



# SAMANTEKT UM NIÐURSTÖÐUR RANNSÓKNAVERKEFNA SEM FENGU STYRK Á ÁRINU 2016

VIÐAUKI VIÐ ÁRSSKÝRSLU RANNSÓKNASJÓÐS VEGAGERÐARINNAR FYRIR  
ÁRIÐ 2016

PÓRIR INGASON  
VEGAGERÐIN  
Rannsóknir

Júlí 2018

## EFNISYFIRLIT

---

1	Inngangur .....	2
2	Mannvirki .....	3
2.1	Slitlög.....	3
2.2	Burðarlög / Undirbygging vega .....	5
2.3	Brýr.....	6
2.4	Steypa.....	8
2.5	Leiðbeiningar.....	9
2.6	Sjávarborðsrannsóknir .....	9
2.7	Annað .....	10
3	Umferð .....	12
3.1	Umferðaröryggi.....	12
3.2	Tölfræði.....	14
3.3	Hjólreiðar .....	16
3.4	Annað .....	19
4	Umhverfi .....	21
4.1	Jöklar .....	21
4.2	Gróður / Uppgræðsla .....	22
4.3	Annað .....	22
5	Samfélag.....	26
6	Til að finna skýrslur á vef Vegagerðarinnar.....	31

# 1 INNGANGUR

---

Þegar ársskýrsla rannsóknasjóðs fyrir árið 2016 var rituð og gefin út, í maí 2017, var búið að skila tuttugu og einni skýrslu um verkefni ársins. Þegar þessi samantekt er gerð er hefur 15 áfangaskýrslum og 35 lokaskýrslum verið skilað, eða samtala 50. Heildarfjöldi verkefna á árinu var hins vegar 87. Af ýmsum ástæðum er ekki gert ráð fyrir skýrslum fyrir 19 þeirra og 8 verkefni hafa verið afskrifuð. Þau verkefni sem ekki er lokið með skýrslugerð hafa flest fengið framlengingu á skilafresti eða framhaldsfjárveitingu 2017, án þess að sérstök áfangskýrsla hafi verið gerð.

Hér á eftir er gerð grein fyrir niðurstöðum sem fram koma í þeim skýrslum sem skilað hefur verið í júní 2018. Skýrslurnar má allar finna á vef Vegagerðarinnar og í kafla 6 hér á eftir er lýst hvernig best er að finna þær. Samantektirnar sem hér eru, hafa einnig flestar verið birtar í Framkvæmdafréttum Vegagerðarinnar og á innri vef stofnunarinnar. Á nokkrum stöðum er texti undirstrikaður, en þar er verið að benda á hvar rannsóknir hafa dregið fram tillögur eða ábendingar sem m.a. má taka til skoðunar í starfsemi Vegagerðarinnar.

## 2 MANNVIRKI

---

Rannsóknnum sem flokkast undir mannvirki er stærsti hluti þeirra verkefna sem styrkt eru á hverju ári. Hér er þeim skipt í nokkra undirflokk, eftir umfjöllunarefni þeirra.

### 2.1 SLITLÖG

Verkefnum sem tengjast slitlögum var frá og með árinu 2016 slengt saman undir einn hatt, með einn verkefnisstjóra. Hugmyndin með þessu var að rannsóknaverkefni um slitlög væru samræmd og fjárveiting betur nýtt. Gefnar voru út nokkrar skýrslur undir þessum hatti og er fjallað um þær hér á eftir.

Í júní 2017 kom út skýrsla um tilraunakafla með klæðingum og úttekt á þeim<sup>1</sup>. Í skýrslunni kemur fram að sumarið 2016 voru lagðir tilraunakaflar með ýmsum gerðum klæðinga þar sem notað var breytt bindiefni. Í breytta bindiefninu var prófað að vera með mismunandi tegundir af emulgatorum í bikþeytum, bikþeyturnar voru með og án lantex og SPS íblöndunarefna og einnig voru prófaðar tvær gerðir af þjálbiki/þunnbiki. Kaflarnir voru teknir út eftir útlögn 2016 og að vori 2017. Fram kemur að kaflarnir voru ekki gallalausir eftir útlögn, en skýringuna á því má m.a. rekja til þess að uppskrift bikþeytu heppnuðust ekki alltaf eins og stefnt var að og mikill vindur og kuldi við útlögn sumra kafla settu strik í reikninginn. Eftir veturinn kom í ljós að vetrarviðhald með snjóplögum var oftast nefnt sem orsakavaldur skemmda, einkum varðandi steinlos í hryggjum. Það kemur hins vegar fram að erfitt er að draga ályktanir um hvernig mismunandi bikgerðir standa sig, enda eru breytur margar. Þetta var fimmti áfangi tilrauna með breytt bindiefni og í skýrslunni eru teknir saman helstu atriði úttekta tilrauna í fyrri áföngum. Hins vegar eru ekki dregnar neinar afgerandi ályktanir af þessum úttektum, þó fram komi að orsök skemmda megi gjarnan rekja til vetrarviðhalds. Einnig kemur fram að ef útlögn bikþeytuklæðingar tekst vel og hún stenst áraun fyrsta vetrar eru góðir möguleikar á að hún endist nokkurn tíma.



Mynd 1 Skemmdir eftir tönn snjóplógs<sup>2</sup>

---

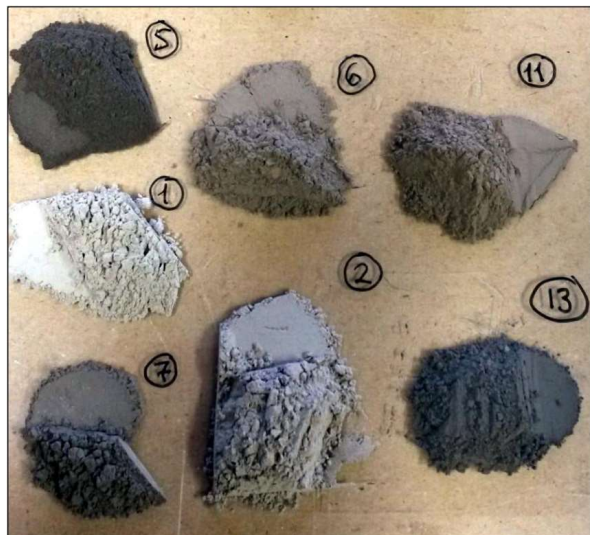
<sup>1</sup> Breytt bindiefni í klæðingar – tilraunakaflar, úttektir í ágúst 2016 og maí 2017 – Júní 2017. Gunnar Bjarnason, Vegagerðinni, Pétur Pétursson, PP ráðgjöf.

<sup>2</sup> Mynd úr skýrslunni „Breytt bindiefni í klæðingar – tilraunakaflar, úttektir í ágúst 2016 og maí 2017“.

Önnur skýrsla sem fellur undir verkefnið um slitlög, fjallar um ákvörðun bindiefnismagns í klæðingar<sup>3</sup> og er í raun uppfærð útgáfa af skýrslu um sama efni sem sagt var frá í viðauka við ársskýrslu 2015. Þá kom fram að ekki höfðu fengist einhlítar niðurstöður varðandi bindiefnismagnið og í tilraunum árið 2016 var breytileiki í bindiefnismagni hafður meiri. Niðurstöður voru þær að fyrir klæðingar sem prófaðar voru með þjálbiki (etylesterar notaðir til að þynna bikið) er hægt að minnka magn bindiefnis um a.m.k. 0,2 l/m<sup>2</sup> án þess að hætta sé á steinlosi. Niðurstöður fyrir bikþeytukafli eru ekki marktækar þar sem mikið steinlos skekkir þær niðurstöður. Fram kemur að steinlos í bikþeytuklæðingum kemur aðalleg fram að vetri til og eftir nokkrar frost/þíðu sveiflur. Nefnt er að íslensk steinefni séu vatnsdrægari en innflutt og spurning hvort það veldur steinlosi í bikþeytuklæðingum.

Í einni skýrslu er fjallað um malbiksrannsóknir ársins 2016, auk þess sem gerður er samanburður við fyrri rannsóknir þar sem það á við<sup>4</sup>. Fjallað er um þrjú verkefni í skýrslunni. Eitt þeirra var samanburðarprófanir á hjólfaramyndun í íslensku og norsku malbiki. Sérstakt tæki er til hér á landi, sem setur álag á malbikssýni þannig að í því myndast hjólför sem hægt er að mæla (hefur verið kallað „hjólfaramælitæki“). Í fyrri áfanga hafi komið fram að meiri hjólför mælast í þessu íslenska tæki, en sambærilegum tækjum í Noregi, þó hitastig við mælingar hafi verið lægra hér. Sambærilegar niðurstöður komu fram í þessum áfanga, án þess að hægt væri að benda á einhlítar skýringar. Þó hefur verklagreglum við gerð sýna héraendis verið breytt í framhaldi af þessu og ákvæðum prófunarstaðals varðandi undirbúning sýna er fylgt betur eftir.

Annað verkefni sem sagt er frá í skýrslunni um malbiksrannsóknir 2016<sup>4</sup>, er um átak til að innleiða prófanir á filler-eiginleikum í malbiki héraendis. „Filler“ eru fínustu kornin sem notuð eru í malbiksframleiðslu (að mestu <0,063 mm í þvermál). Mæld var rúmpyngd og holrýmd filler-sýna frá tveimur stærstu malbiksframleiðendum á höfðuborgarsvæðinu. Fram kemur að í tengslum við verkefnið var sendur spurningalisti á evrópska tengiliði um prófanir á filler. Svör voru fremur dræm en af því sem barst má merkja að almennt eru gerðar kröfur um að fylgjast með fillereiginleikum og sú skoðun er sett fram í skýrslunni að full ástæða sé til að skoða fillermál frekar hér.



Mynd 2 Fyllersýni<sup>5</sup>

Þriðja verkefnið sem fjallað er um í skýrslunni um malbiksrannsóknir 2016<sup>4</sup>, er könnun á notkun hitamyndavéla við útlögn malbiks. Markmið var að auðvelda ákvarðanatöku um að innleiða notkun slíkrar tækni. Í þessum áfanga var lögð áhersla á að taka myndir í malbiksverki sem er komið í fullan gang, en í fyrri áfanga höfðu myndir verið teknar í upphafi verks. Í skýrslunni eru birtar myndir sem

<sup>3</sup> Ákvörðun bindiefnismagns í klæðingar, lokaskýrsla – Maí 2017. Einar Gíslason Vegagerðin og Sigursteinn Hjartarson, SHj ehf.

<sup>4</sup> Slitlög – Malbik, áfangaskýrsla 2016 – Apríl 2017. Pétur Pétursson, PP ráðgjöf.

<sup>5</sup> Ljósmynd úr skýrslu „Slitlög – Malbik, áfangaskýrsla 2016 “.

voru teknar og fram kemur að almennt virðist hitadreifing í malbiki undan útlagnarvél vera nokkuð jöfn og góð, en í sumum tilvikum er mikill hitamunur á sniglum og skúffu útlagnavéla og ekki síður á ytra byrði flutningavagna. Notkun hitamyndavéla við eftirlit með malbiksútlögn hefur verið innleidd að nokkru hér á landi.

Í slitlagaverkefninu ver einnig gerð handbók um klæðingar, sem er leiðbeiningarit um hönnun og úlögn klæðinga með áherslu á bikþeytuklæðingar. Handbókin var bæði gefin út í prentuðu upplagi, auk þess sem hana er að finna á vef Vegagerðarinnar (<http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/leidbeiningar-og-stadlar/klæðingar/>). Þá voru tvö verkefni, annars vegar um hálfu í nýlögðu malbiki og brotholur í malbiki einnig í vinnslu undir þessu verkefni, en ekki bást skýrslur til útgáfu um þau mál.

Tvö verkefni tengd steypum slitlögum fengu styrk árið 2016, annars vegar „Steyp 40-50 mm slitlag á brýr“ og hins vegar „Togþol slitsterkrar hástyrkleikasteypu í slitlag brúa“. Þessi verkefni voru sjálfstæð og ekki undir áður nefndum slitlagahatti, en ekki hafa borist skýrslur um þau.

## 2.2 BURÐARLÖG / UNDIRBYGGING VEGA

Út kom áfangaskýrsla um verkefnið „Styrkingarmöguleikar burðarlags núverandi vega“, sem var framhald verkefnis frá árinu á undan<sup>6</sup>. Í áfangaskýrslu um fyrri áfanga kom fram að athuganir gæfu til kynna að sementsbinding burðarlaga skilaði bestum árangri miðað við óbundið eða bikbundið burðarlag, en þessir þrjú styrkingarmöguleikar voru til skoðunar. Í áfanganum 2016 var þetta skoðað nánar og niðurstöðurnar staðfesta þetta. Almennt skilar festun burðarlaga auknum styrk miðað við óbundið burðarlag. Sementsfestun gefur stífa vegbyggingu, en bikfestun sveigjanlega. Sementsfestun virðist einnig gefa jafnari niðurstöður. Í bikfestum köflum er meiri stöðugleiki ef bikþeyta hefur verið notuð við festunina, fremur en froðubik. Bent er á að taka þurfi tillit til þessara mismunandi eiginleika þegar aðferð til styrkingar er valin og almennt þarf að skoða staðhætti vel og finna rót vandans til að geta lagað hann. Í skýrslunni er einnig fjallað um leiðbeiningar og rit sem aðrar þjóðir hafa sett fram um styrkingarmöguleika og val á aðferðum í því sambandi. Litið er til Noregs, Bretlands, Nýja Sjálands og Bandaríkjanna. Einnig er fjallað almennt um festun burðarlaga, sem hófst í raun hér á landi með tilraunum á 10. áratug síðustu aldar.



Mynd 3 Sementsfestun burðarlags í Borgarfirði<sup>7</sup>

Annað verkefni sem lítur að burðarlögum fjallaði um endurvinnslu steypu í burðarlög vega. Um er að ræða nýtingu á steypuafgöngum frá steypustöðvum á Íslandi, en nokkur þúsund rúmmetrar af slíkum afgangi falla til á hverju ári. Þessir afgangar eru nú settir í landfyllingar og urðun, en verkefnið gengur

<sup>6</sup> Styrkingarmöguleikar burðarlags í vegum, áfangaskýrsla 2016 – Júní 2017. Þorbjörg Sævarsdóttir, Efla, Jón Magnússon, Vegagerðin, Bergþóra Kristinsdóttir, Efla.

<sup>7</sup> Ljósmynd úr skýrslu „Styrkingarmöguleikar burðarlags í vegum, áfangaskýrsla 2016“

út á að kanna hvort hægt sé að nýta þá til vegagerðar. Áfangaskýrsla barst um verkefnið 2016<sup>8</sup>. Í skýrslunni er farið yfir heimildir um reynslu og reglur varðandi endurunnin efni víða í heiminum. Steypuafgangar voru brotnir niður í 0/22 mm kornastærðir og ýmsir eiginleikar efnisins prófaðir á rannsóknastofu. Gerðar voru mælingar á kornadreifingu, kornalögun/kleyfni og styrkleikapróf (LA próf). Hins vegar var ekki talin þörf á því að meta brothlutfall, gera berggreiningu og húmus- og þjálnipróf, né heldur frostþolspróf, þar sem þeir eiginleikar höfðu áður verið prófaðir á fylliefni steypunnar. Niðurstöður prófanna standast ströngustu kröfur Vegagerðarinnar til efnis í óbundið burðarlag, fyrir utan kornadreifinguna meðal annars þar sem finefnainnihaldið er of hátt. Hins vegar er bent á að töluvert af finefnunum er óhvarfað sement sem bindur efnið þegar það er komið í vegin og gefur þannig aukinn styrk. Verkefninu var haldið áfram á árinu 2017.



Mynd 4 Steypuafganagnar malaðir með kónbrjót<sup>9</sup>

Einn styrkur ársins 2016 var veittur til verkefnis með heitið „Sig í mýrarjarðvegi“. Sem skil fyrir verkefnið barst rannsóknasjóði meistaraprófsritgerð<sup>10</sup>. Í ritgerðinni eru teknar saman ýmsar upplýsingar um vegagerð almennt og einkum vegagerð um mýrlendi. Þá er farið yfir atriði sem tengjast sigreikningum, skammtímasig, langtímasig og fleira, m.a. er aðferð Janbu lýst. Að lokum er nýr Suðurlandsvegur við Selfoss tekinn sem dæmi.

