

# Öryggi og umferð hjólreiðamanna um gatnamót

**Janúar 2015**

Heimildaverkefni unnið fyrir styrk frá  
rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar



## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	1
Inngangur .....	3
Aðferð.....	3
Umferðaróhöpp þar sem reiðhjól koma við sögu .....	4
Ábendingar frá svarendum.....	6
Niðurstaða.....	11
Ljósastýring fyrir hjólreiðamenn.....	11
Stöðvunarlína ökutækja færð aftar á ljósagatnamótum .....	12
Hjólabox á ljósagatnamótum.....	13
Hjólástígur alla leið að ljósagatnamótum eða breytt í hjólarein áður .....	14
Hjólástígar með einstefnu, gatnamót með biðskylda eða stöðvunarskyldu.....	16
Hringtorg.....	18
Hjólástígar með tvístefnu á gatnamótum .....	20
Hjólað á móti einstefnu .....	21
Litað yfirborð .....	22
Hjólað á gangstéttum og göngustígum .....	23
Lokaorð.....	24
Heimildir og nánari upplýsingar .....	25
Tölvupóstsamskipti árið 2014 .....	28
Viðauki: Staðlað bréf .....	29



## Inngangur

Þeim fjölgar sífelldu sem hjóla reglulega. Á sama tíma aukast kröfurnar um að öryggi hjólreiðamanna sé tryggt sem og að þeir komist greiðlega um. Að hanna og byggja sérstakar hjólareinar eða -stíga er tiltölulega nýtt á Íslandi og ekki eru allir sammála hvernig best sé að útfæra öruggar lausnir fyrir hjólreiðamenn sem leyfa einnig að hægt sé að komast greiðlega um, en sagan er lengri víða erlendis.

Þróunin hefur verið hröð á undanförunum árum. Þannig eru þær útfærslur sem við sjáum á ferðum okkar erlendis ekki endilega þær sem þykja öruggastar eða bestar nú þó svo þær hafi einhverntíman verið það. Reynsla og þekking úr rannsóknum ratar heldur ekki samstundis inn í leiðbeiningarit.

Tilgangur verkefnisins er að afla upplýsinga frá nágrennalöndum okkar um það hvernig menn meðhöndli umferð hjólreiðamanna við mismunandi aðstæður á gatnamótum og þar sem stígar þvera götur. Sérstaklega er litið til umferðaröryggis.

Makmiðið er að undirbyggja betur ákvörðun um þær útfærslur sem Vegagerðin (og hugsanlega sveitarfélög) mun leggja til í sínum leiðbeiningum.

## Aðferð

Tengiliðanet NVF (*Nordisk vegforum*) var notað til að komast í samband við aðila sem kynnu að hafa þekkingu á útfærslu gatnamóta m.t.t. hjólreiðamanna. Póstur var sendur á valda aðila úr hópunum *Transport i städer, Trafiksäkerhet* (undirhópurinn óvarðir vegfarendur) og *Vägutformning*. Að auki var send fyrirspurn á nokkra aðra sem vitað var að hefðu eitthvað fram að færa. Eins kom fyrir að sá sem haft var samband við, benti á annan. Slíkum ábendingum var fylgt eftir.

Bréfið fólst í staðlaðri kynningu á verkefninu og fjórum myndum. Bréfið sem sent var má sjá í viðauka. En samantekt á svörum má sjá í kaflanum *Ábendingar frá svarendum*.

## Umferðarhöpp þar sem reiðhjól koma við sögu

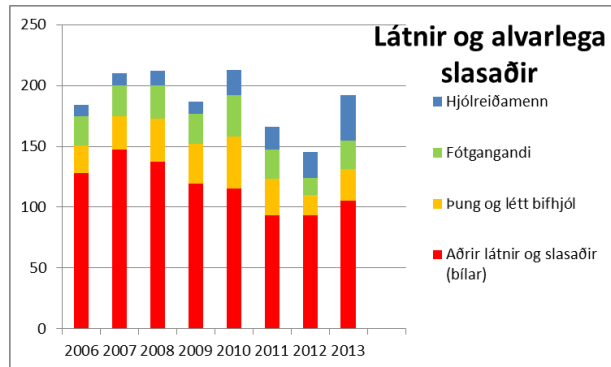
Enginn hjólreiðamaður hefur látið lífið á Íslandi frá því 1997 en aftur á móti hafa margir slasast, sumir mjög alvarlega. Samhliða fjölgun hjólreiðamanna á síðustu árum hefur slysum á hjólreiðamönnum einnig fjölgað (mynd 1).

Í nýlegum skýrslum Vegagerðarinnar um slys með alvarlegum meiðslum og banaslys<sup>1</sup> á tímabilinu 2011-2013 (2014a, 2014b og 2014c) má finna greiningu á því við hvaða aðstæður alvarleg slys á hjólreiðamönnum verða (mynd 2). Þar má sjá að fjölgun alvarlegra slysa á hjólreiðamönnum á síðasta ári er fyrst og fremst í flokknum „Hjól eitt og sér“. Ekki er ljóst hvort sú fjölgun sé raunveruleg eða hvort hjólreiðamenn tilkynna frekar þau slys nú en áður eða hvort lögregla skráir þau betur nú.

Þegar flokkurinn „Hjól eitt og sér“ er skoðaður nánar kemur í ljós að tæplega helmingur slysa varða vegna mistaka hjólreiðamanns eins og það er orðað í skýrslunni eða upphækkunar (kantsteinn en einnig hraðhindranir). Skiptingin þarna á milli er jöfn.

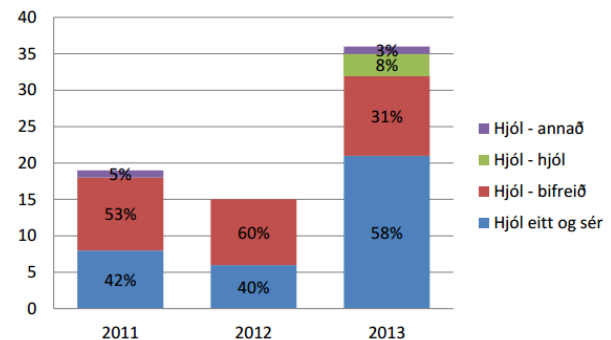
Þegar flokkurinn „Hjól - bifreið“ er skoðaður nánar sést að tveir þriðju hlutar slysa verða á gatnamótum og skiptast þau eins og sjá má á mynd 3 eftir stefnu ökumanna.

Lausleg greining á þeim aðstæðum sem slysin verða við, leiðir í ljós að þegar ökutæki beygir til hægri á gatnamótum verða meira en tvöfalt fleiri slys með þeim hætti að ekið er á hjólreiðamann sem kemur frá hægri (samsíða þeirri götu sem beygt er inn á) heldur en frá vinstri sem er sú átt sem ökumaður lítur eftir umferð frá. Fimm slys samanborið við tvö.



Mynd 1 Látnir og alvarlega slasaðir í umferðinni á Íslandi skv. skráningu Samgöngustofu. Byggt á ársskýrslum slysskráningar ([www.samgongustofa.is/](http://www.samgongustofa.is/)).

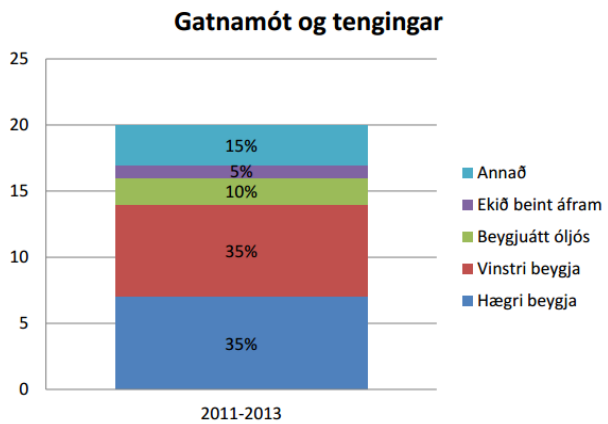
### Slys með alvarlegum meiðslum - hjólreiðamenn



Mynd 2 Skipting tegunda slysa þar sem alvarleg meiðsli urðu á hjólreiðamönnum í umferðinni á árunum 2011-2013 (Vegagerðin, 2014c).

<sup>1</sup> Greiningin byggir á slysgagnagrunni Samgöngustofu (slysa skráð af lögreglu og árekstur.is). Í nýttkominni skýrslu Rannsóknarnefndar samgönguslysa um hjólreiðaslys á Íslandi kemur fram að tíu sinnum fleiri leita til Landspítlans vegna afleiðinga slysa á hjóli en slys skráð af Samgöngustofu gefa upplýsingar um. Í sömu skýrslu kemur einnig fram að aðeins 2% þeirra sem slasast og leita til spítalans eru með alvarlega áverka. Líklegt er að vanskráning Samgöngustofu sé mest á óhöppum með minni afleiðingar.

Þetta kemur heim og saman við umræðu í skýrslu Vegagerðarinnar (2014c) um að áberandi sé að ökumenn bifreiða verði ekki varir við hjólreiðamenn fyrir en of seint. Einnig er minnst á að ákveðins misskilings virðist gæta milli ökumanna og hjólreiðamanna þar sem hjólreiðamaður telur að ökumaður hafi séð hann vegna þess að ökumaður hægir á sér sem reynst svo ekki vera raunin. Sömu niðurstöðu er að finna í finnskri skýrslu (Heikki Summala et.al. 1996) sem fjallað er um síðar í kafla um hjólastíga með tvístefnu á gatnamótum.



Mynd 3 Greining á slysum sem urðu við gatnamót eða tengingar, eftir stefnu ökutækis, þegar ekið var á hjólreiðamann og hann slasaðist alvarlega á tímabilinu 2011-2013 (Vegagerðin. 2014b).

*Í ljósi þessa verkefnis um útfærslu gatnamóta m.t.t. hjólreiðamanna og umferðaröryggis má draga niðurstöðu þessarar samantektar um alvarleg slys á hjólreiðamönnum á Íslandi síðustu þrjú ár saman í þrjú atriði; sýn, forgangur og hraði.*

**Sýn.** Ökumenn þurfa að geta séð hjólreiðamenn og öfugt til þess að báðir aðilar geti brugðist við.

**Forgangur.** Útfærsla gatnamóta þarf að gefa skýr skilaboð um það hver eigi að víkja fyrir hverjum.

**Hraði.** Með því að tryggja að hraði akandi og hjólandi sé í samræmi við hönnun er auðveldara fyrir báða aðila að bregðast við óvæntum atvikum. Þar fyrir utan verða afleiðingar þeirra óhappa sem verða minni.

