

Gren Latvija SIA



Avoided emissions: WtE facility

Final Report

Sweco | Veera Leinonen, Anna-Elina Vilén, Asta Soininen, Oona Koski | 13.11.2025

Content

1

Summary

2

Introduction of the task

3

Methodology

4

System boundaries

5

Results

6

Interpretation and communication of the results

1. Summary

Summary of the results and reporting for the EIA

Conclusions

- For this case example in Riga, Latvia, incinerating waste instead of the business-as-usual option of landfilling could avoid about 83 100 t of CO₂e per year, considering a reference flow of 200 000 tons of waste that can be annually treated at the waste incineration plant.
- Waste incineration shows a significant emission reduction potential compared to landfilling.
- Most of the emissions of both landfilling and waste incineration are direct emissions.
- Sensitivity analyses showed that infrastructure is only a small contributor to lifetime emissions and that variance in the amount of natural gas usage does not significantly impact the magnitude of the avoided emissions.

Summary of the methodology for EIA reporting

An LCA-approach was employed to for calculating avoided emissions. The results should not be considered as a comprehensive full LCA, they solely address the greenhouse gas (GHG) emissions varying between the compared scenarios and are intended exclusively for the comparison of these two systems. Because the waste incineration facility is not in operation yet and secondary data was used for the landfill comparison scenario, the results contain uncertainties and should be considered an approximation of avoided emissions. Avoided emissions are always theoretical and actual avoided emissions depend on the specific scenarios being compared.

A consequential LCA approach was adopted, assuming the pre-existence of a landfill. The studied scenario included the construction of a waste incineration plant, incineration of the waste, and production of energy. In the baseline scenario, waste is landfilled, a portion of energy is derived from landfill gases, and additional energy must be generated through system expansion to match the output of the waste incineration scenario.

The functional unit selected was 480 GWh of heat and 160 GWh of electricity, with the corresponding reference flow being 200 000 tons of waste – this represents the waste quantity intended for treatment in the waste incineration plant.

The analysis exclusively considered fossil and non-CO₂ biogenic emissions. The biogenic fraction of the incinerated waste was presumed to be net-neutral in terms of climate change impact, leading to a focus solely on emissions from the fossil fraction of the waste. Laboratory testing was employed to determine the proportions of fossil and biogenic fractions within the waste.

The main data sources used were Ecoinvent, GLEC, and the UK Government.

2. Introduction of the task

Background and objectives for the avoided GHG emissions

Background

Gren was looking for expertise in calculating avoided GHG emissions to its planned waste incineration plant in Latvia, as part of their EIA work.

The calculation needed to be robust in selected framework and methodology, justified in scope and boundary, and repeatable for the potential future needs for avoided emissions calculations for Gren.

Gren had ambitious schedule for the project due to the EIA work.

Objectives



Conduct GHG emission calculation for two alternatives: the planned waste incineration activities, and a reference activities for waste treatment and energy production that are being replaced by the planned activities.



Compare the two alternatives' GHG emissions for the avoided emissions statement and report the results.

The selected working model: Sweco conducted the calculation

1. Scoping of the work

1. Agreeing the project scope
2. Sweco desktop work: study of the options for the methodology, based on information from Gren.
3. Project call for discussion on the task, agreeing practicalities and agreement on Sweco recommendations:
 - Methodology
 - Calculation boundaries
 - Comparative alternative selection

2. Calculation

4. Sweco desktop work: Avoided emissions calculation
 - Formulation of the calculation setup based on agreed methodology and scope
 - Calculation template design
 - Calculation of GHG emissions for two alternatives
 - Comparison of the emissions and reporting of the results
5. Project call: Validation of the preliminary results and methodology implementation. Feedback.

6. Final meeting: Reporting the final results. Introduction to use of the calculation template. Closing the project.

RESULTS

Statement on the avoided emissions
Methodology report, GHG calculation sheet

METHODS: Methodology research and calculation



3. Methodology

Sweco's approach combined ISO standards for LCA and guidelines for accounting avoided emissions

GHG
protocol
avoided
emissions

LCA/ Product
carbon
footprint
(PCF)

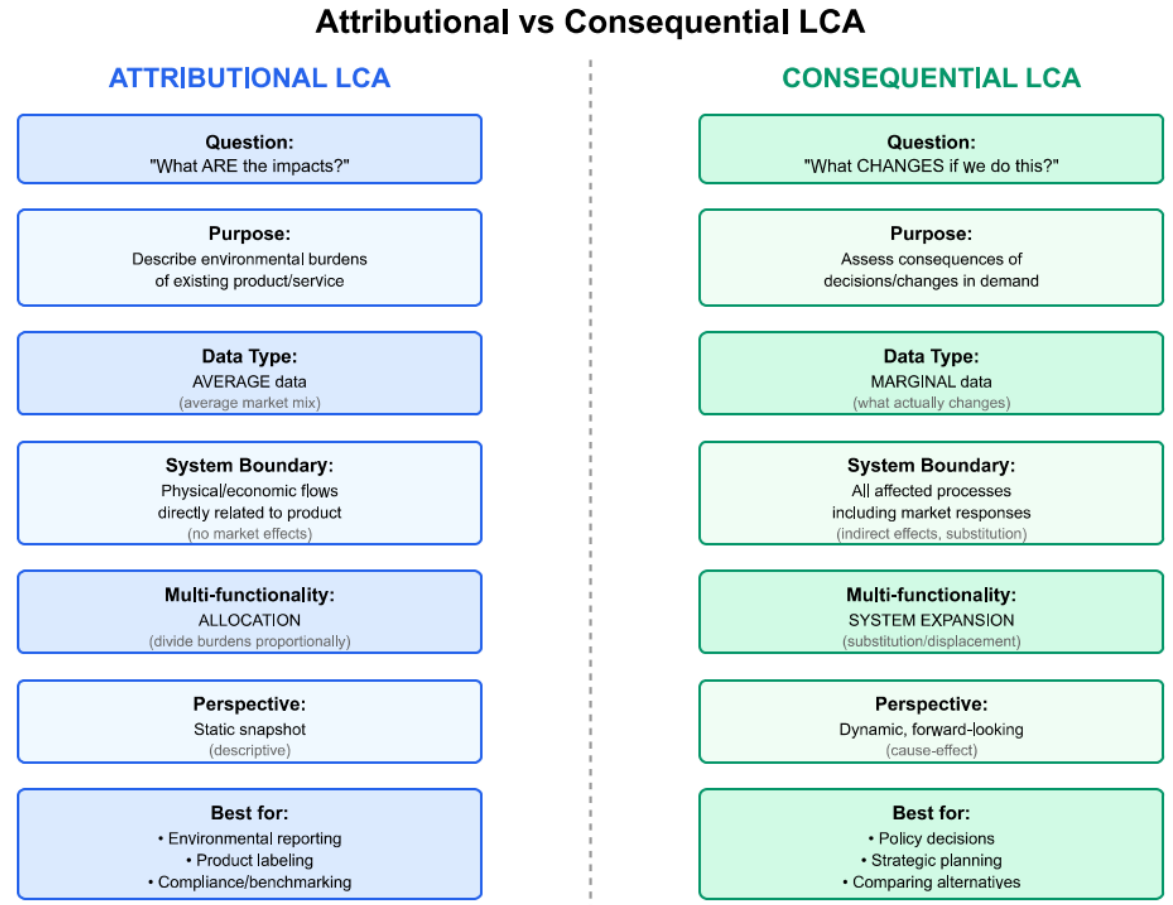
Carbon
handprint
guideline

Focus	Product or service	Product or service	Product or service
Methodology	Working paper	ISO 14067 following the principles of ISO 14040/44 LCA standards.	Guideline for calculating and communicating Carbon handprint based on ISO LCA standards.
Scope	Describes a method that can be used to calculate the potential of avoided emissions of a product or service. Recommendation on the selected LCA approach (attributional or consequential approach).	Specific LCA approach, focuses climate impact and GHG emissions only.	A handprint is the reduction in impact between two simultaneously relevant scenarios.
References	WRI & GHG Protocol Working paper 2019: Estimating and reporting the comparative emissions impacts of products	The International Organization for Standardization	Handprint Guide

Consequential approach is selected to calculate comparative GHG-emissions

The picture describes the main differences of the two approaches in summary:

- Attributional Approach compares the total life-cycle GHG emissions of a product with an alternative product providing the same function.
- **Consequential Approach measures the total, system-wide change in emissions due to the product's introduction or production.**
- **Consequential LCA estimates the total, system-wide change in emissions and removals that occurs as the result of a change in output of the functional unit, in response to, for example, changes in production technology, public policy, or consumer behavior. In this approach, processes are included in the life-cycle boundary to the extent that they are expected to change because of a change in output.**



Picture: Sweco

The best practices for an avoided emissions calculation

PRINCIPLES FOR FORMULATING THE OPTIONS FOR THE COMPARED OPTIONS

- The reference case is selected to best represent the conditions most likely to occur in the absence of an offered solution.
- The reference case must be a product, a service or a product chain which
 - delivers the same function(s) to the user as the offered solution and
 - is used for the same purpose(s) by the users(s)
 - Is used within the same time period and
 - Is used within the same region.
- The offered solution is compared to the baseline
- The performed calculation is a screening level LCA and does not fully comply with all the requirements of ISO 14040/44 but follows the requirements where applicable.



4. System boundaries

Comparative GHG impact is calculated by comparing assessed scenario to the reference scenario

Goal:

- Compare GHG impacts of planned waste incineration plant to the prevailing practice of treating municipal solid waste in Latvia.

Reference flow:

- 200 000 t of municipal solid waste treated. The reference flow represent the yearly waste management capacity of the planned incineration plant.