Verkefnið „Stífnieiginleikar jarðvegs metnir með greiningu yfirborðsbylgja“ er hluti af doktorsnámi við Háskóla Íslands. Örstutt framvinduskýrsla um vinnu ársins 2016 barst rannsóknasjóðnum, en hún var ekki gefin út. Að auki ver verkefnið kynnt á rannsóknaráðstefnu Vegagerðarinnar árið 2017 og má finna ágrip og kynningu Elínar Ástu Ólafsdóttur, vegna þess á vef Vegagerðarinnar<sup>11</sup>.

## 2.3 BRÝR

Nokkur verkefni ársins fjölluðu um brýr. Eitt þeirra var um yfirborð brúa<sup>12</sup>. Í skýrslunni kemur fram að „hefðbundið“ er að efsti hluti burðarvirkis brúarinnar er einnig notað sem slitlag sem ekið er á. Vandamálið við það er að erfitt er að ná nægilegum sléttleika á það til að þægilegt sé að aka á brúnni. Fram kemur í skýrslunni að ekki voru margir kostir í stöðunni til að bæta þessa aðferð og því var það ekki skoðað nánar. Hins vegar voru aðrir valkostir skoðaðir og kostir þeirra og gallar metnir, auk þess sem núvirtur líftímakostnaður þeirra var borinn saman. Valkostirnir voru að steypa sérstakt

<sup>8</sup> Endurunnin steypa í burðarlög vega – Mars 2017. Þorbjörg Sævarsdóttir, Guðni Jónsson og Þórður Ingimar Kristjánsson, Efla verkfræðistofa; Hafdís Eygló Jónsdóttir, Vegagerðin; Kai Westphal, Steypustöðin hf; Ellert Alexandersson, Vatnskarðanámur Alexander Ólafsson ehf.

<sup>9</sup> Ljósmynd úr skýrslunni „Endurunnin steypa í burðarlög vega – Mars 2017“.

<sup>10</sup> Arnar Freyr Þrastarson, 2016, *Ákvörðun á sigspá fyrir vegi um mýrlendi*, meistararitgerð, umhverfis- og byggingarverkfræðideild, Háskóli Íslands, 91 bls.

<sup>11</sup> <http://www.vegagerdin.is/um-vegagerdina/rannsoknir-og-throun/radstefnur/rannsoknarradstefna-vegagerdarinnar-2017>

<sup>12</sup> Yfirborð brúa – Nóvember 2017. Helgi S. Ólafsson og Gylfi Sigurðsson, Vegagerðin.



slitlag jafnframt því að burðarvirki er steyp (blautt í blautt), leggja þéttilag og malbika yfir það og í þriðja lagi að leggja sérstakt tiltölulega þunnt steypt slitlag úr 40-50 mm slitsterkri steypu yfir burðarvirkið. Valkostirnir tryggja sléttara yfirborð og betri akstursegginleika og eykur þannig öryggi vegfarenda. Auk þess verndar sérstakt slitlag burðarvirki, sérstaklega kapla og bendingar. Útreikningar sýna einnig að kostnaður á líftíma mannvirkisins er mun lægri ef sérstakt slitlag er lagt, en í reynd er verið að ýta kostnaði yfir á framtíðina með hefðbundnu aðferðinni. Eindregið er lagt til að hverfa frá hefðbundnu aðferðinni og jafnframt bent á að íhuga hvort unnt sé að breyta þeim brúm sem þegar eru í farvegi, en samkvæmt útreikningum hefur það ekki íþyngjandi kostnað í för með sér.



Mynd 5 Nýtt slitlag lagt á brú á Blöndu við Blönduós, steypa blönduð í steypubíl („trukkasteypa“)<sup>13</sup>

Hér má geta um verkefni sem fékk styrk árið 2015, en skýrslu hafði ekki verið skilað, þegar viðauki við ársskýrslu það ár var ritaður. Þetta var verkefni um blöndun slitsterkrar brúarsteypu í steypubíl<sup>14</sup>. Eins og fram kemur hér á undan hefur verið lagt til að steypa sérstök slitlög á brýr. Endingargóð steypa hefur verið þróuð í þessu sambandi og hefur hún verið notuð á Borgarfjarðarbrú. Steypan þar var hrærð í steypustöðinni á staðnum. Hins vegar er ljóst að ekki er aðgangur að nægilega vel búnum steypustöðvum alls staðar þar sem endurnýjun er framundan. Lausn gæti því verið að blanda steypuna í steypubílum, en slík steypuframleiðsla er talsvert algeng í Evrópu, einkum í Bretlandi. Markmið þessa verkefni er að kanna áhrif mismunandi steypubíla á gæði steypunnar og hvernig best er að standa að slíkri blöndun. Til að átta sig betur á blöndunarvirkni í steypubíl voru gerðar tilraunir í reiknihermi með hjálp reiknilegrar straumfræði. Lýst er hvernig þessir reikningar eru settir upp og gerðir. Til að framkvæma reikningana þarf ofurtölvu og voru reikningarnir gerðir í ofurtölvunni Garðari sem staðsett er í Háskóla Íslands. Meðal niðurstaðna sem líkanið skilaði var að til að hámarka blönduvirknina var best að halda sig við u.þ.b. 3 rúmmetra af steypu í hverri blöndu. Í framhaldinu voru gerðar tilraunablöndu í fullum skala í steypubíl. Gerðar voru þrjár tilraunir, sú fyrsta til þess að fá úr því skorið hvort yfir höfuð væri hægt að gera svona blöndur og í þeim tveimur síðari var blöndunaraðferðin þróuð. Niðurstöður verkefnisins er að hægt er að blanda hágæða brúarsteypu í steypubíl með nægilegum afköstum og án nokkurra vandkvæða, ef vel er staðið að undirbúningi. Hefur það til dæmis verið gert við steypuframleiðslu í slitlag á Blöndubrá við Blönduós (sbr. Mynd 5). Fram kemur að í slíkum verkefnum sé hins vegar nauðsynlegt að nota seigjumæli til að stýra vatnsmagni.

<sup>13</sup> Mynd úr skýrslunni „Yfirborð brúa – Nóvember 2017“

<sup>14</sup> Blöndun slitsterkrar brúarsteypu í steypubíl – Desember 2017. Ólafur H. Wallevik, Björn Hjartarson og Jón E. Wallevik, NMÍ – Rannsóknastofa byggingariðnaðarins.



Annað verkefni tengist yfirborði brúa og fjallaði um efni til að þétta sprungur í slitlagi þeirra<sup>15</sup>. Markmið verkefnisins var að kanna hvort þéttiefnin „Radcon formula#7“ og „Maleki LL100“ þétti yfirborðssprungur í steinsteypu. Hið fyrrnefnda er sérstaklega ætlað á yfirborð brúa, samkvæmt upplýsingum frá framleiðanda þess. Efnin höfðu ekki verið notuð hjá Vegagerðinni og því var nauðsynlegt að kanna hvort þau hentuðu sementsgerðum sem algengt er að nota hér, þar með steypu með fluguöskusementi og steypu í íslenskum aðstæðum að öðru leyti. Til samanburðar var stuðst við mælingar með ómeðhöndlaðri steypu og steypu meðhöndlaðri með „Xypex Concentrate“, en það er sementsbundið þéttiefni sem notað hefur verið hér á landi til að þétta sprungur á lóðréttum flötum. Prófanir sýndu að virkni „Radcon formula #7“ og „Maleki LL100“ þéttiefni er nokkur í steinsteypu með fluguöskusementi, en hins vegar engin í steypu án fluguösku, þ.e. þeim steypum sem Vegagerðin notar í dag. Efnin virka ekki eins vel og „Xypex Concentrate“ og ekkert af þessum þremur efnum kom alveg í veg fyrir sprunguleka á þeim tíma sem prófin stóðu yfir (allt að 67 dagar). Í skýrslunni er dregin sú ályktun að þessi efni gagnist Vegagerðinni ekki við að þétta víðar sprungur í yfirborði steyptra brúargólfa. Til þess þyrftu þau að koma alveg í veg fyrir sprunguleka.

Árið 2012 var fyrst veittur styrkur úr rannsóknasjóði til að kanna ástand spennikapla í steiptum brúm. Skýrsla barst um annan áfanga þess verkefnis sem styrktur var 2016<sup>16</sup>. Í fyrsta áfanga verkefnisins (skýrsla í nóvember 2015), voru teknar saman upplýsingar um aðferðir sem nota má við mat á ástandi spennikapla í steiptum brúm og metið hverjar þeirra henti best hérlendis. Í áfanganum 2016 voru 12 brýr valdar og þær metnar út frá staðfærðum breskum matslykli fyrir ástand eftirspenntra brúa. Í matsaðferðinni er byrjað á áhættugreiningu, en í henni felst söfnun og rýni viðeigandi gagna fyrir viðkomandi brú. Þá er gert áhættumat, en tilgangur þess er m.a. að ganga úr skugga um að eigendur og rekstraraðilar brúarmannvirkisins hafi skilning og þekkingu á þeim áhættuþáttum sem eru til staðar fyrir mannvirkid og að auðvelda val á viðeigandi leiðum til áhættustýringar á líftíma þess. Þetta áhættumat, sem lýst er ítarlega í skýrslunni, skilar stigum sem nota má til að forgangsraða úttektum og viðgerðum. Fram kemur að töluvert vantar af gögnum sem gátu varpað ljósi á ástand brúanna sem skoðaðar voru, en miðað við fyrirliggjandi upplýsingar skáru þrjár brýr sig úr og er lagt til að þær verið skoðaðar nánar með þeim aðferðum sem bent var á í fyrsta áfanga verkefnisins. Í skýrslunni eru listuð upp þau gögn sem mikilvægt er að halda upp á fyrir brýr, í tengslum við ástandsmat á líftíma þeirra.

## 2.4 STEYPA

Eitt steypuverkefni var styrkt árið 2016 og fjallaði það um notkun koltrefja til styrkingar steyptra mannvirkja og til ástandsgreininga. Í skýrslu um verkefnið<sup>17</sup>, kemur fram að margt bendi til að notkun koltrefja muni halda áfram að aukast í byggingariðnaði á komandi árum. Aðal einkenni koltrefja er mjög hátt togþol, en þær hafa einnig mjög háa varma- og rafleiðni, en þessa samblöndu eiginleika er ekki að finna hjá neinum öðrum trefjategundum. Vegna þessara eiginleika gætu verið möguleikar á að nýta koltrefjar á tvenns konar hátt í steypu, annars vegar til að auka styrk og hins vegar að nýta rafeiginleika koltrefjanna til að hanna steypu sem gefur frá sér merki þegar sprungur eða annars konar skaði myndast í steypunni. Dregnar eru saman niðurstöður rannsókna á koltrefjum í hefðbundnum sementsbundnum efnum, sem voru gerðar hérlendis. Útbúnar voru staðlaðar múrblöndur með mismiklu magni af stuttum óhúðuðum koltrefjum. Niðurstöður mælinganna sýna

<sup>15</sup> Efni til innþéttingar sprungna í slitlagi brúar – Janúar 2017. Gísli Guðmundsson, Mannvit verkfræðistofa.

<sup>16</sup> Ástand spennikapla í steiptum brúm – áfangaskýrsla 2: Ástandsmat á völdum brúm í íslensku vegakerfi – Desember 2017. Kristján Steinn Magnússon og Baldvin Einarsson, Efla

<sup>17</sup> Rannsókn á notkun koltrefja í sementsbundnum efnum – Maí 2017. Sunna Ólafsdóttir Wallevik, Kristján Friðrik Alexandersson, Marion Coffigniez, Kristján Egill Karlsson og Aníta Hauksdóttir, Nýsköpunarmiðstöð Íslands.

að koltrefjar virðast hafa jákvæð áhrif á beygjutogþol og togþolsstyrk, sérstaklega fyrir blöndur með veikri sementsefju. Hins vegar virðast þær líka hafa áhrif til lækkunar á þrýstibrotþoli, en það er skýrt með því að eðlisþyngd blandanna lækkar við íblöndun koltrefja, líklega vegna aukins lofts í efjunni. Bent er á aðferðir til að vinna gegn þessu og lagt til að það verði skoðað í framhaldsrannsóknum. Ekki reyndist í þessum áfanga unnt að setja upp mælibúnað til að meta hvernig trefjarnar geta nýst til ástandsgreininga, til þess var það of umfangsmikið og flókið.

## 2.5 LEIÐBEININGAR

Árið 2016 var veitt styrkjum til tveggja verkefna sem lúta að leiðbeiningaskrifum.

Annars vegar er það leiðbeiningar um efnisrannsóknir og efniskröfur. Leiðbeiningaritið er í stöðugri endurskoðun og tekur inn í það nýjar niðurstöður rannsóknaverkefna eftir því sem verkast vill og er það gott dæmi um hvernig hægt er að innleiða niðurstöður rannsóknaverkefna á einfaldan hátt. Ritið er haft til viðmiðunar í tengslum við framkvæmdir hjá Vegagerðinni og má finna það á vef stofnunarinnar<sup>18</sup>.

Hins vegar var unnið að skrifum leiðbeininga um eftirlit við framkvæmdir hjá Vegagerðinni. Skrifunum var ekki lokið á árinu, en nú sumarið 2018 liggja fyrir drög að handbók um málið. Hún verður „prufukeyrð“ og endurskrifuð ef þurfa þykir áður en hún kemur formlega út.

## 2.6 SJÁVARBORÐSRANNSÓKNIR

Sjávarborðsrannsóknir hafa verið settar undir mannvirkjaflokk rannsókna Vegagerðarinnar. Tvö slík verkefni voru styrkt árið 2016. Þetta voru verkefni „Lágsvæði, viðmiðunarreglur fyrir landhæð“ og „Ákvörðun á flóðhæð í Básendafljóði“. Ekki var skilað skýrslum um þessi verkefni vegna styrkja 2016, en árið 2018 kom út skýrsla um það fyrrnefnda (fyrir styrk sem veittur var 2017). Um síðarnefnda verkefnið kom skýrsla fyrir styrk sem veittur var 2015, sjá viðauka við ársskýrslu rannsóknasjóðs fyrir það ár og verkefnið fékk svo áfram styrk árið 2017.

Hér má geta um verkefni sem styrkt var 2015, en skýrsla kom út í janúar 2018<sup>19</sup>. Þar er fjallað um langtíma öldufarsreikninga fyrir Faxaflóa og Skjálfanda og gerð öldukorta fyrir svæðin bæði á heilsársgrunni og fyrir styttri tímabil. Tilgangur verkefnisins er að mæta þörfum þeirra sem stunda farþegasiglingar á þessum hafsvæðum, svo sem til hvalaskoðunar eða útsýnissiglinga. Við gerð öldukortanna er tekið mið af ákvæðum reglugerðar um öryggi farþegaskipa í innanlandssiglingum. Samkvæmt reglugerðinni er farþegaskipum skipt í flokka eftir því á hvaða hafsvæðum þau starfa. Annars vegar er hafsvæði C þar sem líkur á hærri kenniöldu en 2,5 m eru minni en 10% á ársgrundvelli, eða styttra tímabili sem siglingar ná yfir, og svo hafsvæði D þar sem minni en 10% líkur eru á kenniöldu hærri en 1,5 m. Í skýrslunni er greint frá hvernig öldukort eru gerð, þar sem fyrstu skref eru öldufars- eða öldusveigjуреikningar. Slíkir reikningar eru hér gerðir með hugbúnaði sem þróaður er af dönsku straumfræðistofnuninni DHI, en forritið þarf nákvæmar upplýsingar um dýpi, úthafsöldu, vind og sjávarföll. Niðurstöður forritsins er hægt að nýta til að fá upplýsingar um ölduhæð, sveiflutíma og öldustefnu í formi tímaraða í hvaða punkti sem er innan reiknisvæðisins. Tímaraðirnar eru notaðar í almenna tölfraðilega úrvinnslu og voru mismunandi tímabil skoðuð, annars vegar fyrir allt árið og hins vegar kringum sumarmánuðina og út frá því eru öldukortin teiknuð. Öldukortin sem sýnd eru í skýrslunni, annars vegar fyrir Faxaflóa og hins vegar fyrir

<sup>18</sup> <http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/leidbeiningar-og-stadlar/efnisrannsoknir/>

<sup>19</sup> Öldukort fyrir Faxaflóa og Skjálfanda – Janúar 2018. Ingunn E. Jónsdóttir, Bjarki Ómarsson og Sigurður Sigurðarson, Vegagerðin.

