

Praktiskās apmācības

Resursu efektivitātes un aprites ekonomika praksē: resursu plūsmu analīze un risinājumu scenāriji

22. maijs

plkst. 9.30 – 16.30

Zemgales reģiona kompetenču attīstības centrs, Jelgava





Rūpnieciskās simbiozes iespējas aprites ekonomikā

Natālija Cudečka - Puriņa

Evija Pudāne



CLEANTECH HUB

22.05.2026





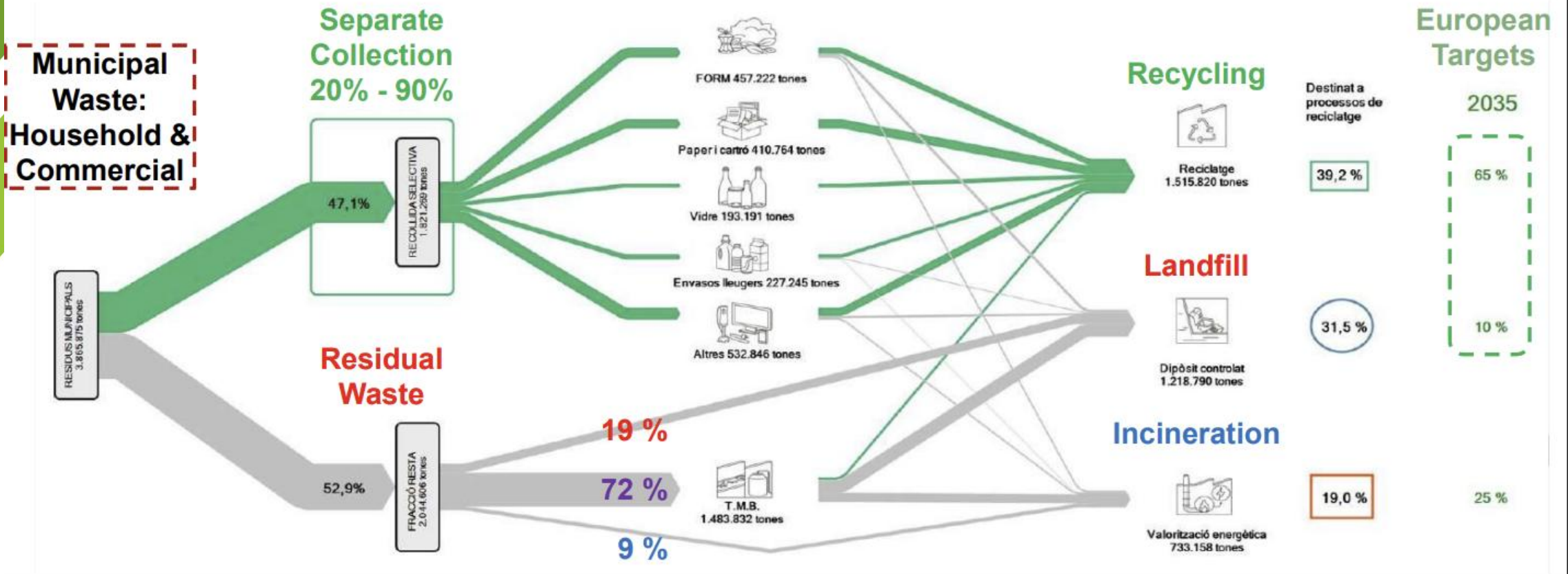
Rūpnieciskās (industriālās) simbiozes platforma

