

**ParX**

*Viðskiptaráðgjöf IBM  
- annað sjónarhorn*



## **HAGRÆN ÚTTEKT Á SEX VALKOSTUM FYRIR FRAMTÍÐARSTAÐSETNINGU REYKJAVÍKURFLUGVALLAR**

---

**KOSTNAÐAR- OG ÁBATAGREINING**    MARS 2007



Hagræn úttekt á sex valkostum  
fyrir framtíðarstaðsetningu  
Reykjavíkurflugvallar

Kostnaðar- og ábatagreining



# Samantekt

Samráðsnefnd samgönguráðuneytisins og Reykjavíkurborgar um framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar óskaði eftir því í kjölfar útboðs að ParX viðskiptaráðgjöf IBM tæki til hagræns mats sex kosti fyrir framtíðarstaðsetningu flugvallarins.

Þeir kostir sem nefndin óskaði eftir að skoðaðir væru fela í sér mismiklar breytingar. Annars vegar eru breytingar á legu brauta en að flugvöllurinn verði áfram í Vatnsmýrinni. Þessir kostir eru merktir sem A1, A2 og A3. Hins vegar er um þrjá kosti að ræða, sem fela í sér flutning á flugvallarstafseminni úr Vatnsmýrinni, B1a og B1b fela í sér flutning innan Reykjavíkur, en B2 að innanlandsflug verði flutt til Keflavíkur. Kostirnir eru eftirfarandi:

- A1 er flutningur á AV braut til vesturs að hluta út í Skerjafjörð
- A2 er flutningur á AV braut til suðurs út í Skerjafjörð
- A3 er flutningur á AV braut til suðurs út í Skerjafjörð og flutningur á NS braut til suðurs að hluta út í Skerjafjörð
- B1a er bygging flugvallar fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði
- B1b er bygging flugvallar fyrir innanlandsflug á landfyllingu á Lönguskerjum
- B2 er flutningur innanlandsflugs til Keflavíkurflugvallar

Í þeim tilvikum sem land losnar við breytingar á legu brauta eða flutning flugstarfseminnar úr Vatnsmýrinni er gert ráð fyrir að íbúðar- og atvinnuhúsnaði verði byggt á því landi sem ekki er þá nýtt fyrir flugvallarstarfsemi.

## *Aðferðafræði*

Úttektin er unnin með þeim hætti að skilgreindur er grunnkostur, sem breytingar á legu brauta eða flutningur flugstarfseminnar úr Vatnsmýrinni eru bornar saman við. Grunnkosturinn er skilgreindur sem óbreytt staðsetning flugvallarins í Vatnsmýrinni, að teknu tilliti til fyrir- liggjandi breytinga sem gerðar verða á velli. Breytingarnar eru tvær. Fyrri breytingin felst í því að þeirri braut sem minnst er notuð í dag verður lokað, en samsvarandi braut opnuð á Keflavíkurflugvelli. Seinni breytingin er að einka-, æfinga- og kennsluflug er flutt á nýjan flugvöll sem verður byggður fyrir sunnan Hafnarfjörð.

Bygging samgöngumiðstöðvar í Vatnsmýrinni er einnig hluti af grunnkosti.

Metinn er kostnaður og ábati umfram grunnkost sem leiðir af þeirri ákvörðun að velja sérhvern þessara valkosta. Hér er því ekki reiknaður heildarkostnaður eða ábati heldur eingöngu kostnaðarauki eða ábati hvers valkosti í samanburði við grunnkostinn.

Matið var tvíþætt. Annars vegar er um að ræða mat á þjóðhagslegum áhrifum. Það felur í sér að metin eru heildaráhrif hvers valkosti á þjóðarbúið í heild sinni. Hins vegar eru áhrifin metin fyrir helstu hagsmunaaðila.

Við mat á kostnaði og ábata er litið til ýmissa áhrifaþátta. Veigamesti þátturinn felst í hagnýtingu verðmæts lands í Vatnsmýri fyrir íbúða- og atvinnuhúsnaði. Við mat á verðmæti

landsins er stuðst við umferðalíkan, þar sem litið er til áhrifa á umferð ef uppbygging verður í Vatnsmýrinni í samburði við það að hún yrði á Geldinganesi, sem var talið næsta uppbyggingarsvæði ef ekki verður byggt upp í Vatnsmýrinni.

Heildarakstur og heildaraksturstími á höfuðborgarsvæðinu er umtalsvert lægri þegar byggt er upp í Vatnsmýrinni en ef byggt er upp á Geldinganesi. Við mat á ábata þjóðfélagsins er litið til þess hversu miklum tíma íbúar verja í umferðinni, sem hefur áhrif á ráðstöfun á tíma þeirra (tímavirði einstaklinga), fjölda umferðaslysa, mengun og rekstrarkostnað bifreiða. Þeim mun meiri tími s.s. vegna vegalengda þeim mun meiri verður kostnaðurinn. Ábatinn er mismunandi milli valkosta eftir því hversu mikið er hægt að byggja upp í Vatnsmýrinni umfram uppbyggingu í grunnkosti og hvenær uppbyggingin getur hafist.

Aðrir áhrifaþættir eru:

- hljóðmengun frá flugvelli veldur minni kostnaði fjarri þéttri íbúðabyggð,
- rekstrarkostnaður flugvalla lækkar ef hægt er að reka einka- og kennslflug samhliða innanlandsflugi á nýjum flugvelli eða sameina innanlandsflug og millilandaflug,
- kostnaður eykst ef byggja þarf nýjar flugbrautir og tengda aðstöðu vegna flutnings flugvallar,
- kostnaður eykst ef fjarlægð eykst til flugvallar (þ.e. ef hann fjarlægist miðju höfuðborgarsvæðisins),
- kostnaður eykst ef nýtingartími flugvalla minnkar,
- kostnaður eykst ef flýta þarf framkvæmdum við umferðarmannvirki,
- kostnaður eykst ef líklegt er að flugfarþegum fækki vegna breytingar á staðsetningu flugvallarins,
- kostnaður við sjúkraflutninga eykst með aukinni fjarlægð flugvallar við sjúkrahús,
- kostnaður eykst ef þörf er fyrir uppbyggingu varaflugvallar og vegna aukinnar flugverndar.

Þar sem ábati og kostnaður fellur til á mismunandi tímum eftir því hvaða kostur er skoðaður eru allir ábata- og kostnaðarþættir núvirtir með skilgreindri ávöxtunarkröfu og núvirtar stærðir lagðar saman í niðurstöðu fyrir hvern kost.

### **Niðurstöður**

Niðurstaða ParX er að hagkvæmt er að færa Reykjavíkflugvöll úr Vatnsmýrinni.

Hagkvæmast er að byggja upp innanlandsflugvöll á Hólmsheiði (B1a). Áætlaður núvirtur ábati af flutningi flugvallarins á Hólmsheiði og uppbyggingu íbúðar- og atvinnuhúsnæðis í Vatnsmýrinni er 38.306 m.kr.

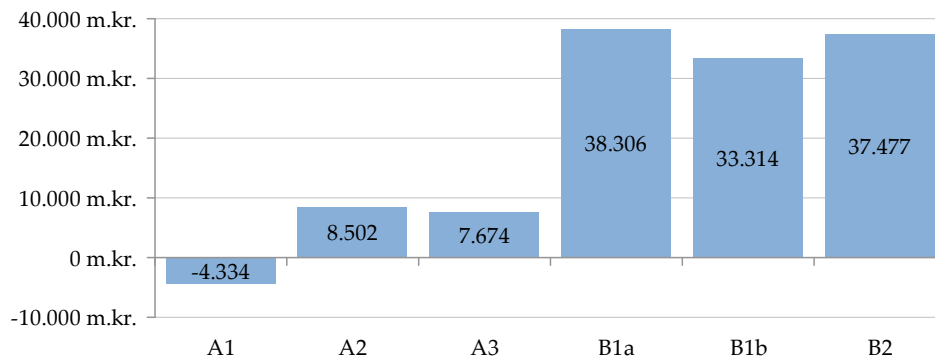
Annar hagkvæmasti kosturinn er að sameina innanlandsflugvöll fyrir höfuðborgarsvæðið millilandaflugvöllinum í Keflavík (B2) og er núvirtur ábati 37.477 m.kr.

Þriðji hagkvæmasti kosturinn er að byggja innanlandsflugvöll á landfyllingum á Lönguskerjum (B1b) og er núvirtur ábati umfram kostnað þar um 33.314 m.kr.

Þessir kostir eru allir þjóðhagslega hagkvæmir í samburði við grunnkostinn sem stafar fyrst og fremst af aksturssparnaði og tímasparnaði sem fæst með uppbyggingu íbúðar- og atvinnuhúsnæðis í Vatnsmýrinni, auk minni kostnaðar vegna hljóðmengunar frá flugvelli. Aðrir þættir

sem skipta miklu máli eru fækkun umferðarslysa og minnkun mengunar frá bílaumferð á höfuðborgarsvæðinu.

Breytingar á legu flugbrauta í Vatnsmýrinni (A2 og A3) þar sem önnur flugbrautin eða báðar eru fluttar á landfyllingu í Skerjafirði eru einnig þjóðhagslega hagkvæmar enda gefur það möguleika á uppbyggingu íbúðar- og atvinnuhúsnæðis í hluta Vatnsmýrarinnar. Þessar breytingar eru þó ekki eins hagkvæmar og flutningur flugstarfseminnar úr Vatnsmýrinni. Breytingar á flugvellingum (A1) sem ekki leiða til möguleika á aukinni uppbyggingu í Vatnsmýrinni eru aftur á móti óhagkvæmar enda leiða þær ekki til neins ábata umfram grunnkost.



Niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans. Núvirtur kostnaður og ábati fyrir hvern valkost.

Meginniðurstaðan er því sem fyrr segir að það er þjóðhagslega hagkvæmt að flytja innanlandsflugvöll úr Vatnsmýrinni.

Munur hagkvæmni þess að byggja upp flugvöll fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði annars vegar og hins vegar að flytja innanlandsflug til Keflavíkur er 829 m.kr. Ræður þar mestu að þótt leggja þurfi í kostnað að byggja upp flugvöll á Hólmsheiði þá vegur aukinn aksturskostnaður flugfarþega til Keflavíkurflugvallar og kostnaður vegna áætlaðrar fækkunar flugfarþega, sem yrði við þá breytingu upp sparnað í fjárfestingum og rekstri. Mikill kostnaður vegna byggingar flugvallar á landfyllingu á Lönguskerjum gerir þann kost óhagkvæmari en hina tvo.

### Næmisgreining

Næmisgreiningar voru gerðar á helstu forsendum úttektarinnar. Greiningin var framkvæmd á tvo vegu, annars vegar með því að kanna áhrif einstakra breyta á niðurstöðuna og hins vegar með því að framkvæma hermun. Hermunin felst í því að líkanið er keyrt 10.000 sinnum, þar sem einstakar forsendum breytast á gefnu bili eftir þeim líkum sem hverju gildi er gefið.

Helsta niðurstaða næmisgreiningarinnar er að röð valkostanna breytist ekki þrátt fyrir að gerðar séu breytingar á einstökum forsendum utan röð tveggja hagkvæmstu kostanna, Hólmsheiðar og Keflavíkur. Í hermun á kostnaðar- og ábatalíkani var munur á milli Hólmsheiðar og Keflavíkur næmastur fyrir:

- breytingum á áætlunum um árlega fjölgun flugfarþega í innanlandsflugi um Reykjavíkurflugvöll,
- breytingum á ávöxtunarkröfu.

Niðurstöður hermunar var að flugvöllur á Hólmsheiði væri hagkvæmari en Keflavík í um 88% tilvika.

Óvissa um veðurfar og skýjahæð á Hólmsheiði og þar með um opnunartíma flugvallarins hefur áhrif á röð valkostanna.

Umtalsverður aksturs- og tímasparnaður fyrir farþega myndi nást ef hægt væri að auka milli-landaflug um flugvöll á höfuðborgarsvæðinu með tilkomu nýs flugvallar þar. Það myndi hafa áhrif á þessar niðurstöður.

### **Hagsmunaaðilar**

Hvað varðar einstaka hagsmunaaðila er nokkur munur á hvaða valkostur er hagkvæmastur. Íslenska ríkið og Reykjavíkurborg eru skilgreindir sem sitthvor hagsmunaaðilinn í greiningu á áhrifum á hagsmunaaðila. Aðrir aðilar sem hagsmunir eru metnir fyrir eru íbúar höfuðborgarsvæðisins alls, íbúar á landsbyggðinni og flugrekendur.

Fyrir íslenska ríkið er hagkvæmast að flytja innanlandsflug til Keflavíkur, enda er þá mest land selt í Vatnsmýrinni og kostnaður við uppbyggingu flugvallar er lægstur í Keflavík. Munurinn fyrir Reykjavíkurborg á staðsetningu flugvallarins á Hólmsheiði, Lönguskerjum eða Keflavík er um 72 m.kr.

Fyrir íbúa höfuðborgarsvæðisins alls er flugvöllur á Hólmsheiði hagkvæmasti kosturinn, hljóðmengun minnkar, ábati af nýtingu lands í Vatnsmýrinni næst fyrr en við flutning flugvallar á Löngusker og kostnaður við ferðir til flugvallar eykst lítið. Ábati íbúa höfuðborgarsvæðisins er um 5-6 ma.kr. minni ef flugvöllurinn er áfram í Vatnsmýrinni, en ef starfsemin er flutt. Minni munur er á milli einstakra kosta ef starfsemin er flutt, sem verður mestur um 1,1 ma.kr.

Hagkvæmasti kosturinn fyrir íbúa landsbyggðarinnar er óbreytt ástand eða breytingar á legu flugbrauta í Vatnsmýrinni sem hefur engin áhrif á áætlaðan hag landsbyggðarinnar. Af þeim valkostum þar sem flugvallarstarfsemi er flutt úr Vatnsmýrinni er hagkvæmast að hafa hana á Lönguskerjum. Óhagkvæmast er að flytja starfsemina til Keflavíkur vegna kostnaðar við ferðir til flugvallar og kostnaðar vegna fækkunar flugfarþega. Lítil hluti flugfarþega frá landsbyggðinni sem ferðast til höfuðborgarsvæðisins hefur hag í flutningi innanlandsflugvallar til Keflavíkur og hefur það því óveruleg áhrif á niðurstöðurnar.

Fyrir flugrekendur er hagkvæmast að flugvallarstarfsemin verði ekki flutt úr Vatnsmýrinni, en verði hún flutt er hagkvæmast fyrir þá að hún verði í Lönguskerjum. Innanlandsflugvöllur á Hólmsheiði eða í Keflavík leiða til kostnaðar fyrir flugrekendur. Kostnaðurinn er áætlaður nokkru meiri fyrir flugvöll í Keflavík. Verði flugvöllur fluttur á Hólmsheiði verður opnunartími flugvallar stopullur, sem leiðir til fækkunar farþega. Það leiðir aftur til tekjuskerðingar fyrir flugrekendur. Verði flugvöllur fluttur til Keflavíkur er áætlað að það leiði til enn frekari fækkunar flugfarþega og um leið minni hagnaðar fyrir flugrekendur. Ekki hefur verið reiknað með þeim möguleikum sem felast í mögulegri fjölgun flugfarþega verði flugvöllur fluttur til Keflavíkur vegna auðveldari tenginga við millilandaflug, bæði fyrir íbúa landsbyggðar og fyrir erlenda ferðamenn. Þá hefur ekki verið reiknað með sparnaði vegna samreksturs á Keflavíkurflugvelli og hugsanlegri betri nýtingu á aðstöðu og vinnuafli.



# Efnisyfirlit

Kafla 1	Lýsing verkefnisins	5
1.1	Inngangur	5
1.2	Bakgrunnur verkefnisins	6
1.3	Nálgun	6
Kafla 2	Aðferðafræðin	7
2.1	Inngangur	7
2.2	Heimildir og viðmiðanir	7
2.3	Virði breytinga á beinum og óbeinum ferðakostnaði — helmingunaregla	8
2.4	Umferðarlíkan	9
2.5	Virði tíma	9
2.6	Beinn rekstrarkostnaður við akstur á hvern km	13
2.7	Óbeinn kostnaður við samgöngur	14
2.8	Mat á hljóðmengun	16
2.9	Kostnaður vegna slysa	20
2.10	Afvöxtunarstuðull	21
2.11	Virði landsins	26
Kafla 3	Flugvöllur með óbreyttu sniði	35
3.1	A0: Grunnkostur við hagræna úttekt	35
Kafla 4	Aðrir kostir fyrir framtíðarstaðsetningu á Reykjavíkurflugvelli	47
4.1	Inngangur	47
4.2	A-kostir: Flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni en breytingar gerðar á staðsetningu flugbrauta	47
4.3	B1a: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði, austan Reykjavíkur	51
4.4	B1b: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á landfyllingu á Lönguskerjum	52
4.5	B2: Flutningur innanlandsflugs til Keflavíkur og sameining flugvallar fyrir innanlandsflug og millilandaflug	53
4.6	C1: Nýr flugvöllur sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka- og kennsluflug	55
4.7	Samantekt á tímaferli fyrir alla valkostina	55
Kafla 5	Vatnsmýrin	57

5.1	Vatnsmýrin og skipulag Reykjavíkur og höfuðborgarsvæðisins	57
5.2	Flugvöllur með óbreyttri staðsetningu í Vatnsmýrinni (A0 og A1)	62
5.3	Flugvöllur með breyttri staðsetningu í Vatnsmýrinni (A2 og A3)	63
5.4	Flugstarfsemi flutt úr Vatnsmýrinni (B-valkostir)	65
5.5	Samantekt	65
5.6	Niðurstöður umferðarspár VSÓ Ráðgjafar	68
<b>Kafli 6</b>	<b>Virði lands í Vatnsmýrinni</b>	<b>77</b>
6.1	Ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar	77
6.2	Markaðsvirði lands í Vatnsmýrinni	84
<b>Kafli 7</b>	<b>Uppbygging flugvalla</b>	<b>95</b>
7.1	Inngangur	95
7.2	A0: Grunnkostur – Samþykktar áætlanir um uppbyggingu	95
7.3	A1: Stytting á norður-suðurflugbraut og framlenging á austur-vesturflugbraut til vesturs yfir Suðurgötu	96
7.4	A2: Stytting á norður-suðurflugbraut og flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði	96
7.5	A3: Stytting á norður-suðurflugbraut og flutningur á flugbrautinni að hluta á landfyllingu á Skerjafirði. Flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði	97
7.6	B1a: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði austan Reykjavíkur	97
7.7	B1b: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á landfyllingu á Lönguskerjum	98
7.8	B2: Flutningur innanlandsflugs til Keflavíkur og sameining flugvallar fyrir innanlandsflug og millilandaflug	98
7.9	C1: Bygging á nýjum flugvelli sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka- og kennsluflug	99
7.10	Umhverfiskostnaður	100
7.11	Annar kostnaður	101
7.12	Varaflugvöllur	102
7.13	Lokavirði	102
7.14	Samantekt	102
<b>Kafli 8</b>	<b>Flugumferð</b>	<b>105</b>
8.1	Inngangur	105
8.2	Áætlunarflug frá Reykjavíkflugvelli (innanlands- og millilandaflug)	105
8.3	Breytingar á fjölda flugfarþega	108
8.4	Flugrekendur í áætlunarflugi innanlands	114

8.5	Sjúkraflug til Reykjavíkur	116
8.6	Aðrir flugrekendur	122
8.7	Varaflugvöllur fyrir millilandaflug til Keflavíkur	123
8.8	Erlendir ferðamenn sem ferðast innanlands með áætlunarflugi	124
8.9	Möguleikar á þróun flugvallar í Vatnsmýrinni	125
8.10	Opnunartími flugvalla (Regularity)	125
8.11	Óvissa og umhverfismál	125
8.12	Sameining millilandaflugvallar og innanlandsflugvallar	126
<b>Kafli 9</b>	<b>Kostnaður og ábati</b>	<b>127</b>
9.1	Inngangur	127
9.2	Niðurstöður fyrir einstaka kostnaðar- og ábataliði	128
<b>Kafli 10</b>	<b>Niðurstöður</b>	<b>143</b>
10.1	Helstu niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar	143
10.2	Umfjöllun um niðurstöður einstakra liða	145
10.3	Áhrif á hagsmunaaðila	148
<b>Kafli 11</b>	<b>Næmisgreining</b>	<b>155</b>
11.1	Framkvæmd næmisgreiningar	155
11.2	Niðurstöður hermunar	155
11.3	Niðurstöður breytinga á einstökum forsendum	165
<b>Kafli 12</b>	<b>Heimildaskrá</b>	<b>171</b>
<b>Kafli 13</b>	<b>Myndaskrá</b>	<b>177</b>
<b>Kafli 14</b>	<b>Töfluskrá</b>	<b>181</b>
<b>Kafli 15</b>	<b>Viðaukar</b>	<b>185</b>
15.1	Tímavirði einstaklinga og val á ferðamáta	186
15.2	Umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins	190
15.3	Niðurstöður úr umferðarlíkani	197



Kafla 1

# Lýsing verkefnisins

## 1.1 Inngangur

ParX viðskiptaráðgjöf IBM var í kjölfar útboðs falið að framkvæma hagræna úttekt á staðsetningu Reykjavíkurflugvallar. Úttektinni er skilað í þremur áföngum og er lokaskýrslu skilað með skýrslu þessari. Skýrslan er unnin fyrir nefnd sem starfar að vali á framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar og í henni er lýst niðurstöðum kostnaðar- og ábatagreiningar og þeim forsendum sem notaðar eru við hana.

Samstarfsaðilar ParX við gerð úttektarinnar eru Integra, GlámaKím, Land-Ráð, VSÓ Ráðgjöf og dr. Jón Þór Sturluson, dósent við Háskólann í Reykjavík.

Þá var mikið og gott samstarf með samráðsnefndinni um framtíðastaðsetningu Reykjavíkurflugvallar.

Fjölmarginir aðilar komu einnig að þessari vinnu og veittu aðstoð og nauðsynlegar upplýsingar og eru þeim færðar sérstakar þakkir.

Í skýrslunni er leitast við að meta kostnað og ábata við einstaka þætti sem áhrif geta haft á staðarval fyrir flugvöllinn, jafnframt því að setja fram forsendur fyrir matinu og kynna aðferðafræðina sem er notuð.

Í verkefninu felst að sex valkostir um framtíðarstaðsetningu flugvallar sem þjóni innanlandsflugi til og frá Reykjavík eru bornir saman við skilgreindan grunnkost. Grunnkosturinn (A0) byggir á óbreyttu staðsetningu flugvallarins, að teknu tilliti til fyrirbyggjandi breytinga.

Umræddir valkostir eru:

- Breytingar á legu flugvallarins í Vatnsmýrinni (valkostir A1, A2 og A3).
- Flugstarfsemi flutt á Hólmsheiði (valkostur B1a).
- Flugvöllur byggður upp á landfyllingu á Lönguskerjum (valkostur B1b).
- Innanlandsflug flutt til Keflavíkurflugvallar (valkostur B2).

Kostirnir eru bornir saman með kostnaðar- og ábatagreiningu (e. cost-benefit analysis). Í því felst að þeir þættir sem hafa áhrif á fýsileika þess að starfrækja flugvöll á tilgreindum stað eru tiltaldir og lagt mat á hvort þeir skili ábata eða valdi kostnaði í nútíð og framtíð.

Greiningunni má skipta í eftirtalda meginþætti:

- 1. hluti er lýsing á verkefninu. Kaflar 1–5 falla undir þennan hluta. Þar er aðferðafræðin skýrð, bakgrunnur verkefnisins rakinn, greint frá grunnkostinum, sem er flugvöllur með „óbreyttu“ sniði, og aðrir kostir við framtíðarstaðsetningu á Reykjavíkurflugvelli raktir.
- Í 2. hluta er greint frá helstu forsendum sem verkefnið er byggt á. Þar er Vatnsmýrinni lýst sem byggingarlandi m.t.t. skipulagslegra þátta, greint frá framkvæmdum sem fylgja

hverjum valkosti fyrir sig og hugmyndir um framtíð í flugumferð raktar. Þeir kaflar greinargerðarinnar sem fjalla um þessa þætti eru kaflar 6–8.

- Í 3. hluta greinargerðarinnar er greint frá niðurstöðum í kafla 9 og 10. Í fyrri kaflanum er kostnaðar- og ábatagreiningin rakin en í þeim seinni er greint frá helstu niðurstöðum. Í 11. kafla er greint frá næmisgreiningum.

## 1.2 Bakgrunnur verkefnisins

Miðstöð innanlandsflugs er á Reykjavíkurlugvelli en hann var byggður af konunglega breska flughernum (e. RAF, The Royal Air Force) í síðari heimsstyrjöldinni. Flugvöllurinn er nálægt sjó og hefur þótt vel til þess fallinn að halda uppi góðum flugsamgöngum. Staðsetning flugvallarins hefur einnig verið góð fyrir íbúa landsbyggðarinnar þar sem flestar opinberar stofnanir eru í innan við þriggja km fjarlægð frá vellinum og Landspítali – Háskólasjúkrahús er rétt við flugvöllinn.

Þróun byggðar í Reykjavík hefur á undanförunum árum verið hröð og borgin hefur stækkað mikið. Landrymi til frekari uppbyggingar er því af skornum skammti í nágrenni miðborgarinnar. Það hefur verið vilji borgaryfirvalda að þetta byggð og hvetja bæði byggingarverktaka og einstaklinga til þess að nýta opin svæði innan borgarmarkanna, sem og að endurskipuleggja eldri svæði í nálægð miðborgarinnar. Landið í Vatnsmýrinni þar sem flugvöllurinn stendur hefur því verið viðfangsefni margra rannsókna sem hafa gengið út á að kanna fýsileika þess að flytja flugstarfsemina þannig að hægt sé að nota svæðið í öðrum tilgangi.

Umfang rannsókna hefur þróast frá takmörkuðu mati á því að reka innanlandsflugvöll samhliða alþjóðaflugvelli í Keflavík út í samanburðarmat sem tekur til mismunandi skipulags á núverandi svæði, flutnings til annarra svæða innan höfuðborgarsvæðisins og flutnings til Keflavíkur.

## 1.3 Nálgun

Verkefnið er að þróa kostnaðar- og ábatalíkan sem lýsir jákvæðum og neikvæðum afleiðingum þeirra breytinga sem verða við hvern valkost fyrir alla hagsmunaaðila. Verkefnið er unnið eftir aðferðafræði sem þróuð hefur verið af danska samgönguráðuneytinu og notuð er til þess að forgangsraða opinberum verkefnum.

Markmið verkefnisins er að forgangsraða, út frá hagkvæmni, sex mögulegum flugvallarstæðum fyrir Reykjavíkurlugvöll út frá kostnaðarhagkvæmni, sem og út frá greiningu mismunandi samfélagslegra áhrifa. Mögulegir kostir á staðarvali eru bornir saman við skilgreindan grunnvalkost (þar sem núverandi skipulagi er haldið að mestu óbreyttu en fyrir liggur að loka þurfi einni af þremur flugbrautum).

# Aðferðafræðin

## 2.1 Inngangur

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands hefur tekið saman skýrslu um forgangsröðun í samgöngum þar sem fjallað er meðal annars um framkvæmd kostnaðar- og ábatagreiningar og því lýst hvernig hún er notuð í Noregi og Danmörku. Í skýrslunni er leitast við að setja fram aðferðafræði, viðmið og líkön sem lagt er til að höfð séu að leiðarljósi svo að tryggja megi hagkvæmni og eðlilega forgangsröðun við val fjárfestinga í samgöngumálum. Undir samgöngumál falla verkefni sem lúta að flugi, vegagerð og aðstöðu fyrir samgöngur á sjó.<sup>1</sup>

Höfundar þessarar skýrslu styðjast m.a. við aðferðafræði sem hefur verið notuð af danska samgönguráðuneytinu við forgangsröðun opinberra verkefna þar í landi.

Í þessum hluta skýrslunnar verður aðferðafræðin sem notuð er í kostnaðar- og ábatagreiningunni kynnt og útskýrð.

## 2.2 Heimildir og viðmiðanir

Notast er við íslenskar heimildir að svo miklu leyti sem unnt er við gerð skýrslunnar. Upplýsingar frá samráðsnefnd um framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar, ráðuneytum, Reykjavíkurborg, Flugmálastjórn og Vegagerðinni eru hvað fyrirferðarmestar en einnig er byggt á heimildum frá Félagi íslenskra bifreiðaeigenda, Flugfélagi Íslands, Landhelgisgæslu Íslands, Strætó bs. og fleiri opinberum aðilum. Hvað varðar fjölmarga kostnaðarliði er stuðst við opinberar heimildir og kostnaðaráætlanir sem nýlega hafa verið birtar.

Allar tilvitnanir í danskar aðferðir eru fengnar úr riti danska samgönguráðuneytisins „Manual for samfundsökonomisk analyse – anvendt metode og praksis på transportområdet“ (www.trm.dk).<sup>2</sup>

Við gerð skýrslunnar er að nokkru leyti stuðst við danskar heimildir við kostnaðar- og ábataþætti og þær rannsóknir á vegum danska samgöngumálaráðuneytisins sem sú heimild byggist á.<sup>3,4</sup> Byggt er á skýrslu Línuhönnunar um kostnað við misalvarleg slys („Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika“).<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Október 2005. Forgangsröðun í samgöngum.

<sup>2</sup> Trafíkministeriet. Júní 2003. Manual for samfundsökonomisk analyse.

<sup>3</sup> Transport- og Energiministeriet. Júní 2006. Nøgletalskatalog – til brug for samfundsökonomiske analyser på transportområdet.

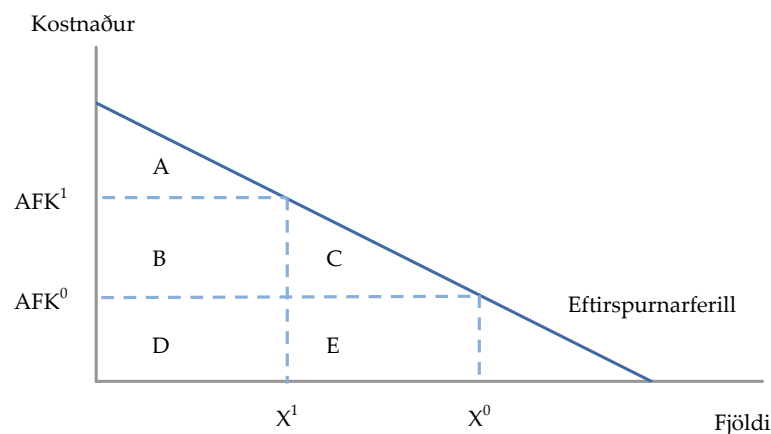
<sup>4</sup> Danish Ministry of Transport. July 2004. External Costs of Transport.

<sup>5</sup> Línuhönnun. Mars 2006. Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika.

## 2.3 Virði breytinga á beinum og óbeinum ferðakostnaði – helmingunarregla

Mikilvægur þáttur í þessari úttekt er samfélagslegt tap þeirra farþega sem breyta ferðavenjum sínum vegna breytinga á beinum og óbeinum kostnaði. Ferðavenjur farþega eru háðar breytingum í kostnaði, sem eru mismiklar eftir því hvaða kostur verður fyrir valinu. Mat á áhrifum byggir á svokallaðri „helmingunarreglu“ (e. rule of the half) á breytingu á almennum ferðakostnaði.

Heildarkostnaður vegna ferða samanstendur af beinum og óbeinum kostnaði. Almennur ferðakostnaður endurspeglar þetta ef tekið er tillit til beins ferðakostnaðar (farmiðar / aksturskostnaður) og tímakostnaðar. Breyting á ferðatíma hefur því áhrif á heildarferðakostnað. Aðferðafræðin við að reikna út virði breytinga á almennum ferðakostnaði er kölluð helmingunarregla sem er útskýrð með mynd 2-1 hér fyrir neðan.



Mynd 2-1. Virði breytinga á almennum ferðakostnaði.

Ferðatími breytist mismunandi mikið eftir valmöguleikum. Á mynd 2-1 er eftirspurn eftir ferðum lýst og er þar byggt á almennum ferðakostnaði (AFK) og fjölda ferða sem farnar eru. Á myndinni sést eftirspurnarferill tiltekinn valmöguleika, þ.e. hversu mikið einstaklingur er tilbúinn að greiða fyrir ákveðið magn af vöru/þjónustu. Halli eftirspurnarferilsins lýsir sambandi verðs og eftirspurnar og niðurrhallandi ferill endurspeglar að eftir því sem verð er lægra er eftirspurn meiri.

Ábati samfélagsins er afmarkaður fyrir ofan kostnaðarlínuna og fyrir neðan eftirspurnarlínuna. A lýsir ábata samfélagsins ef almennur ferðakostnaður er  $AFK^1$  og fjöldi ferða  $X^1$  og  $A+B+C$  er ábatinn ef almennur ferðakostnaður er  $AFK^0$  og fjöldi ferða  $X^0$ . Ábati samfélagsins er munurinn á kostnaði sem er greiddur og þess ábata sem fengin er. Við höfum í þessu verkefni áhuga á að meta hvaða áhrif mismunandi staðsetning flugstarfseminnar hefur á ábatann.

Ef almennur ferðakostnaður hækkar úr  $AFK^0$  í  $AFK^1$  vegna þess að ferðatími eykst myndi það hafa þau áhrif að ferðum myndi fækka úr  $X^0$  í  $X^1$ . Niðurstaðan yrði því sú að virði ferðanna myndi minnka úr  $A+B+D+C+E$  í  $A+B+D$ ; mismunurinn yrði því  $C+E$ . Þar sem E var hluti af



heildarferðakostnaðinum er ábatinn sem tapast C. Ef eftirspurnin er skilgreind sem línuleg má reikna C með:

$$C = (AFK^1 - AFK^0) * (X^1 - X^0)^{1/2}$$

C er samfélagslegur ábati sem tapast ef almennur ferðakostnaður hækkar úr  $AFK^0$  í  $AFK^1$ . Þetta er kallað helmingunarreglan.

## 2.4 Umferðarlíkan

Umferðarlíkan er notað til að herma eftir áhrifum mismunandi staðsetningar flugvallarins og uppbyggingar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi á umferð á höfuðborgarsvæðinu, með tilliti til afkastagetu umferðarmannvirkja, heildarkílómetra sem eru eknir við hvern valkost, aksturstíma og meðalvegalengd og meðalaksturstíma.

Geldinganes er notað sem viðmiðunarsvæði í umferðarlíkani og við útreikninga á hagkvæmni þess að byggja upp í Vatnsmýrinni umfram önnur svæði í útjaðri höfuðborgarinnar. Geldinganes er valið þar sem þegar eru uppi áætlanir um nýtingu þess fyrir íbúðabyggð og atvinnusvæði. Byggingarmagn íbúða og atvinnuhúsnæðis á Geldinganesi í grunnkosti er jafnt muninum á áætlunum um fulla nýtingu Vatnsmýrarinnar að frádregnum þeim íbúðum og atvinnuhúsnæði sem áætlað er að byggja í Vatnsmýrinni skv. grunnkosti.

Hermunin er grunnur sem notaður er til þess að skilgreina afkastagetu og bera hana saman við áætlaða afkastapörf miðað við fyrirhugaða uppbyggingu umferðarmannvirkja og áætlaðar skipulagstölur. Niðurstöður hermunarinnar geta orðið til þess að breyta þurfi forgangsroðun fjárfestinga í samgöngumannvirkjum í einstökum valkostum eða ráðast í ný umferðarmannvirki.

Niðurstöður hermunarinnar eru einnig notaðar til að meta aksturssparnað og tímasparnað vegna þéttingar byggðar á höfuðborgarsvæðinu með uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar á svæðum í útjaðri höfuðborgarsvæðisins.

## 2.5 Virði tíma

Ráðstöfun tíma í ferðir á milli staða eða í aðra notkun sem kann að leiða af breytingum á staðsetningu flugvallarins er hér nefnt tímavirði.

Tímavirði er notað til að meta þjóðhagsleg áhrif þess að Vatnsmýrin verði lögð undir íbúðabyggð og atvinnuhúsnæði í stað Geldinganes út frá þeim tíma sem sparast vegna minni vegalengda og þéttari byggðar. Auk þess er tímavirði notað til að meta kostnað flugfarþega við aukinn aksturstíma frá flugvelli sé flugstarfsemi flutt úr Vatnsmýrinni og við aukinn ferðatíma flugfarþega ef flugtími lengist milli áfangastaða.

Í meðfylgjandi greinargerð er ferðum skipt í þrjá flokka eftir tilgangi þeirra. Það eru ferðir vegna vinnu (working time), ferðir til og frá vinnu (commuting) og ferðir í frítíma (other). Tímavirði einstaklinga er metið með sambærilegum hætti og gert hefur verið við arðsemis-

útreikninga á samgöngumannvirkjum á Íslandi<sup>6,7,11</sup> en einnig er tekið tillit til danskra upplýsinga og annarra heimilda við mat á hlutföllum á milli tímavirðis fyrir ferðir í og úr vinnu og ferðir í frítíma.<sup>3,8,9,10</sup>

## 2.5.1 Virði tíma ökumanna og farþega í bílum

Við mat á tímavirði fyrir ferðir í vinnu er miðað við beinan kostnað vinnuveitenda af hverjum unnum tíma.<sup>10, 11, 12, 13</sup> Þar er byggt á upplýsingum um meðallaun á Íslandi og unnum tímum samkvæmt upplýsingum frá Hagstofu Íslands og Kjararannsóknarnefnd opinberra starfsmanna að viðbættum áætluðum launatengdum gjöldum og orlofi. Meðallaun á Íslandi í ársbyrjun 2006 eru áætluð um 333.000 kr. á mánuði og er þá miðað við heildarmánaðarlaun á almennum markaði í október 2005 og laun hjá opinberum starfsmönnum á árinu 2004, hvorttveggja framreiknað til janúar 2006.<sup>14,15</sup> Rúmur fjórðungur starfsmanna eru opinberir starfsmenn. Unnir tímar eru áætlaðir 46,5 klst. að meðaltali á viku og eru þær tölur byggðar á upplýsingum um vinnutíma á almennum markaði. Meðallaun eru áætluð um 1.647 kr./klst. og beinn kostnaður vinnuveitenda er áætlaður um 2.076 kr./klst. Útborgun til launþega að frádregnum tekju-sköttum, greiðslum í lífeyrissjóð og gjöldum er áætluð að meðaltali um 1.086 kr./klst.

Almennt er miðað við hlutfall af launum við mat á tímavirði. Tímavirði í ferðum til og frá vinnu er að jafnaði metið hærra en tímavirði í ferðum í frítíma en lægra en meðaltímakaup viðkomandi. Við mat á arðsemi samgöngumannvirkja á Íslandi hefur verið miðað við að tímavirði einstaklings í ferðum utan vinnutíma sé um 25–50% af tímavirði ferða í vinnutíma. Nýjustu greiningar miða þó við 50%.<sup>11</sup> Það er þó ekki alltaf ljóst hvort miðað er við tímavirði í vinnuferðum eða hlutfall af launum.

Í Bandaríkjunum hefur verið miðað við að tímavirði í ferðum til og frá vinnu sé um 60–90% af meðallaunum á klst. Í ferðum í frítíma er tímavirðið um 60–75% af meðallaunum á klst. fyrir ökumann en 20–40% fyrir farþega sem jafngildir um 40–60% að meðaltali miðað við forsendur um meðalfjölda farþega.<sup>16</sup> Í Kanada hefur verið miðað við að tímavirði einstaklinga utan vinnutíma sé að meðaltali um 50% af launum á klst.<sup>12</sup> Í Danmörku er miðað við að tímavirði einstaklings í ferðum í frítíma sé 60% af tímavirði einstaklings í ferðum til og frá vinnu.<sup>3</sup> Almennt má segja að nokkur munur sé á milli landa í mati á tímavirði og hvernig mati er skipt niður á ástæður ferðar og ferðamáta.<sup>17</sup>

<sup>6</sup> Reykjavíkurborg. Febrúar 2002. Minnisblað. Traffic projects. Economic feasibility. Methods and parameters.

<sup>7</sup> Reykjavíkurborg. Febrúar 2002. Minnisblað. Sundabraut. Cost benefit analysis.

<sup>8</sup> Finansministeriet. DK. Nóvember 1999. Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.

<sup>9</sup> Trafikministeriet. DK. Júní 2003. Forstudie til samfundsøkonomiske tidsværdier.

<sup>10</sup> Department for Transport. UK. Desember 2004. Values of time and operating costs.

<sup>11</sup> Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Apríl 2004. Kostnaðar-/ábatagreining á Vestmannaeyjagöngum.

<sup>12</sup> Transport Canada. September 1994. Guide to benefit-cost analysis in transport Canada.

<sup>13</sup> Luskin, D. 1999. Facts and furrphies in benefit-cost analysis.

<sup>14</sup> Hagstofan. Júlí 2006. Laun á almennum vinnumarkaði 2005.

<sup>15</sup> Kjararannsóknarnefnd opinberra starfsmanna. Mars 2005. Fréttarit KOS.

<sup>16</sup> Weisbrod, G. og Weisbrod, B. Október 1997. Assessing the economic impact of transportation projects. How to choose the appropriate technique for your project.

<sup>17</sup> HEATCO. Janúar 2005. Current practice in project appraisal in Europe. Analysis of country reports.

Áætlun um tímavirði einstaklinga hér að neðan er byggð á ofangreindum heimildum.

Tímavirði einstaklings í ferðum í vinnutíma er beinn kostnaður vinnuveitanda af hverjum unnum tíma, sem er áætlaður 2.076 kr./klst., þ.e. laun og launatengd gjöld.

Áætlað tímavirði í ferðum utan vinnutíma er 50% af meðallaunum (án launatengdra gjalda), þ.e. 824 kr./klst. Tímavirði einstaklings í ferðum í frítíma er áætlað 60% af tímavirði einstaklings í ferðum til og frá vinnu. Að teknu tilliti til tilgangs ferða og áætlaðs fjölda í bíl (sjá töflu 2-1) fæst að tímavirði í ferðum til og frá vinnu er 1.092 kr./klst. (66% af meðallaunum á klst.) og 655 kr./klst. í ferðum í frítíma (40% af meðallaunum á klst.).

Tímavirði fyrir akstur einkabifreiða utan vinnutíma				
Tilgangur ferðar	Fjöldi í bíl <sup>3</sup>	Hlutfall ferða <sup>18,19</sup>	Tímavirði einstaklings	Tímavirði bifreiðar
Í/úr vinnu	1,09	45,1%	1.092 kr./klst.	1.190 kr./klst.
Frítími	1,43	54,9%	655 kr./klst.	937 kr./klst.
<b>Meðaltal</b>	<b>1,28</b>		<b>824 kr./klst.</b>	<b>1.051 kr./klst.</b>

Tafla 2-1. Áætlaður tímakostnaður fyrir akstur einkabifreiða utan vinnutíma (janúar 2006).

Sjá má samantekt á niðurstöðum fyrir tímavirði eftir tilgangi ferðar í töflu 2-2.

Tímavirði			
	Í vinnu	Í/úr vinnu	Annað
Aksturstími	2.076 kr./klst.	1.092 kr./klst.	655 kr./klst.

Tafla 2-2. Áætlaður tímakostnaður einstaklinga (janúar 2006).

Við mat á heildarkostnaði við ekinn km er nauðsynlegt að áætla meðalfjölda í bíl. Hér er miðað við fjölda í bíl samkvæmt dönskum viðmiðunum sem byggjast á meðalfjölda einstaklinga 16–74 ára í bíl eftir tilgangi ferðar.<sup>3</sup> Þessar forsendur eru notaðar við mat á ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar.

Tímavirði fyrir akstur einkabifreiða				
Tilgangur ferðar	Fjöldi í bíl <sup>3</sup>	Hlutfall ferða <sup>18,19</sup>	Tímavirði einstaklings	Tímavirði bifreiðar
Í vinnu	1,06	12,5%	2.076 kr./klst.	2.201 kr./klst.
Í/úr vinnu	1,09	39,5%	1.092 kr./klst.	1.190 kr./klst.
Frítími	1,43	48,0%	655 kr./klst.	937 kr./klst.
<b>Meðaltal</b>	<b>1,25</b>		<b>956 kr./klst.</b>	<b>1.195 kr./klst.</b>

Tafla 2-3. Áætlaður tímakostnaður fyrir akstur einkabifreiða (janúar 2006).

ParX metur tímavirði ferðar með einkabifreið með 1,25 farþega að meðaltali á um 1.195 kr./klst., sem er innan marka þeirra viðmiða sem notuð hafa verið hér á landi (1.097 kr./klst.–1.462

<sup>18</sup> Hönnun. Febrúar 2006. Samgönguskipulag í Reykjavík. Fyrsti hluti. Greining á stöðu og stefnu.

<sup>19</sup> Land-Ráð. Nóvember 2004. Áhrifasvið höfuðborgarsvæðisins og helstu þéttbýlistaða.

kr./klst.). Til samanburðar má til dæmis nefna að við mat á arðsemi Sundabrautar var miðað við 1.097 kr./klst sem tímavirði vegna ferða með einkabifreið (verðlag í janúar 2006).<sup>7</sup>

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. hefur í arðsemismati á breytingum á Reykjanesbraut um Hafnarfjörð metið tímakostnað vegna aksturs á 1.297 kr./klst., sem er vegið meðaltímavirði allra bíltegunda.<sup>20</sup> Það jafngildir um 1.462 kr./klst. á verðlagi í janúar 2006.

Í arðsemisútreikningum fyrir jarðgöng á Austurlandi var metinn greiðsluvilji fyrir sparaða mínútu í akstri upp á 19 kr./mín., sem jafngildir um 1.183 kr./klst. á verðlagi í janúar 2006.<sup>21</sup>

Í kostnaðar- og ábatagreiningu á Vestmannaeyjagöngum var tímavirði einstaklings metið á um 1.646 kr./klst. í vinnutíma. Tímavirði frítíma hefur verið metið sem 50% af tímavirði í vinnu en það samsvarar um 1.152 kr./klst. (þá er gert ráð fyrir því að um 60% umferðar sé vegna einkaerinda).

## 2.5.2 Virði tíma flugfarþega

Útreikningur á virði tíma flugfarþega grundvallast á meðallaunum á sama hátt og tímavirði þeirra sem ferðast með bíl. Hér er einnig tekið tillit til tímavirðis þeirra sem eru yngri en 16 ára og er miðað við að tímavirði þeirra sé 50% af tímavirði frítíma annarra.<sup>12</sup> Þrátt fyrir að það hafi ákveðnar takmarkanir er þessi aðferð almennt viðurkennd en hún felur í sér að ekki er tekið tillit til þess að meðallaun flugfarþega eru almennt hærri en annarra og að tímavirði flugfarþega er í raun meira en tímavirði annarra ferðamanna.<sup>12,22</sup>

Útreikningar ParX um hlutfallslega skiptingu milli ferða í vinnutíma annars vegar og ferða utan vinnutíma byggjast á fyrirbyggjandi könnunum.<sup>10</sup> Sjá niðurstöður í töflu 2-4.

Tímakostnaður fyrir flugfarþega		
Tilgangur ferðar	Hlutfall farþega <sup>23</sup>	Tímavirði flugfarþega
Í vinnu	40%	2.076 kr./klst.
Frítími (16–74 ára)	45%	655 kr./klst.
Frítími (börn)	15%	328 kr./klst.
<b>Meðaltal</b>		<b>1.174 kr./klst.</b>

Tafla 2-4. Áætlaður tímakostnaður flugfarþega (janúar 2006).

Talningar á Íslandi, þar sem allir farþegar eru taldir með, sýna að fjöldi í bíl á höfuðborgarsvæðinu, sem og á Reykjanesbrautinni, er um 1,7. Talningar sýna nokkru hærri tölu farþega í bíl á þjóðvegum, þ.e. 2,0.<sup>19,24,25,26</sup>

<sup>20</sup> Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen. Febrúar 2002. Reykjanesbraut um Hafnarfjörð. Arðsemismat.

<sup>21</sup> Rannsóknarstofnun Háskólans á Akureyri. Október 2005. Jarðgöng á Austurlandi.

<sup>22</sup> US Department of transportation. Apríl 1997. Departmental guidance for the valuation of travel time in economic analysis.

<sup>23</sup> Flugfélag Íslands. Febrúar 2006. Könnun meðal flugfarþega.

<sup>24</sup> Rannum. Febrúar 2005. Skilgreining áhættumælikvarðans fatal accident rate fyrir umferðaröryggi á Íslandi.

<sup>25</sup> Vegagerðin. Desember 2003. Hvalfjörður. Umferðarkönnun 24. og 26. október 2002.

<sup>26</sup> Vegagerðin. Ágúst 2004. Selfoss. Umferðarkönnun 15. og 17. maí 2003

Niðurstaða ParX er að tímavirði flugfarþega sé 1.174 kr./klst. og ef tekið er tillit til þess að um 1,7 eru að jafnaði í hverjum bíl miðast áætlaður tímakostnaður við hverja ferð til og frá flugvelli við um 1.996 kr./klst.

## 2.6 Beinn rekstrarkostnaður við akstur á hvern km

Til að meta heildarkostnað við ferðir í einkabifreið þarf að meta tímavirði farþega, sbr. hér að ofan, og beinan sem óbeinan kostnað við rekstur bifreiða.

Beinn rekstrarkostnaður er sá kostnaður sem til fellur við það að aka bifreið einn viðbótar-kílómetra.

Samanburður á þjóðhagslegri hagkvæmni þess að byggja Vatnsmýrina upp annars vegar og Geldinganes hins vegar ræðst mjög af kostnaði vegna ferða. Virði Vatnsmýrarinnar umfram Geldinganes ræðst m.a. af aksturssparnaði við þéttingu byggðar. Á hinn bóginn eykst aksturskostnaður flugfarþega vegna aukinna akstursvegalengda ef flugstarfsemi er flutt úr Vatnsmýrinni.

Félag íslenskra bifreiðaeigenda (FÍB) reiknar árlega út rekstrarkostnað nýrra einkabifreiða út frá ákveðnum forsendum um árlegan akstur, eyðslu og eignarár.<sup>27</sup> Í janúar 2006 var heildarkostnaður við ekinn kílómetra metinn á 29,81–65,04 kr. háð verðmæti bifreiðar og árlegum akstri. Af gögnum má ráða að kostnaður við ekinn viðbótarkílómetra sé um 15,98–23,05 kr. eftir verðmæti bifreiðar og eyðslu.

Tafla 2-5 sýnir útreikninga á kostnaði við akstur meðaleinkabifreiðar einn kílómetra og er þar byggt á kostnaðaráætlunum FÍB. Við útreikning á áætluðum skatti er stuðst við upplýsingar frá Vegagerðinni, tollstjóranum og ríkisskattstjóra. Miðað er við meðalverð á eldsneyti undanfarna mánuði samkvæmt upplýsingum frá Olíufélaginu hf.<sup>28</sup> Sem fyrr segir er eingöngu miðað við kostnað vegna ekins viðbótarkílómetra og gert er ráð fyrir að mismunandi staðsetning flugvallar hafi ekki áhrif bílafjölda, eingöngu akstursvegalengdir.

Beinn rekstrarkostnaður einkabifreiðar				
Kostnaður við að aka bifreið hvern viðbótarkílómetra	Kostnaður án skatta	Áætlaður skattur %	Reiknaður skattur	Samtals með sköttum
Bensín/olía	6,05 kr.	111%	6,73 kr.	12,78 kr.
Dekk	0,71 kr.	33%	0,23 kr.	0,94 kr.
Viðgerðir og viðhald	2,41 kr.	26%	0,63 kr.	3,04 kr.
Virðisrýrnun	2,77 kr.	58%	1,61 kr.	4,38 kr.
Þvottur og bílastæði	0,11 kr.	25%	0,03 kr.	0,14 kr.
<b>Samtals á km</b>	<b>12,05 kr.</b>	<b>77%</b>	<b>9,22 kr.</b>	<b>21,27 kr.</b>

Tafla 2-5. Rekstrarkostnaður einkabifreiða.

<sup>27</sup> Félag íslenskra bifreiðaeigenda. Janúar 2006. Rekstrarskostnaður bifreiða janúar 2006.

<sup>28</sup> Olíufélagið hf. Ágúst 2006. www.esso.is.

Við mat á arðsemi samgöngumannvirkja hefur verið notast við hærri tölur um ökutækjakostnað en hér er gert. Í skýrslu Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. um arðsemismat á Reykjanesbraut um Hafnarfjörð er notast við ökutækjakostnað að upphæð 26,6 kr./km, sem jafngildir um 30,0 kr./km á verðlagi í janúar 2006 og er þá ökutækjakostnaður skilgreindur sem rekstrar-kostnaður allra ökutækja sem nota gatnakerfið, eldsneyti, viðhald og breytilegan hluta afskrifta.<sup>20</sup> Í arðsemisútreikningum fyrir jarðgöng á Austurlandi var notaður greiðsluvilji fyrir sparaðan kílómetra að upphæð 23 kr./km, sem jafngildir um 23,90 kr./km á verðlagi í janúar 2006 og er þá miðað við meðaltal allra ökutækja.<sup>21</sup> Í þessari skýrslu eru fyrst og fremst metin áhrifin af einkabifreiðum þar sem ekki er verið að horfa á samgöngubætur heldur áhrif mismunandi staðsetningar á uppbyggingu íbúða og þjónustusvæða á höfuðborgarsvæðinu og áhrif á flugfarþega. Miðað við forsendur um útreikninga á meðalökutækjakostnaði er rekstrar-kostnaður einkabifreiða metinn á um 16–20 kr./km í ofangreindum arðsemismatsskýrslum. Í kostnaðar- og ábatagreiningu á Vestmannaeyjagöngum var aksturskostnaður fyrir einka-bifreiðir metinn á um 21,75 kr./km á verðlagi í janúar 2006.<sup>11</sup>

Áætlaður viðbótarrekstrarkostnaður einkabifreiðar fyrir ekinn km er því í samræmi við það sem notað hefur verið við arðsemismat á Íslandi að teknu tilliti til breytinga á forsendum.

Áætlaður breytilegur kostnaður við akstur strætisvagna á höfuðborgarsvæðinu er um 200 kr./km samkvæmt upplýsingum frá Strætó bs. og eru um 15% af því skattgreiðslur til ríkisins, eða um 30 kr./km. Við gerum ráð fyrir að farmiðagjald í rútur frá Keflavík standi undir öllum kostnaði við rekstur og skili að auki um 10% arðsemi. Þá gerum við ráð fyrir sama skatthlutfalli og af rekstri strætisvagna.

## 2.7 Óbeinn kostnaður við samgöngur

Valkostirnir sem bera á saman hafa mismunandi áhrif á val á ferðamáta við ferðalög innanlands og leiða einnig til mismikils aksturssparnaðar á höfuðborgarsvæðinu vegna þéttingar byggðar. Til að hægt sé að bera valkostina saman er því nauðsynlegt að áætla eftir því sem unnt er mun á óbeinum kostnaði við samgöngur eftir valkostunum, svo sem vegna loftmengunar, loftslags-breytinga og hávaðamengunar.

Í þessum hluta er dreginn saman óbeinn kostnaður við það að aka eða fljúga einn kílómetra á mismunandi leiðum og eru tölurnar byggðar á leiðbeinandi dönskum gögnum. Áhrif hávaða eru tekin fyrir sérstaklega.

Gert er ráð fyrir því að 89% einkabifreiða noti bensín en 11% dísel.

### 2.7.1 Loftmengun

Á töflu 2-6 er skilgreindur kostnaður við loftmengun sem verður af því að aka eða fljúga einn kílómetra. Í töflunni sést hver er áætlaður kostnaður af loftmengun í þéttbýli og dreifbýli.

Loftmengunarkostnaður á ekinn/floginn viðbótarkílómetra						
	Þéttbýli			Dreifbýli		
Vegaumferð	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi
Fólksbíll, bensín	0,14 kr.	0,27 kr.	1,49 kr.	0,14 kr.	0,14 kr.	0,81 kr.
Fólksbíll, dísel	0,41 kr.	1,09 kr.	5,57 kr.	0,14 kr.	0,27 kr.	1,49 kr.
Sendiferðabíll, dísel	0,81 kr.	2,58 kr.	13,71 kr.			
Sendiferðabíll, bensín	0,14 kr.	0,41 kr.	2,17 kr.			
Rúta, dísel	4,75 kr.	13,44 kr.	68,82 kr.	1,22 kr.	2,58 kr.	11,13 kr.
<b>Flugumferð</b>						
Skrúfupota				1,49 kr.	2,99 kr.	12,35 kr.

Tafla 2-6. Loftmengunarkostnaður.

Gögn um loftmengunarkostnað eru tekin beint úr dönskum gögnum án þess að þau séu aðlöguð íslenskum aðstæðum.

Vegna óvissu um hver eru raunveruleg áhrif mengunar eru gefin upp miðgildi og lægstu og hæstu gildi sem eru fengin með mælingum. Alþjóðlegar samanburðarrannsóknir sem gerðar hafa verið af danska samgönguráðuneytinu hafa sýnt marktækan mun á minnsta og mesta loftmengunarkostnaði. Í þessari úttekt er notast við miðgildi fyrir kostnað vegna mengunar en í næmisgreiningu með hermun eru lægstu og hæstu gildi notuð sem efri og neðri mörk fyrir mögulegar breytingar á forsendum.

## 2.7.2 Loftslagsbreytingar vegna losunar á CO<sub>2</sub>

Á töflu 2-7 hér fyrir neðan er áætlaður kostnaður vegna loftslagsbreytinga við það að aka eða ferðast með flugvél einn kílómetra:

Loftslagsbreytingakostnaður vegna losunar á CO <sub>2</sub> á viðbótarkílómetra			
	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi
<b>Vegaumferð</b>			
Fólksbíll, bensín	0,14 kr.	0,43 kr.	3,73 kr.
Fólksbíll, dísel	0,14 kr.	0,29 kr.	3,16 kr.
Sendiferðabíll, dísel	0,14 kr.	0,57 kr.	6,03 kr.
Sendiferðabíll, bensín	0,29 kr.	0,72 kr.	6,60 kr.
Rúta, dísel	0,57 kr.	1,86 kr.	18,94 kr.
<b>Flugumferð</b>			
Skrúfupota	3,01 kr.	8,89 kr.	89,09 kr.

Tafla 2-7. Kostnaður vegna loftslagsbreytinga.

Gögn um kostnað vegna loftslagsbreytinga eru teknar úr dönskum gögnum, rétt eins og gögnin um loftmengunarkostnað. Þar sem dönsku tölurnar endurspeglar niðurstöður danskra og alþjóðlegra rannsókna, og umhverfisáhrifin eru þau sömu hvar sem er, eiga þessar kostnaðartölur einnig við á Íslandi. Nokkur óvissa er um raunverulegan kostnað vegna mengunar og eru

miðgildi kostnaðar notuð við kostnaðar- og ábatagreiningu en hæstu og lægstu gildi eru notuð við næmisgreiningu á niðurstöðum.

## 2.8 Mat á hljóðmengun

Hljóðáhrif og samfélagslegur kostnaður eru metin í tveimur þrepum:

1. Mat á áhrifum hljóðs.
2. Mat á kostnaði vegna hljóðmengunar.

Við mat á áhrifum hljóðmengunar er í þessari skýrslu alltaf stuðst við svokallað DENL-mat (e. day, evening and night level), þ.e. mat á hljóðstyrk að degi, kvöldi og nóttu. DENL-mat er fengið með meðaltölum dagmælinga í 8 klst., kvöldmælinga í eina klukkustund og næturmælinga í hálfa klukkustund. Vegna þess að hljóðmengun á kvöldin og nóttunni er álitin óþægilegri en hljóðmengun að degi til er bætt við 5dB við kvöldmælinguna og 10 dB við næturmælinguna áður en meðaltal er reiknað út.

### 2.8.1 Mat á hljóðmengun frá flugvöllum

Hljóðmengun frá Reykjavíkurlflugvelli er metin reglulega með útreikningi byggðum á flugumferð um völinn.

Niðurstöður reiknilíkansins eru settar fram sem hljóðspor ofan á kort af Reykjavíkurborg og hávaðamengunarlinur eru teiknaðar upp með 5 dB millibili (sjá mynd 2-2 þar sem svæðum umhverfis Reykjavíkurlflugvöll er skipt niður með tilliti til hljóðmengunar (>55 dB, >60 dB, >65 dB, >70 dB og >75 dB)).<sup>29</sup>

Í töflu 2-8 er tilgreint hvað áætlað er að margir íbúar verði fyrir áhrifum hljóðmengunar.

Hljóðstig	>55 dB	>60 dB	>65 dB	>70 dB	>75 dB
Fjöldi íbúa sem verður fyrir hljóðmengun <sup>29</sup>	2.000	300	45	0	0

Tafla 2-8. Fjöldi íbúa sem verður fyrir verulegri hljóðmengun frá Reykjavíkurlflugvelli.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Verkfræðistofnun Háskóla Íslands. Nóvember 2005. DENL-hljóðstig af flugumferð um Reykjavíkurlflugvöll.





Mynd 2-2. DENL-hljóðspor á Reykjavíkurlugvelli 2005.<sup>30</sup>

## 2.8.2 Mat á hávaðamengun frá vegum

Við allar meiriháttar vegaf framkvæmdir er beitt svipuðum aðferðum og við mælingar á hljóðmengun við flugvelli. Niðurstöðurnar eru settar fram í ákveðnum stigum og lagt er mat á það hversu margt fólk verður fyrir áhrifum af mismunandi stigum hljóðmengunar. Þar sem ekki hefur reynst mögulegt að nota niðurstöður hermána fyrir hvern vegarkafli sem verður fyrir áhrifum m.v. valkostina sem hér eru til skoðunar er stuðst við danskar tölur fyrir jaðarkostnað hljóðmengunar á hvern ekinn kílómetra (sjá kafla 2.8.4 Kostnaður vegna hljóðmengunar frá vegumferð).

## 2.8.3 Kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugvöllum

Útreikningar á kostnaði eru unnir eftir dönskum leiðbeiningum varðandi mat á áhrifum hljóðmengunar frá flugvöllum og miðað er við kostnað sem notaður er í Danmörku.<sup>30</sup>

Til að meta kostnað vegna hljóðmengunar frá flugvöllum hefur danska samgönguráðuneytið reiknað samfélagslegt virði mældrar DENL-hljóðmengunar með útreikningi og túlkun á

<sup>30</sup> Miljøstyrelsen. DK. 1994. Vejledning fra Nr. 5 1994 – Støj fra flyvepladser.

áhrifum óþæginda af völdum hennar. Niðurstaðan er svokallað SBT-framlag (noise impact number — stöjbelastningstallet). SBT er sá kostnaður sem áætlað er að falli til á hverju ári vegna hljóðmengunar og hefur hann verið skilgreindur með miðgildi og lágsta og hæsta gildi.

Til að reikna heildarkostnað vegna hljóðmengunar er áætlaður SBT-kostnaður margfaldaður með reiknuðu SBT-framlagi fyrir hvern valkost.

STB-framlag á ári:

$$SBT = 0,11 \cdot B^A + 0,22 \cdot B^B + 0,45 \cdot B^C + 0,93 \cdot B^D + 1,92 \cdot B^E.$$

$B^A$  = fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun á bilinu 55–59 dB.

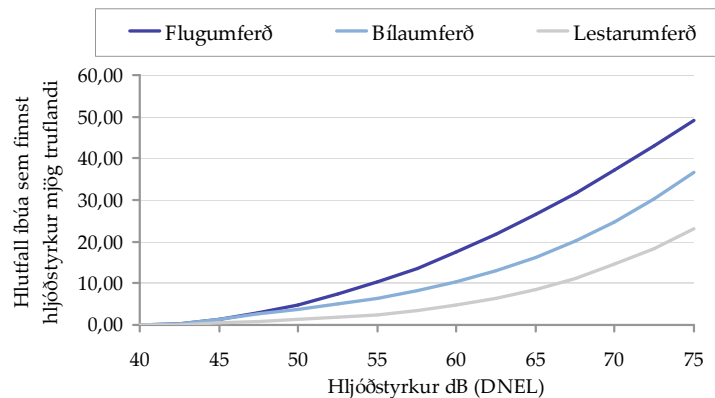
$B^B$  = fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun á bilinu 60–65 dB.

$B^C$  = fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun á bilinu 65–69 dB.

$B^D$  = fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun á bilinu 70–74 dB.

$B^E$  = fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun sem er meiri en 75 dB.

Útreikningarnir á SBT-framlagi sem kynntir voru hér að ofan eru byggðir á mati fyrir vegaf framkvæmdir. Danskar og alþjóðlegar rannsóknir sýna að fólk skynjar hljóðmengun frá flugumferð öðruvísi en frá öðrum samgöngutækjum samkvæmt gögnum frá dönsku vegagerðinni. Hljóðmengun frá flugumferð er metin meira truflandi en hljóðmengun frá vegumferð. Mynd 2-3 lýsir upplifun fólks af mismunandi tegund hljóðmengunar.<sup>31</sup>



Mynd 2-3. Áhrif mismunandi hljóðmengunar.<sup>31</sup>

Niðurstaðan er sú að styrkur hljóðmengunar frá flugvöllum (samkvæmt „þumalfingursreglu“ dönsku vegagerðarinnar) er endurmetinn með því að bæta 5 dB ofan á útreiknuð áhrif samkvæmt SBT-útreikningum.

Í töflu 2-9 eru sýnd lágsta gildi, miðgildi og hæsta gildi fyrir áætlaðan kostnað vegna hljóðmengunar af Reykjavíkflugvelli í dag.

<sup>31</sup> Miedema, H.M.E. 2001. Annoyance from transportation noise.

Áætlaður kostnaður vegna hljóðmengunar frá Reykjavíkurlflugvelli á ári					
Styrkur hljóðs	>55 dB	>60 dB	>65 dB	>70 dB	>75 dB
Fjöldi íbúa sem verða fyrir áhrifum <sup>29</sup>	0	2.000	300	45	0
Fjöldi íbúa sem verða fyrir áhrifum <sup>32</sup>	0	909	136	20	0
SBT-vægi (miðað við styrk hljóðs)	0,11	0,22	0,45	0,93	1,92
SBT-framlag	0	200	61	19	0
Samtals kostnaður	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi		
SBT-einingarkostnaður <sup>3,33</sup>	215.000 kr.	632.000 kr.	780.000 kr.		
Samtals SBT-einingar	280	280	280		
<b>Samtals kostnaður</b>	<b>60,3 m.kr.</b>	<b>177,0 m.kr.</b>	<b>218,6 m.kr.</b>		

Tafla 2-9. Kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugumferð um Reykjavíkurlflugvöll.

Útreikningarnir endurspeglu aukin óþægindi sem fólk finnur fyrir vegna hljóðmengunar frá flugumferð. Rétt er að taka fram að engar mælingar liggja fyrir um fjölda íbúa sem verða fyrir áhrifum af hljóðmengun frá Reykjavíkurlflugvelli á bilinu 50–55 dB, en þar myndu íbúar upplifa hljóðmengunina sem meira en 55 dB og ættu samkvæmt því að teljast með í kostnaðarútreikningi samkvæmt dönskum aðferðum. Þess ber að geta í þessu samhengi að hávaðamörk við íbúðabyggð í Danmörku eru þau sömu, 55 dB, hvort sem hávaðinn kemur frá vegum eða flugvöllum. Þetta eru sömu mörk og miðað er við hér á landi.

Við mat á kostnaði vegna hávaðamengunar er miðað við að hljóðsporið stækki ekki frá því sem það var á árinu 2005. Rökin fyrir því viðmiði eru að einkaflug og snertilendingar fari úr Vatnsmýrinni á næstu árum. Þá er einnig höfð í huga sú þróun að flugvélar verða sífellt hljóðlátari. Á hinn bóginn er reiknað með hávaðamengun í þeim hluta nýrrar byggðar í valkostum A sem lendir innan hljóðsporsins.

## 2.8.4 Kostnaður vegna hljóðmengunar frá vegaumferð

Eins og áður hefur komið fram hefði verið hægt að framkvæma hermanir fyrir alla vegi sem hefðu orðið fyrir áhrifum vegna hljóðmengunar við alla valkostina sem eru til skoðunar. Slíkar hermanir eru þó ekki innan ramma þessa verkefnis og því er stuðst við einingarkostnað vegna hljóðmengunar á hvern ekinn kílómetra samkvæmt dönskum viðmiðunum.

Í töflu 2-10 er settur fram einingarkostnaður á hvern ekinn kílómetra eftir mismunandi farartækjum og eftir svæðum m.t.t. dreifni íbúa á viðkomandi svæði.

<sup>32</sup> Við mat á kostnaði vegna hljóðmengunar er miðað við 2,2 íbúa í íbúð, sem eru sömu forsendur og notast er við í skipulagsáætlunum fyrir Vatnsmýrina.

<sup>33</sup> Byggt á dönskum kostnaðartölum

Jaðarkostnaður af hljóðmengun eftir mismunandi samgöngutækjum <sup>3</sup>			
	Fólksbíll	Sendiferðabíll	Rúta
Péttbýli	2,87 kr./km	4,45 kr./km	6,60 kr./km
Dreifbýli	0,14 kr./km		0,57 kr./km

Tafla 2-10. Kostnaður vegna hljóðmengunar af umferð.

## 2.9 Kostnaður vegna slysa

Í þessum hluta er fjallað um þær aðferðir sem notaðar eru til að leggja mat á tíðni slysa og kostnað þeim samfara. Breytingar á staðsetningu flugvallar munu hafa áhrif á áætlaðan fjölda umferðarslysa á höfuðborgarsvæðinu, á leiðinni milli flugvallar og áfangastaðar og á þjóðvegum. Þannig má reikna með að þétting byggðar með uppbyggingu íbúðabyggðar og atvinnuhúsnæðis leiði til fækkunar umferðarslysa á höfuðborgarsvæðinu vegna minnkunar á heildarakstri. Lengri meðalakstur frá flugvöllum til höfuðborgarinnar verði flugvöllur fluttur úr Vatnsmýrinni leiðir aftur á mótir til aukningar umferðarslysa. Áætluð fækkun flugfarþega og þar með aukning umferðar á þjóðvegum vegna stopulli opnunartíma flugvallar en nú eða vegna aukningar á ferðakostnaði og ferðatíma vegna flutnings flugstarfsemi leiðir einnig til aukningar umferðarslysa.

### 2.9.1 Tíðni þeirra umferðaróhappa sem búist er við milli Reykjavíkur og Keflavíkur

Leiðin milli Reykjavíkur og Keflavíkurflugvallar er sérstaklega skoðuð við valkost B2 vegna þess fjölda slysa sem þar hefur orðið og vegna þess að viðbúið er að slysum muni fjölga með aukinni umferð verði innanlandsflug flutt til Keflavíkurflugvallar. Á árunum 2000–2004 voru að meðaltali 212 slys skráð á leiðinni á milli Reykjavíkur og Keflavíkurflugvallar eftir Reykjanesbraut frá Breiðholtsbraut að flugstöð við Keflavíkurflugvöll. Slysátíðni á hverja milljón ekna kílómetra er að meðaltali 1,17 fyrir alla leiðina, sem er samtals tæpir 47 kílómetrar.<sup>34</sup> Hluti leiðarinnar er í þéttbýli og þar er slysátíðnin um 1,7 slys á hverja milljón ekna kílómetra en mest öll leiðin er í dreifbýli og þar er slysátíðnin um 0,8 slys á hverja milljón ekna kílómetra.

Nýlega hefur hluti vegarins í dreifbýli verið bættur úr því að vera ein akrein í hvora átt án aðgreiningar yfir í að vera tvær aðgreindar akreinar í hvora átt með mislægum gatnamótum. Samkvæmt áætlunum verður búið að bæta veginn til Keflavíkur alla leiðina áður en til þess kæmi að innanlandsflug yrði flutt til Keflavíkurflugvallar. Gert er ráð fyrir að slysátíðni lækki við vegabæturnar og einnig að slysin verði ekki eins alvarleg og áður. Þannig er gert ráð fyrir að kostnaður vegna umferðarslysa lækki um meira en helming á Reykjanesbraut.<sup>35</sup> Því reiknum við með að slysátíðni í dreifbýli á Reykjanesbraut lækki um helming á næstu árum og verði um 0,4 slys á hverja milljón ekna kílómetra.

<sup>34</sup> Vegagerðin. Ágúst 2006. Slysátíðni.

<sup>35</sup> Línuhönnun. Júní 2001. 2+1 vegur. Um útfærslu umferðarmikilla þjóðvega í grennd við höfuðborgarsvæðið.

Í töflu 2-11 eru settar fram tölur um slys á hvern ekinn kílómetra á tveimur gerðum af vegum, vegum í þéttbýli og vegum í dreifbýli, og eru þessar tölur byggðar á ofangreindum upplýsingum.

Áætluð slysatíðni á Reykjanesbraut frá Breiðholtsbraut að flugstöð við Keflavíkurlflugvöll				
Vegarflokkur	Lengd í km	Heildarfjöldi slysa (meðaltal 2000–2004)	Eknir km (meðaltal 2000–2004)	Áætluð slysatíðni eftir breytingar
Samtals í þéttbýli	9,1	132	78,8 m.km	1,7
Samtals í dreifbýli	37,4	80	102,3 m.km	0,4
<b>Samtals</b>	<b>46,5</b>	<b>212</b>	<b>181,1 m.km</b>	<b>0,95</b>

Tafla 2-11. Áætluð slysatíðni á Reykjanesbraut eftir tvöföldun.

Slysatíðni á þjóðvegum á höfuðborgarsvæðinu er um 2,8 slys á hverja milljón ekna kílómetra (meðaltal 2000–2004) og fyrir slysatíðni á þjóðvegum í dreifbýli er reiknað með slysatíðni á þjóðveginum til Akureyrar en hún var um 1,38 slys á hverja milljón ekna kílómetra að meðaltali á árunum 2000–2004.<sup>34</sup>

## 2.9.2 Einingarkostnaður slysa

Kostnaður við meðalslys með og án tjóns á fólki og farartækjum er sýndur í töflu 2-12:

Kostnaður við meðalslys með og án tjóns á fólki og farartækjum <sup>5</sup>	
	Fyrir hvert slys
<b>Raunveruleg útgjöld/tjón</b>	
Andlát	290 m.kr.
Mikið slasaður	46 m.kr.
Lítið slasaður	3,9 m.kr.
Eignatjón	0,5 m.kr.
<b>Leiðrétt útgjöld/tjón</b>	
Slys með meiðslum	19 m.kr.
Eignatjón	1,1 m.kr.
<b>Slys með eða án meiðsla</b>	<b>2,9 m.kr.</b>

Tafla 2-12. Meðalkostnaður á umferðarslys.

Meðalkostnaður við umferðarslys með eða án meiðsla er áætlaður um 2,9 m.kr.<sup>5</sup>

## 2.10 Afvöxtunarstuðull

Við greiningu á kostnaði og ábata verkefna sem hafa áhrif á lífskjör fólks yfir langt tímabil er nauðsynlegt að beita afvöxtun. Sérstaklega er þetta mikilvægt í tilvikum sem þessum þar sem kostnaðarliðir annars vegar og ábataþættir hins vegar geta fallið til á mismunandi og mislöngum tímabilum. Afvöxtunin er þannig notuð til að hægt sé að bera saman kostnaðar- og ábataliði sem falla til á mismunandi tíma. Einstaklingar vilja frekar njóta tekna sinna í dag en í

ókominni framtíð en með því að nota fjármuni sína til neyslu í dag, fremur en síðar, fórnar þeir hugsanlegum arði fjárfestinga sem þeir fengu með því að fresta ráðstöfun tekna sinna. Þessi sjónarmið móta ákvörðunina um hver afvöxtunarstuðull opinberra framkvæmda á að vera.

Ýmsar aðferðir má nota til að meta afvöxtunarstuðul opinberra framkvæmda. Þessar aðferðir geta gefið ólíkar niðurstöður og verður hér gerð grein fyrir nokkrum þeirra. Allar aðferðirnar byggjast á klassískri hagfræði þar sem gert er ráð fyrir háþróun nytja (utility maximization), þ.e. að nytjar í dag eru einstaklingum meira virði en nytjar að ári. Því þurfa þeir að fá þóknun fyrir að fresta nytjum.

### 2.10.1 Jaðrarðsemi fjárfestinga einkageirans

Þessi aðferð byggist á hugmyndum Arnolds Harbergers.<sup>36</sup> Hún byggist því viðhorfi að opinberir aðilar verði að tryggja að fjárfestingarverkefni á þeirra vegum, sem fjármögnuð eru með skattfé, skili að minnsta kosti jafngóðri arðsemi og sambærileg verkefni á vegum einkaaðila. Því á afvöxtunarstuðull opinberra framkvæmda að vera hærri en jaðrarðsemi fjárfestinga einkageirans,  $r$ .

Þægilegast er að skýra grunnhugmynd Harbergers með myndrænum hætti. Hér að neðan er tilteknum lokuðum fjármagnsmarkaði lýst á mynd 2-4. Ef ekki er tekið tillit til skatta og opinberrar lántöku má lýsa eftirspurn eftir lánsfé með línunni  $D_0$  og framboðsfallinu með  $S_0$ . Á lóðréttá ás myndarinnar er verð fjármagns, eða vextir, og er framboðið upphallandi fall af vöxtum en eftirspurnin niðrhallandi.

Þegar tekið er tillit til skatta á fyrirtæki hliðrast eftirspurnarlínan í  $D_1$  þar sem hluta af afrakstri fjárfestinga þarf nú að greiða til hins opinbera. Skattlagning fjármagnstekna einstaklinga leiðir til þess að framboðslínan hliðrast upp í  $S_1$ . Miðað við þessa skattlagningu myndu vextir á markaði vera  $i$ , þ.e. fjárfestar myndu borga  $i$  í vexti af lánsfjármagni og einstaklingar myndu fá  $i$  í vexti af sparnaði fyrir skatta. Jaðarkrafa af fjárfestingum fyrir skatta myndi aftur á móti vera  $r_z$ , þ.e.a.s. vextirnir  $i$  að viðbættum sköttum á hagnað fyrirtækja. Jaðarkrafa af sparnaði fyrir skatta er táknuð með  $p_z$ , þ.e.a.s. vextirnir  $i$  að frádregnum skatti á fjármagnstekjur einstaklinga.

Ef hið opinbera tæki að sér að ráðast í nýtt verkefni sem væri alfarið fjármagnað á innlendum markaði hefði það í för með sér hliðrun á eftirspurn eftir fjármagni, til dæmis í  $D'_1$  þannig að vextir væru  $i'$ . Fjárfestingar einkageirans myndu minnka um  $\Delta I$  og sparnaður einstaklinga aukast um  $\Delta C$  í kjölfarið. Hér er um að ræða ruðningsáhrif opinberra framkvæmda á fjárfestingu og neyslu.

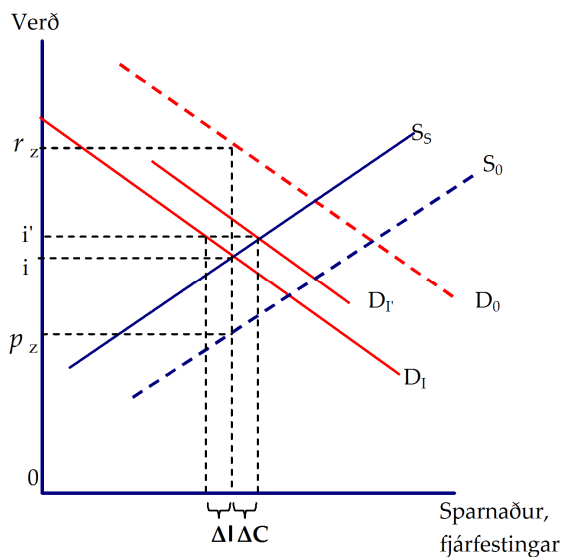
Harberger leggur til að afvöxtunarstuðull samfélagsins sé reiknaður með því að vega saman jaðarkröfu fyrirtækja,  $r_z$ , og jaðarkröfu einstaklinga,  $p_z$ , eins og lýst er í eftirfarandi formúlu:

$$S = a r_z + (1-a) p_z$$

þar sem  $a = \Delta I / (\Delta I + \Delta C)$ .

<sup>36</sup> Harberger, A.C. 1969. The Discount Rate in Public Investment Evaluation.

