLA 16** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árin 2017-2021 (fjöldi/notanda). Fyrir allar truflanir og truflanir sem eru lengri en 3 mín.

Veita	ALLAR TRUFLANIR					TRUFLANIR > 3 MÍN				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	0,84	0,76	0,91	0,96	0,92	0,82	0,70	0,88	0,96	0,64
RARIK þéttbýli	0,38	0,46	0,55	0,41	0,66	0,38	0,42	0,53	0,40	0,40
RARIK dreifbýli	1,65	1,27	1,48	1,88	1,32	1,61	1,19	1,45	1,88	1,02
Veitur	0,34	0,41	0,12	0,24	0,40	0,33	0,41	0,11	0,24	0,40
HS Veitur	0,53	0,88	0,44	0,09	0,29	0,53	0,88	0,44	0,09	0,29
Orkubú Vestfjarða	1,36	0,85	0,89	2,40	1,21	1,35	0,85	0,89	2,22	1,09
Norðurorka	0,06	0,28	0,67	0,09	0,57	0,06	0,28	0,63	0,09	0,57

**TAFLA 17** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árin 2017-2021 (klst./notanda). Fyrir allar truflanir og truflanir sem eru lengri en 3 mín.

Veita	ALLAR TRUFLANIR					TRUFLANIR > 3 MÍN				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	0,98	0,66	3,05	4,56	0,81	0,98	0,66	3,05	4,56	0,80
RARIK þéttbýli	0,42	0,35	1,23	1,28	0,50	0,42	0,35	1,23	1,28	0,49
RARIK dreifbýli	1,97	1,21	5,96	10,05	1,29	1,97	1,20	5,96	10,05	1,28
Veitur	0,35	0,63	0,11	0,18	0,56	0,35	0,63	0,11	0,18	0,56
HS Veitur	0,23	1,21	0,46	0,16	0,90	0,23	1,21	0,46	0,16	0,90
Orkubú Vestfjarða	1,82	2,07	2,06	2,97	1,79	1,82	2,07	2,06	2,96	1,79
Norðurorka	0,15	0,60	0,12	0,10	0,23	0,15	0,60	0,12	0,10	0,23

**TAFLA 18** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), árin 2017-2021 (klst./tilvik). Fyrir allar truflanir og fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

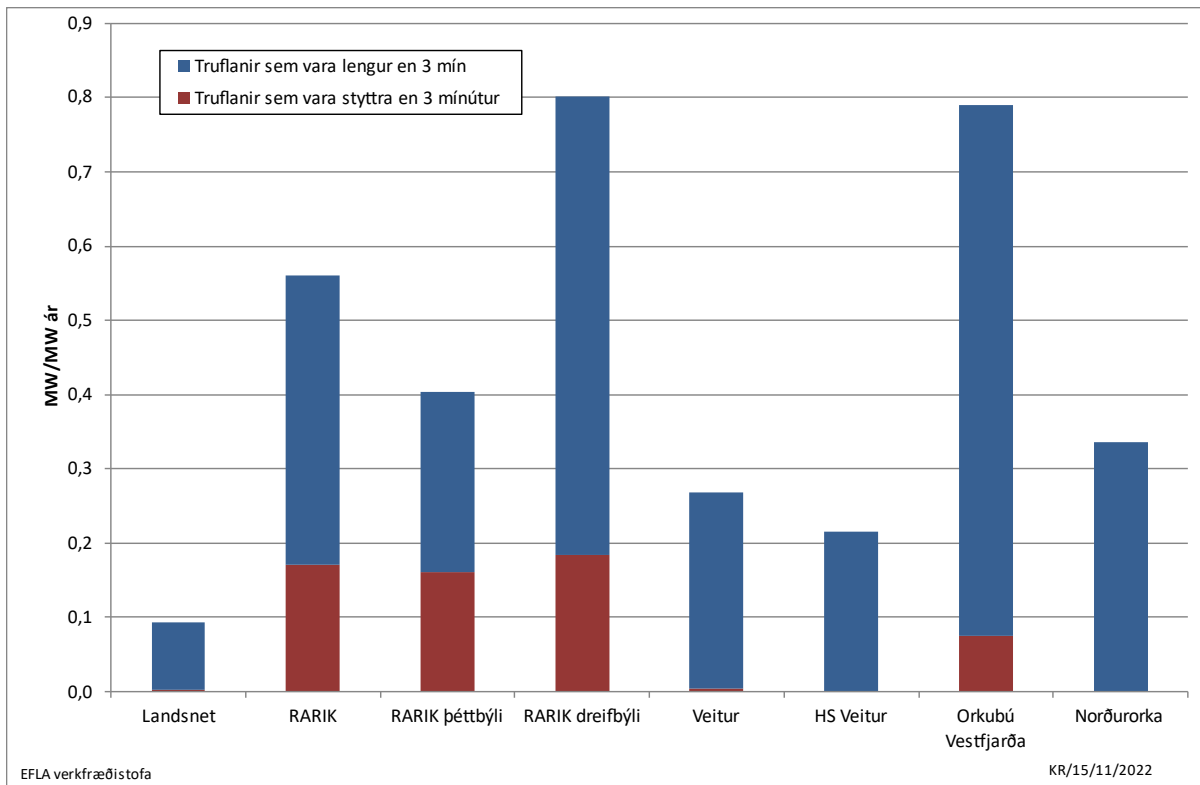
Veita	ALLAR TRUFLANIR					TRUFLANIR > 3 MÍN				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	1,17	0,87	3,35	4,75	0,88	1,19	0,95	3,45	4,77	1,25
RARIK þéttbýli	1,11	0,76	2,23	3,13	0,76	1,11	0,83	2,32	3,19	1,23
RARIK dreifbýli	1,19	0,95	4,03	5,33	0,98	1,22	1,01	4,11	5,33	1,26
Veitur	1,03	1,53	0,92	0,74	1,39	1,05	1,53	0,95	0,74	1,41
HS Veitur	0,43	1,38	1,04	1,85	3,08	0,43	1,38	1,04	1,85	3,08
Orkubú Vestfjarða	1,34	2,43	2,31	1,24	1,48	1,35	2,43	2,31	1,33	1,63
Norðurorka	2,32	2,16	0,18	1,03	0,40	2,32	2,16	0,19	1,03	0,40

**TAFLA 19** Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS), árin 2012-2021 (%), fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mín.

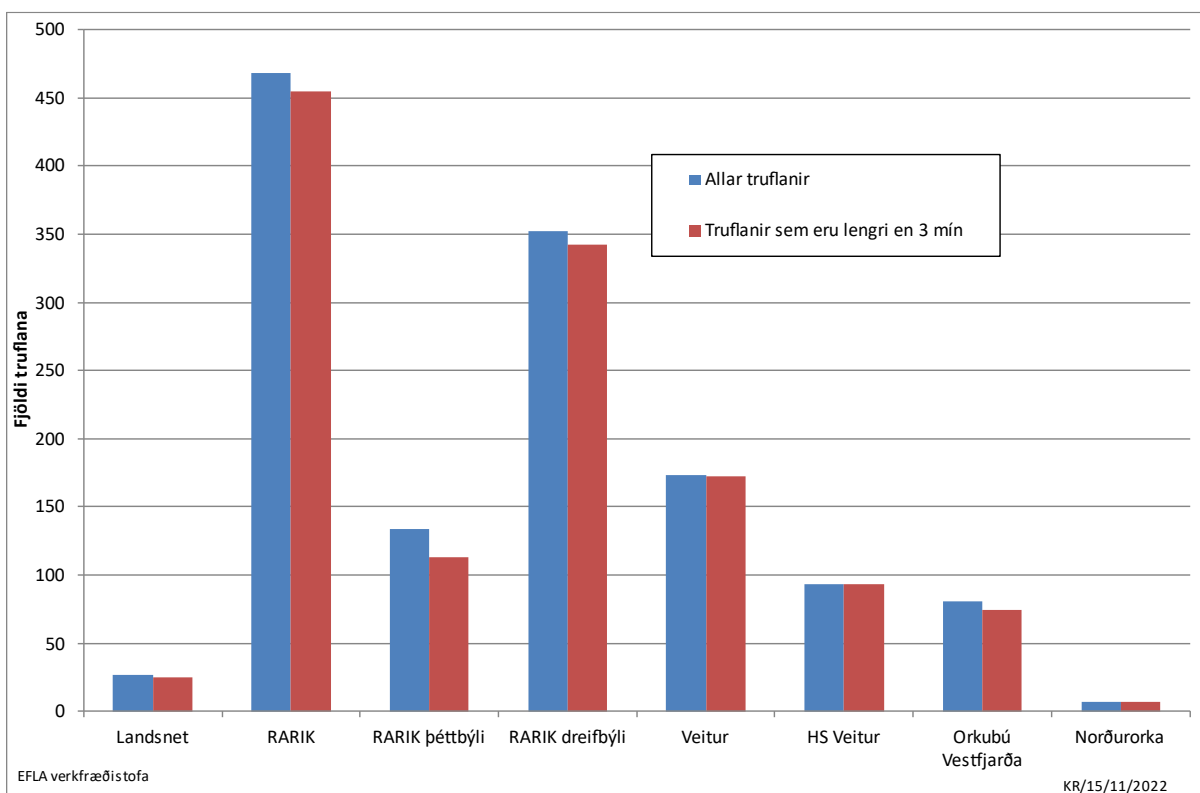
VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	99,966	99,997	99,996	99,995	99,999	99,992	100,00	99,983	99,998	99,999
RARIK	99,974	99,986	99,982	99,976	99,990	99,991	99,992	99,960	99,973	99,991
RARIK þéttbýli	99,996	99,996	99,988	99,992	99,997	99,997	99,997	99,989	99,990	99,994
RARIK dreifbýli	99,948	99,974	99,971	99,946	99,980	99,980	99,983	99,913	99,945	99,985
Veitur	99,997	99,999	99,996	99,996	99,996	99,996	99,993	99,999	99,998	99,994
HS Veitur	99,999	99,992	99,996	99,994	99,998	99,997	99,987	99,995	99,998	99,990
Orkubú Vestfjarða	99,946	99,980	99,930	99,941	99,980	99,982	99,992	99,977	99,968	99,983
Norðurorka	99,994	99,999	100,00	99,996	100,00	99,998	99,993	99,999	99,999	99,997

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 15 og 16.

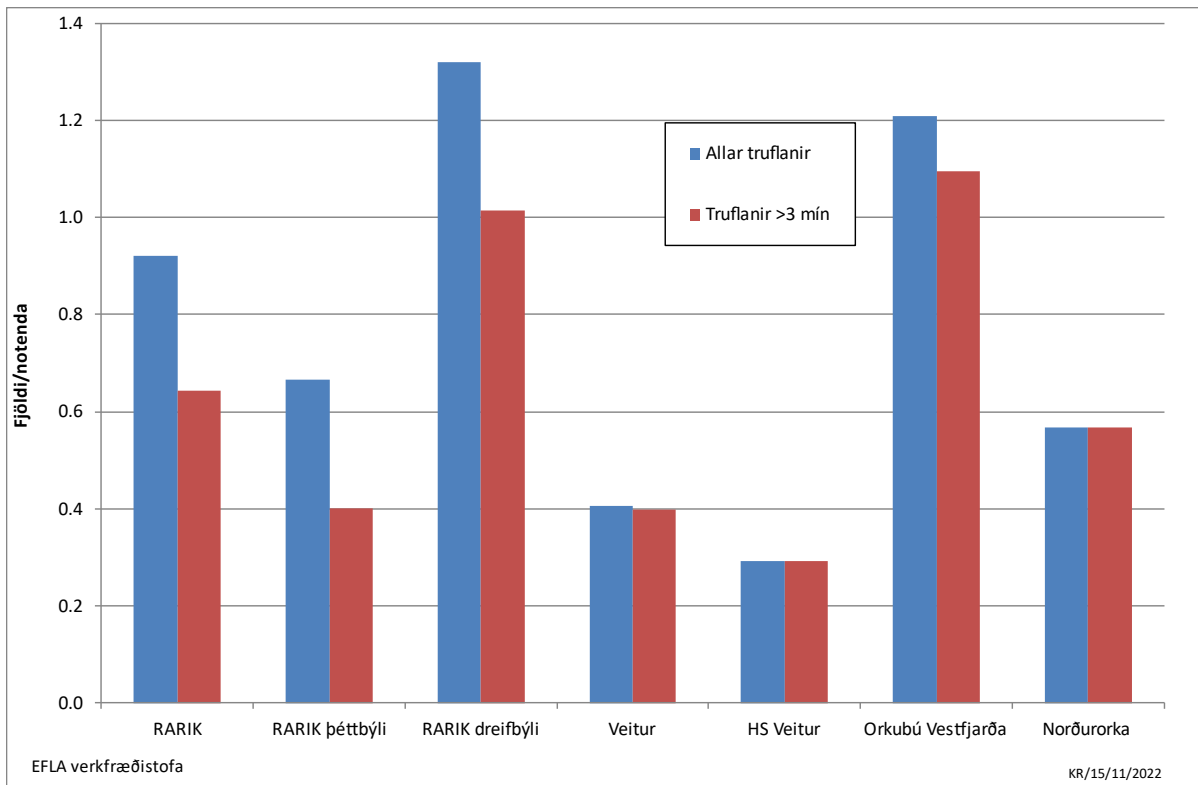
Þegar stuðlarnir FSN, TSN og TSF eru skoðaðir fyrir dreifiveiturnar sést að við að skoða aðeins truflanir sem vara lengur en 3 mínútur þá fækkar truflunum á hvern notanda. Þá lækkar stuðullinn FSN, þ.e. skerðing á hvern notanda, en stuðullinn TSN er næstum sá sami, enda eiga truflanir sem vara lengur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



