



GREEN DEAL
**CIRCULAIR
BOUWEN**



Lespakket

Circulair bouwen: hoe? Informatietransfer en digitalisering



SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER
OVAM



**Vlaamse
Confederatie Bouw**
Bouw, energie & milieu



**Vlaamse
overheid**

Overzicht lespakket



1. Circulair bouwen: waarom?

2. Circulair bouwen: wat?

3. Circulair bouwen: hoe?

3.1. Circulair ontwerp

3.2. Circulaire materialen

3.3. Circulaire business modellen

3.4. Nieuwe woonvormen

3.5. Omgekeerde logistiek

3.6. Urban mining

3.7. Samenwerking binnen het waardenetwerk

3.8. Informatietransfer & digitalisering

3.9. Nieuwe woonvormen



"Waste is material without an identity"

T.M. Rau



- In deze module vind je waarom het bij circulair bouwen belangrijk is om informatie te delen, alsook hoe je dit kan doen. Hierbij leer je een aantal digitale tools en hun toepassingen kennen.
- Aan het einde van het lespakket volgen een aantal vragen. Met deze opdracht willen we je laten reflecteren over de meerwaarde van deze digitale tools in je eigen pilootproject of organisatie.
- De bronnen staan opgelijst op de laatste slide.

8. Informatietransfer & digitalisering



Hoe kunnen we ervoor zorgen dat we een gebouw van binnen en van buiten kennen en dit doorheen de tijd?

8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.1 (Materiaal)platform

8.2.2 Materiaalpaspoort

8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

8.3 Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten

8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

Gebouwonderdelen met een hoge mate van herbruikbaarheid worden vandaag ondergewaardeerd door downcycling of als afval beschouwd aan het einde van hun eerste gebruikscyclus.

- Er is geen verbinding tussen vraag en aanbod
- Er is een gebrek aan informatie over wat in gebouwen aan waarde zit opgesloten

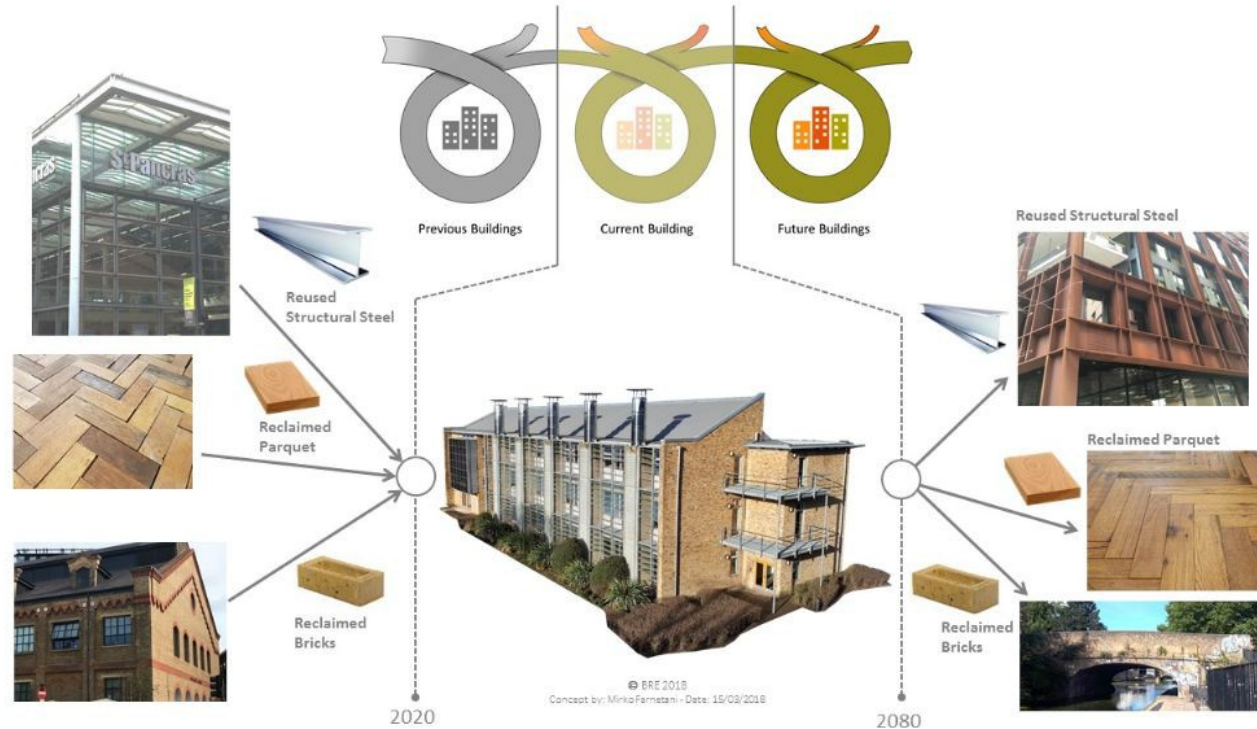


8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten



De circulaire economie ziet gebouwen **als potentiële materialenbronnen, als een materiaalbank**. Het beschouwt **gebouwen** niet langer als verbruikers van grondstoffen. *

* Zie ook lespakket '3. ontwerp' en '5. omgekeerde logistiek'



Bron: BAMB 2020



8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

Transparantie over de materialen, producten en systemen is erg belangrijk om gebouwen als 'materiaalbank' mogelijk te maken:

- Om de levensduur te verlengen door **gepast gebruik en onderhoud**
- Om de materialen op het einde van hun levenscyclus te kunnen **demonteren**
- Om de materialen op het einde van hun levenscyclus **correct te hergebruiken** (waaronder transporteren, schoonmaken, ...)
- Om **alternatieve business modellen** zoals Product-als-een-Dienst en deelplatformen mogelijk te maken



