

MINNISBLAÐ

SKJALALYKILL

101472-MIN-001-V01

DAGS.

04.10.2022

SENDANDI

Andri Rafn Yeoman
Arna Kristjánsdóttir
Berglind Hallgrímsdóttir

VERKHEITI

Lokun gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar

VERKKAUPI

Reykjavíkurborg
Vegagerðin

DREIFING

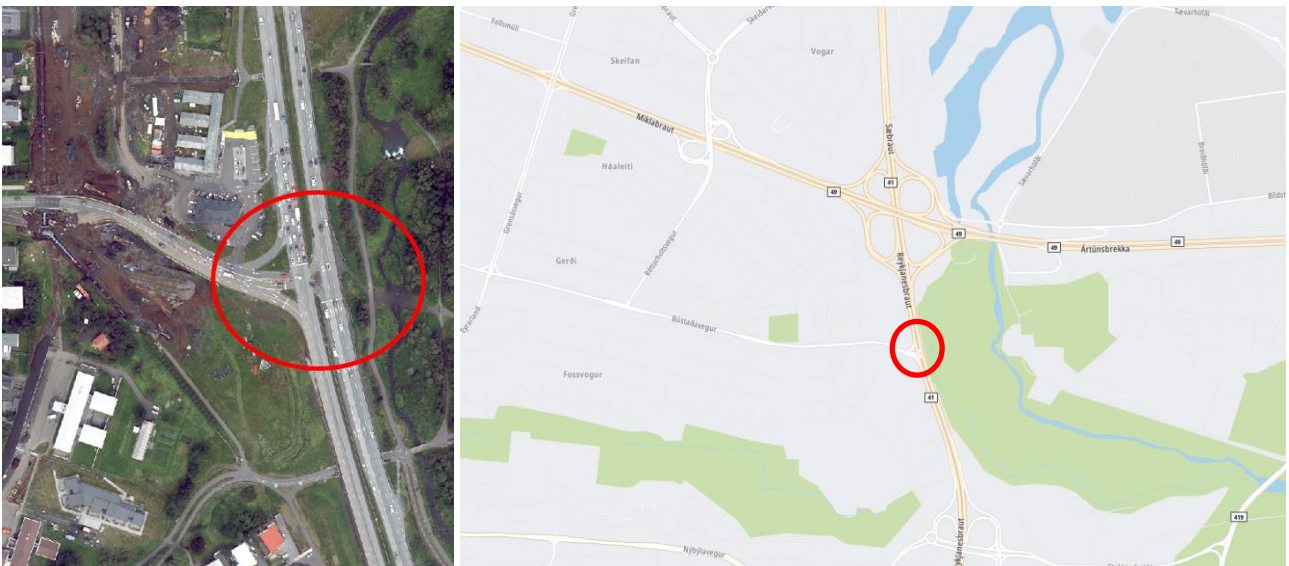
Reykjavíkurborg
Vegagerðin

MÁLEFNI

Lokun gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar – áhrif á umferð

Inngangur og aðferðafræði

Vegna framkvæmda á Bústaðavegi var gatnamótum Bústaðavegar og Reykjanesbrautar lokað frá 20. til 23. ágúst 2022 (sjá staðsetningu á mynd 1). Hér er farið yfir þau áhrif sem lokunin hafði á umferð nærliggjandi svæða.



MYND 1 Staðsetning lokunar gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar.

Við greininguna er stuðst við eftirfarandi gögn:

- Þversniðsteljara frá Reykjavíkurborg.
- Myndavélatalningar og greiningar með MioVision.
- Fljótandi ökutækjagögn (e. floating car data) frá TomTom.

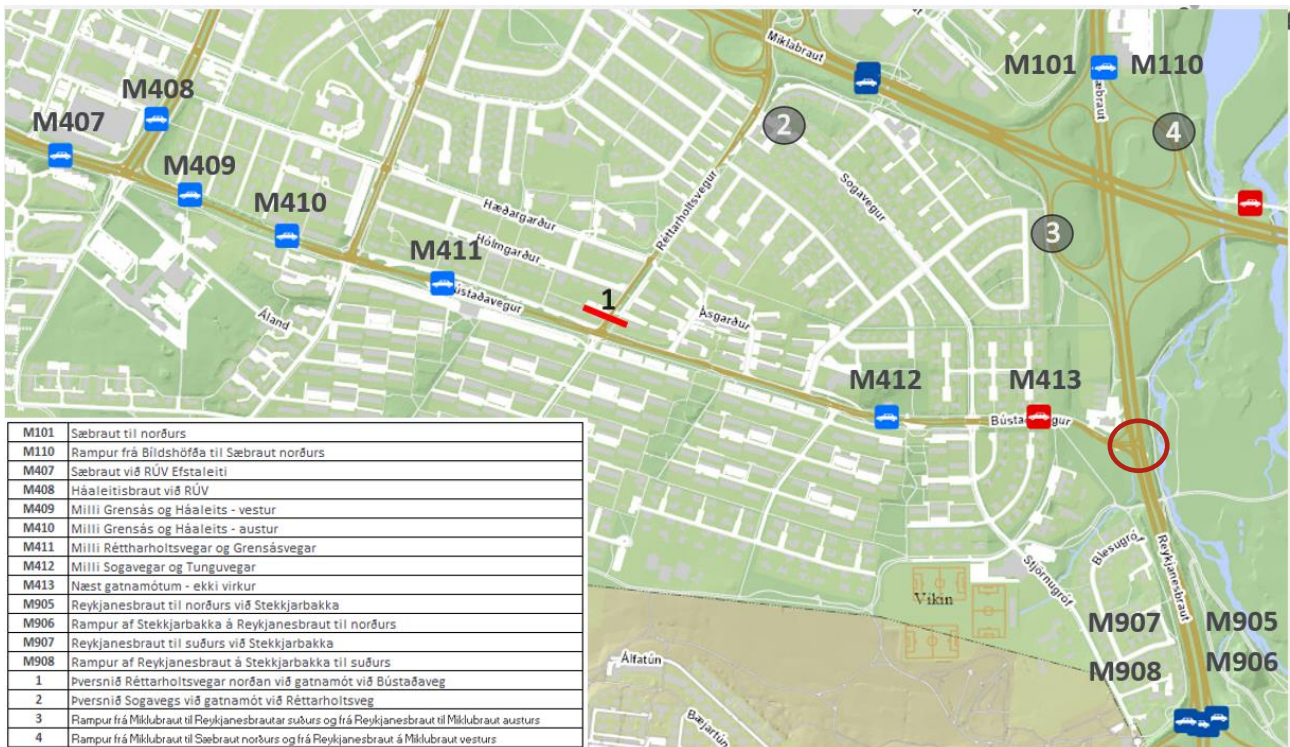
Í greiningunni er litið til eftirfarandi tímabila:

- Á meðan á lokun stóð: 20. – 23. ágúst 2022. Laugardagur til þriðjudags.
- Eftir lokun: 3. – 6. september 2022. Laugardagur til þriðjudags.

Ekki var tekið tillit til daga sem voru næst lokuninni, þ.e. fyrir og eftir og þegar lokað/opið var fyrir umferð hluta dags, á það við um dagana 19. og 24. ágúst. Var það gert svo að gagnasöfnunin greindi á sem skýrastan hátt tímabilin og hugsanlegan mismun þeirra. Í TomTom greiningu gafst tækfæri til að líta til mun stærra gagnasafns og voru þar skilgreind þrjú tímabil; fyrir lokun, á meðan á lokun stóð og eftir lokun. Ávallt var þó miðað við fjóra daga, frá og með laugardegi til og með þriðjudags. Í framhaldi eru gögnin nýtt til að bera saman umferðarmagn og -mynstur á meðan lokunin átt sér stað og utan hennar.

Talningar

Á mynd 2 má sjá þá staði þar sem framkvæmdar voru talningar fyrir greininguna.