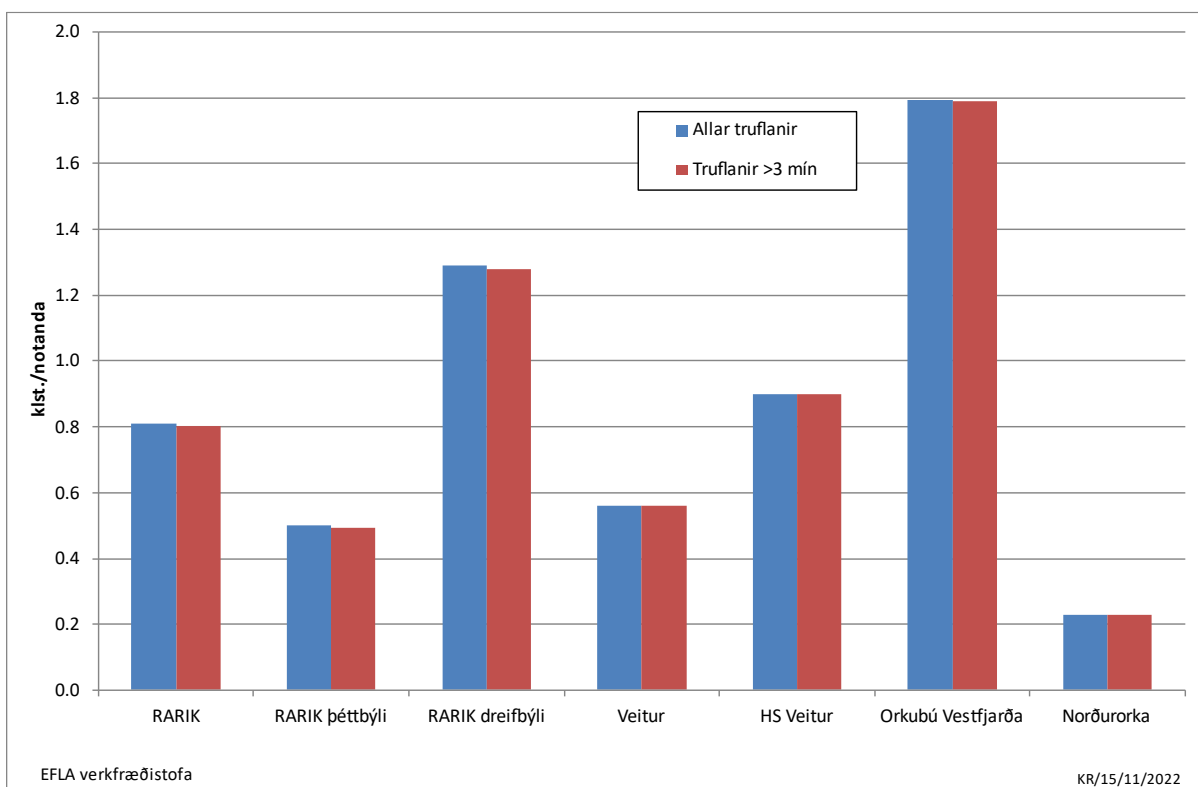
**MYND 15** Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2021 skipt eftir því hvort truflanirnar vara styttra eða lengur en 3 mín. (MW/MW-ár).



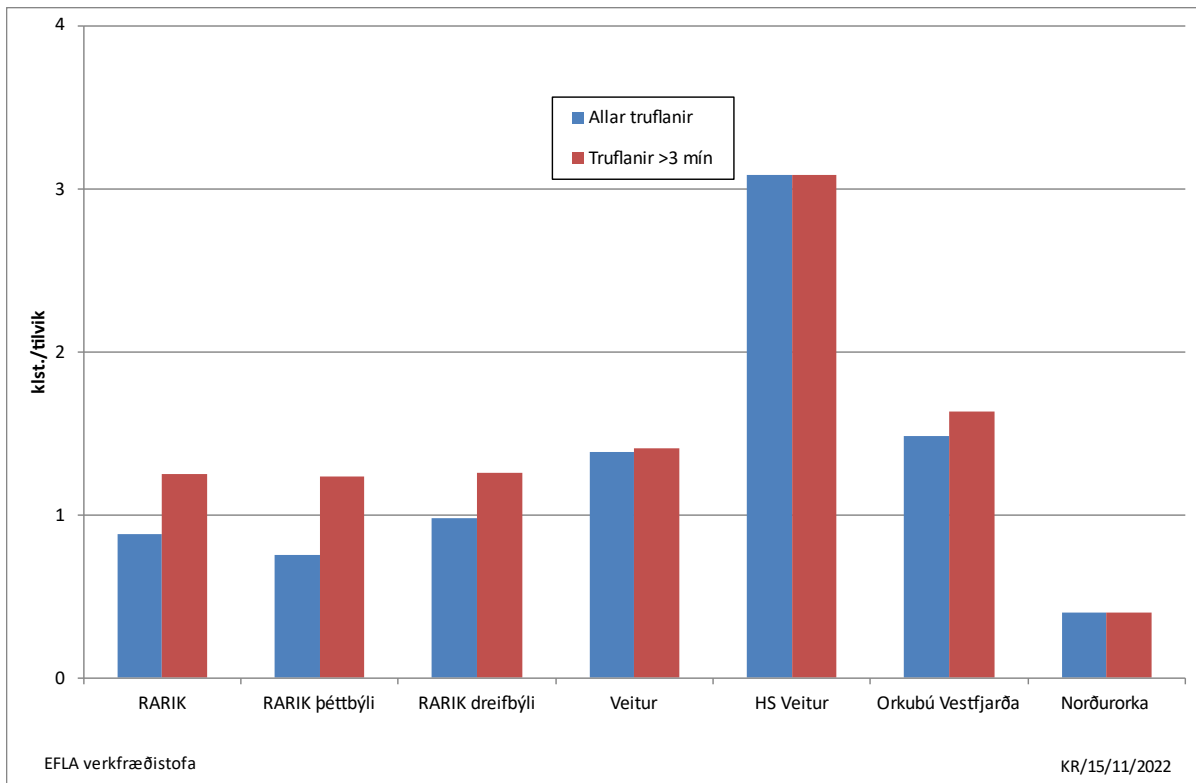
**MYND 16** Heildarfjöldi skerðingartilvika árið 2021, sýndar eru annars vegar allar truflanir og hins vegar truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.



**MYND 17** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.



**MYND 18** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.



**MYND 19** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik, TSF (CAIDI), árið 2021, fyrir allar truflanir og truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.

Hér eru birtar myndir af stuðlum vegna truflana sem vara lengur en 3 mínútur síðustu 10 árin, þetta eru sambærilegar myndir og birtar eru í kafla 3 en hér er miðað við árin 2012-2021.

Á mynd 20 sést að veitur í dreifbýli hafa stærsta gildið á SRA stuðlinum. Stuðullinn er hæstur hjá Orkubúi Vestfjarða fyrir árið 2021.

Orkubú Vestfjarða er oftast hærra en aðrar veitur þegar litið er á SSO stuðulinn, sjá mynd 21. En í ár er það RARIK dreifbýli sem er hæst og Orkubú Vestfjarða kemur næst. Orkubú Vestfjarða er á svipuðu róli og undanfarin ár, en stuðlarnir fyrir RARIK dreifbýli eru mun hærri en síðastliðin ár.

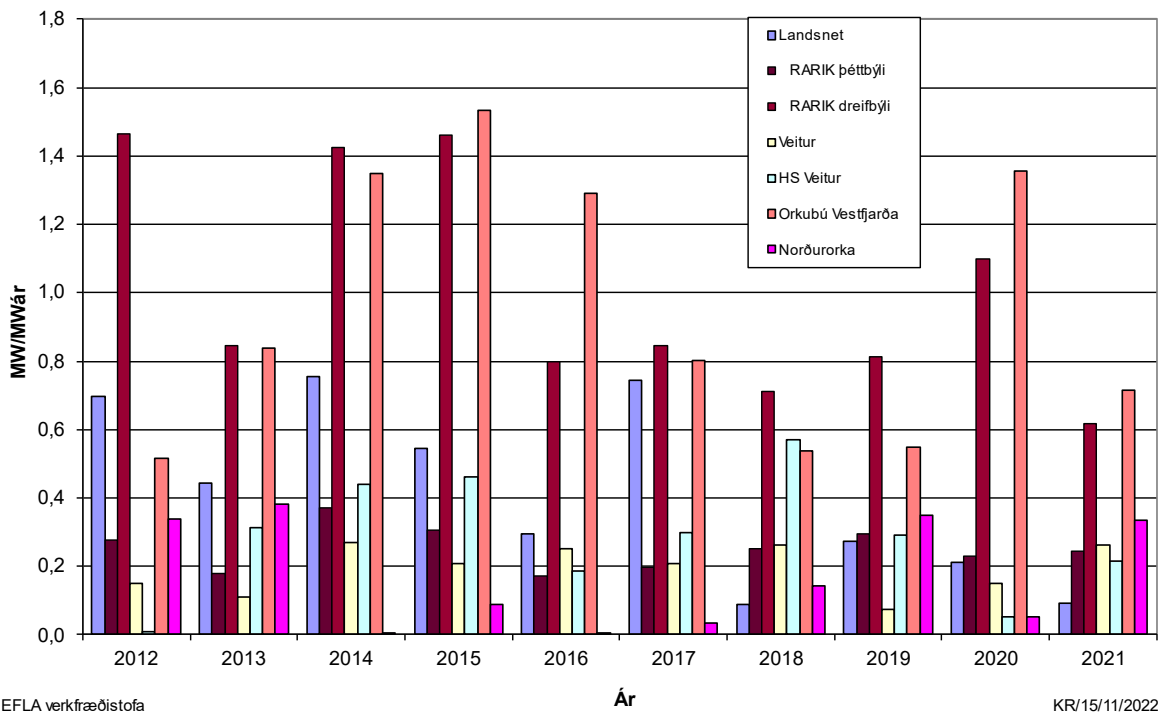
Meðalskerðing álags er eðlilega langmest hjá Landsneti þar sem skerðingin þessi ár er á bilinu 8-50 MW/tilvik og er tíu ára meðaltal um 30,0 MW/tilvik. Hjá öðrum veitum er skerðingin yfirleitt innan við 1,0 MW/tilvik og minnst að jafnaði hjá RARIK dreifbýli eða innan við 0,22 MW/tilvik, sjá mynd 22. Norðurorka er með stærsta tilvikið árið 2021.

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 24 og 25 eru skoðaðar sést að í flestum tilvikum passar þetta nokkuð vel en þó skera Orkubú Vestfjarða og Landsnet 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 161 mínútur síðustu tíu árin hjá Orkubúi 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 185 mínútur að meðaltali síðustu 10 ár. Fjöldi skerðingartilvika sem eru innan við 1 kerfismínúta er langmestur hjá RARIK og Veitum enda

eru þau kerfi umfangsmest. RARIK dreifbýli á mun fleiri tilviki en RARIK þéttbýli. Eins og sést á mynd 26 er fjöldi tilvika nokkuð breytilegur milli ára. Þegar horft er til truflana sem eru stærri en 1 mínúta er fjöldinn sá sami og í kafla 3 (sjá myndir 9 og 10).

Á mynd 27 er sýndur fjöldi straumleysistilvika á notanda og sést að þéttbýlisveiturnar eru yfirleitt með innan við 1 tilvik á notanda á ári.

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, sjá mynd 29. Dreifbýlisveiturnar eru með heldur lengri tilvik en HS Veitur skera sig hins vegar úr á síðasta ári.

