

Borgir v/Norðurslóð, 600 Akureyri,

Sími 460-8900, Fax 460-8919

Netfang: rha@unak.is

Veffang: <http://www.rha.is>



RANNSÓKNASTOFNUN
HÁSKÓLANS Á AKUREYRI

VADLAHEIÐARGÖNG

Mat á þjóðhagslegri arðsemi

janúar 2006

Jón Þorvaldur Heiðarsson

Skýrsla unnin fyrir Greiða leið ehf

EFNISYFIRLIT

1	HELSTU NIÐURSTÖÐUR.....	3
2	INNGANGUR.....	4
3	FORSENDUR ARÐSEMISMATS.....	5
3.1	UMFERÐARSPÁ	5
3.2	TÍMASETNINGAR.....	5
3.3	VERÐLAG.....	5
3.4	STOFNKOSTNAÐUR GANGA OG VEGA	5
3.5	FJÁRMAGNSKOSTNAÐUR Á FRAMKVÆMDATÍMA	6
3.6	REKSTRARKOSTNAÐUR	6
3.7	MATSTÍMI OG HRAKVIRÐI AÐ HONUM LOKNUM.....	6
3.8	GREIÐSLUVILJI VEGFARENDA.....	7
3.9	FJALLVEGIR OG GREIÐSLUVILJI.....	7
3.10	SAMFÉLAGSLEGUR ÁBATI AF STÓRFRAMKVÆMDUM Í ATVINNULEYSI	8
3.11	AFVÖXTUNARSTUÐULL TIL NÚVIRÐINGAR	8
3.12	SPARNAÐUR VEGNA FÆRRI UMFERÐARÓHAPPA.....	8
3.13	FORSENDUR ÚTREIKNINGA FYRIR FÆRRI UMFERÐARÓHÖPPUM.....	9
4	ARÐSEMISMAT JARÐGANGA UNDIR VAÐLAHEIÐI.....	10
4.1	FÆKKUN UMFERÐARÓHAPPA	10
4.2	UMFERÐARSPÁ	11
4.3	GREIÐSLUVILJI	13
4.4	STOFNKOSTNAÐUR.....	15
4.5	FJÁRMAGNSKOSTNAÐUR Á FRAMKVÆMDATÍMA	15
4.6	REKSTRARKOSTNAÐUR	15
4.7	SPARNAÐUR VEGNA MINNI SNJÓMOKSTURS OG VIÐHALDS.....	15
4.8	SPARNAÐUR VEGNA FÆRRI UMFERÐARÓHAPPA.....	16
4.9	ANNAR SPARNAÐUR SEM EKKI KEMUR FRAM Í GREIÐSLUVILJA.....	16
4.10	HRAKVIRÐI	16
4.11	NÚVIRTUR ÁBATI.....	17
4.12	NÚVIRTUR ÁBATI EF FRAMKVÆMDIR FARA FRAM Í KREPPU	18
4.13	ARÐSEMI.....	18
4.14	ÁBATI OG ARÐSEMI EF VEGGJALD ER TEKID	18
4.15	AUKIN VEGSTYTTING MEÐ LENGRI GÖNGUM	19
	HEIMILDIR	21

VIÐAUKI 1. MAT Á GREIÐSLUVILJA VEGFARENDA (Á VERÐLAGI Í MAÍ 2005).	
.....	22
VIÐAUKI 2. SAMFÉLAGSLEGUR ÁBATI AF STÓRFRAMKVÆMDUM Í	
ATVINNULEYSI	23

1 HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Það er þjóðhagslega hagkvæmt að gera göng undir Vaðlaheiði. Samfélagslegur ábati framkvæmdarinnar er um 1,16 milljarðar króna (miðað við 6% ávöxtunarkröfu). Arðsemi framkvæmdarinnar er um 7,9%.

Ef göngin eru gerð í samdráttarástandi þegar skortur er á atvinnu er heildarábati þjóðfélagsins enn meiri eða yfir 1,5 milljarðar króna og arðsemi um 8,6%

Þjóðhagsleg arðsemi er miðuð við að göngin verði opnuð 1. janúar 2011 og ekkert veggjald verði í göngin.

Líklegt er að umferðaróhöppum þeirra vegfarenda sem annars færu yfir Víkurskarð fækki um rúmlega 3 á ári með tilkomu ganganna.

2 INNGANGUR

Í þessari skýrslu sem er unnin fyrir Greiða leið ehf er þjóðhagsleg arðsemi Vaðlaheiðarganga metinn. Matið er hliðstætt því mati sem gert var á 14 jarðgangakostum á Austurlandi haustið 2005. Þetta er gróft mat en ætti að gefa góða hugmynd um arðsemi ganganna, sérstaklega í samanburði við jarðgangakosti á Austurlandi sem hafa verið metnir á mjög svipaðan hátt. Nokkrar forsendur eru þó hafðar aðrar þar sem undirbúningur Vaðlaheiðarganga er kominn mun lengra en á næstu göngum á Austurlandi. Til að mynda er miðað við að opnun verði 2011 en á Austurlandi var miðað við opnun 2014. Umferðarspá er jafnframt ekki gerð á sama hátt og á Austurlandi heldur stuðst við umferðarspár Greiðrar leiðar ehf.

3 FORSENDUR ARÐSEMISMATS

Eins og kom fram í inngangi eru forsendur þessa arðsemismats eru þær sömu í flestum tilfellum og notaðar voru í mati RHA á 14 jarðgangakostum á Austurlandi og var sett fram í skýrslunni „Jarðgöng á Austurlandi: Mat á samfélagsáhrifum og arðsemi“. Í sumum tilfellum eru þó forsendur aðrar þar sem undirbúningur Vaðlaheiðarganga er kominn mun lengra á veg en undirbúningur næstu jarðganga á Austurlandi og því eru til nákvæmari upplýsingar um margt varðandi Vaðlaheiðargöng sem þurfti að áætla við matið á göngum á Austurlandi. Arðsemismatið miðar við jarðgöng með engu veggjaldi.

3.1 Umferðarspá

Notast er við umferðarspá frá Greiðri leið ehf og hún aðlöguð göngum þar sem ekkert veggjald er innheimt. Þróun atvinnulífs og mannfjölda mun að sjálfsögðu hafa mikil áhrif á umferð um göngin. Ef stóriðja rís við Húsavík mun það án efa hafa veruleg áhrif til umferðaraukningar um Vaðlaheiðargöng. Stóriðja við Eyjafjörð mun einnig auka umferð til og frá Akureyri í allar áttir. Í umferðarspánni er ekki gert ráð fyrir neinni stóriðju á rekstrartíma ganganna.

3.2 Tímasetningar

Greið leið ehf áætla að fyrsta heila rekstrarár ganganna verði 2011. Í þessu mati er miðað við að Vaðlaheiðargöng verði tekin í notkun 1. janúar 2011.

Notaðar eru áætlanir Greiðrar leiðar ehf um framkvæmdatíma.

3.3 Verðlag

Miðað er við verðlag í nóvember 2005 varðandi kostnað og núvirtan ábata. Allar upphæðir varðandi kostnað við göng, vegskála og vegi eru án vsk. Þetta er frábrugðið venjum Vegagerðarinnar sem alltaf er með kostnað með vsk í sínum tölum.

3.4 Stofnkostnaður ganga og vega

Greið leið ehf gerir ráð fyrir að kostnaður við göng verði 562,5 mkr/km en kostnaður við vegskála 937,5 mkr/km. Þessar kostnaðartölur verða notaðar í þessu mati. Í mati á jarðgöngum á Austurlandi var miðað við 525 og 735 mkr/km en miðað við verðlag í maí 2005.