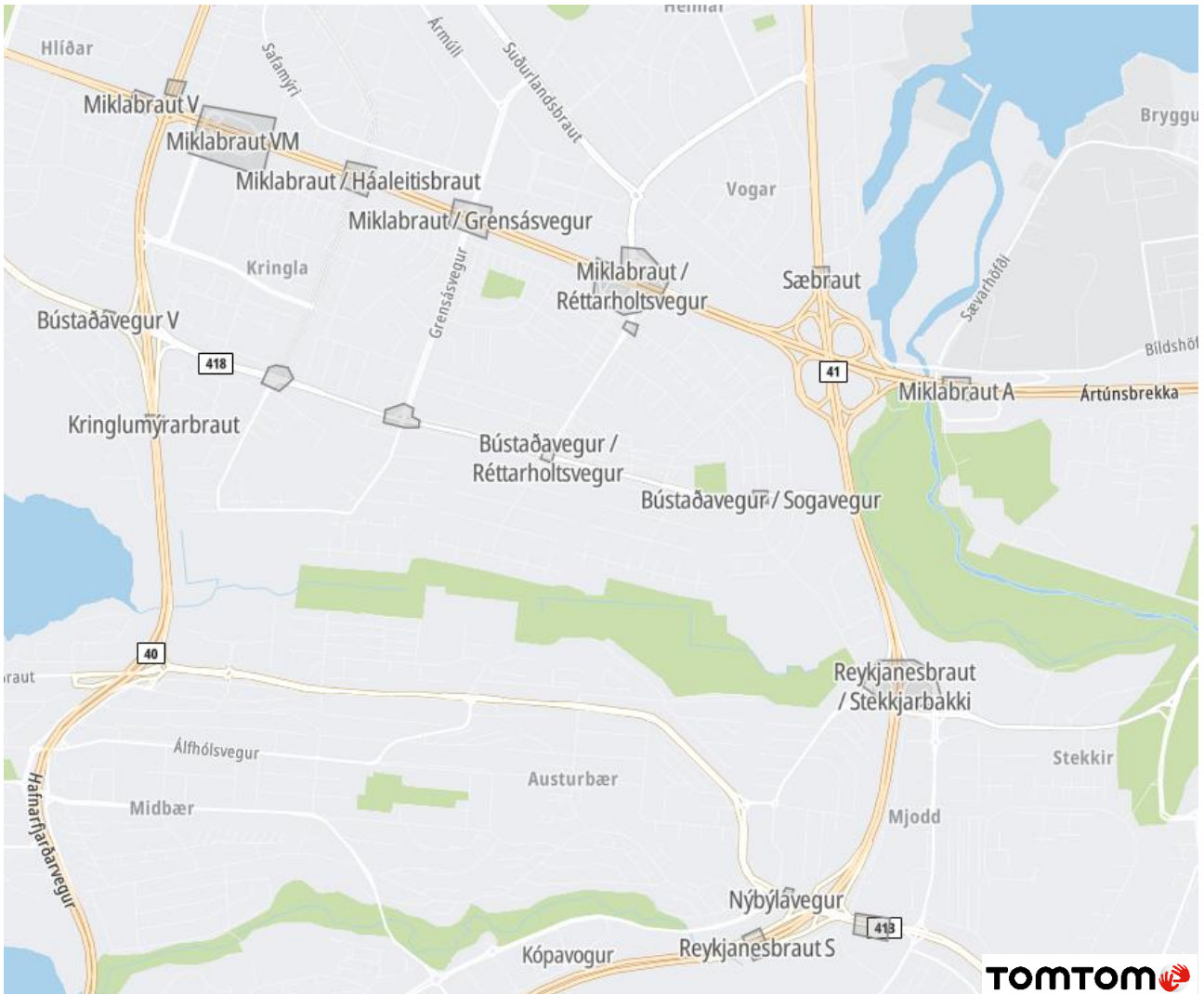
MYND 2 Yfirlit umferðartalninga sem framkvæmdar voru fyrir, á meðan og eftir lokun gatnamótanna.

Á myndinni tákna M-XXX fastar þversniðstalningar sem haldið er utan um af Reykjavíkurborg en talningar 2-4 (svartir hringir) á mynd 2 voru taldir með myndavélagreiningu og MioVision nýtt til gagnagreiningar. Talningarstaður 1 var talinn sérstaklega með færanlegum búnaði frá Reykjavíkurborg. Sjá má að í heildina er því um umfangsmiklar talningar að ræða sem geta sýnt fram á áhrif lokunar gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar á nærliggjandi gatnakerfi.

Umferðarmynstur

Til að kortleggja umferð um svæðið og mögulegar breytingar á umferðarmynstri var TomTom notað en greiningar þeirra byggja á fljótandi ökutækja gögnum. Gögnin koma úr ökutækjum, farsímum og leiðsögutækjum. Í TomTom

voru umferðarreitir skilgreindir til að ná utan um ferðamynstur innan og við svæðið, sjá má skilgreiningu þeirra á mynd 3.



MYND 3 Skilgreining umferðarreita í TomTom.

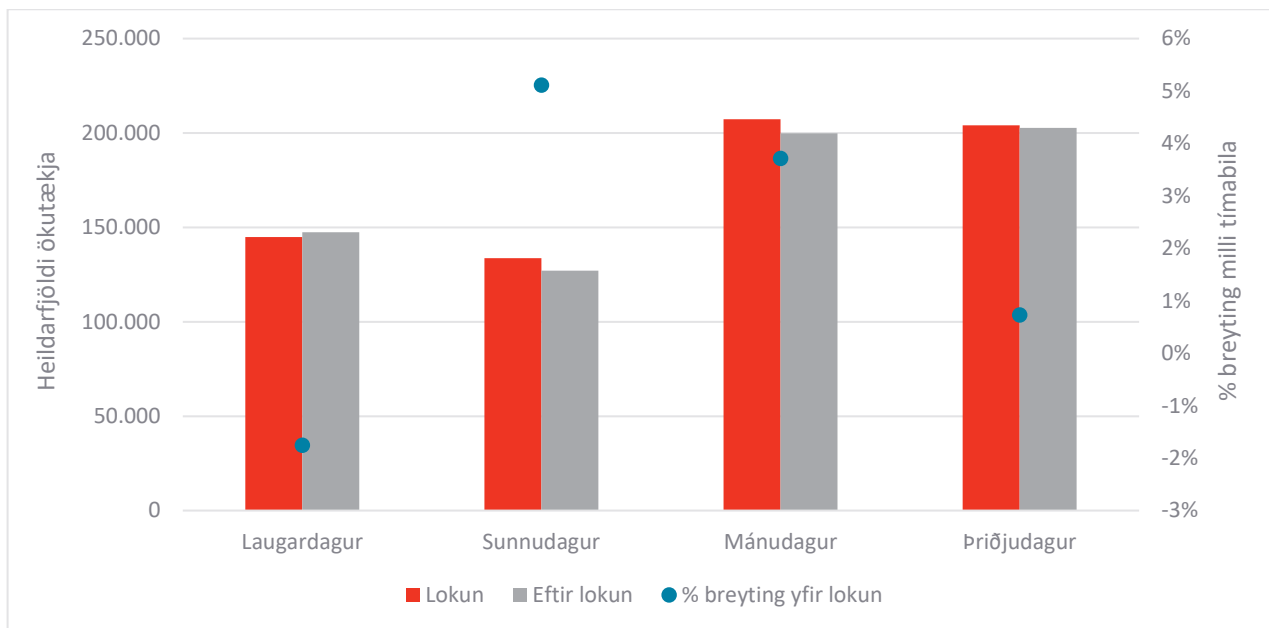
Greining TomTom er því ekki bundin við ákveðnar staðsetningar og getur fylgt ökutækjum eftir. Hver ferð er skilgreind með upphafsstað í þeim reit sem hún fyrst kemur inn og áfangastað þar sem hún fer síðast í gegn. Einnig er mögulegt að sjá í gegnum hvaða reiti ferð fer milli upphafs- og áfangastaðar. Því gefa niðurstöður slíkra greiningar góða heildarmynd á dreifingu umferðar yfir lengra tíma. Fjöldi ökutækja innan hvers greiningartímabils, þ.e. fyrir lokun, á meðan á lokun stóð og eftir lokun var að mestu sambærilegur (innan eðlilegra marka).

