



SÓLARHRINGSÐREIFING UMFERÐAR

eftir mismunandi gerðum gatna

07.09.2020



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2970-317-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01 / 32

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUÐA

Friðleifur Ingi Brynjarsson

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Berglind Hallgrímsdóttir

LYKILORÐ

ÁDU, HVDU, hávaðavísar.

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Sólarhringsdreifing umferðar eftir mismunandi gerðum gatna

VERKHEITI

Sólarhringsdreifing umferðar eftir mismunandi gerðum gatna

VERKKAUÐI

Vegagerðin

HÖFUNDAR

Berglind Hallgrímsdóttir, Margrét Aðalsteinsdóttir, Tinna Húnbjörg og Guðrún Birta Hafsteinsdóttir.

ÚTDRÁTTUR

Skoðaðar voru talningar í götum af mismunandi gerð. Með tilliti til sólarhringsdreifingar mismunandi gatna voru hávaðavísar kortlagðir og hlutfall þunga bifreiða.



ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMPYKKT	DAGS.
01	Guðrún Birta Hafsteinsdóttir, Tinna Húnbjörg, Margrét Aðalsteinsdóttir og Berglind Hallgrímsdóttir	22.04.20	Sigurður Örn Jónsson	05.05.20	Elín Ríta Sveinbjörnsdóttir	04.09.20

SAMANTEKT

Markmið þessa verkefnis var að varpa ljósi á dreifingu og samsetningu umferðar yfir sólarhringinn á mismunandi gerðum gatna og vega í þéttbýli. Upplýsingarnar nýtast til að geta metið hávaðavísana L_{den} og L_{night} .

Skoðaðar voru talningar framkvæmdar í götum af mismunandi gerð á höfuðborgarsvæðinu. Ákveðið var að skoða meðaltal sólarhringsdreifingar fyrir götur af sömu gerð. Sama gildir um meðaltal þunga bifreiða.

Niðurstöðurnar sýndu að í íslenskum götum er önnur dreifing en þekkist frá Danmörku og Noregi. Sem dæmi er umferðin á kvöldin þónokkuð meiri á Íslandi en nágrannalöndum okkar, sér í lagi fyrir stofnbrautir og húsagötur. Næturumferð virðist þó vera hlutfallega hærri í Danmörku en á Íslandi og í Noregi.

Niðurstöðurnar sýna einnig að stærsta klukkustund virðist alla jafna vera um 10% af sólarhringsumferðinni, í sniði (báðar áttir) þetta gildir hins vegar ekki ef horft er eftir áttum. Svipaðar niðurstöður má sjá úr dönskum viðmiðum en sem dæmi miða þeir við að 30. stærsta klukkustund í húsagötu sé um 12,3% af sólarhringsumferðinni í sniði en 13,9% ef horft er eftir áttum. Með tilliti til þess má velta fyrir sér hvort æskilegra sé að miða við að notast við stærstu klukkustund eftir áttum við afkastaútreikninga, frekar en í sniði.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
1 INNGANGUR	9
2 BAKGRUNNUR	10
2.1 Hávaðakortlagning	10
2.2 Umferðartalningar innan höfuðborgarsvæðisins	11
3 AÐFERÐAFRÆÐI	15
3.1 Talningar	15
3.1.1 Stofnbrautir	15
3.1.2 Tengibrautir	15
3.1.3 Safngötur	15
3.1.4 Húsagötur	16
3.2 Sveiflur milli daga	16
3.2.1 Virkir dagar	16
3.3 Helgar	18
3.4 Mánuðir	19
4 NIÐURSTÖÐUR	21
4.1 Húsagötur	21
4.2 Safngötur	23
4.3 Tengibrautir	26
4.4 Stofnbrautir	28
4.5 Samanburður	30
5 LOKAORÐ	31
6 HEIMILDASKRÁ	32

MYNDASKRÁ

MYND 1 Að ofan – dreifing á meðalmánaðargasumferðar innan höfuðborgarsvæðisins. Að neðan– hlutfallsleg dreifing sólarhringsumferðar innan höfuðborgarsvæðisins yfir klukkustundir (Brynjarsson 2008, 2009). _____	11
MYND 2 Sniðtalaningastaðir framkvæmdar af Reykjavíkurborg (Helgadóttir, 2017) _____	12
MYND 3 Efri mynd – dreifing umferðar fyrir sjö mismunandi gerðir vega eftir vikum í Danmörku. Neðri mynd – dreifing umferðar fyrir þrjár mismunandi gerðir vega eftir mánuðum í Svíþjóð (Trafikverket, 2016; Vejregler, 2015). _____	13
MYND 4 30. og 100. stærsta klukkustundin á sjö mismunandi gerðum af vegum í Danmörku. _____	13
MYND 5 Meðaltal sólarhringsdreifingar umferðar sem hlutfall af HVDU fyrir virka daga í 4 húsagötum. _____	16
MYND 6 Meðal klukkustundarumferð sem hlutfall af HVDU fyrir níu mismunandi húsagötur á meðal- virkum degi. _____	17
MYND 7 Meðaltal sólarhringsdreifingar umferðar sem hlutfall af SU fyrir helgar í 4 húsagötum _____	18
MYND 8 Dreifing á fjölda ökutækja sem fara um Hafnarfjarðarveg við Fossvog eftir mánuðum ársins fyrir árið 2018. _____	19
MYND 9 Samanburður á dreifingu umferðar yfir sólarhringinn milli júlí og nóvember mánaðar fyrir stofnbraut. _____	19
MYND 10 Samanburður á sólarhringsdreifingu umferðar í nóvember og júlí hins vegar í húsagötu. _____	20
MYND 11 Meðal klukkustundardreifing umferðar sem hlutfall af HVDU eftir stefnum og í sniði húsagatna á virkum dögum. _____	21
MYND 12 Meðal klukkustundardreifing umferðar sem hlutfall af SU eftir stefnum og í sniði húsagatna um helgar. _____	22
MYND 13 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir safngötur eftir mismunandi staðsetningu. _____	23
MYND 14 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir safngötur. _____	24
MYND 15 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir tengibrautir. _____	26
MYND 16 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir tengibrautir. _____	27
MYND 17 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir stofnbrautir. _____	28
MYND 18 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir stofnbrautir. _____	29

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1 Umferðardreifingar eftir tegundum bíla og tíma á mismunandi gatangerðum í Danmörku. (Vejdirektoratet 2013) _____	10
TAFLA 2 Samantekt yfir fjölda talningadaga eftir tíma árs, vikudag og gerð götu/vegar. _____	20
TAFLA 3 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar í húsagötum. _____	22
TAFLA 4 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á safngötum. _____	24
TAFLA 5 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar í safngötum eftir ásýnd þeirra. _____	25
TAFLA 6 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á tengibrautum. _____	27
TAFLA 7 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á stofnbrautum. _____	29
TAFLA 8 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags _____	30

SKÝRINGAR OG SKILGREININGAR

<i>Desíbel (dB)</i>	Mælieining fyrir hljóðstyrk.
<i>Hljóðstig</i>	Mælikvarði á hljóðstyrk, oftast mælt í desíbelum með svonefnda A - síu sem líkir eftir næmi eyrans. Hljóðstigið er þá táknað LA og mælieiningin er dB(A).
<i>Jafngildishljóðstig</i>	Vegið meðaltalshljóðstig, táknað Leq, sem samsvarar sömu hljóðorku á mælitímanum og hinn raunverulegi breytilegi hávaði. Ef jafngildishljóðstigið er mælt í dB, er það táknað LAeq.
Hávaðavísir	Vísir til að lýsa hávaða, notaður til að meta neikvæð áhrif hávaða:
Lden	(hávaðavísir að degi – kvöldi – nóttu) Hávaðavísir fyrir heildarónæði.
LAeqT	Jafngildishljóðstig, mælt yfir tímabil T (t.d. T=24 stundir eða T=frá kl. 07 til kl. 19)
ÁDU	Ársgdagsumferð, meðalumferð á dag yfir árið.
HVDU (VSÓ ráðgjöf, 2006)	Hversdagsumferð, meðalumferð á dag yfir virka daga. Í Highway capacity manual er HVDU alla jafna talið vera um 7% hærra en ÁDU en á Íslandi hefur HVDU oft verið metið 15% hærra en ÁDU.
SU (VSÓ ráðgjöf, 2006)	Sólarhringsumferð. Getur verið skilgreind sem HVDU eða ÁDU.

1 INNGANGUR

Sólarhringsumferð (SU) og ársdagsumferð (ÁDU) er í flestum tilfellum metin út frá umferðartalningum. Til eru ýmsar leiðir til að telja umferð í þéttbýli en þær byggja á mismunandi tækni, henta misjafnlega vel eftir tilgangi verkefnis, eru misáreiðanlegar, misumfangsmiklar og misdýrar. Fyrir stærri vegi innan þéttbýlis, eins og vegi Vegagerðarinnar, eru fastir talningarstaðir þar sem umferð er talin fyrir hverjar 10 mínútur á hverjum degi ársins. Út frá þeim talningum er nokkuð auðvelt að meta SU og ÁDU. Fyrir minni vegi og götur innan þéttbýlis er ekki eins algengt að hafa fasta talningarstaði til að ákvarða ÁDU. Talningaraðferðir umferðar í þéttbýli fela því í flestum tilfellum í sér að talið er í 3 klst. árdegis og 3 klst. síðdegis, SU metin út frá líklegri dreifingu umferðarinnar og ÁDU svo út frá SU. Þessar talningar veita því miður ekki allar upplýsingar um raundreifingu umferðar yfir sólarhringinn og samsetningu hennar á minni götum og vegum innan þéttbýlis. Þessar talningar eru hins vegar einkum notaðar til að finna hámarksálag á gatnakerfið, enda mest umferð á þessum álagstímum.

Með tilskipun Evrópuþingsins og Evrópuráðsins 2002/49/EB (European Parliament & Council of the European Union, 2002) og íslenski reglugerð um kortlagningu hávaða og aðgerðaáætlanir nr. 1000/2005 (Umhverfissráðuneytið, 2005) voru teknir upp nýir hávaðavísar; L_{den} gildi og L_{night} gildi í stað jafngildishljóðstigs L_{eq} . Með þetta til hliðsjónar byggja núverandi hljóðútreikningar á takmörkuðum gögnum og með tilliti til hve stórt hlutverk hljóðvist spilar í heilsu landsmanna er mikilvægt að slík gögn liggi fyrir.

Markmið þessa verkefnis er að varpa ljósi á dreifingu umferðar og samsetningu hennar yfir sólarhringinn á mismunandi gerðum gatna og vega í þéttbýli. Tilgangurinn er að meta hversu hátt hlutfall sólarhringsumferðar fer um mismunandi gerðir gatna á daginn, kvöldin og næturnar til að geta lagt gróft mat á hávaðavísana L_{den} og L_{night} .

