

Urban Mining van gebouwen

Het creëren van waarde via
het sluiten van materiaalstromen

Rapportage

Uitgewerkt in het kader van
de **Proeftuin Circulair Bouwen**



powered by:



VLAANDEREN
CIRCULAIR



SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM



Deze studie werd uitgevoerd in
het kader van het C-MARTLIFE project.
Het C-MARTLIFE project ontvangt steun
van het LIFE Programma van de
Europese Unie.

vlaanderen-circulair.be



Urban Mining van gebouwen

Het creëren van waarde via
het sluiten van materiaalstromen

Rapportage

Uitgewerkt in het kader van
de **Proeftuin Circulair Bouwen**

Colofon

Dit rapport geeft de belangrijkste resultaten weer van de eerste deelopdracht van de Proeftuin Circulair Bouwen, uitgevoerd door VITO, WTCB en UHasselt, in opdracht van Vlaanderen Circulair en de OVAM.

Auteurs: Wim Debacker (VITO), Jeroen Vrijders (WTCB), Jonas Voorter (UHasselt), Aline Vergauwen (WTCB), Jef Bergmans (VITO) en Peter Stouthuysen (Datavisser)

Trefwoorden: Urban Mining, sloopwerven, niet-steenachtige materialen, systeemdenken, strategieën voor beleid en praktijk

Aantal bladzijden: 159 p.

Datum publicatie: 23/03/2021

Contactpersonen:

Jeroen Vrijders, Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf, jeroen.vrijders@bbri.be, +32 (0)2 655 77 11

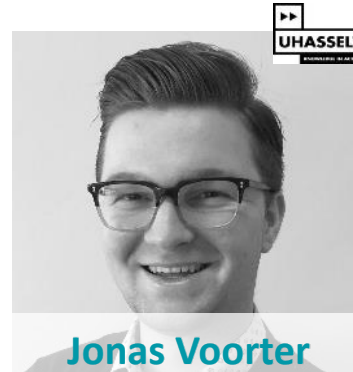
Wim Debacker, Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek, wim.debacker@vito.be, +32 (0)14 33 58 94

Philippe Van de Velde, Openbare Vlaamse Afvalmaatschappij, philippe.van.de.velde@ovam.be, +32 (0)15 28 41 43



Proeftuin Circulair Bouwen

Hebben bijgedragen tot deze studie...



Inhoud Rapport



Managementsamenvatting

1. Inleiding
2. Een systemische blik
3. Urban Mining in de praktijk: verdiepend onderzoek
4. Niet-steenachtige stromen in kaart gebracht
5. Juridische aspecten van bouw- en sloopafval
6. Aanbevelingen voor praktijk en beleid
7. Doorkijk

Bijlagen, bronnen en aanbevolen literatuur

Managementsamenvatting



Managementsamenvatting

Urban Mining vormt een wezenlijk onderdeel van circulair bouwen.

Vanuit de 'erfenis' aan bestaande gebouwen zien we opportuniteiten om zo veel mogelijk **economische, ecologische en maatschappelijke waarde te creëren** door gebouwen selectief te slopen, zoveel mogelijk waardevolle materialen en producten te recupereren op de sloopsite of via een sorteercentrum, en ze voor te bereiden voor recyclage en hergebruik. Dit noemen we '**Urban Mining**'. Urban Mining gaat verder dan gebouwen; ook uit elektrische toestellen, voertuigen en schroot worden vandaag materialen gerecupereerd. Maar als het over hoeveelheden van materialen gaat (zowel in gewicht als in volume), dan steekt de bouwsector er met kop en schouders bovenuit. Gezien 35% van de totale afvalhoeveelheid in Vlaanderen afkomstig is van bouw- en sloopactiviteiten biedt de bouw- en sloopsector dan ook een groot potentieel voor het recupereren en verwerken van materialen en producten.

Vlaanderen heeft al een voorbeeldig parcours afgelegd. Maar wat schuilt er achter de cijfers?

In 2015 produceerde Vlaanderen ongeveer **15 miljoen ton of 8,3 m³ bouw- en sloopafval**. Op gewichtsbasis is meer dan **90% van dit afval steenachtig materiaal** (beton, baksteen, dakpannen, enz.) en maximaal 10% is niet-steenachtig materiaal (isolatie, gipskarton, hout, enz.). Vandaag wordt al **95% van deze steenachtige fractie gerecycleerd**, voornamelijk in (onder)funderingen van wegen en gebouwen. Tegelijkertijd geven onderzoek en real-life experimenten op sloopwerven aan dat er belangrijke hindernissen zijn om het potentieel van Urban Mining om meerwaarde te creëren volledig te benutten. We geven hiernaast een overzicht.

Bekijken we de huidige sloop-, verwerking en valorisatieprocessen van dichterbij, dan zien we **3 belangrijke praktijkhindernissen** om het Urban-Mining-potentieel in Vlaanderen te versterken:

1. Zeker bij **kleine werven** zijn er nog onbenutte hergebruik- en recyclageopportuniteiten omdat **de sloop niet altijd selectief genoeg** verloopt;
2. voor **de meeste niet-steenachtige materiaalstromen** (met uitzondering van metalen) wordt het parcours van sloopobject tot toepassing vaak bemoeilijkt door **technische en logistieke hindernissen**, zoals het ontbreken van een economisch haalbare recyclagetechnologie of het tekort aan lokale inzamelpunten;
3. De **vraag naar gerecupereerde bouwproducten en gerecycleerde materialen** in nieuwe gebouwen of andere bouwwerken **is te beperkt**. Het **prijverschil tussen primaire en secundaire grondstoffen** blijft voor veel niet-steenachtige stromen (met uitzondering van metalen) te klein om (doorgedreven) selectieve sloop en apart afvoeren te stimuleren.

Achter deze hindernissen, schuilen echter meer diepliggende en systemische knelpunten:

4. Er is een **sterke focus op de laagste prijs** binnen de vernoemde processen, waardoor er weinig ruimte is voor het streven naar kwaliteit. Daarnaast is er veel eerlijke en oneerlijke concurrentie;
5. Er is zowel bij de praktijkspelers als bij het beleid **onvoldoende kennis aanwezig en data beschikbaar**: er is weinig zicht op wat er gebeurt met specifieke materiaalstromen; niet alle recyclageopties zijn gekend bij slopers of deskundigen, en de kwaliteit van het sloopopvolgingsplan (SOP) verschilt sterk per deskundige;

6. Er is **weinig vertrouwen en transparantie doorheen de keten**: iedere partij werkt voor zichzelf en probeert zijn eigen kosten/baten te optimaliseren;
7. Slopen wordt in bouwprojecten **beschouwd als een bijzaak**. De bouwheer of hoofdaannemer wil zo snel mogelijk af van het afval. Hij is niet bereid om meer tijd of middelen in te zetten voor optimalere kringloopsluiting;
8. Er is **relatief weinig innovatie binnen de sloopsector**: er zijn weinig vernieuwende businessmodellen, ondersteunende tools, samenwerkingsverbanden, en marketing. De weinige innovatie dat aanwezig is wordt daarenboven vaak opgezet door grote spelers vanuit een mogelijke monopoliepositie.

Van knelpunten naar actiegerichte strategieën

Omdat de bovenstaande vaststellingen zowel vrij praktisch van aard als eerder systemisch zijn, werden de volgende actiegerichte strategieën bepaald:

1. Het verhogen van het aanbod aan waardevolle materialen en producten uit de sloop via **doorgedreven selectief slopen**; een brongerichte aanpak is namelijk de beste garantie op de meest zuivere en uniforme stromen.
2. Het verhogen van **de capaciteit**, zowel op vlak van verwerkte volumes als op vlak van kennis en ervaring, **voor meer hergebruik en recyclage** om technologische en logistieke drempels aan te pakken.
3. Het verhogen van **het gebruik van gerecupereerde bouwproducten en gerecycleerde materialen** in de bouw- en andere sectoren, rekening houdend met mogelijke concurrentie van nieuwe bouwmaterialen en -producten.
4. Het opnemen van **externe effecten van sloop- en recyclagewerken**, naast kostprijs, in aanbestedingen en andere beslissingsmechanismes.
5. Delen van **kennis en betrouwbare data** over materiaal- en productstromen die vrijkomen via bouw- en sloopactiviteiten.
6. Creëren van **engagement binnen het hele waardenetwerk**, waarbij de kosten en de baten eerlijk verdeeld worden over alle belanghebbenden.

7. Creëren van **een gericht vraagvlak bij bepaalde beslissingsnemers** om actief deel te nemen in Urban Mining door de individuele en maatschappelijke voordelen in de verf te zetten.
8. Ondersteunen van **een innovatief ecosysteem** via nieuwe samenwerkingsvormen en het opzetten van langetermijndoelstellingen



Zoals in de figuur hierboven wordt weergegeven, hebben sommige strategieën t.o.v. andere een grotere hefboomsarm om het huidige systeem te doen veranderen.

We definiëren ook nog een bijkomende strategie die het Urban-Mining-potentieel van het toekomstig bouwpatrimonium moet versterken:

9. Ontwerpen, vervaardigen en installeren van bouwproducten in gebouwen zodanig dat ze (1) langer gebruikt kunnen worden, (2) gemakkelijk gedemonteerd en selectief ontmanteld/gesloopt kunnen worden, en (3) gemakkelijk hersteld kunnen worden om opnieuw te kunnen gebruiken.

Van strategieën naar maatregelpakketten

De strategieën laten toe om een gecoördineerde set van acties te bepalen die op elkaar inspelen en liefst meerdere strategieën ondersteunen. Het prioriteren van dergelijke sets van acties, zien we gebeuren in co-creatie met alle belanghebbenden vanuit de maatschappelijke vijfhoek (de markt, het beleid, de financieringswereld, burgers & middenveld en de kennisinstellingen). Dit zou moeten leiden tot een onderbouwde keuze, waarbij de gewenste gevolgen maar ook mogelijke compromissen in kaart gebracht worden. Vanuit de onderzoeksgroep nemen we het initiatief om een eerste set van prioritaire beleidsacties en -maatregelen naar voor te schuiven.

Zet in op de sloopinventaris en het SOP als instrumenten voor Urban Mining

Willen we de sloopinventaris en het SOP upgraden naar een volwaardige informatiebron voor het Urban Minen van onze gebouwen, dan dienen deze instrumenten beter ingeburgerd te worden bij (kleine) slopers en bij bouwheren. Dit doen we best door ze beter te informeren over de mogelijke voordelen die ze er uit kunnen halen. Om inzicht te krijgen in de actuele restwaarde van materialen en producten raden wij aan om in te zetten op de digitalisatie van grote bestaande gebouwen en de onderdelen ervan. Digitale gebouw- en materiaaldata kunnen snel en gemakkelijk gekoppeld worden met andere databanken zodanig dat het aanbod van materialen en gerecupereerde bouwproducten meer zichtbaar is voor vragende partijen. Gezien de sloopinventaris en het SOP in hun huidige vorm gebruikt worden om materiaaldata te inventariseren, zal de datastructuur ervan gewijzigd moeten worden, als we ze ook willen inschakelen om het hergebruikpotentieel van sloopprojecten te bepalen.

Stuur aan op milieuprestaties van (ver)bouw- en sloopprojecten

Het gebruiken van duidelijke criteria voor materiaal-gebonden milieuprestaties van gebouwen bij bouwvergunningen kan het gebruik van gerecupereerde bouwproducten en gerecycleerde materialen bevorderen op voorwaarde dat: (1) deze materialen en producten in gebouwelementen beter scoren qua milieu-impact; en (2) de netto milieu-impact of -winst gerelateerd aan recyclage- en hergebruikprocessen op een correcte manier ingerekend wordt in LCA-tools, zoals TOTEM.

Verdeel de verantwoordelijkheden over de ketenpartners

Ketenverantwoordelijkheid biedt een waardevol kader om het Urban-Mining-potentieel van bepaalde waardevolle materiaalstromen te verhogen; dit door de kosten en baten van bijvoorbeeld het opzetten van lokaal netwerk van inzamelpunten eerlijk te verdelen: (1) daar waar binnen een sector zelf initiatief genomen wordt om de recyclage- of hergebruikcapaciteit te vergroten, kan de overheid het proces faciliteren om het initiatief te verspreiden over de hele sector en indien nodig algemeen bindend te maken voor de hele sector; (2) voor sectoren waar er geen initiatief genomen wordt, kan de overheid via het Materialendecreet een regulerende rol opnemen, zoals het opleggen van een aanvaardingsplicht of terugnameplicht van specifieke stromen of het gezamenlijk opstellen van een collectief plan.

Stimuleer het opzetten van communities of practice

Maatschappelijk draagvlak creëren binnen de hele bouw- en sloopwereld is een werk van lange adem. Door echter grote publieke en private eigenaars, sloopbedrijven, architecten, producenten en handelaars gericht te informeren over al gekende financiële, ecologische en sociale voordelen die Urban Mining te bieden heeft, zullen ze vragende partij worden om er een aandeel in te vormen. Het gericht informeren gebeurt best via *communities of practice*, dit zijn gefocuste overleggroepen waarbij zowel leerlessen vanuit de praktijk rechtstreeks gedeeld worden, als ook praktische hulpmiddelen, zoals technische fiches van goede en slechte praktijkvoorbeelden, standaardbestekken en gebruiksvriendelijke informatie voor kopers.

Overheden kunnen als grote publieke bouwheer hier een voortrekkersrol in nemen en als beleidsmaker uitdagende langetermijnambities formuleren.

Ook voor de praktijk vormen de vernoemde strategieën een leidraad om tot elkaar versterkende maatregelen te komen om het potentieel van Urban Mining in Vlaanderen te verhogen.

Professionaliseer bedrijven en processen binnen ketens

Verschillende stappen kunnen worden gezet om de werking binnen bedrijven en ketenprocessen te professionaliseren:

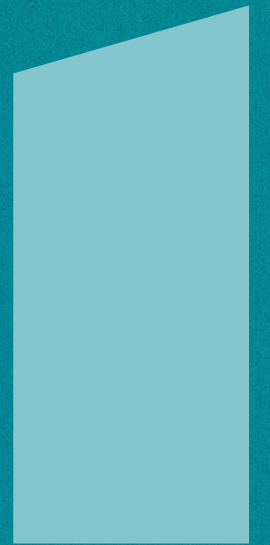
- **Digitalisering en informatie delen.** Door digitale technieken in te schakelen voor de opmaak van inventarissen, materiaalpaspoorten en massabalansen kan informatie gemakkelijker en beter worden gedeeld tussen de verschillende partijen in het proces en kunnen bepaalde stappen in het traject worden versneld en/of geautomatiseerd.
- **Opleiding en kennisverhoging.** Een betere ontsluiting van kennis via databanken en informatieve websites en vooral het verhogen van de kennis bij de uitvoerders op de werf zal toelaten om in de praktijk de juiste keuzes te maken.
- **Beter zichtbaar maken van de voorlopers.** Een erkenning van voorlopers en betrouwbare bedrijven kan helpen om zich als sector te organiseren en te reguleren.
- **Een open innovatiecultuur installeren.** Door zichzelf uit te dagen en actief op zoek te gaan naar budgetten voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie kan de sector verder evolueren en inspelen op nieuwe uitdagingen en tendensen, zoals de toenemende graad aan composietmaterialen, verlijmd materialen en spuitproducten in sloopwerken.

Werk samen en wissel informatie onderling uit

Ook binnen het ecosysteem van slopers, verwerkers, recyclagebedrijven en experts vallen nog grote winsten te rapen, en kan een betere organisatie en samenwerking leiden tot betere prestaties en positieve impact.

- **Meer overleg en platformen** voor informatie-uitwisseling zijn nodig om de standpunten en huidige praktijken van de verschillende partijen te begrijpen. Deze platformen kunnen ook de gelegenheid zijn om *best practices* uit te wisselen en lessen te trekken uit projecten en experimenten, om vandaaruit naar verbetering te streven.
- **Inzetten op normalisatie, harmonisatie en betere afspraken.** De sloop-, recyclage- en hergebruiksector bestaat typisch uit kleine en middelgrote ondernemingen. Dit type bedrijven wordt minder vertegenwoordigd in organen en werkgroepen die normen, typebestekken en certificatiereglementen opstellen. Gezien vaak knelpunten op dat vlak worden vastgesteld, wordt aangeraden om middelen en ruimte vrij te maken om de betrokken bedrijven en federaties actief te laten deelnemen.
- Aansluitend bij het voorgaande punt zijn **typedocumenten**, opgesteld door de sector zelf of in overleg met de overheid, een goede manier om het algemene niveau binnen de sector op te krikken. Het gaat hier over typebestekken en modeldocumenten, maar ook over codes van goede praktijk, inspiratiedocumenten en technische voorlichtingsnota's. Dit soort documenten laat toe aan opdrachtgevers om zich hierop te richten en de juiste vragen in projecten te stellen.
- Tot slot kan de sector zelf actief op zoek gaan naar **nieuwe businessmodellen** en manieren voor **betere onderlinge samenwerking**. Hierbij denken we aan een verticale integratie, waarbij de hele keten van slopen tot een nieuwe toepassing in één bedrijfsgroep ondergebracht wordt. Daarnaast kunnen ook meer cluster-gebaseerde samenwerkingsvormen, waarin elk bedrijf een stuk zijn eigenheid en specialisatie behoudt, maar er wel een zeer actieve uitwisseling en gezamenlijke aanpak is, een oplossing bieden.

Inleiding



Inleiding

<u>Vlaanderen neemt initiatief</u>	p. 12
<u>Naar een veerkrachtige bouwpraktijk</u>	p. 14
<u>Circulair bouwen: wat is dat?</u>	p. 15
<u>Proeftuin: twee perspectieven – 2 deelopdrachten</u>	p. 16
<u>Urban Mining: Vlaamse gebouwen als moderne mijn?</u>	p. 16
<u>De 3 pijlers van de Proeftuin</u>	p. 19
<u>Leeswijzer</u>	p. 21

Vlaanderen neemt initiatief

Verschillende studies (SYSTEMIQ et al. 2017; ARUP 2016, Debacker et al. 2016) geven aan dat de bouwsector één van de sectoren is om de circulaire economie te laten gedijen. Naast haar enorme ecologische voetafdruk en het belang voor de economie en de maatschappij, biedt de bouwwereld een unieke omgeving om verscheidene materiaalketens te sluiten en hieruit (meer)waarde te halen. De volgende pagina geeft weer wat een circulair alternatief van de huidige Vlaamse bouwwereld in de toekomst kan betekenen om deze voetafdruk te verkleinen.

Met het **beleidsprogramma 2014-2020** “Materiaalbewust bouwen in kringlopen” (OVAM, 2017) legde de Openbare Vlaamse Afvalmaatschappij (OVAM) de basis voor korte- en middellange termijn ambities van het Vlaams beleid voor het verder sluiten van (steenachtige en niet-steenachtige) kringlopen, selectief slopen en ontmantelen, materiaalprestaties van gebouwen en veranderingsgericht bouwen. Ondertussen loopt dit beleidsplan af en is er nood aan een nieuw beleidskader om de volledige overstap te maken van een afval- en materiaalbeheer naar een circulaire bouweconomie.

Vanuit haar missie brengt Vlaanderen Circulair bedrijven, kennisinstellingen, burgers, middenveldorganisaties, financiële instellingen en andere overheden in beweging om de transitie naar een circulaire economie op gang te trekken en te versnellen. De open en gerichte **projectoproepen** en de **Green Deals** die Vlaanderen Circulair lanceerde sinds 2017 getuigen hiervan.

Vanuit deze insteken werd in opdracht van de OVAM en Vlaanderen Circulair de **Proeftuin Circulair Bouwen** opgezet, uitgevoerd door de Vlaamse instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), de Universiteit Hasselt (UHasselt) en de Vrije Universiteit Brussel (VUB), en ondersteund door Datavisser voor datavisualisatie. Het doel van deze Proeftuin is om, parallel met de Green Deal Circulair Bouwen, beleid- en praktijkaanbevelingen op te maken, gebaseerd op onderbouwde praktijkervaringen en onderzoeksresultaten.

Dit eerste rapport beschrijft de geleverde inspanningen en resultaten van de eerste twee jaren van de Proeftuin en formuleert inhoudelijke voorzetten voor een vernieuwd beleidsprogramma op vlak van ‘Urban Mining’ of ontginnen van gebouwen.



Vlaamse bouwwereld is verantwoordelijk voor heel wat impact ...

positieve

33% -50%
broeikasgassen

28%
van totale
grondoppervlakte

35%
van totale
afvalhoeveelheid

40%
van consumptie
van grondstoffen

Vandaag

geen bouwgerelateerde
broeikasgassen

compacte en
veranderingsgerichte
gebouwen

geen
bouw- en
sloopafval

geen gebruik
van primaire
grondstoffen

Visie

Bron: Pixabay

Bron: reburg.world

Naar een veerkrachtige bouwpraktijk

De illustratie op de linkerkant van de vorige pagina geeft een goed overzicht van de impact van de huidige bouwwereld. Die is alvast niet klein.

Circa 35% van de totale afvalhoeveelheid in Vlaanderen is afkomstig van bouw- en sloopactiviteiten (Bio-Intelligence 2011; Statbel, 2016). Ook al heeft Vlaanderen al lang de Europese doelstelling (EU, 2008) gehaald om 70% (op massabasis) van haar niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval voor te bereiden voor hergebruik, recyclage of andere nuttige toepassingen, ziet men in de praktijk dat maar weinig bouwproducten effectief hergebruikt worden en het meeste gerecycleerd afval eindigt in toepassingen die zelf moeilijk terug in een kringloop te brengen zijn. Zo bestaat 90% van het Vlaamse sloopafval uit meng- en betonpuin (Deloitte et al., 2017; MDO, 2015) en wordt het grotendeels gebruikt als materiaal voor (onder)funderingen van wegen en gebouwen. Wetende dat ook ruimte een schaars goed is in Vlaanderen, waar gebouwen en weginfrastructuur in competitie staan met natuur en landbouw, is dit maar een kortetermijnoplossing. Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (Departement Omgeving, 2018) legt immers vast dat er tegen 2040 enkel nog weg- en bouwwerken worden toegelaten in de al ingenomen ruimte.

De ontginning van grondstoffen, de productie van bouwcomponenten, bouw- en renovatie-activiteiten vertegenwoordigen nu samen 5 à 12% van de totale nationale broeikasgasemissies. Volgens de Verenigde Naties (International Resource Panel, 2020) en de Europese Commissie (EC, 2020) zou een grotere materiaalefficiëntie, waaronder circulaire keuzes voor gebouwen en bouwproducten, tegen 2050 kunnen leiden tot een besparing van 80% van materiaal-gerelateerde broeikasgasemissies in residentiële gebouwen op de planetaire grenzen verlichten. (Capelle et al., 2019).

Maar de bouwpraktijk moet niet alleen een lagere impact hebben op het milieu en de economie. Ze moet zelf ook veranderen, om in te kunnen spelen op de steeds wijzigende noden van de bouwheer, de gebruikers én de maatschappij.

De leegstandscijfers van de zes grootste kantoormarkten in België (d.i. Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Antwerpen, Gent, Luik, Namen en Charleroi) geven dit goed weer. In 2017 was meer dan 1,5 miljoen m² kantooroppervlakte onbenut. Dit is voornamelijk te wijten aan economische crises, personeelsinkrimpingen, de overgang van een analoge naar een digitale economie, en een andere vorm van werken (bv. co-working en thuiswerk). Hierdoor werd de voorziene kantoorruimte overbodig (IDEA Consult, 2019). Volgens vastgoedadviseur Cushman & Wakefield zal door COVID-19-maatregelen thuiswerk over de komende vijf jaar verdubbelen en de kantoorleegstand van gemiddeld 6,4% over de 10% tillen (Desmet L., 2020). De reconversie van leegstaande kantoren in steden naar woningen, scholen en zorgfaciliteiten, om tegemoet te komen aan de stijgende bevolkingsdichtheid, lijkt misschien vanzelfsprekend. Maar dit is het absoluut niet. Minder dan 20% van de leegstaande gebouwen komt in aanmerking voor een herbestemming; door de wijze waarop ze ontworpen en gebouwd werden zijn grote ingrepen op de meeste (kantoor)gebouwen technisch of financieel niet haalbaar. (IDEA Consult, 2019)

Onder de noemer van ‘**circulair bouwen**’, kunnen andere keuzes in nieuwbouw en renovatie en het recupereren van waardevolle materialen uit sloop- en renovatiewerken **de druk op de planetaire grenzen verkleinen en de bouwpraktijk veerkrachtig maken**. Maar wat houdt ‘circulair bouwen’ nu juist in?

De definitie op de volgende pagina werd gezamenlijk opgesteld door stakeholders binnen de Proeftuin en de Green Deal Circulair Bouwen. Ze geeft alvast weer dat circulair bouwen een koepelterm is en verschillende lagen omvat. De volgende illustraties verduidelijken dit.

CIRCULAIR BOUWEN

Wat is dat?

1. De term ‘**circulair bouwen**’ is een koepelterm en omvat

- meerdere **niveaus**: materiaal, element, gebouw en gebiedsontwikkeling;
- meerdere **levenscyclusfasen**: van – het vermijden van – extractie van grondstoffen, tot en met het hergebruik van gebouwen, onderdelen, materialen;
- meerdere **actoren**: producent, ontwerper, aannemer, gebouwbeheerder, eigenaar, investeerder, beleid, ...;
- meerdere **interacties**: overdracht van geld, informatie en materialen.

2. Hieruit volgt dat een **circulaire bouwpraktijk** verder gaat dan het ontwerpen, het optrekken van nieuwe en renoveren van bestaande gebouwen, met name ook alle ondersteunende processen.

3. **Efficiënt gebruik** van hulpbronnen heeft betrekking op het zuinig en verantwoord omgaan met vaak schaarse hulpbronnen.

4. **Effectief of doeltreffend gebruik** van hulpbronnen omvat het vermijden van het ontginnen/aanboren van nieuwe hulpbronnen.

“**Circulair bouwen**¹ is een **bouwpraktijk**² die streeft naar een **efficiënt**³ en **effectief**⁴ gebruik van **hulpbronnen**⁵ om economisch, sociale én ecologische **(meer)waarde**⁶ te creëren of minstens te behouden, rekening houdend met de bestaande erfenis en de toekomstige opportuniteiten eigen aan onze bouwwereld. Dit doen we via een **intense samenwerking**⁸ binnen het **waardennetwerk**⁷” *

5. De term ‘**hulpbronnen**’ wordt hier gebruikt als synoniem voor ‘**resources**’ (grondstoffen, water, energie en ruimte).

6. In de huidige bouwpraktijk, gedreven door een lineaire economie, wordt vaak louter gefocust op de initiële financiële kosten van gebouwen en hun onderdelen, en nog (te) weinig op het creëren van baten op korte en lange termijn. Naast het creëren van economische waarde of het behoud ervan, streven we binnen een circulaire bouweconomie eveneens naar maatschappelijke baten, waaronder meerwaarde van producten/gebouwen en gerelateerde diensten op vlak van **milieu, gezondheid en maatschappij**.

7. Binnen een **circulair alternatief** wordt het volledige **waardennetwerk** beschouwd, waarbij samenwerking gezocht wordt tussen alle beslissingsnemers in de volledige keten.

8. Dergelijke intense samenwerking moet leiden tot het ontwikkelen van opportuniteiten voor het beleid, de markt en de maatschappij. Dit vereist de ontwikkeling van hefboomen van verschillende aard: business-, governance, juridische, logistieke, financierings- en onderzoek. Dit wordt geïllustreerd op de volgende pagina.

* Deze definitie is het resultaat van co-creatie tussen de Proeftuin en de Green Deal Circulair Bouwen

Twee perspectieven: 2 deelopdrachten binnen de Proeftuin

Zoals de illustratie op de vorige pagina weergeeft, geeft de gedeelde definitie van **'circulair bouwen'** ons een bril om naar het bouwpatrimonium te kijken.

Vanuit de 'erfenis' aan bestaande gebouwen zien we opportuniteiten om zo veel mogelijk economische, ecologische en maatschappelijke waarde te creëren door gebouwen selectief te slopen, zoveel mogelijk waardevolle materialen en producten te recupereren op de sloopsite of via een sorteercentrum, en ze voor te bereiden voor recyclage en hergebruik. Dit noemen we **'Urban Mining'**.

Door te leren uit de gemaakte keuzes in het verleden, kunnen we ook nieuwe opportuniteiten creëren via nieuwbouw en renovatie van gebouwen. Via **'veranderingsgericht (ver)bouwen'** willen we meerwaarde creëren door gebouwen zo te ontwerpen en te (ver)bouwen dat ze de wijzigende noden en wensen van gebruikers en de maatschappij ondersteunen, niet alleen vandaag maar ook in de toekomst. Gebouwen, gebouwcomponenten en bouwmaterialen blijven dan langer bruikbaar, in dezelfde gebouwcontext of een andere. Gebouwen en bouwproducten zo ontwerpen dat ze gemakkelijk kunnen ontmanteld worden is een logisch gevolg van veranderingsgericht (ver)bouwen en laat meer mogelijkheden toe voor Urban-Mining-activiteiten in een nabije en verre toekomst. (Galle en Herthogs, 2015)

Binnen de Proeftuin Circulair Bouwen worden deze twee perspectieven vertaald in **twee opeenvolgende deelopdrachten**: Urban Mining en Veranderingsgericht (ver)bouwen. Deze visuele rapportage zal dieper ingaan op die eerste deelopdracht, die liep vanaf december 2018 tot december 2020.

De structuur van de Proeftuin en een overzicht van de belangrijkste activiteiten in die Proeftuin worden weergegeven op de volgende pagina's.

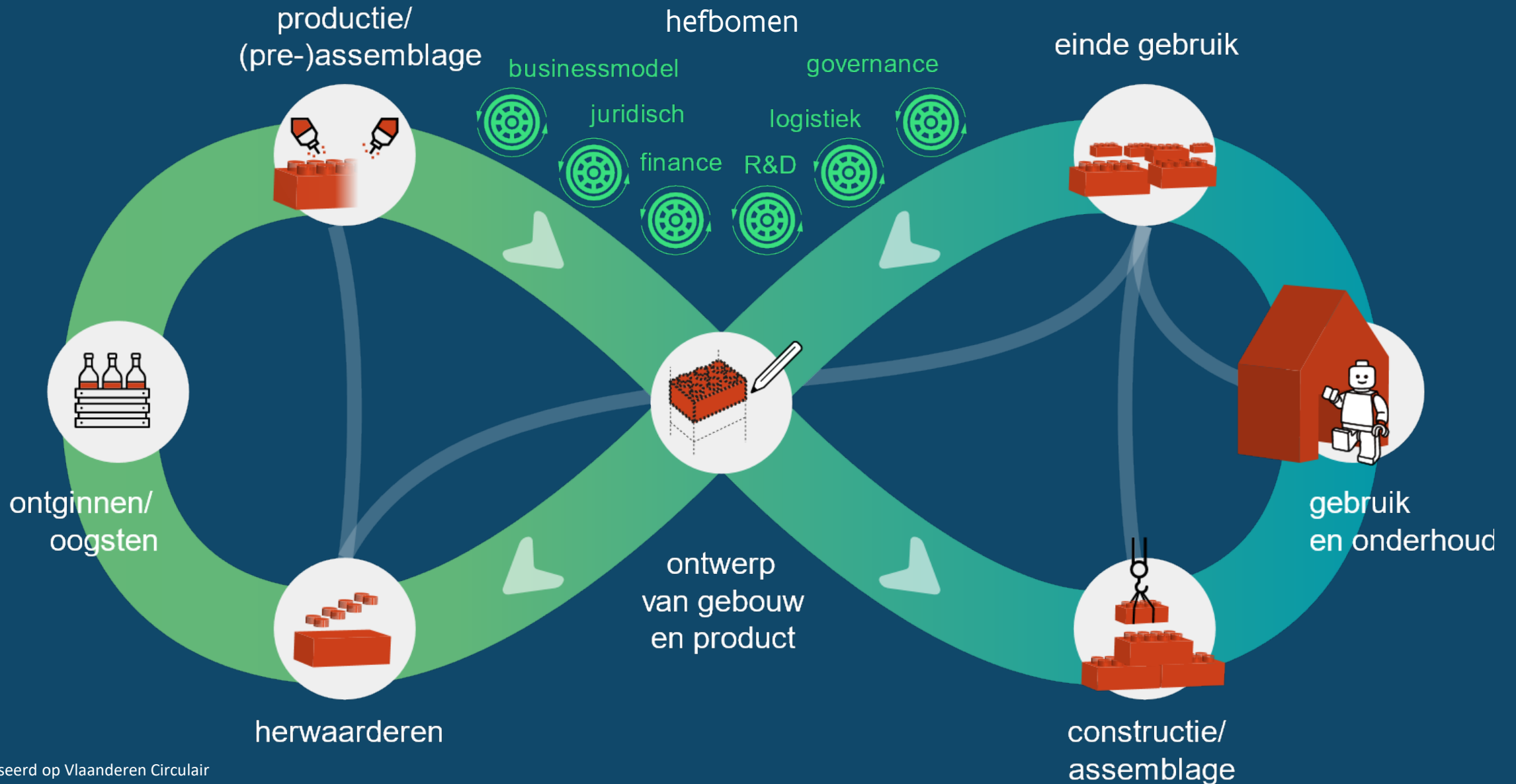
Urban Mining: Vlaamse gebouwen als moderne mijn?

Urban Mining gaat verder dan gebouwen; ook uit elektrische toestellen, voertuigen en schroot worden vandaag materialen gerecupereerd. Maar als het over hoeveelheden van materialen gaat (zowel in gewicht als in volume), dan steekt de bouwsector er met kop en schouders bovenuit. Gezien 35% van de totale afvalhoeveelheid in Vlaanderen afkomstig is van bouw- en sloopactiviteiten biedt deze sector dan ook grote opportuniteiten voor het recupereren en verwerken van materialen en producten.

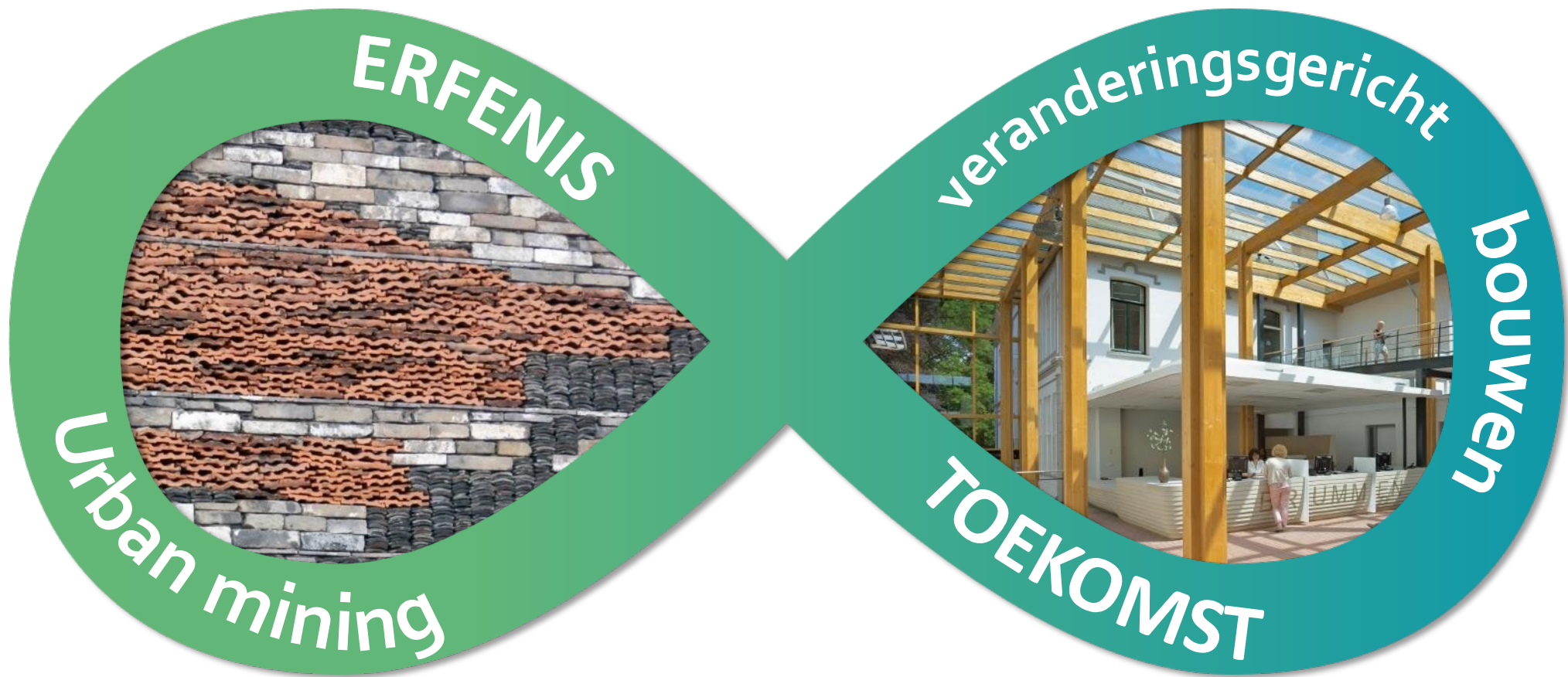
Vlaanderen heeft al een voorbeeldig parcours afgelegd op vlak van selectief slopen van gebouwen en het recycleren van steenachtige materialen. Onder andere de stijgende complexiteit van gebouwen, bestaande uit een verscheidenheid van producten met een verschillende technische levensduur, en de veelheid aan actoren die betrokken zijn in de productie-, bouw-, onderhouds-, renovatie-, sloop-, logistieke en verwerkingsprocessen vormen echter belangrijke hindernissen om het volledig potentieel van Urban Mining te kunnen benutten. Ook de opkomst van nieuwe bouwmaterialen, zoals minerale isolatie, (harde en gespoten) kunststoffen en elektronica in gebouwen wordt gezien als een uitdaging voor Urban Mining in de (nabije) toekomst. Deze patronen/trends worden (h)erkend door het Vlaamse beleid.

De Proeftuin Circulair Bouwen neemt dan ook de belangrijke taak op zich om verschillende paden te verkennen om het potentieel van Urban Mining via gebouwen en enkele specifieke stromen te versterken. Dit doen we onder meer door het opvolgen en uitvoeren van experimenten op het terrein, aangevuld met berekeningen en desk research.

CIRCULAIR BOUWEN



2 perspectieven - 2 deelopdrachten



De 3 pijlers van de Proeftuin

De Proeftuin biedt de nodige ruimte om 'al doende te leren' en 'al lerende te doen'. Deze principes trekken we door in de structuur van de Proeftuin. Lessen en acties zijn in wisselwerking via drie pijlers:

Werven & projecten

Uit real-life-experimenten met en door partijen uit de bouw- en sloopsector worden relevante data verzameld en leerlessen getrokken die bruikbaar zijn voor praktijk en beleid.

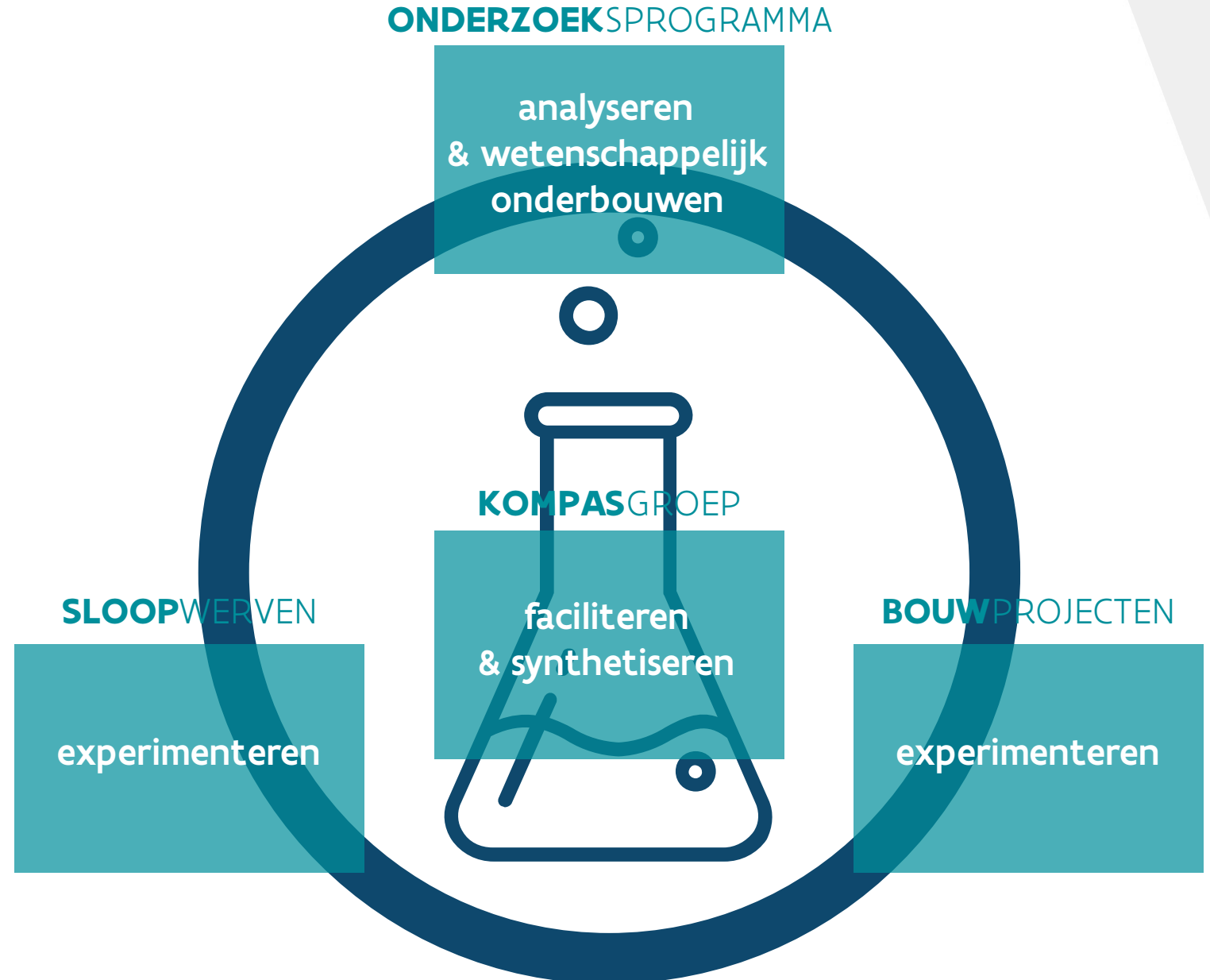
Geïntegreerd onderzoek

Concrete onderzoeksvragen worden gekoppeld en aangepakt op basis van gegevens uit experimenten binnen opgevolgde werven en projecten.

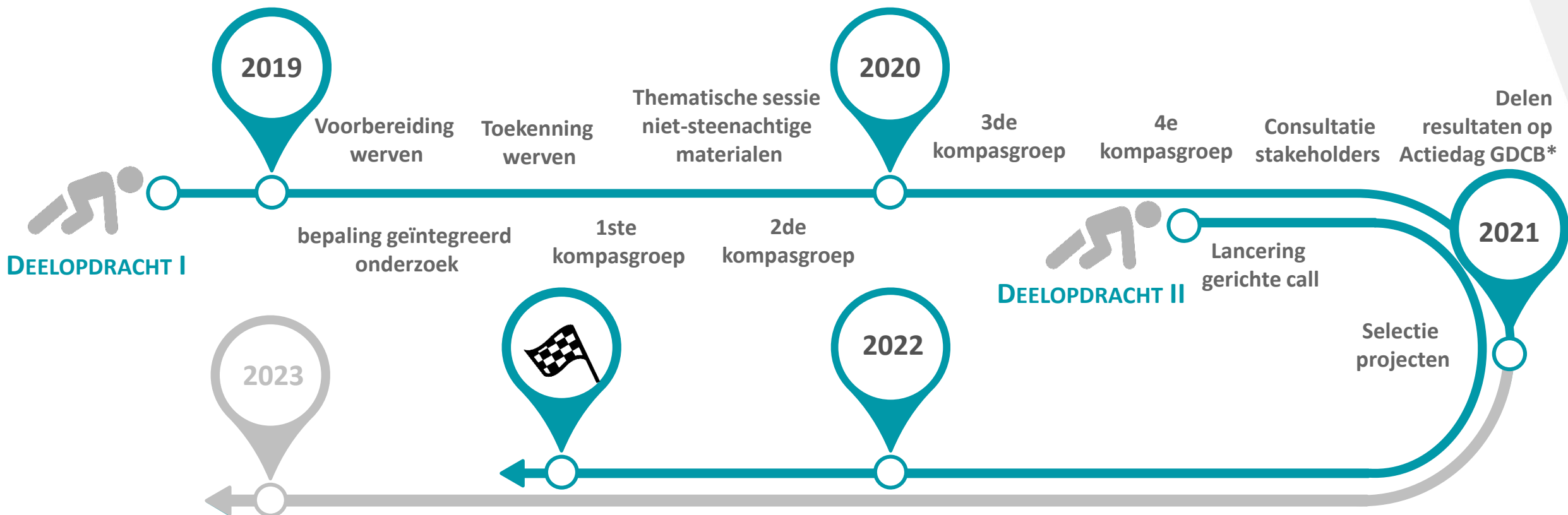
Kompasgroep & thematische sessies

Leerlessen uit de experimenten en het onderzoek worden getoetst bij enkele sleutelfiguren binnen de beleids- en praktijkwereld.

Op basis van gedeelde praktijkervaringen wordt een systemische blik geworpen op de huidige bouw- en sloopactiviteiten om zo nieuwe experimenten en onderzoeksvragen te definiëren die de transitie naar een circulaire bouwconomie zouden kunnen versnellen.



De Proeftuin is halfweg!



* GDCB: Green Deal Circulair Bouwen

Leeswijzer tot dit rapport

De Proeftuin startte in december 2018 voor een 3,5 jaar durend avontuur. We blikken met dit tussentijds rapport terug op de 2 voorbije jaren, met als focus de belangrijkste resultaten van de deelopdracht rond Urban Mining.

In het volgende hoofdstuk leggen we uit waarom een **systemische blik** op deze opdracht noodzakelijk is. Aanvullend lichten we de belangrijkste vooruitgang van het co-creatie traject binnen de Kompasgroep toe.

In het derde hoofdstuk geven we enkele **kerngetallen en feiten** over de Vlaamse slooppraktijk. Ondersteund door concrete cijfergegevens gaan we dieper in op de leerlessen die we getrokken hebben vanuit de opvolging van 11 kleine en grote sloopwerven. Voor een meer gedetailleerde omschrijving per werf verwijzen we de geïnteresseerde lezer naar individuele werffiches, in bijlage aan dit rapport.

In Hoofdstuk 4 behandelen we het potentieel van Urban Mining voor vier concrete **niet-steenachtige materiaalstromen**: vlakglas, glaswol, harde PVC en gipskarton. Op basis van de beschikbare gegevens brengen we de grootte van de stromen binnen de huidige praktijk in kaart en bepalen we de potentiële milieu- en financiële meerwaarde in het geval van een (verbeterde) circulaire praktijk.

In het vijfde hoofdstuk onderzoeken we de **juridische mogelijkheden** om enkele leemtes binnen de Belgische wetgeving en het Vlaamse beleid in te vullen door o.a. bouw- en sloopafval te beschouwen als een bijzondere afvalstof; daarnaast reiken we oplossingsrichtingen aan voor een slagkrachtigere sloopopvolging. Tenslotte stellen we een uitgebreide ketenverantwoordelijkheid voorop als flexibel beleidsinstrument. Het hoofdstuk is een synthese van een uitgebreid onderzoeksrapport, in bijlage aan dit rapport.

Het zesde hoofdstuk rondt deze deelopdracht af door alle elementen uit de vorige hoofdstukken samen te brengen en stelt aan de hand van **acht vervlochten strategieën** enkele **praktijk- en beleidsgerichte aanbevelingen** voor.

Een laatste hoofdstuk geeft een **doorkijk** naar de inhoudelijke acties van de volgende deelopdracht rond veranderingsgericht (ver)bouwen.

Een systemische blik



Een systemische blik

<u>De bouw- en sloopwereld is ingewikkeld en complex</u>	p. 24
<u>Systemdenken: een introductie</u>	p. 25
<u>Transitie: inspelen op in- en ex-novatie</u>	p. 26
<u>Co-creatie met de Kompasgroep</u>	p. 27
<u>Systemkelpunten ontrafeld</u>	p. 33
<u>Van knelpunten naar uitdagingen voor systemische verandering</u>	p. 41

De bouw- en sloopwereld is ingewikkeld en complex

Gebouwen bestaan uit een verscheidenheid aan materialen, producten en gebouwelementen. Ieder fysiek onderdeel heeft zijn eigenheid (bv. technische prestaties en levensduur) en is betrokken bij heel wat processen (ontwerp, bouw, onderhoud, renovatie, slopen, verwerking van afval e.a.). Bij ieder proces komen heel wat verschillende actoren kijken (bouwheren, gebruikers, investeerders, architecten, ingenieurs, producenten, leveranciers, bouw- en sloopaannemers, afvalsorteerders, verwerkers, gebouwbeheerders en zo meer). Daarnaast moeten gebouwen, bouwproducten en afval uit bouw- en sloopprocessen nog eens voldoen aan verschillende sets van regels, richtlijnen en normen.

