



KOSTNAÐUR VIÐ RAFORKUSKORT Í MATVÆLAIÐNAÐI, SMÁSÖLU, UPPLÝSINGATÆKNI OG OPINBERRI ÞJÓNUSTU

15.06.2022



© 2022, Starfshópur um rekstrartruflanir

ISSN 1670-7613

ISBN 978-9935-9675-1-0

Vinnslu efnis og frágang texta önnuðust Guðmundur Sigfinnsson og Haukur Ásberg Hilmarsson fyrir Verkfræðistofuna EFLU hf.

EFLA VERKFRÆDISTOFA

+354 412 6000 efla@efla.is www.efla.is

SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ**SKJALALYKILL**

3350-003-04-SKY-001-V10

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

68

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUPA

Ragnar Stefánsson. Landsnet

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Kolbrún Reinholdsdóttir

LYKILORÐ

Raforkunotkun, skortkostnaður,
raforkutruflun, kostnaður við
raforkutruflun

STAÐA SKÝRSLU

- Drög
 Drög til yfirlstrar
 Lokið

DREIFING

- Opin
 Dreifing með leyfi verkkaupa
 Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Kostnaður við raforkuskort í matvælaiðnaði, smásölu, upplýsingatækni og opinberri þjónustu

VERKHEITI

START, Kostnaður vegna skorts

VERKKAUPI

START

HÖFUNDUR

Guðmundur Sigfinnsson, Haukur Ásberg Hilmarsson

ÚTDRÁTTUR

Í þessari skýrslu er umfjöllun um könnun sem framkvæmd var árið 2021 um kostnað fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts. Könnunin byggir á sambærilegri könnun um kostnað vegna raforkuskorts sem framkvæmd var af Vatnsauðlinda- og orkumálastofnun Noregs (NVE) og lögð var fyrir norsk fyrirtæki/stofnanir árið 2012.

Könnunin var send til fyrirtækja/stofnana í þremur mismunandi úrtakshópum, þ.e. fyrirtækja í smásölu, upplýsingatækni og matvælaiðnaði, auk fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu. Spurt var út í kostnað fyrirtækja og stofnana vegna raforkuskorts í mismunandi afmörkuðum sviðsmyndum. Sviðsmyndirnar eru hannaðar til að greina mismunandi kostnaðarkúrfur út frá lengd, tímasetningu og árstíð truflunar ásamt virði þess að truflun sé tilkynnt fyrirfram eða ekki.

Niðurstöður könnunarinnar gefa tilefni til uppfærslum á núverandi tillögum START hópsins á útreikningum kostnaðar vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnunum. Settar eru fram nýjar tillögur í skýrslunni og einnig möguleg framsetning tillagna að öðrum tímabilum en áður hefur verið litið til.

ÚTGÁFUSAGA

<u>NR.</u>	<u>HÖFUNDUR</u>	<u>DAGS.</u>	<u>RÝNT</u>	<u>DAGS.</u>	<u>SAMÞYKKT</u>	<u>DAGS.</u>
01	Guðmundur Sigfinnsson	12.04.22	Haukur Ásberg Hilmarsson	27.04.22	Guðmundur Sigfinnsson	29.04.22
02	Guðmundur Sigfinnsson	07.06.22	Haukur Ásberg Hilmarsson	08.06.22	Guðmundur Sigfinnsson	09.06.22
03	Guðmundur Sigfinnsson	10.06.22	Kolbrún Reinholdsdóttir	13.06.22	Guðmundur Sigfinnsson	15.06.22

SAMANTEKT

Könnun þessi er hluti af yfirgrípsmiklu rannsóknarverkefni START til að kortleggja þjóðhagslegan kostnað vegna raforkutruflana. Árið 2020 voru framkvæmdar tvær kannanir á vegum START, annars vegar á meðal heimila hér á landi og hins vegar stórnotenda raforku, varðandi kostnað viðkomandi geira vegna raforkuskorts.¹ Í þessari skýrslu eru fyrirtæki í matvælaframleiðslu, smásölu og upplýsingatækni tekin fyrir ásamt fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu.

Núverandi tölur um kostnað umræddra geira vegna raforkuskorts byggja á samnorðni könnun frá 1994 og útreiknuðum kostnaði byggt á árlegu vinnsluvirði atvinnugreinanna skv. þjóðhagsreikningum og raforkunotkun atvinnugreina. Árið 1996 voru þessar niðurstöður teknar saman og lagðar voru fram tillögur að kostnaði fyrirtækja og stofnana vegna raforkuskorts.

Í þessari skýrslu er farið yfir hönnun og framkvæmd nýrrar könnunar um kostnað fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts og niðurstöður þeirrar könnunar teknar saman. Niðurstöðurnar eru hugsaðar sem viðbót við þær upplýsingar sem til eru um kostnað á Íslandi vegna raforkuskorts. Nota má niðurstöðurnar ásamt tölum um kostnað reiknaðan út frá hagtölum til að uppfæra tillögur START um kostnað aðila í smásölu, upplýsingatækni, matvælaíðnaði og opinberri þjónustu vegna raforkuskorts.

Könnunin byggir á könnun á vegum Energi Norge sem lögð var fyrir norsk fyrirtæki/stofnanir árið 2012 [1]. Spurt er um þann kostnað sem fyrirtæki/stofnanir verða fyrir við rafmagnsleysi í mismunandi afmörkuðum sviðsmyndum. Sviðsmyndirnar eru hannaðar til að greina mismunandi kostnaðarkúrfur út frá lengd, tímasetningu og árstíð truflunar og virði þess að truflun sé tilkynnt fyrirfram eða ekki. Þar sem hönnun og prófun spurningalista er stór hluti af þeirri vinnu sem könnun sem þessi krefst var kosið að fara þá leið að aðlaga norsku könnunina að íslenskum aðstæðum og byggja ofan á þá hönnunarvinnu sem fram fór í Noregi frekar en að hanna nýja könnun frá grunni.

Könnunin var send á 181 fyrirtæki/stofnun haustið 2021 og af þeim komu svör frá 61 eða 33,7% af útsendum könnunum. Könnunin var nánar tiltekið send á 18 fyrirtæki í matvælaíðnaði og kom svar frá 61% þeirra. Alls var könnunin send á 88 fyrirtæki í smásölu og upplýsingatækni og 26 þeirra svöruðu könnuninni (31% svarhlutfall). Innan opinberrar þjónustu var dregið út 75 aðila úrtak og fengust svör frá 24 fyrirtækjum/stofnunum eða 32% úrtaksins.

Niðurstöður könnunarinnar yfir áætlaðan kostnað vegna rafmagnsleysis á virkum degi kl. 10:00 að vetri til sem ekki er tilkynnt um fyrirfram eftir lengd truflunarinnar má sjá í töflu 1. Byggir útreikningur kostnaðar á KILE formúlu Norðmanna. Fyrir matvælaíðnað, smásölu og upplýsingatækni eru niðurstöður birtar beint úr þeim útreikningum en fyrir opinbera þjónustu er stuðst við meðalgildi þeirra útreikninga og útreikninga á kostnaði í opinberri þjónustu út frá þjóðhagsreikningum.

¹ Sjá nánar um niðurstöður könnunar meðal heimila [hér](#) og stórnotenda [hér](#).

TAFLA 1: Kostnaður við raforkutruflanir hjá fyrirtækjum/stofnunum eftir tímalengd (kr./kWh)

	1 MÍN	1 KLST	4 KLST	8 KLST	24 KLST
Matvælaiðnaður	36.465	3.408	1.183	979	1.139
Smásala	23.783	4.757	3.043	3.308	4.630
Upplýsingatækni	36.980	2.082	927	1.514	3.034
Opinber þjónusta	8.113	1.233	428	543	978

Auk niðurstaðna yfir kostnað fyrirtækja/stofnana sem verða fyrir raforkutruflun var lagt mat út frá könnuninni á þjóðhagslegum kostnaði viðkomandi raforkutruflana. Í töflu 2 sést samræmdur þjóðhagslegur kostnaður eftir þeim atburðarásum sem spurt var um í könnuninni.

TAFLA 2: Kostnaður þjóðarbúsins við raforkutruflanir hjá fyrirtækjum/stofnunum eftir tímalengd (kr./kWh)

	1 MÍN	1 KLST	4 KLST	8 KLST	24 KLST
Matvælaiðnaður	36.465	3.408	1.183	979	1.139
Smásala	23.783	4.757	3.043	3.308	4.630
Upplýsingatækni	36.980	2.082	927	1.514	3.034
Opinber þjónusta	9.272	1.685	529	627	1.103

Ef tafla 1 og tafla 2 eru bornar saman sést kostnaðurinn er metinn jafn fyrir matvælaiðnaðinn auk smásölu og upplýsingatækni á sama tíma og það er verulegt misræmi milli rekstrar- og þjóðhagslegum kostnaði fyrir veitendur opinberrar þjónustu. Kostnaður samfélagsins er metinn á bilinu 12 til 20 prósent hærri en rekstrarhagfræðilegur kostnaður opinberra þjónustuaðila.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	7
1 INNGANGUR	14
2 REKSTRAR- OG/EÐA ÞJÓÐHAGSLEGUR KOSTNAÐUR	16
2.1 Aukin framleiðsla hjá öðrum fyrirtækjum	16
2.2 Kostnaður viðskiptavina	17
2.3 Heildarmat	18
3 GREININGAHÖNNUN OG GAGNAVINNSLA	19
3.1 Hönnun á spurningalista	19
3.1.1 Spurningar um raforkutruflanir	19
3.1.2 Bakgrunnsupplýsingar um svarendur	20
3.2 Framsetning könnunar	20
3.2.1 Úrtök fyrirtækja í könnun	21
3.3 Gagnavinnsla	21
3.3.1 Almenn gæðagreining gagna	21
3.3.2 Útreikningur á gildum byggt á svörum úr könnun	21
3.3.3 Útreikningur á gögnum sem vantar fyrir árlega raforkunotkun	22
4 ÚRSVINNSLA SVARA	23
4.1 Úrtak og svarhlutfall	23
4.2 Umsvif varaafis	25
4.3 Fjöldi sem varð fyrir rafmagnsleysi árið 2020	26
5 AÐFERÐAFRÆÐI ÚTREIKNINGA Á KOSTNAÐI	27
5.1 Útreikningar rekstrarkostnaðar	27
5.1.1 Matvælaíðnaður, smásala og upplýsingatækni	27
5.1.2 Opinber þjónusta	27
5.2 Mismunur viðskiptakostnaðar og kostnaðar samfélagsins	29
Ávinningur annarra	29
Afleiddur kostnaður annarra	29
5.2.1 Matvælaíðnaður	30
Ávinningur annarra	30
Afleiddur kostnaður annarra	31
5.2.2 Fyrirtæki í smásölu	33
Ávinningur annarra	33
Afleiddur kostnaður annarra	33
5.2.3 Fyrirtæki í upplýsingatækni	34
Ávinningur annarra	34
Afleiddur kostnaður annarra	34
5.2.4 Opinber þjónusta	35
Ávinningur annarra	35
Afleiddur kostnaður annarra	36
5.2.5 Þjóðhagfræðilegur og rekstrarhagfræðilegur kostnaður - lokaorð	36
6 NIÐURSTÖÐUR KOSTNAÐAR VEGNA RAFORKUSKORTS	38

6.1	Samræmdar niðurstöður rekstrarkostnaðar	38
6.2	Samræmdar niðurstöður þjóðhagskostnaðar	38
7	MIKILVÆGI TÍMASETNINGAR TRUFLUNAR OG HVORT HÚN SÉ TILKYNNT FYRIRFRAM	41
7.1	Kostnaður vegna raforkuskorts í mismunandi aðstæðum	41
7.1.1	<i>K_{p,ref}(r)</i> Kostnaður á kW	42
7.1.2	<i>f_{K,m}</i> Leiðréttingarstuðull vegna mánaðar	42
7.1.3	<i>f_{K,d}</i> Leiðréttingarstuðull vegna vikudags	43
7.1.4	<i>f_{K,h}</i> Leiðréttingarstuðull vegna klukkustundar	43
7.1.5	<i>P_{ref}</i> Leiðréttingarstuðull vegna mismikillar aflþarfar	44
7.2	Áhrif þess ef truflun er tilkynnt fyrirfram	45
7.3	Kostnaðarföll í mismunandi aðstæðum	46
7.3.1	Kostnaður eftir árstíð	46
7.3.2	Kostnaður eftir tíma sólarhrings	48
7.3.3	Kostnaður eftir vikudögum	50
8	SAMANBURÐUR VIÐ NÚVERANDI MAT Á KOSTNAÐI VIÐ RAFMAGNSLEYSI	52
8.1	Matvælaiðnaður	52
8.2	Smásala	53
8.3	Upplýsingatækni	54
8.4	Opinber þjónusta	55
9	TILLÖGUR	61
	HEIMILDASKRÁ	68

MYNDASKRÁ

MYND 1: Hugsanlegt misræmi milli rekstrarlegs og þjóðhagslegs kostnaðar vegna einstakrar raforkuflunar, dæmi 1 _____	17
MYND 2: Hugsanlegt misræmi milli rekstrarlegs og þjóðhagslegs kostnaðar vegna einstakrar raforkuflunar, dæmi 2 _____	18
MYND 3: Hlutfall úrtaks sem hefur sett upp varaafli _____	25
MYND 4: Hlutfall fyrirtækja/stofnana sem hafa orðið fyrir truflunum á árinu 2020 _____	26
MYND 5: Mikilvægi tímalengdar fyrir kostnað samfélagsins af fyrirvaralausri truflun kl. 10:00 á virkum degi að vetri, kr./kWh _____	40
MYND 6: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum _____	46
MYND 7: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum _____	47
MYND 8: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum _____	47
MYND 9: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnum í opinberri þjónustu kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum _____	48
MYND 10: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings _____	48
MYND 11: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings _____	49
MYND 12: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings _____	49
MYND 13: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings _____	50
MYND 14: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum _____	50
MYND 15: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum _____	51
MYND 16: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum _____	51
MYND 17: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum _____	51
MYND 18: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir iðnað án stóriðju, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í matvælaiðnaði byggt á þjóðhagsreikningum _____	52
MYND 19: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir iðnað án stóriðju, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í matvælaiðnaði byggt á þjóðhagsreikningum _____	53
MYND 20: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í smásölu fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í smásölu byggt á þjóðhagsreikningum _____	53
MYND 21: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í smásölu fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í smásölu byggt á þjóðhagsreikningum _____	54

MYND 22: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í upplýsingum og fjarskiptum byggt á þjóðhagsreikningum _____	54
MYND 23: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í upplýsingum og fjarskiptum byggt á þjóðhagsreikningum _____	55
MYND 24: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir opinbera þjónustu, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum / stofnunum í opinberri þjónustu sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í opinberri þjónustu byggt á þjóðhagsreikningum _____	55
MYND 25: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir opinbera þjónustu, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum / stofnunum í opinberri þjónustu sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í opinberri þjónustu byggt á þjóðhagsreikningum _____	56
MYND 26: Samanburður kostnaðarfalla vegna raforkuskorts innan opinberrar þjónustu á Íslandi og Noregi _____	63

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1: Kostnaður við raforkutruflanir hjá fyrirtækjum/stofnunum eftir tímalengd (kr./kWh) _____	8
TAFLA 2: Kostnaður þjóðarbúsins við raforkutruflanir hjá fyrirtækjum/stofnunum eftir tímalengd (kr./kWh) _____	8
TAFLA 3: Tillögur að tölum um kostnað fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts, meðalkostnaður _____	15
TAFLA 4: Svarhlutföll könnunar eftir atvinnugreinahópum _____	23
TAFLA 5: Lykiltölur fyrirtækja/stofnana úr könnun _____	24
TAFLA 6: Rekstartengdur kostnaður fyrir ýmsa trufluntíma á viðmiðunartíma könnunar _____	38
TAFLA 7: Kostnaður þjóðarbúsins fyrir ýmsa truflunartíma á viðmiðunartíma könnunar _____	39
TAFLA 8: Breyting á meðalkostnaði vegna truflunar á öðrum árstíma en að vetri til _____	42
TAFLA 9: Breyting á meðalkostnaði vegna truflunar á almennum frídegi í stað virkra daga _____	43
TAFLA 10: Breyting á meðalkostnaði vegna þess að truflun varð á öðrum tíma en viðmiðunartíma _____	44
TAFLA 11: Lækkun meðalkostnaðar í grunnviðsmynd vegna þess að truflun er tilkynnt fyrirfram _____	46
TAFLA 12: Kostnaður matvælaíðnaðarins vegna raforkuskorts að vetri _____	57
TAFLA 13: Kostnaður matvælaíðnaðarins vegna raforkuskorts að sumri _____	57
TAFLA 14: Kostnaður smásölu vegna raforkuskorts að vetri _____	58
TAFLA 15: Kostnaður smásölu vegna raforkuskorts að sumri _____	58
TAFLA 16: Kostnaður upplýsingatækni vegna raforkuskorts að vetri _____	59
TAFLA 17: Kostnaður upplýsingatækni vegna raforkuskorts að sumri _____	59
TAFLA 18: Kostnaður opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts að vetri _____	60
TAFLA 19: Kostnaður opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts að sumri _____	60
TAFLA 20: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í matvælaíðnaði á sama formi og núverandi tillögur _____	61
TAFLA 21: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í smásölu á sama formi og núverandi tillögur _____	62
TAFLA 22: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í upplýsingatækni á sama formi og núverandi tillögur _____	62
TAFLA 23: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu á sama formi og núverandi tillögur _____	62
TAFLA 24: Mismunur nýrra tillagna og núverandi tillagna START um kostnað opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts _____	63

TAFLA 25: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í matvælaiðnaði vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh) _____	64
TAFLA 26: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í smásölu vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh) _____	65
TAFLA 27: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í upplýsingatækni vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh) _____	66
TAFLA 28: Áætlaður kostnaður fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh) _____	67

1 INNGANGUR

Þessi skýrsla er unnin sem hluti af yfirgripsmiklu rannsóknarverkefni á vegum START til að kortleggja þjóðhagslegan kostnað vegna raforkutruflana á Íslandi. Hér á landi er það fremur sjaldgæft að notendur verði fyrir rafmagnsleysi en á undanförnum misserum hafa fárviðri þó valdið því að langvarandi rafmagnsleysi hefur orðið á ákveðnum svæðum. Auka má öryggi raforkuafhendingar með að styrkja flutnings- og dreifikerfi raforku en aldrei er hægt að tryggja afhendinguna fullkomlega sama hve miklir fjármunir eru lagði í kerfið.

Í upphafi árs 1986 mynduðu nokkur helstu raforkufyrirtæki landsins ásamt Orkustofnun starfshóp til að koma á skráningu rekstrartruflana og til að vinna að mati á kostnaði notenda vegna rafmagnsleysis (START hópurinn). Skráning rekstrartruflana hefur nú staðið yfir í rúmlega þrjá áratugi og liggja því fyrir ítarlegar upplýsingar um truflanir í raforkukerfinu á síðustu árum.

Hluti af þeim kostnaði fellur til hjá fyrirtækjum í matvælaframleiðslu, smásölu og upplýsingatækni ásamt fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu og hefur á undanförunum árum verið settur fram árlegur kostnaður vegna raforkutruflana hjá viðkomandi atvinnugreinum byggt á áætluðum kostnaði á orkueiningu og raforkunotkun viðkomandi geira. Nánar tiltekið hefur kostnaður fyrirtækja í matvælaíðnaði verið metinn sem hluti af atvinnugreinaflokknum iðnaði án stóriðju og fyrirtæki í smásölu og upplýsingatækni verið hluti af verslun og viðskiptum. Þær tölur um kostnað á orkueiningu sem stuðst hefur verið við byggjast fyrst og fremst á tölum um vinnsluvirði atvinnugreina samkvæmt þjóðhagsreikningum Hagstofu og árlegum tölum um raforkunotkun niður á tiltekna greinar. Slíkur útreikningur gefur hins vegar einungis vísbendingu um kostnað vegna tapaðrar framleiðslu en kostnaður vegna raforkuskorts getur verið margvíslegur. Taka þarf tillit til skemmda á búnaði, ónotaðra aðfanga og annarra þátta. Því hefur einnig verið stuðst við rannsóknir um kostnað mismunandi atvinnugreina sem unnar voru á tíunda áratugnum. Þar var tekið mið af öðrum kostnaði sem hlýst af raforkuskorti en beinu framleiðslutapi vegna raforkuskorts.

Ekki hafa verið fundnar neinar leiðir til að meta kostnað fyrirtækja vegna raforkuskorts nákvæmlega en alþjóðlegir útreikningar á virði skertrar afhendingar (e. Value of lost load) hafa almennt stuðst við niðurstöður kannana, hagtölur eða hvoru tveggja. START hópurinn vann nokkrar athuganir á kostnaði fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts fyrir rúmum tveimur áratugum bæði út frá hagtölum og með könnunum. Árið 1996 voru þessar upplýsingar teknar saman og settar voru fram tillögur að tölum um

Þennan kostnað sem nota má við gerð áætlana um uppbyggingu raforkukerfisins. Á árinu 2006 var ákveðið að stefna að því að uppfæra þær tölur byggð á þróun hagtalna á hverju ári og hefur það verið gert árlega síðan.

Hægt er að kortleggja kostnað vegna truflana í gegnum kannanir með tveimur mismunandi aðferðafræðilegum nálgunum:

- Heildarkostnaður. Viðmælandi er beðinn um að áætla þann kostnað sem tiltekin truflunaratburðarás mun í raun hafa í för með sér fyrir fyrirtækið/stofnunina. Þessi matsaðferð er á ensku nefnd „Direct Worth“ (DW).
- Greiðsluvilji. Viðmælandi er beðinn um að tilgreina hversu mikið fyrirtækið/stofnunin er tilbúið að borga til að forðast þann kostnað sem tiltekin truflunaratburðarás mun í raun hafa í för með sér fyrir fyrirtækið/fyrirtækið. Þessi matsaðferð er á ensku nefnd „Willingness To Pay“ (WTP).

Niðurstöður könnunar meðal fyrirtækja matvælaframleiðslu, smásölu og upplýsingatækni ásamt fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu, eru hugsaðar sem viðbót við þær upplýsingar sem til eru um kostnað fyrirtækja/stofnana á Íslandi vegna raforkuskorts. Nota má niðurstöðurnar ásamt tölum um kostnað byggð á hagtölum til að setja fram nýja tillögu að tölum um kostnað viðkomandi atvinnugreina sem nota má við gerð áætlana um uppbyggingu raforkukerfisins líkt og gert var árið 1996. Við túlkun á niðurstöðum könnunarinnar er nauðsynlegt að hafa í huga að óvissa ríkir um raunverulegan kostnað atvinnugreinanna vegna raforkuskorts.

Í kafla 2 verður farið yfir helstu atriði við mat á rekstrar- og þjóðhagslegum kostnaði raforkutruflana. Í kafla 3 er hönnun og framkvæmd könnunarinnar lýst. Í kafla 4 er farið yfir úrvinnslu svara úr könnuninni. Í kafla 5 er aðferðafræðin á bak við útreikninga á kostnaði tekin fyrir og kaflar 6-7 fjalla um niðurstöður þeirra útreikninga. Í kafla 8 er settur fram samanburður á núverandi tillögum START um kostnað fyrirtækja í iðnaði án stóriðju, verslun og þjónustu ásamt fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu vegna raforkuskorts við niðurstöður könnunarinnar og útreiknað verðmæti raforku eftir atvinnugreinum á Íslandi byggð á þjóðhagsreikningum. Út frá þessum upplýsingum eru settar fram tillögur í kafla 9 um nýjar tölur sem notast ætti við þegar kostnaður atvinnugreina annarra en stóriðju vegna raforkuskorts er metinn. Þær tillögur má sjá í töflu 3.