## Ábendingar frá svarendum

Eftirfarandi aðilar svöruðu beiðni um upplýsingar fyrir verkefnið og bentu á greinar og rannsóknir. Samantekt og nánari umfjöllum um einstök efnisatriði er í næsta kafla sem kallast *Niðurstöður*.

Útfærslur sem vísað er í, eru myndir sem voru hluti af stöðluðu bréfi sem var sent. Ekki var beðið sérstaklega um að menn fjölluðu um myndirnar þó það hafi mátt. Myndunum var ætlað að útskýra muninn á aðskildum lausnum (e. *segregated*) og blönduðum lausnum (e. *mixed*) sem beðið var um upplýsingar um. Bréfið má sjá í viðauka *Staðlað bréf* en myndirnar má einnig sjá hér fyrir neðan (myndir 4-7).



Mynd 4 Útfærsla 1, gatnamót með umferðarljósum. Umferð hjólandi aðskilinn frá umferð akandi ([www.knoxgardner.com/](http://www.knoxgardner.com/)).



Mynd 5 Útfærsla 2, gatnamót með umferðarljósum. Umferð hjólandi færð nær akandi með hjólarein a.m.k. 20-30 m áður en komið er að gatnamótum ([www.ebbc.org](http://www.ebbc.org)).



Mynd 6 Útfærsla 3, hringtorg. Umferð hjólandi aðskiling frá umferð akandi. (<http://bicycledutch.wordpress.com/>).



Mynd 7 Útfærsla 4, hringtorg. Umferð hjólandi færð saman við umferð akandi með hjólarein 20-30 m áður en komið er að hringtorgi. Akandi og hjólreiðamenn deila rými innan hringtorgsins (ekki hjólarein) ([www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)).



### **Aleks Danmark. Vejdirektoratet. Danmörk**

Vísaði í nokkrar danskar rannsóknir. Søren Underlien Jensen vísaði einnig til einnar þeirra.

- *Bløde trafikanter udenfor signalregulering i vejkryds. Uheldsanalyse og adfærdsundersøgelse.* (Søren Underlien Jensen et.al. 2014)
- *Evaluering af effekter af rundkørsler med forskellig udformning. Del 2.* (Søren Underlien Jensen. 2013a)
- *Fodgængeres og cyklisters oplevede serviceniveau i kryds.* (Søren Underlien Jensen. 2011)
- *Trafiksikkerhed i kryds med dobbeltrettede cykelstier.* (Thomas Skallebæk Buch og Søren Underlien Jensen. 2013)

### **András Várhelyi. Lunds tekniska högskola. Svíþjóð**

Vísaði aðalega í grein um rannsókn á blandaðri umferð akandi og hjólreiðamanna um lítill hringtorg í Växjö en minnst einnig á samantekt á því hvar væri öruggast /hættulegast fyrir gangandi að þvera götu.

- *Fodgængeres trafiksikkerhed. Analyser og foranstaltninger.* (Vejdirektoratet. 1998)
- *The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study.* (Christer Hydén, András Várhelyi. 2000)

András sagði að við samanburð á útfærslu 1 (sjá mynd 4) og 2 (sjá mynd 5) þá væri nr. 2 betri þar sem: Ökumenn sem beygja til hægri sjá hjólreiðamenn vel. Þegar leiðirnar eru aðskildar líkt og í útfærslu 1 er þverunin staðsett þar sem hættan er mest (vísaði því til staðfestingar á töflu 13 í efri heimildinni). Hjólreiðamaður sem ætlar beint í gegnum gatnamótin þarf fyrst að beygja til hægri áður en þeir halda áfram. Þetta gæti komið ökumönnum sem á eftir koma og beygja til hægri í opna skjöldu.

Varðandi hringtorg þá sagði hann að ef að umferð inn í hringtorgið væri 8-10 þúsund væri útfærsla nr. 4 betri (sjá mynd 7), að því gefnu að hraði ökutækja væri lægri en 30 km/klst og útfærsla hringtorgsins væri þannig að ökutæki gætu ekki tekið fram úr hjólreiðamanni inni í hringtorginu.

### **Atze Dijkstra. SWOV Institute for Road Safety Research. Holland**

Vísaði í grein um hollenska rannsókn á áhrifum þess að gera hringtorg á um 200 gatnamótum. Á hluta þeirra voru áður umferðarljós en flest voru án ljósa.

- *The safety of roundabouts in The Netherlands.* (Chris Schoon, Jaap van Minnen. 1994)

Atze sagði að allar fjórar útfærslurnar væru þekktar í Hollandi. Hann sagði hringtorg vera öruggust, líka fyrir hjólreiðamenn (vísaði í rannsóknina að ofan því til stuðnings). Hann sagði einnig að áhrif útfærslu nr. 2 væru ekki rannsökuð nógu vel en vitað væri að hún virkaði vel. Varðandi hringtorg sagði hann að Hollendingar notuðu aðalega útfærslu í líkingu við útfærslu nr. 3. Hann benti á að að hjólreiðamenn ættu ekki að eiga forgang í þeirri útfærslu.

## **Erik Kærsgaard. Atkins. Danmörk**

Vísaði á skýrslur Trafitec sem hafa tekið aðstæður hjólreiðamanna í gatnamótum ýtarlega fyrir. Sem dæmi nefndi hann:

- *Løsninger for cykel. Regler og praksis vedrørende cykelfaciliteter i Danmark, Storbritannien, Tyskland og Nederland og sikkerhed ved cykelfaciliteter på strækninger og i kryds.* (Søren Underlien Jensen. 2013b)
- *Pedestrian and Bicycle Level of Service at Intersections, Roundabouts and other Crossings.* (Søren Underlien Jensen. 2012a)

Erik fjallar um hverja af útfærslunum fjórum.

Útfærsla 1 (mynd 4) segir hann að líti út fyrir að vera fín en hann hefur ekki séð hana útfærða. Hann hefur samt áhyggjur af nokkrum atriðum eins og því að þeir sem ætli beint í gegn þurfi að „hlykkjast“ gegnum gatnamótin með tilheyrandi hættu á því að renna til eða hjóla utan í kantstein á litlu eyjunni á horninu. Einnig bendir hann á að hættuna á hægribeygjuóhöppum þar sem hjólandi beygja fyrst til hægri áður en þeir hjóla beint áfram yfir gatnamótin. Þá bendir hann á að skýrar þarf að koma fram að fótgangandi eigi réttinn gagnvart hjólreiðamönnum þegar það er grænt á þá.

Varðandi útfærslu 2 (mynd 5) tekur hann fram að góð reynsla sé af hjólaboxum en segir samt að það sé ekki víst að þau hafi í för með sér aukið öryggi. Það sé einnig vandamál að ökumenn virði þau ekki alltaf ef ekki er hjólreiðamaður þar.

Í útfærslu 3 (mynd 6) segir hann að betra sé að hafa hjólreiðamenn nær hringtorginu og er þá að hugsa um að þeir gætu komið hratt að og ökumönnum að óvörum þegar þverunin er fjær eins og myndin sýnir. Ökumenn eru að auka hraðann eftir að hafa ekið út úr hringtorginu.

Útfærslu 4 (mynd 7) segir Erik að ekki sé hægt að mæla með nema þar sem hraði umferðar er að hámarki 30 km/klst og hjólreiðar ríkjandi þannig að umferðin sé á forsendum hjólreiðamanna. Breiddin þarf að vera þannig að ökumenn geti ekki tekið fram úr hjólreiðamönnum.

Erik var með nokkrar almennar athugasemdir eins og að hjólastígar með einstefnu ættu betur við í bæjarumhverfi en hjólastígar með tvístefnu eigi betur við fjær byggðinni, að ef leyft er að hjóla á móti einstefnu þurfi að halda hraða niðri og að fara varlega í að nota litað yfirborð þar sem þarf að beygja eða bremsa, eins og í hringtorgum og fyrir gatnamót, vegna þess hve hált yfirborðið er í bleytu. Að lokum nefndi hann að fara ætti varlega í að herma eftir lausnum annarra þjóða án umhugsunar um fyrir hvern er verið að framkvæma og hvert markmiðið sé.

## **Finn Vørðá Jacobsen. Landsverk. Færeyjar**

Finn sagði Færeyingar væru ekki komnir langt með byggingu hjólastíga og ættu ekki eigin handbækur heldur fylgdu dönskum, norskum og sænskum veghönnunarleiðbeiningum.

## Geir Bartz-Johannessen. Bergen. Noregur

Vísaði á eigið mastersverkefni frá Háskólanum í Þrándheimi (NTNU):

- *Gode sykkelkryss – Hva er et godt kryss for syklisten?*  
Geir Bartz-Johannessen. 2012.

Geir sagði stutta svarið vera að í Bergen leituðust menn við að nota útfærslur 1 og 3, þ.e. að segja aðskilja akandi og hjólandi, þar sem væri pláss til þess en útfærslur 2 og 4 þar sem ekki er annað hægt. Aðalmálið væri samt að hafa góð gæði á lausnum og að taka bæði tillit til tölfræðilegs umferðaröryggis og öryggistilfinningar vegfarenda. Litlu skipti að byggja öruggustu lausnina ef enginn vill nota hana.

Allar útfærslurnar fjórar eru notaðar í Bergen en þar sem væri pláss væri leitast við að aðskilja ferðamátana þar hjólreiðamenn upplifðu sig öruggari við þær aðstæður.

Benti hann á mikilvægi þess að ökumenn og hjólreiðamenn sægju hvern annan en hraði skipti miklu í því sambandi sem og að skurðpunkturinn sé sem næst 90°. Þess vegna hafa þeir farið í það að færa stíga fjær gatnamótum (~5 m) en beinn kafli á stígnum þarf að vera helst a.m.k. 5 m áður en gatan er þveruð. Ef stígurinn er ekki færður svona fjær gatnamótunum er best að hann sé alveg upp við þau.

Einnig væri mikilvægt að skýrt væri hver ætti forgang. Oft væri þetta ekki nógu ljóst í Noregi og tók verkefnið hans m.a. á því. Fleiri en ein leið væri til að koma þessum skilaboðum til skila, t.d. kantsteinn (hefur neikvæð áhrif á þægindi), yfirborðsmerking biðskyldu (biðskylduþríhyrningar), biðskyldumerki (skilti), texti eða tákn á malbikið, yfirborðsefni, og hæðarbreyting.

