

# Rannsóknna- og þróunarstarf Vegagerðarinnar



2018

## EFNISYFIRLIT

<b>1</b>	<b><u>INNGANGUR</u></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><u>SAGAN</u></b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b><u>SKIPULAG RANNSÓKNASTARFSINS</u></b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b><u>MARKMIÐ OG ÁHERSLUR Í RANNSÓKNA- OG ÞRÓUNARSTARFI VEGAGERÐARINNAR</u></b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b><u>RANNSÓKNASTEFTA</u></b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b><u>ERLENT RANNSÓKNASAMSTARF VEGAGERÐARINNAR – STAÐA OG STEFTA</u></b>	<b>11</b>
	NORRÆNT SAMSTARF	11
	EVROÞUSAMSTARF	12
	ALÞJÓÐASAMSTARF	13
	<b><u>VIÐAUKI 1: FRAMTÍÐARSÝN Í VEGASAMGÖNGUM</u></b>	<b>14</b>
	<b><u>VIÐAUKI 2: RANNSÓKNAFLOKKAR OG UMFJÖLLUN UM ÞÁ</u></b>	<b>17</b>
	MANNVIRKI (INFRASTRUCTURE)	17
	UMFERÐ (TRAFFIC)	18
	UMHVERFI (ENVIRONMENT)	20
	SAMFÉLAG (SOCIETY)	20
	<b><u>VIÐAUKI 3 MATSKERFI SEM STUDST ER VIÐ Í YFIRFERÐ UMSÓKNA</u></b>	<b>21</b>

# 1 Inngangur

Rannsóknnum Vegagerðainnar má almennt skipta í tvo megin flokka. Annars vegar eru rannsóknir sem tengjast ákveðnum framkvæmdum (s.s. efnisrannsóknir, umhverfisrannsóknir, fornleifarannsóknir og fleira) og eru yfirleitt greiddar af framkvæmdafé viðkomandi verkefnis. Hins vegar eru svo rannsókn- og þróunarverkefni sem styrkt eru af rannsókn sjóði Vegagerðarinnar. Í þessari samantekt eru það síðarnefndu rannsóknirnar, sem eru til umfjöllunar.

Í 23. grein vegalaga sem tóku gildi 1. janúar 2008 (og eru enn í gildi sumarið 2018) er kveðið svo á „...að ár hvert skal að minnsta kosti einum og hálfum hundraðshluta af mörkuðum tekjustofnum til vegagerðar varið til rannsókna og þróunar við vegagerð undir stjórn Vegagerðarinnar“. Í raun hefur þetta lagaákvæði hins vegar aldrei verið uppfyllt og frá árinu 2017 eru markaðar tekjur ekki lengur settar fram í fjárlögum. Upphæðir til rannsóknasjóðs hafa aftur á móti verið tilteknar í samgönguáætlun (núgildandi áætlun er fyrir árin 2015-2018) og hefur verið tekið mið af því þegar árlegar upphæðir til rannsóknasjóðs hafa verið ákveðnar. Ekki liggur fyrir, nú um mitt ár 2018, hvernig þessu verður hagað á næstu árum.

Í þessari samantekt verður farið yfir sögu rannsókn- og þróunarstarfsins undanfarin ár, fjallað um skipulag, markmið og áherslur auk þess sem greint er frá erlendu samstarfi sem snertir rannsóknastarfið. Textinn leggur að nokkru leyti grunn að rannsóknastefnu Vegagerðarinnar, sem gefin er út í því augnarmiði að nýta sem best það fjármagn sem veitt er úr rannsóknasjóðnum.

Hornsteinar rannsóknastefnunnar eru hlutverk, markmið og framtíðarsýn Vegagerðarinnar. Hlutverk stofnunarinnar er að þróa og annast samgöngukerfi á sjó og landi, á sem hagkvæmastan hátt með þarfir samfélagsins að leiðarljósi. Meðal meginmarkmiða Vegagerðarinnar eru öruggar og greiðar samgöngur og hagkvæm uppbygging og rekstur samgöngukerfisins í sátt við umhverfið. Vegagerðin stefnir að því að vera í fremstu röð á fagsviðum sínum og vill meðal annars leggja metnað í að veita veg- og sjófarendum ábyrga þjónustu og vera í fremstu röð í notkun upplýsingatækni.

## 2 Sagan

Rannsóknir og þróun hefur verið nátengd starfsemi Vegagerðarinnar nánast frá upphafsárum hennar. Fyrir miðjan níunda áratug síðustu aldar var þetta fest í sessi, með því að í vegalögum var tiltekið að árlega skuli hluta af mörkuðum tekjum Vegagerðarinnar varið til rannsókna. Til ársins 1994 var þetta hlutfall 0,5%, en var þá hækkað í 1% og með vegalögum sem tóku gildi 1. janúar 2008 var það hækkað í 1,5%. Eins og nefnt er hér að framan hefur þetta ákvæði hins vegar aldrei verið uppfyllt og rannsóknasjóðurinn hefur ekki haft úr því fjármagni að spila sem ætti að vera ef lagabókstafnum hefði verið fylgt.

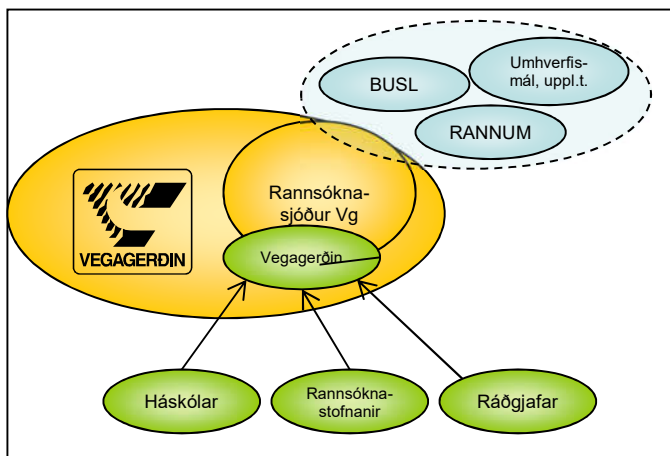
Árið 1994 var sett á stofn sérstakt rannsókn- og þróunarsvið, sem hafði m.a. það hlutverk að halda utan um rannsóknastarfið. Með tilkomu þróunarsviðs árið 1999 var ný deild, rannsóknir og þróun (frá 2004 rannsóknadeild), sett á laggirnar innan þróunarsviðs og tók hún við

hlutverkinu að halda utan um starfið. Nýtt skipurit tók svo gildi 1. janúar 2013 og var deildinni þá breytt í einingu sem heyrir undir stoðsvið Vegagerðarinnar.

Rannsóknastarf Vegagerðarinnar hefur fyrst og fremst beinst að hefðbundnum verkefnum sem tengjast vegasamgöngum, s.s. hönnun, byggingu, viðhaldi, rekstri, umferðaröryggi, umhverfismálum o.þ.h. Breytingar og þróun á öðrum sviðum leiðir oft til að ný þörf skapast til frekari rannsókna og þróunarstarfsemi og þegar vita- og hafnamál urðu hluti af starfsemi stofnunarinnar 1. júlí 2013, víkkaði hlutverkið og málefni sem tengjast þessum nýju sviðum koma inn í starfið. Frá árinu 2005 hefur rannsóknum verið skipt í fjóra megin flokka, *mannvirki, umferð, umhverfi og samfélag*.

Árin 1995 til 2010 voru sett sérstök áherslusvið til 5 ára í senn, með áherslu á einn málaflökk. Á árunum 1995-2000 var það flokkurinn "Steinefni, burðarlög og slitlög" (BUSL), en 2001-2005 var lögð áhersla á flokkinn "Umferðaröryggi", m.a. með stofnun Rannsóknaráðs umferðaröryggismála - RANNUM. Á árunum 2006-2010 var áhersla lögð á verkefni tengd umhverfismálum og upplýsingatækni. Frá 2011 hafa ekki sett sérstök aðaláherslusvið í líkingu við þetta.

Ramminn sem unnið hefur verið eftir frá 1994 mótaðist að nokkru leyti af þeim breytingum sem urðu þá. Auglýst var eftir umsóknum um rannsóknastyrki og voru þær að mestu leyti "frjálssar" þar sem umsækjandi sótti um styrk til verkefnis, sem skilgreint er af honum sjálfum. Í seinni tíð hefur það aukist, að Vegagerðin hafi komið fram með óskir um rannsóknarefni og ýmist fengið utanaðkomandi aðila eða sérfræðinga Vegagerðarinnar til að vinna þær rannsóknir, en áfram er einnig tekið við öðrum umsóknum eins og áður. Rannsóknir eru ýmist unnar innan Vegagerðarinnar, í háskólum, hjá ráðgjöfum eða á rannsóknastofnunum (sjá **Mynd 1**).



