

FutuREuse

Milieuvoordelen (impact) van hergebruik in de bouwsector



Wetenschappelijk en Technisch
Centrum voor het Bouwbedrijf en
Centre Scientifique et Technique
du Bâtiment voor

Interreg 
North-West Europe

FCRBE
European Regional Development Fund

HERGEBRUIK IN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

In de Europese Unie en in de rest van de wereld is de productie van bouwmaterialen in grote mate mee verantwoordelijk voor de klimaatverandering, de ineenstorting van ecosystemen, de overconsumptie van natuurlijke grondstoffen en de productie van afval. Hergebruik is hiertegen een efficiënte en zinvolle strategie.

Maar ondanks dit potentieel wordt de hergebruiksector grotendeels over het hoofd gezien, vooral in de context van formele bouwprojecten. Meer aandacht voor deze praktijk binnen de instrumenten die op grote schaal door de bouwsector worden gebruikt zou van grote invloed kunnen zijn op de bevordering, ondersteuning en ontwikkeling van hergebruik.

HET FCRBE-PROJECT

FCRBE is de afkorting van *Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements* en heeft als doel de hoeveelheid gerecupereerde bouwmaterialen die in omloop worden gebracht tegen 2032 met 50% te verhogen voor het projectgebied. Bij het project zijn 7 partners betrokken: Rotor (BE) als projectleider, Bellastock (FR), Leefmilieu Brussel (BE), de Universiteit van Brighton (UK), Salvo (UK), de Confederatie Bouw (BE), het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (BE) en het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (FR)

Voor meer informatie over FCRBE: <http://www.nweurope.eu/fcrbe>

FUTUREUSE: 7 KORTE INLEIDINGEN IN DE WERELD VAN HERGEBRUIK

Dit is één van de zeven korte publicaties die een antwoord bieden op enkele van de courante vragen omtrent hergebruik. De onderwerpen hebben betrekking op kwesties voor, tijdens en na een hergebruikoperatie, en worden geïllustreerd met vele inspirerende voorbeelden. De publicaties beschrijven ook de milieuvoordelen van de praktijk, verduidelijken enkele grijze zones, belichten positieve en constructieve manieren van aanpak en ze schetsen een toekomst waarin hergebruik de norm is.

DISCLAIMER

Dit document geeft enkel de visie van de auteurs weer. Het dient niet ter vervanging van persoonlijk juridisch of technisch advies. De auteurs en de financierende instanties van het FCRBE-project zijn niet aansprakelijk voor het eventuele gebruik van de hier opgenomen informatie.

INHOUD

Voorwoord en Inleiding	4
1. Milieu-impact van een hergebruikmateriaal meten	5
Levenscyclusanalyse: algemene principes	5
Europees kader voor de LCA van bouwproducten	6
Milieuproductverklaringen	6
Levenscyclus van een bouwproduct en berekening van de milieu-impact en -voordelen van hergebruik	7
2. Verder kijken dan klimaatverandering	9
Kiezen voor een benadering die meerdere criteria combineert	9
Kiezen voor een multifasebenadering	10
Specifiek geval: hergebruik van materialen op houtbasis (en andere producten van organische oorsprong)	11
3. Milieuvoordelen en -impact van hergebruik in de praktijk	12
Troeven van hergebruik vs. recycling en van hergebruikmaterialen vs. nieuwe, herbruikbare materialen	12
Casestudy's	13
Milieu-impact van hergebruikte bakstenen	13
Milieu-impact van hergebruikte tapijttegels	14
4. Specifieke aandachtspunten voor hergebruik	16
Levensduur van een hergebruikproduct beoordelen	16
Sleutelfactoren bij evaluatie van module D	18
Kritische blik op indicatoren die schaarste van natuurlijke hulpbronnen aangeven en analyse van andere mogelijke voordelen	19
Pleidooi voor beheer door fabrikanten van het levenseinde van producten	19
Besluit	21
Bibliografie	22

Voorwoord

Norm EN 15804, die de LCA-fasen vastlegt, beschouwt alle materialen die uit een gebouw worden gehaald door middel van demontage, ontmanteling, afbraak, enz. in de eerste plaats als afval (Zie paragraaf 6.3.5.5), waarna ze de einde-afvalstatus bereiken als ze beantwoorden aan een reeks van welomschreven criteria. Die overeenkomst, bedoeld om de grenzen van het LCA-systeem af te bakenen, komt echter niet noodzakelijkerwijs overeen met de wettelijk status. Vanuit juridisch standpunt krijgen materialen die gedemonteerd worden voor hergebruik/herbestemming niet per se de status van afval na hun demontage.

Sommige landen maken een onderscheid tussen de termen 'herbestemming' en 'hergebruik', wat hen toelaat de producten die al dan niet de afvalfase doorlopen anders te benoemen. Aangezien bij LCA alle producten de status van afval krijgen, wordt er geen dergelijk onderscheid gemaakt. Daarom zijn de termen die verwijzen naar hergebruik en herbestemming gelijkwaardig in deze brochure.

Inleiding

De uitdagingen voor de bouwwereld op het vlak van circulariteit en hergebruik staan vandaag hoog op de Europese politieke agenda. Milieuproblemen als klimaatopwarming en de druk op primaire hulpbronnen vragen om oplossingen die duurzame ontwikkelingen in de bouwindustrie versnellen. Een van die pistes is het hergebruik van materialen. Een levenscyclusanalyse (LCA) is een methode die kan gebruikt worden om de milieu-impact van bouwmaterialen, maar ook van bouwelementen en gebouwen te beoordelen. Deze methode maakt het mogelijk om de milieuprestaties van herbruikbare en hergebruikproducten te kwantificeren, ze te vergelijken en de voornaamste factoren van milieu-impact te identificeren en optimaliseren.

Daarom zullen we in de brochure eerst ingaan op de methode om de milieu-impact van een hergebruikt bouwproduct te berekenen volgens de Europese normen. Vervolgens leggen we uit waarom de beoordeling van de potentiële bijdrage tot de klimaatverandering (hoeveelheid CO₂-equivalent die in de atmosfeer terechtkomt) op zich onvoldoende is om een compleet beeld van de milieu-impact te hebben. We werken verschillende praktijkgevallen uit en eindigen met een reeks aandachtspunten bij het evalueren van de milieuprestaties van hergebruikproducten.

1.

Milieu-impact van een hergebruikmateriaal meten

Levenscyclusanalyse: algemene principes

De Levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieu-impact van een product gedurende zijn hele levenscyclus te berekenen op basis van een inventarisatie van de inputs (grondstoffen, energiebronnen, enz.) en outputs (lucht-, water- en bodememissies). Bij bouwmaterialen of gebouwen houdt deze analyse gewoonlijk rekening met de volgende levenscyclusfasen: productie, transport en installatie op de werf, gebruik en levens-einde [1].

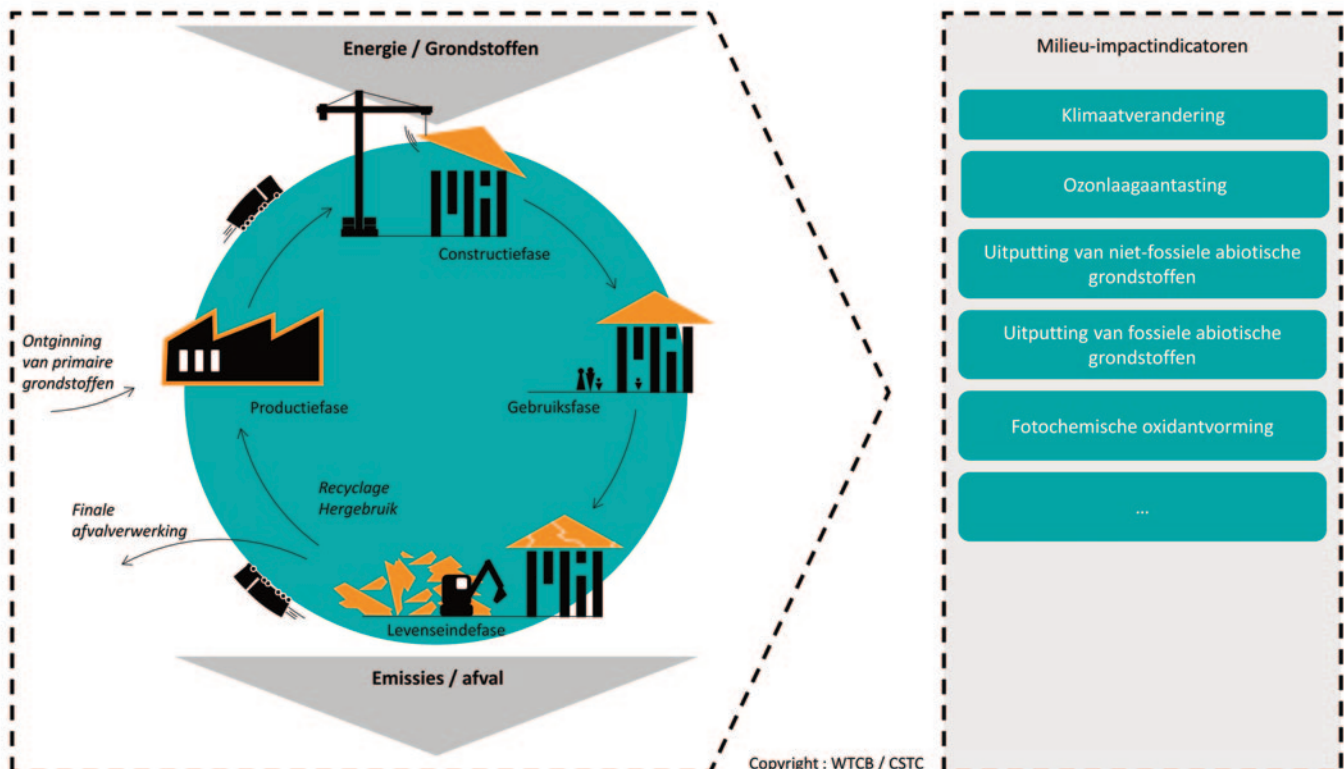
De LCA-resultaten worden uitgedrukt in verschillende indicatoren die de mogelijke bijdrage aan uiteenlopende milieuproblemen, zoals klimaatopwarming, uitputting van natuurlijke hulpbronnen of ozonafbraak, weergeven [2].