Verkefnið var styrkt af rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.

2 BAKGRUNNUR

2.1 Hávaðakortlagning

Til að meta umferðarhávaða er notast við norrænt reiknilíkan fyrir hávaða eða aðrar jafngildar aðferðir. Nota skal aðferðir aðlagðar að NORD 2000 reiknilíkani fyrir dreifireikninga þar sem það er mögulegt, en annars er heimilt að miða við eldri útgáfur, sbr. tilvísanir í reglugerðinni. Aðferðirnar skulu aðlagðar að hávaðavísunum L_{den} og L_{night} .

Í nágrannalöndunum eru hávaðavísarnir L_{den} og L_{night} nýttir við hávaðakortlagningu til samræmis við tilskipun Evrópuþingsins. Búið er að reikna hávaðakort fyrir mestallt höfuðborgarsvæðið og víðar í tengslum við reglugerð nr. 1000/2005 með hávaðavísunum L_{den} . Áreiðanleiki hávaðakortlagningar er háður þekkingu á breytileika og samsetningu umferðar fyrir götur með mismunandi ásýnd á öllum tímum sólarhringsins.

Til að reikna út L_{den} þarf að dreifa umferð á dagtíma (klukkan 07-19), kvöld (19-23) og næturtíma (23-07). Til þess að geta framkvæmt slíka útreikninga er því mikilvægt að eiga áreiðanlegar upplýsingar um dreifingu og samsetningu umferðar fyrir alla tíma sólarhringsins á öllum gerðum gatna og vega.

Í Noregi og hafa til að mynda verið gefnar út leiðbeiningar með reglugerð um meðhöndlun hávaða í skipulagi. Þar er að finna flokkun á umferðargötum fyrir staði þar sem dagleg dreifing umferðarmagns og hlutfall þungaumferðar er ekki þekkt. Þar hefur verið valið að skipta vegum í grófum dráttum í þrjá hópa: hefðbundinn þjóðvegur, bæir og nærumhverfi og loks ferðamannvegi. Sambærilegar leiðbeiningar um flokkun hafa verið gefnar út í Danmörku. Þar er að finna leiðbeinandi gögn um samsetningu umferðar á mismunandi gerðum vega, sjá töflu 1.

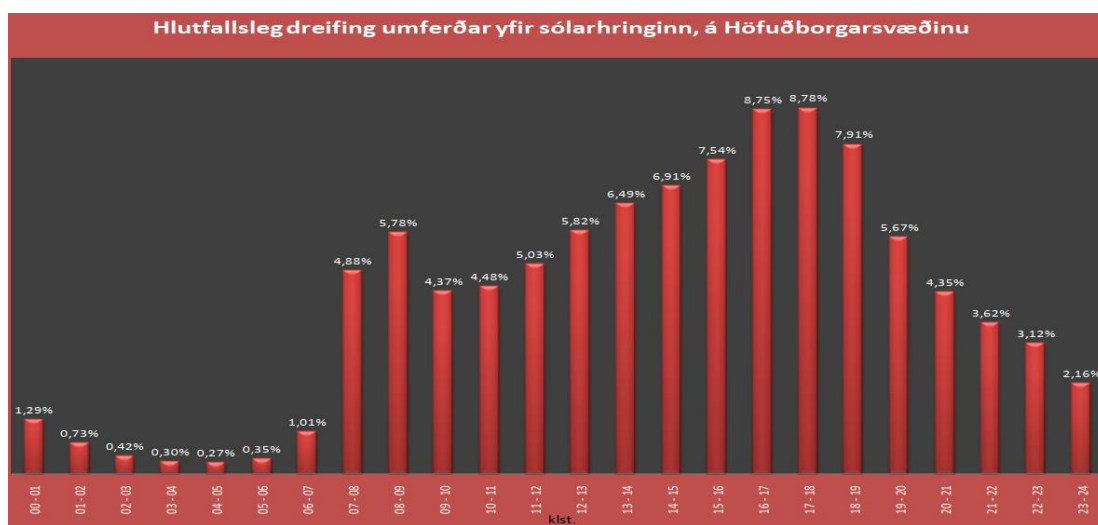
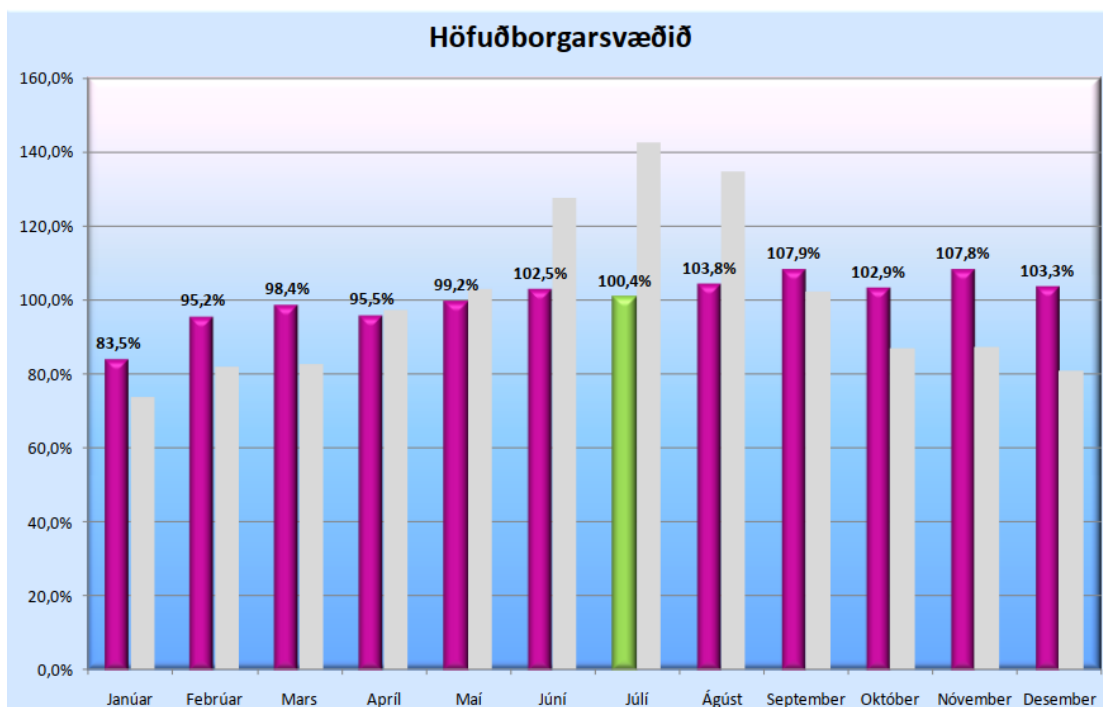
TAFLA 1 Umferðardreifingar eftir tegundum bíla og tíma á mismunandi gatangerðum í Danmörku. (Vejdirektoratet 2013)

Vejtype	Dag			Aften			Nat		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Køretøjs kategori nr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Motorvej uden for København	68	5	4	8	1	1	10	1	2
Motorvej nær København, stor landevej ¹⁾	71	5	3	8	0	0	11	1	1
Andre landeveje, trafikvej og lokalvej i by	75	6	1	8	0	0	9	1	0
Boligvej	80	3	0	9	0	0	8	0	0

1) inkl. statslige landeveje uden for by

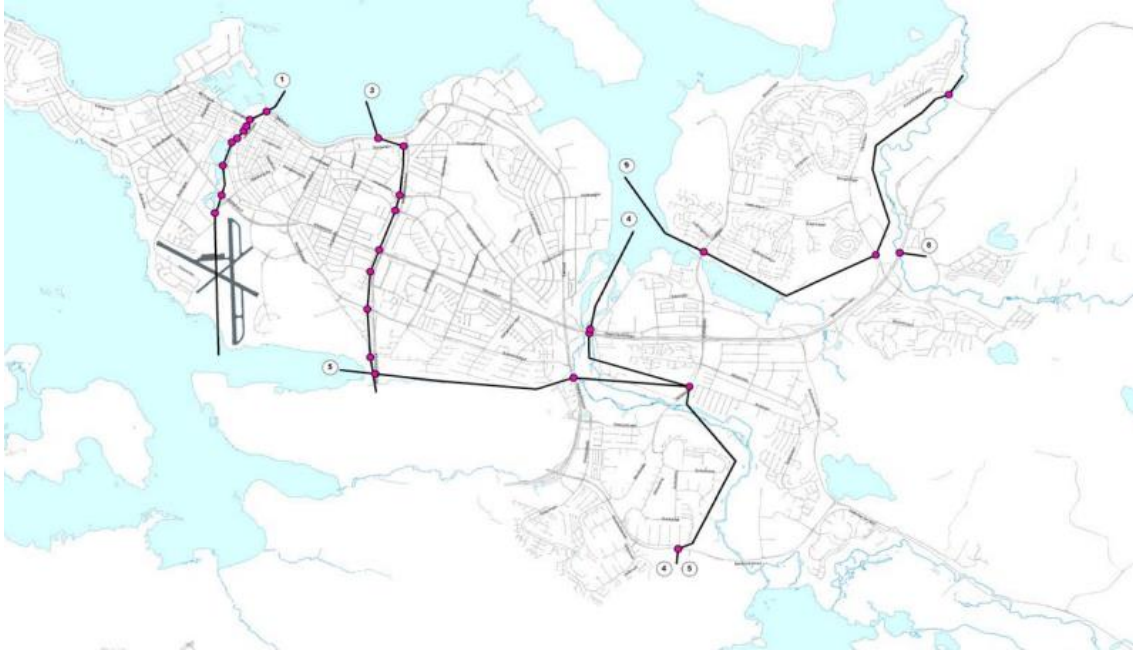
2.2 Umferðartalningar innan höfuðborgarsvæðisins

Vegagerðin hefur haft skipulagðar umferðartalningar á stofnvegum sínum um árabíl og eru þær tvö konar: skynditalningar og árstalningar. Árstalningar eru, eins og nafnið gefur til kynna, talningar þar sem talið er allan sólarhringinn alla daga ársins. Í skynditalningum er yfirleitt talið styttra, eða um þrjár vikur, en þó allan sólarhringinn. Út frá föstum talningarstöðum Vegagerðarinnar á stofnbrautum innan höfuðborgarsvæðisins fyrir árið 2008 og 2009 var meðal annars hægt að sjá að umferðin er mest í september og að umferðarmesta klukkustundin innan höfuðborgarsvæðisins var á milli 17-18 (sjá **MYND 1**) (Brynjarsson, 2008, 2009).



