



HÁANNATÍMALÍKAN

-Útreikningar fyrir árið 2007
-Framtíðarspá

Rannsóknarverkefni fyrir
Vegagerðina 2009

September 2009

HÁANNATÍMALÍKAN

-Útreikningar fyrir árið 2007

-Framtíðarspá

Rannsóknarverkefni fyrir
Vegagerðina 2009

08140

S:\2008\08140\090917_Skýrsla.doc.docx

September 2009

1. Útgáfa	September 2009	SÓ	SÓ	
Nr. Útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Samþykkt

VSÓ RÁÐGJÖF

1.	Inngangur	2
1.1	<i>Markmið verkefnisins</i>	2
1.2	<i>Almennt um umferðarlíkön</i>	2
1.3	<i>Skýringar á helstu orðum og hugtökum</i>	3
2.	Uppbygging háannatímalíkans	4
2.1	<i>Gatnanet</i>	5
2.2	<i>Umferðartalningar</i>	5
2.2.1	<i>Staðfesting</i>	5
2.3	<i>Beygjubönn</i>	6
2.4	<i>Skipulagstölur</i>	6
3.	Matshluti - Estimering	7
3.1	<i>Aðferðir og forsendur</i>	7
3.2	<i>Útreikningar og stilling (kalibrering)</i>	8
3.3	<i>Niðurstöður</i>	9
4.	Spáhluti grunnárs	10
4.1	<i>Gögn</i>	10
4.2	<i>Ferðamyndun – Ferðadreifing</i>	10
4.3	<i>Álagsreikningar</i>	11
4.4	<i>Niðurstöður</i>	12
5.	Framtíðarspá	13
5.1	<i>Gögn</i>	13
5.2	<i>Ferðamyndun - ferðadreifing</i>	13
5.3	<i>Niðurstöður framtíðarspár</i>	13
6.	Samantekt niðurstaðna	14
7.	Heimildir	15
8.	Viðaukar	16

1. Inngangur

Verkefnið er unnið í óbeinu framhaldi af verkefnunum “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, frá árinu 2005” og “Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins – framhald, frá árinu 2006” en árangur þeirrar vinnu var nýtt umferðarlíkan fyrir hversdags sólarhringsumferð á höfuðborgarsvæðinu. Umferðarlíkanið hefur síðan tekið gagngerum endurbótum og er í dag miklum mun nákvæmara verkfæri en áður hefur þekkt hér á landi. Við gerð þessa líkans og notkun þess kom þó berlega í ljós að ákveðið misræmi er í því að spá fyrir hversdagsumferð þar sem sú stærð á umferð er ákaflega sjaldan notuð og er niðurstaðan því nánast undantekningarlaust umreiknuð, annaðhvort yfir í ársdagsumferð eða yfir í háannatímaumferð með viðeigandi óvissuþáttum. Ef t.d. er litið á skilgreiningu HCM (Highway Capacity Manual) á afkastagetu =capacity segir eftirfarandi: “The capacity of a facility is the maximum hourly rate at which persons or vehicles reasonably can be expected to traverse a point or a uniform section of a lane or roadway.....” (HCM s.2.2)

Ástæðan fyrir því að viðmiðið er alltaf klukkustund en ekki sólarhringur er að umferðartoppur takmarkast alltaf við mjög afmarkaðan tíma, oft einungis eina til tvær klukkustundir. Þessi umferðartoppur setur því mörk afkastagetu. Á Íslandi hefur hins vegar alltaf verið notast við sólarhringsumferð í umferðarlíkönunum, þar sem hefð er fyrir því að umferðartölur séu birtar í sólarhringstölum. Sólarhringsumferð nýtist líka við ýmsar athuganir eins og skipulagstillögur og umhverfismat. Við gatnagerðarhönnun þarf þó alltaf að breyta sólarhringstölum í klukkustundartölur og hefur verið hefð fyrir því héraendis að miða við að háannaumferð séu á bilinu 8-12% af sólarhringsumferð. Því var talið árangursríkara að spá strax fyrir þeirri stærð sem væri mest notuð, þ.e. háannatímaumferð, sem er sú umferð sem nánast öll hönnun innanbæjar miðar við. Það er þó eðlilega háð því að nauðsynlegar upplýsingar séu fyrir hendi til að nákvæmni umferðarspár verði ásættanleg.

Með uppsetningu á nýrri miðlægrri ljósastýringartölvu opnaðist möguleiki á mun nákvæmari upplýsingum um núverandi umferð sem raunhæft er að ætla að geri niðurstöður estimeringar mun nákvæmari en ella og þar með er orðið raunhæft að vinna með umferðarspá á grundvelli háannatíma.

Skýrsla þessi er þannig uppbyggð að í köflum 2,3 og 4 er greint frá uppbyggingu líkansins og spá fyrir grunnári en í kafla 5 er greint frá vinnu við framtíðarspár í tveimur hlutum. Í sjötta kafla er svo örstutt samantekt niðurstaðna.

1.1 Markmið verkefnisins

Tilgangur verkefnisins er í fyrsta lagi að þróa umferðarlíkan fyrir háannatíma en háannatímaumferð er sú umferð sem nánast öll hönnun innanbæjar miðar við og eru umferðarspár erlendis iðulega miðaðar við háannatímamann og ársdagsumferð síðan reiknuð út frá háannatímaumferð.

Umferðarspálíkan það sem VSÓ hefur þróað á síðustu árum hefur nú fengið góða reynslu og gefist vel í fjölmörgum verkefnum. Líkanið hefur verið í stöðugri þróun og hefur verið endurbætt mjög víða frá því að rannsóknarverkefnum lauk árið 2006 m.a. ítarlega í Hafnarfirði, Úlfarsárdal, Mosfellsbæ og í umferðarspám í tengslum við vinnu við aðalskipulag Reykjavíkur. Sem dæmi má nefna að í líkaninu eru í dag 319 reitir en við útgáfu líkansins árið 2006 voru þeir 312 og við upphaf rannsóknarverkefnanna voru þeir 233.

1.2 Almennt um umferðarlíkön

Markmiðið er að frávik frá talingum verði sambærilegt við frávik sólarhringslíkansins.

Meginávinningurinn felst í því að með því að vinna með umferð á háannatíma þá liggur fyrir strax í spánni, án umreikninga, hvert álagið er á götum á háannatíma og í hvaða átt. Þannig er um mun

betri viðmiðun að ræða þegar skoða á t.d. áhrif mismunandi skipulagstillagna eða þjónustustig einstakra götukafla eða gatnamóta.

Þannig mun umferðarlíkanið vera mjög fullnægjandi forsenda fyrir ákvarðanatöku um framkvæmdir og/eða skipulagsáætlanir auk þess að vera betur undir það búið að bætt verði við fjórða þrepinu í spálíkanið sem er val á ferðamáta. Ennfremur verður umferðarlíkanið búið undir að hægt sé að byggja utan á það og bæta við atriðum eftir þörfum. Slíkar viðbætur gætu t.d. falist í seinkun á gatnamótum, forgangsakreinum, vali á ferðamáta og áhrifalíkönum fyrir t.d. loftmengun, hljóðmengun og/eða aðgengi/hömlur gangandi og hjólandi vegfarenda í borgarumferðinni.

1.3 Skýringar á helstu orðum og hugtökum

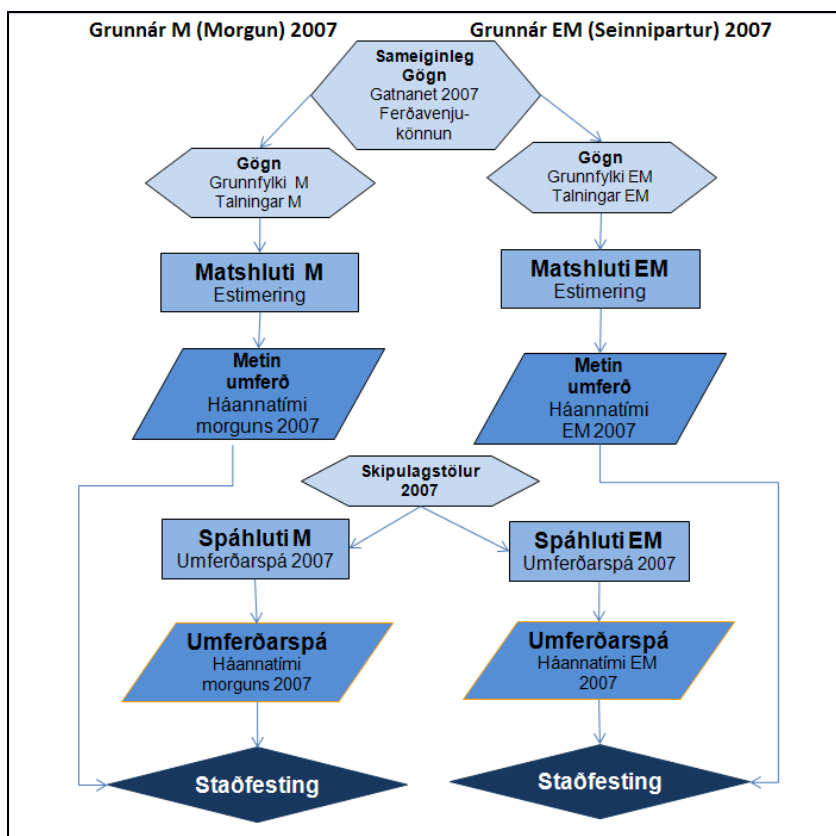
Afkastageta	Útreiknuð efri mörk fyrir það hversu mikilli umferð götur geta annað án verulegra umferðartafa.
Álagsaðferð	Samheiti yfir álagsreikninga og leiðarval, t.d Stochastic User Equilibrium
Álagsreikningar	Hluti af álagsaðferð þar sem umferð er dreift á leiðir milli reita. Leiðirnar ákvarðast af leiðarvali.
Estimering	Sjá Mat á fylki. Estimeruð umferð: Sjá Metin umferð
Ferðadreifing	Hlutlíkan í fjögurra þrepa líkaninu þar sem mynduðum og aðregnum 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).
Grunnfylki	Fylki sem inniheldur upplýsingar um ferðamynstur. Ýmist fylki úr eldri umferðarrannsóknnum eða ferðavenjukönnunum.
Leiðarval (route choice)	Hluti af álagsaðferð þar sem leiðir milli reita eru valdar. Umferðinni er síðan dreift á leiðirnar með álagsreikningum.
Metin umferð (estimering)	Reikniferli þar sem umferðarflæði er metið út frá grunnfylki og umferðartalningum.
MPME	Multiple path matrix estimation - aðferð til að meta fylki.
Pivot leiðrétting	Aðferð þar sem leiðréttingarstuðlum er beitt til að gefa matshluta meira vægi en spáhluta í framtíðarumferðarspám.
Stochastic User Equilibrium	Álagsaðferð, þar sem ferðafjöldi úr fylki er lagður út á gatnanet til að fá umferðarflæði.
Transcad	Umferðarforrit.
Umferðarflæði	Fjöldi bíla í gatnakerfi, getur verið skilgreint bæði sem bílar/klst. og bílar/sólarhring.
Val á ferðamáta	Hlutlíkan í fjögurra þrepa líkaninu þar sem val á ferðamáta fer fram, þ.e. val milli t.d. einkabíls, strætó eða lestar.

2. Uppbygging háannatímalíkans

Uppbygging háannatímalíkans skiptist á sama hátt og á hversdagslíkan í 2 hluta, matshluta og spáhluta, en að auki er um tvöfalt ferli að ræða fyrir annarsvegar morgun og hinsvegar seinnipart. Matshlutinn felur í sér svokallað mat á fylki (estimeringu) þar sem umferðartalningar á svæðinu eru notaðar, ásamt niðurstöðum úr ferðavenjukönnun, í ákveðnu reikniferli til að nálgast heildarumferð og ferðafjölda á svæðinu. Niðurstöður þessa hluta verkefnisins er umferðarflæði á götum borgarinnar sem borið er saman við þekktar umferðartalningar á svæðinu.

Spáhluti verkefnisins felur hins vegar í sér gerð fylkis þar sem notast er við skipulagstölur fyrir höfuðborgarsvæðið til að búa til hinar eiginlegu umferðarspár. Niðurstöður þessa seinni hluta verkefnisins eru einnig umferðarflæði sem er borið saman við niðurstöður matshlutans og/eða þekktar talningar. Við þennan hluta verkefnisins eru því talningar eingöngu notaðar til samanburðar við niðurstöður. Spáhlutinn er það sem flestir þekkja sem hinar eiginlegu umferðarspár og spá fyrir grunnári er framkvæmd til að staðfesta þær aðferðir sem ætlunin er að beita á framtíðarspár.

Mikilvægt er að greina á milli þessara tveggja hluta þar sem matshlutinn notast eingöngu við raungögn (umferðartalningar og ferðavenjukönnun) á meðan spáhlutinn notast við áætlun um landnotkun eða svokallaðar skipulagstölur, en ekki talningar nema til samanburðar við niðurstöður. Hér á eftir verður fjallað nánar um uppbyggingu spálíkansins almennt ásamt matshluta og spáhluta grunnárs en í kafla 5 verður fjallað um framtíðarspár.



Mynd 2-1: Uppbygging háannatímalíkans - Grunnár.

2.1 Gatnanet

Gatnanetið byggir á gögnum frá landupplýsingadeild Reykjavíkur með viðbótum frá VSÓ fyrir hámarkshraða, götuflokk fyrir umferðarlíkan og nauðsynlegum upplýsingum um afkastagetu á háannatíma í samhengi við gatnaflokk og fjölda akreina.

2.2 Umferðartalningar

Talningartími var valinn útfrá upphafstíma ferða á stærsta klukkutíma morguns og síðdegis í ferðavenjukönnun sem framkvæmd var á höfuðborgarsvæðinu árið 2002. Háannatími morguns er því frá 07:45 til 08:45, á en seinniparts á milli 16:00 og 17:00.

