

Félagshagfræðilegar greiningar í vegasamgöngum Forsendur



Stjórnarráð Íslands
Innviðaráðuneytið

september 2023

Lykilsíða

Númer skýrslu/gerð skýrslu	Fjöldi síðna	Dagsetning	Dreifing
	19	4.september 2023	Opin
Heiti skýrslu			
Félagshagfræðilegar greiningar í vegasamgöngum - forsendur			
Höfundur/ar			
Árni Freyr Stefánsson	Innviðaráðuneyti		
Björn Ágúst Björnsson	Innviðaráðuneyti		
Guðmundur Valur Guðmundsson	Vegagerðin		
Valtýr Þórisson	Vegagerðin		

Efnisyfirlit

1 Um félagshagfræðilega greiningu	2
1.1 Almennt	2
1.2 Um útgáfu forsendna.....	2
2 Reiknaður ávinningur	3
3 Um helstu forsendur.....	4
3.1 Matstími, notkunartími og hrakvirði.....	4
3.2 Ávöxtunarkrafa.....	4
3.3 Tímavirði vegfarenda.....	4
3.4 Aksturkostnaður.....	5
3.5 Slysakostnaður.....	5
3.6 Losun CO2.....	6
3.7 Greiðfærni- upp/niður veglína.....	6
3.8 Yfirborð vega.....	6
3.9 Lokanir vegna ytri aðstæðna	7
3.10 Umferðarhávaði og loftmengun.....	7
3.11 Viðhald og rekstur	7
4 Um niðurstöður félagshagfræðilegrar greiningar	9
4.1 Hvað er þjóðhagslega hagkvæmt verkefni.....	9
4.2 Dæmi um niðurstöður verkefnis.....	10
4.2.1 Hringvegur um Hornafjörð.....	11
4.2.2 Vatnsnesvegur.....	12
4.2.3 Hringvegur um Reyðarfjarðarbotn.....	13
4.2.4 Reykjanesbraut, Krísuvíkurvegur-Hvassahraun	14
Heimildaskrá.....	16
Viðauki A – samanburður á forsendum við Noreg og Danmörku.....	17

1 Um félagshagfræðilega greiningu

1.1 Almennt

Félagshagfræðileg greining er aðferðafræði sem tryggja á hagkvæmni í fjárfestingum í innviðum og gagnsæi við ákvarðanatökur. Bent hefur verið á mikilvægi þess að fara í slíkar greiningar á stórum samgönguverkefnum, með samræmdri aðferðafræði, til að fá samanburð á verkefnum.

Í efnahagslegri greiningu OECD á Íslandi árið 2019 var ein ráðleggingin til að bæta opinberar fjárfestingar sú að framkvæma ítarlegar félagshagfræðilegar greiningar áður en ráðist er í stór innviðaverkefni.

Félagshagfræðileg greining byggir á tveimur grunnþáttum. Kostnaðar-ábata greiningu á þjóðhagslegri hagkvæmni og félagslegri greiningu þar sem lagt er mat á samfélagsáhrif viðkomandi fjárfestingar. Annars vegar eru greindir kostnaðar- og tekjupættir veghaldara og umferðarinnar sem unnt er að verðleggja og hins vegar huglægir þættir sem ekki verður lagt kostnaðarmat á.

Niðurstöður slíkra greininga geta verið ráðgefandi fyrir forgangsroðun framkvæmda og mat á valkostum þó önnur atriði geti einnig ráðið för, m.a. byggða- og umhverfissjónarmið.

1.2 Um útgáfu forsendna

Innviðaráðuneytið og Vegagerðin gefa nú í fyrsta sinn út helstu forsendur félagshagfræðilegrar greiningar í vegasamgöngum. Hér er horft til áherslna stjórnvalda á Íslandi í samgönguáætlun og forsendna sem notaðar eru á Norðurlöndunum. Aðferðafræði félagshagfræðilegrar greiningar tekur m.a. mið af leiðbeiningum Evrópuráðsins frá árinu 2015 (European Commission, 2014)¹. Þá hefur verið horft til aðferðafræði á Norðurlöndunum og þá sérstaklega Danmerkur og Noregs.

¹ European Commission, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – December 2014.