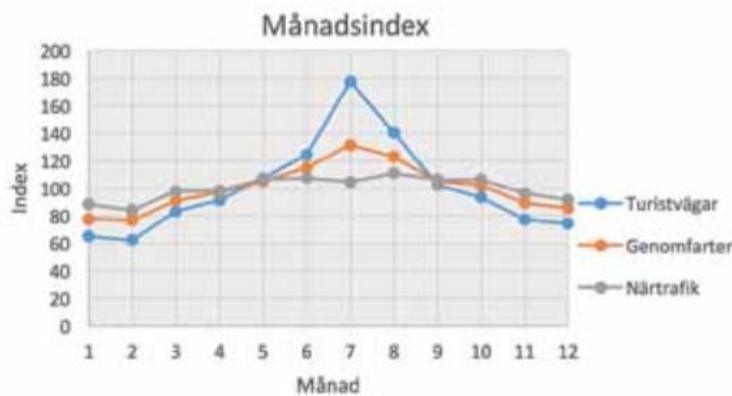
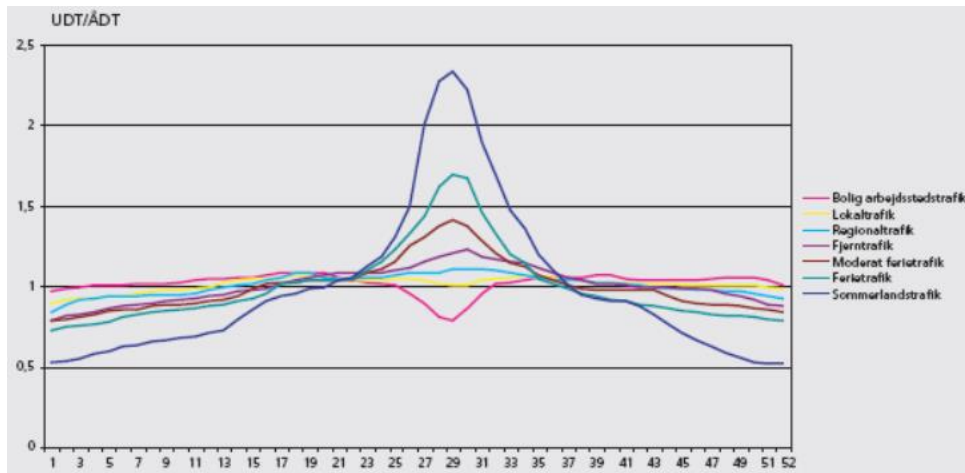
MYND 1 Að ofan – dreifing á meðalmánaðargasumferðar innan höfuðborgarsvæðisins. Að neðan– hlutfallsleg dreifing sólarhringsumferðar innan höfuðborgarsvæðisins yfir klukkustundir (Brynjarsson 2008, 2009).

Í Reykjavík eru einnig reglulega framkvæmdar sniðtalningar. Þá er umferðarmagn og flæði á ákveðnu þversniði um borgina kannað. Notast er við umferðargreina, upplýsingar úr skynjum sem staðsettir eru við ljósastrýð gatnamót og upplýsingar úr föstum teljum Vegagerðarinnar auk þess sem handtalið er á einhverjum stöðum. Handtalingarnar fara fram klukkan 07-19. Útkoman er svo notuð til þess að meta breytingar í umferð milli ára og áætla SU og ÁDU á öðrum götum og vegum innan Reykjavíkur (Helgadóttir, 2017).



MYND 2 Sniðtalingarstaðir framkvæmdar af Reykjavíkurborg (Helgadóttir, 2017)

Sólarhringsdreifingin á minni götum er þó ekki einungis áhugaverð til að meta hljóðið heldur er hún einnig af áhuga fyrir samgönguverkfræðinga og skipulagsfræðinga, því mikilvægt er að vita stærstu klukkustund og stærsta korter yfir sólarhringinn til að meta umferð í nýju skipulagi og gera útreikninga á afkastagetu. Danir hafa skoðað dreifingu á meðalvikuumferð yfir árið fyrir sjö mismunandi gerðir af vegum. Svíar hafa einnig skoðað dreifingu á meðalmánaðarumferð yfir árið fyrir þrenns konar gerðir af vegum. Það sem er sameiginlegt í báðum tilfellum, og eins fyrir vegi Vegagerðarinnar, er að umferðin í þéttbýli tekur dýfu í um sumarið (Trafikverket, 2016; Vejregler, 2015).



MYND 3 Efri mynd – dreifing umferðar fyrir sjö mismunandi gerðir vega eftir vikum í Danmörku. Neðri mynd – dreifing umferðar fyrir þrjár mismunandi gerðir vega eftir mánuðum í Svíþjóð (Trafikverket, 2016; Vejregler, 2015).

Danir hafa töluverðar upplýsingar fyrir margar gerðir vega og nýta sér þessar upplýsingar fyrir afkastareikninga og aðrar ákvarðanir sem taka þarf vegna umferðar. Með tilliti til þeirra upplýsinga sem þeir hafa, er venjan að notast við 30. og 100. stærsta klukkustundin í afkastareikningum.

ÁDU er yfirleitt reiknað fyrir snið á vegi, sem sagt umferðina í báðar áttir. Hins vegar getur umferðin verið misþung á vegum og götum eftir áttum, sérstaklega innan þéttbýlis. Í leiðbeiningum Dana er því mælt með að meta stærstu klukkustundina fyrir hvora átt fyrir sig (dálkurinn til hægri í mynd 4).

Trafíktype	Begge retninger tilsammen		Én retning	
	% af ÁDT (for totaltrafik)		% af ÁDT (for pågældende retning)	
	30. største time	100. største time	30. største time	100. største time
1. Bolig-arbejdssted trafik	12,3	11,6	13,9	12,7
2. Lokaltrafik	11,8	11,1	13,6	12,4
3. Regionaltrafik	11,8	10,9	13,8	12,2
4. Fjertrafik	12,4	11,3	13,4	12,1
5. Moderat ferietrafik	13,5	11,7	14,4	12,5
6. Udpræget ferietrafik	15,9	13,5	17,1	14,3
7. Sommerlandtrafik	23,6	19,8	25,3	20,4

MYND 4 30. og 100. stærsta klukkustundin á sjö mismunandi gerðum af vegum í Danmörku.

Þamalputtareglan á Íslandi er oft sú að miða við að stærsta klukkustund sé um 10% af ársdagsumferðinni. Eins og sést á mynd 4 er hins vegar mikill breytileiki í stærstu klukkustundinni eftir mismunandi gerðum vega og gatna.

3 AÐFERÐAFRÆÐI

3.1 Talningar

Notast var við eigin sólarhringstalningar EFLU, talningar frá Vegagerðinni og frá Reykjavíkurborg auk upplýsinga úr TASS skynjurum frá Reykjavíkurborg.

Dreifing umferðar var flokkuð eftir klukkustundum, líkt og í greiningu Vegagerðarinnar (Brynjarsson 2008, 2009).

Talningar eru af skörnum skammti fyrir götur eins og húsagötur og því er í öllum tilfellum sólarhringsdreifing metin út frá sólarhringsumferð (SU) og ekki ÁDU.

3.1.1 Stofnbrautir

Upplýsingar fengust úr föstum talningarstöðum Vegagerðarinnar innan og utan höfuðborgarsvæðisins. Í einhverjum tilfellum var notast við sólarhringstalningar framkvæmdar með Miovision, myndgreiningarbúnaðar¹, umferðar greini EFLU². Samtals var notast við 26 talningardaga. Nokkrar stofnbrautir voru með árstalningar og voru þær notaðar til þess að bera saman við meðal-sólarhringsdreifingu.

Klukkustundarumferð í hverju sniði var metin og meðaltal fyrir dreifingu umferðar yfir sólarhringinn metin.

3.1.2 Tengibrautir

Notast var við upplýsingar úr verkefnum þar sem sólarhringstalningar höfðu verið framkvæmdar með hjálp Miovision, og upplýsingum úr ljósastýringartölvu höfuðborgarsvæðisins. Samtals 60 talningardagar.

Klukkustundarumferð í hverju sniði var metin og meðaltal fyrir dreifingu umferðar yfir sólarhringinn metin.

3.1.3 Safngötur

Notast var við upplýsingar úr verkefnum þar sem sólarhringstalningar höfðu verið framkvæmdar með umferðargreinum EFLU. Samtals 73 talningardagar.

¹Miovision mælir magn nokkra gerða vegfarenda, fjölda og stefnugreinir umferðina.

² Umferðargreinirinn mælir fjölda, stærð (þungir, léttir) og hraða ökutækja.

Klukkustundarumferð í hverju sniði var metin og meðaltal fyrir dreifingu umferðar yfir sólarhringinn metin.

3.1.4 Húsagötur

Notast var við upplýsingar úr verkefnum þar sem sólarhringstalningar höfðu verið framkvæmdar með umferðargreinum EFLU. Talningar voru framkvæmdar í 11 húsagötum. Flestar húsagöturnar eru botnlangar og einungis ein þeirra er miðsvæðis. Samtals voru því 53 talningardagar notaðir til að greina sólarhringsdreifingu húsagatna.

Klukkustundarumferð í hverju sniði var metin og meðaltal fyrir dreifingu umferðar yfir sólarhringinn metin.

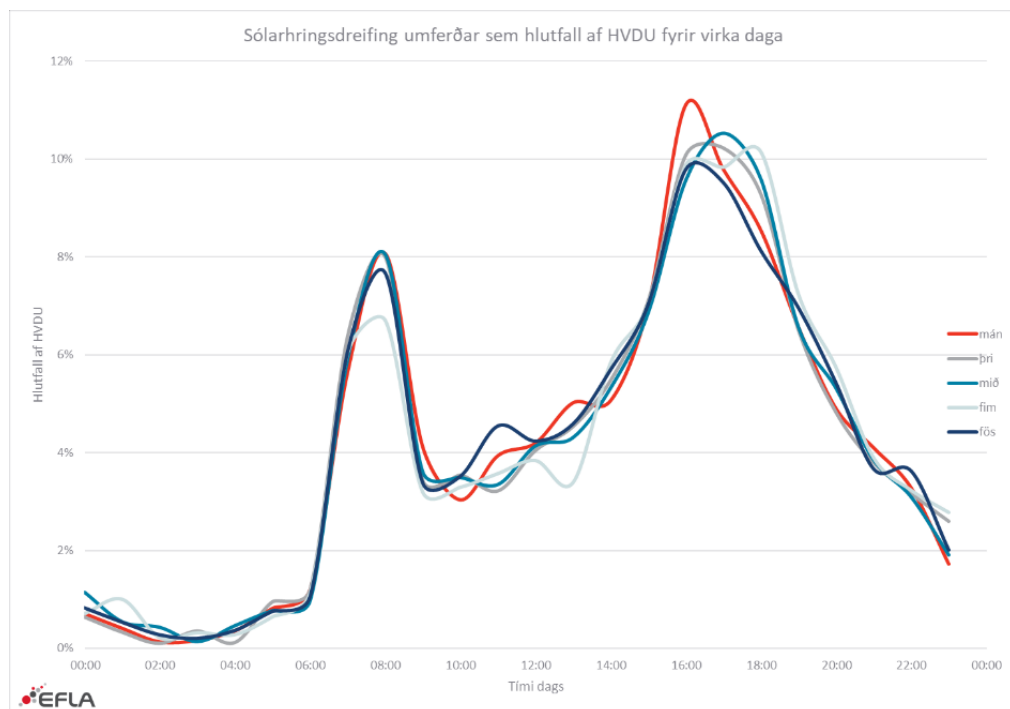
3.2 Sveiflur milli daga

Í sumum tilfellum voru talningar til fyrir alla daga vikunnar. Í þeim tilfellum var sólarhringsdreifing skoðuð annars vegar fyrir virka daga og hins vegar fyrir helgar.