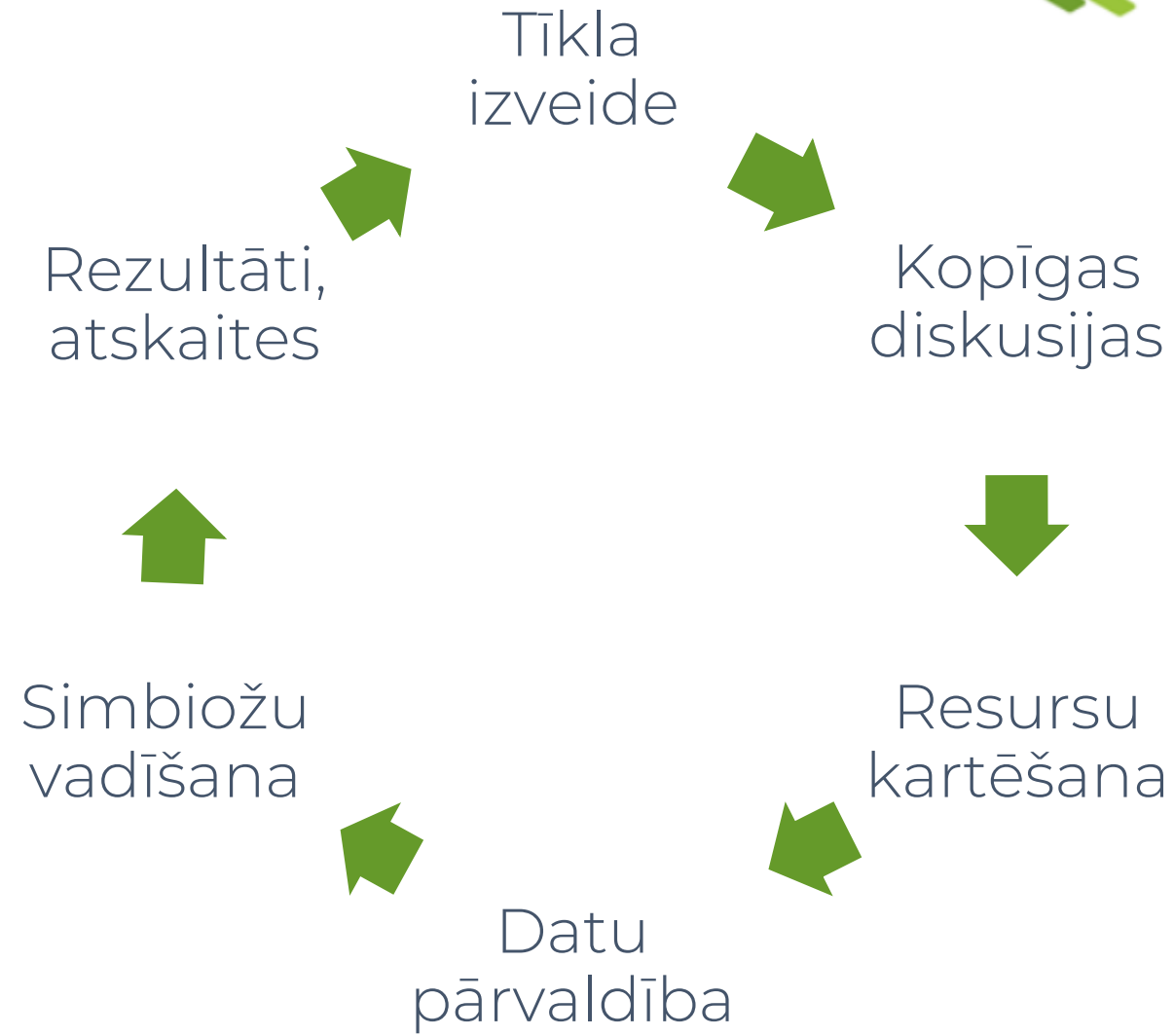
-  Radīta, lai veicinātu ekonomisko sadarbību un celtu Latvijas rūpniecības pievienoto vērtību un mazinātu rūpniecības ietekmi uz vidi
-  Valsts atbalstīta, jo tikai šādi industriālās simbiozes veicināšanas tīkli sasniedz rezultātus



7. Results compared to European targets

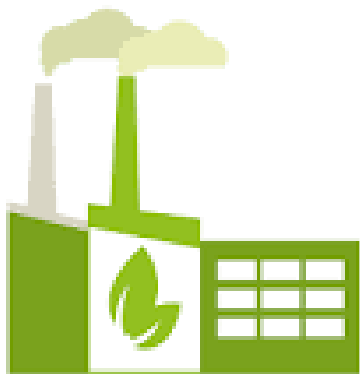
Balance sheet of municipal waste management in Catalonia (Data 2024)





IESPĒJAS PLATFORMAS DALĪBNIEKIEM

Ražošanas
atlikumu
novērtēšana un
kartēšana



Uzņēmumu vadītāju
un speciālistu
apmācība



Tiesiskā regulējuma
pilnveide,
priekšnosacījumu
uzlabošana



Partnerību
veidošana un
sinerģiju radīšana



Veidosim sinergia kopā!

Evija Pudāne

29560650

evija@cleantechlatvia.com

Natālija Cudečka – Puriņa

t. 26789563

natalija@cleantechlatvia.com



Resursa stāvoklis

Rūpnieciskais dzīves cikls

- resursu pārveide
- patērētājs/gala lietotājs
- atvērtie galapunkti:
nokļūšana vai nosūtīšana uz citu sistēmu

augsta materiālu entropija
(neorganizētība)