Skjálfanda, sýna jafnhæðarlínur fyrir ölduhæð með 10% líkum, þ.e. 10% af tímanum er ölduhæð jöfn eða hærri á tímabilinu sem kortið nær yfir.

## 2.7 ANNÆÐ

Í þessum flokki eru ýmis verkefni, en mörg þeirra þannig að ekki er skilað sérstökum skýrslum um þau.

Eitt þessara verkefna er vinna við vegorðasafn, en verkefnið felst í að gera orðasafn yfir öll helstu íðorð sem notuð eru við vegagerð og rekstur vega. Rannsóknasjóður hóf að styrkja þessa vinnu árið 2011 og hefur gert það árlega síðan. Vegorðasafnið inniheldur nú um 2000 íðorð og má finna það ásamt frekari upplýsingum á vef Vegagerðarinnar<sup>20</sup>.

Í öðru verkefni var fjallað um yfirborðsmerkingar<sup>21</sup>. Markmið þess var að skoða hvort finna mætti áhrif ýmissa þátta á endingu yfirborðsmerkinga, en hérlendis hefur þurft að endurmerkja svo til allar miðlínur vega á hverju sumri, vegna lélegs sýnileika þeirra eftir veturinn. Skoðuð voru gögn um endurskin og sýnileika vegmerkinga, sem safnað hefur verið á nokkrum stöðum á Vesturlandi frá árinu 2009. Í gögnunum er skráð ástand kant- og miðlína og þær myndaðar auk þess sem endurskin var mælt. Þá var ending lína af mismunandi þykkt skráð, sem og ending með mismunandi efnistegundum og mismunandi magni af glerperlum. Þessi gögn voru flokkuð og tengd við þrjár bakgrunnsbreytur, þ.e. aldur og gerð slitlags, árdagsumferð og fjölda snjómokstursdaga. Niðurstaðan var hins vegar sú að ekki var hægt að tengja endingu við neina af þessum bakgrunnsbreytum. Til dæmis virtist umferðarpungi ekki hafa afgerandi áhrif og ekki heldur fjöldi snjómokstursdaga, fremur spurning um hvort snjómokstur var til staðar eða ekki, þ.e. snjómoksturstæki skemma gjarnan vegmerkingarnar. Efnisgerð og þykkt lína virðist heldur ekki hafa áhrif á endingu, þó upphafsgildi endurskinsmælinga geti verið mismunandi hvað það varðar. Þær merkingar sem skoðaðar voru í þessu verkefni dugðu aðeins fram á veturinn og endurmerkja þurfti allt að vori.



*Mynd 6 Skýrar yfirborðsmerkingar, sem gjarnan duga einungis fram á vetur og eru mikið eyddar að vorir<sup>22</sup>*

Við sameiningu Vegagerðarinnar og Siglingastofnunar varð til mikil sameiginleg þekking á strandmannvirkjum og sjólagi. Sú þekking var meðal annars nýtt til að endurmeta hönnunarforsendur brimvarna við vegi á nokkrum stöðum og kanna hvernig forsendur þeirra hafi reynst<sup>23</sup>. Skoðaðar voru þrjár fjarðaþveranir (í Borgarfirði, Dýrafirði og Eyjafirði) og einn strandvegur

<sup>20</sup> <http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/vegordasafn/>

<sup>21</sup> Yfirborðsmerkingar, ending og efnisnotkun – Maí 2017. Anna Kristjánsdóttir, Efla.

<sup>22</sup> Ljósmynd úr skýrslu um „Yfirborðsmerkingar, ending og efnisnotkun“

<sup>23</sup> Hönnun brimvarna við vegi og brýr. Aðferðafræði endurskoðuð – Maí 2017. Reynir Óli Þorsteinsson, Ingunn E. Jónsdóttir og Sigurður Sigurðarson, Vegagerðin.

(í Eskifirði). Setta var upp reiknilíkan til að meta öldufar við mannvirki á þessum stöðum. Aðferðir og forsendur sem notaðar voru á sínum tíma við hönnun brimvarna á þessum stöðum voru svo bornar saman við nýjar aðferðir. Niðurstöðurnar voru að öldufarsútreikningar benda til talsvert minna ölduálags á fjarðarþveranir en upprunaleg hönnun gerði ráð fyrir. Fyrir vikið má segja að meiri sveigjanleiki hafi verið í vali á grjótstærðum í brimvarnargarðana og hugsanlega hefði verið hægt að nota minni grjótstærðir. Þó er bent á að meiri sveigjanleiki í vali á grjótstærðum gefi tækifæri til að taka tillit til grjóteiginleika þeirrar námu sem nota á og vinnslumöguleika þess. Skynsamlegt getur verið að nota þær grjótstærðir sem fást úr námu þó það sé stærra en útreikningar gera kröfu um. Aukið öryggi felst í því að nota stærra grjót, enda sýnir það sig að ekkert viðhald hefur þurft á brimvörnum á þeim stöðum sem skoðaðar voru vegna þess að grjótstærðir eru líklega vel yfir öryggismörkum. Varðandi hæð brimvarnargarðanna voru niðurstöður sambærilegar milli upprunalegu hönnunarinnar og nýju útreikninganna, þrátt fyrir að forsendur væru ekki þær sömu, en bent er á að fróðlegt væri að skoða þann þátt betur. Lagt til að í framhaldinu verði settir af stað öldufarsreikningar með tölvulíkani þegar stærri brimvarnargarðar tengdir vegagerð verða hannaðir.

Að lokum má hér nefna að árið 2016 var styrkt verkefni sem fjallaði um jarðgangagerð og bergstyrkingar (verkefni bar heitið „Greining á bergstyrkingum í veggöngum – samanburður við Q-kerfið“). Verkefnið var unnið í Háskóla Íslands og var skilað þremur meistararitgerðum sem fjölluðu um það. Þær má allar finna á vef Vegagerðarinnar<sup>24, 25, 26</sup>, undir þessum hlekk: <http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/rannsoknarskyrslur/mannvirki/>.

---

<sup>24</sup> Helga Jóna Jónasdóttir, 2015, *Bergstyrkingar í Norðfjarðargöngum. Samanburður uppsettra styrkinga við Q-kerfið ásamt tölulegri greiningu á bergærslum og öryggi styrkinga, meistararitgerð*, Jarðvísindadeild, Háskóli Íslands.

<sup>25</sup> Vignir Val Steinarsson, 2016, *Bergstyrkingar í Vaðlaheiðargöngum, Samanburður uppsettra bergstyrkinga við Q-kerfið*, M.Sc. ritgerð, Umhverfis- og byggingarverkfræðideild, Háskóli Íslands.

<sup>26</sup> Pétur Karl Hemmingsen, 2016, *Spennur í íslensku bergi*, meistararitgerð, Umhverfis- og byggingarverkfræðideild, Háskóli Íslands

## 3 UMFERÐ

---

Langflest verkefna sem flokkast sem umferð, fjalla um einhvers konar umferðaröryggi og tölfraði því tengt. Þá voru á árinu 2016 styrkt nokkur verkefni sem hafa beina tengingu við hjólreiðar.

### 3.1 UMFERÐARÖRYGGI

Meðal verkefna sem flokka má undir umferðaröryggi er verkefni sem fjallaði um forviðvörðun við bruna í jarðgöngum<sup>27</sup>. Þegar bruni kemur upp í veggöngum getur öflugt forviðvörðunarkerfi skipt sköpum varðandi skipulagningu á slökkviaðgerðum sem fylgja í kjölfarið. Á Íslandi hefur ekki verið gerð krafa um brunaviðvörðunarkerfi í veggöngum. Í öllum veggöngum eru þó skynjarar sem nema gastegundirnar CO og NO og blásarar eru settir af stað eftir því hve mikil þessi gasmengun er í göngunum. Þetta kerfi er einnig óbein brunaviðvörðun, því ef margir gasskynjarar mettast á skömmum tíma eru miklar líkur á að bruni hafi komið upp. Verkefninu var ætlað að gefa yfirlit yfir algengar lausnir sem notaðar hafa verið til að koma upp forviðvörðunarkerfi vegna bruna í veggöngum. Í verkefninu var sett upp matskerfi, m.a. byggt á uppsetningar- og rekstrarkostnaði, viðbragðstíma, tíðni á fölskum boðum og endingu. Skoðaðir eru valkostir s.s. hitaskynjun með ljósleiðara eða strenglöggn, reykskynjarar „hefðbundnir“ og með myndavélum og myndgreining með hitamyndavélum. Í skýrslunni kemur fram að hver og ein ofangreindra aðferða hefur ákveðna styrkleika og ákveðna veikleika. Engin aðferðin virðist hafa yfirburði umfram aðrar. Skýrsluhöfundar meta það þó þannig að bestur ávinningur væri að taka til skoðunar hitaskynjunarkapal sem raunhæfan valkost í þau jarðgöng hérlandis sem eru óvöktuð í dag.

Annað verkefni fjallar um kortlagningu veghita með áherslu á hálkustaði<sup>28</sup>. Markmið þess var þrjúþætt: að þróa aðferðir til að greina og spá fyrir um hálfu á Reykjanesbraut af meiri nákvæmni en gert hefur verið til þessa, að athuga hvers konar veðurfar ýtir helst undir hálkumyndun á veginum og að kortleggja breytileika í veghita á honum. Til þess að ná markmiðinu voru skoðaðar mælingar á ýmsum eiginleikum yfirborðsins, sem gerðar voru með mælitækinu RCM frá Teconer veturna 2014-2015 og 2015-2016. Veginum var skipt upp í um kílómetra langa kafla og hver kafli greindur með tilliti til frávíks sérhverrar breytu frá meðalgildi sömu breytu fyrir allan veginn. Þannig var til dæmis hægt að finna þá kafla það sem hiti mældist sérlega lágur, veghiti mældist miklu lægri en lofthiti, dýpt vatnshimnu á veginum mældist mikil og viðnám við yfirborð lítið. Til að tengja mælt ástand vegar við ytri veðurfarslegar aðstæður voru skoðuð gögn úr þremur sjálfvirkum veðurstöðvum við eða í nágrenni við veginn, í Straumsvík, á Strandarheiði og á Keflavíkurflugvelli. Margvíslegar niðurstöður fengust út úr þessum athugunum og fram kemur að veruleg frávik eru á eiginleikum yfirborðs á ákveðnum stöðum Reykjanesbrautar. Meðal annars er kafli rétt vestan Straumsvíkur, sem sker sig úr fyrir að mælast mjög kaldur. Hann er einnig fremur þurr, sem kann að skýra hvers vegna ekki mælist þar mikið frávik frá meðaltali í viðnámi við veg. Gögnin sem hér voru skoðuð gefa ágætis vísbendingar um þá staði sem helst má búast við að hálka myndist á Reykjanesbraut, en bent er á að gagnasöfnun þyrfti að vera jafnari og markvissari, en gögnin sem lágu til grundvallar var safnað við akstur sem tengdist vetrarþjónustu. Betra væri að safna þeim í almennum akstri óháð færð og jafnt og þétt yfir það tímabil sem er til skoðunar.

---

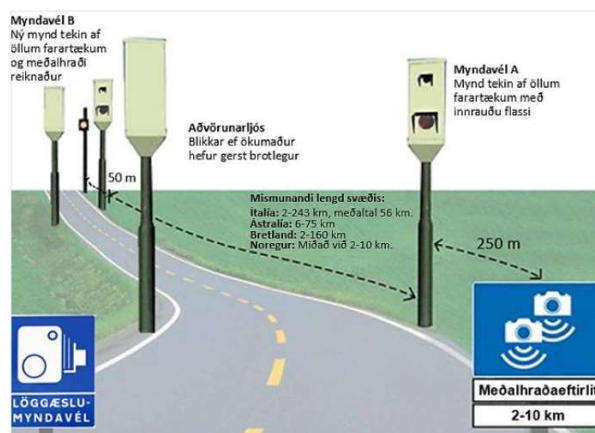
<sup>27</sup> Forviðvörðun bruna í jarðgöngum – Ágúst 2017. Efla verkfræðistofa.

<sup>28</sup> Kortlagning veghita með áherslu á hálkustaði – Febrúar 2017. Arnór Tumi Jóhannsson, Veðurstofu Íslands.



Mynd 7 RCM mælir<sup>29</sup>

Eftirlit með hraða er þáttur í auknu umferðaröryggi. Þar kemur sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit til greina og var það skoðað í einu verkefni<sup>30</sup>. Slíkt eftirlit felur í sér að tekin er mynd af bíl sem ekur inn á kaflann þar sem eftirlitið er og síðan aftur þegar hann ekur út af kaflanum (sjá Mynd 8). Þannig er hægt að reikna meðalhraðann og ef hann er hærri en leyfilegt er, er sektað. Samkvæmt því sem fram kemur í skýrslunni er líklegt að sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit á þjóðvegum fækki slysum töluvert meira en núverandi kerfi myndavéla. Slíkt kerfi myndi borga sig upp á skömmum tíma. Skoðaðar voru erlendar heimildir um slíkt eftirlit og í norskum rannsóknum frá árinu 2014 kom fram að eftir uppsetningu meðalhraðakerfis hafi fækkun í fjölda látinna og alvarlega slasaðra verið metin 49-54 prósent. Eftirlitið hafði áhrif allt að 3 km fyrir og eftir myndavélarnar. Í verkefninu voru nokkrir kaflar skoðaðir sérstaklega og kostnaður við uppsetningu kerfis metinn. Gert er ráð fyrir að setja upp slík kerfi á völdum stöðum hérlendis.



Mynd 8 Skematísk mynd af sjálfvirku meðalhraðaeftirliti<sup>31</sup>

Umferðaröryggi við strætóstoppistöðvar á vegum Vegagerðarinnar, bæði innan og utan þéttbýlis, var skoðað í einu verkefni<sup>32</sup>. Skoðuð voru slysaögn frá árunum 2008 – 2015 og var valið að skoða slys í 40 m radíus kringum strætóstöðvarnar. Á tímabilinu urðu tæplega 4.000 umferðaróhöpp á þessum svæðum, en mörg þeirra tengdust ekki strætóstöðvunum og voru því tekin út úr greiningunni. Eftir það stóðu um 1.300 umferðaróhöpp, öll innan höfuðborgarsvæðisins og þá miðað við allar strætóstöðvar þar. Af þeim eru flest (89%) án meiðsla. Slys með meiðslum voru 143, þar af 28 með alvarlegum meiðslum. Á tímabilinu voru fjögur banaslys í nágrenni strætóstöðva, í öllum tilvikum

<sup>29</sup> Ljósmynd úr skýrslunni „Kortlagning veghita með áherslu á hálkustaði“

<sup>30</sup> Sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit – hugsanleg innleiðing – Ágúst 2017. Mannvit verkfræðistofa.

<sup>31</sup> Úr skýrslunni „Sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit – hugsanleg innleiðing“

<sup>32</sup> Umferðaröryggi við strætóstöðvar – Desember 2017. Arna Kristjánsdóttir, Efla.

ekið á gangandi vegfaranda. Flest óhöpp (71%) eru hins vegar árekstrar milli bíla sem aka í sömu átt (oftast aftanákeyrslur). Ef aðeins eru skoðuð þau óhöpp sem verða í nágrenni strætóstöðva við vegi Vegagerðarinnar eru þau 506. Af þeim eru flest án meiðsla, svipað hlutfall og í öllum óhöppunum (88%). Slyss með meiðslum voru 59 þar af 10 með alvarlegum meiðslum. Banaslyss voru tvö. Árekstrar milli tveggja bíla sem aka í sömu stefnu er einnig algengust við þessar strætóstöðvar. Nokkrar strætóstöðvar á Miklubraut, Hringbraut við Háskóla Íslands og á Bústaðavegi við Perluna skera sig úr vegna fjölda óhappa. Þessir staðir eru greindir nánar í skýrslunni hver fyrir sig. Meðal þess sem fram kemur við þessa greiningu er að útskotsvasar eru of stuttir og hafa áhrif á hraða strætisvagnanna þegar þeir aka út í umferðina. Það eykur hættu á aftanákeyrslum, sem eru algengustu óhöppin við þessar aðstæður. Greint er frá viðmiðum við útfærslu strætóstöðva í Svíþjóð, Noregi og Danmörku og bent á hafa megi það til viðmiðunar þegar útfærslur við gerð strætóstöðva eru valdar hér.