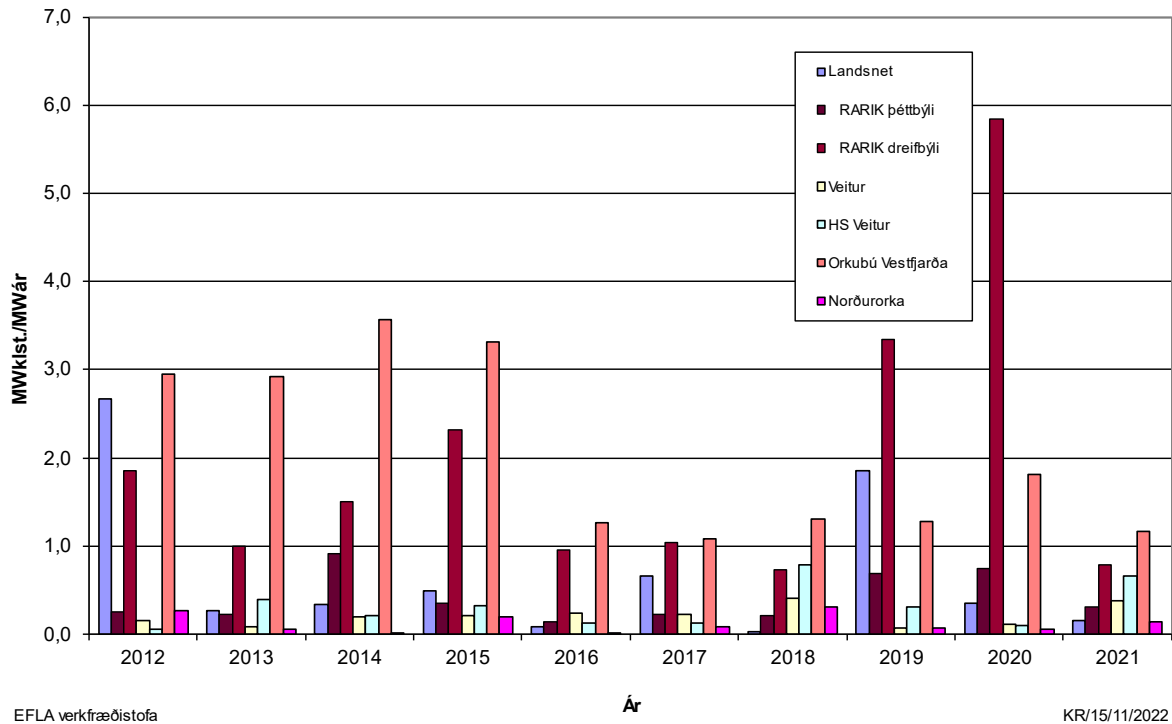


EFLA verkfræðistofa

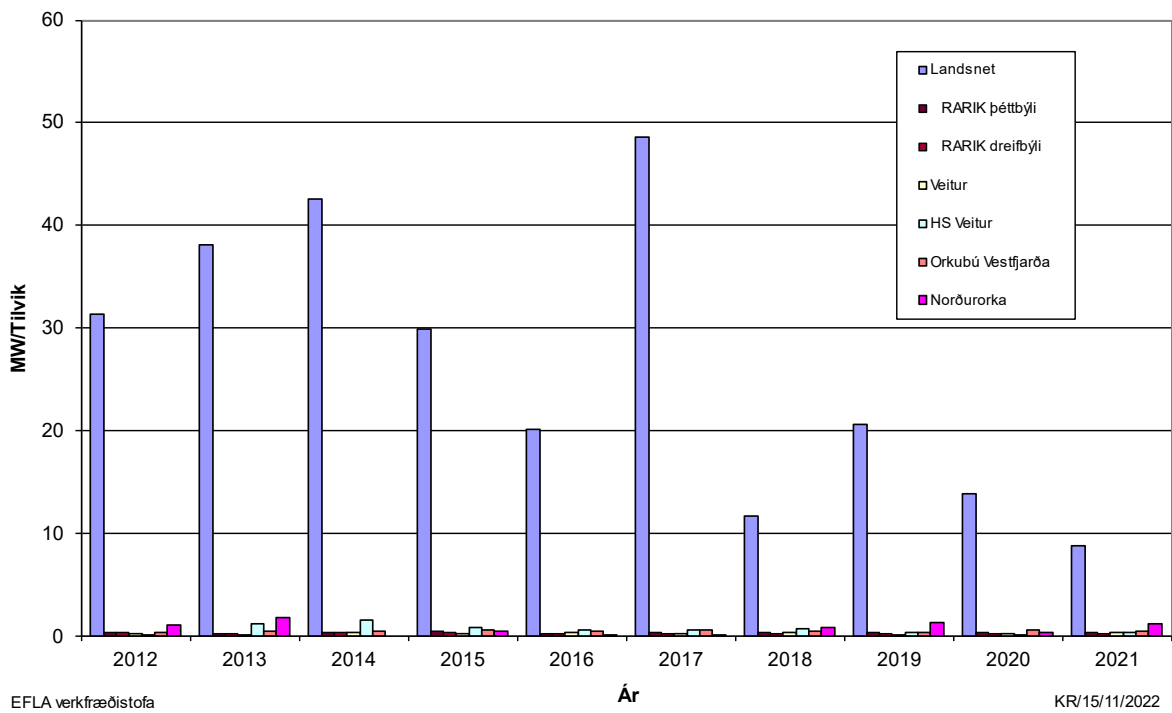
Ár

KR/15/11/2022

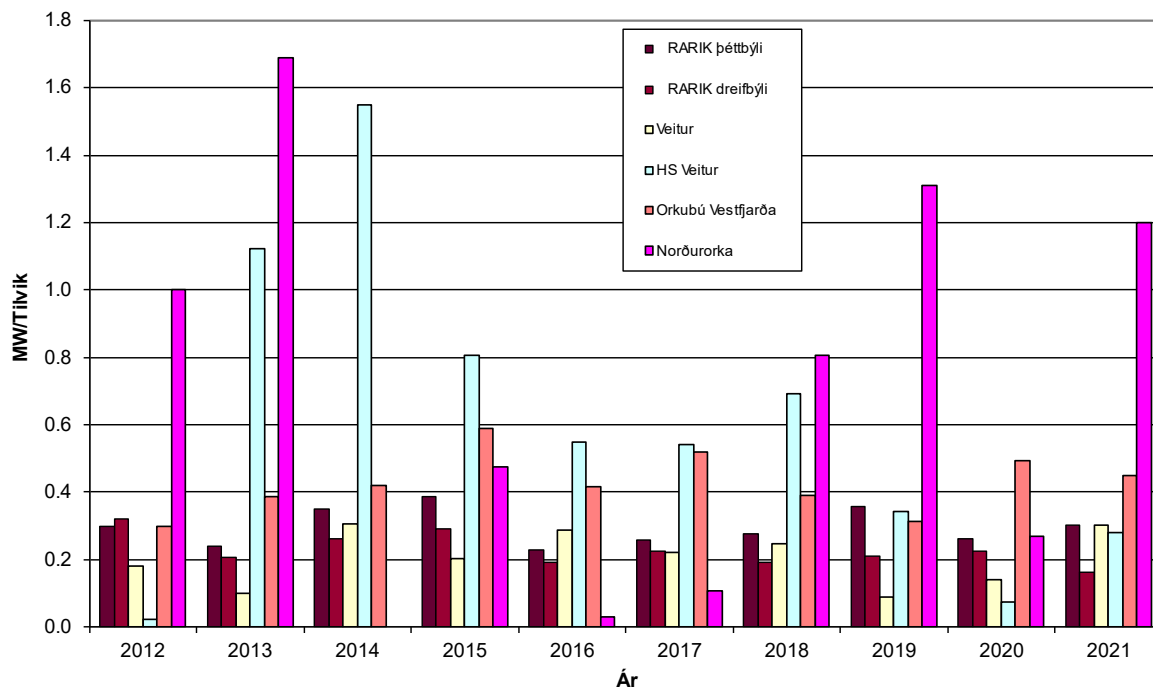
**MYND 20** Stuðull um rofið álag, SRA, fyrir árin 2012-2021, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur.



**MYND 21** Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.



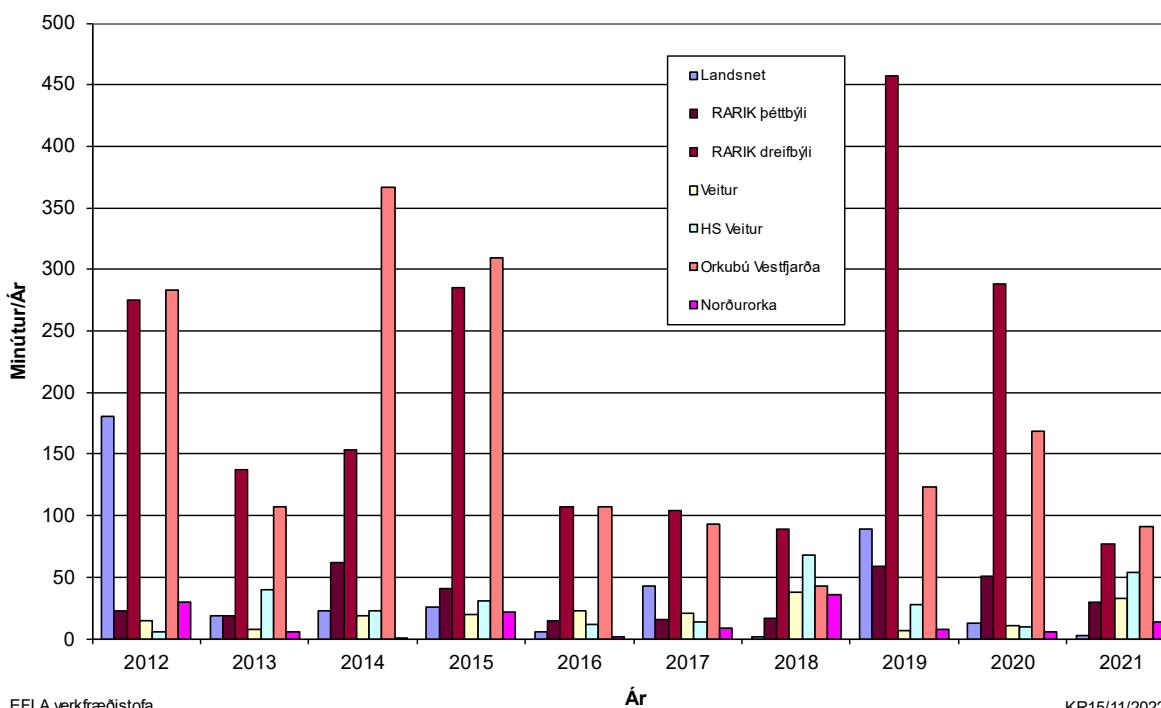
**MYND 22** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.



EFLA verkfræðistofa

KR/15/11/2022

**MYND 23** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir aðrar veitur en Landsnet, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.