Heildarfjöldi umferðartalninga sem fór inn í líkanið í þessu verkefni var um 550 fyrir hvort tímabil fyrir sig og í hvora átt fyrir sig. Flestar talningar komu frá Reykjavíkurborg ásamt nokkrum aukatalningum frá Vegagerðinni, Vinnustofunni Þverá fyrir Kópavogsbæ, úr miðlægrri ljósastryringatölvu fyrir Reykjavíkurborg og Garðabæ, Línuhönnun fyrir Arnarneshæð og loks Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen fyrir Hafnarfjörð. Einnig framkvæmdi VSÓ sérstakar talningar á eftiröldum stöðum

1. Gatnamót Álfanesvegur og Hraunsholtsbrautar
2. Mislæg gatnamót við IKEA
3. Mislæg gatnamót Reykjanesbrautar við Velli
4. Gatnamót Vesturlandsvegur og Þingvallavegur

Auk þessa var haft samráð við Sigurð Jónsson hjá Speli til að fá upplýsingar um umferð um Hvalfjarðargöng á háannatímum og notast við fyrirliggjandi upplýsingar um umferð við Álverið í Straumsvík.

Eins og áður hefur komið fram var notast við grunnárið 2007 og eru flestar talningar frá því ártali. Þar sem ekki hafði verið talið það árið var notast við eldri talningar og fór veruleg vinna í að fara yfir talningar og meta hvort þær þóttu of gamlar eða ekki henta af einhverjum öðrum ástæðum. Sérstaklega var þá tekið tillit til þess hvort verulegar breytingar hefðu orðið á gatnakerfinu í nágrenni við talningarstaðinn frá því að talið var. Engu að síður hefur reynst nauðsynlegt að notast við verulegan fjölda af eldri talningum utan Reykjavíkur þar sem engar nýrri talningar finnast í nágrenninu og eru elstu talningar frá árinu 2002 (Breiðholtsbraut/Breiðholtsbrú). Þetta hefur augljóslega bæði óæskileg áhrif á niðurstöðuna og skekkir samanburð. Þetta á við hvort sem um er að ræða háannatímalíkan eða hversdagslíkan en hefur augljóslega meiri áhrif á háannatímalíkan þar sem verið er að leitast við að ná nákvæmari spám. Yfirliti yfir talningarstaði má sjá í viðauka á korti 21.

2.2.1 Staðfesting

Á öllum stigum líkanagerðar er mjög mikilvægt að leitast við að sannreyna ferlið þar sem öll eftirfarandi vinna byggir á undanfarinum. Ýmislegt getur farið úrskeiðis við talningavinnu og er því einnig nauðsynlegt að horfa gagnrýnum augum á þær. Í þessu verki var farin sú leið að deila háannatímatalningunum upp í sólarhringsumferðina á hverjum legg fyrir sig skoða síðan hvort hlutfallið væri raunhæft. Með þessum hætti er auðvelt að greina þá staði þar sem villur eru líklega í talningum, innslætti eða annað misræmi er til staðar, t.d. talningar of gamlar eða að breytingar hafa orðið á gatnakerfinu eftir að talning átti sér stað. Í þeim tilvikum sem slíkt átti sér stað voru slíkar talningar fjarlægðar eða leiðréttar.

2.3 Beygjubönn

Nauðsynlegt er að skilgreina beygjubönn í gatnanetinu bæði til að koma í veg fyrir beygjur sem eru bannaðar samkvæmt umferðarlögum en einnig til að hindra beygjur sem eru ómögulegar í raunveruleikanum. Þessar ómögulegu beygjur eru t.d akstur yfir miðdeili og annað slíkt sem gefur sig sjálf í raunveruleikanum en nauðsynlegt er að skilgreina í líkani.

Engin breyting er gerð á þessu frá hversdagslíkani og eru 227 beygjubönn í líkaninu fyrir árið 2024 en 216 í líkaninu fyrir grunnárið 2007. Þessi beygjubönn eru fyrst og fremst í tengslum við aðreinar og fráreinar mislægra gatnamóta.

2.4 Skipulagstölur

Skipulagstölur sem notaðar eru við umferðarreikningana koma frá skipulags og byggingarsviði Reykjavíkurborgar og er íbúafjöldi grunnárs ríflega 180.000 en framtíðarskipulags tæplega 237.000.

3. Matshluti - Estimering

Til að geta framkvæmt matshlutann þurfa ákveðnar grunnupplýsingar að vera til staðar um ferðamynstrið á því svæði sem um ræðir. Þær fást að jafnaði úr svokölluðum ferðavenjukönnunum, og sú sem notuð er í þessu verkefni var framkvæmd á höfuðborgarsvæðinu árið 2002. Grunnfylkið sem unnið er upp úr ferðavenjukönnuninni felur í sér bílaferðavenjur ákveðins úrtaks íbúa á höfuðborgarsvæðinu á háannatíma. Umferðarlíkanið er einungis bílalíkan og því er ferðum gangandi og ferðum með almenningssamgöngum sleppt. Takmarkanir við ferðavenjukönnunarfylkið eru einkum þær að hún er komin nokkuð til ára sinna, ferðir atvinnubílstjóra (leigu-, sendi- og flutningabílar) eru ekki teknar með og enn fremur að úrtakið í könnuninni var á mörkum þess að vera nógu stórt. Engu að síður gefur þessi könnun okkur bestu upplýsingar sem til eru í dag um ferðamynstur á höfuðborgarsvæðinu og þar sem ferðamynstrið helst upp að vissu marki í gegnum ferlið fyrir matshlutann er það ótvíræður kostur að hafa þessar upplýsingar.

Upprunalegt fylki ferðavenjukönnunar er með heildarfjölda ferða 22.034. Þegar búið er að taka út ferðir á milli 7:45 og 8:45 eru þær 2.921. Þannig eru háannatímaferðir morguns 13,5% af heildarferðafjölda sem að ætti að teljast nokkuð raunhæft. Ferðafjöldi á tímabilinu á milli 16 og 17 eru 1.897 ferðir. Þannig eru háannatímaferðir seinniparts 8,6% af heildarferðafjölda sem að ætti að teljast nokkuð raunhæft.

3.1 Aðferðir og forsendur

Ferðavenjukannanir gefa upplýsingar um ferðafjölda á svæðinu sem um ræðir og geta í vissum tilfellum verið notaðar beint til að áætla heildarferðafjöldann. Það skal þó tekið fram að þetta er einungis hægt ef um mjög víðtæka könnun er að ræða. Vandinn við ferðavenjukannanir af slíkrri stærð er sá að þær eru mjög dýrar í framkvæmd. Umferðartalningar eru hins vegar mjög ódýrar í framkvæmd og veita auk þess miklar upplýsingar um ferðir.

Matshlutinn eða estimering er aðferð sem býður upp á að nýta minni ferðavenjukannanir og umferðartalningar saman í stærðfræðilegu ferli til að áætla ferðafjölda sem myndast á svæðinu. Niðurstöðurnar úr mati á fylki er þannig nýtt OD-fylki sem inniheldur upplýsingar um ferðir úr öllum reitum á höfuðborgarsvæðinu í alla reiti á höfuðborgarsvæðinu.

Erfitt er að búa til OD-fylki sem samræmist við umferðartalningar. Engu að síður hefur það verið aðferðafræðilegur áhugi margra sérfræðinga síðustu áratuga og hafa ýmsar aðferðir verið kynntar í gegnum tíðina sem taka á þessu máli. Sú aðferð sem er notuð í þessu verkefni er byggð á vinnu Otto Ankers Nielsen (1993,1998) og nefnist Multiple path matrix estimation eða MPME.

MPME aðferðin er ítrunarferli sem skiptir á milli álagsreikninga og mats á fylkinu sem um ræðir og byggist velgengni hennar á því að hægt er að velja hvaða álagsaðferð sem er inn í ferlinu. Aðferðin hefur reynst vel og góðar niðurstöður hafa fengist með henni (Caliper 2004).

Forsendur fyrir vali á MPME aðferðinni í þessu verkefni er að hún hefur gefið góða raun þar sem hún hefur verið notuð. Þá er hún staðalaðferð í Transcad forritinu sem er notað í allri verkefnavinnunni. Sú aðferð sem notuð var við álagsreikninga inn í MPME aðferðina er Stochastic User Equilibrium (SUE) aðferð sem er almennt viðurkennd sem raunhæfasta leiðarvalsaðferðin. Ástæðan fyrir þessu er að SUE er stókastísk aðferð sem þýðir að leiðarvalið notast ekki aðeins við stystu leiðir milli reita heldur einnig næststystu leiðirnar. Þar sem margir ökumenn vita oft einfaldlega ekki hvað er stysta leiðin eða velja leiðir af gömlum vana er SUE aðferðin í betra samræmi við það sem gerist í raunveruleikanum samanborið við þær leiðarvalsaðferðir sem notfæra sér eingöngu stystu leiðina.

3.2 Útreikningar og stilling (kalibrering)

Útreikningar úr mati á fylki skila nýju OD-fylki. Það er lagt út á gatnanetið með álagsreikningum sem gefur umferðarflæði á götum höfuðborgarsvæðisins. Þetta umferðarflæði er síðan borið saman við þær umferðartalningar sem til eru fyrir svæðið og gæði útreikninganna þannig metið. Farið er sérstaklega yfir stærstu frávik og mat lagt á hvað veldur þeim. Oft á tíðum er þar um villur að ræða í gatnanetinu, t.d. getur umferðarhraði í gatnanetinu verið óraunhæfur þar sem hann miðast við skiltaðan hraða en einnig getur verið um villur að ræða í talningum. Þetta þarf að meta hverju sinni út frá öðrum talningarstöðum í grenndinni, hversu gömul talningin er og hvort einhverjar breytingar hafa orðið á gatnanetinu í nágrenninu síðan talið var. Meginreglan hefur verið að halda talningunni inni nema óyggjandi sannfæring sé fyrir því að um villu sé að ræða.

Á þann hátt er nýja OD-fylkið stillt af miðað við umferðartalningar sem eru, eins og áður hefur komið fram, flestar frá árinu 2007. Alls voru gerðar 10 keyrslur og náðist samleitni (0,0001) eftir ríflega 100 ytri ítranir (100 innri ítranir í hverri ytri ítrun) til að ná þeim markmiðum verkefnisins að vera með meðalprósentafrávik frá talningum sambærilegar við hversdagslíkan.

Ákveðin svæði eru til vandræða og mætti yfirfara sérstaklega og bæta við talningum fyrir framtíðar vinnu og er þar helst að nefna.

- Vesturbær Reykjavíkur: Möguleg skýring er að yfirfara þurfi raunhraðaupplýsingar og fá nýrri talningar innan hverfisins til að flæði líkansins samsvari talningum betur.
- Skúlatún/Höfðatún/Borgartún: Smækka þarf reiti til að fá betri samsvörun.
- Laugavegur/Hverfisgata: Erfiðleikar við að fá samsvörun hér gæti haft að gera með breytingar við Hlemm en talningar eru að nokkrum hluta frá því fyrir breytingar (2003). Að öðrum kosti gæti þetta verið spurning um raunhraða á þessum götum á háannatíma. Hér vantar frekari og nýrri talningar á háannatímum.
- Straumur: Gæti verið villa í talningu eða að veruleg gegnumumferð sé um bensinstöðina. Þyrfti að telja og hafa með umferð um bensinstöðina.

3.3 Niðurstöður

Mikilvægt er fyrir áframhaldandi uppbyggingu líkansins að ná góðum niðurstöðum fyrir matshluta þess þar sem niðurstöður hans eru notaðar til að stilla grunnárið af. Meðalfrávik metinnar umferðar frá talningum eru um 10% en fyrir hversdagslíkanið var meðalfrávik til samanburðar um 8,4%. Markmiðið um að ná sambærilegum árangri og náðist fyrir hversdagsumferð var háleitt og þó svo að prósentuleg frávik séu lítillega hærra eru raunfrávik í langflestum tilfellum mjög lítil. Mikilvægt er að hafa í huga að hér er um langtum smærri tölur að ræða þannig að mjög eðlilegt er að prósentulegt frávik verði hærra. Engu að síður er augljóst að hægt væri að lækka prósentuleg frávik með því að fjölga talningum á háannatímum og þá sérstaklega utan Reykjavíkur og í kringum þá staði þar sem breytingar hafa orðið á gatnakerfinu á síðustu árum.

Álagsreiknað fylki er síðan borið saman við talningar og eru meðalprósentufrávik:

- Heildarumferð
 - Fyrir eftirmiðdagsumferð um 13% en fyrir morgnumferð eru þau um 10%
 - Umferðarmagn >300 eru frávikin fyrir EM 11% en fyrir morgun 8%
 - Umferðarmagn >1800 eru meðalfrávikin 7% fyrir EM en fyrir morgun um 5%
- Fjöldi talninga yfir 50% meðalfrávik eru 22 að morgni en 40 seinnipartinn

Til samanburðar voru 14 talningar yfir 50% meðalfrávik í sólarhringslíkaninu

Þannig að ef tekið er tillit til hvað raunstærðir eru miklu minni eru frávikin mjög sambærileg við niðurstöður sólarhringslíkansins.

Þar sem tölurnar eru langtum minni er einnig áhugavert að skoða raunfrávik:

- Fjöldi talninga með yfir 1800 bíla frávik eru 0 staður að morgni
 - Stærsta frávik er 369 bílar á Kringlumýrabraut sunnan við Listabraut en það er 11% frávik frá talningum.
- Fjöldi talninga með yfir 1800 bíla frávik eru 0 staður seinnipartinn.
 - Stærsta frávik er 572 bílar á rampa frá Bústaðabru sem er 29% frávik frá talningum

Til samanburðar má nefna að stærsta frávik í sólarhringslíkaninu var 5.657 bílar á Kringlumýrabraut sem var 18% frávik frá talningum. Stærsta prósentulega frávik í sólarhringslíkaninu var hinsvegar 141% frávik á Njarðargötu.