### 3.2 TÖLFRÆÐI

Nokkur verkefni fjalla um kannanir sem gerðar hafa verið á ferðavenjum og ferðum. Í einu verkefni var fjallað um erlenda ferðamenn<sup>33</sup>. Í verkefninu var unnið úr könnun sem nefnd er „Dear Visitors“ og er gerð meðal erlendra brottfaragesta á friðhafnarsvæði í Flugstöð Leifs Eiríkssonar. Árið 2016 (frá maí til desember) var bætt spurningum í könnunina um ýmislegt tengt vegakerfinu, akstri og umferðaröryggi. Ýmsar áhugaverðar niðurstöður komu fram. Til dæmis hefur orðið aukning í því að ferðamenn nýti sér bílaleigubíla. Árið 2016 voru þeir 960 þúsund (56% gestanna) samanborið við 480 þúsund árið 2014 (48% gesta) og 166 þúsund árið 2009 (33% gesta). Fram kemur að árið 2016 er talið að akstur erlendra ferðamanna á bílaleigubílum hafi verið um 20% af öllum akstri á Íslandi það ár. Af öðrum atriðum sem fram koma má nefna að rúmlega 97% svarenda kváðust alltaf hafa notað bílbelti í ferð sinni um Ísland en 0,5% sagðist aldrei hafa notað belt. Þá kemur fram að 5% kváðust mikið hafa ekið utan vega („off road“) en 36% lítið og 69% ekkert. Flestir ökumanna (98%) töldu sig reynda eða fremur reynda, en 0,5% töldu sig byrjendur. Nokkra athygli vekur að mjög margir vissu ekki um upplýsingasíður sem spurt var um. Þrjú af hverjum fjórum vissu ekki um síðuna safetravel.is og 86% vissu ekki um road.is. Þetta bendir til að þessum síðum sé ekki haldið nóg á lofti, sem upplýsingaveitum fyrir akandi erlenda ferðamenn. Þegar spurt var um nokkra þætti varðandi íslenska vegakerfið og umferðamenningu á Íslandi kom í ljós að meiri en helmingur taldi ástandið vera eins og þeir bjuggust við í öllum þáttum, en mun fleiri töldu það betra en þeir bjuggust við heldur en verra. Sem dæmi þótti 41% svarenda slitlagðir vegir vera betri en þeir bjuggust við, en 6% þótti þeir verri. Malarvegir (16%), áningastaðir (14%) og vegrið (14%) voru hins vegar þeir þættir þar sem hæst hlutfall svarenda töldu ástandið verra en þeir bjuggust við.



Mynd 9 Hringvegur við Múlakot á Síðu (ljósmynd: Rögnvaldur Guðmundsson)<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Akstur og öryggi erlendra ferðamanna 2016 – Febrúar 2017. Rögnvaldur Guðmundsson, Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar ehf.

<sup>34</sup> Ljósmynd úr skýrslunni „Akstur og öryggi erlendra ferðamanna 2016 “



Annað verkefni fjallaði almennt um ferðavenjur veturinn 2015-2016<sup>35</sup>. Frá árinu 2005 hafa verið gerðar kannanir á ferðavenjum landsmanna og hafa safnast upp samanburðargögn til að meta hvaða breytingar hafa helst orðið á ferðavenjum á síðustu árum. Könnunin, sem hér um ræðir, fór fram í mars 2016 og var netkönnun. MMR (Marked and Media Research) sá um gagnaöflun og var úrtakið í könnunina valið með tilviljunaraðferð úr hópi álitsgjafa MMR. Meðal helstu niðurstaðna, sem fram koma, má nefna að meðalfjöldi ferða út fyrir búsetusvæði hefur minnkað miðað við fyrri kannanir. Bent er á að þetta sé ekki í samræmi við aukningu umferðar sem fram kemur við talningar Vegagerðarinnar. Talið er að skýringu á því megi leita í auknum fjölda erlendra ferðamanna sem ferðast að vetrarlagi. Fram kemur að þessi aukning erlendra ferðamanna hafi ekki haft áhrif á ferðaáætlanir fólks. Fjöldi ferða til höfuðborgarsvæðisins er svipaður og í fyrri könnunum og notkun strætó einnig. Þegar spurt var um mikilvægar framkvæmdir við samgöngukerfi, nefna flestir umbætur á hringveginum, en mun færri almenningssamgöngur en áður. Notkun innanlandsflugs hefur minnkað miðað við fyrri kannanir, en notkun utanlandsflugs hefur hins vegar farið vaxandi. Þegar spurt er um flugstarfsemi í Vatnsmýri vilja 59% allra svarenda ekki flytja hana, en hlutfallið er 47% þegar miðað er við svarendur á höfuðboragsvæðinu, sem er lægra hlutfall en í síðustu könnun. Meðferðatími milli heimilis og vinnu á höfuðborgarsvæðinu hefur vaxið frá síðustu könnun. Er nú 14 mínútur en var 11 mínútur 2012. Hlutfall þeirra sem notuðu yfirleitt einkabíl í ferðir innan höfuðborgarsvæðisins hafði lækkað frá 2007 (87%) til 2012 (75%) en er nú komið upp í 78%. Notkun einkabílsins eykst með aukinni fjarlægð frá miðpunkti íbúadreifingar. Í könnuninni kemur fram aukinn áhugi á léttlestarkerfi meðal svarenda á höfuðborgarsvæðinu.

Í enn einu verkefni voru ferðahættir að Fjallabaki kannaðir með sjálfvirkum talningum á umferð, en einnig var dvalartími ferðafólks í Landmannalaugum og Þjóðgarðinum Snæfellsjökli mældur með því að nema Bluetooth og WiFi merki í snjalltækjum og bifreiðum<sup>36</sup>. Keyptir voru skynjarar til slíkra verka, en tekið er fram að þeir nema þó aðeins þær bifreiðar þar sem slík tæki eru í gangi. Þessa skynjara má einnig nota til að mæla ferðaleiðir. Varðandi umferðatalningar kemur fram að á flestum stöðum var byrjað að telja árið 2011. Settar eru fram niðurstöður fyrir einstaka teljara á svæðinu fyrir þetta tímabil. Fram kemur að fjölgun ferðamanna til landsins hafi mest komið fram í Landmannalaugum, en minna annars staðar á hálendinu. Bent er á að innviðir hafi ekki náð að fylgja þessari öru breytingu eftir. Meðal niðurstaðna fyrir dvalartíma og ferðaleiðir, má nefna að flestir dvöldu 1-4 klukkustundir í Landmannalaugum (skynjarinn nam 16% af umferðinni þar). Flestir koma inn í Þjóðgarðinn Snæfellsjökul að sunnan og fara út að norðan og flestir dvöldu styttra en fjóra tíma í Þjóðgarðinum.

Ofangreindar ferðavenjukannanir gefa mikilvægar upplýsingar fyrir alla þá sem starfa að skipulags- og samgöngumálum og gera meðal annars mögulegt að fylgjast með þróun og breytingum á ferðahegðunarmynstri. Það hefur vakið nokkra furðu að þegar niðurstöður slíkra kannana hérlendis eru skoðaðar, kemur í ljós að íbúar á höfuðborgarsvæðinu fara í mun fleiri ferðir að meðaltali á dag en íbúar í samanburðarlöndunum. Því var ráðist í verkefni til að grafast fyrir um ástæður þessa munar<sup>37</sup>. Til dæmis átti að kanna hvort rekja mætti muninn til aðferðarfræðinnar eða úrvinnslu. Í stuttu máli reyndist svo ekki vera. Það virðist vera staðreynd að einstaklingar fara fleiri ferðir á dag hérlendis og verkefnið beindist því að því að finna mögulegar skýringar á því. Í því sambandi er bent á að virkni á atvinnumarkaði hérlendis er hæst meðal OECD ríkja auk þess sem bílaeign er mikil. Þá

<sup>35</sup> Ferðavenjur. Vetrarferðir 2016 – Ágúst 2016. Bjarni Reynarsson, Landráð sf

<sup>36</sup> Ferðahættir að Fjallabaki – Mars 2017. Rögnvaldur Ólafsson, Gyða Þórhallsdóttir og Auður Þórunn Rögnvaldsdóttir, Háskóla Íslands

<sup>37</sup> Ferðir á einstakling – Samanburðarathugun á gerð og úrvinnslu ferðavenjukannanna hérlendis og erlendis – Janúar 2018. VSÓ Ráðgjöf.

kemur fram að óvenju fáir einstaklingar meðal elsta aldurshópsins hér fara engar ferðir. Samþætting þessara atriða auk þess sem hér eru vegalengdir og ferðatími styttri en annars staðar, er talin líkleg skýring á ofangreindum mun, þ.e. höfuðborgarbúar fara fleiri ferðir á dag en íbúar í samanburðarlöndunum. Ekki er talin nein ástæða til að gera tillögur um breytingar á verklagi við ferðavenjukannanir eða úrvinnslu þeirra hérlendis, enda er mikilvægt að beita sömu aðferðum áfram til að niðurstöður milli kannana verði samanburðarhæfar. Þó er bent á að hugsanlega megi leggja meiri áherslu á að skilgreina hvað er ein ferð (færsla einstaklings frá einum stað á annan til að klára eitt erindi) og gera alveg skýrt að slík ferð getur samanstaðið af fleiri en einum ferðamáta.

### 3.3 HJÓLREIÐAR

Með því að hjólreiðar hafa aukist hér á landi, hefur einnig fjölgað rannsóknaverkefnum sem tengjast hjólreiðum.

Eitt atriði varðandi hjólreiðar gæti í raun flokkast sem tölfræði, en það er talning á hjólaumferð. Í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040 er meðal annars sett fram markmið um að auka hlutfall göngu og hjólreiða í öllum ferðum. Talning á hjólaumferð á höfuðborgarsvæðinu er hins vegar af skornum skammti í dag og því getur verið erfitt að meta breytingarnar. Styrkur var veittur til verkefnis, þar sem kannað var hvernig bæta mætti aðferðafræðina. Skoðuð voru dæmi erlendis frá, um hvernig staðið er að hjólreiðatalningum og í framhaldi af því að koma með tillögur um hvernig standa má að þessu hér<sup>38</sup>. Fram kemur að hjólreiðatalningar eru ýmist handvirkar eða sjálfvirkar. Fyrri aðferðin hefur þá kosti að hægt er að skrá fleiri atriðið en bara fjölda hjóla, s.s. kyn hjólreiðamanns, hjálmanotkun og fleira, en hún er aftur á móti dýr og nokkurri óvissu háð, þar sem yfirleitt er ekki hægt að telja nema stuttan tíma í senn. Sjálfvirkar talningar auðvelda það að safna gögnum yfir lengri tíma og þannig skrá tímabundnar breytingar á umferðarmagni, en þó er settur ákveðinn fyrirvari um skekkjur. Í skýrslunni er greint frá mismunandi búnaði fyrir sjálfvirkar talningar. Til að kanna hvernig staðið er að talningu hjólreiðaumferðar í öðrum löndum, voru skoðuð dæmi frá Noreg og Danmörku sem og frá Portland í Oregonfylki í Bandaríkjunum og hvernig unnið er úr talningum þar, hvernig gögn eru sett fram og nýtt. Teknar eru saman tillögur til bættrar aðferðafræði við talningar hér á landi. Lagt er til að mynda heildarsýn á landsvísu og að sveitarfélögin vinni líka að bættum talningum. Meðal annars er lagt til að gera hjólreiðatalningaáætlun á landsvísu og að gerðar verði leiðbeiningar um skipulag, framkvæmd og úrvinnslu talninganna. Þá er lagt til að ársdagsumferð (ÁDU) hjólreiða verði reiknuð. Einnig ætti að gera hjólreiðatalningaáætlun innan sveitarfélaga, fjölga talningastöðum og fjárfesta í föstum teljurum, sem og færanlegum sjálfvirkum búnaði til að telja á fleiri stöðum en þar sem fastir teljarar eru. Gerðar eru sérstakar tillögur um staðsetningu fastra teljara á höfuðborgarsvæðinu. Bent er á að í gisnu talningarneti sé erfitt að segja til um heildarumferð á stóru svæði. Hins vegar má nýta talningarnar í hjólreiðalíkan og þannig áætla umferð á þeim stöðum þar sem ekki er talið, sem og að spá í framtíðarnotkun. Slíkt líkan hefur verið þróað af VSÓ Ráðgjöf, með styrk frá rannsóknasjóði Vegagerðarinnar<sup>39</sup>.

Í tveimur verkefnum er fjallað um innviði fyrir hjólreiðar, annars vegar harðbraut fyrir hjólandi á höfuðborgarsvæðinu og hins vegar tengingu hjólanets höfuðborgarsvæðisins við umliggjandi þjóðvegi. Í fyrrnefnda verkefninu<sup>40</sup>, er sagt frá svokölluðum hjólahraðbrautum, en það eru hjólaleiðir sem eru einkum lagðar milli þéttbýliskjarna til að hvetja fólk til að hjóla lengri vegalengdir. Skoðaðar voru heimildir um slík mannvirki í nálægum löndum og því velt upp hvort mögulegt væri að leggja

<sup>38</sup> Talningar á hjólreiðaumferð. Bætt aðferðafræði með leitun til nágrannalanda – Október 2017. VSÓ Ráðgjöf.

<sup>39</sup> Dreifilíkan fyrir hjólandi umferð – Maí 2016. VSÓ ráðgjöf.

<sup>40</sup> Hjólahraðbraut á höfuðborgarsvæðinu – Ágúst 2017. Guðbjörg Brá Gísladóttir, Helga Þórhallsdóttir og Berglind Hallgrímsdóttir, Verkís.

slíkar brautir á höfuðborgarsvæðinu. Fram kemur að fyrir hjólahraðbrautir í mismundi löndum er meðal annars lagt upp úr hágæða yfirborði, beinni tengingu milli staða og án mikils halla, mikið öryggi á braut og við gatnamót, vel upplýstar leiðir, lágmarks tafir við gatnamót og að breidd stíga sé góð (a.m.k. 3,5 m fyrir tvístefnustíga og a.m.k. 2,0 m fyrir einstefnu). Í framhaldi af þessu er gerð tillaga um hjólahraðbraut á höfuðborgarsvæðinu. Við val leiðar var einnig stuðst við ýmis gögn sem meðal annar hafa fengist úr rannsóknaverkefnum sem styrkt hafa verið af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Þá var einnig miðað við að leiðin væri ein af lykilleiðum hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu og tengi saman tvo þéttbýlisstaði og sé löng. Fyrir valinu var leið frá Mosfellsbæ og niður í miðbæ Reykjavíkur. Ástand leiðarinnar var meðal annars metið út frá kröfum sem nefndar eru hér að framan og fleiri atriðum. Fram kemur að breidd stíga á leiðinni er nokkuð mismunandi. Lýsing er hins vegar í nokkuð góðu lagi, en þverandi valda óþægindum og töfum. Að auki er stígsýn (þ.e. sú vegalengd sem hjólreiðamaður sér fram á stíginn) slæm á nokkrum stöðum, meðal annars í kröppum beygjum. Yfirborð stíga á leiðinni er yfirleitt gott. Í framhaldi af þessu eru helstu breytingar sem þarf til að gera leiðina að hjólahraðbraut ræddar. Meðal annars er nefnd ný lega á stígum á nokkrum stöðum á leiðinni sem og breikkun stíga og lagfæring stígsýnar. Einnig er breyting á umferðarstjórnun rædd, en á leiðinni eru nú 115 staðir þar sem hjólandi mætir akandi/gangandi eða ríðandi umferð. Æskilegt er að lágmarka fjölda slíkra staða og setja forgang á hjólumferð við gatnamót akandi umferðar, eða gera gatnamótin mislæg. Ekki er lagt mat á kostnað við þessar tillögur, en bent á að samfélagslegur kostnaður við heilbrigðiskerfið gæti minnkað ef fleiri hjóla lengri vegagengdir (vísað er til handbókar norsku Vegagerðarinnar um hjólreiðar í þessu sambandi).



