

Mikill ávinningur af miðlægri stýringu umferðarljósa

Á undanförunum árum hefur verið unnið að undirbúningi samtengingu umferðarljósa á höfuðborgarsvæðinu og miðlægri stýringu þeirra, en verkefnið er samstarfsverkefni Reykjavíkurborgar og Vegagerðarinnar.

Í apríl verður lokið við uppsetningu fyrsta áfanga verkefnisins þegar fyrstu 40 gatnamótin verða tengd stjórn tölvu í húsnæði Framkvæmdasviðs Reykjavíkur í Skúlatúni 2. Að loknu þriggja mánaða prufukeyrslutímabili verður kerfið tekið formlega í notkun í lok júní.

Þetta eru merk tímamót og taka sumir svo djúpt í árinna að verið sé að nútímavæða stjórnun umferðar í borginni. Verkefnið biður upp á marga spennandi möguleika, en vonir standa til að á árinu 2010 nái kerfið til stýringar allra umferðarljósa í Reykjavík.

Langþráður draumur

Langt er síðan að farið var að ræða um miðlæga umferðarstýringu í Reykjavík, en segja má að upphaf verkefnisins megi rekja til ársins 2002 þegar gerð var úttekt á vegum embættis borgarverkfræðings á „ávinningi af því að besta stillingu umferðarljósa.“ Úttektin var unnin af breska ráðgjafafyrirtækinu TMS Consultancy og leiddi meðal annars í ljós töluverðan sparnað í ferðatíma, ef stilling umferðarljósa væri sveigjanlegri en hún er í dag.

Samstarfsnefnd Vegagerðarinnar og Reykjavíkurborgar var skipuð á vormánuðum 2003. Árið 2004 réði nefndin ráðgjafa frá dönsku verkfræðistofunni Hansen & Henneberg A/S til að vinna forskrift að kerfislýsingu og gerð útboðsgagna, en nefndin naut einnig ráðgjafar Vinnustofunnar Þverá. Í júní 2005 var útboð auglýst á Evrópska efna-



Baldvin E. Baldvinsson
verkfræðingur
Höskuldur Tryggvason
byggingartæknifræðingur
Kristján Helgason
upplýsingafulltrúi

Markmið með miðlægri stýringu umferðarljósa

- Kerfið safni umferðarupplýsingum sem nýtast til að lágmarka umferðartafir við mismunandi aðstæður.
- Stýring umferðarljósa samræmist umferðinni hverju sinni.
- Að kerfið sé vaktað og geri sjálfkrafa viðvart ef bilanir koma upp.
- Að mögulegt sé að velja Strætó forgang.

hagssvæðinu og óskað eftir tilboðum í stjórn tölvu ásamt 3 útstöðvum og 30 stjórnkösum umferðarljósa, sem stjórna umferðarljósum á 36 gatnamótum í Reykjavík. Tvö tilboð bárust og var tilboði Siemens AG tekið, en það hljóðaði upp á tæpar 900 þúsund evrur sem skiptist milli Vegagerðar og Reykjavíkurborgar. Þann 18. janúar 2006 var verksamningur undirritaður og gert ráð fyrir afhendingu búnaðar fyrir árslok 2006. Gerður var viðbótarsamningur um uppfærslu á fjórum stjórnkösum á vegum Vegagerðarinnar við Hafnarfjarðarveg og Breiðholtsbraut. Stjórnkassar við Hafnarfjarðarveg munu tengjast stjórn tölvunni í þessum áfanga.

Núverandi kerfi

Mikil þörf hefur verið fyrir sveigjanlegt kerfi sem biður upp á skjót viðbrögð við síbreytilegum aðstæðum, en núverandi kerfi er mjög óþjált í rekstri og allar breytingar á stýringum mjög tímafrekar.

Hluti stjórnkassanna var kominn til ára sinna og því nauðsynlegt að uppfæra þá. Núverandi kerfi sendir heldur ekki tilkynningar um bilanir, en það hefur þrenns konar afleiðingar í för með sér:

- 1) Ávallt liður einhver tími frá því að bilun verður og þar til umsjónaraðilar vita um hana. Reglubundið eftirlit hefur vissulega minnkað þessa töf, en getur ekki komið í veg fyrir hana.
- 2) Tafsamt getur verið að staðsetja bilun, til dæmis ef samstilling innan grænnar bylgju hættir að virka.
- 3) Endurstilling ljósanna er tímafrek og ekki fram-



kvæmanleg nema með því að aftengja ljósin, sem skapar hætту og umferðartafir.