**Mynd 1:** Skipulag rannsóknastarfs Vegagerðarinnar

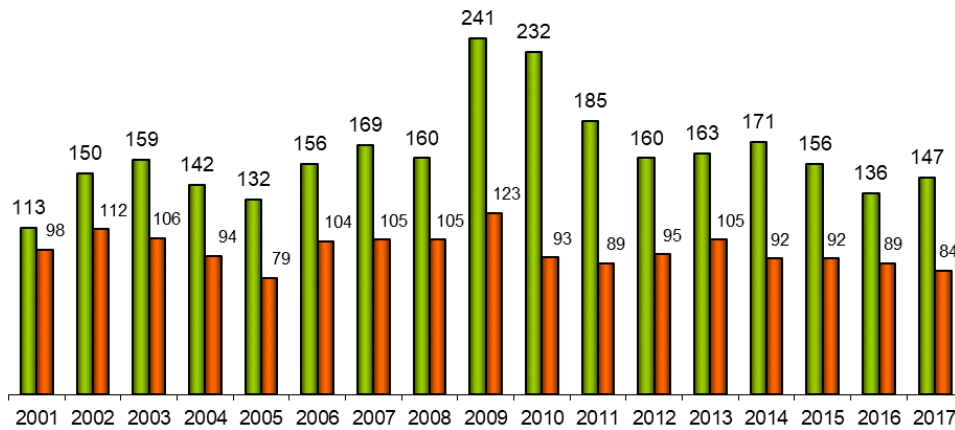
Frá árinu 2001 hafa verkefni verið rétt tæplega 100 að meðaltali á ári, þó heldur færri hin síðari ár (sjá Mynd 2). Fækkun verkefna hefur þýtt að meðalupphæð verkefnastyrkja hefur orðið hærri hin síðari á, því heldarupphæð úthlutunar hefur lítið breyst. Á Mynd 3 er sýnd heildarupphæð umsókna og heildarupphæð úthlutunar frá árunum 2001 til 2017.

Athygli vekur þegar myndir 2 og 3 eru skoðaðar, að fleiri umsóknir bárust fyrstu tvö árin eftir bankahrunið 2008 en síðan hefur dregið úr því aftur. Illu heilli fylgdu fjárveitingar til rannsókna ekki þessari aukningu umsókna<sup>1</sup>, en hafna þurfti mörgum áhugaverðum verkefnum á þessum tíma. Skýringar á þessari aukningu í umsóknum eru væntanlega þær að fyrst eftir hrun leituðu ráðgjafar og aðrir eftir verkefnum á nýjum slóðum. Líklega hefur verkefnastaða hjá ráðgjöfum

<sup>1</sup> Meðal annars vegna þess að fjárveitingar náðu ekki 1,5% af mörkuðum tekjum stofnunarinnar og hafa reyndar aldrei gert.

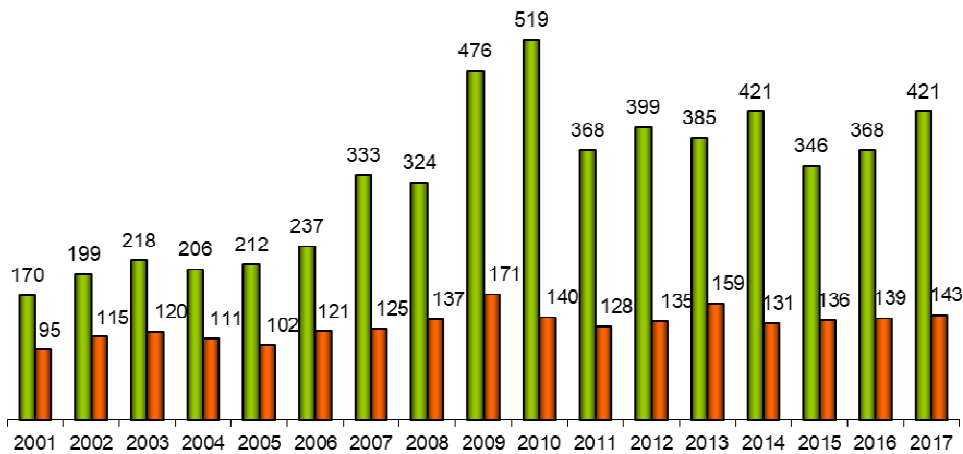
síðan breyst (til dæmis með fleiri verkefnum erlendis) og einnig kunna uppsagnir starfsmanna við samdrátt í verkefnum að hafa haft áhrif.

### Umsóknir - Úthlutanir fjöldi



**Mynd 2:** Fjöldi umsókna (grænar súlur) og úthlutana (rauðbrúnar súlur)

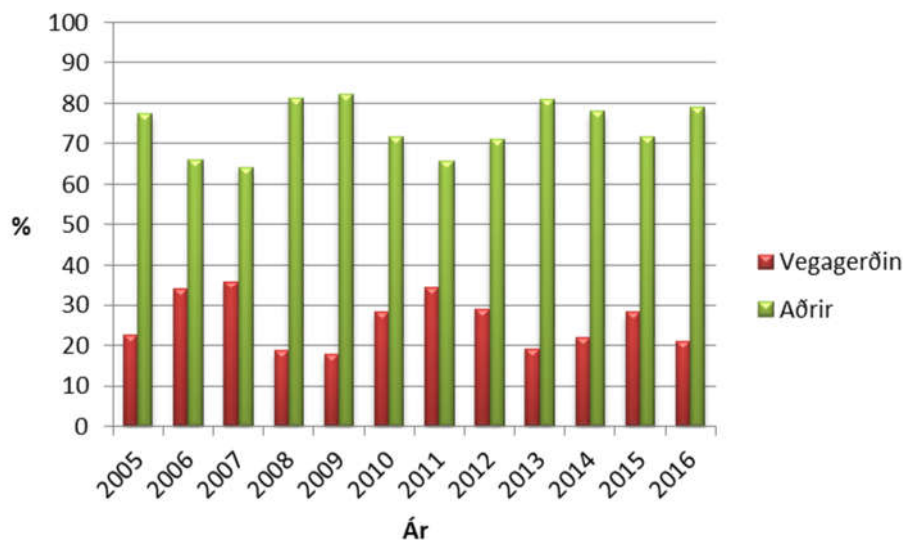
### Umsóknir - Úthlutanir upphæðir (m.kr)



**Mynd 3:** Upphæð umsókna (grænar súlur) og úthlutana (rauðbrúnar súlur)

Á Mynd 4 er sýnt hvernig fjárveitingar árána 2005 til 2016 skiptast um það bil hlutfallslega á verkefni sem unnin eru af starfmönnum Vegagerðarinnar annars vegar og hins vegar af aðilum utan stofnunarinnar, þ.e. rannsóknastofnunum, háskólum og ýmsum ráðgjöfum. Rétt er að taka það fram að oft er verkefnið skilgreint af starfsmanni Vegagerðarinnar og umsýjarnaður kemur þaðan, þó verkefnið sé unnið utan stofnunar að öðru leyti. Af myndinni

má marka að um það bil fjórðungur fjárveitinga er að jafnaði vegna vinnu starfsmanna Vegagerðarinnar<sup>2</sup>.



**Mynd 4:** Hlutfallsleg skipting fjárveitinga á verkefni sem unnin eru af Vegagerðinni og öðrum, árin 2005 til 2016

Skýrslur um niðurstöður rannsóknaverkefna hafa verið og munu áfram verða birtar á vef Vegagerðarinnar og þar eru einnig að finna upplýsingar varðandi rannsóknarverkefni undanfarinna fimm ára í senn. Bókasafn Vegagerðarinnar geymir pappírseintök af flestum útgefnum rannsóknaskýrslum, en í seinni tíð hefur þó ekki verið gengið hart eftir að fá pappírseintök, en það er í samræmi við umhverfisstefnu stofnunarinnar. Þegar skýrslur koma út hafa verið skrifaðar fréttir, með örstuttri samantekt niðurstaðna, á innri vef Vegagerðarinnar. Þessar samantektir eru einnig birtar í Framkvæmdafréttum og þar hafa einnig verið skrifaðar greinar um valdar skýrslur. Miðlun niðurstaðna hefur verið með ýmsu öðru móti, m.a. með árlegri ráðstefnu um rannsóknir Vegagerðarinnar. Þá er Vegagerðin þátttakandi í útgáfu á Nordic Road and Transport Research (NR&TR) sem er alþjóðlegt vef-tímarit á ensku með fréttum af rannsóknum á Norðurlöndunum (sjá einnig kafla 6 hér á eftir).

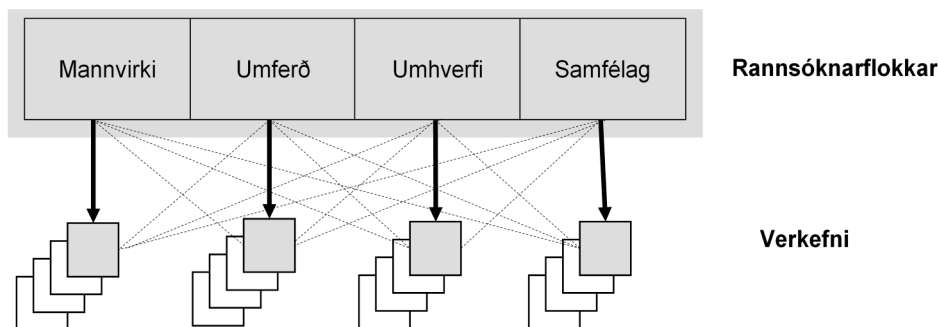
### 3 Skipulag rannsóknastarfsins

Með nýju skipuriti sem gekk í gildi 1. janúar 2013 varð til rannsóknæining, sem heyrir undir stoðsviði Vegagerðarinnar. Einingin hefur umsjón með rannsóknasjóðnum, rannsóknarverkefnum og umsóknum um ný verkefni, sér um samskipti við þá sem stunda rannsóknirnar, kemur niðurstöðum á framfæri og ýmislegt fleira sem snýr að rekstri rannsóknastarfsins, auk þess að vinna að stefnumótun og skipulagningu.