De grote principes van een LCA staan beschreven in de internationale normen ISO 14040 en 14044.

Daarboven heeft de Europese bouwsector ook specifieke normen: EN 15804 op productniveau en EN 15978 op gebouwniveau.

Met de uitvoering van een LCA kan een bedrijf verschillende doelstellingen verwezenlijken, zoals:

- De voornaamste oorzaken van milieu-impact van een product tijdens zijn levenscyclus identificeren.



Schema 1: Selectie van milieu-impactindicatoren die de mogelijke bijdrage aan verschillende milieuproblemen in de onderscheiden levenscyclusfasen weergeven

- Bepaalde activiteiten optimaliseren om hun impact te verkleinen, bijvoorbeeld bij de selectie van transportmiddelen, gebruikte input, productieprocessen, enz.
- Een Milieuproductverklaring opstellen (zie hieronder).

Deze algemene beginselen zijn ook van toepassing op hergebruikproducten. In die specifieke context kan een LCA bovendien:

- De meerwaarde van het hergebruikproduct ten opzichte van een nieuw product berekenen
- Beoordelen in welke mate hergebruik voordeliger is dan recycling of verbranding met energierterugwinning.

Europees kader voor de LCA van bouwproducten

De norm EN 15804 legt ook de regels vast voor de uitwerking van milieuproductverklaringen (EPD – *Environmental product declaration*).

Milieuproductverklaringen

Een milieuproductverklaring (EPD – *Environmental product declaration*) “verschafft gekwantificeerde milieu-informatie” (met behulp van een LCA) “over een bouwproduct of -activiteit op een geharmoniseerde wetenschappelijke basis. Ze geeft ook informatie over de binnenlucht-, water- en bodememissies die tijdens de gebruiksfase van het gebouw een effect hebben op de gezondheid.” [2]

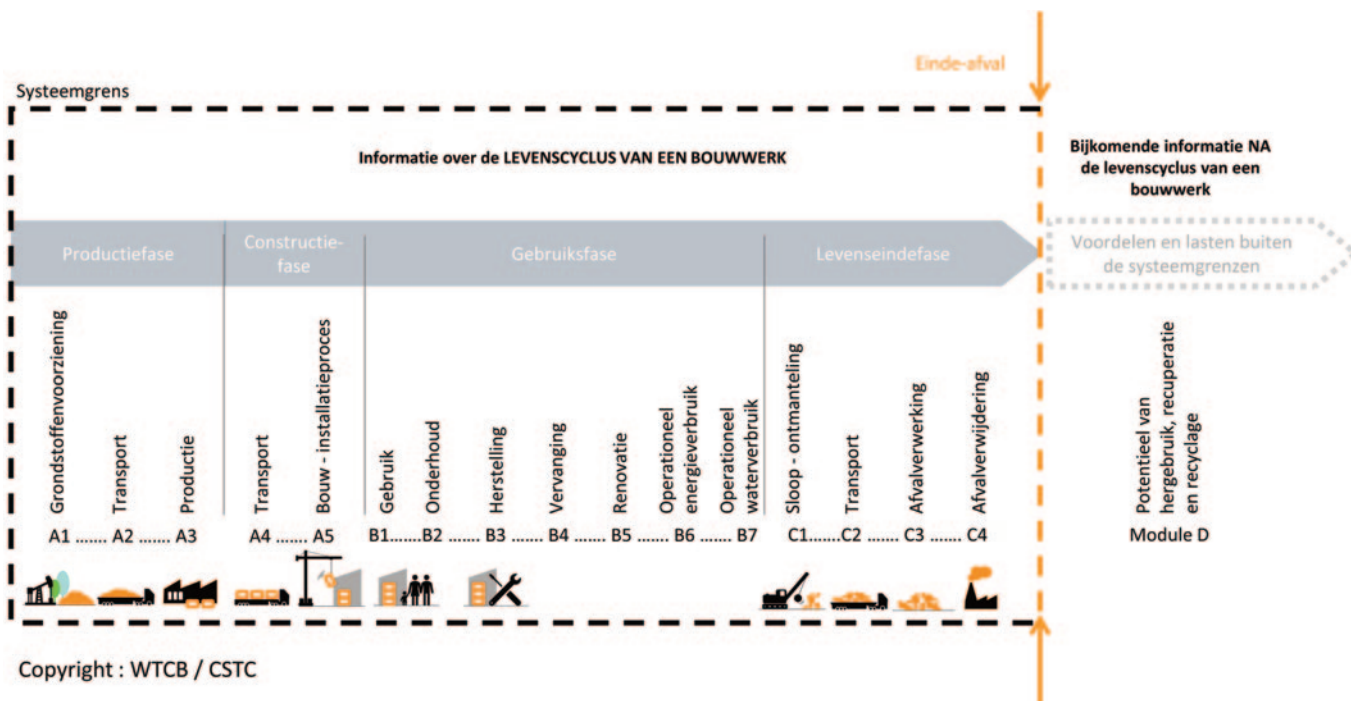
Tallose Europese landen beschikken over publiek toegankelijke databanken waar EPD’s, opgesteld door fabrikanten en vakverenigingen of beroepsorganisaties, kunnen worden ingevoerd of geraadpleegd.

Die databanken dienen als referentiekader om de milieu-impact van gebouwen te bepalen. Elke ingevoerde EPD kan worden gezien als een basiseenheid die een bedrijf in staat stelt om de LCA van een gebouw op te stellen.

Tot nu toe bevatten de databases vooral EPD’s van nieuwe producten. Maar in principe is het perfect mogelijk om EPD’s voor hergebruikproducten op te stellen en ze aan deze gegevensbanken toe te voegen.

LANDEN	EPD-PROGRAMMA OP PRODUCTNIVEAU		VOORBEELDEN VAN LCA-TOOLS OP GEBOUWNIVEAU
Frankrijk	INIES	www.inies.fr/accueil	ELODIE ClimaWin OneClick LCA Pleiades ACV ThermACV Béa ArchiWIZARD Vizcab COCON
België	B-EPD	www.health.belgium.be/fr/base-de-donnees-pour-declarations-environnementales-de-produits-epd	TOTEM
Verenigd Koninkrijk	BRE Global	www.greenbooklive.com/search/scheme.jsp?id=246 https://www.bregroup.com/impact	BRE ontwikkelde IMPACT; een specificatie voor het beoordelen van de LCA van een gebouw op een coherente manier. Meerdere tools zijn compatibel met IMPACT, waaronder: ADW Developments One Click LCA eTool

Tabel 1: EPD-databanken en LCA-tools op gebouwniveau



Schema 2: Indeling in modules A1 tot D volgens de verschillende levenscyclusfasen in overeenstemming met norm EN 15804

Levenscyclus van een bouwproduct en berekening van de milieu-impact en -voordelen van hergebruik

De normen EN 15804 en EN 15978 beschrijven de verschillende levenscyclusfasen van een bouwproduct of bouwwerk aan de hand van een aantal modules, gaande van A1 tot C4 (zie schema 2).

Als een recupereerbare materie (recycleerbaar, herbruikbaar) de bewuste levenscyclus verlaat om te worden gebruikt in een daaropvolgende levenscyclus, dan stelt EN 15804 dat de grens tussen beide cycli het punt is waar het door de eerste cyclus geproduceerde afval zijn afvalstatus verliest (zie kader).

De status van einde-afval is bereikt als de volgende voorwaarden vervuld zijn [2]:

- Het gerecupereerde bouw materiaal, -product of -element wordt gebruikelijk toegepast voor specifieke doeleinden.
- Er is een markt voor of vraag naar het gerecupereerde bouw materiaal, -product of -element, omdat het bijvoorbeeld een positieve economische waarde heeft.
- Het gerecupereerde bouw materiaal, -product of -element beantwoordt aan de technische vereisten voor specifieke doeleinden en voldoet aan de

bestaande regelgeving en normen die van toepassing zijn op producten.

- Het gebruik van het gerecupereerde bouw materiaal, -product of -element zal geen globale negatieve impact hebben op het milieu of de volksgezondheid.

Volgens het beginsel 'de vervuiler betaalt', wordt elke impact vóór de einde-afvalfase toegekend aan de eerste levenscyclus (die het recupereerbare afval produceert) en de impact die erna optreedt aan de tweede cyclus (die het secundaire materiaal gebruikt). In geval van hergebruik draagt de eerste cyclus dus de volledige milieu-impact van de fabricage van het product (bijvoorbeeld de productie van een demonteerbare wand), maar echter niet de negatieve effecten van de afvalbehandeling (verbranding of afvoer naar stortplaats). Door het hergebruik wordt die fase immers vermeden. De gebruikers van de tweede levenscyclus hebben het voordeel dat zij niet de impact van de primaire productie (fabricage van een nieuw wandpaneel) hoeven te dragen, maar enkel de impact van hergebruik- of recyclingprocessen na de einde-afvalstatus (bijvoorbeeld transport en reconditionering van de demonteerbare wand).