Niðurstaðan er því án efa besta yfirlit yfir metna umferð á háannatímum á morgnana og eftirmiðdaginn sem hingað til hefur verið fánlegt hérlendis og í alla staði sambærilegt að gæðum og niðurstaða sólarhringslíkans.

Niðurstöður matshluta má sjá í viðauka á kortum 1-6.

4. Spáhluti grunnárs

Í spáhluta umferðarlíkansins er skipulagstölum fyrir höfuðborgarsvæðið beitt í því sem kallast *hið hefðbundna fjögurra þrepa líkan* til að spá fyrir umferð grunnársins (sjá mynd 2.1 í kafla 2 fyrir uppbyggingarferli líkansins).

Niðurstöður þessa hluta verkefnisins eru, eins og niðurstöður matshlutans, umferðarflæði. Umferðarflæðið er síðan borið saman við rauntalningar. Við þennan hluta verkefnisins eru því talningar eingöngu notaðar til samanburðar og til staðfestingar á áreiðanleika líkansins. Spáhlutinn er það sem flestir þekkja sem hinar eiginlegu umferðarspár og spá fyrir grunnári framkvæmdar til að staðfesta þær aðferðir sem ætlunin er að breyta á framtíðarspár.

4.1 Gögn

Skipulagstölur koma frá Skipulags- og byggingasviði Reykjavíkurborgar og innihalda upplýsingar um fjölda íbúa og fjölda fermetra atvinnuhúsnæðis skipt niður á nokkra atvinnuvegi.

4.2 Ferðamyndun – Ferðadreifing

Til að ákvarða ferðafjöldann sem myndast í hverjum reit fyrir sig út frá skipulagstölunum á háannatíma hefur í fyrri vinnu við hversdagslíkan verið notuð svokölluð aðhvarfsgreining (regression analysis) Nánar er talað um skýringar og niðurstöður fyrri útreikninga í „Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins frá árinu 2005“ og er því ekki farið nánar í hér.

Þar sem aðhvarfsgreining gaf ekki góða raun og hefur helst ekki verið notuð fyrir þessa tegund af líkönum síðan 1960 (Ortuzar, Williams, 2004) var ákveðið að nota ferðamyndun og ferðadreifingu skv. tilbúnum innri líkönum. Þetta er í raun það sem myndi kallast hefðbundnar aðferðir við uppbyggingu háannatímalíkana í Bandaríkjunum. Þessar hefðbundnu tölur miða við að ferðamyndun sé bundin við íbúafjölda annarsvegar og starfafjölda hinsvegar. Í flestum tilfellum er reynt að miða einnig við meðaltekjur og meðalfjölda bíla í hverjum reit. Ekki hefur verið hægt að fá áreiðanlegar upplýsingar um starfafjölda í hverjum reit fyrir sig héraendis og var því starfafjöldi metinn út frá fermetrafjölda samkvæmt viðmiðum fengnum frá www.cyburbia.org en þar var reiknað með að þumalputtareglan væri:

- 1 starf/25m² skrifstofur
- 1 starf/45m² iðnaður
- 1 starf/110m² verslun

Þar sem þær skipulagstölur sem eru fyrirliggjandi eru með verslun og skrifstofur í sama flokki var ákveðið að nota meðaltalið 1 starf/67m² verslun og skrifstofur og 1 starf/45m² annað húsnæði.

Fyrir productions var notast við hefðbundna ferðamyndunarfasta fyrir bæ af stærðargráðunni 199.999 íbúar. Þessir fastar skipta ferðamyndun upp í mismunandi ferðir fyrir Home based work trips (1,84/íbúð HBW, Home based non work trips (5,244/íbúð HBNW) og Non homebased trips (2,116/NHB).

Út úr þessu ferli koma því 3 tölur annarsvegar fyrir Production og hinsvegar Attractions eða Home based work trips (HBW, Home based non work trips (HBNW) og Non homebased trips (NHB), samanlagt 659.608 ferðir á sólarhring í sex fylkjum.

Nokkrir reitir eru meðhöndlaðir sérstaklega en það eru external reitirnir 230,231,232,233,234,235 og síðan álversreitirinn 215 en í þessum tilfellum verður eðlilega að nota talningarnar beint.

4.4 Niðurstöður

Spáin er síðan borin saman við talningar og eru meðalprósentafrávik:

- Heildarumferð
 - Fyrir eftirmiðdagsumferð um 54,5% en fyrir morgunumferð eru þau um 65,4%
 - Umferðarmagn >300 eru frávikin fyrir EM 41% en fyrir Morgun 46%
 - Umferðarmagn >1800 eru meðalfrávikin 28% en fyrir Morgun 27%
- Fjöldi talninga yfir 50% meðalfrávik eru 312 að morgni en 177 seinnipartinn
Til samanburðar voru 254 talningar yfir 50% meðalfrávik í sólarhringslíkaninu

Þannig að ef tekið er tillit til hvað raunstærðir eru miklu minni eru frávikin mjög sambærileg við niðurstöður sólarhringslíkansins en þar var meðalprósentafrávik 44,9% en fyrir umferð yfir 5.000 bílum á sólarhring var meðalprósentafrávik 24,1%.

Þar sem tölurnar eru langtum minni en fyrir sólarhringsumferð er einnig áhugavert að skoða raunfrávik.

- Fjöldi talninga með yfir 1.800 bíla frávik eru 0 staður að morgni
 - Stærsta frávik að morgni er 1.529 á Vesturlandsvegi undir Höfðabakkabrú en það er 48% frávik frá talningum.
- Fjöldi talninga með yfir 1.800 bíla frávik eru 0 staður seinnipartinn
 - Stærsta frávik seinnipartinn er 1.714 bílar á Fífuhvammsvegi við Smáralind sem er 67% frávik frá talningum (talning frá 2004 sem getur verið að skekkja samanburð).

Til samanburðar var stærsta frávik í sólarhringslíkaninu 13.895 bílar á Miklubraut sem var 22% frávik frá talningum. Stærsta prósentulega frávik í sólarhringslíkaninu var hinsvegar 617% frávik við Stakkahlíð.

Niðurstöður virðast gefa svipaða nákvæmni og sólarhringslíkanið þó svo að lægri tölur gefi fljótt stærri prósentuleg frávik. Frekari talningar utan Reykjavíkur og í kringum þá staði þar sem framkvæmdir hafa staðið yfir gæfu skjótan árangur og nákvæmari samanburð við niðurstöður.

Niðurstöður gefa í fyrsta skipti hérlendis mismunandi fylki fyrir mismunandi ferðamáta eða HBW, HBNW og NHB. Í þessari fyrstu athugun eru þessi fylki byggð að hluta til á bandarískum athugunum en niðurstöður gefa engu að síður jafn góða nálgun við talningar og spár sólarhringslíkans.

5. Framtíðarspá

Framtíðarspár eru gerðar með sömu aðferðarfræði og spár fyrir grunnár sem líst er í kafla 4.

5.1 Gögn

Spáin byggir á skipulagstölum fyrir árið 2024 frá Skipulags- og byggingasviði Reykjavíkurborgar og innihalda upplýsingar um fjölda íbúa og fjölda fermetra atvinnuhúsnæðis skipt niður á nokkra atvinnuvegi.

5.2 Ferðamyndun - ferðadreifing

Fyrir productions er eins og fyrir grunnárið notast við hefðbundna ferðamyndunarfasta fyrir bæ af stærðargráðunni 199.999 íbúar. Þessi tafla skiptir ferðamyndun upp í mismunandi ferðir fyrir Home based work trips (1,84/íbúð HBW, Home based non work trips (5,244/íbúð HBNW) og Non homebased trips (2,116/NHB).

Fyrir attractions er eins og í spá fyrir grunnár reiknað með:

- 1 starf/67m² verslun og skrifstofur
- 1 starf/45m² annað húsnæði.

Út úr þessu ferli koma því 3 töflur fyrir bæði Production og Attractions eða Home based work trips (HBW, Home based non work trips (HBNW) og Non homebased trips (NHB), samanlagt 944.923 ferðir á sólarhring í sex fylkjum sem bera má saman við grunnárið með 659.608. Um 30% aukning á ferðum helst ágætlega í hendur við íbúafjöldaaukninguna sem sjá má í kafla 2.4.

Nokkrir reitir eru meðhöndlaðir sérstaklega en það eru external reitirnir 230,231,232,233,234,235 og síðan álversreitirinn 215 en í þessum tilfellum verður eðlilega að uppreikna talingarnar beint og er það gert með sama hætti og áður hefur verið gert (VSÓ Ráðgjöf 2006).

Þessu fylki er síðan breytt í háannatímafylki morguns og seinniparts á sama hátt og grunnfylkinu (sjá kafla 4.4). Niðurstaðan er 3 fylki fyrir hvorn háannatíma fyrir sig sem til samans gefa ferðafjöldann 85.118 á morgnana en 88.294 seinnipartinn. Einnig hér er eðlilegur munur á framtíðarspá og grunnári eða um 30% aukning ferða.

5.3 Niðurstöður framtíðarspár

Umferðin er nú lögð út á gatnanetið með sömu stillingum og notaðar hafa verið í sólarhringslíkaninu og leiðréttar með Pivot leiðréttingu (VSÓ Ráðgjöf 2006). Niðurstöður umferðarspáa má sjá í viðauka á kortum 13-20

6. Samantekt niðurstaðna

Niðurstöður sýna berlega að umferðarspár háannatímalíkans eru af svipuðum gæðum og umferðarspár sólarhringslíkans. Því er ekkert því til fyrirstöðu að spá beint fyrir þeirri stærð sem mikilvægust er sem hönnunarstærði í þéttbýlisumhverfi.

Niðurstöður gefa í fyrsta skipti héraendis mismunandi fylki fyrir mismunandi ferðamáta eða HBW, HBNW og NHB. Í þessari fyrstu athugun eru þessi fylki byggð að hluta til á bandarískum athugunum en niðurstöður gefa engu að síður jafn góða nálgun við talningar og spár sólarhringslíkans. Þetta gefur sterklega til kynna að ferðavenjur héraendis séu ekki mjög frábrugðnar ferðavenjum í bæjum af svipaðri stærð vestanhafs.

Ljóst er einnig að með tiltölulega ódýrum og einföldum aðgerðum væri hægt að bæta gæði spáa verulega þannig að niðurstöður yrðu enn áreiðanlegri. Helst má þar nefna eftirfarandi 4 atriði sem mætti vinna úr nýrri eða nýlegri ítarlegri ferðavenjukönnun. (Ortuzar, Willumsen, 2004)

1. Upplýsingar um fjölda bíla, tekjur og fleira
2. Ferðamyndun mismunandi ferðatýpa t.d Home based work trips, Non home based o.s.frv.
3. Prósentuleg dreifing mismunandi ferðahópa eftir tímum dags
4. Friction factors fyrir mismunandi ferðahópa

Auk þess er gríðarlega mikilvægt hvort sem um er að ræða sólarhringsspár eða háannatímaspár að fá upplýsingar um starfajölda í hverjum reit fyrir sig en til þess eru nokkrar aðferðir mögulegar (VSÓ Ráðgjöf, 2007).