8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

Deze transparantie voldoet het best aan een aantal voorwaarden, zoals:

- Identificeren van **alle** materialen met voldoende gegevens (samenstelling van het materiaal, richtlijnen voor professionals inzake montage en demontage, etc.)
- **Centraal** documenteren van gegevens
- **Raadpleegbaar** voor alle (potentiële) gebruikers
- **Updatebaar**, met bv. info over onderhoud of reparaties
- Beschikbaar **tot en met het einde van de levensduur** van de bouwelementen



8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

Opdat hergebruik correct zou kunnen verlopen, is een beoordeling van de **'fitness for re-use'** nodig, nl. kunnen gebruikte materialen voldoen aan hedendaagse technische vereisten?

- Wat is de toestand van het product/materiaal? Heeft slijtage/beschadiging/verontreiniging een invloed op de eigenschappen?
- Kan het product/materiaal gemakkelijk verwijderd worden?
- Leidt afbraak tot een degradatie van eigenschappen?
- Hoe een product/materiaal beoordelen dat bedoeld was voor een andere toepassing?
-

**Correcte identificatie van het product/materiaal
en de technische documentatie zijn cruciaal**

8. Informatietransfer & digitalisering



8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.1 (Materiaal)platform

8.2.2 Materiaalpaspoort

8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

8.3 Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten

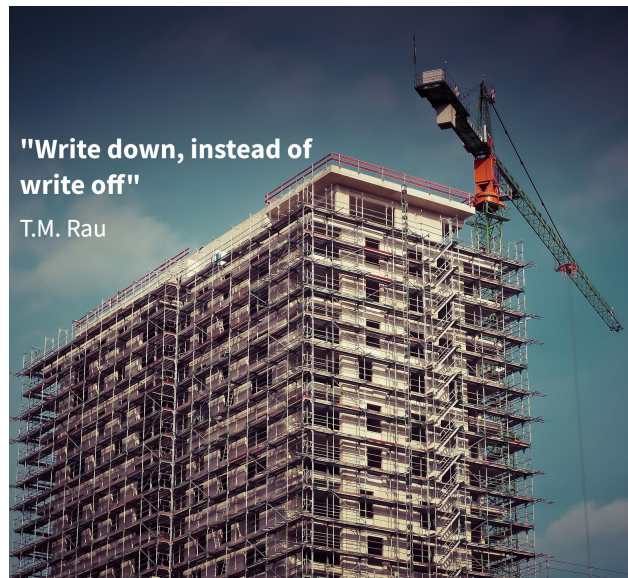
8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



Om transparantie te creëren én aan de hiervoor opgesomde voorwaarden te voldoen, zijn (digitale) tools een vereiste. Zij geven toegang tot de informatie die noodzakelijk is bij het delen, hergebruiken, renoveren, recycleren, ... van materialen, producten en gebouwen.

Hierna presenteren we drie mogelijkheden, telkens geïllustreerd met een aantal concrete cases.

