



Kuidas süsinikukalkulaator muudab jäätmeteta strateegiad kliimahüvedeks

Barcelona linna lugu

Märts 2025

Sisukord

2 Sissejuhatus

3 Taust ja kontekst

4 Süsinikukalkulaator

5 Tööriista rakendamine Barcelonas

5 Võrdlusstsenaarium: süsinikuheide jäätmehooldusest

6 Kavandatav jäätmeteta strateegia Barcelonale

8 Tulemused ja võimalik mõju

9 Potentsiaalsete säästude jaotus tegevuste lõikes

10 Üldmõju

11 Süsinikusäästu rahaline väärtustamine

12 Kokkuvõte

Sissejuhatus

Ülemaailmses võitluses kliimamuutuste vastu seisavad linnad esirinnas, maadeldes keerukate jäätmehooldussüsteemidega, mis märkimisväärselt suurendavad süsinikuheidet. Barcelona – 1,6 miljoni elanikuga elav metropol – ei ole erand.

Kuna linnakeskused üle kogu maailma otsivad uuenduslikke lahendusi oma süsiniku jalajälje vähendamiseks, on jäätmehoolduse ja kliimameetmete kokkupuutepunkt kujunenud kriitiliseks lahinguväljaks. Ometi jääb eri süsteemide, regulatsioonide ja raamistikude sasipuntra keskel sageli tähelepanuta üks oluline aspekt: jäätmetekke vältimise mõju süsinikuheite vähendamisele.

Tänu murrangulise [süsinikukalkulaatori](#) kasutuselevõtule on linnadel nagu Barcelona nüüd võimalus kvantifitseerida ja realiseerida tohutut potentsiaali, mida jäätmeteta strateegiad pakuvad nende kliimaeesmärkide saavutamisel ning kasutada kliimamuutuste leevendamise rahastust nende elluviimiseks.



Taust ja kontekst

Barcelona, Kataloonia pealinn, on juba ammu tuntud oma pühendumuse poolest kestlikkusele ja innovatsioonile. Viimastel aastatel on linn teinud märkimisväärsed edusamme kliimaeesmärkide seadmisel. Linna Kliimakava 2018–2030¹ seab sihtsiks vähendada kasvuhoonegaaside heidet 45% võrra aastaks 2030 (võrreldes 2005. aastaga) ja saavutada süsinikuneutraalsus aastaks 2050. Kuid nagu paljud teisedki linnad, seisab ka Barcelona silmitsi raskustega, kuidas integreerida jäätmehooldusstrateegiad terviklikumalt oma kliimaeesmärkidega.

Väljakutse ei seisne mitte ainult taaskasutuse määra parandamises, vaid linna ressursikasutuse ja jäätmetekke põhimõttelises ümbermõtestamises. Traditsiooniline jäätmehooldus keskendub peamiselt „toru lõpu“ lahendustele, käsitledes jäätmeid alles pärast nende tekkimist. Kuid **suurim süsinikusääst peitub just ennetus- ja korduskasutusstrateegiates, mis takistavad jäätmete teket juba algselt.**



„Barcelona linnavalitsus tugines [Rezero](#) ekspertiisile linna jäätmeteta plaani 2021–2027 koostamisel. Selle plaani eesmärk on liikuda jäätmeteta tuleviku suunas, tuues sisse uuenduslikke meetmeid, mis lahendavad kliimaolukorra kiireloomulisust tõhusa ressursikasutuse ja nutika jäätmehoolduse kaudu. Plaan kaasab aktiivselt kohaliku kogukonna ja huvirühmad, et tagada edukas üleminek. Selle algatusega on Barcelonast saanud eeskujulik mudel teistele suurtele Euroopa linnadele, kes liiguvad jäätmeteta majandamise suunas. Emissioonide kalkulaatori abil juhib linn teed, kasutades mõõdikuid, mis hindavad nii jäätmehoolduse heiteid kui ka vähendamise ja korduskasutuse strateegiaid.“

Alba Cabrera – Rezero

¹ http://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/climate_plan_maig.pdf

Süsinikukalkulaator

Just siin tuleb mängu süsinikukalkulaatori tööriist, mille töötas välja [Zero Waste Europe](#) koostöös Kataloonia konsultatsiooniettevõttega [Inèdit](#) ning mida rakendab [Mission Zero Academy](#). 2021. aastal käivitatud innovaatiline tööriist võimaldab arvutada mitte ainult heitmete vähenemist parema jäätmete liigiti kogumise ja ringlussevõtu kaudu, vaid arvestab ka ennetuse ja korduskasutuse tegevuste mõjuga. Sellise tervikliku lähenemise abil saab linn nähtavaks teha oma jäätmehooldussüsteemide tegeliku süsinikujalajälje ning säästupotentsiaali, mida on võimalik saavutada jäätmeteta strateegiate rakendamisel.