Að lokum dregur Harberger þá ályktun að sparnaður sé ekki mjög næmur fyrir breytingum á vaxtastigi þannig að  $a$  sé nálægt 1 og þ.a.l.  $S = rz$ . Þessi aðferð hefur þó verið gagnrýnd fyrir nokkurra hluta sakir. Ef opinber verkefni eru til að mynda fjármögnuð með skatttekjum í stað lántöku leggjast ruðningsáhrifin með meiri þunga á neyslu en fjárfestingar. Einnig verður að taka tillit til þess að opinberir aðilar hafa aðgang að erlendu fjármagni, oft með lægri vöxtum en fást á innanlandsmarkaði. Loks er ekki er rétt að taka að fullu tillit til áhættuálags á fjármögnunarkostnað fyrirtækja þar verkefnisáhætta ríkisins er gjarnan minni en einkafyrirtækja.



Mynd 2-4. Framboðs- og eftirspurnarfall í lokuðu hagkerfi.

Við mat á arðsemi fjárfestinga einkageirans hefur verið stuðst við áhættulitlar fjárfestingar fyrir skatta. Í Bandaríkjunum hefur verið stuðst við ávöxtun fyrirtækjaskuldabréfa (e. corporate bonds) með hæstu einkunn hjá lánsþæfisyfirtækjum (Aaa hjá Moody's). Álag á bréf með lánsþæfismatið AAA hjá Standard and Poor's er um 75 punktar. Ef við notum sama álag á íslensk ríkisskuldabréf til að standa fyrir sambærileg fyrirtækjabréf á Íslandi er raunávöxtun bréfanna um  $5,29\% = 4,54\% + 0,75\%$  og um  $6,01\% (= 5,29\% / (1 - 18\%))$  að teknu tilliti til fyrirtækjaskatta.<sup>37</sup>

Í Danmörku hefur verið farin sú leið að nota ávöxtunarkröfu á langtímaverðtryggðum ríkisbréfum til viðmiðunar fyrir afvöxtunarstuðul og leiðréttu þá tölu fyrir óhagræði sem hlýst af skattlagningu.

Það er metið svo að óhagræði vegna skattlagningar skýri um 20% af heildarkostnaði vegna fjármögnunar verkefna af hálfu hins opinbera. Miðað er við sömu hlutfallstölu (20%) í Danmörku og Noregi en í Svíþjóð er miðað við 30%. Ef þessi aðferðafræði er notuð fyrir Ísland fæst um 5,0% ávöxtunarkrafa miðað við 20% álag vegna skattalegs óhagræðis.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> HFF150434. Ávöxtunarkrafa 4,18% 28. ágúst 2006

## 2.10.2 Samfélagslegur afvöxtunarstuðull

Niðurstaðan hér að framan byggðist á þeirri forsendu að nær öll fjárfesting opinberra aðila komi í stað fjárfestinga einkageirans en hafi nánast engin áhrif á einkaneyslu.

Þessu eru ekki allir sammála og hefur því verið haldið fram að eðlilegra sé að miða afvöxtunarstuðulinn eingöngu við vilja einstaklinga til að draga úr neyslu í dag í skiptum fyrir aukna neyslu í framtíðinni. Þeir sem aðhyllast þessa skoðun telja að rétt sé að miða afvöxtunarstuðul samfélags (e. social discount rate) við  $p_z$  (sjá mynd 2-4). Þá er gefin sú forsenda að opinber verkefni séu alfarið fjármögnuð með sköttum ef skattar minnka neyslu, en ekki fjárfestingar. Þá sé eðlilegt að miða við að  $a = 0$  og samfélagslegur afvöxtunarstuðull sé því  $p_z$ .

Þessi aðferð hefur þó sætt gagnrýni, m.a. fyrir að þar er ekki tekið tillit til þess að einstaklingar eru ekki einsleitir hvað varðar val og tækifæri. Þótt sumir spari taka aðrir lán. Markaðsvestir endurspeglar tímagildismat núlifandi kynslóðar en rök hafa verið færð fyrir því að fólk taki ekki nægjanlegt tillit til komandi kynslóða við mat á verkefnum.

Áhættalaus þóknun einstaklinga fyrir frestun neyslu eru tekjur sem þeir geta haft af ríkisskuldabréfum að teknu tilliti til greiðslu skatta. Vextir af löngum ríkisskuldabréfum eru um 4,18%. Skattar einstaklinga af fjármagnstekjum eru 10% og því er afvöxtunarstuðull samfélagsins samkvæmt þessari aðferð um 3,76% (= 4,18%\*(1-10%)) um þessar mundir.

## 2.10.3 Veginn samfélagskostnaður fjármagns (e. weighted social cost of capital; WSOC)

Annað áberandi sjónarmið er að miða skuli við fórnarkostnað samfélagsins vegna þeirra fjármuna sem notaðir eru í verkefni, þar sem vægi mismunandi tegunda fjármagns í verkefni er notað m.t.t. framlags. Robert Lind og aðrir segja að þar sem erlend lántaka sé ein af mögulegum fjármögnunarleiðum í opinberum verkefnum komi ruðningsáhrif vegna nýrra verkefna á fjárfestingar og sparnað ekki til nema að hluta.<sup>38</sup> Þessi aðferð tekur mið af því að hluti af fjármögnun opinberra framkvæmda kemur til vegna minni einkaneyslu en ella, hluti vegna erlendar lántöku og hluti er á kostnað fjárfestinga einkageirans.

$$VFSF = arz + bi + (1-a-b) p_z$$

þar sem  $i$  stendur fyrir lánskjör ríkissjóðs á langtímalánum,  $a$  stendur fyrir áhrif verkefnis á fjárfestingar,  $b$  stendur fyrir hlutfall erlendar lántöku í verkefni og  $(1-a-b)$  eru áhrif á neyslu.

Við höfum frá fyrri útreikningum að  $i = 4,54\%$ ,  $p_z = 4,086\%$  og  $r_z = 6,45\%$ . Það er hins vegar erfiðara að meta  $a$  og  $b$ . Burgess telur líklegt að  $a$  liggi á bilinu 0,26–0,32, og  $b$  á bilinu 0,55–0,64 og  $(1-a-b)$  á bilinu 0,1–0,13 fyrir Kanada.<sup>39</sup> Ef sömu gildi ættu við á Íslandi væri afvöxtunarstuðullinn um 5,0%.

<sup>38</sup> Lind, R. 1982. A primer on the major issues relating to the discount rate for evaluating national energy options.

<sup>39</sup> Burgess, D.F. 1981. The Social Discount Rate for Canada: Theory and Evidence.



## 2.10.4 Samfélagslegt tímagildismat

Önnur nálgun á þessu viðfangsefni byggist á tímamótarannsókn Ramsey frá 1928.<sup>40</sup>

Samfélagslegt tímagildismat (e. social time preference) er skilgreint verðmæti (notagildi) neyslu í nútíma samanborið við neyslu í framtíðinni. Skipta má samfélagslegu tímagildismati í tvo þætti:

- Einstaklingsbundið tímagildismat sem mælir þann afvöxtunarstuðul sem gerir neyslu sams konar vörukörfu jafngilda fyrir dæmigerðan einstakling á tveimur mismunandi tímabilum. Gjarnan er gert ráð fyrir að stuðullinn sé fastur yfir tíma. Að því gefnu má tákna hann með einum tilteknum fasta,  $p$ , sem táknar afvöxtun yfir eitt ár.
- Áhrif þess að neyslukostir verða að öllum líkindum meiri í framtíðinni en nú sökum hagvaxtar og aukin velsæld í framtíðinni leiða til þess að jaðarnotagildi hvernar krónu í framtíðinni er minna en í nútíð. Taka má tillit til þessa með því að bæta við þætti sem er margfeldi hagvaxtar á íbúa,  $g$ , og teygni jaðarnotagildis neyslu með tilliti til notagildis,  $e$ .

Samfélagslegt tímagildismat má því tákna með eftirfarandi jöfnu:

$$r = p + e \cdot g.$$

Stuðullinn fyrir tímagildismat samanstendur af tveimur þáttum, annars vegar af áhættunni á hamförum (s.s. náttúruhamförum og stríði) og hins vegar af hreinum tímagildisþætti sem tekur til vilja á neyslu í núinu í stað neyslu í framtíðinni. Á grundvelli ítarlegrar skoðunar hafa bresk stjórnvöld mælt með því að nota  $p = 1,5$  á ársgrundvelli.<sup>41</sup> Fátt bendir til þess að íslenskir neytendur séu óþolinmóðari (hvað varðar neyslu í núinu í stað framtíðar) en breskir.

Ekki er vitað til þess að fyrir liggi mat á stuðlinum  $e$  fyrir Ísland en í nýlegri rannsókn sem tekur til 20 OECD-landa kemst Evans að þeirri niðurstöðu að ekki sé marktækur munur á stuðlinum  $e$  milli landa og að meðalgildi hans sé nálægt 1,4.<sup>42</sup> Á Íslandi hefur hagvöxtur á mann frá 1945 til 2005 verið um það bil 2,5% að raungildi að meðaltali, sem er svipaður vöxtur og verið hefur síðustu fimm ár. Það er því nokkuð áreiðanlegt mat á stuðlinum  $g$ .

Að þessum forsendum gefnum er því eðlilegt að áætla samfélagslegt tímavirði á Íslandi sé  $1,5 + 1,4 \cdot 2,5 = 5,0\%$ .

## 2.10.5 Niðurstöður á vali á afvöxtunarstuðli til notkunar við mat á valkostum

Hér að ofan hefur verið fjallað um nokkrar af þeim mörgu aðferðum sem notaðar eru við útreikning á afvöxtunarstuðli við mat á opinberum verkefnum. Eins og gefur að skilja m.v. fjölda aðferða sem í boði eru ríkir ekki eining á meðal fræðimanna um hvaða aðferð skuli nota

<sup>40</sup> Ramsey, F. P. 1928. A Mathematical Theory of Saving.

<sup>41</sup> HM Treasury. 2006. Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government.

<sup>42</sup> David, E.J. 2005. The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries.

eða hvort nota skuli sömu aðferð fyrir mismunandi opinber verkefni (m.t.t. tímalengdar og eðlis).

Höfundar þessarar skýrslu hallast helst að því að nota aðferð Ramsey's líkt og nú er gert í Bretlandi. Meginástæðan fyrir vali á þessari aðferðafræði umfram aðrar er sú að erfitt er að meta nákvæmlega hver ruðningsáhrif opinberra framkvæmda eru á neyslu og fjárfestingar einkageirans og hver áhrif erlendra lántöku eru (þ.e. mat á stuðlunum  $a$  og  $b$ ). Ekki er talið eðlilegt að hækka þessa upphæð vegna kostnaðar við skattheimtu, einkum vegna þess að einstakir valkostir í þessari kostnaðar- og ábatagreiningu hafa mjög mismunandi áhrif á tekjur opinberra aðila og þar með þörf þeirra fyrir fjármögnun með sköttum. Eðlilegra er að taka tillit til íþyngjandi áhrifa skattheimtu með beinum hætti þegar einstakir kostnaðar- eða ábataliðir eru skoðaðir.

Niðurstaðan er því sú að eðlilegur afvöxtunarstuðull við mat á þeim sex valkostum sem eru til skoðunar sé 5% og að eðlileg vikmörk séu 4% til 6%, meðal annars með hliðsjón af mati á afvöxtunarstuðli fyrir Ísland með öðrum aðferðum en hér hefur verið lýst.

## 2.11 Virði landsins

Ein mikilvægasta forsenda matsins er verðmæti lands í Vatnsmýrinni annars vegar og á Geldinganesi (til viðmiðunar) hins vegar. Í þeim valkostum sem eru til skoðunar losnar mismikið af landi í Vatnsmýrinni til uppbyggingar fyrir íbúðabyggð og atvinnuhúsnæði. Til að meta verðmæti landsins eru gerðar áætlanir um mögulega nýtingu landsins með tilliti til fjölda og gerðar íbúða, fjölda íbúa og stærðar og gerðar atvinnuhúsnæðis. Áætlaður er annars vegar þjóðhagslegur ábati af uppbyggingu landsins umfram samanburðarsvæði, og þar er byggt á tíma- og aksturssparnaði vegna þéttingar byggðar, og hins vegar áætlað markaðsvirði landsins út frá áætluðu markaðsverði byggingarréttar fyrir hvern valkost.

### 2.11.1 Grunnur að mati ábata við almenna nýtingu Vatnsmýrarinnar<sup>43</sup>

Þrátt fyrir ítarlega leit hefur ekki fundist góð fyrirmynd að aðferðafræði sem hér gæti nýst, hvorki í innlendum né erlendum rannsóknum.

Við mat á væntanlegum ávinningi af því að Vatnsmýrarsvæðið verði tekið undir almenna íbúðabyggð og atvinnurekstur er stuðst við grundvallarkennningar í borgar- og auðlindahagfræði. Í þessum inngangskafli verður fyrst og fremst litið á álitamál á almennum nótum en að sértækum matsatriðum verður nánar vikið í kafla 6: Virði lands í Vatnsmýrinni.

Fyrsta atriðið sem kemur til álita er skilgreining á markaði. Hér kjósum við að líta á markað fyrir byggingarrétt á höfuðborgarsvæðinu (þar með talað á jafri þess) sem einn markað. Gæði vörunnar geta þó verið breytileg og er athyglinni hér beint að þeim gæðaþætti er varðar nálægð við þungamiðju höfuðborgarsvæðisins. Almennt gildir að byggingarréttur er verðmætari því

---

<sup>43</sup> Sérstakar þakkir fá Axel Hall, Sigurður Jóhannesson og Sveinn Agnarsson fyrir gagnlegar ábendingar.

nær sem hann er miðju höfuðborgarsvæðisins, vegna þess að miðlæg staðsetning sparar ferðatíma og ferðakostnað. Aðrir þættir greina einstakar lóðir frá öðrum, svo sem útsýni, nálægð við náttúru, nálægð við menningarlíf og svo framvegis. Hér er gert ráð fyrir að hrein áhrif slíkra vistgæða séu óháð fjarlægð frá miðpunkti. Að þeirri forsendu gefinni er óhætt að horfa fram hjá þessum þáttum við mat á ábata vegna nýtingar Vatnsmýrarinnar.

Markaður fyrir byggingarrétt er í eðli sínu tímatengdur. Land er takmörkuð auðlind og sama land verður ekki selt undir nýbyggingar nema einu sinni. Þegar reynt er að meta ábata af því að nýtt land er tekið undir íbúðabyggð og atvinnurekstur verður að hafa þessa staðreynd í huga. Tilkoma nýs byggingarlands í Vatnsmýrinni hefur áhrif á nýtingu annars nýtanlegs byggingarlands, ekki aðeins á þeim tíma þegar landið er skipulagt fyrir byggð heldur einnig í framtíðinni, eða þar til allt land sem nýtanlegt er fyrir borgarbyggð er fullnýtt.

Stöðug fjölgun íbúa á höfuðborgarsvæðinu leiðir til þess að sífellt stærra og stærra landsvæði fer undir borgarbyggð og byggingarland á og við höfuðborgarsvæðið er takmarkað.

Vandamálið er því að mörgu leyti hliðstætt því sem snýr að hagkvæmstu nýtingu á óendurnýjanlegum auðlindum.<sup>44</sup> Nákvæm lausn á slíku vandamáli ræðst af eðli auðlindarinnar, markaðsaðstæðum og eftirspurn en almennt má segja að allur nýtingarferillinn er innbyrðis háður og breytingar sem verða á forsendum hafa áhrif á allan nýtingarferilinn þaðan í frá.

Innan þessa ramma má segja að sú breyting að Vatnsmýrarsvæðið verði tekið undir almenna borgarbyggð jafngildi því að magn auðlindarinnar hafi aukist. Þar að auki má ganga út frá því sem vísu að þessi nýi hluti „auðlindarinnar“ sé verðmætari en aðrir hlutar hennar – sökum nálægðar við miðpunkt höfuðborgarsvæðisins. Það er því eðlilegt að þessi skiki lands sé nýttur á undan öðrum skikum sem eru lengra frá miðpunkti höfuðborgarsvæðisins og nýting þeirra seinkað. Rétt eins og almennt gildir um nýtingu óendurnýjanlegra auðlinda geta áhrif þessa verið af tvennum toga. Annars vegar má sjá fyrir sér að nýtt byggingarland feli í sér frestun á nýtingu á öðru landi sem áður hefur komið til álita að nýta. Sú frestun nær ekki aðeins til þeirra tilteknu verkefna sem fyrir lágu á teikniborðinu heldur frestast einnig önnur verkefni, síðar í framtíðinni, sem annars hefðu komið fyrir til álita. Hins vegar gerir almenna kenningin um auðlindanýtingu ráð fyrir að hraði nýtingar aukist í kjölfar aukins framboðs af auðlindinni samfara lækkun á verði hennar. Með því móti yrði frestun nýtingar á þeim hluta auðlindarinnar sem fyrir var ekki eins mikil. Jafnvel má hugsa sér að nýtingartími auðlindarinnar allrar héldist óbreyttur og tilkoma nýs lands hefði eingöngu áhrif á nýtingarhraðann. Með hliðsjón af sértækum aðstæðum í þessu tiltekna tilfelli, þ.e.a.s. byggingarréttur í og á jaðri höfuðborgarsvæðisins, verður þó að teljast líklegt að áhrif nýs byggingarlands á „besta“ stað hafi fyrst og fremst í för með sé frestun á annarri nýtingu. Ástæðan er sú að eftirspurn eftir nýju byggingarlandi á hverjum tíma er takmörkuð af innflæði fólks til höfuðborgarsvæðisins. Reikna má með að fjölgun á höfuðborgarsvæðinu ráðist fyrst og fremst af öðrum þáttum en lóðaverði. Að minnsta kosti er afar ólíklegt að lækkun lóðaverðs á höfuðborgarsvæðinu gæti haft varanleg áhrif á fjölgun íbúa á höfuðborgarsvæðinu. Fyrir því eru tvær ástæður. Upptökusvæðið innanlands er afar takmarkað, þar sem mjög stór hluti Íslendinga býr nú þegar á höfuðborgar-

<sup>44</sup> Sjá til að mynda Perman et al. 2003. Natural Resource and Environmental Economics. 3ja útgáfa. Pearson.

svæðinu. Enn fremur er hæpið að fjölgun fólks með fasta búsetu á Íslandi sé næm fyrir hóflegum breytingum á lóðaverði.

Áður en við skoðum nánar áhrif af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar á ábata vegna byggingarréttar til lengri tíma litið er rétt að skoða aðeins nánar skilgreiningu ábatans á hverju tímabili fyrir sig. Í einföldustu útgáfu af jafnvægislíkani um verðmæti lands í borgarumhverfi er gengið út frá því að borgin hafi aðeins eina miðju. Í slíku líkani ræðst virði lands ( $V$ ) í tiltekinni fjarlægð frá miðju höfuðborgarsvæðisins ( $k$ ) af þremur þáttum:<sup>45</sup>

$$V(k) = V(p(k), T(k), a(k))$$

það er:

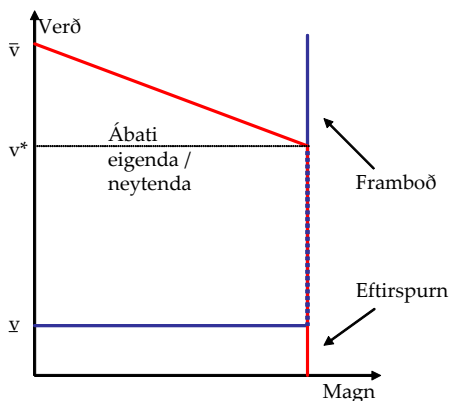
1. verði skika í tiltekinni fjarlægð frá miðju  $p(k)$  (sem fer lækkandi eftir sem fjær dregur miðjunni),
2. ferðakostnaði  $T(k)$  (sem fer hækkandi eftir sem fjær dregur miðjunni),
3. og vistgæðum  $a(k)$  (óviss áhrif fjarlægðar).

Í almennu jafnvægi, þar sem allir íbúar borgarinnar eru sáttir við það hvar þeir búa, gildir að ábati vegna búsetu allra er hinn sami, þannig að munur á virði lands eftir ferðakostnaði og vistgæðum endurspeglar að fullu í mismun á verði húsnæðisins. Forsenda fyrir þessari niðurstöðu er sú að við lítum ekki á markað fyrir land sem afmarkaðan, heldur samfellu af örlitlum mörkuðum þar sem verð hvers örsmás landskika er mismunandi. Það þýðir í raun að allur ábati rennur til þeirra sem eiga landið en ekki til kaupenda.

Þetta samhengi leiðir af sér fremur óhefðbundna mynd af markaðsjafnvægi því að bæði framboð og eftirspurn eru óhefðbundin, eins og sjá má á mynd 2-5. Framboðskúrfan (blá lína) er lárétt upp að tilteknu marki en er eftir það lóðrétt. Þetta endurspeglar þá staðreynd að framboð lands á hverjum tíma er ákvarðað af stjórnvöldum og kostnaður við skipulagningu og þróun þess er svipaður alls staðar. Eftirspurnarkúrfan hallast niður, og það er hefðbundið, þar til að ákveðnu hámarks magni er náð en þá dettur eftirspurnin niður. Þetta endurspeglar að einstaklingar og fyrirtæki meta staðsetningu mismikið og eru tilbúnir til að borga mismikið fyrir ólíkar lóðir. Engu að síður eru takmörk fyrir því hversu margir eru tilbúnir til að kaupa lóðir. Þótt það sé ekki sjálfgefið er ákaflega líklegt að framboð fari saman við eftirspurn þar sem bæði framboðs- og eftirspurnarkúrfan eru lóðréttar. Það þýðir að ekki er hægt að skilgreina jafnvægi á markaðinum með einhverju einu tilteknu verði, heldur getur verið á bilinu  $\underline{v}$  og  $\bar{v}$  fyrir mismunandi lóðir. Ef eigandi lóða beitir uppboði við úthlutun getur hann tryggt sér allan ábatann af úthlutun lóðanna (samanber svæðið á milli framboðs- og eftirspurnarferlanna á myndinni). Skömmtun lóða við lægra verð leiðir aftur á móti til skiptingar ábatans á milli kaupenda og seljenda.<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Sjá til að mynda Polinsky, A.M. og Shavell, S. 1975. Amenities and property values in a model of an urban area.

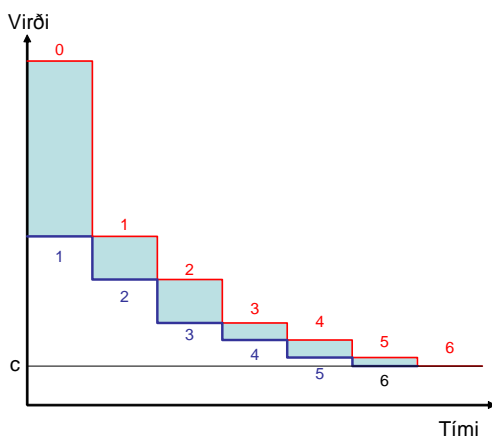
<sup>46</sup> Í nýlegum uppboðum Reykjavíkurborgar hefur verið kallað eftir tilboðum í einstaka byggingareiti en ekki allt svæðið í heild. Með þeim hætti má ætla að borgin hafi náð til sín megnið af væntanlegum ábata, að undanskildum þeim sem endurspeglar í hæsta og næst hæsta boði í hvern reit.



Mynd 2-5. Ábati neytenda og framleiðenda/eigenda á markaði.

Séu ferðatími og ferðakostnaður notuð til grundvallar við mat á ábata þess að Vatnsmýrar-svæðið verði tekið undir íbúðabyggð koma nokkur atriði til álita. Í fyrsta lagi endurspeglast aksturssparnaður vegna uppbyggingar í Vatnsmýrinni í stað Geldinganes (svo að dæmi sé tekið) í *mismuni hugsanlegs söluverðmætis lands* á þessum tveimur svæðum en ekki í *heildarverði lands* í Vatnsmýrinni. Í öðru lagi kemur uppbygging Vatnsmýrarinnar, að öðru óbreyttu, til með að hafa áhrif á uppbyggingu annars staðar í borginni í framtíðinni þannig allir framtíðaríbúar höfuðborgarsvæðisins munu eiga þess kost að búa nær miðju höfuðborgarsvæðisins en þeir gætu ella (án uppbyggingar Vatnsmýrarinnar).

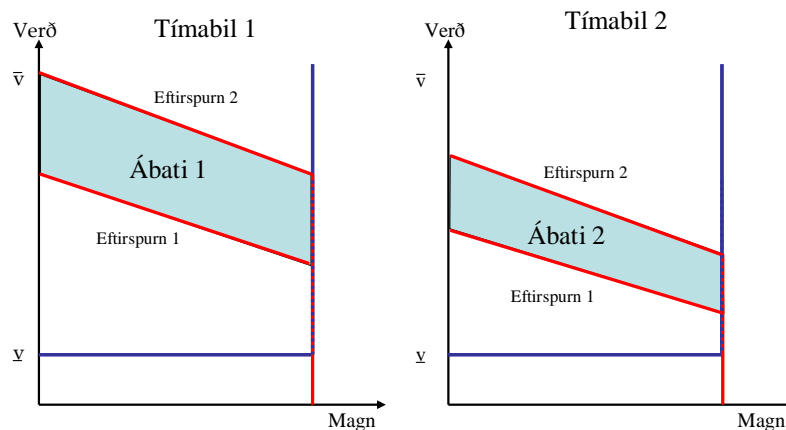
Til að skýra þetta nánar er gagnlegt að grípa til skýringarmyndar. Í myndum okkur, til að byrja með, að áður en þróun Vatnsmýrarinnar kemur til álita sé fyrirbyggjandi áætlun um uppbyggingu 6 mismunandi svæða á jaðri höfuðborgarsvæðisins. Svæðin eru misverðmæt (fyrst og fremst sökum mismunandi fjarlægðar frá miðju höfuðborgarsvæðisins). Bláa línan á myndinni sýnir feril virðis nýs byggingarlands í tíma ef þessi 6 svæði væru nýtt eitt af öðru, það verðmætasta kemur fyrst og svo koll af kolli. Segjum svo að til álita komi nýtt landsvæði (svæði 0) sem er talsvert verðmætara en hin 6 svæðin og af þeim sökum er það sett fremst í röðina. Þróun annarra svæða færir aftur í tíma sem því nemur svo að ferill virðis nýs byggingarlands hefur hliðrast til hægri (sjá rauðu línuna á mynd 2-6).



Mynd 2-6. Samanburður á dæmigerðum ferli ábata af úthlutun byggingarréttar, með og án nýs verðmæts lands (Vatnsmýrarinnar).

Áhrifunum af tilkomu þessa nýja lands á heildarábata vegna nýs byggingarlands er lýst með ljósbláa svæðinu á myndinni. Mesti ábatinn fellur til í upphafi og er hann fundinn út með því að bera saman aksturskostnað á svæði 0 og svæði 1. Reyndar einnig fellur til ábati á síðari tímabilum þegar svæði 1 er þróað í stað svæðis 2 og svo framvegis.

Mikilvægt er að hafa í huga að hvert þrep á mynd 2-6 lýsir ábata vegna nýs byggingarlands á tilteknu tímabili og ferlarnir eru ólíkir í því að á efri ferlinum hefur verið bætt inn nýju og verðmætara byggingarlandi á fyrsta þrepi (svæði 0) og að önnur svæði tefjast um eitt tímabil á efri ferlinum samanborið við þann neðri. Aukinn ábata vegna nýs byggingarlands á hverjum tíma má einnig setja fram með eftirspurnarmynd, sbr. mynd 2-5. Á mynd 2-7 kemur fram að vegna tilkomu nýs verðmætara lands á tímabili 1 hliðrast eftirspurn upp á við og skapar viðbótarábata (skyggða svæðið á myndinni). Áhrifin teygja sig svo inn á tímabil 2 því að þá er tekið til nýtingar landsvæði sem án tilkomu hins nýja lands hefði verið notað á fyrsta tímabili. Á tímabili 2 kemur því verðmætara land til úthlutunar en ella hefði verið vegna tilkomu hins nýja lands. Áhrifin einskorðast að sjálfsgöðu ekki við þessi tvö tímabil heldur ná langt fram í tímann.



Mynd 2-7. Aukinn ábati vegna hliðrunar eftirspurnar.

Þessi aðferð felur í sér tvö mikilvæg sértilfelli. Ef gert er ráð fyrir mjög háum afvöxtunarstuðli er það einungis ávinningurinn í upphafi, þ.e. virði svæðis 0 samanborið við virði svæðis 1, sem skiptir máli. Ef engin afvöxtun er notuð skiptir aksturssparnaður í framtíðinni jafnmiklu máli og aksturssparnaður í dag og það er því summa allra skyggðu ferhyrninganna sem lýsir ábata vegna tilkomu svæðis 0. Sú summa er einmitt jöfn heildarvirði svæðis 0.

Ef við gefum okkur að Vatnsmýrin og annað framtíðarbyggingarland verði selt í smáum bitum þannig að allur ábati af sölu renni til eigenda en enginn til neytenda má setja dæmið þannig upp að við mjög háa afvöxtunarkröfu sé munur á markaðsverði lands í Vatnsmýrinni og lands á jaðri höfuðborgarsvæðisins jafn ábata vegna Vatnsmýrarinnar. Á hinn bóginn ef afvöxtunarstuðullinn er 0 er ábatinn jafn heildarmarkaðsverði landsins. Eðlilegt er að gera ráð fyrir að raunveruleikinn sé einhvers staðar þarna á milli.

Á þessum grunni má áætla ávinning af þróun Vatnsmýrarinnar sem lands fyrir íbúðar- og atvinnuhúsnæði. Til þess þarf þó að liggja fyrir mat á þeim svæðum sem næst koma til greina til þróunar á höfuðborgarsvæðinu. Í hverju tilfelli fyrir sig þarf mat á fjarlægð svæðisins frá miðju

höfuðborgarsvæðisins og stærð þess. Ef fyrir liggur mat á sambandi virðis og fjarlægðar frá miðju (t.d. á grundvelli aksturskostnaðar) og eðlilegri afvöxtunarkröfu má með tiltölulega einföldum hætti áætla núvirði tilkomu svæðis 0.

## 2.11.2 Útreikningur á ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar

Útreikningur á ábata af uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar á Geldinganesi eða á öðrum nýbyggingarsvæðum í útjaðri höfuðborgarinnar byggja á niðurstöðum umferðarlíkans um ekna kílómetra á ári og klukkustundir sem notaðar eru í ferðir á ári fyrir hvern valkost. Ávinningurinn af því að auka byggð í Vatnsmýrinni í staðinn fyrir á Geldinganesi er metinn til núvirðis og byggt er á aðferðafræði sem fjallað var um hér fyrir. Þetta virði endurspeglar einungis að hluta til það verðmæti sem Vatnsmýrarsvæðið hefur fram yfir Geldinganes og eru þær tölur byggðar á sparnaði við akstur. Fleiri kostir eru við þéttingu byggðar og aukna nýtingu lands í heild, s.s. auknir möguleikar á almenningssamgöngum og það að íbúum svæðisins gefst kostur á að ganga og hjóla til nálæggra atvinnusvæða og þar með dregur úr notkun á einkabílum. Ekki er reiknaður mögulegur ábati af þessum þáttum í líkaninu enda er í mörgum tilfellum erfitt að henda reiður á honum.

Nokkur umræða er um hvort eigi að taka með tímakostnað og ábata af tímasparnaði, sem er lítill, eða sem svarar fáum mínútum eða sekúndum, eða hafa tímavirði breytilegt eftir lengd ferðar. ParX hefur valið þá leið að taka með allan reiknaðan tímasparnað í umferðarlíkani og meta hann sem ábata og sömuleiðis fyrir tímasparnað og tímatap í öðrum kostnaðar- og ábataliðum, svo og kostnað við ferðir til flugvalla. Það er í samræmi við það sem gert hefur verið áður hér á landi þar sem ábati af akstri og tímasparnaði er metinn út frá umferðarmódeli með samanburði tveggja valkosta eða samanburði á ástandi fyrir og eftir tiltekinn atburð.<sup>20</sup> Það er einnig í samræmi við viðurkenndar erlendar aðferðir.<sup>47,48,17</sup>

Þá er í nokkrum tilfellum ráðlagt að greina sérstaklega smáan tímasparnað og meta áhrif hans á útkomuna.<sup>12,48</sup> Í þeim löndum þar sem við leitum helst heimilda er þetta að jafnaði ekki gert og í þeim niðurstöðum sem við höfum úr umferðarlíkönunum er ekki gerður greinarmunur á umfangi aksturs- og tímasparnaðar. Þetta er því ekki gert hér.

Sú aðferð sem hér er notuð við mat á ábata af uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar nýbyggingarsvæða í útjaðri höfuðborgarinnar er að áliti ParX varkár aðferð sem tekur aðeins til hluta þess ábata sem fæst með þéttingu byggðar. Aftur á móti eru allar forsendur þekktar og notkun á umferðarlíkönunum við mat á aksturssparnaði er þekkt aðferð og mikið notuð við mat á samgöngubótum, bæði hér innanlands og erlendis.

Aftur á móti er alltaf einhver óvissa í niðurstöðum umferðarlíkans og forsendur sem liggja til grundvallar þess eru byggðar á endurskoðuðum áætlunum um uppbyggingu á höfuðborgarsvæðinu. Meðalhraði umferðar í líkaninu er einnig nokkuð hár þar sem umferðarlíkanið tekur ekki nægjanlegt tillit til umferðartoppa með tilheyrandi töfum á umferð og hraði á stofn-

<sup>47</sup> Mackie, P.J., et al. Janúar 2003. Report to Department for Transport.

<sup>48</sup> HEATCO. Febrúar 2006. Proposal for Harmonised Guidelines.

brautum er hafður hár til að beina umferð frá smærri götum. Lækkun á meðalhraða myndi leiða til herra mats á ábata.

Þá eru útreikningar í umferðarlíkani byggðir á endurskoðuðum skipulagstölum fyrir einstaka reiti fyrir árið 2024 að viðbættum þeim viðbótaríbúum og atvinnusvæðum sem áætlað er að geti bæst við í Vatnsmýrinni eða á Geldinganesi. Samtals er því gert ráð fyrir um 257.000 íbúum á höfuðborgarsvæðinu í umferðarlíkani sem er líklegt að verði á seinni hluta spátímabilsins sem miðað er við. Áætlað er að íbúar höfuðborgarsvæðisins séu nú um 191.612 (1. desember 2006) sem er fjölgun um 4.507 frá 1. desember 2005 er þeir voru 187.105),<sup>49</sup> árið 2012 er gert ráð fyrir að íbúar verði um 222.000 og árið 2024 um 243.000. Áætla má að heildaraksturssparnaður og tímasparnaður í umferðarlíkani sé háður heildaríbúafjölda. Því er áætlaður ábati á fyrri hluta spátímabilsins þegar íbúar séu færri en notað er í umferðarlíkaninu lækkaður hlutfallslega. Þá er tekið tillit til þess í áætlunum um uppbyggingu nýbyggingarsvæða að gert er ráð fyrir að það hægi á fjölgun íbúa á höfuðborgarsvæðinu á síðari hluta spátímabilsins. Við mat á íbúafjölda á hverjum tíma er stuðst við umferðarspár höfuðborgarsvæðisins varðandi skipulagstölur og áætlanir Hagstofu Íslands um mannfjöldaspá til að meta fjölgun á einstökum tímabilum.<sup>63,49</sup> Alltaf er þó gert ráð fyrir að Vatnsmýrin sé byggð upp á tveimur árum í valkostum A2 og A3 og fjórum árum í B- Valkostum en að önnur nýbyggingarsvæði séu byggð upp á allt að 6 árum og séu ekki eins þéttbyggð og Vatnsmýrin.

Við mat á ábata af því að Vatnsmýrin sé byggð upp í B- valkostum verður að taka tillit til þess að framtíðarnýbyggingarsvæði eru að jafnaði nær miðju höfuðborgarinnar á hverjum tíma en þau hefðu verið ef Vatnsmýrin væri ekki tekin til uppbyggingar. Niðurstöður umferðarlíkansins um sparnað í aksturstíma og akstursvegalengd vegna þéttingar byggðar eru yfirfærðar á önnur nýbyggingarsvæði á höfuðborgarsvæðinu hlutfallslega miðað við vegalengd frá miðju höfuðborgarsvæðisins. Ein af forsendum fyrir þessari aðferðafræði er að íbúar sem búa lengra frá miðju borgar ferðist lengri vegalengd til vinnu og til að sækja þjónustu og eyði einnig meiri tíma í samgöngur en íbúar sem búa nær miðju borgar. Fjöldamargar rannsóknir hafa sýnt fram á að samband er á milli þéttingar byggðar og samgöngukostnaðar og aukinn samgöngukostnað samfara því að úthverfi vaxi upp.<sup>50,51,52,53,54,55</sup> Í flestum tilfellum er þar um að ræða stærri borgar-samfélög en höfuðborgarsvæðið er en reynslan hér sýnir einnig að umferð er að aukast, ekki bara vegna fjölgunar íbúa heldur einnig af öðrum orsökum.

Niðurstöðurnar sem ParX byggir útreikninga sína á eru fengnar með samanburði á umferð við uppbyggingu annars vegar í Vatnsmýrinni og hins vegar á Geldinganesi og sýna greinilegan mun á heildaraksturstíma og akstursvegalengd á höfuðborgarsvæðinu. Þessar niðurstöður eru í samræmi við niðurstöður úr öðrum umferðarlíkönum þar sem hefur verið sýnt fram á

<sup>49</sup> Hagstofa Íslands. Janúar 2007. Mannfjöldi ([www.hagstofan.is](http://www.hagstofan.is)). Bráðabirgðatölur fyrir 2006.

<sup>50</sup> van de Coevering, P. og Schwanen, T. Desember 2005. Re-evaluating the impact of urban form on travel patterns in Europe and North-America.

<sup>51</sup> U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Júlí 1994. Saving Energy in U.S. Transportation.

<sup>52</sup> Bram, J. og McKay, A. Október 2005. The Evolution of Commuting Patterns in the New York City Metro Area.

<sup>53</sup> Vandersmissen, M-H., et. Al. Nóvember 2003. Analyzing Changes in Urban Form and Commuting Time.

<sup>54</sup> Nielsen, T.A.S., og Hovgesen, H.H. Desember 2005. Urban Fields In The Making.

<sup>55</sup> Luk, James Y. K. Júní 2003. Reducing Car Travel in Australian Cities: Review Report.



aksturssparnað vegna þéttingar byggðar á höfuðborgarsvæðinu þar sem stærstur hluti þéttingarinnar er vegna uppbyggingar íbúðarhúsnæðis í Vatnsmýrinni.<sup>83</sup>

### 2.11.3 Verðmæti staðsetningar byggingarlands á höfuðborgarsvæðinu

Við mat á markaðsverði byggingarréttar í Vatnsmýrinni er annars vegar litið til þess verðs sem greitt hefur verið fyrir byggingarrétt á sambærilegu húsnæði á markaði á höfuðborgarsvæðinu og hins vegar til þess munar sem er á virði húsnæðis eftir staðsetningu.

Gert er ráð fyrir að útbod á opnum markaði fyrir byggingarrétt á höfuðborgarsvæðinu gefi eins réttar upplýsingar um markaðsverð og hægt er að nálgast. Það sem getur skekkst þá mynd er ef aðstæður eru tímabundið þannig að niðurstöður útbods gefi ekki rétta mynd af markaðsverði, til dæmis vegna lóðaskorts eða vegna offramboðs á lóðum. Miðað við fjölda nýrra fjölbýlishúsa á höfuðborgarsvæðinu og áætlanir um þörf fyrir íbúðir virðist ekki vera um lóðaskort að ræða þegar kemur að lóðum fyrir fjölbýlishús. Þó gæti skortur verið á einstökum svæðum og það leiðir til verðhækkunar á lóðum á þeim svæðum. Gengið er út frá því að verð sem fékkst í nýlegum útbodum fyrir byggingarrétt í Reykjavík sé markaðsverð fyrir byggingarrétt.

Til lengri tíma litið verður jafnvægi á milli lóðaverðs, byggingarkostnaðar og fjármagns-kostnaðar annars vegar og markaðsverðs eignanna hins vegar. Því er gert ráð fyrir að verðmunur milli svæða innan höfuðborgarsvæðisins fyrir sambærilegar eignir sé því fyrst og fremst vegna lóðaverðs og þar með þess verðs sem greiða þarf fyrir byggingarrétt. Byggingarkostnaður sambærilegra eigna er sá sami, skattar og gjöld eru þau sömu og fjármagnskostnaður er hlutfallslega sá sami. Þá er einnig gert ráð fyrir því að álagning byggingaraðila sé hlutfallslega sú sama. Þá er hægt að áætla markaðsverð byggingarréttar fyrir húsnæði á einu svæði út frá markaðsverði byggingarréttar á húsnæði á öðru svæði samkvæmt jöfnunni (sé munur á markaðsverði milli svæðanna þekktur):

$$(BR_1 + BK_1) \times (1 + (F_1 + \acute{A}_1)) = (1 + \acute{a}ætlaður verðmunur) \times (BR_2 + BK_2) \times (1 + F_2) \times (1 + \acute{A}_2)$$

þar sem

$$(BR_1 + BK_1) \times (1 + (F_1 + \acute{A}_1)) = \text{markaðsverð húsnæðis á svæði eitt}$$

$$(BR_2 + BK_2) \times (1 + (F_2 + \acute{A}_2)) = \text{markaðsverð húsnæðis á svæði tvö.}$$

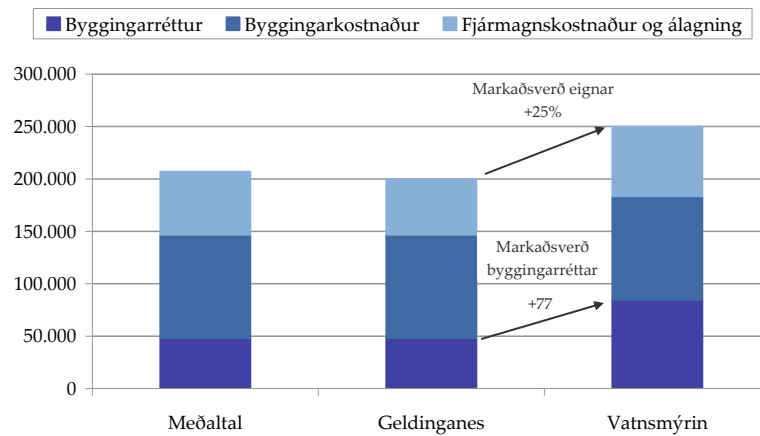
BR er byggingarréttur húsnæðis, BK er byggingarkostnaður íbúðarhúsnæðis og er áætlaður sá sami fyrir bæði svæðin, F er fjármagnskostnaður og Á er álagning og þessi atriði eru hlutfallslega eins fyrir bæði svæðin. Byggingarkostnaður er samkvæmt útreikningum Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins og Hagstofunnar og byggist á áætluðum kostnaði við byggingu skilgreinds vísitöluhúss (fjölbýli) og inniheldur byggingarkostnað, kostnað við teikningar, frágang lóðar og gjöld.<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins og Hagstofa Íslands. Ágúst 2006. Byggingarvísitölur.

Jafnan fyrir markaðsverð byggingarréttar verður þá:

$$BR_1 = ((1 + \text{áætlaður verðmunur}) \times BR_2) + (\text{áætlaður verðmunur} \times BK).$$

BR<sub>2</sub> er reiknaður með því að byggja á upplýsingum um nýjustu útboð á byggingarrétti fyrir húsnæði í Reykjavík án gatnagerðargjalda.



Mynd 2-8. Markaðsverð íbúða í kr./m<sup>2</sup> og áætlaður grundvöllur markaðsverðs eftir staðsetningu.

# Flugvöllur með óbreyttu sniði

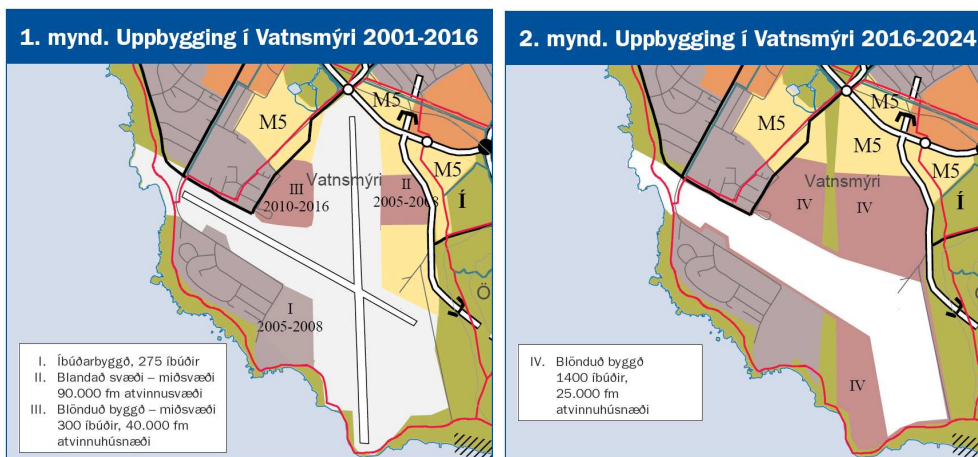
## 3.1 A0: Grunnkostur við hagræna úttekt

Við mat á ábata og kostnaði mismunandi valkosta í hagrænni úttekt þarf að skilgreina vel þann grunnkost sem aðrir kostir eru bornir saman við. Grunnkosturinn felur þá í sér óbreytt ástand til framtíðar að teknu tilliti til þess sem þegar hefur verið ákveðið um landnotkun og breytingar á flugvöllinum. Eftirfarandi þættir eru hluti af grunnkosti og eru því sá grunnur sem ábati og kostnaður við aðra valkosti er borinn saman við.

### 3.1.1 Vatnsmýrin

Reykjavíkflugvöllur í Vatnsmýrinni er innanlandsflugvöllur en þjónar einnig sem varaflugvöllur fyrir millilandaflug. Á flugvöllinum eru í dag þrjár flugbrautir en ákveðið hefur verið að loka stystu og minnst notuðu flugbrautinni. Flugvöllur með tveimur flugbrautum, norður-suðurbraut og austur-vesturbraut er því hluti af grunnkosti. Tímasetning lokunar þriðju flugbrautarinnar er háð því að samsvarandi braut á Keflavíkflugvelli verði opnuð þannig að nauðsynlegt flugöryggi sé tryggt en hér er gert ráð fyrir því að það verði á árinu 2007.

Samkvæmt Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001–2024 munu tvær flugbrautir verða á Reykjavíkflugvelli í Vatnsmýrinni fram til 2016 en þá er gert ráð fyrir því að hafist verði handa við að undirbúa svæðið fyrir frekari uppbyggingu í samráði við samgönguyfirvöld. Í aðalskipulaginu er gert ráð fyrir því að mögulegt verði að reka austur-vesturflugbrautina frá 2016 til loka skipulagstímabilsins (sjá mynd 3-1).<sup>57</sup>



Mynd 3-1. Vatnsmýrin í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001–2024.<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Reykjavíkurborg. Nóvember 2002. Aðalskipulag Reykjavíkur 2001–2024.

Niðurstöður flugtæknilegrar úttektar, sem Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) í Hollandi annaðist, er að flugvöllurinn sé ekki nothæfur sem miðstöð innanlandsflugs með einungis einni braut og því er reiknað með tveimur flugbrautum í grunnkosti í þessari úttekt.<sup>58</sup>

### 3.1.2 Landsvæði til notkunar

Á mynd 3-2 er sýnd reitaskipting lands í Vatnsmýrinni og í töflu 3-1 er skilgreind stærð reita og heildarstærð lands. Svæði það sem er nefnt R8-viðbót er utan upphaflegrar afmörkunar á mynd 3-2 en er innan flugvallargirðingar og því tekið með hér.

A. Flugvallarsvæði		
Reitur	Stærð	Athugasemdir
R2a	4,8 ha	Fluggarðasvæði A
R2b	2,7 ha	Fluggarðasvæði B
R3	3,3 ha	Flugstöðvarsvæði
R4	24,5 ha	
R5	12,5 ha	
R6	18,5 ha	
R7	15,9 ha	
R8	21,9 ha	
R8-viðbót	4,9 ha	Innan flugvallargirðingar
R12	17,5 ha	
R13b	9,1 ha	
R14	4,0 ha	
<b>Samtals</b>	<b>139,6 ha</b>	

Tafla 3-1. Stærðir og reitaskipting flugvallarsvæðisins.

Flugvallarsvæðið er 139,6 ha að stærð. Lóðir Hótelis Loftleiða, Flugleiða og Flugmálastjórnar á flugvallarsvæðinu eru samtals um 5,7 ha og ekki er gert ráð fyrir breytingum á þeim lóðum. Nettóstærð flugvallarsvæðisins sem kemur til skipulags getur þannig mest orðið um 133,9 ha. Af þessum 133,9 ha á íslenska ríkið um 54,8 ha (40,9%) og Reykjavíkurborg 79,1 ha (59,1%).

Aðliggjandi svæði eru samtals 44,4 ha að stærð og hefur þeim reitum öllum verið ráðstafað. Háskóli Íslands hefur umráð yfir reit R1 og Landspítali – Háskólasjúkrahús hefur að mestu umráð yfir reitum R9 og R10 (hluta R9 er þó ráðstafað undir bensinstöð). Reitur R11, Valsvæðið, er skipulagt fyrir íbúðar- og atvinnuhúsnaði og reit 13a hefur verið ráðstafað til Háskólans í Reykjavík. Sjá nánar í töflu 3-2. Þessir reitir nýtast allir þó að flugvöllur verði áfram í Vatnsmýrinni. Nýtingu sumra þessara lóða mætti auka með meiri hæð bygginga ef flugstarfsemin er flutt úr Vatnsmýrinni og hávaðamengun minnkar. Mikill meirihluti reitanna er á hendi háskólanna og sjúkrahússins og hefur verið ráðstafað til þeirra án sérstaks endurgjalds. Mjög erfitt er að meta aukningu verðmætis á þessum reitum ef flugvöllurinn fer og ekki er gerð tilraun til þess hér.

<sup>58</sup> Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. Október 2006. Flight technical assessment of Reykjavik Airport.



Mynd 3-2. Reitaskipting Vatnsmýrarinnar.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Skipulags- og byggingarsvið Reykjavíkurborgar. Júní 2006.

B. Aðliggjandi svæði		
Reitur	Stærð	Athugasemdir
R1	12,0 ha	Vísindagarðar HÍ / DeCode
R9	4,2 ha	BSÍ-reitur
R10	5,4 ha	LSH-reitur
R11	9,1 ha	Valsvæði
R13a	13,7 ha	HR-svæði
<b>Samtals</b>	<b>44,4 ha</b>	

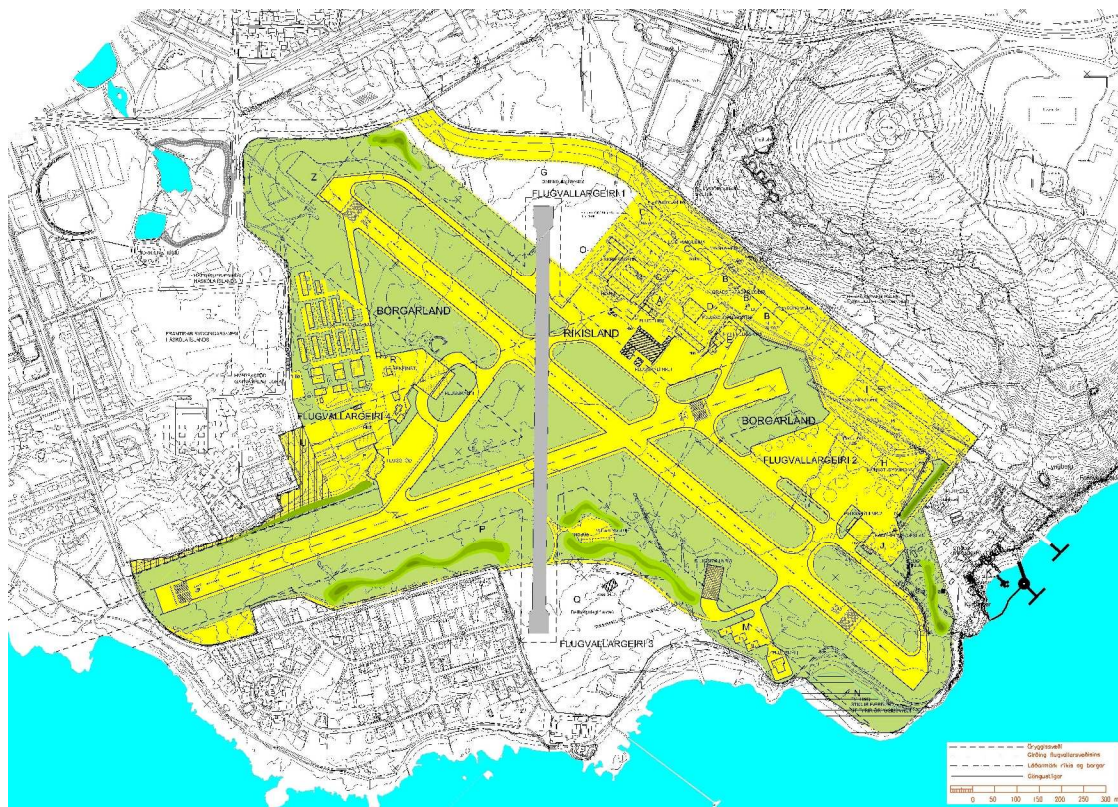
Tafla 3-2. Stærðir og reitaskipting á svæðum sem liggja að flugvallarsvæðinu.

Í grunnkosti er reiknað með því að þriðju flugbraut Reykjavíkurflugvallar í Vatnsmýrinni verði lokað, svokallaðri 06-24-flugbraut sem liggur í norðaustur-suðvestur. Flugbrautin er sú stysta og minnst notaða á flugvellingum (í um 1% tilvika) og í samþykktu deiliskipulagi fyrir Reykjavíkurflugvöll var gert ráð fyrir því að þeirri flugbraut yrði lokað um 5–7 árum eftir að lokið væri við uppbyggingu á öðrum flugbrautum og eftir að tryggt væri að önnur leið hefði fundist til að tryggja það öryggi sem þessi flugbraut veitir. Þar er sérstaklega litið til þess að opnuð verði þriðja flugbrautin á Keflavíkurflugvelli sem hefur svipaða stefnu og kæmi í stað hennar. Kostnaður við að opna norðaustur-suðvesturbraut á Keflavíkurflugvelli er áætlaður um 250 m.kr. og viðhaldskostnaður brautarinnar er áætlaður um 25 m.kr. á ári. Eins og áður sagði er gert ráð fyrir því í grunnkosti að flugbrautinni verði lokað á árinu 2007 og land við enda brautarinnar verði nýtt til uppbyggingar. Lokun brautarinnar veldur því að áætluð nýting flugvallarins minnkar um eitt prósentustig, úr um 99% í 98%.

Í grunnkosti er einnig reiknað með að einkaflug flytjist úr Vatnsmýrinni á sérstakan flugvöll sem byggður yrði í því skyni. Sú starfsemi nýtir nú reit R2a og hluta af reit R2b. Þá er miðað við að samgöngumiðstöð verði byggð norðan við Hótel Loftleiðir (reitur R12) og hún þurfi svæði sem er um 6 ha að stærð. Núverandi flugstöð er á reit R3.

Af því svæði sem í dag telst til svokallaðs flugvallarsvæðis, sem samtals er um 133,9 ha, verða í grunnkosti 89 ha nýttir undir flugbrautir og flughlöð, um 21 ha fyrir flugvallarstarfsemi og um 24 ha fari til annarra nota. Það landsvæði sem ætlað er undir flugvallarstarfsemi hér er í samræmi við það sem NLR áttar í flugtæknilegri úttekt (20–22 ha).<sup>58</sup>

Af þeim 24 ha sem fara til annarra nota er reiknað með að Háskólinn í Reykjavík geti fengið allt að 6,2 ha og Háskóli Íslands 4,8 ha og hafa háskólarnir fengið vilyrði fyrir þessu landi. Verða þá eftir 13 ha fyrir aðra uppbyggingu. Svæði háskólanna eru hér talin nýtast eins í öllum kostum og hafa því ekki áhrif á samanburð þeirra. Í grunnkosti er þá miðað við að byggingarland sé 13 ha og í kostum B1a, B1b og B2 sé byggingarland 122,9 ha (sjá nánar í kafla 5). Í grunnkosti er reiknað með íbúðabyggingu á 10,4 ha og atvinnuhúsnæði á 2,4 ha. Gefur það möguleika á 416 íbúðum og 31.200 m<sup>2</sup> af atvinnuhúsnæði. Rétt er að taka fram að tölur um nýtingu lands hér gefa einungis til kynna áætlanir um heildarstærð lands en ekki er tekin afstaða til samsetningar einstakra svæða. Slík staðsetning er hluti af skipulagsvinnu og liggur utan ramma þessarar úttektar.



Mynd 3-3. Deiliskipulag Reykjavíkflugvallar 1999, flugbraut 06-24 er grá.<sup>60</sup>

### 3.1.3 Samgöngur

Gert er ráð fyrir því að Hlíðarfótur ásamt Öskjuhlíðargöngum verði byggður á næstu árum og er kostnaður við Hlíðarfót og Öskjuhlíðargöng áætlaður um 6.762 m.kr. (jan. 2006).<sup>61</sup> Í svæðisskipulagi fyrir höfuðborgarsvæðið 2001–2024 er gert ráð fyrir að vegurinn verði lagður á árunum 2009–2012. Í þingsályktun um samgönguáætlun fyrir árin 2003–2014 var ekki gert ráð fyrir kostnaði við jarðgöng undir Öskjuhlíð, eingöngu þeim hluta Hlíðarfótar sem liggur frá Hringbraut að nýrri samgöngumiðstöð.<sup>62</sup> Að teknu tilliti til fyrirhugaðra framkvæmda og uppbyggingar á Vatnsmýrarsvæðinu gerum við ráð fyrir því að Hlíðarfótur ásamt Öskjuhlíðargöngum verði byggður að óbreyttu á árunum 2015–2016.

Skipulagstölur um áætlaðan fjölda íbúa og stærð atvinnusvæða á Vatnsmýrarsvæðinu eru settar í umferðarlíkan til að kanna annars vegar áhrif á fyrirhugað gatnakerfi og hins vegar hvaða áhrif uppbygging í Vatnsmýrinni nálægt miðborginni hefur á ferðatíma og akstur á höfuðborgarsvæðinu í samanburði við sambærilega uppbyggingu á Geldinganesi.

Niðurstöður úr fyrri umferðarspám þar sem gert er ráð fyrir uppbyggingu á Vatnsmýrarsvæðinu eftir 2024 benda til þess að næstu stofnbrautir við Vatnsmýrina geti annað þeirri

<sup>60</sup> Reykjavíkflugvöllur. Deiliskipulag. 1999.

<sup>61</sup> Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024, fylgirit 6, framkvæmdakostnaður. Maí 2002

<sup>62</sup> Þingsályktun um samgönguáætlun fyrir árin 2003–2014, Alþingi, þingskjal 1326, 128. löggjafarþing.

umferð sem áætluð er frá svæðinu fullbyggðu (sjá mynd 3-4).<sup>63</sup> Þar er reiknað með Hlíðarfæti og Öskjuhlíðargöngum. Fyrir 2024 er gert ráð fyrir takmakaðri uppbyggingu í Vatnsmýrinni og umferðarspár fyrir 2012 sýna að stofnbrautir án byggingar Öskjuhlíðarganga geta annað umferð frá svæðinu.

### 3.1.4 Geldinganes

Geldinganes er valið sem viðmiðunarsvæði fyrir kostnaðar- og ábatalíkan og er notað við samanburð á ferðatíma og akstri á höfuðborgarsvæðinu í umferðarlíkani og við útreikninga á hagkvæmni þess að byggja upp í Vatnsmýrinni umfram önnur svæði í útjaðri höfuðborgarinnar. Geldinganes er valið þar sem þegar eru uppi áætlanir um nýtingu þess fyrir íbúðabyggð og atvinnusvæði.

Byggingarmagn íbúða og atvinnuhúsnæðis á Geldinganesi í grunnkosti er jafnt muninum á áætlunum um fulla nýtingu Vatnsmýrarinnar að frádregnum þeim íbúðum og atvinnuhúsnæði sem áætlað er að byggja í Vatnsmýrinni skv. grunnkosti.

Áætlað er að í fullbyggðri Vatnsmýrinni, eftir að flugstarfsemi yrði flutt og allt land nýtt fyrir uppbyggingu, væri hægt að byggja um 6.913 íbúðir fyrir allt að 15.209 íbúa og allt að 345.656 m<sup>2</sup> af atvinnuhúsnæði.

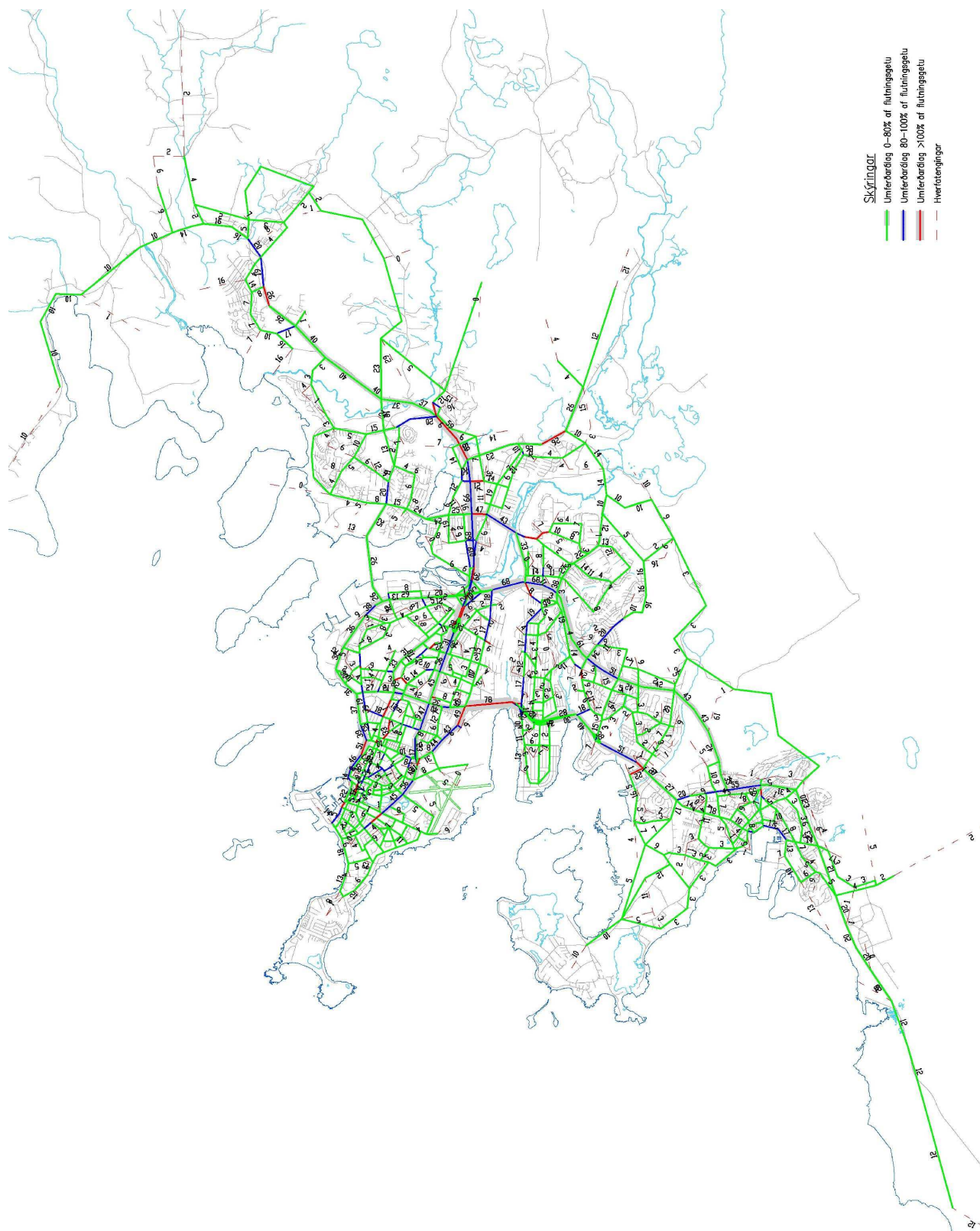
Í grunnkosti er gert ráð fyrir að byggðar verði um 416 íbúðir með allt að 915 íbúum og 31.200 m<sup>2</sup> af atvinnuhúsnæði fyrir utan byggingar tengdar flugvellinum og byggingar vegna uppbyggingar háskólanna í Vatnsmýrinni. Því er gert ráð fyrir því að allt að 6.497 íbúðir fyrir allt að 14.294 íbúa og allt að 314.456 m<sup>2</sup> af atvinnuhúsnæði verði byggt á Geldinganesi en það byggingarmagn svarar til þess sem munar á fullri uppbyggingu í Vatnsmýrinni verði flugstarfsemin flutt burt og á uppbyggingu sem gert er ráð fyrir í grunnkosti. Sama uppbygging yrði á Geldinganesi í valkosti A1.

Byggingarmagn á Geldinganesi í valkostum A2 og A3 svarar til mismunar á byggingarmagni í fullbyggðri Vatnsmýrinni verði flugstarfsemin flutt burt og áætluðu byggingarmagni í Vatnsmýrinni í hverjum valkosti. Þannig er samanlagt byggingarmagn í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi það sama fyrir alla valkostina.

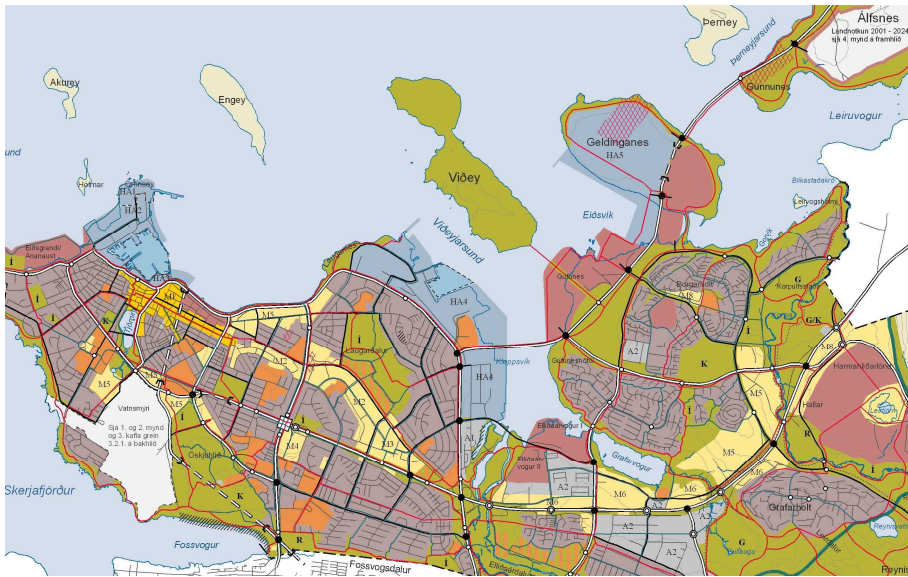
---

<sup>63</sup> Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Apríl 2005. Umferðarspár höfuðborgarsvæðisins. Endurskoðun 2004.





Mynd 3-4. Umferðarálag á höfuðborgarsvæðinu árið 2012.<sup>63</sup>



Mynd 3-5. Geldinganes, Vatnsmýri og vegtengingar í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001–2024.<sup>57</sup>

Gera má ráð fyrir því að byggingarsamsetning og notkun atvinnuhúsnæðis verði með ólíku sniði í áætlunum fyrir Vatnsmýrina og Geldinganes en forsenda í þessari úttekt er að sami fjöldi íbúa verði á báðum stöðum og að jafnmargir sækji þar vinnu.

Jafnvel þó að land sé að einhverju leyti takmarkað á höfuðborgarsvæðinu og möguleikarnir á að nýta það til mjög langs tíma séu takmarkaðir, m.a. vegna ákvæða um vatnsverndarsvæði, eru samt sem áður fjölmargir möguleikar á að nýta nýtt byggingarland umhverfis höfuðborgarsvæðið og með fram strandlengjunni norður og suður af höfuðborgarsvæðinu. Því er gengið út frá því í þessari skýrslu að nægt framboð verði af landi á næstu árum. Það land sem verður í boði er þó lengra og lengra frá miðborg Reykjavíkur, sem þýðir að verðmæti þess verður minna, en ekki er tekið tillit til þess hér.

Forsenda fyrir uppbyggingu á Geldinganesi er lagning Sundabrautar og tengdra umferðarmannvirkja. Í grunnkosti er gert ráð fyrir að Sundabraut, ásamt gatnamannvirkjum að vegamótum Sundabrautar og Hallsvegar, hafi verið lögð áður en uppbygging hefst. Til kostnaðar við uppbyggingu Geldinganes er talinn kostnaður við vegtengingu frá Hallsvegi út á Geldinganes. Kostnaður við vegtengingu frá gatnamótum Sundabrautar og Hallsvegar að Geldinganesi er áætlaður um 1.870 m.kr. (jan. 2006) og er miðað við veg með tvær akreinar í hvora átt.<sup>61</sup> Í svæðisskipulagi fyrir höfuðborgarsvæðið 2001–2024 er gert ráð fyrir að vegurinn sé lagður á árunum 2005–2007. Sé um að ræða uppbyggingu á Geldinganesi samkvæmt áætlunum fyrir grunnvalkost A0 og valkost A1 þarf frekari vegtengingar við Geldinganes og samkvæmt niðurstöðum umferðarlíkans þarf minnst þrjár akreinar í hvora átt fyrir fullbyggt Geldinganes. Hér er reiknað með að heildarkostnaður við vegtengingar við Geldinganes sé um 50% hærri en fyrir tvöfaldan veg enda gæti verið um sjálfstæða tengingu að ræða á öðrum stað. Þá er reiknað með að bygging vegtengingar sé í áföngum þannig að á meðan að hluti Geldinganes byggist upp sé tvöföld tenging en áður en svæðið er fullbyggt sé kominn þreföld vegtenging.

### 3.1.5 Framkvæmdakostnaður við Reykjavíkurlflugvöll

Á árinu 2002 var lokið við endurbyggingu tveggja aðalflugbrauta á Reykjavíkurlflugvelli ásamt því að aðflugsliós voru endurnýjuð og var kostnaður við framkvæmdirnar samtals um 2.105 m.kr. (jan. 2006).<sup>64</sup>

Ástand flugvallarins er því mjög gott og ekki er þörf á að ráðast í verulegar endurbætur næstu áratuginum umfram það sem eðlilegt getur talist vegna viðhalds og nauðsynlegra breytinga. Á árunum 1991–2005 var samtals varið um 3.256 m.kr. í kostnað við viðhald og endurbætur á flugvöllinum, tækjum og öðrum búnaði við völlinn, þar af kostuðu endurbætur á flugbrautum um 1.751 m.kr., sem reikna má með að sé kostnaður sem komi til á 30 ára fresti.<sup>65</sup> Þannig er gert ráð fyrir að framkvæmdakostnaður ásamt kostnaði við endurnýjun tækja og búnaðar sé að jafnaði um 159 m.kr. á ári.

Öryggissvæði við enda flugbrautar (RESA) á núverandi flugvelli eru í samræmi við gildandi öryggiskröfur Alþjóða flugmálastofnunarinnar (ICAO). Búið er við auknum kröfum um stærð þessara svæða í framtíðinni og er þegar mælt með stærri endaöryggissvæðum en kröfurnar segja til um. Í þessari úttekt er ekki reiknað með kostnaði við stækkun öryggissvæðanna í grunnkosti. Rökin fyrir því eru að þau fullnægja kröfum, eins og áður sagði, og svo hitt að flugvellir sem eru í notkun fá gjarnan undanþágur þegar nýjar kröfur koma fram.

Í öðrum kostum en grunnkosti þótti hins vegar rétt að reikna með kostnaði við endaöryggissvæði í samræmi við væntanlegar kröfur, enda er þar um nýjar flugbrautir að ræða eða alveg nýja flugvelli. Þó þarf ekki að reikna með slíkum kostnaði ef innanlandsflugið er flutt til Keflavíkur.

### 3.1.6 Rekstrarkostnaður og tekjur Reykjavíkurlflugvallar

Í grunnkosti er gert ráð fyrir óbreyttum rekstrarkostnaði á Reykjavíkurlflugvelli og að tekjur verði einnig óbreyttar frá því sem nú er. Rekstrarkostnaður að meðtalinni þátttöku í yfirstjórn er áætlaður um 331,8 m.kr. á árinu 2005. Það jafngildir um 339,4 m.kr. á verðlagi í janúar 2006.

Tekjur ársins 2005 eru áætlaðar um 72,8 m.kr., þar af eru landingargjöld og vopnaleytingar um 52,3 m.kr., verksala um 4,2 m.kr. og leigutekjur um 16,3 m.kr.<sup>66</sup> Þetta jafngildir tekjum upp á 74,5 m.kr. á verðlagi í janúar 2006.

Til viðbótar við þær beinu tekjur sem flugvöllurinn hefur fær hann tekjur af varaflugvallargjaldi, sem er innheimt af millilandaferðum sem fara um Keflavíkurlflugvöll. Reykjavíkurlflugvelli eru reiknaðar tekjur vegna varaflugvallar sem eru jafnar viðbótarkostnaði sem hlýst af rekstri og uppbyggingu á flugvöllinum þannig að hann geti þjónað sem varaflugvöllur. Þessi kostnaður er áætlaður um 178,6 m.kr. á ári og er innheimtur af flugfarþegum sem fljúga frá Íslandi. Þar af eru 108,3 m.kr. vegna reksturs og 70,3 m.kr. vegna stofnkostnaðar. Þetta jafngildir

<sup>64</sup> Flugmálastjórn Íslands. 2004. Lokaskýrsla. Reykjavíkurlflugvöllur endurbætur.

<sup>65</sup> Flugmálastjórn. Apríl 2006. Kostnaðarmismunur vegna rekstrar og stofnkostnaðar varamillilandaflugvalla og hefðbundinna innanlandsflugvalla 1991–2005.

<sup>66</sup> Flugmálastjórn. Apríl 2006. Fjárhagsreikningur Flugmálastjórnar: Rekstur flugvallar.

tekjum upp á um 182,7 m.kr. á verðlagi í janúar 2006. Varaflugvallargjald er nú 598 kr.<sup>67</sup> Á árinu 2005 voru millilandafarþegar 1.545.955 og miðað við tölur um fjölda erlendra ferðamanna á Íslandi á árinu 2005 má áætla að rúmur helmingur, eða um 52%, séu Íslendingar. Af tekjum vegna varaflugvallar í Reykjavík eru um 95 m.kr. greiddar af Íslendingum en 88 m.kr. af erlendum ferðamönnum sem hingað koma. Gert er ráð fyrir að þessar tekjur haldist enda verði nýr flugvöllur byggður þannig að hann geti þjónað sem varaflugvöllur fyrir millilandaflug til Keflavíkurflugvallar á sama hátt og Reykjavíkurflugvöllur í dag. Ef flugstarfsemi fyrir innanlandsflug verður flutt til Keflavíkur er það álit Flugmálastjórnar að byggja þurfi upp nýjan varaflugvöll á suðvesturhorni landsins fyrir innanlands- og millilandaflug og er þar horft til flugvallarins á Bakka í því sambandi.<sup>68</sup>

### 3.1.7 Byggingarkostnaður

Í grunnkosti er gert ráð fyrir því að byggð verði ný samgöngumiðstöð við Reykjavíkurflugvöll sem yrði að hluta til notuð sem flugstöð. Kostnaðurinn við byggingu samgöngumiðstöðvarinnar er áætlaður um 2.160 m.kr. Þá ber að geta þess að flestar þær byggingar sem hýsa flugstarfsemi á velliðnum eru komnar til ára sinna og má reikna með að flugrekendur muni huga að uppbyggingu nýrra flugskýla verði ákveðið að flugvöllurinn verði til langframa í Vatnsmýrinni, auk þess sem breytingar á starfsemi geta kallað á frekari uppbyggingu mannvirkja á svæðinu. Ekki er reiknað með kostnaði við slíka mannvirkjagerð hér en gert ráð fyrir að hann lendi á flugrekendum.

Í grunnkosti er einnig gert ráð fyrir því að einka-, kennslu- og æfingaflug verði flutt þaðan og að svæðið sem nú hýsir fluggarða verði þá nýtt undir aðra starfsemi.

### 3.1.8 Flugrekendur

Í grunnkosti er gert ráð fyrir óbreyttum rekstri þeirra aðila sem nú starfa á Reykjavíkurflugvelli að öðru leyti en því að einka-, kennslu- og æfingaflug verði flutt á nýjan flugvöll sunnan Hafnarfjarðar.

### 3.1.9 Öryggi í Reykjavík og áhrif af flugvelli

Staðsetning flugvallar í eða við þéttbýli hefur í för með sér einhverja slyshættu fyrir íbúa í nágrenninu. Er þá átt við flugóhöpp sem valda slysum á fólki á jörðu niðri og/eða skaða á mannvirkjum utan sjálfs flugvallarsvæðisins. Sé litið til reynslunnar af Reykjavíkurflugvelli kemur í ljós að þar hafa ekki orðið slys á fólki á jörðu niðri né heldur skemmdir á mannvirkjum á undanfönum áratugum.

Í grunnkosti er gert ráð fyrir tveim breytingum sem hafa þarf í huga þegar fjallað er um öryggi í nágrenni flugvallarins. Önnur er sú að norðaustur-suðvesturbrautinni verði lokað en hin að æfinga- og einkaflug verði flutt á nýjan flugvöll sem byggður sé í því skyni. Áhrif fyrir

<sup>67</sup> Þingskjal 1859, 130. löggjafarþing 947. mál: Flugmálaáætlun og fjáröflun til flugmála (flugvallaskattur). Lög nr. 95 9. júní 2004.

<sup>68</sup> Flugmálastjórn. Haukur Hauksson. Ágúst 2006.

breytingarinnar eru hverfandi þar eð norðaustur-suðvesturbrautin er einungis nýtt í um 1% tilvika og reiknað er með að braut með svipaðri stefnu verði opnuð á Keflavíkurflugvelli. Síðarnefnda breytingin veldur mikilli fækkun flughreyfinga og dregur því úr slysaættu.

Árið 1997 var kynnt áhættumat fyrir Reykjavíkurflugvöll sem breska fyrirtækið National Air Traffic Services Ltd. (NATS) vann fyrir Flugmálastjórn.<sup>69</sup> Það mat er byggt á gögnum um flugumferð um Reykjavíkurflugvöll árið 1996 en þá voru flughreyfingar þar um 120 þúsund, en árið 2005 voru þessar hreyfingar um 94 þúsund talsins.

Í matinu voru afmörkuð þrjú svæði sem lýsa mismunandi líkum á því að maður á jörðu niðri láti lífið af völdum flugvélar sem hlekkist á við flugvöllinn ef hann heldur sig á svæðinu í heilt ár. Svæðin þrjú sýna líkindamörkin  $2 \cdot 10^{-5}$ ,  $10^{-5}$  og  $10^{-6}$ . Hæstu líkindamörkin,  $2 \cdot 10^{-5}$ , er sá grundvöllur sem Veðurstofa Íslands byggir á við ákvörðun ásættanlegrar áhættu af völdum snjóflóða í íbúðabyggð (þau mörk eru  $3 \cdot 10^{-5}$  og er þá tekið tillit til þess að fólk er ekki heima hjá sér allan sólarhringinn alla daga ársins).

Helstu ályktanir í skýrslu NATS sem skipta máli hér eru eftirfarandi:

- Áhættan við Reykjavíkurflugvöll er innan þeirra marka sem miðað er við á öðrum sviðum þjóðlífsins.
- Ekkert tilefni er til að rýma byggingar við flugvöllinn eða breyta nýtingu þeirra en þess ber að geta að nokkur íbúðarhús í vesturbæ Kópavogs eru við mörk  $2 \cdot 10^{-5}$  svæðisins.

Samkvæmt þessu áhættumati frá 1997 eru litlar líkur á slysum á íbúum höfuðborgarsvæðisins af völdum flugumferðar um Reykjavíkurflugvöll eins og hann er skilgreindur í grunnkosti. Við flutning einkaflugs og snertilendinga á annan flugvöll fækkar flughreyfingum mikið eins og áður sagði og má ætla að þær verði á bilinu 1/2–2/3 af fjöldanum 1996 að meðaltali yfir reiknitímabil hagrænnar úttekta (til 2035), háð þróun í innanlandsflugi. Dregur þá enn úr líkum á slysum.

Með hliðsjón af því sem rakið er hér á undan er ljóst að áhrif af kostnaði við hugsanleg slys af þessu tagi eru hverfandi í hagrænni úttekt og er ekki gerð frekari tilraun til að meta hann.

Aðrir kostir en grunnkostur eru allir hættuminni en hann að því er varðar slysaættu utan flugvallarsvæðisins og því er ekki ástæða til að fjalla um hana fyrir þá.