3.5 Fjármagnskostnaður á framkvæmdatíma

Gert er ráð fyrir að fjárþörfin til framkvæmdanna sé jöfn allan framkvæmdartímann, „skuldin” vaxi því línulega á meðan á framkvæmdum stendur. Samfelldir vextir á allri upphæðinni hálfan framkvæmdartímann gefa mjög góða nálgun á fjármagnskostnaðinn. Miðað er við 6% vexti (raunvexti) á láninu. Þegar innri vextir (arðsemi) framkvæmdarinnar eru fundnir eru vextir á láninu látnir vera þeir sömu og innri vextirnir.

3.6 Rekstrarkostnaður

Rekstrarkostnaður í göngum með enga gjaldtöku felst aðallega í lýsingu ganganna (rafmagnskostnaði) og almennu viðhaldi. Í göngum á Austurlandi var gert ráð fyrir að rekstrarkostnaður yrði 0,8 mkr/km á ári. Þar var um að ræða mun minni umferð í öllum tilfellum heldur en um Vaðlaheiðargöng. Af þeim orsökum er rekstrarkostnaður í þessu mati hækkaður um 50% eða í 1,2 mkr/km.

3.7 Matstími og hrakvirði að honum loknum

Matstíminn í þessu arðsemismati er 20 ár. Arðsemismatið nær því yfir árin 2011-2030. Að loknum þessum tíma má þó ekki líta svo á að jarðgöngin séu verðlaus. Þau eru einhvers virði að loknum matstímanum og er það virði kallað hrakvirði. Nokkrar aðferðir eru til að meta hrakvirði mannvirkja. Hér verður notuð sú aðferð sem gengur út frá byggingarkostnaði. Þá má hugsa sér að spurningin sé eftirfarandi: Ef ég þarf að endurnýja mannvirkið þannig að það verði sem nýtt (og endist því önnur 20 ár eftir þessa endurnýjun), hversu mikið er ég tilbúinn að borga fyrir gamla mannvirkið? Ef mannvirkið er ónýtt eftir matstímann og það þarf að byggja nýtt frá grunni er augljóst að enginn vill borga fyrir hið gamla mannvirki. Jarðgöng eru hins vegar þess eðlis að til að endurnýja þau og gera sem ný þarf ekki að grafa aftur. Það er því miklu ódýrara að kaupa gömul jarðgöng og gera þau upp heldur en að grafa önnur við hliðina og loka þeim gömlu. Hvað þarf að gera við gömlu göngin til að þau verði sem ný? Eins og áður sagði þarf ekki að grafa aftur og þar er stór hluti kostnaðarins. Hins vegar þarf kannski að endurnýja bergbolta sem gætu hafa tærst á matstímanum. Ekki er líklegt að endurnýja þurfi sprautusteypu, hún á að endast meira en 20 ár. Hins vegar er líklegt að endurnýja þurfi allt rafkerfi ganganna. Að þessu sögðu er hér gert ráð fyrir að sá sem á að afhenda endurnýjuð jarðgöng eftir 20 ár sé tilbúinn

að kaupa þau gömlu á 70% af verði nýrra frekar en gera algjörlega ný göng frá grunni við hliðina. Hrakvirðið er því áætlað 70% af byggingarkostnaði.

Hrakvirði vega er lægra en ganga. Hér verður gert ráð fyrir að hrakvirði þeirra sé 50% af stofnkostnaði að 20 árum liðnum.

3.8 Greiðsluvilji vegfarenda

Í arðsemismati á göngum á Austurlandi var miðað við að greiðsluvilji vegna sparaðs km væri 23 kr og greiðsluvilji fyrir sparaða mínútu 19 kr. og voru þessar tölur miðaðar við verðlag í maí 2005. Rökstuðning fyrir þessum tölum má sjá í viðauka 1.

Í þessu mati á Vaðlaheiðargöngum er miðað við verðlag í nóvember 2005 og er greiðsluviljinn þá eftirfarandi ef hann er látinn fylgja verðlagsbreytingum:

Greiðsluvilji	kr.
vegna sparaðs km	23,7
vegna sparaðrar mínútu	19,6

3.9 Fjallvegir og greiðsluvilji

Fjallvegir verða frekar ófærir á veturna en vegir á láglandi. Vegagerðin tekur saman hversu marga daga fjallvegir eru lokaðir á hverju ári. Auk þessara daga sem vegir eru lokaðir allan daginn eru klukkutímar og dagspartar sem vegirnir eru ófærir þó þeir séu opnir einhvern hluta dags. Ef hægt væri að gefa upp hversu marga klukkutíma hver vegur er lokaður á ári yfir daginn gæfi það mun betri upplýsingar til að byggja á. Í þessu arðsemismati verður gert ráð fyrir að auk lokaðra daga (þá er vegur lokaður allan daginn) séu ígildi annarra fjögurra lokunardaga sem fólgin eru í lokunum sem verða hluta úr degi. Jafnframt er gert ráð fyrir því að þegar fólk lendir í þeim aðsæðum að komast ekki leiðar sinnar vegna ófærðar sé greiðsluvilji þess hár að komast fram hjá hindruninni. Þetta á við ef ekki er um aðrar leiðir að velja. Greiðsluvilji sé þá alveg upp í 5.000 kr.

Í göngum á Austurlandi var jafnframt er gert ráð fyrir að greiðsluvilji vegfarenda að fara tiltekin göng væri 50% hærri mánuðina desember-mars en ella ef þessir vegfarendur slyppu í staðinn við að fara hálendisveg. Rökin fyrir þessu eru að þrátt fyrir að fjallvegir séu færir á veturna er ekki hægt að keyra þá á sama hraða og á sumrin vegna verri færðar og hálku svo eitthvað sé nefnt. Bensíneyðsla er þá

jafnframt meiri. Eitt veigamesta atriðið er þó að fjallvegum fylgja brekkur eðli málsins samkvæmt. Hálfka er slæm á láglandi en sýnu verri í brekkum hálendisvega. Hins vegar er alltaf auður vegur og sumarfæri í göngum.

Þar sem lítið er á Víkurskarð sem nokkurs konar hálfjallveg í þessu mati er gert ráð fyrir að greiðsluvilji vegfarenda á veturna sé 25% hærri en ekki 50% hærra. Á það hefur verið bent að þetta sé varlega áætlað því Víkurskarðið sé mun verra yfirferðar heldur en hæð þess yfir sjó segir til um.

3.10 Samfélagslegur ábati af stórfamkvæmdum í atvinnuleysi

Gert er ráð fyrir að ef jarðgangagerðin færi fram í kreppuástandi þar sem vinnuafli er vannýtt megi telja 8,5% af stofnkostnaði sem samfélagslegan ábata fyrir þjóðfélagið í formi þess að fólk fær vinnu sem annars hefði verið atvinnulaust. Sjá nánari umfjöllun í viðauka 2.

3.11 Afvöxtunarstuðull til núvirðingar

Það er ekki eins mikils virði að fá eina milljón eftir ár eins og fá hana strax. Ef maður fær milljónina strax væri hægt að leggja hana í banka og hún væri þá orðin eitthvað hærri eftir eitt ár. Til að meta hversu mikils virði milljónin er nú sem ekki fæst fyrr en eftir eitt ár þarf að afvaxta með einhverjum vöxtum (afvöxtunarstuðli).

Ábatinn af göngunum kemur í framtíðinni en kostnaðurinn fellur til strax. Til þess að vita hversu mikils virði framtíðartekjurnar eru núna þarf að núvirða þær og þá þarf að ákveða hvað hár afvöxtunarstuðullinn á að vera. Afvöxtunarstuðullinn sem oftast hefur verið notaður hér á landi til núvirðingar er 5% og 6%. Ýmsar skoðanir eru í gangi um hver hann eigi að vera og er víða notast við hærri tölu, t.d. er ekki óalgengt að notast sé við 8% í Norður-Ameríku. Flestir virðast þó sammála um að ekki eigi að nota lægri vexti en hægt er að fá á áhættulausum (eða því sem næst) ríkisskuldabréfum.

