



# Innlendur saltpækili til hálkuvarna

Unnið fyrir Þjónustudeild  
með styrk frá Rannsóknasjóði  
Vegagerðarinnar

31. ágúst 2013  
Skúli Þórðarson  
Anton Þórólfsson

**Titill:** Innlendur saltpækill til hálkuvana

**Verkefnisstjóri:** Skúli Þórðarson  
Vegsýn ehf

**Höfundar:**  
Skúli Þórðarson                      Vegsýn ehf  
Anton Þórólfsson                      University of Cambridge

## Samantekt

Vegagerðin kaupir árlega innflutt salt til hálkuvarna á SV-svæði fyrir allt að 300 milljónir króna. Skýrslan lýsir frumkönnun á hagkvæmni þess að framleiða innanlands saltþækil til vegagerðarnota (hálkuvarnir og rykbinding). Rannsóknin beinist að eimingu sjávar til þess að framleiða saltþækil með notkun ódýrrar orku frá orkuveri á Reykjanesi.

Niðurstöðurnar sýna að þækilframleiðsla á Reykjanesi yrði hagkvæmari því meiri þækil sem er framleiddur. Eins og verklag er núna þá myndi ekki borga sig að framleiða innlandan þækil, en aðrar rannsóknir hafa sýnt fram á kosti þess að auka þækilnotkun við hálkuvarnir. Ef gert er ráð fyrir að þækilnotkun sé aukin á kostnað þurrsalts þá fer framleiðslan að borga sig. Ef tekin er saman lækkun kostnaðar vegna aukinnar þækilnotkunar og innlendar framleiðslu á þækli þá gæti árlegur sparnaður Vegagerðarinnar vegna saltinnkaupa numið tugum milljóna króna. Forsenda arðbærrar þækilframleiðslu er breytt verklag við hálkuvarnir, þar sem hlutfall þækils er aukið, en við það eitt sparast miklar fjárhæðir. Ásamt fjárhagslegum ágóða þá myndi framleiðslan einnig minnka losun gróðurhúsalofttegunda út í andrúmsloftið sem samsvarar allt að 1000 tonnum af koltvísýringi árlega, vegna minni sjóflutninga á salti frá Miðjarðarhafinu. Forsendur um um stofn- og rekstrarkostnað þækilverksmiðju eru hér lauslega áætlaðar, en ætla má að þessi kostnaður þurfi ekki að vera mjög mikill þar sem framleiðsluferlið er tiltölulega einfalt og hráefnis- og orkukostnaður lágur.

Hugsanleg næstu skref í þessu verkefni eru að kanna nánar tæknalegar forsendur framleiðslunnar með því að setja upp tilraunaframleiðslu í smáum skala, og í framhaldinu að meta fjármagns- og rekstrarkostnað þækilverksmiðju. Jafnframt þarf að meta kosti þess að auka framleiðsluna umfram það sem gengið er út frá í þessari skýrslu, t.d. með því að taka mið af hálkuvörnum á höfuðborgarsvæðinu öllu, ásamt því að huga að saltþörf til rykbindingar malarvega að sumri til.

## Efnisyfirlit

Samantekt.....	3
Efnisyfirlit .....	4
1 Inngangur .....	5
1.1 Bakgrunnur .....	5
1.2 Markmið.....	5
1.3 Forsendur .....	5
2 Kostnaður við framleiðslu og dreifingu pækils.....	6
2.1 Tilfelli 0: Kostnaður við núverandi verklag og saltinnkaup .....	6
2.2 Kostnaður við innlendan saltpækil.....	7
2.3 Tilfelli 1. Óbreytt verklag við hákuvarnir og innlendur saltpækil .....	8
2.4 Tilfelli 2: Aukið hlutfall pækils í hákuvörnum, innlendur saltpækil. ....	9
2.5 Tilfelli 3: Eingöngu breytt verklag með auknu pækilhlutfalli, allt salt innflutt .....	10
3 Afköst pækilverksmiðju og stærðarhagkvæmni.....	11
4 Umhverfissjónarmið .....	11
5 Umræða og næstu skref.....	12