2 Reiknaður ávinningur

Margvíslegar forsendur koma til greina við útreikning á ávinningi samgöngumannvirkja. Að jafnaði er útreikningur á ávinningi einskorðaður við nokkra lykilþætti sem varða sparnað á tíma vegfarenda, aksturskostnaði ökutækis og auknu umferðaröryggi. Fleiri forsendur koma til skoðunar þegar stór verkefni á höfuðborgarsvæðinu eru reiknuð í samgöngulíkani þar sem um fjölbreyttari ferðamáta er að ræða, s.s. ferðir í almenningssamgöngum og hjólríðum, í þeim tilfellum má styðjast við forsendur í hinu danska TERESA líkani². TERESA líkaninu hefur verið beitt á nokkur innviðaverkefni á Íslandi, m.a. Sundabraut (2021)³ og 1.áfanga Borgarlínu (2020)⁴

Í nágrannalöndum Íslands eru hagrannsóknir samgangna stundaðar í sérstökum stofnunum, m.a. Transportøkonomisk institutt (TØI) í Noregi. Sú stofnun hefur m.a. nýverið gefið út samanburð á forsendum félagshagfræðilegrar greiningar í samgöngum í sjö löndum⁵.

Rannsóknastofnun Háskólans á Akureyri hefur unnið að fjölmörgum verkefnum sem tengjast samfélagslegum ábata samgönguframkvæmda og þá vinnur Hagfræðistofnun Háskólans nú að rannsóknum sem tengjast tímavirði í samgöngum svo og mati á tölfræðilegu virði slysa í samgöngum⁶.

Niðurstöður úr félags-hagfræðilegri greiningu fyrir einstök samgönguverkefni eru settar fram á eftirfarandi hátt:

- Stofnkostnaður á núvirði
- Heildarávinningur á núvirði
- Mismunur ávinnings og kostnaðar á núvirði
- Hlutfall ávinnings og kostnaðar (Á-K)
- Innri vextir (%)

² Center for Transport analytics - <https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa>

³ Sundabraut Socioeconomic analysis, Mannvit og Cowi, 2021.

⁴ Borgarlínan Socioeconomic analysis, Mannvit og Cowi, 2020.

⁵ TØI: Internasjonal sammenligning av retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren: 7 land og 21 temaer.

⁶ Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Virði tölfræðilegs lífs og mat á tímavirði, skýrsla R23:01, apríl 2023.

3 Um helstu forsendur

3.1 Matstími, notkunartími og hrakvirði.

Algengur matstími verkefna erlendis er 30 til 60 ár og verður miðað við 40 ára matstíma á Íslandi. Ef notkunartími mannvirkis er lengri en matstími þarf að reikna hrakvirði. Með hliðsjón af hönnun nýrra mannvirkja hjá Vegagerðinni verður hér miðað við 70 ára notkunartíma. Dæmi eru um lengri notkunartíma en 70 ár, sbr. brýr og jarðgöng, en einnig styttri sbr. einbreið veggöng sem kalla á nýfjárfestingu með vaxandi umferð.

3.2 Ávöxtunarkrafa.

Tímavirði peninga endurspeglast í ávöxtunarkröfu. Verðtryggðir vextir ríkisskuldabréfa eru um 2% og verður hér miðað við 4% ávöxtunarkröfu í samgönguverkefnum á Íslandi. Almennt hefur ávöxtunarkrafa lækkað síðustu fjóra áratugi, bæði hér á landi og í nágrannalöndunum og víðast hvar er miðað við 3% til 4% í útreikningum á reiknuðum ávinningi².

3.3 Tímavirði vegfarenda.

Tímasparnaður getur komið til vegna minni umferðartafa eða styttingar leiðar. Aukin greiðfærni á leið er ígildi styttingar. Metið virði tíma vegfarenda er mikilvæg forsenda reiknaðs ávinnings og eðli málsins samkvæmt eru til margvíslegar greiningar erlendis á þessum þætti þar sem horft er til viðhorfs vegfarenda og launa í viðkomandi landi.

Heildarlaun á starfandi Íslandi árið 2021 voru 823 þús. kr.- á mánuði. Ef miðað er við 160 klst vinnu er tímavirði heildarlauna árið 2021 5.144 kr.-/klst. Metið tímavirði vegfarenda skv. forsendum í TERESA er 2.881 kr./klst sem er 56% af tímavirði heildarlauna. Árið 2022 hækkuðu laun umtalsvert og því er metið tímavirði vegfarenda nú um 50% af tímavirði heildarlauna á Íslandi.

Ítarlega umfjöllun um tímavirði vegfarenda er m.a. að finna í skýrslu Rannsóknarmiðstöðvar Háskólans á Akureyri⁷. Þar er tímavirði metið út frá greiðsluvilja vegfarenda um veggöng á Íslandi.

