

# HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

---

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands  
Odda v/Sturlugötu  
Sími: 525-4500/525-4535  
Fax: 525-4096  
Heimasíða: [www.ioes.hi.is](http://www.ioes.hi.is)  
Tölvufang: [ioes@hag.hi.is](mailto:ioes@hag.hi.is)

Skýrsla nr. C07:01

## **Forgangsröðun fjárfestinga í innviðum II**

Apríl 2007

## Formáli

Í mars 2006 var gengið frá samningi milli Samgönguráðs og Hagfræðistofnunar um að stofnunin tæki að sér að gera úttekt á reynslu Dana og Norðmanna af arðsemismati, aðferðarfræði, hugbúnaði og gera samantekt á helstu þáttum sem kvarða stuðla í kostnaðar-og ábatagreiningu. Skýrsluna unnu Axel Hall og Sólveig Jóhannsdóttir, sérfræðingar á Hagfræðistofnun.

Hagfræðistofnun í apríl 2007

---

Gunnar Haraldsson  
Forstöðumaður

## Efnisyfirlit

Ágrip.....	1
<b>1 Inngangur .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Noregur .....</b>	<b>6</b>
2.1 Inngangur.....	6
2.2 Þróunin í Noregi .....	9
2.3 Verkferlið.....	12
2.4 Viðtökur stjórnámamanna og reynslan.....	19
2.5 Samgöngunefnd stórþingsins og verkferlar .....	23
2.6 Niðurstaða.....	30
<b>3 Danmörk .....</b>	<b>32</b>
3.1 Inngangur.....	32
3.2 Viðtökur stjórnámamanna og reynslan.....	32
3.3 Hugbúnaður Dana.....	37
3.4 Verkferlið.....	38
3.5 Niðurstaða.....	43
<b>4 Verðlagðir þættir í K-Á .....</b>	<b>45</b>
4.1 Umreikningur og aðlögun erlendra niðurstaðna .....	46
4.2 Breyttur ferðakostnaður og ábati notenda.....	47
4.2.1 Tímavirðisþátturinn v .....	50
4.2.2 Fjarlægðartengdur aksturskostnaður p .....	58
4.3 Óbeinir skattar hins opinbera.....	66
4.4 Kostnaður skattheimtu .....	70
4.5 Afvöxtunarstuðull .....	71
4.6 Ytri áhrif, umhverfi, slys .....	72
4.7 Niðurstöður .....	78
<b>5 Heimildir .....</b>	<b>79</b>

## Myndalisti

Mynd 2.1 Matsaðferð í Noregi.....	7
Mynd 2.2 Stjórnmalaleg aðkoma að skipulagsferlinu í samgöngumálum.....	20
Mynd 3.1 Yfirlit yfir líkan Dana.....	38
Mynd 3.2 Vinnuferill félagshagfræðilegrar greiningar í Danmörku.....	39
Mynd 4.1 Neytendaábatí og breyting á neytendaábata þegar verð lækkar.....	48
Mynd 4.2 Áhrif samgöngubóta á tekjur hins opinbera.....	69

## Töflulisti

Tafla 2.1 Ferli félagshagfræðilegrar greiningar.....	17
Tafla 3.1 Tegund greiningaraðferða eftir stærð verkefna.....	40
Tafla 3.2 Ferli samgönguáætlunar í Danmörku.....	42
Tafla 4.1 Kaupmáttarvegin landsframléiðsla á mann miðað við ESB 25.....	46
Tafla 4.2 Samræmd vísitala yfir þróun verðlags í löndum sem gögn byggja á.....	47
Tafla 4.3 Hlutfallsverð rekstrar og kaupa ökutækja tveggja landa.....	47
Tafla 4.4 Vísitala neysluverðs, undirvísitölur frá 1997 september.....	47
Tafla 4.5 Undirvísitölur neysluverðs frá 1993 til 1997.....	47
Tafla 4.6 Tímavirði einkabíla í K-Á í Danmörku pr. klst.....	50
Tafla 4.7. Fjöldi pr. bifreið umreikningsþáttur í Danmörku.....	50
Tafla 4.8. Tímavirði danskar niðurstöður í ISK kr. verðlag 2006.....	51
Tafla 4.9 Tímavirði danskar niðurstöður í ISK kr. verðlag 2006.....	51
Tafla 4.10 Tímavirði vörubifreiða í akstri danskar niðurstöður DKK.....	51
Tafla 4.11 Tímavirði vörubifreiða í akstri danskar niðurstöður í ISK kr. 2006.....	52
Tafla 4.12. Tímavirði og aksturskostnaður í skýrslu RHA.....	52
Tafla 4.13. Tímavirði skýrsla borgarverkfræðings sem VST notar.....	55
Tafla 4.14. Norskar tímavirðisforsendur í Handbók 140 í norskum krónum.....	56
Tafla 4.15 Norskar tímavirðisforsendur gengis- og kaupmáttarleíðréttar ISK.....	56
Tafla 4.16. Skipting umferðar og fjöldi í bifreið.....	58
Tafla 4.17. Yfirlitstafla tímavirðis.....	58
Tafla 4.18. Aksturskostnaður almennrar umferðar verðlag 2003 í DKK kr/km.....	59
Tafla 4.19. Forsendur fyrir meðalbifreið í K-Á í Danmörku 2003 verð.....	59
Tafla 4.20 Hlutfallslegt verðlag þátta landsframléiðslu og prósentumunur miðað við Ísland.....	59
Tafla 4.21 Danskur akstur leíðréttur með hlutfallsverði VLF og undirflokkum vísitölu neysluverðs frá 2003-2006 og daggengi ISK kr/km.....	60
Tafla 4.22 Útreikningar FIB frá 2006 á aksturskostnaði ólíkra bifreiða.....	60
Tafla 4.23. Reikningsniðurstöður í K-Á í Danmörku sendibílar (2003 verð) DKK pr. kílómeter.....	61
Tafla 4.24 Danskur akstur leíðréttur með hlutfallsverði VLF og undirflokkum vísitölu neysluverðs frá 2003-2006 og daggengi.....	61
Tafla 4.25. Kostnaðarútreikningar þungaflutninga í DKK pr.km. (2003 verð).....	61
Tafla 4.26. Aksturskostnaður skv. útreikningum borgarverkfræðings.....	64
Tafla 4.27. Metnir stuðlar fyrir eldsneytiseyðslu.....	66
Tafla 4.28 Mismunur markaðsvirðis og tekjuvirðis að meðaltali 19,1%.....	69
Tafla 4.29 Afvöxtunarþættir og reiknaður skattkostnaður í nokkrum ólíkum löndum.....	72

Tafla 4.30. Jaðarkostnaður pr. km. vegna loftmengunar (2003-verð DKK) .....	73
Tafla 4.31 Hnattræn loftslagsáhrif kr. pr. km (DKK verðlag 2003) .....	74
Tafla 4.32. Kostnaður eftir tjónsflokkum NOK (2005 verðlag).....	75
Tafla 4.33. Jaðarkostnaður slysa í DKK kr. Pr. 1000 aksturskílómetra (2003 verð) .....	76
Tafla 4.34. Tjónakostnaður slysa meðaltal og einstaklingsbundin slysakostnaður eftir tjónaflokkum í DKK 1000 kr. Pr. Slysa (2003 verð) .....	76
Tafla 4.35. Einingarkostnaður fyrir hávaða pr. SBT einingu DKK 2003 verð .....	78

## Ágrip

- Þessi skýrsla er seinni áfangi í verkefni Hagfræðistofnunar sem fjallar um forgangsröðun fjárfestinga í innviðum. Fyrri skýrsla stofnunarinnar í þessu verkefni fjallaði um hvernig áhrifagreining (félagshagfræðileg greining) er til þess fallin að styðja ákvörðunarferla innan stjórnsýslunnar og við ákvarðanir á sviði stjórnmalanna. Niðurstöður greiningarinnar gefa til kynna hvernig fjármagni sé best varið út frá hagrænum mælikvörðum. Í forgangsröðun þar sem stjórnmalamenn þurfa að velja á milli ólíkra kosta þarf að taka tillit til mjög margra þátta sem hafa pólitískt eða efnahagslegt vægi og er greiningin eitt af þeim hjálpartækjum sem stjórnmalamenn geta stuðst við.
- Í fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar kom ennfremur fram að nokkuð algengt er að opinberar stofnanir í ýmsum löndum noti kostnaðar-ábatagreiningu að einhverju leyti við forgangsröðun bæði á milli mismunandi málaflokka og innan tiltekins málaflokks. Algengast er þó að aðferðin sé notuð við mat á samgöngubótum eða nýjum samgöngum. Kostnaðar-ábatagreining á samgönguverkefnum er mjög algeng í Evrópu. Í löndum eins og Bretlandi, Spáni, Þýskalandi, Austurríki, Hollandi, Noregi, Svíþjóð, Danmörku og Finnlandi er greiningin notuð að einhverju leyti við mat á samgöngum og aðferðinni verið beitt nokkuð lengi. Ýmsar aðferðir hafa verið þróaðar til að meta áhrif samgöngubóta en kostnaðar-ábatagreining er sú aðferð sem oftast er notuð, ýmist eingöngu eða innan umfangsmeiri greiningar. Í Danmörku og Noregi eru sérfræðingar komnir nokkuð langt á veg hvað varðar kerfisbundið mat á samgöngum og notkun félagshagfræðilegrar greiningar og er í skýrslunni gerð ítarleg grein fyrir þeim aðferðum sem þar er beitt.
- Við kynningu fyrri skýrslunnar kom fram áhugi hjá samgönguyfirvöldum að skoða sérstaklega reynslu Dana og Norðmanna. Í kjölfar þess voru settar fram nokkrar spurningar sem leita skyldi svara við og í því efni var haft samband við lykilstofnanir í þessum löndum og fundir tímasettir í byrjun júní 2006. Spurningarnar voru ákveðnar áður en fundirnir voru haldnir og lutu að eftirfarandi þáttum:
  1. Stærð og eðli verkefna sem fara í arðsemismat.
  2. Upphaf og þróun forgangsröðunar í Danmörku og Noregi.
  3. Hvernig er samskiptum embættismanna, löggjafar- og framkvæmdavalds háttað í kerfi sem byggir forgangsröðun arðsemismats?
  4. Hvers konar viðtökur hafa þessar aðferðir fengið meðal hagsmunahópa, á sveitastjórnarstigi, eða á vettvangi stjórn mála og meðal almennings?
  5. Kostir og gallar þess að nota félagshagfræðilega greiningu.
  6. Eru einhverjar grunnþarfir í Noregi og Danmörku sem eru dýrar en eru samt undanþegnar arðsemismati?
- Fundir voru haldnir í Noregi með TØI (Transportøkonomisk institutt ) og norsku vegagerðinni. Í Danmörku var haldinn fundur í samgönguráðuneytinu sem og í dönsku vegagerðinni. Það sem hér fer á eftir byggir á viðtölum og efni sem safnað var saman í þessari ferð. Til viðbótar þessu verkefni var sett það markmið í seinni hluta verkefnis að afla heimilda

og gagna sem gerðu kleift að kvarða lykildreytur arðsemismats og um leið að skoða hugbúnaðarmöguleika sem væru fyrir hendi í framkvæmd arðsemismats.

- Norðmenn hafa sett á fót mikið regluverk í kringum gerð samgönguáætlana. Samgönguáætlun sem byggir á markmiðsknúnum mælikvörðum með niðurstöður kostnaðar-/ábatagreiningar (K-Á) til hliðsjónar hefur verið prófuð að undanfögnu. Í lögum er kveðið á um hvers konar mat skuli fara fram við hvaða aðstæður og samgönguáætlun er ekki eyrnamerkt verkefnum sem kosta undir 200 milljónir NOK. Áætlunin var síðast flokkuð út frá ákveðnum markmiðum. Árangur þess er beggja blands. Í Noregi eru menn meðvitaðir um nauðsyn aðferðarinnar þ.e. arðsemismatsins, einkum og sérstaklega þegar litið er til stærri viðfangsefna enda nauðsynlegt að kjósendur viti að hversu miklu leyti arðsemissjónarmið séu látin ráða ferð þegar skattþeningum þegnanna er ráðstafað. Um leið hefur verið leitað leiða til að taka tillit til margra annarra þátta en hreinna arðsemissjónarmiða eins og lýst er í þessari skýrslu. Stjórnmalámennt leggja oft niðurstöður arðsemismats til hliðar og aðrir þættir vega þyngra.
- Í Noregi hefur það sýnt sig að aðferðafræði arðsemismats felur ekki í sér að verið sé að færa ákvörðunarvald úr pólitískum ranni til sérfræðinga með tilheyrandi regluvaldi og sjálfvirkni. Hvað almenna forgangsroðun varðar stendur leitinn þar enn að gagnsæju verkferli sem sé opið og leiði til skýrrar niðurstöðu sem lögð sé fram til opinberrar meðhöndlunar. Endanleg ákvarðanatataka liggur á vettvangi stjórnmalanna, um það eru allir sammála. Um leið gera menn sér grein fyrir því að önnur sjónarmið en arðsemissjónarmið skipta miklu máli. Sjónarmið sem hinir pólitísku fulltrúar hafa umboð til að túlka og knýja með því fram niðurstöðu sem vegur saman arðsemissjónarmiðs og aðra þætti. Markmið um jöfnuð og byggðasjónarmið ráða þar t.d. mjög miklu.
- Það má draga mikinn lærdóm af reynslu Norðmanna bæði hvað varðar kosti og galla arðsemismats. Arðsemismatið verður á endanum, í ljósi þeirra aðstæðna sem við búum við, aldrei ráðandi en það mun að öllum líkindum móta umræðu og virka sem ákveðin vörn gegn verkefnum sem ekki fela í sér skilvirka nýtingu almannaþjár. Annað skiptir máli hér og sem miklu skiptir að sé ljóst. Í Noregi eru menn komnir mun lengra en að framkvæma einungis arðsemismat og mat á þáttum sem ekki er hægt að meta til verðs. Það er búið að setja fram þungt regluverk varðandi gerð samgönguáætlunar og hvaða markmið ráði þar för. Væntingarnar sem bundnar voru við verkferlið í tengslum við samsetningu stóru samgönguáætlunarinnar hafa ekki verið uppfylltar. Verkferlið er umfangsmikið, margflókið og ósveigjanlegt sem leiðir til þess að það yrði sennilega aldrei tekið upp hér á landi. Það sem hins vegar stendur eftir er að í þessu öllu saman þjónar kostnaðar-/ábatagreiningin sem ákveðin kjölfesta og viðmið sem hefur áhrif á umræðuna og mótari. Jafnvel þó gengið sé á svig við niðurstöðuna er það gert með gagnsæi að leiðarljósi.
- Danir hafa líkt og Norðmenn langa reynslu af arðsemismati í vegafjárþingum. Notkun kostnaðar-/ábatagreiningar í öðrum geirum samgangna er hins vegar ný af nálinni. Danir hafa ólíkt Norðmönnum ekki kosið að byggja upp mikið regluverk í tengslum við gerð samgönguáætlana. Sambættar samgönguáætlanir eru nýtilkomnar í Danmörku. Sveigjanleiki fremur en umsvifamikið regluverk virðist fremur ráða för hjá Dönun. Stjórnmalámennt hafa verið hafðir í ráðum við smíði arðsemismatsins og skilningur er meðal ráðamanna um mikilvægi þess. Ráðuneyti samgöngumála hefur varðað veginn með smíði viðmiða og aðferða en stofnanir framkvæma arðsemismat eða kaupa slíkt mat af utanaðkomandi aðilum.

- Í Danmörku er ekki neinn opinber fjárhagslegur þröskuldur framkvæmda sem kveður úr um hvenær skuli framkvæma félagshagfræðilega greiningu og hvenær ekki. Almenna reglan er sú að félagshagfræðileg greining er gerð ef um er að ræða nýja vegi eða þegar lengja eða breikka þarf núverandi vegi. Það er ekki til staðar formlegur þröskuldur um fjárhæð verkefna en nákvæmni rannsóknar fer eftir stærð verkefnis. Almenn er ekki lagt í verkefni sem hafa þjóðhagslega arðsemi undir 6% en þetta er ekki algilt viðmið og stjórnámálemenn ganga á svig við þetta viðmið líkt og í Noregi. Deilurnar virðast þó vera minni í Danmörku en Noregi enda landið ólíkt og viðfangsefnin þar með. Danska hagfræðiráðið hefur skoðað forgangsróðun í Danmörku og fjallað um togstreituna milli arðsemi, sjónarmiða um jöfnuð og svæðisbundin sjónarmið. Í þessi umfjöllun kemur fram að svæðisbundin sjónarmið skipta máli og hefðbundna togstreitu milli þéttbýlis og dreifbýlis er að finna í Danmörku. Stór verkefni í Kaupmannahöfn með mikla arðsemi hefur verið ýtt til hliðar fyrir önnur verkefni úti á landi með minni arðsemi.
- Danir hafa unnið mikla samræmingarvinnu til að gerð arðsemismatsins sé einsleit í Danmörku. Það þýðir að allir nota sömu aðferð, sömu verðmætakvarða, og nú síðast sama hugbúnað. Aðferðinni er líst í *Manual for samfundsoökonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet (2003)*. Kvörðuninni er líst í *Nøgletalskatalog – til brug for samfundsoökonomiske analyser paa transportomraadet* frá 2006. Forrit sem Danir nota hefur hingað til ekki verið aðgengilegt. Á fundi í danska samgönguráðuneytinu lýsti Tina Jensen því hins vegar yfir að vegagerðinni væri heimilt að skoða og nota forrit danska samgönguráðuneytisins og það yrði aðgengilegt í ágúst 2006.<sup>1</sup> Forritið er hannað af COWI (e. Consultancy within Engineering, Environmental Science and Economics) í samvinnu dönsku samgöngustofnunarinnar (d. Danmarks Transportforskning). Forritið kallast TERESA (Transport- og Energiministeriets Regnearksmodel til Samfundsoökonomiske Analyser). Forritið er skrifað í Excel og er að grunni til mjög aðgengilegt, einfalt og opið. Tiltölulega auðvelt er að íslenska líkanið og setja inn íslenskar kvörðunarstærðir í stað þeirra dönsku.
- Í kaflanum yfir verðlagða þætti í K-Á er leitað leiða til að skýra og setja fram möguleika í kvörðun ólíkra breyta sem nauðsynlegt er að hafa til reiðu við framkvæmd arðsemismats. Tímavirði, aksturskostnaður, og slysakostnaður skipta miklu máli og eftir því sem matið verður nákvæmara er tekið tillit til fleiri ytri þátta og kostnaðarliða. Umfjöllunin gefur glögglega til kynna að verkefnið er umfangsmikið en um leið liggja fyrir mjög margar erlendar rannsóknir sem aðstoða við þessa kvörðun. Má þar nefna Handbók 140 og undirbækur hennar, útgáfur danska samgönguráðuneytisins og breska samgönguráðuneytisins. Það sem hins vegar verður ljóst hverjum þeim sem grannskoðar málið að mikill skortur er á gögnum. Það vantar gögn yfir samsetningu umferðar, flutninga á þjóðvegum, umferðartalningar og svo mætti lengi telja. Eitt af því sem ráðast verður í á næstu árum er að bæta haggögn yfir samgöngur á Íslandi. Þær niðurstöður munu bæta nákvæmni arðsemismats til muna. Það kemur í ljós þegar farið er yfir heimildir í kvörðun arðsemislíkana erlendis að þjóðirnar í kringum okkur eru komnar niður á tiltölulega einsleita aðferðarfræði. Þær hafa aukin heldur nánar gætur hver á annarri hvaða niðurstöður liggja fyrir um mat einstakra stuðla.

<sup>1</sup> Forritið ásamt leiðbeiningarskjali er að finna á eftirfarandi vefsíðu: <http://www.dtf.dk/sw83374.asp>



# 1 Inngangur

Þessi skýrsla er seinni hluti áfanga í verkefni Hagfræðistofnunar að fjalla um forgangsöröðun fjárfestinga í innviðum. Fyrri skýrsla stofnunarinnar í þessu verkefni fjallaði um hvernig áhrifagreining (félagshagfræðileg greining) er til þess fallin að styðja ákvörðunarferla innan stjórnsýslunnar og við ákvarðanir á sviði stjórnmalanna. Sem hluti af ákvörðunarferli innan stjórnsýslu veitir áhrifagreining möguleika á kerfisbundinni meðhöndlun verkefna og svarar um leið spurningum um hvaða leiðir séu best til þess fallnar að leysa tiltekin vandamál. Á vettvangi stjórnmalanna er áhrifagreining öflugt tæki sem grundvöllur til ákvarðana. Niðurstöður greiningarinnar gefa til kynna hvernig fjármagni sé best varið út frá hagrænum mælikvörðum. Í forgangsöröðun þar sem stjórnmalamenn þurfa að velja á milli ólíkra kosta þarf að taka tillit til mjög margra þátta sem hafa pólitískt eða efnahagslegt vægi og er greiningin eitt af þeim hjálpartækjum sem stjórnmalamenn geta stuðst við.

Í fyrri skýrslu Hagfræðistofnunar kom ennfremur fram að nokkuð algengt er að opinberar stofnanir í ýmsum löndum noti kostnaðar-ábatagreiningu að einhverju leyti við forgangsöröðun bæði á milli mismunandi málaflokka og innan tiltekins málaflokks. Algengast er þó að aðferðin sé notuð við mat á samgöngubótum eða nýjum samgöngum. Kostnaðar-ábatagreining á samgönguverkefnum er mjög algeng í Evrópu. Í löndum eins og Bretland, Spáni, Þýskalandi, Austurríki, Hollandi, Noregi, Svíþjóð, Danmörku og Finnlandi er notast við greininguna að einhverju leyti við mat á samgöngum og hafa flest löndin gert það í einhvern tíma. Ýmsar aðferðir hafa verið þróaðar til að meta áhrif samgöngubóta en kostnaðar-ábatagreining er sú aðferð sem mest er notuð, ýmist eingöngu eða innan umfangsmeiri greiningar. Matsaðferðir landanna eru að vissu leyti nokkuð ólíkar þótt tilgangur þeirra sé almennt sá sami, þ.e. að veita upplýsingar sem geta hjálpað til við ákvarðanatöku í samgöngumálum. Í Danmörku og Noregi eru menn komnir nokkuð langt á veg hvað varðar kerfisbundið mat á samgöngum og nota félagshagfræðilega greiningu við það og er í skýrslu þessari gerð ítarleg grein fyrir þeim aðferðum sem þar er beitt. Í Noregi hefur meðal annars verið gengið svo langt að setja í lög ákvæði um að framkvæma þurfi umhverfismat á verkefnum sem geta haft stórtæk áhrif á umhverfi í slíku umhverfismati er

framkvæmd áhrifagreining. Þetta hefur ekki verið gert í Danmörku en engu að síður er aðferðin nánast alltaf notuð við mat á samgönguverkefnum. Þar hefur framkvæmd arðsemismats þróast í þá átt að ríkið kaupi þau greininguna af fyrirtækjum á samkeppnismarkaði á svipaðan hátt og staðið er að kaupum á verkfræðipjónustu og hönnun samgöngumannvirkja.

Við kynningu fyrri skýrslunnar kom fram áhugi hjá samgönguyfirvöldum að skoða sérstaklega reynslu Dana og Norðmanna. Í kjölfar þess voru settar fram nokkrar spurningar sem leita skyldi svara við og í því augnamiði var haft samband við lykilstofnanir í þessum löndum og fundir tímasettir í byrjun júní 2006. Spurningarnar voru ákveðnar áður en haldið var til funda og lutu að eftirfarandi þáttum og spurningum:

- Stærð og eðli verkefna sem fara í arðsemismat.
- Upphaf og þróun forgangsröðunar í Danmörku og Noregi.
- Hvernig er samskiptum embættismanna, löggjafar- og framkvæmdavalds háttað í kerfi sem byggir forgangsröðun arðsemismats?
- Hvers konar viðtökur hafa aðferðirnar fengið meðal hagsmunahópa, á sveitastjórnarstigi, eða á vettvangi stjórn mála og meðal almennings?
- Kostir og gallar þess að nota félagshagfræðilega greiningu .
- Eru einhverjar grunnþarfir í Noregi og Danmörku sem eru dýrar en eru um leið arðsemismati?

Fundir voru haldnir í Noregi með TØI og norsku vegagerðinni. Í Danmörku var haldinn fundur í samgönguráðuneytinu sem og með dönsku vegagerðinni. Efni skýrslu þessarar byggir á viðtölum og efni sem safnað var saman í þessari ferð. Til viðbótar þessu verkefni var sett niður það markmið í seinni hluta verkefnis að afla heimilda og gagna sem gerðu kleift að kvarða lykildreytur arðsemismats og um leið að skoða möguleika varðandi hugbúnað fyrir framkvæmd arðsemismats. Umfjöllunin ber þessa merki þannig að í 2. kafla er að finna allar helstu niðurstöður heimsóknar í Noregi og fylgir umfjöllun um reynslu Norðmanna af arðsemismati. Í 3. kafla er að finna upplýsingar sem sendinefndin aflaði sér í heimsókn til Danmerkur sem og umfjöllun um hugbúnað sem Danir hafa notað og vegagerðinni stendur til

boða að nota. Í síðasta kaflanum er yfirlit og umfjöllun og fjallað um kvörðun þeirra lykilþátta sem nauðsynlegir eru fyrir framkvæmd kostnaðar-/ábatagreiningar.

## 2 Noregur

### 2.1 Inngangur

Í Noregi hefur á síðustu áratugum myndast hefð fyrir því að meta nýjar samgönguleiðir með forgangsörðunaraðferðum. Í upphafi var eingöngu notast við einfalda kostnaðar-ábatagreiningu. Með tímanum hafa Norðmenn hins vegar þróað mjög umfangsmiklar og nokkuð flóknar aðferðir.

Norðmenn nota ýmist *konsekvensutredning* sem þýða má sem umhverfismat eða umsvifaminni greiningu sem þeir kalla *konsekvensanalyse* eða áhrifagreiningu<sup>2</sup>. Í þessum báðum greiningum eru metnir þættir sem eru verðmetanlegir (eins og til að mynda kostnaðar-ábatagreining gerir einnig) sem og þættir sem eru vandmetanlegir til peninga eins og til að mynda ýmis umhverfisáhrif (loftmengun, grunnvatnsmengun, landnýting, breyting á landslagi o.s.frv.). Þættir sem ekki eru verðmetanlegir eru sérstaklega teknir saman og mögulegum áhrifum þeirra lýst með orðum og þeim skeytt við niðurstöður K-Á greiningar. Tilgangurinn með því að taka saman ill verðmetanleg áhrif er sá að annars er hætt á að þessir áhrifaþættir gleymist í samgöngumatinu og ætti því að auðvelda við ákvarðanatöku.

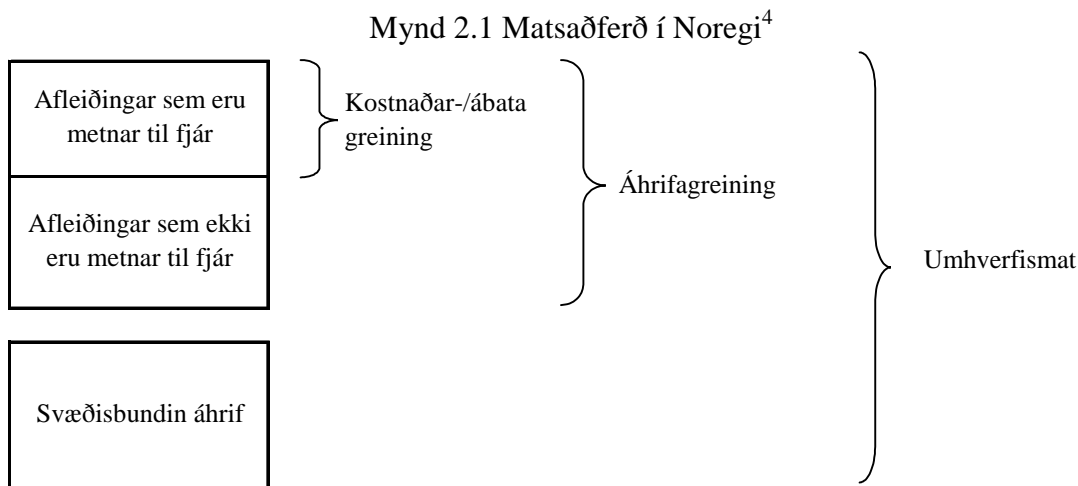
Umhverfismatið *konsekvensutredning* gengur enn lengra en áhrifagreining gerir og skoðar einnig svæðisbundin áhrif af framkvæmdum s.s. stjórnámálaleg áhrif, umhverfisáhrif, áhrif á iðnað eða atvinnugreinar, heilsufarsleg áhrif, félagsleg áhrif og önnur mikilvæg eða meiriháttar áhrif á svæðinu.