Niðurstöður

Þar sem eingöngu liggja fyrir gögn úr talningum á meðan lokunin átti sér stað og eftir hana er eingöngu litið til samanburðar á þeim sviðsmýndum (nema annað sé tekið fram, eins og í umfjöllun um áhrif á ferðamynstur sem byggir á TomTom greiningu).

Heildarumferð – talningar og TomTom

Til að greina hvort dagarnir innan hvers tímabils voru sambærilegir var tekinn saman heildarfjöldi ökutækja sem var greindur yfir lokunina og yfir sama tímabil eftir lokun, þ.e. frá laugardegi til þriðjudags. Í heildina voru 2% fleiri ökutæki á meðan lokun stóð en eftir lokun, mest var aukning á sunnudeginum eða um 5% en á laugardeginum var 2% minni umferð. Á mynd 4 má sjá samanburð daga í og eftir lokun, bæði sem fjölda ökutækja og sem hlutfallsbreytingar. Súkur tákna umferðarmagn en bláir punktar hlutfallsbreytingu í % þar sem jákvæð gildi tákna aukna umferð á meðan á lokun átti sér stað.



MYND 4 Samanburður á heildarumferð á meðan og eftir lokun gatnamótanna.

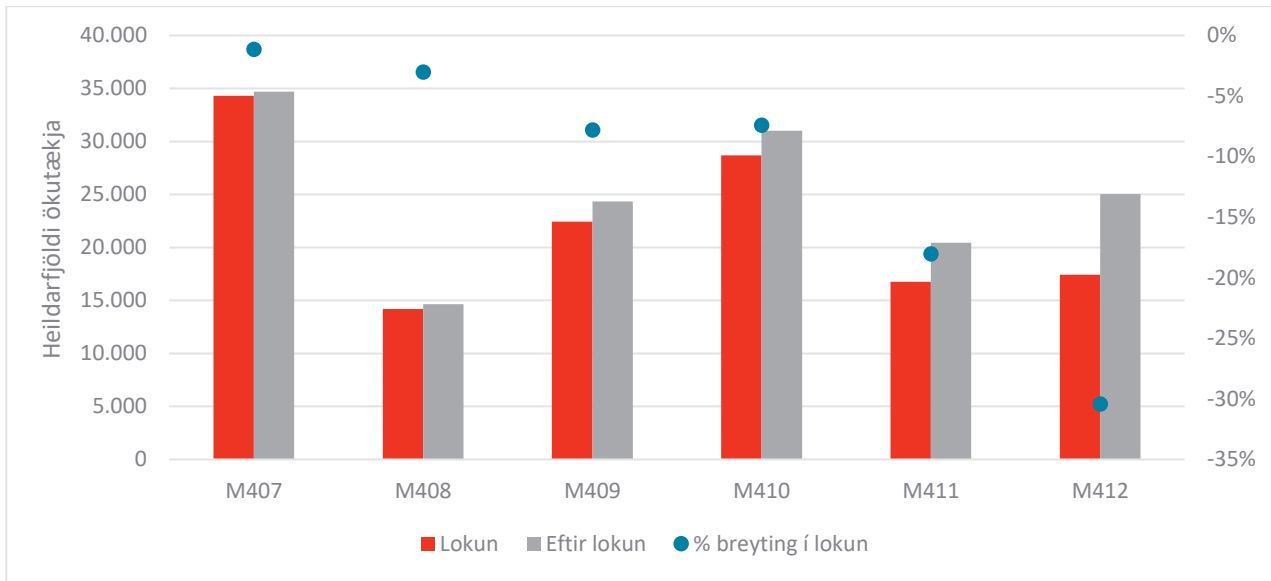
Má því sjá að heildarmagn umferðar er mjög sambærilegt á meðan á lokun stóð og eftir lokun og er munurinn innan eðlilegra breytinga sem má ætla á umferð milli vikna.

Vegkaflar - talningar

Þær talningar sem voru framkvæmdar gera það mögulegt að skoða breytt umferðarmagn á Bústaðavegi, Sogavegi, og Réttarholtsvegi sem og á römpum við Miklubraut annars vegar og Reykjanesbraut/Sæbraut hins vegar. Enn fremur gefa TomTom greiningar tækifæri til að skoða stærra áhrifasvæði og hvernig lokunin hefur áhrif á umferðarmynstur höfuðborgarsvæðisins í stærra samhengi.

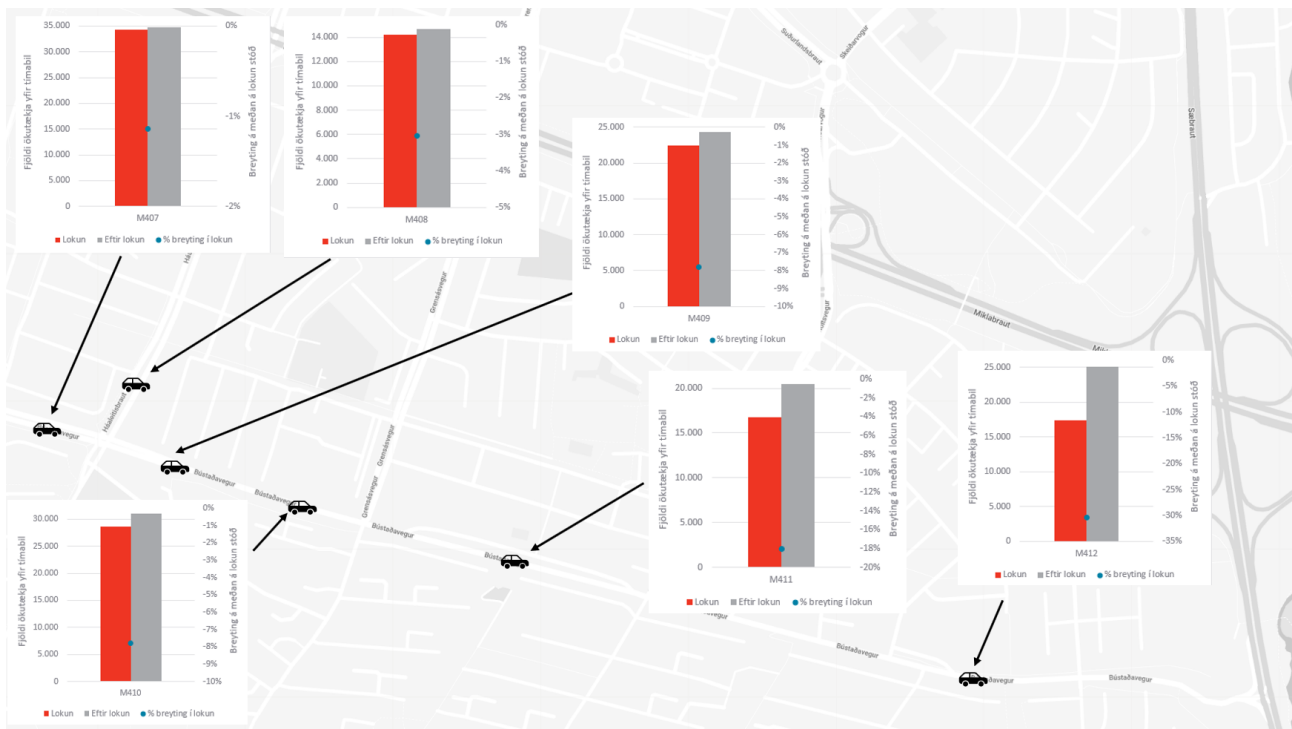
Bústaðavegur og Háaleitisbraut

Ef litið er til umferðar á Bústaðavegi má sjá að umferð minnkar umtalsvert. Í heildina eru sjö talningarstaðir á og við Bústaðaveg, eins og sjá má á mynd 1. Eins og við má búast má sjá mestan samdrátt umferðar næst gatnamótum Bústaðavegar og Reykjanesbrautar eða allt að 30%. Mun minni minnkun umferðar eftir því sem fjær dregur gatnamótunum, t.d. dregst umferðin eingöngu saman um nokkur prósent við Háaleitisbraut (í þversniði).



