



Samtök sveitarfélaga á
höfuðborgarsvæðinu

Borgarráð Reykjavíkur
Dagur B. Eggertsson
Ráðhús Reykjavíkur
Tjarnargata 11
101 Reykjavík

Kópavogur, 20. janúar 2021.
Málsnr. 1906002

Efni: Kynning á fýsileikaskýrslu ReSource um samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu.

Á 518. fundi stjórnar SSH, hinn 18. janúar 2021, voru áhersluverkefni sóknaráætlunar til umræðu og eftirfarandi bókað í fundargerð:

Sóknaráætlun – Áhersluverkefni 2021 / málsnr. 1906002

Farið verður yfir stöðu áhersluverkefna sóknaráætlunar ásamt umræðu um áframhaldandi og ný verkefni sóknaráætlunar. Jón Kjartan Ágústsson svæðisskipulagsstjóri og Hermann Ottósson ráðgjafi eru gestir fundarins undir þessum lið og kynna áhersluverkefni sóknaráætlunar og stöðu þeirra. Þá fer framkvæmdastjóri, Páll Björgvin, yfir hugmyndir að áhersluverkefnum ásamt tillögu um að fjarfundur verði haldinn föstudaginn 22. janúar nk. kl: 8:30 fyrir borgar- og bæjarfulltrúa til að kynna verkefni sóknaráætlunar og möguleg næsta árs verkefni.

Niðurstaða fundar:

Umræða um verkefni sóknaráætlunar verður tekin aftur fyrir á fundi stjórnar 1. febrúar 2020.

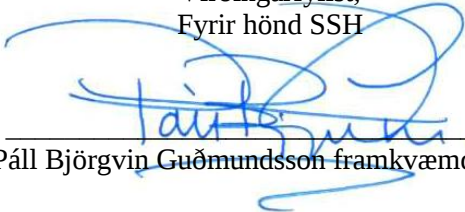
Stjórn SSH telur mikilvægt að unnin verði sameiginleg loftslagsstefna fyrir sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu

Stjórn samþykkir að halda kynningarfund fyrir kjörna fulltrúa föstudaginn 22. janúar nk.

Þá er skrifstofu SSH falið að senda skýrslu um samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu til sveitarfélaganna til kynningar og umræðu. Að umræðu lokinni verður tekin ákvörðun um næstu skref verkefnisins.

Meðfylgjandi til kynningar og umræðu er skýrsla ReSource „Samræming úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu - fýsileikaskýrsla“, sem unnin var fyrir SSH, auk minnisblaðs starfshóps um samræmingu úrgangsflokkunar um fýsileika á samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu, dags. 12. janúar 2021.

Virðingarfyllst,
Fyrir hönd SSH


Páll Björgvin Guðmundsson framkvæmdastjóri

Meðfylgjandi:

Fýsileikaskýrsla ReSource um samræmda úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu
Minnisblað starfshóps um samræmingu úrgangsflokkunar um fýsileikaskýrslu ReSource

SAMRÆMING ÚRGANGSFLOKKUNAR Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU

FÝSILEIKASKÝRSLA



Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu

Titill: Samræming úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu

Útgáfa: 1.0

Dagsetning útgáfu: 14.01.2021

Höfundar skýrslu:

Guðrún F. Guðmundsdóttir, Ingibjörg A. Bergþórsdóttir & Karl Eðvaldsson

Gæðastjórar hjá ReSource International ehf.:

Jón Örvar G. Jónsson & Sigrún Sigurgeirsdóttir

Viðskiptavinur:

Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu

Tengiliður: Jón Kjartan Ágústsson

Netfang / E-mail: jon@ssh.is

Þessi skýrsla er upphaflega skrifuð fyrir Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu. Frekari notkun eða samnýting á innihaldi þessarar skýrslu skal gerð með samþykki Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu.

Upplýsingar um ráðgjafafyrirtæki:

ReSource International ehf.

Vallakór 4, 2 hæð

203 KÓPAVOGUR – Ísland

Sími: +354 571 5864

www.resource.is

Fyrirtækið ReSource International ehf. ber ekki ábyrgð á notkun gagna eða upplýsinga úr þessari skýrslu í öðru samhengi eða öðrum forritum.

Efnisyfirlit

.....	0
Titill: Samræming úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu	1
Efnisyfirlit	2
Myndaskrá.....	4
Töfluskrá	5
Orðskýringar	6
Samantekt.....	7
1 Inngangur	11
1.1 Verkefnalýsing	11
1.2 Aðferðafræði	12
1.3 Lög og reglugerðir um meðhöndlun úrgangs.....	13
2 Sorphirða sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu	16
2.1 Samanburður sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu	17
2.2 Samanburður á kostnaði sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu.....	19
3 Evrópsk sorphirðukerfi og rannsóknir	22
4 Samræming á höfuðborgarsvæðinu	23
4.1 Samræmdar merkingar úrgangs	24
5 Samantekt gagnagreiningar.....	25
6 Tillögur að samræmdum flokkunarkerfum.....	27
6.1 Tillaga A.....	27
6.2 Tillaga B.....	31
6.3 Tillaga C.....	34
6.4 Samantekt tillaga.....	36
7 Umræða.....	38
8 Heimildir	39
9 Viðauki - Sorphirða.....	42
9.1 Umfang úrgangs á höfuðborgarsvæðinu	42
9.2 Sorphirða heim að dyrum.....	44
9.3 Grenndarstöðvar	51
9.4 Endurvinnslustöðvar.....	54
9.5 Samanburður á milli sveitarfélaga.....	55
9.6 Móttöku- og flokkunarstöðvar	63

9.7	Urðunarstaðurinn á Álfsnesi.....	63
9.8	Reynsla annarsstaðar á Íslandi	63
9.9	Evrópsk sorphirða og rannsóknir	65
10	Viðauki - Greining núverandi úrgangskerfa	67
10.1	Greining úrgangskerfa	68
10.2	Praktísk atriði.....	73
10.3	Flæðitafla mismunandi úrgangskerfa	74

Myndaskrá

Mynd 1. Samsetning gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu árið 2019, skv. húsaorpsrannsókn Sorpu (Sorpa, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.	16
Mynd 2. Magn úrgangs á íbúa eftir sveitarfélögum september 2020, sorphirða heim að dyrum, grenndarstöðvar og áætlað plastmagn úr Kára	18
Mynd 3. Dæmi um merkingar í samræmdu merkingakerfi fyrir söfnun úrgangs á Íslandi.	24
Mynd 4. Samsetning alls úrgangs sem féll til á höfuðborgarsvæðinu árið 2018 (Umhverfisstofnun, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.	42
Mynd 5. Samsetning úrgangs frá heimilum og rekstraraðilum á höfuðborgarsvæðinu árið 2018. Gögnin innihalda magnið frá öllum þjónustuaðilum og miðlurum úrgangs (Umhverfisstofnun, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.	43
Mynd 6. Samsetning blandaðs heimilisúrgangs sem var urðaður á höfuðborgarsvæðinu árið 2018 (baggar frá Sorpu sem eiga uppruna sinn í Gufunesi), skv. baggarannsókn Sorpu (ReSource International ehf., 2019). Skýringar eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.	43
Mynd 7. Magn endurvinnsluefna sem safnaðist á grenndarstöðvum höfuðborgarsvæðisins í september 2020. ..	51
Mynd 8. Meðal samsetning efna sem safnast á grenndarstöðvum í höfuðborgarsvæðinu í september 2020 miðað við þyngd.	53
Mynd 9. Hlutfall safnaðra efna á endurvinnslustöðvum höfuðborgarsvæðisins árið 2019 (Sorpa, 2020).	54
Mynd 10: Heildarúrgangur (grátunna + endurvinnsluefni) á íbúa milli sveitarfélaga miðað við úrgangstölur frá september 2020 og sorphirðu heim til íbúa.	57
Mynd 11: Magn úrgangs sem safnast á íbúa í hverri umferð af hirðu, skipt niður í grátunnuefni og endurvinnsluefni, í september 2020.	58
Mynd 12: Hlutfall af heildarúrgangi sveitarfélaga, sótt heim að dyrum ásamt grenndargámum í september 2020.	59
Mynd 13: Samband milli meðalfjölda hirðudaga í mánuði og úrgangsmagns sem safnast í hverri hirðu	60
Mynd 14: Samband milli nýtanlegs rúmmáls íláta á íbúa og magn úrgangs á íbúa í hverri sorphirðu	61
Mynd 15: Samband milli hlutfall sérbylis í sveitarfélagi og hámarksfylli tunnu milli hirða	61
Mynd 16: Samband milli hlutfall sérbylis í sveitarfélagi og úrgangsmagns á íbúa yfir mánuðinn.	62

Töfluskrá

Tafla 1. Flokkar og litakerfi samræmdra merkinga úrgangs.....	13
Tafla 2. Markmið íslenskra stjórnvalda um ráðstöfun úrgangs til ársins 2035 sem byggja á töhulegum markmiðum ESB.	14
Tafla 3. Hlutfallsskipting úrgangs frá heimilum, sótt heim að dyrum ásamt grenndargámum. Tölur frá sept 2020 bornar saman við sept 2020 þar sem áætlað er að Kári hafi verið virkur.	17
Tafla 4. Sorphirða I, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Garðabæjar, Hafnarfjarðar, Mosfellsbæjar og Seltjarnarness.....	19
Tafla 5. Sorphirða II, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Kópavogs.	20
Tafla 6. Sorphirða III, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Reykjavíkur. ...	20
Tafla 7. Rekstrarkostnaður sorpílata eftir sorphirðukerfum á höfuðborgarsvæðinu.	21
Tafla 8: Tillaga A, yfirlit.....	28
Tafla 9. Kostnaður við úrgangskerfi: Tillaga A-1	29
Tafla 10. Kostnaður við úrgangskerfi: Tillaga A-2	31
Tafla 11. Kostnaður úrgangskerfis: Tillaga B.....	33
Tafla 12: Tillaga B, yfirlit.....	33
Tafla 13. Kostnaður úrgangskerfis: Tillaga C.....	35
Tafla 14. Tillaga C, yfirlit.....	36
Tafla 15. Áætluð söfnun og endurheimt efna á ársgrundvelli á höfuðborgarsvæðinu. Gert er grein fyrir tillögum A, B og C. Áætlun byggist á evrópskri rannsókn (Nicole Seyring, 2015).	36
Tafla 16. Fjöldi og gerð iláta á höfuðborgarsvæðinu árið 2020 og áætlaður fjöldi og stærð iláta tillögu A, B, C.	37
Tafla 17. Áætlaður rekstrar- og innleiðingarkostnaður við kaup á sorphirðulátum fyrir tillögur A, B og C.....	37
Tafla 18. Hlutfallsskipting úrgangs á höfuðborgarsvæðinu. Farið yfir hvaða úrgangsflokkar lenda helst í grátunnu á heimilum og hvernig flokkunarhlutfallið er.....	44
Tafla 19. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Garðabæ árið 2020.	45
Tafla 20. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Hafnarfirði árið 2020.	46
Tafla 21. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Kópavogi árið 2020.	47
Tafla 22. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Mosfellsbæ árið 2020.....	48
Tafla 23. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Reykjavík árið 2020.	49
Tafla 24. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum á Seltjarnarnesi árið 2020.	50
Tafla 25. Algengustu úrgangsflokkar endurvinnslustöðva Sorpu á höfuðborgarsvæðinu.	54
Tafla 26. Samanburður milli sveitarfélaga á hirðutíðni heim að dyrum, úrgangsmagni og fylli iláta í september 2020.	56
Tafla 27. Áætluð rúmþyngd úrgangs sem safnast í eftirfarandi ilátum (Sorpa, 2020; Vesilind P.A., 2002)	57
Tafla 28: Útreikningar á hver hirðutíðni gráu tunnunnar þyrfti að vera til að auka fylli	63
Tafla 29. Yfirlit yfir söfnunarkerfi í þeim 28 höfuðborgum Evrópu sem skoðaðar voru (Nicole Seyring, 2015).	65
Tafla 30. Endurheimt borga miðað við útfærslu á gjaldtöku (Nicole Seyring, 2015).....	66
Tafla 31. Yfirlit yfir endurheimt efna miðað við efni og söfnunaraðferð.	66
Tafla 32. Sorphirða I	69
Tafla 33: Sorphirða II.....	71
Tafla 34: Sorphirða III	72
Tafla 35: Flæðitafla um mismunandi úrgangskerfi	75

Orðskýringar

Blandaður straumur – Þegar fleiri en einni tegund endurvinnsluefna er blandað í sama ílát og sérstaklega safnað.

Blandaður úrgangur – Óflokkaður úrgangur sem er ekki pappírs- og pappauðgangur, gler, málmar, plast eða lífræn efni.

Blá tunna – Tunna fyrir pappírs- og pappauðgang (nema í tilfalli Kópavogs þar sem blá tunna er fyrir plast, pappírs- og pappauðgang).

ESB – Evrópusambandið.

Endurheimt – Samheiti yfir það ferli að ná til endurnotkunar eða endurnýtingar þeim úrgangi sem fellur til.

Endurnotkun – Endurtekin notkun úrgangs í óbreyttri mynd.

Endurnýting – Nýting úrgangs, önnur en endurnotkun, þar sem hann kemur í stað annars efniviðar sem hefði annars verið notaður í tilteknum tilgangi eða hann er útbúinn til þeirrar notkunar.

Endurvinnsla – Endurnýtingaraðgerð þar sem úrgangsefni er endurunnið í vörur, efnivið eða efni, hvort sem er til notkunar í upphaflegum eða í öðrum tilgangi.

Flokkun – Aðgreining úrgangstegunda til að hægt sé að endurnýta úrgangsefni og koma úrgangi sem ekki nýtist í viðeigandi förgun.

Förgun – Aðgerð sem ekki er endurnýting, jafnvel þótt aðgerðin hafi að auki í för með sér endurheimt efna eða orku.

GTH – Greitt þegar hent (e. Pay as you throw (PAYT)).

Grá tunna – Sorpílat fyrir blandaðan úrgang.

Heimilisúrgangur (-sorp) – Úrgangur frá heimilum, t.d. matarleifar, pappír, pappi, plast, garðaúrgangur, gler, timbur, málmar og samskonar úrgangur frá rekstraraðilum.

Meðhöndlun úrgangs – Söfnun, geymsla, böggun, flokkun, flutningur, endurnotkun, endurnýting, þökkun og förgun úrgangs.

Óvirkur úrgangur – Úrgangur sem breytist ekki verulega líf-, efna- eða eðlisfræðilega.

Sérstök söfnun – Söfnun þar sem straumi úrgangs er haldið aðskildum á einhverjum tímapunkti í söfnuninni eða við flokkun úrgangsins á endastöð. Straumnum er haldið aðskildum eftir tegund og eðli til að auðvelda tiltekna meðhöndlun.

Sérstraumur – Þegar ein tegund endurvinnsluefnis er sérstaklega safnað án þess að blöndun við önnur efni eigi sér stað á einhverjum tímapunkti.

Úrgangur – Hvers kyns efni eða hlutir sem handhafi úrgangs ákveður að losa sig við, ætlar eða er gert að losa sig við.

Úrgangsstraumur – Flokkur úrgangsefna sem að öllu jöfnu má meðhöndla á samskonar hátt.

Samantekt

Við greiningu á úrgangsstjórnunarkerfum höfuðborgarsvæðisins var í þessari skýrslu horft til þeirra laga og reglugerða sem snúa að úrgangsmálum sem þarf að fylgja. Einnig var horft til þeirra rannsókna sem gerðar hafa verið á mismunandi úrgangsstjórnunarkerfum um alla Evrópu ásamt reynslu hér innanlands. Samkvæmt tilskipun Evrópuráðsins og -þingsins nr. 851/2018 „Waste framework directive“ skal sérstök söfnun vera á að minnsta kosti pappír, málmum, plasti, gleri og textíl og halda skal efnunum aðskildum nema ef sannarlega er hægt að sýna fram á að blöndun þeirra rýri ekki endurvinnslueiginleika efnanna. Eftir árið 2023 verði skylt að sérsafna lífrænum úrgangi í sérstraumi. Íslensk lög um meðhöndlun úrgangs hafa alla jafnan fylgt að lágmarki þeim ákvæðum sem tilgreind eru í Evrópulögum í þessum efnum. Í drögum að nýjum lögum á Íslandi um meðhöndlun úrgangs og stefnu umhverfis- og auðlindaráðherra um meðhöndlun úrgangs (*Í átt að hringrásarhagkerfi*) er einnig lagt til að skylda sérsöfnun á aðskildum flokkum á pappír og pappi, plasti og lífrænum úrgangi við íbúðarhús.

Í gráu tunnu höfuðborgarsvæðisins eru þrjú algengustu úrgangsefni lífrænn úrgangur, plast, pappír og pappi og ná þessir flokkar yfir um 76% af innihaldi gráu tunnunnar. Greining gagna frá höfuðborgarsvæðinu fyrir september 2020 gefur í skyn að heimili höfuðborgarsvæðisins flokki misvel sem skilar sér í lægri meðalfylli íláta þannig að of tíð þjónusta á sér stað í mörgum tilfellum. Það getur síðan orsakað það að sorphirða sé umfangsmeiri og dýrari. Rannsóknir og reynsla erlendis frá sýna að flokkun á lífrænum úrgangi auki flokkun á öðrum endurvinnsluefnum og að söfnun heim að dyrum gefi bestu söfnun efna.

Við samanburð sorphirðukerfa höfuðborgarsvæðisins var ljóst að endurheimt endurvinnsluefna sveitarfélaganna var sambærilegur milli sveitarfélaga í september 2020, þar sem 78-87% úrgangs sem safnast við heimili er blandaður úrgangur (grá tunna). Meðaltalsmagn á íbúa af endurvinnsluefnum sem safnað var heim að dyrum og á grenndarstöðvum milli sveitarfélaga er $3,22 \pm 0,3$ kg/íbúa (plast og pappír/pappi). Meðaltalsmagn á íbúa af grátunnuefni milli sveitarfélaga sem safnað var í september 2020 var $13,5 \pm 1,5$ kg/íbúa. Seltjarnarnesbær var með mest af grátunnuefni miðað við höfðatölu í september 2020 og Reykjavík með minnst. Þar kann að spila inn í að hlutfall sérbýlis er hærra á Seltjarnarnesi en í Reykjavík eða sá munur sem ríkir á milli þessa sveitarfélaga þegar kemur að innheimtu sorphirðugjalda hafi áhrif á endurheimt efna. Nánar um þetta í kafla 2.

Samræming á úrgangsflokkun innan heimilis íbúa höfuðborgarsvæðisins er fýsilegur kostur til að ná betri árangri við flokkun. Það er vegna þess að við slíka samræmingu verður upplýsingagjöf til íbúa höfuðborgarsvæðisins varðandi tilhögun flokkunar og sorphirðu einfaldari og skilvirkari, slíkt getur leitt til meiri og betri flokkunar á endurvinnsluefnum. Samræming hefði einnig í för með sér að starfsemi fyrirtækja sem starfa við úrgangsmeðhöndlun einfaldast. Það opnar einnig möguleikann á sameiginlegu útboði sorphirðu milli sveitarfélaga og getur þar af leiðandi leitt til ódýrari samninga um sorphirðu. Nánar er fjallað um samræmingu úrgangsflokkunar í kafla 4.

Kostnaðargreining sýnir að það er ekki dýrara (rekstrarlega) að fjölga endurvinnsluflokkum við heimili. Útreikningar sýna að kostnaður við hirðu íláta er í samræmi við magn úrgangs sem myndast. Aukin flokkun skilar sér í lægri meðhöndlunargjöldum úrgangs. Dýrustu þættirnir í

úrgangskerfunum er of tíð hirða (ofþjónusta) og misræmi í flokkun milli heimila (slök flokkun). Stofnkostnaður við breytingar yrði helsti kostnaðarþátturinn ef breyta á úrgangskerfunum en myndi skila sér til baka á nokkrum árum í gegnum lægri rekstrarkostnað. Nánar um kostnað í kafla 2 og 6.

Lagðar eru fram þrjár tillögur í þessari skýrslu um samræmda úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu. Tillögurnar eru lagðar fram í þeirri röð sem þykja passa best við lög og reglugerðir ásamt þeim breytum sem horft er til í þessari skýrslu. Tillaga A þykir vera besti kosturinn vegna þess að þar er lögð til sérsöfnun á aðskildum flokkum efna líkt og lög kveða á um og samræmist tillaga A einnig best þeim rannsóknum og breytum sem horft er til í þessari skýrslu. Tillaga B og C koma þar á eftir og er það vegna þeirrar ástæðu að vikið er frá meginkröfum laga um söfnun aðskilda efnisflokka. Slík breyting gæti krafist þess að sækja þyrfti sérstaklega um undanþágur frá lögum sem mun líklega vera mögulegt ef vissum skilyrðum er uppfyllt.

Í tillögunum eru lögð fram aukning á tunnum utan við sérbyli úr tveimur tunnum í þrjár eða fjórar tunnur, mismunandi eftir kerfum. Mögulegt er hins vegar að vera með hólfskiptar tunnur (tvö hólfs) og viðhalda þar með tveimur tunnum fyrir utan sérbyli. Hér þarf þá að skipta út þeim tunnum sem eru til staðar fyrir nýjar tvískiptar tunnur. Slíkar tunnur eru öllu jafnan dýrari en hefðbundnar tunnur og krefjast þess að það séu tvískiptir sorpbílar við sorphirðu. Frekari kostir og gallar á mismundandi týpum af tunnum er farið nánar í viðauka 10.2 *Praktísk atriði*.

Tillaga A

Fjögurra tunnu kerfi: Söfnun heim að dyrum og sérstraumur fyrir pappírs- og pappaúrgang, plast (+/- málmar), lífrænan úrgang og blandaðan úrgang við hvert heimili.

Úrgangskerfið er mótað með því sjónarmiði að ná sem bestri endurheimt efna. Tillagan felur í sér að ná umfangsmestu efnunum úr gráu tunnunni, þ.e. lífrænum úrgangi, plasti, pappír og pappa, sem eins og staðan er í dag eru 76% af gráu tunnunni.

Tillagan fylgir tilskipun Evrópuráðsins og -þingsins nr. 851/2018 um lög um meðhöndlun úrgangs í öllum flokkum. Þjónustustig endurvinnsluefna eykst og gera má ráð fyrir betri endurheimt efna samanborið við núverandi sorphirðu, þ.e. magn safnaðra efna eykst og hreinleika og gæði efnanna yrði haldið í hámarki (Nicole Seyring, 2015).

Lagðar eru fram tvær mismunandi sorphirðuleiðir innan tillögu A og þær eru: (A-1) skyldusöfnun allra efna heim að dyrum, (A-2) skyldusöfnun eingöngu á endurvinnsluefnum vegna þess að ekki er, né verður, skylda að safna blönduðum úrgangi heim að dyrum samkvæmt lögum.

Kostir – Einfalt kerfi fyrir íbúa og minni hætta á misskilningi íbúa við flokkun. Einfaldari meðhöndlun á efni, þjónustuaðilar ásamt SORPU geta tekið við endurvinnsluefnum til frekari meðhöndlunar. Áætlað er að rekstrarkostnaður kerfisins sé sambærilegur eða minni á árs grundvelli samanborið við núverandi kerfi á höfuðborgarsvæðinu. Tillagan er langtímalausn sem ýtir undir flokkun, endurvinnslu, endurnýtingu og innleiðingu hringrásarhagkerfisins.

Gallar – Sorphirðuílátum gæti fjölgað við sérbylí og breyta þarf fyrirkomulagi á tunnum í fjölbylí sem hefur áhrif á stofnkostnað innleiðingarinnar.

Tillaga B

Þriggja tunnu kerfi: Lífrænum úrgangi safnað í sérstraumi, pappírs-, pappáúrgangur, plast og málmum safnað í blönduðum straumi, það sem eftir stendur er safnað sem almennum úrgangi í gráu tunnunni.

Úrgangskerfið er sett fram til þess að uppfylla kröfur um söfnun lífræns úrgangs án þess að fjölga sorpílátum við sérbylí umfram þrjú ílát. Gert er ráð fyrir að skylda öll ílát við heimili og með þessari aðferð væri þjónustustigi við íbúa eins og hvatakerfi óbreytt eða sambærilegt og nú er.

Tillagan fylgir tilskipun Evrópusambandsins um sérsöfnun á lífrænum úrgangi. Til þess að blöndun efnis flokka með þessu móti sé leyfileg verður að sanna að blöndun rýri ekki endurvinnanleika efnanna.

Kostir – Einfalt kerfi fyrir íbúa og lítil hætta á misskilningi íbúa við flokkun. Áætlað er að rekstrarkostnaður kerfisins sé sambærilegur eða minni á árs grundvelli samanborið við núverandi kerfi á höfuðborgarsvæðinu. Tillagan er langtímalausn sem ýtir undir flokkun, endurvinnslu, endurnýtingu og innleiðingu hringrásarhagkerfisins. Endurvinnsluefnum er safnað saman sem er í takt við það sem mælt er með samkvæmt rannsóknnum ef ekki er hægt að sérsafna efnunum aðskildum. Einungis þarf eina auka tunna við sérbylí.

Gallar – Það þykir tæknilega erfitt að aðgreina pappír og plast, sem krefst í flestum tilfellum einhvern handflokunar. Gæði efnanna geta verið lakari samanborið við að halda efnisflokkum aðskildum. Samkvæmt þeim rannsóknnum sem skoðaðar voru í kafla 3, verður endurheimt endurvinnsluefna að öllum líkindum lítið bættari miðað við núverandi hirðu. Mögulega þarf að sækja um undanþágu frá tilvonandi lögum um meðhöndlun úrgangs með blöndun á endurvinnslu efnunum.

Tillaga C

Þriggja tunnu kerfi: Lífrænum úrgangi safnað sem sérstraumi, pappírs- og pappáúrgangi safnað í sértunnu, plasti og málmum safnað í blönduðum straumi í grátunnunni.

Úrgangskerfið er mótað með það í huga að umfang innleiðingar væri sem minnst. Innanhúss flokkun er þá í fjóra mismunandi strauma en skilar sér í þrjár tunnur til söfnunar fyrir sorphirðuaðila. Plast fer í plastpoka innanhúss og er svo sett saman með blönduðum úrgangi utandyra. Gert er ráð fyrir að skylda öll ílát með þessari aðferð. Sorpa getur tekið við og aðgreint efni úr blönduðu tunnunni.

Tillagan fylgir tilskipun Evrópusambandsins um sérsöfnun á lífrænum úrgangi. Til þess að söfnun plastics geti átt sér stað með blönduðum úrgangi verður að sanna að söfnunin rýri ekki endurvinnslu plasticsins. Rannsóknir á evrópskum sorphirðukerfum (kafla 3) sýna þó að endurheimt plastics rýrist þegar því er safnað með lífrænum úrgangi.

Kostir – Einfalt kerfi fyrir íbúa og lítil hætta á misskilningi íbúa við flokkun. Áætlað er að rekstrarkostnaður kerfisins sé sambærilegur eða minni á árs grundvelli samanborið við núverandi kerfi á höfuðborgarsvæðinu. Tillagan er langtímalausn sem ýtir undir flokkun, endurvinnslu, endurnýtingu og innleiðingu hringrásarhagkerfisins. Einungis þarf eina auka tunnu við sérbyli.

Gallar – Helstu ókostir eru að samkvæmt þeim rannsóknum sem skoðaðar voru í kafla 3, verður endurheimt endurvinnsluefna að öllum líkindum lítið bættari miðað við núverandi hirðu. Gæði efnanna geta verið lakari samanborið við að halda efnisflokkum aðskildum. Séröfnun á plasti með blönduðum úrgangi er ekki viðurkennt verklag (e. *best practice*) samkvæmt helstu rannsóknum og fræðum um meðhöndlun úrgangs. Mögulega þarf að sækja um undanþágu frá tilvonandi lögum um meðhöndlun úrgangs með blöndun á endurvinnsluefnum.

Nánar er fjallað um tillögurnar í kafla 6 og lög og reglugerðir í kafla 1.3.

1 Inngangur

Í þessari skýrslu er fjallað um stöðu sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu árið 2020 og greindur fýsileiki þess að samræma sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu. Fjallað er um lög og reglugerðir sem þarf að uppfylla varðandi úrgangsmeðhöndlun, núverandi sorphirðu sveitarfélagana og reynslu innanlands jafnt sem erlendis af mismunandi lausnum og kerfum. Í lok skýrslunnar eru lagðar fram tillögur að samræmdu sorphirðukerfi á höfuðborgarsvæðinu.

1.1 Verkefnalýsing

Verkefnalýsing hefur verið mótuð af starfshópi sem skipaður var um verkefnið. Starfshópin skipa fulltrúar sveitarfélaganna í úrgangsmálum ásamt fulltrúa frá Sambandi sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu;

Frá Garðabæ: Guðbjörg Brá Gísladóttir

Frá Hafnarfirði: Ishmael Roberto David

Frá Kjósarhrepp: Lárus Vilhjálmsson

Frá Kópavogi: Birkir Rútsson

Frá Reykjavík: Guðmundur Benedikt Friðriksson

Frá Mosfellsbæ: Tómas Guðberg Gíslason

Frá Seltjarnarnesi: Bjarni Torfi Álfþórsson

Frá Samtökum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu: Jón Kjartan Ágústsson

Fundað var með forsvarsmönnum og tæknimönnum hjá SORPU, Íslenska Gámafélaginu og Terra við gerð skýrslunnar. Fundað var sérstaklega með þessum aðilum og þeirra álit fengið á samræmdu úrgangskerfi á höfuðborgarsvæðinu ásamt reynslu þeirra og innsæi á ýmsum atriðum tengt meðhöndlun úrgangs.

Verkefnalýsingin hljóðar þannig:

- Bera skal saman og kortleggja núverandi stöðu úrgangs- og endurvinnslumála með tilliti til umfangs og kostnaðar hjá sveitarfélögum á höfuðborgarsvæðinu.
- Skoða á lög, reglugerðir og tilskipanir sem væntanlegar eru frá Evrópusambandinu og íslenskum yfirvöldum um úrgangsflokkun við heimili í náninni framtíð.
- Leggja á mat á fýsileika þess að samræma úrgangsflokkun höfuðborgarsvæðisins með tilliti til þeirra laga og reglugerða sem nú eru í gildi ásamt þeim sem væntanleg eru.
- Líta til stefnu sveitarfélaganna í úrgangs- og loftslagsmálum ásamt því að útbúa mismunandi fyrirkomulag fyrir samræmda úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu, móta sviðsmyndir og fjalla um kosti, galla og kostnað.
- Áætla kostnað við innleiðingu samræmdrar úrgangsflokkunar og gera grein fyrir hver áhrifin yrðu á flokkun og þjónustu ef sveitarfélög myndu innleiða græna gjaldskrá við sorphirðu og hvert hlutverk Gaju yrði í samræmdu úrgangsflokkunarkerfi.

- Líta til hvernig tillaga um nýtt úrgangsflokkunarkerfi gæti samræmst svæðisáætluninni sem er í gildi fyrir allt SV hornið (Samband íslenskra sveitarfélaga, 2009).

1.2 Aðferðafræði

Horft er til þriggja breyta varðandi tilhögun sorphirðu og flokkunar á höfuðborgarsvæðinu:

- A. Aðskilnaður úrgangsstrauma (t.d. plast og pappír safnað saman eða í sitthvoru lagi)
- B. Þjónustustig (t.d. sótt upp að dyrum eða miðlægar stöðvar)
- C. Hvatar (Efnahagslegir og umhverfislegir)

Lykilárangursvísir:

Aukin endurheimt endurvinnsluefna á höfuðborgarsvæðinu

Aðrir árangursvísar sem tekið verður tillit til:

Hagkvæmni sorphirðu

Umhverfisávinningur

Aðskilnaður úrgangsstrauma: Rannsóknir hafa sýnt að því hreinni sem úrgangsstraumarnir eru því verðmætari er úrgangurinn og blandaðar tunnur geta haft neikvæð áhrif á skilvirkni flokkunar og endurvinnanleika efnis (Nicole Seyring, 2015). Þannig hefur fjöldi úrgangsflokka áhrif á hversu vel tekst til við að ná sem bestri skilvirkni kerfisins og hefur einnig áhrif á gæði flokkunarefna og úrgangsstrauma.

Þjónustustig: Þjónustustig úrgangskerfa tengist hversu lítið eða mikið íbúar þurfa að leggja á sig til þess að losa sig við úrgang. Lágmarksþjónusta getur verið breytileg út frá lýðfræðilegum eiginleikum sveitarfélags, þröskuldur lágmarksþjónustu er hærri fyrir hreyfihamlaða og aldraða.

