

HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands
Odda v/Sturlugötu
Sími: 525-4500/525-4553
Fax nr: 552-6806
Heimasíða: www.hag.hi.is
Tölvufang: ioes@hag.hi.is

Skýrsla nr. C96:02

Greining arðsemi vetrarþjónustu Vegagerðarinnar

Skýrsla til Vegagerðarinnar

Maí 1996

Formáli

Í febrúar 1996 fól Vegagerðin Hagfræðistofnun að leggja drög að arðsemismati fyrir vetrarþjónustu við vegi. Þessi kostnaður hefur aukist á síðustu árum og ljóst að á næstu árum eykst krafan enn um betri þjónustu. Hins vegar er fjármagn af skörnum skammti og ekki raunhæft að fullnægja eftirspurn eftir þjónustunni. Því verður að halda áfram að forgangsraða þegar þjónustan verður bætt, eða skert, á næstu árum. Forsendur fyrir slíkri forgangsroðun eru veikar og er þessu verkefni meðal annars ætlað að styrkja þær.

Markmið verkefnisins er að styrkja forsendur fyrir faglegar ákvarðanir um vetrarþjónustu, fyrst og fremst ákvarðanir um fjölda snjómoksturdaga á viku á hinum ýmsu vegarköflum.

Skipta má verkefninu í tvo meginþætti:

1. Greining helstu þátta er ráða kostnaði við vetrarþjónustu og hvernig sá kostnaður breytist með þjónustustigi.
2. Mat á ábata, í viðum skilningi, af vetrarþjónustu og hvernig sá ábati breytist með þjónustustigi.

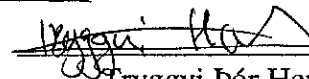
Einnig má greina verkefnið í tvennt á annan hátt:

- A. Þróun á aðferðafræði við meginþættina tvo.
- B. Beiting aðferðafræðinnar á nokkra vegarkafla.

Í verkefninu var lögð megináhersla á þrjá vegarkafla, *Fjarðarheiði*, *Oddsskarð* og *Möðrudalsöræfi*. Gögn um kostnað, þjónustu og fleira voru skoðuð og greind og lagt mat á ábata af vetrarþjónustu á þessum vegarköflum.

Dr. Snjólfur Ólafsson dósent hafði umsjón með verkinu og vann það ásamt Ólafi Sigmundssyni. Ákvarðanir um skilgreiningu og framkvæmd verkefnisins voru teknar í samvinnu við Vegagerðina á nokkrum fundum sem Snjólfur og Ólafur sátu af hálfu Hagfræðistofnunar. Kristín Sigurbjörnsdóttir og Hjörleifur Ólafsson sátu alla fundi af hálfu Vegagerðarinnar og auk þess sátu Sveinn Sveinsson og Sigvaldi Fjeldsted nokkra fundi.

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands
1 maí 1996


Tryggvi Þór Herbertsson
forstöðumaður

Efnisyfirlit

FORMÁLI	i
1. MEGINNIÐURSTÖÐUR	1
1.1. Kostnaður við vetrarþjónustu	1
1.2. Ábati af vetrarþjónustu	2
2. GREINING Á ÁBATA - AÐFERÐAFRÆÐIN	3
2.1. Flokkun vetrarþjónustu	3
2.2. Flokkun ábataþátta	4
2.3. Vísbendingar um ábata	5
3. GREINING Á ÁBATA - EINSTAKA VEGARKAFLAR	6
3.1. Fjarðarheiði og Oddsskarð	6
3.2. Möðrudalsöræfi	9
4. GREINING Á KOSTNAÐI	12
4.1. Fjarðarheiði	13
4.2. Oddsskarð	16
4.3. Möðrudalsöræfi og Vatnsskarð	19
5. MAT Á KOSTNAÐI VIÐ VETRARPJÓNUSTU	23
5.1. Gögn	23
5.2. Aðferðafræði	25
5.3. Mat á sambandi heildarkostnaðar og þjónustu einstakra verkþátta	25
5.4. Áhrif breytinga í þjónustustigi á heildarkostnað	31
5.5. Samantekt	33
VIÐAUKI 1: UMFERÐ Á MÖÐRUDALSÖRÆFUM	34
VIÐAUKI 2: ÍBÚAFJÖLDI Á AUSTURLANDI	36
VIÐAUKI 3: ATVINNULÍF Á AUSTFJÖRDUM	37
HEIMILDIR	38
Skýrslur	38
Heimildarmenn	38

1. Meginniðurstöður

Í þessari skýrslu merkir orðið *þjónustustig* þann fjölda daga í viku sem er almennt mokað. Algengt er að mokað sé oftar en þjónustustigið segir til um þegar snjólétt er.

Þjónustudagar eru þeir dagar sem einhver þjónusta er veitt. Misjafnt er hvers eðlis og hve dýr þjónustan er.

1.1. Kostnaður við vetrarþjónustu

Kostnaður sem fall af þjónustustigi hefur í nokkrum tilvikum verið metinn af Vegagerðinni og má þar benda á skýrsluna *Jarðgöng á Austurlandi - Snjómokstur*, mars 1992. Þar segir meðal annars: "Athyglisvert er að heildarkostnaður við snjómokstur á Oddsskarði og Fjarðarheiði virðist einungis hækka um 45 til 50% við það að auka þjónustu úr 3 dögum í 7 daga í viku. ... Hafa verður í huga að viðmiðunarárin '86-'90 teljast snjólétt og má búast við að kostnaður geti verið um 50% hærri að meðaltali í snjóþyngri árum, og allt að 100% hærri einstök mjög snjóþung á."

Ljóst er að mikil óvissa er í ofangreindu mati. Því er hér gerð tilraun til að greina sambandið nánar með því að leggja áherslu á mánaðargögn. Áhersla var lögð á að meta kostnað sem fall af þjónustudögum. Í 4. og 5. kafla er gerð grein fyrir þessum rannsóknum.

Í stuttu máli er niðurstaðan sú að þau gögn sem unnið var með bæta ekki fyrirbyggjandi mat á sambandi þjónustustigs og kostnaðar. Í upphafi var reynt að notast við þjónustudaga sem einingu. Vegna þess hve þjónustudagar eru ólíkir var farið út í að greina þá í þætti, fyrst og fremst með því að einangra notkun snjóblásara. Nokkrar ástæður eru fyrir því að þetta gaf ekki nothæf sambönd (föll) og eru þær helstar að (i) breytileiki í tíðarfari er mjög mikill, (ii) nokkurt ósamræmi og villur eru í gögnum, (iii) notkun tækja er mæld í ólíkum einingum og (iv) flokkun var ekki eins nákvæm og virðist þurfa.

Ef bæta á mat á sambandi þjónustustigs og kostnaðar virðast einkum þrjár leiðir vænlegar:

- Að rannsaka árgögn fyrir marga vegarkafla og mörg ár. Þannig mætti væntanlega leggja mat á breytileika tíðarfarsins og þegar það mat liggur fyrir væri e.t.v. hægt að lesa eitthvað úr breytingum á kostnaði þar sem þjónustustig hefur verið aukið. Meðal annars þyrfti að greina fylgni milli nálægra vegarkafla.
- Frekari rannsóknir í sama dúr og t.d. skýrslan *Jarðgöng á Austurlandi - Snjómokstur*. Ef til vill þyrfti að taka upplýsingar um veðurfar inn í þær rannsóknir.
- Endurskoða skráningu á notkun ólíkra verkþátta við vetrarþjónustu með það að markmiði að samræma einingar.

1.2. Ábati af vetrarþjónustu

Þrátt fyrir leit að skýrslum eða öðru sem gæti verið fyrirmynd að arðsemismati fyrir snjómokstur fannst ekkert sem svipar verulega til þessara aðstæðna og hægt er að byggja beint á.

Almennt er eðlileg krafa að góð rök séu fyrir öllum útgjöldum hins opinbera. Í sumum tilvikum er eðlilegt að meta arðsemi til fjár og rökstyðja útgjöld með því að arðsemi þeirra sé jákvæð. Í öðrum tilvikum duga annars konar rök fyrir útgjöldum og eru réttlæti og byggðastefna dæmi um það. Því er ein niðurstaðan sú að í sumum tilvikum er ástæðulaust að reyna að meta arðsemi útgjalda á beinan hátt.

Þegar meta á útgjöld getur samanburður við hliðstæð útgjöld komið í stað þess að meta ábatann beint til fjár. Þessi aðferð dugar til dæmis til að færa sterk rök fyrir því að *arðsamt er að auka þjónustustig á Fjarðarheiði og Oddsskarði úr 5 í 7* (sjá kafla 3.1). Hún gefur hins vegar ekki (augljóslega) upplýsingar um hvort hækka skuli þjónustustigið á Möðrudalsöræfum svo dæmi sé tekið.

Þegar ábati er metinn til fjár þarf að draga fram þá þætti sem skipta mestu máli og meta þá. Þessir þættir eru dregnir fram á skipulegan hátt í kafla 2.1. Í kaflanum um Möðrudalsöræfi (kafla 3.2) er lagt tölulegt mat á suma þessara þátta, en á það skal lögð áhersla að það mat eru mjög óvisst og líta ber á það sem umræðugrundvöll fremur en endanlega niðurstöðu. Þessar tölur *gefa til kynna að ábatinn og kostnaðurinn séu af sömu stærðargráðu og mjög óvíst hvor upphæðin sé hærri*.

2. Greining á ábata - aðferðafræðin

Vegagerðin hefur um árábil notað og þróað reiknilíkan til að meta arðsemi af vegafframkvæmdum. Helstu forsendur þeirra reikninga eru kostnaður, umferð, stytting vegar og gæði vegar. Ábatinn felst fyrst og fremst í styttri ferðatíma, minna sliti á farartækjum, minni slysaþættu og lægri viðhaldskostnaði vega. Vegagerðin hefur ekki notað þetta reiknilíkan, né aðrar aðferðir, til að meta arðsemi af þjónustu við vegina, enda hlýtur slíkt mat að vera mun huglægara og erfitt að nálgast tölur fyrir slíkt mat.

Hagfræðistofnun og margir fleiri hafa metið arðsemi, og þar með ábata, af alls kyns fjárfestingum og fjárútgjöldum. Á síðustu árum hafa einnig margir stigið skref í þá átt að meta þjónustu, t.d. í heilbrigðis- og menntakerfinu, en í fæstum tilvikum komist það langt að meta ábatann til fjár. Þrátt fyrir þetta fannst ekkert sem svipar verulega til mats á arðsemi af snjómokstri og hægt er að byggja beint á. Hins vegar er margt sem hefur haft áhrif á þessa skýrslu og má þar nefna: mat á arðsemi gangna undir Hvalfjörð, ályktun Fjórðungssambands Vestfirðinga um mikilvægi gangna á Vestfjörðum, tilraun til að meta þjónustu Félagsmálastofnunar Reykjavíkurborgar, mat á arðsemi af lengingu skóladags í grunnskóla, mat á arðsemi almenningssamgangna, þróun þjónustuvísa hjá opinberum stofnunum og tilraunaverkefni undir heitinu *samningsstjórnun*.

Í sumum tilvikum er eðlilegt að meta ábata beint til fjár en í öðrum ekki. Í 3. kafla er dæmi um hvoru tveggja, þar sem ábatinn af bættri vetrarþjónustu er metinn bæði beint og óbeint.

Þegar ábati af útgjöldum er metinn til fjár þarf að draga fram þá þætti sem skipta mestu máli og meta þá. Í þessum kafla eru þessir þættir dregnir fram á skipulegan hátt fyrir útgjöld til vetrarþjónustu og í kaflanum um Möðrudalsöræfi er lagt tölulegt mat á suma þeirra.

2.1. Flokkun vetrarþjónustu

Breyting á þjónustustigi

- Þjónustustig fer úr því að ekki er mokað reglulega og í að mokað er 2 sinnum í viku. Við slíka breytingu opnast möguleikar á alls kyns flutningum og samskiptum. Fyrirtæki geta í mörgum tilvikum skipulagt reksturinn þannig að mokstursdagarnir geta hentað.
- Þjónustustig fer úr því að mokað er 2-4 sinnum í viku og í að mokað er 3-5 sinnum í viku. Forsendur fyrir aukinni umferð skapast, bæði einstökum ferðum og reglubundnum flutningum. Því oftar sem mokað er því fleiri geta nýtt sér veginn.
- Þjónustustig fer úr því að mokað er 5 sinnum í viku og í að mokað er alla daga vikunnar. Við slíka breytingu skapast forsendur fyrir ýmsum rekstri og hagræðingu og þessi breyting á þjónustu stuðlar að hugarfarsbreytingu og hefur þannig óbein áhrif á hegðun fólks. Ef um stuttar vegalengdir er að ræða er þetta mikilvægur liður í því að sameina atvinnusvæði.

Eðli vegatengingar

- Hluti af myndun atvinnusvæðis (t.d. Fjarðarheiði, Oddsskarð og Fagridalur).
- Tenging einstaka staðar við stærri kjarna (t.d. Fjarðarheiði, Oddsskarð og vegur til Borgarfjarðar eystri).
- Tenging landshluta eða landssvæða (t.d. Möðrudalsöræfi).

2.2. Flokkun ábatapáttar

Ábatapættir eru hér flokkaðir á tvo vegu, annars vegar eftir því hverjir njóta teknanna eða þjónustunnar og hins vegar eftir eðli teknanna eða hagnaðarins. Í þessum undirkafla er ekki reynt að draga fram tölur. Vægi þáttanna er mismunandi og fer það eftir vegaköflum og um hvaða breytingar á þjónustustigi er að ræða. Þegar einstaka vegakafli er skoðaður má útfæra þessa þætti eða útfæra vísbendingarnar í næsta undirkafla.

Þeir sem hafa hag af þjónustunni*Atvinnufyrirtæki*

- Atvinnulífið almennt.
- Einstaka atvinnugreinar (t.d. sjávarútvegur og landbúnaður).
- Einstök fyrirtæki.

Einstaklingar

- Sjúklingar.
- Nemendur.
- Almennigur sem vill ferðast (t.d. vegna íþróttar eða menningarviðburða).

Opinberir aðilar

- Þjónustustofnanir (samgöngukerfi, menntakerfi, heilbrigðiskerfi).
- Eftirlitsstofnanir.
- Sveitarfélög.

*Þjóðfélagið í heild***Eðli teknanna eða þjónustunnar***Bætt þjónusta*

- Ódýrari þjónusta (aka í stað þess að fljúga).
- Hraðari þjónusta (aka fyrr eða aka í stað þess að sigla).
- Fjölbreyttari þjónusta (fleiri fyrirtæki, m.a. þjónustufyrirtæki og -stofnanir, fleiri menningaratburðir í seilingarfjarlægð).

Aukið öryggi einstaklinga

- Betri heilbrigðisþjónusta.

Hagræðingarmöguleikar

- Betri nýting á opinberri þjónustu (einingar þjóni stærra svæði).
- Möguleiki á aukinni sérhæfingu.

Annað

- Stærri markaðssvæði (sem leiðir til aukinnar veltu og stærðarhagkvæmni).
- Öflugri fyrirtæki (sem veita m.a. aukið atvinnuöryggi).

2.3. Vísbendingar um ábata

Í þessum undirkafla eru dregnir fram nokkrir þætti sem mögulegt er að fá tölur fyrir og geta e.t.v. nýst við mat á arðsemi. Þannig er hugsanlegt að vinna megi úr þessum þáttum mælikvarða fyrir ábata, eða mat á ábata. Sá listi sem er hér á eftir var þó ekki notaður beint í skýrslunni og hefur ekki hlotið ítarlega umfjöllun.

Umferð á vegarkaflanum

- Umferðarmagn (háð þjónustustigi).
- Eðli umferðar (t.d. fiskflutningar eða ferðaþjónusta).
- Greiðfærir dagar.
- Lokaðir dagar.

Önnur umferð

- Með skipum (magn, tíðni).
- Með flugvélum (magn, verð).
- Á annan hátt.

Fjöldatölur

- Íbúafjöldi.
- Vöruflutningar (á vegum og á annan hátt).

Þjónusta

- Tíðni.
- Tímasparnaður.

3. Greining á ábata - einstaka vegarkafar

3.1. Fjarðarheiði og Oddsskarð

Hér er til umræðu sú breyting að þjónustustig fari úr því að mokað er 5 sinnum í viku og í að mokað er alla daga vikunnar. Fyrir 1993 var þjónustustigið 3 sinnum í viku.

Ábatinn af hækkun þjónustustigs úr 5 í 7 á þessum leiðum felst fyrst og fremst í því að atvinnusvæði verði, samgöngulega séð, fullkomlega sameinuð. Þá verður meðal annars auðveldara fyrir fólk að búa á einum stað en vinna eða sækja skóla á öðrum. Sem dæmi um sparnað er að nemendur geta búið heima (t.d. á Seyðisfirði) en ekki á heimavist í Menntaskólanum á Egilsstöðum og því líður lengri tími þar til þörf verður á því að byggja nýja heimavist þar.

Stjórnmalamenn hafa á undanförunum árum lagt áherslu á að sameina atvinnusvæði á landsbyggðinni. Þeir hafa lagt óbeint mat á hversu mikils virði það er, meðal annars með því að gera göng á Vestfjörðum.