1. **(MATERIAAL)PLATFORM**
2. **MATERIAALPASPOORT**
3. **VAN BIM NAAR INFORMATIEBEHEER**

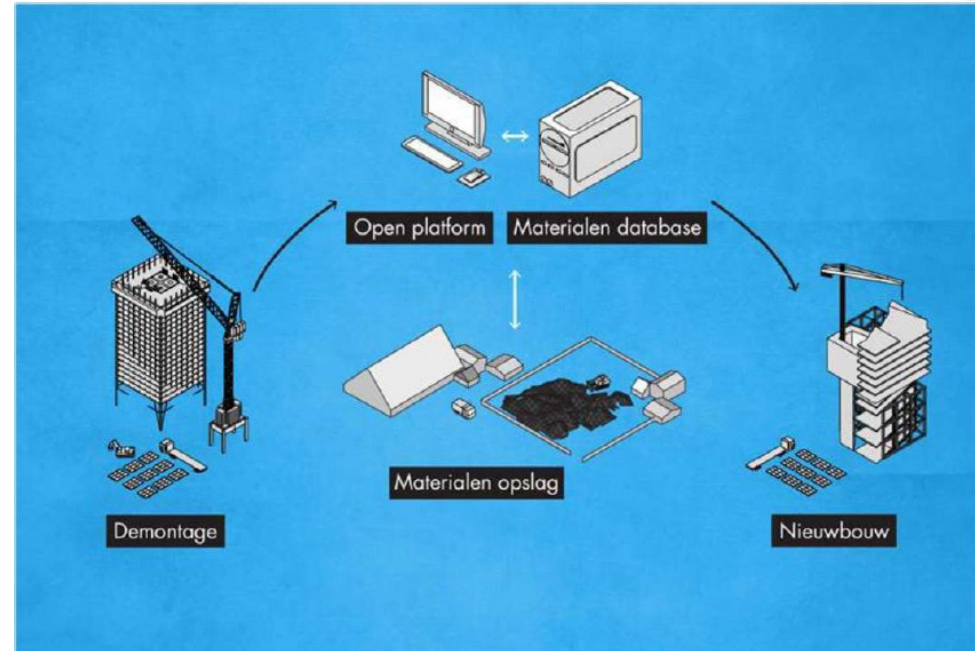


8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.1 (MATERIAAL)PLATFORM

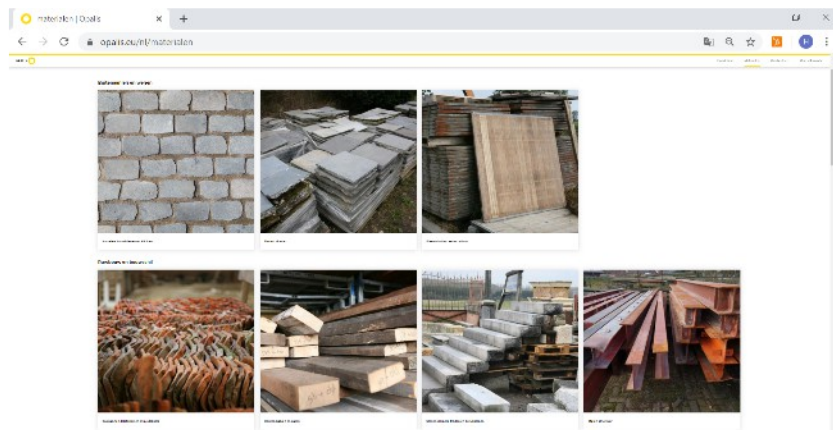
Om het mogelijk te maken materialen of componenten uit een gebouw te hergebruiken in een ander, is een betrouwbaar platform of netwerk nodig waarin alle herbruikbare materialen of componenten zijn opgenomen met oa. inzicht in leveranciers, beschikbaarheden en levertijden, indicatieve prijzen, etc.



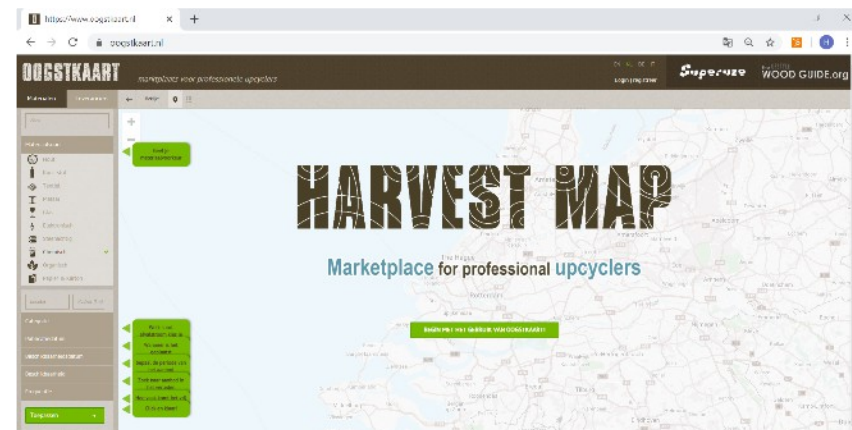
8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.1 (MATERIAAL)PLATFORM – Case



OPALIS van Rotor is een online gids met aanbieders van hergebruikte bouwmaterialen. *



Oogstkaart opereert als “zoek- en vind-agent” voor circulaire materialen. Het platform Oogstkaart.nl is een tool waar deze materialen worden aangeboden en gezocht.

* Zie ook voorbeeld van Werflink in lespakket ‘Circulaire businessmod



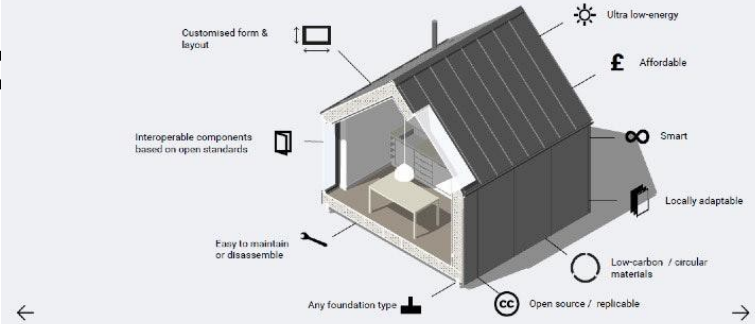
8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.1 (MATERIAAL)PLATFORM – C

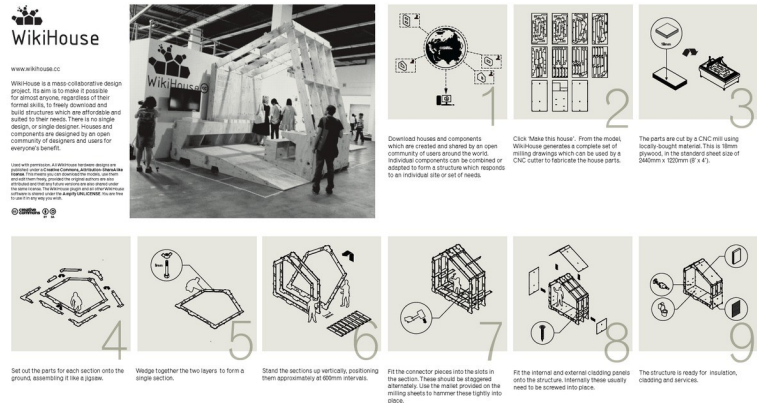
WikiHouse is een open source bouwpakket systeem.

- Doel is iedereen in staat te stellen een duurzaam huis te ontwerpen en realiseren.
- Naar het voorbeeld van encyclopediewebsite Wikipedia, kan iedereen kosteloos bouwplannen downloaden en dan eventuele aanpassingen weer toevoegen.

Low cost, high performance.