- Hámarks þjónusta. Úrgangsstraumar eru sóttir við heimili íbúa annað hvort innan úr sorpgeymslum eða tunnuskýlum utan við húsin.
- Annað þjónustustig. T.d. grenndargámar, en þá er flokkunarstöðvum komið fyrir í nágrenni heimila þar sem íbúum er heimilt að losa flokkunarefni og úrgang.
- Lágmarks þjónusta. T.d. íbúar sveitarfélags þurfa að verða sér út um farartæki til þess að losa sig við úrgang.

Hvatar: Það felst í uppbyggingu hvatakerfis að samstillta þætti sem hafa áhrif á ákvörðunartöku fólks. Hvatar úrgangskerfa miða að efnahagslegum sjónarmiðum, umhverfislegum sjónarmiðum eða þægindum fólks.

- Efnahagslegir hvatar til flokkunar er þegar það er gert ódýrara að flokka úrgang en að gera það ekki. Þannig er hirðugjald dýrara fyrir blandaðan úrgang en fyrir endurvinnsluefni sem býr til hvata til þess að auka flokkun.
- Umhverfislegir hvatar felast meðal annars í því að miðla upplýsingum um umhverfislega ávinninga við að auka flokkun og draga úr urðun.
- Þægindi. Hvatar sem miða að þægindum notenda, t.d. þegar íbúum er gert auðveldara að flokka eða gert erfiðara að henda blönduðum úrgangi. Þessi tegund hvata eru nátengdir þjónustustigi.

Tillögurnar um fyrirkomulag sorphirðu munu byggja á mismunandi áherslum og samsetningum á ofangreindum þremur breytum sem leiða til breyttrar söfnunar á flokkunarefnum og endurheimt efna við meðhöndlun. Lykilárangursvísir verkefnisins er aukin endurheimt endurvinnsluefna. Í tillögunum verður notast við þær litamerkingar sem eru lagðir til í samræmdum merkingum úrgangs (FENÚR, 2020) (Tafla 1) en nánar fjallað um þá í kafla 4.1. Samræmdar merkingar munu gera sorphirðu og flokkun mun aðgengilegri og læsilegri fyrir íbúa höfuðborgarsvæðisins þar sem sömu merkingar fyrir flokka verða heima við, á vinnustöðum og í skólum, á úrgangsilátum og endurvinnslustöðvum. Jafnvel er hægt að koma merkingunum til framleiðenda umbúða til að einfalda rétta flokkun efnis enn betur.

Tafla 1. Flokkar og litakerfi samræmdra merkinga úrgangs.

Flokkur	Athugasemd
Pappír	Allur pappír, t.d. dagblöð, tímarit, nótur, kvittanir, umslög, skrifstofupappír
Plast	Hart og mjúkt plast
Málmar	Niðursuðudósir, álbakkar, járn, naglar o.fl.
Blandaður	Bleyjur, ryksugupokar og úrgangur ætlaður í urðun
Lífrænn	Flestar matarleifar, kaffikorgur, munnþurrkur, bein og korktappar
Gler	Gler og postulín
Raf- og rafeindatæki	Smá raftæki, brunaboðar, prenthylki, vírar og kaplar
Nytjahlutir	Textíll, ónothæfur textíll, skór, bækur, leikföng
Áhættuúrgangur	Rafhlöður, rafgeymar, ljósaperur, flugeldar, flúrperur, lyfjaleifar, úðabrusar, gashylki, málning
Pappi	Bylgjupappi og sléttur pappi (fernur o.fl.)
Garðaúrgangur	T.d. gras, trjágreinar, laufblöð, pottablóm, mold, afskorin blóm
Byggingarúrgangur	Timbur, málað timbur, jarðefni, gifs, flísar, steinull o.fl.

1.3 Lög og reglugerðir um meðhöndlun úrgangs

Skyldur sveitarfélaga í úrgangsstjórnun má finna í lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003 og lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998 og reglugerðum settum samkvæmt þeim (reglugerð um meðhöndlun úrgangs nr. 737/2003, reglugerð um meðferð umbúða og umbúðaúrgangs nr. 609/1996, reglugerð um urðun úrgangs nr. 738/2003 og reglugerð um endurnýtingu úrgangs nr. 1078/2015). Þar er jafnframt tekið fram að sveitarstjórnir skulu ákveða fyrirkomulag söfnunar á heimilis- og rekstrarúrgangi í sveitarfélaginu. Sveitarstjórnir bera að auki ábyrgð á söfnun heimilisúrgangs og að starfræktar séu móttöku- og söfnunarstöðvar fyrir úrgang sem fellur til í sveitarfélaginu. Í júní 2020 var lögð fram ný aðgerðaráætlun í loftlagsmálum af Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu sem hefur áhrif á meðhöndlun úrgangs (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020). Þar má helst nefna þrjár aðgerðir sem settar eru fram til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá úrgangi. Þær aðgerðir eru: urðunarskattur, bann við urðun lífræns úrgangs og minni matarsóun.

Unnið er við að ljúka breytingar á lögum um meðhöndlun úrgangs og hefur umhverfis og auðlindaráðherra birt *drög að stefnu um meðhöndlun úrgangs* (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2021) sem byggir á rammatilskipun ESB um úrgang (nr. 2008/98/EB).

Svæðisáætlanir um meðhöndlun úrgangs og úrgangsstjórnunarkerfi sveitarfélaga eiga stóran þátt í að fylgja stefnum og ná þeim markmiðum sem Umhverfis- og auðlindaráðuneytið setur. Þau stjórnæki sem sveitarstjórnir hafa um meðhöndlun heimilis- og rekstrarúrgang samkvæmt lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003 eru:

- að geta tilgreint „[...] fyrirkomulag sorphirðu, skyldu einstaklinga og lögaðila til að flokka úrgang og tilgreina stærð, gerð, staðsetningu og merkingu sorpiláta [...]“.
- innheimta gjalds af einstaklingum og lögaðilum fyrir alla meðhöndlun úrgangs.

Samkvæmt lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998 geta sveitafélög einnig sett sér eigin samþykktir um atriði sem ekki er fjallað um í reglugerðum, þannig er heimild fyrir að setja ákvæði fyrir m.a. meðferð úrgangs og gjaldtöku fyrir veitta þjónustu. Samþykktir sveitarfélagana eru þannig misjafnar.

Samkvæmt lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003 gefur umhverfis- og auðlindaráðherra út almenna stefnu um úrgangsforvarnir til tólf ára í senn sem gildir fyrir landið allt. Að auki liggja fyrir drög að stefnu umhverfis- og auðlindaráðherra um meðhöndlun úrgangs 2019 – 2030 og mun sú stefna koma í stað *Landsáætlunar um meðhöndlun úrgangs 2013-2024* (Umhverfis- og auðlindaráðherra, 2019). Í þeirri stefnu hafa stjórnvöld sett fram töluleg markmið (Tafla 2) fyrir ýmsa úrgangsflokka sem eru í meginráttum þau sömu og á evrópska efnahagssvæðinu. Töluleg markmið eru í gildi fyrir eftirfarandi úrgangsflokka:

Tafla 2. Markmið íslenskra stjórnvalda um ráðstöfun úrgangs til ársins 2035 sem byggja á tölulegum markmiðum ESB.

Úrgangsflokkur	Töluleg markmið	Ár
Bygginga- og niðurrifsúrgangur	70% endurnýting	2020
Heimilisúrgangur	55% endurvinnsla ≤10% urðað	2025 2035
Lífrænn heimilisúrgangur	≤25 þús. tonn urðað	2020
Lífrænn rekstrarúrgangur	≤59 þús. tonn urðað	2020
Rafhlöður- og rafgeymaúrgangur	85% söfnun	2024
Raf- og rafeindatekjaúrgangur	65% söfnun	2020
Umbúðaúrgangur	65% endurvinnsla	2025
Glerumbúðir	70% endurvinnsla	2025
Plastumbúðir	50% endurvinnsla	2025
Umbúðir úr pappír og pappa	75% endurvinnsla	2025
Málmumbúðir	50% endurvinnsla	2020
Umbúðir úr járnríkum málm	50% endurvinnsla	2025
Álumbúðir	50% endurvinnsla	2025
Viðarumbúðir	25% endurvinnsla	2025
Úr sér gengin ökutæki	95% endurnýting 85% endurvinnsla	2015

Samkvæmt drögum umhverfis- og auðlindaráðherra að stefnu um meðhöndlun úrgangs og tölulegum markmiðum hennar (Tafla 2) er ýmis ábyrgð sett á herðar sveitarstjórnar til að mæta þessum markmiðum. Má þar nefna að sveitarstjórnir:

- Eiga að ákveða fyrirkomulag á söfnun rekstrarúrgangs í sveitarfélaginu og fellur þar bygginga- og niðurrifsúrgangur undir.

- Bera ábyrgð á flutningi heimilisúrgangs skv. lögum og af því leiðir sú ábyrgð að sveitarstjórn stuðli að flutningi úrgangs til endurvinnslu fremur en til förgunar.
- Bera ábyrgð á að markmiði um samdrátt í urðun lífræns heimilis- og rekstrarúrgangs sé náð en markmiðin eru að minna en 25 þúsund tonn lífræns heimilisúrgangs sé urðað árið 2020 og minna en 59 þúsund tonn lífræns rekstrarúrgangs urðað 2020.
- Bera ábyrgð á umbúðaúrgangi ásamt Úrvinnslusjóði og Endurvinnslunni hf. en það er sveitarstjórnar að sjá til þess að úrganginum sé safnað og hann fluttur til endurvinnslu. Undanskilið þessu eru umbúðir sem bera úrvinnslugjöld eða skilagjaldsskyldar drykkjarumbúðir en þá bera Úrvinnslusjóður og Endurvinnslan hf. ábyrgð á að ná tölulegum markmiðum á landsvísu.

Í lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003 er síðan tilgreint í 3. mgr. 10. gr að sérstök söfnun skuli vera: „[...]á pappír, málmum, plasti og gleri þannig að söfnunin sé aðgengileg fyrir íbúa.“.

Með sérstakri söfnun er átt við að úrgangi af tiltekinni tegund er haldið aðskildum á einhverjum tímapunkti í söfnun. Ekki er tilgreint í lögum hvernig söfnuninni skal hagað að öðru leyti en því að hún skal vera aðgengileg fyrir íbúa. Þannig er þjónustustig blandaðs heimilisúrgangs ekki tilgreint í lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003 en þó er þar tilgreint í 1. mgr. 8. gr að sveitarstjórnir skulu ákveða fyrirkomulag söfnunar á heimilis- og rekstrarúrgangi í sveitarfélaginu og að sveitarstjórnin beri ábyrgð á flutningi/söfnun hans.

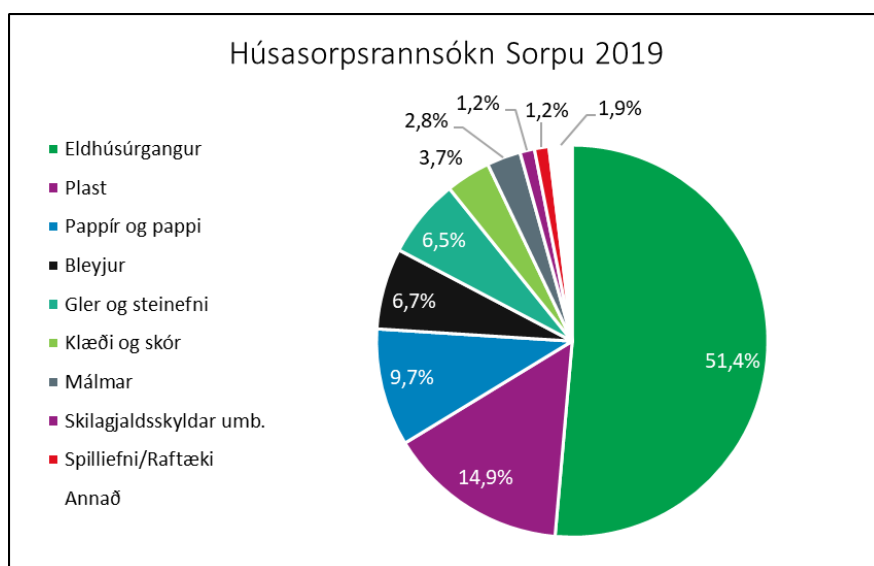
Evrópusambandið hefur lagt fram tilskipun nr. 851/2018 (e. Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018) um að auka kröfur um aðskilnað úrgangsstrauma á upprunastað til þess að auka gæði endurvinnsluefna og auka árangur endurvinnslu. Þar er tekið fram í 10. gr. 2. mgr. að þar sem það er nauðsynlegt skv. 1. mgr. og til að styðja við og bæta undirbúning efna fyrir endurnotkun, endurvinnslu og aðrar endurnýtingaraðferðir skal sérsafna úrgangi og skal hann ekki blandast við annan úrgang eða önnur efni með aðra eiginleika. Það verði þó heimilt að veita undanþágu frá framangreindu ákvæði um sérsöfnun að uppfylltum þeim skilyrðum að blönduð söfnun rýri ekki möguleika úrgangs til endurnýtingar, að sérsöfnun skili ekki bestri heildarniðurstöðu fyrir umhverfið, að sérsöfnun sé ekki tæknilega möguleg eða að sérsöfnun hafi í för með sér óhóflegan kostnað. Þar er einnig lögð fram eftirfarandi krafa:

„Member States shall ensure that, by 31 December 2023 and subject to Article 10(2) and (3), bio-waste is either separated and recycled at source, or is collected separately and is not mixed with other types of waste“ (Evrópuþing og ráðin, 2008)

Þar að auki verður hvorki loftháð eða loftfirrð meðferð lífræns úrgangs skilgreind sem endurnýting eftir árið 2026 ef söfnun lífræns úrgangs á þeim tíma fer ekki fram með þeim hætti sem nefnt er. Í framhaldinu má vænta þess að íslensk löggjöf um meðhöndlun úrgangs fylgi stefnu sem Evrópusambandið hefur lagt fram og geri kröfur um sérsöfnun aðskilda úrgangsstrauma.

2 Sorphirða sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu

Magn úrgangs í gráu tunnu höfuðborgarsvæðisins árið 2019 var 31.676 tonn (Sorpa, 2020) og 76,0% af innihaldi hennar er lífrænn úrgangur, plast og pappírs- og pappauúrgangur eða um 24.073 tonn eins og sjá má á Mynd 1. Þegar gráa tunnan er skoðuð út frá þeim meðhöndlunaraðferðum sem eru nú þegar nýttar á höfuðborgarsvæðinu má sjá að hún er gróflega með 4,9% endurnotkunar-, 35% endurvinnslu- og 52,2% endurnýtingarmöguleika. Restin (7,9%) endar í förgun. Þessi fyrrgreindu hlutföll úrgangsflokka sem finna má í gráu tunnunni (Mynd 1) verða notuð áfram í greiningunni þegar kemur að því að reikna út meðalrúmþyngd þess úrgangsefnis sem í tunnunni er (viðauki 9.5).



Mynd 1. Samsetning gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu árið 2019, skv. húsaorpsrannsókn Sorpu (Sorpa, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.

Samkvæmt markmiðum Íslands í töfluTafla 2 er stefnt að því að endurvinnna 55% af blönduðum heimilisúrgangi og skal urða minna en 10% af honum miðað við heildarmagn úrgangs á höfuðborgarsvæðinu fyrir 2035. Það þarf að minnka hlutfall endurvinnsluefna sem lenda í blönduðum úrgangi en skv. töfluTafla 2 þarf endurvinnsluhlutfall plastumbúða að vera 50% og pappírs- og pappaumbúða 75% fyrir árið 2025. En eins og staðan var árið 2019 voru rúm 90% af plasti og 70% af pappír og pappau að enda í blönduðum úrgangi þegar litið er til alls höfuðborgarsvæðisins og þar með böggun og urðun (Tafla 18). Ljóst er að umfangsmiklar breytingar þurfa að eiga sér stað til þess að markmiðum íslenskra stjórnvalda verði náð. Nánar er skýrt frá umfangi úrgangs á höfuðborgarsvæðinu í viðauka 9.1.

Sorphirða heimilisúrgangs á höfuðborgarsvæðinu er með þrennu móti; sorphirða heim að dyrum, á grenndarstöðvum og á endurvinnslustöðvum. Sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu (Garðabær, Hafnarfjarðarkaupstaður, Kópavogsbær, Mosfellsbær, Reykjavíkurborg og Seltjarnarnesbær) hafa hver sinn háttinn á að safna úrgangi frá heimilum, en í öllum sveitarfélögum er íbúum skylt að vera með gráa tunnu fyrir blandaðan úrgang. Öll sveitarfélög innan Samtaka Sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu bjóða út sorphirðu sína til þjónustuaðila nema Reykjavíkurborg. Starfandi þjónustuaðilar á höfuðborgarsvæðinu eru: Íslenska Gámafélagið ehf. í Garðabæ, Kópavogi og Mosfellsbæ, Kubbur ehf. í Hafnarfirði og Terra ehf.

á Seltjarnarnesi. Öll sveitarfélögin eru aðildarfélög í Sorpu bs. Alls eru 86 grenndarstöðvar og sex endurvinnslustöðvar á höfuðborgarsvæðinu. Ákveðið var að taka djúpgáma ekki með hér inn sem þó eru að ryðja sér til rúms í mörgum sveitarfélögum. Ástæða þess voru misvísandi gögn er varða fjölda þeirra, tegundir íláta og úrgangsmagn sem í þá safnaðist og farveg þess úrgangs. Nánari greining á sorphirðu sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu má sjá í viðauka 9.2, 9.3 og 9.4.

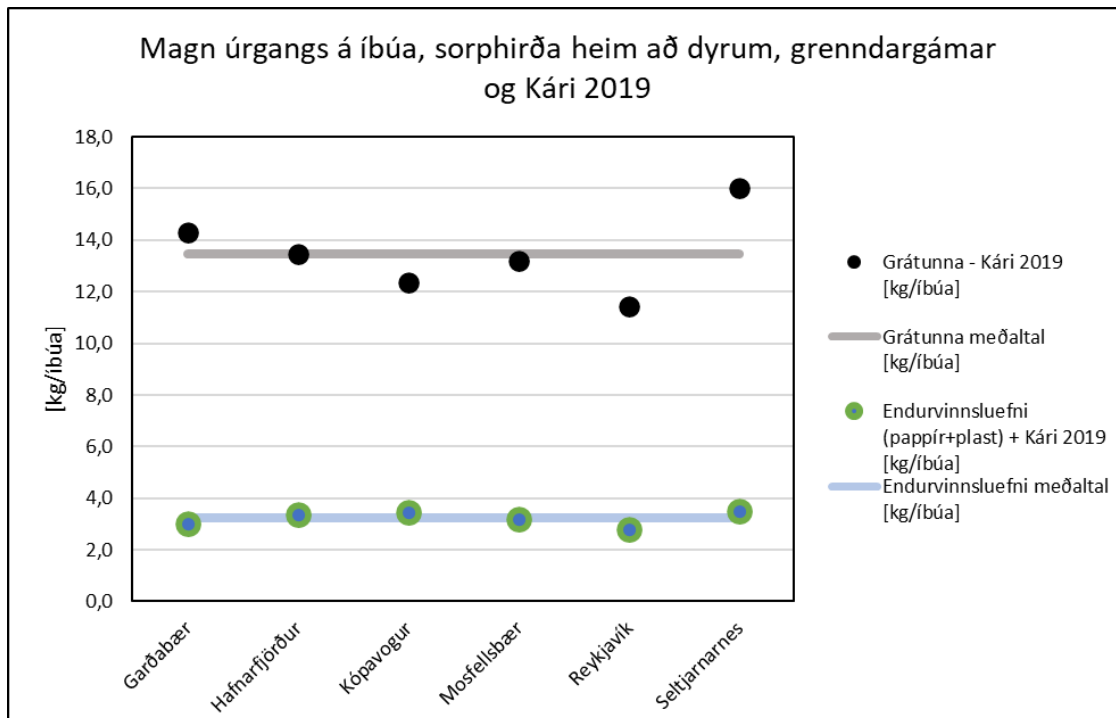
2.1 Samanburður sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu

Viðauki 9.5 fer ítarlega yfir samanburð á milli sveitarfélaga þegar kemur að tölfræði um úrgangsmagn fyrir september 2020. Gögnin litast að hluta til af heimsfaraldri COVID-19, t.d. vegna aukinnar heimavinnu í samfélaginu sem eykur magn úrgangs frá heimilum. Þegar úrgangsmagn septembermánaðar var borið saman við meðalmagn á mánuði 2019 kemur í ljós að úrgangur er að meðaltali 15% meiri í september 2020 en að meðaltali árið 2019. Gögn um magn plastúrgangs frá Garðabæ, Hafnarfirði, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi bárust ekki fyrir september 2020 þar sem búnaðurinn sem nær í plastið (Kári) hjá meðhöndlunaraðila (SORPA) var ekki virkur vegna COVID-19. Ef tekið er meðaltalið af því plasti sem Kári safnaði á mánuði úr gögnum fyrir árið 2019 hjá Sorpu sést að plastmagnið er að meðaltali 2% af heildarúrgangi þeirra sveitarfélaga sem nota þann búnað (grenndargámar meðtaldir) (Tafla 3).

Tafla 3. Hlutfallsskipting úrgangs frá heimilum, sótt heim að dyrum ásamt grenndargámum. Tölur frá sept 2020 bornar saman við sept 2020 þar sem áætlað er að Kári hafi verið virkur.

	Grátunna %	Endurvinnsluefni (pappír + plast) %	Grátunna % (-kári)	Endurvinnsluefni (pappír+plast (+Kári)) %
Garðabær	85%	15%	83%	17%
Hafnarfjörður	82%	18%	80%	20%
Kópavogur	78%	22%	78%	22%
Mosfellsbær	83%	17%	81%	19%
Reykjavík	80%	20%	80%	20%
Seltjarnarnes	84%	16%	82%	18%
Meðaltal	83%	17%	81%	19%

Ef skoðað er heildarmagn heimilisúrgangs skipt niður í grátunnu- og endurvinnsluefni á íbúa fyrir septembermánuð 2020 (sorphirða heim að dyrum + grenndarstöðvar + áætlað plastmagn úr Kára) sést að úrgangsmagn grátunnuefnis og endurvinnsluefna (plast + pappír og pappi) á íbúa er mest á Seltjarnarnesi, 16 kg/íbúa/mán annars vegar og 3,51 kg/íbúa/mán hins vegar. Nokkur breytileiki er á magni grátunnuefnis á íbúa milli sveitarfélaga en meðaltalið er $13,5 \pm 1,5$ kg/íbúa. Þegar kemur að endurvinnsluefnum eru þó sveitarfélögin öll nokkuð jöfn en þar er meðaltalið $3,22 \pm 0,3$ kg/íbúa (Mynd 2).



Mynd 2. Magn úrgangs á íbúa eftir sveitarfélögum september 2020, sorphirða heim að dyrum, grenndarstöðvar og áætlað plastmagn úr Kára

Við nánari athugun á úrgangsmagni sveitarfélaganna kemur í ljós að það er veik neikvæð fylgni milli fjölda hirðudaga og magns úrgangs í hverri hirðu, þ.e. eftir því sem hirt er sjaldnar því meira magn af úrgangi safnast í gráu tunnuna (Mynd 13 í viðauka 9.5). En þó er ekkert samband á milli fjölda hirðudaga á ársgrundvelli og magns úrgangs á íbúa á ári sem getur bent til þess að ekki sé verið að ná inn meira magni af úrgangsefnum á íbúa á ársgrundvelli með því að auka hirðutíðni. Þegar sambandið milli hlutfalls sérbylis (ein- og tvíbýli) og fjölbýlis (3+ íbúðir) og úrgangsmagns sveitarfélaga er skoðað koma fram vísbendingar um að sérbyli séu almennt of þjónustuð þegar kemur að sorphirðu gráu tunnunnar, þrátt fyrir að þau virðist henda meira magni af úrgangi á heildina litið (Mynd 15 og Mynd 16 í viðauka 9.5).

2.2 Samanburður á kostnaði sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu

Reiknaður var kostnaður við sorphirðu og meðhöndlun úrgangs á öllu höfuðborgarsvæðinu ef öll sveitarfélög myndu innleiða þau sorphirðukerfi sem í boði eru í dag I) Garðabæjar, Hafnarfjarðar, Mosfellsbæjar og Seltjarnarness, II) Kópavogs og III) Reykjavíkur.

Sorphirðugjöld á íbúa sveitarfélaga eru með mismunandi sniði, öll nema Reykjavík hafa gráu tunnuna og bláu tunnuna innifalið í sorphirðugjöldum sem rukkuð eru á hverja íbúð. Í Reykjavík eru sorphirðugjöld rukkuð miðað við fjölda íláta en hvert heimili verður þó að hafa aðgang að tunnu undir blandaðan úrgang og aðrar tunnur eru valkvæðar.

Sorphirðukerfið í Reykjavík hvetur þannig íbúa til þess að fara með endurvinnslufni í grenndargáma og þess vegna er magn úrgangs í sorphirðu heim að dyrum minna á hvern íbúa samanborið við önnur sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu.

Taka skal fram að kostnaðargreiningin er einungis miðuð við sorphirðu heim að dyrum og tekur ekki mið af þeim úrgangi sem safnast á grenndarstöðvum. Þannig er mælt til þess að bera einungis saman verð á íbúa sem eru þjónustaðir (en ekki kr./kg/íbúa). Einnig skal varast að draga ályktanir um hvað greiningin segir um samræmingu sorphirðunnar á höfuðborgarsvæðinu.

Við útreikningana var gert ráð fyrir sama framboði af nýtan legu rúmmáli íláta miðað við það sem tíðkast í hverju sorphirðukerfi, meðal úrgangsmagni á íbúa á ári safnað heim að dyrum, sömu flokkun og hirðutíðni. Var þá þannig upp reiknað fyrir alla íbúa höfuðborgarsvæðisins helstu þættir hvers kerfis fyrir sig, fjöldi íláta, tíðni sorphirðu og úrgangsmagn á hvern íbúa. Einingarverð um meðhöndlun úrgangs var fengið úr gjaldskrá Sorpu 2020 og meðal einingarverði við hirðu ílátanna (sem eru ekki sýnd í töflunni af trúnaðarskyldu).

Tafla 4. Sorphirða I, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Garðabæjar, Hafnarfjarðar, Mosfellsbæjar og Seltjarnarness.

Sorphirða I	Grá tunna	Blá tunna	Samtals
Fjöldi íláta [stk]			
240 L	59.798	47.407	107.205
660 L	4.922	4.889	9.812
Tíðni sorphirðu / ári	31	17	48
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	25	10	
Meðal [kg/íb/ári]	176	32	208
Kostnaður			Samtals [kr./ári]
Sorphirða [kr./ári]	ISK 828.609.152	ISK 367.872.753	ISK 1.196.481.906
Meðhöndlun [kr./ári]	ISK 1.027.668.132	ISK 74.895.805	ISK 1.102.563.937
Samtals [kr./ári]	ISK 1.856.277.285	ISK 442.768.558	ISK 2.299.045.843

Ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sorphirðu I) væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 2,3 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild (Tafla 4), þar sem 1,2 milljarði yrði varið í sorphirðu og 1,1 milljarði varið í meðhöndlun. Með þessu úrgangskerfi væri rekstrarkostnaður fyrir 240L grátunnu á ári 25.313 kr. og fyrir 240L blátunnu væri hann 7.276 kr.

Tafla 5. Sorphirða II, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Kópavogs.

Sorphirða II	Grá tunna	Blá tunna	Samtals
Fjöldi íláta [stk]			
240 L	45.397	30.629	76.027
360 L		7.356	7.356
500 L	824		824
660 L	9.833	7.559	17.392
Tíðni sorphirðu / ári	26	26	52
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	25	-1	
Meðal [kg/íb/ári]	149	41	190
Kostnaður			Samtals [kr./ári]
Sorphirða [kr./ári]	ISK 726.273.216	ISK 654.329.179	ISK 1.380.602.395
Meðhöndlun [kr./ári]	ISK 868.695.819	ISK -9.640.355	ISK 859.055.464
Samtals [kr./ári]	ISK 1.594.969.035	ISK 644.688.824	ISK 2.239.657.859

Ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sorphirðu II) væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 2,24 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild (Tafla 5), þar sem 1,38 milljarði yrði varið í sorphirðu og 859 milljónum varið í meðhöndlun.

Tafla 6. Sorphirða III, ef öll sveitarfélög höfuðborgarsvæðisins myndu innleiða sorphirðukerfi Reykjavíkur.

Sorphirða III	Grá tunna	Blá tunna (pappir)	Græn tunna (plast)	Samtals
Fjöldi íláta [stk]				
120 L	5.945			5.945
240 L	47.261	24.784	9.169	81.214
660 L	3.159	985	394	4.538
Tíðni sorphirðu / ári	26	17	17	60
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	25	9	7	
Meðal kg/íb/ári	137	20	3,7	161
Kostnaður				Samtals [kr./ári]
Sorphirð [kr./ári]	ISK 905.098.251	ISK 276.905.188	ISK 103.233.197	ISK 1.285.236.637
Meðhöndlun [kr./ári]	ISK 802.946.873	ISK 43.346.515	ISK 5.970.053	ISK 852.263.441
Samtals [kr./ári]	ISK 1.708.045.124	ISK 320.251.703	ISK 109.203.251	ISK 2.132.500.077

Ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sorphirðu III) væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 2,13 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild (Tafla 6), þar sem 1,28 milljarði yrði varið í sorphirðu og 845 milljónum varið í meðhöndlun.

Miðað við þessa greiningu er ljóst að sorphirðukerfi III) er að einhverju leyti ódýrara við sorphirðu sem kemur til vegna þess að það er minna af úrgangi sem safnað er heim að dyrum. En eins og áður hefur verið nefnt skal forðast að bera saman kr./kg/íbúa.

Þegar litið er á nýtanlegt rúmmál íláta á höfuðborgarsvæðinu er ljóst að Reykjavík er með hlutfallslega minnsta rúmmál sorphiláta í lítrum, þrátt fyrir að bjóða upp á þrjár tegundir íláta í

stað tveggja. Með greiningunni var ljóst að rúmmál sorpílata ræðst því af heildarmagni úrgangs á íbúa og að aukin flokkun dregur úr kostnaði við meðhöndlun úrgangs. Það sama má sjá þegar reiknaður er rekstrarkostnaður hvernar tunnu í hverju úrgangskerfi fyrir sig (Tafla 7), þ.e. að þrátt fyrir að sorphirða sorpílátanna sé sambærileg þá er meðhöndlunarkostnaður endurvinnsluefna ódýrari sem lækkar kostnað við sorphirðukerfi á heildina litið. Í töflunni má sjá skýran mun á rekstrarkostnaði sorpílata sem innihalda endurvinnsluefni og þeirra ílata sem innihalda blandaðan úrgang.

Tafla 7. Rekstrarkostnaður sorpílata eftir sorphirðukerfum á höfuðborgarsvæðinu.

		Grá tunna [kr/ári]	Blá tunna [kr/ári]	Græn tunna [kr/ári]
Sorphirða I	240L	ISK 25.313	ISK 7.276	
	660L	ISK 69.610	ISK 20.009	
Sorphirða II	240L	ISK 21.509	ISK 10.323	
	360L	ISK 32.264	ISK 15.485	
	500L	ISK 44.811	ISK 21.506	
	660L	ISK 59.150	ISK 28.389	
Sorphirða III	120L	ISK 14.495		
	240L	ISK 28.989	ISK 11.648	ISK 10.651
	660L	ISK 79.721	ISK 32.033	ISK 29.289

Athuga skal að kostnaður í töflu 14 er beinn kostnaður við hirðu og meðhöndlun ílata og endurspeglar ekki sorphirðugjöld til íbúa sem innihalda einnig rekstrarvörur, rekstur aðstöðu, viðhaldskostnað, ráðgjafarkostnað o.s.frv.

Í framhaldinu var reiknaður kostnaður sorphirðunnar ef öllum úrgangi væri safnað í grátunnu, þ.e. öllum endurvinnsluefnum væri blandað saman og engin flokkun ætti sér stað heima við. Heildarkostnaður fyrir höfuðborgarsvæðið væri þá 2,2 milljarðar kr. sem er sambærilegt við heildarkostnað úrgangskerfa sem notuð eru í dag. Ástæðan fyrir þessu er að þó svo sparnaður næðist við hirðu ílata, þá er meðhöndlunarkostnaður blandaðs úrgangs það mikill að það vegur upp á móti þeim sparnaði. Niðurstaða þessarar greiningar er því að meta þarf bæði sorphirðukostnað og meðhöndlunarkostnað til þess að átta sig á heildarkostnaði úrgangskerfa. Aukið úrgangsmagn eykur kostnað við úrgangskerfi.

