



## **NÝTT UMFERÐARLÍKAN HÖFUÐBORGARSVÆÐISINS Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2006**

**Umferðarspá 2024  
Framhald rannsóknarverkefnis frá 2005**

Apríl 2007

# **NÝTT UMFERÐARLÍKAN HÖFUÐBORGARSVÆÐISINS**

## **Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2006**

**06152**

S:\2006\06152\la\Skýrsla.doc

Apríl 2007

1.	<b>SAMANTEKT</b>	5
2.	<b>INNGANGUR</b>	7
3.	<b>MARKMIÐ VERKEFNISINS</b>	11
4.	<b>ALMENNT UM UMFERÐARLÍKÖN</b>	12
5.	<b>FRAMBOÐ</b>	13
5.1	<i>Gatnanet</i>	13
5.2	<i>Beygjubönn</i>	15
5.3	<i>Reitir og reitategingar</i>	15
6.	<b>EFTIRSPURN</b>	17
7.	<b>SPÁHLUTI 2024</b>	18
7.1	<i>Ferðamyndun - útreikningar</i>	18
7.1.1	<i>Skipulagstölur</i>	18
7.2	<i>Ferðadreifing og álagsreikningar</i>	19
8.	<b>ÁREIÐANLEIKI FRAMTÍÐARSPÁR</b>	20
9.	<b>PIVOT AÐFERÐ</b>	22
9.1	<b>NIÐURSTÖÐUR</b>	25
10.	<b>STÖRF Í STAÐ FERMETRA ATVINNUHÚSTNÆÐIS</b>	30
11.	<b>LOKAORÐ</b>	31
12.	<b>HEIMILDIR</b>	31
	<b>VIÐAUKI 1: Skipulagstölur</b>	32
	<b>VIÐAUKI 2: Samanburður við sniðtalningar</b>	36
	<b>VIÐAUKI 3: Kort af umferðarflæði og reitaskiptingu</b>	37



## TÖFLUSKRÁ

Tafla 1: Samanburður á umferðarflæði í sniði 1 .....	6
Tafla 2: Samantekt framboðs eftir mismunandi líkönum .....	16
Tafla 3: Fjölgun í m <sup>2</sup> atvinnuhúsnæðis á hvern íbúa .....	20
Tafla 4: Útreikningur á ofmati ferða .....	20
Tafla 5: Ferðafjöldi fyrir og eftir leiðréttingu og Pivot aðferð .....	21
Tafla 6: Sýnir 8 möguleg tilfelli í pivot aðferð .....	23
Tafla 7: Átta tilfelli fyrir fylkin B, S <sub>2004</sub> og S <sub>2024</sub> : .....	24
Tafla 8: Fjöldi dálka í hverju tilfelli .....	24
Tafla 9: Sýnir hvernig pivot aðferðinni er beitt í þessu verkefni. .	25

## MYNDASKRÁ

Mynd 1: Uppbygging umferðarlíkans höfuðsv., fyrstu tveir hl... 17	17
Mynd 2: Flæðirit fyrir gögn og uppb. líkans fyrir árið 2024 .....	18
Mynd 3: Samanburður á umferðarflæði í sniði 1.....	26
Mynd 4: Samanburður á umferðarflæði í sniði 2.....	26
Mynd 5: Samanburður á umferðarflæði í sniði 4.....	27
Mynd 6: Samanburður á umferðarflæði í sniði 5.....	27
Mynd 7: Samanburður á umferðarflæði í sniði 6.....	28
Mynd 8: Samanburður á umferðarflæði í sniði 7.....	28
Mynd 9: Samanburður á umferðarflæði í sniði 8.....	29
Mynd 10: Samanburður á umferðarflæði í sniði 9.....	29



## 1. SAMANTEKT

### Bakgrunnur

Það verkefni sem hér eru gerð skil, er unnið í beinu framhaldi af rannsóknarverkefninu “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006. Það er unnið í samvinnu við Auði Þóru Árnadóttur hjá Vegagerðinni, Harald Sigurðsson hjá Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar og Baldvin E. Baldvinsson hjá Framkvæmdasviði Reykjavíkurborgar. Í verkefninu er gerð umferðarspá fyrir árið 2024. Sömu aðferðum er beitt í því og voru staðfestar og sannreynðar 2006 en auk þess er beitt Pivot aðferð (Pivot-point procedure) til að jafna út skekkjur í framtíðarspám. Ennfremur var ráðgert að kanna hvort hægt væri að nota í líkaninu fjölda starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis. Þar sem mun meiri tíma tók að nota Pivot aðferðina en ráðgert hafði verið, var ákveðið að minnka vægi þessarar þáttar í verkefninu og sótt um framhaldsverkefni í febrúar 2007 til að halda áfram með þennan hluta. Gert er ráð fyrir að honum ljúki í desember 2007.

Framtíðargatnanet var yfirfarið og uppfært í samvinnu við Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar, Hafnarfjörð og Mosfellsbæ. Skipulagstölur fyrir árið 2024 voru einnig yfirfarnar og uppfærðar að hluta til af Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar.

### Aðferð

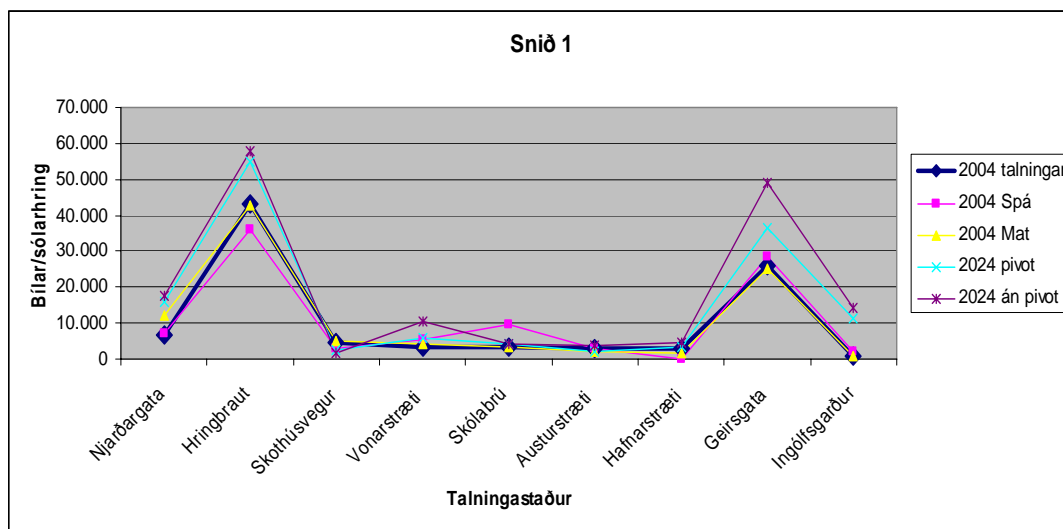
Þrátt fyrir að aðgengi að gögnum sé oft á tíðum betri erlendis er framtíðin engu að síður alltaf erfið stærð að eiga við. Þess vegna eru algengar aðferðir við líkanagerð að spá fyrir breytingum miðað við grunnár í staðinn fyrir að spá eingöngu út frá framtíðaráætlunum. Þessar aðferðir eru oftast nefndar Pivot aðferðir. Pivot aðferðir í sinni einföldustu mynd ganga út á að spá fyrir um breytingu frá þekktu ástandi í stað þess að spá frá grunni, sem gerir umferðarflæði grunnársins kleift að haldast upp að vissu marki. Samkvæmt (Department for Transport UK) er mælt með því að byggja spár á grunnári á einn eða annan hátt nema að það séu sterk rök fyrir því að gera það ekki, t.d. ef um miklar breytingar á landnotkun er að ræða.

Í þessu verkefni var valið að beita Pivot aðferð sem byggir á (Daly et al) þar sem ferðafylki fyrir höfuðborgarsvæðið er rýnt með tilliti til 8 hugsanlegra aðstæðna sem geta komið upp varðandi uppbyggingu.

Mjög líklegt er að hægt væri að ná enn frekari árangri en náðst hefur í þessu verkefni, með því að kafa dýpra ofan í rannsóknir á pivot aðferðinni. Slík nákvæmnisvinna er þó orðin mjög fræðilegs eðlis og þar af leiðandi tímafrek. Erlendis fer slík vinna fram hjá umferðardeildum innan háskóla t.d hjá Tækniháskólanum í Kaupmannahöfn ([www.ctt.dtu.dk](http://www.ctt.dtu.dk)), Tækniháskólanum í Stokkhólmi ([www.infra.kth.se/ToL/](http://www.infra.kth.se/ToL/)), Tækniháskólanum í Noregi (<http://www.ntnu.no/bat/vs>) og Háskólanum í Leeds ([www.its.leeds.ac.uk](http://www.its.leeds.ac.uk)). Hérlandis eru hins vegar samsvarandi deildir ekki til.

### Helstu niðurstöður

Í þessu verkefni hefur verið unnin framtíðarspá með þeim aðferðum sem lagt var til í niðurstöðum verkefnisins “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006. Stór hluti verkefnisins fór í að beita Pivot aðferð á umferðarspána til að fá raunhæfara umferðarflæði fyrir árið 2024. Þegar spáð er fyrir grunnári er alltaf hægt að taka mið af umferðartalningum sem gefa hugmynd um áreiðanleikann en í framtíðarspám vantar hinsvegar viðmið af því tagi. Taflan fyrri neðan sýnir dæmi um rýni á niðurstöðum, teknar voru fyrir svokallaðar sniðtalningar á öllu höfuðborgarsvæðinu og borið saman niðurstöður frá árinu 2004 (talningar, mat og spá) við spá fyrir 2024 með og án notkunar Pivot aðferðarinnar.



Tafla 1: Samanburður á umferðarflæði í sniði 1

Ávinningurinn af þessu verkefni er nýtt og áreiðanlegt umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið 2024 sem ásamt verkefninu frá árinu 2006 mynda til samans fyrsta heildarumferðarlíkan sem unnið hefur verið frá grunni á Íslandi. Þetta heildarlíkan auðveldar því alla vinnu við t.d. umferðarspár, breytingar á skipulagstölum, greiningu á fjölda ekinna kílómetra ásamt frekari rannsóknum á t.d. gerð háannatímalíkans, notkun starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis, tilgangi ferða, ferðavenjum, vali á ferðamáta svo eitthvað sé nefnt.

Þar sem spárnar byggja á áætlun um skipulagstölur getur verið vafasamt að festa eitt ákveðið ártal við niðurstöðurnar. Notendum er bent á að vera opnir fyrir því að sú uppbygging, sem gert er ráð fyrir, sé hugsanlega ekki raunhæf fyrr en seinna t.d. 2030 eða jafnvel síðar og ber því að líta frekar á niðurstöður sem sýnandi heildstæða, trúverðuga umferðarspá fyrir höfuðborgarsvæðið miðað við um 240.000 manna byggð og samþykktar skipulagsáætlanir.

## 2. INNGANGUR

Það verkefni sem hér eru gerð skil, er unnið í beinu framhaldi af rannsóknarverkefninu “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006. Það er unnið í samvinnu við Auði Þóru Árnadóttur hjá Vegagerðinni, Harald Sigurðsson hjá Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar og Baldvin E. Baldvinsson hjá Framkvæmdasviði Reykjavíkurborgar. Í verkefninu er gerð umferðarspá fyrir árið 2024. Sömu aðferðum er beitt í því og voru staðfestar og sannreyndar 2006 en auk þess er beitt Pivot aðferð (Pivot-point procedure) til að jafna út skekkjur sem verða vegna þess að fermetrar atvinnuhúsnæðis eru notaðir í framtíðarspám. Framtíðargatnanet var yfirfarið og uppfært í samvinnu við Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar, Hafnarfjörð og Mosfellsbæ. Skipulagstölur fyrir árið 2024 voru einnig yfirfarnar og uppfærðar að hluta til af Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar.

Ennfremur var kannað hvort hægt væri að nota í líkaninu fjölda starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis. Þar sem mun meiri tíma tók að nota Pivot aðferðina en ráðgert hafði verið, var ákveðið að skera þennan þátt úr verkefninu og sótt um framhaldsverkefni í febrúar 2007 til að halda áfram með þennan hluta. Gert er ráð fyrir að honum ljúki í desember 2007.

Afhending verkefnisins hefur dregist um 3 mánuði sökum þess að fleiri verkefni bættust við fyrir Reykjavíkurborg, Hafnarfjörð og Mosfellsbæ sem rétt þótti að hafa með í þessu.

Í þessari greinagerð er ekki farið nákvæmlega ofan í þær aðferðir sem útskýrðar eru í skýrslu frá 2006, en athygli er vakin á því að hægt er að nálgast þá skýrslu á heimasíðu Vegagerðarinnar. Verkefnið frá febrúar 2006 afmarkaðist við líkan sem að endurspeglaði umferðarflæði ársins 2004 og voru helstu niðurstöður eftirfarandi:

- Niðurstöður úr matshlutanum sýndu mjög góða nálgun eða einungis 8,4% meðalfrávik frá talningum. Þetta staðfesti gæði þeirra gagna sem unnið var með í matshluta verkefnisins, þ.e umferðartalningar og ferðavenjukönnun. Ennfremur staðfestir þetta gæði þeirra aðferða sem notaðar voru í matshlutanum. Niðurstöður úr spáhlutanum fyrir götur með umferð>5000 bílar/sólarhring (í hvora átt) voru einungis um 24%. Þetta eru langtum lægri frávik en þekkt höfðu í sambærilegum líkönum hér á landi. T.d. voru meðalfrávik líkansins frá 2001 28% fyrir matshlutann en 52% fyrir spáhlutann.
- Farið var gaumgæfilega yfir aðferðafræði líkansins og hún bætt. Á öllum sviðum náðust betri niðurstöður en áður höfðu náðst.
- Ávinningur þessa verkefnis var nýtt, áreiðanlegt umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið með greinagerð sem útskýrði allt líkanið. Ennfremur heildarlíkan sem ræður t.d vel við umferðarspár, breytingar á skipulagstölum, háannatímalíkan, greiningu á fjölda ekinna km o.s.frv.
- Þar sem matshluti verkefnisins sýndi mun betri nálgun við umferðartalningar en spáhlutinn mæltu skýrsluhöfundar með því að notast yrði við svokallaða Pivot leiðréttingu í framtíðarspám. Henni er mjög oft beitt á umferðarlíkön, þar sem spáhluti fyrir grunnárið sýnir ekki eins góða nálgun við talningar og matshluti. Matshluta er þannig gefið mun meira vægi með því að reikna út leiðréttingastuðul fyrir framtíðarspár. Nánar er sagt frá þessari aðferð í 9. kafla
- Einnig mæltu skýrsluhöfundar með því að endurskoða formið á skipulagstölunum. Töldu þeir vænlegra að nota upplýsingar um fjölda starfa, eins og gert er víðast hvar erlendis, í stað fermetra atvinnuhúsnæðis.



**Skýrsluhöfundar þakka eftirtöldum aðilum fyrir veitta aðstoð:**

Auði Þóru Árnadóttur hjá Vegagerðinni

Baldvini E. Baldvinssyni hjá Framkvæmdasviði Reykjavíkurborgar

Haraldi Sigurðssyni hjá Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar.

Jim Lam og Kjartani Stefánssyni hjá Caliper Corporation.

Andrew Daly, Leeds University

## Skýringar á orðum og hugtökum

Aðdráttarflíslikan (Gravity model)	Sjá undir ferðadreifing
Aðhvarfsgreining (regression analysis)	Reikniaðferð til að finna línulegt samband milli einnar háðrar breytu og fleiri óháðra breyta. Þessari aðferð er oft beitt í ferðamyndun til að fá samband milli ferðafjölda og einhverra óháðra breyta eins og t.d skipulagstalna.
Ferðadreifing	Hlutlíkan í fjögurra þrepa líkaninu þar sem myндуðum og aðdregnum ferðum er dreift á milli reita.
Ferðamyndun	Hlutlíkan í fjögurra þrepa líkaninu þar sem myndaðar ferðir í reitum eru reiknaðar út.
Fjögurra þrepa líkan	Algengasta líkanauppbygging í heiminum. Byggir á því að fyrst eru reiknaðar myndaðar ferðir (ferðamyndun), þeim síðan dreift (ferðadreifing), ferðamáti fyrir hverja ferð valinn (val á ferðamáta) og ferðirnar síðan lagðar út á gatnanetið (álagsreikningar).
Gatnanet	Sýndargatnanet sem er líkan fyrir raunverulegt gatnakerfi.
Grunnfylki	Fylki sem inniheldur upplýsingar um ferðamynstur. Ýmist fylki úr eldri umferðarrannsóknnum eða ferðavenjukönnunum.
Mat á fylki (estimering)	Reikniferli þar sem umferðarflæði er metið út frá grunnfylki og umferðartalningum.
Makróumferðarlíkön	Langtímalíkön, t.d 50 ár fram í tímann fyrir stærri landssvæði, oft heilan landshluta.
Mesoumferðarlíkön	Langtímalíkön, en þó nær í tíma en makróumferðarlíkön, t.d 10 til 20 ár og oft fyrir minni svæði, t.d. borg eða bæ þar sem umferðarflæðið á stærri götum er tiltölulega vel þekkt.
MPME	Multiple path matrix estimation - aðferð til að meta fylki.
Mikrólíkön	Hermunarlíkön sem hafa almennt styttri tímaramma en makró og mesoumferðarlíkön, t.d. bara daginn í dag og er ætluð fyrir mun minni svæði t.d ein gatnamót eða nokkur samverkandi gatnamót.
OD-fylki	Fylki sem inniheldur upplýsingar um myndaðar (origins) og aðdregnar (destinations) ferðir.
Pivot	Aðferð þar sem leiðréttingarstuðlum er beitt til að gefa matshluta meira vægi en spáhluta í framtíðarumferðarspám.
Reiknilíkan umferðarlíkan	Verkfæri sem líkir eftir umferðarkerfum og mótast af framboði og eftirspurn. Framboðið er gatnakerfið og eftirspurnin er umferðin sem fer um kerfið.
Reitatenging	Sýndargata sem flytur umferð úr reit inn á hið eiginlega gatnanet.

