

Verkefnalýsing

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir

Borgum fyrir það sem við hendum - tilraunaverkefni

Skaftárhreppur

Klausturvegur 10, 880 Kirkjubæjarklaustur

+354 487 4840

klaustur.is

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir

Titill:

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir

Útgáfa: **2.0**

Dagsetning: **25.11.2021**

Höfundar:

Sandra Brá Jóhannsdóttir, Sveitarstjóri Skaftárhrepps & Karl Eðvaldsson, Forstjóri ReSource International ehf.

Ráðgjafar:

ReSource International ehf.

Vallakór 4, 2. hæð
203 Kópavogur, Ísland

+41 (0)78 200 97 87 | +354 571 5864

resource.is

Skaftárhreppur

Sandra Brá Jóhannsdóttir
Sveitarstjóri Skaftárhrepps

+354 487 4840

sveitarstjori@klaustur.is

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir - tilraunaverkefni

Bakgrunnur og forsaga

Skaftárhreppur hefur undanfarin 2 ár unnið að því að breyta úrgangsstjórnunarkerfinu sínu með það að markmiði að skila sem bestum ávinningi til íbúa svæðisins og til umhverfisins. Ferlið hófst haustið 2019 þegar Skaftárhreppur ákvað að láta greina umhverfisáhrif úrgangsstjórnunarkerfis þeirra með aðstoð frá umhverfisverkfræðistofunni ReSource International ehf. og athuga leiðir til að draga úr þeim áhrifum. Út frá þeirri vinnu var ákveðið að fara í tilraunaverkefni til að athuga hvers konar úrgangsstjórnunarkerfi myndi skila bestum árangri í flokkun og ánægju íbúa. Sett voru upp sex mismunandi sorphirðukerfi ásamt því að athuga áhuga íbúa á þessum mismunandi leiðum sorphirðu. Gerðar voru að auki úrgangsgreiningar til að sjá hvaða áhrif þessar breytingar á sorphirðu höfðu á magn og flokkun úrgangs.

Niðurstöður tilraunaverkefnisins sýna að fleiri flokkunarmöguleikar úrgangs skila bestum árangri og breytir það ekki hvort að sá úrgangur sé sóttur sé heim að dyrum eða á grenndarstöðvum. Meginatriðið er að áherslan sé á endurvinnsluefni en ekki almennan úrgang, en sá úrgangur ratar yfirleitt í förgun. Kostnaður við að sækja úrgang heim til íbúa á öllum þeim bæjum í dreifbýli Skaftárhrepps er mikill eða um 2/3 af heildarkostnaði sveitarfélagsins í úrgangsmálum. Sveitarfélagið hefur því ákveðið að hætta að sækja úrgang heim til íbúa og bjóða í staðinn upp á öflugar grenndarstöðvar sem dreift verði um sveitarfélagið, í ljósi þess að niðurstöður rannsóknarinnar sýna að slíkar lausnir draga ekki úr flokkun úrgangs.

Skaftárhreppur vill halda áfram að gera tilraunir á því hvaða lausnir styðja ennþá meira við minni sóun og aukinnar flokkunar. Skaftárhreppur vill því fara af stað með tilraunaverkefni þar sem prófað verður „borgum fyrir það sem við hendum“ (pay as you throw (PAYT)) kerfi á grenndarstöðvunum. Slík kerfi eru notuð víða erlendis og séu þau vel ígrunduð og sett upp á skynsamlega máta geta þau dregið úr sóun og aukið jöfnuð og aðgengi íbúa og fyrirtækja á svæðinu. Litið er á þetta verkefni sem framhald af því tilraunaverkefni sem var að ljúka hjá Skaftárhreppi. Greiningar á úrganginum og spurningakannanir í nýafstöðnu tilraunaverkefni eru grundvöllur fyrir athugun á skilvirkni PAYT lausna við innheimtu.

Tilgangur og markmið verkefnisins

Megintilgangur og -markmið verkefnisins er að finna lausnir sem draga úr sóun og hvetja til aukinnar flokkunar úrgangs. Þar með er dregið úr förgun úrgangs sem dregur svo úr umhverfisáhrifum hans og kostnaði við meðhöndlun. Rannsóknir erlendis hafa sýnt að kerfi sem byggja á svokölluðu "Pay as you throw (PAYT)" kerfi eða "borgum fyrir það sem við hendum" geta skilað góðum árangri í aukinni flokkun úrgangs og auknum jöfnuði kostnaðs til íbúa¹. Skaftárhreppur vill gera tilraunir á slíkum kerfum á þeim grenndarstöðvum sem fyrirhugaðar eru að reisa á næstunni og nýta það sem grundvöll tilraunaverkefnisins. Áætlað er að tilraunaverkefnið taki um 6-8 mánuði frá uppsetningu grenndarstöðva og kerfis. Rannsókn þessi verður byggð upp á þann hátt að sveitarfélög um land allt geta nýtt sér gögn og niðurstöður rannsóknarinnar sem viðmið við framtíðarskipulag í sínum úrgangsmálum.