Volgens die benadering genieten de gebruikers van de hergebruikte wand dus meer voordelen dan de eerste gebruikers van de herbruikbare wand, die mogelijk voordeel halen in een verre toekomst. Door de band genomen levert het vermijden van de productie van nieuwe materialen (met zuivere grondstoffen) een groter voordeel op dan het vermijden van de eindbehandeling van afval.

Om circulair bouwen te stimuleren heeft de norm in een specifieke module voorzien; module D. Daardoor kan de eerste levenscyclus (die een herbruikbaar/recycleerbaar materiaal gebruikt) de nettovoordelen van de recupereerbare materie in de daaropvolgende levenscyclus aanduiden. Deze module D bevindt zich buiten de grenzen van het levenscyclussysteem en kan dus niet worden opgeteld bij de bekomen resultaten voor de productie-, gebruiks- en levenseindefase (modules A, B en C). De module moet worden beschouwd als bijkomende informatie. Gezien de lange levensduur van bouwmaterialen is er immers veel onzekerheid over de opgegeven nettowinst in module D. Het is moeilijk te voorzien hoe factoren als het effectieve hergebruikpercentage en de vermeden toekomstige primaire productie (productieprocedé, energiemix) door het gebruik van secundaire materialen zullen evolueren in de komende 60 jaar of meer.

>> CASESTUDY: STALEN BALK

Bij de plaatsing van een nieuwe stalen balk in een gebouw wordt de impact van ijzerertsontginning en de staalproductie in hoogovens toegeschreven aan de eerste levenscyclus. Als men bij de afbraak van het gebouw beslist om de balk door hergebruik een tweede levenscyclus te geven, dan zal de milieu-impact van die tweede cyclus beperkt blijven tot de impact van het transport van de balk naar de bouwwerf (gesteld dat de eindeafvalstatus is bereikt op de eerste afbraakwerf). Module D van de nieuwe balk zou bijgevolg de vermeden impact (voordeel) van een nieuw geproduceerde balk vermelden.

2.

Verder kijken dan klimaatverandering

Vandaag zijn in Europa alle ogen gericht op het terugdringen van de broeikasgasuitstoot, zoals de indicator voor klimaatopwarming in de norm EN 15804 illustreert. Maar LCA is een tool met meerdere criteria en fasen, wat de beoordeling van verschillende milieueffecten en van alle levenscyclusfasen mogelijk maakt. Deze geïntegreerde aanpak kan daarom ook worden gebruikt om de inputprocessen meer in detail te evalueren, om te staven dat de keuze voor hergebruik een milieuvoordeel oplevert en om in kaart te brengen waar de eventuele milieubelasting door hergebruik zich situeert.

Kiezen voor een benadering die meerdere criteria combineert

Norm EN 15804+A1 voor bouwproducten en norm EN 15978 voor gebouwen stellen 7 milieu-impactindicatoren en 17 input-output indicatoren (indicatoren die grondstoffenverbruik, afvalcategorieën en outputstromen beschrijven) voor die van toepassing zijn op de hele levenscyclus. EN15804+A2, de daaropvolgende versie van 2019, stelt 6 bijkomende milieu-impactindicatoren voor.

Naast de indicator voor klimaatopwarming zijn er nog andere voorbeelden van mogelijke impacts die kunnen worden bestudeerd. Zoals ozonafbraak, bodem- en oceaanzuurverzuuring, eutrofiëring, uitputting van abiotische hulpbronnen, vorming van fotochemische ozon en water- en luchtvervuiling. Door monitoring van de input-output indicatoren kan een analyse worden gemaakt van onder andere het verbruik van hernieuwbare of niet-hernieuwbare primaire energie, het waterverbruik, de productie van gevaarlijk en niet-gevaarlijk afval, alsook de hoeveelheid componenten en materialen bedoeld voor of afkomstig van hergebruik en recycling.

Aangezien het moeilijk is om een groot aantal indicatoren, en dus verschillende parameters, tegelijkertijd te beoordelen, raden we aan om de

relevante indicatoren te selecteren. Ze helpen om mogelijke compromissen in beeld te brengen en om een beslissing te nemen rond de keuze van hergebruikprocessen en bouwsystemen.

De indicatoren gelinkt aan grondstoffenverbruik en afvalstromen en aan de uitputting van natuurlijke hulpbronnen kunnen interessant zijn voor de analyse van de hergebruikmogelijkheden van een product of een gebouw, of van de milieu-impact die potentieel wordt vermeden of net gegenereerd door een hergebruikproduct.

De volgende indicatoren kunnen worden gebruikt om de inspanningen te evalueren van een opdrachtgever die een gebouw wil ontmantelen en producten voor hergebruik ter beschikking wil stellen:

- Componenten voor hergebruik, in kg: deze indicator geeft rechtstreeks de totale hoeveelheid elementen weer die een tweede levenscyclus krijgen.
- Verwijderd niet-gevaarlijk afval, in kg: een verschil in waarde tussen een ontmantelingsoplossing met afvaltransport naar een stortplaats en een hergebruikscenario kan de indicator 'Componenten voor hergebruik' kracht bijzetten. We moeten de analyse evenwel grondig uitvoeren, want een lage waarde voor deze indicator kan ook een aanwijzing zijn dat er een grote hoeveelheid gevaarlijk afval aanwezig is, dat het afval gerecycleerd is of dat het te ontmantelen gebouw in zijn aanvankelijk ontwerp geoptimaliseerd werd om het afval te beperken

Een bouwheer kan de toepassing van hergebruik-componenten beoordelen aan de hand van de volgende indicatoren:

- Gebruik van secundaire materialen, in kg: deze indicator evalueert de hoeveelheid hergebruik-elementen. Er is echter een diepgaandere analyse vereist, want deze indicator omvat ook het gebruik van gerecycleerde materialen.
- Uitputting van abiotische hulpbronnen (elementen), in kg antimoon-equivalent: deze indicator beoordeelt de winning van natuurlijke rijkdommen uit een beschikbare voorraad, uitgezonderd de antropogene

voorraad, i.e. met uitzondering van natuurlijke rijkdommen in afvalproducten en -materialen geproduceerd door de mens. Hoe zeldzamer de natuurlijke rijkdommen, hoe meer de indicator de kritikaliteit van winning uit een kleine voorraad weerspiegelt.

Kiezen voor een multifasebenadering

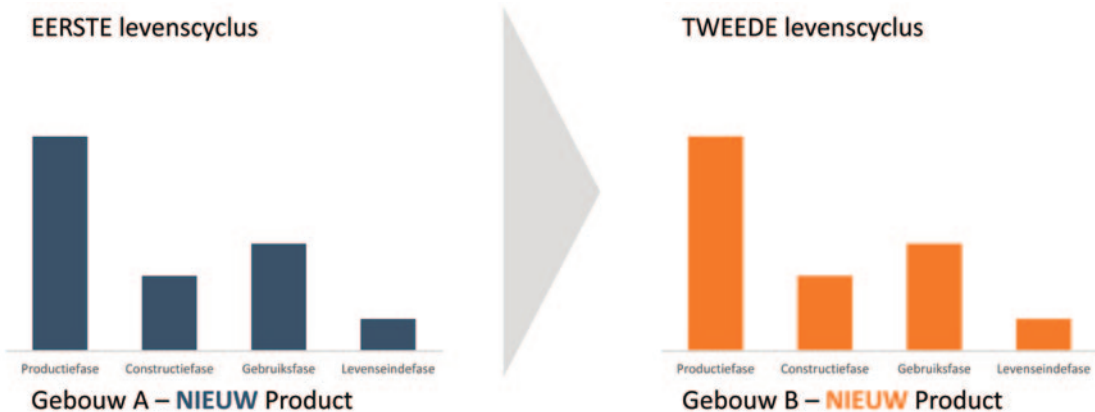
De multifasebenadering omvat de studie van alle levenscyclusfasen, niet alleen van de productiefase. Er kan immers een impactoverdracht gebeuren van één levenscyclusfase naar een andere wanneer een verandering wordt aangebracht aan een parameter in de studie.

