

## Ágrip

Tilvísun: 7.009.333  
Verkkaupi: Vegagerðin

29.10.2019

### Efni: **Áhrif 5G á samgönguinnviði í framtíðinni**

Ör tækniþróun hefur átt sér stað undanfarin misseri. Mikilvægi fjarskipta og upplýsingatækni fyrir vegfarendur eykst stöðugt. Nú þegar eru flestir Íslendingar nettengdir eða u.þ.b. 95% sem er með herra hlutfalli í heiminum.

Margir nýta snjallsíma til að nálgast rauntímagögn, sem mun aðeins verða öflugra með tímanum. Á síðasta ári, ári 2018 var Ísland í fyrsta sæti Alþjóðasamskiptasambandsins fyrir árangur í fjarskiptum og upplýsingatækni.

Áhersla 4G fjarskiptatækninnar var á að fá internetið í símann þ.m.t. HD streymi og voice over ip. 5G stefnir hins vegar á ný mið með fókus á internet hlutanna og kritísk fjarskipti auk aukins gagnahraða. Þessi áherslubreyting opnar á dyrnar fyrir ný notkunartilvik fyrir samgöngur. Ekki mun líða langt í að 5G verði innleitt hérlendis. Þó Ísland standi framarlega varðandi fjarskipti og upplýsingatækni, er óvíst hvernig við erum undirbúin í að nýta tæknina fyrir innviði samgangna. Leiðsögutæki (e. GPS) má finna í mörgum nýjum ökutækjum og í nánustu framtíð munu bílar geti haft samskipti sín á milli sem og við innviði og gangandi vegfarendur, þekkt sem V2X (Vehicle to everything). Tæknin mun því byggjast mikið á aðgengi að áreiðanlegum 5G fjarskiptum. Með áreiðanlegum fjarskiptum og aðgengilegum rauntímagögnum er hægt að auka skilvirkni í umferð, bæta umferðaröryggi og minnka eldsneytisnotkun. Aðgengileg rauntímagögn geta einnig eftt sjálfbæra samgöngumáta með aukinni upplýsingagjöf um t.d. almenningsamgöngur og tengingar við aðra samgöngumáta (deili- og snjallsamgöngum (e. Mobility as a Service)). Því fleiri gögn sem safnast frá vegfarendum, þ.e. ferðavenjur, því öflugri verða rauntímagögnin. Verkefnið felur í sér greinagerð á einum fjölförnum gatnamótum í Reykjavík, þar sem samskipti ökutækja og vegfarenda við umferðarmannvirki, upplýsingaveitur og annað sem getur haft áhrif á afköst umferðamannvirkja er kortlagt og metið í samhengi við 5G og aðra fjarskiptamöguleika. Gatnamótin sem urðu fyrir valinu til að greina áhrif 5G á innviði, eru Kringlumýrabraut og Miklubraut.

Til að meta þjónustustig gatnamóta er notast við flokkun HCM (Highway capacity manual) en skv. þeirri flokkun falla gatnamótin Miklabraut – Kringlumýrabraut undir þjónustustig E (e. Level of service E) fyrir ljósastýrð gatnamót. Meðaltafir, biðtími við gatnamótin er svipaður árdegis og síðdegis eða rúm

mínúta og fellur því undir flokk E (55 – 80 sekúndur í tafir). Árdagsumferð um gatnamótin er um 40 þús. bifreiðar, en samanborið við önnur gatnamót á Kringlumýrabraut og Miklubraut er þjónustustigið lægra í öllum tilvikum nema einu (Verkís, Via Plan, 2017)

Á vettvangi Evrópusambandsins undir Horizons 2020 verkefnaáætlunin er undir Intermix verkefninu unnið að flokkun á gatnakerfum m.t.t. þess hve vel þau styðja við innkomu sjálfkeyrandi bíla (e. Connected Automated Vehicles CAV) í umferðina. Horft er á mismunandi notkunartilvik og áhrif af mismunandi útbreiðsluhlutfalli slíkra bíla. Vegakerfinu er skipt í 5 flokka eins og sjá má í töflu hér að neðan. Byggt á flokkuninni og kostnaðar- ábatagreiningu má forgangsraða vegaköflum sem henta til að byggja upp tengda vegi sem styðja betur við umferð sjálfkeyrandi bíla og fækka þar með óhöppum og auka umferðarflæði þar sem þörfin er mest.