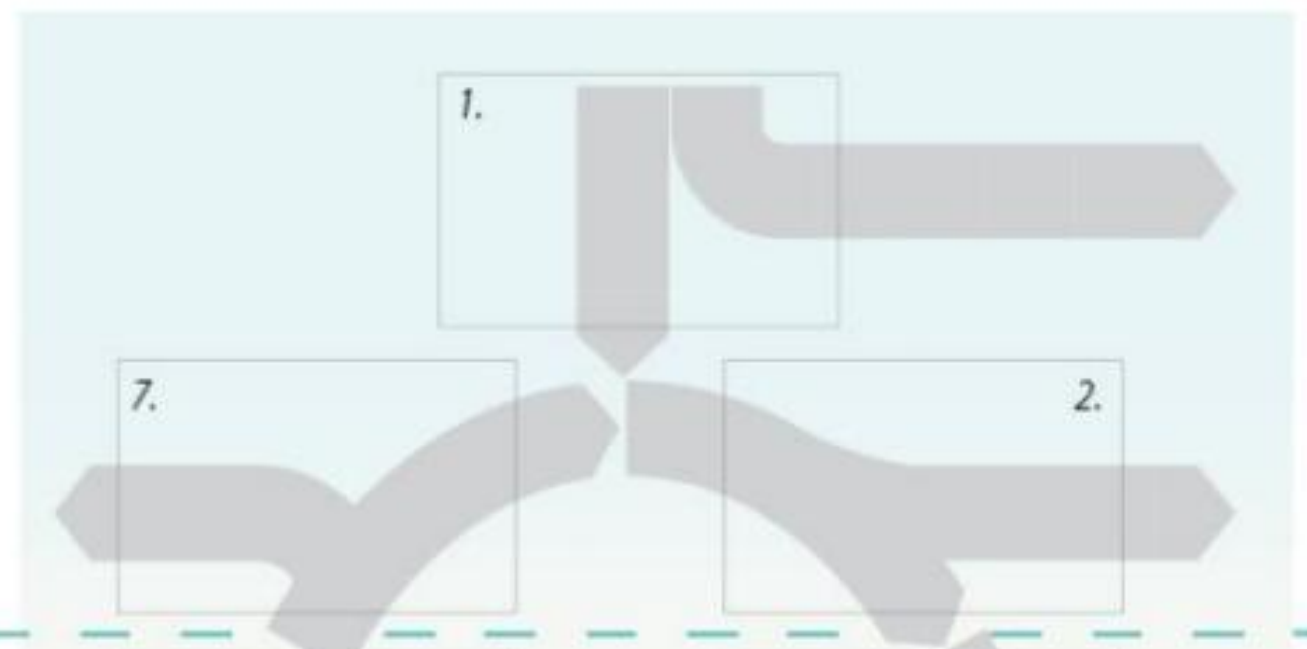


DAĻIŅAS



elementi,
vielas,
molekulas,
materiāli

7. Daļiņu apstrāde pēc to kalpošanas laika beigām



1. Izejmateriālu ieguve kalnrūpniecības vai lauksaimniecības ceļā

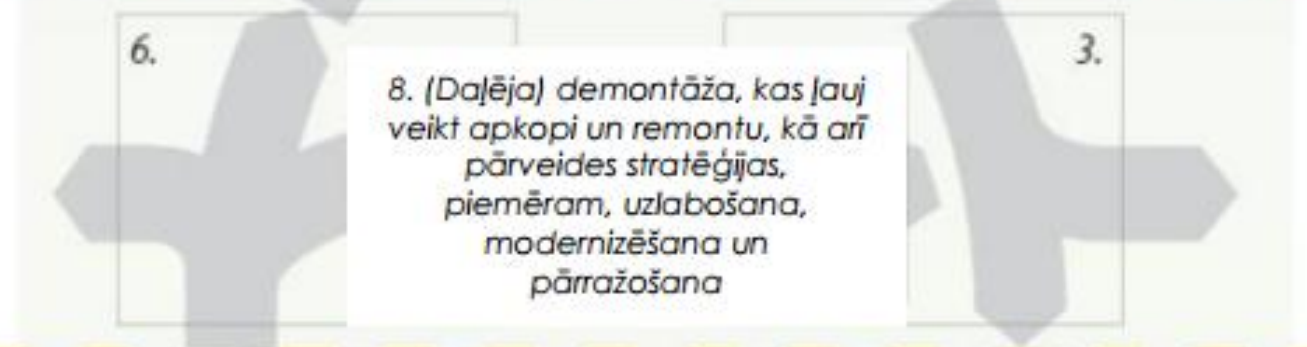
2. Neapstrādātu vai sekundāru izejmateriālu ražošana vairumā



DETAĻAS

segmenti,
moduļi,
komplekti

6. Tālāka sastāvdaļu demontāža un atdalīšana



3. Segmentu, moduļu, komplektu ražošana un montāža

8. (Daļēja) demontāža, kas ļauj veikt apkopi un remontu, kā arī pārveides stratēģijas, piemēram, uzlabošana, modernizēšana un pārražošana



PRODUKTI

gatavās preces

5. Reversā loģistika un savākšana, pirmais demontāžas posms



4. Produktu gala montāža un to izplatīšana gala lietotājiem mazumtirdzniecības vai tiešas piegādes ceļā

9. Atkārtota lietošana bez demontāžas: tieša atkārtota lietošana un atkārtota izplatīšana

zema materiālu entropija (augsta organizētība)