Kostnaður vegna hljóðmengunar frá Reykjavíkurflugvelli hefur verið metinn í kafla 1 hér á undan. Er þá byggt á niðurstöðum Verkfræðistofnunar Háskóla Íslands frá nóvember 2005 um útreikninga á hávaðamengun frá flugvöllinum 2005, svo og dönskum reiknireglum um kostnað vegna hljóðmengunar frá flugvöllum.

Flugvellir takmarka hæð bygginga í nágrenni sínu og Reykjavíkurflugvöllur gerir það einnig. Áhrifanna gætir mest í næsta nágrenni flugvallarins og svo á aðflugs- og fráflugsleiðum að flugbrautum. Áhrifin á öðrum svæðum eru minni en á þessum svæðum og hafa farið minnkandi vegna þróunar í aðflugs- og fráflugstækni, sem leitt hefur til nákvæmara og öruggara aðflugs og fráflugs en áður, en auk þess hafa nýjar aðferðir við að gera áhættumat

<sup>69</sup> Flugmálastjórn. Ágúst 1997. Endurskoðað áhættumat fyrir Reykjavíkurflugvöll.

vegna einstakra mannvirkja komið til sögunnar á undanförunum árum. Þegar óskir koma fram um að byggja há hús í Reykjavík eru þær teknar til skoðunar hjá Flugmálastjórn og það er undantekning ef lækka hefur þurft byggingar vegna flugvallarins. Á svæðum næst flugvellinum þar sem áhrif hans eru mest ráða háskólarnir og Landspítali – Háskólasjúkrahús yfir miklum hluta óbyggðs lands. Ekki er búist við að nábyli við flugvöllinn hafi afgerandi áhrif á hæð þeirra bygginga sem þessir aðilar hyggjast koma upp í fyrirsjáanlegri framtíð.

Þrátt fyrir það sem hér var sagt verður að telja að umræddar takmarkanir geti haft hagrænar afleiðingar við uppbyggingu á svæðum næst flugvellinum. Það sama á við í einhverjum mæli um hugsanlega enduruppbyggingu og þéttingu byggðar í eldri hverfum í framtíðinni sem eru það nálægt flugvellinum að hann takmarki hæð húsa. Slík uppbygging mun þó líklega dreifast á langan tíma sem dregur úr hagrænum áhrifum í núvirðisreikningum. Að öllu þessu virtu er ekki líklegt að umrædd hagræn áhrif af hæðartakmörkunum húsa vegi þungt í hagrænum útreikningum og samanburði kosta í þessari úttekt. Þegar einnig er litið til þess að raunhæft mat á þessum áhrifum er háð mjög mikilli óvissu er niðurstaðan sú að ekki er reynt að gera slíkt mat hér.

# Aðrir kostir fyrir framtíðar- staðsetningu á Reykjavíkurlflugvelli

## 4.1 Inngangur

Hér á eftir er lýst stuttlega þeim sex kostum fyrir innanlandsflugvöll, sem bornir eru saman við grunnkostinn eins og honum er lýst í kaflanum hér á undan. Við samanburðinn er fyrst og fremst litið til þeirrar starfsemi sem fram fer á núverandi flugvelli og miðað við að þarfir hennar séu leystar. Þannig er reiknað með að flug til Færeyja og Grænlands geti verið áfram á Reykjavíkurlflugvelli í öllum kostum og einnig viðskiptaflug fyrir þær stærðir flugvéla sem núverandi flugvöllur getur annað.

Annað millilandaflug en hér var nefnt er utan ramma þessarar úttektar og því ekki tekið með í samanburðinn þó að sumir kostanna gætu gefið möguleika á millilandaflugi í einhverjum mæli. Hlutverk Reykjavíkurlflugvallar sem varaflugvallar fyrir millilandaflug helst þó óbreytt. Í samræmi við það er reiknað með sérstökum varaflugvelli í því tilviki að innanlandsflug flytjist til Keflavíkurlflugvallar.

## 4.2 A-kostir: Flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni en breytingar gerðar á staðsetningu flugbrauta

Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) sem gerði úttekt á mismunandi kostum við staðsetningu flugbrauta í og við Vatnsmýrina komst að þeirri niðurstöðu að nauðsynlegt er að hafa tvær flugbrautir á flugvellinum til að tryggja öryggi og nægjanlegan opnunartíma flugvallarins.<sup>58</sup> Breytingarnar sem NLR leggur til er að færa flugbrautirnar til þannig að losa megi land til annarrar notkunar í Vatnsmýrinni. Í öllum tilfellum verður Geldinganes nýtt fyrir íbúðir og atvinnusvæði til að mæta eftirspurn vegna minni uppbyggingar í Vatnsmýri en ef flugvöllurinn er fluttur alfarið úr Vatnsmýrinni.

Hér fyrir neðan verður gerð nánari grein fyrir hverjum kosti fyrir sig.

### 4.2.1 A1: Stytting á norður-suðurflugbraut og framlenging á austur-vesturflugbraut til vesturs yfir Suðurgötu (D1c2)<sup>58</sup>

Flugvöllurinn er áfram í Vatnsmýrinni og staðsetningu flugbrauta að mestu haldið eins og nú er. Austur-vesturflugbrautin er flutt til vesturs og nær yfir Suðurgötu og út í sjó og flugbrautin er stytt um sambærilega vegalengd til austurs. Jafnframt er flugbrautin lítillega flutt til suðurs til að stækka öryggissvæði við hana og íbúðabyggð við norðanvert Einarsnes er keypt upp til niðurrífs. Norður-suðurflugbrautin er stytt til norðurs. Þessi útfærsla flugbrautanna leiðir ekki til þess að aukið landsvæði fái til frekari uppbyggingar en í grunnkosti. Framkvæmdir við

breytingar gætu hafist 2008–2009 og völlum gæti verið kominn í notkun breyttur 2009–2011. Landsvæði sem losnar gæti byggst upp á árunum 2011–2012.



Mynd 4-1. A1: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D1c2).<sup>58</sup>

### Helstu afleiðingar

Samanborið við grunnkost, A0, hefur A1 eftirfarandi í för með sér:

- Austur-vesturflugbrautin er öll endurbyggð og flutt að hluta út í sjó, sem er kostnaðarsöm framkvæmd.
- Sjónrænna áhrifa gætir frá ströndinni og húsum við hana.
- Það svæði í Vatnsmýrinni sem kemur til annarrar uppbyggingar en uppbyggingar tengdrar flugvellingnum er ekki frábrugðið grunnkosti.
- Í núverandi byggð mun áfram gæta hljóðmengunar frá flugvellingnum.
- Nauðsynlegt er að kaupa upp þau hús sem standa næst austur-vesturbraut vallarins (þ. e. hús norðan Einarsness).
- Framkvæmdin tekur skemmstan tíma og flugvöllurinn getur orðið tilbúinn á árinu 2010.

#### 4.2.2 A2: Stytting á norður-suðurflugbraut og flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði (D4d2)<sup>58</sup>

Flugvöllurinn er áfram í Vatnsmýrinni. Austur-vesturflugbrautin er flutt á landfyllingu í Skerjafirði og austurendi flugbrautarinnar tengdur við suðurenda norður-suðurflugbrautarinnar. Norðurendi norður-suðurflugbrautarinnar er stytur. Flugvallarstarfsemin og flugskýli verða þar á milli flugbrautanna. Framkvæmdir við breytingar gætu hafist 2008–2009



og völlurinn verið kominn í notkun, breyttur, á árunum 2010–2012. Landsvæðið sem losnar, samtals um 61 ha, verður byggt upp á árunum 2011–2013.



Mynd 4-2. A2: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D4d2).<sup>58</sup>

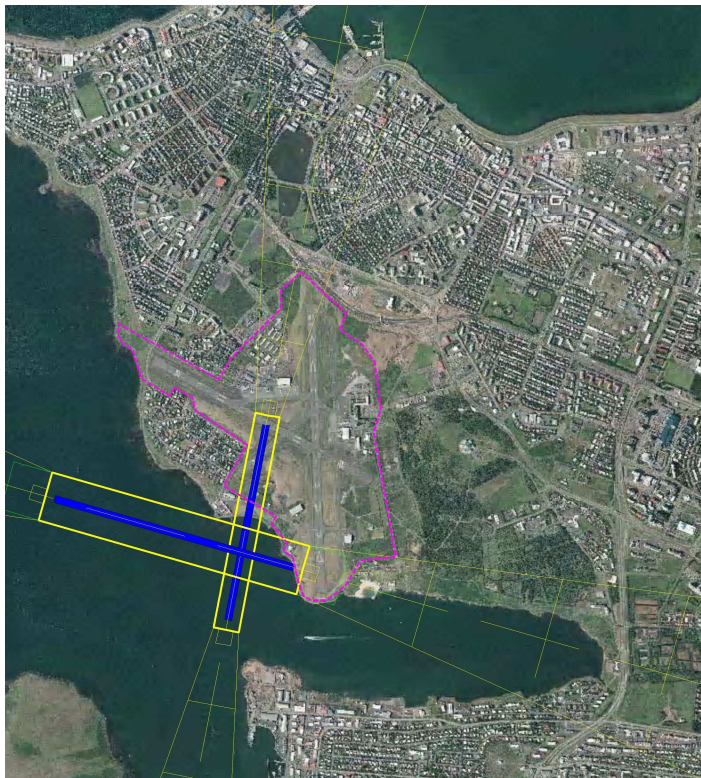
### Helstu afleiðingar

Samanborið við grunnkost, A0, hefur A2 eftirfarandi í för með sér:

- Austur-vesturflugbrautin er öll endurbyggð og flutt út í sjó, sem er mjög kostnaðarsöm framkvæmd.
- Sjónrænna áhrifa gætir frá ströndinni.
- Talsvert svæði í Vatnsmýrinni kemur til annarrar uppbyggingar en uppbyggingar tengdrar flugvellinginum.
- Áhrif hljóðmengunar frá flugvellinginum á núverandi byggð minnka.
- Þróun íbúðabygðar í Vatnsmýrinni í staðinn fyrir uppbyggingu á öðrum svæðum, fjær útreiknaðri miðju Reykjavíkur leiðir til minni ferða- og tímakostnaðar fyrir íbúa Vatnsmýrarinnar og aðra íbúa á höfuðborgarsvæðinu.
- Gangatenging við Vatnsmýrarsvæðið gæti orðið nauðsynleg fyrir en gert hefur verið ráð fyrir.
- Ekki verður þörf á eins hraðri uppbyggingu á Geldinganesi og við grunnkost.

### 4.2.3 A3: Stytting á norður-suðurflugbraut og flutningur á flugbrautinni að hluta á landfyllingu í Skerjafirði. Flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði (D6)<sup>58</sup>

Flugvöllurinn er áfram í Vatnsmýrinni. Austur-vesturflugbrautin er flutt á landfyllingu í Skerjafirði. Norður-suðurflugbrautin er stytt og færð sunnar og að hluta á landfyllingu sem sker austur-vesturflugbrautina. Flugvallarstarfsemi og flugskýli verða austan norður-suðurflugbrautar. Framkvæmdir við breytingar gætu hafist 2009–2010 og völlurinn verði kominn í notkun, breyttur, á árunum 2011–2013. Landsvæðið sem losnar, samtals um 62,5 ha, gæti byggst upp á árunum 2012–2014.



Mynd 4-3. A3: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D6).<sup>58</sup>

#### **Helstu afleiðingar**

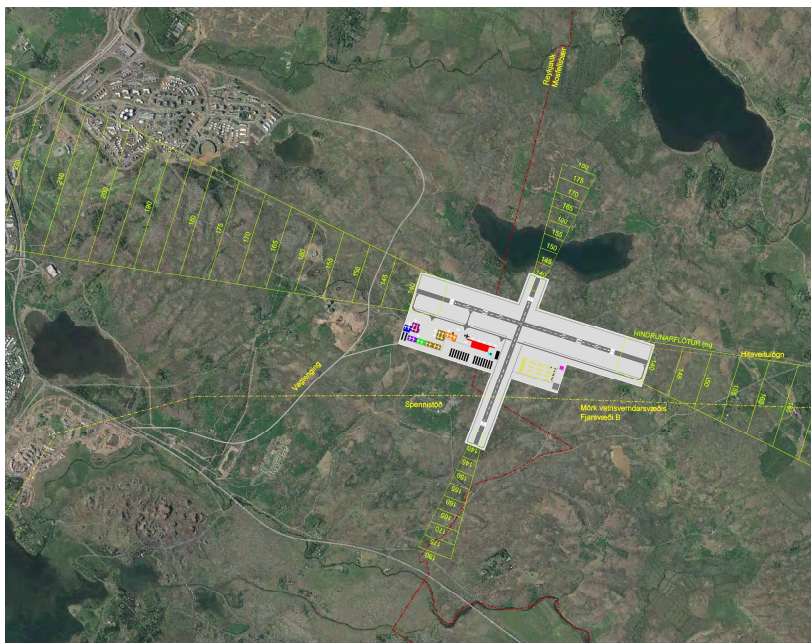
Samanborið við grunnkost, A0, hefur A3 eftirfarandi í för með sér:

- Norður-suðurflugbrautin er endurbyggð og flutt að hluta út í sjó og austur-vesturflugbrautin er öll endurbyggð og flutt út í sjó, sem er mjög kostnaðarsöm framkvæmd.
- Sjónrænna áhrifa gætir frá ströndinni.
- Talsvert svæði í Vatnsmýrinni kemur til annarrar uppbyggingar en uppbyggingar tengdrar flugvöllinum.
- Áhrif hljóðmengunar frá flugvöllinum á núverandi byggð minnka.

- Þróun íbúðabyggðar í Vatnsmýrinni í staðinn fyrir uppbyggingu á öðrum svæðum, fjær útreiknaðri miðju Reykjavíkur, mun leiða til minni ferða- og tímakostnaðar fyrir íbúa Vatnsmýrarinnar og aðra íbúa á höfuðborgarsvæðinu.
- Gangatenging við Vatnsmýrarsvæðið gæti orðið nauðsynleg fyrir en gert hefur verið ráð fyrir.
- Ekki verður þörf á eins hraðri uppbyggingu á Geldinganesi og við grunnkost.

### 4.3 B1a: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði, austan Reykjavíkur

Starfsemi Reykjavíkflugvallar er flutt úr Vatnsmýrinni og nýr flugvöllur byggður á Hólmsheiði, austan Reykjavíkur. Undirbúningur að byggingu flugvallar gæti hafist á árinu 2007 og framkvæmdir á árunum 2010–2011 og völlurinn verið kominn í notkun 2012–2014. Landsvæðið sem losnar, sem er öll Vatnsmýrin, samtals um 133,9 ha, yrði byggt upp á árunum 2013–2018.



Mynd 4-4. Kostur B1a – Flugvöllur á Hólmsheiði.<sup>70</sup>

#### Helstu afleiðingar

Samandið við grunnkost, A0, hefur B1a eftirfarandi í för með sér:

- Nýting flugvallarins minnkar.
- Hljóðmengun í íbúðabyggð minnkar.
- Hægt væri að nota allt land í Vatnsmýrinni undir annað en flugrekstur.
- Ferða- og tímakostnaður fyrir íbúa á höfuðborgarsvæðinu verður minni ef Vatnsmýrin er tekinn undir byggð.

<sup>70</sup> Hönnun. Maí 2006. Framtíðarflugvallarstæði í Reykjavík.

- Gert er ráð fyrir því að flugvöllurinn sjálfur skapi ekki aukna umferð sem hafi áhrif á afkastagetu umferðarmannvirkja á svæðinu.
- Ekki er hægt að nýta landsvæðið á Hólmsheiði fyrir annað en flugrekstur.
- Staðsetningin getur haft áhrif á hvort fólk velji að ferðast í bíl frekar en flugi.
- Ferðatími sjúklinga í sjúkraflugi lengist lítillega og kostnaður eykst.
- Flugfarþegar munu þurfa að bera aukinn kostnað vegna þess að flugvöllurinn er lengra frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins en flugvöllur í Vatnsmýrinni.
- Kostnaður við það að flytja flugstarfsemi upp á Hólmsheiði með öllu því sem henni fylgir verður verulegur.
- Nýja staðsetningin hefði það í för með sér að starfsemi vallarins væri ekki eins bundin ýmsum takmörkunum og hún var á gamla staðnum og því væru tækifæri til framþróunar og markaðssetningar flugvallarins meiri en í Vatnsmýrinni.

## 4.4 B1b: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á landfyllingu á Lönguskerjum

Starfsemi Reykjavíkurlflugvallar er flutt úr Vatnsmýrinni og nýr flugvöllur byggður á landfyllingu á Lönguskerjum í Skerjafirði. Undirbúningur að byggingu flugvallar gæti hafist á árinu 2007 og framkvæmdir 2009–2010 og völluminn verið kominn í notkun 2013–2015. Landsvæði sem losnar, sem er öll Vatnsmýrin, samtals um 133,9 ha, yrði byggt upp á árunum 2014–2019.



Mynd 4-5. Kostur B1b – Flugvöllur á landfyllingu á Lönguskerjum.<sup>70</sup>

## Helstu afleiðingar

Samanborið við grunnkost, A0, hefur B1b eftirfarandi í för með sér:

- Kostnaðurinn við að byggja nýjan flugvöll og stoðkerfi í kringum hann verður mjög mikill.
- Særok getur haft áhrif á flugvélar og byggingar.
- Áhrif á fuglalíf í nágrenni flugvallarins eru hugsanleg.
- Sjónrænna áhrifa gæti frá ströndinni.
- Staðsetningin hefur áhrif á umferð að og frá höfnum í Kópavogi og Garðabæ.
- Lítill aukakostnaður fyrir flugfarþega þar sem ferðatími frá útreiknaðri miðju borgarinnar eykst ekki mikið frá því sem nú er.
- Hljóðmengun minnkar í heild en hús sem verða nú ekki fyrir ónæði verða fyrir áhrifum af nýjum flugvelli, þar á meðal byggð í nærliggjandi sveitarfélögum.
- Allt land í Vatnsmýrinni er hægt að nota í öðrum tilgangi en undir flugrekstur.
- Ferða- og tímakostnaður fyrir íbúa á höfuðborgarsvæðinu verður minni ef Vatnsmýrin er tekinn undir byggð en ef flugvöllur er þar áfram.
- Það er ekki gert ráð fyrir því að flugvöllurinn sjálfur auki það mikið umferð að umferðarmannvirki á svæðinu anni henni ekki.
- Nýja staðsetningin hefði það í för með sér að starfsemi vallarins væri ekki eins bundin ýmsum takmörkunum og hún var á gamla staðnum og því væru tækifæri til framþróunar og markaðssetningar meiri en áður.
- Framkvæmdir við nýjan völlum, þar með taldar umhverfisrannsóknir, veðurathuganir o.fl., taka lengstan tíma á þessu svæði.

## 4.5 B2: Flutningur innanlandsflugs til Keflavíkur og sameining flugvallar fyrir innanlandsflug og millilandaflug

Starfsemi Reykjavíkurlugvallar er flutt úr Vatnsmýrinni og innanlandsflug fyrir höfuðborgarsvæðið sameinað millilandaflugi á Keflavíkurlugvelli, sem er miðstöð millilandaflugs á Íslandi. Undirbúningur að flutningnum gæti hafist á árinu 2007 og framkvæmdir við aðstöðu fyrir innanlandsflug á Keflavíkurlugvelli á árunum 2008–2009. Byggð yrði flugstöð fyrir innanlandsflug austan við núverandi flugstöð fyrir millilandaflug (sjá mynd 4-7) og flugskýli og önnur aðstaða á þjónustusvæði flugvéla suðvestan við núverandi flugstöð. Flutningnum gæti verið lokið 2010–2012. Landsvæði sem losnar, sem er öll Vatnsmýrin, samtals um 133,9 ha, yrði byggt upp á árunum 2011–2016.



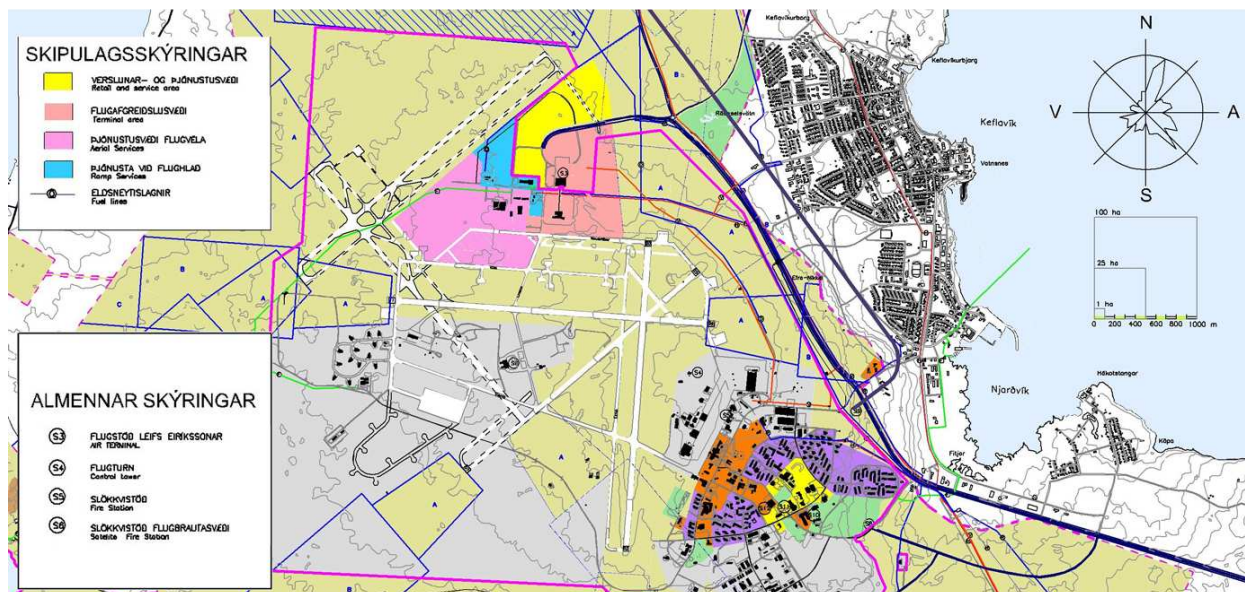
Mynd 4-6. Kostur B2 – Loftmynd af Keflavíkurlflugvelli.<sup>71</sup>

### Helstu afleiðingar

Samanborið við grunnkost, A0, hefur B2 eftirfarandi í för með sér:

- Byggja þarf flugstöð fyrir innanlandsflug.
- Byggja þarf flugskýli og skrifstofuaðstöðu fyrir flugrekendur.
- Lítils háttar breytingar þarf að gera á aðstöðu á Keflavíkurlflugvelli.
- Ekki er gert ráð fyrir auknum kostnaði við rekstur Keflavíkurlflugvallar nema kostnaði við flugvernd.
- Starfsfólk við flugtengda þjónustu og öryggismál á veginum nýtist betur en nú.
- Rekstrar- og viðhaldskostnaður Reykjavíkurlflugvallar fellur niður.
- Með aukinni umferð á milli Reykjavíkur og Keflavíkur fjölgar slysum og aksturskostnaður eykst.
- Umtalsverð fækkun getur orðið á farþegum í innanlandsflugi.
- Notendur munu bera aukinn kostnað vegna lengri ferðatíma en áður til og frá flugvelli.
- Vera kann að hagnaður af greininni tapist vegna þess að farþegum fækkar á „góðu leiðunum“. Leiðakerfið kann að breytast verulega, sem og verð.
- Farþegar af landsbyggðinni spara tíma ef þeir eru að ferðast áfram um Keflavíkurlflugvöll.
- Hljóðmengun í Keflavík getur aukist.
- Ferðatími sjúklinga í sjúkraflugi sem þurfa að fara um Keflavík á leið sinni til Reykjavíkur lengist. Þetta eykur kostnað vegna sjúkraflugs.
- Kostnaður vegna flugverndar í innanlandsflugi eykst.
- Reikna þarf með kostnaði við nýjan varaflugvöll á suðvesturhorni landsins.

<sup>71</sup> Landmælingar Íslands.



Mynd 4-7. Hluti af tillögum að aðalskipulagi fyrir Keflavíkurlugvöll 2005–2025.<sup>72</sup> Miðstöð fyrir innanlandsflug hefur verið markað landsvæði austan við flugstöð fyrir millilandaflug.

## 4.6 C1: Nýr flugvöllur sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka- og kennsluflug

Verði Reykjavíkurlugvöllur áfram í Vatnsmýrinni eða verði flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður millilandaflugvöllinum í Keflavík (A- Valkostir og Valkostur B2) er áætlað að byggður verði nýr flugvöllur sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka-, kennslu- og æfingaflug. Áætlað er að flugvöllurinn gæti verið tilbúin til notkunar á árinu 2010.

## 4.7 Samantekt á tímaferli fyrir alla valkostina

Kostur	Ákvörðun Ár	Áætlað tímaferli mismunandi kosta			
		Undirbúningur	Framkvæmd	Flugvöllur í notkun Möguleiki	Flugvöllur í notkun Líklegast
A0 Vatnsmýri	2007			-	-
A1 Vatnsmýri	2007	1-2 ár	1-2 ár	2009-2011	2010
A2 Vatnsmýri	2007	1-2 ár	2-3 ár	2010-2012	2011
A3 Vatnsmýri	2007	2-3 ár	2-3 ár	2011-2013	2012
B1a Hólmsheiði	2007	3-4 ár	2-3 ár	2012-2014	2013
B1b Löngusker	2007	2-3 ár	4-5 ár	2013-2015	2014
B2 Keflavík	2007	1-2 ár	2-3 ár	2010-2012	2011
C1 Afstapahraun	2007	1-2 ár	1-2 ár	2009-2011	2010

Mynd 4-8. Samantekt á áætluðu tímaferli fyrir valkostina.<sup>73</sup>

<sup>72</sup> Varnarmálaskrifstofa utanríkisráðuneytisins. Ágúst 2005. Aðalskipulag Keflavíkurlugvallar 2005–2025.

<sup>73</sup> Samráðsnefnd. Apríl 2006.





# Vatnsmýrin

## 5.1 Vatnsmýrin og skipulag Reykjavíkur og höfuðborgarsvæðisins

Í þessum kafla er lýst tillögum um nýtingu Vatnsmýrarinnar í hverjum valkosti, þeim forsendum sem liggja að baki og áætlunum ráðgjafa við mat á uppbyggingu íbúðar- og atvinnuhúsnaðis.

### 5.1.1 Inngangur

Ráðstöfun og skipulag lands í Vatnsmýrinni er á ábyrgð borgarstjórnar Reykjavíkur. Um langan tíma, eða frá lokum seinni heimsstyrjaldarinnar, hefur miðstöð flugsamgangna innanlands verið í Vatnsmýrinni. Síðustu áratugi hafa borgaryfirvöld ráðstafað stórum spildum af landi á jöðrum byggðar í borginni undir ný hverfi. Eðli málsins samkvæmt hafa því verið teknar ákvarðanir og mótuð stefna um nokkuð dreifða borgarbyggð sem kallað hefur á mikil umferðarmannvirki.

### 5.1.2 Talnalegar forsendur svæðisskipulags höfuðborgarsvæðis og aðalskipulags Reykjavíkur fyrir mögulega byggð í Vatnsmýrinni

Í Aðalskipulagi Reykjavíkur er lýst mögulegri uppbyggingu Vatnsmýrarinnar að því gefnu að flugvöllur í Vatnsmýrinni verði rekinn með einni flugbraut frá um 2016 og flugstarfsemi verði flutt úr Vatnsmýrinni á árinu 2024. Aðalskipulagið, sem er stefnumótun borgarinnar um þróun byggðar og landnotkunar til framtíðar, er tekið til endurskoðunar fjórða hvert ár, þ.e. eftir hverjar borgarstjórnarkosningar. Hagræn úttekt og önnur vinna við að leita að og meta landsvæði fyrir framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar getur því nýst við næstu endurskoðun aðalskipulagsins.

Fjöl margar skuldbindingar hafa verið gerðar um úthlutun og nýtingu á landi í Vatnsmýrinni og eru sumar skuldbindingarnar hluti af skipulagi höfuðborgarinnar. Landi hefur verið úthlutað Háskólanum í Reykjavík upp af Nauthólsvík og Landspítala – Háskólasjúkrahúsi undir atvinnustarfsemi á Landspítalareit. Þá hefur Háskóla Íslands verið gefið vilyrði um úthlutun lands þar sem nú eru fluggarðar. Þessar skuldbindingar og vilyrði eru hluti af grunnkosti.

Á árinu 2002 voru Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024 og Aðalskipulag Reykjavíkur 2001–2024 staðfest af umhverfisráðherra. Þessar skipulagsáætlanir voru unnar samhliða og var svæðisskipulagið samþykkt af öllum átta sveitarfélögunum á höfuðborgarsvæðinu. Þær setja ramma um landnotkun, samgöngur og uppbyggingu höfuðborgarinnar og alls höfuðborgarsvæðisins til 2024.

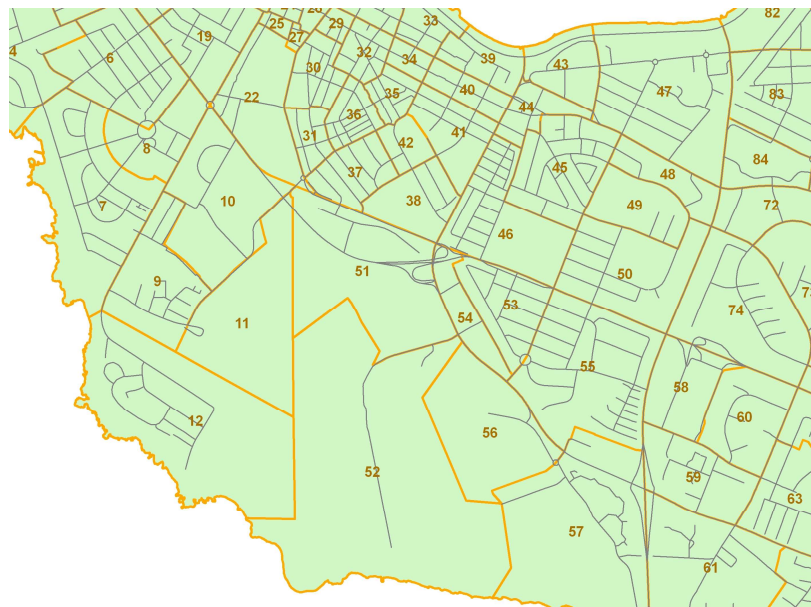
Við skipulagsvinnuna var byggður upp talnagrunnur, svokallaðar skipulagstölur, þar sem safnað var saman tölum um íbúafjölda, íbúðir og flatarmál atvinnuhúsnæðis fyrir 233 umferðarreiti á grunnári 1998. Síðan var áætluð aukning á hverjum reit til 2012 og 2024 og þær tölur voru byggðar á skipulagsáætlunum sveitarfélaganna. Á þessum grunni og fleiri upplýsingum var spáð fyrir um þróun umferðar á helstu umferðaræðum.

Í ársbyrjun 2005 lauk VST við endurskoðun á skipulagstölum svæðisskipulagsins sem byggðust á endurskoðuðum skipulagsáætlunum sveitarfélaganna. Jafnframt voru unnar nýjar umferðar-spár í samráði við Vegagerðina.

Ár	Svæðisskipulag	Endurskoðun 2005	Mismunur
2012	80.100	88.627	8.527
2024	94.950	102.819	7.869

Tafla 5-1. Samanburður á áætlun Svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins á íbúðafjölda 2012 og 2024 og endurskoðun 2005.

Í töflu 5-1 sést að áætlun um íbúðafjölda á höfuðborgarsvæðinu árið 2012 hefur hækkað um rúm 10% frá upphaflegri áætlun svæðisskipulagsins, eða um 8.500 íbúðir. Samkvæmt endurskoðaðri umferðarspá svæðisskipulagsins 2005 eru gefnar eftirfarandi tölur um mögulega uppbyggingu á Vatnsmýrarsvæðinu. Miðað er við eftirfarandi umferðarreiti í svæðisskipulagi: nr. 11 - fluggarðasvæði, nr.12 - Skerjafjarðarsvæði, nr. 51 - norðurhluti Vatnsmýrarinnar og nr. 52 - suðurhluti Vatnsmýrarinnar (sjá mynd 5-1).



Mynd 5-1. Umferðarreitir í Vatnsmýrinni og nágrenni.<sup>74</sup>

<sup>74</sup> Reykjavíkurborg. Framkvæmdasvið. Nóvember 2006.

Reitir	2004	2012	2024	2024+
11	0	0	300	1.050
12	250	272	547	1.522
51	1	171	171	1.121
52	0	0	0	1.750
<b>Samtals</b>	<b>251</b>	<b>443</b>	<b>1018</b>	<b>5.443</b>

Tafla 5-2. Fjöldi íbúða á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005.

Reitir	2004	2012	2024	2024+
11	0	0	900	3.060
12	663	663	1421	4.204
51	1	511	460	3.259
52	0	0	0	5.250
<b>Samtals</b>	<b>664</b>	<b>1174</b>	<b>2781</b>	<b>15.773</b>

Tafla 5-3. Fjöldi íbúa á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005.

Reitir	2004	2012	2024	2024+
11	27.985 m <sup>2</sup>	27.985 m <sup>2</sup>	33.669 m <sup>2</sup>	53.669 m <sup>2</sup>
12	40.130 m <sup>2</sup>	35.899 m <sup>2</sup>	35.899 m <sup>2</sup>	35.899 m <sup>2</sup>
51	17.789 m <sup>2</sup>	73.892 m <sup>2</sup>	137.892 m <sup>2</sup>	211.691 m <sup>2</sup>
52	58.840 m <sup>2</sup>	58.840 m <sup>2</sup>	58.840 m <sup>2</sup>	118.840 m <sup>2</sup>
<b>Samtals</b>	<b>144.744 m<sup>2</sup></b>	<b>196.616 m<sup>2</sup></b>	<b>266.300 m<sup>2</sup></b>	<b>420.099 m<sup>2</sup></b>

Tafla 5-4. Flatarmál atvinnuhúsnaðis á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005.

Eins og fram kemur í töflunum hér að ofan er ekki miðað við að veruleg uppbygging hefjist á Vatnsmýrarsvæðinu fyrr en eftir 2024 þegar núverandi áætlanir gera ráð fyrir að flugstarfsemi hafi verið flutt úr Vatnsmýrinni. Áætlanir gera ráð fyrir því að árið 2024 verði íbúðir um 1.000 en aðaluppbyggingin verði eftir þann tíma (2024+) og verði heildartala íbúða á svæðinu eftir 2024 um 5.400.<sup>75</sup> Ef núverandi íbúðir í Skerjafirði eru dregnar frá, en þær eru 250, er viðbótin á svæðinu 5.150 íbúðir og íbúatalan yxi um 15 þúsund manns. Í þessum áætlunum var gert ráð fyrir tæpum þremur íbúum í íbúð að meðaltali en í þessari hagrænu úttekt er miðað við um 2,2 íbúa í íbúð og er það byggt á þróun síðustu ára í hverfum nálægt miðbæ Reykjavíkur.

Mest uppbygging atvinnuhúsnaðis á sér stað eftir 2024. Árið 2004 voru um 145 þúsund m<sup>2</sup> af atvinnuhúsnaði á svæðinu, 197 þúsund verða þar árið 2012 og 266 þúsund árið 2024. Þá hefst aðaluppbyggingin og er reiknað með 420 þúsund m<sup>2</sup> á svæðinu fullbyggt eftir 2024.

Hlutur Vatnsmýrarsvæðisins af áætlaðri byggð á höfuðborgarsvæðinu samkvæmt endurskoðaðri umferðarspá í svæðisskipulaginu er ekki mjög stór. Hann yrði um 1% af íbúðum á höfuðborgarsvæðinu árið 2024 og rúm 4% þegar Vatnsmýrarsvæðið væri fullbyggt. Svipað á við um atvinnuhúsnaðið, þar yrðu tæp 3% af öllu atvinnuhúsnaði á höfuðborgarsvæðinu árið 2024 og um 3,7 % eftir að svæðið er fullbyggt. Síðustu árin hafa verið fullgerðar um 1.500 til 2.500 íbúðir á ári á öllu svæðinu. Samkvæmt því gæti Vatnsmýrin tekið við sem svarar 3–5 ára þörf fyrir nýjar íbúðir á höfuðborgarsvæðinu, sem og þörf fyrir atvinnuhúsnaði.

<sup>75</sup> 2024+ stendur fyrir langtímaspá – miðað má við tímabilið 2040–2050.

Ár	Íbúðir			Atvinnuhúsnæði		
	Höfuðborgar- svæðið	Vatnsmýri	%	Höfuðborgar- svæðið	Vatnsmýri	%
2004	70.557	251	0,4%	5.708 þ.m2	145 þ.m2	2,5%
2012	88.627	443	0,5%	7.173 þ.m2	197 þ.m2	2,8%
2024	102.819	1.018	1,0%	8.962 þ.m2	266 þ.m2	3,0%
2024+	122.488	5.443	4,4%	11.387 þ.m2	420 þ.m2	3,7%

Tafla 5-5. Áætlaður fjöldi íbúða og stærð atvinnuhúsnæðis – höfuðborgarsvæðið allt og Vatnsmýrin.

### 5.1.3 Viðmiðanir um landnotkun og þéttleika byggðar

Í þessum kafla er fjallað um forsendur og fyrirmyndir að mögulegri byggð í Vatnsmýrinni og er jafnt litið til innlendra sem erlendra fyrirmynda. Niðurstöður þessara útreikninga geta verið frábrugðnar þeim sem birtast í skipulagstölunum hér að framan.

Við eftirfarandi mat á mögulegu byggingarmagni og landnotkun í Vatnsmýrinni var farið ítarlega yfir upplýsingar um þéttleika byggðar og landnotkun í eldri hverfum Reykjavíkur, en þau hverfi ættu að gefa betri viðmiðun um æskilega uppbyggingu í Vatnsmýrinni en úthverfi borgarinnar. Tafla 5-6 sýnir hlutfallslega skiptingu landnotkunar í nokkrum hverfum í land undir byggð (lóðir), samgöngumannvirki og opin svæði.

	Fossvogur	Vesturbær sunnan Hringbrautar	Þingholtin	Reykjavík samtals
Byggð (lóðir)	71%	67%	70%	60%
Samgöngur	16%	28%	29%	30%
Opin svæði	13%	5%	1%	10%
Samtals	100%	100%	100%	100%

Tafla 5-6. Hlutfall helstu landnotkunarflokkanna.<sup>76</sup>

Sem dæmi um þetta byggð í borginni (hverfahluta) má nefna byggð við Grettisgötu, Njálsgötu og Bergþórugötu með 112 íbúðir á ha íbúðarlóða, byggð milli Öldugötu og Vesturgötu með 98 íbúðir á ha og nýlega fjölbýlishúsabyggð við Sóltún með 104 íbúðir á ha.

Sem dæmi um meðalþetta byggð í grónum hverfum má nefna Mela- og Hagahverfi með 61 íbúð á ha íbúðarlóða og Hlíðahverfi sunnan Miklubrautar með 63 íbúðir á ha og Bakkana í Breiðholti með 64 íbúðir á ha. Heildarþéttleiki eða brúttónýting (allt land) í þessum hverfum er 32 íbúðir á ha í Vesturbæ, 38 íbúðir í Hlíðunum og 35 í Bökkunum. Nýleg úthverfi eins og Foldahverfi er með 22 íbúðir á ha nettó og Rimahverfi 29 íbúðir. Brúttónýting er 14–18 íbúðir á ha.

Mest nýting atvinnulóða í Reykjavík er í miðborginni, þ.e. í Kvosinni og meðfram Laugavegi, víða á bilinu 1,5 til 2,5. Algeng nýting nýlegra atvinnulóða þar sem hluti bílastæða er neðanjarðar er á bilinu 0,7 til 1,3.

<sup>76</sup> Skipulags- og byggingarsvið Reykjavíkur. Maí 2006.

## 5.1.4 Valkostir fyrir byggð – Vatnsmýrin

Almennt má álykta að þeim mun stærri og samfelldari svæði sem koma til skipulags verði breytingar á staðsetningu flugvallar í Vatnsmýrinni þeim mun betur nýtist þau og líklegra sé að uppbygging á þeim stuðli að markvissari nýtingu en ef úthlutað er smærri reitum sem erfiðara er að tengja samfelldri byggð.

Til grundvallar mati á byggingarmagni á svæðum sem koma til skipulags verði breytingar á staðsetningu flugvallarins liggur eftirfarandi sýn:

- I. Verði tekin ákvörðun um að færa starfsemi Reykjavíkurflugvallar burt verður skipulögð samfelld, þétt borgarbyggð á helgunarsvæði hans í Vatnsmýrinni. Mótuð verður heilsteypt byggð sem fyllir í „borgarvef“ Reykjavíkur og byggist á bestu kostum borgarinnar og styrkir heildarmynd „höfuðborgarsvæðisins“. Tjarnarsvæðið (Hljómskálagarðurinn) framlengist til suðurs. Gatnakerfið verður rökrétt og „gagnsætt“, hefðbundið borgarkerfi. Íbúðir og atvinnusvæði fléttast saman og mynda ramma um lífvænlegt samfélag.  
  
Í byggðinni verður leitað fyrirmynda og viðmiða í þéttum hverfum í eldri hlutum Reykjavíkur og þar sem best hefur tekist til í nýrri hverfum, sem og í dæmum í erlendum borgarhlutum eða borgum sem sambærilegar eru henni og eru líkar henni að stærð (mannfjölda) og stöðu (hnattstöðu/hlutverki; eru höfuðborgir, stjórnsýslumiðstöðvar, menningarmiðja o.s.frv.).
- II. Verði tekin ákvörðun um að skipuleggja hluta af helgunarsvæði Reykjavíkurflugvallar og úthluta því undir byggð í smærri reitum má vænta lakari nýtingar þess en væri það skipulagt í einu lagi. Á hverjum reit þarf að bregðast við randskilyrðum, svo sem aðlögun að byggð/bygðarmynstri, gatnakerfi og flugbrautum.

Við mat á reitunum er eðlilegt að miða við þéttleika og yfirbragð aðlægra hverfa að teknu tilliti til stærðarhlutfalla.

Í grunnkosti, A0, og kosti A1 losna fremur litlar spildur, samtals um 24 ha. Hér verður gert ráð fyrir að íbúðabyggð rísi á 10,4 ha svæði alls. Sakir smæðar svæða er ekki gert ráð fyrir verulega þéttri byggð (40–50 íbúðum á ha nettó) þar sem bregðast þarf við randskilyrðum, s.s. þéttleika og yfirbragði aðlægra hverfa og helgunarsvæðum flugbrautanna, á hlutfallslega stórum hluta þeirra. Gert er ráð fyrir að atvinnuhúsnaði verði byggt á 2,6 ha svæði alls og reiknað er með nýtingarhlutfallinu 1,25–1,5. Vegna smæðar svæðanna er hins vegar gert ráð fyrir að ekki þurfi að nota mikið rými undir gatnakerfi og opin svæði og tiltölulega stór hluti þeirra nýtist sem byggingarlóðir, eða 70–80%.

Við kosti A2 og A3 losna mun stærri svæði en við kosti A0 og A1, 61 ha og 62,5 ha, og fyrir vikið verða áhrif jaðarsvæða minni. Í matinu er gert ráð fyrir að 70–75% svæðanna sem losna nýtist sem byggingarlóðir og að íbúðabyggð rísi á 65–70% þeirra en atvinnubyggð á 30–35%. Ætla má að á svo stórum samfelldum svæðum sé hægt að skipuleggja þetta byggð og reiknað er með að þéttleiki geti orðið 50–100 íbúðir á ha og nýtingarhlutfallið 1,25–1,5 á atvinnusvæðum.

Til að hægt sé að þetta byggðina sem mest má gera ráð fyrir því að atvinnubýggð verði að hluta til nýtt til að hlífa íbúðabyggð fyrir áhrifum flugbrautanna.

Þegar sá kostur að byggt verði á öllu helgunarsvæði flugvallarins er metinn er gengið út frá sömu forsendum og í A2 og A3. Þó er gert ráð fyrir hærra hlutfalli atvinnubýggðar en við hina kostina vegna stærðar byggðarinnar. Gert er ráð fyrir að meginmarkmiðið verði að skipuleggja þetta samfellda borgarbyggð þar sem íbúðir og atvinnusvæði fléttast saman.

Við útreikninga á kostnaði og ábata er reiknað með tillögum *i* í töflu 5-7 og töflu 5-8 en gerð næmisgreining fyrir minni þéttleika í uppbyggingu samkvæmt tillögum *ii*.

Kostur		Samtals landrými	Frátekið svæði	Byggingar-svæði	Nýting lands fyrir byggingar	Land fyrir íbúðir			Land fyrir atvinnuhúsnæði			Heildar-nýting
						hlutfall	Stærð	Þéttleiki	Hlutfall	Nýting	Stærð	
A0	i	24,0 ha	11,0 ha	13,0 ha	80%	80%	8,3 ha	50 íbúðir/ha	20%	1,50	2,1 ha	0,59
	ii	24,0 ha	11,0 ha	13,0 ha	70%	70%	6,4 ha	40 íbúðir/ha	30%	1,25	2,7 ha	0,48
A1	i	24,0 ha	11,0 ha	13,0 ha	80%	80%	8,3 ha	50 íbúðir/ha	20%	1,50	2,1 ha	0,59
	ii	24,0 ha	11,0 ha	13,0 ha	70%	70%	6,4 ha	40 íbúðir/ha	30%	1,25	2,7 ha	0,48
A2	i	61,0 ha	11,0 ha	50,0 ha	75%	70%	26,3 ha	100 íbúðir/ha	30%	1,50	11,3 ha	0,92
	ii	61,0 ha	11,0 ha	50,0 ha	70%	65%	22,8 ha	75 íbúðir/ha	35%	1,25	12,3 ha	0,68
A3	i	62,5 ha	11,0 ha	51,5 ha	75%	70%	27,0 ha	100 íbúðir/ha	30%	1,50	11,6 ha	0,92
	ii	62,5 ha	11,0 ha	51,5 ha	70%	65%	23,4 ha	75 íbúðir/ha	35%	1,25	12,6 ha	0,68
B	i	133,9 ha	11,0 ha	122,9 ha	75%	75%	69,1 ha	100 íbúðir/ha	25%	1,50	23,0 ha	0,90
	ii	133,9 ha	11,0 ha	122,9 ha	70%	70%	60,2 ha	75 íbúðir/ha	30%	1,25	25,8 ha	0,67

Tafla 5-7. Tillaga að nýtingu á landsvæði sem losnar í Vatnsmýrinni við hvern kost.

## 5.2 Flugvöllur með óbreyttri staðsetningu í Vatnsmýrinni (A0 og A1)

Verði flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni en með breytingum sem tilgreindar eru í lýsingu á grunnkosti koma til skipulags um 13,0 ha lands umfram það sem þegar er ráðstafað fyrir Háskóla Íslands og Háskólann í Reykjavík. Rétt er að hafa í huga að þessar lóðir eru allar nokkuð nálægt flugvöllinum og því er líklegt að hljóðmengun frá honum verði þó nokkur.

Þéttleiki þessarar byggðar er hugsaður þannig að nýja byggðin geti aðlagast eldri byggð á þessu svæði og sé að hluta einbýlishús, raðhús og parhús ásamt fjölbýli.

Miðað er við að íbúðabyggð verði á 10,6 ha alls, þar sem byggja mætti 416 íbúðir. Þá fara 2,6 ha undir atvinnusvæði, og þar gætu rúmast 31.200 m<sup>2</sup>.

Forsenda þess að sala og uppbygging lóða geti hafist er

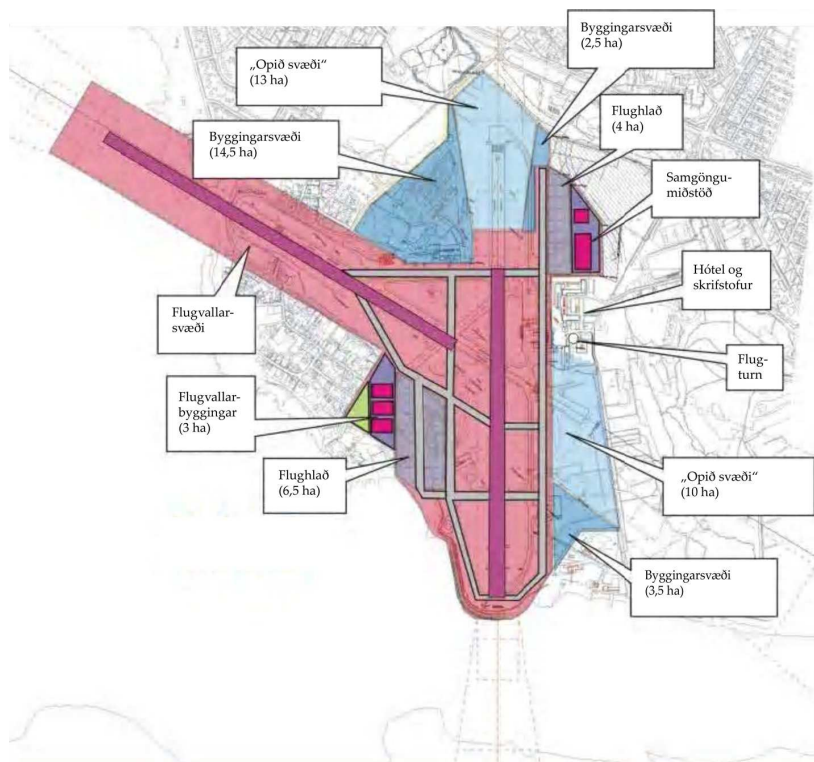
- að þriðju flugbrautinni hafi verið lokað hvað varðar svæðið við Skerjafjörð og atvinnusvæði,
- að byggingu samgöngumiðstöðvar sé lokið,
- að kennslu- og æfingaflug verði fært af Reykjavíkflugvelli.

Reikna má með að undirbúningur uppbyggingar geti hafist á árinu 2007 og að hún standi til 2010–2011.

Við verðmat á byggingarrétti við sölu þessara lóða er miðað við niðurstöður nýlegra útboða á lóðum í Reykjavík og sambærilegum lóðum annars staðar á höfuðborgarsvæðinu.

Í valkosti A1 er einnig áætlað að um 13 ha komi til almennrar úthlutunar og verði skipt á svipaðan hátt milli íbúðasvæða og atvinnusvæða.

Við breytingar á flugvælinum losna einnig svæði við enda flugbrautanna, norðan við norður-suðurflugbraut og austan við austur-vesturflugbraut („opið svæði“ á mynd 5-2), sem nýttast ekki fyrir byggingar en er hægt að nýta sem opin svæði, fyrir bílastæði og vegtengingar. Þessi svæði eru ekki reiknuð til verðs í hagrænni úttekt.



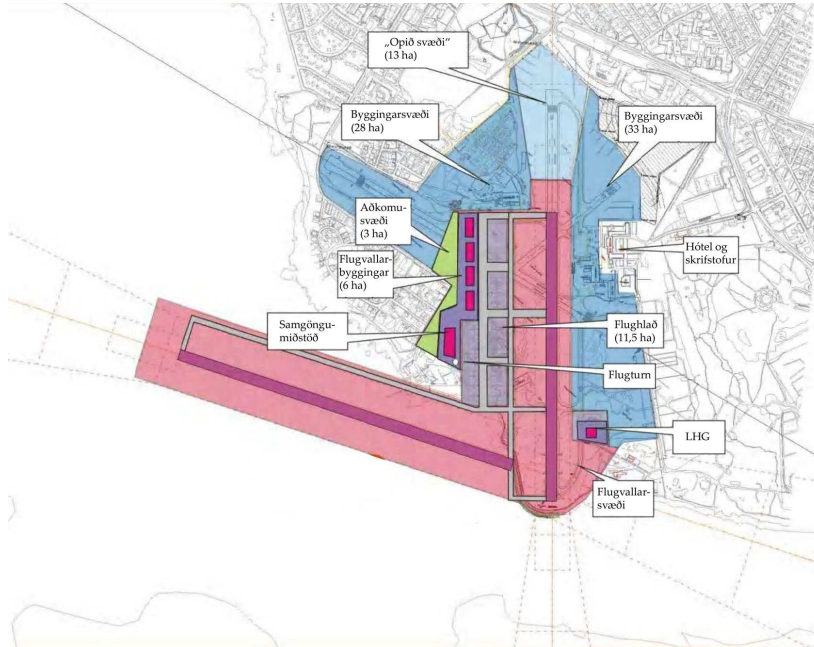
Mynd 5-2. A1: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D1c2).<sup>58</sup>

### 5.3 Flugvöllur með breyttri staðsetningu í Vatnsmýrinni (A2 og A3)

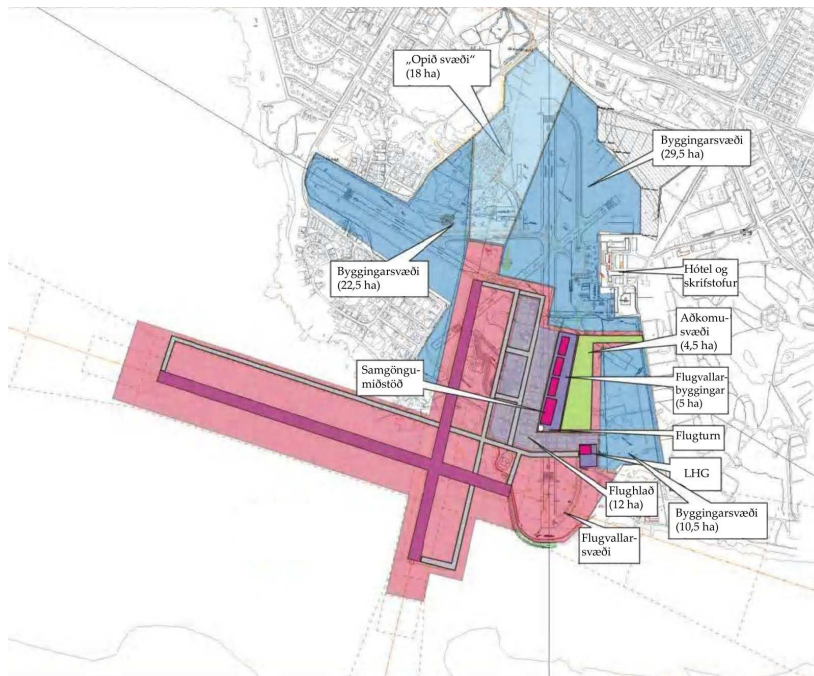
Verði flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni en með breytingum á legu flugbrauta þar sem flugbrautir eru fluttar að hluta eða að öllu leyti á landfyllingar koma til skipulags alls um 52 ha lands umfram það sem þegar er ráðstafað fyrir Háskóla Íslands, Háskólann í Reykjavík og samgöngumiðstöð. Við valkosti A1 losna um 13,0 ha en þar er um minnstu breytingarnar að ræða en við valkosti A2 og A3 koma um 50 ha annars vegar og 51,5 ha hins vegar til úthlutunar til almennrar uppbyggingar fyrir íbúðabyggð eða atvinnustarfsemi.<sup>77</sup> Í valkosti A2 gefst möguleiki á allt að 2.625 íbúðum og um 169 þúsund fermetrum fyrir atvinnuhúsnæði og í valkosti A3 allt að 2.704 íbúðum og um 174 þúsund fermetra atvinnuhúsnæði.

<sup>77</sup> Sjá skipulagstillögur og áætlað heildarbyggingarmagn, sbr. Tafla 5-7.

Rétt er að hafa í huga að þessar lóðir eru allar nokkuð nálægt flugvelliðnum og því er líklegt að hljóðmengun frá honum verði þó nokkur.



Mynd 5-3. A2: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D4d2).<sup>58</sup>



Mynd 5-4. A3: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D6).<sup>58</sup>



## 5.4 Flugstarfsemi flutt úr Vatnsmýrinni (B- Valkostir)

Verði flugstarfsemi flutt úr Vatnsmýrinni koma til skipulags allt að 122,9 ha lands umfram það sem þegar er ráðstafað fyrir Háskóla Íslands og Háskólann í Reykjavík. Um er að ræða samfellt svæði í Vatnsmýrinni þar sem ekki myndi gæta neinnar hljóðmengunar eða annarrar mengunar frá flugvelli. Með áætluðum þéttleika byggðar og skiptingu byggðar milli íbúðarhúsnæðis og atvinnuhúsnæðis er áætlað að samtals sé hægt að byggja allt að 6.913 íbúðir fyrir rúmlega 15.200 íbúa (miðað við 2,2 íbúa á íbúð að meðaltali) og allt að 346 þúsund fermetra af atvinnuhúsnæði fyrir skrifstofur, verslun og þjónustu og hátækniyrirtæki. Við gerum því ráð fyrir nokkuð fleiri íbúðum og fleiri fermetrum atvinnuhúsnæðis í fullbyggðri Vatnsmýrinni en svæðisskipulag gerði ráð fyrir þótt fjöldi íbúa sé svipaður. Það er í samræmi við þau markmið að auka þéttingu byggðar og okkar áætlanir eru þrátt fyrir það í samræmi við aðra byggð í nágrenninu. Í umferðarspám verður miðað við að um 55% af atvinnuhúsnæði verði verslunar- og skrifstofuhúsnæði og 45% annars konar atvinnu- og þjónustuhúsnæði, m.a. leik- og grunnskólar.

## 5.5 Samantekt

Í töflu 5-8 er lýst áætlunum um byggingar í Vatnsmýrinni á núverandi flugvallarsvæði fyrir hvern valkost til viðbótar við þær byggingar sem eru þar í dag. Fyrir B- valkosti er um að ræða nokkra aukningu frá fyrri áætlunum. Í endurskoðuðum skipulagstölum fyrir höfuðborgarsvæðið frá 2004 var gert ráð fyrir byggingu á um 5.200 íbúðum á Vatnsmýrinni með um 15.000 íbúum eftir að flugstarfsemi væri farin. Við gerum ráð fyrir nokkru þéttari byggð að mestu í fjölbýlishúsum en jafnframt færri íbúum í hverri íbúð þannig að fjöldi íbúa er svipaður og við fyrri áætlanir. Hvað varðar atvinnuhúsnæði er í endurskoðuðum skipulagstölum gert ráð fyrir 275 þúsund fermetra aukningu á atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni eftir að flugstarfsemi er öll farin en hafa ber í huga að hluti af núverandi húsnæði verður rifinn, eða allt að 30 þúsund fermetrar. Við gerum ráð fyrir meiri þéttleika byggðar og samtals byggingu á um 346 þúsund fermetrum atvinnuhúsnæðis. Þessu til viðbótar kemur uppbygging á svæðum utan flugvallarsvæðisins, við Háskólann í Reykjavík, á fluggarðasvæði, á Valssvæði og Landspítalalóð í öllum kostum.

Kostur	Byggingar- svæði	Land fyrir íbúðir				Samtals flatarmál íbúða	Nýtingar- hlutfall lóðar fyrir íbúðir	Land fyrir atvinnuhúsnæði		Samtals stærð atvinnuhúsnæðis	Samtals byggingar	Heildar- nýting
		Stærð	Þéttleiki	Fjöldi íbúða	110 fm/íbúð			Nýting	Stærð			
A0	i	13,0 ha	8,3 ha	50 íbúðir/ha	416	45.760 fm	0,55	1,50	2,1 ha	31.200 fm	76.960 fm	0,59
	ii	13,0 ha	6,4 ha	40 íbúðir/ha	255	28.028 fm	0,44	1,25	2,7 ha	34.125 fm	62.153 fm	0,48
A1	i	13,0 ha	8,3 ha	50 íbúðir/ha	416	45.760 fm	0,55	1,50	2,1 ha	31.200 fm	76.960 fm	0,59
	ii	13,0 ha	6,4 ha	40 íbúðir/ha	255	28.028 fm	0,44	1,25	2,7 ha	34.125 fm	62.153 fm	0,48
A2	i	50,0 ha	26,3 ha	100 íbúðir/ha	2.625	288.750 fm	1,10	1,50	11,3 ha	168.750 fm	457.500 fm	0,92
	ii	50,0 ha	22,8 ha	75 íbúðir/ha	1.706	187.688 fm	0,83	1,25	12,3 ha	153.125 fm	340.813 fm	0,68
A3	i	51,5 ha	27,0 ha	100 íbúðir/ha	2.704	297.413 fm	1,10	1,50	11,6 ha	173.813 fm	471.225 fm	0,92
	ii	51,5 ha	23,4 ha	75 íbúðir/ha	1.757	193.318 fm	0,83	1,25	12,6 ha	157.719 fm	351.037 fm	0,68
B	i	122,9 ha	69,1 ha	100 íbúðir/ha	6.913	760.444 fm	1,10	1,50	23,0 ha	345.656 fm	1.106.100 fm	0,90
	ii	122,9 ha	60,2 ha	75 íbúðir/ha	4.517	496.823 fm	0,83	1,25	25,8 ha	322.613 fm	819.436 fm	0,67

Tafla 5-8. Tillögur um nýtingu lands í Vatnsmýrinni.

### 5.5.1 Íbúar, húsgerðir og störf

Samkvæmt áætlun um mestu mögulega uppbyggingu er hægt að byggja um 6.900 íbúðir í Vatnsmýrinni til viðbótar við það sem þegar hefur verið byggt þar. Miðað við 2,2 íbúa í íbúð er um að ræða viðbótarbyggð fyrir um 15.200 íbúa. Við mat á fjölda íbúa í íbúð er stuðst við áætlað meðaltal fyrir Reykjavík, sem er nú um 2,4 íbúar á íbúð, og tekið tillit til þess að sú tala hefur farið lækkandi og hefur verið lægri fyrir byggð í miðborginni. Í grunnkosti er gert ráð fyrir allt að 900 íbúum í um 400 íbúðum og það sama fyrir kost A1. Í kosti A2 er gert ráð fyrir allt að 5.800 íbúum í 2.600 íbúðum og í kosti A3 allt að 5.900 íbúum í 2.700 íbúðum.

Miðað við að þéttleiki byggðar verði um 100 íbúðir á ha íbúðalóða og lóðanýting verði um og yfir 1 að meðaltali verður yfir 90% af íbúðum í fjölbýli. Sérbýlishúsum (einbýlis-, par- og raðhúsum) verður þá komið fyrir á jöðrum við núverandi byggð í Skerjafirði. Ef valið verður að hafa þéttleika helmingi minni, eða um 50 íbúðir eins og í Hlíðahverfi, gæti hlutfall sérbýlis- og sambýlishúsa (2–4 íbúðir í húsi) verið allt að helmingur af öllum íbúðum. Í skipulagssamkeppni er hægt að sýna fram á mismunandi blöndun hvað varðar þéttleika og húsagerð eftir hverfahlutum.

Stærð og gerð íbúða, húsagerð, staðsetning í borginni, skipulag hverfa og staðsetning þjónustustofnana hefur áhrif á hvers konar fólk sækist eftir búsetu í nýjum hverfum. Það hefur verið reynslan í Reykjavíkurborg að barnafjölskyldur hafa sótt í nýrri hverfi í útjaðri byggðar en stór hluti fólks í „þéttingarhverfum“ í eldri byggð, eins og t.d. við Skúlagötu, er hins vegar barnlaus. Sérfræðingar borgarinnar mæla því með því að reiknað sé með 2,2 einstaklingum í íbúð í Vatnsmýrinni en í nýjstu úthverfum borgarinnar er miðað við 3 íbúa í íbúð. Börn á grunnskólaaldri hafa verið um 15–18% af íbúafjölda Reykjavíkur í heild á síðustu árum, hlutfallslega færri í grónum hverfum en nýjum.

Miðað við allt að 7.000 íbúðir og 15.200 manna byggð má gera ráð fyrir að byggja þurfi 2–3 grunnskóla í Vatnsmýrinni. Í nýrri skólahverfum í Reykjavík í Reykjavík hefur verið miðað við að einn skóli sé fyrir um 800–1.200 íbúðir. Í Grafarholti er einn grunnskóli, Ingunnarskóli, og annar fyrir yngri bekkina, Sæmundarsel, en íbúðir í hverfinu verða um 2.000 þegar það er fullbyggt. Ekki er ólíklegt að miða megi við að einn skóli sé fyrir rúmlega 2.000 íbúðir í Vatnsmýrinni. Ekki er raunhæft að slá þessu föstu því að bæði er stefna fræðsluyfirvalda um stærð og gerð skóla stöðugt að breytast og eins geta mörk skólahverfa breyst. Þannig gæti gönguvegalengd grunnskólanema í núverandi byggð í Skerjafirði og í nýrri byggð á Valsvæðinu orðið styttri í nýjan skóla í Vatnsmýrinni en í Mela- og Hlíðaskóla.

Mat á þörf fyrir leikskólalóðir er ekki byggð á eins traustum forsendum og mat fyrir þörf á grunnskóla, enda hefur stærð og deildafjöldi í leikskólum verið mjög breytilegur á síðustu árum. Börn á leikskólaaldri eru um 8% af íbúafjölda Reykjavíkur, 5–7% í eldri hverfum en 12–14% í nýbyggingahverfum á jaðri byggðarinnar. Í Vesturbæ sunnan Hringbrautar, þar sem íbúar eru tæp 10.000 manns, eru 9 leikskólar og í gamla austurbænum, milli Lækjargötu og Snorrabrautar, þar sem eru tæplega 8 þúsund íbúar, eru 5 leikskólar. Ef börn á leikskólaaldri

eru um 5% af heildaríbúafjölda í Vatnsmýrinni, eða um 300 alls, þarf 3–5 leikskóla í Vatnsmýrinni.

Í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins er miðað við að um 75 m<sup>2</sup> af gólfleti þurfi að meðaltali á starfsmann í atvinnu- og þjónustuhúsnæði. Í verslunar- og skrifstofuhúsnæði er miðað við um 35 m<sup>2</sup> á starfsmann, 90 m<sup>2</sup> í skólum og um 200 m<sup>2</sup> í vörugeymslum. Í svæðisskipulaginu eru notaðar danskar viðmiðunartölur því að sambærilegar tölur eru ekki til fyrir Ísland. Miðað við hámarksbyggingarmagn í Vatnsmýrinni, samtals um 346.000 m<sup>2</sup>, væri rými fyrir um 5.000–7.000 starfsmenn miðað við 50–75 m<sup>2</sup> á starfsmann að meðaltali. Vatnsmýrarbyggð yrði með því móti nær „sjálfbær“ því að talnalega séð gætu flestir íbúar á vinnumarkaðsaldri sem byggju í Vatnsmýrinni unnið innan svæðisins eða í næsta nágrenni. Vegna þess hve atvinnuframboð er mikið vestan Kringlumýrarbrautar er aftur á móti ekki æskilegt að auka frekar á ójafnvægið með umframframboði á atvinnuhúsnæði sem yki umferð óæskilega mikið í vesturhluta borgarinnar.

### 5.5.2 Samgöngur

Gert er ráð fyrir því að Hlíðarfótur ásamt Öskjuhlíðargöngum verði lagður á næstu árum og er kostnaður við mannvirkin áætlaður um 6.762 m.kr. (verðlag í janúar 2006). Í svæðisskipulagi fyrir höfuðborgarsvæðið 2001–2024 er gert ráð fyrir að vegurinn verði lagður á árunum 2009–2012.<sup>61</sup> Í þingsályktun um samgönguáætlun fyrir árin 2003–2014 er ekki gert ráð fyrir kostnaði við jarðgöng undir Öskjuhlíð, eingöngu þeim hluta Hlíðarfótar sem liggur frá Hringbraut að nýrri samgöngumiðstöð.<sup>62</sup> Að teknu tilliti til fyrirhugaðra framkvæmda og uppbyggingar á Vatnsmýrarsvæðinu gerum við ráð fyrir því að Öskjuhlíðargöng verði byggð að óbreyttu á árunum 2015–2016.

Ofangreindar skipulagstölur um áætlaðan fjölda íbúa og stærð atvinnu- og þjónustuhúsnæðis á Vatnsmýrarsvæðinu eru metnar í umferðarmódeli til að kanna annars vegar hvort fyrirhugað gatnakerfi geti annað áætlaðri umferð og hins vegar hvaða áhrif uppbygging í Vatnsmýrinni nálægt miðborginni hefur á ferðatíma og vegalengdir á höfuðborgarsvæðinu í samanburði við sambærilega uppbyggingu á Geldinganesi.

Niðurstöður úr fyrri umferðarspám þar sem gert er ráð fyrir uppbyggingu á Vatnsmýrarsvæðinu eftir 2024 benda til þess að næstu stofnbrautir við Vatnsmýrina geti annað þeirri umferð sem áætluð er frá svæðinu fullbyggðu.<sup>78</sup> Þar er reiknað með Hlíðarfæti og Öskjuhlíðargöngum. Miðað við áætlanir um uppbyggingu á flugvallarsvæðinu við breytingar á legu flugbrauta í Vatnsmýrinni eða við flutning á flugstarfsemi burt úr Vatnsmýrinni gerum við ráð fyrir að flýta þurfi framkvæmdum við Öskjuhlíðargöng til að anna aukningu á umferð frá Vatnsmýrinni.

<sup>78</sup> Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Apríl 2005. Umferðarspár höfuðborgarsvæðisins.

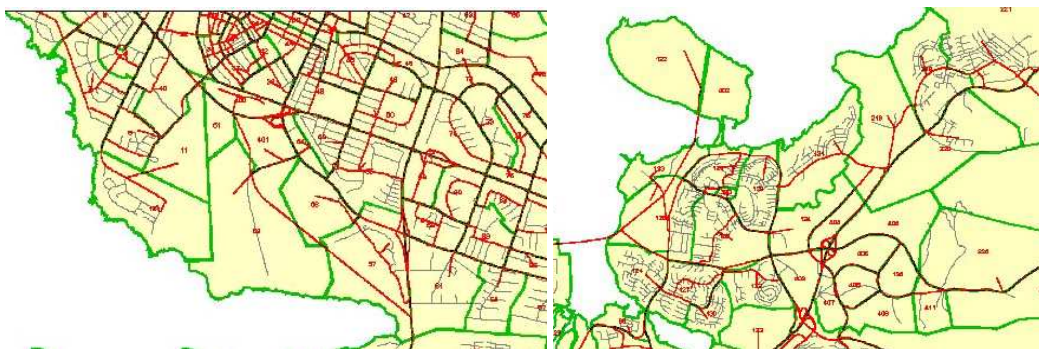
## 5.6 Niðurstöður umferðarspár VSÓ Ráðgjafar

Að beiðni ParX vann VSÓ Ráðgjöf umferðarspá fyrir þrjá mismunandi uppbyggingarkosti byggðar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi. Umferðarspáin er unnin með sömu aðferðafræði og lýst er í skýrslu VSÓ Ráðgjafar, Nýju umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins.<sup>79</sup> Viðbótum sem gerðar voru við það líkan er lýst hér á eftir.

### 5.6.1 Forsendur

#### *Reitir*

Spárnar eru unnar á endurbættu framtíðargatnaneti höfuðborgarsvæðisins. Höfuðborgarsvæðinu hefur verið skipt niður í 260 reiti og eru nýir reitir í Vatnsmýrinni og Geldinganesi sýndir á mynd 5-5. Reit 51 í Vatnsmýrinni er skipt upp í 3 reiti, reiti 51 og 401, sem eru hluti af Vatnsmýrinni, og reit 400, sem er Landspítalalóð norðan Hringbrautar. Geldinganesinu er einnig skipt upp í tvo reiti.



Mynd 5-5. Nýir reitir í umferðarmódeli í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi.

#### *Götur*

Nýjar og breyttar götur eru sýndar á mynd 5-6. Þessar breytingar eru í samræmi við samþykktar skipulagsáætlanir. Einnig verða skoðuð tvenns konar frávik frá samþykktum skipulagsáætlunum, annars vegar tvöföld Sundabraut frá Sæbraut að Geldinganesi og hins vegar þreföld Sundabraut frá Sæbraut að Geldinganesi. Slíkar ráðstafanir þyrfti að gera til að einangra og útiloka áhrif óeðlilegra umferðarþrengsla út úr Geldinganesi þar sem ekki er trúlegt að mikil byggð yrði skipulögð þar án þess að gripið yrði til viðeigandi ráðstafana á samgöngutengingum.

<sup>79</sup> VSÓ Ráðgjöf. Febrúar 2006. Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins. Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina.



Mynd 5-6. Breytingar á umferðarlíkani úr skýrslu VSÓ Ráðgjafar, Nýju umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins. Nýjar götur eru sýndar rauðar en breyttar götur, t.d. þar sem akreinum hefur verið fjölgað, eru sýndar bláar.

## 5.6.2 Skipulagstölur

Skipulagstölur fyrir höfuðborgarsvæðið eru fengnar frá Skipulags- og byggingarsviði Reykjavíkurborgar fyrir utan skipulagstölur fyrir nýbyggingar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi varðandi þá þrjá mismunandi uppbyggingarkosti sem eru til skoðunar. Skipulagstölur fyrir einstaka reiti á höfuðborgarsvæðinu byggjast á endurskoðuðum skipulagstölum og miðast við árið 2024, þar sem gert er ráð fyrir að íbúar höfuðborgarsvæðisins verði orðnir um 242.000. Þessu til viðbótar kemur byggð í Vatnsmýrinni eða/og á Geldinganesi, fyrir samtals um 15.000 íbúa. Því er í umferðarlíkani gert ráð fyrir að íbúar höfuðborgarsvæðisins séu samtals um 257.000.

Byggingarmagn íbúða og atvinnuhúsnæðis í valkostum A0 og A1 er það sama. Fyrir umferðarlíkanið var ákveðið að taka meðaltöl fyrir skipulagstölur fyrir valkosti A2 og A3 þar sem áætlað byggingarmagn íbúða og atvinnuhúsnæðis er mjög svipað í báðum kostunum.

Kostur	Reitur 11		Reitur 12		Reitur 51		Reitur 401		Reitur 52		Samtals viðbót í Vatnsmýri			Samtals uppbygging í Geldinganesi		
	Íbúar	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Íbúðir	Atvinnuhúsnæði	Íbúar	Íbúðir	Atvinnuhúsnæði
A0/A1	229	0 fm	686	0 fm	0	0 fm	0	16.800 fm	0	14.400 fm	915	416	31.200 fm	14.294	6.497	314.456 fm
A2/A3	0	0 fm	2.737	79.988 fm	0	21.600 fm	739	0	2.934	85.725 fm	6.410	2.914	187.313 fm	8.799	3.999	158.344 fm
B	3.403	77.344 fm	3.063	69.609 fm	1.563	35.522 fm	1.042	23.681 fm	6.138	139.500 fm	15.209	6.913	345.656 fm	0	0	0 fm

Tafla 5-9. Viðbætur við skipulagstölur einstakra reita í umferðarlíkani fyrir mismunandi valkosti.

### 5.6.3 Niðurstöður

Niðurstöður eru birtar hér fyrir mismunandi útfærslur umferðarlíkansins, annars vegar með Sundabraut (frá Sæbraut að Geldinganesi) tvöfaldri og hins vegar þrefaldri.

### 5.6.4 Sundabraut tvöföld

Gerð er ein spá fyrir hvern uppbyggingarkost. Í öllum kostunum er gert ráð fyrir tvöfaldri Sundabraut frá Sæbraut að Geldinganesi. Niðurstöður birtast í flæðiskortum (myndir 5-7, 5-8 og 5-9), þar sem heildarflæði og umferð í hlutfalli af afkastagetu (volume over capacity) sést, og heildarniðurstöðum, eins og eignum kílómetrum og aksturstímum. Í töflu 5-10 er sýndur heildarfjöldi ekinna kílómetra og heildarfjöldi ekinna klukkustunda, ásamt meðaltalsakstursvegalegd og -tíma á hvern bíl.

	Km á dag	Klst. á dag	Km/bíl meðaltal	Mín./bíl meðaltal
A0/A1	8.101.481	167.281	6,2	7,6
A2/A3	8.078.814	160.142	6,1	7,3
B	7.955.851	156.142	6,0	7,1

Tafla 5-10. Sundabraut tvöföld. Eknir kílómetrar og fjöldi klukkustunda á höfuðborgarsvæðinu, hversdagsumferð.

Eins og sést í töflunni verður akstursvegalegd og -tími meiri eftir því sem byggð er umfangsmeiri á Geldinganesi. Ef taflan er skoðuð nánar sést að hlutfallslega er meiri munur á tíma en eignum kílómetrum. Þetta bendir til mikilla umferðarþengsla úr Geldinganesi eins og einnig má lesa úr mynd 5-7 þar sem sjá má að umferðarmagn er yfir afkastagetu Sundabrautar og Sæbrautar inn að Kringlumýrarbraut.

### 5.6.5 Sundabraut þreföld

Einnig var athugað hvernig spáin liti út ef Sundabraut væri þreföld (þrjár akreinar í hvora átt) frá Geldinganesi að Sæbraut. Þetta var gert til að útiloka áhrif þengsla út úr Geldinganesi í samanburðinum þar sem ólíklegt er talið að mikil byggð yrði skipulögð á Geldinganesi án þess að gripið yrði til viðeigandi ráðstafana á samgöngutengingum. Eins og sést í töflu 5-11 er fjöldi ekinna kílómetra og tími meiri eftir því sem byggð er umfangsmeiri á Geldinganesi. Áhrifa þengsla á leiðum frá Geldinganesi gætir hins vegar ekki eins mikið og ef Sundabraut er tvöföld og sést það á því að breytingar á akstursvegalegdum og aksturstíma eru hlutfallslega mjög svipaðar. Þrátt fyrir þreföldun Sundabrautar er umferð enn yfir afkastagetu nánast alla leið frá Sæbraut að Geldinganesi en þengsli eru samt ekki eins mikil og með Sundabraut tvöfalda þannig að umferðarhraði dettur ekki eins mikið niður. Það má því segja að á þennan hátt sé samanburðurinn orðinn raunhæfari við ástandið í kringum Vatnsmýrina þar sem áhrif þengsla eru minni.

	Km á dag	Klst. á dag	Km/bíl meðaltal	Mín./bíl meðaltal
A0/A1	8.096.039	158.617	6,1	7,2
A2/A3	8.075.818	157.725	6,1	7,2
B	7.954.901	155.596	6,0	7,1

Tafla 5-11. Sundabraut þreföld. Eknir kílómetrar og fjöldi klukkustunda á höfuðborgarsvæðinu, hversdagsumferð.

### 5.6.6 Umræða

Samgöngukerfið er augljóslega mun betur í stakk búið til að taka við aukinni uppbyggingu í Vatnsmýrinni en á Geldinganesi. Áhrifa þrengsla gætir í mun meira mæli á umferð sem er að koma úr Geldinganesi en frá Vatnsmýri nema Sundabraut sé þrjár akreinar í hvora átt. Því er raunhæfara að miða samanburð við að samgöngukerfið í kringum Geldinganes sé aðlagð þeirri byggð sem þar er skipulögð og Sundabraut verði því þreföld eða margar tengingar til og frá svæðinu verði skipulagðar.

Niðurstaðan sýnir það skýrt að ef horft er á kosti A0 og A1, þar sem nánast engin uppbygging er í Vatnsmýrinni, að Öskjuhlíðargöng og Hlíðarfótur eru mikilvægar samgöngubætur hvort sem mikil uppbygging verður í Vatnsmýrinni eða ekki. Öskjuhlíðargöng létta verulega á umferð um Bústaðaveg og Miklubraut. Til dæmis hafa athuganir VSÓ Ráðgjafar sýnt að ef göngin væru til staðar í dag væri umferð um þau um 16.000 bílar á dag. Ef rýnt er í afkastagetu gatna og myndir 5-10, 5-11, 5-12 og tafla 5-11 borin saman sést berlega að samgöngukerfið í kringum Vatnsmýrina ber umferðina mun betur en samgöngukerfið í kringum Geldinganes, ekki síst fyrir það að öikumenn geta valið mismunandi leiðir, ásamt því að umferðin fer að hluta til á móti öðrum aðalstraumum. Ekki er í þessu sambandi tekin afstaða til innri tenginga, hvorki í Vatnsmýrinni né á Geldinganesi, né heldur stærðar eða gerðar gatnamóta.

