



VLAANDEREN
CIRCULAIR



Lokale klimaatplannen en circulaire economie: actieonderzoek voor optimale koppeling



ecolife



SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER
OVAM



VLAANDEREN
CIRCULAIR

COLOFON

RAPPORT

Lokale klimaatplannen en circulaire economie: actieonderzoek voor optimale koppeling

Ecolife & Bond Beter Leefmilieu
In opdracht van Vlaanderen Circulair

Auteurs: Kira Van den Ende (Bond Beter Leefmilieu), Jurgen Naets (Bond Beter Leefmilieu), Christine De Munck (Ecolife), Lisa Van Landschoot (Ecolife), Arne Van den Broeck (Ecolife), Tina Baert (Ecolife), Stijn Bruers (Ecolife), Bruno Verbeeck (Ecolife)

Reviewers: Bart Hoelbeek (Lanaken), Hein Lapauw (Ieper), Ellen Lens (Diest), Elke Renders (Brugge), Inge Smolders (Dendermonde), Elke de Taeye (VVSG), Veroniek Lemahieu (OVAM), An Van Pelt (OVAM), Elmar Willems (Vlaanderen Circulair)

Met dank aan: Luc Alaerts (KU Leuven), Ann Braekevelt (OVAM), Donald Chapman (KU Leuven), Kobe Cox (SAAMO Vlaams-Brabant), Yoko Dams (VITO), Maud De Hemptinne (Food Win), Bram Dousselaere (Blue-bike), Rosalie Heens (Repair & Share), Thornton Kay (Salvo, UK), Alexander Mijts (Vibe), Frederik Neyrinck (HERWIN), Michiel Pauwels (KU Leuven en VITO), James Pickstone (The Restart project, UK), Johannes Rodenbach (Autodelen.net), Lieve Van Espen (stad Leuven), Bruno Van Zeebroeck (Transport & Mobility Leuven), Arnout Vercruysse (Food Act/Foodsavers), Peter Vermeulen (Social ICT)

Wettelijk depot nummer: D/2024/5024/24
September 2024

Contact informatie

Kira Van den Ende
Bond Beter Leefmilieu
✉ kira.vandenende@bbblv.be

Elmar Willems
Vlaanderen Circulair
✉ elmar@vlaanderen-circulair.be

Elke de Taeye
VVSG
✉ elkedetaeye@vvsg.be

Inhoud

TABELLENLIJST	5
FIGURENLIJST.....	5
1 Inleiding.....	6
1.1 Toepassingsgericht onderzoek naar emissies van circulaire initiatieven.....	6
1.2 Meer over lokale besturen en circulaire economie?	7
2 Onderzoeksvragen en leeswijzer	8
2.1 Circulaire praktijken en drempels	8
2.2 Berekeningsmodel en modaliteiten.....	8
2.3 Draagvlak en communicatie.....	9
3 Aanpak: deskresearch en actieonderzoek	10
3.1 Deskonderzoek met dubbele focus.....	10
3.2 Werksessies met pilootgemeenten	11
3.3 Modaliteiten berekeningsmodel getoetst aan de praktijk.....	12
3.4 Complexe impactmeting	13
3.5 Determinanten van de carbon footprint.....	14
4 Vijf circulaire pilootgemeenten	15
4.1 Brugge.....	15
4.1.1 Circulaire praktijken	15
4.1.2 Drempels en opportuniteiten	16
4.2 Dendermonde.....	17
4.2.1 Circulaire praktijken	18
4.2.2 Drempels en opportuniteiten	18
4.3 Diest	19
4.3.1 Circulaire praktijken	20
4.3.2 Drempels en opportuniteiten	20
4.4 Ieper.....	21
4.4.1 Circulaire praktijken	22
4.4.2 Drempels en opportuniteiten	22
4.5 Lanaken	23
4.5.1 Circulaire praktijken	23
4.5.2 Drempels en opportuniteiten	24
4.6 Synthese: verschillende circulaire initiatieven, verschillende aandachtspunten.....	25
5 Zes lokale circulaire initiatieven	28
5.1 Inbedding van circulaire initiatieven in de gemeenten.....	28
5.2 Kringloopwinkels en kringloopcentra	29
5.2.1 Scope	29
5.2.2 Productcategorieën	30
5.2.3 Modaliteiten	30
5.2.4 Aannames calculator	31
5.3 Repair Café.....	35
5.3.1 Scope	35
5.3.2 Productcategorieën	35
5.3.3 Modaliteiten	35
5.3.4 Aannames calculator	36

5.4	Deelmobiliteit	39
5.4.1	Scope	39
5.4.2	Productcategorieën	39
5.4.3	Modaliteiten	40
5.4.4	Aannames calculator	40
5.5	Voedselherverdeling	46
5.5.1	Scope	46
5.5.2	Productcategorieën	46
5.5.3	Modaliteiten	47
5.5.4	Aannames calculator	47
5.6	Recuperatie van bouw materiaal	50
5.6.1	Scope	50
5.6.2	Productcategorieën	50
5.6.3	Modaliteiten	50
5.6.4	Aannames calculator	51
5.7	Hergebruik van kantoor meubelen	54
5.7.1	Scope	54
5.7.2	Productcategorieën	54
5.7.3	Modaliteiten	54
5.7.4	Aannames calculator	55
5.8	Rekenmodel: resultaten en bevindingen	58
5.8.1	Brugge	59
5.8.2	Dendermonde	60
5.8.3	Diest	61
5.8.4	Ieper	62
5.8.5	Lanaken	63
5.9	Synthese: het potentieel van circulaire initiatieven	64
6	Draagvlak en communicatie	65
6.1	Interne samenwerking	65
6.2	Context van de pilotgemeenten	65
6.3	Goede praktijken	66
6.4	Synthese: concrete handvatten voor circulaire economie beleid	69
7	Aanbevelingen	70
7.1	Modaliteiten van het berekeningsmodel	70
7.1.1	Aannames	70
7.1.2	Emissiefactoren	70
7.1.3	Gegevens	70
7.1.4	Resultaten/Extrapolaties	70
7.1.5	Calculator	71
7.2	Modaliteiten lokale besturen	71
7.2.1	Inventaris circulaire initiatieven	71
7.2.2	Beschikbaarheid van data	71
7.2.3	Prioritering	72
7.2.4	Capaciteit	72
7.2.5	Aankoopbeleid	72
	Bijlagen	73
	Werksessies met de pilotgemeenten	73
	Geraadpleegde experts	74
	Geraadpleegde literatuur	75

TABELLENLIJST

Tabel 1. Circulaire praktijken in Brugge	16
Tabel 2. Circulaire praktijken in Dendermonde	18
Tabel 3. Circulaire praktijken in Diest	20
Tabel 4. Circulaire praktijken in Ieper	22
Tabel 5. Circulaire praktijken in Lanaken	24
Tabel 6. Inbedding van circulaire initiatieven	29
Tabel 7. Kringloopwinkels: modaliteiten van lineair en circulair scenario	31
Tabel 8. Kringloopwinkels: aannames van lineair scenario	33
Tabel 9. Kringloopwinkels: aannames van circulair scenario	34
Tabel 10. Repair Cafés: modaliteiten van lineair en circulair scenario	36
Tabel 11. Repair Cafés: modaliteiten van lineair scenario	37
Tabel 12. Repair Cafés: modaliteiten van circulair scenario	38
Tabel 13. Deelmobiliteit: modaliteiten van lineair en circulair scenario	40
Tabel 14. Deelauto's: modaliteiten van lineair scenario	43
Tabel 15. Deelfietsen: modaliteiten van lineair scenario	43
Tabel 16. Deelauto's: modaliteiten van circulair scenario	44
Tabel 17. Deelfietsen: modaliteiten van circulair scenario	45
Tabel 18. Voedselherverdeling: modaliteiten van lineair en circulair scenario	47
Tabel 19. Voedselherverdeling: modaliteiten van lineair scenario	49
Tabel 20. Voedselherverdeling: modaliteiten van circulair scenario	49
Tabel 21. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van lineair en circulair scenario	51
Tabel 22. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van lineair scenario	52
Tabel 23. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van circulair scenario	53
Tabel 24. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van lineair en circulair scenario	55
Tabel 25. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van lineair scenario	56
Tabel 26. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van circulair scenario	57
Tabel 27. Overzicht van circulaire praktijken in de pilotgemeenten	58
Tabel 28. Brugge: vermeden emissies van circulaire initiatieven	59
Tabel 29. Dendermonde: vermeden emissies van circulaire initiatieven	60
Tabel 30. Diest: vermeden emissies van circulaire initiatieven	61
Tabel 31. Ieper: vermeden emissies van circulaire initiatieven	62
Tabel 32. Lanaken: vermeden emissies van circulaire initiatieven	63
Tabel 33. Overzicht vermeden emissies door circulaire initiatieven in de vijf pilotgemeenten	64
Tabel 34. Overzicht werksessies met de pilotgemeenten	73

FIGURENLIJST

Figuur 1. Brugge: overzicht van vermeden emissies	59
Figuur 2. Dendermonde: overzicht van vermeden emissies	60
Figuur 3. Diest: overzicht van vermeden emissies	61
Figuur 4. Ieper: overzicht van vermeden emissies	62
Figuur 5. Lanaken: overzicht van vermeden emissies	63

1 Inleiding

Er is een groeiend besef en uitgebreid onderzoek dat aantoont dat er een verband is tussen broeikasgasuitstoot en onze omgang met materialen: de hoge energievraag van onze maatschappij zit voor een groot deel verscholen in de manier waarop we met materialen omspringen. De ambitieuze klimaatdoelstellingen kunnen we maar halen als we ook slagen in een transitie naar een groene én circulaire economie. Daarom werd de circulaire transitie opgenomen als één van de transversale maatregelen in het Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP) 2021-2030.

Klimaatdoelstellingen dienen niet enkel in energiedoelstellingen vertaald te worden, maar ook in materiaalrichtlijnen. Deze materiaalrichtlijnen geven aan hoeveel materiaal een economie kan verbruiken om een duurzaam niveau te bereiken. Het VEKP 2021-2030 vermeldt als richtlijn dat de materialenvoetafdruk van de Vlaamse consumptie tegen 2030 moet dalen met 30%.

1.1 Toepassingsgericht onderzoek naar emissies van circulaire initiatieven

Ondernemers, bedrijfssectoren, burgers en besturen zetten stappen in deze noodzakelijke transitie. Een brede waaier aan initiatieven, nieuwe businessmodellen en beleidsmaatregelen toont aan wat er mogelijk is en hoe een circulair klimaatbeleid eruit ziet. Dit onderzoek, met een focus op de rol van lokale besturen, ondersteunt deze beweging. Het is een aanvulling op macro-indicatoren over de Vlaamse economie of globale inzichten in “behoeftesystemen” zoals voeding, mobiliteit en huisvesting.

Lokale besturen zijn vandaag hun klimaatactieplannen aan het uitvoeren in het kader van het Burgemeestersconvenant en het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP) met de Vlaamse Regering. De focus ligt op maatregelen om de opwarming van de aarde te beperken zoals energiebesparing, elektrificatie en hernieuwbare energie, en op klimaatadaptatie door groene en blauwe structuren. Tegelijk groeit het besef én de bereidheid om extra circulaire strategieën op te zetten voor aangepaste productie- en consumptiepatronen.

Afgezien van restafval- en preventiedoelstellingen in het Lokaal Materialenplan 2023-2030 (LMP) ontbreken bindende doelstellingen en eenduidige meetmethoden om de circulariteit en de daarmee samenhangende CO₂-winst voor lokale besturen te beoordelen. Daaruit volgt de behoefte aan toepassingsgericht onderzoek dat de interactie tussen milieutechnische en beleidsmatige aspecten verkent. Dit gebeurt in een proces waarbij nadrukkelijk rekening wordt gehouden met lokale betrokkenheid en draagvlak.

Voor de uitvoering van dit project werkte Ecolife samen met Bond Beter Leefmilieu. Het hoofddoel is de modaliteiten verkennen van een berekeningsmodel om de CO₂-winst van lokale circulaire praktijken te meten. Vijf lokale besturen deden mee: Brugge, Dendermonde,

Diest, Ieper en Lanaken. Ze focusten op zes courante lokale circulaire initiatieven: producthergebruik via de erkende kringloopwinkels en kringloopcentra, Repair Cafés, deelmobiliteit, voedselherverdeling, circulair hergebruik van bouwmaterialen en hergebruik van kantoormeubelen.

De onderzoeksperiode liep van januari 2023 tot en met de zomer van 2024. Dit rapport is het sluitstuk, maar zeker geen eindpunt in de zoektocht naar een optimale koppeling tussen klimaatactie en circulariteit. In Vlaams en Europees verband is er veel onderzoek lopende en worden er regelgevende initiatieven gestart. Dit rapport draagt een steentje bij aan de discussie door een bottom-up perspectief – vanuit de lokaal gekende circulaire praktijken, lokale capaciteiten en beschikbare data – te combineren met een methodologische insteek. Het is een beloftevolle aanpak, met kansen en beperkingen. Het roept op om meer onderzoek te doen, maar zeker ook om de samenwerking met lokale besturen als hefboom in de circulaire economie en de klimaattransitie intensiever vorm te geven.

1.2 Meer over lokale besturen en circulaire economie?

Steden en gemeenten werken aan een samenleving waarin hergebruik, reparatie en hoogwaardige recyclage aan de orde van de dag is. Ze geven invulling aan de nood om zuinig om te gaan met onze grondstoffen, om minder afhankelijk te worden van niet-duurzame aanvoerketens, om de klimaatdoelen te helpen realiseren, om de innovatie- en veerkracht van de economie te vergroten en sociale uitdagingen aan te gaan.

Wil je meer weten over de rol van lokale besturen en circulariteit, strategievorming, aanpak en dienstverlening in de eigen organisatie, bij lokale ondernemers en burgers? Op basis van individuele trajecten en gezamenlijke kennisontwikkeling ligt er heel wat klaar om mee aan de slag te gaan. De gids “Lokale besturen en de circulaire economie in Vlaanderen. Handvaten voor visie, strategie en actie” bundelt de belangrijkste inzichten, of ga naar de websites van Vlaanderen Circulair, VVSG, Gemeente voor de Toekomst (BBL) of de OVAM voor inspiratie, concrete voorbeelden, richtlijnen en uitleg.



www.lokaalcirculair.be

vlaanderen-circulair.be

www.gemeentevoordetoekomst.be

www.vvsg.be/milieu-klimaat-duurzaamheid/circulaire-economie

ovam.vlaanderen.be

bouwen.vlaanderen-circulair.be

aankopen.vlaanderen-circulair.be

2 Onderzoeksvragen en leeswijzer

De opdracht omvatte twee clusters van onderzoeksvragen, over het berekeningsmodel, en over beleid en communicatie. De vragen over het berekeningsmodel richtten zich op het ontwikkelen van een methode om de CO₂-impact van circulaire praktijken te meten. De vragen over beleid en communicatie waren gericht op het vergroten van het draagvlak voor de integratie van de circulaire economie in lokale klimaatplannen, en de betrokkenheid bevorderen van burgers, bedrijven en organisaties.

Hieronder staan de kernvragen die we onderzochten om de doelen en gewenste resultaten te bereiken.

2.1 Circulaire praktijken en drempels

In de eerste onderzoeksfase focusten we op de rol van circulaire economie in het klimaatbeleid van de vijf pilootgemeenten. We brachten de circulaire praktijken in kaart en identificeerden de drempels en opportuniteiten voor die gemeenten.

Deze drie vragen komen aan bod in het **hoofdstuk vier** 'Vijf circulaire pilootgemeenten':

- **Drempels:** wat zijn de drempels en problemen om lokaal circulair beleid inzichtelijk te maken en te onderbouwen met het oog op duurzaamheidsopvolgingsystemen en de monitoring van het klimaat- en energiebeleid?
- **Praktijken:** in welke mate leggen lokale besturen nu actief de link tussen circulaire economie en klimaatbeleid, en wat zijn de verschillen in hun benadering, hun ambities, hun aanpak?
- **Behoeften:** wat hebben de lokale besturen nodig om de koppeling tussen lokale klimaatplannen en circulaire economie meer inzichtelijk te maken?

2.2 Berekeningsmodel en modaliteiten

In deze fase selecteerden we methoden om de CO₂-impact van lokale circulaire praktijken te meten, om een geschikt model te vinden om de circulaire economie te koppelen aan lokaal klimaatbeleid en om die te testen in de pilootgemeenten.

Deze drie vragen komen aan bod in het **hoofdstuk vijf** over 'Zes lokale circulaire initiatieven':

- **Methoden:** welke beschikbare methoden zijn er om de CO₂-impact door te rekenen van circulaire strategieën in lokale productie- en consumptiesystemen?
- **Voorkeurmodel:** rekening houdend met de methoden en de ervaringen (drempels, noden, vragen, kennis) van lokale besturen, welk model krijgt de voorkeur om de CO₂-impact en het materiaalverbruik van circulaire economie en circulair gedrag te koppelen aan lokaal klimaatbeleid en duurzaamheidsdoelstellingen?

- **Modaliteiten testen:** hoe kun je dat berekeningsmodel uitwerken aan de hand van concrete lokale invalshoeken, bijvoorbeeld circulair bouwen of deel- en herstelgedrag? Kunnen we dat toepassen en toetsen door samen te werken met enkele lokale besturen?

2.3 Draagvlak en communicatie

Dit luik moet antwoorden op twee vragen: hoe vergroot je het draagvlak in de samenleving voor de koppeling tussen lokale klimaatplannen en circulaire economie? En hoe geef je aandacht aan de initiatieven en ideeën van burgers, bedrijven en middenveld?

Deze twee vragen komen aan bod in het **hoofdstuk zes** 'Draagvlak en communicatie':

- **Interventies:** welke gerichte voorstellen en aanbevelingen kunnen we formuleren voor decentrale overheden en voor de Vlaamse overheid om beleidsplannen, instrumenten en ambities optimaal te koppelen?
- **Draagvlak:** hoe vergroot je het draagvlak in de samenleving voor die geïntegreerde, complexe opgave en hoe kun je aandacht geven aan de lokale initiatieven en ideeën van burgers, bedrijven en middenveld?

Hoofdstuk drie gaat in op de gevolgde werkwijze van het onderzoek. **Hoofdstuk zeven** formuleert de belangrijkste aanbevelingen.

3 Aanpak: deskresearch en actieonderzoek

In de voorbereidende fase van het project deden we een uitgebreid deskonderzoek om een vragenlijst te ontwikkelen over het circulaire beleid en als voorstudie voor het berekeningsmodel.

In het project zat zowel het actieonderzoek rond het berekeningsmodel en de methodologie als het actieonderzoek rond beleid en communicatie. Hoewel de twee aspecten van het onderzoek van belang waren, lag de nadruk vooral op het eerste actiegerichte onderzoek, om het berekeningsmodel en de methodologie te ontwikkelen en te verfijnen.

We streven niet naar volledigheid en representativiteit, maar richten ons op verkennende en onderzoekende aspecten. Daarom hanteerden we een selectieve aanpak, en baseerden we ons op een gerichte selectie van schriftelijke bronnen en interviews met deskundigen en ambtenaren van de pilootgemeenten. Die methodologie sluit aan bij de opdracht, die de nadruk legde op het verkennen van praktische modaliteiten voor CO₂-besparing in lokale circulaire initiatieven.

3.1 Deskonderzoek met dubbele focus

Het deskonderzoek had een dubbele focus. We stelden een vragenlijst op voor het actieonderzoek en de intakegesprekken met de pilootgemeenten. En we onderzochten de impact van zes veel voorkomende lokale circulaire praktijken en verzamelden gegevens over hun CO₂-impact. Het deskonderzoek was de basis voor de bevraging en voor het berekeningsmodel dat we achteraf testten met de pilootgemeenten.

Aanpak vragenlijst

- We baseerden ons op de resultaten van de [verkenningsronde rond lokale besturen en de circulaire economie](#) bij de lancering van het Doe-netwerk in het voorjaar van 2022. We bouwen ook verder op de inzichten uit de publicatie [‘10 nieuwe boodschappen over circulaire economie en klimaat’](#) (OVAM, 2021).
- In deze fase inventariseerden we circulaire praktijken met mogelijk aantoonbare CO₂-reductie. Gemeenten zetten vaak circulaire acties op, maar doorgaans ontbreekt een sturende visie op een ‘circulaire gemeente’. Zo zijn circulaire maatregelen zoals herstel-, leen-, deelinitiatieven en initiatieven tegen voedselverspilling opgenomen in de klimaatbeleidsplannen.
- We identificeerden courante circulaire praktijken in behoeftesystemen zoals voeding, consumptie, bouw en mobiliteit. Daarna onderzochten we hoe die praktijken kunnen bijdragen aan minder uitstoot van broeikasgassen.

Aanpak berekeningsmodel

- We screenen CO₂-berekeningsmethoden en de modaliteiten waaraan ze moeten voldoen om ook bruikbaar te zijn voor kleinere gemeenten en hun circulaire praktijken.
- We stelden het doel van het berekeningsmodel scherp: monitoring, sensibilisering en doelgroepselectie. We onderzochten welke circulaire praktijken kunnen leiden tot minder CO₂-uitstoot. Het gaat om aansprekende en prototypische activiteiten die hogere R-strategieën inhouden, al een zekere maturiteit bereiken in steden en gemeenten, en doen vermoeden dat ze een positief effect hebben op de behoefte aan dematerialisatie en minder CO₂.
- We inventariseerden mogelijke modaliteiten van een rekenmodel om circulaire economie te koppelen aan lokaal klimaatbeleid.
- Om de CO₂-reductie van de zes geselecteerde circulaire acties te kwantificeren, deden we een beroep op de expertise van deskundigen en namen we recente literatuur door (zie bijlagen).

3.2 Werksessies met pilootgemeenten

Via verschillende kanalen van de OVAM, Vlaanderen Circulair en Bond Beter Leefmilieu riepen we Vlaamse gemeenten op om mee te doen met het onderzoeksproject. Daarnaast stuurde Ecolife nog een gerichte mailing naar de lokale besturen in zijn eigen netwerk.

Tien gemeenten dienden hun kandidatuur in, waarna we in overleg met de opdrachtgever vijf gemeenten selecteerden. We kozen voor een diverse groep, stedelijke en landelijke gemeenten, en gevorderd en minder gevorderd in circulaire economie.

Brugge is met 120.000 inwoners veruit de grootste pilootgemeente, gevolgd door Dendermonde met 47.000 inwoners. Ieper volgt met 35.000, Lanaken met 26.000 en Diest met 23.000 inwoners. Een diverse groep dus, wat goed aansluit bij de doelstellingen van het project.

Met de vijf pilootgemeenten werkten we nauw samen:

- Eerst hadden we met elke pilootgemeente een intakegesprek om de lokale circulaire initiatieven in kaart te brengen en de bevraging over het circulaire beleid van de gemeente te bespreken. Op die gesprekken en op het deskonderzoek baseerden we de keuze van de circulaire praktijken waarop het project zich zou richten: de kringloopwinkel, het Repair Café, deelmobiliteit, voedselhervinding, hergebruik van sloopmaterialen en refurbished kantoormeubelen. Een belangrijk selectiecriteria was de herkenbaarheid voor andere Vlaamse steden en gemeenten.
- Na de intakegesprekken volgden drie online werksessies: twee sessies over het berekeningsmodel met elke gemeente afzonderlijk, en daarna nog een gezamenlijke werksessie.
- In de eerste sessie lichtten we toe welke gegevens nodig zijn om de CO₂-impact te berekenen van de zes circulaire praktijken. Dat deden we met een Excelbestand met tot zes werkbladen, afhankelijk van het aantal praktijken in de gemeente.

- Daarna verfijnde Ecolife het Excelbestand en organiseerde het een tweede sessie. Na die sessie kregen de gemeenten de tijd om gegevens over hun circulaire praktijken in te vullen in het Excelbestand.
- Sessie 3 was een gezamenlijke werksessie om intern draagvlak te creëren en de communicatie te verbeteren over circulaire economie in de lokale besturen. We werkten samen aan concrete tools die de gemeenten kunnen gebruiken om circulaire economie hoger op de agenda te krijgen bij andere diensten.

3.3 Modaliteiten berekeningsmodel getoetst aan de praktijk

Om de koolstofvoetafdruk van circulaire initiatieven te kenen, moet je de CO₂-impact van die praktijken berekenen. We gaan voor elke praktijk de emissie van broeikasgassen na (inclusief vermeden emissies) in vergelijking met het lineaire scenario, uitgedrukt in CO₂-equivalent (CO₂eq).

- **Gegevens:** We maakten een Excelbestand met een apart werkblad voor elke circulaire praktijk. De pilootgemeenten werd gevraagd om de gegevens over elke praktijk in te vullen. Tegelijk zocht Ecolife geschikte emissiefactoren voor de verschillende productgroepen. Het berekeningsmodel werd getest en aangepast op basis van de feedback van de pilootgemeenten.
- **Aannames:** Om de kwantitatieve impact van de circulaire praktijken en de bijbehorende aannames te begrijpen, overlegden we met experts die de kennis en expertise van Ecolife en BBL konden aanvullen, o.a. thematische organisaties uit de milieusector, academici en overheidsinstanties (zie bijlagen).
- **Emissiefactoren:** Ecolife heeft toegang tot verschillende wetenschappelijke databanken met emissiefactoren. Voor deze opdracht gebruikten we internationale databases voor emissiefactoren, waaronder Bilan Carbone®, ADEME, Agribalyse, DEFRA, Ecoinvent en Inventory of Carbon and Energy (ICE). Voor elke circulaire praktijk geven we de bronnen van de emissiefactoren aan. Omdat de databases complementair zijn voor emissiefactoren, selecteerden we voor elke productcategorie de meest geschikte database. Die selectie baseerden we op de beschikbaarheid én de toepasbaarheid van emissiefactoren voor elke productcategorie.

