

Mars 2024

Vegvísir að mótun rannsóknahverfis mannvirkjagerðar



Efnisyfirlit

Samantekt	3
1. Inngangur.....	6
2. Aðferðafræði og helstu forsendur	8
2.1. Aðferðafræði	8
2.2. Rannsóknir og prófanir	10
3. Greining og mótun rannsóknahverfis mannvirkjagerðar	12
3.1. Rannsóknaveittvangur	12
3.1.1. Rannsóknastefna	14
3.1.2. Rannsóknabúnaður	16
3.1.3. Fjármögnun og kostnaður	18
3.1.4. Mögulegar sviðsmyndir	23
3.2. Miðlun og hagnýting rannsóknaniðurstaðna	24
3.2.1. Samræming aðferða og verkhátta.....	24
3.2.2. Markviss aðkoma Íslands að gerð alþjóðlegra staðla og innleiðing hér á landi	26
3.2.3. Þróun nýrra fagsviða	27
3.3. Prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu	28
3.3.1. Byggingarvörur sem falla undir samhæfða staðla	29
3.3.2. Byggingarvörur sem er ekki til samhæfður staðall fyrir	32
3.3.3. Endurnotaðar byggingarvörur	33
4. Umræður	36
Viðauki I: Hagsmunaaðilar	40
Viðauki II: Aðgerðir úr þingsályktun og þingsályktunartillögu sem tengjast þessum vegvísi.....	41

Samantekt

Öflugar og samfelldar mannvirkjarannsóknir eru mikilvægar fyrir mannvirkjageirann og samfélagið allt, enda eru þær forsenda þess að hægt sé að byggja betri byggingar og mæta þeim fjölmörgu samfélagslegu áskorunum sem tengjast mannvirkjagerð. Þannig leiða rannsóknir og nýsköpunarstarfsemi í ljós nýjar lausnir og upplýsingar, sem stuðla meðal annars að aukinni þekkingu, faglegri vinnubrögðum, vistvænni mannvirkjum, byggingum með lengri líftíma auk lægri byggingar- og viðhaldskostnaðar.

Á sama tíma heyrir ákall um aukið fjármagn og skýrara skipulag þegar kemur að sjálfu rannsóknaukhverfi mannvirkjageirans. Því miður er ekki hægt að svara því ákalli með skýrum hætti að svo stöddu, þar sem fyrirbyggjandi upplýsingar og forsendur eru takmarkaðar.

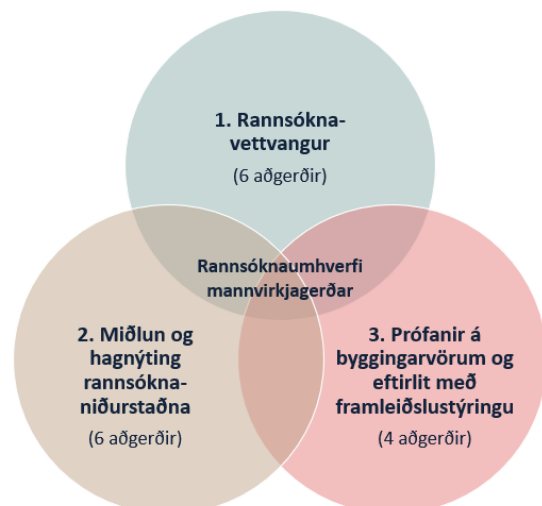
Þessum vegvísi er ætlað að bæta úr því en hann mun varða leiðina næstu 12 til 24 mánuðina svo hægt sé að taka upplýstar ákvarðanir um framtíðarskipan málaflokksins. Niðurstöðurnar byggja meðal annars á: samtölum við hátt í 70 hagaðila, aðgerð 9 í hönnunarstefnu, aðgerð 2.9. í hvítbók húsnæðisstefnu og samráði við innviðaráðuneytið (IRN), háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunaráðuneytið (HVIN), menningar- og viðskiptaráðuneytið (MVF), Skipulagsstofnun, Tæknisetur, Samtök iðnaðarins (SI), Verkfræðingafélag Íslands, Arkitektafélag Íslands, Hönnunarmiðstöð, Háskóla Íslands, Háskólan í Reykjavík og Listaháskóla Íslands. Í samráðinu fléttuðust skipulagsmál inn í verkefnið, sem greind verða sérstaklega í tengslum við fyrstu aðgerð vegvísisins.

Í vegvísinum er rannsóknaukhverfi mannvirkjagerðar skoðað út frá þremur þáttum:

1. Umgjörð varðandi **rannsóknavettvanginn**, þ.e. framkvæmd rannsókna,
2. umgjörð varðandi **miðlun og hagnýtingu rannsóknaniðurstaðna** og
3. umgjörð varðandi **prófanir á byggingarvörum** og eftirlit með framleiðslustýringu.

Niðurstöður vinnunnar leiða í ljós fjölda úrbótataækifæra innan þessara þriggja þátta og eru alls 16 aðgerðir skilgreindar til að mæta þeim. Meðal aðgerða má nefna skilgreiningu á rannsóknabörf og -stefnum á sviðum mannvirkja-, húsnæðis- og skipulagsmála, greiningu á rannsóknabúnaði, gerð sviðsmynda fyrir rannsóknavettvang mannvirkjagerðar, endurskoðun á ýmsu námsefni og gerð skýrra krafna varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum. Á mynd 2 eru aðgerðirnar 16 settar fram í stuttu máli; nánari umfjöllun um þær má finna í köflum 3.1. til 3.3.

Við útgáfu vegvísisins var verkefnastjórn vegvísisins mynduð af fulltrúum IRN, HVIN, MVF, HMS og SI til að tryggja framkvæmd aðgerðanna í framhaldinu. Verkefnastjóri verður á vegum HMS.



Mynd 1: 16 aðgerðir við mótun rannsóknaukhverfis í þremur þáttum.

1. Rannsóknaveittvangur	2. Miðlun og hagnýting mannvirkjarannsóknaniðurstaðna	3. Prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu
1.1.a. Greina núverandi rannsóknabörf og markar stefnur um rannsóknir á sviðum mannvirkja-, húsnæðis- og skipulagsmála. Móta verklag fyrir slíka greiningarvinnu til framtíðar.	2.1. Leggja mat á núverandi námsgögn hjá öllum fagaðilum, bæði í grunnnámi og á endurmenntunarstigi. Tryggja farveg fyrir endurnýjun námsgagna, samræmingu og stöðuga uppfærslu.	3.1. Tryggja virka starfsemi Faggildingarsviðs Hugverkastofunnar svo að það geti m.a. veitt prófunar- og vottunarstofum o.fl. alþjóðlega viðurkennda faggildingu.
1.1.b. Stofna miðlægan vettvang þar sem birt verða m.a. rannsóknastefna í mannvirkjagerð, upplýsingar um rannsóknir í vinnslu og niðurstöður lokinna rannsókna.	2.2. Koma á skilvirku útgáfuferli Rb-blaðanna ásamt reglulegri endurskoðun og uppfærslu.	3.2. Hið opinbera, í samstarfi við viðeigandi aðila á markaði, tengist faggildum prófunarstofum í nágrennaríkjum til að styðja við innleiðingu faggildra prófana í samræmi við alþjóðakröfur.
1.1.c. Móta farveg fyrir öflun upplýsinga um byggingargalla með markvissum hætti.	2.3. Koma á skilvirki útgáfu á fjölbreyttum, hagnýtum leiðbeiningum fyrir iðnaðarmenn.	3.3. Nýta tengingu við faggildar prófunarstofur í nágrennaríkjum svo að unnt verði að staðfesta eiginleika byggingarvara sem ekki þarf að CE-merkja.
1.2. Greina þörf á rannsóknabúnaði m.v. rannsóknastefnu og alþjóðlegar gæðakröfur, kortleggja núverandi rannsóknabúnað á Íslandi og hvernig gott aðgengi að honum verði tryggt.	2.4. Finna farveg fyrir gerð samræmdra verklýsinga í mannvirkjagerð.	3.4. Móta tillögu að regluverki um það hvernig kröfum varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum verði háttað.
1.3. Greina og upplýsa núverandi tækifæri til opinbers stuðnings við rannsóknir og nýsköpun í mannvirkjagerð. Gera kostnaðargreiningu á rannsóknastefnu mannvirkjagerðar m.t.t. þeirrar vinnu og búnaðar sem til þarf. Greina fjármögnunarleiðir.	2.5. Treysta virka aðkomu atvinnulífs og hins opinbera að staðlagerð í mannvirkjagerð.	
1.4. Setja fram sviðsmyndir af framtíðarskipan á rannsóknaveittvangi í mannvirkjagerð og leggja til þá sviðsmynd sem þykir vænlegust til árangurs.	2.6. Vísindaráð mannvirkjagerðar, sem setur stefnu um rannsóknir, hefur einnig yfirsýn yfir fagþekkingu á markaði.	

Mynd 2: Yfirlit yfir 16 aðgerðir við mótun rannsóknaumhverfis mannvirkjagerðar í þremur þáttum.



1. Inngangur

Þann 1. júlí 2021 tóku í gildi lög um opinberan stuðning við nýsköpun, sem leiddu til þess að Nýsköpunarmiðstöð Íslands (NMÍ) var lögð niður og þar með Rannsóknastofa byggingariðnaðarins (Rb). Samhliða komu ýmsar aðgerðir til sögunnar; hafinn var rekstur á Aski – mannvirkjarannsóknasjóði, útgáfa Rb-blaðanna var flutt til Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar (HMS) og Tæknisetur var stofnað sem tók yfir tækjabúnað og aðra starfsemi sem var áður hjá Rb. Auk þess var gerður samningur við Háskólann í Reykjavík um framhald rannsókna sem stundaðar voru á þeim tíma. Framangreindar aðgerðir áttu meðal annars að tryggja fjármögnun og samfellu í mannvirkjarannsóknum ásamt miðlun niðurstaðna þeirra.

Þrátt fyrir þann ásetning heyrir ákall úr ýmsum áttum um að efla þurfi rannsóknir sem snúa að mannvirkjagerð og að umgjörð þeim tengdum þurfi að vera skýrari. Að svo stöddu er þó ekki hægt að leggja fram tillögu að rannsóknauhverfi mannvirkjagerðar til framtíðar, enda eru forsendur fyrir slíkri greiningu takmarkaðar.

Þess vegna stofnaði HMS til þessa verkefnis, þ.e. að gefa út vegvísi að mótun rannsóknauhverfis mannvirkjagerðar. Í upphafi var haft samtal við hátt í 70 hagaðila þar sem eingöngu var einblínt á mannvirkjamálin. Á seinni stigum var vinnan jafnframt tengd við aðgerð 9 í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026¹ en aðgerðin fjallar um miðlægan rannsóknavettvang fyrir innviði. Við það víkkaði viðfangsefni vegvísisins út og tók einnig til skipulagsmála, þótt umfjöllun hans endurspeglar það með takmörkuðum hætti. Til að tefja ekki útgáfu hans frekar var ákveðið að á grundvelli fyrstu aðgerðar vegvísisins yrðu gerð betri skil á skipulagsmálum m.t.t. rannsókna og nýsköpunar sérstaklega. Samhliða var vinnan við vegvísinn jafnframt tengd við aðgerð 2.9. um mótun rannsóknauhverfis mannvirkjagerðar sem finna má í þingsályktunartillögu um húsnæðisstefnu fyrir árin 2024–2038². Báðar aðgerðirnar má sjá í fullri mynd í viðauka II.

Í vegvísinum er rannsóknauhverfi mannvirkjagerðar skoðað út frá þremur þáttum:

1. Umgjörð varðandi **rannsóknavettvanginn**, þ.e. framkvæmd rannsókna,
2. umgjörð varðandi **miðlun og hagnýtingu rannsóknaniðurstaðna** og
3. umgjörð varðandi **prófanir** á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu.

Tilgangurinn er að greina úrbótatækifæri innan hvers þessara þátta og skilgreina aðgerðir til að mæta þeim á næstu 12 til 24 mánuðum, bæði til að efla þekkingu í mannvirkjagerð og afla upplýsinga svo unnt sé að taka ákvarðanir um rannsóknauhverfið til framtíðar.

Í upphafi vegvísisins er stiklað á stóru varðandi aðferðafræði vinnunnar og forsendur hennar. Meginhluti vegvísisins birtist í þriðja kafla „Greining og mótun rannsóknauhverfis mannvirkjagerðar“ en hann skiptist í þrjá hluta. Fyrst er fjallað um úrbótatækifæri og aðgerðir varðandi framkvæmd rannsókna, þ.e. rannsóknavettvanginn (kaflí 3.1) og í framhaldinu er sjónum beint að miðlun rannsóknaniðurstaðna og hagnýtingu þeirra (kaflí 3.2). Að því loknu er farið yfir úrbótatækifæri og aðgerðir varðandi prófanir á byggingarvörum og tilheyrandi framleiðslueftirlit (kaflí 3.3). Í lok vegvísisins eru efnistökvinnunnar dregin saman og rædd í heild sinni.

¹ Sjá [1893/153 þál. í heild: aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026](#) | Þingtíðindi | Alþingi ([althingi.is](#))

² Sjá [579/154 stjórnartillaga: húsnæðisstefna fyrir árin 2024–2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024–2028](#) | Þingtíðindi | Alþingi ([althingi.is](#))



2. Aðferðafræði og helstu forsendur

2.1. Aðferðafræði

Í greiningarvinnu HMS voru ólíkir hópar hagsmunaaðila mannvirkjageirans skilgreindir og viðtöl tekin við fulltrúa þeirra. Auk þess var fjöldi funda haldinn með stærri hópum. Voru sjónarmið allra skráð og út frá þeim skráningum voru greindar þarfir og úrbótataækifæri fyrir bætt umhverfi rannsókna á sviði mannvirkjagerðar á Íslandi. Viðtölin og fundirnir fóru fram í lok árs 2022 og upphafi árs 2023 og nam fjöldi viðmælanda og fundarmanna á sjöunda tug. Sjá má lista yfir þá í viðauka I.

Meginskilaboðin úr samtölunum sem áttu sér stað voru þau að það vantaði stefnu fyrir mannvirkjarannsóknir á Íslandi og yfirlit yfir þær ásamt fjármögnun. Þá kom sterkt fram að mikil þörf væri á öflugri útgáfu á samræmdum leiðbeiningum um mannvirkjagerð eins og þekkist frá nágrannabjóðum okkar og Rb-blöðin hafa falið í sér. Sú ákvörðun að hafa umsýslu Asks – mannvirkjarannsóknasjóðs á sama stað og gagnaöflun og fræðsla í mannvirkjagerð, þ.e. hjá HMS, hefði reynst vera mjög jákvætt skref sem rétt væri að byggja á.

Í greiningarvinnunni var jafnframt stuðst við greinargerð með frumvarpi laga nr. 25/2021, um opinberan stuðning við nýsköpun (lög nr. 25/2021). Markmiðið með þeim lögum var meðal annars að bregðast við auknum alþjóðlegum kröfum um gæði og samræmi prófana og mælinga m.a. vegna skuldbindinga í þágu loftslagsmála og aukinnar áherslu á öryggismál í atvinnulífi. Með lagasetningunni var einnig horft til vaxandi áherslna á straumlínulögun í rekstri stofnana og fyrirtækja, skýra ábyrgð á framkvæmd verkefna og einföldun regluverks. Loks vildi löggjafinn taka tillit til þess að einkaaðilar hefðu í auknum mæli þróað innviði og gæðaferla til að geta boðið upp á prófanir í samræmi við alþjóðlegar gæðakröfur.

Með lögunum átti því að efla stuðning við nýsköpun með einföldu verklagi, skýrri ábyrgð og sterkum tengslum við háskólasamfélag, atvinnulíf og hagaðila. Áhersla var m.a. lögð á rannsóknir og fræðslu í mannvirkjagerð og leitast við að forgangsraða verkefnum, draga úr yfirbyggingu og auka sveigjanleika þannig að opinbert fé nýttist sem best. Þær aðgerðir sem helst tengdust mannvirkjageiranum sneru að því að flytja rannsóknir, fræðslu, upplýsingamiðlun og gagnasöfnun á sviði mannvirkjamála til HMS. Jafnframt að stofna samkeppnissjóð byggingarrannsókna (Ask - mannvirkjarannsóknasjóð) í umsjón HMS, í þeim tilgangi að efla rannsóknir í greininni. Samkvæmt því sem segir í fyrrnefndri greinargerð átti einnig að vinna að því að prófanir á byggingarvörum yrðu framkvæmdar af faggiltum aðilum í samræmi við alþjóðlegar gæðakröfur. Þær prófanir sem forsendur væru til að framkvæma á markaði yrðu látnar einkaaðilum eftir.

Við vinnu vegvísisins voru einnig höfð til hliðsjónar gögn frá samráðsvettvangi hagaðila í byggingariðnaði; Byggingavettvangnum. Þau voru unnin fyrir atvinnu- og nýsköpunarráðuneytið á sama tíma og framangreind greinargerð og tengdust framtíðarsýn rannsókniumhverfisins eftir lokun NMÍ.

Á grunni framangreinds voru unnin drög að vegvísi að mótun rannsókniumhverfis mannvirkjagerðar, þar sem úrbótataækifæri voru greind og tillögur að aðgerðum skilgreindar. Á seinni hluta árs 2023 voru drögin m.a. borin undir innviðaráðuneytið (IRN), Samtök iðnaðarins (SI), háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytið (HVIN), menningar- og viðskiptaráðuneytið (MVF) og Tæknisetur.