Rannsókn og þróunarstarfið er, eins og áður er komið fram, skipulagt þannig að rannsóknum er skipt í fjóra meginflokka; *mannvirki*, *umferð*, *umhverfi* og *samfélag*. Fjallað er

<sup>2</sup> Rétt er að taka fram að lítið er svo á að Vegagerðin hafi fullan ákvörðunarrétt um ráðstöfun sjóðsins og hann starfar ekki á sama grunni og samkeppnissjóðir, s.s. sjóðir RANNÍS. Vegagerðin gæti þannig tekið ákvörðun um að nýta allan sjóðinn til innanhúsverkefna, en hingað til hefur stefnan verið sú að leita líka eftir hugmyndum að rannsóknarverkefnum utan frá til að fá sem víðtækust sjónarmið í því sambandi.

nánar um rannsóknaflokkana og efni þeim tengd í Viðauki 2: Rannsóknaflokkar og umfjöllun um þá“. Sérhvert rannsóknaverkefni er sett í einhvern þessara flokka (umsækjandi merkir við það í umsókn sinni), en rétt er að hafa í huga að flokkarnir skarast að einhverju leyti (sjá Mynd 5).



**Mynd 5:** Rannsóknum vegagerðarinnar er skipt í fjóra flokka. Sérhvert rannsóknaverkefni er sett í einhvern af þessum flokkum, en strikalínur sýna að verkefni geta gjarnan skarast á milli flokka.

Frá og með árinu 2007 hafa þrjár fagnefndir verið til ráðgjafar um rannsóknaflokkana, ein um *mannvirki*, önnur um *umferð* og sú þriðja um *umhverfi* og *samfélag*. Nefndirnar eru skipaðar starfsmönnum Vegagerðarinnar.

Frá árinu 2008 og fram til ársins 2013 kynntu fagnefndirnar áherslusvið innan síns flokks fyrir umsjónarmanni rannsóknastarfsins og var kallað eftir skilgreiningum verkefna í samræmi við það, þegar auglýst var eftir umsóknum í upphafi árs (svokallað „top down“ skipulag). Auk úthlutunar til þessara áhersluverkefna, var einnig veitt fé til annarra verkefna sem skilgreind voru hjá þeim sem vinna þau og sendu inn umsóknir á sama tíma („bottom up“ skipulag). Frá árinu 2014 var fyrirkomulaginu breytt á þann veg að fagnefndirnar lögðu ekki fram áherslusvið, en frekar tillögur að eiginlegum rannsóknaverkefnum, létu skilgreina þau eða gerðu tillögu um að þau yrðu skilgreind. Þetta er í raun önnur leið fyrir „top down“ skipulag. Áfram er einnig auglýst eftir öðrum verkefnum („bottom up“) en í auglýsingunni er einnig stuttlega gerð grein fyrir hvar áherslur stofnunarinnar liggja. Lítið er svo á að mikilvægt sé að þeir sem vinna að vísinda- og þróunarstarfi fái tækifæri til að leggja fram eigin verkefnahugmyndir, þannig aukast líkur á þróun. Almennt er gert ráð fyrir að verkefni séu skilgreind til eins árs í senn og ef um lengri verkefni er að ræða, þarf árlega að endurnýja umsóknina í ljósi stöðu þess.

Rannsóknaráð, sem í sitja sérfræðingar frá Vegagerðinni, er skipað af vegamálastjóra (forstjóra Vegagerðarinnar). Ráðið fer yfir umsóknir og tillögur að verkefnum, sem berast og gerir tillögu að fjárveitingum. Tillögurnar eru lagðar fyrir forstjóra, sem veitir endanlegt samþykki. Frá árinu 2017 hefur verið höfð hliðsjón af kerfi, sem sjá má í viðauka 3, þegar umsóknir eru metnar. Rannsóknaráðið metur umsóknir þannig m.a. með tillit til þess hvort niðurstöður muni bæta við stöðu þekkingar, hver gagnsemin er fyrir Vegagerðina auk vænleika framkvæmdaáætlunar rannsóknarinnar. Ráðið getur leitað álits og umsagnar um einstaka umsóknir hjá sérfræðingum stofnunarinnar.

Á Mynd 6 er ofangreint skipulag sett upp á tímaskala.

Aðgerð	Framkv. af	nóv	des	jan	feb	mrs	apr	maí	jun	jul	ágú	sep	okt	nóv	des	jan	feb	mrs
		Ákveðin verkefni, sem Vegagerðin vill láta vinna, skilgreind.	Fagnefndir	█														
Auglýst eftir umsóknum	Rannsóknasjóður			-														
Verkefni skilgreind, umsóknir samdar	Umsækjendur			█														
Umfjöllun umsókna, tillögur um úthlutun rannsóknafjár lagðar fram	Rannsóknaráð				█													
Verkefni sem fá styrk í vinnslu	Umsækjendur						█											

**Mynd 6:** Tímaskali frá því að fagnefndir hefja vinnu við skilgreiningu verkefna sem þær leggja til að verði unnin og þar til vinnu við verkefni sem fá styrk er lokið (miðað við að úthlutun rannsóknafjár er til eins árs í einu).

Miðlun rannsóknaniðurstaðna fer einkum fram með útgáfu á skýrslum, en einnig á ráðstefnum og með stuttum greinum í Framkvæmdafréttum Vegagerðarinnar, eins og fram kemur hér að framan. Eins og fram hefur komið eru skýrslur gefnar út á vef Vegagerðarinnar, en auk þess eru pappírseintök varðveitt á bókasafni stofnunarinnar, ef þau berast, en hin síðari ár hefur verið dregið úr kröfunni um að pappírseintökum sé skilað í samræmi við umhverfisstefnu Vegagerðarinnar. Árlega er einnig haldin rannsóknaráðstefna, þar sem verkefni undanfarinna ára eru kynnt, en einnig er hvatt til að verkefni séu kynnt á öðrum ráðstefnum hér innanlands eða erlendis.

## 4 Markmið og áherslur í rannsókn- og þróunarstarfi Vegagerðarinnar

Eins og áður er komið fram eru hornsteinar rannsóknastarfs Vegagerðarinnar, hlutverk hennar, markmið og framtíðarsýn. Markmið rannsókn- og þróunarstarfsins er að stuðla að því að Vegagerðin geti uppfyllt þau markmið sem hún setur sér á hverjum tíma og tekur starfið mið af því.

Stærsti þátturinn í starfsemi stofnunarinnar snýr að mannvirkjum sem tengjast samgöngum á sjó og landi. Mikilvægur þáttur í því sambandi er m.a. að viðhalda og styrkja núverandi vegakerfi og að styrkja hafnagerð og viðhald hafna í samræmi við þarfir. Rannsóknir og þróun þurfa að taka mið af því. Einnig þarf öflugt rannsókn- og þróunarstarf tengt aðferðum, efnisnotkun og hagkvæmu vinnulagi við hefðbundin útboðsverk Vegagerðarinnar. Sérstaklega má nefna bætt gæðaeftirlit og nýtingu á sjálfvirkum búnaði til notkunar við vegbyggingu. Það er mikilvægt að Vegagerðin styðji við slíkar rannsóknir í ljósi þess að verktakar hérlendis hafa að jafnaði lítið svigrúm til þróunarstarfs. Þá þarf að þróa staðla og verklýsingar auk annarra leiðbeininga við mannvirkjagerð.

Umferðaröryggi er mikilvægur þáttur, sem hefur bæði samfélagsleg áhrif og áhrif á lífsgæði fólks. Rannsóknir á því sviði eru því viðvarandi verkefni. Skoða þarf þætti sem hafa áhrif á að slys verða og eins afleiðingar slysa. Upplýsingatækni og upplýsingagjöf gegnir sífellt mikilvægara hlutverki í þjónustu við vegfarendur og mikilvægt er að rannsaka tengsl þess við umferðaröryggi. Þá er mikilvægt að huga að sambandi innviða og ökutækja. Upplýsingatækni



gegnir líka mikilvægu hlutverki varðandi skipaumferð, til dæmis upplýsingar um veður og sjólag. Sífelld þarf að skoða hvort hægt sé að bæta þær.

Kröfur um að samgöngukerfið sé í góðri sátt við umhverfið hafa aukist mjög á undanförunum árum og því mikilsvert rannsóknarefni. Skoða þarf hvernig tækniþróun getur opnað fyrir nýja möguleika á lausnum á þekktum umhverfisvandamálum. Varðandi samfélagið er mikilvægt að þekkja þarfir þess á hverjum tíma og að horfa til framtíðar og áætla hvernig þróunin verður. Skoða þarf samþættingu ferðamáta og „hegðunar“ aðila sem eru í geiranum, bæði einstaklinga og stjórnvalda, og samspil þar á milli. Er hægt að auka sjálfbærni, samkeppni, öryggi og aðgengi út frá því? Undir rannsóknir tengdar samfélaginu heyrja einnig athuganir á arðsemi og arðsemisreikningum fyrir mannvirki og skoðun á aðferðum við gjalddöku af umferð. Einnig má nefna rannsóknir á því hvaða þættir hafa áhrif á ferðir fólks og hvernig eða hvort hægt er að stýra þeim. Fleiri þætti þarf að skoða, s.s. tengsl umferðarskipulagsmála við önnur skipulagsmál.