3.2.1 Virkir dagar

Í sumum götum/vegum voru til talningar fyrir meira en einn sólarhring. Ákveðið var að skoða hvort mikill munur væri í sólarhringsdreifingu milli virku daganna mánudags til föstudags í fjórum götum .

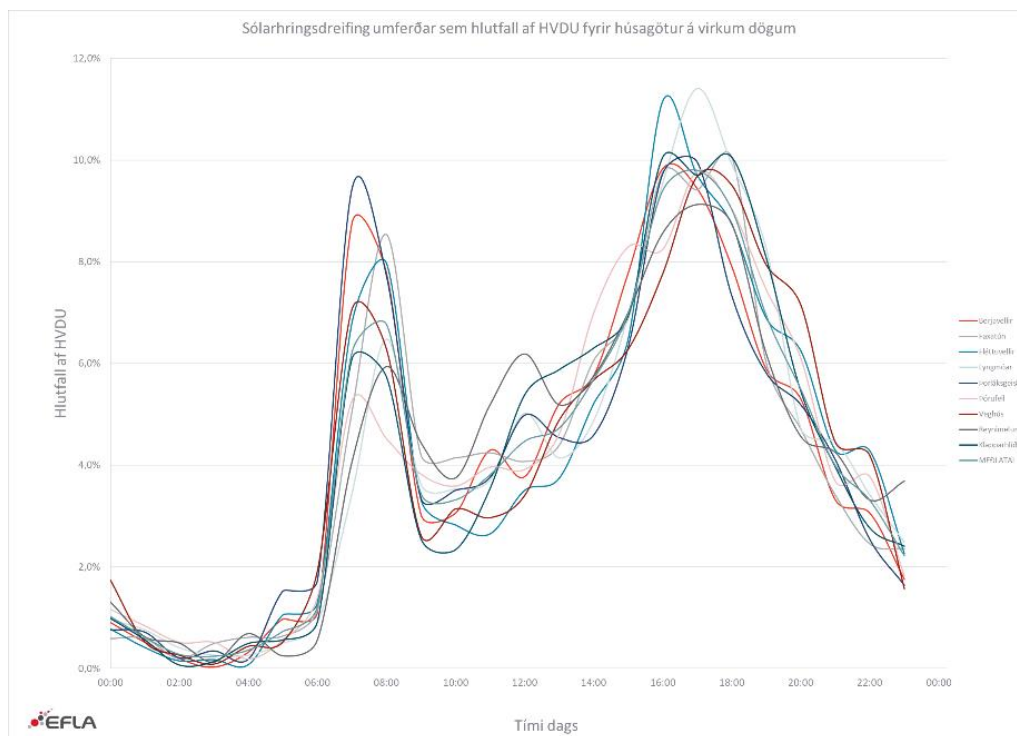
Þetta var gert til þess að meta hvort jafnvel væri æskilegra að notast við „þriðjudag til fimmtudags“ eða „mánudag til föstudags“ til að meta meðal-sólarhringsdreifinguna (Mynd 5).



MYND 5 Meðaltal sólarhringsdreifingar umferðar sem hlutfall af HVDU fyrir virka daga í 4 húsagötum.

Sveiflur í dreifingu umferðar milli daga reyndust vera litlar . og því væri raunhæft að meðalsólarhringsdreifing (HVDU) væri metin út frá talningum á mánudegi - föstudags.

Einnig ákveðið að skoða hvort það væri raunhæft að meta „meðal“ dreifingu í götum af sömu gerð, en með mismunandi staðsetningu. Mynd 6 sýnir niðurstöðu fyrir nokkrar mismunandi húsagötur.



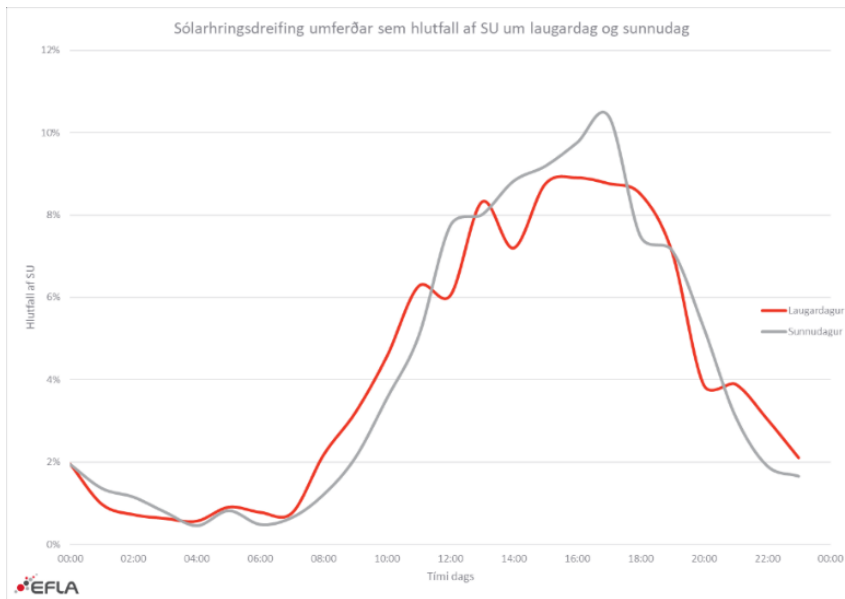
MYND 6 Meðal klukkustundarumferð sem hlutfall af HVDU fyrir níu mismunandi húsagötur á meðal-virkum degi.

Sveiflurnar reyndust vera tiltölulega litlar milli gatna (lítið σ^3) en þó einhverjar. Engu að síður var ákveðið að notast við meðaltal af öllum götum af sömu gerð til þess að meta meðalsólarhringsdreifingu.

³ e.Standard deviation: Staðalfrávik. Mælikvarði á dreifni gagna í kringum meðaltalið.

3.3 Helgar

Ákveðið var að skoða einnig sólarhringsdreifingu um helgar (Mynd 7).

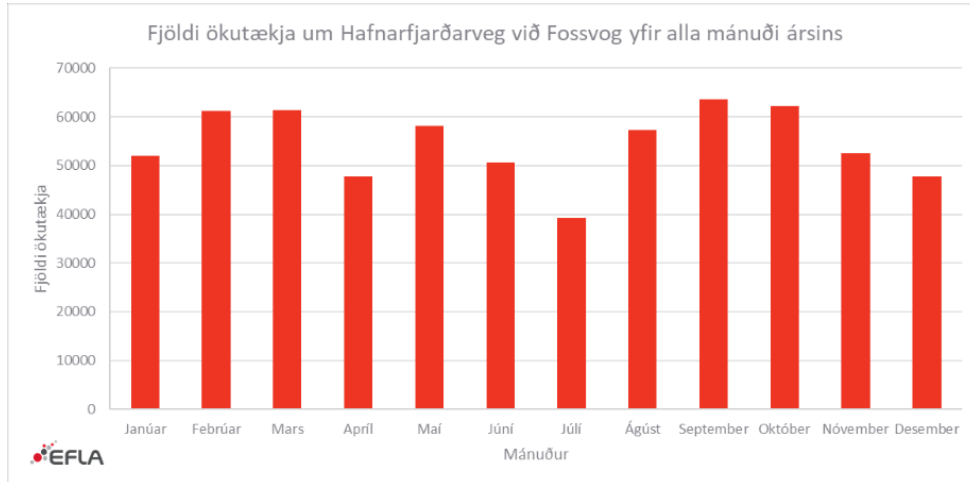


MYND 7 Meðaltal sólarhringsdreifingar umferðar sem hlutfall af SU fyrir helgar í 4 húsagötum

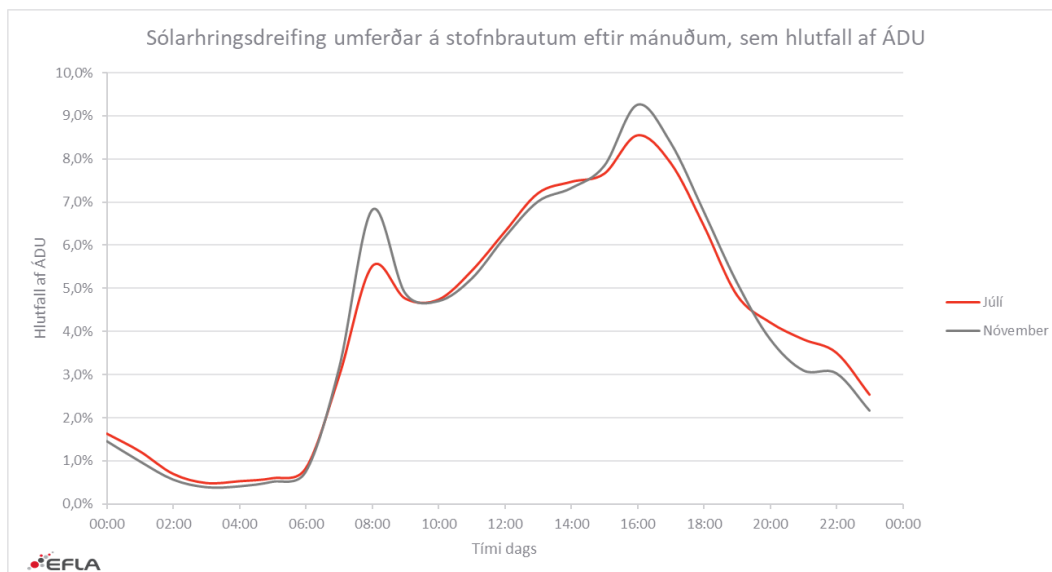
Eins og sést á myndinni eru sólarhringsumferð á laugardegi og sunnudegi ósvipuð þeim sem gerist á virkum dögum. Sveiflur eru einnig á milli laugardaga og sunnudaga. Engu að síður var ákveðið laugardagur og sunnudagur yrðu lagðir að jöfnu til að meta dreifingu umferðar um helgar.