TAFLA 3: Tillögur að tölum um kostnað fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts, meðalkostnaður

	15 MÍN. KR./KWH	1 KLST KR./KWH	4 KLST KR./KWH	8 KLST KR./KWH	24 KLST KR./KWH	72 KLST KR./KWH
Matvælaiðnaður	3.771	2.457	853	706	821	339
Smásala	3.145	2.516	1.609	1.750	2.449	1.641
Upplýsingatækni	3.060	1.621	722	1.178	2.362	1.828
Opinber þjónusta	1.550	1.488	1.336	1.349	1.412	1.287

2 REKSTRAR- OG/EÐA ÞJÓÐHAGSLEGUR KOSTNAÐUR

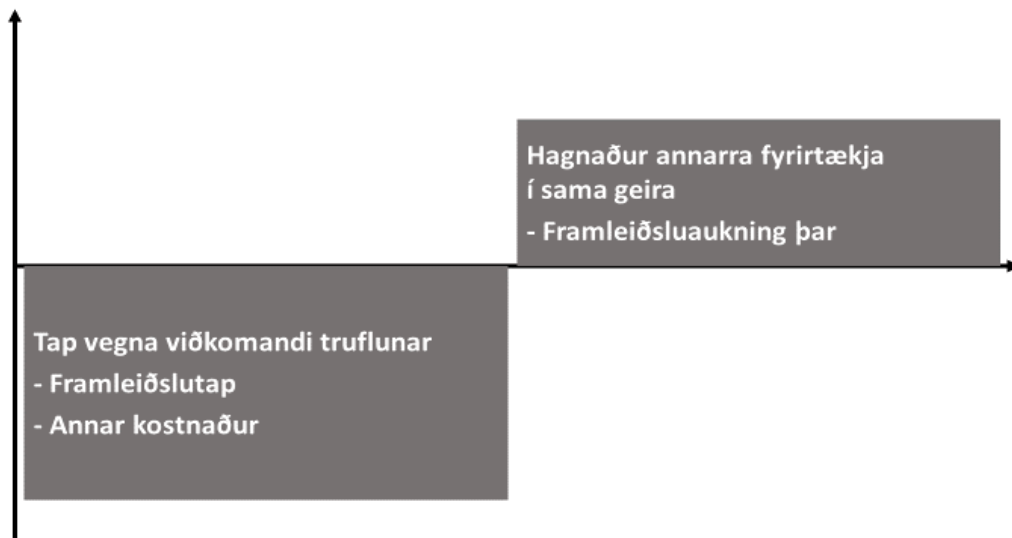
Greiningin byggir á könnun sem framkvæmd var meðal innlendra fyrirtækja í matvælaíðnaði, upplýsingatækni, smásölu sem og hjá fyrirtækjum/stofnunum innan opinberrar þjónustu. Í könnuninni var lögð áhersla á að ná fram svörum svo hægt yrði að reikna út rekstrarkostnað fyrirtækja við raforkutruflanir. Einnig er hluti verkefnisins að afla upplýsinga til að ná að greina þjóðhagslegan kostnað samfélagsins í heild en ekki eingöngu kostnað einstakra fyrirtækja.

Það er a.m.k. tvenns konar misræmi milli þjóðhagslegs kostnaðar og rekstrarkostnaðar:

- Kostnaður af framleiðslutapi vegna truflana í einu fyrirtæki gæti að einhverju leyti unnist upp með aukinni framleiðslu í öðrum innlendum fyrirtækjum innan sama geira, þannig að heildarsamfélagslegt tjón af trufluninni yrði þá minna en það rekstartjón sem viðkomandi einstaka fyrirtæki varð fyrir rafmagnstruflunum.
- Skerðing eða seinkun á afhendingu raforku getur leitt til rekstrartaps á meðal viðskiptavina þess fyrirtækis sem verður fyrir raforkutruflun, án þess að fyrirtækið hljóti af því teljandi fjárhagslegan kostnað. Þar með yrði þjóðhagslegur kostnaður meira en kostnaður þess fyrirtækis sem varð fyrir raforkutruflun.

2.1 Aukin framleiðsla hjá öðrum fyrirtækjum

Minnkuð framleiðsla vegna raforkutruflana innan einstaka fyrirtækis gæti leitt til þess að framleiðslutap viðkomandi fyrirtækis sé algjörlega eða að hluta til vegið upp með aukinni framleiðslu í öðrum fyrirtækjum. Þetta er sýnt á mynd 1 hér að neðan. Framleiðsluaukningin getur átt sér stað í öðrum fyrirtækjum/einingum sem eru hluti af sama fyrirtæki eða samstæðu og það fyrirtæki sem varð fyrir tímabundinni framleiðslustöðvun, eða hún getur átt sér stað með því að viðskiptavinurinn kaupir þá vöru og/eða þjónustu sem vantaði af öðru fyrirtæki hér innanlands. Nettó þjóðhagslegt tap getur í þessu dæmi verið reiknað sem tap þess fyrirtækis sem varð fyrir framleiðslutruflun vegna rafmagnsleysis, að frádregnum hagnaði annarra íslenskra fyrirtækja vegna framleiðsluaukningar þar. Aukin framleiðsla erlendis við slíkar aðstæður er ekki félagslega né efnahagslega mikilvægur ávinningur fyrir Ísland.



MYND 1: Hugsanlegt misræmi milli rekstrarlegs og þjóðhagslegs kostnaðar vegna einstakrar raforkutruflunar, dæmi 1

Það að miða við að einnar krónu hagnaður í fyrirtæki 2 vegna einnar krónu samdráttar í framleiðslu vegna truflana í fyrirtæki 1 komi að fullu til frádráttar í félagshagfræðilegum útreikningi er í samræmi við staðlaða aðferðafræði við félagshagfræðilegar greiningar. Þetta er hins vegar þvert á það sem flestir myndu segja að væri skynsamlegt þar sem það myndi þýða að truflunin hafi engan þjóðhagslegan kostnað í för með sér ef aukin framleiðsla í fyrirtæki 2 vegi að fullu upp framleiðslutap vegna truflunar hjá fyrirtæki 1 (og hér er horft fram hjá öðrum kostnaðaráhrifum). Eðlilegt er að ætla að ófyrirséð tekjuskipting af þessu tagi milli fyrirtækja hafi í för með sér þjóðhagslegan kostnað.

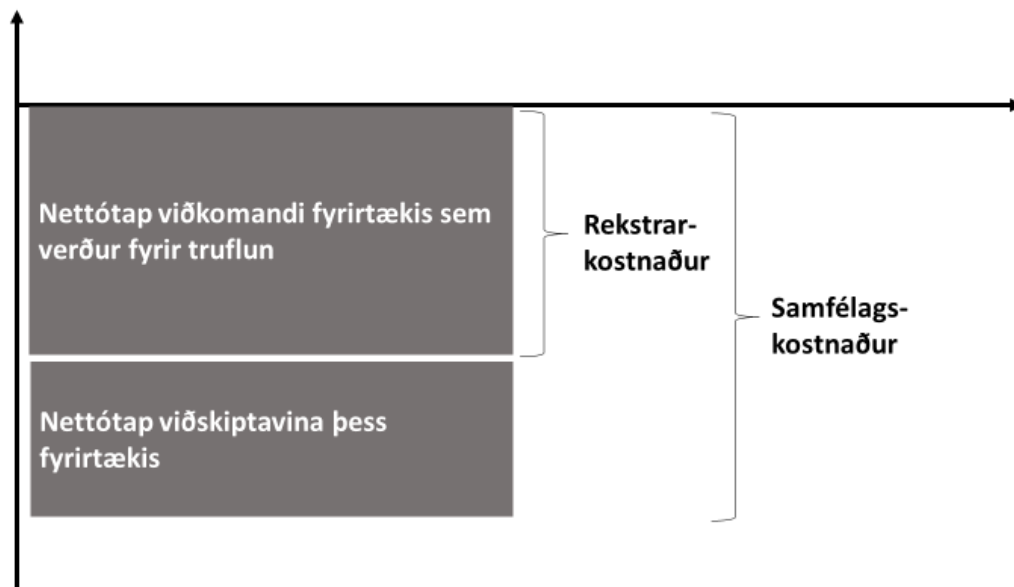
Slíkir atburðir fela í sér veikingu á getu markaðarins til að gefa góð merki um fjárfestingar og vinnuávarðanir. Þetta bendir til þess að þjóðhagslegur ávinningur af aukinni verðmætasköpun í fyrirtæki 2 sé minni en aukin verðmætasköpun í fyrirtæki 2 sjálfu.

Í könnuninni voru fyrirtækin spurð að hve miklu leyti þau telji að framleiðslutap í eigin fyrirtæki, sem ekki er hægt að vinna upp, hefði í staðinn verið framleitt í öðrum fyrirtækjum á Íslandi, þar sem svörin eru af gerðinni "að mestu leyti", "að einhverju leyti" og "nei". Hins vegar var ekki beðið um nákvæmar tölur um hversu stóran hluta af framleiðslutapi í viðkomandi fyrirtæki þeir telja að muni nást í öðrum fyrirtækjum. Ástæðan fyrir því að ekki eru spurðar ítarlegri spurningar er viljinn til að fá hátt svarhlutfall.

2.2 Kostnaður viðskiptavina

Annar þáttur í samfélagslegum kostnaði er ef raforkutruflun hjá einstaka fyrirtæki hefur miklar afleiðingar fyrir viðskiptavinum þess. Til dæmis geta truflanir hjá einu fyrirtæki leitt til þess að viðskiptavinir þess fái ekki mikilvæg aðföng, sem aftur leiðir til tapaðrar framleiðslu hjá þeim, án þess að fyrirtækið sem varð fyrir truflun verði fyrir öðrum fjárhagslegum afleiðingum en framleiðslutapi í eigin fyrirtæki. Afleiddur kostnaður fyrir önnur innlend fyrirtæki getur þannig falið í sér þjóðhagslegan kostnað til viðbótar við rekstrarkostnað þess fyrirtækis sem lenti í truflunum. Sum fyrirtæki eru einnig birgjar á lokaafurð sem þýðir að viðskiptavinir fyrirtækisins verða síðasti hlekkurinn í keðjunni. Stærð

kostnaðar viðskiptavina mun ráðast af því hversu mikilvægt það er fyrir viðskiptavininn að kaupa viðkomandi vöru á viðkomandi tíma, sem og hversu góð staðgönguvara sé til staðar á tilteknum markaði. Hreint tap annarra leikmanna getur þannig verið bæði beinn kostnaður og tap á hagnaði sem ekki er einfalt að mæla í krónum.



MYND 2: Hugsanlegt misræmi milli rekstrarlegs og þjóðhagslegs kostnaðar vegna einstakrar raforkutruflunar, dæmi 2

Í könnuninni var spurt hvort fyrirtækin telji afleiddan kostnað vera fyrir viðskiptavini ef raforkutruflanir hjá viðkomandi leiða til framleiðslutaps. Jafnframt var óskað eftir mati á því hversu mikill sá afleiddi kostnaður yrði ef svarið var já, en án þess að biðja fyrirtækið um að gefa upp upphæð í krónum.

2.3 Heildarmat

Fyrir rafmagnstruflanir í öllum fyrirtækja-/stofnanahópum sem hér eru til umfjöllunar (smásölu, upplýsingatækni, matvælaíðnaði og opinberri þjónustu) geta báðar tegundir áhrifa komið fram. Til dæmis geta truflanir í verslun leitt til viðskiptataps fyrir verslunina en það getur að hluta til vegist upp með aukinni sölu og verðmætasköpun í samkeppnisverslunum. Þó verður þá einnig kostnaður hjá viðskiptavininum við þá fyrirhöfn að fara í aðra verslun í nágrenninu til að versla. Sú auka tímanotkun hefur í för með sér aukakostnað fyrir samfélagið sem einnig ætti að taka tillit til í útreikningum. Það kemur í grundvallaratriðum til viðbótar við fjárhagslegt tap þess fyrirtækis sem verður fyrir raforkutruflun.

Ekki eru til staðar gögn út frá könnuninni sem gera það mögulegt að gera nákvæma útreikninga á þessum aukakostnaði vegna aukins tíma eða annarra óþæginda. Sá aukakostnaður mun að sjálfsögðu líka vera mjög mismunandi eftir aðstæðum á hverjum stað, svo sem fjarlægð í næstu verslun, tegund verslunar eða þjónustustarfsemi o.s.frv. Þau áhrif eru hér metin út frá mati fyrirtækja á því hvort þau séu mikil, miðlungs, lítil eða engin fyrir viðskiptavini fyrirtækja innan þeirra mismunandi greina sem könnunin nær til.

3 GREININGAHÖNNUN OG GAGNAVINNSLA

3.1 Hönnun á spurningalista

Könnunin sem lögð var fyrir á Íslandi um áhrif rafmagnsleysis á fyrirtæki í smásölu, upplýsingatækni, matvælaíðnaði eða opinberri þjónustu var byggð á könnun sem lögð var fyrir í Noregi árið 2012. Spurningarnar sem lagðar voru fyrir fyrirtækin hér voru þær sömu og í norsku könnuninni en þó með undantekningum. Í norsku könnuninni voru fyrirtæki spurð út í kostnað við bæði rafmagnsleysi og einnig beðin um að leggja mat á kostnaði vegna annars vegar spennutruflana við afhendingu á raforku og hins vegar við raforkuskömmtnun. Hér er einungis spurt um kostnað af rafmagnsleysi yfir mislangan tíma og við mismunandi aðstæður.

Notast var við þrjá mismunandi spurningalista; einn fyrir fyrirtæki í matvælaíðnaði, einn fyrir verslun og upplýsingatækni og einn fyrir opinbera þjónustu. Skiptingin í þessa þrjá hópa byggir á mismunandi rekstri fyrirtækja (framleiðsla, sala og þjónustuveiting) og því að opinber starfsemi byggist ekki á samskonar rekstrarhagfræðilegum forsendum og hinir tveir flokkarnir. Ástæðan fyrir þeirri skiptingu er að auka gæði svara (spurningum sem eiga meira við) og svarhlutfall (samsvörun þýðir að auðveldara er að fá svaranda til að svara allri könnuninni). Allar útgáfurnar eru hannaðar til að ná yfir mismunandi raforkutruflanir, auk þess að afla viðeigandi bakgrunnsupplýsinga um viðkomandi svaranda.

3.1.1 Spurningar um raforkutruflanir

Spurningalistinn er hannaður til að ná yfir eftirfarandi truflunareiginleika með eftirfarandi gildum:

Eiginleikar	Gildi
Árstíð	Vetur, vor, sumar og haust
Dagur	Virka daga, laugardaga og sunnudaga / almenna frídaga
Tími	Dagur (10:00), kvöld (18:00) og nótt (02:00)
Lengd truflana	1 mín, 1 klst, 4 klst, 8 klst og 24 klst
Varað við fyrirfram	Já og nei

Val á eiginleikum er byggt á reynslu úr fyrri könnunum sem gefur tilefni til að ætla að ofangreindir eiginleikar séu mikilvægar breytur fyrir þann kostnað sem fyrirtæki verða fyrir vegna truflana.

Fyrir fyrirtæki (matvælaíðnað, smásölu og upplýsingatækni) eru spurningarnar um raforkutruflanir byggðar upp með grunnsviðsmynd sem farið er ítarlega yfir og síðan er spurt um átta aðrar sviðsmyndir með einfaldari nálgun og færri spurningum. Ástæðan fyrir því að fleiri spurningar eru um grunnsviðsmyndina en í hinum atburðarásunum er sú að í grunnsviðsmyndinni höfum við einnig spurningar um gáruáhrif (e. ripple effect) fyrir keppinauta og viðskiptavinum fyrirtækisins. Tilgangur þess að mæla gáruáhrifin er að unnt sé að meta misræmi milli rekstrarkostnaðar og þjóðhagslegs kostnaðar.

Grunnsviðsmynd könnunarinnar hefur eftirfarandi eiginleika:

Dagsetning	Virkur dagur um vetur (desember, janúar, febrúar)
Tímasetning	Kl. 10:00
Lengd rafmagnsleysis	4 klukkustundir
Tilkynning fyrirfram?	Ekki tilkynnt fyrirfram

Fyrir fyrirtæki (matvælaíðnað, smásölu og upplýsingatækni) eru áhrif dags, tíma og lengdar truflana metin út frá aðskildum sviðsmyndum, en við mat á áhrifum árstíðar (vetur, sumar, vor eða haust) og hvort truflunin er tilkynnt fyrirfram eða ekki eru fyrirtækin beðin um að svara hvort og þá hversu hlutfallslega mikil breytingin er í kostnaði miðað við grunnsviðsmyndina.

Hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu er einnig farið nokkuð ítarlega yfir grunnsviðsmyndina þar sem svarendur eru beðnir um að gera grein fyrir gæðastigi þeirrar þjónustu sem veitt er á meðan á raforkutruflunum stendur, auk þess að gefa einkunnagjöf um óhagræði fyrir notendur og starfsmenn, til að gefa til kynna umfang gáruáhrifa fyrir notendur. Allar viðbótasviðsmyndir er síðan kortlagðar með því að biðja fyrirtæki/stofnanir um að tilgreina hlutfallslega breytingu á heildarafleiðingu í viðkomandi sviðsmynd miðað við grunnsviðsmyndina. Ástæðan fyrir því að við höfum valið að óska eftir hlutfallslegri breytingu á þeim sviðsmyndum sem eftir eru er sú að það fækkar spurningum verulega sem ætti að bæta svarhlutfall og gæði svara.

3.1.2 Bakgrunnsupplýsingar um svarendur

Auk hinna nokkuð ítarlegra spurninga um raforkutruflanir innihalda allir spurningalistar einnig spurningar almenns eðlis um fyrirtækið/stofnunina og raforkunotkun þess. Aðallega er spurt um stærð (veltu og fjölda ársverka), raforkunotkun, notkun annarra orkugjafa og varalausnir. Þessar bakgrunnsupplýsingar verða sérstaklega mikilvægar við gerð álagsferla fyrir óafhenta orku við útreikninga á samræmdum kostnaðarföllum, sem og við greiningu á megin drifkröftum. Aðrar mikilvægar bakgrunnsupplýsingar eins og landfræðileg staðsetning fyrirtækisins og atvinnugrein skv. ISAT 2008 atvinnugreinaflokkuninni eru teknar beint úr fyrirtækjaskrá Ríkisskattstjóra.

3.2 Framsetning könnunar

Könnunin var send sem vefkönnun með vefpósti til alls 181 fyrirtækis eða stofnunar. Vefkönnun er almennt hagkvæmari í framkvæmd en könnun með bréfpósti og auðveldar einnig tækifæri til að hafa samband við svarendur á innleiðingartímanum, t.d. með sjálfvirkum áminningum. Á hinn bóginn krefst

sú nálgun aðgangs að netföngum svarenda. Engar opinberar skrár eru til staðar sem innihalda netföng fyrir forsvarsmenn fyrirtækja og/eða stofnana og krefst slíkt verklag því að safna með einhverjum hætti saman netföngum fyrir æskilegt úrtak. Í könnuninni er gerð krafa til svarenda að þeir hafi þekkingu á fjárhagslegum og tæknilegum afleiðingum raforkutruflana sem gefur tilefni til að finna réttan tengilið hjá fyrirtækjum - sem getur verið krefjandi í sumum tilfellum.

3.2.1 Úrtök fyrirtækja í könnun

Með það að markmiði að fá sem heppilegast úrtak yfir forsvarsmenn fyrirtækja í matvælaframleiðslu og upplýsingatækni var haft samband við Samtök iðnaðarins (SI). Fenginn var listi yfir netföng tengiliða fyrirtækja í matvælaíðnaði og upplýsingatækni í samstarfi við Matvælaráð SI og Samtök Upplýsingatæknifyrirtækja einnig innan SI. Varðandi fyrirtæki í smásölu og innan opinberrar þjónustu innihalda þær atvinnugreinar það mörg fyrirtæki/stofnanir að heppilegast var talið að notast þar við úrtök úr fyrirtækjaskrá Ríkisskattstjóra.

Varðandi fyrirtæki í smásölu var valin sú leið að senda könnunina á öll þau fyrirtæki innan þess geira sem eru á lista Frjálsrar Verslunar yfir 300 stærstu fyrirtæki landsins og notast síðan við slembiúrtak úr fyrirtækjaskrá til að draga út heppilega úrtaksstærð. Fyrir fyrirtæki/stofnanir innan opinberrar þjónustu var notast við lagskipt úrtak úr þeim atvinnugreinaflokkum sem teljast innan opinberrar þjónustu. Allt þetta var unnið í samvinnu við Gallup á Íslandi sem sá um uppsetningu og framkvæmd könnunarinnar.

3.3 Gagnavinnsla

3.3.1 Almenn gæðagreining gagna

Gagnaefnið var yfirfarið til að tryggja að öll gagnagildi væru á samræmdu sniði. Þetta ferli fólst meðal annars í því að fjarlægja texta þar sem það á ekki við, lagfæra textasvör við tölulegum svörum, lagfæra prósentu yfir á á rétt snið, rétt svör sem gefin voru upp í rangri einingu færð yfir í viðkomandi einingu (til dæmis frá MWh í kWh, milljónir í krónur) og þess háttar.

3.3.2 Útreikningur á gildum byggt á svörum úr könnun

Svarendur voru beðnir um að tilgreina kostnað vegna fjölda mismunandi sviðsmynda raforkutruflunar. Ef einhver þessara svarenda svarar ekki vegna þess að kostnaðurinn er núll, verður meðalkostnaður ofmetinn þegar þessir svarendur eru undanskildir. Við vildum bera kennsl á svarendur sem eru í raun með kostnað sem er núll í viðkomandi sviðsmynd og bættum því við svarmöguleikanum „Hefur engan kostnað í för með sér“ fyrir allar aðstæður þar sem eigindunum var breytt miðað við í grunnsviðsmyndinni. Svarendum sem völdu þennan svarmöguleika var síðan úthlutað kostnaði sem jafngildir 0 í gagnasafninu.

Í samanburði við grunnsviðsmyndina breytast eiginleikar í hverri viðbótarsviðsmynd. Eiginleikar sem breytast eru lengd truflunarinnar, tímasetning sólarhringsins þegar truflunin á sér stað, dagurinn sem truflunin á sér stað, árstíð truflunarinnar og hvort truflunin var tilkynnt eða ekki.

3.3.3 Útreikningur á gögnum sem vantar fyrir árlega raforkunotkun

Svarendur voru beðnir um að tilgreina árlega raforkunotkun í kWh og útgjöld vegna raforkukaupa án virðisaukaskatts. Sumir svarenda gátu ekki gefið upp árlega raforkunotkun fyrirtækisins. Í þeim tilfellum þar sem þátttakandi gaf ekki upp raforkunotkun, heldur eingöngu útgjöld vegna raforkukaupa, höfum við áætlað árlega raforkunotkun miðað við áætlað meðalraforkuverð, án skatta, fyrir árið 2020 innan sambærilegra starfsgreina.

Eftir mat á raforkunotkun út frá útgjöldum vantar enn tölur fyrir 9% fyrirtækja í matvælaíðnaði, 44% fyrirtækja í verslun og þjónustu og 54% fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu. Fyrir þessi fyrirtæki og stofnanir sem eftir eru höfum við áætlað raforkunotkun miðað við meðalraforkunotkun á ársverk fyrir sambærileg fyrirtæki/stofnanir sem hafa gefið upp raforkunotkunina. Við reiknuðum út meðalraforkunotkun á ársverk fyrir mismunandi undirhópa innan viðskiptavinahópanna þriggja og margfölduðum síðan meðaltal viðkomandi undirhóps með fjölda ársverka hjá einstökum fyrirtækjum sem skortir gögn um raforkunotkunina.