Voor vele leken en zelfs professionals wordt de bouw- en sloopwereld dan ook gezien als een kluwen. De set van parameters en onderlinge koppelingen tussen fysieke gebouwonderdelen en de achterliggende processen en regels zijn dan ook uitermate complex. De (buiten)wereld staat ook niet stil. Valabele benaderingen uit het verleden kunnen vandaag een tegenovergesteld effect hebben als de veranderende context en omgeving niet in rekening gebracht wordt.

Een goed voorbeeld hiervan is het **Vlaams afval- en materialenbeheer** van het einde van de 20ste eeuw en begin 21ste eeuw. Toen werd voornamelijk ingezet op het zoveel mogelijk valoriseren van afval na het gebruik van producten. De markt werd voornamelijk gestuurd via toenemende stortkosten, als gevolg van de beperkte ruimtelijke mogelijkheden in Vlaanderen, en het creëren van mogelijke toepassingsgebieden via standaardbestekken. Dit resulteerde in een toename aan recyclage van materialen en verbranding van afval voor energierecuperatie. Vandaag wordt meer dan 90% van het bouw- en sloopafval in Vlaanderen gerecycleerd. Daar mogen we terecht fier op zijn. Echter, de totale hoeveelheid bouw- en sloopafval daalt niet meer sinds 2010 (OVAM, 2018).

Door een toename aan afbraak- en renovatiewerken, o.a. ten gevolge van de strengere energieprestatiereggeving en de verlaging van btw voor afbraak en heropbouw in België, verwacht men zelfs een stijging van sloopafval in het komende decennium. (OVAM, 2017)

Door het toenemend gebruik van verlijmd materialen, spuitproducten en composietmaterialen in gebouwen, wordt tevens de verwerking van sloopafval bemoeilijkt en kan een zekere kwaliteit voor recyclage niet meer altijd gegarandeerd worden.

Ten slotte is door de toenemende druk op de open ruimte in Vlaanderen het niet zeker dat gerecycleerde granulaten nog steeds hun weg zullen vinden in Vlaamse weg- en gebouwfunderingen.

Met het beleidsprogramma 2014-2020 heeft de OVAM, in plaats van in te zetten op afvalremediëring, ingezet op valorisatie van afval (waaronder het creëren van mogelijkheden voor hergebruik van materialen en bouwcomponenten) en de ontkoppeling van de economische groei van de bouwsector van haar milieubelasting (OVAM, 2017). Wil men de voordelen van een circulaire bouweconomie ten volle benutten, dan zal de bouw- en sloopwereld verder bekeken moeten worden als een **complex systeem in verandering!**

Systemdenken: een introductie

Systemdenken is een benadering die gebaseerd is op de overtuiging dat de componenten van een systeem zich anders gedragen wanneer ze geïsoleerd zijn van de omgeving van het systeem of andere delen van het systeem. In tegenstelling tot positivistisch en reductionistisch denken, probeert systemdenken systemen op een holistische manier te bekijken. Het heeft betrekking op het begrijpen van een systeem door de verbanden en interacties tussen de elementen die het hele systeem vormen te onderzoeken. Systemdenken in de praktijk moedigt aan om onderlinge relaties (context en verbindingen), perspectieven (elke actor heeft zijn eigen unieke perceptie van de situatie) en grenzen te verkennen. Het is bijzonder nuttig bij het aanpakken van complexe en taaie maatschappelijke vraagstukken, zoals duurzame ontwikkeling. Dergelijke problemen kunnen door geen enkele actor individueel worden opgelost, net zo min als een complex systeem volledig vanuit slechts één perspectief kan worden bekeken.

Systemdenken vergroot het scala aan keuzes die beschikbaar zijn om een probleem op te lossen door ons denken te verbreden en ons te helpen problemen op nieuwe en andere manieren te verwoorden. Tegelijkertijd maken de principes van systemdenken ons ervan bewust dat er geen perfecte oplossingen zijn; de keuzes die we maken hebben impact op andere delen van het systeem. Door op de impact van elke afweging te anticiperen, kunnen we de ernst ervan minimaliseren of zelfs in ons eigen voordeel gebruiken. Systemdenken stelt ons daarom in staat om weloverwogen keuzes te maken. (thesystemsthinker.com)

De twee filmpjes hiernaast leggen het nut van systemdenken op een zeer bevattelijke manier uit.



Bron: BEE International Communication (2014), [A Systems story - A short introduction to key systems thinking concepts](#), via YouTube



Bron: Cristian Berg (2020), [Sustainability transition - what we can learn from boiling water](#), via YouTube

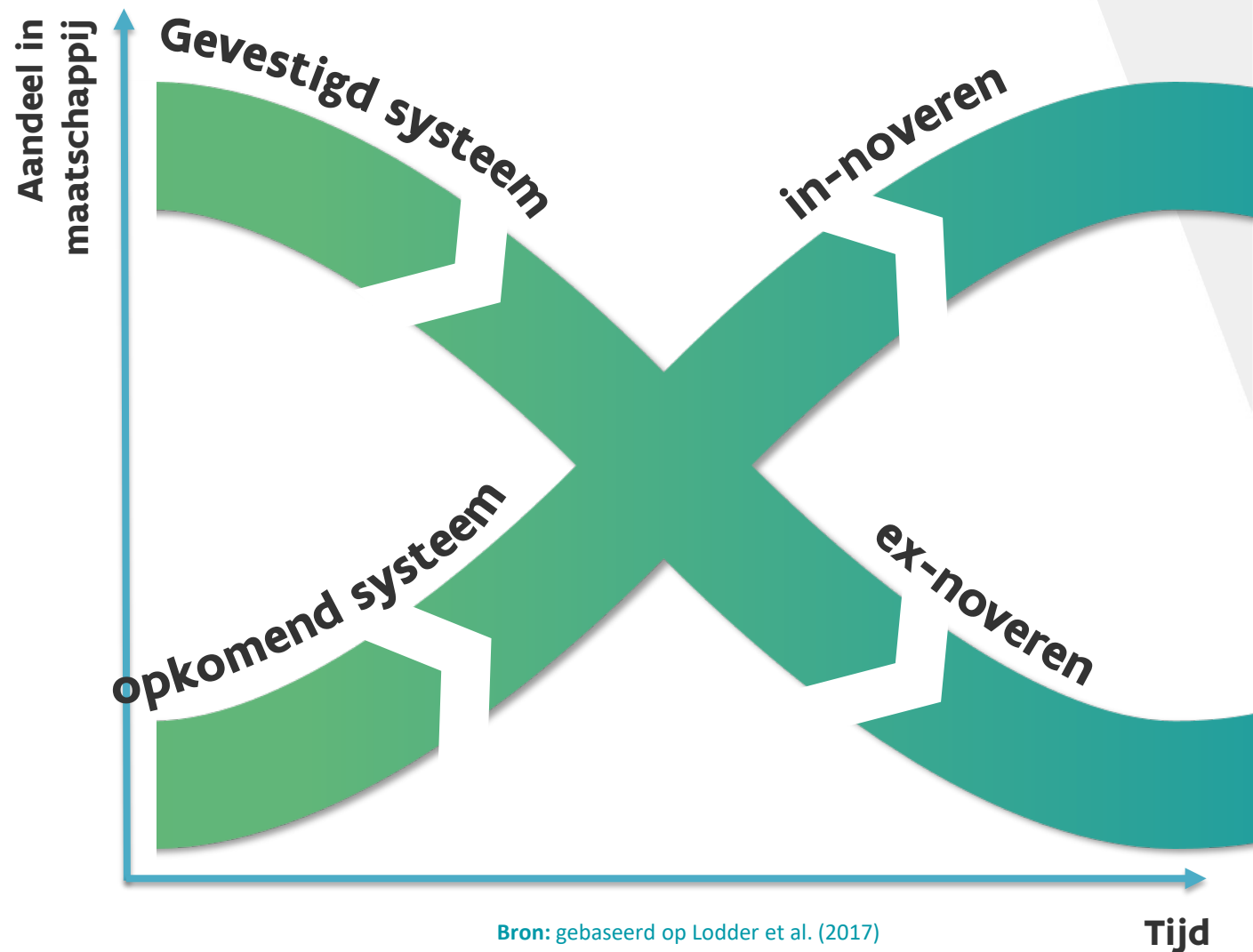
Transitie: inspelen op in- en ex-novatie

Gezien elke duurzaamheidsambitie grote veranderingen met zich meebrengt in de markt, het beleid, de financieringswereld, bij burgers & middenveld en de kennisinstellingen (ook gekend als de **maatschappelijke vijfhoek**), zal ook het toewerken naar een circulaire bouweconomie niet zonder slag of stoot verlopen. De overgang van een lineaire naar een volwaardige circulaire en regeneratieve bouweconomie zal veel tijd in beslag nemen:

- Tijd om **circulaire praktijken** binnen de maatschappelijke vijfhoek **op te schalen, te verbreden en te verdiepen**, via (duurzame) in-novatie.
- Tijd om **gevestigde praktijken** binnen de maatschappelijke vijfhoek die hoofdzakelijk de huidige lineaire bouweconomie in stand houden **uit te faseren**, via ex-novatie.

Dergelijk transitieperspectief vereist dan ook een systemische aanpak. In dit hoofdstuk reiken we een kader aan om te begrijpen waarom de huidige lineaire praktijken falen, wat de systemische knelpunten zijn voor verandering en wat er nodig is om te leren uit circulaire niche-praktijken waarbij bewust afgeweken wordt van de gebruikelijke praktijk.

Achteraan dit rapport is een lijst te vinden met [aanbevolen literatuur](#) over transitiedenken en -doen.



Co-creatie met de Kompasgroep

Binnen de Proeftuin kiezen we resoluut voor een co-creatie tussen de onderzoeksgroep, het beleid en verschillende actoren (met hun eigen netwerken) actief binnen de bouw- en sloopsector. Inzetten op co-creatie betekent dat we in rechtstreekse dialoog gaan met stakeholders en samen op zoek gaan naar gedragen oplossingen voor (maatschappelijke) vraagstukken zoals hier: het versnellen van de transitie naar een circulaire bouwconomie.

Met deze gedachtegang is de **Kompasgroep Circulair Bouwen** opgericht. Het is een trans-disciplinaire arena waarbij inzichten, expertise en informatie uitgewisseld worden tussen de verschillende leden. Ze bestaat uit:

- **Frontrunners of koplopers:** actoren die een actieve rol spelen in de transitie van circulaire economie binnen de bouwwereld;
- **Frisdenkers of vernieuwers:** actoren die bereid zijn hun vernieuwende en innovatieve visies rond circulair bouwen te delen; en
- **Bruggenbouwers:** actoren die de toepassing en implementatie van circulair bouwen kunnen faciliteren en versnellen.

Samen met de Kompasleden werd een **transitiegericht co-creatietraject** opgezet, met als doel het gezamenlijk creëren van **actiegericht en pasklare kennis** om ze op maat van het beleid en de bouw- en slooppraktijk versneld te kunnen implementeren. Binnen deze eerste fase van de Proeftuin hebben de Kompasleden bruikbare leerlessen gecapteerd, vertrekkende van hun eigen praktijkervaringen. Op basis hiervan werden de belangrijkste **stroomknelpunten** bepaald en de nodige hefboomen gedefinieerd om **verandering** naar een gewenste veerkrachtige bouwomgeving in te zetten en te **versnellen**. De zeven uitdagingen die hiermee gepaard gaan, dienden in juni 2020 als basis voor de lancering van een gerichte oproep voor transitiegerichte projecten door Vlaanderen Circulair. Op de volgende pagina's worden de belangrijkste successen van de Kompasgroep gedeeld.

In de tweede fase van de Proeftuin die nu voor ons ligt, zal de onderzoeksgroep, in samenwerking met de initiatiefnemers van de geselecteerde projecten, experimenten op het terrein opvolgen. Dit zal uiteindelijk nieuwe praktijkinzichten brengen die de Kompasgroep zal gebruiken om een actiegericht transitieagenda op te stellen. Iedere stap die de Kompasgroep (en het achterliggend netwerk van actoren) zet, zal leiden tot de verrijking van de actiegericht en pasklare kennis. Hiermee geven we aan dat het traject dat de Kompasgroep doorloopt niet lineair is, noch zal leiden tot een vast ingebed resultaat. Geheel volgens de 'al doende leren' en 'al lerende doen' principes zullen leerlessen vanuit experimenten op het terrein leiden tot nieuwe inzichten om vervolgens nieuwe transitie-experimenten te definiëren. Naast het uitzoeken van wegen om systeem-innovatieve niche-praktijken op te schalen, zal de Kompasgroep zich ook buigen over strategieën om de gevestigde praktijken die vandaag verantwoordelijk zijn voor een lineaire economie af te bouwen.

Urban Mining onder de loep en de telescoop

Urban Mining belicht een vrij afgelijnd deel binnen de opdracht van de Proeftuin. Dat het afgelijnd is, wil evenwel niet zeggen dat het hier los van bekeken kan worden. Het perspectief van waaruit naar Urban Mining wordt gekeken, vraagt daarom aanvulling en kadering. Via een thematische sessie heeft de onderzoeksgroep gericht beroep gedaan op stakeholders actief in de sloop-, sorteer-, verwerkings-, productie- en logistieke activiteiten om concrete inzichten te krijgen in de huidige knelpunten en opportuniteiten van selectieve sloop en het sluiten van de kringloop van enkele niet-steenachtige materiaalstromen. Deze inzichten werden gebruikt om de **onderzoeksvragen** te verfijnen (zie [Hoofdstuk 4](#)) en om de **stroomanalyse** van de Kompasgroep te concretiseren.

1

@Herman Teirlinck, Brussel
06/09 /2019

Maak kennis met de Kompasgroep



Petra Ronda

Philippe Van de Velde

Jonas Voorter

Iris

Yves De Weerd

Jonathan Verdonck

Brigitte Mouligneau

Almut Fuhr

An Van Damme

Jona Michiels

Roos Servaes
Pieter Walraet

Sye Nam Heirbaut

Jeroen Vrijders

Karel Lootens

Bernard Vanheusden

Wim Debacker
(buiten beeld)

Waldo Galle
(behind the camera)

3

@Circular Retrofit Lab, Brussel

04/02 /2020



Mojo
*expert circulaire
hondenzaken*



29/5 Kompasgroep Circulair Bouw x +
https://miro.com/app/board/o9J_krzjDYg=/

miro 29/5 Kompasgroep Circulair Bouwen
1. Validatie van systeemveranderingen

Tijd voor verandering!
Uit de vorige bijeenkomsten hebben we heel wat argumenten geogost om de transitie in te zetten naar een meer circulaire bouw(praktijk). We willen weten of de synthese hiernaast jullie argumenten "veilig en goed genoeg" weergeeft!

Neem je eigen post-it's, schrijf er een voorstel voor aanpassing op (één per post-it) of sleep ze naar 'akkoord'.

In het huidige systeem ...
• is Jan met de Pet niet bezig met "materialen".
• Ontbreekt het aan een duidelijke politieke visie en handelen, ondanks het feit dat het potentieel belang van circulaire economie groeiende is.
• worden uitvoerders en bedrijfsleiders gehinderd door juridische en financiële drempels bij het toepassen van circulaire productiediensten en technische oplossingen.

In het gewenste systeem ...
• worden opportuniteiten eigen aan de circulaire economie, zoals technologische innovatie, duurzame investeringen en jobcreatie gekoppeld aan maatschappelijke uitdagingen - zoals schaarste van grondstoffen, proper water en open ruimte, klimaatverandering, betaalbaarheid van woonoplossingen, en capaciteitsgebrek bij scholen en woonzorg.
• wordt actie ondernomen via korte maar ook lange-termijnstrategieën op te zetten binnen de politieke en bedrijfswereld en door te experimenteren in de bouw- en slooppraktijk op een verantwoorde manier.

VAN beperkt waardebesef van circulaire (ver)bouwoplossingen
NAAR een breed maatschappelijk draagvlak en daadkracht voor het toepassen ervan

VAN beslissingen gebaseerd op louter financiële kosten-baten
NAAR lange-termijnhandelen ten behoeve van milieu en maatschappij

VAN een versplinterde keten
NAAR een sterk verweven netwerk

ik ga akkoord (goed en veilig genoeg om verder te gaan)

In het huidige systeem ...
• Zijn er (te) weinig garanties omtrent het (positief) effect van circulaire bouwen op de economie, het milieu (incl. klimaat) en de maatschappij om huidige beleids- en bedrijfsleiders aan te zetten tot investeren in circulaire (ver)bouwoplossingen en -innovaties.
• Wordt het kortetermijndenken en een financieel perspectief gevoerd door het ongebreidelde consumeren en individualisme.

In het gewenste systeem ...
• Is er weinig kennis bij beslissingsnemers welke circulaire (ver)bouw en/of businessstrategieën ingezet kunnen worden voor verschillende economische en maatschappelijke doeleinden.

In het huidige systeem ...
• worden gebouwen en bouwproducten in hun waardeketen behandeld door specialisten die losgegroeid zijn van elkaar.
• is er veel concurrentie binnen disciplines zoals architectuur en aannemerij.
• 'voor- en achterzijde' van de keten kennen elkaar niet, waardoor (ondermeer) niemand zicht heeft over de volledige levenscyclus van gebouwen -onderdelen en bouwproducten.

In het gewenste systeem ...
• Is er een algemeen vertrouwen binnen het waardeketenwerk, waarbij alle betrokken actoren steunen op de kennis en het kunnen van de anderen en iedereen zich bewust is van zijn/haar verantwoordelijkheden.
• Vermindert samenwerking de druk om te beslissen en door ze te ontwerpen.
• verwachte prestaties (van productiediensten) worden opgevolgd.
• risico's op falen (vooral serieel verdeeld).

Roos

Guest Mironeer

Debacker Wim

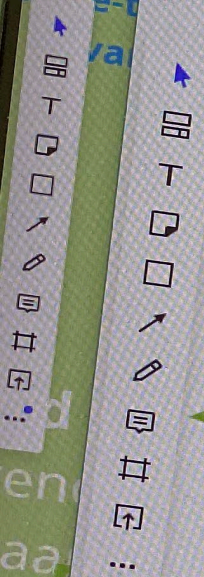
Guest Respon

Guest Thinker

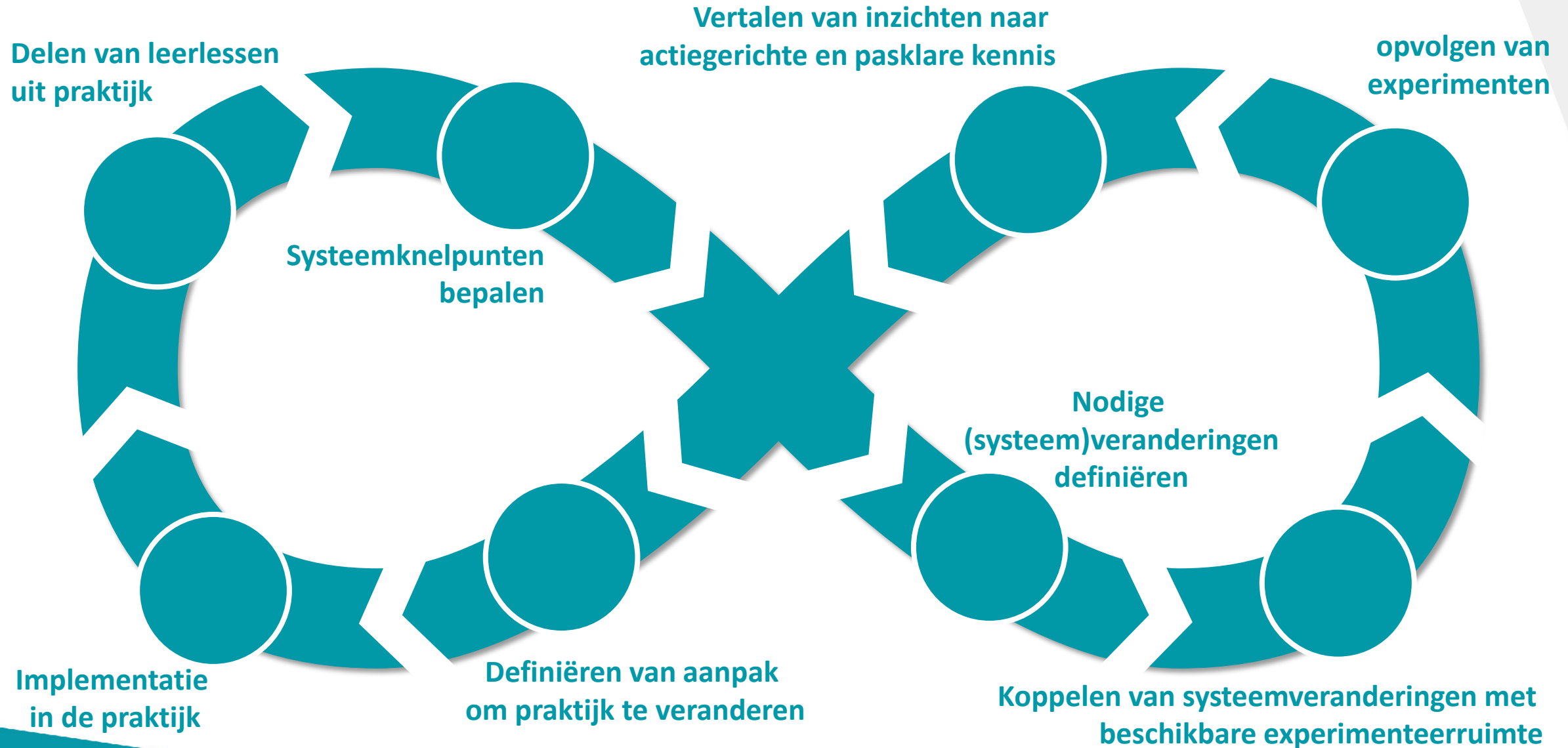
Guest Thinker

Guest Thinker

Guest Innovator



Een transitiegericht traject met de kompasgroep



Systemeknelpunten ontrafeld

Bij systeemdenken gaat het vaak om het observeren van gebeurtenissen of gegevens, het identificeren van gedragspatronen in de loop van de tijd, en het naar boven halen van de onderliggende structuren die deze gebeurtenissen en patronen aansturen. Door structuren te begrijpen en te veranderen die niet (meer) geschikt zijn, inclusief onze percepties en manier van denken, kunnen we de keuzes die voor ons beschikbaar zijn uitbreiden en meer bevredigende, langetermijnoplossingen voor chronische problemen creëren.

Deze vorm van waarnemen wordt in de figuur hiernaast geïllustreerd door de 'systemische ijsberg'. In plaats van enkel naar gebeurtenissen te kijken, zal een systeemdenker ook patronen, structuren en mentale modellen bekijken die vaak niet zichtbaar zijn (nl. onder de waterlijn).

Deze laagdrempelige systeemanalyse-techniek werd gebruikt om persoonlijke ervaringen en inzichten van de Kompasleden ten aanzien van de gangbare praktijken te clusteren. Gemeenschappelijke en gevalideerde inzichten werden vervolgens in een [causale loopdiagram](#) (CLD) gegoten. Een CLD is een visueel instrument waarbij oorzaak-gevolgrelaties in kaart gebracht worden, via het identificeren van 'sleutelvariabelen' en de onderlinge relaties binnen het bestudeerd systeem.

Op basis hiervan werden **vijf systeemknelpunten** geïdentificeerd. Op de volgende pagina's worden deze knelpunten overlopen, zowel voor algemene circulaire bouwoplossingen, als voor de waardecreatie via 'Urban Mining' van gebouwen. In [Hoofdstuk 6](#) zullen we specifiek voor deze eerste deelopdracht dieper ingaan op deze systeemknelpunten als basis voor het bepalen van beleids- en praktijkgerichte strategieën.



gebeurtenissen

Schoonheid van sommige gebouwen

Lelijkheid van sommige gebouwen

Omslag naar circulair bouwen gaat traag

Eigenaar & huurder willen meedenken naar oplossingen

“Gesmos met ruimte”

Geïntegreerde duurzaamheidsoplossingen op wijkniveau

Radiospot

“op den buiten woon je mooi en in ‘t groen!”

Weinig koplopers

Klimaatvriendelijke oplossingen

Slechte communicatie tussen stakeholders

Marktvraag naar circulair & klimaatvriendelijk bouwen stijgt

Hoe we vroeger bouwen was nog niet zo slecht

Betonstop/bouwshift

Weinig aanpasbare gebouwen

Creatieve ruimte om te experimenteren

Beschrijving van goede praktijken

structuren patronen

Lintbebouwing

Levensduur van kantoren daalt

Bouwtijd is lang

“Meer groen in ontwikkelingsprojecten”

Vlaamse koterij

“Vraag naar opschaalbaarheid”

Tekort aan open ruimte

Gebrek aan aandacht voor materialen

Stijgende comforteisen

Juridische beperkingen bij (overheids)opdrachten

Leegstand

Waardevermindering door huidige manier van bouwen

Inefficiënte uitvoering & laksheid

Digitalisering

Gebrek aan keuring en handhaving

mentale modellen

Nood aan centraal bouwbeheer

“Neutral en onzijdig bouwen”

Gebrek aan een gedragen visie

Innovatieve oplossingen op wijkniveau zijn rendabeler

Gebouwen worden bekeken als machines

Weinig standaardisatie in de Vlaamse bouw

Lage pensioenen t.o.v. lonen

Onduidelijkheid over impact van circulair bouwen in EU op lokale economie van grondstofexporterende landen

“Ik wil iets nieuws”

“Bouwen voor (en met) mensen”

“Lage-kostprijs-val”: Beslissingen op basis van kortetermijndenken

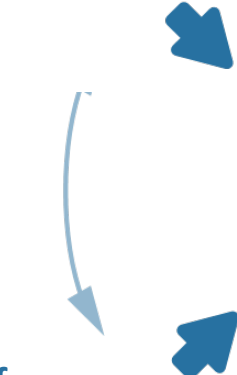
“Het moet anders”

Winstbejag is belangrijker dan vakmanschap

Hokjesdenken

Systemeknelpunten ontrafeld

Overheersend **financieel** en kortetermijnperspectief bij beslissingen



BEPERKTE VRAAG



BEPERKTE OPNAME



Risico-aversie bij het toepassen van (circulaire) (ver)bouw-innovaties



Bepert vertrouwen binnen het **waarde-netwerk**



Beperkte **sense-of-urgency** bij bouwheren en gebruikers



Beperkte **repliceerbaarheid & opschaling** van circulaire businesses





Overheersend financieel en kortetermijnperspectief bij beslissingen

Wat houdt het in?

Beslissingen en – specifiek – investeringen worden vandaag voornamelijk genomen op basis van een kortetermijnperspectief en louter financiële argumenten.

Wat ligt er onder de waterlijn? *(link met systemische ijsberg)*

- (Ver)bouwen en slopen wordt voornamelijk met een financiële bril bekeken door bouwheren en (hierdoor ook) ontwerpers en aannemers! Beslissingen worden vaak gemaakt op basis van de initiële kostprijs en houden zelden rekening met mogelijke winsten over de hele levenscyclus van het gebouw of (ver)bouwoplossing en/of de mogelijkheden om bepaalde materialen of producten te hergebruiken na het selectief slopen. [\[mentaal model\]](#)
- De huidige evaluatiecriteria bij (publieke of private) aanbestedingen komen vaak niet ten gunste van circulaire voorstellen. Vaak wordt initiële prijszetting als voornaamste criterium beschouwd, nochtans is dit niet verplicht! De manier waarop sloopwerken vandaag aanbesteed worden, moedigt selectief slopen en afvoeren niet aan. De laagste prijs telt en het verdienmodel van de sloopaannemer staat onder druk. [\[mentaal model\]](#)
- Langetermijnactiviteiten, zoals onderhoud, vervangingen en mogelijke gebouwtransformaties worden vaak genegeerd in vroege beslissingsmomenten bij nieuwbouw en renovatie. [\[mentaal model\]](#)

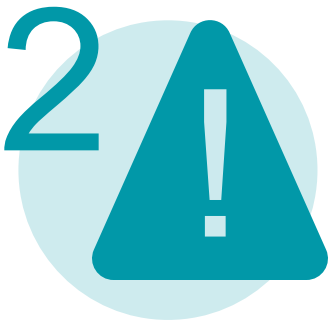
- Externe milieukosten/baten over de gehele levensduur van bouwoplossingen worden niet in rekening gebracht in de prijs of bij belastingen. [\[mentaal model / structuren\]](#)
- Circulaire bouwinnovaties, waaronder veranderingsgerichte bouwoplossingen, maar ook doorgedreven selectief slopen en de logistiek die gepaard gaat met het recupereren van materialen en producten hebben de reputatie om een grotere kostprijs te hebben. [\[mentaal model\]](#)
- Het huidig bouw- en sloopafval heeft een beperkte waarde. [\[trend\]](#)

Waarom is dit een systemisch knelpunt? *(link met het causale loopdiagram)*

- Er zijn weinig (financiële) stimuli bij bouwheren, ontwerpers (architecten, studie bureaus) en aannemers om voor Urban Mining en veranderingsgericht (ver)bouwen te opteren.
- Door de beperkte vraag, is er weinig respons van de markt (producenten, bouwsysteemontwikkelaars, sleutel-op-de-deurbedrijven, aannemers,...) om (nieuwe) circulaire bouwoplossingen te ontwikkelen en op de markt te brengen.

Tekenen van verandering:

- ✓ Zowel de overheid als sommige grote projectontwikkelaars vertonen meer interesse in een sociale en milieuvriendelijke bouwwereld.
- ✓ De wet van 17 juni 2016 (artikels 81 en 82) inzake overheidsopdrachten laat toe dat aanbestedende overheden naast de initiële (financiële) kostprijs ook levenscycluskosten en externe milieueffecten in rekening nemen bij het gunnen. Deze zijn bij overheden echter nog weinig gekend.
- ✓ De Proeftuin en de Green Deal Circulair Bouwen bieden experimenteerruimte om van gangbare praktijken af te wijken.



Risico-aversie bij het toepassen van (circulaire) (ver)bouw-innovaties

Wat houdt het in?

Circulaire innovatie vindt moeilijk ingang binnen de bouwwereld: uitvoerders en investeerders mijden liever risico's rond nieuwe bouwtechnieken en vallen vaak terug op traditionele bouwoplossingen.

Wat ligt er onder de waterlijn? *(link met systemische ijsberg)*

- De huidige bouwpraktijk wordt geconfronteerd met een complexiteit aan technische en juridische regels en/of normering, waardoor er minder ruimte is voor falen (ten opzichte van vroegere praktijken). [\[structuren\]](#)
- Uitvoerders (zijnde aannemers, projectontwikkelaars, producenten,...) vrezen dat circulaire bouwparadigma's, zoals veranderingsgericht (ver)bouwen en Urban Mining (m.i.v. hoogwaardige recyclage van materialen en hergebruik van gebouwcomponenten) zal leiden tot een toename aan regelgeving en normering t.a.v. technische prestaties, milieu en gezondheid, waardoor het risico tot falen stijgt. [\[mentaal model en trend\]](#)
- Daarenboven stijgen de verwachtingen van bouwheren en gebruikers: meer comfort, meer privacy, meer mogelijkheden tot het aanpassen aan individuele voorkeuren, maar ook meer garanties op de kwaliteit van bouwproducten over een langere levensduur. [\[trend\]](#)
- Bijkomend hebben veel bedrijven en organisaties te kampen met een interne weerstand tegen verandering/innovatie(s): er is durf nodig om van de gangbare praktijken af te wijken. [\[mentaal model\]](#)

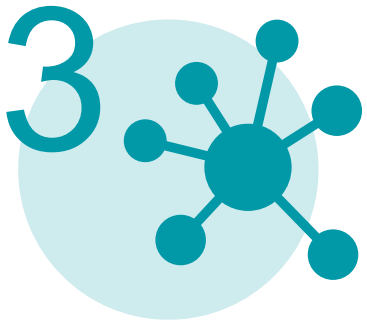
- Gebrek aan vertrouwen in het onbekende en gebrek aan een beoordelingskader om om te kunnen gaan met onzekerheden. [\[mentaal model, structuren\]](#)

Waarom is dit een systemisch knelpunt? *(link met het causale loopdiagram)*

- Er is een toenemende druk op uitvoerders en producenten om garant te staan voor het aanleveren van nieuwe (circulaire) oplossingen die moeten voldoen aan toenemende eisen van de bouwheer en maatschappij.
- Uitvoerders en producenten vrezen belangrijke financiële gevolgen bij mogelijks falen en het inschakelen van extra middelen om aan te tonen dat innovatieve (circulaire) oplossingen tegemoet komen aan de verwachten eisen.
- Uitvoerders hebben een aversie voor het nemen van risico's m.b.t. innovatieve (ver)bouw/sloop/ontmanteloplossingen en schakelen gemakshalve over naar gangbare oplossingen die leiden tot de gekende lineaire en statische bouwpraktijken.
- Circulaire innovaties worden weinig tot niet opgenomen door de bouw- en slooppraktijk, waardoor er een beperkt engagement van uitvoerders en leveranciers is om mee te stappen in het circulair bouwverhaal.
- Circulaire materialen/producten/technieken zijn nog beperkt beschikbaar op de markt, waardoor bouwheren, ontwikkelaars, ontwerpers en Urban Miners beperkte mogelijkheden hebben om circulaire innovaties uit te voeren.

Tekenen van verandering:

- ✓ Er zijn meer en meer [gemotiveerde voorlopers](#).
- ✓ Er zijn signalen dat de aannemerswereld wil veranderen; aannemers worden ook meer betrokken bij innovaties.



Bepikt vertrouwen binnen het waardenetwerk

Wat houdt het in?

Men vertrekt overwegend vanuit de individuele belangen van de organisaties en diverse disciplines, waardoor er weinig vertrouwen is tussen verschillende actoren actief aan de voor- en achterzijde van de waardeketen.

Wat ligt er onder de waterlijn? *(link met systemische ijsberg)*

- Vanuit het huidige kortetermijndenken is er geen of weinig incentive tot samenwerking tussen bouwprofessionals aan de voorzijde van de waardeketen (zoals producenten, leveranciers, architecten, studiebureaus, aannemers, investeerders en projectontwikkelaars) en stakeholders actief binnen de omgekeerde logistiek (zoals slopers, Urban Miners, sorteer-, recyclage- en tweedehandscentra), tenzij de opdrachtgever van het (ver)bouwproject het expliciet vraagt. [\[mentaal model\]](#)
- Het tekort aan vertrouwen tussen bouwprofessionals werkt samenwerking tegen: zodra de risico's tot falen stijgen (zie vorig waargenomen systeemknelpunt) treden mechanismes in gang om zichzelf in te dekken. [\[trend, mentaal model\]](#)
- Er is een structureel gebrek aan gebruiksvriendelijke platformen en dialoog om kennis en ervaringen te delen onder bouwprofessionals en bouwheren. [\[structuren\]](#)
- 'Meten is weten': door een gebrek aan gebruiksvriendelijke evaluatie-instrumenten, is het moeilijk voor architecten, aannemers, studiebureaus en bouwheren om te bepalen welke aspecten in acht genomen moeten worden bij veranderingsgericht (ver)bouwen en Urban Mining. [\[structuren, mentaal model\]](#)

- De wildgroei aan niet-afgestemde circulaire indicatoren en ontwerprichtlijnen geeft aan dat de bouwsector nog geen duidelijk beeld heeft wat circulair bouwen juist omvat. [\[trend, structuren\]](#)

Waarom is dit een systemisch knelpunt? *(link met het causale loopdiagram)*

- Er is geen hecht (waarde)netwerk: niemand weet wat er binnen de rest van de waardeketen gebeurt en wie met wat bezig is.
- Door het tekort aan vertrouwen tussen verscheidene spelers in de waardeketen is er een gebrek aan transparante informatie en betrouwbare data (zoals technische gegevens en garantie over hoeveelheden) over materialen, bouwcomponenten, gebouwen en gebieden.
- De technische en economische expertise m.b.t. circulaire oplossingen wordt niet verspreid, waardoor het niet duidelijk is welke kwalitatieve criteria en meetbare prestaties in acht genomen moeten worden.
- Wegens gebrek aan kennis en expertise bij projecttrekkers (ontwikkelaars, architecten, studiebureaus, aannemers,...) wordt veranderingsgericht (ver)bouwen en doorgedreven Urban Mining weinig of niet toegepast.

Tekenen van verandering:

- ✓ Overheden nemen vaker de positie in als 'facilitator' en 'stimulator' om o.a. via openbare aanbesteding de markt te bevragen naar concrete circulaire oplossingen.



Beperkte sense of urgency bij bouwheren en gebruikers

Wat houdt het in?

Het is voor bouwheren en gebruikers niet altijd duidelijk welke individuele en maatschappelijke kansen circulair bouwen te bieden heeft.

Wat ligt er onder de waterlijn? (link met systemische ijsberg)

- Circulariteit wordt vaak als een *nice-to-have* beschouwd bij gemotiveerde bouwheren, maar het wordt niet gekozen vanuit een *sense of urgency*. [trend; mentaal model]
- Circulaire oplossingen beantwoorden (nog) niet voldoende aan een maatschappelijke behoefte of individuele motivatie. [trend]
- De huidige 'verspillende' gang van zaken is voor velen nog betaalbaar. [structureel, mentaal model]
- het waardenetwerk van een gebouw wijzigt: het is moeilijk om nieuwe partners of nieuwe gebruikers (die niet betrokken waren/zijn bij de beslissingsproces) te overtuigen waarom Urban Mining of veranderingsgericht (ver)bouwen de voorkeur genieten. [proces, trend]

Waarom is dit een systemisch knelpunt? (link met het causale loopdiagram)

- Onduidelijkheid welke meerwaarde circulaire (ver)bouwoplossingen kunnen bieden t.a.v. de bouwheer, gebruikers en de maatschappij.
- Er is een beperkte markt vraag naar circulaire oplossingen.
- Door de beperkte vraag, is er weinig respons van de markt (producenten, bouwsysteemontwikkelaars, sleutel-op-de-deurbedrijven, aannemers,...) om (nieuwe) circulaire bouwoplossingen te ontwikkelen en op de markt te brengen.

Tekenen van verandering?

- ✓ Vanuit een maatschappelijk bewustwording bij lokale en regionale overheden, is er een groeiende vraag naar veranderingsgericht bouwen en Urban Mining.
- ✓ Vanuit een besef dat zorg- en onderwijsnoden veranderen, is er ook een stijgende vraag naar veranderingsgerichte woonzorgcentra en scholen, waardoor onderhouds- en transformatiekosten onder controle gehouden worden.



Beperkte replicerbaarheid & opschaling van circulaire businesses

Wat houdt het in?

Businessmodellen, zoals product as a service, take-backformules en leasing van gestandaardiseerde bouwcomponenten zijn maar pas rendabel op een grote(re) schaal. Momenteel worden zij ze echter vaak van toepassing in bepaalde niche-sectoren (zoals winkels, industrie of zorg).

Wat ligt er onder de waterlijn? (link met systemische ijsberg)

- Selectief slopen is zeer contextgevoelig: per slooproject moeten sloopaannemers zorgvuldig afwegen of het financieel en operationeel haalbaar is om materialen maximaal te sorteren op de werf. Als er geen markt is voor de gescheiden materiaalstroom of het te moeilijk is om ter plekke te scheiden, dan loont het vaak niet om ter plekke te sorteren en gebeurt het ook niet. [trend]
- Er is een gebrek aan schaalgrootte om circulaire bouwoplossingen op een economisch haalbare manier te ontplooiën: zowel businessmodellen waarbij onderdelen uitgewisseld worden en/of terug genomen worden door een fabrikant, als de prefabricatie van gestandaardiseerde bouwcomponenten vergen een minimale afzet (en dus vraag) vooraleer ze opgezet kunnen worden. Er is tevens een gebrek aan kennis om circulaire praktijken op te schalen. [structuren]
- Het belang van persoonlijke eigendom wordt in België/Vlaanderen nog steeds als belangrijkste drijfveer gezien om een woning aan te schaffen. De eigendom van bouwcomponenten delen met andere (professionele) partijen ligt moeilijk. [mentaal model]

Waarom is dit een systemisch knelpunt? (link met het causale loopdiagram)

- De voordelen van product-as-a-service businessmodellen – zoals ontzorgen, kwaliteitsgarantie, behalen van bepaalde technische prestaties, verspreiden van investering over de gebruiksduur – zijn moeilijk af te wegen t.o.v. de totale kost en de bijkomende verantwoordelijkheden van alle partijen die ze met zich meedragen: (extra) diensten worden doorgerekend en bij het niet nakomen van de voorwaarden worden duidelijke juridisch bindende afspraken gemaakt tussen gebruiker(s) en dienstverlener.
- Circulaire businessmodellen worden momenteel beperkt toegepast en groeien in bepaalde marktsegmenten, zoals de particuliere woningmarkt, niet door.
- Urban Mining blijft beperkt tot enkele potentieel winstgevende materiaal- en productstromen.
- Er is twijfel over de brede toepasbaarheid van circulaire businessmodellen en het potentieel van Urban Mining om bijkomende meerwaarde te creëren.

Tekenen van verandering?

- ✓ Stijgend gebruik door producenten van *product as a service* (zoals ETAP, Signify, Mitsubishi) en *take-back* (zoals Tarkett, Junnoo). Circulariteit is echter zelden de beweegreden.
- ✓ Specialisatie van enkele marktspelers (zoals ROTOR) in het recupereren van waardevolle bouwproducten in bestaande gebouwen of afbraakprojecten voor nieuwe toepassingen.
- ✓ De Woonbonus, nl. de belastingaftrek van de hypotheculaire lening van een eerste woning, werd afgeschaft op 1 januari 2020. Persoonlijke eigendom van een woning wordt hierdoor iets minder aantrekkelijk.



Van knelpunten naar uitdagingen voor systemische verandering

Willen we een veerkrachtige circulaire bouwwereld die bruist van economische activiteiten én met respect voor de grenzen van de planeet en een inclusieve maatschappij, dan dienen de voorgestelde systeemknelpunten aangepakt te worden in samenwerking met alle betrokken actoren. Daarom lanceerde Vlaanderen Circulair in juni 2020 een gerichte call voor transitie-experimenten. De leerlessen uit eerdere circulaire bouwtrajecten hebben toegelaten om zeven uitdagingen, gekoppeld aan de gewenste systeemverandering, te identificeren. Deze uitdagingen gaan gepaard met meerdere experimenteervragen:

OPSCHALEN - Innovatieve samenwerkingsvormen die de markt van circulaire bouwproducten en diensten verbreden: *Welke inherente kwaliteiten moeten partnerschappen van ondernemers, investeerders, dienstverleners én gebruikers bezitten om een succesvolle opschaalbare circulaire business in Vlaanderen te ontwikkelen? Hoe kan een Circular Economy Service Company (CESCO, een derde partij die gebruikers, investeerders en producenten ontzorgt via het leveren van circulaire diensten) nieuwe en duurzame opportuniteiten generen binnen een Vlaamse vastgoedmarkt? Via welke goede afspraken nemen betrokken partijen (zoals producenten en gebruikers) hun verantwoordelijkheden op bij een gedeeld eigenaarschap van gebouwen en onderdelen ervan?*

OVER DE INVESTERINGSREMPEL TREKKEN - Nieuwe vormen van langetermijninvestering in circulaire gebouwen, producten en diensten die voor alle betrokken partijen meerwaarde genereren: *Welke veranderingsgerichte gebouwen, bouwproducten en circulaire productdiensten dienen als veilige langetermijnfinanciering voor investeerders? Hoe kunnen we via alternatieve financieringsvormen (zoals pensioenfondsen, garantiefondsen en burgerkapitaal) circulaire bouwinitiatieven met langetermijnopbrengsten (economisch, sociaal en ecologisch) stimuleren?*

BESTUREN AANSTUREN - Innovatieve aanbestedingsformules en voorbeeldbestekken voorbeeldbestekken voor bedrijven en overheden die circulaire bouwprincipes promoten en een langetermijnvisie met zich meedragen: *Hoe kunnen we ervoor zorgen dat levenscyclus- en kringloopdenken vanzelfsprekend worden binnen het beoordelingskader van publieke en private aanbestedingen? Hoe waken we erover dat langetermijnwinsten van (circulaire) oplossingen op economisch, sociaal én milieuvlak minstens evenveel gewicht krijgen als initiële investeringen bij de beoordeling ervan?*

HELPEN LANGETERMIJNKEUZES TE MAKEN - Werkbare afwegingskaders en -tools die bouwheren, projectontwikkelaars en investeerders begeleiden bij het selecteren van gebouwconcepten: *Hoe kunnen op een transparante en ondubbelzinnige manier veranderingsgerichte gebouwkwaliteiten, maar ook technische, financiële en ecologische prestaties over de hele levensduur van bouwprojecten ingeschat worden?*

STIMULEREN VIA JURIDISCHE WEG EN BELEID - Juridische experimenteerruimte en beleidskaders om (risicovolle) circulaire initiatieven met maatschappelijke meerwaarde te stimuleren: *Hoe kunnen regelluwe zones of een (Vlaams) garantiefonds ondernemers overhalen om hun circulaire ambities om te zetten in werkelijke marktexperimenten? Welke gebouwen en bouwproducten zouden de voorkeur genieten indien bepaalde beleidsmaatregelen zoals een milieu-taks op gebouwen of een uitgebreide producenten- of ketenverantwoordelijkheid geïntroduceerd worden? Welke aanpassingen moeten regelgeving, bestekken, normering en certificering van producten en gebouwen hiervoor ondergaan?*

KENNIS EN INFORMATIE VERZAMELEN EN DELEN - Breed en transparant delen van **waardevolle informatie en betrouwbare data** binnen hechte samenwerkingsvormen om de **kenniskloof** binnen het waardenetwerk te dichten: *Welke afspraken moeten er tussen alle betrokken actoren gemaakt worden om de circulaire ambities doorheen de ontwerp-, (ver)bouw- en gebruiksprocessen op te volgen en bij te schaven? Welke experimenten en praktijkinstrumenten helpen om betrouwbare data te verzamelen en te delen om beter zicht te krijgen op de vraag, het aanbod, de vooropgestelde gebruiksduur en de technische prestaties van gebouwen en hun onderdelen?*

KETENS AFSTEMMEN - Organisatie van een **voordelige omgekeerde logistiek** met:

(1) meerwaarde bij het vermarkten van **(lokale) gerecupereerde producten en gerecycleerde materialen**: *Hoe vermijden we een mogelijke negatieve feedback op het milieu en de maatschappij bij het recupereren (incl. transport) van bouwproducten en materialen afkomstig uit traditionele en veranderingsgerichte gebouwen?*

(2) meerwaarde bij het **hoogwaardig sluiten van materiaalkringlopen**: *Hoe brengen we kosten en baten in het waardenetwerk in balans om een win-win te realiseren voor zowel producenten, als sloop-, ontmantel- en recyclagebedrijven? Welke voordelen biedt de huidige versnelling inzake digitalisering om vraag en aanbod van deze bouwactoren accuraat en tijdig op elkaar af te stemmen?*

Urban Mining in de praktijk



Urban Mining in de praktijk

<u>Wat heeft onze 'Vlaamse' mijn te bieden?</u>	p. 46
<u>Proefwerven om te leren en te experimenteren</u>	p. 48
<u>Oproep: 5x5 werven</u>	p. 49
<u>Elf werven opgevolgd</u>	p. 50
<u>Algemene data-inzichten</u>	p. 52
a. <u>Wat zit er in een kleine woning?</u>	p. 52
b. <u>Wat is het verschil tussen een kleine werf en een grote werf?</u>	p. 53
<u>Leerlessen uit de werven</u>	p. 55
a. <u>Sloopinventaris en sloopopvolging</u>	p. 56
b. <u>Sloopbeheer</u>	p. 57
c. <u>Aanbesteding en voorbereiding van sloopwerken</u>	p. 59
d. <u>Selectief slopen</u>	p. 61
e. <u>Afvoer van stromen</u>	p. 64
f. <u>Hergebruik</u>	p. 67
<u>Conclusies</u>	p. 75

Jaarlijks wordt er in Vlaanderen

15 miljoen ton

bouw- en sloopafval geproduceerd.

Jaarlijks wordt er in Vlaanderen

8,3 miljoen m³

bouw- en sloopafval geproduceerd.

Dit is **40 X** The Empire State Building!

The
Empire
State
Building

dit iconisch
monument
in New York
weegt maar
liefst
365.000 ton

en
heeft een
volume van
1.050.000 m³

Dit is **8 X** The Empire State Building!

rekening houdend met het totale gebouwwolume

Wat heeft onze 'Vlaamse' mijn te bieden?