MYND 5 Samanburður á fjölda ökutækja á meðan á lokun stóð og eftir lokun á Bústaðavegi.

Ef litið er á sömu niðurstöður á korti má sjá með skýrum hætti hvernig ökutækjum fækkar á Bústaðavegi eftir því sem nær er komið gatnamótunum við Reykjanesbraut.

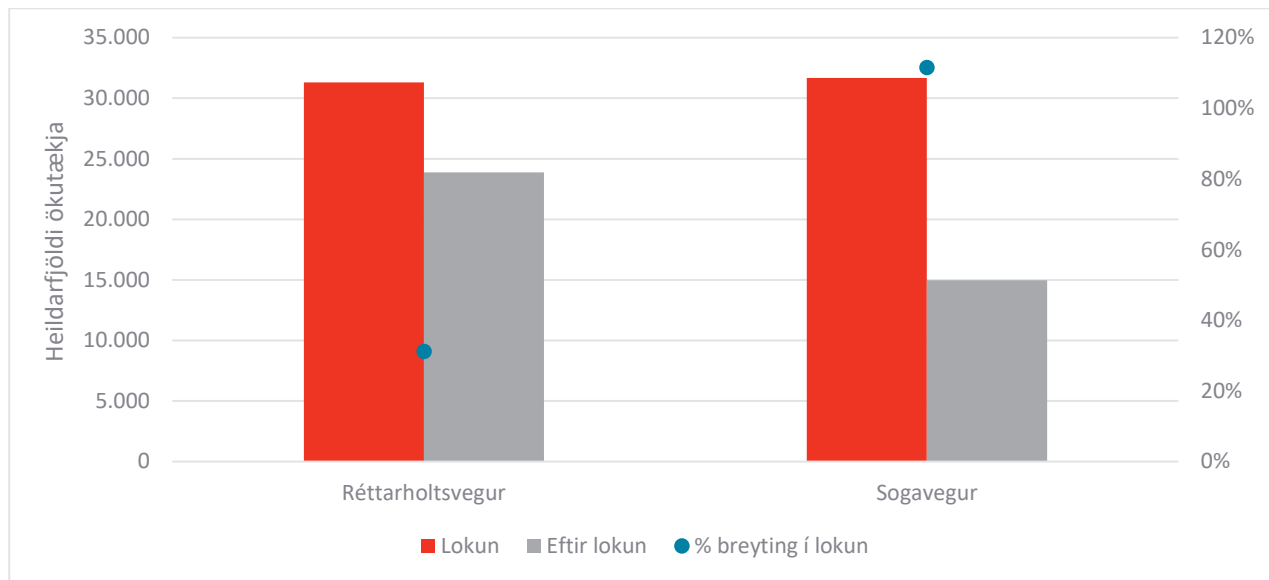


MYND 6 Kort sem sýnir staðsetningu og samanburður á fjölda ökutækja á meðan á lokun stóð og eftir lokun á Bústaðavegi.

Gera má ráð fyrir að þar sem heildarumferð í þversniði helst að mestu óbreytt, eins og á Bústaðavegi við Háaleitisbraut, þar sem færri leiti til austurs en á móti fleiri til vesturs og því aukist umferð um Kringlumýrarbraut vegna lokunar gatnamótanna. Sömu sögu má segja um Háaleitisbraut, þó að umferð þar í sniði minnki lítillega á meðan á lokunum stóð má gera ráð fyrir að umfang strauma breytist töluvert. Lokunin hafði því þau áhrif að færri ökutæki óku eftir Bústaðavegi þar sem lokað hafði verið á tengingu hans við Reykjanesbraut. Er það í samræmi við það sem við mátti búast.

Sogavegur og Réttarholtsvegur

Þar sem umferð minnkar umtalsvert á Bústaðavegi má áætla fyrir að hún leiti á aðrar götur, s.s. inn í íbúðarhverfi þar sem tengingar liggja milli Bústaðavegar og Miklubrautar. Ef litið er á umferð um Sogaveg og Réttarholtsveg á meðan á lokun stóð og eftir lokun má sjá að sú er raunin. Hlutfallsaukning umferðar var mest á Sogavegi en þar rúmlega tvöfaldaðist hún (aukning um 112%) en á Réttarholtsvegi rétt norðan við gatnamót við Bústaðaveg jókst umferð um 30%. Þessar niðurstöður má sjá á mynd 7.



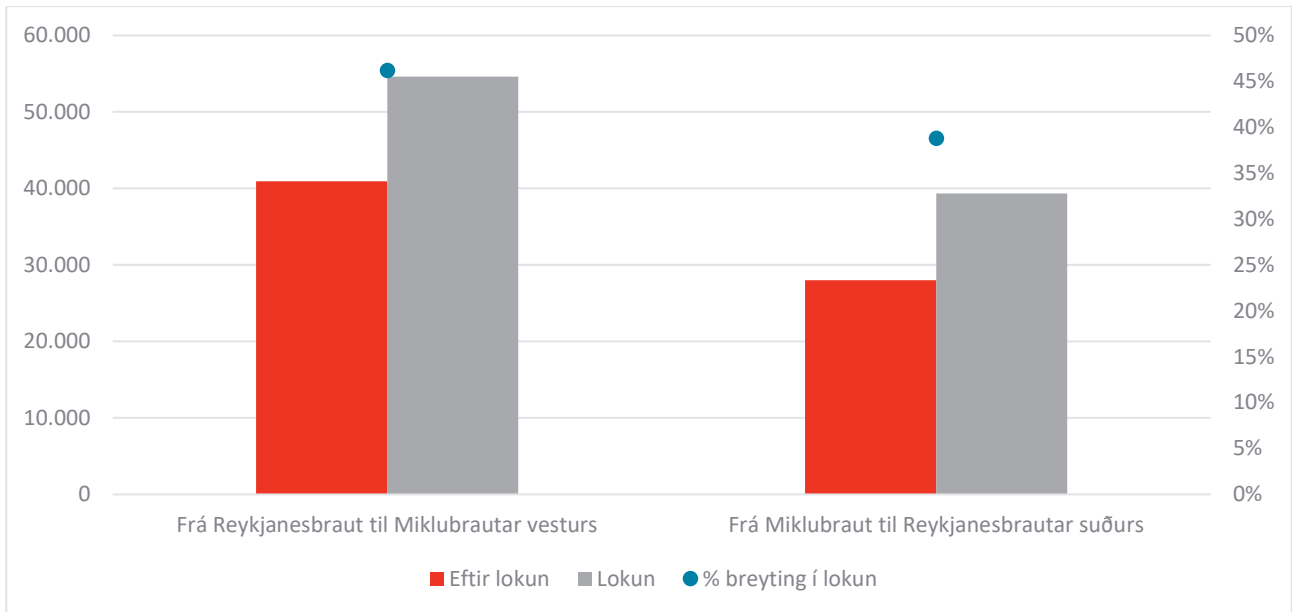
MYND 7 Samanburður á fjölda ökutækja á meðan á lokun stóð og eftir lokun á Réttarholtsvegi og Sogavegi.