Skaftárhreppur vill svara eftirfarandi rannsóknarspurningum:

- Hvaða PAYT lausnir hafa verið að virka best erlendis og hvaða lausnir koma helst til greina í dreifbýli hérlandis?
- Eru snjalllausnir vænlegur kostur fyrir slíkt kerfi í dreifbýli?
- Hvernig er best að sinna gjaldheimtu á úrgangsefnum með PAYT kerfi?
- Eykur PAYT kerfi flokkun úrgangs?
 - Ef svo er, hver er þá meginhvati til íbúa fyrir þessarri aukinni flokkun, er það kostnaðurinn, auknir flokkunarmöguleikar eða aðgengi?
- Ef flokkun eykst ekki, hvaða efnahagslegu áhrif hefur þetta kerfi fyrir sveitarfélagið, þ.e.a.s. stendur kerfið undir sér og er hagkvæmt að halda uppi slíku kerfi þrátt fyrir minni flokkun en búist var við?
- Hvaða áhrif hefur svona kerfi á íbúa, munu íbúar taka vel í svona kerfi, mun þetta auka jöfnuð íbúa við innheimtu gjalda.

Snjalllausnir í PAYT úrgangskerfum

Í þessu verkefni verður áhersla lögð á snjalllausnir sem hafa reynst vel í Evrópu². Í töflu 1 er samantekt á þeim snjalllausnum sem hafa mest verið notaðar í Evrópu þegar kemur að notenda auðkenningu í PAYT kerfum.

Við valið á kerfi fyrir notandaauðkenningu og skynjara þarf að taka til greina nokkrar nauðsynlegar breytur, líkt og hvort að kerfið sé skylda eða valkvætt hjá notendum, hvaða úrgangsflokkar eiga að falla undir notendastýringu, hvaða tækni er til staðar fyrir þau ílát sem á að nota, tækni til að auðkenna notendur, og svo hönnun stjórns- og vöktunarkerfisins.

¹ <http://payasyouthrow.org/>

² *User Identification for municipal waste collection in high-density contexts*

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir

Tafla 1: Samantekt snjalllausna sem notaðar hafa verið í Evrópu.

		MOBA	ID&A	WINTTEC TNL	ID WASTE S.L
Tækni	RFID	●	●	●	●
	NFC	●			
	QR				●
	Pokar		●		●
Kerfi	Notandaauðkenni	●	●	●	●
	Hólf	●	●	●	
	Vigtunarbúnaður	●	●		
	Rúmmálsskynjari	●	●		
Meira	Þjónustuveita	EMZ	ID&A	WINTTEC TNL	ID WASTE ALTARES
	Heimasíða	www.moba-automation.com	www.ideabs.com	www.tnl.pt	www.id-waste.com

Ath. ekki er um tæmandi lista að ræða og verður það partur af verkþætti 1 að gera ítarlega greiningu á lausnum og þjónustuaðilum.

Af þessum lausnum sem kynntar eru í töflu 1 verður áhersla lögð á eftirfarandi þætti:

- Grenndarstöðvar/gámar með active RFID aðgangsstýringu, vigt og snjallskynjara.
 - Kostir: Tryggja rekjanleika úrgangs, mæla nákvæma þyngd og fylli, tryggir að íbúar/fyrirtæki borgi fyrir rétt magn af úrgangi, miklir hvatar til réttrar flokkunar.
 - Gallar: Dýrt í uppsetningu.
- Grenndarstöðvar/gámar með active RFID aðgangsstýringu og snjallskynjara sem mæla rúmmál úrgangsins.
 - Kostir: Ódýr og aðgengileg tækni, auðveld í uppsetningu. Hægt að stýra hverjir fá aðgang að grenndarstöðvunum og greitt eftir því.
 - Gallar: Ekki eins auðvelt að fylgjast með magni úrgangs, það þarf að áætla kg/m³ af úrgangi.

Sjá viðhengi 1 fyrir nánari skýringar á þessum tæknilausnum.

Framkvæmdalýsing, verk- og tímaáætlun

Skaftárhreppur mun á næstu mánuðum koma upp grenndarstöðvum sem taka við að minnsta kosti pappír og pappa, plasti og lífrænum úrgangi ásamt gleri, málmum, textíl og almennum úrgangi. Grenndarstöðvunum verður dreift um sveitarfélagið þar sem markmiðið er að allir íbúar hafi jafnan aðgang að þeim. Rannsókninni er skipt upp í fjóra verkþætti þar sem byrjað er að velja búnað og meta nákvæman kostnað hans, uppsetning á kerfi, eftirfylgni og að lokum greinargerð um tilraunaverkefnið. Áætlaður verktími er 7-9 mánuðir.