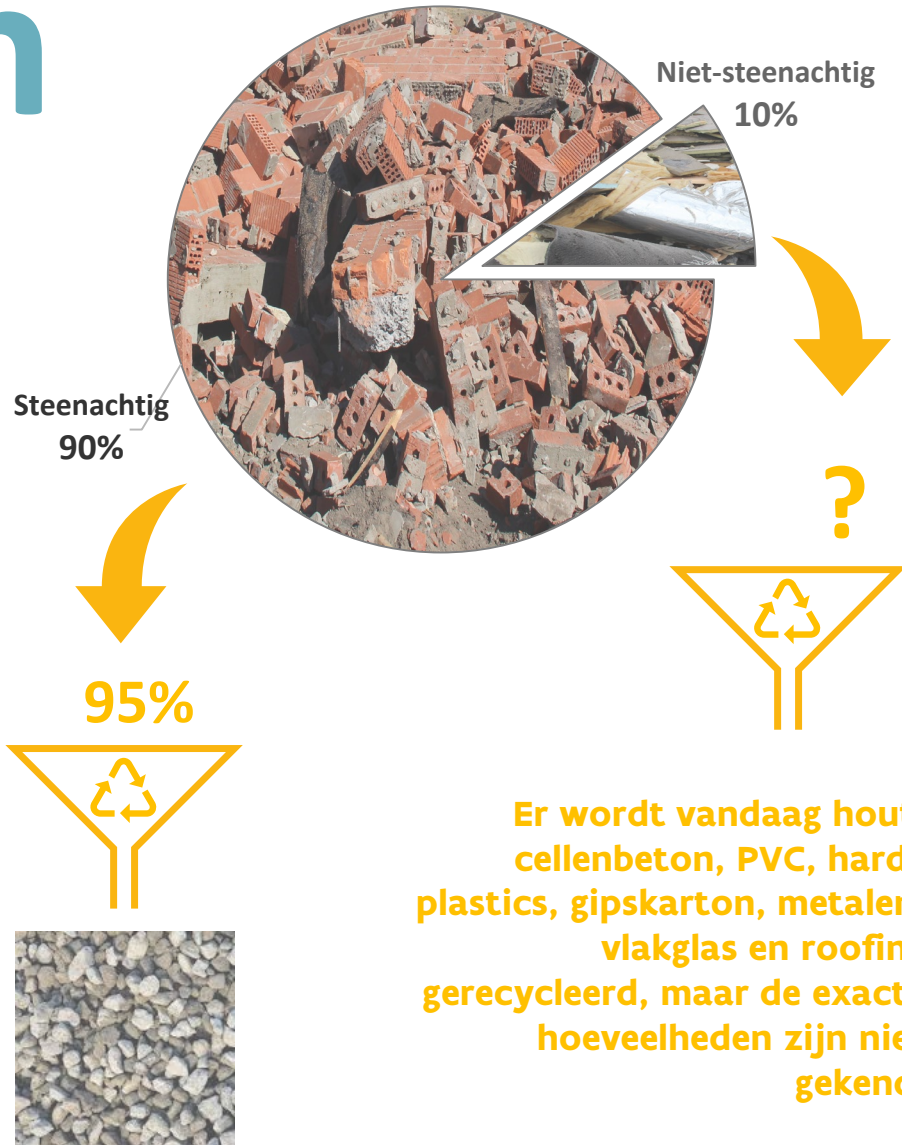
Urban Mining betekent letterlijk 'stedelijke ontginning' en doelt op het oogsten en opnieuw hoogwaardig inzetten van materialen die vrijkomen uit onze bebouwde omgeving. Materiaalstromen komende van sloopwerven worden op deze manier niet langer beschouwd als afval voor verbranding of storten, maar als **potentiële bronnen voor recyclage of hergebruik**. Dit kan voordelen bieden voor de lokale economie, zorgt voor onafhankelijkheid van (externe) grondstoffen én helpt om de milieu-impact van de bouwsector te verminderen.

Vlaanderen (en België) zijn op dit vlak al heel goed bezig. Het Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid (Omgeving et al., 2015) bewijst dit met concrete cijfers. In 2015 produceerde Vlaanderen ongeveer **15 miljoen ton bouw- en sloopafval**. Meer dan **90% van dit afval is steenachtig materiaal** (beton, baksteen, dakpannen, enz.) en maximaal 10% is niet-steenachtig materiaal (isolatie, gipskarton, hout, enz.). Vandaag wordt al **95% van deze steenachtige fractie gerecycleerd**, voornamelijk in (onder)funderingen van wegen en gebouwen. Zie de infografiek op de volgende pagina.

Ook de niet-steenachtige materialen worden deels gerecycleerd of hergebruikt, maar het is op heden niet duidelijk hoeveel precies. Het relatief aandeel van de niet-steenachtige materialen in bouw- en sloopafval bedraagt echter 23%, wanneer uitgedrukt in volume. Hier is dus zeker nog ruimte voor verbetering.



15 miljoen
ton



8,3 miljoen
 m^3



De meeste niet-steenachtige materialen zijn veel lichter (50%) dan de steenachtige fractie. Daarom is hun aandeel veel groter wanneer de stromen uitgedrukt worden op volumebasis.



Proefwerven om te leren en te experimenteren

De cijfers tonen dat Vlaanderen vandaag reeds een voorloper is inzake recyclage van bouw- en sloopafval (Debacker & Manshoven, 2016; Bio-Intelligence et al., 2011). **Maar kan het nog beter? En hoe kan het beter?**

De Proeftuin wil hierop een antwoord bieden door **via proefwerven te leren uit de praktijk**. Hoe selectief gebeurt een sloop in de praktijk? Waar komen de verschillende materiaalstromen terecht? Wat zijn knelpunten en wat zijn mogelijke oplossingen?

Zowel grote als kleine werven werden opgevolgd met **2 belangrijke doelstellingen**:

- Het bekomen van **data en inzichten**: hoeveelheden per materiaalstroom, kostprijzen, werkwijzen, knelpunten en praktijkervaringen.
- **Experimenteren**: mogelijkheden om stromen apart in te zamelen en af te voeren, gevolgen van niet-selectief vs. selectief slopen, sloopopvolgingsplannen (SOPs) vergelijken, hergebruikpotentieel toetsen, enz.

De **interactie met de spelers binnen de keten en op het terrein** had een belangrijke meerwaarde: data en inzichten uit de proefwerven werden rechtstreeks afgetoetst met de praktijk en we konden samen met de verschillende actoren oplossingen voor knelpunten en vervolgstappen bepalen.

Oproep: 5x5 werven

Via de oproep '5x5 werven' werden aannemers of bouwheren aangesproken om proefwerven aan te bieden voor experimenten en dataverzameling. Van de deelnemers werd verwacht bij te dragen tot het verzamelen van gegevens of het uitvoeren van experimenten om de praktijk van selectief slopen of het sluiten van materiaalkringlopen te meten of te testen. De kosten voor deze bijkomende inspanningen werden vergoed door de OVAM.



“Vlaanderen
Circulair en de
OVAM nodigen
aannemers en
bouwheren uit om
proefwerven aan
te bieden voor
experimenten en
dataverzameling.”

Na toekenning van de opdracht door de OVAM werd samen met de aannemer en de bouwheer per werf afgesproken welke zaken in het kader van het onderzoek uitgetest konden worden en welke data gedeeld mocht worden. De gegevens die we op de werven verzameld hebben, dienen vooral om oplossingen of antwoorden te vinden op volgende knelpunten en vragen:

- Wat is het belang van **sloopopvolging**? Zijn er verschillende mogelijkheden?
- Wat zijn de voor- en nadelen van **een doorgedreven selectieve sloop** t.o.v. een minimale selectieve sloop (conform regelgeving) en de daaruit volgende afvalfracties, in termen van meerprijs (wegens meer arbeid) en baten (eventueel lagere 'gate fee' bij verwerker), logistiek (andere modi, meer/minder vrachten, innovatieve oplossingen) en kwaliteit?
- Welke **zuiverheid van de afvalstromen** kan behaald worden in relatie tot de omvang van de werf (groot/klein) en de plaatsgebonden randvoorwaarden (stedelijkheid, plaatsgebrek)? Welke **recyclagemogelijkheden** zijn er voor bepaalde (kleinere) afvalfracties met het oog op een betere verdeling van de kosten doorheen het waardenetwerk?
- Wat is het **potentieel voor hergebruik**? Welke informatie levert een inventarisatie van herbruikbare elementen op en wat is de kost van het inventariseren t.o.v. de totale sloop- en ontmantelkosten? Wat zijn de praktische mogelijkheden en moeilijkheden om bepaalde elementen te hergebruiken?
- Welke **probleemstromen worden geïdentificeerd**? De proefwerven kunnen sensibiliserend werken door bepaalde onopgeloste problemen in de verf te zetten, bijvoorbeeld voor de aanpak rond gespoten isolatie en composietmaterialen.

Elf werven opgevolgd

De zoektocht naar proefwerven verliep moeizaam. Er was weinig interesse van aannemers om deel te nemen, omdat velen van hen **geen concrete behoefte hebben om te experimenteren en te innoveren.** Er is een algemene perceptie dat de dagelijkse praktijk 'goed' werkt en dat de marge om nog beter te doen klein is. Bovendien is het heel moeilijk om op voorhand werven voor te stellen. De bouwsector, en zeker de sloopsector, is een sector waar **plannen zeer moeilijk is**, onder andere omdat vergunningen niet toegekend of betwist worden, projecten regelmatig te maken hebben met uitstel en de bouwheer soms plots een snelle afbraak eist.

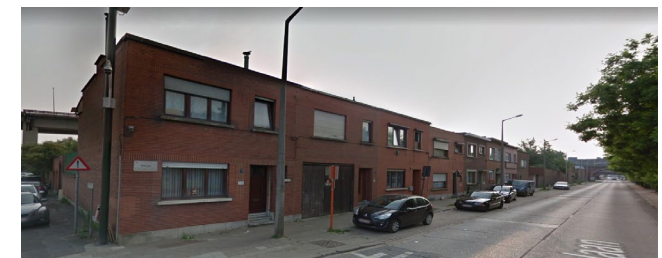
Ook nadat een overeenkomst werd gemaakt om bepaalde werven op te volgen, was het een hele uitdaging om ook daadwerkelijk medewerking en data te bekomen. Ook hier zijn verschillende redenen voor:

- De sector staat onder **grote (tijds)druk** en **de concurrentie** is groot waardoor er niet altijd ruimte is om tijd te maken voor experimenten en het aanleveren van data.
- De sector is **erg versnipperd**: een engagement van de bouwheer of de hoofdaannemer is geen garantie dat de verantwoordelijken op de werf ook hun medewerking kunnen of willen verlenen.

Binnen de Proeftuin werden uiteindelijk **11 werven** opgevolgd:

- 2 kleine werven (ééngesinswoningen);
- 6 middelgrote werven (een aantal woningen samen of een tertiair gebouw); en
- 3 grote werven van meer dan 20.000 ton aan sloopmateriaal.

In totaal werd voor **345.000 ton** aan sloopmateriaal opgevolgd. Dit is ongeveer de massa van The Empire State Building.



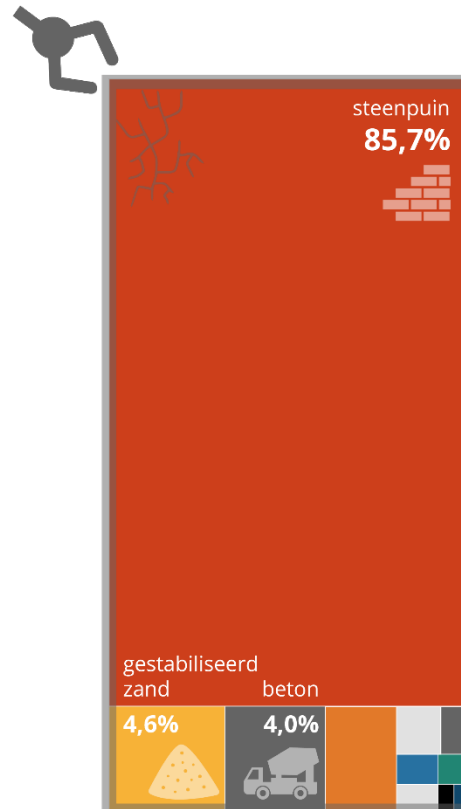
Overzicht van de proefwerven

345000 T



* Voor enkele proefwerven werden geen hoeveelheden gecommuniceerd

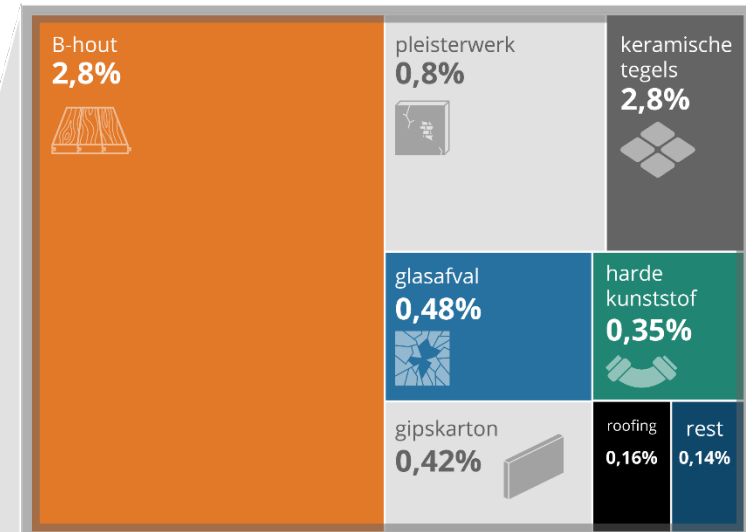
Algemene data-inzichten



a. Wat zit er in een kleine woning?

In Vlaanderen zijn er heel wat verschillende woningtypes. Welke materiaalstromen kunnen we typisch verwachten uit de afbraak van deze woningen? Hieronder wordt de hoeveelheid sloopafval van een kleine rijwoning uit de werf Doortocht – Menen uitgebeeld.

In totaal bestaat deze woning uit **235 ton materiaal**. Daarvan is **95% steenachtig materiaal** (steenpuin, zand, beton). De grootste stroom van niet-steenachtig materiaal is hout, goed voor 2,8% van het totaal. Andere stromen, zoals pleisterwerk, gipskarton, kunststoffen, vlakglas, roofing, maken allen minder dan 1% uit van het totaal.



b. Wat is het verschil tussen een kleine werf en een grote werf?

De schaal van de werf kan een sterke invloed hebben op de afvoer- en verwerkingskosten. Hieronder wordt de vergelijking gemaakt van de kostprijs voor transport en verwerking (excl. arbeidskosten) van de verschillende materiaalstromen voor de afbraak van 1 woning versus de afbraak van 23 gelijkaardige woningen (werf Doortocht – Menen).

Eerst wordt uitgegaan van een **minimale selectieve sloopp praktijk** (d.i. standaard praktijk), waarbij de volgende stromen apart afgevoerd worden: (kost per stroom)

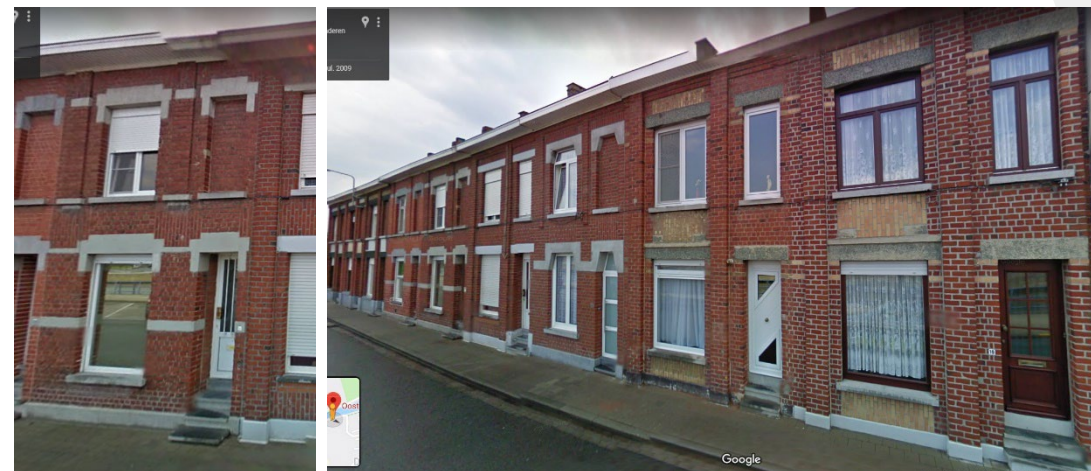
- *Gemengd restafval (215 euro/ton)*
- *B-hout (80 euro/ton)*
- *Grond en stenen (15 euro/ton)*
- *Gemengd steenpuin (8 euro/ton)*

Omdat er maar 4 verschillende materiaalstromen zijn, blijft de verhouding tussen de transportkosten en de verwerkingskosten ongeveer dezelfde, ongeacht de schaal.

Voor dezelfde type woningen wordt een **doorgedreven selectieve sloop** uitgevoerd, waarbij volgende stromen apart afgevoerd worden: (kost per stroom)

- *Gipskarton (45 euro/ton)*
- *Harde kunststoffen (125 euro/ton)*
- *Roofing (200 euro/ton)*
- *Glasafval (0 euro/ton)*
- *Gemengd restafval (215 euro/ton)*
- *B-hout (80 euro/ton)*
- *Grond en stenen (15 euro/ton)*
- *Gemengd steenpuin (8 euro/ton)*

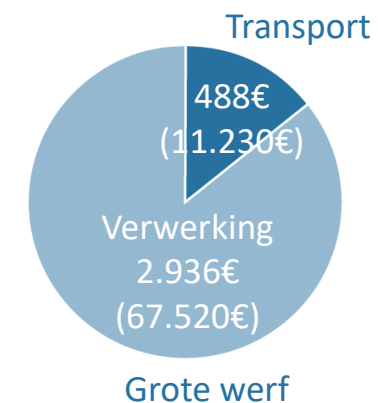
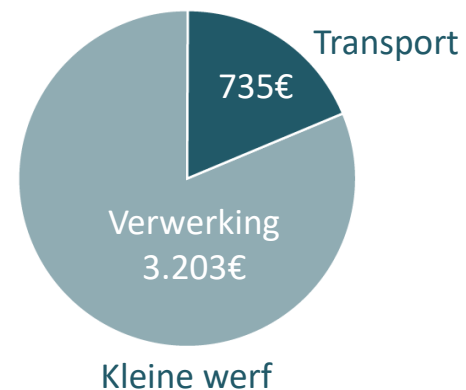
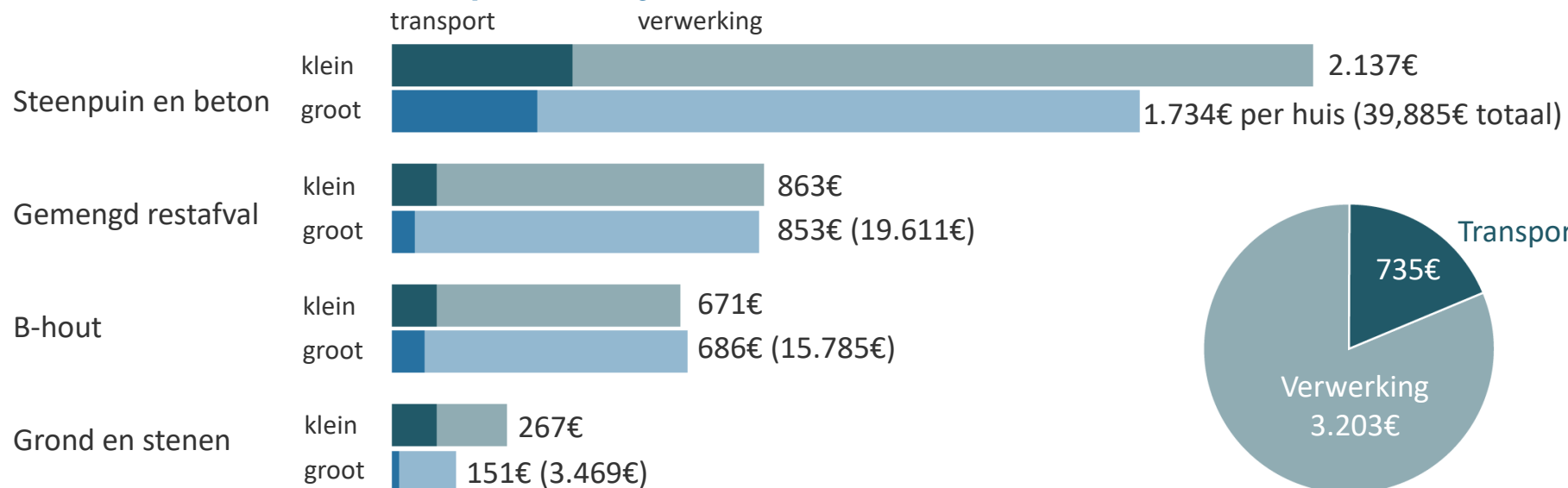
In dit geval heeft de **schaal wel een groot effect op de kosten**.



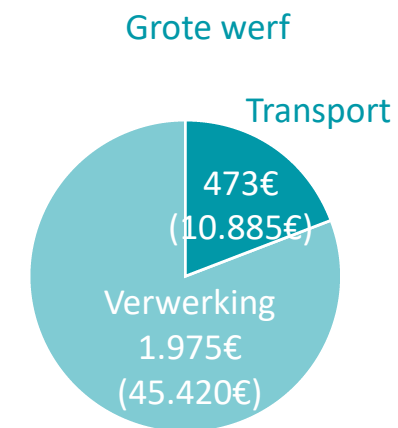
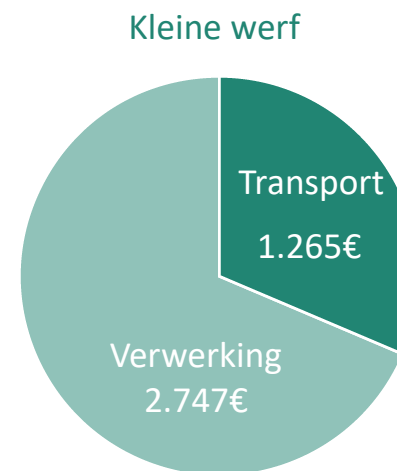
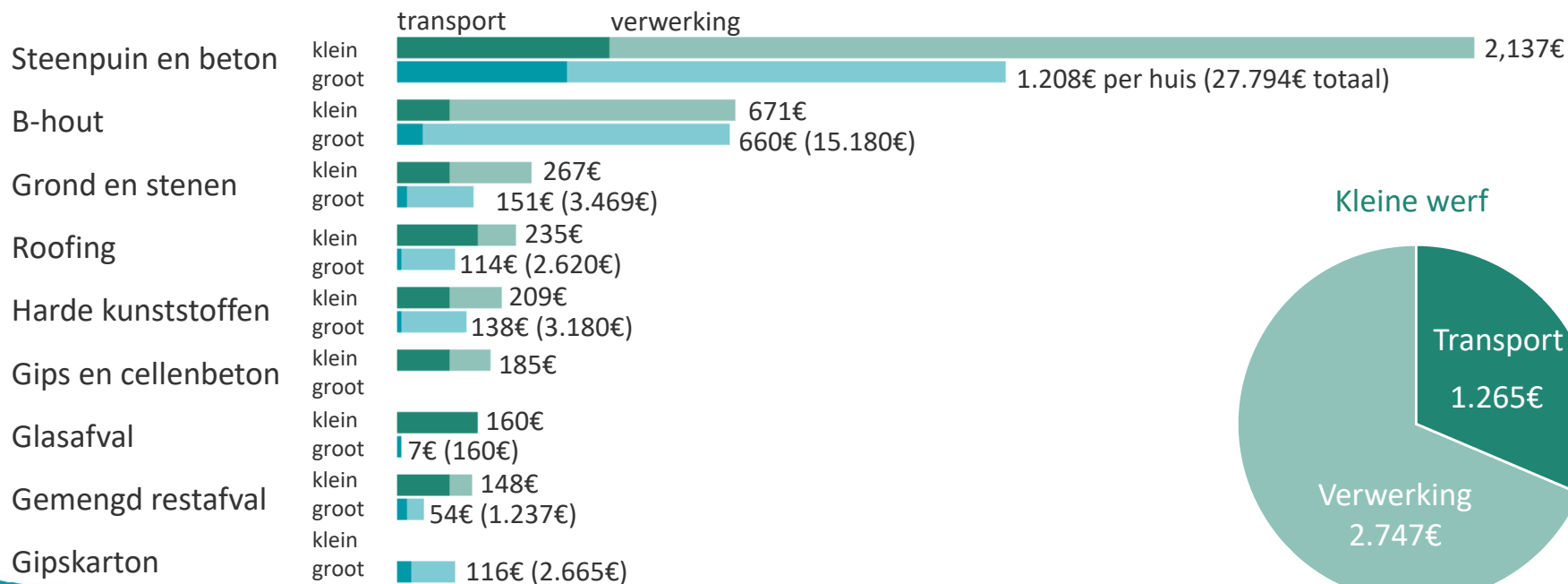
Voor de kleine woning neemt het aandeel van de transportkosten fors toe. Verschillende containers, die vaak niet volledig gevuld zijn, leggen in verhouding tot de hoeveelheid afval grote afstanden af. Voor alle niet-steenachtige stromen, behalve hout, kost het transport meer dan de kost om het materiaal te verwerken. De totale kosten voor het selectief slopen van 1 woning (excl. arbeidskosten) blijven echter ongeveer gelijk. Er is dus geen economisch voordeel. Wanneer de extra arbeidsuren die nodig zijn voor de selectieve sloop worden meegerekend, komt doorgedreven selectief slopen voor 1 woning duurder uit.

Het aandeel van transportkosten t.o.v. de totale kost daalt echter met 19% voor het doorgedreven selectief slopen van **23 i.p.v. één woning**. Er is een duidelijke **economische incentive** om de dure fractie restafval zo klein mogelijk te houden en grote stromen niet-steenachtige materialen apart af te voeren aan een gunstigere afzetprijs dan restafval.

kosten minimale selectieve sloop: kleine vs. grote werf



kosten doorgedreven selectieve sloop: kleine vs. grote werf



Leerlessen uit de werven

De opvolging van de proefwerven, de gesprekken met de aannemers en de werksessies met verschillende actoren uit de sector hebben geleid tot belangrijke inzichten met betrekking tot Urban Mining in Vlaanderen. **Waar staan we vandaag? Wat zijn de belangrijke knelpunten en hoe kan het beter?**

Deze vragen worden beantwoord voor onderstaande subthema's:

- a. Sloopinventaris en sloopopvolgingsplan
- b. Aanbesteding en voorbereiding van de sloopwerken
- c. Selectief slopen
- d. Afvoer van materiaalstromen
- e. Hergebruik

LEESWIJZER:

Om de leerlessen tastbaar te maken, wordt verwezen naar voorbeelden binnen de Proefwerven. In de donkere kaders wordt ingezoomd op een bepaalde werf. Een volledige en meer gedetailleerde beschrijving per werf is terug te vinden in de **werffiches**, in bijlage van dit rapport.

Naam Werf

In dit kader wordt ingezoomd op voorbeelden, cijfers, waarnemingen inzichten e.a. die specifiek zijn voor deze werf.



a. Sloopinventaris en sloopopvolgingsplan

Uit de opvolging van de proefwerven en gesprekken met betrokken aannemers blijkt dat **de kwaliteit van sloopinventarissen** sterk kan verschillen:

- De hoeveelheden worden niet altijd correct ingeschat.
- De detaillering en de eenheden (ton, m², stuks, lopende meter,...) van de informatie verschillen naargelang de uitvoerder van de inventaris.
- Er worden zelden werfspecifieke richtlijnen meegegeven ter ondersteuning van selectieve afvoer vrij van contaminanten.

Om deze redenen heeft de aannemer **weinig vertrouwen** in sloopinventarissen. Hij gebruikt de inventaris zelden als een instrument om de sloop voor te bereiden en zal bijgevolg vaak zelf nameten. Ook voor de bouwheer is de sloopinventaris vandaag **een formaliteit**, eerder dan een document om een selectieve sloop goed voor te bereiden en de beste recyclage- (of hergebruik-) mogelijkheden te onderzoeken.

De sloopinventaris heeft vandaag als belangrijkste taak om **gevaarlijke afvalstoffen in kaart te brengen**, zodanig dat ze op voorhand verwijderd kunnen worden. Zo is het ongewenst dat sporen van asbest, olie, roet, schadelijke chemische stoffen, TL-lampen e.a. in het recyclaat terechtkomen. Het apart houden van dergelijke stoffen is van fundamenteel belang zodat het resterende materiaal veilig in toekomstige kringlopen ingezet kan worden. De sloopinventaris biedt echter ook **kansen om selectief slopen en Urban Mining nog meer te ondersteunen**. Denk maar aan specifieke informatie over recyclagemogelijkheden, hergebruikpotentieel, linken met databanken of BIM-modellen, enz.

Werf Kortrijk - Tuighuisstraat

In het sloopopvolgingsplan (SOP) van deze werf werden wel een aantal specifieke problemen eigen aan de werf meegegeven zodat de aannemer met deze kennis aan de slag kon:

“STOOKOLIETANK: Deze dienen beiden schoongemaakt te worden en afgevoerd naar een erkend verwerker.”

“SCHOUWEN: De schouwen van de woningen zijn nog vervuild met roet. Deze dienen voor de afbraak nog schoongemaakt te worden.”

“AFDRUIPZONES: Ter hoogte van het tuinhuis zijn asbesthoudende daken aanwezig zonder opvang van hemelwater, waardoor in de onderliggende oppervlakte (afdruipzone) vrije asbestvezels op of in de bodem terecht gekomen zijn. [...] Het is aangewezen om voorafgaand aan de sloopwerken en de voorbereidingen ervan (vb. stellingen plaatsen) de asbest gecontamineerde afdruipzones te verwijderen door middel van een oppervlakkige ontgraving van de afdruipzone tot een diepte van 10 cm.”

Wanneer een werf wordt uitgevoerd volgens het sloopbeheersysteem [Tracimat](#), krijgt het gescheiden meng- en betonpuin van deze werf een **laagmilieurisico-profiel** (LMRP). Het puin kan in een continu proces verwerkt worden en de controle op de milieu-hygiënische kwaliteit kan beperkt worden tot enkele kritische parameters. Bij **hoogmilieurisico-profiel** (HMRP) puin daarentegen is het risico op vervuiling van de granulaten reëel. De HMRP-stromen dienen afzonderlijk behandeld te worden en de gerecycleerde granulaten moeten per 1.000 m³ gekeurd worden. De volledige parameterlijst van het Vlarema ([art. 2.3.2.1](#)) moet hierbij gecontroleerd worden.

Brekers kunnen **een hogere prijs aanrekenen** voor puin met een HMRP. De meerprijs bedraagt 5 à 7 euro per ton, t.o.v. puin met een LMRP. Een groot deel van de puinverwerkers maakt dit onderscheid momenteel niet en ontvangt al het puin als puin met HMRP. Hiervoor worden verschillende redenen opgegeven:

- Kleinere verwerkers geven aan **niet voldoende plaats** te hebben om puin met een LMRP en HMRP als twee aparte stromen op te slaan en te behandelen.
- Sommige verwerkers beweren dat ze meestal geen kwaliteitsverschil merken tussen puin met een LMRP en HMRP.

Het volgen van een sloopbeheersysteem brengt **extra kosten** met zich mee, bijvoorbeeld door de nood aan een conform verklaard sloopopvolgingsplan (SOP). Als deze kosten niet worden gecompenseerd door een prijsverschil bij de verwerker, zal vaak niet gekozen worden voor een sloopbeheersysteem.

Werk Lummen – Sint-Janstraat

Voor deze kleine werf (450 ton puin) werden drie SOPs volgens de vereenvoudigde Tracimat-procedures aangevraagd bij 3 verschillende deskundigen (alle drie aangesloten bij Tracimat). De kostprijs voor 2 van deze SOPs lag zeer dicht bij elkaar (€525 - €540). Een derde deskundigenbureau, gespecialiseerd in grotere werven, gaf een veel hogere kostprijs (€1.690). Voor dit SOP werd de uitgebreide procedure gevolgd.

Een van de SOPs vermeldde een foute bouwdatum en onderschatte de aanwezigheid van enkele gevaarlijke materialen (TL-lampen en schoorstenen). Ditzelfde SOP liet eveneens na de aanwezigheid van minerale isolatie, kunststoffen en gipskarton te vermelden. De aanwezigheid van een asbestcementen rookafvoerbuis werd wel correct gerapporteerd door de 3 SOPs.

Uit deze werf blijkt dat er grote kwaliteitsverschillen kunnen zijn tussen SOPs van deskundigen.

Werk Machelen - Kerklaan

In het SOP voor deze werf werd het potentieel van betonpuin voor hoogwaardige recyclage vermeld:

“Het beste betonpuin kan worden gebruikt als grondstof voor de productie van hoogwaardige betongranulaten, die opnieuw in beton worden gebruikt. Wanneer afgevoerd wordt naar een breker die hoogwaardige betongranulaten voor beton produceert, verdient het een aanbeveling volgende betonelementen afzonderlijk te laten slopen en afvoeren:

- *Voldoende hoeveelheid (minstens één oplegger)*
- *Voldoende kwalitatief beton (structureel beton zoals balken, kolommen en vloeren)*
- *Voldoende zuiver (geen coatings, bezettingen, veegvuil, ...) en apart te slopen (geen verkleefde lagen, gespoten isolatie, aanklevende grond, andere sloopfracties, ...)*

Hierbij dient men ook aandacht te hebben voor eventuele andere verontreinigingen en risico's. Typische voorbeelden zijn wegenisbeton, prefab-dakliggers (voorgespannen), industriële vloeren van voldoende oppervlakte, ...”

Werk Jette – Theodoortje

In het SOP van deze werf werd per materiaalstroom de inzamel-, opslag- en afvoermogelijkheden via onderstaande **tabel** weergegeven. We dienen echter op te merken dat het advies zo vaag gehouden werd, zodanig dat de aannemer er weinig mee kon aanvangen.

Tabel: Wijze waarop de afvalstof kan worden ingezameld, opgeslagen en afgevoerd (indien van toepassing) op Werf Theodoortje (Jette) volgens SOP

Hout	Het hout wordt tijdens de afbraakwerken verzameld op het terrein en selectief afgevoerd naar een verwerker
Glas	Het glasafval wordt tijdens de afbraakwerken verzameld
Ijzer en Staal	Het ijzer en staal wordt tijdens de afbraakwerken verzameld op het terrein en selectief afgevoerd naar een verwerker
Gipsafval	Het gipsafval wordt tijdens de afbraakwerken verzameld op het terrein en selectief afgevoerd naar een verwerker
Aluminium	Het aluminium wordt tijdens de afbraakwerken verzameld op het terrein en selectief afgevoerd naar een verwerker
Isolatiematerialen	Het afval van isolatiematerialen wordt tijdens de afbraakwerken verzameld op het terrein en selectief afgevoerd naar een verwerker

b. Aanbesteding en voorbereiding van sloopwerken

De inzichten en knelpunten voor het aanbesteden en voorbereiden van sloopwerken die naar voor kwamen uit de opgevolgde werven zijn de volgende:

Aanbesteding in het algemeen

- Aanbestedingen worden meestal gegund op basis van een forfaitair bedrag en de laagste prijs. Hierdoor is er geen incentive om selectief te slopen en apart af te voeren.
- Sloop is vaak een klein onderdeel en de eerste fase van een groot project; er is weinig aandacht voor in de aanbesteding.
- Het moet (vaak) opeens heel snel gaan, waardoor er weinig voorbereidingstijd is.
- Concurrentiestrijd legt tijdsdruk op.

“Slechts één ding is echt belangrijk: de laagste prijs!”

Openbare aanbestedingen

- In een openbare aanbesteding kan geen afvoerkanaal opgelegd worden als er maar één verwerker bestaat.
- Het is moeilijk om “de beste voor de job” te kiezen in openbare aanbesteding (gunningscriteria + administratie + uitvoering door onderaannemers)
- Artikel 81 en 82 van de wet op overheidsopdrachten in de bouwsector worden zelden in de praktijk toegepast. Nochtans geeft dit de mogelijkheid om milieukosten en financiële kosten over de levenscyclus van de (ver)bouwoplossing meer bepalend te laten zijn dan louter de initiële kost van de nieuwbouw of verbouwing.

Werk Jette - Theodoortje

De architect en bouwheer hadden voor deze werf de ambitie om maximaal in te zetten op hergebruik. In de voorbereiding en de aanbesteding werden dan ook een aantal acties ondernomen om dit waar te maken:

- De bouwheer nam in het bestek de specifieke vraag voor **maximaal hergebruik** op;
- De bouwheer voorzag een **demontageperiode van 15 kalenderdagen**;
- De bouwheer laat een **inventaris van het potentieel te hergebruiken producten** opstellen;
- De architect onderzocht de (financiële) **haalbaarheid van recyclage van betongranulaten op de site**;
- De architect nam actief contact op met **bedrijven die ontmantelen voor hergebruik** (waaronder ROTOR); en
- De aannemer maakte een **recuperatieverslag** op naar een voorbeeld van ROTOR.

Ondanks deze inspanning, vielen de resultaten m.b.t. hergebruik voor deze werf tegen. Maar dit heeft meer te maken met het feit dat het hergebruikpotentieel heel laag was en betekent niet dat bovenstaande acties niet effectief waren.



Vorbereiding

Er is vaak heel weinig voorbereidingstijd voor de sloper. De sloopaannemer moet vaak wachten op de toekenning van de vergunning en wanneer die toegekend is, wenst de bouwheer de sloop zo snel mogelijk op te starten. Eén van de belangrijkste knelpunten voor selectief slopen is dan ook **het gebrek aan tijd**. Wanneer die tijd niet gegeven wordt, kan de sloopaannemer slechts beperkt selectief te werk gaan. De bouwheer heeft hierin dus ook een rol te spelen.

“Als sloopaannemer moet je elke dag inventief en creatief zijn.”

Ook de afvoer van de materiaalstromen is moeilijk op voorhand te **bepalen** en kan in de praktijk nauwelijks voorbereid worden. De belangrijkste reden hiervoor is dat **de afzetmarkt heel onstabiel is**. De prijzen voor bepaalde materialen kunnen soms van dag tot dag variëren. Soms is er onvoldoende verwerkingscapaciteit en kan er geen materiaal aanvaard worden.

Op het thema hergebruik wordt later nog dieper ingegaan. Maar hier kan alvast vermeld worden dat **bij hergebruik een goede voorbereiding essentieel is**. Dit gaat zowel over het correct inschatten van het potentieel, als het op tijd vinden van afnemers voor de herbruikbare producten.

c. Selectief slopen

Selectief slopen behoort voor de meeste sloopaannemers (althans voor zij die correct werken) vandaag tot de standaardpraktijk, tenminste wanneer de omstandigheden het toelaten. De belangrijkste incentive hiervoor is dat **zuivere waardevolle fracties** (zoals betonpuin) **meer opbrengen**. Alles wat snel en gemakkelijk losgemaakt kan worden, wordt op voorhand uit het gebouw gehaald en in hoopjes per materiaalstroom op de werf verzameld. Materialen waarvoor de inspanning te groot is om ze op voorhand te verwijderen, blijven in het gebouw achter en worden met de kraan afgebroken. Vervolgens wordt er met de kraan en/of manueel op de site verder gesorteerd om **de zuiverheid van het puin maximaal te houden**.

Volgens de observaties op de proefwerven en gesprekken met de aannemers worden **volgende materiaalstromen vaak apart op voorhand verwijderd**:

- Hout (bv. dakstructuur, plaatmateriaal, deuren en omlijstingen, enz.)
- PVC of aluminium ramen (enkel indien snel en makkelijk los te maken)
- Metalen componenten (radiatoren, kabels, schrijnwerk, buizen, profielen, enz.)
- Afwerkingsmaterialen en vloerbekledingen die het puin verontreinigen (tapijten, vinyl, laminaat, enz.)

De foto's rechts tonen hoe op de **werf Ninove – Pollarewijk** de woningen eerst gestript werden. Vervolgens werden dakpannen en gevelsteen apart verwijderd. Tot slot werd de woning met de kraan zorgvuldig neergehaald. Niet-steenachtige materialen werden in aparte hoopjes op de werf verzameld.



Vervolgens wordt voor de werf een **financiële kosten-baten** analyse gemaakt om te bepalen hoe en waarheen de verschillende materiaalstromen afgevoerd zullen worden. De hoge prijs van het restafval dwingt de aannemer automatisch richting selectieve afvoer van niet-steenachtige stromen.

Helaas zijn er een aantal **belangrijke knelpunten** die selectief slopen vandaag bemoeilijken waardoor het niet altijd kan gebeuren:

- **Laagste prijs:** De bouwheer wil niet méér betalen voor een (zeer) selectieve sloop. De aannemer moet op zoek gaan naar de meest kosten-efficiënte oplossing en dit is niet altijd de meest selectieve.
- **Te weinig tijd:** Een gebouw ontmantelen vraagt tijd. Die tijd wordt niet altijd gegeven, waardoor de aannemer moet kiezen voor minder selectief slopen.
- **Personeelstekort:** Ontmantelen van gebouwen vraagt een andere aanpak en dus personeel met andere capaciteiten. Er is niet altijd voldoende personeel ter beschikking om een grondige ontmanteling te doen.
- **Plaatsgebrek:** Om selectief te kunnen slopen moet er voldoende plaats zijn op de werf om de verschillende materialen en producten die op voorhand ontmanteld worden, apart te kunnen verzamelen. In een stedelijke context is dit niet altijd evident.

“Alles wat snel en gemakkelijk losgemaakt kan worden, wordt op voorhand uit het gebouw gehaald.”





Experiment werf Machelen - Kerklaan

Op deze werf werd bij wijze van experiment aan de aannemer gevraagd om één woning niet-selectief te slopen. De woning werd afgebroken zonder op voorhand te ontmantelen, zoals te zien is op de foto links. Met de kraan en manueel werd het puin verder gesorteerd op de site, maar het bleek erg moeilijk om nog aparte materiaalstromen met een behoorlijke kwaliteit uit het puin te recupereren.

Resultaat:

- Een tijds winst van 2 dagen en een initiële verminderde arbeidskost door de ontmantelingsfase over te slaan.
- Het puin werd bij twee verschillende brekers geweigerd wegens te vervuild.
- Het puin moest verder manueel en met de kraan gesorteerd worden. Deze extra arbeidskosten liepen uiteindelijk hoger op dan de initieel uitgespaarde arbeidskosten.
- Na verdere uitsortering werd het puin aanvaard, maar tegen een behoorlijke meerprijs. Het puin werd enkel aanvaard als HMRP puin. Vervolgens werd er nog een toeslag aangerekend waardoor het puin uiteindelijk 20 euro/ton heeft gekost.

d. Afvoer van materiaalstromen

Na het selectief slopen is het de bedoeling dat de materiaalstromen ook apart afgevoerd worden. Zoals eerder vermeld, wordt door de aannemer voor elke werf een **financiële kosten-baten** oefening gedaan om te bepalen welke stromen best samen of apart afgevoerd worden en naar waar.

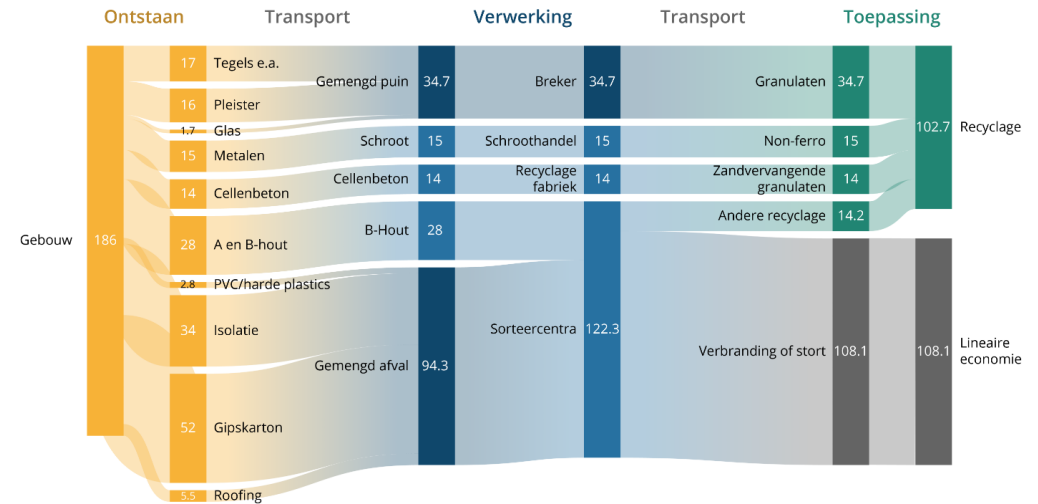
Factoren die bij deze beslissingen een rol spelen zijn:

- De **hoeveelheden** (container moet voldoende gevuld kunnen worden);
- De **locatie** (hoe ver is de werf gelegen van sorteercentra, verwerkers of recyclage-instellingen?);
- Het verschil tussen de **afzetprijs** voor de mono-stroom en de prijs voor gemengd restafval of puin;
- **Verwerkings- en recyclagemogelijkheden** voor de materiaalstromen;
- De **acceptatie-eisen** die het materiaal geschikt maken voor het recyclageproces; en
- **Weersomstandigheden** (wanneer bv. gipsafval nat wordt, is het dubbel zo zwaar en dus ook dubbel zo duur).

De experimenten op de werf **Machelen – Kerklaan** tonen aan dat de **verbeteringsmarges** klein zijn. In tonnages levert het zeer selectief slopen 1% meer recyclage op t.o.v. de standaardpraktijk. Wanneer dit in volume uitgedrukt wordt, is dit 5%. Zo werden dankzij zeer selectieve sloop en afvoer voor deze werf 95% van alle materiaalstromen gerecycleerd (in m³). In de infografieken hiernaast werden het beton- en steenpuin (957m³ of 1.863ton) die sowieso gerecycleerd werden tot granulaten weggelaten om de verschillen tussen de niet-steenachtige materialen beter te kunnen visualiseren.

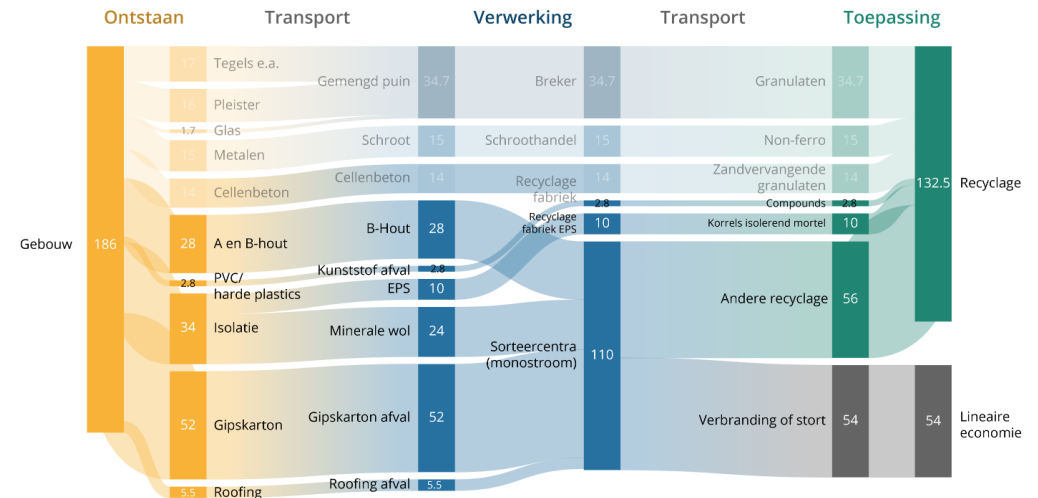
Werk Machelen - normale werkwijze sloper (in m³)

90 % recyclage



Werk Machelen - zeer selectief slopen (in m³)

95 % recyclage



Voor de verschillende werven werd in kaart gebracht waar de verschillende materiaalstromen terechtkwamen. De **volgende materiaalstromen ondervinden vandaag hindernissen om gerecycleerd te worden**: isolatiematerialen (door een gebrek aan recyclagetechnologie afgestemd op het sloopafval), **roofing** (omdat het volume vaak te klein is en enkel bepaalde soorten en kwaliteiten in aanmerking komen), **hout** (omdat een groot deel bestemd is voor verbranding met energierecuperatie), **PVC** (omdat het financieel interessanter is om kleine hoeveelheden bij het restafval toe te voegen), **gipskarton** (omdat het prijsverschil voor een zuivere stroom de extra kosten niet compenseert) en **vlakglas** (idem).

De proefwerven brachten ook aan het licht dat **niet alle aannemers even goed op de hoogte zijn van de verschillende mogelijke afzetkanalen**. De mogelijkheden voor stromen zoals **cellenbeton**, **vlakglas** of **PVC** waren vaak niet gekend bij alle aannemers.

Het experiment op de werf **Machelen - Kerklaan** toont ook aan dat selectiever afvoeren niet per definitie een grotere meerprijs met zich meebrengt, maar dat de bouwheer niet altijd bereid is om extra kosten te betalen, ook al zijn ze klein. Moest de bouwheer echter goed geïnformeerd worden over de individuele en maatschappelijke meerwaarde t.a.v. recyclage van sloopmaterialen en hergebruik van bouwproducten, zijn we van mening dat sommige bouwheren wel bereid zouden zijn om een kleine meerprijs te betalen.