AN OPEN COMMUNITY CONSTRUCTION SET

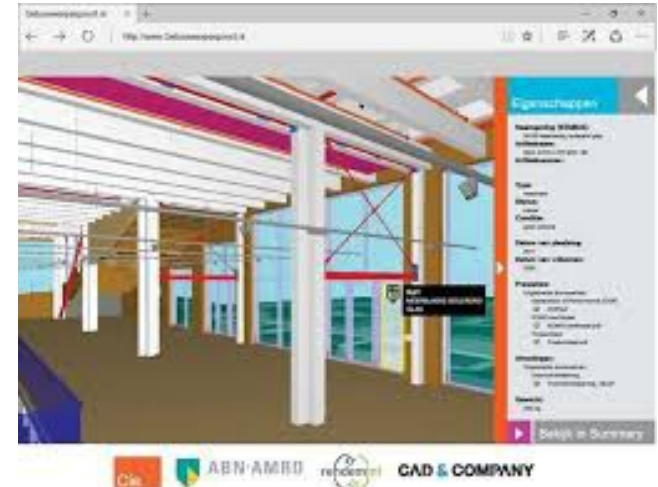




8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.2 MATERIAALPASPOORT: weet wat je hebt!

- Op dit moment is de informatie die nodig is voor daadwerkelijk hergebruik van onderdelen en producten vaak niet beschikbaar, waardoor materialen als afval eindigen. Materiaalpaspoorten zijn ontwikkeld om een **oplossing** te bieden **voor** deze **barrière van ontbrekende informatie**.
- Ze zijn een **actief hulpmiddel in het vastleggen van welke materialen allemaal verwerkt zitten in een gebouw** en hoe deze aangepast worden over de jaren.
- Ze leggen vast welke **componenten en materialen aanwezig zijn samen met de nuttige informatie** over de component/het materiaal in kwestie en dat **gedurende de volledige levenscyclus** ervan geüpdatet wordt.



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.2 MATERIAALPASPOORT: schaalniveau

- Schaalniveau van het paspoort: **van grondstof tot gebied**.
- Informatie op een bepaald schaalniveau zal altijd bestaan uit links naar paspoorten op een onderliggend schaalniveau, met 'overerving' van data. Deze data worden aangevuld met data die op dit schaalniveau worden toegevoegd, bijvoorbeeld samenstellingsinformatie over de gemaakte verbindingen.

Gebied	<i>Campus inclusief groen</i>
Complex	<i>Campus (bij elkaar behorende bouwwerken)</i>
Bouwwerk	<i>Faculteitsgebouw</i>
Element	<i>Muur in faculteitsgebouw</i>
Bouwproduct	<i>Isolatieplaat van producent x</i>
Materialen	<i>Steenwol isolatie</i>
Grondstof	<i>Basalt</i>

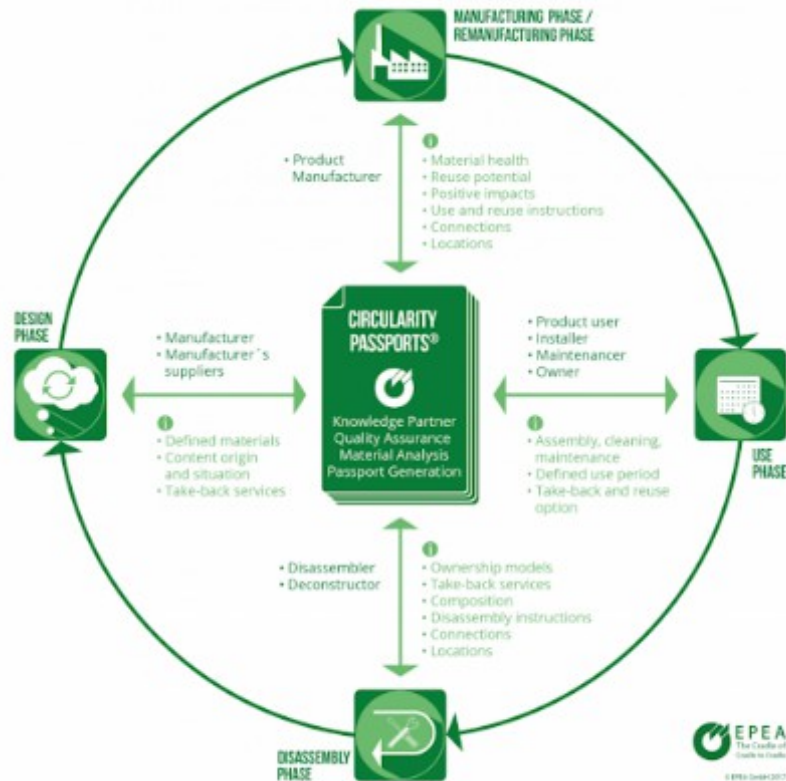
8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.2 MATERIAALPASPOORT: fases van het bouwproces

Een materiaalpaspoort heeft meerwaarde in de verschillende fases van het bouwproces:

- **Ontwerp:** om te kijken of je de juiste (circulaire) keuzes maakt
- **Realisatiefase:** om alle gebruikte materialen en producten vast te leggen.
- **Opleveringsfase:** om de technische specificaties inzichtelijk weer te geven en over te dragen
- **Gebruiksfas**e: om een optimaal gebruik en onderhoud van de gebouwonderdelen te garanderen
- **Ontmantelingsfase:** om op een veilige en effectieve manier alle materialen van hergebruik te verzekeren



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.2 MATERIAALPASPOORT: welke informatie bevat het idealiter (1/2)

Type informatie	Toelichting
Materialen en hun milieutechnische eigenschappen	▪ De type grondstoffen (bijv. beton, grind, hout) ▪ De hoeveelheden: kg's, m3 , volume, ton ▪ De herkomst ▪ De gebruiksgeschiedenis ▪ De wijze van bewerking/afwerking van het materiaal ▪ De afmetingen van de elementen en/of producten ▪ De oorspronkelijke kwaliteit, risicostoffen en de gezondheidseffecten ▪ De milieu-impact (LCA, LCI, EPD...)
Locatie	▪ De positie van elementen in het gebouw ▪ De eerdere locatie van de elementen en of dit de kwaliteit van het element/product/materiaal beïnvloedt
Eigenaarschap	▪ De producent en/of leverancier ▪ De eigenaar van het product ▪ De juridische afspraken over de terugname van de materialen die in eigenaarschap blijven van de leverancier