⁷ Rannsóknastofnun Háskólana á Akureyri: „Jarðgöng á áætlun, mat á arðsemi, umferðaröryggi, tengingu svæða og byggðaprún“, 2022

3.4 Aksturskostnaður.

Stytting leiða og aukin greiðfærni draga úr aksturskostnaði ökutækis vegna minni orkunotkunar og slits. FÍB birtir árlega rekstrarkostnað nýrra bifreiða með bensín- eða dísilhreyfil. Ekki eru öll ökutæki ný en meðalaldur bílafloata á Íslandi er 12 ár og því þyrfti að gera ítarlega greiningu á þessum kostnaði hér á landi. Að þessu sinni verður stuðst við tölur frá Danmörku við útreikning á aksturskostnaði.

3.5 Slysakostnaður.

Reiknaður slysakostnaður tekur mið af greiðsluviljaaðferð og stefnu stjórnvalda. Rannsóknir á Norðurlöndum eru hér hafðar til hliðsjónar. Markmið stjórnvalda í umferðaröryggi er að Ísland verði í hópi fimm bestu Evrópuþjóða hvað varðar fjölda látinna í umferðinni á hverja 100.000 íbúa. Reiknaður slysakostnaður á Íslandi tekur því mið af forsendum í þeim löndum Evrópu sem fremst eru í umferðaröryggi. Gert er ráð fyrir að virði tölfræðilegs mannlífs sé 4 m EUR eða 608 milj. kr.

Umferðarslys eru flokkuð eftir alvarleika í eignatjón, minniháttar slys, alvarleg slys og banaslys. Reiknaður slysakostnaður fer eftir því hvort einstakir flokkar séu teknir saman og er þar miðað við hlutfallslega skiptingu sem kemur fram í skýrslu Haraldar Sigbórssonar og Vilhjálms Hilmarssonar frá 2014⁸.

↓ Tafla 1.3

Kostnaðar umferðarslysa flokkaður eftir alvarleika.

	Eignatjón	Minniháttar slys	Alvarleg slys	Banaslys
4.flokkar	0,3% 1,8 m.kr	2,5% 15 m.kr	15,4% 162,8 m.kr	100% 608 m.kr
3. flokkar	0,3% 1,8 m.kr	2,5% 15 m.kr	26,8% 163 m.kr	
2. flokkar	0,3% 1,8 m.kr	4,9% 29,9 m.kr		
1. flokkur	0,7% 4,4 m.kr			

⁸ Haraldur Sigbórsson og Vilhjálmur Hilmarsson (2014). Kostnaður umferðarslysa, (Vegagerðin og Háskólinn í Reykjavík)

3.6 Losun CO₂

Samgöngur á landi eru ekki hluti af svokölluðu ETS viðskiptakerfi með kolefniskvóta í ESB. Verð á ETS kvóta er rétt innan við 100 EUR per tonn CO₂. Stjórnvöld á Íslandi leggja mikla áherslu á að draga úr losun CO₂ frá samgöngum en til að stuðla að því markmiði hafa kaupendur rafbíla á Íslandi notið ívilnunar þar sem virðisaukaskattur af nýjum rafbílum er felldur niður. Fólgið verð CO₂ losunar vegna þessarar ívilnunar er minnst 182 EUR per tonn sem eru um 28 þús. kr.-. Miðað er við þessa tölu við útreikning ávinnings minni losunar CO₂ í vegasamgöngum á Íslandi.

3.7 Greiðfærni- upp/niður veglína.

Ýmis stærri samgönguverkefni á Íslandi snúa að aukinni greiðfærni þar sem veglína er upp í mikla hæð yfir sjó og niður aftur. Dæmi um þetta eru fyrirhuguð veggöng um Fjarðarheiði, Mikladal og Hálfván. Bætt veglína um veggöng eykur rekstraröryggi vegar auk þess að spara vegfarendum tíma, minnkar aksturskostnað og dregur úr losun CO₂. Hagkvæm veglína hefur jákvæð áhrif á akstursdrægi rafbíla.

Ýmsar athuganir hafa verið gerðar á áhrifum bættra vega á greiðfærni og er hér mælt með að þar sem sérstakar aðstæður og tilefni sé til verði það metið sérstaklega í hverju verkefni fyrir sig. Dæmi er um að bætt hæðarlega vegar sé metin á þann hátt að 100 m minni hækkun jafngildir 1 km í styttingu vegar.⁹

3.8 Yfirborð vega.

Akstur á malarvegum á Íslandi er 2,3% af heildarakstri á vegakerfi Vegagerðarinnar.