## 5 Rannsóknastefna

Markmið og áherslur starfsins kristallast í rannsóknastefnu, sem Vegagerðin setur sér. Tilgangur rannsóknastefnunnar er að unnið sé á markvissan hátt að því að greina þarfir á mismunandi sviðum, forgangsraða verkefnum og gera rannsóknir skilvirkari. Rannsóknastefnan á að vera í stöðugri þróun í takt við breyttar áherslur og þarfir samfélagsins. Við setningu markmiða og stefnumótun þarf einnig að skoða framtíðarsýn og hvernig nálgast megi æskilega framtíðarsýn með nýrri þekkingu. Örlítið er fjallað um framtíðarsýn í viðauka 1 í þessari greinargerð.

Rannsóknaverkefni undanfarinna ára hafa að nokkru tekið mið af þeim atriðum sem fram koma í

Viðauki 1: Framtíðarsýn í vegasamgöngum“. M.a. hafa verið teknar saman leiðbeiningar um hvernig best sé að standa að breikkun og styrkingu vegakerfisins. Unnið hefur verið að verkefnum sem tengjast upplýsingatækni og hvernig nýta má hana, meðal annars sem grunn að nýrri aðferð við gjaldtöku af umferð. Ýmis verkefni lúta að auknum gæðum vegbyggingarinnar, einkum slitlagsins. Einnig hefur töluvert verið fjallað um umhverfismál. Þrátt fyrir þetta má gera ráð fyrir að hafa megi hliðsjón af þessum atriðum áfram á næstu árum.

Helstu þættir í rannsókn- og þróunarstarfi hjá Vegagerðinni koma fram í rannsóknastefnunni, sem samþykkt var af yfirstjórn Vegagerðarinnar árið 2015:

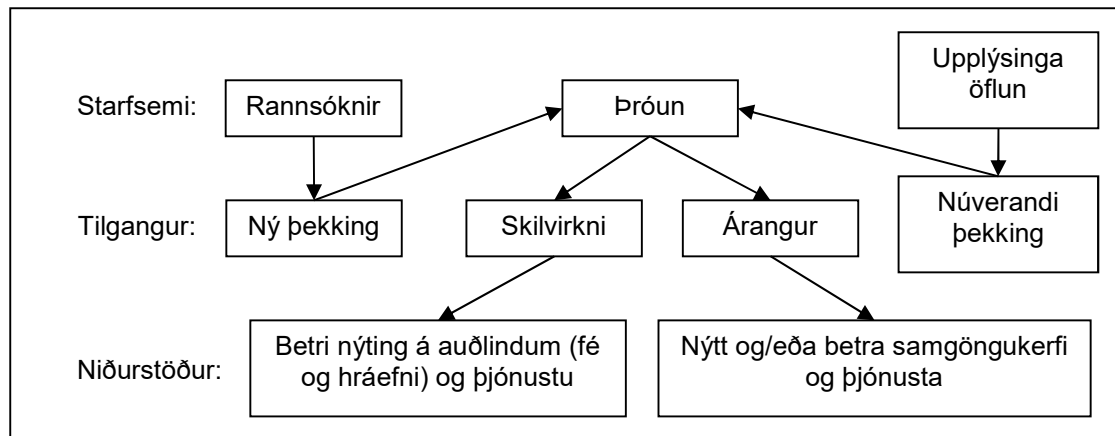
- að hafa frumkvæði að rannsókn- og þróunarstarfi sem stuðlar að því að Vegagerðin geti sinnt hlutverki sínu
- að afla nýrrar þekkingar og innleiða hana í starfsemi Vegagerðarinnar
- að stuðla að samvinnu þeirra sem bera ábyrgð á og stunda rannsóknir á sviði Vegagerðarinnar
- að stuðla að nýliðun innan fagsviða sem tengjast starfsemi Vegagerðarinnar með samstarfi við háskólastofnanir
- að kynna rannsóknir og niðurstöður þeirra.

Í rannsóknastarfinu er lögð áhersla á hagnýtar rannsóknir og á nýtingu þekkingar- og gagnaöflunar í starfsemi Vegagerðarinnar, en einnig er gert ráð fyrir að árlega sé hluti rannsóknafjár notaður til að styrkja verkefni sem teljast til grunnrannsókna og tengjast starfsemi stofnunarinnar. Verkefni sem eru unnin af námsfólki á sviðinu hafa verið styrkt, einkum hvað varðar kostnað við prófanir ef um það er að ræða. Eins og fram kemur í rannsóknastefnunni hér að ofan þarf að veita slíkum verkefnum meiri athygli, til að tryggja að fólk mennti sig á starfsviði stofnunarinnar og þannig að tryggja endurnýjun hæfs starfsfólks. Í því sambandi þarf hugsanlega einnig að meta hvaða menntun er mikilvæg til að sinna störfum tengdum samgöngumálum í framtíðinni.

Lögð er áhersla á að hafa innleiðingu rannsóknaniðurstaðna og mat á þeim í huga þegar verkefni eru skilgreind, enda er eitt af markmiðum með rannsóknum Vegagerðarinnar að auka þekkingu á því hvernig mannvirki sem heyra undir starfsvið stofnunarinnar eru undirbúin og byggð, þeim haldið við og þau þjónustuð. Markmiðið er að rannsóknarniðurstöður skili sér í breyttu verklagi ef þurfa þykir. Upphaflega ætti því að skilgreina hverjir eru væntanlegir notendur rannsóknaniðurstaðna og tryggja að þeir viti af tilurð verkefna. Í mörgum tilvikum ættu þeir einnig að taka þátt í mótun þeirra. Það eykur líkur á að þeir hafi áhuga og vilja til að nota rannsóknarniðurstöður að verkefnum loknum.

Lögð er áhersla á að þróa verklagsreglur, staðla, leiðbeiningar, lög og reglugerðir samhliða rannsóknastarfinu og þannig skapast skilyrði til að hægt sé að nýta rannsóknarniðurstöðurnar. Með fræðslu og upplýsingagjöf og hugsanlega með fjárfestingum í nýjum tækjabúnaði o.þ.h. má einnig auka líkur á notkun niðurstaðna. Þeir sem vinna rannsóknaverkefni og Vegagerðin þurfa að bera sameiginlega ábyrgð á að miðla rannsóknarniðurstöðum út á við.

Á Mynd 7 er sýnt hvernig rannsóknir og þróun geta skilað sér. Til að auka skilvirkni og árangur er ný þekking og sú sem fyrir var notuð við þróun á verklagi. Niðurstöður úr rannsókn- og þróunarstarfi eru síðan markvisst notaðar til að bæta verklag og aðferðir, með miðlun og innleiðingu rannsóknarniðurstaðna, til dæmis með ritun leiðbeininga.



Mynd 7: Ferli rannsóknar- og þróunarstarfs.

## 6 Erlent rannsóknasamstarf Vegagerðarinnar – staða og stefna

Öflugt rannsóknastarf er stundað víða um heim og mikilvægt að niðurstöður úr því skili sér inn í íslenskt samfélag þar sem það á við. Meðal annars ætti gjarnan að hafa það til hliðsjónar þegar ný rannsóknaverkefni eru skilgreind hér. Vegagerðin hefur samstarf við systurstofnanir sínar á Norðurlöndunum um rannsóknir undir svokölluðum NordFoU hatti, sjá hér á eftir, og gjarnan má skoða hvort verkefnahugmyndir sem fram koma hér kunni að vera áhugaverð fyrir hin Norðurlöndin líka.

Hér á eftir er gerð grein fyrir því erlenda samstarfi sem Vegagerðin tekur þátt í og tengist rannsóknar- og þróunarstarfinu að einhverju leyti. Markmið með þátttöku Vegagerðarinnar í þessu samstarfi eru m.a. :

- að afla þekkingar og reynslu frá öðrum, fylgjast með þróun og færa hana inn í landið,
- að koma þekkingu okkar og reynslu á framfæri,
- að afla fjármagns til rannsóknarstarfs úr sjóðum Evrópusambandsins

Eins og fram kemur hér á eftir er áhersla á síðasta liðinn hin seinni ár frekar lítil, enda er Vegagerðin ekki rannsóknastofnun sem þarf að berjast fyrir sértekjum á þessu sviði.