Má því sjá að af stórum hluta færðist umferð af Bústaðavegi og um gatnamót hans við Reykjanesbraut á tengingar að Miklubraut frá Bústaðavegi í gegnum íbúðarhverfi. Vert er þó að benda á að talningar á Sogavegi voru staðsettar við gatnamót Réttarholtsvegur og má leiða líkur að því að íbúar við Sogaveg sem vanalega fara til suðurs á Bústaðaveg og á Reykjanesbraut, keyrðu á meðan lokun stóð norður Súðarvog og fóru frekar á Réttarholtsveg og á Miklubraut. Ekki voru gerðar talningar á umferðarmagni á Grensásvegi en gera má ráð fyrir að umferð þar hafi aukist (sjá umfjöllun síðar úr TomTom gögnum).

Reykjanesbraut, Miklabraut og Sæbraut

Umferð um Reykjanesbraut minnkar umtalsvert milli tímabila, þ.e. færri ökutæki mældust í þversniði Reykjanesbrautar við gatnamót Stekkjarbakka á meðan á lokun stóð en eftir hana. Í heildina var fækkun um 8% og var hún aðeins meiri til suðurs en norðurs. Þetta sýnir að umferð sem alla jafnan fer um Reykjanesbraut fluttist að hluta til á aðrar suður/norður tengingar, s.s. í gegnum Nýbalaveg og inn á Kringlumýrarbraut og Miklubraut. Þetta má einnig sjá í umfjöllun um breytt umferðarmynstur hér að neðan.

Töluvert aukning var á umferð sem fór um rampa og slaufu sem tengja Miklubraut við Reykjanesbraut og öfugt eða um 40%. Töluvert fleiri voru því að nýta rampana til þess að komast inn á Reykjanesbraut til suðurs og Miklubraut til vesturs eins og við má búast þegar gatnamótin eru lokuð. Þennan samanburð má sjá á mynd 8.

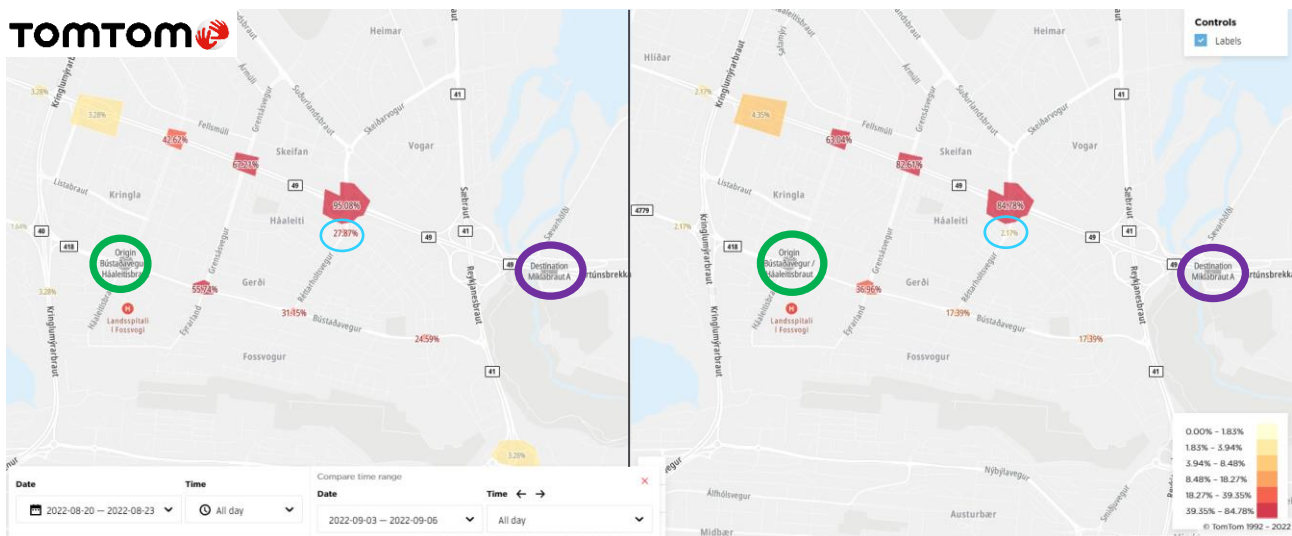


MYND 8 Samanburður á fjölda ökutækja á meðan á lokun stóð og eftir lokun á slaufum og römpum við Reykjanesbraut og Miklubraut.

Ef litið er til talninga á Sæbraut til norðurs (skynjari M101, sjá á mynd 1), handan mislægra gatnamóta við Miklubrautar, má sjá að yfir tímabilin varð engin breyting á umferðarmagni. Það er talið eðlilegt þar sem lokunin er ekki talin hafa áhrif á þá umferð sem þangað leitar, þó eðlilega megi sjá lítillagan mun á milli einstakra daga.

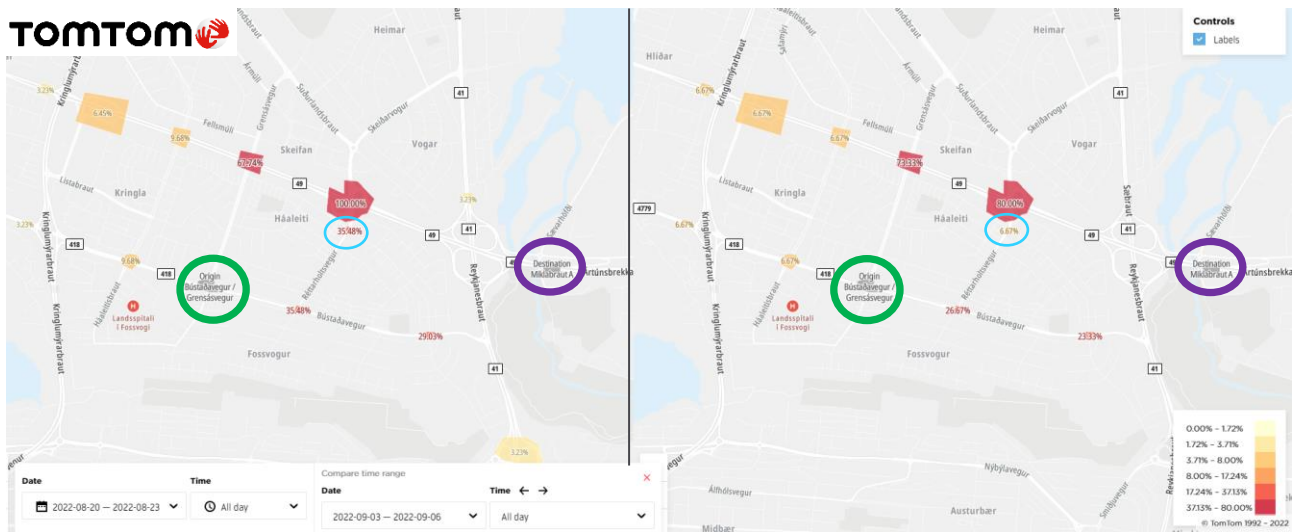
Umferðarmynstur – TomTom

Þegar litið er til umferðar sem fer um svæðið í heild sinni og breytt ferðamynstur eru TomTom gögnin skoðuð frekar. Þær niðurstöður sem hafa verið settar fram hér að ofan eru í samræmi við niðurstöður TomTom greininga, þ.e. að umferðin færðist að mestu á tengingar milli Bústaðavegar og Miklubrautar. Enn fremur má sjá að umferðin færðist ekki eingöngu á Sogaveg og Réttarholtsveg, þar sem var talið, heldur má að auki sjá hlutfallslega aukningu ökutækja sem leita um Grensásveg og Háaleitisbraut. Á myndum 9-11 má sjá hlutfall þeirra ferða sem byrja á Bústaðavegi (grænn hringur) og eru að leita til austurs á Miklubraut (fjólublár hringur) og um hvaða reiti þær fara.