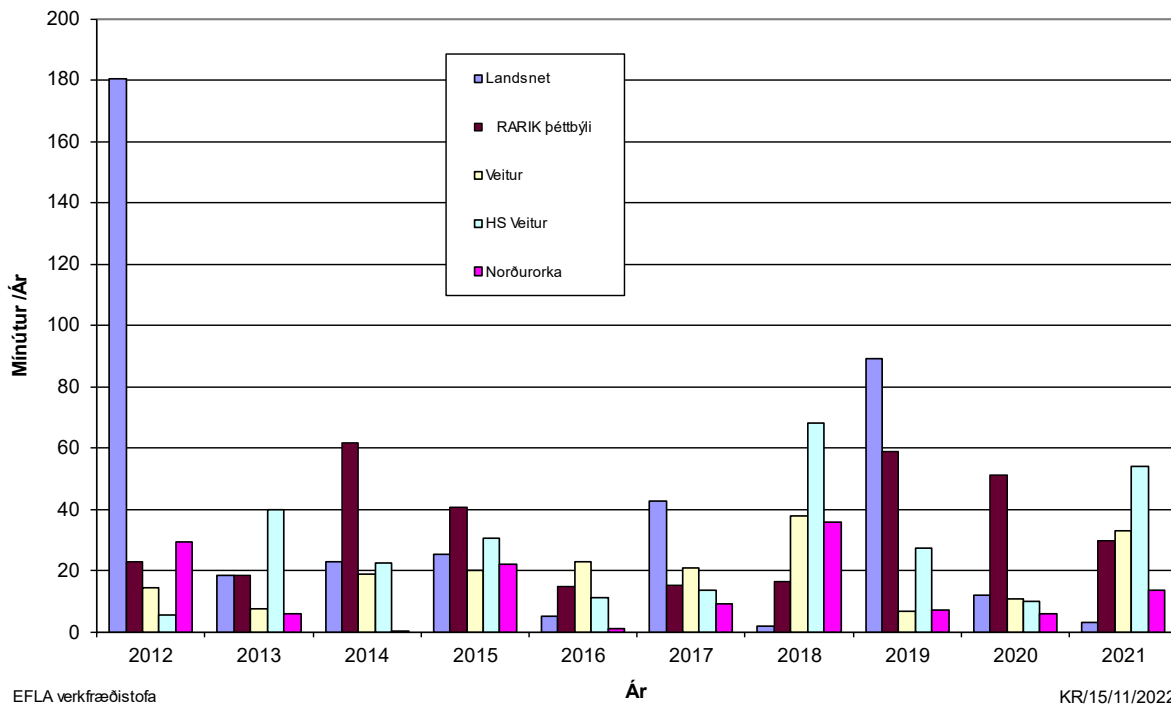


EFLA verkfræðistofa

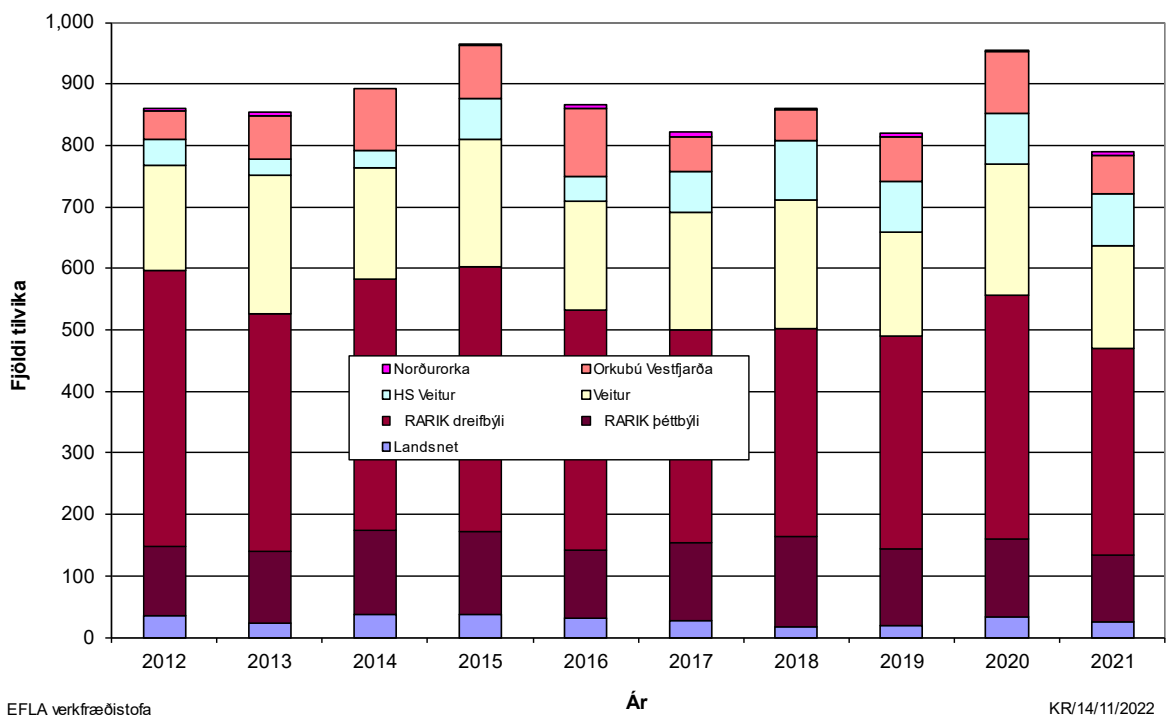
KR/15/11/2022

**MYND 24** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021.

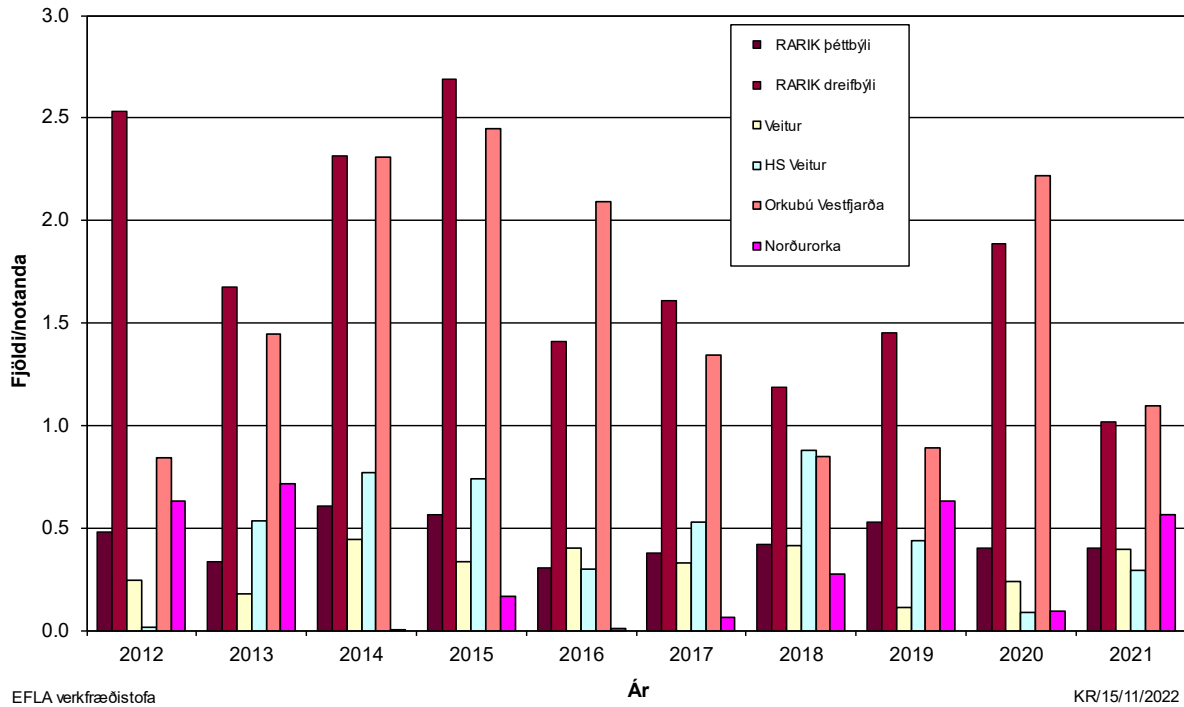




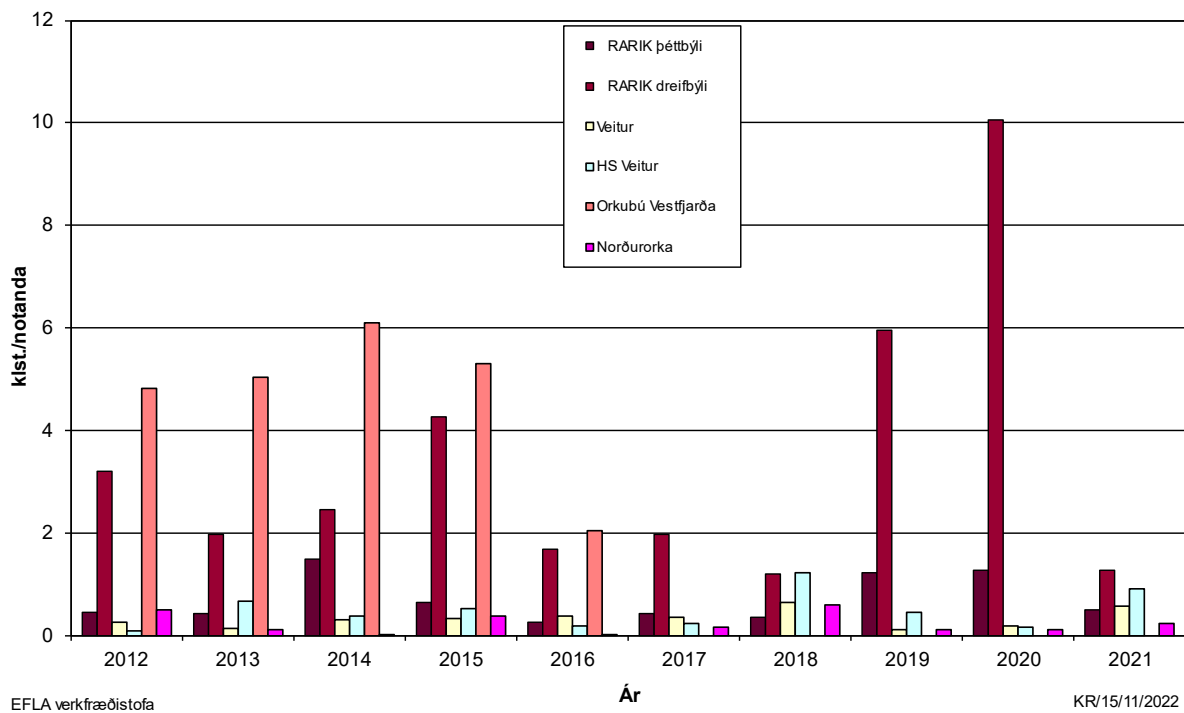
**MYND 25** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, fyrir truflanir sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021, þegar Orkubú Vestfjarða og RARIK dreifbýli hafa verið tekin úr myndinni.



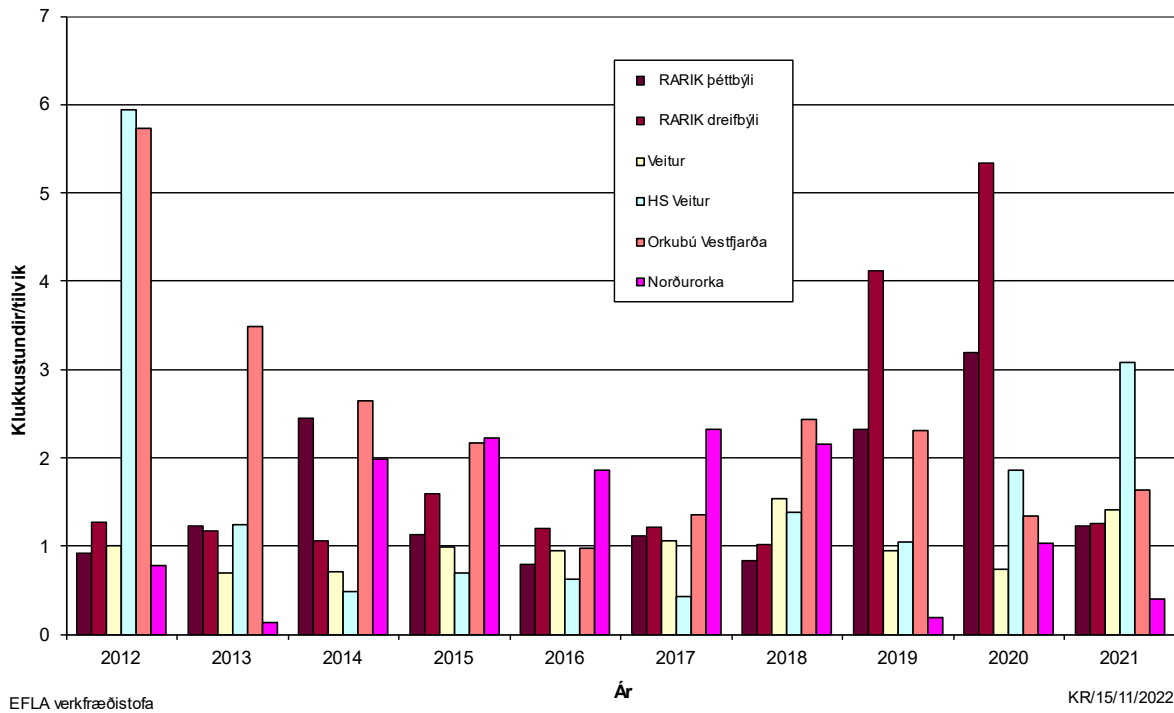
**MYND 26** Fjöldi skerðingartilvika sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 og eru innan við 1 kerfsmínúta.



**MYND 27** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), fyrir truflanatilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (fjöldi/notanda).



**MYND 28** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI), fyrir truflanatilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (klst./notanda)



**MYND 29** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), fyrir truflanatilvik sem vara lengur en 3 mínútur árin 2012-2021 (klst./tilvik)

## 5 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIN 2012-2021.

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 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. Notuð eru sömu grunnöggnin og í kafla 3 hvað varðar álag á raforkukerfið og raforkusölu [7]. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflum 20 til 28. Gögnum fyrir RARIK er ekki skipt hér eftir þéttbýli og dreifbýli þar sem gögnin bjóða ekki upp á það.

**TAFLA 20** Stuðull um rofið álag fyrir truflanir í öðru kerfi, SRA árin 2012-2021 (MW/MWár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0,12	0,23	0,72	0,39	0,17	0,22	0,28	0,01	0,42	0,41
RARIK	0,67	0,65	0,94	0,53	0,25	0,41	0,22	0,70	0,18	0,39
Veitur	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02
HS Veitur	0,03	0,10	0,79	0,44	0,00	0,56	0,10	0,71	0,06	0,00
Orkubú Vestfjarða	2,72	1,90	2,02	2,27	1,96	0,76	0,81	0,38	0,84	0,65
Norðurorka	0,64	0,00	0,00	0,73	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 21** Stuðull um skerta orkuafhendingu fyrir truflanir í öðru kerfi, SSO árin 2012-2021 (MW klst./MWár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0,05	0,07	0,60	0,17	0,07	0,11	0,18	0,02	0,13	0,13
RARIK	7,74	1,17	5,81	1,59	0,55	1,14	0,21	7,70	0,55	0,57
Veitur	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
HS Veitur	0,03	0,06	1,23	1,55	0,00	1,27	0,03	0,31	0,20	0,00
Orkubú										
Vestfjarða	28,93	9,98	1,02	1,43	0,44	0,17	0,23	67,48	8,02	0,10
Norðurorka	2,12	0,00	0,00	20,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 22** Stuðull um meðalskerðingu álags fyrir truflanir í öðru kerfi, SMA árin 2012-2021 (MW/tilvik)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	63,74	102,14	125,43	60,10	61,99	72,30	134,23	8,42	245,90	245,90
RARIK	3,43	3,43	2,34	2,42	1,68	1,61	2,79	2,67	2,23	2,18
Veitur	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,63	4,25
HS Veitur	1,55	5,48	13,41	27,90	0,00	22,76	5,97	18,68	7,50	0,00
Orkubú										
Vestfjarða	8,88	10,03	5,92	5,41	5,39	3,39	7,17	5,71	20,5	3,81
Norðurorka	17,00	0,00	0,00	19,20	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 23** Stuðull um meðallengd skerðingar fyrir truflanir í öðru kerfi, SMS árin 2012-2021 (mín/ár)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Landsnet		3	5	11	11	5	6	13	1	10	9
RARIK		255	71	73	110	51	100	21	346	57	56
Veitur		19	0	0	0	0	0	0	0	2	0
HS Veitur		3	6	71	149	0	135	3	28	20	0
Orkubú Vestfjarða		2.826	1.031	105	140	35	16	22	165	99	8
Norðurorka		235	0	0	287	6	0	0	0	0	0

**TAFLA 24** Fjöldi tilvika eftir alvarleika fyrir truflanir í öðru kerfi, tilvik flokkuð í fjóra flokka eftir kerfismínútum (0: <1 KM; 1: <10 KM; 2: <100 KM; 3: <1000 KM)

VEITA	FL.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	0	3	3	11	13	5	6	4	4	4	4
	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RARIK	0	25	39	63	42	29	53	16	42	11	31
	1	15	7	15	17	6	14	4	18	8	10
	2	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veitur	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HS Veitur	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1
	1	1	1	3	0	0	2	1	4	0	0
	2	0	0	2	2	0	1	0	0	1	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkubú Vestfjarða	0	3	4	8	11	9	7	3	1	8	6
	1	8	3	5	5	6	3	1	1	9	2
	2	1	1	1	2	0	0	1	0	2	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Norðurorka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**TAFLA 25** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda fyrir truflanir í öðru kerfi, FSN (SAIFI), árin 2012-2021 (fjöldi/notanda)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	1,30	1,24	1,53	0,97	0,44	0,79	0,37	1,25	0,31	0,64
Veitur	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,03
HS Veitur	0,05	0,17	1,37	0,71	0,00	0,99	0,15	1,07	0,10	0,00
Orkubú Vestfjarða	4,43	3,27	3,47	3,63	3,16	1,28	1,28	0,61	1,37	1,00
Norðurorka	1,19	0,00	0,00	1,33	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 26** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda fyrir truflanir í öðru kerfi, TSN (SAIDI), árin 2012-2021 (klst./notanda)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	14,91	2,23	9,48	2,93	0,97	2,18	0,35	13,75	0,95	0,93
Veitur	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
HS Veitur	0,04	0,10	2,14	2,48	0,00	2,25	0,05	0,46	0,33	0,00
Orkubú Vestfjarða	47,10	17,18	1,75	2,28	0,72	0,29	0,37	109,29	13,11	0,16
Norðurorka	3,92	0,00	0,00	36,82	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 27** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, fyrir truflanir í öðru kerfi, TSF (CAIDI), árin 2012-2021 (klst./tilvik)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RARIK	11,49	1,79	6,18	3,02	2,18	2,75	0,95	11,02	3,09	1,46
Veitur	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,05
HS Veitur	0,90	0,57	1,57	3,50	0,00	2,28	0,34	0,43	3,12	0,58
Orkubú Vestfjarða	10,63	5,26	0,50	0,63	0,23	0,23	0,29	179,57	9,56	0,16
Norðurorka	3,30	0,00	0,00	27,58	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TAFLA 28** Áreiðanleikastuðull (byggður á SMS) fyrir truflanir í öðru kerfi, árin 2012-2021 (%)

VEITA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Landsnet	99,999	99,999	99,998	99,998	99,999	99,999	99,998	100,00	99,998	99,998
RARIK	99,952	99,987	99,986	99,979	99,990	99,981	99,996	99,934	99,989	99,989
Veitur	99,996	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
HS Veitur	99,999	99,999	99,987	99,972	100,00	99,974	99,999	99,995	99,996	100,00
Orkubú Vestfjarða	99,462	99,804	99,980	99,973	99,993	99,997	99,996	99,969	99,981	99,998
Norðurorka	99,955	100,00	100,00	99,945	99,999	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

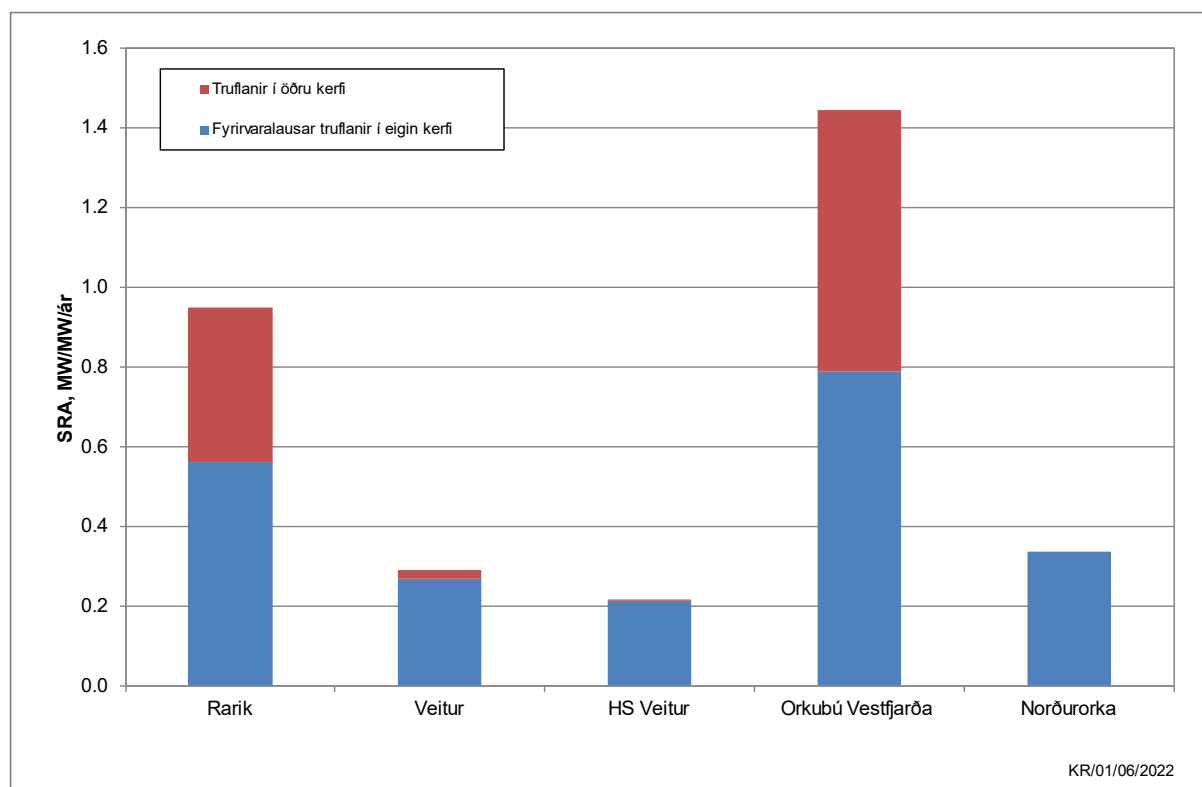
## 6 RAUNGILDI STUÐLA VEGNA FYRIRVARALAUSRA TRUFLANA OG TRUFLANA Í ÖÐRU KERFI ÁRIÐ 2021.