# 1 Inngangur

## 1.1 Bakgrunnur

Vegagerðin notar árlega allt að 15 þúsund tonn af innfluttu salti til hálkuvarna á SV-landi á innkaupsverði sem getur numið 300 milljónum króna. Hluti af þessu salti er notað sem saltþækil sem framleiddur er með blöndun í ferskvatn. Á landsvísu er þessi tala nokkuð hærri og til viðbótar við það salt sem fer til hálkuvarna er mikið magn notað til rykbindingar á malarvegum. Innflutta vegsaltið er framleitt með uppgufun sjávar við Miðjarðarhaf og er saltið flutt hingað til lands á skipum. Einnig er talsvert notað af endurunnu salti frá fiskiðnaði, en það hefur ákveðna ókosti í för með sér og hefur t.d. ekki hentað til blöndunar á þækli. Hreinleiki, rakainnihald og kornadreifing á endurunnu salti getur verið annar en kröfur til hálkuvarnasalts segja til um.

Í verkefninu er leitast við að svara þeirri spurningu hvernig unnt sé að framleiða saltþækil með eimingu sjávar og notkun á gufu frá jarðvarmavirkjun og hvort slíkt gæti verið hagkvæmt í samanburði við annað salt sem notað er. Þækil til notkunar við hálkuvarnir er um 23 % að styrkleika (massahlutfall salts í þækli) en sjávarselta er að jafnaði í kringum 3,5%. Með því að eima sjó gufar vatnið upp og lausnin verður æ sterkari þar sem saltið verður eftir í blöndunni. Framleiðsluferli á saltþækli úr sjó er því í eðli sínu einfalt. Undir lækkuðum loftþrýstingi má sjóða sjó við lægra hitastig, t.d. er suðumarkið tæpar 40 gráður við 0,1 loftþyngd, og þarf þá mun minni orku en ella til þess að framleiða sama magn af þækli.

Þetta verkefni var unnið samhliða meistara- og doktorsverkefni í verkfræði hjá Cambridge háskóla. Það verkefni snýst um notkun stærðfræðilegra aðferða til að finna tækifæri til samnýtingu auðlinda á milli fyrirtækja. Dæmið um mögulega þækilframleiðslu á Reykjanesi var notað til að kanna hvort stærðfræðilegar aðferðir með uppruna úr hagfræði séu nytsamlegar í þessum tilgangi.

## 1.2 Markmið

Markmið verkefnisins er að kanna hagkvæmni þess að framleiða saltþækil héraðs til vegagerðarnota (hálkuvarnir og rykbindingu). Rannsóknin beinist að eimingu sjávar við Reykjanesvirkjun í samstarfi við HS Orku. Í Reykjanesvirkjun er hreinn, kaldur sjór (úr grunnum borholum á sjávarbakka) nýttur til kælingar í orkuframleiðsluferlinu og renna þar 5 rúmmetrar á sekúndu af 30 gráðu heitum sjó til sjávar. Engin nýting er á 2 rúmmetrum af þessum sjó í dag, og gæti hann orðið undirstaða þækilframleiðslu. Hér mætti t.d. nýta sama gufustráuminn til þess að framleiða lofttæmi á suðukatli og hita undir sjónum þar til suða hefst.

## 1.3 Forsendur

Forsendur magntalna í þessari athugun miða við að í þækilverksmiðju á Reykjanesi megi framleiða allan þann þækil sem notaður er til hálkuvarna á SV-svæði (núverandi samningsvæði GT verkta). Á þessu svæði eru notuð 3 til 13 þúsund tonn af þurru salti í hálkuvarnir árlega og 1 til 4 milljón lítra af þækli (árin 2008 til 2012). Aðrar athuganir benda til að hlutfall þækils í hálkuvarnir á svæðinu ætti að vera meiri en nú. Bæði vegna hagkvæmni, þ.e. minna salt er notað á vegina, og vegna betri virkni í flestum aðstæðum.

HS Orka hefur lýst áhuga á hugsanlegu samstarfi við saltframleiðslu. Þeir hafa bæði afgangsvolgan sjó (3.5% saltlausn) sem hægt er að eima með orku frá afgangsvolgan sjóðandi lausn. Hagkvæmni þess að nota sjó frá HS Orku og rafmagn á markaðsverði til að eima sjóinn var reiknuð út en kostar meira en saltið núna. Aðstandendur HS Orku hafa sagt að hráefni, önnur en rafmagn, yrðu mjög ódýr eða ókeypis en vildu ekki gefa upp nákvæmt verð á þessu stigi. Í dag er fjöldi framleiðslufyrirtækja í samstarfi við HS Orku sem njóta ólíkra afurða frá orkuverum á Reykjanesi, en það er stefna fyrirtækisins að nýta megi allar afurðir sem falla til við orkuframleiðsluna.