## Terje Giæver. Statens vegvesen. Noregur

Vísaði í hjólahandbók vegagerðarinnar, Sykkelhandboka (Statens vegvesen. 2013).

*Ljósagatnamót:* Oft hjólareinar og þá með stöðvunarlínu sem dregin hefur verið til baka eða hjólaboxi. Mælir með hjólaboxum því þá sjást hjólreiðamenn vel.

*Hringtorg:* Ef hjólrein er þá er hún enduð áður en komið er að hringtorginu og hjólreiðamenn blandast annarri umferð áður en komið er að biðskyldu. Á fjögurra akreina vegum er mælt með aðskildri lausn fyrir hjólandi.

## Michael Sørensen. TØI. Noregur

Vísaði í rannsóknir TØI um sama og svipuð mál.

- *Trafikksikkerhet i gater. Ulykkesanalyse og gjennomgang av utformingstiltak.*  
(Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen. 2012).
- *Oppmerkingstiltak for sykler i bykryss. Internasjonale erfaringer og effektstudier.*  
(Michael W.J. Sørensen. 2010 b).
- *Midtstilt sykkel felt i Oslo. Effekt på sikkerhet, trygghet og atferd.*  
(Michael W.J. Sørensen. 2010a).
- *Kryssløsninger i by. Internasjonale anbefalinger for å sikre miljøvennlig bytransport*  
(TØI.2009).

### **Steve Proctor. TMS consultancy. England**

Vísaði í nýjar hönnunarhandbækur frá Sustrans, Welsh og Transport for London.

- *London Cycling Design Standards. Draft for consultation.* (TfL. 2014)
- *The Active Travel (Wales) Act 2013 – Design Guidance.* (Welsh Government. 2014)
- *Handbook for cycle-friendly design. Sustrans Design Manual.* (Sustrans. 2014).

Steve nefndi að menn væru að hugsa um sömu vandamál á Bretlandi. Aðskilnaður væri góður en oft væri ekki pláss fyrir fullan aðskilnað eða rýmd ljósagatnamóta leyfði ekki alltaf afturað aðskilja fasa hjólandi og akandi til að koma í veg fyrir vinstribeygju óhöpp (sbr. hægribeygjuóhöpp þar sem er hægriumferð).

### **Søren Underlien Jensen. Trafitec. Danmörk**

Vísaði í skýrslur Trafitec. Aleks Danmark vísaði einnig til annarar þeirra:

- *Effekter af cykelstier og cykelbaner. Før – og –efter evaluering af trafikikkerhed og trafikmængder ved anlæg af ensrettede cykelstier og cykelbaner i Københavns Kommune.* (Søren Underlien Jensen. 2006)
- *Evaluering af effekter af rundkørsler med forskellig udformning. Del 2.* (Søren Underlien Jensen. 2013a)

Søren þekkir ekki danskar rannsóknir um útfærslu 1 (mynd 4), sem hann segir mjög sjaldgæfa í Danmörku en hugsanlega megji finna slíkar rannsóknir í Hollandi, Þýskalandi eða Svíþjóð. Hann vísaði á Atze Dijkstra (SWOV), Kirstin Lemke (Bast) eða András Várhelyi (Lunds tekniska högskola) sem gætu gefið upplýsingar um reynslu þar af útfærslunni.

Útfærsla 2 (mynd 5) er aftur á móti vel þekkt í Danmörku nema þar eru ekki notuð hjólabox, aðeins stöðvunarlínan er færð fram. Þetta er vegna þess að hjólreiðamenn verða að taka vinstribeygju í tveimur áföngum í Danmörku. Þessi lausn virkar illa ef 1) leiðin er niður í mót (þ.e. hjólreiðmenn eru á miklum hraða) og 2) ef það eru ekki beygjuakreinar fyrir bíla. Varðandi þessa útfærslu þá benti hann á að skv. rannsókninni sem fjallað er um í fyrri skýrslunni sem hann vísaði í (Søren Underlien Jensen. 2006), þá væri þessi útfærsla örlítið minna örugg en það að hætta með hjólastíginn 20-30 m áður en komið er að stöðvunarlínunni (*afkortet cykelsti*).

Útfærsla 3 (mynd 6) sagði hann virka vel ef útfærslan geri ráð fyrir að hjólreiðamenn víki fyrir akandi umferð. Hann segir þetta hefur verið skoðað í Danmörku, Hollandi og Svíþjóð og vísaði hann á töflu 7 á blaðsíðu 29 í síðari skýrslunni sem hann benti á (Søren Underlien Jensen. 2013a). En þar kemur fram að útfærsla 3 þar sem hjólreiðamenn víkja fyrir akandi er umtalsvert öruggari fyrir hjólreiðamenn en útfærslur þar sem hjólreiðamenn hjóla með umferð gegnum hringtorgið eins og í útfærslu 4 (mynd 7) eða á sér hjólarein í hringtorginu.

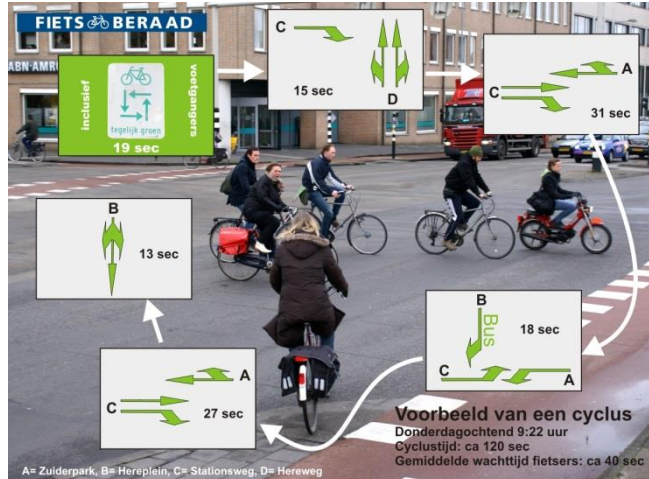
## Niðurstaða

Hér á eftir er dregið saman það helsta sem kemur fram í svörunum sem bárust, þeim skýrslum sem vísað er í og öðrum aðgengilegum skýrslum.

### Ljósastýring fyrir hjólreiðamenn

Í handbók dönsku vegagerðarinnar *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet, 2011) og í umsögnum nokkurra álitsgjafa kemur fram að á ljósagatnamótum sé best að aðskilja fasa fyrir akandi og hjólreiðamenn/gangandi. Því verður samt ekki alltaf komið við og þá má hugsa sér að hjólreiðamenn fái grænt ljós örlítið á undan öðrum (fyrir-grænt).

Sumsstaðar hefur einnig verið farin sú leið að vera með grænt á alla strauma fyrir hjólandi (jafnvel gangandi líka) í einu en rautt á alla aðra. Þannig er öryggið bætt með því að aðskilja fasa 100 % og menn komast hraðar yfir þar sem hægt er að fara alla leið í gegnum gatnamótin í einum áfanga (Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen, 2012). Fjallað er um þessa leið í hollensku handbókinni (CROW, 2007). Þar kemur m.a. fram að þetta eigi við þar sem hlutfallslega stór hluti hjólreiðamanna beygir (>10 %).



Mynd 8 Gatnamót í Hollandi þar sem grænt er á alla strauma hjólandi samtímis en rautt á alla aðra. Aðgerðin fellst í ljósastýringu og skiltun á gatnamótum (<http://www.fietsberaad.nl/>).

*Öruggast er ef ljósastýringu er þannig háttað að straumar hjólandi og gangandi skera ekki strauma akandi. Oft gengur það ekki og þá getur komið til greina að gefa hjólreiðamönnum grænt ljós á undan öðrum til að gera þá sýnilegri í gatnamótunm.*

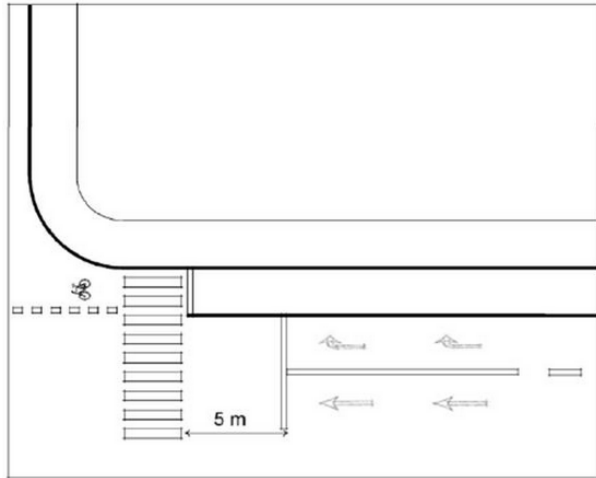
## Stöðvunarlína ökutækja færð aftar á ljósagatnamótum

Víða er viðurkennd aðferð að hafa stöðvunarlínu ökutækja ~5 m aftar en göngubverun/stöðvunarlína fyrir hjólandi á ljósagatnamótum, m.a. í Noregi, Danmörku, Hollandi, Þýskalandi og Englandi (Michael Sørensen. 2009). Í handbókinni *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet. 2011) er bent á að þetta sé hægt að gera á gatnamótum þó svo ekki sé hjólastígur/hjólarein í götunni að öðru leiti.

Markmið með þessari aðgerð er að hjólreiðamenn sjáist betur en auk þess fá hjólreiðamenn forskot þegar grænt ljós kviknar. Aðgerðin dregur úr óhöppum þar sem beygt er til hægri í veg fyrir hjólreiðamenn (Michael Sørensen. 2009). Hjólreiðamenn upplifa sig einnig öruggari (Michael W.J. Sørensen. 2010b).

Niðurstöður safngreiningar (e. *meta-analysis*) sem unnin var úr þremur dönskum og einni enskri rannsókn er, að það að færa stöðvunarlínu ökutækja aftar fækkar slysum um 11-19 %, reyndar ekki tölfræðilega marktækt (Michael W.J. Sørensen. 2010b). Rannsóknarnefnd umferðarslysa í Danmörku (d: *Havarikommisssion for Vejtrafikulykker*) lagði til í kjölfar rannsókna á hægribeygjuóhöppum milli flutningabíla og reiðhjóla að innan þéttbýlis væri stöðvunarlína fyrir ökutæki á ljósagatnamótum allsstaðar 5 m aftar en fyrir reiðhjól (eða sambærileg aðgerð) (Michael W.J. Sørensen. 2010b). Sömu skilaboð er að finna í *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet. 2011).