Op basis van de opgevolgde sloopwerven, kunnen we stellen dat **niet-selectief slopen** niet noodzakelijk een kostenefficiënte oplossing is, tenminste wanneer alles volgens de regels gebeurt. Dat laatste is jammer genoeg niet altijd het geval. Uit gesprekken met aannemers blijkt dat vooral **bij kleine werven de regels niet altijd gevolgd worden**, vaak uit onwetendheid. Vandaag mag in Vlaanderen iedereen een gebouw afbreken. Er is geen certificering nodig en geen controlesysteem (zoals het [Achilles protocol](#) bij bodemsanering). Dit maakt het voor slopers die de regels wel volgen en selectieve sloop doen moeilijk om hiermee te concurreren, zeker in de 'laagste-prijs-telt-mentaliteit' die overheerst.



STEENPUIN

GIPSKARTON

ROOFING

MINERALE WOL

SCHROOT

VLAJKLAS

BETONPUIN

B-HOUT

HARDE KUNSTSTOFFEN

REST

PVC

EPS

CELLENBETON

LAMINAAT

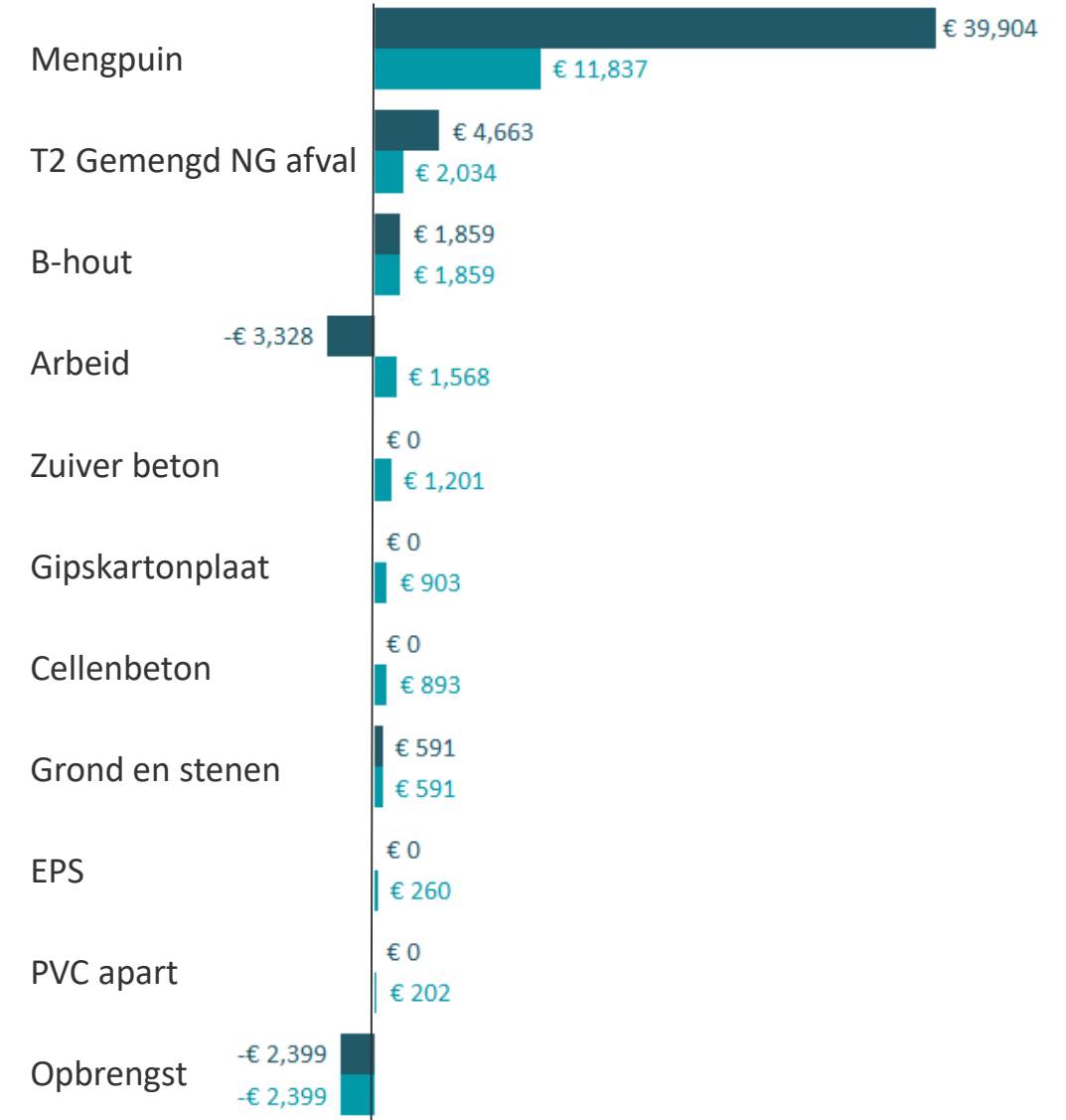
Bron:
grondstoffencatalogus.be

Experiment werf Machelen - Kerklaan

Belangrijkste conclusies betreffende de financiële kosten en baten van selectieve afvoer:

- Doorgedreven selectief slopen verhoogt het recyclagepercentage t.a.v. de standaard slooppraktijk: van 90% naar 95% (wanneer uitgedrukt in m³) en van 98% naar 99% (wanneer uitgedrukt in ton)
- De doorgedreven selectieve sloop is niet veel duurder dan de standaard slooppraktijk. Enerzijds worden de afzetkosten lager door interessantere afzetprijzen voor mono-stromen. Anderzijds kan dit de additionele arbeidskosten nodig om de extra materiaalstromen selectief te verzamelen, niet compenseren.
- De niet-selectieve sloop is dubbel zo duur als de standaard praktijk. Het puin kost 20 euro/ton voor afvoer i.p.v. de 7 euro/ton voor kwalitatief LMRP. Deze meerprijs overstijgt ruimschoots de reductie in arbeidskost (door het snel machinaal neerhalen van de woning) zoals weergegeven in de grafiek hiernaast.

Kostprijs per stroom: niet selectief vs. zeer selectief



e. Hergebruik

Over het algemeen is het hergebruik van bouwmaterialen vandaag nog een niche-activiteit. Wanneer de sloopaannemer vaste contacten heeft, worden soms gerecupereerde bouwproducten verkocht voor hergebruik (bv. componenten van industriële loodsen en technische installaties) maar dit gebeurt **meestal ad hoc**. Verder zijn er een aantal spelers die zich specialiseren in bouwproducten met een bepaalde **historische of architecturale waarde** (ROTOR, handelaars op OPALIS en handelaars in recuperatiebakstenen). Maar **een volwaardige stabiele markt van gerecupereerde bouwmaterialen is er vandaag in Vlaanderen nog niet**.

In het kader van de Proeftuin werden drie werven opgevolgd waar op vraag van de bouwheer en de architect maximaal ingezet werd op hergebruik.

- Op de werf **Kortrijk – Tuighuisstraat** had men de ambitie om dakpannen en bakstenen van de af te breken gebouwen opnieuw te gebruiken in het nieuwe bouwproject.
- Op de werf **Jette – Theodoortje** was het de ambitie van bouwheer en architecten om maximaal in te zetten op hergebruik, maar niet voor gebruik in een eigen project.
- Op de werf **Brussel – WTC torens** was het de ambitie van de bouwheer om maximaal in te zetten op behoud en hergebruik, niet noodzakelijk voor een eigen project.





De observatie van deze werven leert dat voor een geslaagde integratie van hergebruik in een slooproject volgende stappen best worden doorlopen:

- a) Breng het **potentieel** in kaart en formuleer **realistische ambities**;
- b) Stel de vraag over hergebruik correct in **aanbesteding en bestek**;
- c) Start op tijd met het **zoeken naar potentiële kopers** en stel hiervoor een verantwoordelijke aan;
- d) Verzamel de **juiste informatie** over de bouwmaterialen om toekomstig gebruik te vergemakkelijken of zelfs te garanderen.
- e) Voorzie voldoende **tijd en budget**. Er is extra tijd en arbeid nodig voor de ontmanteling, behandeling, verzameling en het eventuele transport. Bovendien kunnen het testen van bepaalde technische prestaties, de correcte inschatting van de restwaarden en een intensievere opvolging van de werf extra kosten met zich meebrengen.

De belangrijkste leerlessen uit de proefwerven voor deze stappen worden op volgende pagina's beschreven. Meer gedetailleerde informatie over de werven is te vinden in de **werffiches**, in bijlage van dit rapport.

Experiment werf Jette - Theodoortje

De architect en bouwheer hadden voor deze werf de ambitie om maximaal in te zetten op hergebruik, maar ondanks hun inspanningen, vielen de resultaten m.b.t. hergebruik tegen. Dit is vooral te wijten aan het feit dat het 'potentieel' heel laag was en de ambities hier niet op afgestemd waren.

Het potentieel voor hergebruik was 29 ton aan materiaal (= 1,4% van het totale gewichtsprocent van het sloopafval). Uiteindelijk werd slechts 0,77 ton gerecupereerd. Zo werd er slechts 4% van de wandtegels en 2% van de vloertegels gerecupereerd, omdat de tegels niet loskwamen en telkens stuk gingen.

De uiteindelijke opbrengst van de gerecupereerde materialen bedraagt slechts 1.800 euro incl. BTW. De helft van de opbrengst is volgens de contactuele overeenkomst voor de aannemer, dus 900 euro incl. BTW of 742 euro excl. BTW. De kost voor de aannemer van het demonteren, stapelen en afzetten bij ROTOR is echter 1.920 euro (excl. BTW). Het hergebruik heeft de aannemer in dit geval meer (dan het dubbel) gekost dan de opbrengst.

De onzekerheid over het werkelijke rendement van de te recupereren materialen is een belangrijk knelpunt. Het belang van realistische ambities en een correcte inschatting van de opbrengst wordt hiermee aangetoond.

a) Breng het potentieel in kaart en formuleer realistische ambities

Het is belangrijk om eerst realistisch in kaart te brengen wat het hergebruikpotentieel is. Dit kan aan de hand van een 'hergebruikinventaris'. Deze verschilt van een standaard sloopinventaris door de manier waarop de informatie over de bouwmaterialen verzameld wordt (bv. 10 volhouten deuren i.p.v. 20 m³ hout) en het niveau van detail (bv. via fiches met informatie over afmetingen, kleur, bouwjaar, bouwtechnische info, merk, enz.). Dit vraagt om een goede materialenkennis en voeling met de tweedehandsmarkt. De inventaris wordt daarom best opgemaakt door iemand met voldoende expertise. Er zijn studiebureaus die zich hierin specialiseren, maar ook architecten nemen deze taak soms op.

**“Goeie wil alleen volstaat niet,
soms zit er gewoon niets
waardevols in”**

Pas nadat in kaart is gebracht wat het potentieel is, kunnen ambities geformuleerd worden. Hierbij wordt rekening gehouden met **potentiële verliezen** door beschadigingen bij de demontage en de marktvaart (indien niet voor gebruik in hetzelfde of een ander project van dezelfde aannemer). Als er geen vragende partijen zijn voor de bouwmaterialen, heeft het geen zin om ze te demonteren voor hergebruik. Ze zullen dan op de werf blijven liggen en uiteindelijk toch als sloopafval afgevoerd worden.

Binnen het Interreg-project **FCRBE** (Facilitating the Circulation of Reused Building Elements in North-Western Europe) werd een [methodiek](#) uitgewerkt om een inventaris met potentieel herbruikbare elementen op te maken.

b) Stel de vraag over hergebruik correct in aanbesteding en bestek

In het bestek kan een post opgenomen worden voor het ontmantelen van bouwmaterialen, het voorbereiden en de opslag ervan zodat materialen hergebruikt kunnen worden.

In het geval van de werf **Kortrijk – Tuighuisstraat** werd een specifieke post voor het hergebruik van de bakstenen en dakpannen in het bestek opgenomen. Daarin werd uitgebreid vermeld hoe met de materialen omgegaan diende te worden.

In het bestek van de werf **Jette – Theodoortje** werden een aantal zaken toegevoegd in het standaardbestek voor sloopwerken, zoals:

- **De verplichting van een demontageperiode van 15 kalenderdagen** voorafgaand aan de destructieve sloop;
- **Het opleggen van een middelenverbintenis** om het hergebruik van materialen afkomstig van andere sites in de hand te werken;
- **De vermelding van bijkomende informatie** zoals een gedetailleerde sloopinventaris, een ‘inventaris hergebruik’, een lijst van afvalstoffen via BIM en een voorbeeld van een recuperatieverslag.
- **De verplichting om op het einde van de opdracht een recuperatieverslag te bezorgen.**

Werf Kortrijk - Tuighuisstraat

In het geval van de werf Kortrijk – Tuighuisstraat werd volgende post in het bestek opgenomen:

- VERPLICHTE OPTIE: hergebruik van bouw materiaal - PM

Hierin wordt onder andere beschreven in welke staat de te recupereren stenen en dakpannen moeten zijn, hoe ze moeten worden geselecteerd en gesorteerd volgens kwaliteit en op welke manier ze moeten worden schoongemaakt en opgeslagen. Er wordt ook telkens een beoogd aandeel recuperatiedakpannen en bakstenen vermeld.

- *Bakstenen: 35 % voor gebruik in gevelmetselwerk en 15 % voor gebruik in steenkorven*
- *Dakpannen: 50 %*

Ondanks de vermelding van deze post in het bestek, werd de aannemer met de meeste ervaring in recuperatie van bakstenen niet geselecteerd, wegens een administratieve fout. De werf is uiteindelijk uitgevoerd door een onderaannemer die geen enkele ervaring had met hergebruik van bakstenen of dakpannen.

De delen uit het bestek die de recuperatie van bakstenen en dakpannen beschrijven zijn opgenomen in **de werffiche**.

c) Start op tijd met het zoeken naar potentiële kopers en stel hiervoor een verantwoordelijke aan

Om ervoor te zorgen dat gerecupereerde bouwmaterialen echt een tweede leven krijgen, moet er een potentiële gebruiker voor zijn. Vandaag is het **een hele uitdaging om vraag en aanbod op het juiste moment bij elkaar te brengen**. De gebruiker van de gerecupereerde materialen moet de tijd krijgen om te onderzoeken of de materialen de juiste eigenschappen hebben en om het gebruik ervan in het project te verwerken. De materialen moeten bovendien op het juiste moment beschikbaar zijn. Het is daarom belangrijk om **in een zo vroeg mogelijk stadium het hergebruikpotentieel per sloopwerf voldoende te documenteren en kenbaar te maken** bij geïnteresseerde partijen zodat onderlinge afstemming kan gebeuren.

Uit de opvolging van de werf **Brussel - WTC torens** is duidelijk gebleken dat voor grote projecten best iemand aangesteld wordt die deze taak op zich neemt. Vooral voor materialen waar nog geen afzetkanalen voor bestaan, werd **een grote inspanning gedaan om afnemers te vinden**: zowel materiaalproducenten, lokale aannemers als ROTOR werden gecontacteerd. Ook via het digitaal platform [Werflink](#) werden gerecupereerde bouwmaterialen aangeboden.

Op voorhand afnemers vinden is een belangrijke voorwaarde voor een (economisch) geslaagd hergebruik, **gezien stockage van materialen financieel kan doorwegen**.

Werf Brussel – WTC torens

Van de originele WTC- torens wordt uiteindelijk 65 % behouden, dit is voornamelijk de ruwbouwstructuur. Verder werd er 30% gerecycleerd en minder dan 1% is hergebruikt. Die 1% hergebruik komt in dit geval wel neer op 1.200 ton aan materiaal, wat wellicht de grootste hoeveelheid hergebruikte producten komende van dezelfde werf ooit is in België. Materialen die (vooral elders) hergebruikt werden zijn:

- Tapijttegels
- Isolatie
- Deuren
- Lichtarmaturen
- Houten vloeren
- Kitchenettes
- Sanitaire toestellen
- Houten panelen en 'afkasting'

Een locatie waar materialen opnieuw ingezet worden is bijvoorbeeld de Steinerschool in Brussel (goed voor 500 m elektriciteitskabel, 10 wandpanelen, 10 brandvrije deuren, 60 TL-lampen, 6 keukenblokken, 40 kabelgoten en 20 m³ isolatie). Het nieuwe schoolproject zal uiteindelijk voor 50 % bestaan uit nieuwe materialen en voor 50% uit bestaande materialen.

[Achteraan dit document](#) is er een hyperlink naar de VRT Terzake reportage van 17 november 2020 over het hergebruik van materialen van de WTC-torens.

Werf Kortrijk - Tuighuisstraat

In het geval van de werf Kortrijk – Tuighuisstraat werden de volgende maatregelen genomen om het toekomstig gebruik van de bakstenen en dakpannen mogelijk te maken:

- Er werd een **gedetailleerde meetstaat** opgemaakt waarin het potentieel aan recupereerbare dakpannen en bakstenen opgemeten werd.
- In de selectie van de bakstenen werd een **onderscheid** gemaakt **tussen bakstenen van buitenwanden en bakstenen van binnenwanden**. Zo konden de meest kwalitatieve bakstenen verzameld worden voor gebruik in de toekomstige gevels.
- De bakstenen en dakpannen werden getest om na te gaan of ze voldeden aan alle technische vereisten. **Testen uitgevoerd op de bakstenen** zijn : hygroskopische testen, vorstbestendigheid, druksterkte, initiële wateropname en hechtsterkte met kalkcementmortel. Testen uitgevoerd op de dakpannen zijn : doorlaatbaarheid, vorstbestendigheid en regendichtheid. Alle testen gaven positieve resultaten.
- Risico's werden verder beperkt door **extra maatregelen** te nemen voor de waterdichtheid van het onderdak omdat de waterdichting door gebruik van de gerecupereerde dakpannen niet gegarandeerd kon worden.

d) Verzamel de juiste informatie over de bouwmaterialen om toekomstig gebruik te vergemakkelijken of zelfs te garanderen

Om toekomstig gebruik van bouwmaterialen mogelijk te maken is het cruciaal dat de toekomstige gebruiker over **de juiste informatie** beschikt. Deze informatie zal verschillend zijn naargelang het bouw materiaal. Dit kunnen zaken zijn zoals afmetingen, kleur, samenstelling, manier van bevestiging, ouderdom, toestand, merk, technische prestaties en certificaten. Dit gebeurt best door **iemand met kennis van zaken** en de informatie wordt verzameld in de **hergebruikinventaris**.

Vaak is niet alle vereiste informatie gekend. Vooral voor de bepaling van de **technische prestaties** kan dit een probleem zijn om de toepassing van het bouw materiaal in de toekomst mogelijk te maken. Denk maar aan de technische prestaties van dakpannen, bakstenen en thermische isolatie. In dit geval kunnen testen gedaan worden op de materialen om deze prestaties te bepalen. Zo kan toch een garantie gegeven worden voor de te verwachten prestaties van de gerecupereerde materialen. Bij de werf **Kortrijk – Tuighuisstraat** werden allerlei testen gedaan op de bakstenen en dakpannen om na te gaan of ze nog geschikt waren voor een tweede leven. Deze testen waren allemaal positief.

Mogelijks zijn de prestaties van gerecupereerde materialen minder goed dan de nieuwste producten op de markt. Dan kan het zijn dat bijkomende maatregelen genomen moeten worden.

e) Voorzie voldoende tijd en budget

Het organiseren van hergebruik vraagt een extra inspanning waarvoor **tijd en budget** voorzien moet worden. Het is dus belangrijk om hier op voorhand in de raming rekening mee te houden.

Tijd:

- Voorbereiding om het potentieel in kaart te brengen;
- Om potentiële afnemers te vinden;
- Demontage om de materialen te kunnen verzamelen;
- Om tijdens de uitvoering de werf grondiger op te volgen zodat de demontage van de materialen goed opgevolgd kan worden.
- Om de materialen klaar te maken voor hergebruik (bv. selectie, schoonmaken, stapelen, verpakken, transporteren, enz.)

Budget:

- Alle tijdsaspecten hierboven opgesomd hebben ook een budgetaspect. Daarnaast zijn er ook extra financiële middelen nodig voor:
- de opmaak van een hergebruikinventaris;
- de coördinatie en opvolging;
- de extra arbeidsuren nodig voor de demontage en aflevering van de materialen; en
- indien materialen opnieuw gebruikt worden in het eigen project, kan men ook rekening houden met de “besparing” door het vermijden van de aankoop en het transport van nieuwe materialen.

Werk Kortrijk – Tuighuisstraat

Hieronder een aantal kostprijzen m.b.t. het hergebruik: (recuperatie van gerecupereerde bouwproducten t.o.v. equivalent nieuw producten)

- *Bakstenen: 43 euro /m² t.o.v. 55 euro/m²*
- *Dakpannen: 25 EUR/m² t.o.v. 10 euro/m²*
- *Extra voorzieningen voor waterdichting: prijs niet gekend*
- *Kosten van de testen: ongeveer 500 euro/stuk*

- *Totale kost van het hergebruik maakt 24% uit van de totale kost van de sloopwerf.*

“Materialen demonteren, verzamelen, kuisen, selecteren, stockeren en/of verpakken kost tijd”



“Willen is niet per se kunnen!”

Ondanks goede intenties en hoge ambities was het resultaat van het hergebruik voor de werven die binnen de Proeftuin opgevolgd werden steeds lager dan verwacht.

Er zijn veel onvoorspelbaarheden die de slaagkansen van hergebruik kunnen beïnvloeden:

- het potentieel moet groot genoeg en realistisch zijn;
- de mogelijkheid om materialen te scheiden van elkaar is moeilijk op voorhand na te gaan;
- het vinden van afnemers, op het juiste moment, is een intensief proces; en
- kiezen van een aannemer met voldoende ervaring is niet evident.

Moet er vandaag meer ingezet worden op hergebruik? Of moet er vooral prioriteit gegeven worden aan het behoud van gebouwen of componenten daarvan en recyclage, omdat de bouwmethoden van het verleden hergebruik vandaag (nog) onvoldoende toelaten? Een afwegingskader om deze vraag op Vlaams of Belgisch niveau te beantwoorden bestaat echter vandaag niet, waardoor deze vraagstelling per individueel slooproject gemaakt moet worden.

Zowel de positieve als negatieve ervaringen met technieken en materialen uit het verleden leveren **belangrijke leerlessen op voor de toekomst**. Sommige architecten en aannemers hebben een hernieuwde belangstelling voor kalkmortel om het hergebruik van bakstenen mogelijk te maken. Deze ervaringen zijn zeer waardevol ter ondersteuning van het ontwerp van nieuwe gebouwen, gebouwcomponenten en bouwmaterialen zodat ze in de toekomst hergebruik beter toelaten.

Conclusies

De opgevolgde sloopwerven tonen aan dat een **minimale selectieve slooppraktijk geen grote inspanningen vergt**, maar dat in geval van een **doorgedreven selectieve sloop de verbeteringsmarges op gewicht- of volumebasis klein zijn**. Hoe veel verder kunnen (en willen) we nog gaan? **De grootste uitdaging zit vooral bij kleine werven** (die een groot aandeel vormen binnen de Vlaamse sloopsector), bij **de inzameling van (kleine) niet-steenachtig stromen** en bij het **opschalen van hergebruik**.

Verder gaan dan de minimale vereisten bij het selectief slopen, geeft vooral voor kleine werven een meerprijs. Een meerprijs die niet vrijwillig door de bouwheer gedragen zal worden, gezien de bouwheer meestal streeft naar de laagste prijs en niet genoeg informatie bezit over de mogelijke individuele en maatschappelijke meerwaarde van hergebruik van bouwproducten en recyclage van bouwmaterialen. **Er zal dus bekeken moeten worden wie die meerprijs wil betalen**: de bouwheer die iets afbreekt, de bouwheer die iets nieuw bouwt of een verdeling over het hele waardenetwerk?

Bovendien blijkt uit verschillende gesprekken met de sloopaannemers dat **kleine werven niet altijd uitgevoerd worden volgens de regels** (vaak uit onwetendheid) wegens het ontbreken van een certificerings- en controlesysteem van sloopactiviteiten. Iedereen mag vandaag in Vlaanderen een gebouw afbreken. Dit maakt het voor aannemers die de regels wel volgen en selectieve sloop doen moeilijk om hiermee te concurreren. Dit is een probleem dat eerst aangepakt moet worden alvorens meer selectiviteit van de aannemers geëist kan worden.

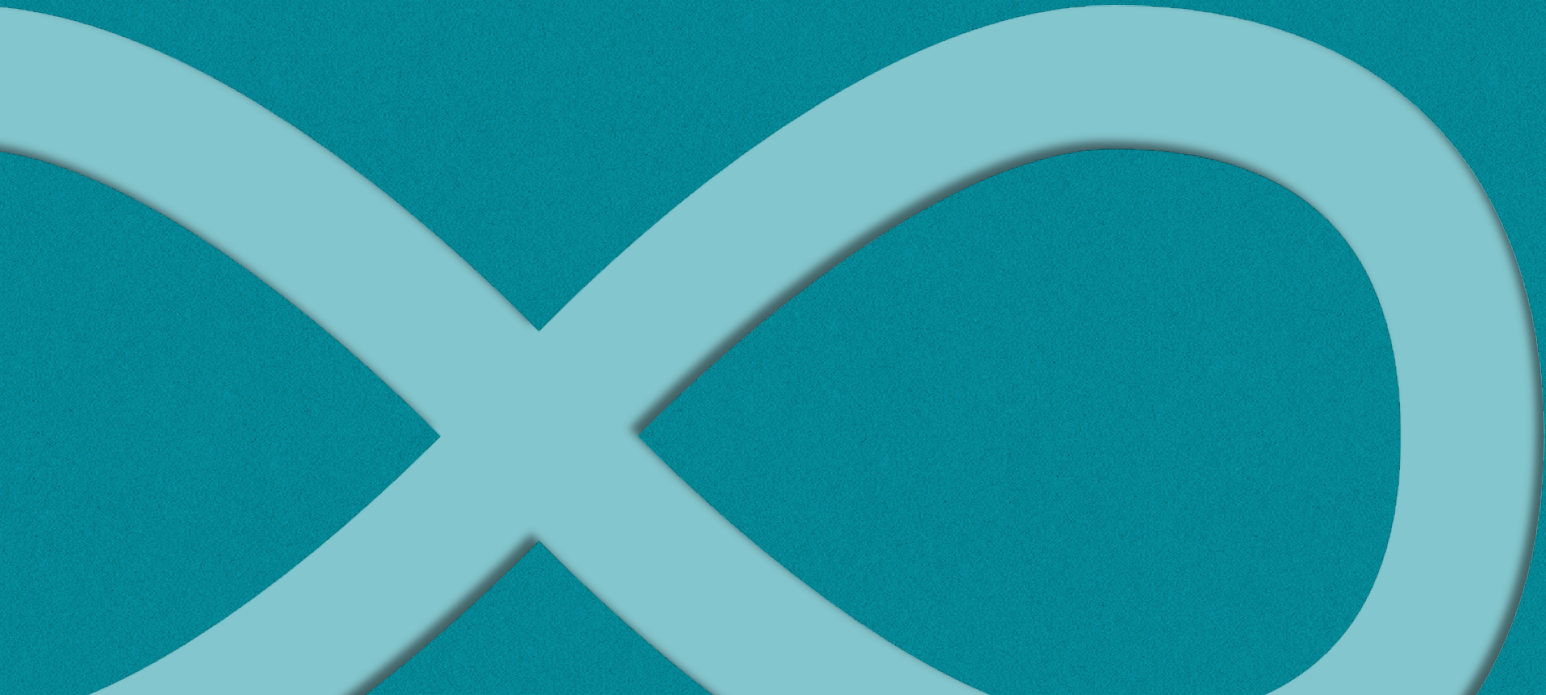
Gezien er voor vele niet-steenachtige stromen **geen financiële incentive** aanwezig is voor de sloopaannemer om **ze selectief in te zamelen op de site en apart af te voeren**, is de recyclage of hergebruik ervan vandaag beperkt. Wetende dat over de komende decennia sommige van deze materialen zoals minerale isolatie, vlakglas, PVC en gipskarton in grotere hoeveelheden uit onze gebouwen zullen komen, zal er op korte termijn ingezet moeten worden op het verbeteren van de logistiek en de recyclagetechnieken, maar ook op alternatieve samenwerkingsvormen binnen het waardenetwerk. Dit bekijken we meer in detail in het volgende hoofdstuk.

Tot slot heeft het opvolgen van verschillende werven aangetoond dat het meestal grote inspanningen vergt om meer dan 1% (op gewichtsbasis) van de materialen die uit een sloop komen te recupereren voor hergebruik. **Is het potentieel voor hergebruik in onze gebouwen vandaag groot genoeg om hier meer op in te zetten?** Deze vraag blijft onbeantwoord, voornamelijk door het ontbreken van betrouwbare data en een aangepast afwegingskader op Vlaams/Belgisch niveau.



Niet-steenachtige stromen

in kaart gebracht



Niet-steenachtige stromen in kaart gebracht

<u>Kadering onderzoeksvraagstuk</u>	p. 78
<u>Vier concrete materiaalstromen</u>	p. 79
<u>Vlakglas</u>	p. 80
<u>Glaswol</u>	p. 88
<u>Gipskarton</u>	p. 93
<u>PVC</u>	p. 98
<u>Algemene conclusies en leerlessen</u>	p. 103

Kadering onderzoeksvraagstuk

Momenteel is de kringloopsluiting van steenachtige materialen al stevig ingezet. Het **sluiten van de kringlopen van veel niet-steenachtige materialen** verloopt vandaag de dag nog **moeizaam**. Vaak worden deze fracties nog gemengd afgevoerd omdat het **logistiek, technisch of economisch nog niet haalbaar** is om de afvalstoffen te scheiden aan de bron en/of apart af te voeren.

Ook tijdens het sorteerproces van gemengd sloopafval worden veel niet-steenachtige materialen vaak niet van elkaar gescheiden. Bovendien bemoeilijkt hun aanwezigheid in het sloopafval vaak het bekomen van zuivere materiaalfracties. Met uitzondering van metalen, **worden veel niet-steenachtige materialen uit bouw- en sloopafval momenteel nog gestort of verbrand**. Toch blijkt er nog heel wat milieuwinst te boeken door het sluiten van niet-steenachtige materiaalstromen.

De OVAM streeft ernaar om zoveel mogelijk niet-steenachtige materiaalstromen in te zetten binnen en buiten de bouwkringlopen door de productie van nieuwe materialen en producten uit deze materiaalstromen. Het milieupotentieel om kringlopen te sluiten en de financiële consequenties hiervan verschillen echter van materiaalstroom tot materiaalstroom. Bovendien zijn er hierrond ook nog vele onduidelijkheden.

De onderzoeksgroep binnen de Proeftuin heeft **vier concrete niet-steenachtige stromen in kaart gebracht** om samen met het beleid en de spelers actief per waardenetwerk op zoek te gaan naar duurzame Urban Mining-oplossingen.



Vier materiaalstromen

In het **OVAM Beleidsprogramma 2014-2020 'Materiaalbewust bouwen in kringlopen'** werd de ambitie gesteld om van de belangrijke niet-steenachtige fracties de kringloop te optimaliseren en indien mogelijk de stromen te sluiten door het ontwikkelen van een aangepast model voor ketensamenwerking. Voor **vlakglas** en **gips** kwamen in het buitenland al geslaagde samenwerkingsvormen en tot stand. In Vlaanderen ligt dit moeilijker. In dit onderzoeksluik gaan we voor deze twee materiaalstromen na waarom dit zo is en maken we voorstellen om een samenwerkingsmodel op te zetten waarbij iedere speler in het waardenetwerk voordeel uit kan halen.

Daarnaast kozen we voor **twee materialen die de laatste decennia meer en meer gebruikt worden** zodat ook rekening gehouden wordt met de stromen van de toekomst. Door de toenemende energieprestatievereisten van woningen stijgt het aandeel aan isolatiematerialen in gebouwen. **Minerale wol** (glaswol en steenwol) is **een van de meest voorkomende isolatiematerialen** op de markt. Bovendien wordt het **al decennialang gebruikt** in Vlaanderen. De recyclagetrajecten van glaswol en rotswol verlopen volledig gescheiden. Voor deze studie werd gekozen om **glaswol** verder te onderzoeken omwille van de link met de keten van vlakglas.

Ook het gebruik van **kunststoffen** in de bouw is fel toegenomen. **PVC** werd gekozen als vierde materiaal aangezien dit materiaal in Vlaanderen gerecycleerd en opnieuw gebruikt wordt in producten zonder noemenswaardig kwaliteitsverlies.

Op de volgende pagina's wordt per materiaal een overzicht gegeven van de **hoeveelheden** puin die (voor een referentiejaar) vrijkomen via (selectieve) sloop en uit andere bronnen in Vlaanderen; hoe ze hun weg vinden binnen de Vlaamse industrie en logistiek; en voor welke lineaire en circulaire toepassingen ze gebruikt worden.

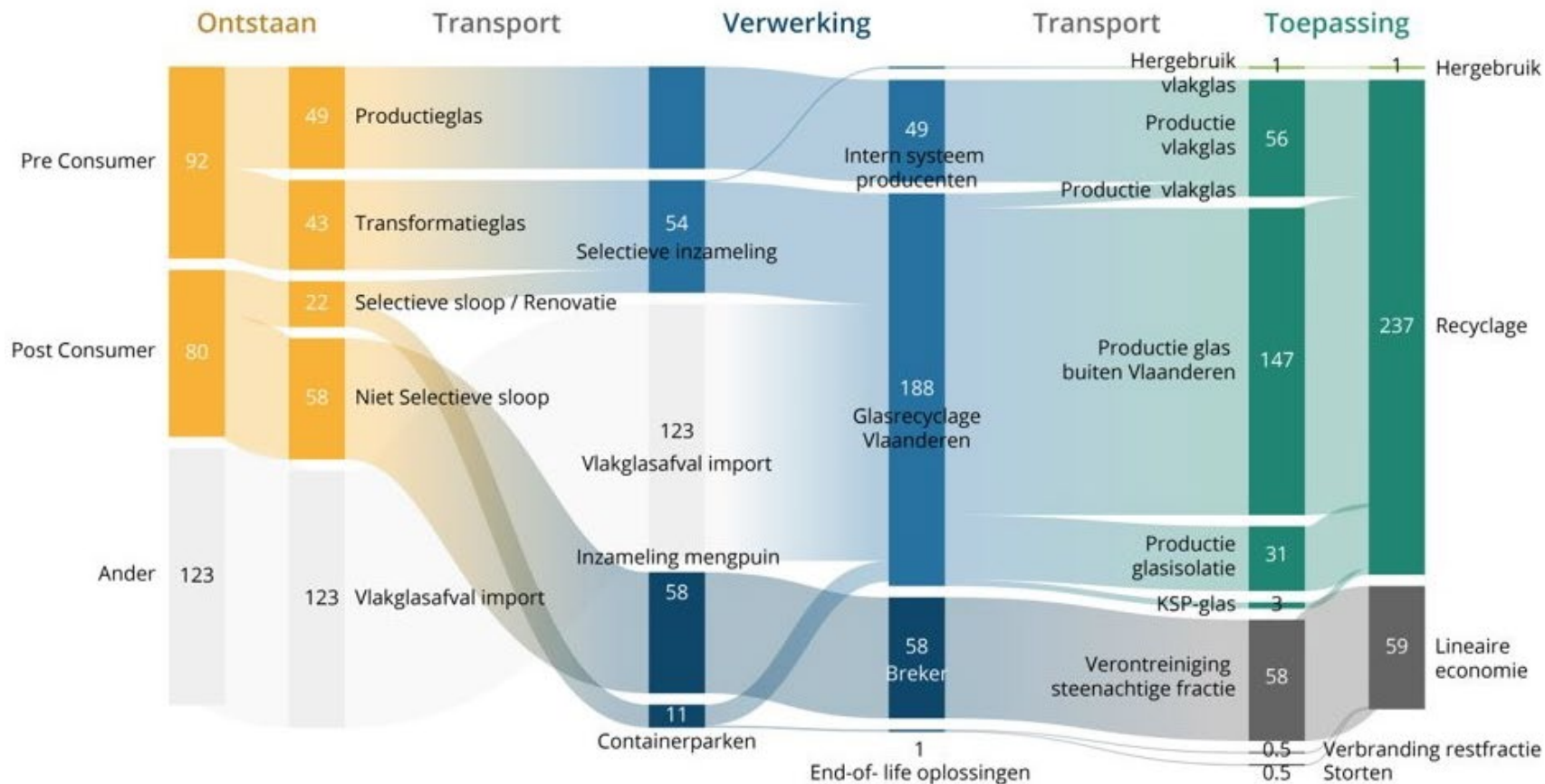
Vervolgens wordt op basis van beschikbare gegevens per toepassing de milieu-impact of -winst en daaruit volgende financiële consequenties, in kaart gebracht. We trekken ook leerlessen vanop het terrein door de opvolging van de proefwerven. Tenslotte worden mogelijke maatregelen aangereikt om de omschakeling naar een circulaire praktijk in Vlaanderen te bespoedigen. Deze analyse werd gedeeld met stakeholders actief in het waardenetwerk a.d.h.v. thema-specifieke workshops in oktober en november 2020.



Vlakglas



Valorisatie van vlakglas uit afval in Vlaanderen in kton (referentiejaar: 2015), gebaseerd op SUMMA (2015), interviews en geïnformeerde inschattingen



Vlakglas als stroom: een overzicht

Er wordt in Vlaanderen **jaarlijks meer dan 200 kton vlakglas gerecycleerd**. Hiervan wordt echter **meer dan de helft geïmporteerd** uit naburige regio's. Omgekeerd wordt ook **veel gerecycleerd vlakglas** (vlakglasscherven) geëxporteerd. Dit laatste is voornamelijk bestemd voor de productie van holglas/flessenglas en glaswol.

Pre-consumer vlakglasafval, d.i. vlakglasafval uit de productie van vlakglas ('productieglas') en glasramen ('transformatieglas'), wordt volledig gerecycleerd. Het grootste deel van dit pre-consumer vlakglasafval wordt gebruikt in de productie van nieuw vlakglas, maar er wordt ook een fractie (voornamelijk transformatieglas) gerecycleerd en vervolgens gebruikt voor andere glastoepassingen (bv. flessenglas, glaswol).

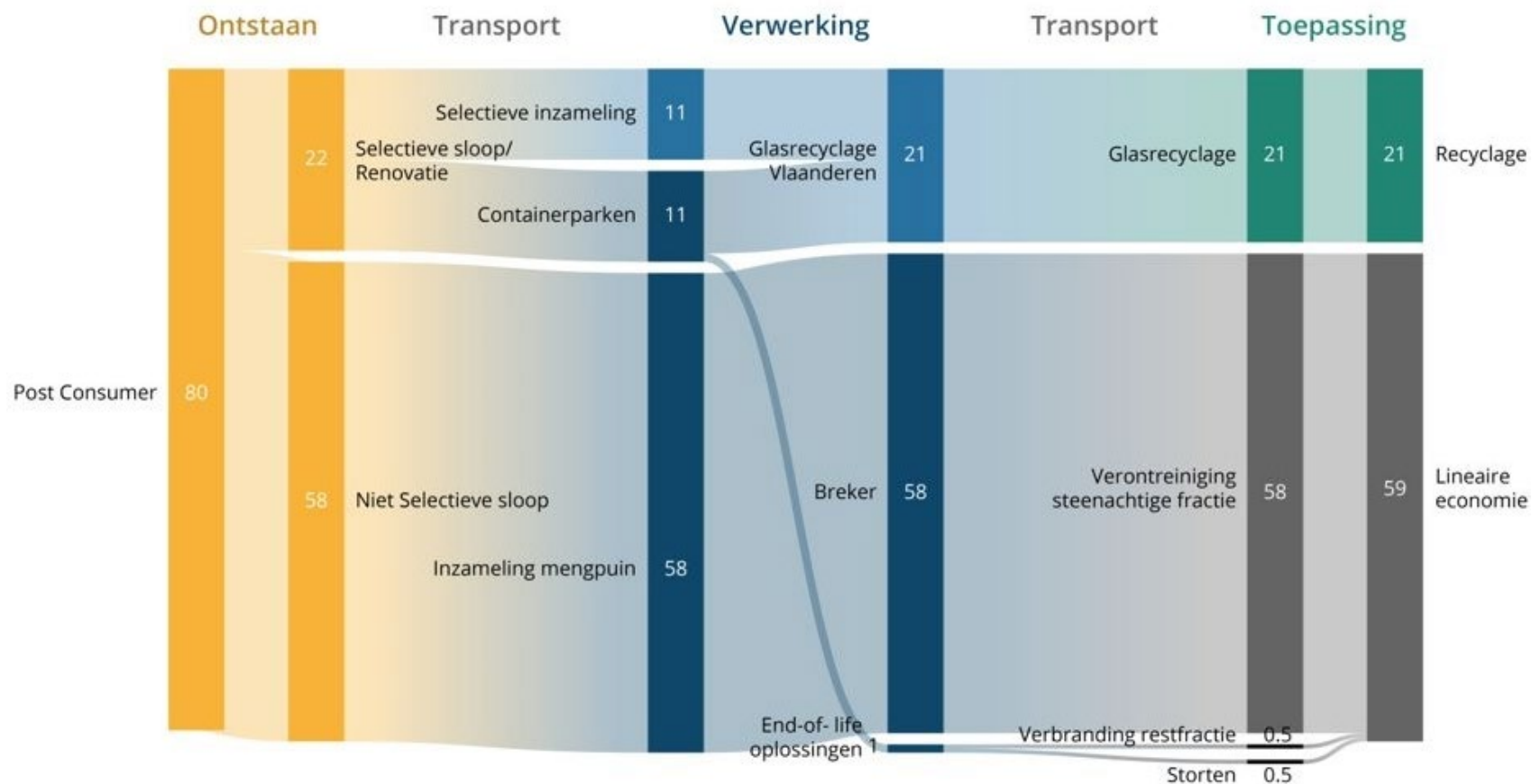
Vlakglasafval vanuit renovatie- en sloopwerken

Post-consumer vlakglasafval is afkomstig uit renovatie- en sloopwerken. Hiervan wordt naar schatting slechts een kleine fractie (ongeveer 25%) gerecycleerd en gebruikt voor nieuwe glastoepassingen. Deze fractie is voornamelijk afkomstig uit renovatiewerken. Tijdens de installatie van nieuwe ramen worden de oude ramen meestal selectief verwijderd en ingezameld.

Vlakglasafval uit sloopwerken belandt grotendeels in het mengpuin, waardoor het de kwaliteit van het geproduceerde menggranulaat verlaagt.

Recyclage van post-consumer vlakglasafval voor gebruik in nieuw vlakglas is technologisch zeer moeilijk. Dit heeft te maken met de hoge zuiverheidseisen bij het smelten van de vlakglasscherven. Metalen afstandshouders en onzuiverheden van de werf kunnen het productieproces negatief beïnvloeden met esthetisch en technisch kwaliteitsverlies als gevolg. Post-consumer vlakglas wordt dan ook gerecycleerd voor gebruik in andere glastoepassingen (d.i. open-loop recycling).

Valorisatie van vlakglas uit sloopafval in Vlaanderen in kton (referentiejaar: 2015), gebaseerd op SUMMA (2015), interviews en geïnformeerde inschattingen



Milieu-impact van toepassingen voor vlakglasafval

Wanneer hergebruik van ramen mogelijk is, wordt de meeste milieu-impact vermeden. Maar dit komt enkel voor wanneer de hergebruikte ramen **dezelfde thermische kwaliteiten** hebben als nieuwe ramen (in lijn met de huidige energieprestatieregelgeving van gebouwen). Dit is momenteel eerder uitzondering dan regel. Hergebruik van ramen is dan ook eerder beperkt tot serrebouw en voor binnenschrijnwerk.

Closed-loop recycling (in de productie van nieuw vlakglas) en **open-loop recycling** (in de productie van andere producten) vertonen een **vermeden milieu-impact van dezelfde grootteorde**, omdat vlakglasscherven in beide gevallen een gelijkaardig grondstoffenmengsel vervangen.

Vanuit kwaliteitsoogpunt geniet closed-loop recycling de voorkeur. Eenmaal glasscherven terecht komen via recyclage in holglas, kan het materiaal niet meer gebruikt worden voor de productie van vlakglas, gezien hier de kwaliteitseisen veel hoger zijn. Voor post-consumerafval van glaswol of schuimglas zijn nog geen recyclagetrajecten beschikbaar.

Milieu-impact of -winst per toepassing van vlakglasafval (in €/ton), gebaseerd op Belgische MMG-evaluatiemethode (versie december 2017)

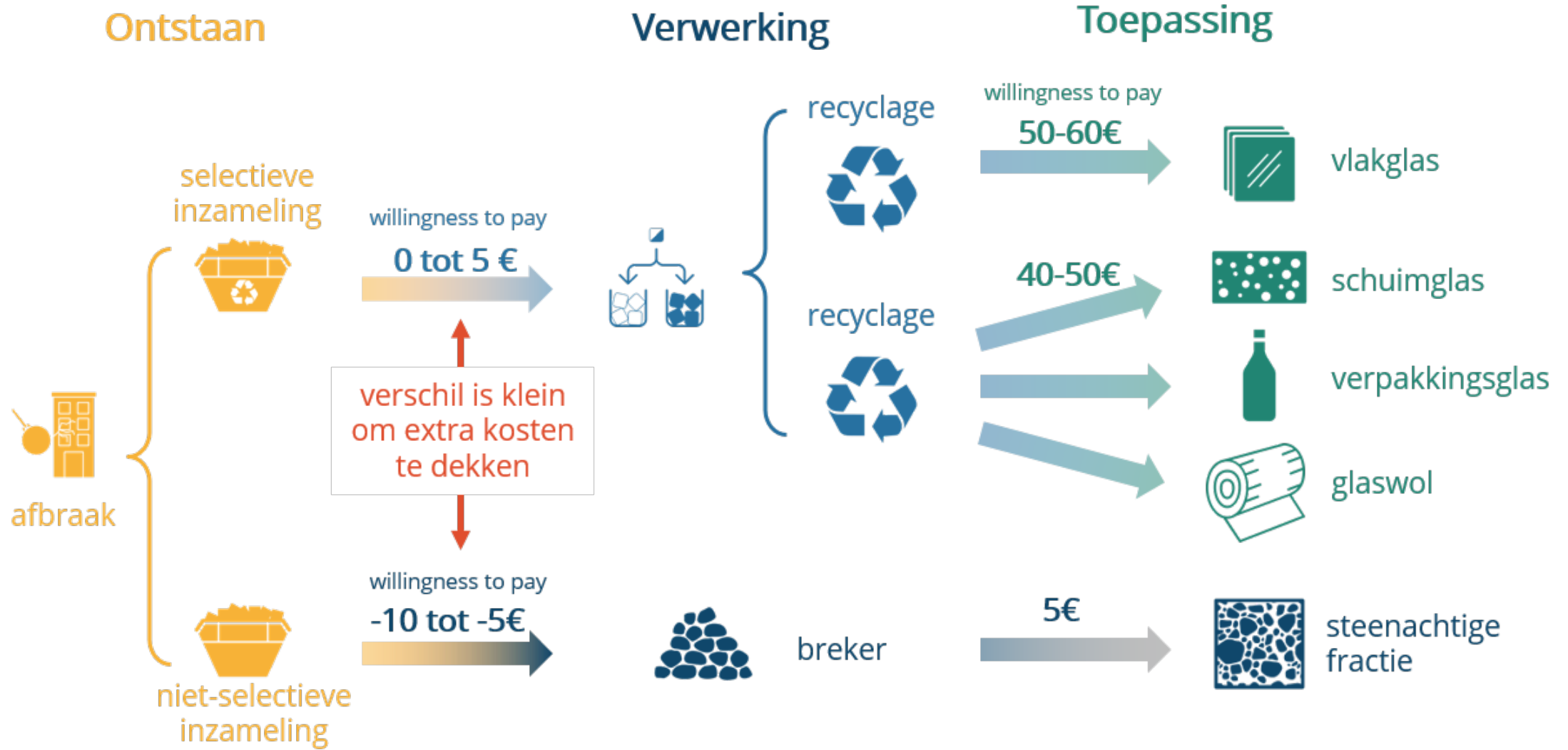


Closed-loop recyclage: het materiaal wordt gerecycleerd en gebruikt in dezelfde toepassing waarbij geen veranderingen optreden in de oorspronkelijke eigenschappen van het gerecycleerde materiaal (bv. recyclage van productieglass voor toepassing in nieuw vlakglas)

Open-loop recyclage: het materiaal wordt gerecycleerd en gebruikt in een andere toepassing (bv. recyclage van vlakglasscherven vanuit sloofafval voor gebruik in holglas). Hierbij kunnen veranderingen optreden in de oorspronkelijke eigenschappen van het gerecycleerde materiaal, maar dit is niet altijd het geval. Veranderingen kunnen optreden op vlak van chemische samenstelling of zijn van fysieke aard.

Bron: ISO 14044 (2015) en ISO 14067 (2013)

Waardeopbouw van vlakglasafval via selectieve en niet-selectieve inzameling (in euro/ton): deze infografiek geeft aan dat de extra arbeidskosten (minstens 40 euro/ton) om vlakglas selectief te slopen en apart af te voeren niet of weinig vergoed worden door glasrecyclagebedrijven (0 – 5 euro/ton). Producenten zijn bereid om 40 tot 60 euro per ton te betalen voor glasscherven (met verschil in zuiverheid van de fractie).