Resource states

high material entropy

(disorder)

PARTICLES



elements, substances, molecules, materials

PARTS

components, segments, modules, (sub)assemblies

PRODUCTS

finished goods

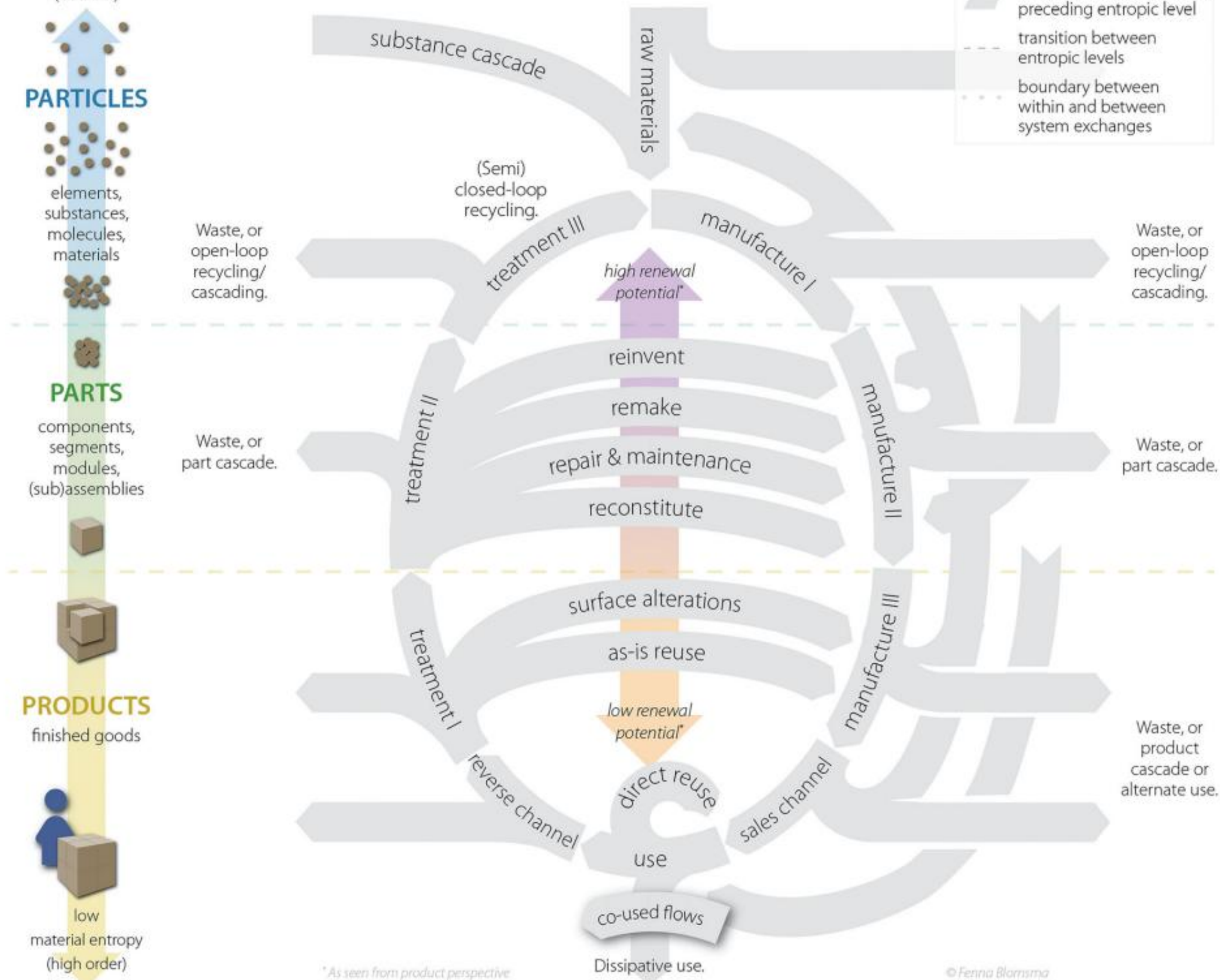


low material entropy (high order)

Circularity Compass

- overview -

- possible resource flow
- resource flow drawn from preceding entropic level
- transition between entropic levels
- boundary between within and between system exchanges



* As seen from product perspective

© Fenna Blomstra

- named flow possible circular strategies
- unnamed flow to-be identified operations (waste or circular strategy)
- resource flow drawn from preceding entropic level
- transition between material entropy levels

Resursa stāvoklis

augsta materiālu entropija
(neorganizēība)