Dat leidde tot een onderbouwd overzicht van praktische modaliteiten van een berekeningsmodel, aan de praktijk getoetst door vijf pilootgemeenten, conform de scope van de opdracht.

3.4 Complexe impactmeting

De carbon footprint van circulaire initiatieven berekenen, is complex om verschillende redenen:

- **Datakwaliteit en beschikbaarheid:** nauwkeurige en relevante data krijgen om de carbon footprint te berekenen, kan tijds- en kostenintensief zijn. Soms ontbreken er gegevens over bepaalde processen of materialen, of zijn de gegevens niet betrouwbaar genoeg.
- **Scope van de meting:** de scope van de berekening, of welke stappen je in de levenscyclus van een product meeneemt, kan variëren. Sommige berekeningen richten zich alleen op productie en gebruik, terwijl andere ook de end-of-lifefase meetellen. Dat kan de vergelijkbaarheid tussen verschillende rekenmethodes beïnvloeden.
- **Geografische aspecten:** een activiteit kan zowel lokaal als wereldwijd emissies veroorzaken, afhankelijk van de reikwijdte van de emissies. Directe emissies (Scope 1 en Scope 2) gebeuren op het grondgebied van de gemeente, terwijl indirecte emissies (Scope 3) meestal elders optreden. De CO₂-besparing van circulaire initiatieven draagt vaak bij aan zowel lokale als wereldwijde emissiereducties. Dat is een belangrijk methodologisch aspect.
- **Tijdsaspecten:** een activiteit kan op verschillende momenten impact hebben: bij de productie, bij het gebruik en achteraf bij de afvalverwijdering. Bij circulaire initiatieven komt CO₂-besparing vaak door nieuwe productie te voorkomen, wat betekent dat de impact vóór de activiteit komt. Een circulair initiatief kan dus verschillende impactniveaus hebben in de tijd, ook door de milieu-impact al te verminderen vóór de uitvoering van de activiteit in het referentiejaar. Dat is een belangrijk methodologisch aspect dat we moeten overwegen als we de effecten van circulaire praktijken analyseren.
- **Gebrek aan standaardisering:** er is momenteel geen universele standaard om de carbon footprint van circulaire initiatieven te berekenen. Het ontbreken van consistente methodologieën en standaarden maakt het moeilijk om resultaten betrouwbaar te vergelijken en te interpreteren.
- **Complexiteit van de supplychain:** circulaire initiatieven maken gebruik van ingewikkelde supplychains, waarin materialen verschillende keren gebruikt en gerecycleerd worden. Het is soms lastig om de herkomst en de reis van die materialen door de hele keten te traceren.
- **Dynamiek van hergebruik en recyclage:** in de verschillende R-strategieën van levensduurverlenging met verschillende mogelijkheden tot finale recyclage zitten verschillende stappen waarin ofwel het product, de componenten of de grondstoffen hergebruikt worden. Het is moeilijk om de precieze impact van die processen te meten door de variabiliteit en afhankelijkheid van de omstandigheden.
- **Lange levensduur:** circulaire producten hebben doorgaans een langere levensduur dan lineaire producten. Die levensduurverlenging en de impact ervan inschatten, kan complex zijn.
- **Innovatie en evolutie:** circulaire initiatieven zitten vaak in een continu proces van innovatie en evolutie. Nieuwe technologieën en methoden worden geïntroduceerd om de circulariteit te verbeteren. De impact meten van die veranderingen is complex.

3.5 Determinanten van de carbon footprint

De carbon footprint van een circulair initiatief wordt bepaald door een combinatie van factoren die de milieueffecten van de circulaire dienst in de levenscyclus van het circulaire product beïnvloeden. Enkele belangrijke factoren die de CO₂-uitstoot beïnvloeden:

- **Materiaalkeuze:** het soort en de hoeveelheid materiaal in circulaire initiatieven zijn cruciaal. Recycleerbare en hernieuwbare materialen hebben over het algemeen een lagere carbon footprint dan niet-hernieuwbare en moeilijk recycleerbare materialen.
- **Productieproces:** de efficiëntie en duurzaamheid van het productieproces spelen een grote rol. Hernieuwbare energiebronnen, minder energie-intensieve stappen en minder afval tijdens de productie zorgen voor een lagere carbon footprint.
- **Transport en distributie:** transport en distributie van producten kunnen veel invloed hebben. Kortere transportafstanden en het gebruik van milieuvriendelijkere transportmiddelen verminderen de emissies.
- **Gebruiksfasen:** het energieverbruik en de emissies in de gebruiksfase van het product moeten overwogen worden. Als bijvoorbeeld het circulaire initiatief een energiezuinig apparaat is, zal het over de hele levensduur minder CO₂ uitstoten.
- **Levensduur en herbruikbaar- en herstelbaarheid:** een langer en gedeeld gebruik of een langere levensduur van producten en de mogelijkheid tot hergebruik en herstel kunnen de totale carbon footprint verminderen. Een product dat je verschillende keren gebruikt voordat het gerecycleerd wordt, heeft over het algemeen een lagere impact.
- **Technische processen:** herstellen, hergebruiken, herbestemmen en recyclen, het heeft allemaal milieueffecten. Het energieverbruik en de emissies in die processen tellen mee om de carbon footprint te berekenen.
- **End-of-lifescenario:** hoe een product afgedankt en verwerkt wordt op het einde van zijn levensduur is belangrijk. Efficiënt afvalbeheer, inclusief recyclen en verbranding als restafval vermijden kan de carbon footprint beïnvloeden.

Om de CO₂-winst exact te bepalen is een gedetailleerde levenscyclusanalyse nodig, die al die factoren in detail meetelt. De concrete cijfers hangen vaak af van het soort apparatuur, de productieprocessen of de transportafstanden. In het algemeen heeft tweedehandsapparatuur vaak een lagere CO₂-impact dan nieuwe apparatuur, maar het verschil varieert.

Om die factoren te meten, zijn er gedetailleerde analyses nodig in de hele levenscyclus van het circulaire initiatief. Het doel is een alomvattende benadering die alle relevante aspecten van duurzaamheid en milieueffecten meetelt.

Daarnaast is toegang tot cijfermateriaal van (boven)lokale besturen, burgerinitiatieven, non-profit- en commerciële organisaties essentieel om de impact te kunnen meten en monitoren.

4 Vijf circulaire pilootgemeenten

In dit hoofdstuk lichten we toe hoe de vijf pilootgemeenten – Brugge, Dendermonde, Diest, Ieper en Lanaken – actief zijn rond circulaire economie. We bespreken welke van de zes praktijken ze momenteel toepassen en identificeren de uitdagingen waarmee ze te maken hebben.

4.1 Brugge

Stad Brugge ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030 en stelde in 2022 het klimaatplan 'BruggeNaarMorgen' op. Circulaire economie heeft daarin een centrale plaats. Het is een van de zeven 'bruggen' of kernthema's die essentieel zijn om klimaatverandering aan te pakken en duurzaamheid te bevorderen in Brugge. In het technische rapport van het klimaatplan staan de doelen voor directe CO₂-uitstoot. De stad ondertekende ook het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP) 1.0 en 2.0.

Om de brug 'circulaire economie' verder uit te werken, werd in 2022 samen met stakeholders uit de regio een visietraject doorlopen. Dat resulteerde in het actieplan 'Circulaire Strategie Stad Brugge' met tien prioritaire acties.

Er loopt in de stad een brede waaier circulaire projecten, gecoördineerd door Elke Renders, projectcoördinator Circular Hub Brugge. Stad Brugge maakt deel uit van het [Doe-netwerk](#) van Lokaal Circulair, een netwerk van beleidsmakers en doeners die meewerken aan de circulaire transitie onder begeleiding van Vlaanderen Circulair. In dat kader werden in 2023 twee Communities of practice (CoP) georganiseerd, over circulair aankopen en circulaire stadsontwikkeling, waar de stad aan mee deed. Brugge is bovendien een van de twaalf hubs van [Circulair Werk\(t\) rond circulair en sociaal ondernemerschap](#). De stad ondertekende ook de Europese [Circular Cities Declaration](#), een initiatief van de Europese Commissie om steden te engageren voor meer circulaire economie. Verder werkt de stad mee aan de [Green Deal Huren en Delen](#) van de Vlaamse overheid. Ten slotte was stad Brugge ook partner in [the Circular Kickstart](#) voor ondernemers, het eerste acceleratorprogramma in Vlaanderen, gericht op circulair en duurzaam ondernemen.

4.1.1 Circulaire praktijken

Tabel 1 geeft een overzicht van zes circulaire praktijken in Brugge. Het is een selectie uit de brede waaier circulaire initiatieven in de stad.

Kringloopwinkel	De kringloopwinkel in Brugge is onderdeel van kringwinkel 't Rad met vestigingen in 10 gemeenten. Het jaarrapport gaat over de werking van alle vestigingen, niet alleen die in Brugge.
------------------------	---

Repair Café	Avansa organiseert regelmatig met succes Repair Cafés in Brugge. Er is nog geen vaste locatie voor de Repair Cafés.
Deelmobiliteit	Er zijn verschillende aanbieders van deelauto's actief. Dégage heeft in Brugge zowel deelauto's als deelfietsen. Er zijn ook 127 Blue-bikes, verdeeld over vier locaties. Medewerkers van de stad kunnen gewone en bakfietsen gebruiken voor dienstverplaatsingen. De stad start ook met deelauto's voor dienstverplaatsingen.
Voedselherverdeling	Het voedseldistributieplatform De Voedselploeg is actief in Brugge en negen andere gemeenten in de Brugse regio. De Voedselploeg verzamelt vooral voedseloverschotten van supermarkten, sorteert en herverdeelt die naar organisaties die voedselhulp bieden in het kader van armoedebestrijding. Ook bieden ze werkgelegenheid voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt.
Bouwen	De bouw van een ontmoetingscentrum op de Scharphoutsite (Lissewege) verloopt volgens de principes van circulair bouwen. Het gebouw is flexibel in de tijd, met een stevig karkas dat veranderende noden of wensen kan opvangen. Het is modulair opgebouwd en kan weer ontmanteld worden. Dan behouden de materialen hun duurzaamheid en kwaliteit, klaar voor een tweede leven.
Kantoormeubelen	De stad koopt geen nieuwe kantoormeubelen. Ze werkt samen met het bedrijf Nearly New Offices (Nnof) voor refurbishing van kantoormeubelen. De stad werkt ook samen met een veilingbedrijf om materiaal te verkopen dat niet meer gebruikt wordt.

Tabel 1. Circulaire praktijken in Brugge

4.1.2 Drempels en opportuniteiten

Uit de sessies met de projectcoördinator van de Circular Hub Brugge kwamen deze aandachtspunten naar boven:

- **Belang van CO₂-monitoring:** degelijke CO₂-monitoring is cruciaal voor effectieve klimaatplanning. Momenteel is het moeilijk om de impact van de tien prioritaire acties van het actieplan 'Circulaire strategie stad Brugge' in te schatten. Het gaat om de mogelijke CO₂-winst van acties zoals een hub installeren om bouwmaterialen te hergebruiken, spelers sensibiliseren in de bouwketen, organische reststromen matchen, decentrale inzamelpunten opzetten voor hergebruik, lokaal en circulair consumeren promoten, circulair evenementenbeleid en circulair aankoopbeleid voeren, circulariteit integreren in stadsmarketing, circulaire ondernemers steunen en faciliteren dat bedrijven reststromen uitwisselen. Voor de stad is het waardevol om de CO₂-winst van die acties in kaart te brengen en te monitoren. Zo kan de stad zich meer richten op de circulaire acties die de grootste materialen- en energiewinst opleveren.
- **Efficiënt gebruik van tijd en middelen:** stad Brugge moet rekening houden met de beschikbare tijd en medewerkers om efficiënt te kunnen werken aan het klimaatplan. Er moeten genoeg middelen zijn en je moet de beschikbare tijd efficiënt beheren om de doelen te bereiken.

- **Textiel als prioritaire kringloopwaardeketen:** voor de kringloopwinkels is textiel een prioritaire waardeketen. Dat toont het belang van samenwerking in de textielsector rond circulaire initiatieven. Initiatieven zoals Cosh! die duurzame handelaars in steden promoten en zelfs buitenlandse opdrachten krijgen, trokken de aandacht van de stad.
- **Behoefte aan nauwkeurige transportregistratie:** het effect meten van klimaatmaatregelen is cruciaal, ook voor transport in en rond de stad. Hoewel de stad wel cijfers heeft over het aantal ingeschreven auto's en parkeervergunningen, is er nauwkeurigere informatie nodig en geschikte emissiefactoren om de effecten van modal shift, deelmobiliteit en elektrificatie beter te begrijpen.
- **Circulaire bewustwording bij de diensten:** de diensten die in het klimaatteam zetelen, zijn betrokken bij het streven naar een circulaire economie en zijn zich bewust van het potentieel ervan om CO₂ te besparen. Alle diensten kregen een inspiratiesessie. Niet voor alle diensten is de relatie tussen hun dagelijkse werking en de principes van de circulaire economie vanzelfsprekend. Dat toont de noodzaak van bewustwording en educatie in de organisatie.
- **Uitdagingen bij circulaire aankopen:** circulair aankopen wordt bemoeilijkt door het gebrek aan kennis en doordat verschillende diensten bestekken opstellen die pas laat in het aankoopproces terechtkomen bij de aankoopdienst. Hoewel er bij de stadsdiensten een werkgroep Duurzaam Aankopen is, blijft het moeilijk om circulair aankopen echt te integreren.
- **Coördinatie van circulaire aankopen:** de dienst Overheidsopdrachten is onderbezet en krijgt de aankoopdossiers pas van de stadsdiensten als ze al bijna afgerond zijn. Daardoor is het moeilijk om dan nog circulaire principes toe te voegen. Dat toont de behoefte aan betere coördinatie en integratie tussen de verschillende afdelingen om circulaire principes effectief toe te passen bij aankopen. Brugge werkte ook mee in een 'Community of Practice' (CoP) over circulair aankopen, die kaderde in Lokaal Circulair, het Doe-netwerk voor circulaire steden en gemeenten. Een twintigtal lokale besturen deelden kennis en praktijkervaring over vergelijkbare initiatieven. Er werden ook experts uitgenodigd om kennis aan te brengen en de CoP te ondersteunen.
- **Aandacht voor circulaire aanpak bij IVBO:** de intercommunale IVBO toont belangstelling voor circulaire economie vanwege de relevantie voor hun verdienmodellen. Hun warmtenet is gekoppeld aan de verbrandingsoven. Bovendien richt het beleid zich meer en meer op recyclage en hergebruik, waardoor traditioneel afvalbeheer verschuift naar een meer circulair gericht hergebruikbeleid. Dat toont dat afvalintercommunes een cruciale rol kunnen spelen om de circulaire economie regionaal te bevorderen.

4.2 Dendermonde

Stad Dendermonde ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030, gevolgd door een klimaatadaptatieplan in 2022 en een klimaatmitigatieplan in 2023. In 2021 ondertekende de stad ook het Lokaal Energie- en Klimaatplan 1.0 en in 2022 het LEKP 2.0.

Er loopt in de stad een brede waaier circulaire projecten, zowel van de stadsdiensten als initiatieven van derden. Zo heeft de stad een eigen naaiatelier dat onder andere fietszakken maakt uit afgedankte banners en vlaggen van evenementen. Er is ook een fietsherstelatelier. Voor het groenbeheer nam de stad deze circulaire maatregelen: groenafval verhukselen in

plaats van het af te voeren naar de vergistingsinstallatie van de afvalintercommunale Verko, hooibeheer in plaats van maaibeheer, wat resulteert in minder afvoer, minder transport en dus minder CO₂, en houtresten gebruiken voor takkenrillen of voor speel- of zitelementen. Organisatoren van evenementen kunnen herbruikbare bekertjes krijgen via Verko. De stad zelf startte met het promoten van herbruikbare takeawayverpakkingen voor lokale handelaars. Dendermonde werkte mee aan [SURE2050](#), een Europees project (2019-2022) dat lokale besturen en Vlaamse overheden ondersteunt om een duurzame gemeentelijke vastgoedstrategie op te maken. Het doel is een koolstofvrij gebouwenpatrimonium en de omschakeling naar een circulaire economie.

4.2.1 Circulaire praktijken

Tabel 2 geeft een overzicht van zes circulaire praktijken in Dendermonde. Het is een selectie uit de brede waaier circulaire initiatieven in de stad.

Kringloopwinkel	Dendermonde heeft één kringloopwinkel en maakt deel uit van het erkend kringloopcentrum Verko, uitgebaat door de afvalintercommunale met nog één andere winkel in het werkingsgebied. Dendermonde heeft ook één tweedehandsinitiatief, De Winckel, uitgebaat door het CAW.
Repair Café	Het Repair Café lag een tijdje stil, maar werd onder impuls van de stad in oktober 2023 geherlanceerd. Het plan is om één Repair Café per seizoen te organiseren.
Deelmobiliteit	Er zijn momenteel 5 deelauto's van Cambio. Die rijden op fossiele brandstof. Een samenwerking met Dégage is in onderzoek. Daarnaast zijn er 32 Blue-bikes. Elektrische deelfietsen zijn er momenteel niet. Medewerkers van de stad kunnen dienstfietsen gebruiken.
Voedselherverdeling	Het CAW herverdeelt eten via de sociale kruidenier. Vooral de veiling en de supermarkten bieden overschotten aan. De stad stelde een stakeholderlijst op in het kader van de stedelijke voedselstrategie.
Bouwen	Er zijn in de projectperiode geen noemenswaardige bouw- of verbouwprojecten van de stad waar sloopmateriaal vrijkomt voor mogelijk circulair hergebruik.
Kantoormeubelen	Er is een inventaris opgesteld van het kantoormeubilair maar die is niet volledig. Het ontbreekt momenteel aan een uitgewerkte visie.

Tabel 2. Circulaire praktijken in Dendermonde

4.2.2 Drempels en opportuniteiten

Uit de sessies met de netwerkcoördinator Klimaat en Energie van Dendermonde kwamen deze aandachtspunten naar boven:

- **Belang van CO₂-monitoring:** de stad is op zoek naar tools die helpen om zicht te krijgen op effectieve CO₂-winst van circulaire initiatieven.
- **Circulair potentieel voor aankoop en bouw:** stad Dendermonde legt formeel de link tussen circulaire economie en het klimaatbeleid via het klimaatplan, zowel voor

adaptatie als mitigatie, dat circulaire initiatieven zoals het Repair Café vermeldt. Voor circulaire economie schuift de stad geen prioritaire waardeketens naar voren. Er wordt aangenomen dat het grootste potentieel voor circulariteit ligt bij aankoop en bouw.

- **Uitdagingen bij circulaire aankopen:** de stadsdiensten kopen duurzaam en circulair in, hoewel ook dat een uitdaging blijft. Voor kantoorbenodigdheden zoals papier werkt de stad met vaste bestekken, wat een duurzame aankoop verzekert. Meubelen koopt de stad zelden aan. Het is de gewoonte om de meubelen lang in omloop te houden en zoveel mogelijk te hergebruiken.
- **Samenwerken is de boodschap:** de collega's van Mobiliteit, van Lokale Economie, van het naaiatelier en van het klimaatteam hebben inzicht in circulaire economie. Om de acties uit het klimaatplan te realiseren, is medewerking en samenwerking van alle diensten nodig. Zo werkt het Repair Café samen met de bibliotheek, leerwerkplaatsen en de dienst Communicatie, terwijl de dienst Mobiliteit samenwerkt met externe partners voor deelmobiliteit.
- **Rol van de afvalintercommunale:** In Dendermonde neemt de afvalintercommunale circulaire initiatieven zoals circulair groenbeheer, herbruikbare bekertjes, hergebruikcontainer in de recyclageparken en samenwerking met andere organisaties of intercommunes voor controle en herstel van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur uit recyclageparken.

4.3 Diest

Stad Diest ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030 en het Lokaal Energie- en Klimaatpact 1.0 en maakte samen met de Provincie Vlaams-Brabant een gemeentelijk klimaatactieplan. Dat vertaalt zich in verschillende acties, waaronder de duurzame herbestemming van de Citadelsite tot een nieuwe stadswijk en toeristische trekpleister. De stad schuift de herbestemming van die site naar voren als focus voor het begeleidingstraject. Meer bepaald gaat het om de tweede fase van de herbestemming (2025-2029), waarin een deel van de bestaande gebouwen gesloopt wordt en plaats maakt voor nieuwbouw. De stad wil dat bouwproject maximaal circulair uitvoeren en een groot deel van de nieuwbouw realiseren met gerecupereerde materialen.

De stad organiseert verschillende circulaire initiatieven en ondersteunt initiatieven van scholen en lokale bedrijven. Zo maakt de toeristische dienst draagtassen van afgedankte vlaggen. De textielcontainers voor gebruikte kleren in Diest worden beheerd door de afvalintercommunale Limburg.net en de Lion's Club.

Naast de Citadelsite zijn er de bouwprojecten voor het stedelijk zwembad en het ontmoetingscentrum (houtbouw). Die projecten moeten minstens 20% gerecycleerd materiaal gebruiken.

Stad Diest is momenteel niet actief betrokken bij bovenlokale netwerken voor circulaire economie.

4.3.1 Circulaire praktijken

Tabel 3 geeft een overzicht van zes circulaire praktijken in Diest. Het is een selectie uit de brede waaier circulaire initiatieven in de stad.

Kringloopwinkel	De kringloopwinkel in Diest is onderdeel van kringloopcentrum Hageland met 6 winkels in evenveel gemeenten.
Repair Café	Er zijn al 10 jaar Repair cafés in Diest, 4 keer per jaar.
Deelmobiliteit	Er zijn 6 deelauto's van Cambio. Die rijden op fossiele brandstof. Er zijn ook 25 Blue-bikes. Elektrische deelfietsen zijn er nog niet. De stad steunt het Blue-bikesysteem zodat dat voordeliger is voor de gebruikers.
Voedselherverdeling	De Sint-Vincentiusvereniging, die noodlijdende mensen materieel en financieel bijstaat, krijgt overschotten van Depot Margo en deelt voedselpakketten uit aan kansengroepen. Depot Margo is een sociaal distributieplatform dat kwetsbare mensen onder andere aan voordelige gezonde voeding helpt. Er is in Diest ook een dierenvoedselbank die gezinnen met een huisdier ondersteunt als ze het financieel moeilijk hebben.
Bouwen	Op de Citadelsite starten de sloopwerken van fase 2 in 2026. De stad heeft vragen over criteria voor circulariteit, partnerschappen met circulaire spelers zoals Rotor en de mogelijkheid om eenmalig een materialenbank te organiseren. Om de CO ₂ -winst van een circulaire aanpak te kunnen berekenen is het sloopopvolgingsplan nodig. Dat werd niet opgemaakt in de projectperiode, hoewel dat eerst wel haalbaar leek te zijn.
Kantoormeubelen	Als een dienst verhuist, organiseert de stad hergebruik van kantoormeubelen. De interne nieuwsbrief maakt bekend welke meubelen beschikbaar zijn en er volgen kijkdagen voor andere diensten. Meubelen waar geen belangstelling voor is, worden opgeslagen in het magazijn. Ook de meubelen van het tijdelijke vaccinatiecentrum werden gerecupereerd.

Tabel 3. Circulaire praktijken in Diest

4.3.2 Drempels en opportuniteiten

Uit de sessies met de duurzaamheidsambtenaar van Diest kwamen deze aandachtspunten naar boven:

- **Kansen om Citadelsite in fase 2 circulair te slopen:** bij de start van het project zijn er nog geen detailplannen voor de sloopwerken van fase 2 van de Citadelsite. Een projectontwikkelaar zal die plannen opstellen. Op basis van de resultaten van het project wil de stad graag criteria voor circulariteit opleggen, zoals een minimum- en maximumpercentage circulair gebruik van materialen. De stad overweegt samenwerking met Rotor, een Brusselse coöperatie gespecialiseerd in hergebruik van bouwmaterialen. En ze overweegt om zelf eenmalig een materialenbank te organiseren voor haar burgers. Om de potentiële CO₂-winst van het hergebruik van de materialen van de sloopwerken te kunnen berekenen, is een sloopopvolgingsplan

nodig. In dat plan zit een inventaris van de materialen en een schatting van de vermoedelijke hoeveelheden (in kubieke meter of in ton).

- **Pragmatische aanpak:** de stad leverde gegevens aan van de kringloopwinkel, het Repair Café, deelmobiliteit en voedselherverdeling. Zo konden we de vermeden emissies berekenen van die praktijken. Omdat het sloopopvolgingsplan voor de Citadelsite er nog niet is, werden geen gegevens over de recuperatie van bouwmaterialen aangeleverd.
- **Citadelsite als circulair voorbeeld:** het klimaatplan met doelstellingen voor energie en duurzaamheid vertaalt zich in verschillende acties, waaronder ook circulaire initiatieven. Voor de Citadelsite wordt expliciet rekening gehouden met duurzaamheid en circulariteit, zowel in het bouwproject als in de tijdelijke invulling van de gebouwen.
- **Prioritaire waardeketens:** circulariteit is opgenomen in het klimaatactieplan 2030: kiezen voor duurzaam, energiezuinig (BEN) en circulair bouwen bij nieuwbouw (eigen gebouwen), voor een duurzaam en circulair aankoopbeleid, en initiatieven ondersteunen rond deel- en circulaire economie.
- **Samenwerken is de boodschap:** ook in Diest zijn nog niet alle stadsdiensten goed genoeg op de hoogte van circulaire economie en het potentieel ervan. Vooral de diensten Aanbestedingen, Gebouwen, Facilitair Beheer, Lokale Economie, Milieu en Groen hebben mogelijk meer ondersteuning nodig.
- **Uitdagingen bij circulaire aankopen:** circulaire criteria opnemen in bestekken staat momenteel niet in de missie of de visie van de stad.