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.2 MATERIAALPASPOORT: welke informatie bevat het

id	Type informatie	Toelichting
	Losmaakbaarheid	▪ De demonteerbaarheid ▪ De manier van (de)monteren ▪ Het type verbindingen (hoe is het vastgemaakt)
	Levensduur	▪ De technische levensduur ▪ De verwachte levensduur en de leeftijd op het moment zelf
	Functie	▪ De mogelijke (toekomstige) functies van een gebouw ▪ De flexibiliteit / multi-inzetbaarheid van een gebouw
	Beheer en onderhoud	▪ Garanties ▪ Gebruikshandleiding en onderhoudsvoorschriften ▪ Wat er in de tussentijd met het materiaal is gebeurd, zoals de toepassing van nieuwe schakeltechnieken. ▪ Tot wanneer de installaties zijn gekeurd ▪ Condiëtiemeting
	Einde/2e leven opties	▪ De mogelijkheden voor hergebruik, recyclage of biodegradatie ▪ Hoe (kwetsbare) elementen te beheren, onderhouden en te monteren voor de hergebruikfase
	Waardering	▪ Indicatie van financiële (rest)waarde ▪ Indicatie van niet-financiële, maatschappelijke waarde



Madaster, het kadaster voor materialen, fungeert als bibliotheek van materialen in de gebouwde omgeving: het koppelt de materiaal-identiteit aan de locatie en legt dit vast in een materiaalpaspoort.

Mitsubishi M-Use liften hebben zo'n digitaal
materiaalpaspoort van Madaster. Dit
documenteert:

- Waar en in welke hoeveelheid het materiaal is toegepast.
- Hoe het materiaal verwerkt of gemonteerd is.





8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.2 Materiaalpaspoort – Case

GEMEENTEHUIS VAN BRUMMEN – RAU

Architecten

Er werd een materiaalpaspoort aangewend om precies de gebruikte materialen en hun kwaliteit te documenteren. Hierin werd er tevens melding gemaakt van hun fabrikant of oorsprong.



ALLIANDER HOOFDKWARTIER – RAU

Architecten

Het gebouw werd ontworpen als een materialendepot waarin de materialen tijdelijk worden opgeslagen, zodat ze aan het einde van hun levenscyclus kunnen worden ontmanteld. Dit wordt mogelijk gemaakt door een materiaalpaspoort dat alle kenmerken van alle (reeds bestaande en nieuwe) materialen vermeldt die in het gebouw zijn gebruikt.



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.2 Materiaalpaspoort - Case

BAMB 'Buildings as Material Banks' 2020

Een belangrijk onderdeel van BAMB 2020 is de opmaak van materiaalpaspoorten. Dit paspoort omvat digitale data van materialen en producten die in gebouwen gebruikt worden, zoals hun historiek en de circulaire mogelijkheden (de mate waarin bouwcomponenten hergebruikt kunnen worden, hoe dat kan gebeuren, het potentieel voor recyclage en biodegradatie ...). Verschillende betrokkenen zoals architecten, leveranciers en gebruikers geven de informatie in.



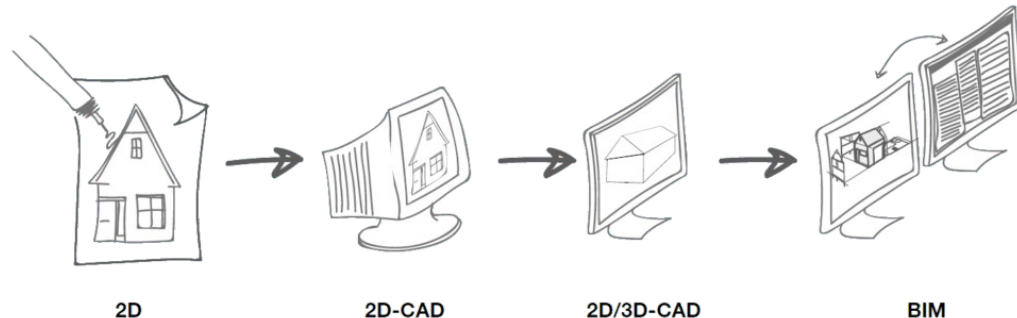


8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

BIM staat voor
'Bouwwerk Informatie Model' of 'Building Information Modelling'

Een digitale representatie van alle fysieke en functionele kenmerken van een gebouw.

- Enerzijds geeft het een visueel model van het gebouw weer, inclusief de relaties tussen de geplaatste materialen en technieken.
- Anderzijds **slaat het informatie over het gebouw en de inhoud op**, en kan het een materiaalpaspoort bevatten.



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



BIM staat voor
‘Bouwwerk Informatie Model / Modelling / Management’

- BIM is een manier van **samenwerken** waarbij alle betrokkenen van een project samen één 3D-computermodel gebruiken dat alle informatie bevat.
- Via BIM kunnen verschillende bouwpartners informatie uitwisselen in elke fase van het project.