Skipulagstölur	Upplýsingar um íbúafjölda og landnotkun.
Sniðtalningar	Umferðartalningar sem gerðar eru á hverju ári í Reykjavík. Sniðtalningarnar eru alltaf teknar á sama stað til að fylgjast með heildarfjölda bíla yfir ákveðin snið.
Stochastic User Equilibrium	Álagsaðferð, þar sem ferðafjöldi úr fylki er lagður út á gatnanet til að fá umferðarflæði.
Umferðarflæði	Fjöldi bíla í gatnakerfi. Getur verið skilgreint bæði sem bílar/klst og bílar/sólarhring.
Umferðarspá	Spá um umferðarflæði fyrir ákveðið ár þar sem ákveðnar breytur eru notaðar til að finna tengsl við ferðafjölda (t.d. skipulagstölur).
Val á ferðamáta	Hlutlíkan í fjögurra þrepa líkaninu þar sem ferðamáti er valinn, þ.e. val milli t.d. einkabíls, strætisvagns eða lestar.

### 3. MARKMIÐ VERKEFNISINS

Markmið verkefnisins var að búa til óflugt og áreiðanlegt líkan fyrir umferðarspár fyrir árið 2024 sem unnið væri í beinu framhaldi af verkefninu “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006. Þar sem að niðurstöður síðarnefnda verkefnisins voru mjög góðar fyrir matshlutann, var ætlunin að nota Pivot leiðréttingu til að gefa honum meira vægi en spáhlutanum.

Ennfremur var kannaður möguleikinn á að nota í líkaninu fjölda starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis.

#### 4. ALMENNT UM UMFERÐARLÍKÖN

Umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið hefur verið notað hér á landi í nokkra áratugi. Aðallega til að meta framtíðarumferð við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins þar sem mismunandi möguleikar á uppbyggingu voru skoðaðir með tilliti til umferðar. Í þessu samhengi er oftast talað um umferðarspár. Þær eru einnig notaðar við hönnun umferðarmannvirkja, við mat á umhverfisáhrifum og útreikning á umferðarhávaða. Óhætt er að fullyrða að tekið hafi verið mið af umferðarspám að einhverju leyti þegar ákvarðanir voru teknar um nær allar stærri framkvæmdir á svæðinu. Þegar umferðarmannvirki eru hönnuð eru oftast gerðar þær kröfur að þau anni umferð eftir 20 ár. Það eru nær eingöngu umferðarspár umferðarlíkansins sem gefa þær forsendur sem þá er unnið með.

Umferðarspár koma víða við sögu og skipa veigamikinn sess við skipulag og hönnun umferðarmannvirkja.

Að ýmsu þarf að hyggja og ýmislegt jafnvel að varast þegar umferðarlíkön eru notuð. Þau eru í eðli sínu margþætt og í þeim eru misstórir og mismikilvægir óvissuþættir. Oft er tilhneiging til að trúá blint á hvers kyns líkön og því verður sá sem notfærir sér niðurstöður umferðarlíkana að hafa aðgang að þeim óvissuþáttum sem eru til staðar, hversu stórir þeir eru og hvernig þeir geta haft áhrif á viðkomandi verkefni.

Bækur og jafnvel bókaflokkar hafa verið skrifaðir um líkön, uppbyggingu þeirra og flokkanir. Það sem er sammerkt þeim öllum er grunnflokkun sem kallast makró, mesó og mikró sem má útskýra á eftirfarandi hátt:

- Makróumferðarlíkön eru langtímalíkön, t.d 50 ár fram í tímann fyrir stærri landssvæði, oft heilan landshluta.
- Mesoumferðarlíkön eru einnig langtímalíkön en þó nær í tíma, t.d 10 til 20 ár. Oft fyrir minni svæði, t.d. borg eða bæ þar sem umferðarlæðið á stærri götum er tiltölulega vel þekkt.
- Mikrólíkön eru það sem kallast hermunarlíkön og hafa almennt styttri tímaramma, t.d. daginn í dag. Þau eru ætluð fyrir mun minni svæði, t.d ein gatnamót eða nokkur samverkandi gatnamót.

Það sem aðskilur þessa þrjá flokka er fyrst og fremst stærð svæðisins sem um ræðir og tímaramminn. Nákvæmni líkana er í öfugu hlutfalli við stærð svæðisins. Hermunarlíkön eru því með mesta nákvæmni en makrólíkön með minnsta. Skilin á milli makró og mesó líkana geta oft verið frekar óljós og til einföldunar er því gjarnan aðeins talað um makrólíkön og mikrólíkön. Umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins telst í því samhengi vera makrólíkan. Líkan fyrir t.d gatnamót Miklubrautar og Kringlumýrabrautar væri hinsvegar mikrólíkan eða hermunarlíkan.

Þessi líkön eru í eðli sínu ólík og það er ekki hægt að búast við að makrólíkan, eins og umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, sé nothæft til að áætla stærð nýrra gatnamóta án frekari athugana. Vissulega ætti umferðarlæði makrólíkansins á helstu umferðaræðum að gefa ákveðna vísbendingu en þegar kemur að því að áætla beygjustrauma fyrir ný gatnamót er innsæi sérfræðingsins ugglaut öruggeri aðferð. Sú vísa verður aldrei of oft kveðin að notandi líkansins hafi gott aðgengi að þeim óvissuþáttum sem í því eru.



## 5. FRAMBOÐ

Hugtök hagfræðinnar, framboð og eftirspurn, eru oft notuð í umferðarfræðum. Þá er gatnakerfið framboðið en eftirspurnin er umferðarflæðið sem notfærir sér gatnakerfið.

### 5.1 Gatnanet

Ákveðið var að miða framtíðargatnanet við Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins ásamt aðalskipulagi sveitarfélaganna. Þó komu Reykjavík, Hafnarfjörður og Mosfellsbær öll inn með aukafjárveitingu í verkið til að endurbæta og yfirfara gatnakerfi og reitaskiptingu framtíðar innan sinna marka.<sup>1</sup>

Akreinafjöldi gatnanna var breytt í samræmi við lista í greinargerð með Svæðisskipulagi, ásamt upplýsingum frá áður nefndum sveitarfélögum.

Orðinn er til grunnur sameinaðra skipulaga þar sem hægt er að kveikja og slökkva á götum eftir þörfum. Upplýsingadálkum fyrir 2024 var bætt inn í gatnanetskrána sem gefa til kynna breyttar götur og nýjar götur. Þessir dálkar gera notendum líkansins kleift að velja nýjar og breyttar götur.

Nýjum götum, sem bætt var inn, var skipað í flokka í samræmi við fyrri vinnu þannig að:

- Reitategingar fá númerið 9
- Nýjar stofnbrautir fá númerið 5
- Nýjar tengibrautir fá númerið 4
- Nýjar minni götur fá númerið 3

Götur sem eru ekki með í keyrslum umferðarlíkansins fá aftur á móti númerin 1 og 2. Þannig er hægt að slökkva á stökum götum með því að færa þær úr flokkum 3-9 yfir í 1 eða 2.

---

<sup>1</sup> Send voru bréf á önnur sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins og þeim gefinn kostur á að gera slíkt hið sama.

Nýjar götur sem bættust við eru þessar (sjá kort 16 í viðauka 3):

1. Sundabraut frá Sæbraut að Vesturlandsvegi
2. Hallsvegur lengdur að Sundabraut og upp í Úlfarsfell
3. Nýr Vesturlandsvegur
4. Nýja Hringbrautin
5. Tenging á milli gömlu og nýju Hringbrautar
6. Álftanesvegur lengdur frá Engidal að Reykjanesbraut sem stofnbraut og frá Reykjanesbraut að Elliðavatnsvegi sem tengibraut
7. Arnarnesvegur frá Reykjanesbraut að Breiðholtsbraut
8. Hafravatnsvegur frá Suðurlandsvegi að Hallsvegi með tengingu inn á Reynisvatnsveg.
9. Hlíðarfótur
10. Öskjuhlíðargöng
11. Kópavogsgöng
12. Nýtt hringtorg við Skúlatún
13. Götur í Úlfarsfelli
14. Nýr Krýsuvíkurvegur
15. Tengibraut á Álfsnesi frá Sundabraut að Vesturlandsvegi
16. Ný lega á Elliðavatnsvegi
17. Korpúlfsstaðavegur
18. Kaldárselsvegur
19. Ný lega Reykjanesbrautar
20. Ofanbyggðarvegur í Hafnarfirði
21. Ásvallabraut í Hafnarfirði
22. Götur í nýju iðnaðarhverfi í Hafnarfirði
23. Tunguvegur Mosfellsbæ
24. Augað Mosfellsbæ
25. Aðrar minni götur í Mosfellsbæ

Þeim götum sem var breytt eru eftirfarandi:

1. Suðurlandsvegur, fjórar akreinar austur fyrir Norðlingaholt
2. Vesturlandsvegur, sex akreinar að Víkurvegi
3. Hallsvegur, fjórar akreinar frá Víkurvegi að Strandvegi
4. Núverandi Úlfarsfellsvegur settur í götuflokk 2 og er þar með ekki lengur með í útreikningum. (sjá lið 13 hér að ofan)
5. Reykjanesbraut tvöfölduð inn í gegnum allan Hafnarfjörð.
6. Höfðabakki/Stekkjarbakki tvöfaldaður frá Bæjarháls að Reykjanesbraut
7. Mýrargata tvöfölduð
8. Sæbraut gerð sex akreinar frá miðbæ að Höfðatúni.
9. Núverandi Elliðavatnsvegur að Vífilsstaðaveg settur í götuflokk 2 og er því ekki með í útreikningum (sjá lið 16 hér að ofan)
10. Vífilsstaðavegur tengdur við Garðaholtsveg
11. Núverandi Arnarnesvegur settur í flokk 2 við hesthús í Kópavogi (sjá lið 7 hér að ofan)
12. Nýbýlavegur tvöfaldaður við Hafnarfjarðarveg og nýja byggð við Lund.
13. Hafnarfjarðarvegur þrefaldaður frá Nýbýlavegi að Arnarnesvegi.
14. Gömlu Hringbrautinni breytt úr fjögurra akreina vegi í tveggja og hraðamörk lækkuð úr 70 í 50.
15. Vatnsmýrarvegur sem mætti Njarðargötu áður tengist nú eingöngu inn á Hringbrautina og er í flokki 2 og því ekki með í keyrslum.
16. Sóleyjargata verður tvístefnugata
17. Álftanesvegur frá Flatahrauni að Reykjanesbraut gerður að stofnbraut og hraðmörk hækkuð
18. Njarðargata gerð fjögurra akreina og hraðamörk samræmd í 60 alla leið.

## 5.2 Beygjubönn

Nauðsynlegt er að fjölga talsvert beygjubönnum fyrir netið 2024 þar sem margar nýjar götur hafa bæst við. Nýju beygjubönnin eru aðallega í kringum mismislag gatnamót Hringbrautar og Vesturlandsvegur þar sem aðrar nýjar götur eru teiknaðar inn og því þarf ekki að skilgreina beygjubönn nema að litlu leyti. Strætisvagnagötum við Hlemm er lokað fyrir umferð þar sem líkanið er eingöngu fyrir bílaumferð.

## 5.3 Reitir og reitategingar

Reitir framtíðar eru 312 talsins, eða 70 fleiri en fyrir grunnárið 2004. Ástæðan fyrir þessari miklu aukningu er að Reykjavíkurborg, Mosfellsbær og Hafnarfjörður lögðu til aukafjárveitingu til að bæta og lagfæra reitaskiptingu í Úlfarsfelli, Geldinganesi, Vatnsmýri, Mosfellsbæ og Hafnarfirði. Eftirfarandi breytingar voru gerðar á reitaskiptingu:

1. Reitur 400 - nýr landspítali (Rvk)
2. Reitur 401 - hluti af gamla reit 51 í Vatnsmýri (Rvk)
3. Reitur 402 - Geldinganes atvinnusvæði (Rvk)
4. Reitur 236 - External reitur við Kaldárselsveg. Í því samhengi er Kaldárselsvegi öllum bætt inn í gatnanetið (Hf)
5. Gamla reit 134 skipt í 403,404 og 134 (Rvk)
6. Reit 135 skipt í 135 - 405 - 406-407-408-409 (Rvk)
7. Reit 225 skipt í 410-411-412-414 og 225 (Rvk)
8. Reit 137 skipt í 137-415 og 416 (Rvk)
9. Reitur 140 breytist í 417-418 og 419 (140 dettur út)
10. Reitur 136 skipt í 136 og 420 (Rvk)
11. Reit 208 skipt í 600,601 og 208.(Hf)
12. Reit 211 skipt upp í 211,605,606,607,608,609 og 619 (Hf)
13. Reit 212 skipt upp í 212, 604 og 610 (Hf)
14. Reit 611,612 og 613 bætt við (Hf)
15. Reit 214 skipt í 214, 614, 620 og 621 (Hf)
16. Reit 216 skipt í 216,615,616 og 617 (Hf)
17. Reit 213 skipt í 213 og 618 (Hf)
18. Reitum 241, 242 og 243 bætt við á Kjalarnesi (Rvk)
19. Reit 218 skipt niður í 218,500 og 501 (Mos)
20. Reit 219 skipt í 219 og 502 (Mos)
21. Reit 220 skipt í 220,515,516 og 523 (Mos)
22. Reit 223 skipt í 223,512,513 og 514 (Mos)
23. Reit 224 skipt í 224,509,510 og 511 (Mos)
24. Reit 222 skipt í 222,507 og 508 (Mos)
25. Reit 221 skipt í 221,503,504,505,506,517 og 524 (Mos)
26. Reitum 518,519,520,521 og 522 bætt við (Mos)

70 reitum hefur því verið bætt við og heildarfjöldi reita er því orðinn 312 en hann var 242 fyrir árið 2004. Kort 9-15 í viðauka 3 sýna reitaskiptingar fyrir allt höfuðborgarsvæðið, skipt eftir sveitarfélögum.

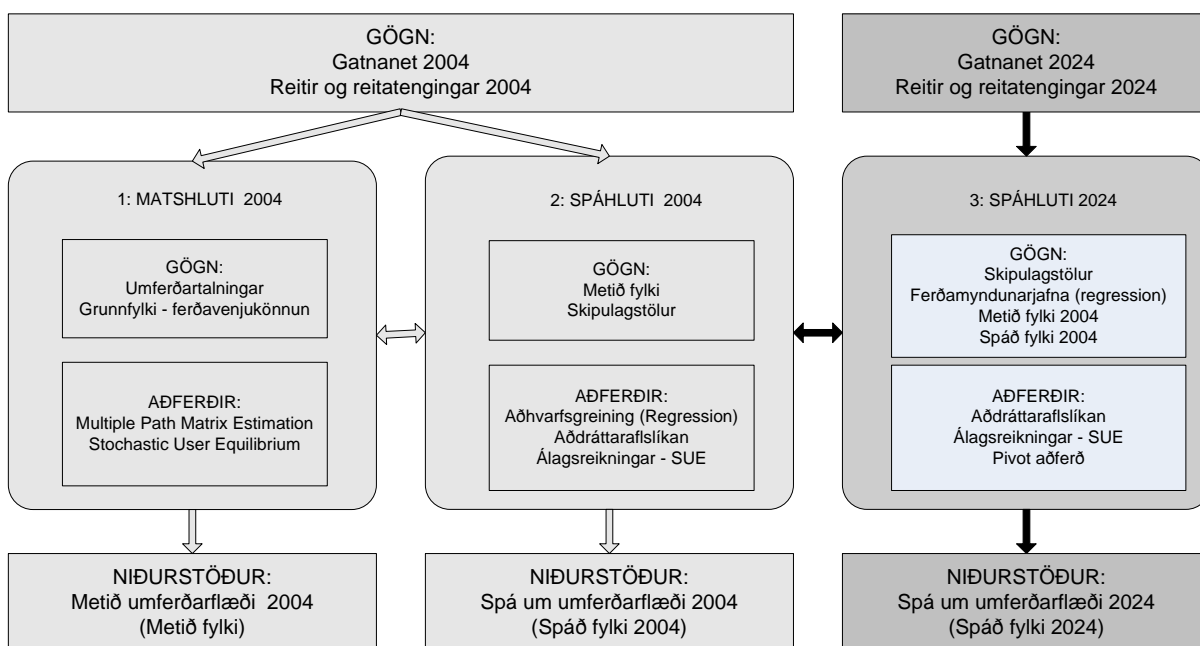
## Samantekt framboðs

	Líkan 2001	Líkan 2005	Líkan 2006 fyrir 2024
Gögn frá árinu	1998	2004	2004-2006
Reitafjöldi	233	242	312
Fjöldi götukafla	1200	2869	3157

**Tafla 2:** Samantekt framboðs eftir mismunandi líkönum

### 6. EFTIRSPURN

Eftirspurnin eftir gatnakerfinu, eða umferðarflæðið, er kjarni umferðarlíkansins. Annarsvegjar er leitast við að fá umferðarflæði sem líkir eftir þekktum aðstæðum og hinsvegjar að spá fyrir um umferðarstrauma framtíðarinnar. Umferðartalningar eru þær þekktu aðstæður sem miðað er við fyrir grunnárið 2004. Eðlilega eru ekki til þekktar aðstæður í framtíðinni og því byggir spáin á þeim jöfnum og hlutlíkönum sem löguð (kalibreruð) eru fyrir grunnárið. Umferðarlíkanið er því byggt upp í þremur hlutum. Fyrstu tveir hlutarnir, matshluti og spáhluti 2004 voru unnir í verkefninu “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins”. Þriðji hlutinn, spáhluti 2024, byggir á fyrstu tveim hlutum og er viðfangsefni þessa verkefnis.