3 Evrópsk sorphirðukerfi og rannsóknir

Samkvæmt rannsókn sem var gerð fyrir Evrópuráðið árið 2015 (Nicole Seyring, 2015) varðandi sorphirðu í 28 höfuðborgum Evrópu kemur í ljós að ekkert eitt fyrirkomulag hentar best fyrir alla. Hins vegar er hægt að beita ákveðnum aðferðum til þess að ná fram bestum árangri hvað varðar flokkun. Rannsóknir sýna að:

1. Lögboðin sérstök söfnun og meðhöndlun lífræns úrgangs duga til þess að uppfylla kröfur um urðaðan úrgang (e. Landfill directive) en ekki til að ná markmiðum um endurvinnslu efna.
2. Það er nauðsynlegt að bæta innviði við meðhöndlun úrgangs og hvetja notendur til að ná góðum árangri í endurheimt efna.
3. Söfnun á lífrænum úrgangi eykur flokkun á öðrum endurvinnsluefnum.
4. Söfnun heim að dyrum gefur bestu söfnun efna.
5. Erfiðara er að hvetja notendur til þess að nota grenndarstöðvar en þær eru raunhæfur kostur til þess að draga úr kostnaði, sérstaklega fyrir ákveðna efnisflokka svo sem gler.
6. Blönduð söfnun á endurvinnsluefnum getur dregið úr kostnaði við söfnun, hins vegar því fleiri endurvinnsluefnum sem er safnað saman því meira dregur það úr möguleikum efnanna til endurvinnslu.
7. Endurvinnslustöðvar geta aukið flokkun ef stöðvarnar eru auðveldar í notkun, í nærumhverfi, hafa hentugan opnunartíma og ef fjölbreytileiki flokkunarmöguleika er mikill.

Evrópsku borgirnar hafa allar sömu lágmarkssérstöfnun efna eins og á Íslandi, þ.e. söfnun pappírs, málma, plasts, glers og lífræns úrgangs. Þær fimm borgir sem tekst að safna hæstu hlutfalli efna eru Dublin (Norður Írland), Helsinki (Finnland), Ljubljana (Slóvenía), Stokkhólmur (Svíþjóð) og Tallin (Eistland) en sameiginlegir þættir sorphirðu borganna eru útlistaðir í punktum hér að neðan. Af þeim er Ljubljana með hæstu endurheimtur efna, en endurheimtur fór úr 8,6% flokkun heimilisúrgangs árið 2002 í 64,7% flokkun í árið 2014 (Snaga, 2016). Þar var dregið úr hirðu blandaðs heimilisúrgangs og notast er hvatakerfi sem kallast PAYT (e. Pay As You Throw) eða Greitt þegar hent (GTH) fyrir blandaðan úrgang (Nicole Seyring, 2015).

Hægt er að útfæra GTH á marga vegu en það sem hefur skilað bestum árangri er þegar íbúar greiða ekki fyrir að henda endurvinnsluefnum heldur þegar þeir henda blönduðum úrgangi. Tekjurnar sem fást vegna blandaða úrgangsins eru síðan notaðar til þess að fjármagna söfnun og meðhöndlun endurvinnsluefna.

Þegar skilvirkustu sorphirðukerfin fimm voru skoðuð (Dublin, Helsinki, Ljubljana, Stokkhólmur og Tallin) komu fram ákveðnir sameiginlegir þættir:

- Öll voru þau með GTH kerfi fyrir blandaðan úrgang sem fjármögnuðu söfnun endurvinnsluefna.
- Sveitarfélög höfðu innleitt og sameinað framleiðandaábyrgð og frjálsar markaðsaðferðir framleiðenda með tilliti til endurvinnsluefna á snjallan hátt. Til dæmis með því að setja gjald á þyngd umbúða hjá framleiðendum og kvaðir um

endurvinnslueiginleika umbúða, án þess þó að setja kvaðir á þeirra framleiðslu- eða markaðsaðferðir.

- Söfnun lífræns úrgangs er flóknust í útfærslu en lykilárangursþættir fyrir söfnun hans var byggður á því að það sé gjaldtaka í kringum söfnunina og að það séu til reglugerðir eða reglur á sveitastjórnarstigi sem kveða á um lágmarkssöfnun.
- Upplýsingagjöf til heimila var mjög skýr í öllum fimm borgum, um hvað má og hvað má ekki setja í hverja tunnu. Áhugi almennings á því hvernig meðhöndlun úrgangs er háttað var eflur til muna.

Tíðni sorphirðu getur einnig haft áhrif á flokkun og gefið íbúum skýr skilaboð um áherslur sveitarfélaga. Til að mynda geta sveitarfélög sett hirðu endurvinnsluefna í forgang og dregið úr hirðu blandaðs úrgangs þannig að flokkun endurvinnsluefna verður nauðsyn (var m.a. gert í Ljublíana (Nicole Seyring, 2015)).

Blönduð söfnun skilar af sér afurð þar sem hlutfall ónothæfra efna er á bilinu 5-20% en þetta hlutfall í söfnun sérstrauma er um 1%. Einnig hefur verið deilt um það hvort söfnun blandaðra strauma sé í raun ódýrari en söfnun sérstrauma þegar litið er til allra þátta svo sem taps á verðgildi endurvinnsluefna vegna aukins hlutfalls ónothæfra efna, hærri kostnaðar við aðgreiningu endurvinnsluefna og kostnað við að fjarlægja menguð efni úr straumi (Nicole Seyring, 2015; Miranda, R. et al., 2012).

4 Samræming á höfuðborgarsvæðinu

Samræming sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu mun hafa víðtæk áhrif á notendur sorphirðunnar. Sérstaklega þegar kemur að því að einfalda alla upplýsingagjöf til notenda og að gera notkun kerfisins eins skýra og auðveldu og mögulegt þykir.

Samræming sorphirðu á höfuðborgarsvæðinu einfaldar upplýsingagjöf til notenda og gefur betri flokkun. Hún dregur úr kostnaði við móttökustaði úrgangs því ekki þarf að fjárfesta í mismunandi búnaði fyrir eftirá flokkun blandaðra strauma. Samkvæmt samtali við meðhöndlunaraðila þá stendur sá búnaður sem nú þegar eru til staðar ekki í vegi fyrir breytingum er varða söfnun efna í sérstraumi. Samræming hefði einnig í för með sér að starfsemi fyrirtækja sem starfa við úrgangsmeðhöndlun einfaldast og með sameiginlegu útboði sorphirðu væri hún ódýrari og einfaldari fyrir notendur sorphirðunnar. Fyrirtæki þurfi þannig ekki að hafa margvíslegan búnað á reiðu til að taka á móti mismunandi flokkunar- og úrgangsstraumum frá sveitarfélögum höfuðborgarsvæðisins.

Einföldun fyrir notendur felst meðal annars í að auðveldara er að draga úr misskilningi varðandi flokkun og notkun sorphirðu á vegum sveitarfélaganna. Einnig verður auðveldara að gefa skýr og greinagóð skilaboð um til hvers er ætlast af íbúum sem yrði eins þvert á höfuðborgarsvæðið. Skýr skilaboð draga úr misskilningi og stuðla að hreinni straumi endurvinnsluefna.

Eftir samtal við hagsmunaaðila (sveitarfélögin), þjónustuaðila og aðra miðlara úrgangs (Sorpa, Terra og ÍGF) um mánaðamótin nóv/des 2020 er ljóst að flestir eru hlynntir samræmingu sorphirðunnar á höfuðborgarsvæðinu. Í því samhengi miðar samræmingin að því að einfalda meðhöndlun úrgangs, samræma merkingar og auðveldu upplýsingagjöf til íbúa. Ekki er mikið

sem mælir á móti samræmingu. Þó mætti ákveða lágmarkskröfur til samræmingar þannig að ákveðin hverfi/sveitarfélög hafi svigrúm til þess að flokka betur án þess að vera bundin við samræmt sorphirðukerfi.

Samræming gæti haft þær afleiðingar að:

- Upplýsingagjöf til notenda kerfisins verður einfaldari og skilvirkari.
- Flokkun heima við og á vinnustöðum gæti orðið eins og þar með fyrirbyggt misskilning.
- Notkun sorphirðukerfisins yrði eins á öllu höfuðborgarsvæðinu.
- Gæti stuðlað að meiri og betri flokkun á endurvinnsluefnum.
- Móttökustöðvar úrgangs yrðu einfaldari í sniðum og samræmdar yfir höfuðborgarsvæðið.
- Formeðhöndlun efna yrði einfaldari vegna sömu flokkunar á höfuðborgarsvæðinu.
- Sameiginleg útboð við sorphirðu yrðu vænlegur kostur og mögulega til þess fallinn að minnka kostnað.

4.1 Samræmdar merkingar úrgangs

Á höfuðborgarsvæðinu er flokkunarmerkingum úrgangs ábótavant og koma ýmist frá Sorpu eða öðrum þjónustuaðilum. Einnig hafa sveitarfélög stuðst við litamerkingar á ílátum sem hafa ekki sömu merkingu á milli sveitarfélaga og það veldur misskilningi. Því er mikilvægt að samræma flokkunarmerkingar.

Fenúr, sem er fagrað um endurnýtingu úrgangs, hefur gefið út íslenska útgáfu af samræmdri merkingu úrgangs í samvinnu með Umhverfis- og auðlindaráðuneytið (Mynd 3) (FENÚR, 2020). Merkingarnar voru þróaðar í Danmörku árið 2017 af Danish Waste Association og Umhverfisstofnun Danmerkur til þess að samræma upplýsingar þar í landi. Markmiðið var að auðvelda flokkun og stuðla þannig að aukinni endurvinnslu úrgangs (Avfall Sverige, 2020).



Mynd 3. Dæmi um merkingar í samræmdu merkingakerfi fyrir söfnun úrgangs á Íslandi.

Samræmda merkingarkerfið býður upp á að vörur og umbúðir vara séu merktar með viðeigandi flokkunarmerkingu, flokkunarílát eru síðan merkt með viðeigandi merkingu (bæði heimavið og sorpílát utandyra) og loks eru móttökustöðvar (t.d. grenndargámar, gámasvæði og endurvinnslustöðvar) merktar með sama hætti (sjá nánar um samræmda merkingakerfið í handbók (FENÚR, 2020)). Þegar umbúðir eru merktar með flokkunarmerkingum er auðveldara fyrir íbúa að flokka. Með öðrum orðum þarf fólk ekki að vera sérfræðingar til þess að átta sig á flokkun hinna ýmsa umbúða og samsetningu endurvinnsluefna þeirra vara sem þau kaupa. Þar að auki tryggja flokkunarmerkingar hreinni strauma, aukna skilvirkni við endurvinnslu efna og þannig er ábyrgð á réttri flokkun einnig komið til framleiðenda umbúða og vara.

5 Samantekt gagnagreiningar

Þegar farið er yfir greiningu úrgangskerfa höfuðborgarsvæðisins þá eru eftirfarandi atriði sem standa helst upp úr:

Lög og reglugerðir:

- Sérstök söfnun skal vera á pappír, málmum, plasti og gleri og halda skal efnunum aðskildum eins og kostur er. Hægt yrði þó að fá undanþágu á söfnun blandaðra efna ef sannað er að slík blöndun rýri ekki gæði og eiginleika efna til endurvinnslu.
- Fyrir árið 2024 skal sérsafna lífrænum úrgangi í sérstraumi.
- Hvorki loftháð eða loftfirrð meðferð lífræns úrgangs verður skilgreind sem endurnýting eftir árið 2026 ef lífræna úrganginum er ekki safnað sérstaklega.
- Bann við urðun lífræns úrgangs og urðunarskattur verður settur á.
- Endurvinnna skal 55% af heimilisúrgangi fyrir 2025 og minna en 10% skal urðað árið 2035.

Niðurstöður gagnagreiningar:

- Þrjú algengustu efnin í gráu tunnunni á höfuðborgarsvæðinu eru lífrænn úrgangur, plast og pappír, eða um 76,0% af innihaldi tunnunnar.
- Greining gagna gefur í skyn að heimili höfuðborgarsvæðisins flokki misvel sem skilar sér í lægri meðalfylli íláta þannig að of tíð þjónusta á sér stað á mörgum heimilum.
- Almennt er of tíð þjónusta við sérbýli þegar kemur að sorphirðu og þau henda meira af úrgangi á íbúa.
- Engin fylgni er á milli fjölda hirðudaga á ársgrundvelli og magns úrgangs á íbúa á ári.
- Of tíð þjónusta gerir það að verkum að sorphirða er umfangsmeiri og dýrari.
- Meðalfylli gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu er 50% í hverri hirðu og 16,4% fyrir bláu tunnuna.
- Fylgni er á milli rúmmál sorpílata í sveitarfélagi og heildarmagni úrgangs á íbúa.
- Aukin flokkun dregur úr kostnaði við meðhöndlun úrgangs vegna aukins hreinleika endurvinnsluefna og betri endurheimt.

Rannsóknir og reynsla erlendis:

- Það er nauðsynlegt að bæta innviði við meðhöndlun úrgangs og hvetja notendur svo að góðum árangri í endurheimt efna náist.
- Söfnun á lífrænum úrgangi eykur flokkun á öðrum endurvinnsluefnum.
- Söfnun heim að dyrum gefur bestu söfnun efna.
- Erfiðara er að hvetja notendur til þess að nota grenndarstöðvar en þær eru raunhæfur kostur til þess að draga úr kostnaði, sérstaklega fyrir ákveðna efnisflokka svo sem gler.
- Blönduð söfnun á endurvinnsluefnum getur dregið úr kostnaði við söfnun, hins vegar því fleiri endurvinnsluefnum sem er safnað saman því meira dregur það úr möguleikum efnanna til endurvinnslu (Nicole Seyring, 2015).

Breytur:

Aðskilnaður úrgangsstrauma

- Rannsóknir og greiningin sýnir að endurheimt efna er líklegri til að vera meiri þegar endurvinnsluefnum er haldið aðskildum.
- Hreinir efnisstraumar eru einnig líklegri til að enda í endurvinnslu en ekki endurnýtingu.
- Þegar efnum er blandað saman aukast líkur á að gæði efnanna rýrni og mun þá hærra hlutfall af efninu rata í (orku) endurnýtingu en ekki endurvinnslu.
- Líkur eru á að gæði efna rýrist þegar þurrum endurvinnslu efnum er blandað saman við blautan úrgang.
- Samkvæmt rannsóknum evrópska sorphirðukerfa skilar blönduð söfnun endurvinnsluefna brottfalli efna sem er að meðaltali 5-20% að magni safnaðs úrgangs
- Blönduð söfnun er almennt dýrari í meðhöndlun

Þjónustustig

- Rannsóknirnar og greiningin sýnir að endurheimt efna er líklegri til að vera meiri þegar þjónustan er betri þ.e.a.s. heim að dyrum og lakari því lengra sem íbúar þurfa að fara t.d. á grenndarstöð.

Hvatar

Umhverfislegir

- Umhverfislegir hvatar eru að jarðgera og endurvinna meira þann úrgang sem fellur til.
- Líklegra er að söfnun á sérstraumum skili sér í réttan farveg, endurvinnslu eða jarðgerð. Því ætti slík söfnun að vera í forgangi þegar kemur að því að horfa til umhverfisáhrifa.
- Ef blanda á endurvinnslu efnisstraumum saman þá er mælt til þess að blanda þurrum efnum saman og forðast það að blanda þurrum efnum með blautum efnum þegar horft er til umhverfisþátta.

Efnahagslegir

- Út frá sjónarhóli sveitarfélaga er efnahagslegur hvati fyrir meiri flokkun á höfuðborgarsvæðinu.
- Samkvæmt evrópskum rannsóknum eru þær borgir sem hafa föst sorphirðugjöld með verstu endurheimt efna.

6 Tillögur að samræmdum flokkunarkerfum

Þær tillögur sem nefndar eru hér í þessum kafla eru byggðar á þeirri greiningu sem þegar hefur verið gert grein fyrir í þessari skýrslu. Horft er fyrst og fremst til þess að tillögurnar muni standast tilskipun Evrópuráðsins og -þingsins nr. 851/2018 um meðhöndlun úrgangs. Lög um meðhöndlun úrgangs á Íslandi eru byggð á fyrrnefndri tilskipun. Tillögurnar eru settar fram sem tillaga A, B og C, þar sem tillaga A þykir passa best við þær breytur sem nefndar voru í kafla 1.2 *Aðferðarfræði* og horft er til við vinnslu verkefnisins. Tillaga A þykir líka líklegust til að ná sem bestum árangri í þeim lykilárangursvísunum sem unnið er eftir. Tillaga B kemur svo í öðru sæti og þar næst tillaga C. Samantekt á hinum ýmsu flokkunarleiðum er kynnt í viðauka 10.3 *Flæðitafla mismundi úrgangskerfa*.

6.1 Tillaga A

Söfnun heim að dyrum og sérstraumur fyrir pappírs- og pappaurgang, plast (+/- málmar), lífrænan úrgang og blandaðan úrgang.

Almennt um tillögu A

Tillagan felur í sér að ná umfangsmestu efnunum úr gráu tunnunni, þ.e. lífrænum úrgangi, plasti, pappír og pappa, sem eins og staðan er í dag ná yfir um 76% af innihaldi gráu tunnunnar. Þetta er gert til að ná fram aukinni flokkun á heimilisúrgangi. Það þekkist víða að safna málum saman með plasti og er það þá möguleiki sem ætti ekki að rýra gæði hvors endurvinnsluefnis um sig.

Pappírs- og pappaurgangur og plast yrði baggað og sent erlendis til endurvinnslu. Lífrænn úrgangur væri jarðgerður í gas- og jarðgerðarstöð Sorpu og sérsöfnun úrgangsins hefði þær afleiðingar að moltan væri eins og best væri á kosið. Blandaði úrgangurinn færi í gegnum skilju, þókar opnaðir, stórir og litlir hlutir sigtaðir frá. Vinnslan gefur af sér lífrænan úrgang sem hugsanlegt væri að endurnýta í GaJu.

Aukin flokkun á heimilum hefði í för með sér að draga mætti úr tíðni söfnunar á blönduðum úrgangi. Gert er ráð fyrir að samanlögð hirða geti haldist á bilinu 39 til 60 sinnum á ári í hverju sveitarfélagi líkt og nú með tvískiptum sorpbílum. Þannig yrði t.d. hver tunna hirt á 3 til 5 vikna fresti, nema lífræna tunnuna væri sótt oftar á sumrin vegna lyktar og til þess að niðurbrot eigi sér ekki stað utan gas- og jarðgerðarstöðvarinnar. Þetta þarf hins vegar að skoða nánar með tilliti til lyktarmengunar bæði fyrir lífrænu tunnuna og blönduðu tunnuna.

Möguleiki er á að útfæra söfnun með tvískiptum tunnum eða með „tunnu í tunnu“. Með þessu móti væri hægt að vera einungis með tvær tunnur við sérbyli. Hins vegar eru ýmis praktísk atriði sem hafa þarf í huga við þær útfærslur. Nánar er farið í þau atriði í viðauka 10.2 *Praktísk atriði*.

Úrgangskerfið er mótað með því sjónarmiði að ná sem bestri endurheimt efna. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 8.

Breytur

Sérstraumar pappírs- og pappáurgangs og plasts skilar verðmætum og er ódýrari í meðhöndlun en blandaður úrgangur. Úrgangskerfið hefur umhverfislegan hvata og býður upp á að innleiða efnahagslegan hvata til þess að hvetja til flokkunar. Tillögur A-1, A-2 bjóða upp á mismunandi þjónustustig.

Lög og endurheimt efna

Tillagan fylgir tilskipun Evrópuráðsins og -þingsins nr. 851/2018 um lög um meðhöndlun úrgangs í öllum flokkum. Þjónustustig endurvinnsluefna eykst og gera má ráð fyrir betri endurheimt efna samanborið við núverandi sorphirðu, þ.e. magn safnaðra efna eykst og hreinleiki úrgangsstrauma yrði haldið í hámarki (Nicole Seyring, 2015). Þannig gæti þurft að fjölga ílátum við sérbýli en við fjölbýli er ekki gert ráð fyrir að auka rúmmál íláta á hvern íbúa.

Kostir – Fylgir lögum og reglugerðum, núverandi og komandi. Einfalt kerfi fyrir íbúa, minni hætta á misskilningi íbúa við flokkun, meiri líkur á betri endurheimt efna, meiri líkur á að efni séu hrein sem getur leitt af sér hærri einingarverð fyrir efnið og aukið þar með líkur á að efni sé raunverulega endurunnin. Einfaldari meðhöndlun á efni, allir þjónustuaðilar ásamt SORPU geta tekið við þessum sérstraumum/flokkum til frekari meðhöndlunar.

Gallar – Gæti þurft að fjölga tunnum við sérbýli eða fjárfesta í tvískiptum tunnum. Hugsanlega þyrfti að breyta fyrirkomulagi á tunnum í fjölbýli. Þetta myndi auka stofnkostnað á breytingum.

Farið er nánar í kostnað og innleiðingu tillaga A-1 og A-2 í næstu undirköflum.

Tafla 8: Tillaga A, yfirlit

Efnisstraumar	Pappír / pappi	Plast (+/- málmar)	Blandaður	Lífrænn
Söfnun	Sérstraumur	Sérstraumur	Sérstraumur	Sérstraumur
Þjónusta	heim að dyrum	heim að dyrum	heim að dyrum	heim að dyrum
Meðhöndlun	Endurvinnsla	Endurvinnsla	Förgun/ Brennsla	Endurnýting
Nauðsynleg sérsöfnun	✓	✓	✗	✓
Fylgir lögum	✓	✓	✓	✓
Komandi lög	✓	✓	✓	✓
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)	Dæmigert	Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl. Ísafjörður með tunnu í tunnu kerfi, sér tunna fyrir lífrænan ofan í almennu tunnunni. Endurheimt er sirka 40%
Reynsla erlendis	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK)	Reynsla (AT, LV, NL, DK)	Dæmigert	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, FI, EE, HU, IT, LU, NL, SI, SE, IE, UK)
Meðhöndlun - SORPA	✓	✓	✓	✓
Meðhöndlun - Þjónustuaðilar	✓	✓	?*	✓

*Þjónustuaðilar geta tekið við þennan úrgang en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang til útlanda til í sorpbrennslu.

6.1.1 Tillaga A-1: Skylduflokkun og sérsöfnun heim að dyrum til íbúa

Fjórar tunnur: Söfnun heim að dyrum og sérstraumur fyrir pappírs- og pappaúrgang, plast (+/- málmar), lífrænan úrgang og blandaðan úrgang við hvert heimili.

Í tillögu A-1 er gert ráð fyrir að skylda sérsöfnun á þeim efnum er nefnd voru hér á undan við hvert heimili. Þjóða ætti hins vegar upp á misstór ílát t.d. 120 eða 240 lítra tunnur við sérbyli og að innheimta fylgi heildar lítrafjölda miðað við tegund efna.

Kostir og gallar Efnahagslegir hvatar sorphirðunnar yrðu skýrari með breytilegum sorphirðugjöldum eftir tegund og lítrafjölda.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður við kerfið mun að miklu leyti stjórna af því hversu mikill úrgangur safnast á hvern íbúa og sömuleiðis hvernig flokkun úrgangsins verður háttað, sem býr til óvissu við kostnaðarútreikninga tillögu A-1. Til þess að geta reiknað kostnað við tillögu A-1 var gert ráð fyrir 29 milljón lítrum af nýtanlegu rúmmáli (miðað við þá 27 milljón lítra sem eru notaðir í dag). Gert er ráð fyrir 200 kg/íbúa/ári af úrgangi sem er safnað heim að dyrum hjá íbúum (byggir á meðal kg/íb/ári í Garðabæ, Hafnarfirði, Seltjarnarnesi og Mosfellsbæ). Gert var ráð fyrir flokkun sem byggir á samsetningu blandaðs úrgangs (Mynd 1) þar sem 16% úrgangsins ratar í pappír/pappa tunnuna, 5% safnast í plasttunnuna og 30% safnast í lífrænu tunnuna og rest ratar í blönduðu tunnuna (stuðst við töfluTafla 31 í viðauka 9.9). Einingarverð um meðhöndlun úrgangs voru fengin frá gjaldskrá Sorpu 2020 og gert var ráð fyrir meðal einingarverði við hirðu ílátanna (sem eru ekki sýnd í töflunni af trúnaðarskyldu). Hirðutiðni var síðan valin þannig að meðalfylli íláta væri á bilinu 29-56% og færi aldrei yfir 70%. Þar að auki var áætlað að hirða lífræns og blandaðs úrgangs væri á 16 daga fresti til þess að fyrirbyggja lyktarmengun. Miðað við þessar forsendur væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 2,1 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild, þar sem 52% yrði varið í sorphirðu og 48% varið í meðhöndlun (Tafla 9).

Tafla 9. Kostnaður við úrgangskerfi: Tillaga A-1

Tillaga A-1	Pappír/pappi	Plast	Lífrænt	Blandaður	Samtals
Fjöldi íláta [stk]					
120 L			21.435	21.435	42.870
240 L	14.698	14.698	21.435	21.435	72.267
660 L	1.336	1.336	3.897	3.897	10.467
Tíðni sorphirðu/ári	13	13	23	23	72
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	9	7	24	25	
Úrgangur [kg/íb/ári]	32	10	60	98	200
Kostnaður					Samtals [kr./ári]
Sorphirða [kr./ári]	95.504.712	95.504.712	438.404.488	438.404.488	ISK 1.067.818.400
Meðhöndlun [kr./ári]	69.573.129	16.142.907	338.441.173	572.905.231	ISK 997.062.439
Samtals [kr./ári]	165.077.841	111.647.618	776.845.662	837.207.090	ISK 2.064.880.840

Efra mark kostnaðar er áætlað sem 2,3 milljarðar kr. Efra mark er reiknað þannig að fylli pappírs- og pappatunnu er $\leq 31\%$ og fylli plasttunnu er $\leq 24\%$. Til þess að uppfylla þessar kröfur

var nauðsynlegt að fjölga ílátum (3 milljónir L) og auka tíðni sorphirðu pappírs og plasts í 23 sinnum á ári.

6.1.2 Tillaga A–2 Skylduflokkun en sérsöfnun eingöngu á endurvinnsluefnum

Þrjár tunnur: Söfnun heim að dyrum og sérstraumur fyrir pappírs- og pappaúrgang, plast og lífrænan úrgang eru við hvert heimili en ekki fyrir blandaðan heimilisúrgang. Grenndarstöðvar yrðu útvíkkaðar til að innihalda gáma fyrir blandaðan heimilisúrgang, málma, gler, textíl, smærri raf- og rafeindatæki, smærri nytjahlutir og áhættuúrgang.

Sveitarfélögum er ekki skylt að safna blönduðum úrgangi heim til íbúa samkvæmt Evróputilskipun „Waste framework directive“. Tillagan setur endurvinnsluefni í forgang sorphirðunnar og greinir sig frá tillögu A - 1 þannig að ekki er skylda að vera með gráu tunnuna heima við. Íbúar eiga þó kost á að flytja blandaðan úrgang á grenndarstöðvar, líkt og gert er með flokkaðan úrgang í dag. Hvati til flokkunar felst í því að það verður þægilegra og auðveldara að flokka en að gera það ekki. Hér er mikilvægt að sorphirðan sé ströng við að hirða ekki úrgang ef blandaður úrgangur finnst í endurvinnslutunnum. Á söfnunarstöðvum verður gert auðveldara að flokka úrgangsefni í minni stærðum sem eru ekki jafn tíð og önnur, m.a. raftæki, málma, gler og spilliefni. Þannig er gert ráð fyrir fjölgun gáma og grenndarstöðva á höfuðborgarsvæðinu. Íhuga mætti að fjölga gáma- og/eða söfnunarstöðvum en endurvinnslustöðvar yrðu starfræktar með sama móti og nú er gert.

Kostir

Helstu kostir væru umhverfislegir þar sem gert er ráð fyrir hámarks endurheimt efna þar sem hægt verður að innleiða efnahagslega hvata sem og aukin þægindi við flokkun.

Gallar

Helstu ókostir yrði aukinn kostnaður við grenndarstöðvar en á móti kemur mikill sparnaður í sorphirðu. Einnig er meiri möguleiki á að sumir íbúar dreifi óæskilegum úrgangi í endurvinnslutunnur. Það er því afar mikilvægt að sorphirðuaðilar séu strangir að hirða ekki tunnur sem innihalda óæskilegan úrgang. Mögulega mun einhverjum íbúum þykja óhentugt að þurfa að fara reglulega á grenndarstöðvar með blandaðan úrgang þar sem óhjákvæmilegt er að mikið af blönduðum úrgangi safnast á sumum heimilum, t.d. bleyjur og annað því tengt.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður við kerfið mun að miklu leyti stjórnað af því hversu mikill úrgangur safnast á hvern íbúa og sömuleiðis hvernig flokkun úrgangsins verður háttáð, sem býr til óvissu við kostnaðarútreikninga tillögu A-2. Til þess að geta reiknað kostnað við tillögu A-2 var gert ráð fyrir 23 milljón lítrum af nýtanlegu rúmmáli úrgangsiláta og með um 150 kg/íbúa/ári af úrgangi sem er safnað heim að dyrum hjá íbúum. Af þessum 134 kg var gert ráð fyrir að 28% úrgangsins rati í pappír/pappa tunnuna, 17% safnast í plasttunnuna og 54% safnast í lífrænu tunnuna og rest ratar í grenndargáma eða á endurvinnslustöðvar (stuðst við töfluTafla 31 í viðauka 9.9). Einingarverð um meðhöndlun úrgangs voru fengin frá gjaldskrá Sorpu 2020 og gert var ráð fyrir meðal einingarverði við hirðu ílátanna (sem eru ekki sýnd í töflunni af trúnaðarskyldu). Hirðutíðni var síðan valin þannig að meðalfylli íláta væri á bilinu 30-55% og færi aldrei yfir 59%. Þar að auki var áætlað að hirða lífræns úrgangs væri á 16 daga fresti til þess að fyrirbyggja

lyktarmengun. Miðað við þessar forsendur væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 1,3 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild, þar sem 59% yrði varið í sorphirðu og 41% varið í meðhöndlun (sjá töfluTafla 10).

Tafla 10. Kostnaður við úrgangskerfi: Tillaga A-2

Tillaga A-2	Pappír/pappi	Plast	Lífrænt	Samtals
Fjöldi íláta [stk]				
120 L			23.200	23.200
240 L	17.013	23.200	23.200	63.413
660 L	1.547	2.109	4.218	7.874
Tíðni sorphirðu/ári	15	15	23	53
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	9	7	24	
Úrgangur [kg/íb/ári]	38	23	73	134
Kostnaður				Samtals [kr./ári]
Sorphirða [kr./ári]	ISK 127.554.031	ISK 173.937.316	ISK 474.502.219	ISK 775.993.566
Meðhöndlun [kr./ári]	ISK 82.618.091	ISK 37.128.686	ISK 411.770.094	ISK 531.516.870
Samtals [kr./ári]	ISK 210.172.122	ISK 211.066.001	ISK 886.272.313	ISK 1.307.510.437

Efra mark kostnaðar er áætlað sem 1,7 milljarðar kr. Efra mark er reiknað þannig að fylli pappírs- og pappatunnu yrði $\leq 17\%$, fylli plasttunnu væri $\leq 33\%$ og fylli lífræns úrgangs yrði aldrei meiri en 40%. Til þess að uppfylla þessar kröfur var nauðsynlegt að fjölga ílátum (29 milljónir L) og auka tíðni sorphirðu pappírs og plasts í 23 sinnum á ári.

Innleiðing felur í sér kostnað við fjölgun íláta, merkingar á ílátum og auglýsingar til kynningar á fyrirkomulagi flokkunar. Sjá má stærð og fjölda íláta tillögu A-2 samanborið við núverandi dreifingu íláta í töfluTafla 16.

6.2 Tillaga B

Þriggja tunnu kerfi: Lífrænum úrgangi safnað í sérstraumi, pappírs-, pappaurgangur, plast og málmum safnað í blönduðum straumi, það sem eftir stendur er safnað sem almennum úrgangi í grátunnunni. Fimm straumum af efni safnað í þremur ílátum innanhúss.

Í tillögunni er verið að horfa til einföldunar á flokkunarkerfi innanhúss, ásamt sorphirðu. Innanhússflokkun er þá í þremur mismunandi ílátum sem skila sér öll í sér í úrgangsílát fyrir sorphirðuaðila.

Í framhaldinu mætti nota tækni við að aðskilja endurvinnsluefni í endurvinnslutunnunni og þar sem þau eru aðskilin blautum lífrænum efnum frá upphafi eru endurvinnslumöguleikar efnanna meiri en ef þeim hefði verið blandað með blautum efnum. Það þykir tæknilega erfitt að aðgreina pappír og plast, sem krefst í flestum tilfellum einherrar handflokknar. Blandaði úrgangurinn verður aðskilin frá lífræna úrganginum sem ratar ekki í lífrænu tunnuna sem fer svo í Gas- og jarðgerðarstöð Sorpu. Gámastöðvar og endurvinnslustöðvar væru starfræktar með sama móti og nú er gert.