Samhæfing umferðarljósa – tíu grænar bylgjur

Í ársbyrjun 2007 var 116 gatnamótum í Reykjavík stýrt með umferðarljósum, en þeim er stjórnað af 110 stjórnkössum. Auk þess eru í Reykjavík 31 gangbrautarljós. Í hverjum stjórnkassa eru eitt til sex mismunandi styrforrit (programs), sem hvert um sig er í gangi á ákveðnum tímum sólarhrings.

Öll umferðarljós í Reykjavík eru tímastíllt, en auk þess er stór hluti þeirra (um 70%) samhæfður í tíu "grænar bylgjur" til þess að auðvelda umferðarflæðið. Til að ná "grænum bylgjum" eru umferðarljósin innan hversrar bylgju tengd saman og einn stjórnkassi (master) sér um samhæfingu ljósanna innan svæðisins. Hver bylgja er sjálfstæð eining og ekki tengingu á milli þeirra. Stillingar eru mismunandi eftir tímum dagsins, til dæmis er græn bylgja á Miklubrautinni frá austri til vesturs að morgni, úr úthverfum í miðbæinn, en í öfuga átt síðdegis.

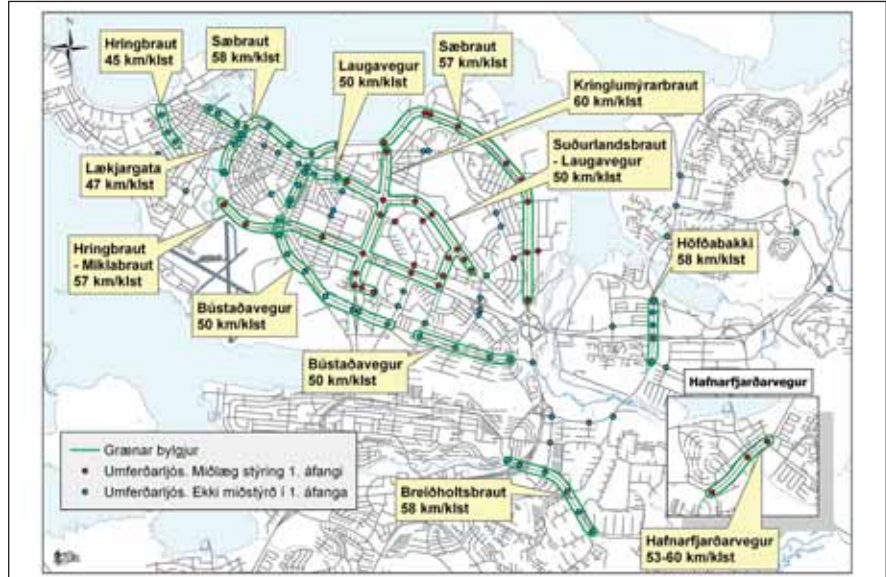
Í nýja kerfinu er gengið út frá sömu skiptingu í bylgjur, en í stað fastákveð-

innar tímastillingar í stjórnkössunum tekur við miðlæg stýring sem tekur tillit til umferðar og velur þau styrforrit sem ná bestum árangri fyrir svæðið í heild.

Uppbygging nýja kerfisins

Miðlæg stýring umferðarljósa byggir á umfangsmikilli söfnun umferða-

rupplýsinga og samskiptaneti milli stjórnkassa og stjórnölvu. Út frá þessum upplýsingum reiknar stjórnölvun út flæði umferðarinnar á öllu svæðinu hverju sinni, ákvarðar hvaða styrforrit er við hæfi og sendir boð í stjórnkassana í gegnum samskiptanetið. Þessi gerð stýringar nefnist TASS, en kerfið biður einnig upp á möguleik-



Mynd 1 - Tíu grænar bylgjur: Það er kölluð "græn bylgja" þegar keðja umferðarljósa eru stíllt saman þannig að aka má á jöfnum hraða á grænu ljósi innan viðkomandi ljósaheps. Kortidi sýnir hvaða ljós eru samhæfð og æskilegan viðmiðunarhraða til að ná grænu ljósi án þess að stoppa. Þau umferðarljós sem verða hluti af fyrsta áfanga eru auðkennd með rauðum punkti.