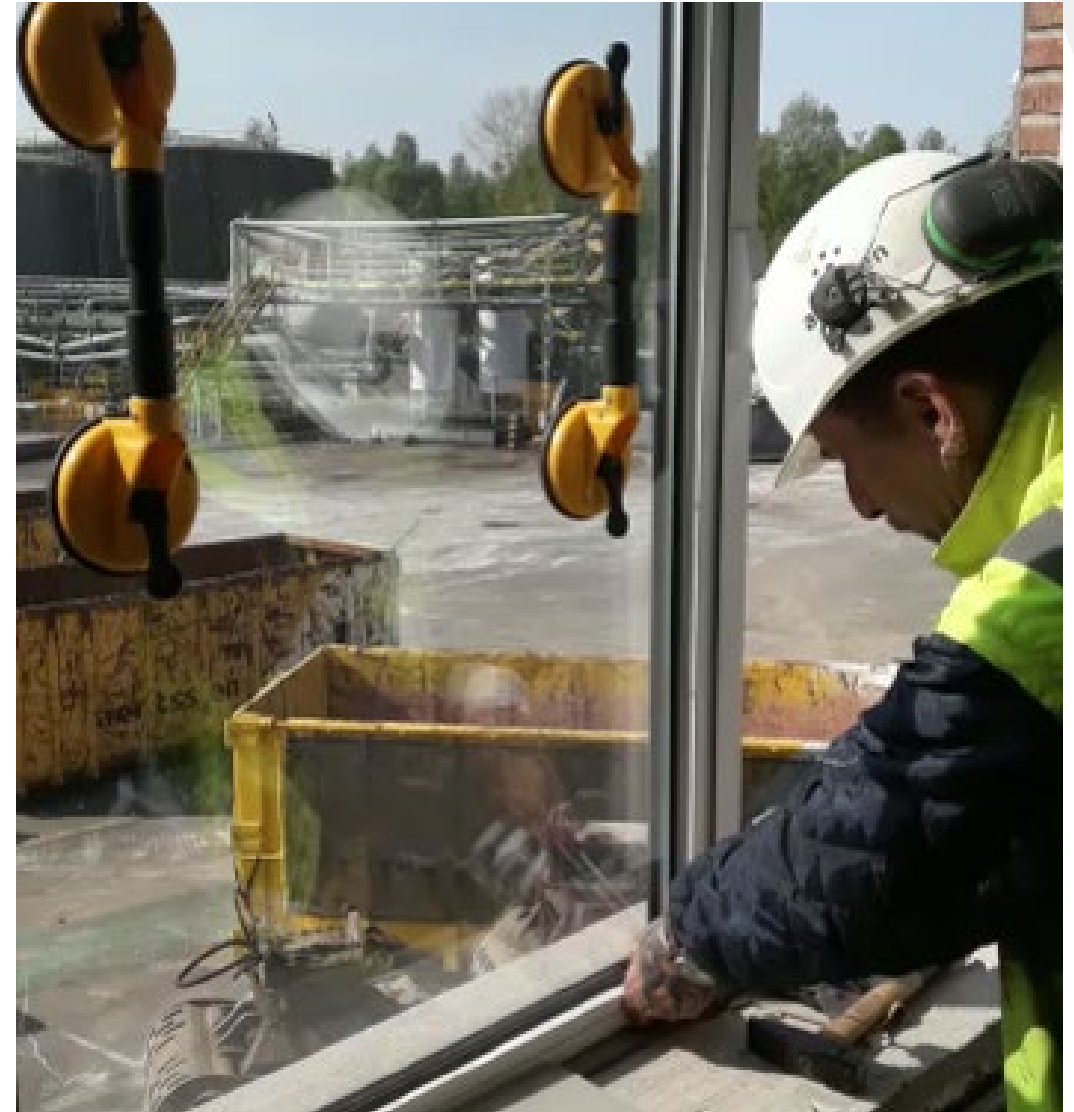
Leerlessen uit de proeftuinwerven

De infografiek op de vorige pagina geeft een overzicht van de financiële kosten per toepassing weer. Dit plaatje wordt aangevuld met enkele leerlessen uit de proeftuinwerven en legt uit waarom selectief sorteren en apart afvoeren van vlakglas vaak vermeden wordt.

Vanuit de opgevolgde proefwerven schatten we in dat het selectief verwijderen en apart inzamelen van vlakglas **40 - 80 euro per ton** aan personeelskosten kost voor ramen die gemakkelijk te ontmantelen zijn (met kliksysteem). Veel metalen en PVC ramen zijn samengesteld o.b.v. een kliksysteem waardoor de raamkaders eenvoudig verwijderd kunnen worden van het glas. Bij sommige (veelal houten) raamkaders kan echter het glas veel moeilijker of onbeschadigd verwijderd worden. Kosten voor selectieve inzameling lopen in dat geval nog hoger op.

Het verschil tussen de prijs die wordt ontvangen voor selectief ingezameld vlakglasafval en de prijs die dient te worden betaald voor mengpuin is momenteel te klein om de extra kosten van selectieve inzameling te compenseren. Volgens het technisch voorschrift PTV 406, mag er maximaal 2% glas aanwezig zijn in menggranulaat ([COPRO, 2020](#)).

Slopers die het vlakglas wel selectief willen inzamelen, botsen vaak op logistieke problemen. Zo is de afstand tot de dichtstbijzijnde glasverwerker meestal veel groter dan de afstand tot de dichtstbijzijnde puinverwerker. Verder zijn de ingezamelde hoeveelheden vlakglasafval vaak niet genoeg om een volledige container te vullen. Een netwerk van lokale inzamelpunten kan hiervoor een oplossing zijn.



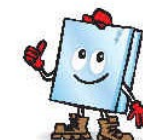
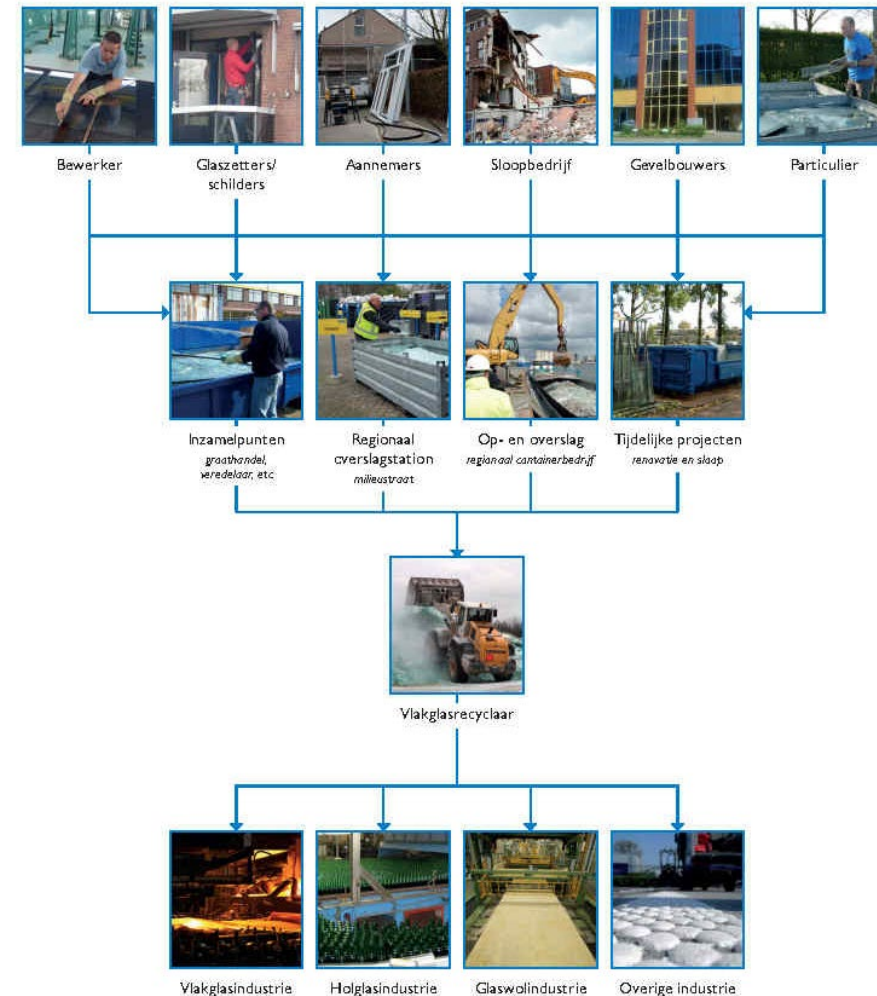
Vlakglas Recycling Nederland als inspiratie voor een uitgebreide producentenverantwoordelijkheid

Producenten en importeurs van isolatieglas in Nederland dienen financieel bij te dragen aan [Vlakglas Recycling Nederland](#) (VRN). Deze bijdrage bedraagt momenteel €0.30 per vierkante meter isolatieglas.

Vlakglas Recycling Nederland gebruikt deze bijdrage om vlakglasafval in te zamelen en te recyclen. Zo werd een netwerk opgericht van lokale inzamelpunten waar vlakglasafval gratis afgezet kan worden. Vlakglas Recycling Nederland certificeert ook inzamelpunten. Inzamelpunten met een certificering werken veilig en verzekeren dat de kwaliteit van het aangeleverde vlakglasafval voldoet aan de normen.

Het grootste deel (54%) van het door VRN ingezamelde vlakglasafval wordt gebruikt voor de productie van holglas. 27% wordt gebruikt voor de productie van glaswol, een kleinere fractie (9%) komt terecht bij de vlakglasindustrie (VRN, 2017).

Actoren in de verwijderingsstructuur



Urban Mining van vlakglas: conclusies

In Vlaanderen zijn er glasverwerkers met de nodige kennis en technologie voor de verwerking van vlakglasafval tot grondstoffen voor de vlakglassector of andere glassectoren. Een deel van het post-consumer vlakglasafval wordt momenteel gerecycleerd voor gebruik in andere glassectoren omwille van technologische moeilijkheden bij de productie van nieuw vlakglas.

Pre-consumer vlakglasafval wordt bijna altijd gebruikt voor nieuwe glastoepassingen, meestal terug in vlakglas. Ook tijdens de vervanging van ramen wordt vlakglas al zeer vaak apart ingezameld en gerecycleerd.

De extra personeelskosten en logistieke kosten voor slopers om vlakglasafval apart in te zamelen wegen momenteel tegen de hogere prijs voor het afleveren van zuiver vlakglasafval. Uit navraag bij sommige glasrecyclagebedrijven bleken zij bereid om (meer) te betalen voor gesorteerde vlakglasscherven als ze kunnen vertrouwen op het selectief sorteerproces uitgevoerd door de sloopaannemer. Eén geconsulteerd glasrecyclagebedrijf was zelfs bereid om de glasscherven zelf te komen ophalen op het bedrijventerrein van de aannemer in dat geval. Dergelijke samenwerkingsvormen zijn sterk afhankelijk van de reputatie van de sloopaannemer en de grootte van zijn activiteiten. Voor kleine aannemers is dit echter geen volwaardige oplossing.

Om de transportkosten voor (kleine) aannemers te verminderen, wordt inspiratiegezocht bij onze Noorderburen. Vlakglas Recycling Nederland is erin geslaagd om een dichts netwerk van lokale inzamelpunten voor vlakglasafval op te bouwen dankzij een kleine jaarlijkse bijdrage van vlakglasproducenten en importeurs. Deze vorm van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid werd op eigen initiatief van de Nederlandse vlakglassector opgezet. Verder overleg met alle Vlaamse/Belgische ketenspelers is aangewezen om de haalbaarheid en de bereidwilligheid voor dit initiatief in Vlaanderen te toetsen.

Glaswol



Glaswol als stroom: een overzicht

Er wordt in Vlaanderen naar schatting jaarlijks ongeveer **2000 ton of 50.000 m³ glaswolafval** gecreëerd. Verwacht wordt dat deze hoeveelheden in de toekomst verder zullen toenemen.

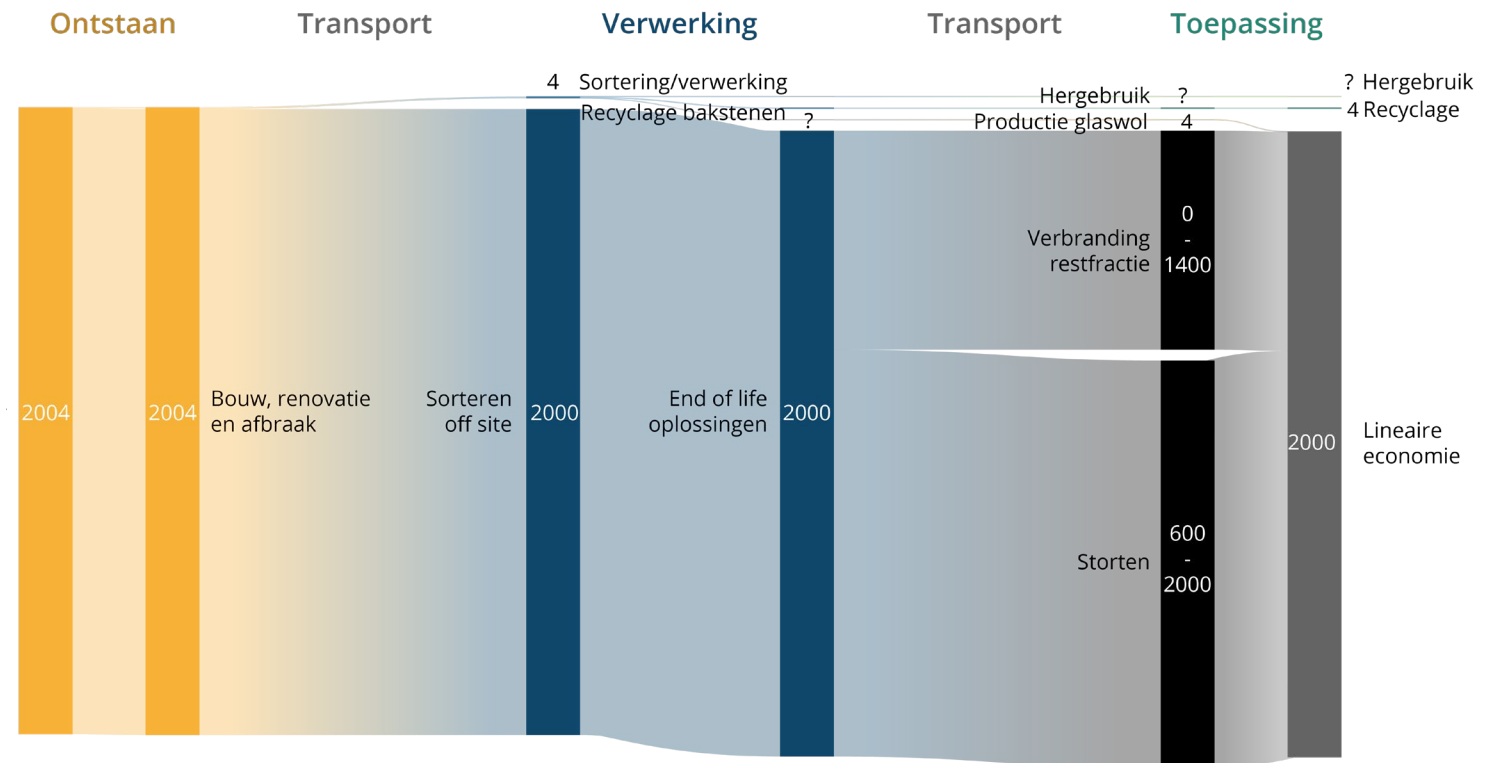
Dit glaswolafval wordt vandaag **grotendeels afgevoerd met het gemengd sloopafval** en uiteindelijk **gestort of verbrand**.

Slechts een kleine hoeveelheid **bouwafval** (snijresten) wordt **gerecycleerd** voor de productie van nieuw glaswol.

Ook de hoeveelheid glaswol die jaarlijks wordt **hergebruikt** wordt zeer laag geschat en is vandaag verwaarloosbaar.

Gezien de strengere energieprestatieregelgeving (EPB) van de laatste 10-15 jaar en de toenemende energiekosten verwacht men wel dat er steeds meer glaswol zal vrijkomen door de sloop en verbouwingen.

Valorisatie van glaswol uit sloopafval in Vlaanderen in ton (referentiejaar: 2019), gebaseerd op SUMMA (2015), interviews en geïnformeerde inschattingen



Milieu-impact van toepassingen voor glaswolafval

In de figuur hiernaast, zien we dat wanneer glaswol **hergebruikt** wordt, het overgrote deel van de milieu-impact vermeden kan worden, maar dit geldt enkel als de hergebruikte glaswolisolatie **dezelfde kwaliteit** (waaronder de warmtegeleidbaarheid) heeft als gelijkaardige nieuwe isolatieproducten.

Ook **closed-loop recycling** (voor de productie van nieuwe glaswol) zorgt voor een grote vermeden milieu-impact. Closed-loop recycling van sloopafval met een ongekende samenstelling kent momenteel echter heel wat technologische uitdagingen. (zie verderop)

Open-loop recycling in de baksteenproductie, waarbij glaswol als 'feedstock' gebruikt wordt om de sintertemperatuur van het bakproces te verlagen, is een piste die momenteel niet gebruikt wordt voor glaswolafval. Het is vanuit milieuoogpunt ook een zeer laagwaardig valorisatietraject.

Milieu-impact of -winst per toepassing van glaswolafval (in euro/ton), gebaseerd op Belgische MMG-evaluatiemethode (versie december 2017)



Verhogen van het hergebruikspotentieel van glaswol

Wanneer isolatiemateriaal wordt hergebruikt, dient met het oog op de **EPB-eisen** van het bestemde gebouw te worden bepaald wat de **isolatiewaarde** van dit materiaal is. Ook andere kenmerken (bv. afmetingen) zijn van belang voor hergebruik.

Het WTCB heeft in het kader van het project BBSM (Bati Bruxellois, Source de nouveaux Matériaux) een methodiek uitgewerkt om de technische prestaties van gerecupereerde bouwproducten te onderbouwen. (Poncelet et al., 2020)

Indien de **herkomst** van het product gekend is, kunnen **de oorspronkelijke technische prestaties** van het product worden afgeleid. Tijdens het opmaken van het **sloopopvolgingsplan (SOP)** kan dan worden nagegaan of het materiaal tijdens de gebruiksfase beschadigd werd (bv. door vocht of herhaalde compressie). Beschadigd materiaal is niet geschikt voor hergebruik.

Vervolgens kunnen bijkomende testen (bv. thermische geleidbaarheid en brandweerstand) op representatieve monsters worden uitgevoerd om de kwaliteit van het materiaal verder te onderzoeken. Zo kan toch een garantie gegeven worden over de te verwachten prestaties van de gerecupereerde materialen.

Het spreekt voor zich dat dergelijke kwaliteitscontrole enkel mogelijk is bij een grote hoeveelheid glaswol. Alternatieve benaderingen zijn mogelijk (bv. bepaling na plaatsing, afleiden van maximale of minimale waarden uit tabellen, enz.). Verder dient een geschikt bouw- of renovatieproject te worden gevonden voor afzet. Dit is bij voorkeur een lokaal project (transportkosten) dat rond dezelfde periode gepland is om zo opslagkosten te vermijden.



Recuperatie van glaswolmatten uit sloop

Verhogen van het recyclagepotentieel van glaswol

Het is voor slopers mogelijk om een zuivere glaswolfractie in te zamelen. Deze fractie dient dan wel droog opgeslagen te worden. Verder is glaswol een zeer licht en volumineus materiaal, waardoor transportkosten van glaswolafval hoog kunnen oplopen. Het plaatsen van een balenpers is een te grote investering voor de meeste werven omwille van de beperkte hoeveelheden glaswolafval. Ook hier kan aan een netwerk van lokale inzamelpunten zoals bij vlakglasafval gedacht worden. Op deze inzamelpunten kan dan wel een balenpers geplaatst worden.

De kostprijs voor het afleveren van glaswolafval aan de glaswolfabrikanten is momenteel te hoog om recyclage aan te moedigen. Om de kringloop te kunnen sluiten, moet de acceptatiekost omlaag.

Aangezien de herkomst van glaswol tijdens sloop- en renovatiewerken meestal niet gekend is, belanden vandaag enkel productie- en snijresten in een recyclagetraject.

De receptuur van glaswol is over de laatste decennia veranderd waardoor er maar een beperkte hoeveelheid secundair glaswol kan toegevoegd worden in het huidig productieproces van glaswol. Een productieproces dat kan aangepast worden aan de samenstelling van het inkomende recyclaat zou hiervoor een oplossing kunnen bieden.

Momenteel loopt er onderzoek naar technologische oplossingen om het recyclagepotentieel van glaswolafval te verhogen. Een van de onderzoekspistes is het gebruik van minerale wol in de productie van geopolymeren, anorganische bindmiddelen (alkaligeactiveerde aluminiumsilicaten) die gebruikt worden ter vervanging van cement. Dit onderzoek wordt onder meer gevoerd in het [Wool2Loop project](#).

Een andere recyclagepiste is het vervlokken van glaswolafval tot (geluids)isolatie. Deze recyclagepiste is echter omwille van Europese wetgeving enkel mogelijk voor glaswoltoepassingen geproduceerd sinds 1998. De Europese Unie groepeerde producten op de Europese markt in verschillende gevarenklassen en -categorieën. De meeste kunstmatige minerale vezels, waaronder glaswol, die in België in de handel verkrijgbaar zijn, zijn volgens de Europese [CLP verordening 1272/2008](#) ontheven van de indeling als kankerverwekkend voor de mens. Deze ontheffing geldt enkel voor minerale wol vervaardigd na 1998. ([Constructiv, 2018](#))

Urban-Mining-potentieel van glaswol: conclusies

Het huidige gebrek aan technologische oplossingen om glaswol te recycleren hypothekeert de Urban Mining van glaswol die vandaag en in de nabije toekomst vrijkomt via sloopwerken. Het is dus wachten op technologische innovatie die economisch haalbaar is.

Zowel voor hergebruik als voor recyclage is de herkomst van het gebruikte glaswolproduct van cruciaal belang. Het opmaken van een gedetailleerd SOP kan een belangrijke bijdrage leveren aan de bepaling van de oorspronkelijke technische prestaties en de chemische samenstelling, bv. via product- en of fabrikantherkenning. In [hoofdstukken 5](#) en [6](#) zal de rol van het SOP verder toegelicht worden

Gipskarton



Gipskarton is een materiaal dat begin jaren 1980 geïntroduceerd werd in onze gebouwen, onder de vorm van lichte platen voor scheidingswanden en (verlaagde) plafonds. Deze materiaalstroom komt de laatste jaren meer en meer vrij bij de sloop en de renovatie van gebouwen.

Het gips in Belgische gipskartonplaten heeft een natuurlijke oorsprong, d.i. **natuurgips** afkomstig uit groeven in de regio van Parijs, ofwel een industriële oorsprong, zoals **rookgasontzwavelingsgips** (ook gekend onder de naam RO-gips of sulfogips) geïmporteerd uit Duitsland. RO-gips is een bijproduct van met steenkool aangedreven elektriciteitscentrales en ontstaat tijdens de ontzwaveling van het vrijgekomen rookgas van de verbranding. Gezien deze vorm van energieopwekking sterk afgebouwd wordt (en dus ook de import van RO-gips uit Duitsland) en het natuurgips eindig is, stijgt de vraag naar recyclaat.

In 2009 werd het **gipsconvenant** afgesloten. Dit is een akkoord tussen de Vlaamse Overheid, de OVAM, de bouw- en sloopsector, de afvalophalers en de Belgische gipsindustrie. In het gipsconvenant verbinden de verschillende partijen actief in de sector zich ertoe om gipsafval apart in te zamelen en in te leveren bij New West Gypsum Recycling (NWGR) waar het vervolgens verwerkt wordt tot gips voor nieuwe gipskartonproducten.

Ondanks het gipsconvenant raakt niet alle gipskartonafval tot bij NWGR.



Gipskarton als stroom: een overzicht

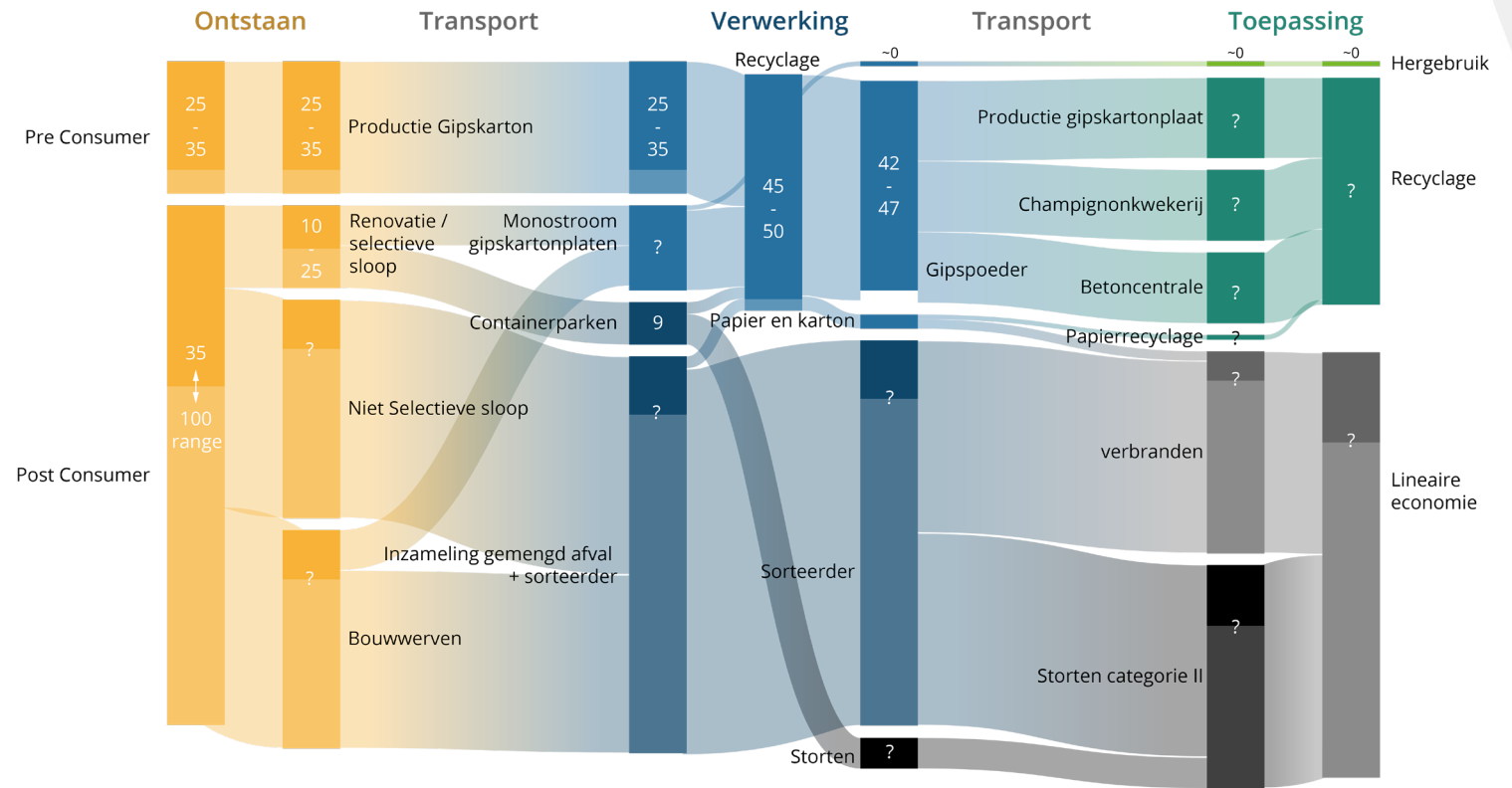
Het huidige recyclagesysteem zorgt ervoor dat er **jaarlijks ongeveer 45.000 – 50.000 ton gipskartonafval in Vlaanderen gerecycleerd** wordt, waarvan het grootste deel (naar schatting 25.000 – 35.000 ton) eigen **productieafval** is die gerecycleerd worden binnen de fabrieksmuren van de gipskartonproducenten.

Uit **renovatie- en sloopwerken** wordt jaarlijks ongeveer 10.000 tot 25.000 ton gipskartonafval apart afgevoerd en gerecycleerd. Maar het recyclagepotentieel ligt veel hoger, gezien er jaarlijks 40.000 tot 100.000 ton post-consumerafval vrijkomt. Het is echter met de huidige beschikbare informatie niet duidelijk hoeveel gipskartonafval via gemengde afvalstromen terechtkomt bij gemengde afvalstromen.

Gipskartonafval uit **sorteercentra** zal zelden zuiver genoeg gesorteerd kunnen worden voor verwerking door NWGR. Ook gips dat wordt ingezameld in containerparken voldoet vaak niet aan de zuiverheidseisen voor recyclage door NWGR.

Het is belangrijk dat er snel meer zicht komt op het potentieel dat elk jaar in de lineaire economie verdwijnt zodat gerichte acties ondernomen kunnen worden. Ook zonder exacte cijfers is het duidelijk dat er twee verbeteringspistes mogelijk zijn: inzetten op de inzameling van gipskartonafval op kleine werven en het inzetten op de inzameling van zuivere fracties gipskartonafval via sorteercentra.

Valorisatie van gipskarton in Vlaanderen in kton (referentiejaar: 2019), gebaseerd op interviews en geïnformeerde inschattingen



Leerlessen uit de Proeftuin

Gipskartonafval is **makkelijk te herkennen en te onderscheiden** van calciumsilicaatplaten (die asbest kunnen bevatten). Wanneer gipskarton op een correcte manier selectief uit het gebouw gehaald wordt, is er zeer weinig kans op contaminatie. Bij gipspleisters moet er wel goed nagegaan worden of ze geen contaminaties met asbest bevatten.

Wanneer de volumes groot genoeg zijn, wordt het materiaal apart ingezameld, maar **bij kleine volumes wordt het meestal met het gemengd sloopafval of in de puinfractie afgevoerd**. Eens het vermengd is met andere materialen is het zeer moeilijk om het gipskarton opnieuw te scheiden van de rest en vervolgens te recyclen.

De **acceptatie-eisen** voor gipsafval van sloopwerven (zie kader) worden door aannemers als te streng of te onduidelijk ervaren. Hierdoor kiezen ze niet altijd voor de recyclage-optie bij NWGR. NWGR aanvaardt echter alle types gipskartonplaten, zolang ze niet vervuild zijn met bijvoorbeeld isolatiemateriaal of plastics. Voor gipspleistermateriaal gelden maximale percentages onzuiverheden (10%) per vracht. Daarenboven is gipspleister meestal gehecht aan andere afwerkingsmaterialen (bv. baksteen). **Voor gipspleisterafval is er momenteel dus geen geschikte afzetmarkt.**

De locatie van **New West Gypsum Recycling** (d.i. Kallo) is voor sloopaannemers die actief zijn in andere regio's van Vlaanderen te veraf, waardoor transportkosten hoog kunnen oplopen. Hierdoor wordt gekozen voor afvoer naar een sorteercentrum i.p.v. rechtstreekse afvoer naar NWGR.

Acceptatie- eisen voor gips-afval volgens de [website van NWGR](#)

Volgende materialen worden beschouwd als recycleerbaar gipsafval:

- standaard gipsplaten;
- brandwerende gipsplaten waarvan de kern versterkt is met glasvezel (roze);
- gipsplaten met vliesbehang / behangpapier;
- water-werende gipsplaten (groen);
- (geperforeerde) akoestische gipsplaten en gipstegels;
- akoestische platen type SoundBlock;
- gipskartonplaten waarvan de kern versterkt is met houtvezels (vb. type Duragyp);
- gipsmallen;
- gipsblokken; inclusief speciale gipsblokken (groen en roze);
- gipsvezelplaten (vb. type Rigidur)*;
- gipspleisters, (in zakgoed)*;
- gipspleisters, resten uit silo's*; en
- gips in emmers*;

*aanvaardbaar indien beperkt aandeel (maximum 10%) van de vracht

Volgende types gipsafval zijn niet toegelaten:

- gipsplaten met aluminium, lood of laminaatbekleding;
- gipsplaten met isolatiemateriaal;
- cementplaten;
- gipsafval met plastic fractie;
- pleister op basis van kalk;
- pleister gebonden met paardenhaar; en
- cellenbeton / gasbeton (vb. type Ytong)

Urban-Mining-potentieel van gipskarton: conclusies

Het huidige recyclagesysteem voor gipskartonafval werkt en is gekend bij de meeste aannemers, maar er is **ruimte voor verbetering**.

Het is vooral bij **kleine werven** of **werven die te ver gelegen zijn** van de recyclagefabriek dat het gipskartonafval bij het gemengd restafval terecht komt. Om ook vanuit deze moeilijk bereikbare werven een instroom van gipskartonafval te creëren, moet nagedacht worden over logistieke oplossingen, zoals een netwerk van lokale inzamelpunten, naar voorbeeld van Placo Recycling in Frankrijk.

Indien veel meer gipskartonafval zou worden afgevoerd, zou hiervan echter slechts een klein deel uiteindelijk ingezet kunnen worden voor de productie van nieuwe gipskartonplaten. Momenteel wordt immers al een significante hoeveelheid van het door NWGR geproduceerde gipspoeder ingezet in andere toepassingen (voornamelijk als bodemsubstraat in champignonkwekerijen). Het '[Gypsum to Gypsum](#)' project gaf aan dat nieuwe gipskartonplaten tot 30% gerecycleerd gips uit gipskartonafval kunnen bevatten zonder de kwaliteit van deze gipskartonplaten te hypothekeren.

Voorbeeld van een logistiek netwerk in Frankrijk (Placo Recycling)



Bron: Placo (Saint-Gobain)

PVC



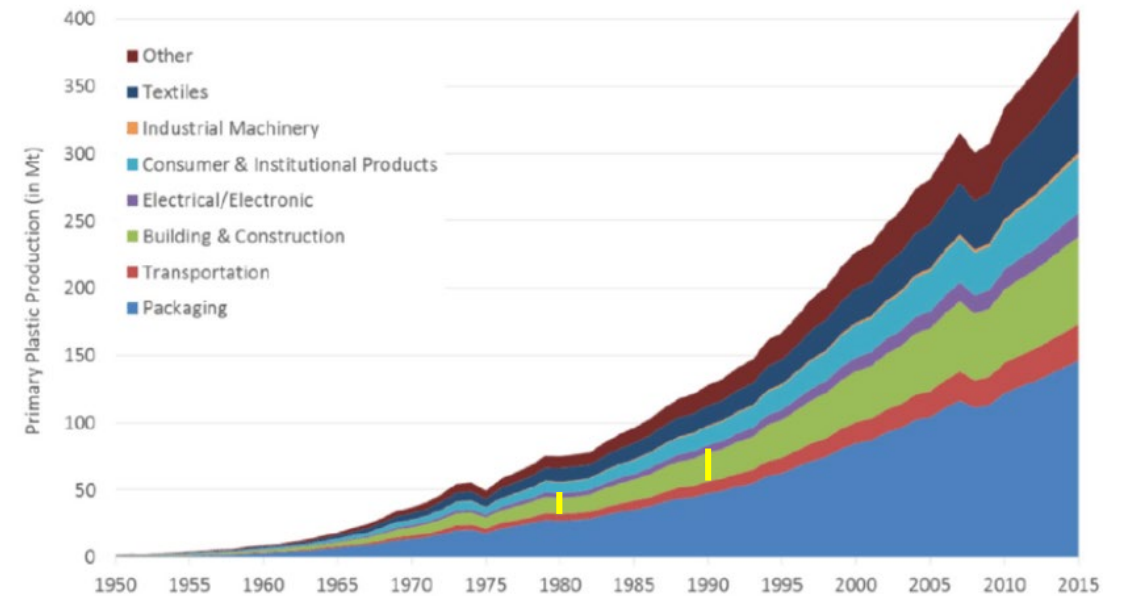
PVC-afval uit de bouwsector bestaat voornamelijk uit afloop- en rioolbuizen, harde elektriciteitsbuizen, dakgoten, afdekprofielen en kabelgoten, rolluiken, raamprofielen, valse plafonds, muurbekleding en PVC-planchetten. De grafiek hiernaast, geeft weer dat het gebruik van PVC in tal van sectoren wereldwijd toegenomen is over de laatste decennia. Dit is zeker het geval voor de bouwsector.

PVC kan tot 10 keer gerecycleerd worden zonder zijn mechanische eigenschappen te verliezen. Vandaag recycleert Deceuninck 30.000 ton PVC per jaar voor de productie van nieuwe ramen en deuren. Wat niet geschikt is om naar Deceuninck te gaan (volgens kwaliteit en kleur), wordt bij andere kunststofrecyclers gerecycleerd tot compounds (poeders tot granulaten) voor andere PVC-producten zoals 3-wandige rioleringsbuizen.

Naast de **milieuwinsten** die geboekt kunnen worden door PVC te recycleren zijn er ook **economische incentives** die het gebruik van gerecycleerde PVC in de hand werken: de kunstharsen die direct uit petroleum gewonnen worden (zogenaamde virgin materialen) zijn duurder en vereisen een energie-intensiever (en dus duurder) proces; en een verlaagde afhankelijkheid van prijsfluctuaties op de internationale markt voor petroleumproducten.

Global primary plastics production according to industrial use sector from 1950 to 2015 (million metric tons)

Source: US Department of Agriculture, <https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx>



Leerlessen uit de proefwerven

PVC is **makkelijk te herkennen** en apart te houden.

Wanneer de volumes groot genoeg zijn wordt het materiaal apart ingezameld, maar de mogelijkheid om grote volumes PVC rechtstreeks **af te voeren naar Deceuninck voor recyclage is niet bij alle aannemers gekend**. De grote recyclagelijijn van Deceuninck is wel nog maar sinds 2018 volledig operationeel.

Bij kleine volumes wordt PVC meestal met het restafval afgevoerd. Het is niet duidelijk in welke mate PVC dat via gemengd afval in sorteercentra terechtkomt ook altijd verder gescheiden wordt en zo toch nog in een recyclagecircuit terechtkomt. Omdat PVC-afval nog een redelijke prijs kan opleveren, kan het de moeite lonen om grote stukken zoals rolluiken en raamprofielen te scheiden van de rest van het afval. De kans is dus groot dat zulke stukken alsnog bij een recyclagelijijn aangeboden worden.



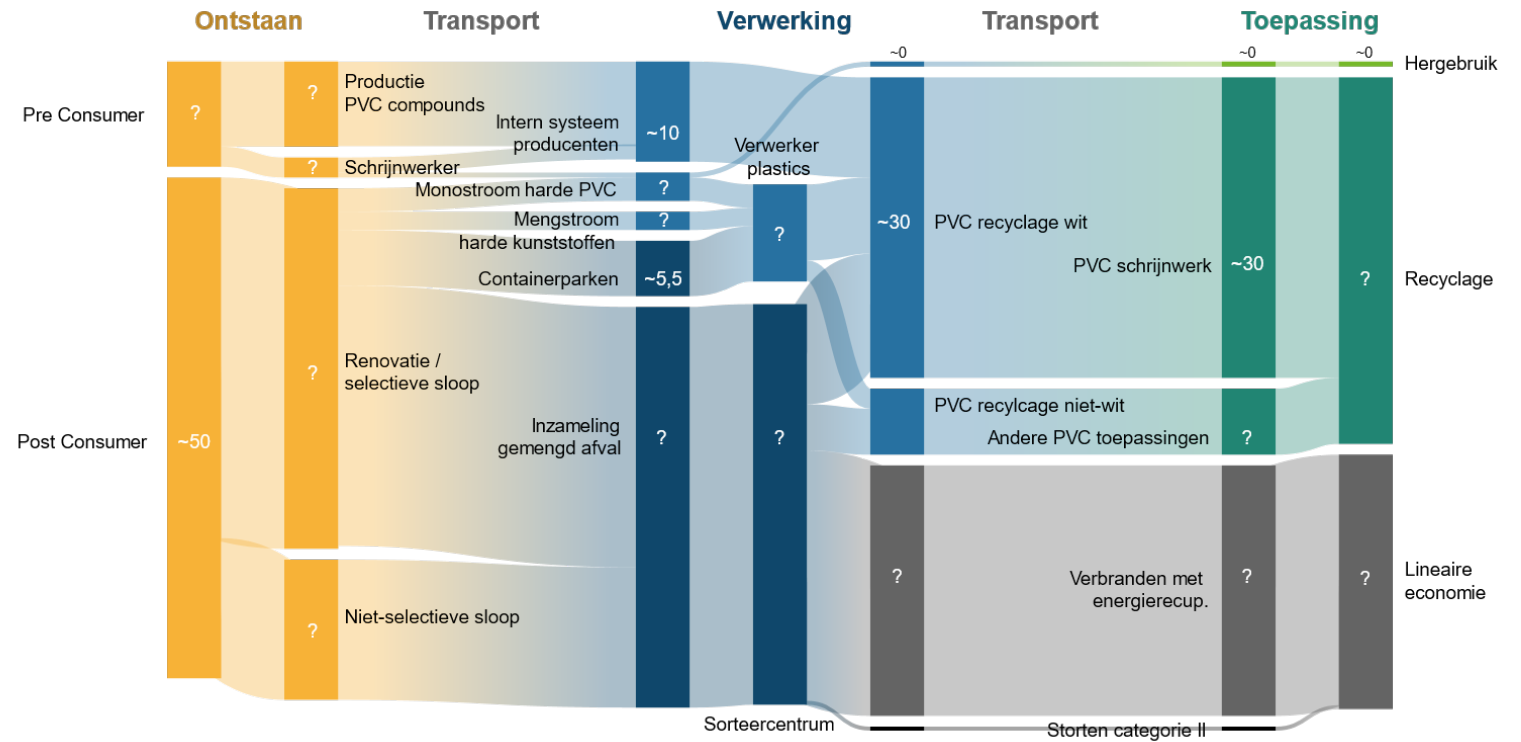
PVC als stroom: een overzicht

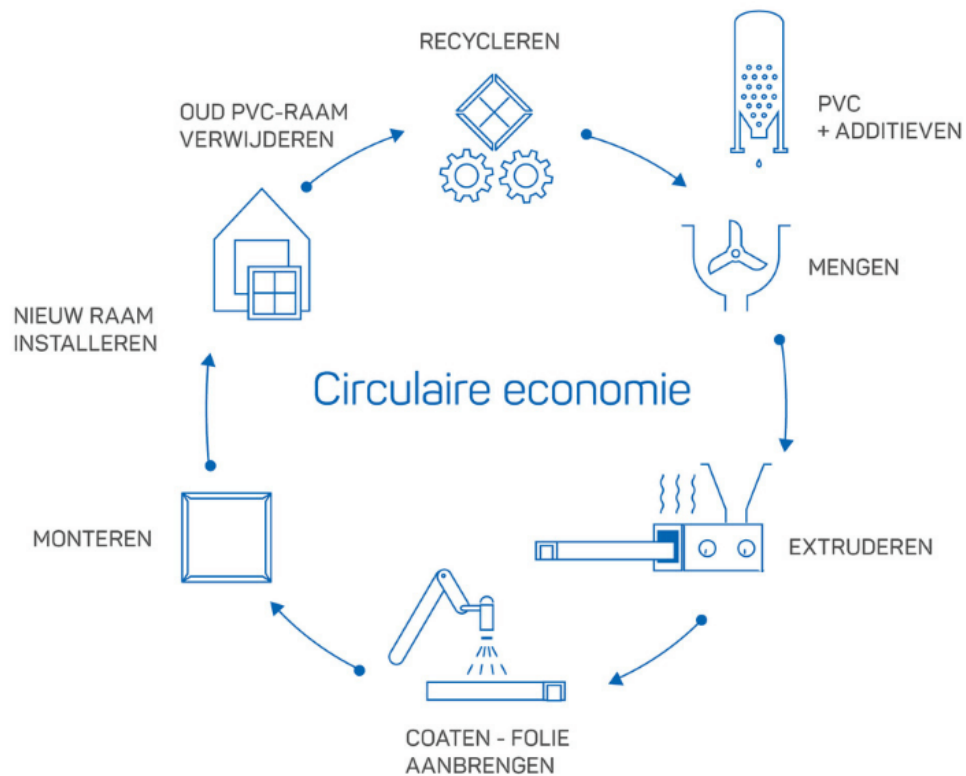
Jaarlijks wordt bij Deceuninck 30.000 ton PVC gerecycleerd, waarvan 20.000 ton post-consumer PVC. Vermoedelijk is het potentieel dat jaarlijks vrijkomt in de bouwsector 30.000- 50.000 ton, maar het is moeilijk om correcte data te vinden. Dit is te wijten aan de volgende factoren:

- Omdat er weinig spelers zijn in Vlaanderen/ België wordt veel data confidentieel gehouden;
- De data die beschikbaar zijn, omvatten vaak alle kunststoffen of alle harde kunststoffen samen, waardoor het moeilijk af te leiden wat het PVC aandeel is.
- Er is ook import en export van PVC en hiervoor zijn er weinig cijfers beschikbaar;
- Het is geen afvalstof die puur uit de bouwsector komt; ze wordt vaak gemengd met PVC of plastic-afval uit andere sectoren;
- Er zijn weinig gegevens over wat er in sorteercentra gebeurt met PVC en hoeveel er nog gesorteerd wordt.

Het is duidelijk uit het stroomdiagram dat het **potentieel van Urban Mining van PVC nog onvoldoende in kaart gebracht** is om nog meer gerichte acties te ondernemen.

Valorisatie van PVC in Vlaanderen in kton (referentiejaar: 2019), gebaseerd op interviews en geïnformeerde inschattingen





Bron: [Deceuninck](#)

Urban-Mining-potentieel van PVC: conclusies

De case van PVC-afval toont aan dat wanneer een Vlaamse marktspeler de nodige technologische investeringen doet om een materiaalstroom uit bouw- en sloopwerken hoogwaardig te kunnen recyclen, dit op korte termijn kan leiden tot een ommezwaai in de materiaalketen. Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat de extra kosten voor slopers en renoveerders om deze materiaalstroom selectief in te zamelen, wordt gecompenseerd door een prijsverschil tussen de afzet van die zuivere materiaalstroom en de afzet van een mengstroom (bv. gemengd sloopafval).

De hoeveelheid PVC-afval dat gerecycleerd wordt verhogen kan op dit moment, bij gebrek aan meer cijfers, vooral door in te zetten op:

- rechtstreekse selectieve inzameling bij kleine werven;
- scheiding van PVC in sorteercentra;
- de inzameling van PVC via schrijnwerkers bij vervanging van ramen. Met de renovatiegolf is dit een belangrijke potentiële instroom.

Algemene conclusies en leerlessen

Voor de onderzochte en beschreven niet-steenachtige materiaalstromen ontbreken momenteel economisch haalbare technologische oplossingen om al het materiaal dat vrijkomt als bouw- en sloopafval te valoriseren. De huidige recyclagetrajecten zijn vaak enkel geschikt voor zeer zuivere materiaalstromen. Verdere **technologische innovatie is noodzakelijk**, bijvoorbeeld via onderzoek naar meer robuuste productieprocessen of processen die de kwaliteit van materiaalstromen uit bouw- en sloopprocessen verbeteren.

De kwaliteitscontrole van de niet-steenachtige stromen die binnenkomen voor verwerking gebeurt voornamelijk via een **visuele controle**. Hierdoor is het moeilijk voor de afnemer van het materiaal om de kwaliteit in te schatten (cf. 'imperfecte informatie'). Het risico van een slechte kwaliteit wordt dan mee ingerekend in een **lagere betalingsbereidheid**. Aanbieders van zuiver materiaal krijgen een te lage prijs, terwijl aanbieders van onzuiver materiaal hiermee vaak weggelaten. **Ketensamenwerking en kwaliteitsgaranties** zijn noodzakelijk om dit probleem op te lossen. Deze kwaliteitsgaranties kunnen bijvoorbeeld ook bekomen worden door de uitbreiding van een sloopopvolgingsysteem voor niet-steenachtige materialen of door een geautomatiseerde kwaliteitscontrole (bv. door middel van sensoren).

Indien mogelijk, wordt aangeraden om in te zetten op **hergebruik van bouwproducten**. Dat heeft immers meestal de **laagste milieu-impact**. Hergebruik stelt echter heel wat uitdagingen: (1) er is in het verleden vaak niet gebouwd op een manier die toelaat om bouwelementen **gemakkelijk te demonteren**; (2) de **kwaliteit** van het herbruikbare materiaal moet gelijkaardig zijn aan die van nieuwe materialen en dit moet aangetoond worden; (3) er dient **een afzetmarkt** (rekening houdend met productafmetingen, hoeveelheden en tijd) gevonden te worden, zo niet moet het herbruikbare product **opgeslagen** worden, wat extra kosten inhoudt.

Voor sommige materiaalstromen is verdere valorisatie momenteel onmogelijk omdat het materiaal/product moeilijk of **niet recycleerbaar of herbruikbaar** is, of omdat het tijdens de constructie van het gebouw werd **vastgekleefd of vermengd** met een ander materiaal. Voor deze materialen zal er vaak geen andere oplossing zijn dan storten of verbranden. Circulariteit verder verhogen is enkel mogelijk door het gebruik van dit type materiaalstromen of onomkeerbare bevestigingstechnieken (bv. lijmen en opspuiten) te **ontmoedigen**.