Hér verður afvöxtunarstuðullinn 6% notaður við alla núvirðingu.

3.12 Sparnaður vegna færri umferðaróhappa

Í skýrslu VST um arðsemi Reykjanesbrautar (2002:7) kemur fram að kostnaður vegna meðalóhapps sé 2,83 mkr. Er þar um að ræða bæði eignatjón og

lífsgæðatap vegna meiðsla. Þessi upphæð er notuð sem kostnaður vegna eins umferðaróhapps.

3.13 Forsendur útreikninga fyrir færri umferðaróhöppum

Slysatiðni er fjöldi allra umferðaróhappa á milljón ekna kílómetra. Slysatiðni ætti því með réttu að kallast óhappatiðni eða umferðaróhappatiðni en venjan er hins vegar að tala um slysatiðni. Slysatiðni á ákveðnum vegarkafla er því fundin með því að telja óhöppin á ákveðnu tímabili og deila í þá tölu með eknum kílómetrum á því tímabili. Eknir km ákvarðast síðan af umferð og hversu vegarkaflinn er langur.

Þegar reiknað er út hversu mörg umferðaróhöpp sparast við vegabætur er eingöngu miðað við þá sem fóru milli tveggja punkta fyrir vegabæturnar. Með vegabótum verður eitthvert umferðarstökk sem þýðir að fleiri fara milli punktanna en áður. Með öðrum orðum bætast við nýir vegfarendur sem afleiðing af vegabótunum. Þessir vegfarendur verða einnig fyrir umferðaróhöppum en þessi umferðaróhöpp eru ekki dregin frá umferðaróhöppunum sem fyrir voru því það eru nýir vegfarendur sem verða fyrir þeim. Þeir taka sjálfir þá áhættu að gera eitthvað sem þeir gerðu ekki áður, væntanlega vegna þess að þeir telja sig græða eitthvað á því.

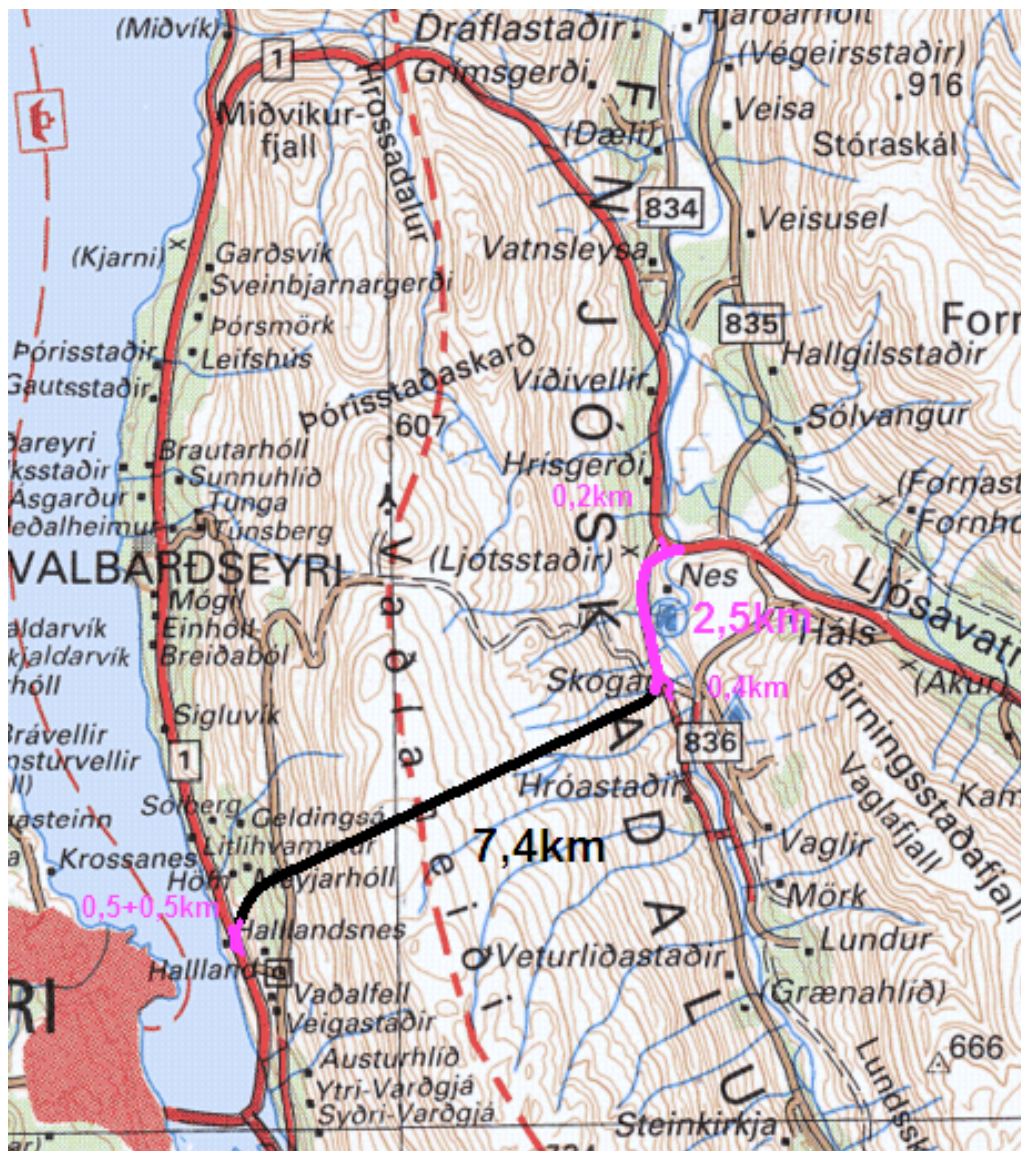
Fræðilega má deila um hvort rétt sé að líta á sparnað umferðaróhappa á þennan hátt. Ef hins vegar lítið er á öll óhöpp fyrir og öll óhöpp eftir koma upp skrátnar þversagnir. Svo sem að allar bætтар samgöngur séu slæmar því það sýni sig að þá séu fleiri sem nýti sér þær sem leiði til aukalegra óhappa. Með þessum rökum væri best að hafa samgöngur sem minnstar, helst engar. Þá yrðu engin óhöpp.

Miðað er við að slysatiðni verði 2 í göngum (en ekki 1 eða lægra eins og á nýjum tvíbreiðum vegum). Þetta er vegna þess að fyrir kemur að farmur er of umfangsmikill fyrir göng og rekst þá utan í göngin þegar ekið er inn í þau. Ekki er víst að slysatiðnin 2 sé rétt í þessu sambandi. Þessi óhöpp að rekast utan í göngin þegar ekið er inn í þau eru að sjálfsögðu óháð hversu löng göngin eru. Af þessum sökum er miðað við að slysatiðnin sé 2 í fyrstu 5 km en eftir það sama slysatiðni og á vegum.

4 ARÐSEMISMAT JARÐGANGA UNDIR VAÐLAHEIÐI

Lengd ganga 7,16 km. Lengd skála 240 m. Lengd vega að austan líklega u.þ.b. 3,1 km (2,5+0,4+0,2). Lengd vega að vestan líklega u.þ.b. 1km (0,5+0,5) auk hringtorgs. Vegstytting 15,7 km.

Grunnurinn að kortinu sem notað eru til að sýna legu ganga og vegtenginga er fenginn af kortadiski Landmælinga Íslands (2002).