Samkvæmt umferðarlíkaninu minnkar akstur í km og tíminn sem í hann fer á höfuðborgar-svæðinu um tæplega 2% við uppbyggingu Vatnsmýrarinnar samkvæmt valkostum B. Miðað við stærð svæðisins sem tekið er til uppbyggingar í Vatnsmýrinni í valkostum A2 og A3 er tímasparnaður hlutfallslega svipaður og í B-valkostunum. Sparnaður í akstursvegalegd er á hinn bóginn mun minni í kostum A2 og A3 en í B-valkostunum. Líklegt er að ýmsir samverkandi þættir valdi þessu. Má þar nefna að tímasparnaður vegur mun þyngra en vegalegd í vali á akstursleið í umferðarlíkaninu (hlutföllin eru  $0,75 \times$  aksturstími +  $0,25 \times$  vegalegd). Þetta veldur því að menn velja að einhverju leyti aðrar leiðir en venjulega þegar umferð þyngist mikið. Þessar nýju leiðir eru lengri í km en fyrri leiðir en ekki í tíma. Þar sem gatnakerfið er betur í stakk búið að taka við uppbyggingu í Vatnsmýrinni en á Geldinganesi má gera ráð fyrir að þessa gæti meira í valkostum A2 og A3 en í B-valkostum. Þá má nefna að ferðafjöldi í líkaninu er mjög mikill þannig að lenging hvernar ferðar er mjög lítil.

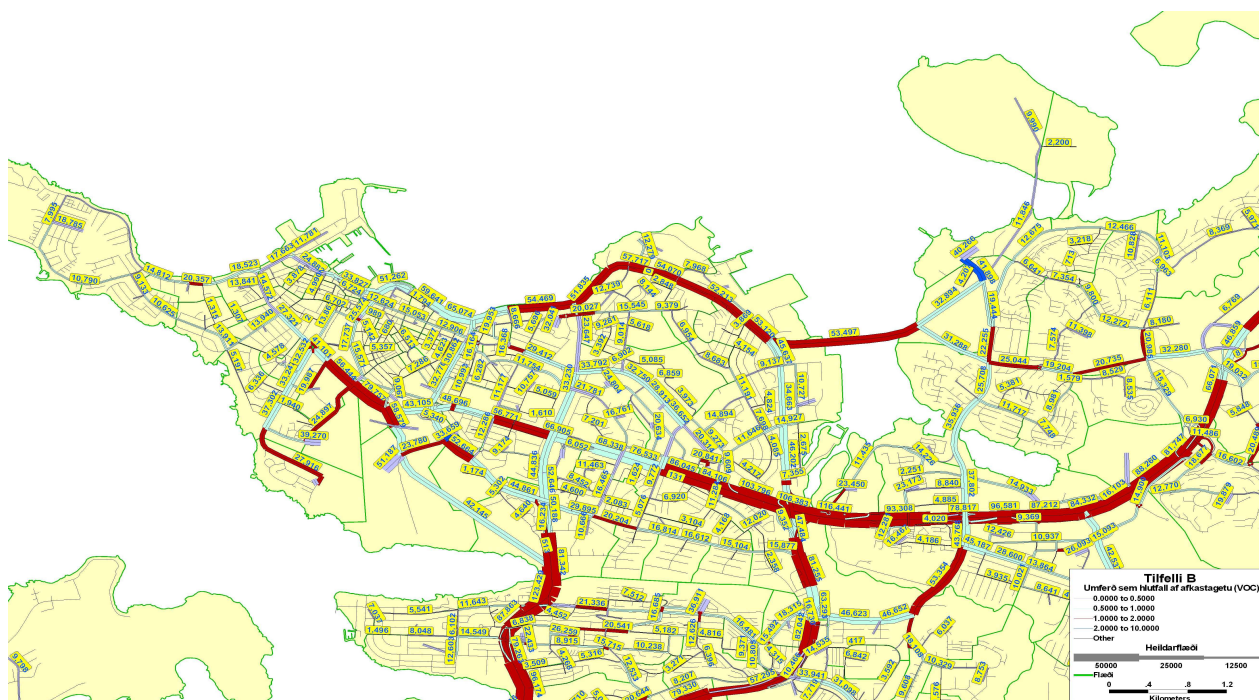


Mynd 5-7. Kostir A0/A1: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.



Mynd 5-8. Kostir A2/A3: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.





Mynd 5-9. Kostir B: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.



Mynd 5-10. Kostir A0/A1: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).



Mynd 5-11. Kostir A2/A3: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).



Mynd 5-12. Kostir B: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).

## 5.6.7 Nákvæmni niðurstaðna

Eina raunhæfa leiðin til að meta gæði spálíkana og nákvæmni niðurstaðna þeirra er að bera niðurstöður líkansins saman við talningar. Til þess að það sé hægt þarf að sjálfsgöðu að gera spá fyrir þekkt ár. Þetta líkan hefur verið stillt af út frá árinu 2004.

Niðurstöður úr matshlutanum, en það er sá hluti þar sem engar skipulagstölur eru notaðar, sýndu mjög góða nálgun, eða einungis 7,8% meðalfrávik frá talningum eftir síðustu leiðréttingar á talningargrunni Vegagerðarinnar. Þetta staðfestir gæði þeirra gagna sem unnið er með í þessum hluta, þ.e. gæði umferðartalningar og ferðavenjukönnunar. Enn fremur staðfestir þetta gæði á þeim aðferðum sem notaðar eru í matshlutanum. Niðurstöður úr spáhlutanum, þar sem einungis skipulagstölur eru notaðar en ekki talning nema til viðmiðunar, gefa 44,9% meðalfrávik frá öllum talningum. Ef spáhlutinn er hins vegar borinn saman við svipaðan fjölda talna og gert hefur verið í fyrri líkönum eða götur með umferð >5000 bílar/sólarhring í hvora átt eru frávikin hins vegar einungis um 24% og telst það góður árangur.<sup>79</sup>

Að auki hefur í framtíðarspám þeim sem hér er fjallað um verið notuð Pivot-leiðrétting sem gerir matshlutanum hærra undir höfði, fyrst og fremst á þeim svæðum þar sem landnotkun breytist lítið milli ára (sjá umfjöllun um umferðarlíkan í viðauka).

### *PIVOT-leiðrétting*

Það er rökrétt að gera matshlutanum hærra undir höfði þar sem hann skilar mjög góðum niðurstöðum. Það kemur t.d. í veg fyrir að skekkja í skipulagstölum leiði til skekkju í umferðarmagni á svæðum þar sem landnotkun er mjög svipuð milli ára. Þetta er gert á þann hátt að í þeim tilfellum sem landnotkun í framtíðinni er mjög svipuð og landnotkun nú er notast við hlutfallslega breytingu umferðar.

Þetta er því mjög einföld og rökrétt aðferð til að gera matshlutanum hærra undir höfði og kemur í veg fyrir að litlar breytingar á skipulagstölum geti leitt til stórra breytinga á umferðarflæði.<sup>80</sup>

---

<sup>80</sup> Daly, A.J., Fox J. og Tuinenga, J.G. Ágúst 2005. Pivot-point procedures in practical travel demand forecasting.



# Virði lands í Vatnsmýrinni

## 6.1 Ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar

Verðmæti lands í Vatnsmýrinni má skipta á milli tveggja þátta. Annars vegar er þar um að ræða þjóðhagslegan ávinning sem er fólgin í lægri ferðakostnaði en ella samfara þéttingu byggðar og jákvæð áhrif breytinga á umferðarmynstri á vistgæði í höfuðborginni. Hins vegar er um að ræða beinan ávinning eigenda landsins, ríkis og Reykjavíkurborgar, þ.e. áætlað markaðsvirði Vatnsmýrarinnar sem metið er út frá nýlegum útboðum á byggingarrétti á höfuðborgarsvæðinu og verðmun á markaðsverði húsnæðis eftir staðsetningu á höfuðborgarsvæðinu.

Í kostnaðar- og ábatagreiningunni er eingöngu litið til fyrri þáttarins við samanburð á heildaráhrifum breyttrar staðsetningar flugvallarins. Beinn ávinningur eigenda landsins er í raun tilfærsla frá tilvonandi íbúum og þeim fyrirtækjum sem munu setjast að í Vatnsmýrinni ef af verður.

Ábati af nýtingu Vatnsmýrarinnar fyrir íbúðabyggð og atvinnurekstur í stað flugvallar er sá einstaki liður sem hefur mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningarinnar við samanburð á valkostunum sex. Röð valkostanna með tilliti til nettóávinnings er tiltölulega ónæm fyrir mati á þessum ávinningi. Hún hefur engu að síður talsverð áhrif á hversu mikill munur er á milli valkostanna, sérstaklega milli B-valkostanna og A-valkostanna og á milli A0 og A1 annars vegar og A2 og A3 hins vegar. Þá getur mat á ávinningi af byggð í Vatnsmýrinni ráðið því hvort efnahagslegur ávinningur sé af valkostum A2 og A3 en A1 er alltaf neikvæður hvað varðar efnahagslegan ávinning þar sem kostnaður fellur til við breytingar á flugvellinum en ábati umfram grunnkost er enginn. Hafa verður í huga við samanburð á B-valkostum að í öllum tilfellum er um að ræða sama áætlaða virði landsins. Munur milli valkostanna liggur eingöngu í því hvenær uppbygging Vatnsmýrarinnar getur hafist.

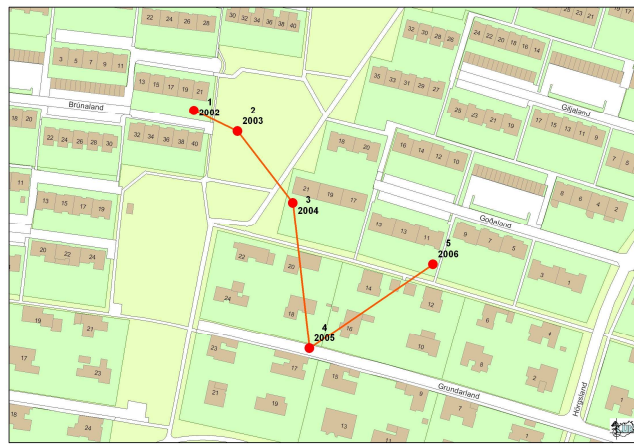
Við mat á mismunandi áhrifum á hagsmunaaðila er stuðst við áætlað markaðsvirði. Markaðsvirði landsins hefur ekki áhrif á niðurstöður þessarar hagrænu úttektar um heildaráhrif mismunandi framtíðarstaðsetningar flugvallarins en það hefur áhrif á það hvernig kostnaður og ábati dreifist á hagsmunaaðila í hinum ólíku valkostum. Þessi hugtök, þjóðhagslegur ábati og markaðsvirði, eru engu að síður tengd. Hærra markaðsverð fyrir byggingarrétt í Vatnsmýrinni en á jaðri höfuðborgarsvæðisins, s.s. á Geldinganesi, má að stórum hluta rekja til þess ábata sem íbúar og fyrirtæki hafa af staðsetningu nærri miðju höfuðborgarinnar og þeim aksturs- og tímasparnaði sem af henni leiðir. Áætlað markaðsverð landsins eru tekjur í líkaninu fyrir Reykjavíkurborg (59,1%) og fyrir ríkið (40,9%).

Við mat á ávinningi af byggð í Vatnsmýrinni er Geldinganes notað sem viðmiðunarsvæði. Það er til að mynda haft til hliðsjónar sem samanburðarsvæði þegar reiknaður er aksturssparnaður í

umferðarlíkani og þegar akstursvegalengdir með tilliti til reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðisins eru metnar.

### 6.1.1 Niðurstöður úr umferðarlíkani

Við mat á samfélagslegum ábata af uppbyggingu byggðar í Vatnsmýrinni er stuðst við niðurstöður umferðarlíkans fyrir þrefalda Sundabraut til að takmarka áhrif þrengsla út af Geldinganesi við samanburðinn (sjá nánar í kafla 5.6.5 Sundabraut þreföld). Niðurstöður umferðarlíkansins sýna glögglega hagkvæmnina af uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað Geldinganes á heildarferðatíma og -vegalengdir á höfuðborgarsvæðinu. Þetta stafar fyrst og fremst af því að Vatnsmýrin er mun nær miðju höfuðborgarinnar en Geldinganes og munar þar allt að 3,8 km. Þar er miðað við reiknaða miðju höfuðborgarsvæðisins og eftir áætlaðar vegaframkvæmdir við Sundabraut. Þessi miðja er nú við Goðaland í Fossvogi.<sup>81</sup>



Mynd 6-1. Þungamiðja búsetu á höfuðborgarsvæðinu 2002–2006.<sup>82</sup>

Vegalengdir í kostnaðar- og ábatalíkani	
Geldinganes að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	7,3 km
Vatnsmýri að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	3,5 km
Reiknaðar munur á Vatnsmýri og Geldinganesi að reiknaðri miðju	3,8 km
Reykjavíkurlugvöllur að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	5,3 km
Flugvöllur á Lönguskerjum að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	7,1 km
Flugvöllur á Hólmsheiði að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	10,6 km
Keflavíkurlugvöllur að reiknaðri miðju höfuðborgarinnar	49,6 km
Flugvöllur í Vatnsmýri að Landspítala	1,8 km
Flugvöllur á Lönguskerjum að Landspítala	3,8 km
Flugvöllur á Hólmsheiði að Landspítala	12,7 km
Keflavíkurlugvöllur að Landspítala	49,7 km

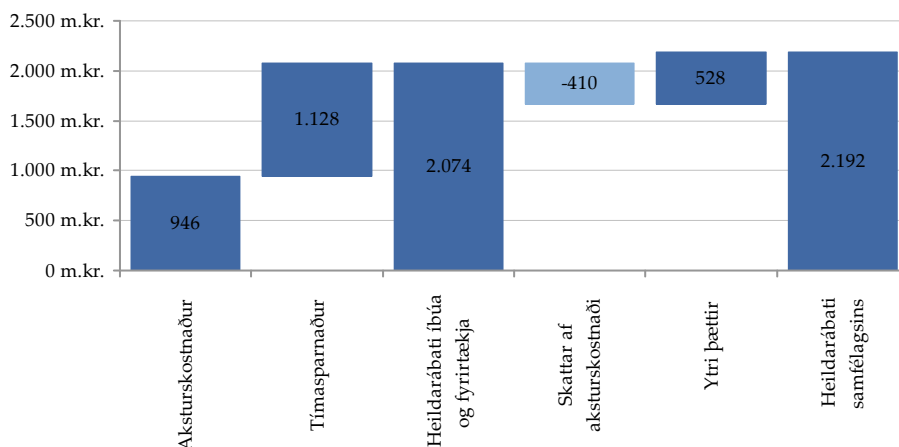
Tafla 6-1. Vegalengdir í kostnaðar- og ábatalíkani.

<sup>81</sup> Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar. Apríl 2006. Miðja búsetu á höfuðborgarsvæðinu er í Fossvogi. Fréttatilkynning 5. apríl 2006.

<sup>82</sup> Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar. Apríl 2006. [www.rut.rvk.is](http://www.rut.rvk.is).

## 6.1.2 Þjóðhagslegur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar

Þjóðhagslegur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar er fyrst og fremst fólgin í aksturssparnaði, tímasparnaði, minnkun mengunar og fækkunar umferðarslysa sem leiðir af uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar í útjaðri höfuðborgarinnar. Niðurstöður umferðarmódelis VSÓ Ráðgjafar sýna fram á aksturssparnað af uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar á Geldinganesi í valkostum B svo að nemur um 44,5 m.km í árlegum akstri á höfuðborgarsvæðinu og reiknaður árlegur þjóðhagslegur ábati er metinn á um 2.192 m.kr.



Mynd 6-2. Tilkoma þjóðhagslegs árlegs ávinnings af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar fyrir B-valkosti.

Sé miðað annars vegar við uppbyggingu samkvæmt grunnkosti í Vatnsmýrinni og hins vegar við fulla uppbyggingu í Vatnsmýrinni samkvæmt B-valkostum er munurinn á heildarfjölda ekinna kílómetra á dag á höfuðborgarsvæðinu um 141 þúsund, sem jafngilda um 44,5 milljón km á ári. Hér er miðað við 315 daga í umferðarári. Þetta er hærri tala en var reiknuð út við vinnu við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins fyrir sambærilega þéttingu íbúðabyggðar en hér er einnig horft til áhrifa af nýju atvinnuhúsnaði í Vatnsmýrinni.<sup>83</sup>

Í vinnu við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins voru gerðir umferðarreikningar fyrir mismunandi valkosti í þéttingu íbúðabyggðar. Í þeim kom m.a. fram að ekin vegalengd á sólarhring yrði 80–100 þ.km minni ef þétting byggðar væri upp á tíu þúsund íbúðir en ef hún væri upp á þrjú þúsund íbúðir. Þetta þýðir um 29 til 36 m.km sparnað í ekinni vegalengd á ári. Í svæðisskipulaginu var gert ráð fyrir 7.000 íbúða þéttingu á skipulagstímabilinu og vó uppbygging á Vatnsmýrarsvæðinu þungt í þeim markmiðum.

Í vinnu við umferðarspár fyrir höfuðborgarsvæðið hefur verið miðað við 2,9 íbúa í hverri íbúð í Vatnsmýrinni en hér er miðað við 2,2 íbúa í íbúð.<sup>63</sup> Þétting byggðar um sjö þúsund íbúðir miðað við fyrri áætlanir jafngildir aukningu um 20.300 íbúa en áætlanir í þessari skýrslu gera ráð fyrir aukningu um 14.300 íbúa. Séu fyrri niðurstöður leiðréttar hlutfallslega miðað við fjölda íbúa yrði árlegur aksturssparnaður af þéttingu íbúðabyggðar samkvæmt skipulagsforsendum

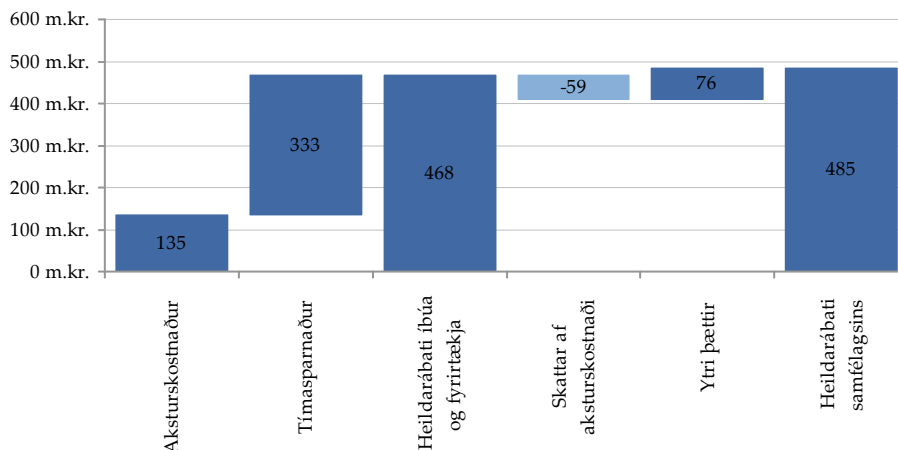
<sup>83</sup> Reykjavíkurborg. Aðalskipulag Reykjavíkur 2001–2024. AR21.

Þessarar skýrslu 20–25 m.km. Hér er um nálgun að ræða, byggð á því að aksturssparnaður breytist í hlutfalli við breytingar á fjölda íbúa enda er um litlar breytingar að ræða.

Sé greint á milli ferðamyndunar vegna uppbyggingar íbúða og atvinnuhúsnæðis í umferðarlíkani VSÓ Ráðgjafar við vinnu þessarar skýrslu eru um 47% allra nýrra ferða til og frá Vatnsmýrinni vegna fjölgunar íbúa. Sé gert ráð fyrir því að meðallengd ferða og aksturssparnaður sé óháður uppruna ferða má áætla árlegan aksturssparnað vegna uppbyggingar íbúða í Vatnsmýrinni um 21 m.km og rímar sú tala vel við tölurnar úr svæðisskipulaginu, sbr. hér að ofan.

Tímasparsparnaður er áætlaður um 3.021 klst. á dag eða um 952.000 klst. á ári. Sé miðað við að meðalkostnaður við ekinn viðbótarkílómetra sé um 21,27 kr., þar af kostnaður án skatta um 12,05 kr./km, tímakostnaður einstaklings sé að meðaltali um 956 kr./klst. og að meðaltali séu um 1,25 í bíl er sparsparnaður fyrir íbúa og fyrirtæki af uppbyggingu á um 6.500 íbúðum og um 314.000 fermetrum af atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni í samanburði við sambærilega uppbyggingu á Geldinganesi um 2.074 m.kr. á ári. Þjóðhagslegur árlegur ábati þar sem skattlagning á rekstrar-kostnað bifreiðar er ekki tekin með en tekið er tillit til mengunar frá umferð og slysakostnaðar er áætlaður um 2.192 m.kr.

Við útreikning á ábata fyrir valkosti A2 og A3 eru notaðar niðurstöður úr umferðarlíkani fyrir skilgreint meðaltal fyrir A2 og A3 þar sem gert var ráð fyrir uppbyggingu á allt að 66,5 ha í Vatnsmýrinni (sjá töflu 5-9). Það er nokkru meiri uppbygging en nú er gert ráð fyrir í A2 og A3 valkostum, eða uppbygging á allt að 62,5 ha (sjá töflu 5-7), en þar sem um lítið frávik er að ræða er gert ráð fyrir því að aksturs- og tímasparsparnaður sé hlutfallslega sá sami fyrir valkosti A2 og A3 að teknu tilliti til áætlaðrar uppbyggingar. Árlegur ábati í valkosti A2 er þannig áætlaður 438 m.kr. og í valkosti A3 455 m.kr. eftir að byggingarsvæði í Vatnsmýrinni eru að fullu byggð.



**Mynd 6-3. Tilkoma þjóðhagslegs árlegs ávinnings af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar fyrir valkosti A2 og A3 í umferðarlíkani.**

Við útreikning á tímasparsparnaði er reiknað með niðurstöðum úr umferðarlíkani.

Við mat á ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar umfram uppbyggingu á Geldinganesi eða öðrum nýbyggingarsvæðum í útjaðri höfuðborgarsvæðisins er ábatinn metinn til allrar



fram tíðar frá þeim tíma að svæðið er byggt upp og er þar miðað við 5% ávöxtunarkröfu. Heildarábatinn af aksturs- og tímasparnaði vegna uppbyggingar í Vatnsmýrinni er því metinn á um 31.995 m.kr. í valkosti B2. Hefur þá verið tekið tillit til þess að íbúafjöldi á höfuðborgarsvæðinu er minni um það leiti, sem Vatnsmýrin er að byggjast upp, en reiknað er með í umferðarlíkaninu (hér er reiknað með að íbúar á höfuðborgarsvæðinu séu um 222.000 þegar uppbygging hefst á árinu 2012, en eru 257.000 í umferðarlíkaninu (sjá nánar kafla 2.11.2 Útreikningur á ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar)). Í B-valkostum er gert ráð fyrir að uppbyggingin taki um 4 ár og er því á hverju ári sem svæðið er að byggjast upp reiknað í kostnaðar- og ábatalíkani með ábata sem nemur fjórðungi heildarábatans. Í A2- og A3-valkostum er gert ráð fyrir að uppbyggingin taki um 2 ár og er því á hverju ári reiknað með ábata sem nemur helmingi heildarábatans.

Í valkosti B2 er reiknað með að uppbygging Vatnsmýrarinnar hefjist á árinu 2011 og standi til 2014 og á hverju ári frá 2011–2014 reiknast ábati sem nemur fjórðungi heildarábatans.

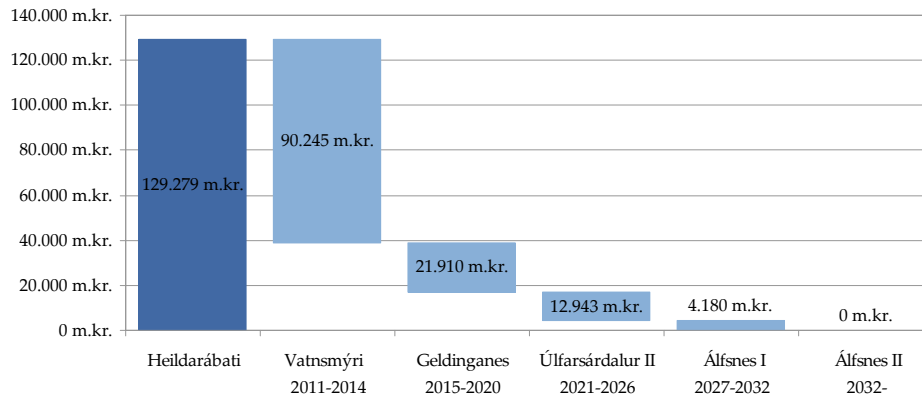
Til viðbótar reiknuðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar umfram uppbyggingu á Geldinganesi kemur áætlaður ábati af uppbyggingu næstu byggingarsvæða sem hvert um sig er nær miðju höfuðborgarsvæðisins en þau hefðu verið ef Vatnsmýrin hefði ekki verið byggð upp (sjá Grunnur að mati ábata við almenna nýtingu Vatnsmýrarinnar í kafla 2, Aðferðafræðin). Uppbygging Vatnsmýrarinnar kemur til með að hafa áhrif á uppbyggingu annars staðar á höfuðborgarsvæðinu í framtíðinni þannig að allir framtíðaríbúar höfuðborgarsvæðisins munu eiga þess kost að búa nær miðju höfuðborgarsvæðisins en þeir gætu ella. Ábati af uppbyggingu hvers svæðis er metinn og þær tölur eru byggðar á ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar samkvæmt umferðarlíkani og áætluðum aksturssparnaði út frá mun á fjarlægð frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins.

Í valkosti B2 er reiknað með að næsta byggingarsvæði á eftir Vatnsmýrinni verði á Geldinganesi og það verði byggt upp á árunum 2015–2020 með byggingarmagni og íbúafjölda í samræmi við áætlanir um íbúafjölgun á höfuðborgarsvæðinu. Ef Vatnsmýrin verður ekki byggð á árunum 2011–2014 verður Geldinganesið byggt upp á þeim tíma og því þarf að leita lengra frá miðju höfuðborgarsvæðisins eftir nýbyggingarsvæði á árunum 2015–2020. Í okkar útreikningum er miðað við að það svæði væri í Úlfarsárdal, sem er um 2,3 km fjarri miðju höfuðborgarsvæðisins en nýbyggingarsvæðið á Geldinganesi. Sá aksturs- og tímasparnaður sem fæst með uppbyggingu á Geldinganesi í stað nýbyggingarsvæðis í Úlfarsárdal á árunum 2015–2020 telst því líka til ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar. Með sambærilegum hætti reiknast ábati af aksturs- og tímasparnaði fyrir næstu nýbyggingarsvæði sem í okkar áætlunum eru á Álfsnesi eftir 2020 eða í sambærilegri fjarlægð (sjá mynd 6-4). Við reiknum með að eftir 2035 verði val á milli fjölmargra nýbyggingarsvæða sem öll eru í svipaðri fjarlægð frá miðju höfuðborgarsvæðisins og ábati af vali á einu svæði umfram annað verði óverulegur.

Nýbyggingarsvæði	Fjarlægð frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins	Mismunur milli byggingarsvæða á fjarlægð frá miðju höfuðborgarsvæðisins
Vatnsmýri	3,5 km	Vatnsmýri - Geldinganes -3,8 km
Geldinganes	7,3 km	Geldinganes - Úlfarsárdalur -2,3 km
Úlfarsárdalur	9,6 km	Úlfarsárdalur - Álfsnes I -1,2 km
Álfsnes I	10,8 km	Álfsnes I - Álfsnes II -0,5 km
Álfsnes II	11,3 km	Álfsnes II - næstu svæði 0,0 km

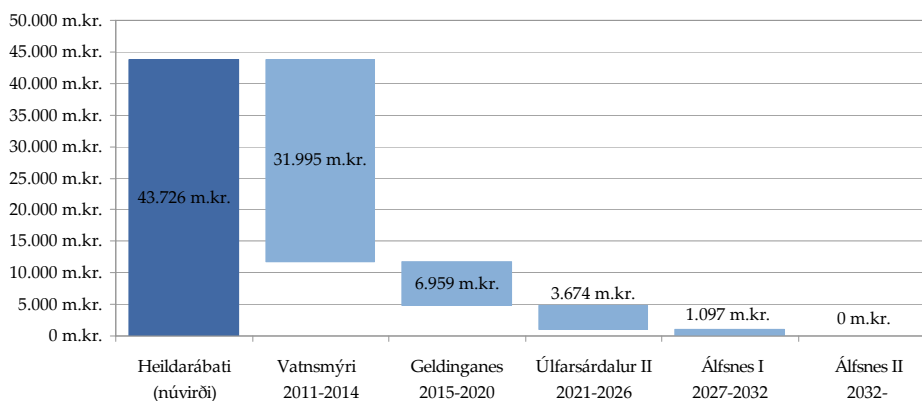
Tafla 6-2. Mismunur á fjarlægð byggingarsvæða frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins og munur á fjarlægð frá reiknaðri miðju á milli byggingarsvæða.

Val á svæðum og áætlanir um fjarlægð eru að einhverju leyti einfölduð nálgun og um fleiri nýbyggingarsvæði gæti verið að ræða í öðrum sveitarfélögum en sérhvert nýbyggingarsvæði verður þó lengra frá miðju höfuðborgarsvæðisins en næsta svæði á undan.



Mynd 6-4. Reiknaður ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B2.

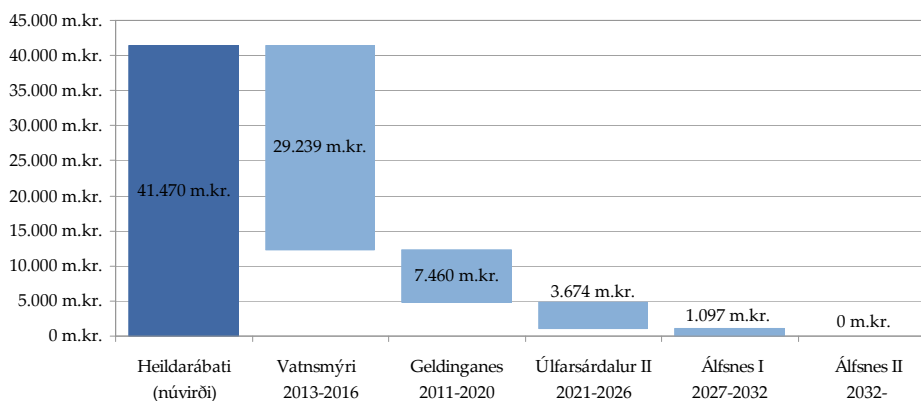
Áætlaður ábati vegna uppbyggingar hvers byggingarsvæðis er núvirtur frá áætluðum uppbyggingartíma, sjá núvirtan ábata fyrir valkost B2 á mynd 6-5.



Mynd 6-5. Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B2.

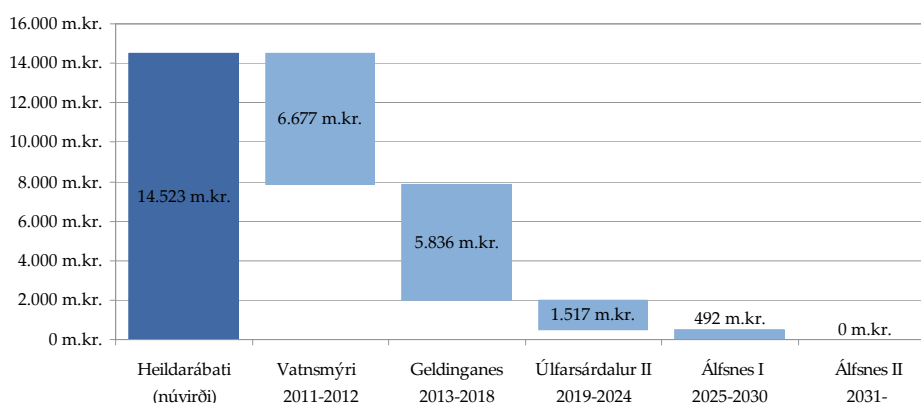
Fyrir valkosti B1a og B1b eru útreikningar á ábata hliðstæðir útreikningum fyrir valkost B2 að öðru leyti en því að uppbygging Vatnsmýrarinnar hefst seinna í valkostum B1a og B1b. Í valkosti B1a er þannig gert ráð fyrir að uppbygging Geldinganes hefst á árinu 2011 og á árinu

2013 þegar uppbygging Vatnsmýrarinnar hefst hafi hluti Geldinganes verið byggður upp. Sá ábati sem fæst vegna uppbyggingar í Vatnsmýrinni, en hann er mun meiri en áætlaður ábati af uppbyggingu á Geldinganesi, næst því tveimur árum seinna í valkosti B1a en í valkosti B2. Vatnsmýrin byggist upp á árunum 2013–2016 og uppbygging á Geldinganesi hefst aftur á árunum 2017–2020. Sjá niðurstöður fyrir valkost B1a á mynd 6-6. Í valkosti B1b hefst uppbygging í Vatnsmýrinni á árinu 2014. Útreikningar á ábata eftir 2017 eru eins fyrir alla B-kostina.



Mynd 6-6. Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B1a.

Í A1-valkosti er enginn ábati umfram grunnkost og í valkostum A2 og A3 er aðeins hluti Vatnsmýrarinnar nýttur fyrir byggingarsvæði. Útreikningar eru að öðru leyti sambærilegir fyrir útreikninga á ábata í B-valkostum en ábati fyrir uppbyggingu í Vatnsmýrinni er reiknaður á grunni niðurstaðna umferðarlíkans fyrir valkosti A2 og A3 en ábati vegna uppbyggingar á öðrum svæðum er reiknaður hlutfallslega miðað við ábata í B-valkostum. Sjá niðurstöður fyrir valkost A2 á mynd 6-7.



Mynd 6-7. Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti A2.

Tafla 6-3 sýnir samantekt á áætluðum núvirtum ábata vegna aksturs- og tímasparnaðar fyrir nýbyggingarsvæði sem er til kominn vegna uppbyggingar Vatnsmýrarinnar.

Nýbyggingarsvæði	A2	A3	B1a	B1b	B2
Vatnsmýri	6.677 m.kr.	6.634 m.kr.	29.239 m.kr.	27.940 m.kr.	31.995 m.kr.
Geldinganes	5.836 m.kr.	6.068 m.kr.	7.460 m.kr.	7.696 m.kr.	6.959 m.kr.
<b>Samtals vegna Vatnsmýrar og Geldinganes</b>	<b>12.514 m.kr.</b>	<b>12.702 m.kr.</b>	<b>36.699 m.kr.</b>	<b>35.636 m.kr.</b>	<b>38.955 m.kr.</b>
Úlfarsárdalur	1.517 m.kr.	1.575 m.kr.	3.674 m.kr.	3.674 m.kr.	3.674 m.kr.
Álfsnes	492 m.kr.	511 m.kr.	1.097 m.kr.	1.097 m.kr.	1.097 m.kr.
<b>Samtals núvirtur ábati</b>	<b>14.523 m.kr.</b>	<b>14.789 m.kr.</b>	<b>41.470 m.kr.</b>	<b>40.407 m.kr.</b>	<b>43.726 m.kr.</b>

Tafla 6-3. Áætlaður núvirtur ábati af uppbyggingu nýbyggingarsvæða sem kemur til vegna uppbyggingar Vatnsmýrarinnar.

## 6.2 Markaðsvirði lands í Vatnsmýrinni

Eðlilegast er að meta væntanlegt markaðsvirði lands í Vatnsmýrinni út frá markaðsverði byggingarréttar í nýlegum útboðum á höfuðborgarsvæðinu og mun á markaðsverði húsnæðis milli miðbæjar og úthverfa.

### 6.2.1 Framboð og eftirspurn

Íbúðir á landinu öllu voru 114.447 í árslok 2004, þar af voru íbúðir á höfuðborgarsvæðinu um 71.841 og í Reykjavík 47.189.<sup>84</sup> Fullbúnum íbúðum á landinu öllu fjölgaði um 2.376 á árinu 2003 og 2.702 á árinu 2004.<sup>85</sup> Á höfuðborgarsvæðinu er áætlað að um 2.600 íbúðir hafi verið fullgerðar á árinu 2005, 3.000 íbúðir á árinu 2006 og 2.400 íbúðir verði fullgerðar á ári á árunum 2007–2008. Eftirspurn eftir nýjum íbúðum á höfuðborgarsvæðinu er metin um 1.600–1.700 íbúðir á ári, eða um 2,3%, þar sem 1,3% er rakið til fólksfjölgunar og 1% til fækkunar í fjölskyldum.<sup>86</sup>

Það framboð sem myndast við sölu á byggingarrétti fyrir meira en 6.500 íbúðir í Vatnsmýrinni, sem gert er ráð fyrir að komi til á um fjórum árum, mætir því nærri allri áætlaðri eftirspurn eftir íbúðum á höfuðborgarsvæðinu á því tímabili.

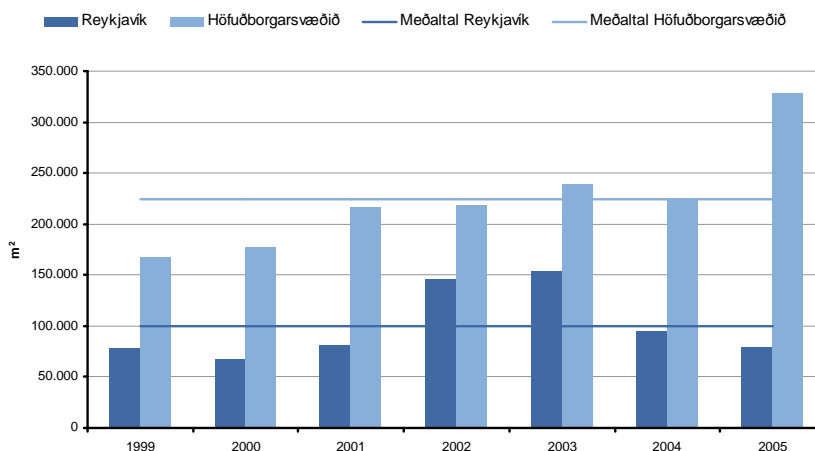
Samtals er gert ráð fyrir byggingu allt að 760 þ. fermetra af íbúðarhúsnæði í Vatnsmýrinni komi öll Vatnsmýrin til skipulags en íbúðarhúsnæði í Reykjavík jókst um 100 þ. fermetra á ári að meðaltali á árunum 1999–2005 og um 224 þ. fermetra á ári á höfuðborgarsvæðinu öllu á sama tímabili.<sup>87</sup>

<sup>84</sup> Fasteignamat ríkisins. Júní 2006.

<sup>85</sup> Fasteignamat ríkisins, bráðabirgðatölur. Júní 2006.

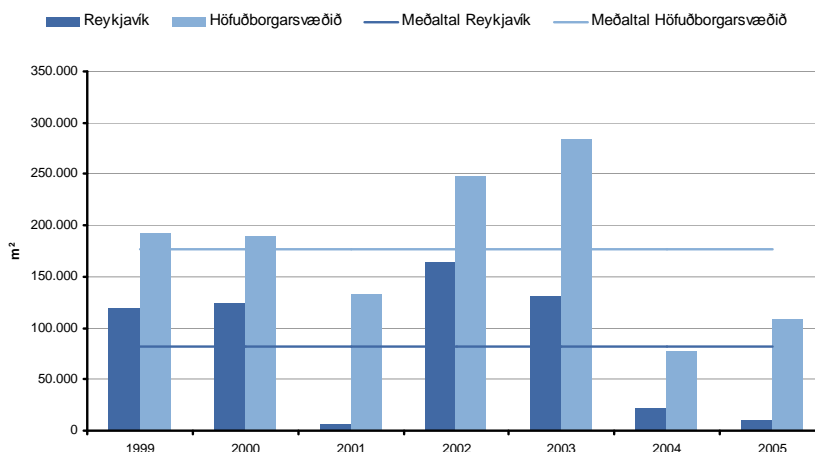
<sup>86</sup> Greiningardeild Landsbankans. Maí 2005. Fasteignamarkaður á fleygiferð.

<sup>87</sup> Fasteignamat ríkisins. Apríl 2006.



Mynd 6-8. Árleg aukning á fermetrum í íbúðarhúsnæði í Reykjavík og á höfuðborgarsvæðinu 1999–2005. Reiknað er meðaltal fyrir 1999–2005.<sup>87</sup>

Samtals er gert ráð fyrir byggingu allt að 346 þ. fermetra af verslunar- og skrifstofuhúsnæði, iðnaðarhúsnæði, vörugeymslum og öðru sérhæfðu húsnæði í Vatnsmýrinni en atvinnuhúsnæði í Reykjavík jókst um 82 þ. fermetra á ári að meðaltali á árunum 1999–2005 og um 176 þ. fermetra á ári á höfuðborgarsvæðinu á sama tímabili.<sup>87</sup>



Mynd 6-9. Árleg aukning á fermetrum í atvinnuhúsnæði í Reykjavík og á höfuðborgarsvæðinu 1999–2005. Atvinnuhúsnæði telst skrifstofu- og verslunarhúsnæði, iðnaðarhúsnæði, vörugeymslur og annað sérhæft húsnæði. Reiknað er meðaltal fyrir 1999–2005.<sup>87</sup>

Í svæðisskipulagi fyrir höfuðborgarsvæðið er gert ráð fyrir að þörfin fyrir atvinnuhúsnæði á höfuðborgarsvæðinu sé um 102.000 fermetrar á ári á árunum 1998–2024.<sup>88</sup> Þær áætlanir sem hér er gert ráð fyrir um byggingu á allt að 346 þúsund fermetrum af atvinnuhúsnæði á um 4 árum mæta því nær allri áætlaðri eftirspurn eftir atvinnuhúsnæði á höfuðborgarsvæðinu þau ár. Atvinnuhúsnæði í Reykjavík í árslok 2004 var samtals 3.847.454 fermetrar. Að meðaltali hefur fermetrafjöldi atvinnuhúsnæðis í Reykjavík aukist um rúmlega 100.000 m<sup>2</sup> á ári á árunum 1998–

<sup>88</sup> Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024. Maí 2002. Fylgirit 2, skipulagstölur.

2003,<sup>85</sup> en samkvæmt tölum frá FMR jókst atvinnuhúsnæði ekki eins hratt á síðustu tveimur árum, 2004 og 2005, og áður.

## 6.2.2 Viðskipti með byggingarrétt á höfuðborgarsvæðinu

Við mat á verðmæti byggingarlóða og byggingarréttar á höfuðborgarsvæðinu er fyrst og fremst stuðst við nýleg útboð á lóðum á vegum Reykjavíkurborgar í Úlfarsárdal og í Norðlingaholti. Þessar upplýsingar eru einu opinberu upplýsingarnar um nýlegt markaðsverð á lóðum og byggingarrétti á höfuðborgarsvæðinu. Um er að ræða lóðir sem eru í útjaðri höfuðborgarinnar í nokkurri fjarlægð frá miðborginni.

Þættir sem hafa áhrif á verðlagningu á lóðum í Vatnsmýrinni snúa m.a. að

- þéttleika og tegund byggðar,
- skipulagstíma,
- framboði á sölutímabili á öðrum lóðum á höfuðborgarsvæðinu,
- efnahagsástandi.

Þegar hefur verið rætt um staðsetningu svæðisins í heild í nágrenni miðbæjar Reykjavíkur og í nágrenni við stór atvinnusvæði. Nálægðin við sjó og útivistarsvæðin eykur einnig verðmæti landsins. Landið liggur lágt, mun lægra en svæði sem nú eru byggð í útjaðri Reykjavíkur.

Verðmæti byggingarlóða á höfuðborgarsvæðinu á frjálsum markaði, metið út frá lóðaútboðum í Reykjavík, hefur aukist á undanförunum árum. Í síðasta útboði á lóðum fyrir sérbylí og fjölbýli var meðalverð fyrir byggingarrétt um 47.600 kr. fyrir hvern fermetra íbúðarhúsnæðis miðað við leyfða hámarksstærð húsnæðis á byggingarreitum og skiptingu milli húsnæðisgerða. Um er að ræða útboð á lóðum í Úlfarsárdal í febrúar 2006. Meðalverð fyrir byggingarrétt fyrir íbúðir í fjölbýlishúsi var um 53.000 kr./m<sup>2</sup>, einbýlishús 55.600 kr./m<sup>2</sup>, raðhús 47.200 kr./m<sup>2</sup> og parhús 36.600 kr./m<sup>2</sup>. Hér er miðað við samþykkt tilboð og leyfilega hámarksstærð húsa miðað við útboðsskilmála. Verð er reiknað til verðlags í janúar 2006. Í útboði á lóð fyrir fjölbýlishús í Norðlingaholti í mars 2006 var verð fyrir byggingarréttinn um 75.600 kr./m<sup>2</sup>. Í þessum tölum eru gatnagerðargjöld innifalin. Þetta samsvarar meðalverði fyrir byggingarrétt með gatnagerðargjöldum fyrir 225 m<sup>2</sup> einbýlishús upp á 12,5 m.kr., 175 m<sup>2</sup> parhús upp á 6,4 m.kr., 175 m<sup>2</sup> raðhús upp á 8,3 m.kr. og 110 m<sup>2</sup> íbúð í fjölbýlishúsi upp á 5,7 m.kr.

Sé reiknað meðaltal á verði sem greitt hefur verið fyrir byggingarrétt í nýlegum útboðum, sem öll hafa verið á nýbyggingarsvæðum í jaðri Reykjavíkur, er áætlað markaðsvirði á byggingarrétti fyrir íbúðarhúsnæði af sama umfangi og hér er gert ráð fyrir í Vatnsmýrinni um 40.900 m.kr. með gatnagerðargjöldum, sem eru áætluð um 4.500 m.kr. Við þessa útreikninga er miðað við svæði sem eru skipulögð eins og búist er við að Vatnsmýrin verði skipulögð með tilliti til byggingarsamsetningar og hámarksbyggingarmagns.

Verð á lóðum fyrir atvinnuhúsnæði hefur hækkað, líkt og verð á lóðum fyrir íbúðarhúsnæði, og í nýlegum útboðum og sölu á lóðum fyrir atvinnuhúsnæði í Norðlingaholti í mars 2006 og maí 2005 og sölu lóðar við Úlfarsfell í maí 2006 var vegið meðalverð fyrir byggingarrétt um 20.800 kr./m<sup>2</sup>.

Áætlað markaðsvirði byggingarréttar fyrir jafnmikið atvinnuhúsnaði og kemur til með að vera í Vatnsmýrinni er um 7.200 m.kr. með gatnagerðargjöldum, sem eru áætluð um 2.900 m.kr., og er þá notast við meðalverð sem greitt hefur verið fyrir byggingarrétt í nýlegum útboðum vegna nýbyggingarsvæða í jaðri borgarinnar. Við þessa útreikninga er miðað við svæði sem eru skipulögð eins og búist er við að Vatnsmýrin verði skipulögð með tilliti til hámarksbyggingarmagns þótt þessi svæði séu í jaðri borgarinnar.

Ýmis önnur viðskipti með byggingarrétt fyrir atvinnuhúsnaði á höfuðborgarsvæðinu má skoða til samanburðar. Flest eftirtalinna dæma eiga það þó sammerkt að þar hefur verið fyrir lóðir eða byggingarrétt ekki verið miðað við markaðsvirði eingöngu. Þau vega þess vegna ekki eins þungt og ofangreind dæmi við mat á raunverulegu virði byggingarréttar.

Í apríl 2006 fór fram útboð á lóðum í öðrum áfanga í Akrahverfi í Garðabæ. Tæplega 500 tilboð bárust í 35 einbýlishúsaloðir og voru tilboðin talsvert hærri en í fyrra útboði og flest á bilinu 16–17 m.kr. en það hæsta hljóðaði upp á um 21 m.kr. Í útboði á 9 lóðum fyrir samtals 10 fjölbýlishús með 248 íbúðum voru hæstu tilboð upp á 6,5–7,5 m.kr. á íbúð. Sé miðað við að hæsta boð sé að meðaltali sjö milljónir króna hafa því verið boðnar rúmlega 1.700 m.kr. í lóðirnar níu (6,8 m.kr. fyrir byggingarrétt á íbúð á verðlagi í janúar 2006).<sup>89</sup> Gatnagerðargjöld eru ekki innifalin í verði lóðanna en gatnagerðargjöld í Garðabæ voru í janúar 2006 16.595 kr./m<sup>2</sup> fyrir einbýlishús, 11.854 kr./m<sup>2</sup> fyrir raðhús og parhús og 8.298 kr./m<sup>2</sup> fyrir fjölbýlishús. Verð fyrir byggingarrétt á 225 m<sup>2</sup> einbýlishúsi með gatnagerðargjöldum er því um 20,5 m.kr. og fyrir 110 m<sup>2</sup> íbúð um 7,7 m.kr.

Í janúar 2005 fór fram útboð á lóðum undir tvö hús með 30 íbúðum við Bjarkarás í Garðabæ. Alls bárust 49 tilboð í byggingarréttinn og var 175 m.kr. tilboði tekið í lóðirnar, sem samvarar um 5,8 m.kr. fyrir byggingarrétt á íbúð (6,1 m.kr. í janúar 2006).<sup>90</sup> Gatnagerðargjöld eru innifalin í verði fyrir byggingarrétt.

Í útboðum á lóðum hjá Reykjavíkurborg hefur lóðaverð hækkað á undanförunum árum og í útboðum í mars 2005 var byggingarréttur á íbúð í fjölbýli með gatnagerðargjöldum seldur á um 5,4 m.kr., 7,5 m.kr. fyrir byggingarrétt íbúðar í par- og raðhúsi og um 14,6 m.kr. fyrir byggingarrétt fyrir einbýlishús. Þessar lóðir voru í Norðlingaholti í útjaðri höfuðborgarinnar. Í næstu útboðum þar á undan, í júlí 2004, var byggingarréttur fyrir íbúð í fjölbýli seldur á um 2,9 m.kr., 4,7 m.kr. fyrir íbúð í par- og raðhúsum og um 7,2 m.kr. fyrir byggingarrétt fyrir einbýlishús.

Kópavogsbær keypti í maí 2006 11,5 ha svæði hestamannafélagsins Gusts í Kópavogi fyrir samtals um 3.100 m.kr., sem gerir um 270 m.kr. meðalverð fyrir ha.<sup>91</sup> Í janúar 2007 seldi Kópavogsbær aftur hluta svæðisins á um 6.485 m.kr. en við Gustssvæðið hafði þá verið bætt lóð sem áhaldahús stendur á. Samtals voru seldir 9,5 ha lands eða fyrir um 680 m.kr./ha. Hafa ber í huga við samanburð á verði að hér er um að ræða lítið byggingarsvæði í samanburði við Vatnsmýrina og svæði sem eingöngu er ætlað fyrir uppbyggingu á atvinnuhúsnaði. Um er að

<sup>89</sup> Morgunblaðið. 12. apríl 2006. Um 500 buðu í 35 lóðir í Akrahverfi.

<sup>90</sup> Morgunblaðið. 8. janúar 2005. Umtalsvert herra verð á lóðum en búist var við.

<sup>91</sup> Morgunblaðið. 11. maí 2006. Samþykkt að greiða 3,1 milljarð króna fyrir svæðið.

ræða byggingarrétt fyrir verslanir og skrifstofuhúsnæði, samtals um 165.000 m<sup>2</sup> sem gerir um 39.303 kr./m<sup>2</sup> byggingarréttar. Ekki er vitað nánar um aðra skilmála, svo sem gatnagerðargjöld.<sup>92,93,94,95</sup>

Þá var Glitni hf. nýlega seldur byggingarréttur á Kirkjusandslóðinni í Reykjavík fyrir samtals um 972 m.kr.<sup>96</sup> Samkvæmt upplýsingum frá Fasteignamati ríkisins er lóðin um 3,4 ha sem þýðir að kaupverð er um 286 m.kr./ha. Ekki er vitað um stærð byggingarréttar eða aðrar kvaðir á lóðinni.

### 6.2.3 Þættir sem hafa áhrif á virði lands

Það getur þó farið mjög eftir hvernig staðið er að sölu á byggingarrétti og hve langan tíma uppbyggingin tekur hversu miklu seljandi nær til sín af verðmætunum sem kaupendur eru tilbúnir að borga fyrir með hærra verði á byggingarrétti í Vatnsmýrinni en fyrir byggingarrétt í úthverfum.

Þau atriði sem leitt geta til hækkunar á markaðsverði Vatnsmýrarinnar eru

- staðsetning í nánd við miðborgina,
- nálægð við stóra vinnustaði,
- nálægð við strönd og útivistarsvæði,
- auknir möguleikar á almenningssamgöngum og að íbúar eru því ekki mjög háðir einkabílum.

Til lækkunar á verðmæti á Vatnsmýrinni geta einnig komið nokkrir þættir svo sem

- versnandi efnahagsástand,
- óeðlilegt samanburðartímabil,
- umframframboð á lóðum á höfuðborgarsvæðinu,
- stuttur uppbyggingartími,
- að stórt svæði kemur til sölu á svæðinu á stuttum tíma.

Efnahagsástand á Íslandi hefur verið gott miðað við önnur lönd og eru ekki horfur á að það eigi eftir að breytast á næstu árum þó að útlit sé fyrir skammvinnt samdráttarskeið. Í meðfylgjandi mati er horft til langs tíma og sveiflur í hagkerfi í stuttan tíma breyta því ekki að Ísland er mjög vel státt í alþjóðlegum samanburði og var á árinu 2004 í 6. sæti hvað varðar verga landsframleiðslu á mann (GDP per capita).<sup>97</sup> Sala á byggingarrétti í Vatnsmýrinni nær yfir nokkurra ára tímabil og borgaryfirvöld geta stýrt framboði að einhverju leyti í takt við efnahagsástand og haft þannig áhrif á verð. Hér verður ekki gert ráð fyrir því að sveiflur í efnahagsástandi á Íslandi hafi áhrif á verðmæti lands í Vatnsmýri.

<sup>92</sup> Ríkisútvarpið. 10. janúar 2007. Kópavogsbær selur Gustssvæðið (ruv.is)

<sup>93</sup> Morgunblaðið. 10. janúar 2007. Kópavogsbær hagnast um 1,5 milljarð af sölu Gustssvæðisins (mbl.is)

<sup>94</sup> Morgunblaðið. 11. janúar 2007. Söluhagnaður 1,5 milljarðar.

<sup>95</sup> Kópavogur. 9. janúar 2007. Bæjarráð Kópavogs, fundargerð 941. fundar.

<sup>96</sup> Morgunblaðið. 21. mars 2006. Greiða 972 milljónir fyrir byggingarréttinn.

<sup>97</sup> OECD Factbook 2006. Economic, Environmental and Social Statistics.



Það má hins vegar færa rök fyrir því að það verð sem kynnt hefur verið fyrir lóðir sé frá þeim tíma sem hagkerfið var við toppinn á hagsveiflu og aðstæður til íbúðakaupa voru hvað bestar, s.s. vegna lægri vaxta og herra láns hlutfalls en áður hafði þekkt. Það leiddi til aukinnar eftirspurnar eftir íbúðum og lóðum og til verðhækkana umfram „eðlilegt“ ástand. Þar sem notaðar eru upplýsingar úr nýlegum lóðaútböðum við verðmatið má gera ráð fyrir að viðmiðunarverð geti verið herra en það væri við langtímajafnvægi. Verðmæti lands er metið út frá nýlegum útböðum á lóðum í Reykjavík og er það verð hátt í sögulegu samhengi og tengist það umframeftirspurn eftir lóðum á höfuðborgarsvæðinu samfara mjög góðu efnahagsástandi. Þetta ástand hefur skapast þrátt fyrir að nýjar íbúðir á markaði og íbúðir í byggingu hafi aldrei verið fleiri en nú og greiningaraðilar telji að umframframboð sé á húsnæði. Fasteignaverð er einnig hátt í sögulegu samhengi og hefur farið hækkandi á undanförunum árum. Ekki er spáð umtalsverðri lækkun fasteignaverðs á næstu árum eða misserum þótt líklegt sé að einhver „leiðrétting“ eigi sér stað. Ekki er í það minnsta reiknað með að verð hækki mikið áfram. Borgaryfirvöld geta þó haft áhrif á verð og stýrt lóðaframboði með takmörkuðu framboði lóða á öðrum svæðum á meðan Vatnsmýrin er byggð upp.

Hér er ekki gerð tilraun til að leiðrétta tölur fyrir ofangreinda þætti aðra en þann sem er hvað mikilvægastur í þessu samhengi, þ.e. nálægð byggingarlands við miðju höfuðborgarsvæðisins.

## 6.2.4 Verðmæti byggingarlands á höfuðborgarsvæðinu eftir staðsetningu þess

Nýleg innlend rannsókn rennir stoðum undir þá almennu borgarfræðilegu tilgátu að fasteignaverð sé, að öðru óbreyttu, herra því nær miðju borgarinnar sem eignin er. Í tilfelli Reykjavíkur er Lækjartorg skilgreint sem miðja höfuðborgarsvæðisins.<sup>98</sup> Séu svæði í útjaðri Reykjavíkur borin saman við svæði nærri miðbænum má draga þá ályktun af niðurstöðum skýrslunnar að þessi munur sé nú um 23–27%. Rannsóknin sýnir einnig fram á að þessi munur hefur verið að aukast.

Meðalverð á fermetra í fjölbýli í Reykjavík á nýjum eða nýlegum eignum á 12 mánaða tímabili frá júní 2005 til maí 2006 var um 207 þ.kr. (byggingarár 2003–2006, fjöldi samninga 193, meðalstærð 112 m<sup>2</sup>). Sambærileg tala fyrir meðalverð á fermetra í sérbýli er um 212 þ.kr. (byggingarár 2003–2006, fjöldi samninga 11, meðalstærð 193 m<sup>2</sup>).<sup>99</sup> Sé miðað við hámarksbyggingarmagn í Vatnsmýrinni og ofangreind meðaltöl sem verð á fermetra jafngildir um 23–27% herra verð á eignum í Vatnsmýrinni en í úthverfum um 47–55 þ.kr. á m<sup>2</sup>, eða samtals um 35.700 m.kr.–41.900 m.kr. fyrir áætlað byggingarmagn íbúða í Vatnsmýrinni. Í nýlegum skýrslum greiningardeilda bankanna um húsnæðismarkaðinn er fjallað nokkuð um hækkanir á lóðaverði að undanförunu og sérstaklega vaxandi mun á fasteignaverði á milli kjarna og jaðars höfuðborgarsvæðisins. Munurinn er rakinn til: útpenslu borgarinnar og lengri ferðatíma íbúa á jaðrinum en í miðborginni, að tekjur hafi hækkað og fleiri geti valið íbúðir út frá eftirsóknarverðum eiginleikum eins og staðsetningu, framboði á lóðum og breytingum á

<sup>98</sup> Ásdís Kristjánsdóttir. 2005. . Samspil gæðapátta og fasteignaverðs.

<sup>99</sup> Fasteignamat ríkisins. Júní 2006. Verðsjá fasteigna ([www.fmr.is](http://www.fmr.is)). Júní 2006.

lánamarkaði. Lóðaverð sem hlutfall af kostnaði við byggingu húsnæðis hefur hækkað og er nú orðið allt að helmingur kostnaðarins við að byggja ný hús, sem er svipuð þróun og þekkt í borgum erlendis.<sup>100</sup>

Hægt er að nota mun á markaðsverði fasteigna eftir staðsetningu til að meta staðbundinn mun á verðmæti byggingarréttar fyrir íbúðarhúsnæði. Ef gert er ráð fyrir að munur á byggingarkostnaði sé óverulegur á milli svæða og fjármagnskostnaður og álagning byggingarverktaka sé hlutfallslega sá sami er hægt að áætla verðmæti byggingarréttar fyrir íbúðarhúsnæði í Vatnsmýrinni út frá byggingarrétti á íbúðarhúsnæði í útjaðri höfuðborgarsvæðisins samkvæmt jöfnunni:

$$(BR_{vi} + BK_i) \times (1 + (F_i + \dot{A}_i)) = (1 + \text{áætlaður verðmunur}) \times (BR_{ci} + BK_i) \times (1 + (F_i + \dot{A}_i))$$

þar sem  $BR_{vi}$  er byggingarréttur íbúðarhúsnæðis í Vatnsmýrinni,  $BR_{ci}$  er byggingarréttur íbúðarhúsnæðis í útjaðri höfuðborgarinnar og eru þær tölur fengnar úr nýjustu útboðum,  $BK_i$  er byggingarkostnaður íbúðarhúsnæðis samkvæmt útreikningum Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins og Hagstofunnar og er áætlaður sá sami fyrir bæði svæðin,  $F_i$  er fjármagnskostnaður og  $\dot{A}_i$  er álagning, sem einnig er sú sama fyrir bæði svæðin. Miðað er við verðlag í janúar 2006.<sup>56</sup>

Ef jafnan er leyst fyrir verðmæti byggingarréttar í Vatnsmýri fáum við:

$$BR_{vi} = ((1 + \text{áætlaður verðmunur}) \times BR_{ci}) + (\text{áætlaður verðmunur} \times BK_i)$$

Tölur um  $BR_{ci}$  eru byggðar á upplýsingum um nýjustu útboð á byggingarrétti fyrir íbúðarhúsnæði í Reykjavík án gatnagerðargjalda. Tekið er vegið meðaltal fyrir þær gerðir húsnæðis sem áætlað er að verði í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi. Þannig fæst út að  $BR_{ci}$  er 47.879 kr./m<sup>2</sup>. Ef enn fremur er gert ráð fyrir að byggingarkostnaður íbúðarhúsnæðis sé 98.808 kr./m<sup>2</sup> og að verðmunur á íbúðarhúsnæði milli svæða nálægt miðbæ Reykjavíkur og jaðars höfuðborgarsvæðisins sé 25% fæst eftirfarandi niðurstaða:

$$BR_{vi} = 1,25 \times 47.879 \text{ kr./m}^2 + 0,25 \times 98.808 \text{ kr./m}^2 = 84.551 \text{ kr./m}^2$$

Áætlað verð á byggingarrétti í Vatnsmýrinni er því 84.551 kr./m<sup>2</sup>, sem er um 36.672 kr. hærra verð á fermetra en fyrir byggingarrétt í útjaðri höfuðborgarinnar. Í töflu 6-4 er sýnd næmisgreining á útreikningi á markaðsverði byggingarréttar fyrir mismunandi verðmun á áætluðu markaðsverði íbúða í Vatnsmýri og úthverfum.

Áætlað heildarmarkaðsvirði byggingarréttar fyrir íbúðarhúsnæði í Vatnsmýrinni samkvæmt áætlunum er því um 64.300 m.kr. við valkosti B, sem er um 26.200 m.kr. meira en áætlað markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni og Geldinganesi við grunnvalkost en það er um 38.100 m.kr.

<sup>100</sup> KB banki. Febrúar 2005. Fasteignamarkaður og lóðaverð.

Munur á áætluðu markaðsverði íbúða í Vatnsmýri og úthverfum	Áætlað markaðsverð byggingarréttar	Samtals markaðsverð byggingarréttar fyrir B-vaikosti	Munur á samtals markaðsverði byggingarréttar milli B-vaikosta og grunnkostar
0,0%	0 kr./fm.	36.409 m.kr.	0 m.kr.
15,0%	22.003 kr./fm.	53.140 m.kr.	15.725 m.kr.
20,0%	29.337 kr./fm.	58.718 m.kr.	20.967 m.kr.
<b>25,0%</b>	<b>36.672 kr./fm.</b>	<b>64.295 m.kr.</b>	<b>26.208 m.kr.</b>
30,0%	44.006 kr./fm.	69.872 m.kr.	31.450 m.kr.
35,0%	51.340 kr./fm.	75.450 m.kr.	36.692 m.kr.

Tafla 6-4. Munur á markaðsverði byggingarréttar íbúðarhúsnæðis fyrir vaikosti B og grunnvaikost miðað við áætlaðan mun á söluerðmæti eigna í Vatnsmýri og í úthverfum.

Í nýlegri húsaleigukönnun ParX fyrir atvinnuhúsnæði kemur fram að leiguverð skrifstofu- húsnæðis er allt að 12% hærra á svæðum nálægt miðbæ Reykjavíkur en í úthverfum og allt að 15% munur er á leiguverði fyrir verslunarhúsnæði.<sup>101</sup>

Sé munur á leiguverði á atvinnuhúsnæði notaður sem mælikvarði á mun á markaðsverði atvinnuhúsnæðis á milli svæða er hægt að meta markaðsverð byggingarréttar fyrir atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni út frá byggingarrétti fyrir atvinnuhúsnæði í útjaðri höfuðborgar- svæðisins samkvæmt jöfnunni:

$$(BR_{VA} + B_A) \times (1 + (F_A + \dot{A}_A)) = (1 + \text{áætlaður verðmunur}) \times (BR_{GA} + B_A) \times (1 + (F_A + \dot{A}_A))$$

Þarna er  $BR_{VA}$  byggingarréttur atvinnuhúsnæðis í Vatnsmýri,  $BR_{GA}$  er byggingarréttur atvinnuhúsnæðis í útjaðri höfuðborgarinnar og þær tölur eru fengnar úr nýjustu útboðum og sölu,  $B_A$  er byggingarkostnaður atvinnuhúsnæðis samkvæmt útreikningum Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins og Hagstofunnar og er áætlaður sá sami fyrir bæði svæðin,  $F_A$  er fjármagnskostnaður atvinnuhúsnæðis og  $\dot{A}_A$  er álagning byggingaraðila, sem er áætluð hlutfallslega sú sama fyrir bæði svæðin.<sup>56</sup> Miðað er við verðlag í janúar 2006.

Jafnan verður þá:

$$BR_{VA} = ((1 + \text{áætlaður verðmunur}) \times BR_{GA}) + (\text{áætlaður verðmunur} \times B_A)$$

$BR_{GA}$  er 12.436 kr./m<sup>2</sup> og eru þær tölur byggðar á upplýsingum um nýjustu útboð og sölu á byggingarrétti fyrir atvinnuhúsnæði í Reykjavík án gatnagerðargjalda. Byggingarkostnaður atvinnuhúsnæðis,  $B_A$ , er 118.317 kr./m<sup>2</sup> án VSK og áætlaður verðmunur fyrir atvinnuhúsnæði milli miðbæjarsvæða og úthverfa er áætlaður um 13,1%.<sup>56,101</sup>

Þá verður jafnan:

$$BR_{VA} = 1,1310 \times 12.436 \text{ kr./m}^2 + 0,1310 \times 118.317 \text{ kr./m}^2 = 29.564 \text{ kr./m}^2$$

Áætlað markaðsverð á byggingarrétti fyrir atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni er því 29.564. kr./m<sup>2</sup>, sem er um 17.129 kr. hærra verð á fermetra en áætlað markaðsverð fyrir byggingarrétt á atvinnuhúsnæði í útjaðri höfuðborgarinnar. Í töflu 6-5 er sýnd næmisgreining á útreikningi á markaðsverði byggingarréttar fyrir mismunandi verðmun á áætluðu markaðsverði atvinnuhúsnæðis í Vatnsmýri og úthverfum.

<sup>101</sup> ParX Viðskiptaráðgjöf IBM. 2006. Húsaleigukönnun 2006.

Heildarmarkaðsvirði byggingarréttar fyrir atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni samkvæmt skipulagsáætlunum er því um 10.200 m.kr. í B-valkostum, sem er um 5.400 m.kr. hærra en áætlað markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni og Geldinganesi í grunnvalkosti en þar yrði það um 4.800 m.kr.

Munur á áætluðu markaðsverði atvinnuhúsnæðis í Vatnsmýri og úthverfum	Áætlað markaðsverð byggingarréttar	Samtals markaðsverð byggingarréttar fyrir B-valkosti	Munur á samtals markaðsverði byggingarréttar milli B-valkosta og grunnkostar
0,0%	12.436 kr./fm.	4.298 m.kr.	0 m.kr.
10,0%	25.511 kr./fm.	8.818 m.kr.	4.112 m.kr.
<b>13,1%</b>	<b>29.564 kr./fm.</b>	<b>10.219 m.kr.</b>	<b>5.386 m.kr.</b>
20,0%	38.586 kr./fm.	13.338 m.kr.	8.223 m.kr.
25,0%	45.124 kr./fm.	15.597 m.kr.	10.279 m.kr.

Tafla 6-5. Munur á markaðsverði byggingarréttar fyrir atvinnuhúsnæði fyrir valkosti B og grunnvalkost miðað við áætlaðan mun á söluverðmæti eigna í Vatnsmýri og í úthverfum.

## 6.2.5 Samantekt á markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni

Miðað við ofangreindar forsendur, þar sem miðað er við markaðsverð á byggingarrétti í nýlegum útboðum hjá Reykjavíkurborg, er verðmæti byggingarréttar í Vatnsmýrinni í valkostum B metið á um 74.500 m.kr. án gatnagerðargjalda, sem jafngildir um 600 m.kr. á ha miðað við að heildarstærð lands sé 123 ha.

Verð byggingarréttar með gatnagerðargjöldum fyrir 225 m<sup>2</sup> einbýlishús er áætlað um 21,0 m.kr., 175 m<sup>2</sup> parhús 10,8 m.kr., 175 m<sup>2</sup> raðhús 13,9 m.kr. og 110 m<sup>2</sup> íbúð í fjölbýlishúsi 10,3 m.kr. Verð byggingarréttar með gatnagerðargjöldum fyrir atvinnuhúsnæði er áætlað um 38.000 kr./m<sup>2</sup>. Sé svæðið allt skipulagt og selt eru gatnagerðargjöld samtals áætluð um 6.800 m.kr.

Í grunnkosti, A0, og valkosti A1 er markaðsvirði þess byggingarréttar, án gatnagerðargjalda, sem kemur til skipulags í Vatnsmýrinni metið á um 4.600 m.kr. Markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni, verði flugvöllur fluttur úr Vatnsmýrinni, er því áætlað um 69.900 m.kr. meira en ef flugvöllur er óbreyttur í Vatnsmýrinni. Fyrir kosti A2 og A3 er metið verðmæti þess byggingarréttar sem kemur til skipulags í Vatnsmýrinni um 32.600 m.kr. Verðmæti selds byggingarréttar í Vatnsmýrinni í kostum A2 og A3 er því áætlað um 28.000 m.kr. meira en ef flugvöllur er óbreyttur í Vatnsmýrinni (sjá töflu 6-6).

	Byggingarréttur íbúðir				Byggingarréttur atvinnuhúsnaði			Samtals
	Fjöldi	Stærð	Meðalverð	Verðmæti	Stærð	Meðalverð	Verðmæti	
A0/A1 Vatnsmýri	416	45.760 fm	80,6 þ.kr./fm	3.686 m.kr.	31.200 fm	29,6 þ.kr./fm	922 m.kr.	4.609 m.kr.
Geldinganes	6.497	714.670 fm	48,1 þ.kr./fm	34.347 m.kr.	314.456 fm	12,4 þ.kr./fm	3.910 m.kr.	38.257 m.kr.
Samtals A0/A1	6.913	760.430 fm	50,0 þ.kr./fm	38.033 m.kr.	345.656 fm	14,0 þ.kr./fm	4.833 m.kr.	42.866 m.kr.
A2/A3 Vatnsmýri	2.914	320.540 fm	84,6 þ.kr./fm	27.102 m.kr.	187.313 fm	29,6 þ.kr./fm	5.538 m.kr.	32.640 m.kr.
Geldinganes	3.999	439.890 fm	47,9 þ.kr./fm	21.062 m.kr.	158.343 fm	12,4 þ.kr./fm	1.969 m.kr.	23.031 m.kr.
Samtals A2/A3	6.913	760.430 fm	63,3 þ.kr./fm	48.164 m.kr.	345.656 fm	21,7 þ.kr./fm	7.507 m.kr.	55.670 m.kr.
B Vatnsmýri	6.913	760.430 fm	84,6 þ.kr./fm	64.295 m.kr.	345.656 fm	29,6 þ.kr./fm	10.219 m.kr.	74.514 m.kr.
Geldinganes	0	0 fm		0 m.kr.	0 fm		0 m.kr.	0 m.kr.
Samtals B	6.913	760.430 fm	84,6 þ.kr./fm	64.295 m.kr.	345.656 fm	29,6 þ.kr./fm	10.219 m.kr.	74.514 m.kr.
Grunnverð útjaðar	6.913	760.430 fm	47,9 þ.kr./fm	36.409 m.kr.	345.656 fm	12,4 þ.kr./fm	4.298 m.kr.	40.707 m.kr.
A2/A3 vs A0/A1				10.131 m.kr.			2.674 m.kr.	12.805 m.kr.
B vs A0/A1				26.262 m.kr.			5.386 m.kr.	31.648 m.kr.

Tafla 6-6. Samantekt á áætluðu markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi án gatnagerðargjalda. Munur á meðalverði byggingarréttar á milli valkosta er vegna mismunandi skiptingar íbúðabyggðar milli sérbylís og fjölbylís. Gert er ráð fyrir hlutfallslega meira sé byggt af sérbylí í Vatnsmýrinni í grunnvalkosti og valkosti A1 en í öðrum valkostum.

## 6.2.6 Þétting byggðar á höfuðborgarsvæðinu

Niðurstöður sem eru fengnar úr umferðarlíkani sýna fram á hagkvæmni þess að byggja upp þetta íbúðabyggð ásamt atvinnuhúsnaði í Vatnsmýrinni í stað þess að byggja upp úthverfi borgarinnar. Umtalsverður aksturssparnaður fæst sem leiðir til minni tímaeyðslu í samgöngur, minni mengun, minni hljóðmengun og fækkun umferðarslysa.

Hafa ber í huga að hér er þjóðhagslegur ávinningur eingöngu metinn út frá sparnaði í akstri miðað við núverandi forsendur um bílaeign og ferðavenjur og eingöngu er reiknaður aksturskostnaður miðað við ekinn viðbótarkílómetra. Ekki er reiknað með að þétting byggðar leiði til þess að bílaeign þeirra sem búa í þéttri byggð í nálægð við stór atvinnusvæði minnki eða að ferðavenjur breytist.

Við það eitt að ferðavenjur breytist vegna þéttingar byggðar og að íbúar þéttingasvæða í Vatnsmýri kjósi að fækka bílum má reikna með meiri sparnaði í rekstrarkostnaði bifreiða þar sem ekki er lengur verið að taka eingöngu tillit til rekstrarkostnaðar við rekstur bíls við að aka viðbótarkílómetra, sem er metinn á um 21,27 kr./km. heldur heildarkostnað við rekstur bíls sem er um 53 kr./km. miðað við um 15.000 km. akstur á ári.

Aðrir þættir sem geta náðst fram með þéttingu byggðar eru betri almenningssamgöngur á svæðinu sem aftur getur leitt til frekari sparnaðar í aksturskostnaði.



# Uppbygging flugvalla

## 7.1 Inngangur

Í þessum kafla er fjallað um áætlaðan byggingarkostnað við nýjar flugbrautir, flugvelli og nauðsynlegar byggingar til að þjóna fluginu og er þá miðað við sambærilegar byggingar og eru nú á Reykjavíkurlugvelli. Fyrst og fremst er notast við kostnaðartölur frá Hönnun vegna áætlaðs kostnaðar við byggingar á flugvöllum og uppbyggingu flugvallar á Lönguskerjum og á Hólmsheiði að viðbættum kostnaði vegna stækkunar á öryggissvæðum. Við útreikning á kostnaði við gerð landfyllinga og flugbrauta í Vatnsmýrinni er stuðst við kostnaðartölur Hönnunar fyrir gerð flugvallar á Lönguskerjum og upplýsingar frá Siglingastofnun og Sjósmælingum Íslands.<sup>70,102</sup>

## 7.2 A0: Grunnkostur – Samþykktar áætlanir um uppbyggingu

Í áætlunum fyrir viðhaldskostnað á Reykjavíkurlugvelli er gert ráð fyrir eðlilegum endurnýjunarkostnaði flugbrauta og tækja og viðhaldi og er þar byggt á reynslu undanfarinna ára. Nýlega hafa flugbrautir á Reykjavíkurlugvelli verið endurbyggðar og því er ekki þörf á næstu árum á viðamiklum framkvæmdum við flugvöllinn.

Þörf er á nýrri flugstöð fyrir Reykjavíkurlugvöll til að hægt sé að anna aukningu á fjölda farþega í innanlandsflugi og millilandaflugi um Reykjavíkurlugvöll og til að mæta kröfum um aukið öryggi. Ákvarðanir hafa verið teknar um byggingu á nýrri samgöngumiðstöð í Vatnsmýrinni sem að hluta mun þjóna sem flugstöð fyrir Reykjavíkurlugvöll og er unnið að undirbúningi hennar. Hanna á samgöngumiðstöðina þannig að hægt verði að nýta hluta byggingarinnar fyrir aðra starfsemi verði flugvöllur fluttur síðar úr Vatnsmýrinni. Áætlað er að kostnaður við þann hluta byggingarinnar sem nýttist fyrir flugumferð sé um 2.160 m.kr. og hann verði 6.000–7.000 m<sup>2</sup>.

Umhverfiskostnaður í grunnkosti er áætlaður 250 m.kr. Þá er gert ráð fyrir að uppbygging flugvallar fyrir einka-, æfinga- og kennsluflug í Afstapahrauni kosti um 1.780 m.kr.

Gert er ráð fyrir að á Keflavíkurlugvelli verði opnar þrjár flugbrautir og er það hluti af grunnkosti. Kostnaður við að opna norðaustur-suðvesturbraut á Keflavíkurlugvelli er áætlaður um 250 m.kr. og viðhaldskostnaður brautarinnar er áætlaður um 25 m.kr. á ári. Þessi kostnaður leggst á alla valkosti.

---

<sup>102</sup> Sjósmælingar Íslands. 1997. Skerjafjörður. Sjókort 367.

### 7.3 A1: Styttning á norður-suðurflugbraut og framlenging á austur-vesturflugbraut til vesturs yfir Suðurgötu

Breytingar á flugvöllinum eru samtals taldar munu kosta um 3.910 m.kr. og er áætlað að flugvöllurinn geti verið tilbúinn á árinu 2010.

Umhverfiskostnaður er áætlaður 500 m.kr.

Til viðbótar við samgöngumiðstöð er gert ráð fyrir að flutningur flugstarfsemi á flugvöllinum til að losa um land til annarrar uppbyggingar leiði til þess að flytja þurfi skýli 4, auk þess sem starfsemi Landhelgisgæslunnar verði flutt, svo og eldsneytisafgreiðslan. Kostnaður við uppbyggingu húsnæðis og flugskýla er áætlaður um 3.670 m.kr.

Flutningur á austur-vesturflugbrautinni og stækkun á öryggissvæðum krefst uppkaupa á íbúðarhúsum og spennistöð sem standa norðanmegin við Einarsnes í Skerjafirði, næst flugbrautinni. Samtals er um að ræða sjö hús sem byggð eru á árunum 1932–1962. Áætlað verðmæti húsnæðis og spennistöðvar og kostnaður við niðurrif er allt að 200 m.kr. og er þá miðað við nýlegt söluverð sambærilegra húsa í miðbæ Reykjavíkur samkvæmt upplýsingum frá Fasteignamat ríkisins og nýlegar kostnaðaráætlanir um niðurrif húsa í Reykjavík.<sup>103,104</sup>

Rekstrarkostnaður flugvallarins verður óbreyttur og tekjur óbreyttar.

### 7.4 A2: Styttning á norður-suðurflugbraut og flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði

Byggja þarf viðamikla landfyllingu í sjó í Skerjafirði þar sem lögð er ný austur-vesturflugbraut. Einnig eru gerðar breytingar á norður-suðurflugbraut og byggja þarf ný flughlöð og akstursleiðir. Breytingar á flugvöllinum eru samtals taldar kosta um 7.260 m.kr. og er áætlað að flugvöllurinn geti verið tilbúinn á árinu 2011.

Umhverfiskostnaður er áætlaður um 1.000 m.kr.

Til viðbótar við samgöngumiðstöð er gert ráð fyrir að flutningur á flugstarfsemi á flugvöllinum til losunar lands fyrir aðra uppbyggingu leiði til þess að byggja þurfi nýjan flugturn, slökkvistöð og áhaldahús. Flytja þarf skýli 4 og skýli 1 og byggja upp nýja aðstöðu fyrir viðskiptaflug og aðstöðu fyrir annan flugrekstur. Þá er eldsneytisafgreiðsla flutt. Kostnaður við uppbyggingu húsnæðis og flugskýla er áætlaður um 4.630 m.kr.

Rekstrarkostnaður flugvallarins verður óbreyttur og tekjur óbreyttar.

<sup>103</sup> Fasteignamat ríkisins. 2006. [www.fmr.is](http://www.fmr.is).

<sup>104</sup> Umhverfis- og tæknisvið Reykjavíkurborgar. Nóvember 2004. Mýrargata.