Úrgangskerfið er sett fram til þess að uppfylla kröfur um söfnun lífræns úrgangs án þess að fjölga sorpílátum við sérþýli umfram þrjú ílát. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 12.

Breytur

Gert er ráð fyrir að skylda öll ílát við heimili og með þessari aðferð væri þjónustustigi við íbúa eins og hvatakerfi óbreytt eða sambærilegt og nú er. Möguleiki er að byggja upp efnahagslegt hvatakerfi með því að leggja mismunandi gjald á sorphirðuílátin.

Lög og endurheimt efna

Hér er verið að fylgja tilskipun Evrópusambandsins um sérsöfnun á lífrænum úrgangi. Gera má ráð fyrir 5-20% brottkasti frá endurheimt endurvinnsluefna og til þess að blöndun strauma með þessu móti fylgi lögum verður að sanna að blöndun rýri ekki endurvinnanleika efnanna.

Kostir og gallar

Einungis er verið að bæta einni auka tunnu við heimili og endurnýting lífræns úrgangs eykst. Helstu ókostir eru að samkvæmt þeim rannsóknum sem skoðaðar voru í kafla 3, verður endurheimt endurvinnsluefna að öllum líkindum aðeins lítið bættari miðað við núverandi hirðu. Það þykir tæknilega erfitt að aðgreina pappír og plast, sem krefst í flestum tilfellum einhvern handflokkanar.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður við kerfið mun að miklu leyti stjórna af því hversu mikill úrgangur safnast á hvern íbúa og sömuleiðis hvernig flokkun úrgangsins verði háttáð, sem býr til óvissu við kostnaðarútreikninga tillögu B. Til þess að geta reiknað kostnað við tillögu B var gert ráð fyrir 29 milljón lítrum af nýtanlegu rúmmáli úrgangsiláta og með um 200 kg/íbúa/ári af úrgangi sem er safnað heim að dyrum hjá íbúum. Af þessum 200 kg var gert ráð fyrir að 20% úrgangsins rati í endurvinnslutunnuna og 30% safnast í lífrænu tunnuna og rest ratar í blönduðu tunnuna (stuðst við töfluTafla 31 í viðauka 9.9). Einingarverð um meðhöndlun úrgangs voru fengin frá gjaldskrá Sorpu 2020 og gert var ráð fyrir meðal einingarverði við hirðu ílátanna (sem eru ekki sýnd í töflunni af trúnaðarskyldu). Hirðutiðni var síðan valin þannig að meðalfylli íláta væri á bilinu 23-55% og færi aldrei yfir 64%. Þar að auki var áætlað að hirða lífræns og blandaðs úrgangs væri á 16 daga fresti til þess að fyrirbyggja lyktarmengun. Miðað við þessar forsendur væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 2,1 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild, þar sem 48% yrði varið í sorphirðu og 52% varið í meðhöndlun (sjá töfluTafla 11).

Tafla 11. Kostnaður úrgangskerfis: Tillaga B

Tillaga B	Blandaður	Lífrænn	Endurvinnslu efni	Samtals
Fjöldi íláta [stk]				
120 L		15.311		15.311
240 L	48.994	15.311	24.497	88.802
660 L	4.454	2.784	2.227	9.465
Tíðni sorphirðu/ári	23	23	17	63
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	25	24	16	
Úrgangur [kg/íb/ári]	100	60	40	200
Kostnaður				Samtals [kr./ári]
Sorphirða [kr./ári]	ISK 563.232.915	ISK 209.614.620	ISK 208.151.295	ISK 980.998.829
Meðhöndlun [kr./ári]	ISK 584.597.174	ISK 338.441.173	ISK 151.538.038	ISK 1.074.576.386
Samtals [kr./ári]	ISK 1.147.830.089	ISK 548.055.793	ISK 359.689.333	ISK 2.055.575.215

Efra mark kostnaðar er áætlað sem 2,2 milljarðar kr. Efra mark er reiknað þannig að fylli endurvinnslutunnu yrði $\leq 29\%$, fylli lífræns úrgangs væri $\leq 48\%$ og fylli blandaðs úrgangs yrði aldrei meiri en 56% . Til þess að uppfylla þessar kröfur var nauðsynlegt að fjölga ílátum (3 milljónir L) og auka tíðni sorphirðu endurvinnsluefna í 23 sinnum á ári.

Tafla 12: Tillaga B, yfirlit

Efnisstraumar	Blandaður Straumur	Lífrænn	Pappír / Plast / Málmar
Söfnun	Blandaður Straumur	Sérstraumur	Blandaður Straumur
Þjónusta	heim að dyrum	heim að dyrum	heim að dyrum
Meðhöndlun	Förgun/ Endurnýting/ endurvinnsla	Endurnýting/ Endurvinnsla	Endurvinnsla
Nauðsynleg sérsöfnun	✗	✓	✓
Fylgir lögum	✓	✓	✓
Komandi lög	✓	✓	? **
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Dæmigert	Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl. Ísafjörður með tunnu í tunnu kerfi, sér tunna fyrir lífrænan ofan í almennu tunnunni.	Akureyri (+raf- og rafeindatæki), Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl
Reynsla erlendis	Dæmigert	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, FI, EE, HU, IT, LU, NL, SI, SE, IE, UK)	Þekkt (RO, MT)
SORPA	✓	✓	✗
Þjónustuaðilar	? *	✓	✓

*Þjónustuaðilar geta tekið við þessum úrgangi en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang til útlanda til í sorpbrennslu.

** Tryggja þarf að blandaðir straumar séu ekki með lakari gæði en efni sem er safnað sem sérstraum.

6.3 Tillaga C

Þriggja tunnu kerfi: Lífrænum úrgangi safnað sem sérstraumi, pappírs- og pappaúrgangi safnað í sértunnu, plasti og málmum safnað í blönduðum straumi í grátunnunni.

Innanhúss flokkun er þá í fjóra mismunandi strauma en skilar sér í þrjár tunnur til söfnunar fyrir sorphirðuaðila. Plast fer í plastpoka innanhúss og er svo sett saman með blönduðum úrgangi utandyra.

Pappírs- og pappaúrgangur yrði baggaður og sendur erlendis til endurvinnslu. Lífrænn úrgangur væri jarðgerður í gas- og jarðgerðarstöð Sorpu og sérsöfnun úrgangsins hefði þær afleiðingar að moltan væri eins og best væri á kosið. Blandaði úrgangurinn færi í gegnum skilju, þókar opnaðir, stórir og litlir hlutir sigtaðir frá. Vinnslan gefur af sér lífrænan úrgang sem hugsanlegt væri að endurnýta í Gas- og jarðgerðarstöð Sorpu. Gámastöðvar og endurvinnslustöðvar væru starfræktar með sama móti og nú er gert.

Úrgangskerfið er mótað með það í huga að umfang innleiðingar væri minnst. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 14.

Breytur

Gert er ráð fyrir að skylda öll ílát og með þessari aðferð væri þjónustustigi við íbúa, umfangi söfnunar og hvatakerfi óbreytt eða sambærilegt og nú er.

Lög og endurheimt efna

Hér er verið að fylgja tilskipun Evrópusambandsins um sérsöfnun á lífrænum úrgangi. Til þess að söfnun plastics geti átt sér stað með blönduðum úrgangi verður að sanna að söfnunin rýri ekki endurvinnslueiginleika plasticsins. Rannsóknir á evrópskum sorphirðukerfum sýna þó að endurheimt plastics rýrist þegar honum er safnað með lífrænum úrgangi.

Kostir

Einungis er verið að bæta einni auka tunnu við sérbýli og endurnýting lífræns úrgangs eykst. Magn blandaðs úrgangs dregst saman.

Gallar

Óvíst að þessi leið fylgi tilskipun Evrópusambandsins með því að blanda endurvinnsluefnum saman með blönduðum straumum. Samkvæmt þeim rannsóknum sem skoðaðar voru í kafla 3, verður endurheimt endurvinnsluefna að öllum líkindum ekki bættari miðað við núverandi hirðu.

Kostnaður og innleiðing

Til þess að geta reiknað kostnað við tillögu C var gert ráð fyrir 29 milljón lítrum af nýtanlegu rúmmáli úrgangsiláta og með um 200 kg/íbúa/ári af úrgangi sem er safnað heim að dyrum hjá íbúum. Af þessum 200 kg var gert ráð fyrir að 16% úrgangsins rati í pappírs- og pappatunnu og 30% safnast í lífrænu tunnuna og rest ratar í blönduðu tunnuna (stuðst við töfluTafla 31 í viðauka 9.9). Einingarverð um meðhöndlun úrgangs voru fengin frá gjaldskrá Sorpu 2020 og gert var ráð fyrir meðal einingarverði við hirðu ílátanna (sem eru ekki sýnd í töflunni af trúnaðarskyldu). Hirðutiðni var síðan valin þannig að meðalfylli íláta væri á bilinu 29-58% og

færi aldrei yfir 67%. Þar að auki var áætlað að hirða lífræns og blandaðs úrgangs væri á 16-18 daga fresti til þess að fyrirbyggja lyktarmengun. Miðað við þessar forsendur væri kostnaður sorphirðunnar og meðhöndlunar úrgangs 1,8 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild, þar sem 56% yrði varið í sorphirðu og 44% varið í meðhöndlun. Athuga skal að gert er ráð fyrir að hægt sé að safna núverandi pappírmagni í 10 ferðum í stað 17 (Tafla 13).

Tafla 13. Kostnaður úrgangskerfis: Tillaga C

Tillaga C	Pappír/pappi	Lífrænn	Blandaður	Samtals
Fjöldi íláta [stk]				
120 L			24.167	24.167
240 L	17.400	21.267	24.167	62.833
660 L	1.582	1.933	4.394	7.909
Tíðni sorphirðu/ári	10	20	23	53
Einingarverð meðhöndlunar [kr./kg]	9	24	25	
Úrgangur [kg/íb/ári]	32	60	108	200
Kostnaður				Samtals [kr./ári]
Sorphirða	ISK 86.968.658	ISK 212.590.052	ISK 494.273.145	ISK 793.831.855
Meðhöndlun	ISK 69.573.129	ISK 338.441.173	ISK 631.364.948	ISK 1.039.379.250
Samtals [kr./ári]	ISK 156.541.787	ISK 551.031.226	ISK 1.125.638.093	ISK 1.833.211.105

Efra mark kostnaðar er áætlað sem 2,0 milljarðar kr. Efra mark er reiknað þannig að fylli pappírs- og pappatunnu er $\leq 24\%$, fylli lífræns úrgangs er $\leq 52\%$ og fylli blandaðs úrgangs yrði aldrei meiri en 55%. Til þess að uppfylla þessar kröfur var nauðsynlegt að fjölga ílátum (3 milljónir L) og auka tíðni sorphirðu pappírs- og pappatunnu og lífræns úrgangs í 23 sinnum á ári og blandaðs úrgangs í 20 sinnum á ári.

Tafla 14. Tillaga C, yfirlit

Efnisstraumar	Blandaður / plast sett í plastpoka/ málmar	Pappír / pappi	Lífrænn
Söfnun	Blandaður Straumur	Sérstraumur	Sérstraumur
Þjónusta	Heim að dyrum	Heim að dyrum	Heim að dyrum
Meðhöndlun	Förgun/Endurnýting/ endurvinnsla	Endurvinnsla	Endurnýting
Nauðsynleg sérsöfnun	✗	✓	✓
Fylgir lögum	✓	✓	✓
Komandi lög	? **	✓	✓
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Ekki gert	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)	Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl. Ísafjörður með tunnu í tunnu kerfi, sér tunna fyrir lífrænan ofan í almennu tunnuna.
Reynsla erlendis	Ekki vitað	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK)	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, FI, EE, HU, IT, LU, NL, SI, SE, IE, UK)
Meðhöndlun - SORPA	✓	✓	✓
Meðhöndlun - Þjónustuaðilar	? *	✓	✓

*Þjónustuaðilar geta tekið þennan úrgang en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang til útlanda til í sorpbrennslu.

** Tryggja þarf að blandaðir straumar séu ekki með lakari gæði en efni sem er safnað sem sérstraum.

6.4 Samantekt tillaga

Söfnun og endurheimt

Söfnun efna er áætluð í samræmi við umfjöllun í kafla 3. Söfnun pappírs og pappa miðast við meðal endurheimt í Garðabæ, Hafnarfirði, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi (32 kg/íbúa), en söfnun plasts og lífræns úrgangs miðast við gögn frá Evrópu (sjá töfluTafla 31 í viðauka 9.9).

Tafla 15. Áætluð söfnun og endurheimt efna á ársgrundvelli á höfuðborgarsvæðinu. Gert er grein fyrir tillögum A, B og C. Áætlun byggist á evrópskri rannsókn (Nicole Seyring, 2015).

	Pappír/pappi [kg / íbúa / ári]	Plast [kg / íbúa / ári]	Lífrænt [kg / íbúa / ári]	Samtals [kg / íbúa / ári]	Samtals [tonn / ári]
Tillaga A-1	32	10	60	102	~24.000
Tillaga A-2	38	23	73	134	~31.000
Tillaga B	40		60	100	~23.000
Tillaga C	32	0	60	92	~21.000

Rekstrar- og innleiðingakostnaður

Rekstrarkostnaður tillaganna var reiknaður út frá þeim forsendum sem gefnar voru upp hverju sinni (kaflí 6), sem reynt var eftir fremsta megni að hafa sambærilegan. Greiningin gefur áætlaðan rekstrarkostnað kerfanna vegna þeirra breyta sem geta átt sér stað varðandi m.a. fjölda sorphirðuíláta, einingarverði sorphirðunnar, meðalfylli íláta og samræmingu flokkunar á milli heimila á höfuðborgarsvæðinu.

Innleiðing felur í sér kostnað við fjölgun íláta, merkingar á ílátum og auglýsingar til kynningar á fyrirkomulagi flokkunar. Til þess að gera betur grein fyrir fjölgun íláta í tillögum er sett upp (Tafla 16), sem segir til um áætlaðan fjölda og stærð íláta og hvernig því er háttað í dag.

Tafla 16. Fjöldi og gerð íláta á höfuðborgarsvæðinu árið 2020 og áætlaður fjöldi og stærð íláta tillögu A, B, C.

Fjöldi [stk]	Núverandi	Tillaga A-1	Tillaga A-2	Tillaga B	Tillaga C
120 L	3.348	42.870	23.200	15.311	24.167
240 L	87.381	72.267	63.413	88.802	62.833
360 L	1.197				
500 L	134				
660 L	8.065	10.467	7.874	9.465	7.909
Rúmmál í L	27,2 milj.	29,4 milj.	23,2 milj.	29,4 milj.	29,4 milj.

Innleiðingarkostnaður sorphirðuíláta var tekin saman með grófum útreikningum miðað við verð sorphirðuíláta í smásölu. Eins og sjá má í töflu 16 er gert ráð fyrir að losa þurfi 240L, 360L og 500L ílát á höfuðborgarsvæðinu, sem er vissulega er hægt að nota áfram. Útreikningarnir taka ekki tillit til litakerfis sorphíláta sveitarfélagana og gera ráð fyrir endurnotkun notaðra íláta. Útreikningar miða við heildarkostnað innleiðingarinnar en gera skal grein fyrir að sveitarfélögin þurfi að fjárfesta mismiklu í kaup á ílátum.

Tafla 17. Áætlaður rekstrar- og innleiðingarkostnaður við kaup á sorphirðuílátum fyrir tillögur A, B og C

	Rekstrarkostnaður		Innleiðingakostnaður sorphirðuíláta	
	Neðri [milj kr./ári]	Efri [milj kr./ári]	Neðri [milj kr.]	Efri [milj kr.]
Tillaga A-1	ISK 2.065	ISK 2.300	ISK 348	ISK 537
Tillaga A-2	ISK 1.307	ISK 1.700	ISK 90	ISK 205
Tillaga B	ISK 2.056	ISK 2.200	ISK 211	ISK 194
Tillaga C	ISK 1.833	ISK 2.000	ISK 90	ISK 224

Einnig má gera ráð fyrir kostnaði við merkingar og auglýsingar til kynningar á nýju sorphirðukerfi, sem er þó ekki áætlað hér.

7 Umræða

Þær tillögur, sem lagðar voru til í þessari skýrslu, einblína á söfnun heim að dyrum. Grenndarstöðvar og endurvinnslustöðvar eru þó einnig hluti af úrgangsstjórnunarkerfum og geta skilað góðum árangri við söfnun efna eins og komið var inn á í kafla 3. Söfnun á grenndarstöðvum er mismunandi eftir sveitarfélögum, en eins og kom fram í kafla 2 er mest safnað af pappír á grenndarstöðvum á höfuðborgarsvæðinu.

Grenndarstöðvar hafa reynst vel við söfnun á gleri og íhuga mætti að fjölga flokkunarílátum við grenndarstöðvar til þess að uppfylla markmið Íslands við söfnun og endurvinnslu. Þannig mætti horfa til þess að safna smáum raftækjum, nytjahlutum (t.d. textíl, skóm, bókum og leikföngum) og áhættuúrgangi á grenndarstöðvum, sem er 4,9% af innihaldi gráu tunnunnar (sjá Mynd 1). Þar að auki, ef tillaga A-2 verður fyrir valinu, væri æskilegt að safna blönduðum heimilisúrgangi á grenndarstöðvum. Innleiðing snjallmæla, sem segja til um fylli gáma, hafa verið notaðir erlendis til þess að besta hirðu grenndargáma og halda kostnaði við hirðu í lágmarki. Einnig hefur snjalltækni verið notuð til þess að framfylgja gjaldtöku við grenndargáma, sem fjármagna hirðu þeirra og meðhöndlun úrgangsins sem þar safnast (sjá nánari umfjöllun í kafla 3 og töfluTafla 30 í viðauka 9.9).

Vel hefur tekist að safna drykkjarvöruumbúðum hér á landi með skilagjaldi. Skilagjaldið gerir það að verkum að skilagjaldsskyldar umbúðir eru einungis um 1,2% af innihaldi gráu tunnunnar. Þannig má áætla að það mætti ná svipuðum árangri við söfnun glers ef allt gler væri skilagjaldsskylt, án þess að gera þurfi stórtækar breytingar á innviðum söfnunarinnar. En gler er 6,5% af innihaldi gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu samkvæmt húsasorpsrannsókni Sorpu árið 2019 (sjá Mynd 1).

Rekstrarkostnaður tillaganna var reiknaður út frá þeim forsendum sem gefnar voru upp hverju sinni (kafla 6), sem reynt var eftir fremsta megni að hafa sambærilegan. Greiningin gefur áætlaðan rekstrarkostnað kerfanna vegna þeirra breyta sem geta átt sér stað varðandi m.a. fjölda sorphirðuíláta, einingarverði sorphirðunnar, meðalfylli íláta og samræmingu flokkunar á milli heimila á höfuðborgarsvæðinu.

Kostnaður við innleiðingu nýs samræmds sorphirðukerfis er að miklu leiti háð magni sorphirðuíláta sem hvert sveitarfélag verður sér út um. Einnig má gera ráð fyrir kostnaði við merkingar og auglýsingar til kynningar á nýju sorphirðukerfi. Ljóst er að breyting á sorphirðu felur í sér innleiðingakostnað, sem að öllu jöfnu nemur hundruðum milljóna króna.

Þegar litið er á innleiðingu á samræmdu sorphirðukerfi frá efnahagslegu sjónarmiði, er mælst með því að líta til langtímalausna og vegna innleiðingarkostnaðar skal vissa vera um að innleiðingin uppfylli kröfur framtíðarinnar. Stuðningur við markmið Íslands til endurvinnslu, endurnýtingu og innleiðingu hringrásarkerfisins mun ekki falla úr gildi.

Hins vegar ef innleiðing, upplýsingaflæði og einfaldleiki er hafður í fyrirrúmi má áætla að hægt verði að vinna upp innleiðingakostnaðinn á nokkrum árum með lægri rekstrarkostnaði.

8 Heimildir

- Akureyrarbær. (2020). *Sorphirða*. Sótt frá <https://www.akureyri.is/is/moya/extras/gamasvaedi-og-sorphirda>
- Avfall Sverige. (2020). *ANVÄNDARMANUAL: skyltsystem för hushållsnära insamling og återvinningscentraler*. Avfall Sverige.
- Evrópuþing og ráðin. (2008). *Tilskipun 2008/98/EC*. Stjórnartíðindi Evrópusambandsins.
- Fenúr. (2020). *Samræmdar merkingar*. Sótt frá <https://fenur.is/wp-content/uploads/2020/11/Fenur-endurvinnslumerki.A4.pdf>
- FENÚR. (2020). *Samræmdar merkingar - handbók um merkingar fyrir söfnun úrgangs á Íslandi*. Fenúr.
- Garðabær. (18. 11 2020). *Garðabær*. Sótt frá Sorphirða: <https://www.gardabaer.is/ibuar/thjonusta-til-thin/sorphirda/>
- Graenir skátar. (18. 11 2020). *Graenir skátar*. Sótt frá Skátamál: <https://www.skatamal.is/thjonustuverkefni/graenir-skatar/>
- Hafnarfjarðarkaupstaður. (18. 11 2020). *Hafnarfjörður*. Sótt frá Sorphirða: <https://www.hafnarfjordur.is/ibuar/samgongur/sorphirda/>
- Hagstofa Íslands. (18. 11 2020). *Mannfjöldi eftir kyni, aldri, sveitarfélögum 1998-2020 - Sveitrafélagaskipan hvers árs*. Sótt frá Hagstofa Íslands: https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Ibuar/Ibuar__mannfjoldi__2_byggdir__sveitarfel og/MAN02001.px/table/tableViewLayout1/?rxid=13a18d39-f34b-44a9-8fdc-92c9cfbce12b
- Hertex. (18. 11 2020). *Hertex*. Sótt frá Gefa fatnað og húsgögn: <http://www.hertex.is/take-action-bedford>
- Íslenska Gámafélagið. (18. 11 2020). *Gámafélagið*. Sótt frá Flokkunartafla: <https://gamafelagid.is/wp-content/uploads/2020/08/gr%C3%A6na-flokkunartafla.pdf>
- Kjósarhreppur. (2020). Sótt frá Sorphirða: <https://www.kjos.is/is/thjonusta/umhverfismal-1/sorphirda>
- Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. (2020). *Klimaprogram 2020*. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.
- Kópavogsbær. (18. 11 2020). *Kópavogur*. Sótt frá Sorp og endurvinnsla: <https://www.kopavogur.is/is/ibuar/umhverfi/sorp-og-endurvinnsla>
- Landmælingar Íslands. (2020). Sótt frá Kortasjá: <https://kortasja.lmi.is/mapview/?application=kortasja>
- Miranda, R. et al. (2012). *Analysis of the quality of the recovered paper from comingled collection systems*. Department of Chemical Engineering, Complutense University of Madrid, Spain.

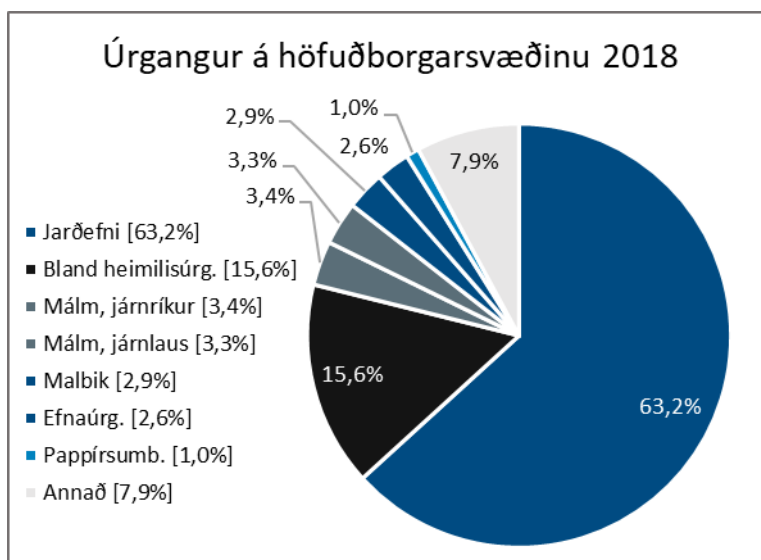
- Mosfellsbær. (18. 11 2020). *Mosfellsbær*. Sótt frá Sorphirða: <https://www.mos.is/thjonusta/skipulag-og-umhverfi/thjonustustod/sorphirda/>
- Nicole Seyring, M. D. (2015). *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU*. Brussel: European Commission.
- Rauði krossinn. (18. 11 2020). *Rauði krossinn*. Sótt frá Gefa fót: <https://www.raudikrossinn.is/styrkja-starfid/gefa-fot/>
- ReSource International. (2019). *Vistferilsgreining á sorplausnum Vestmannaeyjabæjar*.
- ReSource International ehf. (2019). *Rannsókn á samsetningu baggaðs úrgangs: Nóvember 2018*. Sorpa.
- Reykjavíkurborg. (25. Febrúar 2013). *Samþykkt um meðhöndlun úrgangs í Reykjavíkurborg*. Sótt frá https://reykjavik.is/sites/default/files/skjol_thjonustulysingar/samthykkt_sorphirda.pdf
- Reykjavíkurborg. (18. 11 2020). *Ekki rusl*. Sótt frá Notum rétta tunnu: <https://www.ekkirusl.is/>
- Samband íslenskra sveitarfélaga. (2009). *Sameiginleg svæðisáætlun um meðhöndlun úrgangs 2009-2020*. Sótt frá https://www.samband.is/wp-content/uploads/2020/08/endurskodud_svaedisaaetlun_hofudborgarsvaedi_2009_2020.pdf
- Seltjarnarnesbær. (18. 11 2020). *Seltjarnarnesbær*. Sótt frá Sorphirða á Seltjarnarnesi: <http://www.seltjarnarnes.is/thjonusta/umhverfi/framkvaemdir/sorphirda>
- Snaga. (2016). *Slovenian way to sustainable society*. Ljubljana: Snaga.
- Sorpa. (2020). *Ársskýrsla 2019*. Sorpa.
- Stykkishólmsbær. (2020). *Sorphirða*. Sótt frá <https://www.stykkisholmur.is/thjonustan/umhverfismal/>
- Terra. (18. 11 2020). *Terra*. Sótt frá Endurvinnslutunna: <https://www.terra.is/is/heimili/endurvinnsla-i-einni-tunnu>
- The Guardian. (23. 05 2019). *From no recycling to zero waste: how Ljubljana rethought its rubbish*. Sótt frá The Guardian: <https://www.theguardian.com/cities/2019/may/23/zero-recycling-to-zero-waste-how-ljubljana-rethought-its-rubbish>
- Þjóðskrá Íslands. (2020). *Fjöldi íbúða*. Sótt frá <https://www.skra.is/thjonusta/gogn/talnaefni/fjoldi-ibuda/>
- Umhverfis- og auðlindaráðherra. (2019). *DRÖG - Stefna Umhverfis- og auðlindaráðherra um meðhöndlun úrgangs*.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (jan 2021). https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2021/01/12/24-adgerdir-i-att-ad-hringrasarhagkerfi/?fbclid=IwAR1k_6kB1bB-jCnAeZwXhwCHNRz7fFDLeI7GQIPfpBPEJiZbRjPRvzOWK_0

- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (2020). *Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum*. Stjórnarráð Íslands.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (án dags.). *Reglugerð um endurnýtingu úrgangs nr. 1078/2015*.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (án dags.). *Reglugerð um meðferð umbúða og umbúðaúrgangs nr. 609/1996*.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (án dags.). *Reglugerð um meðhöndlun úrgangs nr. 737/2003*.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (án dags.). *Reglugerð um urðun úrgangs nr. 738/2003*.
- Umhverfisstofnun. (2020). *Hringrásarhagkerfið*. Sótt frá Grænt samfélag: <https://ust.is/graent-samfelag/graenn-lifstill/hringrasarhagkerfid/>
- Umhverfisstofnun (2020). Trúnaðargögn_gagnagátt_UST.xlsx. Iceland.
- Vesilind P.A., W. W. (2002). *Solid waste engineering*. Pacific Grove, USA: Brooks/Cole.
- Vestmannaeyjabær. (2020). *Sorpmál*. Sótt frá <https://www.vestmannaeyjar.is/thjonusta/umhverfid/sorpmal/sorpmal>

9 Viðauki - Sorphirða

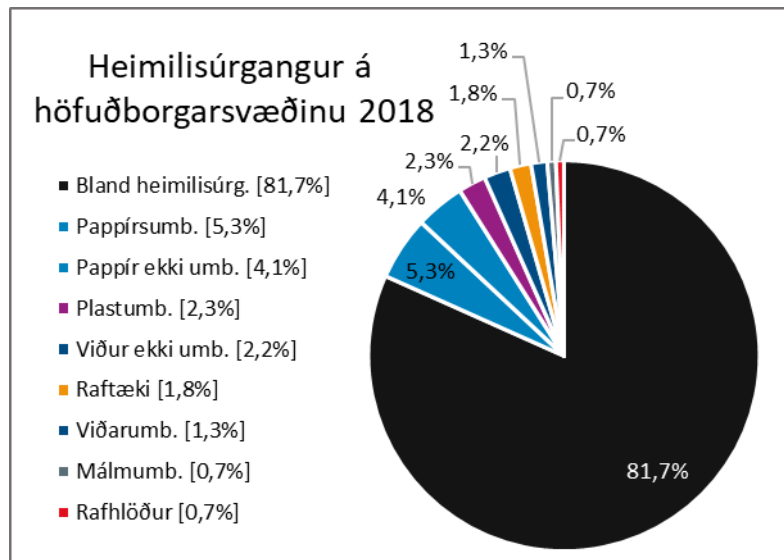
9.1 Umfang úrgangs á höfuðborgarsvæðinu

Úrgangur á höfuðborgarsvæðinu er að miklu leyti frá byggingarstarfsemi og innviðauppbýggingu. Árið 2018 féllu til 792 þúsund tonn af úrgangi á höfuðborgarsvæðinu og þar af voru 63,2% jarðefni (t.d. steinar, möl og sandur) sem aðallega falla til vegna byggingastarfsemi og innviðauppbýggingar (Umhverfisstofnun, 2020). Af þessum 792 þúsund tonnum tók Sorpa við 265 þúsund tonnum, ýmist inni á endurvinnslustöðvum, á móttöku- og flokkunarstöðinni í Gufunesi eða á urðunarstaðnum í Álfsnesi (Sorpa, 2020) en þau rúm 500 þúsund tonn sem út af standa eru að mestu jarðvegur frá byggingasvæðum sem fer í endurnýtingu. Á Mynd 4 má sjá skífurit sem sýnir samsetningu alls úrgangs sem féll til á höfuðborgarsvæðinu árið 2018.



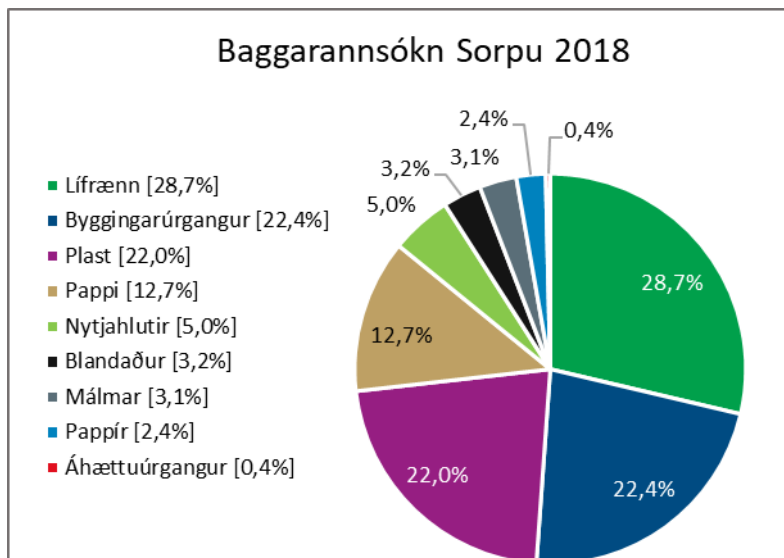
Mynd 4. Samsetning alls úrgangs sem féll til á höfuðborgarsvæðinu árið 2018 (Umhverfisstofnun, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.