Mynd 1. Jarðgöng undir Vaðlaheiði

4.1 Fækkun umferðaróhappa

Í þessum kafla verða skoðuð umferðaróhöpp á milli tveggja punkta á leiðinni frá Eyjafirði yfir í Fnjóskadal. Annar punkturinn er á Þjóðvegi 1 við Hallandsnes í

Eyjafirði á móts við væntanlegan gangamunna. Hinn punkturinn er brúin yfir Fnjóská á Þjóðvegi 1.

Af bráðabirgðagögnum Vegagerðarinnar um slysatíðniskrár fyrir þjóðvegi í dreifbýli 2000-2004 má ráða að slysatíðni á þessum vegarkafla yfir Víkurskarð (25,6 km) sé 0,82. Gert er ráð fyrir að slysatíðni á nýjum vegum sem tengjast göngunum verði sú sama eða 0,82. Gert er ráð fyrir að slysatíðnin á 5km inni í göngunum verði 2 en 0,82 á hinum 2,4 km (sjá betur í forsendum hér framar) Slysatíðni á nýju leiðinni sem er 9,9 km er þá 1,42. Af þessu sést jafnframt að vegstytting ætti að verða um 15,7 km.

Árstdagsumferð (ádu) er meðalumferð á dag yfri heilt ár. Því er spáð að árið 2011 fari ádu 1.336 yfir Víkurskarð (sjá betur í kaflanum um umferðarspá hér neðar). Yfir árið eru það 487.640 bílar og ekinn vegalengd á milli punktanna tveggja þá 12,484 milljónir km. Umferðaróhöpp á þessari umferð ættu því að verða 10,24 (12,484*0,82). Ef öll þessi umferð (487.640 bílar) færi göngin væri ekinn vegalengd á milli punktanna 4,828 millj. km. Umferðaróhöpp á þessari umferð ættu því að verða 6,86 (4,828*1,42). Umferðaróhöppum ætti því að **fækka um 3,38** (10,24-6,86) ef öll umferðin færi göngin.

4.2 Umferðarspá

Í skýrslunni „Jarðgöng á Austurlandi – Mat á samfélagsáhrifum og arðsemi” var umferðarspá byggð á íbúafjöldaspá, samskiptalíkani og árlegri aukningu á hreyfanleika fólks. Jafnframt var miðað við að ekkert veggjald væri í þau göng sem gerð yrðu og öll umferð færi um göng í stað þess að fara leiðina sem göngin leysa af hólmi. Í þessari umferðarspá er ekki farin þessi leið heldur miðað við umferðaspá frá Greiðri leið ehf.

Umferðin árið 2004 um Víkurskarð var ádu 1.015 skv. Vegagerð. Greið leið ehf gerir ráð fyrir að umferðaraukning til 2011 verði 4% á ári. Umferðin yfir Víkurskarð ætti því að vera komin upp í ádu 1.336 árið 2011. Það ár er miðað við að verði fyrsta rekstrarár ganganna. Einfeldast er að miða við að göngin verði tekin í notkun 1. janúar 2011.

Göngin valda umferðarstökki. Það er því líklegt að umferðin á milli Eyjafjarðar og Fnjóskadals aukist verulega með tilkomu ganganna. Greið leið ehf gerir ráð fyrir að heildarumferðin um Víkurskarð og um göng verði ádu 1.618 árið 2011.

Er þá miðað við að gjaldtaka verði í göngin. Umferðin verður auðvitað meiri ef það er ekkert veggjald. Verður hér gert ráð fyrir að þá yrði hún 10% meiri eða ádu 1.780 árið 2011.

Einhverjir vilja á ári hverju aka um Víkurskarð en geta það ekki þar sem vegurinn er ófær. Önnur leið er möguleg um Dalsmynni en vetrarþjónusta þar er miklu lakari en um Víkurskarð þannig að hæpið er að álykta að hægt sé að fara Dalsmynnið í staðinn fyrir Víkurskarðið þegar það er ófært. Þessi umferð sem markast af vegfarendum sem vilja fara en komast ekki verður hér eftir kölluð týnd umferð. Hún kemur ekki fram við umferðartalningu á Víkurskaði en kemur væntanlega fram ef göng verða gerð. Gert er ráð fyrir að þessi týnda umferð sé hluti af spáðri ádu 1.780 árið 2011 en þar sem þessi umferð hefur hærri greiðsluvilja þarf að áætla hversu mikil hún er.

Víkurskarð var lokað að meðaltali 1,5 daga á ári árin 2000, 2001, 2002 og 2004. Í einhverjum tilvikum hefur Þjóðvegur 1 einnig verið ófær í Fnjóskadal og Ljósavatnsskarði þannig að miðað verður við 1 dag á ári þar sem Víkurskarðið sjálft er helsta hindrunin. Eins og kemur fram í forsendum er bætt við þessa tölu fjórum dögum því Víkurskarðið er ófært dagsparta þó vegurinn teljist ekki vera lokaður þá daga. Verður því miðað við að Víkurskarðið sé lokað 5 daga á ári.

Árið 2004 var vetrardagsumferð (vdu) um Víkurskarð 578. Ef lokað er 5 daga (af 121) er umferðin 603 bílar á dag hina dagana til að vdu verði samtals 578. Það er því gert ráð fyrir að 3.015 (5*603) bílar hafi ekki komist leiðar sinnar þrátt fyrir vilja bílstjóra þeirra til þess og hafi því fellt niður ferð sína. Þetta er miðað við árið 2004. Með umferðaraukningunni til 2011 verða þetta 3.969 bílar (3.015*1.336/1.015) það ár. Það samsvarar ádu 11. Er því gert ráð fyrir að af ádu 1.780 árið 2011 sé ádu 11 umferð sem áður var týnd. Umferðin árið 2011 verði því eins og næsta tafla sýnir

Tafla 1. Spáð umferð árið 2011 um göng undir Vaðlaheiði

	Umferð ári 2011 (ádu)
Umferð sem að öðrum kosti hefði farið Víkurskarð	1.336
Umferðarstökk þessarar umferðar (ádu 1.336)	433
Týnd umferð sem fer ekki um Víkurskarð en hefði farið göng ef í boði hefðu verið.	11
Samtals umferð um göngin	1.780

Greið leið miðar síðan við að þessi umferð vaxi um 10% til 2012, um 3,5% frá árinu 2012 til 2013 en um 2 % árlega eftir það.

4.3 Greiðsluvilji

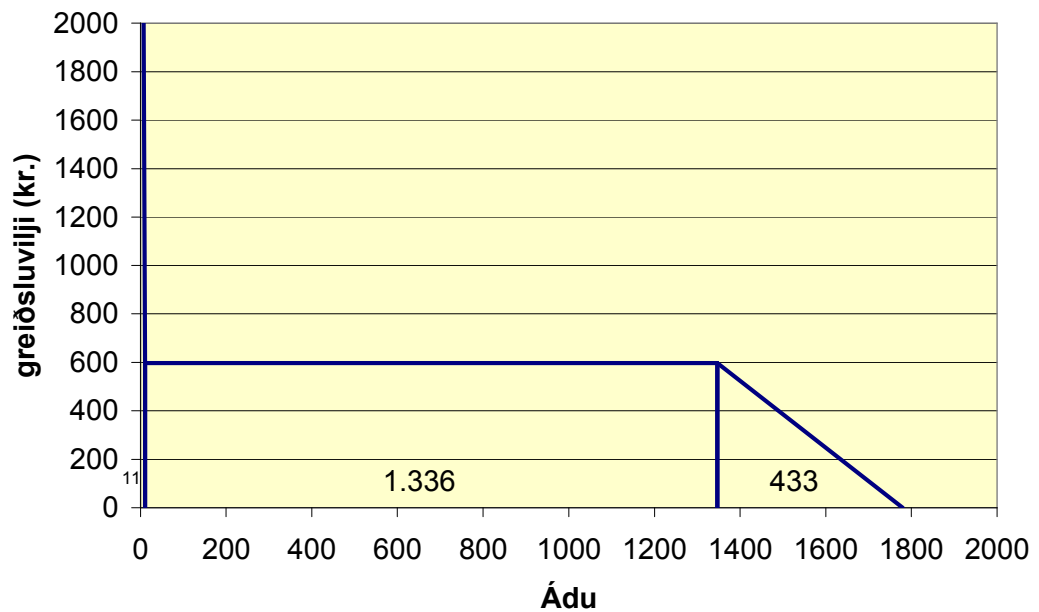
Miðað er við að meðalhraðinn um núverandi leið um Víkurskarð sem er 25,6 km sé 85 km/kl. Er það vegna þess að Víkurskarðið er bratt sem dregur úr hraða auk þess sem þar er beygja sem hefur leiðbeinandi hraða 60 km/kl og önnur kröpp að Fnjóskárbrú. Ferðatíminn um gömlu leiðina er þá um 18,1 mínúta. Ferðatíminn eftir göng er 8,0 mínútur (2,5 km á 90 km/kl og 7,4 km á 70 km/kl). Sparnaður í ferðatíma er þá 10,1 mínúta sem gefur greiðsluviljann 198 kr (10,1 mín. á 19,6 kr/mín).