Tööriista metoodika põhineb elutsükli hindamise põhimõtetel, arvestades heiteid kogu jäätmehooldusahelas – kogumisest ja transpordist kuni töötlemise ja lõppkäitluseni. See hõlmab andmeid eri jäätmevoogude kohta, sealhulgas biojäätmekäitlust, paber ja kartong, klaas, plastid ja segaolmejäätmed. Linnaspetsiifiliste andmete (jäätmetekke hulk, koosseis ja praegused käitlusviisid) sisestamisel saab tööriist luua võrdlusstsenaariumi heitkoguste osas.

Mis eristab seda kalkulaatorit teistest, on selle võime modelleerida erinevaid jäätmeteta stsenaariume. Kasutajad saavad sisestada võimalikke muudatusi jäätmete ennetamises, korduskasutusalgatustes ja ringlussevõtu määra, et näha vastavaid heitmete vähenemisi. See funktsioon võimaldab linnadel katsetada erinevaid strateegiaid ja hinnata nende võimalikku mõju enne rakendamist, muutes jäätmepoliitika kujundamise andmepõhiseks.

Lisaks ei piirdu tööriist vaid arvutustega. See toimib ka haridusliku vahendina, aidates linnajuhtidel ja avalikkusel paremini mõista sageli tähelepanuta jäävat seost jäätmehoolduse ja kliimamuutuste vahel. Selgete ja kvantitatiivsete tulemuste kaudu loob see silla jäätmete ennetusstrateegiate ja kliimameetmete vahel, näidates, kuidas näiliselt väikesed muudatused jäätmekäitluses võivad viia olulise süsiniku jalajälje vähenemiseni linnas tervikuna.

Süsinikukalkulaatorit on põhjalikult testitud ja täiustatud pilootprojektide kaudu eri linnades, sealhulgas Barcelonas. Need praktilised rakendused on kinnitanud tööriista täpsust ning näidanud selle mitmekülgset, kohandudes erinevate linnakeskkondade ja jäätmehooldussüsteemidega.

Tööriista rakendamine Barcelonas

Barcelona, 1,6 miljoni elanikuga linn ja suur turismi sihtkoht, seisab silmitsi märkimisväärsete väljakutsetega oma olmejäätmete käitlemisel. 2021. aastal tekkis² linnas hinnanguliselt 42 431,35 tonni jäätmeid, mis on võrdne 1,23³ kilogrammiga inimese kohta päevas. Linna eraldi kogumise määr on 41,65%, mis ületab Hispaania keskmise, kuid jääb alla EL-i 2025. aasta sihttasemele (55%) ja on veelgi kaugemal Barcelona ambitsioonikast eesmärgist saavutada 67% aastaks 2027. Suurem osa eraldi kogutud jäätmetest suunatakse ringlusse, kusjuures biojäätmeid kompostitakse või töödeldakse anaeroobse kääritamise teel. Segaolmejäätmed saadetakse peamiselt mehaanilis-bioloogilise töötuse tehastesse, väiksem osa põletusse ja prügilasse.

Ehkki Barcelona on viimase kümnendi jooksul oma jäätmehooldust märkimisväärselt parandanud, on edasine areng hädavajalik, et täita nii Euroopa Liidu ringlussevõtu ja korduskasutuseks ettevalmistamise sihte kui ka linna enda kliimaeesmäärke.

Võrdlusstsenarium: süsinikuheide jäätmehooldusest

Süsinikukalkulaatori rakendamine Barcelona praegusele jäätmehooldussüsteemile toob esile linna jäätmete märkimisväärse kliimamõju. **2019. aasta andmete põhjal ulatusid Barcelona jäätmehoolduse tegevustega seotud süsinikuheited ligikaudu 172 770 tonnini CO₂ ekvivalenti aastas – see vastab umbes 30 000 eurooplase aastastele heitkogustele.** See arv hõlmab heitmeid, mis tekivad jäätmete kogumisel, transpordil, töötlemisel ja lõppkäitlusel, aga ka välditud heitmeid ringlussevõtu ja energia taaskasutuse kaudu.