Functional units:

- System expansion is utilized to ensure comparability of the analysed scenarios. Same functions are required to be fulfilled in both scenarios which are in this case the amount of net heat and electricity. More producing scenario determines the value of functional units.
- Required net heat production 2400 kWh/t of waste
- Required net electricity production 800 kWh/t of waste

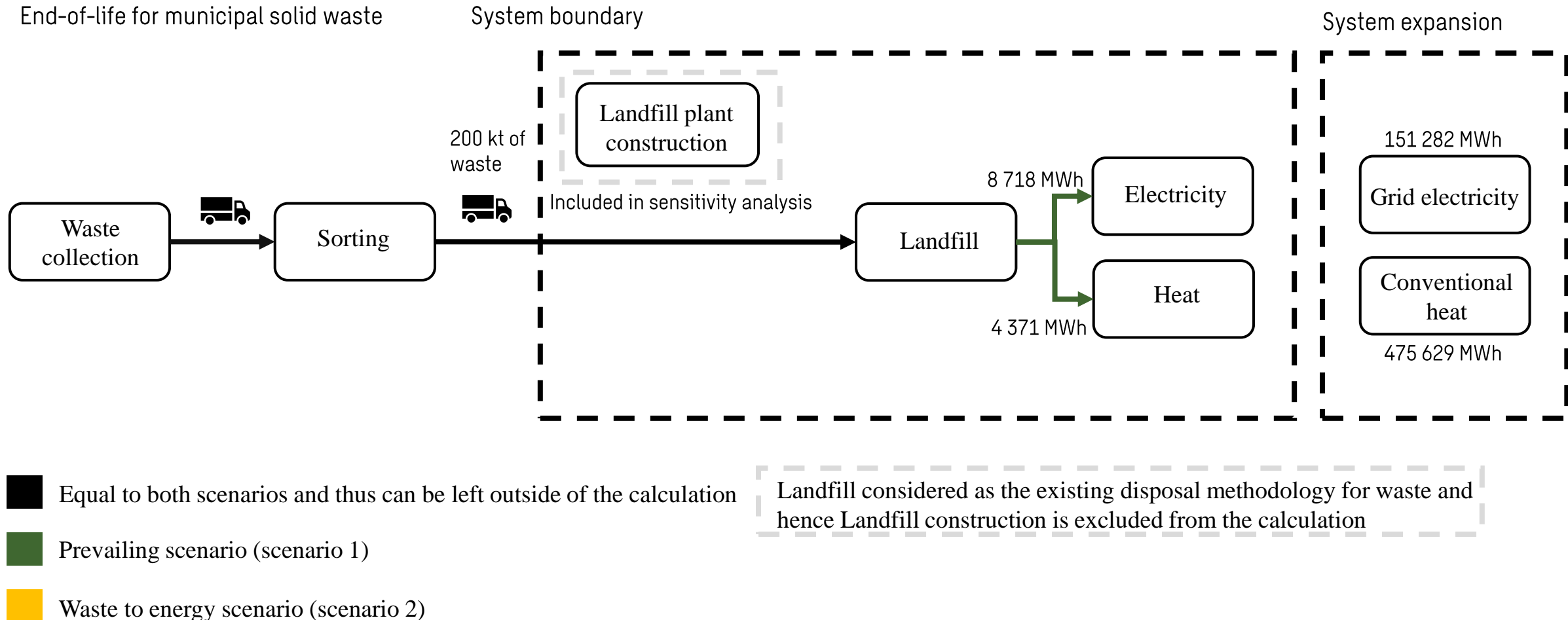
Impact categories for Ecoinvent processes:

- Climate change – fossil
- Climate change – biogenic (only methane)*

For non-Ecoinvent emission factors, only fossil emissions were considered. Land use emissions were excluded due to lack of data.

* Biogenic CO₂ emissions are excluded from the study. This is based on the assumption that the same amount of biogenic CO₂ released from burning is reabsorbed by plants.

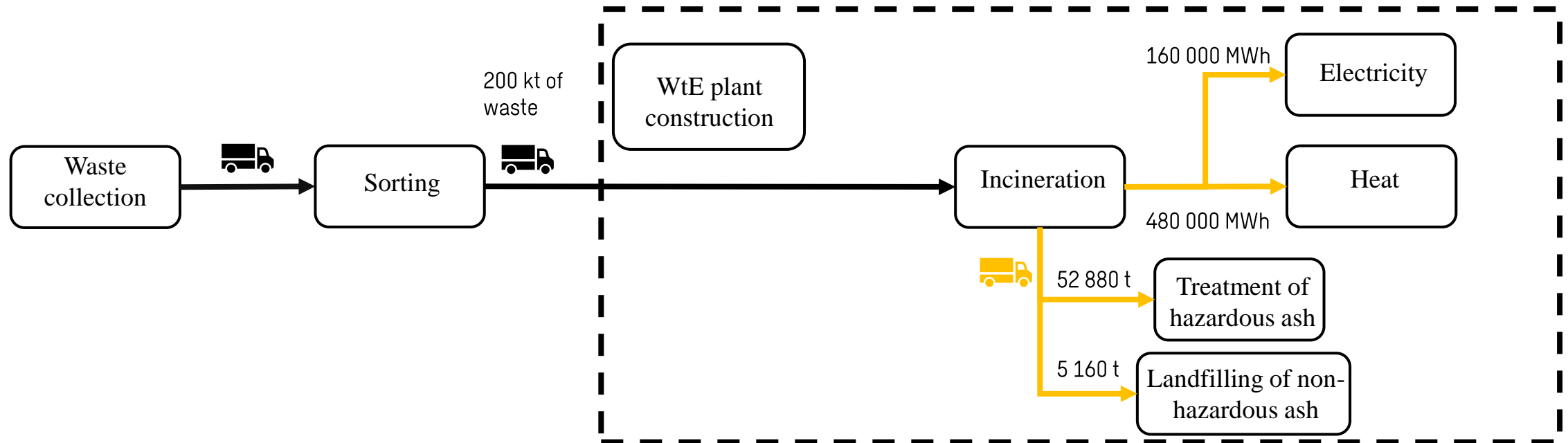
System boundary for prevailing practice (Scenario 1)



System boundary for waste incineration facility (Scenario 2)

End-of-life for municipal solid waste

System boundary



Equal to both scenarios and thus can be left outside of the calculation

Prevailing scenario (scenario 1)

Waste to energy scenario (scenario 2)

Assumptions and limitations*

Landfilling

- Landfilling was modelled using average sanitary landfill process in Latvia.

Average energy production

- There was a lack of data regarding other GHG emissions than CO₂ from thermal energy production in Latvia. It was assumed that only marginal share of total direct emissions from thermal energy production consist of gases other than CO₂, therefore, only CO₂ emissions are included. Regarding upstream emissions, a world average was applied.
- For both heat and electricity production a five-year average emission factor from 2020 to 2024 was applied.

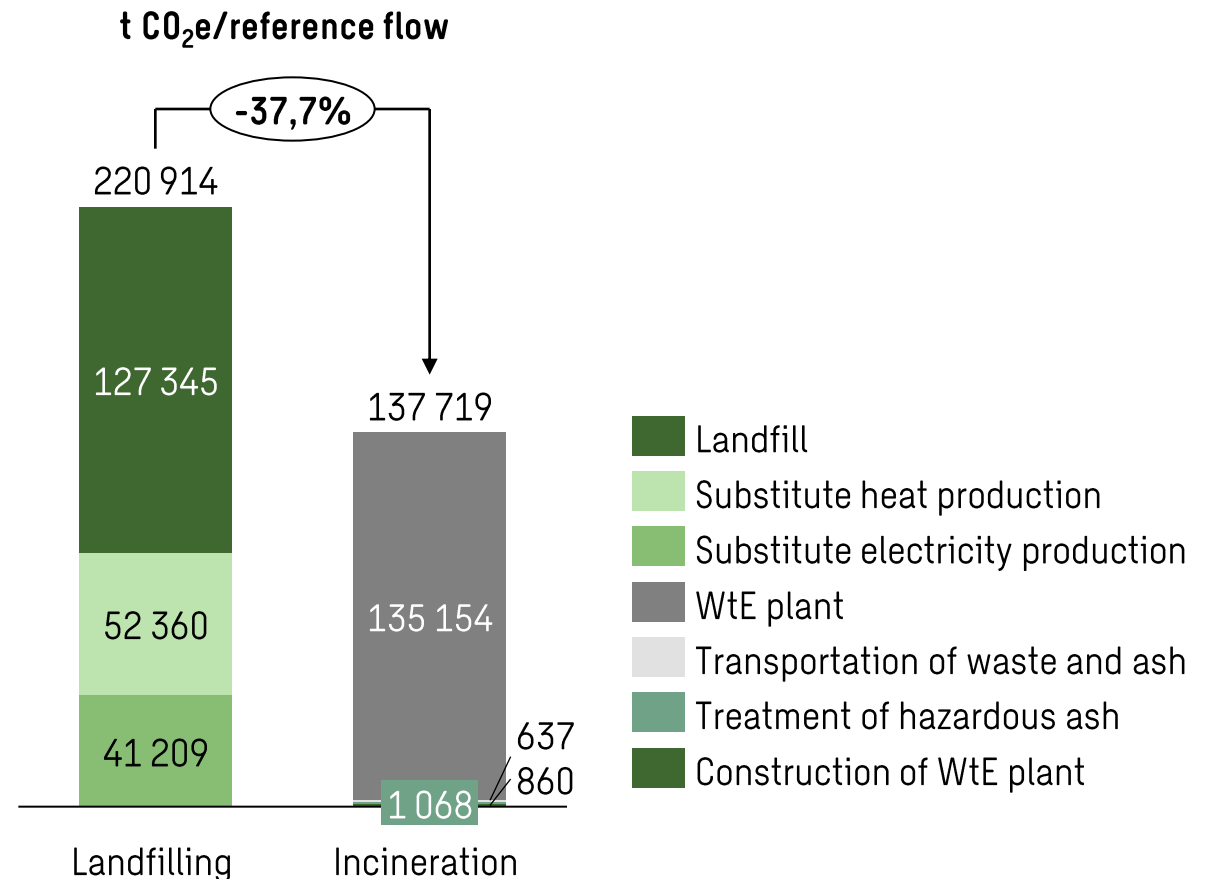
Waste-to-Energy plant

- The assessed WtE plant's operational parameters and direct emissions were estimated based on data from a comparable WtE plant in Klaipėda. The results may change if calculations are performed using actual data from the planned facility in Latvia, Riga.
- A weighted average transportation distance, based on transported kilometers and cargo weight, was applied for waste delivery to the incineration plant. A diesel-driven truck (20–26 t gross vehicle weight) was assumed as the transportation mode, which also applies to other land transport activities.
- It was assumed that no emission are associated with the landfilling of non-hazardous ash.

