

Borgir við Norðurslóð, 600 Akureyri,

Sími 460-8900, Fax 460-8919

Netfang: rha@unak.is

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



VÍSITALA VEGAGERÐARKOSTNAÐAR

*Tillögur að endurskoðun
í kjölfar kostnaðargreiningar*

Október 2009



Jón Þorvaldur Heiðarsson

Verknúmer: R08026VEG

Skýrsla unnin fyrir Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar

EFNISYFIRLIT

HELSTU NIÐURSTÖÐUR.....	2
INNGANGUR.....	3
1 KOSTNAÐARGREINING VEGAGERÐARVERKA.....	4
2 VERK TIL SKOÐUNAR.....	5
2.1 HRINGVEGUR (1), HAUGAÁ – VATNSDALSÁ, ALMENN VEGAGERÐ.....	5
2.2 SEYÐISFJARÐARVEGUR (93)UM MIÐHÚSAÁ, ALMENN VEGAGERÐ	6
2.3 HRINGVEGUR (1), ÞVOTTÁR- OG HVALNESSKRÍÐUR, ALMENN VEGAGERÐ.....	6
2.4 DRANGSNESVEGUR (645), STRANDAVEGUR – REYKJANES, ALMENN VEGAGERÐ	7
2.5 HVANNEYRARVEGUR (511) HRINGTORG, ALMENN VEGAGERÐ	8
2.6 VESTFJARÐAVEGUR (60) UM SVÍNADAL, ALMENN VEGAGERÐ.....	8
2.7 RYKJANESBRAUT (41) GATNAMÓT VIÐ ARNARNESVEG, BRÚARGERÐ.....	9
2.8 HRINGVEGUR (1), MISLÆG GATNAMÓT VIÐ NESBRAUT, BRÚARGERÐ.....	9
2.9 HRINGVEGUR (1) VÍKURVEGUR – SKARHÓLABRAUT, BRÚARGERÐ.....	10
2.10 NORÐAUSTURVEGUR (85) BRÚ YFIR LAXÁ Í AÐALDAL, BRÚARGERÐ	10
2.11 JARÐGANGAGERÐ.....	10
3 GREINING VERKA	11
3.1 SKIPTING MILLI LAUNA, VÉLA OG AÐFANGA.....	11
3.2 FREKARI GREINING Á KOSTNAÐI	14
4 NÝ VÍSITALA, TILLÖGUR AÐ TILHÖGUN.....	20
5 UPPFÆRING VÍSITÖLUGRUNNS, TILLAGA AÐ TILHÖGUN.....	24
6 ERLENDAR TÖLUR	25
6.1 NOREGUR.....	25
6.2 FINNLAND.....	26
6.3 SVÍÐJÓÐ	27
HEIMILDASKRÁ.....	29
VIÐMÆLENDUR.....	30

HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Þessi rannsókn er gerð í framhaldi af þeirri sem endaði með skýrslunni „Mannaflapörf og tækjanotkun í vegagerð“. Niðurstöður þessarar rannsóknar eru að mestu í samræmi við þá fyrri. Launakostnaður er mestur í brúargerð en minni í vegagerð og jarðgangagerð. Heldur meiri þó í jarðgangagerð en vegagerð. Þannig er það einnig í Noregi.

Niðurstaðan í skiptingu vegagerðarverka í kostnaðarliði er eins og kemur fram í töflunni. Skiptingin er í sumum tilfellum beinhart meðaltal úr skoðuðum verkum en í öðrum tilfellum mat sem byggir á fleiri atriðum. Mat er fyrst og fremst notað þegar verk eru fá sem hægt er að skoða svo sem jarðgangagerð.

Kostnaðar-flokkur	Almenn vegagerð	Brúargerð	Jarðgangagerð
Vélar	48 %	5 %	20 %
	Afskriftir, t.kaup 16,8 %	Afskriftir, t.kaup 1,7 %	Afskriftir, t.kaup 7,0 %
	Eldsneyti og sm. 10,5 %	Eldsneyti og sm. 1,1 %	Eldsneyti og sm. 4,4 %
	Tryggingar 4,8 %	Tryggingar 0,5 %	Tryggingar 2,0 %
	Varahlutir 5,8 %	Varahlutir 0,6 %	Varahlutir 2,4 %
	Þjónusta, verkst. 5,3 %	Þjónusta, verkst. 0,5 %	Þjónusta, verkst. 2,2 %
	Hjólbarðar 1,4 %	Hjólbarðar 0,2 %	Hjólbarðar 0,6 %
	Skattar 1,0 %	Skattar 0,1 %	Skattar 0,4 %
	Annað 2,4%	Annað 0,3 %	Annað 1,0 %
Aðföng	13 %	46 %	40 %
	Fæði og uppihald 3,0%	Steypa 15,6%	Steypa 9,1%
	Annað 10,0%	Steypujárn 9,3%	Rafbúnaður 7,9%
		Mót 8,3%	Sérhæfð efni 5,3%
		Annað stál 5,2%	Stál 4,4%
		Annað 7,9%	Sprengiefni 3,9%
			Malbik 3,6%
			Annað 5,7%
Laun	39 %	49 %	40 %

INNGANGUR

Þessi rannsókn er gerð í framhaldi af fyrri skoðun sem endaði með skýrslunni „Mannaflapörf og tækjanotkun í vegagerð“. Að þessu sinni var horft á hvernig kostnaður vegna vegaf framkvæmda skiptist hlutfallslega í mismunandi gerðum verka. Slík skoðun á að geta gefið grunn sem hægt er að nota til að endurskoða vísitölu vegagerðarkostnaðar. Enda var það eitt aðalmarkmið þessarar rannsóknar.

Jón Þorvaldur Heiðarsson á RHA vann verkið í samráði við vinnuhóp sem Vegagerðin myndaði fyrir verkefnið. Í vinnuhópnum voru:

Árni Jóhannsson, Samtökum Iðnaðarins

Bjarni Már Gylfason, Samtökum Iðnaðarins

Einar Már Magnússon, Vegagerðinni

Auður Eyvinds, Vegagerðinni

Sigurþór Guðmundsson, Vegagerðinni

1 KOSTNAÐARGREINING VEGAGERÐARVERKA

Reynt var að komast að því hvernig skiptingin er á milli einstakra kostnaðarpátta í vegagerð. Vægi þessara kostnaðarpátta breytist með tímanum. Bæði vegna þess að verklag breytist sem og að heimsmarkaðsverð á ýmsum þáttum er síbreytilegt t.d. verð á olíu. Ætlunin var að kostnaðargreiningin endurspegladi sem best kostnaðarskiptingu um þessar mundir, þegar skýrslan er gefin út. Þess vegna var einkum horft til nýlegustu vegagerðarverkanna þó upplýsingar úr þeim verði óhjákvæmilega gamlar upplýsingar að einhverju leiti. Mismunandi var milli verktaka hvernig haldið var utan um kostnað einstakra verka. Sumir verktakar höfðu ágætt verkbókhald utan um þau verk sem þeir tóku að sér en aðrir ekki. Þau verk voru skoðuð þar sem verktaki var tilbúinn að veita upplýsingar og nægjanleg gögn voru til staðar til að framkvæma kostnaðargreiningu. Algengara var að stórir verktakar væru með sundurgreinanlegt verkbókhald heldur en litlir verktakar. Verkin sem skoðuð voru voru því flest unnin af stærri verktökum þó það hafi ekki verið einhlítt. Haft var beint samband við verktakana og óskað eftir upplýsingum og gekk það oft á tíðum nokkuð hægt. Í sumum tilfellum var síðan haft samband við undirverktaka aðalverktakanna og óskað eftir upplýsingum frá þeim. Ekki náðist niðurstaða í öllum þeim verkum sem byrjað var að skoða. Öll þessi upplýsingaöflun var ótrúlega tímafrek. Það er spurning hvort hún geti ekki verið skilvirkari í framtíðinni. Sérstaklega ef verktaki veit fyrirfram áður en hann framkvæmir ákveðið verk að hann skuli veita upplýsingar til kostnaðargreiningar og það á nokkuð staðlaðan hátt. Meira um það síðar í kafla 5.