De niet-steenachtige materiaalstromen die vrijkomen uit sloopwerken behelzen meestal slechts **kleine hoeveelheden**. Selectieve inzameling van deze materiaalstromen vormt dus ook een **logistieke uitdaging**. Om logistieke kosten te drukken, zijn **lokale inzamelpunten** vaak noodzakelijk.

Verder kan er eventueel ook gekeken worden naar de mogelijkheden om bepaalde materiaalstromen samen af te voeren. Dit kan enerzijds door het gebruik van **gecompartmenteerde containers**. Consultatie van enkele aannemers over deze oplossing, toonde echter aan dat het gebruik van dit type containers niet evident is. Zo kan het gebeuren dat bij het ophalen van de container (wanneer de container diagonaal komt te staan), materiaal van het ene compartiment in het andere belandt. Verder is er een evenwicht nodig tussen compartimenten die groot genoeg zijn om vlotte werking te garanderen en klein genoeg zijn om niet met amper gevulde compartimenten te eindigen.

Anderzijds kan worden onderzocht of bepaalde materialen die **achteraf gemakkelijk kunnen worden gesorteerd** samen afgevoerd kunnen worden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij verschillende types harde plastics. Maar dit zou ook een piste kunnen zijn voor materialen met zeer verschillende eigenschappen (bv. een groot verschil in densiteit). Hiervoor moet de uiteindelijke sorteerinstallatie dan wel aangepast worden om deze vrachten ook effectief apart te behandelen en het sorteerproces aan te passen aan de efficiënte scheiding van deze materiaalstromen.

Het sorteerproces in de meeste sorteerinstallaties bestaat typisch uit de volgende stappen: (1) uitsorteren van zeer grote materiaalstukken in verschillende fracties (bv. volledige raamprofielen, een groot stuk beton); (2) een zeefproces waarbij de fijnste fractie (vaak kleiner dan 40 mm) niet verder wordt gesorteerd; (3) een densiteitsscheiding waarbij materiaal met een lage densiteit (bv. isolatiemateriaal) niet verder wordt gesorteerd; (4) een manuele sortering van de materiaalfractie met een hogere densiteit die bestaat uit grotere stukken (bv. groter dan 40 mm).

Dit sorteerproces is niet geschikt voor de productie van zuivere materiaalstromen van fijnkorrelig materiaal, licht materiaal of materialen die visueel zeer sterk gelijkend zijn (bv. cellenbeton en gips).

De zuiverheidseisen voor recyclage van niet-steenachtige stromen zijn vaak vrij streng omdat het materiaal meestal ingezet moet worden voor de productie van hetzelfde materiaal. Deze strenge zuiverheidseisen hebben tot gevolg dat er meestal reeds tijdens het sloopproces voor gezorgd moet worden dat het materiaal gescheiden wordt ingezameld (d.i. **selectieve sloop**).

Tenslotte merken we op dat voor heel wat onderzochte niet-steenachtige materiaalstromen **het moeilijk is om het volledige Urban-Mining-potentieel te bepalen** door het **tekort aan betrouwbare gegevens** over hoeveelheden die vrijkomen via sloop en renovatie en uiteindelijk gesorteerd worden, en de kosten die hiermee gepaard gaan.

Juridische aspecten van bouw- en sloopaafval



Juridische aspecten van bouw- en sloopafval

<u>Inleiding</u>	p. 107
<u>Juridische situering</u>	p. 107
<u>Het ontbreken van een definitie voor bouw- en sloopafval</u>	p. 108
<u>Bouw- en sloopafval als huishoudelijk- of bedrijfsafval</u>	p. 108
<u>Het beheer van bouw- en sloopafval: wie is verantwoordelijk?</u>	p. 109
<u>Sloopbeheer en traceerbaarheid van sloopafval</u>	p. 109
<u>Uitgebreide ketenverantwoordelijkheid</u>	p. 110

Inleiding

Jonas Voorter (UHasselt) onderzocht in het kader van zijn doctoraatsonderzoek enkele belangrijke juridische aspecten van Urban Mining in Vlaanderen. Dit hoofdstuk behandelt de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek.

Eerst wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste wetgeving rond bouw- en sloopafval op Europees, federaal en Vlaams niveau. Van hieruit worden enkele belangrijke lacunes beschreven binnen de huidige wetgeving. Een daarvan is het ontbreken van een juridisch tastbare definitie voor **bouw- en sloopafval**. Volgend hierop wordt een aanpak voorgesteld om vanuit juridisch standpunt duidelijkheid te verschaffen over wanneer bouw- en sloopafval als bedrijfsafval dan wel als huishoudelijk afval bestempeld kan worden. Zulke éénduidigheid zal tevens toelaten om de verantwoordelijkheid van het bouw- en sloopafvalbeheer te duiden. Ook hiervoor worden concrete voorstellen gedaan.

Een tweede onderzoekselement betreft het juridisch verankeren van de **sloopopvolgingsprocedure** als element om selectief slopen en traceren van sloopmaterialen of afval naar een hoger niveau te tillen. Hierbij wordt de vergelijking gemaakt met de traceerbaarheidsprocedure voor grondverzet en op basis hiervan nuttige aanbevelingen gedaan.

Tot slot wordt er vanuit het Vlaamse Materialendecreet gekeken naar hoe door de overheid **een uitgebreide ketenverantwoordelijkheid** voor enkele materiaalstromen kan opgezet worden.

Het volledig onderzoeksrapport is terug te vinden in **bijlage** van dit document. Hieronder wordt een synthese gegeven.

Juridische situering

Als het gaat over Urban Mining, dan is een blik op het Europees recht onontbeerlijk, aangezien de EU de afvalreglementering op nationaal en regionaal niveau aanstuurt. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste krachtlijnen van **Richtlijn 2008/98/EG (Kaderrichtlijn Afval)**, maar er wordt ook al een blik geworpen op de **nieuwe richtlijn 2018/851/EU** die nog niet werd omgezet in Vlaamse Wetgeving. Vervolgens wordt het Belgisch regelgevend kader onder de loep genomen. De bespreking van het Belgisch recht over materialen en afval maakt eerst en vooral duidelijk dat het afvalstoffenbeleid een bevoegdheid van de gewesten is. Enkel het vaststellen van productnormen en de bescherming van ioniserende stralingen, met inbegrip van het radioactief afval, blijven voorbehouden aan de federale overheid. Na deze vaststelling worden de belangrijkste elementen en principes van de Vlaamse materialenwetgeving (d.i. **het Materialendecreet** en **het VLAREMA**) op een bondige manier besproken.

De studie van de Vlaamse materialenwetgeving toont aan dat dit wetgevend kader verschillende opportuniteiten en obstakels bevat voor een transitie naar een circulaire economie in de bouwsector. Een bespreking van alle mogelijke juridische mogelijkheden en valkuilen zou ons in het kader van dit rapport te ver leiden. Daarom is ervoor gekozen om die juridische elementen te bespreken die

- in overlegmomenten met leden van de Kompasgroep binnen de Proeftuin Circulair Bouwen naar voor werden geschoven,
- voortvloeiden uit gesprekken met verschillende stakeholders en
- werden gedistilleerd uit een analyse van de aanwezige wetgeving, rechtspraak en rechtsleer.

Een allereerste grote opportuniteit om de bouwsector in een stroomversnelling naar een circulaire economie te brengen, is het Artikel 4.1.2., 24° VLAREMA. Dat artikel kwalificeert bouw- en sloopafval immers als een bijzondere afvalstof. Deze kwalificatie houdt in dat er voor bouw- en sloopafval nadere regels kunnen worden vastgesteld (artikel 32 Materialendecreet). Op dit moment heeft de decreetgever echter nog geen gebruik gemaakt van deze mogelijkheid. Wanneer dit gebeurt, dan worden volgende elementen best aangepakt bij het uitwerken van deze bijzondere regeling:

- Het ontbreken van een definitie voor bouw- en sloopafval;
- De huidige kwalificatie ervan als huishoudelijk- of bedrijfsafval; en
- De juridische verantwoordelijkheid voor dit afval.

Het ontbreken van een definitie voor bouw- en sloopafval

‘Bouw- en sloopafval’ wordt vandaag (nog) niet gedefinieerd in de Vlaamse materialenwetgeving. De nieuwe richtlijn (2018/851) geeft wel een definitie. Het gaat om afvalstoffen die geproduceerd worden door bouw- en sloopwerkzaamheden. Deze definitie voegt op zich weinig toe. Daarom kan gekeken worden of de Vlaamse decreetgever deze definitie verder zou kunnen aflijnen. Men botst dan echter al snel op de lijvige rechtspraak van het Europees Hof van Justitie. Het Hof gaat immers uit van een casuïstische benadering die geënt is op de afvalstoffendefinitie – een definitie die al verschillende decennia standhoudt. Het lijkt op het eerste zicht dus moeilijk of onmogelijk om in de Vlaamse wetgeving bepaalde bouw- en sloopafvalstoffen per definitie uit te sluiten van het afvalstoffenbegrip. Elk bouw- of sloopmateriaal zou in bepaalde situaties immers als een afvalstof gekwalificeerd kunnen worden. Het opmaken van indicatieve lijsten zou een (tussen-)oplossing kunnen zijn. Zulke lijsten bieden meer rechtszekerheid, maar zijn vanzelfsprekend geen totaaloplossing.

Bouw- en sloopafval als huishoudelijk- of bedrijfsafval

De kwalificatie van bouw- en sloopafval als huishoudelijk- dan wel bedrijfsafval leidt vandaag de dag tot verwarring (zelfs bij de decreetgever). Dit onderscheid is echter niet zonder belang. Denk maar aan de gemeentelijke verantwoordelijkheid voor het ophalen van huishoudelijk afval of de vele administratieve verplichtingen voor bedrijfsafvalstoffen. De materialenwetgeving maakt niet duidelijk of bouw- en sloopafval als huishoudelijk, dan wel als bedrijfsafval moet worden beschouwd. Een indeling van deze afvalstoffen bij de bijzondere afvalstoffen geeft de decreetgever de mogelijkheid om duidelijkheid te scheppen rond dit vraagstuk. Hiervoor zijn er twee mogelijkheden:

- Indien de geplande bouw- of sloopwerken een **omgevingsvergunning** vereisen, is er sprake van een **bedrijfsafvalstof**. Echter, indien er slechts een beperkte **hoeveelheid aan afvalstoffen** vrijkomt door de werkzaamheden, dan kunnen deze afvalstoffen als **‘met huishoudelijke afvalstoffen vergelijkbare bedrijfsafvalstoffen’** worden beschouwd. Deze afvalstoffen kunnen verder als huishoudelijke afvalstoffen worden verwerkt; of
- Boven een **bepaalde drempel (volume, massa, enz.)** is er sprake van een bedrijfsafvalstof. Wordt de drempel niet overschreden, dan gaat het om huishoudelijke afvalstoffen.

Het beheer van bouw- en sloopafval: wie is verantwoordelijk?

Een analyse van de Belgische rechtspraak maakt duidelijk dat “de vervuiler niet steeds betaalt”. Er komen vaak contra-intuïtieve situaties voor waarbij de houder van afvalstoffen wordt veroordeeld voor het verwijderen en/of verwerken van de aanwezige afvalstoffen terwijl de eigenaar van de bewuste afvalstoffen weldegelijk gekend is. De reden voor deze soms onrechtvaardige situatie is duidelijk: de Europese en Vlaamse wetgever geven aan dat verschillende actoren verantwoordelijk kunnen worden gesteld (“of”) (artikels 14 en 15 Kaderrichtlijn Afval of artikels 10 en 12 Materialendecreet). Men kan dus kiezen wie men wenst aan te spreken. Om deze situatie te verhelpen, zijn er opnieuw twee mogelijkheden:

- Er kan, naar analogie met de aanduiding van de saneringsplichtige in het bodemdecreet, worden gewerkt met een **cascadesysteem**. Men dient dus eerst één specifieke actor aan te spreken. Indien deze actor beschikt over een (wettelijke) vrijstelling, dan kan de volgende persoon in de rij aangesproken worden, enz.
- Zoals bij de regeling voor de bijzondere afvalstof polychloorbifenylen (pcb's) zou **één specifieke actor verantwoordelijk** kunnen worden geacht voor de verdere verwijdering en/of verwerking van afvalstoffen. Zo kan er bijvoorbeeld worden bepaald dat de sloopaannemer steeds deze verantwoordelijkheid draagt.

Sloopbeheer en traceerbaarheid van sloopafval

Een ander element dat de nodige aandacht verdient, heeft betrekking op het gebruik van sloopbeheerorganisaties en de traceerbaarheid van sloopmateriaal. Vlaanderen wordt op Europees vlak als een frontrunner beschouwd door het gebruik van een **traceerbaarheidsprocedure** (voor steenachtig sloopafval) via een **sloopbeheerorganisatie** (d.i. Tracimat). Deze procedure – en het gebruik van Tracimat – kampt echter nog met een aantal problemen. Om aan deze problemen te verhelpen, werd een vergelijking gemaakt met de werking van de traceerbaarheid van grond in het bodemdecreet (grondverzet). Dit leidt tot een aantal interessante conclusies en aanbevelingen:

- Voor grondverzet geldt er een principiële verplichting om een technisch verslag op te maken. De wetgeving legt eventuele uitzonderingen op deze verplichting vast. Voor het **sloopopvolgingsplan** (SOP) is de situatie omgekeerd. Daar is er enkel sprake van een verplichting in een specifiek aantal gevallen. Een **principiële verplichting** zou echter tot een bredere toepassing van het SOP kunnen leiden. Eventuele uitzonderingen kunnen in samenspraak met de sector worden besproken. Naast het technisch verslag, geldt er bij grondverzet ook een **verplichting tot het doorlopen van de traceerbaarheidsprocedure** via een bodembeheerorganisatie. Dit ligt opnieuw anders bij sloopopvolging. De traceerbaarheidsprocedure via Tracimat heeft een vrijwillig karakter.

Uitgebreide ketenverantwoordelijkheid

Wat zijn de mogelijkheden voor een uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor bouw- en sloopafval? Er bestaat op dit moment een **algemene regelgeving rond de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid**, maar bouw- en sloopafval maakt hier geen deel van uit. Hierbij zijn de volgende zaken vast te stellen:

- Gelet op de verschillende levensduur van bouwmaterialen in de verschillende lagen van een gebouw, is het moeilijk of onmogelijk om een algemene uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor al het bouw- en sloopmateriaal op poten te zetten. Voor bouwmaterialen met een langere levensduur is zo'n verantwoordelijkheid praktisch minder haalbaar;
- Voor sommige afvalstoffen (voornamelijk steenachtige) zijn de verschillende actoren binnen de keten al vrij goed op elkaar afgestemd. Het is dus mogelijk beter om de focus te leggen op de stromen die nog sterke problemen ondervinden;
- De verantwoordelijkheid in de bouwsector ligt eigenlijk niet enkel bij de producent van de materialen. Ook de aannemer, de eigenaar, de sloper, enz. kunnen ervoor zorgen dat de materialen wel of niet op de meest optimale manier kunnen worden verwerkt. Het is dus beter om te spreken over een **uitgebreide ketenverantwoordelijkheid**. Dit wordt tevens verder besproken in het volgende hoofdstuk.

Het Materialendecreet geeft twee mogelijke instrumenten om invulling te geven aan de uitgebreide ketenverantwoordelijkheid: **de aanvaardingsplicht en het collectief plan**. In het kader van verpakkingsafval is er ook nog sprake van een **terugnameplicht**. De decreetgever kan de keuze van het instrument laten afhangen van haar doelstellingen. Indien ze wil inzetten op de adequate verwerking van specifieke afvalstromen, dan lijkt een aanvaardingsplicht de beste optie. Indien ze op zoek is naar een flexibeler instrument (financiële verantwoordelijkheden, sensibilisering, etc.) waarmee ze de volledige sector kan mobiliseren rond verschillende afvalstromen, dan is een collectief plan een beter alternatief.

- Bij grondverzet moeten de werkzaamheden gerealiseerd worden door een aannemer die aangemeld is bij een bodembeheerorganisatie. Men kan zich als aannemer eveneens aanmelden bij Tracimat maar dit heeft geen verdere gevolgen. De **verplichte uitvoering door een aangemelde aannemer** geeft meer zekerheid over de kwaliteit van de werken en de traceerbaarheid van de vrijgekomen sloopmaterialen. **Bij wantoestanden kan de betrokken aannemer geschrapt worden** waardoor hij niet langer in aanmerking komt om dergelijke werken uit te voeren.
- Het gebruik van **tussentijdse opslagplaatsen en lokale inzamelpunten** voor bouw- en sloopafval: dit kan commercieel interessant(er) zijn voor aannemers die werken op werven waar een kleinere hoeveelheid afvalstoffen vrijkomt en/of waar het niet steeds mogelijk is om deze afvalstoffen selectief te sorteren of stockeren. Daarnaast zou het afleveren van de afvalstromen bij een tussentijdse opslagplaats of lokaal inzamelpunt ook tot een **administratieve lastenverschuiving** kunnen leiden. De traceerbaarheidsprocedure kan in zo'n geval immers verder worden opgevolgd door de tussentijdse opslagplaats of lokaal inzamelpunt zoals dit ook mogelijk is bij grondverzet.
- De conformiteitsverklaring van het SOP kan op dit moment een advies bevatten over de verdere hergebruiks- en verwerkingsmogelijkheden. Bij grondverzet wordt de volledige traceerbaarheidsprocedure echter afgestemd op het voorziene gebruik van de uitgegraven grond. Hoewel het om verschillende soorten stromen gaat (grond als mono-stroom en bouw- en sloopafval als gedifferentieerde stroom). Desalniettemin zouden de **hergebruiks- en verwerkingsmogelijkheden** een meer prominente (en misschien verplichte) plaats **in de traceerbaarheidsprocedure** mogen innemen. Dit kan enkel leiden tot een betere verwerking van de vrijgekomen afvalstoffen en een verdere versnelling van circulaire praktijken. De traceerbaarheid zou ook verder gekoppeld kunnen worden aan een **uitgebreide ketenverantwoordelijkheid** (zie volgende paragraaf). De uitbreiding van functionaliteiten van het SOP wordt verder besproken in **hoofdstuk 6**.

Aanbevelingen voor praktijk en beleid



Aanbevelingen voor praktijk en beleid

Conclusies

p. 113

Strategieën

p. 123

Een maatregelenpakket voor het beleid

p. 140

Een maatregelenpakket voor de praktijk

p. 143

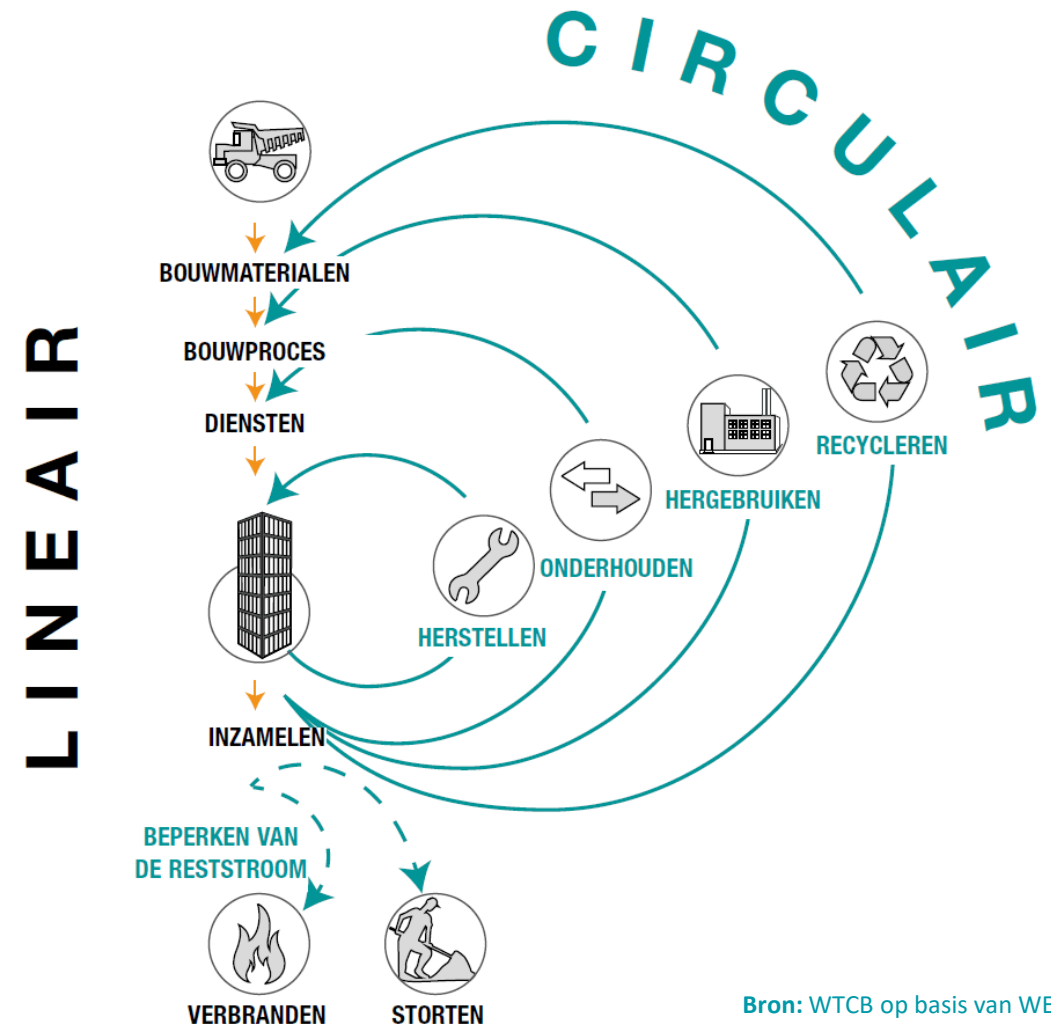
Conclusies

Besluiten uit het geleverde werk

De inzichten en resultaten bekomen uit de verschillende invalshoeken zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken, laten ons toe om te reflecteren ten opzichte van de algemene doelstellingen die we gesteld hebben aangaande Urban Mining als onderdeel van de circulaire economie:

In een circulaire (bouw)economie streven we er naar om economische, sociale en ecologische (meer)waarde te creëren of minstens te behouden door (waardevolle) materialen, producten en gebouwen in een kringloop te houden!

Voor Urban Mining betekent dat voornamelijk inzetten op 'waardebehoud & -creatie', waarbij deze waarde niet enkel in euro's uit te drukken is, maar ook maatschappelijke meerwaarde en ecologische impact zou kunnen vertegenwoordigen, en inzetten op 'kringlopen sluiten' waarbij naast hergebruik ook closed- en open-loop recyclage aan bod komen.



Bron: WTCB op basis van WEF

Kringlopen sluiten: hoge recyclagegraad

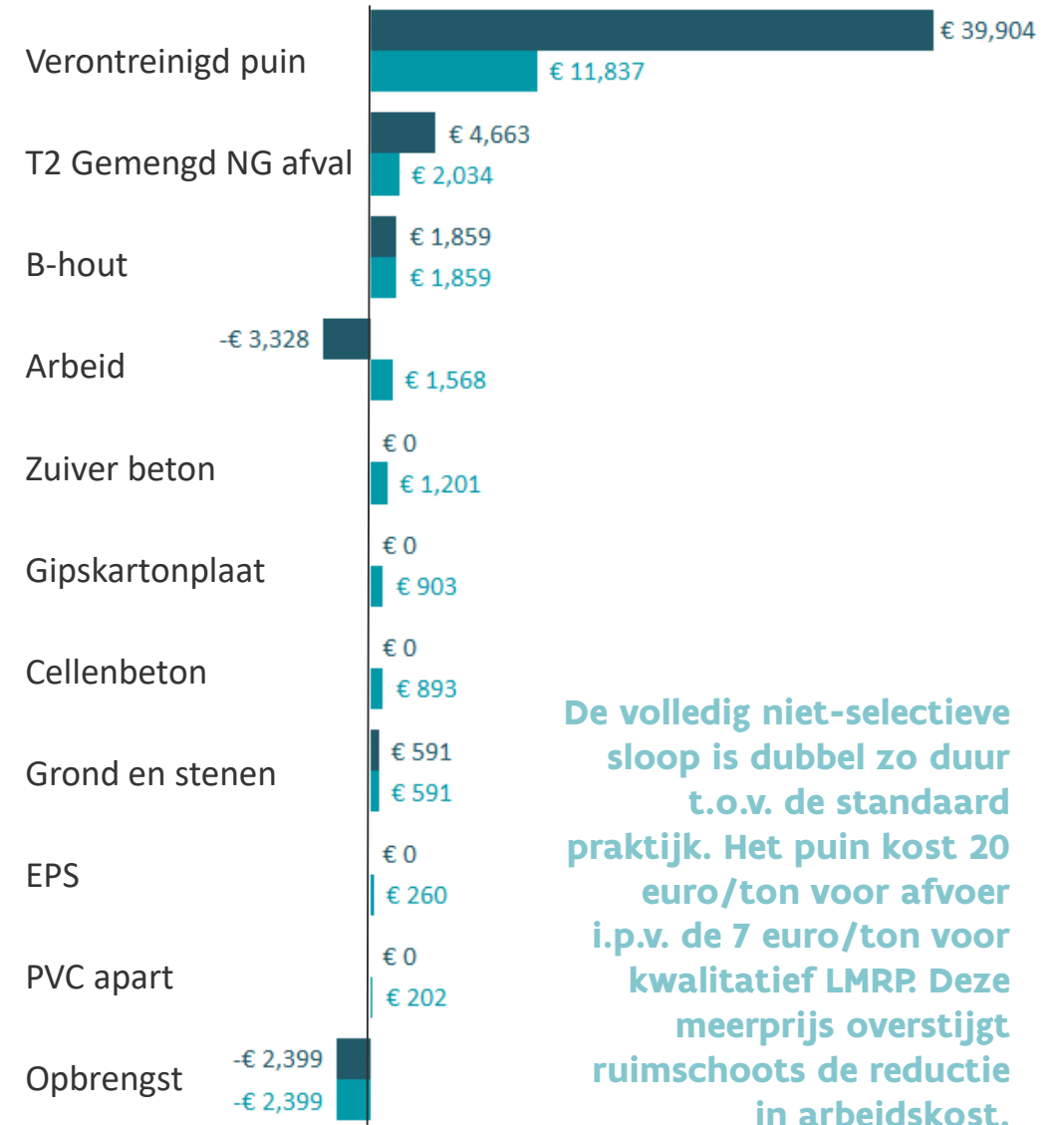
Op basis van het onderzoek in de eerste deelopdracht van de Proeftuin kan worden gesteld dat we vandaag al heel veel materialen opnieuw in de kringloop brengen.

De incentive voor deze hoge recyclagegraad is al aanwezig van bij het begin: **in de meeste projecten wordt vandaag de dag al behoorlijk selectief gesloopt**. Dat komt vooral omdat er voor de grootste fractie, met name de steenachtige, werkbare recyclageoplossingen bestaan en dat men tracht de ‘andere materialen’ te verwijderen uit het puin. Men wil het puin zo zuiver mogelijk krijgen, om zo te voldoen aan de opgelegde eisen in het VLAREMA, het Eenheidsreglement en standaardbestekken, onder andere naar toegelaten fysische verontreiniging en vlottende bestanddelen.

De sloper heeft een financiële incentive om zuiver puin af te leveren bij de breker. Een rekenvoorbeeld voor één van de opgevolgde werven leert dat voor 1 kleine woning niet-selectief werken tweemaal duurder is dan selectief werken, omwille van de kostprijs van het af te voeren puin (zie grafiek rechts). Er is een groot verschil tussen afvoer als gemengd afval tegenover afvoer als inerte stroom voor gerecycleerde granulaten.



Kostprijs per stroom: niet selectief vs. zeer selectief



De volledig niet-selectieve sloop is dubbel zo duur t.o.v. de standaard praktijk. Het puin kost 20 euro/ton voor afvoer i.p.v. de 7 euro/ton voor kwalitatief LMRP. Deze meerprijs overstijgt ruimschoots de reductie in arbeidskost.

De ‘niet-steenachtige’ materialen die bij de sloop apart worden gehouden, vinden ook steeds vaker hun weg naar specifieke afzetkanalen. Er bestaan concrete oplossingen voor de recyclage van hout, gipskarton, cellenbeton, pvc en dakbitumen. Mits de juiste randvoorwaarden geeft dit de sloper een extra stimulans om selectief te werken. Ook bij sorteerdorsen zien we inspanningen om storten en verbranden tot een minimum te beperken en materiaalstromen te recyclen als er oplossingen bestaan.

De belangrijkste **drivers om deze materiaalstromen te recyclen** zijn vandaag: (1) de alternatieve oplossingen zijn duurder (bv. storten cellenbeton), (2) de prijs van de primaire grondstoffen gaat doorwegen en toeleveringszekerheid wordt belangrijker (bv. virgin compound PVC) en (3) het imago (bv. bedrijven zetten vanuit een zekere marketing in op een [Cradle2Cradle®](#)-certificering, en zetten vervolgens ook effectief stappen om materialen te recyclen).

Er zijn dus al een aantal ketens voor niet-steenachtige stromen gecreëerd. Sommige daarvan werken vrij goed, andere hebben te maken met **een aantal beperkingen**, zoals in [Hoofdstuk 4](#) aangehaald: de capaciteit wordt niet ten volle benut; bepaalde materiaalstromen lekken weg uit het systeem; het is een uitdaging om de logistiek aan aanvaardbare kostprijzen rond te krijgen; en de gewenste zuiverheid en kwaliteit wordt niet altijd behaald omwille van de manier waarop de werf wordt uitgevoerd.

Er wordt door de praktijkspelers ook een stijgend aandeel **moeilijk scheidbare stromen** vastgesteld. Ze verwachten hierdoor dat het recyclagegehalte in de toekomst misschien wel zou kunnen zakken in plaats van verder stijgen.

Scheiden van materialen in een sorteercentrum



Kringlopen sluiten: open loop recycling

Hoewel er vandaag veel bouw- en sloopafval wordt gerecycleerd, moeten we toegeven dat **in de meeste gevallen 'open loop' recycling** betreft. Materialen en afvalstromen worden verwerkt in andere toepassingen die vaak minder veeleisend zijn, en niet in hun originele toepassing. Zo wordt massief hout vaak verwerkt tot spaanplaat, en komen betonnen elementen en bakstenen terecht in gerecycleerd menggranulaat.

Men kan zich ook de vraag stellen in welke mate open loop recycling vol te houden is. **Blokkeren de huidige recyclage-oplossingen met waardeverlies toekomstige volledig circulaire oplossingen**, of zullen we op een gegeven moment bijvoorbeeld geen nieuwe wegen meer aanleggen, waardoor de markt geen gerecycleerd granulaat meer zal nodig hebben? Ook zijn bepaalde recyclagepraktijken vandaag (bv. EPS-parels in dekvloeren) wellicht een uitdaging voor de recyclage van morgen.

Kringlopen sluiten: hergebruik

Hergebruik valt in het algemeen te verkiezen boven open of closed-loop recyclage. Uit het studiewerk voor het in kaart brengen van stromen (Hoofdstuk 4) bleek ook dat de **milieuwinst bij hergebruik groot kan zijn**. Een **volwaardige stabiele tweedehandsmarkt van bouwproducten en -materialen is er vandaag in Vlaanderen echter nog niet**. Hergebruiken van bouwmaterialen is vandaag dan ook een niche-activiteit. Wanneer de sloopaannemer vaste contacten heeft, worden al eens zaken verkocht voor hergebruik, maar dit gebeurt meestal ad hoc. Verder zijn er een aantal spelers die zich specialiseren in bouwproducten met een bepaalde historische of architecturale waarde, zoals ROTOR DC en handelaars op OPALIS.

We stellen vast in de praktijk dat de wil zeker aanwezig is om meer aan hergebruik te doen, maar dat er toch nog **een aantal uitdagingen** zijn: niet in elk gebouw zitten waardevolle materialen; de technische prestaties van deze materialen worden vaak in vraag gesteld; logistiek en stockage zijn praktische uitdagingen; en ten slotte is het vinden en integreren van gerecupereerde producten in nieuwe projecten niet vanzelfsprekend.



Enkele voorbeelden van open loop recycling



Enkele voorbeelden van gerecupereerde bouwproducten

Waarde: Economisch of niet?

Als we naar 'waarde' kijken, spreken we quasi uitsluitend over economische waarde. Alles wordt uitgedrukt in euro's; in projecten is dat het enige wat telt. Er is **een sterke focus op de laagste prijs**, en op het zoeken naar de meest efficiënte oplossing op korte termijn.

Binnen die context van focus op financiële kosten, zien we toch **grote verschillen in aanpak van bepaalde materiaalstromen op werven**. Zo wordt bv. glas toch apart verwijderd in bepaalde projecten (zonder dat daarvoor een afzonderlijke externe/financiële prikkel nodig is) terwijl het apart houden van glas in andere werven als buitenissig duur wordt ervaren.

Andere waarden, zoals **mogelijke milieuwinsten**, worden vandaag in de praktijk niet in rekening gebracht. De dominantie van de laagste prijs (zie hierboven) en een gebrek aan interesse kunnen de oorzaak zijn.

Ook is er mogelijk **te weinig inzicht in de feitelijke en potentiële milieuwinsten** die hergebruik of hoogwaardige recyclage met zich meebrengt. Er bestaan wel instrumenten zoals levenscyclusanalyse (LCA), maar de bepalingsmethode en beschikbare levenscyclusdata om op een inzichtelijke manier de milieuwinsten en impact bij toekomstige recyclage en hergebruik te beschouwen is onvoldoende aangepast voor concrete projecten. Vaak zijn specifieke randvoorwaarden, zoals transportafstanden, bepalend, wat een algemene aanpak en algemene geldende conclusies op dit vlak moeilijk maakt.



Milieukosten gebaseerd op de Belgische MMG-evaluatiemethode (versie december 2017), Groen (negatieve kosten): milieuwinst; rode kleur (positieve kosten): milieu-impact

Samengevat kunnen we zeggen dat we in Vlaanderen op vlak van selectieve sloop en recyclage goed doen. De jaarlijkse hoeveelheden op gewicht of volumebasis geven dit aan. Tegelijkertijd voelen we aan dat het op verschillende vlakken beter kan, zowel op vlak van het feitelijk sluiten van kringlopen (d.i. hergebruik vs. open loop vs. closed-loop recyclage) als op vlak van waardebehoud en –creatie, zoals een herorganisatie van de economie en het inrekenen van milieuwinsten in beslissingen.

De huidige Urban Mining praktijk in Vlaanderen kan nog verbeterd worden, al is het niet helemaal duidelijk **hoe ver** die ons vooruit helpen en **welke inspanningen** daarvoor nodig zijn. Bij verschillende onderdelen van deze optimalisatie kan men de afweging kosten/baten en effecten maken. Bijvoorbeeld:

- Wie zal de bijkomende kosten betalen om glas in elke werf apart af te voeren?
- Is het realistisch om de huidige graad aan hergebruik spectaculair op te schalen, of is het potentieel beperkt? Welke inspanningen zijn nodig om de barrières weg te werken, en hoeveel meer hergebruik zal dit bewerkstelligen?
- Willen we ten koste van alles bepaalde isolatiestromen recycleren als de milieuwinsten daarvan (zeer) beperkt zijn?

Wat zijn we aan het optimaliseren?

Er treedt gaandeweg een verschuiving op in hoe we denken en werken rond ‘afval’, ‘grondstoffen’ en ‘materialen’:

- Vroeger lag de focus uitsluitend op het vermijden dat afval werd gestort en verbrand. Elke vorm van recyclage was goed.
- Vandaag ligt de focus op het opnieuw in kringloop brengen van materialen en op de milieu-impact die gepaard gaat met materiaalgebruik.
- Zullen we morgen eerder inzetten op het ‘behoud en creëren’ van waarde op korte en lange termijn bij materialengebruik en Urban Mining?

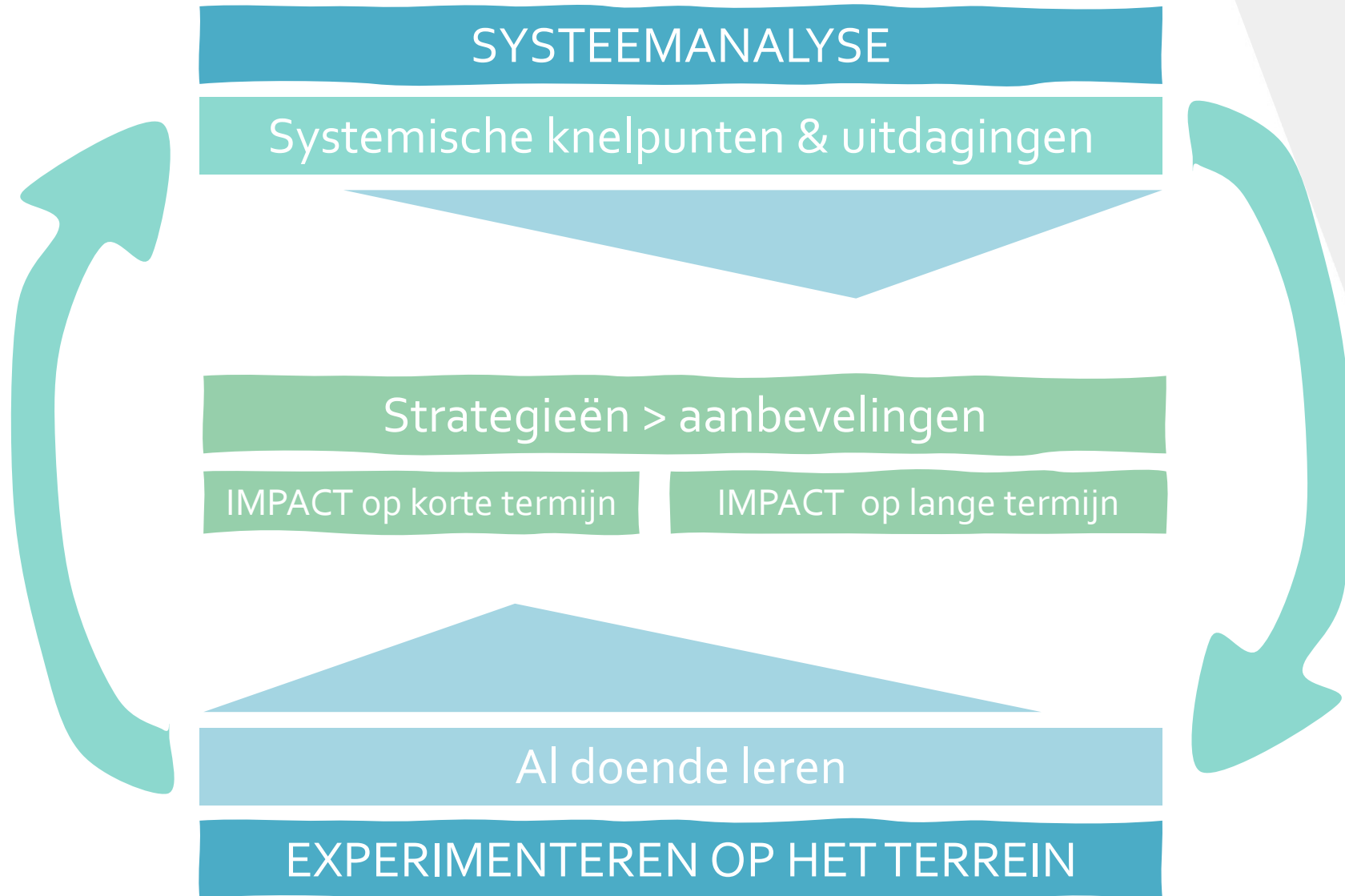
Om de volgende stappen te zetten, is er **nood aan een motivatie**, een wil, om vooruit te gaan, en aan een **reëel perspectief** op de mogelijkheden om dat waar te maken.

Dat betekent dat er enerzijds moet ingezet worden op **concrete maatregelen die de praktijk vandaag en morgen vooruit helpen** om zo de actoren op het werkveld mee te krijgen. Tegelijkertijd is het belangrijk om ook te **streven naar meer systemische veranderingen** waardoor ook de omstandigheden en randvoorwaarden wijzigen en de omgang in het algemeen met afval, recyclage en hergebruik veranderen.

Van conclusies naar aanbevelingen

Om vanuit onze vaststellingen te komen tot aanbevelingen, zijn we vertrokken vanuit een duale benadering. Enerzijds gebeurde een analyse op systeemniveau via het werk in de Kompasgroep en het overleg met de sector via de thematische sessies. Hieruit zijn een aantal systemische knelpunten en uitdagingen naar voren gekomen. Anderzijds hebben we al doende geleerd via het terreinwerk, de experimenten op de pilotwerven en in het onderzoek op de niet-steenachtige stromen.

Een specifieke tussenstap om tot aanbevelingen te komen die impact genereren op korte en/of op lange termijn, is de definitie van een aantal strategieën. **Strategieën zijn een set van gecoördineerde acties en maatregelen om een bepaald doel te bereiken.**



Waarnemingen op systeemniveau

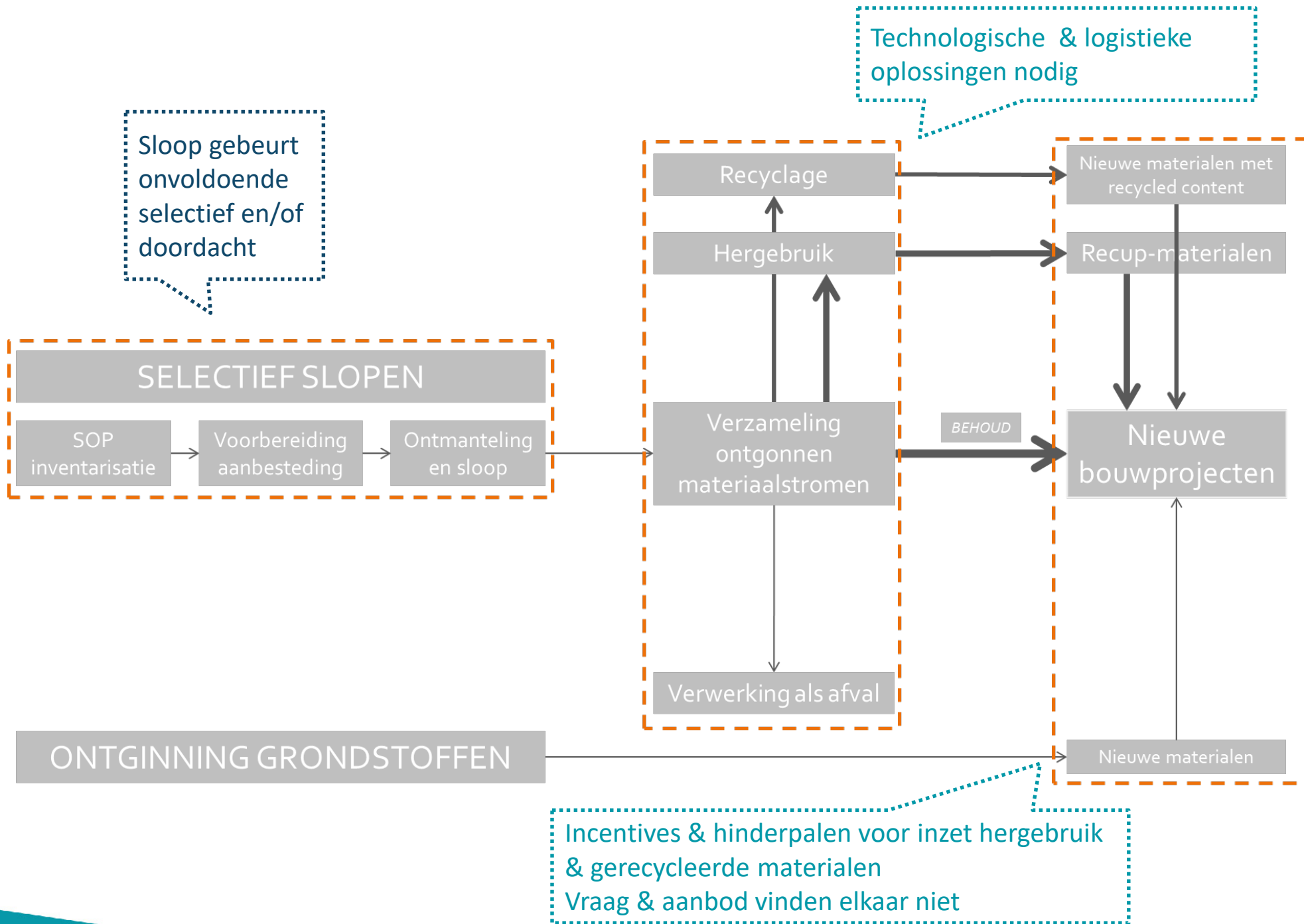
Vertrekkend van de algemene systeemknelpunten die in **Hoofdstuk 2** van dit rapport werden geïdentificeerd t.a.v. circulair bouwen, stellen we vast dat deze ook gelden voor het systeemonderdeel 'Urban Mining'. Er is een goede overeenkomst tussen de algemeen geformuleerde systeemknelpunten en de vaststellingen op vlak van sloop, recyclage en hergebruik (zie figuur op p. 120) :

- Er is een sterke focus op **de laagste prijs**. Er is weinig of geen ruimte voor het streven naar kwaliteit of meerwaarde. Daarnaast is er veel eerlijke en oneerlijke concurrentie. Er is een **race-to-the-bottom**, die de kwaliteit en het niveau naar beneden haalt, en niet naar boven;
- Er is zowel bij de praktijkspelers als bij het beleid **onvoldoende kennis aanwezig en data beschikbaar**: er is weinig zicht op wat er gebeurt met specifieke materiaalstromen (bv. hun omvang, waar ze uiteindelijk terecht komen, enz.), niet alle recyclageopties zijn gekend bij slopers of deskundigen, en de kwaliteit van het SOP verschilt sterk per deskundige;
- Er is **weinig vertrouwen en transparantie doorheen de keten**: iedere partij werkt voor zichzelf en probeert zijn eigen werk en kosten/baten te optimaliseren.
- **Slopen wordt** in bouwprojecten **beschouwd als een bijzaak**. De bouwheer of hoofdaannemer wil zo snel mogelijk af van het afval. Hij is niet bereid om meer tijd of middelen in te zetten voor optimalere kringloopsluiting
- Er is **relatief weinig innovatie in deze sector**: er zijn weinig nieuwe businessmodellen, ondersteunende tools, samenwerkingsverbanden, en marketing. Innovatie komt daarenboven vaak vanuit grote spelers in potentiële monopolyposities: worden zij best beschermd of moeten ze eerder uitgedaagd worden?.

Vaststellingen uit de praktijk

Bij een eerste blik op het procesverloop, van sloop tot nieuwe toepassing, kan het volgende worden vastgesteld (zie figuur volgende bladzijde):

- **De sloop gebeurt vandaag de dag niet altijd selectief genoeg**. Er wordt niet gestreefd naar aparte stromen voor recyclage, maar naar een economisch optimum, dat per werf anders kan zijn. Vaak valt men terug op gekende oplossingen, zonder alternatieven te overwegen.
- Hergebruik en recyclage lopen niet vanzelf: **er zijn nog vele knelpunten in het traject van sloopobject tot nieuwe toepassing**. Deze hindernissen zijn zowel van technische aard (bv. voor sommige materialen is er geen goede recyclageoplossing voorhanden of zijn stromen niet zuiver genoeg) als van praktische en logistieke aard (bv. kleine stromen zijn vaak moeilijk apart te behandelen vanwege de kostprijs).
- Er zijn weinig 'drivers' om te recycleren en te hergebruiken: **er is weinig vraag of motivatie om gerecupereerde bouwproducten en recyclagematerialen in te zetten in nieuwe gebouwen of andere bouwwerken**. Daardoor is de motivatie om ze apart in te zamelen en te sorteren beperkt. De huidige prijs van vele primaire grondstoffen is nog te weinig bepalend: de gerecycleerde materialen zijn niet per definitie goedkoper voor de klant.



Systemeknelpunten: Urban Mining

De manier waarop **sloopwerken** vandaag aanbesteed worden, moedigt “selectief slopen en afvoeren” niet aan. De **laagste prijs telt**. Het verdienmodel staat onder druk.



Toepassen van kringloopmaterialen brengt **onzekerheden** met zich mee over **kwaliteit** en vraagt een nieuwe aanpak.



Elke schakel voor zich! Kennis wordt niet gedeeld en er is **weinig samenwerking**. Er is weinig transparantie over wat er uiteindelijk met materiaalstromen gebeurt.



WAARDECREATIE



VIA HET (VERDER) SLUITEN VAN KRINGLOPEN

Sloop en bouw zijn onderdeel van een groter project. **Bouwheer of architect** is zich



niet bewust van of voelt zich niet verantwoordelijk voor de keuzes m.b.t. sloop, afvoer van de materialen en afkomst van bouwproducten.



De bouw- en sloopsector is heel gefragmenteerd. Oplossingen zijn **werf-specifiek** en **zeer schaalafhankelijk**. Er is **weinig sturing** op innovatie en *best practices*.