5. Results

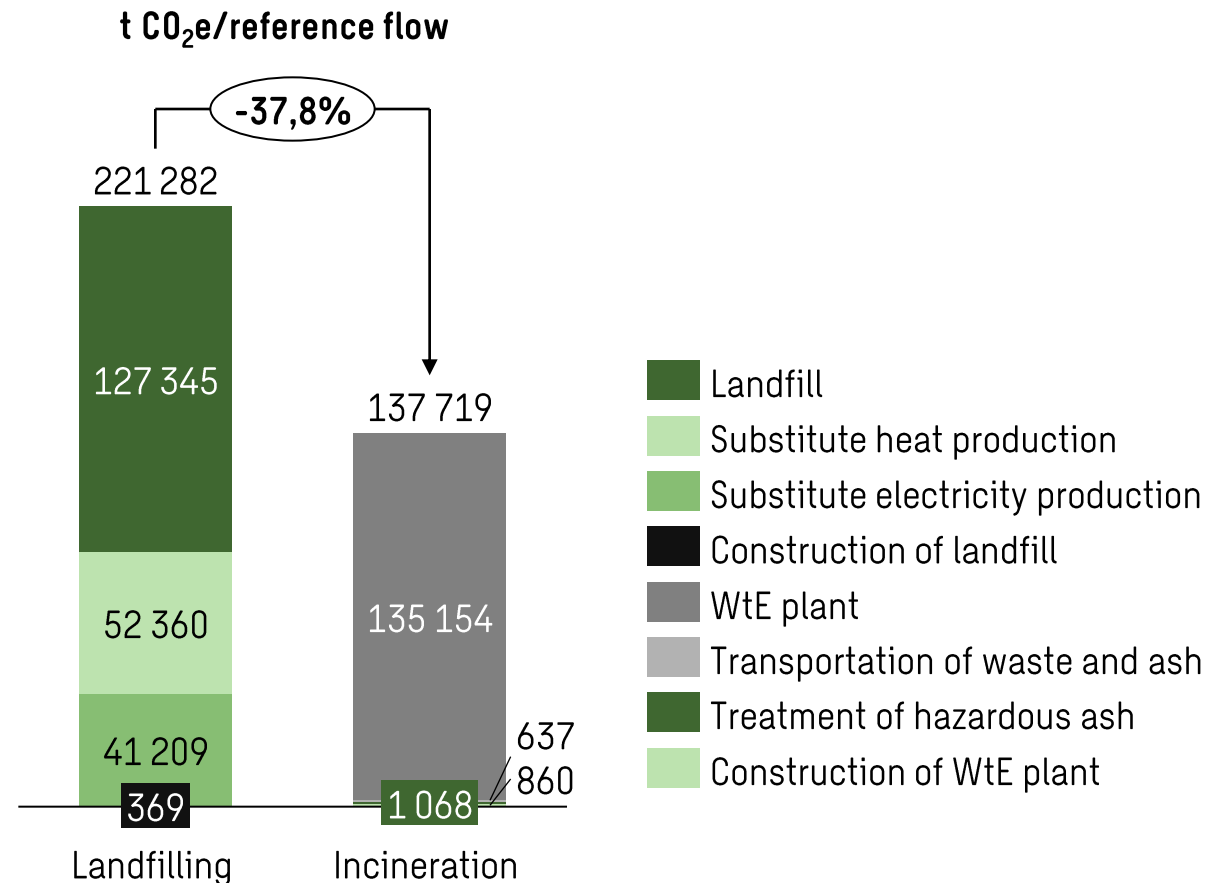
Results indicate that replacement of landfilling by incineration could avoid **83,1 kt CO_{2e}** of emissions annually

- In this case analysis the results indicate that by replacing treatment of municipal solid waste in landfill by incineration **could avoid 83 100 t CO_{2e}/reference flow**.
- To ensure comparability of the scenario same amount of net heat and electricity needs to be produced. The amount of substitute heat required in Scenario 1 is 2378 kWh/t of waste and for electricity 756 kWh/t of waste.
- Majority of the emissions in Scenario 1 arise from landfilling followed by substitute heat production.
- Majority of the emissions in scenario 2 arise from waste incineration with only small fractions arising from ash transportation and construction of the incineration plant.



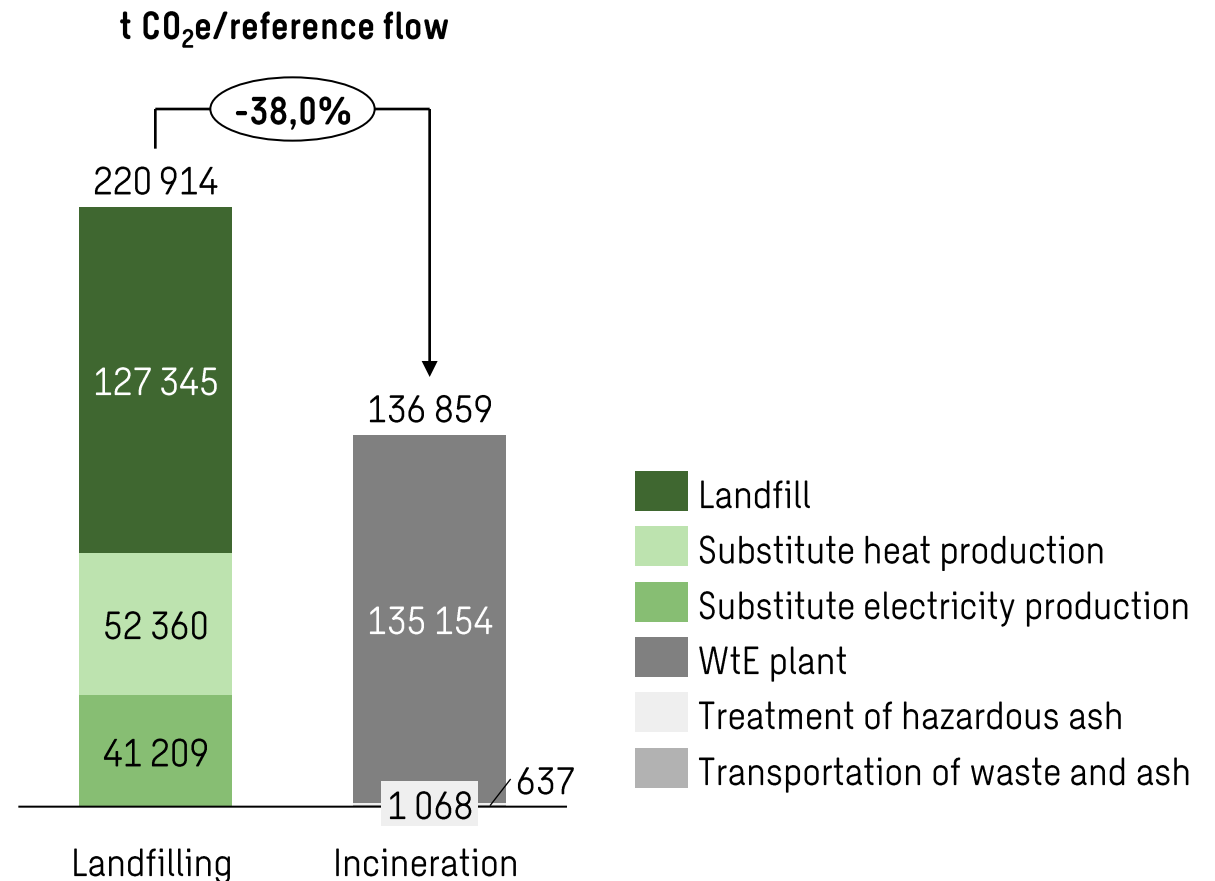
Sensitivity analysis using attributional approach shows that infrastructure has only minor affect on the total emissions in both scenarios

- In attributional approach the construction of both facilities is included.
- As a result, attributional approach shows that replacement of landfill by incineration could avoid around **83 500 t CO₂e**.
- The difference in avoided emissions is around 370 t CO₂e in favour for attributional approach as the impact of infrastructure is minor.



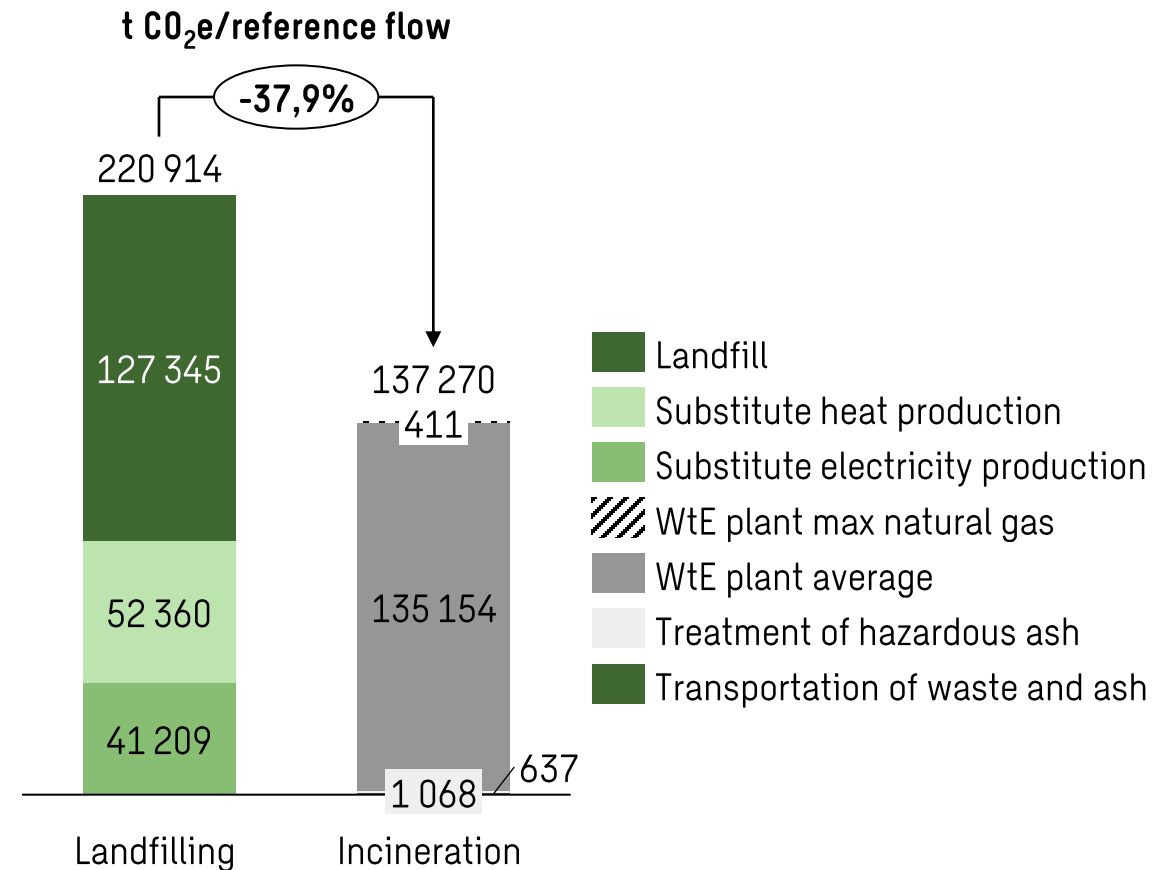
Sensitivity analysis excluding infrastructure shows only minor increase in avoided emissions compared to previous approaches

- As infrastructure has only minor effect on the total results, the avoided emissions are very similar compared to previous approaches.
- The amount of avoided emissions in this approach is **84 000 t CO₂e**.