## 7.5 A3: Stytting á norður-suðurflugbraut og flutningur á flugbrautinni að hluta á landfyllingu á Skerjafirði. Flutningur á austur-vesturflugbraut á landfyllingu í Skerjafirði

Byggja þarf viðamiklar landfyllingar á sjó í Skerjafirði þar sem lögð er ný austur-vesturflugbraut og að hluta norður-suðurflugbraut. Byggja þarf ný flughlöð og akstursleiðir. Breytingar á flugvellingum eru samtals taldar kosta um 9.180 m.kr. og er áætlað að flugvöllurinn gæti verið tilbúinn á árinu 2012.

Umhverfiskostnaður er áætlaður um 1.500 m.kr.

Til viðbótar við samgöngumiðstöð er gert ráð fyrir að flutningur flugstarfsemi á flugvellingum til losunar lands fyrir aðra uppbyggingu leiði til þess að byggja þurfi nýjan flugturn, slökkvistöð og áhaldahús. Flytja þarf skýli 4 og skýli 1 og byggja upp nýja aðstöðu fyrir viðskiptaflug og aðstöðu fyrir annan flugrekstur. Þá er eldsneytisafgreiðslan flutt. Kostnaður við uppbyggingu húsnæðis og flugskýla er áætlaður um 4.630 m.kr.

Rekstrarkostnaður flugvallarins verður óbreyttur og tekjur óbreyttar.

## 7.6 B1a: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði austan Reykjavíkur

Bygging á nýjum flugvelli á Hólmsheiði er talin kosta um 5.410 m.kr. og getur flugvöllurinn verið tilbúinn á árinu 2013. Innifalið í kostnaði er vegtenging við Suðurlandsveg en ekki er talið að umferð frá flugvelli sé það mikil að þörf verði á frekari uppbyggingu á umferðarmannvirkjum.

Umhverfiskostnaður er áætlaður um 2.000 m.kr.

Sé flugvöllur byggður upp á nýjum stað þarf að byggja upp alla nauðsynlega aðstöðu fyrir flugstarfsemi á vellingum. Í þessari áætlun er gert ráð fyrir að byggt verði sambærilegt húsnæði og til staðar er á Reykjavíkurflugvelli. Um er að ræða flugstöð, flugturn, slökkvistöð ásamt áhaldageymslu, eldsneytisafgreiðslu, skrifstofuaðstöðu fyrir flugrekendur og flugskýli, aðstöðu fyrir kennsluflug og aðstöðu fyrir Landhelgisgæsluna. Kostnaður er áætlaður um 5.980 m.kr.

Rekstrarkostnaður flugvallar getur aukist vegna erfiðari veðurskilyrða og meiri úrkomu en eru á núverandi stað en breytingarnar verða líklega óverulegar og er ekki gert ráð fyrir auknum rekstrarkostnaði í útreikningum. Reikna má með að farþegum fækki vegna stopulli opnunartíma vallarins á Hólmsheiði en í Vatnsmýrinni og vegna breytinga á ferðavenjum og að tekjur flugvallar og flugrekenda dragist þar með saman.

Verðmæti landsins sem fer undir flugvöllinn á Hólmsheiði er metið á um 300 m.kr. Gert er ráð fyrir að landið fyrir flugvöllinn sé um 130–200 ha og þar af séu allt að 140 ha innan flugvallargirðingar. Landið er í dag ekki talið framtíðarbyggingarland, það liggur nokkuð hátt, eða um 130 m yfir sjó, en er nýtt að hluta sem útivistarsvæði. Flugvallarstæðið er að hluta til í

landi Reykjavíkur og í eigu borgarinnar, og að hluta til í Mosfellsbæ og er sá hluti að mestu í einkaeign. Miðað er við að verð á ha lands á flugvallarstæðinu sé um 1,5–2 m.kr.

## 7.7 B1b: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á landfyllingu á Lönguskerjum

Bygging á nýjum flugvelli á landfyllingu á Lönguskerjum er talin kosta um 13.660 m.kr. og gæti flugvöllurinn verið tilbúinn á árinu 2014. Innifalið í kostnaði er vegtenging við Suðurgötu en ekki er talið að umferð frá flugvelli sé það mikil að hún krefjist frekari uppbyggingar á umferðarmannvirkjum.

Umhverfiskostnaður er áætlaður um 2.000 m.kr.

Sé flugvöllur byggður upp á nýjum stað þarf að byggja upp alla nauðsynlega aðstöðu fyrir flugstarfsemi á vellinum. Í þessari áætlun er gert ráð fyrir að byggt verði sambærilegt húsnæði og til staðar er á Reykjavíkurflugvelli. Um er að ræða flugstöð, flugturn, slökkvistöð ásamt áhaldageymslu, eldsneytisafgreiðslu, skrifstofuaðstöðu fyrir flugrekendur og flugskýli, aðstöðu fyrir kennsluflug og aðstöðu fyrir Landhelgisgæsluna. Kostnaður við uppbyggingu húsnæðis og flugskýla er áætlaður um 5.980 m.kr.

Rekstrarkostnaður og tekjur flugvallarins eru óbreyttar.

## 7.8 B2: Flutningur innanlandsflugs til Keflavíkur og sameining flugvallar fyrir innanlandsflug og millilandaflug

Sé flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður millilandaflugvelli í Keflavík er nauðsynlegt að byggja upp aðstöðu fyrir innanlandsflug á vellinum. Í þessari áætlun er gert ráð fyrir að byggt verði sambærilegt húsnæði og til staðar er á Reykjavíkurflugvelli að öðu leyti en því að flugturn, slökkvistöð og áhaldageymsla og eldsneytisafgreiðsla er samnýtt með millilandafluginu. Byggja þarf flugstöð, skrifstofuaðstöðu fyrir flugrekendur og flugskýli og aðstöðu fyrir Landhelgisgæsluna. Kostnaður við uppbyggingu húsnæðis og flugskýla er áætlaður um 4.470 m.kr. Þá er gert ráð fyrir kostnaði við uppbyggingu á flughlöðum fyrir innanlandsflug á Keflavíkurflugvelli og fyrir flugrekendur samtals um 610 m.kr.

Í þessari áætlun er ekki gert ráð fyrir að húsnæði, flugskýli og flughlöd sem nú eru á Keflavíkurflugvelli séu nýtt fyrir innanlandsflug. Sú ákvörðun var tekin vegna óvissu um eignarhald og framtíðarnotkun mannvirkja á Keflavíkurflugvelli á vinnslutíma þessarar úttektar. Möguleg nýting mannvirkjanna í þágu innanlandsflugs mundi lækka kostnað við uppbyggingu í þessum kosti.

Vegtenging við Keflavíkurflugvöll frá höfuðborgarsvæðinu er góð og þegar hugsanlegar breytingar koma til framkvæmda er reiknað með að Reykjanesbrautin verði með tveimur aðskildum akreinum í hvora átt með mislægum gatnamótum nær alla leiðina. Áætlað er að

kostnaður við vegtengingu við innanlandsmiðstöð sé um 140 m.kr. og umhverfiskostnaður sé um 250 m.kr. Áætlað er að innanlandsflug geti flust til Keflavíkur á árinu 2011.

Rekstrarkostnaður flugvallar á Keflavíkurflugvelli er ekki talinn aukast við þá viðbót sem innanlandsflugið er þar sem öll þjónusta er til staðar og getur tekið við verulegri aukningu á umferð um flugvöllinn.<sup>105</sup> Rekstrarkostnaður við Reykjavíkurflugvöll sparast. Gera má ráð fyrir að tekjur af innanlandsflugi dragist saman ef spár ganga eftir um fækkun flugfarþega í innanlandsflugi við flutning flugstarfseminnar til Keflavíkur.

Verði ekki byggður upp varaflugvöllur á suðvesturhluta landsins eins og Flugmálastjórn telur nauðsynlegt verði Reykjavíkurflugvöllur lagður niður og innanlandsflug flutt til Keflavíkurflugvallar má reikna með að tekjur vegna varaflugvallargjalda sem eru innheimt af millilandafarþegum á leið frá landinu minnki þar sem hluti þeirra hefur runnið til reksturs og framkvæmda við Reykjavíkurflugvöll. Við gerum hér ráð fyrir að flugvöllur á Bakka verði stækkaður og þjónusta aukin og að hann muni þjóna sem varaflugvöllur fyrir innanlands- og millilandaflug og að tekjur af varaflugvallargjaldi veði óbreyttar. Stofnkostnaður vegna þess er metinn á um 1.500 m.kr. og viðbótar rekstrarkostnaður um 100 m.kr. Þá má gera ráð fyrir að kostnaður aukist vegna flugverndar í innanlandsflugi sé innanlandsflug rekið á sama flugvelli og millilandaflug. Stofnkostnaður vegna flugverndar er metinn um 50 m.kr. og viðbótarrekstrarkostnaður á ári um 140 m.kr.

Á Keflavíkurflugvelli verða opnar þrjár flugbrautir og er það hluti af grunnvalkosti.

## 7.9 C1: Bygging á nýjum flugvelli sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka- og kennsluflug

Talið er að kostnaður við byggingu á nýjum flugvelli sunnan Hafnarfjarðar í Afstapahrauni fyrir einka- og kennsluflug sé um 450 m.kr. og er kostnaður við nauðsynlegar byggingar á flugvöllinum sem kæmu í stað bygginga sem nú eru á Reykjavíkurflugvelli áætlaður um 1.080 m.kr. Tækjakostnaður er áætlaður um 161 m.kr. Umhverfiskostnaður er áætlaður um 250 m.kr. Flugvöllurinn gæti verið kominn í notkun á árinu 2009–2011.

Verðmæti landsins sem fer undir flugvöll í Afstapahrauni er metinn á um 60 m.kr. Gert er ráð fyrir að landið fyrir flugvöllinn sé um 25–40 ha og þar af séu allt að 30 ha innan flugvallargirðingar. Flugvallarstæðið er í óskiptu landi Stóru-Vatnsleysu og Minni-Vatnsleysu. Miðað er við að kostnaður við ha lands á flugvallarstæðinu sé um 1,5–2 m.kr.

Rekstrarkostnaður æfinga- og kennsluflugvallar er áætlaður um 140,9 m.kr. á ári og er þá miðað við áætlanir Flugmálastjórnar um kostnað við rekstur aðflugs og turnþjónustu og rekstrar-kostnað vegna flugbrauta og slökkviliðs á Akureyrarflugvelli sem innanlandsflugvallar og viðbættum 15% stjórnunarkostnaði.<sup>65</sup> Viðhaldskostnaður er áætlaður um 17,4 m.kr. á ári.

<sup>105</sup> Flugvallarstjórnin á Keflavíkurflugvelli. Júní 2006.

## 7.10 Umhverfiskostnaður

Við mannvirkjagerð af því tagi sem hér um ræðir fellur til ýmis kostnaður til viðbótar hefðbundnum hönnunar- og framkvæmdakostnaði. Flugvöllur þarf mikið rými og flugstarfsemi setur nágrenni sínu ýmsar skorður vegna öryggiskrafna í að- og fráflugi, svo og vegna hávaða sem taka þarf tillit til. Kröfur til umhverfis fara vaxandi í þjóðfélaginu og mun sú þróun halda áfram.

Þegar breyta á flugvelli í verulegum mæli eða jafnvel að koma honum fyrir á nýjum stað verða þess vegna til kostnaðarliðir sem bæta þarf við hefðbundnar áætlanir um framkvæmdakostnað til að fá mynd af líklegum heildarkostnaði. Margir liðirnir eru tengdir umhverfismálum í víðum skilningi og því er þetta nefndur umhverfiskostnaður. Hér verða nefndir nokkrir slíkir liðir en upptalningin er þó ekki tæmandi.

- Rannsóknir á veðurfari. Flugvelli verður ekki ákveðin ný staðsetning nema að undangengnum veðurfarsmælingum í nokkur ár og úrvinnslu úr þeim. Auk hefðbundinna mælinga á vindi, úrkomu og hitastigi þarf að mæla skyggni og skýjahæð. Þá þarf einnig að gera ítarlegar athuganir á aðflugsskilyrðum.
- Mat á umhverfisáhrifum. Gera verður ráð fyrir að krafist verði mats á umhverfisáhrifum ef gera á verulegar breytingar á núverandi flugvelli eða færa hann á nýjan stað. Rannsóknir á ýmsum umhverfisþáttum er nauðsynlegur undanfari matsins.
- Mótvægisáðgerðir. Áðgerðir til að draga úr eða að koma í veg fyrir óæskileg áhrif mannvirkjagerðar og starfsemi af þessu tagi eru óhjákvæmilegar. Að sumu leyti eru þær fyrirsjáanlegar þegar á þessu stigi (t.d. breyting á siglingaleiðum inn Skerjafjörð ef flugvöllur verður á Lönguskerjum og trygging vatnsverndar við flugvöll á Hólmsheiði) en reikna verður með að ýmsar aðrar mótvægisáðgerðir verði nauðsynlegar.
- Bætur vegna röskunar á aðstöðu eða högum fólks. Í þeim tilvikum þegar hluti flugvallar eða flugvöllurinn allur er í nýju umhverfi verður að reikna með að bóta vegna lakari aðstöðu og/eða breytinga á högum fólks verði krafist í einhverjum mæli.
- Ýmsir kostnaðarþættir. Stórum framkvæmdum fylgir kostnaður af ýmsum toga. Má þar nefna kostnað við skipulagsvinnu, leyfisveitingar, samningamál, matsmál, upplýsingaþjónustu á öllum stigum máls o.m.fl.

Á þessu stigi máls er útilokað að áætla kostnað við þessa þætti á raunhæfan hátt. Telja verður að hann sé nokkur í öllum kostum, þar á meðal grunnkosti, og því meiri sem breytingar eru meiri frá núverandi flugvelli. Hér er valin sú leið að setja „lágmarksupphæð“, 250 m.kr., á grunnkost (A0), Keflavík (B2) og Afstapahraun (C1). Síðan fer kostnaður stighækkandi og er sú stigmögnun metin út frá umfangi þeirra breytinga sem gerðar eru frá núverandi flugvelli en ekki sem hlutfall af framkvæmdakostnaði viðkomandi kostar. Í kosti A1 er austur-vesturbrautin lengd yfir Suðurgötu og í sjó fram með tilheyrandi áhrifum á umhverfið við Starhaga og Ægissíðu. Í A2 er austur-vesturbrautin öll úti í Skerjafirði með tilheyrandi áhrifum þar. Í kosti A3 er norður-suðurbrautin einnig að hálfu leyti komin út í sjó og liggur hún reyndar öll á nýjum stað.

Í kostum B1a og B1b er flugvöllurinn í heild færður á nýjan stað og því er líklegt að þessi kostnaður verði enn meiri en annars staðar. Á Hólmsheiði (B1a) er flugvöllurinn settur niður á land sem að hluta til er í Reykjavík og að hluta til í Mosfellsbæ. Er sá hlutinn stærri og að mestu í einkaeign. Land þetta liggur í 130–150 m hæð yfir sjó og hefur ekki verið skipulagt fyrir byggð en býður þó upp á ýmsa möguleika eins og annað land á höfuðborgarsvæðinu. Á flugvallarsvæðinu og í nágrenni þess eru býli og allmargir sumarbústaðir sem verða fyrir áhrifum frá flugvelli. Á Lönguskerjum (B1b) er myndað nýtt land undir flugvöllinn og athafnasvæðin sem honum fylgja með tilheyrandi umhverfisáhrifum. Flugumferð hefur áhrif á öðrum svæðum en hún gerir nú og að hluta til koma þau áhrif fram í öðrum sveitarfélögum en Reykjavík. Áætlaður umhverfiskostnaður er ekki með virðisaukaskatti.

Með hliðsjón af framansögðu verður umhverfiskostnaður við hina ýmsu kosti talinn sem hér segir:

Valkostur	Áætlaður umhverfiskostnaður
A0	250 m.kr.
A1	500 m.kr.
A2	1.000 m.kr.
A3	1.500 m.kr.
B1a	2.000 m.kr.
B1b	2.000 m.kr.
B2	250 m.kr.
C1	250 m.kr.

## 7.11 Annar kostnaður

Annar kostnaður sem kemur til vegna breytinga á flugvelli í Vatnsmýrinni eða vegna flutnings flugstarfseminnar úr Vatnsmýrinni og hefur ekki verið tilgreindur hér að ofan er kostnaður við að fjarlægja flugbrautir og tæki, niðurrif bygginga og hreinsun og urðun á menguðum jarðvegi til að undirbúa landið sem byggingarland fyrir íbúdir og atvinnuhúsnaði.

Þessi kostnaður hefur verið metinn út frá áætluðum kostnaði við sambærileg verkefni við niðurrif húsa og við hreinsun og urðun á menguðum jarðvegi, út frá kostnaði við nýlegar endurbætur á flugvellingum og áætluðum kostnaði við nýbyggingar.<sup>64,104,106</sup>

Kostnaður við að fjarlægja flugbrautir og tæki og við niðurrif bygginga er áætlaður allt að 800 m.kr. og kostnaður við hreinsun og urðun á menguðum jarðvegi allt að 200 m.kr. Þessi kostnaður er samtals áætlaður um 400 m.kr. í grunnkosti, 600 m.kr. í valkosti A1, 800 m.kr. í valkostum A2 og A3 og 1.000 m.kr. í valkostum B. Þessi kostnaður er áætlaður með virðisaukaskatti.

<sup>106</sup> Hönnun. September 2004. Aðgerðaráætlun vegna mengunar á slippasvæði við Mýrargötu, Reykjavík.

## 7.12 Varflugvöllur

Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug til Reykjavíkur sameinaður millilandaflugvöllinum í Keflavík er talið nauðsynlegt að byggja nýjan varflugvöll á suðvesturhorni landsins sem getur þjónað bæði sem varflugvöllur fyrir innanlandsflug og millilandaflug. Það er mat Flugmála- stjórnar að flugvöllurinn á Bakka geti þjónað þessu hlutverki verði hann stækkaður og þjónusta þar aukinn. Stofnkostnaður við breytingar á Bakkaflugvelli er áætlaður um 1.500 m.kr. og árlegur viðbótarrekstrarkostnaður er áætlaður 100 m.kr.<sup>107</sup>

## 7.13 Lokavirði

Áætlunartímabil hefur verið ákveðið frá 2007–2035 eða í um 28 ár. Í arðsemisútreikningum fyrir samgöngumannvirki er talið eðlilegt að miða við 25 ár en þar sem undirbúningstími og framkvæmdatími er hér nokkuð langur var ákveðið að miða við 28 ár.<sup>1</sup>

Í lok áætlunartímabils á árinu 2035 standa eftir mannvirki sem hafa verið byggð upp með tilheyrandi kostnaði. Þessi mannvirki, bæði byggingar, flugbrautir og landfyllingar eru verðmæt, bæði fyrir áframhaldandi notkun en einnig fyrir aðra notkun, svo sem landfyllingar fyrir hugsanlega íbúðabyggð eða sem atvinnusvæði. Lokavirði er metið út frá 40 ára líftíma að meðaltali fyrir mannvirki sem byggð eru, frá þeim tíma sem þau eru fullbúin.<sup>1</sup> Undirbúningur lands, umhverfiskostnaður og tækjabúnaður er ekki tekinn með sem hluti lokavirðis.

## 7.14 Samantekt

Í töflu 7-1 er sundurgreindur áætlaður kostnaður við nýjar byggingar fyrir kosti A, B og C.

Byggingar	Stærð	A0	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	C
		Vatnsnýri	Vatnsnýri	Vatnsnýri	Vatnsnýri	Hólmsheiði	Löngusker	Keflavík	Afstapahraun
Slökkvistöð / Áhaldahús	1.600 m <sup>2</sup>			320 m.kr.	320 m.kr.	320 m.kr.	320 m.kr.		130 m.kr.
Eldsneytisgeymsla	300 m <sup>2</sup>		36 m.kr.	36 m.kr.	36 m.kr.	36 m.kr.	36 m.kr.		
Flugstöð	6.550 m <sup>2</sup>	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	2.162 m.kr.	
Landhelgisgæslan	2.300 m <sup>2</sup>		299 m.kr.			299 m.kr.	299 m.kr.	299 m.kr.	
Þyrluskýli	600 m <sup>2</sup>					102 m.kr.	102 m.kr.	102 m.kr.	
Flugfélag Íslands	9.000 m <sup>2</sup>		1.170 m.kr.	1.170 m.kr.	1.170 m.kr.	1.170 m.kr.	1.170 m.kr.	1.170 m.kr.	
Landsflug	2.800 m <sup>2</sup>			364 m.kr.	364 m.kr.	364 m.kr.	364 m.kr.	364 m.kr.	
Flugkennsla	750 m <sup>2</sup>					98 m.kr.	98 m.kr.		98 m.kr.
Viðskiptaflug	190 m <sup>2</sup>			38 m.kr.	38 m.kr.	38 m.kr.	38 m.kr.	38 m.kr.	
Annar flugrekstur	2.600 m <sup>2</sup>			338 m.kr.	338 m.kr.	338 m.kr.	338 m.kr.	338 m.kr.	
Einkaflug	8.500 m <sup>2</sup>					850 m.kr.	850 m.kr.		850 m.kr.
Flugmálastjórn	1.000 m <sup>2</sup>			200 m.kr.	200 m.kr.	200 m.kr.	200 m.kr.		
<b>Samtals</b>		<b>2.162 m.kr.</b>	<b>3.667 m.kr.</b>	<b>4.628 m.kr.</b>	<b>4.628 m.kr.</b>	<b>5.976 m.kr.</b>	<b>5.976 m.kr.</b>	<b>4.473 m.kr.</b>	<b>1.078 m.kr.</b>

Tafla 7-1. Áætlaður kostnaður við nýjar byggingar fyrir hvern kost.

Í töflu 7-2 er tekinn saman áætlaður kostnaður við byggingar og aðrar framkvæmdir á flugvöllum í valkostum A, B og C. Allur kostnaður fyrir utan umhverfiskostnað er hér reiknaður með virðisaukaskatti en virðisaukaskattur er ekki tekinn með í kostnaðar- og ábatalíkani.

<sup>107</sup> Flugmálastjórn. Ágúst 2006.

Framkvæmdakostnaður	A0 Vatnsmýri	A1 Vatnsmýri	A2 Vatnsmýri	A3 Vatnsmýri	B1a Hólmsheiði	B1b Löngusker	B2 Keflavík	C1 Afstapahraun
Undirbúningsframkvæmdir		9 m.kr.	9 m.kr.	9 m.kr.	416 m.kr.	9 m.kr.		23 m.kr.
Landgerð		1.554 m.kr.	4.136 m.kr.	5.213 m.kr.	1.816 m.kr.	7.703 m.kr.		75 m.kr.
Flugbrautir og flughlað		513 m.kr.	663 m.kr.	974 m.kr.	1.105 m.kr.	1.137 m.kr.	442 m.kr.	88 m.kr.
Búnaður		455 m.kr.	455 m.kr.	455 m.kr.	455 m.kr.	455 m.kr.		236 m.kr.
Veitur					26 m.kr.	41 m.kr.		24 m.kr.
Vegtengingar		300 m.kr.			99 m.kr.	550 m.kr.	99 m.kr.	43 m.kr.
<b>Samtals</b>		<b>2.831 m.kr.</b>	<b>5.263 m.kr.</b>	<b>6.650 m.kr.</b>	<b>3.917 m.kr.</b>	<b>9.895 m.kr.</b>	<b>541 m.kr.</b>	<b>488 m.kr.</b>
	Ófyrirséð: 20%	566 m.kr.	1.053 m.kr.	1.330 m.kr.	783 m.kr.	1.979 m.kr.	108 m.kr.	98 m.kr.
	Hönnun og umsjón: 15%	509 m.kr.	947 m.kr.	1.197 m.kr.	705 m.kr.	1.781 m.kr.	97 m.kr.	88 m.kr.
<b>Samtals</b>		<b>3.906 m.kr.</b>	<b>7.264 m.kr.</b>	<b>9.177 m.kr.</b>	<b>5.405 m.kr.</b>	<b>13.655 m.kr.</b>	<b>747 m.kr.</b>	<b>674 m.kr.</b>
<b>Byggingar</b>	2.162 m.kr.	3.667 m.kr.	4.628 m.kr.	4.628 m.kr.	5.976 m.kr.	5.976 m.kr.	4.473 m.kr.	1.078 m.kr.
<b>Samtals kostnaður við innanlandsflugvöll</b>	<b>2.162 m.kr.</b>	<b>7.573 m.kr.</b>	<b>11.891 m.kr.</b>	<b>13.805 m.kr.</b>	<b>11.381 m.kr.</b>	<b>19.631 m.kr.</b>	<b>5.220 m.kr.</b>	<b>1.751 m.kr.</b>
Umhverfiskostnaður	250 m.kr.	500 m.kr.	1.000 m.kr.	1.500 m.kr.	2.000 m.kr.	2.000 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.
Kaup á landi fyrir flugvöll					300 m.kr.			60 m.kr.
Uppkaup á húsum innan öryggissvæða		200 m.kr.						
Opnum þriðju flugbrautar í Keflavík	250 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.	250 m.kr.	
Niðurrif og hreinsun	400 m.kr.	600 m.kr.	800 m.kr.	800 m.kr.	1.000 m.kr.	1.000 m.kr.	1.000 m.kr.	
Aðflugsbúnaður fyrir þyrlur við LSH					100 m.kr.	100 m.kr.	100 m.kr.	
Flugvöllur í Afstapahrauni	2.061 m.kr.	2.061 m.kr.	2.061 m.kr.	2.061 m.kr.			2.061 m.kr.	
Uppbygging varafflugvallar á Bakka							1.500 m.kr.	
<b>Heildarkostnaður við uppbyggingu flugvalla</b>	<b>5.123 m.kr.</b>	<b>11.184 m.kr.</b>	<b>16.002 m.kr.</b>	<b>18.416 m.kr.</b>	<b>15.031 m.kr.</b>	<b>22.981 m.kr.</b>	<b>10.381 m.kr.</b>	<b>2.061 m.kr.</b>
Heildarkostnaður umfram grunnkost		6.061 m.kr.	10.880 m.kr.	13.293 m.kr.	9.909 m.kr.	17.858 m.kr.	5.258 m.kr.	

Tafla 7-2. Kostnaðaráætlun fyrir uppbyggingu á nýjum flugvöllum.





# Flugumferð

## 8.1 Inngangur

Í þessum kafla skýrslunnar eru kynntar forsendur og niðurstöður á þeim breytingum sem við teljum að verði á þáttum sem snúa að flugrekendum og að sjúkraflugi við breytingar á núverandi staðsetningu flugvallarins. Verður fjallað um eftirfarandi þætti:

- Áætlunarflug (innanlands- og millilandaflug).
- Sjúkra- og björgunarflug.
- Leiguflug.
- Viðskiptaflug (einkaflugvélar).
- Einkaflug.
- Kennslu- og æfingaflug (að meðtöldum snertilendingum).
- Varaflugvöllur fyrir millilandaflug til Keflavíkur.

Niðurstöðum er lýst í kostnaðar- og ábatalíkani og þær bornar saman við grunnkost.

## 8.2 Áætlunarflug frá Reykjavíkflugvelli (innanlands- og millilandaflug)

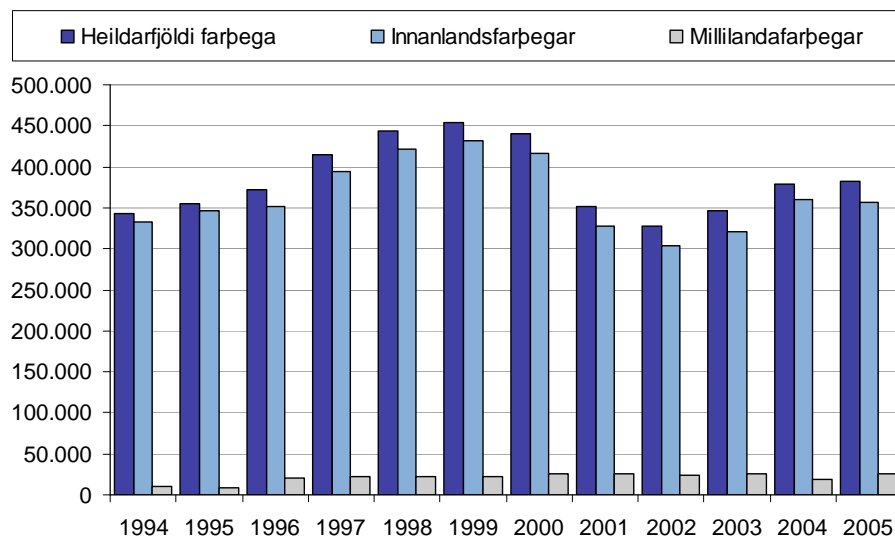
Farþegar í áætlunarflugi um Reykjavíkflugvöll voru 399.938 á árinu 2005, sem var aukning um 5,4% frá árinu 2004. Innanlandsfarþegar voru 373.939, sem var aukning um 3,9% frá 2004, og millilandafarþegar voru 25.999, sem var aukning um 34,1% frá 2004. Langmesta aukningin var á flugleiðinni frá Reykjavík til Egilsstaða.

Fjöldi innanlandsfarþega um Reykjavíkflugvöll hefur verið nokkuð breytilegur á undanförunum árum. Séu skoðaðar tölur um fjölda farþega á síðustu 12 árum eða frá 1994–2005 var farþegafjöldi í innanlandsflugi mestur á árinu 1999 eða 432.172 farþegar. Minnstur var fjöldinn á árinu 2002 eða 304.606 farþegar. Frá árinu 2002 hefur farþegum í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll fjölgað þó að enn sé nokkuð í land að ná fjöldanum á árinu 1999. Nokkrar ástæður hafa verið nefndar til að útskýra þessar miklu breytingar á fjölda farþega. Aukið frelsi í flugi sem leiddi til aukinnar samkeppni og lægra verðs, auk góðs efnahagsástands, leiddi til mikillar aukningar í kringum árið 1999. Kostnaðaraukning, (sérstaklega á eldsneyti) sem leiddi til hækkunar verðs, minnkunar á samkeppni og samdrætti í þjónustu, leiddi síðan til fækkunar farþega á árunum 2000–2002. Þá hafa orðið breytingar á fjölda áfangastaða þar sem flug hefur lagst af til nokkurra staða á síðustu árum.

Fólksbílum á íbúa hefur fjölgað mikið á undanförunum árum og það ásamt bættum vegasamgöngum hefur án efa átt þátt í breytingum á fjölda flugfarþega. Athyglisvert er þó að ekki er auðvelt að greina, út frá tölulegum gögnum, áhrif einstakra stórra samgöngubóta (svo sem Hvalfjarðarganga) á fjölda flugfarþega.

Greina má áhrif einstakra verkefna á landsbyggðinni og breytinga á ferðavenjum á fjölda farþega um Reykjavíkurlugvöll. Í því sambandi má nefna mikla fjölgun flugfarþega milli Vestmannaeyja og Bakkaflugvallar og sambærilega fækkun á flugfarþegum milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja og mikla aukningu flugfarþega milli Reykjavíkur og Egilsstaða vegna stórframkvæmda á Austurlandi við stóriðju í Reyðarfirði og vatnsaflsvirkjun við Kárahnjúka. Þannig er mestöll fjölgun flugfarþega í innanlandsflugi frá Reykjavíkurlugvelli á undanföllum árum vegna fjölgunar flugfarþega á flugleiðinni til Egilsstaða, eða yfir 80% af fjölguninni síðan 2002. Árleg fjölgun á flugfarþegum í innanlandsflugi um Reykjavíkurlugvöll er að jafnaði um 7,1% frá árinu 2002 en ef flugfarþegar á flugleiðinni til Egilsstaða eru ekki meðtaldir er árleg fjölgun um 1,4%.

Farþegum í áætluarflugi milli landa frá Reykjavíkurlugvelli hefur fjölgað nokkuð á undanföllum árum og er fjölgunin að meðaltali um 1,3% á ári á undanföllum 10 árum.



Tafla 8-1. Fjöldi flugfarþega um Reykjavíkurlugvöll 1994–2005.<sup>108</sup>

Það er álit okkar, miðað við fyrirliggjandi tölur um fjölda flugfarþega um Reykjavíkurlugvöll á undanföllum árum og ástæður fyrir breytingum á honum, að árleg aukning í fjölda farþega um Reykjavíkurlugvöll verði að meðaltali um 1% á næstu árum. Það er sambærileg aukning og var á tímabilinu 2002–2005 sé litið fram hjá fjölgun farþega til Egilsstaða. Þessi spá er þó háð nokkurri óvissu í ljósi þeirra sveiflna sem verið hafa á fjölda flugfarþega og því að búast má við að farþegum fækki nokkuð milli Reykjavíkur og Egilsstaða þegar framkvæmdum lýkur á Austurlandi. Gert er ráð fyrir að sú undirliggjandi aukning sem er á fjölgun flugfarþega (vegna fólksfjölgunar, bætts efnahags, aukningar á ferðalögum og aukningar millilandafarþega) verði þannig að jafnaði nokkru meiri á næstu árum en fækkun flugfarþega (vegna þess að framkvæmdum á Austurlandi lýkur, bílum fjölgar og vegasamgöngur batna).<sup>109</sup>

<sup>108</sup> Samgönguráðherra. Mars 2006. Umferð um Reykjavíkurlugvöll. Skriflegt svar við fyrirspurn á Alþingi: 132. löggjafarþing 2005–2006. Þskj. 927 – 419. mál.

<sup>109</sup> Rannsóknarstofnun Háskólans á Akureyri. Desember 2001. Þróun og horfur í innanlandsflugi á Íslandi.

Í töflu 8-1 má sjá að þróunin undanfarin ár hefur verið með þeim hætti að mjög erfitt er að draga marktækar ályktanir af henni um líklega þróun næstu ára og áratuga. Þannig hefur flugfarþegum fækkað frá því þegar þeir voru flestir á árinu 1999 en sé litið á tímabilið í heild hefur farþegum í innanlandsflugi fjölgað nokkuð. Hér er, eins og áður sagði, farin sú leið að reikna með 1% vexti í innanlandsflugi um Reykjavíkurlugvöll á ári sem megintilviki í greiningu á kostnaði og ábata. Talan er ákveðin með hliðsjón af því að þjóðinni fjölgar um nálægt 1% á ári og líklegt er að hreyfanleiki fólks haldi áfram að aukast með batnandi efnahag eins og reyndin hefur verið undanfarna áratugi. Til að fá glegggra yfirlit um áhrif þess ef þróunin verður með öðrum hætti en hér hefur verið rakið eru einnig reiknuð tilvik með 3% árlegri aukningu, svo og engri aukningu, og áhrifin metin.

Í spá um umferð og ný samgöngumannvirki til ársins 2014 segir í skýrslu stýrihóps um Samgönguáætlun 2003–2014 að gert sé ráð fyrir um 0,5% árlegri fjölgun flugfarþega frá árinu 2000 að meðaltali á áætlunartímabilinu en þó er ekki búist við fjölgun næstu 1–2 árin. Fjölgun ferðamanna og framkvæmdir vegna stóriðju á Austurlandi gætu breytt hér nokkru um.<sup>110</sup>

Í tillögum stýrihóps um Samgönguáætlun 2003–2014 er reiknað með að sú þróun haldi áfram að í framtíðinni verði aðallega flogið milli fimm staða skv. áætlun allt árið, milli Reykjavíkur, Akureyrar, Vestmannaeyja, Egilsstaða og Ísafjarðar, auk þess sem flogið verði til fleiri staða yfir ferðamannatímamann. Einnig má gera ráð fyrir að flugi til nokkurra staða verði haldið áfram með styrkveitingum frá ríkinu. Þetta mat er þó augljóslega háð staðsetningu miðstöðvar innanlandsflugsins. Þessir flugvellir verða síðan tengdir með almenningssamgöngum við nærliggjandi byggðarlög þar sem fólksfjöldi er nægur en að stærstu leyti gegnir einkabíllinn þessu hlutverki. Ljóst er að flugsamgöngur til staða sem eru fjær höfuðborgarsvæðinu en svarar til u.þ.b. 3,5 tíma aksturs eru mikilvægar fyrir atvinnuuppbyggingu í framtíðinni og því er mikilvægt að halda uppi flugi til áðurgreindra lykilstaða.<sup>110</sup>

Flugfarþegar milli Reykjavíkur og Akureyrar á árinu 2003 voru um 155.134, eða sem svarar til um 425 á dag. Til samanburðar má taka niðurstöður úr umferðarkönnun sem var gerð við Hvalfjarðargöng í október 2003.<sup>25</sup> Allir sem ferðuðust um göngin voru spurðir um áfangastað og heimabæ og benda niðurstöðurnar til þess að um 570 manns hafi farið um Hvalfjarðargöngin að meðaltali á dag á árinu 2003 á leiðinni milli höfuðborgarsvæðisins og Eyjafjarðarsvæðisins, auk Þingeyjarsýslu, sem má telja til markaðssvæðis Akureyrarflugvallar eftir að flug var lagt niður til Húsvíkur. Reikna má með því að þessi tala sé mjög nálægt þeim heildarfjölda sem ferðast daglega landleiðina milli höfuðborgarsvæðisins og Eyjafjarðarsvæðisins, að Þingeyjarsýslu meðtalinni. Því má reikna með að á árinu 2003 hafi um 40–45% þeirra sem ferðast milli þessara svæða farið flugleiðis en um 55–60% landleiðina. Sambærilegar tölur fyrir Vestfirði eru að 124 farþegar ferðast að meðaltali daglega með flugi (48%) og um 135 manns fara á dag landleiðina (52%).

<sup>110</sup> Samgönguáætlun 2003–2014. Tillaga stýrihóps. Samgönguráðuneytið 2001.

Samkvæmt upplýsingum frá Flugfélagi Íslands voru um 40% farþega í nóvember í viðskiptaerindum.<sup>23</sup> Sambærileg tala fyrir þá sem ferðuðust um Hvalfjarðargöng samkvæmt könnuninni í október 2003 og ferðuðust milli ofangreindra svæða er um 33%.

Hér er vitaskuld um grófar tölur að ræða og aðeins er stuðst við eina talningu á umferð í tvo daga í október 2003. Af þessu má samt draga þá ályktun að fólk sem ferðast milli þessara áfangastaða hafi raunverulegt val á milli þess annars vegar að fljúga og hins vegar að fara landleiðina, hvort sem farið er í einkaerindum eða vegna vinnu.

### 8.3 Breytingar á fjölda flugfarþega

Mikilvægur liður í kostnaðar- og ábatagreiningu á valkostunum eru vænt áhrif á fjölda farþega vegna breytinga á heildarkostnaði við samgöngur. Almennur samgöngukostnaður innifelur bæði beinan kostnað vegna ferða, s.s. miðagjöld og rekstrarkostnað bifreiða, og tímakostnað.

Hér er almennt litið svo á að neytendur leggi að jöfnu hækkun á beinum kostnaði og óbeinum kostnaði vegna lengri ferðatíma með einum ferðamáta en öðrum. Breytingarnar má því túlka með svipuðum hætti og almennar breytingar á verði þjónustunnar. Svo að hægt sé að leggja mat á áhrif slíkra breytinga þarf fyrst að áætla verðteygni eftirspurnar í innanlandsflugi. Jafnvel þó að farþegafjöldi á flestum flugleiðum hafi sveiflast síðustu 10 árin er ekki hægt að nota gögn um farþegafjölda og helstu áhrifaþætti eftirspurnar til að meta eftirspurnarfall og þar með verðteygnina sökum þess hve margar og ólíkar kerfisbreytingar hafa átt sér stað. Áætlanir um fækkun á fjölda farþega í innanlandsflugi er því metin á grundvelli sérfræðiálits flugrekstrar- aðila og niðurstaðna úr erlendum rannsóknum á verðteygni eftirspurnar eftir flugi. Mjög erfitt er að meta áhrif breyttrar staðsetningar flugvallar og því er hér stuðst við nokkuð breitt bilmat.

Af innlendum rannsóknum á þessu sviði ber helst að nefna skýrslur Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands um staðsetningu Reykjavíkurflugvallar frá febrúar 1997 og um samgöngulíkan fyrir innanlandsflug frá nóvember 1998 og skýrslu Rannsóknarstofnunar Háskólans á Akureyri um þróun og horfur í innanlandsflugi á Íslandi frá desember 2001.<sup>109,111,112</sup>

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands hefur áætlað breytingar á farþegafjölda í innanlandsflugi út frá fræðilegu líkani um háþyrskun nytja. Í líkani stofnunarinnar er spáð fyrir um val einstaklinga á milli flugs og aksturs og þar af leiðandi um breytingar á fjölda flugfarþega við samgöngubætur og breytingar á staðsetningu Reykjavíkurflugvallar. Grundvallarþáttur líkansins er að val á milli flugs og aksturs sé byggt á tímavirði, þannig að hver einstaklingur velji þann ferðamáta sem er ódýrastur fyrir hann að teknu tilliti til tímavirðis og annars kostnaðar við ferðalagið. Notuð er dreifing launa héraðs til að áætla dreifingu tímavirðis, sem svo aftur skilar breytingum á fjölda flugfarþega við breytingu á jafnvægistímavirði.

Líkanið hefur annars vegar verið notað til að meta hugsanlega fækkun flugfarþega ef flugstarfsemi yrði flutt til Keflavíkur. Niðurstaðan var sú að farþegum í innanlandsflugi myndi fækka um allt að 20%.<sup>111</sup>

<sup>111</sup> Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Febrúar 1997. Staðsetning Reykjavíkurflugvallar.

<sup>112</sup> Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Nóvember 1998. Samgöngulíkan fyrir innanlandsflug.

Hins vegar var líkanið notað til að meta breytingar á fjölda farþega eftir opnun Hvalfjarðarganga og var niðurstaðan að líklega myndi farþegum fækka um 0–18% eftir áfangastað. Heildarfækkun farþega í innanlandsflugi var metin um 7,1%. Opnun Hvalfjarðarganga hafði í för með sér styttingu á flestum leiðum frá Vestfjörðum og Norðurlandi til Reykjavíkur um 42 km en á móti kom kostnaður vegna gjalds um Hvalfjarðargöng.<sup>112</sup>

Breytingar sem hafa orðið á verðlagi síðan skýrslur Hagfræðistofnunar voru gerðar benda til þess að áætlaður kostnaður við flug hafi hækkað meira en kostnaður við akstur og að laun hafi hækkað meira en kostnaður við flug.

Gert er ráð fyrir að breytingar á heildarsamgöngukostnaði séu smávægilegar í A- Valkostunum og í valkosti B1b (Löngusker) og því breytist fjöldi flugfarþega í innanlandsflugi ekki við þá valkosti frá því sem nú er.

### 8.3.1 Breytingar á fjölda flugfarþega í innanlandsflugi ef flugvöllur er fluttur til Keflavíkur, B2

Heildarferðakostnaður einstaklings, HK, ræðst þannig af beinum kostnaði við ferðina, K, sem er samsett af verði farmiða og sköttum, og beinum aksturskostnaði bæði við ferðir milli áfangastaða í bifreið og við aksturskostnað að flugvelli, og tímavirði einstaklings, V, og margfeldi þess tíma, t, sem ferðin tekur að meðaltali frá því að lagt er af stað frá heimili eða vinnustað:

$$HK = K + V \times t$$

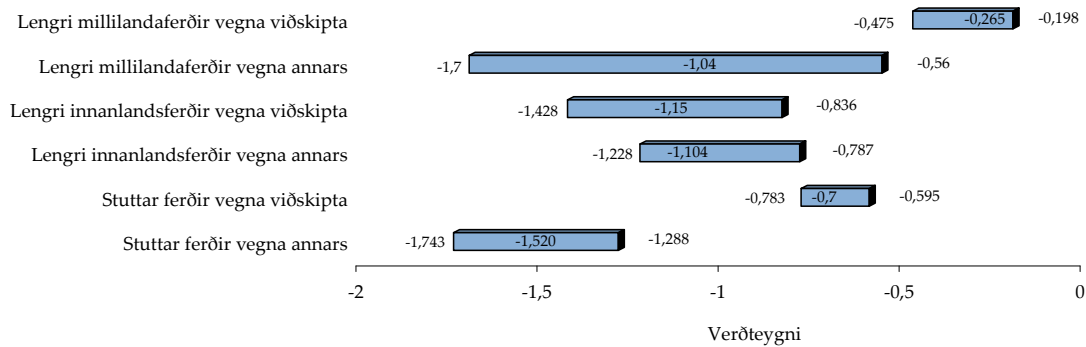
Við gerð þessarar skýrslu hefur verið miðað við að meðaltímavirði einstaklings í vinnu sé um 2.076 kr./klst. og 655 kr./klst. í frítíma og að um 40% flugfarþega séu í ferðum vegna vinnu og 60% í frítíma. Af þeim sem ferðast í frítíma eru um 25% yngri en 16 ára og er tímaviði þeirra metið 50% af tímavirði annarra í frítíma. Það gefur okkur meðaltímavirði flugfarþega að upphæð 1.174 kr./klst. Einnig er miðað við 1,7 séu að meðaltali í bíl í ferðum til og frá flugvelli á höfuðborgarsvæðinu og er sú tala fengin úr nýlegum talningum Vegagerðarinnar.<sup>25,26</sup>

Út frá þessum tölum er hægt að meta heildarferðakostnað flugfarþega fyrir hvern áfangastað og breytingar á heildarferðakostnaði fyrir hvern valkost. Tafla 8-2 sýnir útreikninga á heildarferðakostnaði fyrir grunnvalkost og fyrir valkost B2 miðað við meðaltímavirði flugfarþega.

Áfangastaður	Heildarferðakostnaður í grunnkosti A0	Hækkun ferðakostnaðar			Heildarferðakostnaður í valkosti B2
		Hækkun farmiða	Lenging flugtíma	Aukinn aksturskostnaður	
Vestmannaeyjar	8.161 kr.	210 kr.	98 kr.	1.241 kr.	9.710 kr.
Sauðárkrókur	9.792 kr.	293 kr.	137 kr.	1.241 kr.	11.464 kr.
Ísafjörður	10.012 kr.	210 kr.	98 kr.	1.241 kr.	11.560 kr.
Akureyri	10.109 kr.	335 kr.	157 kr.	1.241 kr.	11.843 kr.
Egilsstaðir	11.453 kr.	335 kr.	157 kr.	1.241 kr.	13.186 kr.
Höfn í Hornafirði	11.434 kr.	335 kr.	157 kr.	1.241 kr.	13.167 kr.

Tafla 8-2. Áætlaður heildarferðakostnaður fyrir grunnkost A0 og fyrir valkost B2.

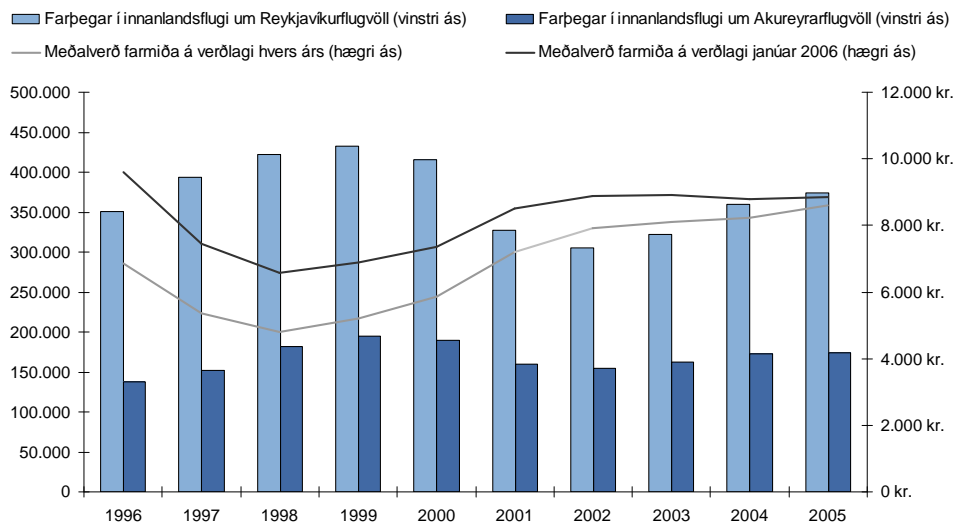
Með því að notast við ofangreindar niðurstöður um kostnaðarhækkun fyrir flugfarþega verði flugstarfsemi fyrir innanlandsflug flutt til Keflavíkur og upplýsingar um verðteygni flugfarþega úr alþjóðlegum rannsóknum má áætla mögulega fækkun farþega á stærstu flugleiðunum.



Mynd 8-1. Verðteygni í flugi.<sup>113</sup>

Verðteygni eftirspurnar flugfarþega er áætluð um -1,5 fyrir farþega á styttri flugleiðum sem ferðast á eigin vegum og -0,7 fyrir farþega á styttri leiðum sem ferðast vegna vinnu.<sup>113</sup> Sé gert ráð fyrir að 60% farþega ferðist á eigin vegum og 40% vegna vinnu er vegin meðalverðteygni um -1,18. Það jafngildir því að farþegum fækkar um 1,18% hækki kostnaður við flug um 1%. Verðteygni er í flestum tilvikum reiknuð út frá breytingum á fjölda farþega í kjölfar breytinga á verði á farmiðum með gjöldum en hér er miðað við breytingu á áætluðum heildarferðakostnaði við flug.

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands hafði áður metið verðteygni eftirspurnar í innanlandsflugi á milli -2,21 og -5,14, með fyrirvörum um að um væri að ræða punktteygni sem gildi einungis fyrir litlar verðbreytingar.<sup>112</sup>



Mynd 8-2. Fjöldi farþega í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll og Akureyrarflugvöll og meðalverð farmiða.

Samhliða aukinni samkeppni í innanlandsflugi á árinu 1997 lækkuðu fargjöld og farþegum í innanlandsflugi fjölgaði. Þannig lækkaði meðalverð farmiða á föstu verðlagi um 28% frá 1996–1999 og innanlandsfarþegum á ári um Reykjavíkflugvöll fjölgaði á sama tíma um 23%. Á

<sup>113</sup> Gillen et al. Desember 2002. Air Travel Demand Elasticities: Concepts, Issues and Measurement, Final Report.

sama hátt fækkaði farþegum þegar dró úr samkeppni í innanlandsflugi og fargjöld hækkuðu. Meðalverð farmiða hækkandi um 21% frá 2000–2002 og farþegum í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll fækkaði um 27%. Ef eingöngu er litið til innanlandsflugs um Akureyrarflugvöll fjölgaði farþegum um 41% frá 1996–1999 (33% fjölgun ef Húsavík er talin með) en fækkaði um 18% frá 2000–2002 (23% fækkun ef Húsavík er talin með) (sjá mynd 8-2).<sup>114,115</sup>

Verðteygni eftirspurnar flugfarþega, miðað við að hún sé eingöngu fundin út frá verðbreytingum og breytingum á fjölda flugfarþega í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll frá 1996–2002, er um -0,84. Það eru fleiri þættir en verð sem hafa áhrif á fjölda flugfarþega. Bættar samgöngur, þar með talin opnun Hvalfjarðarganga, efnahagsástand, fólksfjölgun, breytt byggðamynstur, fjölgun einkabíla og fækkun áfangastaða, hafa áhrif á fjölda flugfarþega og geta um leið haft áhrif á metna verðteygni eftirspurnar flugfarþega. Við munum því í ábata- og kostnaðargreiningu miða við niðurstöður erlendra rannsókna um verðteygni en í næmisgreiningu meta áhrif breytinga á verðteygni á niðurstöðurnar. Uppbygging stóriðju á Austurlandi hefur haft mikil áhrif á fjölda flugfarþega frá árinu 2003 og því voru tölur frá þeim tíma ekki notaðar.

Ef byggt er á ofangreindum forsendum um verðteygni eftirspurnar um -1,18 yrði fækkun farþega til Akureyrar 20,2%, 17,9% til Egilsstaða, 17,9% til Hafnar í Hornafirði, 18,3% til Ísafjarðar, 20,1% til Sauðárkróks og 22,4% til Vestmannaeyja. Heildarfækkun farþega í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll (vegið meðaltal) yrði um 19,4%. Sé miðað við að verðteygni eftirspurnar sé -0,84 yrði fækkun farþega í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll 13,8%.

Áfangastaður	Heildarferðakostnaður			Breyting á fjölda flugfarþega
	Fyrir	Eftir	Hækkun	
Vestmannaeyjar	8.161 kr.	9.710 kr.	19,0%	-22,4%
Sauðárkrókur	9.792 kr.	11.464 kr.	17,1%	-20,1%
Ísafjörður	10.012 kr.	11.560 kr.	15,5%	-18,3%
Akureyri	10.109 kr.	11.843 kr.	17,1%	-20,2%
Egilsstaðir	11.453 kr.	13.186 kr.	15,1%	-17,9%
Höfn í Hornafirði	11.434 kr.	13.167 kr.	15,2%	-17,9%
<b>Vegið meðaltal</b>			<b>16,4%</b>	<b>-19,4%</b>

Tafla 8-3. Áætluð fækkun flugfarþega í valkosti B2 miðað við hækkun heildarferðakostnaðar. Áætlaður er kostnaður fyrir breytingar á staðsetningu Reykjavíkflugvallar og eftir flutning á flugstarfseminni til Keflavíkur.

Hafa ber í huga að hér að ofan hefur ekki verið tekið tillit til þeirra möguleika sem felast í staðsetningu innanlandsflugs á Keflavíkflugvelli með tilliti til tengingar við millilandaflug en slík tenging gæti leitt til aukningar á farþegum í innanlandsflugi, enda myndu íbúar landsbyggðarinnar sem þurfa að ferðast til Keflavíkflugvallar til að komast í millilandaflug spara akstur og tíma við valkost B2.

<sup>114</sup> Hagstofa Íslands. September 2006. Verð á nokkrum vörutegundum og þjónustu 1996–2006.

<sup>115</sup> Flugmálastjórn. September 2006. Flugmál í tölum 1996–2005.

### 8.3.2 Breytingar á fjölda flugfarþega í innanlandsflugi ef byggður er nýr flugvöllur fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði, B1a

Flugvöllur á Hólmsheiði, í valkosti B1a, er fjær reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðis en flugvöllur í Vatnsmýrinni og það leiðir til aukins samgöngukostnaðar fyrir flugfarþega ef sá kostur er valinn. Með því beita sömu aðferðum og er gert hér að ofan við að meta áætlaða fækkun farþega í innanlandsflugi út frá áætlaðri hækkun á heildarferðakostnaði flugfarþega og upplýsingum um verðteygni farþega í flugi má áætla fækkun flugfarþega í innanlandsflugi. Þessi hækkun ferðakostnaðar fyrir valkost B1a kemur eingöngu til vegna lengri ferðatíma og aksturs frá flugvelli til reiknaðrar miðju höfuðborgarinnar.

Tafla 8-4 sýnir útreikninga á heildarferðakostnaði fyrir grunnvalkost og fyrir valkost B1a miðað við meðaltímavirði flugfarþega.

Áfangastaður	Heildarferðakostnaður í grunnkosti A0	Hækkun ferðakostnaðar			Heildarferðakostnaður í valkosti B1a
		Hækkun farmiða	Lenging flugtíma	Aukinn aksturskostnaður	
Vestmannaeyjar	8.161 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	8.353 kr.
Sauðárkrókur	9.792 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	9.985 kr.
Ísafjörður	10.012 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	10.204 kr.
Akureyri	10.109 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	10.302 kr.
Egilsstaðir	11.453 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	11.645 kr.
Höfn í Hornafirði	11.434 kr.	0 kr.	0 kr.	193 kr.	11.626 kr.

Tafla 8-4. Áætlaður heildarferðakostnaður fyrir grunnkost A0 og fyrir valkost B1a.

Samkvæmt því myndi farþegum til Akureyrar fækka um 2,2%, um 2,0% til Egilsstaða, um 2,0% til Hafnar í Hornafirði, um 2,3% til Ísafjarðar, um 2,3% til Sauðárkróks og um 2,8% til Vestmannaeyja. Heildarfækkun farþega í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll (vegið meðaltal) yrði um 2,2%.

Áfangastaður	Heildarferðakostnaður			Breyting á fjölda flugfarþega
	Fyrir	Eftir	Hækkun	
Vestmannaeyjar	8.161 kr.	8.353 kr.	2,4%	-2,8%
Sauðárkrókur	9.792 kr.	9.985 kr.	2,0%	-2,3%
Ísafjörður	10.012 kr.	10.204 kr.	1,9%	-2,3%
Akureyri	10.109 kr.	10.302 kr.	1,9%	-2,2%
Egilsstaðir	11.453 kr.	11.645 kr.	1,7%	-2,0%
Höfn í Hornafirði	11.434 kr.	11.626 kr.	1,7%	-2,0%
<b>Vegið meðaltal</b>			<b>1,9%</b>	<b>-2,2%</b>

Tafla 8-5. Áætluð fækkun flugfarþega í valkosti B1a miðað við hækkun heildarferðakostnaðar.

Enn fremur má gera ráð fyrir því að ferðum fækki nokkuð vegna skemmri opnunartíma flugvallarins upp á um þrjú prósentustig miðað við grunnkost og það getur leitt til allt að 2,4% fækkunar flugfarþega. Bæði er um að ræða fækkun beint vegna aukins lokunartíma en einnig viðbótarfækkun vegna lakari þjónustu, þar sem flugfarþegar geta síður treyst á að geta ferðast með flugi á fyrir fram áætluðum tíma. Heildarfækkun flugfarþega í innanlandsflugi um flugvöll á Hólmsheiði er því áætluð um 4,6% að meðaltali.



### 8.3.3 Þróun í innanlandsflugi

Í skýrslu Rannsóknarstofnunar Háskólans á Akureyri um þróun og horfur í innanlandsflugi á Íslandi frá desember 2001 eru taldir upp þeir þættir sem helst er búist við að hafi áhrif á þróun farþegafjölda í innanlandsflugi og hvaða áhrif þeir gætu haft. Þessir þættir eru breytingar á íbúafjölda í landinu, búsetuþróun, breytingar á lífsháttum, þjóðartekjum, kaupmætti almennings, fjölda erlendra ferðamanna, ástandi þjóðvegakerfisins, bílaeign landsmanna, gæðum almenningsgangna og þróun rafrænna samskipta. Ekki eru þó tilgreindar sérstakar niðurstöður um hvaða áhrifaþættir eru mikilvægastir.<sup>109</sup>

Þá er þar fjallað nokkuð um nálgun Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands, sem getið er hér að ofan, og vitnað til rannsókna á ferðavenjum fólks yfir Stórabeltisbrúna í Danmörku sem taldar eru gefa vísbendingar um að það sé ef til vill einna síst almenningur sem velur sér ferðamáta eingöngu á grundvelli hagsýnnar skynsemi heldur ráði aðrir þættir, sem erfitt eða ómögulegt er að meta til fjár, miklu þar um. Slíkir þættir geta verið tilgangur ferðar, lengd dvalar, árstími, fjöldi þeirra sem ferðast saman og hver það er sem ber kostnað af ferðalaginu. Augljóslega getur tilgangur ferðar, svo að dæmi sé tekið, skipt miklu um val á ferðamáta. Sé tilgangur ferðar fjölþættur eða ef dvalið er lengi á sama stað getur áætlunarflug verið síður aðlaðandi kostur en þegar einungis á að sækja stuttan fund.<sup>109</sup>

Það eru fjölmargir þættir sem hafa áhrif á val einstaklinga á ferðamáta og ekki hefur verið rannsakað nægjanlega hvaða þættir skipta þar mestu máli.

Árið 2001 var ákveðið að Vegagerðin tæki við umsjón með því áætlunarflugi sem ríkið styrkir. Í upphafi voru sex áætlunarleiðir styrktar en þær eru nú níu. Áætlunarleiðir sem eru styrktar eru Reykjavík-Gjögur, Reykjavík-Bíldudalur, Ísafjörður-Bíldudalur, Ísafjörður-Akureyri, Akureyri-Grímsey, Akureyri-Þórshöfn-Vopnafjörður, Akureyri-Egilsstaðir, Reykjavík-Höfn og Reykjavík-Vestmannaeyjar. Forsendan fyrir styrkveitingunni er vilji stjórnvalda til að viðhalda flugsamgöngum til afskekktara byggðarkjarna. Þá eru áætlunarferðir á landi styrktar frá Húsavík til Akureyrar og frá Patreksfirði og Tálknafirði til Bíldudals vegna áætlunarflugs.

Lagt var til í samgönguáætlun fyrir árin 2005–2008 að fjárveiting til styrkja verði 140 millj. kr. á ári árin 2005 og 2006 og 145 millj. kr. 2007 og 2008.<sup>116</sup> Gera má ráð fyrir að árlegir styrkir hækki nokkuð frá fyrri áætlunum vegna nýrra samninga við flugrekendur og fjölgunar flugleiða sem eru styrktar. Í október 2006 voru gerðir tveir nýir samningar milli samgönguyfirvalda og flugrekenda um áætlunarflug frá Reykjavík til nokkurra staða á landinu. Annar samningurinn er milli Flugfélags Íslands og Vegagerðarinnar fyrir hönd samgönguyfirvalda um flug til Vestmannaeyja og gildir hann frá 10. október 2006 í 10 mánuði. Gert er ráð fyrir að farnar verði tvær ferðir á dag alla daga nema laugardaga þegar ein ferð er í boði. Notaðar verða ýmist Dash 8 eða Fokker 50 flugvélar. Kostnaður ríkisins við samninginn nemur kringum 58 milljónum króna. Hinn samningurinn er við Flugfélagið Erni um áætlunarflug frá Reykjavík til Bíldudals,

<sup>116</sup> Alþingi. 2004. Tillaga til þingsályktunar um fjögurra ára samgönguáætlun fyrir árin 2005–2008. 131. löggjafarþing 2004–2005. Þskj. 1079 – 721. mál.

Gjögurs, Hafnar og Sauðárkróks. Gildir hann frá ársbyrjun 2007 í þrjú ár og er kostnaður við hann alls um 350 milljónir króna. Ernir hafa til umráða fjórar flugvélar sem taka 5 til 9 farþega.

Í september 2006 var gengið frá samningi milli Flugfélags Íslands og Vegagerðarinnar um áætlunarflug frá Akureyri til Vopnafjarðar, Þórshafnar og Grímseyjar. Samningurinn er til þriggja ára og er heildarkostnaður við samninginn 140 milljónir króna. Munu 19 sæta Twin Otter vélar Flugfélagsins verða notaðar í þetta verkefni.

Ekki er gert ráð fyrir að fjöldi þeirra sem nú ferðast með millilandaflugi frá Reykjavíkflugvelli breytist þótt flugvöllurinn verði ekki áfram og á sama stað og nú þannig að það hefur ekki áhrif á niðurstöðurnar.

Í þessu sambandi má nefna að aðeins um 5% erlendra ferðamanna sem koma til Íslands ferðast með innanlandsflugi og aðeins um 2% farþega í innanlandsflugi eru á leið í millilandaflug.<sup>23,125,126</sup>

## 8.4 Flugrekendur í áætlunarflugi innanlands

### 8.4.1 Flugfélag Íslands

Flugfélag Íslands er með áætlunarflug á sjö leiðum innanlands, milli Reykjavíkur og Akureyrar, Egilsstaða, Ísafjarðar og Vestmannaeyja og milli Akureyrar og Grímseyjar, Þórshafnar og Vopnafjarðar. Auk þess er Flugfélag Íslands með áætlunarferðir milli Reykjavíkur og Færeyja og Grænlands og stundar leiguflug. Um 90% farþeganna ferðast á leiðum milli Reykjavíkur og Akureyrar, Ísafjarðar og Egilsstaða. Á árinu 2004 fékk félagið þrjár Fokker 50 flugvélar til viðbótar við þrjár Fokker 50 sem það hafði áður. Fokker 50 er með sæti fyrir 50 farþega. Félagið er auk þess með tvær 37 sæta DASH 8-200 flugvélar sem verða notaðar í verkefni á Grænlandi. Þá er Flugfélag Íslands með tvær 19 sæta Twin Otter flugvélar í rekstri.

Innanlandsfarþegar hjá Flugfélagi Íslands voru 330.869 talsins á árinu 2005, sem var 3,8% aukning frá árinu 2004 þegar þeir voru 318.652. Samkvæmt því er markaðshlutdeild Flugfélags Íslands í innanlandsflugi, metin út frá fjölda flugfarþega, um 80%. Heildarvelta Flugfélags Íslands á árinu 2004 var um 3.341 m.kr. og jókst hún um 14% frá árinu 2003. Hagnaður af starfsemi fyrir skatta nam um 368 m.kr., sem var um 62% aukning frá 2003. Félagið er með aðstöðu í skýli 4 á Reykjavíkflugvelli og skrifstofuaðstöðu við hlið skýlisins. Starfsmenn Flugfélags Íslands á Reykjavíkflugvelli eru um 190.<sup>70,117,118</sup>

### 8.4.2 Landsflug

Landsflug var stofnað árið 2003 og þann 1. október 2004 yfirtók félagið rekstur innanlandsdeildar Íslandsflugs hf. Landsflug rekur nú þrjár flugvélar, tvær 19 sæta Dornier DO-228-202k og eina 6 sæta Piper Chieftain.

<sup>117</sup> Flugleiðir hf. 2005. Árskýrsla 2004.

<sup>118</sup> FL Group heimasíða. [www.flgroup.is](http://www.flgroup.is). admin.flgroup.is

Landsflug hefur stundað áætlunarflug frá Reykjavík til Vestmannaeyja, Hornafjarðar, Sauðárkróks, Bíldudals og Gjögers. Auk þess er Landsflug með samning við íslenska ríkið um að sinna sjúkraflugi frá Vestmannaeyjum. Félagið tekur að sér leiguflug nánast hvert sem er og hvenær sem er. Landsflug starfrækir sína eigin viðhaldsþjónustu í 2.700 m<sup>2</sup> flugskýli á Reykjavíkurlflugvelli. Hjá Landsflugi starfa um 40 manns á Reykjavíkurlflugvelli.<sup>119,70</sup>

### 8.4.3 Áhrif á flugrekendur við breytingar á staðsetningu á innanlandsflugvelli

Verði flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni eða hann byggður á landfyllingu á Lönguskerjum gerum við ekki ráð fyrir að breyting verði á rekstrarskilyrðum flugrekenda en þó má reikna með flugrekendur geti gert áætlanir til lengri tíma en ella og tekið ákvarðanir um uppbyggingu í samræmi við það ef óvissu um framtíðarstaðsetningu á flugvellingnum verður eytt. Þetta á einnig við ef flugvöllur verður fluttur á Hólmsheiði eða til Keflavíkur.

Verði flugvöllur byggður á Hólmsheiði eru mestu breytingarnar þær að líkur eru á því að flugvöllurinn verði lokaður vegna veðurskilyrða mun oftast en flugvöllur í Vatnsmýri, á Lönguskerjum eða í Keflavík. Gera má ráð fyrir að farþegum fækki um allt að 2,4% eingöngu vegna þess að áætlunarflug er fellt niður af veðurfarsástæðum og er það mat byggt á reynslu flugrekenda. Þetta leiðir til minnkandi tekna fyrir flugrekendur í áætlunarflugi án þess að þeir geti minnkað kostnað hlutfallslega á móti. Þá má reikna með einhverri viðbótarfækkun á farþegum vegna þess að farþegar geta síður treyst á flugið og ákveða því að nota annan ferðamáta. Einnig hefur aukinn ferðakostnaður áhrif og er gert ráð fyrir að þessi viðbótarfækkun geti orðið um 2,2% að meðaltali.

Verði innanlandsflug flutt til Keflavíkurlflugvallar eru taldar líkur á að farþegum í innanlandsflugi fækki vegna lengingar ferðatíma og aukins aksturskostnaðar við ferðir frá flugvelli til áfangastaðar. Við gerum ráð fyrir að farþegum í innanlandsflugi um Keflavíkurlflugvöll fækki um 19,4% frá því sem er áætlað um Reykjavíkurlflugvöll en að fjöldi flugfarþega í millilandaflugi verði óbreyttur frá því sem nú er og bætist við millilandaflug um Keflavíkurlflugvöll. Samtals fækkun flugfarþega vegna flutnings til Keflavíkur er því áætluð um 18,0%.

Til að meta tap flugrekenda vegna fækkunar farþega er reiknað með að fækkun farþega vegna minni opnunartíma flugvallar á Hólmsheiði en í Vatnsmýrinni valdi tekjutapi fyrir flugrekendur enda nái þeir ekki að spara mikinn hluta af sínum kostnaði á móti. Tekjutapið er metið sem 80% af áætlaðri veltu innanlandsflugs þann tíma sem flugvöllur á Hólmsheiði er lokaður umfram aðra valkosti.

Tap á tekjum flugrekenda vegna fækkunar flugfarþega vegna flutnings á flugstarfsemi upp á Hólmsheiði eða til Keflavíkur er metið út frá áætluðum hagnaði flugrekenda af hverjum flugfarþega. Hagnaður flugrekenda er áætlaður um 750 kr. af hverjum seldum farmiða (á verðlagi 2006) og er þá miðað við nýjustu aðgengilegu upplýsingar um afkomu Flugfélags

<sup>119</sup> Landsflug. Ágúst 2006. Heimasiða ([www.landsflug.is](http://www.landsflug.is)).

Íslands frá árinu 2004.<sup>117</sup> Þar sem hluti rekstrarkostnaðar er fastur er það áætlun okkar að hagnaðartap vegna fækkunar hvers flugfarþega sé allt að 1.000 kr.

Aukning á rekstrarkostnaði flugrekenda vegna lengri flugtíma til Keflavíkur en ef flugvöllur er í Vatnsmýrinni er ekki talin hafa bein áhrif á afkomu flugrekenda heldur leiði hún til hækkunar fargjalda og þar með fækkunar flugfarþega.

## 8.5 Sjúkraflug til Reykjavíkur

Ísland er tiltölulega fámenn og strjálbýlt land. Því hefur að jafnaði verið tekin sú ákvörðun að byggja upp sem mesta og besta þekkingu og aðstöðu til að takast á við sjúkdóma og slys að mestu á einum stað á landinu, Landspítalanum — Háskólasjúkrahúsi við Hringbraut í Reykjavík, sem er í næsta nágrenni við flugvöllinn í Vatnsmýrinni. Sjúklingar af landsbyggðinni hafa því sótt nauðsynlega þjónustu til Reykjavíkur og í bráðatilvikum eru sjúklingar fluttir með sjúkraflugi til Reykjavíkur þegar það er nauðsynlegt. Hér er fyrst og fremst um að ræða sjúkraflug með flugvélum.

### 8.5.1 Sjúkraflug með flugvélum

Nýlega voru gerðar nokkrar breytingar á skipulagi sjúkraflugs og næstu fimm árin, frá 1. janúar 2006 og út árið 2010, sjá Mýflug og Landsflug um sjúkraflug. Mýflug mun sjá um norðursvæðið og Landsflug um Vestmannaeyjasvæðið.

Sjúkraflug fyrir norðursvæðið, sem nær um allt Norðurland, Austfirði og Vestfirði, er rekið frá Akureyri þar sem staðsett er sérhæfð sjúkraflugvél með jafnþrýstibúnaði. Sjúkraflugvélin er tveggja hreyfla, búin hverfihreyflum og mun ávallt standa tilbúin til útkalls eins og sjúkrabifreið á Akureyrarflugvelli. Í flugvélinni verður sérhæfður búnaður til notkunar fyrir heilbrigðisstarfsfólk. Útkallstími fyrir bráðaútköll hefur einnig verið stytur og er nú samkvæmt samningi við flugrekanda um 35 mínútur. Viðbragðstími er skilgreindur sem tíminn frá því að staðfest beiðni um sjúkraflug berst þar til flugvél er tilbúin til flugtaks með allan nauðsynlegan búnað. Þá geta sérhæfðir sjúkraflutningamenn frá Slökkviliði Akureyrar og/eða lækna frá Fjórðungssjúkrahúsínu á Akureyri farið með í sjúkraflugið hvort sem sjúklingar fara frá Akureyri eða eru sóttir á aðra staði, enda er oft erfitt um vik fyrir heimalækni að fara með í flugið. Við Fjórðungssjúkrahúsið á Akureyri er starfandi flugsveit lækna sem fer í sjúkraflug þegar þörf er á. Ekki verður flugvél til sjúkraflugs staðsett á Vestfjörðum.

Sjúkrafluginu á Vestmannaeyjasvæðinu verður þjónað frá Vestmannaeyjum. Landsflug mun nota flugvél af gerðinni Dornier DO228 til flugsins og verður hún staðsett í Vestmannaeyjum.

Þegar veður er slæmt, aðstæður erfiðar eða langt að næsta flugvelli er leitað til þyrluþjónustu Landhelgisgæslunnar, en hún þjónar auk þess sjúkraflugi á Suður- og Vesturlandi.

Þess skal getið að nokkuð er um að sjúklingar séu sendir í körfu í áætlunarflugi, sérstaklega á milli sjúkrahúsa.

Kostnaðurinn við sjúkraflugið á árinu 2005 er áætlaður um 165 milljónir króna.

Ár	Fjöldi ferða með sjúkraflugi	Fjöldi ferða með sjúkraflugi til Reykjavíkur	Fjöldi ferða með sjúkraflugi til Reykjavíkur af viðbragðsstigi 1
2001	148		
2002	278	169	107
2003	365	251	120
2004	381	267	136
2005		284	104

Tafla 8-6. Fjöldi ferða með sjúkraflugvélum innanlands árin 2001–2005.<sup>120,121</sup>

Flogið var með sjúklinga í sjúkraflugi á árunum 2002–2004 frá Egilsstöðum, Hornafirði, Djúpavogi, Norðfirði, Breiðdalsvík, Vopnafirði, Akureyri, Húsavík, Þórshöfn, Grímsey, Siglufirði, Sauðárkróki, Bíldudal, Gjögri, Ísafirði, Hólmavík, Patreksfirði, Búðardal, Rifi og Vestmannaeyjum.

Viðbragðstími í sjúkraflugi til Reykjavíkur frá því að kallað var eftir vél og þar til flugvél fór í loftið með sjúkling samkvæmt viðbragðsstigi 1 (bráðaútköll) var að meðaltali um 84 mínútur á árunum 2002–2004. Tekið skal fram að sjúkraflugvélin þarf oft að koma um langan veg til að sækja sjúkling. Eins geta orðið tafir á sjúkraflugvelli, t.d. meðan beðið er eftir sjúklingi (sjá töflu 8-7).

Ár	Viðbragðstími af viðbragðsstigi 1			Flugtími af viðbragðsstigi 1		
	Stysti tími	Lengsti tími	Meðaltími	Stysti tími	Lengsti tími	Meðaltími
2002	00:18	04:03	01:23	00:17	01:58	00:49
2003	00:19	03:20	01:23	00:21	02:02	00:43
2004	00:24	04:14	01:25	00:22	02:00	00:45

Tafla 8-7. Viðbragðstími og flugtími í sjúkraflugi 2002–2004 samkvæmt viðbragðsstigi 1.<sup>120</sup>

Flugtími í sjúkraflugi frá því að flugvél fer í loftið með sjúkling og þar til lent er í Reykjavík samkvæmt viðbragðsstigi 1 var að meðaltali um 46 mínútur á árunum 2002–2004.

Í eldri samningum um sjúkraflug var viðbragðstími skilgreindur sem tíminn frá því að staðfest beidni um sjúkraflug berst uns flugvél er lent á flugvelli þar sem sækja á sjúkling með allan nauðsynlegan búnað og mannskap. Viðbragðstími er skilgreindur í þremur stigum eftir tegund útkalls, og var viðbragðstími samkvæmt viðbragðsstigi 1 90 mínútur.

Þess skal getið að í þeim samningum sem nú gilda er viðbragðstími samkvæmt viðbragðsstigi 1 45 mínútur (35 mínútur með sérútbúinni sjúkraflugvél) og er skilgreindur sem tíminn frá því að staðfest beidni um sjúkraflug berst og þar til flugvél er tilbúin til flugtaks með allan nauðsynlegan búnað á þeim flugvelli þaðan sem sjúkrafluginu er sinnt. Í Vestmannaeyjum hefur viðbragðstími samkvæmt viðbragðsstigi 1 verið 45 mínútur frá 1. febrúar 2004, enda er miðað við að flugvélin sé tilbúin með allan nauðsynlegan búnað og mannskap á þeim flugvelli þaðan sem flytja á sjúkling.

<sup>120</sup> Heilbrigðis- og tryggingamálaráðherra. 2006. Sjúkraflutningar innanlands með flugvélum. Skriflegt svar. 132. löggjafarþing 2005–2006. Þskj. 1171 – 500. mál.

<sup>121</sup> Tryggingastofnun ríkisins. Mars 2006.

## 8.5.2 Björgunar- og sjúkraflug með þyrlum

Að meðaltali hafa verið fluttir um 94 sjúklingar á ári með þyrlum á sjúkrahús (sjá töflu 8-8). Það er mat áhafnar þyrluvaktarinnar að í 80% tilvika sé lent með sjúklinga við þyrlupallinn í Fossvogi og í um 20% tilvika á flugvelli. Þess má geta að einstaka sinnum eru sjúklingar fluttir á Fjórðungssjúkrahúsið á Akureyri. Þegar lent er á Reykjavíkurlugvelli er nær undantekningarlaust um að ræða sjúklinga sem ekki teljast illa haldnir.

Ár	Útköll alls	Þar af sjúkraflug	Fjöldi sjúklinga
2000	152	103	110
2001	130	85	92
2002	113	78	80
2003	124	88	98
2004	111	80	90
2005	104	55	

Tafla 8-8. Fjöldi útkalla og ferða með sjúkraflugi með þyrlum.<sup>122,70</sup>

Í nær öllum tilvikum er flogið frá Reykjavíkurlugvelli og sjúklingar sóttir til nær allra staða á landinu þar sem þyrlur getur lent vegna staðháttá og færðar. Reikna má með að fjórum til sex sinnum á ári séu þyrlur í öðrum verkefnum og stödd úti á landi eða yfir sjó þegar beiðni um sjúkraflug berst, þótt reikna megi með að slíkum tilfellum fækki verði þyrlum fjölgað.

Ekki eru fyrirbyggjandi upplýsingar um viðbragðstíma hjá þyrlum. Segja má að stysti tími frá útkalli þar til sjúklingur er kominn um borð í þyrlu sé um 30–45 mínútur þegar slyssaður er mjög nálægt Reykjavík en mest getur tíminn farið yfir fjórar klukkustundir þegar sækja þarf sjúkling um langan veg við erfiðar aðstæður og með tilheyrandi millilendingum til eldsneytistöku.

Í samantekt sem gerð var fyrir árin 1998–2001 reyndist ástand sjúklinga mjög alvarlegt í 30% tilvika og þörf var á verulegum inngrípum frá hendi lækni, svo sem barkaþræðingum með öndunaraðstoð, blóðgjöf, vökva- eða lyfjagjöf vegna staðfests eða yfirvofandi lostástands eða annarra sérhæfðra lækniáðgerða. Í um 40% tilvika var þörf á mikilvægri lækni meðferð sem þó taldist ekki lífsbjargandi en kom hugsanlega í veg fyrir frekari fylgikvilla og er þar átt við lyfjagjöf, vökvagjöf, spelkun og réttingu á brotum eða liðhlaupum. Í um þriðjung tilvika var ekki um alvarlega áverka eða veikindi að ræða en í þeim tilvikum var ástæða þess að sjúklingur var sóttur iðulega að hann var fjarri mannabyggðum eða á hafi úti.

Áhafnir þyrlna eru á bakvöktum. Skilgreindur útkallstími frá hendi Landhelgisgæslunnar er ein klukkustund frá því að hjálparbeiðni berst. Þess ber þó að geta að útkallstíminn er í raun mun styttri, líklega rétt um 30 mínútur að meðaltali.

Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug í Keflavík lengist flugtími með þyrlu til flestra staða á landinu um 10–12 mínútur og líklegt er að nauðsynlegt verði að hafa áhöfn þyrlunnar á vakt á flugvöllinum með tilheyrandi kostnaðarauka í rekstri Landhelgisgæslunnar. Nú er unnið að

<sup>122</sup> Heilbrigðis- og tryggingamálaráðherra. 2006. Sjúkraflutningar innanlands með þyrlu. Skriflegt svar. 132. lögjafarþing 2005–2006. Þskj. 1170 – 501. mál.

áætlunum um aukna starfsemi þyrlubjörgunarsveitar Landhelgisgæslunnar þar sem verkefni hennar aukast við það að þyrlubjörgunarsveit varnarliðsins hefur flust burt af Keflavíkurflugvelli. Gert er ráð fyrir að þyrlum verði fjölgað úr tveimur í fjórar á næstu misserum.