2 VERK TIL SKOÐUNAR

Verkunum sem skoðuð voru má skipta í þrjá flokka. Það er sama flokkaskipting og í greiningu á mannaflapörf í vegagerð nema ekki voru skoðuð verk í yfirlögnum í þessu verkefni. Einn flokkurinn, og sá stærsti, er almenn vegagerð. Þar varð niðurstaða í 6 verkum. Annar flokkur er brúargerð. Þar var notuð kostnaðargreining á fjórum verkum. Þriðji flokkur vegagerðarverkefna er jarðgangagerð. Þar er um ákaflega fá verk að velja og var þar einkum eitt verk kostnaðargreint en aflað upplýsinga um jarðgangagerð almennt.

2.1 Hringvegur (1), Haugaá – Vatnsdalsá, almenn vegagerð

Verkið var boðið út veturinn 2006-2007 og voru tilboð opnuð 13. febrúar. Myllan ehf bauð best eða 42.592.200 kr og var það um 66% af áætluðum kostnaði sem var 64.648.000 kr. Verkið fólst í lög 4,16 km vegarkafli, 7,5m breiðum með tvöfaldri klæðningu. Helstu magntölur voru:

Skeringar í laus jarðlög	6.100 m ³
Fylling og fláafleygar	21.500 m ³
Neðra burðarlag	14.100 m ³
Efra burðarlag	7.400 m ³
Tvöföld klæðning	30.500 m ²
Stálplöturæsi	29 m
Ræsalögn	157 m
Vegrið	488 m
Frágangur fláa	51.000 m ²

Myllan hóf framkvæmdir um mánaðarmótin mars – apríl og stóðu framkvæmdir til 18. júlí en eftir þann tíma var lögð seinni klæðning og vegrið voru sett upp.

2.2 Seyðisfjarðarvegur (93) um Miðhúsaá, almenn vegagerð

Verkið var boðið út veturinn 2006-2007 og voru tilboð opnuð 27. febrúar. Myllan ehf bauð best eða 34.698.910 kr og var það um 84% af áætluðum kostnaði. Verkið fólst í niðurrifi brúar og lagningar stálplöturæsis í staðinn. Endurbyggja þurfti 0,6km vegarins samfara þessu. Helstu magntölur voru:

Fylling	35.700 m ³
Fláafleygar	7.500 m ³
Neðra burðarlag	3.700 m ³
Efra burðarlag	1.000 m ³
Tvöföld klæðning	4.500 m ²
Stálplöturæsi	62 m

Myllan framkvæmdi verkið að mestu á mánuðunum ágúst – nóvember 2007.

2.3 Hringvegur (1), Þvottár- og Hvalnesskriður, almenn vegagerð

Tilboð voru opnuð í verkið 11. september 2007. Héraðsverk hf. fékk verkið eftir að hafa boðið 74.753.044 kr og var það um 93% af áætluðum kostnaði. Verkið fólst í endurlögn 4,2 km vegarkafla. Helstu magntölur voru:

Fylling og fláafleygar	56.000 m ³
Neðra burðarlag	7.000 m ³
Efra burðarlag	4.000 m ³
Tvöföld klæðning	27.000 m ²
Ræsalögn	256 m
Bitavegrið	2.860 m
Grjótkassar	430 stk.
Frágangur fláa	67.000 m ²

Héraðsverk framkvæmdi verkið á tímabilinu desember 2007 til september 2008.

2.4 **Drangnesvegur (645), Strandavegur – Reykjanes, almenn vegagerð**

Verkið var boðið út vorið 2007 og voru tilboð opnuð 2. maí. KNH ehf fékk verkið og bauð 59.767.500 kr. Var það 101,1% af kostnaðaráætlun. Verkið fólst í endurlögn 7,58 km vegarkafla með klæðningu. Helstu magntölur voru:

Fylling og fláafleygar	4.800 m ³
Efnisvinnsla	17.500 m ³
Neðra burðarlag	6.000 m ³
Efra burðarlag	11.300 m ³
Klæðning	49.500 m ²
Frágangur fláa	61.200 m ³
Rofvarnir	3.000 m ³

Fyrirtækið byrjaði undirbúning verksins um miðjan maí en verkið hófst af fullum krafti 4. júní. Því var að mestu lokið 15. ágúst.



Mynd 1. Endurlögn á Drangnesvegi (úrklippa úr framkvæmdafréttum).

2.5 *Hvanneyrarvegur (511) hringtorg, almenn vegagerð*

Tilboð í verkið voru opnuð 20. febrúar 2007. Jörvi ehf fékk verkið og bauð 16.200.000 kr. Var það um 101% af kostnaðaráætlun. Verkið fólst í gerð hringtorgs. Helstu magntölur voru:

Fylling og fláafleygar	1.600 m ³
Burðarlag	2.500 m ³
Malbik	1.900 m ³
Kantsteinn	190 m
Hellulögn	240 m ²
Rafstrengir og ídráttarrör	220 m
Ljósastaurar	8 stk.

Verkið var unnið sumarið 2007.

2.6 *Vestfjarðavegur (60) um Svínadal, almenn vegagerð*

Tilboð í verkið voru opnuð 18. Október 2005. KNH ehf bauð best eða 206.656.720 kr. Var það um 69% af kostnaðaráætlun. Verkið fólst í endurlögn 13,5 km vegarkafli með klæðningu. Helstu magntölur voru:

Bergskering	46.000 m ³
Fylling og fláafleygar	182.000 m ³
Ræsalögn	830 m
Burðarlag	67.000 m ³
Tvöföld klæðing	97.200 m ²

Verkið var að mestu unnið 2005 og 2006.

2.7 Rykjanabraut (41) gatnamót við Arnarnesveg, brúargerð

Tilboð í verkið voru opnuð 18. desember 2007. Suðurverk hf. og Skrauta ehf. buðu best í verkið eða 668.950.970 kr. Var það um 96% af kostnaðaráætlun. Verkið fólst í að byggja mislæg gatnamót sem voru þannig að hringtorg var byggt ofaná fyrirbyggjandi veg, þ.e. umferð um fyrirbyggjandi veg var þá undir hið nýja hringtorgið. Skrauta sá um brúargerð og undirgöng en Suðurverk um jarðvinnu.

Helstu magntölur í brúargerð og undirgöngum voru:

Mótaflatir	4.635 m ²
Steypustyrktarstál	232.200 kg
Steinsteypa	2.135 m ³
Stálvirki	22.000 kg
Eftirspennt járnalögn	55.000 kg
Stálbogagöng	30 m

Sjá allar magntölur verksins í Framkvæmdafréttum 1. tbl./08. Verkið var nánast allt unnið árið 2008.

2.8 Hringvegur (1), mislæg gatnamót við Nesbraut, brúargerð

Verkið var boðið út í ársbyrjun 2006 og voru tilboð opnuð 7. mars. Vegagerðin gerði ráð fyrir að brúin væri 36% af verktakakostnaði verksins. Jarðvélar ehf og Eykt ehf fengu verkið eftir að hafa boðið 340.912.100 kr og var það um 98% af áætluðum verktakakostnaði. Verkið fólst í gerð brúar yfir Nesbraut á mótum Suðurlandsvegur og Vesturlandsvegur, nýjum Suðurlandsvegi á 300 m kafla sem og römpum, aðreinum, fráreinum og fleiru. Helstu magntölur í brúargerðinni voru:

Mót	2.300 m ²
Steypustyrktarjárn	134.650 kg
Eftirspennt járnalögn	28.690 kg
Steinsteypa	1.390 m ³

Verkið hófst í apríl 2006 og var unnið alveg fram í desember það ár með mestum framkvæmdaþunga um sumarið. Kláraði Eykt ehf sinn hluta verksins þetta ár sem var brúarsmíðin.