Mynd 5 sýnir samsetningu heimilisúrgangs sem féll til á höfuðborgarsvæðinu árið 2018. Heimilisúrgangur var 19,14% af heildar magni úrgangs sem féll til á höfuðborgarsvæðinu og var 152 þúsund tonn árið 2018 (Umhverfisstofnun, 2020). Mest var af blönduðum heimilisúrgangi (sorphirða, gámasvæði og rúmfrekur úrgangur), þ.e. 81,7% eða 124 þúsund tonn og er sá úrgangur að mestu urðaður á Álfsnesi. Blandaður heimilisúrgangur á hér við um úrgang frá heimilum „[...] t.d. matarleifar, pappír, pappi, plast, garðaúrgangur, gler, timbur, málmar og samskonar leifar frá rekstraraðilum o.þ.h.“ samkvæmt lögum um meðhöndlun úrgangs nr. 55/2003. Athuga skal að magntölur vísa í heildarmagn úrgangs frá höfuðborgarsvæðinu (íbúum og rekstraraðilum) og inniheldur úrgang frá öllum þjónustuaðilum og miðlurum úrgangs (Umhverfisstofnun, 2020).



Mynd 5. Samsetning úrgangs frá heimilum og rekstraraðilum á höfuðborgarsvæðinu árið 2018. Gögnin innihalda magntölur frá öllum þjónustuaðilum og miðlurum úrgangs (Umhverfisstofnun, 2020). Skýringar t.v. eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.

Þegar litið er á samsetningu blandaðs heimilisúrgangs frá heimilum og rekstraraðilum samkvæmt baggarannsókn Sorpu 2018 (ReSource International ehf., 2019) á Mynd 6 sést að plast, lífrænn úrgangur og pappír- og pappaurgangur eru þrír algengustu úrgangsflokkarnir. Úrgangurinn á mynd 3 er blandaður heimilisúrgangur frá heimilum, gámasvæðum, rúmfrekur úrgangur og annar úrgangur sem fellur til eftir vinnslu á móttöku- og flokkunarstöðvum á höfuðborgarsvæðinu. Hafa skal í huga að á mynd 3 er samsetning blandaðs heimilisúrgangs og er ekki það sama og innihald gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu, heldur samsetning þeirra bagga sem settir eru í urðun en sjá má samsetningu innihalds gráu tunnunnar á myndMynd 1.



Mynd 6. Samsetning blandaðs heimilisúrgangs sem var urðaður á höfuðborgarsvæðinu árið 2018 (baggar frá Sorpu sem eiga uppruna sinn í Gufunesi), skv. baggarannsókn Sorpu (ReSource International ehf., 2019). Skýringar eru í stærðarröð og litir í samræmi við samræmt merkingarkerfi úrgangs.

Út frá myndum 5 og 6 er sett upp Tafla 18 til að skoða nánar hvaða úrgangsflokkar það eru helst sem lenda í böggun á höfuðborgarsvæðinu og þar með urðun. Í dálknum „Í böggun“ er búið að reikna út hlutfall hvers úrgangsflokks sem fer í böggun á móttöku- og

flokkunarstöðvum miðað við Mynd 5 og Mynd 1. Sem dæmi er plastið 22,0% af blönduðum heimilisúrgangi frá heimilum og rekstraraðilum sem nær yfir 81,7% af öllum úrgangi á höfuðborgarsvæðinu. Því er plast 20,3% af heildarúrgangi höfuðborgarsvæðisins, heimili og rekstraraðilar meðtaldir. Þegar þetta er skoðað fyrir alla tilgreinda úrgangsflokka má svo sjá að 56,9% af pappírs- og pappáúrgangi á höfuðborgarsvæðinu og 88,7% af plastúrgangi er safnað sem blönduðum úrgangi á höfuðborgarsvæðinu frá heimilum og rekstraraðilum, þ.e. er baggað og endar þar næst í urðun.

Tafla 18. Hlutfallsskipting úrgangs á höfuðborgarsvæðinu. Farið yfir hvaða úrgangsflokkar lenda helst í grátunnu á heimilum og hvernig flokkunarhlutfallið er.

Höfuðborgarsvæðið úrgangur alls	Í böggun	Flokkað	Samtals	Hlutfall af heild sem lendir í böggun og þar með urðun
Plast	18,0%	2,3%	20,3%	88,7%
Lífrænn	23,4%	-	23,4%	
Pappi og pappír	12,3%	9,4%	21,7%	56,9%
Byggingarúrgangur	18,3%	-	18,3%	
Nytjahlutir	4,1%	-	4,1%	
Áhættuúrgangur	0,3%	-	0,3%	
Blandaður	2,6%	-	2,6%	
Málmar	2,5%	0,7%	3,2%	77,9%
Raf- og rafeindatæki	0,1%	1,8%	1,8%	4,7%
Garðaúrgangur	0,011%	-	0,0%	-
Gler	0,00%	-	0,0%	-
Viður ekki umb.		2%	2,2%	-
Viðarumb.		1%	1,3%	-
Rafhlöður		1%	0,7%	
	82%	18%	100%	

9.2 Sorphirða heim að dyrum

9.2.1.1 Garðabær

Í Garðabæ eru grenndargámar á sjö stöðum og allir íbúar verða að vera með gráu tunnuna og pappírstunnu. Í gráu tunnuna fer heimilisúrgangur, plast sem sett er í sérpoka og lausir málmar sem fara beint í tunnuna. Í pappírstunnuna fer pappír og pappi (Garðabær, 2020). Íbúafjöldi Garðabæjar var 16.924 þann 1. jan 2020, flatarmál sveitarfélagsins er 46 km² og eru íbúar 368 á km² (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá Þjóðskrá 6134 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 53% eru sérbýli (eimbýli + tvíbýli) og 47% fjölbýli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 19. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Garðabæ árið 2020.

	Grátunna	Pappírstunna
Fjöldi	240 L = 4.100 tonnur 660 L = 514 ker	240 L = 3.215 tonnur 660 L = 296 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur, plast (í pokum) og lausir málmar	Pappír og pappi
Þjónustuaðili	Íslenska gámafélagið ehf. (ÍGF)	ÍGF
Samningstími	Mars 2013 – Júní 2021	Mars 2013 – Júní 2021
Sorphirðutíðni (á ári)	35	18
Magn alls september 2020 (kg) Sorphirða heim að dyrum	248.849 kg	37.307 kg
Kg/íbúa sept 2020 Sorphirða heim að dyrum	14,7 kg/íbúa	2,2 kg/íbúa

Gögn í töflu 19 voru fengin frá sveitarfélaginu Garðabæ og byggjast á reikningum þess frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Í Garðabæ er eitt sorphirðugjald á hverja íbúð í sveitarfélaginu.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Garðabæjar í september 2020 var 283.156 kg, sem gerir 16,9 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 3,8 kg (báðar tonnur) á milli þess að úrgangurinn er hirtur.

Ekki er vitað hversu mikið af plasti og málmum söfnuðust í gráu tunnu sveitarfélagsins í mánuðinum en miðað við meðalmagn sem safnaðist með Kára (búnaðurinn sem feykir og safnar plasti úr gráu tunnunni) fyrir árið 2019 út frá upplýsingum frá Sorpu var það um 0,4 kg/íbúa/mánuði.

9.2.1.2 Hafnarfjörður

Í Hafnarfirði verða allir íbúar að vera með bláa tunnu og gráa tunnu. Í bláu tunnuna fer allur pappírs- og pappauúrgangur og í gráu tunnuna fer blandaður heimilisúrgangur, málmar í lausu og plast sem sett er í sérpoka. Þar eru grenndargámar á sjö stöðum og endurvinnslustöð Sorpu í Breiðhelli (Hafnarfjarðarkaupstaður, 2020). Í Hafnarfjarðarkaupstað voru 29.971 skráðir íbúar þann 1. jan 2020, flatarmál 174 km² og íbúar 172 á km² (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá þjóðskrá 10.226 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 41% eru sérbýli (einbýli + tvíbýli) og 59% fjölbýli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 20. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Hafnarfirði árið 2020.

	Grátunna	Blátunna
Fjöldi	240 L = 8.075 tonnur 660 L = 428 ker	240 L = 6.002 tonnur 660 L = 761 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur, plast (í sér pokum) og málmar í lausu	Pappír og pappi
Þjónustuaðili	Kubbur ehf.	Kubbur ehf.
Samningstími	Maí 2014 – maí 2022	Maí 2014 – maí 2022
Sorphirðutíðni (á ári)	26	18
Magn alls september 2020 (kg) Sorphirða heim að dyrum	415.512 kg	75.254 kg
Kg/íbúa sept 2020 Sorphirða heim að dyrum	13,9 kg/íbúa	2,5 kg/íbúa

Gögn í töflu 20 voru fengin frá Hafnarfirði og byggjast á reikningum þess frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Í Hafnarfirði er almennt sorphirðugjald sem gildir fyrir gráa og bláa tunnu. Aukagjald er greitt fyrir viðbótartunnu og þá er auka blá tunna ódýrari en auka grá tunna.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Hafnarfjarðar í september 2020 var 490.766 kg, sem gerir 16,4 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 4,5 kg (báðar tonnur) á milli þess að úrgangurinn er hirtur.

Ekki er vitað hversu mikið af plasti og málum söfnuðust í gráu tunnu sveitarfélagsins í mánuðinum en miðað við meðalmagn sem safnaðist með Kára (búnaðurinn sem feykir og safnar plasti úr gráu tunnunni) fyrir árið 2019 út frá upplýsingum frá Sorpu var það um 0,4 kg/íbúa/mánuði.

9.2.1.3 Kópavogur

Í Kópavogi eru grenndargámar á 10 stöðum og endurvinnslustöð Sorpu við Dalveg. Íbúar Kópavogs verða að vera með bláu tunnuna og gráu tunnuna. Bláa tunnan er fyrir plast og pappír og í gráu tunnuna má setja blandaðan heimilisúrgang og málma í lausu (Kópavogsbær, 2020). Íbúar Kópavogsbæjar voru 37.959 þann 1. jan 2020, flatarmál 110 km² og íbúar per km² 345 (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá þjóðskrá 14.014 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 35% eru sérbyli (einbýli + tvíbýli) og 65% fjölbýli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 21. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Kópavogi árið 2020.

	Grátunna	Blátunna
Fjöldi	240 L = 7.387 tonnur 500 L = 134 ker 660 L = 1.600 ker	240 L = 4.984 tonnur 360 L = 1.197 tonnur 660 L = 1.230 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur og málmar í lausu	Pappír og pappi, mjúkt og hart plast
Þjónustuaðili	ÍGF	ÍGF
Samningstími	2018 – 2023	2018 - 2023
Sorphirðutíðni (á ári)	26	26
Magn alls september 2020 (kg) Sorphirða heim að dyrum	470.051 kg	130.150 kg
Kg/íbúa sept 2020 Sorphirða heim að dyrum	12,4 kg/íbúa	3,4 kg/íbúa

Gögn í töflu 21 voru fengin frá Kópavogi og byggjast á reikningum þess frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Í Kópavogi er skylda að vera með bæði gráa og bláa tunnu, og sorphirðugjöldin gilda fyrir bæði ílátin. Aukagjöld eru fyrir viðbótar gráa tunnu.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Kópavogs í september 2020 var 600.201 kg, sem gerir 15,8 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 3,6 kg (báðar tonnur) á milli þess að úrgangurinn er hirtur.

9.2.1.4 Mosfellsbær

Í Mosfellsbæ verða allir íbúar að vera með gráa tunnu og í hana fer blandaður heimilisúrgangur og plast í plastpoka ásamt málum í lausu. Þá er blá tunna einnig innifalin í almennu sorphirðugjaldi og í hana má setja allan pappírs- og pappáúrgang. Í sveitarfélaginu eru grenndargámar á fjórum stöðum og ein endurvinnslustöð við Blíðubakka (Mosfellsbær, 2020). Íbúar Mosfellsbæjar voru 12.037 þann 1. jan 2020, flatarmál 186 km² og íbúar per km² 65 (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá þjóðskrá 3.999 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 60% eru sérbýli (einbýli + tvíbýli) og 40% fjölbýli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 22. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Mosfellsbæ árið 2020.

	Grátunna	Blátunna
Fjöldi	240 L = 2.820 tonnur 660 L = 294 ker	240 L = 2.395 660 L = 170 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur, plast (í sér pokum) og málmar í lausu	Pappír og pappi
Þjónustuaðili	ÍGF	ÍGF
Samningstími	Mars 2013- Júní 2021	Mars 2013 - Júní 2021
Sorphirðutíðni (á ári)	36	17
Magn alls september 2020 (kg) Sorphirða heim að dyrum	164.102 kg	33.290 kg
Kg/íbúa sept 2020 Sorphirða heim að dyrum	13,6 kg/íbúa	2,8 kg/íbúa

Gögnin í töflu 22 voru fengin frá Mosfellsbæ og byggjast á reikningum þess frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Í Mosfellsbæ er grá og blá tunna innifalin í sorphirðugjöldum. Auka grátunna og blátunna kosta það sama.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Mosfellsbæjar í september 2020 var 197.392 kg, sem gerir 16,3 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 3,7 kg á milli þess að úrgangurinn er hirtur. Ekki er vitað hversu mikið af plasti og málmum söfnuðust í gráu tunnu sveitarfélagsins í mánuðinum en miðað við meðalmagn sem safnaðist með Kára (búnaðurinn sem feykir og safnar plasti úr gráu tunnunni) fyrir árið 2019 út frá upplýsingum frá Sorpu var það um 0,4 kg/íbúa/mánuði.

9.2.1.5 Reykjavíkurborg

Í Reykjavík þurfa öll heimili að vera með gráa tunnu (240L eða 120L), en valkvætt er að hafa bláa eða græna tunnu eða skila á grenndarstöðvar. Gráa tunnan (240L og 120L) er fyrir blandaðan úrgang og málma í lausu. Bláa tunnan er fyrir pappír- og pappaurgang og græna tunnan fyrir plast. Samkvæmt samþykkt um meðhöndlun úrgangs í Reykjavíkurborg nr. 228 er óheimilt að setja pappír og pappi í gráu tunnuna og hún ekki losuð ef rangt er flokkað (Reykjavíkurborg, 2013). Grenndarstöðvar má finna á 57 stöðum í Reykjavík og endurvinnslustöðvar eru þrjár talsins (Reykjavíkurborg, 2020). Íbúar Reykjavíkurborgar voru 131.381 þann 1. jan 2020, flatarmál 244 km² og fjöldi íbúa per km² er 538 (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá þjóðskrá 53.148 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 27% eru sérbyli (einbyli + tvíbyli) og 71% fjölbyli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 23. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum í Reykjavík árið 2020.

	Grátunna	Blátunna	Græntunna
Fjöldi	120 L = 3.348 tonnur 240 L = 26.617 tonnur 660 L = 1.779 ker	240 L = 13.958 tonnur 660 L = 555 ker	240 L = 5.164 tonnur 660 L = 222 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur, lífrænn úrgangur og málmar í lausu	Pappír og pappi	Hreint plast – mjúkt og hart
Þjónustuaðili	RVK	RVK	RVK
Samningstími	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
Sorphirðutíðni (á ári)	26	17	17
Magn alls september 2020 (kg)	1.503.770 kg	218.280 kg	40.490 kg
Sorphirða heim að dyrum			
Kg/íbúa sept 2020	11,4 kg/íbúa	1,66 kg/íbúa	0,31 kg/íbúa
Sorphirða heim að dyrum			

Gögn í töflu 23 voru fengin frá Reykjavík og byggjast á reikningum frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Í Reykjavík eru sorphirðugjöld eftir stærð og tegund íláta sem hver íbúi velur sem býr til efnahagslegan hvata til þess að auka flokkun.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Reykjavíkur í september 2020 var 1.762.540 kg, sem gerir 13,1 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 2,7 kg á milli þess að úrgangurinn er hirtur miðað við gögn um sorphirðu heim að dyrum. Eitthvað af úrgangi ratar á grenndarstöðvar en þær verða skoðaðar í kafla 9.3. Reykjavíkurborg notar ekki sama búnað og önnur sveitarfélög varðandi það að feykja burtu plasti úr gráu tunnunni (Kári) heldur er plasti safnað í grænu tunnu eða á grenndarstöðvar.

9.2.1.6 Seltjarnarnes

Á Seltjarnarnesi verða íbúar að vera með tunnu fyrir blandaðan heimilisúrgang, málma í lausu og plast sem sett er í sérpoka. Þar að auki hafa íbúar verið með pappírstunnu fyrir pappírs- og pappáúrgang, sem þau geta afpakkað. Á Seltjarnarnesi eru ekki grenndargámar á vegum Sorpu, hins vegar eru söfnunargámar fyrir textíl og flöskur á einum stað í sveitarfélaginu (Seltjarnarnesbær, 2020). Íbúar Seltjarnarness voru 4.726 þann 1. jan 2020, flatarmál tveir km² og íbúar per km² því 2.363 (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá þjóðskrá 1.722 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 53% eru sérbylí (einbylí + tvíbylí) og 47% fjölbylí (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Á Seltjarnarnesi verða íbúar að vera með tunnu fyrir blandaðan heimilisúrgang, málma í lausu og plast sem sett er í sérpoka. Þar að auki hafa íbúar verið með pappírstunnu fyrir pappírs- og pappáúrgang, sem þau geta afpakkað. Á Seltjarnarnesi eru ekki grenndargámar á vegum Sorpu,

hins vegar eru söfnunargámar fyrir textíl og flöskur á einum stað í sveitarfélaginu (Seltjarnarnesbær, 2020). Íbúar Seltjarnarness voru 4.726 þann 1. jan 2020, flatarmál tveir km² og íbúar per km² því 2.363 (Hagstofa Íslands, 2020; Landmælingar Íslands, 2020). Skráð eru hjá Þjóðskrá 1.722 íbúðarhúsnæði í sveitarfélaginu þar sem 53% eru sérbýli (einbýli + tvíbýli) og 47% fjölbýli (3+ íbúðir), ekki eru teknar með íbúðir sem ekki eru í íbúðarhúsnæði skv. Þjóðskrá (Þjóðskrá Íslands, 2020).

Tafla 24. Yfirlit yfir sorphirðu heim að dyrum á Seltjarnarnesi árið 2020.

	Grátunna	Pappírstunna
Fjöldi	240 L = 1332 tonnur 660 L = 108 ker	240 L = 1332 tonnur 660 L = 108 ker
Úrgangsefni	Blandaður heimilisúrgangur, plast (í sér pokum) og málmar í lausu	Pappír og pappi
Þjónustuaðili	Terra	Terra
Samningstími	2012 – 2022	2012 – 2022
Sorphirðutíðni (á ári)	26	13
Magn alls september 2020 (kg)	77.675	14.731 kg
Sorphirða heim að dyrum		
Kg/íbúa sept 2020	16,4 kg/íbúa	3,1 kg/íbúa
Sorphirða heim að dyrum		

Gögn í töflu 24 voru fengin frá Seltjarnarnesbæ og byggjast á reikningum frá september 2020 ásamt úrgangstölum frá meðhöndlunaraðilum. Á Seltjarnarnesi er grá tunna og pappírstunna innifalin í sorphirðugjöldum. Aukatunna hefur fast gjald hvort sem hún er grá eða pappírs.

Heildarmagn úrgangs sem safnað var heim að dyrum íbúa Seltjarnarnesbæjar í september 2020 var 92.406 kg, sem gerir 19,6 kg/íbúa í mánuðinum. Ef gert er ráð fyrir að jafnmikið magn safnist í hverjum mánuði yfir árið hjá sveitarfélaginu verður meðalmagn úrgangs sem hver manneskja hendir því um 6,0 kg á milli þess að úrgangurinn er hirtur. Ekki er vitað hversu mikið af plasti og málmum söfnuðust í gráu tunnu sveitarfélagsins í mánuðinum en miðað við meðalmagn sem safnaðist með Kára (búnaðurinn sem feykir og safnar plasti úr gráu tunnunni) fyrir árið 2019 út frá upplýsingum frá Sorpu var það um 0,4 kg/íbúa/mánuði.

9.2.2 Aðrir valmöguleikar fyrir íbúa höfuðborgarsvæðisins

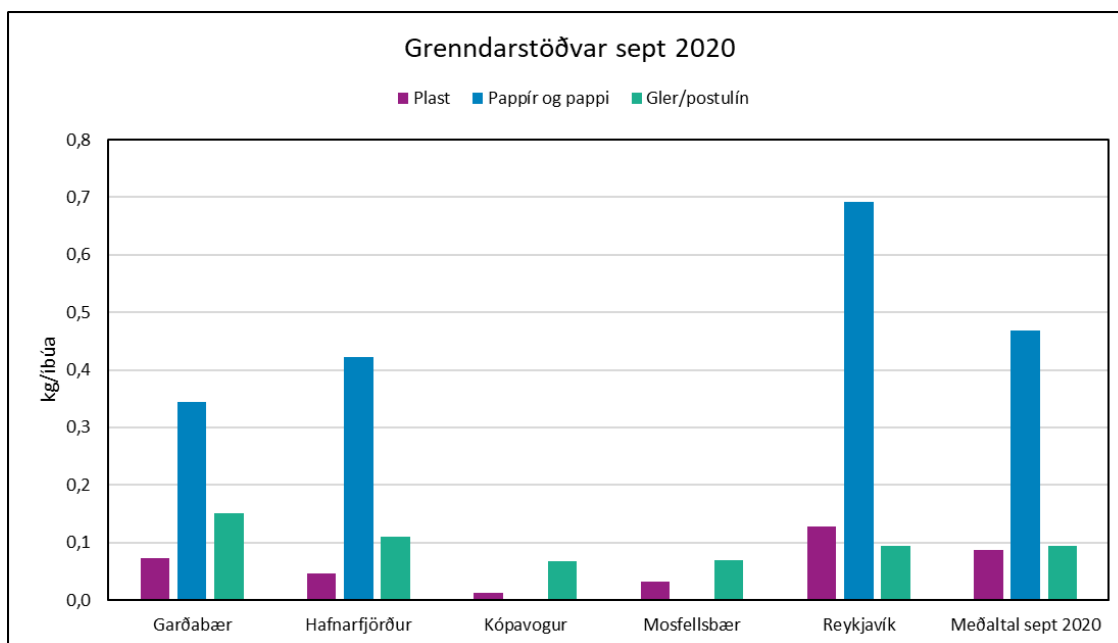
Íbúum höfuðborgarsvæðisins stendur til boða að kaupa sér þjónustu hjá einkareknum fyrirtækjum. Í endurvinnslutunnu einkareknu fyrirtækjanna má setja pappa, pappír, plastumbúðir og málmumbúðir (Terra, 2020) og (Íslenska Gámafélagið, 2020).

9.3 Grenndarstöðvar

Samtals eru 86 grenndarstöðvar á höfuðborgarsvæðinu fyrir pappír- og pappáurgang, plast og gler. Þar að auki fá góðgerðarfyrtæki leyfi fyrir því að vera með söfnunargáma fyrir textíl og söfnunargáma fyrir skilagjaldsskyldar umbúðir á sumum grenndarstöðvanna (Rauði krossinn, 2020; Hertex, 2020; Grænir skátar, 2020). Samkvæmt ársskýrslu Sorpu söfnuðust 1.798 tonn árið 2019 í grenndargámum á höfuðborgarsvæðinu og þannig er áætlað að hver íbúi skili 0,64 kg/mán að meðaltali í grenndargáma. Ef horft er til íbúafjölda höfuðborgarsvæðisins eru að meðaltali 2.709 manns á hverja grenndarstöð með að meðaltali 7,7 kg/ári/íbúa. Þar af eru 5,8 kg pappír- og pappáurgangur, 1,2 kg gler og tæplega 0,7 kg plast (Sorpa, 2020).

Terra sér um að útvega og losa gámana sem eru á grenndarstöðvunum og Sorpa sér um meðhöndlun úrgangsins. Sorpa tekur einnig við gögnum og reikningum fyrir grenndarstöðvarnar og deilir gjöldum hlutfallslega á viðeigandi sveitarfélög samkvæmt þjónustusamningi sveitarfélaganna við Sorpu.

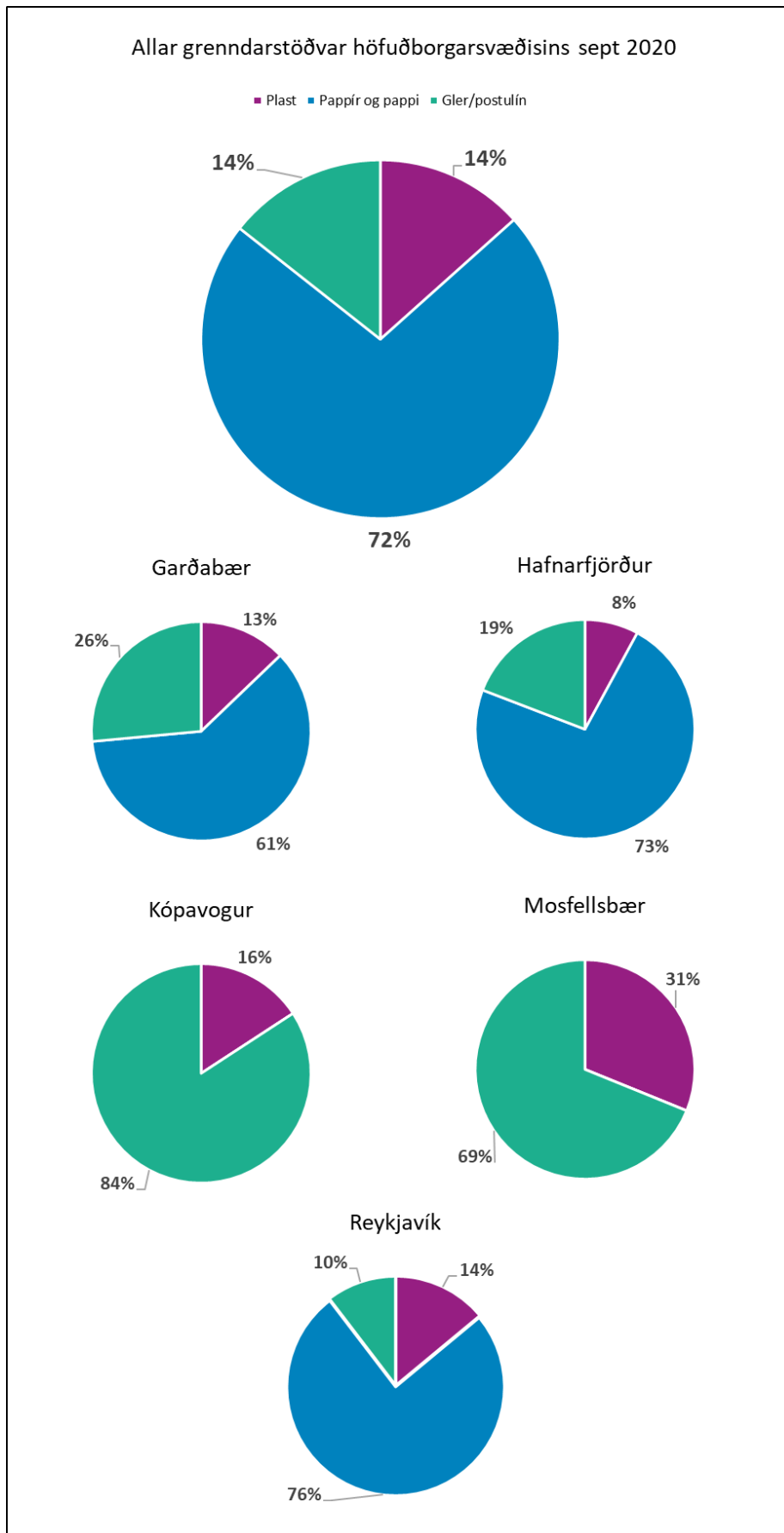
Samkvæmt gögnum sem bárust frá Sorpu fyrir grenndarstöðvar höfuðborgarsvæðisins í september 2020 (Mynd 7) má sjá að í Garðabæ söfnuðust 0,57 kg/íbúa af plasti, pappír og gleri, 0,58 kg/íbúa í Hafnarfirði, 0,08 kg/íbúa í Kópavogi, 0,1 kg/íbúa í Mosfellsbæ og 0,91 kg/íbúa í Reykjavík. Engar grenndarstöðvar eru á Seltjarnarnesi. Meðaltalið fyrir septembermánuð 2020 á höfuðborgarsvæðinu var 0,09 kg/íbúa af plasti, 0,47 kg/íbúa af pappír og pappa og 0,09 kg/íbúa af gleri sem gerir alls um 0,65 kg/íbúa af úrgangi á grenndarstöðvum.



Mynd 7. Magn endurvinnslufna sem safnaðist á grenndarstöðvum höfuðborgarsvæðisins í september 2020.

Mynd 8 sýnir hver skipting efna var á grenndarstöðvum höfuðborgarsvæðisins í september 2020 út frá þyngd skv. gögnum frá Sorpu. Líkt og sjá má var yfir heildina mest safnað af pappír og pappa 72% en 14% af blönduðu umbúðaplasti og 14% af gleri/postulíni. Á myndinni sést að í Kópavogi og Mosfellsbæ eru ekki grenndargámar undir pappír og pappa því safnast þar eingöngu gler/postulín og plast. Á milli Kópavogs og Mosfellsbæjar sést að hlutfall plastics hjá Kópavogi er ívið lægra og kann ein ástæða þess vera að plasti er safnað í bláu tunnuna í sveitarfélaginu.

Kostnaður við rekstur grenndargáma er mismunandi eftir sveitarfélögum, enda er fjöldi grenndarstöðva (þjónustustig) og aðskilnaður úrgangstegunda mismunandi eftir sveitarfélögum. Þannig greiðir Kópavogur og Mosfellsbær minnst fyrir sínar grenndarstöðvar (kr./íbúa), enda safnast minnst í þær grenndarstöðvar sem þar eru (kg/íbúa) og greiða þannig mest (kr./kg) fyrir úrganginn sem þar safnast. Í öðrum sveitarfélögum á höfuðborgarsvæðinu, er almennt ódýrara að safna úrgangi á grenndarstöðvum en að sækja það heim að dyrum því keyrsla og hirða er minni og einfaldari. Þannig er ljóst að það er ódýrara fyrir sveitarfélögin Kópavog og Mosfellsbæ að fjölga grenndarstöðvum (eða sleppa þeim) í samanburði við það sem nú er gert.

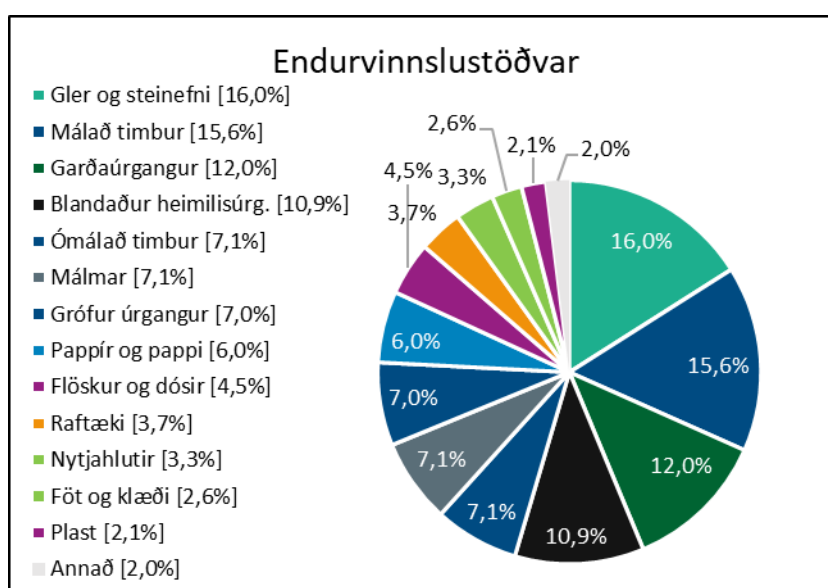


Mynd 8. Meðal samsetning efna sem safnast á grenndarstöðvum í höfuðborgarsvæðinu í september 2020 miðað við þyngd.

9.4 Endurvinnslustöðvar

Sorpa sér um rekstur endurvinnslustöðva samkvæmt þjónustusamningi við sveitarfélögin. Þær eru sex talsins og þjóna um 233 þús. íbúum. Um 38 þús. manns heimsækja hverja stöð sem skila 227 kg/íbúa/ári eða um 19 kg/mánuði (skv. magni móttækis úrgangs á höfuðborgarsvæðinu árið 2019 (Sorpa, 2020)).

Endurvinnslustöðvarnar safna að minnsta kosti þeim flokkum sem sjá má í töfluTafla 25. Alls eru þetta 27 flokkar sem eru algengastir, en flestir eru flokkarnir 38 við Breiðhelli í Hafnarfirði. Mynd 9 sýnir hvernig hlutfallsskipting helstu úrgangsflokka var að meðaltali árið 2019 á endurvinnslustöðvum á höfuðborgarsvæðinu (Sorpa, 2020). Þar má sjá að hæsta hlutfall safnast af gleri og steinefnum eða um 16% og næst af máluðu timbri 15,6%. Rekstrarkostnaði endurvinnslustöðvanna er skipt hlutfallslega niður á sveitarfélögin sem fá mánaðarlegan reikning frá Sorpu miðað við íbúafjölda sveitarfélagsins.