Vegna framþróunar í hálkuvörnum má gera ráð fyrir því að þækilnotkun mun aukast til muna á næstu árum. Fjárfestingarkostnaður við þessa framleiðslu hefur ekki verið kannaður en hinsvegar er gert ráð fyrir að framleiðslan þurfi að endurborga ákveðna upphæð á ári.

Í þeim samanburði sem hér fer á eftir eru reiknuð eru þrjú ný tilfelli til samanburðar við núverandi ástand:

1. Kostnaður við núverandi verklag og saltinnkaup. Óbreytt verklag, sama þækilnotkun og áður. Innlendur saltþækill og innflutt þurrsalt
2. Kostnaður við breytt verklag við hálkuvarnir, með auknu þækilhutfalli, notaður er innlendur þækill, en innflutt þurrsalt.
3. Kostnaður við breytt verklag með auknu þækilhutfalli, en allt salt innflutt líkt og áður.

Í öllum tilfellum er gengið út frá þrennum forsendum um veður, en miðað við gögn síðustu fimm ára er þækilnotkun á mildum árum um 1,4 milljónir lítra yfir árið en fór mest upp í 4 milljónir lítra. Meðalár er því um 2,5 milljónir lítra.

## 2 Kostnaður við framleiðslu og dreifingu þækils

### 2.1 Tilfelli 0: Kostnaður við núverandi verklag og saltinnkaup

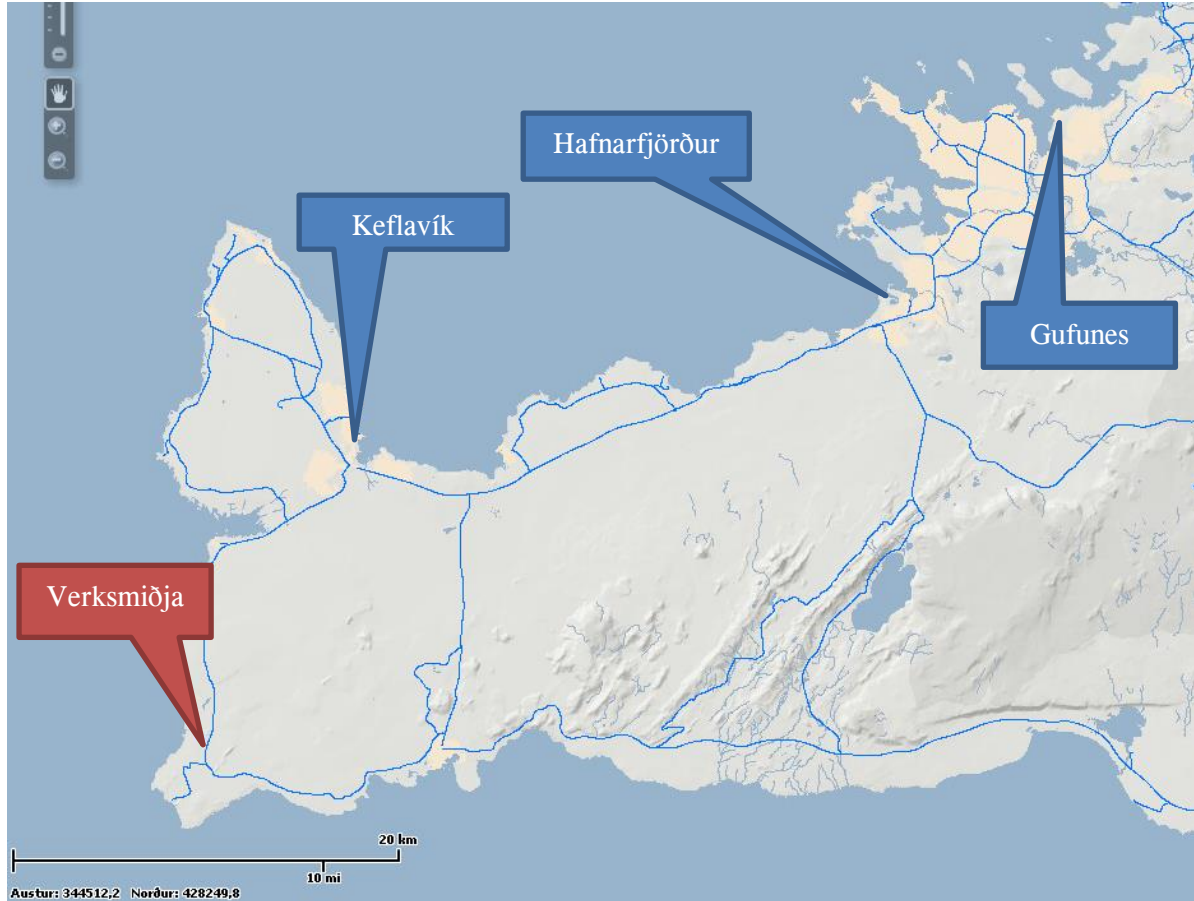
Allt salt sem notað er í hálkuvarnir á suðvesturlandi er í dag innflutt frá Spáni að undangengnu útboði. Saltinu er landað í Hafnarfirði og keyrt í birgðastöðvar í Hafnarfirði, Gufunesi og Keflavík. Það sem fer í þækil er blandað vatni við birgðastöðvarnar þar til fæst 23% saltlausn. Tonn af innfluttu vegsalti kostar nú um 22 þúsund krónur.