4.4 Ieper

In 2015 ondertekende stad Ieper het Burgemeestersconvenant 2020. Daarmee engageerde de stad zich voor 20% CO₂-besparing tegen 2020 en maakte ze samen met stad Poperinge een klimaatplan op. Het vervolg is het Burgemeestersconvenant 2030 om 40% CO₂ te besparen. Het thema circulariteit komt ruim aan bod in het klimaatactieplan. De stad ondertekende ook het LEKP 1.0 en 2.0.

Circulariteit is op verschillende manieren geïntegreerd in het beleid van de stad. Op de 13 begraafplaatsen verspreid over 11 deelgemeenten worden materialen gerecupereerd en wordt extensief maaibeheer toegepast (twee keer per jaar maaien). Dat wordt ook op andere locaties toegepast. Verder worden materialen zoals palen, halfhard- en hardhout opgeslagen in buitenruimtes zodat ze hergebruikt kunnen worden. In Ieper komt er ook een nieuw stedelijk zwembad waarvoor de principes van circulair bouwen opgenomen zijn in de voorwaarden voor de materiaalkeuze.

De stad ondersteunt ook circulaire initiatieven van andere actoren zoals het deelfietsensysteem Blue-bike en het deelautosysteem Cambio.

Stad Ieper is momenteel niet actief betrokken bij bovenlokale netwerken voor circulaire economie.

4.4.1 Circulaire praktijken

Tabel 4 geeft een overzicht van zes circulaire praktijken in Ieper. Het is een selectie uit de brede waaier circulaire initiatieven in de stad.

Kringloopwinkel	De kringloopwinkel in Ieper maakt deel uit van kringloopcentrum West met winkels in vier gemeenten.
Repair Café	Het Repair Café is momenteel stopgezet in Ieper.
Deelmobiliteit	Er zijn drie deelauto's van Cambio, drie van Claus2you en één auto van X-Rent. Die rijden op fossiele brandstof. Er zijn ook deelfietsen: 12 Blue-bikes aan Ieper-station. Elektrische deelfietsen zijn er momenteel niet.
Voedselherverdeling	Er zijn een voedselbank en enkele sociale keukens actief in Ieper.
Bouwen	Ontmoetingscentrum De Potyze wordt omgevormd tot een buurthuis. Daarvoor is vooraf dubo-advies ingewonnen. De buitenmuren bleven, dakpannen en ramen werden gerecupereerd. Inrichtingsmaterialen zoals de toog en de koelcel werden herbestemd. In Ontmoetingscentrum Dikkebus komen er jeugdlokalen. De afbraak startte in september 2023 en de werken lopen twee jaar.
Kantoormeubelen	Kantoormeubelen doorgeven en herbestemmen gebeurt al jaren, maar er werden geen cijfers over bijgehouden.

Tabel 4. Circulaire praktijken in Ieper

4.4.2 Drempels en opportuniteiten

Uit de sessies met de deskundige duurzaamheid van Ieper kwamen deze aandachtspunten naar boven:

- **Belang van CO2-monitoring:** De stad is op zoek naar een manier om de vermeden CO2-emissie van één of meer projecten te kwantificeren zodat dat als voorbeeld kan dienen en ook andere diensten het principe kunnen toepassen.
- **Circulaire bewustwording in de diensten:** Er was overleg over circulaire economie tussen verschillende afdelingen zoals de Groendienst, dienst Economie, dienst Sport, dienst Communicatie en dienst Openbaar Domein. Hergebruik is ook geïntegreerd in de werking van de technische dienst en in zekere mate ook in aankopen, hoewel dat niet altijd formeel vastgelegd is. Die diensten zijn actief bezig met het onderwerp, het is organisch gegroeid. Voorbeelden zijn het project van de groendienst om grafstenen van begraafplaatsen te recupereren, en de aanleg van een nieuw pad voor volkstuintjes met oude tegels.
- **Uitdagingen bij circulaire aankopen:** Klein kantoormateriaal wordt aangevraagd bij de centrale aankoopdienst, die de bestellingen groepeerd. Herbruikbare producten zoals hervulbaar kantoormateriaal worden al op die manier aangekocht. Daardoor hebben alle medewerkers een eigen herbruikbare koffiekop. Hoewel circulaire producten soms duurder zijn, zoals gerecycleerd papier, koos de stad daar toch voor. Soms wordt er om budgettaire redenen gekozen voor goedkopere alternatieven. De stad is geïnteresseerd in goede voorbeelden en streeft naar verdere verbeteringen in het aankoopbeleid.

- **Circulair potentieel voor bouw:** in de projectperiode waren er drie grote bouwprojecten van de stad: de transformatie van Ontmoetingscentrum De Potyze tot een buurtcentrum, de integratie van jeugdlokalen in Ontmoetingscentrum Dikkebus, en de bouw van een nieuw stedelijk zwembad. De stad heeft vragen over de circulaire aspecten van die projecten. Zoals veel lokale besturen heeft de stad geen eigen sloopbeleid en vertrouwt de dienst Stedenbouw op de Vlaamse regelgeving daarover.
- **Circulaire rol van de afvalintercommunale:** de stad is vennoot van de afvalintercommunale IVVO. Die heeft een eigen composteer- en vergistingsinstallatie die gft-afval omzet in compost en groene energie. De intercommunale zamelt ook ongewone materialen in, zoals cd's inclusief de hoezen, en elektriciteitskabels van apparaten, om recyclage te vergemakkelijken. Daarnaast beheert de intercommunale de textielcontainers, promoot ze herbruikbare luiers en ondersteunt ze het kringloopcentrum West.

4.5 Lanaken

In tegenstelling tot andere Limburgse gemeenten die samen met Provincie Limburg een standaardklimaatplan opstelden, koos Lanaken ervoor om zelf een klimaatactieplan op maat van de gemeente op te maken. In dat plan is het circulaire luik expliciet uitgewerkt. Eind 2011 ondertekende de gemeente het Europese Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie 2020, gevolgd door de opmaak van een klimaatplan. De gemeenteraad ondertekende ook het volgende Burgemeestersconvenant 2030. Het nieuwe actieplan werd uitgebreid met nieuwe doelstellingen en realiseerbare maatregelen om zo de gemeente weerbaar te maken tegen de klimaatverandering (adaptatie). De gemeente ondertekende ook het LEKP 1.0 en LEKP 2.0.

De gemeente neemt zelf het voortouw in circulaire initiatieven, zoals de aanschaf van elektrische dienstfietsen voor gemeentemedewerkers en het project rond refurbishen van kantoormeubelen van de eigen gemeentediensten.

Daarnaast ondersteunt de gemeente circulaire initiatieven van andere actoren, zoals de bevraging van restaurants en rusthuizen over voedselverlies door de dienst Duurzaamheid samen met de diensten Lokale Economie en Welzijn, de plukdagen in boomgaarden in samenwerking met de Nationale Boomgaardenstichting en de spaarkaarten voor aanbieders en klanten van de kringloopwinkel.

De gemeente kreeg deskundige begeleiding rond duurzame bestekken en kreeg in 2022, samen met drie andere Vlaamse gemeenten, de 'European Energy Award' voor haar duurzaam energie- en klimaatbeleid. De oprichting van het klimaatteam dateert van dat vierjarige begeleidingstraject.

4.5.1 Circulaire praktijken

Tabel 5 geeft een overzicht van zes circulaire praktijken in Lanaken. Het is een selectie uit de brede waaier circulaire initiatieven in de gemeente.

Kringloopwinkel	De kringloopwinkel in Lanaken maakt deel uit van het kringloopcentrum Maasland met nog 6 andere winkels in de regio.
------------------------	--

	Dit jaar startte de gemeente samen met de kringloopwinkel een fiets-o-theek op. De kringloopwinkel zamelt ook textiel in via textielcontainers in de gemeente waarvan een deel naar lokaal hergebruik gaat.
Repair Café	Er is elke maand een Repair Café in Lanaken. De gemeente ondersteunt met logistiek, communicatie en drank. De aanbieders vullen op een formulier in of ze het toestel wel of niet konden herstellen.
Deelmobiliteit	Er is momenteel één deelauto van Stapp.in in het centrum. Het doel is om in elk van de vijf deelgemeenten een deelauto te kunnen aanbieden. Deelfietsen zijn er momenteel niet in Lanaken en omdat daar geen station is, komt de gemeente niet in aanmerking voor Blue-bikes.
Voedselherverdeling	In Lanaken is er een vestiging van Sint-Vincentius die voedselpakketten uitdeelt. Zij werken samen met Depot Margot, dat door de gemeente gefinancierd wordt. Eén dag per week wordt er opgehaald. Zij houden gegevens bij. De diensten Duurzaamheid, Lokale Economie en Welzijn hielden samen een bevraging rond voedselverlies bij restaurants en rusthuizen. Ze peilden naar hoe ze met voedsel omgaan en of ze bijvoorbeeld zouden samenwerken met Too Good To Go. Hoewel enkele organisaties meededen, was er weinig respons van grote instellingen en woonzorgcentra.
Bouwen	Er zijn momenteel geen grote bouwprojecten van de gemeente. De architect van de gemeente is met circulair bouwen bezig en maakt ook deel uit van het klimaatteam.
Kantoormeubelen	De oude bibliotheek en het Huis van het Kind zijn onlangs gerenoveerd en ondergebracht in het multifunctionele gebouw De Bron. Alle meubelen zijn refurbished. De veiling van gemeentelijk materiaal, waaronder elektrische toestellen, heeft veel succes bij particulieren en verenigingen.

Tabel 5. Circulaire praktijken in Lanaken

4.5.2 Drempels en opportuniteiten

Uit de sessies met de medewerker milieu en duurzaamheid van Lanaken kwamen deze aandachtspunten naar boven:

- **Circulariteit in het klimaatbeleid:** hoewel circulariteit uitdrukkelijk aan bod komt in het klimaatactieplan, is het een relatief nieuw thema waarover de gemeente zegt weinig expertise te hebben. Ondanks de intentie om daarin vooruitgang te boeken, stuit de gemeente vaak op logistieke en creatieve obstakels.
- **Belang van CO2-monitoring:** het gemeentebestuur begrijpt dat circulaire initiatieven nodig zijn voor een duurzame toekomst. Er is meer inzicht nodig in de impact van die circulaire initiatieven.
- **Circulaire bewustwording bij de diensten:** sommige diensten hebben nog te weinig kennis over circulaire economie. De technische dienst, milieudienst, dienst lokale economie, dienst mobiliteit en de sociale dienst kunnen meer ondersteuning

gebruiken. Vooral bij de technische dienst zijn er nog opportuniteiten voor circulaire economie.

- **Circulair potentieel voor patrimonium:** de gemeente werkt samen met Factor 4 aan een vastgoedstrategie voor haar patrimonium van ongeveer 40 gebouwen. Als die strategie klaar is, kan de calculator voor circulair bouwen van pas komen om de impact van hergebruik van sloopmaterialen in te schatten.
- **Uitdagingen bij circulair aankopen:** meestal wordt materiaal afgeschreven en daarna opnieuw aangekocht. Lanaken werd begeleid door expert duurzaam aanbesteden Mieke Pieters. Maar het schepencollege toonde echter weinig interesse. Dankzij de begeleiding zijn er wel twee ontwikkelingen: In het begin van het jaar stelt de dienst Aankopen een lijst op waarop de duurzaamheidsambtenaar feedback kan geven om genoeg duurzame criteria op te nemen. En de toegelaten aankopen van kantoomateriaal zijn sterk verminderd en beperkt tot essentiële spullen.
- **Rol van de afvalintercommunale:** Limburg.net is de afvalintercommunale van de gemeente. Vroeger werden luiers apart ingezameld, maar Limburg.net doet dat niet langer. Kinderdagverblijf 't Blommeke gebruikt composteerbare luiers die door een aparte firma ingezameld worden. Limburg.net heeft een duurzaamheidsfonds waaruit gemeenten uit zijn werkingsgebied tot 16.000 euro kunnen besteden aan projecten zoals de aankoop van herbruikbare bekertjes. Limburg.net werkt ook samen met alle erkende kringloopcentra uit de provincie, zowel voor communicatie als om de inzameling van herbruikbare goederen te vergoeden.

4.6 Synthese: verschillende circulaire initiatieven, verschillende aandachtspunten

In dit hoofdstuk lieten we zien hoever de pilotgemeenten circulaire economie integreren in hun klimaatbeleid, welke circulaire initiatieven er zijn, zowel in de gemeente als bij externe partijen, en wat de obstakels en kansen zijn voor circulaire economie.

Stad Brugge engageerde zich voor het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030, gevolgd door de bijbehorende klimaatactieplannen en de ondertekening van het Lokaal Energie- en Klimaatplan 1.0 en 2.0. Circulaire economie staat centraal in het klimaatactieplan 'BruggeNaarMorgen', waarin het opgenomen is als een van de zeven kernthema's. Samen met verschillende belanghebbenden uit de regio doorliep de stad een traject dat leidde tot het actieplan 'Circulaire Strategie Stad Brugge' met tien prioritaire acties. De vele circulaire projecten van de stad worden gecoördineerd door de projectcoördinator van Circular Hub Brugge. Brugge maakt deel uit van het Doe-netwerk van Lokaal Circulair en werkte mee aan verschillende initiatieven en programma's, waaronder Communities of Practice over circulaire aankopen en circulaire stadsontwikkeling, de Europese Circular Cities Declaration en de Green Deal Huren en Delen van de Vlaamse overheid. Er zijn verschillende circulaire praktijken in Brugge, waaronder kringloopwinkels, Repair Cafés, deelmobiliteit, voedselherverdeling, circulaire bouwprojecten en hergebruik van kantoormeubelen.

Stad Dendermonde engageerde zich voor het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030, gevolgd door de bijbehorende klimaatactieplannen en de ondertekening van het Lokaal Energie- en Klimaatplan 1.0 en 2.0. Er is een breed scala circulaire projecten, zowel van de stadsdiensten als van externe initiatieven. Voorbeelden zijn het fietsherstellatelier en het naaiatelier dat fietszakken produceert uit afgedankte banners en vlaggen. Voor groenbeheer worden circulaire maatregelen genomen, zoals houtresten hergebruiken of verhakselen. Daarnaast deed Dendermonde mee met SURE2050, een Europees project dat lokale besturen en Vlaamse overheden ondersteunde om een koolstofvrij gebouwenpatrimonium en de overgang naar een circulaire economie te realiseren. Er zijn verschillende circulaire praktijken in de stad, waaronder een kringloopwinkel en tweedehandsinitiatief, Repair Cafés, deelmobiliteit, voedselherverdeling en hergebruik van kantoormeubelen.

Stad Diest ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030 en het Lokaal Energie- en Klimaatpact 1.0 en maakte een gemeentelijk klimaatactieplan op. De stad focust op de duurzame herbestemming van de Citadelsite tot een nieuwe stadswijk, en streeft daar naar een maximaal circulaire aanpak. Circulaire principes worden in verschillende initiatieven toegepast, zoals bij bouwprojecten en de productie van draagtassen van afgedankte vlaggen. Stad Diest is momenteel niet actief betrokken bij bovenlokale netwerken rond circulaire economie, behalve voor dit project. De stad heeft verschillende circulaire praktijken op haar grondgebied, waaronder kringloopwinkels, Repair Cafés en deelmobiliteit met deelauto's en deelfietsen.

Stad Ieper ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030 en het Lokaal Energie- en Klimaatpact 1.0 en 2.0. Samen met stad Poperinge werden daarvoor gezamenlijke klimaatplannen opgesteld. Circulariteit is daar een terugkerend thema in. Behalve voor dit onderzoeksproject is de stad momenteel niet actief betrokken bij bovenlokale netwerken rond circulaire economie. Sommige circulaire praktijken, zoals het recupereren van materialen, zijn geïntegreerd in de werking van de stad. De stad ondersteunt ook circulaire initiatieven van het deelfietsensysteem Blue-bike en het deelautosysteem Cambio.

Gemeente Lanaken ondertekende het Burgemeestersconvenant 2020 en 2030, gevolgd door de bijbehorende klimaatactieplannen en de ondertekening van het Lokaal Energie- en Klimaatplan 1.0 en 2.0. In tegenstelling tot andere Limburgse gemeenten die samen met de provincie Limburg een standaardklimaatplan opstelden, koos Lanaken ervoor om zelf een klimaatactieplan te ontwikkelen op maat van de gemeente, dat het circulaire aspect uitdrukkelijk benadrukt. Lanaken neemt het voortouw in circulaire initiatieven, zoals de aanschaf van elektrische dienstfietsen en het refurbishen van kantoormeubelen. Daarnaast werkt de gemeente circulaire initiatieven met andere actoren uit, zoals een bevraging rond voedselverlies en plukdagen in boomgaarden. Lanaken kreeg deskundige begeleiding rond duurzame bestekken en ontving de 'European Energy Award' voor zijn duurzaam energie- en klimaatbeleid. Het klimaatteam werd opgericht als onderdeel van dat begeleidingstraject. De gemeente realiseerde mee circulaire praktijken zoals een fiets-o-theek, een maandelijks Repair Café en de ondersteuning van een deelauto.

Uit de intakegespraken en de sessies met de deskundigen van de vijf pilootgemeenten kwamen verschillende aandachtspunten naar voren waaronder het belang van CO₂-monitoring. Dat is een essentieel onderdeel van circulair beleid. Alle pilootgemeenten hebben

behoefte aan een betrouwbare methode om de vermeden CO₂-emissies van circulaire initiatieven in kaart te brengen van de gemeente zelf en van derden. Zo krijgen ze zicht op de effectiviteit van de initiatieven, kunnen ze die monitoren en hun beleid bijsturen als dat nodig is.

Daarnaast worden circulaire aankopen, bewustwording van stadsdiensten, efficiënt gebruik van tijd en middelen, samenwerking van belanghebbenden en netwerken, uitwerken van vastgoedstrategie en de rol van de afvalintercommunale verschillende keren genoemd als uitdagingen die aangepakt moeten worden.

5 Zes lokale circulaire initiatieven

We testen de contouren van een gemeentelijk berekeningsmodel uit aan de hand van zes concrete circulaire praktijken, opgenomen in zes werkbladen van een Excelbestand: de kringloopwinkel, het repaircafé, deelmobiliteit, voedselherverdeling, hergebruik van sloopmateriaal en van kantoormeubelen.

De vijf pilootgemeenten zeiden dat ze de CO₂-impact van hun circulaire praktijken nog niet meten. Als een praktijk niet relevant is voor een van de pilootgemeenten, zoals in Ieper dat geen Repair Café organiseert, werd dat werkblad in het Excelbestand overgeslagen.

5.1 Inbedding van circulaire initiatieven in de gemeenten

De hoeveelheid vermeden CO₂-emissies wordt in belangrijke mate bepaald door de omvang van de circulaire initiatieven, die op zijn beurt beïnvloed wordt door drie parameters: de toegankelijkheid, de publieke acceptatie en de ondersteuning door beleid en infrastructuur (zie tabel 6).

Circulair initiatief	Toegankelijkheid	Publieke acceptatie	Ondersteuning door beleid en infrastructuur
Kringloopwinkel	Wijdverspreid en gemakkelijk toegankelijk. Er zijn vaak verschillende winkels in een regio.	Goed ingeburgerd en breed geaccepteerd door het publiek.	Ondersteund door lokale overheden met subsidies en samenwerkingsverbanden.
Repair Café	In veel steden actief, maar beperkte openingstijden en minder talrijk dan kringloopwinkels.	Groeiende bewustwording, maar nog niet iedereen kent het concept.	Soms ondersteuning van lokaal bestuur en non-profitorganisaties, maar minder structureel dan bij kringloopwinkels.
Deelmobiliteit	In veel stedelijke gebieden goed toegankelijk, maar minder in landelijke gebieden.	Het gebruik neemt toe, vooral onder stedelingen en jongeren. Er is nog ruimte voor groei in acceptatie.	Stedelijke overheden investeren in deelinfrastructuur zoals parkeerplaatsen.
Voedselherverdeling	Er zijn 11 regionale voedseldistributieplatforms in Vlaanderen. Ze zijn eerder gevestigd in stedelijke dan in landelijke gebieden.	Meer en meer mensen zijn zich bewust van voedselverspilling en op de hoogte van herverdelingsinitiatieven.	Er is steun van overheden en non-profitorganisaties, waaronder subsidies en samenwerkingen met supermarkten en veilingen.

Bouwmaterialen	Vaak beperkt tot bepaalde bedrijven en locaties. De toegang is minder wijdverspreid en er is meestal gespecialiseerde kennis en logistiek nodig.	Bewustzijn groeit, vooral in de bouwsector. Het grote publiek is minder bekend met het concept van recuperatie van sloopmateriaal.	Er zijn stimuleringsmaatregelen voor circulair bouwen van de overheid, maar de ondersteuning varieert sterk per regio.
Kantoormeubelen	Er zijn gespecialiseerde bedrijven, maar niet wijdverspreid.	Het concept is bekend in zakelijke kringen en de populariteit neemt toe, maar de algemene acceptatie is voorlopig nog beperkt.	Hergebruik van kantoormeubelen is nog niet breed ingebed in beleid.

Tabel 6. Inbedding van circulaire initiatieven

Kringloopwinkels en deelmobiliteit zijn het meest ingeburgerd. Ze zijn breed toegankelijk, hebben een groot publiek draagvlak en krijgen veel ondersteuning. Voedselherverdeling en Repair Cafés volgen, met toenemende toegankelijkheid en bewustwording, maar variabele ondersteuning. Hergebruik van bouwmaterialen en kantoormeubelen is het minst geïnstitutionaliseerd, met beperktere toegankelijkheid en bewustwording, hoewel er groeiende interesse en ondersteuning is van de overheid.

5.2 Kringloopwinkels en kringloopcentra

Een belangrijke circulaire maatregel van de Vlaamse overheid is de verplichting dat elk lokaal bestuur een overeenkomst moet hebben met het erkende kringloopcentrum in zijn regio. In die overeenkomst zitten afspraken over samenwerking en ze is een belangrijke ondersteuning van duurzame consumptie, lokale circulaire economie en afvalpreventie zoals vastgelegd in VLAREMA en het LMP.

De kringloopcentra halen gratis herbruikbare goederen en toestellen op bij particulieren en bedrijven. Die controleren ze en repareren en verkopen ze als dat kan. De 27 erkende kringloopcentra met een afgebakend werkingsgebied baten ongeveer 165 winkels uit. Die bieden een breed scala producten, waaronder meubelen, textiel, elektrische en elektronische toestellen, fietsen en huisraad. Ze herstellen afgedankte elektrische en elektronische apparatuur en verkopen de gecontroleerde apparaten met één jaar garantie. Ze focussen ook op circulaire dienstverlening om het gebruik en de levensduur van producten te optimaliseren. Behalve producthergebruik zijn de andere doelstellingen: lokale sociale tewerkstelling, koopkracht voor de doelgroep, en armoedebestrijding door verkoop van basisproducten voor lage prijzen.

5.2.1 Scope

Deze tweedehandsinitiatieven vallen binnen de scope:

- **Kringloopwinkels:** fysieke winkels die tweedehandsgoederen verkopen, met focus op lokaal en sociaal hergebruik.

Deze praktijken werden niet opgenomen:

- **Selectieve inzameling en recyclage:** De selectieve inzameling van recupereerbare afvalstoffen via onder andere huis-aan-huisophaling, recyclageparken en glasbollen.
- **Digitale platforms:** Online platforms waar goederen verhandeld worden, zoals online marktplaatsen of Facebookgroepen.
- **Ruilsites en -apps:** Platforms die het ruilen of weggeven van goederen tussen gebruikers faciliteren.
- **Commerciële aanbieders:** Bedrijven die tweedehandsgoederen verkopen (zoals Think Twice of vintagewinkels).
- **Rommelmakten:** Tijdelijke markten waar individuen tweedehandsgoederen verkopen.
- **Geefpunten:** Boekenruilkasten in de publieke ruimte en weggeefpunten in scholen of in sportclubs.

5.2.2 Productcategorieën

We baseerden de productgroepen zoveel mogelijk op de productcategorieën zoals de kringloopwinkels die zelf registreren. Dat leidde tot acht categorieën:

- Elektro
- Huisraad
- Meubelen
- Boeken en multimedia
- Textiel
- Vervoersmiddelen
- Vrije tijd
- Doe het zelf

Die categorieën namen we op in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.2.3 Modaliteiten

De vermeden CO₂-emissie berekenen door de aankoop van kringloopgoederen (circulair) in plaats van nieuwe goederen (lineair) is complex en afhankelijk van verschillende factoren (zie tabel 7):

	LINEAIR (Nieuwe producten)	CIRCULAIR (Kringloop)
Productie	Nieuwe goederen produceren is meestal een energie-intensief proces met hoge emissies.	De CO ₂ -uitstoot is lager dan in het lineaire scenario doordat producten langer in omloop blijven, waardoor er minder nieuwe producten nodig zijn.
Grondstoffen	Nieuwe grondstoffen worden continu gewonnen, wat vooral bij de ontginning van niet-hernieuwbare hulpbronnen forse CO ₂ -emissies oplevert.	Door hergebruik en recyclage vermindert de behoefte aan nieuwe grondstoffen. Daardoor zijn er minder mijnbouwactiviteiten nodig met hoge emissies.