DAĻĪNAS



elementi,
vielas,
molekulas,
materiāli



DETAĻAS

segmenti,
moduļi,
komplekti

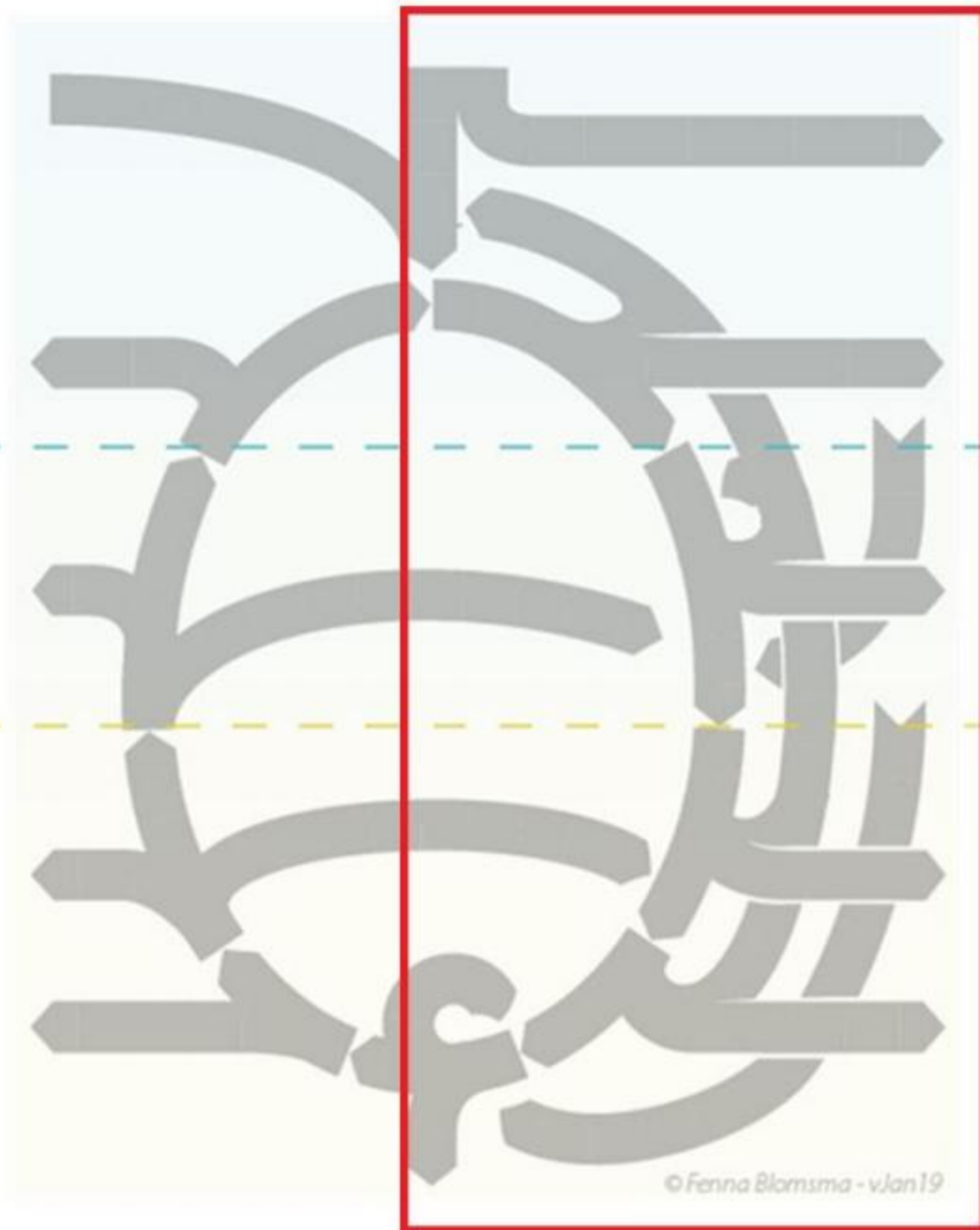


PRODUKTI

gatavās preces



zema materiālu
entropija (augsta
organizēība)



Apritīguma kompass:

- Palīdz saprast, kā un kad resursi atstāj konkrētā produkta/procesa sistēmu.
- Palīdz identificēt un vizuāli attēlot lielākās un mazākās plūsmas.
- Atspoguļo visu aprites ciklu - no resursu, kas vajadzīgi kā izejmateriāli, ieguves, izmantošanas fāzes un dzīves cikla beigām.
- Parāda, ka vienā produkta/procesa sistēmā var ienākt un iziet jauni produkti arī citos dzīves cikla posmos.