Mynd 9. Hlutfall safnaðra efna á endurvinnslustöðvum höfuðborgarsvæðisins árið 2019 (Sorpa, 2020).

Tafla 25. Algengustu úrgangsflokkar endurvinnslustöðva Sorpu á höfuðborgarsvæðinu.

Algengustu úrgangsflokkar endurvinnslustöðva Sorpu		
Nytjahlutir	Föt og klæði	Skór
Bylgjupappi	Pappír og sléttur pappi	Plast
Flöskur og dósir	Málmar	Hjólbarðar
Kertavax	Garðaúrgangur	Trjágreinar
Gler og steinefni	Ómálað timbur	Málað timbur
Stór raftæki	Lítill raftæki	Skjáir
Spilliefni	Rafgeymar	Rafhlöður
Kælitæki	Tölvur, prentarar og símar	Ljósaperur
Grófur úrgangur	Úrgangur í urðun – pressanlegur	Gifs og gifsplötur

9.5 Samanburður á milli sveitarfélaga

Tafla 26 fer yfir helstu atriði sorphirðu sveitarfélagana þar sem úrgangurinn er sóttur heim að dyrum. Gögnin á bak við töfluna eru frá september 2020 og niðurstöðurnar litast að hluta til af heimsfaraldri COVID-19, t.d. vegna aukinnar heimavinnu í samfélaginu sem eykur magn úrgangs frá heimilum. Gert var ráð fyrir að úrgangsmagn væri jafnt milli mánaða fyrir árið 2020 miðað við gögn um úrgangsmagn sem bárust fyrir september 2020. Skoðað var hver áhrif COVID-19 væru í því tilfalli og borið saman við tölur úr ársskýrslu Sorpu fyrir úrgangsmagn 2019 og er áætlað úrgangsmagn fyrir árið 2020 að meðaltali 15% meira en fyrir árið 2019. Upplýsingum um söfnun heim að dyrum er skipt upp í magn úrgangs frá hverju sveitarfélagi í september 2020, magn úrgangs á íbúa í september 2020, magn úrgangs á íbúa á árinu 2020 (áætlað) og magn úrgangs í grátunnu og endurvinnslutunnum í september 2020. Gögn um magn plastúrgangs frá Garðabæ, Hafnarfirði, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi bárust ekki fyrir september 2020 þar sem búnaðurinn sem nær í plastið (Kári) hjá meðhöndlunaraðila var ekki virkur vegna COVID-19.

Tafla 26. Samanburður milli sveitarfélaga á hirðutiðni heim að dyrum, úrgangsmagni og fylli íláta í september 2020.

	Garðabær		Hafnarfjörður		Kópavogur		Mosfellsbær		Reykjavík			Seltjarnarnes	
Þjónustuaðili	ÍGF		Kubbur		ÍGF		ÍGF		RVK			Terra	
Íbúafjöldi jan 2020	16.924		29.971		37.959		12.073		131.381			4726	
% Sérbýli	53%		41%		35%		60%		27%			53%	
Úrgangur alls kg/sept 2020	286.156		490.766		600.201		197.392		1.762.540			92.406	
kg/íb/hirða	4,2		4,1		3,2		3,3		2,4			5,6	
kg/íbúa/mán	16,9		16,4		15,8		16,3		13,4			19,6	
kg/íb/ári	202,9		196,5		189,7		196,2		161,0			234,6	
Tunnutegund	Grá	Blá	Grá	Blá	Grá	Blá****	Grá	Blá	Grá	Blá	Græn	Grá	Blá
Hirðutiðni sept 2020	3	1	2,5	1,5	2,5	2,5	3	2	2,45	1,53	1,53	2,5	1
Heildar nýtanlegt rúmmál íláta [litrar]	1.323.240	966.960	2.220.480	1.942.740	2.895.880	2.438.880	870.840	687.000	7.963.980	3.716.220	1.385.880	390.960	390.960
Nýtanlegt rúmmál íláta / íbúa [litrar/íbúa]	78,2	57,1	74,1	64,8	76,3	64,3	72,1	56,9	60,6	28,3	10,5	82,7	82,7
Úrgangur kg/mán	248.849	37.307	415.512	75.254	470.051	130.150	164.102	33.290	1.503.770	218.280	40.490	77.675	14.731
Hlutfall af úrgangi alls heim að dyrum [%]	87,0%	13,0%	84,7%	15,3%	78,3%	21,7%	83,1%	16,9%	85%	12,4%	2,3%	84,0%	15,9%
Úrgangur kg/hirða/ íbúa*	5,0	1,5	6,4	1,7	5,7	1,4	4,5	1,9	5,3	1,2	0,2	7,6	2,9
Magn alls í sept 20 [L/hirðu] max - min**	590.881	179.821	1.183.936	241.817	1.339.335	463.332	389.653	80.228	4.372.199	689.389	352.442	221.324	71.003
	209.307	179.199	419.385	240.981	474.432	313.541	138.027	79.951	1.549.247	687.005	198.278	78.399	70.758
Magn í sept/íb [L/íb/hirða] max -min***	34,9	10,6	39,5	8,1	35,3	12,2	32,3	6,6	33,3	5,2	2,7	46,8	15,0
	12,4	10,6	14,0	8,0	12,5	8,3	11,4	6,6	11,8	5,2	1,5	16,6	15,0
Meðal fylli íláta max - min	44,7%	18,6%	53,3%	12,4%	46,2%	19,0%	44,7%	11,7%	54,9%	18,6%	25,4%	56,6%	18,2%
	15,8%	18,5%	18,9%	12,4%	16,4%	12,9%	15,8%	11,6%	19,5%	18,5%	14,3%	20,1%	18,1%

*Hér er notast við framreiknað heildarmagn úrgangs út frá september 2020 og deilt í heildarhirðutiðni fyrir árið, til að leiðrétta fyrir mun á milli sveitarfélaga.

**Hér er búið að reikna út áætlað hámarks og lágmarks rúmmál (í litrum) þess úrgangs sem safnast í hverri hirðu í september 2020 heim að dyrum íbúa.

***Hérna er búið að deila áætluðu hámarks og lágmarks rúmmáli (í litrum) í hverri hirðu niður á íbúafjölda til að sjá hversu mörgum litrum af úrgangi hver íbúi hendir á milli þess að úrgangurinn er hirtur.

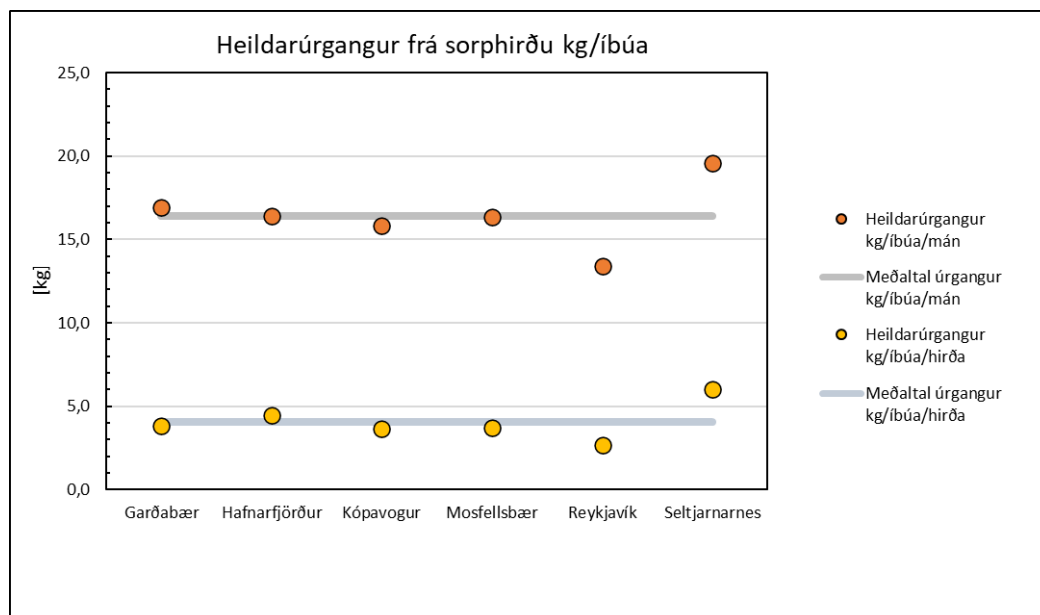
****Kópavogur safnar plasti og pappír saman í bláu tunnuna.

Reiknuð hefur verið meðal rúmþyngd innihalds hvers íláts sem er notað til þess að áætla meðal fylli hvers íláts við hirðu í hverju sveitarfélagi (Tafla 27). Meðalfylli íláta við sorphirðu getur gefið til kynna hvort að hirðutíðni sé of tíð eða of sjaldan, en hirða fer fram 39 til 60 sinnum á ári eftir sveitarfélögum fyrir allar tunnur samtals. Ef meðalfylli íláta er mjög lág þegar ílátin eru hirt eru líkur á að verið sé að ofþjónusta ílátin og að draga megi úr sorphirðu. Rúmþyngdarútreikningarnir byggja á upplýsingum um dæmigerða rúmþyngd efna miðað við ástand efnisins (Vesilind P.A., 2002) og áætlaðri samsetningu gráu tunnunnar frá húsasorpsrannsókn Sorpu árið 2019 (Sorpa, 2020).

Tafla 27. Áætluð rúmþyngd úrgangs sem safnast í eftirfarandi ílátum (Sorpa, 2020; Vesilind P.A., 2002)

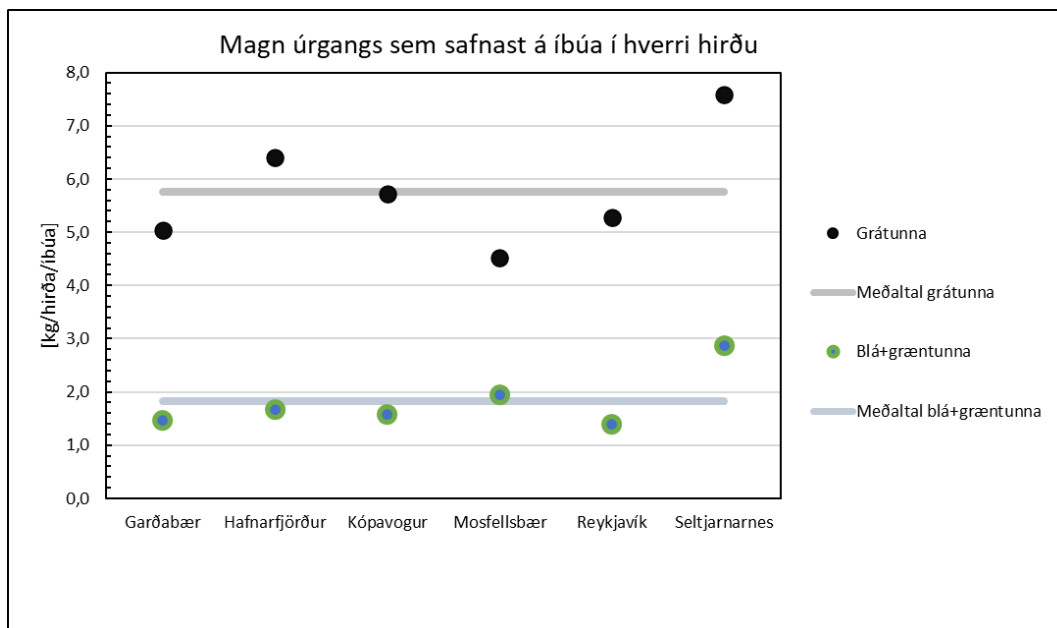
Ílát	Rúmþyngd [kg/L]	
	Lágmark	Hámark
Grátunna	0,1404	0,3963
Blátunna	0,2075	0,2082
Blátunna Kóp	0,1124	0,1660
Græntunna Rvk	0,0753	0,1338

Tafla 26 sýnir samanburð milli sveitarfélaganna á hirðutíðni heim að dyrum, magni úrgangs sem safnast heima hjá fólki og meðalfylli úrgangsíláta við hirðu sem reiknað er út frá gildunum í töflu Tafla 27. Taflan tekur ekki fyrir grenndargáma eða endurvinnslustöðvar. Mynd 10 sýnir hvernig úrgangsmagn á íbúa skiptist milli sveitarfélaga miðað við gögn um úrgangsmagn sem bárust fyrir september 2020. Tekið er saman úrgangsmagn sótt heim að dyrum (grátunna + endurvinnsluefni) á íbúa í hverri umferð af sorphirðu og yfir mánuðinn. Búið er að leiðrétta fyrir mun á fjölda hirðudaga í mánuði milli sveitarfélaga. Úrgangsmagn á íbúa er mest hjá Seltjarnarnesbæ (19,6 kg/íbúa/mán og 6,0 kg/íbúa/hirðu) og minnst í Reykjavík (13,4 kg/íbúa/mán og 2,7 kg/íbúa/hirðu). Meðal íbúi á höfuðborgarsvæðinu hendir alls 4,1 kg á milli sorphirðu og 16,4 kg á mánuði af úrgangi sem sóttur er heim til íbúa.



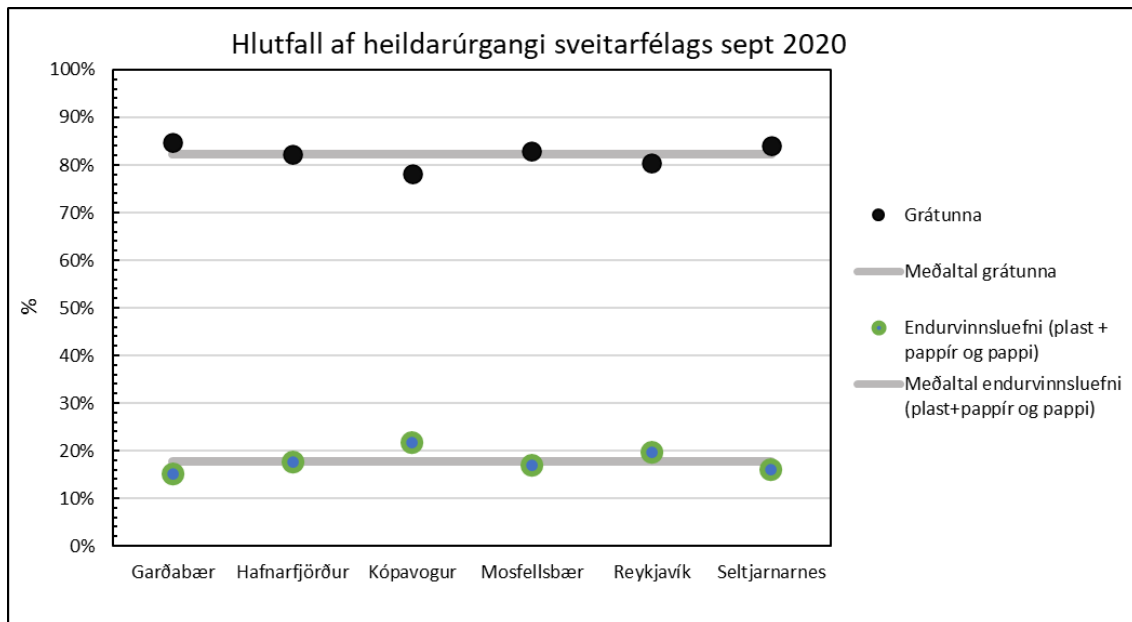
Mynd 10: Heildarúrgangur (grátunna + endurvinnsluefni) á íbúa milli sveitarfélaga miðað við úrgangstölur frá september 2020 og sorphirðu heim til íbúa.

Síðan má skoða hvernig þetta úrgangsmagn sem sótt er heim að dyrum skiptist niður í grátunnuefni og endurvinnsluefni á hvern íbúa við hverja umferð af hirðu. Mynd 11 sýnir að á Seltjarnarnesi er mest magn úrgangs á íbúa per hirðu, bæði þegar kemur að grátunnuefni (7,6 kg/íbúa/hirðu) og endurvinnsluefnum (2,9 kg/íbúa/hirðu). Mynd 11 sýnir að á Seltjarnarnesi er mest magn úrgangs á íbúa per hirðu, bæði þegar kemur að grátunnuefni (7,6 kg/íbúa/hirðu) og endurvinnsluefnum (2,9 kg/íbúa/hirðu). Í Mosfellsbæ safnast minnst á íbúa í hverri hirðu af grátunnuefni (4,5 kg/íbúa/hirðu) og í Reykjavík safnast minnst á íbúa per hirðu af endurvinnsluefnum (blá+græntunna) (1,4 kg/íbúa/hirðu). Það skal þó tekið fram að á Mynd 11 er einungis verið að skoða sorphirðu heim að dyrum. Reykjavík er eina sveitarfélagið á höfuðborgarsvæðinu sem er með valkvæðar endurvinnslutunnur (blá og græn) og því má gera ráð fyrir því að endurvinnsluefni þaðan rati að auki á grenndarstöðvar.



Mynd 11: Magn úrgangs sem safnast á íbúa í hverri umferð af hirðu, skipt niður í grátunnuefni og endurvinnsluefni, í september 2020.

Af heildarmagni úrgangs (sorphirða heim að dyrum + grenndarstöðvar) var að meðaltali 84% í gráu tunnunni og 16% í bláu og grænu tunnunni (Mynd 12). Miðað við það þá er Kópavogur með hlutfallslega mest af endurvinnsluefnum eða um 22% þegar kemur að sorphirðu heim að dyrum ásamt grenndargámum miðað við hin sveitarfélögin. Hér er búið að taka grenndarstöðvarnar með í reikninginn en líkt og áður hefur komið fram eru endurvinnslutunnur valkvæðar í Reykjavík og því meira af fólki sem leitar á grenndarstöðvar með sín endurvinnsluefni. Að auki er plastinu safnað með gráu tunnunni hjá Garðabæ, Hafnarfirði, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi en ekki eru til magntölur fyrir það þar sem búnaðurinn sem feykir og vigtar plastinu burt (Kári) var óvirkur hjá Sorpu bróðurpartinn af árinu 2020.



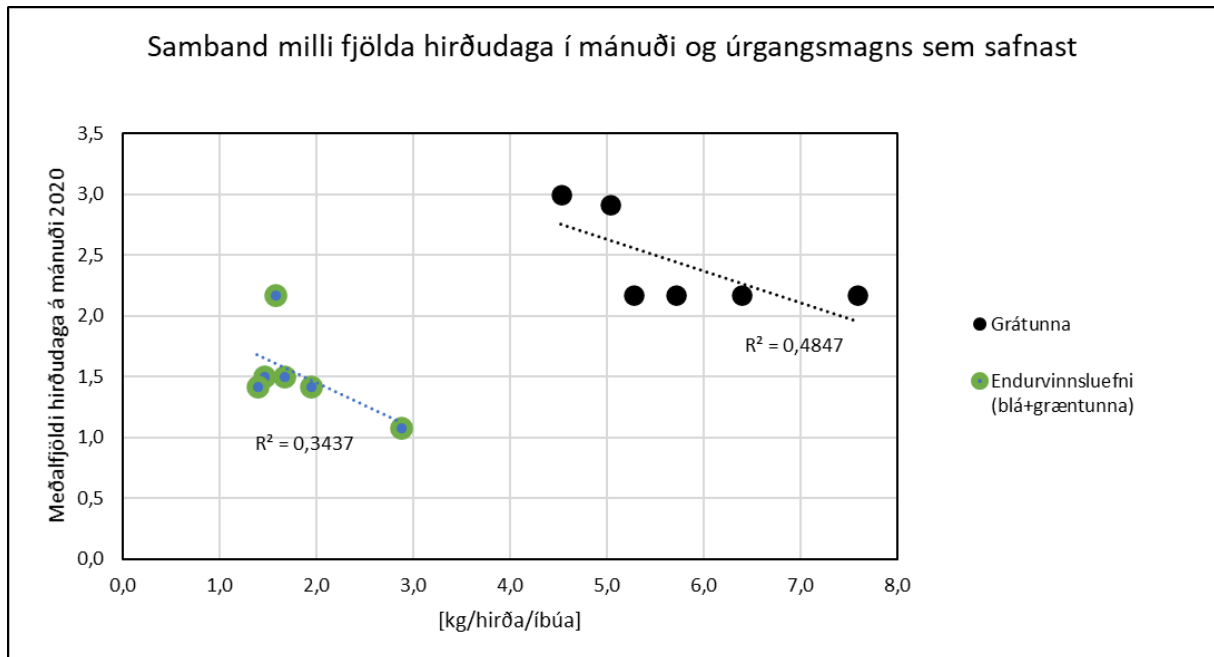
Mynd 12: Hlutfall af heildarúrgangi sveitarfélaga, sótt heim að dyrum ásamt grenndargámum í september 2020.

Ef tekið er meðaltalið af því plasti sem Kári safnaði á mánuði frá gögnum fyrir árið 2019 frá Sorpu má sjá hvernig hlutfallsskiptingin gæti litið út (Tafla 3 í kafla 2.1). Eftir að áætlað plastmagn hefur verið fjarlægt úr gráu tunnunni fyrir Garðabæ, Hafnarfjörð, Mosfellsbæ og Seltjarnarnes og bætt við endurvinnsluefnin má sjá að meðaltalið fyrir höfuðborgarsvæðið fer úr því að vera 82% grátunna og 18% endurvinnsluefni í það að vera 81% grátunna og 19% endurvinnsluefni.

Þegar heildarmagn heimilisúrgangs skipt niður í grátunnu- og endurvinnsluefni á íbúa fyrir septembermánuð 2020 (sorphirða heim að dyrum + grenndarstöðvar + áætlað plastmagn úr Kára) (Mynd 2 í kafla 2.1) sést að úrgangsmagn grátunnuefnis og endurvinnsluefna (plast + pappír og pappi) á íbúa er mest á Seltjarnarnesi (16 kg/íbúa/mán og 3,51 kg/íbúa/mán).

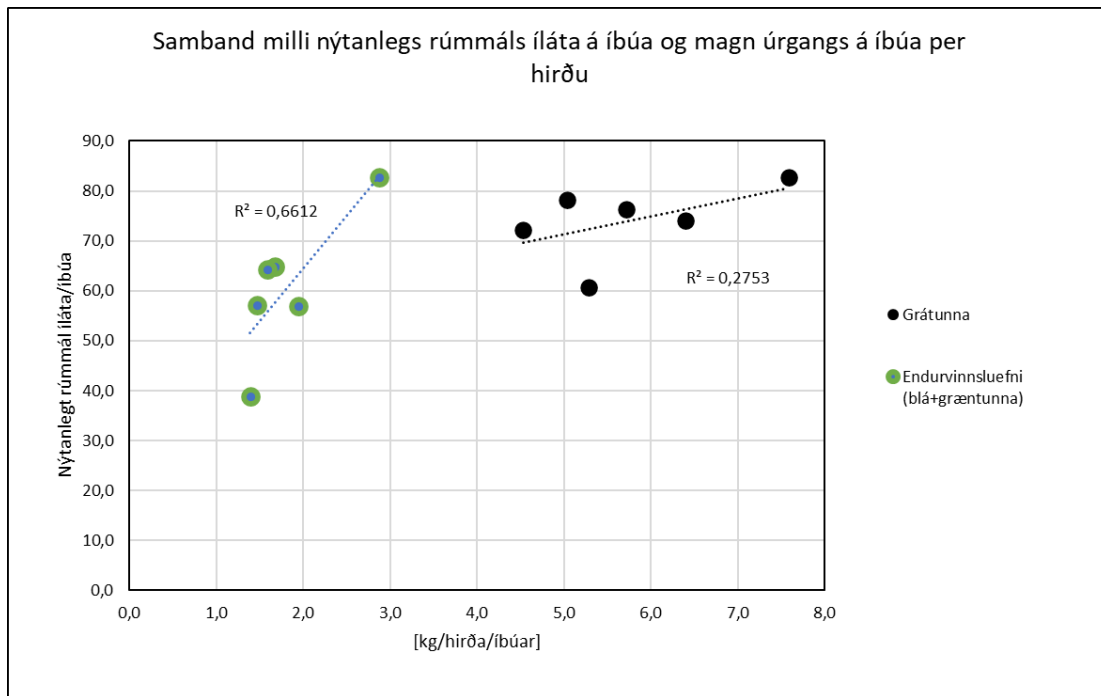
Ef skoðað er sambandið milli meðalfjölda hirðudaga í mánuði milli sveitarfélaga og þess magns úrgangs sem safnast í hverri hirðu (Mynd 13) sést að það er veik neikvæð fylgni milli fjölda hirðudaga og magns úrgangs í hverri hirðu. Þetta sýnir **að eftir því sem hirt er sjaldnar því meira magn af úrgangi safnast í tunnuna**. Það er aðeins sterkari fylgni þegar grátunnan er skoðuð og þar sést að **þau sveitarfélög sem að meðaltali hirða grátunnuefni sjaldnast eru að ná mestu magni per íbúa í hverri hirðu (7,6 og 6,4 kg/hirða/íbúa)**. Þegar þessi sami hlutur var skoðaður á ársgrundvelli kom í ljós að ekkert samband var á milli fjölda hirðudaga

á ári og magn úrgangs á íbúa á ári, þ.e. ekki er verið að ná inn meira af úrgangsefnum per íbúa með aukinni hirðutíðni.



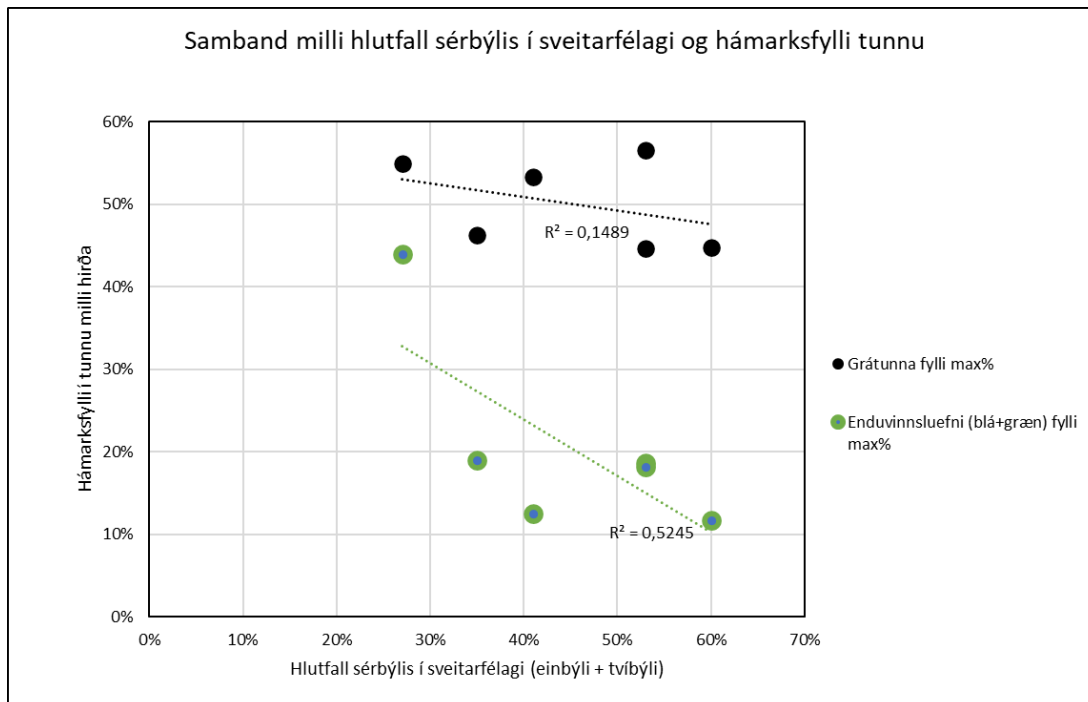
Mynd 13: Samband milli meðalfjölda hirðudaga í mánuði og úrgangsmagns sem safnast í hverri hirðu

Ef skoðað er samband milli nýtanlegs rúmmáls íláta á íbúa og magn úrgangs á íbúa í hverri hirðu (Mynd 14) sést að það er meðalsterk jákvæð fylgni á milli nýtanlegs rúmmáls úrgangsiláta og magni af úrgangi, bæði þegar kemur að grátunnuefni og endurvinnsluefnum. Þegar talað er um nýtanlegt rúmmál íláta á íbúa er átt við það meðaltalsrúmmál sorpíláta sem hver íbúi hefur til umráða við sitt heimili. Þannig er hægt að leiða líkur að því að **ef íbúi hefur mikið rúmmál af úrgangsilátum til umráða við sitt heimili er hann líklegri til að henda meira af úrgangi**. En þó þarf líka að hugsa út í þann möguleika að fólk með minna úrgangsrúmmál til umráða leiti þá frekar á grenndarstöðvar/endurvinnslustöðvar með sinn úrgang.



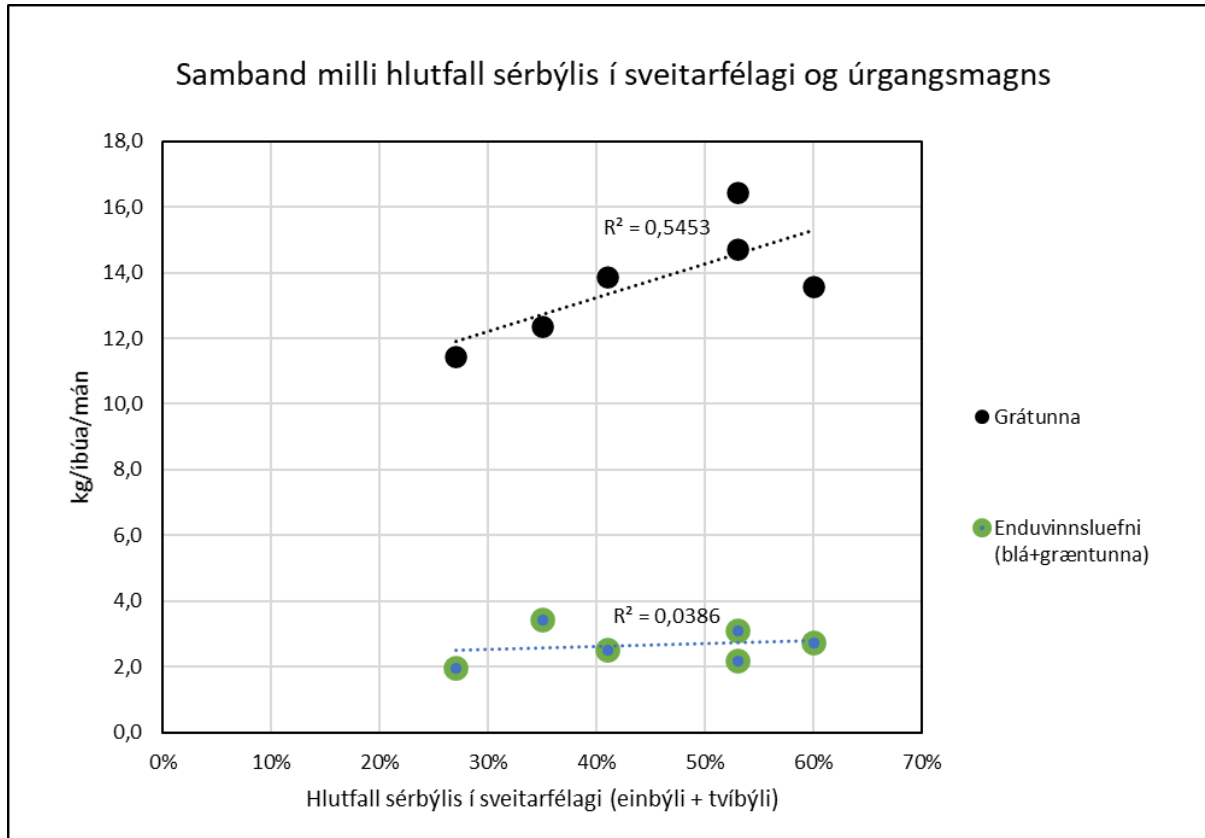
Mynd 14: Samband milli nýtanlegs rúmmáls íláta á íbúa og magn úrgangs á íbúa í hverri sorphirðu

Ef tegund húsnæðis er skoðað á milli sveitarfélaga má sjá að hlutfall sérbylis (einbýli + tvíbýli) er mest í Mosfellsbæ (60%) og næstmest í Garðabæ og á Seltjarnarnesi (53%) (Tafla 26). Þegar skoðað er sambandið milli hlutfalls sérbylis í sveitarfélagi og útreiknað hámarksfylli úrgangsiláta milli sorphirða (Mynd 15) sést að það er veik neikvæð fylgni. Eftir því sem það er hærra hlutfall sérbylis í sveitarfélagi því minni fylli er í úrgangsilátum við hverja umferð af hirðu. En þá þarf að athuga hvort að þessi munur geti stafað af þeirri ástæðu að þau sveitarfélög sem hafi hærra hlutfall sérbylis hendi almennt minna af úrgangi yfir mánuðinn.