Transport	Nieuwe producten worden vaak over lange afstanden getransporteerd van de productiefaciliteit naar de eindconsument. Dat heeft een significante impact op de CO ₂ -uitstoot.	Lokaal of regionaal hergebruik van producten verlaagt de transportafstand ten opzichte van het lineaire scenario.
Levensduur	Nieuwe producten worden vaak ontworpen voor functionaliteit op korte termijn en voor de esthetiek en minder om lang mee te gaan. Die producten worden niet ontworpen met het oog op reparatie en worden vervangen in plaats van hersteld.	Producten worden ontworpen en geproduceerd met de mogelijkheid om ze te repareren. Dat verlengt hun levensduur en maakt minder vervanging nodig, al zijn sommige herstellingen wel energie-intensief.
Energieverbruik	Nieuwe modellen van elektronische toestellen zijn vaak energie-efficiënter dan oudere versies.	Oudere modellen van elektronische apparatuur zijn soms minder energie-efficiënt dan nieuwere versies. Daardoor verbruiken ze relatief veel energie en stoten ze relatief veel CO ₂ uit in de gebruiksfase.
Afval	Goederen worden na gebruik weggegooid en gerecycleerd of verbrand, wat leidt tot de emissie van broeikasgassen.	Producten en materialen worden hergebruikt, wat de hoeveelheid recyclage- en restafval vermindert en emissies beperkt.

Tabel 7. Kringloopwinkels: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.2.4 Aannames calculator

De CO₂-winst meten van hergebruik via kringloopwinkels is complex en moet rekening houden met verschillende factoren. Een eenvoudige benadering kan gebaseerd worden op de vergelijking van de CO₂-uitstoot per eenheid tussen nieuwe producten en kringloopgoederen:

Vermeden CO₂-emissie

=

(CO₂-uitstoot per eenheid nieuw product – CO₂-uitstoot per eenheid hergebruikt product) × Hoeveelheid kringloopgoederen

De formule geeft een indicatie van de CO₂-winst door het gebruik van kringloopgoederen in plaats van nieuw aangekochte producten. Die benadering is wat vereenvoudigd door geen rekening te houden met factoren zoals transport en het energieverbruik in de winkel.

Om een meer representatieve inschatting te maken, breiden we de formule uit met factoren zoals het aantal gebruiksjaren, de totale levensduur, emissies door reparatie, emissies van het transport van en naar de kringloopwinkel, het verschil in emissies door verbruik tussen nieuwe en oude producten en een variabele factor E_x .

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{(\text{Totale levensduur} - \text{gebruiksjaren})}{\text{Totale levensduur}} \right) - E_{\text{reparatie}} - E_{\text{transport}} - E_{\text{\#verbruik}} \pm E_x$$

E_{vermeden}	Vermeden emissies door aankoop van product in kringloopwinkel in plaats van nieuw product.
E_{nieuw}	Emissies gegenereerd door de productie van een nieuw product.
$E_{\text{reparatie}}$	Emissies die ontstaan door eventuele reparaties aan het product.
$E_{\text{transport}}$	Verskil in emissies van transport van nieuwe en kringloopgoederen.
$E_{\text{\#verbruik}}$	Verskil in emissies van verbruik in de resterende gebruiksjaren van het kringloopproduct in vergelijking met een nieuw aangekocht product, bepaald door het totale energieverbruik van

	het product in de resterende gebruiks jaren vermenigvuldigd met het verschil in emissies van het verbruik tussen het oude en nieuwe apparaat.
E_x	Andere productspecifieke variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.

Met de nodige aannames maakt die uitgebreide formule het mogelijk een schatting te maken van vermeden CO₂-emissies. Die vermeden emissies worden beschouwd als het verschil in emissies tussen het lineaire en circulaire scenario.

Verder zetten we eerst de aannames en gebruikte emissiefactoren uiteen voor het lineaire scenario (E_{nieuw}). Daarna lichten we de aannames voor het circulaire scenario toe, waardoor op basis van het lineaire scenario ook daarvoor de emissies berekend kunnen worden.

Aannames lineair scenario

Voor het lineaire scenario worden uitsluitend emissiefactoren gebruikt, gelinkt aan de productie van goederen. Dat betekent dat we emissies van transport en het einde van de levensduur niet opnemen. Emissies van transport niet vanwege de grote variatie in transportafstand en vervoersmodi. En emissies aan het einde van de levensduur niet omdat we aannemen dat die vergelijkbaar zijn voor direct afgedankte goederen en voor goederen die terechtkomen bij de kringloopwinkel, met als verschil dat de afdanking bij de laatste categorie tijdelijk uitgesteld wordt.

Emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). Tabel 8 licht de gebruikte emissiefactoren en hun oorsprong toe per categorie. De geselecteerde database werd bepaald door de beschikbaarheid en toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie. Waar dat kon, kozen we voor een database met emissiefactoren uitgedrukt in kg CO₂eq/kg. Als alleen emissiefactoren per eenheid beschikbaar waren, hebben we omgerekend op basis van een inschatting van het gewicht per eenheid.

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissiefactor (kg CO ₂ eq/kg)	Bron emissiefactor(en)
Textiel	Die factor is berekend voor nieuw textiel met een gemiddelde samenstelling.	22,31	UK GOV (v2022 3.0)
Elektro	De gemiddelde CO ₂ -uitstoot voor elektrische apparaten is berekend over vier categorieën: IT, koelkasten en diepvriezers, grote en kleine elektrische toestellen.	9,54	UK GOV (v2022 3.0)
Meubelen	Voor deze categorie wordt een gemiddelde emissiefactor voor meubelen toegepast.	1,83	ADEME (V.22)
Multimedia	Voor multimedia wordt een gemiddelde berekend op basis van de emissiefactoren voor boeken, cd's en lp's.	7,42	UK GOV (v2022 3.0) Brennan & Devine (2019)
Huisraad	Deze categorie is heel divers samengesteld. Om een geschatte emissiefactor te bepalen, wordt aangenomen dat producten in deze categorie vooral bestaan uit drie materialen: glas, plastic en metaal. De gemiddelde emissiefactor voor huishoudelijke artikelen wordt berekend als het gemiddelde van de	2,03	UK GOV (v2022 3.0)

	emissiefactoren van die drie verschillende materialen.		
Vervoersmiddelen	Voor deze categorie wordt de emissiefactor voor de productie van een standaardfiets gebruikt. Die factor die de geschatte totale uitstoot in het productieproces weergeeft, bedraagt 8,43 kg CO ₂ eq/kg. De dataset bevat informatie over het materiaalgebruik bij de productie en end-of-life van een gemiddelde fiets (aluminium, 17 kg). Aangenomen wordt dat de fietsonderdelen in China geproduceerd worden, en getransporteerd naar Europa. Omdat de end-of-life-emissies in die factor opgenomen zijn, is een kleine correctie nodig: de end-of-life-emissies van de fiets worden afgetrokken van het totaal.	7,87	EcoInvent (v3.9.1)
Vrije tijd	De producten in deze categorie zijn zo verschillend van type en materiaal dat het niet mogelijk is om een passende emissiefactor te berekenen. Daarom laten we deze categorie buiten beschouwing in het rekenmodel.	/	/

Tabel 8. Kringloopwinkels: aannames van lineair scenario

Aannames circulair scenario

Berekenen hoeveel emissies bespaard worden door kringloopgoederen te kopen in plaats van nieuwe producten is complex en varieert per situatie. Emissiefactoren voor circulaire scenario's zijn over het algemeen minder goed gedocumenteerd dan voor lineaire scenario's. Om de vermeden emissies van aankopen in een kringloopwinkel te schatten op basis van lineaire scenario's van de aankoop van nieuw geproduceerde items, doen we een aantal aannames voor het circulaire scenario. Een derde van de aankopen in de kringloopwinkel voorkomt de aankoop van een nieuw product en leidt zo tot minder emissies door de productie van een nieuw product (vervangingsratio van hergebruik).

Er zijn verschillende factoren die die emissiebesparing verminderen. Op basis van die kennis deden we deze aannames voor het circulaire scenario (zie tabel 9):

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Resterende levensduur	Afhankelijk van op welk tijdstip in de levensduur het product naar de kringloopwinkel gebracht wordt, kan het nog x jaren meegaan.	De emissies en totale levensduur van een product bleven constant in de tijd. Dat betekent dat een nieuw geproduceerd product even lang meegaat als het oorspronkelijke product (kringloop) en dat bij de productie evenveel emissies vrijkomen. Aangenomen wordt dat een reparatie de oorspronkelijke levensduur van het product met 50% verlengt.
Reparatie	In sommige gevallen is er een beperkte of grondige reparatie (al of niet met herstelonderdelen) met bijbehorende emissies. Die worden bepaald door het type product en het type reparatie.	De meeste emissies die vrijkomen bij reparaties zijn verwaarloosbaar. Maar bij reparaties waarvoor lithiumbatterijen vervangen moeten worden, zijn de emissies wel significant. Gezien de specificiteit van dat soort herstellingen, worden ze niet meegenomen in het rekenmodel. Er wordt aangenomen dat alle emissies door reparaties verwaarloosbaar zijn.
Energieverbruik kringloopwinkels	Emissies door het gas- en elektriciteitsverbruik voor verlichting, verwarming en koeling van de winkels.	Dat wordt niet rekening gebracht omdat zowel kringloopwinkels als andere winkels energie verbruiken.

Energie efficiëntieverbetering van nieuwe apparaten	Oude herstelde apparaten verbruiken mogelijk meer dan nieuwe apparaten die doorgaans energie-efficiënter zijn.	Door de complexiteit wordt dat niet meegenomen in het model. Sommige toestellen waarvan de levensduur verlengt, kunnen in de gebruiksfase energie-intensiever zijn dan eenzelfde nieuw aangekochte toestel.
Innovatie in productieprocessen	Emissies afkomstig van de productie van een nieuw product worden verwacht lager te liggen dan de emissies van het oorspronkelijk aangekochte product door innovatie in de productieprocessen.	Door de complexiteit wordt dat niet meegenomen in het model.
Transport	Goederen naar de kringloopwinkel brengen en daar weer ophalen.	Het hergebruik van producten op lokaal of regionaal niveau verlaagt de transportafstand in vergelijking met het lineaire scenario, waarin producten vaak vanuit andere continenten getransporteerd worden. Het transport van en naar de kringloopwinkel wordt daarom als verwaarloosbaar geacht en niet meegenomen in het model.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 9. Kringloopwinkels: aannames van circulair scenario

Na de vermelde aannames wordt de formule, voor een product dat binnengebracht wordt na een bepaalde gebruiksduur, gereduceerd tot:

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{\text{Totale levensduur} - \text{Aantal jaren gebruikt}}{\text{Totale levensduur}} \right)$$

Aangenomen wordt dat een reparatie de oorspronkelijke levensduur met 50% verlengt, ongeacht op welke leeftijd het product hersteld wordt:

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{1}{2} \right)$$

Als er meer gegevens zijn zoals de totale levensduur, het aantal gebruiksjaren, emissies door reparatie, transport en verbruik, kunnen die ingevuld worden in de formule om een meer representatief resultaat te krijgen.

5.3 Repair Café

Repair Cafés delen vrijwilligers hun vaardigheden om kapotte of beschadigde voorwerpen te repareren, variërend van elektronica, kleren en fietsen tot kleine huishoudelijke apparaten. Bezoekers brengen hun beschadigde producten naar het Repair Café, waar ze samen met deskundige vrijwilligers de nodige reparaties doen. Die initiatieven bevorderen duurzaamheid, verminderen afval en stimuleren maatschappelijke betrokkenheid door kennis te delen en de levensduur van huishoudelijke apparaten en producten te verlengen.

Hoewel sommige gemeenten, zoals Dendermonde, de organisatie van de Repair Cafés op zich nemen, wordt er meestal samengewerkt met andere organisaties zoals Avansa. Ieper, een van de vijf pilootgemeenten, organiseert geen Repair Cafés.

5.3.1 Scope

Deze herstelinitiatieven vallen binnen de scope:

- **Repair Cafés:** fysieke plaatsen waar burgers hun kapotte spullen naartoe kunnen brengen en ze samen met vrijwilligers herstellen.

Deze praktijken werden niet opgenomen, omdat er doorgaans geen cijfers zijn over aantal en soort herstelde toestellen.

- **Commerciële aanbieders:** bedrijven die reparaties doen, zoals fietsenmakers, naaiateliers en ICT-reparateurs.

5.3.2 Productcategorieën

We baseerden de productgroepen zoveel mogelijk op de productgroepen zoals die door (sommige) Repair Cafés zelf of via online registratietools geregistreerd worden. Dat leidde tot acht categorieën:

- Kleine elektrische toestellen (zoals waterkoker, koffiemachine, luidspreker)
- Grote elektrische toestellen (microgolfoven, stofzuiger)
- Kleine elektronische toestellen (smartphone, smartwatch, tablet)
- Grote elektronische toestellen (laptop, desktop, tv)
- Kleine meubelen
- Kleren
- Speelgoed
- Fietsen

Dat zijn de categorieën in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.3.3 Modaliteiten

De vermeden CO₂-emissie berekenen door een product of toestel te herstellen in plaats van een nieuw product of toestel te kopen, is complex en afhankelijk van verschillende factoren. Voor de berekening gelden deze overwegingen (zie tabel 10):

	LINEAIR (nieuwe producten)	CIRCULAIR (herstelde producten)
Levensduur	Nieuwe producten worden vaak ontworpen met focus op korte-termijnfunctionaliteit en esthetiek en minder op levensduur. Die producten worden doorgaans niet ontworpen met het oog op reparatie en worden vaker vervangen dan hersteld.	Producten herstellen verlengt hun levensduur, wat leidt tot minder behoefte aan nieuwe producten en een kleinere koolstofvoetafdruk.
Afval	Beschadigde of kapotte spullen worden grotendeels selectief ingezameld en gerecycleerd, wat leidt tot de emissie van broeikasgassen.	Repair Cafés voorkomen dat herstelbare producten vroeg bij het afval belanden. Dat vermindert de hoeveelheid afval en voorkomt emissies door afvalverwijdering en recyclage.
Productie	Productieprocessen van nieuwe goederen zijn over het algemeen energie-intensief met hoge emissies.	Reparatie vermindert de vraag naar nieuwe productie van goederen, wat leidt tot minder CO ₂ -uitstoot dan in het lineaire scenario.
Reparatie	Niet van toepassing.	Hoewel voor reparaties energie en materialen nodig zijn, zijn de emissies doorgaans verwaarloosbaar in vergelijking met het lineaire scenario.
Natuurlijke hulpbronnen	Nieuwe materialen produceren veroorzaakt druk op de natuurlijke hulpbronnen die daarvoor nodig zijn.	Herstel en verlenging van het gebruik van producten draagt bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen.

Tabel 10. Repair Cafés: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.3.4 Aannames calculator

De calculator van vermeden emissies door Repair Cafés is gebaseerd op dezelfde formule als die van kringloopwinkels.

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \left(\frac{\text{Totale levensduur} - \text{gebruiks jaren}}{\text{Totale levensduur}} \right) \right) - E_{\text{reparatie}} - E_{\text{transport}} - E_{\text{#verbruik}} \pm E_x$$

De vermeden emissies worden opnieuw berekend, beginnend met een lineair scenario, waarna we aannames gebruiken om de CO₂-emissies van het circulaire scenario te schatten. De vermeden emissies worden dan berekend als het verschil tussen de twee scenario's. Na het herleiden van de oorspronkelijke formule op basis van de aannames voor Repair Cafés krijg je dezelfde formule als die voor producten die hersteld worden in de kringloopwinkel.

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{1}{2} \right)$$

Met de nodige aannames geeft die formule de mogelijkheid om een inschatting van vermeden CO₂-emissies te maken door producten te herstellen in een Repair Café. Die vermeden emissies worden beschouwd als het verschil in emissies tussen het lineaire (geen herstelling) en het circulaire scenario (herstelling).

Hier zetten we eerst de aannames en gebruikte emissiefactoren voor het lineaire scenario uiteen. Daarna lichten we de aannames voor het circulaire scenario toe. Door die twee te combineren, kunnen we de vermeden emissies berekenen.

Aannames lineair scenario

Voor het lineaire scenario gebruiken we alleen emissiefactoren die gerelateerd zijn aan de productie van goederen. Emissies van transport en het einde van de levensduur zijn dus niet inbegrepen. De emissies van transport zijn verwaarloosbaar tegenover die door de productie. De emissies aan het einde van de levensduur zijn niet meegenomen vanwege de aanname dat die vergelijkbaar zijn voor direct afgedankte goederen en goederen die eerst hersteld worden, met het verschil dat bij de laatste categorie de afdanking uitgesteld wordt.

Emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). Tabel 11 licht de gebruikte emissiefactoren per categorie toe en hun oorsprong. De keuze voor een specifieke database werd bepaald op basis van de beschikbaarheid en toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie. Omdat de categorie 'speelgoed' heel ruim is en vaak onder een andere categorie (zoals elektronica) valt, wordt speelgoed niet apart beschouwd.

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissiefactor (kg CO ₂ eq/kg)	Bron emissiefactor(en)
Kleine elektrische toestellen	De emissiefactor voor kleine elektrische toestellen werd berekend op basis van het gemiddelde van emissiefactoren per product en aannames voor het gemiddelde gewicht van dat product.	9,43	ADEME (V.22)
Grote elektrische toestellen	De emissiefactor voor grote elektrische toestellen werd berekend op basis van het gemiddelde van emissiefactoren per product en aannames voor het gemiddelde gewicht van dat product.	8,68	ADEME (V.22)
Kleine elektronische toestellen	De emissiefactor voor kleine elektronische toestellen werd berekend op basis van het gemiddelde van emissiefactoren per product en aannames voor het gemiddelde gewicht van dat product.	130,69	ADEME (V.22)
Grote elektronische toestellen	De emissiefactor voor grote elektronische toestellen werd berekend op basis van emissiefactoren per product en aannames voor het gemiddelde gewicht van dat product.	53,21	ADEME (V.22)
Kleren	Deze factor is berekend voor nieuw textiel met een gemiddelde samenstelling.	22,31	UK GOV (v2022 3.0)
Kleine meubelen	Voor deze categorie wordt een gemiddelde emissiefactor voor meubelen toegepast.	1,83	ADEME (V.22)
Fietsen	Voor deze categorie wordt de emissiefactor voor de productie van een standaard stadsfiets gebruikt. Die factor vertegenwoordigt de geschatte uitstoot in hele het productieproces: 8,43 kg CO ₂ -eq per kilogram. De dataset bevat informatie over het materiaalgebruik bij de productie en de verwijdering van een gemiddelde fiets (aluminium, 17 kg) waarbij aangenomen wordt dat de fietsonderdelen in China geproduceerd worden, en getransporteerd naar Europa. Omdat in die factor ook de end-of-life-emissies zitten, is er een kleine correctie nodig: de end-of-life-emissies van de fiets worden afgetrokken van het totaal.	7,87	EcoInvent (v3.9.1)

Tabel 11. Repair Cafés: modaliteiten van lineair scenario

Aannames circulair scenario

Er zijn verschillende factoren die de omvang van de mogelijke emissiebesparing verminderen. Op basis van die kennis werden deze aannames gedaan voor het circulaire scenario (zie tabel 12):

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Resterende levensduur	Afhankelijk van het moment waarop het product wordt hersteld, kan het nog een bepaald aantal jaren meegaan.	We nemen aan dat een product gemiddeld in de helft van zijn totale levensduur gerepareerd wordt. En dat een reparatie de levensduur met 50% verlengt.
Reparatie	Afhankelijk van de reparatie gaat dat gepaard met bijbehorende emissies. Die worden bepaald door zowel het type product als het type reparatie.	De meeste emissies die vrijkomen bij reparaties zijn verwaarloosbaar. Maar als bij reparaties lithiumbatterijen vervangen worden, zijn de emissies wel significant. Gezien de specificiteit van die herstelling, wordt dat voor het rekenmodel niet meegenomen. Er wordt aangenomen dat alle emissies tijdens reparaties verwaarloosbaar zijn.
Energieverbruik locatie Repair Café	Gas- en elektriciteitsverbruik op de locatie van het Repair Café.	Dat wordt verwaarloosbaar geacht en daarom niet meegenomen.
Energie-efficiëntieverbetering van nieuwe apparaten	Oude herstelde apparaten verbruiken mogelijk meer dan nieuwe energie-efficiëntere apparaten.	Door de complexiteit wordt dat niet meegenomen in het model. De gebruiksfase kan in sommige gevallen gepaard gaan met grote emissies.
Innovatie in productieprocessen	De emissies van de productie van een nieuw product zijn doorgaans lager dan de emissies van het eerder aangekochte product vanwege innovatie in het productieproces.	Door de complexiteit wordt dat niet meegenomen in het model.
Transport	Het transport van goederen van en naar het Repair Café.	Dat wordt verwaarloosbaar geacht en daarom niet meegenomen.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 122. Repair Cafés: modaliteiten van circulair scenario

5.4 Deelmobiliteit

In Vlaanderen is er een breed aanbod deelmobiliteitsdiensten, van bedrijven met een vloot tot particuliere auto-eigenaars die hun auto delen. Het gebruik wordt geregeld met een abonnement, betaling per gebruik of een combinatie ervan. De auto's staan meestal op strategische plaatsen. Gebruikers kunnen via een mobiele app of website een auto reserveren, ontgrendelen en gebruiken.

Autodelers streven naar een duurzamer en efficiënter transportsysteem door de behoefte aan individueel autobezit te verminderen. Dat moet leiden tot minder auto's op de weg en meer ruimte voor fietsen en openbaar vervoer. Autodelen bespaart materialen en grondstoffen, en vermindert emissies bij productie, transport en onderhoud. Bovendien hebben deelauto's verschillende gebruikers en kan deelmobiliteit het gebruik van milieuvriendelijkere auto's bevorderen.

Deelmobiliteit voor fietsen stimuleert op haar beurt een gezonde en milieuvriendelijke manier van reizen door fietsen te bevorderen als alternatief voor gemotoriseerd vervoer. Dat zorgt voor minder verkeersdruk, luchtvervuiling en broeikasgasemissies. In alle vijf de pilootgemeenten zijn er deelauto's en deelfietsen. In Lanaken is er geen treinstation, dus zijn er ook geen Blue-bikes, maar wel gedeelde dienstfietsen voor de medewerkers van de gemeente.

5.4.1 Scope

Deze deelinitiatieven vallen binnen de scope:

- **Roundtrip en free floating autodelen:** de aanbieder heeft een eigen vloot deelauto's. Je brengt de auto naar dezelfde standplaats terug of je mag hem ergens anders achterlaten. Voorbeelden van roundtrip zijn Cambio, Claus2you en Stapp.in. Poppy is een voorbeeld van free floating.
- **Particuliere autoverhuur:** in de literatuur wordt dat beschreven als een peer-to-peersysteem. Een voorbeeld is Dégage.
- **Blue-bikes:** een deelsysteem op vervoersknooppunten om een fiets te ontlenen en weer terug te brengen voor 'last mile'-verplaatsingen.

Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen de CO₂-impact van verschillende autodeelsystemen.

Deze praktijken zijn niet opgenomen:

- **Commerciële aanbieders:** bedrijven die auto's of fietsen verhuren.
- **Deelsteps:** niet in de scope vanwege hun controversiële duurzaamheid.
- **Dienstfietsen:** niet in de scope vanwege het gebrek aan informatie over afgelegde afstand en in welke mate die fietsritten autoverplaatsingen vervangen.

5.4.2 Productcategorieën

We baseerden de productgroepen zoveel mogelijk op de informatie van de lokale besturen. Dat leidde tot vier categorieën:

- Fossiel aangedreven deelauto's
- Elektrische deelauto's
- Elektrische deelfietsen
- Niet-elektrische deelfietsen

Die categorieën werden opgenomen in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.4.3 Modaliteiten

Om de vermeden CO₂-emissies te berekenen, vergelijken we de CO₂-uitstoot per kilometer voor het gedeelde voertuig met die van het referentievoertuig. Daarvoor is informatie nodig over de mate waarin autodelen het eigen autobezit vervangt, het type voertuig en de energiebron, de bezettingsgraad en het onderhoud (zie tabel 13):

	LINEAIR (eigen auto's en fietsen)	CIRCULAIR (deelmobiliteit)
Autobezit	De productie van nieuwe auto's is energie-intensief met hoge emissies.	Het gebruik van deelauto's vermindert de behoefte aan nieuwe, individuele auto's, bespaart op grondstoffen en materialen, en verkleint de koolstofvoetafdruk.
Brandstoftype en verbruik	Nieuwe grondstoffen worden continu gewonnen, wat vooral bij de ontginning van niet-hernieuwbare hulpbronnen gepaard gaat forse CO ₂ -emissies. Veranderende wetgeving zorgt wel voor energie-efficiëntere auto's, vooral bedrijfsauto's.	Een deelautopark kan bestaan uit brandstofefficiëntere auto's dan sommige individuele auto's. Sommige autodeelsystemen integreren elektrische voertuigen in hun vloot, wat de CO ₂ -uitstoot kan verminderen in vergelijking met auto's die op fossiele brandstoffen rijden.
Type reis en afstand	De eigen auto wordt voor verschillende types reizen en afstanden gebruikt.	Deelauto's kunnen mensen sneller doen kiezen voor een duurzaam vervoersalternatief. Anderzijds kan deelmobiliteit mensen aanmoedigen om vaker en verder te reizen dan ze anders zouden doen, wat leidt tot meer afgelegde kilometers en dus tot meer energiegebruik en meer emissies.
Bezettingsgraad	Er wordt verondersteld dat er in het lineaire en het circulaire scenario evenveel passagiers zijn.	Er wordt verondersteld dat het aantal passagiers in het lineaire en het circulaire scenario gelijk blijft. Een hogere bezettingsgraad kan wel leiden tot efficiënter gebruik van de auto en dus een lagere CO ₂ -uitstoot per passagier per kilometer.
Onderhoud	De eigenaar van de auto staat in voor het onderhoud.	Deelauto's worden doorgaans regelmatig onderhouden, wat kan leiden tot een langere levensduur in vergelijking met sommige privéauto's. Aan de andere kant kan de levensduur van een deelauto negatief beïnvloed worden door intensief gebruik of een minder zorgzame rijstijl van de gebruikers.
Natuurlijke hulpbronnen	Nieuwe auto's produceren veroorzaakt druk op de natuurlijke hulpbronnen die ervoor nodig zijn.	Autodelen draagt bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen omdat er minder nieuwe auto's geproduceerd moeten worden.