Þjónustustig malarvega á Íslandi er mun lægra en æskilegt er talið. Aksturskostnaður ökutækja er hærri á malarvegum m.a. vegna aukins orkukostnaðar og aukins viðhalds ökutækja¹⁰ auk þess að draga úr ferðatíma vegna hærri ökuhraða. Hér er lagt til að nota viðmið fyrir sérstakt akstursgjald sem skilgreint er af ferðakostnaðarnefnd ríkisins í aksturssamningum ríkisstarfsmanna og ríkisstofana. Þar er almennt gjald fyrstu 10 þús. ekna km 141 kr/km. Fyrir sérstakt gjald er 15% álag lagt á almenna gjaldið. Nánari umfjöllun má m.a. sjá í skýrslu um hagkvæmni slitlagagerða frá 2010 en þar er nefnt að þetta sér varlega áætlað¹¹. Þegar sérstakt gjald var tekið upp var mismuninum ætlað að standa straum af kostnaðarauka við akstur utanbæjar en á þeim tíma var stærsti hluti vega utan þéttbýlis með malarslitlagi.

⁹ Dæmi: Jarðgöng koma í stað fjallvegur og er hæð fjallvegur 400 m. Sú lækkun er ígildi 4 km styttingar vegar og kemur þannig inn í félagshagfræðilega greiningu með styttri ferðatíma og akstursvegalengd.

¹⁰ Vegagerðin/Nýsköpunarmiðstöð: „Breyttar áherslur í vali slitlaga“, 2010

¹¹ Breyttar áherslur í vali slitlaga. Nýsköpunarmiðstöð Íslands 2010. Ásbjörn Jóhannesson, Guðmundur Heiðreiksson, Ingvi Árnason og Pétur Pétursson.

Ávinningur af breyttu yfirborði vega er því metinn bæði með styttri ferðatíma og minni aksturskostnaðar.

3.9 Lokanir vegna ytri aðstæðna

Í umfjöllun Rannsóknamiðstöðvar Háskólans á Akureyri um mat á arðsemi jarðganga frá júní 2022 er lagt til að meta sérstaklega ábata notenda af því að komast leiðar sinnar án lokana. Þetta á sérstaklega við fjallvegi og aðra vegi þar sem ný og betri leið leiðir til færri lokana og minni truflana á umferð.

Hér er miðað við að greiðsluvilji týndrar umferðar sé kr. 5.000 fyrir alla umferð sem reiknast sem ábati og mælikvarði á öryggi að komast leiðar sinnar. Þessi ábati reiknast til viðbótar við mögulegan ábata vegna styttri vegalengda og ferðatíma¹².

Í Noregi hefur Transportøkonomisk institutt m.a. gefið út sérstaka greinargerð varðandi mat á ábata við að sleppa við að aka ótryggan veg þar sem er skriðuhætta¹³. Tilfni er til nánari greininga á slíku hér á Íslandi.

3.10 Umferðarhávaði og loftmengun

Í leiðbeiningum Evrópuráðsins er gert ráð fyrir því að metin séu áhrif vegna umferðarhávaða og loftmengunar við félags-hagfræðilega greiningu.

Þessir þættir eru mikilvægir sérstaklega í þéttbýli og hafa ekki verið reiknaðir sérstaklega fyrir Ísland. Það verður gert í síðari útgáfum.

3.11 Viðhald og rekstur

Við endurbætur á vegakerfi og byggingu nýrra mannvirkja sem koma í stað eldri mannvirkja verða breytingar á viðhalds- og rekstrarkostnaði. Í sumum tilfellum koma jarðgöng í stað fjallvega.

Rekstur vegakerfisins felst m.a. í snjómokstri, hálkuvörnum og annarri vetrarþjónustu, merkingar, hreinsun og umhirða vegsvæðis ásamt veglýsingu. Rekstur jarðganga er verulega háður umferðarmagni og notkun ganganna.

Umfang vetrarþjónustu er verulega háð aðstæðum og umferðarmagni og þau gildi sem hér er miðað eiga einungis við um tveggja akreina vegi í dreifbýli.

Til viðhalds telst það sem viðheldur og eykur virði vegamannvirkja og má þar nefna endurnýjun slitlaga og burðarlaga, viðhald og endurbætur brúa og jarðganga.

¹² Rannsóknamiðstöð Háskólans á Akureyri(RHA): „Jarðgöng á áætlun, mat á arðsemi, umferðaröryggi, tengingu svæða og byggðapróun“, 2022

¹³ Menom Economics: Verdsetting av utrygghet ved skred, rapport nr.44/2020. Unnið fyrir Transportøkonomisk institutt.