Samkvæmt áætlun um uppbyggingu Landspítala – Háskólasjúkrahúss á svæðinu norðan Hringbrautar verða allar deildir sjúkrahússins þar, einnig bráðamóttakan sem nú er í Fossvogi. Verður þá gerður lendingarstaður fyrir þyrlur á eða við sjúkrahúsið. Verði flugvöllur fluttur úr Vatnsmýrinni og svæðið tekið undir byggingar þarf að tryggja aðflugsleiðir og koma upp aðflugsbúnaði. Í þessu tilviki yrðu aðflugsleiðir skilgreindar við gerð skipulags og er það verkefni utan ramma þessarar úttektar. Kostnaður við aðflugsbúnað og annan tilheyrandi búnað verður hins vegar nokkur og er hér reiknað með 100 m.kr. í þennan lið og fellur hann til í kostum B1a, B1b og B2.

### 8.5.3 Áhrif á sjúkraflug við breytingar á staðsetningu á innanlandsflugvelli

Núverandi staðsetning Reykjavíkurflugvallar í Vatnsmýrinni er kjörin með tilliti til sjúkraflugs og flutnings sjúklinga frá landsbyggðinni til Landspítala – Háskólasjúkrahúss sem er nánast við hlið flugvallarins og einungis örfáar mínútur tekur að flytja sjúkling frá flugvelli á sjúkrahúsið. Breytingar á legu flugbrauta í Vatnsmýrinni hafa lítil áhrif á flutningstímann og einnig má telja að færsla á flugstarfseminni á landfyllingu á Lönguskerjum hafi óveruleg áhrif þar sem flutningstími lengist einungis um fáar mínútur og er vegalengdin áætluð innan við 4 km. Í öllum þessum tilfellum er einnig gert ráð fyrir að flugvöllurinn sé opinn í allt að 98% tilfella (98% regularity).

Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði lengist flutningstími sjúklinga frá flugvelli á Landspítala um 7–9 mínútur (6–7 mínútur miðað við flugvöll á Lönguskerjum), auk þess sem áætlanir gera ráð fyrir að völluminn sé lokaður mun oftar en völluminn í Vatnsmýrinni, eða í um 5% tilfella (95% regularity). Þessi tímaaukning hefur óveruleg áhrif á heildarflutningstíma sjúklinga. Vandamálið við það að flugvöllurinn er ekki eins oft opinn og í Vatnsmýrinni er hægt að leysa með því að fljúga til Keflavíkurflugvallar þegar völluminn á Hólmsheiði er lokaður en reikna má með að þau bráðaútkallstilvik þar sem flugvöllur á Hólmsheiði er lokaður en Keflavíkurflugvöllur opinn verði um þrjú á ári.

Það hefur aftur á móti veruleg áhrif á flutningstíma sjúklinga með sjúkraflugi til Reykjavíkur ef innanlandsflug verður á Keflavíkurflugvelli. Reikna má með að flutningstími sjúklinga lengist um allt að 33–40 mínútur frá því sem nú er. Flugtími lengist um 5–7 mínútur og flutningstími með sjúkrabifreið frá flugvelli að Landspítala – Háskólasjúkrahúsi í Reykjavík lengist um 28–33 mínútur að jafnaði. Á árunum 2002–2004 var flutningstími frá því að bráðaútkall barst með beiðni um flutning til Reykjavíkur þar til lent var á Reykjavíkurflugvelli um 2 tímar og 10 mínútur og sá tími ykist að meðaltali um tæp 30%. Þá verður að hafa í huga að nýjustu samningar miðuðust við að stytta þennan tíma og miðað við það gæti hlutfallsleg aukning því verið meiri.

Hægt væri að stytta þennan tíma með því að flytja sjúkling með þyrlu frá Keflavíkurflugvelli á þyrlupall sem væri staðsettur við Landspítala — Háskólasjúkrahús. Heildarflutningstími yrði þó alltaf 15–20 mínútum lengri en hann er í dag þrátt fyrir notuð séu loftferðatæki sem eru útbúin sérhæfðum útbúnaði til flutnings sjúklinga og tvær áhafnir væru fyrir hvern sjúkraflutning, en það hefur aukinn kostnað í för með sér. Ef sjúklingur er mjög veikur er óheppilegt að þurfa að skipta um umönnunaraðila í miðjum flutningi og þyrftu þá sjúkraflutningamaður og læknir að fylgja sjúklingi alla leið. Við það yrði sérútbúna sjúkraflutningavélin föst í Keflavík og ekki aðgengileg fyrir annað flug á meðan hluti áhafnarinnar fer frá Keflavík til Reykjavíkur og til baka. Í dag sinnir vélin um 400 tilfellum á ári og fyrir kemur að hún er upptekin þegar hún er kölluð út. Líklegt er að það kallaði fyrr en ella á aðra sérútbúna sjúkraflugvél, með annarri áhöfn, ef innanlandsflug yrði fært til Keflavíkur.

Til að veða að hluta upp á móti því að flutningstími lengdist væri hægt að stytta enn frekar útkallstíma sjúkraflugvélar með því að sjúkraflutningamenn, læknir og flugmenn væru á vakt á flugvelli. Til þess þarf aukinn mannafla því að bæði sjúkraflutningamenn og læknar sinna öðrum störfum þegar þeir eru ekki í vinnu við flutning. Kostnaður við það að bæta við mannafla yrði umtalsverður, auk þess sem hætta er á skorti á mannskap.

Aukin notkun þyrlu við sjúkraflutninga er ekki talin æskileg enda er ljóst að hún kemur ekki í stað sjúkraflugvélar þegar um lengri flutning er að ræða. Til þess eru þyrlur of hægflýgar og ekki búnar jafnþrýstibúnaði. Þó má reikna með að þyrlur verði notaðar meira en nú í styttri ferðum verði Keflavík valin fyrir flugvöllinn og þyrlupallur verði þá byggður við Landspítala — Háskólasjúkrahús. Þá eru uppi hugmyndir um eflingu þyrlubjörgunarsveitar Landhelgisgæslunnar og breytingar á vaktafyrirkomulagi sem leiða til styttri útkallstíma björgunarþyrlu en nú er.

Kostnaðarauki við sjúkraflug, ef innanlandsflugið verður í Keflavík, kemur til vegna flutnings á sjúklingum frá Keflavíkurflugvelli á Landspítala — Háskólasjúkrahús og er hann áætlaður um 22,5 m.kr. á ári miðað við fjölda ferða í sjúkraflugi á árinu 2005. Sambærilegur kostnaðarauki vegna flutnings innanlandsflugsins á Hólmsheiði er áætlaður um 5,7 m.kr. á ári. Séu sjúklingar fluttir með þyrlu til Reykjavíkur frá Keflavíkurflugvelli er beinn breytilegur kostnaður við rekstur þyrlunnar áætlaður um 53.000 kr., auk viðbótarkostnaðar vegna þátttöku lækna. Ekki er gert ráð fyrir að það sé miklu dýrara að flytja bráðveika sjúklinga með þyrlu hluta leiðarinnar en með sjúkrabíl og er ekki gert ráð fyrir kostnaðarauka vegna þess í útreikningum. Kostnaður í dag við sjúkraflutninga frá flugvelli á sjúkrahús er áætlaður um 1 m.kr. á ári. Þá er áætlað að rekstrarkostnaður sjúkraflugvéla aukist um 16,5 m.kr. á ári vegna lengri flugtíma til Keflavíkurflugvallar en nú verði flugvöllurinn þar.

Hafa verður í huga að í mörgum tilfellum er verið að flytja bráðveika sjúklinga um langan veg og mikið hefur verið gert á undanförunum árum til þess að stytta flutningstímamann til Reykjavíkur eins og unnt er og bæta alla aðstöðu við sjúkraflugið, tryggja sérhæfða sjúkraflugvél og reyndan mannskap sem sinnir fluginu og fylgir sjúklingum þegar á þarf að halda.



Við vinnu þessarar skýrslu var leitað til umsjónaraðila sjúkraflugsins á Fjórðungssjúkrahúsi Akureyrar og hjá Slökkviliði Akureyrar um frekari upplýsingar um sjúkraflugið.

Kom fram hjá öllum umsagnaraðilum álit þeirra á mikilvægi þess að Reykjavíkurlflugvöllur sé í nágrenni við Landspítala – Háskólasjúkrahús þar sem byggð hefur verið upp sérhæfð þjónusta við sjúklinga sem er hvergi annars staðar á landinu og því þyrfti að vera hægt að flytja sjúklinga alls staðar að á Landspítala – Háskólasjúkrahús á sem skemmstum tíma. Einnig kom þar fram að mikið hefði áunnist á undanförunum árum til að stytta þennan tíma og bæta sjúkraflugið og yrði flutningur á flugstarfsemi úr Vatnsmýri eða næsta nágrenni við Landspítala – Háskólasjúkrahús mikil afturför.

Ekki eru til rannsóknir á afdrifum sjúklinga sem fluttir voru með sjúkraflugi til Reykjavíkur með tilliti til dánartíðni á sjúkrahúsi eftir flutninginn, dvalar (legudaga) á sjúkrahúsi í Reykjavík, hvert sjúklingur fór þegar hann var útskrifaður af sjúkrahúsi eða hvort flutningstími til Reykjavíkur hafi haft afdrifarík áhrif á batahorfur sjúklingsins.

Útbúin var stutt samantekt úr flutningsskýrslum fyrir 2003–2005 á ástæðum sjúkraflugs og ástandi sjúklinga.<sup>123</sup> Samantektin er ekki tæmandi. Sjá töflur 8-9 og 8-10.

Ástæða sjúkraflugs	Fjöldi 2003-2005
Höfuðáverkar, fjölaáverkar, brjóstholsaáverkar	57
Grunur um kransæðastíflu	57
Heilablóðfall	25
Hjartsláttartruflun og yfirlið	12
Hjartabilun	13

Tafla 8-9. Ástæða bráðasjúkraflugs til Reykjavíkur 2003–2005.

Ástand sjúklings fyrir og á meðan á sjúkrafluginu stendur	Fjöldi 2003-2005
Sjúklingar fluttir í öndunarvél	31
Þörf á lyfjagjöf í flutningi	169
Ástand fyrir flutning	
Lífshætta	27
Alvarlegt	74
Ástand í flutningi	
Lífshætta	34
Alvarlegt	107
Nýburar og fyrirburar	8
Meðganga og fæðing	26
Gjörgæslusjúklingar	27
Til frekari rannsoka þar með taldir til hjartaþræðinga	262

Tafla 8-10. Ástand sjúklings fyrir og í sjúkraflugi 2003–2005.

Mat á ástandi sjúklinga fyrir flutning og á meðan á honum stendur bendir til þess að ástand sumra sjúklinga hafi versnað í flutningi.

<sup>123</sup> Helga Magnúsdóttir. Júní 2006. Greinargerð Helgu Magnúsdóttur, læknisfræðilegs forsvarsmanns sjúkraflugs frá Akureyri.

Þá segir í greinargerð Helgu Magnúsdóttur, læknisfræðilegs forsvarsmanns sjúkraflugs frá Akureyri:

„Ógjörningur er að leggja mat á það hversu mörg mannlíf bjargast við það að vera með flugvöllinn staðsettan sem næst Landspítalanum en að minnsta kosti nokkrum sinnum á ári hverju erum við að flytja sjúklinga þar sem hver mínúta skiptir máli. Með tilkomu sérútbúinnar sjúkraflugvélar er verið að stefna að útkallstíma undir 35 mínútur. Flutningur flugvallar á Hólmsheiði lengir flutninginn um þann tíma sem sparaðist, og við flutning til Keflavíkur erum við kominn í mun verra ástand en við vorum fyrir tilkomu sérútbúinnar sjúkraflugvélar.

Nýjar rannsóknir til greininga og meðferða á bráðasjúkdómum hafa leitt til fjölgunar bráðaflutninga og má búast við því að þeim fjölgi enn frekar. Sérhæfingin er mikil og vegna fólksfæðar er aðeins hægt að sinna ýmsum þáttum bráðaþjónustunnar á einum stað á landinu, það er á Landspítala – Háskólasjúkrahúsi.“

Við vinnslu þessarar skýrslu höfum við lagt mat á beinan kostnaðarauka við flutning á sjúklingum úr sjúkraflugi frá flugvelli á Landspítala – Háskólasjúkrahús eftir valkostum. Ekki liggja fyrir gögn þannig að meta megi hugsanlegan kostnaðarauka vegna áhrifa lengingar á flutningstíma á lífslíkur sjúklinga eða á árangur lækni meðferðar. Verði flugvöllurinn fluttur má að einhverju leyti grípa til mótvægisáðgerða, s.s. að stytta útkallstíma sjúkraflugvélar, auka flutning með þyrlum beint á þyrlupall við Landspítala – Háskólasjúkrahús, ýmist frá landsbyggðinni eða frá flugvelli, og auka þjónustu á sjúkrahúsum á landsbyggðinni. Ekki eru tók á því að fara nánar út í þá möguleika á þessu stigi en þeir kæmu til nánari skoðunar þegar kemur að vali lausna fyrir flugvöllinn.

## 8.6 Aðrir flugrekendur

Hluti af grunnkosti er að æfinga-, kennslu- og einkaflug verði flutt að mestu frá Vatnsmýrinni og flugvöllur verði byggður sunnan Hafnarfjarðar fyrir það flug. Þetta á líka við ef flugstarfsemi fyrir innanlandsflug á höfuðborgarsvæðinu verður flutt til Keflavíkur. Verði Reykjavíkurflugvöllur hins vegar á landfyllingu á Lönguskerjum eða á Hólmsheiði er gert ráð fyrir að aðstaða fyrir æfinga-, kennslu- og einkaflug verði byggð upp á þeim stað. Ekki er gert ráð fyrir að þessar breytingar hafi veruleg áhrif á æfinga-, kennslu- og einkaflug. Áætla má að um 85–90 manns vinni í tengslum við æfinga-, kennslu- og einkaflug á Reykjavíkurflugvelli, margir í hlutastörfum.

Leiguflug og viðskiptaflug er ekki stór þáttur í starfsemi Reykjavíkurflugvallar. Farþegum í leiguflugi hefur farið mjög fækkandi á undanförunum árum en þeim fjölgaði þó á árinu 2005 frá árunum á undan. Farþegar í leiguflugi voru samtals 374 á árinu 2004 en 3.698 á árinu 2005. Samkvæmt upplýsingum frá Flugmálastjórn hefur viðskiptaflug einnig aukist verulega á undanförunum misserum og gert er ráð fyrir að þjónustu fyrir allt að 500 flugvélar verði sinnt vegna viðskiptaflugs á árinu 2006. Það er álit flugrekenda að staðsetning flugvallarins í miðju höfuðborgarinnar hafi áhrif á þessa fjölgun, auk þess sem staðsetning flugvallar hafi mikil áhrif á fjölda ferðamanna sem fara í útsýnisflug með minni flugvélum og þyrlum. Áætla má að um

20–25 manns vinni við viðskiptaflug og leiguflug á Reykjavíkflugvelli fyrir utan starfsmenn Landsflugs og Flugfélags Íslands. Ekki eru fyrirbyggjandi nægar upplýsingar um þessa starfsemi og hverjir nota hana til að hægt sé að leggja mat á mögulegar breytingar verði flugvöllurinn ekki lengur í Vatnsmýrinni. Miðað við aðra starfsemi og fjölda farþega og lendinga má þó telja að þessir þættir hafi ekki áhrif á heildarniðurstöður þessarar úttektar.

## 8.7 Varaflugvöllur fyrir millilandaflug til Keflavíkur

Flugvellir fyrir millilandaflug á Íslandi eru í Keflavík, í Reykjavík, á Akureyri og á Egilsstöðum og ef veðurskilyrði eru slæm á Íslandi eru flugvellir í Skotlandi skilgreindir sem varaflugvellir. Það að geta tilgreint Reykjavíkflugvöll sem varaflugvöll í upphafi millilandaflugs til Keflavíkflugvallar getur sparað flugrekendum nokkrar fjárhæðir þar sem flugvélnar þurfa þá að bera minna eldsneyti en ella. Miðað við tæplega 1400 ferðir á ári hjá Icelandair þýðir það beinan sparnað upp á um 8 m.kr. á ári að geta notað Reykjavík sem varaflugvöll. Óbeinn sparnaður er áætlaður um 30–50 m.kr. á ári en er að ræða kostnað við að hýsa farþega í langan eða skamman tíma og vegna seinkana í áætlunarkerfi félagsins. Lendingar í Reykjavík hafa síðustu þrjú ár verið að meðaltali um fjórar á ári. Þessar tölur hér að ofan miðast eingöngu við Icelandair.<sup>70</sup>

Reykjavíkflugvöllur nýtist þannig sem varaflugvöllur fyrir Keflavíkflugvöll í millilandaflugi og Keflavíkflugvöllur nýtist sem varaflugvöllur fyrir Reykjavíkflugvöll í innanlandsflugi.

Það er álit Flugmálastjórnar Íslands að nauðsynlegt sé að hafa varaflugvöll fyrir innanlandsflug og millilandaflug á suðvesturhorni landsins. Því er reiknað með að verði flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður flugvelli fyrir millilandaflug á Keflavíkflugvelli verði nauðsynlegt að byggja upp annan flugvöll sem varaflugvöll. Flugmálastjórn hefur lagt til að flugvöllurinn á Bakka verði stækkaður og bættur og þjónusta þar aukin þannig að hann geti þjónað sem varaflugvöllur fyrir innanlandsflug og millilandaflug fyrir Keflavíkflugvöll.

Varaflugvöllur þjónar þó ekki eingöngu því hlutverki að spara fyrir flugrekendur heldur hefur hann mikla þýðingu fyrir öryggi flugsamgangna, bæði til og frá landinu og innanlands. Væri innanlandsflug flutt til Keflavíkur er enginn varaflugvöllur á Suðvesturlandi, þar sem um 2/3 hlutar landsmanna búa. Hér þarf einnig að hafa í huga náttúru landsins og vá sem af henni getur stafað.

Íslenskar orkurannsóknir (ÍSOR) voru fengnar til að meta líkur á eldgosi á Reykjanesskaga. Niðurstaða þeirra var að líkur á eldgosi á Reykjanesskaga á næstu 50 árum geti verið allt að 10%.<sup>124</sup> Ekki er ljóst hvaða áhrif mögulegt eldgos hefði á flugsamgöngur eða samgöngur til og frá flugvelli. Í mati ÍSOR kemur fram að fyrirtækið telur ekki hættu á að hraunrennsli teppi vegasamgöngur milli höfuðborgarsvæðisins og Keflavíkur en hraungos eru algengust úr þeim eldstöðvum sem um ræðir. Ein eldstöðin, sú ysta á Reykjanesi, hefur gosið öskugosum og tvisvar hefur öskuna borið í norðaustur. Seinna tilvikið var árið 1266 en þá dreifðist aska yfir

<sup>124</sup> Íslenskar orkurannsóknir. Febrúar 2006. Varðar líkur á hraunrennsli og öskufalli milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur.

allan Reykjanesskagann og náði upp á Kjalarnes. Þá hafa einnig orðið nokkur öskugos út af Reykjanesi. Almennt má segja að flugvélar séu viðkvæmar fyrir ösku og öðru „ryki“ í lofti og því er hætt við að eldgos á þessum slóðum hefði truflandi áhrif á flug og gæti sú truflun jafnvel náð bæði til Keflavíkurflugvallar og Reykjavíkurflugvallar.

Með hliðsjón af framanrituðu þykir rétt að gera ráð fyrir varaflugvelli í því tilviki að innanlandsflugið flyttist til keflavíkur. Er þá miðað við að stækka Bakkaflugvöll í Landeyjum og er reiknað með stofn- og rekstrarkostnaði við það í kostnaðar- og ábatagreiningu.

## 8.8 Erlendir ferðamenn sem ferðast innanlands með áætlunarflugi

Samkvæmt upplýsingum Ferðamálaráðs ferðast meirihluti erlendra ferðamanna um Ísland með langferðabílum og aðeins um 5% erlendra ferðamanna ferðast með innanlandsflugi. Þessar upplýsingar eru fengnar með brottfararkönnunum sem fóru fram í Leifsstöð og á Seyðisfirði. Spurt var m.a. um ákvörðunarferlið varðandi Íslandsferðina, ferðahegðun á Íslandi, útgjöld og viðhorf svarenda til einstakra þátta ferðaþjónustunnar.

Heildarfjöldi erlendra ferðamanna sem komu til Keflavíkurflugvallar í júní til ágúst 2004 var 166.973 og með ferjum til Seyðisfjarðar um 8.000. Af þeim svöruðu samtals 2.723 könnun Ferðamálaráðs og um 7,0% svarenda sögðust hafa ferðast með innanlandsflugi.<sup>125</sup>

Heildarfjöldi erlendra ferðamanna sem komu til Keflavíkurflugvallar í september 2004 til maí 2005 var 176.108. Samtals 2.659 svöruðu könnun Ferðamálaráðs og þar af voru 3,0% sem sögðust hafa ferðast með innanlandsflugi.<sup>126</sup>

Heildarfjöldi erlendra ferðamanna sem komu til landsins um Keflavíkurflugvöll eða Seyðisfjörð frá júní 2004 til maí 2005 var 351.081. Út frá niðurstöðum kannananna má áætla að heildarfjöldi erlendra ferðamanna sem ferðuðust með innanlandsflugi hafi verið um 17.500 á þessu tímabili, eða um 5%. Heildarfjöldi erlendra ferðamanna á árinu 2005 er áætlaður um 369.431, sem er 2,5% aukning frá 2004.

Óljóst er hver áhrif flutningur á flugstarfseminni hefur á fjölda erlendra ferðamanna sem ferðast með innanlandsflugi en bæði er um að ræða skipulagðar ferðir sem eru ákveðnar áður en ferðamenn koma til landsins og einnig dagsferðir eða lengri ferðir sem eru ákveðnar eftir að ferðamenn koma til landsins, en skiptingin þar á milli liggur ekki fyrir.

Líklegt má telja að staðsetning flugvallar hafi hér einhver áhrif. Annars vegar er hægt að leiða líkum að því að erlendir ferðamenn sem koma til Reykjavíkur fari síður með innanlandsflugi hafi þeir ekki skipulagt ferðirnar fyrir fram sé innanlandsflugvöllur í Keflavík. Hins vegar er auðveldara að markaðssetja ferðir þar sem farið er beint úr millilandaflugi í innanlandsflug sé innanlandsflug á sama flugvelli og millilandaflug í Keflavík.

<sup>125</sup> Ferðamálaráð. Desember 2004. Könnun Ferðamálaráðs Íslands meðal erlendra ferðamanna.

<sup>126</sup> Ferðamálaráð. Ágúst 2005. Könnun Ferðamálaráðs Íslands meðal erlendra ferðamanna.

## 8.9 Möguleikar á þróun flugvallar í Vatnsmýrinni

Í dag eru möguleikar á frekari þróun flugþjónustu á Reykjavíkurlugvelli takmarkaðir. Þröngt er um flugvöllinn, íbúðabyggð er nálægt honum og hluti aðflugs er yfir íbúðabyggð. Þá er gert ráð fyrir frekari byggð við völlinn í núverandi áætlunum og það setur honum frekari hömlur. Í áætlunum NLR, þar sem gert er ráð fyrir að innanlandsflug aukist og þar með umferð stærri flugvéla um flugvöllinn, er gert ráð fyrir að hávaðamengun frá flugvöllum aukist þrátt fyrir að umferð smærri flugvéla sé flutt burt. Möguleg þróun flugvallarins er því takmörkuð og óvíst er að sátt náist um að auka millilandaflug með stærri flugvélum um flugvöllinn með tilheyrandi aukningu á hávaðamengun.

Flugvöll á Hólmsheiði og á Lönguskerjum er hægt að stækka til að mæta kröfum um millilandaflugvöll. Á Lönguskerjum krefst millilandaflugvöllur aukinnar landfyllingar á meira dýpi en við byggingu innanlandsflugvallar, auk þess sem hávaðamengun gæti orðið nokkur. Á Hólmsheiði er nægt landsvæði til frekari uppbyggingar á flugvöllum en takmarkandi þættir eru veðurfar og stopullur opnunartími flugvallarins en í Vatnsmýrinni vegna þess en þá þætti verður að kanna frekar. Þá má reikna með að hugsanleg stækkun flugvallarins síðar meir setji uppbyggingu byggðar í næsta nágrenni hans skorður. Flugvöllur á Hólmsheiði er að hluta á fjarsvæði vatnsverndarsvæðis og gæti því mengun frá flugstarfsemi verið vandamál og takmarkað nýtingu flugvallarins fyrir stærri millilandaflugvélar.

## 8.10 Opnunartími flugvalla (Regularity)

Í öllum ofangreindum kostum, utan flugvallar á Hólmsheiði, er gert ráð fyrir því að opnunartími flugvallanna sé svipaður og hann er á Reykjavíkurlugvelli í dag, eða um 98%. Flugvöllur á Hólmsheiði, sem stendur mun hærra en aðrir kostir, er talinn háðari veðri en hinir kostirnir og reiknað er með að hann verði lokaður mun oft. Áætlað er að flugvöllurinn verði opinn um þremur prósentustigum sjaldnar en við hina kostina, eða 95%. Rekstrarkostnaður vallarins gæti aukist vegna aukins kostnaðar við að halda flugbrautum opnum en við gerum ráð fyrir að þær breytingar verði óverulegar.

## 8.11 Óvissa og umhverfismál

Nákvæmar veðurfarsupplýsingar fyrir Hólmsheiði eða Löngusker liggja ekki fyrir. Flugvöllur á landfyllingu á Lönguskerjum yrði það nálægt núverandi staðsetningu Reykjavíkurlugvallar að líklegt má telja að veðurfar þar sé svipað. Aftur á móti þarf að kanna betur særok og hvaða áhrif það getur haft á flugvöllinn og starfsemi flugrekenda og hvort landfylling þyrfti að vera stærri en gert er ráð fyrir í þessari úttekt til að draga úr særoki á flugvöllum. Veðurfarsupplýsingar á Hólmsheiði eru aftur á móti takmarkaðar og nokkur ár getur tekið að safna fullnægjandi upplýsingum. Því má reikna með að einhver óvissa sé um hvort sá kostur sé fýsilegur út frá veðurfari og opnunartíma þó að í þessari úttekt sé miðað við að svo sé.

Allar breytingar á flugvöllum í Vatnsmýrinni og byggingar á nýjum flugvöllum þurfa að fara í ítarlegt umhverfismat og skipulagsferli enda er um viðamiklar breytingar að ræða þar sem

strandlengju er breytt, ráðist er í viðamiklar landfyllingar eða flugvöllur byggður á útivistarsvæði sem nær inn á fjarsvæði vatnsverndar (einungis annar endi þverbrautar lendir inni á fjarsvæðinu). Þá breytist hljóðmengun og sjónmengun við alla kostina. Allir þessir þættir hafa í för með sér óvissu um niðurstöðuna varðandi það hvort breytingar eða byggingar verða leyfðar eða hvort ráðast þarf í dýrar mótvægisáðgerðir. Þetta ferli tekur einnig tíma og hefur kostnað í för með sér.

Þetta á ekki við um flutning á innanlandsflugi til Keflavíkur því að þar verða ekki breytingar á flugvelli eða viðamiklar breytingar á skipulagi.

## 8.12 Sameining millilandaflugvallar og innanlandsflugvallar

Þeir kostir sem eru til skoðunar í þessari úttekt miðast við það að tveir flugvellar verði á suðvesturhorni landsins, nema kostur B2, en samkvæmt honum er allt flug sameinað á Keflavíkurflugvelli. Í þeim kosti er að vísu gert ráð fyrir varaflugvelli en þó er ljóst af niðurstöðum úttektarinnar að rekstrarsparnaður næst með því að sameina alla meginþætti flugsins á einum stað. Sé það gert á Keflavíkurflugvelli hlýst á hinn bóginn af því mjög aukinn kostnaður fyrir farþega í innanlandsflugi, sem flestir þurfa þá að ferðast frá Keflavíkurflugvelli til höfuðborgarsvæðisins.

Verði farið í uppbyggingu á nýjum flugvelli á höfuðborgarsvæðinu er eðlilegt að leiða hugann að því hvort hann geti tekið við millilandafluginu að hluta eða að öllu leyti. Með því næðist sparnaður í rekstri, farþegar í innanlandsflugi yrðu ekki fyrir auknum kostnaði og farþegar í millilandaflugi gætu sparað sér ferðakostnað til og frá Keflavíkurflugvelli.

Sé litið til stærðar flugbrauta á Keflavíkurflugvelli og aðstæðna allra og einnig höfð í huga sú ákvörðun að opna þar þriðju flugbrautina áður en norðaustur-suðvesturbrautinni í Vatnsmýrinni verður lokað verður að telja mjög ólíklegt að nýr flugvöllur á höfuðborgarsvæðinu geti leyst Keflavíkurflugvöll af hólmi. Slíkur flugvöllur gæti þó tekið við vaxandi viðskiptaflugi og e.t.v. laðað til sín millilandaflug með minni flugvélum ef slíkt telst fýsilegt á styttri vegalengdum, t.d. til Evrópu. Jafnframt má hugsa sér að ásókn verði í það frá lággjaldaflugfélögum og frá ferðaskrifstofum að geta rekið hluta millilandaflugs síns að minnsta kosti frá nýjum og betur búnum flugvelli á höfuðborgarsvæðinu. Athugun á þeim möguleikum liggur hins vegar utan ramma þessarar úttektar og því er ekki fjallað frekar um þá.

# Kostnaður og ábati

## 9.1 Inngangur

Í eftirfarandi kafla eru tilgreindar forsendur og niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar á einstökum atriðum fyrir grunnkost og þá sex valkosti sem eru til skoðunar. Margar forsendur hafa þegar verið tilgreindar í köflunum hér að framan og einnig niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar á einstökum atriðum og er þá vitnað til þeirra. Heildarkostnaður og -ábati er reiknaður sem mismunur á milli kostnaðar og ábata í hverjum valkosti og kostnaðar og ábata í grunnkosti.

### 9.1.1 Markmið greiningarinnar

Forsendur og niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar á einstökum atriðum eru settar í reiknilíkan. Meginmarkmiðið með líkaninu er að búa til samræmt mat á öllum valkostunum og raða þeim upp eftir niðurstöðum kostnaðar- og ábatagreiningar sem byggist eins og kostur er á mælanlegum afleiðingum miðað við skilgreindan tímaramma frá 2007–2035. Niðurstöður úr líkaninu eru kynntar í kafla 10.1, Helstu niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar. Reiknilíkanið gerir einnig kleift að gera næmisgreiningu á niðurstöðunum. Undirmarkmið er að lýsa þeim þáttum sem geta haft mikil áhrif á niðurstöður og að benda á þá óvissuþætti sem þörf er á að greina nánar til að styrkja stöðugleika í niðurstöðum.

### 9.1.2 Gögn og heimildir

Gögn sem notuð eru í líkaninu eru að stærstum hluta fengin úr íslenskum könnunum, skýrslum og frá sérfræðingum. Þessi gögn eru þó ekki nægjanleg til að fullnægja markmiðum greiningarinnar. Því hafa verið notuð dönsk og alþjóðleg gögn til að fylla í eyðurnar. Farið hefur verið vel yfir þessi gögn af innlendum sérfræðingum, sem og nefndinni sem greiningin er unnin fyrir.

### 9.1.3 Tímasetning á framkvæmdum og tímasetning kostnaðar og ábata (applicability factors)

Tímasetning framkvæmda og tímasetning kostnaðar og ábata er á nokkrum stöðum sett fram í formi hlutfallstalna þar sem kostnaði er skipt niður á ákveðin ár eða því lýst hvenær kostnaður eða ábati fellur til. Sem dæmi gætu hlutfallstölur fyrir tímasetningu byggingar sem reist er á þremur árum, frá 2007 til 2009 litið svona út:

Dæmi um tímasetningu fyrir byggingu						
Ár	2006	2007	2008	2009	2010	2011+
B1a	0%	33%	33%	33%	0%	0%

Tafla 9-1. Tímasetning fyrir byggingarkostnað í kostnaðar- og ábatalíkani.

## 9.2 Niðurstöður fyrir einstaka kostnaðar- og ábataliði

### 9.2.1 Ábati af uppbyggingu í Vatnsmýrinni

Um útreikninga á virði lands er vísað til niðurstaðna í 6. kafla, Verðmæti lands í Vatnsmýrinni. Mat á ábata af uppbyggingu íbúðabyggðar í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar á Geldinganesi, sem notað er sem viðmiðunarsvæði, er byggt á ætluðum aksturssparnaði, tímasparnaði, minni mengun og fækkun umferðarslysa vegna uppbyggingar íbúða og atvinnusvæða nær miðju höfuðborgarsvæðisins en við hina kostina. Þessi aksturssparnaður er metinn með umferðarlíkani þar sem borin er saman uppbygging annars vegar í Vatnsmýrinni og hins vegar á Geldinganesi.

Tímaáætlun um sölu á landi í Vatnsmýrinni er sýnd í töflu 9-2.

Tímaáætlun fyrir sölu lands í Vatnsmýrinni										
Ár	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
A1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A2	0%	20,7%	20,7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A3	0%	0%	21,5%	21,5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B1a	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%
B1b	0%	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%
B2	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%

Tafla 9-2. Tímaáætlun fyrir sölu lands í Vatnsmýrinni.

Árlegur ábati af uppbyggingu íbúðabyggðar í Vatnsmýrinni í stað uppbyggingar á Geldinganesi er áætlaður um 2.192 m.kr. eftir að svæðið er fullbyggt í B-valkostum, en við það bætist ábati af uppbyggingu annarra nýbyggingarsvæða sem, ef Vatnsmýrin er nýtt sem byggingarland, eru á hverjum tíma hvert um sig nær miðju höfuðborgarsvæðisins en þau hefðu annars verið (sjá kafla 6.1.2, Þjóðhagslegur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar, og töflu 6-3).

### 9.2.2 Minnkun hljóðmengunar frá umferð á höfuðborgarsvæðinu

Ábati vegna minnkunar hljóðmengunar á höfuðborgarsvæðinu er metinn út frá aksturssparnaði í umferðarlíkani (sjá kafla 2.8.4, Kostnaður vegna hljóðmengunar frá vegaumferð). Áætlaður kostnaður vegna hljóðmengunar frá umferð til og frá flugvöllum og vegna aukinnar umferðar til og frá landsbyggðinni er reiknaður sérstaklega.

### 9.2.3 Lækkun rekstrar- og viðhaldskostnaðar flugvalla

Í valkostum B1a og B1b sparast viðhald og rekstur einka-, æfinga- og kennsluflugvallar og í valkosti B2 er hægt að spara kostnað við viðhald og rekstur á Reykjavíkurflugvelli.



Hér í töflu 9-3 sést ávinningur af því að hætta rekstri Reykjavíkurflugvallar í valkosti B2.

Sparnaður af því að fækka flugvöllum úr 2 í 1	
B2	Að meðaltali á ári
Rekstrarkostnaður Reykjavíkurflugvallar <sup>127</sup>	338 m.kr.
Fjárfestingar og viðhald <sup>127,62</sup>	159 m.kr.
<b>Heildarsparnaður á ári</b>	<b>497 m.kr.</b>

Tafla 9-3. Sparnaður í rekstri og viðhaldi við að leggja niður Reykjavíkurflugvöll.

Rekstrarkostnaður æfinga- og kennsluflugvallar, sem er hluti af A-valkostum og valkosti B2, sparast í valkostum B1a og B1b þar sem gert er ráð fyrir að æfinga- og kennsluflug verði með aðstöðu á þeim flugvöllum án þess að það leiði til aukins rekstrarkostnaðar þeirra. Rekstrarkostnaður æfinga- og kennsluflugvallar er áætlaður um 140,9 m.kr. á ári. Er þá miðað við áætlanir Flugmálastjórnar um kostnað við rekstur aðflugs- og turnþjónustu og upplýsingar um rekstrarkostnað vegna flugbrauta og slökkviliðs á Akureyrarflugvelli sem innanlandsflugvallar að viðbættum 15% stjórnunarkostnaði.<sup>65</sup> Viðhaldskostnaður er áætlaður um 17,4 m.kr. á ári.

## 9.2.4 Minnkun hljóðmengunar frá flugvelli

Kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugvelli í grunnvalkosti hefur verið áætlaður með því að byggja upplýsingar á hljóðhermunum sem lýst er í kafla um aðferðafræði. Niðurstöðum um hljóðmengun fyrir grunnvalkost er lýst hér fyrir neðan en kostnaður af hennar völdum sparast í öllum B-valkostunum. Gert er ráð fyrir að þær byggingar sem verða reistar í Vatnsmýrinni í grunnkosti og valkosti A1 verði allar fyrir hávaðamengun frá flugvöllum.

Áætlaður árlegur kostnaður vegna hljóðmengunar frá Reykjavíkurflugvelli					
	A0	A1	A2	A3	B1b
Fjöldi íbúða sem verður fyrir hljóðmengun	1.482	1.482	331	206	127
<b>Samtals áætlaður kostnaður á ári</b>	<b>234,7 m.kr.</b>	<b>234,7 m.kr.</b>	<b>46,0 m.kr.</b>	<b>29,5 m.kr.</b>	<b>17,7 m.kr.</b>

Tafla 9-4. Áætlaður árlegur kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugvelli.

Auk þess er reiknað með breytingu á hávaðamengun fyrir valkosti A2 og A3 þar sem flutningur flugbrautanna mun þýða minnkun á áhrifum hljóðmengunar frá flugvöllum á íbúðabyggð í grennd við flugvöllinn. Gert er ráð fyrir að hávaðamengun frá flugvöllum í Vatnsmýrinni sé að mestu óbreytt frá því sem nú er og að áætlaðri aukningu á áætlunarflugi um völlum sé mætt með minnkun á einka-, æfinga- og kennsluflugi um völlum með byggingu nýs flugvallar í Afstapahrauni.

Ekki er reiknað með kostnaði vegna hávaðamengunar frá flugumferð um flugvöll á Hólmsheiði þar sem engin byggð er innan þess svæðis þar sem reiknað er með hljóðmengun frá flugvöllum. Miðað við áætlað hljóðspor frá flugvelli á Lönguskerjum gætu nokkur hús á Seltjarnarnesi og í Reykjavík orðið fyrir hljóðmengun frá flugvöllum upp á allt að 55 dB.<sup>70</sup>

<sup>127</sup> Flugmálastjórn Íslands. Apríl 2006. Kostnaðarmismunur vegna rekstrar- og stofnkostnaðar varamillilandaflugvallar og hefðbundinna innanlandsflugvallar 1991–2005.

Hljóðsporið sem er notað sem grunnur er reiknað hljóðspor frá Reykjavíkflugvelli í dag en breyting á nýtingu flugbrauta getur breytt því. Við reiknum í þessari áætlun með að kostnaður vegna hljóðmengunar af flugvelli á Lönguskerjum verði um 10% af því sem hann er í dag.

Ekki er reiknað með aukinni hljóðmengun frá Keflavíkflugvelli flytjist innanlandsflug þangað. Bæði er staðsetning brauta þannig að ekki er reiknað með aukinni hljóðmengun í byggð umhverfis flugvöllinn og hægt er að haga flugi þannig, sérstaklega flugtaki, að ekki verði um hljóðmengun í byggð að ræða.

Verði þriðja flugbrautin opnuð á Keflavíkflugvelli má þó gera ráð fyrir að hljóðmengun í byggð gæti eitthvað aukist vegna legu brautarinnar en hún yrði lítið notuð og sú breyting er hluti af grunnkosti þessarar úttektar.

## 9.2.5 Kostnaður vegna ferða til og frá flugvelli

Í útreikningum á valkostum er samgöngukostnaður flugfarþega reiknaður til þess að leggja mat á beinan og óbeinan kostnað við samgöngur. Undir kostnað vegna samgangna fellur kostnaður vegna lengingar flugtíma, kostnaður vegna ferða til og frá flugvelli, kostnaður vegna fjölgunar umferðarslysa vegna aukins aksturs samfara lengingu á vegalengdum til og frá flugvelli og kostnaður vegna hljóðmengunar frá auknum akstri til og frá flugvelli.

### *Samgöngukostnaður tengdur flugfarþegum*

Samgöngukostnaður tengdur flugfarþegum er reiknaður sem heildarkostnaður fyrir alla valkostina, að grunnvalkostinum meðtöldum. Grunnkostnaður er síðan dreginn frá kostnaði við hvern valkost til að reikna mun á milli valkostanna. Í töflu 9-5 er kostnaður af rekstri bifreiða reiknaður með skatti en sá kostnaður er dreginn frá við útreikning í kostnaðar- og ábatalíkani. Í töflunni er miðað við áætlaðan fjölda flugfarþega á árinu 2007.

### *Grunnvalkostur A0*

Í grunnkosti er reiknaður kostnaður samfara því að ferðast til og frá flugvelli í Vatnsmýrinni að reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins. Til samanburðar er kostnaðurinn reiknaður á sama hátt fyrir grunnvalkost og í B-valkosti. Kostnaðurinn er í dag metinn á um 72,2 m.kr. á ári (2007).

### *Valkostir A1, A2 og A3*

Gert er ráð fyrir að óveruleg breyting verði á samgöngukostnaði í valkostum A1, A2, og A3 frá því sem nú er (valkosti A0, grunnvalkosti). Áhrifin á líkanið eru því engin.

### *Valkostur B1a — Hólmsheiði*

Heildarsamgöngukostnaður eykst vegna aukinnar fjarlægðar flugvallar frá áætlaðri miðju höfuðborgarsvæðisins og því lengjast ferðir farþega til og frá flugvelli að meðaltali sem nemur aukinni fjarlægð. Samgöngukostnaðurinn er áætlaður 147,0 m.kr. á ári (2007), sem er aukning um 74,7 m.kr.

Samgöngukostnaður milli reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðis og innanlandsflugvallar (2007)					
	A0	B1a	B1b	B2	Athugasemdir/heimildir
Fjöldi flugfarþega um Reykjavíkurlugvöll	406.816	389.401	406.816	333.411	Áætlaður nettó fjöldi flugfarþega á ári (2007)
Hlutfall farþega með strætisvagni/rútu	5%	15%	15%	25%	Áætlað
Hlutfall farþega með bíl	95%	85%	85%	75%	
Meðalfjöldi farþega í strætisvagni/rútu	15	15	15	25	Eigið mat
Eknir kílómetrar, strætisvagn/rúta	7.289 km	41.276 km	28.925 km	161.336 km	
Eknir kílómetrar, bíll	1,2 m.km	2,1 m.km	1,4 m.km	7,1 m.km	
Hlutfall ferða með bensín bifreiðum	89%	89%	89%	89%	Umferðarstofa, júní 2006
Hlutfall ferða með dísel bifreiðum	11%	11%	11%	11%	Umferðarstofa, júní 2006
Fargjald með strætisvagni/rútu	200 kr.	200 kr.	200 kr.	950 kr.	Almennt fargjald, helmingur með afslætti
<b>Niðurstöður</b>					
<b>Beinn kostnaður</b>					
Áætlaður rekstrarkostnaður strætisvagn/rúta	1,5 m.kr.	8,3 m.kr.	5,8 m.kr.	71,5 m.kr.	
Skattur vegna rekstrarkostnaðar strætisvagn/rúta	0,2 m.kr.	1,2 m.kr.	0,9 m.kr.	10,7 m.kr.	
Fargjöld	4,1 m.kr.	11,7 m.kr.	12,2 m.kr.	77,3 m.kr.	
Beinn rekstrarkostnaður bíla	25,5 m.kr.	43,9 m.kr.	30,8 m.kr.	151,4 m.kr.	
Skattar vegna rekstrarkostnaðar bíla	11,0 m.kr.	19,0 m.kr.	13,3 m.kr.	65,6 m.kr.	
Kostnaður vegna ferðatíma á ári	52,1 m.kr.	106,6 m.kr.	74,7 m.kr.	273,3 m.kr.	
<b>Óbeinn kostnaður (Umhverfiskostnaður)</b>					
Umhverfiskostnaður bensínbíla	3,8 m.kr.	6,6 m.kr.	4,6 m.kr.	9,0 m.kr.	
Umhverfiskostnaður díselbíla	0,6 m.kr.	1,0 m.kr.	0,7 m.kr.	1,2 m.kr.	
Umhverfiskostnaður strætisvagnar/rútur	0,2 m.kr.	0,9 m.kr.	0,6 m.kr.	1,5 m.kr.	
<b>Heildarkostnaður</b>	<b>72,2 m.kr.</b>	<b>147,0 m.kr.</b>	<b>103,0 m.kr.</b>	<b>431,6 m.kr.</b>	Heildarkostnaður í kostnaðar- og ábatalíkan

Tafla 9-5. Áætlaður árlegur samgöngukostnaður milli reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðis og innanlandsflugvallar.

### Valkostur B1b – Löngusker

Heildarsamgöngukostnaður eykst í valkosti B1b vegna aukinnar fjarlægðar flugvallar frá áætlaðri miðju höfuðborgarsvæðisins og því lengjast ferðir farþega til og frá flugvelli að meðaltali sem nemur aukinni fjarlægð. Kostnaðurinn eykst þó ekki mikið enda er flugvöllur á Lönguskerjum nálægt núverandi flugvelli. Samgöngukostnaðurinn er áætlaður 103,0 m.kr. á ári (2007), sem er aukning um 30,7 m.kr.

### Valkostur B2 – Keflavík

Heildarsamgöngukostnaður eykst við valkost B2 vegna aukinnar fjarlægðar flugvallar frá áætlaðri miðju höfuðborgarsvæðisins og því lengjast ferðir farþega til og frá flugvelli að meðaltali sem nemur aukinni fjarlægð. Samgöngukostnaðurinn er áætlaður 431,6 m.kr. á ári (2007), sem er aukning um 359,4 m.kr. Ekki er reiknað með samgöngukostnaði vegna ferða til höfuðborgarsvæðisins vegna flugfarþega með innanlandsflugi sem eru á leið í millilandaflug.

### Kostnaður vegna lengingar flugtíma

Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður millilandaflugvelli á Keflavíkurflugvelli (valkostur B2) lengist flugtími innanlands um sem nemur að meðaltali 6 mínútum. Vegna lengingar flugtíma er reiknaður aukinn rekstrarkostnaður flugvéla, kostnaður vegna aukinnar mengunar frá flugvélum og aukinn tímakostnaður flugfarþega. Aukning samgöngukostnaðar vegna lengingar flugtíma er metin á samtals 146,4 m.kr. á ári (2007).

Áætlaður árlegur kostnaður vegna lengingar flugleiðar í valkosti B2		
	B2	Athugasemdir/heimildir
Fjöldi flugfarþega um Reykjavíkurflugvöll	333.411	Áætlaður fjöldi flugfarþega á ári (2007)
<i>Niðurstöður</i>		
Beinn rekstrarkostnaður flugvéla	102,6 m.kr.	Aukning
Tímakostnaður flugfarþega	37,9 m.kr.	Aukning
Umhverfiskostnaður flug	5,6 m.kr.	Aukning
<b>Heildarkostnaður</b>	<b>146,1 m.kr.</b>	

Tafla 9-6. Áætlaður árlegur kostnaður vegna lengri flugleiðar til Keflavíkurflugvallar í valkosti B2 en grunnkosti.

### Kostnaður vegna umferðarslysa

Samhliða aukinni vegalengd milli flugvallar og reiknaðar miðju höfuðborgarinnar og þar með aukinni keyrslu er reiknað með að umferðarslysum fjölgi hjá þeim sem ferðast til og frá flugvelli. Aukningin er mest við valkost B2 enda bætist umtalsverð vegalengd við hjá flugfarþegum, en hafa ber í huga að á stórum hluta þeirrar leiðar er slysatíðni lág.

Slysakostnaður vegna aukinnar umferðar milli heimilis og flugvallar og reiknaðrar miðju			
Valkostur	B1a	B1b	B2
Áætluð fjölgun slysa	2	1	3
Kostnaður vegna slysa	6,8 m.kr.	2,2 m.kr.	8,4 m.kr.

Tafla 9-7. Kostnaður vegna umferðarslysa við ferðir til og frá flugvelli.

### *Kostnaður vegna hljóðmengunar frá umferð til og frá flugvelli*

Samhliða aukinni vegalengd milli flugvallar og reiknaðar miðju höfuðborgarinnar og þar með aukinni keyrslu er reiknað með að kostnaður vegna hljóðmengunar frá umferð til og frá flugvelli aukist.

Kostnaður vegna hljóðmengunar frá umferð til og frá flugvelli				
Valkostur	A0	B1a	B1b	B2
Heildarkostnaður vegna hljóðmengunar	3,5 m.kr.	6 m.kr.	4,3 m.kr.	6,2 m.kr.
Aukning kostnaðar miðað við grunnkost		2,6 m.kr.	0,9 m.kr.	2,7 m.kr.

Tafla 9-8. Kostnaður vegna hljóðmengunar við ferðir til og frá flugvelli (2007).

Aukinn samgöngukostnaður vegna ferða til og frá flugvelli er tekinn með í kostnaðar- og ábatagreiningunni fyrir B- Valkosti. Í valkostum A1, A2 og A3 var ekki gert ráð fyrir viðbótar-samgöngukostnaði og valkostur A0, grunnkostur, er hafður með til að hægt sé að draga þann kostnað sem hlýst af grunnvalkosti frá kostnaði í hverjum valkosti fyrir sig.

Samantekt á samgöngukostnaði flugfarþega (2007)					
	A0	B1a	B1b	B2	Athugasemdir/heimildir
Fjöldi flugfarþega um Reykjavíkurlflugvöll	406.816	389.401	406.816	333.411	Áætlaður fjöldi flugfarþega á ári (2007)
<b>Beinn kostnaður vegna ferða til flugvallar</b>					
Fargjöld	4,1 m.kr.	11,7 m.kr.	12,2 m.kr.	77,3 m.kr.	
Beinn rekstrarkostnaður bíla	25,5 m.kr.	43,9 m.kr.	30,8 m.kr.	151,4 m.kr.	
Kostnaður vegna ferðatíma á ári	52,1 m.kr.	106,6 m.kr.	74,7 m.kr.	273,3 m.kr.	
<b>Samtals ferðakostnaður til flugvallar</b>	<b>81,7 m.kr.</b>	<b>162,2 m.kr.</b>	<b>117,7 m.kr.</b>	<b>502,0 m.kr.</b>	
<b>Beinn kostnaður vegna lengingar flugtíma</b>					
Hækkun farmiða				102,6 m.kr.	
Tímakostnaður flugfarþega				37,9 m.kr.	
<b>Samtals kostnaður vegna lengingar flugtíma</b>				<b>140,8 m.kr.</b>	
<b>Samtals</b>	<b>81,7 m.kr.</b>	<b>162,2 m.kr.</b>	<b>117,7 m.kr.</b>	<b>642,8 m.kr.</b>	

Tafla 9-9. Áætlaður árlegur samgöngukostnaður milli reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðis og innanlandsflugvallar.

Tafla 9-10 sýnir áætlaða tímasetningu fyrir samgöngukostnað í kostnaðar- og ábatalíkani.

Tímasetning fyrir samgöngukostnað										
Ár	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019+
B1a	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
B1b	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
B2	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tafla 9-10. Tímasetning fyrir útreikning á samgöngukostnaði í kostnaðar- og ábatalíkani.

## 9.2.6 Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega

### Breytingar á fjölda flugfarþega

Flugvöllur á Hólmsheiði (valkostur B1a) er fjær reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðis en flugvöllur í Vatnsmýrinni og það leiðir til aukins samgöngukostnaðar fyrir flugfarþega. Við gerum ráð fyrir því að farþegum í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll fækki um 2,2% (sjá kafla 8.3.2, Breytingar á fjölda flugfarþega í innanlandsflugi ef byggður er nýr flugvöllur fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði, B1a).

Staðsetning innanlandsflugvallar í Keflavík (valkostur B2) samhliða alþjóðaflugvelli leiðir til aukningar á almennum samgöngukostnaði, bæði hvað varðar tíma og beinan kostnað. Einnig mun staðsetningin leiða til hækkunar á miðaverði vegna aukins ferðatíma í flugi upp á að meðaltali um sex mínútur. Meðalfækkun farþega í innanlandsflugi vegna aukins samgöngukostnaðar er áætluð um 19,4% fyrir B2. Við gerum því ráð fyrir að farþegum fækki á meðalleið (Akureyri) um 20,2% sem miðgildi og í næmisgreiningu er reiknað með 0–30% sem lágmarki og hámarki (sjá kafla 8.3.1, Breytingar á fjölda flugfarþega í innanlandsflugi ef flugvöllur er fluttur til Keflavíkur, B2).

Ekki er gert ráð fyrir að fjöldi þeirra sem nú ferðast með millilandaflugi frá Reykjavíkflugvelli breytist verði flugvöllurinn fluttur til Keflavíkur (valkostur B2). Heildarfækkun flugfarþega er því áætluð um 18,0% í valkosti B2.

Tafla 9-11 sýnir áætlaða fækkun flugfarþega fyrir valkosti B1a og B2 hvorn fyrir sig og fyrir hvern áfangastað vegna aukningar á heildarferðakostnaði.

Fækkun farþega í valkostum B1a og B2 fyrir stærstu áfangastaði				
	B1a	B2	Fjarlægð til Reykjavíkur	Athugasemdir
Vestmannaeyjar	2,8%	22,4%	110 km	Námundað frá Bakka
Akureyri	2,2%	20,2%	388 km	
Ísafjörður	2,3%	18,3%	456 km	
Egilsstaðir	2,0%	17,9%	653 km	
<b>Fækkun farþega um Reykjavíkflugvöll</b>				
Samtals fækkun	2,0%	18,0%		
Fækkun flugfarþega 2007	8.288	73.405		Árið 2007 er notað til viðmiðunar

Tafla 9-11. Áætluð fækkun flugfarþega í valkostum B1a og B2 vegna hækkunar ferðakostnaðar.

Við útreikning á kostnaði vegna fækkunar flugfarþega við valkost B1a og B2 er reiknað með tapi farþeganna og byggt á helmingunarreglu (sjá kafla 2.3, Virði breytinga á beinum og óbeinum ferðakostnaði — helmingunarregla) en einnig kostnaði vegna mengunar frá aukinni bílaumferð að teknu tilliti til minni mengunar frá flugi og aukningu umferðarslysa á þjóðvegum vegna aukinnar umferðar. Í útreikningum er miðað við áætlaðan farþegafjölda árið 2007 til viðmiðunar þótt breytingarnar eigi sér stað síðar. Í kostnaðar og ábatalíkani er kostnaður og ábati ekki reiknaður fyrr en breytingarnar hafa átt sér stað.

Vegna stopulli opunar á flugvelli á Hólmsheiði en í Vatnsmýrinni um sem nemur þremur prósentustigum er reiknað með að flugfarþegum fækki að meðaltali um 2,4% til viðbótar við fækkun vegna hækkunar ferðakostnaðar verði flugvöllur fyrir innanlandsflug fluttur á Hólmsheiði. Heildarfækkun flugfarþega í innanlandsflugi um flugvöll á Hólmsheiði er því áætluð um 4,6% að meðaltali í samanburði við flugvöll í Vatnsmýrinni.

Þeir kostnaðarliðir sem eru grunnur að útreikningi fyrir samfélagslegum kostnaði vegna fækkunar farþega í innanlandsflugi eru sýndir í töflu 9-12.

Kostnaður vegna fækkunar farþega				
Valkostur	A0	B1a	B2	Athugasemdir
Meðalaukning ferðatíma til og frá flugvelli		7 mín.	36 mín.	Reiknað út frá forsendum um samgöngukostnað
Samgöngukostnaður til og frá flugvelli	201 kr./ferð	417 kr./ferð	1.543 kr./ferð	Rekstrarkostnaður bíla, tímakostnaður flugfarþega og farmiðar í strætó/rútu
Aukinn flugtími			6 mín.	
Aukinn flugtími á farþega			117 kr./ferð	
Hækkun farmiða vegna aukins flugtíma			316 kr./ferð	
Samtals samgöngukostnaður	201 kr./ferð	417 kr./ferð	1.976kr./ferð	
Hækkun samgöngukostnaðar		216 kr./ferð	1.776 kr./ferð	
<i>Niðurstöður</i>				
<b>Samtals áætlaður kostnaður vegna fækkunar flugfarþega (2007)</b>		<b>1,9 m.kr.</b>	<b>65,3 m.kr.</b>	Helmingunarregla

Tafla 9-12. Áætlaður kostnaður vegna fækkunar flugfarþega, byggður á helmingunarreglu. Fækkun miðað við áætlaðan farþegafjölda í innanlandsflugi um Reykjavíkflugvöll á árinu 2007 er notað til viðmiðunar.

Tafla 9-12 lýsir heildartapi sem farþegar verða fyrir af því að geta ekki ferðast á þann hátt sem þeir kjósa í grunnvalkosti. Útreikningurinn byggist á „helmingunarreglu“ sem útskýrð er í skýrslu um aðferðafræði (sjá kafla 2.3, Virði breytinga á beinum og óbeinum ferðakostnaði — helmingunarregla).

Við útreikninga á heildarferðakostnaði og á kostnaði vegna fækkunar flugfarþega er gert ráð fyrir að aksturshími flugvéla á flugvelli sé sá sami í öllum valkostum. Vegna stærðar flugvallarins í Keflavík, skipulags á flugvallarsvæði og fyrirhugaðrar staðsetningar á flugstöð fyrir innanlandsflug getur aksturshími flugvéla orðið lengri á Keflavíkflugvelli en í öðrum valkostum.

Áhrif á ytri umhverfisþætti vegna aukinna ferða með bílum í valkostunum hafa verið reiknuð. Gert er ráð fyrir að 80% af farþegum sem ekki ferðast með flugi kjósi að ferðast með bíl, en 20%

hætti við að ferðast. Tafla 9-13 sýnir kostnað vegna umhverfisáhrifa af aukinni umferð á þjóðvegum.

Kostnaður vegna umhverfisáhrifa vegna fækkunar flugfarþega og aukningar í vegasamgöngum í valkostum B1a og B2			
Valkostur	B1a	B2	Athugasemdir
Samtals umhverfisáhrif	2,3 m.kr.	9,5 m.kr.	Á ári (2007)

Tafla 9-13. Kostnaður vegna umhverfisáhrifa í kjölfar fækkunar flugfarþega og aukningar í vegasamgöngum í valkostum B1a og B2. Fækkun miðað við áætlaðan farþegafjölda í innanlandsflugi um Reykjavíkurlugvöll á árinu 2007 er notað til viðmiðunar.

Þá má reikna með fjölgun umferðarslysa vegna aukins aksturs milli landsbyggðar og höfuðborgarsvæðisins í valkostum B1a og B2. Út frá áætlunum um aukinn akstur, slysatíðni á þjóðvegum og áætlaðan kostnað við umferðarslys (sjá kafla 2.9, Kostnaður vegna slysa) má áætla árlegan kostnað vegna fjölgunar umferðarslysa. Í töflu 9-14 sést aukning slysakostnaðar á þjóðvegum milli landsbyggðar og Reykjavíkur sem búist er við fyrir valkosti B1a og B2.

Slysakostnaður af aukinni umferð milli landsbyggðar og höfuðborgarsvæðisins. Miðað er við áætlaðan farþegafjölda árið 2007.			
Valkostur	B1a	B2	Athugasemdir
Slysatíðni (fjöldi slysa á milljón ekna km)	1,38	1,38	Meðalslysatíðni á leiðinni frá Reykjavík til Akureyrar 2000–2004 <sup>34</sup>
Eknir viðbótarkílómetrar	3,2 m.km	13,4 m.km	Um 80% af þeim sem ekki fljúga munu nota bíl sem samgöngutæki og að meðaltali verða tveir í hverjum bíl
Áætluð fjölgun umferðarslysa	4	19	Fjölgun slysa vegna meiri umferðar milli landsbyggðar og höfuðborgarsvæðisins
Aukning kostnaðar vegna slysa	12,5 m.kr.	53,0 m.kr.	

Tafla 9-14. Kostnaður vegna umferðarslysa vegna fjölgunar ferða á þjóðvegum milli landsbyggðar og höfuðborgarsvæðisins.

Fækkun flugfarþega og samsvarandi fækkun flugferða leiðir til þess að úr kostnaði vegna mengunar frá flugvélum dregur. Miðað við áætlaða fækkun flugfarþega í valkostum B1a og B2 er árlegur ábati áætlaður um 1,6 m.kr. fyrir valkost B1a og 6,6 m.kr. í valkosti B2 (miðað við áætlaðan farþegafjölda árið 2007).

Ábati vegna umhverfisáhrifa vegna fækkunar flugferða í valkostum B1a og B2			
Valkostur	B1a	B2	Athugasemdir
Samtals umhverfisáhrif	1,6 m.kr.	6,6 m.kr.	Á ári (2007)

Tafla 9-15. Ábati vegna umhverfisáhrifa í kjölfar fækkunar flugferða í valkostum B1a og B2.

Áætlað tap flugrekenda vegna færri farþega og þar með minni hagnaðar en við grunnkost er tekið með í greiningu á áhrifum á hagsmunaaðila (sjá kafla 9.2.13, Tap flugrekenda).



## 9.2.7 Kostnaður vegna minni opnunartíma en í grunnkosti

Kostnaður sem fellur á flugfarþega vegna minni opnunartíma flugvallar í valkosti B1a en í grunnkosti er metinn út frá fjölda farþega sem verða fyrir óþægindum og töfum, en það eru um 3% áætlaðra farþega. Gert er ráð fyrir að 3% farþega verði fyrir töfum sem jafngilda um 4 klst. að meðaltali, vegna biðar eftir flugi eða vegna þess að þeir velja annan ferðamáta þegar þeir komast ekki með flugi á áætluðum tíma. Kostnaður vegna þessa er áætlaður um 52,5 m.kr. á ári (miðað við áætlaðan farþegafjölda árið 2007).

Þessa þætti þarf að skoða nánar þegar ljóst er hversu oft flugvöllur á Hólmsheiði kemur til með að lokast og hvaða áhrif lokunin hefur á innanlandsflug umfram aðra valkosti, hvort flugvöllurinn er lokaður á sama tíma og aðrir flugvellir og hvort og hvernig hægt er að nýta Keflavíkurflugvöll sem varaflugvöll fyrir innanlandsflug þegar flugvöllur á Hólmsheiði er lokaður. Hér er heldur ekki tekið tillit til þess að sá tími sem fer í töf er að jafnaði metinn dýrari en annar tími.

Áætlað tap flugrekenda vegna minni opnunartíma en í grunnkosti og áætlaðrar fækkunar farþega er tekið með í greiningu á áhrifum á hagsmunaaðila (sjá kafla 9.2.13, Tap flugrekenda).

## 9.2.8 Kostnaður við byggingu flugvalla

Kostnaður við að byggja flugvelli í kostnaðar- og ábatalíkani samanstendur aðallega af kostnaði við nýbyggingar og öðrum kostnaði við innviði þar sem gert er ráð fyrir að viðhaldskostnaður sé sá sami í valkostum A, B1a og B1b (samanborið við núverandi viðhaldskostnað).

Framkvæmdakostnaður fyrir valkost B1a og B1b er fenginn úr skýrslu Hönnunar þar sem lýst er kostnaði við byggingu nýrra flugvalla, þ.m.t. kostnaði við grunn, landfyllingar, byggingar og aðra innviði, stjórnunarkostnaði o.s.frv.<sup>70</sup> Þessu til viðbótar er í skýrslunni gert ráð fyrir kostnaði við byggingu og rekstur á kennsluflugvelli í valkostum A og B2. Framkvæmdakostnaður fyrir innviði og landfyllingar í valkostum A1, A2 og A3 er leiddur út frá sambandinu á milli stærðar verkefna og kostnaðargrunns í skýrslu Hönnunar. Kostnaður vegna bygginga hefur verið færður yfir á alla viðkomandi valkosti.

Við kostnaðinn bætast kaup á landi á Hólmsheiði og í Afstapahrauni (sjá kafla 7.6, B1a: Bygging á nýjum flugvelli fyrir innanlandsflug á Hólmsheiði austan Reykjavíkur, og kafla 7.9, C1: Bygging á nýjum flugvelli sunnan Hafnarfjarðar fyrir einka- og kennsluflug), kostnaður við niðurrif og hreinsun á flugvellingum í Vatnsmýrinni (sjá kafla 7.11, Annar kostnaður) og uppkaup húsa við flugvöllinn (sjá kafla 7.3, A1: Stytting á norður-suðurflugbraut og framlenging á austur-vesturflugbraut til vesturs yfir Suðurgötu).

Þar sem gert er ráð fyrir kostnaði við flugvöll fyrir einka- og kennsluflug í Afstapahrauni í grunnkosti kemur sá kostnaður sem ábati fyrir valkosti B1a og B1b þar sem gert er ráð fyrir því í kostnaðaráætlunum fyrir þá að einka- og kennsluflug verði þar.

Í kafla 7.14, Samantekt, og í töflu 7-2, er gerð grein fyrir heildarkostnaði fyrir hvern valkost. Í kostnaðar og ábatalíkani er ekki reiknað með virðisaukaskatti af framkvæmdakostnaði. Í töflu 9-16 er tímasetningu fyrir kostnað við undirbúning og byggingu lýst.

Tímasetning fyrir undirbúning og byggingu flugvallar							
Ár	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
A1 – Tímasetning – undirbúningur	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
A1 – Tímasetning – bygging	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%
A2 – Tímasetning – undirbúningur	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
A2 – Tímasetning – bygging	0%	33%	33%	34%	0%	0%	0%
A3 – Tímasetning – undirbúningur	33%	33%	34%	0%	0%	0%	0%
A3 – Tímasetning – bygging	0%	0%	33%	33%	34%	0%	0%
B1a – Tímasetning – undirbúningur	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%
B1a – Tímasetning – bygging	0%	0%	0%	33%	33%	34%	0%
B1b – Tímasetning – undirbúningur	33%	33%	34%	0%	0%	0%	0%
B1b – Tímasetning – bygging	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%
B2 – Tímasetning – undirbúningur	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
B2 – Tímasetning – bygging	0%	33%	33%	34%	0%	0%	0%

Tafla 9-16. Tímasetning fyrir undirbúning og byggingu flugvallar.

## 9.2.9 Kostnaður við umferðarmannvirki

Áhrif uppbyggingar umferðarmannvirkja hefur tvíþætt áhrif á valkostina. Fyrri áhrifin eru tengd göngum að Vatnsmýrinni sem er lýst í aðalskipulagi Reykjavíkurborgar (sjá kafla 3.1.3 Samgöngur). Seinni áhrifin eru tengd vegagerð að Geldinganesi (sjá kafla 3.1.4 Geldinganes).

Bæði verkefni verða að veruleika í framtíðinni óháð því hvaða kostur er valinn, líka í grunnkosti. Á móti kemur að uppbygging á Vatnsmýrarsvæðinu kemur til með að hafa áhrif á tímasetningu beggja verkefnanna. Í töflu 9-17 er lýst áætlaðri tímasetningu fyrir bæði verkefni fyrir hvern valkost fyrir sig.

Tímasetning á uppbyggingu umferðarmannvirkja í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi							
Ár	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A0/A1 – Vegur að Geldinganesi	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
A2/A3 – Vegur að Geldinganesi	33%	33%	0%	33%	0%	0%	0%
B1a/B1b – Vegur að Geldinganesi	33%	33%	0%	0%	0%	33%	0%
B2 – Vegur að Geldinganesi	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%
A0/A1 – Göng að Vatnsmýri	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%
A2 – Göng að Vatnsmýri	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%
A3 – Göng að Vatnsmýri	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%
B1a – Göng að Vatnsmýri	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
B1b – Göng að Vatnsmýri	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%
B2 – Göng að Vatnsmýri	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%

Tafla 9-17. Tímasetning á byggingu umferðarmannvirkja á höfuðborgarsvæðinu.

Sá tímakostnaður sem fellur til vegna breyttrar tímasetningar á byggingu umferðarmannvirkja er sýndur í töflu 9-18. Í kostnaðar og ábatalíkani er ekki reiknað með virðisaukaskatti af framkvæmdakostnaði.

Núvirtur kostnaður við að breyta tímasetningu á umferðarmannvirkjum	
A1	0 m.kr.
A2	872 m.kr.
A3	613 m.kr.
B1a	302 m.kr.
B1b	68 m.kr.
B2	543 m.kr.

Tafla 9-18. Núvirtur kostnaður við breytta tímasetningu á byggingu umferðarmannvirkja.

## 9.2.10 Kostnaður vegna sjúkraflutninga

Kostnaður vegna sjúkraflutninga frá landsbyggðinni breytist frá grunnkosti í valkostum B1a og B2 en er nánast óbreyttur í A-valkostum og valkosti B1b. Kostnaður við sjúkraflutninga frá flugvelli í Vatnsmýrinni (grunnkostur) er áætlaður um 1,0 m.kr. á ári.

Í töflu 9-19 hér fyrir neðan er auknum kostnaði vegna flutninga á sjúklingum frá flugvelli á Landspítala – Háskólasjúkrahús lýst.

Aukinn árlegur kostnaður vegna flutnings á sjúklingum frá landsbyggðinni til Reykjavíkur		
Valkostur	B1a	B2
<b>Almennur sjúkraflutningur</b>	180 ferðir/ár	180 ferðir/ár
Sjúkraflutningamenn – kostnaður	1,8 m.kr.	7,3 m.kr.
Rekstrarkostnaður sjúkrabíla	1,4 m.kr.	5,4 m.kr.
<b>Bráðasjúkraflutningur</b>	104 ferðir/ár	104 ferðir/ár
Sjúkraflutningamenn – kostnaður	1,1 m.kr.	4,2 m.kr.
Rekstrarkostnaður sjúkrabíla	0,8 m.kr.	3,1 m.kr.
Lækniskostnaður vegna bráðaflutninga	0,6 m.kr.	2,5 m.kr.
Aukinn rekstrarkostnaður sjúkraflugvélar		16,5 m.kr.
<b>Heildarkostnaður á ári</b>	<b>5,7 m.kr.</b>	<b>38,9 m.kr.</b>
Kostnaður í grunnkosti	1,0 m.kr.	1,0 m.kr.
<b>Hækkun kostnaður við sjúkraflutninga</b>	<b>4,7 m.kr.</b>	<b>37,9 m.kr.</b>

Tafla 9-19. Áætluð hækkun árlegs kostnaðar við sjúkraflutninga í valkostum B1a og B2 miðað við grunnkost.

## 9.2.11 Kostnaður vegna varaflugvallar

Verði flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni eða byggður nýr flugvöllur á Hólmsheiði eða á landfyllingu á Lönguskerjum verða þeir flugvellar nýttir sem varaflugvellar fyrir millilandaflug um Keflavíkurflugvöll. Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður Keflavíkurflugvelli verður Bakkaflugvöllur stækkaður þannig að hann geti þjónað sem varaflugvöllur fyrir

innanlands- og millilandaflug. Stofnkostnaður við breytingar á Bakkaflugvelli er áætlaður um 1.500 m.kr. og árlegur viðbótarrekstrarkostnaður á flugvelli er áætlaður um 100 m.kr.<sup>107</sup>

Þá er gert ráð fyrir að tekjur af varaflugvallargjaldi sem lagt er á millilandaferða verði óbreyttar.

Í töflu 9-20 hér að neðan er lýst kostnaði við það að missa Reykjavíkflugvöll sem varaflugvöll fyrir millilandaflug. Þessi kostnaður er ekki tekinn með í kostnaðar- og ábatalíkani þar sem gert er ráð fyrir að alltaf verði varaflugvöllur fyrir millilandaflug á suðvesturhorni landsins en þessi kostnaður er tekinn hér með til upplýsingar.

Kostnaður af því að fækka flugvöllum úr 2 í 1		
		Athugasemdir
Árlegur kostnaður sem fylgir því að hafa einum færri varaflugvöll en nú fyrir millilandaflug um Keflavíkflugvöll	55 m.kr.	Kostnaðurinn er reiknaður út frá því sem kostar að bera aukaeldsneyti (8 m.kr.) og að borga fyrir hótélherbergi, auk viðbótarsamgöngukostnaðar fyrir ákveðinn fjölda ferða á ári <sup>128</sup>

Tafla 9-20. Áætlaður árlegur kostnaður við að leggja niður varaflugvöll á suðvesturhorni landsins.

## 9.2.12 Kostnaður við aukna flugvernd

Verði flugvöllur fyrir innanlandsflug sameinaður millilandaflugvelli á Keflavíkflugvelli gerir Flugmálastjórn ráð fyrir að auka þurfi flugvernd í tengslum við innanlandsflugið, sem ekki þurfi að gera sé það áfram rekið á sér flugvelli. Stofnkostnaður vegna aukinnar flugverndar á Keflavíkflugvelli er áætlaður um 50 m.kr. og viðbótarrekstrarkostnaður á ári um 140 m.kr.

## 9.2.13 Tap flugrekenda

Tap flugrekenda stafar annars vegar af áætlaðri fækkun ferða vegna aukins ferðakostnaðar þeirra sé flugvöllur fluttur frá höfuðborgarsvæðinu (í valkosti B2) og hins vegar vegna minni opnunartíma flugvallarins en í Vatnsmýrinni sé hann staðsettur á Hólmsheiði (valkostur B1a).

Gert er ráð fyrir framlegðartapi upp á að meðaltali 1.000 kr. á hvern ferða vegna sem hættir við að fljúga vegna breytinga á staðsetningu flugvallar.

Kostnaður vegna minni opnunartíma flugvallar á Hólmsheiði, valkostur B1a, er annars vegar vegna kostnaðar vegna fækkunar flugfarþega og hins vegar vegna tapaðra tekna flugrekenda. Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega er reiknaður með í kostnaðar- og ábatagreiningu en kostnaður vegna tapaðra tekna flugrekenda er aðeins tekinn með í greiningu á áhrifum á hagsmunaaðila.

Í valkosti B1a eru áætlunarferðir ekki eins reglulegar og í öðrum valkostum vegna minni opnunartíma flugvallarins. Það leiðir til fækkunar ferða og fækkunar flugfarþega og þar með minnkunar á tekjum flugrekenda án þess að flugrekendur nái að draga saman í kostnaði á móti. Í töflu 9-21 sést árlegur beinn kostnaður samfara fækkun ferða og er gert ráð fyrir að stór hluti

<sup>128</sup> Upplýsingarnar eru fengnar hjá Icelandair.

farþega nýti sér annan ferðamáta eða hætti við að ferðast sé flug fellt niður (óbein áhrif vegna fækkunar ferða og fækkunar farþega eru meðtalin í valkosti B1a og þeim er lýst í kafla um kostnað við fækkun flugfarþega).

Kostnaður vegna fækkunar á ferðum hjá flugrekendum		
	Meðaltal	Athugasemdir
Fjöldi daga þar sem flugvöllur er ekki starfræktur vegna veðurs	11	Fjöldi viðbótardaga sem flugvöllur er lokaður miðað við grunnvalkost
Áætluð velta á dag	6,3 m.kr.	
Töpuð velta á ári	55,2 m.kr.	80% af veltu þessara daga er talin töpuð

Tafla 9-21. Áætlaður kostnaður flugrekenda vegna stopulli opnunartíma flugvallar á Hólmsheiði í valkosti B1a en í grunnkosti.

## 9.2.14 Vegalengdir, meðalhraði og ferðatími

Hér eru tilgreindar helstu forsendur sem eru notaðar við mat á ferðatíma og akstursvegalengdum. Forsendur um vegalengdir eru kynntar í töflu 6-1.

Forsendur um meðalhraða				
	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi	Athugasemdir/heimildir
Innan borgarmarka, einkabílar	37,5 km/klst.	50 km/klst.	55 km/klst.	Umferðarlíkan, innra mat og
Innan borgarmarka, strætisvagn og rúta	22 km/klst.	30 km/klst.	40 km/klst.	Samgönguskipulag í Reykjavík <sup>18</sup>
Utan borgarmarka, einkabílar	80 km/klst.	90 km/klst.	95 km/klst.	Eigið mat
Utan borgarmarka, rúta	75 km/klst.	80 km/klst.	85 km/klst.	Eigið mat

Tafla 9-22. Forsendur um meðalhraða í kostnaðar- og ábatagreiningu. Lægstu gildi og hæstu gildi eru notuð í næmisgreiningu.

Út frá forsendum um vegalengdir og meðalhraða er reiknaður út meðalferðatími.

Áætlaður meðalferðatími til og frá flugvelli eða byggingarsvæðum að reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins			
	Bíll	Strætisvagn/rúta	Athugasemdir/heimildir
A0 Reykjavíkflugvöllur	6 mín.	11 mín.	Meðalhraði innan borgarmarka
B1a Hólmsheiði	13 mín.	21 mín.	Meðalhraði innan borgarmarka
B1b Löngusker	9 mín.	14 mín.	Meðalhraði innan borgarmarka
B2 Keflavíkflugvöllur	40 mín.	53 mín.	Miðað við meðalhraða, 25% vegalengdar er innan borgarmarka og 75% utan
Vatnsmýrin	4 mín.	7 mín.	Meðalhraði innan borgarmarka
Geldinganes	9 mín.	15 mín.	Meðalhraði innan borgarmarka

Tafla 9-23. Áætlaður meðalferðatími til og frá flugvelli og frá nýbyggingarsvæðum í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi.

## 9.2.15 Tap vegna frestunar á sölu lands á Geldinganesi

Vegna uppbyggingar og sölu á landi á Vatnsmýrarsvæðinu verður land á Geldinganesi, eða á öðru viðmiðunarsvæði, selt samkvæmt annarri tímaáætlun en gert er ráð fyrir í grunnvalkosti. Í töflu 9-24 er því lýst fyrir hvern valkost fyrir sig hvenær land á Geldinganesi verður selt. Miðað er við hvenær hægt er að selja landið að því gefnu að land á Geldinganesi sé ekki selt á sama tíma og land í Vatnsmýrinni. Rétt er að hafa í huga að í umferðarlíkani er ekki gert ráð fyrir að land á Geldinganesi sé nýtt í B-valkostum og sé aðeins nýtt að hluta í valkostum A2 og A3.

Tímasetning á sölu á landi á Geldinganesi										
Ár	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
A0	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
A1	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
A2	0%	4,3%	4,3%	25%	25%	25%	16,4%	0%	0%	0%
A3	0%	25%	3,5%	3,5%	25%	25%	18%	0%	0%	0%
B1a	0%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	25%	25%	0%
B1b	0%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
B2	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%

Tafla 9-24. Tímasetning á sölu lands á Geldinganesi.

Ekki er tekið tillit til þessa kostnaðar í kostnaðar- og ábatalíkani þar sem hann hefur ekki áhrif á heildarniðurstöðuna. Reykjavíkurborg og íslenska ríkið hafa tekjur af sölu lands í Vatnsmýrinni. Á móti missir Reykjavíkurborg af tekjum þar sem sala á landi í Vatnsmýrinni frestar sölu á öðru byggingarlandi. Því er frestun á sölu á landi á Geldinganesi eða öðru byggingarlandi í Reykjavík vegna sölu á landi í Vatnsmýrinni talin sem kostnaður fyrir Reykjavíkurborg í greiningu á kostnaði og ábata fyrir borgina. Á undanförunum árum hafa um 45% allra nýbygginga á höfuðborgarsvæðinu verið í Reykjavík og eru því 45% af áætluðu söluverði byggingarréttar á Geldinganesi sem frestast vegna sölu byggingarréttar í Vatnsmýrinni talin sem kostnaður fyrir Reykjavíkurborg.

# Niðurstöður

## 10.1 Helstu niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar

Í töflu 10-1 má sjá samantekt fyrir nettónúvirði (NPV) alls kostnaðar og ábata frá 2007–2035, m.v. áður skilgreindar forsendur, framreiknað til ársins 2007. Niðurstöðurnar lýsa kostnaði og ábata umfram grunnkost, A0. Allar tölur eru reiknaðar á virði í ársbyrjun 2006.

Niðurstöðurnar í töflunni sýna hvaða valkostur kemur best út m.v. þá aðferðafræði sem kynnt hefur verið í skýrslunni.

Kostur B1a – Hólmsheiði er hagkvæmastur þeirra valkosta sem skoðaðar voru en litlu munar þó á þeim valkosti og valkosti B2 – Keflavík.

Jafnvel þó svo að B1a – Hólmsheiði sé nýr flugvöllur frá grunni sem gert er ráð fyrir að verði aðeins opinn í 95% tilvika er samgöngukostnaður til og frá flugvelli lágur og farþegum fækkar lítið frá því sem nú er og það gerir þennan valmöguleika svona sterkan. Ferðakostnaður flugfarþega til Keflavíkurflugvallar frá höfuðborgarsvæðinu og kostnaður vegna áætlaðrar fækkunar flugfarþega, auk annars kostnaðar sem leggst á valkost B2 – Keflavík, vegur upp sparnað við uppbyggingu og rekstur á flugvelli og ábata af því að hægt er að byrja fyrr að byggja upp íbúðar- og atvinnuhúsnæði í Vatnsmýrinni en við grunnkost.