### **Norrænt samstarf**

#### **Samstarfssamningur Vegagerðanna á Norðurlöndum um rannsóknir (Nord-FoU).**

Í desember 2004 var undirritaður samningur Vegagerðanna á Íslandi, Danmörku, Noregi, Svíþjóð og Finnlandi, sem hefur það að markmiði að vinna sameiginlega að ákveðnum afmörkuðum rannsóknaverkefnum og fjármagna þau úr sínum sjóðum. Samningurinn var svo endurnýjaður og nýr undirritaður haustið 2013 og ári síðar var ritaður viðauki, þar sem þátttaka Færeyinga í samstarfinu var staðfest. Til að verkefni séu tekin upp undir þessum hatti þurfa a.m.k. tvö af þáttökulöndunum að koma að þeim. Ákvörðun um þátttöku er tekin af viðkomandi stofnun í hverju landi fyrir sig. Sérstakur samningur er gerður um hvert verkefni, þar sem tiltekin er verkefnislýsing, áætlaður kostnaður við verkefnið, verkefnishópur og verkefnisstjóri, fjárhagslegar skuldbindingar og fleira. Verkefni geta ýmist verið unnin innan eða utan

stofnananna, en tillögur að verkefnum þurfa þó ávallt að koma formlega frá einhverri þeirra. Niðurstöður verkefna eru aðgengilegar fyrir allar þjóðirnar. Upplýsingar um starfið er að finna á vefnum, sjá [www.nordfou.org](http://www.nordfou.org).

#### **Norræna vegasambandið (NVF).**

Vegagerðin tekur nú þátt í starfi 9 af 10 tækninefndum NVF samstarfsins sem eru í gangi á tímabilinu 2016 til 2020. Í NVF starfinu er fyrst og fremst um að ræða upplýsingagjöf milli landanna, og sjaldan unnið að ákveðnum rannsóknaverkefnum, þótt vissulega séu dæmi um það. Lögð hefur verið áhersla á það að hugmyndir að rannsóknaverkefnum, sem verða til hjá nefndum NVF skili sér til NordFoU, ef það hentar. Sú breyting varð á skipulagi NVF á starfstímabilinu sem hófst 2016 og stendur til 2020, að tækninefndirnar eru eingöngu norrænar. Áður voru stofnaðar nefndir í hverju landi, sem sameinuðust í norrænu nefndinni. Hverju landi fyrir sig er þó í sjálfsvald sett hvernig starfið er innanlands og hér var ákveðið að stofna sjálfstæðar nefndir á sama sviði og 9 af norrænu nefndunum. Fulltrúar í íslensku nefndunum geta svo valið að taka þátt í starfi norrænu nefndanna. Hugsanlega verða gerðar enn frekari breytingar á skipulaginu þegar nýtt tímabil hefst árið 2020.

#### **Tímaritið NR&TR (Nordic Road and Transport Research).**

Vegagerðin á fulltrúa í útgáfustjórn tímaritsins, sem er gefið út í samstarfi opinberra samgöngurannsóknastofa á Norðurlöndunum. Markmiðið er að kynna niðurstöður rannsókna og segja fréttir frá þessum stofnunum. Í ritinu hafa erið birtar nokkrar greinar um íslensk rannsóknarverkefni. Reynt er að miða við að árlega sé birt a.m.k. ein grein um íslenskt. Haustið 2013 var ákveðið að hætta pappírsútgáfu tímaritsins, en hafa það eingöngu á vefnum, sjá þessa vefslóð: [www.nordicroads.com](http://www.nordicroads.com).

### **Evrópusamstarf**

#### **Evrópusambandið.**

##### *Rammaáætlun*

ESB stýrir rannsóknastarfi sínu aðallega gegnum svokallaðar rammaáætlanir og COST samstarf. Á árunum 2014 til 2020 er unnið er samkvæmt áætlun Horizon 2020. Starfsmaður frá Vegagerðinni var sérfræðingur í samgönguhluta þeirrar áætlunar sem var á undan þessari, en engin slík tengsl eru við Horizon 2020. Menntamálaráðuneytið hefur umsjón með skipan þessa. Erfitt, tímafrekt og kostnaðarsamt hefur verið að sækja um eða bjóða í verkefni í áætlunum ESB, og ekki gerlegt nema í samstarfi við aðrar stofnanir erlendis. Með tilliti til þess að Vegagerðin sjálf er ekki rannsóknastofnun og þarf ekki að berjast fyrir sértekjum til að geta haldið úti rannsóknastarfi og verkefnum fyrir starfsfólk, hefur ekki verið lögð mikla áhersla á þennan þátt hin síðari ár. Þó mun Vegagerðin hafa vakandi auga með tækifærum sem kunna að bjóðast fyrir íslenskri þátttöku í Horizon 2020 og mun hvetja íslenska aðila sem vinna að rannsóknum og þróun að tengjast erlendum rannsóknahópum, sem vinna að verkefnum sem nýst geta í starfsemi Vegagerðarinnar. Þetta yrði einkum gert í samstarfi við systurstofnanir í Evrópu.

## COST

Vegagerðin hefur tekið þátt í 14 COST verkefnum, en það hentaði okkur betur en þátttaka í verkefnum rammaáætlanna. Þar urðu verkefni til um afmörkuð viðfangsefni sem einstakar stofnanir eða þjóðir vilja láta kanna í samstarfi við svipaðar stofnanir eða fyrirtæki í öðrum löndum, oft 10 – 20 þjóðir saman. COST verkefni eru í sjálfu sér ekki rannsóknaverkefni, en hvert ríki greiðir fyrir sinn hluta af rannsóknum þeim tengdum ef um það er að ræða. ESB greiðir hins vegar ýmsan stjórnunar- og ferðakostnað.

Breyting hefur orðið á COST samstarfinu frá og með árinu 2015 á þann hátt að í stað tækninefnda um ákveðin málefni, er komin vísindanefnd („Scientific Committee“), sem skipuð er einum fulltrúa frá hverju þáttökulandi í COST. Þessi nefnd mun taka við hlutverki tækninefndanna, hvað varðar val á verkefnum (með aðstoð utanaðkomandi sérfræðinga sem munu meta umsóknir), eftirfylgni o.fl. Þetta nýja skipulag hefur orði til þess að verkefnum sem tengjast starfsemi Vegagerðarinnar beint hefur fækkað, meðal annars eru samgöngur eða samgöngumannvirki ekki nefnd sérstaklega í lista yfir svið sem vinna á með, en hann er byggður á lista frá OECD. Samt er talin ástæða til að fylgjast með þessu starfi eins og hægt er og taka þátt í COST verkefnum ef þau falla vel að því sem Vegagerðin vill láta skoða.

### **CEDR** (Samtök vegamálastjóra og aðstoðarvegamálastjóra í Evrópu).

Vegagerðin hefur tekið þátt í þessum samtökum frá stofnun þeirra árið 2003. Meðal annars er unnið að samvinnu um rannsóknaverkefni í þessum samtökum og er þar gjarnan verið að fjalla um mál og vinna að verkefnum sem Vegagerðin tekur þátt í eða fylgist með á vettvangi annars erlends samstarfs. Ekki hefur verið gert ráð fyrir að efla þátttöku í þessum verkefnahópum að neinu marki, en þó er æskilegt að fylgjast vel með því sem þar fer fram, eins og nú er gert. Á vettvangi samtakanna er unnið að ýmsum tímabundnum verkefnum og hefur Vegagerðin tekið þátt í nokkrum þeirra.

## **Alþjóðasamstarf**

### **PIARC** (World Road Association).

Vegagerðin er aðili að þessum alþjóðlegu samtökum, sem segja má að séu móðursamtök NVF, sem nefnt er hér að frama, og byggð upp á svipaðan hátt þar sem þjóðir tilnefna fulltrúa í hinar ýmsu tækninefndir. Hlutverk PIARC er einkum að miðla þekkingu um vegi og vegasamgöngur. Ísland hefur tekið þátt í tækninefndum PIARC, þó ekki hin síðari ár.

### **PIANC** (The World Association for Waterborne Transport Infrastructure).

Þessi samtök eru sambærileg PIARC samtökunum og er Vegagerðin aðili að þeim. Markmið samtakanna er að skapa grunn til að safna saman sérfræðiþekkingu vegna hagkvæmra, áreiðanlegra og endingargóðra mannvirkja sem þarf til að standa undir vexti flutninga á sjó.

## Viðauki 1: Framtíðarsýn í vegasamgöngum

Stefnumótun í rannsóknum snýst að miklu leyti um líklega framtíðarsýn og hvernig nálgast megi æskilega framtíðarsýn með nýrri þekkingu. Árið 2005 var lítið til framtíðar í tilefni af skrifum þessarrar samantektar. Þá kom fram að varðandi vegasamgöngur má í stórum dráttum sjá hana á tvo vegu. Annars vegar þar sem tækni umbyltir samgöngum og ferðum fólks, þannig að lausnir verða af öðrum toga en nú eru til staðar. Hins vegar þar sem litlar grundvallarbreytingar verða á vali á lausnum. Í dag, þrettán árum síðar, má segja að þessar hugmyndir hafi lítið breyst og enn er hægt að nýta þær til að velja framtíðinni fyrir sér.