2.9 Hringvegur (1) Víkurvegur – Skarhólabraut, brúargerð

Tilboð í verkið voru opnuð 13. Júlí 2004. Jarðvélar ehf buðu best í verkið eða 575.898.335 kr sem var um 79% af áætluðum kostnaði. Jarðvélar fengu verkið og sömdu við Eykt ehf að gera brúarhlutann í verkinu. Verkið fólst í tvöföldun Hringvegarins á 3,5 km kafla og gerð tveggja brúa yfir Úlfarsá auk göngubrúar yfir ána. Helstu magntölur í brúargerðinni voru:

Mótafletir	2.160 m ²
Steypustyrktarjárn	130.000 kg
Spennistál	30 tonn
Steinsteypa	1.360 m ³

Brúargerðin var unnin frá ágúst 2004 til desember 2005.

2.10 Norðausturvegur (85) brú yfir Laxá í Aðaldal, brúargerð

Þetta verk var unnið af brúarflokki Vegagerðarinnar árin 2005 og 2006 og eru ágætis greining á kostnaði við verkið í bókhaldi Vegagerðarinnar. Þetta verk er hér haft til hliðsjónar. Það er aðeins frábrugðið hinum verkunum þremur því inni í því er jarðvinna einnig. Jarðvinna er auðvitað óhjákvæmileg við öll brúarverk en hún er þó ekki inni í brúarverkunum þremur hér á undan.

2.11 Jarðgangagerð

Jarðgangaverk eru fá. Jarðgangaverk voru skoðuð í þessum flokki sérstaklega með hliðsjón af einu verki en auk þess viðtölum við sérfæðing varðandi jargöng á Íslandi almennt.

3 GREINING VERKA

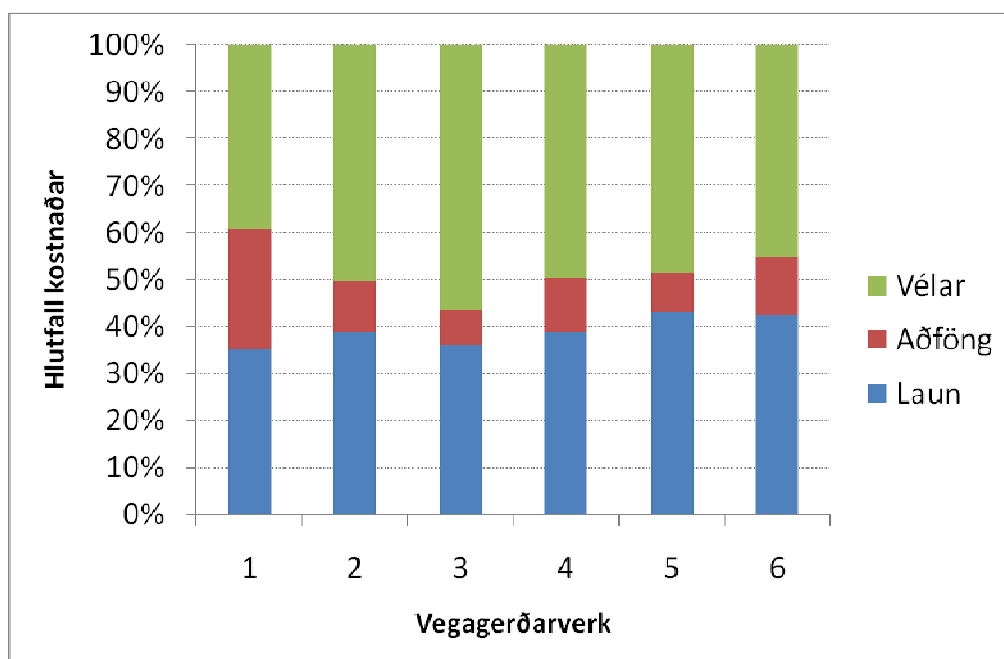
Fyrirfram var ekki ákveðið í hversu marga flokka ætti að flokka kostnaðinn. Rannsóknin þróaðist þannig að sem fyrsta skref var reynt að skipta kostnaði í þrjá flokka: Vélar, aðföng og laun. Þessi flokkun gæti verið önnur. Í Noregi eru notaðir fimm flokkar: Laun, vélar, flutningar, aðföng og annað.

3.1 Skipting milli launa, véla og aðfanga

Í öllum verkunum var reynt að skipta kostnaðinum fyrst í þrjá flokka:

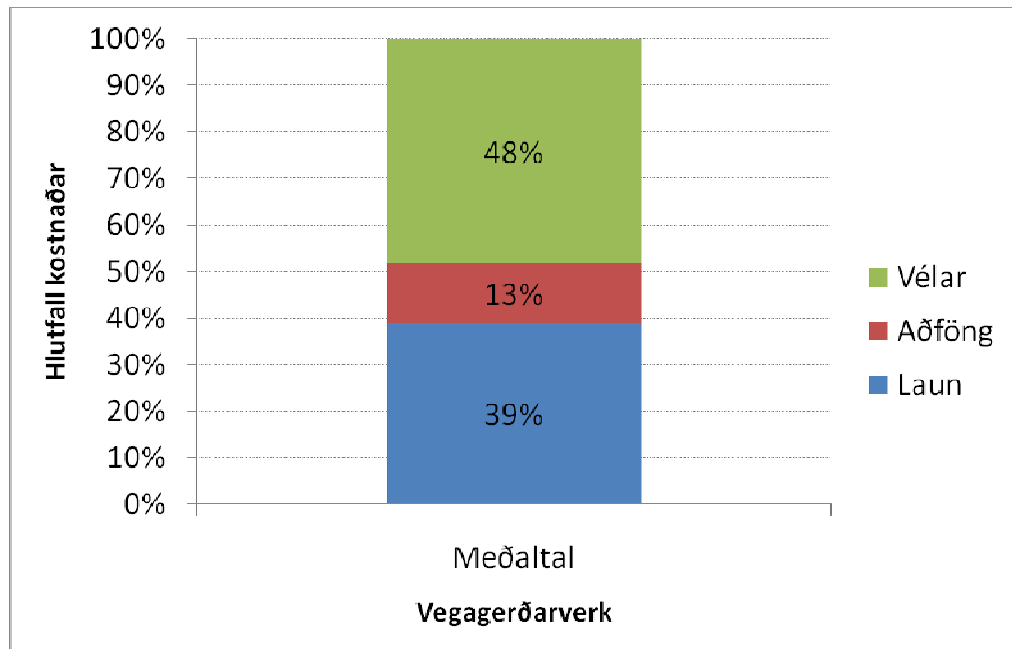
- Vélar. Þetta er allur kostnaður sem fylgir vélinni nema laun vélamannsins. Þetta er svo sem afskriftir, olía, viðhald og fleira.
- Aðföng. Hér er átt við keypta vöru til verksins sem og keypta þjónustu utan verkstaðar. Mölun efnis var talin með vinnu á verkstað. Keypt þjónusta á verkstað svo sem sérhæfðir undirverktakar var greind niður á þessa flokka þrjá eins og kostnaður aðalverktakans.
- Laun. Bein laun til starfsmanna og launakostnaður (öll launatengd gjöld).

Greining hvers verks í hefðbundinni vegagerð var eins og næsta súlurit sýnir. Verkin eru í tilviljunarkenndri röð.