Sé ekki gerð sérstök grein fyrir viðhalds- og rekstrarkostnaði vega á matstíma félags- hagfræðilegu greiningarinnar þá er miðað við eftirfarandi gildi:

- Sumarþjónusta vega 2 m.kr/km
- Vetrarþjónusta vega 1 m.kr / km
- Rekstur og viðhald jarðganga 150 kr/ökutæki
- Viðhald vega 0,8 % af stofnkostnaði

Einnig má líta þannig á að viðhald vega viðhaldi virði mannvirkjanna og komi því til hækkunar á hrakvirði þeirra og því sé mögulegt að sleppa áætluðum viðhaldskostnaði við félags-hagfræðilegu greininguna.

4 Um niðurstöður félagshagfræðilegrar greiningar

Félagshagfræðileg greining byggir á tveimur grunnþáttum. Kostnaðar-ábata greiningu á þjóðhagslegri hagkvæmni og félagslegri greiningu þar sem lagt er mat á samfélagsáhrif viðkomandi fjárfestingar. Annars vegar eru greindir kostnaðar- og tekjupættir veghaldara og umferðarinnar sem unnt er að verðleggja og hins vegar huglægir þættir sem ekki verður lagt kostnaðarmat á.

Kostnaðar- og tekjupættir á matstímanum (40 ár) eru færðir til núvirðis og má segja almennt að verkefni geti talist þjóðhagslega hagkvæm ef núvirtur ábati verkefnisins er meiri en núvirtur kostnaður og að innri vextir séu hærri en sú ávöxtunarkrafa sem skilgreind er (4%).

4.1 Hvað er þjóðhagslega hagkvæmt verkefni

Hvert verkefni getur verið hagkvæmt á ólíkum forsendum, fækkun slysa, stytting ferðatíma og akstursvegalengda eða minni beinn kostnaður notenda.

Í einhverjum tilfellum koma þó aðrir þættir til, s.s. stækkun vinnusóknarsvæða, bæði í dreifbýli og þéttbýli, aukin atvinnuþátttaka í dreifbýli, nýjar leiðir sem verða til. Erfitt er að meta beinan ávinning af slíku og hefur það ekki verið gert hér.

Í samgönguáætlun eru skilgreind sérstaklega fimm markmið.

- Greiðar samgöngur
- Öruggar samgöngur
- Hagkvæmar samgöngur
- Umhverfislega sjálfbærar samgöngur
- Jákvæð byggðapróun

Félagshagfræðileg greining nær ekki utan um öll þessi markmið en er eins og segir mælikvarði á ákveðna þætti sem nýst getur við mat á verkefnum og forgangsroðun þeirra.

Almennt er verkefni talið vera þjóðhagslega hagkvæmt ef núvirtur nettóábati er jákvæður, þ.e. reiknaður ábati fyrir samfélagið er meiri en kostnaður, og ef innri vextir eru hærri en skilgreind ávöxtunarkrafa sem hér er 4% eins og kemur fram í kafla 3.2.

4.2 Dæmi um niðurstöður verkefna

Í tillögu að samgönguáætlun 2024-2038 hefur verið metin arðsemi þeirra verkefna í samræmi við þær forsendur sem hér eru skilgreindar.

Í töflu 1 má sjá samantekt af niðurstöðum helstu verkefna sem tilgreind eru í tillögu að samgönguáætlun 2024-2038.

Þá eru tekin dæmi af nokkrum verkefnum sem gerð er grein fyrir í tillögum að samgönguáætlun 2024-2038, forsendum þeirra og niðurstöðum á útreikningum á arðsemi þeirra.

↓ Tafla 1

Samantekt á niðurstöðum verkefna

Verkefni	Áætluð sólarhrings-umferð á opunarári (miðað við 2023)	Tekjur/ kostnaður	Innri vextir
Hringvegur, Fossálar-Breiðbalakvísl	1.550	1,8	7%
Biskupstungnabraut um Geysi og Tungufljót	2.200	2,1	8%
Hringvegur um Ölfusá	5.500	1,7	7%
Reykjanesbraut, Fitjar – Rósaselstorg	14.900	1,6	6%
Grindavíkurvegur, Reykjanesbraut-Seltjörn	4.800	2,6	10%
Hringvegur um Kjalarnes	14.000	1,5	6%
Reykjanesbraut, Krýsuvíkurvegur-Hvassahraun	17.900	3,0	11%
Breiðholtsbraut, Hringvegur-Arnarnesvegur	15.500	1,3	6%
Hringvegur um Borgarnes	5.500	2,5	9%
Hringvegur um Holtavörðuvatn	1.600	0,6	2%
Vatnsnesvegur	210	0,7	2%
Hringvegur um Hornafjörð	1.100	3,1	11%
Hringvegur, Gljúfursá-Morsá	1.300	2,6	13%
Hringvegur um Reyðarfjarðarbotn	870	1,3	6%