Í því gagnlega samráði var ákveðið að vegvísirinn skyldi jafnframt taka tillit til aðgerðar 9 um miðlægan rannsóknavettvang fyrir innviði sem finna má í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026 (hönnunarstefna). Aðgerðin er svohljóðandi:

9. Miðlægur rannsóknavettvangur fyrir innviði

Markmið: Unnið verði að því að skilgreint hlutfall fjármagns til opinberra framkvæmda fari til rannsókna og nýsköpunar í mannvirkjagerð sem undirbyggi starfsemi óháðs rannsóknavettvangs fyrir hið byggða umhverfi.

Framkvæmd: Fram fari mat á starfsemi mannvirkjarannsóknasjóðsins Asks og þarfagreining fyrir auknar rannsóknir á sviðum húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsmála með hliðsjón af húsnæðisstefnu, landsskipulagsstefnu og loftslagsmarkmiðum Íslands. Mótaðar verði tillögur um framtíðarskipan byggingar- og innviðarannsókna og sviðsmyndir kostnaðarmetnar.

Að sama skapi skyldi horft til aðgerðar 2.9. um mótun rannsóknarumhverfis mannvirkjagerðar, í þingsályktunartillögu um húsnæðisstefnu fyrir árin 2024–2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024–2028³.

2.9. Mótun rannsóknarumhverfis mannvirkjagerðar

Markmið: Öflugt og skilvirkt rannsóknarumhverfi mannvirkjagerðar, með þverfaglegu og breiðu samstarfi sem byggist á miðlægum grunni.

Framkvæmd: Komið verði til framkvæmda þeim aðgerðum sem skilgreindar eru í *Vegvísi að mótun rannsóknarumhverfis mannvirkjagerðar* í því skyni að styrkja rannsóknar [sic]. Þannig verði í fyrsta lagi yfirsýn náð yfir helstu byggingargalla í íslenskum byggingum og þeir greindir ásamt orsökum þeirra, umfangi og fjárhagslegu tjóni fyrir samfélagið allt. Farið verði í markvisst forvarnarstarf samhliða þeirri vinnu og í framhaldi af henni. Í öðru lagi verði mótaður miðlægur vettvangur til miðlunar á rannsóknarniðurstöðum. Í þriðja lagi verði fjármögnun Asks – mannvirkjarannsóknarsjóðs tryggð til lengri tíma og þar með stuðlað að nýsköpun og samfelldum grunnrannsóknum í mannvirkjagerð. Um leið verði Askur – mannvirkjarannsóknasjóður nýttur sem fjárhagslegur hvati fyrir vistvænni mannvirkjagerð, í samræmi við tillögur starfshóps um skatta og skattaívilnanir á sviði umhverfismála. Með tryggu fjármagni verði unnt að mæta umfangsmiklum samfélagslegum áskorunum sem tengjast mannvirkjagerð, á borð við raka- og mygluskemmdir, byggingargalla, minni losun, aukna endurnýtingu byggingarefna, styttri byggingartíma, meiri hagkvæmni o.fl.

Í framhaldinu voru drög að vegvísinum uppfærð og þau send til umsagnar og samráðs hjá fulltrúum Skipulagsstofnunar, Verkfræðingafélags Íslands (VFÍ), Arkitektafélags Íslands (AÍ), Hönnunarmiðstöðvar, Háskóla Íslands (HÍ), Háskólans í Reykjavík (HR) og Listaháskóla Íslands (LHÍ).

Vert er að geta þess að í grunninn er vinnan við vegvísinn unnin út frá sjónarhóli mannvirkjagerðar, þar sem mannvirki eru skilgreind skv. 13. tölul. 3. gr. laga um mannvirki. Á seinni stigum vinnunnar fléttuðust skipulagsmálin inn í verkefnið, með framangreindri aðgerð 9 í hönnunarstefnu. Sá málaflokkur er víðfeðmur og kallar í raun á frekari greiningu af hálfu Skipulagsstofnunar, sem fæli þá meðal annars í sér skoðun á snertiflötum og samlegð skipulags- og mannvirkjamála m.t.t. rannsókna og nýsköpunar. Til að tefja ekki útgáfu þessa vegvísis enn frekar var ákveðið að slík vinna myndi fara fram í tengslum við fyrstu aðgerð vegvísisins.

Niðurstöður úr framangreindri vinnu og samráði öllu má finna í þessum vegvísi. Við útgáfu hans var verkefnastjórn vegvísisins mynduð af fulltrúum IRN, HVIN, MVE, HMS og SI til að tryggja framkvæmd aðgerðanna samkvæmt áætlun, finna ábyrgðaraðila aðgerða í þeim tilfellum sem þá vantar í dag o.fl. Verkefnastjóri verður á vegum HMS.

³ Sjá [579/154 stjórntillaga: húsnæðisstefna fyrir árin 2024--2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024--2028 | Þingtíðindi | Alþingi \(althingi.is\)](#)

2.2. Rannsóknir og prófanir

Áður en lengra er haldið er vert að geta þess að rannsóknir og prófanir eru nátengd fræði m.a. vegna þess að aðgengi að prófunum er í raun ein af grunnstoðum í rannsókn- og þróunarvinnu. Þrátt fyrir það er í vegvísi þessum fjallað um hvort viðfangsefni fyrir sig til að draga fram og greina áhersluatriði hvors um sig.

Rannsóknir snúa að því að auka við þekkingu og nýsköpun og stuðla þannig að nýjungum eða aðlögunum í mannvirkjagerð almennt. Rannsóknir má flokka annars vegar í *grunnrannsóknir* og hins vegar í *hagnýtar rannsóknir*.

Rannsóknir snúa að því að auka við þekkingu og nýsköpun og stuðla þannig að nýjungum eða aðlögunum í mannvirkjagerð almennt.

Prófanir felast í því að aðili prófi og staðfesti eiginleika byggingarvara m.a. til að hægt sé að markaðssetja slíkar vörur.

Í grunnrannsóknnum er leitast við að setja fram grundvallarreglur eða forsendur sem hægt er að byggja ofan á með hagnýtum rannsóknnum. Grunnrannsóknir í mannvirkjagerð geta snúið að því að skoða eiginleika byggingarefnis ásamt því að leita svara við grunnspurningum til að mynda um áhrif veðrunar, veðurálags eða jarðskjálftaálags á byggingarefni. Þá mætti rannsaka hvernig mismunandi byggingarefni hegða sér við mismunandi aðstæður og hér á landi þá sér í lagi vegna mikils slagregnsálags, tíðra frost-þíðu hringja og jarðskjálfta. Í því sambandi mætti skoða mismunandi klæðningar mannvirkja svo sem málmklæðningar, múrkerfi og timbur.

Með hagnýtum rannsóknnum í mannvirkjagerð er leitast við að leysa ákveðin verkefni þar sem forsendur liggja fyrir (frá niðurstöðum grunnrannsókna). Í slíkum rannsóknnum felst til að mynda þróun nýrra byggingaraðferða í þeim tilgangi að draga úr kolefnisspori, minnka kostnað eða vegna annarra hvata. Nærtækt dæmi eru rannsóknir á vistvænni steinsteypu en þeim hefur farið fjölgandi hér á landi eftir að dregið var úr kröfum byggingarreglugerðar um sementsmagn í steypu.

Nauðsynlegt er að sinna grunnrannsóknnum en þær geta opnað fyrir nýjar hugmyndir og nýsköpun sem hægt er að útfæra og þróa með hagnýtum rannsóknnum. Í ljósi þess að grunnrannsóknir eru oft á tíðum framkvæmdar yfir lengri tíma en þær hagnýtu er nauðsynlegt að tryggja að til staðar séu allir þeir innviðir sem slíkar rannsóknir þurfa að hafa, svo sem aðstöðu, tækjabúnað og fjármagn.

Hér ber að taka fram að þessar tvær tegundir rannsókna eru mjög tengdar og háðar hvor annarri og fléttast oft á tíðum saman í einni og sömu rannsókninni.

Hvað *prófanir* varðar, þá felast þær í því að aðili (stundum óháður) prófi og staðfesti eiginleika byggingarvara m.a. til að hægt sé að markaðssetja slíkar vörur. Prófanir eru framkvæmdar í samræmi við þekktar og viðurkenndar aðferðir, iðulega í samræmi við prófunarstaðla. Erlendis er algengt að prófunarstofur sem framkvæma slíkar prófanir séu *faggiltar*, þ.e. að þær hafi fengið formlega viðurkenningu þar til bærst stjórnvalds á því að þær hafi hæfni til að vinna tiltekin verkefni. Markmið faggildingar á prófunarstofu er að stuðla að faglegri framkvæmd prófana til að tryggja áreiðanleika þeirra og samanburðarhæfni prófunarstofa á milli. NMÍ sinnti áður prófunum á ýmsum byggingarvörum en hún hafði ekki faggildingu.



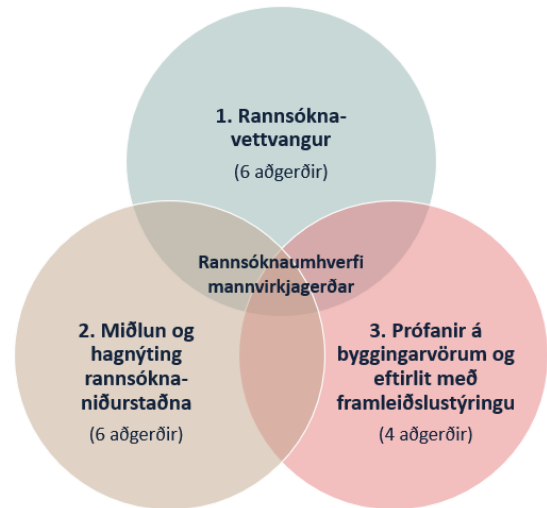
3. Greining og mótun rannsóknahverfis mannvirkjagerðar

Í þessum veggvísni er rannsóknahverfi mannvirkjagerðar skoðað út frá þremur þáttum, eins og fyrir greinir:

1. Umgjörð varðandi **rannsóknaveitvanginn**, þ.e. framkvæmd rannsókna,
2. umgjörð varðandi **miðlun og hagnýtingu rannsóknaniðurstaðna** og
3. umgjörð varðandi **prófanir** á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu.

Tilgangurinn er skilgreina aðgerðir til að efla þekkingu í mannvirkjagerð og afla upplýsinga svo að unnt sé að taka ákvarðanir um rannsóknahverfið til framtíðar.

Hver þessara þriggja þátta verður nú tekinn fyrir í þessum kafla; úrbótatækifæri innan þeirra greind og aðgerðir skilgreindar til að mæta þeim.



Mynd 3: 16 aðgerðir við mótun rannsóknahverfis í þremur þáttum.

3.1. Rannsóknaveitvangur

Mannvirkjagerð er flókin. Auk þess er mannvirkjageirinn umfangsmikill þegar kemur að ýmsum hagstærðum og tengdur stórum samfélagslegum áskorunum eins og eftirfarandi staðreyndir bera merki um:

- **Mannvirki þurfa að uppfylla fjölda krafna**, meðal annars um burðarþol, eldvarnir, hollustuhætti og heilbrigði, öryggi við notkun og aðgengi, hávaðavarnir, sjálfbærni, orkusparnað og hitaeinangrun.
- **Sérstakt álag er á íslenskar byggingar frá náttúrunnar hendi**, m.a. vegna slagregns, tíðra frost-þíðu áhrifa, mikils vindaálags og jarðskjálfta.
- **Veðuráraun** á byggingar mun **aukast** samhliða loftslagsbreytingum.
- **Myglu- og rakaskemmdir** í byggingum valda miklu tjóni á eignum og heilsu fólks.
- **30-40% af kolefnisspori** á heimsvísu stafar frá mannvirkjum og mannvirkjagerð.
- Árlegur **viðhaldskostnaður** á öllum mannvirkjum á Íslandi 2023 er metinn um **150 milljarðar** króna⁴.
- Verðmæti íbúðarhúsnæðis er **9,200 milljarðar** króna (**2,8 sinnum landsframleiðsla**).
- Byggingamarkaður **8% af landsframleiðslu**.
- **7,6% starfandi** einstaklinga eru í byggingariðnaði.
- Fasteignaviðskipti (þ.m.t. leigustarfsemi) er **12,3% af landsframleiðslu**.
- Fasteignir eru **77,1% af eignum** heimilanna (meðaltal OECD er 50%).
- **29% af útgjöldum** heimila eru vegna húsnæðiskostnaðar.

Til að tryggja að á bak við þessar miklu kröfur og hagstærðir séu mannvirki sem uppfylla grunnkröfur og til að geta brugðist við þeim stóru samfélagsáskorunum sem tengjast geiranum, þá má öllum vera ljóst að rannsóknir í mannvirkjagerð eru gríðarlega mikilvægar.

⁴ Í júní 2023 var heildarbyggingarkostnaður (nánar til tekið heildar afskrifað endurstofnsverð) allra mannvirkja á Íslandi rúmlega 13.000 milljarðar króna. Gjarnan er miðað við að árlegur viðhaldskostnaður ætti að vera að lágmarki 1-2% af byggingarkostnaði, þ.e. um 150 milljarðar króna á árinu 2023.

Til að tryggja að á bak við þessar miklu kröfur og hagstærðir séu mannvirki sem uppfylla grunnkröfur og til að geta brugðist við þeim stóru samfélagsáskorunum sem tengjast geiranum, þá má öllum vera ljóst að rannsóknir í mannvirkjagerð eru gríðarlega mikilvægar.

Rannsóknir í mannvirkjagerð geta jafnframt skipt miklu í tengslum við eftirlit með byggingarframkvæmdum; hægt er að nýta rannsóknir til að bæta eftirlit í mannvirkjagerð og auka ávinning þess. Þannig er í eftirlitshlutanum hægt að greina þau mistök og vandamál sem helst er að finna úti á markaðnum og þarf þá að rannsaka nánar. Á sama hátt nýtist eftirlitið í að skoða hvort verið sé að framkvæma samkvæmt niðurstöðum rannsókna. Slík samþætting rannsókna og eftirlits er ein markviss leið til að tryggja neytendavernd og ráðast að rót vanda byggingargalla.

Að sama skapi eru rannsóknir í mannvirkjagerð ekki síður nauðsynlegar gagnvart öllum þeim mismunandi fagstéttum sem koma að hverri byggingarframkvæmd. Þannig þurfa fagaðilar á markaði að geta leitað upplýsinga og leiðbeininga, sem byggjast á rannsóknum, frá óháðum aðilum sem ekki hafa fjárhagslegra hagsmuna að gæta í slíku starfi. Slíkir aðilar þurfa m.a. að hafa yfirsýn og þekkingu á aðferðafræði í mannvirkjagerð og efniseiginleikum byggingarvara á markaði. Auk þess þurfa þeir að geta upplýst um hvers konar aðferðir hafi verið prófaðar og reynst vel við íslenskar aðstæður og að sama skapi hvaða eiginleikar byggingarvara standist íslenska veðráttu og aðstæður.

Til frekari skýringa er gott að líta til mannvirkjahönnuða. Hönnunargögn þeirra leggja grunninn að hverri mannvirkjagerð og eru þar af leiðandi afgerandi þáttur í því hversu farsæl mannvirkjagerð getur orðið. Mikil ábyrgð er því lögð á herðar hönnuða við að skilgreina kröfur og aðferðafræði í hönnunarferli mannvirkjagerðar. Þá má búast við að kröfur til hönnuða eigi jafnvel eftir að aukast enn frekar og fagþekking þeirra vega þeim mun þyngra vegna breytinga á núgildandi byggingarreglugerð sem unnið er að um þessar mundir. Miðað er við að breytingarnar felist m.a. í að forskriftarákvæðum verði fækkað og ný virknimiðuð ákvæði (nokkurs konar viðmiðunarreglur) sett í staðinn. Hönnuðir munu þar af leiðandi hafa meira frelsi til að mæta kröfunum, en það stuðlar um leið að aukinni nýsköpun og þróun í mannvirkjagerð og tryggir samkeppni á markaði. Eru þessar breytingar í samræmi við þróun byggingarreglugerða hjá nágrannabjóðum okkar og í takti við athugasemdir OECD um samkeppnishæfni íslenska byggingariðnaðarins. Samhliða er brýnt að hönnuðir hafi aðgengi að nauðsynlegum upplýsingum og leiðbeiningum til að tryggja faglega og farsæla mannvirkjagerð. Eins hefur verið bent á að tryggja þurfi aðgengi að samræmdum tæknileiðbeiningum um það hvernig mæta megi þessum virknimiðuðu kröfum til að geta byggt húsnæði með hagkvæmum hætti.

Hins vegar er almennt aðgengi að framangreindum upplýsingum og leiðbeiningum í mannvirkjagerð afar takmarkað hér á landi og rannsóknastarf í þeim málaflokki þykir ómarkvisst. Enginn einn aðili hefur yfirlit yfir mannvirkjarannsóknir á Íslandi, niðurstöður þeirra eða hvað þurfi að rannsaka nánar. Þá er yfirsýn yfir rannsóknabúnað óljós, aðgengi að þeim og nýting ómarkviss, fjármögnun lítil og ótrygg og skortur á heildstæðri umgjörð um málaflokkinn.