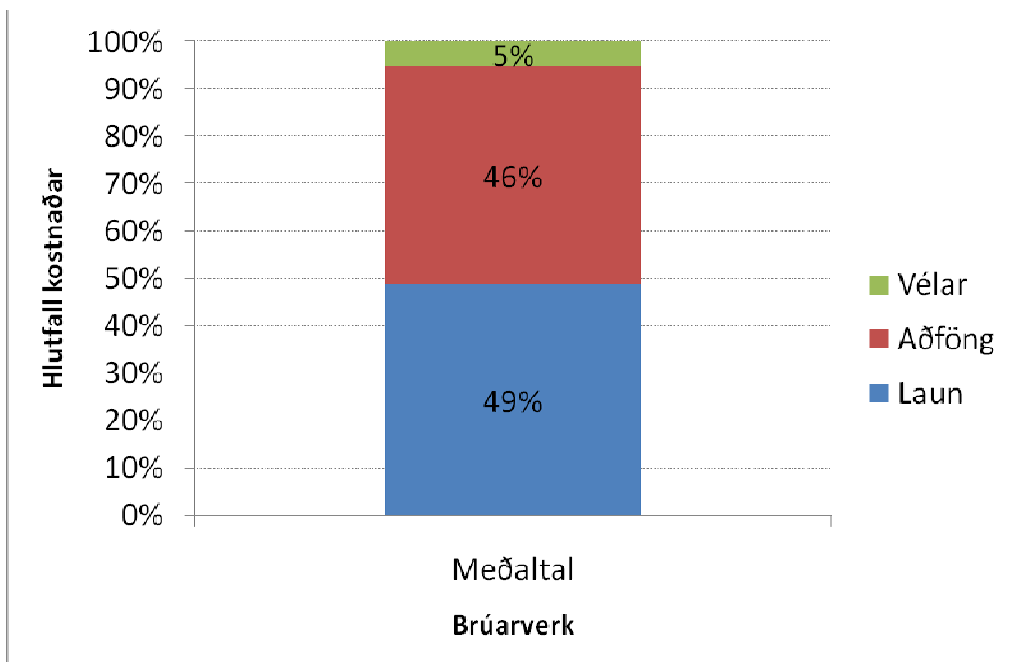
Mynd 2. Skipting sex vegagerðarverka í vélar, aðföng og laun.

Einfalt meðaltal (ekki vegið) úr þessum sex verkum er eins og næsta mynd sýnir:



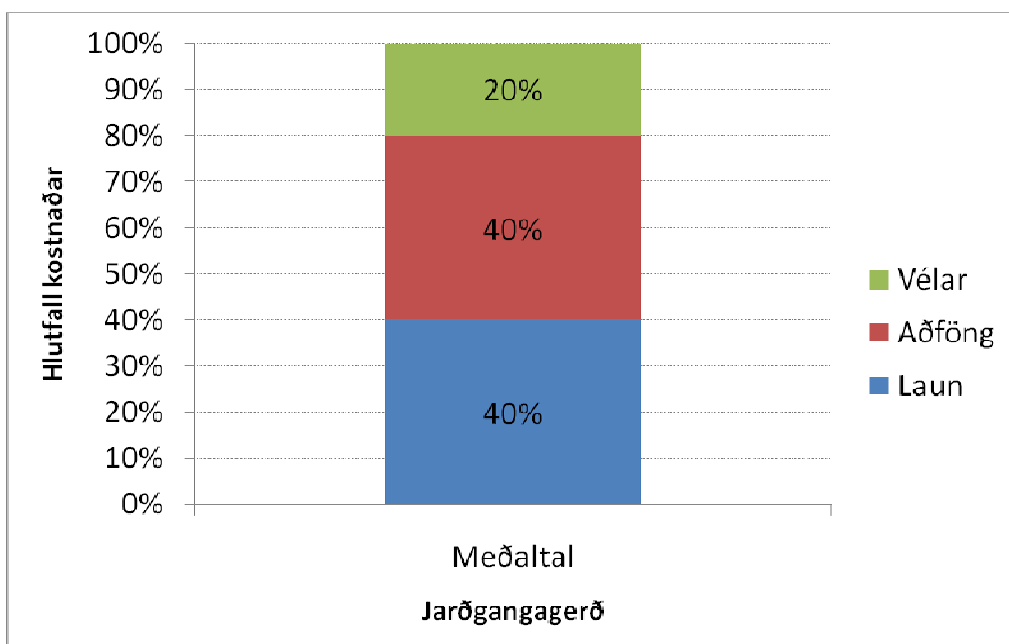
Mynd 3. Meðaltalsskipting í vegagerðarverkum í vélar, aðföng og laun.

Einfalt meðaltal þessara þriggja þátta í brúargerð var eins og næsta mynd sýnir. Þetta er meðaltal miðað við brúargerð án jarðvinnu.



Mynd 4. Meðaltalsskipting í brúarverkum í vélar, aðföng og laun.

Af skoðun á jarðgangagerð má það ráða að kostnaðarskiptingin sé í grófum dráttum 20-40-40 sé miðað við verk sem inniheldur auk jarðganganna dæmigerða vegskálagerð og fremur litla vegagerð (nokkra km). Þessa skiptingu má sjá á næstu mynd.



Mynd 5. Meðaltalsskipting í jarðgangaverkum í vélar, aðföng og laun.

3.2 Frekari greining á kostnaði

Hvern þessara þriggja flokka (vélar, aðföng og laun) má greina enn frekar. Skipting aðfanga í kostnaðarliði er líklega mest breytileg á milli vegagerðar, brúargerðar og jarðgangagerðar. Skipting vélakostnaðar í kostnaðarliði er líklega svipuð hvort sem verkið er vegagerð, brúargerð eða jarðgangagerð.

3.2.1 Vélakostnaður

Vélakostnaði má skipta í nokkra liði en stærð þessara liða er að sjálfsögðu eitthvað mismunandi eftir verkum og verktökum.

Olía er einhver skýrasti kostnaðarliðurinn í vélakostnaði. Í þeim vegagerðarverkum sem hægt var að greina olíukostnað var hann að meðaltali 16,1% af vélakostnaði.

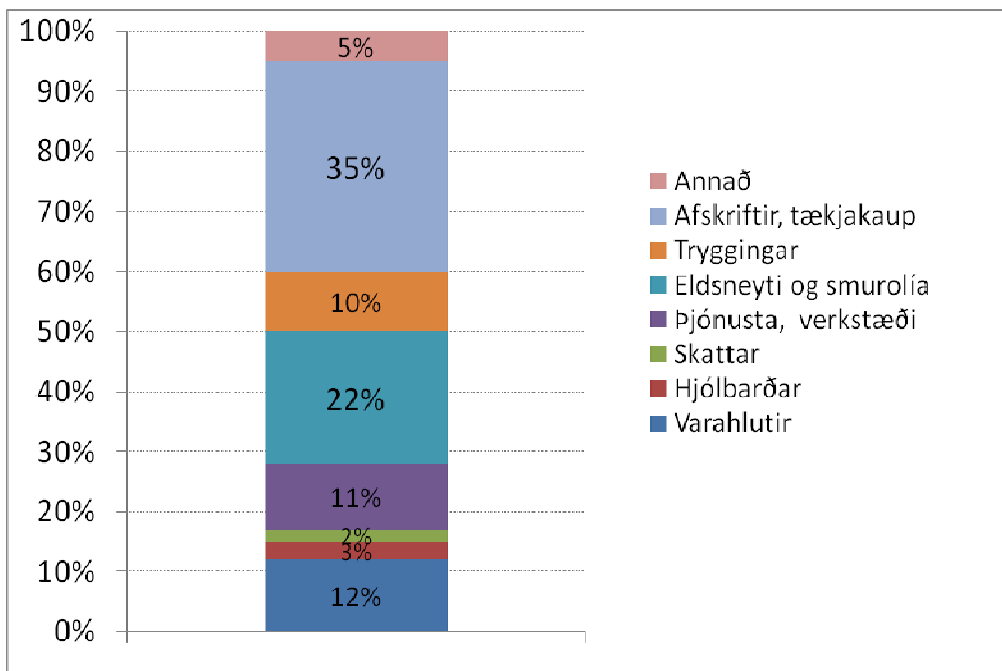
Ekki var hægt að greina nema í tveimur vegagerðarverkum skiptingu tækja í annars vegar bíla (sem nota ólitaða olíu) og hins vegar vinnuvélar (sem nota litaða olíu). Í þessum verkum var um fimmtungur vélakostnaðarins vegna bíla og var olíugjald um tíundi hluti kostnaðar við bíla eða um 2% af vélakostnaði.

Sent var bréf til sjö verktaka til að kanna skiptingu vélakostnaðar. Voru verktakarnir beðnir að greina frá því hvernig þeir teldu að skipting vélakostnaðar væri hjá þeim miðað við dæmigert vegagerðarverk. Þrátt fyrir ítrekanir barst einungis svar frá einum verktaka.

Héraðsverk tók saman greinargerð um verkun vegagerðarvísitölunnar á fyrri hluta árs 2008 og sendi til Vegagerðarinnar. Greinargerðin er ódagsett og án titils og ekki hægt að setja hana fram í heimildaskrá. Þar koma fram gagnlegar upplýsingar um skiptingu vélakostnaðar út frá sjónarhóli Héraðsverks.