Vegstyttingin gefur greiðsluviljann 372 kr (15,7 km á 23,7kr/km). Samtals er greiðsluvilji umferðarinnar sem ella færi um Víkurskarð 570 kr.

Vetrardagsumferð (vdu) var 578 yfir Víkurskarð árið 2004 eins og áður hefur komið fram. Þetta er meðalumferðin yfir mánuðina jan.-mars + des. Ádu var 1.015. Út frá þessum tölum má reikna að vdu sé 19% allrar umferðar. Gert er ráð fyrir að vetrardagsumferð hafi 25% hærri greiðsluvilja eða 713 kr vegna þess að leiðin fer af nokkurs konar hálfjallvegi (Víkurskarðið er ekki nema 325 mys) niður á láglandi og við það losna vegfarendur við hálar brekkur og fleira (sjá betur í forsendum hér framar). Að meðaltali er greiðsluviljinn þá **597 kr** fyrir **ádu 1.336**. Umferðin sem verður til vegna umferðarstökkisins (ádu 433) hefur greiðsluvilja sem er á bilinu 0-597 kr

Týnda umferðin var talin samsvara ádu 11. Það getur valdið miklum vandræðum og kostnaði að komast hvorki lönd né strönd. T.d. þegar fólk þarf að fara í flug sem það þá missir af. Það er því gert ráð fyrir að þessi umferð hafi mikinn greiðsluvilja eða á bilinu 597-5.000 kr.

Nú eru komnar allar þær upplýsingar sem þarf til að teikna upp greiðsluviljann



Mynd 2. Greiðsluvilji umferðar um Vaðlaheiðargöng á fyrsta ári 2011.

Greiðsluviljinn er allt flatarmálið undir línunni. Skalinn á y-ásnum er þó ekki sýndur nema upp í 2.000 þó greiðsluviljinn nái upp í 5.000. Flatarmálið er samtals 957.626 kr á dag sem gerir **349,5 mkr á ári**. Fyrsta sneiðin á myndinni sem inniheldur ádu 11, og er há og mjó, táknar greiðsluvilja týndu umferðarinnar. Næsta sneið sem inniheldur ádu 1.336 táknar greiðsluvilja þeirra sem annars hefðu farið yfir Víkurskarð. Þriðja sneiðin sem inniheldur ádu 433 táknar greiðsluvilja umferðarinnar sem verður til aukalega vegna þess að vegalengdin styttist.

Myndin gildir fyrir fyrsta árið 2011. Greið leið ehf gerir ráð fyrir að umferð árið 2012 verði 10% meiri en árið 2011. Það hefur mest áhrif til stækkunar á þriðju sneiðina því ekki má gera ráð fyrir að 10% fleiri hefðu farið Víkurskarðið ef engin göng hefðu verið gerð. Gert er ráð fyrir að Víkurskarðsumferðin hefði vaxið um 2%. Greiðsluvilja ársins 2012 mætti teikna upp með þetta í huga með nýrri mynd en það verður ekki gert heldur tölurnar einfaldlega settar fram umbúdalaust. Greiðsluviljinn fyrir árið 2012 er **372,0 mkr** og greiðsluviljinn fyrir árið 2013 er **382,7 mkr**. Greiðsluviljinn eftir það vex um 2% sem þýðir að hann er 390,3 árið 2014.

4.4 Stofnkostnaður

Greið leið ehf gerir ráð fyrir að stofnkostnaður Vaðlaheiðarganga verði 4.252 mkr án vsk ef göngin verða 7,16 km og skálar 0,24 km. Inni í því er innheimtugerfi og kostnaður því tengdu. Ekki er ljóst hvað það kostar en hér verður skotið á um 30 mkr þannig að án innheimtubúnaðar muni göngin kosta 4.220 mkr.

Nauðsynleg vegagerð er ekki mikil í tilfelli Vaðlaheiðarganga. Endurgera verður að mestu veginn frá Fnjóskárbrúa að gangamunna og er sá kafli um 2,5km. Auk þess verður að tengja Illugastaðaveg og núverandi Þjóðveg 1 við nýja veginn. Líklega verða þeir vegkaflar um 0,6 km langir. Að vestan þarf að leggja u.þ.b. 0,5 km veg frá munn að hringtorgi auk þess að leggja aðra 0,5 km til að tengja nýtt hringtorg við núverandi Þjóðveg út Svalbarðsströnd. Eftir samráð við Vegagerðina er gróft mat á þessum kostnaði um 120 mkr án vsk.

Allur framangreindur kostnaður er samtals **4.340 mkr** án vsk.

4.5 Fjármagnskostnaður á framkvæmdatíma

Gert er ráð fyrir að framkvæmdatíminn verði 3 ár. Fjármagnskostnaðurinn miðað við 6% vexti er þá áætlaður **409 mkr** ($4.340 \cdot \exp(1,5 \cdot 0,06) - 4.340 = 409$).

4.6 Rekstrarkostnaður

Göng með skálum yrðu 7,4 km að lengd. Gert er ráð fyrir að rekstrarkostnaður sé 1,2 mkr/km eða **8,9 mkr** á ári.

4.7 Sparnaður vegna minni snjómoksturs og viðhalds

Gert er ráð fyrir að rekstrarkostnaður núverandi Þjóðveggar 1 frá gangamunna að vestan að Grenivíkurvegi lækki lítið sem ekkert við það að göng koma undir Vaðlaheiði. Það er það mikil umferð um þennan veg til Svalbarðseyrar og Grenivíkur og byggðar almennt á þessu svæði. Mun meiri breyting ætti að verða á rekstrarkostnaði núverandi Þjóðveggar 1 frá Grenivíkurvegi yfir Víkurskarð að Fnjóskárbrú. Þessi kafli er um 13,6 km langur. Miðað er við að sumarþjónusta á ári sé á þessum kafla um 150-200 þús.kr/km en vetrarþjónusta um 200-250 þús.kr/km. Þetta eru ekki nákvæmar tölur og má því ekki taka þær of bókstaflega. Ef miðað er við þetta er rekstrarkostnaður kaflans um 5,4 mkr á ári. Nú er ljóst að veginum verður ekki lokað á þessum kafla þó Vaðlaheiðargöng

verði gerð og þarf því að halda honum við áfram. Hér verður gert ráð fyrir að rekstrarkostnaðinn lækki um helming þannig að um **2,7 mkr** sparist á ári í rekstrarkostnaði á núverandi Þjóðvegi 1.