Öllum má vera ljós hin brýna nauðsyn að ná betur utan um þessa þætti. Ósk margra er að það verði gert með einni öflugri rannsóknamiðstöð mannvirkjagerðar sem er með tryggt fjármagn, mönnuð af okkar besta vísindafólki, búin nútíma rannsóknabúnaði og í öflugu samstarfi við menntastofnanir, atvinnulíf og alþjóðlegt rannsóknasamfélag. En hvaða leiðir eru æskilegar, raunhæfar og hagkvæmar í þeim efnum? Hvernig á framtíðarskipan rannsóknavettvangs í mannvirkjagerð að líta út og hvernig náum við að raungera hana?

Hér er lagt upp með að á næstu 12 til 24 mánuðum verði farið í vegferð með þeim fjórum vörðum sem birtar eru á mynd 4. Aðgerðirnar eru bæði mótandi á vissan hátt og greinandi, svo við getum haft fyrir

framan okkur nokkrar sviðsmyndir af mögulegum leiðum og tekið að lokum upplýsta ákvörðun um þá framtíðarskipan rannsóknaveitvangs í mannvirkjagerð sem við viljum sjá. Nánar er fjallað um hverja vörðu í köflum 3.1.1.-3.1.4.



Mynd 4: Lykilvörður við mótun framtíðarskipan rannsóknaveitvangs í mannvirkjagerð.

3.1.1. Rannsóknastefna

Í fyrstu vörðu er lagt upp með að HMS setji á fót ráðgefandi vísindaráð mannvirkjagerðar með fulltrúum vísindasamfélags, stjórnvalda og atvinnulífs. Vísindaráðið mun starfa á grunni 2. mgr. 3. gr. laga um Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, sem segir að stofnunin skuli stýra formlegum samráðsvettvangi með hagsmunaaðilum með það að markmiði að auka samstarf um gerð og öryggi mannvirkja.

Með aðstoð starfs- og rýnihópa um sértæka málaflokka mun slíkt ráð greina rannsóknapörf á sviðum mannvirkja- og húsnæðismála með hliðsjón af húsnæðisstefnu, landsskipulagsstefnu og loftslagsmarkmiðum Íslands, sbr. aðgerð 9 í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026. Líta þarf til þverfaglegs samstarfs ólíkra fræðasviða sem snerta mannvirkjagerð, svo sem félagsvísinda, hugvísinda, tæknivísinda, verkfræði, skipulagsvísinda, arkitektúrs, heilbrigðisvísinda, hagvísinda o.s.frv. Um leið marki vísindaráðið stefnu um þær rannsóknir til lengri og skemmri tíma.

Við mótun rannsóknastefnu þarf vísindaráðið meðal annars að horfa til hamfarahlýnunar, aðlögunar mannvirkja að breyttu loftslagi og breytttri samfélagsgerð, raka- og mygluskemmda, þróunar á nýjum byggingarefnum og byggingarstíl, algengustu byggingargalla og hringrásarhagkerfisins. Þá þarf að gera sérstaka greiningu, af hálfu Skipulagsstofnunar, á rannsókn- og nýsköpunarumhverfi skipulagsmála og í framhaldinu skoða snertifleti mannvirkja- og skipulagsmála í þeim efnum.

Jafnframt mun ráðið líta til starfa Vísinda- og nýsköpunarráðs sem starfar samkvæmt lögum um Vísinda- og nýsköpunarráð og fjallar um stöðu vísinda, tækniþróunar og nýsköpunar á Íslandi.

Síðast en ekki síst mun Vísindaráð mannvirkjagerðar vinna náið með HMS sem tryggir samfellu í starfi ráðsins, birtir rannsóknastefnuna hverju sinni, styður við innleiðingu hennar og hefur yfirsýn yfir stöðu rannsókna. HMS mun jafnframt birta niðurstöður rannsókna og miðla með markvissum hætti út frá miðlægum grunni, en í samtölum við hagaðila við vinnu þessa vegvísis mátti heyra sterkt ákall eftir slíkri lausn.

Hvað byggingargalla varðar, þá hefur komið fram að þeir verði meðal þeirra málaflokka sem vísindaráðið taki tillit til við mótun rannsóknastefnunnar, enda mikilvægt að ná markvissari tökum utan um byggingargalla vegna víðtækra áhrifa hans á efnahag, lýðheilsu og samfélag. Til þess að vísindaráðið geti gert það er mikilvægt að ná mun betur utan um tölfræði vegna byggingargalla, fjölda þeirra, eðli og orsakir.

HMS mun taka að sér að safna upplýsingum um byggingargalla með markvissum hætti, greina orsakir og halda utan um tölfræði. Ýmsar upplýsingar eru til um galla þótt þær séu ekki aðgengilegar á einum stað, t.a.m. hjá tryggingafélögum, verkfræðistofum og í ýmsum dómsskjölum. Aðrir gallar hafa ekki verið skráðir og mikilvægt að finna leiðir til að nálgast áreiðanlegar upplýsingar um þá, meðal annars í samstarfi við Samtök iðnaðarins. Búast má við að þó nokkur greiningarvinna muni þurfa að fara fram í upphafi til að ná utan um þá byggingargalla sem orðnir eru. Samhliða þarf að koma á fyrirkomulagi um móttöku upplýsinga um nýja galla.

Upplýsingarnar verða svo meðal annars nýttar til að ráðast á rót vandans með því að framkvæma markvissari rannsóknir, eftirlit og fræðslu um viðeigandi þætti.

Aukin yfirsýn yfir byggingargalla með þessum hætti væri í samræmi við aðgerð 2.9. um mótun rannsóknauhverfis mannvirkjagerðar, í þingsályktunartillögu um húsnæðisstefnu fyrir árin 2024–2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024–2028⁵.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði eftirfarandi aðgerðir í þeim tilgangi að móta og greina betur rannsóknastefnu í mannvirkjagerð og gera hana sýnilega.

Aðgerð 1.1.a. Greina núverandi rannsóknabörf og marka stefnur um rannsóknir á sviðum mannvirkja-, húsnæðis- og skipulagsmála. Móta verklag fyrir slíka greiningarvinnu til framtíðar.

Úrbótataækifæri: Rannsóknabörf og stefnur um rannsóknir á sviðum mannvirkja-, húsnæðis- og skipulagsmála til skemmri eða lengri tíma eru óljósar.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Á grunni 2. mgr. 3. gr. laga um Húsnæðis- og mannvirkjastofnun stofnar HMS Vísindaráð mannvirkjagerðar með fulltrúum vísindasamfélagsins, stjórnvalda og atvinnulífs. Vísindaráðið greinir núverandi rannsóknabörf og markar stefnu um rannsóknir á sviðum mannvirkja- og húsnæðismála, m.a. með hliðsjón af húsnæðisstefnu, landsskipulagsstefnu og loftslagsmarkmiðum Íslands og þverfaglegra tenginga ólíkra vísindagreina. Samhliða verður mótað verklag um greiningu á rannsóknabörf og -stefnum til framtíðar. Skipulagsstofnun ber ábyrgð á að sambærileg vinna fari fram á öðrum vettvangi m.t.t. skipulagsmála. Samhliða verða greindir snertifletir mannvirkja- og skipulagsmála ásamt samlegðaráhrifum í rannsókn- og nýsköpunarumhverfi þeirra. Í framhaldinu verður æskilegur farvegur mótaður til að stuðla að skýrari heildarsýn og viðeigandi samþættingu á rannsókn- og nýsköpunarumhverfi í þessum tveimur málaflokkum, með hliðsjón af aðgerð 9 í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026.

Markmið aðgerðar: Að hafa yfirsýn yfir börf og stefnu rannsókna á sviðum mannvirkja-, húsnæðis- og skipulagsmála hverju sinni.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS og Skipulagsstofnun.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Fulltrúar stjórnvalda, vísindasamfélags og atvinnulífs.

Tími: Lokið fyrir árslok 2024, a.m.k. hvað mannvirkjamálin varðar.

⁵ Sjá [579/154 stjórnartillaga: húsnæðisstefna fyrir árin 2024--2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024--2028 | Þingtíðindi | Alþingi \(althingi.is\)](#)

Aðgerð 1.1.b. Stofna miðlægan vettvang þar sem birt verða m.a. rannsóknastefna í mannvirkjagerð, upplýsingar um rannsóknir í vinnslu og niðurstöður lokinna rannsókna.

Úrbótataekifæri: Takmarkaður sýnileiki rannsóknarparfar, rannsóknastefnu, rannsókna í vinnslu og niðurstöðna lokinna rannsókna. Brýnt að það sé samhæfð, miðlæg og gjaldfrí útgáfa á rannsóknnaafurðum. Jafnframt er mikilvægt að vísindaráðði eigi fast bakland hjá opinberri stofnun sem tryggir m.a. samfellu í starfi ráðsins yfir lengri tíma.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataekifærinu: Stofna miðlægan vettvang þar sem birt verða: rannsóknastefna Vísindaráðs mannvirkjagerðar, rannsóknarþörf, rannsóknir í vinnslu og niðurstöður lokinna rannsókna.

Markmið aðgerðar: Auka sýnileika og aðgengi að rannsóknastefnu, rannsóknarþörf, rannsókna í vinnslu eða niðurstöðna lokinna rannsókna. Þarf að vera auðvelt að leita að og finna útgefið efni og að það sé læsilegt og aðgengilegt fyrir sem flesta. Tryggja traust bakland og samfellu í starfi Vísindaráðs mannvirkjagerðar.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Vísindaráð mannvirkjagerðar, Skipulagsstofnun, menntastofnanir, rannsakendur á sviði mannvirkjagerðar o.fl.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2024.

Aðgerð 1.1.c. Móta farveg fyrir öflun upplýsinga um byggingargalla með markvissum hætti.

Úrbótataekifæri: Tölfræði yfir byggingargalla (tíðni, eðli, orsakir og afleiðingar) er ekki til og því erfitt að sinna markvissu forvarnastarfi til að koma í veg fyrir algengustu gallana.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataekifærinu: Búa til farveg til að safna upplýsingum um byggingargalla með markvissum hætti m.a. í gegnum dómskjöl, tryggingafélög og af markaði. Halda utan um tölfræði og greina orsakir. Skoða erlendar fyrirmyndir. Vera í samskiptum við Vísindaráð mannvirkjagerðar um rannsóknarþörf vegna byggingargalla. Vera í samskiptum við menntastofnanir og eftirlitsaðila og til að koma í veg fyrir algenga galla hverju sinni með aukinni fræðslu og eftirliti.

Markmið aðgerðar: Að ná yfirsýn yfir byggingargalla og fara í markvissar aðgerðir til að koma í veg fyrir þá.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Samtök iðnaðarins, tryggingarfélag og fleiri.

Tími: Vinna hafin. Lokið fyrir maí 2025.

3.1.2. Rannsóknabúnaður

Til að hægt sé að framkvæma rannsóknir í mannvirkjagerð héraendis þarf að tryggja að nauðsynlegur tækjakostur sé til staðar og að aðgengi að honum sé gott. Í dag er búnaður til mannvirkjarannsókna á ýmsum stöðum, m.a. hjá háskólunum, í Tæknisetri, hjá fyrirtækjum, á verkfræðistofum og ýmsum opinberum stofnunum svo sem hjá Vegagerðinni.

Til að ná betur utan um rannsóknabúnaðinn er lagt til að greint verði hvaða búnaður sé nauðsynlegur hér á landi, svo að hægt sé að fylgja rannsóknastefnunni eftir, og hvaða búnað sé nóg að hafa mögulegan aðgang að í nágrannaríkjum.

Að sama skapi þarf að ná betri yfirsýn yfir hvaða rannsóknabúnaður er þegar til staðar og hvaða búnað þarf mögulega að uppfæra. Því er lagt til að þau sem búi yfir slíkum tækjakosti hefji formlegt samtal til að greina núverandi búnað og aðstöðu ásamt því að mótuð verði stefnu um þörf á uppfærslu og innkaupum á nýjum búnaði, m.a. í samræmi við rannsóknastefnu vísindaráðs. Í þeirri vinnu yrði skoðað hvort einhver samlegð væri með samstarfi um nýtingu rannsóknainnviða á Íslandi sem unnið er á vegum háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðherra.

Samhliða væri hægt að greina tækifæri til styrkumsókna til uppbygginga rannsóknainnviða, svo sem í Innviðasjóð hjá Rannís. Yfirlit yfir tæki til mannvirkjarannsókna og innkaupaþörf mætti síðan gera aðgengilegt. Mikilvægt er að samnýta tækjabúnað milli rannsóknaaðila eins og kostur er í litlu samfélagi en samhliða því mætti auka fjölbreytni og framboð búnaðar eftir því sem þörf verður á.

Í þessu samhengi er einnig rétt að skoða hvernig færa megi rannsóknaaðstöður sem til staðar eru eða verða hérlandis nær alþjóðlegum gæðakröfum til að tryggja sem besta skilvirkni og gæði á sviði mannvirkjarannsókna. Tækjabúnaður getur ekki staðið einn og sér; bera þarf virðingu fyrir mannlega þættinum í starfsemi slíkrar aðstöðu sem tryggir virkni hennar, þ.e. það er ekki nóg að kaupa tækin, það þarf einnig að vera til staðar þekking til að sinna þeim og viðhalda gæðum þeirra sem aftur birtist í gæðum og áreiðanleika rannsókna. Ef til vill er faggilding ekki lausnin hér þar sem hún á frekar við um prófanir. Hins vegar mætti líta til alþjóðasamfélagsins og nágranna okkar á Norðurlöndunum og sjá hvernig staðið er að málum þar. Í framhaldi má velta því upp hvort leggja eigi áherslu á að reka stærri en færri rannsóknaaðstöður til að hafa frekar burði til að mæta þeim þörfum sem að framan hafa verið nefndar.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að greina betur nauðsynlegan og fyrirliggjandi rannsóknabúnað í mannvirkjagerð og tryggja betra aðgengi að honum.

Aðgerð 1.2. Greina þörf á rannsóknabúnaði miðað við rannsóknastefnu og alþjóðlegar gæðakröfur, kortleggja núverandi rannsóknabúnað á Íslandi og hvernig gott aðgengi að honum verði tryggt.

Úrbótatækifæri: Ekki liggur fyrir yfirlit yfir þann rannsóknabúnað fyrir mannvirkjarannsóknir sem er til staðar hérlandis og hvert ástand hans er. Þá er samtal um tækifæri til samnýtingar á rannsóknabúnaði takmarkað milli innlendra og erlendra eigenda á rannsóknabúnaði og mögulegra notenda. Í framhaldi af mótun rannsóknastefnu í mannvirkjagerð, sbr. aðgerð 1.1.a., verður þörf á að greina hvaða búnað að lágmarki þurfi hér á landi til að hægt verði að uppfylla rannsóknastefnu Vísindaráðs mannvirkjagerðar með faglegum hætti og í samræmi við alþjóðlegar gæðakröfur.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Greina núverandi rannsóknabúnað og -aðstöðu, meta þörf á uppfærslu og innkaupum á nýjum búnaði, m.a. með tilliti til þess að hægt verði að fylgja rannsóknastefnu vísindaráðsins með faglegum hætti og í samræmi við alþjóðlegar gæðakröfur. Greina hvort sá búnaður þurfi að vera til staðar á landinu eða hvort nóg sé að fá aðgang að honum í nágrannaríkjum. Hafa þarf í huga mikilvægi þess að hæfir umsjónarmenn hafi það að starfi að tryggja að búnaður haldi virkni og áreiðanleika og að aðstaða til rannsókna sé fullnægjandi. Greina tækifæri til styrkumsókna til uppbygginga rannsóknainnviða, t.d. í Innviðasjóð hjá Rannís ásamt því að greina möguleg samstarfstækifæri við nágrannaríki varðandi samnýtingu á rannsóknabúnaði. Athuga samlegð við samstarf um nýtingu rannsóknainnviða á Íslandi, á vegum HVIN. Tryggja samtal erlendra og innlendra aðila sem búa yfir tækjakosti til rannsókna í mannvirkjagerð, svo sem háskóla, Tækniseturs, Vegagerðarinnar, Landsvirkjunar, verkfræðistofa, steypuframleiðenda og annarra aðila á markaði til að bæta aðgengi allra að þeim búnaði sem er til staðar.

Markmið aðgerðar: Að fá yfirsýn yfir fyrirliggjandi rannsóknabúnað í mannvirkjagerð, ástand hans og þörf á uppfærslu og innkaupum á nýjum tækjum og tryggja betra aðgengi að slíkum búnaði, svo að mannvirkjarannsóknir verði framkvæmdar í aðstæðum sem uppfylla alþjóðlegar kröfur.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Tæknisetur, háskólar og aðrir eigendur rannsóknabúnaðar.

Tími: Lokið fyrir maí 2025.

3.1.3. Fjármögnun og kostnaður

Mikilvægi mannvirkjarannsókna hefur áður verið rakið. Öflugar og samfelldar rannsóknir eru forsenda þess að hægt sé að mæta þeim fjölmörgu samfélagslegu áskorunum sem tengjast mannvirkjagerð. Rannsóknir og nýsköpunarstarfsemi leiða í ljós nýjar lausnir og upplýsingar, sem stuðla meðal annars að betri byggingum, vistvænni mannvirkjum, byggingum með lengri líftíma auk lægri byggingar- og viðhaldskostnaðar.