Sensitivity analysis with maximum natural gas use at WtE plant shows natural gas use has minimal impact on result

- Natural gas use at the WtE plant will vary based on the composition of the fuel and environmental conditions. Therefore, an average value for natural gas use based on the Klaipeda WtE plant was used.
- In a sensitivity analysis, the effect of variance in natural gas use was tested by using the maximum allowed natural gas amount according to the EIA. In this case, total emissions of the incineration scenario increased by about 400 t CO₂e/reference flow and the avoided emissions decreased respectively.
- Direct emissions from waste incineration contribute the majority of the emissions of the waste incineration scenario and variance in the natural gas amount does not have a significant impact on the avoided emissions.



The analysis data were complemented by information obtained from multiple sources to estimate the GHG-emissions

- Landfill is modeled using Ecoinvent database* v3.11 process “Municipal solid waste {LV}| treatment of municipal solid waste, sanitary landfill | Cut-off, Unit” which determines also the amount of net heat and electricity produced from landfill gas.
- The construction of the WtE plant was modelled using Ecoinvent database* v3.11 process “Municipal waste incineration facility {GLO}| market for municipal waste incineration facility | Cut-off, Unit”
- Emissions from transportation modes is based on GLEC Framework’s emission factors that are in line with ISO 14083¹
- Direct CO₂-emissions of Latvia’s average heat production was received from Latvia’s climate and energy ministry's website²
- Upstream CO₂e-emissions of general heat production and direct emissions from fuel combustion were obtained from UK Government³
- Direct and upstream CO₂e-emissions from electricity production was received from Carbon Data Intelligence (CaDI)⁴

1 https://smart-freight-centre-media.s3.amazonaws.com/documents/GLEC_FRAMEWORK_v3.2_21_10_25_1.pdf

2 <https://www.kem.gov.lv/lv/siltumnicefekta-gazu-emisiju-aprekina-metodika>

3 <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2024>

4 <https://www.carbondi.com/#electricity-factors/view-country-details/653fb8877422340e1f6b8908/>

* Due to ecoinvent’s licensing agreement, only 10 people from the client’s side are allowed to use the Excel with the ecoinvent emission factors. Furthermore, the client is not allowed to share the ecoinvent emission factors or use them for other purposes.

6. Interpretation and communication of the results

Interpretation and limitations of the results

Interpretation

- In this case study, incineration of municipal solid waste shows better results in terms of global warming potential and avoids GHG-emissions when compared to landfill.
- In both scenarios, majority of the emission arise from the treatment of waste.
- Selected sensitivity analyses were noted to have only minor affect on the potential avoided emissions.
- Sweco suggest updating the calculations using actual data from analysed incineration plant when available.

Limitations

- Due to the consequential approach where only the differences in the GHG emissions of the compared options are being evaluated, the avoided emissions calculation or the parts of the calculation for the WtE facility cannot be considered as a carbon footprint of the facility.
- The presented results cover only the GHG-emissions that vary between the analysed scenarios and are intended exclusively for the comparison of these two systems.
- The results are preliminary and only implies the magnitude of GHG impact as only limited amount of actual process data was available.
- In any application of the method to other cases, the update of source data, such as emission factors is needed.

Recommendations and limitations for communicating the results

Recommendation

The statement used in e.g. annual reporting is recommended to be:

*The planned Waste to Energy facility (WtE) has capacity to treat 200 kt of municipal solid waste per year, and produce 480 GWh heat and 160 GWh electricity per year. There is potential to **avoid approximately 83,1 kt of CO₂e annually**, when comparing the GHG emissions of the planned facility to the currently existing options to treat the equal amount of waste and produce the equal amount of energy.*

Limitations

- The results present potential avoided emissions between two compared alternatives, when considering treatment of 200 kt municipal solid waste in a Waste to Energy facility. The communication **should only be based** on the differences of two compared options.
- The results **cannot be used** to communicate any footprints. The calculation does not cover full emissions for either of the compared options, but only the difference in GHG emissions.
- The results **cannot be used** to communicate any emission reduction. The avoided emissions are only hypothetical and are not based on any actual emissions occurred, and the compared option is not under the organization's control and used as a reference option only.
- The results **should always** refer specifically to GHG emissions only, as any other emissions were not included in the scope of the study.
- The results **cannot be generalized** to any other equal case in other regions or countries, as the local data was used in the calculation.
- As the avoided emissions are only an estimate, the magnitude of avoided emissions is recommended to be communicated to **two significant figures only**.



Gren Latvija SIA



Novērstās emisijas: Atkritumu reģenerācijas enerģijas ieguvei iekārta

Gala ziņojums

Sweco | Veera Leinonen, Anna-Elina Vilén, Asta Soininen, Oona Koski | 13.11.2025.

Saturs

1

Kopsavilkums

2

Iepazīšanās ar uzdevumu

3

Metodika

4

Sistēmas robežas

5

Rezultāti

6

Rezultātu interpretācija un paziņošana

1. Kopsavilkums

Rezultātu kopsavilkums un IVN ziņojums

Secinājumi

- Apskatāmajā gadījumā, ar atkritumu sadedzināšanu aizstājot to ierasto apglabāšanu atkritumu poligonā Rīgā, var ietaupīt aptuveni 83 100 t CO₂e gadā, ņemot vērā atsaucē plūsmu 200 000 tonnu atkritumu apmērā, ko gada laikā var apstrādāt atkritumu incinerācijas stacijā.
- Atkritumu sadedzināšana uzrāda nozīmīgu emisiju samazināšanas potenciālu salīdzinājumā ar to apglabāšanu atkritumu poligonā.
- Lielākā daļa emisiju gan apglabāšanā atkritumu poligonā, gan atkritumu incinerācijā ir tiešās emisijas.
- Jūtīguma analīzes uzrāda, ka infrastruktūra ir tikai maza daļa no atkritumu dzīves cikla emisijām un dabasgāzes lietojuma atšķirības nozīmīgi neietekmē novērsto emisiju daudzumu.

IVN ziņojuma metodikas kopsavilkums

Novērsto emisiju aprēķināšanā ir izmantota aprites cikla novērtējuma (ACN) pieeja. Rezultāti nav uzskatāmi par vispusīgu un pilnu ACN, bet aptver tikai siltumnīcefekta gāzes (SEG) emisiju atšķirības salīdzinātajos scenārijos un ir paredzēti tikai divu attiecīgo sistēmu salīdzināšanai. Tā kā atkritumu incinerācijas iekārta vēl nav nodota ekspluatācijā un salīdzinājumam ar atkritumu poligona scenāriju tika izmantoti sekundāri dati, rezultāti satur nenoteiktību un ir jāuztver kā aptuvenas novērstās emisijas. Novērstās emisijas vienmēr ir teorētisks rādītājs, un faktiskās novērstās emisijas ir atkarīgas no specifiskajiem salīdzināmajiem scenārijiem.

Tika izmantota ACN analīzes seku aspekta pieeja, pieņemot esoša atkritumu poligona pastāvēšanu. Apskatītais scenārijs iekļauj atkritumu incinerācijas stacijas būvniecību, atkritumu sadedzināšanu un enerģijas ražošanu. Bāzes scenārijā atkritumi tiek apglabāti atkritumu poligonā, daļa no enerģijas tiek iegūta no atkritumu poligona gāzēm, bet papildu enerģija ir jāģenerē caur sistēmas paplašinājumu, lai enerģija būtu līdzvērtīga atkritumu incinerācijas scenārijā iegūtajai.

Izvēlēta funkcionālā iekārta nodrošināja 480 GWh siltuma un 160 GWh elektrības attiecīgi 200 000 tonnu atkritumu atsaucē plūsmu, atspoguļojot apstrādei atkritumu incinerācijas stacijā paredzēto atkritumu daudzumu.

Analīzē ir īpaši apskatītas fosilās, bet ne CO₂ biogēnās emisijas. Sadedzināto atkritumu biogēnā daļa tiek pieņemta kā neitrāla klimatisko pārmaiņu ietekmes ziņā, ļaujot koncentrēties uz atkritumu fosilās daļas emisijām. Nosakot fosilās un biogēnās daļas attiecību atkritumos, tika izmantoti laboratorijas testi.

Galvenie izmantotie datu avoti ir *Ecoinvent*, *GLEC* un Apvienotās Karalistes valdība.

2. Iepazīšanās ar uzdevumu

Vispārīga informācija un mērķi SEG emisiju samazināšanā

Vispārīga informācija

Sava IVN darba ietvaros *Gren* centās iegūt kompetentu slēdzienu, kā aprēķināt novērstās SEG emisijas savā plānotajā atkritumu incinerācijas stacijā Latvijā.

Aprēķiniem bija jābūt noturīgiem, izmantojot noteikto satvaru un metodiku, ar pamatotu tvērumu un apjomu, kā arī atkārtojamiem, lai arī turpmāk pēc nepieciešamības varētu aprēķināt *Gren* novērstās emisijas.

IVN darbu dēļ *Gren* grafiks šim projektam bija ambiciozs.

Mērķi



Aprēķināt SEG emisijas divām alternatīvām: plānotajām atkritumu sadedzināšanas darbībām un atsaucēs darbībām atkritumu apstrādei un enerģijas ražošanā, tās aizstājot ar plānotajām aktivitātēm.