Tabel 13. Deelmobiliteit: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.4.4 Aannames calculator

Het berekenen van de vermeden emissies door autodelen is complex en maakt een grondige levenscyclusanalyse (LCA) nodig, die alle relevante factoren meeneemt. Onze benadering vertrekt van een vereenvoudigde formule, conform de doelstellingen van het project.

Vermeden emissies

=

$(CO_2\text{-uitstoot individuele auto} - CO_2\text{-uitstoot gedeelde auto}) \times \text{Afgelegde afstand}$

De CO₂-uitstoot van individuele auto's per kilometer vergelijken met die van gedeelde auto's geeft een indicatie van de potentieel vermeden CO₂-emissies. Dat is wel een vereenvoudigde benadering. Voor een nauwkeurigere analyse zijn meer gedetailleerde gegevens nodig. Een

levenscyclusanalyse gaat over factoren zoals productie, onderhoud en emissies door het gebruik.

Om een nauwkeurigere schatting te maken, breiden we de formule uit met factoren die rekening houden met de productie en het verbruik van een deelauto, twee variabelen die het verschil in aantal geproduceerde auto's en de totale afgelegde afstand benadrukken, en een variabele factor E_x .

Formule deelauto's

De formule vergelijkt het lineaire scenario van een privéauto met het circulaire scenario van een deelauto, wat voor minder geproduceerde auto's en minder afgelegde kilometers zorgt. Zowel de emissies van de productie van een auto als die van het verbruik worden dus in rekening gebracht. Het verschil tussen de twee scenario's komt overeen met de bespaarde emissies.

$$E_{\text{vermeden}} = ((E_{\text{productie auto}} + E_{\text{verbruik auto per km}} \times \text{aantal km}) - (E_{\text{productie deelauto}} (\times \text{gewichtsfactor}) + (E_{\text{verbruik deelauto per km}} \times \text{aantal km} (\times \text{gewichtsfactor}))) \pm E_x$$

$E_{\text{vermeden per km met deelauto}}$	De geschatte hoeveelheid CO ₂ per kilometer die vermeden wordt door het gebruik van een deelauto in plaats van een privéauto.
$E_{\text{productie auto, deelauto}}$	Emissies die ontstaan bij de productie van een auto.
$E_{\text{verbruik auto, deelauto}}$	Emissies die ontstaan door het verbruik van een deelauto.
Aantal km	Afgelegde afstand.
Gewichtsfactor	De factoren corrigeren voor het aantal minder geproduceerde auto's en minder gereden kilometers als er met een deelauto gereden wordt in plaats van een privéauto.
E_x	Andere variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.

Formule deelfietsen

We stellen daarna een formule op om de vermeden emissies door het gebruik van deelfietsen te berekenen. Die formule is gebaseerd op de werking van het Blue-bikesysteem in vier van de vijf gemeenten:

$$E_{\text{vermeden}} = \frac{1}{3} \times (E_{\text{autorit}} - E_{\text{combit}})$$

Volgens Blue-bike vervangt één op de drie Blue-bikeritten een autoverplaatsing. De vermeden emissies per Blue-bikerit worden zo gelijkgesteld aan 1/3 van het verschil in emissies tussen een autorit en een combit, waarin je een deel met de fiets en een deel met de trein aflegt. Om de emissies te berekenen, moeten we opnieuw rekening houden met de emissies die vrijkomen bij de productie van het voertuig én met de emissies door het verbruik ervan:

$$E_{\text{vermeden}} = \frac{1}{3} \times ((E_{\text{productie auto}} + E_{\text{verbruik auto}}) - (E_{\text{productie trein \& fiets}} + E_{\text{verbruik trein \& fiets}}))$$

De berekening kan daarna uitgedrukt worden per kilometer. Daarvoor delen we de emissies van de productie van één voertuig door de totale afstand (km) die het voertuig in zijn

levensfase aflegt. De 'gewichtsfactoren' wijzen op het aandeel van de totale rit dat gebeurt met Blue-bike en trein. Dat levert deze uitgebreide formule op:

$$E_{\text{vermeden per km met Blue Bike}} = \frac{1}{3} \times \left[\left(\text{aantal km} \times \left(\frac{E_{\text{productie auto}}}{\text{Totaal aantal km door auto}} + E_{\text{verbruik auto per km}} \right) \right) - \left(\text{gewichtsfactor} \times \text{aantal km} \times \left(\frac{E_{\text{productie Blue Bike}}}{\text{Totaal aantal km per Blue Bike}} + E_{\text{verbruik Blue Bike per km}} \right) \right) + \left(\text{gewichtsfactor} \times \text{aantal km} \times \left(\frac{E_{\text{productie trein}}}{\text{Totaal aantal km per trein}} + E_{\text{verbruik trein per km}} \right) \right) \right] \pm E_x$$

$E_{\text{vermeden per km met Blue-bike}}$	Dit is de geschatte hoeveelheid CO ₂ per kilometer die je vermijdt met een Blue-bike in plaats van een auto.
$E_{\text{productie auto, Blue-bike, trein}}$	Emissies die ontstaan tijdens de productie van een auto, een Blue-bike of een trein.
$E_{\text{verbruik auto, Blue-bike, trein per km}}$	Emissies die ontstaan door het verbruik van een auto, een Blue-bike of een trein.
Totaal aantal km gereden door auto	De totale afstand die een auto in zijn hele leven aflegt. Door de emissies van de productie van een auto te delen door die afstand, krijg je de emissies van de productie per kilometer.
Aantal km	Afstand afgelegd met de Blue-bike. De factoren 0,08 en 0,92 bepalen het gewicht van de verschillende vervoerswijzen.
E_x	Andere variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.

Opnieuw houden we geen rekening met het aantal passagiers dat de auto in het lineaire scenario deelt. Samen in een auto rijden heeft een gunstig effect op de uitgestoten emissies, vooral als alle passagiers anders elk een eigen auto zouden gebruiken.

Met de nodige aannames geven de formules de mogelijkheid om een schatting te maken van vermeden CO₂-emissies door het gebruik van deelauto's en deelfietsen. Onder deelfietsen vallen alleen Blue-bikes, omdat de pilootgemeenten geen gegevens hebben over hun eigen deelfietsen. De vermeden emissie is het verschil in emissies tussen het lineaire scenario (privéauto) en het circulaire scenario (deelauto of trein + deelfiets).

Hier volgen eerst de aannames en gebruikte emissiefactoren voor het lineaire scenario, daarna de aannames voor het circulaire scenario. Door de twee te combineren, kunnen we de vermeden emissies berekenen.

Aannames lineair scenario

Emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). De Tabellen 14 en 15 geeft de gebruikte emissiefactoren en hun bron weer per categorie. De keuze voor een specifieke database werd bepaald door de beschikbaarheid en de toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie.

Deelauto's

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissie-factor	Bron emissiefactor(en)
Productie auto (benzine/diesel)	Emissiefactor voor de productie van een gemiddelde auto. Om de totale emissies van de productie van een auto te berekenen, moet deze factor vermenigvuldigd worden met het gewicht van de auto.	5,5 kg CO ₂ eq/kg	ADEME (V.22)
Productie elektrische auto	Emissiefactor voor de productie van een gemiddelde auto. Om de totale emissies van de productie van een auto te berekenen, moet deze factor vermenigvuldigd worden met het gewicht van de auto. De hogere emissies bij de productie van een elektrische dan van een auto op benzine of diesel liggen aan de productie van de batterij.	9,84 kg CO ₂ eq/kg	ADEME (V.22) + Milieu Centraal (zonder datum)
Verbruik auto (benzine)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde benzineauto. In die factor zitten 'well-to-wheels'-emissies.	0,149 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik auto (diesel)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde dieselauto. In die factor zitten 'well-to-wheels'-emissies.	0,142 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik auto (elektrisch)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde elektrische auto. In die factor zitten emissies door de productie van elektriciteit.	0,026 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22) en Milieu Centraal (zonder datum)

Tabel 14. Deelauto's: modaliteiten van lineair scenario

Deelfietsen

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissie-factor	Bron emissiefactor(en)
Productie auto (benzine/diesel)	Deze factor wordt niet meegenomen.	/	/
Productie elektrische auto	Deze factor wordt niet meegenomen.	/	/
Verbruik auto (benzine)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde benzineauto. In die factor zitten 'well-to-wheels'-emissies.	0,149 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik auto (diesel)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde dieselauto. In die factor zitten 'well-to-wheels'-emissies.	0,142 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik auto (elektrisch)	Emissiefactor voor emissies per km van een gemiddelde elektrische auto. In die factor zitten emissies door de productie van elektriciteit.	0,026 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik fiets	Emissiefactor voor emissies per km van een Blue-bike, niet elektrisch.	0,00 kgCO ₂ eq/km	ADEME (V.22)
Verbruik trein	Deze factor is berekend voor een gemiddelde passagierstrein.	0,019 kgCO ₂ eq/km	Crols (NMBS, 2020) en Milieu Centraal (zonder datum)
Productie fiets/trein	Deze factor wordt niet meegenomen.	/	/

Tabel 15. Deelfietsen: modaliteiten van lineair scenario

Aannames circulair scenario

Ook hier zijn er verschillende factoren die de mogelijke emissiebesparing door autodelen en fietsdelen verminderen. Met die kennis als basis zijn in de tabellen 16 en 17 deze aannames gemaakt voor de twee circulaire scenario's: deelauto's en deelfietsen (alleen Blue-bikes):

Deelauto's

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Afgelegde afstand	Het gebruik van een deelauto leidt in sommige gevallen tot meer en in andere gevallen tot minder afgelegde kilometers.	Het aantal afgelegde kilometers door het gebruik van een deelauto vermindert met 14% (Chapman e.a., 2020).
Productie auto	Door het gebruik van deelauto's zijn er minder auto's nodig. Emissies van de productie van auto's zijn verschillend voor elektrische auto's en auto's op fossiele brandstoffen.	Bij roundtrip vervangt één deelauto negen privéauto's, terwijl bij peer-to-peer één deelauto drie privéauto's vervangt. Als gemiddeld gewicht van een auto wordt 1,4 ton genomen.
Brandstoftype	De emissies variëren afhankelijk van het type auto. Elektrische auto's veroorzaken over hun hele levensduur over het algemeen minder emissies dan benzine- of dieselauto's.	Voor het verbruik van benzine, diesel en elektrische auto's worden specifieke emissiefactoren gebruikt per brandstoftype.
Bezettingsgraad	Samen in een auto rijden heeft een gunstig effect op de uitstoot van emissies, vooral als de passagiers anders een extra auto zouden gebruiken. Streven naar maximale bezetting per auto is wenselijk. Hoewel het brandstofverbruik toeneemt bij meer passagiers, is het nog altijd lager dan als je een extra auto gebruikt.	Er wordt verondersteld dat het aantal passagiers constant blijft in de twee scenario's, waardoor we deze factor kunnen weglaten uit de vergelijking.
Onderhoud auto	Onderhoud van de auto kan zorgen voor bijkomende emissies.	Emissies vanwege onderhoud van auto's worden niet meegenomen, omdat die te complex en specifiek zijn.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 16. Deelauto's: modaliteiten van circulair scenario

Uitgaande van die aannames kunnen we de formule voor de vermeden emissies door het gebruik van een deelauto zo formuleren:

Voor roundtripsharing:

$$E_{\text{vermeden}} = \left((E_{\text{productie auto}} + E_{\text{verbruik auto per km}} \times \text{aantal km} \times 1,14) - \left((E_{\text{productie deelauto}} \times 1/9) + (E_{\text{verbruik deelauto per km}} \times \text{aantal km}) \right) \right)$$

Voor peer-to-peers sharing:

$$E_{\text{vermeden}} = \left((E_{\text{productie auto}} + E_{\text{verbruik auto per km}} \times \text{aantal km} \times 1,14) - \left((E_{\text{productie deelauto}} \times 1/3) + (E_{\text{verbruik deelauto per km}} \times \text{aantal km}) \right) \right)$$

Deelfietsen

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Productie auto, fiets en trein	De vermeden emissies hangen af van de productiewijze, levensduur en de gebruiksintensiteit van de voertuigen.	Het verschil in emissies wordt niet meegenomen vanwege de complexiteit en het ontbreken van accurate data.
Afstand en verbruik fiets en trein	De vermeden emissies zijn afhankelijk van het type trein of fiets en de afgelegde afstand.	<p>De uitstoot van fietsgebruik wordt als nul beschouwd en dus niet meegenomen in de berekeningen. Voor een elektrische fiets zijn er wel emissies als je de batterij oplaadt. De formule houdt geen rekening met het gebruik van elektrische deelfietsen. De Blue-bikes in dit onderzoek zijn niet elektrisch.</p> <p>Voor de Blue-bikeritten nemen we aan dat het gaat om combiritten, waarvan 92% van de afstand per trein en 8% per deelfiets afgelegd wordt. Daarom worden twee gewichtsfactoren van 0,92 en 0,08 opgenomen in de formule. Voor de uitstoot van het verbruik van een trein passen we een gemiddelde factor toe.</p> <p>Niet-combiritten met Blue-bikes vertegenwoordigen minder dan 10% van alle Blue-bikeritten. Meer dan 90% van de ritten zijn combiritten. Daarom nemen we voor de berekening aan dat alle ritten combiritten zijn.</p>
Bezettingsgraad	Het beste is om te streven naar maximale bezetting per auto. Hoewel het brandstofverbruik per auto hoger ligt als er meer passagiers zijn, is het nog altijd lager dan als er een extra auto rijdt.	We veronderstellen dat het aantal passagiers constant blijft in de twee scenario's, waardoor we deze factor uit de vergelijking kunnen weglaten.
Onderhoud auto's	Het onderhoud van auto's, fietsen en treinen kan zorgen voor extra emissies.	De emissies vanwege onderhoud van auto's, fietsen en treinen worden niet meegenomen, omdat ze te complex en specifiek zijn.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen extra factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 17. Deelfietsen: modaliteiten van circulair scenario

Op basis van die aannames kunnen we de formule voor de vermeden emissies door het gebruik van een deelfiets zo formuleren:

$$E_{\text{vermeden per km met Blue Bike}} = \frac{1}{3} \times [(aantal\ km \times E_{\text{verbruik auto per km}}) - (0,08 \times aantal\ km \times E_{\text{verbruik Blue Bike per km}} + 0,92 \times aantal\ km \times E_{\text{verbruik trein per km}})]$$

Omdat er geen elektrische Blue-bikes gebruikt worden, zijn er geen emissies bij het gebruik. Dat herleidt de formule naar:

$$E_{\text{vermeden per km met Blue-bike}} = \frac{1}{3} \times [(aantal\ km \times E_{\text{verbruik auto per km}}) - (0,92 \times aantal\ km \times E_{\text{verbruik trein per km}})]$$

5.5 Voedselherverdeling

Een sociaal voedseldistributieplatform verzamelt, sorteert en verdeelt voedsel naar organisaties en mensen die voedselhulp nodig hebben. Het platform faciliteert de distributie van voedseloverschotten van leveranciers, zoals supermarkten, veilingen en voedselproducenten, naar sociale organisaties die voedselonzeekerheid bestrijden. Voedselbanken hebben een andere werking: ze richten zich rechtstreeks tot personen en gezinnen, en hun donaties komen van de voedingsindustrie, inzamelingsacties en overheidsprogramma's.

Door samen te werken met verschillende belanghebbenden in de voedselketen, dragen voedseldistributieplatformen en voedselbanken bij aan minder voedselverspilling. Ze bevorderen voedselzekerheid en ondersteunen kwetsbare groepen.

In alle vijf pilootgemeenten zijn er momenteel initiatieven die voedselverspilling tegengaan door voedseloverschotten te herverdelen.

5.5.1 Scope

Deze deelinitiatieven vallen binnen de scope:

- **Sociale voedseldistributieplatformen:** voedseldistributieplatform De Voedselploeg (Brugge), Depot Margo in samenwerking met Sint-Vincentius (Lanaken) en de sociale kruidenier (Dendermonde).
- **Voedselbanken:** Op 't Spoor vzw (Ieper), voedselbank van Sint-Vincentius (Diest), dierenvoedselbank (Diest)

Deze praktijken werden niet opgenomen, omdat er doorgaans geen cijfers zijn over aantal en soort verdeelde voedingswaren.

- **Commerciële aanbieders:** zoals Too Good To Go.

5.5.2 Productcategorieën

We baseerden de productgroepen zoveel mogelijk op de informatie van de lokale besturen.

Dat leidde tot vijftien categorieën:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ▪ Aardappelen en uien | ▪ Drank |
| ▪ Beleg | ▪ Fruit |
| ▪ Bereide maaltijden | ▪ Groenten |
| ▪ Brood en patisserie | ▪ Salades |
| ▪ Conserven en bokalen | ▪ Soep |
| ▪ Diepvries | ▪ Vlees en vis |
| ▪ Dierenvoeding | ▪ Zuivel en eieren |
| ▪ Droge voeding | |

Die categorieën werden opgenomen in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.5.3 Modaliteiten

Door voedsel te herverdelen wordt het niet verspild maar via distributie naar consumptie geleid, waardoor extra voedselproductie vermeden wordt. Dat verkleint de koolstofvoetafdruk van voedselproductie.

Om de vermeden CO₂-emissies door het herverdelen van voedsel te berekenen, vergelijken we het circulaire scenario waarin een bepaalde hoeveelheid voedseloverschot herverdeeld wordt met het lineaire scenario waarin dezelfde hoeveelheid in de afvalketen belandt. We richten ons op de totale hoeveelheid herverdeelde voedingsmiddelen. Als de organisatie dat niet registreert, gebruiken we de totale hoeveelheid ingezameld voedsel. De organisaties die actief zijn in de pilootgemeenten werken niet met een centraal softwaresysteem zoals Social ICT. Daardoor is er geen uniforme registratie.

Voor de berekening gelden deze overwegingen (zie tabel 18):

	LINEAIR (geen herverdeling van voedseloverschotten)	CIRCULAIR (wel herverdeling)
Voedselproductie	De productie van voedsel is een energie-intensief proces met hoge emissies.	Door voedsel te herverdelen is er minder behoefte aan nieuw geproduceerd voedsel.
Afval	De emissies die vrijkomen hangen af van de verwerkingsmethode van het voedseloverschot, zoals compostering of vergisting.	Voedselherverdeling voorkomt verspilling en beperkt zo de bijbehorende emissies.
Transport en logistiek	Nieuw voedsel wordt vervoerd van producent en verwerker naar detailhandel en overschotten gaan naar de verwerkingsinstallatie. Met elk transport gaan emissies gepaard.	Voedselherverdeling kan ook emissies door transport verminderen, omdat alleen het voedsel alleen maar van en naar het distributieplatform moet.
Natuurlijke hulpbronnen	Nieuw voedsel produceren veroorzaakt druk op de natuurlijke hulpbronnen die ervoor nodig zijn.	Voedseloverschotten herverdelen draagt bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen.

Tabel 18. Voedselherverdeling: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.5.4 Aannames calculator

Het berekenen van de vermeden emissies van voedselherverdeling kan complex zijn en maakt ten gronde een levenscyclusanalyse (LCA) nodig die alle relevante factoren meeneemt. Deze vereenvoudigde formule weerspiegelt de algemene aanpak:

Vermeden emissies

=

$(CO_2\text{-uitstoot per kilogram nieuw aangekocht voedsel} - CO_2\text{-uitstoot per kilogram herverdeeld voedsel}) \times \text{Hoeveelheid herverdeeld voedsel}$

Voor nauwkeurigere resultaten zijn specifieke gegevens en variabelen nodig. De formule vergelijkt de gemiddelde CO₂-uitstoot per kilogram van nieuw aangekocht voedsel en herverdeeld voedsel, vermenigvuldigd met de totale hoeveelheid herverdeeld voedsel. Aangenomen wordt dat herverdeeld voedsel een lagere CO₂-uitstoot heeft dan nieuw aangekocht voedsel omdat je minder produceert en verspilt.

Om een nauwkeurigere schatting te maken, breiden we de formule uit met factoren die rekening houden met het energieverbruik van de voedseldistributieplatformen, het transport en een variabele factor E_x .

$$E_{\text{vermeden}} = (E_{\text{productie voedsel}} \times \text{gewichtsfactor}) + (E_{\text{afvalverwerking voedsel}}) - E_{\text{energie platform}} - E_{\text{transport}} \pm E_x$$

$E_{\text{productie voedsel}}$	Emissies door de productie van een bepaald voedingsproduct
$E_{\text{afvalverwerking voedsel}}$	Emissies door het verwerken van voedselafval
$E_{\text{energie platform}}$	Emissies door het energieverbruik van voedseldistributieplatformen
$E_{\text{transport}}$	Verschil in emissies door transport van voedsel in lineair en circulair (herverdeling) scenario
E_x	Andere variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies

Met de formule kunnen we schatten hoeveel CO₂-emissies verminderen door de herverdeling van voedsel. Die vermeden emissie wordt beschouwd als het verschil in emissies tussen het lineaire scenario (geen herverdeling) en het circulaire scenario (herverdeling).

Verder lichten we eerst de aannames en gebruikte emissiefactoren voor het lineaire scenario toe. Daarna de aannames voor het circulaire scenario. De combinatie van de twee maakt het mogelijk om de vermeden emissies te berekenen.

Aannames lineair scenario

Emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). Tabel 19 licht de gebruikte emissiefactoren en hun bron toe per categorie. De keuze voor een bepaalde database werd bepaald door de beschikbaarheid en toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie.

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissiefactor (kg CO ₂ eq/kg)	Bron emissiefactor(en)
Aardappelen en uien	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor aardappelen en uien	0,35	Agribalyse 3.1.1
Beleg	In deze groep gaat het om verschillende producten. Daarom gebruiken we een gemiddelde factor gebaseerd op zoet beleg, vlees en vis, zuivel en eieren.	7,71	Agribalyse 3.1.1
Bereide maaltijden	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor zeven bereide maaltijden	4,80	Agribalyse 3.1.1
Brood en patisserie	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor vijf producten van deze groep	1,28	Agribalyse 3.1.1
Conserven en bokaal	Emissiefactoren voor deze groep zijn moeilijk te vinden. Daarom gebruiken we een gemiddelde factor gebaseerd op de inhoud van conserven en bokaal: fruit, groente en vis.	1,10	Agribalyse 3.1.1
Diepvries	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor negen producten van deze groep, waaronder groenten, fruit, vis en vlees	3,54	Agribalyse 3.1.1
Dierenvoeding	Emissiefactoren voor deze groep zijn moeilijk te vinden. Daarom gebruiken we een gemiddelde factor voor vlees en vis.	18,29	Agribalyse 3.1.1
Droge voeding	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor zeven producten van deze groep	3,58	Agribalyse 3.1.1
Drank	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor twee producten van deze groep. Alcoholische dranken brengen we niet in rekening.	0,71	Agribalyse 3.1.1

Fruit	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor zes producten van deze groep	0,76	Agribalyse 3.1.1
Groenten	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor zeven producten van deze groep	0,72	Agribalyse 3.1.1
Salades	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor twee soorten salades	2,08	Agribalyse 3.1.1
Soep	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor drie soorten soep	1,01	Agribalyse 3.1.1
Vlees en vis	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor vijf producten van deze groep	18,29	Agribalyse 3.1.1
Zuivel en eieren	Gemiddelde factor berekend op basis van emissiefactoren voor zes producten van deze groep	3,41	Agribalyse 3.1.1
Afval	Er wordt aangenomen dat 2/3 van de voedseloverschotten gecomposteerd en 1/3 gebruikt wordt om biogas te produceren. Als emissiefactor voor afvalverwerking werd een gemiddelde van de twee berekend.	0,15	ADEME V.22

Tabel 19. Voedselhervdeling: modaliteiten van lineair scenario

Aannames circulair scenario

Tabel 20 geeft mogelijke factoren weer die de emissiebesparing verminderen. Op basis van die kennis werden opnieuw aannames gedaan voor het circulaire scenario.