Ef tryggja á samfelldar rannsóknir, og það í samræmi við rannsóknastefnu, þarf að tryggja aðgengi að stöðugu fjármagni til þess. Líta má svo á að fjármagn sem rennur til rannsókna og nýsköpunar sé í raun fjárfesting til framtíðar og nauðsynleg forsenda þess að umbætur og framfarir eigi sér stað í mannvirkjagerð. Á sama hátt er ljóst að skortur á rannsóknum og nýsköpun getur haft ýmsar alvarlegar afleiðingar í för með sér, þar á meðal heilsufarslegar, efnahagslegar og umhverfislegar.

Opinber stuðningur við rannsóknir og nýsköpun í ólíkum geirum fer almennt fram með endurgreiðslum og styrkveitingum. Hér verður sjónum beint að þeim leiðum sem standa til boða gagnvart mannvirkjageiranum. Fyrst verður fjallað um almennar stuðningsleiðir og síðan um þá sértæku leið sem Askur – mannvirkjarannsóknasjóður felur í sér fyrir mannvirkjagerð.

3.1.3.1. Opinber stuðningur við rannsóknir og nýsköpun í ólíkum geirum

Endurgreiðslur til fyrirtækja vegna útgjalda til rannsókna og þróunar er einn mikilvægasti liðurinn í opinberum stuðningi við nýsköpunarfyrirtæki. Í nýlegri úttekt sem OECD vann fyrir háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytið og fjármála- og efnahagsráðuneytið kom fram að þessi stuðningur skilar miklu til samfélagsins í formi öflugra rannsókna og þróunarstarfs í landinu. Úttektin byggði á röð viðtala við helstu hagsmunaaðila og á reynslu annarra OECD-ríkja. Í skýrslunni kemur m.a. fram að íslenska kerfið sé í fremstu röð meðal sambærilegra kerfa innan OECD-landa hvað snertir slíka hvata til rannsókna- og þróunarstarfs. Fyrirtæki sem byrjuðu að nota skattafsláttinn á tímabilinu 2013-2020, juku verulega útgjöld til rannsókna og þróunar á vöru og þjónustu sem í mörgum tilfellum hafði mikilvæga samfélagslega þýðingu, ekki aðeins hér á landi heldur einnig í alþjóðlegu samhengi. Árið 2023 fengu 535 rannsókna- og þróunarverkefni hér á landi stuðning í formi endurgreiðslna og hefur fjöldi og stærð verkefna farið vaxandi ár frá ári.

Þegar nýsköpunarverkefni sem hljóta stuðning í formi endurgreiðslna eru skoðuð út frá atvinnugreinum, kemur í ljós að mjög fá fyrirtæki í mannvirkjagerð hafa sótt um þennan stuðning í gegnum árin. Mikilvægt er að staldra við þá staðreynd og kanna hvernig þessi tegund stuðnings geti betur stutt við rannsókna- og þróunarstarf í þessum geira.

Auk endurgreiðslunnar geta aðilar í mannvirkjagerð sótt um styrki í nokkrum opinberum samkeppnissjóðum sem styðja við rannsóknir og nýsköpun í ólíkum geirum. Sumir þessara sjóða eru opnir (e. bottom-up), á meðan aðrir eru með áherslu á ákveðin málefnasvið eða markmið (e. top-down).

Tækniþróunarsjóður er stærsti opinberi sjóðurinn á sviði tækniþróunar og nýsköpunar í íslensku atvinnulífi. Árið 2023 úthlutaði Tækniþróunarsjóður fjármagni til 163 nýrra verkefna fyrir samtals rúmlega 3,5 milljarða kr. og árangurshlutfall þeirra sem sóttu í sjóðinn var 21%. Styrkir Tækniþróunarsjóðs skiptast í sjö flokka, þar á meðal er flokkurinn „hagnýt rannsóknaverkefni“. Sá flokkur er sérstaklega ætlaður háskólum, rannsóknastofnunum og opinberum fyrirtækjum með það að markmiði að afla nýrrar þekkingar og kunnáttu til að þróa nýjar vörur, verkferla eða þjónustu eða til að vinna að endurbótum á eldri vörum, ferlum eða þjónustu.

Þegar umsóknir og úthlutanir Tækniþróunarsjóðs eru skoðaðar út frá atvinnugreinaflokkum, má sjá að aðeins örfáar umsóknir fyrir verkefni á sviði mannvirkjagerðar berast í sjóðinn á ári hverju. Vert er að staldra við og kanna hverjar séu ástæður þess að svo fáar styrkumsóknir berast til Tækniþróunarsjóðs frá þessum geira.

Rannsóknasjóður er stærsti sjóðurinn á sviði grunnrannsókna og hagnýtra rannsókna en hann úthlutar styrkjum til háskóla og rannsóknastofnana. Árið 2023 úthlutaði Rannsóknasjóður fjármagni til 74 nýrra verkefna fyrir alls rúmlega 3,7 milljarða kr. og 21% umsókna hlutu styrk. Styrkir eru veittir á sjö fræðasviðum, þar á meðal á sviði verkfræði og tæknivísinda en ekki liggur fyrir hversu margar umsóknir þar af voru á sviði mannvirkjarannsókna.

Í umræðum við gerð þessa vegvísis kom fram sú upplifun hagaðila að rannsóknir og nýsköpun í mannvirkjagerð falli illa að Rannsóknasjóði og Tækniþróunarsjóði; slíkar umsóknir hafi ekki hlotið brautargengi og margir því hætt að sækja um styrki á þeim vettvangi. Fara þarf betur ofan í kjölinn á þessu, greina hvort rétt sé og tryggja virkara samtal milli mögulegra styrkumsækjenda úr mannvirkjageiranum og þeirra stofnanna sem bera ábyrgð styrkumhverfinu.

Innviðasjóður veitir styrki til kaupa á dýrum rannsóknatækjum, uppbyggingu rannsóknainnviða og aðgangs að rannsóknainnviðum. Árið 2021 var gefinn út Vegvísir um rannsóknarinnviði 2021⁶ sem markar áherslur sjóðsins fram til ársins 2026. Á núverandi Vegvísi eru sex innviðaklasar en enginn þeirra snertir mannvirkjagerð með beinum hætti. Auglýst verður eftir nýjum verkefnum á uppfærðum vegvísi innan fárra ára og mikilvægt að mannvirkjageirinn sækist þá eftir að fá þar sinn sess og að því kalli verði svarað.

Nýsköpunarsjóður námsmanna hefur það markmið að gefa háskólum, rannsóknastofnunum og fyrirtækjum tækifæri til að ráða námsmenn í grunnnámi og námi á meistarastigi við háskóla til sumarvinnu að rannsókna- og þróunarverkefnum. Árið 2023 hafði sjóðurinn um 360 milljónir kr. til úthlutunar og hlutu 202 verkefni styrk sem er 43% árangurshlutfall. Ekki liggur fyrir greining á því hversu margir nemendur á fræðasviði mannvirkja fengu styrk úr sjóðnum á síðasta ári. Þess má þó geta að Nýsköpunarverðlaun forseta Íslands, sem eru árlega veitt þeim námsmönnum sem hafa unnið framúrskarandi starf við úrlausn verkefnis styrktu af Nýsköpunarsjóði námsmanna, voru að þessu sinni veitt til verkefnis um nýja tækni sem getur dregið úr kolefnislosun frá mannvirkjageiranum.

Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar veitir styrki til rannsóknaverkefna sem taka mið af hlutverki, markmiðum og framtíðarsýn stofnunarinnar. Sjóðurinn er að mestu fjármagnaður af svo nefndu tilraunafé, sem samkvæmt vegalögum á að vera 1,5% af mörkuðum tekjum stofnunarinnar. Rannsóknirnar snúa ekki að mannvirkjum samkvæmt lögum um mannvirki en sum styrkverkefni hafa lagt grunn að rannsóknum sem styrktar eru af Aski - mannvirkjarannsóknasjóði. Auglýst er eftir umsóknum um styrki til rannsókna- og þróunarverkefna í byrjun hvers árs og árið 2022 nam úthlutun sjóðsins 150 milljónum kr.

Í þessari samantekt má jafnframt nefna **Loftslagssjóð** sem veitir styrki til verkefna sem draga úr losun eða hafa áhrif á samdrátt í losun. Úthlutun sjóðsins nam 200 milljónum kr. árið 2023. Þá úthlutaði **Hönnunarsjóður** styrkjum sem námu 46,2 milljónum kr. árið 2023 en hann veitir styrki til margvíslegra

⁶ Sjá rannis.is/media/innvidasjodur/Vegvisir-um-rannsoknarinnvidi_juni-2021.pdf

verkefna á sviði hönnunar og arkitektúrs; þróunar og rannsókna, verkefna og markaðsstarfs auk ferðastyrkja.

Þá má ekki gleyma að Rannís hefur tengsl við **alþjóðarannsóknastarf af ýmsu tagi og samstarfsáætlanir Evrópusambandsins**. Verkefnisstjóri Asks - mannvirkjarannsóknasjóðs og fulltrúi í fagráði Asks starfa í bakhópum fyrir Evrópustyrki hjá Rannís og miðla þau upplýsingum um tækifæri á þeim vettvangi til styrkhafa Asks. Á vefsíðu Asks er einnig miðlað upplýsingum um önnur styrktækifæri á sviði mannvirkjarannsóknna og nýsköpunar.⁷

3.1.3.2. Askur - mannvirkjarannsóknasjóður

Askur mannvirkjarannsóknasjóður var stofnaður haustið 2021 og starfar á grundvelli 54. gr. a. laga um mannvirki og reglugerðar um Ask – mannvirkjarannsóknasjóð. Hlutverk hans er að styrkja byggingarrannsóknir með áherslu á nýsköpun og samfélagslegar áskoranir á sviði mannvirkjagerðar hverju sinni. Með samfélagslegum áskorunum er meðal annars átt við rakaskemmdir í mannvirkjum og aðgerðum til lækkunar kolefnisspors.

Askur heyrir undir innviðaráðherra en HMS annast stjórn og daglega umsýslu hans. Ráðstöfunarfé hans samanstendur af framlögum frá innviðaráðuneytinu og háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytinu ásamt öðrum tekjum og framlögum eftir því sem þeim er til að dreifa.

Faglegt mat á styrkumsóknum í Ask er í höndum fimm manna fagráðs sem innviðaráðherra skipar. Fulltrúar fagráðsins eru tilnefndir af IRN, HVIN, samstarfsnefnd háskólastigsins, HMS og SI.⁸

Þegar þetta er ritað hafa þrjár úthlutanir úr Aski farið fram; sú fyrsta var auglýst í nóvember 2021, önnur í september 2022 og þriðja í september 2023. Í töflu 1 eru dregnar saman helstu upplýsingar úr starfsemi sjóðsins síðastliðinna þriggja ára.

Úthlutun auglýst	Fjöldi styrk- umsókna	Umbeðin heildar- styrkfjárhæð	Fjöldi styrktra verkefna	Úthlutað heildar-styrk- fjárhæð	Kostnaður af rekstri sjóðsins	Fjármögnun	Vinna við umsýslu
Nóvember 2021	40	452 m. kr.	23	95 m. kr.	5 m. kr. (þróun umsóknar-kerfis og þóknun fagráðs)	FRN ⁹ : 50 m. kr. ANR ¹⁰ : 50 m. kr.	HMS
September 2022	62	472 m. kr.	38 (auk eins verkefnis sem hætt var svo við)	93,5 m. kr. (auk 1,5 m. kr. sem úthlutað var til verkefnis sem hætt var svo við)	5 m. kr. (þróun umsóknar-kerfis og þóknun fagráðs)	IRN: 50 m. kr. HVIN: 50 m. kr.	HMS
September 2023	55	401 m. kr.	34	101,5 m. kr. (þar af 1,5 m. kr. frá styrkverkefni 2022 sem hætt var við)	1,5 m. kr. (þóknun fagráðs)	IRN: 50 m. kr. HVIN: 50 m. kr. HMS: 1,5 m. kr.	HMS

Tafla 1: Úthlutanir úr Aski 2021, 2022 og 2023.

⁷ Sjá <https://hms.is/mannvirki/askur/onnur-styrktaekifaeri>

⁸ Fjallað er ítarlega um núverandi fagráð, úthlutanir sjóðsins og fleira á hms.is/askur

⁹ Félagsmálaráðuneyti.

¹⁰ Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneyti.

Á fyrstu þremur starfsárum Asks hefur sjóðurinn gegnt mikilvægu hlutverki í stuðningi við íslenskt hugvit og við eflingu rannsókna og nýsköpunar á sviði mannvirkjamála. Með verkefnum styrkþega síðastliðinna þriggja úthlutanna verða gefin út níu Rb-blöð, þrjú innlegg í staðlagerð, ein ritrýnd tímaritsgrein og um 26 leiðbeiningar, doktorsverkefni og annað fræðsluefni. Þá hafa styrkhafar Asks unnið að 13 aðgerðum í aðgerðaáætlun Vegvísis að vistvænni mannvirkjagerð¹¹ en 32 verkefni tengjast aðgerðum vegvísisins með beinum eða óbeinum hætti.

Öllum niðurstöðum þeirra verkefna sem hlotið hafa fullan styrk er safnað saman á miðlægan stað, eins og gengið var út frá við setningu áðurnefndra laga um opinberan stuðning við nýsköpun. Jafnframt hefur fjöldi viðburða verið haldinn fyrir og með styrkþegum Asks, m.a. í Nýsköpunarvikunni, lðnaðarsýningunni 2023 og í samstarfi við Rannís. Með Aski hefur samstarf og tengslanet meðal vísindasamfélags, atvinnulífs og stjórnvalda eflst og afrakstur þess starfs þannig orðið sýnilegra en áður. Jafnframt má geta þess að með umsýslu á Aski hefur HMS nýtt tækifærið til að styrkja hlutverk sitt við kynningu, fræðslu og gagnasöfnun í tengslum við byggingar- og mannvirkjarannsóknir, eins og lagt var upp með við setningu laga um opinberan stuðning við nýsköpun.

Í þessari umræðu um Ask er einnig vert að nefna niðurstöður starfshóps um skatta og skattaívilnanir á sviði umhverfismála, sem skilaði skýrslu til í febrúar 2023¹². Þar er lagt til að stutt verði við vistvæna mannvirkjagerð með því að auka fjármagn til rannsóknasjóðs á borð við Ask, með það að markmiði að styrkja enn frekar rannsóknir, þróun, nýsköpun og fjárfestingu á sviði vistvænnar mannvirkjagerðar. Að mati starfshópsins er stuðningur í formi útgjalda markvissari og gagnsærri leið en að beita skattaívilnunum.

Af framansögðu er ljóst að mikil tækifæri felast í því að nýta Ask sem helsta farveg fyrir fjármögnun samfelldra rannsókna og nýsköpunar innan mannvirkjageirans. Hægt er að tryggja nauðsynlegum mannvirkjarannsóknum og nýsköpun fjármagn með auknum stuðningi við sjóðinn og efla þannig hugvit, gæði og heilnæmi húsakosts landsmanna. Samhliða því væri atvinnulífið eflt, eftirsóknarverð atvinnutækifæri sköpuð og baráttunni gegn göllum í nýbyggingum og loftslagsvandnum lagt lið með markvissum hætti.

Ef vel á að vera þarf að efla Ask til muna og tryggja stöðuga fjármögnun hans til framtíðar. Sem fyrr segir hefur sjóðurinn um 100 milljónir kr. til úthlutunar árlega á árunum 2021 til 2024. Ljóst er að sú fjárhæð er lág sé til dæmis miðað við stærð og umhverfisáhrif mannvirkjageirans, umfang rakaskemmda í byggingum, árleganviðhaldskostnað og aðrar samfélagslegar áskoranir sem við stöndum frammi fyrir, sbr. umfjöllun í upphafi 3. kafla. Til samanburðar má líta til þess að Matvælasjóður hefur úthlutað rúmlega 550 milljónum kr. árlega á árunum 2021 til 2023.

En hve há þarf hin tryggða fjármögnun að vera? Takmarkaðar upplýsingar liggja fyrir um fjármagnspörfina. Í Ask hefur verið sótt um 450 milljónir á hverju ári; það viðmið þarf að taka með fyrirvara því fjárhæðin til úthlutunar eru 100 milljónir og gera má ráð fyrir að umsækjendur aðlagi umsóknir sínar í takti við það. Þá hefur Askur eingöngu styrkt verkefni sem varða rannsóknir í mannvirkjagerð; rannsóknir í húsnæðis- og skipulagsmálum hafa verið fyrir utan hans starfssvið.

¹¹ Sjá byggjumgraenniframtid.is

¹² Fjármála- og efnahagsráðuneytið. (2023). *Skattar og skattaívilnanir á sviði umhverfismála. Skýrsla starfshóps fjármála- og efnahagsráðuneytisins*. <https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Sk%3%bdrsla%20-%20Skattar%20og%20skatta%3%advilnanir%20%3%a1%20svi%3%b0i%20umhverfism%3%a1a%20-fyrir%20vef.pdf> Í starfshópnum var falið að fara með heildstæðum hætti yfir skatta og skattaívilnanir sem varða stefnumörkun í umhverfismálum á Íslandi. Í skýrslu starfshópsins er að finna níu tillögur ásamt mótvægisáðgerðum og hugmyndum að næstu skrefum vegna útfærslu og framkvæmd einstakra tillagna. Ein af þessum níu tillögum varða vistvæna mannvirkjagerð.