Valin matsaðferð þýðir að raunnotkun sumra fyrirtækja er ofmetin en annarra vanmetin. Engu að síður er gert ráð fyrir að aðferðafræðin sé gott mat á óþekktum gildum og mun æskilegra en að byggja greininguna á færri athugunum.

Til að draga úr skekkjum höfum við einnig borið saman uppgefna notkun og útgjöld vegna raforkukaupa fyrir þau fyrirtæki sem hafa gefið upp hvort tveggja. Hjá þremur fyrirtækjunum er ekkert samræmi á milli uppgefinnar notkunar í kWh og kostnaðar í krónum. Þetta dregur úr trúverðugleika þeirra gagna sem veitt eru um raforkunotkun. Þar sem ekki er vitað hvaða tölur eru réttar eru þessi gögn fjarlægð og raforkunotkun fyrirtækjanna reiknuð sem meðaltal fyrir viðkomandi undirhóp eins og útskýrt er hér að ofan. Sumir svarenda; eitt fyrirtæki í matvælaíðnaði og tvö í smásölu, segja afar mikla raforkunotkun á hvert ársverk. Gert er ráð fyrir að það sé vegna innsláttarvillna í svari eða að svarandi hafi gefið upp orkunotkun fyrir meira en viðkomandi einingu. Þessi gögn voru því fjarlægð og raforkunotkunin reiknuð út með þeirri aðferð sem lýst er hér að ofan.

4 ÚRSVINNSLA SVARA

Gallup á Íslandi sá um framkvæmd og samantekt á svörum könnunarinnar. EFLA verkfræðistofa sá um úrvinnslu á niðurstöðum og skrif á skýrslu.

4.1 Úrtak og svarhlutfall

Könnunin var send á 181 fyrirtæki eða stofnanir og af þeim heildarfjölda kom svar frá 62 aðilum eða 34% af heildarúrtaki. Hæsta svarhlutfallið náðist hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði en líkt og sjá má í töflu 4 var lægsta svarhlutfallið hjá fyrirtækjum í smásölu.

TAFLA 4: Svarhlutföll könnunar eftir atvinnugreinahópum

	Úrtak	Fjöldi sem svaraði	Hlutfall
Fyrirtæki í matvælaíðnaði	18	11	61%
Fyrirtæki í smásölu	48	13	27%
Fyrirtæki í upplýsingatækni	40	14	35%
Fyrirtæki/stofnanir í opinberri þjónustu	75	24	32%
Alls	181	62	34%

Í töflu 5 koma fram megin kennitölur þeirra aðila sem tóku þátt í könnuninni í þeim fjórum atvinnugreinahópum sem könnunin nær til. Tölurnar eru byggðar á óvegnum meðaltölum og endurspeglar að við höfum lagskipt úrtakið í þágu stærri fyrirtækja. Í endanlegum tölum er stuðst við vegin meðaltöl.

TAFLA 5: Lykiltölur fyrirtækja/stofnana úr könnun

	Matvælaiðnaður	Smásala	Upplýsingatækni	Opinber þjónusta
Fjöldi starfsmanna árið 2020:				
Meðaltal	82	316	74	177
Miðgildi	48	35	35	33
Raforkunotkun árið 2020 (MWh):				
Meðaltal	5.003	3.275	926	1.842
Miðgildi	2.084	548	276	248
Dreifing starfsemi á virkum degi (mánudagur-föstudagur):				
Dagur (kl. 08-16)	61%	75%	62%	84%
Kvöld (kl. 16-24)	18%	19%	24%	12%
Nótt (kl. 24-08)	20%	5%	14%	4%
Áætluð starfsemi um helgar sem hlutfall af starfsemi á hefðbundnum virkum degi:				
Laugardagur	37%	48%	37%	16%
Sunnudagur	37%	32%	35%	14%

Líkt og sjá má í töflu 5 starfa hjá matvælafyrirtækjum úrtaksins að meðaltali 82 manns, í smásölu 316 manns og í upplýsingatækni eru að meðaltali 74 starfmenn. Í opinberri þjónusta eru starfsmenn að meðaltali 177 talsins. Meðalfjöldinn er því hæstur í smásölu. Fyrir alla hópana er miðgildi fjölda starfsmanna talsvert minna en meðaltalið, sem endurspeglar að það eru fleiri lítil en stór fyrirtæki og á móti vegur að stóru fyrirtækin eru í sumum tilvikum mjög stór á íslenskan mælikvarða.

Hjá öllum fjórum hópunum fer meginhluti starfseminnar, þ.e. framleiðsla, sala eða þjónusta, fram á daginn. Í opinberri þjónustu fer að meðaltali 84% af starfseminni fram á daginn, 12% á kvöldin og 4% á nóttunni. Smásala og upplýsingatækni er með mesta umsvif á kvöldin (20% að meðaltali) en umsvif á næturnar eru um 10%. Fyrirtæki í matvælaiðnaði sinna að meðaltali 61% af þjónustunni á daginn, 18% á kvöldin og 20% að nóttu til. Þetta þýðir að það er starfsemi matvælaiðnaðar sem fer að mestu fram á nóttunni.

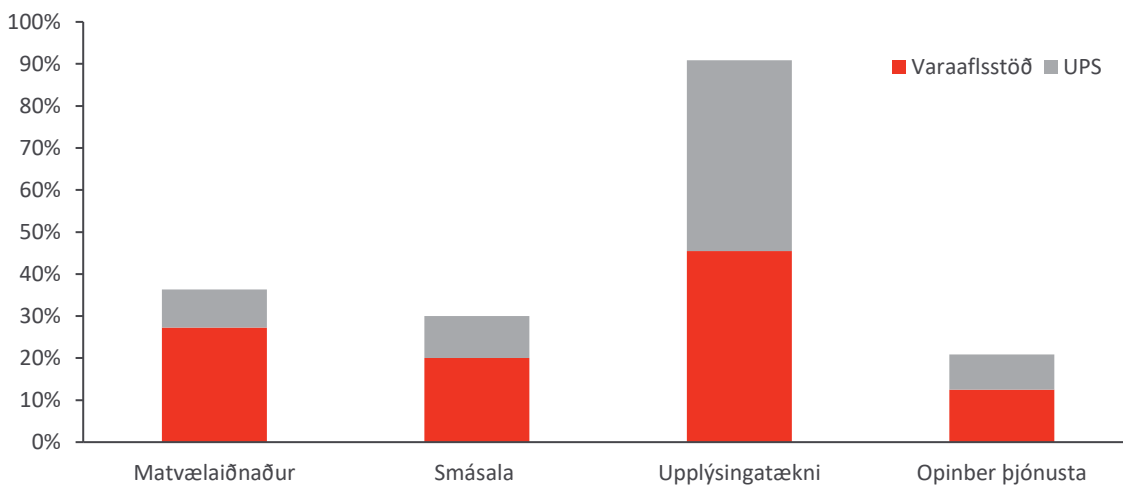
Svarendur voru einnig beðnir um að tilgreina virkni starfsemi sinnar um helgi miðað við venjulegan virkan dag. Í smásölu er virknin mest af hópunum fjórum á laugardögum (48% að meðaltali) og ef horft er til meðalvirkni á laugardögum og sunnudögum er virknin þar einnig mest (40% að meðaltali). Í matvælaiðnaðinum er meðalvirkni sú sama á laugardögum og sunnudögum (37%). Þetta bendir til þess að innan matvælaiðnaðarins sé víða samfelld framleiðsluferli og því þurfi að halda uppi starfsemi á sunnudögum líka. Hjá fyrirtækjum og stofnunum í opinberri þjónustu mælist áætluð starfsemi um helgar að meðaltali um 15% af starfsemi á hefðbundnum virkum degi.

Fyrirtæki í matvælaiðnaði í úrtakinu eru að meðaltali með 5 GWst raforkunotkun á ári sem gerir þessa grein að orkufrekasta geiranum. Í smásölu er meðalraforkunotkunin 3,3 GWst á ári. Opinber þjónusta er með 1,8 GWst að meðaltali á ári en þau fyrirtæki í upplýsingatækni sem svöruðu könnuninni með 0,9 GWst að meðaltali raforkunotkun á ári. Meðalrafmagnstölur miðast við minni fjölda en lokaúrtak

hvers hóps. Ástæða þess er sú að svarandi könnunarinnar hefur oft ekki haft aðgang að þessum tölum, ekki er hægt að aðgreina raforkunotkun fyrir tiltekna einingar eða að raforkunotkun er greidd sem hluti af leigu. Útreikningarnir ná nánar tiltekið til 90% úrtaksins hjá fyrirtækjum í matvælaframleiðslu, 70% í smásölu og upplýsingatækni og 50% úrtaks í opinberri þjónustu.

4.2 Umsvif varaafls

Spurt var hvort fyrirtækið/stofnunin hafi aðgang að varaafli sem tryggja áframhaldandi rekstur alls eða hluta starfseminnar ef raforkutruflanir verða. Þeir þrír möguleikar sem svarandi gæti valið um ef fyrirtækið er með varabúnað voru varaaflstöð, UPS (Uninterruptible Power Supply) og „Annað“ með möguleika á opnu svari um hvaða aðra varalausn fyrirtækið hefur. Hlutfall þeirra fyrirtækja í úrtakinu sem hafa sett upp varakerfi er sýnt á mynd 3.



MYND 3: Hlutfall úrtaks sem hefur sett upp varaafli

Ríflega 1 af hverjum 3 fyrirtækja í matvælaiðnaði hefur sett upp eina eða fleiri varaafslausnir. Af matvælafyrirtækjum sem hafa sett upp varaafli segja 50% prósent að tilgangurinn sé að viðhalda öryggi, 25% prósent að tilgangurinn sé öruggur endir á framleiðsluferlum fyrirtækisins, en 25% prósent segja tilganginn vera að viðhalda framleiðslunni.

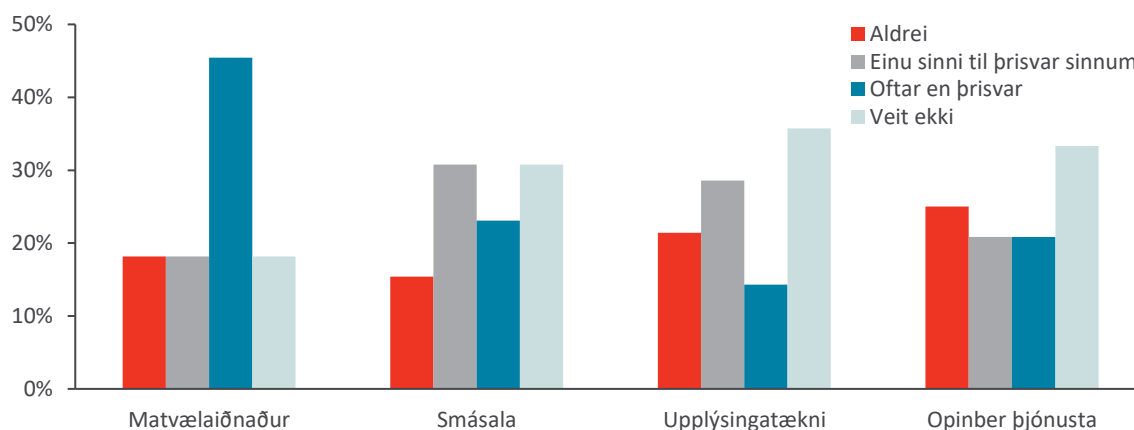
Um fjórðungur fyrirtækja í smásölu hefur sett upp eina eða fleiri varaafslausnir. Af þeim sem hafa sett upp varaafli segja 50% prósent að tilgangurinn sé að viðhalda mikilvægri starfsemi en um helmingur svarenda tóku ekki afstöðu til þeirrar spurningar.

Flest fyrirtækja í upplýsingatækni hefur sett upp eina eða fleiri varaafslausnir. Helmingur þeirra segja að tilgangurinn sé að halda uppi allri starfsemi og einn af hverjum þremur miða við að viðhalda mikilvægri starfsemi. Um 17% fyrirtækjanna segja tilganginn snúast um örugga stöðvun á starfsemi fyrirtækisins, til dæmis gagnageymslu.

Rétt ríflega fimmtungur fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu hefur sett upp eina eða fleiri varaafslausnir. Rúmlega helmingur svarar því að tilgangurinn sé örugg stöðvun á starfsemi félagsins en um 1 af hverjum 3 fyrirtækjum svarar að tilgangurinn sé að halda uppi mikilvægri starfsemi.

4.3 Fjöldi sem varð fyrir rafmagnsleysi árið 2020

Á mynd 4 kemur fram hversu mörgum raforkutruflunum fyrirtækin í úrtakinu urðu fyrir árið 2020. Opinber þjónusta er sá geiri þar sem flestir svarendur segjast ekki hafa orðið fyrir neinum truflunum (25%), en fyrirtæki í matvælaíðnaði hafa samkvæmt könnuninni mesta reynslu af truflunum þar sem 45% fyrirtækja í úrtakinu urðu fyrir meira en 3 truflunum árið 2020. Í flokki smásala hafði 31% fyrirtækjanna orðið fyrir rafmagnsleysi á bilinu einu sinni til þrisvar á árinu 2020 og svipað hlutfall var innan upplýsingatækni, nánar tiltekið 29%.



MYND 4: Hlutfall fyrirtækja/stofnana sem hafa orðið fyrir truflunum á árinu 2020

Teljast má líklegt að raunverulegt hlutfall þeirra sem aldrei urðu fyrir rafmagnsleysi á árinu 2020 sé nokkru hærra en rauðu súlurnar á mynd 4 gefa til kynna, þar sem hluti þeirra fyrirtækja sem gáfu upp svarið „Veit ekki“ á eflaust einnig heima þar.

5 AÐFERÐAFRÆÐI ÚTREIKNINGA Á KOSTNAÐI

5.1 Útreikningar rekstrarkostnaðar

5.1.1 Matvælaíðnaður, smásala og upplýsingatækni

Kostnaður vegna raforkuskorts fyrir grunnsviðsmyndina er metinn þannig að svarandi er fyrst beðinn um að tilgreina hvers konar kostnað truflunin hefur í för með sér og síðan að áætla kostnað fyrirtækisins við truflunina. Kostnaður við grunnsviðsmyndina er hér metinn á tvo vegu:

- Heildarkostnaður. Viðmælandi er beðinn um að áætla þann raunkostnað sem tiltekin truflun mun í raun hafa í för með sér fyrir fyrirtækið.
- Greiðsluvilji. Viðmælandi er beðinn um að upplýsa hversu mikið fyrirtækið sé tilbúið að greiða til að komast hjá þeim kostnaði sem tiltekin truflun veldur fyrirtækinu.

Einungis er spurt um greiðsluvilja fyrir grunnsviðsmyndina þar sem tilgangur þessarar spurningar er fyrst og fremst að kanna þýðingu vals á aðferð með því að bera saman uppgefinn greiðsluvilja til að forðast rafmagnsleysi við uppgefinn kostnað (tekjutap og annan kostnað). Kostnaður við viðbótarsviðsmyndir er aðeins metinn með því að notast við svör fyrirtækjanna yfir heildarkostnað. Ástæðan fyrir því að við höfum valið að spyrja um raunkostnað er sú að eðlilegt er að ætla að mat rekstraraðila viðkomandi fyrirtækja á heildarkostnaði við truflun kostnaðar við atvinnurekið fyrirtæki. Spurningar um greiðsluvilja henta sérstaklega vel til að fanga óþægindaáhrif sem skila sér ekki í fjármagnskostnað. Að spyrja fyrirtæki um greiðsluvilja felur í sér ýmsar aðferðafræðilegar áskoranir þar sem svörin eru huglæg og geta í sumum tilfellum verið ákveðin taktík eða tjáning mótmæla. Okkar mat er því að spurningar um raunkostnað sé besta leiðin til að mæla kostnað fyrirtækja við raforkutruflanir.

5.1.2 Opinber þjónusta

Fyrirtæki og stofnanir í opinberri þjónustu eru frábrugðin einkafyrirtækjum að því leyti að þau eru ekki knúin áfram af því að reka fyrirtæki með sem mestum hagnaði. Þess í stað er þeirra hlutverk fyrst og fremst að sinna tiltekinni þjónustu á besta mögulegan máta innan ákveðins fjárhagsramma. Framleiðsla á opinberri þjónustu byggir ekki á almennum rekstrarhagfræðilegum forsendum og

spurningar um tekjutap við raforkutrúflun eiga þar með síður við. Jafnvel þótt trúflun hafi ekki í för með sér beinan tekjumissi getur trúflunin leitt til taps á þjónustuframleiðslu ef starfsmönnum er ekki kleift að sinna þeim verkefnum sem þeir hefðu ella sinnt. Er þá frekar um að ræða þjóðhagslegan kostnað. Rafmagnsleysi getur þó einnig lagt beinan kostnað á opinber fyrirtæki/stofnanir. Við viljum reikna svokallaðan „rekstrarhagfræðilegan kostnað“ líka fyrir opinber fyrirtæki, þannig að hægt sé að bera þetta saman við kostnað einkafyrirtækja. Við höfum valið að skilgreina rekstrarhagfræðilegan kostnað opinberra fyrirtækja sem summa af beinum kostnaði í krónum talið og reiknað verðmæti tapaðra vinnutíma, þ.e.a.s. vinnu sem starfsmenn geta ekki sinnt vegna trúflunarinnar.

Kostnaður vegna raforkuskorts innan opinberrar þjónustu er því reiknaður með öðrum hætti en hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði, smásölu og upplýsingatækni. Í stað þess að spyrja opinber fyrirtæki um heildarkostnað við tiltekna sviðsmynd eru þau spurð um hversu margar vinnustundir tapast á meðan á trúfluninni stendur og hvaða annan kostnað umfram tapaðra vinnutíma trúflunin veldur hjá viðkomandi.

Þátttakendur voru upplýstir um að áætla megi tapaðar vinnustundir við rafmagnsleysi sem meðalfjölda tapaðra vinnutíma á hvern starfsmann, margfölduðum með fjölda þeirra starfsmanna sem eru við vinnu á þeim tíma. Ef starfsmenn geta sinnt sínum venjulegu verkefnum, eða öðru sem þarf að vinna hvort sem er, á meðan á rafmagnsleysinu stendur telst það eðli málsins samkvæmt ekki sem tapaður vinnutími.

Dæmi:

Gerum ráð fyrir rafmagnsleysi sem varir í 4 klst. Ef hver starfsmaður getur að meðaltali gert eitthvað annað gagnlegt á meðan á þeirri trúflun stendur sem samsvarar 1 vinnustund þýðir það að hver starfsmaður missir að meðaltali 3 klukkustundir af skilvirkri vinnu. Ef 20 manns eru í vinnu þegar trúflun á sér stað mun áætlaður vinnutími sem tapast vera: $3 \times 20 = 60$ vinnustundir.

Kostnaður af vinnutímatapi er síðan áætlaður með því að margfalda fjölda tapaðra vinnustunda með meðaltímakaupi.² Til þess að reikna út heildar launakostnað í opinberri þjónustu höfum við bætt við 20% til að taka tillit til framlaga launagreiðenda í tryggingargjöld og lífeyrisjóði launþega. Fyrir hvern svaranda er kostnaður við tapaðan vinnutíma, K_h , reiknaður með eftirfarandi formúlu;

$$K_h = h * w_n * 1,2$$

þar sem h er fjöldi tapaðra vinnustunda og w_n er meðaltímakaup fyrir atvinnugreinaflokk n .

Heildarviðskiptakostnaður hvers og eins fyrirtækis í opinberri þjónustu er reiknaður með því að leggja saman áætlaðan kostnað vegna tapaðra vinnutíma og annars kostnaðar.

$$K_{alls} = K_h + K_a$$

þar sem K_a er beinn kostnaður sem fyrirtækið verður fyrir auk reiknaðs kostnaðar við tapaðan vinnutíma, K_h .

² Meðaltímakaup miðast við meðalmánaðarlaun fyrir atvinnugreinaflokka O, P og Q skv. ÍSAT2008 út frá meðal mánaðarlaunum starfsmanna í fullu starfi og meðaltals greiddra stunda miðað við árið 2020 af [vef Hagstofu Íslands](#).

5.2 Mismunur viðskiptakostnaðar og kostnaðar samfélagsins

Misræmi á milli rekstrarhagfræðilegs og þjóðhagslegs kostnaðar getur stafað, líkt og greint var frá í kafla 2 hér að ofan, af eftirfarandi:

- Ávinningi hjá öðrum á markaðnum en því fyrirtæki sem lendir í raforkutruflun
- Afleiddum kostnaði fyrir aðra aðila en fyrirtækið sem verður fyrir trufluninni

Ávinningur annarra

Töpuð framleiðsla³ vegna raforkutruflunar í einu fyrirtæki getur í sumum tilfellum verið endurheimt hjá öðru fyrirtæki á Íslandi. Þetta þýðir að tap eins er hugsanlega ávinningur annars. Ef hægt er að jafna út tapaða framleiðslu með aukinni framleiðslu hjá öðru fyrirtæki innanlands tapast verðmætasköpun ekki heldur einfaldlega færast frá einum aðila til annars. Í þessu tilviki verður heildarkostnaður samfélagsins vegna truflunarinnar minni en rekstrarhagfræðilegur kostnaður þess fyrirtækis sem verður fyrir trufluninni.

Afleiddur kostnaður annarra

Framleiðslustöðvun hjá einu fyrirtæki vegna raforkutruflunar getur leitt til frekari neikvæðra afleiðinga og kostnaðar fyrir viðskiptavinum fyrirtækisins, jafnvel þó að þessir viðskiptavinir verði ekki fyrir beinum áhrifum af trufluninni. Til dæmis getur truflun leitt til tapaðrar framleiðslu hjá viðskiptavinum fyrirtækisins ef viðkomandi fyrirtæki sem verður fyrir trufluninni veitir mikilvæg aðföng í framleiðslu viðskiptavinarins. Afleiddur kostnaður getur þannig myndast án þess að fyrirtækið sem varð fyrir truflunum verði fyrir öðrum fjárhagslegum afleiðingum en framleiðslutapi í eigin fyrirtæki. Afleiddur kostnaður getur í sumum tilfellum verið gripinn af því fyrirtæki sem verður fyrir truflun með gjöldum og/eða sektum ef það stenst ekki afhendingar samkvæmt samkomulagi. Ef afleiddur kostnaður annarra innlendra fyrirtækja kemur ekki fram í kostnaði „truflunarfyrirtækisins“ mun hinn afleiddi kostnaður mynda samfélagslegan kostnað til viðbótar þeim rekstrarhagfræðilega kostnaði sem „truflunarfyrirtækið“ verður fyrir.

Til að greina samfélagskostnað auk kostnaðar þess fyrirtækis sem verður fyrir truflunum höfum við spurt fyrirtækin sem starfa á samkeppnismarkaði hvort þau telji að töpuð framleiðsla verði í staðinn framleidd hjá öðrum innlendum fyrirtækjum, og hvort truflun í viðkomandi sviðsmynd veldur efnahagslegum skaða fyrir viðskiptavinum fyrirtækisins.