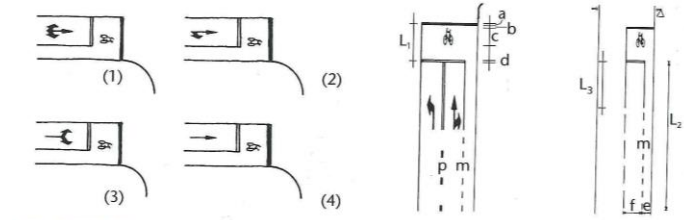
Víða erlendis er mælt með því að á ljósagatnamótum innan þéttbýlis sé stöðvunarlína fyrir hjólreiðamenn 5 m framur en fyrir akandi. Í Danmörku er gengið svo langt að segja að svo ætti alltaf að vera. Slíkt er hægt að gera þó svo að ekki sé hjólastígur eða hjólarein í götunni að öðru leiti.



Mynd 9 Stöðvunarlína ökutækja færð aftar þar sem er sérstök hægribeyjuakrein fyrir akandi. Teikning úr leiðbeiningum dönsku vegagarðarinnar um gatnamót (Vejdirektoratet. 2010).

## Hjólabox á ljósagatnamótum

Hjólabox eru skyld aðgerð þess að færa stöðvunarlínu ökutækja aftar. Þar er svæði fyrir hjólreiðamenn til að bíða bætt framan við stöðvunarlínu ökutækja. Almennt er mælt með notkun hjólboxa í flestum handbókum og leiðbeiningum um hönnun fyrir hjól, sérstaklega ef hátt hlutfall hjólreiðamanna beygir til



Mynd 10 Hjólabox. Mynd úr hollensku hjólahandbókinni (CROW. 2007).

vinstri á gatnamótum (Michael Sørensen. 2009). Í Danmörku er þessi aðgerð þó ekki notuð til að auðvelda hjólreiðamönnum að beygja til vinstri þar sem ekki er leyfilegt að beygja til vinstri á gatnamótum í einum áfanga þar heldur er aðgerðin eingöngu hugsuð til að gera hjólreiðamenn sýnilegri og gefa hjólreiðamönnum forskot þegar grænt ljós kviknar (Vejdirektoratet. 2011).

Lausnin er talin bæta umferðaröryggi hjólreiðamanna þar sem ökumenn sjá þá betur auk þess sem þeir komast greiðar í gegnum gatnamótin (Michael Sørensen. 2009). Upplifun hjólreiðamanna af öryggi sínu er bæði jákvætt og neikvætt. Annars vegar upplifa þeir aukið öryggi við að sjást en hins vegar getur það verið neikvæð upplifun af finnast ökumenn aftan við sig vera „óþolinmóðir“.

Þar sem hjólabox er notað fylgja hjólreiðamenn sömu umferðarljósum og ökumenn. Því þarf, á stórum gatnamótum, að gæta þess að rýmingartíminn taki tilliti til þess að hjólreiðamenn fara hægar yfir en ökumenn.

Áður en komið er að hjólboxi er hjólarein í a.mk. 15-25 m. Þar á undan getur verið hjólastígur með einstefnu eða blönduð umferð akandi og hjólandi (Michael Sørensen. 2009).

Í handbók dönsku vegagerðarinnar *Trafiksikkerhetsprinciper* (Vejdirektoratet. 2011) kemur fram að ekki eigi að nota hjólabox þar sem umferð stórra ökutækja er mikil þar sem bílstjórar þessara ökutækja sjá ekki endilega hjólreiðamenn sem bíða framan við stöðvunarlínuna. Til viðbótar benti Søren Underlien Jensen (2014) á í tölvupósti sínum að hjólabox hentuðu ekki þar sem umferð hjólreiðamanna er hröð svo sem neðan brekku eða þar sem ekki eru sérstakar beygjuakreinar fyrri ökumenn.

**Jákvæð aðgerð en hentar ekki þar sem umferð stórra ökutækja er mikil eða umferð hjólreiðamanna hröð.**

## Hjólástígur alla leið að ljósagatnamótum eða breytt í hjólarein áður

Í þessum kafla er verið að vísa í samanburð aðskildum og blönduðum lausnum sem spurt var um í bréfinu sem sent var út við vinnslu verkefnisins. Í útfærslu 1 (mynd 4) er umferð akandi og hjólandi algjörlega aðskilin nema rétt yfir gatnamótin. Í útfærslu 2 (mynd 5) er umferð hjólreiðamanna blandað saman við umferð akandi áður en komið er að gatnamótum. Þar kemur hjólarein að gatnamótunum og er stöðvunarlína hjólreiðamanna frammar en stöðvunarlína akandi.

Segja má að danska útfærslan þar sem hjólástígur kemur alveg að gatnamótunum (mynd 11 hægri) en er ekki sveigður til að gönguþveruninni sé afbrigði af útfærslu 1 (mynd 11, vinstri og hægri).



Mynd 11 Vinstri: Aðskilin lausn í Hollandi sem er í samræmi við útfærslu 1 á mynd 4.

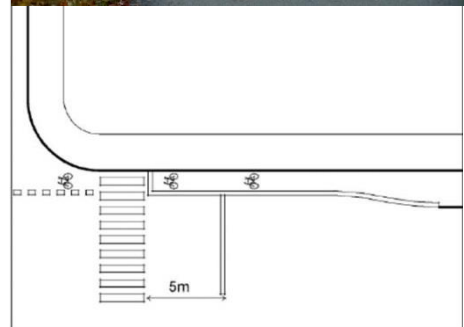
Hægri: Afbrigði af aðskilinni lausn í Kaupmannahöfn, þó aðskilnaðurinn sé ekki eins mikill.

(Vinstri mynd: <https://bicycledutch.wordpress.com/2014/02/23/junction-design-in-the-netherlands/>)

Hefðbundið dæmi um blandaða lausn má sjá á mynd 12. Einnig er í Danmörku afbrigði af blandaðri lausn, þar sem hjólreiðamenn og ökutæki sem hyggjast beygja til hægri deila akrein án þess að tekið sé sérstaklega frá pláss fyrir hjólreiðamenn (mynd 13).

Þó svo að aðskildar útfærslur í anda þess sem sýnt var á mynd 4 séu oft kenndar við Holland þá er lausninni sem slíkri ekki lýst í hollensku hjólahandbókinni (CROW. 2007). Segja má að um blöndu af fleiri atriðum sé að ræða, eins og að stöðvunarlína akandi sé aftar en fyrir hjólreiðamenn, framhjáhlaup sé fyrir hjólreiðamenn fram hjá ljósum og hjólaleiðin þverar hliðarveginn þannig að ökutæki geti fyrst beygt en beðið svo eftir að hjólreiðamaður þveri, án þess að vera í vegi ökumanna sem halda beint áfram.

Ekki fundust rannsóknir sem tóku sérstaklega fyrir aðskildar útfærslur eins og þessa hollensku (mynd 11, vinstri) en í danskri rannsókn á hjólareinum og hjólástígum (Søren Underlien Jensen. 2006a) kom í ljós að ljósagatnamót þar sem stígur hætti a.m.k. 10 m áður en komið var að gatnamótum (myndir 12 og 13) komu betur út m.t.t. umferðaröryggis en gatnamót þar sem stígurinn hélt áfram alla leið að stöðvunarlínu (mynd 11). Þetta var sérstaklega áberandi ef



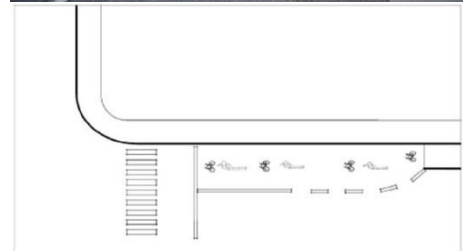
Mynd 12 Mynd frá Lundi af blandaðri lausn sem er í samræmi við útfærslu 2 á mynd 5. Hjólástígur hættir og við tekur hjólarein. Neðri myndin sýnir sambærilega útfærslu og er úr leiðbeiningum dönsku vegagerðarinnar um gatnamót (Vejdirektoratet. 2010).



að ekki var sérstök hægribeygjuakrein fyrir bíla á gatnamótunum. Í skýrslu rannsóknarinnar kemur fram að þegar hjólastígur heldur áfram alla leið að gatnamótum þá séu óhöpp milli tveggja ökutækja fleiri (eignartjón) en ekki eins alvarleg. Þegar hjólastígurinn breytist í hjólarein eða umferð hjólreiðamanna og ökumanna er fléttað saman á hægribeygjurein. Þá séu óhöpp færri en alvarlegri. Í skýrslunni kemur fram að þetta megi hugsanlega rekja til þess að þar sem hjólastígur heldur áfram fram að stöðvunarlínu sé þrengrt að akandi og það að flétta umferð ökumanna sem beygja til hægri saman við umferð hjólreiðamanna sé öruggara en að ætla ökumönnum sem beygja til hægri að víkja fyrir hjólreiðamönnum sem halda beint áfram.

Í norski samantekt á umferðaröryggi gatna og aðgerðum (Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen. 2012) kemur fram, líkt og hér, að ekki hafi fundist rannsóknir um öryggi þessarar hollensku útfærslu en mælt er með því að reynsla annarra verði skoðuð nánar sem og hvort raunhæft sé að nota þessa útfærslu við norskar aðstæður og er þá m.a. horft til rýmisþarfar/plássleysis.

Tveir af þeim sem gáfu ábendingar vegna þessa verkefnis höfðu áhyggjur af því, í aðskildu lausninni, að ökumenn ættu erfitt með að átta sig á því hvort hjólreiðamenn hyggðust beygja til hægri eða halda beint áfram sem hefði í för með sér hættu á hægribeygjuóhöppum. Einnig nefndu þeir önnur atriði eins og hættuna af því að hjóla utan í kantsteina þegar leiðin væri römmuð inn af kantsteinum líkt og aðskilda lausnin er. Aðrir voru á því að aðskildar lausnir væru betri ef pláss væri til staðar til að útfæra þær almennilega.



Mynd 13 Mynd frá Hróarskeldu af blandaðri lausn. Hjólastígur sameinast hægribeygjuakrein. Neðri myndin sambærilega útfærslu og er úr leiðbeiningum dönsku vegagerðarinnar um gatnamót (Vejdirektoratet. 2010).