Ein leið til að meta fjármagnspörfina er að greina hvað kosti í grófum dráttum að fylgja eftir rannsóknastefnu Vísindaráðs mannvirkjageirans bæði m.t.t. vinnu og rannsóknabúnaðar. Í framhaldinu er hægt meta leiðir til fjármögnunar. Í áðurnefndri aðgerð 9, í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026, er gengið út frá því að skilgreint hlutfall fjármagns til opinberra framkvæmda fari til rannsókna og nýsköpunar í mannvirkjagerð sem undirbyggi starfsemi óháðs rannsóknavettvangs fyrir hið byggða umhverfi. Þá hefur verið nefnd sú hugmynd að hækka byggingaröryggisgjald, sem váttryggingafélagin innheimta með iðgjöldum.



Mynd 5: Styrkþegar Asks við formlega úthlutun sjóðsins í febrúar 2023 ásamt Sigurði Inga Jóhannssyni, innviðaráðherra, Áslaugu Örne Sigurbjörnsdóttur, háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðherra og fagrði Asks. Ljósmyndari: Sigurjón Ragnar.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að kostnaðargreina rannsóknastefnu vísindaráðsins og greina leiðir til fjármögnunar á rannsóknum í mannvirkjagerð.

Aðgerð 1.3. Greina og upplýsa núverandi tækifæri til opinbers stuðnings við rannsóknir og nýsköpun í mannvirkjagerð. Gera kostnaðargreiningu á rannsóknastefnu mannvirkjagerðar m.t.t. þeirrar vinnu og búnaðar sem til þarf. Greina fjármögnunarleiðir.

Úrbótatækifæri: Aðgengi að þeim opinbera stuðningi sem er til staðar í dag fyrir rannsóknir og nýsköpun í mannvirkjageiranum er óljóst. Ef tryggja á samfelldar rannsóknir, og það í samræmi við rannsóknastefnu, þarf að tryggja aðgengi að stöðugu fjármagni. Askur – mannvirkjarannsóknasjóður hefur reynst vel fyrir rannsókna- og nýsköpunarumhverfi mannvirkjageirans en fjármagn hans er lítið og starfsemi hans til framtíðar ekki tryggð.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Skýra og kynna betur aðgengi að þeim opinbera stuðningi sem er til staðar í dag fyrir rannsóknir og nýsköpun í mannvirkjageiranum. Gera kostnaðargreiningu á rannsóknastefnu Vísindaráðs mannvirkjagerðar m.t.t. þeirrar vinnu og búnaðar sem til þarf. Efla starfsemi Asks bæði með þátttöku stjórnvalda og atvinnulífs og greina fleiri mögulegar leiðir til fjármögnunar á mannvirkjarannsóknum bæði í núverandi styrkjaumhverfi og í framtíðarrannsóknsumhverfi.

Markmið aðgerðar: Tryggja bætt og stöðugt fjármagn fyrir rannsóknir í mannvirkjagerð, sem er í samhengi við umfang mannvirkjageirans, samfélagslegar áskoranir okkar varðandi mannvirki, mikilvægi mannvirkjarannsókna og fjármagnspörf.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Hagaðilar úr vísindasamfélagi og atvinnulífi.

Tími: Lokið fyrir september 2025.

3.1.4. Mögulegar sviðsmyndir

Fyrir liggur að móta þurfi betur umgjörð rannsóknavettvangs í mannvirkjagerð, meðal annars í þeim tilgangi að bæta aðgengi að faglegri rannsóknaaðstöðu sem uppfyllir alþjóðlegar kröfur, þar sem gæði og áreiðanleiki rannsókna eru tryggð. Hins vegar eru forsendur ekki nægilega góðar að svo stöddu til unnt sé að segja til um hvernig sú umgjörð þurfi og geti litið út til framtíðar.

Í samræmi við aðgerðir 1.1.-1.3. hér að framan þarf fyrst að liggja fyrir rannsóknastefna, þá að gera nauðsynlegar greiningar varðandi rannsóknabúnaðinn og loks meta kostnað og fjármögnunarleiðir.

Að því búnu er hægt að varpa upp nokkrum sviðsmyndum að framtíðarskipan rannsóknavettvangs í mannvirkjagerð, í samræmi við niðurstöður úr fyrri aðgerðum. Við gerð sviðsmyndanna þarf jafnframt að taka tillit til reynslunnar af Aski – mannvirkjarannsóknasjóði auk þess sem æskilegt er að líta til alþjóðasamfélagsins og nágranna okkar á Norðurlöndunum (t.d. Sintef, Teknologisk Institut o.fl.) í þeim tilgangi að sjá hvernig málum er háttað þar. Einnig er lærdómsríkt að skoða hvernig sambærilegum málum er háttað í öðrum atvinnugreinum hér innanlands, til dæmis innan matvælageirans og sjávarútvegsins. Þá væri rétt að meta hvort leggja ætti áherslu á að reka stærri en færri rannsóknaaðstöður, enda ótvíræð samlegðaráhrif sem fengjust m.a. vegna rekstrarkostnaðar við umsjón tækja.

Þegar nokkrar sviðsmyndir liggja fyrir er hægt að taka upplýsta ákvörðun um hvaða leið skuli fara.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að varpa fram nokkrum sviðsmyndum af framtíðarskipan á rannsóknavettvangi í mannvirkjagerð svo hægt sé að taka upplýsta ákvörðun um hvaða leið skuli fara.

Aðgerð 1.4. Setja fram sviðsmyndir af framtíðarskipan á rannsóknavettvangi í mannvirkjagerð og leggja til þá sviðsmynd sem þykir vænlegust til árangurs.

Úrbótatækifæri: Móta þarf betur umgjörð rannsóknavettvangs í mannvirkjagerð, þar sem finna má fullnægjandi rannsóknaaðstöðu svo að hægt sé að framkvæma nauðsynlegar og áreiðanlegar rannsóknir í mannvirkjagerð. Hins vegar skortir helstu forsendur svo að taka megja upplýstar ákvarðanir í þeim efnum.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Settar verða fram nokkrar sviðsmyndir af framtíðarskipan á rannsóknavettvangi í mannvirkjagerð þar sem m.a. verður skilgreind sú rannsóknþörf sem sviðsmyndin á að uppfylla, hvernig aðgengi að rannsóknabúnaði verði háttað ásamt kostnaði og fjármögnun. Við mótun sviðsmyndanna verður m.a. litið til Asks- mannvirkjarannsóknasjóðs, núverandi sjóðaumhverfis, rannsóknasamfélaga í nágrannaríkjum og innlendra atvinnugreina. Að lokum verður lögð til sú sviðsmynd sem þykir vænlegust til árangurs.

Markmið aðgerðar: Skilgreina nokkrar sviðsmyndir af framtíðarskipan á rannsóknavettvangi í mannvirkjagerð. Í framhaldinu er hægt að taka upplýsta ákvörðun um hvaða sviðsmynd þykir vænlegust til árangurs fyrir mannvirkjageirann og rannsóknavettvang hans og koma þeirri sviðsmynd í viðeigandi farveg.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Fulltrúar vísindasamfélags og atvinnulífs.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

Tímalínu aðferða 1.1.-1.4. má sjá á mynd 6.

Aðferðir	2024						2025					
1. Rannsóknaveitvangur	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.
1.1.a. Rannsóknabörf og -stefna												
1.1.b. Miðlægur vettvangur												
1.1.c. Byggingargallar												
1.2. Rannsóknabúnaður												
1.3. Kostnaður og fjármögnun												
1.4. Sviðsmyndir												

Mynd 6: Tímalína aðferða 1.1-1.4.

3.2. Miðlun og hagnýting rannsóknaniðurstaðna

Rannsóknir duga skammt ef niðurstöðum þeirra er ekki miðlað með hagnýtum hætti. Tryggja þarf að sú þekking sem skapast við rannsóknir skili sér út í atvinnulífið, meðal annars svo að einungis séu notaðar þær aðferðir sem rannsóknir hafa staðfest að virki vel.

3.2.1. Samræming aðferða og verkátta

Í byggingarreglugerð segir að notast skuli við viðurkenndar starfsvenjur, viðurkenndar venjur, viðurkennda verkhammi o.s.frv. án þess þó að frekar sé útskýrt hvað teljist *viðurkennt*. Þó verður að teljast mikilvægt að slíkir viðurkenndir þættir séu byggðir á rannsóknum og að staðreynt hafi verið að velja beri þá fram yfir aðra. Slíkt virðist þó ekki alltaf vera raunin en sem dæmi má nefna þá séríslensku (viðurkenndu) aðferð að einangra útveggi að innan sem í öðrum löndum myndi ef til vill vera skilgreind sem áhættusöm uppbygging.

Byggja þarf upp þekkingu í mannvirkjagerð, bæði á góðum aðferðum og á regluverkinu, sér í lagi því sem snýr að nothæfi byggingarvara. Vísbendingar eru um að valdar séu byggingarvörur sem ekki eru nothæfar í viðkomandi mannvirkjagerð þrátt fyrir að nothæfi þeirra komi skýrt fram í fylgigögnum vörunnar. Þegar illa fer er svo byggingavörunum jafnvel um kennt.

Hlutverk hönnuða er að tilgreina kröfur, bæði hvað varðar byggingarvörur og aðferðafræði. Framkvæmdaraðili á ekki að taka ákvörðun um að nota eina viðurkennda aðferð umfram aðra enda er það ekki hans ábyrgðarsvið, heldur ber hann ábyrgð á réttum kaupum á vöru og réttri framkvæmd viðurkenndrar aðferðar miðað við kröfur hönnuðar.

Lykilatriði er að samræma þekkingu þvert á fagstéttir og tryggja þannig grundvöll til samtals og sameiginlegs skilnings þvert yfir mannvirkjageirann. Fagaðilar koma með misjöfnum hætti að mannvirkjagerð og hlutverk þeirra ólík, jafnvel varðandi einstaka verkþætti, þó að markmiðið sé það sama, þ.e.a.s. að vel til takist. Grundvallaratriði er að skilgreina góðar aðferðir (sem byggjast á rannsóknum) og tryggja miðlun sem snýr sérstaklega að hlutverki hvers fagaðila fyrir sig.

Því er lagt til að lögð verði áhersla á innleiðingu samræmdra aðferða sem byggja á innlendum sem erlendum rannsóknum þar sem fræðsla, námsefni og leiðbeiningar verða miðaðar að hlutverki og ábyrgð hvernar fagstéttar fyrir sig. Í því samhengi er rétt að taka m.a. til greina á hvaða tungumálum og á hvaða formi slík fræðsla þarf að vera til að árangur náist.

Leggja þarf mikla áherslu á gerð námsefnis í iðnnámi og gera sérstaka stöðutöku á námsefninu í dag. Það er að mörgu leyti úrelt og felast mikil tækifæri í uppfærslu og samræmingu á slíku efni milli þeirra skóla sem bjóða upp á iðnnám og sjá til þess að það endurspegli nýjustu rannsóknaniðurstöður hverju sinni. Þá þarf að tryggja fjármagn og hæfa aðila til námsgagnagerðar sem taka til greina mismunandi kennslu- og miðlunaraðferðir en bent hefur verið til dæmis á að Rb-blöðin séu sum hver of fræðileg til að geta nýst framkvæmdaraðilum með hagnýtum hætti. Samhliða endurskoðun á Rb-blöðum þarf því að greina markhóp blaðanna til að þau geti verið eins markviss og unnt er og nýtist þar af leiðandi vel.

Við endurskoðun námsefnis, þar sem samræming á aðferðum og námsefni er lykilatriði, er einnig mikilvægt að sinna fagaðilum sem þegar eru á markaði með tryggu aðgengi að endurmenntun á sambærilegum þáttum, meðal annars með aðkomu fagfélaganna og Iðunnar – fræðsluseturs. Þannig verður tekið heildstætt utan um fræðslu fagaðila í mannvirkjageiranum.

Samræmdar verklýsingar eru einnig mikilvægar í þessu sambandi þar sem þær stuðla að samræmdum skilningi um kröfur, umfang og aðferðir við mismunandi verkþætti. Um leið geta þær dregið úr ágreiningi sem getur sprottið upp í þessum efnum og stuðlað að aukinni hagræðingu.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerðir í þeim tilgangi að samræma betur aðferðir og verk hætti m.a. með uppfærslu á námsefni.

Aðgerð 2.1. Leggja mat á núverandi námsgögn hjá öllum fagaðilum, bæði í grunnnámi og á endurmenntunarstigi. Tryggja farveg fyrir endurnýjun námsgagna, samræmingu og stöðuga uppfærslu.

Úrbótataækifæri: Samræming þekkingar, aðferða og verkátta, bæði á námsstigi og þegar út á vinnumarkaðinn er komið, er ófullnægjandi. Auk þess er námsefni í iðnnámi að miklu leyti úrelt.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Leggja þarf mat á núverandi námsefni og tryggja endurnýjun, samræmingu og stöðuga uppfærslu á námsgögnum hjá öllum fagaðilum, bæði í grunnnámi og á endurmenntunarstigi. Námsefnið þarf að byggja á rannsóknum og aðlögun erlends efnis að íslenskum aðstæðum. Tryggja þarf fjármagn og hæfa aðila til námsgagnagerðar.

Markmið aðgerðar: Bjóða upp á samræmt og stöðugt uppfært námsefni fyrir nemendur og fagaðila á vinnumarkaði. Samræma þekkingu þvert á fagstéttir og tryggja þannig grundvöll til samtals og sameiginlegs skilnings þvert yfir mannvirkjageirann.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Óljóst.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Háskólar, tækniskólar, EHÍ, Iðan, Iðnú, MRN og fleiri.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

Aðgerð 2.2. Koma á skilvirku útgáfufærlu Rb-blaðanna ásamt reglulegri endurskoðun og uppfærslu.

Úrbótataækifæri: Mörg Rb-blaðanna eru úrelt og útgáfu nýrra blaða ábótavant.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Greina markhóp Rb-blaðanna til að þau geti verið eins markviss og unnt er og nýtist þar af leiðandi vel. Koma á skilvirku útgáfufærlu Rb-blaðanna ásamt reglulegri endurskoðun og uppfærslu í samvinnu við markaðinn. Áhersla lögð á faglega rýni til að tryggja góða innleiðingu á markaði.

Markmið aðgerðar: Að stuðla að samræmdum verkátum með miðlun á uppfærðri, faglegri þekkingu þvert á fagstéttir.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Háskólar, tækniskólar og sérfræðingar á markaði.

Tími: Vinna hófst í september 2023. Lokið fyrir lok árs 2024.

Aðgerð 2.3. Koma á skilvirkri útgáfu á fjölbreyttum, hagnýtum leiðbeiningum fyrir iðnaðarmenn.

Úrbótataækifæri: Eftirspurn er eftir hagnýtum leiðbeiningum fyrir fagfólk. Rb-blöð eru stundum full fræðileg. **Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu:** Leggja áherslu á fjölbreytni í gerð leiðbeininga í samráði við markaðinn, hagsmunasamtök iðnaðarmanna og fagfélög. Greina þarfir og leiðir fyrir mismunandi fræðslu og fræðsluform.

Markmið aðgerðar: Að stuðla að samræmdum verkháttum með miðlun á hagnýtum leiðbeiningum þvert á fagstéttir.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: SI, fagfélög, Iðan, tækniskólar og Iðnú.

Tími: Vinna hafin. Lokið fyrir lok árs 2025.

Aðgerð 2.4. Finna farveg fyrir gerð samræmdra verklýsinga í mannvirkjagerð.

Úrbótataækifæri: Eftirspurn eftir samræmdum verklýsingum í mannvirkjagerð er til staðar enda stuðla þær m.a. að samræmdum skilning um gæði verkefna m.t.t. þeirra krafna sem á að uppfylla og draga þannig úr árekstrum í því sambandi. Tilraunir hafa verið gerðar til að samræma verklýsingar en án árangurs.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Stofna verkefnahóp sem greinir eftirfarandi: Af hverju hefur gengið illa að samræma verklýsingar hingað til? Hvernig hefur þessum málaflokki verið háttað á Norðurlöndunum? Hvaða leiðir er hægt að fara til að samræma verklýsingar í mannvirkjagerð? Hvaða leið er æskileg til árangurs?

Markmið aðgerðar: Að skilgreina verk- og kostnaðaráætlun fyrir samræmingu verklýsinga í mannvirkjagerð.

Tillaga að ábyrgðaraðila: SI.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Fagfélög, opinberir verkkaupar (svo sem FSRE, Isavia, Samband íslenskra sveitarfélaga, Reykjavíkurborg, Vegagerðin), Staðlaráð Íslands o.fl.

Tími: Lokið fyrir júlí 2025.