Göngin á Vestfjörðum kosta u.þ.b. 4 milljarða kr. og tengja Súgandafjörð og Önundarfjörð við Ísafjarðardjúp. Með því renna atvinnusvæðin á þessum stöðum saman. Mikilvæg rök fyrir þessum mikla kostnaði við samgöngubætur, sem skila neikvæðri arðsemi samkvæmt hefðbundnum útreikningum, voru að það væri mjög mikilvægt fyrir þjóðina að viðhalda byggð á Vestfjörðum og sameining atvinnusvæða gerði það mun auðveldara.

Nákvæmlega sömu rök má færa fyrir bættum samgöngum milli Seyðisfjarðar og Fljótsdalshéraðs annars vegar og Norðfjarðar og byggðar við Reyðarfjörð hins vegar. Þess vegna hefur verið rætt í fullri alvöru að gera jarðgöng á Austfjörðum og eru göng undir Fjarðarheiði og Oddsskarð mjög ofarlega í forgangs röðina. Í skýrslunni *Jarðgöng á Austurlandi - Nefndarálit 1993* segir m.a.: “Snjómoksturskostnaður miðað við núverandi umfang var árin 1986-90 að meðaltali um 8 m.kr. á ári á Oddsskarði, 7 m.kr. á Fjarðarheiði og 4,5 m.kr. á Fagradal. Það er því ljóst að þessi kostnaður er hverfandi í samanburði við stofnkostnað jarðganga. Það sama gildir þótt þjónustan verði aukin verulega, og er áætlað að þessar tölur hækki aðeins um 30-50% við það að fjölga mokstursdögum úr 3 í 7. Til að hin mikla fjárfesting í jarðgöngum nýtist og þjónusta verði sem best virðist því eðlilegt að miða við mokstur alla daga vikunnar.”

Í kafla 5.4, bls. 31-32, er kostnaðarhækkunin við að fjölga mokstursdögum úr 5 í 7 metin á allt annan hátt en gert var við matið hér að ofan. Niðurstöður þar benda til meiri kostnaðaraukningar, jafnvel allt að 40% hækkun við þá þjónustuaukningu. Sýnir þetta vel hve óvissan er mikil.

Berum saman aðstæður á Vestfjörðum og Austfjörðum:

- Göng undir Fjarðarheiði og Oddsskarð myndu kosta að minnsta kosti 4,6 milljarða kr. sem er svipuð upphæð og göngin á Vestfjörðum kostuðu. Aðrir valkostir og dýrari við að tengja þessar byggðir með göngum hafa einnig verið ræddar og því væri réttlætanlegt að ganga út frá upphæðinni 6-7 milljarðar kr., þótt það verði ekki gert hér.
- Þeir fjallvegir á Vestfjörðum sem göngin leystu af hólmi eru mun erfiðari en Fjarðarheiði og Oddsskarð. Auk þess sem það er dýrara að halda þeim opnum, eru að jafnaði fleiri dagar sem ekki er unnt að halda þeim opnum vegna óveðurs og þessar leiðir eru hættulegri en þær á Austfjörðum. Kostnaður við snjómokstur var heldur meiri á umræddum leiðum á Vestfjörðum (u.þ.b. 20 m.kr.) heldur en á Austfjörðum (u.þ.b. 15 m.kr.).
- Á Vestfjörðum veita göng mun betri samgönguþjónustu á veturna en daglegur snjómokstur. Segja má að göngin veiti mjög góða samgönguþjónustu en vetrarþjónusta með hæsta stigi veitti í besta falli sámilega samgönguþjónustu. Fyrir margan atvinnurekstur skiptir sköpum hvort er. Á Austfjörðum er munurinn hins vegar ekki eins mikill og skiptir sýnilega ekki sköpum, þótt vissulega veiti jarðgöng eitthvað betri þjónustu en vetrarþjónusta með hæsta stigi.
- Seyðisfjörður (830 íbúar) og Neskaupsstaður (1651 íbúar) eru mun fjölmennari staðir en Suðureyri (u.þ.b. 400 íbúar) og Flateyri (u.þ.b. 600 íbúar) en íbúar á Egilsstöðum og nágrenni eru færri en á Ísafirði og nágrenni. Byggðamynstrið er því mismunandi en ekki hægt að sjá að góðar samgöngur séu mikilvægari á öðru svæðinu en hinu.
- Í báðum landshlutum eru margir þættir sem valda því að góðar samgöngur eru mikilvægar. Sumir þættir eiga við á báðum stöðum en aðrir ekki. Ekki er augljóst að mikilvægið sé meira í öðrum landshlutanum en hinum.

Kostnaður við mokstur á Fjarðarheiði og Oddsskarði var árin '93 og '94 um 7 m.kr. hvort ár á hvorum vegarkafli og þjónustustigið var 5 dagar í viku. Þessir vetur voru væntanlega nálægt meðalvetrum hvað varðar kostnað við vetrarþjónustu. Einnig þarf að taka tillit til þess að endurbætur á þessum vegarköflum á síðustu og næstu árum gera snjómokstur töluvert auðveldari og ódýrari en áður. Ætla má að kostnaður aukist um u.þ.b. 30% við að hækka þjónustustigið úr 5 í 7. Því er um kostnaðarauka að ræða sem flest árin nemur minna en 4 m.kr. á ári samtals á þessum tveimur leiðum. Á mjög snjóþungum vetrum getur þessi upphæð vissulega orðið hærri.

Ef réttlætanlegt var að verja 4 milljörðum kr. í jarðgöng á Vestfjörðum til að gera forsendur góðar fyrir sameiningu atvinnusvæða á afskekktum landshluta er augljóslega réttlætanlegt að auka kostnað við vetrarþjónustu á Austfjörðum um u.þ.b. 4 m.kr. á ári í sama tilgangi.

Önnur nálgun á mat á arðsemi af bættri vetrarþjónustu á Fjarðarheiði og Oddsskarði er að mjög góð vetrarþjónusta getur verið réttlæting á því að fresta gerð jarðgangna eða hætta við gerð jarðgangna. Lykilatriði varðandi þessa nálgun er að það sé álíka mikil samgöngubót, ef ekki meiri, að hækka þjónustustigið úr 5 í 7, heldur en að gera jarðgöng miðað við þjónustustigið 7. Við fyrri breytinguna geta íbúar loks gengið út frá daglegum samgöngum, t.d. við rekstur fyrirtækja. Seinni breytingin felur fyrst og fremst í sér styttri ferðatíma, sem vegur ekki mjög þungt þar sem umferð er lítil. Þótt

jarðgöng væru gerð þyrfti að moka að þeim, og því gæti verið lokað einstaka illviðrisdaga.

Jarðgöng undir þessar heiðar kosta að minnst kosti 4,6 milljarða kr. Eðlilegt er að reikna með afkastavöxtum á bilinu 3-8% og verður hér notuð talan 7%. Það jafngildir því að ávinningur þess að fresta jarðgangnagerð um eitt ár sé 7% af 4,6 milljörðum, þ.e. 322 m.kr. Á hinn bóginn er meðalkostnaður við snjómokstur á þessum tveimur vegarköflum, miðað við þjónustustigið 7, af stærðargráðunni 20 m.kr. á ári. Þörfin fyrir vetrarþjónustu hverfur ekki með jarðgöngum og má reikna með að kostnaður við hana verði yfir 5 m.kr. á ári sem má leggja við 322 m.kr. hér að ofan, sem breytir engu um það að ávinningurinn er af stærðargráðunni 300 m.kr.

Bætt vetrarþjónustu minnkar þörf á jarðgöngum til Seyðisfjarðar og Norðfjarðar og stuðlar því að frestun þeirra. Ávinningur frestunar um eitt ár er af stærðargráðunni 300 m.kr. en kostnaðurinn við góða vetrarþjónustu af stærðargráðunni 20 m.kr. Arðsemi vetrarþjónustu á Fjarðarheiði og Oddsskarði er því allt að 1.500%.

Af ofangreindu ætti að vera ljóst að það er tvímælalaust réttlætanlegt að veita daglega þjónustu á Fjarðarheiði og Oddsskarði.

3.2. Möðrudalsöræfi

Helstu *forsendur*, sem eru augljóslega oft miklar einfaldanir á raunveruleikanum eða grófar ágiskanir, eru þessar:

- Þjónustustigið fer úr því að mokað er 2 í viku og í að mokað er 4 sinnum í viku.
- Vetrarþjónusta á Möðrudalsöræfum er til að tengja saman Austur- og Norðurland. Þetta er einkum mikilvægt fyrir íbúa Austurlands, en einnig fyrirtæki á Norðurlandi. Vert er að hafa í huga að á þessu ári og næstu árum verða gerðar umtalsverðar endurbætur á þessum vegi sem hlýtur að leiða til aukinnar umferðar á honum.
- Íbúafjöldi á mið-Austurlandi er u.þ.b. 8.000 (sunnan Vopnafjarðar og norðan Breiðdalsvíkur) og á Norðurlandi u.þ.b. 25.000.
- Vetrarþjónustumánuðirnir eru 4 og verða hér kallaðir vetrarmánuðir.
- Í viðauka 1 kemur fram að mikill munur er á fjölda bíla eftir vikudögum yfir vetrarmánuðina og er umferðin mun meiri þá virka daga sem mokað er (u.þ.b. 25) heldur en hina (u.þ.b. 10). Tölurnar sýna einnig að flestar vikur aka fleiri en 100 bílar þessa leið. Þetta gefur vísbendingu um aukningu umferðar ef mokað verður oftar.
- 5% af íbúum Austurlands (þ.e. 400) þurfa að leita sér þjónustu yfir vetrarmánuðina sem þeir geta fengið á Norðurlandi og þar af helmingur tvisvar (+200). Í 1/3 af þessum skiptum (þ.e. 200) gæti viðkomandi ekið ef mokað væri 4 sinnum í viku en ekki ef mokað er 2 sinnum. Gengið er út frá að ábatinn af því að aka sé að meðaltali kr. 10.000 fyrir hverja ferð.

Í töflu 3.1. er ein lína fyrir hvern ábataþátt sem metinn er til verðmætis og eru þessir þættir skilgreindir og útskýrðir hér fyrir neðan. Þeir eru fengnir með því að skoða listann yfir *eðli teknanna og þjónustunnar* í kafla 2.2 og velja það úr sem þykir eiga við Möðrudalsöræfi.

- Þ1. Ódýrari þjónusta (aka í stað þess að fljúga). Gengið er út frá því að slíkar ferðir séu á bilinu 100 til 300 á vetri, en hann var áætlaður 200 í síðustu forsendunni hér fyrir ofan. Í töflunni er hver ferð metin til fjár og reiknað með að meðalábatinn sé á bilinu 5 til 15 þús.kr.
- Þ2. Hraðari þjónusta (akstur fyrr eða akstur í stað siglingar). Í töflunni er hver ferð metin til fjár á sama hátt og í Þ1.
- Þ3. Fjölbreyttari þjónusta (fleiri fyrirtæki, m.a. þjónustufyrirtæki og -stofnanir, fleiri menningaratburðir í "seilingarfjarlægð"). Þetta verður ekki mælt beint í krónum en er þó gert í töflunni.
- Þ4. Hagræðingarmöguleikar vegna tíðari þjónustu. Fyrirtæki geta t.d. minnkað birgðir eða skipulagt reksturinn á hagkvæmari hátt. Stundum skylt Þ2 eða afleiðing af Þ2. Árshagræðing hverrar rekstrareiningar er metin til fjár í töflunni.
- Þ5. Betri nýting á opinberri þjónustu (einingar þjóni stærra svæði). Möguleiki að fækka þjónustueiningum. Hægt verður að leggja niður enga til tvær einingar.
- Þ6. Möguleiki á aukinni sérhæfingu. Þetta getur leitt til umtalsverðrar hagræðingar í rekstri og jafnvel stofnun nýrra fyrirtækja. Einna líklegast er að þetta getir orðið í

sjávarútvegi, þar sem miklar breytingar eiga sér stað þessi árin og einkennast meðal annars af sérhæfingu. Gískað er á að ein til þrjár rekstrareiningar geti sérhæft sig vegna þessa og að meðalábatinn af því verði á bilinu 0,8 til 2,4 m.kr.

- Þ7. Stærri markaðssvæði, sem leiðir til aukinnar veltu og stærðarhagkvæmni. Þetta á fyrst og fremst við fyrirtæki á Norðurlandi en þó einnig á Austurlandi. Hér mætti til að mynda nefna matvælafyrirtæki á Norðurlandi. Ábatinn felst bæði í framleiðniaukningu hjá fyrirtækjum og í lægra vöruverði.

Tafla 3.1.: Ábati af því að auka þjónustustig á Möðrudalsöræfum úr 2 í 4.

	lágmarks- fjöldi	hámarks- fjöldi	lágmarks- ein.verð	hámarks- ein.verð	lágmarks- upphæð	Punkt- mat	hámarks- upphæð
Þ1	100	300	5	15	500	2.000	4.500
Þ2	20	60	5	15	100	400	900
Þ3	10	30	4	12	40	160	360
Þ4	4	12	20	60	80	320	720
Þ5	0	2	300	900	0	600	1800
Þ6	1	3	800	2.400	800	3.200	7.200
Þ7	2	6	50	150	100	400	900
ALLS					1.620	7.080	16.380

Skýring: Lágmarksupphæð er fengin með því að margfalda lágmarksfjölda með lágmarkseiningarverði. Punktmat fæst með því að margfalda meðaltal lágmarksfjölda og hámarksfjölda með meðaltali af lágmarkseiningaverði og hámarkseiningarverði. Einingarverð og upphæðir eru í þús.kr.

Samkvæmt töflu 3.1. er metinn ábati af því að auka vetrarþjónustu yfir Möðrudalsöræfi á bilinu 1,6 m.kr. til 16,4 m.kr. á ári. Þótt þetta sé breitt bil er allsendis óvíst hvort hin rétta upphæð sé á bilinu (ef tala má um rétta upphæð).

Þar sem fleiri þættir en þeir sem eru í töflunni hljóta að skipta máli við mat á ábata, þarf að ákveða hve þungt þættirnir í töflunni eiga að vega í heildarmatinu. Öryggi og réttlæti koma til dæmis ekkert við sögu í töflunni. Ef við gerum ráð fyrir að þættirnir í töflunni vegi 1/3 af heildarábatanum þá fæst það mat að **heildarábatinn sé á bilinu 4,8 m.kr. til 48,9 m.kr. á ári.** Punktmat fyrir heildarábatann, sem má túlka sem líklegasta mat, er **7,0 m.kr.**

Þessa upphæð má svo bera saman við áætlaðan árlegan kostnað við að hækka þjónustustigið úr 2 í viku í 4 sinnum í viku. Árin 1993-1995 var árlegur kostnaður við vetrarþjónustu á Möðrudalsöræfum um 7,5 m.kr. Vegna stuttrar reynslu er mikil óvissa í kostnaðinum á þessari leið. Ef við gerum einfaldlega ráð fyrir því að kostnaðurinn tvöfaldist fæst að árlegur kostnaður vegna herra þjónustustigs verði af stærðargráðunni **7,5 m.kr.**

Niðurstaða af þessum tölum er að ekki er ljóst hvort réttlætanlegt sé að hækka þjónustustigið á Möðrudalsöræfum því áætlaður ábati er af sömu stærðargráðu og áætlaður kostnaður og óvissa í mati á hvoru tveggja.

Það má einnig velta því fyrir sér hvort það sé yfir höfuð arðbært að moka Möðrudalsöræfi, þ.e. hvort skynsamlegt væri að lækka þjónustustigið úr 2 í 0. Við það mat vinna töflu svipaða og töflu 3.1, og jafnvel nota hana sem umræðugrundvöll. Önnur leið sem opnast nú, er að meta hve mikið af þeirri umferð sem nú fer um vegarkafllann myndi hætta því við þessa breytingu, og vinna út frá því. Ekki verður farið nánar út í þessa sálma hér.

Nákvæmara mat

Ljóst er að matið hér að ofan er mjög ónákvæmt, en það að kostnaður og ábati af vetrarþjónustu virðist vera á svipuðu róli gefur tilefni til að fara út í nákvæmara mat.

Tveir leiðir í töflunni vega lang þyngst, þ.e. Þ6 og Þ1. Ef þróa á matið frekar, er eðlilegt að ræða þessa þætti fyrst, nú eða aðra sem menn telja verulega vanmetna eða að hafi gleymst.

Þáttur Þ6 stendur fyrir næstum 45% af ábatanum! Í honum er metinn ábati af stofnun nýrra rekstrareininga í kjölfar bættrar vetrarþjónustu. Hér getur bæði verið um ný fyrirtæki að ræða, eða nýja framleiðslu í fyrirtæki sem er í rekstri. Þessi þáttur hlýtur að byggjast á huglægu mati en ekki útreikningum, bæði hve varðar fjölda rekstrareininga og líklegan ábata. Ef leggja á nánari mat á þetta væri líklega skynsamlegt að skipa lítinn vinnuhóp manna sem þekkja vel til atvinnulífsins en hafa ólíkan bakgrunn.

Þáttur Þ1 stendur fyrir 28% af ábatanum. Til að meta þennan þátt ætti að vera unnt að afla tölulegra gagna. Í fyrsta lagi er stutt í að umferðartölur fyrir 1995 liggi fyrir og einnig væri mögulegt að láta vinna sérstaklega umferðartölur fyrir fyrstu 4 mánuði ^{hérna} ársins á þessari leið. Umferðartölur yfir vetrarmánuðina t.d. árin 1985-1996 ættu að gefa nokkra vísbendingu um hvaða áhrif það hefur haft að hækka þjónustustigið árið 1993.