Mynd 15: Samband milli hlutfall sérbylis í sveitarfélagi og hámarksfylli tunnu milli hirða

Mynd 16 sýnir sambandið milli hlutfalls sérbylis í sveitarfélagi og úrgangsmagn á íbúa yfir mánuðinn (september 2020). Þar sést að þegar kemur að grátunnunni að þá er miðlungs jákvæð fylgni, þ.e. eftir því sem hlutfall sérbylis er hærra í sveitarfélagi því meira af úrgangi er hent í gráu tunnuna. Í ljósi þessa má varpa fram þeirri vangaveltu að **sérbyli séu almennt of þjónustuð þegar kemur að sorphirðu gráu tunnunnar, þrátt fyrir að þau virðist henda meira magni af úrgangi**. Þannig mætti annað hvort minnka úrgangsílát við sérbyli eða draga úr hirðutíðni án þess að það kæmi niður á skynjaðri þjónustu.



Mynd 16: Samband milli hlutfall sérbylis í sveitarfélagi og úrgangsmagns á íbúa yfir mánuðinn.

Meðalfylli gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu er 53,9% í hverri hirðu. Með því að taka meðaltalið fyrir höfuðborgarsvæðið og fylli gráu tunnunnar í núverandi mynd er hægt að reikna út hver hirðutíðnin þyrfti að vera miðað við úrgangsmagnið í september 2020 til að ná 70-80% fylli tunnu (Tafla 28). Hirðutíðnin miðað við meðalmagn úrgangs á höfuðborgarsvæðinu gæti verið 19-23 sinnum á ári til að ná inn 70-80% fylli gráu tunnunnar ef einungis er horft á þann þátt að nýta núverandi ílát betur.

Tafla 28: Útreikningar á hver hirðutíðni gráu tunnunnar þyrfti að vera til að auka fylli

Íbúafjöldi			
	Grátunna (núverandi)	Grátunna 70% fylli	Grátunna 80% fylli
Meðalhirðutíðni á mánuði	2,43	1,87	1,64
Meðalhirðutíðni á ári	29,16	22,44	19,68
Heildar nýtanlegt rúmmál íláta [lítrar]	15.665.380		
Nýtanlegt rúmmál íláta / íbúa [lítrar/íbúa]	67,2		
Úrgangur kg/mán	2.879.960		
Úrgangur kg/hirða/íbúa	5,09	6,61	7,54
Magn alls í sept 20 [L/hirðu] max	8.442.377	10.970.576	12.509.132
Magn í sept/íb [L/íb/hirða] max	36,23	47,08	53,68
Meðal fylli íláta max	53,9%	70,0%	79,9%

9.6 Móttöku- og flokkunarstöðvar

Þegar úrgangi hefur verið safnað er hann fluttur á flokkunar- og móttökustöðvar Sorpu eða til annarra þjónustuaðila. Sorpa bs. hefur umsjón með móttöku og flokkun úrgangs í Gufunesi og urðunarstaðnum á Álfsnesi. Aðrir þjónustuaðilar eru einkarekin fyrirtæki sem sjá ýmist um hirðu og flutning úrgangs, móttöku og flokkun endurvinnsluefna og/eða flutning endurvinnsluefna úr landi.

Móttöku- og flokkunarstöðin í Gufunesi tekur við úrgangi sem hefur verið safnað frá heimilum höfuðborgarsvæðisins (að frátalinni blátunnu Kópavogs) og frá einkaaðilum sem keyra úrgang beinustu leið í Gufunes. Móttöku- og flokkunarstöðin í Gufunesi tekur við úrgangi sem hefur verið safnað frá heimilum höfuðborgarsvæðisins (að frátalinni blátunnu Kópavogs) og frá einkaaðilum sem keyra úrgang í Gufunes. Samtals tók móttökustöðin í Gufunesi við 65.179 tonnum árið 2019 (Sorpa, 2020).

Þjónustuaðilar/miðlarar úrgangs hafa mismunandi hátt á móttöku og flokkun endurvinnsluefna sem hefur áhrif á hvernig sérsöfnun þau geta tekið á móti.

9.7 Urðunarstaðurinn á Álfsnesi

Þegar úrgangur hefur verið flokkaður í Gufunesi er efnum pakkað í bagga og ýmist flutt erlendis til endurvinnslu og endurnýtingu eða á urðunarstaðinn á Álfsnesi til förgunar. Einkaaðilar og fyrirtæki losa sig einnig við úrgang beint á urðunarstaðinn á Álfsnesi, t.a.m. er tekið á móti dýrahraejum, sláturúrgangi og ýmsum byggingarúrgangi frá þessum aðilum.

9.8 Reynsla annarsstaðar á Íslandi

Á Akureyri eru allir íbúar skyldaðir til að hafa gráa tunnu undir blandaðan úrgang og hefur hún hólf að auki undir lífrænan úrgang. Möguleiki er að leigja endurvinnslutunnu af þjónustuaðilanum Terra. Grenndarstöðvar eru 11 talsins vítt og breitt um bæinn og eru

grenndarstöðvarnar þar með fleiri flokka úrgangs en almennt þekkist á höfuðborgarsvæðinu. Á grenndarstöðvunum eru gámar undir dagblöð og tímarit, bylgjupappa og sléttan pappa, drykkjarfernur, plastumbúðir, málma, gler, rafhlöður, kertaafganga og ílát undir matarolíu/steikingarfeiti. Grenndargámarnir eru tæmdir daglega til að koma til móts við færri flokkunarílát heima hjá fólki. Blönduðum og óendurvinnanlegum úrgangi er öllum ekið til urðunar á Blönduós og því var af hálfu bæjaryfirvalda lögð mikil áhersla á að auka aðgengi íbúa að flokkun til að draga úr magni þess úrgangs sem þyrfti annars að urða (Akureyrarbær, 2020).

Stykkishólmur var fyrsta sveitarfélagið á landinu til að taka upp sérstaka flokkun úrgangs við heimili árið 2008. Þeir eru núna með þriggja tunnu kerfi og hafa öll heimili í bænum þrjár tunnur eins og staðan er í dag. Stykkishólmur er með gráa tunnu undir blandaðan úrgang, græna tunnu fyrir pappír og pappa, plast og málma og síðan með brúna tunnu undir lífrænan úrgang. Sorpmóttaka er í höndum Íslenska gámafélagsins og ein gámastöð er í bænum, þar eru gámar fyrir garðaúrgang, brotajárn og timbur ásamt gámi fyrir húsasorp. Þar er líka tekið á móti spilliefnum (Stykkishólmsbær, 2020).

Í Vestmannaeyjabæ eru öll heimili með þrjár söfnunartunnur, gráa tunnu fyrir blandaðan úrgang, græna tunnu fyrir endurvinnsluefni og brúna tunnu fyrir lífrænan úrgang. Þar að auki er fólki gefinn sá möguleiki að setja gler í glæra poka og skilja þá eftir hjá söfnunartunnunum sem er safnað á sama tíma. Í bænum er ein endurvinnslustöð og tekur hún við blönduðum úrgangi, óvirkum úrgangi, lífrænum úrgangi, hreinu timbri, pappa, plasti, málmum, raftækjum, rafgeymum, dekkjum og spilliefnum. Árið 2018 söfnuðust alls um 802 tonn af úrgangi frá heimilum sem skiptust þannig: 64% gráa tunnan, 16% græna tunnan og 20% brúna tunnan. Lífræni úrgangurinn er jarðgerður í Vestmannaeyjum, úrgangurinn úr gráu tunnunni er fluttur með Herjólfí og síðan keyrður á urðunarstaðinn í Álfsnesi. Endurvinnsluefnin úr grænu tunnunni eru send í Gufunes, þar eru endurvinnsluefnin aðskilin og síðan flutt úr landi (Vestmannaeyjabær, 2020; ReSource International, 2019).

9.9 Evrópsk sorphirða og rannsóknir

Í rannsókninni voru skoðaðar algengustu sorphirðuaðferðir í höfuðborgunum. Samtals sækja 25 borgir úrgang heim að dyrum þar af eru níu borgir með sérstakt söfnunarílát fyrir hvern flokk og 16 borgir söfnuðu endurvinnsluefnum saman (þó er lífrænn úrgangur aldrei safnaður með öðrum efnum). Söfnunarstöðvar voru notaðar í 27 borgum og 23 borgir voru með a.m.k. eina endurvinnslustöð þar sem íbúar gátu komið með endurvinnsluefni (Nicole Seyring, 2015)

(Tafla 29).

Af þeim 17 borgum sem notuðu GTH hvatakerfið fyrir blandaðan úrgang var yfirleitt boðið upp á söfnun lífræns úrgangs og tekjurnar notaðar til þess að fjármagna endurheimt endurvinnsluefna. Sumar borgir notuðu samblöndu af föstum sorphirðugjöldum og GTH. Afköst GTH hvata eru mismunandi en það er fylgni milli hvatakerfis og endurheimtar endurvinnsluefna og borgir sem notast við hvatakerfið endurheimta að meðaltali meira af endurvinnsluefnum en aðrar borgir (35 % endurheimt að meðaltali á móti 10-17%). Þær borgir sem hafa föst sorphirðugjöld hafa verstu endurheimtur efna (Tafla 30).

Reynsla af þátttöku einkarekinna fyrirtækja í sorphirðu borga er yfirleitt sú að ef fleiri einkarekin fyrirtæki taka að sér sorphirðu einstaklinga þá dregur það úr kostnaði og milligöngu sveitarfélaga sem getur þýtt einfaldari rekstur sorphirðukerfisins þar sem ábyrgðin á framkvæmd er komið til einkaaðila. Hins vegar er mælt með að í samningagerð við einkafyrirtæki í úrgangssöfnun sé tilgreint hvernig lágmarks söfnun skuli háttáð, setja lágmarks meðhöndlunarstaðla, setja ákvæði um gagnsæi gagna og tilkynningarkerfi og að úrgangssöfnunin byggi á skilvirku eftirlitskerfi með gögnum, söfnun og meðhöndlun hans.

Eins og hefur verið nefnt skilar sérsöfnun, á einu efni (sérstraumur), heim að dyrum bestum árangri í endurheimt efna en að söfnun tveggja endurvinnsluefna í sama íláti (blönduð söfnun) skilar einnig ágætum árangri (Tafla 31).

Tafla 31 sýnir hverjar endurheimtur pappírs, glers, plasts, málma og lífræns úrgangs eru við gefna söfnunaraðferð. Samkvæmt töflunni er ástæða til að viðhafa sérsöfnun pappírs, plasts og lífræns úrgangs þar sem þeir flokkar hafa mestan árangur í sérsöfnun (Pappír: 29 kg/íbúa, plast: 9 kg/íbúa og lífrænn úrgangur: 20 kg/íbúa), en gler og málum er hægt að safna með öðrum endurvinnsluefnum eða með grenndargámum með góðum árangri.

Tafla 29. Yfirlit yfir söfnunarkerfi í þeim 28 höfuðborgum Evrópu sem skoðaðar voru (Nicole Seyring, 2015).

Höfuðborg	Sérsöfnun heim að dyrum	Blönduð söfnun heim að dyrum	Grenndarstöðvar	Endurvinnslustöðvar
Amsterdam, Ríga, Zagreb, Vilnías, Vín, Kaupmannahöfn, Helsinki, Lissabon, Stokkhólmur	x		x	x
Aþena, Búdapest, Dublin	x	x	x	
Berlín, Brussel, Ljubljána, London, Lúxemborg, Madríd, Nicosía, París, Róm, Sofía, Tallin, Valletta	x	x	x	x
Bratislava, Prag			x	x
Búkarest			x	
Varsjá	x	x		

Tafla 30. Endurheimt borga miðað við útfærslu á gjaldtöku (Nicole Seyring, 2015).

Gjaldtaka:	GTH	Fast gjald + GTH	Fast gjald	Engar upplýsingar/ engin gjaldtaka
Höfuðborgir:	Berlín, Búdapest, Dublin, Helsinki, Ljubljana, Tallin, Vín	Kaupmannahöfn, Stokkhólmur, Varsjá	Amsterdam, Brussel, Lissabon, London, Lúxemborg, París, Vilnías	Aþena, Bratislava, Búkarest, Madríd, Nicosia, Prag, Ríga, Róm, Sofía, Valetta, Zagreb
Meðal söfnunarhlutfall (sérsafnað/heildarmagn úrgangs)	35%	17%	17%	10%

Tafla 31. Yfirlit yfir endurheimt efna miðað við efni og söfnunaraðferð.

Söfnunaraðferð	Pappír	Gler	Plast	Málmar	Lífrænn úrgangur
Sérstraumur heim að dyrum	29 kg/íbúa ; Mest: 58	6 kg/íbúa ; Mest: 25	9 kg/íbúa ; Mest: 32	1 kg/íbúa ; Mest: 1	20 kg/íbúa ; Mest: 73
Blönduð söfnun heim að dyrum (plast+málmar)	30 kg/íbúa ; Mest: 53	5 kg/íbúa ; Mest: 12	6 kg/íbúa ; Mest: 12	3 kg/íbúa ; Mest: 4	
Grenndarstöðvar	12 kg/íbúa ; Mest: 76	12 kg/íbúa ; Mest: 53	7 kg/íbúa ; Mest: 26	2 kg/íbúa ; Mest: 9	19 kg/íbúa ; Mest: 33
Endurvinnslustöðvar	3 kg/íbúa	2 kg/íbúa	1 kg/íbúa	2 kg/íbúa	6 kg/íbúa

10 Viðauki - Greining núverandi úrgangskerfa

Þegar farið er yfir greiningu úrgangskerfa höfuðborgarsvæðisins þá eru eftirfarandi atriði sem standa helst upp úr:

Lög og reglugerðir sem taka skal sérstaklega til greina við vali á úrgangsflokkunar- og sorphirðukerfum

- Sérstök söfnun skal vera á pappír, málmum, plasti og gleri og skal þessum efnum haldið í sérstraumum skv. tilskipun Evrópuráðsins og þingsins nr. 851/2018. Blöndun er einungis leyfileg ef tryggt er að gæði efna rýrist ekki.
- Fyrir árið 2024 skal sérsafna lífrænum úrgangi í sérstraumi.
- Hvorki loftháð né loftfirrð meðferð lífræns úrgangs verður skilgreind sem endurnýting eftir árið 2026 ef söfnun lífræns úrgangs á þeim tíma fer ekki fram annað hvort með aðskilnaði og flokkun á upprunastað eða með sérsöfnun efnis án blöndunar við annan úrgang.
- Endurvinnna skal 55% af heimilisúrgangi fyrir 2025 og minna en 10% skal urðað árið 2035.

Sorphirða sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu

- Greining gagna gefur í skyn að heimili höfuðborgarsvæðisins flokki misvel sem skilar sér í lægri meðalfylli íláta þannig að of tíð þjónusta á sér stað á mörgum heimilum.
- Almenn er of tíð þjónusta við sérþýli þegar kemur að sorphirðu og þau henda meira af úrgangi á íbúa. Of tíð þjónusta gerir það að verkum að sorphirða er umfangsmeiri og dýrari.
- Fylgni er á milli stærð úrgangsiláta og magn úrgangs. Þannig má sjá að ef íbúi hendir miklum úrgangi verður hann sér út um fleiri ílát, eða íbúi hefur mikið rúmmál af úrgangsilátum til umráða við sitt heimili er hann líklegri til að henda meira af úrgangi.
- Meðalfylli gráu tunnunnar á höfuðborgarsvæðinu er 50% í hverri hirðu og 16,4% fyrir bláu tunnuna.

Rannsóknir og reynsla erlendis:

- Söfnun á lífrænum úrgangi eykur flokkun á öðrum endurvinnsluefnum.
- Söfnun heim að dyrum gefur bestu söfnun efna.
- Erfiðara er að hvetja notendur til þess að nota grenndarstöðvar en þær eru raunhæfur kostur til þess að draga úr kostnaði, sérstaklega fyrir ákveðna efnisflokka svo sem gler.
- Blönduð söfnun á endurvinnsluefnum getur dregið úr kostnaði við söfnun, hins vegar því fleiri endurvinnsluefnum sem er safnað saman því meira dregur það úr möguleikum efnanna til endurvinnslu (Nicole Seyring, 2015).

Tekið er tillit til þessara þátta þegar farið er yfir þau þrjú sorphirðukerfi sem í boði eru á höfuðborgarsvæðinu í dag og þegar tillögur eru lagðar fram fyrir samræmt sorphirðukerfi á höfuðborgarsvæðinu. Einnig er stuðst við flæðitöflu (e. matrix) þar sem greindar voru sem flestar leiðir sem almennt finnast við hirðu úrgangs í heimildum (Tafla 35 í viðauka 10.3). Í flæðitöflunni eru sérstaklega teknar til greina þær breytur er nefndar eru hér að ofan. Nánari

skýringar á flæðiriti og praktískum atriðum sem aðstoða við val á sorphirðukerfi og úrgangsflokkun er að finna í viðauka 10.

10.1 Greining úrgangskerfa

Gert verður grein fyrir þeim þremur mismunandi úrgangskerfum sem finnast á höfuðborgarsvæðinu; Sorphirða I: Garðabær, Hafnarfjörður, Mosfellsbær og Seltjarnarnes, Sorphirða II: Kópavogur og Sorphirða III: Reykjavík.

10.1.1 Sorphirða I

Málum, plasti og lífrænum úrgangi er safnað með blönduðum úrgangi og pappírs- og pappáúrgangi safnað í sérstraumi.

Sorphirða I er notuð í Garðabæ, Hafnarfirði, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi í dag. Við meðhöndlun eru málmar seglaðir frá lífrænum úrgangi og blönduðum úrgangi. Lífræni úrgangurinn og blandaði úrgangurinn fer næst í gegnum skilju sem á að opna poka og sigta út stórar og litlar agnir og skila af sér lífrænum úrgangi. Innleiðing þessa kerfis er hafin en ekki lokið. Pappírs- og pappáúrgangur er baggaður og sendur erlendis til endurvinnslu.

Úrgangskerfið var mótað með því sjónarmiði að nota tækni til þess að aðgreina endurvinnsluefni og að uppfylla þau lög sem voru í gildi. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 32.

Breytur

Aðskilnaður pappírs- og pappáúrgangs frá blönduðum úrgangi skilar verðmætum og ódýrari meðhöndlun efnanna. Þjónustustig sorphirðunnar er heim að dyrum íbúa og einblínir á blandaðan úrgang og pappírs- og pappáúrgang. Efnahagslegir hvatar til þess að flokka eru misvel nýttir eftir sveitarfélögum og ekki er alltaf ódýrara fyrir íbúa að flokka meira og betur.

Lög og endurheimt efna

Út frá rannsóknum evrópskra sorphirðukerfa hefur komið í ljós að endurheimt plastics með þessari aðferð skilar rýrðum endurvinnanleika efnanna. Samkvæmt tilskipun Evrópuráðsins og -þingsins þá á að safna endurvinnsluefni í sérstraumi til að tryggja gæði efnisins. Undanþága frá þessari reglu er hins vegar möguleg ef hægt er að tryggja gæði efnisins þrátt fyrir blöndun við aðra efnisstrauma. Söfnun á lífrænum úrgangi með öðrum efnisstraumum verður ekki í samræmi við lög eftir árið 2023. Endurheimt pappírs- og pappáúrgangs er viðunandi og fylgir komandi lögum.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður við úrgangskerfið var reiknaður í töfluTafla 4 í kafla 2.2, sem sýnir heildarkostnað ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sömu dreifingu sorpílata á íbúa og greiða sama einingarverð fyrir hirðu og meðhöndlun efnanna. Miðað við forsendur útreikninganna yrði heildarkostnaður 2,3 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild, þar sem 52% yrði varið í sorphirðu og 48% í meðhöndlun úrgangs. Strangt til tekið felur innleiðing í sér að draga þyrfti úr úrvali hvað varðar stærðir íláta og fjölga ílátum í Kópavogi og Reykjavík. Þó er mælt til þess að notuð verði áfram sem flest þeirra íláta sem til eru nú þegar. Innleiðing felur í sér

kostnað við fjölgun íláta, merkingar á ílátum og auglýsingar til kynningar á fyrirkomulagi flokkunar.

Kostir

Sorpa getur tekið við og aðgreint efni úr blönduðu tunnunni. Gott að hafa pappírinn sem sérstraum.

Gallar

Söfnun grátunnu eins og henni er háttað í þessu tilfelli mun ekki samræmast lögum árið 2024. Meiri hætta er á að lífrænn úrgangur verði ekki af sömu gæðum og þegar honum er safnað sér. Meiri hætta er á að plastið verði mengað og þar með fer minna hlutfall þess í endurvinnslu. Hætta er á að undanþága á sérsöfnun plast verði ekki veitt ef ekki er hægt að tryggja gæði efnisins. Samkvæmt niðurstöðum gagnagreiningar myndi heildarendurheimt efna á höfuðborgarsvæðinu dragast saman miðað við það sem er í dag.

Tafla 32. Sorphirða I

Efnisstraumar	Blandaður, lífrænn, málmar, plast	Pappír / pappi
Söfnun	Blandaður Straumur	Sérstraumur
Þjónusta	heim að dyrum	heim að dyrum
Meðhöndlun	Förgun/Endurnýting/endurvinnsla	Endurvinnsla
Nauðsynleg sérsöfnun	✗	✓
Fylgir lögum	✓	✓
Komandi lög	✗	✓
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Ekki gert	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)
Reynsla erlendis	Ekki vitað	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK)
Meðhöndlun - SORPA	✓	✓
Meðhöndlun - Þjónustuaðilar	? *	✓

*Þjónustuaðilar geta tekið við þessum úrgangi en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang til útlanda í sorpbrennslu.

10.1.2 Sorphirða II

Málum og lífrænum úrgangi safnað með blönduðum úrgangi og pappírs-, pappauðrgangi og plasti safnað saman í blönduðum straum.

Sorphirða II er notuð í Kópavogi. Við meðhöndlun eru málmar seglaðir frá lífrænum og blönduðum úrgangi. Lífræni og blandaði úrgangurinn fer næst í gegnum skilju sem á að opna poka og sigta út stórar og litlar agnir og skila af sér lífrænum úrgangi. Innleiðing þessa kerfis er hafin en ekki lokið. Pappírs-, pappauðrgangi og plasti sem safnað er með Sorphirðuleið II er meðhöndlað af öðrum þjónustuaðila en Sorpu, er handflokkað, baggað og sent erlendis til endurvinnslu.

Úrgangskerfið var mótað með því sjónarmiði að ná betri endurheimt plastics án þess að auka við úrgangsilát í sveitarfélaginu. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 33.

Breytur

Aðskilnaður pappírs-, pappauðrgangs og plastics skilar verðmætum og ódýrari meðhöndlun efnanna. Þjónustustig sorphirðunnar er heim að dyrum og hirðutíðni er þannig að þjónusta pappírs-, pappauðrgangs og plastics er jöfn við annan blandaðan úrgang.

Lög og endurheimt

Samkvæmt rannsóknum evrópskra sorphirðukerfa skilar blönduð söfnun endurvinnsluefna brottfalli efna sem er að meðaltali 5-20% af magni safnaðs úrgangs. Meðhöndlun blandaðra strauma er einnig dýrari en meðhöndlun sérstrauma. Söfnun þessara efna í blönduðum straumi verður löglegt, gefið að hægt sé að sýna fram á að endurvinnslumöguleiki efnanna rýrist ekki. Söfnun málma, lífræns úrgangs og blandaðs úrgangs í blönduðum straumi verður þó ekki löglegt eftir árið 2023.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður úrgangskerfisins var reiknaður í töfluTafla 5 í kafla 2.2, sem sýnir heildarkostnað ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sömu dreifingu sorpílata á íbúa og greiða sama einingaverð fyrir hirðu og meðhöndlun efnanna. Miðað við forsendur útreikninganna yrði heildarkostnaður 2,24 milljarðar á ári fyrir höfuðborgarsvæðið í heild þar sem 62% yrði varið í sorphirðu og 38% í meðhöndlun úrgangs. Innleiðing felur í sér kostnað við fjölgun íláta, merkingar á ílátum og auglýsingar til kynningar á fyrirkomulagi flokkunar.

Kostir

Sorpa getur tekið við og aðgreint efni úr blönduðu tunnunni. Plast er hreinna heldur en ef því væri safnað með blönduðum blautum úrgangi. Þarf ekki að bæta við auka ílátum við heimili.

Gallar

Ekki er víst að þessi leið fylgi komandi lögum með því að blanda endurvinnsluefnum saman og aðgreina ekki lífrænan úrgang frá blönduðum straumi. SORPA hefur ekki búnað til að aðgreina plast og pappír. Meiri hætta er á að lífrænn úrgangur verði ekki af sömu gæðum og þegar honum er sérsafnað.

Tafla 33: Sorphirða II

Efnisstraumar	Blandaður, lífrænn, málmar	Pappír / Plast
Söfnun	Blandaður Straumur	Blandaður Straumur
Þjónusta	heim að dyrum	heim að dyrum
Meðhöndlun	Förgun/Endurnýting/endurvinnsla	Endurvinnsla
Nauðsynleg sérsöfnun	✗	✓
Fylgir lögum	✓	✓
Komandi lög	✗	✓
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Dæmigerð grátunna, efni þó ekki sent í GAJU	Gert víða nema málmum er oft safnað að auki í sömu tunnu
Reynsla erlendis	Dæmigert grátunnuefni, vanalega urðað eða brennt.	Þekkt (RO, MT) en einnig með málma
Meðhöndlun - SORPA	✓	✗
Meðhöndlun - Þjónustuaðilar	? *	✓

*Þjónustuaðilar geta tekið við þessum úrgangi en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang erlendis í sorpbrennslu.

10.1.3 Sorphirða III

Sérstraumar fyrir pappírs- og pappaurgang og fyrir plast. Málmum og lífrænum úrgangi safnað með blönduðum úrgangi.

Sorphirða III er notuð í Reykjavík. Við meðhöndlun eru málmar seglaðir frá lífrænum og blönduðum úrgangi. Lífræni og blandaði úrgangurinn fer í gegnum skilju sem opnar poka og sigtar út stórar og litlar agnir og skilar af sér lífrænum úrgangi. Innleiðing þessa kerfis er hafin en ekki lokið. Pappírs- og pappaurgangur er baggaður og sendur erlendis til endurvinnslu. Plastúrgangurinn er einnig baggaður og sendur erlendis til endurvinnslu.

Úrgangskerfið var mótað með því sjónarmiði að ná góðri endurheimt pappírs- og pappaurgangi og ásamt plasti. Leiðina má sjá myndrænt í töfluTafla 34.

Breytur

Sérstraumar pappírs- og pappaurgangs og plasts skilar verðmætum og er ódýrara í meðhöndlun en blandaður úrgangur. Þjónustustig blandaðs úrgangs er heim að dyrum og valfrjálst hvort þjónusta endurvinnsluefna sé heim að dyrum eða í grenndargáma, sem eru fleiri og víðar en í sorphirðu I og II.

Lög og endurheimt efna

Samkvæmt rannsóknum á evrópskum sorphirðukerfum skilar söfnun sérstrauma ódýrari meðhöndlun endurvinnsluefna og bestu mögulegri endurheimt. Söfnun efna með þessu móti fylgir komandi lögum. Söfnun málma, lífræns úrgangs og blandaðs úrgangs í blönduðum straumi verður hinsvegar ekki löglegt eftir árið 2023.

Kostnaður og innleiðing

Kostnaður úrgangskerfisins var reiknaður í töflu Tafla 6 í kafla 2.2, sem sýnir heildarkostnað ef allt höfuðborgarsvæðið myndi innleiða sömu dreifingu sorpílata á íbúa og greiða sama einingaverð fyrir hirðu og meðhöndlun efnanna. Miðað við forsendur útreikninga yrði heildarkostnaður 2,1 milljarðar kr, þar sem 60% yrði varið í sorphirðu og 40% í meðhöndlun efnanna. Innleiðing fæli í sér fjölgun grenndargáma, breytingu á dreifingu ílát, merkingar á ílátum og kostnað við auglýsingar til kynningar á fyrirkomulagi flokkunar.

Kostir

Með þessu fyrirkomulagi þá er verið að fylgja lögum þess efnis að halda endurvinnsluefnum aðskildum. Söfnun sérstrauma skilar sér í mestri endurheimt efna. Sorpa getur tekið við og aðgreint efni úr blönduðu tunnunni.

Gallar

Valkvætt er að vera með sérsöfnun heim til íbúa á endurvinnsluefnum, mögulega mun það ekki vera í samræmi við komandi lög.

Tafla 34: Sorphirða III

Efnisstraumar	Pappír / pappi (val)	Plast (val)	Blandaður, lífrænn, málmar
Söfnun	Sérstraumur	Sérstraumur	Sérstraumur
Þjónusta	heim að dyrum	heim að dyrum	heim að dyrum
Meðhöndlun	Endurvinnsla	Endurvinnsla	Förgun
Nauðsynleg sérsöfnun	✓	✓	✗
Fylgir lögum	✓	✓	✓
Komandi lög	✓	✓	✗
Reynsla utan höfuðborgarsvæðis	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)	Ekki vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnsluefnum)	Dæmigert
Reynsla erlendis	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK)	Reynsla (AT, LV, NL, DK)	Dæmigert
SORPA	✓	✓	✓
Þjónustuaðilar	✓	✓	? *

*Þjónustuaðilar geta tekið við þessum úrgangi en skila honum til SORPU til frekari meðhöndlunar. Þjónustuaðilar bjóða einnig upp á að flytja blandaðan úrgang erlendis í sorpbrennslu.

10.2 Praktísk atriði

Í sumum sveitarfélögum á Íslandi hafa verið innleiddar svokallaðar „**tunna í tunnu**“, en það er þegar smærri tunnur eru hengdar innan á sorphirðulát sem sótt eru heim til íbúa. Í þessum tunnum hefur ýmist verið safnað lífrænum úrgangi, gleri eða málmum. Þegar „tunna í tunnu“ eru innleiddar skal hafa það í huga að þegar söfnun fer fram á þennan hátt er sorphirðufólk að lyfta nokkrum kílóum frá mitti og upp fyrir haus, nokkur hundruð sinnum á dag sem er mikið álag fyrir starfsfólk.

Erlendis er efnisstraumur í einhverjum tilfellum safnað í **tvískiptum tunnum**. Þannig er tveimur efnisstraumur safnað í hefðbundin sorphílát sem eru með skilrúm fyrir miðju ílátsins. Þegar efnisstraumur er safnað á þennan hátt verða sorphirðubílar einnig að vera tvískiptir þannig að söfnunartankur bílsins er tvískiptur við miðju inntaks úrgangsins. Á bílunum eru síðan svokallaðir gafflar sem grípa undir sorphílatin og þeim er hvolft yfir inntakið, en gafflarnir rúma mest þrjú sorphílát í einu. Þegar tunnur eru tvískiptar verður hins vegar að hvolfa einni tunnu í einu fyrir miðju inntaki bílsins sem tekur lengri tíma en að hirða sorphílát sem ekki eru tvískipt. Þar að auki, verður að sjá til þess að ekki leki vatn eða annar úrgangur á milli hólfa í sorphílum og við notkun tvískiptra tunna mega notendur ekki rugla saman hólfum (ef pappír skal vera vinstra megin má íbúi ekki skipta einn daginn og setja pappír hægra megin).

Ef **nytjahlutum eða áhættuúrgangi** væri safnað heim að dyrum, þyrfti að hugsa til þess að hefðbundnir sorphirðubílar myndu ekki henta við söfnunina vegna pressunnar sem þjappar úrganginum saman. Af þessari ástæðu þótti ekki ástæða til þess að skoða að blanda saman nytjahlutum eða áhættuúrgangi með öðrum flokkum.

Gleri er ekki safnað með öðrum endurvinnsluefnum vegna þess að það eykur viðgerðarkostnað tækjabúnaðar og fer einnig illa í handflokkun vegna glerbrota.

Eins og nefnt var í kafla 3 þá hafa rannsóknir sýnt að **mesta trygging fyrir réttri flokkun** og hreinleika efna er að hafa þau í sérstraumum og blanda sem minnst saman við önnur efni.

Þegar **endurvinnsluefnum er safnað með blönduðum úrgangi** eða lífrænum úrgangi (blaut efni) rýrir það endurvinnslumöguleika efnanna vegna óhreininda og þar með verðmæti þess. Sama má segja um endurvinnsluefni sem safnað er sérstaklega saman (þurrefni) t.d. pappír og plast. Hins vegar eru minni líkur á að þurrefni mengi önnur þurrefni líkt og blautefni.