Salīdzināt šo divu alternatīvu SEG emisijas, izveidojot pārskatu par novērstajām emisijām un ziņojot par rezultātiem.

Izvēlētais darba modelis: aprēķinus veica Sweco

1. Darbu tvērums

1. Projekta tvēruma saskaņošana
2. Sweco mājasdarbs: metodikas iespēju pētījums, balstoties uz *Gren* sniegto informāciju.
3. Projekta videozvans, lai pārrunātu uzdevumu, saskaņotu praktiskos jautājumus un vienotos par Sweco ieteikumiem:
 - Metodika
 - Aprēķinu robežas
 - Salīdzinājumam izmantotās alternatīvas izvēle

2. Aprēķins

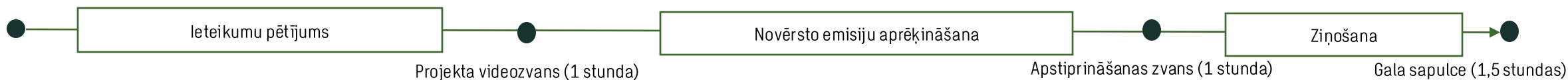
4. Sweco mājasdarbs: novērsto emisiju aprēķināšana
 - Aprēķinu pamata formulēšana, ievērojot saskaņoto metodiku un tvērumu
 - Aprēķinu veidnes izstrāde
 - SEG emisiju aprēķināšana abām alternatīvām
 - Emisiju salīdzinājums un rezultātu ziņošana
5. Projekta videozvans: sākotnējo rezultātu un metodikas izmantošanas apstiprināšana. Atsauksmes.

6. Gala sapulce: ziņošana par beigu rezultātiem. Iepazīšanās ar aprēķinu veidnes izmantošanu. Projekta slēgšana.

REZULTĀTI

Paziņojums par novērstajām emisijām
Metodikas ziņojums, SEG aprēķināšanas lapa

METODES: metodikas pētījumi un aprēķini



3. Metodika

Sweco pieeja apvienoja uz ACN attiecināmos ISO standartos un novērsto emisiju uzskaitīšanas vadlīnijas

SEG
protokola
novērtās
emisijas

ACN/produkt
a oglekļa
pēda (PCF)

Oglekļa
pozitīvās
pēdas
vadlīnijas

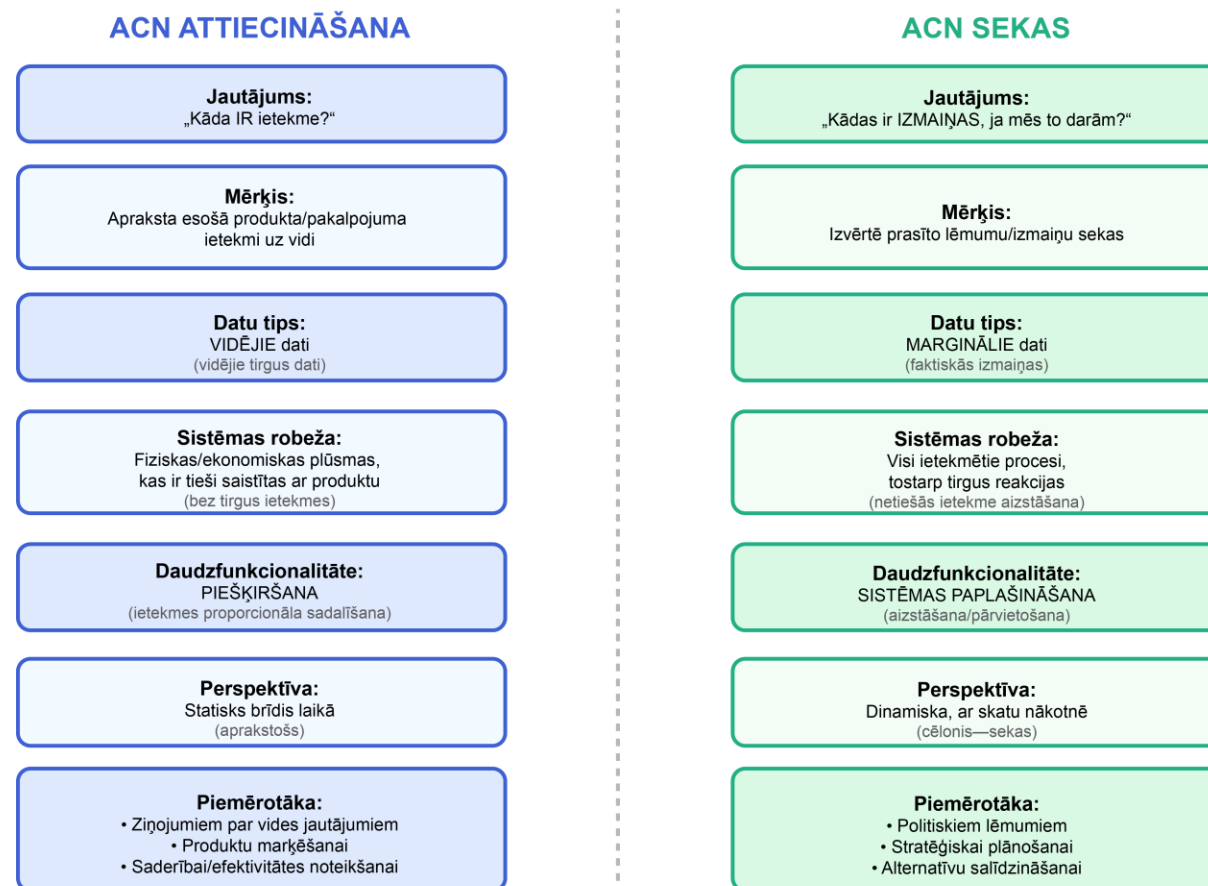
Fokuss	Produkts vai pakalpojums	Produkts vai pakalpojums	Produkts vai pakalpojums
Metodika	Darba dokuments	ISO 14067, ievērojot ISO 14040/44 ACN standartos norādītos principus.	Vadlīnijas oglekļa pēdas aprēķināšanai un ziņošanai, ievērojot ISO ACN standartus.
Tvērums	Apraksta metodi, ko var izmantot produkta vai pakalpojumu novērsto emisiju potenciāla aprēķināšanai. Ieteikumi par izvēlēto ACN pieeju (attiecināšanas vai seku aspekta pieeja).	Specifiska ACN pieeja, kuras uzmanības centrā ir tikai ietekme uz klimatu un SEG emisijas.	Pozitīvā pēda ir ietekmes samazinājums starp diviem vienlaicīgi būtiskiem scenārijiem.
Atsauces	WRI un GHG protokola darba dokuments (2019): Salīdzinošo produktu emisiju ietekmes aplēses un ziņošana	Starptautiskā Standartizācijas organizācija	Pozitīvās pēdas vadlīnijas

Salīdzināmo SEG emisiju aprēķināšanai ir izvēlēta analīzes seku aspekta pieeja

Attēlā ir parādīts kopsavilkums par abu pieeju atšķirībām:

- Attiecināšanas pieeja salīdzina produkta SEG emisijas visā tā dzīves cikla garumā ar alternatīvu produktu, kas nodrošina tādu pašu funkciju.
- **Analīzes seku aspekta pieeja nosaka emisiju kopējās izmaiņas sistēmas robežās, ko izraisa produkta ieviešana vai ražošana.**
- **Analīzes seku aspekta pieejā ACN aplēš kopējās emisiju izmaiņas sistēmā un to samazinājumu, kas rastos, mainot funkcionālās vienības izvadi, piemēram, reaģējot uz ražošanas tehnoloģijas, sabiedrības politikas vai patērētāju uzvedības izmaiņām. Izmantojot šo pieeju, procesi tiek iekļauti aprites cikla robežās, ciktāl ir pamats uzskatīt, ka tie mainīsies izvades izmaiņu dēļ.**

ACN attiecināšanas un seku aspekts



Picture: Sweco

Labākā prakse novērsto emisiju aprēķināšanā

PRINCIPI VARIANTU FORMULĒŠANAI TO SALĪDZINĀŠANAS NOLŪKOS

- Atsauces situācija tiek atlasīta, lai vislabāk atspoguļotu apstākļus, kas visdrīzāk izveidotos, neizmantojot piedāvāto risinājumu.
- Atsauces situācijai jābūt produktam, pakalpojumam vai produktu ķēdei:
 - kas lietotājam nodrošina to pašu funkciju (-as), ko ietver piedāvātais risinājums, un
 - ko lietotājs (-i) izmanto tādām(-iem) pašām(-iem) nolūkam(-iem), un
 - ko izmanto tajā pašā laika nogrieznī, un
 - ko izmanto tajā pašā reģionā.
- Piedāvātais risinājums tiek salīdzināts ar pamatscenāriju
- Veiktie aprēķini ir skrīninga līmeņa ACN un neatbilst pilnīgi visām ISO 14040/44 prasībām, tomēr tās ievēro, kur piemērojams.



4. Sistēmas robežas

Salīdzinošā SEG ietekme tiek aprēķināta, salīdzinot izvērtējuma scenāriju ar atsauces scenāriju

Mērķis:

- Salīdzinot plānotās atkritumu incinerācijas stacijas SEG ietekmi ar biežāko cieto sadzīves atkritumu apstrādes veidu Latvijā.

Atsauces plūsma:

- Apstrādātas 200 000 tonnas cieto sadzīves atkritumu. Atsauces plūsma parāda atkritumu apsaimniekošanas gada kapacitāti plānotajā incinerācijas stacijā.