**Mynd 1:** Uppbygging umferðarlíkans höfuðborgarsvæðisins, fyrstu tveir hlutarnir – Matshluti 2004 og Spáhluti 2004 voru unnir árið 2005. Þriðji hlutinn – Spáhluti 2024 er viðfangsefni þessa verkefnis.

Matshluti 2004 er svokallað mat á fylki (estimering) þar sem umferðartalningar á svæðinu eru notaðar ásamt niðurstöðum úr ferðavenjukönnun í ákveðnu reikniferli til að finna ferðafjölda á svæðinu. Niðurstöðurnar eru svo bornar saman við þekktar umferðartalningar.

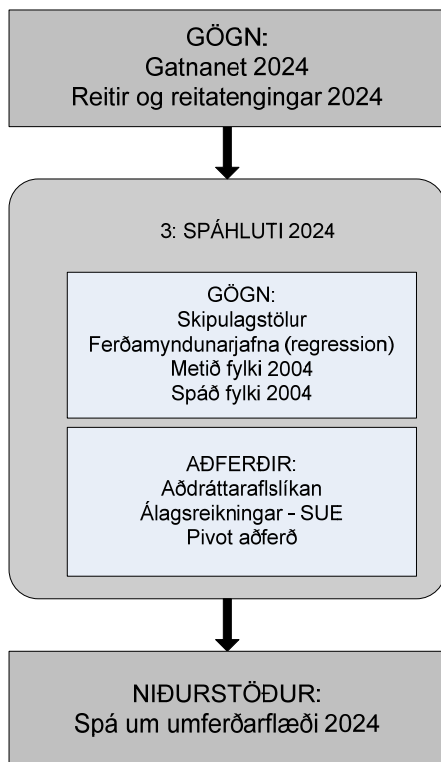
Spáhluti 2004 felur í sér gerð svokallaðs spáðs fylkis þar sem notast er við skipulagstölur fyrir höfuðborgarsvæðið til að búa til hinar eiginlegu umferðarspár. Niðurstöður eru bornar saman við þekktar talningar.

Til að framkvæma spáhluta 2024, sem er hin eiginlega spá um framtíðarumferð, þarf að notast við fylki og reikniferla úr fyrstu tveimur hlutum líkansins ásamt skipulagstölum.

## 7. SPÁHLUTI 2024

Til að spá fyrir umferð 2024 er beitt því sem kallast hið hefðbundna fjögurra þrepa líkan í spáhluta umferðarlíkansins. Þrepin 4 eru ferðamyndun, ferðadreifing, val á ferðamáta og álagsreikningar. Þriðja þrepið, val á ferðamáta, hefur aldrei verið notað hér á landi þar sem notkun almenningsfarartækja er talin það lítil að hún hafi lítið sem ekkert vægi í reikningunum.

Flæðirit fyrir gögn og uppbygging líkansins fyrir árið 2024 sést á mynd 2:



**Mynd 2:** Flæðirit fyrir gögn og uppbyggingu líkans fyrir árið 2024

### 7.1 Ferðamyndun - útreikningar

Upphaf spáhluta fyrir árið 2024 er að reikna út ferðamyndun í öllum reitum. Ferðamyndunin byggir á jöfnu sem var fengin með tölfræðilegum aðferðum í verkefninu “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006 Jafnan er samansett úr föstum sem skipulagstölurnar eru margfaldaðar með á eftirfarandi hátt:

$$\text{Ferðir} = 1,85 * \text{íbúar} + 0,14 * \text{m}^2 \text{ verslun og skrifstofur} + 0,04 * \text{m}^2 \text{ annað atvinnuhúsnæði}$$

Þannig fæst út ferðafjöldi í öllum reitum líkansins. Samanlangður ferðafjöldi eftir þetta skref er 1.146.339.

#### 7.1.1 Skipulagstölur

Þær skipulagstölur sem notaðar eru í þessu verkefni eru fengnar frá Reykjavíkurborg og eru áætlaðar fyrir árið 2024. Auk þeirra var farið yfir skipulagstölur í reitum í Úlfarsfelli, Vatnsmýri, Geldinganesi, Hafnarfirði og Mosfellsbæ. Verkefnið fyrir Hafnarfjörð og Mosfellsbæ er reyndar ennþá í gangi þannig að skipulagstölur sem notaðar eru í þessu verkefni fyrir þau svæði byggja á

grunnögnum frá Reykjavík fyrir árið 2024. Gert er ráð fyrir að Hafnarfjörður og Mosfellsbær verði komnir uppfærðir inn í líkanið í lok sumars 2007. Lista yfir skipulagstölurnar má finna í viðauka 1

## 7.2 Ferðadreifing og álagsreikningar

Ferðafjöldanum sem fæst úr ferðamynduninni er dreift með aðráttarafslíkani (gravity model). Það byggir á þeirri hugmynd að ferðafjöldinn milli reitapars sé í hlutfalli við þær ferðir sem myndast og dragast að reitaparinu. Ennfremur er gert ráð fyrir því að umferðin sé háð fjarlægðinni milli reitaparsins þannig að því styttra sem er á milli, því meiri verður umferðin. Niðurstöður úr aðráttarafslíkaninu er OD-fylki sem síðan er lagt út á gatnanetið með álagsreikningum til að fá út umferðarflæði. Þannig eru þrepin ferðadreifing og álagsreikningar mjög nátengd. Það skal tekið fram að sömu aðferðum er beitt í þessu verkefni og í verkefninu "Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins" frá febrúar 2006, þ.e sömu stillingar í aðráttarafslíkaninu og Stochastic User Equilibrium álagsaðferðinni.

## 8. ÁREIÐANLEIKI FRAMTÍÐARSPÁR

Það getur verið erfitt að meta áreiðanleika framtíðarspár. Þegar spáð er fyrir grunnári er alltaf hægt að taka mið af umferðartalningum sem gefa hugmynd um áreiðanleikann en í framtíðarspám vantar hinsvegar viðmið af því tagi. Nauðsynlegt er að skoða niðurstöður gagnrýnum augum og notast við upplýsingar sem tiltækar eru til að finna hugsanlega óeðlileg frávik.

Í þessu verkefni komu óeðlileg frávik fram þegar fjöldi ferða á íbúa var skoðaður í framtíðarspánni. Samkvæmt spánni á ferðum á hvern íbúa að fjölga úr u.þ.b 4,0 á dag miðað við spá 2004 upp í u.þ.b. 4,8 ferðir á dag miðað við spá 2024. Þar sem lítið sem ekkert bendir til þess að ferðamynstur eigi eftir að breytast á höfuðborgarsvæðinu í þessa átt, þykir þetta ólíkleg þróun. Matshluti úr verkefni frá 2006 gerir ráð fyrir um 4,5 ferðum á hvern íbúa. Skipulagstölur voru því rýndar og kom í ljós að fjölgun ferða á íbúa virtist stafa eingöngu af aukningu í verslunar- og skrifstofuhúsnæði. Þó svo að raunin verði sú að fermetrar verslunar- og skrifstofu eigi eftir að aukast á hvern íbúa, þá var sýnt í verkefninu frá 2006, að lítil tenging er á milli stærri húsnæðis og meiri ferðamyndunar og þetta því talin sem óeðlileg frávik.

	spá 2004	spá 2024	Aukning frá 2004 til 2024
Íbúar	180.999	239.514	58.515
Verslun og skrifstofur	1.631.995	3.215.709	1.583.714
Annað	4.064.340	5.710.356	1.646.016
Atvinnuhúsnæði samtals	5.696.395	8.926.065	3.229.670
m <sup>2</sup> verslun og skrifstofur/ íbúa	9,02	13,43	49%
m <sup>2</sup> Annað / íbúa	22,46	23,84	6%
m <sup>2</sup> Atvinnuhúsnæði / íbúa	31,47	37,27	19%

Tafla 3: Fjölgun í m<sup>2</sup> atvinnuhúsnæðis á hvern íbúa

Í töflu 3 má sjá að aukningin milli áranna 2004 og 2024 í fermetrum verslunar- og skrifstofuhúsnæðis á hvern íbúa er 49% og fermetrar annars atvinnuhúsnæðis á hvern íbúa er 6%. Alls gefur þetta um 19% aukningu í fermetrum atvinnuhúsnæðis á hvern íbúa. Til þess að reyna að heimfæra þessa aukningu á ferðafjöldann var notast við stuðla úr ferðamyndunarjöfnu, sjá töflu 4 fyrir neðan:

	Ofmat á m <sup>2</sup> /íbúa	Faktor úr ferðamyndunarjöfnu	Ofmat á ferðum/íbúa	Ofmat á ferðum samtals	Ofmat á ferðum [%]
Verslun og skrifstofur	4,41	0,14	0,62	147.855	13,0%
Annað	1,39	0,04	0,06	13.282	1,2%
Samtals	5,80		0,67	161.137	14,2%

Tafla 4: Útreikningur á ofmati ferða

Niðurstaðan úr töflu 4 sýnir að fyrirhuguð fermetraaukning gefur til kynna að um 14% ofmat á ferðum sé að ræða. Því var ákveðið að beita leiðréttingu á fylkið fyrir árið 2024 og fækka ferðum. Til að gæta hófs í leiðréttingum var ákveðið að notast við aðeins minni leiðréttingu en 14,2%, eða 12% í staðinn. Í töflu 5 má sjá niðurstöður fyrir og eftir leiðréttingu ásamt niðurstöðu Pivot aðferðar.



<b>Ferðafjöldi 2024 án leiðréttingar</b>	<b>1.135.319</b>
<b>Ferðafjöldi 2024 leiðréttur</b>	<b>999.081</b>
<b>Ofmat á ferðum</b>	<b>132.638</b>
<b>Ferðafjöldi eftir Pivot aðferð</b>	<b>1.101.378</b>

*Tafla 5: Ferðafjöldi fyrir og eftir leiðréttingu og Pivot aðferð*

Tafla 5 sýnir að fylkið án leiðréttingar innihélt 1.135.319 ferðir. Leiðrétting fyrir ofmat á ferðum sökum fermetraaukningu, fækkar síðan ferðum um 132.638. Þar sem leiðréttingin er bara ein reikniaðgerð yfir allt fylkið lækkar ferðafjöldinn líka á svæðum þar sem lítil breyting á skipulagi á sér stað en beiting Pivot aðferðarinnar vinnur síðan gegn þeirri fækkun á þeim svæðum og því fjölgar ferðum aftur um 102.297 og endanlega fylkið er þannig með 1.101.378 ferðir eða 33.941 færri ferðum en upprunalega fylkið.

Nánari útskýringu á Pivot aðferinni er að finna í næsta kafla.

## 9. PIVOT AÐFERÐ

Umferðarlíkön fyrir Höfuðborgarsvæðið hafa verið þróuð í gegnum tíðina til að styðja við þróun í ákvarðanatöku á sviði umferðarmannvirkja. Megintilgangur með líkönunum hefur verið að spá fyrir um það umferðarflæði sem talið er líklegt að fylgi í kjölfar áætlaðrar framtíðarlandnotkunar og stefnumörkunar í samgöngumálum. Nákvæmni þessara líkana hefur því verið mjög háð gæðum á gögnum um áætlaða framtíðarlandnotkun eða svokölluðum skipulagstölum.

Þær skipulagstölur sem notaðar hafa verið alla tíð eru upplýsingar um íbúafjölda og fermetra atvinnuhúsnæðis og teljast því frekar einfaldar að uppbyggingu miðað við það sem tíðkast í erlendum umferðarlíkönum. Gögn fyrir grunnárið eru hins vegar þó nokkuð nákvæm og sýndu niðurstöður úr verkefni frá 2006 að hægt væri að ná ágætis nákvæmni fyrir grunnárið (matshluti) eða um 8% meðalfrávik frá umferðartalningum.

Þrátt fyrir að aðgengi að gögnum sé oft á tíðum betri erlendis er framtíðin engu að síður alltaf erfið stærð að eiga við. Þess vegna eru algengar aðferðir við líkanagerð að spá fyrir breytingum miðað við grunnár í staðinn fyrir að spá eingöngu út frá framtíðaráætlunum. Þessar aðferðir eru oftast nefndar Pivot aðferðir eða stundum "Incremental" aðferðir.

Samkvæmt (Department for Transport UK) er mælt með því að byggja spár á grunnári á einn eða annan hátt nema að það séu sterk rök fyrir því að gera það ekki, t.d. ef um miklar breytingar á landnotkun er að ræða.

Til þess að reyna að nýta góðar niðurstöður úr verkefninu frá árinu 2006 var því mælt með að gera tilraun með pivotaðferðir í þessu verkefni og láta þannig grunnárið halda sér, þar sem það á við, í framtíðarspám.

Pivot aðferðir í sinni einföldustu mynd ganga út á að spá fyrir um breytingu frá þekktu ástandi í stað þess að spá frá grunni, sem gerir umferðarflæði grunnársins kleift að haldast upp að vissu marki. Að því sögðu endar einfaldleikinn því pivot aðferðir eru nokkuð vandmeðfarnar og í raun margbreytilegar því að hvert nýtt tilfelli getur gert það að verkum að "beygja" þarf reiknireglur að þeim aðstæðum sem við á.

Pivot aðferðin byggir á því að unnið er með OD- fylkið áður en umferðin er lögð út á gatnanetið. Í þessu verkefni hefur verið valið að styðjast við aðferð (Daly et al) þar sem grunnjafnan er eftirfarandi:

$$P = B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}}$$

þar sem:

P = Fjöldi ferða

B = Grunnfylki, hér metið fylki 2004

S<sub>2024</sub>= Spáfylki 2024

S<sub>2004</sub>= Spáfylki 2004

Þannig er hlutfallið á milli framtíðarspár S<sub>2024</sub> og grunnspár S<sub>2004</sub> margfaldað með metna fylkinu B. Það er hins vegar ljóst að það eru mörg tilfelli þar sem ekki er hægt að beita þessari grunnjöfnu, t.d. ef að einhver stærðanna er 0 eða ef um mikla breytingu í landnotkun er að ræða þar sem hlutfallið S<sub>2024</sub>/S<sub>2004</sub> verður mjög stórt og gerir það að verkum að P rýkur upp úr öllu valdi. Í þessum tilfellum ráðleggur (Daly et al). að nota frekar tölugildið (S<sub>2024</sub>-S<sub>2004</sub>)og leggja það við B.

Átta samsetningar af  $B, S_{2024}$  og  $S_{2004}$  geta komið upp og þarf við hvert tilfalli að meta hvort nota eigi tölugildið, hlutfall breytingar eða blöndu þess sem leiðréttingarstuðul. Ennfremur þarf að meta þá staði þar sem landnotkun breytist með tilliti til þess hvort um venjulegan vöxt sé að ræða eða mikinn vöxt. Í eftirfarandi töflu eru tekin saman tilfellin átta og lausnir á þeim:

Möguleiki	Grunnur	Spá 2004	Spá 2024	Spá endanleg	
	B	$S_{2004}$	$S_{2024}$		
1	0	0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = 0$	
2	0	0	>0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = S_{2024}$	
3	0	>0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = S_{2004}$	
4	0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}} = 0$
				Mikill vöxtur	$S_{2024} \cdot X_1$
5	>0	0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = B$	
6	>0	0	>0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = B+S_{2024}$	
7	>0	>0	0	$B \cdot (S_{2024}/S_{2004}) = 0$	
8	>0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}}$
				Mikill vöxtur	$\frac{B \cdot X_2}{S_{2004}} + (S_{2024} - X_2)$

**Tafla 6:** Sýnir 8 möguleg tilfalli í pivot aðferð

Til þess að meta hvenær skipta eigi á milli venjulegs vaxtar og mikils vaxtar í tilfellum 4 og 8, þarf að skilgreina  $X_1$  og  $X_2$  með svokölluðum skiptifaktor  $G$  ásamt föstum  $k_1$  og  $k_2$ .

$$G = k_1 + k_2 \cdot \max(S_{2004}/B, k_1/k_2)$$

$$X_1 = B \cdot G$$

$$X_2 = S_{2004} \cdot G$$

Venjulega er notast við  $k_1=0,5$  og  $k_2=5$  (Daly et al) og ath að  $G$  er aldrei  $<1$

Í töflu 7 fyrir neðan eru sýnt hvernig tilfelli áttá líta út fyrir fylkin í þessu verkefni, B,  $S_{2004}$  og  $S_{2024}$ :

Tilfelli	Ferðir		
	B	$S_{2004}$	$S_{2024}$
1	0	0	0
2	0	0	271.487
3	0	1.805	0
4	0	64.830	84.306
5	5	0	0
6	5.342	0	6.677
7	6.344	2.061	0
8	834.868	662.823	772.847
<b>Samtals ferðir</b>	<b>846.559</b>	<b>731.519</b>	<b>1.135.317</b>

Tafla 7: Áttá tilfelli fyrir fylkin B,  $S_{2004}$  og  $S_{2024}$ .