Een product ter beschikking stellen voor hergebruik of werken met een hergebruikproduct kan een

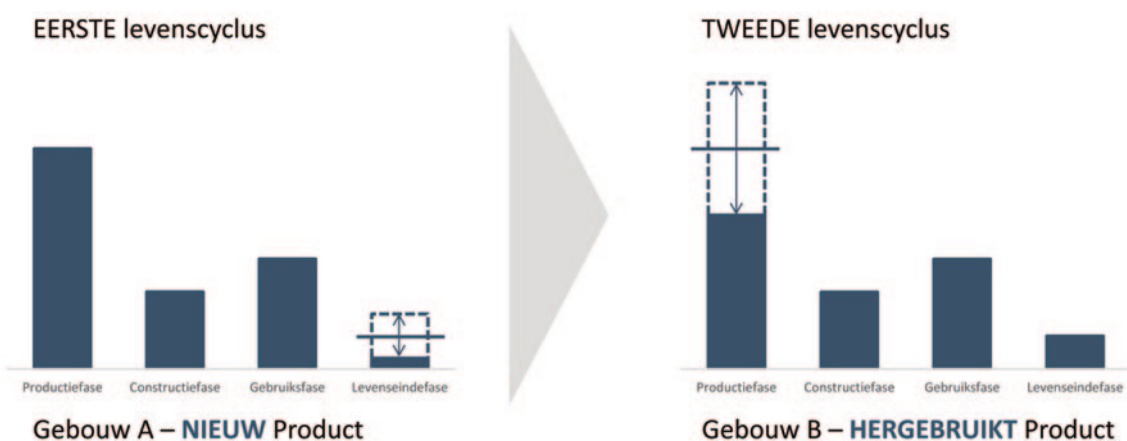
verandering teweegbrengen in de fasen van zowel de eerste levenscyclus van het product, als de tweede. Bijvoorbeeld:

- een selectieve ontmantelingsfase die een verplaatsing van arbeiders en de aanwending van energieverbruikende machines met zich mee kan brengen;
- een fase van logistieke overdracht, via een tussenschakel of rechtstreeks naar de nabijgelegen werf;
- een trieer-, reparatie- en reconditioneringsfase in een later stadium. Dat kan bijvoorbeeld gaan om afschuren, versleten onderdelen vervangen of een nieuwe bescherm laag aanbrengen op een houten of metalen voorwerp;

1^e geval: Geen hergebruik. Installatie van een nieuw product in gebouw A, vervolgens installatie van een nieuw product in gebouw B



2^e geval: Hergebruik: Installatie van een nieuw product in gebouw A, daarna hergebruik van het product in gebouw B



Schema 3: Vergelijkende levenscyclusanalyse van een product voor een scenario met en een scenario zonder hergebruik

- controle van de technische prestaties tijdens de hierboven vermelde fasen.

Schema 3 toont een voorbeeld van een vergelijkende LCA tussen twee scenario's om te illustreren waar zich de impactwijzigingen situeren in de levenscyclusfasen. Het eerste geval is een scenario zonder hergebruik. Gebouw A en gebouw B zijn onafhankelijk van elkaar gebouwd, en beide gebruiken een nieuw product. Geval twee toont een scenario waar een uit gebouw A gehaald product tijdens de ontmanteling zal worden hergebruikt in gebouw B.

In de meeste gevallen zal het tweede scenario, met hergebruik, een duidelijk milieuvoordeel aantonen, zelfs als er in sommige gevallen enige bijkomende milieu-impact wordt gegenereerd. Er moet echter nagegaan worden of:

- op het einde van de levenscyclus geen bijkomende impact wordt gecreëerd door een te complex logistiek traject, een ontmantelingsmethode die nog altijd te veel afval maakt of die te grote middelen inzet, of door niet-recupereerbare verpakking voor het te hergebruiken product.
- het reconditioneringsproces effectief minder impact heeft dan de productie van een nieuw product.

Specifiek geval: hergebruik van materialen op houtbasis (en andere producten van organische oorsprong)

De milieu-impact van bouwproducten op houtbasis is vrij moeilijk te bepalen. De argumentatie erachter houdt niet alleen rekening met de klassieke LCA-parameters, maar introduceert ook het begrip van biogene koolstof. Voor hun groei nemen planten de CO₂ in de atmosfeer op via fotosynthese. Bomen vormen op die manier een belangrijke koolstofopslag en ze blijven die functie vervullen als ze worden gerooid en omgevormd tot consumptieproducten. Dat verklaart waarom vele LCA's van producten op houtbasis negatieve waarden vertonen in de productiefase. Die negatieve waarden slaan op de hoeveelheid koolstof die planten opvangen en opslaan (biogene koolstof). Die redenering is echter alleen geldig op twee voorwaarden:

1. Het gebruikte hout moet uit duurzaam beheerde bossen komen. Zo moet telkens op de plaats van de gerooide boom een nieuw exemplaar geplant worden om dit voordeel te rechtvaardigen. Ook is het noodzakelijk dat het bosbeheer het

vernieuwingspercentage van deze natuurlijke hulpbron respecteert. Maar ondanks de plaatselijke inspanningen voor een verantwoord bosbeheer is er op wereldschaal een tendens richting ontbossing en vervanging van bossen door stedelijke en agrarische gebieden.

2. De biogene koolstof in het product op houtbasis mag niet te snel vrijkomen. Het komt er dus op neer dat producten op basis van hout zo lang mogelijk in omloop moeten blijven om hun koolstofopslag-functie te behouden en te vermijden dat er broeikasgassen vrijkomen (in de vorm van CO₂ en/of methaan).

In dat opzicht is het hergebruik van houten elementen belangrijk voor het langetermijnbehoud van de koolstofvoorraad in de gebouwde omgeving. Hergebruik is een voortreffelijk alternatief voor verbranding en methaangisting van hout.

De globale milieu-impactanalyse van een houten bouwelement voor hergebruik moet evenwel ook rekening houden met het transport. Sommige houtloten voor hergebruik in Noordwest-Europa worden geïmporteerd vanuit Noord-Amerika (bijv. voor 'barnwood') of vanuit Zuidoost-Azië. Die lange verplaatsingen hebben een terugslag op de globale balans. Het kan in bepaalde gevallen interessanter zijn om een beroep te doen op lokale kanalen die zich inzetten voor duurzaam beheer dan hergebruikhout te importeren uit landen aan de andere kant van de wereld.

We willen ook de aandacht vestigen op de erfgoedwaarde van houten elementen en het feit dat de hergebruikmarkt kan worden beschouwd als een lokale bron van hout dat niet in onze contreien voorkomt (bijv. azobéhout dat wordt gerecupereerd uit schepen). Deze laatste factoren zijn moeilijk te becijferen en vallen ietwat buiten de kwestie van de koolstofbalans.

Samengevat kunnen we stellen dat het hergebruik van hout in de meeste gevallen een strategie is om de levensduur van bestaande materialen te verlengen en de voorraad biogene koolstof in houten bouwelementen te behouden. Het is ook een manier om de huidige druk op de bossen te helpen verlichten.

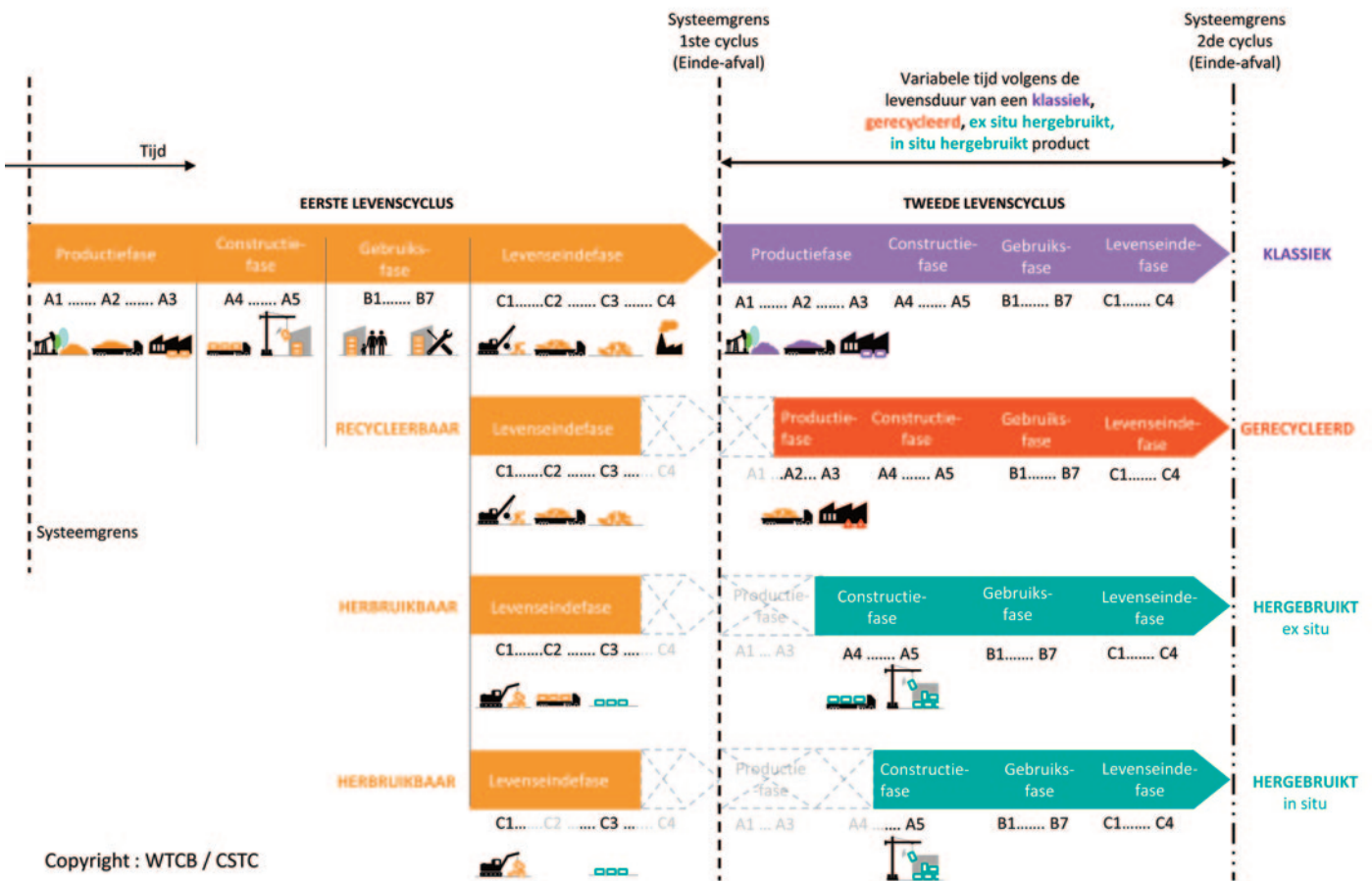
3.