Funkcionālās vienības:

- Lai nodrošinātu atbilstību analizētajiem scenārijiem, tiek izmantota sistēmas paplašināšana. Abos scenārijos ir jāizpilda tās pašas funkcijas, kas šajā gadījumā ir neto siltums un elektroenerģija. Lielāks saražotais daudzums scenārijā nosaka funkcionālās vienības vērtību.
- Nepieciešamā neto siltuma ražošana ir 2400 kWh/t atkritumu
- Nepieciešamā neto elektroenerģijas ražošana ir 800 kWh/t atkritumu

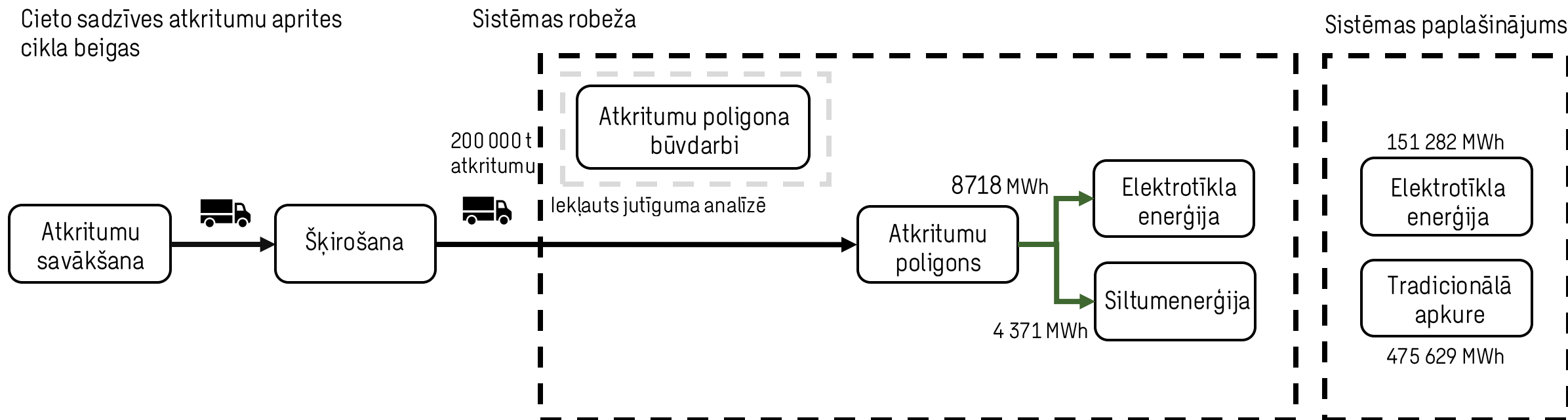
Ietekmes kategorijas *Ecoinvent* procesiem:

- Klimata pārmaiņas — fosilais kurināmais
- Klimata pārmaiņas — biogēnais kurināmais (tikai metāns)*

Ne *Ecoinvent* emisiju koeficientiem ir apskatītas tikai fosilā kurināmā emisijas. Zemes lietošanas emisijas nav iekļautas datu trūkuma dēļ.

* Biogēnās CO₂ emisijas pētījumā nav iekļautas. Tā pamatā ir pieņēmums, ka augi absorbē tādu pašu biogēnā CO₂ daudzumu, kāds tiek atbrīvots dedzināšanas procesā.

Sistēmas robeža biežākajai praksei (1. scenārijs)



■ Vienāds abiem scenārijiem, tāpēc aprēķinos var neiekļaut

■ Biežākās lietošanas scenārijs (1. scenārijs)

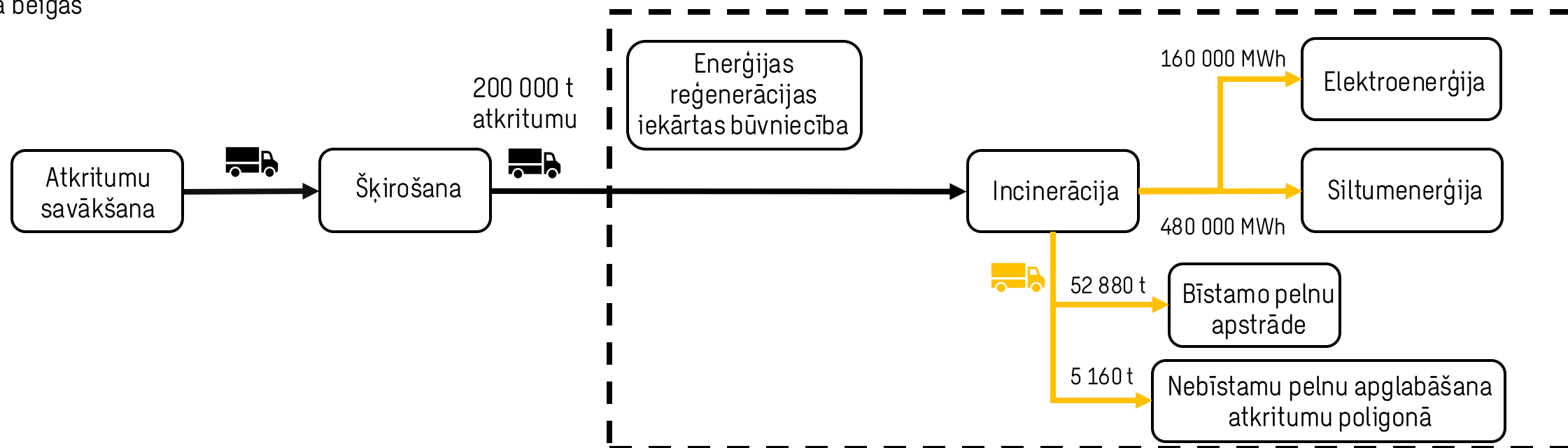
■ Atkritumu reģenerācijas scenārijs (2. scenārijs)

Apskatītais atkritumu poligons ir pastāvošā atkritumu apsaimniekošanas metode, tāpēc atkritumu poligona izbūve aprēķinos nav iekļauta

Sistēmas robežas atkritumu sadedzināšanas stacijai (2. scenārijs)

Cieto sadzīves atkritumu aprites cikla beigas

Sistēmas robeža



■ Vienāds abiem scenārijiem, tāpēc aprēķinos var neiekļaut

■ Biežākās lietošanas scenārijs (1. scenārijs)

■ Atkritumu reģenerācijas scenārijs (2. scenārijs)

Pieņēmumi un ierobežojumi*

Apglabāšana atkritumu poligonā

- Apglabāšana atkritumu poligonā ir modelēta, izmantojot sanitāro atkritumu apglabāšanas poligonā caurmēra procesu Latvijā.

Vidēji saražotā enerģija

- Trūka datu par citām siltumenerģijas ražošanas procesā Latvijā radītajām SEG emisijām, kas nav CO₂. Tika pieņemts, ka no siltumenerģijas ražošanas kopējām tiešajām emisijām tikai neliela daļa ir gāzes, kas nav CO₂, tāpēc ir iekļautas tikai CO₂ emisijas. Augšposma emisijām tika izmantoti globālie vidējie rādītāji.
- Attiecībā uz siltuma un enerģijas ražošanu tika izmantots piecu gadu vidējais emisiju koeficients no 2020. līdz 2024. gadam.

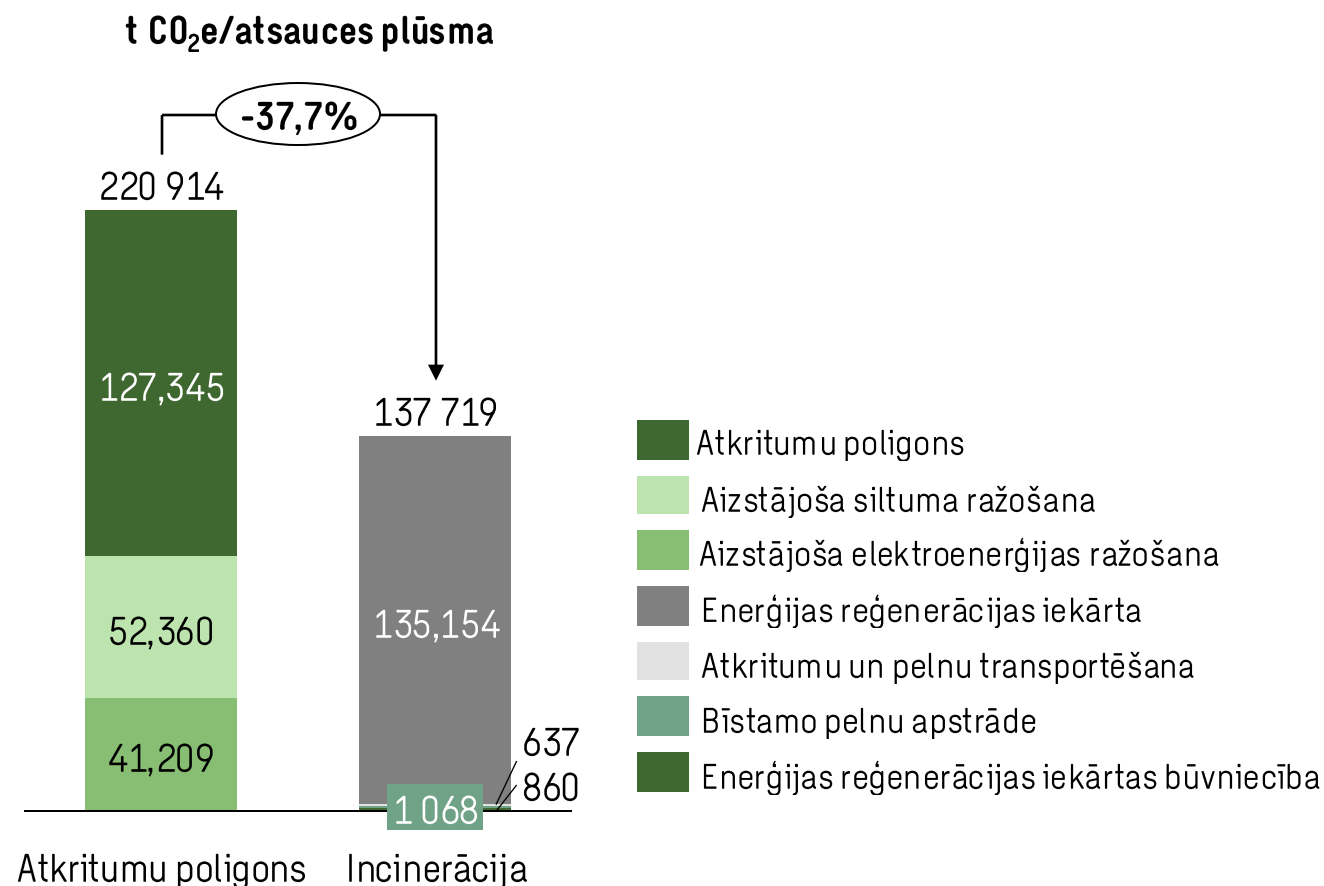
Enerģijas reģenerācijas iekārta

- Izvērtētās enerģijas reģenerācijas iekārtas darbības parametri un tiešās emisijas tika noteiktas, balstoties uz datiem no līdzīgas enerģijas reģenerācijas iekārtas Klaipēdā. Rezultāti var mainīties, ja aprēķini tiek veikti, izmantojot faktiskus datus no plānotās iekārtas Latvijā, Rīgā.
- Atkritumu piegādei līdz incinerācijas stacijai tika izmantots svērtais vidējais transportēšanas attālums, balstoties uz pārvadāšanas attālumu kilometros un kravas svaru. Kā pārvadāšanas veids tika pieņemts dīzeļdzinēja kravas automobilis (20–26 t kopējā masa), kas ir izmantots arī citiem sauszemes pārvadājumiem.
- Tika pieņemts, ka emisijas nav saistāmas ar nebīstamu pelnu apglabāšanu atkritumu poligonā.