Eins og kom fram fyrr í textanum getur verið nauðsynlegt “beygja” reiknireglur í pivot aðferðinni að þeim aðstæðum sem við á. Í þessu verkefni gekk frekar erfiðlega að meta skiptifaktorinn G þar sem matsaðferðin MPME (Multiple Path Matrix Estimation) sem notuð var í verkefninu frá árinu 2005 gerir það að verkum að margir dálkar í grunnfylkinu B eru með mjög litlum gildum. Þetta gerir að verkum að stærðin  $S_{2004}/B$  verður mjög stór sem aftur leiðir til þess að skiptifaktorinn G er í mörgum tilfellum mjög stór sem skekkir niðurstöðurnar. Samkvæmt (Daly) væri því nauðsynlegt að laga pivot aðferðina að MPME aðferðinni með prófunum sem er í raun efni í sjálfstætt verkefni. Þar sem tímarammi þessa verkefnis var nokkuð takmarkaður var ljóst að nákvæmar prófanir á pivot aðferðinni voru ekki mögulegar og var því valið að einfalda aðferðina nokkuð í samráði við (Daly).

Byrjað var á því að kanna alla dálkana í fylkjunum B,  $S_{2004}$  og  $S_{2024}$  til að meta hversu stór hluti féll undir hvert tilfelli fyrir sig. Þar sem fylkin eru  $312 \times 312$  reitir að stærð eru alls um 97.344 dálka að ræða og skiptast þeir eftir tilfellum samkvæmt eftirfarandi töflu:

Tilfelli	Fjöldi dálka
1	16.369
2	26.952
3	491
4	1.947
5	15
6	878
7	1.789
8	48.903
<b>Samtals</b>	<b>97.344</b>

Tafla 8: Fjöldi dálka í hverju tilfelli

Eins og sést er það tilfelli 8 sem er langalgengast og voru því gerðar prófanir á hvaða vöxtur flokkaðist sem venjulegur vöxtur og hvað sem mikill vöxtur og voru niðurstöðurnar þær að  $S_{2024}/S_{2004} > 1$  jafngilti miklum vexti og  $S_{2024}/S_{2004} < 1$  jafngilti venjulegum vexti. Ennfremur er nauðsynlegt að taka sértaklega á þeim tilfellum þar sem  $S_{2024}/S_{2004} = 0$  þannig verða reikniaðferðirnar sem beitt er í þessu verkefni eftirfarandi:

Möguleiki	Grunnur Est 2004	Spá 2004	Spá 2024	Spá endanleg	
	B	S <sub>b</sub>	S <sub>f</sub>		
1	0	0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = 0$	
2	0	0	>0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = S_{2024}$	
3	0	>0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = S_{2004}$	
4	0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}} = 0$
				Mikill vöxtur	$B+(S_{2024}-S_{2004})$
5	>0	0	0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = B$	
6	>0	0	>0	$B+(S_{2024}-S_{2004}) = B+S_{2024}$	
7	>0	>0	0	$B*(S_{2024}/S_{2004}) = 0$	
8	>0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}}$
				Mikill vöxtur	$B+(S_{2024}-S_{2004})$

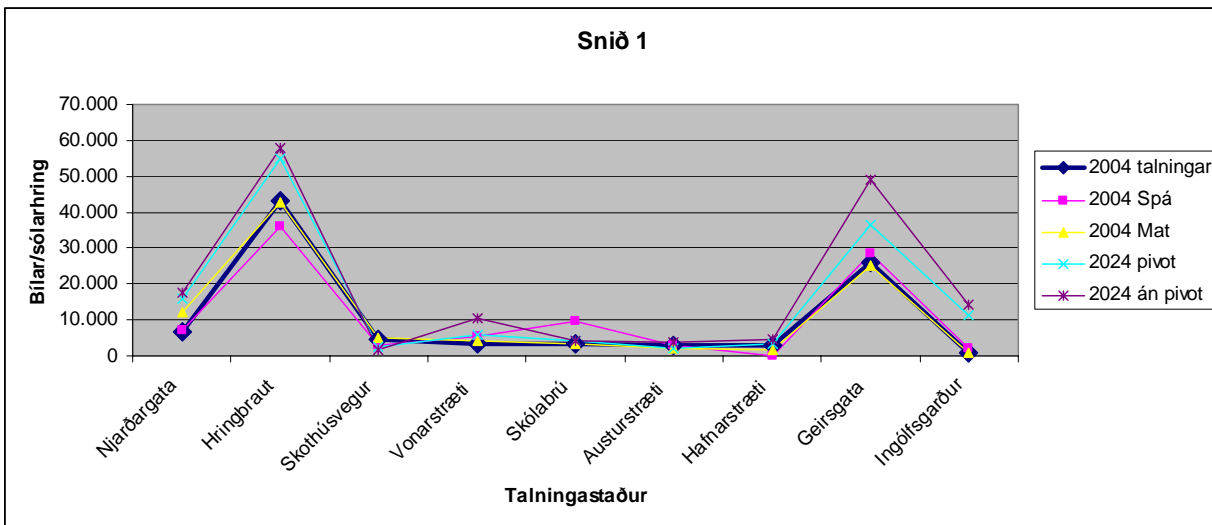
Tafla 9: Sýnir hvernig pivot aðferðinni er beitt í þessu verkefni.

Tafla 9 er þannig frábrugðin töflu 6 að því leyti að skiptifaktorinn G er ekki notaður beint heldur fundið það hlutfall af  $S_{2024}/S_{2004}$  sem talið var skila bestum árangri.

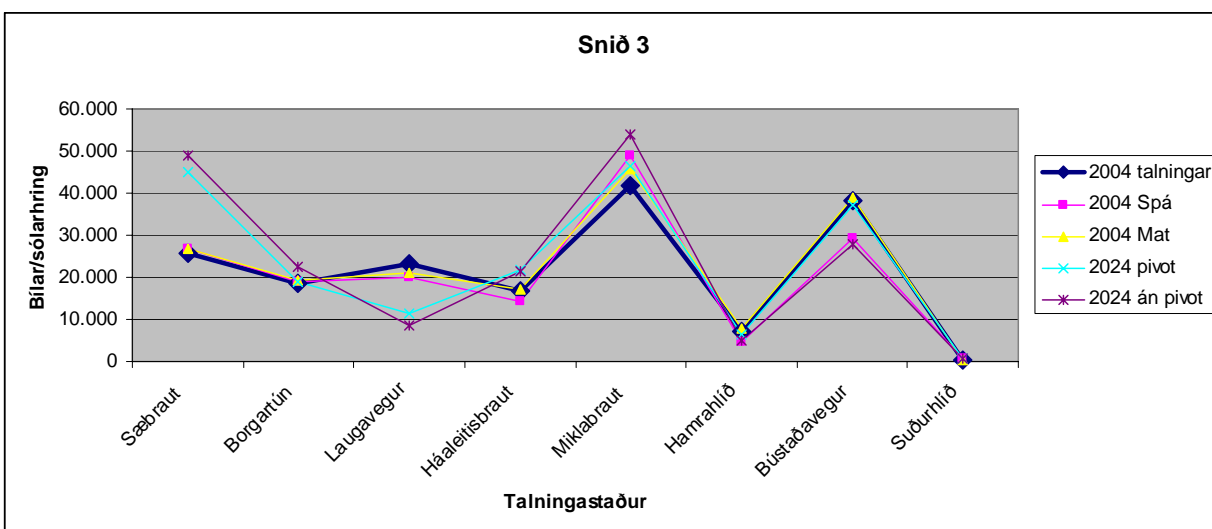
Mjög líklegt er að hægt væri að ná enn frekari árangri með því að kafa dýpra ofan í rannsóknir á pivot aðferðinni. Slíka nákvæmnisvinna er þó orðin mjög fræðilegs eðlis og þar af leiðandi tímafrek. Erlendis fer slík vinna fram hjá umferðardeildum innan háskóla t.d. Hjá Tækniháskólanum í Kaupmannahöfn ([www.ctt.dtu](http://www.ctt.dtu)), Tækniháskólanum í Stokkhólmi ([www.infra.kth.se/ToL/](http://www.infra.kth.se/ToL/)), Tækniháskólanum í Noregi (<http://www.ntnu.no/bat/vs>) og Háskólanum í Leeds ([www.its.leeds.ac.uk](http://www.its.leeds.ac.uk)). Hérlandis eru hins vegar samsvarandi deildir ekki til.

## 9.1 NIÐURSTÖÐUR

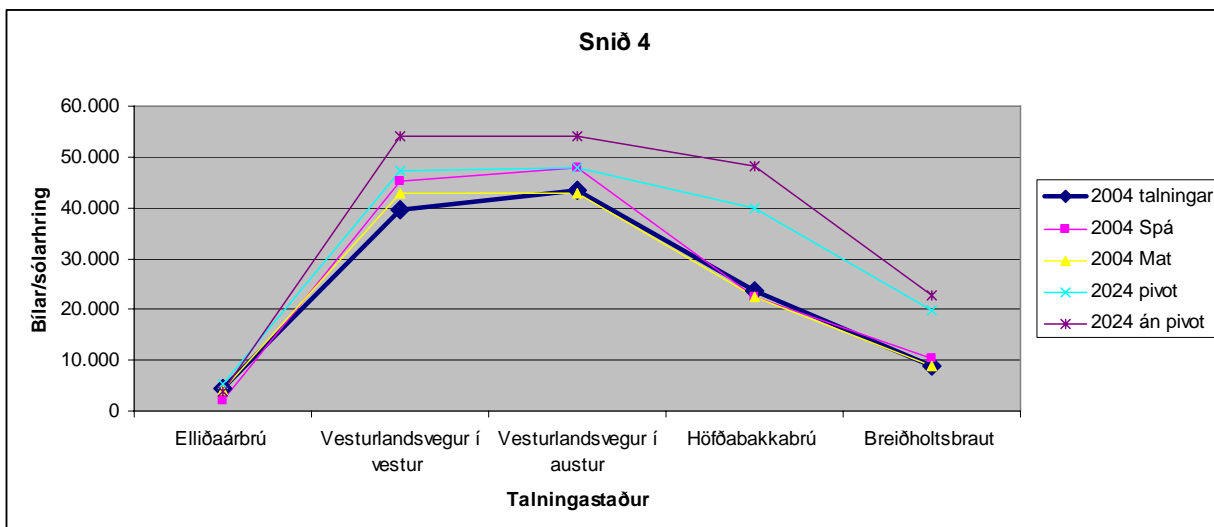
Niðurstaðan eftir Pivot leiðréttingu er OD fylki með 1.101.378 ferðum. Kort 1 í viðauka 3 sýnir umferðarflæði í þúsundum bíla á sólarhring. Kort 2 sýnir síðan mismun á umferðarflæði án Pivot aðferðar og með Pivot aðferð. Ennfremur sýna kort 3 til 8 umferðarflæði skipt niður eftir sveitarfélögum. Eins og áður hefur komið fram er oft erfitt að meta framtíðarspár og gildi þeirra. Með því að bera framtíðarumferðarflæði saman við þekkta talningastaði á svæðinu má þó sjá ákveðið mynstur í þeirri spá sem gerð hefur verið í þessu verkefni. Á næstu síðum má sjá línurit fyrir sérhverja af svokölluðum sniðtalningum þar sem niðurstöður úr framtíðarspá 2024 með og án Pivot aðferðar eru bornar saman við umferðartalningar 2004, spá 2004 og mat á umferð 2004. Í öllum þessum sniðum má sjá að Pivot aðferðin er að toga niðurstöðurnar nær þekkta mynstrinu frá 2004 miðað við 2024 spá án Pivot aðferðarinnar.



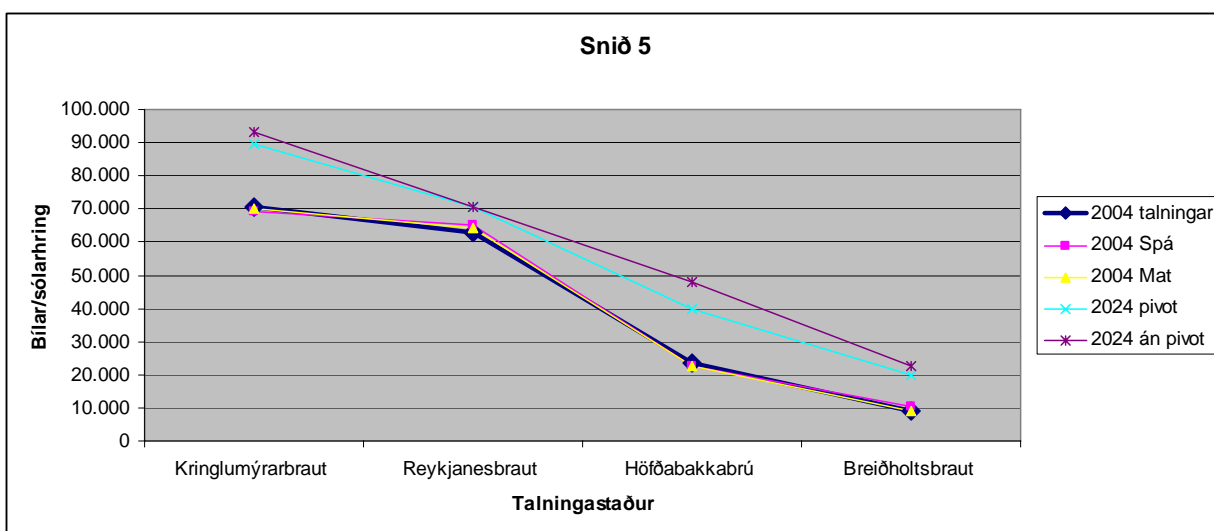
Mynd 3: Samanburður á umferðarlæði í sniði 1



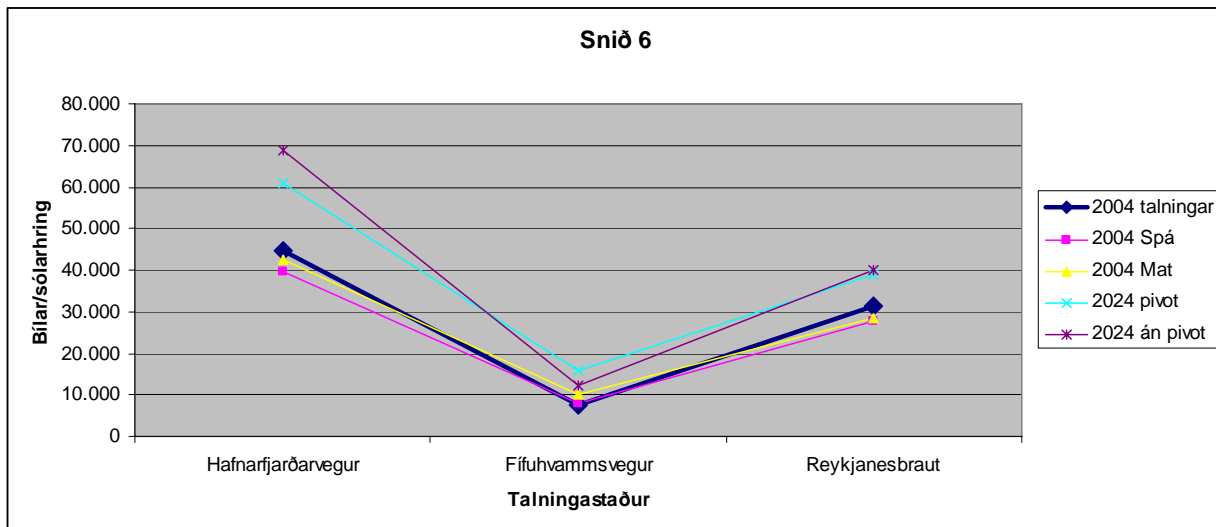
Mynd 4: Samanburður á umferðarlæði í sniði 3



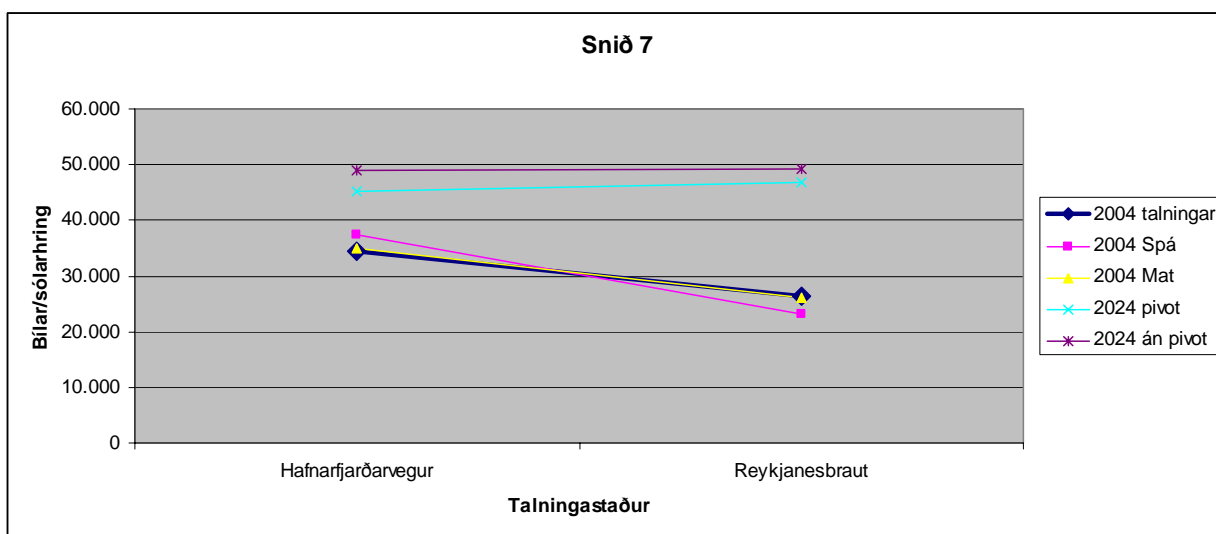
Mynd 5: Samanburður á umferðarflæði í sniði 4