Resursa stāvoklis

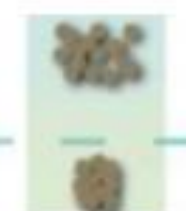
augsta materiālu entropija (neorganizētība)



DAĻIŅAS



elementi,
vielas,
molekulas,
materiāli



DETAĻAS

segmenti,
moduļi,
komplekti

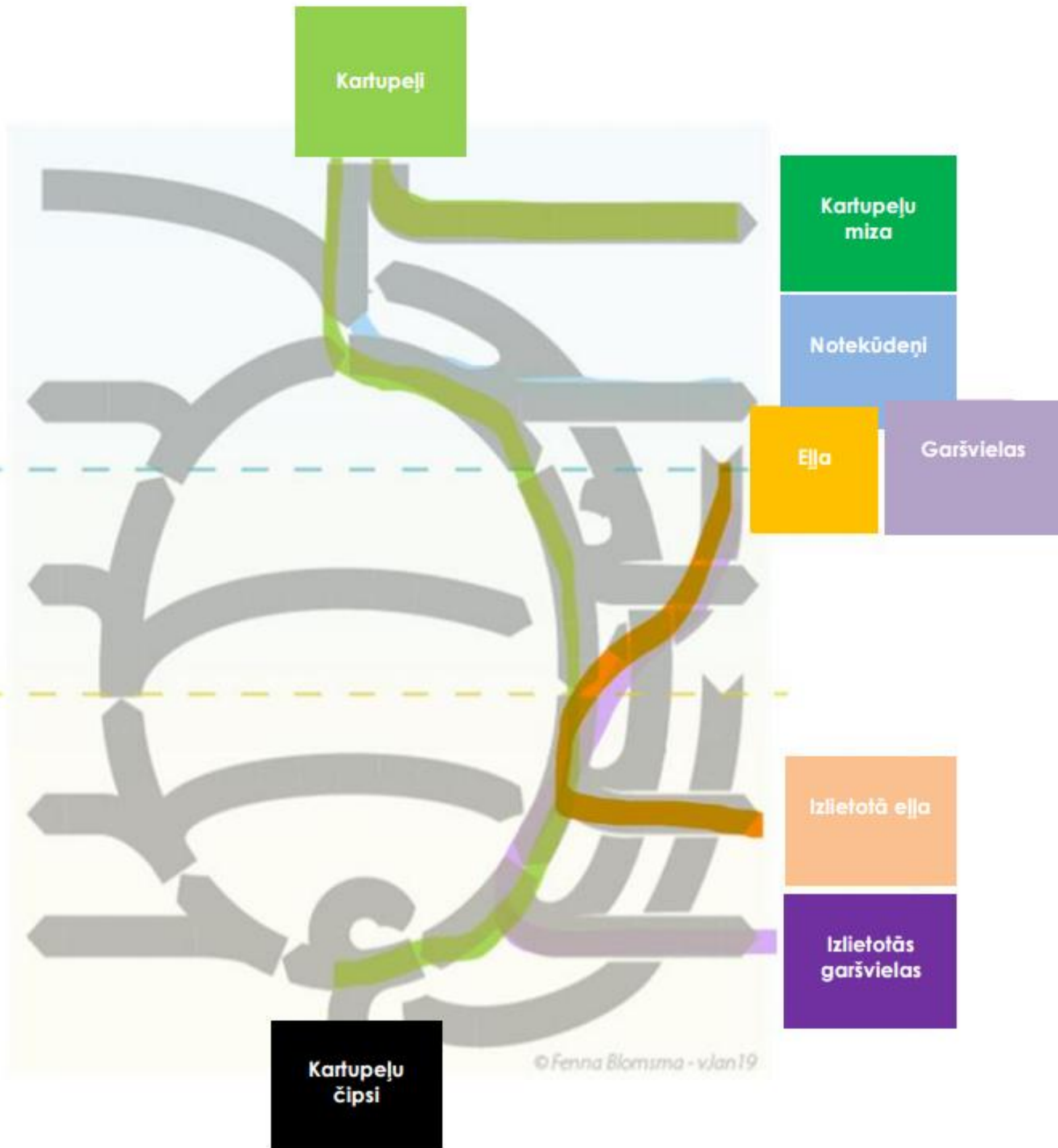


PRODUKTI

gatavās preces



zema materiālu entropija (augsta organizētība)





Izejmateriāli	Atkritumi
Kartupeļi	Kartupeļu miza
Ūdens	Notekūdeņi
Eļļa	Izlietotā eļļa
Garšvielas	Izlietotās garšvielas

REZULTĀTS



Procesā radušies atkritumi	Kartupeļu mizas	Izlietotā cepamā eļļa
1. alternatīvais pielietojums	Organiskais augsnes mēslojums	Biodegviela
2. alternatīvais pielietojums	Kraukšķīgi kartupeļu miziņu čipsi	Šampūns, ziepes
3. alternatīvais pielietojums	Pārtikas iepakojums	Krāsas noņēmējs
4. alternatīvais pielietojums	Alternatīvā dzīvnieku barība (bagāta ar šķiedrvielām)	Pievieno dzīvnieku barībai
5. alternatīvais pielietojums	Šķiedrvielas diētiskiem produktiem	Mājsaimniecības tīrīšanas līdzekļi
6. alternatīvais pielietojums	Antioksidantu ekstrakcija izmantošanai farmācijā	