Allar spurningarnar tengjast grunnsviðsmyndinni, þ.e. fyrirvaralausum rafmagnsleysi í 4 tíma sem verður á virkum degi að vetri til kl. 10:00. Ef svarendur svara spurningunni játandi hvort það sé fjárhagslegur skaði fyrir viðskiptavinum, biðjum við þá um að áætla stærð skaðans út frá huglægum mælikvarða frá „stórum“ til „smás“. Ef fyrirtækið segist bera kostnað í formi gjalda/sekta vegna tafa/óafgreiddra vara, biðjum við það að áætla að hve miklu leyti þóknun/sektir standa undir kostnaði viðskiptavinarins út frá huglægum mælikvarða frá „að stórum hluta“ til „lítills“. Fyrir fyrirtæki í matvælaíðnaði veltum við því

³ Með framleiðslu er hér átt við framleiðslu á vöru og/eða þjónustu, þar með talið sölu.

einnig fyrir okkur hvort truflunin hafi í för með sér aukna hættu á líkamstjóni, umhverfisskaða og/eða eldi - sem þá verður hluti af þeim samfélagslega kostnaði sem ekki er innifalinn í mati á rekstrarkostnaði.

Fyrir opinbera þjónustu greinum við samfélagslegan kostnað með því að gera ráð fyrir að óþæginda-kostnaður fyrir notendur sem fá ekki þjónustu eins og áætlað var vegna þess að ekki er hægt að sinna henni á meðan á stöðvun stendur sé metinn til jafns við yfirvinnukostnað við að bæta upp tapaða þjónustu.

Hér að neðan sýnum við svör við þeim spurningum sem ætlað er að leiða í ljós misræmi milli rekstrarhagfræðilegs og samfélagkostnaðar. Svörin eru notuð til að gefa grófar áætlanir um aukakostnað og kostnaðarfrádrátt vegna kostnaðarbreytinga fyrir aðra en fyrirtæki sem verða fyrir beinum áhrifum.

5.2.1 Matvælaiðnaður

Ávinningur annarra

Gerum ráð fyrir að fyrirtæki tapi framleiðslu vegna raforkutruflunar. Ef hægt er að endurheimta hluta tapaðrar framleiðslu í viðkomandi fyrirtæki í öðrum fyrirtækjum hérlendis þýðir það að þjóðhagslegur kostnaður verður lægri en rekstrarhagfræðilegur kostnaður. Jafnvel þótt viðkomandi fyrirtæki verði fyrir rekstrarhagfræðilegum kostnaði mun það ekki verða tjón fyrir samfélagið ef annað íslenskt fyrirtæki getur aukið framleiðslu sína sem samsvarar tapi viðkomandi fyrirtækis. Gildir þá einu hvort fyrirtækið sem hefur framleiðslu að nýju er í eigu sama fyrirtækis og viðkomandi fyrirtækis eða ekki. Ástæðan fyrir því að þetta felur ekki í sér þjóðhagslegan kostnað er sú að framleiðsla og þar með verðmætasköpun tapast ekki heldur færast frá einu fyrirtæki til annars. Um 70% úrtaksins segir að truflunin muni leiða til framleiðslutaps sem ekki sé hægt að endurheimta.

Þá spurðum við fyrirtækin sem urðu fyrir kostnaði vegna tapaðrar framleiðslu hvort hægt væri að bæta upp tapaða framleiðslu af öðru fyrirtæki. Viðmælandi var beðinn um að leggja mat á hvort tapaða framleiðslu mætti í staðinn framleiða af:

- Öðrum einingum á Íslandi sem eru í eigu sama fyrirtækis
- Öðrum fyrirtækjum á Íslandi sem tilheyra keppinautum
- Erlendum fyrirtækjum (óháð eignarhaldi)

Hverri af ofangreindum spurningum var hægt að svara með einum af eftirfarandi svarmöguleikum:

- Já, að miklu leyti
- Já, að einhverju leyti
- Nei
- Veit ekki

Hver svarmöguleiki nær yfir nokkuð vítt svið. Ástæðan fyrir því að svona grófur kvarði hefur verið valinn er sú að gert er ráð fyrir að erfitt sé fyrir fyrirtæki að svara spurningunni nákvæmlega og að ef við hefðum „pressað“ á þau að gefa upp tölur hefði það haft of mikið áhrif á svarhlutfallið. Í nánari

greiningu gerum við því ráð fyrir að aðeins framleiðslutap sem önnur innlend fyrirtæki geta „að mestu leyti“ endurheimt muni verða verulegur ávinningur fyrir aðra aðila.

Það sem átt er við með „að miklu leyti“ og „að einhverju leyti“ er huglægt mat. Það er því ekki augljóst hversu stóran hluta tapaðrar framleiðslu er hægt að endurheimta ef svarið er „að miklu leyti“ og ekki er síður óljóst hvað nákvæmlega felst í því mati að hægt sé að bæta framleiðslutap viðkomandi fyrirtækis/einingar að einhverju leyti af öðrum aðilum. Við höfum gert ráð fyrir að fyrirtæki svari „að miklu leyti“ þegar hægt er að ná um 50% af framleiðslunni til baka af öðru fyrirtæki/annarri einingu. Með þessari forsendu gerum við ráð fyrir að helmingur framleiðslutaps í fyrirtækinu sem verður fyrir truflunum samsvari aukinni framleiðslu í öðrum fyrirtækjum þegar fyrirtækið bregst við því að hægt sé að bæta framleiðslutapið „að miklu leyti“. Við gerum ekki ráð fyrir neinum magnbundnum áhrifum fyrir þá sem svara því að hægt sé að hefja framleiðslu að nýju "að einhverju leyti". Aðrar forsendur um magnbundin áhrif fyrir svarmöguleikana tvo hefði auðvitað getað verið valin án þess að við sjáum augljósa kosti sem eru betri. Ekkert af fyrirtækjunum sem tók þátt í könnuninni mat sem svo að framleiðslutapið yrði bætt að miklu leyti af innlendum samkeppnisaðilum né annarri einungu í eigu sama fyrirtækis.

Við gefum okkur, líkt og gert var í útreikningum Energi Norge [1] sem þessi könnun byggir á, að einnar krónu aukin framleiðsla hjá öðru fyrirtæki vegna tapaðrar framleiðslu hjá því fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi sé 80 aura virði í þjóðhagfræðilegum útreikningi.

Frádráttur vegna ávinnings fyrir önnur fyrirtæki innan sömu greinar innan matvælaframleiðslu verður þá:

$$70\% * 0\% * 50\% * 80\% = 0\%$$

Þar sem:

- **70%** úrtaksins segir að truflunin muni leiða til framleiðslutaps sem ekki sé hægt að endurheimta.
- **0%** af fyrirtækjunum mat sem svo að framleiðslutapið yrði bætt að miklu leyti af innlendum samkeppnisaðilum eða annarri einungu í eigu sama fyrirtækis.
- Gert er ráð fyrir að fyrirtæki svari „að miklu leyti“ þegar hægt er að ná um **50%** af framleiðslunni til baka af öðru fyrirtæki/annarri einingu.
- **80%** stendur fyrir þá forsendu sem við gefum okkur að einnar krónu aukin framleiðsla hjá öðru fyrirtæki vegna tapaðrar framleiðslu hjá því fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi sé 80 aura virði í þjóðhagfræðilegum útreikningi.

Afleiddur kostnaður annarra

Truflun hefur ekki endilega í för með sér kostnað eingöngu fyrir fyrirtækið sem verður fyrir beinum áhrifum. Einnig geta viðskiptavinir fyrirtækisins orðið fyrir kostnaði ef þeir geta ekki sinnt framleiðslu sinni eins og eðlilegt er án afhendingar frá viðkomandi fyrirtæki. Þessi staða getur t.d. komið upp ef vara viðkomandi fyrirtækis er notuð sem mikilvæg aðföng í framleiðslu annars fyrirtækis. Við spurðum því svarendur hvort þeir telji að truflunin hafi fjárhagslega skaðleg áhrif fyrir viðskiptavini fyrirtækisins. Niðurstaðan sýnir að truflunin hefur efnahagsleg áhrif á 10% viðskiptavina fyrirtækja í matvælaíðnaði.

Til þess að unnt sé að mæla umfang gáruáhrifanna voru fyrirtækin sem svöruðu því að viðskiptavinir félagsins yrðu fyrir fjárhagslegum skaða beðin um að áætla stærð gáruáhrifanna með því að velja einn af eftirfarandi valmöguleikum:

- Mikil fjárhagsleg áhrif
- Nokkuð mikil fjárhagsleg áhrif
- Lítil fjárhagsleg áhrif
- Veit ekki

Við nánari greiningu höfum við valið að gera ráð fyrir að efnahagsleg gáruáhrif séu umtalsverð ef fyrirtækið svarar því að gáruáhrifin séu „mikil“ eða „nokkuð mikil“. Ekkert fyrirtækjanna í matvælaframleiðsluúrtakinu gáfu annað hvort þeirra svara en 10% metur áhrifin vera lítil.

Stærð gáruáhrifa er líka huglægt mat og óvíst hvaða skilning hver og einn svarandi leggur í hina ýmsu svarmöguleika. Til þess að mæla gáruáhrifin höfum við gengið út frá því að fyrirtæki sem segja að gáruáhrifin séu mikil beri viðskiptavinurinn kostnað sem svarar til 50% af kostnaði viðkomandi fyrirtækis og séu þau metin nokkuð mikil svari það til 25% af kostnaðnum. Við gerum ekki ráð fyrir neinum gáruáhrifum fyrir fyrirtæki sem svara því að fjárhagsleg áhrif séu lítil. Aðrar forsendur um magnbundin áhrif fyrir svarmöguleikana tvo hefði auðvitað líka mátt velja hér, án þess að við sjáum augljósa betri kosti. Viðbætur vegna gáruáhrifa fyrir önnur matvælafyrirtæki en fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi nema skv. niðurstöðum könnunarinnar mælast því hér 0%.

Sum fyrirtæki eru einnig rukkuð um gjöld/sektir ef viðskiptavinir fá ekki sendingu sína eins og samið var um. Við spurðum því fyrirtækin sem fullyrða að truflunin muni hafa fjárhagsleg keðjuverkandi áhrif fyrir viðskiptavini fyrirtækisins og að fyrirtækið verði rukkað um gjöld/sektir vegna tafa eða vanskila, að hve miklu leyti gjöldin/sektirnar myndu standa undir kostnaði viðskiptavinarins. Viðmælandi gat valið einn af eftirfarandi svarmöguleikum:

- Að miklu leyti
- Að einhverju leyti
- Að litlu leyti
- Veit ekki

Ef svarandi svarar því að gjöldin/sektirnar standi "að miklu leyti" undir kostnaði viðskiptavinarins dregst það frá aukaáhrifunum þar sem kostnaðurinn er þegar innifalinn í kostnaði viðkomandi fyrirtækis. Ekkert aðspurðra fyrirtækja svara því að gjöld/sektir standi að mestu undir kostnaði viðskiptavinarins, en 10% þeirra mat svo vera að einhverju leyti.

Við spurðum einnig fyrirtækin hvort truflunin hefði í för með sér aukna hættu á líkamstjóni, umhverfislegum skaða og/eða bruna. Ekkert matvælafyrirtækja svaraði því til að truflun fæli að miklu leyti í sér aukna hættu á líkamstjóni en 50% svöruðu að truflanir fæli þá auknu hættu að einhverju leyti í sér. Þar sem ekkert fyrirtækjanna segir að truflunin feli að miklu leyti í sér aukna hættu á líkamstjóni er gert ráð fyrir að misræmi milli þjóðhagslegs kostnaðar og rekstrarhagfræðilegs kostnaðar vegna aukinnar áhættu sé hverfandi.

Frávik milli rekstrarhagfræðilegs og þjóðhagfræðilegs kostnaðar

Af umfjöllun í þessum kafla kemur fram að hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði vikur þjóðhagslegur kostnaður lítið frá rekstrarkostnaði. Ástæðan fyrir þessu er sú að ávinningur annarra fyrirtækja/eininga af framleiðslutapi þess fyrirtækis sem verður fyrir raforkuskorti lækkar þjóðhagslegan kostnað lítið sem ekkert og afleiddur kostnaður annarra en þess fyrirtækis mælist einnig ómarktækur. Samkvæmt okkar útreikningum verður þjóðhagslegur kostnaður fyrirtækjanna þar með svipaður og rekstrarhagfræðilegur kostnaður. Ekki er hægt að líta á þetta sem nákvæmt mat þar sem það er byggt á að hluta til huglægum forsendum. En þau svör og útreikningar sem gerðir eru út frá þeim gefa skýrt til kynna að kostnaður þeirra fyrirtækja sem verða fyrir trufluninni sé góð nálgun við þjóðhagslegan kostnað og að aukakostnaður og ávinningur fyrir aðra aðila sé lítil í samanburði.

5.2.2 Fyrirtæki í smásölu

Magngreining á hagnaði annarra fyrirtækja og afleidds kostnaðar varðandi fyrirtæki bæði í smásölu og í upplýsingatækni byggir hér á sömu forsendum og hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði.

Ávinningur annarra

Um 38% úrtaksins svara því að raforkutruflunin leiði til tapaðrar sölu/vinnutíma sem ekki er hægt að endurheimta.

Ef hægt er að ná hluta taps í viðkomandi fyrirtæki til baka hjá öðrum innlendum fyrirtækjum þýðir það að þjóðhagslegur kostnaður verður lægri en rekstrarhagfræðilegur kostnaður. Við spurðum því fyrirtækin sem urðu fyrir kostnaði vegna tapaðs vinnutíma/sölu að hve miklu leyti hægt væri að bæta upp tapið hjá öðru fyrirtæki á Íslandi. Um 17% þátttakenda sem mat raforkutruflunina leiða til óendurheimtanlegs taps svöruðu því að töpuð framleiðsla geti að stórum hluta verið bætt upp af samkeppnisfyrirtækjum á Íslandi. Ekkert fyrirtækjanna mat þó sem svo að framleiðslutapið gæti að mestu leyti verið bætt upp af öðrum fyrirtækjum/einingum héraðs í eigu sama fyrirtækis.

Á sama hátt og fyrir matvælaíðnaðinn gerum við ráð fyrir að 50 prósent af tapaðri framleiðslu/sölu fyrirtækisins endurheimtist hjá öðrum fyrirtækjum þegar svarið er að eigin framleiðslutap endurheimtist „að miklu leyti“ í öðrum fyrirtækjum. Þetta þýðir að 50 prósent af kostnaði viðkomandi fyrirtækis geta verið endurheimtur af öðrum innlendum fyrirtækjum fyrir 17% af þeim 38 prósentum sem verða fyrir tapaðri sölu/vinnutíma.

Líkt og innan matvælaframleiðslugreinanna gefum okkur að einnar krónu aukin framleiðsla hjá öðru fyrirtæki vegna tapaðrar framleiðslu hjá því fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi sé 80 auro virði í þjóðhagfræðilegum útreikningi.

Frádráttur vegna ávinnings fyrir önnur fyrirtæki innan sömu greinar verður þá:

$$38\% * 17\% * 50\% * 80\% = 2,6\%$$

Afleiddur kostnaður annarra

Raforkutruflun hefur, líkt og áður hefur komið fram, ekki endilega í för með sér kostnað eingöngu fyrir fyrirtækið sem verður fyrir beinum áhrifum þar sem viðskiptavinir fyrirtækisins geta líka orðið fyrir kostnaði. Við spurðum því viðmælendur hvort truflunin hafi í för með sér fjárhagslegan skaða fyrir

viðskiptavini fyrirtækisins. Alls svöruðu 23% fyrirtækja í smásölu því að truflunin hafi fjárhagsleg keðjuverkandi áhrif fyrir viðskiptavini fyrirtækisins.

Til þess að veita okkur grunn til að mæla stærð gáruáhrifanna voru fyrirtækin sem svöruðu því að viðskiptavinir félagsins yrðu fyrir fjárhagslegum skaða beðin um að áætla stærð skaðans frá „stórum“ til „smáum“. Gerum við hér ráð fyrir að gáruáhrifin hafi veruleg áhrif á þjóðhagslegan kostnað ef gáruáhrifin eru mikil eða nokkuð mikil. 23% fyrirtækjanna svara því að fjárhagsleg áhrif á viðskiptavini séu mikil eða nokkuð mikil. Hér gerum við ráð fyrir að svarið „að miklu“ eða „að nokkru leyti“ sé átt við að viðskiptavinir beri kostnað sem samsvari 50 prósentum af kostnaði viðkomandi fyrirtækis sem verður fyrir trufluninni.

Svarendur sem segja að gjöld/sektir standi að mestu leyti fyrir kostnaði viðskiptavinarins dragast hér frá gáruáhrifunum þar sem kostnaðurinn er þegar innifalinn í kostnaði viðkomandi fyrirtækis. Fyrir 15% fyrirtækja innan smásölu standa gjöld/sektir að mestu undir kostnað viðskiptavinarins. Þetta þýðir að 19,6% (þ.e.a.s. 23%*85%) þeirra viðskiptavina sem verða fyrir óbeinum áhrifum af trufluninni verða fyrir miklum eða nokkuð miklum kostnaði sem ekki fellur undir gjöld eða sektir.

Viðbætur vegna gáruáhrifa fyrir aðra en fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi nema þá:

$$23\% * 19,6\% * 50\% = 2,2\%$$

5.2.3 Fyrirtæki í upplýsingatækni

Ávinningur annarra

Um 36% úrtaksins af fyrirtækjum í upplýsingatækni svara því að raforkutruflunin leiði til tapaðrar sölu/vinnutíma sem ekki er hægt að endurheimta. Af þeim fyrirtækjum mátu 15% að töpuð framleiðslu geti að stórum hluta verið bætt upp af öðrum fyrirtækjum/einingum hérlandis í eigu sama fyrirtækis. Ekkert fyrirtækjanna mat þó sem svo að framleiðslutapið gæti að mestu leyti verið bætt upp af samkeppnisfyrirtækjum á Íslandi.

Á sama hátt og með matvælaíðnaðinn og í smásölunni gerum við ráð fyrir að 50 prósent af tapaðri framleiðslu/sölu fyrirtækisins endurheimtist hjá öðrum fyrirtækjum/einingum þegar svarið er að eigin framleiðslutap endurheimtist „að miklu leyti“ í öðrum einingum og gefum okkur áfram að einnar krónu aukin framleiðsla hjá öðru fyrirtæki vegna tapaðrar framleiðslu hjá því fyrirtæki sem verður fyrir rafmagnsleysi sé 80 aura virði í þjóðhagfræðilegum útreikningi.

Frádráttur vegna ávinnings fyrir önnur fyrirtæki innan sömu greinar verður þá:

$$36\% * 15\% * 50\% * 80\% = 2,2\%$$

Afleiddur kostnaður annarra

Alls svaraði 29% fyrirtækja í upplýsingatækni því að truflunin hafi fjárhagsleg keðjuverkandi áhrif fyrir viðskiptavini fyrirtækisins og 14% fyrirtækjanna svara því að fjárhagsleg áhrif á viðskiptavini séu mikil eða nokkuð mikil. Hér gerum við ráð fyrir að svarið „að miklu“ eða „að nokkru leyti“ sé átt við að viðskiptavinir beri kostnað sem samsvari 50 prósentum af kostnaði viðkomandi fyrirtækis sem verður fyrir trufluninni. Fyrir ekkert fyrirtækjanna innan upplýsingatækni standa gjöld/sektir að mestu undir

kostnað viðskiptavinarins. Þetta þýðir að 14% (þ.e.a.s. $14\% \cdot 100\%$) þeirra viðskiptavina sem verða fyrir óbeinum áhrifum af trufluninni verða fyrir miklum eða nokkuð miklum kostnaði sem ekki fellur undir gjöld eða sektir.

Viðbætur vegna gáruáhrifa fyrir aðra en fyrirtæki í upplýsingatækni sem verður fyrir rafmagnsleysi nema þá:

$$29\% \cdot 14\% \cdot 50\% = 2,0\%$$

Frávik milli rekstrarhagfræðilegs og þjóðhagfræðilegs kostnaðar

Fyrir fyrirtækjahópna smásölu og upplýsingatækni, líkt og í matvælaíðnaðnum, víkur þjóðhagslegur kostnaður lítið frá rekstrarhagfræðilegum kostnaði. Á meðan kostnaðarlækkun vegna hagnaðar annarra fyrirtækja í smásölu er metin á 2,6%, er sá kostnaður sem eykur þjóðhagslegan kostnað áætlaður ögn lægra hlutfall, þ.e. 2,2% af rekstrarhagfræðilegum kostnaði. Hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni er hagnaður annarra metinn 2,2% samanborið við um 2% afleiddan kostnað annarra. Þjóðhagslegur kostnaður fyrirtækja í smásölu og upplýsingatækni verður því hér metinn sá sami og rekstrarhagfræðilegur kostnaður.

5.2.4 Opinber þjónusta

Til þess að fá sambærilega framsetningu á kostnaði við opinbera þjónustu og einkaþjónustu höfum við gert greinarmun á rekstrarhagfræðilegum kostnaði og afleiddum kostnaði fyrir notendur opinberrar þjónustu. Í rekstrarhagfræðilegum útreikningi eru tapaðar vinnustundir metnar á tímakaupskostnað en þjóðhagslegur kostnaður er tímakostnaður auk 50 prósent. Ástæðan fyrir því að við höfum gert þessa skiptingu er að huga að samræmdri framsetningu á niðurstöðum fyrir allar þær greinar sem hér er verið að greina, þó að færa megi rök fyrir því að allur kostnaður sé notendakostnaður og að viðskipta kostnaður í opinberri þjónustu sé mjög lítill - oft núll.

Ávinningur annarra

Suma opinbera þjónustu verður að sinna jafnvel þótt truflun verði. Dæmi um slíka þjónustu er hjúkrunar- og umönnunarþjónusta innan sjúkrastofnana. Þetta þýðir að þjónustan er innt af hendi en gæði þjónustunnar skerðast. Aðrar þjónustur eru þess eðlis að aðrir aðilar geta ekki sinnt þeim þar sem biðtími er eftir viðkomandi þjónustu. Verði t.d. truflun á læknastöð geta sjúklingar sem eiga tíma þann dag ekki nýtt sinn tíma eins og samið hefur verið um. Vegna fyrirkomulags heimilislækninga, auk biðlista, verður líklega ekki hægt að flytja þessa sjúklinga á aðrar læknastöðvar. Önnur þjónusta, svo sem leikskóli og kennsla, hefur ekki bolmagn til að taka á móti börnum/nemendum frá öðrum leikskóla eða skóla sem verða fyrir truflunum. Ef aðstæður benda til þess að börnin/nemendur geti ekki lengur dvalið hjá viðkomandi stofnun/þjónustuaðila verða börnin send heim. Þannig má sjá að opinber þjónusta veldur ekki kostnaði vegna tapaðrar þjónustu með sama hætti og hjá einkafyrirtækjum. Hagnaður annarra aðila á sama markaði er hér því stilltur á núll.

Afleiddur kostnaður annarra

Auk þess kostnaðar sem rekstraraðili opinberrar þjónustu verður fyrir vegna truflunar geta notendur þeirrar þjónustu einnig orðið fyrir kostnaði. Kostnaður vegna gáruáhrifa stafar af því að sum verkefni eru alls ekki unnin vegna tapaðra vinnutíma sem mun hafa í för með sér tap á gagnsemi fyrir notendur þjónustunnar.