Mynd 6: Samanburður á umferðarflæði í sniði 5

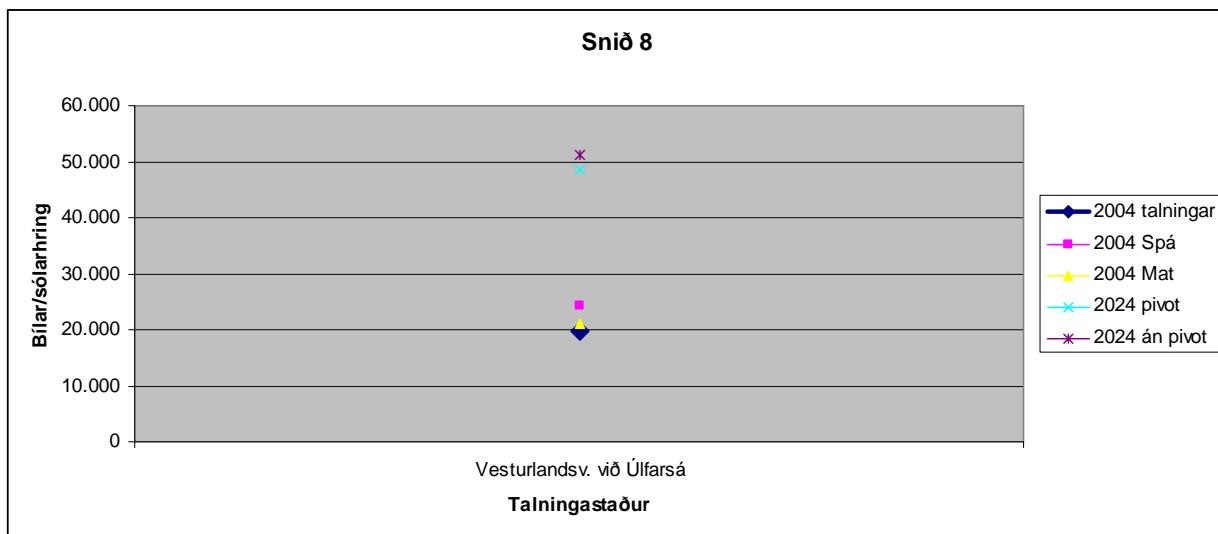


Mynd 7: Samanburður á umferðarflæði í sniði 6

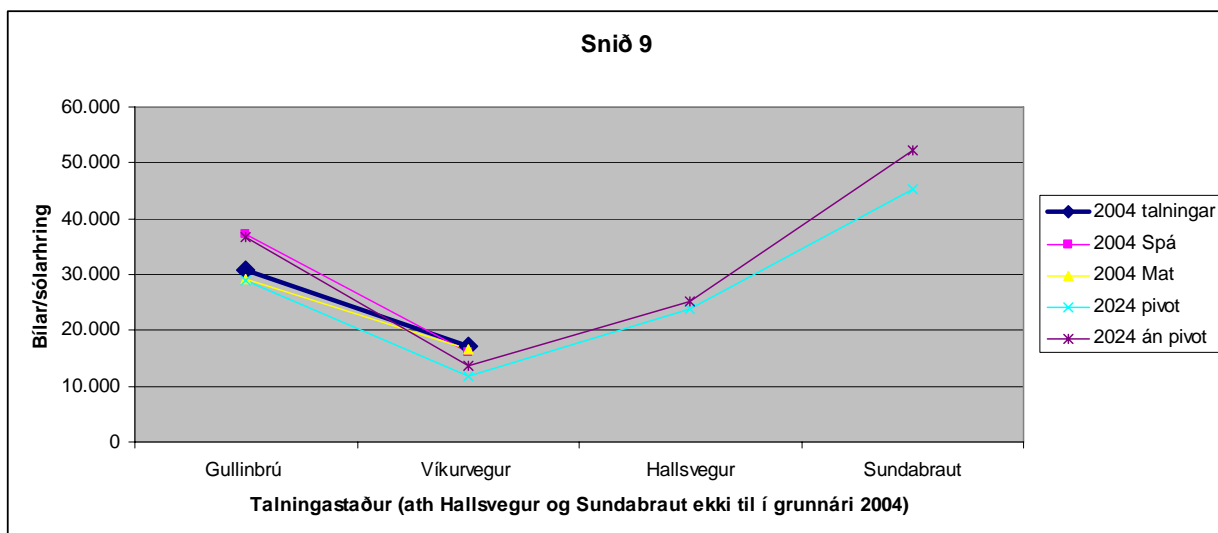


Mynd 8: Samanburður á umferðarflæði í sniði 7





Mynd 9: Samanburður á umferðarflæði í sniði 8



Mynd 10: Samanburður á umferðarflæði í sniði 9

Tölurnar sem línurit fyrir sniðtalningar byggja á er að finna í viðauka 2

## 10. STÖRF Í STAÐ FERMETRA ATVINNUHÚSTNÆÐIS

Í verkefninu var einnig aflað upplýsinga um þann möguleika að nota í líkaninu fjölda starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis. Talið er raunhæfara að horfa til fjölda starfa í stað gólfplatarmáls húsnæðis þegar gerðir eru umferðarreikningar. Erlendis er til tölfræði um fjölda starfa og dreifingu sem er að jafnaði notuð í umferðarreikningum. Þessi tölfræði virðist hinsvegar vera af skornum skammti hér á landi og gera þyrfti athugun á því, í samráði við viðeigandi ríkisstofnanir (Hagstofu, Fyrirtækjaskrá og Ríkisskattskjóra), með hvaða hætti mætti bæta hér úr.<sup>2</sup> Tölfræði um fjölda og dreifingu starfa myndi ekki aðeins nýtast við gerð umferðarreikninga heldur á ýmsan annan hátt t.d í markaðsrannsóknunum.

Nákvæmar upplýsingar um fjölda starfa eftir svæðum og heimilisföngum er forsenda þess að mögulegt sé að kanna nánar samspil umferðarsköpunar og gólfplatarmáls atvinnuhúsnæðis og þar með hvort forsvaranlegt sé að nota áfram tölfræði um gólfplatarmál í umferðarspám

Því miður gafst ekki svigrúm til að vinna frekar með þennan þátt verkefnisins þar sem notkun Pivot aðferðarinnar tók mun meiri tíma heldur en ráðgert hafði verið. Því var sótt um framhaldsverkefni í febrúar 2007 til að halda áfram með þennan hluta, og er gert ráð fyrir að honum ljúki í desember 2007.

---

<sup>2</sup> Hugsanlega mætti leysa þetta með einum viðbótarreit á skattframtali launþega, þar sem tilgreint er heimilisfang vinnustaðar/starfstaðar 1. desember fyrir viðkomandi ár.

## 11. LOKAORÐ

Í þessu verkefni hefur verið unnin framtíðarspá með þeim aðferðum sem lagt var til í niðurstöðum verkefnisins “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins” frá febrúar 2006. Stór hluti verkefnisins fór í að beita Pivot aðferð á umferðarspána til að fá raunhæfara umferðarflæði fyrir árið 2024. Þar sem spárnar byggja á áætlun um skipulagstölur getur reyndar verið vafasamt að festa eitt ákveðið ártal við niðurstöðurnar. Notendum er bent á að vera opnir fyrir því að sú uppbygging sem gert er ráð fyrir, sé hugsanlega ekki raunhæf fyrr en seinna t.d. 2030 eða jafnvel síðar.

Ávinningurinn af þessu verkefni er nýtt og áreiðanlegt umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið 2024 ásamt greinagerð sem útskýrir líkanaferlið. Þetta verkefni ásamt verkefninu frá árinu 2006 mynda til samans fyrsta heildarumferðarlíkan sem hefur verið unnið frá grunni á Íslandi. Þetta heildarlíkan auðveldar því alla vinnu við t.d. umferðarspár, breytingar á skipulagstölum, greiningu á fjölda ekinna km ásamt frekari rannsóknum á t.d. gerð háannatímalíkans, notkun starfa í stað fermetra atvinnuhúsnæðis, tilgangi ferða, ferðavenjum, vali á ferðamáta svo eitthvað sé nefnt.

## 12. HEIMILDIR

Caliper Corporation, 2004. **Travel demand Modelling with Transcad 4.7.**

Daly, A., Fox, J. and Tuinenga, J.G. (2005) **Pivot-point procedures in practical travel demand forecasting**, fyrirlestur á ráðstefnu European Regional Science Association

Daly, A., Institute for Transport Studies, University of Leeds, 2007. **Tölvupóstur**

Department for Transport (UK), **Variable Demand Modelling- Key processes** (2006) , TAG Unit 3.10.3.

Hensher, D., and Button, K.J., 2000. **Handbook of transport modelling**. Pergamon.

Ortúzar, J., & Willumsen, L., 2001. **Modelling Transport**, Third edition. John Wiley and sons.

VSÓ Ráðgjöf, **Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins**, Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2005 ( feb. 2006).

### Munnlegar heimildir:

Baldvin Baldvinsson, Framkvæmdasviði Reykjavíkurborgar. Samtöl og fundir 2006 og 2007

Haraldur Sigurðsson, Skipulags- og byggingasviði Reykjavíkurborgar. Samtöl og fundir 2006 og 2007.



**VIÐAUKI 1: Skipulagstölur**

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað
1	1.305	3.108	27.899	14.411
2	535	1.362	5.176	1.455
3	576	1.089	0	3.172
4	645	1.344	607	8.433
5	1.091	1.788	6.860	6.574
6	1.053	1.765	2.226	13.004
7	920	1.678	2.169	15.249
8	0	0	7.778	63.120
9	602	794	0	1.844
10	0	0	20.000	86.175
11	300	900	20.888	12.781
12	547	1.421	1.650	34.249
13	282	639	11.226	10.627
14	606	1.133	5.103	4.794
15	354	629	356	621
16	407	690	245	502
17	175	319	21.494	19.611
18	286	493	3.945	12.755
19	562	988	3.749	14.276
20	92	273	56.557	541
21	93	136	11.294	14.962
22	130	194	999	12.495
23	30	90	39.106	37.017
24	20	27	19.448	12.664
25	2	22	11.979	6.263
26	24	28	20.875	8.874
27	5	7	14.504	2.401
28	55	69	43.128	34.479
29	42	66	16.697	6.256
30	350	552	4.787	22.195
31	166	273	2.698	1.986
32	306	513	37.898	10.829
33	701	1.261	253	25.813
34	199	344	26.204	8.432
35	436	653	4.534	5.779
36	538	785	1.039	4.864
37	265	523	0	709
38	239	365	0	61.821
39	494	740	18.206	12.820
40	453	731	34.127	15.746
41	630	936	5.431	43.910
42	23	43	0	10.803
43	82	228	70.323	16.725
44	339	529	28.612	18.812
45	1.183	2.542	36.641	24.174
46	668	1.004	411	4.163
47	899	2.000	84.243	62.587
48	1	44	32.494	33.638
49	183	397	9.442	14.968
50	778	1.383	5.539	25.927
51	0	0	0	0
52	0	0	1.077	57.763
53	702	1.344	50	1.757
54	2	0	21.283	12.222
55	914	1.794	3.335	19.172
56	1	0	0	9.215
57	233	516	3.718	23.189
58	0	0	106.064	22.284
59	325	461	4.354	39.598
60	375	735	9.681	3.710
61	435	915	581	42.401
62	236	483	1.205	856
63	555	885	442	12.183
64	382	797	0	958
65	524	1.009	100	6.630
66	246	488	0	1.199
67	416	862	1.594	436
68	312	727	0	7.016
69	413	949	1.598	4.698
70	288	650	0	4.570

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað
71	205	428	0	7.676
72	0	1	89.097	36.483
73	391	765	15.972	10.381
74	762	1.345	8.594	11.172
75	109	186	6.822	5.724
76	1	1	57.043	27.021
77	18	14	79.924	22.497
78	0	0	66.337	29.277
79	0	1	29.400	16.081
80	4	7	16.105	119.271
81	832	1.528	226	14.485
82	399	801	33.407	14.476
83	575	1.136	500	7.277
84	13	18	8.633	35.577
85	0	0	0	22.167
86	365	780	0	36.217
87	201	390	634	2.663
88	2	0	11.074	39.105
89	0	0	19.819	134.201
90	552	932	461	1.253
91	543	988	2.867	177
92	465	985	2.782	1.409
93	1.274	2.279	24.196	18.938
94	645	1.430	10.277	23.385
95	0	0	46.681	183.705
96	782	1.851	13.743	7.106
97	250	750	21.511	28.543
98	251	750	50.369	167.489
99	492	1.318	8.401	29.924
100	0	0	84.725	91.860
101	0	0	41.664	94.430
102	812	1.674	785	5.308
103	2	0	78.392	167.076
104	557	1.226	4.284	21.404
105	523	1.443	0	1.680
106	632	1.442	1.197	29.251
107	125	331	0	982
108	132	240	26.501	13.399
109	101	139	7.200	11.961
110	550	1.294	1.337	7.796
111	820	1.631	1.914	9.073
112	493	1.037	1.428	516
113	828	2.317	595	7.645
114	262	799	0	7.093
115	898	1.537	1.793	3.162
116	495	1.128	290	1.313
117	424	686	0	616
118	836	2.408	2.155	2.439
119	789	1.689	2.048	19.768
120	426	916	4.560	17.967
121	678	1.456	0	2.256
122	900	2.700	0	0
123	3.006	8.708	26.668	47.309
124	531	1.378	446	5.601
125	503	1.329	0	3.903
126	171	522	7.482	33.957
127	886	2.131	245	1.148
128	1.114	2.650	215	28.802
129	1.388	3.315	2.216	16.326
130	258	778	5.083	8.493
131	395	1.033	1.184	6.861
132	596	1.718	1.306	33.413
133	402	1.200	60.000	38.570
134	0	0	3.704	50.011
135	250	625	25.000	25.000
136	970	2.425	28.270	26.100
137	1	0	0	76
138	2	0	55.223	48.604
139	958	2.515	24.820	37.443
141	450	1.180	2.600	43.657

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað
142	484	1.023	941	18.412
143	1.006	2.236	196	9.408
144	483	1.022	0	1.834
145	239	505	32.138	10.021
146	424	897	165	246
147	163	344	6.689	15.319
148	430	909	608	17.643
149	371	786	3.311	17.496
150	641	1.356	0	28.679
151	631	1.335	1.258	3.365
152	638	1.351	1.134	4.165
153	249	528	8.089	12.473
154	134	283	35	6.660
155	358	757	0	1.220
156	52	110	0	10
157	0	0	98.890	58
158	3	7	59.991	35.538
159	624	1.319	448	408
160	529	1.120	3.313	836
161	862	1.823	0	5.160
162	81	171	34.993	19.045
163	88	186	6.170	68.909
164	0	0	8.294	31.108
165	458	1.289	16.116	18.026
166	284	799	0	2.592
167	800	2.253	496	3.191
168	1.005	3.000	5.000	14.069
169	2.618	7.148	45.000	115.500
170	176	481	2.909	10.438
171	88	241	0	0
172	1.488	4.018	22.569	35.553
173	132	361	0	234
174	202	551	0	1.369
175	0	0	0	12
176	0	0	218	17.000
177	122	333	0	7.133
178	161	440	433	64
179	298	813	46.031	269
180	0	0	452	44.398
181	0	0	30.000	0
182	476	1.299	0	1.200
183	195	533	0	15.000
184	275	751	0	11
185	145	396	0	275
186	0	0	145.000	5.809
187	298	814	494	2.095
188	251	685	1.197	9.722
189	218	596	0	602
190	845	2.307	8.208	16.000
191	109	297	0	11.000
192	395	1.035	0	2.347
193	238	622	0	46
194	648	1.697	2.901	2.102
195	228	597	0	18.562
196	290	760	651	4.560
197	440	1.150	0	97
198	108	282	51.177	5.021
199	100	270	14.040	60.967
200	75	197	0	4.977
201	841	2.202	11.424	25.228
202	362	1.030	4.586	1.448
203	6	15	19.579	54.196
204	334	875	91	4.803
205	689	1.805	2.177	16.425
206	643	1.685	20.179	36.194
207	426	1.117	0	673
208		1.911	0	32.275
209	220	570	2.175	139.170
210	384	1.006	0	720
211	0	0	18.296	14.711

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað
212	419	1.647	6.863	14.860
213		1.602	200	4.479
214	0	0	0	19.029
215	0	0	0	341.400
216	0	0	0	0
218	1.158	3.204	0	3.000
219	346	825	0	0
220	0	0	0	0
221	0	0	40.000	9.891
222	300	500	2.700	6.227
223	80	216	3.000	37.000
224	0	0	0	0
225	0	0	0	439
226	44	120	19.672	135.594
227	41	116	5.693	62.533
228	1.400	3.670	13.500	24.809
229	600	1.570	5.000	75.241
241	13	33	0	29.106
242	7	18	0	52.744
243	311	867	2.235	8.263
300	0	0	10.545	7.930
301	0	0	29.705	21.890
303	0	0	0	0
304	0	0	0	0
305	0	0	0	0
306	0	0	0	0
307	0	0	0	0
308	0	0	0	0
400	0	0	50.000	50.000
401	171	460	0	37.500
402	0	0	5.000	10.000
403	0	0	30.732	40.681
404	0	0	59.771	60.228
405	0	0	0	0
406	550	1.375	10.000	26.500
407	0	2	10.000	10.000
408	550	1.375	0	3.750
409	900	2.520	0	8.500
410	600	1.500	0	5.000
411	600	1.500	0	2.500
412	0	2.520	0	0
414	0	0	0	0
415	0	0	0	0
416	120	300	0	0
417	8	2	13.000	60.954
418	5	1	7.000	32.814
419	0	0	0	0
420	1.116	2.790	1.000	5.389
500	0	0	20.000	42.700
501	772	2.200	10.000	3.000
502	346	825	10.000	16.100
503	423	1.058	0	0
504	423	1.058	0	0
505	0	0	0	8.000
506	0	0	0	0
507	300	500	2.700	6.227
508	300	500	2.700	6.227
509	10	57	2.718	11.835
510	20	112	0	0
511	20	112	0	0
512	160	432	0	0
513	0	0	4.000	48.240
514	160	432	0	0
515	180	480	0	0
516	0	0	4.384	17.595
517	683	1.710	0	3.500
518	0	0	0	0
519	0	0	0	0
520	0	0	0	0
521	0	0	0	0