Heitkoguste jaotus jäätmevoogude lõikes näitab, et **suurimad panustajad on biojäätmed ja segaolmejäätmed, moodustades vastavalt 40% ja 35% koguheitest.** Põhjuseks on biojäätmete suur metaanipotentsiaal prügilates ning energiantensiivsed protsessid, mida on vaja segaolmejäätmete töötlemiseks. Ringlussevõtt – eriti paberi ja kartongi puhul – aitab kaasa välditud heitmete tekkele, kuid praegused ringlussevõtu määrad ei ole piisavad, et kompenseerida teiste jäätmevoogude heitkoguseid.

² <https://estadistiques.arc.cat/ARC/#>

³ <https://www.idescat.cat/pub/?id=resmc&n=6997&geo=mun:080193,prov:08>

Kavandatud jäätmeteta strateegia Barcelonale

Nende väljakutsete lahendamiseks ja süsinikuheidete olulise vähendamise saavutamiseks kasutati süsinikukalkulaatori tööriista, et modelleerida **7 konkreetset tegevust** Barcelona jäätmeteta strateegiast (lisaks paljudele muudele võimalikele sammudele). See sihitud strateegia, mis lähtub jäätmehoolduse hierarhia põhimõtetest ning linna kliimaeesmärkidest, sisaldab järgmisi põhielemente:

1. Jäätmetekke ennetamine⁴:

- Linnasisese toidujäätmete vähendamise kampaania käivitamine.
- Ühekordsete plastide keelustamine.
- Korduskasutatavate pakendite süsteemide edendamine kaubanduses ja toidlustuses.

2. Korduskasutus ja parandamine:

- Remondikohvikute ja kasutatud kaupade poodide võrgustiku loomine.
- Linna tasandil korduskasutuskeskuse rajamine mööbli ja kodutarvete jaoks.
- Digiplatvormi arendamine kaupade jagamiseks ja vahetamiseks.

3. Parendatud liigiti kogumine:

- Ukselt-uksele kogumissüsteemide laiendamine, et katta 80% linnast.
- „Maksad nii palju, kui ära viskad“ süsteemide (pay-as-you-throw) rakendamine, et motiveerida jäätmete vähendamist.
- Tagatisraha tagastussüsteemi rakendamine joogipakenditele.

4. Parendatud biojäätmete käitlus:

- Biojäätmete eraldi kogumise suurendamine, et hõlmata 80% tekkivast voost.
- Kompostimistehaste uuendamine kvaliteetse komposti tootmiseks.
- Koduse ja kogukondliku kompostimise edendamine.

5. Optimeeritud ringlussevõtt:

- Investeeringud kõrgetehnoloogilistesse sortimis- ja sortimisekeskustesse ringlussevõttu kesksustes.
- Kohalike turgude arendamine ringlussevõetud materjalide jaoks.
- Laiendatud tootjavastutuse skeemide (EPR) rakendamine.

⁴ ajuntament.barcelona.cat/neteja-i-residus/en/presentation/waste/zero-waste-plan

6. Segaolemejätmete vähendamine:

- Põletamise ja prügilatesse ladestamise järkjärguline lõpetamine.
- Investeeringud mehaanilis-bioloogilise töötlemise (MBT) rajatistesse.
- Ranged kontrollid kaubandus- ja tööstusjätmete üle.

7. Haridus ja kogukonna kaasamine:

- Koolides tervikliku jäätmeteta majandamise haridusprogrammi käivitamine.
- Kogukonnaürituste ja töötubade korraldamine jäätmete vähendamise teemadel.
- Jäätmete sortimise ja ringlussevõtu info edastamiseks mobiilirakenduse väljatöötamine.