Nýjustu lög um umhverfismat (konsekvensutredningar) eru frá 2005 og sameina fyrri lög um umhverfismat við tilskipun ESB um umhverfismat áætlana. Þetta er stórt og mikið regluverk sem lýsir því hvað skuli gera og meta. Í þeim tilfellum þar sem um er að ræða

---

<sup>2</sup> Hér er notað félagshagfræðileg greining eða áhrifagreining um konsekvensanalyse.

Samgöngur skal framkvæma mat á hagrænum, stjórnunarlegum, umhverfislegum og öðrum veigamiklum áhrifum.<sup>3</sup>



Þótt umhverfismatið sé mikilvægt við ákvarðanatöku og forgangsröðun í samgöngum er það dýrt í framkvæmd. Það er kostnaðarsamt að safna saman upplýsingum um mat á nýjum eða breyttum samgöngum, bæði tímalega séð og peningalega. Skilyrði fyrir umhverfismati í samgöngum lítur að:

- Þjóðvegum og öðrum vegum með engum afreinum á aðra vegi (e. no exit roads) og eru eingöngu notaðir af vélknúnum farartækjum.
- Lagning nýrra vega sem hafa minnst fjórar akreinar (kjørefelt) og/eða breikkun núverandi vegakerfa í minnst fjórar akreinar. Nýbyggingin eða breikkunin þarf að ná yfir að minnsta kosti 10 km.
- Vegir þar sem kostnaður við fjárfestingunarer meiri en 500 milljónir NOK.

Það eru eingöngu stóru verkefni sem fara í samgönguáætlunina sjálfa sem síðan fer fyrir stórþingið. Minni verkefni, t.d. minni þjóðvegir og minni tengingar innan eða milli sýslna, eru hins vegar á ábyrgð sjálfra sýslnanna (no. fylke). Í fjárlögum fá sýslurnar ákveðna

<sup>3</sup> Heimild: <http://www.odin.no/md/planlegging/utredninger/022041-990176/dok-bn.html> vefur um konsekvensutredninger og hvað í þeim felst.

<sup>4</sup> Heimild: Handbók um greiningu á afleiðingum, bráðabirgðaútgáfa. [www.vegvesen.no/horinger/hb\\_140/hb140.pdf](http://www.vegvesen.no/horinger/hb_140/hb140.pdf).

fjármuni sem eru eyrnamerkir samgöngumálum. Það er því algjörlega á ábyrgð sýslanna að ákveða í hvaða samgönguverkefni þessum fjármunum skuli varið. Samgönguverkefni innan sveitafélaga (no. *kommuner*) eru fjármögnuð af þeim sjálfum og liggur ábyrgðin því eingöngu hjá þeim.

### **Handbók 140 og skipulags og byggingalögin**

Í Handbók 140 er yfirlit yfir regluverkið sem tengir áhrifagreininguna við skipulag, framkvæmdir og aðkomu greiningarinnar í skipulagsmálum. Í skipulagsmálum er unnið eftir Plan og Bygningsloven (PBL) sem segja til um hvernig háttá skuli samvinnu, ríkis, fylkja og sveitastjórna. Lögin veita heimildir og tiltaka þá þætti sem liggja til grundvallar skipulagsákvörðunum. Einnig er litið til ákvarðana sem lúta m.a. að notkun, og varðveislu auðlinda, uppbyggingu svæða og varðveislu fagurfræðilegra þátta. Veg- og samgönguáætlanir skal undirbúa, meðhöndla og taka ákvarðanir um í samræmi við ákvæði PBL. PBL inniheldur ákvæði um meðhöndlun mála vegna skipulagsáætlana á öllum stjórnstigum. Árið 2005 var innleitt ákvæði sem felur í sér að umhverfismat með tilheyrandi áhrifagreiningu skuli framkvæma fyrir allar svæðaáætlanir (no. *areal planer*) sem hafa í för með sér veruleg áhrif. Fyrirmæli um skipulag ríkis- og fylkjavega samkvæmt PBL eru þau að ákvarðanir um vegi eigi fyrst og fremst að eiga sér stað með formlegum skipulagsáætlunum (no. *oversiktsplan*), þ.e. skipulagi innan sveitarfélags eða fylkis. Í þessu samhengi er skylt að framkvæma áhrifagreiningu fyrir ólíka valkosti í tengslum við slíkar áætlanir. Reglugerðir kveða á um að ítarlegri kröfur séu gerðar til umfangs áhrifagreiningar í tengslum við stærri áætlanir (no. *oversiktsplaner*) sem eiga að vera grundvöllur fyrir ákvarðanir um leiðir og grunnval. Þetta þýðir að það liggur fyrir almenn krafa til vegagerðarinnar sem framkvæmdaraðila *um að meta ólíkar lausnir til að leysa vandamál í vegakerfinu og að framkvæma áhrifagreiningu fyrir valkostina sem metnir eru.* Reglugerðir um skipulag ríkisvega og fylkisvega kveða úr um að Handbók 140 sé lögð til grundvallar í áhrifagreiningunni.

Samgönguverkefnin eru yfirlétt metin af norsku vegagerðinni. Eins og áður segir eru stóru verkefnin metin með umhverfismati en minni verkefni ýmist eingöngu með kostnaðar-ábatagreiningu eða með áhrifagreiningu (konsakvensanalyse). Vegagerðin hefur gefið út

handbók sem lýsir mjög nákvæmlega hvernig framkvæma eigi mat á vegasamgöngum. Sú handbók nefnist Handbók 140. Kostnaðar-ábatagreining er notuð við flestar nýfjárfestingar og þeir eru að vinna að því að stilla upp kostnaðar-ábatagreiningu vegna viðhalds vega.

## 2.2 *Þróunin í Noregi*<sup>5</sup>

Segja má að kerfisbundin greining á kostnaði og ábata hafi verið framkvæmd í Noregi í tæpa hálfu öld. Upphafið má rekja til ársins 1958 þegar rannsóknastofnun á vegum ríkisins skipaði nefnd til að skoða kosti og galla kostnaðar-ábatagreiningar. Á þessum tíma var það almenn krafa lánaveitinga Alþjóðabankans að kostnaðar-ábatagreining lægi fyrir áður en lán væru veitt. Í framhaldinu var settur saman ákveðinn rammi að kerfisbundinni aðferðafræði sem fylgja þyrfti við mat á framkvæmdum í Noregi. Það starf markaði í raun upphafið að stofnun rannsóknarstofnunarinnar Tøi (Transportøkonomisk institutt). Fyrsta handbókin um kostnaðar-ábatagreiningu kom út árið 1962 og hefur hún síðan verið uppfærð nokkrum sinnum. Í upphafi var það Tøi sem framkvæmdi útreikningana og tók saman handbækurnar, en nú hafa stofnanirnar sjálfar, með hjálp Tøi, tekið við og gefa út sínar eigin handbækur. Handbók 140 (Konsekvensanalyse) er til að mynda ein þeirra sem norska vegagerðin hefur skrifað. Nýjasta útgáfa hennar kom út á þessu ári. Aðferðir þær sem Norðmenn hafa notað er eingöngu nothæfar til að bera saman ólíka möguleika á sama „vandamálinu” eða leiðum en ekki á milli landssvæða eða samgöngugeira. Það þýðir að niðurstöður eru samanburðarhæfar hvað snertir verðmetanlega þætti en ekki fyrir þá þætti sem eru ekki metnir til fjár.

Til að samræma framkvæmd kostnaðar-ábatagreiningar á samgönguverkefni gaf norska fjármálaráðuneytið út opinberar leiðbeiningar (no. programanlysa) árið 1979. Í leiðbeiningum þessum var meðal annars tilgreint hvaða samgönguverkefni þyrfti að greina með kostnaðar-ábatagreiningu og hvaða afvöxtunarstuðul ætti að nota. Samkvæmt leiðbeiningunum frá árinu 1979 átti afvöxtunarstuðullinn að vera 7% og hélst hann óbreyttur allt til 1. janúar 2000.

---

<sup>5</sup> Þessi kafli byggist að mestu leyti á samtölum við starfsmenn TØI og norsku vegagerðarinnar.

Árið 1986 voru skipulagslögin (no. Plan og Byggnings Lov, PBL) samþykkt á norska þinginu. Með lögnum voru verkefni ríkis, fylkja og sveitarfélaga í samgöngumálum skilgreind. Einnig var skilgreint í lögnum hvernig lóðrétt (ríkisstjórnir -> héraðsstjórnir -> sveitastjórnir) og lárétt (t.d. innan héraðs, milli héraða) samvinna og samskipti í samgöngumálum skyldi að vera háttað. Í lögnum kemur einnig fram hvernig haga eigi undirbúningi og framkvæmd samgönguáætlana. Samkvæmt lögnum þurfa áætlanagerðirnar að samhæfa, eftir því sem kostur er, verkefni ríkis, sýslna og sveitafélaga í Noregi.

Í lögnum er einnig sérstaklega tekið fram hvernig samvinnan skuli fara fram á milli vegagerðarinnar, sýslanna og sveitastjórna við gerð samgönguáætlana. Samkvæmt lögnum er vegagerðinni heimilt að leggja fram frumdrög að samgönguáætlun en hún þarf alltaf að leita samþykkis ýmist samgönguráðuneytisins, sýslanna eða sveitastjórnanna. Í norsku lögnum er því nokkuð ítarleg lagaákvæði um hvernig standa eigi að samvinnu milli hinna ýmsu opinberra stofnana í samgönguáætlanagerð og eins hvernig framkvæma eigi samgönguáætlanir og hvað þær eiga að innihalda.<sup>6</sup>

Árið 2000 var samþykkt norska þingið reglugerð í hverri er tilgreint nákvæmlega hvenær framkvæma þurfi umhverfismatið (konskvensutredning). Samkvæmt lögnum er skylt að framkvæma umhverfismati fyrir hraðbrautir, á vegum með nokkrum akreinum og allar vegafamkvæmdir sem kosta meira en 500 milljónir norskra króna. Einnig þarf að framkvæma umhverfismat vegna tiltekinna lestarframkvæmda, ákveðinna flugvallaframkvæmda og hafnarframkvæmda.<sup>7</sup>

Í apríl árið 2005 var ákvæði bætt inn í skipulags- og byggingalögin sem kvað á um að framkvæma skuli umhverfismat vegna allra meiriháttar framkvæmda í samgöngum (III kafli laganna). Með þessu nýja lagaákvæða er kominn ákveðinn lagarammi utan um greiningu á afleiðingum framkvæmda. Nú er því lagaleg krafa á samgöngustofnanir bæði að leggja fram mögulegar lausnir á samgönguvandamálum sem og að greina afleiðingar þeirra.

<sup>6</sup> Frekari upplýsingar um lögina má finna á [www.lovdata.no/all/nl-19850614-077.html](http://www.lovdata.no/all/nl-19850614-077.html).

<sup>7</sup> Norska vegagerðin hefur gert kostnaðar-ábatagreiningu á vegaverkefni mun lengur en hinar stofnanirnar. Með þessum reglugerðum er verið að samræma aðferðir og aðgerðir við mat á samgöngumannvirkjum.

Nú er svo komið að vinnurammi áhrifagreiningar og umhverfismats á samgöngum í Noregi er orðinn mjög formlegur. Í fyrsta lagi er ákveðinn lagarammi utan um greininguna sjálfa. Í öðru lagi eru ýmsar reglugerðir og verklagsreglur sem fara þarf eftir við mat á samgöngum. Í þriðja lagi hafa verið gefnar út handbækur um hvernig framkvæmd greininganna skuli háttað.

Þótt rammi um mat á samgönguverkefnum í Noregi sé frekar afmarkaður eru niðurstöður matsaðferðanna ekki heilagar í þeim skilningi að ráðamenn eru ekki skyldugir að taka tillit til þeirra. Það er ekki hægt að framkvæma þessar aðferðir með svo mikilli nákvæmni að hægt sé að útrýma pólitískum ákvörðunum úr ferlinu. Hins vegar líta stjórnámálamenn á niðurstöður greiningarinnar sem mikilvægt innlegg við ákvarðanatökuna. Þeir nota hana sérstaklega til að flokka og velja úr þau verkefni sem þeim finnst að þurfi nánari athugunar við. Hins vegar virðast þeir ekki nota hana til að forgangsraða verkefnum. Ástæðan fyrir því að ekki er fullkomlega tekið tillit til niðurstaðna áhrifagreiningar er að vissu leyti sú að það hefur gætt ákveðinnar tortryggni í garð aðferðarinnar sjálfrar. Fyrir það fyrsta hefur verið gagnrýnt hvað afvöxtunarstuðullinn hefur verið hár sem getur leitt til þess að mörg verkefni ná ekki fullnægjandi arðsemi. Það hefur þýtt að ef eingöngu hefði verið horft á niðurstöður áhrifagreiningar hefðu mjög margar tillögur um framkvæmdir verið teknar af borðinu og ekki verið samþykktar. Í öðru lagi hefur það verið gagnrýnt að eingöngu er hægt að bera saman lárétt, þ.e. eingöngu mismunandi valmöguleika á ákveðnum leiðum (t.d. brú eða göng yfir tiltekinn fjörð) en ekki á milli landshluta. Bæði hafa þeir sem þekkja aðferðina mjög vel hafa gagnrýnt hana sökum þess að þeir þekkja veikleika hennar, en einnig hefur hún verið gagnrýnd af þeim sem þekkja hana ekki sem skyldi. Hins vegar eru flestir sammála um að aðferðarinnar er þörf sem ákveðið innlegg í ákvörðunarferlinu en er ekki það eina sem skiptir máli þegar kemur að ákvarðanatökunni sjálfri.

Í Noregi eru það fyrst og fremst svæðisskrifstofur vegagerðarinnar sem forgangsraða samgönguverkefnum og framkvæma áhrifagreininguna. Það er svo í verkahring sýslanna að fara yfir áætlun svæðisskrifstofanna og samþykkja eða breyta forgangsroðuninni. Mjög stór verkefni eða verkefni sem tengjast grunnneti samgangna er hins vegar forgangsraðað af vegagerðinni. Listi yfir þau verkefni fer til samgönguráðuneytisins þar sem hann er samþykktur eða honum breytt. Samgönguráðuneytið leggur svo fyrir þingið forgangsroðunarlista í formi samgönguáætlunar. Það eru fá verkefni sem eru tekin fyrir á



Stórþinginu og nefnd eru í samgönguáætluninni en þau eru mjög stór og kostnaðarsöm. Í samgönguáætluninni eru eingöngu verkefni sem kosta meira en 200 milljónir norskra króna. Smærri verkefni eru ekki sérstaklega talin upp í samgönguáætluninni, eingöngu er birtur heildarfjöldi smærri verkefna og áætlaður kostnaður vegna þeirra.

Það er ekki úr vegi að nefna þátt fjármálaráðuneytisins í þessu ferli en það ráðuneyti hefur haft mikil áhrif á þróun þeirra aðferða sem beitt er. Fjármálaráðuneytið ákvarðar sjálfarn afvöxtunarstuðullinn, en hann var 7% til 1. janúar 2000 eins og fyrir segir en 4,5% eftir það. Stuðullinn er ákvarðaður og síðan tilkynntur opinberlega með sérstakri auglýsingu. Fjármálaráðuneytið hefur gefið út handbók í félagshagfræðilegri greiningu sem viðmið fyrir öll hin ráðuneytin til að fara eftir, og heitir hún 'Veileder i samfunnsøkonomiske analyser'.<sup>8</sup> Stefnumótunin hefur þannig að hluta til komið frá fjármálaráðuneytinu með leiðbeiningum um hvernig fara skuli með almannafé við ákvarðanir á útgjöldum hins opinbera.

### 2.3 Verkferlið<sup>9</sup>

Eins og áður segir hafa verið skrifaðar margar handbækur sem auðvelda framkvæmd áhrifagreiningar sem og alla skipulagningu í samgöngumálum. Handbók 54 (Oversiktsplanlegging, Veg- og transportplanlegging etter plan- og bygningsloven) er ein þeirra. Samkvæmt henni er skipulagsferlinu skipt niður í 7 áfanga. Í hverjum áfanga er tilgreint hvað þurfi að kanna, hvaða upplýsingar þurfi að liggja fyrir áður en farið er í næsta áfanga, hvaða aðilar þurfi að koma að hverjum áfanga, hvaða aðilum þurfi að halda upplýstum hverju sinni o.s.frv. Sú stofnun sem heldur utanum allt skipulagsferlið er yfirleitt vegagerðin.

#### *Verkferlið*

**Verkhlutí 1** – Gera greinargóða lýsingu á núverandi aðstæðum og þekktum vandamálum

**Tilgangur:** *Að finna ákveðinn byrjunarreit eða útgangspunkt fyrir fyrirhugað verkefni.*

<sup>8</sup> Heimild: Finansdepartamentet (2006). Sótt af vef norska fjármálaráðuneytisins, [http://odin.dep.no/fin/norsk/tema/Statlig\\_ekonomistyring/006021-990964/dok-bn.html](http://odin.dep.no/fin/norsk/tema/Statlig_ekonomistyring/006021-990964/dok-bn.html)

<sup>9</sup> Heimild: Statens vegvesen (2000). Oversiktsplanlegging. Veg- og transportplanlegging etter plan- og bygningsloven. Håndbok 054.

Áður en lagt er mat á nýjar framkvæmdir er mikilvægt að hafa einhvern útgangspunkt eða byrjunarreit til að bera saman við. Í 1. áfanga er núverandi stöðu samgangna tiltekings svæðis lýst nákvæmlega og metið hvaða áhrif það hefði á svæðið ef ekkert væri að gert. Í því sambandi er mikilvægt að skoða núverandi framkvæmdir á svæðinu sem og samgönguáætlanir. Einnig þarf að skoða fjárlagaramma, mannfjöldatölur, umferðarspár, óhappaspár, jarðvegsrannsóknir, umhverfismat og annað mat eða spár sem snerta tiltekin verkefni. .

Í lok þessa áfanga er tekin saman stutt greinargerð yfir helstu niðurstöður. Síðan er tekin ákvörðun um hvort setja eigi verkefnavinnuna í gang. Sú ákvörðun er ekki tekin af stjórnámálamönnum en engu að síður er mikilvægt að upplýsa þá um fyrirhugað verkefni.

**Verkhlutl 2** – Frekari greining á „vandamálinu”, framtíðarsýn og áform

*Tilgangur:* Að fá yfirsýn yfir hver framtíðarsýn stjórnámálanna, opinberra stofnana og notenda er svo hægt sé að setja fram ákveðin markmið. Setja fram hugmyndir að lausnum sem uppfylla þau markmið.

Í þessum áfanga er „vandamálinu” lýst nákvæmlega og bent á mögulegar lausnir. Mögulegar lausnir geta meðal annars verið að leggja nýjan veg, breikka núverandi veg, benda á aðgerðir sem ganga út á það að minnka núverandi umferðarþunga, o.s.frv.

Hér er mjög mikilvægt að fá hugmyndir og sjónarmið frá sem flestum þar sem samgöngumál snerta marga aðila. Helstu þátttakendurnir í þessum verkhluta ættu að vera samgöngustofnanir, stjórnámálameñ sem og fulltrúar sjálfra notendanna. Með því að virkja svona marga ólíka aðila er auðveldara að finna lausn sem að flestir sætta sig við.

Í lokin eru forsendur og niðurstöður kynntar opinberlega. Í kjölfarið geta komið upp gagnrýnisraddir hvað varðar niðurstöðurnar og þá þarf að endurtaka verkhluta 2.

### **Verkhlyti 3 – Áætlanagerð**

*Tilgangur:* Að setja niður framkvæmdaáætlun.

Í norsku skipulagslögum segir að leggja þurfi fyrir ákveðna skipulagsáætlun (no. planprogram) til grundvallar skipulagsvinnunni.

Í áætluninni þarf að vera nokkuð nákvæm lýsing á vandamálinu sem og á þeim valmöguleikum sem skoðaðir verða. Í áætluninni þarf að tilgreina hverjir skuli sjá um rannsóknina og einnig hvernig skipting ábyrgðar á verkefninu skuli háttáð. Einnig þarf að koma fram hvaða ákvarðanir í ferlinu þurfi að vera teknar af hinu opinbera, þ.e. sveitastjórn eða ríki, og hverjar af samgöngustofnunum. Mikilvægt er að nokkur einhugur ríki um áætlunina. Þess vegna getur verið gagnlegt á þessu stigi að koma skoðunum stjórnámálanna að til að tryggja að tekið sé tillit til hugmynda þeirra og skoðana.

Sá sem hefur yfirumsjón með verkferlinu leggur fram tillögu að skipulagsáætlun og hana þarf að kynna opinberlega og leggja fram til opinberrar umsagnar. Þannig gefst fleiri aðilum kostur á að koma með athugasemdir og tillögur. Áætlunin liggur til umsagnar í að minnsta kosti 6 vikur.

Eftir að umsagnartímanum lýkur er tekin ákvörðun um hvort gera þurfi einhverjar breytingar á áætluninni og hvort fara þurfi í enn frekari greiningu á vandamálinu.

### **Verkhlyti 4 – Greining.**

*Tilgangur:* Að öðlast nauðsynlega þekkingu á aðstæðum og umhverfi.

Í þessum verkhluta er ýmsum upplýsingum safnað saman s.s. umferðartölum, umferðarmynstrum, jarðvegsrannsóknum, umhverfismati. Þessar upplýsingar verða síðar einnig mikilvægt innlegg í kostnaðar-ábatagreininguna (eða áhrifagreininguna ef hennar er krafist).

Þeir sem koma mest að þessu ferli eru skipulagsfræðingar, verkfræðingar, náttúrufræðingar, jarðfræðingar, samfélagsfræðingar og aðrir sérfræðingar. Þetta er sá hópur sem ber ábyrgð á upplýsingaöfluninni og upplýsingagjöfnni. Niðurstöður eru kynntar opinberlega. Það er mikilvægt að allar forsendur sem liggja að baki niðurstöðunum komi einnig fram. Þannig fær almenningur betri yfirsýn yfir málið og fær tækifæri á að benda á það sem vantar eða það sem betur mætti fara.

#### **Verkhlyti 5 – Hugmyndir og valmöguleikar útfærðir.**

*Tilgangur:* Að útfæra hugmyndir um mögulegar lausnir á vandamálinu enn frekar og að finna bestu mögulegu lausn fyrir samfélagið allt.

Hugmyndavinna, þróun og mat á mögulegum lausnum eru meginviðfangsefni þessa verkhluta. Mikilvægt er að virkja sem flesta á þessu stigi. Við hugmyndavinnuna þarf að skoða sérstaklega hvaða áhrif ólíkar lausnir muni koma til með að hafa á ýmsa umhverfisþætti s.s. hávaðamengun, loftmengun, sjónmengun, hversu mikil landssvæði fer undir verkefnið o.s.frv. Einnig er mikilvægt að skoða alla valmöguleika hvað varðar samhengi við nálæg vegakerfi.

Þegar búið er að draga fram það sem kalla mætti bestu lausnirnar eru þær kynntar á vettvangi stjórnmalanna. Til að tryggja að valmöguleikarnir sem hafa verið valdir fari í enn frekari greiningu er mikilvægt að samráð við stjórnmalamenn eigi sér stað á þessu stigi.

Hugmyndirnar eða lausnirnar eru kynntar opinberlega, bæði með fundahöldum og útgáfu bæklinga og annars kynningarefnis. Ef háværar gagnrýnisraddir heyrast á þessu stigi verður að byrja aftur frá grunni.

#### **Verkhlyti 6 – Nákvæm greining á valkostum.**

*Tilgangur:* Enn frekari greining á valkostum með tilheyrandi aðferðum.

Í þessum verkhluta eru valkostirnir greindir enn frekar og afleiðingar þeirra metnar. Hér á hin eiginlega kotnaðar-ábatagreining sér stað (samkvæmt handbók 140) og hugsanlega áhrifagreining ef verkefnið krefst slíkrar greiningar. Að lokum leggur vegagerðin (eða aðrir aðilar) fram niðurstöður greininga á valkostunum sem og tillögur sína að bestu lausn.

## **Verkhlutí 7 – Lokaáfangi.**

Þegar framkvæmdatillagan er tilbúin hefst hinn formlegi verkgangur að samþykki áætlunarinnar. Norsku skipulagslögin innihalda lýsingu á hvernig þessum formlega verkgangi skuli háttað:

1. Tillagan send til umsagnar og opinberrar skoðunar.
2. Ákvörðun tekin af hinu opinbera um hvort tillagan sé samþykkt eða ekki.
3. Niðurstaðan tilkynnt opinberlega.

Tillagan er send stjórnáráðmönnum og öðrum opinberum stofnunum til umfjöllunar. Einnig gefst almenningi kostur á að skoða tillöguna. Umsagnartíminn er ekki skemmri en 30 dagar. Niðurstöður áhrifagreiningarinnar þarf einnig að kynna og senda til umsagnar en tímaramminn fyrir umsagnir um áhrifagreiningu er lengri eða að minnsta kosti 6 vikur.

Athugasemdir þarf að leggja fram sérstaklega þannig að ákvörðunartakar sjái hvaða umræða og umfjöllun hafi farið fram um tillögurnar. Ef eitthvert yfirvald telur að tillagan ógni að einhverju leyti þjóðinni eða vinni gegn hagsmunum á mikilvægum hlutum landsins þarf að ræða það sérstaklega. Ágreiningsmál þarf að útkljá áður en ákvörðun er tekin af stjórnvöldum. Ef það tekst ekki þarf að leggja tillöguna fyrir umhverfisráðuneytið og það verður að taka ákvörðun um hvort að tillagan fái framgang eða ekki. Umhverfisráðuneytið fær tvær vikur til að skoða málið og taka ákvörðun. Að lokum er niðurstaðan tilkynnt opinberlega.

### **Lokaáfanginn:**

Samfélagslegar aðstæður og sjónarmið breytast ört og því hafa framkvæmdatillögur og samgönguáætlanir takmarkaðan lífaldur. Tíminn sem líður frá því að hugmynd er sett á borð og þar til hún er samþykkt getur verið langur. Það er því mikilvægt að gaumgæfilega sé farið yfir forsendur og markmið verkefnisins. Það er nauðsynlegt til að sjá hvort niðurstöður útreikninganna hafi breyst að einhverju ráði. Ef niðurstöðurnar hafa breyst mikið getur reynst nauðsynlegt að byrja á verkferlinu upp á nýtt.