Verkþættir

VP1. Undirbúningur

Við undirbúning verkefnisins verður rýnt nánar í þær lausnir sem nefndar voru hér að ofan þar sem ítarleg greining verður gerð á þeim m.t.t. tækni, áreiðanleika, uppsetningu og kostnaðar. Leitað verður tilboða í tæknilausnir og efni hjá þeim aðilum sem koma best út úr þessari greingu. Ákveða tengilausnir fyrir rafmagn eða sólarcellu. Hvaða net og fjarskiptatækni er hægt að nýta á svæðinu. Hvaða hugbúnaður verður notaður með búnaðinum. Oft er hægt að fá hugbúnað með þeim snjalllausnum sem valdar eru en einnig er hægt að fá aðrar sambærilegar lausnir sem geta verið ódýrari. Sett verður upp framkvæmda og verkefnaáætlun fyrir alla þætti verkefnisins. Taka skal fram að forathugun á tæknilausnum er lokið í þessu verkefni.

VP2. Innleiðing kerfis

Setja upp og prófa á grenndarstöðvum í Skaftárhreppi þann búnað sem kemur best út úr greiningunni í VP1.

VP3. Eftirfylgni PAYT lausnar

Hér mun verkefnastjóri Skaftárhrepps í samvinnu við ráðgjafa Resource fylgjast náið með gangi mála á meðan á verkefninu stendur og sjá til þess að kerfið virki sem skyldi. Einnig verður fylgst náið með breytingum í magni úrgangs á verktímanum þar sem tölfræði frá fyrra tilraunaverkefni verður nýtt til samanburðar á þeim tölum sem koma út úr snjalllausnunum. Send verður út spurningakönnun til íbúa í gegnum samfélagsmiðla þar sem leitast verður við að kanna viðhorf íbúa til þeirra lausna sem verið er að prófa. Búið er að útbúa grunn að þessum spurningum frá fyrra tilraunaverkefni sem unnið var með Félagsvísindastofnun HÍ. Grunnöggnin þaðan verða nýtt í þennan verkþátt.

VP4. Lokaskýrsla

Skila greinagerð PAYT lausnanna þar sem farið er yfir kosti og galla ásamt meðmælum um framhald verkefnis.

Tíma- og kostnaðaráætlun

Vinnupökkunum verður dreift niður á níu mánuði. Vinnan hefst í desember 2021 og má sjá skiptinguna í töflu 2. Rannsóknarfé yrði ráðstafað eins og sýnt er í töflu 3. Áætlaður kostnaður byggist á forathugun á þeim búnaði sem nefndur hefur verið. Kostnaður getur hins vegar verið breytilegur milli verkþátta og mun það koma betur í ljós þegar ítarleg kostnaðargreining verkþátta 1 er lokið.

Tafla 2. Tímaáætlun tilrauna verkefnisins

	Mánuður								
	12	1	2	3	4	5	6	7	8
VP1	■	■							
VP2		■	■						
VP3				■	■	■	■	■	
VP4								■	■

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausnir

Tafla 2: Áætlaður kostnaður tilraunaverkefnisins, deilt niður á verkþætti. RSI í töflunni er Resource og SKH er Skaftárhreppur.

Verkþættir/vörður	Ábyrgð	Áætlaðar vinnustundir	***Meðaltal kostnaðarverðs á vinnu per klst.	Áætluð efniskaup	Áætlaður kostnaður á vinnu	Heildar-kostnaður án vsk
VP1. Undirbúningur		64				764,000
*VP1.1. Forathugun á lausnum sem koma til greina	RSI	50	15,000	-	-	750,000
VP1.2. Val á búnaði, RFID, vigt, skynjarar.	RSI	15	15,000			225,000
VP1.3. Ákveða tengimöguleika við rafmagn eða sólarcellu	RSI/SKH	8	11,000			88,000
VP1.4. Ákveða net/fjarskiptatækni (LoRaWAN eða NBLoT)	RSI/SKH	8	11,000			88,000
VP1.5. Ákveða hugbúnað	RSI/SKH	8	11,000			88,000
VP1.6. Leita tilboða í efni og vinnu fyrir verkþætti 1 - 4.	RSI/SKH	15	11,000			165,000
VP1.7. Setja upp framkvæmdar- og innleiðingaráætlun	RSI/SKH	10	11,000			110,000
**VP2. Innleiðing kerfis				7,250,000	4,400,000	11,650,000
VP2.1. Uppsetning á rafmagnni eða sólarcellu	SKH			1,200,000	1,000,000	2,200,000
VP2.2. Net- og fjarskiptibúnaður	SKH			1,200,000	750,000	1,950,000
VP2.3. Hugbúnaður, áskrift	SKH			350,000	150,000	500,000
VP2.4. Uppsetning á RFID, vigt og skynjara	RSI/SKH			4,500,000	2,500,000	7,000,000
VP3. Eftirfylgni PAYT lausnar		205				1,540,000
VP3.1. Almenn eftirlit með kerfi	SKH/RSI	70	11,000			770,000
VP3.2. Úrgangstölfræði	SKH/RSI	30	11,000			330,000
VP3.3. Spurningakannanir til íbúa Skaftárhrepps	SKH/RSI	40	11,000			440,000
VP4. Lokaskýrsla, samantekt á verkefninu og næstu skref	RSI	65	15,000			975,000
Heildar kostnaður verkefnisins						14,929,000