5. Rezultāti

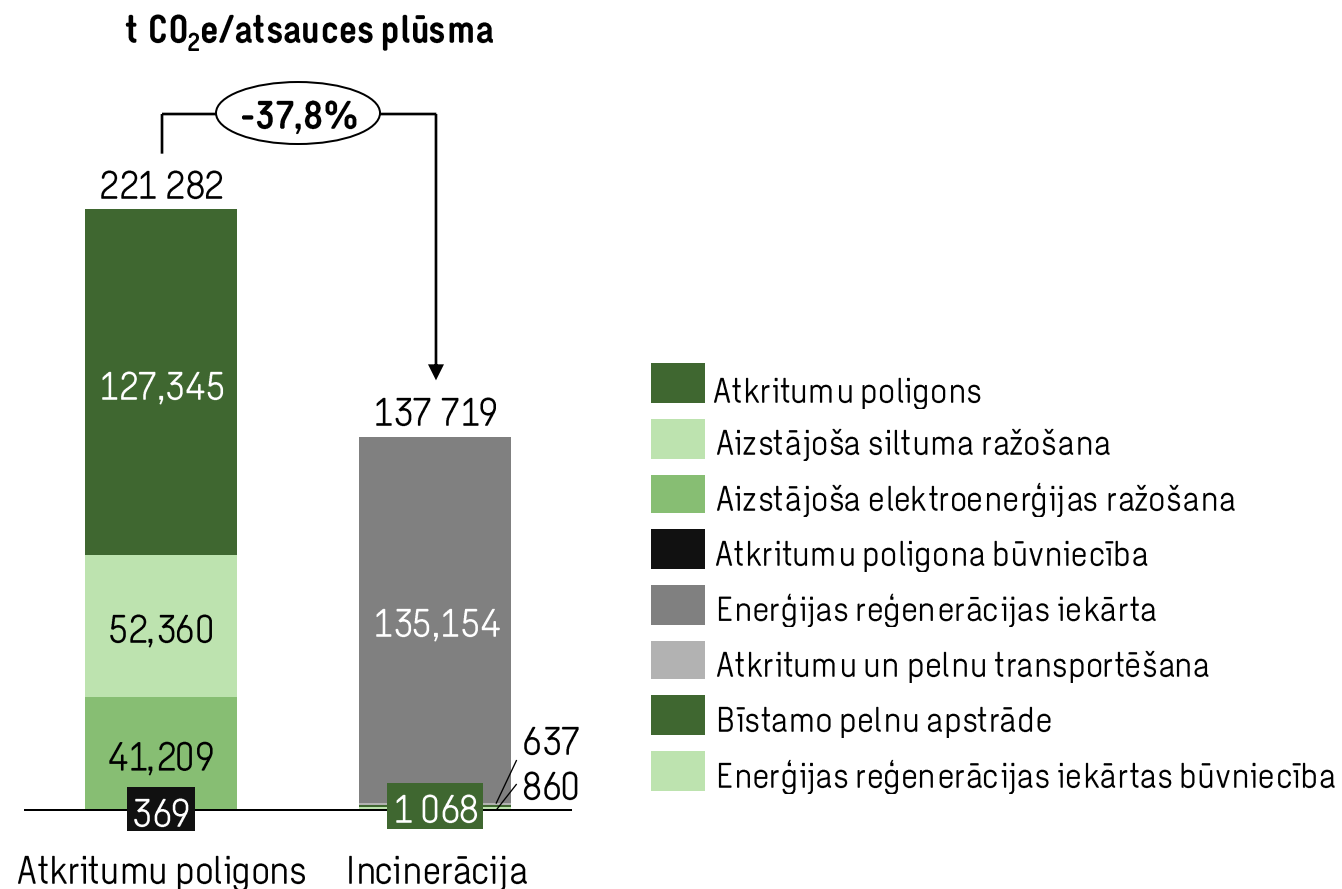
Rezultāti norāda, ka, aizstājot atkritumu poligonu ar dedzināšanu var novērst **83 100 t CO₂e** emisiju gadā

- Apskatāmajā gadījumā pētījuma rezultāti norāda, ka, aizvietojo cieto sadzīves atkritumu apsaimniekošanu poligonā ar incinerāciju, **var novērst 83 100 t CO₂e/atsauces plūsmas emisiju.**
- Lai nodrošinātu scenāriju saderību, jāsarāžo tāds pats neto siltumenerģijas un elektroenerģijas daudzums.
1. scenārijam nepieciešamais aizvietotās siltumenerģijas daudzums ir 2378 kWh/t atkritumu, bet elektroenerģijai — 756 kWh/t atkritumu.
- Lielākā daļa emisiju 1. scenārijā rodas no izvietošanas atkritumu poligonā, tai seko aizvietotā siltuma ražošana.
- Lielākā daļa emisiju 2. scenārijā izriet no atkritumu incinerācijas, bet tikai maza daļa no pelnu transportēšanas un incinerācijas stacijas izbūves.



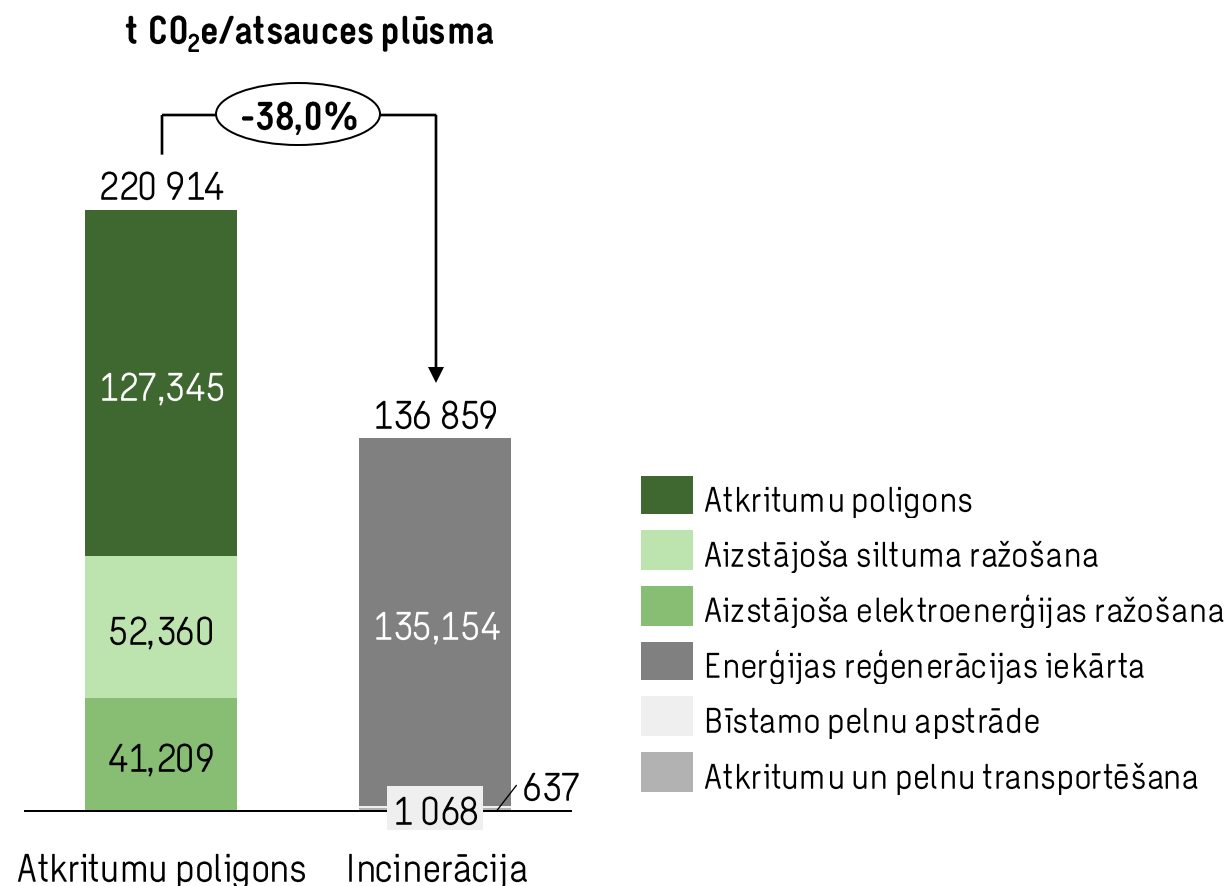
Jutīguma analīze, izmantojot attiecināšanas pieeju, uzrāda, ka abos scenārijos infrastruktūrai ir ļoti neliela ietekme uz kopējām emisijām

- Attiecināšanas pieejā ir iekļauta abu iekārtu būvniecība.
- Rezultātā attiecināšanas pieeja parāda, ka atkritumu poligona aizstāšana ar incinerāciju ļautu novērst aptuveni **83 500 t CO₂e**.
- Novērsto emisiju atšķirība ir apmēram 370 t CO₂e par labu attiecināšanas pieejai, jo infrastruktūras ietekme ir neliela.