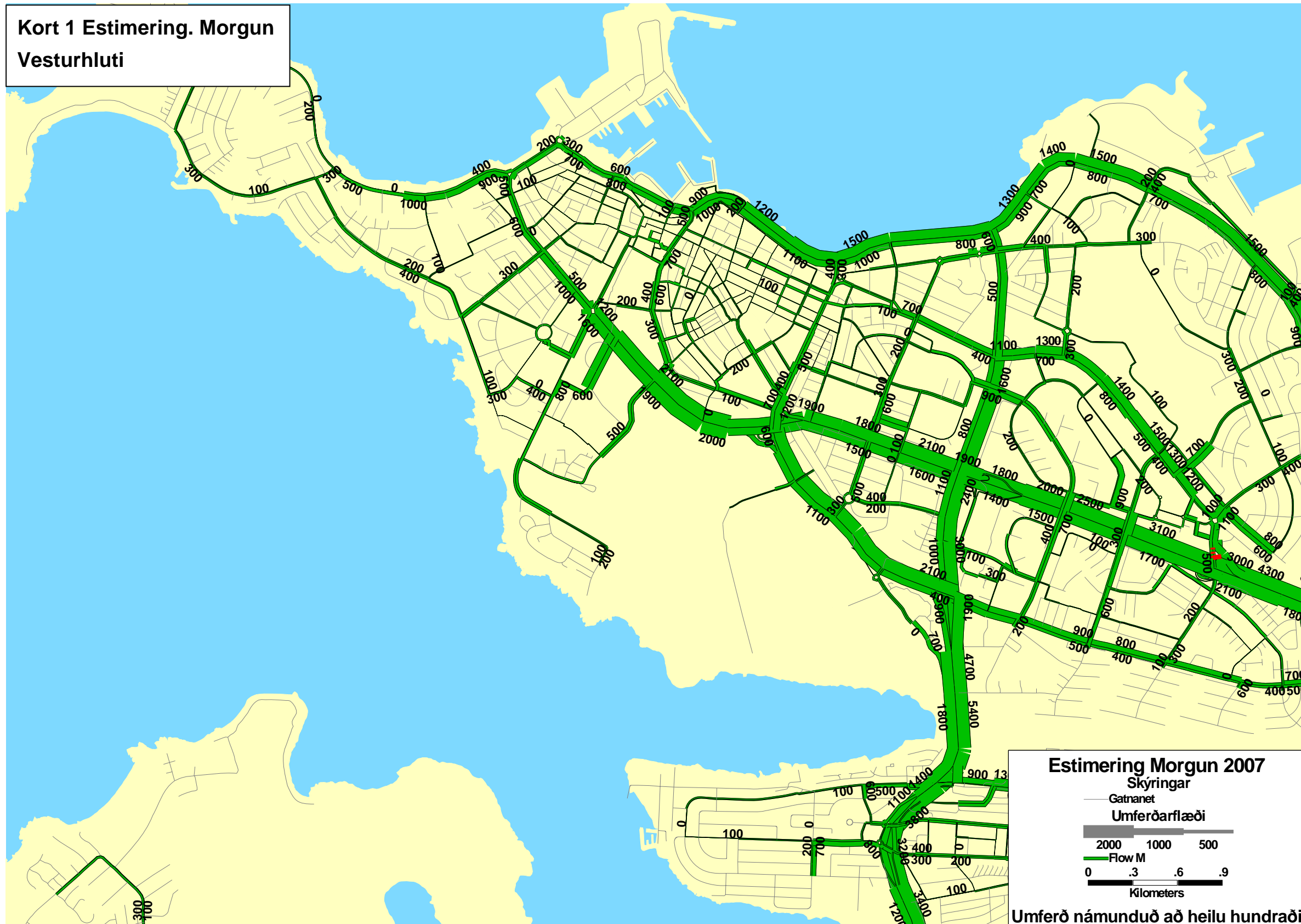
7. Heimildir

- VSÓ Ráðgjöf, Febrúar 2006, **Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins**, Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2005,
- VSÓ Ráðgjöf, Apríl 2007, **Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins**, Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2006,
- VSÓ Ráðgjöf, janúar 2008, **Störf inn í umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins**
- Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C., 2000 **Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000)**,
- Trip Generation 7th edition
- Caliper Corporation, 2004. **Travel demand Modelling with TransCAD 4.8.**
- Otto Anker Nielsen, 1994. **Optimal brug af persontrafikmodeller. Rapport nr. 76**, Institut for Veje, Trafik og Byplan, Danmarks Tekniske Universitet,.
- Otto Anker Nielsen, Rasmus Dyhr Frederiksen and Nikolaj Simonsen, 1998. **Stochastic User Equilibrium Traffic Assignment with Turn-delays in Intersection**. Int. Trans. Opl Res. Vol. 5, No.6,.
- Otto Anker Nielsen, 2005, Center for trafik og transport, **Tölvupóstur**.
- (Sosslau et al., 1978) **NCHRP 187**, National Cooperative Highway Research Program, American Association of State Highway and Transportation Officials
- Ortusar og Willumsen, 2004, **Modelling Transport**, Third Edition.
- Vefsíða www.cyburbia.org

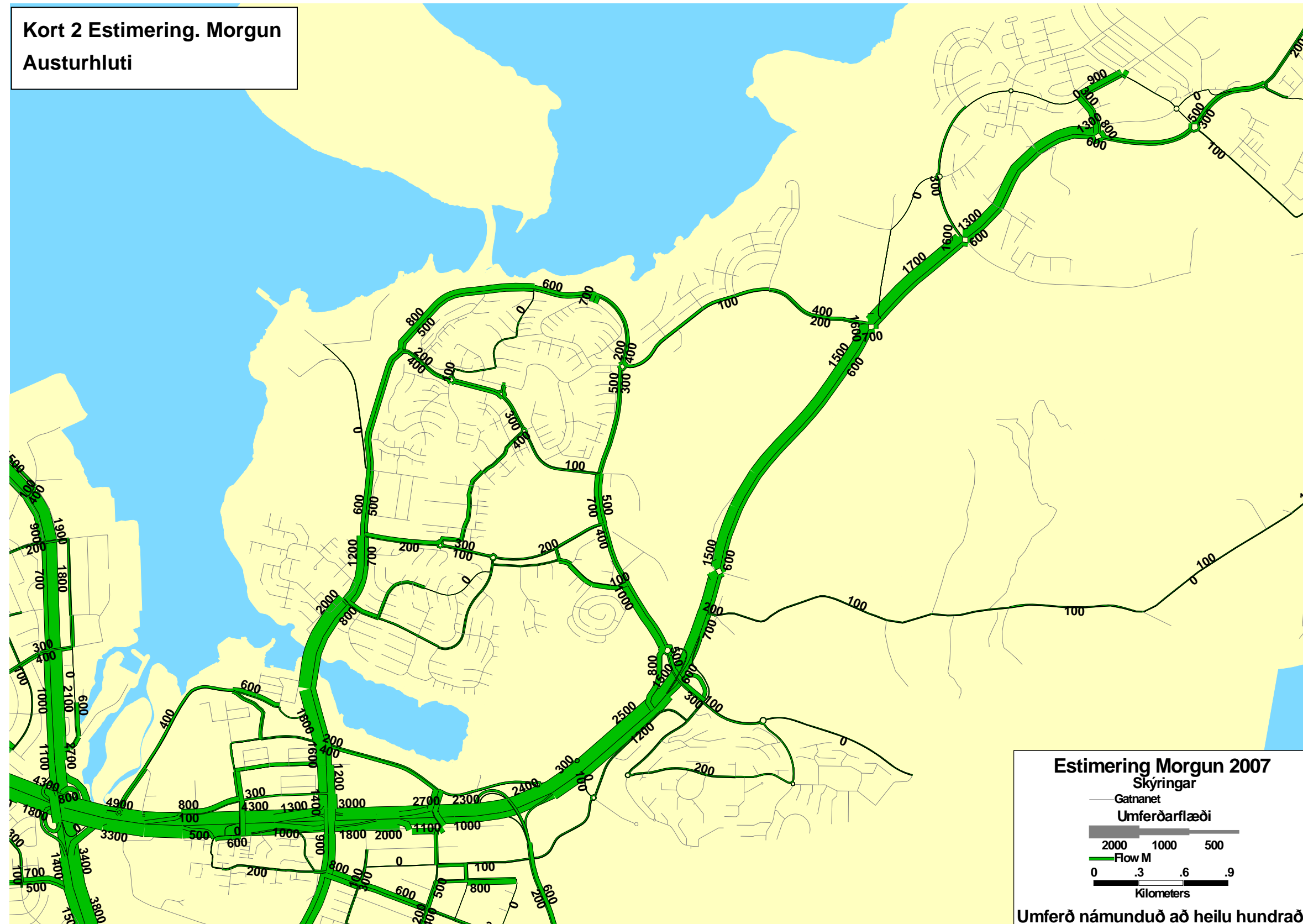
8. Viðauki

- Kort 1 Estimering. Morgun Vesturhluti
- Kort 2 Estimering. Morgun Austurhluti
- Kort 3 Estimering. Morgun Suðurhluti
- Kort 4 Estimering. Seinnipartur Vesturhluti
- Kort 5 Estimering. Seinnipartur Austurhluti
- Kort 6 Estimering. Seinnipartur Suðurhluti
- Kort 7 Spá grunnárs. Morgun Vesturhluti
- Kort 8 Spá grunnárs. Morgun Austurhluti
- Kort 9 Spá grunnárs. Morgun Suðurhluti
- Kort 10 Spá grunnárs. Seinnipartur Vesturhluti
- Kort 11 Spá grunnárs. Seinnipartur Austurhluti
- Kort 12 Spá grunnárs. Seinnipartur Suðurhluti
- Kort 13 Spá 2024. Morgun Vesturhluti
- Kort 14 Spá 2024. Morgun Austurhluti
- Kort 15 Spá 2024. Morgun Suðurhluti
- Kort 16 Spá 2024. Seinnipartur Vesturhluti
- Kort 17 Spá 2024. Seinnipartur Austurhluti
- Kort 18 Spá 2024. Seinnipartur Suðurhluti
- Kort 19 Spá 2024. Morgun Yfirlit
- Kort 20 Spá 2024. Seinnipartur Yfirlit
- Kort 21 Talningar. Yfirlit