Til að reikna út þjóðhagslegan kostnað truflunar í opinberri þjónustu verðum við að mæla nytjakostnað notenda sem geta ekki sinnt þjónustunni vegna truflunarinnar. Við gerum ráð fyrir að sambærileg þjónusta geti ekki tekið við af öðrum aðila og er þjónustutap því metið til jafns við kostnað við að bæta upp tapaðan vinnutíma með yfirvinnu. Um 21% fyrirtækja/stofnana segjast bera kostnað vegna endurheimtu tapaðra vinnutíma. Það er því ekki mjög algengt að opinberri þjónustu sé náð til baka með yfirvinnu og í sumum tilfellum er það ekki heldur hægt. Það er til dæmis ekki gagnlegt að leikskóli sé hafður opin á kvöldin til að vinna upp tapaðan vinnutíma. Kostnaður vegna yfirvinnu er því notaður til að mæla hversu mikið hefði kostað að bæta upp þá þjónustu sem ekki er unnin vegna truflunarinnar. Við gerum ráð fyrir að greidd sé yfirvinnuuppbót sem svarar til 50 prósentna af tímakaupi. Við höfum því bætt 20% við tímakaup til að taka tillit til iðgjalds launagreiðanda og lífeyriskostnaðar og 50% til að taka tillit til yfirvinnuuppbótar. Þjóðhagslegur kostnaður sem fylgir töpuðum vinnutíma er þá reiknaður sem:

$$K_{h,p} = h * w_n * 1,2 * 1,5$$

þar sem h er fjöldi tapaðra vinnustunda og w_n er meðaltímakaup í viðkomandi atvinnugrein n , þar sem $n = O, P$ eða Q .

Þjóðhagslegur kostnaður hvers og eins aðila í opinberri þjónustu er reiknaður út með því að leggja saman kostnað vegna tapaðra vinnutíma og annars kostnaðar.

$$K_{alls,p} = K_{h,p} + K_a$$

Með því að bæta við 50% yfirvinnuuppbót fyrir tapaðan vinnutíma fáum við áætlun um þjóðhagslegan kostnað sem inniheldur óþægindakostnað fyrir viðkomandi notendur.

Frávik milli rekstrarhagfræðilegs og þjóðhagfræðilegs kostnaðar

Misræmi á milli rekstrar- og þjóðhagslegs kostnaðar veitenda opinberrar þjónustu stafar af afleiddum kostnaði að því leyti að notendum fyrirtækisins er óhaggað þar sem ekki er hægt að sinna þjónustunni. Afleiddur kostnaður er hér metinn jafngildur kostnaði við notkun yfirvinnu til að bæta upp tapaðan vinnutíma. Það hefur það í för með sér að þjóðhagslegur kostnaður af raforkutruflun er um 25% hærri en rekstrarkostnaðurinn. Að munurinn sé ekki 50% stafar af því að auk kostnaðar við tapaðan vinnutíma er líka beinn fjármagnskostnaður við truflunina, K_a , sem er kostnaður vegna tjóna á búnaði eða annar kostnaður umfram töpuðum vinnustundum.

5.2.5 Þjóðhagfræðilegur og rekstrarhagfræðilegur kostnaður - lokaorð

Áætlanir um kostnað sem bætist ofan á rekstrarlegan kostnað vegna raforkutruflana verða að teljast háðar óvissu og örugglega meiri óvissu en áætlanir um rekstrarkostnað. Þetta á bæði við um afleiddan kostnað fyrir viðskiptavinum fyrirtækjanna sem verða fyrir truflunum og hagnað fyrir samkeppnisaðila

þeirra. Mikilvægt er að hafa í huga varðandi þá óvissu er að við erum haldin þeim takmörkunum að reiða okkur á upplýsingar frá þeim fyrirtækjum sem verða fyrir raforkutruflun um áhrifin í öðrum fyrirtækjum og að grundvöllur svarenda til að mæla þessi áhrif er eðlilega takmarkaður.

Fyrir opinbera þjónustu eru tölurnar byggðar á samsettum upplýsingum um tapaðar vinnustundir og forsendu um þjóðhagslegan kostnað þessara töpuðu stunda. Einnig hefði verið hægt að mæla þjóðhagslegan kostnað af ýmiss konar opinberri þjónustu út frá könnunum á greiðsluvilja til að forðast tap á slíkri þjónustu, sem þó er utan umfangs þessa verkefnis.

6 NIÐURSTÖÐUR KOSTNAÐAR VEGNA RAFORKUSKORTS

Í þessum kafla er umfjöllun um niðurstöður yfir kostnað vegna raforkutruflana með mismunandi lengd sem eiga sér stað á viðmiðunartímanum. Venjulegur rekstrarhagfræðilegur kostnaður er byggður á reiknuðum kostnaði mældum í krónum.

6.1 Samræmdar niðurstöður rekstrarkostnaðar

Tafla 6 sýnir samanburð á stöðluðum reiknuðum kostnaði atvinnugreinanna í kr./kWh vegna truflana með mismunandi lengd sem verða á viðmiðunartíma (virkum degi að vetri kl. 10:00).

TAFLA 6: Rekstrartengdur kostnaður fyrir ýmsa trufluntíma á viðmiðunartíma könnunar

Atvinnugrein	Lengd truflunar				
	1 MÍN [kr./kWh]	1 KLST [kr./kWh]	4 KLST [kr./kWh]	8 KLST [kr./kWh]	24 KLST [kr./kWh]
Matvælaíðnaður	36.465	3.408	1.183	979	1.139
Smásala	23.783	4.757	3.043	3.308	4.630
Upplýsingatækni	36.980	2.082	927	1.514	3.034
Opinber þjónusta	8.113	1.233	428	543	978

6.2 Samræmdar niðurstöður þjóðhagskostnaðar

Þjóðhagslegur kostnaður fyrirtækja í matvælaíðnaði er líkt og fjallað er um í kafla 5.2.1 hér að ofan metinn á pari við rekstrarhagfræðilegan kostnaður. Sama niðurstaða kemur einnig fram hjá fyrirtækjum í smásölu sem og í upplýsingatækni. Í opinberri þjónustu er gert ráð fyrir að enginn hagnaður sé fyrir aðra aðila og að eftirfylgnikostnað megi meta til jafns við yfirvinnukostnað til að bæta upp tapaðan vinnutíma. Þetta þýðir að tímakaup sem notað er til að mæla tapaðan vinnutíma hækkar um 50 prósent.

Einnig er rétt að taka fram að við höfum notað fastan þátt til að reikna út þjóðhagslegan kostnað út frá svörum sem gefin eru fyrir grunnsviðsmyndina fjögurra klukkustunda. Þetta þýðir að við höfum gengið út frá því að sambandið milli kostnaðarhugtakanna tveggja (rekstrarhagfræðilegur kostnaður og þjóðhagfræðilegur kostnaður) sé stöðugt allan tímann. Í raun og veru gæti þetta samband verið háð lengd truflunarinnar og ákjósanlegast væri því að hafa einn þátt fyrir hverja truflunartíma. Hins vegar teljum við að gagnaefnið úr rannsókninni gefi ekki grundvöll til að meta forsendur um hvernig þessi þáttur getur verið mismunandi milli sviðsmynda.

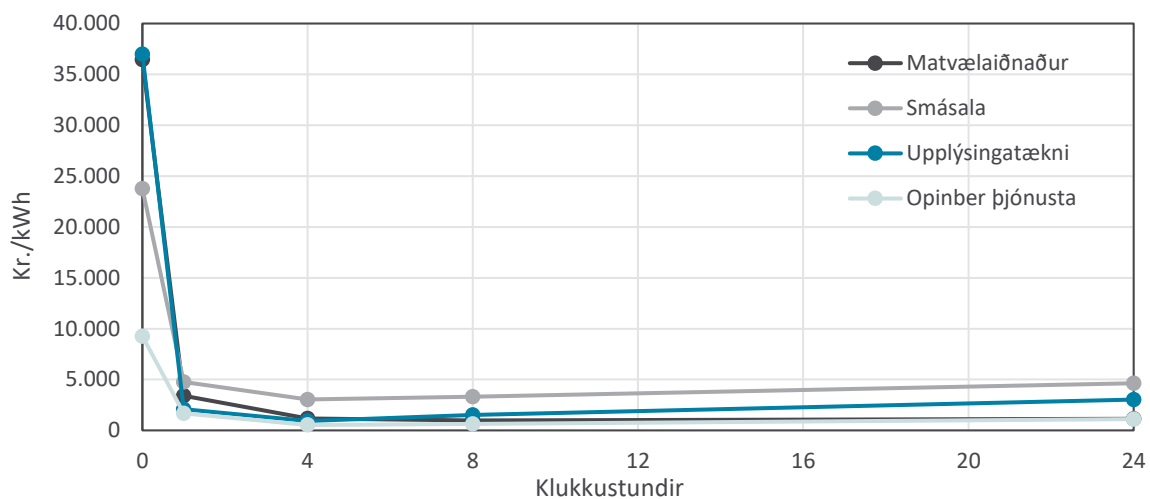
Samræmdur þjóðhagslegur kostnaður er sýndur í töflu 7 eftir þeim atburðarásum sem spurt var um í könnuninni. Atburðarás 1 er sú grunnatburðarás sem ítarlegast var spurt um í könnuninni, þ.e.a.s. fyrirvaralaust rafmagnsleysi sem hefst kl.10:00 á virkum degi að vetri til og varir í fjórar klukkustundir. Atburðarás 2 til 5 ná yfir raforkutruflun sem hefst á sama tíma og í grunnatburðarásinni en varir í skemmri eða lengri tíma í þeirri röð sem spurt var um í könnuninni.

TAFLA 7: Kostnaður þjóðarbúsins fyrir ýmsa truflunartíma á viðmiðunartíma könnunar

Truflunareiginleikar					Kostnaður vegna truflunar,			
Atburðarás	Árstíð	Vikudagur	Tími	Lengd	Matvæla- iðnaður [kr./kWh]	Smásala [kr./kWh]	Upplýsinga- tækni [kr./kWh]	Opinber þjónusta [kr./kWh]
1	Vetur	Virkur dagur	10:00	4 klst.	1.183	3.043	927	529
2	Vetur	Virkur dagur	10:00	1 klst.	3.408	4.757	2.082	1.685
3	Vetur	Virkur dagur	10:00	8 klst.	979	3.308	1.514	627
4	Vetur	Virkur dagur	10:00	24 klst.	1.139	4.630	3.034	1.103
5	Vetur	Virkur dagur	10:00	1 mín.	36.465	23.783	36.980	9.272

Með því að bera saman rekstrarhagfræðilegu kostnaðarföllin í töflu 6 við þjóðhagslegu kostnaðarföllin í töflu 7 sjáum við að kostnaðurinn er metinn jafn fyrir matvælaiðnaðinn auk smásölu og upplýsingatækni á sama tíma og það er verulegt misræmi milli rekstrar- og þjóðhagslegum kostnaði fyrir veitendur opinberrar þjónustu. Kostnaður samfélagsins er á bilinu 12 til 20 prósent hærri en rekstrarhagfræðilegur kostnaður opinberra þjónustuaðila.

Mikilvægi tímalengdar truflunar fyrir kostnað þjóðarbúsins er sýnd á mynd 5.



MYND 5: Mikilvægi tímalengdar fyrir kostnað samfélagsins af fyrirvaralausri truflun kl. 10:00 á virkum degi að vetri, kr./kWh

7 MIKILVÆGI TÍMASETNINGAR TRUFLUNAR OG HVORT HÚN SÉ TILKYNNT FYRIRFRAM

Í þessum kafla er gerð grein fyrir mikilvægi ýmissa truflanaeiginda fyrir heildarkostnað raforkutruflunar. Þetta er gert með því að reikna út prósentubreytingu á heildarkostnaði út frá grunnsviðsmynd vegna breytts tíma, vikudags, árstíðar og hvort truflun sé tilkynnt fyrirfram.

Truflunareiginleikarnir hafa eftirfarandi gildi í grunnsviðsmynd:

Eiginleikar	Gildi
Dagsetning	Virkur dagur um vetur (desember, janúar, febrúar)
Tímasetning	Kl. 10:00
Lengd rafmagnsleysis	4 klukkustundir
Tilkynning fyrirfram?	Nei

Allar prósentur eru reiknaðar sem vegin meðaltöl, þar sem kostnaður fyrirtækis/stofnunnar (í krónum) fyrir grunnsviðsmyndina er notaður sem vogunarstuðull. Hjá hinu opinbera höfum við miðað við áætlaðan þjóðhagslegan kostnað fyrir grunnsviðsmyndina, það er kostnaður sem felur í sér yfirvinnuuppbætur vegna tapaðra stunda. Til þess að hlutfall breytinga sé dæmigert fyrir þýði íslenskra fyrirtækja og stofnana er kostnaðurinn veginn út frá þýðinu til að taka tillit til hlutdrægni í úrtakinu.

7.1 Kostnaður vegna raforkuskorts í mismunandi aðstæðum

Aðferðarfræðin til að umreikna kostnað fyrirtækja/stofnana við grunnsviðsmynd yfir í kostnað fyrir mismunandi tímasetningar og aðstæður byggir á regluverki Vatnsauðlinda- og orkumálastofnunar Noregs (NVE) um útreikning kostnaðar vegna raforkuskorts (KILE) [1]. Grunntilvik er skilgreint sem raforkuskortur hjá meðalfyrirtæki í viðkomandi grein að vetri til á virkum degi sem hefst kl. 10:00.

Upplýsingar um grunntilvikið eru fengnar úr niðurstöðum könnunarinnar en grunntilvikið eru þær aðstæður sem könnunin byggir að stærstum hluta á.

Formúlan til að reikna KILE kostnað samkvæmt norskum lögum [1] er eftirfarandi:

$$K_j = K_{p,ref}(r) * f_{K,m} * f_{K,d} * f_{K,h} * P_{ref}$$

Þar sem:

K_j = Kostnaður vegna raforkuskorts á tíma j

$K_{p,ref}(r)$ = Kostnaður í kr./kW vegna raforkuskorts sem varir í tímalengd r miðað við grunntilvik

$f_{K,m}$ = Leiðréttingarstuðull vegna mánaðar (í okkar tilfelli hér árstíðar)

$f_{K,d}$ = Leiðréttingarstuðull vegna vikudags

$f_{K,h}$ = Leiðréttingarstuðull vegna klukkustundar

P_{ref} = Trufluð aflþörf fyrir ákveðinn notanda miðað við grunntilvik

Hér að neðan verður farið yfir hvernig hver og ein breyta er reiknuð út og jafnframt hvernig má aðlaga og nota formúluna í okkar tilfelli.

7.1.1 $K_{p,ref}(r)$ Kostnaður á kW

Breytan $K_{p,ref}(r)$ er skv. áður nefndum norskum lögum gefin upp í kr./kW þar sem upphæð í krónum er kostnaður fyrirtækja/stofnana vegna raforkuskorts af lengd r frá kl. 10 á virkum degi að vetri til og kW er aflþörf meðalfyrirtækis í viðkomandi atvinnugrein yfir sömu tímalengd.

$$K_{p,ref} = \frac{K_{ref}}{P_{Meðal\ fyrirtæki}}$$

Þar sem K_{ref} er kostnaður við truflun kl. 10 á á virkum degi að vetri. $P_{Meðal\ fyrirtæki}$ er aflnotkun meðal fyrirtækis í viðkomandi geira á virkum degi að vetri til kl. 10:00.

Við kjósum hins vegar að birta niðurstöðurnar í kr./kWh þannig að við margföldum hverju sinni kW með tímalengd raforkutruflunar.

7.1.2 $f_{K,m}$ Leiðréttingarstuðull vegna mánaðar

Breytan $f_{K,m}$ er fundin með eftirfarandi formúlu:

$$f_{K,m} = \frac{K_m}{K_{ref}}$$

Þar sem K_m er kostnaðurinn í viðkomandi árstíð, K_{ref} á við greiðsluvilja að vetri til. Úr könnuninni höfum við upplýsingar um mat fyrirtækjanna á hlutfallslegri breytingu kostnaðar frá grunnsviðsmynd (að vetri til) við það að truflun verði að vori, sumri eða hausti til.

Í töflu 8 kemur fram breyting á meðalkostnaði vegna truflana sem verða á vorin, sumrin eða haustin samanborið við truflanir sem verða á veturna.

TAFLA 8: Breyting á meðalkostnaði vegna truflunar á öðrum árstíma en að vetri til

	VOR	SUMAR	HAUST
Fyrirtæki í matvælaíðnaði	15%	13%	4%

	VOR	SUMAR	HAUST
Fyrirtæki í smásölu	-15%	-15%	-15%
Fyrirtæki í upplýsingatækni	0%	-1%	0%
Fyrirtæki/stofnanir í opinberri þjónustu	-19%	-67%	-7%

Niðurstöður sýna að fyrirtæki í matvælaíðnaði skera sig hér úr sem eini atvinnugreinahópurinn sem er með lægsta kostnaðinn við fjögurra tíma rafmagnsleysi kl.10 til 14 á virkum degi á veturna - þessi viðskiptavinahópur ber hæstan kostnað ef truflanir verða á vorin og þar næst kemur kostnaður vegna umræddra raforkutruflana yfir sumartímann. Hjá hinum hópunum tveimur mælist kostnaðurinn marktækt lægstur yfir sumartímann.

7.1.3 $f_{K,d}$ Leiðréttingarstuðull vegna vikudags

Breytan $f_{K,d}$ er fundin með eftirfarandi formúlu:

$$f_{K,d} = \frac{K_d}{K_{ref}}$$

Þar sem K_d er kostnaður á viðkomandi vikudegi og K_{ref} er kostnaður á virkum degi. Úr könnuninni höfum við upplýsingar fyrir kostnaðarmat fyrirtækjanna á virkum degi, laugardegi og sunnudegi.

Breytingar á meðalkostnaði frá grunnsviðsmynd vegna truflunar á laugardögum eða sunnudögum í stað virkra daga eru koma fram í töflu 9.

TAFLA 9: Breyting á meðalkostnaði vegna truflunar á almennum frídegi í stað virkra daga

	LAUGARDAGUR	SUNNUDAGUR
Fyrirtæki í matvælaíðnaði	-53%	-77%
Fyrirtæki í smásölu	-1%	-15%
Fyrirtæki í upplýsingatækni	-14%	-17%
Fyrirtæki/stofnanir í opinberri þjónustu	-82%	-93%

Allir þeir atvinnugreinahópar sem hér er fjallað um verða fyrir lægri kostnaði ef truflun á sér stað um helgar í stað virkra daga. Líkt og með mælingar kostnaðar utan venjulegs skrifstofutíma á virkum degi mælast fyrirtæki og stofnanir í opinberri þjónustu með hlutfallslega mesta kostnaðarlækkun af rafmagnsleysi að helgi til samanborið við grunnsviðsmyndina. Sennilega stafar það fyrst og fremst af því að sá hópur er með áberandi minnsta áætlaða starfsemi um helgar sem hlutfall af starfsemi á hefðbundnum virkum degi, líkt og fram kemur í töflu 5 í kafla 4.1 hér að ofan.

Lækkun kostnaðar vegna truflunar á sunnudögum í stað laugardaga er mest hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði. Sú niðurstaða kemur að einhverju leyti á óvart þar sem áætluð starfsemi þeirra matvælafyrirtækja sem könnunin náði til er hlutfallslega svipuð að meðaltali báða þessa daga.

7.1.4 $f_{K,h}$ Leiðréttingarstuðull vegna klukkustundar

Breytan $f_{K,h}$ er fundin með eftirfarandi formúlu:

$$f_{K,h} = \frac{K_h}{K_{ref}}$$

Þar sem K_h er kostnaður á viðkomandi klukkustund og K_{ref} er kostnaður klukkan 10:00. Úr könnuninni höfum við upplýsingar um 4 klukkustunda raforkuskort sem hefst á mismunandi tímum sólarhringsins. Þannig höfum við upplýsingar um 4 klukkustunda raforkuskort sem hefst kl.18:00 og spannar því kl. 18-22, raforkuskort sem hefst kl. 02:00 og spannar því kl. 02-06 og raforkuskort sem hefst kl. 10:00 og spannar því 10-14.

Í töflu 10 má sjá breytingu á meðalkostnaði af fyrirvaralausri truflun sem varir 4 klukkustundir á virkum degi að vetri til vegna þess að truflun varð á öðrum tíma en kl. 10.

TAFLA 10: Breyting á meðalkostnaði vegna þess að truflun varð á öðrum tíma en viðmiðunartíma

	KVÖLD (KL. 18:00)	NÓTT (KL. 02:00)
Fyrirtæki í matvælaíðnaði	-11%	-52%
Fyrirtæki í smásölu	-50%	-67%
Fyrirtæki í upplýsingatækni	-27%	-31%
Fyrirtæki/stofnanir í opinberri þjónustu	-84%	-87%

Allir þrír hóparnir bera lægri kostnað ef truflun á sér stað síðdegis eða á kvöldin, samanborið við truflun sem verður á morgnana. Þessi niðurstaða er eins og búist var við þar sem meðalvirkni starfseminnar er umtalsvert hærra á daginn en á kvöldin og nóttina hjá öllum þremur hópunum.

Fyrirtæki í matvælaíðnaði mælast í könnuninni með minnstu breytinguna á meðalkostnaði af flokkunum þremur ef truflun verður á kvöldin (11% lægri en að degi til) en minnsta breytingin er í upplýsingatækni að næturlagi (31% lægra).

Samkvæmt könnuninni ber opinber þjónusta hlutfallslega lægsta kostnað við truflun sem verður bæði á kvöldin og að nóttu til af þessum þremur hópum.

Þar sem við höfum einungis upplýsingar um þrjár tímasetningar innan sólarhrings þarf að draga ályktanir um aðrar tímasetningar út frá þeim upplýsingum sem við höfum. Það er gert með eftirfarandi hætti;

- Upphæð sem gefin er upp kl. 02:00 er túlkuð sem kostnaður fyrirtækja á þeim tíma sem flest eru fyrirtæki eru lokuð og er það tímabil skilgreint frá kl. 00:00 til kl. 08:00.
- Upphæð sem gefin er upp kl. 10:00 er túlkuð sem kostnaður fyrirtækja á þeim tíma sem flest fyrirtæki eru með hvað mesta starfsemi og er það tímabil skilgreint frá kl. 08:00 til kl. 16:00.
- Að lokum er sú upphæð sem gefin er upp kl. 18:00 túlkuð sem kostnaður viðkomandi atvinnugreina frá kl. 16:00 til kl. 00:00.

7.1.5 P_{ref} Leiðréttingarstuðull vegna mismikillar aflþarfar

Að lokum er það breytan P_{ref} sem táknar aflþörf ákveðins notanda eða svæðis miðað við grunntilvikið. Hún er hluti af formúlunni svo að hægt sé að reikna KILE kostnað fyrir ákveðinn notanda eða ákveðinn hóp notanda í tilgreindum aðstæðum. Sá hópur gæti t.d. verið með aðra aflþörf en meðalviðskiptavinur og kostnaður þeirra vegnar raforkuskorts því meiri eða minni en hjá meðalfyrirtæki.

Tilgangur okkar er ekki að setja fram formúlu til að finna kostnað ákveðinna hópa innan ákveðinnar atvinnugreinar í ákveðnum aðstæðum heldur að finna meðalkostnað raforkuskorts fyrir matvælaíðnað,

smásölu, upplýsingatækni og opinbera þjónustu á Íslandi. Því miða allir útreikningar við meðalfyrirtæki viðkomandi greina á Íslandi. Þá er ljóst að okkar tilviki er

$$P_{ref} = P_{Meðal\ fyrirtæki}$$

Því er sama breyta til staðar í teljara og nefnara í formúlunni. Fyrst er deilt með aflþörf meðalfyrirtækis þegar $K_{p,ref}(r)$ er fundið og að lokum er margfaldað með aflþörf hins sama meðalfyrirtækis í lok formúlunnar. Því má einfalda formúluna í okkar tilfelli hér í

$$K_j = K_{p,ref}(r) * f_{K,m} * f_{K,d} * f_{K,h}$$

7.2 Áhrif þess ef truflun er tilkynnt fyrirfram

Til að greina þýðingu þess að truflunin hafi verið tilkynnt með fyrirvara var svarendur beðnir um að tilgreina lágmarkstilkynningartíma sem fyrirtækið/stofnunin þarf til þess að kostnaður sem áætlaður er í grunnviðsmyndinni lækki. Svarmöguleikar voru sem hér segir:

- 24 klukkustundir
- 3 dagar
- 7 dagar
- Ekki er hægt að lækka kostnað með fyrirvara
- Veit ekki

22% matvælafyrirtækja, 31% fyrirtækja í smásölu/upplýsingatækni og 15% fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu svöruðu að ekki sé hægt að draga úr kostnaði þó að tilkynnt sé um truflun með fyrirvara. Þessi fyrirtæki munu því hafa kostnaðarlækkun sem nemur 0 prósentum óháð lengd fyrirvarans.