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Minder afval	Door voedsel te herverdelen, wordt er minder weggegooid als afval. Er zullen dus minder emissies vrijkomen door afvalverwerking.	Door voedsel te herverdelen, worden de meeste emissies van afvalverwerking bespaard. Er wordt aangenomen dat een deel van het ingezamelde eten niet goed genoeg is om te herverdelen. Dat deel wordt als afval beschouwd en geschat op 5% (op basis van experteninterviews). Vandaar de gewichtsfactor 0,95 in de formule.
Minder productie	Een mogelijk bijkomend effect van voedselhervdeling is dat er minder productie nodig is van voedingsmiddelen. Een deel van de voeding die anders nieuw gekocht zou worden, komt nu van de voedselhervdeling.	In dit model wordt een vervangingsratio van 1 op 1 aangenomen. Dat betekent dat voor elke kilogram herverdeeld voedsel er een kilogram minder nieuw voedsel geproduceerd wordt.
Transport	Bijkomend transport kan zorgen voor extra emissies.	Er wordt verondersteld dat het transport vergelijkbaar is tussen een lineair en circulair scenario. Daarom wordt transport in het model verwaarloosd.
Energie distributieplatform	Platformen die het voedsel bewaren en verwerken, verbruiken ook energie.	Omdat data over het verbruik moeilijk te vinden zijn, wordt dat niet meegenomen.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 20. Voedselhervdeling: modaliteiten van circulair scenario

Deze formule wordt behouden na de aannames:

$$E_{\text{vermeden}} = (E_{\text{productie voedsel}} + E_{\text{afvalverwerking voedsel}}) \times 0,95$$

Als er meer gegevens zijn, zoals het energieverbruik van de distributiecentra of emissies door transport, kunnen die ingevuld worden in de formule om een meer representatief resultaat te krijgen.

5.6 Recuperatie van bouw materiaal

Circulair bouwen is meer dan alleen maar bouwmaterialen hergebruiken en recyclen (*urban mining*). Het begint bij het veranderingsgericht ontwerp van een gebouw, waarin de keuze voor natuurlijke en herbruikbare materialen essentieel is. Ons project focust wel op hergebruik van sloopmaterialen, want die vraag kwam van de pilootgemeenten en het is een interessante circulaire praktijk voor andere lokale besturen.

Circulaire bouwprojecten verschillen sterk van pilootgemeente tot pilootgemeente. In Lanaken en Dendermonde zijn er tijdens het onderzoeksproject geen gemeentelijke bouwprojecten bezig. Maar die pilootgemeenten zien wel het potentieel van het rekenmodel voor andere diensten. In Brugge is er het stadsproject op de Scharphoutsite (Lissewege), waar de stad een ontmoetingscentrum bouwt. Hergebruik van sloopmaterialen is niet gepland, maar er wordt wel rekening gehouden met andere aspecten van circulair bouwen. Op de Citadelsite van Diest starten de sloopwerken van fase 2 in 2026. Om de CO₂-winst te kunnen berekenen is het sloopopvolgingsplan nodig. Dat was er nog niet in de projectperiode, hoewel dat eerst wel mogelijk leek. En Ieper vormt ontmoetingscentrum De Potyse om tot een buurthuis. De buitenmuren blijven staan, en dakpannen, ramen en deuren worden gerecupereerd.

5.6.1 Scope

Deze deelinitiatieven vallen binnen de scope:

- Hergebruik van sloopmateriaal ter plekke of op een andere locatie.

Deze praktijken worden niet opgenomen:

- Sloopmateriaal dat gerecycleerd wordt zoals asfalt, cement en beton.
- Andere aspecten van circulair bouwen zoals het gebruik van biobased materialen.

5.6.2 Productcategorieën

Oorspronkelijk baseerden we de productgroepen op de gegevens van de lokale besturen. Dat leidde eerst tot 17 categorieën van materialen, waarvan sommige moeilijk of niet terug te vinden waren in de databases van emissiefactoren. Bovendien zijn er drie categorieën (asfalt, beton en cement) die alleen na recyclage hergebruikt kunnen worden. Die werden daarom niet meegenomen. De finale lijst telt daarom 7 categorieën:

- | | |
|-------------|-------------|
| ▪ Aluminium | ▪ Kunststof |
| ▪ Bitumen | ▪ Staal |
| ▪ Baksteen | ▪ Hout |
| ▪ Glas | ▪ |

Die categorieën werden opgenomen in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.6.3 Modaliteiten

Bouwmaterialen recupereren helpt de bouwindustrie te verduurzamen. Het vermindert emissies, voorkomt afval en draagt bij aan het behoud van natuurlijke grondstoffen en

hulpbronnen. Door lokaal hergebruik verminderen we onze afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers wat ook leidt tot minder transport en lagere emissies. Materialen zoals aluminium worden al lang hergebruikt vanwege hun marktwaarde.

Om de vermeden CO₂-emissies door het hergebruik van sloopmateriaal te berekenen, vergelijken we het circulaire scenario met hergebruikt sloopmateriaal, met het lineaire scenario met gelijke hoeveelheid nieuw bouwmaterialen.

Voor de berekening gelden deze overwegingen (zie tabel 21):

	LINEAIR (nieuw bouw materiaal)	CIRCULAIR (hergebruikt sloopmateriaal)
Productie bouw materiaal	Het produceren van de meeste bouwmaterialen vergt veel energie en veroorzaakt forse CO ₂ -emissies.	Hergebruik van bestaande materialen vermindert de behoefte aan nieuwe materialen en de energie-intensieve processen die daarmee gepaard gaan.
Afval	Bouwafval verwijderen veroorzaakt emissies.	Bouwmaterialen hergebruiken voorkomt dat die materialen als afval verwerkt moeten worden.
Natuurlijke hulpbronnen	Nieuwe materialen produceren veroorzaakt druk op de natuurlijke hulpbronnen die daarvoor nodig zijn.	Bouwmaterialen hergebruiken draagt bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen.
Transport en logistiek	Nieuwe materialen worden vervoerd van de fabricatieplaats naar een bouwproject. Met alle transportemissies van dien.	Sloopmateriaal hergebruiken vermindert transportemissies als het materiaal ter plekke hergebruikt wordt.

Tabel 21. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.6.4 Aannames calculator

De vermeden emissies van de recuperatie van bouwmaterialen berekenen is complex en hangt af van verschillende factoren. Een vereenvoudigde formule kan die vermeden emissies benaderen:

Vermeden emissies

=

$(CO_2\text{-uitstoot per eenheid nieuw geproduceerd bouw materiaal} - CO_2\text{-uitstoot per eenheid gerecupereerd bouw materiaal}) \times \text{Hoeveelheid gerecupereerd bouw materiaal}$

De formule vergelijkt de gemiddelde CO₂-uitstoot per eenheid van nieuw geproduceerd bouw materiaal en gerecupereerd bouw materiaal, vermenigvuldigd met de totale hoeveelheid gerecupereerd bouw materiaal. Dat geeft een indicatie van de vermeden emissies door het hergebruik van bouwmaterialen in plaats van het gebruik van nieuw geproduceerde bouwmaterialen.

Om een meer representatieve inschatting te geven, breiden we de formule uit met factoren die rekening houden met het transport, de eventuele behandeling van materialen en een variabele factor E_x.

$$E_{\text{vermeden}} = (E_{\text{productie bouw materiaal}} \times \text{gewichtsfactor}) - E_{\text{behandeling materialen}} - E_{\text{transport}} \pm E_x$$

E_{productie bouw materiaal}	Emissies die ontstaan bij de productie van een bepaald bouw materiaal
---	---

E_{behandeling materialen}	Emissies die ontstaan door sloopmateriaal te behandelen vooraleer het opnieuw te gebruiken
E_{transport}	Vershil in emissies gerelateerd aan transport van sloopmateriaal in een lineair en circulair scenario
E_x	Andere variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies

Met de nodige aannames laat de formule toe om te schatten hoeveel CO₂-emissies je vermijdt door sloopmateriaal te hergebruiken. Die vermeden emissies worden beschouwd als het verschil in emissies tussen het lineaire scenario (geen hergebruikt sloopmateriaal) en het circulaire scenario (hergebruikt sloopmateriaal).

We lichten eerst de aannames en gebruikte emissiefactoren toe voor het lineaire scenario, daarna voor het circulaire scenario. De combinatie van de twee maakt het mogelijk om vermeden emissies te berekenen.

Aannames lineair scenario

Voor de emissiefactoren van bouwmaterialen gebruiken we de database *Inventory of Carbon and Energy (ICE) v3.0 2019*. De factoren in die database hebben een 'cradle to (factory)gate'-scope, wat betekent dat de emissies vanaf de ontginning tot het afgewerkte product inbegrepen zijn.

De emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). Tabel 22 licht de gebruikte emissiefactoren en hun bron toe per categorie. De keuze voor een bepaalde database werd bepaald door de beschikbaarheid en toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie.

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissiefactor (kg CO ₂ eq/kg)	Bron emissiefactor(en)
Aluminium	Algemene factor voor aluminium gebruikt in Europa	6,67	ICE v3.0 2019
Bitumen	Emissiefactor voor 'straight-run bitumen'	0,19	ICE v3.0 2019
Baksteen	Gemiddelde factor voor een baksteen	0,21	ICE v3.0 2019
Glas	Gemiddelde factor op basis van enkele, dubbele en driedubbele beglazing	1,61	ICE v3.0 2019
Kunststof	Algemene factor voor kunststof berekend op basis van het gemiddelde gebruik per type kunststof in de Europese bouwindustrie	3,31	ICE v3.0 2019
Staal	Gemiddelde factor voor staal, gebaseerd op een 'UO pipe'	3,02	ICE v3.0 2019
Hout	Gemiddelde factor voor hout zonder koolstofopslag in rekening te brengen	0,49	ICE v3.0 2019

Tabel 22. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van lineair scenario

Aannames circulair scenario

Tabel 23 worden mogelijke factoren weergegeven die de omvang van de emissiebesparing verminderen. Op basis van deze kennis werden opnieuw aannames gedaan voor het circulaire scenario.

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulaire scenario
Afvalverwerking	Sloopafval dat verwerkt moet worden veroorzaakt emissies.	Afvalverwerking van de materialen wordt niet meegenomen, omdat dit zowel in het lineaire als circulaire scenario gebeurt. Alleen het tijdstip van de verwerking verschilt.
Transport bouwmaterialen	Sloopmateriaal kan ofwel op de site van het bouwproject liggen, ofwel op een andere locatie. In dat laatste geval zal extra transport zorgen voor extra emissies.	Het berekeningsmodel gaat ervan uit dat het materiaal al op de site is. In het andere geval, als het materiaal nog getransporteerd moet worden, wordt het transport verwaarloosd. Dat zou de berekening te complex maken.
Productie nieuw materiaal	Als sloopmateriaal hergebruikt wordt, is er minder productie nodig van nieuw materiaal.	Het model gaat uit van een vervangingsratio van een-op-een, wat betekent dat een bepaalde hoeveelheid hergebruikt sloopmateriaal ervoor zorgt dat dezelfde hoeveelheid nieuw materiaal niet geproduceerd hoeft te worden. De gewichtsfactor wordt dus 1.
Energie behandeling	Veel sloopmateriaal moet eerst behandeld worden voordat het opnieuw gebruikt kan worden.	Behandeling van materialen wordt niet meegenomen.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 23. Recuperatie bouw materiaal: modaliteiten van circulair scenario

Uiteindelijk blijft deze formule over:

$$E_{\text{vermeden}} = E_{\text{productie bouw materiaal}}$$

De vermeden emissies worden berekend aan de hand van de verminderde productie van bouw materiaal. Dat is een sterk vereenvoudigde formule. Een meer gedetailleerde analyse met specifieke emissiefactoren en gegevens kan leiden tot een nauwkeurigere schatting van de vermeden emissies.

5.7 Hergebruik van kantoormeubelen

Lokale besturen kunnen een belangrijke voorbeeldrol spelen om circulariteit te bevorderen door kantoormeubelen te hergebruiken. Door bestaande meubelen opnieuw te gebruiken, verminderen ze de vraag naar nieuwe grondstoffen en de uitstoot door productie en transport. Dat draagt niet alleen bij aan de circulaire economie, maar vermindert ook afval en bespaart kosten.

Hergebruik kan samengaan met ‘refurbishing’: meubelen renoveren, herstellen of opknappen. Het doel is om het materiaal weer in goede staat te brengen, zodat het opnieuw gebruikt kan worden, zonder de kosten en de milieu-impact om nieuw materiaal te kopen.

De aanpak van de pilootgemeenten varieert sterk. Stad Brugge koopt weinig of geen nieuwe kantoormeubelen. De stad werkt samen met het bedrijf Nearly New Offices (Nnof) om kantoormeubelen te refurbishen. Ze werkt ook samen met een veilingbedrijf. Stad Dendermonde stelde een eerste inventaris op van de huidige kantoormeubelen. Voor Stad Diest is het hergebruik van kantoormeubelen vooral relevant als een dienst verhuist. Beschikbare meubelen worden bekendgemaakt in de interne nieuwsbrief en er zijn kijkdagen voor andere diensten. In Ieper worden al jaren kantoormeubelen hergebruikt, hoewel de stad geen cijfers bijhoudt. Ten slotte zijn in Lanaken de oude bibliotheek en het Huis van het Kind onlangs gerenoveerd, en een deel van de meubelen refurbished.

5.7.1 Scope

Dit initiatief valt binnen de scope:

- Kantoormeubelen hergebruiken, al dan niet na repareren of vervangen van onderdelen, opnieuw bekleden of reinigen (= refurbishing).

5.7.2 Productcategorieën

We baseerden de productgroepen zoveel mogelijk op de informatie van de lokale besturen. Dat leidde tot deze categorieën:

- Kleine meubelen (stoelen, meubelen kleiner dan tafel)
- Grote meubelen (tafels, kasten)

Die categorieën zijn opgenomen in het Excelbestand van het berekeningsmodel.

5.7.3 Modaliteiten

Kantoormeubelen zoals tafels, bureaustoelen of kasten hergebruiken draagt op verschillende manieren bij aan een lagere carbon footprint. Dat komt doordat het hergebruik van die meubelen de behoefte aan nieuwe productie of aankopen vermindert, wat op zijn beurt zorgt voor lagere emissies door productieprocessen. Bovendien vermindert de hoeveelheid afval en wordt de afvalfase uitgesteld door de levensduur van producten te verlengen, wat de bijbehorende milieu-impact vermindert. Tot slot draagt hergebruik bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen en aan minder vraag naar grondstoffen. Door de materialenkringloop lokaal te sluiten, zijn we minder afhankelijk van de voorraden in het buitenland en vermijden we nieuwe transporten en emissies.

Voor de berekening van de vermeden CO₂-emissie door hergebruik en refurbishen, gelden deze overwegingen (zie tabel 24):

	LINEAIR (nieuwe meubelen kopen)	CIRCULAIR (meubelen hergebruiken of refurbishen)
Levensduur	Nieuwe meubelen worden vaak ontworpen met focus op korte-termijnfunctionaliteit en esthetiek en minder op levensduur. Die meubelen worden eerder vervangen dan hersteld.	Meubelen hergebruiken en refurbishen verlengt hun levensduur, vermindert de behoefte aan nieuwe producten en verkleint de koolstofvoetafdruk.
Afval	Meubelen, al dan niet beschadigd of kapot, worden vaak selectief weggegooid en gerecycleerd, met alle emissie van broeikasgassen van dien.	Meubelen hergebruiken en refurbishen voorkomt dat ze vroeg bij het afval belanden. Het vermindert de hoeveelheid afval en voorkomt emissies door afvalverwijdering.
Productie	Productieprocessen van nieuwe goederen zijn over het algemeen energie-intensief met hoge emissies.	Repareren of hergebruiken vermindert de vraag naar nieuwe productie van goederen, wat leidt tot minder CO ₂ -uitstoot dan in het lineaire scenario.
Natuurlijke hulpbronnen	Nieuwe meubelen produceren zet druk op de natuurlijke hulpbronnen die ervoor nodig zijn.	Kantoormeubelen hergebruiken of refurbishen helpt om natuurlijke hulpbronnen te behouden.
Energieverbruik	Niet van toepassing.	Hoewel er energie en materialen nodig zijn om te refurbishen, zijn de emissies doorgaans verwaarloosbaar in vergelijking met het lineaire scenario.

Tabel 24. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van lineair en circulair scenario

5.7.4 Aannames calculator

De vermeden emissies van hergebruikte kantoormeubelen berekenen kan met een vereenvoudigde formule die de CO₂-uitstoot per eenheid vergelijkt van nieuw geproduceerde en hergebruikte kantoormeubelen:

Vermeden emissies

=

$(CO_2\text{-uitstoot per eenheid nieuwe kantoormeubelen} - CO_2\text{-uitstoot per eenheid hergebruikte kantoormeubelen}) \times \text{Hoeveelheid hergebruikte kantoormeubelen}$

De formule geeft een schatting van de vermeden emissies door kantoormeubelen te hergebruiken in plaats van nieuwe te open. Voor nauwkeurige resultaten is het wel belangrijk om de hele levenscyclus van kantoormeubelen in overweging te nemen, inclusief emissies afkomstig van het refurbishen, het transport en de uiteindelijke verwijdering.

De uitgebreide formule geeft een meer representatieve inschatting:

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{(\text{Totale levensduur} - \text{gebruiks jaren})}{\text{Totale levensduur}} \right) - E_{\text{refurbishing}} - E_{\text{transport}} \pm E_x$$

E_{vermeden}	Vermeden emissies door kantoormeubelen te hergebruiken of te refurbishen in plaats van nieuwe te kopen
E_{nieuw}	Emissies gegenereerd tijdens de productie van een nieuw product
$E_{\text{refurbishing}}$	Emissies die ontstaan tijdens refurbishing van het product

$E_{\#transport}$	Vershil in emissies door transport van nieuwe en hergebruikte producten
E_x	Andere productspecifieke variabele factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies

Met de nodige aannames laat die formule toe om een schatting van vermeden CO₂-emissies te maken. Die vermeden emissie is het verschil in emissies tussen het lineaire en het circulaire scenario.

Eerst lichten we de aannames en gebruikte emissiefactoren toe voor het lineaire scenario (E_{nieuw}). Daarna de aannames voor het circulaire scenario, waardoor op basis van het lineaire scenario ook daarvoor emissies berekend kunnen worden.

Aannames lineair scenario

Voor het lineaire scenario gebruiken we alleen emissiefactoren gelinkt aan de productie van meubelen. Dat betekent dat we emissies van transport en het einde van de levensduur niet opnemen. De emissies van transport beschouwen we als verwaarloosbaar in vergelijking met die van de productie. De emissies aan het einde van de levensduur nemen we niet mee op, omdat we aannemen dat ze vergelijkbaar zijn voor zowel nieuwe als hergebruikte kantoormeubelen, met als enige verschil dat bij de laatste categorie de afdanking tijdelijk uitgesteld wordt.

Emissiefactoren worden uitgedrukt in kg CO₂-equivalent per kilogram (kg CO₂eq/kg). Tabel 25 licht de gebruikte emissiefactoren en hun bron toe per categorie. De keuze voor een bepaalde database werd bepaald door de beschikbaarheid en toepasbaarheid van emissiefactoren per productcategorie.

Categorie	Aannames emissiefactoren lineair scenario	Emissiefactor (kg CO ₂ eq/kg)	Bron emissiefactor(en)
Kleine meubelen	Voor deze categorie wordt een gemiddelde emissiefactor voor kleine meubelen toegepast.	1,83	ADEME (V.22)
Grote meubelen	Voor deze categorie wordt een gemiddelde emissiefactor voor grote meubelen toegepast.	1,83	ADEME (V.22)

Tabel 25. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van lineair scenario

Aannames circulair scenario

De emissies berekenen die je bespaart door kantoormeubelen te hergebruiken in plaats van nieuwe te kopen, is complex en afhankelijk van de situatie. Emissiefactoren voor circulaire scenario's zijn minder goed gedocumenteerd dan die voor lineaire scenario's. De aannames voor hergebruikte kantoormeubelen die geen refurbishing nodig hebben, lijken op die van kringloopgoederen zonder reparatie, omdat in de twee gevallen de levensduur verlengt. De aannames voor refurbished kantoormeubelen komen grotendeels overeen met die van het Repair Café, omdat in beide gevallen de levensduur verlengt na herstel of opknappen. Deze factoren en aannames zijn terug te vinden in tabel 26.

	Impact op vermeden emissies	Aannames circulair scenario
Resterende levensduur	Afhankelijk van op welk tijdstip in de levensduur de meubelen hergebruikt of refurbished worden, kunnen ze nog x jaar meegaan.	De emissies en totale levensduur van een product bleven constant in de tijd. Dat betekent dat een nieuw geproduceerd meubel even lang meegaat als het oorspronkelijke meubel en dat bij de productie evenveel emissies vrijkomen. Aangenomen wordt dat refurbishing de oorspronkelijke levensduur van een product met 50% verlengt.
Refurbishing	In sommige gevallen is er een beperkte of grondige refurbishing met bijbehorende emissies. Die worden bepaald door het type meubelen en het type refurbishing.	De meeste emissies die vrijkomen bij refurbishing zijn verwaarloosbaar. Er wordt daarom aangenomen dat alle emissies door refurbishing verwaarloosbaar zijn.
Innovatie in productieprocessen	We verwachten dat emissies door de productie van nieuwe meubelen lager liggen dan emissies van vroeger aangekochte meubelen door innovatie in de productieprocessen.	Door de complexiteit wordt dit niet meegenomen in het model.
Transport	Meubelen van en naar de nieuwe locatie brengen.	Dit wordt verwaarloosbaar geacht en daarom niet meegenomen.
Andere (onvoorziene) factoren	Andere factoren die een positieve of negatieve invloed hebben op de vermeden emissies.	In de gebruikte formule werden geen bijkomende factoren opgenomen die de vermeden CO ₂ -emissies beïnvloeden.

Tabel 26. Hergebruik kantoormeubelen: modaliteiten van circulair scenario

Na de vermelde aannames, wordt de formule voor vermeden emissies door gebruik van hergebruikte kantoormeubelen herleid naar :

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{\text{Aantal jaren gebruikt}}{\text{Totale levensduur}} \right)$$

De formule voor vermeden emissies door gebruik van refurbished kantoormeubelen wordt herleid naar:

$$E_{\text{vermeden}} = \left(E_{\text{nieuw}} \times \frac{1}{2} \right)$$

Die formules komen overeen met de formule voor kringloopgoederen (zonder reparatie) en voor het Repair Café.

Als er meer gegevens zijn zoals de totale levensduur, het aantal gebruiksjaren, emissies door refurbishing en door transport kunnen die ingevuld worden in de formules om een representatiever resultaat te krijgen.

5.8 Rekenmodel: resultaten en bevindingen

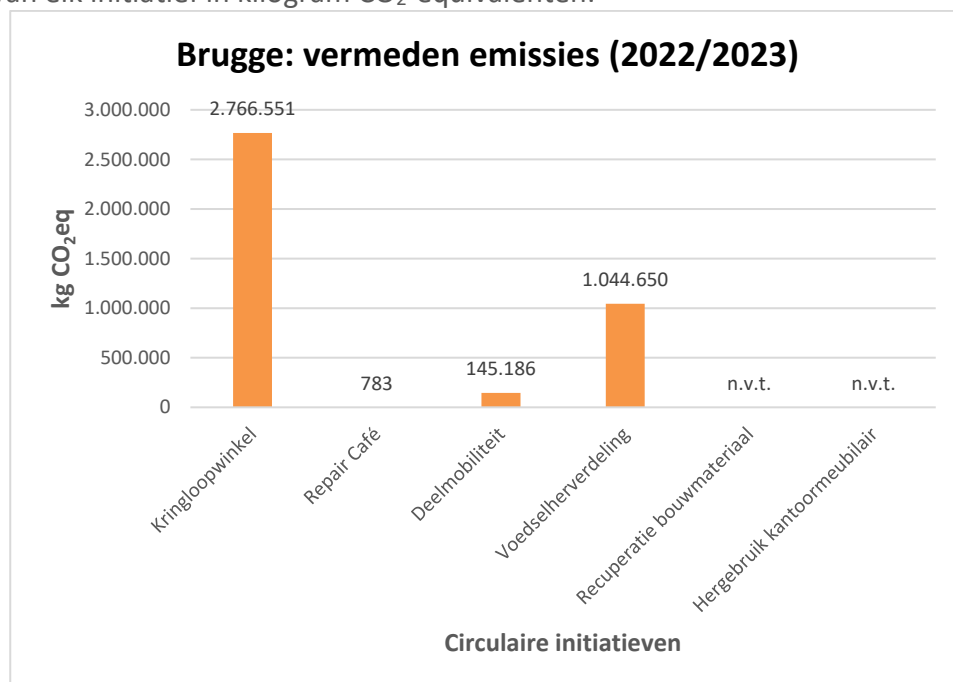
In dit deel bespreken we de resultaten van de vermeden emissies op basis van het berekeningsmodel voor elk van de zes circulaire initiatieven. Om die bevindingen in de juiste context te zetten, vatten we in tabel 27 nog eens samen welke concrete praktijken we wel en niet meenamen in de meting van de vermeden emissies van de circulaire initiatieven in elk van de vijf pilootgemeenten.