Hafðu þitt á þurru

Öll þekjum við hversu rysjótt og dyntótt veðurfar getur verið hér á landi. Þegar veður er vont er fátt notalegra en að geta leitað skjóls í hlýju og öryggi heimilisins. Við gerum þá eðlilegu kröfu til byggingarefna heimila okkar að þau séu ekki aðeins endingargóð heldur að þau skili einnig hlutverki sínu við öll veðurskilyrði.

EPS plasteinangrun hefur löngu sannað gildi sitt sem einangrunarefni í tugum þúsunda íbúða víðs vegar um landið – hvernig sem viðrar.



Tempra hf. framleiðir EPS húseinangrun að Dalvegi 24, Kópavogi, sími: 5540600 og EPS umbúðir að Kaplahrauni 2-4, Hafnarfirði, sími: 5205400
www.tempra.is



Nú á fjórum
stöðum

**FAGFÓLK
VELUR WÜRTH**

Würth á Íslandi ehf.

www.wurth.is

Vesturhrauni 5, 210 Garðabæ
Sími: 530 2000

Bíldshöfða 16, 112 Reykjavík
Sími: 530 2002

Skemmuvegi 6, 200 Kópavogi
Sími: 530 2028

Fjölisgötu 1a, 603 Akureyri
Sími: 461 4800



ann á staðbundinni rauntímastýringu við sérstakar aðstæður (MOTION).

Umfangsmikil söfnun umferðarupplýsinga

Söfnun umferðarupplýsinga er grundvallaratriði í miðlægri stýringu umferðar. Til að skynja þá umferð sem berst um svæðið hafa verið settir niður umferðarskynjarar við 23 gatnamót. Mismargar akreinar eru við gatnamótin en samtals eru nýju skynjararnir 72. Þeir kallast "TASS - skynjarar", en þetta eru "spólu" sem settar eru ofan í malbikið í 120 m fjarlægð frá gatnamótum. Við venjulegar aðstæður nær bilaröðin við rautt ljós því ekki yfir þá. Skynjarar eru tengdir við stjórnkassa og þaðan berast boðin eftir samskiptanetinu til stjórn tölvunnar. Auk þess er stuðst við upplýsingar frá eldri skynjurum sem víða eru staðsettir við umferðarljós.

Ljósleiðaratenging - frumkvöðlastarf

Samskiptin milli stjórnstöðvar og umferðarljósa eru IP samskipti í gegnum ljósleiðarakerfi og er það nýjung á heimsvísu, því þetta er fyrsta kerfið frá Siemens sem tengt verður með þessum hætti. Þessi aðferð sameinar kosti öryggis og mikillar flutningsgetu og má telja líklegt að þessi tækni verði notuð í fleiri borgum í framtíðinni.

Talsverður sparnaður næst fram með því að hagnýta burðarnet Reykjavíkurborgar sem tengir allar stofnanir borgarinnar saman, en lagning ljósleiðaranna er samt sem áður umfangsmikið verkefni.

Ljósleiðarar eru lagðir í ídráttarrörum á milli umferðarljósa og síðan áfram í tengipunkta inn á burðarnetið. Víða var unnt að nýta ídráttarrör þar sem umferðarljós í grænum bylgjum voru áður tengd með jarðsímastrengjum.

Í þessum fyrsta áfanga verður tengt inn á burðarnetið í gegnum tengipunkta í Laugarnesskóla og Hlíðaskóla, en val á tengipunktum stjórnast einfaldlega af stystu fjarlægð frá viðkomandi ljósaþópi. Stjórn tölvunnar verður staðsett í húsnæði Framkvæmdasviðs Reykjavíkurborgar í Skúlatúni 2 og tengist þar beint inn á burðarnetið.

Veruleg umfram flutningsgeta er í þessu nýja kerfi sem biður meðal annars upp á flutning gagna frá myndavélum. Þess má geta að verið er að setja upp 4 myndavélar til að fylgjast

betur með umferðarflæði og aksturskilyrðum, en þær tengjast einnig inn á kerfið.