Þau fyrirtæki sem svara að lágmarkstilkynningartími sé 3 eða 7 dagar er gert ráð fyrir kostnaðarlækkun sem nemur 0 prósentum ef tilkynningartíminn er styttri en uppgefinn lágmarkstími.

Fyrirtækin sem svöruðu að þau gætu lækkað kostnað vegna tilkynningar með 1 dags, 3 daga eða 7 daga fyrirvara voru beðin um að taka fram hversu mikið mætti með þeim hætti lækka kostnaðinn í prósentum. En þar sem við höfum aðeins upplýsingar um kostnaðarlækkun lágmarks tilkynningarfrests er gert ráð fyrir að lækkunin sé sú sama fyrir lengri tilkynningarfrest. Í reynd er hugsanlegt að kostnaðarlækkunin aukist á eftir því sem lengri tími er frá tilkynningu til truflunar sem þýðir þá að meðalkostnaðarlækkun vegna truflana sem tilkynnt er með 3 og 7 daga fyrirvara gæti verið nokkuð vanmetin.

Meðalkostnaðarlækkun hjá starfsgreinaflokkunum þremur sem hér eru til umfjöllunar á mismunandi tilkynningartímum er sýnd í töflu 11. Niðurstaðan sýnir að tilkynning gefur mesta kostnaðarlækkun innan opinberrar þjónustu en minnst hjá fyrirtækjum í matvælaiðnaði. Kostnaðarlækkunin eykst á tilkynningartímanum en hækkunin er ekki hlutfallsleg sem þýðir að frekari kostnaðarlækkun vegna lengri tilkynningarfrests fer minnkandi.

TAFLA 11: Lækkun meðalkostnaðar í grunnsviðsmynd vegna þess að truflun er tilkynnt fyrirfram

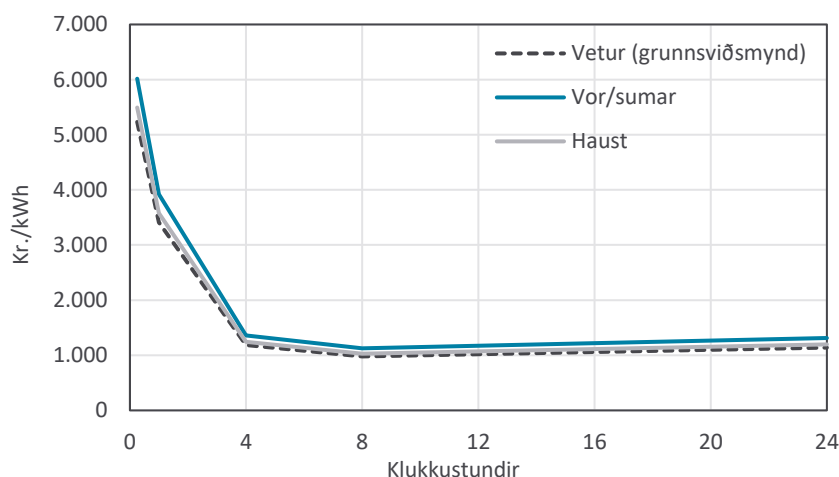
	24 TÍMAR	3 DAGAR	7 DAGAR
Fyrirtæki í matvælaíðnaði	37%	41%	43%
Fyrirtæki í smásölu	6%	10%	44%
Fyrirtæki í upplýsingatækni	5%	33%	36%
Fyrirtæki/stofnanir í opinberri þjónustu	44%	52%	53%

7.3 Kostnaðarföll í mismunandi aðstæðum

Hér verður farið yfir hvernig uppsett kostnaðarföll hjá þeim fjórum atvinnugreinaflokkum sem hér eru til umfjöllunar breytist eftir aðstæðum hverju sinni. Kostnaðarföll í grunnaðstæðum sem koma fram á mynd 5 í kafla 6.2 hér að ofan breytast nánar tiltekið út frá þeim leiðréttingarstuðlum sem eiga við hverju sinni.

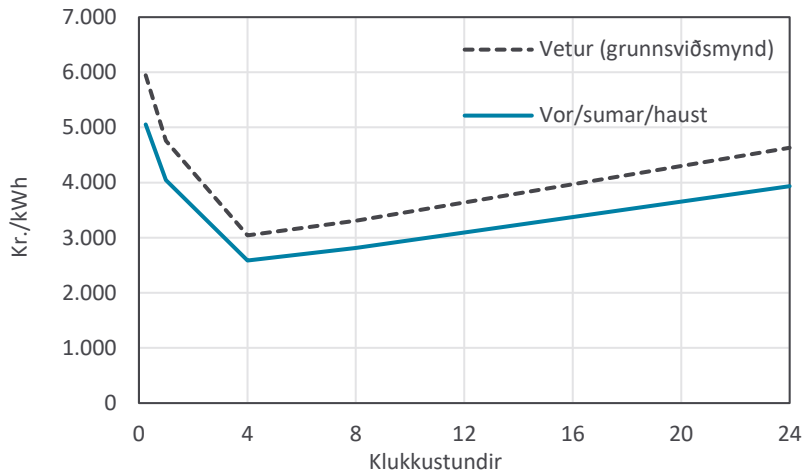
7.3.1 Kostnaður eftir árstíð

Matvælaíðnaðurinn sker sig úr frá öðrum atvinnugreinum varðandi þann kostnað sem raforkuskortur ber eftir því á hvaða tíma árs hann verður. Ólíkt hinum atvinnugreinaflokkunum mælist kostnaðurinn lægstur yfir vetrarmánuðina en mestur á vormánuðum og að sumri til.



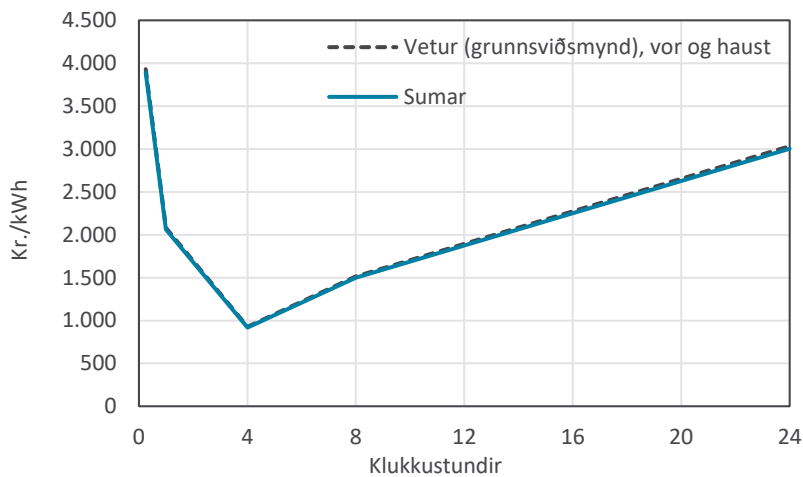
MYND 6: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum

Innan smásölnunnar mælist kostnaður vegna raforkuskorts marktækt mestur að vetri til en lægstur ef fyrirtækin verða fyrir rafmagnsleysi á vorin. Munurinn á kostnaðarföllum á vorin, sumrin og haustin er hins vegar afar lítill (innan við 0,2%).



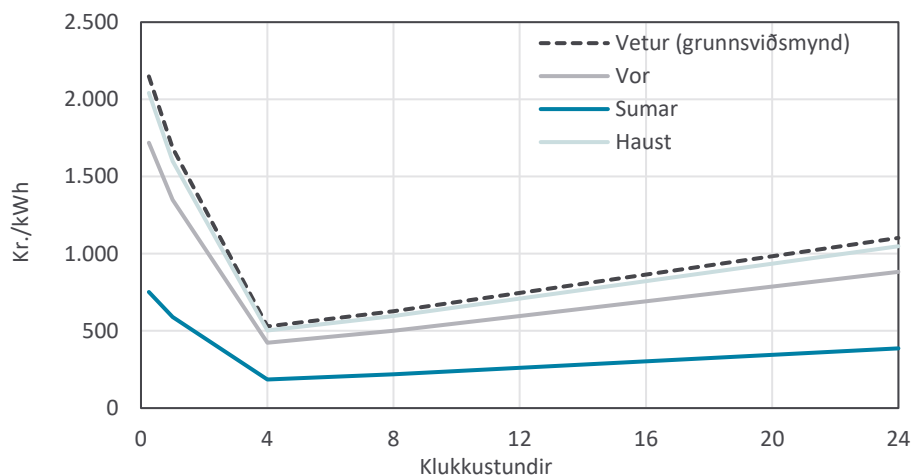
MYND 7: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum

Líkt og sjá má á mynd 8 hér að neðan hefur árstíð lítil sem engin áhrif á kostnaðarföll vegna raforkuskort hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni.



MYND 8: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum

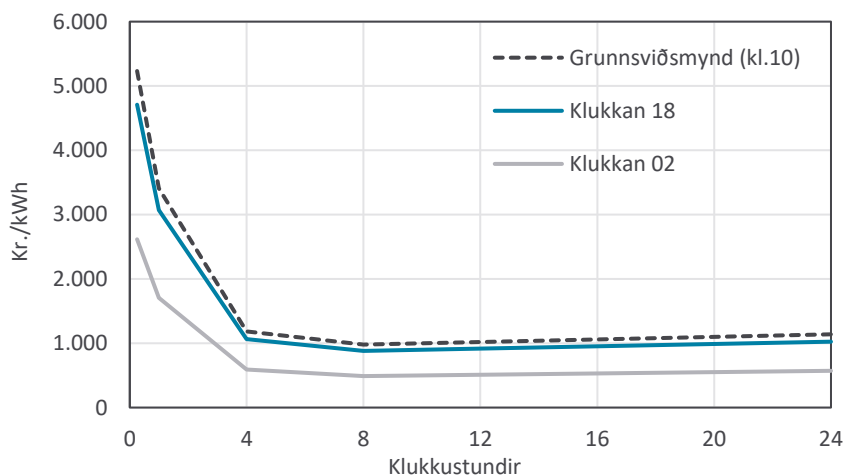
Mesti munurinn mælist á kostnaðarföllum vegna raforkuskorts eftir árstíðum hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu líkt fram kemur á mynd 9. Mest munar um 186% á kostnaði eftir því hvort rafmagnsleysi á sér stað að vetri til eða sumri innan opinberu þjónustunnar.



MYND 9: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnum í opinberri þjónustu kl. 10:00 á virkum degi eftir árstíðum

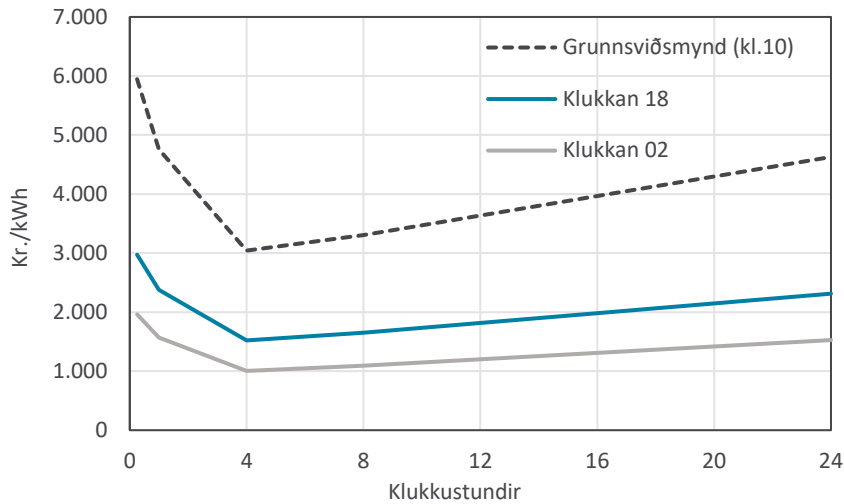
7.3.2 Kostnaður eftir tíma sólarhrings

Hjá öllum þeim fjórum atvinnugreinaflokkum sem hér eru til umfjöllunar hefur raforkuskortur sem hefst á fyrri hluta vinnudags (þ.e. um klukkan 10:00 á virkum degi) meiri kostnað í för með sér en truflun sem hefst seinni part dags eða að nóttu til. Innan matvælaíðnaðarins mælist kostnaður lægstur að nóttu til.



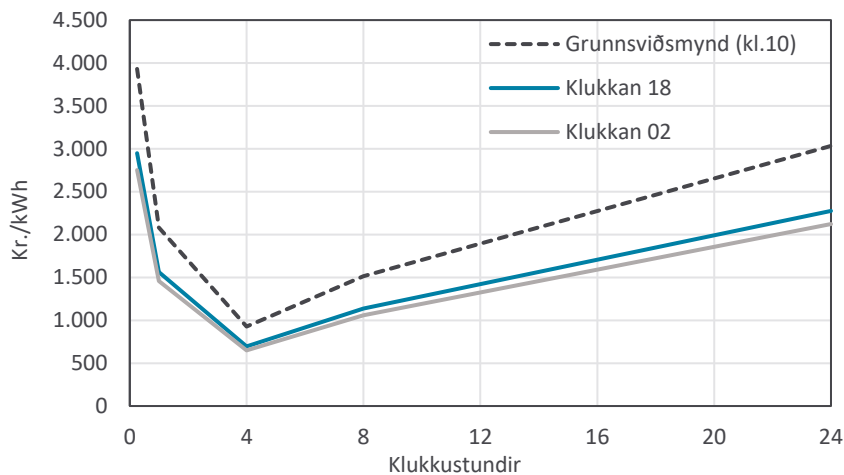
MYND 10: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings

Hjá fyrirtækjum í smásölu mælist þó nokkur munur á kostnaðarföllum eftir því hvort rafmagnsleysi hefst snemma að degi til eða um eftirmiðdag/að nóttu til. Hins vegar er lítið marktækur munur á því hvort skortur á raforku hefjist eftir kl. 18 eða um miðja nótt.



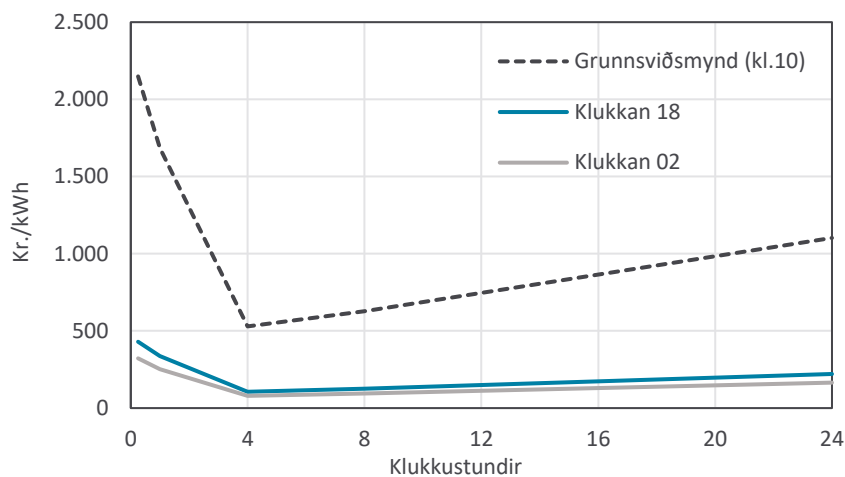
MYND 11: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings

Minnsti munurinn mælist á milli kostnaðarfalla hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni af atvinnugreinaflokkunum fjórum eftir því hvenær innan sólarhringsins raforkuskortur hefst.



MYND 12: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings

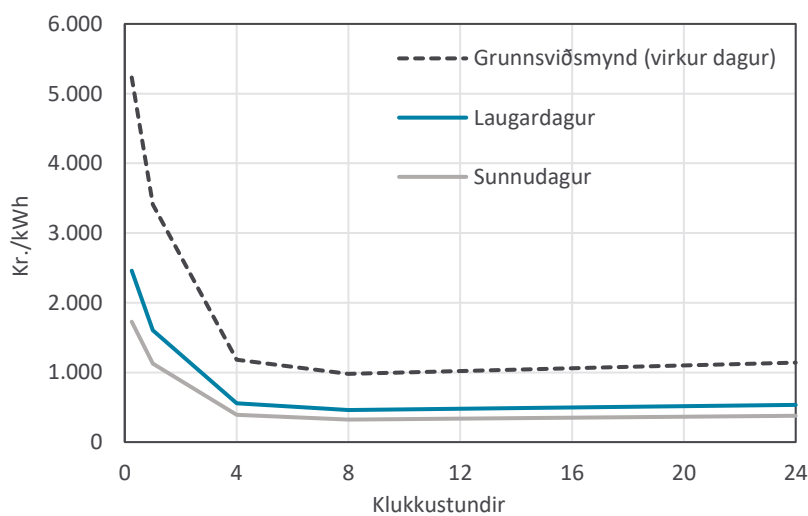
Líkt og eftir árstíðum mælist mestur munur á kostnaðarföllum innan opinberrar þjónusta af umræddum atvinnugreinaflokk eftir því hvenær sólarhringsins rafmagnsleysið hefst.



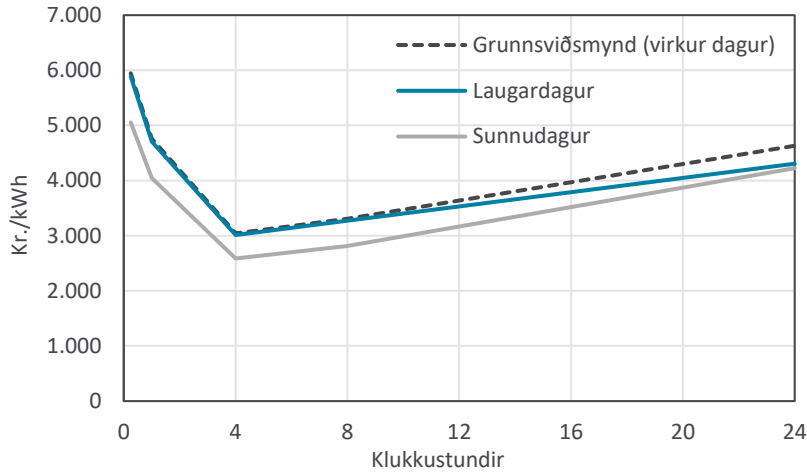
MYND 13: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu á virkum degi að vetri til eftir tíma sólarhrings

7.3.3 Kostnaður eftir vikudögum

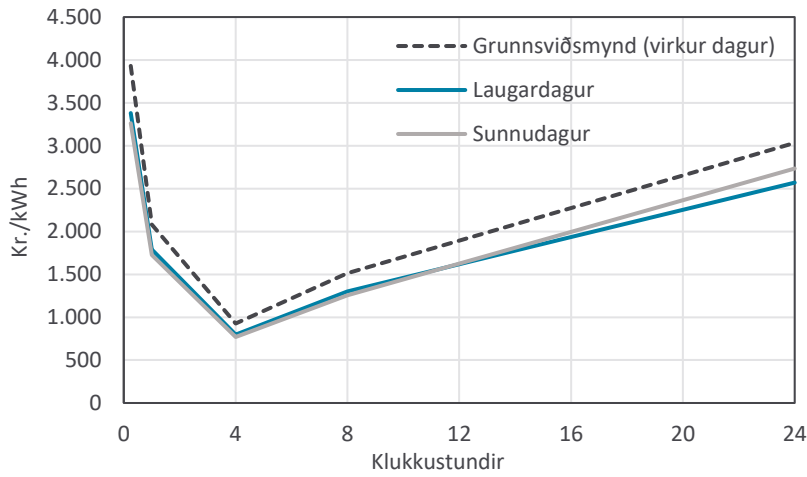
Raforkuskortur mælist hjá öllum atvinnugreinaflokkum, líkt og almennt hefði mátt gefa sér fyrirfram, kostnaðarsamari á almennum vinnudegi (virkum degi vikunnar) en um helgar. Á mynd 14 til 17 sjást kostnaðarföll einstakra atvinnugreinaflokka við raforkuskorti eftir vikudögum.



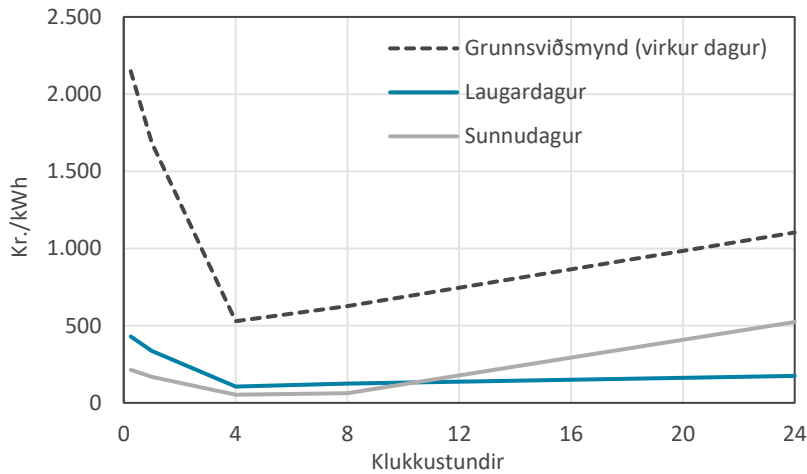
MYND 14: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum



MYND 15: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í smásölu kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum



MYND 16: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum



MYND 17: Kostnaðarfall vegna raforkuskorts hjá fyrirtækjum/stofnunum í opinberri þjónustu kl.10:00 að vetri til eftir vikudögum

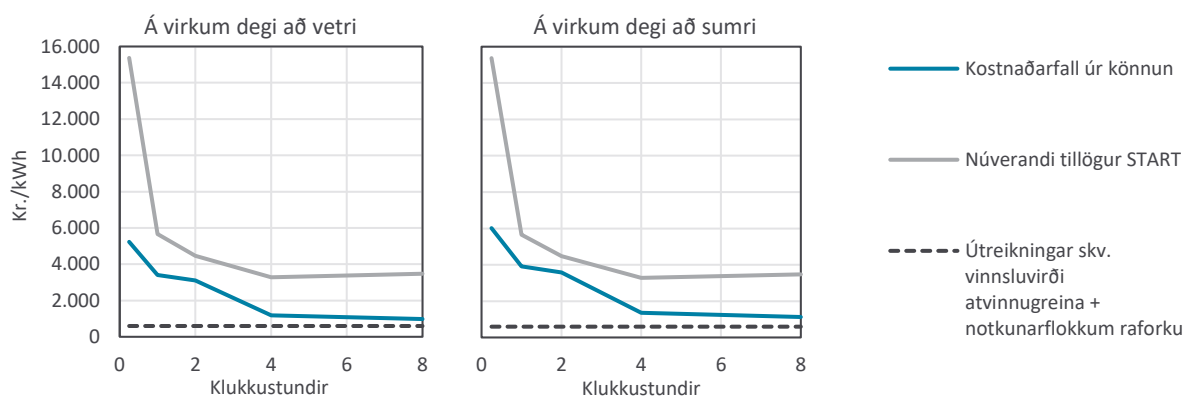
8 SAMANBURÐUR VIÐ NÚVERANDI MAT Á KOSTNAÐI VIÐ RAFMAGNSLEYSI

Núverandi áætlun START yfir kostnað atvinnugreina vegna rafmagnsleysis byggir á útreikningum á kostnaði út frá árlegri raforkunotkun niður á notkunarflokkum og vinnsluvirði atvinnugreina á viðkomandi ári skv. framleiðsluuppgjöri þjóðhagsreikninga ásamt því að notast er við niðurstöður úr samnorrænni könnun á kostnaði fyrirtækja vegna raforkuskorts, sem framkvæmd var á árunum 1992-1994.