Mynd 10 Hjólahraðbraut í Þýskalandi<sup>41</sup>

Í síðarnefnda innviðaverkefninu er fjallað um tengingu hjólanets höfuðborgarsvæðisins við umliggjandi þjóðveg<sup>42</sup>, en óljóst er á hvaða hátt hjólreiðamenn sem ferðast um þjóðvegi landsins eru leiddir inn á hjólanet/stígakerfi höfuðborgarsvæðisins. Fyrir þá sem ekki þekka til (til dæmis erlendir ferðamenn á reiðhjólum) er ákveðin hættu á að þeir leiðist inn á stofnvegi höfuðborgarsvæðisins þar sem umferð er mikil og hröð. Með því að beina þeim inn á stígakerfið eykst öryggi. Verkefnið snerist um að kanna þá staði og aðstæður þar sem helstu þjóðvegir tengjast þéttbýli á höfuðborgarsvæðinu og gerð greining á mögulegum tengingum milli þjóðvega og stíga. Gerðar eru tillögur um útfærslur og skilti og merkingar. Þrír staðir eru skoðaðir og tillögur eru annars vegar um aðgerðir sem hægt er að gera fljótlega, en einnig er litið til framtíðar og skipulagsgerðar. Þá eru gerðar kostnaðaráætlanir fyrir þær lausnir sem hægt er að ráðast í strax. Reykjanesbraut í Hafnarfirði er skoðuð. Enginn hjólastígur er meðfram brautinni frá Reykjanesbæ að Hafnarfirði og því þarf að hjóla á vegöxlinni. Við Ásvelli er upphaf lykilleiða hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu og þar eru skilti með upplýsingum. Fram kemur að

<sup>41</sup> Úr skýrslunni „Hjólahraðbraut á höfuðborgarsvæðinu“ (Upprunaleg heimild: Bicycle Dutch (14. March 2013). BICYCLE DUTCH. Sótt frá F35 High-Speed Cycle Route Twente: <https://bicycledutch.wordpress.com/2013/03/14/f35-high-speed-cycle-route-twente/>)

<sup>42</sup> Tenging hjólanets höfuðborgarsvæðisins við umliggjandi þjóðvegi. – Júlí 2017. Hörður Bjarnason, Mannvit.

með gerð mislægra gatnamóta Reykjanesbrautar og Krísvíkurvegar, sem var hafin, væri auðvelt að leiða hjólaumferðina inn á stígakerfið og þarf eingöngu vegvísunarskilti. Gert er ráð fyrir að kostnaður við þetta gæti verið um ein milljón króna (sex vegvísar með undirstöðum). Bent er á að til framtíðar er einfaldast að horfa til aðalskipulags Hafnarfjarðar (2013-2025) og gera ráð fyrir að hjólastígar verði lagðir líkt og skipulagið sýnir. Á Suðurlandsveg er hætta á að ókunnugir geti lent inn á Ártúnsbrekkunni. Lagt er til að leiða hjólaumferðin niður Elliðaárdalinn og nefndar þrjár lausnir í því sambandi, allt frá vegvísun með skiltum og vegvísun með skiltum auk gerð nýrra stíga. Kostnaður er allt frá einni milljón upp í 37 milljónir, eftir því hvaða lausn yrði valin. Þriðji staðurinn sem skoðaður var, er Þingvallavegur og Vesturlandsvegur í Mosfellsbæ. Bent er á aðgerðir með vegvísun og stuttri stígagerð (tengingu) án mikils tilkostnaðar. Í framtíðinni er gert ráð fyrir stofnstíg/aðalstíg í skipulagi beggja sveitarfélaganna. Almenn er lögð áhersla á mikilvægi þess að huga vel að gerð og útliti merkinga vegna vegvísunar. Líklegt er að vegvísunarskilti verði innan öryggissvæða vega, en slíkt er heimilt ef umferðamerkin eru af ákveðinni viðurkenndri gerð. Uppsetning slíkra skilta ætti þó ávallt að vera háð umsögn frá þjónustudeild Vegagerðarinnar, þar sem þau eru innan veghelgunarsvæðis þeirrar stofnunar.



Mynd 11 Tillögur að tengingu Suðurlandsvegjar að stígum í Elliðaárdal (nánar skýrt í skýrslunni)<sup>43</sup>

Til að hjólreiðar nái fótfestu sem samgöngumáti, er mikilvægt að hjólreiðamenn finni fyrir öryggi. Í einu verkefni fengu hjólreiðamenn tækifæri til að senda inn ábendingar um hættur í hjólaumferðinni í Reykjavík, auk þess sem hægt var að skrá slysum hjólreiðamaður hafði lent í<sup>44</sup>. Ábendingarnar og skráningar á slysum voru gerðar á beintengdu korti sem hægt er að hafa í snjallsíma. Kortið er að finna á vefnum [www.bikemaps.org](http://www.bikemaps.org). Bent er á að þessi aðferð, að fá upplýsingar beint frá hjólreiðamönnum, sé góð viðbót við almenna skráningum, til dæmis á slysum og geti m.a. komið að góðum notum við skipulag í borgarumhverfinu. 160 merkingar voru settar inn á kortið á því tímabili sem skoðað var í verkefni. Það voru 17 merkingar um slysum, 26 um nærri slysum og 117 um hættur. Algengasta hættan sem bent var á, var blint horn, gjarnan þar sem eru undirgöngur undir umferðarmikla vegi. Í því sambandi er einnig bent á að slík undirgöngur virðast oftast bara vera hönnuð miðað við gangandi vegfarendur, þar sem þau enda oft í 90° beygjum. Þrátt fyrir þetta er aðeins eitt af 17 slysum sem nefnd eru í tengslum við undirgöngur. Fram kemur að þetta sé afmarkað verkefni, sem gefur ákveðnar vísbendingar, en ef yfirvöld nýta áframhaldandi skráningar til hjálpar við skipulag, viðhald og fleira sem að hjólaumferð lýtur gæti það hjálpað til við að auka hana eins og stefnt hefur verið að í skipulagsáætlunum Reykjavíkurborgar.

<sup>43</sup> Úr skýrslunni „Tenging hjólanets höfuðborgarsvæðisins við umliggjandi þjóðvegi“

<sup>44</sup> Kortlagning hættulegra staða, hindranir og ótti hjólreiðamanna á höfuðborgarsvæðinu (Skýrsla á ensku, enskur titill: Beyond accidents: mapping hazards, disincentives and fear for cyclists in Iceland's capital area) – Apríl 2017. Jaime McQuilkin, ReSource International ehf.

Ofangreind verkefni snúa að mestu að hjólreiðum á höfuðborgarsvæðinu. En í einu verkefni var öryggi hjólandi vegfarenda á þjóðvegum landsins til umræðu<sup>45</sup>. Augum er beint að hjólreiðakeppnum, sem fram fara á þjóðvegum og æfingum því tengdu. Lagður var spurningalisti fyrir þátttakendur í stærri hjólreiðakeppnum á Íslandi og þeir spurðir um öryggi í keppninni sjálfri, sem og almenna reynslu þeirra af því að hjóla í dreifbýli. Meðal þess sem könnunin leiddi í ljós var að meiri hluti svarenda (60%) fannst vörubílar og rútur vera þeir þættir sem sköpuðu hættu meðan hjólreiðakeppni fór fram. Þá fannst 40% svarenda að yfirborð vega og lausamöl skapaði einnig hættu. Um 6% svarenda höfðu lent í slysi eða óhappi meðan á keppni stóð, en flest voru þau vegna samstuðs við annað hjólreiðafólk. Um 41% svarenda töldu að aðstandendur hjólreiðakeppnanna hefðu getað gert meira til að bæta öryggi meðan á keppni stóð, til dæmis með betri kynningu fyrir almenna umferð og lokanir meðan á keppni stendur. Höfundar skýrslunnar benda einnig á að setja þyrfti strangari reglur varðandi skiptingar meðal keppnismanna og hvar þær mega fara fram. Varðandi almenna reynslu þátttakenda í könnuninni af hjólreiðum í dreifbýli kom meðal annars fram að fleiri telja hjólreiðar í dreifbýli hættulegri en í þéttbýli. Eins og fyrir hjólreiðakeppnir voru flestir og reyndar enn fleiri (88%) á því að vörubílar og rútur sköpuðu mesta hættu í almennum hjólreiðum í dreifbýli. Þegar spurt var hvað gæti bætt aðstæður fyrir hjólreiðar í dreifbýli, svöruðu flestir (68%) að vegaxlir og breiðari vegir skiptu þar mestu máli. Þegar spurt var um slys, kom fram að fallslys séu algengust þegar hjólað er í dreifbýli utan keppni.

### 3.4 ANNAD

Í einu verkefni, sem nefnt er hér að framan, var umferðaröryggi stoppistöðva strætisvagna til skoðunar. Í öðru verkefni var farið yfir útfærslur stoppistöðva með tilliti til íslenskra hönnunarregla og að hverju þarf að huga í því sambandi þegar gerðar verða leiðbeiningar um gerð slíkra mannvirkja<sup>46</sup>. Þá voru teknar saman upplýsingar um hönnunarreglur fyrir slíka staði í Danmörku, Noregi og Svíþjóð. Veghönnunarreglur frá þessum löndum eru settar upp á afar ólíkan hátt og mismunandi atriði tekin fyrir og því var beinn samanburður erfiður. Staðlarnir virðast þó í stórum dráttum sýna á móta leiðbeiningar og reglur, en öryggi farþega, ökumanna og hjólreiðamanna er haft í forgangi þegar kemur að hönnun stoppistöðva í dreifbýli. Sameiginlegt er fyrir staðlana að þegar hámarkshraði er 90 km/klst. skulu stoppistöðvarnar útfærðar með vasa og helst með deili/eyju til að aðgreina veg og stoppistöð. Hins vegar er bent á að mikilvægt sé að skoða aðstæður hverju sinni, m.a. umferð á viðkomandi stað. Vonast er til að þessi samantekt auðveldi upplegg og vinnu við skrif leiðbeiningarrits fyrir gerð stoppistöðva í dreifbýli á Íslandi. Bent er á að út frá öryggissjónarmiði er mikilvægt að hönnuðir og aðrir hlutaðeigindur geti stuðst við samræmdar leiðbeiningar í þessu sambandi auk þess sem það gæti haldið kostnaði í lágmarki.

Góð vetrarþjónusta fyrir umferð er mikilvæg, bæði til að greiða fyrir umferð og öryggi. Styrkt var verkefni þar sem reynt var að prófa nýja aðferð til að greina kostnað við veðurþjónustu með hliðsjón af veðurlagi<sup>47</sup>. Vegagerðin hefur stuðst við svo kallaðan „VetrarIndex“ við deilingu fjármuna til vetrarþjónustu milli svæða. „VetrarIndex“ tekur mið af lofthita, lofthitasveiflum kringum 0°C, loftraka og daggarmarki ásamt vindhraða. Annmarkar á þessu eru að samband þjónustustigs og veðurs kemur illa fram, þar sem þjónustustig er hátt með tilheyrandi kostnaði eins og raunin er t.d. Suðvestanlands í éljaveðri. Í þessu verkefni var beitt annarri aðferðarfræði og er tilgangurinn að eiga

<sup>45</sup> Öryggi hjólandi vegfarenda á þjóðvegum landsins – Maí 2017. Anna Guðrún Stefánsdóttir, Berglind Hallgrímsdóttir og Hallbjörn R. Hallbjörnsson, Verkís.

<sup>46</sup> Stoppistöðvar á þjóðvegum í dreifbýli – Samanburður milli landa – Desember 2017. Mannvit.

<sup>47</sup> Greining kostnaðar við vetrarþjónustu með hliðsjón af veðurlagi – Júní 2017. Einar Sveinbjörnsson, Veðurvaktin, Sveinn Gauti Einarsson, Veðurvaktin og Einar Pálsson, Vegagerðin.

í handraðanum aðra mælistiku til að meta tengsl veðurs og kostnaðar við vetrarþjónustu Vegagerðarinnar. Gert er ráð fyrir að nota þetta nýja tól samhliða „VetrarIndex“. Nýja aðferðin var fólgin í því að greina dagleg kostnaðargögn Vegagerðarinnar á Suðvestursvæði á tímabilinu janúar 2011 til desember 2015 og bera þau saman við veðurgögn með nýjum hætti. Veðurgögnin voru fengin með því að endurgreina veður aftur til ársins 1961 með svokallaðri aðferð Hovmöllers. Hún byggir á greiningu þriggja veðurbáttanna í 500 hPa þrýstifletinum í námunda við landið. Út frá því er veðurfarinu skipt í 6 flokka samanber neðanskraða töflu.

1 Kalt og þurrt
2 Leysingar og vetrarblotar
3 A- og NA-átt, lægðir fyrir sunnan land
4 Umhleypingar og stormasamt
5 Útsynningur
6 N-átt með snjó

Tilgangur með verkefninu var að skoða hvernig aðferðin kæmi út og meta jafnframt gagnsemi hennar. Megin niðurstaðan er sú að með aðferðinni fæst hagnýtt greiningartól sem tengir kostnað og veður saman í klösunum 6, viku í senn. Hvort sem litið er til kostnaðar eða ekinna kílómetra þjónustutækja er umfang mismunandi og er til dæmis í báðum tilvikum 6 falt meiri fyrir klasa 5 (útsynningur) miðað við klasa 1 (kalt og þurrt). Aðferðin kemur að notum við að skýra betur fjárútlát til þjónustu milli ára og getur gagnast við áætlanagerð og mat á þjónustukostnaði út frá hinni stóru breytu sem veður er í þessum efnum. Bent er á að þessi athugun miðast við Suðvesturland, þar sem hálkuvarnir eru uppistaðan í vetrarþjónustu, en einnig mætti þróa hana áfram og skoða staði t.d. þar sem snjómokstur er meginþáttur vetrarþjónustunnar.

Vegagerðin setur upplýsingar um vindhraða og vindhviður á skiltum og á vefnum fyrir nokkra staði þar sem vindur getur skapað hættu fyrir umferð. Upplýsingarnar eru fengnar úr vindmælum Vegagerðarinnar, sem eru forritaðir fyrir einnar sekúndu gildi sem skilgreina vindkviður. Notendur þessarrar þjónustu hafa vanist þessu og hafa fengið reynslu og tilfinningu fyrir hættulegum vindgildum á þekktum hviðustöðum út frá því. Vindmælar Veðurstofunnar eru hins vegar flestir stilltir á þriggja sekúndu vindhviður. Styrkt var verkefni til að bera saman þessar mælingar<sup>48</sup>. Kannað var hver munur væri á þessum tveimur gildum í sömu mælingu. Niðurstöður athugananna benda til að við allar venjulegar aðstæður langflestira vindmæla Vegagerðarinnar, til dæmis þegar vindur blæs yfir flatt einsleitt svæði, sé munur á einnar og þriggja sekúnda hviða lítill og hefur ekki áhrif á framsetningu vindhraða eða mestu hviðu. Hins vegar þegar mest liggur við, í verstu illviðrum, kann munur að vera áþreifanlegur, en þó misjafn eftir aðstæðum á hverjum stað. Ekki eru dregnar ályktanir eða lagðar fram tillögur um hvort rétt sé að breyta mælum Vegagerðarinnar, þannig að þeir mæli þriggja sekúndu vindhviður í framhaldi af þessu, en hins vegar lagt til að gera frekari athuganir. Í sama verkefni voru áhrif staðsetningar vindmæla á möstrum veðurstöðva kannað. Þrjár stöðvar voru skoðaðar. Greinilegt var að mastur hefur áhrif á vindmælingar á öllum þessum stöðum. Mest eru áhrifin á ákveðnu vindáttarbili, sem næst samsíða stefnu mælistangarinnar. Bent er á að við uppsetningu á nýjum veðurstöðvum sem komið er fyrir á myndavélamastri ætti að nota vindrós til að finna heppilegustu uppsetninguna. Yfirleitt blæs vindur ekki jafnt úr öllum áttum og heppilegast er að staðsetja mælinn þannig að mastrið skyggi á úr þeirri vindátt sem óalgengust er.

<sup>48</sup> Rannsóknargreining á vindmælingum Vegagerðarinnar – Október 2016. Einar Sveinbjörnsson og Sveinn Gauti Einarsson, Veðurvaktin.