**Tafla 1** Saltnotkun og kostnaður, meðaltalstölur út frá fimm ára notkun. Kostnaður í þessu tilfelli fellur til vegna núverandi innkaupsverðs, u.þ.b. 22.000 kr/t.

	Þækilnotkun (m <sup>3</sup> )	Salt í þækli (tonn)	Þurrsalt (tonn)	Saltnotkun alls (tonn)	Hlutfall þækils	Kostnaður vegna þækils (kr)	Saltkostnaður alls (kr)
Milt ár	1.400	300	2.700	3.000	10,7%	6.600.000	66.000.000
Meðalár	2.500	600	6.400	7.000	8,2%	13.200.000	154.000.000
Kalt ár	4.000	900	12.100	13.000	7,1%	19.800.000	286.000.000

## 2.2 Kostnaður við innlandan saltþækil

Hér er metinn stofn- og rekstrarkostnaður þækilverksmiðju, ásamt kostnaði við dreifingu í birgðastöðvar. Á mynd má sjá afstöðumynd verksmiðju og birgðastöðva, en gengið er út frá sömu birgðastöðvum og í dag.



Mynd 1 Afstöðumynd þækilverksmiðju og birgðastöðva.

Skilgreindur er fastur kostnaður á ári, sem ekki breytist eftir framleiðslumagni. Fastur kostnaður inniheldur kostnað vegna starfsmanns, árlega endurgreiðslu vegna fjármagns og vaxta, viðhaldskostnað og orku- og hráefnisgjald til HS Orku. Ekkert slíkt gjald hefur á þessu stigi verið rætt, og er þessi liður settur inn til málamynda. Sjá má gróflega áætlun um fastan kostnað í töflunni hér að neðan.

Tafla 2 Áætlun um fastan árlegan kostnað vegna þækilframleiðslu

	Kr/ár
Fjármagn og vextir	10.000.000
Launakostnaður	10.000.000
Viðhald og viðgerðir	3.000.000
Orkugjald HS Orka	2.000.000
	25.000.000

Hér er því gert ráð fyrir að fastur kostnaður við þækilframleiðsluna geti verið um 25 milljónir króna á ári. Þessum fasta kostnaði er dreift árlega á hvert tonn af salti frá þækilverksmiðju.

Breytilegur kostnaður felur í sér akstur þækils til birgðastöðva. Vandamálið er að þækillinn er fimm sinnum meiri að rúmmáli en þurrsalt og því kostar keyrsla frá verksmiðju í birgðastöðvar meira en við núverandi innkaup. Reykjanesvirkjun er líka fjær birgðastöðvunum en Hafnafjarðarhöfn. Frá hugsanlegri þækilverksmiðju við Reykjanesvirkjun eru 24 km til Keflavíkur, 54 km til Hafnafjarðar og 70 km til Gufunes. Um það bil 20% af saltinu er afhent í Keflavík, 20% í Gufunesi og 60% í Hafnarfirði. Tekin eru dæmi um flutning með annars vegar 20 m<sup>3</sup> og hins vegar 40 m<sup>3</sup> tankbílum, en ert er ráð fyrir því að meðalverð fyrir akstur þækils frá verksmiðju í birgðastöðvar sé 350 kr/km. Reiknað er út eitt verð fyrir salt í þækli sem gildir fyrir allar birgðastöðvar.