	Binnen scope	Buiten scope
Kringloopwinkel	Kringloopwinkels: een van de ongeveer 165 winkels die aangesloten zijn bij een erkend kringloopcentrum met een afgebakend werkingsgebied	Selectieve inzameling en recyclage, digitale platforms, ruilsites en -apps, commerciële winkels, rommelmarkten, geefpunten
Repair Café	Repair Cafe of Herstelcafé	Commerciële bedrijven die reparaties uitvoeren zoals fietsenmakers, naaiateliers en ICT-reparateurs
Deelmobiliteit	Roundtrip- en free floating autodeelsystemen, peer-to-peer autodeelsysteem (particuliere autoverhuur), Blue-bikesysteem	Bedrijven die auto's of fietsen verhuren, deelsteps, gedeelde dienstfietsen
Voedsel-herverdeling	Sociale voedseldistributieplatformen, voedselbanken	Commerciële aanbieders zoals Too Good To Go
Recuperatie bouw materiaal	Hergebruik van sloopmateriaal ter plekke of op een andere locatie	Sloopmateriaal dat gerecycleerd wordt zoals asfalt, cement en beton
Hergebruik kantoormeubelen	Hergebruik van kantoormeubelen, al dan niet na refurbishing	Niet van toepassing

Tabel 27. Overzicht van circulaire praktijken in de pilootgemeenten

5.8.1 Brugge

Figuur 1 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Brugge, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten:



Figuur 1. Brugge: overzicht van vermeden emissies

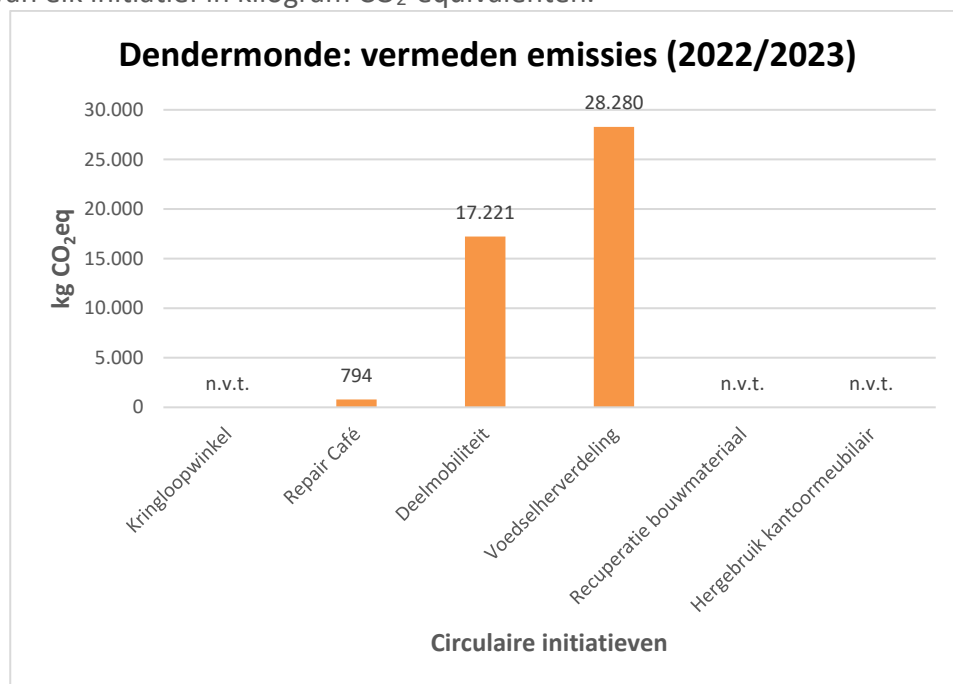
Tabel 28 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Brugge, met de vermeden emissies van elk initiatief, zowel in kilogram CO₂-equivalenten als in percentages van het totaal. Daaruit blijkt dat circulaire initiatieven in Brugge fors bijdragen aan minder uitstoot van broeikasgassen, met een totale vermeden emissie van 3.957.170 kg CO₂eq. De kringloopwinkel zorgt voor het grootste aandeel, met meer dan twee derde van de totale vermeden emissies (70%). Voedselherverdeling draagt bij aan een kwart van de vermeden emissies (26%). De andere initiatieven, zoals het Repair Café en deelmobiliteit, dragen ook bij, maar dan op een wat bescheidener niveau (4%).

Circulaire initiatieven Brugge	Omvang van het circulaire initiatief	Vermeden emissies (kg CO ₂ eq)	%
Kringloopwinkel	1.655.613 kg	2.766.551	70%
Repair Café	34 stuks	783	0%
Deelmobiliteit	1.009.567 km deelauto 23.382 ritten deelfiets	145.186	4%
Voedselherverdeling	326.303 kg	1.044.650	26%
Recuperatie van bouw materiaal	/	/	/
Hergebruik van kantoor meubelen	/	/	/
Totaal		3.957.170	100%

Tabel 28. Brugge: vermeden emissies van circulaire initiatieven

5.8.2 Dendermonde

Figuur 2 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Dendermonde, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten.



Figuur 2. Dendermonde: overzicht van vermeden emissies

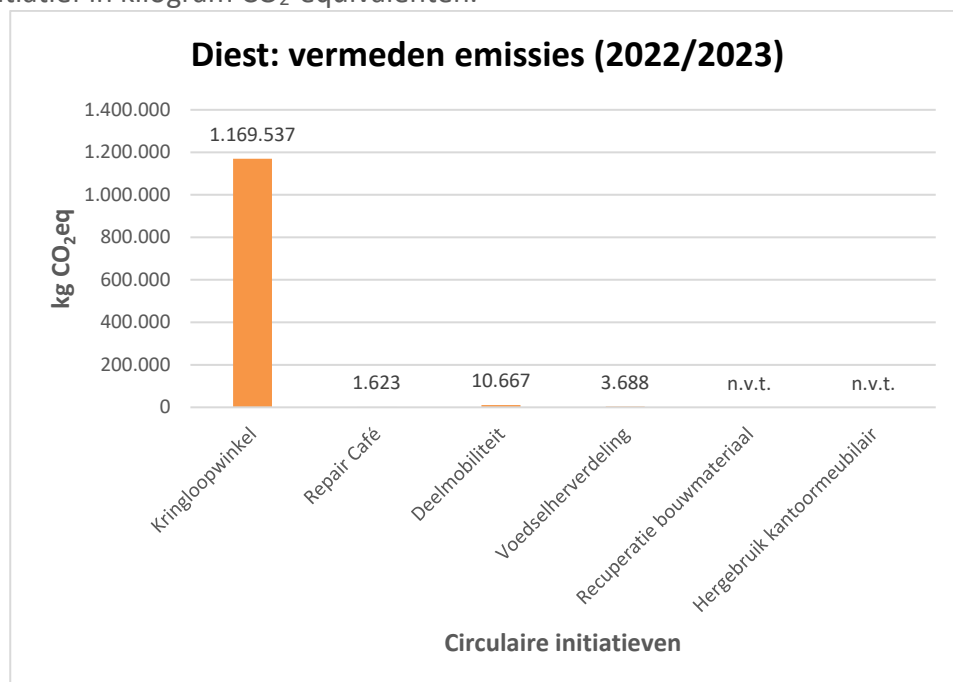
Tabel 29 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Dendermonde, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten en als percentage van het totaal. Daaruit blijkt dat circulaire initiatieven in Dendermonde zorgen voor minder uitstoot van broeikasgassen, met een totale vermeden emissie van 53.449 kg CO₂-equivalenten. Voedselherverdeling vertegenwoordigt het grootste aandeel, met meer dan de helft van de totale vermeden emissies (53%). Deelmobiliteit is goed voor een derde van de vermeden emissies (32%). Repair Cafés dragen ook bij met 15%. De hogere percentages voor voedselherverdeling, deelmobiliteit en repaircafé in vergelijking met de andere pilotgemeenten zijn te verklaren doordat er geen gegevens zijn van de kringloopwinkel.

Circulair initiatief	Omvang van het circulaire initiatief	Vermeden emissies (kg CO ₂ eq)	%
Kringloopwinkel	/	/	/
Repaircafé	32 stuks	7.948	15
Deelmobiliteit	90.738 km deelauto	17.221	32
Voedselherverdeling	31.315 kg	28.280	53
Recuperatie bouw materiaal	/	/	/
Hergebruik kantoor meubelen	/	/	/
Totaal		53.449	100%

Tabel 29. Dendermonde: vermeden emissies van circulaire initiatieven

5.8.3 Diest

Figuur 3 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Diest, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten.



Figuur 3. Diest: overzicht van vermeden emissies

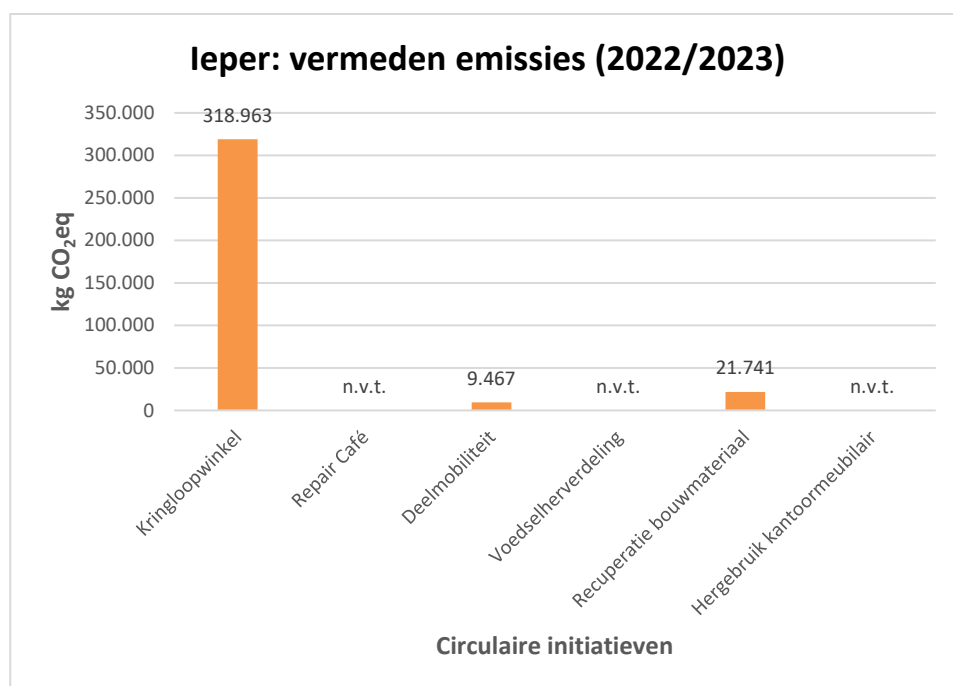
Tabel 30 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Diest, met de vermeden emissies van elk initiatief, zowel in kilogram CO₂-equivalenten als in percentages van het totaal. De kringloopwinkel vertegenwoordigt het grootste aandeel, met 98,6% van de totale vermeden emissies, wat neerkomt op 1.169.537 kg CO₂eq. Repair Café, deelmobiliteit en voedselherverdeling zijn goed voor 0,1, 0,9 en 0,3% van de totale vermeden emissies. De totale vermeden emissies van alle circulaire initiatieven komen op 1.185.515 kg CO₂eq.

Circulair initiatief	Omvang van het circulaire initiatief	Vermeden emissies (kg CO ₂ eq)	%
Kringloopwinkel	631.650 kg	1.169.537	98,7
Repair Café	188 stuks	1.623	0,1
Deelmobiliteit	121.557 km deelauto's 4.195 ritten deelfietsen	10.667	0,9
Voedselherverdeling	200 kg	3.688	0,3
Recuperatie van bouw materiaal	/	/	/
Hergebruik van kantoor meubelen	/	/	/
Totaal		1.185.515	100%

Tabel 30. Diest: vermeden emissies van circulaire initiatieven

5.8.4 Ieper

Figuur 4 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Ieper, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten.



Figuur 4. Ieper: overzicht van vermeden emissies

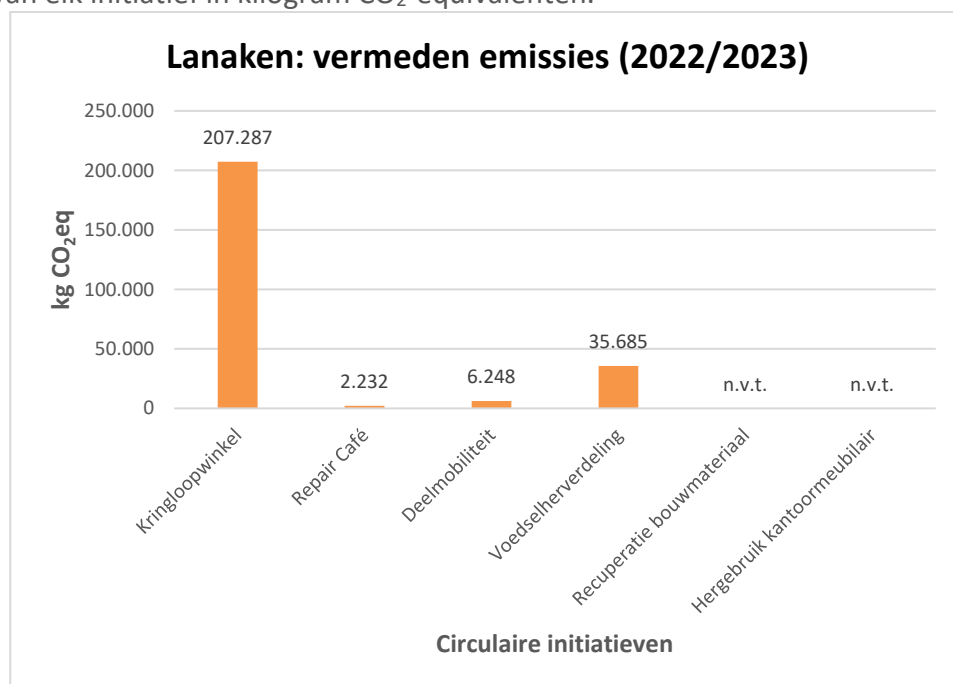
Tabel 31 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Ieper, met de vermeden emissies van elk initiatief, zowel in kilogram CO₂-equivalenten als in percentages van het totaal. Daaruit blijkt dat de Kringloopwinkel in Ieper goed is voor 91% van de totale vermeden emissies. Deelmobiliteit zorgt voor 3% van de vermeden emissies, terwijl recuperatie van bouwmaterialen 6% bijdraagt. Samen halen die initiatieven een totale vermeden emissie van 350.171 kg CO₂eq.

Circulair initiatief	Omvang van het circulaire initiatief	Vermeden emissies (kg CO ₂ eq)	%
Kringloopwinkel	104.826 kg	318.963	91%
Repair Café	/	/	/
Deelmobiliteit	111.504 km deelwagen 967 ritten deelfiets	9.467	3%
Voedselherverdeling	/	/	/
Recuperatie bouw materiaal	84.111 kg	21.741	6%
Hergebruik kantoor meubilair	/	/	/
Totaal		350.171	100%

Tabel 31. Ieper: vermeden emissies van circulaire initiatieven

5.8.5 Lanaken

Figuur 5 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Lanaken, met de vermeden emissies van elk initiatief in kilogram CO₂-equivalenten.



Figuur 5. Lanaken: overzicht van vermeden emissies

Tabel 32 geeft een overzicht van de circulaire initiatieven in Lanaken, met de vermeden emissies van elk initiatief, zowel in kilogram CO₂-equivalenten als in percentages van het totaal. Daaruit blijkt hoe verschillende circulaire initiatieven bijdragen aan het verminderen van CO₂-uitstoot in de gemeente. De Kringloopwinkel springt eruit als de belangrijkste bijdrager, met 82% van de vermeden emissies. Repair Café (1%), deelmobiliteit (2%) en voedselherverdeling (14%) dragen wat minder bij, maar verminderen toch ook de gezamenlijke CO₂-uitstoot. In totaal bedragen de vermeden emissies 251.452 kg CO₂eq.

Circulair initiatief	Omvang van het circulaire initiatief	Vermeden emissies (kg CO ₂ eq)	%
Kringloopwinkel	118.611 kg	207.287	82%
Repair Café	100 stuks	2.232	1%
Deelmobiliteit	550 km deelauto	6.248	2%
Voedselherverdeling	15.501 kg	35.685	14%
Recuperatie van bouw materiaal	/	/	/
Hergebruik van kantoor meubelen	/	/	/
Totaal		251.452	100%

Tabel 32. Lanaken: vermeden emissies van circulaire initiatieven

5.9 Synthese: het potentieel van circulaire initiatieven

De samenvattende tabel 33 geeft een overzicht van de vermeden CO₂-uitstoot door verschillende circulaire initiatieven in de vijf steden en gemeenten: Brugge, Ieper, Lanaken, Diest en Dendermonde. Het valt op dat de Kringloopwinkel in alle pilotgemeenten een grote impact heeft, met Brugge als koploper met 70%. Daarnaast leveren Repair Café en voedselhervdeling belangrijke bijdragen aan het verminderen van de CO₂-uitstoot, met wisselende percentages. Dat patroon herhaalt zich in elke pilotgemeente en onderstreept het potentieel van de onderzochte circulaire initiatieven om het gemeentelijke klimaatbeleid te versterken.

	Brugge		Ieper		Lanaken		Diest		Dendermonde	
	kg CO ₂ eq	%	kg CO ₂ eq	%	kg CO ₂ eq	%	kg CO ₂ eq	%	kg CO ₂ eq	%
Kringloopwinkel	2.766.551	70%	318.963	91%	207.287	82%	1.169.537	98,7%	nvt	nvt
Repair Café	783	0%	nvt	nvt	2.232	1%	1.623	0,1%	7.948	15%
Deelmobiliteit	145.186	4%	9.467	3%	6.248	2%	10.667	0,9%	17.221	32%
Voedsel-hervdeling	1.044.649	26%	nvt	nvt	35.685	14%	3.688	0,3%	28.280	53%
Recuperatie van bouw materiaal	nvt	nvt	21.741	6%	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Hergebruik van kantoormeubelen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Totaal	3.957.170	100%	350.171	100 %	251.452	100%	1.185.515	100%	53.449	100 %

Tabel 33. Overzicht vermeden emissies door circulaire initiatieven in de vijf pilotgemeenten

- De **kringloopwinkel** is het meest impactvolle initiatief in de pilotgemeenten. Dat wijst op een goed ingeburgerde en effectief circulaire praktijk.
- Het **Repair Café** levert in de meeste gemeenten maar een beperkte emissiebesparing op, wat we kunnen toeschrijven aan de beperkte schaalgrootte van het initiatief.
- **Deelmobiliteit** is vooral in Brugge uitgebreid, waardoor Brugge meer emissies vermijdt dan de andere pilotgemeenten.
- **Voedselhervdeling**: De stevige steun van overheden en non-profitorganisaties zorgt voor zichtbare resultaten voor vermeden emissies.
- **Recuperatie van bouw materiaal**: Ondanks beperkte gegevens wijst een eerste analyse met het model erop dat het initiatief veel potentieel heeft om emissies te vermijden.
- Voor **hergebruikte kantoormeubelen** waren er in geen enkele pilotgemeente cijfers, waardoor de impact van dat initiatief niet beoordeeld kon worden.

Kortom: de mate van CO₂-reductie door die initiatieven hangt nauw samen met hun mate van institutionalisering. Initiatieven met brede toegankelijkheid, publieke acceptatie en beleidsmatige ondersteuning, zoals kringloopwinkels en deelmobiliteit, hebben een grotere impact op het vermijden van CO₂-emissies. Minder geïnstitutionaliseerde initiatieven, zoals het hergebruik van bouwmaterialen en kantoormeubelen, hebben potentieel voor veel CO₂-reductie, maar hun huidige impact blijft voorlopig beperkt door lagere toegankelijkheid en bewustwording.

6 Draagvlak en communicatie

Het project focuste op het onderzoek om de modaliteiten van het berekeningsmodel te ontwikkelen en te verfijnen. Maar we deden ook onderzoek naar beleid, draagvlak en communicatie.

Conform het bestek antwoorden we hier op twee vragen: hoe vergroot je het draagvlak in de samenleving voor die geïntegreerde, complexe opgave, namelijk de koppeling tussen lokale klimaatplannen en circulaire economie? En hoe kun je aandacht geven aan de initiatieven en ideeën van burgers, bedrijven en middenveld?

De informatie komt uit de intakegesprekken met de vijf pilootgemeenten – Brugge, Dendermonde, Diest, Leper en Lanaken – en sessie 3 van het project.

6.1 Interne samenwerking

Samen met de opdrachtgever besloten we om de vragen te heroriënteren naar de interne samenwerking in de gemeentelijke administratie en het bestuur. Uit de verkenningsronde van het Doe-netwerk bleek dat beperkte kennis bij bestuur en administratie een belangrijke drempel is om circulaire economie te integreren in het gemeentelijke beleid. In overleg met de opdrachtgever heroriënteerden we de onderzoeksvragen naar het ‘interne’ niveau van een lokale overheid.

6.2 Context van de pilootgemeenten

De vijf pilootgemeenten integreren in meerdere of mindere mate de circulaire economie in hun klimaatbeleid. Ze bevestigen dat circulaire praktijken, naast maatregelen om energie te besparen, ook invloed hebben op de CO₂-uitstoot door emissies te vermijden. De gemeenten nemen verschillende circulaire maatregelen en zijn goed op de hoogte van de circulaire initiatieven op hun grondgebied.

Om het interne draagvlak te beoordelen, stelden we de pilootgemeenten twee vragen:

- 1. In welke mate kennen de verschillende diensten circulaire economie en zijn ze op de hoogte van het potentieel ervan om de CO₂-uitstoot te verminderen?**

In Brugge, Dendermonde en Lanaken is er een klimaatteam in de gemeentelijke administratie. De diensten die daar deel van uitmaken, zijn goed op de hoogte van de relatie tussen circulaire praktijken en klimaatbeleid. Dat geldt ook voor diensten die direct betrokken zijn bij circulaire initiatieven in hun werking, zoals de diensten Mobiliteit en Lokale Economie. Bij andere diensten is de kennis over circulaire economie soms nog beperkt en is het verband met hun eigen werking niet altijd duidelijk. Daarom kwam er in Brugge een inspiratiesessie over circulaire economie voor alle collega's. In Leper overlegden verschillende diensten. Hergebruik is daar goed geïntegreerd in zowel de groendienst als de technische dienst, hoewel dat geleidelijk aan groeide.

2. Welke diensten hebben de meeste ondersteuning nodig in circulaire economie? Bij welke diensten is het potentieel voor circulaire economie het grootst?

In de pilootgemeenten varieert de behoefte aan ondersteuning in circulaire economie sterk tussen verschillende diensten. Alle diensten hebben te maken met hun eigen uitdagingen en kansen voor circulaire praktijken. Een gedetailleerde analyse van de potentiële aandachtsgebieden:

- **Aankoop en bouw:** die diensten kopen materialen in en voeren bouwprojecten uit. Ze hebben ondersteuning nodig om bestekken op te stellen, om circulaire leveranciers te vinden, om circulaire ontwerpprincipes toe te passen en om hergebruik van materialen te stimuleren.
- **Financiën:** de financiële diensten hebben ondersteuning nodig om financieringsmogelijkheden voor circulaire projecten te identificeren en om de financiële impact van circulaire initiatieven te analyseren.
- **Stedenbouw:** Die diensten zijn betrokken bij ruimtelijke ordening en hebben ondersteuning nodig om circulaire principes te integreren op planningsniveau en om duurzame stedelijke of gemeentelijke ontwikkeling te bevorderen.
- **Facilitair beheer:** de technische diensten, verantwoordelijk voor het beheer van gebouwen en faciliteiten, hebben ondersteuning nodig om circulaire praktijken uit te werken voor afvalbeheer, energie-efficiëntie, onderhoud van gebouwen en gebruik van materialen en toestellen.
- **Lokale economie:** die diensten hebben ondersteuning nodig om circulaire bedrijfsmodellen te promoten en lokale circulaire ondernemers te ondersteunen.
- **Milieu en groen:** Diensten voor milieu en groen hebben ondersteuning nodig om circulaire praktijken te integreren in hun activiteiten, zoals groenbeheer en afvalverwerking.
- **Sport:** sportdiensten hebben ondersteuning nodig om circulaire principes te integreren in sportfaciliteiten en evenementen, zoals zorgen voor minder afval, circulaire principes toepassen bij aankopen en duurzaam transport naar sportlocaties bevorderen.
- **Openbaar domein:** Diensten voor het openbaar domein hebben ondersteuning nodig om circulaire principes te integreren in wegenbouw, parkaanleg en groenvoorziening.
- **Communicatie:** Diensten voor communicatie hebben ondersteuning nodig om te communiceren over circulaire initiatieven naar het publiek en om burgers en andere belanghebbenden te betrekken bij circulaire projecten.

Het potentieel voor circulaire economie is het grootst in de diensten die veel materialen gebruiken en waar er mogelijkheden zijn voor hergebruik, gedeeld gebruik, recycling en afvalvermindering. Dat wisselt van gemeente tot gemeente.

6.3 Goede praktijken

Sessie 3 was een gezamenlijke werksessie met de vijf pilootgemeenten over intern draagvlak en communicatie over circulaire economie in lokale besturen. Het doel was om op het einde van de sessie een set tools en aanbevelingen te hebben om circulaire economie beter te integreren in de verschillende diensten en het bestuur.

Ecolife stelde vooraf negen concrete instrumenten voor om circulariteit te vertalen naar andere diensten. De pilootgemeenten werd gevraagd welke van die tools zij het meest waardevol vonden. Ze kozen voor deze instrumenten:

- Overzicht van structurele ankerpunten om circulariteit te agenderen bij de diensten
- Handvatten om aankopen circulair te maken door te lenen of te huren
- Handvatten om materialen circulair te gebruiken
- Korte presentatie 'Waarom vandaag nog met circulaire economie beginnen in mijn dienst?'

In de sessie werkten we die tools samen verder uit.