Tulemused ja võimalik mõju

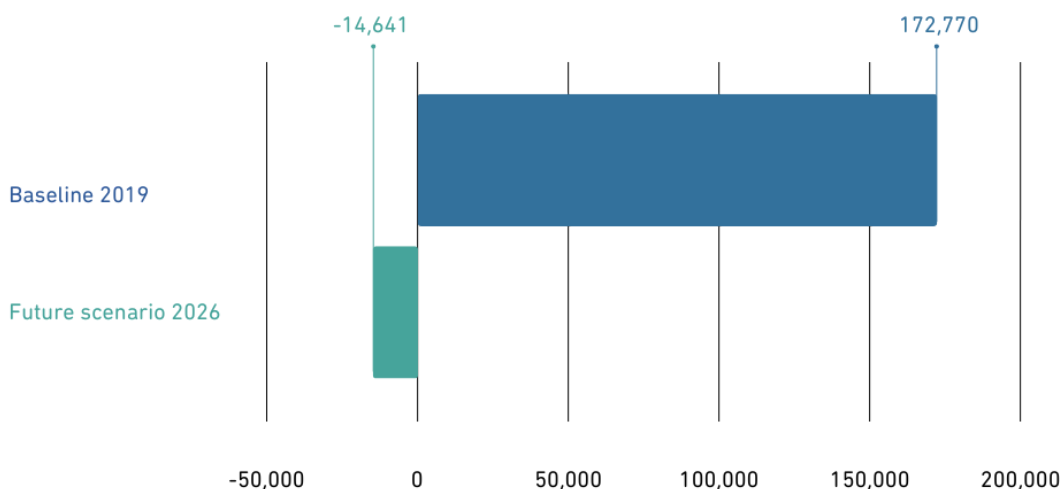
Rakendades neid seitset jäätmeteta strateegia tegevust, prognoosib süsinikukalkulaator, et Barcelona võiks oluliselt vähendada oma jäätmetega seotud süsinikuheidet, viies aastase heitkoguse enam kui 187 000 tonni CO₂ ekvivalendi võrra allapoole. See vastab keskmisele 32 000 eurooplase aastastele heitkogustele või 28 miljoni puu sidumisvõimele.

See tooks kaasa märkimisväärse vähenemise linna kliimamõjus. Muutus oleks nii suur, et linn ei oleks enam netoheitmete allikas, vaid saavutaks hoopis 14 641 tonni CO₂ ekvivalendi lisasäästu aastas võrreldes algse võrdlusstsenaariumiga. See vähenemine saavutatakse jäätmetekke vähendamise, kõrgemate ringlussevõtumäärade ning bio- ja segaolmejäätmete tõhusama töötlemise koosmõjul.

Joonised. 1-2: Barcelona süsinikuheite prognoos.

Stsenaarium	Jäätme- hooldusega tekkinud heited	Jäätme- hooldusega võlitud heited	Jäätmeteta strateegiate rakendamisest tulenevad heited		Kokku	Ühik
			Tekkinud	Võlitud		
Võrdlusolukord 2019	337,912	- 165,143			172,770	Tonni CO ₂ ekv
Tuleviku stsenaarium 2026	262,142	- 215,940	44,677	- 105,520	-14,641	Tonni CO ₂ ekv

Overall GHG emissions (tonnes CO₂eq)



Need tulemused toovad esile meetmete võimaliku pikaajalise kumulatiivse mõju. Kui neid rakendatakse järjepidevalt 10 aasta jooksul, võiks jäätmeteta strateegia elluviimine ära hoida kuni **2 miljoni tonni CO₂ ekvivalendi** paiskumise atmosfääri.

Süsinikukalkulaatori rakendamine Barcelona jäätmehoolduse süsteemile näitab märkimisväärset potentsiaali kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks tervikliku jäätmeteta strateegia abil. Tulemused ei näita üksnes võimalikku vähendamise mahtu, vaid toovad ka selgelt esile kõige tõhusamad sekkumisvaldkonnad.

Potentsiaalsete säästude jaotus tegevuste lõikes

1. Jäätmetekke ennetamine:

Kõige suurema mõjuga tegevus heitmete vähendamisel on jäätmete ennetamine. Rakendades meetmeid üldise jäätmetekke vähendamiseks, eriti biojätmete ja plastide osas, võiks Barcelona vältida ligikaudu **80 000 tonni CO₂ ekvivalenti aastas**. See moodustab umbes **42% kogupotentsiaalset**.

2. Ringlussevõtu suurendamine:

Ringlussevõtu määra suurendamine praeguselt 39%-lt 50%-ni (EL-i kehtiv sihttase) kõigi jäätmevoogude lõikes võiks anda täiendava vähenduse umbes **50 000 tonni CO₂ ekvivalenti aastas**, mis on **26% kogu säästust**. See hõlmab nii välditud heitmeid prügilatest ja põletusest kui ka ringlussevõetud materjalide kasutamise kasu.