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 2021 en í síðustu skýrslu var sýnt árið 2020. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar á myndum 30 til 36. 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 stærsta gildið á SRA stuðlinum. Hinar veiturnar koma langt þar á eftir og hafa allar stuðul lægri en 1 MW/MW/ár.

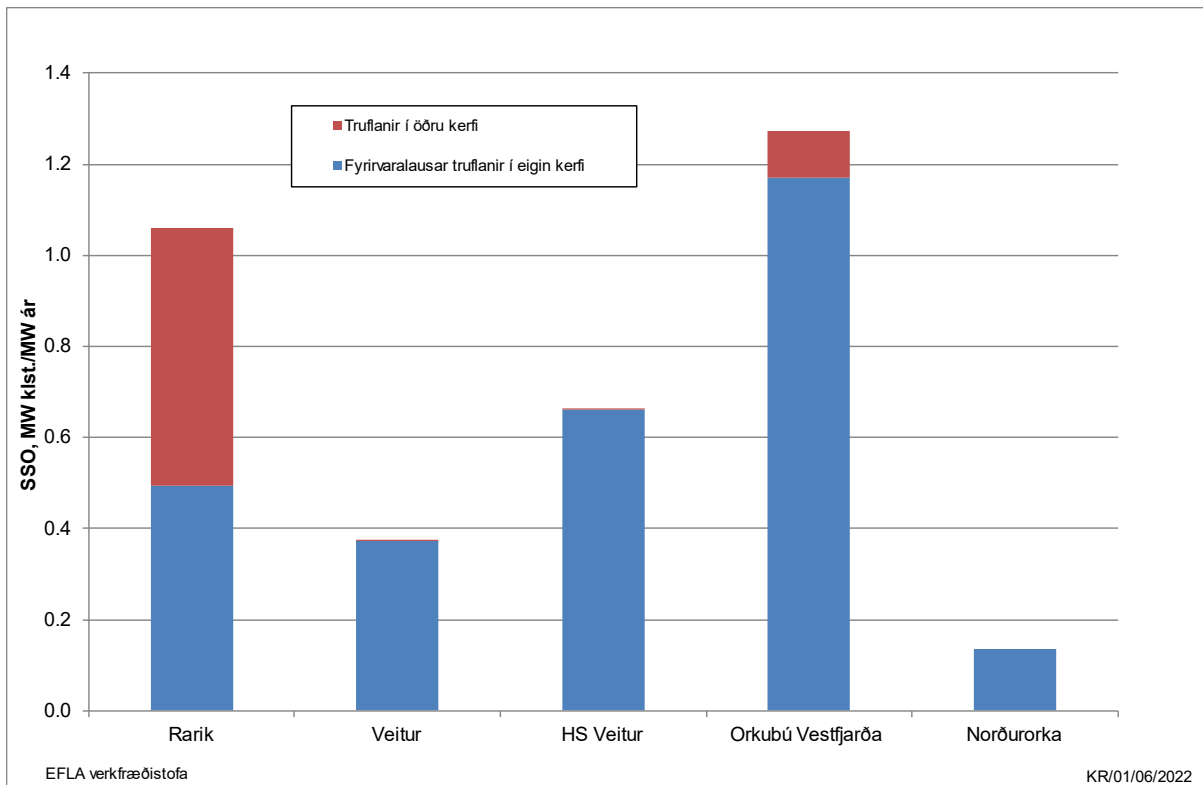
Orkubú Vestfjarða eru með hæstu SSO stuðlana, sjá mynd 31.

Meðalskerðing álags er eðlilega meiri í öðru kerfi en hvað varðar fyrirvaralausar truflanir, sjá mynd 32. Eins og fram kemur á mynd 33 eru straumleysismínútur mun fleiri hjá RARIK og Orkubúi Vestfjarða en hinum veitunum. Á mynd 34 er sýndur fjöldi straumsleysistilvika á notanda og sést að þar er Orkubú Vestfjarða með flest tilvik. Á mynd 35 er sýnd lengd straumleysis á notanda og þar eru það truflanir í öðru kerfi hjá Orkubúi Vestfjarða langstærstar.

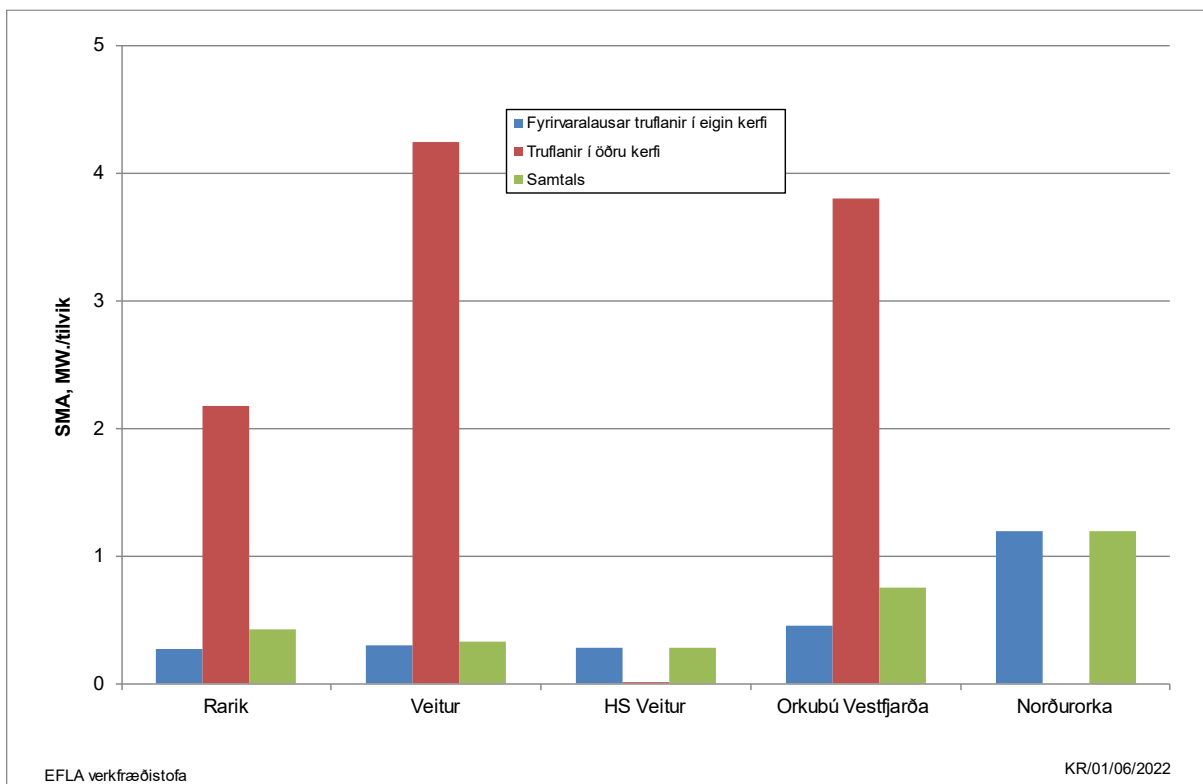


**MYND 30** Stuðull um rofið álag, SRA, árið 2021.

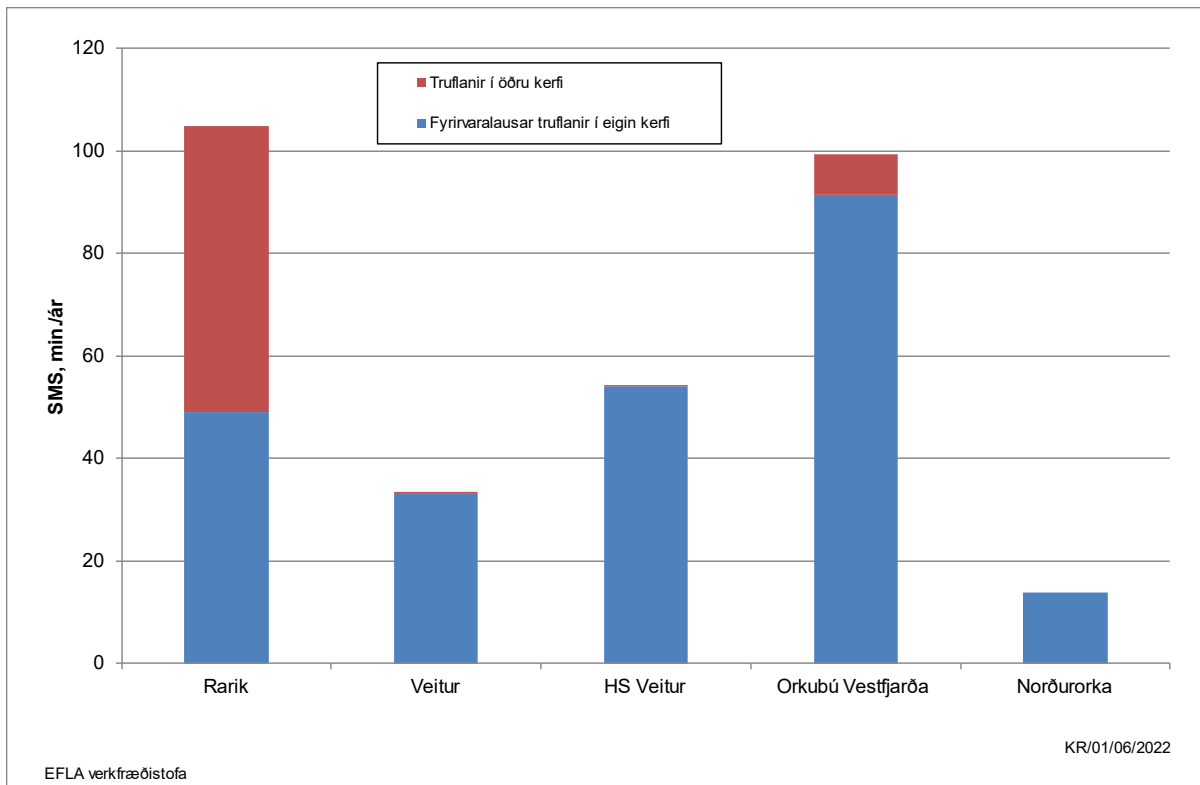




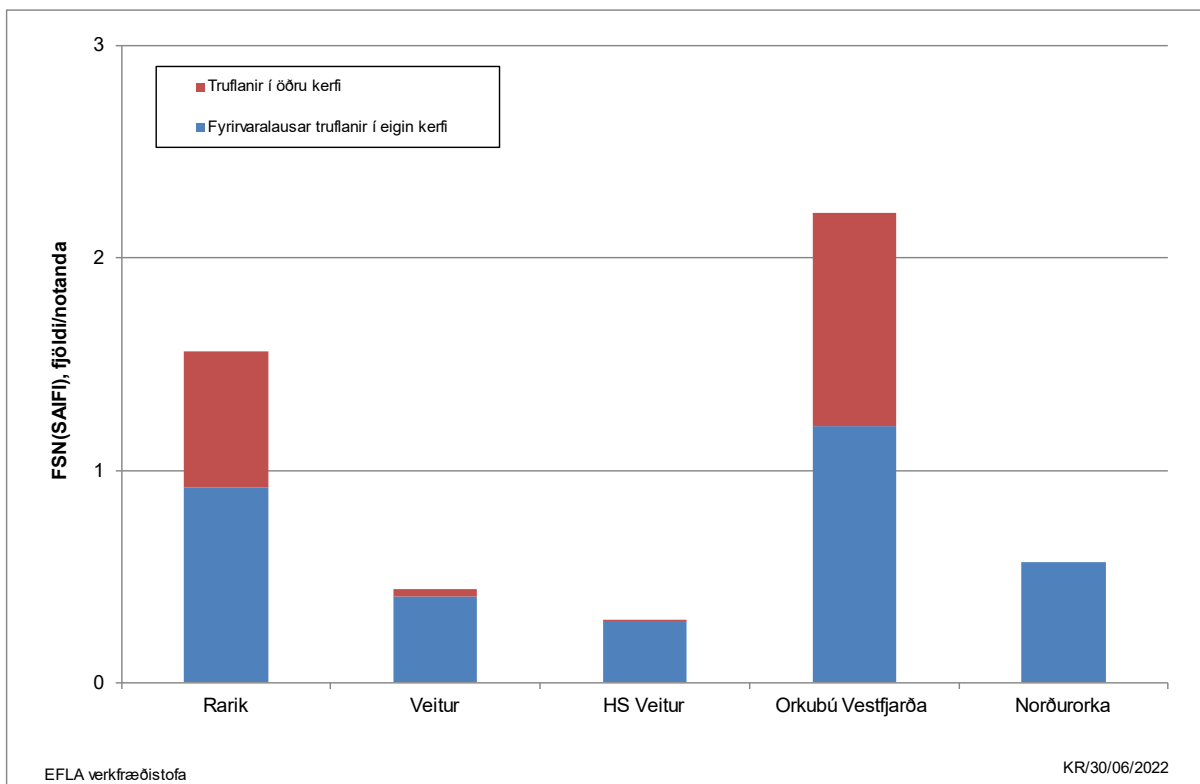
**MYND 31** Stuðull um skerta orkuafhendingu, SSO árið 2021.