Instrument 1. Overzicht van structurele ankerpunten om circulariteit te agenderen bij de diensten

Instrument 1, ontwikkeld met een mindmap, was gericht op het identificeren van structurele ankerpunten bij de gemeentelijke organisatie om circulaire economie te promoten. De gemeenten werden aangemoedigd om bij elk ankerpunt aan te geven hoe dat relevant was om circulaire economie te integreren en te promoten. Hier volgt een gedetailleerde beschrijving van elk ankerpunt:

- **Dienstoverschrijdende teams voor projecten of evenementen:** dit ankerpunt benadrukt het belang van het integreren van circulaire principes bij circulaire projecten of evenementen. Door samen te werken in multidisciplinaire teams, kunnen verschillende perspectieven ingebracht worden en kan circulaire economie geïntegreerd worden in projecten en evenementen.
- **Managementteam:** het managementteam is een cruciale speler om circulaire economie in de gemeente te bevorderen. Door circulaire principes op te nemen in beleidsbeslissingen en richtlijnen draagt het managementteam bij aan een cultuur van duurzaamheid en circulaire praktijken.
- **Coördinatievergaderingen en overlegorganen:** die overlegvormen bieden een platform om circulaire initiatieven te bespreken en ervaringen van verschillende diensten te delen. Door circulaire economie regelmatig op de agenda te zetten, vergroot het bewustzijn en creëer je synergieën tussen afdelingen.
- **Trainingen en vormingen:** trainingen en vormingen over circulaire economie vergroten de kennis en bewustwording van medewerkers en stellen ze in staat om circulaire principes toe te passen. Educatieve programma's stimuleren medewerkers om circulaire oplossingen te vinden voor uitdagingen van mobiliteit, voeding, huisvesting en consumptie.
- **Digitale platformen:** digitale communicatieplatformen bieden een uitstekende mogelijkheid om informatie over circulaire economie te delen in de organisatie. In specifieke secties op intranet of andere interne communicatiekanalen krijgen medewerkers gemakkelijk toegang tot relevante informatie en kunnen ze ideeën uitwisselen.
- **Communicatie met burgemeester en schepenen:** burgemeester en schepenen betrekken bij circulaire initiatieven helpt om politieke steun te krijgen en circulaire economie hoog op de agenda te houden. Door regelmatig te communiceren over de voortgang en de successen van circulaire projecten, kunnen zij ambassadeurs worden voor een circulaire agenda in de gemeente.

- **Ander ankerpunt:** Dit ankerpunt bood ruimte voor andere structurele aspecten in de gemeentelijke organisatie die niet uitdrukkelijk in de lijst stonden. Het gaf de mogelijkheid om nieuwe kansen te verkennen en aan te reiken aan de gemeenten.

Door die ankerpunten in de gemeentelijke werking te identificeren en te benutten, kunnen de pilootgemeenten een solide basis leggen om circulaire economie te bevorderen bij de administratie en het bestuur. Daarmee geven ze ook het goede voorbeeld aan hun burgers en andere stakeholders.

Instrument 2 en 3. Handvatten om aankopen circulair te maken door te lenen of te huren + Instrument 3. Handvatten om materialen circulair te gebruiken

Instrument 2 en 3 behandelden we in één opdracht. Eerst vroegen we concrete voorbeelden van aankopen die circulair hadden kunnen gebeuren, door te lenen, te huren, te herstellen of te hergebruiken. Met die voorbeelden analyseerden we wat gemeenten nodig hebben om circulaire oplossingen te bevorderen. Dat leidde tot een visueel stappenplan, waarin elk van de zes stappen ingevuld werd met praktische voorbeelden.

- Stap 1. De eerste stap was **producten en apparaten inventariseren die in aanmerking komen voor circulaire benaderingen, zoals hergebruik of verhuur**. Dat gebeurde aan de hand van praktijkvoorbeelden om geschikte producten en apparaten te identificeren.
- Stap 2. Daarna werd aangeraden om **deelplatformen te gebruiken** om zicht te krijgen op gedeelde materialen en apparatuur. Door samen te werken met bestaande deelplatformen of zelf een initiatief op te zetten, kunnen gemeenten de circulaire economie stimuleren en de beschikbaarheid van gedeelde materialen vergroten.
- Stap 3. De volgende stap was **samenwerkingen opzetten, eventueel met lokale partners, om circulaire oplossingen te realiseren**. Door krachten te bundelen met andere organisaties of bedrijven die ervaring hebben met circulariteit, kunnen gemeenten meer impact hebben en samen circulaire projecten uitvoeren.
- Stap 4. Daarnaast werd het belang benadrukt van **infrastructuur en logistiek om circulaire praktijken te ondersteunen**. Dat kan variëren van geschikte opslagruimte tot logistieke diensten om materialen en apparatuur te delen.
- Stap 5. **Richtlijnen opstellen voor circulair gebruik van materialen en apparatuur** was ook een cruciale stap. Duidelijke richtlijnen helpen de medewerkers om circulaire praktijken toe te passen.
- Stap 6. Tot slot is **effectief communiceren** van essentieel belang om het bewustzijn te vergroten en actieve betrokkenheid te creëren bij de diensten. Heldere communicatie over circulaire ambities en acties helpt om draagvlak te creëren en diensten te inspireren om circulaire praktijken toe te passen in hun werking.

Door die stappen te doorlopen en de praktische voorbeelden toe te passen, kregen de pilootgemeenten concrete handvatten om het circulair gebruik van materialen en apparaten in hun organisatie te bevorderen.

Instrument 4. Korte presentatie ‘Waarom vandaag nog met circulaire economie beginnen in mijn dienst?’

Voor instrument 4, een korte presentatie over de urgentie van circulaire economie in verschillende diensten, maakte Ecolife met de Canva-tool een voorbeeldpresentatie, ‘Start vandaag met circulaire economie in je dienst’. De presentatie was opgebouwd rond vier hoofdpunten:

- **Wat is circulaire economie?** Een beknopte uitleg over de principes en doelstellingen van circulaire economie, gericht op zo weinig mogelijk afval en zoveel mogelijk hergebruik en recycleren van materialen.
- **Waarom is het belangrijk voor je dienst?** Korte uiteenzetting waarom circulaire economie relevant is voor een gemeentelijke dienst, met nadruk op de voordelen en kansen zoals kostenbesparingen, duurzaamheid en positieve milieu-impact.
- **Vijf aanknopingspunten:** het meest uitgebreide onderdeel van de presentatie, over vijf concrete aanknopingspunten om circulaire economie in de praktijk te brengen: structurele ankerpunten, stappen voor lenen/huren/herstellen/hergebruiken, criteria voor circulaire evenementen, aandachtspunten voor communicatie en tips om anderen te overtuigen van het belang van circulaire economie.
- **Hoe verder?** De vervolgstappen om circulaire economie verder te integreren in het dagelijkse werk van een dienst of afdeling.

Om beter aan te sluiten bij de specifieke behoeften van de pilootgemeenten, besloot Ecolife de presentatie te herwerken om met een effectief instrument gemeenten te helpen om circulaire praktijken in hun organisatie te integreren.

6.4 Synthese: concrete handvatten voor circulaire economie beleid

Dit hoofdstuk focuste op het versterken van de interne samenwerking tussen gemeentelijke diensten, het tweede onderdeel van ons onderzoek. We baseerden ons op informatie uit de verkenningsronde van het Doe-netwerk en uit de intakegesprekken met de pilootgemeenten. Uit de verkenningsronde van het Doe-netwerk bleek dat beperkte kennis bij bestuur en administratie het integreren van circulaire economie in het beleid bemoeilijkt. Daarom zijn de onderzoeksvragen in overleg met de opdrachtgever herzien naar de interne samenwerking in de gemeentelijke administratie en het bestuur.

De vijf pilootgemeenten – Brugge, Dendermonde, Diest, Ieper en Lanaken – integreren circulaire economie in verschillende mate in hun klimaatbeleid. Om het interne draagvlak te beoordelen, stelden we in de intakegesprekken specifieke vragen over de kennis van circulaire economie in verschillende diensten en over het potentieel ervan om CO₂-uitstoot te verminderen.

Uit een selectie van negen voorstellen werkten we samen met de pilootgemeenten vier instrumenten uit. Die hebben als doel circulaire praktijken te bevorderen in de gemeentelijke administratie en het bestuur: een overzicht van structurele ankerpunten om circulariteit te agenderen in de diensten, handvatten om aankopen te vervangen door lenen, huren, herstellen of hergebruiken, en een korte presentatie over de urgentie van circulaire economie in verschillende diensten en aanknopingspunten. De presentatie werd herwerkt tot een beter bruikbaar instrument.

Die instrumenten geven de pilootgemeenten concrete handvatten om circulaire economie meer aandacht te geven in andere diensten.

7 Aanbevelingen

7.1 Modaliteiten van het berekeningsmodel

7.1.1 Aannames

- **Vaststelling:** voor elk van de zes onderzochte circulaire praktijken zijn er veel aannames nodig om het lineaire en circulaire scenario te bepalen. Die aannames variëren sterk in vorm en hoeveelheid. Er is een gestandaardiseerde benadering nodig.
- **Aanbevelingen voor de Vlaamse overheid, Europees niveau en kennisinstellingen**
 - Doe verder onderzoek naar de verfijning, de vorm en het aantal van de aannames om de betrouwbaarheid van de scenarioanalyses te vergroten.
 - Verduidelijk en detailleer de lineaire en circulaire scenario's per praktijk om een beter inzicht te krijgen in de potentiële voordelen en uitdagingen van circulaire praktijken.

7.1.2 Emissiefactoren

- **Vaststelling:** De emissiefactoren voor de producten en materialen van de circulaire praktijken zijn momenteel niet nauwkeurig genoeg. Dat belemmert een accuraat beeld van de CO₂-impact van die praktijken.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, Europees niveau en kennisinstellingen**
 - Onderzoek en ontwikkel geschikte emissiefactoren en bijbehorende databases specifiek voor circulaire praktijken om de nauwkeurigheid van de impactbeoordeling te verbeteren.
 - Zorg dat die emissiefactoren aangepast zijn aan de Belgische en Vlaamse context om relevante en toepasbare resultaten te krijgen.
 - Druk de emissiefactoren uit in geschikte, consistente meeteenheden die bruikbaar zijn om de impacten te meten.

7.1.3 Gegevens

- **Vaststelling:** Er zijn soms te weinig gegevens over de circulaire praktijken of ze zijn te algemeen, wat de kwaliteit van de analyses en de conclusies ervan beïnvloedt.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, Europees niveau en kennisinstellingen**
 - Verbeter de conversie van ruwe gegevens naar geschikte meetdata om de nauwkeurigheid en bruikbaarheid van de analyses te verbeteren.
 - Definieer de rol van intercommunales, het middenveld en bovenlokale overheden om die gegevens te verzamelen, te beheren en te delen om een gestructureerde en collaboratieve aanpak te bevorderen.

7.1.4 Resultaten/Extrapolaties

- **Vaststelling:** de impact van circulaire praktijken varieert fel, met sommige praktijken die een grote impact hebben en andere maar een marginale. Dat verschil maakt het moeilijk om te communiceren over de algemene voordelen van circulaire praktijken.

- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, Europees niveau, kennisinstellingen en lokale overheid (communicatie)**
 - Ontwikkel wervende simulaties die het potentieel van circulaire praktijken overtuigend aantonen.
 - Maak het effect van opschaling inzichtelijk door gedetailleerde scenarioanalyses en gevalsstudies, waardoor beleidsmakers en stakeholders een beter begrip krijgen van de impact op grote schaal.

7.1.5 Calculator

- **Vaststelling:** er is momenteel geen geschikte tool om te evalueren hoeveel CO₂-emissies de zes onderzochte circulaire praktijken vermijden. Dat belemmert de consistentie van de analyses en hun toepassing.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, Europees niveau en kennisinstellingen**
 - Ontwikkel een digitale tool of een platform dat gebruiksvriendelijk en wervend is, zodat het breed toegankelijk en bruikbaar is voor verschillende gebruikersgroepen.
 - Overweeg zowel een integrale als modulaire aanpak volgens circulaire praktijk bij de ontwikkeling van de tool om flexibiliteit en toepasbaarheid in verschillende contexten te waarborgen.

7.2 Modaliteiten lokale besturen

7.2.1 Inventaris circulaire initiatieven

- **Vaststelling:** er is te weinig zicht op de circulaire initiatieven in de gemeente, zowel publieke, socialprofit-, commerciële als privé-initiatieven, zowel fysiek als digitaal.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid in samenwerking met lokale overheden**
 - Baken duidelijk af wat je beschouwt als ‘circulaire praktijk’, zodat er consensus is over wat wel en niet binnen de scope valt.
 - Inventariseer alle lokale circulaire praktijken om een volledig beeld te krijgen van de huidige initiatieven en hun impact. De inventaris zal vergelijkbaar zijn voor veel lokale besturen en helpt goede voorbeelden te identificeren en kennis te delen.

7.2.2 Beschikbaarheid van data

- **Vaststelling:** sommige praktijken registreren hun gegevens niet of te weinig, lokale besturen hebben vaak moeilijk toegang tot extern geregistreerde data.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid (met een duidelijke, gebruiksvriendelijke voorbeeldinventaris), provincies, intercommunales, lokale besturen, organisaties, middenveld, sectorfederaties en koepelverenigingen**
 - Intern: verbeter de registratie van gegevens over de eigen circulaire praktijken om ze beter te kunnen monitoren en evalueren.

- Extern: Stimuleer samenwerking en ondersteuning van lokale besturen en hun circulaire actoren, en van de bovenlokale overheid en de stad of gemeente met het oog op verbeterde registratie van en toegang tot data.

7.2.3 Prioritering

- **Vaststelling:** er is te weinig inzicht in de CO₂-impact van circulaire praktijken, terwijl daar vraag naar is van de lokale besturen om hun circulair beleid meer richting te geven of te ondersteunen.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid (met een duidelijke, gebruiksvriendelijke format), provincies, intercommunales, lokale besturen, kennisinstellingen**
 - Maak benchmarking mogelijk tussen lokale circulaire praktijken op basis van vermeden CO₂-emissies, zodat er een vergelijkend inzicht ontstaat in de effectiviteit van verschillende initiatieven.
 - Ontwikkel toekomstscenario's die het potentieel en de beperkingen van lokale circulaire praktijken inzichtelijk maken, zodat beleidsmakers beter geïnformeerde beslissingen kunnen nemen.

7.2.4 Capaciteit

- **Vaststelling:** er is bij de lokale besturen beperkte capaciteit in termen van medewerkers, tijd en budget. Dat bemoeilijkt de monitoring en ondersteuning van circulaire praktijken.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, VVSG, provincies, intercommunales, lokale besturen**
 - Ken kerntaken voor monitoring toe aan het meest geschikte bestuursniveau. De efficiëntie verhoogt als taken die op een hoger niveau opgevolgd kunnen worden, niet door elke gemeente apart hoeven te gebeuren.
 - Zorg voor bovenlokale capaciteit om lokale circulaire praktijken te monitoren, zodat er genoeg middelen en expertise zijn.

7.2.5 Aankoopbeleid

- **Vaststelling:** ondanks de huidige ondersteuning staat het lokaal circulair aankoopbeleid nog in de kinderschoenen. Circulaire aankopen zijn een hefboom om lokale klimaatdoelstellingen te bereiken en kunnen kosten besparen doordat producten langer leven en de behoefte aan nieuwe aankopen vermindert.
- **Aanbevelingen voor Vlaamse overheid, VVSG, provincies, intercommunales, lokale besturen**
 - Maak gebruik van hefboomen om het circulaire aankoopbeleid te versterken:
 - **Weten:** Vergroot kennis en inzicht in circulaire aankopen, het veranderende wettelijke kader en de voordelen voor de gemeente.
 - **Willen:** Bouw verder draagvlak op voor en krijg (politieke) steun voor circulair aankoopbeleid.
 - **Kunnen:** Zorg voor haalbare alternatieven voor het lineaire scenario en praktische middelen om een circulair aankoopbeleid zo gemakkelijk mogelijk te maken.

Bijlagen

Werksessies met de pilootgemeenten

Met elk van de pilootgemeenten hadden we een intakegesprek, gevolgd door drie online werksessies (zie tabel 34):

Pilootgemeente	Datum + plaats intakegesprek	Sessie 1 Berekeningsmodel: CO ₂ -impact van 6 circulaire praktijken	Sessie 2	Sessie 3 Draagvlak en communicatie
Brugge	23/5/2023 administratief centrum	27/6/2023	29/11/2023	29/2/2024
Dendermonde	28/6/2023 online	20/7/2023	21/11/2023	
Diest	2/5/2023 stadhuis	25/9/2023	21/11/2023	
Ieper	30/5/2023 online	20/6/2023	20/11/2023	
Lanaken	2/5/2023 gemeentehuis	20/7/2023	20/11/2023	

Tabel 34. Overzicht werksessies met de pilootgemeenten

Geraadpleegde experts

Pilootgemeenten

- Bart Aerts, Diest
- Ria Cardoen, Ieper
- Edith Dedroog, Lanaken
- Valentijn Despeghel, Ieper
- Christel Gorissen, Lanaken
- Bart Hoelbeek, Lanaken
- Hein Lapauw, Ieper
- Ellen Lens, Diest
- Elke Renders, Brugge
- Bart Severi, Diest
- Inge Smolders, Dendermonde
- Koen Timmerman, Brugge

Stuurgroep

- Elke de Taeye, VVSG
- Veroniek Lemahieu, OVAM
- Jurgen Naets, Bond Beter Leefmilieu
- Kira Van den Ende, Bond Beter Leefmilieu
- An Van Pelt, OVAM
- Bruno Verbeeck, Ecolife
- Elmar Willems, Vlaanderen Circulair

Geconsulteerde experts

- Luc Alaerts, KU Leuven
- Ann Braekevelt, OVAM
- Donald Chapman, KU Leuven
- Kobe Cox, SAAMO Vlaams-Brabant
- Yoko Dams, VITO
- Maud De Hemptinne, Food Win
- Bram Dousselaere, Blue-bike
- Rosalie Heens, Repair & Share
- Thornton Kay, Salvo (UK)
- Alexander Mijts, Vibe
- Frederik Neyrinck, HERWIN
- Michiel Pauwels, KU Leuven en VITO
- James Pickstone, The Restart project (UK)
- Johannes Rodenbach, Autodelen.net
- Lieve Van Espen, stad Leuven
- Bruno Van Zeebroeck, Transport & Mobility Leuven
- Arnout Vercruysse, Food Act/Foodsavers
- Peter Vermeulen, Social ICT

Geraadpleegde literatuur

Aeress (2013), [I re-use!](#)

ADEME (2023), [Base Carbone® v22](#).

AGRIBALYSE® (zonder datum). [Data access / AGRIBALYSE® documentation 3.1.1 \(EN\)](#).

Bovea, M., Ibáñez-Forès, V., & Pérez-Beliz V. (2020), [Repair vs. replacement: Selection of the best end-of-life scenario for small household electric and electronic equipment based on life cycle assessment](#), *Journal of Environmental Management*, 254.

Branchevereniging Kringloopbedrijven Nederland: [CO₂ Tool](#).

Brennan, M., & Devine, K. (2019), [Music streaming has a far worse carbon footprint than the heyday of records and CDs—new findings](#), *The Conversation*, 8.

Bucher, D., Buffat, R., Foemelt, A., & Raubal, M. (2019), [Energy and greenhouse gas emission reduction potentials resulting from different commuter electric bicycle adoption scenarios in Switzerland](#), *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 114 (pdf).

Byrne, F., Crabbendam, N., & Li, T. (2021), [Net impact of food waste redistribution](#), Carbon Trust, (pdf).

Carbon+Alt+Delete (2024), [Carbon+Alt+Delete Insights](#).

Carmen, R., Rousseau, S., Eyckmans, J., Chapman, D., Van Acker, K., Van Ootegem, L., & Bachus, K. (2019), [Car sharing in Flanders](#), Steunpunt Circulaire Economie, (pdf).

Change Inc. (2019), [Onderzoek VS: voedselbank bespaart miljarden kilo's CO₂](#), The Global Foodbanking Network.

Chapman, D., Van Acker, K., & Eyckmans, J. (2020), [Does Car-Sharing Reduce Car-Use? An Impact Evaluation of Car-Sharing in Flanders, Belgium](#), *Sustainability* 12 (19), (pdf).

Crols, B. (2020), [De reiziger zegt het nu ook: op de trein verspil je geen tijd](#), NMBS.

D'Almeid, L., Rye, T., & Pomponi, F. (2021), [Emissions assessment of bike sharing schemes: The case of Just Eat Cycles in Edinburgh, UK](#), *Sustainable Cities and Society*, Volume 71.

De Bertoli, A. (2021), [Environmental performance of shared micromobility and personal alternatives using integrated modal LCA](#), *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 93.

De Decker, K. (2023), [Kunnen we de fiets weer duurzaam maken?](#), Low Tech Magazine, (pdf).

De Graaff, L., Bergsma, G., Broeren, M., Nieuwenhuijse, I., Snijder, L., & Wielders, L. (2019), [Footprint duurzame bedrijfsvoering Rijk](#), uitgevoerd door CE Delft.

De Ploey, K., Declerq, J., Stevanovic, M., & Alacker, K. (2022), [Het ontwikkelen van een VIPA addendum voor GRO toepasbaar als duurzaamheidscriteria voor gesubsidieerde projecten in de zorgsector](#), Steunpunt Welzijn, Volksgezondheid en Gezin, (pdf).

Debacker, W., Vrijders, J., Voorter, J., Vergauwen, A., Bergmans, J., & Stouthuysen, P. (2021), [Urban Mining in Vlaanderen: Samenvatting onderzoeksrapport](#), (pdf).

Ecoinvent (2024), *Ecoinvent 3.9.1 - Data with purpose*. Ecoinvent. <https://ecoinvent.org>.

Ellen MacArthur Foundation (2019), [The butterfly diagram: visualising the circular economy](#), (pdf).

Embuild (2023), [Living lab circulaire bouwteams](#).

Fietsberaad (2021), [Eigen-fiets-milieuvriendelijker-dan-een-deelfiets](#), Kennisbank.

Fisher, K., James, K., & Maddox, P. (2011), [Benefits of reuse – Case study: Office Furniture](#), WRAP, Final Report, (pdf).

Furniture Industry Research Association (2018), [Benchmarking Carbon Footprints of Furniture Products - Feasibility Study](#), (pdf).

Interreg FRCB-project (2021), [Een gids voor het identificeren van bouwproducten met potentieel voor hergebruik](#), (pdf).

Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe, Interreg project (2021), Hertogensite (Leuven): [Renovatie gebouwen van het voormalige pathologisch instituut en heelkunde](#), (pdf).

Inventory of Carbon and Energy (ICE) database 3.0. (2024), [Embodied Carbon Footprint Database - Circular Ecology](#).

Jung, J., & Koo, Y. (2019), [Analyzing the Effects of Car Sharing Services on the Reduction of Greenhouse Gas \(GHG\) Emissions](#), (pdf).

Klimaan (2021), [Impactschatter: eerste hulp bij keuze toestellen](#).

Milieu Centraal (zonder datum), [Elektrische auto: schoner en klimaatbewust](#).

Milieu Centraal (zonder datum-b), [Fiets, ov of auto](#).

Nijland, H., van Meerkerk, J., & Hoen, A. (2015), [Effecten van autodelen op mobiliteit en CO₂-uitstoot](#), (pdf).

Our world in data (2018), [Food: Greenhouse gas emissions per kg of food product](#).

OVAM (2021), [10 Nieuwe boodschappen over circulaire economie en klimaat](#), (pdf).

Repair Café International (2020), [Repair Café Carbon Calculator](#).

Repair Guidance (2024), [Impact calculator](#).

RIVM (2020), [Effect meten van circulair inkopen Definities, methode en test voor de nationale CE Rapportage](#), RIVM-rapport 2020-0002.

Rodenbach, J., Matthijs, J., Seeuws, B., Ryvers, S., & Decombel, S. (2023), [Impactrapport – Autodelen in België in 2022](#), (pdf).

Scherhauer, S., Lebersorger, S., Pertl, ea. (2015), [Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste](#), (pdf).

Schootstra, F., Beumer, R., Meeuwssen, T. & Heijne, R. (2023), [Monitor Kringloop Nederland 2022](#), Branchevereniging Kringloop Nederland, (pdf).

Sectorresultaten en individuele resultaten jaarlijkse rapportering kringloopcentra OVAM

Sundin, N., Persson Osowski, C., Srid, I., & Eriksson, M. (2022), [Surplus food donation: Effectiveness, carbon footprint, and rebound effect](#), Resources, Conservation and Recycling, Volume 181, (pdf).

The Restart Project (zonder datum), [the Fixometer](#).

Department for Energy Security and Net Zero (2022), [Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022](#).

Van Brecht, J. & Post, E. (2022), [Gedragfactoren voor herhaaldelijk gebruik van deelvervoer door autobezitters in Leuven](#), (pdf).

Vlaamse overheid (2023), [CO₂-inventarissen 2021](#), uitgegeven door het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap en Departement Omgeving.

Vlaanderen Circulair, OVAM, Embuild (2023), [Eindrapport Green Deal Circulair Bouwen](#), Eindrapport van de Green Deal Circulair Bouwen, een initiatief van Vlaanderen Circulair, de OVAM en Embuild Vlaanderen tussen 2019 en 2022, (pdf).

Wamburu, J., Lee, S., Hajiesmaili, M., & Irwin, D. (2021), [Ride Substitution Using Electric Bike Sharing: Feasibility, Cost, and Carbon Analysis](#), Proceedings of the ACM on Interactive Mobile Wearable and Ubiquitous Technol., Vol. 5, No. 1, Article 38, (pdf).

Willems, E., Versluys, H., Coen, A. (2022), [Lokale besturen en de circulaire economie in Vlaanderen - Resultaten van een verkenningsronde bij de start van het Doe-netwerk Lokaal Circulair](#), (pdf).