3. Parendatud biojäätmete töötlemine:

Biojäätmete töötlemise optimeerimine – suurendades kompostimist ja anaeroobset kääritamist 122 847 tonnilt (2019) 189 437 tonnini (2026) – võiks vähendada heidet umbes **35 000 tonni CO₂ ekvivalenti aastas**, mis on **19% kogusäästust**.

4. Optimeeritud segaolmejäätmete töötlemine

Liikumine põletamiselt tõhusamate mehaanilis-bioloogiliste töötlusviiside juurde võiks anda täiendava vähenemise umbes **24 000 tonni CO₂ ekvivalenti aastas**, ehk **13% kogupotentsiaal**.

Üldmõju

Sellise vähendamise tase annaks märkimisväärse panuse Barcelona kliimaeesmärkide saavutamisse. See moodustaks ligikaudu 15% kogu vajalikust heitmete vähendamisest, et linn täidaks oma 2030. aasta eesmärgi – 45% vähendamine võrreldes 2005. aastaga.

Mõju ei piirdu ainult süsinikuheitega. Jäätmeteta strateegia rakendamine tooks kaasa ka:

- Vähenenud õhu- ja veereostuse jäätmekäitlusrajatistest.
- Loodusressursside säästmise ringlussevõtu ja korduskasutuse suurenemise kaudu.
- Sünteetiliste väetiste asendamise loodusliku mulla parandajaga – kompostiga.
- Roheliste töökohtade loomise ringlussevõtu ja parandussektorites.
- Puhtama linnakeskkonna ja parema elukvaliteedi elanikele.
- Kulude kokkuhoiu omavalitsusele tänu väiksemale jäätmete töötlemise vajadusele.

Oluline on märkida, et nende tulemuste saavutamine eeldab märkimisväärseid investeeringuid taristusse, poliitilisi muudatusi ning avalikkuse kaasamiskampaaniaid. Siiski pakub süsinikukalkulaatori tööriist tugeva põhjenduse selliste investeeringute tegemiseks, näidates selgelt, millist suurt keskkonnakasut on võimalik saavutada tervikliku jäätmeteta lähenemise abil.

Kvantifitseerides potentsiaalse mõju sellisel viisil, saavad Barcelona linna planeerijad ja poliitikakujundajad tugeva aluse seada jäätmete vähendamine ja jäätmehooldus linna kliimastrateegia keskseks osaks. Tulemused rõhutavad sageli alahinnatud potentsiaali, mida jäätmehooldus pakub kliimakriisi lahendamisel, ja annavad teejuhi, kuidas muuta Barcelona jätkusuutlikumaks ja väiksema süsinikujalajäljega linnaks.

Süsinikusäästu rahaline väärtustamine

„Süsiniku hinnasildi“ kontseptsioon tähendab, et süsinikuheite vähendamisele või vältimisele jäätmeteta strateegiatega abil omistatakse rahaline väärtus. See lähenemine võimaldab linnadel väljendada oma jäätmehoolduse kliimamõju rahalistes terminites, muutes lihtsamaks kestlike praktikate investeeringute põhjendamise.

Barcelona puhul, kasutades praegust Euroopa Liidu heitkogustega kauplemise süsteemi (ETS) hinda, mis on 2024⁵. aastal ligikaudu 80 eurot tonni CO₂ kohta, tähendaks aastane 187 000 tonni vähendamine süsiniku hinnasildina umbes 15 miljonit eurot aastas. **Kümneaastase rakendusperioodi jooksul oleks potentsiaalne koguväärtus ligikaudu 150 miljonit eurot vältitud süsinikukuludes. See on oluline summa, mis võiks rahastada suure osa vajalikke investeeringuid kõigi kavandatud muudatuste elluviimiseks.**

Siiski tuleb arvestada, et see number tõenäoliselt alahindab tegelikku süsinikuväärtust. Paljud eksperdid väidavad, et süsiniku sotsiaalne kulu (mis hõlmab laiemat keskkonna- ja tervisemõju) on palju kõrgem, ulatudes 150–200 euroni tonni kohta. Nende kõrgemate hinnangute korral võiks Barcelona heitmete vähendamise väärtus olla koguni 37,5 miljonit eurot aastas (375 miljonit kümne aasta jooksul).