Ef sviðsmyndirnar eru greindar nánar, má í fyrra tilfellinu e.t.v. gera ráð fyrir að komið verði til móts við auknar kröfur um aðgengi með tæknilausnum og nýjum möguleikum, þannig að eftirspurn eftir sjálfum samgöngunum muni ekki aukast. Samfélagið verði byggt þannig upp að þarfir verða leystar með tækniþróun. Nefna má tiltölulega einfaldar lausnir, sem hægt væri að fara í strax, til dæmis fjarvinnu þar sem fólk vinnur ýmist heiman frá sér eða í n.k. vinnuklössum/vinnumiðstöðvum. Þá má nefna bættu umferðarstjórnun og breytta gjaldtöku af umferð, en það gætti leitt til hagkvæmari nýtingar á samgöngukerfum. Sveigjanlegri almenningssamgöngur en nú eru og bætt aðgengi annarra samgöngumáta, s.s. hjólreiða, gætu orðið til að þær leiðir séu valdar í stað einkabílsins. Nýjir orkugjafar geta komið umhverfinu til góða. Þá hefur verið rætt um aðrar lausnir, sem ekki er líklegt að verði að veruleika strax, s.s. að sjálfvirk ökutæki muni alveg taka við fólksflutningum milli staða, a.m.k. í borgarumhverfi og jafnvel verða til þess að fólk á ekki bíla sjálft. Mismunandi skoðanir eru þó á því hvaða áhrif þetta kunni að hafa og einnig afar óljóst hvenær þessi framtíðarsýn verður að veruleika. Einnig er bent á mikilvægi þess að skoða ýmislegt í lagalegu umhverfi í tengslum við það. Augljóst er þó að þessi framtíðarsýn felur í sér miklar grundvallarbreytingar á samfélaginu og e.t.v. þyrfti að skoða það á markvissan hátt og í stóru samhengi.

Í seinna tilvikinu má ímynda sér sviðsmyndina þannig að gert sé ráð fyrir að komið verði til móts við auknar kröfur um aðgengi og hreyfanleika með hefðbundnum lausnum. Litlar breytingar umfram venjulega þróun verða á samgöngumannvirkjum, ökutækjum o.p.h.. Neikvæð umhverfisáhrif vegasamgangna munu líklega aukast, en reynt verður að leysa það með mótvægisáðgerðum fremur en að komið sé í veg fyrir þau. Ef ýmsar spár sem tengjast fjórðu iðnbyltingunni koma fram, er þessi framtíðarsýn þó síður líkleg.

Almennt séð er líklegast að framtíðin verði einhvers konar blanda af sviðsmyndunum tveimur, en einnig kunna auðvitað að koma fram einhverjar ófyrirséðar breytingar og þróun sem leiðir samfélagið í allt aðra átt. Nú er staðan sú að seinni sviðsmyndin hefur yfirhöndina, en hlutir úr hinni fyrri blandast e.t.v. meira og meira við hana. Nánasta framtíð mun líklegast áfram vera sambland af þessu tvennu, þar sem tækninýjungar ásamt hefðbundinni þróun munu vinna saman að því að koma til móts við þarfir framtíðarinnar. Áfram má gera ráð fyrir auknum kröfum um hreyfanleika, en með hreyfanleika er átt við samanlagða farna vegalengd hvers einstaklings á dag. Einnig er gert ráð fyrir kröfum um þægilegri, öruggari og ódýrari samgöngur. Tíminn er sífellt mikilvægari þáttur og fólk gerir kröfur um að komast fljótar á milli staða. Það mun hafa þau áhrif að aukin áhersla er lögð á styttingu leiða, meiri afköst samgöngumannvirkja og

umferðarstjórnun. Gera má ráð fyrir að bíllinn, hvort sem hann er sjálfkeyrandi eða ekki, verði áfram ráðandi í fólksflutningum, og að vöruflutningar muni að mestu fara fram á vegum landsins, þó strandflutningar hafi nú aukist aftur.

Hröð þróun er og verður í upplýsingatækni og mun áhrifa þess gæta víða í samfélaginu, meðal annars varðandi vegasamgöngur, s.s. við umferðarstjórnun og þjónustu við vegfarendur. Þessi þróun verður að öllum líkindum til þess að auka skilvirkni vegakerfisins.

Breytingar á gjaldtöku af umferð, m.a. með hjálp tækninýjunga, hafa lengi verið á döfnni, en hafa ekki litið dagsins ljós. Í þingsályktunartillögu um samgönguáætlun 2011-2022 (bls. 3) er talað um að gagnsæi í gjaldtöku verði aukið og breytt skipan á gjaldtöku fyrir umferð á vegum verði könnuð. Greitt verði fyrir ekna vegalengd með tilliti til ytri kostnaðar og eldsneytisskattar verði lagðir niður. Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar hefur greitt fyrir verkefni, þar sem skoðaðar eru leiðir til skráningar á akstri ökutækja, sem leggja má til grundvallar gjaldtöku, en nokkur tækniþróun hefur orðið í því sambandi.

Þá hefur einnig verið nefnt að gera megi ráð fyrir að sveigjanleiki varðandi vinnu fólks (s.s. vinnutíma og staðsetningu eins og áður ef nefnt) muni aukast og álag á vegi á höfuðborgarsvæðinu dreifast eitthvað meira yfir daginn. Einnig gæti breytt gjaldtaka haft áhrif á það. Lítil breyting virðist þó hafa verið á þessu á undanförunum árum, en það hefur verið rannsakað með styrkjum frá Rannsóknasjóði, s.s. athugun á fleytitíð.

Umhverfismál hafa orðið meira áberandi í seinni tíð, en tilkoma nýrra orkugjafa hefur e.t.v. verið hægari en búist var við. Gert hefur verið ráð fyrir að þjónustu- og vaxtakjarnar á landsbyggðinni verði færri og öflugri, en ýmis konar ófyrirséð ytri skilyrði hafa e.t.v. meiri áhrif á þá þróun en marksviss stefnumörkun. Líklegt er að höfuðborgarsvæðið muni enn um sinn vaxa hlutfallslega meira en önnur svæði. Þar sem fjárfestingar í samgöngumannvirkjum eru dýrar og verða dýrari með auknum kröfum samfélagsins einkum ef gert er ráð fyrir að mæta þeim með aukinni umferð, verður að leggja meiri áherslu á gæði og endingu mannvirkja. Þetta kemur einnig fram í Evrópu, þar sem rannsóknum er beint að því að auka endingu mannvirkja auk þess að viðhald þeirra sé markvisst (FEHRL í maí 2014).

Markmið með vega-, hafna- og vitamannvirkjum, er að gera það mögulegt að flytja fólk og vörur á milli staða. Skilvirkar samgöngur geta stækkað markaðssvæði, haft áhrif á atvinnulíf og aukið aðgengi fólks að náttúru, menningu og afþreyingu. Á sama tíma geta þær falið í sér áhættu fyrir fólk vegna aukinna umferðaslysa og neikvæðra umhverfisáhrifa. Hlutverk Vegagerðarinnar er að byggja samgöngukerfi sem eflir samfélagsþróun og takmarkar áhættu og eykur þar með lífsgæði fólks og velferð samfélagsins. Því þarf að taka tillit til samfélagsins og þeirra breytinga sem stöðugt eiga sér stað og skoða samgöngukerfið út frá mismunandi sjónarmiðum. Mikilvægt er að horfa á samgöngur út frá samfélaginu í heild, notandanum, öryggi, umhverfinu, tækniþróun og skilvirkni. Nokkrir þættir sem að þessu líta eru teknir saman í eftirfarandi töflu.

<b>Samfélagið</b>	Þekking á þeim þáttum sem stuðla að samfélagslegri þróun og samspil þeirra er nauðsynleg til að unnt sé að skilja hlutverk og mikilvægi samgangna í samfélagi framtíðarinnar.
<b>Notandinn</b>	Skoða þarf mismunandi notendasjónarmið og hvernig unnt er að mæta mismunandi þörfum þeirra og væntingum. Hafa verður alla notendahópa í huga og gæta þess að lausnir fyrir einn þeirra verði ekki til að minnka möguleika annarra. Upplýsingastreymi og þjónusta verður sífellt mikilvægari þáttur. Aðgengi og hreyfanleiki þurfa að vera stöðugt til skoðunar.
<b>Öryggi</b>	Notendur samgöngumannvirkja gera miklar kröfur og væntingar varðandi öryggi. Gott umferðaröryggi stuðlar að auknum lífsgæðum og er því mikilvægur málaflokkur, sem verður sífellt umfangsmeiri.
<b>Umhverfi</b>	Mikilvægt er að takmarka neikvæð umhverfisáhrif, s.s. losun gróðurhúsalofttegunda, loft- og hávaðamengun, vegna vegumferðar. Takmarkaðar auðlindir s.s. jarðefni til vegagerðar og land undir samgöngumannvirki, þarf að nýta á skilvirkan hátt. Tækniþróun mun að einhverju leyti hafa áhrif í þá átt að minnka neikvæð umhverfisáhrif, en þó þarf að hafa í huga að hætta er á að vaxandi eftirspurn eftir samgöngum vegi á móti þeirri þróun.
<b>Tækniþróun</b>	Þess má vænta að ýmis konar tækniþróun komi til með að leysa mörg af vandamálum framtíðarinnar en í öðrum tilfellum þarf aðrar aðferðir. Mikilvægt er að fylgjast með hvaða möguleika ný tækni hefur varðandi samgöngukerfið. Til dæmis má taka ITS („Intelligent Transport System“), sem ætlað er að auka afköst en ekki síður öryggi. Þar má nefna sjálfkeyrandi bíla, lesanlegar yfirborðsmerkingar og skilti, samskipta bíla innbyrðis og bíla og vegar hins vegar. Eru mannvirki sem Vegagerðin ber ábyrgð á tilbúin til að taka við tækninýjungum?
<b>Skilvirkni</b>	Beita þarf mismunandi aðferðum til að auka nýtni þeirra mannvirkja sem fyrir eru og gera þau skilvirkari. Í því sambandi ætti að hafa mismunandi hópa vegfarenda í huga. Betri nýting fjármuna má ná með forgangsröðun verkefna, viðhaldi tekjustofna (t.d. gjaldtöku af umferð) og með aukinni samræmingu, leiðbeiningum og stöðlum. Þá er mikilvægt að líta á endingu mannvirkja og hvernig má auka hana.