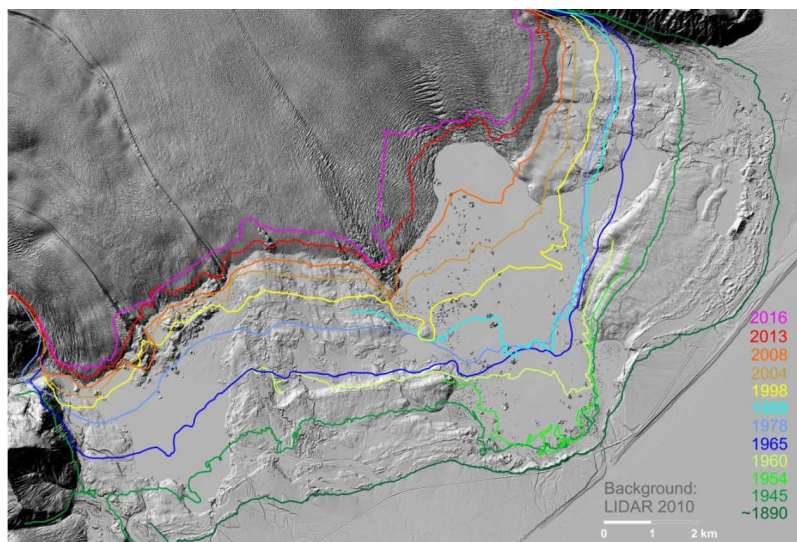


## 4 UMHVERFI

Verkefni undir þessum flokki fjalla nokkur um jökla og önnur um gróður og uppgræðslu og svo eru verkefni sem fjalla um ýmislegt annað.

### 4.1 JÖKLAR

Tvö verkefni sem tengjast jöklum eru í raun vöktunarverkefni, þar sem fylgst er með breytingum, m.a. með það í huga að geta sagt fyrir um atburði sem geta haft áhrif á vegakerfið. Í öðru þeirra er fylgst með afkomu og hreyfingu Breiðamerkurjökuls og afrennsli leysingavatns til Jökulsárlóns. Greinargerð barst um verkefnið vegna styrkjar ársins 2016, en hún var ekki gefin út á vefnum. Í greinargerðinni kom fram að ársafkoma jökulsins (mæld í metrum vatnsígildis) var neikvæð, þ.e. jökullinn minnkaði, en þó undir meðaltali, c.a. 64% af meðalafkomu. Meðalársrennsli var hins vegar nálægt meðaltali (60 m<sup>3</sup>/sek). Í hinu verkefninu er fylgst með Grímsvötnum og var skilað yfirliti yfir könnun á aðstæðum við þau: vatnshæð, legu vatnarása, mat á þykkt ishelli, flatarmáli og rúmmáli Grímsvatna, hæð og styrk ísstíflu, mat á líklegu hámarksrennsli í hlaupum, mæling á rennsli úr Grímsvötnum, mat á núverandi stöðu í Grímsvötnum og áframhaldandi vöktun ísstíflu. Afkomumælingar á jöklinum sýna svipaðar sveiflur og fyrir Breiðamerkurjökul, en ársafkoma Grímsvatnasvæðisins er þó jákvæð og hefur verið það utan ársins 2010, en þá varð gos.



Mynd 12 Lega jaðars Breiðamerkurjökuls á ýmsum árum frá lokum litlu ísaldar um 1890. Jaðarinn 1890 er unnin eftir korti danska herforingjaráðsins og legu ystu jökulgarða sem sjást víðast vel í skuggamyndinni hér á bakvið (sjá . t.d. Tómas Jóhannesson o.fl., 2013). Jaðrar eftir 2004 eru unnir eftir gervihnattamyndum (SPOT-5 og Landsat-8), annað eftir flugmyndum Landmælinga Íslands.<sup>49</sup>

Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands hefur frá árinu 2012 gert tilraunir með notkun íssjár (ratsjá sem horfir niður í ísinn) við eftirlit með vatnssöfnun undir sigkötlum í Mýrdalsjökli. Snögg hlaup úr kötlum jökulsins hafa valdið skemmdum á umferðarmannvirkjum á Mýrdalssandi og geta ógnað öryggi vegfarenda. Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar hefur tekið þátt í að styrkja þessar tilraunir. Frumkönnun þeirra gagna sem aflað hefur verið með þessum hætti hefur leitt í ljós að túlkun mælinganna er engan vegin einföld. Í skýrslu sem skilað var til rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar<sup>50</sup>, er

<sup>49</sup> Úr greinargerð Jöklaþóps Jarðvísindastofnunar til Vegagerðarinnar um styrk til verkefnisins um afkomu og hreyfingu Breiðamerkurjökuls (umsjón Finnur Pálsson, verkefnastjóri í jöklafræðingum; fp@hi.is)

<sup>50</sup> Hvað sýna íssjarmælingar undir sigkötlum Mýrdalsjökuls? – Maí 2017. Eyjólfur Magnússon, Finnur Pálsson, Magnús T. Guðmundsson, Joaquín M.C. Belart og Þórdís Högnadóttir, Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands.



greint frá frekari úrvinnslu mælinganna og því hvað sú vinna leiðir í ljós. Einnig er skoðað hverjir eru annmarkar þeirrar mæliaðferðar sem jafnan hefur verið beitt og hvað ítarlegri mælingar geta leitt í ljós. Meginniðurstöður eru að sú vöktun sem gerð hefur verið með íssjá frá 2012 er mjög gagnleg til að greina hvort stórra hlaupa sé að vænta undan sigkötlum Mýrdalsjökuls. Hún er hins vegar ekki fullnægjandi til að meta magn vatns sem er finna undir kötlunum hverju sinni við venjulegar kringumstæður, þegar vatnsmagnið er ekki meira en svo að óveruleg hætta stafar af. Þannig hafa aðstæður verið allt frá hlaupinu í júlí 2011 sem tók af brúna yfir Múlakvísl. Framhald þessa verkefnis verður unnið með styrk frá Rannsóknasjóði Rannís í verkefninu "Katla Kalda", sem hófst vorið 2016.

## 4.2 GRÓÐUR / UPPGRÆÐSLA

Undir þetta flokkast þrjú verkefni sem styrkt voru árið 2016. Eitt þeirra fjallar um frærækt innlendra plöntutegunda til uppgræðslu. Verkefnið hefur verið styrkt árlega frá og með árinu 2011 og var markmið þess að til verði nothæf vel spírandi fræ af hentugum tegundum til uppgræðslu, sem hægt væri að nýta til fræframleiðslu. Jafnframt að tiltækar væru upplýsingar um hvernig standa á að frærækt svo og sáningu og útplöntun tegundanna, aðferð við fræuppskeru og líklegt fræmagn. Drögum að áfangaskýrslu var skilað, en hún ekki gefin út. Stefnt er að því að kynna niðurstöðurnar hjá Vegagerðinni, en ekki hefur orðið af því enn.

Annað verkefni fjallaði um skjólbelti úr gróðri meðfram vegum, en þeim er ætlað að draga úr vanda s.s. vindkviðum, skafrenningi og snjósöfnun. Markmið verkefnisins var að þróa tegundasamsetningu í slík skjólbelti sem henta þeim aðstæðum sem eru víða við vegi landsins. Skilað var áfangaskýrslu um stöðu verkefnisins, en hún var ekki sett á vefinn. Gert var ráð fyrir að verkefninu lyki formlega með lokaskýrslu í janúar 2018. Hins vegar komu upp vandamál varðandi skjólbeltafræðin og snjósöfnun og ekki tókst að ljúka lokaskýrslu á tilsettum tíma. Nú er stefnt að því að verkefninu ljúki í október 2018.

Árið 2015 styrkti rannsóknasjóður verkefni þar sem skoðuð var umhverfisvæn eyðing á gróðri í vegköntum. Um var að ræða svokallaða SPUMA aðferð, sem er fólgin í að 98°C heitu vatni er sprautað á gróðurinn áramt froðu sem samanstendur af kókos og maís. Froðan heldur hita á vatninu í nokkrar mínútur sem á að duga heitu vatninu til að drepa gróðurinn. Í framhaldi af þessu var styrkur veittur árið 2016 til að greina þörf Vegagerðarinnar fyrir tækjabúnað í þessu sambandi og að meta kostnað við að innleiða aðferðina. Verkefninu hefur ekki verið lokið enn.

## 4.3 ANNÆÐ

Annar áfangi verkefnisins um kortlagningu þarfar á salernisaðstöðu við þjóðvegi landsins var styrktur árið 2016<sup>51</sup>. Í fyrri áfanga verkefnisins var reynt að skilgreina staði á þjóðvegi 1, þar sem þörf var talin vera á fleiri vegasalernum. Til að meta það var miðað við umferðarálag á viðkomandi vegi sem og talningu á ferðamönnum á helstu ferðamannastöðum landsins. Innan Vegagerðarinnar var salernisþörf einnig skoðuð og notast við reiknilíkan þar sem meðal annars var miðað við hegðunarmynstur vegfarenda. Fyrri áfangi þessa verkefnis náði eins og áður segir yfir hringveginn, en reiknilíkan Vegagerðarinnar var víðtækara. Í verkefninu er gerð nánari greining á þeim 37 áningastöðum sem bent var á í þessum úttektum. Auk þess eru kynntar tvenns konar lausnir, annars vegar vatnssalerni og hins vegar þurrsalerni og fjallað um kostnað þeirra og sett er fram flæðirit fyrir ákvarðanatöku um hvaða lausn ætti að velja. Þá er í skýrslunni rætt um möguleika á endurnýtingu seyru til landgræðslu. Áður nefndum lausnum er lýst hvorri fyrir sig og fjallað um kosti og galla þeirra

<sup>51</sup> Salernisaðstaða við þjóðvegi Íslands. Kortlagning þarfar á salernisaðstöðu meðfram þjóðvegum (2. hluti) – Ágúst 2017. Ragnhildur Gunnarsdóttir, Hlöðver Stefán Þorgeirsson og Reynir Sævarsson, Efla

auk kostnaðar (stofn- og rekstrarkostnaður). Fram kemur að þurrsalerni gætu verið áhugaverður kostur og þau eru að mörgu leyti umhverfisvænni lausnir en vatnssalerni. Auk þess er rekstrarkostnaður þeirra oft á tíðum lægri. Þau má einnig nota allt árið um kring, en á mörgum ferðamannastöðum eru vatnssalerni aðeins notuð á sumrin, þar sem ekki er hægt að halda vatnsveitunni frostvarinni yfir vetrartímamann nema rafveitu njóti við. Hins vegar er bent á að margir ferðamenn vilja ekki nota þurrsalerni, en þó tekið fram að með tæknilega góðum lausnum er hægt að gera slíkar lausnir jafn snyrtilegar og notendavænar og hefðbundin vatnssalerni. Varðandi endurnýtingu seyru kemur fram að virk landgræðsluvæði eru á landinu öllu, þar sem nýta mætti hana til uppgræðslu. Bent er á að slíkt ætti að gera í samvinnu við Landgræðslu ríkisins. Fram kemur að þó þurrsalerni gæti almennt verið áhugaverður kostur, er nauðsynlegt að gera staðarkönnun á hverjum stað fyrir sig áður en ákvörðun er tekin um lausn. Flæðiritinu sem útbúið var og birt er í skýrslunni, er ætlað að hjálpa til þess.

Í öðru verkefni var fjallað um möguleika til að nota úrgangsplast í bikbundið slitlag<sup>52</sup>. Fjölliður (til dæmis SBS, styrene-butadiene-styrene) hafa verið notaðar til að bæta eiginleika bikbindiefna með tilliti til hitabreytinga, þ.e. minnka stífni þess við lægri hita en auka hana við hærri hita. Sagt er frá tilraunum með að nota tætt plastúrgangsefni í stað þessara fjölliða. Slíkt hefur verið gert í tölverðum mæli á Indlandi. Fram kemur að hægt sé að bæta plastinu í framleiðslu malbiks á þrjá vegu. Í fyrsta lagi að blanda því saman við bindiefnið, í öðru lagi að láta það húða steinefnið, og í þriðja lagi að nota plastið í stað hluta af steinefnum í malbikið. Fram kemur að aðferðin við að húða steinefnið sé sú sem er líklega best. Farið er yfir ýmsar heimildir um rannsóknir gerðar á malbiki sem hefur verið framleitt með plastúrgangsefni. Samkvæmt því hefur plastið jákvæð áhrif á flesta eiginleika sem notaðir eru til að mæla gæði malbiks. Þá eru settar fram hugmyndir um hvað slík notkun myndi spara hér á landi, bæði varðandi kostnað við förgun plastúrgangs, sem þarf meðal annars að flytja úr landi í dag og jafnframt ef gæði malbiksins verði meiri, eins og margar rannsóknir sýna. Dregin er sú ályktun að vert væri að prófa þetta frekar hér á landi.

Vegagerðin er stór vinnustaður og ætti þannig að geta haft leiðandi hlutverk meðal aðila í mannvirkjagerð til að bæta umhverfisvitund starfsmanna. Ráðist var í verkefni þar sem markmiðið var að gera tillögu að aðferðarfræði til meta umhverfisvitund starfsmanna fyrirtækja og stofnana og jafnframt að meta hvaða aðferðir eru áhrifaríkastar til efla hana. Skilað var tveimur skýrslum um verkefnið<sup>53, 54</sup>. Fyrri skýrslan fjallaði um könnun á umhverfisvitund starfsmanna Vegagerðarinnar, sem lögð var fyrir í lok árs 2016. Seinni skýrslan fjallar svo um könnun sem gerð var í árslok 2017 til að meta árangur af innri aðgerðum til vitunarvakningar, sem gerðar voru hjá Vegagerðinni í kjölfar fyrri könnunarinnar. Vitunarvakningin var einkum í formi ýmis konar fræðslu, en einnig breytingar á daglegum rekstri, meðal annars í tengslum við græn skref í ríkisrekstri, sem gætu haft áhrif til bætts umhverfis. Þegar niðurstöður milli ofangreindra kannana voru bornar saman, kom fram lítill munur. Þó eru vísbendingar um aukna umhverfisvitund. Meðal þess sem fram kemur er að notkun á fjölnotapokum meðal starfsmanna hefur aukist, sem og innkaup á lífrænt ræktuðu grænmeti og ávöxtum. Þá er 10% meiri vilji meðal svarenda til þess að leggja meira á sig til að vernda umhverfið. Þeir eru líka líklegri til að greiða meira fyrir umhverfisvæna vöru en í fyrri könnun. Fram kemur að niðurstöðurnar bendi til þess að einhver árangur hafi verið af aðgerðum sem farið var í, þó

<sup>52</sup> Plast endurunnið í vegi: mat á hagkvæmni þess að nota úrgangsplast til vegagerðar á Íslandi (Skýrsla á ensku, enskur titill: Plastic recycled in roads: feasibility study on the use of plastic waste for road paving in Iceland) – Apríl 2017. Jaime McQuilkin, ReSource International ehf.

<sup>53</sup> Umhverfisvitund starfsmanna stofnana og fyrirtækja, mæling og þróun – mars 2017. María Stefánsdóttir, Ólöf Kristjánsdóttir og Sandra Rán Ásgrímsdóttir, Mannvit.

<sup>54</sup> Umhverfisvitund starfsmanna stofnana og fyrirtækja, mæling og þróun – mars 2018. Sandra Rán Ásgrímsdóttir, Ólöf Kristjánsdóttir og María Stefánsdóttir, Mannvit

utanaðkomandi þættir kunni líka að hafa haft áhrif. Lagt er til að Vegagerðin haldi áfram vinnu við að auka umhverfisvitund starfsmanna og að árlega verði gerð könnun til að meta árangur vinnunnar.

Tvö verkefni má nefna í viðbót, sem voru flokkuð undir umhverfi árið 2016. Annars vegar er kortlagning á aftakastormum á Suðvesturlandi og hins vegar vistferilsgreining fyrir stálbrú.