Kort 1 Estimering. Morgun Vesturhluti



**Kort 2 Estimering. Morgun
Austurhluti**

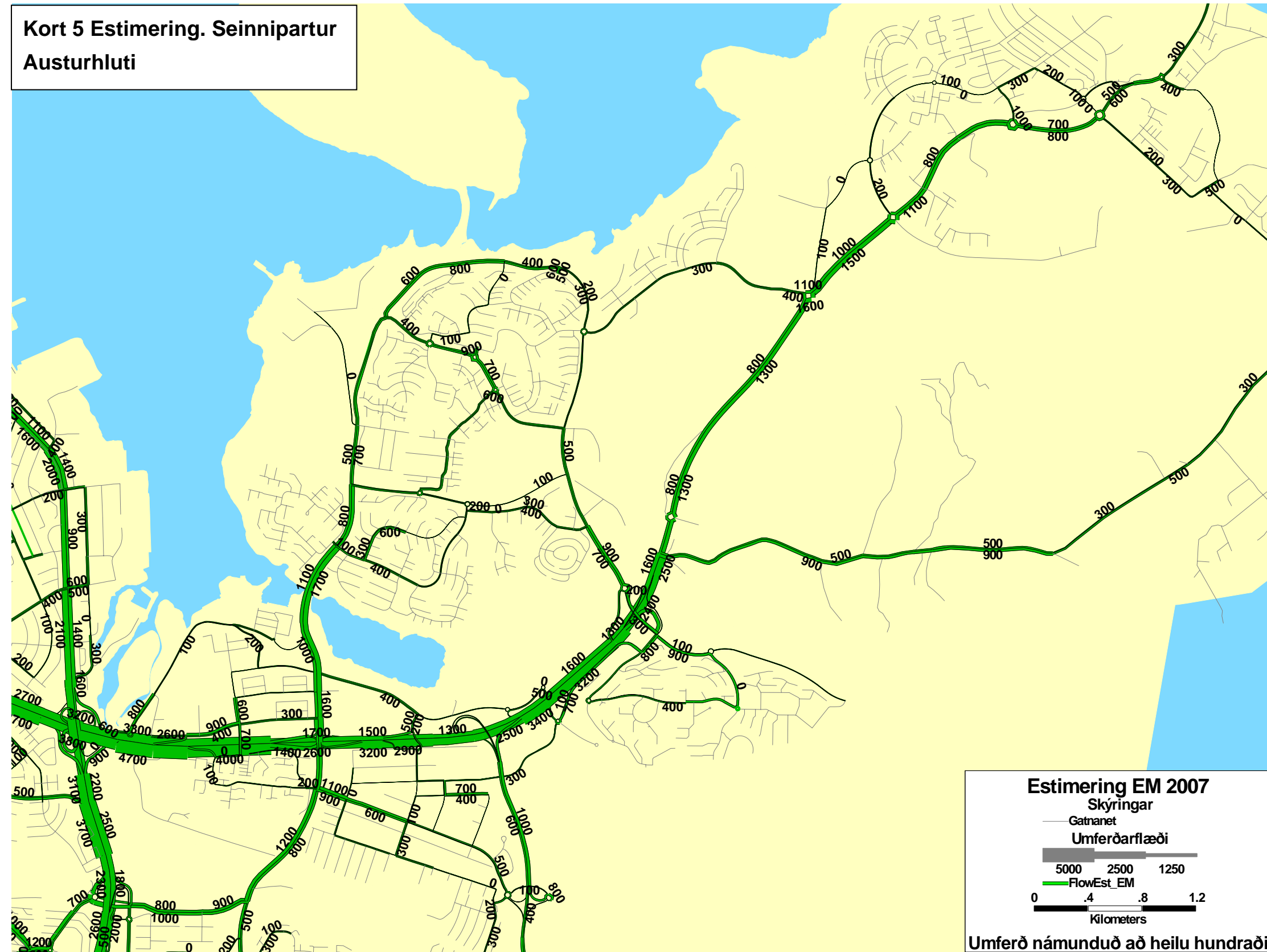


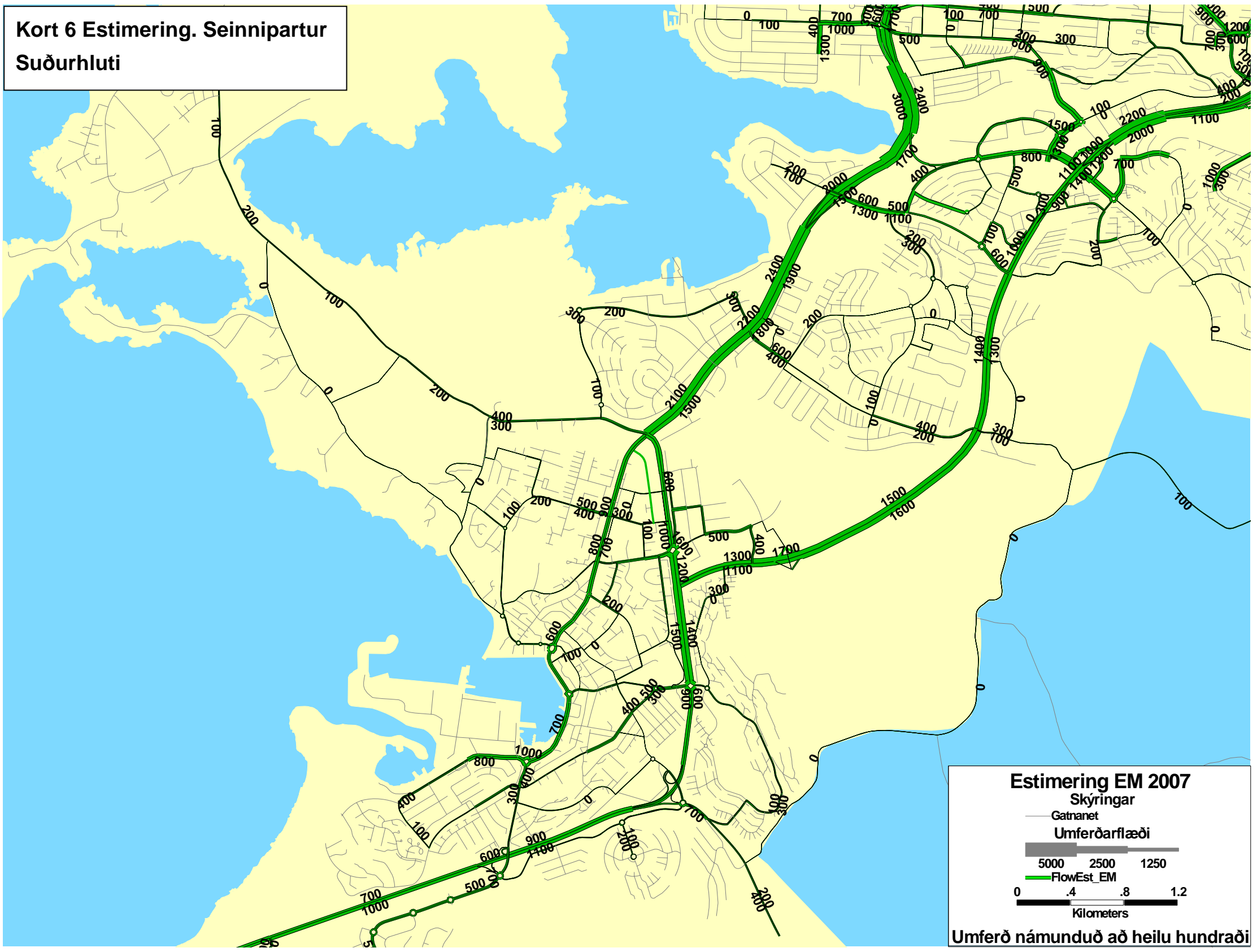


Kort 4 Estimering. Seinnipartur Vesturhluti

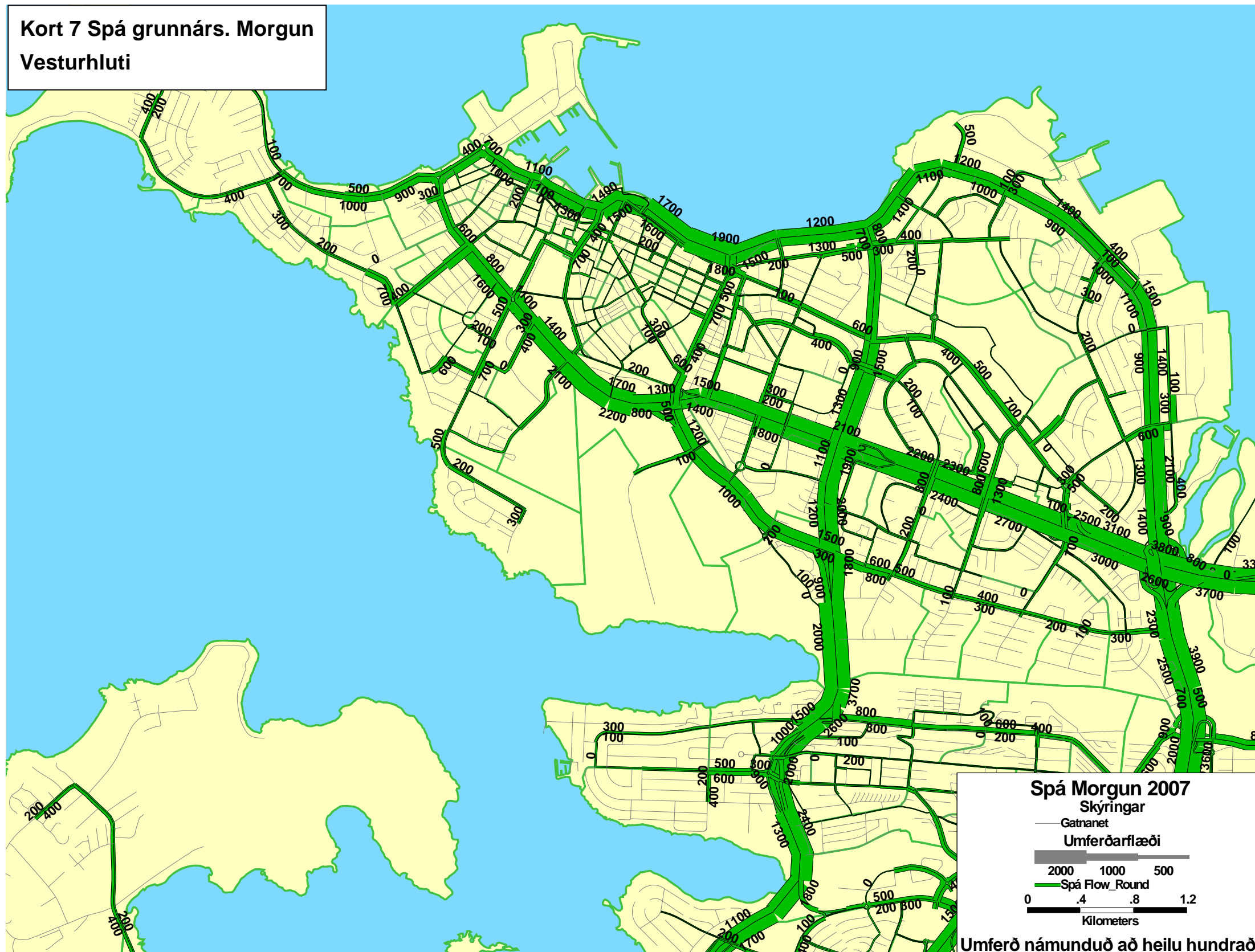


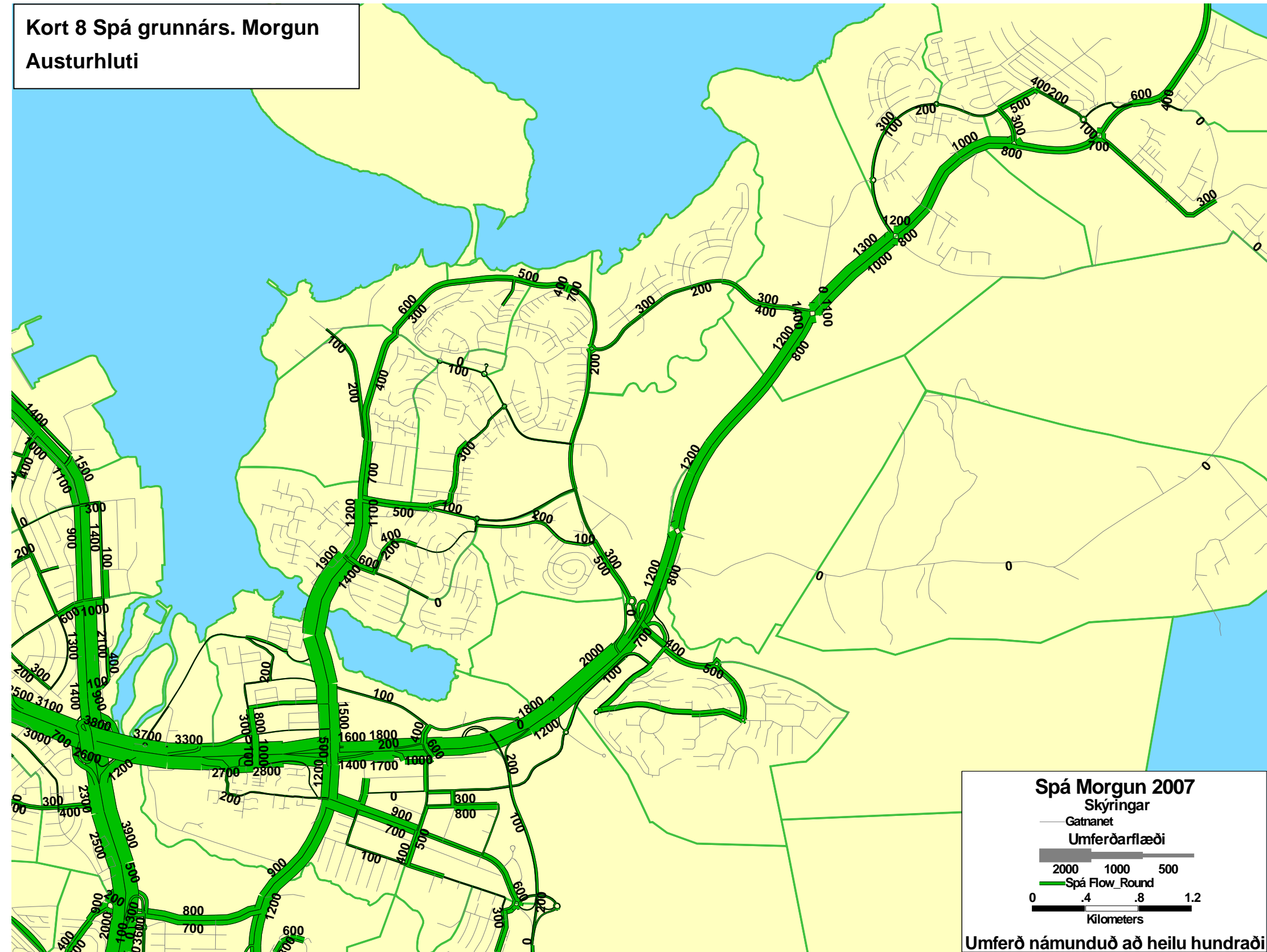
**Kort 5 Estimering. Seinnipartur
Austurhluti**