4.8 Sparnaður vegna færri umferðaróhappa

Eins og kemur fram í kaflanum um umferðaröryggi er gert ráð fyrir að umferðaróhöppum fækki um 3,38 með tilkomu ganganna. Ef hvert umferðaróhapp kostar 2,83 mkr verður sparnaður vegna umferðaróhappa **9,6 mkr** á ári.

4.9 Annar sparnaður sem ekki kemur fram í greiðsluvilja

Enginn slíkur sparnaður er fastur í hendi. Ekki blasa við nein tækifæri í sparnaði í opinberri þjónustu við gerð Vaðlaheiðarganga. Það sem helst kemur til greina að verði hliðaráhrif af göngunum er varðandi heitt og kalt vatn. Möguleiki er á að töluvert muni falla til af hreinu og tæru vatni sem seytlar inn í göngin en það er undir hælinn lagt hvort einhver sveitarfélög vilji nýta það vatn í vatnsveitur sínar. Nú eru líkur á að hitavatnslögn verði lögð frá Reykjum í Fnjóskadal alla leið norður til Grenivíkur. Með göngum undir Vaðlaheiði opnast sá möguleiki að taka heitt vatn frá þessari lögn til Eyjafjarðar. Það vatn kæmi þá inn á kerfi sem eru á Svalbarðsströnd og þetta vatn væri hægt að leiða til Akureyrar ef þurfa þætti. Algjörlega er óljóst hvort Norðurorka sér einhvern hag í því fyrir sig að taka heitt vatn í gegnum Vaðlaheiðina. Enginn skortur er á vatni eftir að heitt vatn fannst við Hjalteyri en hugsanlega sparast eitthvað í dælingu þar ef vatn er tekið í gegnum göngin. Afhendingaröryggi eykst væntanlega einnig.

Þar sem þessir þættir eru mjög óljósir er ekki gert ráð fyrir neinum aukalegum sparnaði.

4.10 Hrakvirði

70% af stofnkostnaði ganga og vegskála eru 2.954 mkr. 50% af vegagerðarkostnaði eru 60 mkr. Samtals er hrakvirði ganga og vega **3.014 mkr**.

4.11 Núvirtur ábati

Að framan eru komnar nægilegar upplýsingar til að reikna núvirtan ábata.

Núvirtur vaxandi ábati er greiðsluviljinn sem eykst með árunum. Greiðsluviljinn var reiknaður í kaflanum um greiðsluvilja fyrir árin 2011-2013 en eftir það vex hann um 2% á ári. Auk þess er sparnaður vegna umferðaróhappa sem var metinn 9,6 mkr á fyrsta ári. Þessi sparnaður er látinn aukast um 2% á ári. Greiðsluviljinn fyrstu árin verður þá eins og næsta tafla sýnir.

Ár	Greiðsluvilji (mkr)	Sparnaður vegna færri umferðaróhappa (mkr)	Vaxandi ábati samtals (mkr)
2011	349,5	9,6	359,1
2012	372,0	9,8	381,8
2013	382,7	10,0	392,7
eftir 2013	2% hækkun	2% hækkun	2% hækkun

Núvirtur fastur ábati er sparnaður vegna viðhalds og snjómoksturs (2,7 mkr) að frádregnum rekstrarkostnaði ganganna (8,9 mkr). Þetta eru samtals -6,2 mkr á ári.

Stofnkostnaður með fjármagnskostnaði er stofnkostnaður ganga og vega (4.340 mkr) að viðbættum fjármagnskostnaði á framkvæmdatíma (409 mkr) og er samtals 4.749 mkr.

Núvirtur heildarábati = núvirtur vaxandi ábati + núvirtur fastur ábati + núvirtur brakvirði – stofnkostnaður með fjármagnskostnaði

Núvirtur heildarábati =

$$\frac{359,1}{1,06} + \frac{381,8}{1,06^2} + \frac{1}{1,06^2} \sum_{i=1}^{18} \frac{392,7 \cdot (1+0,02)^{i-1}}{(1+0,06)^i} + \sum_{i=1}^{20} \frac{-6,2}{(1+0,06)^i} + \frac{3.014}{(1+0,06)^{20}} - 4.749$$

Núvirtur heildarábati =

$$\frac{359,1}{1,06} + \frac{381,8}{1,06^2} + \frac{1}{1,06^2} \cdot \frac{392,7}{1+0,02} \cdot \frac{1 - (1+0,03922)^{-18}}{0,03922} - 6,2 \cdot \frac{1 - (1+0,06)^{-20}}{0,06} + \frac{3.014}{(1+0,06)^{20}} - 4.749$$

$$\text{Núvirtur heildarábati} = 338,8 + 339,8 + 4.365,3 - 71,1 + 939,8 - 4.749$$

Núvirtur heildarábati = 1.164 mkr.

4.12 Núvirtur ábati ef framkvæmdir fara fram í kreppu

Heildarábatinn í kaflanum hér á undan er miðaður við að framkvæmdir við göngin fari fram í góðu atvinnuástandi. Eins og kemur fram í forsendukaflanum er ábati þjóðfélagsins enn meiri af stórframkvæmdum ef þær eru gerðar í slæmu atvinnuástandi og má þá bæta 8,5% af framkvæmdakostnaðinum við heildarábatann. Ef Vaðlaheiðargöng verða gerð í slæmu atvinnuástandi bætast 369 mkr við ábatann. Núvirtur heildarábati verður þá **1.533 mkr**.

4.13 Arðsemi

Ef afvöxtunarstuðullinn er 7,9% (en ekki 6%) er núvirtur ábati 0. Innri vextir (einnig kallaðir afkastavextir) framkvæmdarinnar eru því 7,9%. Oftast er átt við innri vextina þegar talað er um arðsemi. Arðsemi þessara ganga er því **7,9%**.

Þessi arðsemi (7,9%) er miðuð við að atvinnuástand sé gott. Ef atvinnuástand er slæmt (og heildarábatinn þá 1.533 mkr miðað við 6% afvöxtunarstuðul) er arðsemin **8,6%**.