Tafla 2.1 Ferli félagshagfræðilegrar greiningar

	Verkefnavinna og niðurstöður hennar	Samvinnuform	Upplýsingar
<b>1</b> <b>Mat á aðstæðum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lýsa aðstæðunum/kringumstæðum og þekktum vandamálum</li> <li>•Meta úrlausnir</li> <li>•Setja á fót samvinnunefnd</li> <li>•Ákvörðun tekin um að hefja verkefnavinnuna eða hætta við hana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Í samvinnu við sveitastjórnir og opinberar stofnanir</li> </ul>	
<b>2</b> <b>Vandamálið skoðað enn frekar og markmið sett</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tala við alla opinbera aðila er viðkoma samgöngumál ríkis, sýslu eða sveitarfélags</li> <li>•Setja fram óskir þeirra</li> <li>•Finna mögulegar lausnir á vandamálinu</li> <li>•Afmarka landfræðilegt svæði vandamálsins</li> <li>•Hugsanleg pólitísk umræða um ramma verkefnis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fundur með þeim aðilum sem taka ákvarðanirnar (vegagerð, sveitastjórnir o.fl.) og þeirra fagfólki</li> <li>•Aðrir fundir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tilkynna að skipulagsvinna sé hafin</li> </ul>
<b>3</b> <b>Skipulagning verkefnis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Verkefnavinnan skipulögð</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Skipulagsfundir með viðkomandi fagfólki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tilkynna með bæklingum um verkefnaáætlunina</li> </ul>
<b>4</b> <b>Greining</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Safna saman gögnum</li> <li>•Gera greiningu á umferð, landslagi o.fl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Virka opinberar stofnanir, deildir og aðra viðkomandi með því að stofna til samráðshópa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Upplýsingafundir</li> </ul>
<b>5</b> <b>Hugmyndir og valmöguleikar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Útvíkka hugmyndir og lausnir</li> <li>•Velja úr bestu lausnirnar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Þverfagleg samvinna ýmissa stofnana um hugmyndir að lausnum á vandamálinu</li> <li>•Umræða um mögulegar lausnir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gefnar út upplýsingar um mögulegar lausnir; opnir og lokaðir fundir um málið</li> </ul>
<b>6</b> <b>Nákvæm greining á valkostum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nákvæm greining á sérhverjum valkosti</li> <li>•Áhrifagreining framkvæmd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Óformleg umræða þverfaglegra aðila um lausnarhugmyndirnar</li> </ul>	
<b>7</b> <b>Lokaákvörðun</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Leggja fram lokaáætlun og niðurstöður áhrifagreiningarinnar</li> <li>•Samþykkja/hafna lokaáætlun</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gefa út upplýsingar um niðurstöður sem og upplýsingafundir</li> </ul>
<b>Eftirfylgni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fylgja verkinu eftir</li> <li>•Verðmat</li> <li>•Meta umhverfisraskanir</li> </ul>		

Það sem er athyglisvert við þessi vinnubrögð er hversu opið allt verkferlið er og auðvelt fyrir almenning að fylgjast með hvaða sjónarmið eru höfð að leiðarljósi. Yfirgripsmikil sýn á viðfangsefnið gerir alla hagsmuni sýnilega og ákvarðanatakan verður gagnsærri. Skiptir þá engu hvort endanlegt val stjórnmalamanna byggir á niðurstöðum ofangreindrar greiningar eða gangi á svig við hana.

## Gæðamat<sup>10</sup>

Það hefur verið algengt í Noregi að verkefni hafi farið töluvert framúr kostnaðaráætlun. Rannsókn sem gerð var árið 2004 (Odeck) sýndi að af 620 opinberum vegafframkvæmdum árin 1992-1995 fór rúmur helmingur þeirra framúr áætlunum. Að meðaltali fóru þessi 620 verkefni um 8% fram úr áætlunum, allt frá -59% til +183%. Athyglisvert er að stóru verkefni fóru almennt ekki framúr kostnaðaráætlunum. Flest þau verkefni sem fóru framúr áætlunum voru smærri verkefni, verkefni á bilinu 15-100 milljónir NOK. Í heildina var umframkostnaður rúmur hálfur milljarður NOK.

Norsk stjórnvöld hafa nú skorið upp herör gegn framúrkeyrslum. Í dag er gerð krafa um að stærri verkefni (verkefni metin á yfir 500 milljónir NOK) fari í gegnum ákveðið gæðamat (e. quality assurance). Gæðamatið var tekið upp árið 2000 til að tryggja það að kostnaðaráætlanir væru eins raunsæjar og kostur er áður en verkefni væru lögð fyrir þingið. Gæðamatið er gert af utanaðkomandi ráðgjöfum völdum af fjármálaráðuneytinu. Í lok árs 2004 höfðu um 50 verkefni farið í gegnum svona utanaðkomandi gæðamat. Í um 74% tilfella gerðu ráðgjafarnir ráð fyrir meiri kostnaði við verkefni en viðkomandi ráðuneyti höfðu gert ráð fyrir. Munurinn var í sumum tilfellum allt að 15%.

Árið 2005 var samþykkt að bæta enn einu gæðamati við og á það að vera framkvæmt fyrir í ákvörðunarferlinu, einnig af utanaðkomandi ráðgjöfum. Með nýja gæðamatinu verður gert allsherjar hagrænt mat á valmöguleikum samkvæmt leiðbeiningum frá fjármálaráðuneytinu. Grunnkrafan frá fjármálaráðuneytinu er sú að minnsta kosti tveir valmöguleikar verði settir fram til umsagnar ásamt svokölluðum núll valmöguleika, sem er að gera ekki neitt. Ráðgjafarnir eiga að kynna niðurstöður sínar í skýrslu ásamt ráðleggingum varðandi; 1) óvissu sem getur haft áhrif á verkefnið, 2) væntan ábata af verkefninu sem og kostnaður, þ.e. KÁ-greining, 3) vænta áhrifaþætti, hagkvæmni og stöðugleika og 4) uppröðun valkostanna. Allt þetta ferli er til hugsað til þess að bæta fjárhagsáætlun ríkisins og gera skipulagningu enn betri og gagnsærri.

<sup>10</sup> Heimild: Danish Ministry of Transport and Energy (2006). The appropriation system for investments in large rad projects – an international benchmark. Country description of Norway.

## 2.4 Viðtökur stjórnámálanna og reynslan

Hér áður fyrr voru verkefnaáætlanir fyrir sérhvern samgöngugeira lagðar fyrir norska stórþingið til samþykktar eða höfnunar. Það var hins vegar árið 1993 að nefnd sem skipuð var af stjórninni kom með tillögu um að hætta með verkefnaáætlanir og taka upp markmiðssettar (stefnumótandi) áætlanir í samgöngugeiranum. Tillagan var samþykkt og fyrsta stefnumótandi markmiðsáætlunin var vegaáætlun fyrir árin 1998 – 2007. Þessi aðferð var svo útvíkkuð í samþættri samgönguáætlun fyrir árin 2002 – 2011 þar sem markmið allra samgöngugeiraranna var steipt saman í eina áætlun. Meginmarkmið áætlanna eru fjórpætt:<sup>11</sup>

- Skilvirkt umferðarflæði
- Aukið umferðaröryggi
- Minnkun umhverfisspillingar
- Byggðasjónarmið

Tilgangurinn með því að gera samþætta áætlun er að dreifa fjármunum til samgöngumannvirkja á skilvirkan hátt á þau samgöngumannvirki sem leiða til sem mestrar þjóðfélagslegrar hagkvæmni. Í stóru samgönguáætluninni eru eingöngu litið til verkefna sem eru mjög stór eða ná til grunnnetsins eins og fyrr segir. Almennt eru stjórnámálamenn ánægðir með þá breytingu að fara úr verkefnaáætlunum í markmiðsáætlanir en þeim finnst erfitt að samhæfa öll þessi fjögur markmið við endanlega ákvarðanatöku. Sumir efast jafnvel um að hægt sé að ná öllum markmiðunum samtímis þar sem þessum aðilum finnst þau oft og tíðum skarast. Það getur til dæmis komið upp að erfitt sé að ná bæði markmiði um skilvirkt umferðarflæði og aukið öryggi. Oft finnst stjórnámálamönnum sem þeir séu milli steins og sleggju hvað varðar ákvarðanir í samgöngumálum. Samkvæmt nýja skipulaginu ber þeim að einblína á markmiðin fjögur en hins vegar fara þau ekki alltaf saman við það sem kjósendur þeirra eða þrýstihópar óska.

Hugmyndafræðilega rétt árangursstjórnun eða markmiðsstjórnun í samgöngumálum væri að þingið ákvæði hvaða árangri þyrfti að ná í samgöngumálum. Hlutverk samgöngustofnananna

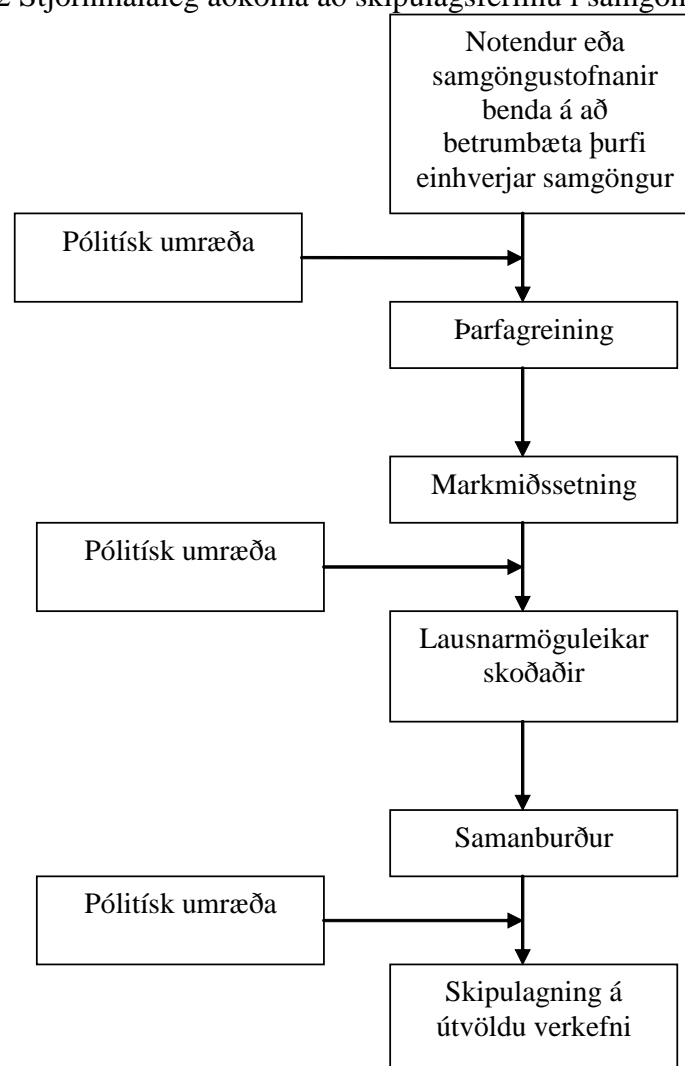
---

<sup>11</sup> Heimild: TØI (2001). Strategic and comprehensive decisionmaking? A summary. Höfundar: Inger-Anne Ravlum og Morten Stenstadvold.



væri hins vegar að finna bestu samgöngumátana sem uppfylltu markmiðin á sem hagkvæmastan hátt. Þannig væri hægt að bera saman niðurstöður samgöngustofnananna við árangursmarkmið þingsins. Þannig er þessu hins vegar ekki enn háttað í Noregi. Stjórnmalaleg umræða er töluverð í gegnum allt skipulagsferlið eins og sjá má á skýringarmyndinni hér að neðan (einföld útgáfa af skipulagsferlinu í kafla 2). Öllum er það ljóst að það er ótækt að aftengja algjörlega stjórnmalaleg afskipti af forgangsroðun á samgöngum. Kjósendur og þrýstihópar munu alltaf setja þrýsting á stjórnmalamennina, það eru einmitt þessir hópar sem að kjósa þá og veita þeim þannig völd innan stjórnsýslunnar.

Mynd 2.2 Stjórnmalaleg aðkoma að skipulagsferlinu í samgöngumálum<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Heimild: Statens vegvesen (2006). Konsekvensanalyser, veiledning. Håndbok 140. [http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/140/hb140\\_w.pdf](http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/140/hb140_w.pdf)

Það hefur sýnt sig að norskir stjórnámamenn taka ekki nægjanlega mikið tillit til niðurstaðna áhrifagreiningarinnar við ákvörðunartöku sína og eru ástæðurnar fyrir því nokkrar. Fyrir það fyrsta hafa stjórnámamenn haft nokkrar efasemdir varðandi val á afvöxtunarstuðlinum. Allt til ársins 2000 var gert ráð fyrir því í áhrifagreiningum allra samgöngugeira að afvöxtunarstuðullinn væri 7% og það fannst mörgum allt of hátt. Árið 2000 var stuðullinn lækkaður og fyrst þannig að hann skyldi mishár eftir greinum. Stjórnámamenn hafa gagnrýnt þetta mjög. Þeim hefur fundist að áhættuþátturinn hafi ekki verið valinn á faglegum forsendum, heldur hafi pólitísk áhrif spilað þar of mikið inn í (nú í dag er sami afvöxtunarstuðull fyrir alla samgönguþætti). Einnig hafa sumir stjórnámamenn haft efasemdir um að ekki sé tekið tillit til allra áhrifaþátta í matinu, eins og til dæmis hagsmunaárekstra sem eru að sjálfsögðu alltaf til staðar í samgöngumálum. Þessi umræða hefur haft mikil áhrif á álit stjórnámamanna á niðurstöðum matsaðferðanna og því hafa þeir ekki tekið nógu mikið tillit til þeirra við ákvörðunartöku.<sup>13</sup> Þeir skilja rökin að baki því að hafa markmiðsknúna samgönguáætlun þar sem fyrst er horft á markmiðin, fundnar mismunandi leiðir til að ná þeim, áhrif þeirra metin og að lokum hagkvæmasta og besta leiðin valin. Þeir benda hins vegar á að veruleikinn sé ekki svo einfaldur, það er margt fleira sem taka þarf tillit til sem ekki er mögulegt með þessari aðferð. Stjórnámamenn hafa oft mun fleiri spurningar en áhrifagreiningar geta svarað. Dæmi um slíkar spurningar eru: Hvað er hægt að gera til að draga úr vexti umferðar? Hvað er hægt að gera til að auka notkun á almenningssamgöngum, o.s.frv. Þetta eru spurningar sem K-Á greining eða aðrar áhrifagreiningar geta ekki svarað beint. Þrátt fyrir þennan efa og þrátt fyrir að áhrifagreiningin virðist ekki spila stórt hlutverk í ákvarðanatöku vilja stjórnámamenn almennt alls ekki að það verði hætt við að framkvæma áhrifagreiningar fyrir fyrirhugaðar framkvæmdir. Stjórnámamenn vilja flestir fá nánari og meiri upplýsingar en áður. Að vissu leyti er þessi krafa þingmanna um meiri upplýsingar ákveðið vandamál þar sem að stofnanirnar þurfa að eyða tíma og fjármunum í að safna saman upplýsingum og framkvæma greiningar sem hafa kannski lítil áhrif á endanlega ákvarðanatöku.

---

<sup>13</sup> Heimild: TØI (2001). Strategic and comprehensive decisionmaking? A summary. Höfundar: Inger-Anne Ravlum og Morten Stenstadvold.

Þótt útbúnað hafi verið fjöldi leiðbeininga um framkvæmd mats á samgöngum, um hvernig þeim skuli forgangsraðað sem og breytinga á samgönguáætlunargerð, úr því að vera verkefnaáætlun í það að vera stefnumótandi markmiðsáætlun, hefur Norðmönnum enn ekki tekist að setja saman áætlun sem byggir eingöngu á þessum tæknilegu aðferðum um forgangsraðun. Ástæðan er sú að ákvarðanir norskra stjórnámálanna eru yfirleitt ekki byggðar á niðurstöðum áhrifagreiningarinnar né öllum markmiðunum fjórum. Samkvæmt norskri könnun<sup>14</sup> byggja stjórnámálameðn oftast mat sitt á fyrirhuguðum samgöngum á fyrri reynslu, á stjórnámálalegum markmiðum flokks síns sem og viðhorfum þrýstihópa (kjósenda).

Eins og áður segir heimsóttu starfsmenn frá Hagfræðistofnun, Vegagerðinni og samgönguráðuneytinu nokkrar samgöngustofnanir í Noregi og hér á eftir eru tekin saman mikilvægustu atriðin úr viðtölum við embættismenn þessara stofnana.

Ef stjórnámálameðn eru spurðir þá lýsa þeir yfir vilja til að fá þessa greiningu í hendurnar, en þegar það kemur að pólitískum ákvörðunum þá þarf meira en bara svona útreikninga þar sem taka þarf tillit til fleiri þátta. Það er ekki nægjanlegt að hafa einungis handbæra niðurstöðu slíkrar greiningar en hún er engu að síður mikilvægt gagn við ákvarðanatökuna. K-Á og hinar aðferðirnar veita aðhald í stjórnámálalegri umræðu. Ef verkefni kemur illa út úr K-Á greiningu er erfiðara en ella að fá samþykki Stórþingsins fyrir að ráðast í verkefnið.

Þannig má segja að niðurstaða K-Á hefur áhrif á pólitísku umræðuna. Ekki samt nóg til að hætt sé við „slæm verkefni”. Ástæðan þess liggur að hluta til í því hvernig lýðræðið virkar. Stjórnámálameðnirnir taka endanlegu ákvörðunina en ekki embættismennirnir. Einnig skiptir hér máli að víða ríkir tortryggni gagnvart sjálfum aðferðunum sem notaðar eru.

Þingið vill að vegakerfið sé samtengt allt í kringum landið, meira fé er lagt í sveitavegi en þéttbýli. Af þessum sökum eru lagt gjald í nágrenni flestra borgaog fjármagnið notað til að kosta framkvæmdir í þéttbýli. Dreifbýli fær þannig meira fé. Pólitísk samstaða virðist ríkja um þetta og ráða því hefðbundin byggðasjónarmið. Aðstæður í Noregi eru að breytast. Nú er hins vegar svo komið að 60% þjóðarinnar býr á höfuðborgarsvæðinu og sífellt fleiri þingmenn

---

<sup>14</sup> Heimild: TØI (2001). Strategic and comprehensive decisionmaking? A summary. Höfundar: Inger-Anne Ravlum og Morten Stenstadvold.

koma frá höfuðborgarsvæðinu. Því hefur myndast vaxandi þrýstingur á að ráðast í stór verkefni í samgöngumálum í Osló.

Þegar skoðaðar eru niðurstöður K-Á greiningar og ákvarðanir um verkefni um landið allt verður vart við nokkurs konar val eða fórnarskipti milli jafnaðar- og byggðasjónarmiða annars vegar eða niðurstaðna K-Á greiningar hins vegar. Stjórnámamenn líta á kostnað og ábata af ákveðnu verkefni út á landsbyggðinni og þrátt fyrir að ljóst sé að kostnaðurinn sé meiri en ábátinn þykja niðurstöðurnar ekki svo slæmar hvað þetta svæði snertir þar sem önnur sjónarmið geta vegið þyngra. K-Á greining er þannig höfð til hliðsjónar og niðurstöður túlkaðar ólíkt eftir stöðum og aðstæðum.

K-Á greining hefur áhrif en fyrst fer röðunin í gegnum vegagerðina og svo ráðuneytið sem forgangsraðar. Bara stóru verkefni eða tengingarnar við stofnvegi (það sem er skilgreint í samgönguáætlun) eru ákveðin á Stórþinginu. Allar aðrar framkvæmdir eru á hendi vegagerðarinnar og hún notast við K-Á greiningu í mati sínu á flestum nýfjárfestingum.

## **2.5 Samgöngunefnd stórþingsins og verkferlar**

Í Noregi er eins og hér hefur verið lýst þróun í átt til þess að ákvarðanataka í samgöngugeiranum byggi á verkerlum með forgangsröðun og markmiðsknúnum mælikvörðum. Þessi nýja tegund samhæfðra og heilsteypra áætlana krefst þess að þingmenn einbeiti sér fremur að stefnumótun og stjórnun en að einstökum verkefnum. Tore Sage og Inger Anne Ravlum hafa skrifað mikið um þessi mál og verður fjallað um tvær greinar þeirra hér. Greinarnar heita: *Frá verkefnum til stefnumótunar: Nálgun með viðskiptakostnaði að vanda stjórnámamanna við gerð samgönguáætlana byggða á stefnumótun og Núningur embættismanna og greiningar þeirra og vettvangs stjórn mála: Samgöngunefnd norska Stórþingsins*. Þessar greinar veita yfirgripsmikla sýn á þann vanda sem þingið stendur frammi fyrir þegar stefnumótun fremur en verkefni eru látin ráða ferðinni. Ofangreindir höfundar áttu ítarleg viðtöl við meðlimi samgöngunefndarinnar í tengslum við gerð samgönguáætlana 1995, 1997, og 2001. Vinna þessara nefnda snerist um vegaáætlanirnar 1994-1997, 1998-2007 og heilstæða samgönguáætlun 2002-2011. Vandamálum þeim sem kosnir fulltrúar standa frammi fyrir er þeir reyna að hefja sig upp úr einstökum framkvæmdaákvörðunum í heilstæða

stefnumótun er umfjöllunarefni fyrri greinarinnar. Aukin áhersla á stefnumótun gerir það að verkum að þjóðþingið felur verkefnaákvarðanir í auknum mæli stofnunum samgangna. Viðskiptakostnaður á vettvangi stjórn mála sýnir vel kosti og galla þessa fyrirkomulags. Í seinni greininni er fjallað um þá kenningu að stjórn málamenn afli sér upplýsinga en noti þær síðan ekki, krefjist meiri upplýsinga en virða þær svo lítils; taki fyrst ákvarðanir og leiti svo að viðeigandi upplýsingum eftir, auk þess sem þeir safna miklu magni upplýsinga sem koma lítið við sögu við endanlega ákvörðunartöku. Greinar þessar byggja á viðtölum og sýna hvernig viðhorf stjórn málamanna til niðurstaðna greiningar sem unnin var af embættismönnum breyttist eftir því sem leið á tímabilið og flóknari markmiðsknúnum líkönum og mælikvörðum var beitt. Hér munum við fjalla um niðurstöður þessara tveggja greina.

Núverandi fyrirkomulag samskipta þings og stofnana innan samgöngugeirans var sett á stofn árið 1994 í hvítbók þar sem ríkistjórnin setti fram eftirfarandi líkan sem umgjörð ákvarðanatöku innan vegasamgangna:

- Skipulagstímabilið er 10 ár þar sem áætlanir til næstu fjögurra ára eru niðurnjörvaðar í smáatriðum.
- Mismunandi fjárfestingarkostir byggja á markmiðum aðgengis, umhverfisverndar, umferðaröryggis og svæðisbundinnar þróunar. Umfangsmikla áhrifagreining á kostunum á að leggja fyrir Stórþingið sem hluta af stjórnun samkvæmt markmiðum (e. management by objectives).
- Skýr greinarmunur er dreginn milli þjóðvega (e. trunk roads) og annarra vega. Ákvarðanir um fjárfestingu í þjóðveganetinu eru ekki teknar á grundvelli einstakra verkefna heldur í tengslum við lengri leiðir og óháðar sýslu- eða sveitastjórnarmörkum.
- Hvað varðar þann hluta vegakerfisins sem ekki er hluti þjóðavega þá eru það einungis ákvarðanir varðandi verkefni sem kosta meira en 200 NOK milljónir sem teknar eru af stórþinginu. Vegagerðin fékk meira ákvörðunarvald í að framkvæma stefnu Stórþingsins og aukinnar skilvirkni var vænst í kjölfarið.

Í þeim samgönguáætlunum sem gerðar hafa verið síðan 1994 hefur umfang niðurstaðna úr líkönum aukist og miklar væntingar voru í upphafi bundnar við að markmiðsknúin nálgun myndi leika stórt hlutverk í forgangsroðuninni. Með sérhverri nýrri áætlun var leitað leiða til að uppfæra aðferðirnar og laga að þörfum stjórn málamanna. Hlutfallstala kostnaðar/ábata í K-Á var megingreiningartækið í áætluninni 1994-1997 sem átti að leiða forgangsroðunina. Í áætluninni 1998-2007 var bætt við markmiðsknúnu mælikvörðunum 4 sem getið er hér að

ofan. Í þessu skyni var bætt við útreikningum magnlægra mælikvarða, t.d. fækkun slysa, til að skýra betur niðurstöður K-Á. Þessari viðbót var ætlað að gera stjórnámálönnum kleift að taka stefnumótandi ákvarðanir sem studd væri ákveðnum markmiðum.

Í áætluninni 2002-2011 voru til umfjöllunar áhrif vals sem grundvallaðist á ákveðinni stefnumótun. Möguleg stefnumótun var tengd við einstök verkefni og stigin voru ákveðin skref í að þætta saman ólíka samgöngumáta þar sem ein fjárfestingaáætlun fyrir öll stig samgangna yrði niðurstaðan á endanum.

Þessu þróunarferli má lýsa með fjórum þáttum.

- Niðurstöður kostnaðar-ábatagreiningar í einstökum verkefnum (áætlun 1994-1997 K-Á átti langa hefð í vegáætlunum fram að þessum tíma).
- Samantekt hagrænna- og magnbundinna mælikvarða sem tengdir eru markmiðum og leiðum sem viðbót við K-Á (áætlun 1998-2007 og 2002-2011).
- Áætlanir sem byggja á 4 markmiðum og valmöguleikar í því efni. (áætlun 1998-2007 og 2002-2011).
- Samhæfing allra samgöngubátta með sérstakri áherslu á samgöngugáttir, borgarumferð og samgöngustefnu sem hluta af byggðastefnu (áætlun 2002-2011).

### ***Viðbrögð stjórnámálanna við K-Á greiningu og tregða við að nota niðurstöðurnar***

Flestir stjórnámálamenn í samgöngunefnd hafa jákvætt viðhorf til niðurstaðna K-Á eins og komið hefur fram í meðmælum til þingsins

*“Meirihluti (allir nema Sósíalíska vinstri flokkurinn) deila þeirri skoðun að K-Á greining sé mikilvægur þáttur þess að skýra hagræn áhrif á samfélagið. Jafnvel þó niðurstöður K-Á einar og sér séu ekki nægilegar til að meta hagrænan ábata, vill meirihlutinn leggja áherslu á að niðurstöður greiningarinnar eigi að veða þungt við hlið greiningar á svæðisbundnum og umhverfislegum áhrifum” Sager og Ravlum (2005) bls. 37.*

Meginniðurstaða viðtala er hins vegar sú að stjórnámálamenn taki lítið tillit til niðurstaðna K-Á í ákvarðanatöku. Sager og Ravlum (2005) benda á að nokkrar hugsanlegar skýringar að baki þessu:

1. Niðurstöður velferðarhagfræði sem leggja áherslu á samlagningu velferðar einstaklinga eigi ekki við. Fremur eigi að leggja áherslu á

- heildarhagsmuni sem endurspeglast í valröðun á vettvangi stjórn mála og vilja fólksins.
2. Aðferðir sérfræðinga eigi ekki að eiga síðast orðið og gera forgangsroðun að sjálfkrafa niðurstöðu verkferlis.
  3. Svæðaskrifstofur vegagerðarinnar og Vegagerðin, þ.e. þær stofnanir sem bera ábyrgð á K-Á, raða verkefnum í röð sem hefur veika fylgni við stærð kostnaðar/ábata-hlutfallstölunnar. Því til viðbótar eru umhverfisjónarmið, sjónarmið um jöfnuð, og óskir sveitastjórna oft nefndar sem ástæður þess að vikið er frá niðurstöðum K-Á.
  4. Stjórn málamenn halda því fram að niðurstöður K-Á séu hreyfanleg fyrirbæri og veik gagnvart forsendum sem auðvelt sé að hagræða. Ákveðin tortryggni ríkir gagnvart niðurstöðum K-Á. Svæðisstjórnir vegagerðar hafa t.d. hvata til að ofmeta ábata sinna verkefna í samkeppni um fjármagn.
  5. Stjórn málamenn skilja ekki þær aðferðir sem beitt er.

Sumir þættir ákvarðanatöku sem stjórn málamenn mæla er ekki hægt að taka tillit til við arðsemismat. Sjónarmið íbúa, sveitastjórnarmanna, hagsmunahópa o.s.frv. Meðlimir samgöngunefndar nefna sem dæmi að auðveldara sé að fá já í nefndinni þegar eining er heima í héraði um verkefnið. *“Ég sá ekki nokkra ástæðu til að hafna verkefninu fyrst fólk vill virkilega svona heimskulega framkvæmd”* eins og haft er eftir einum nefndarmanna í skýrslunni.

***Af hverju vilja stjórn málamenn að úttektir úr K-Á séu sífellt umsvifameiri ef þeir fara svo einungis hóflega eftir niðurstöðum þeirra?***

Svör við þessu byggja á viðtölum og reynslu Sager og Ravlum og þau setja fram nokkrar skýringar.

1. Árin 1994-1997 var hlutfallstala skiptingar vegafjár í samræmi við skiptingu sem hófst árið 1970 og hafði haldist nokkuð óbreytt fram að þeim tíma. Þetta leiðir til þess að arðsemi verkefna verður ójöfn eftir svæðum. Ein kenning er sú að sumir stjórn málamenn noti niðurstöður K-Á greiningar og mismun milli svæða sem rök til þess að endurskoða beri hlutföllin.
2. Meirihluti nefndarmanna sem sátu í nefndinni sem samþykkti áætlunina 1994-1997 álitu niðurstöður K-Á gagnsamt skimunartæki sem útilokaði eyðslusöm verkefni þó þeir nýttu niðurstöður hennar ekki endilega til forgangsroðunar. Það þýðir að ef verkefni þykir með **ásættanlegt** kostnaðar/ábata-hlutfall þá munu aðrir þættir svo spila inn þegar farið er að skoða forgangsroðunina.
3. K-Á og niðurstöður hennar eru stundum notuð sem slagorð til að gefa til kynna ákveðna hugmyndafræði og ákveðna túlkun á almannahag. Arðsemi

er slíkt orð á hægri væng stjórn mála. Jafnvel þó stjórn málamenn í þessum röðum forgangsraði ekki á grundvelli K-Á þá vilja þeir gefa skýr skilaboð til kjósenda um að þeir séu horfi til skilvirkni í notkun opinberra fjármuna og stuðningur við framkvæmd K-Á þjóni því hlutverki.