Tafla 3 Áætlun um breytilegan kostnað, vegna aksturs þækils frá verksmiðju til birgðastöðva

	Hlutfall salts afhent	km	Aksturskostnaður (kr/tonn salts)	
			20 m <sup>3</sup> tankbíll	40 m <sup>3</sup> tankbíll
Keflavík	20%	24	2.137	1.068
Hafnarfjörður	60%	54	4.807	2.404
Gufunes	20%	70	6.232	3.116
Vegið meðaltal			4.558	2.279

Endanlegt einingaverð þækilsins er því háð framleiðslumagni ársins líkt og kemur fram í lýsingu einstakra tilfella hér á eftir.

## 2.3 Tilfelli 1. Óbreytt verklag við hálkuvarnir og innlendur saltþækill

Miðað við óbreytt verklag við hálkuvarnir og því sömu þækilnotkun og áður fást eftirfarandi kostnaðartölur:

Tafla 4 Kostnaður við hálkusalt við óbreytta þækilnotkun en jafnfram notkun á innlendum þækli. Þurrsalt er eftir sem áður innflutt og keypt á verðinu 22.000 kr/t, en verð salts í þækli miðar við fastan kostnað verksmiðju til viðbótar við dreifingarkostnað frá verksmiðju til birgðastöðva.

	Þækilnotkun (m <sup>3</sup> )	Salt í þækli (tonn)	Þurrsalt <sup>1</sup> (tonn)	Saltnotkun alls (tonn)	Verð salts í þækli (kr/t) <sup>2</sup>	Kostnaður vegna þækils (kr)	Saltkostnaður alls (kr)
Milt ár	1.400	300	2.700	3.000	85.612	25.683.687	85.083.687
Meðalár	2.500	600	6.400	7.000	43.946	26.367.374	167.167.374
Kalt ár	4.000	900	12.100	13.000	30.057	27.051.061	293.251.061

Ljóst er að miðað við óbreytt þækilmagn verður kostnað vegna innlends þækils hærri en við núverandi innkaup, enda einingarverðið á bilinu 30 til 85 þúsund krónur á móti 22 þúsund krónum við núverandi innkaup.

<sup>1</sup> Innflutt salt, verð áætlað 22.000 kr/t

<sup>2</sup> Innlendur þækill verð á tonni af salti. Verð miðað við fastan og breytilegan kostnað við framleiðslu og dreifingu í birgðastöðvar



## 2.4 Tilfelli 2: Aukið hlutfall þækils í hálkuvörnum, innlendur saltþækill.

Hér er gert ráð fyrir breyttu verklagi við hálkuvarnir, notkun á innlendum saltþækli og innfluttu þurrsalti. Athuganir í rannsóknarverkefninu „Saltmælingar og aðgerðastýring vetrarþjónustu“ benda til þess að hægkvæmt sé að auka hlutfall þækils í hálkuvörnum með því að innleiða combi-dreifingu þar sem samtímis er dreift forbleyttu salti og saltþækli. Grunnhugmyndin varðandi breytt verklag hálkuvarna er sú að í stað þess að ríkjandi stillingar dreifara verði 20 g/m<sup>2</sup> af forbleyttu salti (skilar 15, 3 g/m<sup>2</sup> af hreinu salti á veg), verði aðferðin t.d. 7,5 g þurrsalt + 15 ml þækill, eða 10 g forbleytt salt + 15 ml þækill, en þessar stillingar skila 11,5 g/m<sup>2</sup> af hreinu salti á veg. Sparnaður í heildar saltnotkun er því 25% en aukning í útlögðu þækilmagni er u.þ.b. 3,5-föld. Með þessu móti er um helmingur af öllu útlögðu salti á formi þækils, og innflutt þurrsalt verður aðeins um 35% af því sem áður var (tafla 2).