3.2.2. Markviss aðkoma Íslands að gerð alþjóðlegra staðla og innleiðing hér á landi

Ísland er þátttakandi í fjölmörgu alþjóðasamstarfi og er sannarlega mikilvægt þegar kemur að mannvirkjagerð. Hagnýta má erlenda þekkingu hér á landi, eftir atvikum með aðlögun að staðbundnum aðstæðum. Þá er einnig mikill hagur í því fyrir okkur að leggja til þekkingu og þátttöku í ýmsa staðlavinnu. Þannig tryggjum við m.a. að teknir séu til greina hagsmunir okkar í alþjóða stöðlum sem eykur nothæfi þeirra hérlandis og stuðlar að samræmi mannvirkjageirans hérlandis við alþjóðlegar kröfur. Notkun og nothæfi staðla styður einnig við möguleika á hagkvæmari mannvirkjagerð, sér í lagi þegar ákvæði byggingarreglugerðar eru orðin virknimiðuð. Endurskoðun á samhæfðum stöðlum um byggingarvörur er hafin á vegum Evrópusambandsins og þar er aðkoma Íslands afar mikilvæg, ekki síst þar sem slíkir staðlar eru allir lögbundnir.

Notkun staðla í mannvirkjagerð styður áherslur stjórnvalda varðandi alþjóðakröfur hérlandis og því mikilvægt að leggja áherslu bæði á þátttöku í erlendu staðlasamstarfi en einnig á innleiðingu staðlanotkunar og fræðslu um notkun þeirra. Á það bæði við um notkun á einkamarkaði en einnig hvað varðar notkun í regluverki, til að mynda samræmingu varðandi tilvísanir og spannar það þvert yfir markaðinn, hvort sem um er að ræða mannvirkjagerð, lækningavörur eða annað.

Að framangreindu slepptu er staðlanotkun auk þess nauðsynleg í hvers kyns rannsókn- og þróunarvinnu; hún tryggir samræmingu aðferða og framgang í rannsóknum. Staðlar eru mikilvægur hlekkur í nýsköpun og gera okkur kleift að byggja ofan á innlenda sem og erlenda þekkingu og stuðla þannig að framþróun. Hlutverk Staðlaráðs Íslands er m.a. að stuðla að notkun staðla í opinberri

stjórnsýslu og á einkamarkaði auk fjölda annarra verkefna sem aftur stuðla að því að alþjóðlegar gæðakröfur séu uppfylltar á Íslandi.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að efla þátttöku og stuðning atvinnulífs og stjórnvalda við staðlastarfi.

Aðgerð 2.5. Treysta virka aðkomu atvinnulífs og hins opinbera að staðlagerð í mannvirkjagerð.

Úrbótataækifæri: Þátttaka og starf íslenskra fagaðila í alþjóðlegu staðlastarfi (m.a. í evrópskum tækninefndum) þarf að vera öflugt, markvisst og sýnilegt. Þannig má tryggja að hagsmunir íslenskrar mannvirkjagerðar m.a. m.t.t. nýrra rannsókna verði teknir til greina í staðlagerð og sýnileiki slíkrar vinnu stuðlar að aukinni þátttöku fagaðila og notkun staðla hérlandis.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Gefa út lifandi yfirlit yfir staðla- og tækninefndir sem tengjast mannvirkjagerð og hvetja til þátttöku. Treysta virka aðkomu atvinnulífs og hins opinbera og tryggja nauðsynlegt fjármagn til staðlavinnu. Styrkja samstarf íslenskra stjórnvalda og hagsmunasamtaka um fræðslu um stöðlun, hlutverk hennar, virði og beitingu staðla í tengslum við löggjöf.

Markmið aðgerðar: Efla þátttöku og störf íslenskra aðila að staðlastarfi svo stöðlun nýtist með markvissum hætti til að treysta gæðainnviði mannvirkjagerðar.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Staðlaráð Íslands, háskólarnir og Iðan.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

3.2.3. Þróun nýrra fagsviða

Til að búast megi við faglegum undirbúningi og framkvæmd í mannvirkjagerð hér á landi þarf þekking á öllum fagþáttum mannvirkjagerðar að vera til staðar og því mikilvægt að tryggja fullnægjandi framboð á grunnnámsstigi og við símenntun. Ný fagsvið innan mannvirkjageirans munu halda áfram að þróast og verða til og nýjasta dæmið ef til vill aðlögun mannvirkjagerðar að breyttu loftslagi. Nauðsynlegt er að fylgjast markvisst með þróun slíkra nýrra fagsviða og fylgja því eftir að þekkingin verði til hérlandis. Lagt er til að vísindaráðið hafi yfirsýn yfir þá fagþekkingu í samstarfi við fagfélögin og fleiri, með því að fylgjast með nýjum straumum og stefnum í mannvirkjagerð hér á landi og erlendis, þróun á nýjum byggingarvörum, breytingum á byggingarregluverki o.s.frv.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að stuðla að því að þekking á öllum fagþáttum mannvirkjagerðar sé til staðar í takti við nýja þekkingu, strauma og stefnur.

Aðgerð 2.6. Vísindaráð mannvirkjagerðar, sem setur stefnu um rannsóknir, hefur einnig yfirsýn yfir fagþekkingu á markaði.

Úrbótataækifæri: Enginn hefur yfirsýn yfir þarfir m.t.t. fagþekkingar, t.a.m. þegar nýjar fagstéttir verða til og getur það leitt til þess að við verðum eftirbátar annarra þjóða. Nefna má byggingareðlisfræði, aðlögun mannvirkja að breyttu veðurfari og endurnotkun byggingarvara.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataækifærinu: Vísindaráð mannvirkjagerðar, sem setur stefnu um rannsóknir, hefur yfirsýn yfir fagþekkingu á markaði hverju sinni og leggur til nauðsynlegar úrbætur.

Markmið aðgerðar: Stuðla að því að þekking á öllum fagþáttum mannvirkjagerðar sé til staðar í takti við nýja þekkingu, strauma og stefnur.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Vísindaráð mannvirkjagerðar.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Fagfélög, háskólar, tækniskólar, EHÍ, Iðan, SI og HMS.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

Tímalínu aðgerða 2.1.-2.6. má sjá á mynd 7.

Aðgerðir	2024						2025					
	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.
2. Miðlun og hagnýting rannsókna niðurstaðna												
2.1. Námsgögn												
2.2. Útgáfuferli Rb-blaða												
2.3. Útgáfa á hagnýtum leiðbeiningum												
2.4. Farvegur f. samræmdar verklýsingar												
2.5. Virk aðkoma að staðlagerð												
2.6. Yfirsýn yfir fagþekkingu												

Mynd 7: Tímalína aðgerða 2.1.-2.6.

3.3. Prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu

Byggingarvörur sem framleiddar eru hér á landi eru af ýmsum toga og má þar meðal annars nefna steypu, timbur, gler, glugga og einangrunarefni. Eins má nefna að aukinn áhugi er á þróun og framleiðslu nýrra og vistvænni byggingarvara, svo sem hampsteypu.

Allar byggingarvörur, bæði þær sem framleiddar eru hér á landi og þær sem innfluttar eru, þurfa að uppfylla kröfur laga um byggingarvörur nr. 114/2014 til að vera löglega markaðssettar.

Rétt markaðssetning byggir á tveimur skilyrðum, hvort sem um er að ræða CE-merkta vöru eða ekki. Í fyrsta lagi þurfa þeir *eiginleikar* byggingarvöru sem hafa áhrif á grunnkröfur um mannvirki að vera prófaðir (til dæmis slagregnsþéttleiki glugga) og settir fram í fylgigögnum vörunnar, þ.e. í yfirlýsingu um nothæfi hennar (e. Declaration of Performance eða DoP). Í öðru lagi þurfa vörunnar að vera framleiddar undir skjalfestri og stöðugri innri *framleiðslustýringu* sem tryggir stöðugleika framleiðslunnar, þ.e.a.s. að öll framleidd eintök hafi sömu eiginleika.

*Markaðssetning byggingarvara gengur út á það að eiginleikar vörunnar séu aðgengilegir og áreiðanlegir til að öllum sé ljóst til hvaða nota varan hentar. Í fyrsta lagi þurfa **eiginleikar** vöru að vera prófaðir og settir fram í yfirlýsingu um nothæfi (DoP) og í öðru lagi þarf vara að vera framleidd undir skjalfestri og stöðugri innri **framleiðslustýringu** sem tryggir að öll framleidd eintök hafi sömu eiginleika.*

Þá má geta þess að skv. frumvarpi til laga nr. 25/2021 var ráðgert að atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið ásamt félagsmálaráðuneytinu myndu vinna að því í samstarfi við atvinnulífið að prófanir byggingarvara hér á landi gætu farið fram í faggiltu umhverfi á einkamarkaði.

Í köflum 3.3.1.-3.3.3. er fjallað um prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu við framleiðslu þeirra. Í umfjölluninni er gerður greinarmunur á þeim byggingarvörum sem *falla undir Evrópureglugerð um CE-merkingu* annars vegar og hins vegar þeim sem falla *utan gildissviðs hennar*. Þá þarf að huga sérstaklega að *endurnotkun byggingarvara*. Tafla 2 veitir yfirlit yfir þær kröfur sem gerðar eru til prófunarstofa eftir þessum þremur flokkum byggingarvara.

Byggingarvörur	Kröfur varðandi mat á nothæfi
Byggingarvörur sem falla undir samhæfða staðla: Þarf að CE-merkja, um þær er fjallað í Evrópureglugerð nr. 305/2011 um samræmd skilyrði fyrir markaðssetningu byggingarvara (ESB 305/2011).	Stundum er farið fram á aðkomu óháðs aðila ýmist við staðfestingu á <i>eiginleikum</i> og/eða vegna eftirlits með <i>framleiðslustýringu</i> . Í slíkum tilfellum er gerð krafa um að hinn óháði aðili hafi <i>faggildingu</i> og sé <i>tilkynntur aðili</i> .
Byggingarvörur sem er ekki til samhæfður staðall fyrir: Almenn þarf ekki hægt að CE-merkja, um þær er fjallað í III. kafla laga um byggingarvörur.	Farið fram á að óháður aðili sem ráðherra viðurkennir (þ.e. <i>viðurkenndur aðili</i>), staðfesti <i>eiginleika</i> vörunnar. Stefna hins opinbera er að slíkir viðurkenndir aðilar skuli hafa <i>faggildingu</i> . Ekki er gerð krafa í lögum um byggingarvörur um eftirlit með <i>framleiðslustýringu</i> umræddra vara. Þó skal óháður aðili t.a.m. hafa eftirlit með gæðamati steinsteypu og burðarþolsprófanir á fyllingu undir undirstöður mannvirkja.
Endurnotaðar byggingarvörur	Búast má við að þörf verði fyrir aðgengi að <i>faggiltri</i> prófunarstofu í náninni framtíð til að staðfesta <i>eiginleika</i> endurnotaðra byggingarvara. Enn er óljóst hvaða byggingarvörur verði helst hægt að endurnota hérlandis en það fer bæði eftir framboði og endurnotkunarmöguleikum.

Tafla 2: Kröfur til prófunarstofa eftir byggingarvörum.

3.3.1. Byggingarvörur sem falla undir samhæfða staðla

Byggingarvörur sem falla undir samhæfða staðla þarf að CE-merkja en um þær er fjallað í Evrópureglugerð nr. 305/2011 um samræmd skilyrði fyrir markaðssetningu byggingarvara (ESB 305/2011).

Reglugerðin er innleidd hér á landi með lögum um byggingarvörur nr. 114/2014 og er birt þar sem fylgiskjal. Hún fjallar um það hvernig við tryggjum frjálst flæði byggingarvara innan EES í ljósi þess að aðstæður og veðurfar er ólíkt milli aðildarríkjanna og því ekki er raunhæft að setja sömu kröfur um nothæfi byggingarvara. Ef til er samhæfður staðall um byggingarvöru er gerð krafa um að hún sé CE-merkt.

Frjálst flæði byggingarvara innan EES er tryggt með því að notast við regluverk um CE-merkingar. Það byggist á samræmdri aðferðafræði, sem framleiðendur beita við mat á nothæfi byggingarvara sem þeir vilja setja á markað, svo að öllum sé ljóst til hvaða nota varan hentar og við hvaða aðstæður.

Þannig þarf framleiðandi annars vegar að setja á fót framleiðslustýringu í verksmiðju og hins vegar að meta nothæfi byggingarvörunnar, og setja fram í áðurnefndri *yfirlýsingu um nothæfi (DoP)*, sem er staðlað skjal. Að þeim kröfum uppfylltum, ásamt kröfum í samhæfðum staðli vöru er varða aðkomu tilkynnta aðila sem útskýrt er hér á eftir, er honum heimilt að CE-merkja vöruna.

Kröfur um nothæfi byggingarvara (til að mynda lágmarksgildi eiginleika) eru misjafnar eftir regluverki aðildarríkjanna. Þess vegna er ekki tryggt að CE-merkt byggingarvara sé nothæf hérlandis; nothæfi hennar þarf jafnframt að vera í samræmi við kröfur íslensks regluverks og hönnunarkröfur.

Þessu má líkja við það að CE-merkingin sé eins konar *vegabréf* byggingarvörunnar sem leyfir henni að flæða frjálst innan EES, því að búið er að meta nothæfi vörunnar eftir samræmdum aðferðum. Yfirlýsing um nothæfi er hins vegar *atvinnuleyfi* vörunnar, að því gefnu að nothæfi hennar skv. yfirlýsingunni uppfylli kröfur íslensks regluverks og hönnunarkröfur í viðkomandi byggingarframkvæmd.

Tryggja þarf að eiginleikar, sem framleiðendur gefa upp fyrir sínar byggingarvörur, séu áreiðanlegir og trúverðugir. Því er stundum gerð krafa um aðkomu óháðs aðila (þ.e. *tilkynnts aðila* skv. ESB 305/2011), ýmist varðandi prófun á eiginleikum og/eða varðandi eftirlit með framleiðslustýringu í verksmiðju (þ.m.t. útgáfu svokallaðs samræmisvottorðs eða vottorðs um stöðugleika nothæfis vörunnar). Kröfur hvað þetta varðar aukast eftir því sem áhrif eiginleika vöru eru meiri með tilliti til öryggis, t.a.m. eykst krafa um eftirlit þegar um er að ræða byggingarvöru með brunamótstöðueiginleika.

Samkvæmt lögum um byggingarvörur skal tilkynntur aðili hafa faggildingu og faglega þekkingu til að framkvæma mat á nothæfi og sannprófun á stöðugleika þess. Um faggildinguna fer samkvæmt lögum nr. 24/2006 um faggildingu o.fl. og ákvæðum laga um byggingarvörur. Umræddir aðilar skulu tilkynntir af innviðaráðherra til viðeigandi stjórnvalda á Evrópska efnahagssvæðinu og skal ráðherra jafnframt annast eftirlit með þeim.

Enginn slíkur tilkynntur aðili er starfandi hér á landi og því geta framleiðendur íslenskra byggingarvara í mörgum tilfellum ekki markaðssett byggingarvörur sínar löglega án þess að leita aðstoðar fagaðila utan landssteinanna. Slíkt er raunhæfur kostur fyrir sumar íslenskar byggingarvörur, t.a.m. glugga þar sem gerð er krafa um að tilkynntur aðili staðfesti eiginleika slíkrar vöru, í upphafi áður en hún er sett á markað. Ferlið er hins vegar umfangsmeira fyrir byggingarvörur sem krefjast ítrekaðra úttektarprófana, en það þyrfti að greina frekar. Eftirlit tilkynnts aðila með framleiðslustýringu verksmiðju er einnig raunhæfur kostur fyrir íslenska framleiðendur en í dag er þeirri kröfu mætt með heimsókn slíks aðila í verksmiðju erlendis frá.

Ef til er samhæfður staðall fyrir byggingarvöru er gerð krafa um að hún sé CE-merkt.

Kröfur um nothæfi byggingarvara eru misjafnar eftir regluverki aðildarríkja. Þess vegna er ekki tryggt að CE-merkt byggingarvara sé nothæf hérlandis.

CE-merking er eins konar vegabréf byggingarvöru sem leyfir henni að flæða frjálst innan EES en yfirlýsing um nothæfi (DoP) er atvinnuleyfi vörunnar, að því gefnu að nothæfi vörunnar skv. yfirlýsingunni uppfylli regluverk viðkomandi ríkis og hönnunarkröfur.

Stundum er gerð krafa um tilkynntan aðila, ýmist varðandi prófun á eiginleikum og/eða varðandi eftirlit með framleiðslustýringu í verksmiðju.

Tilkynntur aðili skal hafa faggildingu og faglega þekkingu til að framkvæma mat á nothæfi og sannprófun á stöðugleika þess.

Enginn slíkur er starfandi hér á landi.

Áform stjórnvalda við lokun NMÍ voru að prófanir á eiginleikum byggingarvara og eftirlit með framleiðslustýringu, af þeim toga sem nefnt er hér að framan, skyldu framkvæmdar af faggiltum einkaaðilum á markaði. Það ætti því að vera undir markaðnum komið að meta hvort fýsilegt sé að setja á fót slíka stofu. Samkvæmt frumvarpi til laga nr. 25/2021 var ráðgert að atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið ásamt félagsmálaráðuneytinu myndu vinna að því í samstarfi við atvinnulífið að prófanir byggingarvara gætu farið fram í faggiltu umhverfi á einkamarkaði.

Undir markaðnum komið að meta hvort fýsilegt sé að setja á fót tilkynnta prófunarstofu (sem staðfestir eiginleika byggingarvöru) og/eða tilkynnta vottunarstofu (sem framkvæmir eftirlit með framleiðslustýringu).