8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten



8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

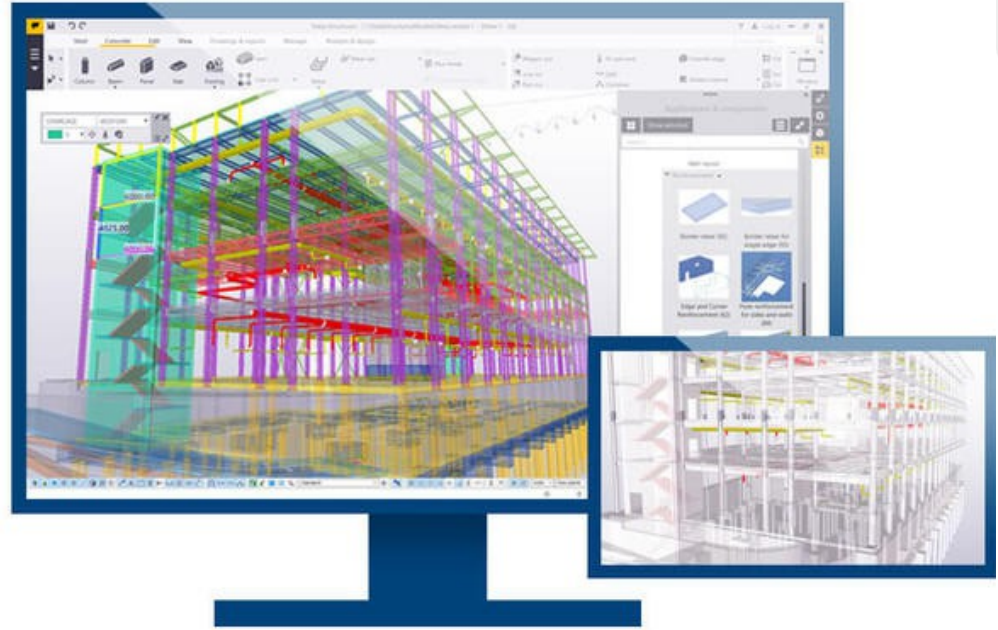


8.2. Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

Mogelijke toepassingen BIM:

- Visuele ondersteuning
- Simulatie- en analysetool
- Coördinatietool
- Centralisatie van informatie
- Uitwisselen van informatie
- Opvolging werken
- Onderhoudstool
- Opstellen van materiaalpaspoort
- Tool voor hergebruik & recyclage

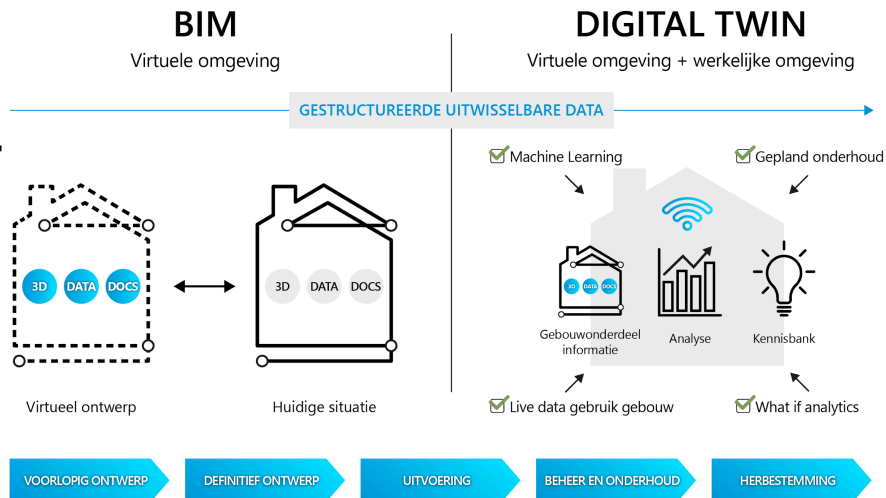


8.2. Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

Met de komst van nieuwe technologieën, denk maar aan Internet Of Things of artificiële intelligentie, kan het materiaalpaspoort nog verder evolueren naar een slim paspoort en zo assistentie bieden bij beslissingen rond inrichting, gebruik, hergebruik, ...

**Digital twin = BIM +
Internet of Things**
(real time sensor data)



Bron: <https://www.cadcompany.nl/blog/digital-twin-brug-tussen-fysieke-en-virtuele-wereld/>

8.2. Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.3 BIM - Case



BIM-bibliotheek – Mosard



- Mosard = Modular Open System for Architectural Design
 - Een digitale, open source database die bestaat uit gestandaardiseerde prefabbouw-elementen, waarmee architecten aan de slag kunnen.
 - Een communicatietool tussen alle bouwpartners.
- Zodat architecten via een uniform maatsysteem werken ipv met unieke prototypes
 - Met een lagere prijs dankzij schaalvergroting
 - Met een vaste volgorde van demontage
 - Met meer tijd voor creativiteit ipv administratie, budgetbeheer, studiewerk, ...