	↓ IENĀK SISTĒMĀ	
<p>← ATGRIEŽAS SISTĒMĀ (R3–R5: atkārtota izmantošana, remonts, pārražošana)</p> <p>Resurss / plūsma:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>Apjoms (aptuveni):</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	<p style="text-align: center;"> UZŅĒMUMS / IZAICINĀJUMS</p> <p>Nosaukums: _____</p> <p>Galvenā darbība: _____</p> <p>Galvenais produkts: _____</p> <p>Lielākais resursa patēriņš: _____</p> <p>Lielākais zuduma punkts X: _____</p> <p>IS / APV potenciāls  : _____</p>	<p>IZIET SISTĒMĀ → (Atkritumi / Blakusprodukti)</p> <p>Frakcija → Kur nonāk:</p> <p>1. _____ → _____</p> <p>2. _____ → _____</p> <p>3. _____ → _____</p> <p>4. _____ → _____</p> <p>5. _____ → _____</p> <p>Zudums EUR/gadā: Aptuveni: _____</p>
	↑ IZEJMATERIĀLI NO DABAS / TIRGUS (ko varētu aizstāt ar sekundāriem?)	

RP = IZMAKSAS (EUR) ÷ RESURSU PATĒRIŅŠ (vienībā) = EUR
vērtība uz 1 vienību

A · ĒKU ENERGOEFECTIVITĀTE			
Rādītājs	Formula	Zemgale / Latvija	ES labākā prakse
Energijas intensitāte	$\text{Siltums MWh/gadā} \div \text{m}^2 \times 1000 = \text{kWh/m}^2/\text{gadā}$	LV: 150–200 kWh/m ² Jēkabpils (pirms): ~200–250 Jēkabpils (pēc): ~110–145	< 60 kWh/m ² ~90 kWh/m ²
Izmaksas uz m ²	$\text{EUR/gadā} \div \text{m}^2 = \text{EUR/m}^2/\text{gadā}$	LV: 12–22 EUR/m ² Jēkabpils: 65–81 EUR/MWh (2024)	5–10 EUR/m ² (pēc renovācijas)
ROI no renovācijas	$\text{Investīcija} \div \text{EUR ietaupījums/gadā} = \text{gadi}$	LV: 8–15 gadi Jēkabpils piemēri: 7–9 gadi	5–8 gadi (EIB + ALTUM)






B · ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA			
Rādītājs	Formula	Zemgale / Latvija	ES labākā prakse
Atkritumi uz iedzīv.	$t \times 1000 \div \text{iedzīv.} = \text{kg/iedzīv./gadā}$	Zemgale: ~300–350 kg LV vidēji: ~450 kg	Ljubljana: 121 kg nesaš.
Pārstrādes rādītājs	$\text{Šķiroti } t \div \text{Kopā } t \times 100 = \%$	Zemgale: ~20–25% LV: 50,06% (2022/23) Mērķis 2025: 55%	Ljubljana: 68% Slovēnija: ~55%
DRN slogs gadā	$\text{Applabāt. } t \times 110/120/130 \text{ EUR} = \text{EUR/gadā}$	2024: 110 EUR/t 2025: 120 EUR/t 2026: 130 EUR/t	Nav visas valstīs piemērojams, tomēr efektīvi veicina pārstrādi

C · ŪDENSAPGĀDE			
Rādītājs	Formula	Zemgale / Latvija	ES labākā prakse
Ūdens patēriņš uz iedz.	$\text{m}^3/\text{gadā} \div \text{iedzīv.} \div 365 = \text{l/cilvēku/dienā}$	LV: 85–110 l/cilvēku/dienā	60–75 l/dienā (NL, DK)
Ūdens zudumi tīklā %	$(\text{Piegādāts} - \text{Patērēts}) \div \text{Piegādāts} \times 100$	LV: 20–35% (veca infrastr.)	< 10–15% (NL ~6%)

Uzdevums 2: resursu produktivitāte

DISKUSIJA 1 · ENERGOEFEKTIVITĀTE UN IETAUPĪJUMI (7 min)

Vadošie jautājumi:







-  Ko pašvaldība VAR DARĪT lai ietaupīt enerģiju - bez lielām investīcijām, šodien?
-  Kuras ēkas ir prioritārajā renovācijas sarakstā un kāpēc? Vai ir energoauditi?
-  Vai ziniet sava novada enerģijas patēriņa datus? Kur tos iegūt?
-  ALTUM un ERAF renovācijas programmas - vai izmantojat? Kas traucē?
-  Vai biomasas siltumapgāde ir iespēja jūsu novadā? Vietējā kurināmā avoti?