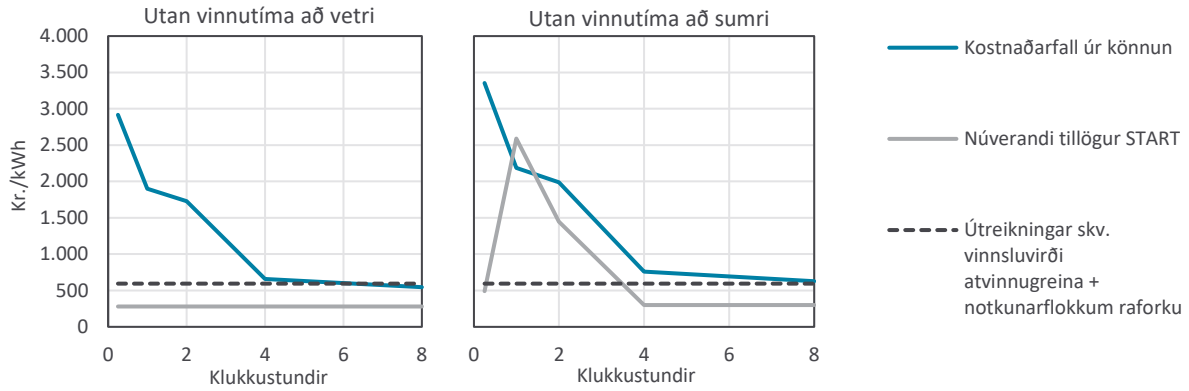
Á myndum 18 til 25 hér að neðan má sjá samanburð á ferli kostnaðar mismunandi atvinnugreina samkvæmt könnuninni og núverandi tillögum START, ásamt útreiknuðu verðmæti raforku viðkomandi atvinnugreinar skv. vinnsluvirði atvinnugreina og notkunarflokkum raforku.

8.1 Matvælaíðnaður

Í núgildandi tillögum START við mat á kostnaði við rafmagnsleysi af mismunandi lengd sem nær til alls landsins er kostnaður matvælaíðnaðarins ekki metinn sér heldur telst sá íðnaður sem hluti af yfirflokknum „íðnaður án stóriðju“.



MYND 18: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir íðnað án stóriðju, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í matvælaíðnaði byggt á þjóðhagsreikningum

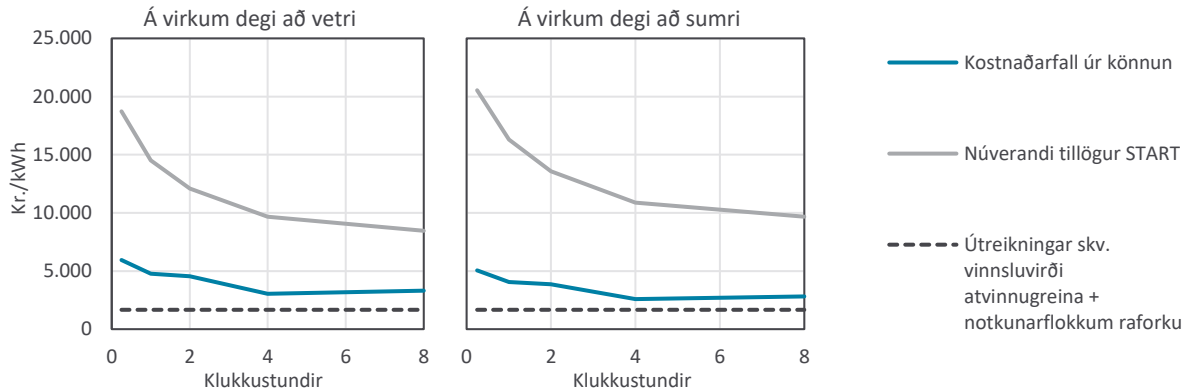


MYND 19: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir iðnað án stóriðju, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í matvælaíðnaði fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í matvælaíðnaði byggt á þjóðhagsreikningum

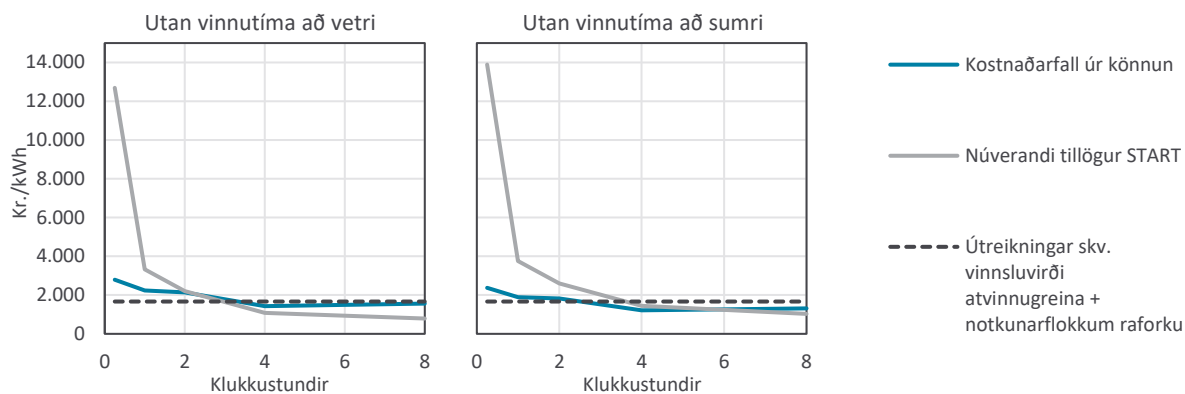
Í samanburði við núverandi tillögur START fyrir iðnað án stóriðju sýna niðurstöður úr könnuninni lægri upphæðir í kostnaðarmati raforkutruflana á almennum vinnutíma en hærri kostnað utan almenns vinnutíma.

8.2 Smásala

Í nágildandi tillögum START er kostnaður fyrirtækja í smásölu líkt og með matvælaíðnaðinn ekki metinn sér heldur telst smásala sem hluti af yfirflokknum 'Verslun og viðskipti'.



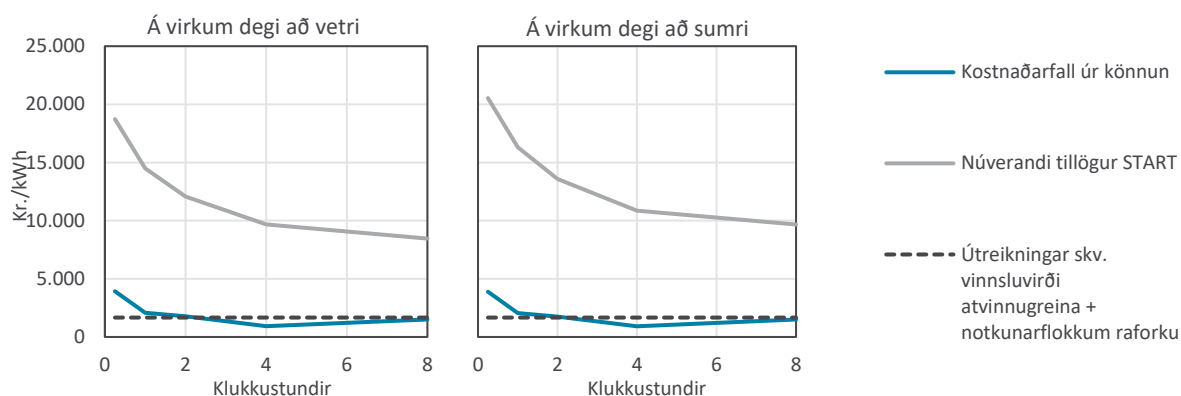
MYND 20: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í smásölu fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í smásölu byggt á þjóðhagsreikningum



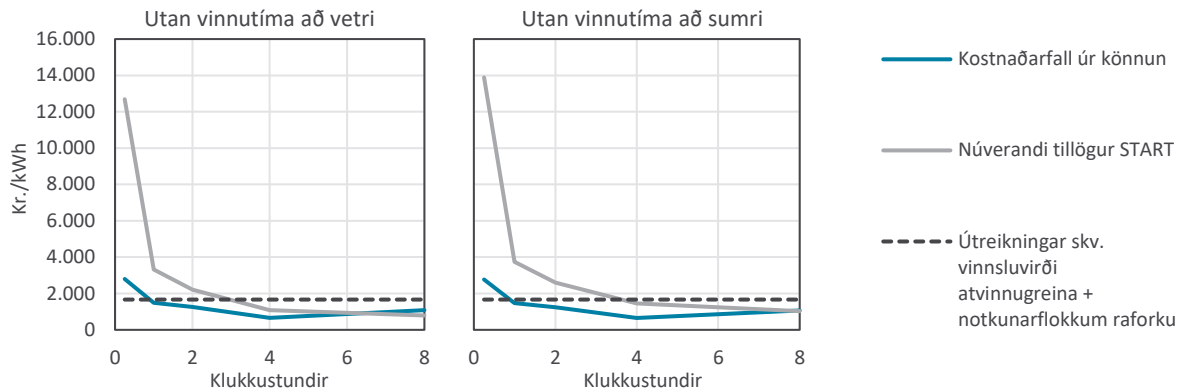
MYND 21: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í smásölu fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í smásölu byggt á þjóðhagsreikningum

8.3 Upplýsingatækni

Fyrirtæki í upplýsingatækni flokkast í nógildandi tillögum START í sama hópi og fyrirtæki í smásölu, þ.e.a.s. undir ‚Verslun og viðskipti‘. Líkt og sjá má á myndum 22 og 23 eru kostnaðarfall fyrirtækja í upplýsingatækni út frá niðurstöðum könnunarinnar almennt nokkuð undir núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti.



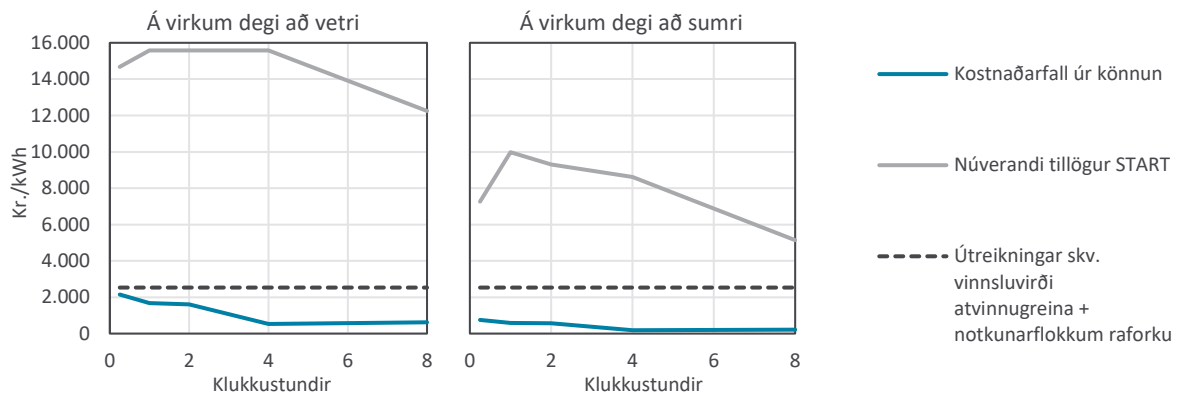
MYND 22: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í upplýsingum og fjarskiptum byggt á þjóðhagsreikningum



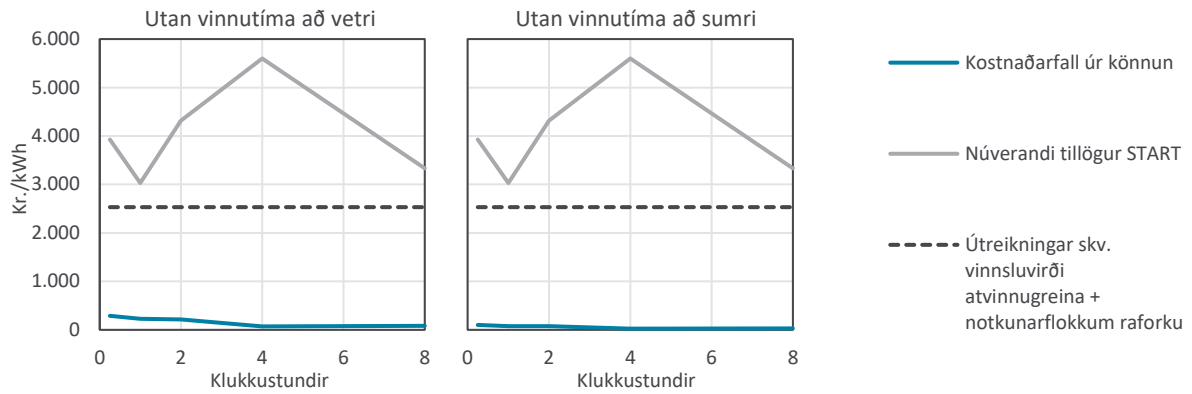
MYND 23: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir verslun og viðskipti, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum í upplýsingatækni fyrir raforkuskort sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í upplýsingum og fjarskiptum byggt á þjóðhagsreikningum

8.4 Opinber þjónusta

Af þeim atvinnugreinaflokkum sem hér hafa verið teknir fyrir er opinber þjónusta eini flokkurinn sem núverandi tillögur START gætu talist að fullu hafa sambærilegri flokkun yfir.



MYND 24: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir opinbera þjónustu, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum / stofnunum í opinberri þjónustu sem hefst kl. 10:00 á virkum degi og útreiknuðu verðmæti raforku í opinberri þjónustu byggt á þjóðhagsreikningum



MYND 25: Samanburður á núverandi tillögum START fyrir opinbera þjónustu, niðurstöðum könnunar hjá fyrirtækjum / stofnunum í opinberri þjónustu sem hefst kl. 10:00 á almennum frídegi og útreiknuðu verðmæti raforku í opinberri þjónustu byggt á þjóðhagsreikningum

Í töflu 12 til 19 má sjá samanburð á niðurstöðum könnunarinnar og núverandi tillögum START í tölugildum.

TAFLA 12: Kostnaður matvælaíðnaðarins vegna raforkuskorts að vetri

Tímalengd	Virkur Dagur									Frídagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju
15 Mín	4.709	595	280	5.232	595	15.370	2.616	595	-	1.883	595	280	2.093	595	280	1.046	595	-
1 Klst	3.068	595	280	3.408	595	5.660	1.704	595	-	1.227	595	280	1.363	595	280	682	595	-
2 Klst	2.794	595	-	3.105	595	-	1.552	595	-	1.118	595	-	1.242	595	-	621	595	-
4 Klst	1.064	595	280	1.183	595	3.280	591	595	-	426	595	280	473	595	280	237	595	-
8 Klst	881	595	280	979	595	3.480	489	595	-	352	595	280	392	595	280	196	595	-
12 Klst	953	595	-	1.059	595	-	530	595	-	381	595	-	424	595	-	212	595	-
24 Klst	1.025	595	-	1.139	595	-	570	595	-	410	595	-	456	595	-	228	595	-
72 Klst	423	595	-	470	595	-	235	595	-	169	595	-	188	595	-	94	595	-

TAFLA 13: Kostnaður matvælaíðnaðarins vegna raforkuskorts að sumri

Tímalengd	Virkur Dagur									Frídagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir iðnað án stóriðju
15 Mín	5.415	595	490	6.017	595	15.370	3.008	595	-	2.166	595	490	2.407	595	490	1.203	595	-
1 Klst	3.528	595	2.590	3.920	595	5.660	1.960	595	-	1.411	595	2.590	1.568	595	2.590	784	595	-
2 Klst	3.213	595	-	3.570	595	-	1.785	595	-	1.285	595	-	1.428	595	-	714	595	-
4 Klst	1.224	595	300	1.360	595	3.280	680	595	-	490	595	300	544	595	300	272	595	-
8 Klst	1.013	595	300	1.126	595	3.480	563	595	-	405	595	300	450	595	300	225	595	-
12 Klst	1.096	595	-	1.218	595	-	609	595	-	438	595	-	487	595	-	244	595	-
24 Klst	1.179	595	-	1.310	595	-	655	595	-	472	595	-	524	595	-	262	595	-
72 Klst	487	595	-	541	595	-	270	595	-	195	595	-	216	595	-	108	595	-

TAFLA 14: Kostnaður smásölu vegna raforkuskorts að vetri

Tímalengd	Virkur Dagur									Fridagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti
15 Mín	2.973	1.667	12.690	5.946	1.667	18.730	1.962	1.667	-	2.735	1.667	12.690	5.470	1.667	12.690	1.805	1.667	-
1 Klst	2.378	1.667	3.320	4.757	1.667	14.500	1.570	1.667	-	2.188	1.667	3.320	4.376	1.667	3.320	1.444	1.667	-
2 Klst	2.279	1.667	-	4.558	1.667	-	1.504	1.667	-	2.097	1.667	-	4.194	1.667	-	1.384	1.667	-
4 Klst	1.521	1.667	1.090	3.043	1.667	9.670	1.004	1.667	-	1.400	1.667	1.090	2.799	1.667	1.090	924	1.667	-
8 Klst	1.654	1.667	790	3.308	1.667	8.460	1.091	1.667	-	1.521	1.667	790	3.043	1.667	790	1.004	1.667	-
12 Klst	1.984	1.667	-	3.969	1.667	-	1.310	1.667	-	1.826	1.667	-	3.651	1.667	-	1.205	1.667	-
24 Klst	2.315	1.667	-	4.630	1.667	-	1.528	1.667	-	2.130	1.667	-	4.260	1.667	-	1.406	1.667	-
72 Klst	1.551	1.667	-	3.103	1.667	-	1.024	1.667	-	1.427	1.667	-	2.855	1.667	-	942	1.667	-

TAFLA 15: Kostnaður smásölu vegna raforkuskorts að sumri

Tímalengd	Virkur Dagur									Fridagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti
15 Mín	2.527	1.667	13.890	5.054	1.667	20.540	1.668	1.667	-	2.325	1.667	13.890	4.649	1.667	13.890	1.534	1.667	-
1 Klst	2.022	1.667	3.750	4.043	1.667	16.310	1.334	1.667	-	1.860	1.667	3.750	3.720	1.667	3.750	1.227	1.667	-
2 Klst	1.937	1.667	-	3.875	1.667	-	1.279	1.667	-	1.782	1.667	-	3.565	1.667	-	1.176	1.667	-
4 Klst	1.293	1.667	1.450	2.586	1.667	10.870	853	1.667	-	1.190	1.667	1.450	2.379	1.667	1.450	785	1.667	-
8 Klst	1.406	1.667	1.030	2.811	1.667	9.670	928	1.667	-	1.293	1.667	1.030	2.586	1.667	1.030	854	1.667	-
12 Klst	1.687	1.667	-	3.374	1.667	-	1.113	1.667	-	1.552	1.667	-	3.104	1.667	-	1.024	1.667	-
24 Klst	1.968	1.667	-	3.936	1.667	-	1.299	1.667	-	1.810	1.667	-	3.621	1.667	-	1.195	1.667	-
72 Klst	1.319	1.667	-	2.638	1.667	-	870	1.667	-	1.213	1.667	-	2.427	1.667	-	801	1.667	-

TAFLA 16: Kostnaður upplýsingatækni vegna raforkuskorts að vetri

Tímalengd	Virkur Dagur									Fridagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti
15 Mín	2.948	1.667	12.690	3.931	1.667	18.730	2.751	1.667	-	2.491	1.667	12.690	3.321	1.667	12.690	2.325	1.667	-
1 Klst	1.561	1.667	3.320	2.082	1.667	14.500	1.457	1.667	-	1.319	1.667	3.320	1.759	1.667	3.320	1.231	1.667	-
2 Klst	1.330	1.667	-	1.773	1.667	-	1.241	1.667	-	1.124	1.667	-	1.499	1.667	-	1.049	1.667	-
4 Klst	695	1.667	1.090	927	1.667	9.670	649	1.667	-	588	1.667	1.090	783	1.667	1.090	548	1.667	-
8 Klst	1.135	1.667	790	1.514	1.667	8.460	1.060	1.667	-	959	1.667	790	1.279	1.667	790	895	1.667	-
12 Klst	1.705	1.667	-	2.274	1.667	-	1.592	1.667	-	1.441	1.667	-	1.921	1.667	-	1.345	1.667	-
24 Klst	2.275	1.667	-	3.034	1.667	-	2.124	1.667	-	1.923	1.667	-	2.563	1.667	-	1.794	1.667	-
72 Klst	1.761	1.667	-	2.348	1.667	-	1.643	1.667	-	1.488	1.667	-	1.984	1.667	-	1.389	1.667	-

TAFLA 17: Kostnaður upplýsingatækni vegna raforkuskorts að sumri

Tímalengd	Virkur Dagur									Fridagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur fyrir verslun og viðskipti
15 Mín	2.919	1.667	13.890	3.891	1.667	20.540	2.724	1.667	-	2.466	1.667	13.890	3.288	1.667	13.890	2.302	1.667	-
1 Klst	1.546	1.667	3.750	2.061	1.667	16.310	1.443	1.667	-	1.306	1.667	3.750	1.741	1.667	3.750	1.219	1.667	-
2 Klst	1.317	1.667	-	1.756	1.667	-	1.229	1.667	-	1.113	1.667	-	1.484	1.667	-	1.039	1.667	-
4 Klst	688	1.667	1.450	918	1.667	10.870	642	1.667	-	582	1.667	1.450	776	1.667	1.450	543	1.667	-
8 Klst	1.124	1.667	1.030	1.498	1.667	9.670	1.049	1.667	-	950	1.667	1.030	1.266	1.667	1.030	886	1.667	-
12 Klst	1.688	1.667	-	2.251	1.667	-	1.576	1.667	-	1.427	1.667	-	1.902	1.667	-	1.331	1.667	-
24 Klst	2.252	1.667	-	3.003	1.667	-	2.102	1.667	-	1.903	1.667	-	2.538	1.667	-	1.776	1.667	-
72 Klst	1.743	1.667	-	2.324	1.667	-	1.627	1.667	-	1.473	1.667	-	1.964	1.667	-	1.375	1.667	-

TAFLA 18: Kostnaður opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts að vetri

Tímalengd	Virkur Dagur									Frídagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi Tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur
15 Mín	430	2.532	3.930	2.149	2.532	14.670	322	2.532	-	64	2.532	3.930	322	2.532	3.930	48	2.532	-
1 Klst	337	2.532	3.030	1.685	2.532	15.580	253	2.532	-	51	2.532	3.030	253	2.532	3.030	38	2.532	-
2 Klst	322	2.532	-	1.608	2.532	-	241	2.532	-	48	2.532	-	241	2.532	-	36	2.532	-
4 Klst	106	2.532	5.600	529	2.532	15.580	79	2.532	-	16	2.532	5.600	79	2.532	5.600	12	2.532	-
8 Klst	125	2.532	3.330	627	2.532	12.250	94	2.532	-	19	2.532	3.330	94	2.532	3.330	14	2.532	-
12 Klst	173	2.532	-	865	2.532	-	130	2.532	-	26	2.532	-	130	2.532	-	19	2.532	-
24 Klst	221	2.532	-	1.103	2.532	-	165	2.532	-	33	2.532	-	165	2.532	-	25	2.532	-
72 Klst	32	2.532	-	162	2.532	-	24	2.532	-	5	2.532	-	24	2.532	-	4	2.532	-

TAFLA 19: Kostnaður opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts að sumri

Tímalengd	Virkur Dagur									Frídagur								
	Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]			Kvöld/Morgun [kr./kWh]			Dagur [kr./kWh]			Nótt [kr./kWh]		
	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi Tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur	Könnun	Þjóðhags- reikningar	Núverandi tillögur
15 Mín	150	2.532	3.930	752	2.532	7.260	113	2.532	-	23	2.532	3.930	113	2.532	3.930	17	2.532	-
1 Klst	118	2.532	3.030	590	2.532	9.980	88	2.532	-	18	2.532	3.030	88	2.532	3.030	13	2.532	-
2 Klst	113	2.532	-	563	2.532	-	84	2.532	-	17	2.532	-	84	2.532	-	13	2.532	-
4 Klst	37	2.532	5.600	185	2.532	8.620	28	2.532	-	6	2.532	5.600	28	2.532	5.600	4	2.532	-
8 Klst	44	2.532	3.330	219	2.532	5.140	33	2.532	-	7	2.532	3.330	33	2.532	3.330	5	2.532	-
12 Klst	61	2.532	-	303	2.532	-	45	2.532	-	9	2.532	-	45	2.532	-	7	2.532	-
24 Klst	77	2.532	-	386	2.532	-	58	2.532	-	12	2.532	-	58	2.532	-	9	2.532	-
72 Klst	11	2.532	-	57	2.532	-	9	2.532	-	2	2.532	-	9	2.532	-	1	2.532	-

9 TILLÖGUR

Út frá þeim athugunum sem raktar hafa verið hér að framan eru hér settar fram tillögur um kostnað vegna skorts til að nota þegar kostnaður fyrirtækja annarra en í stóriðju er reiknaður. Þar sem kostnaður er háður tíma truflunar og lengd eru sett fram gildi fyrir mislangar truflanir og sýndur meðalkostnaður, kostnaður við mikið álag (þ.e. á almennum vinnutíma) og við lítið álag (utan almenns vinnutíma) annars vegar að vetri til og hins vegar að sumri.