Rannsóknir Vegagerðarinnar hafa mismikið fjallað um ofangreind atriði og munu aldrei geta tekið allt fyrir. Það ræðst einfaldlega af stærð rannsóknasjóðsins. Forgangsröðun verkefna hefur að mestu tekið mið af þörf hvers tíma til lausnar vandamála sem Vegagerðin glímir við í daglegum rekstri. Í umsóknaferlinu er þó opið fyrir önnur verkefni, án þess að val þeirra sem styrkt eru hafi endilega verið markviss með hliðsjón af ofangreindum atriðum.



## Viðauki 2: Rannsóknaflokkar og umfjöllun um þá

Rannsókn- og þróunarstarf Vegagerðarinnar er skipulagt þannig að rannsóknum er skipt í fjóra meginflokka. Rannsóknaflokkunum er ætlað að ná utan um alla þá þætti sem snúa að samgöngumálum sem eru á forræði Vegagerðarinnar. Flokkunin er einföld og skarast flokkar að einhverju leyti. Flokkarnir eru; **mannvirki** (infrastructure), **umferð** (traffic), **umhverfi** (environment), **samfélag** (society). Hér á eftir er dregið á nokkur atriði í hverjum flokki, sem hafa má í huga þegar rannsóknaverkefni eru skilgreind, en einnig eru nefnd verkefni sem þegar hafa verið unnin á undanförunum árum.

### ***Mannvirki (Infrastructure)***

Í þessum flokki eru rannsóknir sem snúa að sjálfum mannvirkjunum, þ.e. vegir (innifalið brýr og jarðgöng), hafnir, vitar og annað sem því tilheyrir.

Efni og aðferðir við hönnun og framkvæmdir vegna mannvirkja hafa ekki breyst mikið í grundvallaratriðum í langan tíma og ekki er fyrirsjáanlegt að það gerist á næstu árum. Til að byggja og viðhalda skilvirku samgöngukerfi er þekking á hönnun, uppbyggingu, framkvæmdaaðferðum, ástandi á hverjum tíma, niðurbroti og viðhaldsaðferðum nauðsynleg. Skipta má "líftíma" mannvirkis í tímaskeið eins og greint er hér á eftir:

#### *Fyrir byggingartíma mannvirkis - hönnun, efnisval o.þ.h.*

Við hönnun mannvirkja er mikilvægt að skoða aðferðir og val lausna. Hér er átt við bæði hönnun á veglínunum og öðrum þáttum sem snúa beint að vegfarandanum og hönnun á uppbyggingu vega, hönnun hafnarmannvirkja og hönnun vita. Hönnun á þeim þáttum vega sem snúa beint að vegfarandanum ætti í auknum mæli að snúast um mannlega þáttinn og ýmsar takmarkanir á mannlegum viðbrögðum. Skoða ætti leiðir til að einfalda vegakerfið og gera það skiljanlegra fyrir notandann. Við hönnun hafnarmannvirkja þarf að taka tillit til ýmissa ytri aðstæðna. Til að þetta sé unnt þarf að bæta leiðbeiningar og staðla og auka samræmi milli landsvæða. Þegar litið er til hönnunar á uppbyggingu vega, þurfa hönnunarforsendur að vera nákvæmar s. s. varðandi umferðarmagn og dreifingu (s.s. hlutfall þungra bifreiða, en unnin hafa verið rannsóknaverkefni sem lúta að þeim þætti), veðurfar, efnismál o.þ.h. Efnisval getur skipt sköpum varðandi endingu mannvirkja. Þar sem jarðefni eru takmörkuð auðlind þarf að finna leiðir til að hámarka nýtingu, kanna nýja möguleika á lausnum og möguleika á endurnýtingu efna. Þá eru rannsóknir á prófunaraðferðum, efniseiginleikum, endingartíma og nýtingu mikilvægar, þar sem taka þarf tillit til margra þátta s.s. burðarþols, niðurbrots, frostáhrifa, veðurfars o.fl. Í Evrópu hefur verið hugað að nýjungum í vegagerð (til dæmis í verkefninu Infravation), sem ekki byggja endilega á hefðbundnum aðferðum. Það er vart tímabært fyrir okkur að stefna á slíkt hér, en við eigum auðvitað að fylgjast með. Megin verkefni okkar hér lúta enn að því að bæta núverandi vegakerfi, en einnig þarf til dæmis að hafa í huga mögulegar þarfir sem gætu komið til með sjálfkeyrandi bílum.

#### *Byggingartími mannvirkis – Framkvæmdir, eftirlit o.þ.h.*

Skoða mætti aðferðir og valkosti við útboð framkvæmda til dæmis hvað varðar einkaframkvæmdir, alútboð (sem tengist einnig hönnun) og fleira. Hvaða leiðir eru mögulegar í þeim efnum og hverjir eru kostir þeirra og gallar. Vegagerðin þarf að vera leiðandi varðandi

framkvæmdatækni. Lögð hefur verið áhersla á skrif leiðbeininga og að rannsóknastarf skili sér í þau verkfæri. Þá má nefna rannsóknir sem lúta að auknu og bættu gæða- og framkvæmdaefirliti og þróun og nýtingu á sjálfvirkum búnaði til notkunar við vegbyggingu, sem þegar hefur verið skoðað að einhverju leyti.

#### Notkunartími mannvirkis – Þjónusta, viðhald o.þ.h.

Rannsóknir þarf að gera á ástandi mannvirkisins í notkun. Notendur vegakerfisins gera kröfur um þægindi í akstri og þarf stöðugt að leita leiða til að tryggja gott vegyfirborð. Viðhald og rekstur mannvirkja í umsjá Vegagerðarinnar er líka rannsóknarefni, þar sem skoða þarf aðferðir og hagkvæmni. Sé litið til vegakerfisins þá var stór hluti þess byggður þegar kröfur um burðarþol og vegbreiddir voru minni en nú. Mikilvægt er að afla þekkingar á núverandi ástandi vegakerfisins og hvernig unnt er að koma því í viðunandi ástand þar sem því er ábótavant, en ljóst er að viðhaldi hefur verið ábótavant undanfarin ár, einkum eftir hrúnið 2008. Töluvert hefur verið unnið að rannsóknum sem tengjast styrkingu vega og einnig haf verið ritaðar leiðbeiningar vegna breikkunar á stofnvegakerfinu á sem hagkvæmastan hátt.

#### Heildar"líftími" mannvirkis.

Aukning umferðar á vegakerfinu hefur verið mun meiri en búist var við, þrátt fyrir ákveðna stöðnun fyrst eftir 2008, en fyrir vikið eru vegir nú hannaðir með auknu burðarþoli og breiðari en áður var. En einnig hefur verið unnið að rannsóknum sem lúta að því að aðlaga eldra vegakerfi að auknum kröfum. Mikilvægt er að stefna Vegagerðarinnar sé skýr, staðlar og leiðbeiningar góðar og að ákvarðanatöku sé út frá arðsemi og hagkvæmni til lengri tíma, sem miðast við heildarlíftíma mannvirkisins. Auka þarf samræmi í ákvarðanatöku. Þetta er sérstaklega mikilvægt þar sem ráðgjafar sinna ýmsum verkefnum í auknum mæli sem áður voru í höndum starfsmanna Vegagerðarinnar. Þetta má til dæmis gera með ritun leiðbeininga um eftirlit, eins og áður er nefnt.

### **Umferð (Traffic)**

Í þessum flokki eru rannsóknir sem snúa beint að vegfarendum og einkum umferð á vegum, s.s. öryggi vegfarenda, þjónustu, umferðarstjórnun, upplýsingagjöf o.þ.h. Skoða ætti þarfir vegfarenda/notenda og hvaða kröfur þeir gera til vegakerfisins.

Umferðaröryggi hefur mikil áhrif á lífsgæði. Afleiðingar slysa eru oft alvarlegar og hafa áhrif víða í samfélaginu. Umferðaröryggi má flokka í annars vegar þá þætti sem hafa áhrif á það að slys verður, þar sem lögð er áhersla á tæknilegar úrbætur, forvarnir og fræðslu og hins vegar afleiðingar slysa, þar sem lögð er áhersla á læknisfræðilega þætti. Umferðaröryggi spannar vítt svið allt frá öryggi ökutækja og notendavænu umferðarumhverfi til þekkingar á mismunandi notkun á vegakerfinu og hegðunar vegfarenda. Mannlegi þátturinn er oftast afdrifaríkur varðandi umferðaslys og því afar mikilvægt að skoða hann. Það hefur að nokkru verið gert með styrkjum úr rannsóknasjóði Vegagerðarinnar, m.a. með útgáfu rits um heilsufar og akstur og verkefni um samræmt mat á aksturshæfni, m.a. með hjálp sérstaks búnaðar. Stöðugt er leitað nýrra leiða til að bregðast við ytri aðstæðum (s.s. veðri, hálfu o.þ.h.) og gera vegakerfið öruggara s.s. með hálkuvörnum. Unnið hefur verið að verkefnum sem lúta að betri nýtingu hálkuvarna, gerð spálíkana um hálkumyndun og fleira. Þjónustukröfur aukast sífellt og á það

ekki síst við um vetrarþjónustu á vegakerfi landsins. Þar sem veðurfar er rýsjótt á landinu er mikilvægt að sinna þessum þætti og auka þar með öryggi vegfarenda. Taka þarf tillit til allra samfélagshópa sem verða fyrir áhrifum af vegasamgöngum og veita ákveðnum hópum meiri athygli en nú er s.s. börnum í umferðinni, ungum vegfarendum, eldri vegfarendum, fötluðu fólki o.s.frv. Þá þarf að rannsaka aðgerðir sem auka eiga umferðaröryggi og tengslin milli aðgerða og árangurs.