Vélaskostnaði hefur verið skipt í kostnaðarliði í nágrannalöndunum. Ein skýrasta skiptingin er í Svíþjóð. Sjá nánar kafla 6.

Með hliðsjón af öllu þessu var gert mat á skiptingu vélakostnaðar í kostnaðarliði. Matið má sjá á næstu mynd.



Mynd 6. Mat á skiptingu vélakostnaðar í kostnaðarliði

3.2.2 Aðföng og kostnaður í vegagerð

Í aðföngum við vegagerð var sérstakleg einn liður sem kom fyrir í flestum verkanna en það var fæði og uppihald. Fæði og uppihald var um 25% af aðfangakaupum.

Annað sem var tiltekið í vegagerðarverkunum var eitt og annað og kom stundum ekki fyrir nema í einu eða tveimur verkum af sex. Þetta er svo sem:

Sprengiefni

Malbik

Önnur efniskaup

Raflagnaefni

Hellur

Verktrygging

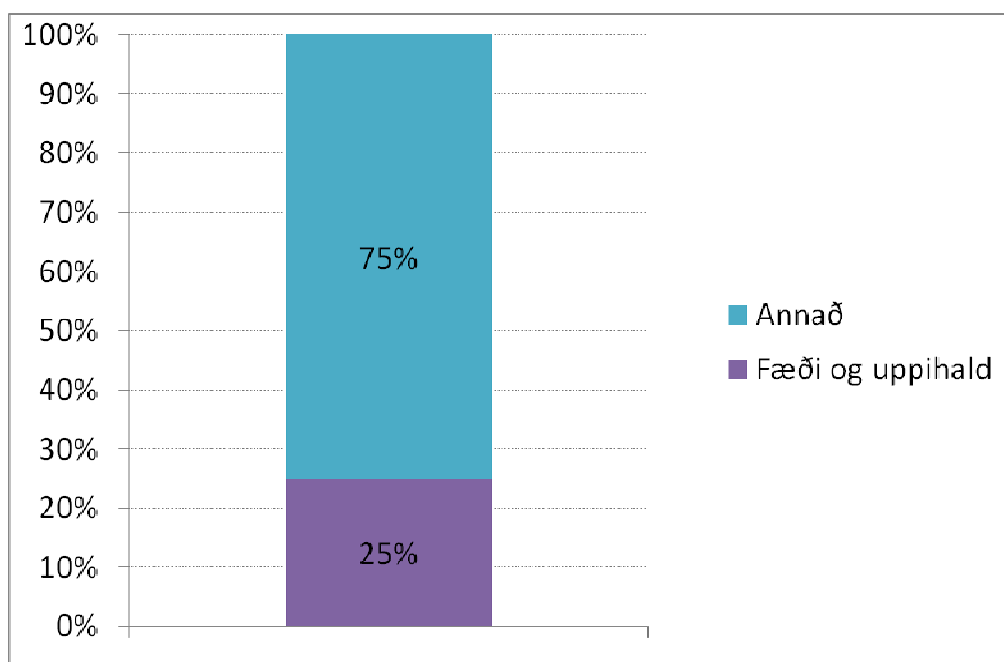
Kostnaður við starfsmenn svo sem fatnaður og annað.

Einnig er eðlilegt að líta á skrifstofu og yfirstjórn vertakafyrirtækis sem kostnað við verkin sem það fyrirtæki vinnur, hlutur hvers verks í þessum kostnaði er þá í samræmi við hvað verkið er stór hluti af veltu fyrirtækisins.

Þessi kostnaður er annars vegar laun og hins vegar kostnaður svo sem: Húsnæði, ýmis skrifstofukostnaður, rafmagn og fl.

Hefð er fyrir því hér á landi að Vegagerðin leggi til mikið af þeim aðföngum sem nauðsynleg eru til sjálfrar vegagerðarinnar svo sem ræsi, námur og fleira. Aðföng sem verktaki þarf að bera ábyrgð á eru því oft harla lítil, líklega minni en víða í nágrennalöndunum.

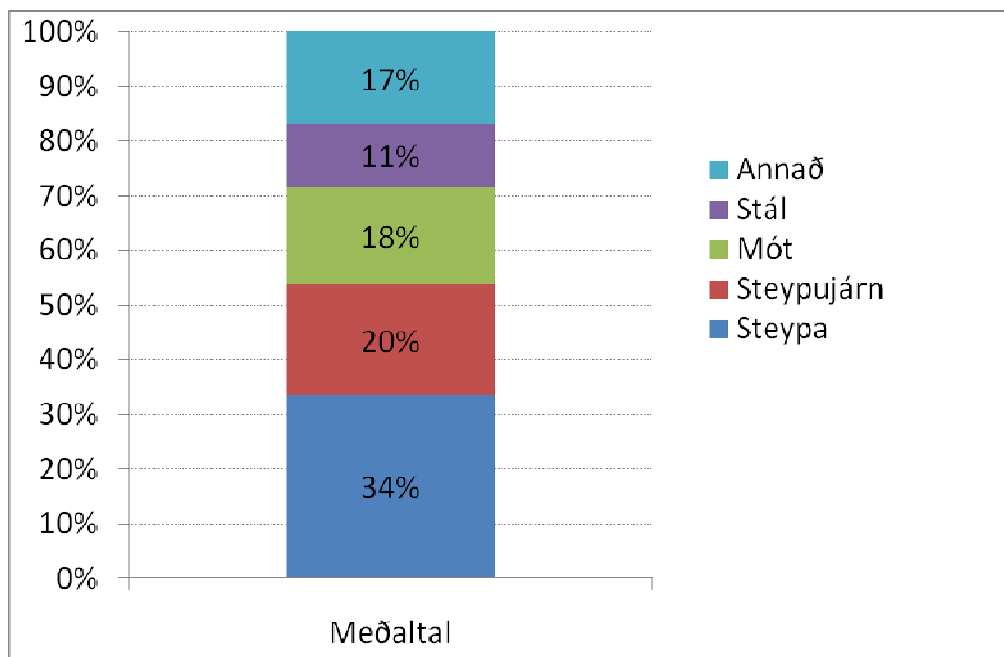
Hér er aðföngum í vegagerð einungis skipt í tvo flokka, fæði og uppihald annars vegar og annað hins vegar.



Mynd 7. Mat á skiptingu aðfanga og kostnaði í kostnaðarliði í almennri vegagerð.

3.2.3 Aðföng og kostnaður í brúargerð

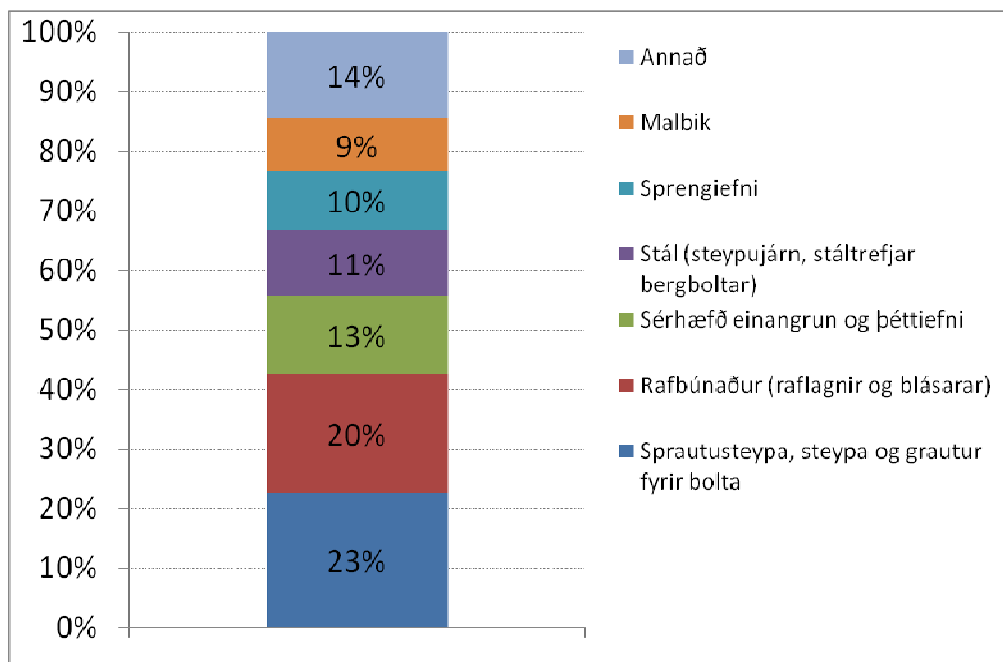
Í brúargerðinni voru aðföng og kostnaður greind í fimm flokka. Meðaltalið má sjá á næstu mynd.