3.4 Mánuðir

Eins og sést á Mynd 8 er þónokkur munur á umferði í þéttbýli í júlí miðað við aðra mánuði. Á stofnbrautum virðist hins vegar ekki vera mikill munur á sólarhringsdreifingu eftir mánuðum, en hún virðist vera nokkuð svipuð óháð umferðarmagni (sjá mynd 9).



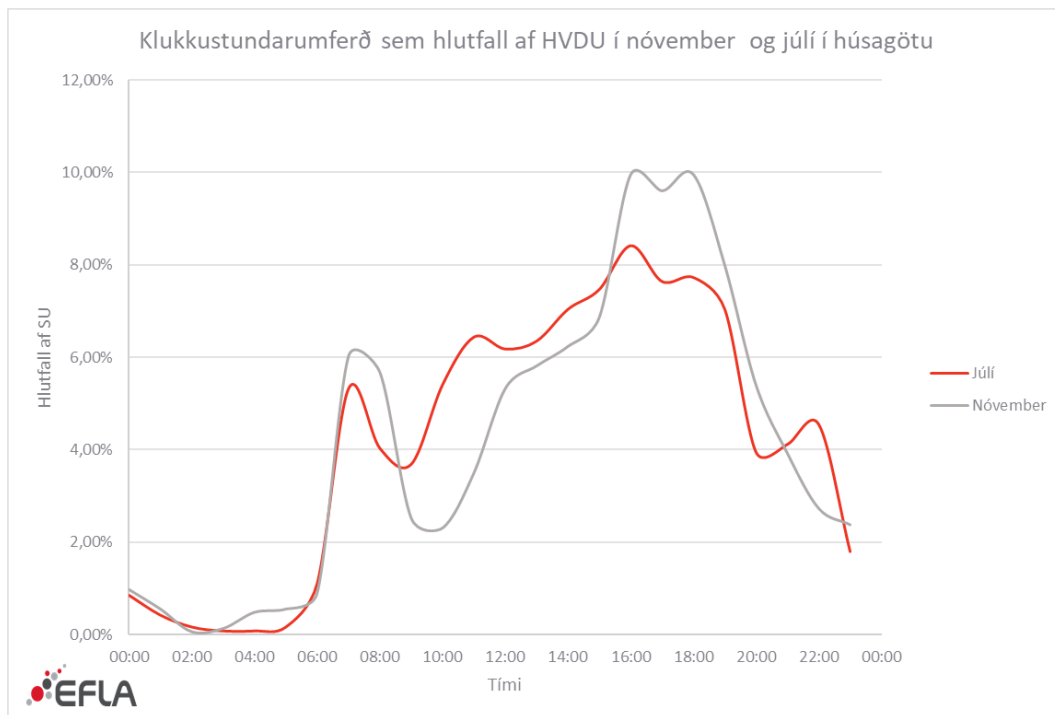
MYND 8 Dreifing á fjölda ökutækja sem fara um Hafnarfjarðarveg við Fossvog eftir mánuðum ársins fyrir árið 2018.



MYND 9 Samanburður á dreifingu umferðar yfir sólarhringinn milli júlí og nóvember mánaðar fyrir stofnbraut.

Sama gildir hins vegar ekki um húsagötur en eins og sjá má á mynd 10 er þó nokkur munur er á milli sólarhringsdreifingu í júlí og nóvember mánuði (Mynd 10).

Vegna þessa var ekki notast við talningar yfir júlímánuð fyrir húsagötur.



MYND 10 Samanburður á sólarhringsdreifingu umferðar í nóvember og júlí hins vegar í húsagötu.

Hlutfall þunga bifreiða var metið með umferðargreinum. Upplýsingar um stærð ökutækja fyrir tengibrautir voru ekki nægilega miklar til að geta fengið áreiðanlegar niðurstöður. Því var hlutfall þungra bifreiða fyrir tengibrautir ekki metið.

TAFLA 2 Samantekt yfir fjölda talningadaga eftir tíma árs, vikudag og gerð götu/vegar.

GERÐ GÖTU	FJÖLDI TALNINGADAGA	FJÖLDI VIRKRA DAGA	FJÖLDI HELGARDAGA	FJÖLDI ÁRSTALNINGA
Stofnbraut	32	21	3	6
Tengibraut	60	42	18	0
Safngata	73	53	20	0
Húsagata	53	35	18	0

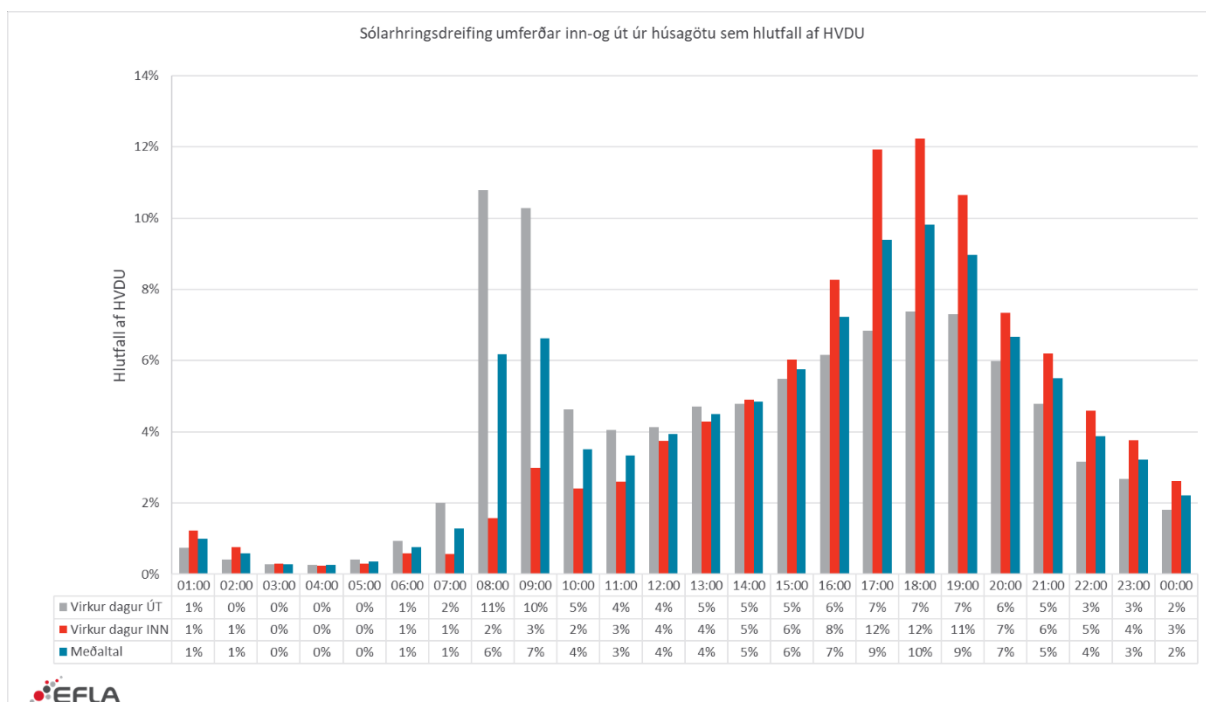
4 NIÐURSTÖÐUR

4.1 Húsagötur

Áhugavert er að skoða dreifingu umferðar í húsagötum, en eins og bent er á í dönsku handbókunum (Mynd 4) er æskilegra og áhugaverðara að skoða hvora átt fyrir sig en ekki allt sniðið þegar litið er á hámarksálagið (toppana) árdegis og síðdegis.

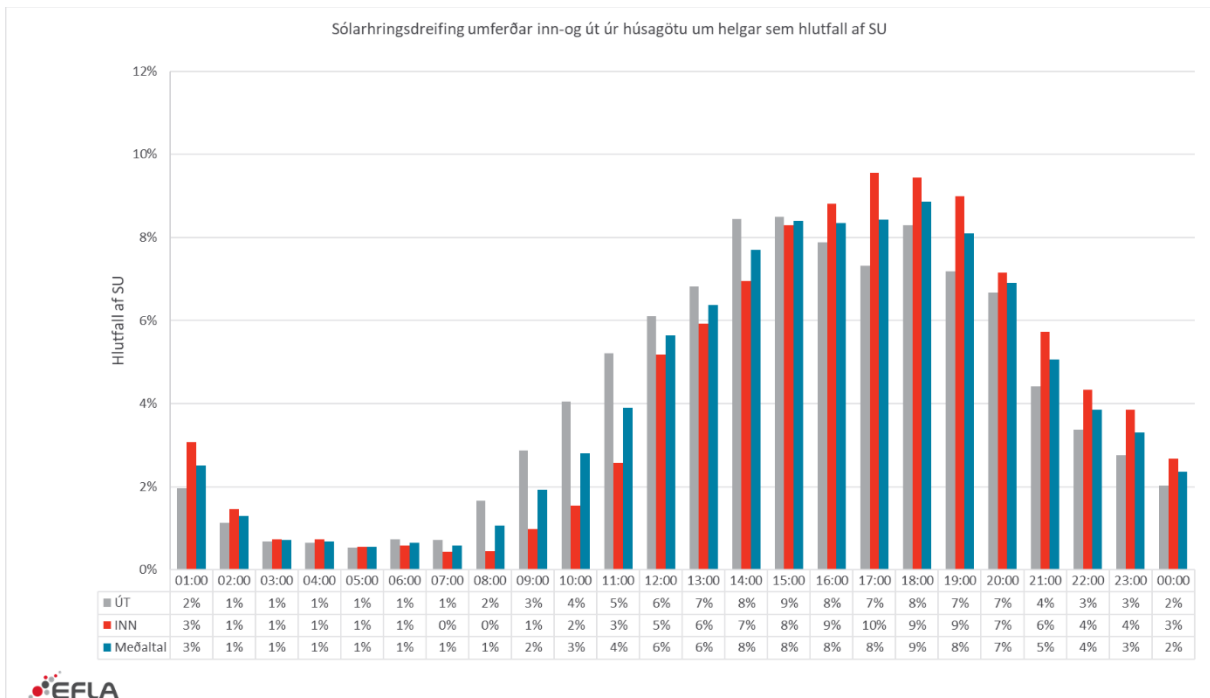
Í þessari skýrslu er því sú átt sem er hærri toppa á morgnana skilgreindur sem *út átt* og sú átt sem er með hærri toppa síðdegis sem *inn átt*.