David Hembrow sem fjallar um hollensku útfærsluna á bloggi sínu (David Hembrow. 2014b) tiltekur atriði sem hann segir að þurfi að hafa í huga til að útfærslan sé góð en segir jafnframt að slík lausn sé ekki eina lausnin enda engin ein töfralausn til. Meðal þess sem þarf að uppfylla er að hjólastígurinn sveigist til með stórum boga, þannig að leiðin áfram sé sem greiðust (síður mistúlkað að hjólreiðamenn hyggist beygja þegar þeir ætla beint áfram) og að pláss sé fyrir ökutæki sem beygja til hægri til að stöðva fyrir hjólandi og gangandi á leið yfir án þess að trufla umferð sem kemur á eftir og ætlar beint áfram.

Ráðleggingar dönsku vegagerðarinnar í handbók hennar um umferðaröryggi (Vejdirektoratet. 2011) eru á þá leið að sé umferð hjólreiðamanna hæg þá geti hjólastígur náð að gatnamótum en sé hún hröð þá sé mælt með því að stígurinn hætti fyrir gatnamót og ökumenn sem ætla að beygja til hægri og hjólreiðamenn fléttist saman eða stígurinn breytist í hjólarein við hlið hægribeygjuakreinar eða þá á milli hægribeygjuakreinar og akreinar beint áfram.

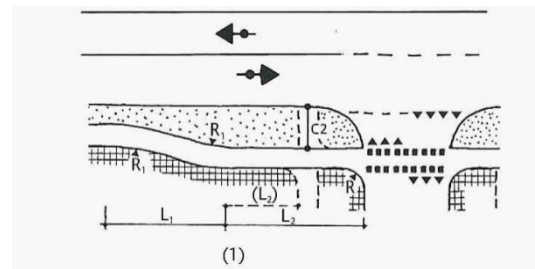
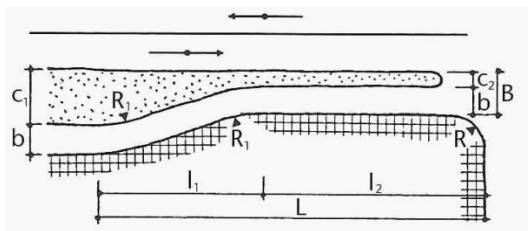
**Ekki fundust rannsóknir sem gefa tilefni til að fullyrða að annað fyrirkomulagið (aðskilin eða blönduð útfærsla) sé í öllum tilfellum betra en hitt.**

## Hjólástígar með einstefnu, gatnamót með biðskylda eða stöðvunarskyldu

Þegar hönnunarhandbækur hinna ýmsu landa eru skoðaðar sést að yfirleitt er mælt með því að hliðargata sé þveruð þétt upp við gatnamót eða a.m.k. 5-6 m frá gatnamótunum, inn í hliðargötunni.

Í fyrra tilfellinu er hugmyndin, að með því að hafa hjólreiðamenn og ökumenn sem næst hvorum öðrum séu hjólreiðamenn sýnilegri og báðir hóparnir verði meðvitaðri hvor um annan. Í síðara tilfellinu er hugmyndin að einfalda umferðaraðstæður t.d. með því að þeir sem aka eftir hliðarvegi í átt að gatnamótum þurfa ekki bæði að fylgjast með umferð eftir aðalvegi og umferð hjólreiðamanna eftir stígnum í einu. Eins með því að þeir sem beygja frá aðalvegi geti beygt fyrst og síðan stöðvað fyrir umferð á stígnum án þess að vera í vegi fyrir umferð sem ekur eftir aðalvegi.

Misjafnt er eftir löndum hvenær stígur er talinn kominn það langt frá aðalgötu að hann teljist aðskilinn frá aðalveginum, þ.e. hvenær hjólreiðamenn hætta að hafa forgang á akandi umferð, þó þeir ferðist í sömu stefnu og aðalbraut. Í Bretlandi ber hjólreiðamönnum sem hjóla eftir stíg við hlið akvegjar alltaf að stöðva þegar þeir þvera hliðarveg, í Danmörku er það ef stígurinn er meira en 6 m frá og í Hollandi ef stígurinn er meira en 10 m frá aðalakvegi (Søren Underlien Jensen. 2013b). Ekki eru þekkt viðmið fyrir Ísland í þessu sambandi.



Mynd 14 Skýringarmyndir úr hollensku hjólhandbókinni. Hægri: hjólástígar með einstefnu þétt upp við gatnamót ( $C_2=0,35-2$  m m.v. hámarkshraða minni en 60 km/klst). Vinstri: Hjólástígar sem er færður fjær gatnamótunum ( $C_2=4-5$  m innan þéttbýlis) (CROW. 2007).

Í handbókinni *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet. 2011) er almennt mælt með því að hjólástígar sé þétt upp við gatnamót þar sem hliðargata er þveruð en í undantekningartilfellum t.d. þar sem er mikil umferð eða þar sem tvístefna er á hjólástíg má færa stíginn 5-7 m frá gatnamótunum (innar í hliðargötuna) og þvera hliðargötuna á upphækkun. Í sömu handbók segir að það að láta hjólástíg halda áfram fram hjá hliðargötu með biðskyldu í bæjarumhverfi sé örugg útfærsla, sé umferð á hliðarvegi ekki mikil og umferð stórra ökutækja ekki mikil. Hjólástígurinn liggur þá óbrotinn í gegnum gatnamótin. Hliðargatan verður við þetta nánast eins og inn-/útkeyrsla. Dæmi um slíka útfærslu má sjá á mynd 15. Í stórri úttekt í Kaupmannahöfn á gatnamótum þar sem gatnamótum hafði verið breytt í þessa veru kom í ljós að áhrifin eru ekki tölfræðilega



Mynd 15 Hjólástígar í Danmörku þétt upp við aðalgötu, óbrotinn fram hjá þvergötu. Mynd úr leiðbeiningum dönsku vegagarðarinnar um gatnamót (Vejdirektoratet. 2010).

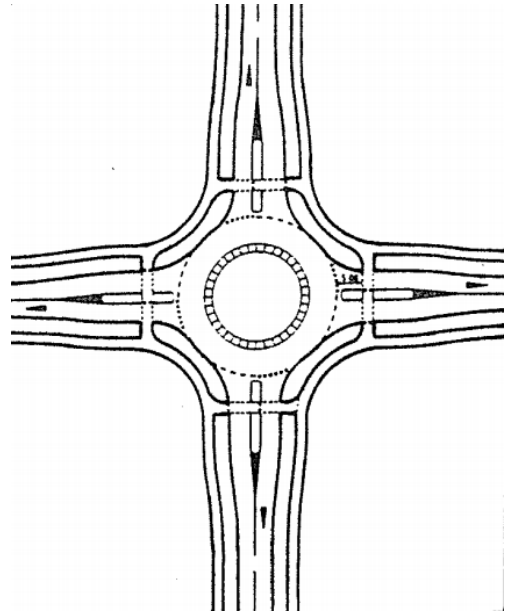
marktæk fyrir slys milli akandi og hjólréiðamanna en slysum þar sem ekið var á fótgangandi fækkaði um 54 % (Søren Underlien Jensen. 2006b). Í annarri úttekt á hjólastígum og hjólareinum í Kaupmannahöfn (Søren Underlien Jensen. 2006a) kom í ljós að á T-gatnamótum er betra að láta hjólastíginn halda áfram yfir þvergötuna frekar en að breyta í hjólarein áður en komið er að gatnamótunum.

Hér hefur verið fjallað um gatnamót án ljósastýringar þar sem hjólastígur með einstefnu þverar hliðargötu. Síðar er fjallað sérstaklega um stíga með tvístefnu á gatnamótum. Þar er m.a. vísað í danska rannsókn á slíkum gatnamótum, án umferðarljósa. Þar kemur fram að best komi út að þverunin sé a.m.k. sex metrum frá gatnamótunum en ef það gengur ekki, þétt upp við þau (Thomas Skallebæk Buch og Søren Underlien Jensen. 2013).

*Heimildir virðast vera sammála um að best sé að hjólastígur þveri hliðargötu annað hvort þétt upp við götuna sem hann er samsíða eða a.m.k. 6 m frá henni.*

## Hringtorg

Nokkuð gegnumgangandi er í svörum þeirra sem leitað var til og í heimildum um hjólreiðar í hringtorgum að þegar umferð ökutækja inn í hringtorg er meiri en 6-10 þúsund ökutæki á sólarhring þá ætti að vera sér stígur sem þverar aðkomur hringtorgsins nokkuð frá hringtorginu sjálfu. Þessi viðmiðun virðist koma frá hollensku rannsókninni sem fjallað er um í greininni *The safety of roundabouts in The Netherlands* (Chris Schoon, Jaap van Minnen. 1994). En í henni kemur m.a. fram að þar sem umferð er a.m.k. 8 þúsund ökutæki á sólarhring ætti að gera ráð fyrir að hjólað sé á aðskildum stíg en að fyrir umferð upp að 8 þúsund ökutækjum á sólarhring sé ekki mælt með einni lausn fram yfir aðra.



Atze Dijkstra (2014) lagði áhersu á það í tölvupósti sínum að hjólreiðamenn ættu að vera víkjandi jafnvel þó svo handbókin þeirra segið að í þéttbýli ættu því að vera öfugt farið (til að gefa hjólreiðum aukið vægi), en hann er sjálfur í vinnuhópi handbókarinnar fyrir hönd SWOV (hollenska stofnunin um umferðaröryggisrannsóknir). Þetta kemur einnig fram í minnisblaði SWOV um hringtorg þar sem segir að þrátt fyrir að handbókin ráðleggi forgang fyrir hjólreiðamenn í þéttbýli þá sé það betra út frá sjónarhorni umferðaröryggis að þeir hafi ekki forgang (SWOV. 2012).

Mynd 16 Sú útfærsla hringtorgs sem kemur best út m.t.t. umferðaröryggis fyrir hjólreiðamenn að því gefnu að þeir séu víkjandi gagnvart bílaumferð (Chris Schoon, Jaap van Minnen. 1994).

Nýleg dönsk rannsókn á umferðaröryggi hringtorga m.t.t. hönnunar gefur sömu skilaboð (Søren Underlien Jensen. 2013a og Søren Underlien Jensen. 2012b). Niðurstaða þessarar rannsóknar er að hringtorg með aðskildum stíg sem þverar aðkomur hringtorgsins þannig að hjólreiðamenn eru víkjandi gangvart öikumönnum koma best út hvort sem er í þéttbýli eða dreifbýli og reyndar líka óháð umferðarmagni. Í þeim tilfellum sem gatnamótum var breytt í hringtorg með slíku fyrirkomulagi fækkaði slysum á hjólreiðamönnum um 80 %, hvort sem er í þéttbýli eða dreifbýli. Ef fyrirkomulagið var annað, svo sem hjólarein fjölgaði óhöppum þar sem hjólreiðamenn koma við sögu (Søren Underlien Jensen. 2013a). Algengasta fyrirkomulagið í rannsókninni og jafnframt það sem kom verst út var afmörkuð hjólrein í hringtorginu, engu skiptir hversu breið reinin er eða hvort hún hefur litað yfirborð eða ekki, áhrifin eru alltaf neikvæð (Søren Underlien Jensen. 2012b).