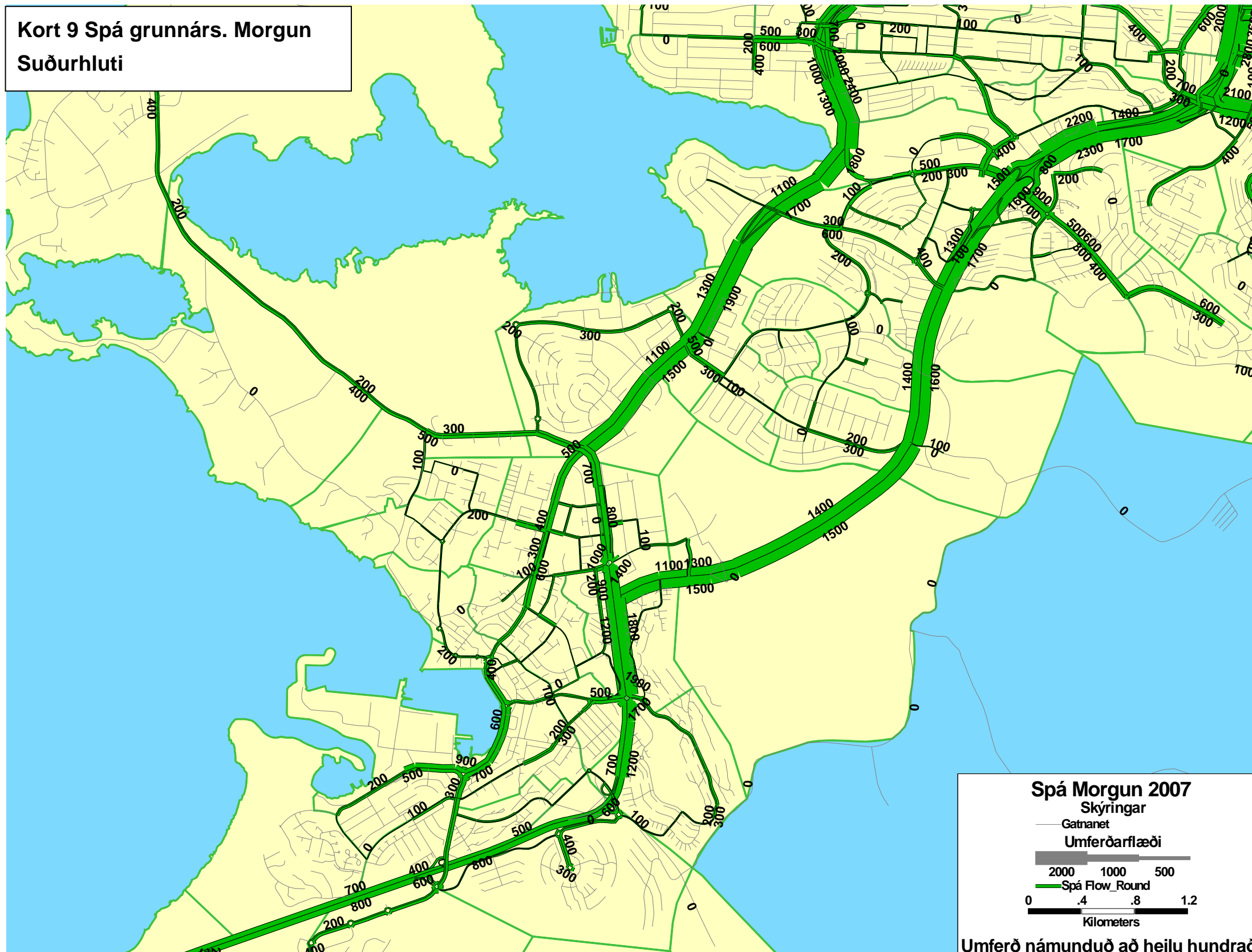


Kort 7 Spá grunnárs. Morgun Vesturhluti

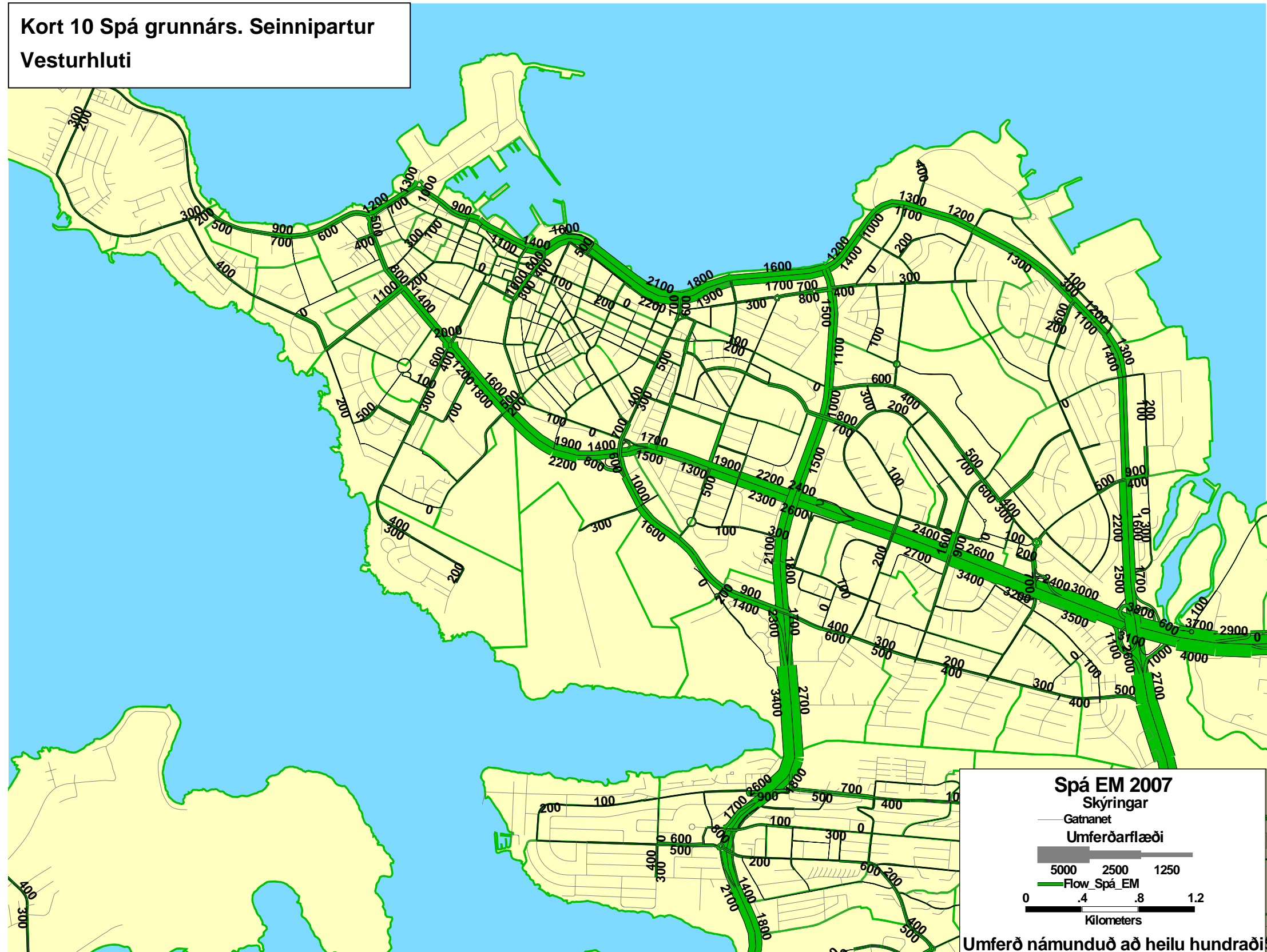


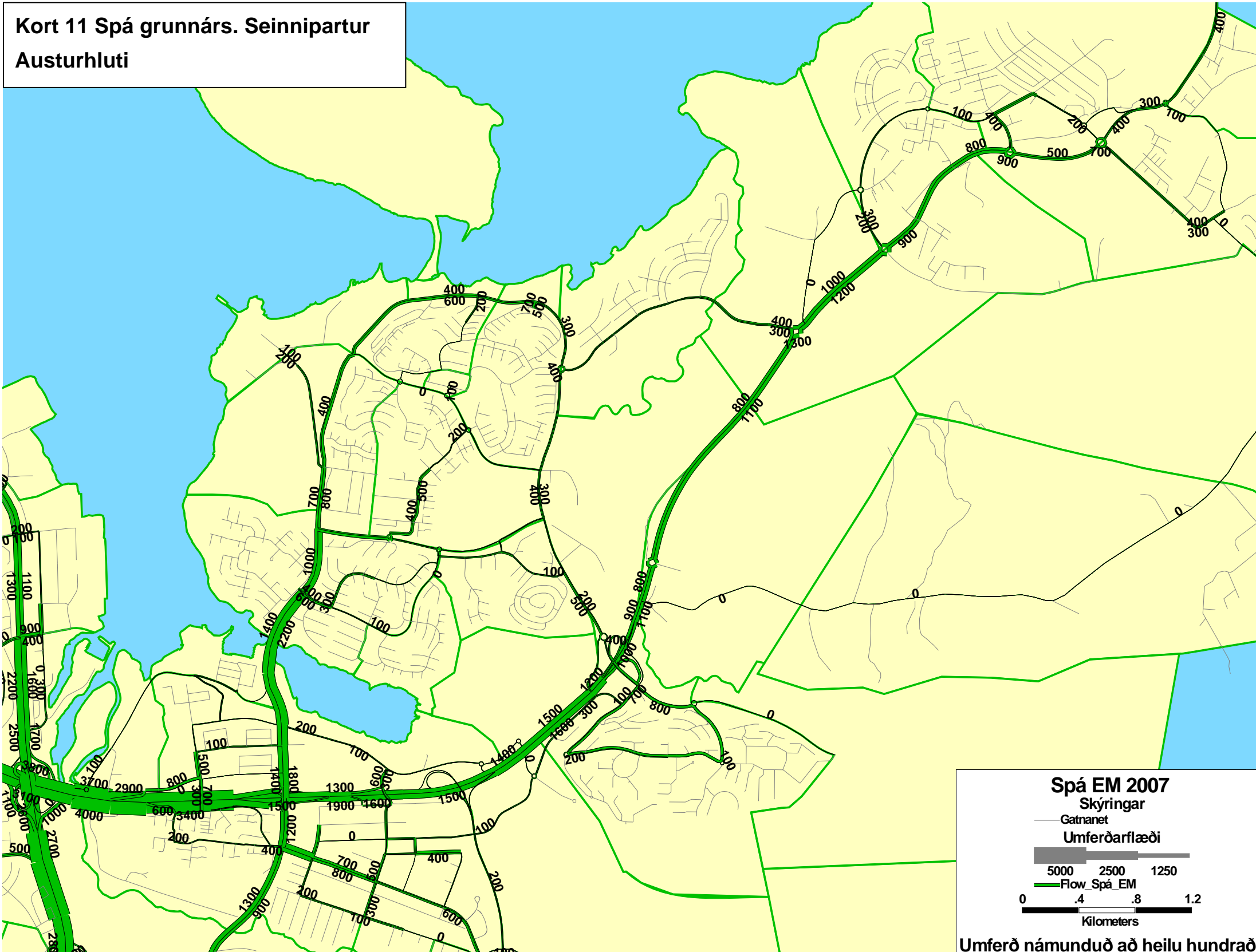


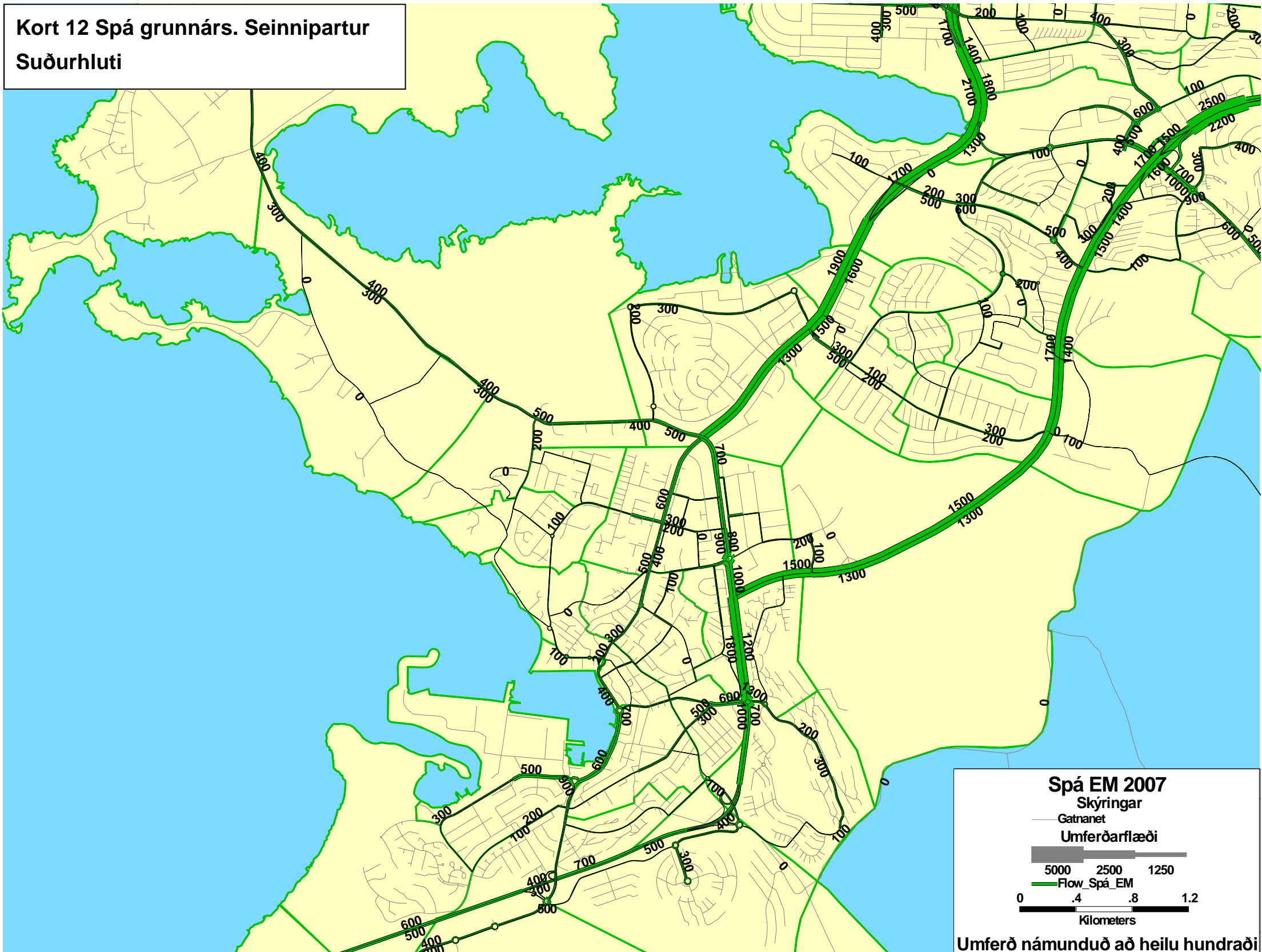
Kort 9 Spá grunnárs. Morgun Suðurhluti



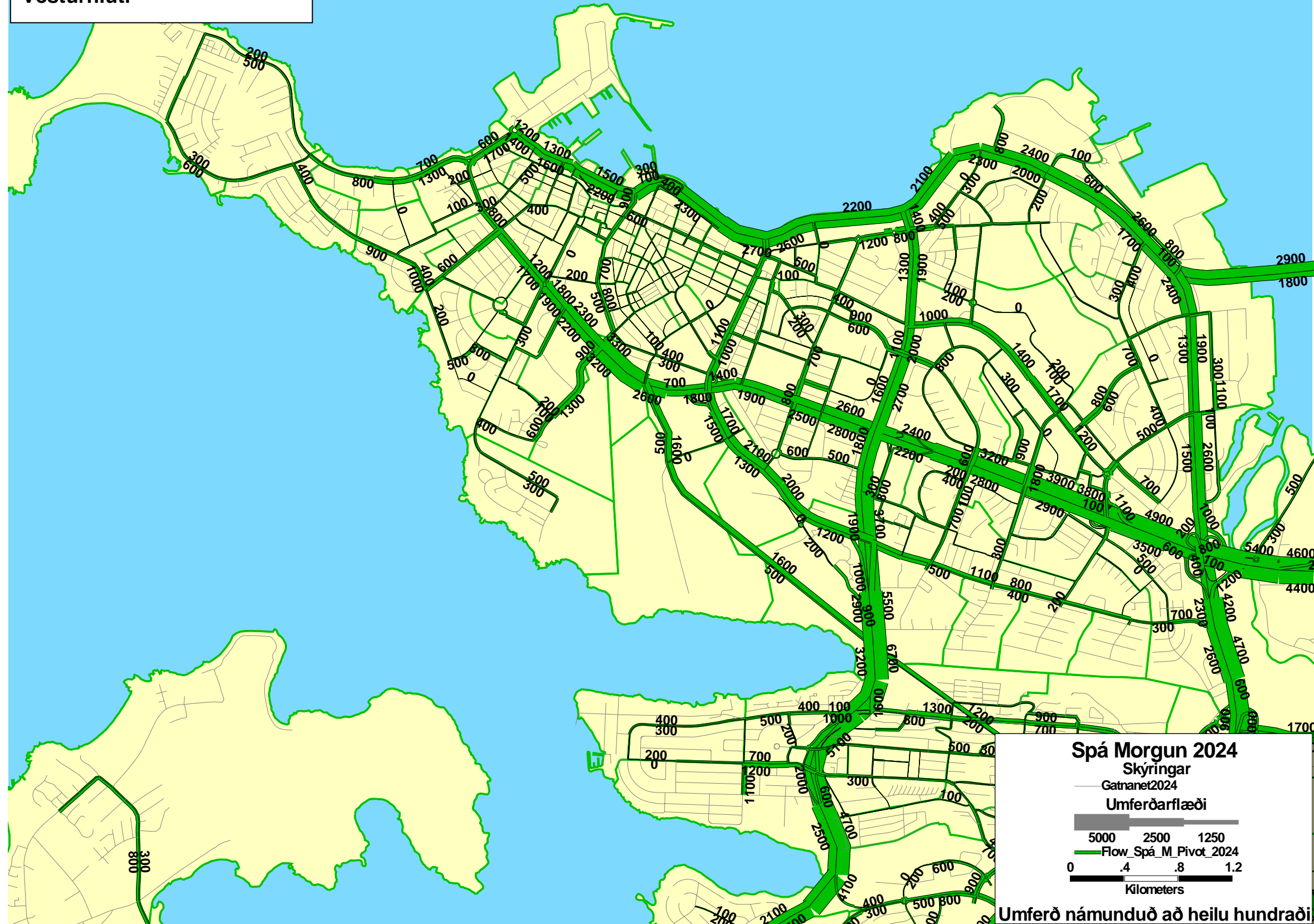
Kort 10 Spá grunnárs. Seinnipartur Vesturhluti