Stjórn tölvu og þrjár útstöðvar

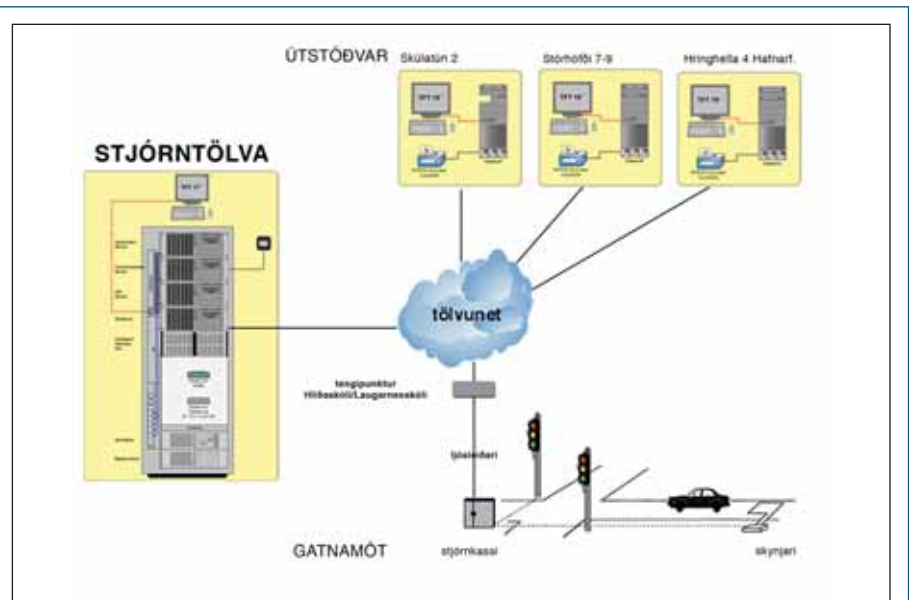
Sá hugbúnaður sem Siemens afhendir með stjórn tölvunni nefnist *Sitraffic Scala* sem er nýjasta útgáfa forritsins. Í Skúlatúni 2, þar sem stjórn tölvunnar verður staðsett, verður einnig útstöð með virkum aðgangi að stjórn tölvunni. Þar verður hægt að fylgjast með virkni kerfisins, hanna ný stýrit og setja í kerfið.

Í þjónustumiðstöð Framkvæmdasviðs Reykjavíkur, Stórhöfða 7-9, verður útstöð með aðgangi að rekstrarupplýsingum frá kerfinu. Þaðan er sinnt viðgerðum og viðhaldi á umferðarljósum, stjórnkössum og umferðarskynjurum í Reykjavík.

Í þjónustustöð Vegagerðarinnar í Hafnarfirði við Hringhelli 4, verður einnig útstöð með aðgangi að rekstrarupplýsingum frá kerfinu. Þaðan er sinnt viðgerðum og viðhaldi á umferðarljósum, stjórnkössum og umferðarskynjurum utan Reykjavíkur.

Mikill ávinningur af miðlægri stýringu

Umferð hefur þyngst á höfuðborgarsvæðinu á undanförunum árum og mikilvægt að leita allra leiða til að draga úr umferðartöfum. Miðlæg stýring umferðarljósa gerir kleift að hafa stillingu umferðarljósa í bestu ("optimal") stöðu hvenær sem er sólarhringsins, sem skilar sér í umtalsverðri styttingu akstur tíma. Auk fjárhagslegs ávinnings dregur þetta úr mengun vegna útblásturs bifreiða.



Mynd 2 – **Uppbygging kerfisins:** Miðlæg stýring umferðarljósa byggir á umfangsmikilli söfnun umferðarupplýsinga og samskiptaneti milli stjórnkassa, stjórn tölvu og útstöðva.

Stýritækni: Hver er munurinn á TASS og MOTION?

TASS – Umferðin ræður vali stýriforrita

Í þessum fyrsta áfanga verður kerfið keyrt á TASS-stýringu, (Traffic-Actuated Selection of Signal Programs) sem er miðlæg stýring sem tekur tillit til umferðar og velur þau stýriforrit sem ná bestum árangri fyrir svæðið í heild.

Fyrst um sinn verður notast við sömu stýriforrit og keyrð eru í dag, en út frá þeim umferðarupplýsingum sem kerfið safnar verða síðan hönnuð ný stýriforrit sem falla enn betur að umferðinni á svæðinu.