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað
522	0	0	0	0
523	100	322	0	0
524	0	0	0	0
600		600	0	0
601		895	17.458	17.921
602	0	0	0	0
603	0	0	0	0
604	418	1.646	6.862	14.857
605	490	1.350	0	0
606	0	0	0	25.000
607	140	385	0	0
608	140	385	0	0
609	490	1.350	0	5.000
610	418	1.646	6.862	14.857
611	0	0	0	0
612	0	0	0	0
613	0	0	0	0
614	0	0	73	4.112
615	0	0	0	0
616	0	0	0	0
617	0	0	0	0
618		260	0	0
619	140	380	0	2.500
620	0	0	73	4.112
621	0	0	74	4.113

SKIPULAGSTÖLUR 2024				
Reitur	Íbúðir	Íbúar	Vers+Skrifs	Annað

External Reitur	Production	Attraction
230	1661	1661
231	5841	5841
232	9691	9691
233	10626	10626
234	163	163
235	708	708
236	1663	1663

## VIÐAUKI 2: Samanburður við sniðtalaningur

Snið 1					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Njarðargata (2 stk.)	6.895	7.145	12.264	16.100	17.700
Hringbraut (4 stk.)	43.012	36.179	42.760	54.900	58.000
Skothúsvegur (2 stk.)	4.487	2.964	5.008	2.500	1.600
Vonarstræti (2 stk.)	3.221	5.509	4.370	5.700	10.500
Skólabrú (1 stk.)	3.424	9.536	3.451	4.400	4.000
Austurstræti (1 stk.)	2.770	2.769	1.907	2.300	3.700
Hafnarstræti (1 stk.)	3.104	5	1.667	3.200	4.700
Geirsgata (4 stk.)	26.037	28.323	25.026	36.500	49.100
Ingólfsgarður (2 stk.)	909	2.231	959	11.200	14.200
	93.859	94.661	97.412	136.800	163.500

Snið 3					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Sæbraut (4 stk.)	25.673	26.673	26.868	44.900	48.900
Borgartún (2 stk.)	18.481	18.952	19.302	19.000	22.400
Laugavegur (4 stk.)	23.101	19.978	20.905	11.400	8.400
Háaleitisbraut (4 stk.)	16.710	14.400	17.144	21.900	21.300
Miklabraut (4 stk.)	41.832	48.800	45.776	46.500	53.900
Hamrahlíð (2 stk.)	7.319	4.718	7.882	6.300	5.000
Bústaðavegur (4 stk.)	38.207	29.423	39.009	37.100	27.700
Suðurlíð (1 stk.)	331	576	314	600	800
	171.654	163.520	177.200	187.700	188.400

Snið 4					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Elliaárbú (1 stk.)	4.331	2.150	4.161	5.200	3.700
Vesturlandsvegur í vestur (4 stk.)	39.483	45.269	42.838	47.200	54.000
Vesturlandsvegur í austur(4 stk.)	43.563	47.817	42.824	47.800	54.000
Höfðabakkabrá (2 stk.)	23.579	22.540	22.435	39.800	48.100
Breiðholtsbraut (2 stk.)	8.847	10.450	8.861	19.700	22.800
	115.472	126.076	116.958	159.700	182.600

Snið 5					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Kringlumýrabraut (6 stk.)	70.507	69.301	70.301	89.600	93.300
Reykjanesbraut (6 stk.)	62.921	65.077	64.465	70.400	70.500
Höfðabakkabrá (2 stk.)	23.579	22.540	22.435	39.800	48.100
Breiðholtsbraut (2 stk.)	8.847	10.450	8.861	19.700	22.800

Snið 8					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Vesturlandsv. við Úlfarsá	19.841	24.379	21.138	48.500	51.100

Snið 9					
	Sniðtalaning	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Gullinbrú (4 stk.)	30.837	37.262	29.230	28.800	36.800
Víkurvegur (2 stk.)	17.044	15.981	16.730	11.800	13.700
Hallsvegur				23.800	25.100
Sundabraut				45.300	52.200

Snið 6					
	Vegagerð	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Hafnarfjarðarvegur	44.518	39.733	42.388	61.000	69.000
Fífuhvamsvegur	7.626	7.944	10.005	15.700	12.400
Smárahvamsvegur				14.700	14.000
Reykjanesbraut	31.400	27.597	28.570	38.900	40.000

Snið 7					
	Vegagerð	Flæði Reikn 2004	Flæði Mat 2004	Flæði 2024 Pivot	Flæði 2024 án pivot
Hafnarfjarðarvegur	34.378	37.265	34.901	45.100	49.100
Reykjanesbraut	26.252	23.215	26.109	46.900	49.200



**VIÐAUKI 3: Kort af umferðarflæði og reitaskiptingu**

Kort 1: Yfirlitskort, umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 2 : Yfirlitskort, mismunur á umferðarflæði. Flæði án pivot – flæði með pivot

Kort 3 : Seltjarnarnes, Reykjavík V. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 4 : Reykjavík A. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 5 : Mosfellsbær, Kjalarnes. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 6 : Kópavogur. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 7 : Álftanes og Garðabær. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 8 : Hafnarfjörður. Umferðarfæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

Kort 9 : Yfirlitskort, reitir 2024, 312 talsins

Kort 10 : Seltjarnarnes og Reykjavík V. Reitir 2024

Kort 11 : Reykjavík A. Reitir 2024

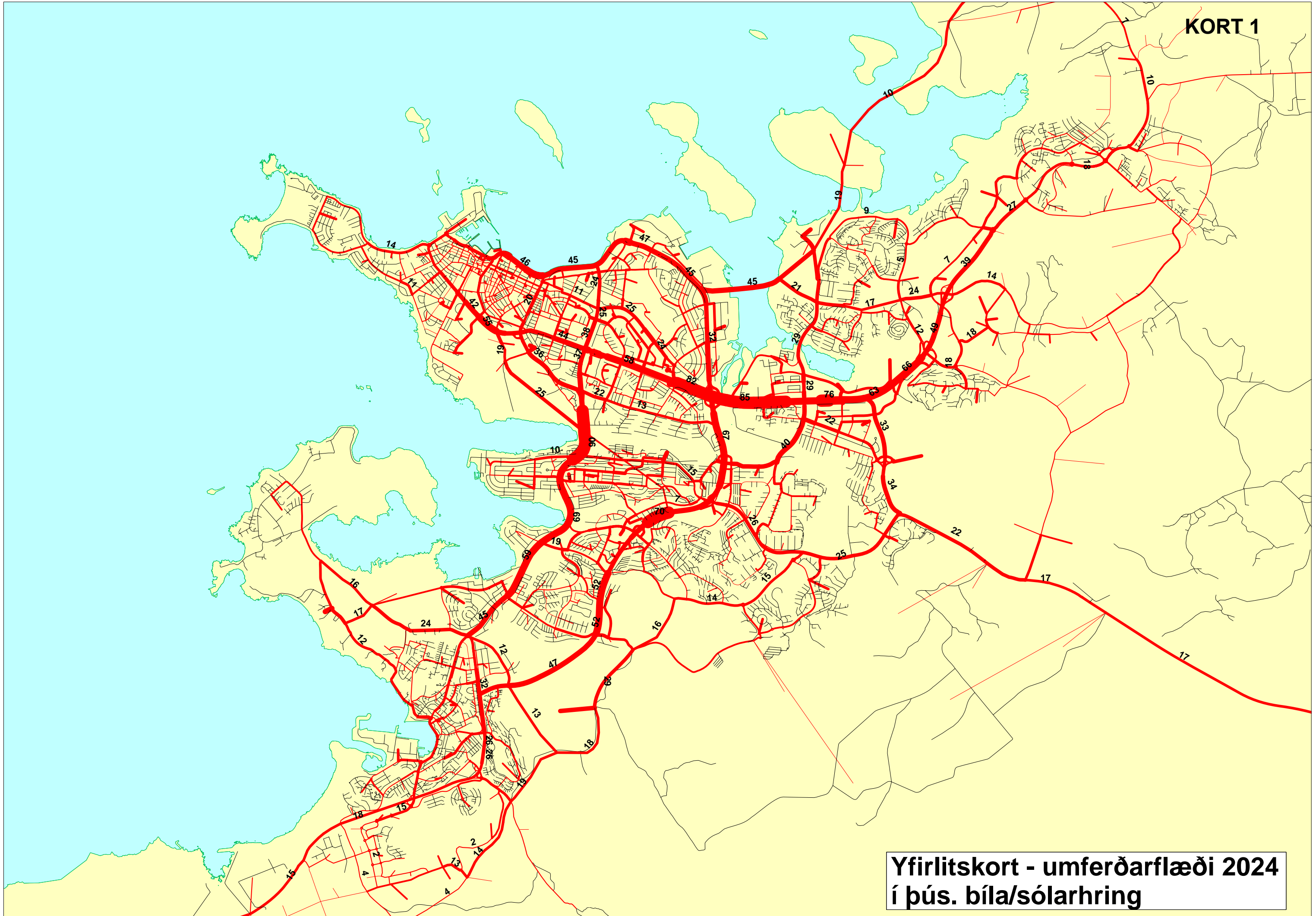
Kort 12 : Mosfellsbær og Kjalarnes. Reitir 2024

Kort 13 : Kópavogur. Reitir 2024

Kort 14 : Garðabær og Álftanes. Reitir 2024

Kort 15 : Hafnarfjörður. Reitir 2024

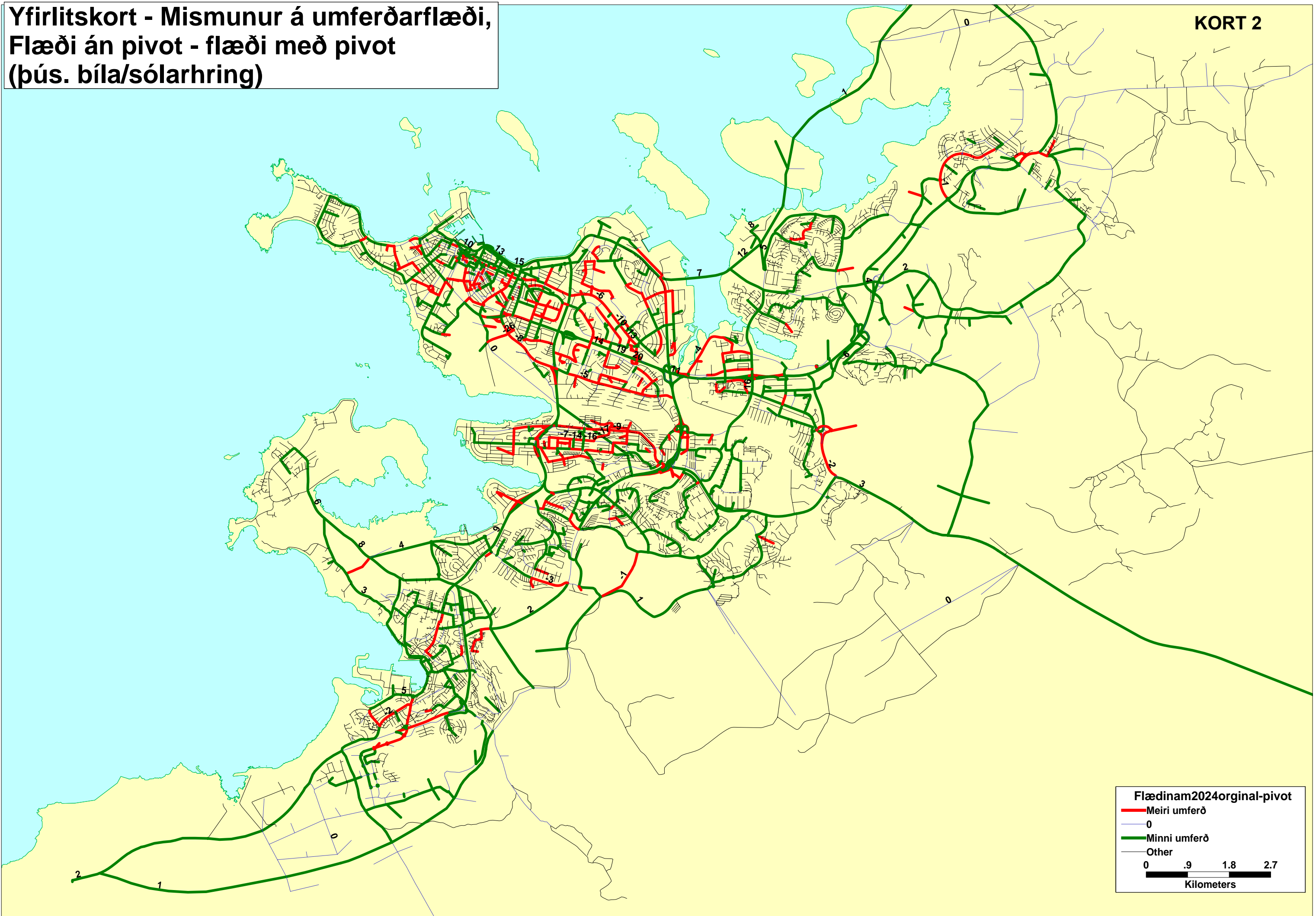
Kort 16 : Yfirlitskort. Nýjar og breyttar götur 2024