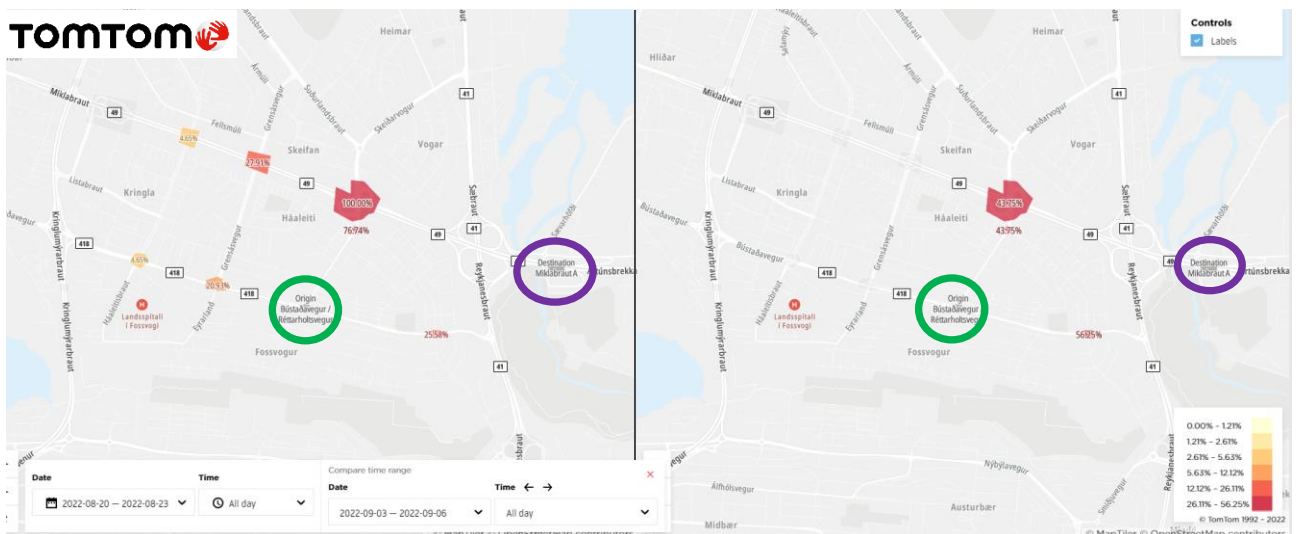
MYND 9 Ferðir sem byrja á Bústaðavegi við Háaleitisbraut og leita til austurs eftir Miklubraut til vinstri í lokun, til hægri eftir lokun.

Sjá má á mynd 9 að aðeins um 27% ökumanna nýta sér tengingu við Réttarholtsveg/Sogaveg til að komast frá Bústaðavegi við Háaleitisbraut á Miklubraut á meðan á lokun stóð en aðeins um 2% eftir lokun (sjá bláa hringi á mynd). Einnig má sjá að töluverður fjöldi virðist aka eftir Bústaðavegi áður en haldið er eftir Sogavegi og á Miklubraut, gæti það verið vegna ófullnægjandi merkinga eða vana ökumanna.



MYND 10 Ferðir sem byrja á Bústaðavegi við Grensásveg og leita til austurs eftir Miklubraut, til vinstri í lokun, til hægri eftir lokun.

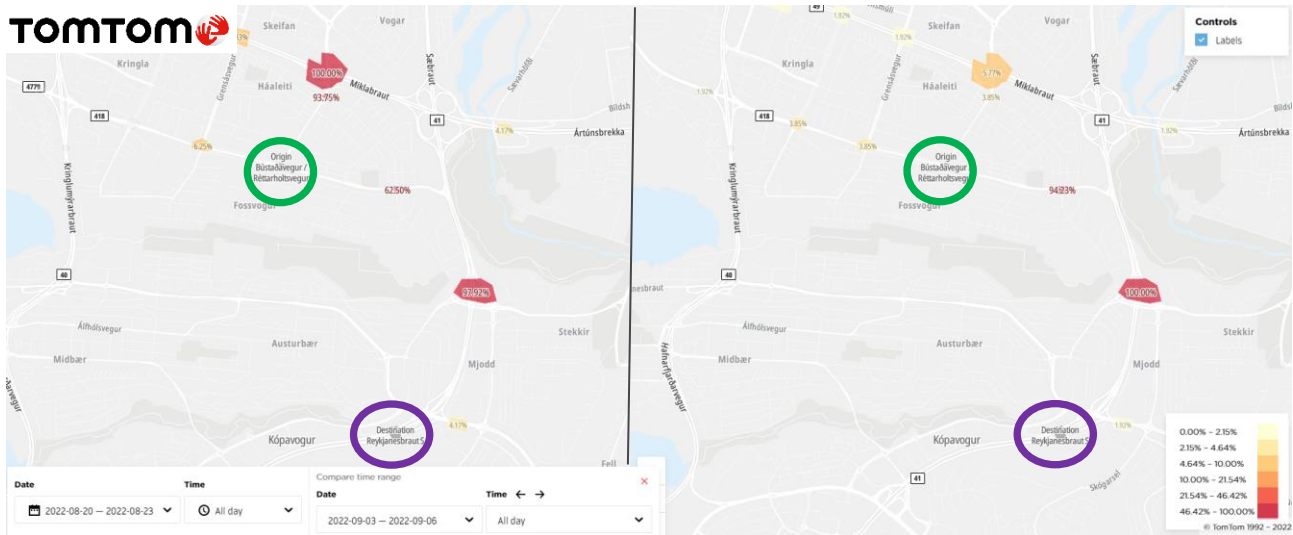
Á mynd 10 má sjá sambærilegan niðurstöður um Grensásveg, þ.e. á meðan á lokun stóð óku um 36% ökumanna Réttarholtsveg en einungis tæp 7% eftir lokun. Einnig má þar sjá að alla jafnan fer enn stærrí hluti ökumanna út Bústaðaveg og tekur vinstri beygju til norðurs eftir Reykjanesbraut til að komast á Miklubraut (mynd 10 til hægri).



MYND 11 Ferðir sem byrja á Bústaðavegi við Réttarholtsveg og leita til austurs eftir Miklubraut, til vinstri í lokun, til hægri eftir lokun.

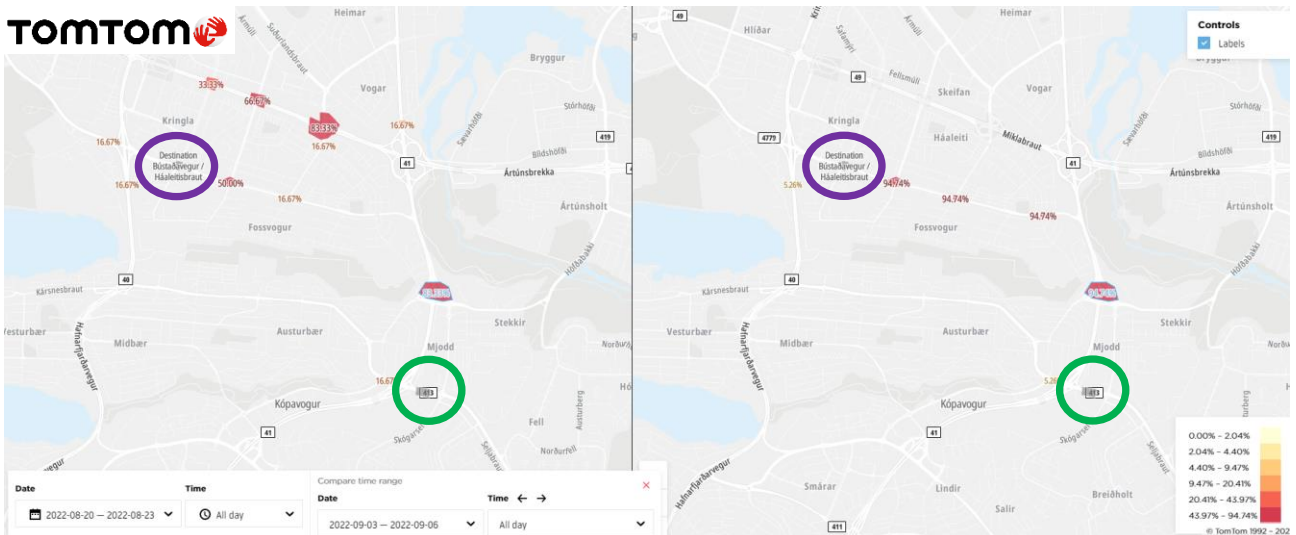
Á mynd 11 má sjá að hlutfall þeirra sem taka vinstri beygju til norðurs eftir Reykjanesbraut stækkar enn frekar ef litið er til uppruna ferða við Bústaðaveg/Réttarholtsveg. Hafa ber í huga að í einhverjum tilfellum gæti leið ökumanna frá upphafs- og áfangastaðar verið þannig að komið er við á öðrum stöðum, þ.e. að ökumenn komi við og sinni erindum eða skutli farþegum áður en haldið er áfram að endanlegum áfangastað. Getur það sýnt fram á óhæfðbundnar leiðir m.t.t. eingöngu upphafs- og áfangastaða.