Þess má geta að tvær skoðunarstofur í mannvirkjagerð eru starfandi hér á landi (BSI á Íslandi og Frumherji) sem fengið hafa faggildingu hjá Faggildingarsviði Hugverkastofunnar (ISAC) en þær hafa ekki faggildingu á því sviði sem krafist er til að geta starfað sem tilkynntir aðilar vegna staðfestinga byggingarvara. Eins er rétt að taka fram að þar sem Faggildingarsvið Hugverkastofunnar hafði ekki öðlast jafningjamat þegar þær fengu faggildingu eru umræddar faggildingar ekki alþjóðlega staðfestar í þeim skilningi. Önnur framangreind skoðunarstofa hefur möguleika á að leita til tilkynntrar vottunarstofu í Hollandi þegar framkvæma þarf eftirlit með framleiðslustýringu byggingarvara sem krefjast CE-merkinga.

Rétt er að hnykkja á að íslenskar byggingarvörur sem einungis eru til markaðssetningar hérlandis eru almennt ekki undanþegnar kröfunni um CE-merkingu, sé til samhæfður staðall um þær á annað borð. CE-merking byggingarvöru stuðlar að því að henni fylgi áreiðanlegar og gagnsæjar upplýsingar um nothæfi hennar; slíkar upplýsingar eru að sjálfsögðu einnig nauðsynlegar fyrir íslenska neytendur.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerðir í þeim tilgangi að styðja meðal annars við innleiðingu faggildra prófana í samræmi við alþjóðakröfur.

Aðgerð 3.1. Tryggja virka starfsemi Faggildingarsviðs Hugverkastofunnar svo að það geti m.a. veitt prófunar- og vottunarstofum o.fl. alþjóðlega viðurkennda faggildingu.

Úrbótatækifæri: Faggildingarsvið Hugverkastofunnar (ISAC) hefur starfað án þess að jafningjamat hafi farið fram og því hafa faggildingar sem gefnar hafa verið út á þeirra vegum ekki verið alþjóðlega viðurkenndar.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Tryggja virka starfsemi Faggildingarsviðs Hugverkastofunnar svo að það geti veitt prófunar- og vottunarstofum ásamt öðrum aðilum alþjóðlega viðurkennda faggildingu ásamt því að geta sinnt eftirfylgni með útgefnum alþjóðlegum faggildingum.

Markmið aðgerðar: Faggildingar sem gefnar eru út á vegum Faggildingarsviðs Hugverkastofunnar séu alþjóðlega viðurkenndar.

Tillaga að ábyrgðaraðila: MVF.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Faggildingarsvið Hugverkastofunnar, Faggildingarráð.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

Aðgerð 3.2. Hið opinbera, í samstarfi við viðeigandi aðila á markaði, tengist faggildum prófunarstofum í nágrenni til að styðja við innleiðingu faggilda prófana í samræmi við alþjóðakröfur.

Úrbótataekifæri: Engin faggild prófunar- eða vottunarstofa er starfandi hér á landi sem hefur verið tilkynnt af innviðaráðherra til Framkvæmdarstjórnar Evrópusambandsins, sem hefur aðili til að staðfesta eiginleika byggingarvara skv. kröfum ESB 305/2011 (CE-merktar vörur). Viðmið stjórnvalda hefur verið að slík stofa skuli vera rekin á einkamarkaði. Ekki virðist vera útlit fyrir að í undirbúningi sé stofnun slíkrar stofu á einkamarkaði sem sinnir öðru en steinefnaprófunum. Stofnun slíkrar stofu héraðs virðist ekki vera fýsilegur kostur á einkamarkaði enda flestar byggingarvörur hér á landi innfluttar og hafa því þegar verið prófaðar.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótataekifærinu: Hið opinbera, í samstarfi við viðeigandi aðila á markaði, tengist faggildum prófunarstofum á Norðurlöndum, Þýskalandi og/eða öðrum nágrenni til að styðja við innleiðingu faggilda prófana í samræmi við alþjóðakröfur og endurnotkun byggingarvara. Þær myndu geta þjónustað íslenska framleiðendur ásamt því að hægt væri í framhaldinu að skoða möguleika á nokkurs konar útibúi slíkrar prófunarstofu héraðs fyrir ákveðnar byggingarvörur sem á að CE-merkja eða prófanir sem fýsilegt væri að færu fram héraðs. Ætti þetta við um (faggiltar) prófanir sem ekki er nú þegar hægt að framkvæma héraðs eða sem ekki er útlit fyrir að muni vera hægt í náninni framtíð t.a.m. hjá verkfræðistofum.

Markmið aðgerðar: Tryggja aðgengi að aðila/aðilum sem geta veitt faggiltar prófanir í samræmi við alþjóðakröfur og ásamt því að stuðla að endurnotkun byggingarvara.

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Tæknisetur, skoðunarstofur og verkfræðistofur sem sinna prófunum, faggildingarráð.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

3.3.2. Byggingarvörur sem er ekki til samhæfður staðall fyrir

Sem fyrr segir skulu allar framleiddar byggingarvörur vera löglega markaðssettar, sem byggir á tveimur skilyrðum; í fyrsta lagi á prófunum á *eiginleikum* þeirra og öðru lagi á skjalfestri og stöðugri innri *framleiðslustýringu*. Þetta gildir líka um byggingarvörur sem falla ekki undir Evrópureglugerð um CE-merkingu, þ.e. þeirra sem ekki er til samhæfður staðall fyrir.

Um prófanir á eiginleikum slíkra vara og framleiðslustýringu gilda ákvæði III. kafla laga um byggingarvörur.

Hvað *eiginleikana* varðar, þá er gerð krafa um að þeir skuli staðfestir af óháðum aðila sem hefur fengið viðurkenningu innviðaráðherra (þ.e. *viðurkenndur aðili*). Ekki eru settar fram kröfur í lögunum hvaða skilyrði slíkir aðilar þurfi að uppfylla til að öðlast viðurkenningu ráðherra. Í ljósi vilja stjórnvalda til að aðlaga greinina að alþjóðlegum gæðakröfum mætti ætla að sett yrði a.m.k. skilyrði fyrir faggildingu.

Viðurkenndur aðili metur eiginleika byggingarvöru sem ekki þarf að CE-merkja.

Eftir niðurlagningu NMÍ hefur enginn aðili á Íslandi viðurkenningu til að meta eiginleika þeirra byggingarvara, svo sem burðarþol, einangrunargildi og slagregnsþéttleika.

HMS hefur skv. III. kafla laga um byggingarvörur heimild til að staðfesta nothæfi byggingarvöru með tilliti til brunarþols og brunaeiginleika. NMÍ hafði heimild til að staðfesta aðra eiginleika, til að mynda burðarþol, einangrunargildi, slagregnsþéttleika og aðra eiginleika sem hafa áhrif á grunnkröfur um

mannvirki. Eftir niðurlagningu hennar hefur enginn aðili á Íslandi fengið viðurkenningu til að framkvæma mat á öllum þeim eiginleikum byggingarvara sem NMÍ sinnti.

Ákveðið tómarúm er því á markaði þar sem enginn aðili hefur viðurkenningu ráðherra til að staðfesta eiginleika þeirra byggingarvara sem hér um ræðir. Þó hefur Tæknisetur sinnt ákveðnum prófunum til að tryggja samfellu í framleiðslu byggingarvara.

Þegar kemur að *framleiðslustýringu* á umræddum byggingarvörum, þá er ekki gerð krafa um eftirlit óháðs aðila með henni í lögunum. Þó geta verið kröfur um slíkt annars staðar, t.a.m. í stöðlum og í byggingarreglugerð. Til dæmis má finna ákvæði í byggingarreglugerð sem varða kröfu um eftirlit óháðs aðila með framleiðslu steinsteypu og burðarþolsprófanir á fyllingu undir undirstöður mannvirkja. Ráðherra viðurkennir aðila til að framkvæma eftirlit með steypu en HMS skal viðurkenna aðila til að framkvæma burðarþolsprófanir fyllinga. Mannvit og Efla hafa þegar fengið slíkar viðurkenningar til tveggja ára með því skilyrði að prófunarstofurnar hefji faggildingarferli og hafi auk þess vottað gæðastjórnunarkerfi.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð svo að unnt verði að staðfesta eiginleika byggingarvara sem ekki þarf að CE-merkja.

Aðgerð 3.3. Nýta tengingu við faggildar prófunarstofur í nágrannaríkjum svo unnt verði að staðfesta eiginleika byggingarvara sem ekki þarf að CE-merkja.

Úrbótatækifæri: NMÍ hafði viðurkenningu til að staðfesta ákveðna eiginleika byggingarvara sem falla undir III. kafla laga um byggingarvörur nr. 114/2014 (ekki CE-merktar byggingarvörur). Eftir niðurlagningu NMÍ er engin prófunarstofa starfandi hér á landi sem fengið hefur viðurkenningu innviðaráðherra til að staðfesta eiginleika þeirra byggingarvara.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Nýta tengingu við faggildar prófunarstofur í nágrannaríkjum sbr. aðgerð 3.2. svo að unnt verði að staðfesta eiginleika byggingarvara sem ekki þarf að CE-merkja, enda er engin prófunarstofa starfandi hér á landi sem fengið hefur viðurkenningu til þess.

Markmið aðgerðar: Tryggja aðgengi að aðilum sem geta staðfest ákveðna eiginleika byggingarvara sem falla undir III. kafla laga um byggingarvörur nr. 114/2014 (ekki CE-merktar byggingarvörur).

Tillaga að ábyrgðaraðila: Verkefnastjórn vegvísis.

Tillaga að æskilegum þátttakendum: Tæknisetur, skoðunarstofur og verkfræðistofur sem sinna prófunum, Faggildingarráð.

Tími: Lokið fyrir lok árs 2025.

3.3.3. Endurnotaðar byggingarvörur

Möguleiki á endurnotkun byggingarvara í mannvirkjagerð er mikilvægur þáttur í innleiðingu hringrásarhagkerfisins. Á það er meðal annars lögð áhersla í Byggjum grænni framtíð, samstarfsverkefni stjórnvalda um vistvæna mannvirkjagerð.

Óljóst er þó hvaða kröfur skulu gerðar til staðfestinga á eiginleikum endurnotaðra byggingarvara og þar með prófunarstofa sem myndu sinna slíkum prófunum. Ekki hefur verið tekið tillit til endurnotkunar byggingarvara í núverandi regluverki en fylgst er með þróun mála hjá nágrannabjóðum okkar, meðal annars með þátttöku HMS í samnorðnu verkefni Nordic Sustainable Constructions. Eins má búast við að yfirstandandi endurskoðun á ESB 305/2011 um samræmd skilyrði fyrir markaðssetningu byggingarvara á EES svæðinu setji einhverjar línur hvað þetta varðar. Sú endurskoðun og ekki síst innleiðing í regluverk EFTA ríkja mun taka tíma og því þarf að huga að milliskrefum hérlandis.

Eins og gildir um nýjar byggingarvörur sem fjallað hefur verið um hér að framan er mikilvægt að upplýsingar um *eiginleika* endurnotaðrar byggingarvöru séu aðgengilegar og áreiðanlegar til að tryggja öryggi þess mannvirkis sem varan á að notast í. Því má búast við að þörf verði fyrir aðgengi að prófunarstofu fyrir slíkar vörur í nágrenni framtíð og í ljósi þess sem komið hefur fram í þessum vegvísi þætti eðlilegt að hún hefði að minnsta kosti faggildingu.

Ólíkt nýjum byggingarvörum er ekki hægt að fara fram á *framleiðslustýringu* verksmiðju enda ekki um framleiðslu að ræða þegar vara er endurnotuð.

Með tilliti til framangreinds er lagt til að farið verði í eftirfarandi aðgerð í þeim tilgangi að gera skýrar kröfur varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum.

Aðgerð 3.4. Móta tillögu að regluverki um það hvernig kröfum varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum verði háttað.

Úrbótatækifæri: Óljóst er hvaða kröfur skulu gerðar til staðfestinga á eiginleikum endurnotaðra byggingarvara og þar með prófunarstofa sem myndu sinna slíkum prófunum.

Nánari lýsing á aðgerð til að mæta úrbótatækifærinu: Móta tillögu að regluverki um það hvernig kröfum varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum verði háttað. Litið verður til nágrannaþjóða í þeirri vinnu.

Markmið aðgerðar: Styðja við hringrásarhagkerfi mannvirkjagerðar með því að gefa út skýrar kröfur varðandi staðfestingu eiginleika á endurnotuðum byggingarvörum.

Tillaga að ábyrgðaraðila: HMS.

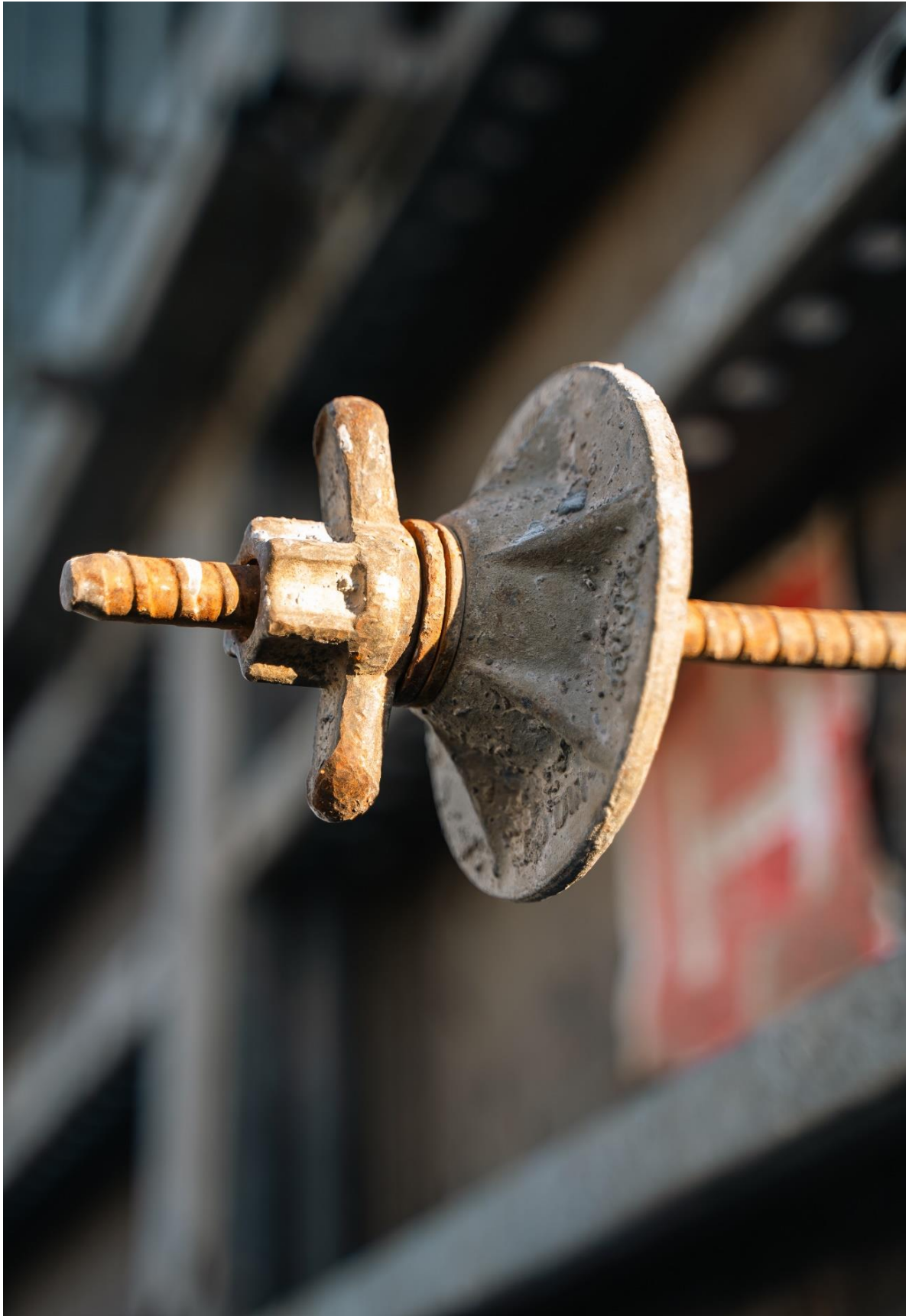
Tillaga að æskilegum þátttakendum: IRN, Grænni byggð, Samtök iðnaðarins, Byggjum grænni framtíð o.fl.

Tími: Vinna hafin. Lokið fyrir lok árs 2025.

Tímalínu aðgerða 3.1.-3.4. má sjá á mynd 8.

Aðgerðir	2024						2025					
	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.	Jan.-feb.	Mars-apríl	Mai-júní	Júlí-ágúst	Sept.-okt.	Nóv.-des.
3. Prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu												
3.1. Faggildingsvið Hugverkastofunnar												
3.2. Tengjast faggildum prófunarstofum í nágrannaríkjum v. vara sem þarf að CE-merkja												
3.3. Tengjast faggildum prófunarstofum í nágrannaríkjum v. vara sem ekki þarf að CE-merkja												
3.4. Tillögu að regluverki fyrir endurnotaðar byggingarvörur												

Mynd 8: Tímalína aðgerða 3.1.-3.4.