Í fyrra verkefninu<sup>55</sup>, var fjallað um skoðun á veðurfari á Suðvesturlandi. Hvassviðri og stormar hamla oft samgöngum. Algengustu lokanir á þjóðvegum landsins verða þegar djúpar og krappar lægðir fara hjá landinu og óveður og vindstrengir myndast nærri fjöllum. Vegna landslags er vindafar afar breytilegt, bæði milli landshluta og innan þeirra. Vindstrengir eru jafnan mjög staðbundnir og vegalokanir, þegar þeirra er þörf, því yfirleitt bundnar við stutta vegarkafla, en í nágrenni getur verið mun skaplegra veður. Með tilkomu sjálfvirkra veðurmælinga og uppsöfnun gagna úr þeim, hefur skapast grundvöllur til að gera greiningar á aftakaveðurhæð, en það er tölfræðileg aðferð til að meta tíðni og vindstyrk fátíðra atburða. Frá 2004 hafa verið gerðir lofthjúpsreikningar í þéttriðnu neti fyrir Ísland. Með nýtingu niðurstaðna slíkra útreikninga við greiningu aftakavinda er hægt að kortleggja tíðni og styrk atburða, óháð mælineti. Í þessu verkefni eru stigin fyrstu skrefin í slíkri kortlagningu. Kortlagningin er gerð fyrir Suðvesturland. Niðurstöður verkefnisins eru að hægt er að nota niðurstöður lofthjúpsreikninga sem innlagsgögn við greiningu á aftakavindum og búa til heilsteypt kort af t.d. 50 ára vindstyrk fyrir all Ísland. Slík kort myndu nýtast ýmsum aðilum og kynni að vera mikilvægt innlegg varðandi rekstur og viðhald vegakerfisins og við mat á vindálagi á mannvirki.



*Mynd 13 Slitlag hefur fokið af vegi, rétt sunnan við Kvísker, horft til norðurs (ljósmynd Sigurður Gunnarsson, Hnappavöllum)<sup>56</sup>*

Rannsóknasjóður hefur styrkt verkefni, þar sem annars vegar var gerð vistferilsgreining fyrir steinsteypta brú á Íslandi og hins vegar fyrir vegkafla. Í þetta sinn var gerð sambærileg greining fyrir íslenska stálbrú<sup>57</sup>. Í vistferilsgreiningu mannvirkis eru umhverfisáhrif byggingar og reksturs mannvirkisins metin allt frá því hráefnum til byggingar er aflað úr náttúrunni þar til mannvirkið er rifið og byggingarefnum fargað eða þau endurunin. Niðurstöður þessara greininga má nýta til að leggja mat á umhverfisáhrif vegakerfisins, einnig til að hafa til hliðsjónar við hönnun nýrra vega og brúa. Í þessu verkefni var brúin yfir Grímsá við Fossatún í Borgarfirði vistferilsgreind. Brúin er 88 metra löng stálkassabrá byggð úr stálbitum sem hvíla á steinsteyptum stöplum og bera uppi brúargólf úr forsteyptum einingum. Við greininguna er alþjóðlegum stöðlum (ISO 14040 og ISO 14044) fylgt. Greiningin nær yfir alla fasa vistferilsins, allt frá öflun hráefna til förgunar. Niðurstöður

<sup>55</sup> Kortlagning aftakavinda á Suðvesturlandi – Mars 2017. Guðrún Nína Petersen, Hálfán Ágústsson og Ólafur Rögnvaldsson, Veðurstofu Íslands.

<sup>56</sup> Úr skýrslunni „Kortlagning aftakavinda á Suðvesturlandi“

<sup>57</sup> Vistferisgreining fyrir íslenska stálbrú – Maí 2017. Hlöðver Stefán Þorgeirsson, Sigurður Thorlacius, Helga Jóhanna Bjarnadóttir og Baldvin Einarsson, Eflu.

greiningarinnar benda til að vistferilsfasinn öflun og vinnsla hráefna valdi meiri umhverfisáhrifum en aðrir vistferilsþættir til samans, í þeim umhverfisáhrifaflokkum sem litið var til. Þessi áhrif eru fremst í vistferlinum og að mestum hluta erlendis. Þess vegna eiga þau til að falla í skuggann af áhrifum sem verða t.d. á verkstað eða við flutninga. Efnisval ræður mestu um umhverfisáhrif í þessum vistferilþætti. Hvatt er til að aðferðafræði vistferilsgreininga verði nýtt í hönnun samgöngumannvirkja, svo draga megi fram vistvæna valkosti við ákvarðanatöku þegar best tækifæri eru til að hafa áhrif á endanlega hönnun. Samanburður við vistferilsgreiningu á steyptri brú, sem áður var gerð, benda til að umhverfisáhrif, reiknuð á hvern fermetra nýtanlegs brúargólfs, séu meiri fyrir steypu brúna hvað varðar gróðurhúsaáhrif og svifryk, en hins vegar minni í flokknum eyðing auðlinda. Þó er bent á að ólík brúarstæði hafi áhrif á samanburðinn og gott brúarstæði ráði ekki síður miklu um umhverfisáhrif en val á byggingarefnum og byggingarlagi.

Að lokum má hér geta um verkefni sem fjallar um umhverfisáhrif vegsalts og fékk styrk árið 2015, en skýrslan kom ekki út fyrr en í janúar 2018<sup>58</sup>. Notkun vegsalts (NaCl) hefur aukist töluvert hérlendis á síðustu árum, einkum til hálkuvarna. Veturinn 1998-1999 voru notuð 2.800 tonn, en 27.000 tonn veturinn 2011-2012. Þá er magnesíumklóríð (MgCl<sub>2</sub>) notað til rykbindingar. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að vegsalt getur haft neikvæð áhrif á grunn- og yfirborðsvatn, jarðveg og gróður. Hér á landi hefur þessu ekki verið gefinn mikill gaumur, einkum vegna stöðu landsins, nálægð hafsins og lægðargangs. Talið er að loftborin ákoma salts sé veruleg, í hlutfalli við það salt sem notað er til hálkuvarna. Í skýrslunni er sett fram, með ákveðnum nálgunum, að heildarsaltnotkun Vegagerðarinnar sé um 3,4% af heildar salti sem fellur að meðaltali á landið á ári. Fram kemur að vegsalt dreifist út í náttúruna með vindi, afrennsli, slettum, slabbi, úða og snjómokstri. Saltið berst síðan niður í jarðveginn með regni og snjóbráð og berst á endanum í grunnvatnið. Megnið af saltinu (50-80%) berst með afrennsli rétt út fyrir vegkantinn og 90% þess lenda innan við 20 metra frá vegkantinum. Helstu umhverfisáhrif salts eru á grunn- og yfirborðsvatn. Þá hefur það áhrif á jarðveg sem leiðir af sér verri skilyrði fyrir gróðurvöxt. Salt hefur einnig áhrif á gróður, einkum barrtré. Ekki eru talin mikil áhrif af vegsalti á dýr. Þegar farið er yfir stöðuna hérlendis, kemur fram að hér hafi ekki komið fram beinar kvartanir eða ábendingar um umhverfisáhrif vegsöltunar á grunnvatn. Skýringin er talin geta verið að hér er vegakerfið ekki mjög þéttriðið, þannig að magn salts á flatareiningu er minna en víða erlendis. Mikil úrkoma er einnig talin hafa áhrif hvað þetta varðar. Hins vegar sýna mælingar að vegsöltun hafi staðbundin áhrif til hækkunar á klóríðstyrk, til dæmis í borholum við Litlu kaffistofuna við Suðurlandsveg og einnig hefur lítilsháttar hækkunar orðið vart mjög nálægt Þjóðveginum á Sandskeiði. Í skýrslunni er bent á að full ástæða sé til að vera á varðbergi og gæta varúðar við notkun á vegsalti, einkum í ljósi þess að saltnotkun getur verið töluverð á einstaka vegi og þannig haft staðbundin neikvæð umhverfisáhrif.

<sup>58</sup> Umhverfisáhrif vegsöltunar, forathugun – Janúar 2018. Páll Höskuldsson, Efla

## 5 SAMFÉLAG

Samfélagsverkefni eru af ýmsum toga og geta í raun haft snertifleti við alla hina flokkana. Hér er greint frá niðurstöðum nokkurra þeirra.

Verkefnið „Áhugaverðir staðir – Hættulegir staðir?“ fjallar um staði á þjóðvegakerfinu þar sem fólk, einkum þó erlendir ferðamenn, stöðva við vegi eða í vegkanti til myndatöku, með tilheyrandi slyshættu<sup>59</sup>. Verkefnið gæti þannig flokkast sem umferðaröryggisverkefni. Í verkefninu voru þeir staðir á Hringveginum þar sem stoppað er ítrekað kortlagðir, en annars eru slík stöpp oft tilviljunarkennd. Við upplýsingaöflun var leitað til starfsmanna Vegagerðarinnar í þjónustu og rekstri, sem vinna á vegum úti allan ársins hring og þekkja umhverfi þeirra hvað best. Einnig var leitað til ferðaþjónustuaðila með hópferðabíla til að fá upplýsingar um þeirra reynslu af því hvar ferðamenn vilja stoppa til að taka myndir. Í skýrslunni eru niðurstöður athuganna settar fram eftir umdæmi hverrar þjónustustöðvar Vegagerðarinnar. Byrjað er á umdæmi Vegagerðarinnar í Vík og farið réttsælis eftir Hringveginum um landið. Alls eru skráðir 102 staðir þar sem sjá má ferðafólk stoppa ítrekað á vegi eða í vegkanti til myndatöku og þar sem lítil sem engin aðstaða er fyrir hendi. Mest er um þessa staði á Suður- og Suðausturlandi, sem og á Mývatnssvæðinu. Í lok hvers kafla er umræða um þessa staði auk þess sem greint er frá staðsetningu núverandi áningastaða. Vonast er til að þessi samantekt nýtist við staðsetningu nýrra áningarstaða í framtíðinni, þannig að staðsetning þeirra hjálpi til þess að ferðamenn stoppi ekki utan þeirra. Áningarstaðir Vegagerðarinnar gegna allmennt ákveðnu hlutverki með tilliti til umferðaröryggis. Á þeim geta vegfarendur áð um stund og ef til vill tekið ljósmyndir áður en förinni er haldið lengra. Í skýrslunni eru einnig nefndar aðrar leiðir til að minnka stöpp utan áningastaða, s.s. merkingar þeirra og einnig er sagt frá að tilraun með að heilmála kantlínur bendir til að myndastöpp ferðamanna minnki á þeim stöðum.



Mynd 14 Áhugaverður staður?-Hættulegur staður?<sup>60</sup>

Annað verkefni sem flokkað ver undir samfélag, fjallar líka um umferðaröryggismál nánar til tekið umferðaröryggi erlendra ferðamanna<sup>61</sup>. Markmið verkefnisins var að greina hver árif sívaxandi fjöldi ferðamanna á Íslandi hefur haft á umferðaröryggi á undanförunum árum. Reynt var að meta fjölda alvarlegra slysa á erlendum ferðamönnum og það borið saman við önnur lönd á sama tímabili. Gögnin sem skoðuð voru fyrir Ísland komu frá Samgöngustofu og náðu yfir tímabilið 2001-2015. Samkvæmt þessum gögnum fjölgaði slösuðum erlendum ferðamönnum í réttu hlutfalli við aukningu í

<sup>59</sup> Hringvegurinn – Áhugaverðir staðir – September 2017. Sóley Jónasdóttir, Vegagerðin.

<sup>60</sup> Ljósmynd úr skýrslunni „Hringvegurinn – Áhugaverðir staðir“

<sup>61</sup> Umferðaröryggi erlendra ferðamanna á Íslandi – Janúar 2017. Haraldur Sigbórsson og Stefán Einarsson.

fjölda þeirra á tímabilinu. Einnig var skoðað hvernig slys og fjöldi ferðamanna skiptast á þjóðerni. Tíðni slasaðra reiknað á milljón ferðamenn var hæst fyrir ferðamenn frá Spáni og Ítalíu, en Kína og Pólland koma þar skammt á eftir. Samanburður var einnig gerður við Noreg og Nýja-Sjáland. Í ljós kom að ekki hefur verið gerð sérstök athugun á umferðaröryggi erlenda ferðamanna í Noregi, en yfirlit um slys og meiðsli ferðamanna þar árin 2000 annars vegar og 2015 hins vegar sýnir fækkun þó að ferðamönnum hafi fjölgað á milli þessara ára. Fram kemur að svipuð niðurstaða hafi fengist í Svíþjóð. Á Nýja-Sjálandi hefur þetta verið skoðað ítarlega og fram kemur að þrátt fyrir mikla aukningu ferðamanna á síðastliðnum 10 árum hefur slysum, þar sem erlendir ferðmenn eiga í hlut, ekki fjölgað. Í skýrslunni kemur einnig fram að lögð hefur verið áhersla á ýmsar forvarnir hvað varðar akstur erlendra ferðamanna á Nýja-Sjálandi. Dregnar eru fram nokkrar tillögur sem lúta að því að bæta ástandið. Meðal annars er minnt á að laga þarf augljósa vankanta á vegakerfinu (s.s. einbreiðar brýr), bæta og skýra merkingar, auka áróður og fræðslu meðal annars í kynningarefni fyrir bílaleigur og fleira. Einnig er bent á að gera mætti svarblettagreiningu vegna slysa erlendra ferðamanna og þannig fá frekari ábendingar um hvar skórinn kreppir.

Eitt af markmiðum samnings Sameinuðu þjóðanna um jöfn réttindi allra að samfélaginu, er að allir hafi sama aðgang og möguleika á að lifa sjálfstæðu lífi. Ein forsenda þess er að geta ferðast eða hreyft sig frá einum stað til annars. Þetta felur í sér að umhverfi sé hannað þannig að tekið sé tillit til allra, með aðgengi og notagildi í huga. Slík hönnun hefur verið nefnd algild hönnun á íslensku. Í Danmörku, Noregi og Svíþjóð hefur talsvert verið rannsakað hvernig best er að hanna umhverfið á þennan hátt<sup>62</sup>. Markmið verkefnisins var að skoða hönnunarleiðbeiningar og handbækur um algilda hönnun í þessum löndum, greina hvað sé líkt og hvað ólíkt og geta þannig lagt grunn að íslenskri handbók um algilda hönnun. Í skýrslunni er farið yfir ýmis atriði sem taka þarf tillit til í algildri hönnun og hvernig þau eru meðhöndluð í löndunum. Rætt er um ýmsar hönnunarforsendur, viðhald, umferð og umhverfi, mannvirki tengd almenningssamgöngum, upplýsingar og skilti og gróður. Niðurstaða athugananna er að í flestum tilvikum eru meginreglur og kröfur er varða aðgengi sambærilegar í löndunum þremur. Nokkur munur er þó á hversu ítarlega er fjallað um hvern þátt algildrar hönnunar og því sem henni tengist og sum atriði eru ekki tekin fyrir í öllum löndunum. Venjur og aðstæður í hverju landi koma einnig fram, til dæmis er löng hefð fyrir notkun reiðhjóla í Danmörku og endurspeglast það í því að mikil áhersla er lögð þar á skýrann aðskilnað hjólandi og gangandi umferðar. Fleiri atriði um mun eru tiltekin í skýrslunni. Minnt er á að algild hönnun er lifandi ferli sem þarf stöðugt að þróa og endurbæta og það eru notendur sem vita helst hvaða lausnir virka. Algild hönnun er nauðsynleg fyrir suma, en gangleg fyrir alla. Í framhaldi af þessu verkefni, er nú hafin vinna við gerð handbókar um algilda hönnun í samvinnu Verkís, Vegagerðarinnar og Reykjavíkurborgar.

Ransóknasjóðurinn veitt styrk árið 2015 til verkefnis sem fjallaði um gildi fjárfestinga í innviðum<sup>63</sup>. Um efnið var rituðu meistararitgerð í fjármálahagfræði við Háskóla Íslands. Markmið verkefnisins var fyrst og fremst að leitast við að sýna fram á hvaða áhrif fjármögnun vegakerfa hefði á hag þjóða. Settar voru fram tvær ransóknaspurningar, annars vegar um hvernig unnt er að meta virði þjóðvegakerfisins og hins vegar hvaða þýðingu það hefði ef þjóðvegir væru hluti af efnahagsreikning ríkisins, en ekki á kostnaðar hlið hans eins og nú tíðkast. Greint er frá niðurstöðu spurningakönnunar meðal fyrirtækja, þar sem m.a. kemur fram að langflestir telja að ástand vegakerfisins sé slæmt og að meiri fjárveitingar þurfi til þess. Þá er greint frá alþjóðlegum samanburði á útgjöldum til vegamála. Fram kemur að útgjöld til vegamála séu að meðaltali hærri hér en á hinum norðurlöndunum bæði

<sup>62</sup> Algild hönnun umferðarmannvirkja – samanburður á norrænum hönnunarreglum – Ágúst 2017. Berglind Hallgrímsdóttir og Áslaug Katrín Aðalsteinsdóttir, Verkís.