Milieuvoordelen en -impact van hergebruik in de praktijk

Troeven van hergebruik vs. recycling en van hergebruiksmaterialen vs. nieuwe, herbruikbare materialen

Er zijn heel wat milieuvoordelen verbonden aan hergebruik ten opzichte van recycling en aan hergebruiksmaterialen ten opzichte van nieuwe materialen. Zoals schema 4 illustreert, vermijdt hergebruik de impact van de ontginning van grondstoffen (bijv. ijzererts), maar ook van de vervaardiging van het product (bijv. Productie van een

stalen balk). Recycling daarentegen maakt het mogelijk om te besparen op de ontginning van grondstoffen (bijv. ijzererts), maar vereist niettemin een productiefase (schroot smelten en in de juiste vorm gieten). De besparing door hergebruik in plaats van recycling kan dus aanzienlijk zijn. Zo is het veel beter voor het milieu om een stalen balk zonder meer te hergebruiken dan hem om te smelten tot een nieuwe balk (recycling). Het grootste voordeel van een hergebruiksmateriaal ten opzichte van een nieuw, herbruikbaar materiaal is dat het een onmiddellijke impactbesparing oplevert, in plaats van een hypothetische besparing in een verre toekomst.



Schema 4: De impact van recycling en hergebruik op de levenscyclusmodules

Casestudy's

Hierna volgen twee casestudy's om de voordelen van hergebruik te illustreren. Ze hebben elk een andere onderzochte periode: 60 jaar voor de bakstenen en 10 jaar voor de tapijttegels. De resultaten zijn de opgetelde scores van de impactindicatoren volgens EN 15804+A2, deel C.4, gestandaardiseerd en gewogen volgens de factoren van de PEF-methode (<http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>).

Standaardisatie: Uitdrukking van de resultaten van de verschillende milieu-impactcategorieën in verhouding tot een gemeenschappelijke referentie [1]. In geval van de PEF-methode bijvoorbeeld is de referentie voor de standaardisatie de totale Europese impact voor een gegeven impactcategorie in een referentiejaar. [3].

Weging: Nadat de resultaten van de verschillende milieu-impactcategorieën gestandaardiseerd zijn, worden ze vermenigvuldigd met verschillende wegingsfactoren die het relatieve belang van de verschillende factoren uitdrukken [1].

Samenvoeging: in deze fase worden de verkregen resultaten voor de verschillende impactcategorieën opgeteld (eventueel na weging en standaardisatie) om te komen tot één, in cijfers uitgedrukte score.

Milieu-impact van hergebruikte bakstenen

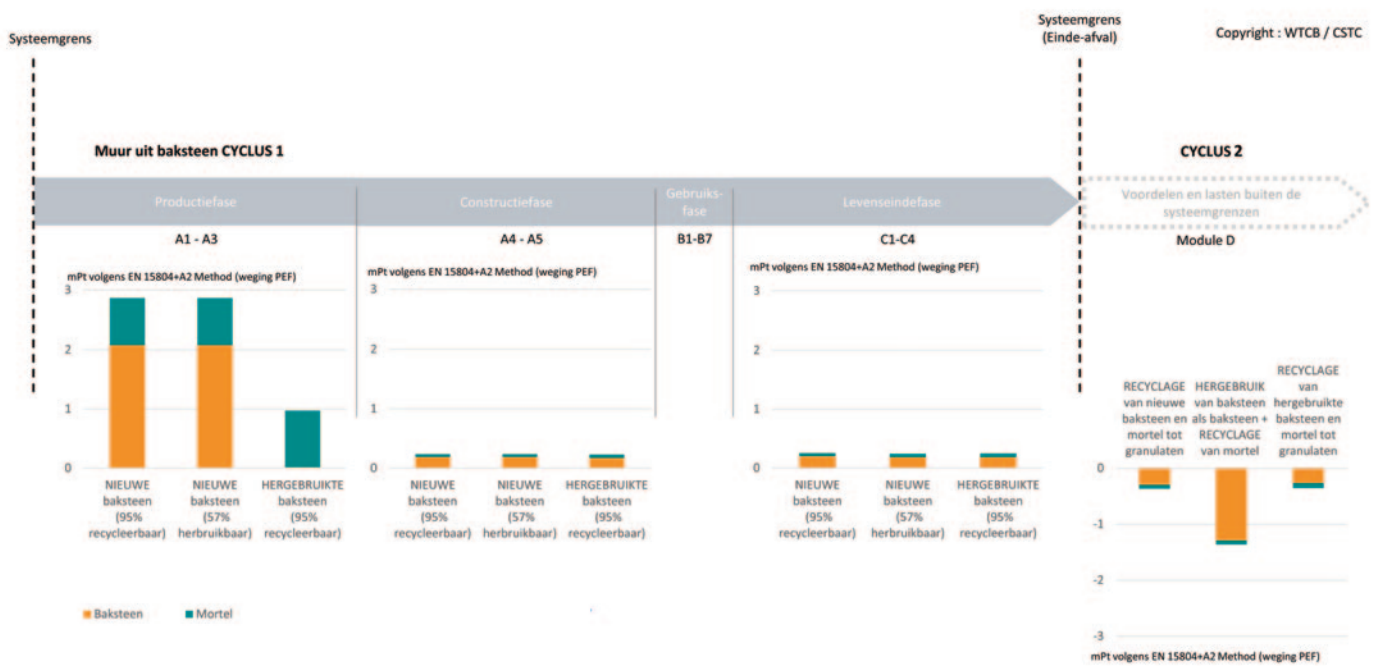
Figuur 1 vergelijkt de milieu-impact van een muur van 1 m² gebouwd met:

- hergebruikte bakstenen, voor 95% gerecycleerd op het einde van de levenscyclus
- nieuwe bakstenen, voor 95% gerecycleerd op het einde van de levenscyclus
- nieuwe bakstenen, herbruikbaar op het einde van de levenscyclus (hergebruikpercentage geschat op 57% op het einde van de levenscyclus).

Tabel 2 geeft een overzicht van de voornaamste aannames voor de berekening van de milieuvordelen en -impact van recycling of hergebruik (module D).

	RECYCLING	HERGEBRUIK
Recycling-/hergebruikpercentage	95%	57%
Verlies van afvalstatus / Grens tussen cyclus 1 en cyclus 2	Na breking in het recyclagepark	Na reiniging in het recyclagepark
Vermeden impact buiten de levenscyclus dankzij hergebruik/recycling (module D)	Productie en transport (100 km) van primaire aggregaten (voor wegebouw)	Productie en verpakking van nieuwe bakstenen
Impact van hergebruik/recycling toegekend aan de volgende cyclus (module D)	Transport van secundaire aggregaten (30 km)	Verpakking van bakstenen voor hergebruik

Tabel 2: Overzicht van de aannames voor de berekening van de milieuvordelen en -impact van recycling of hergebruik van bakstenen (module D)



Figuur 1: Vergelijking van de milieu-impact van drie muren van 1 m², gemaakt uit respectievelijk nieuwe, recycleerbare bakstenen, nieuwe, herbruikbare bakstenen en hergebruikte bakstenen

Uit de resultaten blijkt dat de impact van de met nieuwe bakstenen gebouwde muur aanzienlijk groter is dan die van de muur gebouwd met hergebruikte bakstenen. Het verschil is grotendeels te verklaren door de impact van de baksteenproductie. De productiefase van de muur van hergebruikte bakstenen genereert alleen impact door de (bereiding van) mortel en de baksteenverpakking, terwijl de impact van de baksteenproductie zelf (kleiwinning en bakken) al in de eerste levenscyclus werd verrekend.