Það að ætla hjólreiðamönnum alltaf að vera víkjandi þar sem leið þeirra þverar arm við hringtorg kann að virka sem takmörkun á aðgengi en í raun er verið að tryggja öryggi þeirra og með því að tryggja góða yfirsýn og að umferð ökutækja sé tiltölulega hæg er verið að stuðla að samspili ferðamátanna þar sem hjólreiðamaðurinn hefur samt valdið hjá sér í stað þess að ætlast til þess að hann hjóli í veg fyrir umferðina og voni það besta (David Hembrow. 2014a).

Danskar ráðleggingar eru á þann veg að aðeins eigi að gera ráð fyrir að hjólað sé inni í hringtorgi ef hraði ökutækja er minni eða jafn og 30 km/klst og ekki fleiri ein akrein fyrir akandi. (Vejdirektoratet. 2011).

Heimildir eru nokkuð samhljóma um að þverunin eigi að minnsta kosti að vera 5 m frá hringtorginu sjálfu (Noregur >5 m, Danmörk 10-40 m, Holland 5-7 m) og yfir miðeyju sem skilur að akstursstefnu ökutækja. Í dönsku handbókinni *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet. 2011) er talað um að ef umferð ökutækja er meiri en 10 þúsund ökutæki ÁDU við vinsæla þverun gangandi og hjólandi þá ætti að íhuga að gera undirgöng eða brú.

*Öruggast er að skilja að umferð hjólréiðamanna og akandi í hringtorgum. Hjólandi þvera hringtorg a.m.k. 5 m frá hringtorginu og eru víkjandi gangvart akandi.*

*Gera má ráð fyrir umferð hjólréiðamanna saman með umferð akandi í litlum hringtorgum þar sem umferð er lítil (<6-10 þúsund ÁDU) og hæg (<30 km/klst).*

*Aldrei ætti að afmarka hjólarein í kanti hringtorgs.*

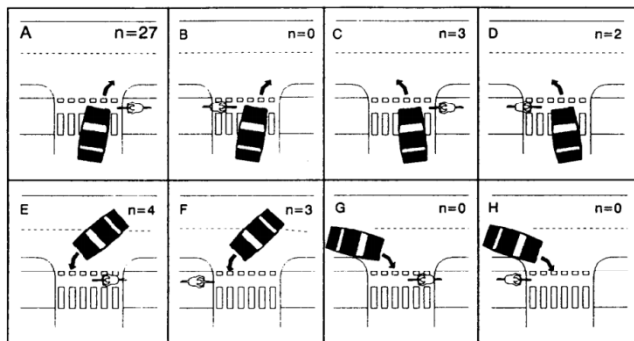
## Hjólástígar með tvístefnu á gatnamótum

Þær þjóðir og borgir sem oft er litið til sem hjólaborga (Münster, Gronningen, Óðinsvé, Kaupmannahöfn og fleiri) forðast að leggja nýja hjólástíga með tvístefnu nærri umferðargötum en eiga samt einhverja slíka til. Slíkir stígar koma aftur á móti vel til greina hjá þeim fjarri umferðargötum (Geir Bartz-Johannessen. 2012). Ástæðan er sú að við gatnamót koma hjólréiðamenn úr öfugri átt miðað við það sem ökumenn búast við sem hefur neikvæð áhrif á umferðaröryggi. Við umferðargötur eru því lagðir hjólástígar með einstefnu báðum megin.



Mynd 17 Hjólástígur með tvístefnu fjarri umferð.

Athugun á atferli ökumanna í Helsinki við gatnamótum án ljósastryngar sýndi að ökumenn sem koma frá hliðargötu og hyggjast beygja til hægri inn á aðalgötu líta nánast eingöngu til vinstri (nema þeir fái áminningu um annað). Þessi athugun var gerð í kjölfar úrvinnslu á slysaögnum við sambærileg gatnamót sem sýndi að mun oft er ekið á hjólréiðamann sem kemur frá hægri heldur en vinstri miðað við ökumann sem ætlar að taka hægribeygju frá hliðargötu (mynd 18). Slysa verða einnig við aðrar aðstæður en í þeim tilfellum er ekki eins áberandi munur á því úr hvorri áttinni hjólréiðamaðurinn kemur (Heikki Summala et.al. 1996). Í kaflanum um umferðaróhöpp framur í má sjá að vísbendingu um svipaða niðurstöðu á Íslandi þó svo sú greining byggir á mikið takmarkaðra gagnasafni.



Mynd 18 Slysa milli akandi og hjólréiðamanna við gatnamót án ljósastryngar (Heikki Summala et.al. 1996).

Nýleg dönsk rannsókn (Thomas Skallebæk Buch og Søren Underlien Jensen. 2013) á umferðaröryggi á gatnamótum þar sem eru stígar með tvístefnu (ekki ljósastratnamót), sýnir að fæst slysa verða ef umferð á stígnum er víkjandi gagnvart akandi. Einnig kom fram vísbending um að best sé ef að slíkur stígur þverar hliðargötu a.m.k. 6 m frá aðalgötunni en ef það er ekki hægt sé best að hann liggir eins nærri aðalgötu og hægt er. Einnig kom fram að sé sé akandi umferð víkjandi gagnvart umferð eftir stígnum sé best að ökumenn sem aka eftir hliðargötu í átt að gatnamótunum stöðvi fyrst við þverunina (merkt með biðskyldu) og síðan aftur við gatnamótin sem aftur séu merkt með biðskyldu.

Ekki fundust upplýsingar um öryggi hjólástíga með tvístefnu á ljósastryrdum gatnamótum en ef horft er til niðurstaðna á mynd 18 þá virðast umferðarljós koma í veg fyrir flest slysa en til viðbótar má skilja strauma hjólréiðamanna og akandi alveg að með stillingu umferðarljósa.

*Forðast á að gera nýja hjólástíga með tvístefnu nærri umferðargötum skv. heimildum. Ekki er fjallað um ljósastryrd gatnamót í þeim heimildum sem skoðaðar voru. Færri slysa verða þar sem umferð eftir stígnum er víkjandi gagnvart umferð akandi en öfugt.*

## Hjólað á móti einstefnu

Það að leyfa að hjólað sé á móti einstefnu (e. *contraflow cycling*) styttr augljóslega leið hjólreiðamanna. En niðurstöður rannsókna benda einnig til að það auki umferðaröryggi bæði gangandi og hjólandi. Það eru samt nokkrar áskoranir, sérstaklega í tengslum við hönnun gatnamóta. Þar skiptir máli að hönnun gatnamóta sé með þeim hætti að ökumenn og gangandi átti sig á því að von sé hjólreiðamönnum þaðan sem annars er ekki von á ökutækjum (Michael W.J. Sørensen. 2011).



Mynd 19 Hjólað á móti einstefnu í Prándheimi. Sérstakar hjólareinar afmarkaðar.

Í viðamikilli rannsókn í Brussel (BIVV-IBSR. 2014), þar sem eru 404 km af einstefnugötum sem leyfilegt er að hjóla móti einstefnu í, var niðurstaðan að hvort sem hjólað var á slíkum götum, hjólað inn í þær eða út úr þeim, væri í heildina séð hætta á slysum fyrir hjólreiðamenn lág. Varðandi útfærslu gatnamóta var bent á að mikilvægt væri að gatnamót væru hönnuð þannig að dregið væri úr hraða og sýn tryggð. Þar sem gatnamót væru víð eða sýn takmörkuð ætti að setja dropa sem skilur að hjólreiðamenn og akandi í gatnamótunum en annars væri nóg að setja hjólatákn á götuna.

Í dönsku handbókinni *Trafiksikkerhedsprincipper* (Vejdirektoratet. 2011) segir að einstefna ætti venjulega aðeins að gilda um bílaumferð. Þar segir að ókostirnir sem það hefur í för með sér að leyfa að hjóla á móti einstefnu, með viðeigandi merkingum og vörnum, séu venjulega færri en ókostir þess að þvinga hjólreiðamenn til að hjóla lengri leið, jafnvel um umferðarmeiri götur eða að þeir hjóli ólöglega á móti einstefnu.

Í norsku hjólahandbókinni (Statens vegvesen. 2013) eru taldar upp kröfur sem Norðmenn gera til gatna sem veitt er undanþága fyrir hjól frá banni við innakstri (einstefnu). Kröfurnar taka t.d. til hraða og umferðarmagns. Ekki er gerð krafa um að merkja leið þeirra sem hjóla móti einstefnu.

*Örugg aðgerð sem aðrar þjóðir mæla með að leyfa sem víðast þar sem það hefur lítil eða engin áhrif á umferðaröryggi gatnanna en styttr oft leið hjólreiðamanna og kemur í sumum tilfellum í veg fyrir að hjólreiðamenn þurfi að fara um umferðarþyngri og hættulegri götur.*

## Litað yfirborð

Litað yfirborð er notað til þess vekja athygli ökumanna á þeim hluta hjólaleiðarinnar sem um ræðir og er notað víða (Michael Sørensen. 2009). Dæmi um notkun eru á hjólareinar og hjólabox. Litur er misjafn eftir löndum.

Niðurstöður safngreiningar (e. *meta-analysis*) sem gerð var vegna endurskoðunar á norsku Trafíkksikkerhetshåndboken eru m.a. að litað yfirborð hjólreinar í ljósa-gatnamótum fækki slysum á hjólreiðamönnum um 22 % (Michael W.J. Sørensen. 2010 b).



Mynd 20 Litað yfirborð merkt á einni aðkomu gatnamóta í Kaupmannahöfn.

Samkvæmt danskri rannsókn á sama málefni eru áhrifin jákvæð ef ein hjólarein er merkt með lit eða 22 % fækkun á slysum þar sem einhver meiðist (öll slys, ekki bara hjólreiðamenn) (Søren Underlien Jensen. 2006b). Í samantekt rannsóknarinnar er mælt með því að velja staði þar sem flest flest slys verða við að ekið er á hjólreiðamann til að merkja frekar en þar sem stærstu straumarnir eru. Þar sem merkingin hefur fyrst og fremst áhrif þá hjólreiðamenn sem hjóla þar sem merkingin er. Einnig er bent á að það að merkja fleiri leiðir yfir gatnamót með lit hefur í flestum tilfellum neikvæð áhrif á umferðaröryggi gatnamótanna þar sem stærra hlutfall ökumanna og hjólreiðamanna fara yfir á rauðu.