Ef litið er til annarra upphafs- og áfangastaða má sjá sambærileg mynstur. Það má t.d. sjá mynd 12 til vinstri, þar sem upphafsstaður er Bústaðavegur/Réttarholtsvegur (grænn hringur á mynd) og áfangastaður sunnarlega á Reykjanesbraut (fjólublár hringur á mynd). Sjá má að ökumenn virðast leita upp á Miklubraut og noti ramp til suðurs á meðan á lokun stendur. Talningarnar á rampa af Miklubraut á Reykjanesbraut styrkja einnig þessar niðurstöður. Alla jafnan virðast ökumennirnir nýta sér tengingu Bústaðavegar og Reykjanesbrautar þegar gatnamótin eru opin (mynd 12 til hægri).



MYND 12 Ferðir sem byrja á Bústaðavegi við Réttarholtsveg (grænn hringur) og leita til suðurs eftir Reykjanesbraut (fjólublár hringur). Á myndinni til vinstri virðast allir ökumenn hafa farið um Réttarholtsveg eða Grensásveg (100%) til að nálgast Reykjanesbraut til suðurs á meðan á lokun stóð. Á myndinni til hægri sést að um 94% nýta sér hægri beygju á Bústaðavegi eftir lokun.

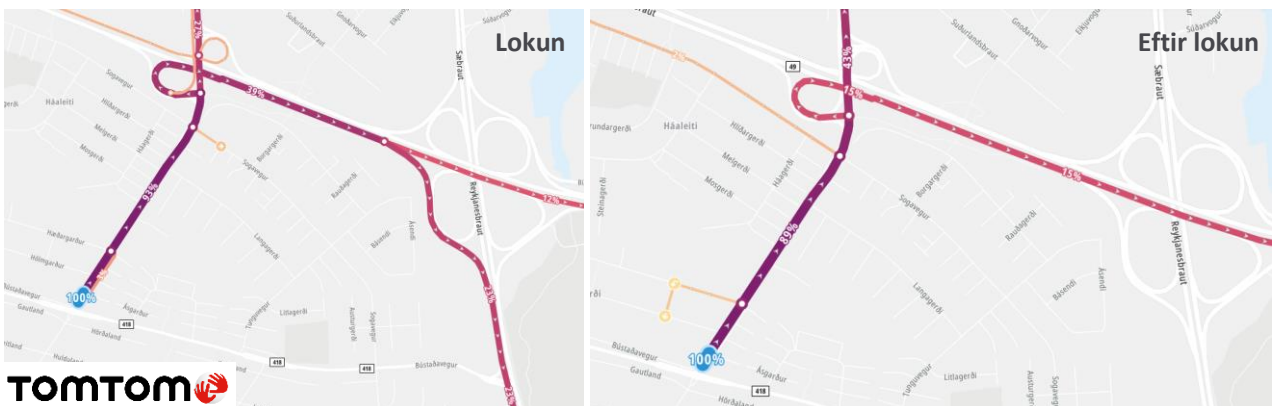
Enn fremur er mögulegt að líta til mynstra og breytinga sem verða vegna aksturs að Bústaðavegi, t.d. til Borgarspítalans í Fossvogi. Sjá má á mynd 13 að umferð sem kemur frá gatnamótum Reykjanesbrautar-Breiðholtsbrautar og vill fara á Bústaðaveg við Borgarspítala færðist að stærstum hluta á Miklubraut við lokun en einnig sést að um 17% ökumanna nýttu sér Nýbýlaveg til að komast á Kringlumýrarbraut þegar gatnamótin voru lokuð, borið saman við rúm 5% þegar gatnamótin voru opin.



MYND 13 Ferðir sem byrja á gatnamótum Reykjanesbrautar-Breiðholtsbrautar (grænn hringur) og enda á Bústaðavegi við Borgarspítala (fjólublár hringur). Til vinstri á meðan á lokun stóð og til hægri eftir lokun. Um 17% ökumanna virðast nýta sér Nýbýlaveg til að komast inn á Kringlumýrarbraut á meðan á lokun stóð samanborið við 5% eftir lokun.

Einnig má gera ráð fyrir að umferð sem alla jafna fer um Reykjanesbrautina færast yfir á Kringlumýrarbraut og þannig sé komið að Bústaðavegi, sér í lagi fyrir ferðir sem enda/byrja nær vesturluta Bústaðavegar og enda/byrja sunnar á höfuðborgarsvæðinu (t.d. í Garðabæ og Hafnarfirði).

Úr TomTom greiningum er mögulegt að framkvæma ýmsar greiningar, allt eftir þörfum og áhuga hverju sinni. Hægt er að nálgast umfangsmikið gagnasafn til langs tíma og nýtist það afar vel til að gera samanburð á umferðarmynstrum ákveðinna tímabila. Þar að auki er mögulegt að framkvæma greiningar á ákveðnum vegköflum og skoða hvernig umferð um hann dreifist í kjölfarið (e. flow bundle). Á mynd 14 (til vinstri) má sjá dæmi um umferð sem fór um syðsta kafla Réttarholtsvegar á meðan á lokuninni stóð og hvert hún leitaði, þar má sjá að um 23% umferðarinnar leitaði um ramp af Miklubraut til suðurs, umferð sem alla jafnan fer um gatnamót Bústaðavegar-Reykjanesbrautar. Til samanburður má sjá dreifingu umferðar sem fór um sama vegkafla utan lokunnar á mynd 14 til hægri, þar má sjá að enginn fór umræddan ramp eftir að gatnamótin voru opnuð aftur.