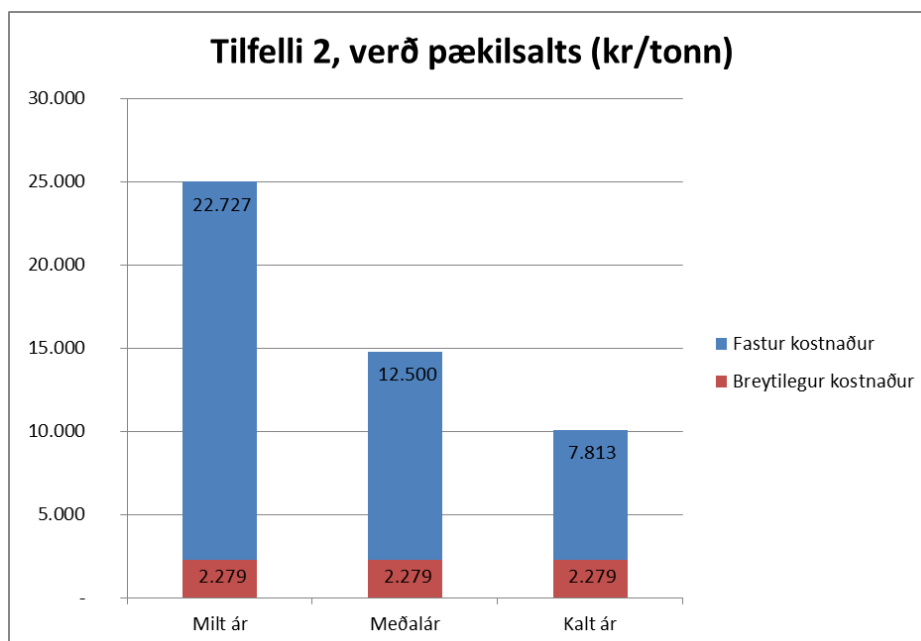
**Tafla 5** Kostnaður við hálkusalt við breytt verklag í vetrarþjónustu, notkun á innlendum þækli og innfluttu þurrsalti. Þurrsalt er eftir sem áður innflutt og keypt á verðinu 22.000 kr/t, en verð salts í þækli miðar við fastan kostnað verksmiðju til viðbótar við dreifingarkostnað frá verksmiðju til birgðastöðva.

	Þækilnotkun (m <sup>3</sup> )	Salt í þækli (tonn)	Þurrsalt <sup>3</sup> (tonn)	Saltnotkun alls (tonn)	Hlutfall þækils	Verð salts í þækli (kr/t) <sup>4</sup>	Kostnaður vegna þækils (kr)	Saltkostnaður alls (kr)
Milt ár	4.900	1.100	850	1.950	56,4%	25.006	27.506.852	46.206.852
Meðalár	8.750	2.000	2.550	4.550	44,0%	14.779	29.557.913	85.657.913
Kalt ár	14.000	3.200	5.250	8.450	37,9%	10.091	32.292.661	147.792.661

Þessar tölur sýna að forsenda þess að innlend þækilframleiðsla geti borgað sig er breytt verklag í hálkuvörnum. Jafnframt kemur fram að fastur kostnaður vegna verksmiðju dreifist á mun fleiri tonn sem hefur jákvæð áhrif á einingarverð (Mynd 2). Einingarverð salts í þækli er hér á bilinu 10 til 25 þúsund krónur, háð notkunarmagni ársins, til samanburðar við 22 þúsund krónur í núverandi innkaupum.

<sup>3</sup> Innflutt salt, verð áætlað 22.000 kr/t

<sup>4</sup> Innlendur þækill verð á tonni af salti. Verð miðað við fastan og breytilegan kostnað við framleiðslu og dreifingu í birgðastöðvar



**Mynd 2** Einingaverð innlands saltþækils fyrir tilfelli nr. 2, þegar tekið er mið af aukinni þækilnotkun og innlendri framleiðslu þækils.

Kannaður var ávinningur af því að akstur í birgðastöð sé einnig nýttur til hálkuvarna á flutningaleiðinni (hrein þækildreifing frá tankbíl samtímis flutningum), en hann reyndist óverulegur. Það fara um 6.400 til 12.800 lítrar á veginn á leið frá orkuverinu á Reykjanesi til Hafnarfjarðar, og því verulega gengið á birgðir tankbíls þegar í birgðastöð er komið.