Valkostur B1b, flugvöllur á landfyllingu á Lönguskerjum, er þriðji hagkvæmasti valkosturinn en mikill kostnaður við landgerð og langur framkvæmdatími veldur mestu um að hann kemst ekki ofar í röðina.

Umtalverður munur er á B-valkostum, þar sem flugvöllur er fluttur úr Vatnsmýrinni og íbúðar- og atvinnusvæði byggt upp í staðinn, og á A-valkostum þar sem flugvöllur er áfram í Vatnsmýrinni, vegna þess ábata sem næst með þéttingu byggðar á höfuðborgarsvæðinu.

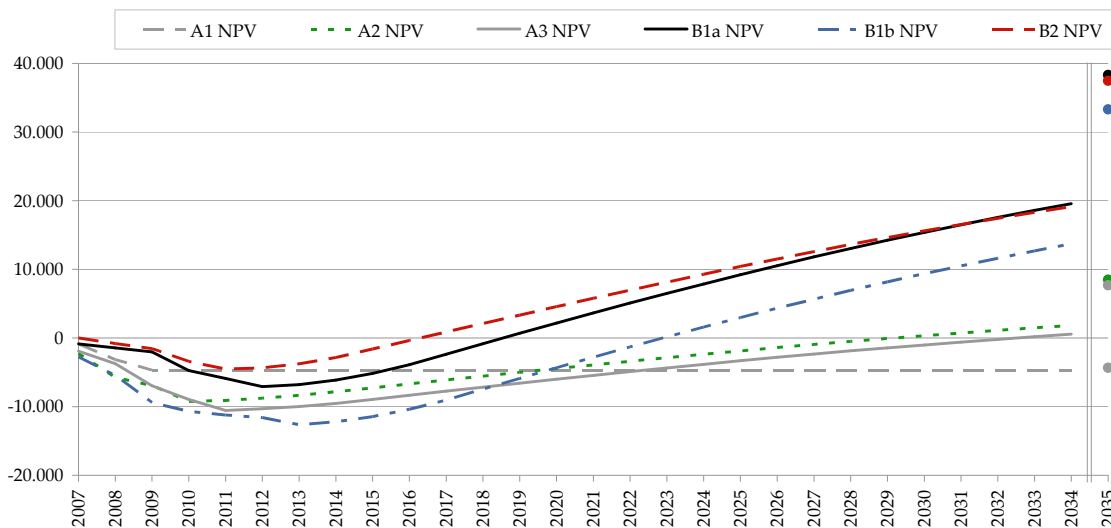
Valkostur A2 er hagkvæmastur af A-kostunum en A3 er einnig hagkvæmur. Í valkostum A2 og A3 er svipað magn íbúðar- og atvinnuhúsnæðis byggt upp í Vatnsmýrinni en kostnaður við breytingar á flugvellinum er mun meiri í A3 en A2. Valkostur A1 er óhagkvæmur enda er um að ræða kostnað við breytingar á flugvellinum en ekki neinn reiknaðan ábata umfram grunnkost.

Ábati og kostnaður	A1 Vatnsnýri	A2 Vatnsnýri	A3 Vatnsnýri	B1a Hólmsheiði	B1b Löngusker	B2 Keflavík
Ábati af uppbyggingu í Vatnsnýrinni		14.523 m.kr.	14.789 m.kr.	41.470 m.kr.	40.407 m.kr.	43.726 m.kr.
Minnkun hljóðmengunar frá umferð á höfuðborgarsvæðinu		209 m.kr.	194 m.kr.	1.170 m.kr.	1.082 m.kr.	1.360 m.kr.
Lækkun rekstrar- og viðhaldskostnaðar innanlandsflugvöllur						5.645 m.kr.
Lækkun rekstrar- og viðhaldskostnaðar - æfinga og kennslflugvöllur				1.797 m.kr.	1.797 m.kr.	
Minnkun hljóðmengunar frá flugvelli		2.298 m.kr.	2.330 m.kr.	2.665 m.kr.	2.233 m.kr.	2.858 m.kr.
Kostnaður vegna ferða til flugvallar				-1.051 m.kr.	-431 m.kr.	-7.066 m.kr.
Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega				-185 m.kr.		-1.689 m.kr.
Kostnaður farþega vegna minni opnunartíma				-651 m.kr.		
Kostnaður vegna byggingar flugvallar - innanlandsflugvöllur	-4.334 m.kr.	-7.655 m.kr.	-9.025 m.kr.	-7.759 m.kr.	-12.907 m.kr.	-2.480 m.kr.
Kostnaður vegna byggingar flugvallar - æfinga- og kennslflugvöllur				1.201 m.kr.	1.201 m.kr.	
Kostnaður við umferðarmannvirki		-872 m.kr.	-613 m.kr.	-302 m.kr.	-68 m.kr.	-543 m.kr.
Kostnaður vegna sjúkraflutninga				-49 m.kr.		-462 m.kr.
Kostnaður vegna varaflygvallar						-2.003 m.kr.
Kostnaður við aukna flugvernd						-1.869 m.kr.
<b>Heildar kostnaður og ábati</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>

Tafla 10-1. Helstu niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar.



Séu niðurstöðurnar settar upp í tímaröð þannig að á hverju ári er reiknað uppsafnað nettó-núvirði fyrir hvern valkost, þó þannig að lokavirði fasteigna er eingöngu reiknað á síðasta ári spátímabilsins, fæst niðurstaða sem sýnd er á mynd 10-1. Hallatala lýsir nettónúvirði árlegra breytinga og er jákvæð ef um árlegan ábata er að ræða en neikvæð ef um árlegan kostnað er að ræða. Niðurstöðurnar lýsa uppsöfnuðum kostnaði og ábata á hverjum tíma umfram grunnkost, A0.



Mynd 10-1. Niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar fyrir 1% árlega fjölgun farþega um Reykjavíkurlugvöll. Á árinu 2035 er tekið með lokavirði bygginga og lokavirði ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar

Kostur B2 – Keflavík kemur best út til skamms tíma en þegar til lengri tíma er litið er þessi valkostur ekki eins álitlegur vegna mikils árlegs ferðakostnaðar til Keflavíkurlugvallar frá höfuðborgarsvæðinu, aukinnar slysatíðni og þeirrar fækkunar farþega sem búist er við.

Til lengri tíma dregur saman með valkostum B2 – Keflavík og B1a – Hólmsheiði og að lokum á kemur valkostur B1a-Hólmsheiði örlítið betur út.

## 10.2 Umfjöllun um niðurstöður einstakra liða

### 10.2.1 Ábati af uppbyggingu í Vatnsmýrinni

Ábati af uppbyggingu í Vatnsmýrinni er mun meiri fyrir B-valkosti en A-valkosti enda er uppbygging mun meiri í B-valkostum. Ábatinn er mestur fyrir valkost B2 þar sem uppbygging Vatnsmýrarinnar getur hafist mun fyrr en í öðrum B-valkostum. Ábatinn er enginn í valkosti A1 þar sem ekki er gert ráð fyrir uppbyggingu umfram grunnkost.

### 10.2.2 Minnkun hljóðmengunar frá umferð á höfuðborgarsvæðinu

Minnkun hljóðmengunar frá umferð er mun meiri fyrir B-valkosti en A-valkosti enda er áætlaður aksturssparnaður mun meiri í B-valkostum. Ábatinn er mestur fyrir valkost B2 þar

sem uppbygging Vatnsmýrarinnar getur hafist mun fyrr og aksturssparnaðurinn næst fyrr en í öðrum B-valkostum.

### 10.2.3 Lækkun rekstrar- og viðhaldskostnaðar flugvalla

Í valkosti B2 – Keflavík sparast rekstur og viðhald á Reykjavíkflugvelli og í valkostum B1a og B1b sparast rekstur og viðhald á einka-, æfinga- og kennsluflugvelli í Afstapahrauni.

### 10.2.4 Minnkun hljóðmengunar frá flugvelli

Kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugvelli minnkar í öllum valkostum utan A1 þar sem ekki er gert ráð fyrir breytingum frá grunnkosti. Mest dregur úr þessum kostnaði í valkostum B2 og B1a þar sem ekki er gert ráð fyrir að hljóðmengun verði frá flugvelli.

### 10.2.5 Kostnaður vegna ferða til flugvallar

Í öllum B-valkostum lengjast ferðir til flugvallar miðað við reiknaða miðju höfuðborgar-svæðisins með samsvarandi auknum aksturkostnaði, tímakostnaði, mengun frá umferð og fjölgun slysa. Þessi kostnaður er mestur fyrir valkost B2 enda eykst vegalengdin til flugvallar að jafnaði mest við þann kost.

Kostnaður vegna ferða til flugvallar	B1a Hólmsheiði	B1b Löngusker	B2 Keflavík
Ferðakostnaður (tími og rekstur)	989 m.kr.	414 m.kr.	7.651 m.kr.
Mengun frá umferð og flugi	46 m.kr.	16 m.kr.	170 m.kr.
Skattar af ferðakostnaði	-107 m.kr.	-34 m.kr.	-909 m.kr.
Fjölgun umferðarslysa	89 m.kr.	25 m.kr.	116 m.kr.
Hljóðmengun frá umferð	33 m.kr.	10 m.kr.	38 m.kr.
<b>Samtals</b>	<b>1.051 m.kr.</b>	<b>431 m.kr.</b>	<b>7.066 m.kr.</b>

Tafla 10-2. Kostnaður vegna ferða til flugvalla umfram grunnkost.

### 10.2.6 Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega

Gert er ráð fyrir að flugfarþegum fækki í tveimur valkostum, B1a og B2. Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega er byggður á helmingunarreglu, auk þess sem við bætist kostnaður vegna þess að slysum fjölgar og mengun eykst þar sem umferð á þjóðvegum eykst. Þessi kostnaður er áætlaður meiri fyrir valkost B2 en valkost B1a, enda er gert ráð fyrir að flugfarþegum fækki meira og hækkun á almennum ferðakostnaði sé meiri en við kost B1a.

Kostnaður vegna fækkunar flugfarþega	B1a Hólmsheiði	B2 Keflavík
Helmingunarregla	23 m.kr.	910 m.kr.
Mengun frá umferð og flugi	8 m.kr.	41 m.kr.
Umferðaslys í ferðum frá landsbyggð	153 m.kr.	738 m.kr.
<b>Samtals</b>	<b>185 m.kr.</b>	<b>1.689 m.kr.</b>

Tafla 10-3. Kostnaður vegna áætlaðrar fækkunar flugfarþega í valkostum B1a og B2.

## 10.2.7 Kostnaður vegna minni opnunartíma flugvallar

Reiknað er með að flugvöllur sé opinn svipað og er í grunnkosti í öllum kostum, eða um 98%, fyrir utan valkost B1a, Hólmheiði. Þar er reiknað með að opnunartími sé um þremur prósentustigum skemmri, eða um 95%.

## 10.2.8 Kostnaður vegna byggingar flugvallar

Kostnaður vegna byggingar flugvallar er mestur í valkosti B1b þar sem byggja þarf miklar landfyllingar og allt húsnæði tengt starfsemi flugvallarins. Í valkostum A3 og A2 þarf einnig að byggja landfyllingar en hægt er að nýta hluta núverandi flugvallar og hluta bygginga. Kostnaður vegna byggingar flugvallar er minnstur fyrir B2 enda þarf ekki að byggja flugvöllinn sjálfan en byggja þarf flughlöð og húsnæði. Í valkostum B1a og B1b þarf ekki að byggja flugvöll fyrir einka-, æfinga- og kennsluflug í Afstapahrauni.

## 10.2.9 Kostnaður við umferðarmannvirki

Kostnaður við að flýta framkvæmdum við umferðarmannvirki er hæstur þar sem mest þarf að flýta framkvæmdum vegna uppbyggingar nýrra svæða og þar sem flýta þarf bæði veggtingum við Vatnsmýrina og Geldinganes.

## 10.2.10 Kostnaður vegna sjúkraflutninga

Kostnaður við sjúkraflutninga er mestur við valkost B2 enda eykst sú vegalengd sem þarf að flytja sjúklinga talsvert sé þeim flogið til Keflavíkur á leið á sjúkrahús í Reykjavík.

## 10.2.11 Kostnaður vegna varaflugvallar

Kostnaður vegna varaflugvallar leggst eingöngu á valkost B2 enda er þá innanlandsflugvöllur fyrir höfuðborgarsvæðið sameinaður millilandaflugvelli í Keflavík og stækka þarf annan flugvöll á suðvesturhorni landsins til að hann geti þjónað sem varaflugvöllur fyrir innanlandsflug og millilandaflug.

## 10.2.12 Kostnaður við aukna flugvernd

Kostnaður við auka flugvernd leggst eingöngu á valkost B2.

## 10.3 Áhrif á hagsmunaaðila

Þættir líkansins voru dregnir saman eftir mismunandi hagsmunahópum og núvirði reiknað út fyrir hvern þeirra fyrir sig:

1. Íslenska ríkið
2. Reykjavíkurborg
3. Íbúar höfuðborgarsvæðisins
4. Íbúar á landsbyggðinni
5. Flugrekendur

Til einföldunar er allur framkvæmdakostnaður við flugvöll og byggingar á honum talinn hjá íslenska ríkinu þó að ýmsir þættir þar verði að lokum samningsatriði milli ríkisins, Reykjavíkurborgar og flugrekenda. Þar með er talinn kostnaður við hreinsun lands og niðurrif gamalla skýla og húsa. Miðað er við markaðsvirði lands í Vatnsmýrinni þegar hagur ríkisins og Reykjavíkurborgar er metinn að frádregnum kostnaði við að gera landið byggingarhæft, þ.e. að frá dregnum gatnagerðargjöldum og öðrum kostnaði.

### 10.3.1 Íslenska ríkið

Í víðasta skilningi má segja að það sem hefur áhrif á íbúa landsins hafi áhrif á ríkið en í þessari greiningu er þó litið á íslenska ríkið sem einn ákveðinn hagsmunaaðila.

Í töflunni hér fyrir neðan sjást þeir þættir sem hafa áhrif á íslenska ríkið í líkaninu.

Þættir sem hafa áhrif á íslenska ríkið		
Áhrif	Lýsing	Athugasemdir
Umhverfisáhrif vegna breytinga á samgöngum	Umhverfisáhrifunum má skipta niður í þrjá sjálfstæða flokka: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aukin umhverfisáhrif frá umferð milli flugvallar og reiknaðrar miðju höfuðborgarinnar. Tekið er tillit til áhrifa þess að flugtími eykst (B2)</li> <li>2. Aukin umhverfisáhrif af því að fólk velur heldur að ferðast með einkabíl en flugi (að meðaltali 80% þeirra sem hætta að fljúga velja að aka)</li> <li>3. Minni umhverfisáhrif vegna akstursparnaðar sem felst í þéttingu byggðar með uppbyggingu í Vatnsmýri í stað Geldinganes</li> </ol>	Með umhverfisáhrifum er átt við loftmengun, s.s. mengun af völdum losunar á CO <sub>2</sub>

Kostnaður við samgöngumannvirki	Breytingar á framkvæmdatíma vegaf framkvæmda sem tengja Geldinganes og Öskjuhlíðarganga. Bæði verkefni eru á samgönguáætlun og eru inni í grunnkosti. Kostnaðurinn af breytingum á tímasetningu er einungis tímakostnaður	90% kostnaðar við umferðarmannvirki er kostnaður ríkisins. Framkvæmdakostnaður er án virðisaukaskatts
Slys í umferðinni	Áhrifum af slysum má skipta niður í þrjá sjálfstæða flokka: 1. Aukin slysatíðni vegna aukinnar umferðar milli flugvallar og reiknaðar miðju höfuðborgarinnar 2. Aukin slysatíðni vegna þess að fólk velur heldur að ferðast með einkabíl en flugi 3. Fækkun slysa vegna minni umferðar í kjölfar þéttingar byggðar með uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað Geldinganes	Til einföldunar er íslenska ríkið talið bera allan kostnað af slysum þótt kostnaður sé metinn bæði út frá samfélagslegum slysaútgjöldum og persónulegu tjóni
Breytingar á skatttekjum	Áhrifum á skatttekjur má skipta niður í þrjá sjálfstæða flokka: 1. Auknar skatttekjur af rekstrarvörum bifreiða vegna aukinnar umferðar milli flugvallar og reiknaðar miðju höfuðborgarinnar 2. Auknar skatttekjur vegna þess að fólk velur heldur að ferðast með einkabíl en flugi 3. Minnkun á skatttekjum vegna minni umferðar í kjölfar þéttingar byggðar með uppbyggingu í Vatnsmýrinni í stað Geldinganes	
Bygging flugvalla, rekstur og viðhald	Áhrifum vegna breytinga á flugvöllum og viðhaldi þeirra má skipta niður í þrjá flokka: 1. Kostnaður við að hanna og leggja nýjan flugvöll 2. Sparnaður af því að sleppa við að byggja upp og reka sér æfinga- og kennsluflugvöll í valkostum B1a og B1b 3. Sparnaður við rekstur Reykjavíkflugvallar og kostnaður vegna varaflugvallar og flugverndar í valkosti B2	Framkvæmdakostnaður er reiknaður án virðisaukaskatts
Kostnaður vegna sjúkraflutninga	Aukakostnaður vegna sjúkraflutninga frá flugvelli á sjúkrahús í valkostum B1a og B2	
Markaðsvirði lands	40,9% af tekjum af sölu lands í Vatnsmýrinni	

### 10.3.2 Reykjavíkurborg

Í víðasta skilningi má segja að það sem hefur áhrif á íbúa borgarinnar hafi áhrif á Reykjavíkurborg en í þessari greiningu er þó litið á Reykjavíkurborg sem einn ákveðinn hagsmunaaðila.

Í töflunni hér fyrir neðan sjást þeir þættir sem hafa áhrif á Reykjavíkurborg í líkaninu.

Þættir sem hafa áhrif á Reykjavíkurborg		
Áhrif	Lýsing	Athugasemdir
Kostnaður vegna frestunar á sölu lands á Geldinganesi	45% af áætluðu markaðsverði lands á Geldinganesi, sem er hlutur Reykjavíkur af nýbyggingum á höfuðborgarsvæðinu á undanförunum árum	Sala á landi í Vatnsmýrinni mun seinka sölu á landi á Geldinganesi
Kostnaður við samgöngumannvirki	Breytingar á framkvæmdatíma vegaframkvæmda sem tengja Geldinganes og Öskjuhlíðarganga. Bæði verkefni eru á samgönguáætlun og eru inni í grunnkosti. Kostnaðurinn af breytingum á tímasetningu er einungis tímakostnaður	10% kostnaðar við umferðarmannvirki er kostnaður Reykjavíkurborgar
Markaðsvirði lands	59,1% af tekjum af sölu lands í Vatnsmýrinni	

### 10.3.3 Íbúar höfuðborgarsvæðisins

Líkanið tekur til allra áhrifa á íbúa höfuðborgarsvæðisins. Aftur á móti er mikilvægt að gera sér grein fyrir að ytri umhverfisþættir eins og mengun og slys falla á ríkið og að aðeins er tekið til umhverfisáhrifa hljóðs þegar metin eru áhrif á íbúa. Rökin eru þau að áhrif mengunar séu lítil og íbúar meti þau ekki á sama hátt og ríkið metur kostnað við að komast fyrir vandamálið eða að meðhöndla þá sem verða fyrir áhrifum. Slys hafa bein áhrif á fólk en það er oft lítt meðvitað um hættuna á þeim (þegar bílar eru valdir sem samgöngutæki) og fjárhagslegt mat er því framkvæmt út frá sjónarhóli ríkisins.

Áhrif hljóðmengunar eru metin eins og lýst er í kafla, 2.8 Mat á hljóðmengun.

Í töflunni hér að neðan er gerð grein fyrir áhrifum á íbúa höfuðborgarsvæðisins í líkaninu.

Áhrif á íbúa höfuðborgarsvæðisins		
Áhrif	Lýsing	Athugasemdir
Samgöngukostnaður milli flugvallar og reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðisins	Beinn rekstrarkostnaður einkabifreiða, miðdagjöld og tímakostnaður við samgöngur milli flugvallar og reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðisins. Við bætist hækkað miðaverð og meiri tímakostnaður vegna lengingar flugtíma í valkosti B2. Um 25% af heildarkostnaði falla á íbúa höfuðborgarsvæðisins	Um 25% farþega flugvallarins búa á höfuðborgarsvæðinu

Kostnaður vegna samdráttar í flugsamgöngum	Um 25% kostnaðar þeirra sem hætta við að fljúga vegna breytinga á staðsetningu flugvallarins falla á íbúa höfuðborgarsvæðisins	Um 25% farþega flugvallarins búa á höfuðborgarsvæðinu
Kostnaður vegna minni opnunartíma flugvalla	Um 25% kostnaðar vegna tafa á flugi eða lengri ferðatíma vegna minni opnunartíma flugvalla falla á íbúa höfuðborgarsvæðisins	Um 25% farþega flugvallarins búa á höfuðborgarsvæðinu
Breytingar á hljóðmengun	Breytingar á hljóðmengun vegna aukinnar umferðar til og frá flugvelli og breytingar á hljóðmengun frá flugvelli vegna breyttrar staðsetningar flugvallarins	
Sparnaður í akstri	Sá ábati sem íbúar sem ekki búa í Vatnsmýrinni eða á öðrum nýbyggingarsvæðum hafa af aksturssparnaði vegna þéttingar byggðar	

### 10.3.4 Íbúar á landsbyggðinni

Í töflunni hér fyrir neðan sjást þeir þættir sem hafa áhrif á íbúa á landsbyggðinni í líkaninu.

Áhrif á íbúa landsbyggðarinnar		
Áhrif	Lýsing	Athugasemdir
Kostnaður við samgöngur á milli flugvallar og reiknaðrar miðju höfuðborgarinnar	Beinn rekstrarkostnaður einkabifreiða, miðagjöld og tímakostnaður við samgöngur milli flugvallar og reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðisins. Við bætist hækkað miðaverð og meiri tímakostnaður vegna lengingar flugtíma í valkosti B2. Um 70% af heildarkostnaði falla á íbúa landsbyggðarinnar	Um 70% af farþegum innanlandsflugvallar búa á landsbyggðinni
Kostnaður vegna minni opnunartíma flugvalla	Um 70% kostnaðar vegna tafa á flugi eða lengri ferðatíma vegna minni opnunartíma flugvalla falla á íbúa landsbyggðarinnar	Um 70% af farþegum innanlandsflugvallar búa á landsbyggðinni
Kostnaður vegna fækkunar farþega í innanlandsflugi	Um 70% kostnaðar þeirra sem hætta við að fljúga vegna breytinga á staðsetningu flugvallarins falla á íbúa landsbyggðarinnar	Um 70% af farþegum innanlandsflugvallar búa á landsbyggðinni

### 10.3.5 Flugrekendur

Í töflunni hér fyrir neðan sjást þættir sem hafa áhrif á flugrekendur í líkaninu.

Áhrif á flugrekendur	
Áhrif	Lýsing
Kostnaður af aukinni lokun flugvallar vegna veðurskilyrða	Áætlað tap vegna aukinnar lokunar flugvallar og þar með fækkunar farþega án þess að hægt sé að hagræða í rekstri á mótí
Kostnaður vegna fækkunar farþega í innanlandsflugi	Tapaður hagnaður flugrekenda vegna fækkunar farþega sem rekja má til breytingar á staðsetningu flugvallar

### 10.3.6 Niðurstöður greiningar kostnaðar og ábata fyrir hagsmunaaðila

Tafla 10-4 sýnir niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar fyrir helstu hagsmunaaðila út frá hverjum valkosti. Niðurstöðurnar lýsa kostnaði og ábata umfram grunnkost, A0.

Ábati og kostnaður helstu hagsmunaaðila	A1 Vatnsnýri	A2 Vatnsnýri	A3 Vatnsnýri	B1a Hólmsheiði	B1b Löngusker	B2 Keflavík
Íslenska ríkið	-4.334 m.kr.	1.048 m.kr.	-209 m.kr.	17.956 m.kr.	12.199 m.kr.	23.666 m.kr.
Reykjavíkurborg		11.080 m.kr.	10.947 m.kr.	26.072 m.kr.	26.058 m.kr.	26.130 m.kr.
Íbúar höfuðborgarsvæðisins		5.552 m.kr.	5.643 m.kr.	11.505 m.kr.	11.162 m.kr.	10.426 m.kr.
Íbúar á landsbyggðinni				-1.171 m.kr.	-320 m.kr.	-5.976 m.kr.
Flugrekendur				-787 m.kr.		-1.025 m.kr.

Tafla 10-4. Niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar fyrir hagsmunaaðila.

Hvað varðar einstaka hagsmunaaðila er munur á því hvaða valkostir eru hagkvæmastir. Íslenska ríkið og Reykjavíkurborg eru skilgreind sem sérstakir aðilar í greiningu á áhrifum á hagsmunaaðila og ekki er tekið tillit til þess að ábati íslenska ríkisins er einnig ábati fyrir alla íbúa landsins og ábati Reykjavíkurborgar er einnig ábati fyrir stóran hluta af íbúum höfuðborgarsvæðisins. Heildaríbúafjöldi á Íslandi 1. apríl 2006 var áætlaður um 302.200. Áætla má að íbúar höfuðborgarsvæðisins hafi verið um 188.700, eða 62,5% af íbúum landsins, og íbúar á þeim svæðum á landsbyggðinni sem er þjónað með innanlandsflugi hafi verið um 58.600, eða 19,4% af íbúum landsins.<sup>129</sup>

Fyrir íslenska ríkið er hagkvæmast að flytja innanlandsflug til Keflavíkur, enda er mest land selt í Vatnsnýrinni við þann kost og kostnaður við uppbyggingu er minnstur í Keflavík. Keflavík er hagkvæmasti valkosturinn, enda er ávinningur af þéttingu byggðar meiri sé sá kostur valinn en ef þeir kostir þar sem flugvöllur er áfram í Vatnsnýrinni eru valdir og ávinningurinn næst fyrir en við uppbygginu á nýjum flugvelli á Lönguskerjum eða á Hólmsheiði. Það sama á við um Reykjavíkurborg, Keflavík er hagkvæmasti kosturinn, en munur á þeim valkosti og flugvelli á Hólmsheiði er 58 m.kr. og munur á Keflavík og flugvelli á Lönguskerjum eru 72 m.kr. Enda er ábati Reykjavíkurborgar vegna sölu lands í Vatnsnýrinni litlu meiri en sala annars lands hefði skilað þar sem Reykjavíkurborg á aðeins hluta landsins í Vatnsnýrinni.

<sup>129</sup> Hagstofa Íslands. September 2006. Mannfjöldi. www.hagstofan.is.



Fyrir íbúa höfuðborgarsvæðisins er flugvöllur á Hólmsheiði hagkvæmasti kosturinn, hljóðmengun minnkar, ábati af nýtingu lands í Vatnsmýrinni næst fyrr en við flutning flugvallar á Löngusker og kostnaður við ferðir til flugvallar eykst lítið.

Hagkvæmasti kosturinn fyrir íbúa landsbyggðarinnar er óbreytt ástand eða breytingar á legu flugbrauta í Vatnsmýrinni en þeir kostir hafa engin áhrif á áætlaðan hag landsbyggðarinnar. Af þeim valkostum þar sem flugstarfsemi er flutt úr Vatnsmýrinni er flugvöllur á Lönguskerjum hagkvæmasti kosturinn en óhagkvæmast er að flytja flugvöllinn til Keflavíkur vegna kostnaðar við ferðir milli flugvallar og höfuðborgarsvæðisins og kostnaðar sem hlýst af fækkun flugfarþega. Lítil hluti flugfarþega frá landsbyggðinni hefur hag af flutningi innanlandsflugvallar til Keflavíkur en það atriði hefur því óveruleg áhrif.

Fyrir flugrekendur eru hagkvæmustu kostirnir þeir þar sem reiknað er með óbreyttum fjölda farþega og óbreyttum opnunartíma flugvallarins. Það á við um þá kosti þar sem flugvöllur yrði áfram í Vatnsmýrinni eða á Lönguskerjum. Flutningur innanlandsflugs upp á Hólmsheiði eða til Keflavíkur leiðir til kostnaðar fyrir flugrekendur. Flugvöllur á Hólmsheiði verður opinn stopulla en annars staðar og því er reiknað með að farþegum fækki. Það leiðir til minni hagnaðar fyrir flugrekendur en ella. Verði innanlandsflug flutt til Keflavíkur er áætlað að það leiði til fækkunar flugfarþega og um leið minni hagnaðar fyrir flugrekendur. Ekki hefur verið reiknað með mögulegri fjölgun flugfarþega verði innanlandsflug flutt til Keflavíkur vegna auðveldari tenginga milli millilandaflugs og innanlandsflugs, bæði fyrir íbúa landsbyggðarinnar og erlenda ferðamenn.



# Næmisgreining

## 11.1 Framkvæmd næmisgreiningar

Næmisgreining var annars vegar gerð með hermun þar sem óvissa einstakra þátta var áætluð út frá þeim gögnum sem við höfðum, og hins vegar voru gerðar breytingar á einstökum forsendum í kostnaðar- og ábatalíkaninu og niðurstöður bornar saman við fyrri niðurstöður. Sérstaklega voru valdar þær forsendur sem niðurstöðurnar höfðu verið næmastar fyrir í hermuninni eða sem mest óvissa er um.

## 11.2 Niðurstöður hermunar

Framkvæmd var hermun (Monte Carlo hermun með @RISK 4.5) á kostnaðar- og ábatalíkani til að kanna fyrir hvaða forsendum niðurstöðurnar eru næmastar, bæði niðurstöður einstaka valkosti og einnig niðurstöður á mun á milli valkostanna og röð valkostanna. Þá voru kannaðar líkur á því að röð einstakra valkosta breyttist miðað við gefna óvissu í forsendum.

Hermunin byggir á því að niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans eru reiknaðar endurtekið út frá mögulegum breytingum á forsendum. Forsendur í hermunarlíkani eru skilgreindar miðað við áætlaða óvissu forsendanna og mögulega dreifingu þeirra. Útreikningarnir í líkaninu eru endurteknir 10.000 sinnum og í hverri endurtekningu er tilviljanakennt hvaða gildi er á hverri forsendu að teknu tilliti til skilgreindrar dreifingar. Niðurstaðan úr hermuninni er 10.000 mismunandi útkomur sem hafa dreifingu sem byggir á dreifingu allra forsenda í líkaninu.

ParX notast hér að mestu við þríhyrningslaga dreifingu, sem byggir á skilgreindu lágsta gildi, hæsta gildi og miðgildi, þar sem miðgildið er líklegasta gildið sem getur komið upp og það gildi sem notað er í kostnaðar- og ábatalíkaninu. Meðaltalið fyrir gildið getur verið annað en miðgildið. Ef munur á milli lágsta gildis og miðgildis er hærri en munur á milli miðgildis og hæsta gildis er meðaltalið lægra en miðgildið.

Við mat á óvissu í einstökum forsendum í líkaninu var stuðst við lágsta og hæsta gildi þar sem þau eru þekkt og hafa verið tilgreind áður í lýsingu á forsendum hér að framan. Að öðrum kosti var notast við hlutfallslega breytingu á stærðum eins og tilgreint er í töflu 11-1. Notast er við þríhyrningslaga dreifingu með miðgildi sem líklegasta gildið, nema annað sé tekið fram í töflunni.

Við mat á niðurstöðum er miðað við 90% öryggismörk, þ.e. er 95% niðurstaðna úr hermun eru fyrir ofan neðri mörk og 95% eru fyrir neðan efri mörk.

Metin óvissa einstakra forsenda				
	Hlutfallsleg breyting			Athugasemdir/heimildir
Tímavirði		+/- 20%		
Aksturskostnaður		+/- 20%		
Rekstrarkostnaður flugvéla		+/- 20%		
Aksturssparnaður		+/- 20%		Niðurstöður umferðarlíkans
Framkvæmdakostnaður		+/- 10%		
Rekstrarkostnaður varaflugvallar og við flugvernd		+/- 20%		
Rekstrarkostnaður einka- og kennslflugvallar		+/- 20%		
Rekstrar- og viðhaldskostnaður Reykjavíkurflugvallar		+/- 20%		
Slysatíðni		+/- 20%		
Kostnaður vegna hljóðmengunar frá umferð		+/- 50%		
Fjöldi sjúkraflutninga		+/- 20%		
Föst breyting á stærðum				
Vegalengdir í útreikningi á ábata		+/- 0,5 km		Óvissa um reiknaða miðju höfuðborgarsvæðis, breytur að hluta háðar hver annarri
Aksturssparnaður frá flugvelli á Hólmsheiði, Lönguskerjum og Vatnsmýri		+/- 2 km		Óvissa um reiknaða miðju höfuðborgarsvæðis og
Vegalengd frá Keflavíkurflugvelli		+/- 2 km		Óvissa um reiknaða miðju höfuðborgarsvæðis
	Lægsta gildi	Miðgildi	Hæsta gildi	Athugasemdir/heimildir
Árleg fjölgun farþega	-1%	1%	3%	
Fækkun farþega í B1a	0,0%	2,0%	5,6%	Fækkun farþega um Reykjavíkurflugvöll
Fækkun farþega í B2	0,5%	18%	25,0%	Fækkun farþega um Reykjavíkurflugvöll
Hlutfall farþega í vinnutíma	30%	40%	50%	
Hlutfall farþega sem hætta við að fljúga en keyra í staðinn	60%	80%	90%	
Opnunartími Hólmsheiðar (regularity)	97%	95%	90%	
Innanlandsfarþegar á leið til útlanda	1%	2%	5%	

Kostnaður við niðurrif og hreinsun í Vatnsmýrinni	400 m.kr.	600 m.kr.	1.200 m.kr.	Kostnaður við B kosti umfram grunnkost
Hlutfall bensínbíla	80%		89%	Jöfn dreifing
Meðalfjöldi í bifreið til/frá flugvelli	1,25	1,70	2,00	
Hlutfall umferðar vegna vinnu	10%	12,5%	15%	
Íbúar í íbúð að meðaltali	1,9	2,2	2,5	

Tafla 11-1. Óvissa á einstökum forsendum sem notaðar eru við næmisgreiningu.

Hafa ber í huga að þó að óvissa um einstakar niðurstöður geti verið mikil á það sama ekki við um mun á milli niðurstaðna úr einstökum valkostum þar sem breyting á forsendum fyrir einn valkostinn breytir einnig forsendum fyrir aðra valkosti á sama hátt. Þar má sérstaklega nefna virði lands í Vatnsmýrinni.

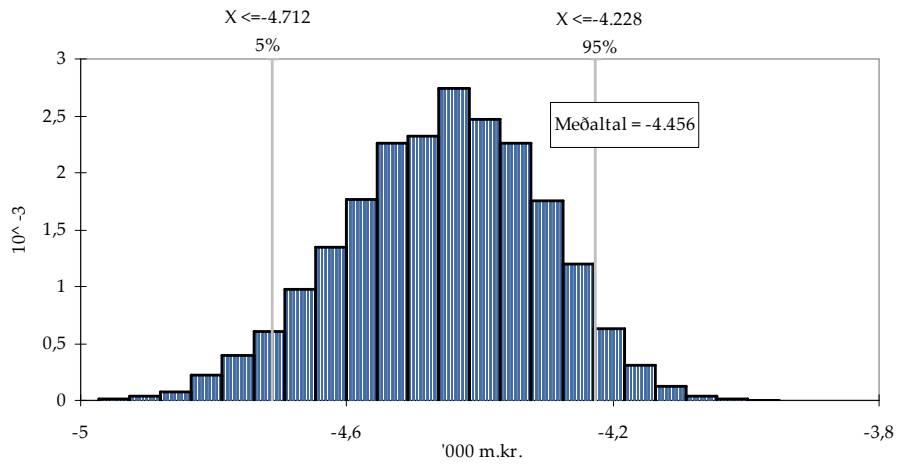
### Virði lands í Vatnsmýrinni

Virði uppbyggingar í Vatnsmýrinni er metið út frá þjóðhagslegum ávinningi af aksturssparnaði sem verður til vegna uppbyggingar þar í stað Geldinganes. Ábatinn vegna aksturssparnaðar í B-valkostum er alls staðar sá sami og það er því eingöngu tímavirði ábatans sem er mismunandi milli B-valkosta. Það sama á við um valkostina A2 og A3, ábatinn er mjög svipaður.

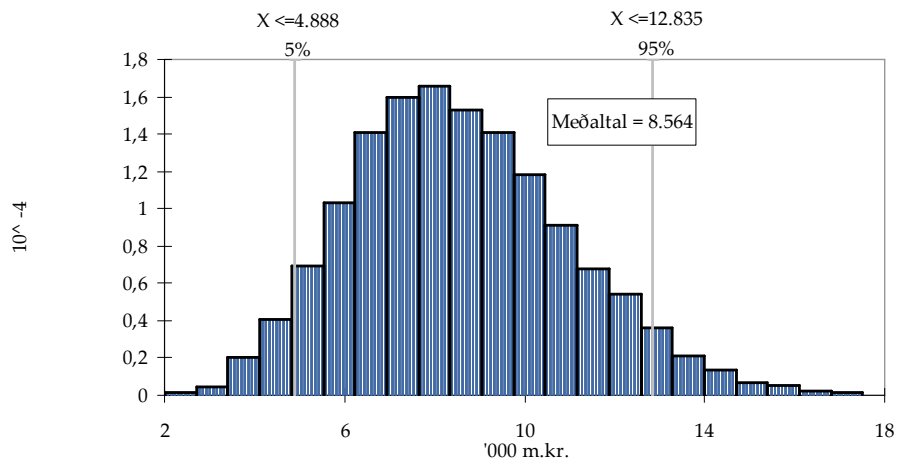
Allar breytingar á forsendum þess hvernig ábatinn er metinn hefur því mjög svipuð áhrif á alla valkostina og eingöngu mjög miklar breytingar geta breytt röð valkostanna og þá fyrst og fremst röð valkosta B1a og B2.

### Niðurstöður

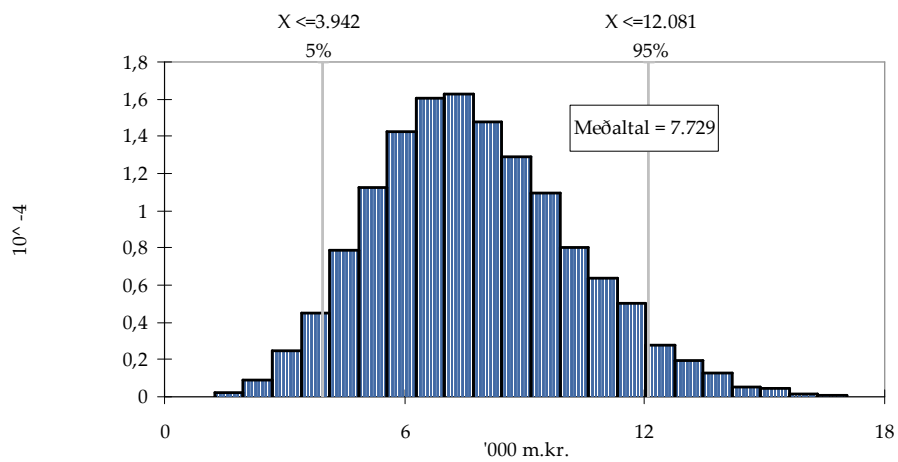
Niðurstöður úr hermuninni eru þær að heildarábati er nokkru meiri fyrir flesta valkostina en úr líkaninu, þar sem vegið meðalgildi nokkurra breyta, byggt á miðgildi, hæsta og lægsta gildi og dreifingu, sem hafa veruleg áhrif á niðurstöðurnar, er fremur til hækkunar en lækkunar. Má þar sérstaklega nefna forsendur um kostnað vegna mengunar.



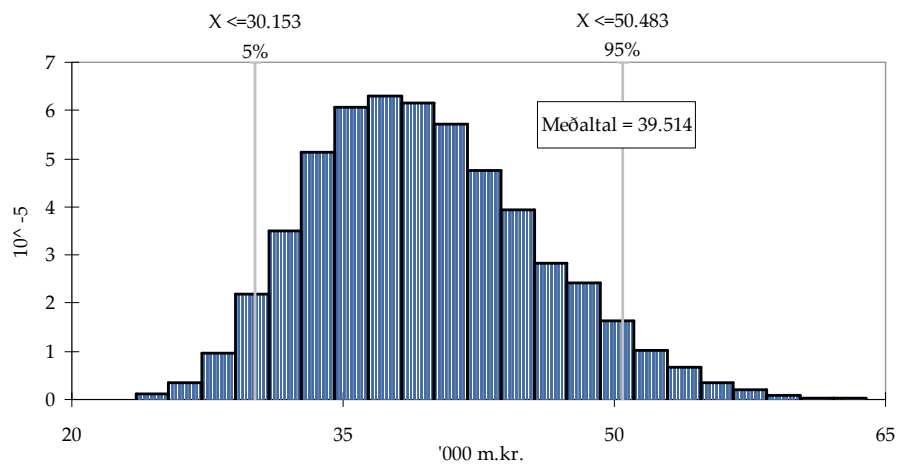
Mynd 11-1. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A1.



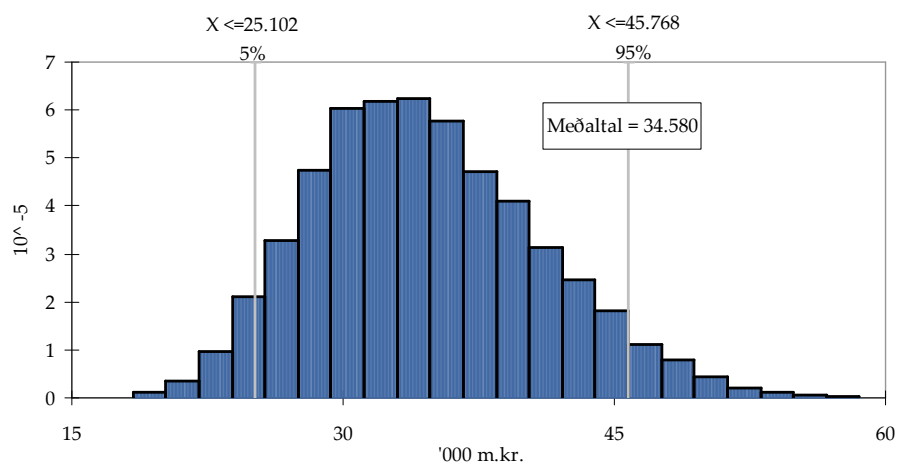
Mynd 11-2. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A2.



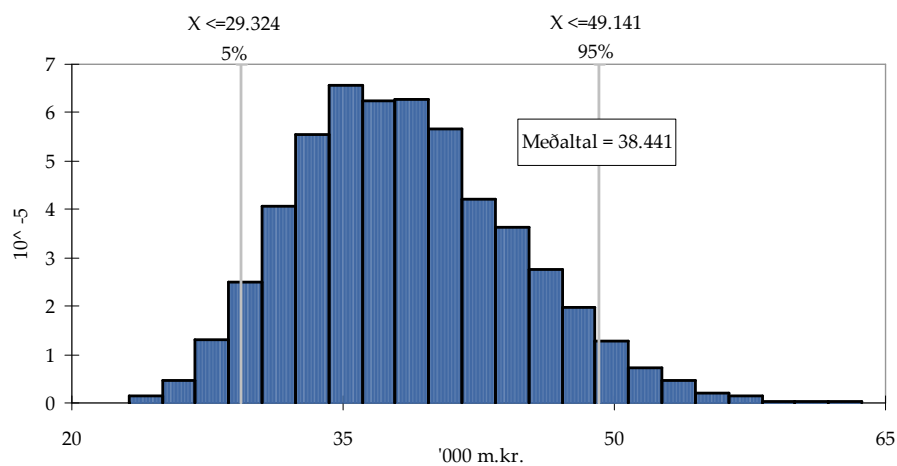
Mynd 11-3. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A3.



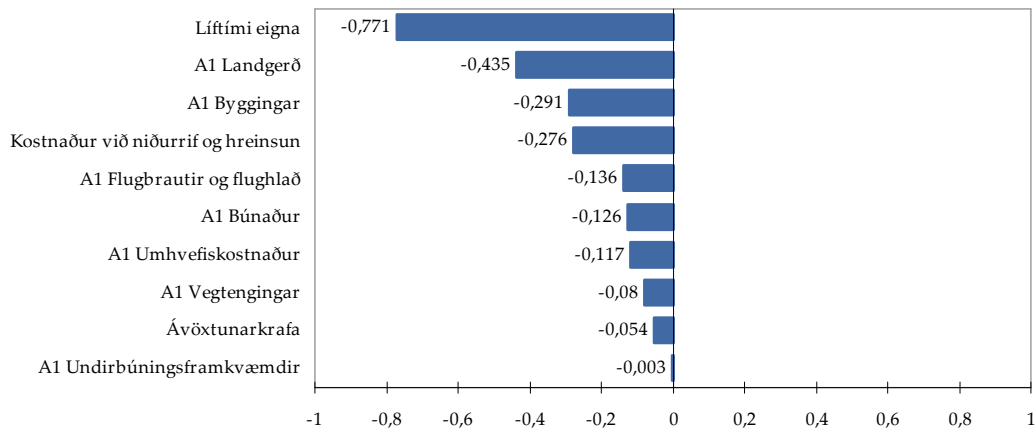
Mynd 11-4. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B1a.



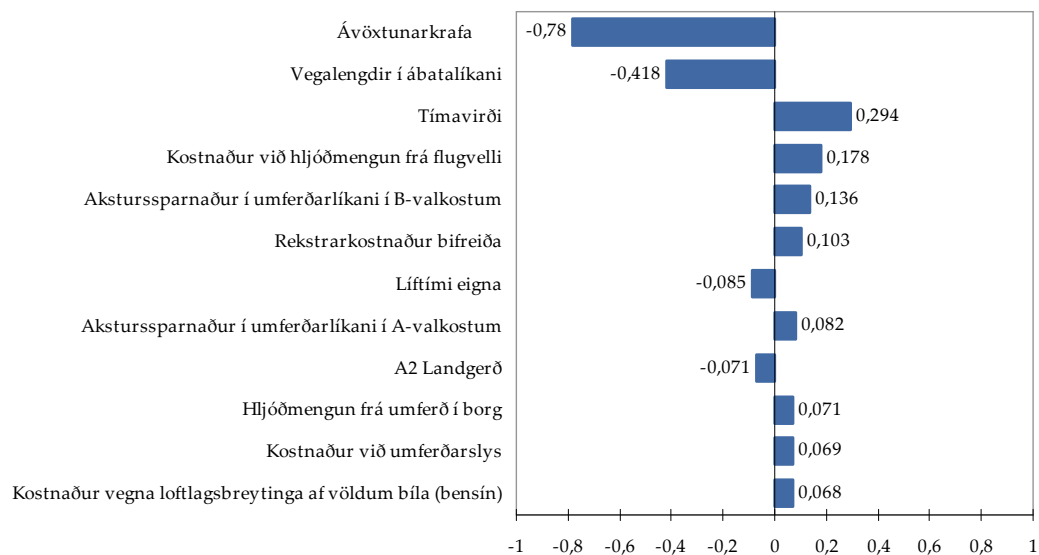
Mynd 11-5. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B1b.



Mynd 11-6. Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B2.

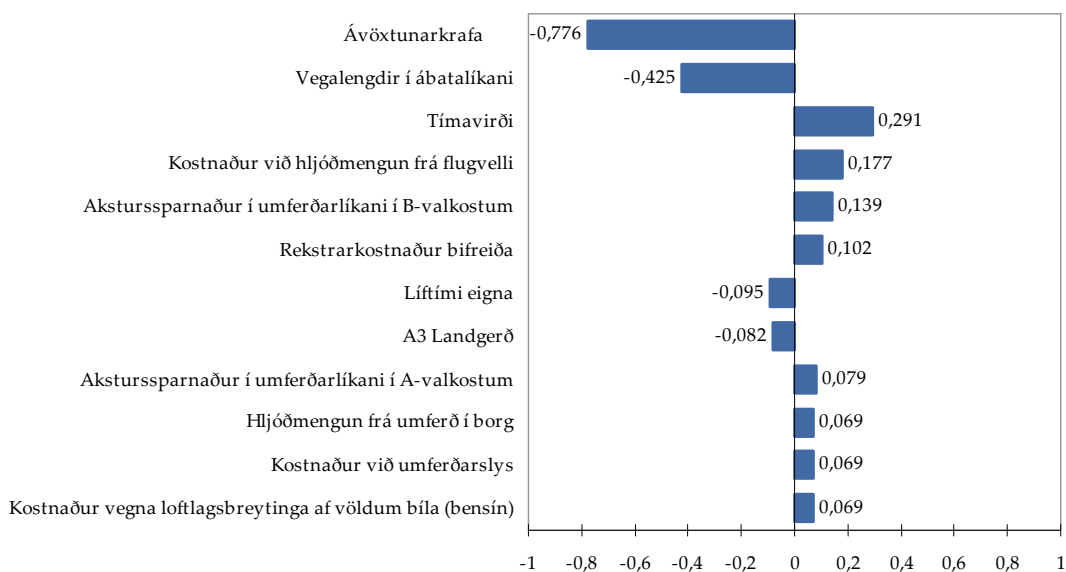


**Mynd 11-7. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A1.**

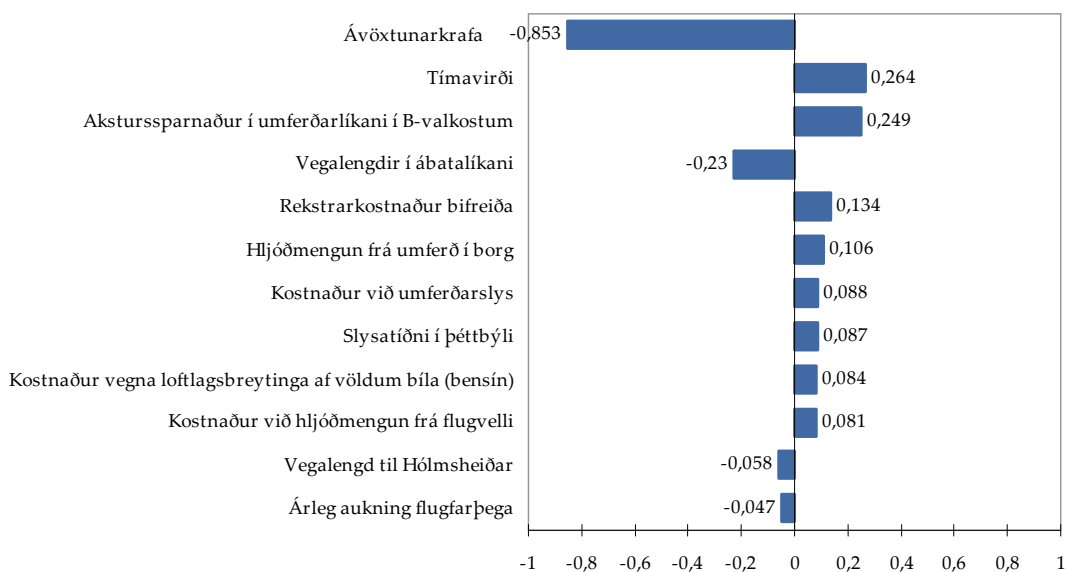


**Mynd 11-8. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A2.**

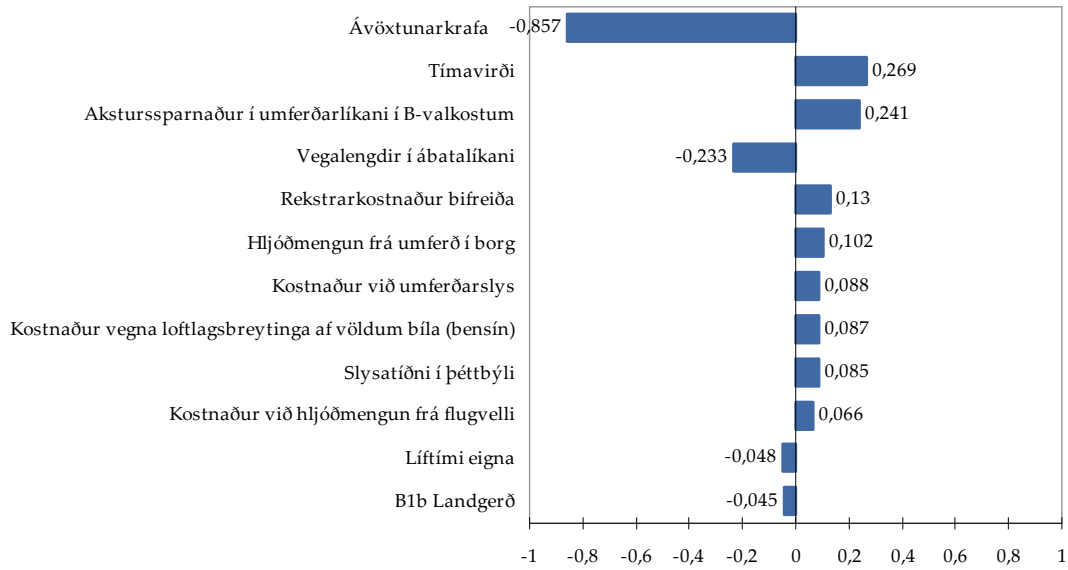




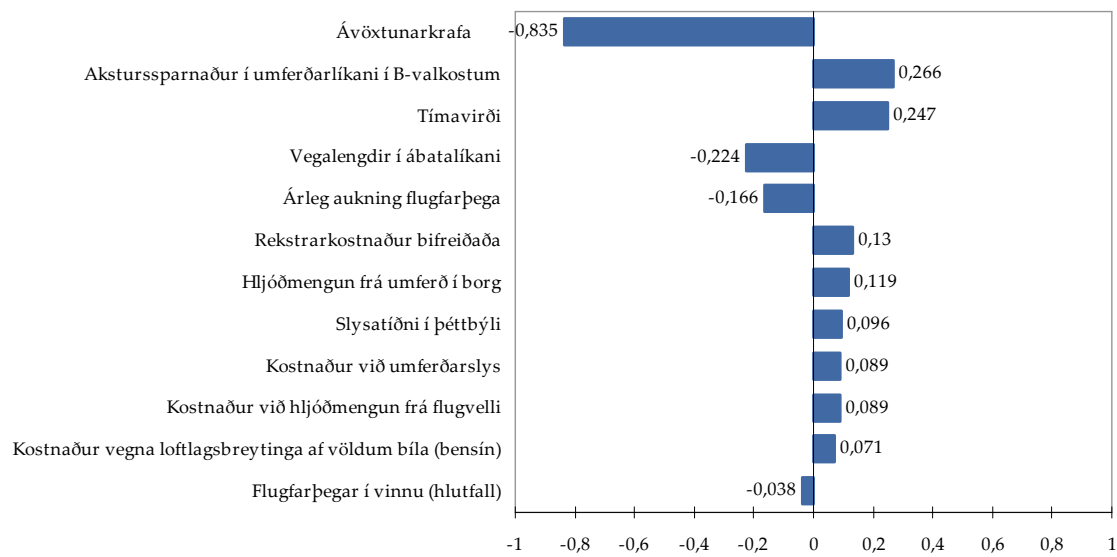
Mynd 11-9. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A3.



Mynd 11-10. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B1a.



**Mynd 11-11.** Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B1b.



**Mynd 11-12.** Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B2.

## Heildarniðurstöður fyrir alla valkosti

Heildarniðurstöður fyrir alla valkosti, með tilliti til þess hvort að þeir eru jákvæðir eða neikvæðir, breytast ekki. A1 er alltaf neikvæður kostur og aðrir valkostir eru alltaf jákvæðir. Sjá nánar myndir 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, 11-5 og 11-6.

Niðurstaða	5%	Meðaltal	95%
A1 NPV	-4.712 m.kr.	-4.456 m.kr.	-4.228 m.kr.
A2 NPV	4.888 m.kr.	8.564 m.kr.	12.835 m.kr.
A3 NPV	3.942 m.kr.	7.729 m.kr.	12.081 m.kr.
B1a NPV	30.153 m.kr.	39.514 m.kr.	50.483 m.kr.
B1b NPV	25.102 m.kr.	34.580 m.kr.	45.768 m.kr.
B2 NPV	29.324 m.kr.	38.441 m.kr.	49.141 m.kr.

Tafla 11-2. Niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani.

Fylgnistuðlar lýsa tengslum milli forsenda og niðurstaðna. Ef fylgnistuðull er 0 eru engin tengsl á milli forsendu og niðurstöðu en ef fylgnistuðull er 1 eða -1 breytist niðurstaða um 1 eða -1 staðalfrávik þegar forsenda breytist um 1 staðalfrávik.<sup>130</sup>

Niðurstöður um heildarkostnað og ábata fyrir A1 hafa mesta fylgni við breytingar á kostnaði við framkvæmdir við breytingar á Reykjavíkurlflugvelli. Sjá nánar mynd 11-7.

Niðurstöður um heildarkostnað og ábata fyrir aðra valkosti hafa mesta fylgni við breytingar á ávöxtunarkröfu og því næst þá þætti sem eru grundvöllur að útreikningi að ábata vegna uppbyggingar Vatnsmýrarinnar umfram samanburðarsvæði. Þar ber hæst mat á aksturs-sparnaði í umferðarlíkani, tímavirði og vegalengdum að miðju höfuðborgarsvæðisins milli Vatnsmýrarinnar og Geldinganes og óvissu um hvar miðja höfuðborgarsvæðisins kemur til með að vera í framtíðinni. Sjá nánar myndir 11-8, 11-9, 11-10, 11-11 og 11-12.

## Röð valkosta

Röð valkosta hélst óbreytt fyrir alla valkosti utan B1a og B2. Niðurstöður hermunarinnar er að um 12% líkur eru á því að B2 sé hagstæðari valkostur en B1a enda er munur á milli þeirra hlutfallslega lítill.

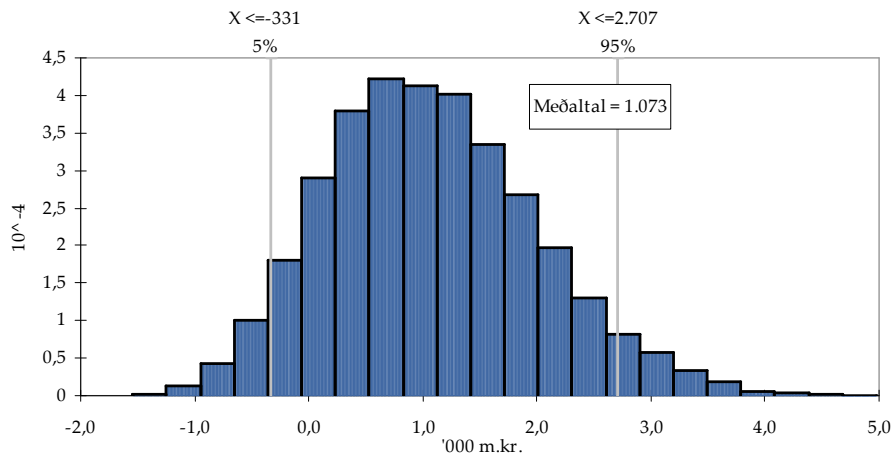
Niðurstaða	5%	Meðaltal	95%
NPV A3-A1	8.423 m.kr.	12.185 m.kr.	16.518 m.kr.
NPV A2-A3	331 m.kr.	835 m.kr.	1.332 m.kr.
NPV B1b-A2	19.966 m.kr.	26.016 m.kr.	33.180 m.kr.
NPV B1a-B2	-331 m.kr.	1.073 m.kr.	2.707 m.kr.
NPV B1a-B1b	3.904 m.kr.	4.934 m.kr.	5.900 m.kr.
NPV B2-B1b	1.720 m.kr.	3.861 m.kr.	5.723 m.kr.

Tafla 11-3. Niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani. Munur á milli valkosta.

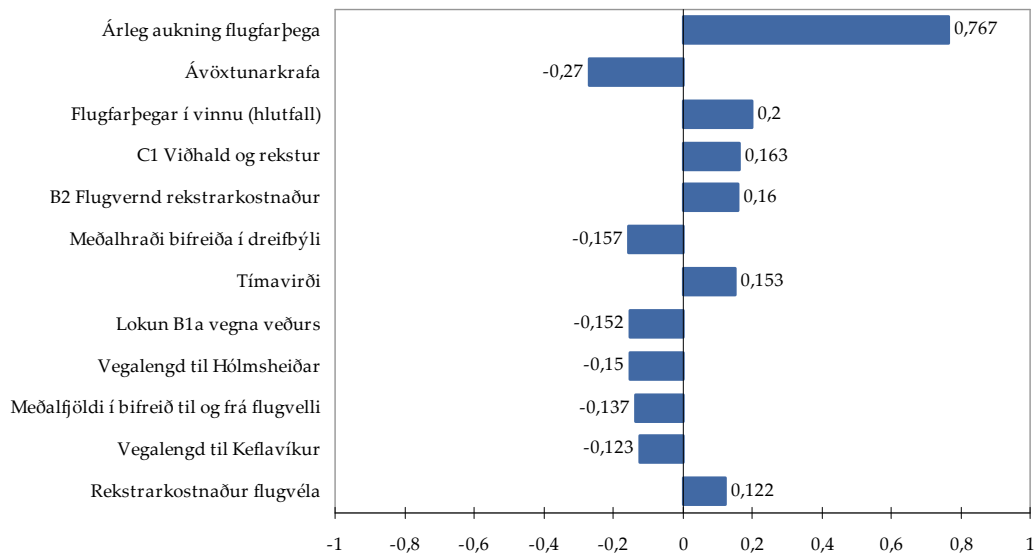
<sup>130</sup> @RISK 4.5. Febrúar 2006. Help.

### Munur á milli B1a og B2

Meðaltalsmunur á milli B1a og B2 í hermuninni er um 1.073 m.kr. Athyglisvert er að skoða hvaða þættir hafa mest áhrif á muninn á milli valkostanna B1a og B2. Þar ber hæst áætlanir um árlega fjölgun flugfarþega og ávöxtunarkröfu. Sjá nánar á mynd 11-14.



Mynd 11-13. Dreifing fyrir NPV B1a-B2



Mynd 11-14. Fylgnistuðlar fyrir NPV B1a-B2

## 11.3 Niðurstöður breytinga á einstökum forsendum

Til þess að kanna næmni niðurstaðna fyrir breytingum á einstökum forsendum er þeim breytt á sama tíma og öllum öðrum forsendum er haldið óbreyttum. Forsendunum er breytt innan ákveðinna marka sem byggjast á upphaflegum forsendum og áætlunum um hve líklegt er að þær breytist og þá hversu mikið. Fjölmargar breytingar á forsendum hafa ekki áhrif á niðurstöður fyrir A- Valkosti og lítil áhrif á niðurstöður fyrir B- Valkosti enda breytast forsendur í grunnvalkosti einnig.

### 11.3.1 Ávöxtunarkrafa og árleg fjölgun flugfarþega

Breyting á ávöxtunarkröfu frá 4,0% í 6,0% hefur ekki áhrif á röð valkostanna.

Ávöxtunarkrafa	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<b>4,0%</b>	-4.277 m.kr.	14.188 m.kr.	13.497 m.kr.	54.173 m.kr.	49.439 m.kr.	52.682 m.kr.	1.491 m.kr.	3.244 m.kr.
<b>4,5%</b>	-4.309 m.kr.	11.027 m.kr.	10.254 m.kr.	45.305 m.kr.	40.430 m.kr.	44.164 m.kr.	1.140 m.kr.	3.734 m.kr.
<b>5,0%</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
<b>5,5%</b>	-4.353 m.kr.	6.445 m.kr.	5.580 m.kr.	32.665 m.kr.	27.575 m.kr.	32.111 m.kr.	553 m.kr.	4.536 m.kr.
<b>6,0%</b>	-4.367 m.kr.	4.741 m.kr.	3.854 m.kr.	28.039 m.kr.	22.870 m.kr.	27.731 m.kr.	309 m.kr.	4.861 m.kr.

Breytingar á áætlaðri árlegri fjölgun flugfarþega um Reykjavíkurlugvöll getur breytt röð valkostanna. Fjölgi farþegum ekki árlega heldur fækki verður valkostur B2 – Keflavík hagkvæmasti valkosturinn og fer fram úr B1a – Hólmsheiði. Breytingar á árlegri fjölgun hafa ekki áhrif á A- Valkostina og mjög lítil áhrif á B1b – Löngusker enda eru þar engar eða litlar breytingar frá grunnkosti.

Árlegur vöxtur	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<b>-1,0%</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.857 m.kr.	33.442 m.kr.	39.457 m.kr.	-600 m.kr.	6.015 m.kr.
<b>0,0%</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.606 m.kr.	33.384 m.kr.	38.554 m.kr.	53 m.kr.	5.170 m.kr.
<b>1,0%</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
<b>2,0%</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	37.944 m.kr.	33.230 m.kr.	36.188 m.kr.	1.756 m.kr.	2.958 m.kr.
<b>3,0%</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	37.507 m.kr.	33.128 m.kr.	34.643 m.kr.	2.864 m.kr.	1.515 m.kr.

Sé áætlaður munur á milli valkosta B1a – Hólmsheiði og B2 – Keflavík skoðaður sérstaklega fyrir framangreindar tvær breytur, ávöxtunarkröfu og árlega fjölgun farþega um Reykjavíkurlugvöll má sjá að ávöxtunarkrafan þarf að fara yfir 6% og að farþegum má ekki fjölga árlega til að B2 – Keflavík verði hagkvæmari kostur en B1a – Hólmsheiði.

Árleg fjölgun farþega	Ávöxtunarkrafa							
	4,0%	4,5%	4,75%	5,00%	5,25%	5,5%	6,00%	6,5%
<b>-2,0%</b>	<b>-826 m.kr.</b>	<b>-1.000 m.kr.</b>	<b>-1.078 m.kr.</b>	<b>-1.151 m.kr.</b>	<b>-1.218 m.kr.</b>	<b>-1.281 m.kr.</b>	<b>-1.393 m.kr.</b>	<b>-1.489 m.kr.</b>
<b>-1,0%</b>	<b>-185 m.kr.</b>	<b>-406 m.kr.</b>	<b>-506 m.kr.</b>	<b>-600 m.kr.</b>	<b>-687 m.kr.</b>	<b>-769 m.kr.</b>	<b>-917 m.kr.</b>	<b>-1.046 m.kr.</b>
<b>0,0%</b>	579 m.kr.	299 m.kr.	172 m.kr.	53 m.kr.	-59 m.kr.	-164 m.kr.	-356 m.kr.	-524 m.kr.
<b>1,0%</b>	<b>1.491 m.kr.</b>	<b>1.140 m.kr.</b>	<b>980 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>687 m.kr.</b>	<b>553 m.kr.</b>	<b>309 m.kr.</b>	<b>92 m.kr.</b>
<b>2,0%</b>	2.585 m.kr.	2.146 m.kr.	1.945 m.kr.	<b>1.756 m.kr.</b>	1.577 m.kr.	1.408 m.kr.	1.098 m.kr.	822 m.kr.
<b>3,0%</b>	3.900 m.kr.	3.353 m.kr.	3.101 m.kr.	<b>2.864 m.kr.</b>	2.640 m.kr.	2.428 m.kr.	2.038 m.kr.	1.690 m.kr.
<b>4,0%</b>	5.485 m.kr.	4.804 m.kr.	4.491 m.kr.	<b>4.194 m.kr.</b>	3.914 m.kr.	3.649 m.kr.	3.161 m.kr.	2.724 m.kr.
<b>5,0%</b>	7.400 m.kr.	6.553 m.kr.	6.164 m.kr.	<b>5.795 m.kr.</b>	5.446 m.kr.	5.116 m.kr.	4.507 m.kr.	3.961 m.kr.

### 11.3.2 Mismunandi þétting byggðar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi

Í kafla 5, Vatnsmýrin, voru settar fram tvær tillögur um þéttleika byggðar í uppbyggingu Vatnsmýrarinnar og samanburðarsvæðisins á Geldinganesi. Við útreikninga á kostnaði og ábata er reiknað með tillögum i í töflum 5-7 og 5-8 en einnig var reiknaður út kostnaður og ábati

samkvæmt tillögum *ii* þar sem byggð er ekki eins þétt og í tillögum *i*. Við þessa útreikninga er gert ráð fyrir því að sá ábati vegna uppbyggingar Vatnsmýrarinnar sem kemur fram í aksturs-sparnaði sé hlutfallslega jafnmikill fyrir tilfelli *i* og *ii*, fyrir annars vegar A-valkosti og hins vegar B-valkosti.

Þéttni byggðar	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<i>i</i>	-4.334 m.kr.	8.231 m.kr.	7.479 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<i>ii</i>	-4.334 m.kr.	7.002 m.kr.	6.210 m.kr.	34.704 m.kr.	29.782 m.kr.	33.729 m.kr.	976 m.kr.	3.946 m.kr.

### 11.3.3 Áætlaður líftími eigna

Breytingar á áætluðum líftíma eigna, sem er forsenda fyrir útreikningi á lokavirði þeirra, hafa ekki áhrif á röð valkostanna.

Líftími eigna	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
25 ár	-4.730 m.kr.	7.790 m.kr.	6.849 m.kr.	37.822 m.kr.	32.271 m.kr.	37.129 m.kr.	693 m.kr.	4.858 m.kr.
30 ár	-4.554 m.kr.	8.107 m.kr.	7.216 m.kr.	38.037 m.kr.	32.735 m.kr.	37.283 m.kr.	754 m.kr.	4.549 m.kr.
40 ár	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
50 ár	-4.202 m.kr.	8.740 m.kr.	7.949 m.kr.	38.467 m.kr.	33.662 m.kr.	37.592 m.kr.	875 m.kr.	3.930 m.kr.
60 ár	-4.115 m.kr.	8.898 m.kr.	8.132 m.kr.	38.575 m.kr.	33.894 m.kr.	37.670 m.kr.	905 m.kr.	3.776 m.kr.

### 11.3.4 Akstur til/frá landsbyggðinni

Breytingar á fjölda þeirra farþega sem hætta við að fljúga vegna breytinga á staðsetningu flugvallar en ákveða að keyra í staðinn hafa ekki áhrif á röð valkostanna.

Akstur til/frá landsbyggð	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
50,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.374 m.kr.	33.314 m.kr.	37.803 m.kr.	571 m.kr.	4.489 m.kr.
60,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.351 m.kr.	33.314 m.kr.	37.694 m.kr.	657 m.kr.	4.380 m.kr.
70,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.328 m.kr.	33.314 m.kr.	37.585 m.kr.	743 m.kr.	4.271 m.kr.
80,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
90,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.283 m.kr.	33.314 m.kr.	37.368 m.kr.	915 m.kr.	4.054 m.kr.

### 11.3.5 Hlutfall flugfarþega í vinnu og á leið í framhaldsflug

Breytingar á hlutfalli flugfarþega sem eru í vinnu hafa ekki áhrif á röð valkostanna.

Farþegar í vinnu	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
30,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.394 m.kr.	33.348 m.kr.	37.994 m.kr.	399 m.kr.	4.647 m.kr.
35,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.350 m.kr.	33.331 m.kr.	37.736 m.kr.	614 m.kr.	4.405 m.kr.
40,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
45,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.262 m.kr.	33.298 m.kr.	37.218 m.kr.	1.044 m.kr.	3.920 m.kr.
50,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.218 m.kr.	33.281 m.kr.	36.959 m.kr.	1.260 m.kr.	3.678 m.kr.

Breytingar á hlutfalli flugfarþega sem eru á leið til útlanda hefur ekki áhrif á röð valkosta.

Farþegar á leið til útlanda	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
1,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.391 m.kr.	915 m.kr.	4.077 m.kr.
2,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
3,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.562 m.kr.	744 m.kr.	4.248 m.kr.
4,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.647 m.kr.	659 m.kr.	4.333 m.kr.
5,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.732 m.kr.	574 m.kr.	4.418 m.kr.

### 11.3.6 Tímavirði og rekstrarkostnaður einkabifreiða

Lækki tímavirði fyrir einstaklinga um 20% verður B2 hagkvæmasti kosturinn. Breytingar á tímavirði fyrir einstaklinga um 25% til lækkunar eða hækkunar hafa ekki áhrif á röð annarra valkosta.

Tímavirði	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
NPV	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
-25,0%	-4.334 m.kr.	6.348 m.kr.	5.487 m.kr.	33.305 m.kr.	28.181 m.kr.	32.863 m.kr.	442 m.kr.	4.682 m.kr.
-10,0%	-4.334 m.kr.	7.641 m.kr.	6.799 m.kr.	36.306 m.kr.	31.261 m.kr.	35.631 m.kr.	674 m.kr.	4.370 m.kr.
0,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
10,0%	-4.334 m.kr.	9.364 m.kr.	8.549 m.kr.	40.306 m.kr.	35.367 m.kr.	39.322 m.kr.	984 m.kr.	3.954 m.kr.
25,0%	-4.334 m.kr.	10.657 m.kr.	9.861 m.kr.	43.306 m.kr.	38.447 m.kr.	42.090 m.kr.	1.217 m.kr.	3.642 m.kr.

Breytingar á áætluðum rekstrarkostnaði einkabíla um 25% til hækkunar og lækkunar hafa ekki áhrif á röð valkostanna.

Rekstrarkostnaður einkabíls	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
NPV	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
-25,0%	-4.334 m.kr.	7.759 m.kr.	6.913 m.kr.	35.806 m.kr.	30.854 m.kr.	35.105 m.kr.	701 m.kr.	4.252 m.kr.
-10,0%	-4.334 m.kr.	8.205 m.kr.	7.370 m.kr.	37.306 m.kr.	32.330 m.kr.	36.528 m.kr.	778 m.kr.	4.198 m.kr.
0,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
10,0%	-4.334 m.kr.	8.800 m.kr.	7.978 m.kr.	39.306 m.kr.	34.298 m.kr.	38.425 m.kr.	881 m.kr.	4.127 m.kr.
25,0%	-4.334 m.kr.	9.246 m.kr.	8.434 m.kr.	40.806 m.kr.	35.775 m.kr.	39.848 m.kr.	958 m.kr.	4.073 m.kr.

### 11.3.7 Stopullí opnun flugvallar

Stopullí opnun á flugvelli í valkosti B1a – Hólmsheiði en annars staðar getur haft áhrif á röð valkostanna og hefur einnig áhrif á hag flugrekenda. Sé opnunartími flugvallarins innan við 91,4% verður valkostur B2 hagkvæmastur.

Stopullí opnun B1a (Regularity)	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
NPV	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
85,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	35.980 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	-1.497 m.kr.	4.162 m.kr.
90,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	37.143 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	-334 m.kr.	4.162 m.kr.
92,5%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	37.724 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	248 m.kr.	4.162 m.kr.
95,0%	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
97,5%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.887 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	1.411 m.kr.	4.162 m.kr.

Meðaltafir sem farþegar verða fyrir vegna stopullí opunar á Hólmsheiði en annars staðar hafa ekki áhrif á röð valkosta.

Meðaltafir vegna stopullí opunar	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
NPV	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
2 tímar	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.631 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	1.155 m.kr.	4.162 m.kr.
3 tímar	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.469 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	992 m.kr.	4.162 m.kr.
4 tímar	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
5 tímar	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.143 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	667 m.kr.	4.162 m.kr.
6 tímar	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	37.980 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	504 m.kr.	4.162 m.kr.

Fróðlegt er að skoða þessar breytur saman til að meta áhrif af stopullí opnun flugvallar á Hólmsheiði í valkosti B1a. Frekari rannsókn er þörf á veðurfari á Hólmsheiði og áhrifum þess á innanlandsflug, til dæmis með tilliti til þess hvort lokun á flugvelli á Hólmsheiði fer saman við lokun á öðrum flugvöllum í innanlandsflugi og hversu lengi lokun varir að jafnaði.

Stopullí opnun B1a	Meðaltafir vegna stopullí opunar							
	0 tímar	1 tímar	2 tímar	3 tímar	4 tímar	5 tímar	6 tímar	7 tímar
85,0%	1.324 m.kr.	619 m.kr.	-86 m.kr.	-791 m.kr.	-1.497 m.kr.	-2.202 m.kr.	-2.907 m.kr.	-3.612 m.kr.
87,5%	1.363 m.kr.	794 m.kr.	224 m.kr.	-346 m.kr.	-915 m.kr.	-1.485 m.kr.	-2.054 m.kr.	-2.624 m.kr.
90,0%	1.402 m.kr.	968 m.kr.	534 m.kr.	100 m.kr.	-334 m.kr.	-768 m.kr.	-1.202 m.kr.	-1.635 m.kr.
92,5%	1.441 m.kr.	1.143 m.kr.	845 m.kr.	546 m.kr.	248 m.kr.	-51 m.kr.	-349 m.kr.	-647 m.kr.
94,0%	1.465 m.kr.	1.248 m.kr.	1.031 m.kr.	814 m.kr.	597 m.kr.	380 m.kr.	163 m.kr.	-54 m.kr.
95,0%	<b>1.480 m.kr.</b>	<b>1.317 m.kr.</b>	<b>1.155 m.kr.</b>	<b>992 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>667 m.kr.</b>	<b>504 m.kr.</b>	<b>341 m.kr.</b>
96,0%	1.496 m.kr.	1.387 m.kr.	1.279 m.kr.	1.170 m.kr.	1.062 m.kr.	953 m.kr.	845 m.kr.	736 m.kr.
98,0%	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.	1.527 m.kr.

### 11.3.8 Fækkun flugfarþega innanlands vegna aukins ferðakostnaðar

Breytingar á áætluðum fjölda flugfarþega í valkostum B1a – Hólmsheiði og B2 – Keflavík vegna aukins ferðakostnaðar hefur ekki áhrif á röð valkostanna en hefur áhrif á hag flugrekenda. Prósentutölur um fækkun flugfarþega frá áætlunum miðast við flugfarþega innanlands. Fyrir valkost B1a er tekið tillit til áætlaðrar fækkunar farþega vegna minni opnunartíma.

Fækkun flugfarþega frá áætlun		A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>B1a fækkun</b>	<b>B2 fækkun</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
-2,4%	0,0%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.334 m.kr.	33.314 m.kr.	37.590 m.kr.	743 m.kr.	4.276 m.kr.
-3,5%	-9,6%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.320 m.kr.	33.314 m.kr.	37.542 m.kr.	778 m.kr.	4.227 m.kr.
<b>-4,6%</b>	<b>19,4%</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
-6,7%	-38,6%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.278 m.kr.	33.314 m.kr.	37.268 m.kr.	1.009 m.kr.	3.954 m.kr.
-7,8%	-48,2%	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.264 m.kr.	33.314 m.kr.	37.099 m.kr.	1.165 m.kr.	3.785 m.kr.

### 11.3.9 Kostnaður við niðurrif og hreinsun

Breyting á kostnaði við niðurrif og hreinsun á menguðum jarðvegi á flugvallarstæðinu í Vatnsmýrinni hefur ekki áhrif á röð valkostanna.

Kostnaður við niðurrif og hreinsun	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<b>0 m.kr.</b>	-4.189 m.kr.	8.780 m.kr.	7.938 m.kr.	38.683 m.kr.	33.674 m.kr.	37.893 m.kr.	791 m.kr.	4.219 m.kr.
<b>500 m.kr.</b>	-4.262 m.kr.	8.641 m.kr.	7.806 m.kr.	38.495 m.kr.	33.494 m.kr.	37.685 m.kr.	810 m.kr.	4.191 m.kr.
<b>1.000 m.kr.</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
<b>1.500 m.kr.</b>	-4.407 m.kr.	8.364 m.kr.	7.542 m.kr.	38.117 m.kr.	33.134 m.kr.	37.268 m.kr.	849 m.kr.	4.134 m.kr.
<b>2.000 m.kr.</b>	-4.480 m.kr.	8.225 m.kr.	7.410 m.kr.	37.928 m.kr.	32.955 m.kr.	37.060 m.kr.	868 m.kr.	4.106 m.kr.

### 11.3.10 Meðalhraði umferðar á höfuðborgarsvæðinu

Áætlaður meðalhraði umferðar á höfuðborgarsvæðinu getur haft áhrif á röð valkosta. Ef meðalhraði er innan við 30 km/klst. verður B2 – Keflavík hagkvæmasti kosturinn.