Að lokum má benda á að ýmislegt bendir til þess að umferð um Möðrudalsöræfi aukist umtalsvert á næstu árum.

- Öflun nýrrar þekkingar verður sífellt mikilvægara í rekstri fyrirtækja og sífellt meiri þjónusta að fá á Akureyri, meðal annars vegna áherslu Háskólans á Akureyri á sjávarútveg og matvælaiðnað.
- Á næstu árum verður vegurinn yfir Möðrudalsöræfi bættr og lagt á hann bundið slitlag.
- Opnun Hvalfjarðarganga leiðir til þess að norðurleiðin milli Reykjavíkur og Egilsstaða verður greinilega styttri en suðurleiðin.

4. Greining á kostnaði

Í þessum hluta skýrslunar er gerð grein fyrir helstu einkennum kostnaðar er varða snjómokstur á nokkrum vegarköflum á Austurlandi. Við þessa vinnu voru skoðuð gögn fyrir vegarkaflana; Um Fjarðarheiði, Oddsskarð, Vatnsskarð eystra og um Mördudalsöræfin. Þjónustustig vetrarþjónustu á Fjarðarheiði og í Oddsskarði er 5 dagar í viku, en 2 dagar í viku í Vatnsskarði og á Mördudalsöræfum.

Meginverkefni þessa hluta skýrslunnar er að kanna samband heildarkostnaðar vegna vetrarþjónustu og samsetningar eða magn vetrarþjónustu á ofangreindum vegarköflum. Í ljós hefur komið að samband á milli þessara stærða er flókið. Vandinn felst m.a. í því að greina á milli notkunar á misdýrum tækjum. Í góðu árferði þarf ekki eins oft að beita dýrum snjómoksturstækjum og í slæmu árferði. Heildarfjöldi vetrarþjónustudaga getur samt verið hærri í góðu árferði en slæmu, jafnvel þó heildarkostnaður vegna vetrarþjónustu sé yfirleitt mun hærri í slæmu árferði. Einnig hefur breyting á þjónustustigi áhrif á heildarkostnað þó ekki sé ástæða til að ætla að um línulegt samband sé að ræða, þ.e. kostnaðurinn vex hægar en þjónustustigið. Hér fyrir neðan er samantekt á þeim þáttum sem hugsanlega hafa áhrif á heildarkostnaðinn:

- Veðurfar.
- Gerð og lega vegarkafla.
- Verð á aðföngum; vinnuafli, mismunandi moksturs- og eftirlitstæki, viðhalds og rekstrarkostnaður.
- Þjónustustig.

Fyrst verða helstu einkenni heildarkostnaðar og vetrarþjónustu skoðuð með þeim gögnum sem nú eru fyrirliggjandi (mánaðar- og árgögn). Er það framkvæmt í eftirfarandi röð:

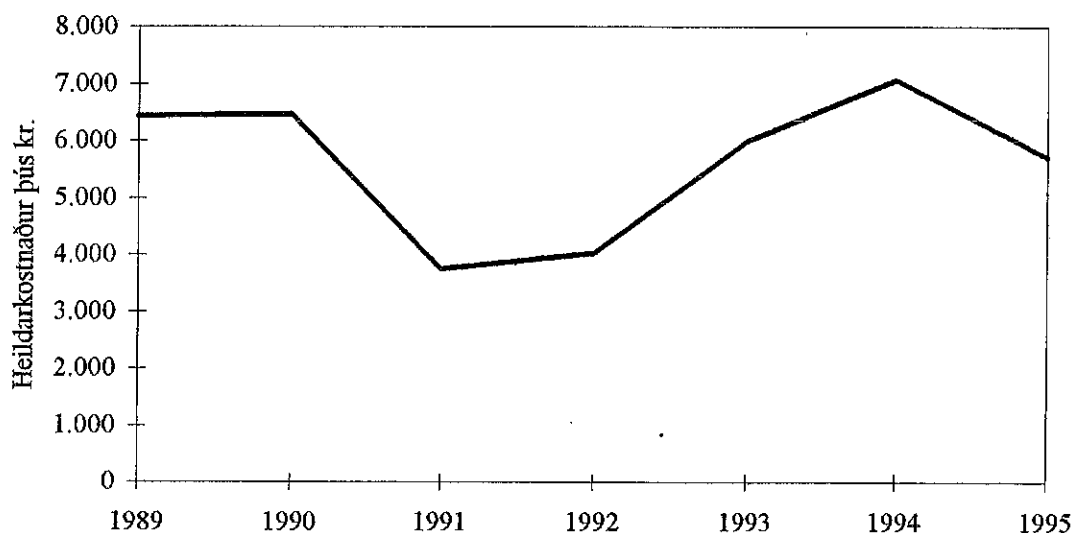
- Skoðað er samband heildarkostnaðar á ári og heildarfjölda þjónustudaga á ári.
- Samanburður á heildarkostnaði á mánuði og heildarfjölda þjónustudaga á mánuði.
- Samband heildarkostnaðar og breytilegrar notkunar á mismunandi tækjum sem er notuð í þjónustunni.
- Samanburður á heildarkostnaði á milli vegarkafla með ólíkt þjónustustig.

Helst er byggt á heilsárgögnum um kostnað og fjölda þjónustudaga, en einnig eru notuð mánaðargögn. Þessar stærðir eru bornar saman á milli ára og á milli vegarkafla.

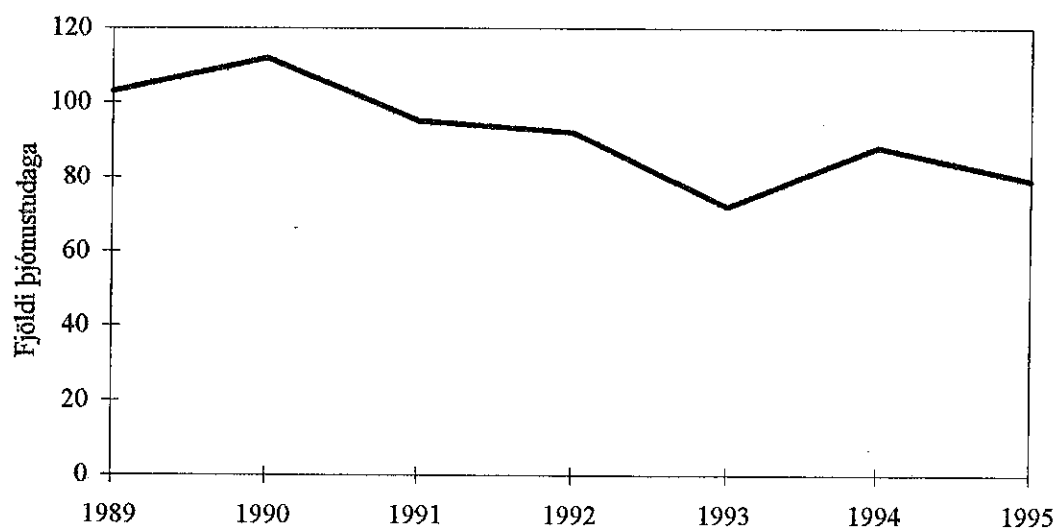
Ekki reyndist unnt að fá gögn til verkefnisins úr einum gagnagrunni og eru því gögnin fengin úr tveimur skráningarkerfum. Heildartölur um kostnað eru úr bókhaldi Vegagerðarinnar, en gögn um kostnað og þjónustu verkþátta eru fengin úr dagbók vinnsluskrár Vegagerðarinnar (*Elit kerfi*) fyrir hvern vegarkafla og eru það áætlaðar tölur. Einungis er stuðst við breytilegan heildarkostnað, eins og hann er skráður í bókhald Vegagerðarinnar. Nánari umfjöllun um gögnin er í undirkafla 5.1 á bls 23.

4.1. Fjarðarheiði

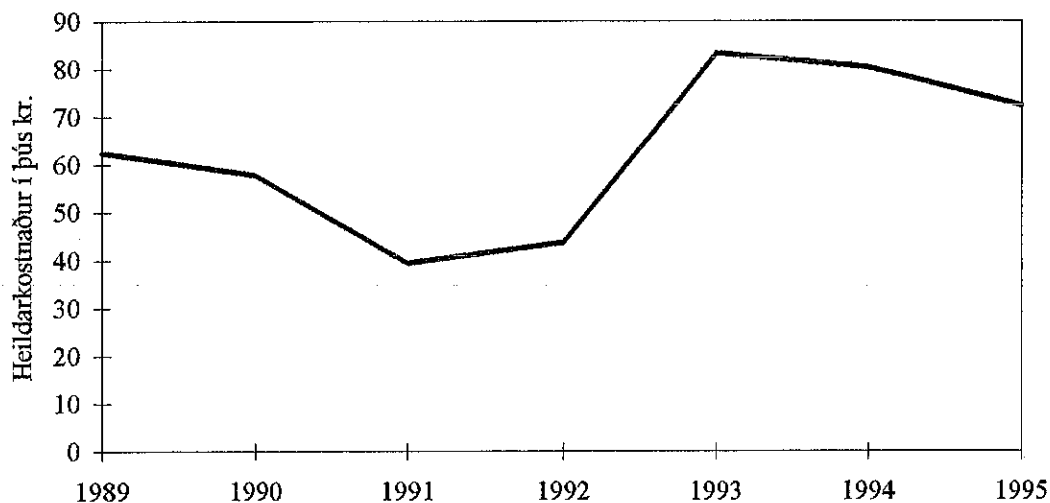
Vegarkafllinn um Fjarðarheiði liggur frá Seyðisfirði til Egilsstaða (Fljótaldshéraðs) og er 24 km. langur. Í maí árið 1993 var þjónustustig vetrarþjónustu á Fjarðarheiði aukið úr þremur í fimm daga í viku og hefur þessi aukna þjónusta ef til vill leitt til kerfisbreytingar í kostnaði. Á myndum 4.1 til 4.3 er reynt að bregða ljósi á þróun heildarkostnaðar vegna snjómoksturs á Fjarðarheiði árin 1989 - 1995. Samkvæmt mynd 4.1 er ljóst að árlegur heildarkostnaður er mjög breytilegur á þessu tímabili. Fjöldi þjónustudaga hefur hins vegar að jafnaði minnkað (mynd 4.2).



Mynd 4.1: Heildarkostnaður vegna snjómoksturs á Fjarðarheiði 1989 - 1995, verðlag ársins 1992.



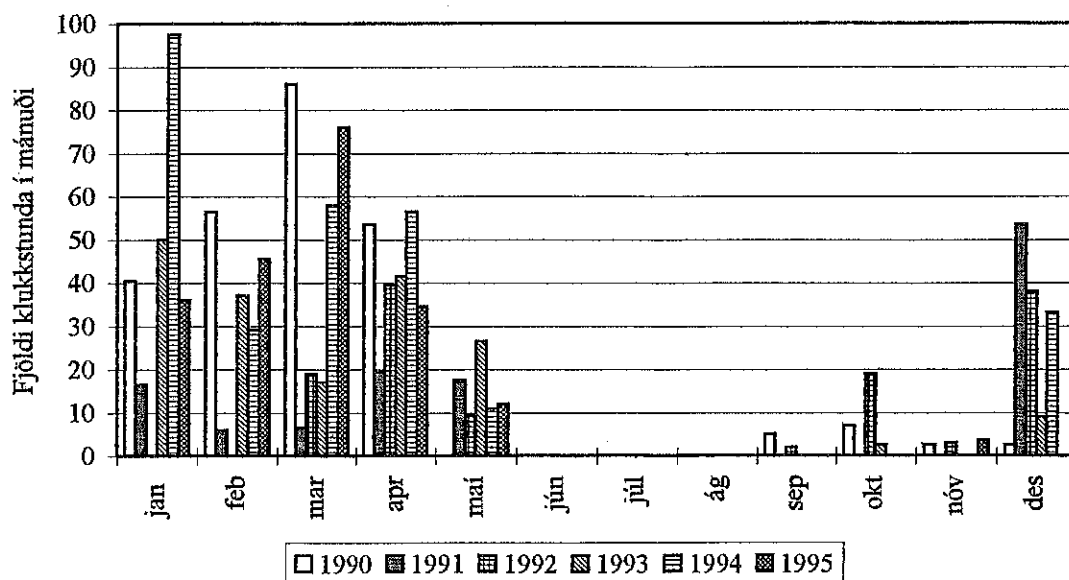
Mynd 4.2: Fjöldi þjónustudaga á Fjarðarheiði 1989 - 1995.



Mynd 4.3: Heildarkostnaður á þjónustudag á Fjarðarheiði árin 1989 - 1995, verðlag ársins 1992.

Eins og sést á mynd 4.3 hefur á sama tíma, heildarkostnaður á þjónustudag vaxið. Athyglisvert er að fjöldi þjónustudaga hefur minnkað, en heildarkostnaður hefur hins vegar vaxið frá árinu 1991. Heildarkostnaður vex mjög hratt árið 1993 og helst nokkuð óbreyttur næstu tvö árin. Þetta sýnir að ekki eru bein tengsl á milli heildarkostnaðar og fjölda þjónustudaga, ef svo væri myndi heildarkostnaður falla með fækkun þjónustudaga. Því verður, ef skýrari mynd á að fást af sambandi heildarkostnaðar og vetrarþjónustu, að flokka þjónustudaga eftir eðli þjónustunar. Taka þarf aðrar skýribreytur með í reikninginn, t.d. flokka þjónustu eftir verkþáttum (tækjum) og reyna að mæla áhrif veðurfars á heildarkostnað og vetrarþjónustu.

Erfitt er hins vegar að mæla áhrif veðurfars á kostnaðinn. Kostnaðurinn hlýtur samt að vera háður veðurfari því að dýrari tækjum er beitt í erfiðu árferði. Mynd 4.4 sýnir magn vetrarþjónustu við erfiðar aðstæður mælda í klst. fyrir árin 1990 til 1995.



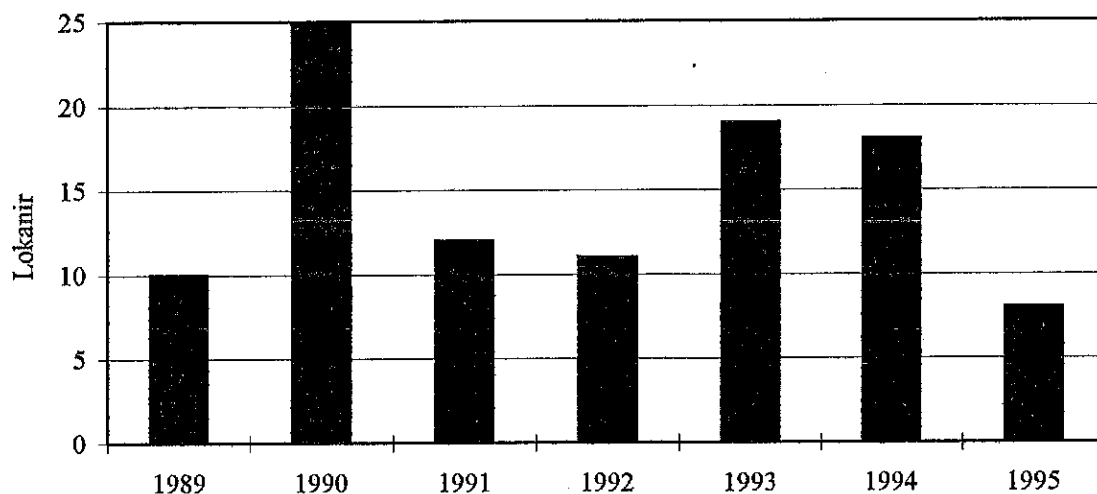
Mynd 4.4: Fjöldi klst. í mánuði vegna snjómoksturs við erfiðar aðstæður árin 1990 - 1995.

Við erfiðar aðstæður eru notuð dýr snjómoksturstækji, eins og snjóblásari. Samkvæmt myndinni og töflu 4.1 var snjómokstur við erfiðar aðstæður mestur 1994 eða í 285 klst. Hækkun heildarkostnaðar vegna snjómoksturs virðist því fylgja aukinni notkun dýrari tækja. Veturnir 1993 til 1995 hafa því líklega verið mun harðari en tvö árin þar á undan og því er kostnaður við vetrarþjónustu hærri þá, en árin 1991 til 1992.

Tafla 4.1: *Notkun snjóblásara á Fjarðarheiði árin 1990 til 1995.*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Klukkust.	253	119	130	184	285	207

Framangreindar tölur eru mjög áhugaverðar í því ljósi að þjónustustig á Fjarðarheiði breytist úr 3 í 5 daga í viku í maí 1993. Ef stærðarhagkvæmni er til staðar í snjómokstri hefði mátt búast við að kostnaður á þjónustudag félli með aukinni þjónustu, að öðru óbreyttu. Því virðast vera til staðar breytur, eins og veðurfar, sem hafa afgerandi áhrif á heildarkostnaðinn. Erfitt er hins vegar að mæla áhrif þeirra með þeim gögnum sem fyrir liggja.