## 2.5 Tilfelli 3: Eingöngu breytt verklag með auknu þækilhlutfalli, allt salt innflutt

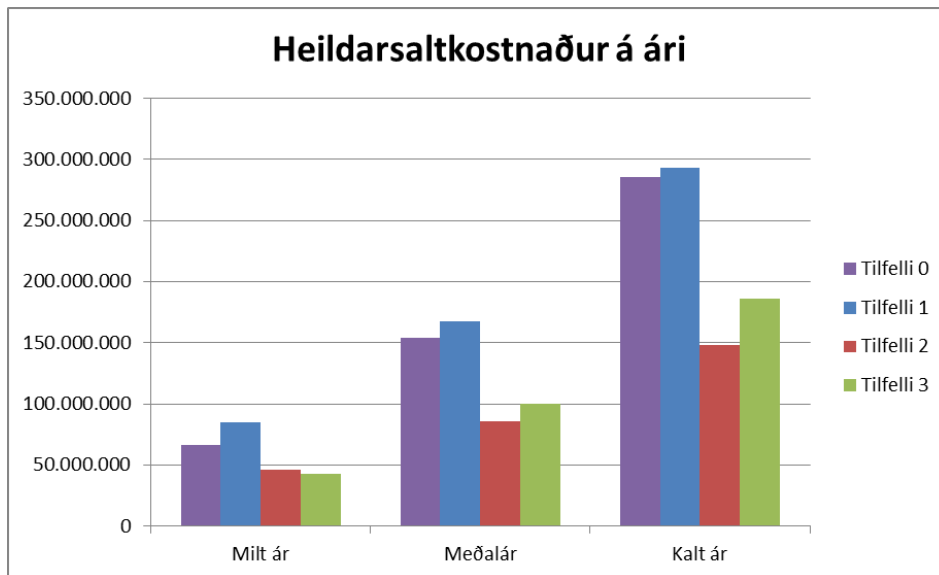
Hér er til samanburðar reiknaður kostnaður vegna salts þegar verklagi er breytt í átt að auknu þækilhlutfalli, en allt salt er innflutt líkt og í dag, og keypt inn á verðinu 22.000 kr tonnið. Ekki er því um innlendan þækil að ræða í þessu tilfelli.

**Tafla 6** Kostnaður við hálkusalt við breytt verklag í vetrarþjónustu, en allt salt er innflutt líkt og í dag, einingarverð 22.000 kr/tonn fyrir þurrsalt og salt í þækli.

	Þækilnotkun (m <sup>3</sup> )	Salt í þækli (tonn)	Þurrsalt (tonn)	Saltnotkun alls (tonn)	Hlutfall þækils	Verð salts í þækli (kr/t)	Kostnaður vegna þækils (kr)	Saltkostnaður alls (kr)
Milt ár	4.900	1.100	850	1.950	56,4%	22.000	24.200.000	42.900.000
Meðalár	8.750	2.000	2.550	4.550	44,0%	22.000	44.000.000	100.100.000
Kalt ár	14.000	3.200	5.250	8.450	37,9%	22.000	70.400.000	185.900.000

Hér kemur fram að mesti ávinningurinn fæst við breytt verklag eitt og sér, sem jafnframt er forsenda hagkvæmni innlendrar þækilframleiðslu.

Samanburður þessara þriggja tilfella við óbreytt ástand (tilfelli 0):



Mynd 3 Heildarsaltkostnaður á ári vegna hálkuvarna á SV-svæði. Samanburður mismunandi tilfella við óbreytt ástand.

### 3 Afköst þækilverksmiðju og stærðarhagkvæmni

Í erfiðu ári (þ.e. „kalt ár“, mikil saltþörf) þarf verksmiðjan að ráða við framleiðslu á 14 milljónum lítra af þækli. Ef framleiðslan er nokkuð stöðug í 200 daga á ári (þegar frystir) þá þarf að framleiða 70 þúsund lítra af þækli á dag. Það eru um 70m<sup>3</sup> en til þess þarf um 460m<sup>3</sup> af sjó. HS Orka á afgangi 2m<sup>3</sup> á sekúndu af volgum sjó. Þessar tölur þarf að hafa í huga við hönnun á þækilverksmiðju og kaup á birgðatönkum.