	Stig	Nafn	Lýsing
Stafrænir innviðir	A	Samhæfður akstur	Innviðir geta leiðbeint ökutækjum byggt á rauntímagögnum um hreyfingar þeirra til að besta umferðarflæði
	B	Samhæfð skynjun	Innviðir geta skynjað nákvæmlega aðstæður í umferðinni og miðlað þeim upplýsingum til sjálfkeyrandi ökutækja í rauntíma
	C	Lifandi stafrænar upplýsingar	Allar lifandi og statískar upplýsingar frá innviðum eru aðgengilegar í stafrænu formi til sjálfkeyrandi ökutækja
Hefðbundnir innviðir	D	Statískar stafrænar upplýsingar / kortastuðningur	Stafræn kortagögn með statískum hefðbundum umferðaskiltum aðgengileg. Mögulega með aðgengi að viðmiðunarpunktum. Sjálfkeyrandi bílar þurfa að bera kennsl á umferðarljós, vegavinnúmerkingar og lifandi upplýsingaskilti
	E	Enginn stuðningur við sjálfkeyrandi ökutæki	Hefðbundnir innviðir án stafrænna upplýsinga. Sjálfkeyrandi ökutæki þurfa að bera kennsl á legu vega og umferðarskilti

Samkvæmt ofangreindri flokkun, er Miklubraut-Kringlumýrabraut í flokki D eða næst neðsta flokknum í núverandi mynd.

Með 5G nettengingu og samskiptum milli ökutækja, milli ökutækis og samgöngumannvirkis og ökutækis og gangandi vegfarenda er tækifæri á að besta umferðarflæði og þar með lágmarka tafir við gatnamótin en með minni töfum getur þjónustustig gatnamótanna hækkað. Svartími 5G er allt að 1 ms en í 4G er það um 200 ms. Viðbragðstími manna er um 250 ms til samanburðar. Hraði upplýsingaflæðisins við 5G tengingu getur stýtt viðbragðstíma ökutækis og þar með leitt til lægri slysatíðni.

Með 5G er áætlað að ökutæki á 100 km/klst færist að meðaltali um 2,8 cm frá því að skilaboð berast um hindrun framundan þar til bremsað, en til samanburðar er talið að ökutæki færist að meðaltali 1.4 m þar til skilaboðin berast og viðbrögð eiga sér stað. Án nettengingar (4G/5G) er meðal viðbragðsvegalegd sem ökutæki færist um 33 m eða nær 1200 sinnum lengri vegalegd en með áhrifum 5G tækninnar. Tækifæri eru því til staðar að koma í veg fyrir umferðarslys, en frá árunum 2013 til 2017 voru skráð 181 slys með og án óhappa á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar. Í 22% tilvika var of stutt bil á milli bifreiða orsök, því næst að ökumaður veldur slysi (19%), ógætilega skipt um akrein (11%), ekið gegn rauðu (6%) og annað er óflokkað.

Í skýrslunni verða skoðuð áhrif hlutfall sjálfkeyrandi bifreiða ásamt uppfærslu hefðbundna innviða í stafræna innviði;

Áætlað er að samhæfing í akstri muni ekki eiga sér stað fyrr en á árunum 2030 til 2035, því má gera ráð fyrir að einhver tími muni líða þar til að bílaflotinn verði orðinn 100% sjálfkeyrandi. En það er fyrirsjáanlegt að miklar breytingar munu eiga sér stað í samskiptum vegfarenda/ökutækja og umferðamannvirkja og upplýsingaveitna í framtíðinni. Því þarf að byrja að undirbúa og meta kostnað og kortleggja mögulegar úrbætur sem geta skilað ávinningi til framtíðar, það er mögulega skilað sér í fækkun umferðarslysa, aukinni hagræðingu á umferð og minni útlosun af völdum samgangna sem er eitt af markmiðum höfuðborgarsvæðisins til næstu ára. Verkefnið styður við heimsmarkmið 9 og 11, *Nýsköpun og Uppbyggingu og Sjálfbærar borgir og samfélög.*

Virðingarfyllt,

Hrönn Karólína Scheving Hallgrímsdóttir

M.Sc. Samgönguverkfræðingur

Gunnar Páll Stefánsson

M.Sc. Rafmagnsverkfræðingur