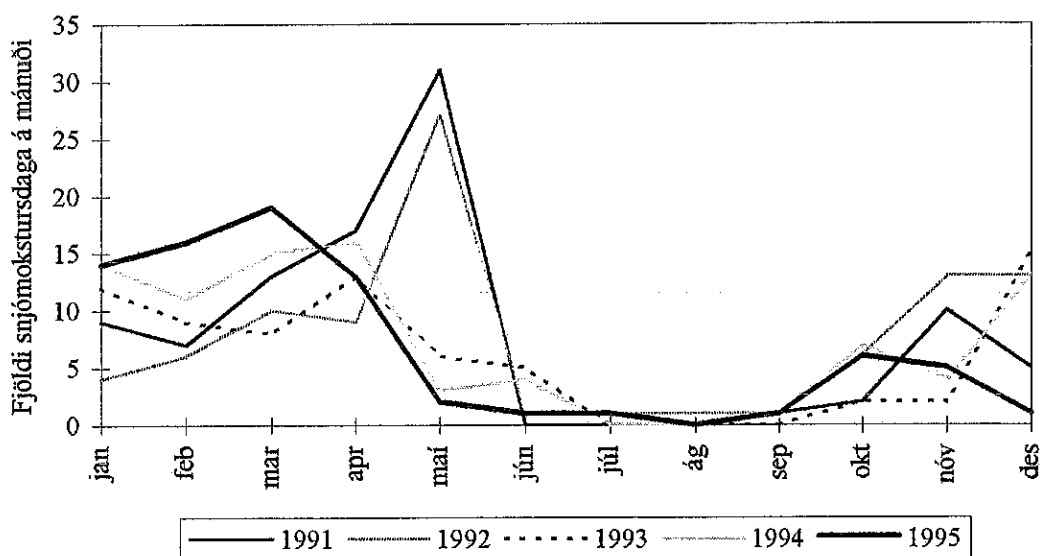


Mynd 4.5: *Lokanir á Fjarðarheiði árin 1989 - 1995.*

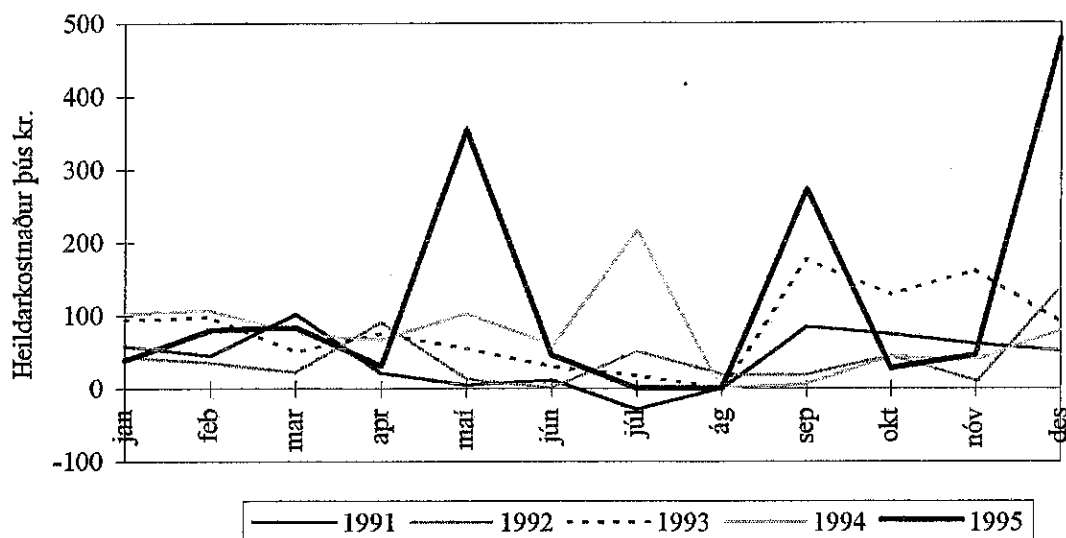
Einnig getur fjöldi lokana gefið vísbendingu um veðurfarið. Myndin hér fyrir ofan sýnir fjölda lokana á Fjarðarheiði árin 1989 - 1995. Lokanir voru flestar árið 1990, en þá var þjónustustigið aðeins þrír dagar í viku. Árið 1993 vex fjöldi lokana aftur, sem er í samræmi við aukna notkun dýrari snjómoksturstækja sömu ár.

Ljóst má vera af þessu að ekki er hægt að útskýra þróun eða eðli kostnaðar vegna snjómoksturs með því að bera saman fjölda þjónustudaga og heildarkostnað. Því er erfitt er að komast að eitthverri niðurstöðu út frá ofangreindu. Líklega er þó samband snjómoksturs og kostnaðar ólínulegt.

Á mynd 4.6 er fjöldi þjónustudaga fyrir hvern mánuð árin 1991 til 1995 sýndur. Dagafjöldinn er frekar stöðugur fram í mars og apríl, en mjög breytilegur fyrir aðra mánuði.



Mynd 4.6: Fjöldi þjónustudaga á Fjarðarheiði 1991 - 1995.



Mynd 4.7: Mánaðarlegur heildarkostnaður á þjónustudag á Fjarðarheiði 1991 - 1995.

Á mynd 4.7 kemur einnig fram að heildarkostnaður á þjónustudag er mjög breytilegur eftir tímabilum. Frá janúar fram í apríl er kostnaðurinn jafn, en mjög breytilegur fyrir aðra mánuði. Virðist breytileiki í heildarkostnaðinum fylgja nokkuð eftir breytileika í fjölda snjómokstursdaga. Því er mögulegt að lesa megi úr myndinni stærðarhagkvæmni í snjómokstri (fækkun þjónustudaga, vaxandi kostnaður á dag). Hluti skýringarinnar getur einnig falist í tækjakaupum, eins og að kostnaði vegna kaupa á veðurathuganarstöð sé bætt við heildarkostnað í mánuði þegar vetrarþjónusta er lítil. Einnig er mögulegt að kostnaður sé færður í bókhald næsta mánuð eftir að þjónustan er veitt.

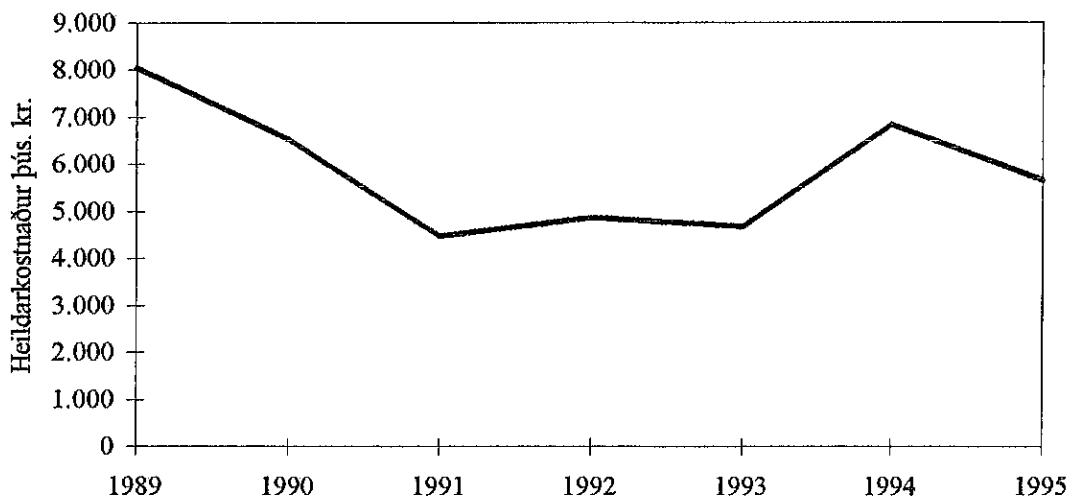
Til þess að nákvæmari mynd fái af sambandi ofangreindra stærða er nauðsynlegt að skoða gögn af hærri tíðni, t.d. daglegar mælingar. Áhrif daglegra breytingar í þessum

stærðum koma ekki fram í mánaðargögnunum. Ef t.d. vegarkafli er opnaður með stórvirkum og dýrum tækjum, er ekki hægt að lesa áhrif daglegrar þjónustu næstu daga á eftir út úr mánaðargögnum. Það eina sem virðist vera hægt að lesa út úr lágtíðnigögnum eru stefnubreytingar og samiburður á tímabilum. Hlutfallsbreytingar og kostnaður á hvern þjónustudag er mun hærri fyrir seinni hluta ársins, en fyrrihluta, sem getur bent til þess að fleiri þjónustudagar á mánuði leiði til minni kostnaðar á þjónustudag, sem er eðlileg niðurstaða.

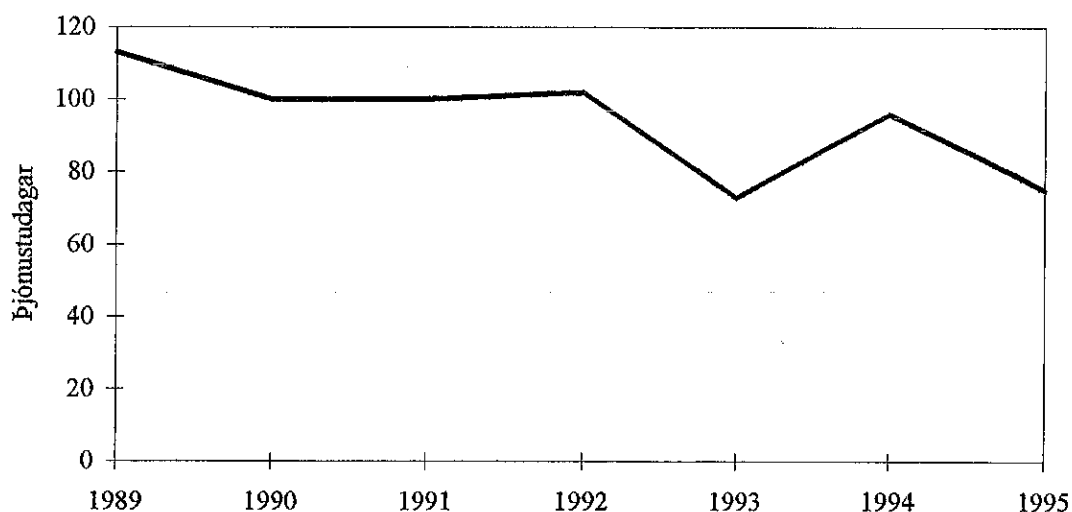
4.2. Oddsskarð

Vegarkaflinn um Oddsskarð liggur á milli Neskaupsstaðar og Eskifjarðar og er 21 km. langur. Þjónustustigið í Oddsskarði breyttist einnig 1993 úr þremur dögum í viku í fimm daga í viku. Tilgangurinn með því að skoða vegarkafnan um Oddsskarð er að bera saman kostnað og vetrarþjónustu á vegarkafna með sama þjónustustig og vegarkafnan um Fjarðarheiði. Sé samband kostnaðar og vetrarþjónustu á vegarkafnanum um Oddsskarð svipað og á Fjarðarheiðinni, hafa sömu þættir áhrif á kostnaðinn á báðum vegarköflunum.

Myndir 4.8 og 4.9 sýna þróun heildarkostnaðar og fjölda þjónustudaga árin 1989 til 1995 vegna vetrarþjónustu á vegarkafnanum um Oddsskarð.

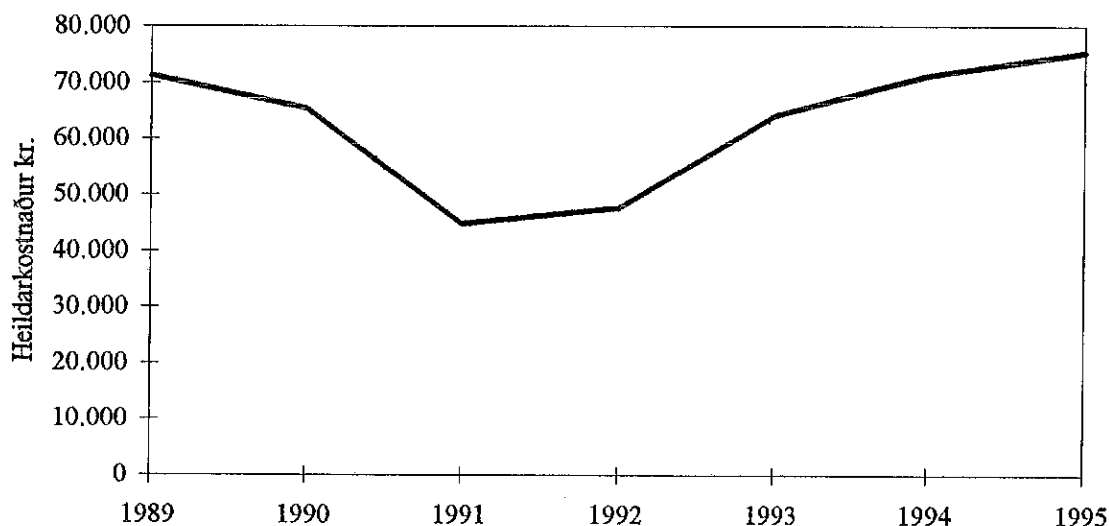


Mynd 4.8: Heildarkostnaður vegna vetrarþjónustu á vegarkafnanum um Oddsskarð árin 1989 - 1995.



Mynd 4.9: Fjöldi þjónustudaga á vegarkaflanum um Oddsskarð árin 1989 - 1995

Heildarkostnaður á ári fellur úr rúmum 8 milljónum króna árið 1989 í 4,5 milljónir króna árið 1991, en vex síðan fram til ársins 1994 í rúmlega 7,5 milljónir króna. Á sama tíma hefur fjöldi þjónustudaga fallið. Árið 1989 voru vetrarþjónustudagar 113, en árið 1995 höfðu þeir fallið í 75.

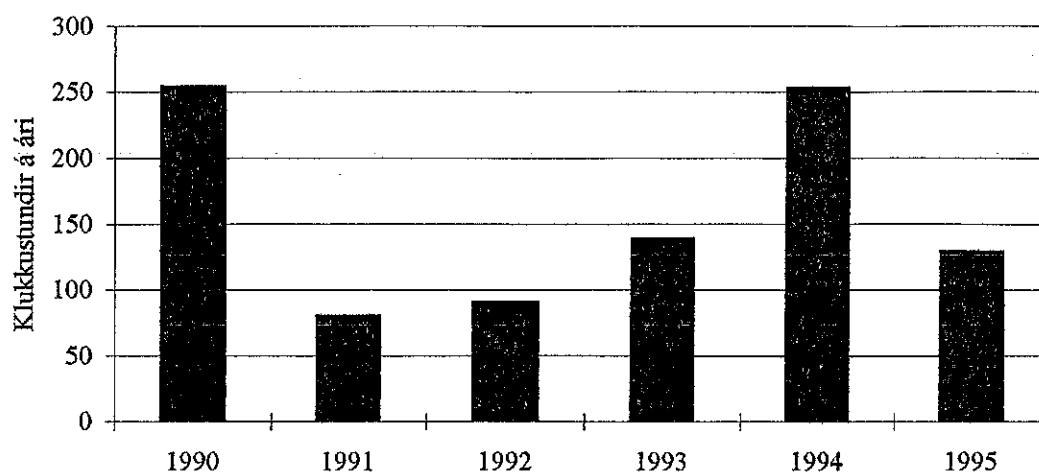


Mynd 4.10: Heildarkostnaður á þjónustudag á vegarkaflanum um Oddsskarð árin 1989 - 1995

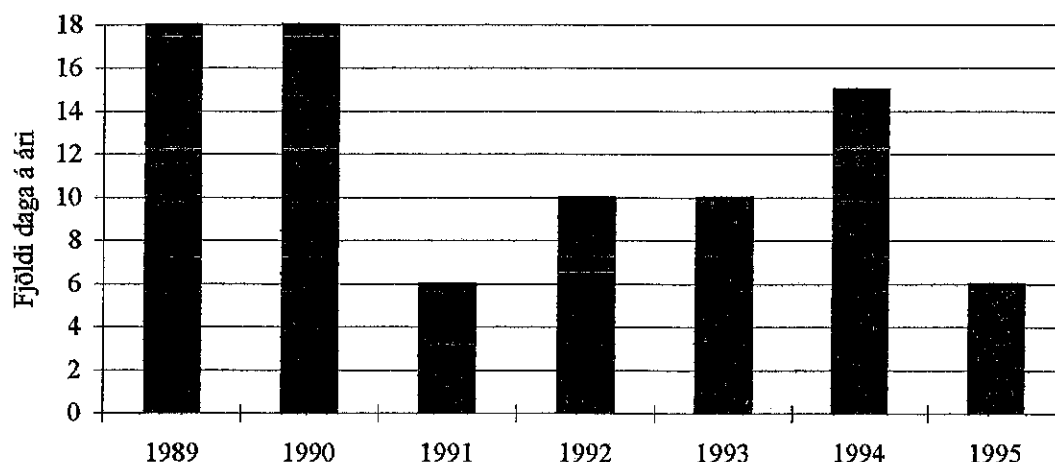
Heildarkostnaður á þjónustudag hefur vaxið allt frá árinu 1991. Á mynd 4.10 kemur fram að heildarkostnaður á þjónustudag hafi verið 42 þúsund krónur árið 1991, en hækkað í 75 þúsund krónur árið 1995.

Þróun í heildarkostnaði og fjölda þjónustudaga á ári hefur því verið svipuð fyrir vegarkaflana um Oddsskarð og Fjarðarheiði. Þessir vegkaflar er líkir að lengd, eru á sama svæði og hafa sama þjónustustig, því er eðlilegt að þjónusta þróist eins yfir tíma.

Myndir 4.11 og 4.12 sýna fjölda vetrarþjónustutíma fyrir snjóblásara (vetraþjónustuna við erfiðar aðstæður) og fjölda lokana á vegarkaflanum um Oddsskarð árin 1990 til 1995.