MOTION - Staðbundin rauntímastýring umferðar

Sitraffic hugbúnaðurinn biður einnig upp á að bæta við svokallaðri MOTION-stýringu (Method for the Optimization of Traffic Signals In Online Controlled Networks), sem er staðbundin rauntímastýring. Umferðin hefur **bein** áhrif á stýringu á ákveðnum stað, einum gatnamótum eða einni grænni bylgju.. TASS er þá kúplað út á þeim hluta kerfisins og keyrt tímabundið á MOTION. Rauntímastýring hentar vel til stýringar á óhefðbundnu umferðarflæði til dæmis í tengslum við fjölsóttu viðburði eða á álagstíma þar sem umferð er komin yfir mettunarmörk gatnakerfisins.



Kerfið biður einnig upp á þann möguleika að veita stætsivögnum forgang á umferðarljósum.

Fjárhagslegur ávinningur

Samkvæmt reiknilikani umferðar fyrir höfuðborgarsvæðið eru eknir 1.260 milljón kílómetrar innan höfuðborgarsvæðisins á ári. Á því svæði sem fyrsti áfangi nær til, er reiknað með 150 milljónum ekinna kílómetra á ári og það taki ökumenn fjórar til sex milljón klukkustundir að aka þessa leið. Miðað við reynsluna erlendis (t.d. Prag 2005: 8%) má gera ráð fyrir að innleiðing miðlægrar stýringar í Reykjavík skili sér í 2-10% styttingu aksturstímans. Miðað við þessar forsendur má ætla að sparnaður bíleigenda verði í krónum talið 125-900 milljónir á ári. Hér er vitaskuld um áætlun að ræða, en af henni má þó ráða að arðsemi verkefningar, arðsemismat, bls.2)

Aukið öryggi:

Sitrafic hugbúnaðinum fylgir sjálfvirk vöktunarkerfi. Bilanir eru tilkynntar samstundis með sjálfvirkum hætti í farsíma vaktmanna, með tölvupósti eða með villumeldingu á skjá í útstöð. Hægt er að staðsetja bilunina nákvæmlega og að viðgerð lokinni er fljótlegt að endurstilla umferðarljósinn með miðlægum hætti. Allt þetta verður til þess að stytta þann tíma sem ljós eru óvirk, draga úr umferðartöfum og auka til muna öryggi í umferðinni.

Upplýsingar til almennings:

Umfangsmiklar talningar og umferðarútreikningar skapa grunninn fyrir miðlæga stýringu, en jafnframt verður til verðmætur upplýsingagrunnur sem nota má til að miðla upplýsingum til almennings. Til dæmis greinir

	Áætlaður fjöldi ökustunda á ári	Áætlað hlutfall sparnaðar	Ökustundakostnaður	Sparnaður í krónum
Lægri mörk	4 milljónir	2%	1.555 kr.	125 milljónir
Hærrí mörk	6 milljónir	10%	1.555 kr.	933 milljónir

isins er mikil.

Ökustundakostnaður er „vegið meðal-tímagjald hvers bíls“. Á verðlagi ársins 2006 er það 1.555 kr. (Heimild: Skýrsla VST-verkfræðistofu 2006: Sundabraut 1. áfangi – Umferðarreikn-

kerfið umferðarhnúta og þeim upplýsingum verður hægt að koma á framfæri á hefðbundinn hátt í gegnum útvarp. Kerfið biður einnig upp á þann möguleika að senda skilaboð á sjálfvirkan hátt, til dæmis til lögreglu

og á fréttastofur fjölmiðla.

Ánægjulegt skref

Fyrsta áfanga þessa samstarfsverkefnis Reykjavíkurborgar og Vegagerðarinnar lýkur um mitt sumar 2007 þegar Siemens afhendir búnaðinn með formlegum hætti. Miklar vonir eru bundnar við miðlæga stýringu umferðarljósa í Reykjavík og nokkuð ljóst að ávinningur er töluverður. Einkum í styttri ferðatíma sem skilar sér fljótt í pyngju ökumanna og minna álagi á umhverfið. Umferð á höfuðborgarsvæðinu heldur væntanlega áfram að vaxa og óraunhæft er að gera ráð fyrir að tafir á álagstímum heyrri sögunni til. Þetta nýja kerfi hefur hins vegar mikla vaxtarmöguleika og verður áhugavert fyrir almenning og fagaðila að fylgjast með þróun þess á næstu árum.



Dagbjartur Sigurbrandsson, starfsmaður þjónustumiðstöðvar Framkvæmdasviðs, við stjórnkassa við gatnamót Kringlumýrabrautar og Miklubrautar. Gatnamótin eru í fyrsta áfanga miðlægrar stýringar umferðarljósa.