4. Niðurstöður K-Á eru í Noregi notaðar til að fæla frá og þagga niður þrýsting hagsmunahópa sem leggja áherslu á verkefni sem oft og tíðum hafa óásættanlega arðsemi. Nokkrir íhaldsmenn í nefndinni viðurkenna að meðhöndlun staðbundinna þrýstihópa geti verið erfð. Einn þeirra lætur hafa eftir sér að margir stjórn málamenn úr hans flokki séu einmitt í fararbroddi slíkra hópa og það sé oft erfitt að berjast gegn þeim og þeirra hugmyndum að vegabótum. „Við reynum að meðhöndla þá snyrtilega en segjum á sama tíma að fjármunir séu af skornum skammti sem er ekki auðvelt”. Seinni samgönguáætlanir hafa því horfið frá vali milli einstakra verkefna og horft til breiðra áætlana byggða á markmiðum í stað einstakra verkefna.

***Viðbrögð stjórn málamanna við markmiðsknúinni greiningu sem byggist á áhrifamælingum mismunandi kosta í stefnumótun.***

Í samgönguáætluninni 1998-2007 voru samgöngunefnd látnar í té niðurstöður úr líkönnum eins og K-Á en fleira kom til. Fjögur mismunandi markmið voru unnin í embættismannakerfinu og áhrif framkvæmda á grundvelli þessara markmiða voru reiknuð út. Þessi markmið voru til umfjöllunar hér að framan. Ólíkum kostum í stefnumótun sem byggðu á þessum markmiðum var ætlað að sýna þá möguleika sem stjórn málamenn stæðu frammi fyrir ef þessar breytur væru þær breytur sem skiptu máli. Nú var horfið frá einstökum verkefnum til stefnumótunar sem ákvarðaði á endanum verkefni. Áhrif sérhvers pakka voru reiknuð og skýrð. Áhrifin voru í formi K-Á, fjöldi mannlífa, hávaðaminnkun, . Til þess að örva forgangsröðun á æðsta stigi stefnumótunar, þá voru einungis birt áhrif umbóta í þjóðvegakerfinu. Í öðrum hlutum vegakerfisins var verkefnum sem kostuðu minna en 200 milljónir NOK sleppt úr áætluninni. Fjárfestingaráætlunin sem mælt var með af framkvæmdavaldinu byggði á samvali allra markmiðanna. Áður en þetta nýja form áætlunar var lagt fram hafði verið tryggður breiður stuðningur í þinginu fyrir þessu nýja formi áætlunar.



*“Sú hugmynd að auðvelda val Stórþingsins milli ólíkra markmiða er fagnað. Þá getur Stórþingið betur ígrundað ýmis sjónarmið og tekið ákvarðanir í vegamálum sem byggja á raunhæfum fórnarskiptum (e. trade offs) milli mismunandi markmiða.”  
(innstilling S. No. 184 1993-1994:3).*

Hin markmiðsknúna nálgun sem lýst hefur verið stóð ekki undir þeim væntingum að vera úrslitaáhrifavaldur ákvarðanatökunnar. Hvorki hjá meðlimum samgöngunefndar eða í umræðum í nefndinni. Áhrif hina ólíku valkosta voru ekki rædd í tengslum við raunhæf markmið þeirra magnlægu þátta sem sett voru fram í áætluninni t.d. markmið í slysum. Hin reiknuðu áhrif voru ekki rædd í tengslum við hvaða magnlægu markmið væri eðlilegt að setja sér eða hvort beita bæri meira fjármagni til einstakra þátta og draga úr fjármagni til annarra markmiða. Nefndin tók tillögum stjórnvalda í formi samgönguáætlunarinnar þegjandi og ræddi lítt frekari útfærslur grundvelli þeirra valmöguleika sem ræddir voru sem tæki til að gagnrýna tillögur stjórnvalda. Viðtöl við þingmenn í nefndinni gefa til kynna að:

1. Þeir fjórir ólíku stefnumótunarvalkostir sem settir voru fram voru ótengdir raunverulegum ákvörðunum og áætlun framkvæmdavaldsins. Þess vegna hafi umræður strax snúist að áætlun framkvæmdavaldsins fremur en þeim valkostum sem menn skynjuðu að væri næstbestu kostirnir. Umræða um þá var því sett til hliðar.
2. Of flókin framsetning. Hvernig á að draga fram yfirgripsmikla áætlun sem dregur fram það besta úr hverjum valkosti?
3. Tengsl frá markmiðum til verkefna var of laustengd.

Að hluta til var reynt að bregðast við þessum gagnrýnisröddum í samgönguáætluninni 2002-2011 sem nú er samhæfð fyrir allan samgöngugeirann. Í þeirri áætlun eru listuð þau verkefni sem eru hluti ákveðinnar markmiðasetningar. Sýnir áhrif af vali ólíkrar stefnumörkun í hverjum málaflökki auk fleiri þátta sem of langt mál væri að rekja hér.

***Frá verkefnum til markmiða; nálgun með viðskiptakostnaði***

Í grein Ravlum og Sager um viðskiptakostnað fjalla þau um vanda löggjafarvaldsins við framsal valds og þann viðskiptakostnað sem stjórnámálemenn standa frammi fyrir. Valið sem þingið stendur almennt frammi fyrir er eftirfarandi:

- a) Að ákveða sjálft fjárfestingarverkefni í vegakerfinu
- b) Framsal til framkvæmdavaldsins (vegagerðarinnar) ákvarðanir í vegamálum sem eru utan þjóðvegakerfisins sem kosta minna en nemur ákveðinni fjárhæð.

Í þessum kostum er fólgin sú forsenda að Stórþingið geti einungis einbeitt sér að stefnumörkun ef smáar ákvarðanir eru teknar frá. Í greininni telja framangreindir höfundar þau atriði sem teljast til kostnaðar og ábata ákveðins framsals á valdi eða verkefnabundna ákvörðun þingsins.

Kostnaður Stórþingsins af verkefnabundinni ákvarðanatöldu eru taldir nokkrir og stuttlega má segja að þeir séu:

- Þingið hefur minni tíma til stefnumörkunar og meiri tími fer í smáatriði og verkefnabundnar ákvarðanir. Samgöngustefnan verður undirlögð hrossakaupum, samningsgerðum milli einstakra kjördæma og deilna þar sem ákvarðanir byggja í takmörkuðum mæli á markmiðsknúinni ákvarðanatöku.
- Þingið þarf að standa í átökum við heimamenn í héraði. Með stefnumótun og framsali ákvarðanatöku sem byggir á skýrum verkferlum hverfa slíkir núningar af vettvangi stjórn mála.
- Meðlimum þings er kennt um óvinsæl verkefni þar sem gengið er á svig við hagsmuni heimamanna. Erfitt getur verið að standa af sér storm svæðisbundinna hagsmuna og stjórnámálemenn geta ekki fjarlægst sig frá ákvarðanatöku sem líkleg er til að veita þeim meira hjóð en hrós. Slík verkefni einkennast oft og tíðum af því að ábata verkefnis er dreift á marga en þeir sem tapa eru fámennur hópur sem stendur frammi fyrir miklu tapi. Stytting leiða framhjá kaптúnunum sem tapa verslun og viðskiptum.
- Óskilvirkni nefndarstarfs hefur áhrif á ákvarðanatöku: Nefndarstarf getur leitt til tafa, atkvæðakaupa og óskilvirkni í stefnumótunarferlið. Það getur í mörgum tilfellum gert það að verkum að fyrir meðalþingmann sem ekki situr í nefndinni getur verið betra að framselja vald til framkvæmdavaldsins en á sama tíma hefur nefndin hvata til að halda verkefnabundinni ákvarðanatöku innan sinna veggja.
- Kostnaður stefnumörkunar og afsali verkefnabundinnar ákvarðanatöku

Í þessu tilfalli færir þingið ákvörðunarvald einstakra verkefna til vegagerðar og gefur þar með stofnuninni vald til að fylla í smáatriði markmiðsknúinnar samgöngustefnu. Þjóðþingið þarf þá að fjárfesta í tengslum sínum við stofnunina til að tryggja að framfylgt sé markmiðum þings. Þetta getur falið í sér ákveðinn umbjóðendavanda að stofnunin framfylgi ekki vilja þingsins.

Samgönguverkefni hljóta yfirleitt framgang þegar þau eru kosin heima í héraði. Við framsal slíkrar ákvarðanatöku fórna stjórnámálamenn að vissu leyti tækifærum til endurkjörs á grundvelli góðra verka sem sýnilegt er að þeir hafi tekið ákvarðanir um. Frekari kostnaður valdaafsals er eftirfarandi:

- Framsal ákvarðanatöku er líklegt til að auka eftirlitskostnað þings með að markmiðum þingsins sé framfylgt. Mikil ábyrgð á herðum ráðuneytisstjóra og yfirmanna samgöngustofnana.
- Erfiðleikar við meirihlutastuðning í þinginu aukast þar sem nú er ekki lengur hægt að stunda máламиðlanir með hrossakaupum um einstök verkefni.
- Meðlimir nefndarinnar kvarta yfir því að breið stefnumótun fremur en einstakar ákvarðanir fjarlægir þá frá fólkinu og daglegu lífi þess. Þegar markmiðin verða breið og samgöngustefnan byggir á þeim dregur úr tækifærum flokka til að skapa sér sérstöðu í samgöngustefnu.

## **2.6 Niðurstaða**

Umfjöllunin hér sýnir að forgagnsröðun í Noregi felur meira í sér en að einblína á niðurstöður kostnaðar-ábatagreiningar. Aðferðafræði forgagnsröðunar hefur þróast og markmiðsknúin forgagnsröðun með niðurstöður K-Á til hliðsjónar hefur verið reynd að undanfögnu. Árangur þess er blendinn. Í Noregi eru menn meðvitaðir um nauðsyn aðferðarinnar þ.e. arðsemismatsins, einkum og sérílagi þegar litið er til stærri viðfangsefna enda nauðsynlegt að kjósendur viti að hversu miklu leyti arðsemissjónarmið séu látin ráða ferð þegar skattþeningum þeirra er ráðstafað. Um leið hefur verið leitað leiða til að taka tillit til margra annarra þátta en hreinna arðsemissjónarmiða eins og lýst hefur verið hér.

Í Noregi hefur það sýnt sig að aðferðafræði arðsemismats felur ekki í sér að verið sé að færa ákvörðunarvald úr pólitískum ranni til sérfræðinga með tilheyrandi regluveldi og sjálfvirkni.

Hvað almenna forgangsröðun snertir stendur leitinn þar enn að gagnsæju verkferli sem sé opið og leiði til skýrrar niðurstöðu sem lögð sé fram til opinberrar meðhöndlunar. Endanleg ákvarðanatöka liggur á vettvangi stjórnmálanna um það eru allir sammála.

Um leið gera menn sér grein fyrir því að önnur sjónarmið en arðsemissjónarmið skipta miklu máli. Sjónarmið sem hinir pólitísku fulltrúar hafa umboð til að túlka og knýja með því fram niðurstöðu sem vegur saman arðsemissjónarmiðs og aðra þætti. Markmið um jöfnuð og byggðasjónarmið ráða þar t.d. mjög miklu.

Það má draga mikinn lærdóm af reynslu Norðmanna bæði hvað varðar kosti og galla arðsemismats. Arðsemismatið verður á endanum í ljósi þeirra aðstæðna sem við búum við aldrei ráðandi en það mun að öllum líkindum móta umræðu og virka sem ákveðin vörn gegn verkefnum sem ekki fela í sér skilvirka nýtingu almannaþjár.

Annað sem skiptir máli hér og má ekki misskilja. Í Noregi eru menn komnir mun lengra en að framkvæma einungis arðsemismat og mat á þáttum sem ekki er hægt að meta til verðs. Það er búið að setja fram þungt regluverk hvernig samgönguáætlun er sett saman og hvaða markmið þar ráði för. Væntingarnar sem bundnar voru við verkferli í tengslum við samsetningu stóru samgönguáætlunarinnar hafa ekki verið uppfylltar. Það verkferli er umfangsmikið, margflókið og með ákveðnum ósveigjanleika sem sennilega yrði aldrei fyrir valinu hér á landi. Það sem hins vegar stendur eftir er að í þessu öllu saman þjónar kostnaðar-ábatagreiningin sem ákveðin kjölfesta og viðmið sem hefur áhrif á umræðuna og mótar. Jafnvel þó gengið sé á svig við niðurstöðuna er það gert með gagnsæi að leiðarljósi.

### 3 Danmörk

Í Danmörku voru samgönguráðuneytið og danska vegagerðin heimsótt. Embættismaður úr danska samgönguráðuneytinu, Tina Jensen, tók á móti sendinefndinni. Hún hafði áður komið til Íslands og kynnt vinnu Dana á þessu sviði og hefur reynst mikilvægur tengiliður í verkefninu.

#### 3.1 Inngangur

Að meta samgöngur með félagshagfræðilegri greiningu er ekki nýtt af nálinni í Danmörku. Segja má að þeir hafi um 20 ára reynslu af þannig greiningu en eingöngu í vegagerð. Það er ekki nema síðustu þrjú til fimm árin að félagshagfræðileg greining er orðinn hluti af ákvörðunarferlinu í öllum samgöngugeirum, en ekki bara varðandi vegagerð. Sú ákvörðun var ekki endilega tekin af stjórnámálmönnum og er alls ekki fest í lögum eða reglugerðum. Þetta var sameiginleg ákvörðun allra samgöngustofnananna (og auðvitað ráðamanna þar innanborðs) að búa til sameiginlegan ramma utan um allt mat á samgöngumannvirkjum í öllum geirum.

#### 3.2 Viðtökur stjórnámálanna og reynslan<sup>15</sup>

Mjög mikil vinna fór í að þróa aðferðir sem hentuðu dönsku umhverfi. Deild innan samgönguráðuneytisins, Danmarks Transportforskning, hafði yfirumsjón með þróuninni sem og samantekt og ritun handbókar (*Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet, 2003*). Við þróun aðferðarinnar hafði stofnunin samband við fjöldann allan af sérfræðingum og stofnunum. Hún hélt meðal annars nokkrar málstofur þar sem önnur ráðuneyti, vegagerðin, siglingastofnun, flugmálastofnun, lestarstofnun, orkustofnun, ráðgjafafyrirtæki og aðrir sérfræðingar komu saman og ræddu kosti og galla aðferðanna.

---

<sup>15</sup> Byggt á viðtölum við starfsmenn danska samgönguráðuneytisins og dönsku vegagerðarinnar.

Töluverður tími fór einnig í að sannfæra stjórnámamenn, bæði innan samgönguráðuneytanna sem og utan þeirra, um það að þetta væri góð aðferðafræði til að meta áhrif samgangna. Að þótt samgöngumannvirki væru metin með svona forgangsörðunartóli þýddi það alls ekki að skoðanir stjórnámamanna væru virt að vettugi í ákvörðunarferlinu. Þetta merkti heldur ekki að verið væri að taka völdin af þeim. Þetta þýddi aðeins að ákvörðunartakarnir, þ.e. stjórnámamenn, hefðu meiri og betri upplýsingar til að taka upplýstar ákvarðanir í samgöngumálum. Það var talið mjög mikilvægt að tryggja það að stjórnámamennirnir væru sammála og samþykktu þessa aðferð því án þátttöku þeirra væri tilgangslaust að eyða tíma og fjármunum í greiningu og mat á samgöngum.

Það hefur gengið nokkuð vel að fá stjórnámamenn til að samþykkja aðferðafræðina og nota niðurstöður hennar. Undanfarin þrjú ár hafa orðið töluverðar breytingar á vettvangi danskra stjórnamála. Ný kynslóð stjórnámamanna hefur verið að taka við sem hefur verið tilbúin til að taka þessari aðferðafræði með opnum hug. Þessi kynslóð lítur svo á að með því að nota niðurstöður greiningarinnar sé hún að taka betri og upplýstari ákvarðanir fyrir allt samfélagið. Eldri kynslóðin hafði tilhneigingu til að reka samgöngustefnuna fremur á persónubundnum sjónarmiðum og oft var nánast sama um hvaða skoðanir samgönguráðuneytin hefðu (sem ættu í raun að vera sérfræðingarnir) og þá mælikvarða sem þau notuðu.

Eins og áður segir gekk vel að fá stjórnámamennina til að samþykkja að gera félagshagfræðilega greiningu sem hluta af ákvörðunarferlinu. Danskir stjórnámamenn í dag eru opnari fyrir þessari aðferð þar sem þeir telja að niðurstöður hennar aðstoði við að taka opnari og upplýstari ákvarðanir. Segja má að það sem réði úrslitum er að við þróunina á aðferðinni var allan tímann haft náið samráð við stjórnámamenn og þeim kynnt í hverju niðurstöðurnar væru fólgnar. Mikil áhersla var lögð á það í stjórnámálalegri umræðu að félagshagfræðilegu aðferðafræðina ætti að nota sem kerfisbundna og markvissa aðferðafræði við mat á samgöngum. Að niðurstöðurnar væru eingöngu innlegg í stjórnámálalega umræðu sem svo í kjölfarið væru teknar pólitískar ákvarðanir um. Það er nokkur eining um að þótt stjórnámamenn velji verkefni sem hafi ekki hátt félagshagfræðilegt gildi séu þeir alls ekki að haga sér óskynsamlega þar sem mun fleiri þættir spila inn í ákvörðunartökuna en eingöngu niðurstöður greiningarinnar. Það getur til að mynda verið stjórnámálaleg samstaða um að leggja veg á milli staða A og B þrátt fyrir að niðurstöður félagshagfræðilegrar greiningar séu

ekki góðar. Jafnræðissjónarmiðin gleymast að sjálfsögðu ekki. Umboð stjórnmalamanna lúta að því að taka slíkar ákvarðanir.

Í Danmörku var aldrei neinn ágreiningur eða tortryggni gagnvart því að gera ferlið svona opið og gagnsætt. Áður en gerð var sú krafa að birta niðurstöður félagshagfræðilegu greiningarinnar komu stundum upp gagnrýnisraddir sem sögðu að verkefnin hefðu fyrst verið valin og svo hefðu útreikningarnir verið gerðir. Í dag er ferlið allt opið aðferðin skýr og því hafa þessar gagnrýnisraddir þagnað.

Hugmyndir að verkefnum koma úr ýmsum áttum. Stofnanir sem tilheyra samgönguráðuneytinu sjá um það að skoða vel og reglulega alla umferð hvort sem það er á þjóðvegum, á flugvöllum, við hafnir eða í lestarsamgöngum. Þær skoða hvar umferðarteppur myndast, hvar sé mesta slyshætta o.s.frv. Þannig að í fyrsta lagi koma hugmyndir að nýjum eða bættum samgöngum frá þessum stofnunum í gegnum ráðuneytið. Í öðru lagi koma hugmyndirnar frá hinum ýmsu stjórnmalamönnum sem bera boð frá umdæmum sínum. Í þriðja lagi koma hugmyndir frá hinum ýmsum þrýstihópum.

Þegar verkefni kemur upp á borðið er byrjað á því að meta það með eigindlegum (lýsing á verkefninu, hvað gerist í formi aukningar eða minnkunar t.d.) og megingdlegum (fjöldi slysa, magn umferðar o.s.frv.) aðferðum. Ef niðurstöðurnar sýna að verkefnið sé ákjósanlegt þá er gerð bráðabirgða félagshagfræðileg greining. Ef þær niðurstöður sýna enn frekar að verkefnið er ákjósanlegt eða ef það er stjórnmalalegur þrýstingur á að verkefnið sé skoðað enn frekar er farið í að gera ýtarlega félagshagfræðilega greiningu sem og nákvæmt umhverfismat. Yfirleitt er ekki farið út í ýtarlega félagshagfræðilega greiningu eða umhverfismat fyrr en það liggur nokkuð ljóst fyrir að verkefnið verði samþykkt af þinginu. Ástæðan er einfaldlega sú að þessar greiningar eru mjög kostnaðarsamar og tímafrekar. Sem dæmi má nefna að umhverfismat (e. Environmental Impact Assessment) á tiltekið verkefni getur kostað á bilinu 5 til 20 millj. DKR.

Í Danmörku er ekki neinn opinber fjárhagslegur þröskuldur framkvæmda sem kveður úr um hvenær skuli gera félagshagfræðilega greiningu og hvenær ekki. Almenna reglan er sú að félagshagfræðileg greining er gerð ef um er að ræða nýja vegi eða þegar lengja eða breikka

þarf núverandi vegi. Það er ekki formlegur þröskuldur um fjárhæð verkefna en nákvæmni rannsóknar fer eftir stærð verkefnis. Minni verkefni eru oft metin með samþættum aðferðum (e. Multi Criteria Analysis).

Síðasta samgönguáætlun er tíu ára áætlun sem nær yfir tímabilið 2003 – 2013. Áætlunin nær til vega- og lestarsamgangna. Ætlunin var að hafa alla samgönguþætti inni í áætluninni en það tókst ekki síðast en ætlunin er að gera það í næstu áætlun. Í síðustu áætlun kom Samgönguráðuneytið með tillögur að samgönguáætlun. Með henni leggur ráðuneytið fram niðurstöður félagshagfræðilegu greininganna sem og umhverfismats. Þessar tillögur voru svo ræddar í samgönguráði þingsins þar sem að lokum var komist að pólitísku samkomulagi um hvaða verkefni færu í stóru samgönguáætlunina og hver ekki.

Sjálf félagshagfræðilega greiningin er ekki gerð af samgönguráðuneytinu heldur af samgöngustofnununum. Stofnanirnar geta hins vegar alltaf leitað til Danmarks Transportforskning sem er ráðgefandi í félagshagfræðilegri greiningu.

### **Dansk Ökonomi Foraar 2006; Trafik, trængsel og infrastruktur<sup>16</sup>**

Í vorskýrslu Det Ökonomiske Raad 2006 til ríkisstjórnarinnar er fjallað um samgöngur. Þar er að finna áhugaverða umfjöllun um fjármögnun samgangna, gjaldtöku og skattlagningu. Þættir sem eru áhugaverðir þó þeir séu ekki viðfangsefni hér. Þar er líka að finna umfjöllun um forgangsröðunina í Danmörku að undanfögnu. Hagfræðiráðið hrósar stjórnvöldum fyrir upptöku félagshagfræðilegu greiningarinnar sem formlegu forgangsröðunartæki. Þeir geta þess þó að löng hefð sé fyrir notkun arðsemismats í Danmörku. Hagfræðiráðið eyðir nokkru púðri í umfjöllun um það hvernig bæta megi matið. T.d. hvernig bæta megi mat á aukningu umferðar við ný mannvirki og að bæta kostnaðarmat mannvirkja áður en framkvæmdir hefjast svo komast megi hjá framúrkeyslum. Í umfjöllun hagfræðiráðsins er lýst fjárfestingaráætluninni 2003-2013 og hvernig henni var skipt í þrjá flokka eins lýst er hér á eftir. Það sem er athyglisvert er lýsing þeirra á vægi K-Á í forgangsröðuninni og togstreitan milli arðsemi, sjónarmiða um jöfnuð og svæðisbundin sjónarmið.

<sup>16</sup> Dansk Ökonomi Foraar 2006, Konjunkturvurdering, Erhvervsstøtte paa godt og ondt, Trafik trængsel og infrastruktur, kafli á bls 306.



„Það virðist vera að teknar séu ákvarðanir um stórar fjárfestingar í innviðum þar sem niðurstöður K-Á hafa ekki haft afgerandi áhrif á valið. Það eru teknar ákvarðanir um fjárfestingar sem hafa með þeim aðferðum sem beitt er fremur lága þjóðhagslega arðsemi. Þar getur verið um að ræða áhrif sem ekki er slegið máli á og verðmetin í K-Á. Það getur þess vegna verið viðeigandi að taka tillit til annarra sjónarmiða en niðurstöður K-Á.” (bls 311).

Hagfræðiráðið bendir á að svæðisbundin sjónarmið hafi leikið ákveðið hlutverk við ákvarðanir um fjárfestingar. Þeir sýna í töflu þau stóru verkefni sem ákveðin voru 2001-2003, þar kemur fram reiknuð þjóðhagsleg arðsemi þessara verkefna og hvort verkefni hafi fengið framgang eður ei. Nokkur verkefni á þessum tíma voru ekki með arðsemismati en fengu engu að síður framgang í fjárfestingaráætluninni. Um leið voru árið 2001 nokkur verkefni í stór-Kaupmannahöfn sem höfðu háa arðsemi en var samt sem áður ýtt til hliðar. Þetta segja höfundar vera til marks um að svæðisbundin sjónarmið hafi stöðuga þýðingu. Um leið skal á það bent að Danmörk er með tiltölulega góða innviði og það gerir það að verkum að ábati frekari vegtenginga í dreifbýli er fremur lágur. Á sama tíma skapa umferðartafir þeim mun meiri vanda. Samval arðsemi, tekjudreifingar og byggðasjónamiða er ekki bundið einungis við samgöngugeirann. Þar er um að ræða stöðugt viðfangsefni á mörgum sviðum ríkisrekstrarins. Hagfræðiráðið leggur hins vegar áherslu á að ef sjónarmið önnur en arðsemi eigi að liggja til grundvallar þurfi samt sem áður að framkvæma arðsemismat. Einungis með því sé hægt að meta hversu mikilvæg önnur sjónarmið eru. Um leið næst fram gagnsæi í því hvort þau sjónarmið fara saman við mikla arðsemi eða séu á kostnað hennar. Hagfræðiráðið segir að nokkuð hafi verið komið til móts við þessi sjónarmið með útgáfu Samgönguráðuneytisins árið 2003 á leiðbeiningum á framkvæmd félagshagfræðilegrar greiningar þar sem ekki verðmetanlegir þættir séu nú teknir með. Hagfræðiráðið mælir með að svæðisbundin markmið séu ekki lögð til grundvallar fjárfestingum í innviðum þegar arðsemismat gefur lága arðsemi til kynna. Önnur tæki séu betri til að ná sömu markmiðum, t.d. styrkir og beinar áætlanir um jöfnuð landshluta. Að lokum er mælt til þess að danska ríkið setji allar fjárfestingar hins opinbera í eina áætlun með tilheyrandi arðsemismati. Þannig megi ekki einungis ná samanburði um arðsemi verkefna í samgöngugeiranum heldur megi bera arðsemi þeirra saman við önnur viðfangsefni á verksviði stjórnvalda.