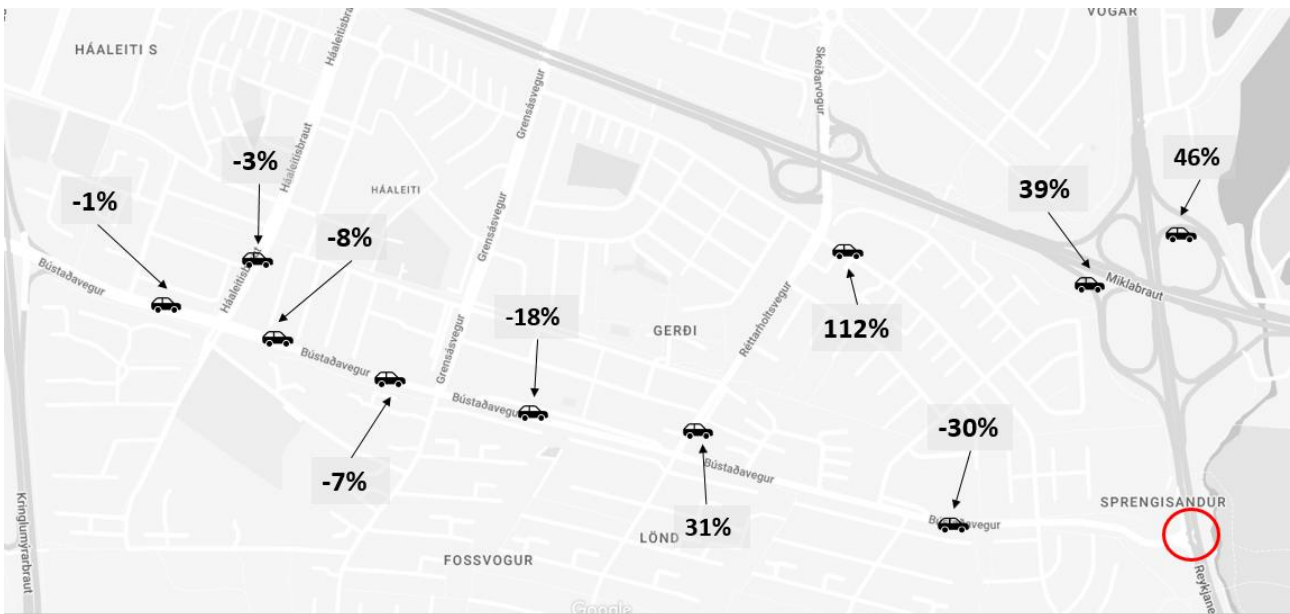


MYND 14 Dreifing umferðar sem fór um syðsta hluta Réttarholtsvegar á meðan á lokun stóð (til vinstri) og eftir lokun (til hægri).

Samantekt niðurstaðna

Helstu áhrif lokunar gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar voru þau að umferð um Bústaðaveg minnkaði umtalsvert, sér í lagi nær gatnamótunum. Er það í samræmi við það sem búast mátti við þar sem lokað var á mikilvæga tengingu norðurs/suðurs á höfuðborgarsvæðinu. Talningarnar benda til þess að umferðin leitaði að stærstum hluta inn á tengingar milli Bústaðavegar og Miklubrautar og þaðan um rampa og slaufur gatnamóta Rykjanesbrautar-Miklubrautar og eftir Reykjanesbraut. Tengingar milli Bústaðavegar og Miklubrautar eru safn- og íbúðargötur, m.a. Réttarholtsvegur og Sogavegur, og eru ekki hugsaðar til að anna miklum umferðarpunga. Til að mynda er grunnskóli staðsettur við Réttarholtsveg og því varhugavert að auka umferð þar mikið.

Mestu umferðaraukninguna á meðan lokun stóð mátti sjá á vestur hluta Sogavegar, eða rúmlega tvöföldun, en einnig varð töluverð aukning um Réttarholtsveg og Grensásveg. Einnig má sjá að umferð til vesturs á Bústaðavegi jókst þar sem ökumenn nýttu frekar Kringlumýrarbraut en að komast með öðrum leiðum á Reykjanesbraut. Aftur á móti minnkaði umferð til austurs eftir Bústaðavegi, því helst umferð í sniði á Bústaðavegi vestan Háaleitisbrautar næstum óbreytt í lokun og eftir lokun. Í því samhengi má sjá að aukinn fjöldi ökumanna fór um Nýbýlaveg til að komast á Kringlumýrarbraut á meðan lokunin átti sér stað. Á mynd 15 má sjá yfirlit umræddra breytinga á umferðarmagni á meðan á lokun stóð og yfir sambærilegt tímabil eftir lokun (laugardagur til þriðjudags). Jákvæð gildi tákna aukna umferð vegna lokunar gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar (rauður hringur) en neikvæð gildi minnkun.



MYND 15 Hlutfallsbreyting umferðar á meðan á lokun stóð í samanburði við sambærilegt tímabil eftir lokun. Jákvæð gildi tákna aukna umferð vegna lokunar gatnamóta Bústaðavegar og Reykjanesbrautar (rauður hringur) en neikvæð gildi minnkun.

Eins og fyrr segir urðu miklar breytingar á umferðarpunga og -mynstri við Réttarholtsveg og Sogaveg. Á gatnamótum þeirra er umferðarljósastýring sem er hönnuð út frá hefðbundum akstri og gerir ráð fyrir að gatnamót Bústaðavegar og Reykjanesbrautar séu opin. Huga má að því hvort þörf sé á að aðlaga umferðarstýringar vegna framkvæmda sem þessara, sér í lagi ef þær standa til lengri tíma. Umferðarstýringin er hönnuð þannig að græntími á akandi eftir Sogavegi er minni en eftir Réttarholtsvegi, sem getur leitt til frekari raðamyndunar innan íbúðarhverfa og almennt aukinna tafa.

Fyrirvarar og umfjöllun

Einungis voru framkvæmdar myndavélatalningar á meðan á lokun stóð og eftir lokun en staðbundnir teljarar sem og TomTom gögn geta gefið vísbendingar um hvort að umferðin hafi almennt verið svipuð fyrir og eftir lokun. Úr þeim gögnum má sjá að almennt hefur umferð verið meiri eftir lokun en fyrir lokun sem er í samræmi við almenna umferð á höfuðborgarsvæðinu. Lokunin var í lok ágúst en tímabil eftir lokun í byrjun september þegar alla jafna allt er komið á fullt aftur eftir sumarfrí í skólum og á vinnustöðum.

Í greinunginni var stuðst við bæði staðbundnar talningar og fljóttandi ökutækja gögn (e. floating car data). Staðbundnar talningar gefa góða sýn á umferðina á takmörkuðum svæðum og með því að telja á meðan á lokuninni stóð og eftir hana má sjá hvernig umferðarmagnið breytist. Með því að gera talningar á mörgum stöðum innan svæðisins fæst heildarmynd á breytt umferðarmagn og -mynstur innan svæðisins. Þó eru talningar ávallt bundnar við ákveðna staði og gefa því eingöngu upplýsingar um umferðina þar. Ökutækja gögnin gefa hins vegar betri heildarsýn á stærri svæði en ná hins vegar ekki öllum ökutækjum sem aka um skilgreind svæði. Almennt er miðað við að TomTom nái til um 20-30% ökutækja. Saman gefa greiningarnar því afar góða heildarsýn á þau áhrif sem verða vegna lokunarinnar.

Hér er eingöngu litið til skammtímaáhrifa vegna lokunar gatnamótanna og tímabilin sem er nýtt til samanburðar eru stutt. Ef litið er til langtímaáhrifa má búast við að niðurstöður myndu breytast þar sem öikumenn fá aukna reynslu af breyttu gatnakerfi og hafa tíma til að aðlagast. Til dæmis má gera ráð fyrir að einhver ökutæki hafi ekið í átt að lokuninni og ekki áttað sig á aðstæðum fyrr en komið var nálægt þeim, t.d. að Sogavegi og Réttarholtsvegi. Tölur úr greiningunni gefa vísbendingar um að svo hafi verið. Þó hafi merkingar og upplýsingagjöf átt að koma í veg fyrir það að stærstum hluta. Unnar hafa verið greiningar á breyttum gatnamótum við Bústaðaveg og Reykjanesbraut í umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins, þar sem vinstri beygjur er afnumdar og voru áhrifin að stærstum hluta sambærileg þeim sem hér koma fram. Til að meta það með nákvæmari hætti þyrfti gatnakerfi líkansins að endurspeglar að fullu gatnakerfið á meðan á lokuninni stóð.

Ávallt þarf að hafa áreiðanleiki gagna og breytileiki umferðar í huga en hann getur verið umtalsverður og þannig haft áhrif á niðurstöður slíkra greininga. Að því sögðu er niðurstöður greiningarnar sem hér hefur verið unnin að stærstum hluta mjög afgerandi og því talið að breytileiki umferðar sem og áreiðanleiki gagna spili ekki lykilhlutverk. Enn fremur er ekki metið að gagnasöfnun greiningarinnar hafi verið með þeim hætti að í henni séu ráðandi skekkjur sem hafi áhrif á lokaniðurstöður hennar (e. bias).