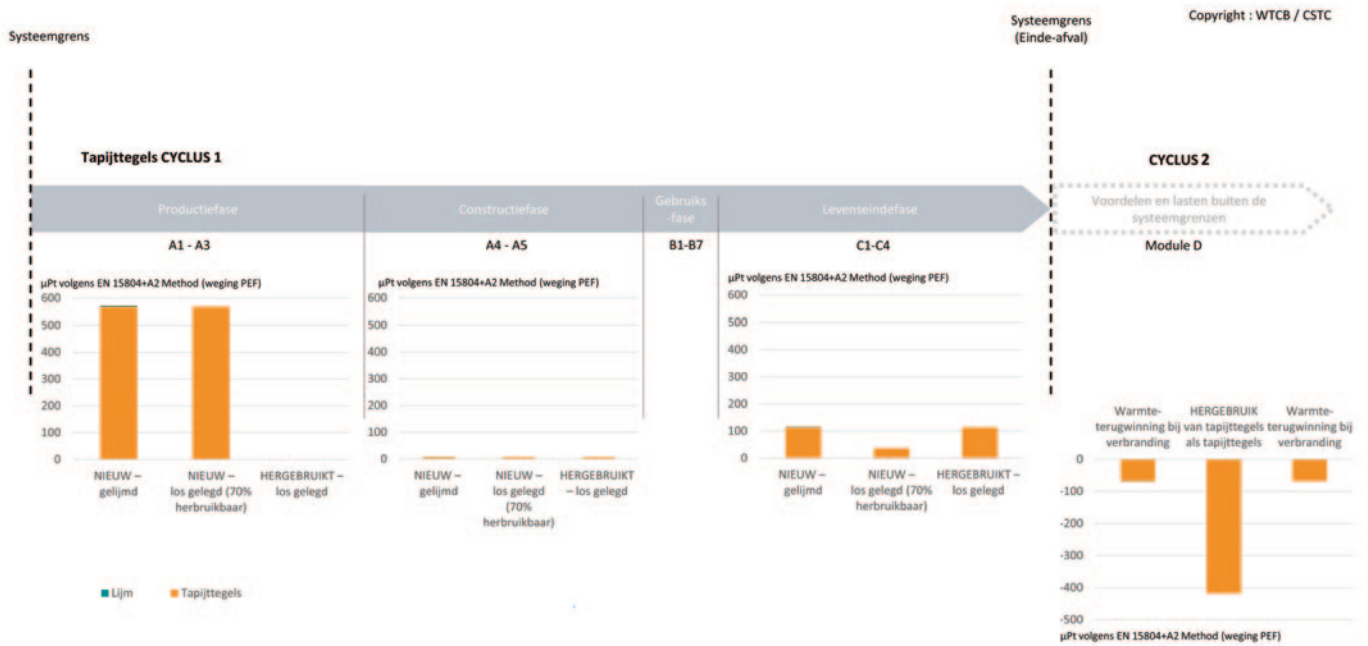
Module D toont aan dat het milieuvoordeel door hergebruik in de volgende levenscyclus (vermijding van baksteenproductie) groter is dan het voordeel door recycling (vermijding van productie van primaire aggregaten). De productie van bakstenen heeft effectief een grotere impact dan de winning en het breken van stenen. Het is echter niet zeker of die impact in de volgende levenscyclus wordt vermeden, aangezien die pas na een periode van zo'n 60 jaar aanvangt. We moeten daarom meer prioriteit verlenen aan een onmiddellijke impactvermindering door nu te werken met hergebruikbakstenen in plaats van te veronderstellen dat de bakstenen binnen 60 jaar hergebruikt zullen worden.

Milieu-impact van hergebruikte tapijttegels

In dit voorbeeld bestuderen we de milieu-impact van 1 m² vloerbedekking, respectievelijk uitgevoerd met:

- nieuwe tapijttegels, vastgelijmd op de ondervloer en aan het eind van de levensduur verbrand (optie 1).
- nieuwe, losse tapijttegels, die aan het eind van de levensduur kunnen worden hergebruikt (optie 2).
- hergebruikte tapijttegels, verbrand aan het eind van de levensduur (optie 3).

Aangezien de gebruiksfase bij de drie opties gelijk is, wordt er geen rekening mee gehouden. Voor de herbruikbare tegels (optie 2) veronderstelt de studie een geraamd hergebruikpercentage van 70%. Ze worden verondersteld de einde-afvalstatus te hebben bereikt na reiniging in een gespecialiseerd bedrijf. De vermeden impact in de volgende levenscyclus (opgenomen in module D) komt in dat geval overeen met de productie van nieuwe tapijttegels.



Figuur 2: Vergelijking van de milieu-impact van drie vloerbedekkingen, 1 m² groot, uitgevoerd met hergebruikte, losse tapijttegels, nieuwe, gelijmde tapijttegels en nieuwe, losse tapijttegels.

Figuur 2 toont aan dat de milieu-impact van de productie van hergebruikte tegels veel kleiner is dan die van nieuwe tegels. Dat is te wijten aan het feit dat de totale impact om de hergebruikte tegels te produceren al werd toegekend aan de eerste levenscyclus. We kunnen ook zien dat er weinig impactverschil is tussen de productie van nieuwe, gelijmde tegels en die van nieuwe, losse tegels. Maar het verschil in uitvoering heeft aanzienlijke gevolgen voor de levens-eindefase. De gelijmde tegels zijn immers niet herbruikbaar en worden verbrand. De totale impact van nieuwe, gelijmde tegels (som van de modules A, B en C) is bijgevolg groter dan die van nieuwe, losse tegels.

Module D van de tapijttegels die aan het eind van de levenscyclus worden verbrand (hergebruikte tegels en nieuwe, gelijmde tegels) komt overeen met de vermeden impact (productie van elektriciteit en fossiele warmte) dankzij de terugwinning van energie tijdens de verbranding van de tegels aan het eind van de levenscyclus (verbrandingspercentage 95%, calorische waarde van bitumen: 30,06 MJ/kg en calorische waarde van plastic: 30,79 MJ/kg). In het geval van herbruikbare nieuwe tegels (hergebruikpercentage geschat op 70%) komt de vermeden impact tijdens de tweede levenscyclus overeen met de productie van nieuwe tegels. Dit is alsnog een veronderstelling aangezien die cyclus pas over 10 jaar begint.

4.

Specifieke aandachtspunten voor hergebruik

LCA biedt een brede kijk op de mogelijke impact van een hergebruikproduct. Maar de bijzonderheden van hergebruik maken duidelijk dat er ook moet worden nagedacht over aspecten die (nog) niet zijn opgenomen in de van kracht zijnde LCA-methodes.

Levensduur van een hergebruikproduct beoordelen

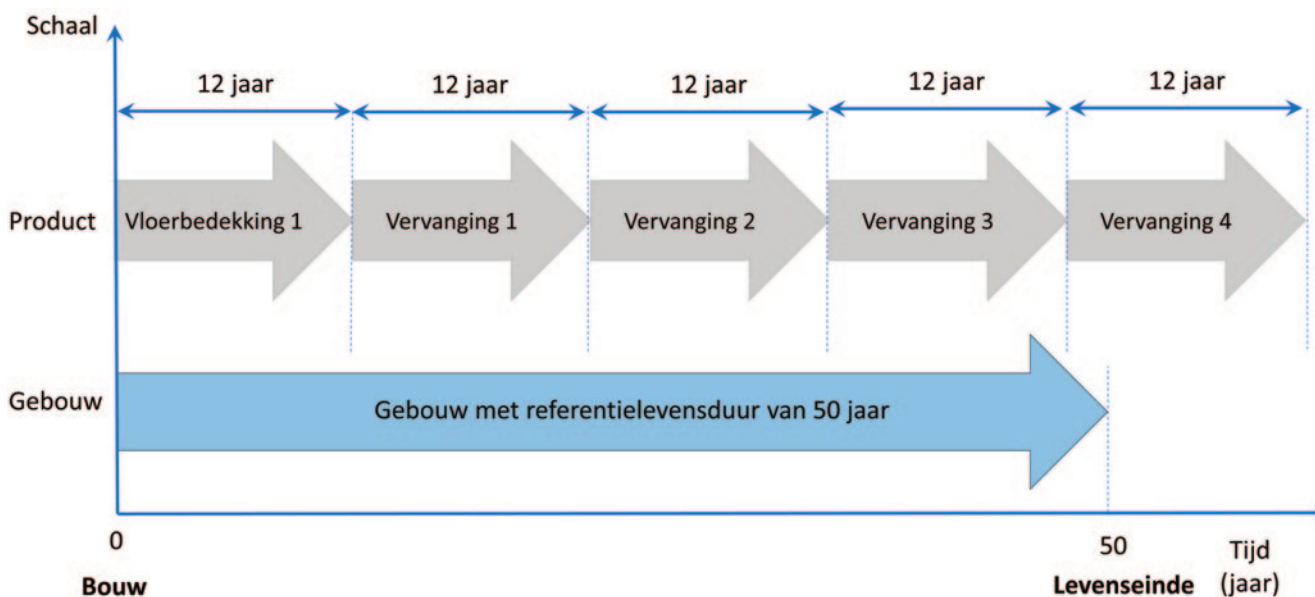
Norm EN 15804 houdt rekening met de levensduur van nieuwe producten en gebruikt in dat kader de term 'reference service life' (RSL). De milieu-impact wordt berekend voor de hele RSL. Het concept van RSL is vooral belangrijk op gebouwniveau omdat hiermee het aantal productvervangingen tijdens de levensduur van het gebouw kan worden bepaald.

Voorbeeld van RSL van een product op gebouwniveau:

Een vloerbedekking heeft een RSL van 12 jaar. Ze wordt geïnstalleerd in een gebouw met een RSL van 50 jaar. Rekening houdend met de vervangingen van de vloerbedekking zal de milieu-impact van de bedekkingen op gebouwniveau (zie figuur 3) dus zijn:

$$\text{Totale impact}_{\text{Bedekkingen}} = \text{Impact}_{\text{Bedekking}} \times (1 + \text{aantal}_{\text{vervangingen}})$$

Let op: het totaal $(1 + \text{aantal}_{\text{vervangingen}})$ moet altijd een geheel getal zijn.



Source illustration CSTB

Figuur 3: Vervangingen van een bouwproduct tijdens de levenscyclus van het gebouw

De RSL van een nieuw product wordt berekend op basis van een reeks criteria. Die criteria zijn gebaseerd op productnormen, CE-markering, gebruiksgeschiktheid en goede praktijken voor uitvoering. Bij de opstelling van een EPD kan de fabrikant zich baseren op de specifieke vereisten van de markten die zijn product verdelen.

Parameters die de levensduur bepalen volgens [2]:

- verklaarde eigenschappen van het product (bij verlaten van de fabriek) en van de afwerkingen, enz.
- geldende theoretische parameters (als ze worden opgelegd door de fabrikant), waaronder verwijzingen naar de geschikte vereisten en de geldende codes;
- veronderstelde kwaliteit van de werken;
- buitenomgeving (voor buitentoepassingen), bijvoorbeeld weersomstandigheden, vervuilende stoffen, blootstelling aan uv-straling en wind, oriëntatie van gebouw, schaduw, temperatuur;
- binnenomgeving (voor binnentoepassingen), bijvoorbeeld temperatuur, vochtigheid, blootstelling aan chemische producten, gebruiksvoorwaarden, zoals gebruiksfrequentie, mechanische belasting;

- onderhoud, bijvoorbeeld vereiste frequentie, type, kwaliteit, en de vervanging van vervangbare onderdelen.