8.2. Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.3 BIM - Case

BIM-bibliotheek – Mosard

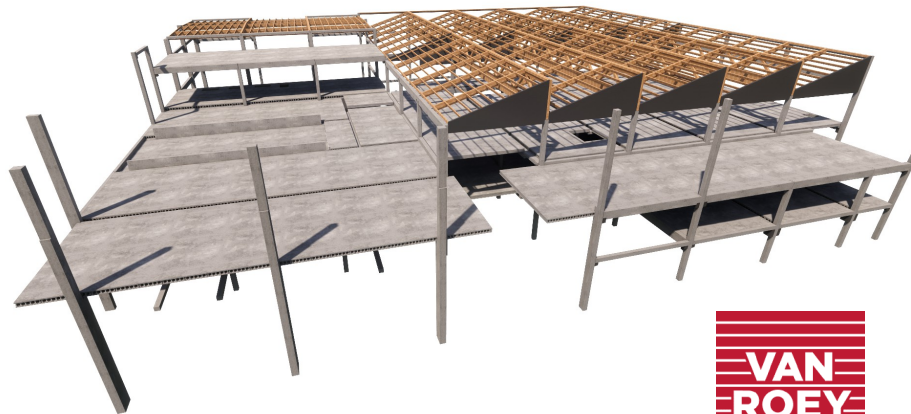


8.2. Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.3 BIM - Case

Sportoase Ruggeveld – Groep Van Roey

- Het dossier is virtueel opgeleverd waardoor er extra aandacht ging naar een realistische weergave van de materialen en systemen. Met behulp van virtual reality-brillen liepen klant en ontwerpers samen rond in het gebouw.
- Alle ontwerpers en belangrijkste onderaannemers tekenen mee in BIM.
- De uitvoering volgt men rechtstreeks op in het model waardoor dit meteen de as-built versie wordt.
- Met clashdetectie haalde men de fouten er reeds op voorhand uit om de faalkosten op de werf te limiteren.





8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

Samenvattend



Materiaalpaspoort

Het type, de samenstelling, de afmetingen, de herkomst, de eigenaar, ... van elk onderdeel staat neergeschreven.



Eigenschappen en prestaties

Van elk bouwonderdeel maakt het BIM-model de eigenschappen, prestaties en relaties met andere onderdelen zichtbaar



Veiligheid

De voorschriften rond (de)montage, brandveiligheid en draagvormen zijn voor iedereen raadpleegbaar



Samenwerking

Alle informatie die de partners nodig hebben is gebundeld in één centraal document



Levend document

Belangrijk is dat het model steeds up to date wordt gehouden en zo de realiteit blijft weerspiegelen



Beheer en onderhoud

De planning voor onderhoud van de gebouwonderdelen vloeit voort uit de informatie (levensduur, vervanging, slijtage,...) in het BIM-model



Demontage en hergebruik

De juiste werkwijze voor het demonteren van de gebouwdelen en mogelijke andere toepassingen van elke component zijn inzichtelijk

8. Informatietransfer & digitalisering



8.1 Belang van informatiedeling doorheen de keten

8.2 Hoe informatie delen doorheen de keten

8.2.1 (Materiaal)platform

8.2.2 Materiaalpaspoort

8.2.3 Van BIM naar informatiebeheer

8.3 Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten



8.3 Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten

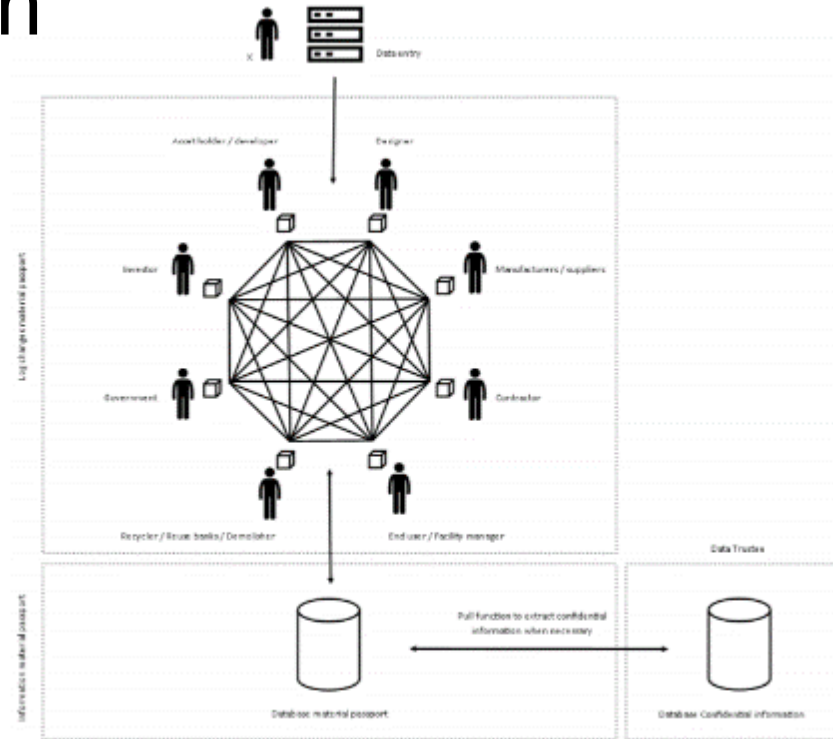
- Beschermen van de privacy
 - Wat met vertrouwelijke info?
 - Hoe publiek mag/moet informatie zijn?
- Toegang voor alle betrokken partijen
 - Op welke manier garanderen we toegang voor kleine en grote spelers?
- Duidelijk gedefinieerde rollen voor gebruikers en beheer
 - Wie heeft er toegang tot welke informatie van het materiaalpaspoort?
 - Wie mag er wijzigingen aanbrengen?
- (Controle op) kwaliteit van de informatie
 - Hoe zorgen we ervoor dat de informatie continu actueel blijft?
- Uitwisselbaarheid van data
 - Uniformiteit in verschillende materiaalpaspoorten
 - Gebruik van open source toepassingen



8.3 Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten

Biedt blockchain een deel van het antwoord?

Verschillende partijen clusteren hun data in een gedeelde database. Zij controleren elkaars informatie. Vervolgens wordt de informatie vastgelegd en versleuteld. Het is vanaf dat moment onmogelijk om de informatie te wijzigen.