Ýmsir hafa bent á að varlega þarf að fara með að nota litað yfirborð þar þarf að beygja eða bremsa þar sem það reyndist oft hált í bleytu.

*Litað yfirborð getur haft jákvæð áhrif á umferðaröryggi en æskilegt að það nota það fyrst og fremst þar sem vandamál eru og ekki á fleiri en einni aðkomu gegnum gatnamót.*



## Hjólað á gangstéttum og göngustígum

Íslandi (og Noregur) er eitt af örfáum löndum Evrópu sem leyfa að hjólað sé á gatngsstéttum og yfir gangbrautir. Þetta hefur í för með sér vandamál þó svo að tilgangurinn með því að leyfa það sé góður; að gera börnum, öldruðum og öðrum sem eru óöryggir í umferðinni kleift að hjóla löglega við aðstæður sem þeir upplifa öruggar.



Mynd 21 Hjólað á göngustíg (Ljósmynd: Páll Guðjónsson).

Vandamálin sem fylgja því að leyfa að hjólað sé á gangstéttum eru að þrátt fyrir

að hjólreiðamenn eigi að taka fullt tillit til þeirra sem eru gangandi þá gera það ekki allir. Vandamálin eru einnig við inn-/útkeyrslur af lóðum þar sem ökumenn þvera gangstéttir og þar sem hjólreiðamenn koma saman við umferð svo sem á gatnamótum og á gangbrautum. En ökumenn eru ekki eins meðvitaðir um hjólreiðamenn á gangstétt sem geta komið úr öfugri átt m.v. það sem ökumenn búast við auk þess sem sýn milli götu og gangstéttar getur verið takmörkuð (Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen. 2012).

Áhrif þessarar reglu eru m.a. að ekki hafa verið gerð sérstök mannvirki fyrir hjólreiðar fyrr en á allra síðustu árum heldur hefur verið gengið út frá því að gangandi og hjólandi deili aðstöðu.

Norðmenn hafa velt fyrir sér áhrifunum af því að stuðla að því að fleiri hjólreiðamenn hjóli á götunum í stað gangstétta en þar sem þetta er ekki alþjóðlegt fyrirkomulag þá eru ekki þekktir reikningar á því hver samanlögð áhrif á umferðaröryggi eru (Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen. 2012). En niðurstaðan, a.m.k. í bili er að vegna skorts á mannvirkjum til hjólreiða sé ekki tímabært að afnema þessa reglu en vinna þurfi í því að draga úr neikvæðum áhrifum þar sem vandamál eru til staðar. Sem dæmi er nefnt að draga úr hraða (bæði hjólreiðamanna á gangstétt og ökumanna) og bæta sýn á gatnamótum þannig að ökumenn og hjólreiðamenn nái að bregðast við. Á einhverjum stöðum er ástæða til að gera sér mannvirki fyrir hjólreiðamenn til að aðskilja umferð gangandi vegfarenda og hjólreiðamanna.

*Leyfilegt er að hjóla á gangstéttum en ástæða er til að bregðast við þar sem vandamál eru t.d. með aðskilnaði ferðamátanna. Einnig þarf að leggja áherslu á við hjólreiðamenn að þeir taki fullt tillit til gangandi á gangstéttum og göngustígum.*

## Lokaorð

Fjallað hefur verið um helstu atriði sem koma upp við hönnun gatnamóta m.t.t. hjólreiða. Það sem kristallast í gegnum þessa samantekt er, eins og í svo mörgu öðru, að ekki er til einhver ein töfralausn. Lausnina þarf að miða við aðstæður á hverjum staða. Pláss skiptir þar miklu máli, góð útfærsla getur orðið mjög slæm við það að henni sé ekki ætlað nægt pláss. Einnig skiptir samspil hefðbundins umferðaröryggis (tölfræði) og öryggistilfinningar hjólreiðamanna miklu. Eins og einn viðmælandi verkefnisins orðaði það, *litlu skipti að byggja öruggustu lausnina ef enginn vill nota hana*.

Aðskilnaður hefur góð áhrif á upplifun vegfarenda og öryggistilfinningu en á gatnamótum, þar sem ferðamatarnir mætast óhjákvæmilega, skiptir miklu að sýn allra vegfarenda sé góð (þannig að þeir sjái og sjáist), hraðinn sé lágur (þannig að bregðast megi við) og skýrt sé á hvaða leið vegfarendur eru og hver eigi að víkja fyrir hverjum (þannig að misskilningur verði ekki). Allt þetta stuðlar að bættu samspili milli vegfarenda. Í einhverju tilfellum getur blönduð lausn verið heppilegri t.d þar sem ekki er hægt að koma aðskilinni lausn fyrir svo vel sé.

Athyglisvert er að útfra sjónarhóli umferðöryggis eru viðmælendur og heimildir sammála um að við hringtorg og jafnvel víðar þar sem leið hjólreiðamanna þverar götu, sé æskilegt að hjólreiðamenn séu víkjandi. Með því að draga úr hraða og tryggja sýn beggja má aftur á móti stuðla að auknu samspili þessara ferðamáta og draga úr neikvæðum áhrifum á tafir hjólreiðamanna.

Samspil gangandi og hjólandi vegfarenda fékk litla umfjöllun en er engu að síður mjög mikilvægt. Til slíks samspils kemur að sjálfsögðu á göngustígum sem hjólað er eftir en einnig þar sem göngu- og hjólastígar mætast eins og á gatnamótun, við göngubveranir og biðstöðvar strætó. Lykilorðin hér líkt og þegar fjallað er um samspil akandi og hjólreiðamanna eru sýn, hraði og skýrleiki. Mikilvægt er að hafa í huga að gangandi vegfarendur eru mjög fjölbreyttur hópur.

Eins og áður segir er ekki nein ein lausn sú eina rétt en á sama tíma er nauðsynlegt að hugsa um stóra samhengið. Ákveðinn skýrleiki fæst með því að hafa samræmi í útfærslum, þannig læra vegfarendur að þekkja þær og bregðast við með fyrirsjáanlegum hætti.

## Heimildir og nánari upplýsingar

BIVV-IBSR. 2014. *Safety aspects of contraflow cycling. Detailed analysis of accidents involving cyclists on cyclist contraflows in the Brussels-Capital Region (2008, 2009 and 2010)*. Belgía.

[http://www.mobielbrussel.irisnet.be/static/attachments/partners/na/248/vm-1-sul\\_ENG\\_.pdf](http://www.mobielbrussel.irisnet.be/static/attachments/partners/na/248/vm-1-sul_ENG_.pdf)

Chris Schoon, Jaap van Minnen. 1994. *The safety of roundabouts in The Netherlands*. SWOV Institute for Road Safety Research. Traffic Engineering + Control (1994) s. 142-148. Holland.

Christer Hydén, András Várhelyi. 2000. *The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study*. Accident analysis and prevention 32 (2000) s. 11-23. Svíþjóð.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457599000445>

CROW. 2007. *Design manual for bicycle traffic*. Record 25. Holland.

David Hembrow. 2014a. *A view from the cyclepath. The best roundabout design for cyclists. The safest Dutch design described and an explanation of why this is the most suitable for adoption elsewhere* [Vefsíða]

<http://www.aviewfromthecyclepath.com/search/label/roundabouts>. [19.01.2015].

David Hembrow. 2014b. *A view from the cyclepath. The myth of the "standard Dutch junction"* [Vefsíða]

<http://www.aviewfromthecyclepath.com/search/label/roundabouts>. [19.01.2015].

Fridulv Sagberg og Michael W.J. Sørensen. 2012. *Trafikksikkerhet i gater. Ulykkesanalyse og gjennomgang av utformingstiltak*. TØI rapport 1229/2012. Noregur.

<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2012/1229-2012/1229-2012-nett.pdf>

Geir Bartz-Johannessen. 2012. *Gode sykkelkryss – Hva er et godt kryss for syklisten?* Masteroppgave. NTNU. Noregur.

[http://sykkelbynettverket.no/Foredrag/Foredrag\\_sykkelbynettverket\\_2013/13488/Bartz-Johannessen\\_-\\_Gode\\_sykkelkryss\\_-\\_Masteroppg\\_NTNU\\_2012.pdf](http://sykkelbynettverket.no/Foredrag/Foredrag_sykkelbynettverket_2013/13488/Bartz-Johannessen_-_Gode_sykkelkryss_-_Masteroppg_NTNU_2012.pdf)

Heikki Summala, Eero Pasanen, Mikko Räsänen og Jukka Sievänen. 1996.

*Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns*.

Accid. Anal. And Prev., Vol. 28, No. 2 s. 147-153.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0001457595000410>

Michael Sørensen. 2009. *Kryssløsninger i by. Internasjonale anbefalinger for å sikre miljøvennlig bytransport*. TØI rapport 1004/2009. Noregur.

<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2009/1004-2009/1004-2009-nett.pdf>

Michael W.J. Sørensen. 2010a. *Midtstilt sykkel felt i Oslo. Effekt på sikkerhet, trygghet og atferd*. TØI rapport 1095/2010. Noregur.

<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2010/1095-2010/1095-2010-elektronisk.pdf>

Michael W.J. Sørensen. 2010b. *Oppmerkingstiltak for sykler i bykryss. Internasjonale erfaringer og effektstudier*. TØI rapport 1068/2010. Noregur.

<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2010/1068-2010/1068-2010-nett.pdf>

Michael W.J. Sørensen. 2011. *Trafikksikkerhetshåndboken. 3.16. Envegsregulering*. Noregur.

<http://tsh.toi.no/>

Rannsóknarnefnd samgönguslysa. 2014. *Hjólreiðaslys á Íslandi*. Ísland.