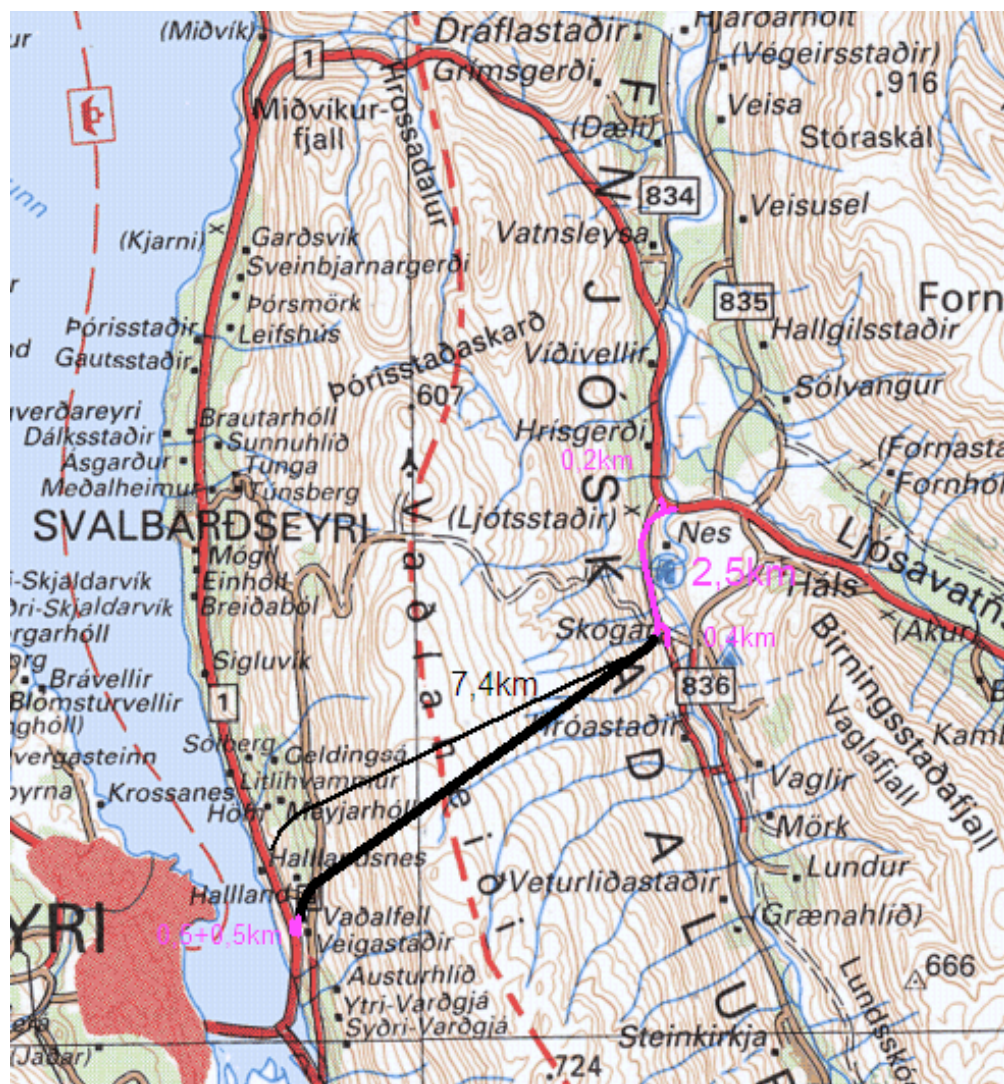
4.14 Ábati og arðsemi ef veggjald er tekið

Ábati og arðsemi vegaf framkvæmda lækkar við það að taka gjald af notendunum. Þetta er jafnframt helsta ástæða þess að vegaf framkvæmdir eru alla jafna gerðar af opinberum aðilum um allan heim. Ábati og arðsemi lækka vegna þess að ef veggjald er innheimt verður það til þess að einhverjir vegfarendur ákveða að fara ekki þar sem þeir hafa ekki nógu háan greiðsluvilja. Það er, þeir hafa ekki það mikinn ávinning af því að fara um göngin að þeir vilji borga veggjaldið. Flatarmálið undir línunni sem teiknuð er á mynd 2 verður þá minna því það minnkar frá hægri. Allir sem hafa greiðsluvilja sem er undir gjaldinu skerast burtu.

Ef gjaldið er hóflegt hefur þetta þó ekki mikil áhrif til lækkunar á heildarábata. Fullyrða má að ábatinn sé langt yfir núlli þó hóflegt veggjald verði tekið. Arðsemin er þá einhversstaðar á milli 6% og 7,9%.

4.15 Aukin vegstytting með lengri göngum

Ekki er víst að mögulegt sé að hafa legu ganganna sunnar í Eyjafirði af jarðfræðilegum ástæðum. Það er þó áhugaverð spurning hvernig þjóðhagsleg arðsemi breytist ef göngin eru látin liggja meira á ská í gegnum heiðina til að ná meiri vegstyttingu. Ef lega ganganna verður eins og næsta mynd sýnir þá eykst vegstyttingin um 1 km og til að byrja með skulum við gera ráð fyrir að göngin verði jafn löng og áður 7,4 km með skálum. Ganganmunninn í Eyjafirði er þá 1,2 km sunnar en áður.



Mynd 3. Lengri Vaðlaheiðargöng sem gefa 1km meira í styttingu vegalengdar.

Auðvelt er að meta gróflega hver núvirtur ábati er af þessari tilhögun fyrir utan stofnkostnað. Gerum fyrst ráð fyrir að stofnkostnaður sé sá sami og áður (þ.e. gerum ráð fyrir jafn löngum göngum). Þá ætti núvirtur vaxandi ábati að vaxa um hlutfallið 16,7/15,7 en núvirtur ábati, núvirt hrakvirði og stofnkostnaður ættu að

vera u.þ.b. það sama. Þetta gefur að núvirtur ábati yrði u.þ.b. 1.485 mkr. $((338,8+339,8+4.365,3)*16,7/15,7 - 71,1 + 939,8 - 4.749 = 1.485)$. Það er 320 mkr hærri ábati en áður.

Það er sem sagt um 320 mkr virði að færa munnann eyjafjarðarmegin 1,2 km til suðurs þjóðhagslega séð. Það er u.þ.b. 27 mkr fyrir hverja 100 m sem hann færir til suðurs. Á móti kemur að göngin lengjast við það að fara meira á ská í gegnum heiðina. T.d. er líklegt að göngin verði um 200m lengri ef munninn er færður um 1,2 km. Sú lenging kostar amk 100 mkr meira en samt eru eftir um 200 mkr í aukalegum þjóðhagslegum gróða.

HEIMILDIR

Boardman, Anthony E., David H. Greenberg, Aidan R. Vining and David L. Wimer (2001) *Cost-Benefit Analysis – Concepts and practice*. Prentice Hall: Upper Saddle River.

Heimasíða Vegagerðarinnar. Sótt í desember 2005, frá:
http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/pages/ua_umferd.html

Jón Þorvaldur Heiðarsson (2003) *Vaðlaheiðargöng, virkjun auk veggangna*. MS ritgerð í Hagfræði. Reykjavík: Háskóli Íslands.

Jón Þorvaldur Heiðarsson og Valtýr Sigurbjarnarson (2005) *Jarðgöng á Austurlandi, Mat á samfélagsábrifum og arðsemi*. Akureyri: Rannsóknastofnun Háskólans á Akureyri.

Landmælingar Íslands (2002) *Íslandskort Landmælinga Íslands. Kortadiskur 1, útgáfa 1.0*. Akranes: Landmælingar Íslands.

Vegagerðin (2005) *Óbirt gögn um snjómokstur og lokunardaga*.

Vegagerðin (2005). *Bráðabyrgðaslysátíðnisráð frá september 2005*. Óbirt efni, Vegagerðin.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen (2002) *Reykjanesbraut um Hafnarfjörð – Arðsemismat*. Reykjavík: Vegagerðin og Hafnarfjarðarbær.

VIÐAUKI 1. MAT Á GREIÐSLUVILJA VEGFARENDA (Á VERÐLAGI Í MAÍ 2005).

Samkvæmt skýrslu VST, Reykjanesbraut um Hafnarfjörð - Arðsemismat (VST 2002:7) er kostnaður vegfarenda sá að ekinn km kostar 26,6 kr. og hver mínúta kostar 21,6 kr. Vegfarendur ættu þá með öðrum orðum að vera tilbúnir að borga þessar upphæðir til að stytta sér leið og spara tíma. Þessar tölur eiga við um meðalumferð og eru miðaðar við verðlag í janúar 2002. Auðvitað er kílómetraupphæðin mismunandi eftir bílum. Fyrir stóra flutningabíla er hún miklu hærri en þetta, en eitthvað lægri fyrir litla bíla. Þessar tölur fyrir verðlag í maí 2005, framreiknaðar með neysliverðsvísitölu, eru 28,9 kr/km og 23,5 kr/mín. Hvernig passa þessar tölur fyrir Hvalfjarðargöng? Umferðin um Hvalfjarðargöng sparar vegfarendum að meðaltali 48 km sem þýðir að þeir ættu að vera tilbúnir að borga 1.387 kr vegna vegstyttingar. Vegurinn um Hvalfjörð er almennt greiðfær en á köflum verður að hægja á sér vegna beygja sem eru víða á veginum. Segjum sem svo að hægt sé að aka veginn að meðaltali á 80 km/klst. hraða. Það þýðir þó að á beinu köflunum þarf að aka hraðar en á löglegum hámarkshraða. Hámarkshraði í göngunum er 70 km/klst. og þau eru 5,8 km löng með skálum. Gerum jafnframt ráð fyrir að vegfarendur keyri þar á löglegum hraða. Tíminn sem vegfarendur spara sér með því að aka göngin er þá $(48+5,8)/80*60 \text{ mín} - 5,8/70*60 \text{ mín} = 35 \text{ mín}$. Það þýðir að skv. tölum VST ættu vegfarendur að vera tilbúnir að borga 823 kr fyrir tímasparnaðinn. Samtals ættu vegfarendur að vera tilbúnir að borga um 2.210 kr fyrir að fara göngin. Það er nokkuð hátt. Hvernig ætli það komi heim og saman við raunverulegan greiðsluvilja í göngin?