Meðalhraði innanbæjar	A1	A2	A3	B1a	B1b	B2	B1a - B2	B2 - B1b
<b>NPV</b>	-4.334 m.kr.	8.502 m.kr.	7.674 m.kr.	38.306 m.kr.	33.314 m.kr.	37.477 m.kr.	829 m.kr.	4.162 m.kr.
<b>25,0 km./klst.</b>	-4.334 m.kr.	17.120 m.kr.	16.421 m.kr.	59.210 m.kr.	53.992 m.kr.	59.600 m.kr.	<b>-390 m.kr.</b>	5.608 m.kr.
<b>37,5 km./klst.</b>	-4.334 m.kr.	11.375 m.kr.	10.590 m.kr.	45.274 m.kr.	40.207 m.kr.	44.851 m.kr.	423 m.kr.	4.644 m.kr.
<b>40,0 km./klst.</b>	-4.334 m.kr.	10.657 m.kr.	9.861 m.kr.	43.532 m.kr.	38.484 m.kr.	43.007 m.kr.	524 m.kr.	4.524 m.kr.
<b>50,0 km./klst.</b>	<b>-4.334 m.kr.</b>	<b>8.502 m.kr.</b>	<b>7.674 m.kr.</b>	<b>38.306 m.kr.</b>	<b>33.314 m.kr.</b>	<b>37.477 m.kr.</b>	<b>829 m.kr.</b>	<b>4.162 m.kr.</b>
<b>60,0 km./klst.</b>	-4.334 m.kr.	7.066 m.kr.	6.216 m.kr.	34.822 m.kr.	29.868 m.kr.	33.789 m.kr.	1.033 m.kr.	3.921 m.kr.

### 11.3.11 Næmisgreining á reiknuðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar

Niðurstöður um áætlaðan ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar eru næmar fyrir breytingu á áætlaðri fjarlægð byggingarsvæða frá miðju höfuðborgarsvæðisins, auk þess sem gera má ráð fyrir að framtíðaruppbygging á höfuðborgarsvæðinu hafi áhrif á hvar miðja svæðisins verður. Aftur á móti breytist munurinn á milli valkosta A2 og A3 og milli valkosta B1a, B1b og B2 lítið. Ábati af uppbyggingu í Vatnsmýrinni umfram uppbyggingu á Geldinganesi breytist ekki og er byggður á niðurstöðum umferðarlíkans. Áætlaður ábati af uppbyggingu á öðrum nýbyggingarsvæðum breytist þar sem hann er reiknaður út frá fjarlægð frá miðju höfuðborgarsvæðisins í hlutfalli við mun á milli Vatnsmýrarinnar og Geldinganes. Fjarlægð byggðar í Vatnsmýrinni frá miðju höfuðborgarsvæðisins er áætluð um 3,5 km og er nýbyggingarsvæði í Vatnsmýrinni um 3,8 km nær miðju höfuðborgarsvæðisins en nýbyggingarsvæði á Geldinganesi. Árlegur ábati af uppbyggingu í Vatnsmýrinni umfram uppbyggingu á Geldinganesi er áætlaður um 2.192 m.kr. sem jafngildir um 288 m.kr. á ári. fyrir hverja 500 m sem nýbyggingarsvæði er nær



miðju höfuðborgarinnar. Sé fjarlægð Vatnsmýrarinnar frá miðju höfuðborgarinnar styttri, eða um 3 km, reiknast munur á milli er nýbyggingarsvæðis í Vatnsmýrinni og nýbyggingarsvæðis á Geldinganesi lengri, eða allt að 4,8 km. Því verður áætlaður ábati af uppbyggingu annarra nýbyggingarsvæða í jaðri höfuðborgarsvæðisins lægri þar sem stytting um 500 m leiðir aðeins til 228 m.kr. árlegs ábata.

Ábati uppbyggingar Vatnsmýrinnar	A2	A3	B1a	B1b	B2
Fjarlægð frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins	Samtals núvirtur ábati				
3,5 km	14.523 m.kr.	14.789 m.kr.	41.470 m.kr.	40.407 m.kr.	43.726 m.kr.
4,0 km	17.325 m.kr.	17.701 m.kr.	45.838 m.kr.	44.859 m.kr.	47.915 m.kr.
3,5 km	<b>14.523 m.kr.</b>	<b>14.789 m.kr.</b>	<b>41.470 m.kr.</b>	<b>40.407 m.kr.</b>	<b>43.726 m.kr.</b>
3,0 km	12.888 m.kr.	13.090 m.kr.	38.922 m.kr.	37.810 m.kr.	41.282 m.kr.
2,5 km	11.818 m.kr.	11.977 m.kr.	37.252 m.kr.	36.108 m.kr.	39.681 m.kr.

Tafla 11-4. Næmisgreining á áætluðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar miðað við mismunandi forsendur um staðsetningu á miðju höfuðborgarsvæðisins og fjarlægðar Vatnsmýrarinnar frá áætlaðri miðju.

Niðurstöður um áætlaðan ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar er næmar fyrir breytingu á ávöxtunarkröfu en munur á milli valkosta A2 og A3 og valkosta B1a, B1b og B2 breytist þó lítið.

Ábati uppbyggingar Vatnsmýrinnar	A2	A3	B1a	B1b	B2
Ávöxtunarkrafa	Samtals núvirtur ábati				
5,0%	14.523 m.kr.	14.789 m.kr.	41.470 m.kr.	40.407 m.kr.	43.726 m.kr.
4,0%	17.767 m.kr.	18.140 m.kr.	51.150 m.kr.	49.998 m.kr.	53.562 m.kr.
4,5%	16.049 m.kr.	16.365 m.kr.	46.020 m.kr.	44.913 m.kr.	48.352 m.kr.
5,0%	<b>14.523 m.kr.</b>	<b>14.789 m.kr.</b>	<b>41.470 m.kr.</b>	<b>40.407 m.kr.</b>	<b>43.726 m.kr.</b>
5,5%	13.166 m.kr.	13.387 m.kr.	37.430 m.kr.	36.409 m.kr.	39.613 m.kr.
6,0%	11.957 m.kr.	12.140 m.kr.	33.838 m.kr.	32.857 m.kr.	35.950 m.kr.

Tafla 11-5. Næmisgreining á áætluðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar miðað við mismunandi forsendur um ávöxtunarkröfu.



# Heimildaskrá

- Alþingi. 2004. Tillaga til þingsályktunar um fjögurra ára samgönguáætlun fyrir árin 2005–2008. 131. löggjafarþing 2004–2005. Þskj. 1079 — 721. mál.
- Alþingi. Júní 2004. Lög nr. 95/2004 um breyting á lögum um flugmálaáætlun og fjáröflun til flugmála, nr. 31/1987. 130. löggjafarþing. Þskj. 1859 — 947. mál.
- Alþingi. Þingsályktun um samgönguáætlun fyrir árin 2003–2014. 128. löggjafarþing. Þskj. 1326. Árbók Reykjavíkur 2004 ([http://www5.rvk.is/displayer.asp?cat\\_id=1686](http://www5.rvk.is/displayer.asp?cat_id=1686)).
- Ásdís Kristjánsdóttir. 2005. Samspil gæðapátta og fasteignaverðs. M.S. ritgerð í hagfræði. Háskóli Íslands.
- Bram, Jason, og Alisdair McKay. Október 2005. The Evolution of Commuting Patterns in the New York City Metro Area. *Current Issues in Economics and Finance*. Federal Reserve Bank of New York, 11(10).
- Burgess, David F. 1981. The Social Discount Rate for Canada: Theory and Evidence. *Canadian Public Policy*, 7(3):383–394.
- van de Coevering, Paul, og Tim Schwanen. Desember 2005. Re-evaluating the impact of urban form on travel patterns in Europe and North-America. *Transport Policy*, 13(2006):229–239.
- Daly, A.J., Fox, J., og Tuinenga, J.G. Ágúst 2005. Pivot-point procedures in practical travel demand forecasting. 45th Congress of the European Regional Science Association, 23rd–27th August 2005. (<http://ideas.repec.org/p/wiw/wiwrsa/ersa05p784.html>).
- Danish Ministry of Transport. Júlí 2004. External Costs of Transport. 2nd Report — Marginal external cost matrices for Denmark. (<http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/pdf/2ndReport.pdf>).
- Department for Transport. UK. Desember 2004. Values of time and operating costs.
- Evans, David J. 2005. The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 EOCDCountries. *Fiscal Studies* 26(2):197–224.
- Fasteignamat ríkisins. 2006. Heimasíða ([www.fmr.is](http://www.fmr.is)).
- Fasteignamat ríkisins. Júní 2006. Verðsjá fasteigna ([www.fmr.is](http://www.fmr.is)).
- Ferðamálaráð. Ágúst 2005. Könnun Ferðamálaráðs Íslands meðal erlendra ferðamanna. Niðurstöður fyrir tímabilið september 2004–maí 2005.
- Ferðamálaráð. Desember 2004. Könnun Ferðamálaráðs Íslands meðal erlendra ferðamanna. Niðurstöður fyrir tímabilið júní–ágúst 2004.
- Félag íslenskra bifreiðaeigenda. Janúar 2006. Reksturskostnaður bifreiða janúar 2006.

- Finansministeriet. DK. Nóvember 1999. Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.
- FL Group. 2006. Heimasíða ([www.flgroup.is](http://www.flgroup.is) og [admin.flgoup.is](http://admin.flgoup.is)).
- Flugfélag Íslands. Ágúst 2006. Heimasíða ([www.flugfelag.is](http://www.flugfelag.is)).
- Flugfélag Íslands. Febrúar 2006. Könnun meðal flugfarþega.
- Flugleiðir hf. 2005. Árskýrsla 2004.
- Flugmálastjórn Íslands. 2004. Lokaskýrsla. Reykjavíkurflugvöllur endurbætur.
- Flugmálastjórn Íslands. Apríl 2006. Kostnaðarmismunur vegna rekstrar- og stofnkostnaðar varamillilandaflugvallar og hefðbundinna innanlandsflugvalla 1991–2005.
- Flugmálastjórn. Apríl 2006. Fjárhagsreikningur Flugmálastjórnar: Rekstur flugvallar.
- Flugmálastjórn. Ágúst 1997. Endurskoðað áhættumat fyrir Reykjavíkurflugvöll.
- Flugmálastjórn. September 2006. Flugmál í tölum 1996–2005.
- Flugvallarstjórinn á Keflavíkurflugvelli. Júní 2006.
- Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar. Apríl 2006. Miðja búsetu á höfuðborgarsvæðinu er í Fossvogi. Fréttatilkynning 5. apríl 2006.
- Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar. Apríl 2006. Heimasíða ([www.rut.rvk.is](http://www.rut.rvk.is)).
- Gillen o.fl. Desember 2002. Air Travel Demand Elasticities: Concepts, Issues and Measurement, Final Report, Prepared for Department of Finance Canada.
- Greiningardeild Landsbankans. Maí 2005. Fasteignamarkaður á fleygiferð.
- Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Apríl 2004. Kostnaðar-/ábatagreining á Vestmannaeyjagöngum.
- Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Febrúar 1997. Staðsetning Reykjavíkurflugvallar. Skýrsla nr. C97:01.
- Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Nóvember 1998. Samgöngulíkan fyrir innanlandsflug. Skýrsla nr. C98:03.
- Hagfræðistofnun Háskóla Íslands. Október 2005. Forgangsröðun í samgöngum. Skýrsla fyrir samgönguráð. Skýrsla nr. C05:03.
- Hagstofa Íslands. Júlí 2006. Laun á almennum vinnumarkaði 2005.
- Hagstofa Íslands. Mannfjöldi ([www.hagstofan.is](http://www.hagstofan.is)).
- Hagstofa Íslands. September 2006. Verð á nokkrum vörutegundum og þjónustu 1996–2006.
- Harberger, Arnold C. 1969. The Discount Rate in Public Investment Evaluation. Conference Proceedings of the Committee on the Economics of Water Resource Development. Denver CO: Western Agricultural Economics Research Council Report, 17.

- HEATCO – Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Janúar 2005. Current practice in project appraisal in Europe. Analysis of country reports.
- HEATCO – Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Febrúar 2006. Proposal for Harmonised Guidelines.
- Heilbrigðis- og tryggingamálaráðherra. 2006. Sjúkraflutningar innanlands með flugvélum. Skriflegt svar. 132. löggjafarþing 2005–2006. Þskj. 1171 – 500. mál.
- Heilbrigðis- og tryggingamálaráðherra. 2006. Sjúkraflutningar innanlands með þyrllu. Skriflegt svar. 132. löggjafarþing 2005–2006. Þskj. 1170 – 501. mál.
- Helga Magnúsdóttir. Júní 2006. Greinargerð Helgu Magnúsdóttur, læknisfræðilegs forsvarsmanns sjúkraflugs frá Akureyri.
- HM Treasury. 2006. Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government. Viðauki 6. Sótt í ágúst 2006: <http://greenbook.treasury.gov.uk/>.
- Hotelling, H. 1931. The economics of exhaustible resources. Journal of Political Economy, 39:137–175.
- Hópfærðamiðstöðin. September 2006. Heimasíða ([www.hopferd.is](http://www.hopferd.is)).
- Hönnun. Febrúar 2006. Samgönguskipulag í Reykjavík. Fyrsti hluti. Greining á stöðu og stefnu.
- Hönnun. Maí 2006. Framtíðarflugvallarstæði í Reykjavík.
- Hönnun. September 2004. Aðgerðaráætlun vegna mengunar á slippasvæði við Mýrargötu, Reykjavík.
- Íslenskar orkurannsóknir. Febrúar 2006. Varðar líkur á hraunrennsli og öskufalli milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur.
- KB banki. Febrúar 2005. Fasteignamarkaður og lóðaverð.
- Kjararannsóknarnefnd opinberra starfsmanna. Mars 2005. Tölur ársins 2004. Fréttarit KOS, 32.
- Kópavogur. 9. janúar 2007. Bæjarráð Kópavogs, fundargerð 941. fundar.
- Landmælingar Íslands. 2006. Kort og myndir af heimasíðu ([www.lmi.is](http://www.lmi.is)).
- Land-Ráð. Nóvember 2004. Áhrifasvið höfuðborgarsvæðisins og helstu þéttbýlisstaða. Könnun á ferðum í júní til september 2004.
- Landsflug. Ágúst 2006. Heimasíða ([www.landsflug.is](http://www.landsflug.is)).
- Lind, Robert. 1982. A primer on the major issues relating to the discount rate for evaluating national energy options. Í Ruskin, F.R., ritstj., Discounting for Time and Risk in Energy Policy, Washington D.C. Resources for the Future, 1982.
- Línuhönnun. Júní 2001. 2+1 vegur. Um útfærslu umferðarmikilla þjóðvega í grennd við höfuðborgarsvæðið.
- Línuhönnun. Mars 2006. Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika.

- Luk, James Y. K. Júní 2003. Reducing Car Travel in Australian Cities: Review Report. *Journal of Urban Planning and Development*, 129(2).
- Luskin, D. Nóvember 1999. Facts and furrphies in benefit-cost analysis: Transport, Report 100. Bureau of Transport Economics, Canberra.
- Mackie, P.J., A.S. Fowkes, M. Wardman, G. Whelan og J. Nellthorp (Institute for Transport Studies, University of Leeds) og J. Bates (John Bates Services). Janúar 2003. Report to Department for Transport.
- Miedema, H.M.E. 2001. Annoyance from transportation noise: relationship with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109.
- Miljøstyrelsen. DK. 1994. Vejledning fra Nr. 5 1994 – Støj fra flyvepladser.
- Mitchell Polinsky, A., og Steven Shavell. 1975. Amenities and property values in a model of an urban area. *Journal of Public Economics* 5:119–129.
- Morgunblaðið. 11. maí 2006. Samþykkt að greiða 3,1 milljarð fyrir svæðið.
- Morgunblaðið. 12. apríl 2006. Um 500 buðu í 35 lóðir í Akrahverfi.
- Morgunblaðið. 21. mars 2006. Greiða 972 milljónir fyrir byggingarréttinn.
- Morgunblaðið. 10. janúar 2007. Kópavogsbær hagnast um 1,5 milljarð af sölu Gustssvæðisins (mbl.is)
- Morgunblaðið. 11. janúar 2007. Söluhagnaður 1,5 milljarðar.
- Morgunblaðið. 8. janúar 2005. Umtalsvert hærra verð á lóðum en búist var við.
- Nationaal Lucht– en Ruimtevaartlaboratorium. Október 2006. Flight technical assessment of Reykjavik Airport. Evaluation of three alternative airport variants. NLR-CR-2006-203.
- nes Planners. Maí 2002. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024 – Fylgirit 4., Umferðarspár. Unnið fyrir samvinnunefnd um svæðisskipulag á höfuðborgarsvæðinu.
- Nielsen, Thomas Alexander Sick og Hovgesen, Henrik Harder. Desember 2005. Urban Fields In The Making: New Evidence From A Danish Context. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* – 2005, 96(5): 515–528.
- OECD Factbook. 2006. Economic, Environmental and Social Statistics.
- Olúfélagið hf. Ágúst 2006. Heimasíða (www.esso.is.).
- ParX Viðskiptaráðgjöf IBM. 2006. Húsaleigukönnun 2006.
- Perman o.fl. 2003. *Natural Resource and Environmental Economics*. 3. útgáfa. Pearson.
- Ramsey, F. P. 1928. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 38:543–559.
- Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins og Hagstofa Íslands. Ágúst 2006. Byggingarvísitölur.
- Rannsóknarstofnun Háskólans á Akureyri. Desember 2001. Próun og horfur í innanlandsflugi á Íslandi. Frumathugun.

- Rannsóknarstofnun Háskólans á Akureyri. Október 2005. Jarðgöng á Austurlandi. Mat á samfélagsáhrifum og arðsemi.
- Rannum. Febrúar 2005. Skilgreining áhættumælikvarðans fatal accident rate (FAR) fyrir umferðaröryggi á Íslandi.
- Reykjavíkurborg. Aðalskipulag Reykjavíkur 2001–2024. AR21.
- Reykjavíkurborg. Febrúar 2002. Minnisblað. Sundabraut. Cost benefit analysis.
- Reykjavíkurborg. Febrúar 2002. Minnisblað. Traffic projects. Economic feasibility. Methods and parameters.
- Reykjavíkurborg. Nóvember 2002. Aðalskipulag Reykjavíkur 2001–2024.
- Reykjavíkurlflugvöllur. Deiliskipulag. 1999.
- Ríkisútvarpið. 10. janúar 2007. Kópavogsbær selur Gustssvæðið (ruv.is)
- Samgönguráðherra. Mars 2006. Umferð um Reykjavíkurlflugvöll. Skriflegt svar við fyrirspurn á Alþingi: 132. löggjafarþing 2005–2006. Þskj. 927 — 419. mál.
- Samgönguráðuneytið. 2001. Samgönguáætlun 2003–2014. Tillaga stýrihóps..
- Sjómælingar Íslands. 1997. Skerjafjörður. Sjókort 367.
- Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024. Maí 2002. Fylgirit 6. Framkvæmdakostnaður.
- Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2001–2024. Maí 2002. Fylgirit 2. Skipulagstölur.
- Trafikministeriet. DK. Júní 2003. Forstudie til samfundsøkonomiske tidsværdier.
- Trafikministeriet. Juni 2003. Manual for samfundsøkonomisk analyse.  
([http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/pdf/samfundsokonomisk\\_analyse.pdf](http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/pdf/samfundsokonomisk_analyse.pdf)).
- Transport Canada. September 1994. Guide to benefit-cost analysis in transport Canada.
- Transport- og Energiministeriet. Júní 2006. Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. December 2004, revideret juni 2006.  
(<http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/Rapporter/Noegletalskatalog%20juni%202006.pdf>).
- Umferðarspár höfuðborgarsvæðisins. Endurskoðun 2004. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Apríl 2005.
- Umhverfis- og tæknisvið Reykjavíkurborgar. Nóvember 2004. Mýrargata. Samanburður á þriggja og fjögurra akreina stökk.
- US Congress, Office of Technology Assessment. Júlí 1994. Saving Energy in U.S. Transportation, OTA-ETI-589. US Government Printing Office.
- US Department of transportation. US. Apríl 1997. Departmental guidance for the valuation of travel time in economic analysis.

- Vandersmissen, Marie-Hélène, Paul Villeneuve og, Marius Thériault. Nóvember 2003. Analyzing Changes in Urban Form and Commuting Time. *The Professional Geographer* 55(4):446–463.
- Varnarmálaskrifstofa utanríkisráðuneytisins. Ágúst 2005. Aðalskipulag Keflavíkurflugvallar 2005–2025.
- Vegagerðin. Desember 2003. Hvalfjörður. Umferðarkönnun 24. og 26. október 2002.
- Vegagerðin. Ágúst 2004. Selfoss. Umferðarkönnun 15. og 17. maí 2003.
- Vegagerðin. Ágúst 2006. Slysatiðni ([www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/umferdaroryggismal/slysatiðni/](http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/umferdaroryggismal/slysatiðni/)).
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen. Febrúar 2002. Reykjanesbraut um Hafnarfjörð. Arðsemismat.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Apríl 2005. Umferðarspár höfuðborgarsvæðisins. Endurskoðun 2004.
- Verkfræðistofnun Háskóla Íslands. Nóvember 2005. DENL-hljóðstig af flugumferð um Reykjavíkurflugvöll.
- VSÓ Ráðgjöf. Febrúar 2006. Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins. Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina.
- Weisbrod, Glen, og Burton Weisbrod. Október 1997. Assessing the economic impact of transportation projects. How to choose the appropriate technique for your project. *Transportation research circular*, 477.



# Myndaskrá

Mynd 2-1.	Virði breytinga á almennum ferðakostnaði. ....	8
Mynd 2-2.	DENL-hljóðspor á Reykjavíkurflugvelli 2005.....	17
Mynd 2-3.	Áhrif mismunandi hljóðmengunar. ....	18
Mynd 2-4.	Framboðs- og eftirspurnarfall í lokuðu hagkerfi.....	23
Mynd 2-5.	Ábati neytenda og framleiðenda/eigenda á markaði. ....	29
Mynd 2-6.	Samanburður á dæmigerðum ferli ábata af úthlutun byggingarréttar, með og án nýs verðmæts lands (Vatnsmýrarinnar).....	29
Mynd 2-7.	Aukinn ábati vegna hliðrunar eftirspurnar. ....	30
Mynd 2-8.	Markaðsverð íbúða í kr./m2 og áætlaður grundvöllur markaðsverðs eftir staðsetningu. ....	34
Mynd 3-1.	Vatnsmýrin í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001–2024.....	35
Mynd 3-2.	Reitaskipting Vatnsmýrarinnar. ....	37
Mynd 3-3.	Deiliskipulag Reykjavíkurflugvallar 1999, flugbraut 06-24 er grá. ....	39
Mynd 3-4.	Umferðarálag á höfuðborgarsvæðinu árið 2012.....	41
Mynd 3-5.	Geldinganes, Vatnsmýri og vegtengingar í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001–2024. ....	42
Mynd 4-1.	A1: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D1c2). ....	48
Mynd 4-2.	A2: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D4d2).....	49
Mynd 4-3.	A3: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D6). ....	50
Mynd 4-4.	Kostur B1a – Flugvöllur á Hólmsheiði. ....	51
Mynd 4-5.	Kostur B1b – Flugvöllur á landfyllingu á Lönguskerjum. ....	52
Mynd 4-6.	Kostur B2 – Loftmynd af Keflavíkurflugvelli. ....	54
Mynd 4-7.	Hluti af tillögum að aðalskipulagi fyrir Keflavíkurflugvöll 2005–2025. Miðstöð fyrir innanlandsflug hefur verið markað landsvæði austan við flugstöð fyrir millilandaflug. ....	55
Mynd 4-8.	Samantekt á áætluðu tímaferli fyrir valkostina.....	55
Mynd 5-1.	Umferðarreitir í Vatnsmýrinni og nágrenni.....	58
Mynd 5-2.	A1: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D1c2). ....	63
Mynd 5-3.	A2: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D4d2).....	64
Mynd 5-4.	A3: Flugvöllur í Vatnsmýrinni (D6). ....	64
Mynd 5-5.	Nýir reitir í umferðarmódeli í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi.....	68
Mynd 5-6.	Breytingar á umferðarlíkani úr skýrslu VSÓ Ráðgjafar, Nýju umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins.....	69
Mynd 5-7.	Kostir A0/A1: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.....	72

Mynd 5-8.	Kostir A2/A3: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.....	72
Mynd 5-9.	Kostir B: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut tvöföld.....	73
Mynd 5-10.	Kostir A0/A1: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).....	73
Mynd 5-11.	Kostir A2/A3: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).....	74
Mynd 5-12.	Kostir B: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld (sjá stærri mynd í viðauka).....	74
Mynd 6-1.	Þungamiðja búsetu á höfuðborgarsvæðinu 2002–2006.....	78
Mynd 6-2.	Tilkoma þjóðhagslegs árlegs ávinnings af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar fyrir B- valkosti. ....	79
Mynd 6-3.	Tilkoma þjóðhagslegs árlegs ávinnings af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar fyrir valkosti A2 og A3 í umferðarlíkani.....	80
Mynd 6-4.	Reiknaður ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B2. ....	82
Mynd 6-5.	Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B2. ....	82
Mynd 6-6.	Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti B1a. ....	83
Mynd 6-7.	Reiknaður núvirtur ábati af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar í valkosti A2. ....	83
Mynd 6-8.	Árleg aukning á fermetrum í íbúðarhúsnæði í Reykjavík og á höfuðborgarsvæðinu 1999–2005. ....	85
Mynd 6-9.	Árleg aukning á fermetrum í atvinnuhúsnæði í Reykjavík og á höfuðborgarsvæðinu 1999–2005.....	85
Mynd 8-1.	Verðteygni í flugi. ....	110
Mynd 8-2.	Fjöldi farþega í innanlandsflugi um Reykjavíkurlugvöll og Akureyrarflugvöll og meðalverð farmiða.....	110
Mynd 10-1.	Niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar fyrir 1% árlega fjölgun farþega um Reykjavíkurlugvöll.....	145
Mynd 11-1.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A1. ....	158
Mynd 11-2.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A2. ....	158
Mynd 11-3.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost A3. ....	158
Mynd 11-4.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B1a. ....	159
Mynd 11-5.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B1b. ....	159
Mynd 11-6.	Dreifing fyrir niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani fyrir valkost B2. ....	159

Mynd 11-7. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A1.....	160
Mynd 11-8. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A2.....	160
Mynd 11-9. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost A3.....	161
Mynd 11-10. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B1a. ....	161
Mynd 11-11. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B1b. ....	162
Mynd 11-12. Fylgnistuðlar fyrir forsendur sem hafa mest áhrif á niðurstöður kostnaðar- og ábatalíkans fyrir valkost B2. ....	162
Mynd 11-13. Dreifing fyrir NPV B1a-B2.....	164
Mynd 11-14. Fylgnistuðlar fyrir NPV B1a-B2.....	164
Mynd 15-1. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar. ....	186
Mynd 15-2. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Akureyri. ....	187
Mynd 15-3. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Egilsstaðir.....	188
Mynd 15-4. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Ísafjörður.....	188
Mynd 15-5. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Vestmannaeyjar..	189
Mynd 15-6. Matshluti og spáhluti umferðarlíkans. ....	191
Mynd 15-7. Ferli við gerð umferðarspár.....	194



# Töfluskrá

Tafla 2-1.	Áætlaður tímakostnaður fyrir akstur einkabifreiða utan vinnutíma (janúar 2006). 11
Tafla 2-2.	Áætlaður tímakostnaður einstaklinga (janúar 2006). ..... 11
Tafla 2-3.	Áætlaður tímakostnaður fyrir akstur einkabifreiða (janúar 2006). ..... 11
Tafla 2-4.	Áætlaður tímakostnaður flugfarþega (janúar 2006). ..... 12
Tafla 2-5.	Rekstrarkostnaður einkabifreiða. .... 13
Tafla 2-6.	Loftmengunarkostnaður. .... 15
Tafla 2-7.	Kostnaður vegna loftslagsbreytinga. .... 15
Tafla 2-8.	Fjöldi íbúa sem verður fyrir verulegri hljóðmengun frá Reykjavíkurlflugvelli. .... 16
Tafla 2-9.	Kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugumferð um Reykjavíkurlflugvöll. .... 19
Tafla 2-10.	Kostnaður vegna hljóðmengunar af umferð. .... 20
Tafla 2-11.	Áætluð slysatíðni á Reykjanesbraut eftir tvöföldun. .... 21
Tafla 2-12.	Meðalkostnaður á umferðarslys. .... 21
Tafla 3-1.	Stærðir og reitaskipting flugvallarsvæðisins. .... 36
Tafla 3-2.	Stærðir og reitaskipting á svæðum sem liggja að flugvallarsvæðinu. .... 38
Tafla 5-1.	Samanburður á áætlun Svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins á íbúðafjölda 2012 og 2024 og endurskoðun 2005. .... 58
Tafla 5-2.	Fjöldi íbúða á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005. .... 59
Tafla 5-3.	Fjöldi íbúa á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005. .... 59
Tafla 5-4.	Flatarmál atvinnuhúsnæðis á Vatnsmýrarsvæðinu samkv. endursk. umferðarspá 2005. .... 59
Tafla 5-5.	Áætlaður fjöldi íbúða og stærð atvinnuhúsnæðis – höfuðborgarsvæðið allt og Vatnsmýrin. .... 60
Tafla 5-6.	Hlutfall helstu landnotkunarflokka. .... 60
Tafla 5-7.	Tillaga að nýtingu á landsvæði sem losnar í Vatnsmýrinni við hvern kost. .... 62
Tafla 5-8.	Tillögur um nýtingu lands í Vatnsmýrinni. .... 65
Tafla 5-9.	Viðbætur við skipulagstölur einstakra reita í umferðarlíkani fyrir mismunandi valkosti. .... 69
Tafla 5-10.	Sundabraut tvöföld. Eknir kílómetrar og fjöldi klukkustunda á höfuðborgarsvæðinu, hversdagsumferð. .... 70
Tafla 5-11.	Sundabraut þreföld. Eknir kílómetrar og fjöldi klukkustunda á höfuðborgarsvæðinu, hversdagsumferð. .... 70
Tafla 6-1.	Vegalengdir í kostnaðar- og ábatalíkani. .... 78
Tafla 6-2.	Mismunur á fjarlægð byggingarsvæða frá reiknaðri miðju höfuðborgarsvæðisins og munur á fjarlægð frá reiknaðri miðju á milli byggingarsvæða. .... 82
Tafla 6-3.	Áætlaður núvirtur ábati af uppbyggingu nýbyggingarsvæða sem kemur til vegna uppbyggingar Vatnsmýrarinnar. .... 84

Tafla 6-4.	Munur á markaðsverði byggingarréttar íbúðarhúsnæðis fyrir valkosti B og grunnvalkost miðað við áætlaðan mun á söluverðmæti eigna í Vatnsmýri og í úthverfum. ....	91
Tafla 6-5.	Munur á markaðsverði byggingarréttar fyrir atvinnuhúsnæði fyrir valkosti B og grunnvalkost miðað við áætlaðan mun á söluverðmæti eigna í Vatnsmýri og í úthverfum. ....	92
Tafla 6-6.	Samantekt á áætluðu markaðsvirði byggingarréttar í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi án gatnagerðargjalda. ....	93
Tafla 7-1.	Áætlaður kostnaður við nýjar byggingar fyrir hvern kost. ....	102
Tafla 7-2.	Kostnaðaráætlun fyrir uppbyggingu á nýjum flugvöllum. ....	103
Tafla 8-1.	Fjöldi flugfarþega um Reykjavíkurlflugvöll 1994–2005. ....	106
Tafla 8-2.	Áætlaður heildarferðakostnaður fyrir grunnkost A0 og fyrir valkost B2. ....	109
Tafla 8-3.	Áætluð fækkun flugfarþega í valkosti B2 miðað við hækkun heildarferðakostnaðar. Áætlaður er kostnaður fyrir breytingar á staðsetningu Reykjavíkurlflugvallar og eftir flutning á flugstarfseminni til Keflavíkur. ....	111
Tafla 8-4.	Áætlaður heildarferðakostnaður fyrir grunnkost A0 og fyrir valkost B1a. ....	112
Tafla 8-5.	Áætluð fækkun flugfarþega í valkosti B1a miðað við hækkun heildarferðakostnaðar. ....	112
Tafla 8-6.	Fjöldi ferða með sjúkraflugvélum innanlands árin 2001–2005. ....	117
Tafla 8-7.	Viðbragðstími og flugtími í sjúkraflugi 2002–2004 samkvæmt viðbragðsstigi 1. ....	117
Tafla 8-8.	Fjöldi útkalla og ferða með sjúkraflugi með þyrlum. ....	118
Tafla 8-9.	Ástæða bráðasjúkraflugs til Reykjavíkur 2003–2005. ....	121
Tafla 8-10.	Ástand sjúklings fyrir og í sjúkraflugi 2003–2005. ....	121
Tafla 9-1.	Tímasetning fyrir byggingarkostnað í kostnaðar- og ábatalíkani. ....	127
Tafla 9-2.	Tímaáætlun fyrir sölu lands í Vatnsmýrinni. ....	128
Tafla 9-3.	Sparnaður í rekstri og viðhaldi við að leggja niður Reykjavíkurlflugvöll. ....	129
Tafla 9-4.	Áætlaður árlegur kostnaður vegna hljóðmengunar frá flugvelli. ....	129
Tafla 9-5.	Áætlaður árlegur samgöngukostnaður milli reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðis og innanlandsflugvallar. ....	131
Tafla 9-6.	Áætlaður árlegur kostnaður vegna lengri flugleiðar til Keflavíkurlflugvallar í valkosti B2 en grunnkosti. ....	132
Tafla 9-7.	Kostnaður vegna umferðarslysa við ferðir til og frá flugvelli. ....	133
Tafla 9-8.	Kostnaður vegna hljóðmengunar við ferðir til og frá flugvelli. ....	133
Tafla 9-9.	Áætlaður árlegur samgöngukostnaður milli reiknaðrar miðju höfuðborgarsvæðis og innanlandsflugvallar. ....	133
Tafla 9-10.	Tímasetning fyrir útreikning á samgöngukostnaði í kostnaðar- og ábatalíkani. ....	134
Tafla 9-11.	Áætluð fækkun flugfarþega í valkostum B1a og B2 vegna hækkunar ferðakostnaðar. ....	134
Tafla 9-12.	Áætlaður kostnaður vegna fækkunar flugfarþega, byggður á helmingunarreglu. ....	135

Tafla 9-13.	Kostnaður vegna umhverfisáhrifa í kjölfar fækkunar flugfarþega og aukningar í vegasamgöngum í valkostum B1a og B2.....	136
Tafla 9-14.	Kostnaður vegna umferðarslysa vegna fjölgunar ferða á þjóðvegum milli landsbyggðar og höfuðborgarsvæðisins. ....	136
Tafla 9-15.	Ábati vegna umhverfisáhrifa í kjölfar fækkunar flugferða í valkostum B1a og B2. ....	136
Tafla 9-16.	Tímasetning fyrir undirbúning og byggingu flugvallar. ....	138
Tafla 9-17.	Tímasetning á byggingu umferðarmannvirkja á höfuðborgarsvæðinu. ....	138
Tafla 9-18.	Núvirtur kostnaður við breytta tímasetningu á byggingu umferðarmannvirkja. ....	139
Tafla 9-19.	Áætluð hækkun árlegs kostnaðar við sjúkraflutninga í valkostum B1a og B2 miðað við grunnkost.....	139
Tafla 9-20.	Áætlaður árlegur kostnaður við að leggja niður varaflugvöll á suðvesturhorni landsins. ....	140
Tafla 9-21.	Áætlaður kostnaður flugrekenda vegna stopulli opnunartíma flugvallar á Hólmsheiði í valkosti B1a en í grunnkosti. ....	141
Tafla 9-22.	Forsendur um meðalhraða í kostnaðar- og ábatagreiningu. Lægstu gildi og hæstu gildi eru notuð í næmisgreiningu.....	141
Tafla 9-23.	Áætlaður meðalferðatími til og frá flugvelli og frá nýbyggingarsvæðum í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi. ....	141
Tafla 9-24.	Tímasetning á sölu lands á Geldinganesi. ....	142
Tafla 10-1.	Helstu niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar. ....	144
Tafla 10-2.	Kostnaður vegna ferða til flugvalla umfram grunnkost. ....	148
Tafla 10-3.	Kostnaður vegna áætlaðrar fækkunar flugfarþega í valkostum B1a og B2. ....	148
Tafla 10-4.	Niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar fyrir hagsmunaaðila. ....	152
Tafla 11-1.	Óvissa á einstökum forsendum sem notaðar eru við næmisgreiningu.....	157
Tafla 11-2.	Niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani. ....	163
Tafla 11-3.	Niðurstöður hermunar á kostnaðar- og ábatalíkani. Munur á milli valkosta. ....	163
Tafla 11-4.	Næmisgreining á áætluðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar miðað við mismunandi forsendur um staðsetningu á miðju höfuðborgarsvæðisins og fjarlægðar Vatnsmýrarinnar frá áætlaðri miðju. ....	169
Tafla 11-5.	Næmisgreining á áætluðum ábata af uppbyggingu Vatnsmýrarinnar miðað við mismunandi forsendur um ávöxtunarkröfu.....	169
Tafla 15-1.	Möguleikar við leiðréttingu á umferðarlíkani. ....	196





Kafli 15

# Viðaukar

## 15.1 Tímavirði einstaklinga og val á ferðamáta

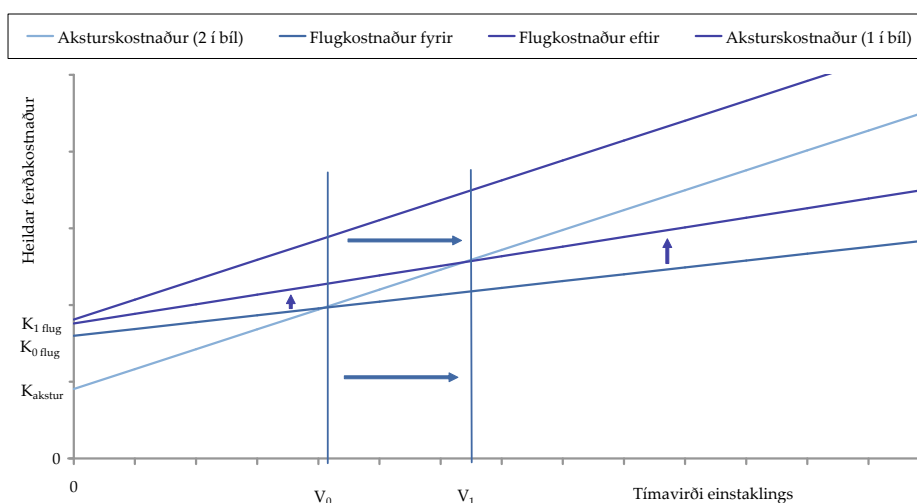
Við mat á breytingum á áætluðum fjölda flugfarþega var notast við útreikninga byggða á verðteygni meðal flugfarþega.

Í skýrslum Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands þar sem áætlaðar hafa verið breytingar á fjölda farþega í innanlandsflugi vegna breytinga á samgöngum og við breytingar á staðsetningu innanlandsflugvallar á höfuðborgarsvæðinu hefur við mat á breytingum á fjölda flugfarþega verið skoðaður áætlaður heildarferðakostnaður, hvernig heildarferðakostnaður breytist og hvernig jafnvægistímavirði hliðrast til við breytingarnar. Eftirfarandi útreikningar eru gerðir með sambærilegum hætti til samanburðar og til að renna frekari stoðum undir niðurstöður byggðar á verðteygni. Þó ber að hafa í huga að nokkur munur getur verið á niðurstöðum fyrir einstaka áfangastaði. Við mat á hliðrun á jafnvægistímavirði er um nokkra nálgun að ræða þar sem ekki er til dæmis nægjanlega tekið tillit til hversu margir ferðast saman eða hafa tækifæri á að ferðast saman heldur eingöngu litið á meðalfjölda í bíl.

Heildarferðakostnaður einstaklings,  $HK$ , ræðst af beinum kostnaði við ferðina,  $K$ , sem er samsett af verði farmiða og sköttum og beinum aksturskostnaði, bæði við ferðir milli áfangastaða í bifreið og við aksturskostnað að flugvelli, og tímavirði einstaklings,  $V$ , og margfeldi þess tíma,  $t$ , sem ferðin tekur að meðaltali frá því að lagt er af stað frá heimili eða vinnustað:

$$HK = K + V \times t$$

Standi val um ferðamáta milli tveggja möguleika, aksturs og flugs, velur einstaklingur þann ferðamáta sem er ódýrari fyrir hann miðað við tímavirði hans. Á mynd 15-1 er lýst sambandinu á milli tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir akstur og flug og því lýst hvernig jafnvægi milli ferðamáta breytist við hækkun á kostnaði við flug.



Mynd 15-1. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar.

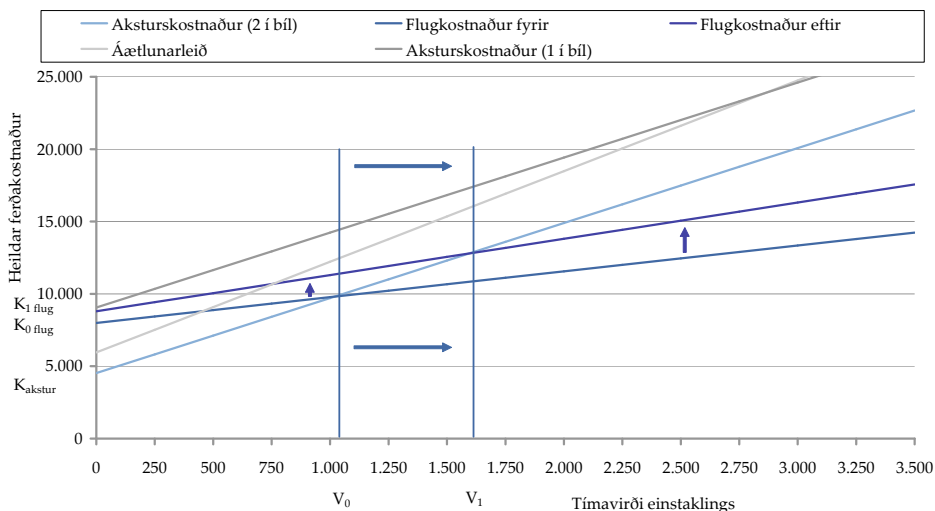
Fyrir hækkun á flugi myndi einstaklingur með tímavirði sem er lægra en  $V_0$  velja að aka í stað þess að fljúga og einstaklingur með hærra tímavirði en  $V_0$  velja að fljúga. Fyrir einstakling með tímavirði  $V_0$  er heildarkostnaður við akstur og flug sá sami. Hækkun flugkostnaðar og lenging á flugtíma og ferðatíma til flugvallar, eins og gerist sé innanlandsflug flutt til Keflavíkur, eykur bæði beinan kostnað,  $K_{\text{flug}}$ , og hallatölu línunnar vegna lengri ferðatíma en í öðrum kostum. Skurðpunkturinn,  $V_1$ , þar sem heildarkostnaður við akstur og flug er sá sami færast því til hægri. Eftir hækkun flugkostnaðar myndu einstaklingar með tímavirði milli  $V_0$  og  $V_1$  kjósa að aka í stað þess að fljúga og farþegum í flugi myndi því fækka.

### 15.1.1 Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar

Við vinnu þessarar skýrslu höfum við reiknað samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir nokkra áfangastaði og eru niðurstöðurnar settar fram hér á eftir. Notast er sömu forsendur um kostnað við akstur og vegalengdir og í kafla 2, Aðferðafræðin, og kafla 8, Flugumferð. Gert er ráð fyrir að tveir séu í bíl að meðaltali og er sú tala fengin úr nýlegum talningum Vegagerðarinnar en einnig eru sýndar niðurstöður fyrir einn í bíl.<sup>25,26</sup> Gert er ráð fyrir því að mæta þurfi 30 mínútum fyrir flug og að það taki um 15 mínútur að meðaltali að komast frá flugstöð eftir lendingu. Verð farmiða miðast við verð á sparsæti á heimasíðu Flugfélags Íslands í september 2006.<sup>131</sup> Flugvallarskattar eru 930 kr. Ef innanlandsflug er flutt til Keflavíkur lengist aksturstími til flugvallar, auk þess sem að flugtími lengist um 5–8 mínútur eftir áfangastað. Þá er gert ráð fyrir hækkun flugfargjalda sem svarar til áætlaðrar kostnaðarhækkunar flugfélaga vegna lengingar flugtíma.

### 15.1.2 Áætlað jafnvægistímavirði fyrir einstaka áfangastaði

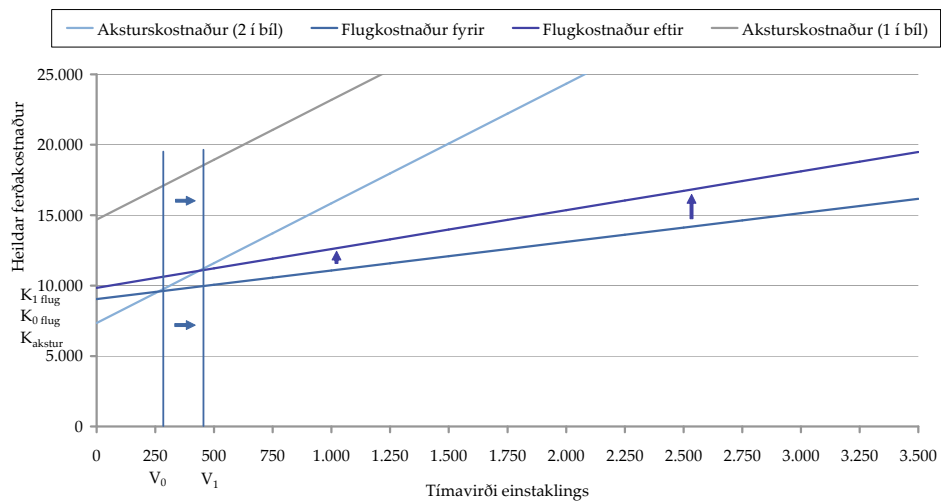
Fyrir leiðina til Akureyrar breytist jafnvægistímavirði miðað við ofangreindar forsendur úr 1.026 kr./klst. í 1.633 kr./klst. Fyrir þann sem ferðast einn er alltaf hagkvæmara að fljúga en aka.



Mynd 15-2. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Akureyri.

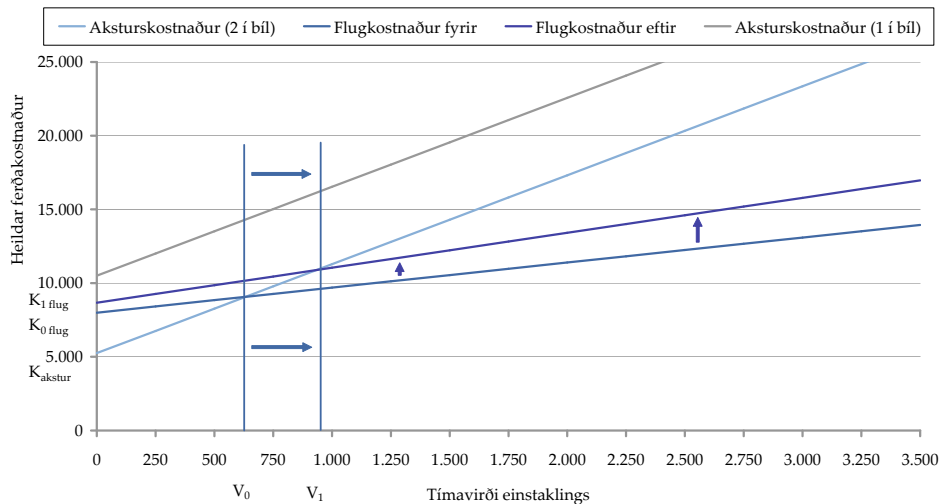
<sup>131</sup> Flugfélag Íslands. Ágúst 2006. Heimasíða ([www.flugfelag.is](http://www.flugfelag.is)).

Einnig eru sýndar niðurstöður fyrir áætlunarleiðir með Hópfærðamiðstöðinni, og er alltaf dýrara að ferðast þannig en að aka ef fleiri en einn eru í bíl en nær alltaf ódýrara en að aka einn í bíl.<sup>132</sup> Jafnvægistímavirði fyrir áætlunarferðir og flug breytist úr því að vera um 500 kr./klst. í um 750 kr./klst. Samkvæmt þessu má því gera ráð fyrir að flugfarþegum fækki milli Reykjavíkur og Akureyrar, síst þó hjá þeim sem ferðast vegna vinnu eða ferðast einir.



Mynd 15-3. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Egilsstaðir.

Fyrir leiðina milli Reykjavíkur og Egilsstaða breytist jafnvægistímavirði miðað við ofangreindar forsendur úr 266 kr./klst. í 454 kr./klst. Fyrir þann sem ferðast einn er alltaf hagkvæmara að fljúga en aka. Samkvæmt þessu má því gera ráð fyrir lítilli fækkun flugfarþega milli Reykjavíkur og Egilsstaða.

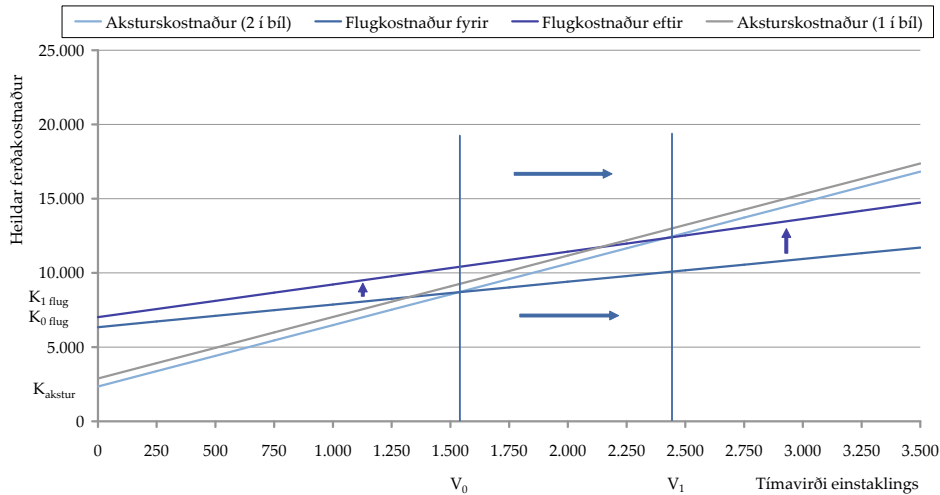


Mynd 15-4. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Ísafjörður.

Fyrir leiðina milli Reykjavíkur og Ísafjarðar breytist jafnvægistímavirði miðað við ofangreindar forsendur úr 638 kr./klst. í 963 kr./klst. Fyrir þann sem ferðast einn er alltaf hagkvæmara að

<sup>132</sup> Hópfærðamiðstöðin. September 2006. Heimasíða ([www.hopferd.is](http://www.hopferd.is)).

fljúga en aka. Samkvæmt þessu má því gera ráð fyrir einhverri fækkun flugfarþega milli Reykjavíkur og Ísafjarðar, ekki þó hjá þeim sem eru í ferðum vegna vinnu eða ferðast einir.



Mynd 15-5. Samband tímavirðis og heildarferðakostnaðar fyrir Reykjavík-Vestmannaeyjar.

Fyrir leiðina milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja breytist jafnvægistímavirði miðað við ofangreindar forsendur úr 1.543 kr./klst. í 2.472 kr./klst. Jafnvægistímavirði er litlu hærra fyrir þann sem ferðast einn í bíl en fyrir tvo í bíl enda er eingöngu gert ráð fyrir aksturskostnaði frá Þorlákshöfn til Reykjavíkur. Samkvæmt þessu má því gera ráð fyrir umtalsverðri fækkun flugfarþega milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja.

### 15.1.3 Aukin samkeppni í innanlandsflugi og lækun farmiða

Nokkur umræða hefur verið um möguleika á aukinni samkeppni í innanlandsflugi og lækun farmiða samhliða því að nýir aðilar komi inn á markaðinn. Miðað við þær forsendur sem hér hafa verið kynntar um verðteygni í flugi og breytingar á heildarferðakostnaði má reikna með umtalsverðri fjölgun flugfarþega í innanlandsflugi ef verð lækkar frá því sem nú er, enda hefur það verið reynslan hér á landi.

Lækki meðalverð farmiða án skatta milli áfangastaða um allt að 30%, og þar með heildar-kostnaður með sköttum og öðrum ferðakostnaði um 20%, má áætla að farþegum í innanlands-flugi fjölgi um 23% verði flugvöllur áfram í Vatnsmýrinni eða á Lönguskerjum.

Flutningur á innanlandsflugi upp á Hólmsheiði leiðir til aukins ferðakostnaðar. Lækun flugfargjalda um allt að 30% leiðir til lækunar á heildarferðakostnaði frá því sem hann er nú um 19% og fjölgunar farþega í innanlandsflugi 22%.

Ef flugstarfsemi verður flutt til Keflavíkur og fargjöld lækka um allt að 30% lækkar heildar-ferðakostnaður um 6% frá því sem hann er í dag. Miðað við ofangreindar forsendur má því búast við um 7% fjölgun farþega í innanlandsflugi um Keflavíkurflugvöll frá því sem nú er.

## 15.2 Umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins

Umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið hefur verið notað hérlandis í nokkra áratugi. Það hefur aðallega verið notað til að meta framtíðarumferð t.d. við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins þar sem mismunandi uppbyggingarkostir voru skoðaðir með tilliti til umferðarmagns. Í þessu samhengi er oftast talað um umferðarspár en auk þess að vera notaðar í skipulagsáætlunum þá koma þær einnig við sögu í hönnun umferðarmannvirkja, við mat á umhverfisáhrifum og útreikning á umferðarhávaða. Óhætt er að fullyrða að tekið hafi verið mið af umferðarspám að einhverju leyti við ákvarðanatöku um nær allar stærri framkvæmdir á svæðinu.

### 15.2.1 Aðferð<sup>79</sup>

Við útreikninga á umferðarálagi, akstursvegalengdum og aksturstímatíma á höfuðborgarsvæðinu er notast við nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins sem byggir á gögnum frá árinu 2004 (umferðartalningar og skipulagstölur) og notast við nýja og endurbætta aðferðafræði. Líkanið styðst við ný gögn eins og gatnanet frá landupplýsingakerfum Reykjavíkurborgar með fleiri götum en áður hefur þekkt, endurbættri reitaskiptingu og ferðavenjukönnun frá árinu 2002. Stuðst er við 887 umferðartalningar. Allar forsendur líkansins hafa verið rýndar með athugunum og tölfræðilegum samanburði og skiptist það í tvo hluta. Annars vegar matshluta og hins vegar spáhluta þar sem matshlutinn styðst eingöngu við raungögn (talningar og ferðavenjukönnun) en spáhlutinn notast hins vegar við áætlanir um landnotkun (skipulagstölur).

### 15.2.2 Gatnakerfið og umferðarflæðið

Hugtökin framboð og eftirspurn sem þekkt eru úr markaðsfræðum eru einnig oft notuð í umferðarfræðum. Gatnakerfið er þá framboðið og eftirspurnin er umferðarflæðið sem notfærir sér gatnakerfið.

#### **Gatnanet**

Notað er nýtt og endurbætt gatnanet í umferðarlíkani sem byggir á gatnagrunni frá landupplýsingakerfi Reykjavíkurborgar.

#### **Reitir og reitatengingar**

Þar sem umferðarlíkon eru alltaf einföldun á raunveruleikanum er ekki nóg að setja inn gatnanet sem sýnir eingöngu götur borgarinnar. Einföldunin felst nefnilega í því að skipta svæðinu upp í ákveðinn fjölda reita þar sem gert er ráð fyrir því að allar ferðir úr reit myndist á aðeins einum stað. Þessi ákveðni staður er kallaður reitamiðjan og er skilgreindur sem punktur í gatnanetinu sem er tengdur með ímyndaðri götu sem kallast reitatenging inn á hið raunverulega gatnanet. Staðsetning reitatengingarinnar er mikilvægt atriði sem getur haft veruleg áhrif á það hvernig umferðin hagar sér í líkaninu. Reitir og reitatengingar höfuðborgarsvæðisins voru yfirfarnir samfara gerð nýs gatnans fyrir Reykjavíkurborg fyrri hluta árs 2005.

## Umferðarflæði

Gatnanet (framboð) umferðarlíkana er tiltölulega áþreifanlegt og því þægilegt að líkja eftir því. Öðru máli gildir um umferðarflæðið eða eftirspurnina eftir gatnakerfinu. Það er háð óteljandi breytum sem erfitt er að greina og gera skil á. Þessar breytur eru t.d. hegðun bílstjóra, aldur bílafloata, veðráttta, gæði vegakerfis, umferðarljós og svo mætti lengi telja. Makrólíkan, eins og umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, er gróft verkfæri sem tekur lítið sem ekkert tillit til hegðunarparametra þó svo að með vissum aðferðum sé hægt að reyna að líkja eftir atriðum eins og umferðarþrengslum og mismunandi leiðarvali. Eftirspurnin er í raun kjarni umferðarlíkansins. Hún snýst í aðalatriðum um það að fá út umferðarflæði sem líkir eftir einhverjum þekktum aðstæðum og enn fremur hvernig hægt er að spá fyrir um framtíðarumferðarstrauma.

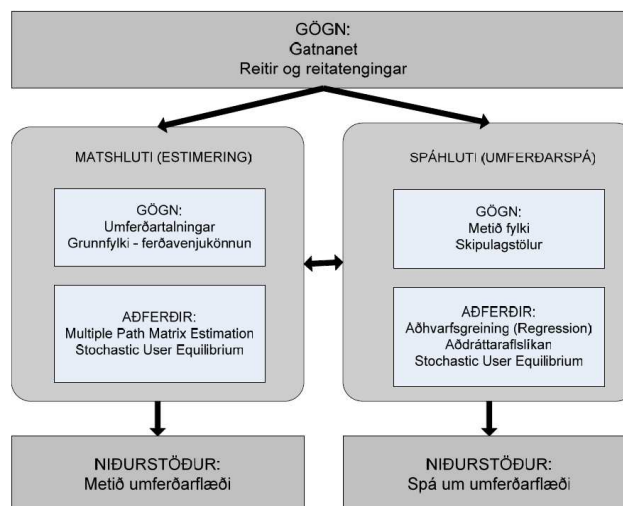
### 15.2.3 Mat á eftirspurn og spá

Umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins skiptist í 2 hluta, matshluta og spáhluta.

Matshlutinn felur í sér svokallað mat á fylki (estimering) þar sem umferðartalningar á svæðinu eru notaðar ásamt niðurstöðum úr ferðavenjukönnun í ákveðnu reikniferli til að reyna að finna heildarumferð og ferðafjölda á svæðinu. Niðurstöður matshluta er umferðarflæði á götum borgarinnar sem borið er saman við þekktar umferðartalningar á svæðinu.

Spáhlutinn felur hins vegar í sér gerð svokallaðs reiknaðs fylkis þar sem notast er við skipulagstölur fyrir höfuðborgarsvæðið til að búa til hinar eiginlegu umferðarspár. Niðurstöðurnar eru einnig umferðarflæði sem er borið saman við þekktar talningar. Spáhlutinn er það sem flestir þekka sem hinar eiginlegu umferðarspár.

Mikilvægt er að greina á milli þessara tveggja hluta þar sem matshlutinn notast eingöngu við raungögn (umferðartalningar og ferðavenjukönnun) á meðan spáhlutinn notast við áætlun um landnotkun eða svokallaðar skipulagstölur.



Mynd 15-6. Matshluti og spáhluti umferðarlíkans.<sup>79</sup>

## 15.2.4 Matshluti umferðarlíkans

Þau gögn sem þurfa að liggja fyrir áður en mat á fylki fer fram eru annars vegar umferðartalningar og hins vegar grunnfylki með upplýsingum um ferðamynstur á svæðinu.

### *Umferðartalningar*

Umferðartalningar eru að mestu frá Vegagerðinni og Reykjavíkurborg og eru umreiknaðar yfir í sólarhringstalningar sem hversdagsumferð fyrir þriðjudag til fimmtudag (HVDU) en skapast hefur hefð fyrir því að nota HVDU inn í umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins.

### *Grunnfylki*

Til að framkvæma matshlutann þarf grunnupplýsingar um ferðamynstrið á höfuðborgarsvæðinu. Þessar grunnupplýsingar fást að jafnaði úr svokölluðum ferðavenjukönnunum og var slík könnun framkvæmd árið 2002. Grunnfylkið sem unnið er upp úr ferðavenjukönnuninni felur í sér bílaferðavenjur ákveðins úrtaks íbúa á höfuðborgarsvæðinu. Umferðarlíkanið er einungis bílalíkan og því er ferðum gangandi og ferðum með almenningssamgöngum sleppt. Takmarkanir við ferðavenjukönnunarfylkið eru einkum þær að ferðir atvinnubílstjóra (leigu-, sendi- og flutningabílar) eru ekki teknar með og enn fremur að úrtakið í könnuninni var á mörkum þess að vera nógu stórt.

### *Aðferðir og forsendur*

Ferðavenjukannanir gefa upplýsingar um ferðafjölda á svæðinu sem um ræðir og geta í vissum tilfellum verið notaðar beint til að áætla heildarferðafjöldann. Það skal þó tekið fram að þetta er einungis hægt ef um mjög víðtæka könnun er að ræða. Vandinn við ferðavenjukannanir af slíkri stærð er sá að þær eru mjög dýrar í framkvæmd. Umferðartalningar eru hins vegar mjög ódýrar í framkvæmd og veita auk þess miklar upplýsingar um ferðir. Matshlutinn eða estimering er aðferð sem býður upp á að nýta minni ferðavenjukannanir og umferðartalningar saman í stærðfræðilegu ferli til að áætla ferðafjölda sem myndast á svæðinu. Niðurstöðurnar úr mati á fylki er þannig nýtt fylki sem inniheldur upplýsingar um ferðir úr öllum reitum á höfuðborgarsvæðinu í alla reiti á höfuðborgarsvæðinu.

Sú aðferð sem er notuð í umferðarlíkaninu til að búa til fylki sem samræmist umferðartalningum nefnist multiple path matrix estimation (MPME). MPME aðferðin er ítrunarferli sem skiptir á milli álagsreikninga og mats á fylkinu sem um ræðir og byggist velgengni hennar á því að hægt er að velja hvaða álagsaðferð sem er inn í ferlinu. Sú aðferð sem notuð var við álagsreikninga inn í MPME aðferðina er stochastic user equilibrium (SUE) aðferð sem er almennt viðurkennd sem raunhæfasta leiðarvalsaðferðin. Ástæðan fyrir þessu er að SUE er stókastísk aðferð sem þýðir að leiðarvalið notast ekki aðeins við stystu leiðir milli reita heldur einnig næststystu leiðirnar. Þar sem margir ökumenn vita oft einfaldlega ekki hvað er stysta leiðin eða velja leiðir af gömlum vana er SUE aðferðin í betra samræmi við það sem gerist í raunveruleikanum samanborið við þær leiðarvalsaðferðir sem notfæra sér eingöngu stystu leiðina.



### **Útreikningar og stilling**

Útreikningar úr mati á fylki skila nýju fylki. Það er lagt út á gatnanetið með álagsreikningum sem gefur umferðarflæði á götum höfuðborgarsvæðisins. Þetta umferðarflæði er síðan borið saman við þær umferðartalningar sem til eru fyrir svæðið og gæði útreikninganna þannig metið. Á þann hátt er nýja fylkið stillt af miðað við umferðartalningar.

### **Samantekt á matshluta umferðarlíkans**

Niðurstöður matshlutans er umferðarflæði þar sem eingöngu umferðartalningar og ferðavenjukönnun fara inn í matsaðferðina MPME. Þannig má líta á matshlutann sem kjarnann í umferðarlíkaninu þar sem hann stillir grunnárið af. Hægt er að nota niðurstöður úr matshlutanum beint í að meta vegakerfið í dag og sömuleiðis framkvæmdir í nánustu framtíð, ásamt útreikningum á heildarfjölda ekinna km og ferðatíma svo eitthvað sé nefnt.

Til að gefa matshlutanum vægi í framtíðarumferðarspám er ennfremur hægt að beita svokallaðri “pivot” aðferð. Með “pivot” aðferð er fundinn leiðréttingarstuðull út frá matshluta sem síðan er beitt á framtíðarumferðarspár. Þessi aðferð er oft notuð þegar matshluti sýnir mikið betri nálgun við umferðartalningar heldur en spáhluti gerir.

## **15.2.5 Umferðaspá**

Í spáhluta umferðarlíkansins er skipulagstölum fyrir höfuðborgarsvæðið beitt í því sem kallast hið hefðbundna fjögurra þrepa líkan til að spá fyrir um umferð. Þau gögn sem þurfa að liggja fyrir áður en hægt er að notast við fjögurra þrepa líkanið eru grunnupplýsingar um ferðarfjölda úr reitum ásamt skipulagstölum fyrir alla reiti höfuðborgarsvæðisins. Ferðafjöldinn er tekinn úr fylkinu, sem greint var frá fyrr í texta fyrir matshlutann. Skipulagstölur eru frá Skipulags- og byggingasviði Reykjavíkurborgar fyrir árið 2024 og innihalda upplýsingar um fjölda íbúa og fjölda fermetra atvinnuhúsnaðis skipt niður á nokkra atvinnuvegi. Við þessar skipulagstölur fyrir árið 2024 er bætt áætlunum um fjölda íbúða, íbúa og fermetra atvinnuhúsnaðis í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi sem eru mismunandi eftir valkostum.

Hið hefðbundna fjögurra þrepa líkan samanstendur af eftirfarandi þáttum:

- Ferðamyndun
- Ferðadreifing
- Val á ferðamáta
- Álagsreikningar

Val á ferðamáta er sleppt hér líkt og í fyrri líkönum fyrir höfuðborgarsvæðið, þar sem hluti almenningsamgangna er talinn það lítilt að hann hafi ekki afgerandi áhrif á niðurstöður. Forsendur fyrir því að notast við þessa líkanauppbyggingu er að þetta er langútbreiddasta aðferð sem notuð er við gerð umferðarlíkana í heiminum, þó svo að í mörgum tilfellum sé búið að betrubæta hvern þátt fyrir sig með aukalíkönunum.

### Ferðamyndun

Til að ákvarða ferðafjöldann sem myndast í hverjum reit fyrir sig út frá skipulagstölum er beitt aðhverfsgreiningu þar sem grunnupplýsingar um ferðafjölda úr matshluta eru notaðar sem háð breyta og skipulagstölurnar sem óháðar breytur. Niðurstaðan úr aðhverfsgreiningunni er það sem kalla mætti ferðamyndunarjöfnu og er jafnan sem notuð er í þessu líkani eftirfarandi:

$$\text{Ferðir} = 1,85 \times \text{íbúar} + 0,14 \times \text{m}^2 \text{ verslun og skrifstofur} + 0,04 \times \text{m}^2 \text{ annað atvinnuhúsnæði}$$

Þessari jöfnu er síðan beitt á skipulagstölurnar í hverjum reit fyrir sig og þannig fengnar út reiknaðar ferðir í hverjum reit fyrir sig.

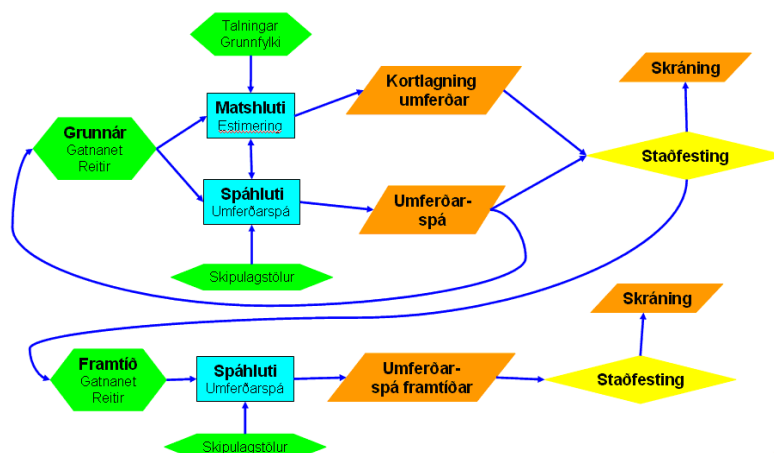
### Ferðadreifing og álagsreikningar

Útbreiddasta ferðadreifingarlíkanið er aðdráttarafslíkan sem byggir á því að ferðafjöldinn milli reitapars sé í hlutfalli við þær ferðir sem myndast og dragast að reitaparinu. Ennfremur er gert ráð fyrir því að umferðin sé háð fjarlægðinni milli reitaparsins þannig að því styttri sem fjarlægðin er því meiri umferð verður til.

Niðurstöður úr aðdráttarafslíkaninu er nýtt fylki. Til að rýna reiknaða fylkið og gæði þess er það lagt út á gatnanetið með álagsreikningum og umferðarflæðið borið saman við umferðartalningar. Þannig eru þreppin ferðadreifing og álagsreikningar mjög samtvinnuð. Reiknuð eru nokkur mismunandi fylki til að reyna að ná sem minnstu meðalpróscentuviki frá talningum. Ennfremur eru hugsanlegar breytur og þættir sem hafa áhrif á niðurstöður prófaðar og rýndar. Við álagsreikninga er notuð SUE aðferðin.

## 15.2.6 Mat á nákvæmni og leiðréttingar í umferðarlíkani fyrir uppbyggingu í Vatnsmýrinni og á Geldinganesi

Til að meta gæði líkana eru niðurstöður þess bornar saman við þekkt raungildi og því þarf, ef gera á spálíkan umferðar, að gera fyrst spálíkan fyrir þekkt grunnár. Í umferðarlíkani er notað árið 2004. Í líkani grunnárs er annarsvegar matshluti og hinsvegar spáhluti. Ferlið má sjá á mynd 15-7.



Mynd 15-7. Ferli við gerð umferðarspár.<sup>79</sup>

Meginmunur þessara tveggja hlutlíkana er sá að matshlutinn vinnur einungis með talningar og notar þær til að áætla umferð á milli reita og kortleggja þannig umferð núverandi árs bæði á þeim götum þar sem talningar eru fyrirbyggjandi og hinum þar sem engar talningar eru til. Þetta ferli má því kalla kortlagningu núverandi umferðar og staðfestingu á stillingum líkansins. Spáhlutinn tekur hins vegar ekkert mið af talningum og eru þær einungis notaðar til samanburðar í lokin. Spáhlutinn gerir spá fyrir umferð grunnárs útfrá skipulagstölum eingöngu. Hugmyndin er sú að ef spá fyrir grunnár næst með ásættanlegum frávikum og ferðamynstur svæðisins (t.d. val á ferðamáta) breytist ekki nema að litlu leiti megi nota sömu aðferðir til að spá fyrir um framtíðarumferð.

Meðalfrávikin á líkaninu frá talningum voru 7,8% fyrir matshlutann sem er mjög góður árangur og staðfestir gæði líkansins og þeirra gagna sem unnið var með í matshlutanum. Niðurstöður úr spáhlutanum sýna um 24% meðalfrávik frá talningum á stærri götum sem telst nokkuð góður árangur og er um helmingun frávikna frá öðrum líkönum sem notuð hafa verið hér landi. Munurinn á niðurstöðum þessa tveggja hlutlíkana benda einnig til að til þess að ná betri árangri í framtíðarspám þurfi annarsvegar að gera matshlutanum hærra undir höfði í framtíðarspám með því að beita PIVOT leiðréttingu og hinsvegar vinna í að gera skipulagstölur nákvæmari.<sup>133</sup>

Hvað varðar nákvæmni framtíðarspár þá fer hún að sjálfsögðu algjörlega eftir því hversu góð uppbyggingarspáin er. Hér er hinsvegar verið að horfa á samanburð valkosta og því hægt að ganga útfrá því að líkaninu sé vel treystandi þar sem um sömu frávik er að ræða.

### ***PIVOT aðferðin***

Í langtímaspám sem eru byggðar á skipulagstölum eingöngu eru gæði skipulagstalna allsráðandi. Í þeim er fólgin óvissa og í tilfalli höfuðborgarsvæðisins eru þær frekar einfaldar að uppbyggingu og t.d. tenging fjölda starfa við fermetra eða atvinnuhúsnæði vel skilgreint í flokka. Hinsvegar hefur umferðarlíkanið náð mjög góðri nálgun við umferðartalningar. Í þeim tilfellum þar sem metin umferð sýnir miklu betri nálgun við umferðartalningar en spáð umferð útfrá skipulagstölum er eðlilegt að nota metnu umferðina til að spá fyrir sem flestum ferðum og fækka eða minnka frávik með því að nota metna umferð til leiðréttingar þeirri spáðu.

Algeng aðferð við að nota metna umferð til leiðréttingar spáa er svokölluð PIVOT aðferð. Þá er mismunur á grunnfylki og reiknuðu fylki lagt á grunnfylkið með mismunandi aðferðum eftir eðli breytinga frá grunnári. Þannig má segja að spáð sé til um breytinguna frá þekktu ástandi í stað þess að spá frá grunnri og því fær munstrið frá grunnárinu að halda sér að ákveðnu leiti.

Ef að PIVOT aðferðinni er rétt beitt og hún notuð af varfærni, til að leiðrétta spána frekar en að nota hana eingöngu, leiðir hún til öruggari spár sem nær að taka tillit til staðbundna aðstæðna upp að vissu marki. Þetta er ástæða þess að við höfum valið að beita þessari aðferð.

---

<sup>133</sup> Nánar er fjallað um nákvæmni líkansins og samanburð við önnur líkön í skýrslu VSÓ Ráðgjöf. Febrúar 2005. Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins – Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2005.

Ákveðinn atriði er nauðsynlegt að hafa í huga þegar verið er að beita PIVOT aðferðinni.

- Á að nota tölugildið, hlutfall breytingarinnar eða blöndu þessa sem leiðréttingarstuðul?
- Hvernig á að höndla stóra breytingu á landnotkun?
- Á hvaða stigi á að nota PIVOT, það er að segja við mode choice, val á áfangastað eða við útlögn eða öll þessi tilfelli?
- Á að nota PIVOT aðferðina á “grunnfylkið” eða grunnárið?

Department for Transport (UK) mælir með því að byggja spár á grunnári á einn eða annan hátt nema að það séu sterk rök fyrir því að gera það ekki, t.d. ef að um miklar breytingar á landnotkun er að ræða.<sup>80</sup> Mælst er til þess að notast sé við sjálfvirkar aðferðir til að finna þá staði þar sem breyting á landnotkun er mikil.

PIVOTING er framkvæmt á fylkið, þannig að unnið er með fylkið (eftirspurnina) áður en umferðin er lögð út á gatnanetið. Um átta möguleika að ræða og eru þeir taldir upp í töflu 15-1.

Grunnur 2004 B	Spá 2004 S <sub>2004</sub>	Spá 2024 S <sub>2024</sub>	Endanleg spá		Möguleiki
0	0	0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) => 0		1
0	0	>0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) => S <sub>2024</sub>		2
0	>0	0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) => S <sub>2004</sub>		3
0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}} \Rightarrow 0$	4
			Mikill vöxtur	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> )	
>0	0	0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) => B		5
>0	0	>0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) = B+S <sub>2024</sub>		6
>0	>0	0	B+(S <sub>2024</sub> -S <sub>2004</sub> ) => B - S <sub>2004</sub> => 0		7
>0	>0	>0	Venjulegur vöxtur	$B \cdot \frac{S_{2024}}{S_{2004}}$	8
			Mikill vöxtur	$\frac{B \cdot S_{2024}}{S_{2004}} + (S_{2024} - X_2)$	

Tafla 15-1. Möguleikar við leiðréttingu á umferðarlíkani.

Notast er við formúlur til að velja aðferð fyrir hvern reit eins og Daly og samstarfsmenn mæla með. Litið er á að reitur sé = 0 ef gildið er minna en 10-3.

Aðferðin sem er beitt í umferðarlíkaninu og tekur yfir öll tilfelli er í stuttu máli eftirfarandi:

- Byrjað er á að búa til hlutfallafylkið S<sub>2024</sub>/S<sub>2004</sub>
- Búið er til nýtt fylki, S<sub>2024</sub>- S<sub>2004</sub>, fyrir reiti þar sem hlutfallafylkið er > 1 eða = 0
- Endanlegt fylki skapað með því að fylla það með hlutfallafylkinu margfölduðu með B.
- Síðan er skrifað yfir þá reiti þar sem S<sub>2024</sub>- S<sub>2004</sub> > 0 með S<sub>2024</sub>- S<sub>2004</sub> + B.

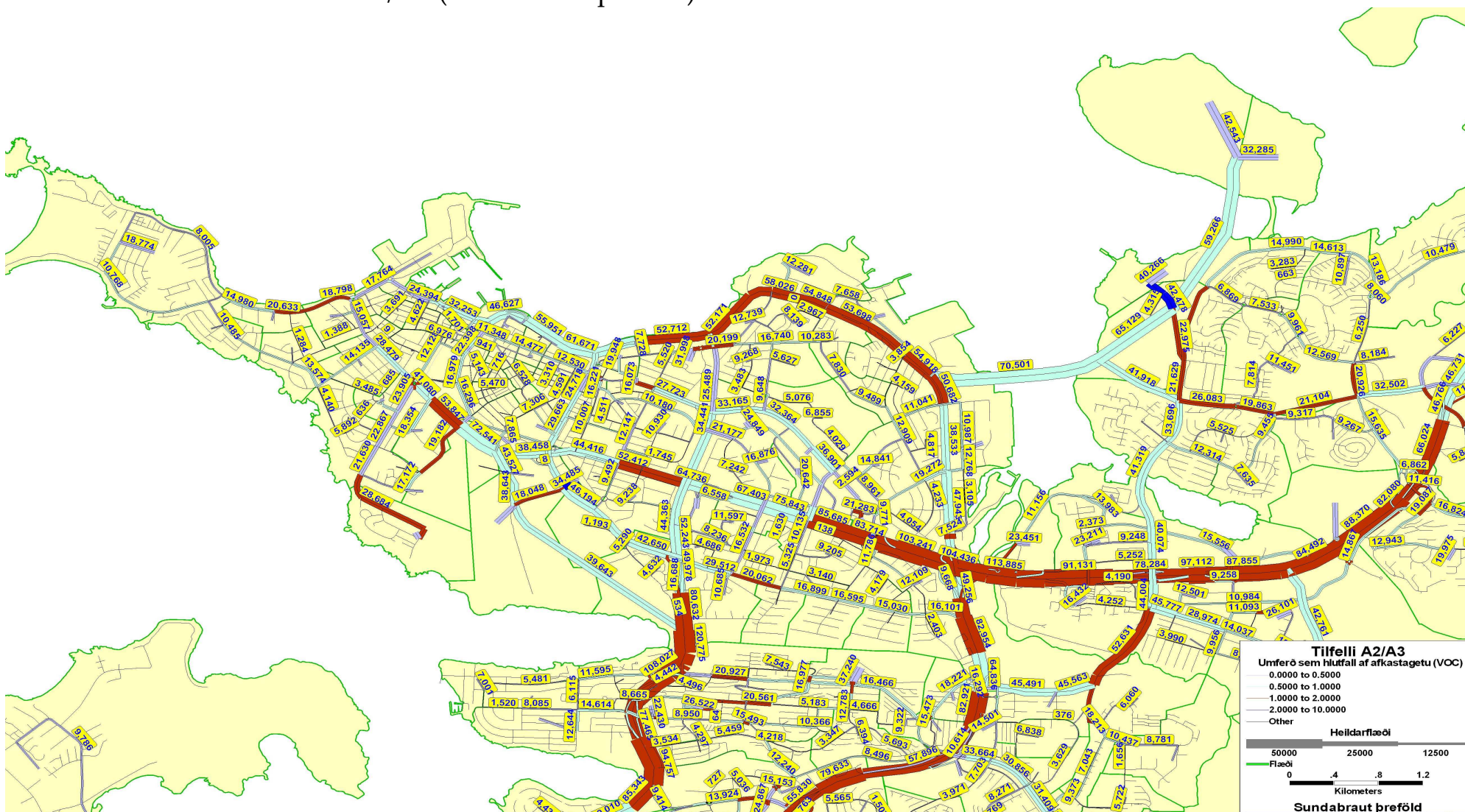
## 15.3 Niðurstöður úr umferðarlíkani

### 15.3.1 Valkostir A0/A1 (Sundabraut þreföld)



Kostir A0/A1: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld.

### 15.3.2 Valkostir A2/A3 (Sundabraut þreföld)



Kostir A2/A3: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld.

### 15.3.3 B-valkostir (Sundabraut þreföld)



Kostir B: Heildarflæði og umferð sem hlutfall af afkastagetu (VOC), Sundabraut þreföld.







Borgartúni 37  
105 Reykjavík  
S: 580-4300  
F: 580-4301  
info@parx.is





**ParX**  
*Viðskiptaráðgjöf IBM*

Borgartúni 37  
105 Reykjavík  
sími 580 4300  
fax 580 4301  
info@parx.is