De RSL van een hergebruikproduct moet worden bepaald, aangezien die mogelijk niet overeenkomt met de RSL van een nieuw product. De volgende vragen kunnen aan bod komen:

- Is mijn hergebruikproduct in staat om te beantwoorden aan dezelfde productnormen en vereisten van een nieuw product en kan ik de veiligheid van de gebruikers van het gebouw garanderen? Zo ja, dan zal ik mogelijk dezelfde levensduur kunnen toepassen als een nieuw product.
- Zo niet, dan moet ik me afvragen of ik andere tests kan bepalen waarmee ik een andere RSL kan vaststellen en rechtvaardigen?
- Als mijn hergebruikproduct niet dezelfde gebruiksdoeleinden heeft als het nieuwe product waaruit het voortkomt, wat zijn dan de vereisten voor dat nieuwe gebruik?

Voorbeeld van rechtvaardiging van de RSL:

Het bedrijf Mobius [5] heeft de EPD opgesteld van zijn product, namelijk 1 m² zwevende vloer voor hergebruik, zonder coating. Het hergebruikproduct onderging dezelfde tests als nieuwe zwevende vloeren en bleek ertegen bestand te zijn. Aangevuld met de vereisten voor installatie van het product in het gebouw, noodzakelijk voor de Franse markt, werd een RSL vastgelegd van 25 jaar.

PARAMETER	WAARDE
Referentielevensduur	25 jaar
Gedeclareerde producteigenschappen aan de uitgang van de fabriek	Product met een belastingsklasse conform aan de norm NF EN 12825
Theoretische toepassingsparameters	Product conform aan de norm NF EN 12825
Voorziene kwaliteit van de werken	Installatie conform aan de norm NF DTU 57.1 – verhoogde vloeren
Buitenomgeving	Het product is niet in contact met de buitenomgeving
Binnenomgeving	Het product moet geplaatst worden volgens de DTU 57.1, die de plaatsingsvoorschriften weergeeft van verhoogde vloeren met vrije toegang, geïnstalleerd met behulp van verwijderbare platen op een in hoogte regelbaar kader
Gebruiksvoorwaarden	Het product is bestemd voor voetgangersverkeer
Onderhoud	Het product heeft geen onderhoud nodig

Source [5]

Tabel 3: Illustratie van de levensduurrechtvaardiging van een zwevende vloer voor hergebruik. Bron [5]

Sleutelfactoren bij evaluatie van module D

De beoordeling van de milieuvordelen en -impact buiten de grenzen van het systeem (Module D) voor een herbruikbaar element of voor de berekening van de impact van een hergebruikproduct steunt op verschillende hypothesen die een grote impact kunnen hebben op de resultaten, zoals:

- hergebruikpercentage;
- einde-afvalstatus;
- vervangen primair materiaal;
- punt van functionele equivalentie.

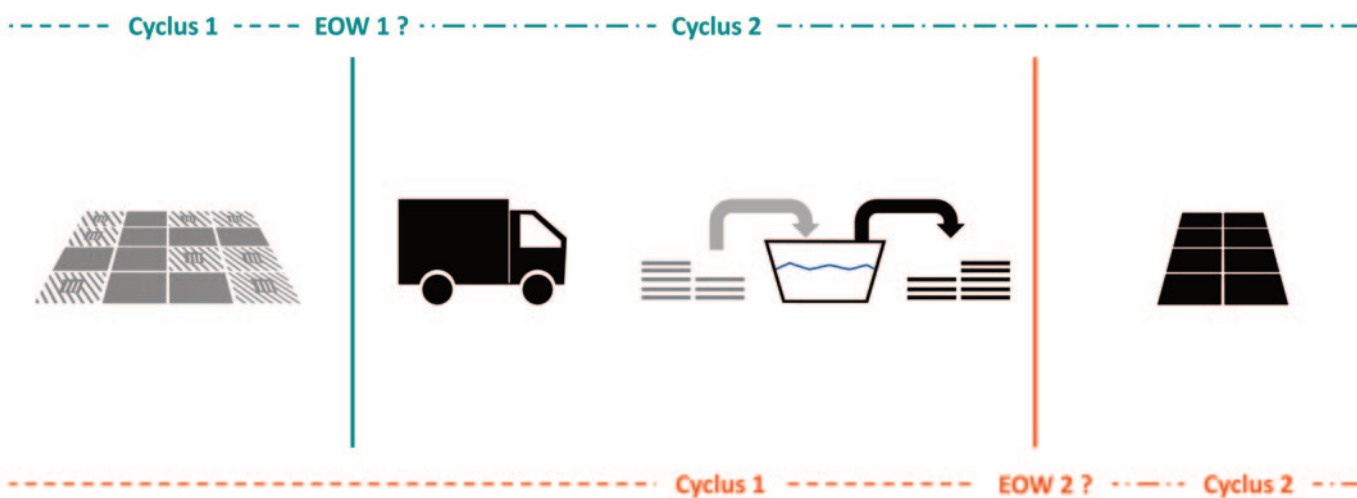
Het hergebruikpercentage is essentieel omdat hiermee de hoeveelheid product kan worden bepaald die opnieuw bruikbaar is in de volgende levenscyclus, en dus de hoeveelheid primair materiaal die in de tweede cyclus wordt vermeden. Hoe hoger het percentage, hoe meer het gebruik van het materiaal als circulair kan worden beschouwd. Deze parameter duidt het circulariteitsniveau van het beoordeelde product aan [4]. Het is evenwel niet altijd makkelijk om deze factor op voorhand te bepalen, aangezien hij afhangt van de staat waarin het element zich bevindt na demontage. De technische prestaties die noodzakelijk zijn voor gebruik van het product moeten ook in de tweede levenscyclus kunnen worden gegarandeerd.

Het is vaak moeilijk om de einde-afvalstatus te bepalen, hoewel die van doorslaggevend belang is voor de impactverdeling tussen de eerste levenscyclus (nieuw herbruikbaar product) en de tweede

(hergebruikproduct). Laten we bijvoorbeeld het geval van hergebruikte tegels nemen. De einde-afvalstatus wordt verondersteld bereikt te zijn op de afbraakwerf of na reiniging en reconditionering. In het eerste geval wordt de milieu-impact van transport en reiniging van de tegels toegekend aan de hergebruikte tegels (tweede levenscyclus), zoals geïllustreerd in schema 5 (EOW 1). Maar in het tweede geval wordt de impact toegeschreven aan de nieuwe tegels. (punt EOW 2 van schema 5).

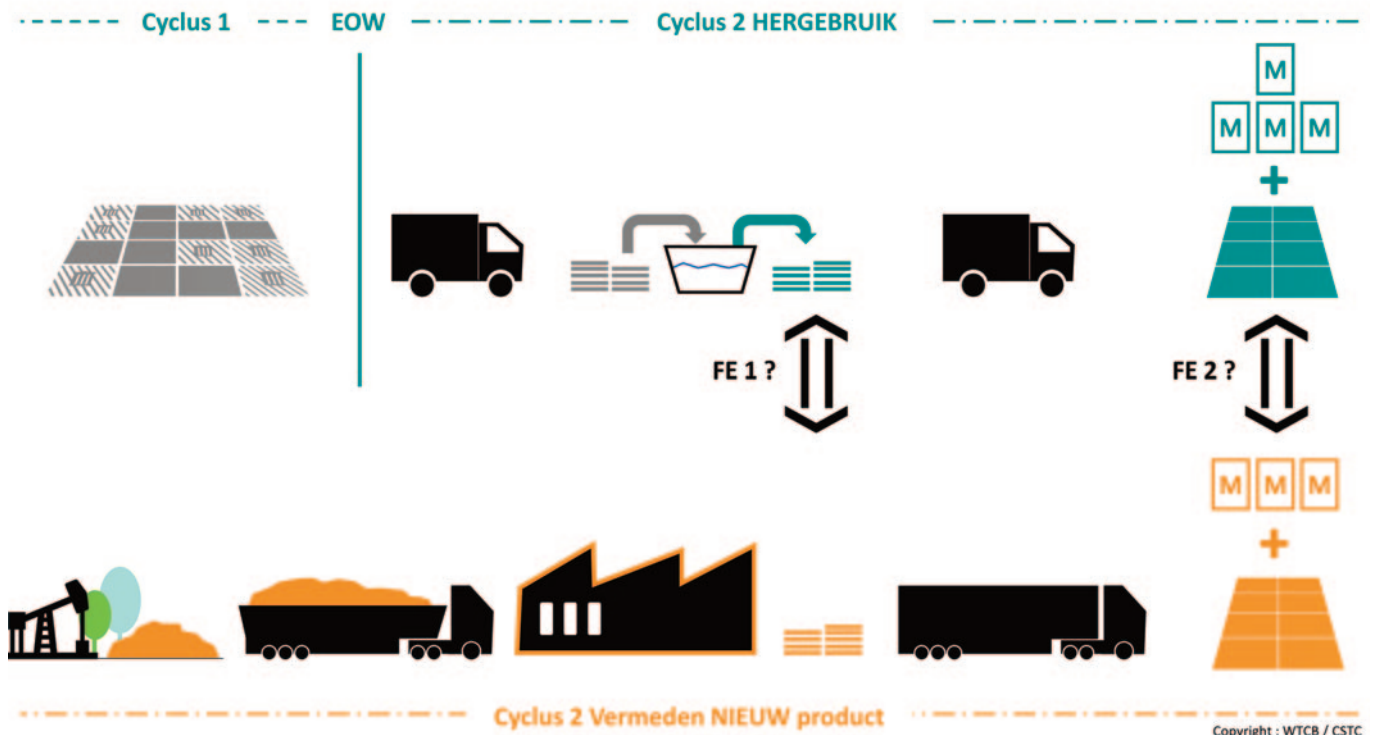
Om de milieu-impact buiten de grenzen van het systeem te beoordelen moet er ook worden vastgesteld welk primair materiaal vervangen wordt door het secundaire materiaal. Dat is niet altijd makkelijk. Een secundair materiaal kan meerdere primaire materialen vervangen, die elk een andere milieu-impact hebben. Laten we het voorbeeld nemen van een houten traprede die we willen hergebruiken. Die kan worden hergebruikt als traprede ter vervanging van primair hout, of als vensterbank ter vervanging van een exemplaar in natuursteen of in gepoedercoat staal. De vermeden impact, zoals vermeld in module D, zal heel verschillend zijn naargelang de veronderstelde bestemming.