Mynd 4.11: Fjöldi klst. á ári vegna vetrarþjónustu við erfiðar aðstæður (snjóblásari) á vegarkaflanum um Oddsskarð árin 1990 - 1995.



Mynd 4.12. Lokanir á vegarkaflanum um Oddsskarð árin 1989 - 1995.

Samkvæmt myndunum hér fyrir ofan virðist því vera beint samband á milli notkunar á dýrum snjómoksturstækjum og heildarkostnaðar. Eins og kom fram hér að ofan var heildarkostnaður á hvern þjónustudag rúmar 70 þúsund krónur árið 1989, fellur niður í 45 þúsund krónur árið 1991 og er síðan aftur orðinn rúmar 70 þúsund krónur árið 1995. Notkun snjóblásra var 251 klst. árið 1989, árið 1991 féll notkun snjóblásara niður í 79 klst. og óx síðan aftur í 251 klst árið 1995.

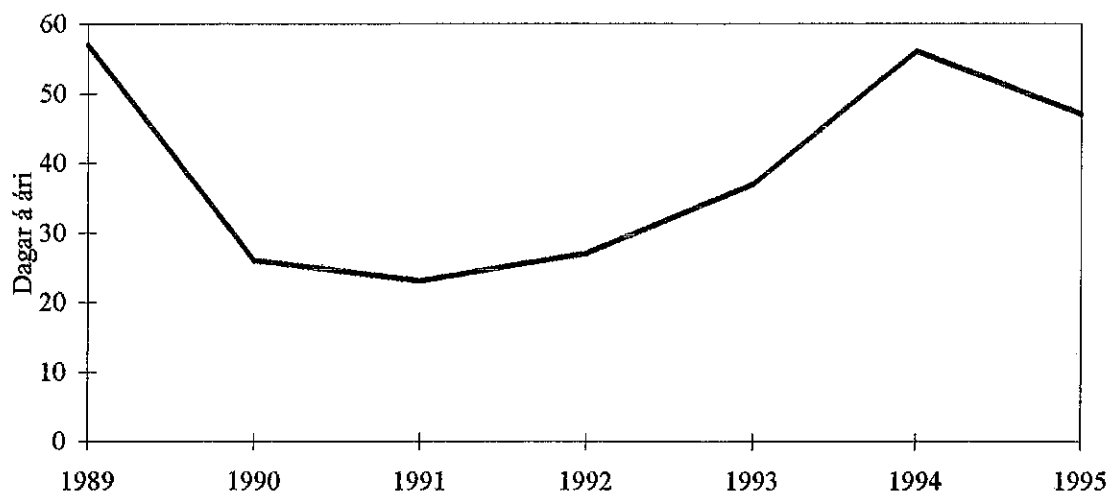
Samanburður á heildarkostnaði og vetrarþjónustu bæði fyrir vegarkaflann um Oddsskarð og um Fjarðaheiði virðist því benda til þess að fjöldi þjónustudaga hafi lítið forspárgildi um heildarkostnað. Árferðið er það sem mestu ræður um heildarkostnaðinn. Einingarkostnaður fyrir þau tæki sem mest eru notuð við vetrarþjónustu í erfiðu árferði er hærri en fyrir önnur tæki. Því er einfaldast að skoða

notkunartíðnina á tækjum eins og snjóblásara og bera hana saman við heildarkostnað, ef útskýra á hvað býr að baki breytingum í heildarkostnaði.

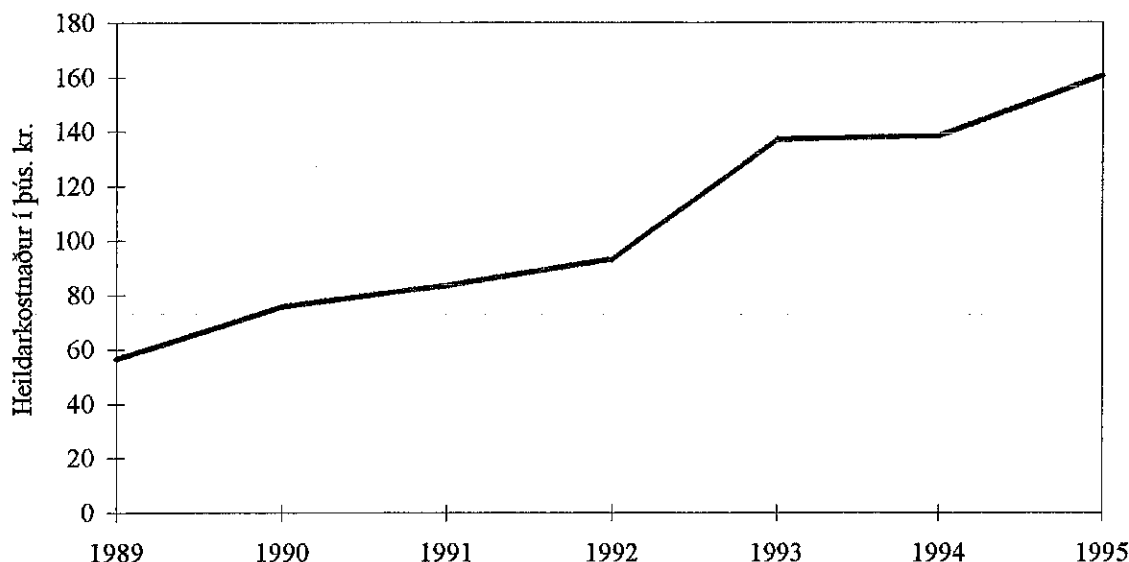
Tölur fyrir árin 1989 til 1995 sýna að ekki er beint samband á milli fjölda vetrarþjónustudaga og heildarkostnaðar. Erfitt er hins vegar að sýna fram á hvernig heildarkostnaður breytist með fjölda þjónustudaga, þar sem veðurfarið hefur svo mikil áhrif á kostnaðinn. Hér á eftir verður gerð nánari grein fyrir sambandi þessara stærða, en fyrst verður heildarkostnaður skoðaður fyrir tvo vegarkafla til viðbótar: Vegarkafllann um Vatnsskarð og Hringveginn um Mördudalsöræfi.

4.3. Mördudalsöræfi og Vatnsskarð

Vegarkafllinn um Mördudalsöræfi er 108 km langur og liggur um Hringveginn frá Grímstöðum á fjöllum að Hlíðarvegi. Engin skipulögð vetrarþjónusta var á vegarkafllanum um Mördudalsöræfi fram til ársins 1994. Árið 1994 varð vetrarþjónusta við vegarkafllann tveir dagar í viku. Erfitt er að leggja sama mat á samband heildarkostnaðar og vetrarþjónustu á Hringveginum um Mördudalsöræfin og hina tvo vegarkafla. Samt er athyglisvert að sjá hvernig heildarkostnaðurinn hefur þróast eftir að skipulegri vetrarþjónustu var komið á.



Mynd 4.13: Fjöldi vetrarþjónustudaga á vegarkafllanum um Mördudalsöræfi, árin 1989 - 1995.



Mynd 4.14: Heildarkostnaður á þjónustudag vegna vetrarþjónustu á vegarkafnum um Mörðudalsöræfi, árin 1989 - 1995.

Nokkuð önnur mynd fæst á þróun heildarkostnaðar fyrir Mörðudalsöræfin en hina vegarkafna. Heildafjöldi þjónustudaga hefur þróast svipað. Þeir voru flestir á árunum 1989, eða 57, þeim fækkar síðan stöðugt fram til ársins 1991 og eru þá 23, en árið 1994 eru þeir orðnir 56. Heildarkostnaður á þjónustudag hefur aftur á móti vaxið allt tímabilið. Aukning heildarkostnaðar á þjónustudag er samstíga fjölgun þjónustudaga frá árinu 1990. Heildarkostnaður vex því hraðar en þjónustudagar. Árið 1989 er undantekning með mikinn fjölda þjónustudaga en lítinn kostnað á þjónustudag. Vetrarþjónusta á Mörðudalsöræfum er jafn tíð árin 1989 og 1995, en kostnaður á þjónustudag er hærri árið 1995. Skýringin á þessum mun hlýtur að felast í notkun á dýrari snjómoksturstækja, sem hefur aukist eftir að vetrarþjónusta var skipulögð tvo daga í viku á vegarkafnum um Mörðudalsöræfin.

Notkun verkþátta er greinilega háð veðurfari, því erfiðara sem veðurfarið er því tíðari er notkun dýrari verkþátta. Þetta virðist vera óháð þjónustustigi á vegarköflunum. Erfitt er hins vegar að greina hvort þjónustustig hafi áhrif á heildarkostnað á þjónustudag þar sem veðurfarið er ráðandi þáttur um þróun kostnaðar. Í töflu 4.2 er sýndur árlegur heildarkostnaður á dag fyrir fjóra vegarkafna með ólíkt þjónustustig.

Tafla 4.2: Árlegur heildarkostnaður á hvern þjónustudag fyrir 4 vegarkafna á Austurlandi, frá 1989 - 1995, verðlag ársins 1992.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Vatnsskarð	41.267	67.086	36.706	51.380	66.918	69.795	128.163
Mörðudalsöræfi	56.550	75.657	83.605	93.158	136.845	138.340	160.425
Oddsskarð	71.180	65.222	44.702	47.589	63.974	71.260	75.277
Fjarðarheiði	62.410	57.749	39.399	43.719	83.249	80.248	72.247

Vatnsskarð er tekið inn í þennan samnburð þar sem þjónustustigið hefur verið 2 dagar í viku allt tímabilið. Vegarkafinn um Vatnsskarð er 20 km langur. Ekki er hægt að sjá mikinn mun á kostnaði á hvern þjónustudag fyrir vegarkaflana um Vatnssakarð, Oddsskarð og Fjarðarheiði tímabilið 1989 - 1994, þrátt fyrir mismunandi þjónustustig. Árið 1995 er kostnaður á þjónustudag fyrir vegarkafinn um Vatnsskarð tvöfalt hærri en árin þar á undan og getur það skýrst af jafnmikilli hækkun í fjölda þjónustudaga sama ár. Vegarkafinn um Mördudalsöræfin sker sig nokkuð úr þar sem kostnaðurinn vex hratt allt tímabilið og er hærri en kostnaðurinn fyrir hina vegarkaflana, eftir að þjónustustig var sett á 2 daga í viku á vegarkafinn. Vegarkafinn um Mördudalsöræfin er lengri en hinir vegarkafnir (108 km) og getur það skýrt að hluta að kostnaðurinn er hærri fyrir Mördudalsöræfin. Í töflu 4.3 er sýndur heildarkostnaður á km fyrir hvern þjónustudag.

Tafla 4.3: *Árlegur heildarkostnaður á km fyrir hvern þjónustudag fyrir 4 vegarkafla á Austurlandi, frá 1989 - 1995, verðlag ársins 1992.*

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Vatnsskarð	2.063	3.354	1.835	2.569	3.346	3.490	6.408
Mördudalsöræfi	524	701	774	863	1.267	1.281	1.485
Oddsskarð	3.390	3.106	2.129	2.266	3.046	3.393	3.585
Fjarðarheiði	2.600	2.406	1.642	1.822	3.469	3.349	3.010

Heildarkostnaður fyrir vegarkaflana um Oddsskarð og Fjarðarheiði eru að jafnaði lægri en fyrir vegarkafnan um Vatnsskarð þegar tekið er tillit til lengdar vegarkaflanna.

Eins og áður hefur komið fram er stutt síðan skipuleg vetrarþjónusta komst á vegarkafinn um Mördudalsöræfi. Vegarkafinn um Mördudalsöræfin er lengri en hinir þrír vegarkafnir og einnig liggur hann um snjóléttara svæði. Því er erfitt að nota hann ef bera á saman heildarkostnað, vetrarþjónustu og áhrif þjónustustigs á heildarkostnað fyrir alla fjóra vegarkaflana. Athyglisvert er samt hversu hratt kostnaður vex eftir að skipuleg vetrarþjónusta kemst á vegarkafinn (1993 - 1994) um Mördudalsöræfin.

Samnburður á hinum þremur vegarköflum ætti að gefa eitthverja vísbendingu um hvort að kostnaður sé fallandi með aukinni þjónustu. Meðalkostnaður á þjónustudag á hvern km ætti að vera lægri fyrir þá vegarkafla sem hafa hærra þjónustustig, ef jaðarkostnaður fellur með aukinni þjónustu. Svo virðist vera, en samt eru margir aðrir þættir sem áhrif hafa á kostnaðinn sem ekki hefur verið tekið tillit til, eins og t.d. gerð vegar. Í næsta kafla verður gerð betri grein fyrir sambandi kostnaðar og vetrarþjónustu einstaka verkþátta, og reynt verður að leggja mat á hvaða þættir hafa mest áhrif á kostnaðinn við vetrarþjónustuna.

5. Mat á kostnaði við vetrarþjónustu

Erfitt er að beita hefðbundnum aðferðum hagfræðinnar við mat á kostnaði í þessari skýrslu. Er það bæði vegna þess að of mikil vinna hefði farið í að safna nauðsynlegum gögnum, eins og einingarverðum verkþátta (aðfanga) og einnig vegna þess að eftirspurn hins opinbera eftir aðföngum vegna vetrarþjónustu, ræðst ekki á sama hátt af verðhlutföllum (einingarverðum) eins og hjá einkafyrirtækjum á virkum markaði. Þar sem verðin eru yfirleitt ákveðin af hinu opinbera (Vegagerðin), ef til vill í litlu samhengi við verðþróun á markaði, geta verð gefið villandi eða litlar upplýsingar um hvað veldur breytingum í kostnaði vetrarþjónustunnar.

Eins og áður hefur komið fram er veðurfar líklega sá þáttur sem hefur mest áhrif á kostnaðinn. Erfitt er hins vegar að meta áhrif veðurfars á kostnaðinn, nema í gegnum notkun á mismunandi verkþáttum. Í erfiðara árferði hljóta dýrari verkþættir (snjóblásari) að vera oftast notaðir en aðrir. Aðferðarfræðin sem notuð er við mat á kostnaði í skýrslunni felst í því að greina áhrif notkunar verkþátta, mælt í fjölda þjónustudaga eða klst., á heildarkostnað vetrarþjónustu. Ástæðan fyrir þessu er einföld; kosti verkþáttur hlutfallslega meira en aðrir verkþættir, leiðir aukin notkun á verkþættinum til meiri hlutfallshækkunar kostnaðar, en notkun annara verkþátta.

Hér á eftir eru notuð mánaðarleg gögn um notkun og kostnaðarhlutdeildir mismunandi verkþátta og reynt að gera grein fyrir sambandi verkþátta og heildarkostnaðar við vetrarþjónustu. Fyrst verður gerð grein fyrir þeim gögnum sem liggja til grundvallar.

5.1. Gögn

Til þess að hægt sé að mæla áhrif notkunar verkþátta á heildarkostnað þarf gögn um heildarnotkunartíma verkþátta, gögn um kostnaðarhlutdeild verkþátta og heildarkostnað vegna vetrarþjónustu yfir ákveðið tímabil á tilteknum vegarkafla. Mæling á notkun verkþátta sem kostar meira en aðrir verkþættir og er frekar notaður við erfiðar aðstæður hlýtur að hafa mikið útskýringargildi um heildarkostnaðinn. Áhrif veðurfars á heildarkostnaðinn er því hægt að meta með gögnum yfir notkun einstakra verkþátta, t.d. fjölda þjónustudaga í mánuði, fjölda klst. á mánuði eða með hlutdeild hvers verkþátta í heildarkostnaði.

Ekki reyndist unnt að fá gögn til verkefnisins úr einum gagnagrunni og eru því gögnin fengin úr tveimur skráningarkerfum. Heildartölur um kostnað eru úr bókhaldi Vegagerðarinnar, en gögn um kostnað og þjónustu verkþátta eru fengin úr dagbók vinnsluskrár Vegagerðarinnar (*Elit kerfi*) fyrir hvern vegarkafla og eru það áætlaðar tölur. Eftirfarandi gögn fengust hjá Vegagerðinni fyrir verkefnið:

- Heildarkostnaður á mánuði vegna vetrarþjónustu (notað í 4. kafla).
- Heildarfjöldi þjónustudaga á mánuði vegna vetrarþjónustu (notað í 4. kafla).
- Áætlaður kostnaður verkþátta við vetrarþjónustu.
- Áætlað magn þjónustu verkþátta við vetrarþjónustu.

Mælingar á áætlaðri þjónustu verkþátta er mismunandi. Notkun verkþátta er annað hvort mældar í ferðum eða klst. og því er erfitt að bera saman notkun verkþátta.

Heilarkostnaður samanstendur einungis af breytilegum kostnaði. Föstum kostnaði eins t.d. rekstrarstjórn var sleppt. Verkpættir eru eftirfarandi:

- Vinna manna (321).
- Eftirlitsferð í vetrarþjónustu (921).
- Snjómokstur með vörubíl (922 og 928).
- Snjómokstur á veghefli eða hjólaskóflu (923).
- Snjómokstur við erfiðar aðstæður, sem er yfirleitt notkun á snjóblásara (924 og 925).