**Yfirlitskort - umferðarflæði 2024  
í pús. bíla/sólarhring**

**Yfirlitskort - Mismunur á umferðarflæði,  
Flæði án pivot - flæði með pivot  
(þús. bíla/sólarhring)**

KORT 2

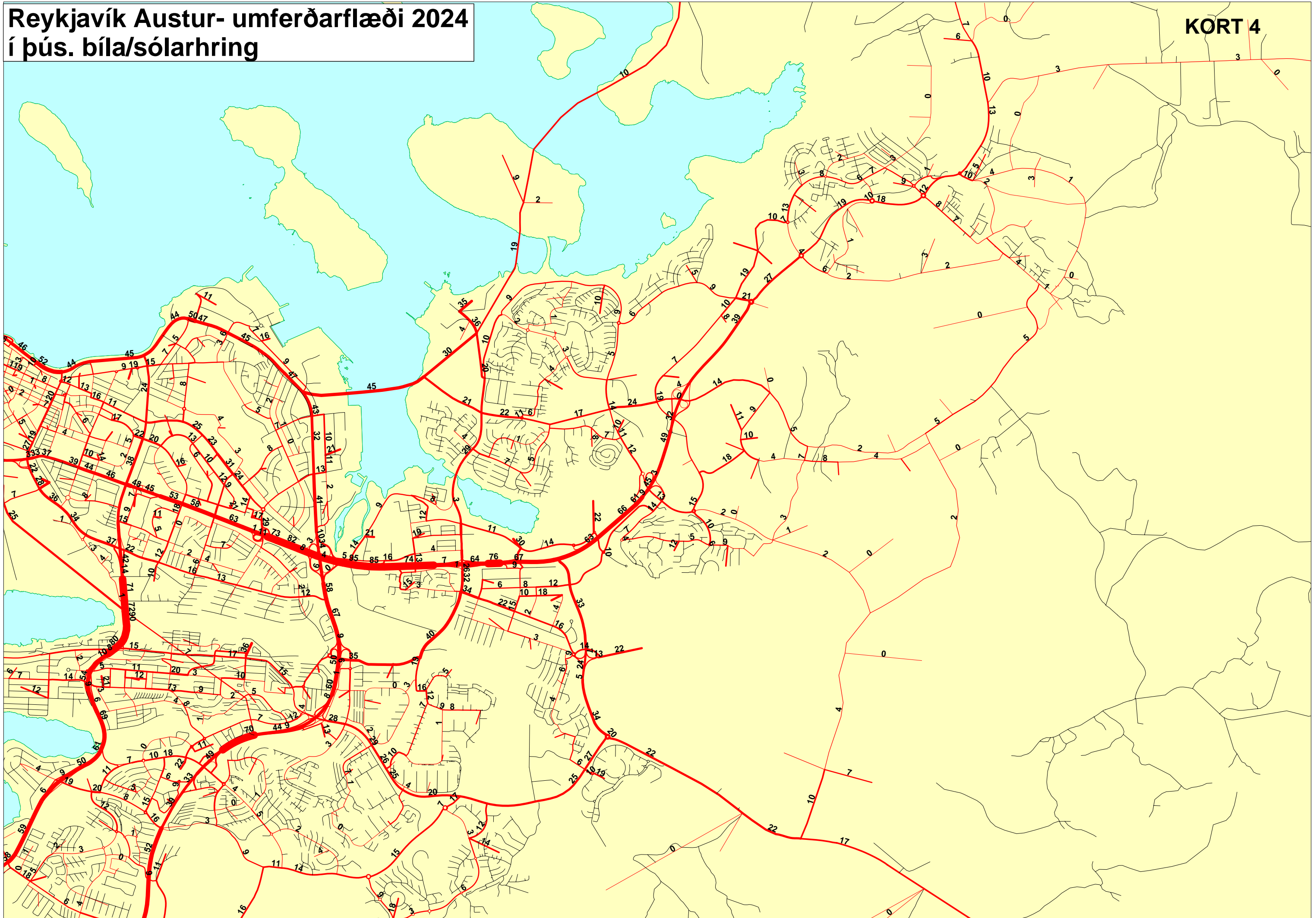






# Reykjavík Austur- umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

KORT 4



# Mosfellsbær-Kjalarnes- umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

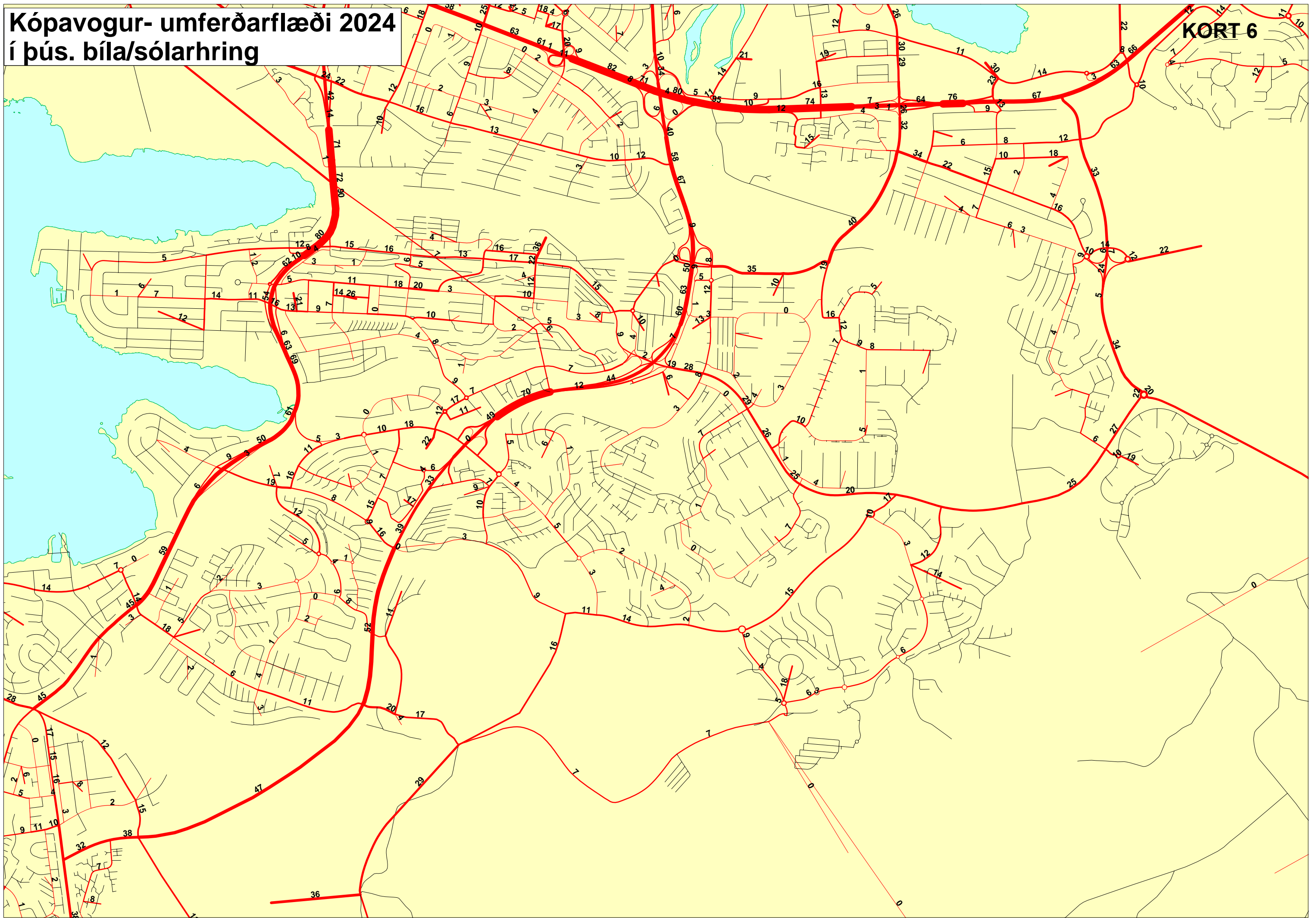
KORT 5





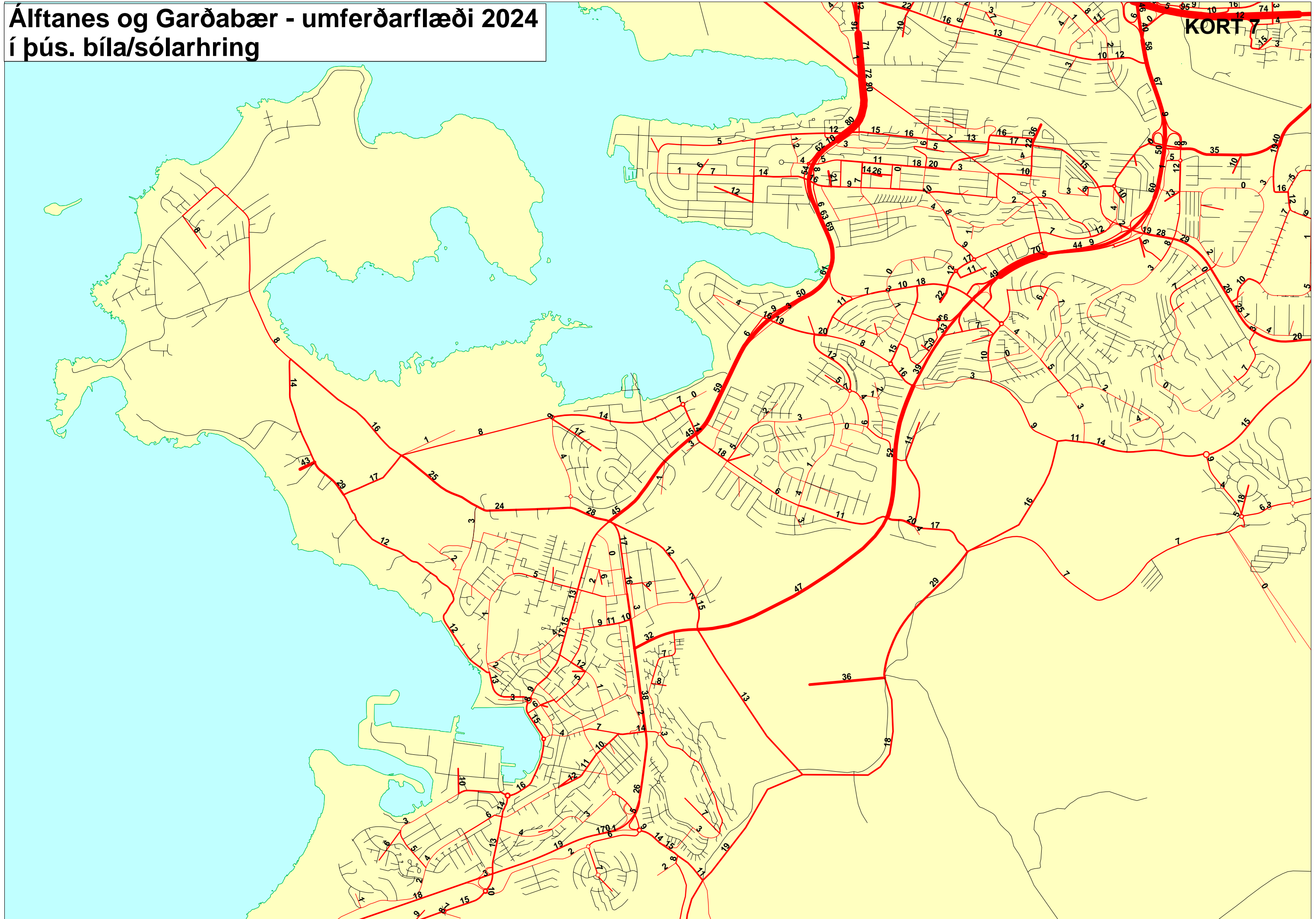
# Kópavogur- umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