Snjalllausnir sem standa til boða í dag eru heldur fyrirferðarmiklar og dýrar til þess að nota fyrir sorphílát sem eru notuð við heimili. Að vísu er svigrúm fyrir nýtingu snjalllausna á gáma- og endurvinnslustöðvum ásamt niðurgröfnum gámum. Snjalllausnir hafa sannað gildi sitt við að draga úr sorphirðu.

Að **skylda ákveðin ílát við heimili** eykur söfnun efna sem í þau ílát fara. Skylda bláu tunnunnar í Kópavogi gerir það að verkum að söfnun endurvinnsluefna er hlutfallslega meiri við heimili en t.d. í Reykjavík. Reykjavík safnar hins vegar meira af endurvinnsluefnum í grenndargáma samanborið við önnur sveitarfélög. Aðrar reglur sem mætti innleiða, væri m.a. að auka grá tunna fáist ekki nema með því skilyrði að allar endurvinnslutunnur séu einnig til staðar við viðkomandi byggingu.

Aukið val íbúa á söfnun íláta heim að dyrum og stærð þeirra ásamt fjölda tegunda eykur flækjustig á innheimtu og almennu utanumhaldi á sorphirðukerfinu. Hins vegar gefur það möguleika á að sníða sorphirðu og þjónustu að aðstæðum á hverjum stað. Þar að auki býður slíkt kerfi upp á möguleika einstaklinga til að hafa meiri stjórn á sínum úrgangsmálum og hvað sá einstaklingur er tilbúinn að greiða fyrir í þjónustugjöldum. Sem dæmi þá þykir ekki vera mikil sanngirni í því að einstaklingur sem býr einn í raðhúsi og er duglegur að flokka greiði það sama fyrir sorpþjónustu og 5 manna fjölskylda sem býr við hliðina sem er ekki mikið fyrir að flokka.

10.3 Flæðitafla mismunandi úrgangskerfa

Við ítarlega greiningu mismunandi úrgangskerfa var stuðst við flæðitöflu (e. matrix) þar sem greindar voru sem flestar leiðir sem almennt finnast við hirðu úrgangs í heimildum (Tafla 35). Í flæðitöflunni eru þær breytur teknar sérstaklega til greina sem nefndar eru hér að neðan,

- **Söfnun** - Blandaður straumur er þegar fleiri en einni tegund endurvinnsluefna er blandað í sama ílát og sérstaklega safnað og sérstraumur er þegar ein tegund endurvinnsluefnis er sérstaklega safnað án þess að blöndun við önnur efni eigi sér stað á einhverjum tímapunkti.
- **Þjónusta** – Skiptist í þjónustu heim að dyrum og/eða grenndarstöðvar. Gangstéttar söfnun þar sem íbúar draga sorpílátin sín út á gangstétt er ekki tekin til greina vegna veðurfars á Íslandi.
- **Meðhöndlun** - Söfnun, geymsla, böggun, flokkun, flutningur, endurnotkun, endurnýting, pökkun og förgun úrgangs.
- **Nauðsynleg söfnun** – Hér er tekið til greina hvort nauðsynlegt sé að safna efnisstraumum skv. núverandi lögum og reglugerðum.
- **Fylgir lögum og komandi lög** – Gert er grein fyrir því hvort söfnunarleið fylgi núverandi lögum og hvort söfnunarleiðin komi til með að fylgja komandi lögum með tilliti til markmiða um endurvinnslu og endurnýtingu efnisstrauma.
- **Reynsla á höfuðborgarsvæðinu** – Gert er grein fyrir því hvort að reynsla sé á höfuðborgarsvæðinu varðandi söfnun efnisflokksins miðað við söfnun og þjónustu. Athugasemdir byggja á þeirri greiningu sem gerð hefur verið í skýrslunni í viðauka 9.2.
- **Reynsla annarsstaðar á Íslandi** – Segir til um hvort reynsla sé annars staðar á landinu varðandi söfnun efnisflokka. Athugasemdir byggjast á upplýsingum úr viðauka 9.8.
- **Reynsla erlendis** – Athugasemdir byggja á því sem komið hefur fram í kafla 3.
- **Sorpa og þjónustuaðilar** – Segir til um getu SORPU og þjónustuaðila til að taka á móti efnisstraumum. Upplýsingum var safnað í samtölum við Sorpu og þjónustuaðila

Tafla 35: Flæðitafla um mismunandi úrgangskerfi

Liður Nr.	Efnisstraumar	Athugasemd	Söfnun	Þjónusta	Meðhöndlun	Fylgir lögum	Komandi lög	Nauðsynleg sérsöfnun	Reynsla á höfuðborgar-svæðinu	Reynsla annarsstaðar á Íslandi	Reynsla Erlendis	SORPA	Þjónustu-aðilar
1	Pappír / pappi	pappír, dagblöð, bylgjupappi og sléttur pappi	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Höfuðborgar-svæðið nema Kóp, endurheimt er ca 70% (Kóp safnar með plasti)	Ekki Vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnslu-efnum)	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK)	✓	✓
2	Plast	mjúkt plast, hart plast, lituð plastfilma, glær plastfilma, frauðplast	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Reykjavík	Ekki Vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnslu-efnum)	Reynsla (AT, LV, NL, DK)	✓	✓
3	Málmar	Vanalega málmumbúðir og minni málm hlutir sem mega fara í þennan straum.	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki Vitað (vanalega safnað saman með öðrum endurvinnslu-efnum)	Þekkt (FI, NL, DK)	✓	✓
4	Blandaður	Blandaður úrgangur til brennslu og orkunýtingu. Hér er átt við úrgang sem ratar í gráu tunnu þrátt fyrir sérsöfnun á hina flokkana sem skilgreindir eru sem sérstraumar. Málmar engu að síður seglaðir að hluta frá.	Sérstraumur	heim að dyrum	Förgun	✓	✓	✗	Ekki gert (sjá lið 19 & 20)	Dæmigert	Dæmigert	✓	?
5	Lífrænn	matarleifar, kaffikorgun, (og matarolía)	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurnýting /Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl. Ísafjörður með tunnu í tunnu kerfi, sér tunna fyrir lífrænan ofan í almennu tunnuna. Endurheimt er sirka 40%	Reynsla (AT, BE, BG, CY, DE, FI, EE, HU, IT, LU, NL, SI, SE, IE, UK)	✓	✓

6	Gler	Gler, postulín, rúðugler: Endurnýtt sem fyllingarefni	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurnýting	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Reynsla (BG, FI, LU, LV, NL, SI, MT)	✓	✓
7	Raf- og rafeindatæki	smá raftæki, brunaboðar, prenthylki, vírar og kaplar	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✗	Ekki gert	Ekki gert		✓	✓
8	Nytjahlutir	Textíl, ónothæfur textíll, skór, bækur, leikföng	Sérstraumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✗	Ekki gert	Ekki gert		✓	✓
9	Áhættuúrgangur	rafhlöður, rafgeymar, ljósaperur, flugeldar, flúrperur, lyfjaleifar, úðabrusar, gashylki, málning	Sérstraumur	heim að dyrum	Förgun	✓	✓	✗	Ekki gert	Ekki gert		✓	✓
10	Pappír / pappi	pappír, dagblöð, bylgjupappi og sléttur pappi	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Höfuðborgarsvæðið	Akureyri	Reynsla (CZ, EE, ES, FR, HR, LT, PT, PL, SE, SK)	✓	✓
11	Plast	mjúkt plast, hart plast, lituð plastfilma, glær plastfilma, frauðplast	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Höfuðborgarsvæðið	Akureyri	Þekkt (SE)	✓	✓
12	Málmar	Vanalega málmumbúðir og minni málm hlutir sem mega fara í þennan straum.	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Akureyri	Þekkt (AT, EE, SE)	✓	✓
13	Blandaður	sjá lið nr. 4	Sérstraumur	Grenndarstöð	Förgun	✓	✓	✗	Ekki gert	Hrísey, Skaftárhreppur, Sumarbústaða-hverfi		✓	?

14	Lífrænn	matarleifar, kaffikorgun, (og matarolía)	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurnýting	✓	?	✓	Ekki gert	Hrísey, Akureyri (matarolía)	Þekkt (ES)	✓	✓
15	Gler	Gler, postulín, rúðugler: Endurnýtt sem fyllingarefni	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurnýting	✓	?	✓	Höfuðborgarsvæð ið	Ekki gert	Reynsla (AT, BE, DK, CY, CZ, DE, EE, ES, FR, HR, IT, HU, LT, PT, PL, RO, SE, SK)	✓	✓
16	Raf- og rafeindatæki	smá raftæki, brunaboðar, prenthylki, vírar og kaplar	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	✓	✗	Ekki gert (Tilraunaverkefni Úrvinnslusjóðs og Umhverfisstofnu nnar)	Ekki gert		✓	✓
17	Nytjahlutir	Textíl, ónothæfur textíll, skór, bækur, leikföng	Sérstraumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	✓	✗	Rauði Krossinn	Ekki gert		✓	✓
18	Áhættu- úrgangur	rafhlöður, rafgeymar, ljósaperur, flugeldar, flúrperur, lyfjaleifar, úðabrúsar, gashylki, málning	Sérstraumur	Grenndarstöð	Förgun	✓	✓	✗	Ekki gert	Akureyri (rafhlöður)		✓	✓
19	Blandaður úrgangur þegar enginn sérstöfnun er á lífrænum úrgangi og málum.	Eins og orkutunnan er í dag, hjá Reykjavík og Kópavogur málmar seglaðir hjá SORPU	Blandaður Straumur	heim að dyrum	Förgun /Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Reykjavík, Kópavogur	Patreksfjörður	Ekki vitað	✓	☞
20	Blandaður úrgangur þegar enginn sérstöfnun er á Lífrænum úrgangi og málum, plast sett í plast poka.	Eins og orkutunnan er í dag hjá Hfj, Gbr, Seltj. Mos, málmar seglaðir hjá SORPU	Blandaður Straumur	heim að dyrum	Förgun /Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Garðabær, Hafnarfjarðarkau pstaður, Mosfellsbær, Seltjarnarneskaup staður	Ekki gert	Ekki vitað	✓	☞
21	Blandaður / Lífrænn	Hér er þá sérstöfnun á öðrum efnum.	Blandaður Straumur	heim að dyrum	Förgun /Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki gert	Ekki vitað	✓	☞

22	Lífrænn úrgangur aðskilin frá blandaða straumnum fyrir og eftir GAJU		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki gert	Ekki vitað	✓	✗
23	Plast tekið úr blandaða straumnum	Plasti er safnað sérstaklega í plastpoka í orkutunnunni líkt og gert er í Hfj, Gbr, Seltj og Mosfellsbæ. Tengist lið nr. 19	Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Garðabær, Hafnarfjarðarkaupstaður, Mosfellsbær, Seltjarnarneskaupstaður	Ekki gert	Ekki vitað	✓	✗
24	Pappír / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Ekki vitað	✗	✗
25	Pappír / Málmar		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Ekki vitað	✓	✓
26	Plast / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Ekki vitað	✗	✗
27	Plast / Málmar		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Reynsla (BE, BG, CY, DE, FR, IT, HU, LU, SI)	✓	✓
28	Pappír / Plast		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Kópavogur	Ekki gert		✗	✓
29	Málmar / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Í tilraunaferli hjá RVK	Ekki gert		✗	✗
30	Plast / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla /endurnýting	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert	Þekkt (UK)	✗	✗
31	Pappír / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla /endurnýting	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert		✗	✗
32	Pappír / Plast / Málmar		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla	✓	✓	✓	Ekki gert (Terra, ÍGF)	Akureyri (+raf- og raeindatæki), Stykkishólmur, Vestmannaeyjar ofl	Þekkt (RO, MT)	✗	✓
33	Pappír / Plast / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla /endurnýting	✓	✓	✓	Ekki gert	Ekki gert		✗	✗
34	Pappír / Plast / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	heim að dyrum	Endurvinnsla /endurnýting	✓	✓	✓	Ekki gert	Ísafjörður (Terra, hólf í endurvinnslu-tunnu)	Þekkt (EL, IE)	✗	✗
35	Blandaður úrgangur /		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Förgun /Endurnýting /endurvinnsla	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✗

	Lífrænn / Málmar												
36	Blandaður úrgangur / Lífrænn / Málmar / Plast		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Förgun/ Endurnýting/ endurvinnsla	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✗
37	Blandaður / Lífrænn		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Förgun /Endurvinnsla	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✓
38	Blandaður / Plast		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Förgun/ Endurnýting	✓	✗	✗	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✗
39	Pappír / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
40	Pappír / Málmar		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✓
41	Plast / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
42	Plast / Málmar		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Reynsla (ES, HR, LT, PT, PL)	✓	✓
43	Pappír / Plast		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✓
44	Málmar / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
45	Plast / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla /endurnýting	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
46	Pappír / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla /endurnýting	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
47	Pappír / Plast / Málmar		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✓	✓
48	Pappír / Plast / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla /endurnýting	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗
49	Pappír / Plast / Málmar / Gler		Blandaður Straumur	Grenndarstöð	Endurvinnsla /endurnýting	✓	?	✓	Ekki gert	Ekki vitað	Ekki vitað	✗	✗

Til: Stjórnar SSH
Frá: Starfshópi um samræmingu úrgangsflokkunar
Afrit: Páll Björgvin Guðmundsson
Erindi: 1906002
Varðar: Minnisblað starfshóps um fýsileika á samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu
Dagsetning : 12. janúar 2021

Um verkefnið

Í sóknaráætlun höfuðborgarsvæðisins fyrir tímabilið 2020 – 2024 er lögð fram sú megináhersla að „*samhæfa og bæta meðferð úrgangs*“ (bls. 10) er kveðið á um að sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu vilji „*skoða sameiginlega úrgangsflokkun*“ (bls. 20) svo sú megináhersla nái fram að ganga. Jafnframt er kveðið á um að minnka urðun um 25% yfir tímabilið og að endurnýtingarhlutfall úrgangs frá heimilum verði 95% við lok árs 2024.

Skrifstofu SSH var falið að móta sérstök áhersluverkefni sóknaráætlunar til að vinna að fyrir árið 2020 og voru þau samþykkt á 493. stjórnarfund SSH 07/04/2020, þ.á.m. verkefnið: *úrgangsmál og meðhöndlun úrgangs – samræming úrgangsflokkunar*. Í verklýsingu fyrir áhersluverkefnið kom fram að verkefnið væri tvíþætt:

1. Halda ráðstefnu/hugarflugsfund með lykilstarfsfólki og kjörnum fulltrúum sveitarfélaga, sérfræðinga á vettvangi endurvinnslu og úrgangsmála til að ræða fýsileika þess að samræma úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu.
2. Kortleggja núverandi stöðu endurvinnslu- og úrgangsmála hjá sveitarfélögum á höfuðborgarsvæðinu og leggja mat á fýsileika þess að samræma úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu

Ráðstefna

Mikill áhugi var á ráðstefnu Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, sem haldin var föstudaginn 26. júní 2020 þar sem rætt var hvort samræma ætti úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu ásamt því hvernig hægt væri að minnka úrgang. Tæplega 100 manns mættu til að hlýða á erindi frá sérfræðingum í málaflokknum ásamt því að taka þátt í pallborðsumræðum. Á ráðstefnunni kom fram skýr vilji frá gestum og þátttakendum til þess að samræma úrgangsflokkun á höfuðborgarsvæðinu. Enn fremur var rætt um moltugerð, aukna tækni við flokkun, nýsköpun og þau verðmæti sem felast í endurnýtingu úrgangs.

Fýsileikaskýrsla um samræmingu úrgangsflokkunar

Skrifstofa SSH óskaði eftir að sveitarfélögin myndu tilnefna sérstaka tengiliði með góða þekkingu á málaflokknum innan þeirra raða til að fylgja verkefninu eftir, þ.á.m. ráðningu ráðgjafa og stýringu verkefnis. Eftirtaldir aðilar hlutu tilnefningu síns sveitarfélags:

Sveitarfélag	Nafn	Deild
Hafnarfjörður	Ishmael David	Tækni-fræðingur skrifstofa umhverfis og framkvæmda
Garðabær	Guðbjörg Brá Gísladóttir	Deildarstjóri umhverfis og framkvæmda
Kópavogur	Birkir Rútsson	Deildarstjóri gatnadeildar
Reykjavík	Guðmundur B. Friðriksson	Skrifstofustjóri skrifstofu umhverfisgæða
Seltjarnarnes	Bjarni Torfi Álfþórsson	Bæjarfulltrúi og fulltrúi í stjórn Sorpu
Mosfellsbær	Tómas Guðberg Gíslason	Umhverfisstjóri
Kjós	Lárus Vilhjálmsson	Nefndarmaður í umhverfisnefnd

Auk þess var Jón Kjartan Ágústsson, svæðisskipulagsstjóri, tilnefndur af SSH til að vera starfsmaður starfshópsins.

Í kjölfar innkaupaferils var ráðgjafastofan Resource Int. ehf. var valin til að vinna fýsileikaskýrslu um samræmingu úrgangsflokkunar fyrir starfshópinn. Vinna við skýrsluna hófst í byrjun október 2020 og lauk í byrjun janúar 2021. Funduðu Resource og starfshópur vikulega, auk þess sem fundað var með Sorpu, Umhverfisstofnun, Sambandi íslenskra sveitarfélaga og hagsmunaaðilum sem veita þjónustu í móttöku úrgangs.

Tillögur starfshóps

Umfangsmiklar breytingar hafa verið boðaðar á regluverki úrgangsstjórnunar og taka tillögur starfshópsins mið af því. Í frumvarpi um breytingu á lögum um meðhöndlun úrgangs er lagt til að skylda sérsöfnun við íbúðarhús á pappír/pappa, plasti og lífrænum úrgangi, auk sérsöfnunar á gler, málum og textíl utan heimilis á grenndarstöðvum. Gera lögin ráð fyrir að fyrrnefndum úrgangsflokkum sé safnað í aðskilin ílát, þ.e. að úrgangsstraumar séu „hreinir“. Núverandi fyrirkomulag á höfuðborgarsvæðinu þýkir ekki vera notendum til þæginda en til staðar eru fjögur úrgangs- og flokkunarkerfi hjá sveitarfélögunum sjö. Sem stendur býður ekkert sveitarfélag upp á úrgangskerfi sem uppfyllir fyrirbyggjandi lagabreytingar.

Í kjölfar gerð skýrslunnar er það mat starfshópsins að samræmd úrgangsflokkun við heimili væri mjög jákvæð breyting fyrir íbúa á höfuðborgarsvæðinu og mjög fýsilegur kostur, hvort sem litið er til efnahagslegra eða umhverfislegra þátta. Samræmd úrgangsflokkun myndi einfalda núverandi fyrirkomulag fyrir íbúa, m.a. vegna þess að upplýsingagjöf til íbúa varðandi tilhögun flokkunar og sorphirðu verður einfaldari, skilvirkari, og myndi leiða til meiri og betri flokkunar á endurvinnsluefnum, sem styður við að markmið stjórnvalda um endurvinnslu verði náð. Samræmt úrgangsflokkunarkerfi myndi einnig einfalda kaup á þjónustu við losun úrgangs við heimili, auka skilvirkni og minnka sóun, þar sem þjónustuaðilar geta fjárfest í okutækjum og öðrum tæknilausnum fyrir eitt samræmt kerfi, frekar en fjögur. Samræmd úrgangsflokkun væri áhrifaríkt skref til að ná fram markmiðum sem koma fram í sóknaráætlun höfuðborgarsvæðisins sbr. umfjöllun hér að ofan, ásamt því að uppfylla skuldbindingar Íslands í loftlags- og umhverfismálum.

Starfshópurinn leggur til að sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu hefji vinnu við samræmda úrgangsflokkun skv. tillögu A1 úr skýrslunni. Sú tillaga gerir ráð fyrir söfnun heim að dyrum og sérstraum fyrir pappír/pappa, plast, lífrænan úrgang og blandaðan úrgang við hvert heimili, hvert um sig í sérstakt ílát. Tillagan felur ekki í sér að fjögur sorpílat verði venjan við hvert heimili, heldur verði einnig boðið upp tvískiptar tunnur, sem þekkjast m.a. í Danmörku, auk þess hefur Reykjavík gert tilraunir með slíkar tunnur á Kjalarnesi. Þegar kemur að vali á ílátum þarf að bjóða upp á fjölbreyttar stærðir og hólfun þeirra, ein lausn er ekki líkleg til að henta öllum heimilum, þó flokkun verði alstaðar með sama hætti.

Starfshópur telur tillögu A1 hafa ýmsa kosti: Hún fylgir fyrirbyggjandi lögum og reglugerðu, er einföld í framkvæmd og eykur líkur á endurheimt á hreinum endurvinnsluúrgangi, sem er verðmætari en blandaður/óhrein endurvinnsluúrgangur. Frumútreikningar á tillögunni gefa til kynna að ekki er um að ræða dýrara fyrirkomulag (rekstrarlega) en fyrir er á höfuðborgarsvæðinu. Ókostur tillögunnar er að sveitarfélög þurfa að fjárfesta í nýjum tegundum af tunnum, eða fjölga tunnum við heimili, sem eykur stofnkostað tillögunnar.

Starfshópur leggur til að hjálögð fýsileikaskýrsla og minnisblað fái efnislega meðferð hjá hverju og einu sveitarfélagi til að kanna hvort stuðningur er til staðar við tillögu starfshóps. Sé stuðningur til staðar hjá öllum sveitarfélögum leggur starfshópur til að tillaga A1 fái nánari skoðun m.t.t. stofnkostnaðar, reksturs og innleiðingar.

Starfshópurinn vil koma á framfæri eftirfarandi fyrirvörum:

- *Framtíð grenndargáma var ekki hluti af vinnu starfshópsins nema að grenndargámar voru hluti af greiningu hirðukerfa sveitarfélaganna. Ljóst er að í fyrirbyggjandi drögum að frumvarpi til breytinga á lögum um meðhöndlun úrgangs er gert ráð fyrir að framangreindum úrgangsflokkum verði safnað við heimili en ekki á grenndarstöðvum. Hin vegar er gert ráð fyrir að heimilt verði að safna gleri, málum og*

textíl á grenndarstöðvum. Starfshópur leggur til að sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu taki sameiginlega afstöðu til þess hvaða úrgangsflokkar verði safnað á grenndarstöðvum.

- Samræmd úrgangsflokkun gefur sveitarfélögum tækifæri að vinna sameiginlega að innkaupum á tunnum og öðrum rekstrarlegum eignum, ásamt því að sameinast um geymsluaðstöðu og lager, með tilheyrandi hagræðingu.
- Við frágang skýrslunnar barst ábending frá SORPU þess efnis að sveitarfélögin ættu að hafa frumkvæði að því að birta heildarkostnað við núverandi úrgangskerfi á höfuðborgarsvæðinu og kostnað heimilanna vegna þessa. Jafnframt kom ábending að ef nýtt fyrirkomulag úrgangsflokkunar kemur til framkvæmda þyrfti að rýna sérstaklega kostnað við kaupum á nýjum tækjum og/eða sölu á eldri tækjum, bæði hjá Sorpu og þjónustuaðilum. Starfshópurinn tekur undir þessa ábendingu og kemur henni á framfæri við stjórn SSH.

Fyrir hönd starfshóps



Jón Kjartan Ágústsson
svæðisskipulagsstjóri höfuðborgarsvæðisins

Skrifstofa borgarstjórnar
Ráðhúsi Reykjavíkur

101 Reykjavík

Reykjavík, 10. febrúar 2021
USK2021020031

Efni: Umsögn Umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar um minnisblað starfshóps um fýsileika á samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu

Vísað er til bréfs Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, dags. 20. janúar 2021, varðandi samræmingu úrgangsflokkunar á höfuðborgarsvæðinu sem sent var umhverfis- og skipulagssviði til umsagnar. Erindinu fylgdi minnisblað starfshópsins og skýrsla ráðgjafastofunnar Resource.

Verkefni starfshópsins var að kanna fýsileika aukinnar samræmingar í úrgangsstjórnun á höfuðborgarsvæðinu, í samræmi við markmið sóknaráætlunar höfuðborgarsvæðins 2020 – 2024. Ráðgjafastofan Resource lagði mat stöðu og kostnað og þrjár sviðsmyndir samræmingar í greiningu sinni. Til grundvallar greiningu og samanburðar lágu fyrir upplýsingar um fjölda íláta og fyrirkomulag sorpsöfnunar sveitarfélaganna, kostnað og magntölur í september 2020.

Það er niðurstaða vinnu starfshópsins að aukin samræming úrgangsflokkunar við heimili á höfuðborgarsvæðinu sé æskileg frá efnahagslegum- og umhverfislegum sjónarmiðum. Aukin samræming muni: „*einfalda núverandi fyrirkomulag fyrir íbúa, m.a. vegna þessa að upplýsingagjöf til íbúa varðandi tilhögun flokkunar og sorphirðu verður einfaldari, skilvirkari, og myndi leiða til meiri og betri flokkunar á endurvinnsluefnum, sem styður við markmið stjórnvalda um endurvinnslu verði náð*“. Samræmd kerfi muni: „*einfalda kaup á þjónustu við losun úrgangs við heimili, auka skilvirkni og minnka sóun, þar sem þjónustuaðilar geta fjárfest í ökutækjum og öðrum tæknilausnum fyrir eitt samræmt kerfi, frekar en fjögur*“. Ennfremur segir að samræming úrgangsflokkunar sé jákvætt skref í að uppfylla skuldbindingar Íslands í loftslags- og umhverfismálum.

Starfshópurinn gerir að tillögu sinni að nánari skoðun verði unnin á tillögu A-1 í skýrslu Resource. Tillagan gerir ráð fyrir sérstakri söfnun í 4 flokka við húsvegg (pappír/pappi, plast, lífrænan úrgang og blandaðan úrgang). Um er að ræða þá tillögu sem er næst því fyrirkomulagi og er á sérstakri söfnun sem er í boði við húsvegg í Reykjavík í dag. Kerfið er í raun sambærileg kerfinu sem er í tilraunaverkefni á Kjalarnesi og í Hamrahverfi, þar sem tvískipt tunna og brúntunna er í boði fyrir lífúrgang úr eldhúsi og samræmist tillagan því vel áherslum borgarinnar á aukna flokkun og sérsöfnun og endurvinnslu.

Umrædd tillaga Resource gerir ráð fyrir að tíðni sorphirðu sé lækkuð, þ.e. endurvinnslufni sé sótt 13 sinnum á ári í stað 17 (28 daga fresti í stað 21), og lífrænn úrgangur og blandaður 23 sinnum í stað 26 (16 daga fresti í stað 14). Tillaga Resource að færri hirðum byggir á mati á hvað tunnur eru fullar á losunardögum. Almennt er talið að nýting á ílátum í Reykjavík sé góð (þ.e. þau séu full) og því ljóst er að nánari skoðun þarf á kostum þess að minnka hirðutíðni, sérstaklega með hliðsjón af tillögum starfshópsins um tvískipt ílát. Hér mætti skoða fýsileika þess að hafa þau ílát stærri en 240 l, t.d. 360 lítra. Það skal tekið fram að ekki er nauðsynlegt að samræma hirðutíðni. Resource leggur til að notaðir séu skýrir efnahagslegir hvatar, þ.e. breytileg gjöld eftir tegund og ílátafjölda, sem er í samræmi við uppbyggingu gjaldskrár fyrir meðhöndlun úrgangs í Reykjavík.

Tillaga A-1 er því í raun sá kostur sem kemst næst núverandi hirðukerfi borgarinnar sem byggir á aðgerðaáætlun í úrgangsmálum 2015-2020, þó með því fráviki að ekki er gert ráð fyrir sérstakri söfnun á gleri og málmum við húsvegg. Tillaga starfshópsins gerir ráð fyrir að sérstök söfnun á gleri og á málmum verði á grenndarstöðvum.

Í rökstuðningi starfshópsins með valinni tillögu segir að tillagan uppfylli kröfur um sérstaka söfnun úrgangsflokka sem Umhverfis- og auðlindaráðherra setur fram í drögum að frumvarpi til breytinga á lögum um meðhöndlun úrgangs og fyrirhugað er að leggja fram á vorþingi. Þar er ráð gert fyrir að skylda sé að safna umræddum fjórum flokkum við húsvegg. Sér söfnun á gleri, málm og textíl verði heimil á grenndarstöðvum verði frumvarpið í óbreyttri mynd. Starfshópurinn gerir fyrirvara að framtíð grenndargámakerfa hafi ekki verið hluti af vinnu starfshópsins og ekki er afstaða tekin til þess hvort reka eigi kerfið áfram í óbreyttri mynd. Í umsögn Umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar um framangreind frumvarpsdrög er gerð grein fyrir hlutverki grenndarstöðva í úrgangsstjórnun í borginni undanfarin aldarfjórðung og tillaga gerð að breytingu frumvarpsins á þá vegu að sveitarfélög ákveði sjálf fyrirkomulag sérstakrar söfnunar, að bjóða megi upp á það fyrirkomulag sem er í Reykjavík í dag.

Tekið er undir það sem fram kemur í minnisblaði starfshópsins að öll samræming í úrgangsstjórnun er til bóta. Aukin samræming mun einfalda alla flokkun, en ekki er óalgengur misskilningur milli hirðukerfa sem skilar sér í rangri flokkun. Frekari samræming einfaldar alla fræðslu og miðlun, og hægt er að ná fram hagræðingu með að hafa hana á einni hendi hjá Sorpu.

Ljóst er að þörf er á aukinni flokkun hjá sveitarfélögum á landinu til að ná markmiðum um aukið hlutfall flokkunar og hreinleiki endurvinnslufna þarf að vera góður til að hámarka það hlutfall sem hægt er að endurvinna. Valinn kostur fylgir þeim almennu viðmiðum að flokkun á upprunastað tryggir bestu gæði efnanna og samræmist í megin dráttum núverandi móttöku Sorpu á endurvinnslufni. Frumvarp til breytinga á lögum um meðhöndlun úrgangs gerir ráð



fyrir að hægt sé að heimila samsöfnun úrgangsflokka. Því gæti verið möguleiki að kanna nánar söfnun á gleri og málmum í samsöfnun eða með viðbótar innhengdum ílátum.

Þó breytt fyrirkomulag fylgi áformum Reykjavíkurborgar að mestu leyti, fylgja því þó kostnaðarliðir sem kanna þarf nánar með tilliti til fjárfestingar og reksturs. Í tillögum starfshópsins er lagt til að hægt verði að bjóða upp á ýmsar útfærslur af ílátum til dæmis tvískiptar tunnur, sem gæti hentað við sérbyli sem er um 20% af íbúðarhúsnæði í borginni. Skipta þarf út hluta af tunnum og sorphirðubílar þurfa að vera með sérstökum búnaði í lyftu til að geta tæmt tvískiptar tunnur. Tæming á tvískiptum tunnum dregur úr afköstum hirðunnar, þ.e. eykur kostnað við hana. Á móti kemur að fjárfestingar í sorpgeymslum íbúa verða lægri en ef ílátum er fjölgað í fjögur.

Niðurstaða

Lagt er til að unnin verði frekari greining á tillögu A1 með tilliti til stofnkostnaðar, rekstur og innleiðingar sbr. tillögur starfshópsins. Tillagan samræmist vel stefnu í aðgerðaráætlun í úrgangsmálum um sérstaka söfnun úrgangsflokka, en meta þarf verði hvort bjóða eigi upp á sérsöfnun á gleri og málmum við húsvegg, eða eingöngu á grenndarstöðvum.

Lagt er til greining nái einnig yfir tillögur starfshópsins sem lúta að notkun tvískiptra tunna þar sem það á við og hver sé áætlaður fjárfestingar- og rekstarkostnaður í ílátum og tækjum. Meta þarf hvort og hvaða áhrif slíkt kerfi hefur á hirðutíðni. Lagt er til að skoðuð verði reynsla af slíkum kerfum t.d. í Noregi og Danmörku, þar sem tunnugerðin hefur verið innleidd í nokkrum sveitarfélögum. Bera mætti þær niðurstöður saman við reynslu Reykjavíkurborgar af tilraunaverkefninu á Kjalarnesi.

Mikilvægt er að greining þessi liggi fyrir sem fyrst, helst þannig að hægt verði ljúka ákvarðanatöku um samræmingu fyrir sumarfrí. Niðurstaða um samræmingu og form samræmingar hefur áhrif á forsendur í kaupum á sorphirðubílum og tunnum sem ráðast þarf í á árinu, en gera má ráð að afgreiðslutími á sorphirðubíl sé um 10-12 mánuðir frá pöntun,

f.h. umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar

Friðrik Klingbeil Gunnarsson

Friðrik Klingbeil Gunnarsson,
skrifstofa umhverfisgæða