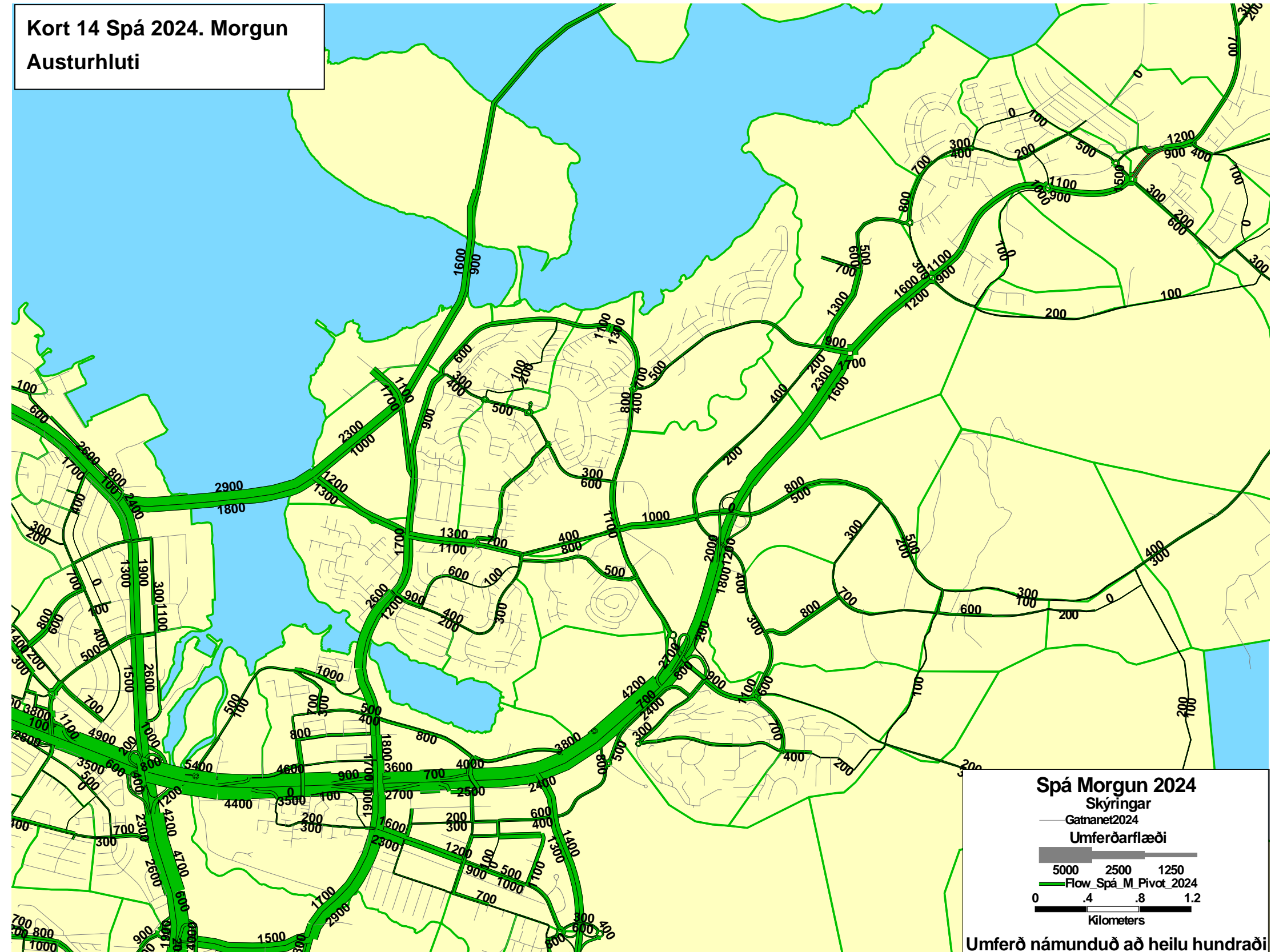




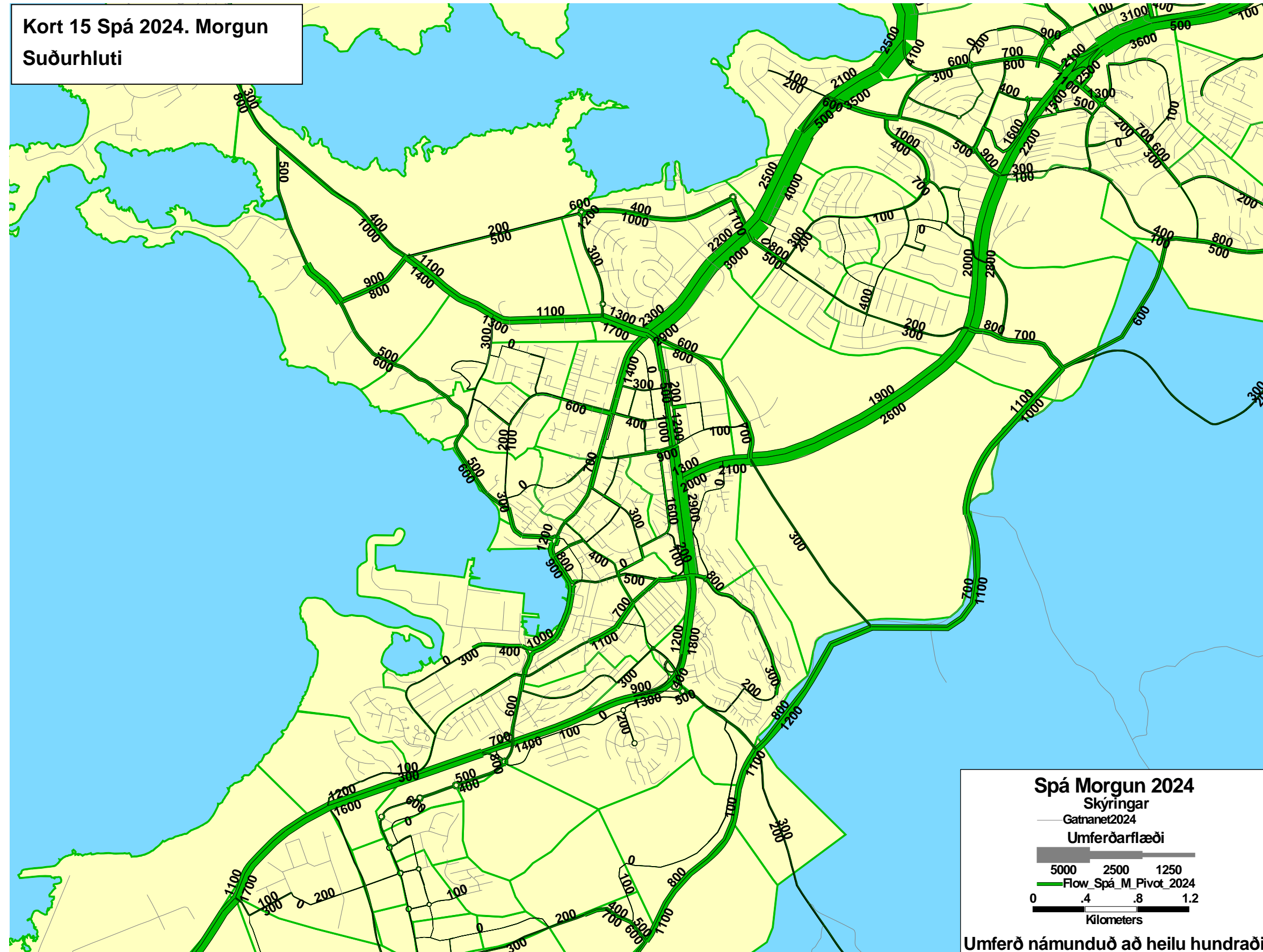


Kort 13 Spá 2024. Morgun
Vesturhluti

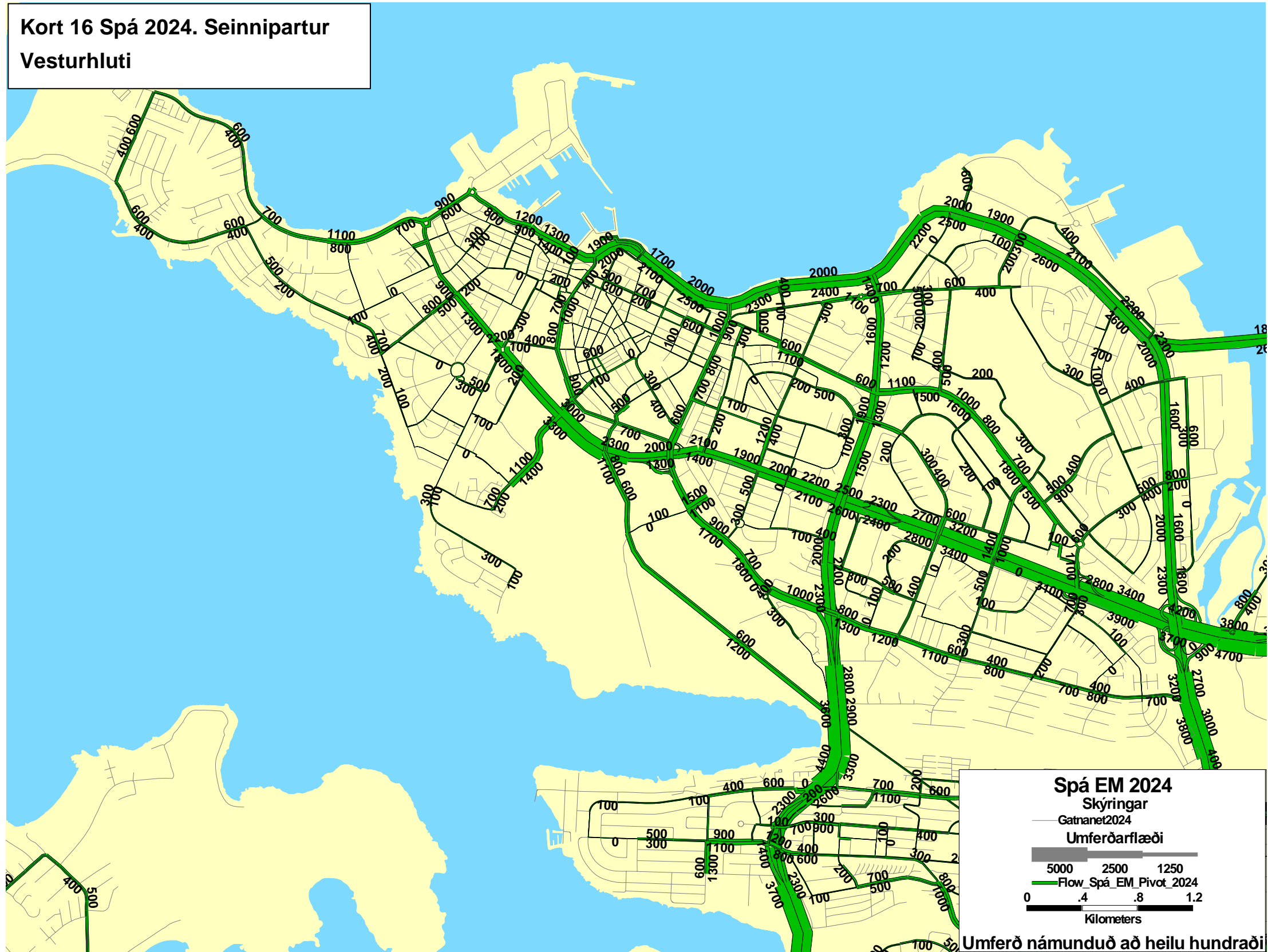


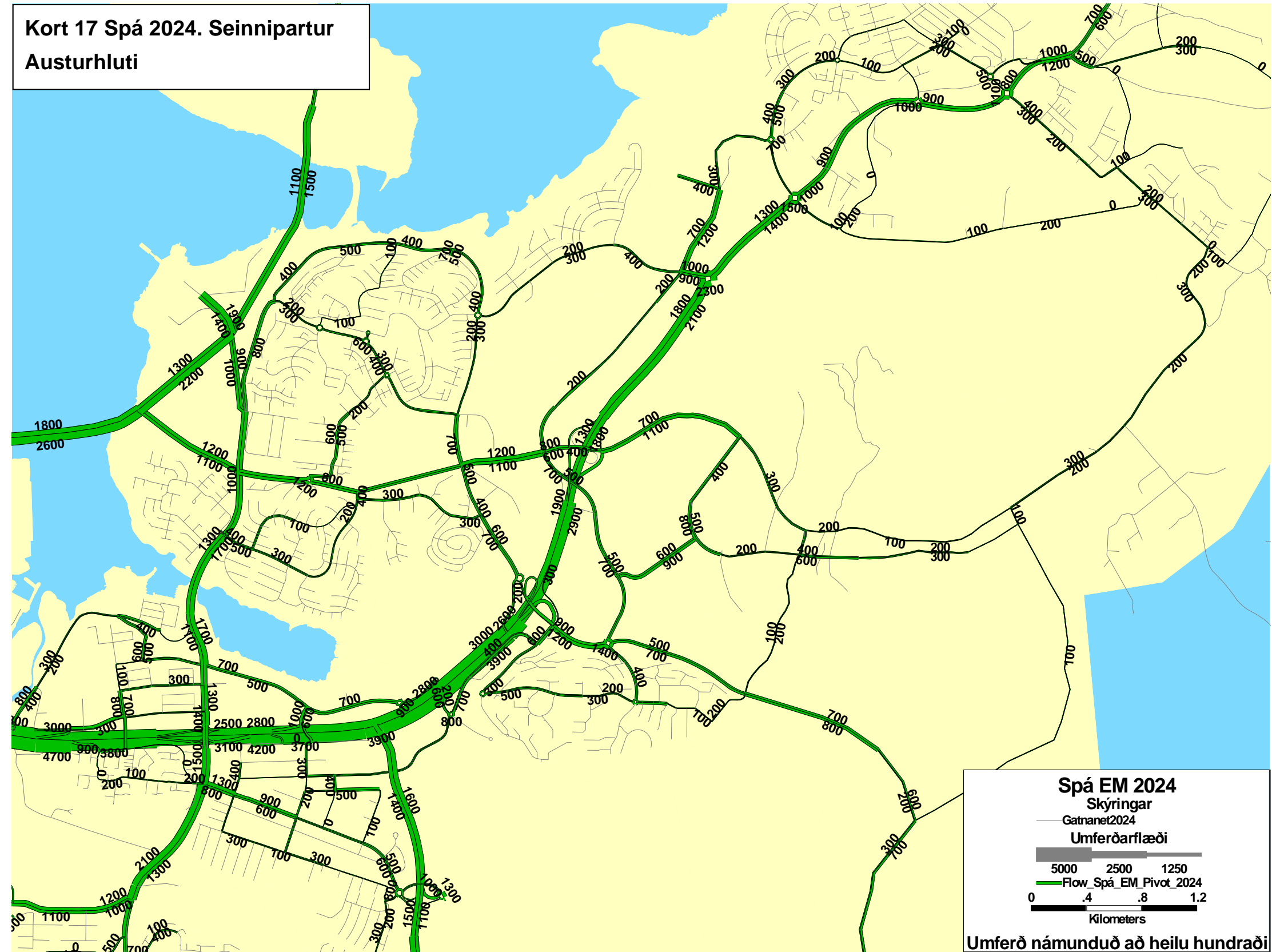


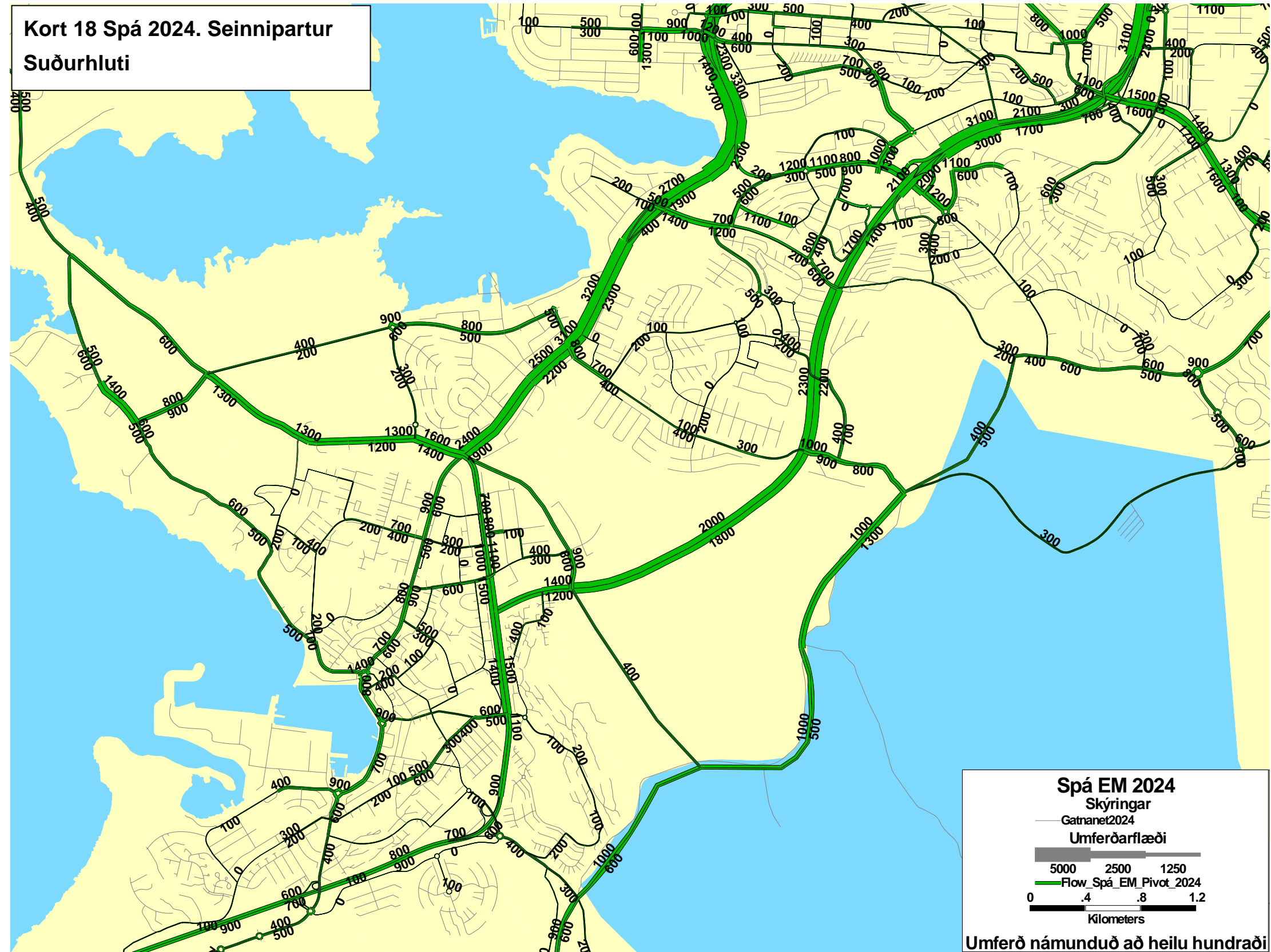