Mynd 8. Meðaltalsskipting aðfanga í kostnaðarliði í brúargerð.

3.2.4 Aðföng og kostnaður í jarðgangagerð

Aðföng í jarðgangagerð voru greind í sjö flokka. Niðurstöðuna má sjá á næstu mynd.



Mynd 9. Mat á skiptingu aðfanga og kostnaði í kostnaðarliði í jarðgangagerð.

3.2.5 Laun

Innan þessa flokks eru bein laun auk launakostnaðar. Helsti launakostnaður er tryggingagjald og framlag í lífeyrissjóð.

3.2.6 Samantekt á kostnaði og samanburður við aðrar rannsóknir

Í næstu töflu eru samanteknar niðurstöður á skiptingu kostnaðar í kostnaðarliði.

Tafla 1. Mat á kostnaðarliðum í vegagerð

Kostnaðar-flokkur	Almenn vegagerð	Brúargerð	Jarðgangagerð
Vélar	48 %	5 %	20 %
	Afskriftir, t.kaup 16,8 %	Afskriftir, t.kaup 1,7 %	Afskriftir, t.kaup 7,0 %
	Eldsneyti og sm. 10,5 %	Eldsneyti og sm. 1,1 %	Eldsneyti og sm. 4,4 %
	Tryggingar 4,8 %	Tryggingar 0,5 %	Tryggingar 2,0 %
	Varahlutir 5,8 %	Varahlutir 0,6 %	Varahlutir 2,4 %
	Þjónusta, verkst. 5,3 %	Þjónusta, verkst. 0,5 %	Þjónusta, verkst. 2,2 %
	Hjólbarðar 1,4 %	Hjólbarðar 0,2 %	Hjólbarðar 0,6 %
	Skattar 1,0 %	Skattar 0,1 %	Skattar 0,4 %
	Annað 2,4%	Annað 0,3 %	Annað 1,0 %
Aðföng	13 %	46 %	40 %
	Fæði og uppihald 3,0%	Steypa 15,6%	Steypa 9,1%
	Annað 10,0%	Steypujárn 9,3%	Rafbúnaður 7,9%
		Mót 8,3%	Sérhæfð efni 5,3%
		Annað stál 5,2%	Stál 4,4%
		Annað 7,9%	Sprengiefni 3,9%
			Malbik 3,6%
			Annað 5,7%
Laun	39 %	49 %	40 %

Þessar niðurstöður er að mestu í samræmi við það sem kom fram í skýrslunni „Mannaflapörf og tækjanotkun í vegagerð“ (Jón Þorvaldur Heiðarsson 2008). Í þeirri skýrslu var útgangspunkturinn að skoða hvað mörg störf stæðu á bak við fjármagn sem færi til mismunandi vegaf framkvæmda. Niðurstaðan var að brúargerð skapaði flest bein störf miðað við verktakakostnað en almenn vegagerð og jarðgangagerð skapaði færri bein störf. Jarðgangagerð skapaði þó heldur fleiri störf en almenn vegagerð. Áttu ýmsir erfitt með að kyngja því. Launakostnaður er ekki beinn mælikvarði á fjölda starfa þar sem laun fyrir mismunandi störf eru misjafnlega há. Samt sem áður er líklegt að laun í almennri vegagerð, brúargerð og jarðgangagerð séu það svipuð að launakostnaður ætti að endurspeglar fjölda starfa miðað við verktakakostnað hvers verks. Niðurstaðan er að það virðist vera tilfellið. Brúargerð hefur hæsta hlutfall launakostnaðar, vegagerð og gangagerð minna hlutfall en jarðgangagerð þó heldur hærra.

4 NÝ VÍSITALA, TILLÖGUR AÐ TILHÖGUN

Lagt er til að vísitala fyrir vegagerð verði Laspeyres vísitala. Helstu einkenni hennar eru að magninu í hverjum kostnaðarlið sem myndar vísitöluna er haldið föstu miðað við sérstakan vísitölugrunn óháð verðbreytingum. Ef verðið breytist þá breytist vísitalan en ekki er gert ráð fyrir að verðbreytingin hafi áhrif á hversu mikið magn er keypt. Í staðinn verður að endurskoða vísitölugrunninn reglulega. Laspeyres vísitalan (I) er reiknuð á eftirfarandi hátt:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i Q_0^i}$$

þar sem P_0^i er verð kostnaðarliðs númer i í byrjun, þegar vísitölunni er hleypt af stokkunum (á tíma 0), P_t^i er verð kostnaðarliðs númer i við mælingu (á tíma t), Q_0^i er magn (eða öllu heldur vægi) kostnaðarliðs númer i í byrjun (á tíma 0) og n er síðan fjöldi kostnaðarliða. Þessi formúla kann að virka fráhrindandi en hún segir í raun einfaldan hlut. Laspeyres vísitalan er einfaldlega verðið núna á ákveðinni vörukörfu, deilt með verðinu í byrjun á sömu körfu.

Þegar gerð er vísitala fyrir vegagerð er rétt að mynda vísitölu fyrir hvern flokk verka. Eina vísitölu fyrir hefðbundna vegagerð, aðra fyrir brúargerð og þá þriðju fyrir jarðgangagerð. Valið stendur síðan um það hvort þar eigi að láta við sitja eða mynda eina heildar vísitölu fyrir vegagerð úr þessum þremur. Það er alls ekki víst að þörf sé á því. En ef það yrði gert þá þyrfti að finna vægi á hverja vísitölu fyrir sig og er eðlilegast að hafa vægin í hlutfalli við hversu miklu fé er varið í hvern þátt í vegagerð í landinu. Þarf þá að líta 5 til 10 ár aftur í tímann. Vegagerðin ætti að eiga auðvelt með að taka slíkt saman hvað hana varðar en auk þess eru sveitarfélög í vegagerð sem og einhverjir fleiri aðilar. Með þessu yrði til heildar vegagerðarvísitala fyrir meðalvegagerð á Íslandi.

Þrátt fyrir að gerðar séu þrjár vísitölur á þennan hátt kann að vera skynsamlegt að meiri sveigjanleiki sé til staðar þegar verktakar fá verðbætur fyrir verk sem þeir vinna. Þetta á sérstaklega við um brúarverk. Brú sem á að reisa getur verið stálbitabré með mun meiri hlutfallslegum kostnaði í stáli en brýr þar sem steypa er aðal burðarefnið. Samkvæmt magnskrá er auðvelt að búa til vísitölu eingöngu fyrir þessa brú og nota hana í stað vísitölu fyrir brúarverk. Það er að mörgu leiti eðlilegast ef ætlunin er á annað borð að nota vísitölu til að minnka áhættu verktakans á verðbreytingum.

Vægi kostnaðarliða sem lagt er til að verði notað sést í töflu 1. Síðan þarf að velja verð á hvern kostnaðarlið til að reikna vísitöluna. Þetta þarf ekki að vera raunverulegt verð heldur stærð sem hreyfist eins og verðið. Það sem best er að nota sem „verðið“ á launum er vísitala launakostnaðar. Sú vísitala á að endurspegla launabreytingar sem og ef launakostnaður breytist svo sem hækkun eða lækkun á tryggingargjaldi eða framlagi í lífeyrissjóð. Heppilegast er að nota sem mest stærðir sem eru nú þegar notaðar í aðrar vísitölur og eru reiknaðar reglulega. Sem dæmi má nefna að byggingarvísitala inniheldur undirliði svo sem: Steypustyrktarstál, steypu, timbur og mótaleigu.