Þjónusta verkpáttar 321 og verkpáttar 924 sem er yfirleitt snjóblásari, er mæld í klukkustundum. Þjónusta annara verkpátta er mæld í afkastahlutföllum (orð fengið hjá Vegagerðinni) og er þá miðað við fjölda ferða sem ákveðið snjómoksturstæki fer yfir ákveðinn vegarkafla og gerð vegarkaflans. Afkastahlutföllin eru því breytileg á milli verkpátta og á milli vegarkafla fyrir sama verkpátt. Ómögulegt er að bera saman kostnað og notkun verkpátta út frá verðum og þjónustu, því þessar stærðir ákvarðast af verkpætti og vegarkafla. Ofangreind snjómoksturstæki eru stundum notuð undir sama verkpætti og er mæling á kostnaði og þjónustu mismunandi tækja þá sambærileg. Í töflu 5.1 er sýndur kostnaður á klst. fyrir nokkur tæki séu þau notuð undir verkpætti 924.

Tafla 5.1: Einingarverð verkpátta 1996.
Kostnaður á klst. í kr.

Vinna manna (321)	2.781
Vörubíl (924)	3.868
Veghefill (924)	6.166
Snjóblásari (924)	15.696

Við nánari skoðun á gögnunum kom í ljós að oft er misræmi á milli skráningu áætlaðs heildarkostnaðar og skráðs kostnaðar í bókhaldi. Í töflu 5.2 er sýndur heildarkostnaður úr bókhaldi og áætlun heildarkostnaðar vegna snjómoksturs á Fjarðarheiði fyrir árið 1995.

Tafla 5.2: Heildarkostnaður úr bókhaldi og
áætlaður heildarkostnaður fyrir Fjarðarheiði 1995.

	<u>Bókhald (þús. kr.)</u>	<u>Áætlun (þús. kr.)</u>
janúar	583	1.094
febrúar	1.376	1.360
mars	1.702	1.719
apríl	429	976
maí	762	179
júní	49	0
júlí	0	0
ágúst	0	0
september	292	32
októmbær	177	130
nóvember	242	286
desember	514	60

Mikil munur er á kostnaði milli mánaðanna janúar, apríl, maí, september og desember. Skýringin á þessum mismun getur t.d. stafað af rangri skráningu, kostnaði sem skráist eftir á eða endurgreiðslum á virðisaukaskatti í desember. Þetta getur verið mjög slæmt fyrir frekari úrvinnslu gagna og leitt til rangra ályktana um samband verkþátta og heildarkostnaðar. Þar sem of mikinn tíma tekur að vinna úr bókhaldi nákvæmari gögn verður stuðst við áætlaðar tölur um kostnað og reynt verður að leiðrétta fyrir þessum mismun þar sem við á.

5.2. Aðferðafræði

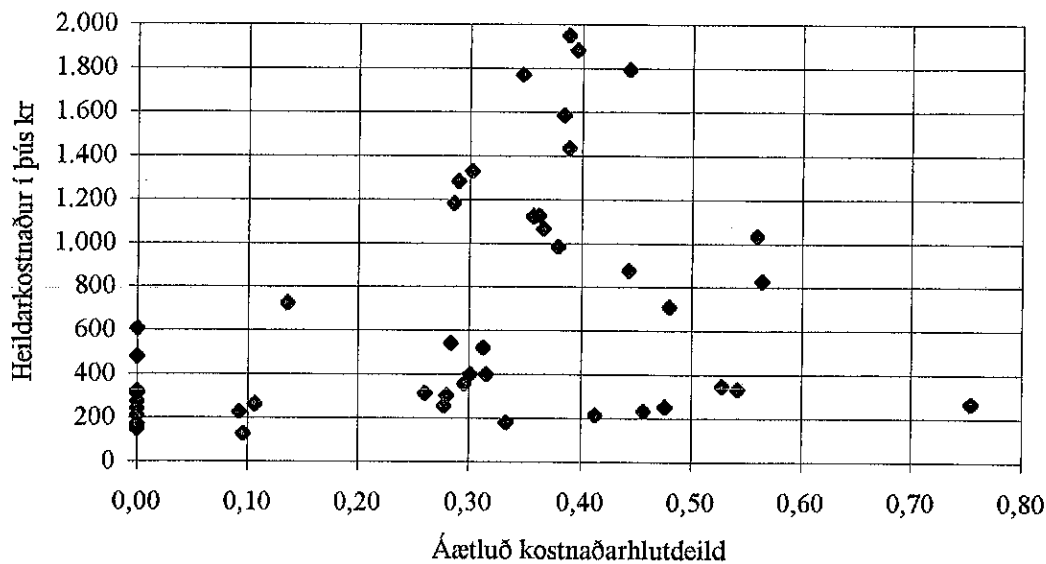
Hér verður kynnt hugmynd að aðferð sem beita má við greiningu á heildarkostnaði vegna vetrarþjónustu á mörgum vegarköflum. Gert er ráð fyrir að einingarverð og þjónustutími eða afkasthlutfall sé sambærilegt á milli verkþátta og á milli svæða. Veðurfar og breytingar í verði aðfanga verka líklega með svipuðum hætti á vetrarþjónustu við vegarkafla á sama svæði (Austurlandi). En hver vegarkafli hefur samt sem áður ákveðna gerð, þ.a. ákveðinn mismunur er á áhrifum hvers verkþáttar á heildarkostnaðinn. Ofangreindu sambandi heildarkostnaðar og vetrarþjónustu verkþátta má lýsa í eftirfarandi líkani.

$$(1) \quad C_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^N \beta_j Q_{ij} + \varepsilon_{ii}$$

Þar sem C_i stendur fyrir heildarkostnað, α_i er fasti sem mælir mismun í kostnaði á milli svæða, β_j er stiki sem mælir áhrif þjónustu verkþátts j á kostnað á ákveðnum vegarkafla og ε_{ii} er slembistærð. Q_{ij} má skilgreina sem fylki aðfanga. Stök fylkisins geta t.d. verið fjöldi þjónustudaga og einingarverða einstakra tækja eða verkþátta. Sé 1. jafna metin með gögnum um heildarkostnað og þjónustu verkþátta má lýsa í líkani sambandi vetrarþjónustu og heildarkostnaðar yfir tíma.

5.3. Mat á sambandi heildarkostnaðar og þjónustu einstakra verkþátta

Eins og áður kom fram er ekki hægt á þessu stigi að fá gögn sem uppfylla 1. jöfnu. Því verður að grípa til þess ráðs að nálga samband heildarkostnaðar og notkunar verkþáttanna. Einu gögnin sem hægt er að nota og bera saman eru gögn um áætlaða hlutdeild hvers verkþáttar í heildarkostnaði. Kostnaðarhlutdeildirnar má reikna út með gögnum úr *Elit* kerfi Vegargerðarinnar. Hlutfallsleg aukning á notkun verkþáttar leiðir til hærri hlutdeildar verkþáttar í heildarkostnaði. Kosti verkþáttur hlutfallslega meira en aðrir verkþættir leiðir aukin notkun á þeim verkþætti til hærri heildarkostnaðar en aukin notkun annara verkþátta. Samanburður á kostnaðarhlutfalli verkþáttar 924 (snjóblásari) og heildarkostnaði er því gróf nálgun á sambandi heildarkostnaðar og notkun á verkþættinum. Á næstu myndum er sýnt samband heildarkostnaðar og áætlaðri hlutdeildar snjóblásara í heildarkostnaði fyrir Fjarðarheiði árin 1990 til 1995.

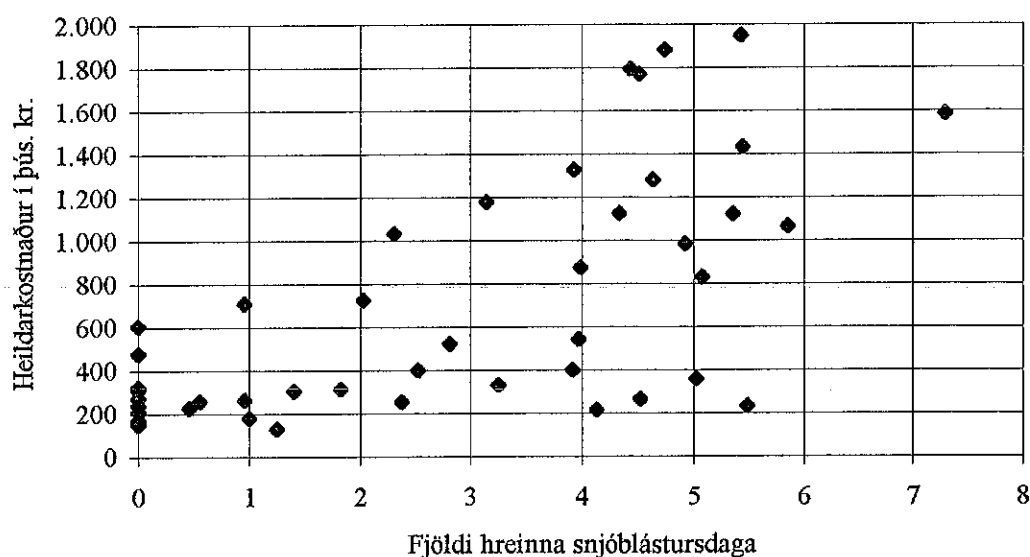


Mynd 5.1: Áætlun hlutdeild snjóblásara í heildarkostnaði og heildarkostnaður á mánuði vegna vetrarþjónustu á Fjarðarheiði árin 1990 - 1995, verðlag 1992.

Greinilegt jákvætt samband er á milli kostnaðarhlutdeildar og heildarkostnaðar. Þrátt fyrir mikla misdreifni í gögnum má lesa út úr myndinni að heildarkostnaður fer ekki að vaxa að ráði fyrr en hlutdeild snjóblásara er orðin um 30% af heildarkostnaði. Þetta getur bent til að við góðar aðstæður breytir litlu hve mikil þjónusta er veitt á vegarkafanum, en um leið og aðstæður til vetrarþjónustu verða erfiðari hækkar kostnaður mjög ört vegna aukinnar notkunar á snjóblásara. Þetta þýðir að þegar hlutdeild snjóblásarans er orðin meiri en 30% í heildarkostnaði fer tíðni vetrarþjónustunnar að skipta máli.

Af ýmsum ástæðum (m.a. misdreifni) er erfitt að leggja mat á áhrif notkunar snjóblásara á heildarkostnað. Í fyrsta lagi er munur á áætluðum kostnaði og raunverulegum kostnaði, í öðru lagi er fjöldi þjónustudaga sem býr að baki ákveðinni kostnaðarhlutdeild breytilegur og í þriðja lagi er til staðar mæliskekkja vegna breytilegrar notkunar annara verkþátta.

Ein afleiðing misdreifni gagnanna á mynd 5.1 er að sama kostnaðarhlutfall á við mismunandi kostnað og öfugt, þ.e. sami kostnaður á við mismunandi kostnaðarhlutföll. Þetta skýrist m.a. af því að aukin heildarvetrarþjónusta miðað við sama kostnaðarhlutfall snjóblásara leiðir til hærri heildarkostnaðar. Misdreifni gagnanna, vegna breytilegra kostnaðarhlutfalla (þ.e. breytileg kostnaðarhlutföll eiga við sama heildarkostnað), skýrist einnig af því að mismunandi margir vetrarþjónustudagar eru að baki hlutdeild snjóblásara í heildarkostnaði á hverjum tíma. Misdreifnina má því lagfæra að hluta með því að margfalda saman fjölda þjónustudaga og kostnaðarhlutdeildir verkþátta. Þetta margfeldi köllum við hreina snjóblástursdaga. Á mynd 5.2 er þetta sýnt fyrir kostnaðarhlutdeild snjóblásara í heildarkostnaði og heildarfjölda vetrarþjónustudaga á Fjarðarheiði fyrir árin 1990 - 1995.



Mynd 5.2: *Fjöldi hreinna snjóblástursdaga og heildarkostnaður á mánuði á Fjarðarheiði fyrir árin 1990 - 1995, verðlag ársins 1992.*

Skýrara samband fæst á milli heildarkostnaðar og notkunar snjóblásara þegar kostnaðarhlutdeild snjóblásara er margfölduð með heildarfjölda þjónustudaga á mánuði. Einnig kemur fram á báðum myndunum að þegar notkun snjóblásari er lítil eða engin fer heildarkostnaður ekki yfir 600 þúsund kr. á mánuði. Heildarkostnaður helst yfirleitt á bilinu 200 til 300 þúsund kr. fyrir litla notkun á snjóblásara, hvort sem notkun snjóblásara er mæld með kostnaðarhlutdeild eða að teknu tilliti til fjölda þjónustudaga. Heildarkostnaður vegna vetrarþjónustu á Fjarðarheiði virðist ekki fara upp nema notkun snjóblásara sé aukin. Því ætti samband notkunar á snjóblásara og heildarkostnaðar að vera nokkuð góð nálgun á sambandi heildarvetrarþjónustu og heildarkostnaðar.

Ef áætlaður kostnaður er jafn heildarkostnaði úr bókhaldi ættu sömu kostnaðarhlutdeildir og sami fjöldi þjónustudaga á mismunandi tíma að gefa svipaðan heildarkostnað. Samkvæmt mynd 5.2 er enn mikil misdreifni á milli gagna fyrir heildarkostnaðar og notkun á snjóblásara og er því athyglisvert að skoða tölur sem búa að baki punktum myndarinnar. Í töflu 5.3 eru fjórir mánuðir með svipað gildi fyrir fjölda snjóblástursdaga bornir saman.

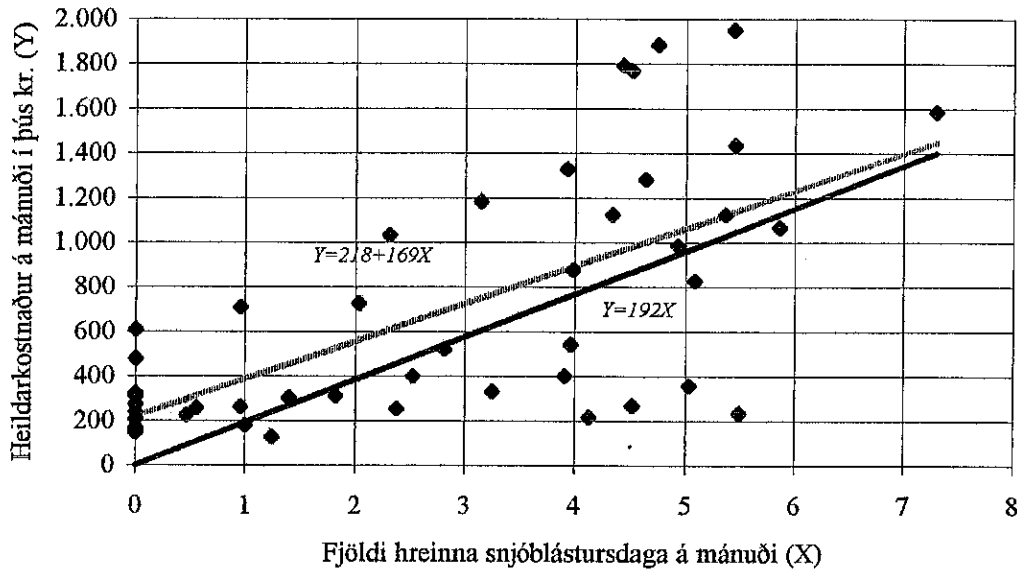
Tafla 5.3: *Samanburður á kostnaðarhlutdeild og fjölda þjónustudaga á mánuði.*

Kostnaðarhlutdeild	Fj.þj.daga	Snjóbl.dagar	Heildarkostnaður
0,30	13	3,93	1.327.184
0,44	9	3,99	874.850
0,28	14	3,97	542.848
0,30	13	3,92	400.102

Nokkuð mikið ósamræmi er á milli heildarkostnaðar, fjölda þjónustudaga og kostnaðarhlutdeilda. Tvær mælingar gefa álíka kostnað fyrir svipaðan fjölda þjónustudaga og kostnaðarhlutdeild, en ein mælingin gefur hærri kostnað. Skýringin

getur falist í mismuni á áætluðum kostnaði og raunverulegum kostnaði eða að samhliða notkun snjóblásara hafi önnur dýr tæki verið hlutfallslega meira notuð í þessum mánuði.

Sé mismunur á raunverulegum og áætluðum kostnaði enginn stendur einungis eftir mæliskekkja vegna breytilegrar notkunar á öðrum verkþáttum. Samband heildarkostnaðar og vetrarþjónustu snjóblásara yrði skýrara ef einungis sú mæliskekkja væri til staðar. Hægt er að nálgast samband ofgreindra stærða með aðfallsgreiningu þ.e. með mati á beinni línu í gegnum punktastafnið á mynd 5.2. Í hverjum punkti á þeirri línu er hægt áætla samband heildarkostnaðar og notkun snjóblásara.