Naast de identificatie van het vervangen primaire materiaal moet ook worden vastgesteld wanneer het hergebruikproduct exact dezelfde functie kan vervullen als het nieuwe product (punt van functionele equivalentie). In het geval van de tegels hierboven zouden we bijvoorbeeld kunnen stellen dat de functionele equivalentie bereikt is onmiddellijk na



Schema 5: Beoordeling van einde-afvalstatus bij hergebruikte tegels

Copyright : WTCB / CSTC



Schema 6: Beoordeling van functionele equivalentie bij hergebruikte tegels

reiniging van de hergebruikte tegels (Punt FE 1 van schema 6). In België moeten nieuwe tegels echter doorgaans over een grotere afstand naar de werf worden vervoerd dan het geval is bij hergebruikte tegels (er is geen tegelfabriek in België, maar er zijn veel oude gebouwen). Bovendien hebben hergebruikte tegels meer mortel nodig dan nieuwe tegels. Het zou bijgevolg juist zijn als het punt van functionele equivalentie zou worden geplaatst na installatie van de tegels op de nieuwe werf (Punt FE 2 van schema 6).

Kritische blik op indicatoren die schaarste van natuurlijke hulpbronnen aangeven en analyse van andere mogelijke voordelen

We hebben hierboven gezien dat hergebruik de aanwending van natuurlijke hulpbronnen vermijdt. Er moet evenwel opgemerkt worden dat milieu-indicatoren gelinkt aan de uitputting van natuurlijke hulpbronnen gevoeliger zijn voor zeldzame of moeilijk ontginbare hulpbronnen, en dat ze vaak betrekking hebben op de wereldvoorraden. Zink, zilver, goud en koper zijn voorbeelden van zogenaamde schaarse of moeilijk te ontginnen natuurlijke rijkdommen. Hun aanwezigheid in de levenscyclus van een product zal een grote invloed hebben op de indicator die de uitputting van natuurlijke hulpbronnen aangeeft.

Bij zogenaamde overvloedige natuurlijke hulpbronnen, bijvoorbeeld wanneer het hergebruikproduct mineralen als klei of gesteente bevat, moet de LCA worden aangevuld met een meer lokale analyse van de beschikbaarheid van de natuurlijke hulpbronnen. In dat geval kan het interessant zijn om de volgende vragen te beantwoorden:

- Staat de bewuste natuurlijke hulpbron op lokaal niveau onder druk?
- Geniet ik een financieel voordeel door het vermeden vervoer van grondstoffen? Zo verdubbelt de transportkost van betongranulaat in Frankrijk om de 100 km. Een vermindering van het transport zal ook de milieu-impact helpen verminderen.

Naast die aanvullende studies kan ook de lokale socio-economische impact worden geanalyseerd, vooral de bijdrage aan het behoud of de creatie van lokale jobs, de bescherming van plaatselijke knowhow en van materialen die een culturele waarde hebben, enz.

Pleidooi voor beheer door fabrikanten van het levenseinde van producten

Mensen die LCA's van bouwproducten opstellen, zien vaak dat fabrikanten geen verantwoordelijkheid nemen voor het levenseinde van hun producten. Als regel worden scenario's uitgewerkt volgens algemene gegevens

op nationaal of Europees vlak, en vaak gebaseerd op afvalverwijdering door verbranding of afvoer naar een stortplaats. Richtlijn 2008/98/EG van 19/11/08 betreffende afvalstoffen van de Europese Commissie introduceert het begrip 'Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid' of UPV. Dat verplicht de fabrikant om verantwoordelijkheid te nemen voor het levens-einde van zijn product, hetzij financieel door een economische bijdrage te leveren aan verwerkingsketens, hetzij financieel en technisch door zelf de verwerkingsketen te organiseren.

Wanneer een fabrikant de herbruikbaarheid van zijn product wil claimen, kan het hergebruik enkel in een

EPD worden opgenomen als de fabrikant in staat is aan te tonen dat dit effectief gebeurt. Het is daarom de verantwoordelijkheid van de fabrikant om daartoe actie te ondernemen volgens zijn technische en financiële mogelijkheden:

- Door informatie in te winnen bij levenseindeactoren over hun hergebruikactiviteiten en door ze bewust te maken van hergebruik
- Door een eigen recuperatie- en hergebruikketen te ontwikkelen en beheren
- Door samen te werken met spelers in de hergebruiksector.

Besluit

De afgelopen jaren hebben de milieu-inspanningen in de bouwsector zich toegespitst op de gebruiksfase en energiebesparing door gebruikers van gebouwen. Bijgevolg is de helft van de levenscyclusimpact van (energieperformante) gebouwen nu te wijten aan de (productie) van de materialen. Dat is de reden waarom hergebruik een belangrijke uitdaging is, zowel als onderdeel van de circulaire economie als voor de hele bouwsector. We hebben in deze brochure getoond dat de Europese normen nu al een raamwerk bieden voor de milieubeoordeling van bouwproducten aan de hand van de levenscyclusanalyse. Hoewel die methode vandaag vooral wordt toegepast op nieuwe producten, moet ze ook als basis dienen voor hergebruikproducten. De voorbeelden van vergelijkende LCA's tussen hergebruik, recycling en verwijdering hierboven hebben het belang van hergebruik aangetoond, vooral door een onmiddellijke beperking van de milieu-impact. De voordelen zijn materiaalbesparing, vermindering van de productiefase ten voordele van een veel bescheidenere reparatiefase en vermindering van de milieu-impact door afvalverwijdering.

De consolidatie en ontwikkeling van al opgestarte hergebruikactiviteiten zal een rechtstreeks voordeel opleveren op korte en middellange termijn. Het zou interessant zijn als bijvoorbeeld overheden, onderzoekscentra en betrokken bedrijven samen een gecoördineerde campagne op touw zouden zetten. De deelnemers zouden gestandaardiseerde methodes kunnen gebruiken om via hun eigen praktijk een objectieve analyse te maken van de milieu-impact van hergebruikproducten die al op de markt zijn. Een dergelijke aanpak zou een van de verwachte grote voordelen van hergebruik, geïllustreerd in casestudy's, kunnen staven: dat het de milieu-impact van de bouwsector helpt verminderen.

Die voordelen zouden nog groter zijn als de fabrikanten van bouwproducten het beheer van het levenseinde van hun producten op zich zouden nemen en zich zouden inspannen om de herbruikbaarheid van die producten te verbeteren.

Als we verder kijken dan het product, dan valt op dat hergebruik veel potentieel biedt voor verder onderzoek, naar het voorbeeld van de indicatoren voor schaarste van natuurlijke hulpbronnen. De onderzoeksresultaten zouden nuttig zijn voor de LCA-methodologie, voor de bouwsector en voor de hele industriesector.

BIBLIOGRAFIE

- [1] A. Janssen, L. Delem, L. Wastiels, and J. Van Dessel, *Rapport n° 17 : Principes et aspects importants pour le choix de matériaux de construction durables*, 2016.
- [2] CEN, EN 15804:2012+A2:2019 - *Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products*, 2012.
- [3] S. Sala, A. K. Cerutti, and R. Pant, *Development of a weighting approach for the Environmental Footprint*. 2018.
- [4] C. Vandervaeren, W. Galle, and N. De Temmerman, Parametric life cycle assessment of a reusable brick veneer, in: *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 323, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/323/1/012137
- [5] Mobius, *EVEA Evaluation et Accompagnement. Fiche de déclaration environnementale et sanitaire du produit Mobius Dall'R 30/38 mm Brut - Plancher technique surélevé non revêtu de réemploi monté sur vé-rins neufs (v.1.3)*. INIES, 2020. <https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=24010> (ac-cessed on 14/12/2020).

AUTEURS

Etienne Douguet voor het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (België) en **Florence Wagner** voor het *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (Frankrijk)

DANK AAN DE VOLGENDE MEDEWERKERS

Michaël Ghoot, Sébastien Paulet en Susie Naval van Rotor (België) voor hun proeflezen en inhoudelijke inbreng

DANK AAN

Tom Schoonjans van Rotor (België) voor voor hun werk aan de Nederlandse versie

Interreg 
North-West Europe
FCRBE

PARTNERS



MEDEFINANCIERS