Það þarf að velja þær stærðir af kostgæfni sem eiga að endurspegla verðbreytingar hvers kostnaðarliðs. Það krefst nokkurrar yfirlegu. Í sumum tilvikum þarf jafnvel að hefja söfnun upplýsinga sem ekki hafa verið teknar saman kerfisbundið áður. Í næstu töflu er farið yfir kostnaðarliðina og sett fram hver staðan er fljótt á litið.

Tafla 2. Kostnaðarliðir og hvaða stærðir geta endurspeglað verðbreytingu á þeim

Kostnaðarliður	Stærð sem sýnir breytingar á verði kostnaðarliðs
Afskriftir, tækjakaup	Hér þarf að vera nývirði vinnuvéla og vörubíla (hlutföll um 80-20). Miða þarf við afkastagetu. Í núverandi vegagerðarvísitölu er liður sem heitir Tækjakaup. Upplýsingum um þennan þátt er því nú þegar safnað. Gæti þurft að aðlaga núverandi aðstæðum, a.m.k. ekki nota veghefla sem 50% af vélum.
Eldsneyti og smurolía	Hlutföll milli eldsneytis og smurolíu eru um 80-20. Verðið á eldsneyti þarf að vera verð á díselolíu, væntanlega er nóg að nota það þar sem verð smurolíu sveiflast líklega mjög svipað og díselolía. Í núverandi vegagerðarvísitölu er liður sem heitir Eldsneyti. Upplýsingum um þennan þátt er því væntanlega nú þegar safnað.
Tryggingar	Höfundur er ekki viss um að upplýsingum um tryggingakostnað á vinnuvélum sé haldið saman neins staðar. Tryggingakostnaður á almennum bílum er væntanlega skoðaður af Hagstofu fyrir neysluverðsvísitölu en ekki er víst að sá kostnaður endurspegli þennan kostnaðarlið nægilega vel. Gæti þurft að hefja söfnun á upplýsingum um þennan kostnaðarlið.
Varahlutir	Varahlutir eru inni í núverandi vegagerðarvísitölu. Upplýsingum um þennan þátt er því væntanlega nú þegar safnað. Spurning hvort sú söfnun er fullnægjandi. Einnig er liður inn í neysluverðsvísitölu sem heitir Varahlutir.
Þjónusta, verkstæði	Í núverandi vegagerðarvísitölu er kostnaðarliðir sem heita Verkstæði Vg. og Aðkeypt verkstæði. Í neysluverðsvísitölu er kostnaðarliður sem heitir viðhald og viðgerðir. Úr einhverju er því að móða til að nota sem mælikvarða fyrir þennan kostnaðarlið.
Hjólbarðar	Í núverandi vegagerðarvísitölu er liður sem heitir Hjólbarðar. Upplýsingum um þennan þátt er því nú þegar safnað. Hlýtur einnig að vera til sem undirþáttur í neysluverðsvístölu en líklegt er að verð vinnuvélahjólbarða sveiflist eins og verð fólksbílahjólbarða.
Skattar	Fyrst og fremst olíugjald. Ætti að vera auðvelt að fylgjast með hvernig það breytist.
Fæði og uppihald	Auðvelt er að miða við matarverð sem notað er í neysluverðsvísitölu en ekki eins ljóst hvað eigi að endurspeгла uppihald.

Steypa	Í núverandi byggingarvísitölu er liður sem heitir Steypa, sement og seinsteypar vörur. Upplýsingum um þennan þátt er því nú þegar safnað.
Steypujárn	Er hægt að finna sem lið í núverandi byggingarvísitölu
Annað stál	Ekki augljóst hvað á að nota hér. Í byggingavísitölu er liður sem heitir Málmar ýmiskonar. Steypujárnið endurspeglar verðbreytingar hér einnig að miklu leiti.
Mót	Í byggingavísitölu er liður sem heitir Mótaleiga. Liggur beinast við að nota hann ef hann er fullnægjandi.
Rafbúnaður í jarðgöng	Þetta er bæði almennur rafbúnaður og sérhæfður svo sem blásarar. Í byggingavísitölu er liður sem heitir Raflagnaefni. Gæti verið skást að nota hann hér.
Sérhæfð efni	Þetta eru sérhæfð efni í jarðgangagerð svo sem til einangrunar og vatnspéttingar. Gæti þurft að hefja söfnun á upplýsingum um verð þessara vara.
Sprengiefni	Höfundur er ekki viss um að upplýsingum um verð á sprengiefni sé haldið saman neins staðar. Gæti þurft að hefja söfnun. Ætti ekki að vera mjög flókið, heimsmarkaðsverð er jafnvel skráð einhversstaðar.
Malbik	Höfundur er ekki viss um að um að upplýsingum um þennan þátt sé haldið saman neins staðar. Gæti þurft að hefja söfnun á upplýsingum um malbiksverð. Malbiksverð er þó mjög háð verði á tjöru og olíu.
Annað	Líklega best að nota neysluverðsvísitölu fyrir þennan kostnaðarlið. Þó er líklega heppilegra að nota byggingavísitölu fyrir annað í aðföngum fyrir vegagerð. Sprengiefni þyrfti einnig að koma þar inn að einhverju leiti.

5 UPPFÆRING VÍSITÖLUGRUNNS, TILLAGA AÐ TILHÖGUN

Skipting kostnaðarliða sem hér hefur verið sett fram, sem þá einnig myndar grunn að vísitölu, er ágætis byrjunarskref. Það þarf hins vegar að bæta nákvæmni grunnsins sem og að breyta honum í tímans rás í samræmi við ný vinnubrögð. Lagt er til að Vegagerðin velji nokkur verk á tveggja til þriggja ára fresti eða jafnvel árlega og geri kröfu um að verktaki skili hlutföllum milli kostnaðarliða að verki loknu. Þessi krafa þarf að vera ljós fyrir útboð þannig að verktaki viti frá byrjun að hann þurfi að kostnaðargreina verkið og geti gert ráðstafanir til þess. Þá getur hann einnig gert ráð fyrir kostnaði vegna þessa í tilboði sínu. Verktaki upplýsir ekki með þessu hvort hann hafi grætt á verkinu eða ekki, hann þarf ekki að gefa upp hver endanlegur kostnaður er heldur einungis hvernig hann skiptist á milli kostnaðarpátta hlutfallslega. Þessari kostnaðarskiptingu skilar verktaki til Vegagerðarinnar eða þriðja aðila sem verktakar og Vegagerð kæmu sér saman um og sem gætir trúnaðar ef verktakar eru tregir til að veita Vegagerðinni þessar upplýsingar. Varðandi fátíð verk svo sem jarðgangagerð ætti ávallt að fara fram á að verktaki skili hlutfallslegri kostnaðargreiningu í lokin. Með nýjum upplýsingum á þennan hátt þarf að uppfæra vísitölu grunninn. Það er þó ekki heppilegt að gera það á þann hátt að henda gamla grunninum og gera nýjan eingöngu byggðan á örfáum síðustu verkum. Það skapar hættuna á því að breytingar grunnsins hoppi um of fram og til baka þar sem það er tilviljunum háð hversu vel síðasta verk endurspeglar hina raunverulegu meðalskiptingu kostnaðarliða þeirra vinnubragða sem þá stundina eru við lýði. Þess í stað er heppilegast að grunnurinn sé meðaltal allra kostnaðargreindra verka eitthvert tímabil aftur í tímann. Sem dæmi gæti grunnurinn verið meðalkostnaðarskipting verka síðastliðin 10 ár.

6 ERLENDAR TÖLUR

6.1 Noregur

Í Noregi er nýlega búið að endurskoða vægi kostnaðarliða í mismunandi vegagerðarverkum. Kom endurskoðunin út í opinberri skýrslu sem heitir „Byggekostnadsindeks for veganlegg Kostnadsundersøkelsen Vekter og representantvarer 2004” (Thomassen, 2005). Sjá vefslóðinni http://www.ssb.no/emner/08/02/30/rapp_200517/rapp_200517. Þar kemur einnig fram að hlutföll fjárframlaga til vegagerðarverka, brúarverka og jarðgangavera í Noregi eru 59-22-19

Næsta tafla er úrklippa úr skýrslunni og lýsir vægi kostnaðarliða í Noregi.