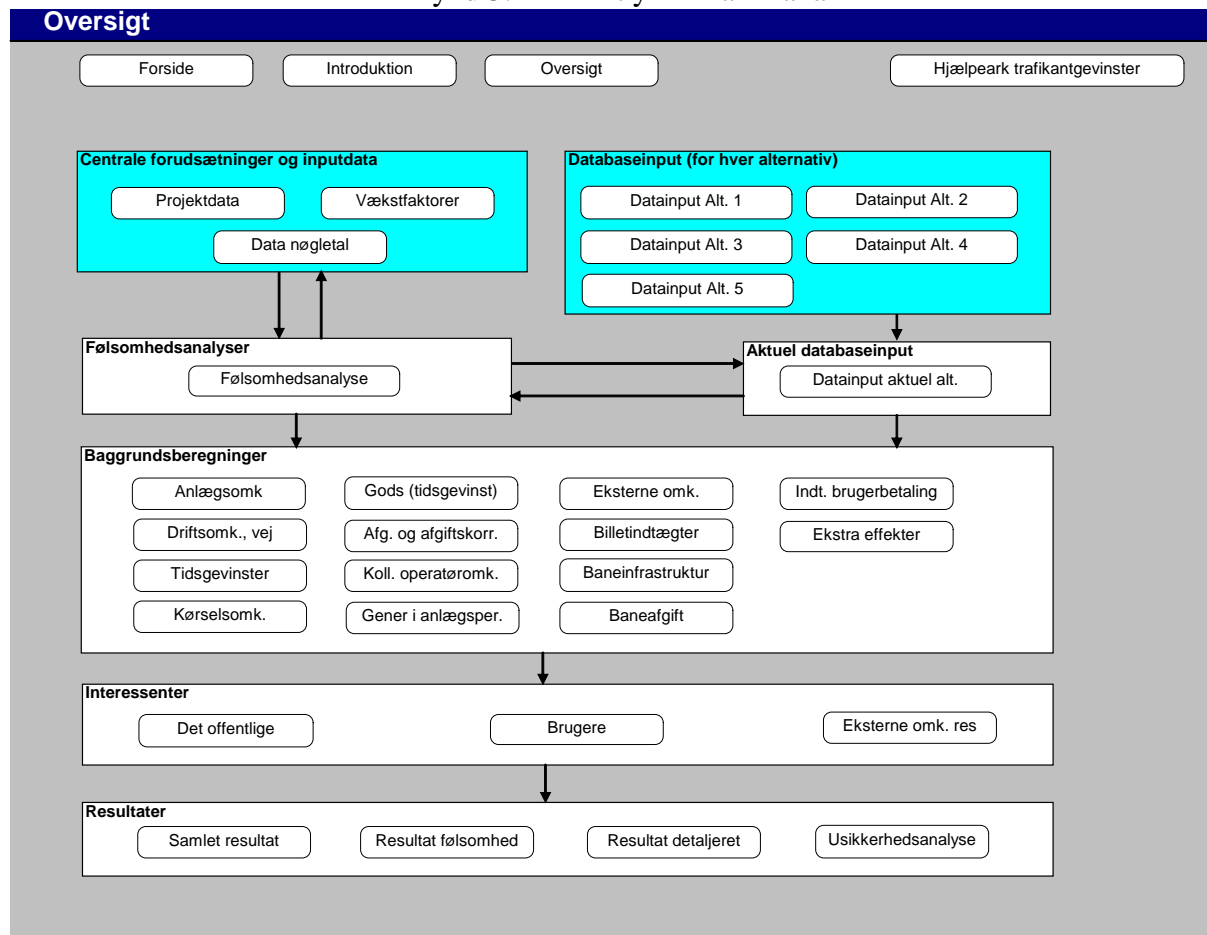
### 3.3 Hugbúnaður Dana

Eins og áður greinir hafa Danir unnið mikla samræmingarvinnu til að gerð arðsemismatsins sé einsleit í Danmörku. Þetta þýðir að allir nota sömu aðferð, sömu verðmætakvarða, og nú síðast sama hugbúnað. Aðferðinni er líst í *Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet*. Frá 2003 og kvörðuninni er líst í *Nøgletalskatalog – til brug for samfundøkonomiske analyser paa transportmraadet* frá 2006. Forrit sem Danir nota hefur hingað til ekki verið aðgengilegt. Á fundi í danska samgönguráðuneytinu lýsti Tina Jensen því hins vegar yfir að vegagerðinni væri heimilt að skoða og nota forrit danska samgönguráðuneytisins og það yrði aðgengilegt í ágúst 2006.<sup>17</sup> Forritið er hannað af COWI (e. Consultancy within Engineering, Environmental Science and Economics) í samvinnu dönsku samgöngustofnunina (d. Danmarks Transportforskning). Forritið kallast TERESA (d. Transport- og Energiministeriets Regnearksmodel til Samfundsøkonomiske Analyser). Forritið er skrifað í Excel og er að grunni til mjög aðgengilegt, einfalt og opið. Auðvelt er að íslenska líkanið og setja inn íslenskar kvörðunarstærðir í stað þeirra dönsku. Það er viðfangsefni þriðja kafla þessarar skýrslu. Hér á eftir er einföld mynd af uppbyggingu líkansins eins og það birtist í Excel. Ljósgrænu litirnir eru þær breytur sem slegið er inn í líkanið. Lykiltölur, vöxtur og gagnaupplýsingar um valkosti. Úr þessum þáttum vinnur líkanið niðurstöður og möguleikar á næmigreiningum lykilþátta eru enn fremur mjög miklir.

---

<sup>17</sup> Forritið ásamt leiðbeiningarskjali er að finna á eftirfarandi vefsíðu: <http://www.dtf.dk/sw83374.asp>

Mynd 3.1 Yfirlit yfir líkan Dana



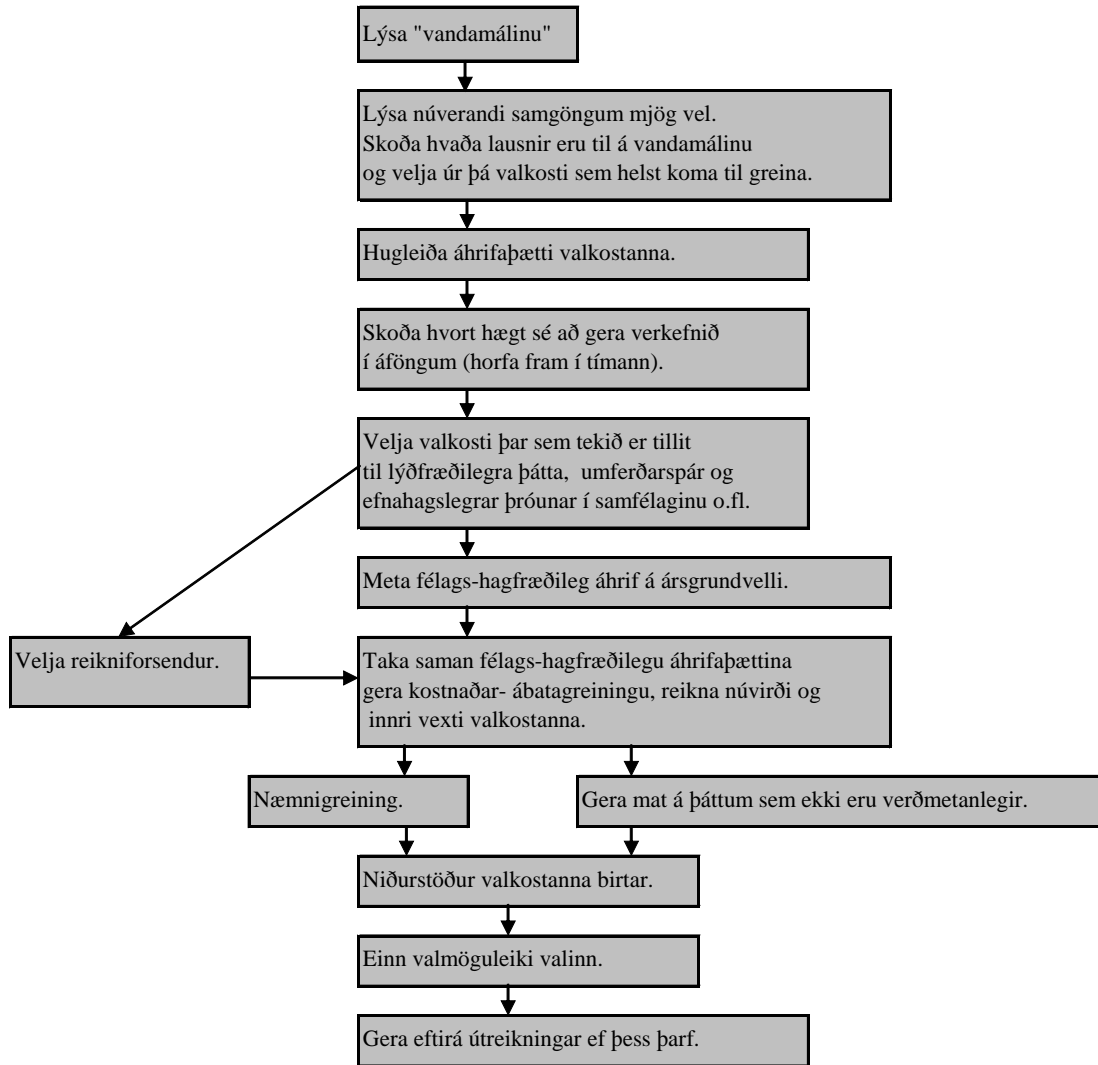
### 3.4 Verkferlið<sup>18</sup>

Mynd 3.1 hér að neðan sýnir vinnuferli félagshagfræðilegu greiningarinnar í Danmörku. Fyrsta skrefið í ferlinu er að lýsa eða skilgreina „vandamálið” og skoða hvaða lausnir eru mögulegar. Einnig er gerð greinagóð lýsing á því hvernig núverandi samgöngur muni koma til með að þróast miðað við að samgöngur haldist óbreyttar, þ.e. svokallaður grunnkostur (*d. basisalternative*). Í því samhengi verður að taka tillit til þeirra áhrifaþátta sem geta mögulega haft áhrif á félagshagfræðilegu niðurstöðu valkostanna eins og til að mynda framtíðarhorfur í efnahagsmálum, umferðarspár, umhverfismengunar o.s.frv. Eftir það er greiningin sett í gang um þá valkosti sem til greina koma við lausn á „vandamálinu”.

<sup>18</sup> Heimild: Trafikministeriet (2003). Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet. Trafikministeriet. Vefslóð: <http://www.trm.dk/sw1391.asp>

Mikilvægt er að setja tímaramma utan um verkið, þ.e. hvenær á verkið að vera tilbúið. Einnig er mikilvægt að meta og skoða hvort hægt sé að gera samgönguframkvæmdirnar í einhverjum áföngum. Til að mynda ef leggja á nýjan veg milli staða A og B þá er spurning um hvort nægjanlegt sé að leggja í eina akrein í hvora áttina fyrstu lotu.

Mynd 3.2 Vinnuferill félagshagfræðilegrar greiningar í Danmörku



Þótt félagshagfræðileg greining sé mjög mikilvæg við ákvarðanatöku og forgangsöröðun í samgöngum þá getur hún verið dýr í framkvæmd eins og áður segir.

Mismunandi upplýsingar þarf eftir stærð og eðli verkefna, en einnig eftir því á hvaða stigi í ákvörðunarferlinu menn eru. Í handbókinni er lögð mikil áhersla á þetta atriði. Tafla 3.1 hér

að neðan sýnir dæmi um hvaða greiningaraðferðir, og þar af leiðandi gagnþörf, Danir nota á mismunandi stór verkefni og á mismunandi ákvörðunarstigum.

Tafla 3.1 Tegund greiningaraðferða eftir stærð verkefna

	I. fasi	II. fasi	III. fasi
	Ákvörðunarstigið. Lausn fundin út frá:	Forgangsröðun - Val á takmörkuðum valkostum byggt á:	Endanleg ákvörðun tekin út frá:
Minni verkefni	Eigindlegri greining.	Því hvort verkefnið sé í samræmi við núverandi forgangsröðun.	Einföldum markmiðsknúnum mælikvörðum
Frekari aðgerðir (t.d. mat á breytingum/lagfæringum á núverandi kerfum).	Eigindlegri eða megindlegri greiningu.	Megindlegum aðferðum.	Takmarkaðri félags- hagfræðilegri greiningu. Grundvallast á megin áhrifaþáttum
Meiriháttar framkvæmdir, þar á meðal nýframkvæmdir og endurgerð áætlana.	Lausnarlíkönum með megindlegum forsendum.	Takmarkaðri félags- hagfræðilegri greiningu. Grundvallast á megin áhrifaþáttum.	Mjög ítarlegri félags- hagfræðilegri greiningu

Í fyrsta fasanum er reynt að skoða hvernig tiltekið samgönguvandamál verður til eða af hverju það stafar. Það fer eftir verkefnum hvort notaðir eru eigindlegir eða megindlegir mælikvarðar. Eigindlegur mælikvarði getur til að mynda verið „að auka umferðaröryggi” en megindlegur mælikvarði getur hins vegar verið „að minnka slysatíðni um 10% á milli staða A og B”. Í framhaldi af því er skoðað til hvaða aðgerða hægt sé að grípa til svo leysa megir úr því. Í þessum áfanga eru félagshagfræðilegir þættir að jafnaði ekki skoðaðir.

Í öðrum áfanga er lausnarrúm fyrsta áfanga afmarkað enn frekar. Í þessum verkhluta eru nokkrir valkostir eða lausnarmöguleikar á vandamálinu valdir, oftast 2 til 4, sem eru svo í síðasta verkhluta ítarlega greindir eða rannsakaðir. Val á þessum valkostum er byggt á megindlegum mælikvörðum, til að mynda fjölda farþega sem samgöngubótin hefur áhrif á, eða á takmarkaðri félagshagfræðilegri greiningu.

Í síðasta verkhluta er endanleg ákvörðun tekin. Annað hvort er einn af valmöguleikunum valinn eða enginn sem þýðir þá að ekki er samfélagslega ákjósanlegt að leggja í fjárfestinguna. Niðurstöðurnar eru byggðar á félagshagfræðilegri greiningu.

### **Ákvörðunarferlið í samgönguáætlanagerð:<sup>19</sup>**

Í Danmörku er ekki niðurnjörvað formlegt ferli samgönguáætlanagerð líkt og í Noregi eins og komið hefur fram. Ákvarðanir um fjárfestingar í innviðum hafa hingað til ekki verið teknar saman í heild sinni. Í danska samgönguráðuneytinu hefur hins vegar verið unnið eftir kerfisbundnum aðferðum og verkferlum undanfarin ár og sett hefur verið saman samgönguáætlun á sviði vega og járnbrauta til 2013.

Fjárfestingaráætlunin er þannig uppbyggð að fyrst eru dregnir nokkrir áhrifaþættir sem væntanlegir fjárfestingaþættir eiga að taka tillit til. Því næst eru sett fram beinar tillögur að fjárfestingum sem er forgangsraðað á eftirfarandi hátt:

Flokkur 1: Bein verkefni þar sem fyrir liggur ákvörðun á grundvelli úttekta og verkefnin hafa verið samþykkt á vettvangi stjórn mála.

Flokkur 2: Bein verkefni sem óskað er eftir að verði framkvæmd en tilhlýðilegar úttektir liggja ekki fyrir svo hægt sé að taka endanlega ákvörðun. Á stjórn mála legum vettvangi hefur verið ákveðið að þessi verkefni skuli skoðuð og tekin til ítarlegrar greiningar. Í kjölfar þeirra niðurstaðna verða verkefnin tekin til samþykktar eða synjunar.

Flokkur 3: Í tillögum ríkisstjórnarinnar er fjöldi verkefna sem óskað er að skoðuð séu þegar til lengri tíma er litið. Þessi verkefni koma til álita á seinni stigum áætlunarinnar og um 25% af fjármögnun áætlunarinnar er eyrnamerkt þessum verkefnum.

---

<sup>19</sup> Heimild: Minnistblað úr danska samgönguráðuneytinu (2004). Danska ákvörðunarferlið og grundvöllur áætlunargerðar við fjárfestingar í innviðum.

Tafla 3.2 Ferli samgönguáætlunar í Danmörku

Tími	Ríkisstjórn/Þingi	Samgönguráðuneytið	Stofnanir í samgöngum á landi
Vor 2002	Ríkisstjórn tekur ákvörðun um að vinna skuli að 10 ára fjárfestingaráætlun í samgöngum á landi.		
2002		Ráðuneytið undirbýr beinar tillögur að verkefnum og þáttum sem taka eigi til skoðunar.	Stofnanir leggja til faglegan grundvöll að umferðarspám og félagshagfræðilegum greiningum.
febrúar 2003	Ríkisstjórn leggur fram tillögu að fjárfestingaráætlun með sérstakri áherslu á samgöngur á landi.		
feb.-júlí 2003	Umræður á þingi um tillögur.		
ág.-nóv,	Samgönguráðherrann semur fjárfestingaráætlun í smáatriðum með flokkum á þingi.	Nákvæm gögn undirbúin.	Stofnanir leggja fram eigin framlög með faglegum skýrslum.
5. nóvember 2003	Pólítískar umræður um fjárfestingaráætlunina.		

Verkefnin í fjárfestingaráætluninni er forgangsraðað út frá nokkrum pólitískum markmiðum og áhrifaþáttum sem falla undir eftirfarandi flokka:

1. Betri innviðir (viðhald og endurfjárfesting í núverandi samgöngukerfi).
2. Ráðstafanir til að bregðast við auknum töfum og þrengslum.
3. Tenging svæða.
4. Alþjóðleg umferðartengsl.

Þessir áhrifaþættir eru samvaldir með mati á félagshagfræðilegum áhrifum verkefna. Þannig er til að mynda ekki lagt í verkefni sem hefur arðsemi undir 6% sem er viðmið samkvæmt fyrirmælum frá danska fjármálaráðuneytinu. Það þýðir þó ekki, að það sé óhugsandi, að áhrif á vettvangi stjórn mála geti gripið þar inn og haft áhrif á. Verkefni með lægri arðsemi eru

stundum valin. Þessi vinnuregla sýnir hins vegar að aðferðarfræðin sem hér er kynnt er að vinna sér sess í ferlinu sem veigamikil matstæki til stuðnings endanlegri ákvarðanatöku.

### **3.5 Niðurstaða**

Danir hafa líkt og Norðmenn langa reynslu af arðsemismati í vegafjárfestingum. Notkun kostnaðar-/ábatagreiningar í öðrum geirum samgangna er hins vegar ný af nálinni. Danir hafa ólíkt Norðmönnum ekki kosið að setja upp mikið regluverk í tengslum við gerð samgönguáætlana. Samþættar samgönguáætlanir eru nýtilkomnar í Danmörku. Sveigjanleiki fremur en umsvifamikið regluverk virðist fremur ráða ferðinni í þeirra aðferðarfræði. Stjórnámálamenn hafa verið hafðir í ráðum við smíði arðsemismatsins og skilningur er meðal ráðamanna um mikilvægi þess. Ráðuneyti samgöngumála hefur ráðið för í smíði viðmiða og aðferðarfræði en stofnanir framkvæma arðsemismat eða kaupa af utanaðkomandi aðilum. Í Danmörku er ekki neinn opinber fjárhagslegur þröskuldur framkvæmda sem kveður úr um hvenær skuli gera félagshagfræðilega greiningu og hvenær ekki. Almenna reglan er sú að félagshagfræðileg greining er gerð ef um er að ræða nýja vegi eða þegar lengja eða breikka þarf núverandi vegi. Það er ekki formlegur þröskuldur um fjárhæð verkefna en nákvæmni rannsóknar fer eftir stærð verkefnis. Danir hafa þróað hugbúnað sem er mjög sveigjanlegur og stendur vegagerðinni til boða til nýtingar. Þar er á ferðinni tiltölulega einfaldur en opinn hugbúnaður sem t.d. ódýrt er að hagnýta. Almenn er ekki lagt í verkefni sem hafa þjóðhagslega arðsemi undir 6% en þetta er ekki algilt viðmið og stjórnámálamenn ganga á svig við þessa niðurstöðu líkt og í Noregi. Deilurnar virðast þó vera minni í Danmörku en Noregi enda landið ólíkt og viðfangsefnið þar með. Danska hagfræðiráðið hefur skoðað forgangsröðun í Danmörku og fjallað um togstreituna milli arðsemi, sjónarmiða um jöfnuð og svæðisbundin sjónarmið. Í þessi umfjöllun kemur fram að svæðisbundin sjónarmið skipta máli og hefðbundin togstreita milli þéttbýlis og dreifbýlis er að finna í Danmörku. Stór verkefni í Kaupmannahöfn með mikla arðsemi hefur verið ýtt til hliðar fyrir önnur verkefni úti á landi með minni arðsemi. Hagfræðiráðið leggur hins vegar áherslu á að ef sjónarmið önnur en arðsemi eigi að liggja til grundvallar þurfi samt sem áður að framkvæma arðsemismat. Einungis með því sé hægt að meta hversu mikilvæg önnur sjónarmið eru. Um leið næst fram gagnsæi í því hvort þau sjónarmið fara saman við mikla arðsemi eða séu á kostnað hennar. Hagfræðiráðið segir að nokkuð hafi verið komið til móts við þessi sjónarmið



með útgáfu Samgönguráðuneytisins árið 2003 á leiðbeiningum á framkvæmd félagshagfræðilegrar greiningar þar sem ekki verðmetanlegir þættir séu nú teknir með. Hagfræðiráðið mælir með að svæðisbundin markmið séu ekki lögð til grundvallar fjárfestingum í innviðum þegar arðsemismat gefur lága arðsemi til kynna. Önnur tæki séu betri til að ná sömu markmiðum, t.d. styrkir og beinar áætlanir um jöfnuð landshluta. Að lokum er mælt til þess að danska ríkið setji allar fjárfestingar hins opinbera í eina áætlun með tilheyrandi arðsemismati. Þannig megi ekki einungis ná samanburði um arðsemi verkefna í samgöngugeiranum heldur megi bera arðsemi þeirra saman við önnur viðfangsefni á verksviði stjórnvalda.

## 4 Verðlagðir þættir í K-Á

Megineinkenni K-Á er að allir þættir greiningarinnar eru verðmetnir til fjárhæða. Miklu skiptir því hvaða verð er lagt til grundvallar. Þar eru nokkur sjónarmið sem vert er að hafa í huga. Fyrst ber að nefna aðgreininguna á milli gæða sem seld eru á markaði og svo þeirra gæða sem almennt lúta ekki hefðbundnum markaðslögmálum. Aðföng fjárfestingar eru t.d. dæmi um gæði sem engin vandkvæði eru á að verðleggja. Þættir eins og mengun, slys og umferðartafir eru hins vegar dæmi um þætti sem almennt eru ekki verðlagðir á markaði og lúta ekki hefðbundnum markaðslögmálum. Gæði sem seld eru á markaði hafa markaðsverð. Markaðsverð liggja almennt til grundvallar í K-Á þó að teknu tilliti til skatta eins og vikið verður að hér á eftir. Þá er enn fremur mikilvægt að tekið sé tillit til ytri áhrifa ef þau eru til staðar. Þegar markaðsverð liggja ekki fyrir verður að grípa til annarra úrræða þá er oftast notast við greiðslufúsleika fólks sem mat á verðlagi. Þegar um er að ræða markaðssett gæði mun greiðslufúsleiki að öðru jöfnu verða meiri en eða jafn markaðsverði. Í því felst neytendaábatí notkunar vöru eins og áður hefur verið vikið að. Innan hagfræðinnar hafa verið þróaðar aðferðir til að fá einstaklinga til að afhjúpa valröðun (e. Revealed Preference) og gefa þannig til kynna verðlagningu einstaklinga á gæðum sem almennt eru ekki seld á markaði. Á grundvelli þessara rannsókna er hægt að verðleggja áhrif slysa, hljóðmengunar og annarra þátta. Yfirleitt er í slíkum tilfellum notast við mat sem byggir á meðaltölum. Mjög margar erlendar rannsóknir á þessum þáttum liggja fyrir og eru niðurstöður þessa mats t.d. að finna í handbókum í Noregi og Danmörku. Það er orðinn nokkuð uppsöfnuð þekking á aðferðum til verðlagningar og tiltölulega lítið mál að taka efni saman á þeim einstöku þáttum og staðfæra miðað við íslenskar aðstæður. Við mat á fjárfestingu í innviðum reynist nauðsynlegt að taka tillit til geysimargra sjónarmiða og matsþátta. Gróflega skiptast þessir þættir í.

- Kostnað vegna mannvirkis og samhangandi fjárfestinga
- Hrakvirði
- Rekstrar- og viðhaldskostnaður mannvirkja
- Ábati og rekstrarkostnaður notenda
- Skattaáhrif og velferðarkostnaður skattlagningar
- Umhverfi, slys og ytri áhrif

Allir þessir liðir eru reiknaðir á nettóformi þ.e. kostnaður að frádregnum ábata. Fyrstu þrjú þættirnir lúta verkfræðilegu mati og var fjallað ítarlega um í fyrri skýrslu stofnunarinnar um

forgangsröðun. Seinni þættirnir þrír þurfa frekari umfjöllunar við og verður fjallað um þá hér á eftir í ofangreindri röð.

#### 4.1 Umreikningur og aðlögun erlendra niðurstaðna

Kvörðunin hér á eftir byggir að miklu leyti á niðurstöðum sem notaðar eru í Danmörku og Noregi. Tímavirðisrannsóknir eru t.d. einn þáttur. Það er í sjálfu sér hægt að taka tímavirði í þessum löndum og umbreyta í ljósi gengis á hverjum tíma. Slík aðferðarfræði tekur hins vegar ekki tillit til þess að bæði verðlag sem og framleiðsla er ólík í þessum löndum miðað við það sem gengur og gerist hér á landi. Til að umbreyta slíkum tölum yfir í tímavirði er hægt að nota gögn frá Eurostat sem sýna hvernig framleiðsla á mann kaupmáttarvegin er frábrugðin í Danmörku og Noregi miðað við það sem gengur og gerist hér.

Tafla 4.1 Kaupmáttarvegin landsframleiðsla á mann miðað við ESB 25<sup>20</sup>

	2003	2004	2005	2006	2007
ESB (25 lönd)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Danmörk	120.8	121.5	124.3	125.5 <sup>(s)</sup>	125.6 <sup>(s)</sup>
Íslands	121.0	126.6	127.6	129.7 <sup>(s)</sup>	129.1 <sup>(s)</sup>
Noregur	145.9	153.2	164.5	164.3 <sup>(s)</sup>	162.9 <sup>(s)</sup>

(s) Þýðir spá

Taflan sýnir t.d. að framleiðsla á mann á Íslandi er 3,3% hærri en í Danmörku mælt í kaupmætti en 22% lægri en í Noregi.

Í þeim töflum sem er að finna hér á eftir eru kostnaðarþættir sem Danir og Norðmenn uppfæra í samræmi við þróun verðlags í þeim löndum. Eurostat notar í þessu samhengi samræmda vísitölu verðlagsþróunar. Þessar tölur er hægt að nota til að uppfæra kostnaðartölur í þessum löndum áður en þær eru umreiknaðar í krónur.

<sup>20</sup> Gross domestic product (GDP) is a measure for the economic activity. It is defined as the value of all goods and services produced less the value of any goods or services used in their creation. The volume index of GDP per capita in Purchasing Power Standards (PPS) is expressed in relation to the European Union (EU-25) average set to equal 100. If the index of a country is higher than 100, this country's level of GDP per head is higher than the EU average and vice versa. Basic figures are expressed in PPS, i.e. a common currency that eliminates the differences in price levels between countries allowing meaningful volume comparisons of GDP between countries. Please note that the index, calculated from PPS figures and expressed with respect to EU25 = 100, is intended for cross-country comparisons rather than for temporal comparisons.

Tafla 4.2 Samræmd vísitala yfir þróun verðlags í löndum sem gögn byggja á

	2001	2002	2003	2004	2005
ESB	92,04	94,00	95,83	97,88	100
Danmörk	93,30	95,60	97,50	98,30	100
Ísland	90,29	95,09	96,41	98,64	100
Noregur	95,30	96,10	97,90	98,50	100

Hagstofan heldur enn fremur upplýsingar um hlutfallsverð ólíkra þátta innan landsframleiðslunnar í Danmörku og Noregi miðað við Ísland.

Tafla 4.3 Hlutfallsverð rekstrar og kaupa ökutækja tveggja landa

		Danmörk	Ísland	Noregur	Noregur m.v. Ísland	Danmörk m.v. Ísland
2003	Kaup ökutækja	183	131	158	20,6%	39,7%
	Rekstur ökutækja	130	102	152	49,0%	27,5%

Í sumum tilfellum reynist nauðsynlegt að staðvirða gamlar íslenskar kostnaðartölur og þá getur verið gagnlegt að leggja sundurgreinda vísitölu neysluverðs til grundvallar.

Tafla 4.4 Vísitala neysluverðs, undirvísitölur frá 1997 september<sup>21</sup>

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
071 Kaup ökutækja	100,2	98,5	99,8	99,6	110,2	110,1	111,6	115,3	113,7	122,5
072 Rekstur ökutækja	102,3	99,2	110,4	119,1	127,2	127,5	129,4	141,0	152,0	162,6
0722 Bensín og olíur	102,3	96,6	113,3	122,6	129,2	124,0	122,9	138,9	156,0	165,7
0723 Viðhald og viðgerðir	104,1	107,0	113,8	131,0	149,7	161,7	161,8	176,7	185,6	201,9
0732 Flutningar á vegum	102,5	105,9	116,2	124,3	138,7	145,5	153,9	157,9	166,1	178,6

Tölur Arðsemismats VST ná frá 1993 og því er eftirfarandi sundurliðun til hjálpar.