4.2.1 Hringvegur um Hornafjörð

Með framkvæmdinni styttest Hringvegur um 12 km og einbreiðum brúm á Hringveginum fækkar um þrjár.

Gert er ráð fyrir að innheimt verði veggjald til að standa undir fjármögnun verkefnisins.

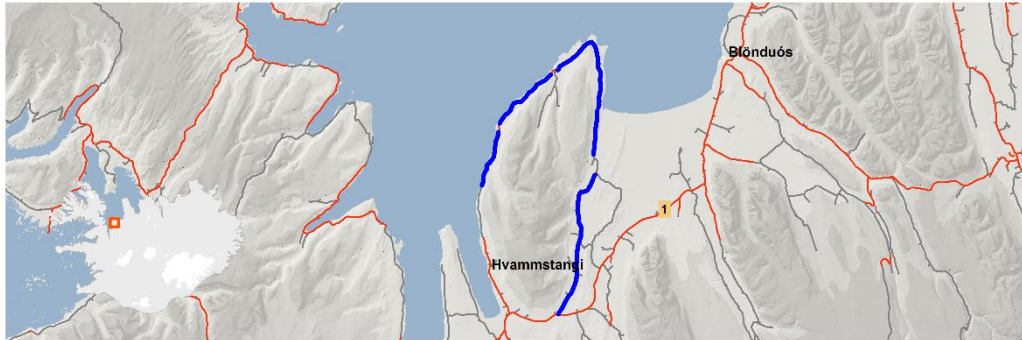


- Stofnkostnaður: 6.300 m.kr
- Framkvæmdatími 4 ár
- Reiknitími: 40 ár
- Hrakvirði: 30%
- umferð á fyrsta ári ÁDU 1100 ökutæki/sólarhring
 - 80% fólksbilar
 - 10% atvinnuumferð
 - 10% þung ökutæki
 - Árlegur vöxtur umferðar: 2,7%
- ábati 17.490 m.kr
 - aksturkostnaður 9.640 m.kr
 - tímasparnaður 6.034 m.kr
 - slysakostnaður 1.815 m.kr
- **Tekjur/kostnaður 3,1**
- **Innri vextir 11%**

4.2.2 Vatnsnesvegur

Í tillögu að samgönguáætlun 2024-2038 er gert ráð fyrir að endurbyggja og leggja bundið slitlag á Vatnsnesveg á árunum 2027, 2028 og á 2. tímabili áætlunarinnar.

Arðsemi þessarar framkvæmdar hefur verið metin 2%.

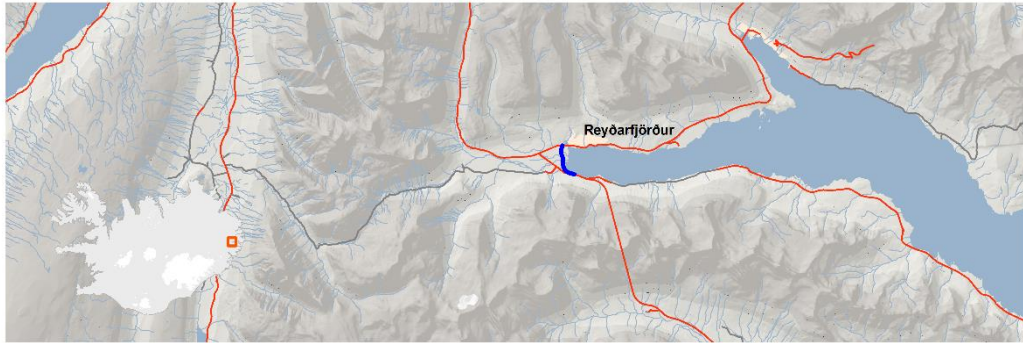


- Stofnkostnaður: 6.900 m.kr
- Framkvæmdatími 4 ár
- Reiknitími: 40 ár
- Hrakvirði: 30%
- umferð á fyrsta ári ÁDU 210 ökutæki/sólarhring
 - 80% fólksbilar
 - 10% atvinnuumferð
 - 10% þung ökutæki
 - Árlegur vöxtur umferðar: 1,4%
- ábati 4.113 m.kr
 - aksturkostnaður 708 m.kr
 - tímasparnaður 1.973 m.kr
 - slysakostnaður 1.432 m.kr
- **Tekjur/kostnaður 0,7**
- **Innri vextir 2%**
-