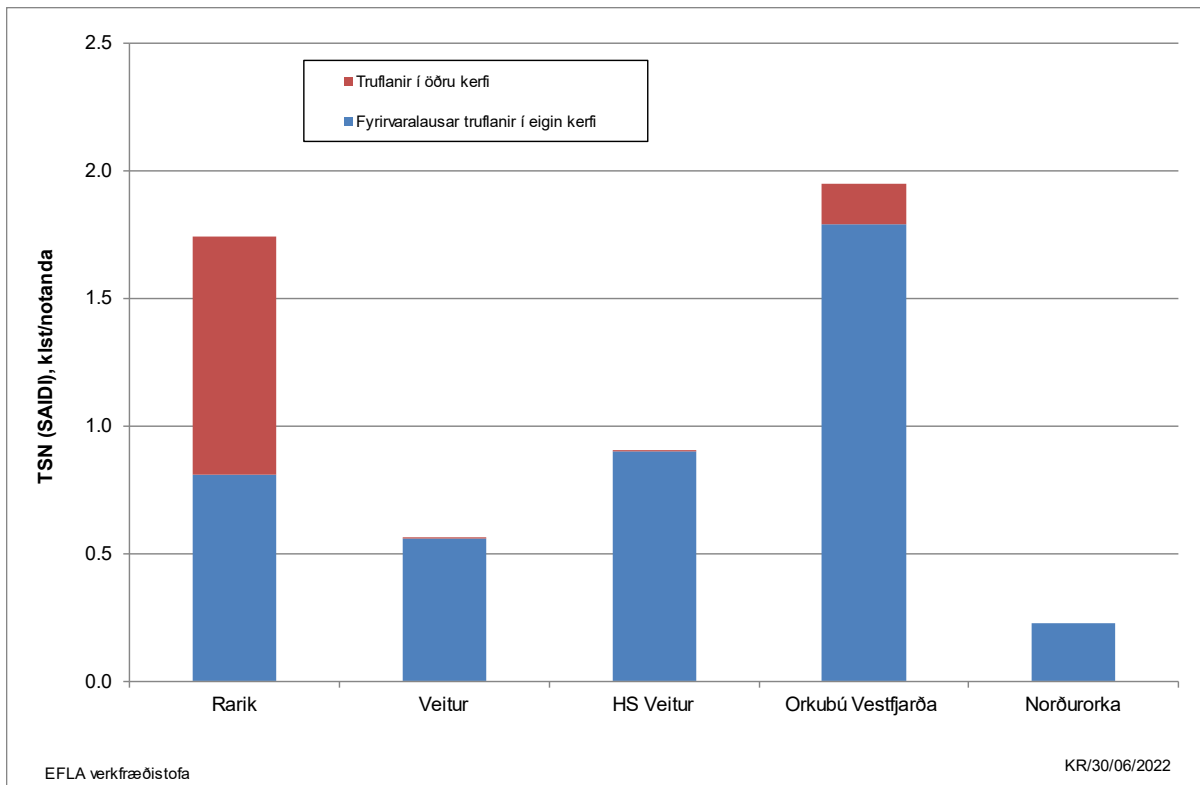
**MYND 32** Stuðull um meðalskerðingu álags, SMA, fyrir árið 2021.



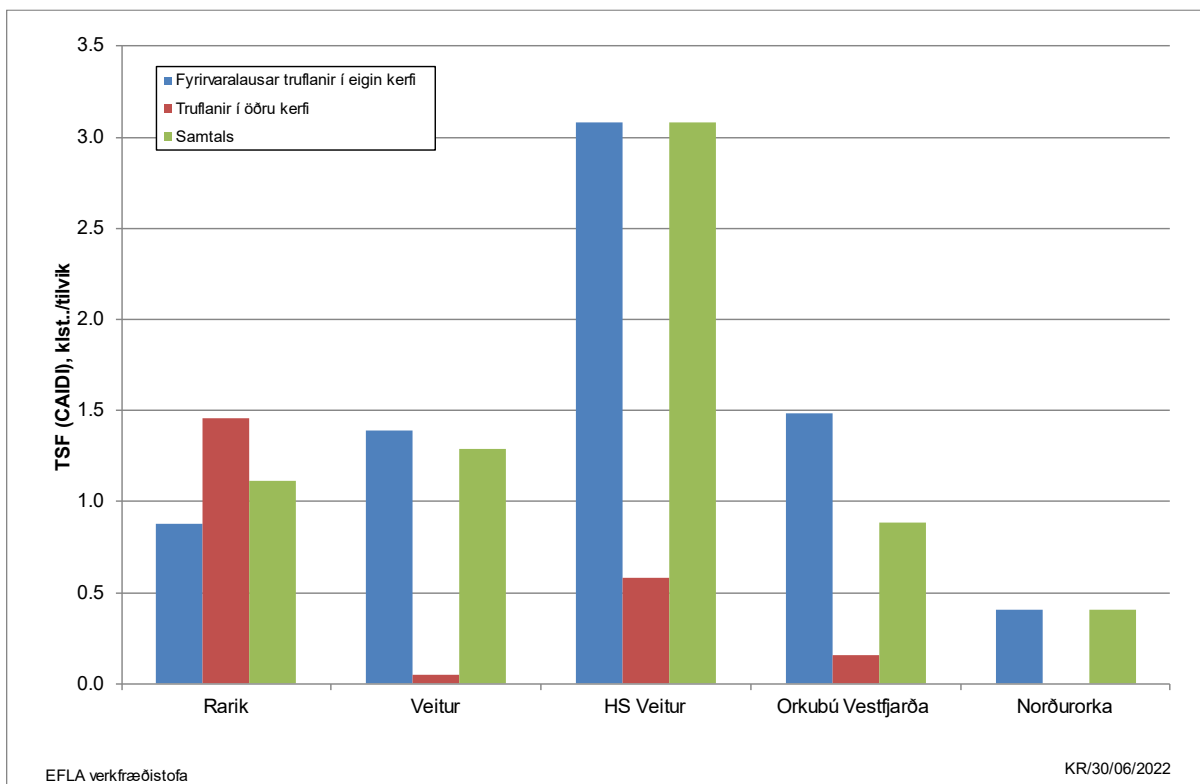
**MYND 33** Stuðull um meðallengd skerðingar, SMS, árið 2021.



**MYND 34** Stuðull um fjölda straumleysistilvika á hvern notanda, FSN (SAIFI), árið 2021 (fjöldi/notanda).



**MYND 35** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvern notanda, TSN (SAIDI) árið 2021 (kst./notanda).



**MYND 36** Stuðull um tímalengd straumleysis á hvert tilvik skerðingar, TSF (CAIDI), fyrir árið 2021 (kst./tilvik).

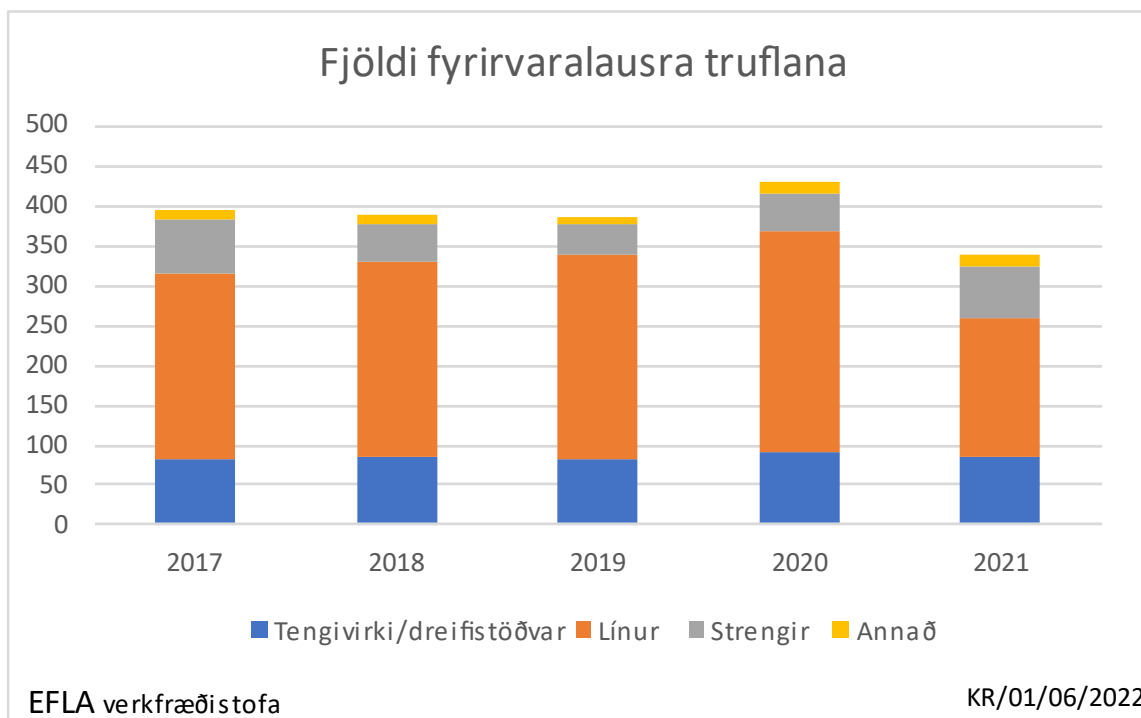
## 7 TRUFLANIR GREINDAR NIÐUR Á EININGAR OG ORSAKIR.

Hér verða truflanir í dreifiveitum greindar eftir einingunum og orsökum. Landsnet er ekki með í þessari greiningu, þar sem gefin er út árlega frammistöðuskýrsla Landsnet og eru truflanir greindar mjög nákvæmlega þar. Ákveðið var að skoða truflanir annars vegar á háspennu og hins vegar á lágspennu. Þetta er gert því þessi kerfi eru í eðli sínu ólík, lágspennukerfið er að mestu leyti í jörð á meðan það sama á ekki við um háspennukerfið. Með að sýna þessar greiningar, þá gefst vonandi tækifæri fyrir dreifiveiturnar til að bæta kerfi sitt. Tvær stærstu dreifiveiturnar RARIK og Veitur hafa að sjálfsgöðu mest áhrif á þessar greiningar.

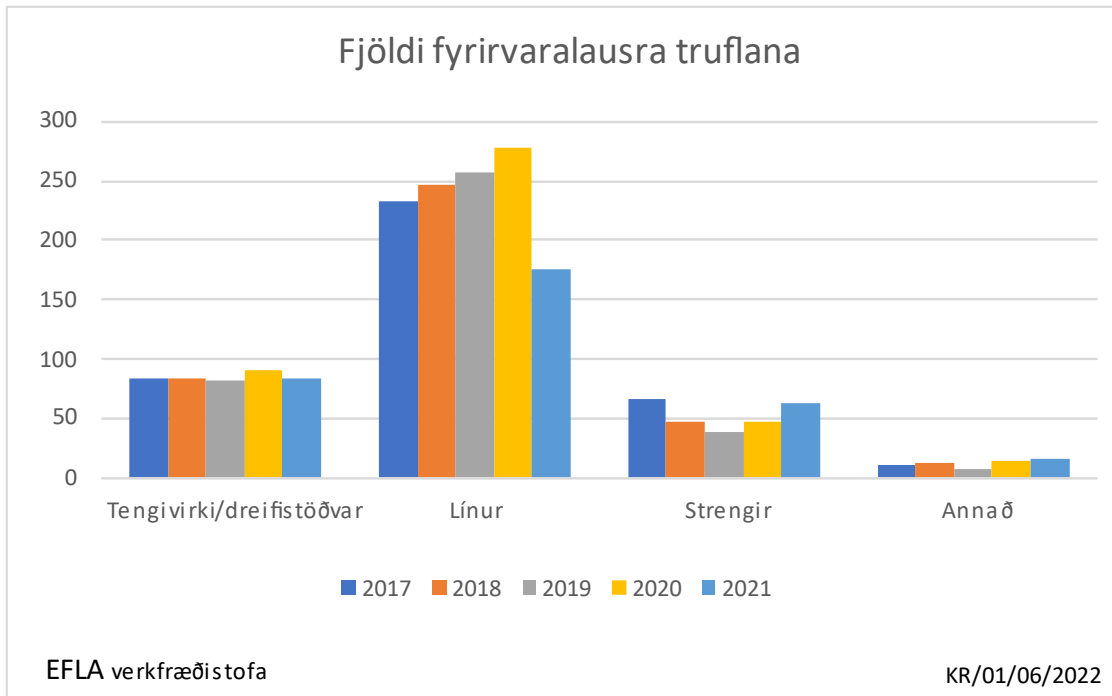
### 7.1 Greining eftir einingum

Þegar truflanir eru flokkaðar eftir einingum er mikill munur á því hvort um háspennu eða lágspennu er að ræða. Í háspennu eru línutruflanir langalgengastar, um 55% árið 2021, en á lágspennu eru það heimtaugar og tengiskápar.