4. Umræður

Í vegvísinum hefur rannsóknaumhverfi mannvirkjagerðar verið skoðað út frá þremur þáttum:

1. Umgjörð varðandi **rannsóknavettvanginn**, þ.e. framkvæmd rannsókna,
2. umgjörð varðandi **miðlun og hagnýtingu rannsóknaniðurstaðna** og
3. umgjörð varðandi **prófanir** á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu.

Tilgangurinn var að greina úrbótataækifæri innan hvers þessara þátta og skilgreina aðgerðir til að mæta þeim á næstu 12 til 24 mánuðum, bæði til að efla þekkingu í mannvirkjagerð og afla upplýsinga svo unnt sé að taka ákvarðanir um rannsóknaumhverfið til framtíðar.

Tekin voru viðtöl við hátt í 70 hagaðila og samráð haft við IRN, HVIN, MVF og SI. Þá var einnig leitað eftir innleggi frá Tæknisetri, Skipulagsstofnun, VFÍ, AÍ, Hönnunarmiðstöð, HÍ, HR og LHÍ. Kærar þakkir eru sendar öllum þeim sem komu að gerð vegvísisins með einum eða öðrum hætti. Með vinnunni hefur skapast skýrari samráðsveittvangur ólíkra aðila um málaflokkinn, sem er ómetanlegur jarðvegur fyrir innleiðingu aðgerðanna og enn öflugra rannsóknasamfélags.

Niðurstöður vinnunnar leiddu í ljós fjölda úrbótataækifæra og voru 16 aðgerðir skilgreindar í þessum þremur þáttum, þ.e. sex aðgerðir í „1. Rannsóknaveittvangur“, sex aðgerðir í „2. Miðlun og hagnýting rannsóknaniðurstaðna“ og fjórar aðgerðir í „3. Prófanir á byggingarvörum og eftirlit með framleiðslustýringu.“

Við útgáfu vegvísisins var verkefnastjórn vegvísisins mynduð af fulltrúum IRN, HVIN, MVF, HMS og SI til að tryggja framkvæmd aðgerðanna samkvæmt áætlun, finna ábyrgðaraðila aðgerða í þeim tilfellum sem þá vantar í dag o.fl. Verkefnastjóri verður á vegum HMS.

Tæp þrjú ár eru síðan rannsóknir, fræðsla, upplýsingamiðlun og gagnasöfnun á sviði mannvirkjamála voru flutt til innan stjórnsýslunnar með gildistöku laga nr. 25/2021 og umgjörðinni breytt. Mat á árangri eftir svo stuttan tíma er eflaust ekki að öllu leyti marktækt en þó er tilvalið að staldra við og greina hvort aðlaga þurfi áður ákveðnar aðgerðir til að tryggja að haldið sé í rétta átt.

Á sama tíma hefur Askur- mannvirkjarannsóknasjóður fest sig í sessi sem mikilvægt hreyfiafl til eflingar samstarfs og tengslanets á sviði mannvirkjamála á meðal vísindasamfélags, atvinnulífs og stjórnvalda. Samhliða því hefur sjóðurinn reynst hvetjandi birtingarmynd þess rannsókn- og nýsköpunarkrafts sem býr innan mannvirkjageirans.

Ljóst er að skilgreina þarf framtíðarskipan rannsóknaveittvangs í mannvirkjagerð og er sú vegferð vörðuð í kafla 3.1. Í því sambandi má geta þess að sú ákvörðun að hafa umsýslu Asks – mannvirkjarannsóknasjóðs á sama stað og gagnaöflun og fræðsla í mannvirkjagerð, þ.e. hjá HMS, hefur þó sýnt sig að vera jákvætt skref enda sjóðurinn átt stóran þátt í því að opna rannsóknahelmann mannvirkjageirans. Sýnileiki rannsókna og rannsóknaaðila, auk viðburða á vegum sjóðsins, hafa á stuttum tíma myndað sterkan grunn að samfélagi þar sem tækifæri myndast fyrir aukið samstarf, samvinnu og aukinn árangur á sviði rannsókna í mannvirkjagerð. Sjóðurinn og umgjörð hans er sterk stoð í áframhaldandi uppbyggingu rannsóknaumhverfis mannvirkjageirans. Þá er mikilvægt að halda áfram á þeirri vegferð sem mótuð var við niðurlagningu NMÍ en þar var m.a. lögð áhersla á að ráðist yrði í samfélagslega nauðsynlegar rannsóknir til að tryggja gæði í mannvirkjagerð, bæði hvað varðar nýbyggingar en ekki síður viðhald eldri bygginga. Á sama tíma er ljóst að tryggja þarf meira fjármagn til mannvirkjarannsókna ef markvissari árangur á að nást.

Í vegvísinum hafa prófanir verið aðskildar frá rannsóknum til að draga fram og útskýra áhersluatriði beggja viðfangsefna. Þrátt fyrir það tengjast rannsóknir og prófanir á fjölmarga vegu og er aðgengi að prófunum í raun ein af grunnstoðum í rannsókn- og þróunarvinnu.

Eins og fram hefur komið var vilji stjórnvalda skýr við lokun NMÍ að aðlaga skyldi íslenska mannvirkjagerð að alþjóðlegum gæðakröfum og því rétt að hafa það að leiðarljósi við næstu skref í því að efla rannsóknumhverfi mannvirkjageirans. Í dag sinna verkfræðistofur auk Tækniseturs ýmsum prófunum, m.a. á eiginleikum steinsteypu og að einhverju leyti líka vegna CE-merkinga byggingarvara. Hins vegar hefur engin prófunarstofa hérlandis *faggildingu*. Því má því búast við að finna megi byggingarvörur úr innlendri framleiðslu sem hafa ekki uppfyllt kröfur laga um byggingarvörur, og þá í einhverjum tilfellum kröfur Evrópureglugerðarinnar, að þessu leyti. Þar af leiðandi eru umræddar vörur ekki fullkomlega samanburðarhæfar milli framleiðenda og jafnvel ekki löglega markaðssett.

Á þeim tæpum þremur árum sem liðin eru frá niðurlagningu NMÍ hafa engin merki sést um að stofnuð verði faggild prófunarstofa á einkamarkaði sem sinnt getur öðrum prófunum en þeim sem snúa að steinefnum. Því má draga þá ályktun að markaðurinn sjái ekki fjárhagsleg tækifæri á þeim vettvangi, enda eru langflestar byggingarvörur innfluttar og hafa því verið prófaðar í framleiðslulandinu.

Nauðsynlegt er að hið opinbera styðji við innleiðingu hringrásarhagkerfis m.t.t. byggingarvara en Íslendingar eru nú þegar eftirbátar nágrannaþjóða í því ferli. Aðlaga þarf regluverkið en auk þess eru aðstæður, aðbúnaður og miðlæg þekking á því hvernig staðfesta skuli nothæfi notaðrar byggingarvöru ekki til staðar. Því er ekki metið ráðlegt að ráðast í að stofna faggilda prófunarstofu til að sinna slíku verkefni á Íslandi að svo stöddu.

Hins vegar er lagt til að hið opinbera hafi aðkomu að því að stofna til samstarfs við erlendar prófunarstofur, t.a.m. á Norðurlöndunum, sem hafa faggildingu, eru tilkynntir aðilar og hafa bæði þekkingu og reynslu á sviði prófana á byggingarvörum. Samhliða, og jafnvel í samstarfi við erlenda prófunarstofu, er brýnt að greina hvaða byggingarvörur komi helst til greina að endurnota, þ.e.a.s. hvaða vörur falla til og hvernig megi staðfesta nothæfi þeirra, t.a.m. hvort það yrði gert með prófunum eða öðrum aðferðum, svo sem mælingum og útreikningum. Að sama skapi er skynsamlegt að greina hvaða byggingarvörur eru framleiddar hérlandis og kröfur um prófanir. Í framhaldinu eru komnar forsendur til að meta þörf á prófunaraðstöðu, íslenskri eða í samstarfi við faggilta aðila á Norðurlöndum. Hafa ber í huga að stofnun prófunarstofu, greining á tækjapörf, faggildingarferli og þjálfun starfsfólks er þungt og umfangsmikið ferli. Með samvinnu við erlenda prófunarstofu má flýta fyrir innleiðingu á endurnotkun byggingarvara á Íslandi.

Bæði Teknologisk Institut í Danmörku og Sintef í Noregi sinna prófunum í faggildu umhverfi ásamt almennum rannsókn- og þróunarverkefnum. Í báðum tilfellum er um að ræða stóra aðila sem ekki einungis sinna verkefnum á mannvirkjasviði heldur er um að ræða fjölmörg fagsvið svo sem á sviði samgangna, matvæla og lyfja. Ekki er hægt að líta fram hjá þeim gríðarmörgu jákvæðu áhrifum þess að hafa slíkan fjölbreytileika undir sama hatti þar sem nálgun rannsókna og prófana eru sambærileg þrátt fyrir að fagsviðin séu ólík. Samlegðaráhrifin birtast ekki einungis í möguleikum á samnýtingu og umsjón á tækjakosti og aðstöðu heldur er þekking, reynsla og miðlun starfsmanna á milli ekki síður mikilvægur þáttur. Slíkar stofnanir eru að sjálfsögðu háðar tryggu aðgengi að miklu fjármagni en það er í grunninn annars vegar gert með tekjum vegna prófana og hins vegar með rannsóknastyrkjum, eyrnamerkum ákveðnum verkefnum, bæði innlendum og erlendum.

Mikil tækifæri væru fólgin í því að í framtíðinni myndi slík stofnun vera starfrækt á Íslandi. Hins vegar ber að nefna að ýmsar áskoranir fylgja því að reka faggilda prófunarstofu og rannsóknastofu innan sama rýmis. Miklar kröfur eru gerðar m.a. til hæfni starfsmanna og aðgengi að faggildri prófunarstofu enda byggir faggilding á samræmingu verklags við samræmdar prófanir en þannig má tryggja að niðurstöður þvert á prófunarstofur séu samanburðarhæfar.

Þær 16 aðgerðir sem lagðar eru fram í vegvísinum styðja við þá vegferð sem hafin var sumarið 2021 og mótar rannsóknnaumhverfið og nauðsynlegar stoðir þess enn frekar. Lögð er áhersla á að tryggja samtal þvert yfir mannvirkjageirann, byggja upp samræmda fagþekkingu og þar með grundvöll fyrir samtal hinna mismunandi fagaðila í mannvirkjagerð. Einungis þannig er hægt að bregðast við þeim stóru samfélagslegu áskorunum sem við blasa og stuðla því að grunnkröfur um mannvirki séu uppfylltar.



Mynd 9: Iðnaðarsýningin 2023. Anna Kristín Karlsdóttir, arkitekt hjá Biobuilding, kynnir rannsóknir á hampi fyrir Árna Sigurjónssyni formanni Samtaka iðnaðarins og Guðna Th. Jóhannessyni, forseta Íslands. Ljósmyndari: Jón Svavarsson.



Viðauki I: Hagsmunaaðilar

Hér að neðan má sjá yfirlit yfir þá hagsmunaaðila sem fundað var með fyrir vinnslu vegvísisins.

Skólakerfið

Innan skólakerfisins var haft samband við háskólana og tækni- og framhaldsskóla. Fundað var með aðilum frá:

- Háskóla Íslands (Umhverfis- og byggingarverkfræðideild), tengiliður Guðmundur Freyr Úlfarsson
- Háskólanum í Reykjavík (Verkfræðideild), tengiliður Ásgeir Ásgeirsson
- Listaháskóla Íslands, (Arkitektúrdeild), tengiliður Hildigunnur Sverrisdóttir
- Tækniskólinn, tengiliður Hildur Ingvarsdóttir
- Aski – mannvirkjarannsóknasjóði, styrkhöfum 2021 sem metið hafa námsgögn í iðnnámi, tengiliður Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir

Rannsókn- og prófunaraðilar

Fundað var með þeim aðilum hér að neðan sem sinna rannsóknum og prófunum:

- Tæknisetur ehf., tengiliður Guðbjörg Hrönn Óskarsdóttir
- Vegagerðin, tengiliður Ólafur Sveinn Haraldsson
- Náttúrufræðistofnun Íslands, tengiliður Guðríður Gyða Eyjólfssdóttir
- Efla ehf., tengiliður Guðni Jónsson
- Mannvit ehf., tengiliður Þorbjörg Hólmgeirsdóttir
- BSI á Íslandi ehf., tengiliður Árni H. Kristinsson

Aðrir

Fundað var með ýmsum öðrum aðilum en þeim sem greint er frá að framan. Má þar nefna:

- Byggingarstaðlaráð, tengiliður Helga Sigrún Harðardóttir
- Samtök iðnaðarins, boðuðu til fundar með Félagi ráðgjafaverkfræðinga, Samtökum arkitektastofa og Meistaradeild SI, tengiliður Björg Ásta Þórðardóttir
- Fagráðið Betri byggingar, tengiliður Ólafur Wallevik
- Matsmannafélag Íslands, tengiliður Ragnar Ómarsson
- Verkfræðingafélag Íslands, tengiliður Árni B. Björnsson
- Neytendasamtökin, símtal við Breka Karlsson
- Húseigendafélagið, símtal og tölvupóstsamskipti við Sigurð Helga Guðjónsson

Viðauki II: Aðgerðir úr þingsályktun og þingsályktunartillögu sem tengjast þessum vegvísi

Aðgerð 9 í þingsályktun um aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026¹³

9. Miðlægur rannsóknaveitvangur fyrir innviði.

Markmið: Unnið verði að því að skilgreint hlutfall fjármagns til opinberra framkvæmda fari til rannsókna og nýsköpunar í mannvirkjagerð sem undirbyggi starfsemi óháðs rannsóknaveitvangs fyrir hið byggða umhverfi.

Framkvæmd: Fram fari mat á starfsemi mannvirkjarannsóknasjóðsins Asks og þarfagreining fyrir auknar rannsóknir á sviðum húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsmála með hliðsjón af húsnæðisstefnu, landsskipulagsstefnu og loftslagsmarkmiðum Íslands. Mótaðar verði tillögur um framtíðarskipan byggingar- og innviðarannsókna og sviðsmyndir kostnaðarmetnar.

Ábyrgð: Innviðaráðuneyti.

Samstarfsaðilar: Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneyti, menningar- og viðskiptaráðuneyti, Samtök iðnaðarins, Skipulagsstofnun, Miðstöð hönnunar og arkitektúrs.

Tímabil: 2023–2024.

Aðgerð 2.9. í þingsályktunartillögu um húsnæðisstefnu fyrir árin 2024–2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024–2028¹⁴

2.9. Mótun rannsóknarumhverfis mannvirkjagerðar.

Markmið: Öflugt og skilvirkt rannsóknarumhverfi mannvirkjagerðar, með þverfaglegu og breiðu samstarfi sem byggist á miðlægum grunni.

Framkvæmd: Komið verði til framkvæmda þeim aðgerðum sem skilgreindar eru í *Vegvísi að mótun rannsóknarumhverfis mannvirkjagerðar* í því skyni að styrkja rannsóknar. Þannig verði í fyrsta lagi yfirsýn náð yfir helstu byggingargalla í íslenskum byggingum og þeir greindir ásamt orsökum þeirra, umfangi og fjárhagslegu tjóni fyrir samfélagið allt. Farið verði í markvisst forvarnarstarf samhliða þeirri vinnu og í framhaldi af henni. Í öðru lagi verði mótaður miðlægur vettvangur til miðlunar á rannsóknarniðurstöðum. Í þriðja lagi verði fjármögnun Asks – mannvirkjarannsóknarsjóðs tryggð til lengri tíma og þar með stuðlað að nýsköpun og samfelldum grunnrannsóknum í mannvirkjagerð. Um leið verði Askur – mannvirkjarannsóknasjóður nýttur sem fjárhagslegur hvati fyrir vistvænni mannvirkjagerð, í samræmi við tillögur starfshóps um skatta og skattaívilnanir á sviði umhverfismála. Með tryggu fjármagni verði unnt að mæta umfangsmiklum samfélagslegum áskorunum sem tengjast mannvirkjagerð, á borð við raka- og mygluskemmdir, byggingargalla, minni losun, aukna endurnýtingu byggingarefna, styttri byggingartíma, meiri hagkvæmni o.fl.

Ábyrgðarráðuneyti: Innviðaráðuneytið.

Framkvæmdaraðili: Húsnæðis- og mannvirkjastofnun.

Dæmi um samstarfsaðila: Háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytið, menningar- og viðskiptaráðuneytið, Samtök iðnaðarins, Tæknisetur, Háskóli Íslands, Háskólinn í Reykjavík, tækniskólar, Miðstöð hönnunar og arkitektúrs o.fl.

Tímabil: 2024.

Tenging við aðrar stefnur/áætlanir ríkisins: Aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026.

Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna: 11, 9, 16, 17 og 13.

¹³ Sjá 1893/153 þál. í heild: aðgerðaáætlun í málefnum hönnunar og arkitektúrs fyrir árin 2023–2026 | Þingtíðindi | Alþingi (althingi.is)

¹⁴ Sjá 579/154 stjórnartillaga: húsnæðisstefna fyrir árin 2024–2038 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024–2028 | Þingtíðindi | Alþingi (althingi.is)



Húsnæðis- og mannvirkjastofnun
hms.is
440 6400

Mars 2024