Strategieën

Strategieën

Omdat de vaststellingen zowel vrij praktisch van aard als eerder systemisch zijn, worden strategieën voorgesteld die op beiden inspelen:

- Strategieën die **de huidige praktijk moeten veranderen of verbeteren**, met aandacht voor de 3 grootste schakels in deze keten: slopen, het recyclage- en hergebruik-circuit, en het gebruik van gerecycleerde en hergebruikte materialen in nieuwe projecten;
- Strategieën die eerder **inspelen op de systemische knelpunten**, en die dus vanuit een breder perspectief trachten een transitie te weeg te brengen waarbinnen de meer gerichte keten-strategieën hun plaats kunnen vinden.

Bij de implementatie van strategieën, maatregelen en acties kan rekening gehouden worden met het hefboomeffect: door in te spelen op meer systemische veranderingen (op vlak van mentaliteit, intenties, ...) kan meer effect worden gegenereerd dan met maatregelen die eerder operationeel van aard zijn.



Maatregelen en acties

Uit deze strategieën volgen dan concrete acties en maatregelen, die kunnen worden geïmplementeerd door het beleid en/of de actoren in de praktijk.

In wat volgt worden er na de definitie van elke strategie een aantal maatregelen opgelijst. Een aantal daarvan kunnen door de OVAM en Vlaanderen Circulair als eerste vervolgstap worden geïmplementeerd, in overleg met het werkveld. Daarnaast doen we ook enkele concrete voorstellen naar de spelers in de praktijk hoe zij volgende stappen kunnen zetten. Vanuit beide kanten is actie nodig om de transitie verder op gang te brengen.

Optimaliseren van de bestaande ketens

In eerste instantie worden een aantal strategieën geformuleerd die rechtstreeks inspelen op het huidige 'systeem' van slopen, afvalverwerking, recyclage en hergebruik en het opnieuw toepassen van materialen in gebouwen.



STRATEGIE 1 Verhogen van het aanbod aan waardevolle materialen uit sloop: **selectief slopen**

STRATEGIE 2 Verhogen van de capaciteit voor meer **hergebruik en recyclage**

STRATEGIE 3 Verhogen van het **gebruik** van gerecupereerde producten en gerecycleerde materialen **in bouw** en andere sectoren

Strategie 1 – Verhogen van het aanbod aan waardevolle materialen uit sloop: selectief slopen



Waarom?

Hoewel er al veel inspanningen geleverd zijn en er ook in de praktijk al een stuk selectiever gewerkt wordt, blijkt dat nog te vaak waardevolle materialen niet apart uit sloopprojecten worden verwijderd en/of afgevoerd. Nochtans is een brongerichte aanpak de beste garantie op de meest zuivere en uniforme stromen. Deze stromen kunnen dan in principe makkelijker een waardevolle toepassing vinden. Sorteren nadien is mogelijk, maar leidt vaak tot minder optimale resultaten. Er moet dus blijvend ingezet worden op het doorgedreven selectief slopen, als startpunt van de hele waardeketen die zich daarna ontrolt.

Mogelijke acties & maatregelen

De klant/bouwheer/hoofdaannemer moet **de vraag naar voldoende selectief werken** op een juiste manier stellen. Om hen daarbij te ondersteunen, zijn typebestek-teksten, gedetailleerdere omschrijvingen van uit te voeren werkzaamheden, verschillende offerteposten, selectie- en gunningscriteria, incentives voor innovatie ... waardevolle hulpmiddelen, die kunnen bijdragen aan een positiever klimaat waarin selectieve sloop kan plaatsvinden. Let wel, dit betekent niet automatisch dat projecten niet meer op basis van laagste prijs worden gegund.

Maak het **sloopopvolgingsplan en de sloopinventaris** slagkrachtiger. Deze instrumenten kunnen een belangrijke rol spelen in de aanbesteding en de realisatie van selectieve sloop en afvoer. Deze documenten hebben vandaag de dag nog niet de slagkracht of impact heeft die ze zouden kunnen hebben. Een verdere professionalisering, een betere definitie (en structuur) van de inhoud, ... kunnen bijdragen tot een waardevol en effectief instrument dat door slopers, maar ook door andere partijen later in de keten, kan worden gebruikt.

Een belangrijk praktisch knelpunt dat vaak wordt aangehaald, is dat er **voldoende tijd** moet voorzien worden om goed te kunnen slopen, en om faalkosten te vermijden (goede voorbereiding, duidelijke afspraken, ...). De overheid zou een verplichte periode tussen vergunning en start van de werken kunnen voorzien, om zo zowel de werfvoorbereiding goed te doen, maar bv. ook om bepaalde waardevolle materialen die kunnen worden hergebruikt voorafgaand aan de feitelijke sloop te verwijderen.

Voor materiaalstromen waarvan duidelijk blijkt dat ze een meerwaarde hebben (op vlak van milieuwinsten, op vlak van maatschappelijke impact), maar die niet op zichzelf economisch rendabel in een sloopproject apart afgevoerd kunnen worden, kan de overheid **een verplichte selectieve afvoer** overwegen. Er dient verder te worden gepreciseerd of deze meerwaarde project per project onderbouwd moet worden, dan wel dat men streeft naar een algemene maatregel. De Europese Waste Framework Directive (2018) vraagt overigens ook dat de lidstaten maatregelen nemen om selectief slopen te promoten, en sorteersystemen uitwerken voor verschillende fracties van bouw- en sloopafval, waaronder hout, glas, kunststoffen en pleisterwerken.

Tot slot is het belangrijk om de sloopaannemers die het goed doen en menen en kwaliteitsvol werken te **stimuleren**, en ze tot op zekere hoogte ook te **beschermen**. Maatregelen die een positief imago in de verf zetten (bv. een label) en die eventuele mistoestanden uit de praktijk kunnen verwijderen (bv. handhaving) zijn zeker welkom om zo meer ruimte voor best practice te creëren.



Voorbeeld(en)

Bij de herinrichting van de RSZ-gebouwen in Brussel moesten heel wat binnenwanden plaats maken voor meer open landschapsbureaus, en dit op meerdere verdiepingen.

De projectverantwoordelijke heeft in eerste instantie de stap gezet om via het WTCB **een goede inventaris** te laten opmaken van de materialen die zouden vrijkomen. Deze inventaris leverde een aantal interessante inzichten op, zowel inzake materiaalhoeveelheden (onder andere 800 m³ isolatiematerialen zouden vrijkomen uit de binnenwand-modules), als in het potentieel van deze materialen (herbruikbaarheid/recycleerbaarheid van vloeren, wandelementen, verlaagde plafonds, ...).

In tweede instantie is de informatie uit de inventarisatiefase zeer nuttig gebleken bij de aanbesteding. Het bestek is zo opgemaakt dat de aannemer werd **gestimuleerd** (niet verplicht) om een zinvolle en hoogwaardige toepassing te vinden voor de aanwezige materialen. Hij werd uitgenodigd om zelf met een goede oplossing te komen. Dit liet de opdrachtgever toe om het beste voorstel te kiezen (op basis van de competentie van de aannemer, het voorstel met de hoogste ambitiegraad, ...) en bij goede uitvoering ook een stuk de aannemer te 'belonen'.

Het uiteindelijke resultaat is dat de hoofdaannemer in samenwerking met ROTOR een groot stuk van de isolatie heeft kunnen recupereren en gebruikt heeft in een ander project als dakisolatie.



Recuperatie isolatie uit RSZ-gebouwen (WTCB)

Enkele praktische Urban-Mining-leerlessen uit Brusselse Horta ONSS-project kunnen teruggevonden worden via de aanbevolen literatuursectie, op het [einde van dit document](#).

Strategie 2 - Verhogen van de capaciteit voor meer hergebruik en recyclage



Waarom?

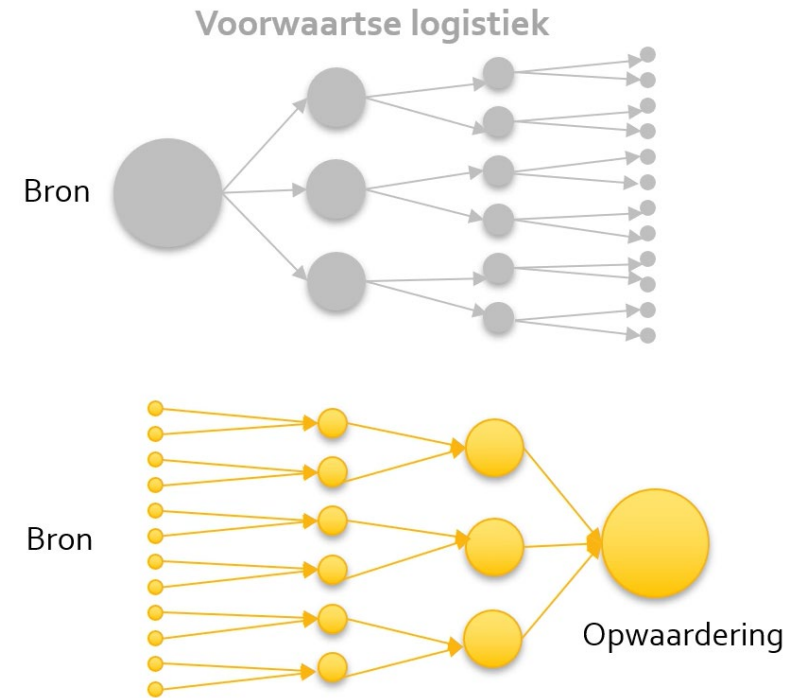
Zoals uit dit rapport blijkt, zijn er al heel wat recyclageketens die functioneren, zij het niet optimaal. Ook ontbreken voor bepaalde materiaalstromen nog technologische oplossingen. Logistiek blijkt voor kleinere stromen een grote uitdaging. Ook op vlak van hergebruik zien we interessante initiatieven en pogingen, maar deze resulteren niet altijd in het gewenste 'succes'. Plaats, tijd, kennis, ... ontbreken nog. Tussen droom of ideale situatie en daad, de uitvoering, staan vandaag de dag nog een aantal praktische bezwaren in de weg. De capaciteit, zowel in de zin van verwerkte volumes als in de zin van 'kennis en knowhow', moet omhoog.

Mogelijke acties & maatregelen

Voor oude isolatiematerialen, vloerbekledingen, composietmaterialen, zijn **technologische oplossingen** nodig om ze überhaupt te kunnen recyclen. Recente bouwpraktijken (bv. gespoten isolatie, isolerende chapes) maken het ook in de toekomst moeilijker om te recyclen, net als de evolutie naar het gebruik van steeds meer verschillende materialen in één bouwproject.

Logistieke knelpunten kunnen wellicht opgelost worden, door bv. meer decentraal te denken, **omgekeerde logistiek** te organiseren en **tijdelijke opslagplaatsen** te faciliteren. Ontluikende initiatieven (bv. consolidatiecentra of steden die ruimte voorzien) op dit vlak moeten worden ondersteund.

Een deel van deze logistieke operatie kan ook worden vereenvoudigd als partijen die materiaalstromen zoeken, beter op de hoogte zouden zijn van waar aanbod aan deze stromen ontstaat uit sloopwerven. Dit geldt zowel voor recycleerbare stromen (bv. groeperen van PVC-afval uit verschillende werven) als voor hergebruik, waar de reup-handelaren vaak niet op de hoogte zijn van wat er in gebouwen zit. Een **goede inventaris** en (digitale) **communicatie** kunnen hiervoor een hulpmiddel zijn.



[Bron: Vlaanderen Circulair – Wat is omgekeerde logistiek?](#)

De overheid kan ook de hergebruik- en recyclagecapaciteit van bepaalde materiaalstromen **stimuleren**. We denken hierbij aan stort- of verbrandverboden, maar ook wat men in Nederland voorziet inzake 'hoogwaardige' recyclage: Wanneer voor een bepaalde afvalstroom duidelijk is dat de milieuwinsten in een oplossing hoger liggen dan in andere oplossingen, spreekt men van 'voorkeursrecycling', en kan men deze opleggen, of de andere pistes niet meer vergunnen. Meer informatie over de Nederlandse aanpak vindt men via het Nederlandse Landelijk Afvalplan ([LAP3](#)).

Strategie 3 - Verhogen van het gebruik van gerecupereerde producten en gerecycleerde materialen in de bouwsector en andere sectoren



Waarom?

Het heeft weinig zin in te zetten op meer recuperatie en opwerken van stromen uit sloopprojecten, als ze nadien geen toepassing vinden in nieuwe bouwprojecten of in andere toepassingen. Omgekeerd kan een toenemende vraag naar gerecycleerde of hergebruikte materialen ervoor zorgen dat er doorheen de keten meer aandacht is voor het 'ontginnen' van deze materialen bij sloopwerken, en dat er dus een 'pull effect' wordt gecreëerd.

Hierbij is het ook belangrijk te weten dat de omstandigheden voor gerecycleerde en hergebruikte materialen ook mee worden gecreëerd door de markt voor nieuwe bouwmaterialen, met dewelke ze soms in concurrentie staan, op vlak van prijs, beschikbaarheid, kwaliteit,

Mogelijke acties & maatregelen

Verschillende stappen zijn te zetten. Enerzijds moeten bestaande knelpunten weggewerkt worden. Anderzijds kan een nieuwe dynamiek gecreëerd worden.

- **Werk het technisch kader voor hergebruik en gerecycleerde materialen verder uit**

Voor **hergebruikte materialen**, die niet in fabrieksomstandigheden werden geproduceerd, is het niet evident om hun technische prestaties goed te onderbouwen, zodat ze met vertrouwen toegepast kunnen worden in nieuwe projecten. Het WTCB heeft in deze context al heel wat werk verricht (zie volgende bladzijde). Verdere stappen ter concretisering (per materiaalstroom) zijn nog te zetten, in samenwerking met het werkveld

Voor **gerecycleerde materialen** is het bestaande technisch kader (normen, certificatie, technische voorschriften, typebestekken) onvoldoende afgestemd op het toepassingspotentieel. Het vergt tijd om deze technische documenten verder uit te werken, maar het is niet onmogelijk. Zo werd bv. voor beton met gerecycleerde granulaten in de laatste jaren de betonnorm aangepast, maar ook het BENOR-kader, en werden verschillende methoden uitgewerkt om 'geschiktheid' van innovatieve oplossingen aan te tonen.

- **Maak het aanbod beter zichtbaar**

Het huidige aanbod aan materialen met gerecycleerde content en hergebruikte materialen is niet altijd bekend of makkelijk terug te vinden voor potentiële klanten. Een verdere **ontsluiting van bestaande informatie** is welkom.

Ook zien we vaak dat dergelijke productgamma's door kleine spelers in een beperkte markt worden aangeboden. Een verdere **groei en uitbreiding** van het aanbod is wenselijk om iedereen te kunnen bedienen (bv. recyclage-beton kan men niet bij elke betoncentrale in Vlaanderen verkrijgen, maar slechts bij enkele spelers)

- **Voorzie een rechtstreekse incentive door financiële steun of een verplichting**

Een directe manier om meer gerecycleerde en hergebruikte materialen in nieuwe bouwprojecten in te zetten, is ze bepaalde incentives meegeven (bv. financiële steun die op verschillende manieren kan worden ingevoerd: subsidies, BTW-verlaging, ... in functie van bevoegdheden en beschikbare fondsen) of zelfs werken naar een bepaalde verplichting zoals een % hergebruik of recyclage in elk project. Deze verplichting kan op gebouwniveau, maar bv. de EU denkt eraan om voor bepaalde bouwproducten '*recycled content requirements*' te voorzien.

- **Zet onrechtstreekse incentives in door de alternatieven duurder maken en de milieu-impact van gebouwen in rekening te brengen**

Het gebruik van gerecycleerde materialen en gerecupereerde producten kan ook op een indirecte manier worden gestimuleerd. Zo kan men de alternatieven (= primaire materialen) duurder maken, bv. door een grondstof- en/of CO2-taks in te voeren (voor zover dit binnen de bevoegdheden van Vlaanderen valt), of milieuvriendelijke materiaalkeuzes stimuleren door bv. bepaalde grenzen op te leggen aan de milieu-impact van gebouwen (via TOTEM), waardoor gerecycleerde en hergebruikte materialen interessanter worden (op voorwaarde dat ze een lagere impact hebben, en de rekenmethodiek dit toelaat).



Voorbeelden

Circular Economy Action Plan

Het Europese parlement heeft op 10 februari 2011 het nieuwe [Actieplan voor de circulaire economie](#) bekrachtigd. Dit plan beoogt op vlak van gebouwen en de bouwsector onder andere ambitieuzere doelstellingen voor het opnieuw inzetten van bouw- en sloopafval en specifieke fracties daarvan, alsook om via de [Construction Product Regulation](#) en andere pistes ook meer kansen te bieden aan gerecycleerde en hergebruikte materialen.

3.6. Construction and buildings



The built environment has a significant impact on many sectors of the economy, on local jobs and quality of life. It requires vast amounts of resources and accounts for about 50% of all extracted material. The construction sector is responsible for over 35% of the EU's total waste generation³². Greenhouse gas emissions from material extraction, manufacturing of construction products, construction and renovation of buildings are estimated at 5-12% of total national GHG emissions³³. Greater material efficiency could save 80% of those emissions³⁴.

To exploit the potential for increasing material efficiency and reducing climate impacts, the Commission will launch a new comprehensive **Strategy for a Sustainable Built Environment**. This Strategy will ensure coherence across the relevant policy areas such as climate, energy and resource efficiency, management of construction and demolition waste, accessibility, digitalisation and skills. It will promote circularity principles throughout the lifecycle of buildings by:

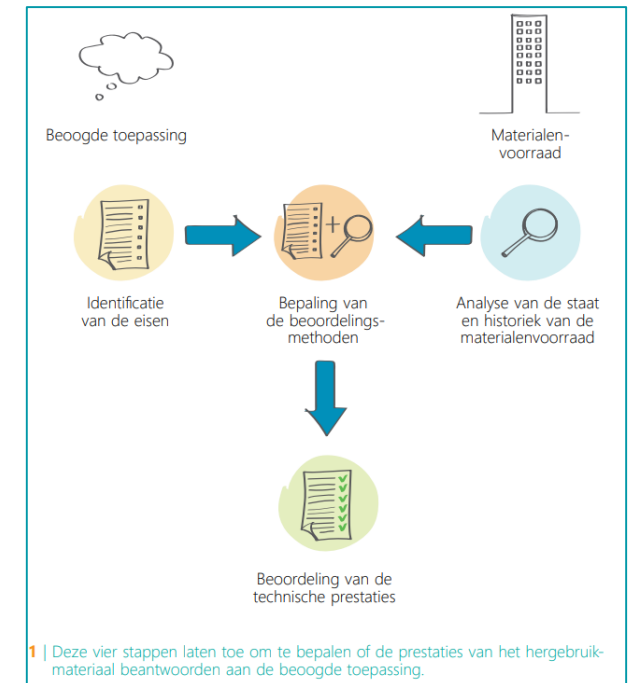
- addressing the sustainability performance of construction products in the context of the revision of the **Construction Product Regulation**³⁵, including the possible introduction of **recycled content requirements** for certain construction products, taking into account their safety and functionality;
- promoting measures to improve the durability and adaptability of built assets in line with the circular economy principles for buildings design³⁶ and developing **digital logbooks** for buildings;
- using Level(s)³⁷ to **integrate life cycle assessment in public procurement** and the **EU sustainable finance framework** and exploring the appropriateness of setting of carbon reduction targets and the potential of carbon storage;
- considering a revision of **material recovery targets set in EU legislation for construction and demolition waste and its material-specific fractions**;
- promoting initiatives to **reduce soil sealing**, rehabilitate abandoned or contaminated brownfields and increase the safe, sustainable and circular use of **excavated soils**.

Furthermore, the **'Renovation Wave' initiative** announced in the European Green Deal to lead to significant improvements in energy efficiency in the EU will be implemented in line with circular economy principles, notably optimised lifecycle performance, and longer life expectancy of build assets. As part of the revision of the recovery targets for construction and demolition waste, the Commission will pay special attention to insulation materials, which generate a growing waste stream.

Bron: EC (2020)

Een technisch kader voor hergebruikte bouwproducten

Binnen het EU-EFRO-project BBSM (Le bâti bruxellois: source de nouveau matériaux – [www.bbsm.brussels](#)) werd een methodiek uitgewerkt om de technische prestaties van hergebruikte materialen te kunnen evalueren. Gezien deze zich niet kunnen beroepen op een fabrieksmatig productieproces en kwaliteitscontrole daarop, moeten andere stappen gezet worden om de 'geschiktheid voor gebruik' te onderbouwen. De methodiek maakt onder andere onderscheid tussen 'fundamentele eisen' en 'complementaire eisen', en beschrijft hoe informatie over de oude materialen en hun levensloop in een gebouw kunnen bijdragen aan het opbouwen van technische argumenten. De basismethodiek werd beschreven in een artikel in WTCB Contact (2020).



1 | Deze vier stappen laten toe om te bepalen of de prestaties van het hergebruikmateriaal beantwoorden aan de beoogde toepassing.

Bron: Poncelet et al. (2020)

Waardecreatie via een verweven netwerk

In tweede instantie worden een aantal strategieën geformuleerd die 'de praktijk' omringen en meer het systeem en het netwerk eromheen willen beïnvloeden, zodat de praktijk en de 'keten' meer ruimte krijgen om beter te functioneren.



STRATEGIE 4

Beslissingen niet louter baseren op 'laagste initiële kostprijs', maar op **(langetermijn)-effecten**

STRATEGIE 5

Verhogen van **kennis en competentie** op het terrein; ontsluiten van **data en informatie** voor het beleid

STRATEGIE 6

Engagement binnen het **hele waardenetwerk** creëren

Strategie 4 : Beslissingen niet louter baseren op ‘laagste initiële kostprijs’, maar op (langetermijn)effecten

Waarom?

Bij een focus die louter op de laagste initiële kost ligt, worden bepaalde positieve effecten van meer recyclage en hergebruik niet in rekening gebracht. Daarenboven zorgt een focus op de laagste initiële kostprijs eerder voor een ‘*race-to-the-bottom*’ en een kwaliteitsverlaging.

Er moeten dus zoveel mogelijk externe effecten van sloop- en recyclagewerken mee opgenomen worden in aanbestedingen en in beslissingsmechanismen om zo tot meer optimale oplossingen te komen.

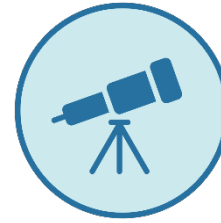
Mogelijke acties & maatregelen

Deze strategie is uiteraard in eerste instantie gericht op overheidsopdrachten, gezien die gebonden zijn aan strikte (Europese en nationale) regelgeving. Andere opdrachtgevers kunnen echter van dezelfde principes en tools gebruik maken om ook privé-werken op een andere manier in de markt te zetten.

De wet op overheidsopdrachten voorziet vandaag al in de mogelijkheid om de ‘economisch meest voordelige offerte’ te kiezen, waarbij prijs uiteraard meespeelt, maar ook kosten (bv. levenscycluskosten) in rekening kunnen worden gebracht, en andere criteria, waaronder kwalitatieve, milieu- en/of sociale aspecten die verband houden met het voorwerp van de betrokken opdracht.

Om dit in praktijk te brengen, zijn volgende acties zinvol:

- Werk type- en voorbeeldteksten uit die deze principes concreter maken voor sloop- en demontageprojecten:
 - Definitie van kwalitatieve selectie- en gunningscriteria zoals ervaring met hergebruik of een intentie om zoveel mogelijk te recyclen.
 - Een methodiek om milieuwinsten en –kosten, en economische kosten en baten te bepalen, en in verschillende offertes en scenario’s te vergelijken.



- Meer in het algemeen kunnen beslissingsondersteunende tools worden uitgewerkt die impact en kosten helder in kaart brengen.
- De uitgewerkte methodieken en principes mogen niet enkel worden uitgewerkt op papier, maar moeten ook in concrete projecten worden toegepast, gedocumenteerd en opgevolgd, om hieruit lessen te trekken.

Illustratie – Uittreksel uit de [Wet op overheidsopdrachten](#)

[Art. 81](#). § 1. De aanbestedende overheid baseert de gunning van overheidsopdrachten op de economisch meest voordelige offerte.

§ 2. De economisch meest voordelige offerte uit het oogpunt van de aanbestedende overheid wordt, naar keuze, vastgesteld :

1° op basis van de prijs;

2° op basis van de kosten, rekening houdend met de kosteneffectiviteit, zoals de levenscycluskosten, overeenkomstig artikel 82;

3° rekening houdend met de beste prijs-kwaliteitsverhouding die bepaald wordt op basis van de prijs of de kosten alsook criteria waaronder kwalitatieve, milieu- en/of sociale aspecten, die verband houden met het voorwerp van de betrokken opdracht.

Strategie 5 : Verhogen van de kennis en competentie op het terrein; ontsluiten van data en informatie voor het beleid

Waarom?

Er is vandaag onvoldoende kennis om betere beslissingen te nemen rond bouw- en sloopafval.

Dit geldt enerzijds voor de praktijk. Opdrachtgevers, deskundigen en sloopaannemers zijn niet altijd vertrouwd met alle bestaande en opkomende afzetkanalen. Ook worden afwegingen tussen verschillende scenario's, bijvoorbeeld de keuze tussen recyclage en hergebruik voor bepaalde materialen, vandaag zelden op basis van cijfers gemaakt. De onvolledige informatie zorgt ervoor dat men terugvalt op gekende oplossingen, of in projecten niet altijd de nodige en juiste afwegingen maakt.

Anderzijds geldt dit zeker ook op niveau van Vlaanderen als regio, en op de data die het beleid ter beschikking heeft om aan een beter materialenbeleid te doen. Zoals uit het in kaart brengen van de niet-steenachtige stromen bleek ([Hoofdstuk 4](#)) is er vandaag weinig of geen zicht op (kleinere) materiaalstromen die vandaag vrijkomen en wat er met die materialen nadien gebeurt. Daarenboven heeft Vlaanderen helemaal geen idee welke materiaalstromen in de toekomst zullen vrijkomen (ten gevolge van de Renovatiegolf, ten gevolge van demografische effecten, ten gevolge van de bijkomende stimuli voor afbraak en vernieuwbouw, ...) en welke materialen nodig zullen zijn in de bouwsector de komende 15 tot 30 jaar. Dit maakt het dan ook moeilijk om aan materialenplanning te gaan doen, en gerichte maatregelen te nemen om bepaalde stromen die (zullen) vrijkomen in een bepaalde richting te sturen.

Een verhoging van de kennis over vrijkomende materiaalstromen en mogelijke oplossingen laat partijen toe om hier op te anticiperen. Als blijkt dat er nood is aan meer zand, of wanneer blijkt dat een nieuwe materiaalstroom opkomt uit sloop, kan verwerkingscapaciteit worden gecreëerd. Ook kunnen bepaalde heersende praktijken misschien beter worden uitgefaseerd, omdat ze hergebruik en recyclage in de toekomst zullen hypothekeren.



Mogelijke acties & maatregelen

Verhoog de kennis en competentie **op het terrein**, zodat vrijkomende materiaalstromen terecht komen op plaatsen die maximaal hergebruik en recyclage toelaten.

- **Koppel beschikbare informatie en noden:** het SOP kan een belangrijke rol spelen om vrijkomende stromen vroeg te detecteren en aan te bieden aan de recyclagemarkt. Ook voor hergebruik speelt een inventaris voorafgaand aan sloopwerken een belangrijke rol om eventueel geïnteresseerde partijen te informeren (zie [FCRBE](#)). Dit kan door het verbeteren van het SOP als instrument (zie Strategie 1), maar ook door een partij als Tracimat een intermediaire rol tussen vraag en aanbod te laten opnemen (zie project '[data-driven sloop en recyclage](#)') of het faciliteren door een vraag/aanbod-platform vanuit de markt zelf of de overheid.
- **Het digitaliseren** van het pre-sloop-, sloop- en verwerkingsproces en de hele sector laat toe om efficiënter te werken: informatie kan makkelijker en juister worden gedeeld, data kan gecombineerd worden om grotere verbanden te maken (bv. statistieken, beschikbare stromen op regioniveau, ...). Binnen het Interreg-project [Digital Deconstruction](#) wordt gewerkt aan een standaard informatie-structuur voor hergebruik, gevaarlijk afval en te recycleren stromen als startpunt voor het delen van informatie met verschillende partijen, met platformen, met eindgebruikers, ...
- Naast een automatisatie en digitalisering, kunnen uiteraard ook bepaalde partijen de rol van '**spelverdeler**' opnemen. Dit kan door de kennis te verhogen bij de actoren via opleidingen, maar ook door een nieuw profiel - een expert of regisseur - in het leven te roepen, die zelf proactief op zoek gaat naar oplossingen en naar koppelingen die kunnen worden gemaakt tussen verschillende projecten, om zo vraag en aanbod op elkaar af te stemmen.

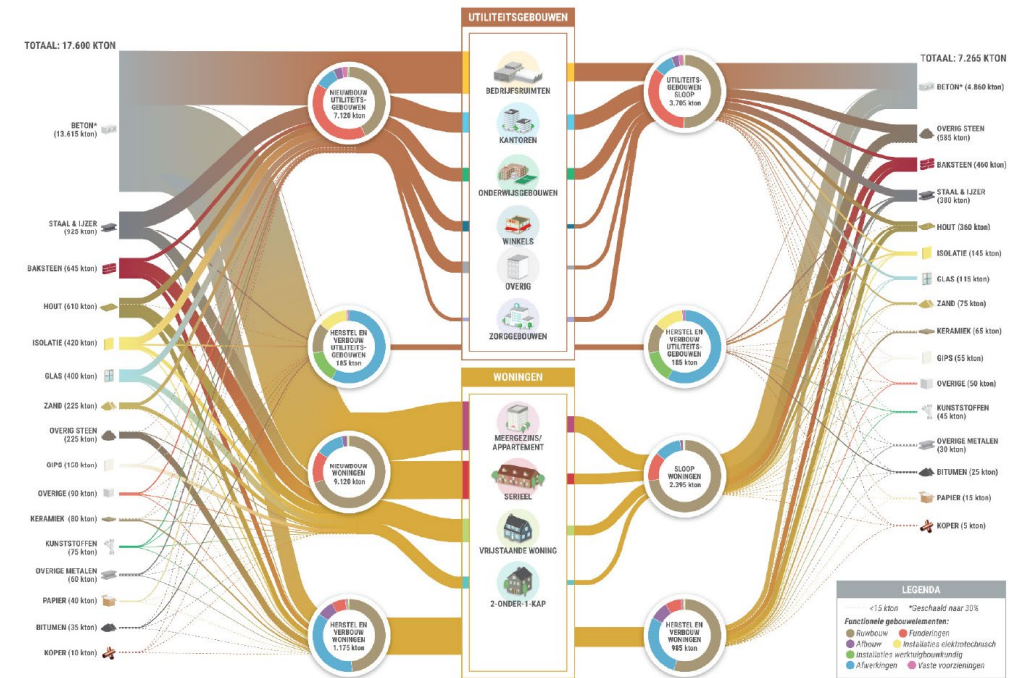


Mogelijke acties & maatregelen (2)

Verhoog de kennis **bij de overheid en het beleid**, zodat een betere sturing van stromen mogelijk wordt en strategische beslissingen kunnen worden onderbouwd.

- **Creëer een beter zicht op de vandaag vrijkomende stromen:** de overheid heeft een belangrijke rol te spelen in het grondiger analyseren en verzamelen van gegevens rond materiaalstromen. Dit zowel op vlak van welke materialenstromen er ontstaan, als op het vlak van wat er uiteindelijk met deze materiaalstromen gebeurt. Dit kan door meer en betere registratie van afvalstromen op verschillende punten in de keten, en vooral door het slim samenbrengen van al deze informatie om er grotere conclusies uit te trekken. Ook een stuk meer controle op bepaalde (buitenlandse) afvoerkanalen moet helpen om lekstromen die in Vlaanderen nuttig zouden kunnen worden aangewend beter te detecteren.
- **Maak projecties en houd de vinger aan de pols voor toekomstige uitdagingen en materiaalstromen:** We stellen vast dat de meeste ons omringende landen een soort van massabalans hebben uitgewerkt, gekoppeld aan toekomstscenario's over de nodige materiaalstromen in de bouwsector. Dit maakt het hen gemakkelijker om bepaalde beslissingen te motiveren zoals het creëren van extra recyclagecapaciteit voor nieuwe stromen of het stimuleren en ontmoedigen van bepaalde verwerkingspraktijken. Voor Vlaanderen is momenteel slechts een deel van deze massabalans uitgewerkt (voor steenachtige materiaalstromen) in het Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlakedelfstoffenbeleid. Het zal in de toekomst ook belangrijk zijn om niet enkel naar massastromen te kijken, maar ook naar stromen met een hoge milieu-impact of een hoog economisch potentieel ter valorisatie in Vlaanderen.

Figuur 2.8 Massabalans belangrijkste materiaalstromen voor de Nederlandse woningbouw- en utiliteitsbouwketen, kton 2014

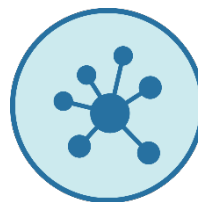


Bron: Urban Mining Model Metabolic, SGS Search

Bron: EIB et al. (2020)

Bovenstaande illustratie is afkomstig uit het Nederlandse rapport '[Materiaalstromen in de woning- en utiliteitsbouw](#)'. Ook in [Frankrijk](#) en [Duitsland](#) zijn dergelijke studies beschikbaar.

Strategie 6 : Engagement binnen het hele waardenetwerk creëren



Waarom?

Momenteel is de hele verwerkingsketen, van sloper over recyclagebedrijf tot nieuwe gebruiker, heel gefragmenteerd. Ieder probeert zijn eigen stukje te optimaliseren, terwijl er wellicht grotere winsten te behalen zijn wanneer er een herverdeling komt van kosten en baten, en wanneer naar een gezamenlijk optimum wordt toegewerkt. Op die manier kan tot efficiëntere oplossingen worden gekomen.

Dit wordt natuurlijk niet in de hand gewerkt door de huidige bouwketen, waarin telkens ad hoc naar oplossingen moet worden gezocht.

Daarenboven kan de overheid zelf meer samenwerking in het netwerk (en niet langer de keten), en het gericht samenkomen van afvalstromen in de hand werken, door de verschillende partijen in het veld een zekere verantwoordelijkheid te geven.

Mogelijke acties & maatregelen

Een groter engagement binnen het waardenetwerk kan op verschillende manieren worden gecreëerd, waarbij de rol van de overheid varieert van afwezig tot sturend en zelfs bepalend.

- Creëer concrete **samenwerkingsverbanden** tussen de verschillende partijen in het waardenetwerk: slopers, logistieke spelers, verwerkers, afnemers van recycleert en gerecupereerde producten kunnen beter samenwerken. De overheid kan deze 'spontane' samenwerkingen wel ondersteunen.
- Werk een **Green Deal** uit die specifiek gericht is op Urban Mining. Veel partijen in deze subsector ontbreken in de huidige Green Deal Circulair Bouwen endat kan een nieuwe dynamiek teweeg brengen.
- Bestendig de ontluikende dynamiek in **ketenconvenanten**. Deze hebben zich in het verleden al bewezen voor bepaalde stromen (cellenbeton, gipskarton). De overheid formaliseert zo mee het engagement dat verschillende partijen opnemen, en zorgt voor een afdoende opvolging en facilitatie hiervan.
- Zorg voor een uitgebreide **Ketenverantwoordelijkheid**. De overheid beschikt over de mogelijkheid om via regel- en wetgeving bepaalde zaken te verplichten. Zo kunnen fabrikanten gevraagd worden om oplossingen te creëren voor bepaalde materiaal- of afvalstromen. Dit is de piste die Frankrijk anno 2021 concreet bewandelt (zie rechts). De overheid kan ook een vrijwillig initiatief (bv. Vlagglasrecycling Nederland) dat beloftevol is, nadien bestendigen en afdwingen.

Loi économie circulaire : une REP aménagée pour les déchets du bâtiment

Les déchets du bâtiment font l'objet de plusieurs dispositions. La principale est la création d'une filière REP. Celle-ci pourra être aménagée pour tenir compte des initiatives portées par les professionnels.

Déchets | 17 janvier 2020 | Philippe Collet | Actu-Environnement.com



Les éco-organismes pourront assurer eux-mêmes la reprise des déchets du bâtiment ou couvrir les coûts supportés par les entreprises qui le feront

© Piotr

En matière de déchets du bâtiment, la mesure la plus emblématique est sans conteste la création d'une filière de responsabilité élargie du producteur (REP). Elle portera, à partir de 2022, sur les « produits ou matériaux de construction du secteur du bâtiment destinés aux ménages ou aux professionnels ».

In Frankrijk wordt de laatste hand gelegd aan een uitgebreide producentverantwoordelijkheid voor bouwmaterialen. Producenten en leveranciers zullen moeten instaan voor de inzameling en verwerking van het vrijkomende afval.

Bron: [Actu-Environnement \(2020\)](#)

De systeemregels veranderen

In derde instantie worden een aantal strategieën geformuleerd inspelen op mentale modellen en de algemene houding ten opzichte van Urban Mining en circulaire economie, zowel aan de vraagzijde als aan de aanbodzijde.



STRATEGIE 7

Creëren van een **gericht vraagvlak**

STRATEGIE 8

Een **innovatief ecosysteem** ondersteunen door een **speelveld te creëren en te controleren**

TOEKOMST

Leren uit **fouten**, dingen **anders doen!**



Strategie 7 : Creëren van een gericht vraagvlak

Waarom?

Uiteindelijk is het de opdrachtgever (een particulier, een bedrijf of de overheid) die bereid gevonden moet worden om bepaalde beslissingen te nemen en waar relevant te betalen voor de meerwaarde die door een betere Urban Mining wordt gecreëerd op vlak van milieuwinsten of maatschappelijke baten.

Ook wanneer de overheid bepaalde zaken bijkomend zou verplichten die vandaag de dag geld kosten, is het in principe 'de maatschappij' die bereid moet zijn de kosten te dragen. Op dat moment is er bij (politieke) beslissingsnemers en hun achterban voldoende wil nodig om hiervoor te gaan.

Er moet dus een 'willingness to pay' worden gecreëerd, waarbij men bereid is het behoud van waarde van materialen voorop te zetten bij elke beslissing in de bouwsector. Op termijn zou dit, door het mentale model vanuit een materiaalbewustzijn en vanuit de aantrekkingskracht die uitgaat van het in kringloop brengen en houden van materialen, zelfs een automatische reflex moeten worden.

Mogelijke acties & maatregelen

- **Maak slopen, hergebruiken, recyclage aantrekkelijk**

In eerste instantie is het belangrijk dat slopen, recyclen en hergebruik een positief imago krijgen. Dit moet het wat negatieve beeld dat nu rond slopen (afval verwerken, cowboys & plantrekkerij, ...) en gerecycleerde en hergebruikte materialen (lagere kwaliteit, meer risico's, ...) hangt counteren.

- **Zet de meerwaarde en de kwaliteit van slopers en ontginners in de verf**

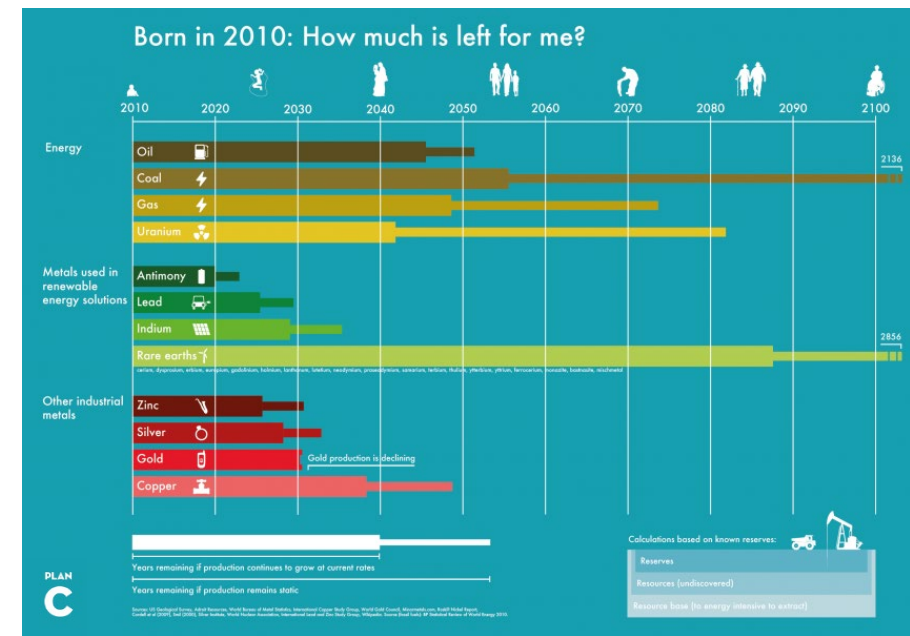
Bepaalde communicatievormen, zoals certificaten, erkenningen, gevolgde opleidingen, helpen om de voorlopers en partijen die zich inspanssen voor kwaliteit en goede oplossingen beter zichtbaar te maken en voorsprong te geven.

- **Onderbouw de sense of urgency met feiten en cijfers**

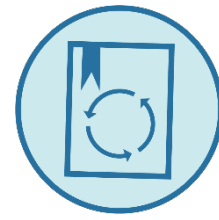
Circulaire economie is onder andere gebaseerd op het principe dat materialen eindig zijn. Hoewel hierover reeds een aantal interessante infografieken en publicaties bestaan (zie rechts) moeten meer bewijzen en cijfers hierover beschikbaar worden gesteld, om zo een *sense of urgency* te creëren. Aanvullend kan een brede sensibiliseringscampagne worden opgezet.

The success of collection efforts remains dependent on the support of a committed and well-informed public.

Bron: Fraunhofer ISI (2020), [The promise and limits of Urban Mining](#)



Bron: Vlaanderen Circulair: Infographic Plan C – How much is left for me?



Strategie 8: Een innovatief ecosysteem ondersteunen door een speelveld te creëren en te controleren

Waarom?

De innovatiegraad in de Urban-Miningsector is vrij laag. De innovatie die er is, wordt vaak beheerst door een beperkt aantal grote spelers. Er is ruimte nodig voor nieuwe en kleinere spelers. Tegelijkertijd vergt innovatie investeringen, die nadien terugverdiend moeten worden. Hiervoor is het belangrijk dat de spelregels goed bewaakt worden door de overheid. Ook nieuwe samenwerkingsvormen kunnen leiden tot betere resultaten. Innovatie - zowel technologische als niet-technologische - kan ook worden aangezwengeld door een duidelijke (langetermijn)doelstelling die de overheid zet, in overleg met het werkveld. Door de juiste marsrichting aan te geven en de nodige zekerheid en stabiliteit te voorzien, zullen ondernemers kansen zien en grijpen.

Mogelijke acties & maatregelen

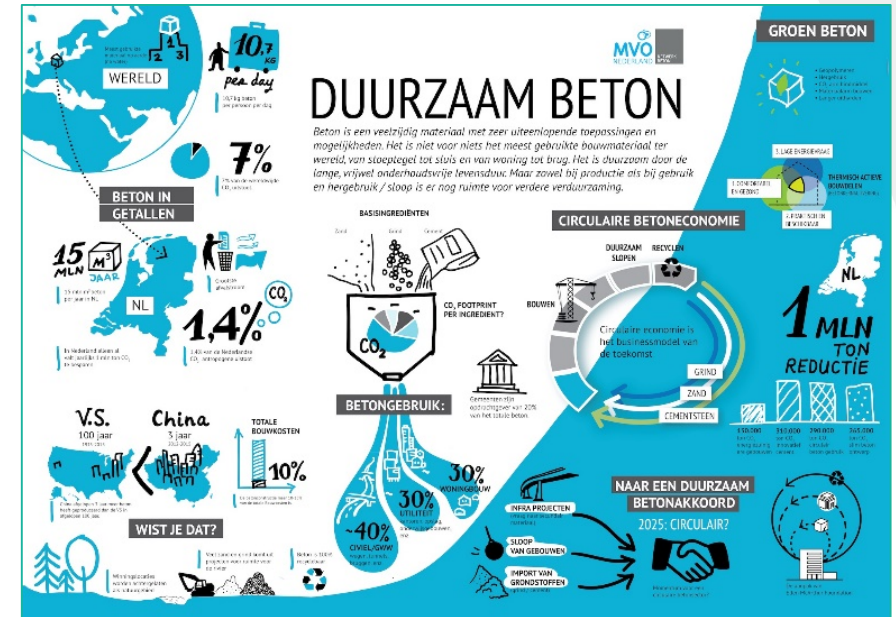
- **Stel een langetermijnagenda en doelstellingen op**

Door duidelijke doelstellingen voorop te stellen, zoals X% hergebruik, een stort- of exportverbod, mikken op 100% circulaire bouwsector tegen 2050, ... wordt een dynamiek gecreëerd waarop de markt zich zal richten. Het betonakkoord, Nederland Circulair in 2050 en het Grondstoffenakkoord uit Nederland zijn enkele voorbeelden hiervan.

- **Voorzie in actieve flankerende maatregelen**

Lekstromen moeten worden aangepakt, bepaalde opstartende praktijken kunnen meer worden gestimuleerd en ondersteund. Het gaat concreet om de recyclage- en hergebruik-capaciteit waarin werd geïnvesteerd te garanderen dat er voldoende materiaalstromen zullen binnenkomen, door de goedkopere (il)legale alternatieven uit te sluiten. De overheid kan meer actief inzetten op het sturen van stromen door de verschillende opties tegen elkaar af te wegen inzake milieu- en maatschappij-baten of 'hoogwaardigheid'.

Gedurende een bepaalde periode kan de opmaak van een hergebruikinventaris (financieel) worden ondersteund of aangemoedigd, om zo een beter zicht te krijgen op het werkelijke potentieel voor deze praktijk. Specifieke budgetten kunnen worden vrijgemaakt voor onderzoek, ontwikkeling, experimenten, documenteren, enz. rond Urban Mining. De bestaande kanalen (bij VLAIO, Interreg, ...) kunnen beter bekend gemaakt worden in de sector.



Een illustratie bij [het Nederlandse Betonakkoord](#), waarin de hele keten afspraken heeft gemaakt over gestelde doelen en ambities, en wie die zal realiseren. Het akkoord is gericht op CO2-reductie, circulaire economie, innovatie, onderwijs en natuurlijk kapitaal, en wil komen tot 49% CO2-reductie in de keten tegen 2030, 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton tegen 2030 en in 2020 al 5% van de granulaten vervangen door betonreststromen.

Bron figuur: stichtingmilieunet.nl

Extra: Nu (ver)bouwen om later te oogsten

Waarom?

De opgevolgde sloopexperimenten en het geleverde onderzoek geven aan dat het Urban-Mining-potentieel van de huidige gebouwen in Vlaanderen/België beperkt wordt door de wijze waarop ze ontworpen en opgebouwd werden. Uit deze beperkingen kunnen we lessen trekken om het beter te doen. Enkele voorbeelden ter illustratie: sommige oudere bouwproducten bevatten schadelijke stoffen voor de menselijke gezondheid en het milieu zoals asbest, ftalaten en lood; er worden ook meer composiet bouwmaterialen zoals glasvezel-verstevigde epoxy gebruikt die niet of moeilijk te recyclen of biologisch af te breken zijn; verlijming en PUR-spuitsisolatie neemt de laatste jaren toe, waardoor bouwmaterialen moeilijker van elkaar gescheiden kunnen worden. Om dit te vermijden zullen toekomstige gebouwen en hun onderdelen (her)ontworpen moeten worden voor (1) een lange(re) levensduur, (2) demontage en selectief ontmantelen/sloop, en (3) hergebruik en herstel. Willen we evolueren naar een **stedelijk metabolisme**, dan is het bij de conceptiefase van belang om de verschillende (kringloop)niveaus, van gebouw over gebouwelement en product, tot materiaal, integraal en over meerdere levenscycli te bekijken. Zo zal het eenmalig recyclen van EPS-korrels of andere polymeren in chape dan ook niet langer gewenst zijn.

Mogelijke acties & maatregelen:

- **Informeel gericht.** Mede door enkele onderzoeksprojecten zoals Building As Materials Banks ([BAMB](#)), Le Bâti Bruxellois Source de nouveaux Matériaux ([BBSM](#)) en TWOL [Veranderingsgericht Bouwen](#), aangevuld door tal van Vlaamse projecten ([Doeners in Vlaanderen](#)), worden er steeds meer bijgeleerd over de drie vernoemde ontwerpstrategieën. Lokale en regionale overheden en sectororganisaties voor architecten en producenten kunnen hun steentje bijdragen door gebruiksvriendelijke brochures zoals "[Bouwen voor een Circulaire Economie](#)" te verspreiden en gerichte info-campagnes op te zetten om architecten, opdrachtgevers en producenten te inspireren.
- **Maak onderbouwde beslissingsinstrumenten beschikbaar.** Er is de laatste jaren heel wat werk geleverd om evaluatiemethodes en instrumenten te ontwikkelen om bouwprofessionals, en in het bijzonder ontwerpers, bij te staan in het nemen van circulaire ontwerpkeuzes: kwantitatieve instrumenten, zoals [C-Calc](#) (scores voor 'materiaalgebruik', 'aanpasbaarheid' en 'informatiebeheer' van gebouwen) of [BAMB Reversible Building Design Protocol](#) (scores voor 'Transformatie-capaciteit' en 'Hergebruikpotentieel' van gebouwen, bouwsystemen en gebouwelementen), en kwalitatieve systemen zoals de checklist 'Toekomstgericht Ontwerpen' in [GRO](#) en de '[24 ontwerprijlijnen Veranderingsgericht Bouwen](#)' (op wijk-, gebouw- en elementniveau) geven uiteenlopende informatie en kunnen mogelijk leiden tot tegenstrijdige beslissingen, waardoor gebruikers hun vertrouwen in deze instrumenten kunnen verliezen. Onafhankelijk onderzoek moet uitmaken hoe kwantitatieve en kwalitatieve evaluatiemethodes het best kunnen leiden tot een integraal of aanvullend beslissingsproces. Hierdoor kunnen bestaande evaluatie-instrumenten naar elkaar toegroeien, tenminste als ze dezelfde langetermijnstrategie ondersteunen.