4.2.3 Hringvegur um Reyðarfjarðarbotn

Í tillögu að samgönguáætlun 2024-2038 er gert ráð fyrir að 2027-2028 verði Hringvegur verði færður á þessum kafla í Reyðarfjarðarbotni auk þess sem byggð verður ný brú yfir Sléttuá og Fossá í stað einbreiðra brúa. Auk þess þarf að tengja Þórdalsheiðarveg nýjum Hringvegi.

Arðsemi þessarar framkvæmdar hefur verið metin 6%.



- Stofnkostnaður: 1.200 m.kr
- Framkvæmdatími 1 ár
- Reiknitími: 40 ár
- Hrakvirði: 30%
- umferð á fyrsta ári ÁDU 870 ökutæki/sólarhring
 - 80% fólksbílar
 - 10% atvinnuumferð
 - 10% þung ökutæki
 - Árlegur vöxtur umferðar: 1,4 %
- ábati 1.494 m.kr
 - aksturkostnaður 0 m.kr
 - tímasparnaður 78 m.kr
 - slysakostnaður 1.415 m.kr
- **Tekjur/kostnaður 1,3**
- **Innri vextir 6%**

4.2.4 Reykjanesbraut, Krísuvíkurvegur-Hvassahraun

Í tillögu að samgönguáætlun 2024-2038 er gert ráð fyrir að ljúka við breikkun og aðskilnað akstursstefna með vegriði á þessum vegarkafli, en framkvæmdir hófust á árinu 2023.

Arðsemi þessarar framkvæmdar hefur verið metið 11%.



- Stofnkostnaður: 5.600 m.kr
- Framkvæmdatími 3 ár
- Reiknitími: 40 ár
- Hrakvirði: 30%
- umferð á fyrsta ári ÁDU 17.800 ökutæki/sólarhring
 - 80% fólksbilar
 - 10% atvinnuumferð
 - 10% þung ökutæki
 - Árlegur vöxtur umferðar: 2,7 %
- ábati 15.242 m.kr
 - aksturkostnaður 0 m.kr
 - tímasparnaður 12.008 m.kr
 - slysakostnaður 3.234 m.kr
- **Tekjur/kostnaður 3,0**
- **Innri vextir 11%**

Heimildaskrá

1. European Commission, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – December 2014.
2. Center for Transport analytics -
<https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa>
3. Sundabraut Socioeconomic analysis, Mannvit og Cowi, 2021
4. Borgarlínan Socioeconomic analysis, Mannvit og Cowi, 2020.
5. Transportøkonomisk institutt (TÖI): Internasjonal sammenligning av retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren: 7 land og 21 temaer, rapport 1930 / 2022.
6. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Virði tölfræðilegs lífs og mat á tímavirði, skýrsla R23:01, apríl 2023.
7. Rannsóknamiðstöð Háskólans á Akureyri (RHA): „Jarðgöng á áætlun, mat á arðsemi, umferðaröryggi, tengingu svæða og byggðapróun“, 2022
8. Haraldur Sigþórsson og Vilhjálmur Hilmarsson (2014). Kostnaður umferðarslysa, (Vegagerðin og Háskólinn í Reykjavík)
9. Breyttar áherslur í vali slitlaga. Nýsköpunarmiðstöð Íslands 2010. Ásbjörn Jóhannesson, Guðmundur Heiðreiksson , Ingvi Árnason og Pétur Pétursson.
10. Menom Economics: Verdsetting av utrygghet ved skred, rapport nr.44/2020. Unnið fyrir Transportøkonomisk institutt.

Viðauki A – samanburður á forsendum við Noreg og Danmörku

Samanburður á forsendum við Noreg og Danmörku

Í meðfylgjandi töflum má sjá samanburð á helstu forsendum sem lagðar eru til hér við forsendur sem notaðar eru við félagshagfræðilegar greiningar í samgönguverkefnum í Noregi og Danmörku.