<sup>63</sup> Gildi fjárfestinga í innviðum – Apríl 2017. Mannvit verkfræðistofa.

sem hlutfall af landsframleiðslu og á hverja ekna kílómetra. Í því sambandi er þó bent á að samanburðurinn gæti verið skakkur m.a. vegna mismunandi uppgjörsaðferða milli landa og ólíkra skilgreininga á viðhaldi og fjárfestingu. Þá kemur fram að fjárveitingar til vegamála hér séu minni en áður, meðan umferðapungur hefur aukist. Í ályktunarkafla samantektarinnar kemur fram að niðurskurður útgjalda til viðhalds á vegum muni leiða af sér stórlega aukinn kostnað í framtíðinni. Ef fram fer sem horfir eru líkur á að vel rúmlega helmingur af öllu bundnu slitlagi vega hér á landi standist ekki viðhaldskröfur í nánustu framtíð. Fram kemur hvatning til stjórnvalda að rýna nánar í þá fjárveitingarþörf sem nú er svo mögulegt sé að minnka neikvæð áhrif í framtíðinni. Bætt utanumhald og rýni hvar fjárþörf er brýnust sé megin undirstaða þess, þar sem greina þarf hvar vegafarmkvæmda er þörf og að fjármunum sé útteilt á skilvirkan hátt. Mikilvægt er að umræða skapist um áhrif þess, til lengri tíma, að sinna ekki viðhaldi. Skýrsluhöfundar telja rétt að bæta mælikvörðum eignastýringar á virði vegakerfisins í heild sinni, en það bætir utanumhald og styður ákvarðanatöku varðandi útgjöld til vegamála.

Frá árinu 2014 hefur rannsóknasjóður styrkt verkefni sem er fólgið í skráningu vegminja. Í fyrsta áfanga verkefnisins voru teknar saman upplýsingar um sögulega muni í eigu Vegagerðarinnar og síðan var hafist handa við að skrá mannvirki. Markmið er að veita Vegagerðinni yfirsýn yfir þær minjar sem tengjast starfseminni og meta verndargildi þeirra. Í þeim áfanga sem styrktur var árið 2016 voru skoðaðir og skráðir 28 minjastaðir á Suðvestur- og Vesturlandi<sup>64</sup>. Minjarnar eru af fjórum gerðum: þjóðleiðir, minjavegir, minjabrýr og vitar. Valdar vegminjar eiga að vera einkennandi fyrir sögu vegagerðar frá upphafi og gefa góða mynd af henni. Í skýrslunni kemur fram að ein forsenda þess að hægt sé að vernda mannvirki sé að þau séu í einhverri notkun. Til dæmis má nýta gamlar brýr og vegi sem reið- og gönguleiðir. Erfitt getur verið að varðveita gamla vegi er þeir eru ekki lengur í notkun, þar sem vatn og vindar eyða þeim fljótt. Í skýrslunni er hverjum og einum af þessum tuttugu og átta minjastöðum lýst, gefið sögulegt yfirlit og fjallað um verndargildi og staðsetning sýnd á korti. Auk þess eru ljósmyndir af hverjum og einum. Fram kemur að þrjú af mannvirkjunum sem fjallað er um, eru friðlýst. Það eru vitarnir á Reykjanesi og við Garðskaga og brúin yfir Bláskeggssá í Hvalfirði. Nokkur mannvirkjanna hafa verið lagfærð eða endurbyggð, önnur eru metin þannig að ekki þurfi að fara í verndunaraðgerðir og svo er bent á að huga þurfi að verndun nokkurra þeirra. Bent er á að alltaf þurfi að meta hvort verndun mannvirkjanna sé forsvaranleg, nema ef aldur þeirra og saga gefi sérstakt tilefni til. Eins og áður er sagt getur verið erfitt að vernda mannvirki sem ekki eru í einhverri notkun.



Mynd 15 Gamli Garðskagaviti, byggður 1897 (ljósm. Arna Björk Stefánsdóttir)<sup>65</sup>

<sup>64</sup> Vegminjar – Suðvestur- og Vesturland – Mars 2017. Arna Björk Stefánsdóttir.

<sup>65</sup> Ljósmynd úr skýrslunni „Vegminjar – Suðvestur- og Vesturland“



Árið 2016 var áfram styrkt verkefni sem lýtur að rannsóknum á ferðamynstri og vinnusóknasvæði, nú á Norðanverðum Vestfjörðum<sup>66</sup>. Áður höfðu verið unnin samskonar verkefni, annars vegar fyrir Mið-Austurland (styrkt af rannsóknaþjóði Vegagerðarinnar) og hins vegar fyrir Akureyri og Húsavík (styrkt af Byggðarannsóknasjóði). Markmið með verkefninum er að búa til gagnasafn um ferðamynstur á öllu landinu, en það er talið styrkja grunngreiningar sem vinna þarf í tengslum við Samgönguáætlun og fleira. Erlendis eru athuganir sem þessar unnar út frá gögnum frá hagstofu viðkomandi lands. Slíkar upplýsingar eru hins vegar ekki aðgengilegar hér og hefur því verið valið að beita spurningakönnunum. Tæplega 10% vinnandi fólks á aldrinum 20-67 ára á norðanverðum Vestfjörðum tók þátt í verkefninu. Meðal niðurstaðna sem koma fram eru að langstærsti hluti svarenda vill vinna í 5-10 mín. ferðalengd frá heimili sínu sé þess kostur og eingöngu um 10-15% svarenda eru tilbúnir að ferðast meira en 30 mín. daglega til vinnu, jafnvel þó um draumastarf væri að ræða. Þá kemur fram að miðað við þær forsendur sem settar eru upp fyrir skilgreiningu á vinnusóknarsvæði, megi skilgreina tvö slík á norðanverðum Vestfjörðum, annars vegar Ísafjörður, Bolungarvík, Hnífsdalur, Flateyri, Suðureyri og Súðavík sem eitt svæði og hins vegar Þingeyri sem annað. Byggðastofnun hafði hins vegar áður skilgreint þetta allt sem eitt vinnusóknarsvæði. Ísafjörður er vinnusóknarsvæði fyrir bæjarkjarnana í kring utan Þingeyrar, en Ísafirðingar eru ekki mikið að sækja vinnu utan bæjarins. Fram koma einnig upplýsingar um fleiri atriði en að ofan greinir, sem voru með í spurningalistanum. Til dæmis ferðamáti, afstaða til mismunandi slitlaga á vegum og skoðun á nokkrum mismunandi vegaköflum á norðanverðum Vestfjörðum. Þar kemur m.a. fram að Súðavíkurlíð er talinn mest fráhrindandi vegkaflinn sem spurt var um. Í skýrslunni kemur enn og aftur fram eindregin ósk höfundar um að unnt verði að gera athuganir sem þessar mögulegar á landsvísu í gegnum skattaframtöl. Bent er á að hugsanlega sé skekkja í úrtakinu, þar sem gengið var í fyrirtæki og hringt í fólk til að fá það til að svara spurningalistanum. Talið er að sú aðferð verði til þess að meiri hluti svarenda verði háskólamenntað fólk í skrifstofustörfum

Að lokum verður hér sagt frá verkefni þar sem skoðuð var þróun í fjölda ferðamanna til Vestmannaeyja á tímabilinu 2004-2016. Jafnframt voru gerðar endurteknar vettvangskannanir árið 2016 meðal ferðamanna og íbúa í Vestmannaeyjum til að bera saman við samskonar kannanir frá 2012<sup>67</sup>. Meðal þess sem fram kom var að áætlað var að heildarfjöldi innlendra og erlendra ferðamanna í Eyjum yrðu samtals 150 þúsund árið 2016 og að heildar útgjöld þeirra yrðu um 3,4 milljarðar króna, sem er 70% hærra en var árið 2012. Þá kom fram að aukning hefur orðið á komu erlendra ferðamanna utan sumarmánaðanna þriggja (júní, júlí og ágúst), aðallega í maí, september og október. Yfir 90% Íslendinga og 72% erlendra gesta voru í ferð á eigin vegum og flestir erlendu ferðamanna höfðu leitað sér upplýsinga um Vestmannaeyjar áður en þeir komu, aðallega í ferðahandbókum en síðan á Google. Nær 70% erlendu ferðamanna og 40% Íslendinga komu í dagsferð. Viðmót heimamanna skoraði hæst í einkunn bæði hjá Íslendingum og erlendum ferðamönnum. Varðandi íbúa í Vestmannaeyjum, kom fram að nær allir (97%) sem tóku þátt í könnuninni höfðu farið upp á fastalandið síðustu 12 mánuði, en það var einnig tilfellið 2012. Nærri allir telja að ferðaþjónusta í Vestmannaeyjum eigi mikla framtíð fyrir sér að sumarlagi, en færri utan sumartímans. Eyjamenn eru einnig jákvæðir gagnvart ferðaþjónustunni og áhrifum hennar, en margir nefna ófullnægjandi samgöngur sem helsta veikleika hennar. Fjölmargar aðrar niðurstöður voru settar fram og nefnt er að þær mælingar sem gerðar hafa verið séu gagnlegar öllum þeim sem koma að ferðaþjónustu í Vestmannaeyjum. Upplýsingar fást um umfang hennar, veikleika, styrkleika

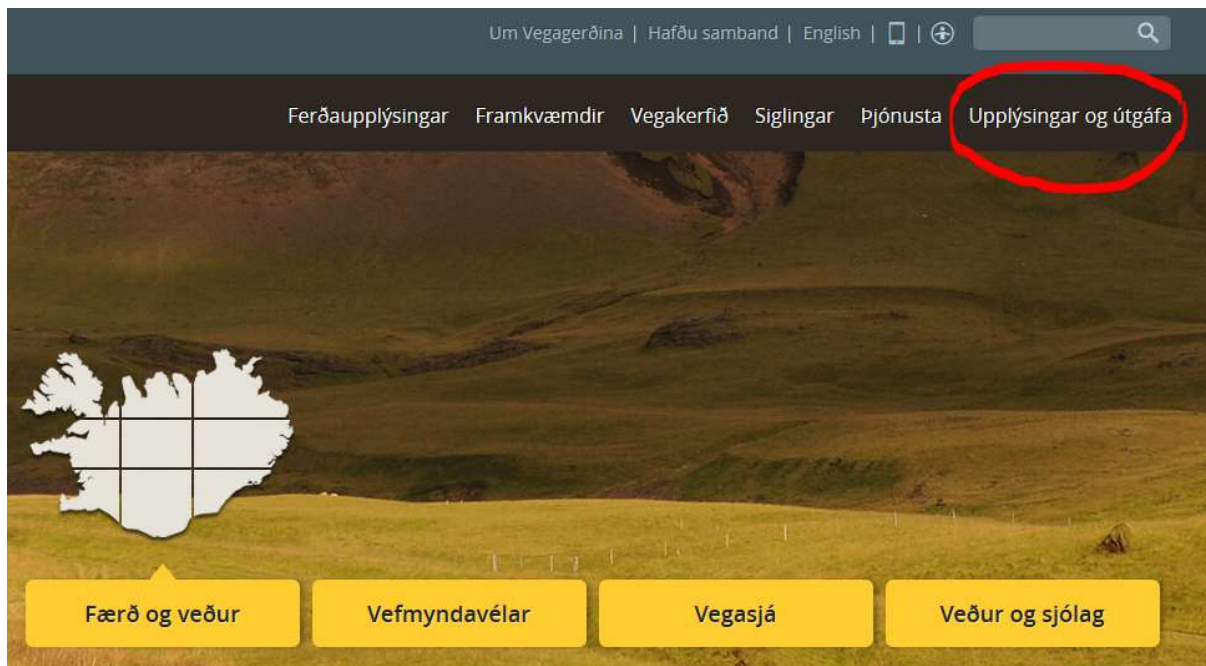
<sup>66</sup> Ferðamynstur og vinnusóknarsvæði – Norðanverðir Vestfirðir – Janúar 2017. Viaplan, skipulag samgangna.

<sup>67</sup> Ferðamenn og íbúar í Vestmannaeyjum 2016, samanburður við 2012 – desember 2016. Rögnvaldur Guðmundsson, Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar.

og tækifærum til þróunar. Upplýsingar um gesti í Eyjum eru einnig mikilvægur grunnur að framtíðarstefnumótun í ferðamálum fyrir sveitarfélagið.

## 6 TIL AÐ FINNA SKÝRSLUR Á VEF VEGAGERÐARINNAR

Auðveldasta leiðin til að finna skýrslur sem vísað er til hér að framan, er að fara inn á vef Vegagerðarinnar, [www.vegagerdin.is](http://www.vegagerdin.is). Þar má velja „Upplýsingar og útgáfa“ sbr:



Þá er komið inn á síðu sem inniheldur ýmislegt útgefið efni frá Vegagerðinni, sem sjá má í vinstri dálki síðunnar. Þar má m.a. velja Rannsóknarskýrslur og koma þá flokkar rannsóknaverkefna fram:

- Ársskýrslur
- Framkvæmdafréttir
- Fréttir
- Gagnaveita Vegagerðarinnar
- Leiðbeiningar og reglur
- Lög og reglugerðir
- Rannsóknarskýrslur**
- › Mannvirki
- › Umhverfi
- › Umferð
- › Samfélag

### Rannsóknarskýrslur

Flestum rannsóknaverkefnum, sem styrkt eru af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar, lýkur með útgáfu skýrslu. Skýrslurnar eru gefnar út á rafrænu formi hér á vef Vegagerðarinnar. Þær eru flokkaðar í fjóra meginflokka, samanber myndina hér að neðan. Veljið viðkomandi flokk til að skoða lista yfir útkomnar skýrslur í honum.

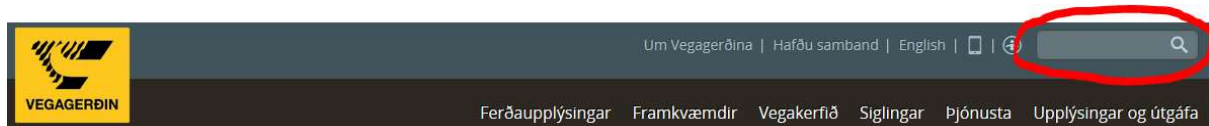
Til að finna skýrslur um ákveðið efni, er hægt að slá efnisorð inn í leitarmöguleikann efst til hægri hér á vefsíðunni.

**Ath: Höfundar hvorrar skýrslu bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður skýrslna ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.**

Ef viðkomandi flokkur er valinn, kemur listi af skýrslum sem gefnar hafa verið út undir flokknum. Til dæmis ef „Mannvirki“ er valið þá kemur listi með heiti skýrslu og útgáfumánuði, samanber mynd hér fyrir aftan. Það ætti að duga til að finna skýrslur sem nefndar eru í fótnótum hér að framan.

Ársskýrslur	<h2>Mannvirki</h2> <p>Í þessum flokki eru skýrslur sem fjalla um rannsóknaverkefni sem snúa að veginum sjálfum og mannvirkjum sem honum tilheyra, sem og að efnum í vegagerð og aðferðum við hönnun og framkvæmdir.</p> <p>Til að finna skýrslur um ákveðið efni, er hægt að slá efnisorð inn í leitarmöguleikann efst til hægri hér á vefsíðunni.</p> <p><b>Ath: Höfundar hverrar skýrslu bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður skýrslna ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.</b></p>
Framkvæmdafréttir	
Fréttir	
Gagnaveita Vegagerðarinnar	
Leiðbeiningar og reglur	
Lög og reglugerðir	
<b>Rannsóknarskýrslur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flóð Íslenskra vatnafalla - flóðagreining rennslisraða Apríl 2018</li> <li>Lágsvæði - viðmiðunarreglur fyrir landhæð Apríl 2018</li> <li>Slitlög - Malbik, áfangaskýrsla 2017 Apríl 2018</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Mannvirki</li> <li>› Umhverfi</li> <li>› Umferð</li> <li>› Samfélag</li> </ul>	

Rétt er hér einnig að benda hér á að nýta má leitarmöguleika efst á vefsíðu Vegagerðarinnar til að finna efni:



Til dæmis ef slegið er inn „vegminjar“, koma upplýsingar um skjöl á vef stofnunarinnar sem innihalda það orð, meðal annars skýrslur sem komið hafa út um verkefni sem styrkt hafa verið af rannsóknasjóði um það efni.