1111 LINCOLN ROAD Herzog & de Meuron Miami Beach (US), 2010 (foto: © Hufton + Crow)



GREENBIZZ architectesassoc+ Brussel (BE), 2016 (foto: Detiffe)



ABT DAMEN DELFTTECH OFFICES BiermanHenket architecten Delft (NL), 2001 (foto: Sybold Voeten)

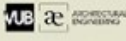
Let's Design Out Waste!

Well-considered design choices that extend the service life of buildings and close material flows are an important lever for the transition to a circular building economy.

These cards bring together the insights of designers, researchers and organisations from Brussels and beyond on designing buildings that are ready for change and circularity. They present concrete circular design approaches, concepts and qualities. With their open structure, they are a must-have at any design table.

Closed material flows provide environmental savings while the lasting value of buildings brings economic benefits. But these design qualities also offer other opportunities. Find out more in the related booklets and on our website.

www.vub.be/arch/circulardesign



This study was made possible thanks to financial support from the European Regional Development Fund (ERDF) and the Brussels-Capital Region.

Approaches

To shift the built environment and construction sector towards a circular practice, designers and clients can take some basic approaches. Do you design for longevity, disassembly and reuse?

02

DESIGN FOR DISASSEMBLY AND DECONSTRUCTION



01

DESIGN FOR LONGEVITY



03

DESIGN FOR REUSE



Concepts

In past and present design practices, a variety of design concepts combine circular design qualities, tailored to a specific project context. Make yourself familiar with the most typical ones.

02

KIT-OF-PARTS



04

COMPOSTABLE

Choose materials that can be degraded into natural substances biologically.



05

SAFE AND HEALTHY

Use components that do not harm the environment or humans during their use, reuse or recycling.



06

PURE

Prefer components that consist of a single material instead of a blend.



07

DURABLE

Use components that resist the wear and tear of use and reuse.



08

SIMPLE

Go for low-tech, legible solutions rather than complicated ones.



12

INDEPENDENT

Assemble components so they are structurally, functionally and geometrically separated.



13

COMPATIBLE

Use building components that can be interchanged and (re)combined.



14

MULTI-PURPOSE

Design buildings and spaces that support changing needs and requirements without alterations.



15

VARIED

Introduce diversity rather than a one-fit-all solution.



16

LOCATION AND SITE

Recognise and develop the qualities of a place responsibly.



Bron figuur: [VUB Architectural Engineering](#)

- **Koppel de evaluatie van circulariteit met levenscyclusunstrumenten.** Circulariteit is maar één topic waarmee ontwerpers van gebouwen en producten voortaan rekening moeten houden. Een koppeling met levenscyclusunstrumenten, waarbij de milieu-impact en financiële kost van gebouwelementen en gebouwelementen geëvalueerd en vergeleken kunnen worden, kan naast de technische aspecten van materialen ook de andere aspecten meer in de verf zetten. De TOTEM webtool biedt een goede LCA-basis om de milieu-impact van Belgische gebouw(element)en te bepalen, maar schiet echter nog tekort in het bepalen van de milieu-voor- of nadelen t.a.v. (veranderingsgerichte) gebouwtransformaties en toekomstig hergebruik en recyclage van gebouwelementen en -producten. We raden aan om het exploratief onderzoek dat geleverd werd bij het ontwikkelen van de [BAMB Circular Building Assessment](#) prototype mee op te nemen binnen de verdere ontwikkelingen van de TOTEM webtool.
- **Versterk het vertrouwen door onafhankelijke technische validatie verder uit te bouwen.** Om het vertrouwen van bouwprofessionals en bouwheren in nieuwe circulaire producten en bouwsystemen te behouden of zelfs te vergroten, moeten deze innovaties ook voldoen aan bestaande technische product- en bouwcriteria zoals brandveiligheid, energieprestaties, akoestiek en stabiliteit. Een onafhankelijke controle van circulaire producten en systemen, en aanvullend advies is dan ook aan de orde.
- **Leid de toekomstige en huidige bouwprofessionals op in circulair bouwen, verbouwen en slopen.** Om bouwprofessionals, en in het bijzonder architecten, productontwikkelaars, studie bureaus en aannemers, op de hoogte te houden van de laatste ontwikkelingen, is het belangrijk om in opleidingen tijd en middelen vrij te maken voor leerlessen uit te wisselen. Ook de lessen getrokken op het terrein zullen studenten en academici tot nieuwe inzichten brengen.
- **Maak meer uitwisseling van kennis, kunde en data mogelijk.** Het (meer) uitwisselen van data, inzichten en leerlessen zal (moeten) leiden tot nieuwe (ontwerp)praktijken, waarbij ontwerpers van gebouwen en technische systemen nauwer zullen samenwerken met aannemers, producenten en leveranciers. De rol van de architect kan hierbij herbekeken worden: als integrator, maar ook als regisseur?

Uitdagingen voor veranderingsgericht (ver)bouwen zijn onderwerp van de volgende deelopdracht binnen de Proeftuin. [Hoofdstuk 7](#) geeft meer uitleg.

Een maatregelenpakket voor het beleid

De hierboven beschreven strategieën kunnen door **de overheid** (mee) in praktijk gebracht worden door het nemen van een aantal maatregelen die op elkaar inspelen en Urban Mining als (deel)systeem tot een hoger niveau zullen tillen.

Het prioriteren van dergelijke sets van acties, zien we dan ook gebeuren in co-creatie met alle belanghebbenden vanuit de maatschappelijke vijfhoek (de markt, het beleid, de financieringswereld, burgers & middenveld en de kennisinstellingen). Dit zou moeten leiden tot een onderbouwde keuze, waarbij de gewenste gevolgen maar ook mogelijke compromissen in kaart gebracht worden.

Het initiatief ligt in eerste instantie bij Vlaanderen Circulair en de OVAM om deze co-creatie op te zetten. Beleidsinitiatieven zoals het opzetten van een **Werkagenda Bouw** (Vlaanderen Circulair) en het opmaken van het nieuw **bouw- en sloopergerelateerd beleidsprogramma** (OVAM) liggen in de lijn hiervan. Aan de andere kant zien we ook mogelijke (co-creatie)initiatieven opstarten vanuit de sector zoals ten aanzien van intensieve ketensamenwerking (zie volgende paragraaf). Ook het opzetten van *communities of practice* als vervolg van de interactieve sessies op de Actiedag van 3 december 2020 rond Urban Mining behoren tot de mogelijkheden. Kennisinstellingen (waaronder de onderzoeksgroep binnen de Proeftuin) kunnen bij het bovenstaande een integratorrol opnemen door het overzicht van de activiteiten (co-creatie, leren, experimenteren op het terrein, enz.) te bewaren, te bewaken en pasklare actiegerichtte kennis te verspreiden.

Als onderzoeksgroep schuiven we zelf een set van prioritaire maatregelen en acties voor het beleid naar voor waarvan we denken dat ze in de nabije toekomst doorslaggevend zullen zijn om het Urban-Mining-potentieel in Vlaanderen te versterken.

Zet in op sloopinventaris en SOP als instrumenten voor Urban Mining

Zoals in strategie 1 besproken, verdient het aanbeveling om het SOP en de sloopinventaris een upgrade te geven. In eerste instantie moeten stappen gezet worden om het instrument bruikbaar te maken en meer impact te laten hebben. Een betere kwaliteitsbewaking is nodig. Een betere definitie van de standaardstructuur zal het mogelijk maken dat de informatie in het SOP makkelijker leesbaar en uitwisselbaar is en ook door de overheid geaggregeerd kan worden. Willen we dat deze instrumenten als volwaardige informatiebron voor het Urban Minen van onze gebouwen beschouwd worden, dan dienen ze beter ingeburgerd te worden bij (kleine) slopers, en bij bouwheren, door hen beter te informeren over de mogelijke voordelen die ze er uit kunnen halen.

Er wordt verwacht dat deze stap bijkomende innovatie zal induceren (cf. strategie 8) en een professionalisering van de partijen die momenteel in deze sector actief zijn alsook een kennisverhoging bij de partijen die het SOP gebruiken teweeg zal brengen (cf. strategie 5).

Het is duidelijk dat een goed SOP of een kwaliteitsvolle inventaris ook kan worden gebruikt voor andere doeleinden:

- Wanneer voldoende goede SOPs samengebracht worden, verkrijgt men een beter beeld op de sloopactiviteiten en de materiaalstromen op Vlaams niveau (cf. strategie 5);
- Vraag en aanbod aan hergebruikte materialen en recyclagestromen kunnen door de inventaris beter worden op elkaar afgestemd, bv. via online platformen of vlotte informatie-uitwisseling en communicatie (cf. strategie 2 en 3);
- Een digitalisering van het inventaris-, sloop-, en verwerkingsproces maakt slopen, recycleren, hergebruiken, enz. efficiënter waardoor de faal- en stilstandkosten dalen en meer winsten geboekt kunnen worden;
- Het SOP kan worden gebruikt om ook in te zetten op hergebruik (cf. strategie 2 en 3);

- Door een goede inventarisatie kan ook de aanbesteding beter gestuurd worden, bv. door een prijs te vragen per af te voeren stroom, en niet langer via een vast totaalbedrag (cf. strategie 1 en 4);
- Opvolging van de sloopwerken via deze gegevens laat ook toe om helderder te communiceren over de 'succes ratio' (hoeveel hergebruik, richting zero waste) en zo bij te dragen aan een positief beeld van de sector (cf. strategie 7).

Stuur aan op milieuprestaties van (ver)bouw- en slooprojecten

Het sturen op materiaal-gebonden milieuprestaties van gebouwen bij bouwvergunningen kan het gebruik van gerecupereerde bouwproducten en gerecycleerde materialen bevorderen (cf. strategie 3) op voorwaarde dat:

- De gerecycleerde materialen en gerecupereerde bouwproducten in gebouwelementen beter scoren qua milieu-impact. Dit stimuleert de markt om deze materialen en producten performant te maken, om de prestaties te onderbouwen en in te zetten op lokale stromen.
- De netto milieu-impact of -winst gerelateerd aan recyclage- en hergebruikprocessen op een correcte manier kunnen ingerekend worden in LCA-tools, zoals TOTEM.

Indirect speelt deze maatregel ook in op:

- Het inrekenen van andere effecten dan de laagste initiële kostprijs in bouwprojecten: zo kunnen milieukosten meegerekend worden (cf. strategie 4);
- Het meer samenwerken binnen en met de industrie om nog betere oplossingen uit te werken (cf. strategie 5) waarbij ook aandacht is voor de combinatie van verschillende producten op elementniveau;
- Het creëren van een maatschappelijk draagvlak en gericht bewustzijn bij bouwheren over het belang van materialen (cf. strategie 7);
- Het positioneren van Urban Mining als evenwaardige thematiek t.a.v. andere duurzaamheidsdoelstellingen, zoals energiebesparing (EPB vs. hergebruik) en nieuwe materialen met een lage milieu-impact;

- Een betere beschikbaarheid van informatie en gegevens die uit LCA-berekeningen (bv. via TOTEM) zal leiden tot een betere onderbouwing van beslissingen (cf. extra strategie 'Nu (ver)bouwen om later te oogsten').

Verdeel de verantwoordelijkheden over de ketenpartners

Ketenverantwoordelijkheid biedt een waardevol kader om het Urban-Mining-potentieel van bepaalde waardevolle materiaalstromen te verhogen; dit door de kosten en baten over alle betrokken partijen te verdelen (cf. strategie 6). De overheid kan hier meerdere rollen opnemen:

- Daar waar binnen een sector zelf initiatief genomen wordt om de recyclage- of hergebruikcapaciteit te vergroten (strategie 2), kan de overheid het proces faciliteren om het initiatief te verspreiden over de hele sector en indien nodig algemeen bindend te maken voor de hele sector (zoals in [Nederland](#)).
- Voor sectoren waar er geen initiatief genomen wordt, kan de overheid via het Materialendecreet een regulerende rol opnemen, zoals het opleggen van een aanvaardingsplicht of terugnameplicht van specifieke stromen of het gezamenlijk opstellen van een collectief plan.

Het realiseren van ketenverantwoordelijkheid kan een belangrijke stimulans zijn voor de markt:

- Het financiële voordeel dat wordt gecreëerd of de verplichting tot acceptatie van bepaalde materialen is een stimulans voor selectiever slopen en demonteren op de site (cf. strategie 1);
- Het opzetten en organiseren van lokale collectieknooppunten zullen de transportkosten voor slopers en verwerkers verlagen (cf. strategie 2);
- Door het verwerken van apart afgevoerde stromen, wordt er ook meer aanbod van gerecycleerde materialen en gerecupereerde bouwproducten gecreëerd, waardoor ook de vraag kan worden verhoogd (cf. strategie 3).

Meer dan uitgebreide producentenverantwoordelijkheid zal ketenverantwoordelijkheid ook een aanleiding zijn voor een hechte samenwerking tussen (coöperatieve vennootschap van) sloopaannemers met een bewezen reputatie en verwerkers/handelaars, die samen opzoek gaan naar alternatieve of verfijnde verdienmodellen. Waarom ook niet de innovatie in scheiding- en recyclagetechnologie en nieuwe businessvormen laten financieren door de hele keten, als de baten ervan ook eerlijk verdeeld kunnen worden?

Stimuleer het opzetten van communities of practice

Maatschappelijk draagvlak creëren binnen de hele bouw- en sloopwereld is een werk van lange adem. Door echter grote publieke en private eigenaars, sloopbedrijven, architecten, producenten en handelaars gericht te informeren over al gekende financiële, ecologische en sociale voordelen die Urban Minnig te bieden heeft, zullen ze vragende partij worden om er een aandeel in te vormen.

Het gericht informeren gebeurt best via *communities of practice*, dit zijn gefocuste overleggroepen waarbij zowel leerlessen vanuit de praktijk rechtstreeks gedeeld worden, als ook praktische hulpmiddelen, zoals technische fiches van goede en slechte praktijkvoorbeelden, standaardbestekken en gebruiksvriendelijke informatie voor kopers.

Overheden kunnen als grote publieke bouwheer hier een voortrekkersrol in nemen en als beleidsmaker uitdagende langetermijnambities formuleren.

Een maatregelenpakket voor de praktijk

Ook voor de praktijk kunnen de vernoemde strategieën een leidraad zijn om tot elkaar versterkende maatregelen te komen om het potentieel van Urban Mining in Vlaanderen te verhogen.

Professionaliseer bedrijven en processen binnen ketens

Zoals bleek uit **hoofdstuk 3** ligt er vandaag nog veel potentieel in het beter functioneren van de sector. Vele projecten worden geconfronteerd met praktische uitdagingen, uitstel, stilstand en uitblijven van vergunningen, maar ook met een gebrek aan communicatie binnen en tussen bedrijven en opdrachtgevers. Verschillende stappen kunnen worden gezet om binnen de bedrijven winsten te boeken:

- **Digitalisering en informatie delen.** Door van bij het begin digitale technieken in te schakelen, voor de opmaak van inventarissen, van materiaalpaspoorten, van massabalansen kan informatie gemakkelijker en beter worden gedeeld tussen de verschillende partijen in het proces en kunnen bepaalde stappen in het traject worden versneld en/of geautomatiseerd. Platformen spelen hierin een belangrijke rol.
- **Opleiding en kennisverhoging.** Een betere ontsluiting van kennis via databanken en informatieve websites en vooral het verhogen van de kennis bij de uitvoerders op de werf zal toelaten om in de praktijk de juiste keuzes te maken. We verwijzen als voorbeeld naar de opleidingstrajecten voor 'voorman' en 'uitvoerder' die in Nederland gekoppeld zijn aan het certificaat [SVMS-BRL-007](#), maar bijvoorbeeld ook de opleiding die bestaat voor deskundigen in het Tracimat-systeem kan veralgemeend en uitgebouwd worden.
- **Beter zichtbaar maken van de voorlopers.** Opdrachtgevers kunnen vandaag nog niet terugvallen op een lijst van sloopaannemers of afvalverwerkers die kwaliteitsvol werken of zelfs extra stappen zetten om het beter te doen. Een erkenning van voorlopers en goede bedrijven kan helpen om ook vanuit de vraagzijde hierop in te spelen. De sector kan dit zelf organiseren en reguleren.
- **Een open innovatiecultuur installeren.** Door zichzelf uit te dagen en actief op zoek te gaan naar budgetten voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie kan de sector verder evolueren in inspelen op nieuwe uitdagingen en tendensen (bv. de toenemende graad aan composietmaterialen in sloop).

Al deze stappen kunnen ook bijdragen aan het verbeteren van het imago van de sloop- en afvalverwerkingssector, om op die manier ook de willingness to pay te verhogen.

Werk samen en wissel informatie onderling uit

Ook binnen het ecosysteem van slopers, verwerkers, recyclagebedrijven en experts vallen nog grote winsten te rapen, en kan een betere organisatie en samenwerking leiden tot betere prestaties en positieve impact.

- **Meer overleg en platformen** voor informatie-uitwisseling zijn nodig om de standpunten en huidige praktijken van de verschillende partijen te begrijpen. Deze platformen kunnen ook de gelegenheid zijn om *best practices* uit te wisselen en lessen te trekken uit projecten en experimenten, om vandaaruit naar verbetering te streven.
- **Inzetten op normalisatie, harmonisatie en betere afspraken.** De sloop-, recyclage- en hergebruiksector bestaat typisch uit kleine en middelgrote ondernemingen. Dit type bedrijven is vaak minder aanwezig en vertegenwoordigd in organen en werkgroepen die normen, typebestekken en certificatiereglementen opstellen. Gezien vaak knelpunten op dat vlak worden vastgesteld, is het zaak de bedrijven en de federaties die ze vertegenwoordigen de middelen en ruimte te geven om hier actief aandeel te nemen.
- Aansluitend bij het voorgaande punt zijn **typedocumenten**, opgesteld door de sector zelf of in overleg met de overheid een goede manier om het algemene niveau binnen de sector op te krikken. Dit kan enerzijds gaan over typebestekken en modeldocumenten, maar anderzijds ook over codes van goede praktijk, inspiratiedocumenten, technische voorlichtingsnota's. Dit soort documenten laat ook toe aan opdrachtgevers om zich hierop te richten en de juiste vragen in projecten te stellen.
- Tot slot kan de sector zelf actief op zoek gaan naar **nieuwe businessmodellen** en manieren voor betere onderlinge samenwerking. Hierbij denken we enerzijds aan verticale integratie, waarbij de hele keten van slopen tot een nieuwe toepassing in één bedrijfsgroep ondergebracht wordt, maar evenzeer aan meer cluster-gebaseerde samenwerkingsvormen waarin elk bedrijf een stuk zijn eigenheid en specialisatie behoudt, maar er wel een zeer actieve uitwisseling en gezamenlijke aanpak is.

Waar hebben we geen antwoord op?

De eerste twee jaren in de Proeftuin hebben geleid tot heel wat experimenteer- en onderzoekswerk. Toch hebben we niet op alles een antwoord kunnen vinden.

Hieronder 2 belangrijke vraagstukken die onbeantwoord blijven.

- **Rol sorteerb企业**

Tijdens het onderzoekswerk bleek de verwerking van materialen zoals PVC en gipskarton door sorteerb企业 na niet-selectieve sloop moeilijk te volgen. We weten niet of er nog grote hoeveelheden via sloopb企业 naar verwerkers of producenten binnen en buiten Vlaanderen gaat. Daarnaast is het ook moeilijk om hun rol binnen een ketenverantwoordelijkheid te bepalen. Hoe kunnen we sorteerb企业 aanzetten om nog beter te scheiden om het recyclagepotentieel van bepaalde waardevolle materialen te verhogen?

Om een beter beeld te krijgen van de werking van sorteerb企业 en mogelijke opportuniteiten binnen de keten, dient het sorteerproces van enkele sorteerb企业 uitvoerig te worden beoordeeld. De kwaliteit en samenstelling van inkomende materiaalstromen dient te worden onderzocht, de verschillende stappen van het sorteerproces dienen grondig te worden beschreven en de kwaliteit en samenstelling van de materiaalstromen geproduceerd tijdens deze sorteerstappen dient te worden onderzocht.

- **Sloopopvolging van kleine werven**

Het opzetten van een SOP kan een extra hefboom zijn voor selectief slopen van waardevolle materiaalstromen, maar leidt tot extra kosten voor de bouwheer. Voor kleine werven kunnen deze kosten relatief hoog zijn. Een verplichting ervan zal leiden tot weerstand van slopers en bouwheren. De meerwaarde ervan moet dan ook goed geduid worden.

Het opvolgen van kleine sloopprojecten binnen de Proeftuin was te beperkt om van hieruit een gefundeerde uitspraak te maken. Wat wel aangetoond kan worden is dat er 2 grote knelpunten zijn voor selectief slopen op kleine werven:

- Het apart houden van veel kleine afvalstromen is organisatorisch en logistiek een uitdaging; vaak is er te weinig tijd en te weinig plaats. Dit is een extra inspanning die de sloopaannemer moet willen en kunnen leveren.
- Het apart afvoeren van kleine afvalstromen betekent vaak een meerprijs, bv. omwille van het transport van meerdere halfvolle containers, die doorgerekend zal worden aan de bouwheer.

Een aantal cijfers uit [Hoofdstuk 3](#) kunnen wel gebruikt worden om een eerste inzicht te geven in de financiële gevolgen van een SOP voor kleine werven.

- Een kleine rijwoning bestaat voor 95% uit steenachtig materiaal, goed voor een 225 ton aan puin.
- Het prijsverschil tussen LMRP en HMRP varieert tussen de 5 en 7 euro per ton.
- Voor eenzelfde kleine werf was de prijs voor een SOP 520, 540 of 1690 euro.

Deze cijfers leren ons dat in het beste geval sloopopvolging van een kleine werf een besparing kan opleveren van 1041 euro en in het slechtste geval een meerprijs van 575 euro. Hier wordt bovendien nog geen rekening gehouden met de meerkosten te wijten aan het extra transport van kleine stromen en extra arbeid op de werf om de selectieve sloop georganiseerd te krijgen. Verder onderzoek is nodig om correcte inschattingen te kunnen maken van de mogelijke meerwaarde en alle bijkomende kosten. Alleen zo kan het potentieel van sloopopvolging van kleine werven objectief beoordeeld worden.

Een doorkijk

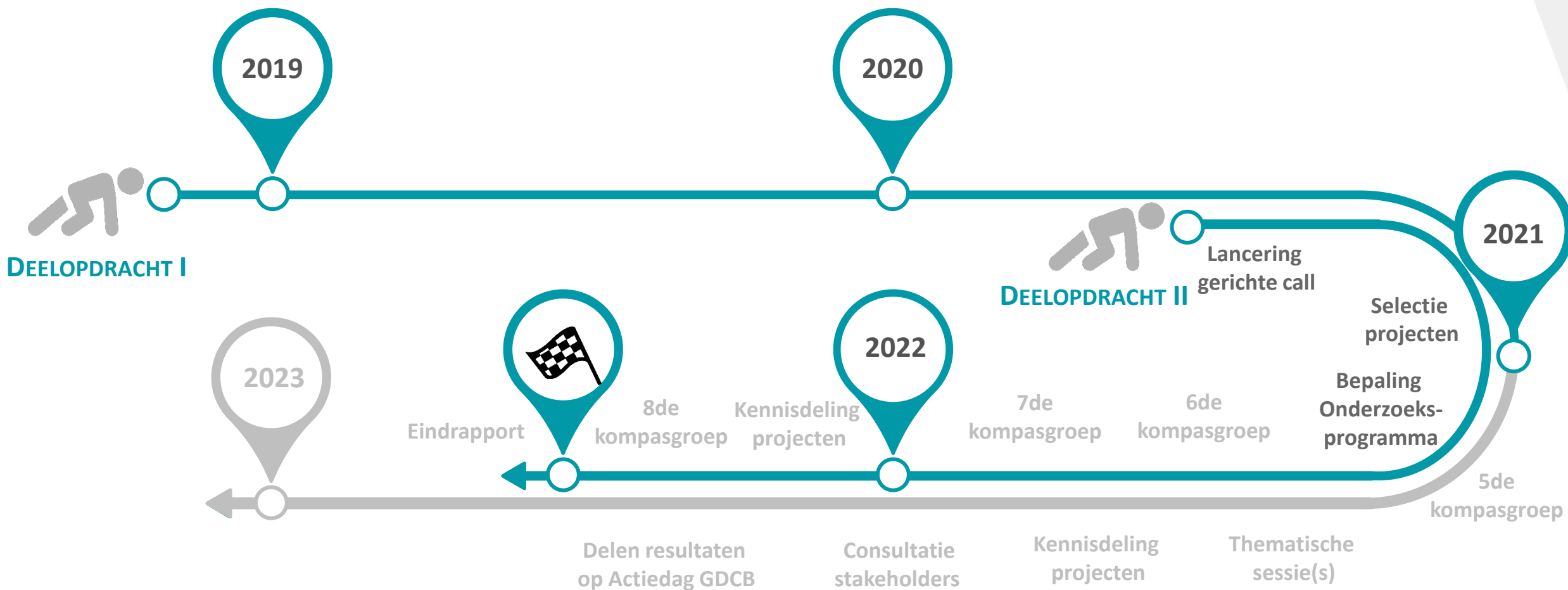


Een doorkijk

<u>Vervolgstappen binnen de Proeftuin</u>	p. 147
<u>Veranderingsgericht (ver)bouwen: geplande activiteiten</u>	p. 148
<u>De Kompasgroep gaat verder op hetzelfde elan</u>	p. 148
<u>Experimenteren op het terrein</u>	p. 148
<u>Ondersteunend onderzoeksprogramma</u>	p. 150
<u>Zin en onzin omtrent technische oplossingen voor veranderingsgericht (ver)bouwen</u>	p. 150
<u>Synergiën voor circulaire businessmodellen</u>	p. 151
<u>Overheden als accelerator voor circulaire innovatie binnen de bouwwereld</u>	p. 152

Vervolgstappen binnen de Proeftuin

Binnen de tweede deelopdracht wordt er toegespitst op veranderingsgericht (ver)bouwen, via dezelfde 3 pijlers als in de eerste deelopdracht: (1) opvolgen van proeftuinprojecten, (2) een ondersteunend onderzoeksprogramma en (3) synthese via de Kompasgroep. In de volgende paragrafen worden de inhoudelijke krijtlijnen van de tweede deelopdracht uitgezet.



* GDCB: Green Deal Circulair Bouwen

Veranderingsgericht (ver)bouwen: geplande activiteiten

Indien we de Proeftuin Circulair Bouwen werkelijk als springplank aanschouwen voor een versnelde transitie naar een circulaire economie binnen de bouwwereld, dan geloven we als onderzoeksgroep dat er een sterk accent moet gelegd worden naar alternatieve manieren van ontwerpen, bouwen en waardecreatie die geen bouw- en sloopafval meer produceren, maar waar gebouwen als materiaalbanken aanschouwd worden.

Door in te zetten op het thema ‘**veranderingsgericht (ver)bouwen**’, en gerelateerde businessmodellen, geloven we dat er via de Proeftuin een sterke stimulans voor de bouwpraktijk en beleid gecreëerd kan worden om gebouwen effectief voor meerdere functies te concipiëren en (bestaande of nieuwe) bouwelementen optimaal te herbruiken. Het is duidelijk dat dergelijke manier van handelen nog niet mainstream is, mede door het gebrek aan goede praktijkvoorbeelden, maar ook door enkele systeemknelpunten die reeds gedefinieerd werden in [Hoofdstuk 2](#).

Onder deze tweede deelopdracht zal de onderzoeksgroep zich voornamelijk toespitsen op het ontrafelen van opportuniteiten en belemmeringen die veranderingsgericht (ver)bouwen te bieden hebben ten aanzien van circulaire economie. Inzichten hieromtrent zullen gehaald worden vanuit de experimenten binnen de gerichte call-projecten en het ondersteund onderzoeksprogramma.

Deze inzichten zullen samengebracht worden binnen de Kompasgroep om **actiegerichte en pasklare praktijkkennis** te co-creëren. Samen met de Kompasgroepleden zal men nieuwe strategieën en acties bedenken om de gangbare lineaire praktijken om te zetten naar circulaire alternatieven. De conclusies en aanbevelingen die hieruit volgen worden op regelmatige tijdstippen gedeeld met stakeholders. De figuur op de vorige bladzijde geeft een overzicht van de vervolgstappen.

De Kompasgroep gaat verder op hetzelfde elan

Samen met onderzoeksgroep zal de Kompasgroep (een selectie van) de Proeftuinprojecten opvolgen. Inzichten vanop het terrein en vanuit het toegepast onderzoeksprogramma worden gebundeld met gemeenschappelijke leerlessen vanuit de Kompasgroep om strategische acties te definiëren t.a.v. systemische uitdagingen. Dit wordt geïllustreerd op de volgende bladzijde.

Vanuit de opgestelde conclusies, strategieën en aanbevelingen binnen de eerste deelopdracht, bereiden we ook nieuwe leerlessen voor op vlak van veranderingsgericht bouwen.

Experimenteren op het terrein

De onderzoeksgroep volgt een deel van de [29 geselecteerde projecten](#) op. Selectie gebeurt op basis van de link met veranderingsgericht (ver)bouwen (cf. Deelopdracht II) en de onderzoeksvraagstukken (zie volgende paragraaf).

De onderzoeksgroep faciliteert **3 kennisuitwisselingsmomenten** over de looptijd van de projecten (2021-2022) rond nader te definiëren **communities of practice**. De onderzoeksgroep zal, waar mogelijk, de projecten **verbinden** met het onderzoeksprogramma door enerzijds bruikbare inzichten en betrouwbare data vanuit de projecten te capteren en in te zetten om nieuwe kennis te genereren. Anderzijds wordt nieuwe of bestaande kennis binnen de onderzoeksgroep gericht vertaald naar de context van de projecten.

Verdere stappen samen met de kompasgroep



Ondersteunend onderzoeksprogramma

Daar waar de experimenten binnen de projecten de uitvoerders zullen dwingen om harde keuzes te maken (bv. implementatie van een specifiek businessmodel door een bedrijf, de keuze van een bepaalde technologische oplossing door de architect en aannemer voor een specifiek gebouw, of het implementeren van een bepaalde aanbestedingsformule door een overheid voor een gewenste circulaire product-dienst) kan de onderzoeksgroep los van praktische beslomeringen door middel van desk research verschillende oplossingen die gebruikt werden op het terrein **verder** (aanvullend of meer in de diepte) **analyseren, vergelijken** en hieruit een **breed toe te passen advies geven**.

De keuze van de onderzoeksvraagstukken is gemaakt op basis van bestaande expertise binnen de onderzoeksgroep, de link met veranderingsgericht (ver)bouwen (cf. Deelopdracht II) en aangereikte oplossingsrichtingen via de projecten.

Drie grote onderzoeksvraagstukken worden hieronder gedefinieerd: (1) het bepalen van **de effectiviteit** (ecologisch en economisch) en **haalbaarheid** (technisch en juridisch) **van technische oplossingen voor veranderingsgericht (ver)bouwen** binnen een specifieke context, (2) het creëren van **synergiën om innovatieve circulaire businessmodellen te repliceren en op te schalen** en (3) het bepalen van **de rol(len) en type beleidsinstrumenten** die door **regionale en lokale overheden** geïmplementeerd kunnen worden als accelerator voor circulaire innovatie binnen de bouwwereld.

Aan de hand van enkele **thematische sessies** willen we (meer) duiding geven over enkele veelbelovende opportuniteiten en innovaties ter ondersteuning van circulair bouweconomie. Dit doen we **in overleg met stakeholders en zonder diepgaand onderzoek**. De volgende topics zijn al geïdentificeerd:

- **digitale technologie ter ondersteuning van een circulaire bouweconomie:** hoe kunnen Building Information Modelling (BIM) en materiaalpaspoorten het uitwisselen van waardevolle informatie en betrouwbare data vereenvoudigen?
- **evaluatiemethodes en -instrumenten** ter ondersteuning van architecten, studiebureaus, overheden en bouwheren voor het nemen van circulaire beslissingen: een overzicht en algemeen advies over het gebruik van bestaande instrumenten en aanverwante methodes.
- **technische kader voor hergebruik van gerecupereerde bouwproducten:** een laagdrempelig stappenplan voor aannemers en grote bouwheren, zoals overheden, voor het bepalen en beoordelen van technische prestaties van gerecupereerde bouwproducten.

Hierna worden de onderzoeksvraagstukken toegelicht.

Zin en onzin omtrent technische oplossingen voor veranderingsgericht (ver)bouwen

Via toegepast onderzoek willen we pasklare en actiegerichte antwoorden bieden op de volgende vragen:

- a. In welke mate beantwoorden marktklare veranderingsgerichte bouwproducten, bouwsystemen en gebouwen binnen opgevolgde projecten aan de **vereiste technische (gebouw)prestaties**? Zo niet, welke adviezen en aandachtspunten stellen we voorop?
- b. Welke **detaillering** van concrete geslaagde en/of gefaalde voorbeelden is er via literatuur en opgevolgde projecten voorhanden om uitvoerders te inspireren en te begeleiden? Dit kan de basis zijn voor een nieuwe technische voorlichtingen en een verdere invulling van de databank Bouwdetails.

- c. In welke specifieke situaties zijn de aangereikte technische oplossingen (en hiermee de gekozen ontwerpqualiteiten) zinvol om:
- De **initiële en levenscycluskost** (LCC) (aanzienlijk) laag te houden t.a.v. traditionele statische gebouw- of elementoplossingen?
 - de **ingebede (en totale) milieu-impact** van (ver)bouwoplossingen laag te houden?

Link met systeemknooppunten:

Via dit onderzoeksvraagstuk willen we het **vertrouwen** in bepaalde technische veranderingsgerichte (ver)bouwoplossingen opkrikken. Door het aanleveren van concrete feiten, willen we betere **garanties** bieden aan:

- Architecten, aannemers en studiebureaus om bepaalde ontwerp- en bouwoplossingen te implementeren. De rol van verzekeraars en controlebureaus wordt hierbij (her)bekeken. (zie ook volgend onderzoeksvraagstuk)
- Bouwheren (waaronder de overheid) om de nodige argumenten te geven om (niet) in te zetten op veranderingsgericht (ver)bouwen (zie ook volgende onderzoeksvraagstukken)
- Producenten en leveranciers: door onpartijdig aan te tonen of de oplossingen voorzien op de markt wel of niet voldoen aan de technische vereisten

Synergiën voor circulaire businessmodellen

Via toegepast onderzoek willen we pasklare en actiegerichte antwoorden bieden op de volgende vragen:

- a. Hoe kunnen **samenwerkingen** binnen het waardenetwerk vormgegeven worden om (circulaire) businessmodellen binnen de (ver)bouwwereld op een hoger niveau te brengen? Welke modellen beschouwen we effectief (op vlak van circulariteit) en zijn haalbaar binnen de context van veranderingsgericht (ver)bouwen? Hoe kunnen businessmodellen zoals 'product-as-a-service', 'leasing' en 'take-back' opgeschaald en gerepliceerd worden via ketensamenwerking, coöperaties of coalities? Welke voor- en nadelen zien we voor iedere betrokken partij binnen de gevolgde Proeftuinprojecten en hoe kunnen we ze herontwerpen zodanig dat alle betrokken partijen en de maatschappij (incl. milieu) er een (netto) voordeel uithalen?
- b. Welke **mogelijke juridische afspraken** dienen gemaakt te worden om kosten & baten en verantwoordelijkheden eerlijk te verdelen om tot een duurzaam/langdurig samenwerkingsverband te komen? Op basis van welke voorwaarden kunnen koplopers genoeg financiële en juridische ruimte krijgen en voordeel halen om als eerste innovatieve, maar ook risicovolle businessmodellen real-life uit te testen? (zie ook volgend onderzoeksvraagstuk)
- c. Hoe kunnen we binnen opgevolgde projecten zicht krijgen op de verdeling van de belangrijkste (toekomstige) inkomstenstromen en uitgaven van betrokken partijen om de **haalbaarheid van de nieuwe businessmodellen** te bepalen? Hoe vermijd je dat de meerprijs verhaald wordt op de eindgebruiker? Welke individuele en/of maatschappelijke voordelen, zoals ontzorging en milieuwinsten, worden opgenomen in het waardevoorstel zodanig dat een (relatief kleine) meerprijs te rechtvaardigen valt?

Link met systeemknelpunten:

Via dit onderzoeksvraagstuk willen we **concrete oplossingen** aanreiken om innovatieve circulaire business en praktijken te verbreden en op te schalen binnen de Vlaamse (ver)bouwwereld. Dit doen we door de **rollen en relaties** van de betrokken actoren binnen de vraag- en aanbodzijde van veranderingsgerichte oplossingen en gerelateerde diensten te **herbekijken**. Via enkele Proeftuinprojecten kunnen we in real-time leren hoe een breed engagement binnen een waardeketen het vertrouwen kweekt tussen alle (keten)partners om product-diensten effectief circulair te maken.

Overheden als accelerator voor circulaire innovatie binnen de bouwwereld

Via toegepast onderzoek willen we pasklare en actiegerichte antwoorden bieden op de volgende vragen:

Lokale (stad/gemeente), provinciale en regionale overheden kunnen verschillende rollen vervullen om de transitie naar een circulaire bouweconomie te versnellen: als publieke bouwheer, als inspirator, als facilitator, ...

- a. Hoe kunnen overheden via publieke aanbestedingen komaf maken met de laagste prijs als voornaamste gunningscriteria? Zijn **voorbeeldbestekken** en prestatiegerichte **gunningscriteria** t.a.v. lage total cost of ownership (TCO) en lage milieu-impact (LCA) (cf. artikels 81 in de Wet op openbare aanbestedingen) genoeg om (veranderingsgerichte) (ver)bouwoplossingen met betere kwaliteiten en prestaties t.o.v. traditionele oplossingen te selecteren en te gunnen? Zo niet, welke adviezen en aandachtspunten stellen we voorop?
- b. Hoe kan een overheid een koploper die als enige op de Vlaamse/Belgische markt een bepaalde (circulaire) dienst aanreikt (= **unieke marktpositie**) toch (gericht) aanbesteden zonder een marktverstoring te creëren?

- c. Hoe kan je als lokale en regionale overheid meer **marktkansen creëren** voor veranderingsgericht (ver)bouwen in Vlaanderen (bv. regels aanpassen bij bouwvergunning, opzetten van garantiefondsen,)
- d. Hoe kunnen lokale en regionale besturen **gericht 'vraagvlak' creëren** bij (lokale) bouwheren zoals scholen, kantoren, ontmoetingscentra, winkels, sportfaciliteiten, musea... om veranderingsgerichte (ver)bouwconcepten toe te passen?

Link met systeemknelpunten:

Door overheden bewust laten omgaan met lange-termijn effecten van gebouwen worden ze een **belangrijke bondgenoot, als publieke bouwheer en facilitator**, van veranderingsgericht (ver)bouwen binnen Vlaanderen. Hiermee kunnen ze ook andere (niet-publieke) bouwheren en bedrijven inspireren.

Bijlagen, bronnen en aanbevolen literatuur



Overzicht van bijlagen

Bijlagen van Hoofdstuk 3

- Werffiche Bilzen - Pijpenhof
- Werffiche Antwerpen - BP
- Werffiche Mol - Boeretang
- Werffiche Kortrijk - Thuighuisstraat
- Werffiche Jette - Theodoortje
- Werffiche Machelen - Kerklaan
- Werffiche Ninove - Pollarewijk

Bijlage van Hoofdstuk 5

- Voorter J. en Vanheusden B.(2020), *Bevindingen Juridisch luik (Deel I)*, onderzoeksrapport, in kader van de Proeftuin Circulair Bouwen, in opdracht van Vlaanderen Circulair en de OVAM.

Bronnen

ARUP (2016), *The Circular Economy in the Built Environment*, via <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>

Bio Intelligence, Arcadis en IEEP, 2011, Service contract on management of construction and demolition waste – SR1 – Final report Task 2 (February 2011), via <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0c9eefc-d07a-492e-a7e1-6d355b16dde4>

Bond Beter Leefmilieu (BBL) et al., 2019, *11 maatregelen voor een trendbreuk in het Vlaams klimaatbeleid*, via https://www.bondbeterleefmilieu.be/sites/default/files/120830_11_maatregelen_voor_klimaatbeleid_0.pdf

Capelle T., Farnetani M., Lowres F., Balson K., *Testing BAMB results through prototyping and pilot projects*, Deliverable D14 of Buildings As Material Banks (BAMB), project, co-funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union, February 2019, 134p., via <https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2019/03/20190228-BAMB-D14.pdf>

Constructiv (2018), *Dossier Asbest en vervangingsvezels*, bundel 150, Volume 3/2018, via <https://ovam.be/sites/default/files/atoms/files/asbest%20en%20vervangingsvezels.pdf>

COPRO (2020), *PTV 406 - Technische voorschriften voor gerecycleerde granulaten*, versie 9.0, via <https://www.copro.eu/nl/document/ptv-406-90-technische-voorschriften-voor-gerecycleerde-granulaten>

COPRO (2019), *Activiteitenverslag 2019*, via <https://www.copro.eu/nl/about>

Debacker W. & Manshoven S. (2016), *Synthesis of the state-of-the-art report - Key barriers and opportunities for Materials Passports and Reversible Building Design in the current System*, Deliverable, deliverable of Buildings as Material Banks (BAMB) project, co-funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union, November 2016, 103p

Deloitte, BRE, ICEDD, VTT, RPS en FCT NOVA, 2017, *Study on Resource Efficient Use of Mixed Wastes, Improving management of construction and demolition waste – Final Report*. Prepared for the European Commission, DG ENV, via https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/CDW_Final_Report.pdf

Departement Omgeving (Vlaamse Overheid), *Strategische visie, Beleidsplan Ruimte Vlaanderen*, 120p., via <https://omgeving.vlaanderen.be/beleidsplan-ruimte-vlaanderen>

Desmet L. (2020), *Belgische kantoormarkt houdt stand in wereldwijde malaise*, in DeMorgen, 6 oktober 2020, via <https://www.demorgen.be/nieuws/belgische-kantoormarkt-houdt-goed-stand-in-wereldwijde-malaise~bf477851/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

EIB, Metabolic, SGS Search, Materiaalstromen (2020), *Milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw – uitgangssituatie en doorkijk naar 2030*, via <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2020/02/Rapport-Materiaalstromen-in-de-woning-en-utiliteitsbouw-klein.pdf>

Europese Commissie (EC), 2020, *Een nieuw actieplan voor de Circulaire economie*, via https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF

EU (2008a), *Richtlijn van het Europees Parlement en de raad betreffende afvalstoffen en tot intrekking van een aantal richtlijnen (Europees Afvalrichtlijn)*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>

- EU (2008b), *CLP verordening 1272/2008 - van het Europees Parlement en de Raad betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels*, via <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=42422>
- Galle W. en Herthogs P. (2015), *Veranderingsgericht bouwen: ontwikkeling van een evaluatie- en transitiekader – een gemeenschappelijke taal*, in opdracht van de OVAM, 23p. Via https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/2015_Rapport-Bouw-Een-gemeenschappelijke%20taal_maart15.pdf
- Goodman M., *Systems Thinking: what, Why, When, Where, and How?*, via <https://thesystemsthinker.com/systems-thinking-what-why-when-where-and-how/>
- IDEA Consult, *Ruimte voor wonen door reconversie in België*, onderzoeksrapport, in opdracht van ING Belgium, via https://www.ing.be/Assets/nuid/documents/20181015_Etude_Reconversie_NL.pdf
- International Resource Panel (Verenigde Naties - VN) (2020), *Resource Efficiency and Climate Change*, report, via <https://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency-and-climate-change>
- International Standardisation Organisation (ISO), 2006, *ISO 14044 – environmental management – life cycle assessment – requirements and guidelines*.
- International Standardisation Organisation (ISO), 2013, *ISO/TS 14067 – greenhouse gases – carbon footprint of products – requirements and guidelines for quantification and communication*.
- Lodder M., Roorda C., Loorbach D., Spork C., 2017, *Staat van Transitie: patronne van afbouw en afbraak in vijf domeinen*, Drift, in opdracht van Nederlands ministerie van Infrastructuur en Milieu, via <https://drift.eur.nl/wp-content/uploads/2017/09/DRIFT-Rapport-Staat-van-Transitie.pdf>
- Omgeving (departement), VITO en OVAM, *Jaarverslag 2015 - Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlakedelfstoffenbeleid - Inzet primaire delfstoffen en alternatieve grondstoffen in Vlaanderen in 2015*, via <https://ovam.be/mdo-jaarverslag>
- OVAM, 2017, *Materiaalbewust bouwen in kringlopen, Preventieprogramma duurzaam materialenbeheer in de bouwsector 2014-2020*, via <https://www.ovam.be/materiaalbewust-bouwen-kringlopen>
- OVAM, 2018, *Bedrijfsafvalstoffen 2004-2016* (uitgave 2018), via https://ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Rapport_bedrijfsafval_2004-2016.pdf
- Placo (Saint-Gobain), *Le service recyclage Placo des déchets de plâtre de chantiers*, brochure, via <https://www.placo.fr/Documentations/Le-recyclage-du-platre>
- Poncelet F., Deweerdt M., Vrijders J. (2020), *Hergebruik van materialen: hoe kan men hun technische prestaties onderbouwen?*, in WTCB Contact 2020, Vol. 1, p.23 -26, via https://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?lang=nl&dtype=publ&doc=wtcb_artonline_2020_1_nr7_hergebruik_van_materialen_hoe_kan_men_hun_technische_prestaties_ond_erbouwen.pdf
- SYSTEMIQ & Ellen MacArthur Foundation, 2017, *Achieving Growth from within*, via <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/achieving-growth-within>
- Van Cauwelaert F., 2014, *Systeemdenken in de klas*, MO (tijdschrift), 14 februari 2014, via <https://www.mo.be/zeronaut/systeemdenken-de-klas>
- Vlasklas Recycling Nederland (VRN), 2017, *Productie: van scherven naar glas*, via <https://www.vlasklasrecycling.nl/index.php?page=wat-gebeurt-er-met-de-scherven-nl>

Aanbevolen literatuur en media

Hoofdstuk 2 – Een systemische blik

Kennis voor Systeeminnovatie (KSI), Competentiecentrum Transitie, *Transitiepraktijk in Nederland* (website) via <https://transitiepraktijk.nl/nl/programma/default>

The Donella Meadows Project (Academy for Systemic Change), *Leverage Points: Places to Intervene in a System* (website), via <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>

The Donella Meadows Project (Academy for Systemic Change), *Systems Thinking Resources* (website), via <http://donellameadows.org/systems-thinking-resources/>

The System Thinker (website) via <https://thesystemsthinker.com/>

Valkering P, Laes E., De Weerd Y; Vandenbroeck P. en Nevens F. (2018), *Milieuverkenning 2018: Achtergronddocument – Naar een diagnostiek van systeemverandering*, in opdracht van MIRA, Milieurapport Vlaanderen, via <https://www.milieurapport.be/publicaties/mira-rapporten/milieuverkenning/milieuverkenning-2018-Naar-een-diagnostiek-van-systeemverandering>

Hoofdstuk 3 – Urban Mining in de Praktijk

VRT, *Circulair Bouwen: bouwafval wordt op nooit geziene schaal hergebruikt bij de renovatie van WTC-torens in Brussel*, Reportage op Terzake, 17 november 2020, via <https://www.vrt.be/vrtnews/nl/2020/11/17/circulair-bouwen-bouwafval-wordt-op-nooit-geziene-schaal-hergeb/>

Hoofdstuk 4 – Niet-steenachtige stromen in kaart gebracht

Metabolic & DR2 New Economy, *Circulaire business cases in de MRA – Bouw- en sloopafval*, via www.metabolic.nl/publications/circulaire-business-cases-mra-bouw-sloopafval/

Hoofdstuk 6 – Aanbevelingen voor praktijk en beleid

EIB, Metabolic, SGS Search, *Materiaalstromen (2020), Milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw – uitgangssituatie en doorkijk naar 2030*, via <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2020/02/Rapport-Materiaalstromen-in-de-woning-en-utiliteitsbouw-klein.pdf>

Urban-Mining-lessen uit het Brusselse Horta ONSS-project via <https://www.circulareconomy.brussels/des-cloisons-qui-rapprochent-les-gens-projet-onss-horta-marc-vanderick/>
https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2019/05/03_ONSS_Vanderick_20190430.pdf