Tafla 4.5 Undirvísitölur neysluverðs frá 1993 til 1997

		sept.	sept.	sept.	sept.	mars
		1993	1994	1995	1996	1997
6	Ferðir og flutningar	191,4	197,4	196,9	205,4	211,0
61	Eigin flutningatæki	197,3	203,9	203,9	212,9	180,2
63	Notkun almennra flutningstækja	199,4	204,0	203,9	224,9	205,5

## 4.2 Breyttur ferðakostnaður og ábati notenda

Samgöngumannvirki eru oft og tíðum til þess fallinn að bæta aðgengi og stytta ferðatíma. Ávinning notenda af styttnum ferðatíma reynist því nauðsynlegt að meta sem hluta af ávinningi verkefnisins. Til þess að unnt sé að meta þennan ávinning verður að skoða þann kostnað sem

<sup>21</sup> Heimild: Hagstofa Íslands grunnur mars 1997=100

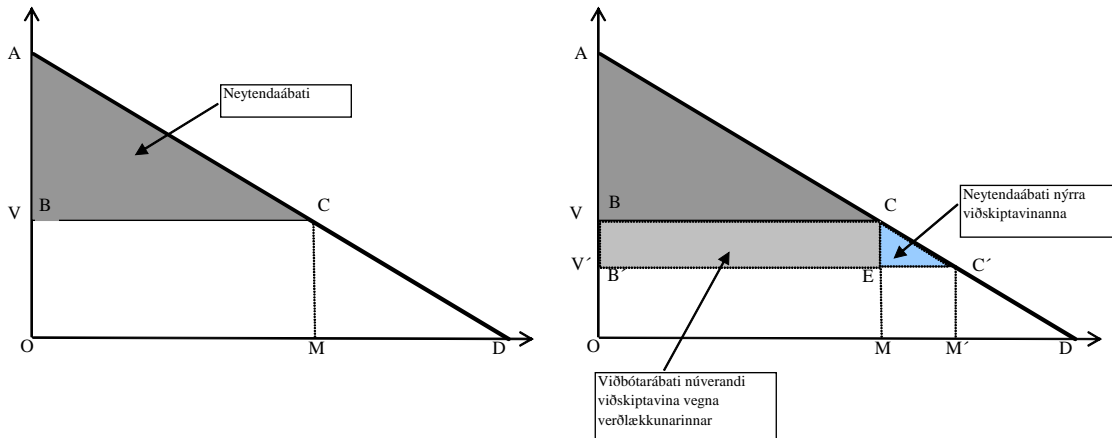
notendur umferðarmannvirkja standa frammi fyrir en það er sá kostnaður sem ræður spurn einstaklinga eftir því hve mannvirki eru notuð. Formleg leið til að kanna þennan kostnað er að skilgreina fall heildarkostnaðar við ferð á tiltekinn áfangastað þannig:

$$HK = p + vt \quad (5)$$

Hér stendur  $HK$  fyrir almennan ferðakostnað,  $v$  táknar tímavirði viðkomandi einstaklings,  $t$  stendur fyrir þann tíma sem ferðin tekur og  $p$  táknar annan kostnað, t.d. verð farmiða eða aksturskostnað þar á meðal greiðslu skatta og álaga af hálfu hins opinbera.

Þessi heildarkostnaður má segja að sé sá verðmiði sem er á þeim gæðum sem athyglin beinist hér að og stýrir þeirri spurn sem er eftir gæðunum. Þessari eftirspurn má lýsa á hefðbundinn hátt með niðurhallandi ferli eftirspurnarferilsins. Á x-ás er að finna magn umferðar og á y-ás er verð umferðarinnar þ.e. heildarkostnaður. Ábatinn af nýtingu mannvirkis með ákveðið verð eða heildarkostnað fyrir notkunina má lýsa með skyggða svæðinu á fyrri myndinni. Verðið svarar til  $HK$  í formúlunni hér að ofan eða heildarkostnaðar ferðar.

Mynd 4.1 Neytendaábatni og breyting á neytendaábata þegar verð lækkar



Þannig gildir að ef heildarkostnaður notandans svarar til verðsins  $V$  þá er umferð bíla sem svarar til  $M$  og ábati samfélagsins er þá þríhyrningurinn  $ABC$  sem svarar til neytendaábatans. Ef verðið á þessari vöru eða þjónustu lækkar, segjum í verðið  $V'$  (hægra megin á mynd), þá eykst spurnin með aukinni umferð úr  $M$  í  $M'$  og neytendaábatinn eykst og verður þríhyrningurinn  $AB'C'$ . Þessa lækkun verðs eða kostnaðar við notkun umferðarmannvirkis má hugsa sér að sé tilkominn vegna styttingu leiða í vegakerfinu, lækkun biðtíma o.s.frv.

Aukningin á neytendaábatanum er að hluta til vegna þess að núverandi notendur umferðarmannvirkis standa frammi fyrir lægri kostnaði í umferðinni (svæðið BCEB´) og að hluta til vegna þess að nýir notendur koma til með bætast í hóp fyrri notenda (svæðið CEC´) þar eð lægri kostnaður eykur umferð.

Með þessar myndir í huga og líkan heildarkostnaðar sem sett var fram hér að framan er stærsti vandinn í þessari greiningu að finna breytingar á  $p$  rekstrarkostnaði og  $t$  tímalengd ferðar, greina tímavirði notenda  $v$  og hvaða breytingar verða á notkun innviða sem hljótast af fyrirhuguðum umbótum þ.e. aukin umferð.

**Ferðatíminn:** Tímaþáttur fjárfestingar í innviðum vegur þungt í ábatalið fjárfestingar. Tímaþátturinn getur birst á ýmsan hátt.

- Stytting leiða
- Minnkun tafa
- Jafnari umferð (hærri meðalhraði).

**Tímavirði:** Tímavirði notenda  $v$  er misjafnt eftir því í hvaða tilgangi ferðir eru farnir og yfirleitt má skipta ferðum í þrennt:

- Viðskiptatengdar ferðir
- Ferðir til og frá vinnu
- Ferðir í frítíma

Ekki ríkir einhugur um hvernig best sé að verðmeta tímavirði og tímasparnað. Helsti ágreiningur hvað varðar tímasparnað er hvort taka eigi tillit til tekjuskiptingar einstaklinga samfélagsins (sem getur leitt til dýrari samgöngumáta sem laðar eingöngu til sín tekjuhærri einstaklinga) eða ekki.<sup>22</sup> Einnig er ágreiningur um hvernig verðmeta eigi tímasparnað frístundaferða.

---

<sup>22</sup> Getur leitt til þess að efnameiri einstaklingar noti einungis mannvirki ef hugað er að byggingu mannvirkis sem fjármagna á með gjaldtöku.

**Rekstrarkostnaður bifreiða:** Tilkoma umferðarmannvirkja lækkar oft og tíðum vegalengdir og þannig kostnað vegna ferðar þ.e. *p.* Þá verður ennfremur að taka tillit til skattlagningar ríkisins og meðhöndlunar þess í útreikningunum eins og vikið verður að hér á eftir.

#### 4.2.1 Tímavirðisþátturinn *v*

Hér á eftir fer umfjöllun um hvernig Danir, Norðmenn og aðilar sem framkvæma K-Á hér á landi hafa metið tímavirði og hvaða aðferðum beitt er. Það er vert að hafa í huga eins og áður greinir að Danir hafa þróað hugbúnað í Excel sem er aðgengilegur á netinu. Aðfanganotkun hans í formi tímavirðis og annarra þátta byggir á ákveðinni sundurliðun sem Danir hafa þróað og auðvelt er að aðlaga íslenskum aðstæðum. Það er því vert að hafa mat Dana í huga á þessum þátta og því hefst umfjöllunin hér á eftir á aðferð Dana.

Tafla 4.6 Tímavirði einkabíla í K-Á í Danmörku pr. klst.<sup>23</sup>

	Til og frá vinnu	Í vinnu	Annað
Akstur	59	263	35
Umferðartafir	89	397	52

Í þessari töflu er beitt 50% álagi á tímavirði vegna umferðartafa og er þar lagt til grundvallar að umferðartafir íþyngi notendum umferðarmannvirkja meira en nemur tíma við akstur. Oft eru umferð talin í formi fjölda bifreiða fremur en fjölda einstaklinga á ferð. Það reynist því nauðsynlegt að umreikna fjölda bifreiða yfir í fjölda einstaklinga. Þennan umreikningsþátt í dönsku handbókinni fyrir umferð í Danmörku má sjá í eftirfarandi töflu.

Tafla 4.7. Fjöldi pr. bifreið umreikningsþáttur í Danmörku

	Fjöldi pr. bifreið
Til og frá vinnu	1,09
Í vinnu	1,06
Annað	1,43
Vegið meðaltal	1,28

Framangreindar niðurstöður byggja á umferðarkönnunum og ná einungis yfir einstaklinga á aldrinum 16-74 ára. Þessar niðurstöðu byggja á því að fyrrgreindum aldurshópi sé gefið tímavirði. Heildafjöldi í bifreiðum að meðaltali þegar tekið er tillit til allra aldurshópa er talin vera 1,54 einstaklingar pr. bifreið.

<sup>23</sup> Nøgletalskatalog 2006, verðlag 2003, danskar krónur.

Í skýrslu ParX um Reykjavíkurlugvöll hafa danskir sérfræðingar notað þessar forsendur til grundvallar og umreiknað á verðlag 2006 í íslenskar krónur. Umreikningurinn byggir á þeirri forsendu að tekjuteygni tímavirðis sé einn þ.e. hagvöxtur hækkar tímavirði að sömu tiltölu en því til viðbótar er tekið tillit til þróunar vísitölu neysluverðs frá þeim tíma. Það er mjög algengt erlendis að þegar tímavirði er kvarðað milli ára þá er ekki einungis tekið tillit til verðlagsþróunar heldur líka til almennrar hagþróunar.

Tafla 4.8. Tímavirði danskar niðurstöður í ISK kr. verðlag 2006

	Til og frá vinnu	Í vinnu	Annað
Akstur	823 kr.	3.667 kr.	488 kr.
Umferðartafir	1.241 kr.	5.535 kr.	725 kr.

Tafla 4.9 Tímavirði danskar niðurstöður í ISK kr. verðlag 2006<sup>24</sup>

	Til og frá vinnu	Í vinnu	Annað
Akstur	762 kr.	3.397 kr.	452 kr.
Umferðartafir	1.149 kr.	5.127 kr.	672 kr.

Í Danmörku eru reiknuð tímavirði sendi- og flutningabifreiða reiknuð út frá því að sendibifreiðir eru flokkaðar í tvo hópa 2-3 tonna og 3-3,5 tonn. Síðan eru reiknaðir liðir eins og afskrift, laun o.s.frv. fyrir hvorn hópinn og síðan vegið saman miðað við hlutdeild í umferðinni. Það sama er gert fyrir flutningabifreiðir. Þar eru hóparnir 3,5-12 tonn, 12-18 tonn, 18 tonn án tengivagns, 18 tonn með tengivagni og 18 tonn með tveimur tengivögnum. Sami útreikningur er framkvæmdur og síðan vegið eftir vægi hvers flokks í umferðinni.

Tafla 4.10 Tímavirði vörubifreiða í akstri danskar niðurstöður DKK

Kostnaðarþáttur	Sendibifreið	Flutningabifreið
Afskrift	10	78
Laun	163	163
Viðgerðir	2	8
Stjórnunarkostnaður	32	44
Heildarkostnaður að frátöldum sköttum og gjöldum	207	292
Þungagjald	2	6
Skráningargjald	4	0
Heildarkostnaður með sköttum og gjöldum, þáttavirði	213	297
Heildarkostnaður á markaðsvirði	250	348

<sup>24</sup> Hér hefur verið tekið tillit til þess að VLF á mann er 3,3% hærra hér en í Danmörku, danskar tölur leiðréttar miðað við verðbólgu í Danmörku til ársloka 2005 og þróunar vísitölu neysluverðs á Íslandi á þessu ári til og með september og gengi DK 11,46.



Tafla 4.11 Tímavirði vörubifreiða í akstri danskar niðurstöður í ISK kr. 2006<sup>25</sup>

Kostnaðarpáttur	Sendibifreið	Flutningabifreið
Afskrift	98 kr.	765 kr.
Laun	1.599 kr.	1.599 kr.
Viðgerðir	20 kr.	78 kr.
Stjórnunarkostnaður	314 kr.	432 kr.
Heildarkostnaður án vsk	2.031 kr.	2.874 kr.

Við ofangreinda töflu bætist svo vsk.

Í mati RHA (2005) samfélagsáhrif og arðsemi af vegtenginum á Vestfjörðum er sett fram mat á tímavirði. Matið byggir meðal annars á skýrslu VST Reykjanesbraut um Hafnarfjörð – Arðsemismat (2002) en þar er kostnaður vegfaranda sá að ekinn km. kostar 26,6 kr og hver mínúta kostar 21,6. Þessar tölur eiga við um meðalumferð og eru miðaðar við verðlag í janúar 2002. Í skýrslu RHA eru þessar niðurstöður bornar saman við niðurstöður um Hvalfjarðargöng þ.e. hvernig stytting Hvalfjarðarganga passar við þess krónutölur. Miðað við 35 mínútna tímasparnað og 48 km svarar það til kostnaðarsparnaðar styttingar sem nemur 1.387 kr. og 832 kr. í tímasparnað á verðlagi í maí 2005. 2.210 krónur sem höfundur telur nokkuð hátt. Jón Þorvaldur Heiðarsson (2003) reyndi að meta greiðsluvilja í Hvalfjarðargöng fyrir meðalumferð. Niðurstaðan var að greiðsluvilji þeirrar umferðar sem áður fór fyrir Hvalfjörð væri um 1.500 kr á verðlagi júní 2002 sem svarar til 1.621 í maí 2005 sem er lægri en fyrrgreind 2.210. Með vísan til þess að fyrri talan byggir á raunverulegri hegðun neytenda ályktar höfundur að þá tölu beri að nota en byggir á hlutföllum úr skýrslu VST milli kílómetrakostnaðar og tímavirðis. Með þessu fæst greiðsluvilji pr. sparaðan km. og mínútu á verðlagi í maí 2005.

Tafla 4.12. Tímavirði og aksturskostnaður í skýrslu RHA<sup>26</sup>

Greiðsluvilji	Kr.
Vegna sparaðs km.	23 kr.
Tímavirði á mínútu	19 kr.
Tímavirði pr. klst.	1.140 kr.

<sup>25</sup> Hér hefur verið tekið tillit til þess að rekstur ökutækja var að jafnaði 27,5% hærri í Danmörku en á Íslandi 2003, danskar tölur leiðréttar miðað við verðbólgu í Danmörku til ársloka 2005 og þróunar vísitölu neysluverðs á Íslandi á þessu ári til og með september og gengi DK 11,46

<sup>26</sup> Vísitala neysluverðs hefur hækkað um 9% frá maí 2005 til júní 2006.

Tímavirði pr. klst á verðlagi dagsins í dag 1.242 rímar ekki svo illa þegar það er borið saman við dönsku niðurstöðurnar hér að framan. Þessar tölur eru meðaltalstölur í akstri þar sem ekki er tekið tillit til umferðartafa og umferðin er ekki sundurgreind á sama hátt og gert er í danska líkaninu, þ.e. til og frá vinnu, frítími og annað.

Arðsemismat VST byggir á skýrslu frá árinu 1994 sem hefur verið færð upp með verðlagspróun til dagsins í dag. Skýrslan var samin í samvinnu við Borgarverkfræðing, Umferðardeild og Gatnamálastjórnann í Reykjavík, er fylgiskýrsla við skýrslu " Arðsemi gatnaframkvæmda", febrúar 1994. Í skýrslunni er greint frá forsendum sem lagðar eru til grundvallar arðsemisreikningunum.

Arðsemismat gatnaframkvæmdar byggist á því að umferðarkostnaðurinn að lokinni framkvæmd er borinn saman við þann umferðarkostnað, sem um yrði að ræða, ef ekki yrði ráðist í framkvæmdina. Í skýrslunni er leitast við að verðleggja þá kostnaðarþætti, sem ráðast af umferðinni og sem nýframkvæmdir í gatnakerfinu hafa áhrif á. Öll gjöld og skattar eru meðtalin í kostnaði. Umfjöllun hér á eftir um tímavirði er úr þeirri skýrslu og miðað er við verðlag í janúar 1993.

### Fólksbifreiðar:

Hér er aðeins um að ræða áætlaðan tímakostnað ökumanna og farþega.

Venja er að verðleggja á mismunandi hátt ferðir í atvinnuskyni og aðrar ferðir. Hér er tímagjald ferða í atvinnuskyni miðað við meðaltal tímalauna iðnaðarmanns á höfuðborgarsvæðinu, eins og það var á 1. ársfjórðungi 1993 [5], að viðbættum 34 % launatengdum gjöldum, en tímagjald í öðrum ferðum er ákveðið sem 1/4 af því gjaldi.

Ferðir	Fjöldi í	tíma- gjald	hlutf. kostnaður ferða	kr/klst
Ferðir í atvinnuskyni	1,2	938	0,2	225
Aðrar ferðir	1,5	235	0,8	282
<b>Meðaltímakostnaður</b>				<b>507</b>

Áætlun um fjölda farþega í bíl og hlutfall ferða er m.a. byggt á upplýsingum í [10]. Miðað við þróun vísitölu launa frá 1. ársfjórðungi 2003 til dagsins í dag sem samsvarar 1.150 kr. á klst og 19 kr á mínútu.

### **Flutningabifreiðar:**

Ekki er gert ráð fyrir að um farþega sé að ræða í flutningabifreiðum. Samkvæmt upplýsingum Landssambands vörubifreiðastjóra er meðaltímagjald bílstjóra um 540 kr/h miðað við 50 stunda vinnuviku.

#### *Fastur kostnaður*

<i>k<sub>af</sub> = afskriftir, fastur hluti</i>	= 21,17 kr/km
<i>Tryggingar, skattar og skoðun</i>	= 10,71 kr/km
<i>Fjármagnskostnaður</i>	= 14,67 kr/km
<i>Ýmislegt ótilgreint</i>	= 7,79 kr/km

Fastur hluti rekstrarkostnaðar flutningabifreiðar nemur því 54,34 kr/km. Í útreikningi Landssambands vörubifreiðastjóra er gert ráð fyrir 20 km/h meðalakstri sem gerir 1087 kr/klst. Tímakostnaður flutningabifreiðar áætlast því vera 540 kr/klst + 1087 kr/klst = 1627 kr/klst. Ef leiðrétt er fyrir vísitölu launa og undirvísitölum vísitölu neysluverðs verður niðurstaðan á verðlagi dagsins í dag  $1.223+1.952=3.175$

### **Strætisvagnar:**

Skv. upplýsingum SVR fluttu Strætisvagnar Reykjavíkur 6,8 milljón farþega árið 1991 og akstursvegalengd vagnanna var 4,5 Mkm og aksturstími 248.000 stundir. Börn undir 12 ára voru 5,2% farþega. Meðalhraði var 18 km/klst.

Fastur hluti rekstrarkostnaðar strætisvagns (laun innifalin) er skv. reikningunum hér að framan 80,95 kr/km eða 1457 kr/klst. Meðalvegalengd hvers farþega í ferð er skv. áætlun SVR 6 - 8 km , sem gefur 23 mínútur eða 0,39klst. Skv. uppl. SVR eru um 5 % farþega undir 12 ára aldri og 47 % milli 12 og 20 ára. Með hliðsjón af þessu er gert ráð fyrir að 28 % farþega séu yngri en 16 ára.

Tímakostnaður farþega áætlast því sem  $6,8 \times (1-0,28) \times 0,39 \times 264 = 504$  Mkr/ári. Meðaltímakostnaður farþega áætlast því vera  $504/0,248 = 2032$  kr/klst.

Þannig fæst meðaltímakostnaður almenningsvagns = 1457 kr/klst + 2032 kr/klst = 3489 kr/klst.

Þessi fjárhæð færð til dagsins í dag með sams konar umreikningi og að ofan gefur okkur.  
 $2616+4603=7.220$

Ef gert er ráð fyrir því að fyrirhugaðar nýframkvæmdir hafi svipuð áhrif á umferð fólksbifreiða, flutningabifreiða og almenningsvagna, má reikna út meðaltímagjald þannig:

Tafla 4.13. Tímavirði skýrsla borgarverkfræðings sem VST notar

	km	km/klst	Fjöldi	Mh	kr/klst 1993	kr/klst 2006
Fólksbifreið	11000*	50	67343	14,81	507	1150
Flutningabifreið		20		4,50	1627	3175
Strætisvagnar		18		0,25	3489	7220
Vegið meðaltal					803	1693

\* Akstur innan höfuðborgarsvæðisins

Með því að nota tölur færðar til núvirðis en með vogtölunum frá 1993 fæst uppfært tímavirði sem nemur 1.693 á klst.

Það hefur áður verið vikið að því að hugbúnaður danska líkansins verði til reiðu og því sé nokkuð mikilvægt að nota sundurgreiningu á þeim nótum sem aðfangapörf þess líkans krefur. Tímavirðisþátturinn þarfnast því frekari sundurgreiningar en aðferð RHA og VST gefur til kynna.

Í Noregi hafa allir tímavirðisútreikningar verið uppfærðir með nýrri Handbók 140 sem kom út á þessu ári (2006). Norðmenn eru með svipaða skiptingu og Danir að því þó frátöldu að tímavirði er ólíkt eftir hvort um langa eða skamma leið er að fara (yfir og undir 100 km.).

Verðlagning breyttrar tímanotkunar er ólík eftir ferðaaðstæðum og þjóðfélagshópum. Þær breytur sem hafa áhrif á tímavirði eru:

- Ferðalengd (yfir og undir 100 km.)
- Tilgangur ferðar (í vinnunni, til og frá vinnu, frítími).
- Farartæki (bíl, almenningssamgöngur, lest, flug, hjólandi, gangandi).

Í mati Norðmanna er fórnarkostnaðarsjónarmiðið lagt til grundvallar. Samgöngur eru ekki markmið í sjálfu sér heldur tæki til að ná markmiði. Fyrir ferðir í vinnu er gengið út frá því að tíminn hefði nýst til meiri vinnu í fyrirtækinu og þess vegna er tímavirði í vinnu lagt að jöfnu við laun. Meðallaunakostnaður er lagður til grundvallar. Tímavirði ferða í frítíma og ferða til og frá vinnu byggja á spurningakönnunum sem gefa til kynna greiðslufúsleika einstaklinga í umferðinni til að spara ferðatíma.

Tafla 4.14. Norskar tímavirðisforsendur í Handbók 140 í norskum krónum

	Meira en 100 km. Almenn umferð kr./klst.	Minna en 100 km. Almenn umferð kr./klst.
Í vinnutíma	263	198
Til og frá vinnu	187	57
Frítími	131	53

Í íslensku samhengi eru þessar tölur umhugsunarverðar. Þar sem þær byggja á grundvelli spurningarlista sem eflaust taka mið af þeim verðmætagildum sem eru í Noregi má hugsa hvernig umbreyta megi þessum tölum í krónur. Það er einfaldast að nota skráð gengi norsku krónunnar í dag. Slíkur umreikningur tekur þó ekki tillit til ólíkra launa sem eru í Noregi og á Íslandi en landsframleiðsla á mann þar ekki sú sama og hér á landi, reyndar hærri. Framleiðsla á mann á Íslandi er 22% lægri en í Noregi mæld með sama kaupmætti og gengi NOK 10,06

Tafla 4.15 Norskar tímavirðisforsendur gengis- og kaupmáttarleiðréttar ISK

	Meira en 100 km. Almenn umferð kr./klst.	Minna en 100 km. Almenn umferð kr./klst.
Í vinnutíma	2.170 kr.	1.634 kr.
Til og frá vinnu	1.543 kr.	470 kr.
Frítími	1.081 kr.	437 kr.

Líkt og Danir umreikna Norðmenn fjölda bifreiða yfir í fjölda einstaklinga samkvæmt niðurstöðum umferðarkannana.

Tafla 4.16. Skipting umferðar og fjöldi í bifreið

	Hlutdeild	Fjöldi einstaklinga í bifreið
Í vinnutíma	0,17	1,40
Til og frá vinnu	0,24	1,22
Frítími	0,59	2,02

Þegar hugað er að þungum bílum er gert ráð fyrir því að allur akstur sé vegna atvinnustarfsemi. Tímakostnaður í þungaflutningum nær yfir allan launakostnað vegna ökumanns, hluta af stjórnunarkostnaði og kostnaði til flutningamiðstöðvar og hluta af fjármagnskostnaði sem hefur verið dreift á tímalengd. Þetta er tímaháði þáttur aksturskostnaðar og ekki sá þáttur sem háður er akstursvegalengd og síðar verður vikið að á eftir. Þessi kostnaður er 462 kr. NOK fyrir þungaflutninga á klst. Sem svarar til 3.812 kr.<sup>27</sup>

Tafla 4.17. Yfirlitstafla tímavirðis

	Noregur		Danmörk	Ísland	
	Meira en 100 km.	Minna en 100 km.	Akstur	Umferðartafir	
	Almenn umferð kr./klst.	Almenn umferð kr./klst.			
Í vinnutíma	2.170 kr.	1.634 kr.	3.667 kr.	5.535 kr.	
Til og frá vinnu	1.543 kr.	470 kr.	823 kr.	1.241 kr.	
Frítími	1.081 kr.	437 kr.	488 kr.	725 kr.	
Meðaltal	1.598 kr.	847 kr.	1.659 kr.	2.500 kr.	1.693 kr.

Hér að ofan er að finna yfirlitstöflu tímavirðis sem hefur verið til umfjöllunar og hvað Íslands snertir er um að ræða útreikninga borgarverkfræðings fyrir tímavirði í þéttbýli.<sup>28</sup>

#### 4.2.2 Fjarlægðartengdur aksturskostnaður p

Aksturskostnað eftir vegalengdum getur verið erfitt að meta þegar meðaltöl allrar umferðar eru lögð til grundvallar. Í Danmörku hefur danska vegagerðin metið aksturskostnað af þrenns konar umferð: Almenn umferð, sendibifreiðar, og þungaflutningar. Þessar tölur eru teknar úr útgáfu vegagerðarinnar dönsku frá 2006 þar sem flestir verðþættir eru á verðlagi 2003 og eru þær þá færðir á verðlag í samræmi við þróun vísitölu neysluverðs.

<sup>27</sup> Miðað við 22% mun VLF á mann í löndunum tveimur og gengi 10,07 kr/NOK.

<sup>28</sup> Við útgáfu þessarar skýrslu er komin út skýrsla (febrúar 2007) á vef breska samgönguráðuneytisins [www.webtag.org.uk](http://www.webtag.org.uk) þar sem ítarlega er farið yfir tímavirðismat: Value of Time and Operating Costs TAG Unit 3.5.6.

Tafla 4.18. Aksturskostnaður almennrar umferðar verðlag 2003 í DKK kr/km.

Kostnaðarþáttur	An opinberra	Með opinberum
	gjalda	gjöldum
Eldsneyti	0,21	0,70
Olía	0,02	0,02
Dekk	0,03	0,04
Viðgerðir og viðhald	0,30	0,39
Afskrift	0,26	0,74
	0,82	1,89

Þessar tölur þarfnast augljóslega staðfæringar. Þær eru byggðar á kostnaðarþáttum í Danmörku og gengi. Til þess að slík staðvirðing sé möguleg þarf að líta til forsendna matsins.

Tafla 4.19. Forsendur fyrir meðalbifreið í K-Á í Danmörku 2003 verð

Reikningsforsendur	
Eldsneytisnotkun (km./l)	11,83
Eldsneytisverð án opinberra gjalda (kr./l)	2,50
Eldsneytisverð með opinberum gjöldum (kr./l)	8,21
Meðalverð bifreiðar án opinberra gjalda	68.664
Meðalverð bifreiðar með opinberum gjöldum	191.865
Líftími (km.)	250.000
Líftími (ár.)	13,00

Línuleiki útreikninganna gerir það að verkum að einfalt er að yfirfæra þessar kostnaðarniðurstöður á íslenska umferð. Hvort sem litið er til eldsneytiskostnaðar eða meðalverðs bifreiðar. Þar sem íslenskar tölur þrýtur má nota tölur Hagstofunnar um hlutfallsverð kostnaðarþátta í Danmörku og á Íslandi.