Tafla 3. Vægi kostnaðarliða í Noregi (úrklippa úr norski skýrslu)

Tabell 19. Veganlegg. Vekter etter anleggstype, innsatsfaktorer og materialgrupper. Prosent

Innsatsfaktor og materialgruppe	Veganlegg í alt ¹	Vei í dagen	Fjelltunnel	Betongbru
Arbeidskraft	35,6	33,0	33,3	44,7
Maskiner ekskl. fører	19,1	24,5	14,9	8,4
Transport inkl. fører	7,3	7,8	10,7	2,8
Materialer i alt	30,5	29,0	33,5	31,9
Pukk og grus	6,0	9,3	1,5	1,1
Armeringsstál	2,4	0,3	2,2	8,3
Stálprofiler, pelerør, varmforsinket lysmaster og føringsskinner	1,8	1,7	0,1	3,4
Andre produkter av bearbeidet stål	1,3	0,3	4,7	1,2
Betong/sprøytebetong	4,9	0,4	10,4	12,1
Betongprodukter	2,2	2,6	0,6	2,4
Bitumen	2,3	3,5	0,4	0,5
Sprengstoff	2,5	2,1	6,7	0,1
Annet	7,2	8,8	6,9	2,8
Andre kostnader ²	7,5	5,7	7,6	12,2
I alt	100,0	100,0	100,0	100,0

¹ Veganlegg i alt = Veg i dagen x 0,59 + Fjelltunnel x 0,19 + Betongbru x 0,22

² Omfatter kostnader knyttet til administrasjon og drift som ikke passer inn under de øvrige innsatsfaktorene, for eksempel stillasleie, brakkeleie, kontorrekvisita, strøm, telefon, forsikring med mer.

Þessar norsku tölur styðja þær íslensku tölur sem koma fram hér frammar í þessari skýrslu. Launakostnaður er hlutfallslega hæstur í brúargerð, en minni í vegagerð og jarðgangagerð, heldur hærra þó í jarðgangagerð. Ýmsir Íslendingar hafa átt í erfiðleikum með að trúá því að jarðgangagerð sé heldur mannaflafrekari en vegagerð. En af þessari töflu er ljóst að það eru ekki einungis íslenskar rannsóknir sem benda til þess heldur norskar einnig.

Vægi kostnaðarliða í vélakostnaði í Noregi er hins vegar ekki ljóst úr frá þessari töflu. Gerð er sérstök vísitala fyrir vélakostnað og er hún gerð og

uppfærð af Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU). Vægin eru ekki opinber milli kostnaðarliða en þessi vísitala „kostnadsindex for anleggsmaskiner“ tekur einungis til vinnvéla en ekki vörubíla. Vægi tækja í vísitölunni voru endurskoðuð 1994 og eru eins og næsta tafla sýnir:

Tafla 4. Vægi tækja í norsku vinnuvélavísitölunni.

Vinnuvél	Vægi vélar
Hjólaskóflur	20%
Jarðýtur	10%
Gröfur	40%
Traktorsgröfur	5%
Námubílar, búkollur	10%
Vegheflar	5%
Borvagnar	10%

6.2 Finnland

Í Finnlandi er til vísitala sem heitir (á sænsku) „Kostnadsindex för anläggningsmaskiner, totalindex“. Hún samanstendur af tveimur vísitölum. Annars vegar vísitölu sem miðast við tæki til jarðvinnu (s. anläggningsmaskiner) og hins vegar vísitölu sem miðast við tæki til viðhalds (s. underhållsmaskiner). Vægi véla í vísitölunni er:

Tafla 5. Vægi tækja í finnsku vinnuvélavísitölunni

Vinnuvél	Vægi vélar/bíls
Gröfur	35%
Gröfur á hjólum	7%
Traktorsgröfur	7%
Hjólaskóflur	16%
Vörubílar	18%
Ýmsar vélar til viðhalds	18%

Vægi kostnaðarliða í þessari vísitölu er eins og næsta tafla sýnir:

Tafla 6. Vægi kostnaðarliða í finnsku vinnuvélavísitölunni

Kostnaðarliðir	Vægi kostnaðarliða í vísitölu	Vægi liða án launa og upphalds
Laun	25,1%	
Óbein laun	17,4%	
Ferða og dagpeningar	3,2%	
Viðgerðir og þjónusta	10,6%	20%
Eldsneyti	15,4%	28%
Tryggingar	2,7%	5%
Afskriftir	17,3%	32%
Fjármagnskostnaður	3,8%	7%
Umsýsla	4,5%	8%

6.3 Svíþjóð

Í Svíþjóð var vinnuvélavísitala nýlega endurskoðuð. Endurskoðunin kemur fram í skýrslunni „Översynsrapport för ANLÄGGNINGSMASKININDEX” (Statistiska centralbyrån 2006). Vísitalan endurspeglar eingöngu rekstur vinnuvéla en ekki vörubíla. Vægi véla í vísitölunni er eins og næsta tafla sýnir.

Tafla 7. Vægi tækja í sænsku vinnuvélavísitölunni

Vinnuvél	Vægi vélar
Hjólaskóflur	29,4%
Litlar hjólaskóflur	1,1%
Skóflur á beltum	0,4%
Traktorsgröfur	10,4%
Gröfur á beltum	24,8%
Gröfur á hjólum	22,1%
Námabílar, búkollur	6,2%
Jarðýtur	1,4%
Vegheflar	2,5%
Lyftarar	1,8%

Vægi einstakra kostnaðarliða í sænsku vísitölunni er eins og næsta tafla sýnir.

Tafla 8. Vægi kostnaðarliða í sænsku vinnuvélavísitölunni

Kostnaðarliður	Vægi kostnaðarliða í vísitölu
Afskriftir og fjármagnskostnaður	35,3%
Viðgerðir	10,8%
Varahlutir	4,5%
Eldsneyti	30%
Tryggingar	2,3%
Stjórnun	10,8%
Dekk	2,6%
Ökutækjaskattur og ökutækjaskoðun	0,6%
Geymsla	1,4%
Annað	1,7%%

HEIMILDASKRÁ

Jón Þorvaldur Heiðarsson (2008) *Mannaflapörf og tækjanotkun í vegagerð - Áfangaskýrsla*. Akureyri: RHA – Rannsókn og þróunarmiðstöð Háskólans á Akureyri.

Statistiska centralbyrån (2006) *Översynsrapport för ANLÄGGNINGSMASKININDEX*. Svíþjóð: Statistiska centralbyrån.

Thomassen, Arild (2005) *Byggekostnadsindeks for veganlegg – Kostnadsundersøkelsen – Vekter og representantvarer 2004*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.

VIÐMÆLENDUR

Á listanum eru flestir mikilvægustu viðmælendur við vinnslu verkefnisins. Enginn greinamunur er gerður á þeim sem talað var við beint og þeim sem haft var samband við með tölvupósti. Listinn er ekki tæmandi.

Arild Thomassen, Statistics Norway

Ásgeir Loftsson, yfirverkfræðingur ÍSTAK

Björn A. Harðarson, framkvæmdastjóri GeoTek ehf.

Björn Sigurðsson, Skrautu

Páll Daníel Sigurðsson, sviðsstjóri framkvæmdasviðs Eyktar

Halldór Ingólfsson, Glaumi

Halldóra Þórðardóttir, KNH

Haukur Júlíusson, Jörfa ehf

Heiðar Örn Stefánsson, gæða og verkefnisstjóri Myllunnar ehf.

Sanna Malinen, Statistics Finland

Sigþór Sigurðsson, framkvæmdastjóri Hlaðbæjar Colas

Stefán Sigurðsson, framkvæmdastjóri Malarvinnslunnar ehf

Unnur Hreiðarsdóttir, Rekverki ehf

Þórður Kristleifsson, Eykt

Þuríður Ingólfisdóttir, Héraðsverki