Toppar árdegis og síðdegis eru nokkuð svipaðir fyrir sniðið í heild, en þó munar miklu þegar topparnir eru skoðaðir eftir áttum. Meðaltal stærstu klukkustundar í húsagötu síðdegis er um 10% af HVDU, en hins vegar er meiri umferð á leið „inn“ á þessum tíma dags eða 12% af HVDU en minni umferð á leið „út“ eða einungis 7%.



MYND 11 Meðal klukkustundardreifing umferðar sem hlutfall af HVDU eftir stefnum og í sniði húsagatna á virkum dögum.

Það áhugaverðasta (þó það komi ef til vill ekki á óvart) er að það er bara einn toppur um helgar, en ekki tveir eins og á virkum dögum. Einnig er áhugavert að sjá að sá toppurinn „út“ nær ekki nema rúmlega 8% og „inn“-toppurinn er tæplega 10%. Báðir topparnir um helgar eru sem sagt lægri, flatari og lengri en á virkum dögum. (sjá Mynd 12).



MYND 12 Meðal klukkustundardreifing umferðar sem hlutfall af SU eftir stefnum og í sniði húsagatna um helgar.

Upplýsingar frá talningum og sólarhringsdreifingu voru svo notaðar til þess að reikna út hlutfall umferðar yfir sólarhringinn fyrir hljóðvísana. Tafla 3 sýnir sólarhringsdreifingu umferðar sem hlutfall af HVDU og ekki ÁDU. Eins og sést í töflunni er hlutfall þungra bíla í húsagötum að meðaltali um 1% og um 74 % af umferð keyrir um húsagötur milli 07:00-19:00 á virkum dögum og 72 % um helgar.

TAFLA 3 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar í húsagötum.

VIRKIR DAGAR (% HVDU)			HELGAR (% SU)			PUNGRIR BÍLAR
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	Meðaltal
74%	20%	7%	72%	19%	9%	1%

4.2 Safngötur

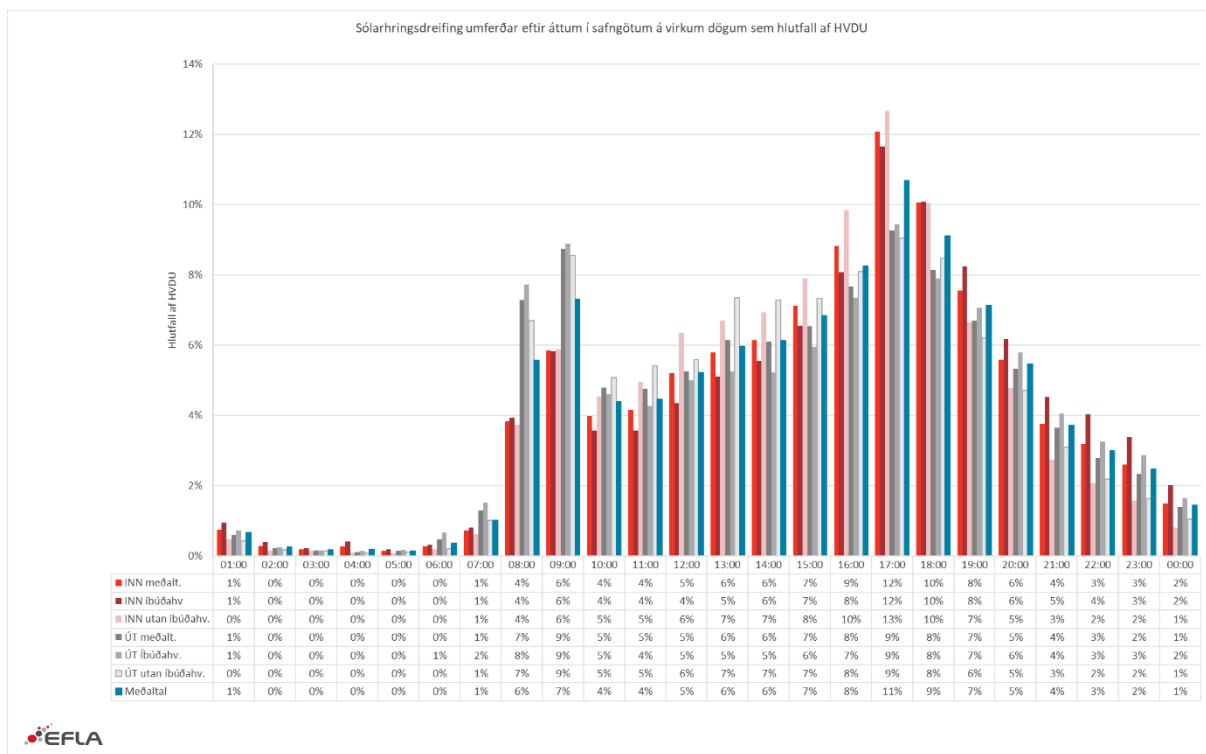
Safngötur eru ekki eins einsleitir og húsagötur og geta safngötur verið að íbúðahverfi, iðnaðarhverfi og blandaðri byggð.

Með tilliti til þess var ákveðið að skoða sólarhringsdreifingu bæði fyrir meðaltal allra safngatna og hins vegar safngatna innan íbúðabyggðar og utan íbúðabyggðar.

Fyrir virka daga er áhugavert að sjá að topparnir eru eilítið hærri en stuttir árdegis í safngötum í íbúðahverfi á meðan toppar í safngötum utan íbúðahverfis eru tiltölulega háir yfir lengri hluta dags.

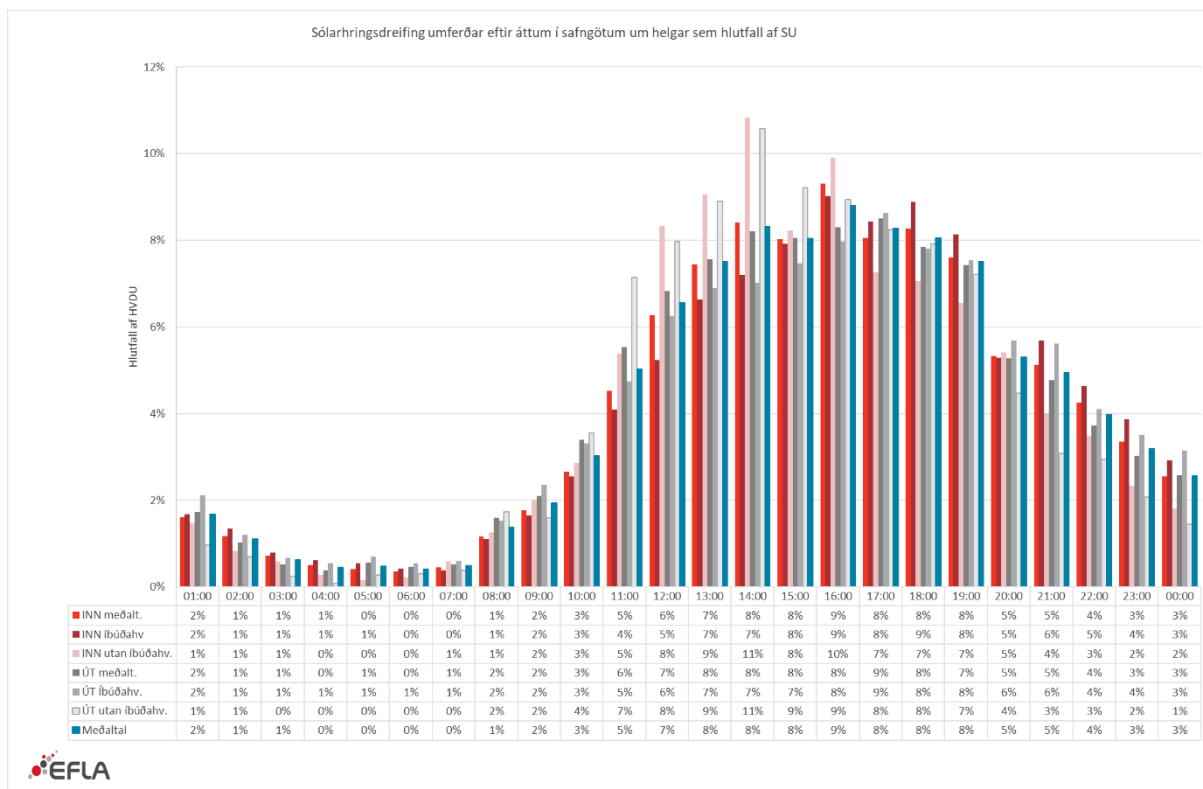
Ef horft er til stærstu klukkustundar árdegis á virkum degi er einnig áhugavert að sjá að í safngötum er stærsta klukkustund árdegis að meðaltali 9% af sólarhringsumferðinni, sem er lægra en í húsagötum. Einnig er áhugavert að sjá að stærsta klukkustund síðdegis er að meðaltali 13% í safngötu utan íbúðahverfis og 12% í íbúðahverfi.

Einnig er áhugavert að sjá, og eins og búast mátti við, að hlutfall umferðar yfir miðjan daginn er mun herra í safngötum en húsagötum.



MYND 13 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir safngötur eftir mismunandi staðsetningu.

Áhugavert er að sjá að sólarhringsdreifing safngötu utan íbúðabyggðar er með háa toppa árdegis um helgar. Þetta hefur sérstaklega áhrif á hávaðavisana eins og Tafla 4 og Tafla 5 sýna.



MYND 14 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir safngötur.

Tafla 4 og Tafla 5 sýna meðaltal umferðar á tímabilum dagsins fyrir hávaðavísa, hlutfall þungabíla fyrir allar safngötur og svo meðaltalið eftir staðsetningu. Eins og sést á töflu 5 er mikill munur á dreifingu umferðar eftir því hvort að safngata sé í íbúðabyggð eða utan.

TAFLA 4 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á safngötum.

VIRKIR DAGAR (% HVDU)			HELGAR (% SU)			% ÞUNGINN BÍLAR
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	
81%	15%	5%	74%	18%	8%	6%

Eins er hlutfall þungra bíla mjög misjafnt eftir staðsetningum. Sem dæmi var ein safngata á hafnarsvæði með yfir 16% þungabíla og önnur á iðnaðarsvæði með yfir 12% þungabíla.

Sömu sögu var að segja með safngötur í íbúðabyggðum. Sumar þeirra voru með töluvert hátt hlutfall þungabíla og í flestum tilfellum eru þetta götur með þar sem almenningssamgöngur fara um.