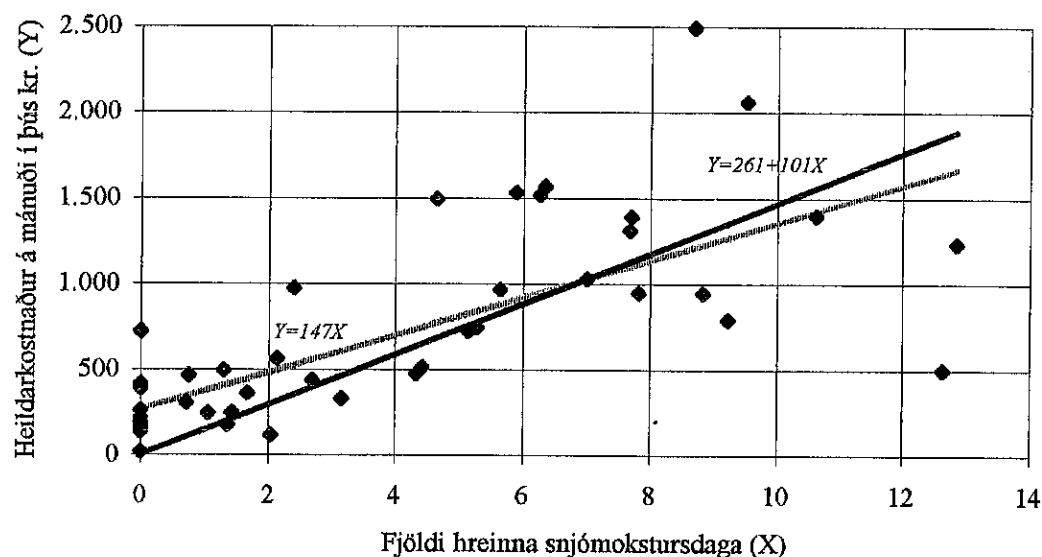
Mynd 5.3. Mat á sambandi fjölda hreinna snjóblástursdaga og heildarkostnaðar á Fjarðarheiði fyrir árin 1990 - 1995, verðlag ársins 1992.

Erfitt er að túlka stærðina sem er á x- ásnum á myndum 5.2 og 5.3, þar sem hún er samsett úr tveimur stærðum. Margfeldi hlutfallslegrar hárrar kostnaðarhlutdeildar snjóblásara og hlutfallslega fárra þjónustudaga á mánuði er lítil tala og samsvarar margfeldið hlutfallslega lágu heildarkostnaði. Vöxtur annarrar eða beggja stærðanna leiðir því til aukins heildarkostnaðar við vetrarþjónustu. Mat á beinni línu í gegnum punktastafnið á mynd (5.2. og) 5.3 er því túlkun á áhrifum breytingar í þjónustu snjóblásara á heildarkostnað, hvort sem það verður vegna aukinnar kostnaðarhlutdeildar snjóblásara eða vegna aukningar í heildarvetrarþjónustudögum á mánuði.

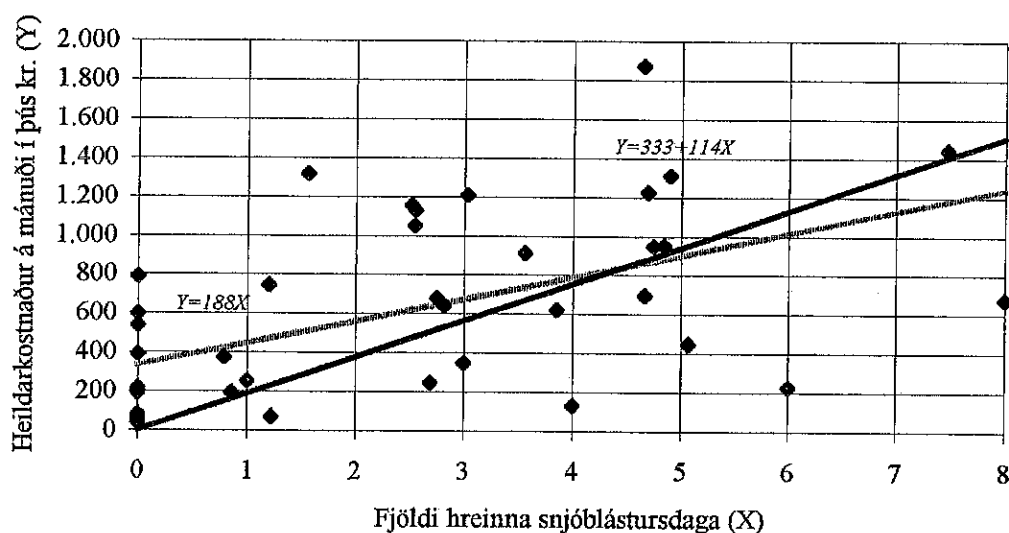
Tvær línur voru metnar í gegnum punktastafnið. Efri línan (gráa) var metin í gegnum allt punktastafnið. Neðri línan (svarta) var eingöngu metin fyrir þá mánuði þar sem snjóblásari var notaður og fasta var sleppt í matinu. Tilgangurinn með þessu var annars vegar að meta meðaláhrif aukningar í þjónustu snjóblásara á heildarkostnað (gráa línan) og hins vegar að meta áhrif vetrarþjónustu snjóblásara á heildarkostnað við erfiðari aðstæður. Sé þjónusta snjóblásara aukin um 1 einingu (vegna fjölgunar þjónustudaga eða kostnaðarhlutdeildar) hækkar heildarkostnaður að meðaltali um 169 þúsund kr/dag í mánuði. Við erfiðari aðstæður (svarta línan) hækkar kostnaður um næstum 192 þúsund kr/dag í mánuði. Með matinu er gefið til kynna að notkun snjóblásari sé ráðandi um heildarkostnaðinn. Þetta staðfestir því enn frekar að við auðveldar

aðstæður þar sem lítið þarf að beita snjóblásara skiptir fjöldi vetrarþjónustudaga litlu máli, samanborið við erfiðar aðstæður þegar mikið þarf að nota snjóblásara.

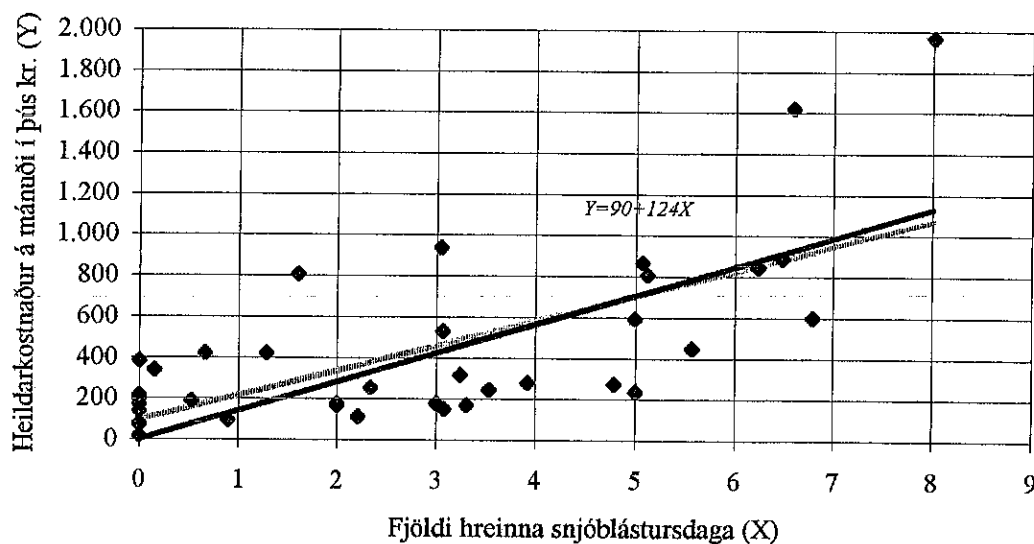
Reynsla árána 1989 til 1995 (sjá myndir 4.1 - 4.5 og myndir 5.1 - 5.3) gefur því til kynna að þjónustustig virðist skipta litlu um heildarkostnaðinn a.m.k. á Fjarðarheiði síðustu sjö árin. Veðurfar er ráðandi þáttur um kostnaðinn, því að við erfiðar aðstæður margfaldast heildarkostnaður vegna aukinnar notkunar á snjóblásara. Á myndunum hér fyrir neðan er sýnt á sama hátt og á mynd 5.3 samband heildarkostnaðar og vetrarþjónustu snjóblásara fyrir vegarkafana um Oddsskarð, Mörðudalsöræfi og Vatnsskarð.



Mynd 5.4: Mat á sambandi heildarkostnaðar og fjölda hreinna snjóblástursdaga í Oddsskarði á mánuði fyrir árin 1990 - 1995, verðlag ársins 1992.



Mynd 5.5: Mat á sambandi fjölda hreinna snjóblástursdaga og heildarkostnaðar á mánuði á Mörðudalsöræfum fyrir árin 1990 - 1995, verðlag ársins 1992.



Mynd 5.6: Mat á sambandi fjöldi hreinna snjóblástursdaga og heildarkostnaðar á mánuði um Vatnsskarð fyrir árin 1990 - 1995, verðlag ársins 1992.

Í töflu 5.4 er sýnt mat á stikum fyrir heildarkostnað á þessum fjórum vegarköflum ásamt tölfræðilegum upplýsingum um gæði matsins. Tölfræðileg marktækni stikanna sem voru metnir fyrir samband heildarkostnaðar og fjölda snjóblástursdaga á ofangreindum vegarköflum er góð, nema á vegarkaflanum um Mörðudalsöræfi.

Tafla 5.4: Tölfræðilegar upplýsingar um mat á sambandi heildarkostnaðar og vetrarþjónustu á vegarköflunum fjórum fyrir árin 1990 til 1995.

	Fjarðarheiði	Oddsskarð	Vatnsskarð	Mörðudalsöræfi
Mat á fasta	2,689	2,612	0,904	3,329
Mat á kostnaði	1,689	1,095	1,240	1,135
Staðalfrávik mats	4,074	3,813	3,034	3,964
DW - gildi	1,772	1,777	1,724	1,202
t - gildi	6,008	7,606	5,926	4,098
R ² - gildi	0,451	0,552	0,494	0,301

Línulega sambandið (þ.e. línan á myndunum) skýrir aðeins lítinn hluta af breytileikanum í heildarkostnaðinum, en það er mjög eðlileg niðurstaða, vegna dreifni gagnanna (sbr. myndir 5.3 til 5.6).

Í töflu 5.5 er sýndur metinn heildarkostnaður á hvern snjóblástursdag. Heildarkostnaðurinn er reiknaður út frá mati á stikum þar sem tekið er tillit til þjónustu allra verkþátta (gráa línan) og kostnaðar þar sem mánuðum er sleppt úr mati ef snjóblásari hefur ekkert verið notaður (svarta línan).

Tafla 5.5: Metinn heildarkostnaður á dag í þús. kr. vegna notkunar snjóblásara á vegarköflumum fjórum.

	Fjarðarheiði	Oddsskarð	Vatnsskarð	Mörðudalsöræfi
Kostnaður á dag ¹	169	101	124	114
Kostnaður á dag ²	192	147	124	188

¹Mat á sambandi notkunar á snjóblásara og heildarkostnaði.

²Sama mat, nema nú er þeim mánuðum sleppt þar sem notkun snjóblásara er engin.

Samkvæmt töflu 5.5 kostar meira að auka notkun á snjóblásara á Fjarðarheiði en á hinum vegarköflumum. Þetta kemur á óvart sérstaklega samanborið við vegarkaflann um Oddsskarð, þar sem vegarkaflanir hafa sama þjónustustig og eru næstum jafn langir. Skýringin fyrir þessu getur falist í mörgu, en helst er hana að finna í því að stærri hluti vegarkaflans um Fjarðarheiði liggur hærra en vegarkaflinn um Oddsskarð. Því getur veðurfar leitt til hærri kostnaðar á vegarkaflanum um Fjarðarheiði. Mismunandi áhrif veðurfarsins á kostnað á þessum tveimur vegarköflum sést glöggst á því að meðalnotkun snjóblásara síðustu sjö árin er meiri á Fjarðarheiði en í Oddsskarði. Frá árinu 1989 til 1995 hefur meðalnotkun snjóblásara verið 158 klukkustundir á ári í Oddsskarði, en 196 klukkustundir á ári fyrir Fjarðarheiði. Þessi munur hlýtur að felast í gerð og legu vegarkaflanna, en ekki staðsetningu, þjónustustigi eða lengd. Ólíklegt er að mæliskekkja eða mikil óvissa í mati skýri þennan mun á metnu stikunum, þar sem óvissa hefur jöfn áhrif á alla vegarkaflana í samanburðinum.

5.4. Áhrif breytinga í þjónustustigi á heildarkostnað

Eins og áður hefur komið fram er þjónustustigið 5 daga í viku á vegarköflumum um Fjarðarheiði og Oddsskarði, en aðeins 2 daga í viku á vegarköflumum um Vatnsskarð og Mörðudalsöræfi. Í töflu 5.6 eru sýndar niðurstöður útreiknings á því hvað kostar að breyta þjónustustiginu á vegarköflumum. Þessi útreikningur er byggður á beinu línunum (myndir 5.3 til 5.6) sem voru metnar fyrir samband heildarkostnaðar og fjölda snjóblástursdaga.

Útreikningarnir sem eru birtir í töflu 5.6 miðast við að þjónustustigi sé breytt úr fimm í sjö daga í viku á vegarköflumum um Fjarðarheiði og Oddsskarð, en úr tveimur í fjóra daga í viku á vegarkaflanum yfir Mörðudalsöræfin. Eingöngu er miðað við fjölda lokana fyrir vegarkaflana um Fjarðarheiði og Oddsskarð þegar áhrif breytingar í þjónustustigi á heildarkostnað eru metin, þar sem þeim yrði haldið opið allt árið um kring sé þjónustustig fært úr fimm í sjö daga í viku. Meðaltal lokana á vegarkaflanum um Oddsskarð síðustu sjö árin er 14 á ári, en 17 á ári fyrir vegarkaflann um Fjarðarheiði.

Tafla 5.6: Metinn kostnaður í þús. kr. vegna hækkunar á þjónustustigi á þremur vegarköflum

	Oddskað	Fjarðarheiði	Mörðudalsöræfi
Kostnaður á ári ¹	1.397	2.901	1.957
Kostnaður á ári ²	2.033	3.296	3.227

¹Mat á sambandi notkunar á snjóblásara og heildarkostnaði.

²Sama mat, nema nú er þeim mánuðum sleppt þar sem notkun snjóblásara er engin.

Metin kostnaðaraukning vegna breytingar í þjónustustigi fyrir vegarkafllann um Oddsskað getur því orðið á bilinu 1,4 til 2 milljónir króna. Fyrir vegarkafllann um Fjarðarheiði getur metin kostnaðarhækkun verið á bilinu 2,9 til 3,3 milljónir króna sé þjónustustiginu breytt. Breyting í þjónustustigi á Fjarðarheiði úr fimm dögum í viku í sjö daga í viku myndi þýða u.þ.b. 40% hækkun kostnaðar, sé miðað við árið 1994. Þá var heildarkostnaður vegna vetrarþjónustu á Fjarðarheiði sjö milljónir króna á verðlagi ársins 1992.

Erfiðara er hins vegar að áætla áhrif breytingar í þjónustustigi á kostnað fyrir vegarkafllann um Mörðudalsöræfi þar sem þjónusta hefur verið mjög lítil á vegarkafllanum undanfarin ár. Ef gert er ráð fyrir að þjónustan við vegarkafllann myndi t.d. aukast um 17 daga ári sé þjónustustiginu breytt úr tveimur í fjóra daga í viku, myndi hækkun heildarkostnaðar vera á bilinu 1,9 til 3,2 milljónir króna á ári. Árið 1994 nam heildarkostnaður vegna vetrarþjónustu á vegarkafllanum um Mörðudalsöræfin 7,7 milljónum króna á verðlagi ársins 1992. Breyting í þjónustustigi um tvo daga í viku gæti því þýtt að kostnaður vegna vetrarþjónustu við vegarkafllann um Mörðudalsöræfin myndi hækka um 25% til 40% á ári.

Niðurstöður útreikninga á sambandi heildarkostnaðar og fjölda snjóblásturdaga sem eru sýndar í töflu 5.6 og lagt er út af í textanum á síðum 31 og 32 byggja á því að línulegt samband sé á milli þessara stærða. Einnig er eins og áður hefur komið fram mikil skekkja í matinu, sem erfitt er að leiðrétta fyrir. Óvíst er hvort samband stærðanna sé línulegt og ber að taka vara af því og af mæliskekkjunni við túlkun talnanna.

5.5. Samantekt

Eins og komið hefur fram er það veðurfar ásamt gerð vegarkafla sem hefur líklega mest áhrif á heildarkostnað vegna vetrarþjónustu. Því er erfitt að meta áhrif breytinga í þjónustustigi t.d. á vegarkafllanum um Fjarðarheiði með því að skoða einungis gögn um heildarkostnað og vetrarþjónustu á Fjarðarheiði. Til þess að það sé mögulegt þarf að þróa aðferðafræði þar sem leiðrétt er fyrir áhrifum veðurfars á heildarkostnaðinn (sbr. undirkafla 5.2). Tilgangslaust er að fara út í slíkt með þau gögn sem eru notuð í þessari skýrslu. Samanburður á heildarkostnaði fyrir vegarkafla með ólíkt þjónustustig getur gefur vísbendingu um áhrif breytingar í þjónustustigi á heildarkostnað.

Samkvæmd myndum 5.3 til 5.6, virðist samband heildarkostnaðar og vetrarþjónustu á vegarköflunum vera að litlu leyti háð þjónustustiginu, heldur frekar háð gerð vegarkafllans og veðurfari. Helstu niðurstöður mats á sambandi heildarkostnaðar og þjónustu snjóblásara eru eftirfarandi:

- Meiri dreifni er í heildarkostnaði og þjónustu á vegarköflunum þar sem þjónustustigið er tveir dagar í viku.
- Breyting í notkun á hlutfallslega dýru tæki (snjóblásara) hefur ólík áhrif á heildarkostnað fyrir mismunandi vegarkafla og að því virðist vera háð gerð og legu vegarkafans ásamt veðurfari, meira en þjónustustigi.