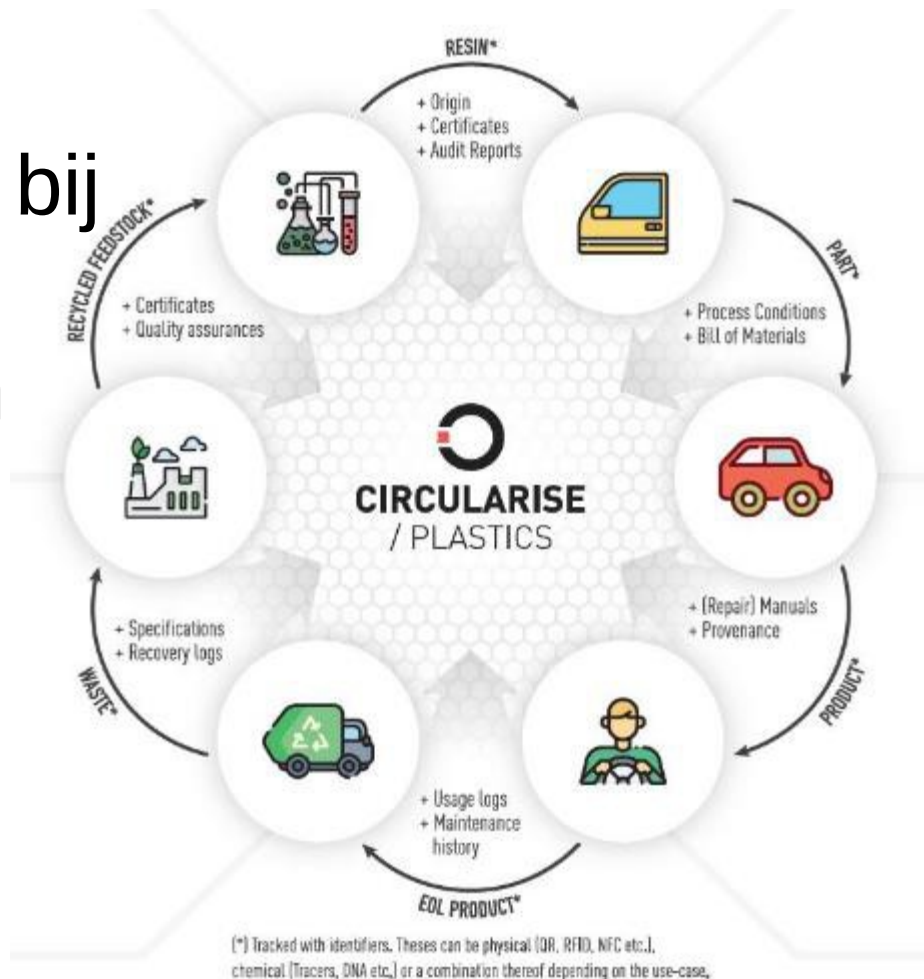


Bron: J.T. Rudolphi, Blockchain for a circular economy, TU Delft, 2018
<https://research.tue.nl/en/studentTheses/blockchain-for-a-circular-economy>

8.3

Randvoorwaarden bij informatiedeling doorheen de keten

Polyamide-leverancier Domo, materiaalfabrikant Covestro en de Nederlandse start-up Circularise begonnen eind 2019 een nieuw samenwerkingsproject voor circulariteit in de plasticindustrie met de inzet van blockchain-technologie.



En in jouw organisatie?



- Over welke informatie die circulair bouwen kan vergemakkelijken beschik jij?
- Welke gegevens heb je nodig om je doelstellingen op het vlak van circulair bouwen waar te maken?
- Hoe kan een materiaalplatform, materiaalpaspoort en/of BIM je helpen om deze info te delen of verkrijgen?
- Bepaal je volgende stap! (zie volgende slide voor actiekaart)
 - Korte termijn
 - Vergt interactie
 - Jij hebt het mandaat
 - Is zichtbaar – trigger volgende actie (sneeuwbaaleffect)

Denk eraan...!	Mijn actie omtrent informatietransfer
▪ Zal de actie op korte termijn worden uitgevoerd? Zit de actie binnen jouw verantwoordelijkheidsgebied? ▪ Wie ga je betrekken? Hoe ga je hen betrekken? ▪ Welk resultaat verwacht je? Welke signalen duiden op een "sneeuwbaaleffect"?	Ik ga ... Ik zal betrekken ... Ik verwacht te zien dat ...
▪ Zoek naar signalen van het effect van je actie.	Ik heb geobserveerd dat ...



- <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2019/09/Rapport-CBE-Verkenning-materialenpaspoort-Jonge-Honden-iov-RVO-sept-2019.pdf>
- <https://docplayer.nl/135077519-Leidraad-voor-het-toepassen-van-paspoorten-voor-de-bouw.html>
- <https://www.cirkelstad.nl/wp2/wp-content/uploads/2015/03/Eindrapport-Materialen-Paspoort.pdf>
- https://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?lang=nl&dtype=publ&doc=Naar_een_circulaire_economie_in_de_bouw.pdf
- <https://www.mitsubishi-liften.nl/circulariteit/materiaalpaspoort/>
- <https://www.wikihouse.cc/>
- <https://research.tue.nl/en/studentTheses/blockchain-for-a-circular-economy>
- <https://www.madaster.com/nl/over-ons>
- <https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/>
- <https://opal.is.eu/nl>
- <https://www.oogstkaart.nl/>
- <https://www.architectura.be/nl/nieuws/39868/circulair-ontwerp--en-bouwsysteem-mosard-wil-volledige-bouwketen-aan-elkaar-linken>
- <https://www.architectura.be/nl/dossiers/circulair-bouwen/33904/hoe-kan-een-aannemer-deelnemen-aan-circulair-bouwen>
- <https://www.cirkelstad.nl/wp2/wp-content/uploads/2015/03/Eindrapport-Materialen-Paspoort.pdf>