Mūsu galvenais secinājums / nākamais solis:

Uzdevums 2: resursu produktivitāte

DISKUSIJA 2 · PAŠVALDĪBAS ATBILDĪBA PAR ATKRITUMIEM (7 min)

Vadošie jautājumi:

-  Kas ir pašvaldības atbildības tēmas atkritumu apsaimniekošanā - ko jūs kontrolējat un par ko esat atbildīgi?
-  Ko jūs darāt ar šķiroto atkritumu infrastruktūru - vai dalītā vākšana darbojas praksē?
-  Cik daudz no pašvaldības atkritumiem aiziet kur - poligonā, pārstrādē, kompostā? Vai ziniet šos datus?
-  Kā DRN pieaugums (+10 EUR/t katru gadu) ietekmēs pašvaldības budžetu 2025–2028. gadā?
-  Kādi ir reālistiski soļi, lai palielinātu pārstrādes rādītāju no ~25% (Zemgale) uz 55% (ES mērķis 2025)?
-  Bioloģisko atkritumu obligātā šķirošana kopš 2024 - kā gatavosit infrastruktūru un iedzīvotāju izglītošanu?




Mūsu lielākais izaicinājums atkritumu jomā:

Mūsu konkrētā darbība nākamajā gadā:

Uzdevums 2: resursu produktivitāte

DISKUSIJA 3 · INDUSTRIĀLĀS SIMBIOZES IESPĒJAS NOVADĀ (6 min)

Vadošie jautājumi:

-  Vai jūsu novadā ir uzņēmumi ar lieliem blakusproduktiem, kas šobrīd nav izmantoti?
-  Vai pašvaldība kādreiz ir veicinājusi uzņēmumu sadarbību resursu apritē?
-  Ko M1 kartēšana jums parādīja - kādas IS iespējas redzam Sinergia uzņēmumos?

Viena IS iespēja, ko esam identificējuši:

PESTLE PIEMĒRS - Bioloģisko atkritumu kompostēšanas centrs Jelgavas novadā

Faktors	Apraksts	Ietekme uz projektu	⊕/⊖	Prioritāte
P Politiskais	ES direktīva par bioloģisko atkritumu obligātu šķirošanu (2024). Latvijas NAAP 2021-2028. DRN pieaugums +10 EUR/t gadā.	Spēcīgs regulatīvais virzītājs - pienākums šķirot rada pieprasījumu pēc infrastruktūras	⊕ Augsta	● KRITISKS
E Ekonomiskais	DRN 110→130 EUR/t 2024-2026. Kompostēšanas izmaksas: 30-60 EUR/t. Tirgus cena kompostam: 8-25 EUR/t.	letaupījums vs. poligons ir pozitīvs. Kompostam tirgus ir, bet cena zema. ROI ~8-12 gadi bez subsīdijām.	⊕ Mērena	● SVARĪGS
S Sociālais	~80% Zemgales iedzīvotāju nešķiro bioloģiskos atkritumus. Izglītošana nepieciešama. Lauku apvidi - piebraukšana izaicinājums.	Uzvedības maiņa prasa laiku un resursus. Riziski pārvērtēt šķirošanas rādītājus pirmajā gadā.	⊖ Mērena	● SVARĪGS
T Tehnoloģiskais	Kompostēšanas tehnoloģija ir briedusi. Pieejami LV realizēti projekti (Cēsu novads). Biogāzes alternatīva (anaerobā fermentācija) - augstāka APV.	Tehnoloģiskais risks zems. Iespēja apvienot ar biogāzi rada augstāku APV, bet sarežģītāku projektu.	⊕ Augsta	● LABVĒLĪGS

L Vides/Juridiskais	Obligāti vides ietekmes novērtējums. Sanitārās zonas ievērošana. VARAM atļaujas. Smakas - jāplāno atrašanās vieta.	Atļauju iegūšana 12-24 mēneši. Atrašanās vietas izvēle kritiska - jāliek pietiekami tālu no mājokļiem.	⊖ Mērena	● SVARĪGS
E Ekoloģiskais	CO ₂ samazinājums vs. poligons. Augsnes uzlabotājs Zemgales lauksaimniecībai. Biodaudzveidības ieguvums.	Spēcīgs vides arguments - svarīgs ES fondu pieteikumā. Tiešais ieguvums Zemgales lauksaimniekiem.	⊕ Augsta	● LABVĒLĪGS
SECINĀJUMS		Kopumā konteksts ir LABVĒLĪGS. Regulatīvais spiediens (P) un tehnoloģiskā briedums (T) ir spēcīgi pozitīvi. Galvenie riski: sabiedrības uzvedības maiņa (S) un atļauju laiks (L). Rekomendācija: turpināt ar priekšizpēti, fokusējoties uz atrašanās vietu un sadarbību.		⊕⊕⊕ Progresēt