Barcelona jäätmeteta strateegiaga seotud märkimisväärne süsiniku hinnasilt avab võimalusi kliimarahastuse kaasamiseks ülemineku rahastamiseks. Võimalikud rahastusallikad on järgmised:

1. **Roheline võlakiri** – Barcelona võiks emiteerida spetsiaalselt jäätmeteta algatustega seotud munitsipaalrohevõlakirju, meelitades mõjuinvestoreid, kes otsivad sotsiaalset ja keskkonnamolist tulu.
2. **Süsinikuturgude krediitid** – kuigi linnad ei saa praegu otseselt süsinikuturgudel osaleda, on kasvav huvi linnade süsinikukrediidisüsteemide vastu. Barcelona võiks tulevikus monetiseerida oma heitmete vähendamist kohalike süsiniku kompenseerimise tööriistade kaudu nii linnakodanikele kui ka laiemale ringile.
3. **Riiklikud kliimafondid** – kuna riigid suurendavad oma kliimapüüdusi, kasvab ka tõenäosus, et munitsipaalset kliimategevust rahastatakse riiklikul tasandil.
4. **Avaliku ja erasektori partnerlused** – koostöö erasektori ettevõtetega, kes soovivad tugevdada oma keskkonnamoju mainet, võib pakkuda täiendavaid rahastusallikaid.

⁵ sandbag.be/carbon-price-viewer/

Kokkuvõte

Süsinikukalkulaator on võimas tööriist, mis võimaldab linnadel hinnata oma jäätmeteta algatuste kliimamõju. Barcelona juhtum näitab, et märkimisväärsed heitmete vähendamised – eriti ennetuse ja korduskasutuse kaudu – rõhutavad nende strateegiate olulisust.

Kui linn suudab edukalt rahaliselt väärtustada jäätmeteta strateegiatega seotud heitmete vähendamise, võib see kujuneda mängumuutjaks, seades tugeva eeskuju paljudele teistele omavalitsustele, et muuta radikaalselt oma suhet ressurssidega ja lõpetada jäätmete teke.

Selle juhtumiuuringu kirjutamise ajal kasutasid ka teised Euroopa linnad tööriista, et mõista oma jäätmeteta strateegiate kliimamõju ja kasu. Zero Waste Europe jätkab juhtumiuuringute koostamist, et tuua esile ka teiste linnade potentsiaal süsinikuheidete vähendamiseks süsinikukalkulaatori abil.

Lisainfot süsinikukalkulaatori ja selle kasutamise kohta leiad [Mission Zero Academy lehelt](#).



Mission Zero Academy (MiZA) on võimekuse arendamise keskus kohalikele otsustajatele, väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele ning teistele organisatsioonidele, kes soovivad edasi liikuda oma jäätmeteta strateegiate ja ringmajanduse rakendamisel. Tuginedes tõenduspõhistele ja ekspertide poolt kinnitatud meetoditele, toetab MiZA avaliku ja erasektori spetsialiste.



Zero Waste Europe (ZWE) on Euroopa kogukondade, kohalike juhtide, ekspertide ja muutuste eestvedajate võrgustik, mis töötab selle nimel, et ressursse kasutataks targemini ning et jäätmed meie ühiskonnast kaoks. Me toetame kestlikke süsteeme, ressursikasutuse ümberkujundamist ning ülemaailmset keskkonnaõiglust, et kiirendada õiglast üleminekut jäätmeteta tulevikule inimeste ja planeedi hüvanguks.



Zero Waste Europe avaldab siirast tänu Euroopa Liidule osutatud rahalise toetuse eest. Käesoleva materjali sisu eest vastutab ainuisikuliselt Zero Waste Europe. See ei pruugi kajastada üldnimetatud rahastaja seisukohti ning rahastajat ei saa pidada vastutavaks selle teabe võimaliku kasutamise eest.

Autor: Joan Marc Simon (ZWE founder)

Retsensendid: Kaisa Karjalainen (Director of the Mission Zero Academy) and Jack McQuibban (Head of Local Zero Waste Implementation)

Toimetaja: Giulia Lodi (Communications & Network Officer)

Kuupäev: March 2025

Tõlkinud: Zero Waste Estonia SA

Info: hello@zerowasteeurope.eu

Meedia: news@zerowasteeurope.eu

Linnadega seotud küsimused: cities@zerowasteeurope.eu

zerowasteeurope.eu

www.zerowastecities.eu

www.missionzeroacademy.eu