Skoða ætti notkun á vegbúnaði s.s. skiltum o.þ.h. til að auka öryggi. Þá er mikilvægt að skoða sambandið milli ökumanns, ökutækis og vegarins. Samræmi í þjónustu við vegfarendur þarf að vera augljóst fyrir notendur.

Upplýsingatækni gegnir sífellt mikilvægara hlutverki í þjónustu við vegfarendur og getur aukið skilvirkni vegakerfisins og öryggi vegfarenda. Í því sambandi má nefna að skoðað hefur verið hvernig nýta megi gögn, sem Vegagerðin safnar, í aðra upplýsingamiðla. Hér koma möguleikar með fjórðu iðnbyltingunni inn í myndina. Með upplýsingatækni er unnt að veita vegfarendum upplýsingar um umferðina og getur vegfarandinn því valið leið miðað við það og þar með verður nýtingin á vegakerfinu önnur og væntanlega betri. Á þennan hátt er gert ráð fyrir auknu upplýsingastreymi beint til ökumannsins til að aðstoða hann við ákvarðanatöku og gera akstur öruggari. Þá hefur verið gert ráð fyrir að stjórn verði að einhverju leyti tekin af ökumanninum s.s. varðandi fjarlægðir milli bíla o.þ.h. Slík þróun er aðallega í höndum bílaframleiðenda, en í því sambandi þarf að skoða hvort vegakerfið sé þannig að hægt sé að nota slíkan búnað og ef ekki hvað þarf þá að gera til að það sé mögulegt. Mikilvægt er að allir þættir sem lúta að upplýsingtækninni verði samræmdir, aðgengilegir og auðveldir í notkun fyrir alla notendahópa.

Þar sem umferðarspár eru mikilvægur grunnur varðandi ákvarðanatöku í samgöngumálum er mikilvægt að þær spár séu sem nákvæmastar. Vegna þess hefur markvisst verið unnið að þróun umferðarlíkana á undanförunum árum.

Mikilvægt er að huga vel að mismunandi notendahópum og þörfum þeirra. Sérstaklega ætti að hafa í huga að aðgengi og hreyfanleiki ákveðinna notendahópa komi ekki í veg fyrir aðgengi annarra hópa. Heildræn hönnun eða algild hönnun („universal design“) er hugtak sem hafa má í huga í því sambandi. Hreyfanleiki og öryggi hafa áhrif á lífsgæði fólks. Vegakerfið þarf að vera skilvirk og öruggt og aðlagast mannlegum þörfum, en ekki öfugt. Gott aðgengi/hreyfanleiki eykur tengsl milli fólks/fyrirtækja og umhverfisins og hefur þannig áhrif á lífsgæði og velferð í samfélaginu. Aukinn hreyfanleiki getur leitt til meiri umferðar, sem aftur getur aukið líkur á umferðarslysum og neikvæðum umhverfisáhrifum. Þess vegna er mikilvægt að rannsaka og reyna að skilja betur þá þætti sem hafa áhrif á ferðir fólks og hvernig hægt er að fækka óþörfum ferðum eða finna aðrar leiðir. Þetta hefur að einhverju leyti verið gert með ferðavenjukönnunum. Skoða þarf hvernig unnt er að bæta aðgengi fólks, s.s. breytt tengsl skipulags og umferðar, auknar almenningssamgöngur, auknar hjóleiðar o.þ.h.

### **Umhverfi (Environment)**

Í þessum flokki eru rannsóknir sem snúa að ytra umhverfi mannvirkisins, s.s. áhrifum framkvæmda og umferðar á umhverfið, veðurfari, náttúruvá o.þ.h. Þá er nánasta umhverfi mannvirkisins einnig til skoðunar.

Gerð samgöngumannvirkja og samgöngur geta almennt haft neikvæð umhverfisáhrif sem mikilvægt er að takmarka eftir fremsta megni og koma í veg fyrir slík áhrif þar sem það er mögulegt. Áhrif á umhverfið felast í loftmengun, hávaða, efnisnotkun, landnotkun, lífríki o.s.frv. Neikvæð umhverfisáhrif verða á byggingarstigi og notkunarstigi mannvirkisins (til dæmis vegna viðhalds, hálkuvana og fleira). Í þessu sambandi hefur rannsóknasjóður Vegagerðarinnar styrkt verkefni sem lúta að lífsferilsgreiningu vegamannvirkja, þar sem skoðuð eru umhverfisáhrif mannvirkisins frá byggingu til niðurrifs.

Kröfur um umhverfisvernd hafa aukist mjög á undanförunum árum. Tækniþróun mun hafa áhrif á umhverfið og getur opnað fyrir nýja möguleika á lausnum á þekktum umhverfisvandamálum. Gert hefur verið ráð fyrir að upplýsingatækni og orkumál myndu vera áberandi í náninni framtíð varðandi lausnir í umhverfismálum, en í raun hefur þróunin e.t.v. orðið hæg hvað það varðar. Hins vegar þyrftu rannsóknir og þróun að miða að því að þetta nýtist sem fyrst og best þegar það kemur fram.

Mismunandi áherslusvið eru varðandi umhverfismál eftir því hvort verið er að fjalla um samgöngur í dreifbýli eða þéttbýli. Umhverfisáhrif á nánasta umhverfi sem hafa bein áhrif á fólk og tengjast umferðinni sjálfri, frekar en mannvirkinu, s.s. hávaðamengun og loftmengun/sjónmengun, eru e.t.v. meira áberandi í þéttbýli, en rannsóknasjóðurinn hefur styrkt verkefni sem tengjast hávaðamengun í þéttbýli. Vegna þess að umferð er minni í dreifbýli eru aðrir þættir meira áberandi þar og tengjast þeir frekar mannvirkinu sjálfru og byggingu þess s.s. landnotkun og áhrif á lífríki. Sjónmengun er þó einnig áberandi í dreifbýli. Rannsóknasjóðurinn hefur styrkt verkefni sem skoða sjónræn áhrif í íslenskri vegagerð, bæði í byggð og á hálendinu.

### **Samfélag (Society)**

Í þessum flokki eru rannsóknir sem snúa að samfélaginu í víðu samhengi, s.s. rannsóknir á samfélagslegum áhrifum samgangna, arðsemi, kostnaði, flutningum, hreyfanleika o.þ.h.

Undir þetta flokkast skoðun á áhrifum umferðar á samfélagið og öfugt, horfa þarf til framtíðar og áætla hvernig þróunin verður. Einnig samhengi skipulags og umferðar og hvernig tengja má umferðarskipulag við önnur skipulagsmál. Þegar búið er að skipuleggja umhverfið, velja leið fyrir vegamannvirki og byggja það, getur það staðið þar í aldir. Það þýðir að valkostir fyrir komandi kynslóðir verða færri.

Mikilvægt er að skoða skilvirkni vegakerfisins með tilliti til hagrænna þátta, s.s. varðandi nýtingu auðlinda og forgangsroðun vegaf framkvæmda. Þá eru arðsemisútreikningar mikilvægir. Aðferðir við gjaldtöku af umferð eru til skoðunar hér líka.

Flest þau atriði sem hér eru nefnd undir samfélag, hafa verið skoðuð að einhverju leyti í verkefnum sem rannsóknasjóðurinn hefur styrkt á undanförunum árum, en enn er margt ógert.

### Viðauki 3 Matskerfi sem stuðst er við í yfirferð umsókna

<b>Markmiðasetning</b> (Excellence)	<b>Áhrif</b> (Impact)	<b>Framkvæmd</b> (Implementation)
<p>Hve skýr eru markmiðin, eru forsendur þeirra rökréttar</p> <p>Hve raunhæf, trúverðug og markviss er aðferðafræðin</p> <p>Er rannsóknarspurningin í takt við stöðu þekkingar í dag</p> <p>Munu niðurstöður bæta einhverju við stöðu þekkingar sem um munar</p>	<p>Að hve miklu leyti styður verkefnið og niðurstöður þess við markmið sjóðsins og áhersluatriði tímabilsins.</p> <p>Hversu líklegar eru niðurstöðurnar til að gagnast Vegagerðinni</p>	<p>Hve vænleg er framkvæmdaáætlun, eru aðföng og vinnuafli nægjanleg m.t.t. þess sem gera skal, þ.m.t. hæfni þátttakenda.</p> <p>Ríkir áhætta um framkvæmdina, er gerð grein fyrir því hvernig tekið er á henni</p>