Jón Þorvaldur Heiðarsson (2003:122) reyndi að meta greiðsluvilja í Hvalfjarðargöng fyrir meðalumferð. Niðurstaðan var að greiðsluvilji þeirrar umferðar sem fór áður fyrir Hvalfjörð væri um 1.500 kr á verðlagi júní 2002. Þessi upphæð færð til verðlagsins í maí 2005 er 1.621 kr.

Þarna er augljóslega um nokkurn mun að ræða, annars vegar 2.210 kr og hins vegar 1.621 kr. Þar sem seinni talan er byggð á raunverulegri hegðun neytenda eru hér notaðar tölur sem eru meira í takt við hana þó að nokkru leyti sé farið bil beggja. Hlutföllin í tölum VST eru hins vegar notuð óbreytt. Greiðsluviljinn sem hér verður notast við er eftirfarandi:

Greiðsluvilji	kr.
vegna sparaðs km	23
vegna sparaðrar mínútu	19

Þessar tölur gefa að greiðsluvilji fyrir að fara um Hvalfjarðargöng er að meðaltali 1.769 kr.

VIÐAUKI 2. SAMFÉLAGSLEGUR ÁBATI AF STÓRFRAMKVÆMDUM Í ATVINNULEYSI

Þegar farið er í stórframkvæmdir eins og jarðgangagerð getur atvinnuástand skipt töluverðu máli. Ef um lítið atvinnuleysi er að ræða þegar farið er í framkvæmdina er líklegt að framkvæmdin verði ekki til þess að atvinnulausum fækki mikið. Starfsmennirnir sem vinna verkið færu þá einfaldlega úr öðrum störfum sem þá yrði erfitt að manna. Það verða því svokölluð ruðningsáhrif, framkvæmdin ryður burtu annarri atvinnustarfsemi sem ella hefði orðið. Ef farið er í framkvæmdina í miklu atvinnuleysi er hins vegar líklegt að atvinnulausum fækki svipað mikið og sem nemur fjölda starfsmannanna sem vinna við framkvæmdina. Í raun er líklegt að atvinnulausum fækki enn frekar því framkvæmdin hefur margfeldisáhrif, þ.e. fleiri störf skapast en við jarðgangagerðina sjálfa.

Hvernig á að meta samfélagslegan ábata þess að atvinnulausir fái vinnu? Ekki er hægt að halda því fram að tími atvinnulausra sé einskis virði. Þeir eru ekki tilbúnir að eyða 8 tímum á dag fyrir utan heimilið nema fá borgað fyrir það upphæð sem er yfir einhverjum mörkum. Það sem þeir fá borgað umfram þessi mörk er hreinn ábati fyrir þá. Tökum dæmi til að skýra þetta nánar. Atvinnulaus maður væri tilbúinn að vinna við jarðgangagerð fyrir 160.000 kr á mánuði. Launin við jarðgangagerðina eru hins vegar 260.000 kr. á mánuði. Þessi atvinnulausi maður myndi því fá 100.000 kr hærri laun en hann væri tilbúinn að sætta sig við. Þessar 100.000 kr. eru því hreinn ábati fyrir hann.

Tekið skal fram að atvinnuleysisbætur eru millifærslur frá ríki til einstaklinga og koma því ekki við sögu í kostnaðar- og ábatagreiningu. Sama gildir um skatta sem launamaðurinn verður að borga af launum sínum, það eru millifærslur sem breyta ekki niðurstöðum í kostnaðar- og ábatagreiningu.

Hversu stóran hluta af launakostnaði á þá að telja sem samfélagslegan ábata í miklu atvinnuleysi? Hversu stóran hluta af laununum þarf hinn atvinnulausi maður að fá til að vera viljugur að vinna? Bordman, Greenberg, Vining og Weimer (2001:95) telja að þessi mörk liggja einhversstaðar á milli hálfra og allra launanna. Hér verður gert ráð fyrir að allt umfram 75% af launakostnaði sé samfélagslegur ábati ef atvinnuleysi er mikið.

Samkvæmt upplýsingum frá verktakafyrirtækinu Ístaki er launakostnaður nálægt 30% af verktakakostnaði. Eins og áður kom fram er jafnframt gert ráð fyrir að

verktakakostnaður sé 80% af heildarkostnaði. Laun greidd af verktaka séu því um 24% af heildarkostnaði. Hvað þá með hin 20% af heildarkostnaðinum sem felast m.a. í rannsóknum, hönnun og eftirliti? Þessir þættir byggja mikið á vinnuafli og er því gert ráð fyrir að launakostnaður þessara þátta sé 50%. Það er 10% af heildarkostnaði. Samtals yrðu þá laun 34% af kostnaði við jarðgöng. Ef mikið atvinnuleysi væri á þeim tíma sem göngin yrðu gerð er gert ráð fyrir að 25% af launaupphæðinni væru samfélagslegur ábati. **Það er 8,5% af heildarkostnaði við framkvæmdina.** Með hliðsjón af því að jarðgangagerð skapar margfeldisáhrif er þetta nær örugglega vanáætlað.

Þá er ósvarað þeirri spurningu hversu mikið atvinnuleysi þurfi að vera til að þessi áhrif komi að fullu fram og hversu lítið þarf það að vera til að áhrifin komi ekki fram að neinu marki. Þetta er vísast mismunandi eftir löndum þar sem mismunandi „hefð“ er fyrir atvinnuleysi og hið náttúrulega atvinnuleysi er mismunandi mikið. Ef lítið er til baka er líklegt að flestir séu sammála því að í ástandi svipuðu því sem var á árunum 1992-1995 á Íslandi myndi framkvæmd sem jarðgöng fækka á atvinnuleysisskrá sem næmi starfsmannafjölda við framkvæmdina eða jafnvel meira. Á þessum árum var atvinnuleysi 4,3-5,3%. Jafnframt er líklegt að flestir séu sammála því að framkvæmd sem þessi hefði ekki fækkað fólki á atvinnuleysisskrá á þensluárunum 1999-2001. Þá var atvinnuleysi 2-2,3%.

Hér er því sett fram sú tilgáta að ef atvinnuleysi er meira en 4-4,5% sé líklegt að framkvæmd sem jarðgöng fækki atvinnulausum svipað mikið og þarf í mannafla við framkvæmdina. Ef atvinnuleysi sé hins vegar minna en 2,5-3% sé ekki líklegt að framkvæmdin fækki atvinnulausum að neinu ráði. Í ástandi þarna á milli séu áhrifin hlutfallsleg.

Auk þessara áhrifa er líklegt að tilboð verði lægri ef atvinnuástand er slæmt. Líklegt er því að atvinnuástand hafi jafnframt áhrif á stofnkostnað. Lægri stofnkostnaður í kreppu, hærri stofnkostnaður í þenslu.