[http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Hjolreidaslys\\_a\\_Islandi-2/\\$file/Hj%C3%B3rei%C3%B0aslys\\_%C3%A1\\_%C3%8Dslandi-2.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Hjolreidaslys_a_Islandi-2/$file/Hj%C3%B3rei%C3%B0aslys_%C3%A1_%C3%8Dslandi-2.pdf)

Statens vegvesen. 2013. *Sykelhandboka*. Håndbok V122. Noregur

[http://www.vegvesen.no/\\_attachment/69912/binary/964012?fast\\_title=H%C3%A5ndbok+V122+Sykelh%C3%A5ndboka.pdf](http://www.vegvesen.no/_attachment/69912/binary/964012?fast_title=H%C3%A5ndbok+V122+Sykelh%C3%A5ndboka.pdf)

Sustrans. 2014. *Handbook for cycle-friendly design. Sustrans Design Manual*. Bretland.

[http://www.sustrans.org.uk/sites/default/files/file\\_content\\_type/sustrans\\_handbook\\_for\\_cycle-friendly\\_design\\_11\\_04\\_14.pdf](http://www.sustrans.org.uk/sites/default/files/file_content_type/sustrans_handbook_for_cycle-friendly_design_11_04_14.pdf)

SWOV. 2012. *Roundabouts*. SWOV Fact sheet. Holland.

[https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Roundabouts.pdf](https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Roundabouts.pdf)

Søren Underlien Jensen et.al. 2014. *Bløde trafikanter udenfor signalregulering i vejkryds. Uheldsanalyse og adfærdsundersøgelse*. Trafitec. Danmörk.

<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=bl%C3%A5&docId=vd-2014-0040-full>

Søren Underlien Jensen. 2006a. *Effekter af cykelstier og cykelbaner. Før – og –efter evaluering af trafiksikkerhed og trafikmængder ved anlæg af ensrettede cykelstier og cykelbaner i Københavns Kommune*. Trafitec. Danmörk.

<http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/effekter%20af%20cykelstier%20og%20cykelbaner.pdf>

Søren Underlien Jensen. 2006b. *Effekter af overkørsler og blå cykelfelter. Før-og-efter evaluering af trafiksikkerheden ved anlæg af overkørsler i vigepligtsregulerede kryds og blå cykelfelter i signalregulerede kryds i Københavns Kommune*. Trafitec. Danmörk.

<http://trafitec.dk/sites/default/files/publications/effekter%20af%20overkoersler%20og%20blaa%20cykelfelter.pdf>

Søren Underlien Jensen. 2011. *Fodgængeres og cyklisters oplevede serviceniveau i kryds*. Trafitec. Danmörk.

<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=cykel&docId=vd-anlaeg-ideer-rapport-full>

Søren Underlien Jensen. 2012a. *Pedestrian and Bicycle Level of Service at Intersections, Roundabouts and other Crossings*. Revised Paper. Trafitec. Danmörk.

<http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/ped%20bicycle%20los%20at%20intersec.pdf>

Søren Underlien Jensen. 2012b. *Sikkerhedseffekter af rundkørsler*. Trafitec. Danmörk.

[http://trafitec.dk/sites/default/files/publications/sikkerhedseffekter%20af%20rundkoersler\\_rapport\\_opdateret%20version.pdf](http://trafitec.dk/sites/default/files/publications/sikkerhedseffekter%20af%20rundkoersler_rapport_opdateret%20version.pdf)

Søren Underlien Jensen. 2013a. *Evaluering af effekter af rundkørsler med forskellig udformning. Del 2*. Trafitec. Danmörk.

[http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=rundk%C3%B8rsel&texttype=Vejdir\\_Viden&docId=vd-anlaeg-ideer-final-full](http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=rundk%C3%B8rsel&texttype=Vejdir_Viden&docId=vd-anlaeg-ideer-final-full)

Søren Underlien Jensen. 2013b. *Løsninger for cykel. Regler og praksis vedrørende cykelfaciliteter i Danmark, Storbritannien, Tyskland og Nederland og sikkerhed ved cykelfaciliteter på strækninger og i kryds*. Trafitec. Danmörk

<http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/L%C3%B8sning%20for%20cykel%20Final%20report.pdf>

TfL. 2014. *London Cycling Design Standards. Draft for consultation*.

[https://consultations.tfl.gov.uk/cycling/draft-london-cycling-design-standards/user\\_uploads/draft-lcnds---all-chapters.pdf](https://consultations.tfl.gov.uk/cycling/draft-london-cycling-design-standards/user_uploads/draft-lcnds---all-chapters.pdf)

Thomas Skallebæk Buch og Søren Underlien Jensen. 2013. *Trafiksikkerhed i kryds med dobbeltrettede cykelstier*. Trafitec. Danmörk.

<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=cykel&docId=vd-trafik-cykel-full>

Vegagerðin. 2014a. Greining á banaslysum og slysum með alvarlegum meiðslum í umferðinni 2011-2013. Vegagerðin – Umferðardeild. Ísland.

[http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg\\_umferdarslys\\_2011\\_2013/\\$file/Alvarleg\\_umfer%C3%B0arslys\\_2011-2013.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg_umferdarslys_2011_2013/$file/Alvarleg_umfer%C3%B0arslys_2011-2013.pdf)

Vegagerðin. 2014b. *Gangandi vegfarendur – Alvarleg slys og banaslys. Athugunartímabil 2011-2013*. Vegagerðin – Umferðardeild. Ísland

[http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg\\_umferdarslys\\_a\\_gangandi\\_vegfarendum\\_2011\\_2013/\\$file/Alvarleg\\_umfer%C3%B0arslys\\_%C3%A1\\_gangandi\\_vegfarendum\\_2011-2013.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg_umferdarslys_a_gangandi_vegfarendum_2011_2013/$file/Alvarleg_umfer%C3%B0arslys_%C3%A1_gangandi_vegfarendum_2011-2013.pdf)

Vegagerðin. 2014c. *Slys með alvarlegum meiðslum á hjólreiðamönnum*.

*Athugunartímabil 2011-2013*. Vegagerðin - Umferðardeild. Ísland.

[http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg\\_umferdarslys\\_a\\_hjolreidamonnum\\_2011\\_2013/\\$file/Alvarleg\\_umfer%C3%B0arslys\\_%C3%A1\\_hj%C3%B3rei%C3%B0am%C3%B6nnum\\_2011-2013.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alvarleg_umferdarslys_a_hjolreidamonnum_2011_2013/$file/Alvarleg_umfer%C3%B0arslys_%C3%A1_hj%C3%B3rei%C3%B0am%C3%B6nnum_2011-2013.pdf)

Vejdirektoratet. 1998. *Fodgængeres trafiksikkerhed. Analyser og foranstaltninger*. Rapport nr. 130. Danmörk.

[http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden\\_og\\_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/451/rap130.pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/451/rap130.pdf)

Vejdirektoratet. 2010. *Byernes trafikarealer. Hæfte 4. Vejkryds*. Vejregel. Danmörk.

<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?schultzlink=vd-20101203132023819>

Vejdirektoratet. 2011. *Trafiksikkerhedsprincipper*. Danmörk.

[http://vejregler.lovportaler.dk/showdoc.aspx?t=%2fV1%2fNavigation%2fTillidsmandssystemer%2fVejregler%2fAnlaeg\\_splanlaegning%2ffaelles+for+by+og+land%2f&docId=vd-anlaeg-princip-full#pkt8.5](http://vejregler.lovportaler.dk/showdoc.aspx?t=%2fV1%2fNavigation%2fTillidsmandssystemer%2fVejregler%2fAnlaeg_splanlaegning%2ffaelles+for+by+og+land%2f&docId=vd-anlaeg-princip-full#pkt8.5)

Welsh Government. 2014. *The Active Travel (Wales) Act 2013 – Design Guidance*. Wales

<http://wales.gov.uk/consultations/transport/active-travel-design-guidance/?lang=en>

## **Tölvupóstsamskipti árið 2014**

1. Aleks Danmark. 2014. Vejdirektoratet. Danmörk
2. András Várhely. 2014. Lunds tekniska högskola. Svíþjóð
3. Atze Dijkstra. 2014. SWOV Institute for Road Safety Research. Holland
4. Erik Kærsgaard. 2014. Atkins. Danmörk
5. Finn Vørðá Jacobsen. 2014. Landsverk. Færeyjar
6. Geir Bartz-Johannessen. 2014. Bergen. Noregur
7. Terje Giæver. 2014. Statens vegvesen. Noregur
8. Michael Sørensen. 2014. TØI. Noregur
9. Steve Proctor. 2014. TMS consultancy. England
10. Søren Underlien Jensen. 2014. Trafitec. Danmörk

## Viðauki: Staðlað bréf

Eftirfarandi bréf var grunnur að því bréfi sem sent var út á tengiliði verkefnisins en það var aðlagð að hverjum og einum. Svör bárust frá þeim sem tilteknir eru á síðunni á undan.

Good day \_\_\_\_\_

As a preparation to more cycling infrastructure building in Iceland I have the task to gather information principles on design (safe-design) of intersections for bicycles. The project is funded by the Icelandic Road Administration.

I got a hint on your name and address from \_\_\_\_\_. I write to you because I think you could help me with gathering information on safe design solutions for bikes at intersections. If not maybe you know someone that you think could help me, if so please let me know.

I write in English but your answer may be in any of the following languages: Icelandic, English, Danish, Swedish, or Norwegian.

Of cause I have looked at various design guidelines, as from Scandinavia, Netherlands and USA but I liked to know what your opinion is especially regarding mixing bikes with motorised traffic prior to intersection vs. keeping them segregated all the way in relation to safety and accessibility. Especially if you have a reference to study/research to back up that opinion.

The pictures below are kind of inspiration to what I am thinking about – just scematic. If you feel like giving your remarks on the principles below, one or more of them – feel free.

I'm looking for general information on what is considered or found to be best solution in your environment, country or municipal, especially in relation to safety for everyone. If you have a study or a research reference to back it up I would be glad to hear about it but it is not necessary (links and attachments are appreciated). Also if you have a comment to other situations like two way bike paths, smaller intersections with right of way or contra flow bike lines.

Thank you in forhand for your help and best regards

Guðbjörg Lilja :c)

gle@efla.is

1. Intersection, with traffic lights.  
Bicycle traffic **segregated** from car traffic:



([www.knoxgardner.com/](http://www.knoxgardner.com/))

2. Intersection, with traffic lights.  
Bicycle traffic **mixed** (on bike lane) with car traffic 20-30 m prior to intersection.



([www.ebbc.org](http://www.ebbc.org))

3. Roundabout.  
Bicycle traffic **segregated** from car traffic:



(<http://bicycledutch.wordpress.com/>)

4. Roundabout.  
Bicycle traffic **mixed** with car traffic on bike lane 20-30 m prior to roundabout. Share space with car within the roundabout (no bike lane):



([www.maps.google.com](http://www.maps.google.com))