↓ **Tafla A1**

Grunnforsendur - samanburður

Heiti	Mælieining	Ísland (útg.1.0)	Danmörk (Teresa)	Noregur (Handbok R-109)	Athugasemd
Matstími verkefnis	fjöldi ára	40	50	40	Matstími á Íslandi
Notkunartími mannvirkis	fjöldi ára	70		75	Stærstu verkefni á Íslandi eru jarðgöng og brýr sem hafa langan notkunartíma.
Ávöxtunarkrafa	%	4,0%	3,5%	4,0%	Í Danmörku er notuð 2,5% ávöxtunarkrafa frá ári 35 til árs 70.
Hrakvirði	% af stofn- kostnaði	9%	-	10%	Þar sem ávöxtunarkrafa og matstími á Íslandi og í Noregi eru eins, er hrakvirði svipað í báðum löndum.

↓ **Tafla A2**

Aksturskostnaður og tímavirði vegfarenda

Heiti	Mælieining	Ísland (útg. 1.0)	Danmörk (Teresa)	Noregur (Handbok R-109)	Athugasemd
Aksturskostnaður fólksbifreiðar	kr./ekinn km	54	54	44	Tryggingar eru ekki inni í aksturskostnaði enda kemur sá þáttur inn sem slysakostnaður. Tölur frá Danmörku eru notaðar fyrir Ísland að þessu sinni. Tölur frá Noregi eru hækkaðar um 20% vegna hækkunar verðlags frá síðustu útgáfu handbókar.
Aksturskostnaður flutningabifreiðar	kr./ekinn km	133	133	114	Tölur frá Danmörku eru notaðar fyrir Ísland að þessu sinni.
Aksturskostnaður, meðaltal ökutækja	kr./ekinn km	62	62	51	G.r.f. 90% hlutfalli fólksbifreiða, 10% stærri bíla
Fólksbifreið - tímavirði vegfarenda	kr./klst*ök utæki	3.860	3.860	3.512	Tölur frá Danmörku eru notaðar fyrir Ísland að þessu sinni. Hér er sett fram tímavirði á hvert ökutæki en í TERESA er miðað við 1,34 vegfarendur í hverju ökutæki . Tímavirði vegfaranda er um 50% af tímavirði heildarlauna á Íslandi.
Flutningabifreið - tímavirði vegfarenda	kr./klst*ök utæki	9.980	9.980	6.815	Tölur frá Danmörku eru notaðar fyrir Ísland að þessu sinni.
Greiðfærni - upp/niður veglína	% ígildi styttingar	10%	-	-	Mikill hæðarmunur veglínu er algengur á Íslandi, m.a. þar sem jarðgöng eru til skoðunar. Óhagstæð veglína eykur orkukostnað ökutækja og útblastur CO2.
Ávinningur af bundnu slitlagi	% ígildi styttingar	10%	-	-	Ökuhraði á malarvegi er lægri en á bundnu slitlagi sem lengir ferðatíma. Rekstrarkostnaður ökutækis er hærri á malarvegi, sjá m.a.skýrslu Vg. "Breyttar áherslur í vali slitlaga".

↓ **Tafla A3**

Ytri kostnaður umferðar

Heiti	Mælieining	Ísland (útg 1.0)	Danmörk (Teresa)	Noregur (Handbok R-109)	Athugasemd
Virði tölfræðilegs mannlífs (VSL)	millj.kr. /látinn vegfaranda	608	810	467	Miðað er við að Ísland sé í efsta flokki meðal þeirra þjóða OECD. Í þessari útgáfu er miðað við 4 m EUR sem er sama tala og notuð er í Svíþjóð.
Alvarlega slasaðir (VSI)	millj.kr. /alvarlega slasaðan vegfaranda	122	127	149	Miðað er við það að VSI á Íslandi sé um 20% af VSL sem er eins og í Noregi en aðeins lægra en viðmið í Danmörku.
Lítill meiðsl	millj.kr. /lítið slasaðan vegfaranda	15	16	12	
Eignatjón eingöngu	millj.kr. /atburð	1,4	-	0,6	
Magn CO2 frá ökutækjum	tonn per millj. ekna km	238			
Losunarkostn. CO2	kr./tonn	18.639	18.639	24.466	Á Íslandi er notað sama viðmið og í Danmörku. Í Noregi hækkar verðlag CO2 um 4% á ári en hér er miðað við árið 2023.
Virði tölfræðilegs mannlífs (VSL)	millj. kr.- /látinn vegfaranda	608	810	467	Miðað er við að Ísland sé í efsta flokki meðal þeirra þjóða OECD. Í þessari útgáfu er miðað við 4 m EUR sem er sama tala og notuð er í Svíþjóð.