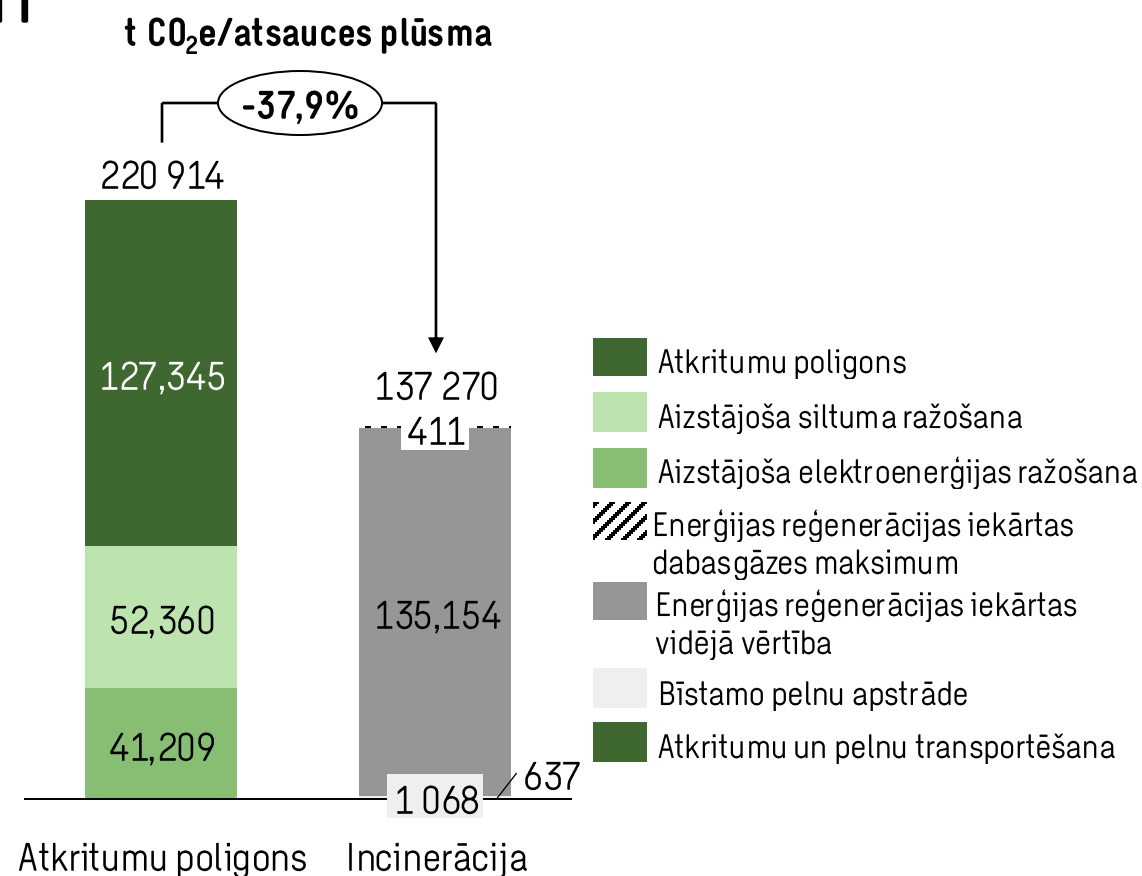
Jutīguma analīze, neņemot vērā infrastruktūru, uzrāda tikai nelielu novērsto emisiju pieaugumu salīdzinājumā ar citām pieejām

- Tā kā infrastruktūrai ir tikai neliela ietekme uz kopējiem rezultātiem, tad, salīdzinot ar citām pieejām, novērsto emisiju daudzums ir ļoti līdzīgs.
- Novērsto emisiju daudzums šajā pieejā ir **84 000 t CO₂e**.



Jutīguma analīze ar maksimālo dabasgāzes izmantošanu enerģijas reģenerācijas iekārtā uzrāda, ka dabasgāzei ir minimāla ietekme uz rezultātiem

- Enerģijas reģenerācijas iekārtā izmantotā dabasgāze būs atkarīga no kurināmā sastāva un apkārtējās vides apstākļiem. Tāpēc tika izmantota Klaipēdas enerģijas reģenerācijas iekārtas dabasgāzes vidējā vērtība.
- Jutīguma analīzē dabasgāzes atšķirības ietekmes tikai pārbaudītas, izmantojot maksimālo atļauto dabasgāzes apjomu saskaņā ar IVN. Šajā gadījumā incinerācijas scenārija kopējās emisijas palielinājās par aptuveni 400 t CO₂e/atsauces plūsmas, bet novērstās emisijas attiecīgi samazinājās.
- Tiešās emisijas, ko rada atkritumu incinerācija, ir atkritumu incinerācijas scenārija galvenās emisijas, bet dabasgāzes apjoma atšķirībai nav nozīmīgas ietekmes uz novērstajām emisijām.



Analīzes dati SEG emisiju aplēsēm tika iegūti, izmantojot informāciju no vairākiem avotiem

- Atkritumu poligons ir modelēts, izmantojot *Ecoinvent* datubāzes* v3.11 procesu „Cietie sadzīves atkritumi {LV}| Cieto sadzīves atkritumu apstrāde, sanitārā atkritumu izgāztuve | Robežkritēriji, vienības“, kas nosaka arī neto siltuma un elektroenerģijas daudzumu, kas tiek saražots no poligonā iegūtajām gāzēm.
- Enerģijas reģenerācijas iekārtas būvniecība tika modelēta, izmantojot *Ecoinvent* datubāzes* v3.11 procesu „Sadzīves atkritumu incinerācijas iekārta {GLO}| Tirgus municipālo atkritumu incinerācijas iekārta | Robežkritēriji, vienības“
- Transportēšanas režīmu emisijas balstās uz GLEC satvara emisiju koeficientiem, kas atbilst ISO 14083¹
- Vidējās siltuma ražošanas tiešās CO₂ emisijas Latvijā ir iegūtas no Latvijas Klimata un enerģētikas ministrijas tīmekļa vietnes²
- Augšposma CO₂e emisijas no pamata siltuma ražošanas un tiešās emisijas no kurināmā sadegšanas ir iegūtas no Apvienotās Karalistes valdības³
- Tiešās un augšposma CO₂e emisijas no elektroenerģijas ražošanas ir saņemtas no *Carbon Data Intelligence* (CaDI)⁴

1 https://smart-freight-centre-media.s3.amazonaws.com/documents/GLEC_FRAMEWORK_v3.2_21_10_25_1.pdf

2 <https://www.kem.gov.lv/lv/siltumnicefekta-gazu-emisiju-aprekena-metodika>

3 <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2024>

4 <https://www.carbondi.com/#electricity-factors/view-country-details/653fb8877422340e1f6b8908/>

* Saistībā ar *Ecoinvent* licencēšanas vienošanos tikai 10 personas no klienta puses drīkst izmantot *Excel* datni ar *Ecoinvent* emisiju koeficientiem. Tāpat arī klientam nav atļauts kopīgot *Ecoinvent* emisiju koeficientus vai tos izmantot citiem mērķiem.

6. Interpretācija un rezultātu paziņošana

Rezultātu interpretācija un ierobežojumi

Interpretācija

- Apskatītajā gadījumā cieta sadzīves atkritumu incinerācija uzrāda labākus rezultātus globālās sasilšanas potenciāla ietvaros un ļauj izvairīties no SEG emisijām, salīdzinot ar atkritumu poligona scenāriju.
- Abos scenārijos lielākā daļā emisiju rodas no atkritumu apstrādes.
- Atlasītās jutīguma analīzes uzrādīja ļoti nelielu ietekmi uz potenciāli novērstajām emisijām.
- Sweco iesaka atjaunināt aprēķinus, izmantojot faktiskos datus no analizētās incinerācijas stacijas, kad tie būs pieejami.

Ierobežojumi

- Izmantojot seku aspekta pieeju, kur tiek izvērtētas tikai salīdzināto scenāriju SEG emisiju atšķirības, novērsto emisiju aprēķinu vai aprēķinu daļas, kas attiecas uz atkritumu reģenerācijas iekārtu enerģijas ieguvei, nevar uzskatīt par iekārtas oglekļa pēdu.
- Norādītie rezultāti aptver tikai SEG emisijas, kas analizētajos scenārijos atšķiras, un ir paredzēti tikai šo divu sistēmu salīdzināšanai.
- Rezultāti ir prelimināri un apskata tikai SEG ietekmes apmēru, jo ir pieejams tikai ierobežots faktiskā procesa datu apjoms.
- Jebkurā metodes izmantojumā citiem gadījumiem ir jāatjaunina avotu dati, piemēram, emisiju koeficienti.

Ieteikumi rezultātu paziņošanai un ierobežojumi

Ieteikumi

Paziņojums izmantošanai, piemēram, ikgadējā ziņojumā ir iesakāms šādā formā:

*Plānotā atkritumu reģenerācijas iekārta enerģijas ieguvei spēj apstrādāt 200 000 tonnu cieta sadzīves atkritumu gadā un attiecīgi saražot 480 gWh siltuma un 160 GWh elektroenerģijas. Tās potenciāls ir **novērst aptuveni 83 100 tonnu CO₂e gadā**, salīdzinot plānotās iekārtas SEG emisijas ar pašreizējām iespējām apstrādāt tādu pašu atkritumu apjomu un saražot līdzvērtīgu enerģijas daudzumu.*

Ierobežojumi

- Rezultāti parāda potenciāli novērstās emisijas divām salīdzinātām alternatīvām, aplūkojot atkritumu reģenerācijas iekārtā enerģijas iegūšanai apstrādātas 200 000 tonnas atkritumus. Ziņojumi ir **jāpamato tikai** uz divu salīdzināto variantu atšķirībām.
- Rezultātus **nevar izmantot** ziņojumos par jebkādam emisiju pēdām. Aprēķini neapskata pilnas emisijas nevienam salīdzinājumā iekļautajam variantiem, bet tikai SEG emisiju atšķirības.
- Rezultātus **nevar izmantot** ziņojumos par emisiju samazinājumu. Novērstās emisijas ir tikai hipotētiskas, un to pamatā nav faktisku emisiju, kā arī salīdzinātie varianti nav organizācija pārziņā, bet ir izmantoti tikai atsaucei.
- Rezultātiem ir **vienmēr jāatsaucas** tikai uz SEG emisijām, jo cita veida emisijas pētījumā netika iekļautas.
- Rezultātus **nevar vispārināt**, attiecinot citiem gadījumiem citos reģionos vai valstīs, jo aprēķinos ir izmantoti vietējie dati.
- Tā kā novērstās emisijas ir tikai aplēse, tad ieteicams novērsto emisiju daudzumu ziņojumā norādīt **tikai ar diviem nozīmīgiem skaitļiem**