Eins og sést á mynd 5.3 hefur breyting í notkun snjóblásara mest áhrif á heildakostnaðinn á Fjarðarheiði af öllum vegarköflum þrátt fyrir að þjónustustig sé fimm dagar í viku. Þessi niðurstaða bendir til þess að einhverja leið þarf að finna til þess að mæla áhrif mismunandi gerðar vegarkafla á heildarkostnað og til þeirra hluta má styðjast við aðferðarfræðina sem var sett fram hér að ofan í undirkafla 5.2.

Útreikningarnir sem liggja að baki ofangreindu mati á sambandi heildarkostnaðar og vetrarþjónstu hafa stóra mæliskekkju og verður sú skekkja ekki leiðrétt nema með betri gögnum og þá um leið bættri aðferðarfræði. Þess vegna er erfitt að leggja tölulegt mat á samband heildarkostnaðar og vetrarþjónustu á ofangreindum vegarköflum. Stefna áhrifa breytingar í vetrarþjónustu á heildarkostnað virðist samt vera nokkuð skýr a.m.k. fyrir vegarkafana með hærra þjónustustig. Aukin vetrarþjónusta fer ekki að hafa veruleg áhrif á heildakostnað fyrr en notkun á dýrum tækjum (snjóblásara) er aukin umfram ákveðið hlutfall (30%). Spurningin hversu oft á að moka ákveðinn vegarkafla fer því ekki að verða krefjandi fyrr en kostnaðarhlutdeild snjóblásara fer yfir 30% af heildarkostnaði. Veðurfar og gerð vegarkafla, óháð þjónustustigi á vegarkafla sé það 2 eða fleiri dagar í viku, virðist því ráða mestu um heildarkostnað vegna vetrarþjónustu á þeim vegarköflum sem voru hafðir til hliðsjónar í þessari skýrslu.

Í framtíðinni þarf að afla samanburðarhæfum gögnum um heildarkostnað og þjónustu mismunandi verkþátta. Þetta er nauðsynlegt ef skýrara samband á að fást á sambandi þeirra stærða sem voru rannsakaðar í skýrslunni.

Viðauki 1: Umferð á Möðrudalsöræfum

Við mat á ábata af vetrarþjónustu skiptir umferðin að sjálfsögðu miklu máli. Við gerð skýrslu þessarar voru gögn um umferð skoðuð á margvíslegan hátt og í þessum viðauka er sýnishorn af því sem kom í ljós. Nýjustu upplýsingar sem liggja fyrir eru fyrir árið 1994.

Fyrst eru í töflu upplýsingar um daglega umferð í eitt ár. Sést þar vel hve lítil umferðin er marga daga, sérstaklega þegar haft er í huga að flesta daga er ein eða fleiri ferð farin á vegum Vegagerðarinnar vegna vetrarþjónustunnar.

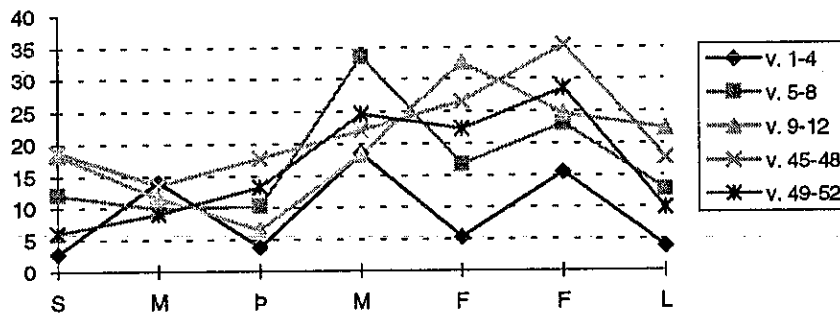
Tafla V.1.: Dagleg umferð á Möðrudalsöræfum árið 1994.

NORÐURLANDSVEGUR AUSTAN HÖLSFJALLAVEGAR 1994																									
		JAN.		FEB.		MARS		APRIL		MÁI		JÚNÍ		JÚLÍ		ÁGÚST		SEPT.		OKT.		NOV.		DES.	
1	L	5	P	1	P	18	F	4	S	44	M	60	F	0	M	0	F	194	L	62	P	15	F	18	
2	S		0	M	36	M	23	L	82	M	53	F	67	L	0	P	0	F	204	S	81	M	19	F	24
3	M	29	F	18	F	26	S	6	P	52	F	114	S	0	M	0	L	153	M	56	F	18	L	26	
4	P	6	F	17	F	35	M	36	M	34	L	55	M	0	F	0	S	191	P	26	F	14	S	8	
5	M	22	L	0	L	18	P	47	F	51	S	93	P	0	F	0	M	112	M	59	L	3	M	12	
6	F	0	S	6	S	29	M	56	F	77	M	111	M	0	L	0	P	85	F	36	S	6	P	8	
7	F	0	M	0	M	7	F	16	L	0	P	112	F	0	S	0	M	105	F	62	M	15	M	16	
8	L	0	P	0	P	4	F	9	S	99	M	125	F	0	M	0	F	107	L	55	P	14	F	32	
9	S	0	M	44	M	16	L	6	M	42	F	186	L	0	P	0	F	143	S	76	M	27	F	32	
10	M	0	F	4	F	32	S	8	P	51	F	204	S	0	M	0	L	107	M	41	F	40	L	17	
11	P	0	F	21	F	2	M	21	M	74	L	149	M	0	F	0	S	143	P	25	F	47	S	7	
12	M	21	L	11	L	10	P	4	F	53	S	172	P	0	F	0	M	135	M	62	L	16	M	19	
13	F	0	S	14	S	12	M	42	F	84	M	103	M	0	L	0	P	79	F	30	S	31	P	13	
14	F	29	M	15	M	7	F	21	L	79	P	105	F	0	S	0	M	86	F	50	M	12	M	26	
15	L	10	P	22	P	0	F	44	S	117	M	153	F	0	M	0	F	94	L	33	P	14	F	34	
16	S	7	M	29	M	0	L	31	M	74	F	285	L	0	P	0	F	137	S	48	M	30	F	41	
17	M	12	F	21	F	44	S	37	P	51	F	177	S	0	M	0	L	85	M	27	F	26	L	16	
18	P	8	F	22	F	25	M	29	M	63	L	144	M	0	F	0	S	104	P	40	F	40	S	7	
19	M	31	L	12	L	7	P	1	F	96	S	242	P	0	F	0	M	71	M	55	L	14	M	1	
20	F	20	S	27	S	9	M	123	F	164	M	0	M	0	L	0	P	79	F	50	S	11	P	30	
21	F	10	M	23	M	4	F	24	L	122	P	0	F	0	S	211	M	64	F	64	M	6	M	22	
22	L	4	P	18	P	4	F	12	S	90	M	0	F	0	M	202	F	67	L	33	P	21	F	21	
23	S	4	M	25	M	34	L	85	M	179	F	0	L	0	P	202	F	109	S	49	M	17	F	17	
24	M	15	F	24	F	28	S	36	P	70	F	0	S	0	M	277	L	87	M	16	F	22	L	2	
25	P	1	F	32	F	36	M	4	M	88	L	0	M	0	F	236	S	116	P	28	F	30	S	2	
26	M	0	L	28	L	54	P	0	F	58	S	0	P	0	F	292	M	53	M	20	L	15	M	4	
27	F	1	S	23	S	30	M	65	F	105	M	0	M	0	L	177	P	51	F	23	S	27	P	2	
28	F	23	M	28	M	42	F	32	L	83	P	0	F	0	S	185	M	48	F	42	M	21	M	34	
29	L	1		P		42	F	47	S	87	M	0	F	0	M	129	F	48	L	28	P	22	F	2	
30	S	1		M		94	L	26	M	85	F	0	L	0	P	141	F	102	S	43	M	14	F	24	
31	M	1		F		8		P		72			S	0	M	182			M	23			L	4	

Upplýsingarnar í töflunni eru fengnar frá Vegagerðinni. Núllin frá 20. júní til 20. ágúst stafa af bilun í umferðarteljara.

Næsta mynd er gerð til að skoða hvernig umferðin dreifist á vikuna. Á þessum tíma var mokað á miðvikudögum og fimmtudögum og er augljóst hvaða áhrif það hefur á umferðina.

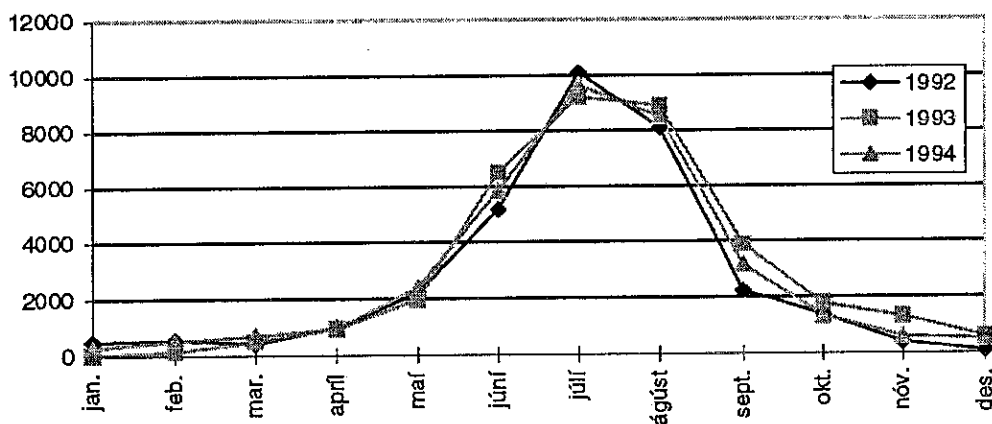
Meðalfjöldi bíla á dag



Mynd V.1.: Meðalfjöldi bíla á dag í fyrstu 12 vikum ársins 1994 og í síðustu 8 vikunum. Reiknuð eru meðaltöl fyrir 4 vikur í einu.

Næsta mynd er gerð til að skoða hvernig umferðin dreifist á mánuði og til að skoða þróun umferðar milli ára. Gífurlegur munur er á sumar- og vetrarumferð. Athyglisvert er að umferð var ekki minni yfir vetrarmánuðina 1992 heldur en seinni árin þegar farið var að moka reglulega. Ein af skýringunum er hve snjóléttur veturinn '91-'92 var. Þetta sýnir vel hve erfitt er að greina þróun og sambönd vegna mikilla sveiflna í tíðarfari milli ára.

Umferð á Möðrudalsöræfum



Mynd V.2.: Mánaðarfjöldi bíla árin 1992-1994. Tölur vantaði fyrir júní-ágúst árið 1994 og er þar sett meðaltal árána 1992 og 1993.

Viðauki 2: Íbúafjöldi á Austurlandi

Í töflu V.2. er gefinn íbúafjöldi á helstu stöðum á Austfjörðum. Af henni sést að íbúum hefur heldur fækkað á Seyðisfirði og Neskaupsstað, en ekki er um neinar stökkbreytingar að ræða. Því er eðlilegt að gera ráð fyrir svipuðum íbúafjölda á næstu árum.

Tafla V.2.: Íbúafjöldi á Austfjörðum.

	1971	1991	1992	1993	1994	1995	'95-'71
7000 Seyðisfjörður	896	919	894	878	862	830	-66
7100 Neskaupsstaður	1721	1767	1726	1706	1653	1651	-70
7200 Eskifjörður	977	1038	1059	1055	1064	1006	29
7501 Skeggjastaðahr.	125	129	132	134	163	148	23
7502 Vopnafjörður	778	912	888	886	897	875	97
7503 Hlíðarhreppur	144	93	88	85	80	86	-58
7504 Jökuldalshreppur	169	166	152	151	153	145	-24
7505 Fljótaldalshreppur	185	113	113	117	108	109	-76
7506 Fellahreppur	197	413	432	430	437	442	245
7507 Tunguahreppur	134	96	93	94	96	97	-37
7508 Hjaltastaðahreppur	112	83	81	74	73	70	-42
7509 Borgarfjörður eyzt	267	209	201	189	183	175	-92
7601 Skriðdalshreppur	132	104	103	96	79	85	-47
7602 Vallahreppur	190	166	164	148	153	157	-33
7603 Egilsstaðir	738	1476	1504	1562	1600	1580	842
7604 Eiðahreppur	175	164	162	152	150	142	-33
7605 Mjóifjörður	51	38	36	34	30	29	-22
7609 Reyðarfjörður	646	746	742	720	694	699	53
7610 Fáskrúðsfjarðarhre	158	92	95	92	90	89	-69
7611 Fáskrúðsfjörður	723	757	720	737	700	711	-12
7612 Stöðvarfjörður	297	340	318	318	287	275	-22
7613 Breiðdalsvík	335	350	332	332	333	337	2
7617 Djúpivogur	537	597	590	591	582	592	55
7701 Bæjarhreppur	86	51	51	51	50	47	-39
7705 Borgarhafnarhreppu	131	115	109	111	112	111	-20
7706 Hofshreppur	123	123	121	120	117	114	-9
7707 Hornafjarðarbær	1288	2130	2154	2160	2163	2178	890
Samtals	11315	13187	13060	13023	12909	12780	1465

Viðauki 3: Atvinnulíf á Austfjörðum

Atvinnulíf á Austfjörðum er einn þeirra þátta sem hlýtur að hafa veruleg áhrif á ákvarðanir um vetrarþjónustu, þó ekki sé ljóst hve nákvæmlega þurfi að greina það. Hér eru nokkrar upplýsingar úr skýrslunni *Jarðgöng á Austurlandi - Haglýsing* til að gefa grófa hugmynd um umfang og eðli atvinnulífs á Austfjörðum.

Tafla V.3.: Fjöldi ársverka árið 1990.

Svæði	Land- búnaður		Sjávar- útvegur		Iðn- aður		Þjón- usta		Samtals
		%		%		%		%	
Vopnafjarðarsvæði	81	16,4	163	33,1	86	17,4	163	33,1	493
Seyðisfjörður	10	2,2	133	29,8	109	24,4	195	43,6	447
Norðfjörður	27	3,2	306	36,3	125	14,8	385	45,7	843
Eski-/Reyðarfjörður	12	1,5	348	42,6	120	14,7	336	41,2	816
Fáskrúðsfjörður	20	5,2	208	54,2	50	13,0	106	27,6	384
Hérað	289	20,1	53	3,7	367	25,5	732	50,8	1.441
Mið-Austurland	439	9,9	1.211	27,4	857	19,4	1.917	43,4	4.424
Landið allt	7.339	5,9	14.311	11,4	28.510	22,7	75.171	60,0	125.331

Benda má á tvennt í töflunni sem er mikilvægt varðandi umferð yfir Fjarðarheiði og Oddsskarð. Annars vegar er það hve ársverkin eru fá, sérstaklega á Seyðisfirði. Því getur verið erfitt að réttlæta háar upphæðir til vegamála. Hins vegar er sjávarútvegur mun mikilvægari fyrir þessa staði en almennt á Íslandi. Þegar haft er í huga hve sérhæfing hefur aukist í sjávarútvegi, og hve mikilvæg sérhæfingin er, er ljóst að góðar vegasamgöngur eru forsenda fyrir öflugu atvinnulífi á þessum stöðum. Næsta tafla gefur hugmynd um það magn fiskjar sem berst að landi á helstu stöðum á Austfjörðum.

Tafla V.4.: Landaður afli 1995 í tonnum - bráðabirgðatölur.

	Þorskur	Annar botnf.	Síld og loðna	Skel- fiskur	Alls
Seyðisfjörður	1078	1079	111976	0	10257
Neskaupstaður	2396	4289	96407	1075	13545
Eskifjörður	1996	2399	101802	1785	12491
Fáskrúðsfjörður	2646	3405	5881	0	5730
Hornafjarðarbær	5998	4459	59213	129	15383
Austfirðir, samtals	21068	25114	445423	3210	77403

Heimildir

Mikilvægur þáttur í greiningu ábata af vetrarþjónustu fólst í því að kanna efnistöð í fjölmörgum skýrslum og greinargerðum og að ræða við einstaklinga með mikla þekkingu á efninu. Hér eru nefndar helstu skýrslur og þeir helstu sem rætt var við sérstaklega vegna þessa verkefnis.

Skýrslur

Jarðgöng á Austurlandi - Nefndarálit 1993, Vegagerð ríkisins.

Jarðgöng á Austurlandi - Snjómokstur, Vegagerð ríkisins, mars 1992.

Jarðgöng á Austurlandi - Haglýsing, Bygðastofnun, apríl 1993.

Þjóðhagsleg hagkvæmni eflingar leikskóla og lengri skóladags í grunnskóla, Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, desember 1991.

Þjóðhagslegur ávinningur Hvalfjarðarganga, Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, júlí 1992.

Mat á þjóðhagslegum ábata almenningsvagna, Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, skýrsla nr. 9/1992.

Samþykkt stjórnar Fjórðungssambands Vestfirðinga 12. janúar 1990 um mikilvægi gangna á Vestfjörðum.

Heimildarmenn

Helstu heimildarmenn sem rætt var við varðandi hagnaðarþáttinn eru:

Kristín, Hjörleifur, Sveinn og Sigvaldi sem unnu með höfundum skýrslunnar.

Eymundur Runólfsson, Vegagerð ríkisins.

Sigurður Guðmundsson, Bygðastofnun.

Elísabet Benediktsdóttir, Bygðastofnun á Egilsstöðum.

Gunnar Vignisson, Atvinnuþróunarfélag Austurlands.

Arnbjörg Sveinsdóttir, Alþingismaður.

Einar Þorvarðarson, umdæmisverkfræðingur hjá Vegagerðinni.