KORT 6



# Álftanes og Garðabær - umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

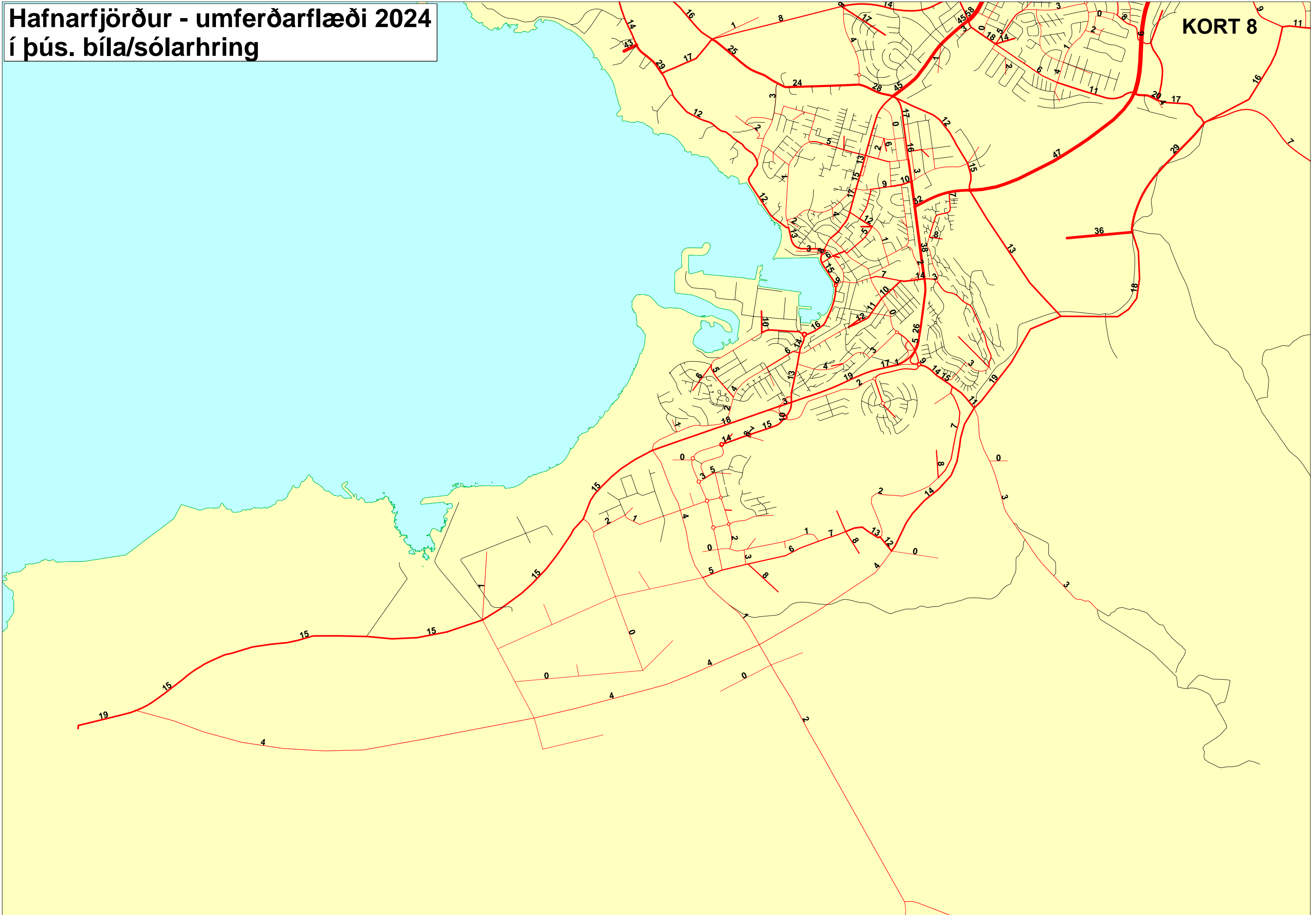
KORT 7

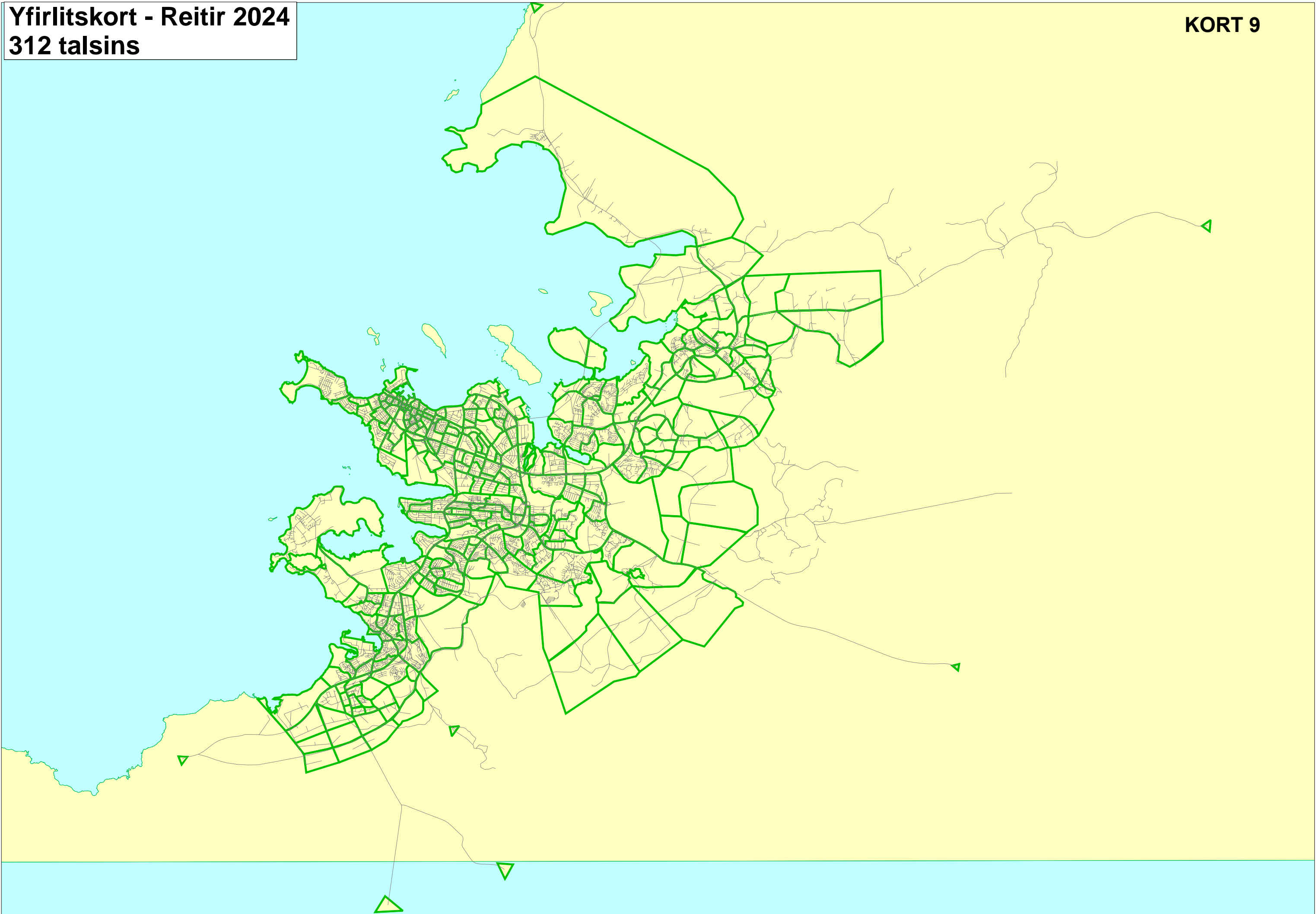




# Hafnarfjörður - umferðarflæði 2024 í þús. bíla/sólarhring

KORT 8

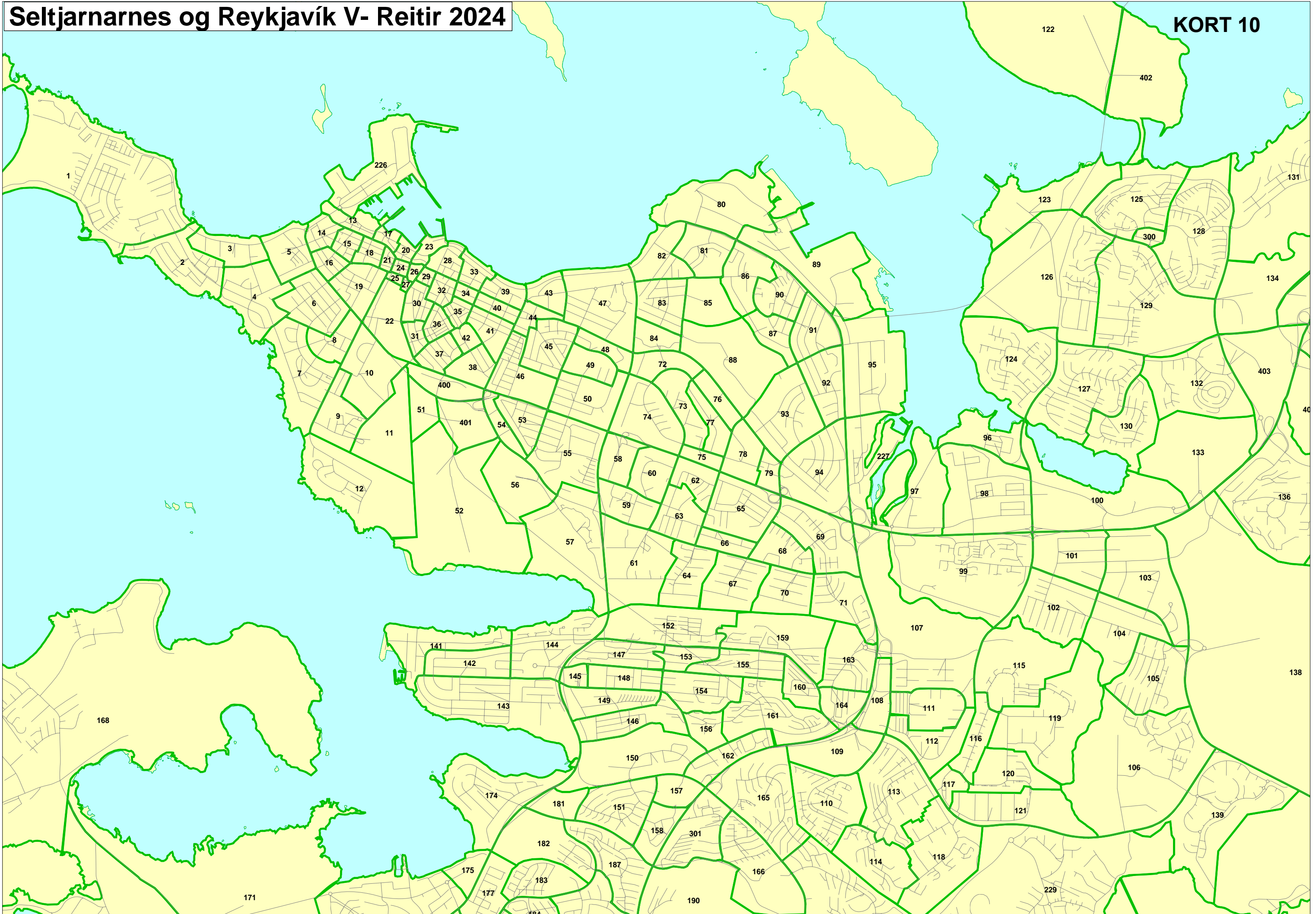






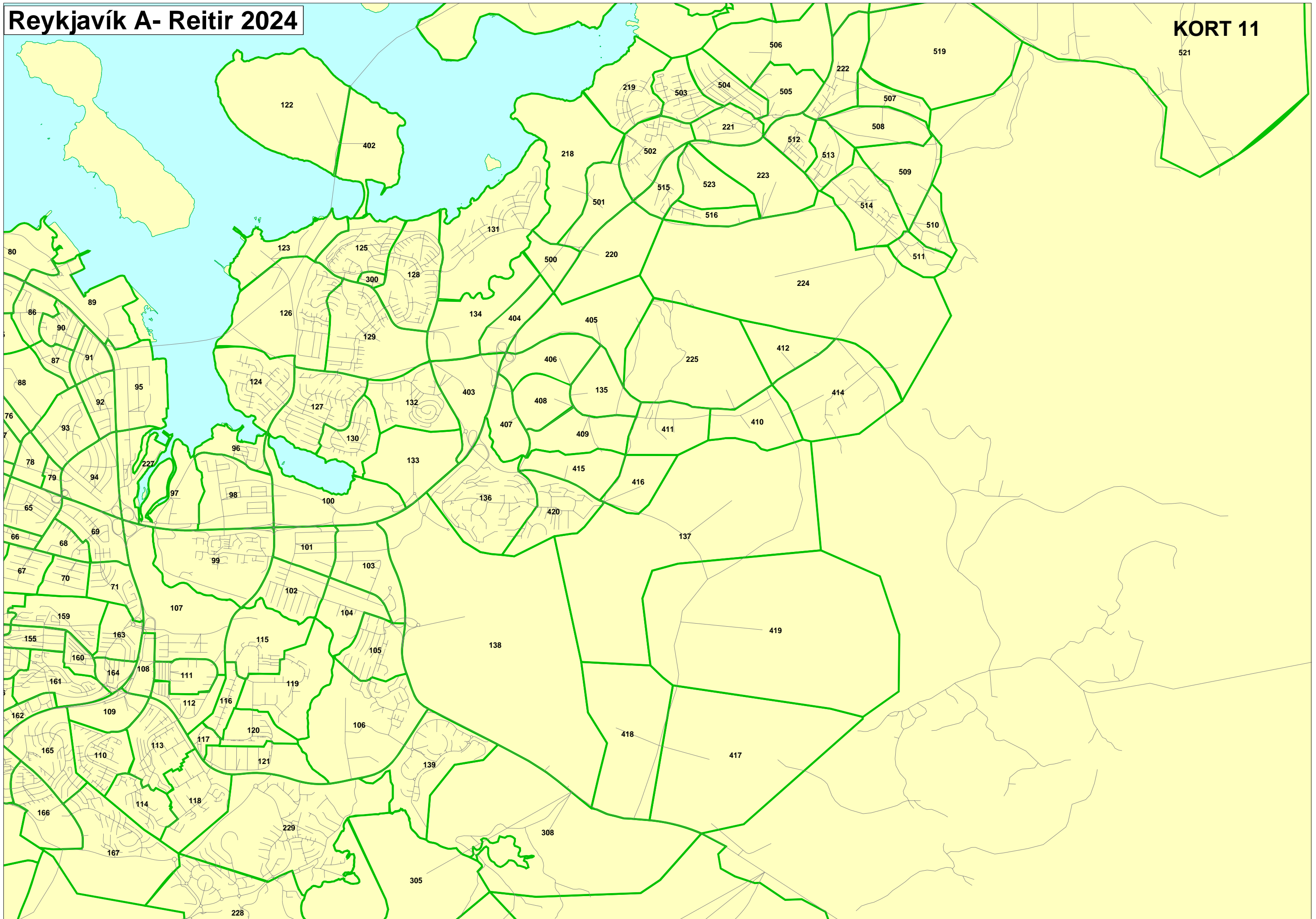
# Seltjarnarnes og Reykjavík V- Reitir 2024

KORT 10

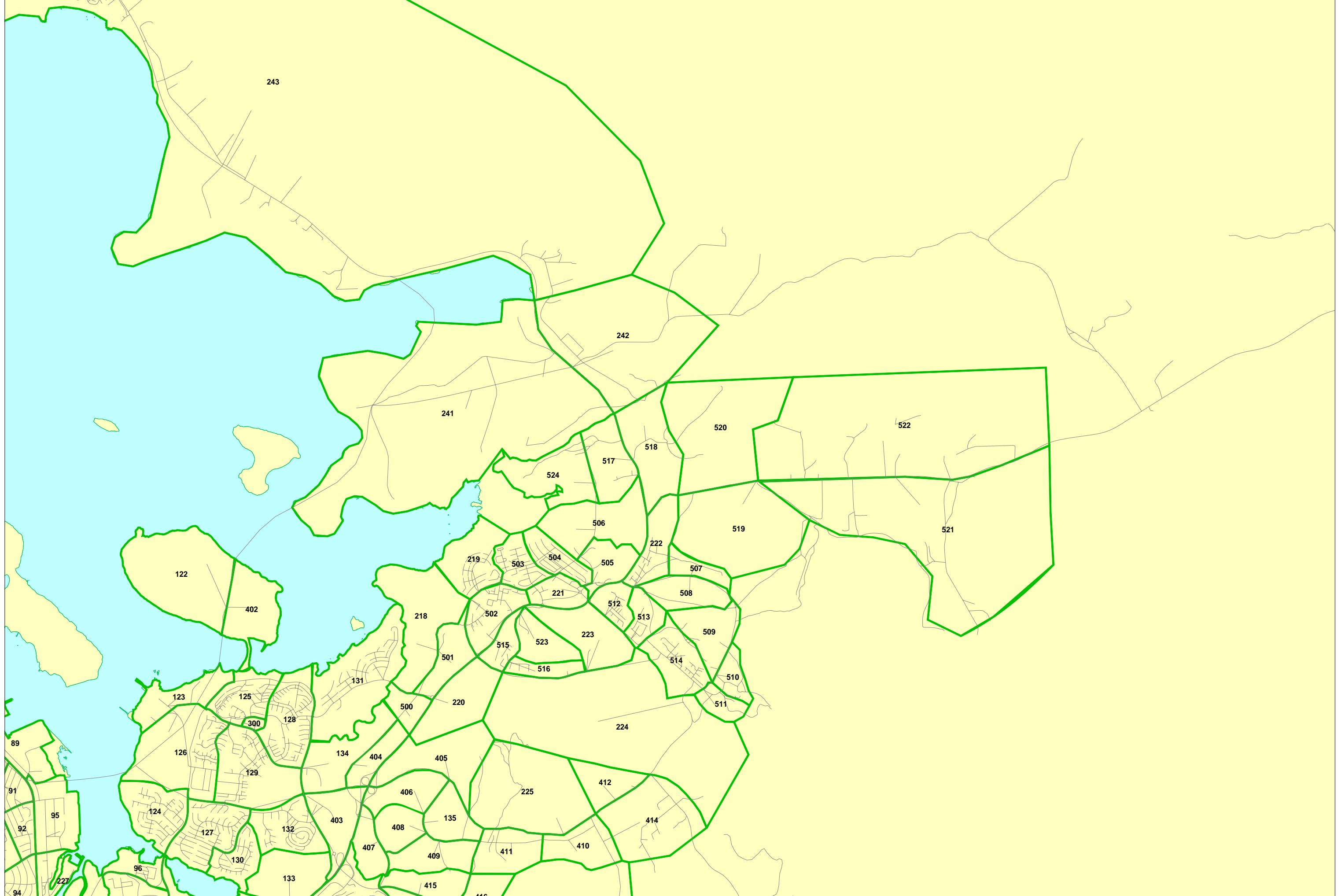


# Reykjavík A- Reitir 2024

# KORT 11

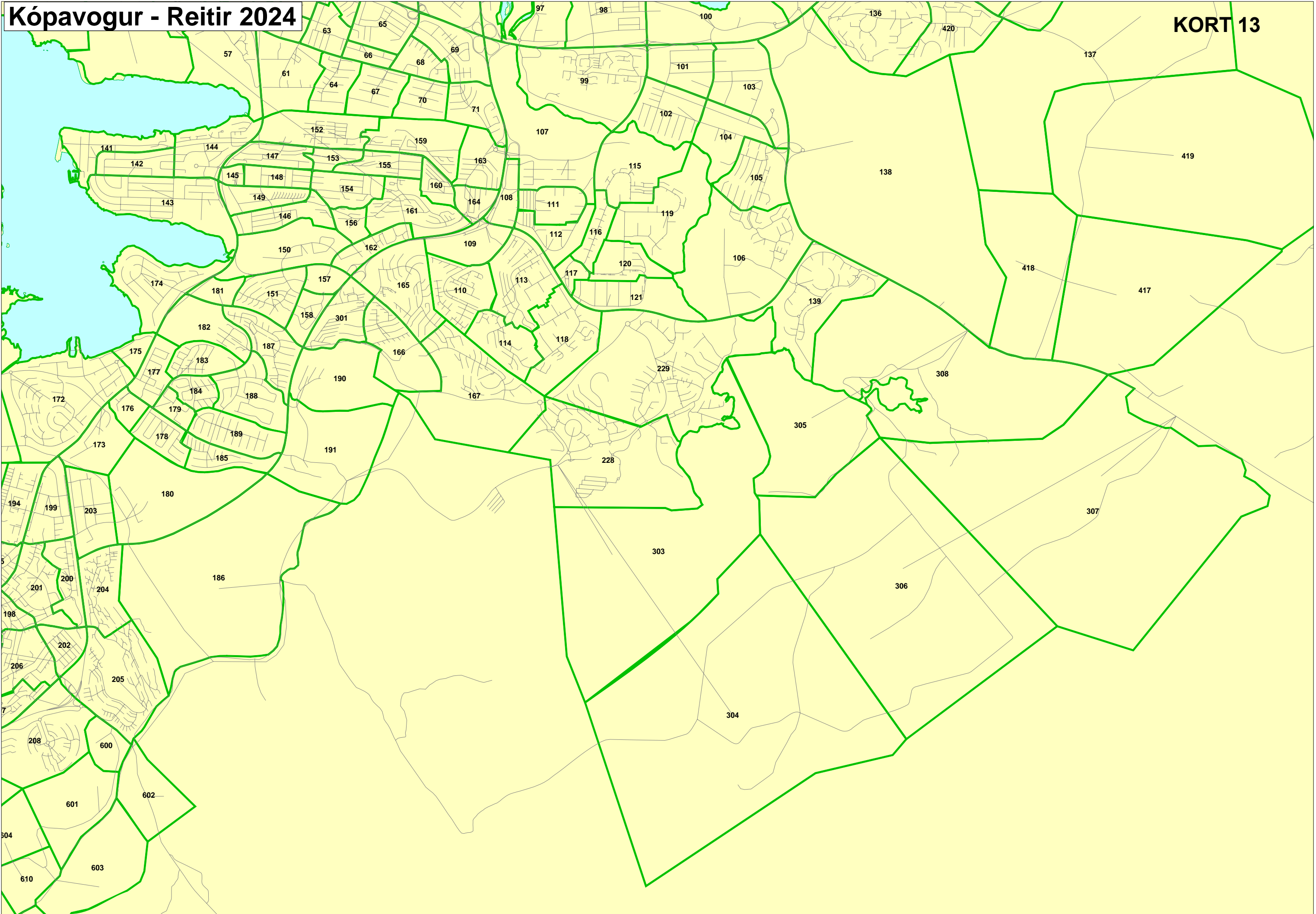






# Kópavogur - Reitir 2024

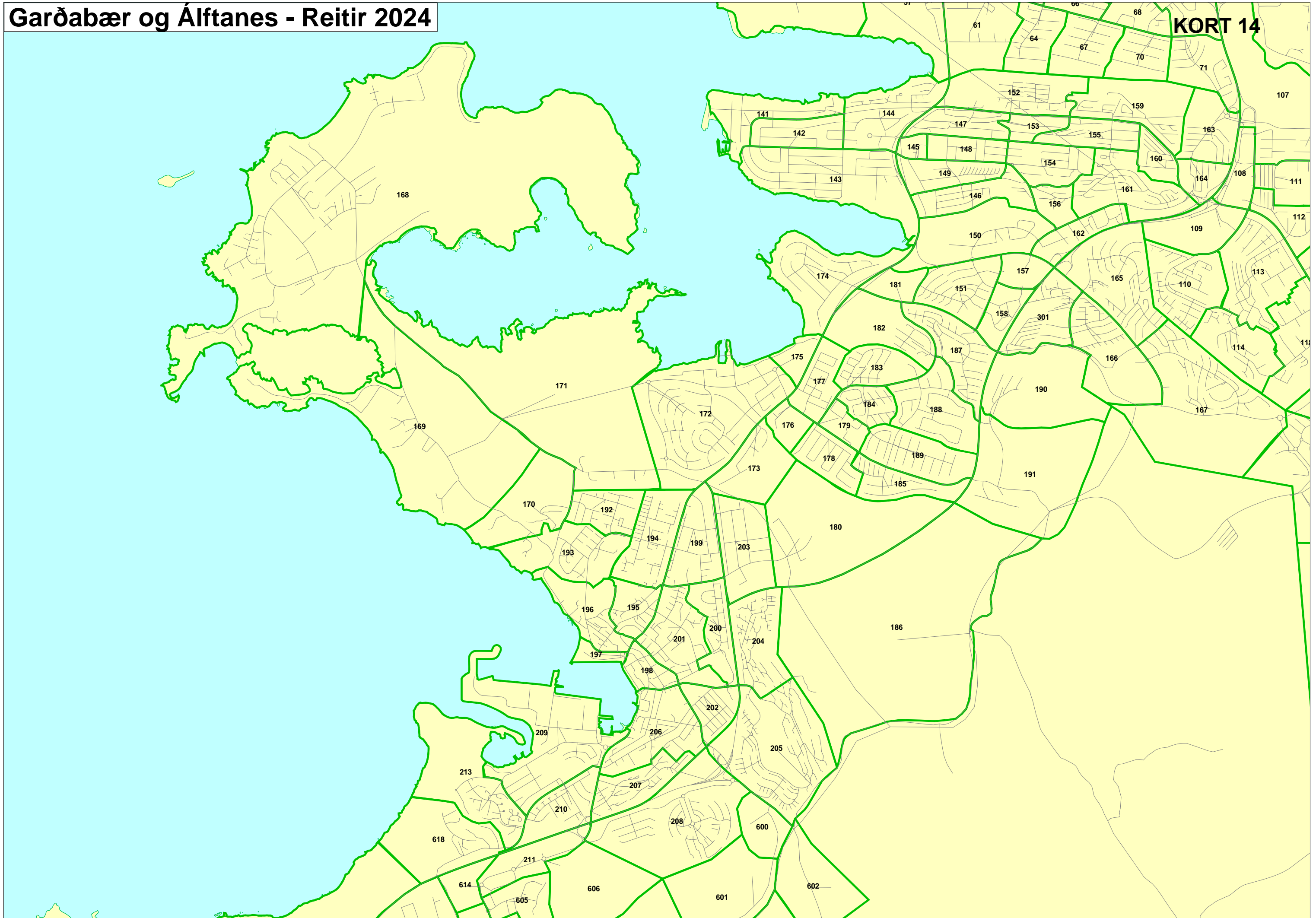
# KORT 13





# Garðabær og Álftanes - Reitir 2024

KORT 14



# Hafnarfjörður - Reitir 2024

KORT 15