Við útreikning á núverandi tillögum START fyrir opinbera þjónustu var stuðst við meðalgildi útreikninga á kostnaði út frá þjóðhagsreikningum og niðurstöðum könnunar um kostnað opinberrar þjónustu sem framkvæmd var árið 1994 [3]. Er þetta sú nálgun sem stuðst er við hér einnig.

Töflur 20 til 23 sýna tillögur fyrir fyrirtæki í matvælaiðnaði, smásölu, upplýsingatækni og opinberri þjónustu byggðar á sömu aðstæðum og núverandi tillögur byggja á.

TAFLA 20: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í matvælaiðnaði á sama formi og núverandi tillögur

AÐSTÆÐUR	15 MÍN. KR./KWH	60 MÍN KR./KWH	240 MÍN. KR./KWH	480 MÍN KR./KWH
Meðalkostnaður	3.771	2.457	853	706
Kostnaður á virkum degi að vetri	5.232	3.408	1.183	979
Kostnaður utan vinnutíma að vetri	2.917	1.900	659	546
Kostnaður á virkum degi að sumri	6.017	3.920	1.360	1.126
Kostnaður utan vinnutíma að sumri	3.354	2.185	758	628

TAFLA 21: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í smásölu á sama formi og núverandi tillögur

AÐSTÆÐUR	15 MÍN. KR./KWH	60 MÍN KR./KWH	240 MÍN. KR./KWH	480 MÍN KR./KWH
Meðalkostnaður	3.145	2.516	1.609	1.750
Kostnaður á virkum degi að vetri	5.946	4.757	3.043	3.308
Kostnaður utan vinnutíma að vetri	2.793	2.235	1.429	1.554
Kostnaður á virkum degi að sumri	5.054	4.043	2.586	2.811
Kostnaður utan vinnutíma að sumri	2.374	1.900	1.215	1.321

TAFLA 22: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja í upplýsingatækni á sama formi og núverandi tillögur

AÐSTÆÐUR	15 MÍN. KR./KWH	60 MÍN KR./KWH	240 MÍN. KR./KWH	480 MÍN KR./KWH
Meðalkostnaður	3.060	1.621	722	1.178
Kostnaður á virkum degi að vetri	3.931	2.082	927	1.514
Kostnaður utan vinnutíma að vetri	2.798	1.482	660	1.078
Kostnaður á virkum degi að sumri	3.891	2.061	918	1.498
Kostnaður utan vinnutíma að sumri	2.770	1.467	653	1.067

TAFLA 23: Nýjar tillögur að kostnaði fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu á sama formi og núverandi tillögur

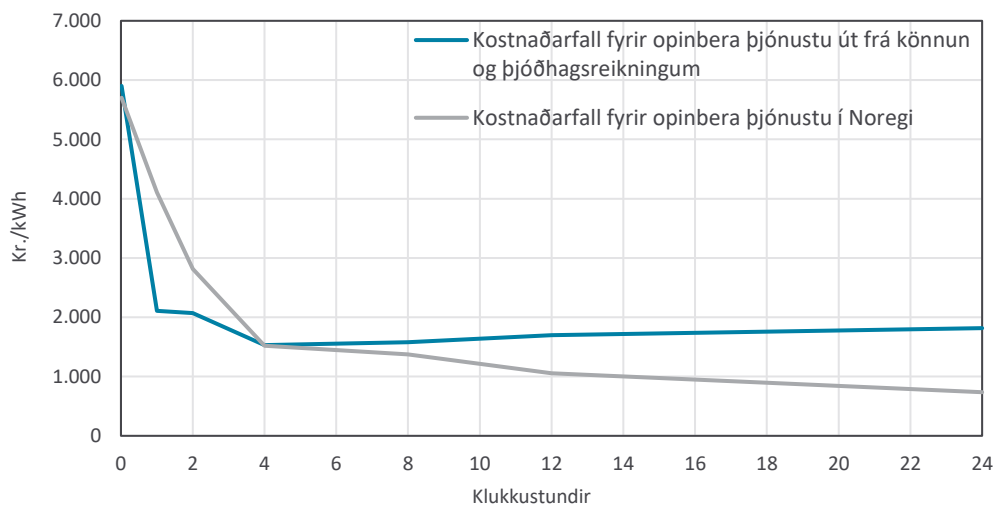
AÐSTÆÐUR	15 MÍN. KR./KWH	60 MÍN KR./KWH	240 MÍN. KR./KWH	480 MÍN KR./KWH
Meðalkostnaður	1.550	1.488	1.336	1.349
Kostnaður á virkum degi að vetri	2.340	2.109	1.531	1.579
Kostnaður utan vinnutíma að vetri	1.411	1.379	1.302	1.308
Kostnaður á virkum degi að sumri	1.642	1.561	1.359	1.376
Kostnaður utan vinnutíma að sumri	1.317	1.306	1.278	1.281

Líkt og nefnt var í umfjöllun í kafla 1 er opinber þjónusta eini atvinnuflokkurinn af þeim sem hér hafa verið teknir fyrir sem núverandi tillögur START gætu talist að fullu hafa sambærilegri flokkun yfir. Í töflu 24 má sjá mismun á niðurstöðum í töflu 23 og núverandi tillögum [2]. Ljóst er að kostnaður innan opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts er hér almennt talinn hafa verið ofmetinn í fyrri tillögum og þá sérstaklega áætlaður kostnaður á virkum degi að vetri.

TAFLA 24: Mismunur nýrra tillagna og núverandi tillagna START um kostnað opinberrar þjónustu vegna raforkuskorts

AÐSTÆÐUR	15 MÍN. KR./KWH	60 MÍN KR./KWH	240 MÍN. KR./KWH	480 MÍN KR./KWH
Meðalkostnaður	-4.650	-3.962	-6.534	-3.791
Kostnaður á virkum degi að vetri	-12.330	-13.471	-14.049	-10.671
Kostnaður utan vinnutíma að vetri	-2.519	-1.651	-4.298	-2.022
Kostnaður á virkum degi að sumri	-5.618	-8.419	-7.261	-3.764
Kostnaður utan vinnutíma að sumri	-2.613	-1.724	-4.322	-2.049

Ef það kostnaðarfall sem hér er lagt til vegna raforkuskorts innan opinberrar þjónustu er borið saman við sambærilegt kostnaðarfall byggt á könnun á vegum Energi Norge [1] sem lögð var fyrir norsk fyrirtæki/stofnanir árið 2012 kemur í ljós að þær niðurstöður rýma talsvert betur saman en við núverandi tillögur START. Á mynd 26 má sjá samanburð hinna nýju tillagna fyrir opinbera þjónustu á Íslandi við umrædda könnun í Noregi frá einnar mínútu rafmagnsleysi upp í einn sólarhring. Tölur fyrir Noreg eru hér á verðlagi ársins 2020 í ISK miðað við meðalgengi ISK gagnvart NOK á árinu 2020 skv. gengisskráningu Seðlabanka Íslands [5].



MYND 26: Samanburður kostnaðarfalla vegna raforkuskorts innan opinberrar þjónustu á Íslandi og Noregi

Nýta má spurningakönnun um kostnað fyrirtækja og stofnana vegna raforkuskorts sem framkvæmd var haustið 2021 fyrir töluvert fleiri aðstæður en sú könnun sem framkvæmd var árið 1994. Því er hægt að setja upp tillögur að kostnaði fyrir fleiri aðstæður en var gert á sínum tíma. Það hefur verið gert fyrir þær atvinnugreinar sem könnunin náðu til og má sjá þær niðurstöður fyrir hvern flokk atvinnugreina fyrir sig í töflum 25-28 hér að neðan, auk tillögum fyrir lengri raforkutruflanir en fyrri tillögur náðu til (24 klst og 72 klst) samkvæmt sömu aðferðafræði. Hér er gert ráð fyrir að 8 klst. af hverjum sólarhring skiptist jafnt milli nætur, dags og kvöld/morgun. Gert er ráð fyrir 5 virkum dögum og 2 frídögum í hverri viku og er meðalkostnaður fundinn út frá því.

TAFLA 25: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í matvælaíðnaði vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh)

		Lengd rafmagnsleysis								
		15 Mín	1 Klst	2 Klst	4 Klst	8 Klst	12 Klst	24 Klst	72 Klst	
Meðalkostnaður		3.771	2.457	2.238	853	706	764	821	339	
Meðalkostnaður - Vetur		3.468	2.259	2.058	784	649	702	755	312	
Meðalkostnaður - Sumar		3.988	2.598	2.367	902	746	807	869	359	
Meðalkostnaður - Vor		3.988	2.598	2.367	902	746	807	869	359	
Meðalkostnaður - Haust		3.641	2.372	2.161	823	681	737	793	327	
Vetur	Virkur dagur	Að degi til	5.232	3.408	3.105	1.183	979	1.059	1.139	470
		Um kvöld/morgun	4.709	3.068	2.794	1.064	881	953	1.025	423
		Að nóttu til	2.616	1.704	1.552	591	489	530	570	235
	Frídagur	Að degi til	2.093	1.363	1.242	473	392	424	456	188
		Um kvöld/morgun	1.883	1.227	1.118	426	352	381	410	169
		Að nóttu til	1.046	682	621	237	196	212	228	94
Sumar	Virkur dagur	Að degi til	6.017	3.920	3.570	1.360	1.126	1.218	1.310	541
		Um kvöld/morgun	5.415	3.528	3.213	1.224	1.013	1.096	1.179	487
		Að nóttu til	3.008	1.960	1.785	680	563	609	655	270
	Frídagur	Að degi til	2.407	1.568	1.428	544	450	487	524	216
		Um kvöld/morgun	2.166	1.411	1.285	490	405	438	472	195
		Að nóttu til	1.203	784	714	272	225	244	262	108
Vor	Virkur dagur	Að degi til	6.017	3.920	3.570	1.360	1.126	1.218	1.310	541
		Um kvöld/morgun	5.415	3.528	3.213	1.224	1.013	1.096	1.179	487
		Að nóttu til	3.008	1.960	1.785	680	563	609	655	270
	Frídagur	Að degi til	2.407	1.568	1.428	544	450	487	524	216
		Um kvöld/morgun	2.166	1.411	1.285	490	405	438	472	195
		Að nóttu til	1.203	784	714	272	225	244	262	108
Haust	Virkur dagur	Að degi til	5.493	3.579	3.260	1.242	1.028	1.112	1.196	494
		Um kvöld/morgun	4.944	3.221	2.934	1.118	925	1.001	1.077	444
		Að nóttu til	2.747	1.789	1.630	621	514	556	598	247
	Frídagur	Að degi til	2.197	1.432	1.304	497	411	445	479	198
		Um kvöld/morgun	1.978	1.288	1.174	447	370	400	431	178
		Að nóttu til	1.099	716	652	248	206	222	239	99

TAFLA 26: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í smásölu vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh)

		Lengd rafmagnsleysis								
		15 Mín	1 Klst	2 Klst	4 Klst	8 Klst	12 Klst	24 Klst	72 Klst	
Meðalkostnaður		3.145	2.516	2.411	1.609	1.750	2.100	2.449	1.641	
Meðalkostnaður - Vetur		3.544	2.835	2.717	1.814	1.971	2.366	2.760	1.850	
Meðalkostnaður - Sumar		3.012	2.410	2.309	1.541	1.676	2.011	2.346	1.572	
Meðalkostnaður - Vor		3.012	2.410	2.309	1.541	1.676	2.011	2.346	1.572	
Meðalkostnaður - Haust		3.012	2.410	2.309	1.541	1.676	2.011	2.346	1.572	
Vetur	Virkur dagur	Að degi til	5.946	4.757	4.558	3.043	3.308	3.969	4.630	3.103
		Um kvöld/morgun	2.973	2.378	2.279	1.521	1.654	1.984	2.315	1.551
		Að nóttu til	1.962	1.570	1.504	1.004	1.091	1.310	1.528	1.024
	Frídagur	Að degi til	5.470	4.376	4.194	2.799	3.043	3.651	4.260	2.855
		Um kvöld/morgun	2.735	2.188	2.097	1.400	1.521	1.826	2.130	1.427
		Að nóttu til	1.805	1.444	1.384	924	1.004	1.205	1.406	942
Sumar	Virkur dagur	Að degi til	5.054	4.043	3.875	2.586	2.811	3.374	3.936	2.638
		Um kvöld/morgun	2.527	2.022	1.937	1.293	1.406	1.687	1.968	1.319
		Að nóttu til	1.668	1.334	1.279	853	928	1.113	1.299	870
	Frídagur	Að degi til	4.649	3.720	3.565	2.379	2.586	3.104	3.621	2.427
		Um kvöld/morgun	2.325	1.860	1.782	1.190	1.293	1.552	1.810	1.213
		Að nóttu til	1.534	1.227	1.176	785	854	1.024	1.195	801
Vor	Virkur dagur	Að degi til	5.054	4.043	3.875	2.586	2.811	3.374	3.936	2.638
		Um kvöld/morgun	2.527	2.022	1.937	1.293	1.406	1.687	1.968	1.319
		Að nóttu til	1.668	1.334	1.279	853	928	1.113	1.299	870
	Frídagur	Að degi til	4.649	3.720	3.565	2.379	2.586	3.104	3.621	2.427
		Um kvöld/morgun	2.325	1.860	1.782	1.190	1.293	1.552	1.810	1.213
		Að nóttu til	1.534	1.227	1.176	785	854	1.024	1.195	801
Haust	Virkur dagur	Að degi til	5.054	4.043	3.875	2.586	2.811	3.374	3.936	2.638
		Um kvöld/morgun	2.527	2.022	1.937	1.293	1.406	1.687	1.968	1.319
		Að nóttu til	1.668	1.334	1.279	853	928	1.113	1.299	870
	Frídagur	Að degi til	4.649	3.720	3.565	2.379	2.586	3.104	3.621	2.427
		Um kvöld/morgun	2.325	1.860	1.782	1.190	1.293	1.552	1.810	1.213
		Að nóttu til	1.534	1.227	1.176	785	854	1.024	1.195	801

TAFLA 27: Áætlaður kostnaður fyrirtækja í upplýsingatækni vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh)

		Lengd rafmagnsleysis								
		15 Mín	1 Klst	2 Klst	4 Klst	8 Klst	12 Klst	24 Klst	72 Klst	
Meðalkostnaður		3.060	1.621	1.381	722	1.178	1.770	2.362	1.828	
Meðalkostnaður - Vetur		3.068	1.625	1.384	724	1.181	1.775	2.368	1.832	
Meðalkostnaður - Sumar		3.037	1.608	1.370	716	1.170	1.757	2.344	1.814	
Meðalkostnaður - Vor		3.068	1.625	1.384	724	1.181	1.775	2.368	1.832	
Meðalkostnaður - Haust		3.068	1.625	1.384	724	1.181	1.775	2.368	1.832	
Vetur	Virkur dagur	Að degi til	3.931	2.082	1.773	927	1.514	2.274	3.034	2.348
		Um kvöld/morgun	2.948	1.561	1.330	695	1.135	1.705	2.275	1.761
		Að nóttu til	2.751	1.457	1.241	649	1.060	1.592	2.124	1.643
	Frídagur	Að degi til	3.321	1.759	1.499	783	1.279	1.921	2.563	1.984
		Um kvöld/morgun	2.491	1.319	1.124	588	959	1.441	1.923	1.488
		Að nóttu til	2.325	1.231	1.049	548	895	1.345	1.794	1.389
Sumar	Virkur dagur	Að degi til	3.891	2.061	1.756	918	1.498	2.251	3.003	2.324
		Um kvöld/morgun	2.919	1.546	1.317	688	1.124	1.688	2.252	1.743
		Að nóttu til	2.724	1.443	1.229	642	1.049	1.576	2.102	1.627
	Frídagur	Að degi til	3.288	1.741	1.484	776	1.266	1.902	2.538	1.964
		Um kvöld/morgun	2.466	1.306	1.113	582	950	1.427	1.903	1.473
		Að nóttu til	2.302	1.219	1.039	543	886	1.331	1.776	1.375
Vor	Virkur dagur	Að degi til	3.931	2.082	1.773	927	1.514	2.274	3.034	2.348
		Um kvöld/morgun	2.948	1.561	1.330	695	1.135	1.705	2.275	1.761
		Að nóttu til	2.751	1.457	1.241	649	1.060	1.592	2.124	1.643
	Frídagur	Að degi til	3.321	1.759	1.499	783	1.279	1.921	2.563	1.984
		Um kvöld/morgun	2.491	1.319	1.124	588	959	1.441	1.923	1.488
		Að nóttu til	2.325	1.231	1.049	548	895	1.345	1.794	1.389
Haust	Virkur dagur	Að degi til	3.931	2.082	1.773	927	1.514	2.274	3.034	2.348
		Um kvöld/morgun	2.948	1.561	1.330	695	1.135	1.705	2.275	1.761
		Að nóttu til	2.751	1.457	1.241	649	1.060	1.592	2.124	1.643
	Frídagur	Að degi til	3.321	1.759	1.499	783	1.279	1.921	2.563	1.984
		Um kvöld/morgun	2.491	1.319	1.124	588	959	1.441	1.923	1.488
		Að nóttu til	2.325	1.231	1.049	548	895	1.345	1.794	1.389

TAFLA 28: Áætlaður kostnaður fyrirtækja/stofnana í opinberri þjónustu vegna raforkuskorts við mismunandi aðstæður (kr./kWh)

		Lengd rafmagnsleysis								
		15 Mín	1 Klst	2 Klst	4 Klst	8 Klst	12 Klst	24 Klst	72 Klst	
Meðalkostnaður		1.550	1.488	1.478	1.336	1.349	1.380	1.412	1.287	
Meðalkostnaður - Vetur		1.632	1.553	1.540	1.356	1.373	1.413	1.454	1.294	
Meðalkostnaður - Sumar		1.394	1.366	1.362	1.298	1.303	1.318	1.332	1.276	
Meðalkostnaður - Vor		1.559	1.496	1.485	1.338	1.351	1.384	1.416	1.288	
Meðalkostnaður - Haust		1.614	1.539	1.526	1.352	1.367	1.406	1.445	1.292	
Vetur	Virkur dagur	Að degi til	2.340	2.109	2.070	1.531	1.579	1.699	1.818	1.347
		Um kvöld/morgun	1.481	1.434	1.427	1.319	1.329	1.352	1.376	1.282
		Að nóttu til	1.427	1.392	1.387	1.306	1.313	1.331	1.349	1.278
	Frídagur	Að degi til	1.427	1.392	1.387	1.306	1.313	1.331	1.349	1.278
		Um kvöld/morgun	1.298	1.291	1.290	1.274	1.275	1.279	1.283	1.268
		Að nóttu til	1.290	1.285	1.284	1.272	1.273	1.276	1.278	1.268
Sumar	Virkur dagur	Að degi til	1.642	1.561	1.547	1.359	1.376	1.417	1.459	1.294
		Um kvöld/morgun	1.341	1.325	1.322	1.285	1.288	1.296	1.305	1.272
		Að nóttu til	1.322	1.310	1.308	1.280	1.282	1.289	1.295	1.270
	Frídagur	Að degi til	1.322	1.310	1.308	1.280	1.282	1.289	1.295	1.270
		Um kvöld/morgun	1.277	1.275	1.274	1.269	1.269	1.271	1.272	1.267
		Að nóttu til	1.274	1.273	1.272	1.268	1.268	1.269	1.270	1.267
Vor	Virkur dagur	Að degi til	2.125	1.940	1.909	1.478	1.517	1.612	1.707	1.331
		Um kvöld/morgun	1.438	1.401	1.395	1.308	1.316	1.335	1.354	1.279
		Að nóttu til	1.395	1.367	1.362	1.298	1.304	1.318	1.332	1.276
	Frídagur	Að degi til	1.395	1.367	1.362	1.298	1.304	1.318	1.332	1.276
		Um kvöld/morgun	1.292	1.286	1.285	1.272	1.274	1.276	1.279	1.268
		Að nóttu til	1.285	1.281	1.280	1.271	1.272	1.274	1.276	1.267
Haust	Virkur dagur	Að degi til	2.287	2.066	2.030	1.517	1.564	1.677	1.790	1.343
		Um kvöld/morgun	1.470	1.426	1.419	1.316	1.326	1.348	1.371	1.281
		Að nóttu til	1.419	1.386	1.381	1.304	1.311	1.328	1.345	1.278
	Frídagur	Að degi til	1.419	1.386	1.381	1.304	1.311	1.328	1.345	1.278
		Um kvöld/morgun	1.297	1.290	1.289	1.274	1.275	1.278	1.282	1.268
		Að nóttu til	1.289	1.284	1.283	1.272	1.273	1.275	1.278	1.268

HEIMILDASKRÁ

- [1] Energy Norge AS, „ Samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser – private bedrifter og offentlige tjenester“, 2012.
- [2] Starfshópur um rekstrartruflanir, „Kostnaður vegna raforkuskorts - Tölur til notkunar árin 2021 til 2024“, 2021.
- [3] Starfshópur um rekstrartruflanir, „Kostnaður vegna raforkuskorts. Samantekt á niðurstöðum athugana síðustu ára og tillögur um kostnað til nota við áætlanagerð“, 1996.
- [4] Hagstofa Íslands, „Laun eftir atvinnugrein, starfsstétt og kyni 2014-2020“, [Á neti]. Available: https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Samfelag/Samfelag__launogtekjur__1_laun__1_laun/VIN02003.px.
- [5] Seðlabanki Íslands, „Opinber gengisskráning“, [Á neti]. Available: <https://sedlabanki.is/hagtolor/opinber-gengisskraning/>, 2022.