*Þessum lið er lokið og er kostnaður fyrir þennan lið ekki talinn með í heildarkostnaðaráætlun.

**Hér er það Skaftárhreppur sem ákveður hvort nýttir séu starfsmenn á þeirra vegum í þessar framkvæmdir eða nýtt verkataka.

***Meðaltals kostnaðarverð á vinnu er áætlað milli kostnaðar verðs fyrir verkefnastjóra á vegum skaftárhrepps og útselda vinnu ráðgjafa frá RSI ef miðað er við 50/50 vinnu á þeim tímum sem settir eru fram í áætlun.

Viðhengi nr. 1.

Nánar um möguleika snjalllausna í PAYT kerfum

RFID aðgangsstýring er byggð á RFID merkjum en RFID stendur fyrir Radio-frequency identification. Þau nota útvarpstíðni til að leita, bera kennsl á, rekja og hafa samskipti við hluti og fólk. Í meginráttum eru RFID snjöll merki sem geta geymt margvíslegar upplýsingar frá raðnúmerum til stuttra lýsinga og jafnvel heilar gagnasíður. RFID merki eru mikið notuð í dag og eru mjög þekkt tækni, en þau eru til dæmis notuð við snertilausar greiðslur, ýmis konar snertilaus aðgangskort, á töskumiðum flugvalla, örmerki dýra o.s.frv.

Helstu kostir RFID merkja í úrgangsstjórnun eru:

- Styðja auðkenningu og rekjanleika úrgangstrauma
- Merkingar sem festar eru á úrgangsilát (tunnur og gáma) gera rekstaraðilum kleift að fylgjast með flokkunargæðum, fylgjast með tíðni á losun og þyngd á innihaldi hans.
- Einfalda þjónustuinneimtu og styðja við innleiðingu á hvatningartengdri inneimtu (auknir hvatar til íbúa).³
- Gallar við RFID auðkenningu geta verið að úrgangur sé skilinn eftir við hlið íláts og að mögulegt er að rangur úrgangur rati í þá úrgangsflokka sem hafa lægra gjald.

Snjallvigtir í gáma eru innbyggðar eða færanlegar vigtir sem vigta þann úrgang sem í þá fara í rauntíma og styðja þannig við rekjanleika á úrgangstraumum. Snjallvigtir geta aukið hvata til íbúa enda mæla þær nákvæma þyngd þess úrgangs sem íbúi hendir. Vigtirnar senda síðan skilaboð með upplýsingum um þyngd til þjónustu- og/eða rekstaraðila sem eykur á gagnsæi úrgangsstjórnunar og -bókhalds. Upplýsingar frá vigt eru tengdar við RFID aðgangsstýringuna.

Snjallskynjarar í gáma eru skynjarar sem setja má í gáma og tunnur til að nema fylli ílátsins. Þeir mæla með reglulegu millibili hæðina á úrganginum í ílátinu og senda skilaboð til rekstrar- og/eða þjónustuaðila með upplýsingum um fylli úrgangs. Þetta gerir rekstaraðilum kleift að losa úrgang með markvissari hætti og tryggja rétta tíðni losunar. Einnig má nota upplýsingar úr slíkum skynjurum til að betrubæta akstursleiðir og lágmarka þannig óþarfa akstur sorphirðufarartækja. Einnig er hægt að halda utan um rúmmál



³ <https://www.hidglobal.com/solutions/rfid-waste-management>

Skaftárhreppur og snjallar úrgangslausrir

úrgangansins með þessum skynjurum og áætla út frá tegund úrgangss þýngd þess.

Greiðslutilhögun í PAYT-kerfi kann að vera skipt niður í tvo þætti: fastur kostnaður og breytilegur kostnaður en breytilegi kostnaðurinn byggist á raunmagni þess úrgangss sem hent er.

Myndirnar hér fyrir neðan sýna nokkur dæmi um þessar lausrir.