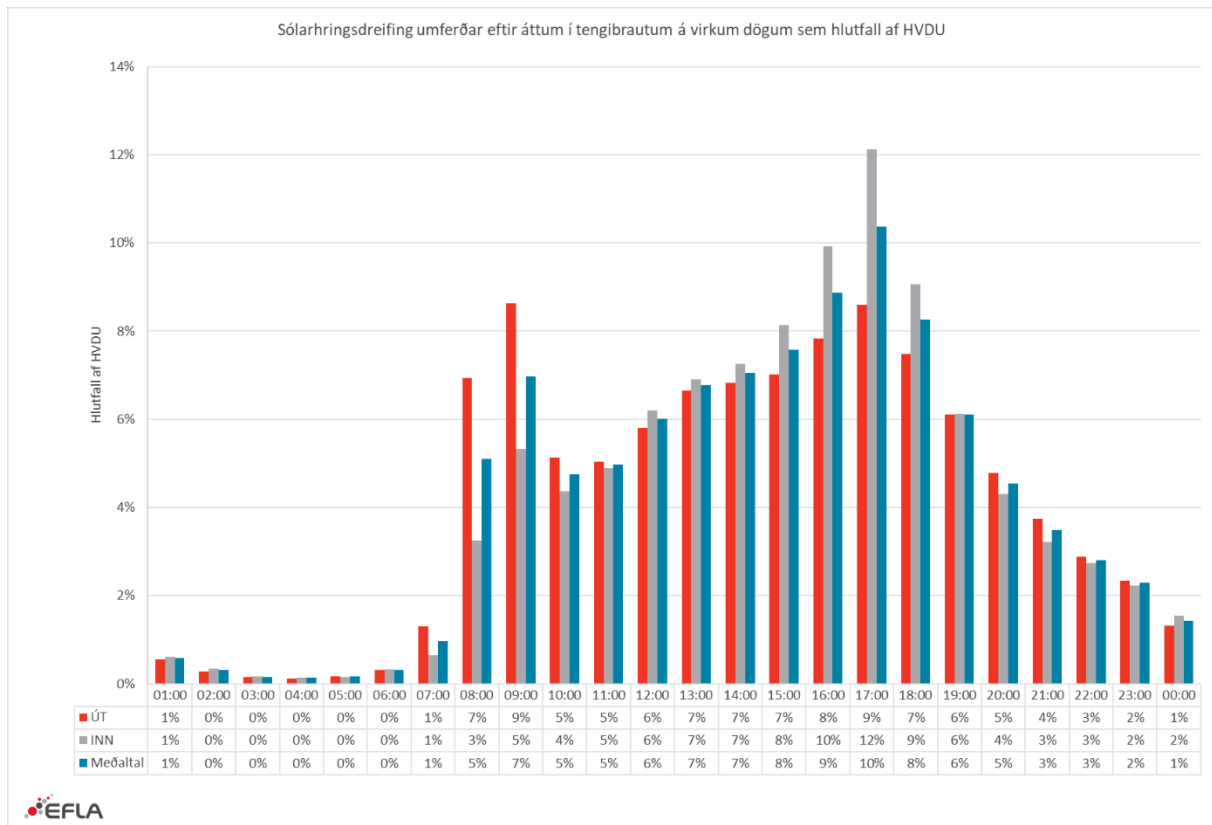
TAFLA 5 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar í safngötum eftir ásýnd þeirra.

Í ÍBÚÐAHVERFI						
Virkir dagar (% HVDU)			Helgar (% SU)			% Þungir bílar
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	
77%	17%	6%	70%	20%	10%	6%
EKKI ÍBÚÐAHVERFI						
Virkir dagar (% HVDU)			Helgar (% SU)			% Þungir bílar
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	
85%	12%	3%	81%	14%	5%	6%

4.3 Tengibrautir

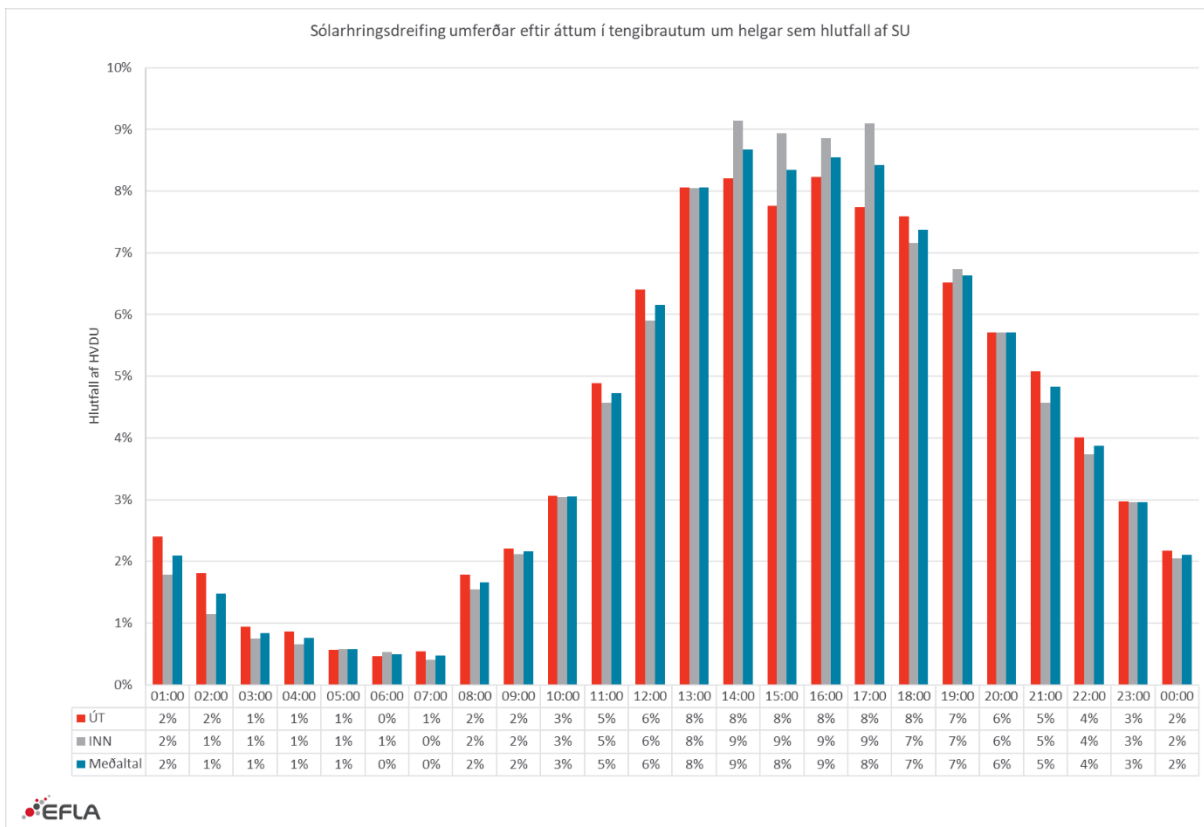
Mjög lítt munur var í dreifingu milli klukkutíma fyrir tengibrautir sem gefur til kynna að þær eru nokkuð einsleitar, þ.e. að dreifing sólarhringsumferðar er nokkuð svipuð á milli tengibrauta með mismunandi staðsetningu og milli hverfa.

Eins og sést á mynd 15 er áhugavert að sjá að toppar árdegis eru svipaðir á tengibrautum og safngötum. Einnig er áhugavert að sjá að toppar síðdegis svipa til toppa í safngötum, nema hvað að fyrir safngötur og húsagötur virðast topparnir ná yfir lengri tíma.



MYND 15 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir tengibrautir.

Einnig er áhugavert að sjá að toppar umferðar er nokkuð jafnir eftir áttum um helgar og hversu líkir topparnir eru milli húsagatna, safngatna og tengibrauta.



MYND 16 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir tengibrautir.

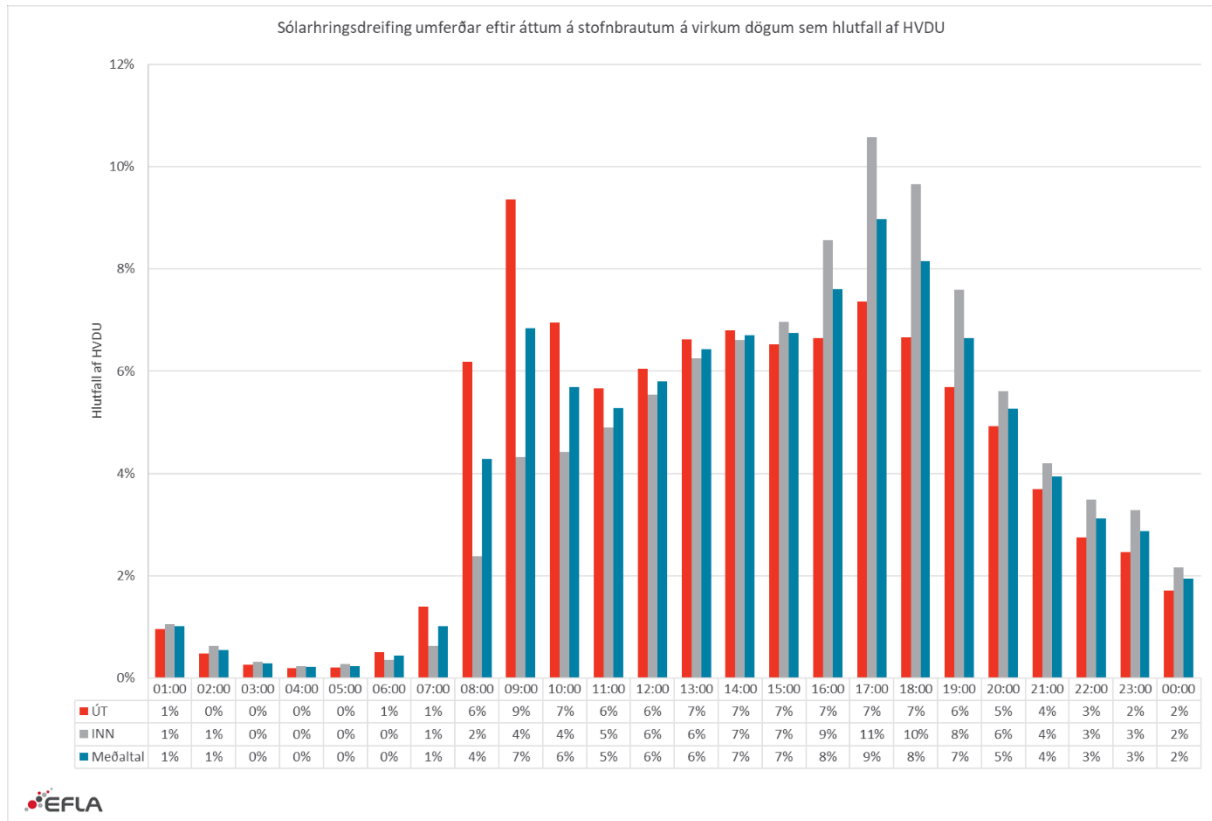
Eins og greint var frá í aðferðarkafnanum voru ekki nægilegar upplýsingar til að geta metið hlutfall þungra bíla á tengibrautum.