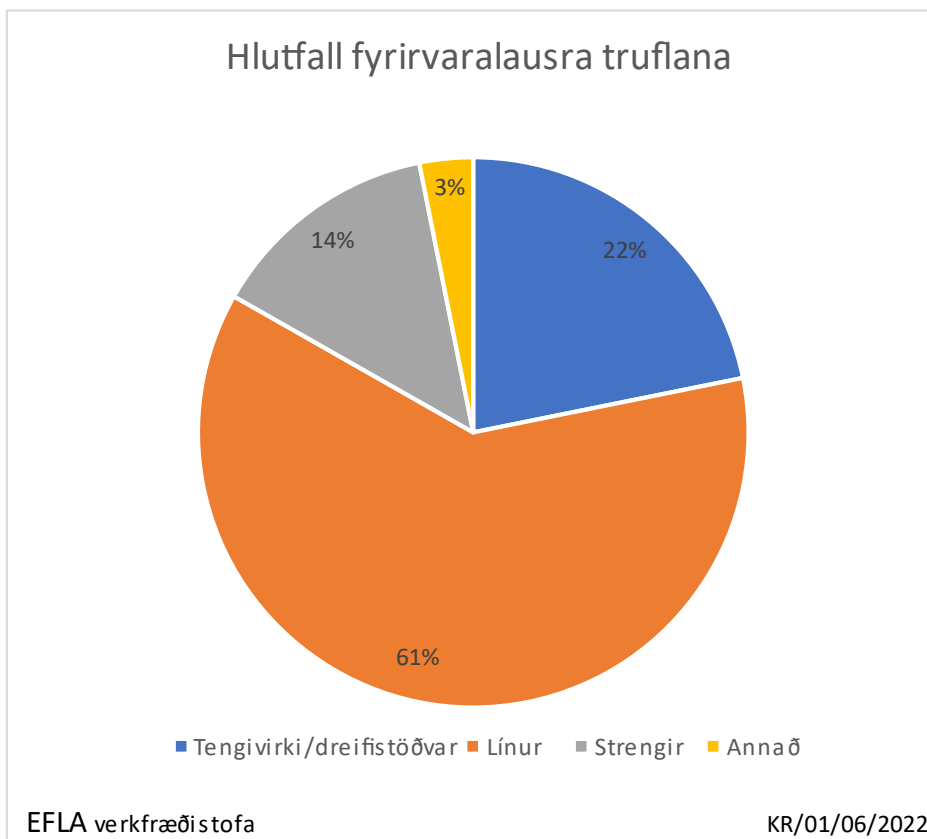
#### 7.1.1 Háspenna



**MYND 37** Fyrirvaralausar truflanir á háspennu greindar eftir einingum.

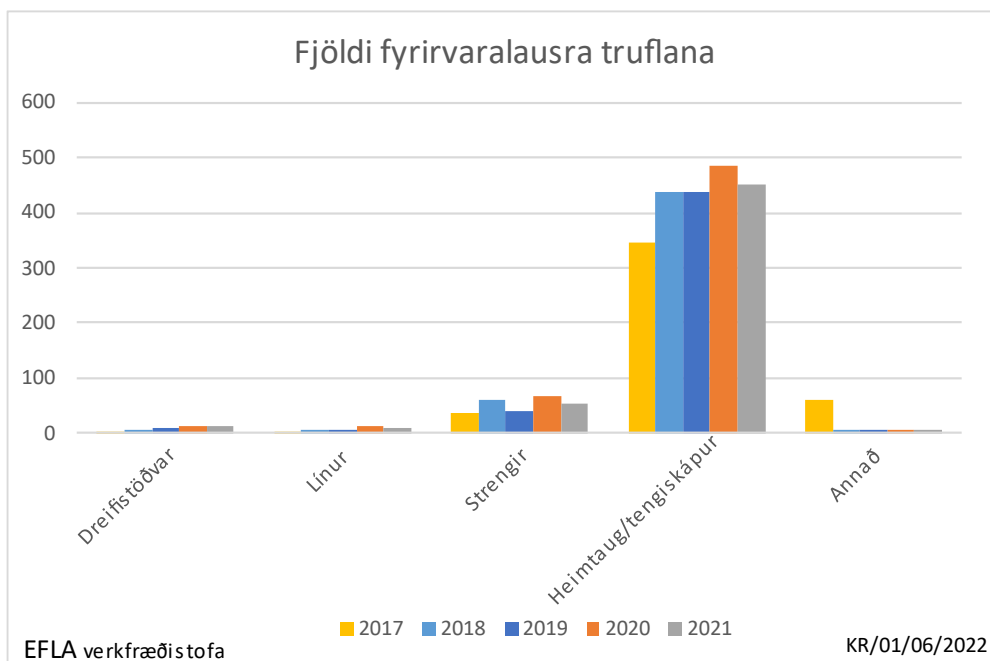


**MYND 38** Fyrirvaralausar truflanir á háspennu greindar eftir einingum og árum.

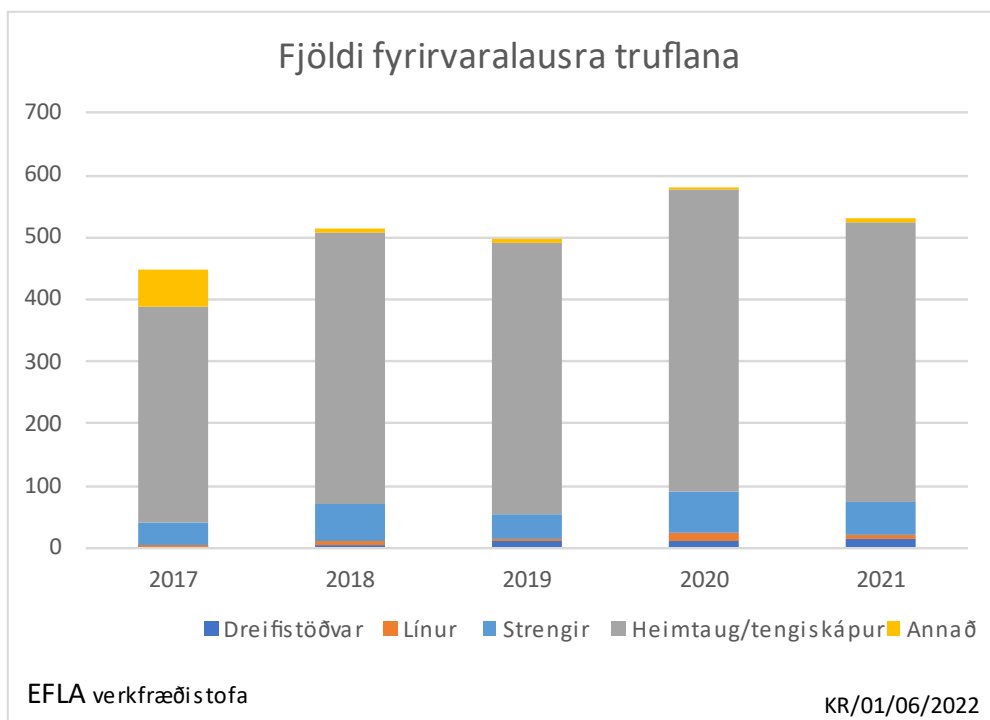


**MYND 39** Hlutfall fyrirvaralausar truflanir á háspennu greindar eftir einingum 2017-2021

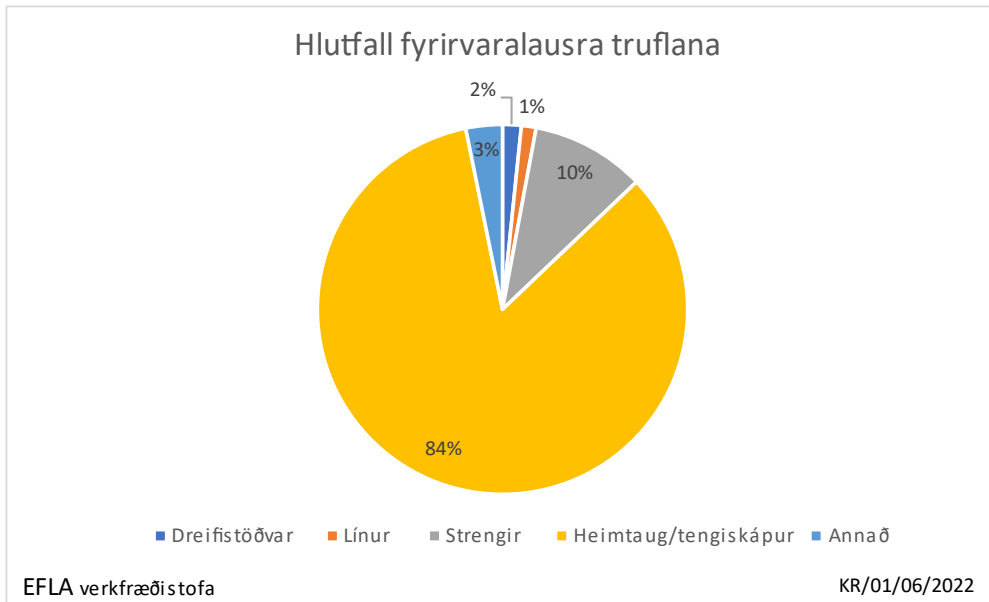
## 7.1.2 Lágspenna



**MYND 40** Fyrirvaralausar truflanir á lágspennu greindar eftir einingum.



**MYND 41** Fyrirvaralausar truflanir á lágspennu greindar eftir einingum og árum.

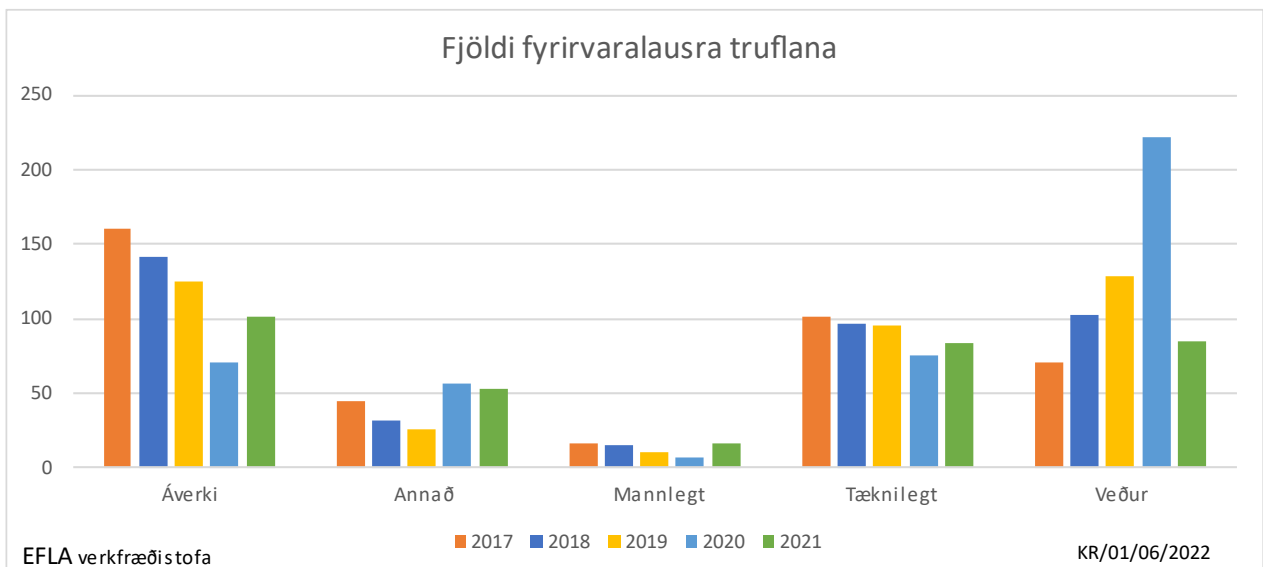


**MYND 42** Hlutfall fyrirvaralausra truflana á lágspennu greindar eftir einingum 2017-2021

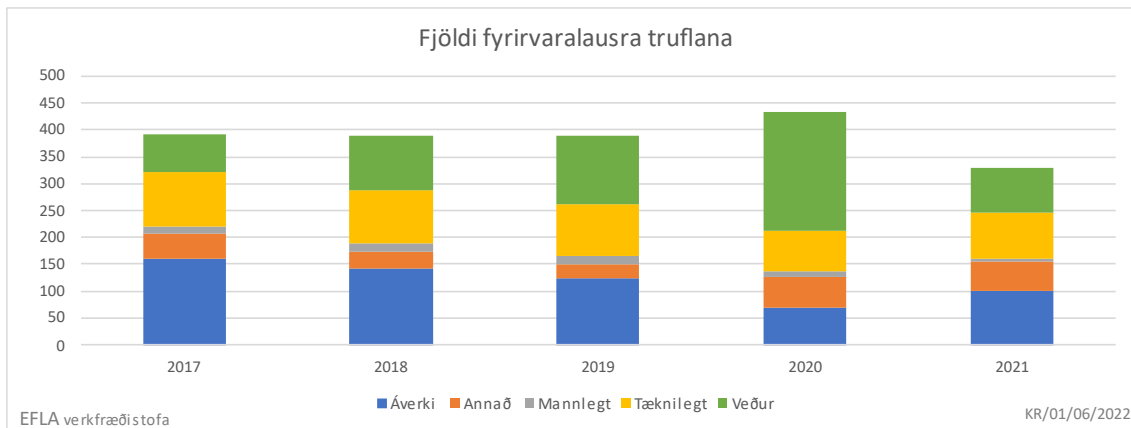
## 7.2 Greining eftir orsökum

Þegar truflanir eru greindar eftir orsökum eru á háspennu flestar truflanir vegna veðurs eða náttúru. Á lágspennu eru það aðallega truflanir sem verða vegna tækni eða áverka.