Kort 15 Spá 2024. Morgun
Suðurhluti



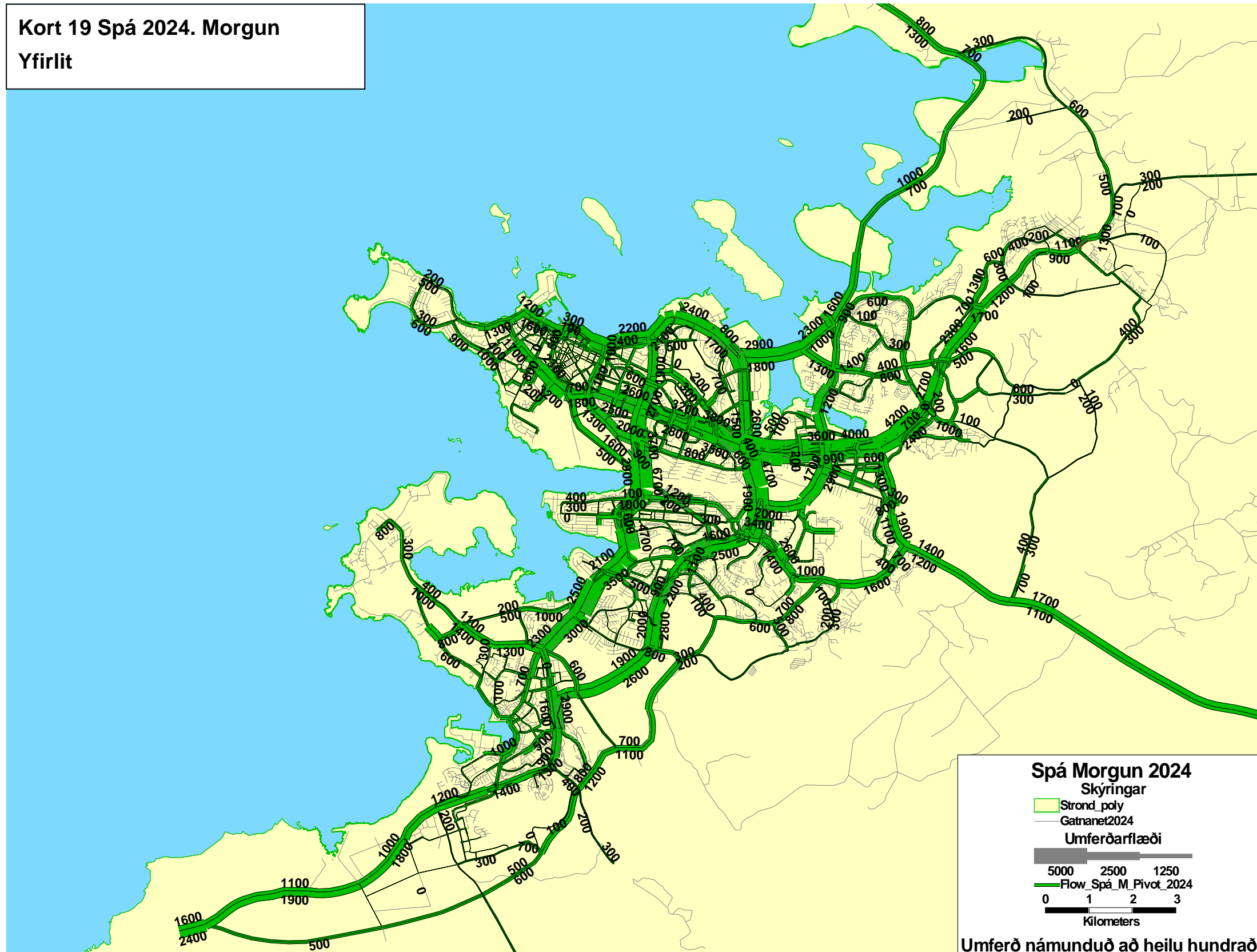
Kort 16 Spá 2024. Seinnipartur Vesturhluti



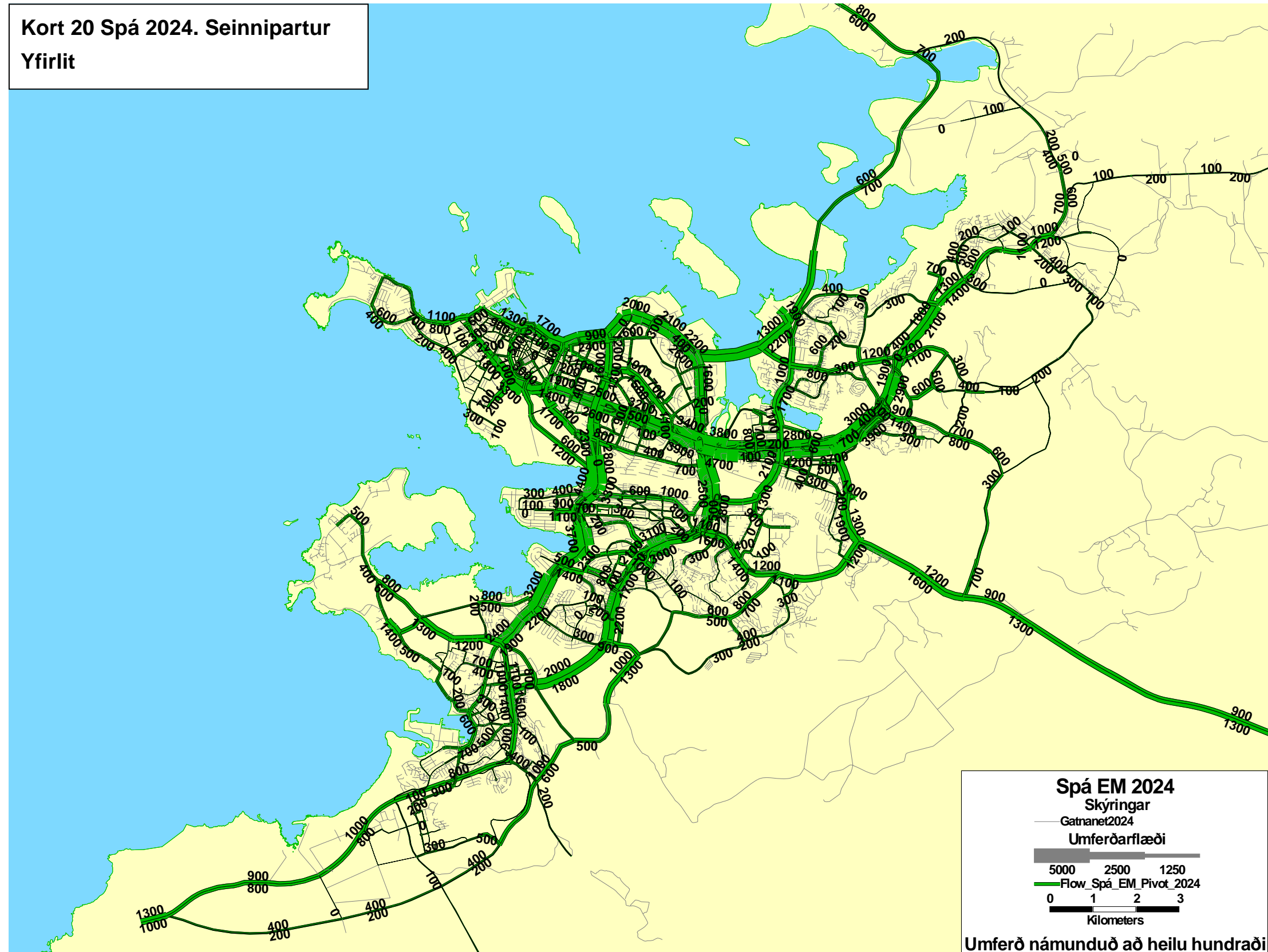




Kort 19 Spá 2024. Morgun
Yfirlit



Kort 20 Spá 2024. Seinnipartur
Yfirlit



Kort 21 Talningar
Yfirlit