TAFLA 6 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á tengibrautum.

VIRKIR DAGAR (% HVDU)			HELGAR (% SU)			% ÞUNGIR BÍLAR
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	
82%	14%	4%	74%	17%	9%	

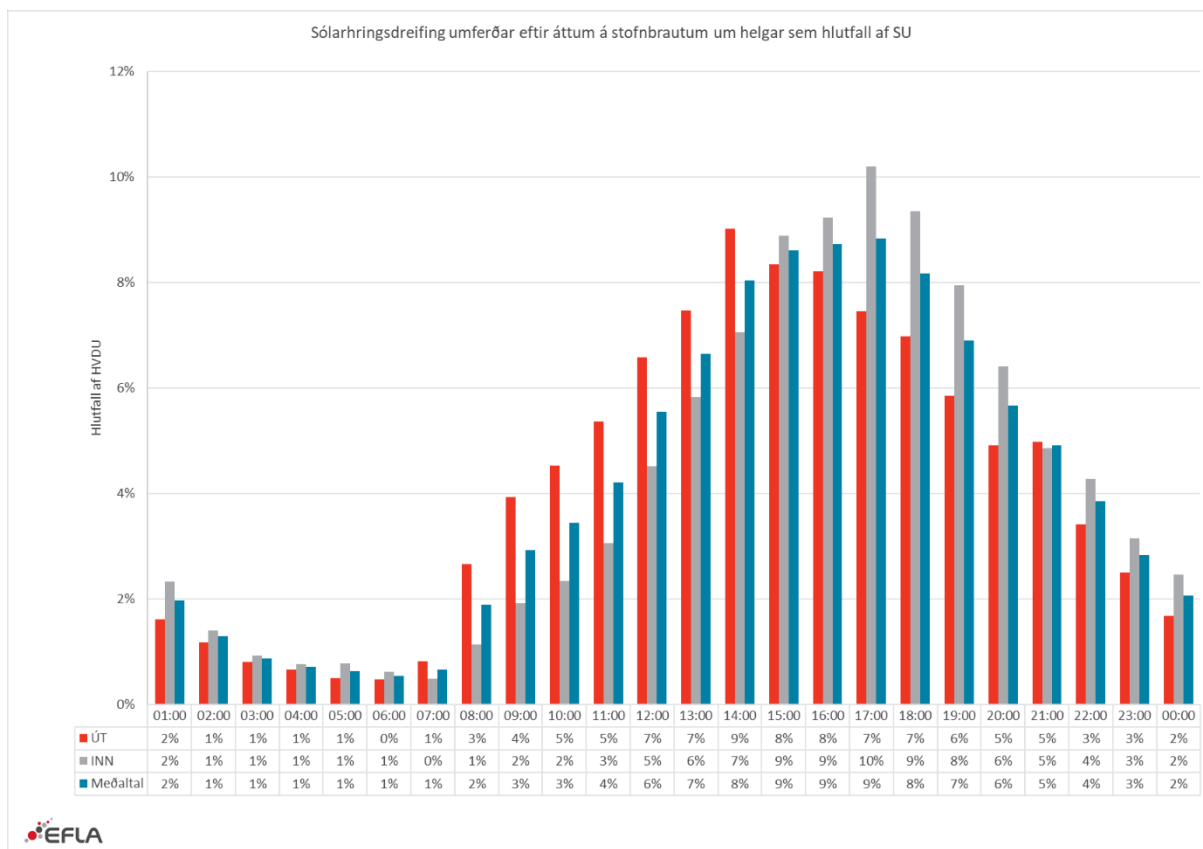
4.4 Stofnbrautir

Áhugavert er að sjá að toppar árdegis og síðdegis eru svipaðir fyrir snið í heild, en miklu munar þegar skoðað er eftir áttaum. Mikið streymi er í eina átt árdegis sem hefur svo minna síðdegis. Aðra tíma dags er dreifingin nokkuð jöfn eftir áttaum eins og sjá má á mynd 17.



MYND 17 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af HVDU á virkum dögum fyrir stofnbrautir.

Dreifingu umferðar á stofnbrautum um helgar má sjá á mynd 18.



MYND 18 Sólarhringsdreifing umferðar sem hlutfall af SU um helgar fyrir stofnbrautir.

Tafla 7 sýnir meðaltal allra tímabíla og hlutfall þungabíla fyrir allar stofnbrautir. Eins og sést er umferð yfir daginn, á milli 7:00 – 19:00, um 73% heildarumferðar. Dreifing umferðar yfir sólarhringinn er nokkuð svipuð virka daga og um helgar eins og sést í töflu 7 hér að neðan.

Meðalhlutfall þungra bíla á stofnbrautum er 4% en hlutfallið var nokkuð misjafnt, allt frá 2% og upp í tæp 8%. Einnig voru tvær mælingar þar sem hlutfall þungra bíla er ekki tekið fram, svo meðaltal hlutfalls þungra bíla gefur líklega ekki rétta mynd af magni þeirra á stofnbrautum í heild sinni, heldur þarf að skoða hvert tilvik fyrir sig þegar meta skal þungaumferð.

TAFLA 7 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags og hlutfall þungir bílar á stofnbrautum.

VIRKIR DAGAR (% HVDU)			HELGAR (% SU)			% ÞUNGIR BÍLAR
07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00	
73%	22%	5%	68%	24%	8%	4%

4.5 Samanburður

Tala 8 sýnir leiðbeinandi tölur fyrir hlutfall samsetningar á mismundi flokkum gatna. Eins og sést á töflunni er mikill munur á hlutfalli kvöldumferðar milli flokka.

TAFLA 8 Hlutfall umferðar yfir mismunandi tíma dags

VEGFLOKKUR	VIRKIR DAGAR (% HVDU)		
	07:00-19:00	19:00-23:00	23:00-07:00
Stofnbrautir	73%	22%	5%
Tengibrautir	82%	14%	4%
Safngötur	81%	15%	5%
Húsagötur	74%	20%	7%

Eins og sést er hlutfall umferðar yfir daginn, eða á milli 7:00 – 19:00, nokkuð misjafnt eftir gerð götunnar. Einnig sést að næturumferð er mjög sambærileg milli allra flokka en að kvöldumferðin er hvað mest á stofnbrautum og á húsagötum. Dreifingin var metin innan höfuðborgarsvæðisins og gera má ráð fyrir að alla jafna sé þetta hlutfall öðruvísi á stofnbrautum eða þjóðvegum utan höfuðborgarsvæðisins.

5 LOKAORÐ

Markmið þessa verkefnis var að varpa ljósi á dreifingu og samsetningu umferðar yfir sólarhringinn á mismunandi gerðum gatna og vega í þéttbýli meðal annars til þess að geta metið hávaðavísana L_{den} og L_{night} . Niðurstöðurnar gefa til kynna að mismunur er í dreifingu umferðarinnar eftir tegundum gatna. Þetta er mikilvægt, því umferðardreifingin er ein meginforsenda mismunarins á L_{eq} og L_{den} .

Niðurstöðurnar sýndu að í íslenskum húsagötum megi gera ráð fyrir dreifingunni: dagur 74%, kvöld 20% og nótt 7%. Þessar niðurstöður eru nokkuð frábrugðnar því sem þekkt frá Danmörku og Noregi þar sem skiptingin er dagur 83%, kvöld 9% og nótt 8% í Danmörku og dagur 84%, kvöld 10% og nótt 6% í Noregi. Það er því ljóst að umferð á kvöldin er þónokkuð meiri á Íslandi en nágrannalöndum okkar, sér í lagi fyrir stofnbrautir og húsagötur. Næturumferð virðist þó vera hlutfallega hærri í Danmörku en á Íslandi og í Noregi. Með tilliti til þessa má því vænta að æskilegt sé að meta hljóðvist út frá íslenskum aðstæðum og dreifingu umferðar.

Auka-afurð af þessu verkefni er dreifing umferðar yfir sólarhringinn en þær upplýsingar geta meðal annars nýst við afkastaútreikninga. Þumalputtareglan er jafnan sú að hámarks klukkustund yfir sólarhringinn sé um 10% af sólarhringsumferðinni. Niðurstöðurnar sýna að sú regla virðist gilda fyrir umferð í sniði (báðar áttir) en ekki ef horft er eftir áttum. Svipaðar niðurstöður má sjá úr dönskum viðmiðum en sem dæmi miða þeir við að 30. stærsta klukkustund í húsagötu sé um 12,3% af sólarhringsumferðinni í sniði en 13,9% ef horft er eftir áttum. Svo vitnað sé í danskar leiðbeiningar, við afkasta útreikninga er æskilegt að miða við að notast við stærstu klukkustund eftir áttum frekar en í sniði.

6 HEIMILDASKRÁ

Brynjarsson, F. I. (2008). *Klukkustundarumferð* (bls. 4). Reykjavík, Ísland: Vegagerðin.

Brynjarsson, F. I. (2009). *Dreifing umferðar eftir mánuðum*. Reykjavík, Ísland: Vegagerðin.

European parliament, & Council of the European Union. Relating to the assessment and management of environmental noise. , Pub. L. No. L189/12, 2002/49/EC (2002).

Helgadóttir, B. (2017). *Sniðtalningar 2017, Umferðartalningar í Reykjavík*. Reykjavík: Samgöngudeild.

Trafikverket, S. (2016). *VGU Stödjande kunskap* (Trafikverkets publikation Tbl. 2016:083; bls. 130). Stockholm, Sweden: Trafikverket och Sveriges kommuner och landsting.

Umhverfissráðuneytið. REGLUGERÐ um kortlagningu hávaða og aðgerðaáætlanir. , 1000/2005 B § (2005).

Vejregler. (2015). *Kapacitet og serviceniveau* (Handbók Tbl. 2015–0075). København, Danmark: Vejdirektoratet.

VSÓ ráðgjöf. (2006). *Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins*. Rannsóknarsjóður Vegagerðarinnar og VSÓ,.

Umhverfissráðuneytið. Reglugerð um hávaða nr. 724/2008.

Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.

Håndbog – Nord2000. Beregning af vejstøj i Danmark, Vejdirektoratet Rapport 434, 2013.
http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/publikationer/sider/publikation.aspx?pubid=000061727 <

M-128:2014, "Veileder til retningslinje T1442, Behandling av støy i arealplanlegging