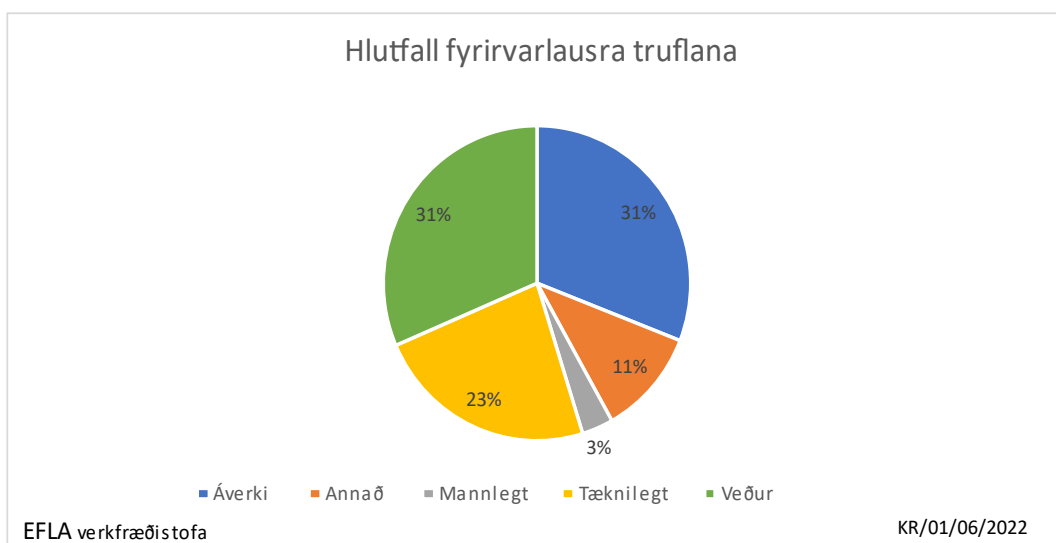
### 7.2.1 Háspenna



**MYND 43** Fyrirvaralausra truflanir á háspennu greindar eftir orsökum.



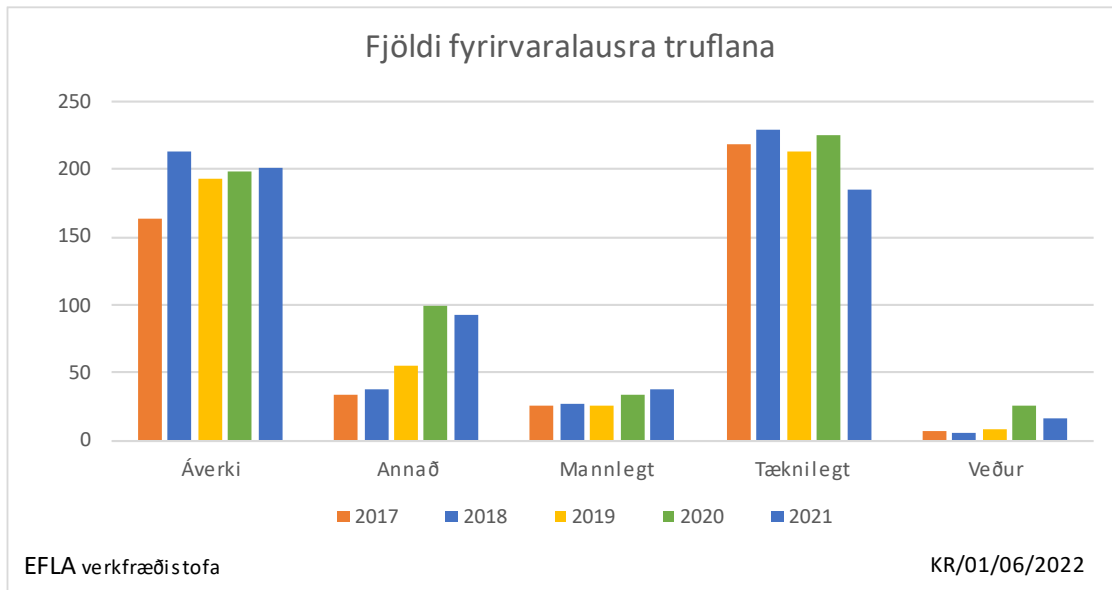
**MYND 44** Fyrirvaralausar truflanir á háspennu greindar eftir orsökum og árum.



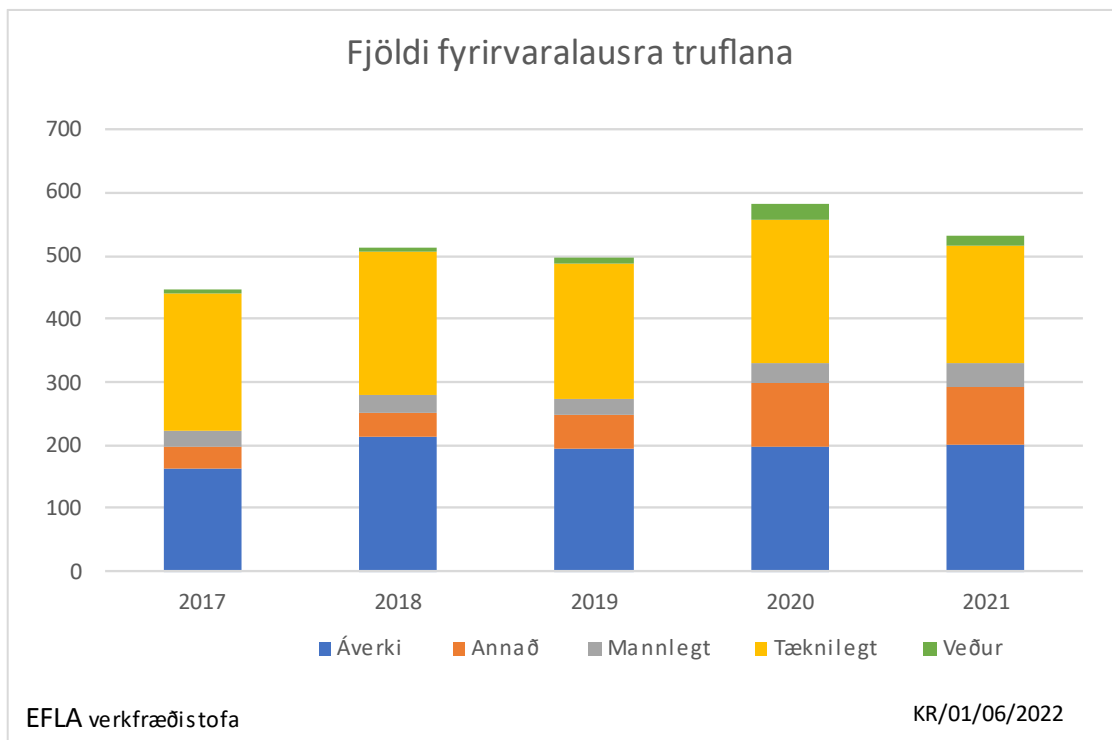
**MYND 45** Hlutfall fyrirvaralausar truflanir á háspennu greindar eftir orsökum 2017-2021



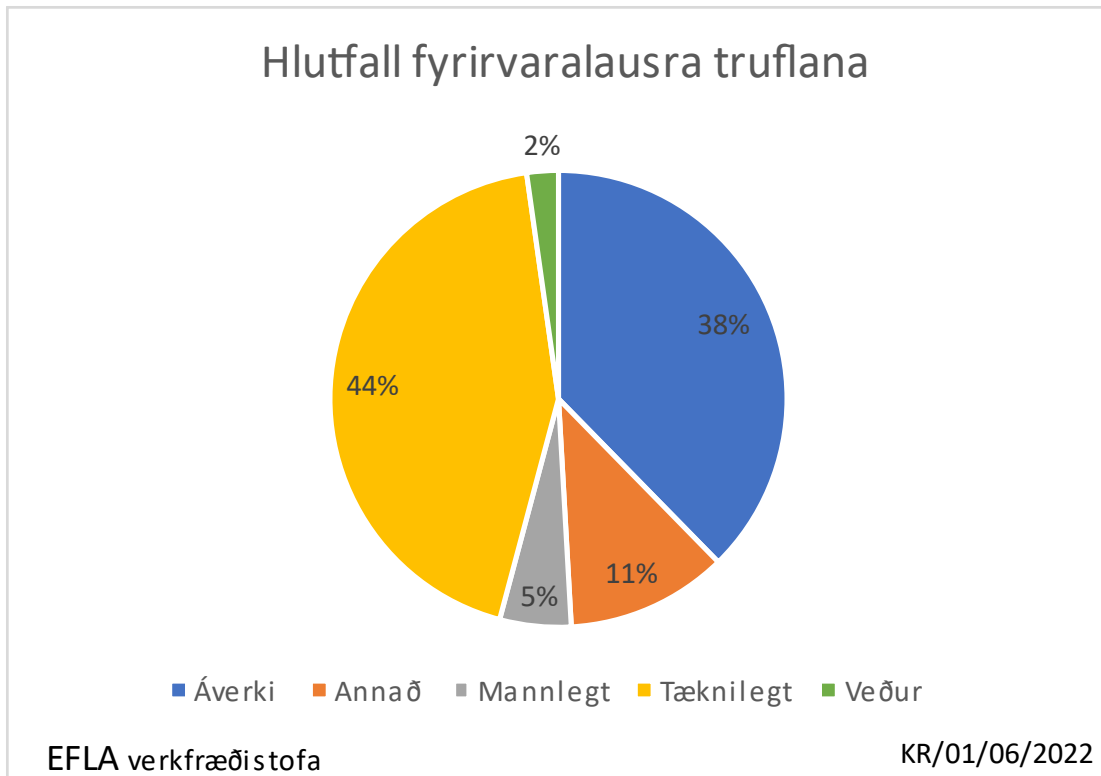
## 7.2.2 Lágspenna



**MYND 46** Fyrirvaralausar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum.



**MYND 47** Fyrirvaralausar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum og árum.



**MYND 48** Hlutfall fyrirvaralausar truflanir á lágspennu greindar eftir orsökum 2017-2021

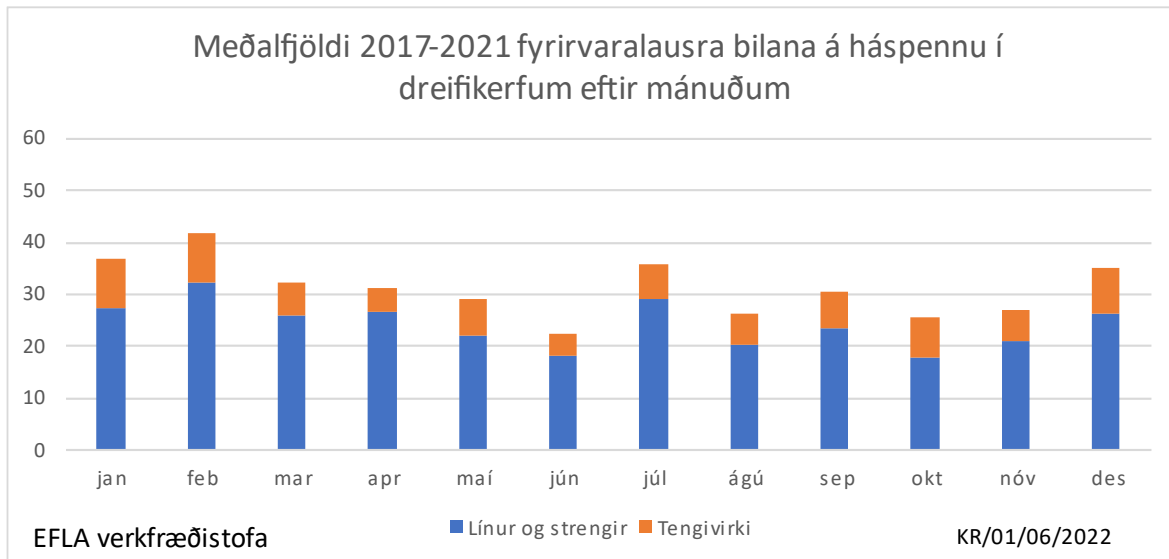
### 7.3 Greining eftir mánuðum

Það getur verið áhugavert að skoða hvenær truflanir verða. Hér hefur meðaltal truflana á síðustu 5 árum í háspennu og lágspennu verið skipt upp eftir því hvenær þær verða á árinu.

Á háspennu virðast truflanir í tengivirkjum skiptast nokkuð jafnt eftir mánuðum en truflanir á línunum og strengjum virðast vera flestar yfir veturinn og er febrúar áberandi verstur en það stafar af því að oft eru veður vond á þeim tíma árs. Svo kemur smá toppur í júlí, sem sennilega stafar af því að framkvæmdir eru yfirleitt í hámarki á sumrin.

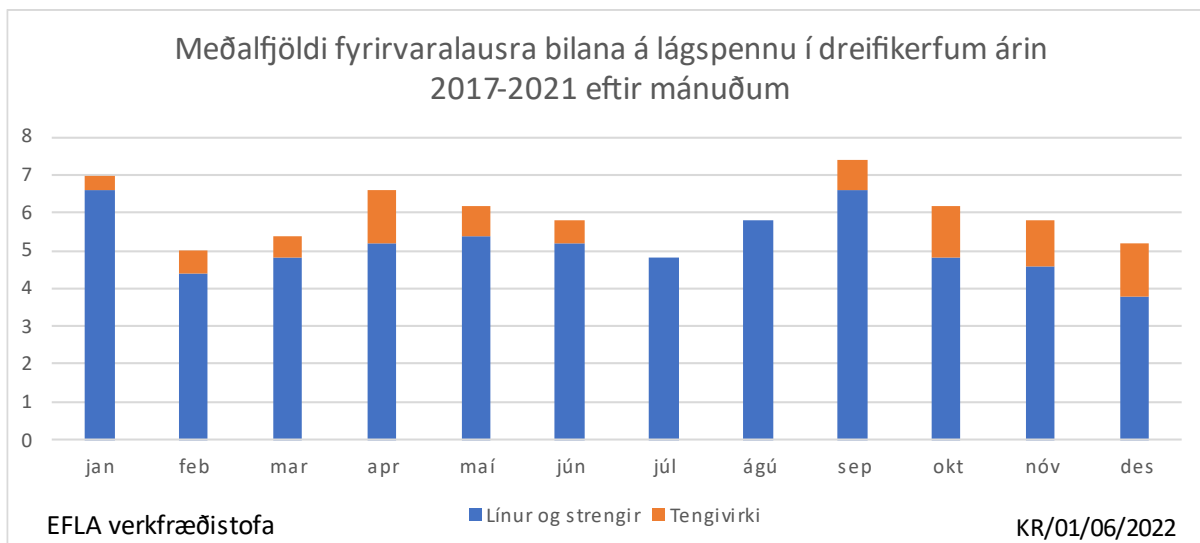
Á lágspennu dreifast fyrirvaralausru truflanirnar nokkuð jafnt á mánuði ársins síðustu 5 ár.

### 7.3.1 Háspenna



**MYND 49** Meðalfjöldi truflana á háspennu árin 2017-2021 í hverjum mánuði.

### 7.3.2 Lágspenna



**MYND 50** Meðalfjöldi truflana á lágspennu árin 2017-2021 í hverjum mánuði.

## 8 HEIMILDASKRÁ

- [1] Starfshópur um rekstrartruflanir: Gagnagrunnur með upplýsingum um rekstrartruflanir.
- [2] Starfshópur um rekstrartruflanir: Heimasíða [www.truflun.is](http://www.truflun.is)
- [3] Landsnet, flutningssvið: Frammistöðuskýrsla. Árlegar skýrslur. [Frammistöðuskýrsla 2020](#)
- [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.