Tafla 4.20 Hlutfallslegt verðlag þátta landsframleiðslu og prósentumunur miðað við Ísland<sup>29</sup>

		Danmörk	Ísland	Noregur	Noregur	Danmörk
					m.v. Ísland	m.v. Ísland
2003	Kaup ökutækja	183	131	158	20,6%	39,7%
	Rekstur ökutækja	130	102	152	49,0%	27,5%

<sup>29</sup> Taflan sýnir hlutfallslegt verðlag, þ.e. hlutföllin milli jafnvirðisgildis og skráðs gengis. Vísitölur verðhlutfalla, ESB 15 ríki =100, sýna hve mikið þarf af evru að meðaltali til að kaupa sama magn af vörum og þjónustu í mismunandi ríkjum. Vísitala fyrir mat sem er 147 fyrir Ísland, 116 fyrir Svíþjóð og 100 fyrir Holland árið 2003 sýnir að fyrir sömu matvörur og kosta 100 evrur að meðaltali í Evrópu þurfti að greiða 147 evrur á Íslandi, 116 evrur í Svíþjóð og 100 evrur í Hollandi miðað við skráð gengi.



Tafla 4.21 Danskur akstur leiðréttur með hlutfallsverði VLF og undirflokkum vísitölu neysluverðs frá 2003-2006 og daggengi ISK kr/km.

Með opinberum	
Kostnaðarpáttur	gjöldum
Eldsneyti	7,99 kr.
Olía	0,23 kr.
Dekk	0,46 kr.
Viðgerðir og viðhal	4,45 kr.
Afskrift	7,71 kr.
	<b>20,83 kr.</b>

Tafla 4.22 Útreikningar FIB frá 2006 á aksturskostnaði ólíkra bifreiða

	Bifreið	Bifreið	Jeppi
Verðflokkur (kr)	1.800.000	2.600.000	5.400.000
Þyngd (kg)	1.050	1.300	1.800
Eyðsla (l/100 km)	9	11	16
Akstur á ári (km)	20.000	20.000	20.000
<b>A: Kostnaður vegna notkunar</b>			
Bensín (115,60 kr/l)	208.080	254.320	369.920
Viðhald og viðgerðir	118.333	145.417	154.667
Hjólbarðar	28.700	35.100	50.000
<i>Kostnaður á ári</i>	<i>355.113</i>	<i>434.837</i>	<i>574.587</i>
<i>Kostnaður á km</i>	<i>17,76</i>	<i>21,74</i>	<i>28,73</i>
<b>B: Verðyrnun</b>			
Verðyrnun/ári (%)	12,8	12,8	12
<i>Verðyrnun/ári (kr)</i>	<i>230.400</i>	<i>332.800</i>	<i>648.000</i>
<i>Kostnaður á km</i>	<i>11,52</i>	<i>16,64</i>	<i>32,40</i>
<b>A+B</b>	<b>29,28</b>	<b>38,38</b>	<b>61,13</b>

Hægt er að hugsa sér að þessar kostnaðartölur megi veða með tilliti til fjölda bifreiða í ofangreindum tegundahópum. Gögn um fjölda bifreiða liggja fyrir frá Umferðarstofu.

Þegar litið er til sendibifreiða skipta Danir bifreiðunum í tvennt yfir 2-3 tonn og 3-3,5 tonn.

Tafla 4.23. Reikningsniðurstöður í K-Á í Danmörku  
sendibílar (2003 verð) DKK pr. kílómeter

Stærð sendibíls	2-3 tonn	3-3,5 tonn
Umferðarhluti	55%	45%
Afskriftir	0,37	0,46
Diesel	0,20	0,24
Olía	0,04	0,05
Dekk	0,09	0,15
Viðhald	0,25	0,32
Samtals án opinberra gjalda	0,95	1,22
Opinber gjöld	0,23	0,28
Samtals með opinberum gjöldum	1,18	1,50
Markaðsverð	1,38	1,75

Tafla 4.24 Danskur akstur leiðréttur með hlutfallsverði VLF  
og undirflokkum vísitölu neysluverðs frá 2003-2006 og daggengi

Stærð sendibíls	2-3 tonn	3-3,5 tonn
Umferðarhluti	55%	45%
Afskriftir	4,22 kr.	5,25 kr.
Diesel	2,28 kr.	2,74 kr.
Olía	0,46 kr.	0,57 kr.
Dekk	1,03 kr.	1,71 kr.
Viðhald	2,60 kr.	3,33 kr.
Samtals án opinberra gjalda	10,59 kr.	13,60 kr.
Opinber gjöld	2,39 kr.	2,92 kr.
Samtals með opinberum gjöldum án vsk	12,99 kr.	16,52 kr.

Til þess að finna meðalverð pr. ekinn kílómeter eru tölurnar vegnar saman út frá umferðarhlutdeild.

Að lokum er hér að finna kostnaðartölur fyrir þungaflutninga samkvæmt áðurnefndum útreikningum dönsku vegagerðarinnar.

Tafla 4.25. Kostnaðarútreikningar þungaflutninga í DKK pr.km. (2003 verð)

Stærð flutningabifreiðar	3,5-12 tonn	12-18 tonn	18 tonn	18 tonn með tengivagn	18 tonn með tengivagna
Umferðarhluti	13%	20%	20%	21%	26%
Diesel	0,42	0,61	0,71	0,76	0,76
Olía	0,07	0,10	0,11	0,12	0,12
Dekk	0,20	0,25	0,56	0,44	0,33
Viðhald	0,44	0,52	0,64	0,56	0,56
Samtals án opinberra gjalda	1,13	1,48	2,02	1,88	1,77
Opinber gjöld	0,55	0,79	0,92	0,98	0,98
Samtals með opinberum gjöldum	1,68	2,27	2,94	2,86	2,75
Markaðsverð	1,97	2,66	3,44	3,35	3,22

Í skýrslu VST er rekstrarkostnaður ökutækja metin á verðlagi ársins 2003 sú tala er hins vegar uppfærð frá því að áður nefnd skýrsla var gefin út árið 1994 og hefur verið uppfærð reglulega. Það er áhugavert að skoða hvernig sá útreikningur var framkvæmdur á sínum tíma.

### Ökutækjakostnaður:

Við verðlagningu kostnaðarþátta ökutækjakostnaðar er reynt að búa til meðalverð fyrir öll ökutæki. Aðeins er tekið tillit til þess hluta kostnaðarins, sem háður er ekinni vegalengd, "breytilegur kostnaður". Ökutækjum er skipt í þrjá flokka:

### Fólksbílar:

Samkvæmt útreikningum félags íslenskra bifreiðaeigenda FÍB skiptist árlegur kostnaður 950 kg fólksbifreiðar sem ekið er 15000 km á ári þannig:

$k_{be}$ = eldsneytiskostnaður	=	5,49 kr/km
$k_{de}$ = hjólbarðakostnaður	=	1,36 kr/km
$k_{vh}$ = viðhaldskostnaður	=	3,67 kr/km
$k_{af}$ = afskriftakostnaður br.l. hl.	=	2,45 kr/km
<b>Breytilegur kostnaður samtals</b>	=	<b>12,97 kr/km</b>
$k_{af}$ = afskriftakostn. fastur hl.	=	3,68 kr/km
Tryggingar, skattar og skoðun	=	5,18 kr/km
Fjármagnskostnaður	=	3,59 kr/km
<b>Fastur kostnaður samtals</b>	=	<b>12,45 kr/km</b>

Föstu (skáletruðu) kostnaðarþættirnir eru ekki teknir með í reikninginn, því að fyrirhugaðar framkvæmdir hafa ekki áhrif á bílaeign, nema þá að því leyti, sem felst í nýsköpun umferðar vegna breytts gatnakerfis. Skv. FÍB stendur kostnaður vegna notkunar af samsvarandi bifreið í 17,03 í upphafi árs 2006 afskriftakostnaður er ekki sundurliðaður eins og að ofan og því er 2,45 uppfærð í samræmi við verðpróun nýrra bifreiða verður 3,35 sem gerir samtals 20,38 kr/km.

### Flutningabílar:

Samkvæmt upplýsingum Landssambands vörubifreiðastjóra skiptist árlegur kostnaður fyrir 10.000-13.000 kg vörubifreið sem ekið er 30.000 km á ári þannig:

Breytilegur kostnaður (háður ekinni vegalengd)		
$k_{be}$ = eldsneytiskostnaður	=	12,95 kr/km
$k_{de}$ = hjólbarðakostnaður	=	10,79 kr/km
$k_{vh}$ = viðhaldskostnaður	=	14,11 kr/km
$k_{af}$ = afskriftakostn., br.l.	=	14,11 kr/km
Pungaskattur	=	20,08 kr/km
<b>Breytilegur kostnaður samtals</b>	=	<b>72,04 kr/km</b>

*Fastur kostnaður*

$k_{af}$ = afskriftir, fastur hluti	=	21,17 kr/km
Tryggingar, skattar og skoðun	=	10,71 kr/km
Fjármagnskostnaður	=	14,67 kr/km
Ýmislegt ótilgreint	=	7,79 kr/km
<b>Fastur kostnaður samtals</b>	=	<b>54,34 kr/km</b>

Föstu (skáletruðu) kostnaðarþættirnir eru ekki teknir með í ökutækjakostnaði, en eru teknir með í tímakostnaði.

**Strætisvagnar:**

Samkvæmt upplýsingum Strætisvagna Reykjavíkur og uppl. úr árbók Reykjavíkur er ökutækjakostnaður strætisvagna áætlaður þannig:

Breytilegur kostnaður (háður ekinni vegalengd)		
$k_{be}$ = eldsneytiskostnaður	=	10,72 kr/km uppl SVR
$k_{de}$ = hjólbarðakostnaður	=	2,50 kr/km uppl SVR
$k_{vh}$ = viðhaldskostnaður	=	28,90 kr/km uppl SVR
$k_{af}$ = afskriftakostn., br.l.	=	5,56 kr/km uppl. SVR x 0,4
Pungaskattur	=	3,28 kr/km áætl. framr. frá 1990
<b>Breytilegur kostnaður samtals</b>	=	<b>50,96 kr/h</b>

*Fastur kostnaður*

$k_{af}$ = afskriftir, fastur hluti	=	8,34 kr/km uppl. SVR x 0,6
Tryggingar, skattar og skoðun frádr. þungask.)	=	6,47 kr/km uppl. SVR (að
Stjórnun og húsnæði	=	8,85 kr/km áætl. framr. frá 1990
Biðst., afskr. o.fl.	=	11,79 kr/km áætl. framr. frá 1990
Launakostnaður	=	45,50 kr/km áætl. framr. frá 1990
<b>Fastur kostnaður samtals</b>	=	<b>80,95 kr/km</b>

Föstu (skáletruðu) kostnaðarþættirnir eru ekki teknir með í ökutækjakostnaði, en eru teknir með í tímakostnaði.

### Meðalökutækjakostnaður (breytilegur kostnaður):

Meðalkostnaður er reiknaður skv. forsendunum hér fyrir framan um einingarkostnað og upplýsingum úr Árbók Reykjavíkur 1992 varðandi bílafjölda á höfuðborgarsvæðinu. Samkvæmt umferðartalningum í Reykjavík 1991 var hlutfall vörubíla 10,75 % af heildarumferð og er það hlutfall notað hér. Gert er ráð fyrir að fólksbifreið, sem skráð er á höfuðborgarsvæðinu, sé ekið að meðaltali 13.000 km/ári og þar af 11.000 km/ári innan höfuðborgarsvæðisins.

Tafla 4.26. Aksturskostnaður skv. útreikningum borgarverkfræðings

	$K_r$	$K_a$	$K_b$	Fjöldi stk.		
	km/ári	kr/km	kr/km	kr/km	Mkm/ári	
Fólksbifreið	11.000	10,52	2,45	12,97	67343	741
Flutningabifreið		57,93	14,11	72,04		90
Strætisvagnar		45,40	5,56	50,96		4
Vegið meðaltal				19,52		

### Aðferð til mats á aksturskostnaði þungaflutninga fyrir Ísland:

Útreikningar borgarverkfræðings eru komnir til ára sinna og byggja á gömlum forsendum. Þeir eru ennfremur miðaðir við akstur innan borgarmarkanna. Ein leið til mats á aksturskostnaði í þungaflutningum er gagnaöflun hjá stærstu flutningsaðilum landsins og fá frá þeim kostnað við ekinn aksturskílómeter. Þessu fylgja tvenns konar vandamál. Annars vegar eru fyrirtækin treg til að láta þessi gögn af hendi í ljósi samkeppnisaðstæðna þar eð auðvelt er að lesa í tölurnar kostnaðaraðstæður hjá hvorum aðilanum fyrir sig að því gefnu að fyrirtækin vita sínar tölur. Hitt atriðið sem er veigameira er að kostnaður fyrirtækjanna byggir á meðalkostnaði í akstri. Samgöngubætur eru hins vegar yfirleitt í því formi að stytta leiðir og þar skiptir jaðarkostnaður fremur máli og hann getur verið ólíkur meðalkostnaðinum. Í meðalkostnaðinum felst meðal annars hvað eldsneyti varðar kostnaður í akstri fremur en heildar eldsneytiskostnaður deilt með fjölda ekinna kílómetra. Í þeirri tölu er kostnaður farartækis í lausagangi o.s.frv. Það er því mun gagnlegra að skoða erlent mat á jaðarkostnaði þar sem þær rannsóknir eru ítarlegri heldur en gögn sem byggja á meðalkostnaði hér á landi. Hér hefur verið farið yfir reikniniðurstöður danska samgönguráðuneytisins fyrir þungaflutninga þar eru án útlistunar reikniaðferða og erfitt að staðfæra nema fyrir tilstilli

einhvers konar gengis og kaupmáttarstuðla í löndunum tveimur.<sup>30</sup> Tvær heimildir um útreikninga geta hins vegar þjónað sem góð viðmið. Önnur er skýrsla TØI sem er fylgirit með Handbók 140, *Nyttekostnader i transportsektoren: parametre, enhetskostnader og indekser*. Hin heimildin er vefsíða breska samgönguráðuneytisins [www.webtag.org.uk](http://www.webtag.org.uk) Values of Time and Operating Costs sem kom út í febrúar 2007. Í norsku skýrslunni er sundurliðaður kostnaður í þungaflutningum pr. aksturslengd útfrá, eldsneyti, olíu, dekkjum, viðgerðum og afskriftum. Þar er líka er að finna útreikninga fyrir bifreiðar sem og í bresku skýrslunni. Í norsku skýrslunni er að finna samsetningu flotans í þungaflutningum, eknir kílómetrar pr. flutningstegund. Þeir greina vöruflutninga í tvo þætti. Hefðbundna vörubíla og svo þungaflutninga. Notkun í þungaflutningum er talin vera 0,26-0,36 lítrar á kílómeter í akstri og að meðaltali 0,336 lítrar á kílómeter. Þessa tölu er hægt að margfalda með verði eldsneytis pr. liter með og án eldsneytisgjalds. Olúkostnaður er talin 0,06 NOK kr. pr. kílómetra og dekkjakostnaður þungaflutninga að gefnum ákveðnum forsendum telja þeir 0,53-0,66 NOK kr. pr. kílómetra eftir því hvort um er að ræða vörubíla eða þungaflutningabifreiðar. Viðgerðarkostnaður samkvæmt þessum tölum er 1,28-1,5 NOK kr. pr. kílómetra eftir því hvaða tegund er miðað við. Afskriftir eru taldar á bilinu 0,49-0,61 NOK kr. pr. kílómetra vörubíll eða þungaflutningabifreið. Þessar tölur eru á þáttavirði. Við þær bætist þungaskattur þær upplýsingar liggja fyrir hjá RSK og virðisaukaskattur.

Seinni aðferðin til útreiknings aksturskostnaðar í þungaflutningum eru niðurstöður hinnar nýju bresku skýrslu sem áður er getið. Aksturskostnaður er þar metinn á grundvelli eftirfarandi jöfnu:

$$L = a + b \cdot v + c \cdot v^2 + d \cdot v^3$$

$L$ : eldsneytisnotkun pr. kílómeter

$v$ : meðalaksturshraði í kílómetrum pr. klst

$a, b, c, d$  stuðlar sem metnir eru með aðfallsgreiningu (e. Multiple Regression).

---

<sup>30</sup> Það er að öllum líkindum hægt að fá forsendur þessara útreikninga hjá dönsku vegagerðinni.

Niðurstöður í skýrslunni á þessum stuðlum eru:

Tafla 4.27. Metnir stuðlar fyrir eldsneytiseyðslu

Farartæki:	Stíki			
	a	b	c	d
Bensínbifreið	0,18804764	-0,00437947	0,00005068	-1,691E-07
Díselbifreið	0,14086613	-0,00285222	0,00002867	-6,93E-08
Meðalbifreið	0,17813952	-0,00405874	0,00004606	-1,481E-07
Bensín sendibifreið	0,25246149	-0,00486999	0,00004424	-7,53E-08
Dísel sendibifreið	0,18637593	-0,00268049	0,00001172	8,23E-08
Meðalsendibifreið	0,19628876	-0,00300892	0,00001659	5,87E-08
Þungaflutningar minni gerð	0,76833752	-0,02257303	0,00031766	-1,3544E-06
Þungaflutningar stærri gerð	1,02443156	-0,03021812	0,00044285	-2,0059E-06
Farþegaflutningar	0,63466867	-0,0189897	0,00027431	-1,2161E-06

Þessu til viðbótar fyrir aðra kostnaðarþætti aksturs er að finna jöfnu sem gefur þessa kostnaðarþætti pr. kílómeter:

$$C = a_1 + \frac{b_1}{V}$$

$C$ : kostnaður á ekinn kílómeter (pence pr. kílómeter).

$a_1$ : stíki fjarlægðarkostnaður fyrir hvern flokk farartækja

$b_1$ : fjarlægðartengdur kostnaður fjármagnsafskrifta (vinnutengdur akstur)

Í töflu 15 í 3.5.6. skýrslu samgönguráðuneytisins er að finna þessa stíka fyrir ólíkar tegundir farartækja og er vísað til hennar í þessu samhengi.<sup>31</sup>

Að lokum verður ekki komist hjá að nefna að vegagerðin hefur í skýrslu sinni Endurskoðun arðsemisforritsins AS01 fjallað um tengsl hraða, hæðabreytingar og aksturskostnaðar fyrir vöruflutninga á grundvelli útreikninga fyrir árið 1993.

### 4.3 Óbeinir skattar hins opinbera

Í K-Á liggur markaðsverð til grundvallar í öllum verðútreikningum. Markaðsverð má líka kalla verð til neytenda. Þ.e. þau verð sem neytendur greiða og standa frammi fyrir. Hægt er

<sup>31</sup> [http://www.webtag.org.uk/webdocuments/3\\_Expert/5\\_Economy\\_Objective/3.5.6.htm#013](http://www.webtag.org.uk/webdocuments/3_Expert/5_Economy_Objective/3.5.6.htm#013)

að greina á milli tvenns konar verðs í K-Á þ.e. verðs á grundvelli verðmæta framleiðsluþátta sem eru án skatta eða verð með sköttum þ.e. markaðsverðs. Til að gæta samkvæmni þarf að tryggja að öll verðmæti séu lögð til grundvallar á sams konar verðlagi þarf ákveðna meðhöndlun á útgjöld hins opinbera og kostnað í einkageiranum. Í þessu tilliti notum við ákveðið hugtak sem nefnt er meðalvirðisaukaskattur MVSK.<sup>32</sup> Ástæða þess að markaðsverð er lagt til grundvallar er sú staðreynd að almennt er verðlagning þátta í K-Á byggð á sjónarmiði neytenda og þeirra valröðun, greiðsluvilja og notagildi. Þau verð sem neytendur standa almennt frammi fyrir eru markaðsverð með sköttum og gjöldum. Þau verð mynda akkeri K-Á.

Þessi útreikningsaðferð gerir það að verkum að gæta þarf að þessum greinarmun. Þannig er 1 kr. í vasa neytenda á markaðsverði. Hins vegar er 1 kr í ríkiskassann eða hjá fyrirtækjum er 1+MVSK á markaðsverði þegar horft er frá sjónarhóli neytenda.

Útgjöld eða tekjur á þáttavirði hjá fyrirtækjum eða ríkisvaldi eru verðlögð og skoðuð í ljósi markaðsvirðis af hálfu neytenda. Munurinn sem lagður er til grundvallar markaðsvirðis og þáttavirðis eru á grundvelli meðaltals ekki á grundvelli tiltekins virðisaukaskatts. Meðaltalsmunur þáttavirðis og markaðsvirðis undanfarin 5 ár er 19,1%. Það þýðir að króna útgjalda á þáttavirði er að meðaltali 1,19 kr. á markaðsvirði frá sjónarhóli neytandans.

Ef hið opinbera fær í gjöld af óbeinum skatti 1,19 kr er það tilfærsla frá neytandanum um 1,19 kr á markaðsverði þ.e. í augum neytandans sem svarar til (1+MVSK) kr. Viðtaka ríkisins á 1,19 kr. gerir það að verkum að neytandinn getur ekki eytt því í annað sem væntanlega bæri 19% VSK að meðaltali og myndi því nettó einungis skila 1 kr í ríkiskassann. *Ein króna í ríkiskassann er því (1+MVSK) frá sjónarhóli notenda.*

Tilfærslur frá ríki og neytendum hafa ekki áhrif í K-Á nema fyrir þá sök að þau breyta fjárhag ríkisins en taka verður þó tillit til þess að króna í ríkiskassa er á þáttavirði en hjá neytendum er hún á markaðsvirði. Hér hefur verið litið til tekjuhliðar. Hvað útgjaldahlíð hins opinbera snertir þá skynjar neytandinn almennt að útgjöld sem á þáttavirði eru 1 kr sem (1+MVSK) kr.

---

<sup>32</sup> Þetta hugtak er hlutfallstala markaðsvirðis og tekjuvirðis í þjóðhagsreikningum og er sambærilegt við danska hugtakið Nettoafgiftsfaktoren sem er notað í handbók Dana.



á markaðsverði. Því skal leggja meðalvirðisaukaskatt á útgjöld hins opinbera á þáttavirði þegar fjárfesting er skoðuð. Þetta grundvallast á því að þeir þættir sem teljast til ávinnings opinbers verkefnis eru verðmetnir í samræmi við greiðsluvilja neytenda þ.e. með sköttum. Með því að meðhöndla útgjöld verkefnis næst þannig samkvæmni milli kostnaðar og ábata verkefna sem. Athuga skal að hér er verið að búa til hagkvæmnisviðmið

Svipaðar aðstæður eru í rekstri fyrirtækja. Tekjur og útgjöld fyrirtækja eru á þáttaverði. Ferðir í vinnutíma og vöruflutningar eru hluti framleiðsluferlis fyrirtækja. Þar sem samkeppni ríkir á markaði mun kostnaðarlækkun annað tveggja skila sér til neytenda í formi lækkaðs kostnaðar, hækkunar launa og/eða aukins hagnaðar. Hver króna sem skilar til neytenda í formi lækkaðs kostnaðar skilar til viðbótar í formi lækkaðs virðisaukaskatts. Hver króna sem hagnaður eða laun aukast um eykur virðisaukann í fyrirtækinu og ofan á hann leggst virðisaukaskattur. Því skal leggja MVSJ á hverja krónu kostnaðar í fyrirtækjum.

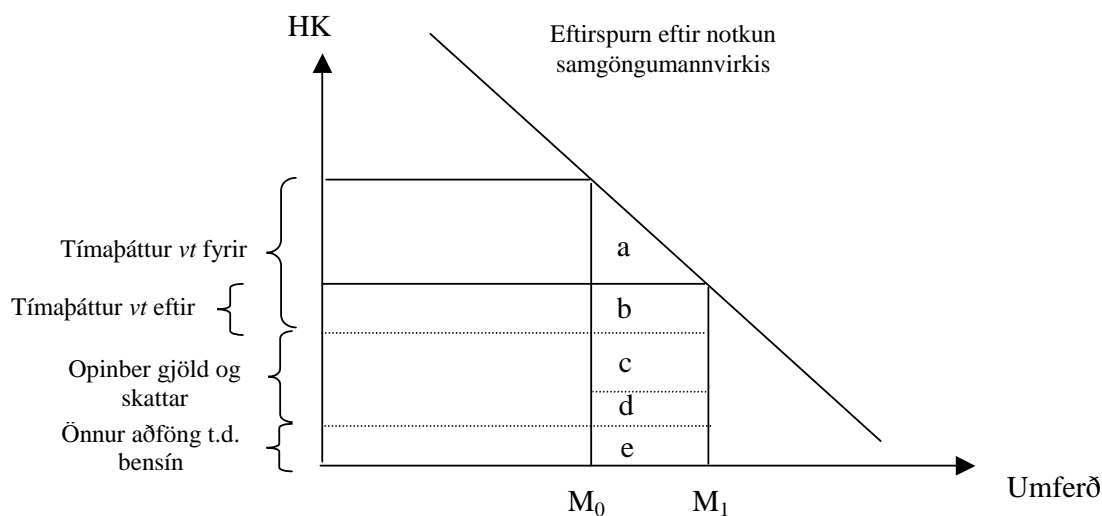
Til að finna almennt hlutfall skattlagningar á vöru og þjónustu er tekið hlutfallið milli landsframleiðslu á markaðsvirði og tekjuvirði og þannig fæst almennt hlutfall óbeinna skatta af allri vöru og þjónustu í landinu.

Tafla 4.28 Mismunur markaðsvirðis og tekjuvirðis að meðaltali 19,1%

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1. Verg landsframleiðsla á markaðsvirði	679.326	764.455	804.722	830.621	915.286	1.012.200
2. Vörutengdir skattar	108.548	106.491	110.347	120.571	139.538	163.236
3. Vörutengdir styrkir	9.644	9.886	10.408	9.962	10.170	11.000
4. Vinnsluvirði á grunnverði (4.=1.-2.+3.)	580.422	667.850	704.783	720.012	785.918	859.964
5. Aðrir skattar á framleiðslu	18.316	18.997	19.280	20.768	24.035	28.117
6. Aðrir styrkir á framleiðslu	2.817	2.036	2.346	1.628	1.667	1.803
7. Vergar þáttatekjur (7.=4.-5.+6.-10.) VLF á tekjuvirði	564.923	650.890	687.850	700.872	763.550	833.650
Hlutfallið milli VLF á markaðsvirði og tekjuvirði	20,3%	17,4%	17,0%	18,5%	19,9%	21,4%

Þessu hlutfalli er m.a. bætt ofan á fjárfestingarútgjöld hins opinbera og það þannig fært til markaðsvirðis.

Ofangreind umfjöllun gefur tilefni til að tengja hugtakið MVSK við eftirspurn eftir notkun samgöngumannvirkja þar sem stytting leiðar lækkar ferðatíma og kostnað. Við lækkun þessa kostnaðar eykst umferðin vegna lækkaðs verðs farar. Þetta hefur áhrif á tekjur hins opinbera í ljósi álaga á eldsneyti en fara þarf varlega í þessum útreikningum. Þessu má betur lýsa með mynd í anda þeirrar myndar sem að framan greinir.



Mynd 4.2 Áhrif samgöngubóta á tekjur hins opinbera

Líkt og áður hefur verið lýst lækkar samgöngubót verð umferðar og umferð eykst. Efri samfellda lárétta línan endurspeglar verðlag fyrir og sú neðri verðlag eftir fyrirhugaða fjárfestingu. Svæðið abcde endurspeglar heildarábata nýrra notenda og svæðið bcde

endurspeglar -heildarkostnað nýrra notenda. Því er hreinn ábati nýrra notenda svæðið a líkt og áður hefur verið lýst. Svæðið cd endurspeglar aukningu opinberra gjalda og skatta þ.e. tekjuaukningu fyrir hið opinbera sem taka verður tillit til í útreikningunum en um leið verður að taka tillit til fórnarkostnaðarsjónarmiðsins þ.e. að ef notendur hefðu ekki eytt í þetta hefðu þeir eytt í eitthvað annað og greitt óbeina skatta af því. Þessu verður best lýst með dæmi. Hugsum okkur að bensínnotkun aukist um 80 kr vegna aukinnar umferðar og að hráefniskostnaður sé 30 krónur. Af þessu leiðir tekjuaukning fyrir hið opinbera sem nemur 50 krónum. En taka verður tillit til þess að ef 80 krónunum hefði verið eytt í annað hefði það verið með óbeinum skatti og því verður að taka hann af þeim þ.e.  $80/1,191 - 30 = 37,2$  mælist sem tekjuaukning hins opinbera, sem er jafngilt því að taka 50 og draga óbeinu skatttekjurnar af 80. Þetta jafngildir svæðinu c og svæðið d er því tilsvarendi óbeina skattinum af 80 krónunum. Þetta má gera formlega með eftirfarandi jöfnu:

$$R = s - \frac{s_0}{1 + s_0}(s + q) = \frac{s - s_0 q}{1 + s_0} = \frac{(s + q)}{1 + s_0} - q$$

Hér tákna R skatttekjur hins opinbera pr. einingu framleiðsluþáttar,  $q$  er framleiðsluþáttaverð hér 50,  $s$  er heildarskattur á framleiðsluþátt í krónum hér 30, og  $s_0$  er meðalvirðisaukaskattur hér 19,1%. Seinasti þáttur jöfnunnar er í samræmi við dæmið eins og því er stillt upp hér að ofan <sup>33</sup>.