Af tilfellum 1 og 2 má sjá að einingarverð fellur hratt með auknu framleiðslumagni. Þetta sést glögglega á Mynd 2, sem sýnir einnig að breytilegur kostnaður við innlendan þækil, þ.e. akstur á notkunarstað á höfuðborgarsvæðinu er hlutfallslega lágur. Með aukinni framleiðslu sem einnig annar hluta af þækilþörf til rykbindingar, mun einingarverð falla enn frekar vegna þess að fastur kostnaður verksmiðju dreifist á fleiri tonn þækilsalts. Þetta getur gert innlendan þækil hagkvæman kost til rykbindingar fjarri verksmiðju, jafnvel þó að aksturskostnaður að notkunarstað sé nokkur.

Út frá þessum athugunum sést að því meiri sem þækilframleiðslan er, því hagkvæmari er innlend framleiðsla. Niðurstöðum ber þó að taka með þeim fyrirvara að árlegur fastur kostnaður verksmiðju er hér lauslega áætlaður án undangenginnar nákvæmrar athugunar.

Með því að kanna möguleika á notkun innlends þækils til rykbindingar er líklegt að áhugaverðar niðurstöður fáiast þegar athugaður er flutningskostnaður þækils í samanburði við kaup og flutning á innflutti salti. Ljóst er að fjarlægð frá verksmiðju að notkunarstað skiptir hér mestu máli.

### 4 Umhverfissjónarmið

Flutningar á sjó og landi valda losun koldíoxíðs, en hækkun þess í andrúmslofti stuðlar að auknum gróðurhúsaáhrifum og hlýnun jarðar. Meiri losun koldíoxíðs á sér stað við að sigla salti frá Spáni til Íslands en að framleiða það hérlendis úr sjó og grænni orku. Við þessa rannsókn var framleiðsla og flutningur þess salts sem er núna notað, kortlagt til að athuga hvert magn útblásturmengunar af

völdum þess er. Það kom í ljós að við að framleiða þækilinn á Reykjanesi sparast á milli 600 og 1000 tonn af koltvísýringi (tCO<sub>2</sub>e) í andrúmsloftið árlega. Til samanburðar er áætluð losun frá öllum vegasamgöngum á Íslandi nú í kringum 890.000 tonn árlega, skv. Umhverfisskýrslu Vegagerðarinnar 2012.

HS Orka hefur sýnt mikinn áhuga á náttúruvernd og endurnýtingu auðlinda síðustu árin og Vegagerðin er með skýra umhverfisstefnu. Þetta verkefni samræmist vel markmiðum beggja aðila í þeim efnum.

## 5 Umræða og næstu skref

Út frá reikningum að ofan sést að ef verklagi við hálkuvarnir er breytt í þá veru að þækilhlutfall er aukið gæti Vegagerðin sparað 100 milljónir á ári í saltkostnað. Við það að einnig setja upp innlenda þækilverksmiðju gætu 40 milljónir sparast að auki. Með þær forsendur sem hér er lagt upp með fellur einingarverð innlends þækils hratt með aukinni framleiðslu. Með því að taka mið af allri þækilþörf til hálkuvarna á suðvesturhorni landsins (Vegagerðin og sveitarfélög), ásamt því að framleiða þækil til rykbindingar malarvega að sumarlagi, er líklegt að einingarverð innlends þækils verði mjög lágt. Hugsanlega getur framleiðslukostnaður réttlætt akstur þækils um langa veglengd til rykbindingar, jafnvel allt að 300 km frá verksmiðju. Miðað við flutningskostnað 350 kr/km og 40 m<sup>3</sup> tankbíl kostar um 13 þúsund krónur að flytja hvert tonn af salti í þækli 300 km vegalend.

Ef tæknilegar hliðar verkefnisins reynast ekki vera of erfiðar virðist verkefnið vera mjög hagkvæmt. Að auki eru umhverfisáhrifin jákvæð, þar sem dregið er úr losun koltvísýrings vegna hálkuvarna um 1000 tonn árlega.

Hugsanleg næstu skref í þessu verkefni eru:

- Tæknilegar hliðar þækilverksmiðju verði kannaðar nánar, en réttast væri að koma á fót tilraunaframleiðslu í smáum skala sem lið í þessu.
- Kanna betur nauðsynlega stærð tanka í birgðastöðvum með hliðsjón af afhendingarhraða á annasömum dögum vetrarþjónustunnar.
- Athugað verði hvort þækilverksmiðja geti nýst að sumri til á fleiri vegu en við rykbindingu.
- Kannaðir verði möguleikar á framleiðslu þurrsalts með svipuðum aðferðum.