Að lokum þarf að taka tillit til kostnaðar skattheimtu af þessum tekjum en því er lýst í kaflanum hér á eftir.

#### 4.4 Kostnaður skattheimtu

Annar hluti í K-Á sem skiptir miklu máli eru áhrif af fjármögnun hins opinbera á þeim framkvæmdum sem lagt er upp með. Þegar hið opinbera stendur fyrir framkvæmdum sem fjármagnaðar eru með almennri skattlagningu hefur það kostnað í för með sér umfram það sem telst til beins kostnaðar við verkefnið. Það er vel þekkt staðreynd að skattar skekkja verðhlutföll og draga úr neyslu vörutegunda sem eru skattlagðar og minnka hvatann til vinnu í þeim tilfellum þegar skattar eru lagðir á laun. Í hagfræði er í þessu tilfelli almennt talað um umframbyrði skattlagningar (e. deadweight loss). Þessi staðreynd gerir það að verkum að

<sup>33</sup> Sjá meðal annars: TØI rapport 798/2005 Nytttekostnadsanalyser i transportsektoren: Rammeverk for beregningerne bls 21. Ennfremur í Department for Transport (DfT) 2004. *Transport Appraisal Guidance (TAG)*. <http://www.webtag.org.uk/> sjá síðuna: [http://www.webtag.org.uk/webdocuments/3\\_Expert/5\\_Economy\\_Objective/3.5.4.htm](http://www.webtag.org.uk/webdocuments/3_Expert/5_Economy_Objective/3.5.4.htm)

framkvæmdir í einkageiranum sem ekki eru fjármagnaðir með sköttum hafa ákveðna hagræna yfirburði yfir þær framkvæmdir sem fjármagnaðar eru af hinu opinbera. Ef ekki væri tekið tillit þessa kostnaðar í K-Á mætti flytja mörg verkefni sem einkageirinn fjármagnar og framkvæmir í ríkisforsjá án herkostnaðar skattheimtunnar. Nauðsynlegt reynist að finna einhverja hlutfallstölu sem endurspeglar samfélagslegan kostnað hvernar krónu sem aflað er með sköttum og bæta þeim kostnaði við í K-Á. Í skýrslu danska samgönguráðuneytisins (2003) kemur fram að fjármálaráðuneytið hafi metið þessa hlutfallstölu um 20% þar í landi. Þegar slík hlutfallstala hefur verið metin er henni bætt við öll heildarútgjöld sem fjármögnuð er með sköttum. Sömu aðferð er beitt í Noregi og þar er hlutfallstalan líka 20% (sjá Handbók 140).

#### **4.5 Afvöxtunarstuðull**

Við útreikninga í kostnaðar-/ábatagreiningu þarf að velja svokallaðan afvöxtunar-stuðul. Algengustu rökin fyrir afvöxtun eru þau að til þess að opinber fjárfesting borgi sig ætti hún að minnsta kosti að bera sömu ávöxtun og einkafjárfesting. Þessu skilyrði er náð fram með því að byggja val afvöxtunarstuðuls á ávöxtun einkaframkvæmda. Einn agnúi á því er að einkafjárfestingar bera mjög misháa ávöxtun, þ.s. áhættumeiri fjárfestingar bera yfirleitt hærri ávöxtun en áhættuminni fjárfestingar. Ástæðan er sú að fólk er ekki tilbúið að fjárfesta í áhættusömum fjárfestingum nema það geti vænst hærri ávöxtunar en vænta má af fjárfestingum sem litla áhættu bera. Helsti vandinn við afvöxtun er því sá að finna „réttan“ afvöxtunarstuðul. Kostnaðar- ábatagreining er mjög næm fyrir vali á þessum afvöxtunarstuðli og eru hagfræðingar ekki á einu máli um ákvörðun hans. Sumir eru fylgjandi því að miða afvöxtunarstuðul vegna útreikninga á opinberum fjárfestingum eða framkvæmdum við algjörlega tryggja fjárfestingu, til að mynda ríkisskuldabréf. Rökin fyrir þessu eru annars vegar þau að margir deila ábata og kostnaði af opinberri fjárfestingu þannig að áhætta sérhvers einstaklings verður mjög lítil. Hin rökin eru þau að opinberar fjárfestingar eru mjög fjölbreytilegar og því veða góðar og slæmar fjárfestingar upp á móti hver annari og gera þannig fjárfestingar áhættuminni. Setja má þessi vaxtakjör sem neðri mörk og ávöxtun einkafjármögnunar sem efri mörk við val á afvöxtunarstuðli. Arðsemi fjármagns í einkageiranum endurspeglar fórnarkostnað fjármagns sem notað er af hinu opinbera að viðbættari áhættuþóknun sem tekur mið af einhvers konar meðaláhættu í hagkerfinu. Bilið þarna á milli getur verið stórt. Skýrslan *Mat á þjóðhagslegri hagkvæmni*

*Vestmannaeyjaganga* sem Hagfræðistofnun Háskóla Íslands gerði árið 2004 fjallar m.a. um val á þessum stuðli við arðsemismat. Þá má geta þess að í skýrslu Dana um K-Á sem áður hefur verið vikið að er gert yfirlit yfir afvöxtunarstuðla í nokkrum löndum Evrópu.

Tafla 4.29 Afvöxtunarþættir og reiknaður skattkostnaður í nokkrum ólíkum löndum<sup>34</sup>

Land:	Þýskaland	Svíþjóð	Holland	Finland	Bretland	Noregur	Frakkland
Afvöxtunarstuðull	3%	4%	4%	5%	3,5%	5%	5 og 8%
Skattkostnaður	Ekki	30%	Ekki	Ekki	Ekki	20%	Ekki

Þá má benda á hér til viðbótar að í skýrslu ParX um Reykjavíkurflugvöll er að finna ítarlega umfjöllun um val á afvöxtunarstuðli fyrir Ísland.

#### 4.6 Ytri áhrif, umhverfi, slys

Ytri áhrif ná yfir öll þau áhrif á umhverfi sem einstakur notandi samgangna hefur í för með sér. Kostnaðurinn er borinn af öðrum aðila sem yfirleitt hefur ekkert að segja um notkunina og er ekki bætt tjón eða greiðir ábata sem hann verður aðnjótandi. Eftirfarandi áhrif má skoða í þessu samhengi:

- Loftmengun
- Loftslagsáhrif
- Slys
- Hávaði

Samgönguráðuneytið í Danmörku hefur látið vinna fyrir sig nokkuð stórt verkefni um ytri kostnað í samgöngum. Meginmarkmið verkefnisins er fjórskipt. Í fyrsta lagi að fá góða yfirsýn yfir þá aðferðafræði sem notuð er í Evrópu til að meta ytri kostnað í samgöngum. Í öðru lagi að meta ytri jaðarkostnað ýmissa farartækja í Danmörku. Í þriðja lagi að koma með tillögu að innheimtakerfi sem byggir á stað og stund og í fjórða lagi að meta heildar ytri kostnað sem samgöngutæki í Danmörku valda. Niðurstöður verkefnisins eru birtar í þremur skýrslum. Sú fyrsta ber heitið “Review of European Studies”, skýrsla númer tvö ber heitið “Marginal external costs matrices for Denmark” og sú þriðja “External costs of transport”.

Þessi kafli byggir á skýrslu númer tvö en í henni er tekinn saman skammtíma jaðarkostnaður sem verður vegna notkunar ýmissa farartækja (bifreiðar, skip, flugvélar og lestar).

<sup>34</sup> Í Frakklandi er notuð mismunandi afvöxtun. Rekstrarþættir afvaxtaðir með 5% og ábataþættir með 8%.

Jaðarkostnaðurinn samanstendur af sex mismunandi ytri kostnaðarþáttum; loftmengun, loftlagsbreytingar, hávaðamengun, slys, umferðartafir og kostnaður á innviðum (infrastructure). Ytri kostnaðurinn er skilgreindur sem samfélagslegur kostnaður sem leggst á þriðja aðila og er ekki greiddur beint af notanda “vörunnar”. Í dönsku skýrslunni er því eingöngu tekið tillit til þess kostnaðar sem notandi samgöngumannvirkis greiðir ekki fyrir. Sá hluti ytri kostnaðarins sem greiddur er af notanda er innbyrtur (e. internalised) og því er gert ráð fyrir að notandi taki tillit til þess kostnaðar í ákvörðunartöku sinni (eins og t.d. rekstrarkostnaður farartækis) sem áður hefur verið tekið tillit til. Hér er að finna samantekt á dönsku niðurstöðunum en um leið er tekið tillit til annarra úttekta sem vísað er til jafnharðan.

**Loftmengunin** tengist útblæstri á NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub>, og CO eindum sem allar hafa skaðleg áhrif á umhverfið. Hér er einkum um að ræða heilsufarsleg áhrif og áhrif á umhverfi. Loftmengunin er reiknuð út frá því að útblásturstegundirnar hér að ofan eru umreiknaðar yfir á ólíka flutningshætti. Tölurnar sem notaðar eru byggja á meðaltalsútreikningum þar sem kostnaður er kvarðaður pr. kílómetra á grundvelli meðaltals sem byggja á farartækjum og verðlagningu einingar útblásturs. Niðurstöðurnar byggja á TRIP<sup>35</sup>-verkefninu.

Tafla 4.30. Jaðarkostnaður pr. km. vegna loftmengunar (2003-verð DKK)

	Orkunotkun	Flutningsgeta	Lágt mat	Miðjumat	Hátt mat
Flutningabifreið	Diesel	16 tonn	0,12	0,24	1,05
Sendibíll	Diesel	1,5 tonn	0,04	0,07	0,70
	Bensín	1,5 tonn	0,02	0,03	0,15
Einkabifreið	Bensín	4 einst.	0,01	0,02	0,11
	Diesel	4 einst.	0,02	0,03	0,30
Rúta/strætó	Diesel	40 einst.	0,38	0,65	4,54

**Loftslagsáhrif** tengjast mati á hinum neikvæðu áhrifum CO<sub>2</sub> útblásturs á loftslag jarðar. CO<sub>2</sub> útblástur hefur ólíkt hinum útblásturstegundunum ekki staðbundin áhrif heldur hnattræn.

<sup>35</sup> Centre for Transport Research on environmental and health Impacts and Policy.  
<http://www.akf.dk./trip/>.

Tafla 4.31 Hnattræn loftslagsáhrif kr. pr. km (DKK verðlag 2003)

	Orkunotkun	Flutningsgeta	Lágt mat	Miðjummat	Hátt mat
Flutningabifreið	Diesel	16 tonn	0,02	0,08	0,77
Sendibíll	Diesel	1,5 tonn	0,01	0,04	0,45
	Bensín	1,5 tonn	0,02	0,05	0,50
Einkabifreið	Bensín	4 einst.	0,01	0,03	0,28
	Diesel	4 einst.	0,01	0,02	0,24
Rúta/strætó	Diesel	40 einst.	0,04	0,14	1,43

**Slýs:** Hagfræðistofnun Háskóla Íslands gaf t.d. út árið 2003 skýrslu um mat á þjóðhagslegum kostnaði vegna líkamstjóns í umhverðarslysum (Nr. R03:01). Skipta má kostnaði vegna líkamstjóna í umferðarslysum í tvo flokka, annars vegar þann kostnað sem einstaklingur sem verður fyrir líkamstjóni verður fyrir og, hins vegar, þann kostnað sem aðrir aðilar í samfélaginu verða fyrir vegna þess. Kostnaður einstaklingsins felst einkum í tekjutapi og lakari lífsgæðum. Kostnaður annarra aðila í hagkerfinu felst einkum í svonefndum samúðaráhrifum og kostnaði hins opinbera og tryggingafélaga vegna líkamstjóna. Upplýsingar um kostnaðinn verður því annars vegar að fá frá hinu opinbera og tryggingafélögum og, hins vegar, frá einstaklingunum í hagkerfinu. Skýrslan skiptist í fimm kafla. Í þeim fyrsta er gerð grein fyrir eðli þjóðhagslegs kostnaðar vegna líkamstjóna. Þá er fjallað um þau vandamál sem upp koma við mat á þeim kostnaði og hvaða aðferðir eru fyrir hendi til að meta hann. Í öðrum kafla skýrslunnar er fjallað um kosti og galla hvernar matsaðferðar og hverjar þeirra kunni að eiga best við á Íslandi. Í þriðja kaflanum eru raktar niðurstöður erlendra rannsókna á virði lífs og heilsu með þessum aðferðum. Í fjórða kafla skýrslunnar er reynt að leggja mat á ávinning Íslands af því að hafa undir höndum endurbætt mat á kostnaði vegna líkamstjóna í umferðarslysum við ákvarðanir um framkvæmdir á umferðarmannvirkjum. Því næst er í fimmta kafla skýrslunnar sett fram tíma- og kostnaðaráætlun við framkvæmd slíks mats hér á landi. Skýrslunni lýkur síðan með samantekt helstu niðurstaðna. Þessi skýrsla sýnir hvað gera þarf ef ætlunin er að kvarða virði mannlífs og leggja á íslenskar forsendur til grundvallar.

Norðmenn og Danir hafa við kvörðun K-Á tekið saman kostnað slysa. Norðmenn í Handbók 140 hafa flokkað og kostnaðargreint slys á grundvelli líkamstjóns sem verður í umferðarslysum. Þeir greina á milli:

- Dauðsfall
- Mjög alvarlegt líkamstjón
- Alvarlegt líkamstjón
- Minna slasaður

Þessi flokkun og verðlagning er í samræmi við rannsóknarniðurstöður Elvik (1993).<sup>36</sup> Neðangreind tafla úr Handbók 140 sýnir metinn ábata samfélagsins í Noregi af því að koma í veg fyrir slys í ofangreindum flokkum. Tölurnar taka bæði til beins kostnaðar (n. Realokonomiske kostnader) og velferðartaps. Velferðartapið er 67% af kostnaði dauðsfalla, 54% af kostnaði mjög alvarlegs líkamstjóns, 49% af kostnaðinum við alvarlegt líkamstjón og 64% af kostnaðinum við minna slasaða.

Tafla 4.32. Kostnaður eftir tjónsflokkum NOK (2005 verðlag)

Flokkar tjóns:	Kostnaður (kr. pr. tilfelli):
Dauðsfall	26.500.000
Mjög alvarlegt líkamstjón	18.100.000
Alvarlegt líkamstjón	6.000.000
Minna slasaðir	800.000
Einungis tjón á ökutæki	49.000

Að þessum tölum gefnum felst meginverkefnið í því að greina þann fjölda ofangreindra tilfella sem 0-valkostur og fyrirhugað verkefna fela í sér þannig að meta megi væntanlegan ábata sem fjárfesting hefur í för með sér.

<sup>36</sup> Elvik, R (1993): *Hvor mye er ungtatte trafikulykker verd for samfunnet?* TOI rapport 193/1993.



Danir hafa metið kostnaðinn í formi jaðarkostnað pr. ekinn kílómetra og í formi einingarverðs. Slysakostnaði er skipt í eftirfarandi flokka:

- Bein útgjöld hins opinbera
- Óbeinn samfélagslegur kostnaður (framleiðslutap)
- Mannauðstjón (greiðsluvilji fyrir öryggi/minnkun áhættu)
- Tjónskostnaður fjármuna

Með tilliti til ofangreindra þátt hefur danska samgönguráðuneytið gefið út eftirfarandi kvörðun sem byggir á skýrslu frá sama ráðuneyti frá 1997 og skýrslunni External Costs of Transport 1st Review of European Studies.

Tafla 4.33. Jaðarkostnaður slysa í DKK kr. Pr. 1000 aksturskílómetra (2003 verð)

Samgöngur á vegum	Sendibifreið	Punga- flutningar	Einkabifreið	Almennings- samgöngur
Hraðbraut	325	56	70	122
Gata í þéttbýli	1.300	148	191	354
Vegur í dreifbýli	975	107	117	251

Matið á einingarkostnaðinum er hægt að yfirfæra á meðaltalsform sem síðan má nota þegar til staðar eru gögn yfir fjölda slysa. Það skal þó athuga að hér er um að ræða meðaltalsgögn ekki einingarverðsgögn.

Tafla 4.34. Tjónakostnaður slysa meðaltal og einstaklingsbundin slysakostnaður eftir tjónaflokkum í DKK 1000 kr. Pr. Slys (2003 verð)

	Pr. tilkynnt slys		Pr. tilkynnt líkamstjón	Pr. dauðsfall	Pr. alvarlegt líkamstjón	Pr. minniháttar líkamstjón
	Pr. tilkynnt slys	með líkamstjóni				
Persónubundinn kostnaður	374	876	674	3.469	813	276
Fjármunatengdur kostnaður	476	1.115	859	-	-	-
Velferðartap	264	620	477	6.937	271	19
Samtals kostnaður	1.114	2.611	2.010	10.406	1.084	295

Þá ber síðast og ekki síst að nefna að vegagerðin hefur gefið út skýrslu sem ber nafnið Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika sem var samin af verkfræðistofunni Línuhönnun. Í þessari skýrslu er að finna nýjustu íslensku matstölurnar fyrir þennan þátt.

### Hávaði:

Hávaðamengun er eitt af stærstu umhverfisvandamálum umferðar í þéttbýli. Hávaðamengun hefur neikvæð áhrif á heilsu og almennt neikvæð áhrif á líðan og velferð. Svefntruflanir eru alvarlegasti þáttur hávaðamengunar. Svefntruflanir koma við hljóðstig (maksimalniveau) í svefnherbergi við 45dB og jafngildishljóðstig (ekvivalentniveau) 35 dB. Að sýna fram á tengsl hávaðamengunar við sjúkdóma er flókið í framkvæmd en samspil hljóðmengunar og annarra þátta getur haft slæm áhrif á heilsu.

Það sem máli skiptir í kostnaðargreiningu sem þessari er að skoða breytingu hljóðvistar í kjölfar umferðarmannvirkis. Í Danmörku og Noregi er reiknaður út fjöldi íbúða sem verður fyrir áhrifum hljóðmengunar út frá norrænum útreikningsaðferðum fyrir vegi þar sem viðeigandi svæði hljóðáhrifa eru reiknuð út. Þar sem ekki er um að ræða línulegt samhengi milli hljóðstigs og óþæginda eru fjöldi íbúða sem verða fyrir hljóðmengun umreiknaðar til hljóðmengunar-íbúða (d. SBT Stojbelastningstallet).

Hávaða og efnahagsleg áhrif má reikna í tveimur þrepum:

1. Mat á hávaðaáhrifum
2. Megindlegt mat á kostnaði vegna hávaða.

Í Danmörku er mat á hávaða mælt í DENL (Day, evening and night level). DENL einingar eru meðalhávaði í 8 stundir á dagtíma, 1 kvöldstund og hálf tími að nóttu. Hávaðastig sem mælt er að kvöldi er aukið um 5 dB og 10 dB að nóttu. Þessar DENL einingar eru síðan umreiknaðar yfir í SBT einingar. SBT felur í sér árlegan kostnað. SBT pr. ár er reiknað þannig:

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

$B^A$  = fjöldi húsa sem verður fyrir hljóðmengun 55-59 dB

$B^B$  = fjöldi húsa sem verður fyrir hljóðmengun 60-64 dB

$B^C$  = fjöldi húsa sem verður fyrir hljóðmengun 65-69 dB

$B^D$  = fjöldi húsa sem verður fyrir hljóðmengun 70-74 dB

$B^E$  = fjöldi húsa sem verður fyrir hljóðmengun >75 dB

Verðlagning grundvallast á Hedónisíkri aðferð (þýðingu vantar) sem byggir á því að einstaklingar eru viljugir til að greiða sig burt frá hávaðamengun. Þessi greiðslufúsleiki kemur fram í fasteignaverði. Þar sem hávaðamengun ríkir eru fasteignir samkvæmt þessu ódýrari að öðru jöfnu. Því til viðbótar eru reiknaðir óbeinir kostnaðarliðir í formi sjúkdóma, minnkaðrar starfsgetu o.s.frv. Sjá “External Costs of Transport 1st Report- Review of European Studies”.

Tafla 4.35. Einingarkostnaður fyrir hávaða pr. SBT einingu DKK 2003 verð

	Lágt mat	Miðgildi	Hátt mat
Samfélagslegur kostnaður	16.248	47.660	58.871

#### 4.7 Niðurstöður

Í þessum kafla hefur verið leitað leiða við að skýra og setja fram möguleika í kvörðun ólíkra breyta sem nauðsynlegt er að hafa til reiðu við framkvæmd arðsemismats. Tímavirði, aksturskostnaður, og slysakostnaður skipta miklu máli og eftir því sem matið verður nákvæmara er tekið tillit til fleiri ytri þátta og kostnaðarliða. Umfjöllunin gefur glögglega til kynna að verkefnið er gríðarlega umfangsmikið en um leið liggja fyrir mjög margar erlendar rannsóknir sem aðstoða við þessa kvörðun. Handbók 140 og undirbækur hennar, útgáfur danska samgönguráðuneytisins og breska samgönguráðuneytisins svo eitthvað sé nefnt. Það sem hins vegar verður ljóst hverjum þeim sem ber niður fæti í þessum málaflokkum að mikill gagnaskortur er til staðar. Það vantar gögn yfir samsetningu umferðar, flutninga á þjóðvegum, umferðartalningar og svo mætti telja. Eitt af því sem verður verkefni á næstu árum er að bæta haggögn yfir samgöngur á Íslandi. Þær niðurstöður munu bæta nákvæmni arðsemismats til muna. Það sem verður ljóst þegar farið er yfir heimildir í kvörðun er að þjóðirnar í kringum okkur eru komnar niður á tiltölulega einsleita aðferðarfræði og þær hafa nánar gætur hver á annarri hvaða niðurstöður liggja fyrir um mat einstakra stuðla.

## 5 Heimildir

1. Borgarverkfræðingur (1994), *Arðsemi gatnaframkvæmda forsendur*. Reykjavík.
2. Danish Ministry of Transport and Energy (2004). Minnisblað úr danska samgönguráðuneytinu. *Danska ákvörðunarferlið og grundvöllur áætlunargerðar við fjárfestingar í innviðum*.
3. Danish Ministry of Transport and Energy (2006). *Nögletalskatalog – til brug for samfundsökonomiske analyser pa transportområdet*. Kaupmannahöfn.
4. Danish Ministry of Transport and Energy (2006). *The appropriation system for investments in large rad projects – an international benchmark. Country description of Norway*.
5. Danmarks Transport Forskning (2006). *TERESA*, Ninette Pilegaard, Mogens Fosgerau, Mads Paaböl Jensen og Stéphanie Lyk-Jensen: sótt á vef 2. febrúar af : <http://www.dtf.dk/sw83374.asp>.
6. Dansk Ökonomi Foraar (2006). *Konjunkturvurdering, Erhvervsstötte paa godt og ondt, Trafik trængsel og infrastruktur*. Kaupmannahöfn.
7. Department for Transport (2007). *Values of Time and Operating Costs TAG Unit 3.5.6*. London. Sótt af <http://www.webtag.org.uk>.
8. Finansdepartamentet (2006). Sótt af vef norska fjármálaráðuneytisins. Vefslóð:[http://odin.dep.no/fin/norsk/tema/Statlig\\_okonomistyring/006021-990964/dok-bn.html](http://odin.dep.no/fin/norsk/tema/Statlig_okonomistyring/006021-990964/dok-bn.html)
9. Finansdepartamentet (2006). *Veileder i samfunnsökonomiske analyser*, Oslo.
10. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (1996). *Þjóðhagslegur kostnaður umferðarslysa*. Reykjavík.
11. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (2004). *Mat á þjóðhagslegri hagkvæmni Hvalfjarðarganga*. Reykjavík
12. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (2006). *Mat á forgangsröðun fjárfestinga í innviðum*. Reykjavík.

13. Jón Þorvaldur Heiðarsson (2003). *Vaðlaheiðargöng, virkjun auk vegganga*. MS ritgerð í hagfræði Reykjavík: Háskóli Íslands.
14. Odin (2006). *Upplýsingar um konsekvensutredningar fengnar af upplýsingavef norskra stjórnvalda*, Odin. Vefslóð: <http://www.odin.no/md/planlegging/utredningar/022041-990176/dok-bn.html>.
15. ParX (2007). *Hagræn úttekt á sex valkostum fyrir framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar* (óbirt). Reykjavík
16. Rannsóknarstofnun Háskólans á Akureyri (2005). *Samanburður vegtenginga á Vestfjörðum*. Akureyri. Hjalti Jóhannesson og Jón Þorvaldur Heiðarsson.
17. Sager, Tore og Ravlum, Inger Anne (2005a), From Projects to Strategies: A Transaction Cost Approach to Politicians' Problems with Strategic Transport Planning. *Planning Theory & Practice*, 6, 213-232.
18. Sager, Tore og Ravlum, Inger Anne (2005b), The Political Relevance of Planners' Analysis: The Case of a Parliamentary Standing Committee. *Planning Theory*, 4(1), 33-65.
19. Skipulags og byggingalög Noregs. Vefslóð: [www.lovdato.no/all/nl-19850614-077.html](http://www.lovdato.no/all/nl-19850614-077.html).
20. Statens vegvesen (2000). *Oversiktsplanlegging. Veg- og transportplanlegging etter plan- og bygningsloven*. Håndbok 054.
21. Statens vegvesen (2006). *Konsekvensanalyser, veiledning*. Håndbok 140. Vefslóð: [http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/140/hb140\\_w.pdf](http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/140/hb140_w.pdf)
22. Trafikministeriet (2003). *Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet*. Trafikministeriet. Vefslóð: <http://www.trm.dk/sw1391.asp>
23. Trafikministeriet (2003). *Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet*. Trafikministeriet. Vefslóð: <http://www.trm.dk/sw1391.asp>
24. Trafikministeriet (2004). *Notat vedr. Den danske beslutningsproces og grundlaget for infrastrukturplanlægning*. Trafikministeriet. Vefslóð: <http://www.trm.dk>.
25. TØI (1993). *Hvor mye er unngatte trafikkulykker verd for samfunnet?* (nr .193), Elvik, R.

26. TØI (2001). *Strategic and comprehensive decisionmaking?* (nr. 543) Inger-Anne Ravlum og Morten Stenstadvold.
27. TØI (2005a). *Governing, delegation and Influence? How the Norwegian Parliament handled the National Transport Plan 2006-2015.* (nr. 783). Inger-Anne Ravlum og Claus Hedegaard Sörensen.
28. TØI (2005b). *Nyttekostnadsanalyser i transportsektoren: Parametre, enhetskostnader og indekser* (nr. 797). Hanne Samstad, Marit Killi og Rolf Hagmann.
29. TØI (2005c). *Nyttekostnadsanalyser i transportsektoren: Rammeverk for beregningene* (nr. 798). Oslo. Harald Minken og Hanne Samstad.
30. TØI (2005d). *Public Governance in the Transport Sector.* (nr. 804). Inger-Anne Ravlum og féll.
31. Vegagerð Ríkisins (1993). *Endurskoðun arðsemisforritsins AS01.* Reykjavík.
32. VST (2002). *Reykjanesbraut um Hafnarfjörð – Arðsemismat* (nr. 7). Reykjavík

### **Munnlegar heimildir:**

Fundir í Danmörku og Noregi með embættismönnum í dönsku og norsku vegagerðinni, í danska samgönguráðuneytinu og í TØI í Noregi.